جامعة مصراتة
MISURATA UNIVERSITY

كلية العلوم
Faculty of Science

المؤتمر السنوي السابع
حول نظريات وتطبيقات
العلوم الأساسية
والحيوية

16 Dec. 2023

The 7th Annual Conference on Theories and Applications of Basic and Biosciences

جامعة مصراتة
MISURATA UNIVERSITY

كلية العلوم
Faculty of Science

جامعة مصراتة
MISURATA UNIVERSITY

كلية العلوم
Faculty of Science



المؤتمر السنوي السابع

حول نظريات وتطبيقات العلوم الأساسية والحيوية

2023/12/16

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَٰنِ الرَّحِيمِ

وَقُلِ ٱعْمَلُواْ فَسَيَرَى ٱللَّهُ عَمَلَكُمْ وَرَسُولُهُۥ
وَٱلْمُؤْمِنُونَۖ وَسَتُرَدُّونَ إِلَىٰ عَٰلِمِ ٱلْغَيْبِ وَٱلشَّهَٰدَةِ
فَيُنَبِّئُكُم بِمَا كُنتُمْ تَعْمَلُونَ

التوبة: 105

عن المؤتمر

يعد البحث العلمي من أهم العوامل في تقدم وتطور الحضارة الإنسانية، حيث ساهمت البحوث العلمية منذ العصور القديمة في تقديم معلومات مهمة للإنسان ساعدته على تفسير الظواهر الطبيعية والغامضة، وبالتالي يقوم الباحث باكتشاف نظريات جديدة أو يقوم بإثبات صحة نظريات أو ينفيها. ويجب أن يدعم الباحث ما يؤكد فرضياته بالأدلة والبراهين، وهذا ما يتفق مع المبادئ الأساسية لمنهجية البحث العلمي. ومن أجل المساهمة في إرساء قواعد البحث العلمي داخل المؤسسات الأكاديمية بالجامعات الليبية، يقام المؤتمر السنوي حول نظريات وتطبيقات العلوم الأساسية والحيوية بكلية العلوم بجامعة مصراتة، والذي أقيم لأول مرة في سبتمبر 2014 تحت مسمى الندوة الأولى حول نظريات وتطبيقات العلوم الأساسية والحيوية، واستمر كندوة لثلاث سنوات متتالية حتى سبتمبر 2017، حينها تم تغيير الندوة إلى مؤتمر سنوي بمسماه الحالي. ولتشجيع البحاث المحليين لعرض إنتاجهم العلمي، يسر كلية العلوم بجامعة مصراتة أن تنظم المؤتمر السنوي السابع حول نظريات وتطبيقات العلوم الأساسية والحيوية.

أهداف المؤتمر

- تبادل الأفكار والآراء بين البحاث المهتمين بهذه العلوم.
- تطوير أواصر التعاون بين البحاث المحليين.
- منح البحاث المحليين الفرصة لربط إنتاجهم العلمي مع قطاع الصناعة.
- الاستفادة من الدراسات والمشاريع البحثية والمخططات البيئية في تحقيق التطور بليبيا

محاور المؤتمر

- الفيزياء والفيزياء الطبية
- العلوم الرياضية والحاسوب
- الكيمياء
- علم الأحياء الدقيقة
- علم النبات
- علم البيئة والجيولوجيا
- علم الوراثة والتقنيات الحيوية
- علم الحيوان
- علم الأحياء الدقيقة الطبية

رئيس اللجنة التحضيرية للمؤتمر:

د. افطيمة نوح زقوط

اللجنة التنظيمية للمؤتمر:

أ.د. عادل امحمد الأجطل
د. فتحية مفتاح المحيشي
د. هناء بشير الشاوش
د. مفيدة محمد حميدة
د. نجاة محمد قلوص
د. مصطفى محمد دراه
أ. فرج عمر أبوشعالة
أ. مروة الصادق الوش
أ. وفاء فرج الماطوني
أ. صفية السنوسي عامر

الاخراج الفني:

م. هاجر عبدالوهاب كريم
م. حليمة محمد الطويل

ايميل التواصل:

confofscience@sci.misuratau.edu.ly

موقع المؤتمر

https://misuratau.edu.ly/conference/2023/sci2023/

الفهرس

عزل وتعريف الفطريات المصاحبة لبعض ثمار الزيتون واختبار قدرتها على إنتاج سموم الأفلاتوكسين 1

تأثير بعض المستخلصات الكحولية لبعض النباتات الطبية على نمو *ALBICANS CANDIDA* 9

دراسة تأثير بعض الزيوت النباتية على انواع فطرية وبكتيريه ممرضة 18

فصائل الدم وعلاقتها بانتشار فيروس التهاب الكبدي HBV و HCV 31

التداخل بين وظيفة الغدة الدرقية واعتلال المبيض وتأثير الزنجبيل وطلع نخيل التمر على إناث الجرذان المصابة بالقصور الدرقي 38

تأثير بنزوات الصوديوم والمستخلص المائي لبذور نبات الحلبة على بعض المعايير الحيوية في طيور السمان المحلية في مدينة مصراتة 48

تأثير النقع بمستخلص طحلب *SARGASSUM SP*. على إنبات و نمو نبات الشعير تحت إجهاد الملوحة 58

التخليق الحيوي لجسيمات الفضة النانوية لأوراق شجيرة المورينجا ألوفيرا وتقييم فاعليتها البيولوجية 66

تحضير جسيمات الفضة النانوية باستخدام المستخلص المائي للقهوة العربية والمستخلص منزوع الكافيين 80

دراسة مستويات حمض اليوريك والدهون الثلاثية والكولسترول في الدم كمؤشرات للصحة العامة 88

سلوك الامتزاز لصبغة كونغو الحمراء على قشور البازلاء الخضراء الجافة وفحم قشور البازلاء الخضراء: دراسات الايزوثيرم، الحركية، والثيرموديناميكية 97

دراسة بعض الخواص الفيزيوكيميائية لعينات من مياه الشرب المعبأة المباعة في أسواق مدينة مصراتة 112

دراسة بعض الخواص الفيزيائية لسلاسل كوبولي استرات غير المشبعة المحتوية على وحدة ثنائي بنزايليدين-4-فينيل سيكلو هكسانون في السلسلة الرئيسية 118

تأثير نوع المذيب على استخلاص الزيت العطري من بعض قشور البرتقال 125

العلاقة بين كفاءة ودقة التمييز للطاقة مع المسافة لكاشف يوديد الصوديوم المطعم بالثاليوم NAI (TL) 133

الكشف عن تزوير نقل-النسخ (COPY-MOVE) في الصور باستخدام الشبكات العصبية التلافيفية (CNN) 143

تحسين تقارب خوارزمية ***QR***IMPROVING THE CONVERGENCE OF THE QR ALGORITHM 154

الكشف عن دائرة في صورة رقمية باستخدام تحليل الصور إحصائيا 169

EFFECT THE AQUEOUS EXTRACT OF *MATRICARIA* SP ON THE REDIAL GROWTH OF *MICROSPRUM CANIS* AND *TRICHOPHYTON RUBRUM* 178

SUSCEPTIBILITY OF STAPHYLOCOCCUS AUREUS CLINICAL ISOLATES TO COMMONLY USED ANTIBIOTICS 186

DETECTION OF IGG AND IGM ANTIBODIES TO RUBELLA VIRUS IN MISURATA 197 ..... *POPULATION* BACTERIAL PATHOGENS AND ANTIMICROBIAL SUSCEPTIBILITY PATTERNS AMONG PATIENTS WITH URINARY TRACT INFECTION IN 203 ..... BENGHAZI, LIBYA DESCRIPTION OF DIGENETIC TREMATODE (*HAMACREADIUM MUTABILE* LINTON, 1910) OF MARINE TELEOST FISHES (*RASTRELLIGER KANAGURTA*) 215 ..... FROM THE SOUTH CHINA SEARIAD MOHAMED ELSHAWESH STUDY OF SOME HEMATOLOGICAL AND BIOCHEMICAL PARAMETERS IN PAEDIATRICS CHRONIC KIDNEY DISEASE IN THE CITY OF TRIPOLI 223 ..... (LIBYA) EVALUATION OF ANTIDEPRESSANT AND ANXIOLYTIC ACTIVITIES OF DATE PALM (PHOENIX DACTYLIFERA) LEAVES METHANOLIC EXTRACT 235 ..... IN STRESSED MICE VARIATION IN THE EFFECT OF SALINITY ON MORPHOLOGICAL PARAMETERS OF SHOOT AND ROOT OF SOME ALFALFA CULTIVARS 253 ..... (*MEDICAGO SATIVA* L.) A CORRELATION BETWEEN PREGNANT WOMEN'S COMPLETE BLOOD COUNTS AT VARIOUSSTAGES OF PREGNANCY IN SOUQ AL-KHAMIS/AL- 262 ..... KHUMS HOSPITAL-FEBRUARY–MAY 2023 THE CHEMICAL PROPERTIES OF MORINGA OLEIFERA LEAF AND EFEECT OF ON SOME BIOCHEMICAL PARAMETERS IN MALE 267 ..... RABBITS *IN VITRO* ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF ESSENTIAL OILS ISOLATED 276 ..... FROM CITRUS PEELS USING THE HYDRODISTILLATION METHOD CALIBRATION OF SPECTRAL GR LOG WITH THIN SECTION AND ANALYSIS TO INDICATOR MICROSCOPE (SEM) SCANNING ELECTRON 286 ..... CLAY MINERALS IN O1-NC115 WELL, MURZUQ BASIN SW OF LIBYA ON NEIGHBORHOODS OF CERTAIN CLASSES OF ANALYTIC FUNCTIONS 295 ..... DEFINED BY GENERALIZED DERIVATIVE OPERATOR THE FEKETE-SZEGO PROBLEM FOR A GENERALIZED JANOWSKI 302 ..... FUNCTIONS DEFINED BY DERIVATIVE OPERATOR

311 ..... ON THE RECURSIVE SEQUENCE $x_{n+1} = \frac{a_1 x_n + b_1 x_{n-1}}{c_1 + d_1 x_n^2 x_{n-1}^2}$

AN APPLICATION OF THE NANO TOPOLOGICAL SPACES TO CONSIDER THE EXTENT OF SUCCESS OF THE SINGAPOREAN CURRICULUM IN LIBYA 320 .....

COMPARATIVE EFFECTS OF RIPENING INITIATION WITH EXOGENOUS OR 328 ..... ENDOGENOUS ETHYLENE ON QUALITY OF BANANAS

EFFECT OF TEMPERATURE AND FREQUENCY ON THE DIELECTRIC 338 ..... PROPERTIES OF MANGANESE ZINC FERRITE

Effect of Doping with Cu on Optical Properties of CdS thin films prepared by 349.....Chemical Bath Deposition

دراسة التركيب الجسمي والكفاءة الاقتصادية لإصبعيات البلطي النيلي Oreochromis niloticus المتغذية على نسب مختلفة من نخالة الشعير .....356.

عزل وتعريف الفطريات المصاحبة لبعض ثمار الزيتون واختبار قدرتها على إنتاج سموم الأفلاتوكسين

فاطمة ميلاد البوري[1]
[1]قسم الأحياء، كلية العلوم، جامعة مصراتة
fatmamelad9090@gmail.com

الملخص:
التلوث الفطري و إنتاج السموم واحد من أهم المشاكل التي تؤثر علي جودة ثمار الزيتون فتقلل من إنتاج الزيت حيث تم إجراء هذه الدراسة لعزل و تشخيص الفطريات التي تصيب ثمار الزيتون (المحلية و المستوردة) وتم ذلك باستخدام أوساط غذائية منها: وسط أجار البطاطا (PDA) ووسط تشبك دوكس أجار(CDA)، و أظهرت نتائج العزل وجود تنوع فطري في كل من ثمار الزيتون المحلي والمستورد حيث تم عزل 140 مستعمرة فطرية من ثمار الزيتون المحلي تنتمي إلي 5 أجناس فطرية متمثلة في : *Aspergillus ,Rhizopus ,Fusarium ,Alternaria ,Cladosporium* و 180 مستعمرة فطرية من ثمار الزيتون المستوردة تنتمي إلي 4 أجناس فطرية متمثلة في *Pencillium ,Aspergillus ,Fusarium ,Rhizopus*.
في ثمار الزيتون المحلي أعطى فطر *A. niger* أعلى نسبة تردد من الفطريات الأخرى بلغت (28.6 %) و سجل فطر *A. brassicicola*أقل نسبة تردد بلغت (0.71 %)، بينما في ثمار الزيتون المستورد فأعلى نسبة تردد سجلها فطر *P. chrysogenum* (27.8 %)، وأقل نسبة تردد سجلها فطر *Aspergillus* sp. (1.1 %).
من ناحية الظهور فبلغ فطر *A. niger* أعلى نسبة ظهور (93.3 %) في ثمار الزيتون المحلي، بينما فطر *P. chrysogenum* أعطى أعلى نسبة ظهور في ثمار الزيتون المستورد التي بلغت. (86.6 %) و اقل نسبة ظهور كانت لفطر *Cladosporium* sp. و *F. dimerum* و *A. brassicicola* في ثمار الزيتون المحلي و لفطر *Aspergillius* sp. في ثمار الزيتون المستورد إذ بلغت (6.6 %) لكل منهما.
كما أوضحت نتائج الكشف عن إنتاج الأفلاتوكسين قدرة عزلة واحدة من الفطريات المعزولة من ثمار الزيتون المحلي (*A. flavus*) وعزلة واحدة من الفطريات المعزولة من ثمار الزيتون المستوردة (*P. chrysogenum*) علي إنتاج الأفلاتوكسين باستخدام محلول الأمونيا علي وسط جوز الهند(CEA) وباقي العزلات كانت غير منتجة للأفلاتوكسين.
الكلمات المفتاحية: *الفطريات، ثمار الزيتون، سموم الأفلاتوكسين، العزل، التعريف.*

1.المقدمة

تعتبر شجرة الزيتون أحد أكثر الأشجار انتشارا في الدولة الليبية خاصة في المدن المطلة علي حوض البحر الأبيض المتوسط، ويرتبط هذا الانتشار بشكل وثيق بالأهمية الإقتصادية لمحصول الزيتون وأيضا الأهمية الإجتماعية الكبيرة التي تحضي بها شجرة الزيتون في ليبيا, وتأتي ليبيا في المرتبة الحادية عشر عالميا من حيث إنتاج زيت الزيتون خلف المغرب وتونس والجزائر, وفق ترتيب منظمة الأمم المتحدة للزراعة والأغذية (FAO), ويوجد بها حوالي 12 مليون شجرة وتحتل المنطقة الساحلية حوالي (53 %) من إنتاج الزيتون يليها منطقة الجبل الغربي بحوالي (27 %), وتجني ليبيا في المعدل كمتوسط للعقدين الآخرين 150 ألف طن من الزيتون في السنة, وذلك حسب بيانات قاعدة بيانات منظمة الأغذية و الزراعة التابعة للأمم المتحدة [1].

تعتبر شجرة الزيتون من أقدم الأشجار التي عرفها الإنسان ويعود تاريخها إلي عدة الأف من السنين قبل الميلاد فهي شجرة مقدسة في جميع الأديان السماوية [2] وتنتمي شجرة الزيتون (Olea europaea) إلي فصيلة الزيتونيات Oleaceae وهي شجرة دائمة الخضرة و يتغير شكلها وحجمها بتغير الأصناف , الظروف المناخية, و التعرض للشمس, و الضوء و خصوبة التربة [3].

تعد الفطريات واحدة من أهم مشاكل التلوث البيئي الغذائي في الوقت الحاضر , لتواجدها الواسع في كل مكان في الطبيعة ملوثة الهواء والماء والتربة, بالإضافة إلي المحاصيل الزراعية, و المنتوجات الحيوانية التي تدخل في غذاء

الإنسان مما يجعلها تشكل تهديدا لصحة الإنسان من جراء استهلاكه للسموم التي تنتجها بعض الفطريات خلال السلسلة الغذائية .[4].

للسموم الفطرية تأثيرات كبيرة في الصحة العامة حيث تسبب تسمم الكلي وتثبيط المناعة ومسخ الأجنة وتشوهات خلقية وهذه السموم قادرة علي إحداث تأثيرات حادة مزمنة في الإنسان و الحيوان تتراوح بين الموت أو اضطراب في الجهاز العصبي المركزي و القلب و الأوعية الدموية و النظم الرئوية .[5].

تعتبر مراحل ما بعد الحصاد مثل التجفيف من أهم مراحل الإنتاج حيث يمكن أن يصبح الغذاء عرضة لإنتاج السموم الفطرية إذا كانت ظروف التخزين غير خاضعة لرقابة صارمة فقد يؤدي وجود *Aspergillus*, *Pencillium, Fusarium* و ما تنتجه من سموم إلي تلوث الأطعمة أثناء التخزين و التداول و تتوقف الأضرار الحاصلة من التسمم الفطري علي طول مدة التغذية عليه [6]، ومن أهم السموم هي الأفلاتوكسينات وهي عبارة عن مركبات أيض ثانوية مسرطنة تنتج بصورة رئيسية من الفطرين *A. flavus* و *A. parasiticus* [7].

الأفلاتوكسين يعتبر الأكثر شهرة من بين السموم الفطرية , وهو واحد من اكثر المركبات المسببة للسرطان [8]، و التي تفرز بواسطة فطر *A. flavus* و *A. parasiticus* و *A. nominus* عند نموها علي بيئات مناسبة حيث تنتج أربعة مركبات مختلفة تعرف بسموم الأفلاتوكسين B1, B2, G1, G2 . هذه السموم لها القدرة علي إصابة الكبد بالسرطان و تنتج سموم الأفلاتوكسين عندما تنمو هذه الفطريات علي الأغذية مثل الحبوب, والبذور الزيتية وعلي الرغم من أن هذه السموم تنمو بدرجة واحدة تقريبا علي هذه الأغذية, إلا إن قدرتها علي إنتاج السموم تختلف كثيرا تبعا لنوع الغذاء الذي تنمو عليه و تعتبر ثمار الفول السوداني وجوز الهند المجفف من انسب المواد التي تكون عليها السم يليها الذرة وفول الصويا تتكون هذه السموم في الجو الرطب الحار, ويتحقق أعلي إنتاج عندما تكون الرطوبة النسبية (80 – 85 %) ودرجة الحرارة 26 – 30 م°, و علي ذلك فإن هذه السموم تشكل خطورة كبيرة في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية .[9].

أتبث نتائج العديد من الدراسات وجود تنوع فطري مصاحب لثمار الزيتون في مراحل مختلفة فكانت Ascomycota الأكثر تواجدا بنسبة (93.6 %) من العدد الإجمالي، يليها الفطريات غير المكتشفة بنسبة (3.6 %) وثم Basidiomycota والتي كانت بنسبة (2.8 %) [10]. و تم عزل 14 نوع فطري تنتمي إلي 7 أجناس فطرية وهي: *Mucor*, *Rhizopus*, *Rhizomucor*, *Penicillium*, *Aspergillus*, *lichtneimia*, *Galactomyces*. من ثمار الزيتون الطازج [11].

و بينت نتائج دراسة على عزل الفطريات من ثمار الزيتون الفاسدة وجود أنواع فطرية مختلفة ملوثة لهذه الثمار متمثلة في *F. nygama*, *A.pullulans A. ochraceus*, *P.expansum A. alternata*, *T. roseum T. harzianum*, *T. angustata*, *C. cladosporioides*, *E. nigrum*, *A. phaeospermum* فتم تقييمها على بعض الخصائص النوعية لزيت الزيتون، تحت الظروف المعملية على صنفين من زيت الزيتون. [12]

تهدف الدراسة إلى عزل وتشخيص الفطريات المصاحبة لثمار الزيتون المقارنة بين الفطريات المعزولة من ثمار الزيتون المستورد و المحلي .و الكشف عن قدرة الفطريات علي إنتاج الأفلاتوكسينات.

2. طرائق العمل

جمع العينات

تم جمع 30 عينة من ثمار الزيتون (15 من المحلي و 15 من المستورد) بواقع 1 كجم لكل عينة خلال الفترة الممتدة من نوفمبر 2022 وحتى يناير 2023 م, حيث جمعت العينات بشكل عشوائي من الأسواق المحلية لمدينة مصراتة ووضعت في أكياس البولي إيثيلين ومن ثم نقلت لمعمل الأحياء الدقيقة بكلية العلوم لإجراء الاختبارات اللازمة.

تحضير الأوساط الزراعية:

وسط مستخلص البطاطس و الدكستروز Potato Dextrose Agar (PDA) :
استخدم الوسط لغرض عزل و تشخيص الفطريات, حضر الوسط الغذائي (PDA) تبعا لتعليمات الشركة المصنعة (OXOID) بإذابة 42 جم من الوسط في لتر من الماء المقطر بعد ما عقم في جهاز التعقيم (Autoclave) عند درجة حرارة 121 م° و لمدة 15 دقيقة , ثم برد الوسط و أضيف إليه المضاد الحيوي (Cloramphenicol) لتثبيط نمو البكتيريا.

وسط تشبك دوكس اجار Czapek Dox Agar :
حضر الوسط تبعا لشروط الموصي بها من قبل الشركة المصنعة (OXOID) وذلك بإذابة 45.5 جرام من الوسط في 1000مل من الماء القطر وعقم بواسطة جهاز(Autoclave) عند درجة حرارة 121 م° وضغط 1.5 بار ولمدة 20 دقيقة بعد عملية التعقيم تم أضيف المضاد الحيوي (Cloramphenicol) لتثبيط نمو البكتيريا.

وسط مستخلص جوز الهند Coconut Extract Agar :
حضر الوسط بوزن 100 جم من مبروش جوز الهند و أضيف إليه 300 مل من الماء المقطر و سخن لمدة 20 دقيقة بعدها تم ترشيحه باستخدام الشاش المعقم وأضيف إلي الراشح 15 جم آجار و أكمل الحجم إلي 1000مل ماء مقطر , بعدها عقم الوسط في جهاز التعقيم (Autoclave) عند درجة حرارة 121 م° ولمدة 20 دقيقة [13]، استخدم هذا الوسط لغرض الكشف عن الأفلاتوكسينات.

عزل وتنقية وتعريف الفطريات

عزل الفطريات
جلبت العينات المجري عليها الدراسة وعزلت منها الفطريات بالطريقة المباشرة, و ذلك بغمرها في كأس يحتوي على محلول هايبوكلوريت الصوديوم (NaOCl) بتركيز (2 %) لمدة دقيقتين ثم غسلت بالماء المقطر المعقم وتركت البذور لتجف بوضعها علي ورقة ترشيح معقمة بعدها نقلت بواسطة ملقط معقم إلي أطباق بتري حاوية علي الوسط الغذائي (PDA, CDA) المعقم وبواقع خمسة ثمار في كل طبق علي بعد 1 سم من حافة الطبق وبشكل دائري وكررت التجربة ثلاث مرات (مكررات) لكل عينة ثم حضنت الأطباق في الحاضنة عند درجة حرارة 25 م° لمدة خمسة أيام [14].

تنقية العزلات الفطرية
بعد فترة التحضين ونمو المستعمرات الفطرية المختلفة, تم تنقية كل مستعمرة من الفطريات الخيطية باستخدام القاطع الفليني وذلك بوضعها في طبق مستقل يحتوي علي وسط (PDA) وحضنت الأطباق في الحضانة عند درجة حرارة 25 م° لمدة 5-7 أيام [15][16].

تعريف الفطريات

شخصت العزلات الفطرية إعتمادا علي الصفات المظهرية و المجهرية للعزلات حسب طريقة [18][17]و تم حساب نسبة التردد و الظهور وفقا للمعادلات التالية :

$$\text{النسبة المئوية للتردد} = \frac{\text{العدد عزلات النوع الفطري}}{\text{العدد الكلي لعزلات الانواع الفطرية}} \times 100$$

$$\text{النسبة المئوية للظهور} = \frac{\text{عدد العينات التي ظهر فيها النوع الواحد}}{\text{عدد العينات الكلية}} \times 100$$

الكشف عن الأفلاتوكسينات باستخدام محلول الأمونيا :

تم الكشف عن قدرة بعض العزلات الفطرية علي إنتاج الافلاتوكسين وذلك باستعمال وسط جوز الهند المحضر(CEA) حيث لقحت بأقراص قطرها 0.8 سم من عزلات الفطريات النامية على وسط PDA وكررت العملية علي جميع العزلات ثم حضنت الأطباق بدرجة حرارة 25 م° ولمدة أسبوع، تم الكشف عن العزلات القادرة علي إنتاج الافلاتوكسين باستعمال محلول الأمونيا بتركيز 25 % من خلال وضع قطرتين على غطاء الطبق ثم حضنت الأطباق بالطريقة المقلوبة لمدة 7 أيام وتراقب المستعمرات الفطرية لملاحظة تغير

قواعدها وبدرجة حرارة 25 م° و 30 م° و 37 م° ،أن حدوث تغير في لون المستعمرات من اللون الشفاف إلي الوردي أو الأحمر أو الأصفر أو البرتقالي يدل علي قدرة العزلات علي إنتاج الأفلاتوكسينات [13].

التحليل الإحصائي

تم استخدام تحليل التباين الأحادي (One way ANOVA) لمقارنة العدد الكلي للمستعمرات الفطرية وأيضا لمقارنة الأنواع الفطرية لثمار الزيتون المحلي والمستورد.

3.النتائج والمناقشة

Results and discussion

أظهرت النتائج الموضحة في الجدول (1) و الجدول (2) إن المجموع الكلي لعدد المستعمرات الفطرية في عينات ثمار الزيتون المحلي و المستورد بلغت 140 مستعمرة و 180 مستعمرة علي التوالي، حيث تمثلت في 6 أجناس فطرية *Aspergillus Cladosporium, Fusarium, Alternaria Rhizopus*, *Pencillium* وهذا يتفق تقريبا مع ما وجده [21][20][19]من خلال دراساتهم، الأنواع الفطرية المعزولة في هذه الدراسة تكون من الفطريات واسعة الانتشار في الطبيعة وسريعة النمو ومنتجة للعديد من الأبواغ [22] .

بلغ فطر *A. niger* أعلي نسبة تردد (28.6 %) عند ثمار الزيتون المحلي بينما النسبة الأعلى للتردد عند ثمار الزيتون المستورد كانت لفطر *P. chrysogenum* إذ بلغت (27.8 %) ، وهذا يختلف مع ما ذكره [23] التي أظهر من خلال دراسته أن فطر *A. flavus* كان الأعلى تردد (65 %)، وأيضا يختلف مع [21] الذي ذكر أن فطر *P. digitatum* كان الأكثر شيوعا والنسبة الأقل للتردد كانت لفطر *A. brassicicola* (0.71 %) عند ثمار الزيتون المحلي، و لفطر *Aspergillius* sp. (1.1 %) عند ثمار الزيتون المستورد.

و بينت نتائج ظهور الأنواع الفطرية أن أعلى نسبة ظهور عند ثمار الزيتون المحلي سجلت لفطر *A. niger* إذ بلغت (93.3 %) وهذا يتفق مع ما توصل إليه [19] التي أوضحت أن فطر *A. niger* كان الأعلى تردد، بينما سجلت أعلى نسبة ظهور عند ثمار الزيتون المستورد لفطر *P. chrysogenum* (86.6 %)، و اقل نسبة ظهور كانت لفطر *Cladosporium* sp. و *F. dimerum* و *A. brassicicola* عند ثمار الزيتون المحلي و لفطر *Aspergillius* sp. عند ثمار الزيتون المستورد إذ بلغت (6.6 %) لكل منهما، واختلفت هذه النتائج مع ما توصل إليه [20] الذي ذكر أن النسبة الأعلى للظهور كانت لفطر *A. alternate* (39 %) بينما النسبة الأقل للظهور كانت لفطر فطر *A. niger* (3 %) .

جدول (1): الفطريات المعزولة من ثمار الزيتون المحلي المأخوذة في هذه الدراسة.

الأنواع الفطرية	عدد المستعمرات	النسبة المئوية للتردد %	النسبة المئوية للظهور %
A .flavus	20	% 14.3	% 60
A. niger	40	% 28.6	% 93.3
A. nidulans	10	% 7.14	% 13.3
Rhizopus sp.	02	% 1.42	% 13.3
F. solani	13	% 9.3	% 53.3
F. oxysporium	04	% 2.85	% 20
F. dimerum	02	% 1.42	% 6.6
Cladosporium sp	25	% 21.4	% 6.6
A. alternata	09	% 6.43	% 40
A. solani	09	% 6.43	% 20
A. brassicicola	01	% 0.71	% 6.6
Total	140	% 100	

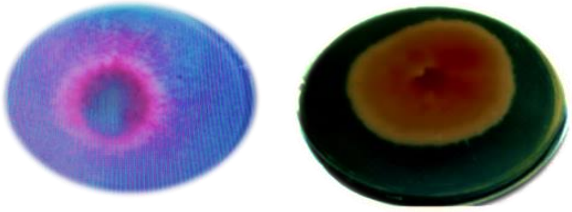
جدول (2): الفطريات المعزولة من ثمار الزيتون المستورد المأخوذة في هذه الدراسة.

الأنواع الفطرية	عدد المستعمرات	النسبة المئوية للتردد %	النسبة المئوية للظهور %
P. chrysogenum	50	% 27.8	% 86.6
Pencillium sp.	36	% 20	% 20
Pencillium sp.	30	% 16.7	%13.3
A. niger	20	% 11.1	% 9
A. flavus	25	% 13.9	% 46.6
Aspergillus sp.	02	% 1.1	% 6.6
Rhizopus sp.	05	% 2.8	% 12
F. solani	12	% 6.7	% 60
Total	180	% 100	

بينت نتائج التحليل الإحصائي باستخدام تحليل التباين الأحادي (One way ANOVA) أن قيمة مستوى الدلالة P-valu تساوي (0.005) وهي أقل من 0.05 مما يدل على وجود اختلافات بين عدد المستعمرات الفطرية لثمار الزيتون المحلي والمستورد وأيضا بين الأجناس الفطرية المعزولة، فقد سجلت ثمار الزيتون المستورد أعلى عدد للمستعمرات الفطرية ومن هنا يتضح أن عدد المستعمرات الفطرية كانت الأكثر في ثمار الزيتون المستوردة وقد يرجع السبب إلى وسائل الاستيراد أو طرق النقل أو نتيجة عدم إتباع الطرق الصحيحة في التخزين والعرض بالأسواق.

وفي هذه الدراسة تم الكشف على قدرة الفطريات المعزولة على إنتاج سموم الأفلاتوكسين، وعملية إنتاج السموم الفطرية تعتمد على ظروف بيئية مناسبة مثل المحتوى الرطوبي للثمار والرطوبة النسبية للجو المحيط مع درجات حرارة مناسبة لذلك ليس من الضروري وجود السموم في المواد المعزولة منها الفطريات [25][24] وكان الكشف من خلال وضع قطرتين من محلول الأمونيا بتركيز 25 % على غطاء

الطبق الحاوي على وسط جوز الهند (CEA) مزروع علية الفطر المراد الكشف على إنتاجه للأفلاتوكسين فوجد مقدرة فطر *A. flavus* على إنتاج الأفلاتوكسينات من خلال تغير لون المستعمرة إلى اللون الوردي حيث نتج هذا التغير في اللون بسبب تفاعل الأفلاتوكسين مع محلول الأمونيا كما في الصورة (1)، يتكاثر فطر *A. flavus* داخل المواد وينتج مواد سامة جدا وهي الأفلاتوكسينات الذي تؤدي إلى سرطان الكبد للإنسان والحيوان وتلفه خلال فترة قصيرة، كما تؤثر على عمل أجهزة القلب والكلى والتنفس ومناعة الجسم العامة [22]، وكذلك مقدرة فطر *P. chrysogenum* على إنتاج هذه السموم من خلال تغير لون المستعمرة إلى اللون البرتقالي كما في الصورة (2).



4. المراجع References

[1]الأزرق، عبد الوهاب أبوبكر و جحيدر، محمود على و عمر، عبدالله بشير و فرج، فتحي الخير. دراسة بعض المؤشرات- لإنتاج الزيتون لعينة مختارة من مزارعي مدينة ترهونة. مجلة جامعة سبها للعلوم البحثية والتطبيقية. 20 (2)، 41-48. 2021.

]2[بريندي، عبد الرحمن. الحشرات والأمراض التي تصيب الزيتون. سوريا: دار ومؤسسة رسلان للطباعة والنشر والتوزيع. صفحة (107). 2008.

[3] حداد، جورج وموسى، زينات و هيلان، فريستو وبصل، على. مشروع تنمية الزراعة. لبنان. صفحة (3). 2013

[4] أحمد، عبد الراضي ثابت و بسطاوروس، الفونس فخري . الألبان و ماعليها وأثر البيئة في تلوثها، مجلة أسيوط للدراسات البيئية. العدد(24). 2003.

[5] R. V. Bhat and S. Vasanthi. Food safety in food security and food trade: Mycotoxin food safety risk in developing countries. International Food Policy Research Institute. 2003.

[6] الربيعي، محمد علي مكي جاسم (2020) ملوثات أعلاف الدواجن. كلية الزراعة جامعة واسط. العراق. صفحة (178).

[7] M. Rashid, S. Khalil, N. Ayub, W. Ahmed and A. G. Khan. Categorization of isolates of stored wheat grains in to *Aspergillus parasiticus* and *Aspergillus flavus* aflatoxinogenics and non-aflatoxinogenics. *Pak*. J. Bot . 40 (5), 2177-2192. 2008.

[8]مطني، عدي نجم إسماعيل. السموم الفطرية: النظرية والمفهوم العام. قسم وقاية النبات-كلية الزراعة، جامعة بغداد. صفحة (22). 2014.

[9]الجساس، فهد بن محمد . مبادئ سلامة الأغذية، مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية KACST، المملكة العربية السعودية، الرياض. صفحة (68). 2011.

[10] A. Li. Abdelfattah, M. G. Destri Nicosia, S. O. Cacciola, S. Droby and L. Schena. Metabarcoding Analysis of Fungal Diversity in the Phyllosphere and Carposphere of Olive (Oleaeuropaea). PloS one. 10(7), 0131069. 2015.

[11] M. A. Baffi, S. Romo-Sánchez, J. Úbeda-Iranzo and A. I. Briones-Pérez. Fungi isolated from olive ecosystems and screening of their potential biotechnological use. New Biotechnology. 29(3), 451-456. 2012.

[12] Damirchi, A. Babai-ahari and S. M. Torbati, M. Arzanlou, S. Azadmard Alijani. Effect of fungal species involved in the olive fruit rot on the qualitative properties of olive oil. Archives of Phytopathology and Plant Protection. 47, 292 - 297. 2014.

[13] M. Saito and S. Machida. A rapid identification method for aflatoxin- by ammonia vapor. *Mycoscience*. 40(2), 205-208. 1999.

[14]جبار، عبد الزهرة و علواني، صباح لطيف و عمران، زيدان خلف. الكشف عن الفطر *Fusarium verticillioides* في حبوب الذرة الصفراء و اختبار فاعلية بعض عوامل الاستحثاث الكيميائية في التقليل من الإصابة. مجلة الكوفة للعلوم الزراعية. المجلد (8) العدد (3). 2016.

[15] N. M. Zin, N. I. Sarmin, N.Ghadin, D. F. Basri, N. M. Sidik, W. M. Hessand G. *FEMS* .A. Strobel. Bioactive endophyticstreptomycetes from the Malay Peninsula microbiology letters, 274(1), 83-88. 2007.

[16] M. R.Simón and V. Moreno. The endophytic fungi from wheat (Triticumaestivum L.). World Journal of Microbiology and Biotechnology, 23, 565-572. . 2007 ,S. Larran, A. Perelló

[17] J. I. Pitt and A. D. Hocking. Fungi and food Spoilage. Third Edition. Springer Science and Busines Media, London, New York. 2009.

[18] A., H. Moubasher. Soil Fungi Qatar and other Arab Countries. University of Qatar, Doha, PP: 566, ISBN: 9992121025. 1993.

[19] زكريا سامي، عبد الرزاق و رياض، خليل البرهاوي . التحري عن عزلة منتجة لإنزيمات اللاييز من الفطريات النامية على ثمار الزيتون. JOURNAL OF EDUCATION AND SCIENCE, 18 (13). 2006.

[20] رمضان، نديم أحمد و ملا عبد، فاتن نوري و الترجمان، جنان قاسم ورشيد. عزل وتشخيص الفطريات المصاحبة لبعض البذور الزيتية و ثمار الزيتون. كلية العلوم-جامعة الموصل.المعهد التقني-الحويجة.العراق. 2013.

[21] N.S. Al-Ameiri, M. R. Karajeh and S. Qaraleh. Molds Associated with Olive Fruits Infested with Olive Fruit Fly (BactroceraOleae) and Their Effects on Oil Quality. *jordan journal of biological sciences*, 8, 217-220. 2015.

[22] حنان، عبد الرزاق لملوم و رويدة، يونس الفيتوري و منيرة، سالم الشريدي. دراسة معملية تختص بعزل وتعريف الفطريات قاطنة الهواء من بعض المستشفيات و العيادات بمنطقة قصر بن غشير. مجلة القرطاس للعلوم الانسانية و التطبيقية (19). 2022.

[23] C.E. Morris, K. Selmaoui, A. Filali-Maltouf, M. Chliyeh, E.H. Achbani, Y.Rhimini L.D. Biotechnologie , and A. Jo. Kaid-Harche, Modafar, A. Moukhli, R. Benkirane, A. Douira Pathogenicity of four Fungal Species on Fruits and Leaves of the Olive Tree (Olea Europaea L). 2014.

[24] O. Simsek, M. Arici, C. Demir. Mycoflora of harzelnut (Corylus avellana L.) and aflatoxin content in harzelnut kernels artificially infected with Aspergillus parasiticus. Food/Nahrung 46: 194-196. 2002.

[25] R. P. Z. Furlani, L. M. Soares, P. L. C. Oliveira. Ochratoxin A in Brazilian green coffee. Cienciae Tecnologia de Alimentos Campinas. 21:105-107. 2001.

تأثير بعض المستخلصات الكحولية لبعض النباتات الطبية على نمو *albicans Candida*

أمال علي حنيش، إبراهيم محمد دغمان وعادل عمر عاشور
قسم الاحياء/ شعبة الاحياء الدقيقة -كلية العلوم – جامعة مصراته / ليبيا
E-mail: a.ashour@sci.misuratau.edu.ly

الملخص:
تضمنت الدراسة اختبار تأثير المستخلصات الكحولية لثالثة أنواع من النباتات الطبية)الزعتر، الحرمل والزنجبيل(وبتراكيز مختلفة شملت)،25 ،50 75 و100 ملجم/مل(على نمو خميرة albicans Candida قورنت النتائج مع المضاد Nystatin ، أظهرت النتائج كفاءة المستخلص الكحولي لنبات الزعتر في تأثيره على نمو خميرة albicans .C حيث بلغ متوسط قطر منطقة التثبيط عند التراكيز المستخدمة إلى)،14.6 17، 27.6 و 32.3 ملم(على التوالي وبذلك تفوق على المضاد Nystatin الذي بلغ متوسط قطر منطقة التثبيط إلى 15.3(ملم(، يليه مستخلص نبات الحرمل حيث بلغ متوسط قطر منطقة التثبيط عند التراكيز المستخدمة إلى 19.6(، 22.6 ،21.6و 24.3 ملم(على التوالي في حين أظهر مستخلص نبات الزنجبيل فعالية تثبيطيه منخفضه مقارنة بالمضاد Nystatin اذ بلغ متوسط قطر منطقة التثبيط عند التراكيز)،50 75 و100 ملجم/مل(إلى (، 12 10و 12ملم(على التوالي أما التركيز)25 ملجم/مل(فلم يظهر أي تأثير ملحوظ على الخميرة المختبرة .الكلمات المفتاحية: مستخلص كحولي – نبات الزعتر-نبات الحرمل – نبات الزنجبيلNystatin - albicans .C -

1المقدمة

يعد جنس المبيضات *Candida* من الفلورا الميكروبية الطبيعية في الجسم (Normal Human Flora)، تتواجد بشكل طبيعي عند الأشخاص الاصحاء دون حدوث أي أضرار في الأغشية المخاطية للفم والمهبل و القناة التنفسية والهضمية [1]، ولكنها سرعان ما تتحول إلي كائن ممرض انتهازي عند توفر الظروف الملائمة للإصابة، منها الإصابة بفيروس نقص المناعة المكتسبة Human Immunodeficiency Syndrome (HIV) أو الأورام الخبيثة Malignanl أوالسكري Diabetes mellitus أو الحمل Pregnancy أو تناول المضادات الحيوية واسعة المدى [2]، تكمن امراضيتها في العديد من عوامل الضرواه التي تساعدها على غزو انسجة المضيف والالتصاق بها وتحطيمها و إحداث مرض Candidiasis اذ يتسبب هذا المرض بواسطة أنواع عديدة من جنس المبيضات .*Candida* spp أهمها *Candida albicans* اذ تمتاز هذه الخميرة بأنها ثنائية الشكل Dimorphic حيث انها تنمو بشكل خميري بيضاوي Yeasts form أو بشكل خيطي Mycelial وذلك تبعا للظروف البيئة الملائمة[3].

أصبح من المتعارف عليه أن للفطريات اضراراً على الصحة العامة، وعلى الرغم من وجود مضادات كيمياوية مؤثرة فيها، إلا أن مقاومة بعض الفطريات المرضية للمضادات الكيمياوية أصبحت تمثل مشكلة حقيقية [4] ، لذلك اتجهت الدراسات الحديثة إلى استعمال المستخلصات النباتية (الطبية والعطرية) بوصفها مضاداتٍ طبيعية ضد الفطريات الممرضة في كونها لا تسبب أي أضرار جانبية عند استعمالها [5]، توجد أنواع كثيرة من النباتات الطبية المنتشرة في جميع انحاء العالم التي تحتوي في جزء منها أو في جميع أجزائها على مواد ذات قيمة علاجية للإنسان والحيوان حيث تحتل النباتات الطبية في السنوات الأخيرة مكانةً مهمة في مجال الإنتاج الزراعي والصناعي وذلك لأنها تعتبر المصدر الرئيسي للمواد الفعّالة التي تدخل في تحضير الأدوية [6]، تحتوي النباتات الطبية على مركبات أساسية مثل الكربوهيدرات والبروتينات والأحماض الدهنية وعلى

مركبات ثانوية فعّالة كالفينولات والقلويدات والفلافونيدات[7]. هناك العديد من النباتات الطبية المهمة التي تمت دراستها كنباتات أثبتت أن لها فعالية تثبيطية وذلك لاحتوائها على مركبات كيميائية فعّالة ضد البكتيريا والفطريات الممرضة منها:

أ) نبات الزنجبيل *Zingiber officinal*:

هو نبات عشبي ريزومي معمّر، تمتاز الريزومات بأنها عقدية الشكل ذات لون أصفر فاتح وأوراقه شريطية الشكل وأزهاره ذات لون أخضر متجمعة على شكل سنبلة[8]. تحتوي ريزومات الزنجبيل على زيت طيار بنسبة 3 -3.8 %، وكذلك Gingerols وهو مركب عديم الرائحة له قوام زيتي وطعم حار لاذع [9]. يعد منشطاً للدورة الدموية وعاملاً مضاداً للالتهابات والروماتيزم والتشنجات العضلية [10].

ب) نبات الزعتر *Thyme vulgaris*:

هو نبات عشبي ينمو في مناطق حوض البحر الأبيض المتوسط يصل ارتفاعه الي 30سم، أوراقه بيضاوية الشكل لها ذيل قصير ذات لون أخضر مائل للرمادي مغطاة بطبقة وبرية لها طعم حار ورائحة عطرية مميز. يحتوي على زيت طيار بنسبة 0.4 – 1% يتألف من: Thymol، Carvacrol ، Paracymine وPinene [9]يستخدم المستخلص المائي لنبات الزعتر كمسكن للمغص المعوي وعسر الهضم وطارد للغازات والديدان ومعالجة قرحة المعدة والاثنى عشر والتهاب المعدة والأمعاء، كما أن بخار الزعتر ونقيعه المائي يستخدم في علاج السعال وحالات البرد واحتقان الأنف وأعراض التهاب الجهاز التنفسي العلوي[11] و [12].

جـ) نبات الحرمل *Peganum harmala*:

يعد من الأعشاب الطبية التي تستخدم في العلاج الشعبي، ينمو النبات في البيئات الجافة والمناطق معتدلة الحرارة والدافئة والسهول وكذلك في الأراضي الجبلية. يحتوي على العديد من المركبات الفعالة منها harmin , harmaline , harmalol , peganine , harmin B, quinazoline, dichbromethane وكذلك قلويدات مهمة مثل vasosinon, vasicin , steroidal , sapogenines [13] تستعمل بذور الحرمل في خفض مستوى السكر في الدم و زيادة افراز الحليب والتعامل مع الروماتيزم ومحفز للاعصاب وعلاج الحساسية والجروح والليشمانيا وكذلك مضاد للإلتهاب والأكسدة [14].

نظرا لأهمية المواد الفعالة للنباتات الطبية وغيرها فقد استخدمت كبدائل طبيعية للمضادات الحيوية في مقاومة الأمراض البكتيرية والفطرية وغيرها من قبل العديد من الباحثين فقد أجرى [15] دراسة حول الفعالية التثبيطية لمستخلصات الزعتر والنعناع ضد الفطر (*Candida albicans*) باستخدام عدة تراكيز مختلفة أن المستخلصات الكحولية لنباتي الزعتر والنعناع أعطت النتائج أفضل فعالية من بين المستخلصات المستخدمة حيث وصلت أعلي نسبة تثبيط إلى 100% عند التركيز 100 ملجم/مل للمستخلص الكحولي لنبات الزعتر وأقل نسبة تثبيط وصلت 66.66% عند تركيز 20 ملجم/مل للمستخلص المائي البارد لنبات النعناع، أما التراكيز 80، 100 ملجم/مل للمستخلص الكحولي لنبات الزعتر و التركيز 100ملجم/مل للمستخلص الكحولي لنبات النعناع فقد أظهرا فعالية مساوية للمضاد الفطري Nystatin المستخدم بتركيز 2 ملجم/مل.

في دراسة أخرى قام بها [16] لاختبار تأثير المستخلصات المائية والكحولية لنباتي الحرمل والدارسين على نمو خميرة *Candida albicans* المعزولة من خمج القناة البولية عند النساء، حيث استخدمت أربعة تراكيز (25، 50، 75 و100 ملجم/مل) وقورنت النتائج مع المضاد Ketoconazole. أظهرت النتائج أن المستخلص الكحولي كان أكثر فعالية في تثبيط نمو خميرة *C. albicans* مقارنة بالمستخلص المائي والمضاد الفطري، حيث بلغ متوسط قطر منطقة التثبيط للخميرة المختبرة عند التراكيز المستخدمة من المستخلص الكحولي لنبات الحرمل إلى (21 ، 24.2، 27.6 و 34.6 ملم) على التوالي في حين بلغ متوسط قطر منطقة التثبيط للخميرة المختبرة عند استخدام المضاد الحيوي إلى (19.6 ملم)، أما المستخلص المائي فقد بلغ متوسط قطر منطقة التثبيط للخميرة المختبرة عند التراكيز المستخدمة إلى (16 ،17، 18.4 و23 ملم) على التوالي.

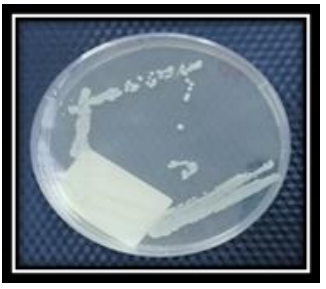
وهناك دراسة أخرى أجراها [17] لمعرفة التأثير التثبيطي للمستخلص المائي والكحولي والباودر والعصير الطازج للزنجبيل وكذلك المستخلص المائي والكحولي لحب الدبق ضد نمو 6 عزلات بكتيرية وكذلك 3 أنواع فطرية ممرضة تابعة لجنس المبيضات *Candida* من بينها *Candida albicans* حيث أظهر المستخلص الكحولي للزنجبيل فعالية تثبيطيه واضحة ضد جميع العزلات الفطرية مقارنة بالمستخلص المائي اذ بلغ متوسط قطر منطقة التثبيط للخميرة *C. albicans* عند استخدام المستخلص الكحولي إلى 15 ملم بينما لم يظهر المستخلص المائي لنبات الزنجبيل أي فعالية تثبيطيه اتجاه الفطريات المدروسة . نظراً لأهمية النباتات الطبية فقد هدفت هذه الدرسة إلى:

1. اختبارتأثير المستخلصات الكحولية لبعض النباتات الطبية المتمثلة في ريزومات الزنجبيل وأوراق الزعتر وبذور الحرمل على نمو *C. albicans*.
2. مقارنة تأثير هذه المستخلصات النباتية مع المضاد الفطري Nystatinعلى نمو *C. albicans*.

2. الجزء العملي

أ) الخميرة المستخدمة في الدراسة:

استخدمت في الدراسة عزلة خميرة (*Candida albicans*) الصورة (1) تم الحصول عليها من مختبر مصراته المركزي للتحاليل الطبية -مصراته / ليبيا.



الصورة (1) *C. albicans*

ب) تجهيز العينات النباتية للاستخلاص:

استخدمت في هذه الدراسة ثلاثة أنواع من النباتات الطبية (ريزومات الزنجبيل، أوراق الزعتر وبذور الحرمل) تم الحصول عليها من الأسواق الشعبية المحلية بمدينة مصراته-ليبيا، تم جلب العينات من الأسواق المحلية إلى المختبر وغسلت بالماء المقطر ثم جففت على أوراق ترشيح وتركت عند درجة حرارة المختبر (2 ± 28مْ)، بعد التجفيف تم طحنها وسحقها بواسطة المطحنة الكهربائية، وتم وضع المسحوق في قنينة زجاجية وحفظت في الثلاجة عند درجة حرارة (4مْ) لحين الاستخلاص.

ج) تحضير المستخلص الكحولي للعينات النباتية المختبرة:

تم تحضير المستخلص الكحولي وفقا لما ذكره [18] وذلك بمزج 20 جم من المسحوق النباتي مع 100 مل من الكحول الإيثيلي 75%، ترك المزيج مع التحريك المستمر بواسطة جهاز الرج (Shaker) لمدة 24 ساعة في درجة حرارة المختبر ثم رُشح المحلول من خلال عدة طبقات من الشاش المعقم وكذلك أوراق الترشيح Whatman No.1 المعقمة ثم ركز المذيب باستخدام جهاز المبخر الدوار Rotary Vacuum Evaporator عند درجة حرارة لا تتجاوز 45ْم إلى أن تم الحصول على مستخلص مركز كثيف القوام الذي تم حفظه في الثلاجة عند درجة حرارة 4ْم لحين الاستخدام.

د) تحضير التراكيز القياسية للمستخلصات الكحولية وتعقيمها:

تمت اذابت 2 جم من المستخلص المركز الكحولي في 10 مل من مادة DiMethyl Sulfoxide (DMSO) وبذلك تم الحصول على 200ملجم/مل كتركيز قياسي، عقّم المستخلص باستخدام مرشحات بكتيرية Wattman Membrane Filterبمقياس 0.45 مايكروميتر. يعتبر التركيز القياسي المحضر هو الأساس في تحضير التركيزات المستخدمة التالية (25، 50، 75، 100 ملجم/مل) التي استخدمت بالدارسة [19].

هـ) تحضير معلق الخميرة:

تم تحضير عالق الخميرة وذلك بنقل 2-4 مستعمرات من مزرعة نامية على الوسط الغذائي سابرود دكستروز أجار (SDA) Sabaroud dextrose agar بعمر 48 ساعة الي أنبوبة اختبار معقمة تحتوي على محلول ملحي (Normal Saline) لإعطاء عكارة ومن تم مقارنته مع عكوره العالق القياسي وهو أنبوبة ماكفرلاند (McFarland Standard) رقم 5 للحصول علي معلق بتركيز 10^8 * 1.5 خلية / مل [20].

و) اختبار تأثير المستخلصات الكحولية للنباتات المختبرة والمضاد الحيوي اتجاه خميرة *C. albicans*:

تم اختبار حساسية المستخلصات النباتية المستخدمة باستخدام طريقة الانتشار بالحفر Wells (Diffusion Method)وفقاً لما وصفه [21] حيث تم وضع 0.1 مل من عالق الخميرة تمت زراعته على الوسط الغذائي SDA ثم عُمل حفر(wells) بأبعاد متساوية علي الوسط الزراعي الصلب بواسطة ثاقب فليني (Cork borer) بقطر7 ملم وتم نقل 0.1 مل من كل تركيز من المستخلص النباتي المراد اختباره الي الحفر بواسطة الماصة (Pipette). وكررت التجربة بواقع ثلاث مكررات لكل تركيز وحضنت الأطباق في الحضانة عند درجة حرارة 35 - 37ْم لمدة 24-48 ساعة، بعد ذلك تم قياس قطر منطقة التثبيط المحيطة بالحفرة بواسطة المسطرة. بالنسبة للشاهد فقد اتبعت نفس الطريقة ولكن باستعمال المضاد الفطري Nystatin.

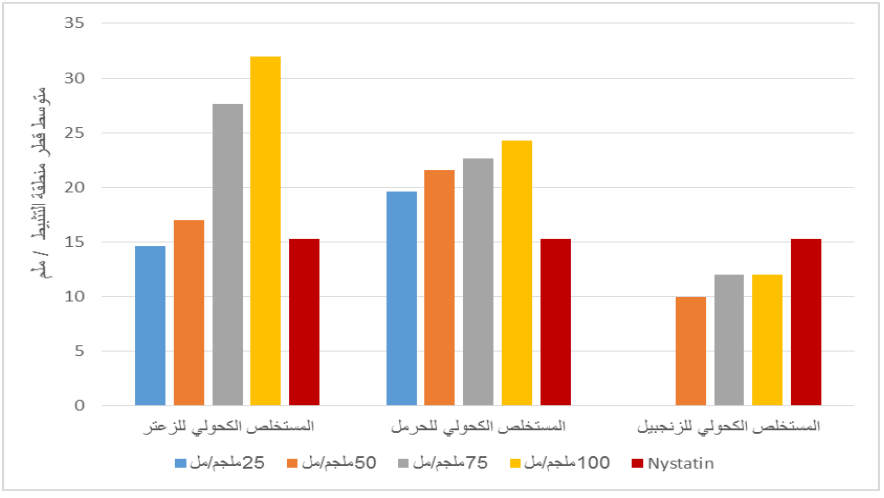
و) التحليل الإحصائي Statistic Analysis:

تم استخدام التحليل الإحصائي (SPSS و One – way ANOVA) لتحليل النتائج المتحصل عليها في البحث وتحديد ما إذا كانت هناك فروق معنوية عند مستوى الثقة 0.05.

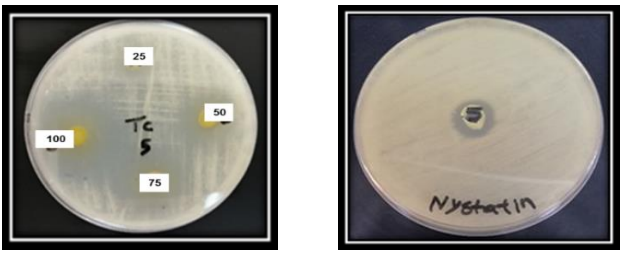
3-النتائج والمناقشة

تأثير المستخلصات الكحولية للعينات المختبرة على تثبيط الخميرة *C. albicans*:

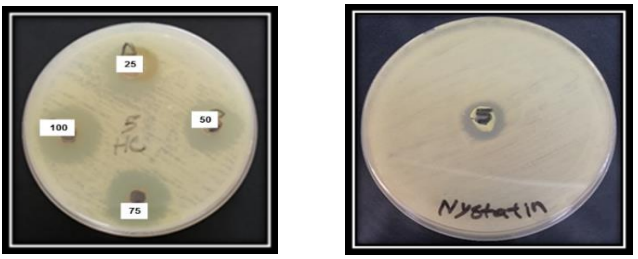
أظهرت النتائج الموضحة بالشكل (1) والصورة (2) أن للمستخلص الكحولي لعينات الزعتر فعالية تثبيطيه عالية ضد الخميرة *C. albicans* عند التراكيز المستخدمة، حيث بلغ متوسط قطر منطقة التثبيط (14.6، 17، 27.6، 32.3 ملم) على التوالي، يليه المستخلص الكحولي لعينات الحرمل اذ بلغ متوسط قطر منطقة التثبيط عند التراكيز المستخدمة (19.6 ، 21.6، 22.6، 24.3 ملم) على التوالي، أمّا مستخلص عينات الزنجبيل كان أقل تأثيراً على *C. albicans* اذ بلغ متوسط قطر منطقة التثبيط عند التراكيز 50، 75، 100 ملجم/مل (10، 12، 12 ملم) على التوالي في حين لم يظهر التركيز 25 ملجم/مل أي تأثير ملحوظ على الخميرة المختبرة، كما أوضحت نتائج استخدام المضاد الحيوي Nystatin أن هناك تأثيرا ملحوظاً على الفطر *C. albicans* المختبرة حيث بلغ متوسط قطر منطقة التثبيط عند استخدامه إلى (15.3 ملم)، وأشارت النتائج عند استخدام المستخلصات الكحولية للعينات المختبرة في تثبيط *C. albicans* أن هناك فرقاً معنوياً عالياً بين كل من التراكيز المستخدمة من المستخلصات والمضاد الفطري Nystatin عند مستوى احتمالية P< 0.05 ماعدا التركيزين (25، 50 ملجم/مل) من المستخلص الكحولي لعينات الزعتر الذي أظهرت النتائج عدم وجود فرق معنوي عند مستوى احتمالية P< 0.05.



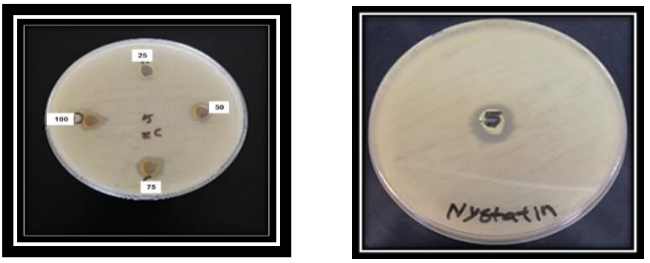
شكل (1) تأثير التراكيز المختلفة للمستخلصات الكحولية على تثبيط نمو *C. albicans*



(A)المستخلص الكحولي للزعتر



(B)المستخلص الكحولي للحرمل



(C) المستخلص الكحولي للزنجبيل

صورة(2) تأثير تراكيز مختلفة من المستخلصات الكحولية (A الزعتر، B الحرمل وC الزنجبيل) على تثبيط نمو *C. albicans* ومقارنتها بالمضاد الحيوي (Nystatin).

أظهرت النتائج أن المستخلص الكحولي لعينات الزعتر له تأثير تثبيطي عالي على نمو الخميرة *C. albicans* مقارنة بالمستخلصات الكحولية الأخرى وكذلك المضاد Nystatin حيث كان تأثيره عند التركيزين 25ملجم/مل و50 ملجم/مل مقارباً لتأثير المضاد Nystatin وبذلك كان تأثيرهما بدون أي فروق معنوية عند $P<0.05$ بمستوى احتمالية 5%، أما التركيزين الاخرين 75ملجم/مل و100ملجم/مل فقد تفوق تأثيرهما على المضاد Nystatinوبفروق معنوية عالية، وتأتي هذه النتائج متوافقة مع الدراسة التي أجراها [15] الذي أوضح أن

مستخلص الزعتر الكحولي يمتلك فعالية تثبيطية عالية اتجاه أنواع المبيضات ويرجع السبب في ذلك إلى قدرة الكحول على استخلاص المواد الفعالة من عينات الزعتر أهمها الزيت الطيار التي يُعد مثبطا جيدا للأحياء المجهرية، وبالنسبة للمستخلصات الأخرى فقد أشارت النتائج إلى تواجد فرق معنوي عند $P<0.05$ بين التأثير التثبيطي للمستخلص الكحولي للحرمل والمضاد اذ اعطى تثبيطاً عالياً لنمو الخميرة *C. albicans* عند التراكيزالمستخدمة وهذه النتائج كانت متفقه مع الدراسة التي أجراها[16]، ويعود السبب في ذلك الى ان المستخلص الكحولي للحرمل يحتوي على العديد من القلويدات والمواد المضادة للأكسدة تجعله فعالاً في تثبيط الأحياء المجهرية، أما المستخلص الكحولي للزنجبيل فقد أظهرت النتائج أن للمستخلص فعالية تثبيطيه قليلة اتجاه الخميرة وهذه النتائج لم تتفق مع الدراسة التي أجراها [17] الذي اشارت نتائجه إلى كفاءة المستخلص الكحولي لعينات- الزنجبيل في تثبيط نمو عدد من الفطريات، قد يعود سبب هذا الاختلاف إلى نبات الزنجبيل المستخدم في الدراسة وما يحتويه من مواد فعالة وزيوت طيارة، اذ أن للبيئة التي يعيش فيها النبات دور في تحديد المحتوى الكمي والنوعي للمواد الفعالة في النبات.

المراجع

[1] Lewis, R. E., Klepser, M. E. and Pfuller, M. A. Invitro pharmocodynomic characteristics of flucytosine determined by time-kill methods.Diagn. Microbiol. Infect. Dis. 36:101-105. (2000).

[2] Robert, G. D. Laboratory method for basic Mycology .In Baily & Scotts: Diagnostic Microbiology (Ed. E.J.Barron & S.M.Finegold).The C.V.Mosby Co(1990)..

[3]Odds, f.C. Candida and Candidosis. Leicester University press. London. PP. 381. (1979).

[4] Foster, P. L. Adaptive mutation: implications for evolution. Bioassay.Special Issue: Evolutionary. 22(12): 1067-1074 (2000).

[5] Chun, H., Jun, W.J., shin, D.H., Hong, B. S., Cho, H.Y. and yang, H.C. Purification and characterization of anti-complementary polysaccharide from leaves of Thymus vulgaris L., Chem. Pharm. Bull, 49(6): 762-764 (2001).

[6] السلامي، نبراس يحي عبدالله. دراسة تأثير نباتي الأس Myrtus communis L والثوم Allium sativumفي بكتيريا *Pseudomonas aeruginosa* خارج وداخل الجسم الحي (2000).

[6] Hassiotis, C. N. and Lazari, D. M. Decomposition process in the Mediterranean region. Chemical compounds and essential oil degradation from Myrtus communis.

International Biodeterioration & Biodegradation, journal homepage: www.elsevier.com/locate/ibiod, pp. 1-7(2010).

[8] Schauenberg, P., and Paris, F. Guide to Medicinal Plants, Keats Publishing,New Canaan CT. (1977)

[9]ملص، سحر. علم العقاقير النباتات الطبية. دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع. الطبعة العربية(2002).

[10]Chazanfor, S. A. Hand-book of Arabian medicinal plants Boca Roton, F. l. CRC press(1994).

[11] Bruneton, J. Pharmacognosy Phytochemistry Medicinal Plants. Technique and documentation edition medicales internationals, France. 2nd edition : pp. 3335 and pp545-547(1999).

[12] Gideon, S. T. Thyme (Thymus vulgaris) clinically relevant conditions. Healthnotes, Inc. www.medical.healthnotes.com. (2001)..

[13]Shiri, Y., Solouki, M. and Saeid, S. Activity of some Iranian plant extracts against multidrug resistant human pathogens isolated from urinary tract infection.Zahdan.J.Rese.Med.Scie. 16 (10) : 50-54. (2014).

[14]Kuhn, M. A. and Winston .D.. Herbal the rapy and supplements, ascientific and traditional approach, Newyork , Lippincott: pp 340-350(2000).

[15] الساعدي، هادي علوان محمد و الزبيدي، نجم عبد الله و دنبوس، ابتهال قاسم. الفاعلية التثبيطة للمستخلصات النباتية الخام لنبات الزعترThymus vulgaris والنعناع Mentha piperita ضد *Candida albican*, مجلة ديالي للعلوم الزراعية ، 4(1): 128-139. (2012)

[16] جعاز، ابتسام ثامر. تشخيص مسببات خمج القناة البولية عند النساء ودراسة الفعالية التثبيطية لمستخلص نباتي الحرمل Peganum harmalaوالدارسين Cinnamomum zelyanicum blum في نمو خميرة *Candida albicans*.مجلة جامعة كربلاء العلمية. المجلد الثالث عشر. العدد الرابع/علمي(2015).

[17] سالم، دنيا كمال. دراسة التأثير التثبيطي لمستخلص الزنجبيل وحب الدبق ضد نمو بعض الأنواع البكتيرية والفطرية الممرضة. مجلة تكريت للعلوم الصرفة،22(5) (2017).

[18] Edeoga H. O., Omosun, G. and Uche, L. C. Chemical composition of Hyptis suaveolens and Ocimum gratissimum hybrids from Nigeria. African Journal of Biotechnology Vol. 5 (10), pp. 892-895(2006).

[19]صالح، ريام فارس. دراسة الفعالية التثبيطية لبعض النباتات الطبية على بعض الجراثيم المرضية المعزولة من اخماج الجهاز التنفسي السفلي، مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية، المجلد(13)، العدد(2)(2013).

[20]الثويني، أمنة نعمة ونصيف، سنار سليمان و هادي، صباح مهدي. تأثير المستخلصات المائية والكحولية لنباتات القرنفل والحبة السوداء وعين البزون في نمو بعض الجراثيم المرضية،مجلة جامعة الكوفة لعلوم الحياة ، المجلد (2)، العدد (1)(2010).

[21] Abu- shanab, B., Adwan, G., Abusafiya, D., Adwan, K. and Abu- shanad, M.. "Antibacterial activity of Rhus coriaria l. extracts growing in Palestine". J. Islamic Univ. Gaza, Vol. 13, No. 2, pp. 147 -153(2005).

دراسة تأثير بعض الزيوت النباتية على انواع فطرية وبكتيريه ممرضة Study Effect of Some Plant Oils on Pathogenic Species of Fungi and Bacteria

عادل عمر عاشور 1، علي محمد الكريبي 2
1قسم الاحياء- شعبة الاحياء الدقيقة- كلية العلوم – جامعة مصراتة / ليبيا
2قسم هندسة وعلوم البيئة - الأكاديمية الليبية فرع مصراتة
Corresponding Author's E-mail :a.ashour@sci.misuratau.edu.ly

الملخص Abstract : اجريت هذه الدراسة في معمل الاحياء الدقيقة بكلية العلوم، جامعة مصراتة- ليبيا، لاختبار الفعالية التضادية لأربعة من الزيوت النباتية الطبية شملت (الكركم *Curcuma longa* ، السدر *Ziziphus spina christi*، الليمون *Citrus limon* ، الأفوكادو *Persea americana*) والمتحصل عليها من محلات بيع الزيوت والعطور بمدينة مصراته في تثبيط نمو الفطرين *Aspergillus flavus* و *Penicillium purpurogenum* والبكتيريا الممرضة *Klebsiella pneumoniae* ،وتبين من هذه الدراسة ان جميع معاملات الزيوت النباتية الطبية كان لها تأثير تثبيطي على الاحياء الدقيقة المدروسة، حيث استطاعت أن تخفض وبدرجات متفاوتة من النمو القطري (الشعاعي) للفطرين *A. flavus* , *P. purpurgonium* مقارنة مع الشاهد (Control) على الوسط الغذائي الصلب PDA بعد 7 ايام من التحضين عند درجة حرارة 28 مْ ، وبنسب مئوية مختلفة للتثبيط تراوحت ما بين (23.50%، 15.30%، 12.20%، 8.80%) عند استخدام كلاً من زيت الكركم، زيت الأفوكادو، زيت الليمون و زيت السدر على الفطر *A. flavus* على التوالي ، في حين تراوحت النسب المئوية للتثبيط (37.40%، 39.80%، 27.10%، 22.80%) عند استخدام كلاً من زيت الأفوكادو، زيت الليمون، زيت الكركم و زيت السدر على الفطر *P. purpurgonium* على التوالي مقارنة مع الشاهد (00%)، اما بالنسبة للنمو القطري (الشعاعي) للفطر *A. flavus* فكان (4.59 سم، 5.08 سم، 5.27 سم، 5.47 سم)، عند استخدام كلاً من زيت الكركم، زيت الأفوكادو، زيت الليمون و زيت السدر على التوالي، في حين كان النمو القطري (الشعاعي) للفطر *P. purpurgonium* (3.49 سم، 3.63 سم، 4.23 سم، 4.48 سم) عند استخدام كلاً من زيت الأفوكادو، زيت الليمون، زيت الكركم و زيت السدر على التوالي، يتضح من هنا ان زيت الكركم كان الافضل من بين الزيوت المدروسة حيث احتل المرتبة الاولى في عملية تثبيط نمو الفطر *A. flavus*، وان زيت السدر كان الاقل واحتل المرتبة الاخيرة في تثبيطه. اما بالنسبة للفطر *P. purpurgonium* فكان زيت الافوكادو الافضل في تثبيطه وان زيت السدر كان ايضا هو الاقل والاضعف وفي المرتبة الاخيرة في التأثير عليه. فيما يتعلق ببكتيريا *K. pneumoniae* فقد كانت النسبة المئوية للتثبيط على النحو التالي (95.52%، 64.67%، 37.00%، 30.67%)، في حين كان عدد المستعمرات البكتيرية 14.48 CFU/mL، 35.33 CFU/ mL، 63.00 CFU/ mL، 69.33 CFU/ mL) نتيجة لتأثير الزيوت التالية: زيت السدر، زيت الكركم، زيت الليمون و زيت الافوكادو على التوالي مقارنة مع الشاهد، من هنا يتضح ان زيت السدر كان الاقوى في عملية تثبيط البكتيريا المدروسة وبشكل كبير جداً وهذا يختلف اختلافاً كاملاً مع تأثيره على الفطرين المدروسين حيث كان الاضعف من بين الزيوت، اما زيت الافوكادو فقد احتل المرتبة الاخيرة في عملية تثبيط هذه البكتيريا الممرضة. عزى التأثير الفعال والمختلف للزيوت النباتية الطبية المدروسة اعلاه على الميكروبات الممرضة قيد الدراسة لوجود المواد الفعالة (Active Ingredients)التي يحتويها كل زيت والتي تم سردها في هذه الدراسة.

الكلمات المفتاحية: *الزيوت النباتية الطبية، النمو القطري الشعاعي، النسبة المئوية للتثبيط، الميكروبات الممرضة، المستعمرات البكتيرية.*

1. المقدمة Introduction

الكائنات الدقيقة هي الكائنات التي لا تري بالعين المجردة وهي تشمل البكتيريا، الفطريات، الخمائر، البروتوزوا ، الطحالب والفيروسات. تلعب هذه الميكروبات دورا هاماً لجميع الكائنات الحية الأخرى حيث تكون قواعد السلسلة الغذائية في البحار، البحيرات، المحيطات، الأنهار والتربة حيث تساعد في تحليل المخلفات العضوية وتحويل غاز النيتروجين الموجود في هواء التربة إلى نيتروجين حيوي في صورة مركبات عضوية، كما انها قد تسبب فساد الاطعمة والاغذية وقد تحدث امراض متعددة للإنسان والحيوان والنبات[1]. تتعرض النباتات للإصابة بالكائنات الدقيقة الممرضة سواء في بيئاتها الطبيعية في الحقل وكذلك اثناء تسويقها ونقلها وتخزينها مسببة لها تلف وفساد

وقد تؤدي الى موتها بالكامل، لذا فان النباتات تلجأ لحماية نفسها من هذه المسببات المرضية بإفرازها مواد ايضية كالأحماض، المواد الكيتينية والدهنية وكذلك المواد الشمعية والزيوت لمنع وكبح دخول هذه الميكروبات البكتيرية والفطرية الممرضة [2].

تعيش الفطريات الأسكية Ascomycota في بيئات مختلفة معيشة رمية والبعض منها تكافلية والبعض الأخر يعيش متطفلاً، تشمل هذه الشعبة فطريات تشترك جميعها في صفة رئيسية مميزة وهي تكوين الجراثيم الأسكية(Ascospores) وهي طريقة الجنسي لها، وتتكاثر لاجنسياً عن طريق الكونيدات (Conidia)، وبعض الانواع التابعة للفطريات الكيسية تكون اكثر من نوع واحد من الكونيدات أو الجراثيم اللاجنسية [3]. تعتبر هذه الفطريات من الفطريات كثيرة العدد سريعة الانتشار لذلك تتواجد في كافة البيئات والظروف المختلفة وفي مدى واسع جداً من درجات الحرارة والرطوبة كما لها قابلية المقاومة وتحمل الجفاف وفي كافة فصول السنة حيث تعيش في التربة وعلى المادة العضوية وتعيش حياة رمية ومتطفلة على النباتات والحيوانات وحتى الانسان [4]. هذه المجموعة من الفطريات مهمة جداً في حياة الانسان سواء بصورة مباشرة أو غير مباشرة، حيث تقوم هذه المجموعة بالعديد من الفعاليات اذ تعتبر مسؤولة عن أغلب عمليات التخمير، تسبب كذلك تلف الأغذية المخزونة، تستخدم في صناعة بعض الأغذية والفيتامينات، تحدث امراضاً لبعض النباتات، مسؤولة عن تفسخ بقايا النباتات والفضلات [3،4]. تنتمي لهذه المجموعة من الفطريات العديد من الاجناس الهامة من الناحية الاقتصادية في حياة الانسان منها على سبيل المثال:*Aspergillus, Penicillium, Alternaria, Fusarium* وغيرها.

تعتبر البكتيريا من أكثر الكائنات الحية انتشاراً فهي تعيش في الغالب على جسم الإنسان في صورة متوازنة ولكنها تحدث العدوى عندما تخترق هذه الكائنات دفاعات الجسم وتنفذ إلى الأنسجة الداخلية وتتكاثر وتحدث أضراراً والتهابات وتحدث أيضاً تعطيل في أجهزة الجسم وأعضائه وبالتالي فإنها تسبب في حدوث العديد من الأمراض مثل التهاب اللوزتين والالتهاب الرئوي وغيرها [5]. تسبب بعض الانواع البكتيرية الأمراض مثل فساد الأغذية كالعفن الطري في الفواكه والخضروات وفساد اللحوم و زناخة الدهون والزيوت[1]. من أهم الأنواع البكتيرية الشائعة التي تسبب الالتهاب البكتيري حسب مكان الإصابة هي بكتيريا *Klebsiella* spp. . وتوجد سلالتان منها تسبب امراض للإنسان وهي كليبسيلا الالتهاب الرئوي *Klebsiella pneumoniae* ، وأيضا *Klebsiella oxytoca* [6].
كثر الاهتمام في السنوات الأخيرة بدراسة النباتات الطبية والعطرية وذلك لأن العقاقير المشتقة منها تكون مثبطة للميكروبات وغير مؤذية و خالية من التأثيرات الجانبية مقارنة بالمضادات الحيوية التي دائما ما تكون مثبطة ولكنها ذات تأثيرات جانبية [7]. تحتوي هذه النباتات الطبية على مركبات أساسية مثل الكربوهيدرات، البروتينات، الأحماض الدهنية وعلى مركبات ثانوية فعّالة كالفينولات، القلويدات والفلافونيدات [8]، تنتج النباتات الطبية مجالا متنوعاً من الجزيئات الفعالة الطبيعية التي استخدمت منذ الآف السنين في الحياة اليومية في الطب الشعبي لمعالجة الأمراض في معظم أنحاء العالم ، هناك العديد من النباتات الطبية المهمة التي تمت دراستها كنباتات أثبتت أن لها فعالية دوائية وذلك لاحتوائها على مركبات كيميائية فعّالة ضد البكتيريا والفطريات الممرضة [9،10،11،12].

الزيوت الطيارة volatile oils هي عبارة عن مواد لها روائح مميزة وهي تتطاير في درجات الحرارة العادية لذا لها أسماء مختلفة مثل: زيوت عطرية (Aromatic oils) وغيرها، هذه الزيوت تعتبر إحدى منتجات الأيض العضوي الغذائي وهي من أهم المنتجات الثانوية بسبب الإفرازات الأولية التي تفرزها أو تنتجها طبيعياً بعض النباتات الخاصة والمعروفة باسم النباتات العطرية (Aromatic plants). الزيوت العطرية فهي خليط معقد لعدد من المركبات كالمركبات الأوكسجنية في صورة أحماض أو كحولات أو أسترات أو الدهيدات أو كيتونات وقد يحتوي الزيت العطري على قليل من المركبات الكبريتية أو النيتروجينية التي تؤثر في رائحة الزيوت إلى حد كبير[13].

توجد أنواع كثيرة من النباتات منشرة في جميع انحاء العالم تحتوي في جزء منها أو في جميع أجزائها على مواد ذات قيمة علاجية للإنسان والحيوان وتوصف هذه النباتات على أنها نباتات طبية (Medicinal plants)، وتعتبر المصدر الرئيسي للمواد الفعّالة التي تدخل في تحضير الأدوية كما أنها تستخدم كمواد خام لإنتاج عدد من المركبات الكيميائية التي تدخل في تصنيع بعض الأدوية بحيث قد تكون مثبطة وخالية من الأثار الجانبية [14]. في ليبيا توجد العديد من الزيوت الطبية الصناعية التي تم استخلاصها من النباتات الطبية والعطرية المختلفة والتي

يتم بيعها وتداولها في الاسواق، الصيدليات ومحلات بيع العطور ومواد الزينة، ولكن نظراً لقلة الدراسات على فعالية هذه الزيوت وغيرها في مجال مقاومة الميكروبات البكتيرية والفطرية الممرضة فإن هذا البحث يهدف لاختبار القابلية التثبيطية لبعض الزيوت النباتية والمتمثلة في زيت الكركم *Curcuma longa* ، زيت السدر *Ziziphus spina christi*، زيت الليمون *Citrus limon* و زيت الأفوكادو *Persea Americana* والتي تم الحصول عليها من محلات بيع الزيوت والعطور بمدينة مصراته على نمو الفطرين الممرضين *Aspergillus flavus* و *Penicillium purpurogenum* والبكتيريا الممرضة *Klebsiella pneumoniae*.

نظرا لأهمية المواد الفعالة والزيوت النباتية المستخلصة من النباتات الطبية واستخدامها كبدائل طبيعية للمضادات الحيوية في مقاومة الأمراض البكتيرية والفطرية فقد أجريت العديد من الدراسات من قبل الباحثين حول العالم، فقد أجرت [15] دراسة تتضمن اختبار الفعالية التثبيطية لنوعين من مستخلصات الزنجبيل (المائي والكحولي) وكذلك العصير الطازج في العراق على الأنواع البكتيرية التالية : *Escherchia coli*، *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus mirabilis*, *aures Staphylococcus*، وقد أظهرت نتائج الدراسة أن المستخلص المائي أبدى فعالية تثبيطية عالية ضد بكتيريا *K. pneumoniae* ، كما بينت الدراسة أن مستخلص العصير للزنجبيل لم تكن له فاعلية تجاه أي من الأنواع البكتيرية المدروسة في حين ان كلاً من المستخلصين المائي والكحولي أمتلك فعالية عالية ضد بكتيريا *P. mirabilis* . في دراسة اخرى تم التعرف فيها على تأثير المستخلصين المائي والكحولي للزعتر والزنجبيل وإكليل الجبل (الروزماري) في نمو الفطرين *Aspergillus flavus* , *A. parasiticus* حيث أظهر كل من الزعتر والزنجبيل فاعلية أعلى في تثبيط النمو من إكليل الجبل [16]. أجريت دراسة مختبرية لمعرفة تأثير الزيت الطيار لقشور ثمار نبات النارنج تجاه النمو السطحي للفطريات *Penicillium expansum* , *Aspergillus flavus*, *Fusarium oxysporum* ، أظهرت النتائج فعالية تثبيطية عالية للزيت الطيار وبدرجة معنوية ضد الفطريات المدروسة إذا كان الزيت الطيار أكثر تأثير في الفطر *P. expansum* تلاه الفطر *A. flavus*, في حين كان الفطر *F. oxysporum* أقل حساسية تجاه الزيت الطيار[17].

كما أجرى [18] دراسة لمقارنة الخصائص المضادة لكل من الثوم , والزنجبيل , والليمون باستخدام الاستخلاص المائي والكحولي لمعرفة تأثير كل منها على نمو الفطريات المختبرة *Aspergillus flavus* *Aspergillus niger* , *Cladosporium herbarum* وقد أظهرت نتائج الاستخلاص الكحولي أن مستخلص الزنجبيل هو الأفضل تأثيرا على الفطرين *A . niger* و *A. flavus* , يليه مستخلصين الثوم والليمون , بينما لم يكن للمستخلص الكحولي للزنجبيل دورا فعالاً في التأثير على الفطر *C. herbarum* , وعند استخدام الاستخلاص المائي أظهر الليمون التأثير الأفضل على الفطريات المختبرة , يليه الثوم في حين لم يكن مستخلص الزنجبيل فعالاً في تثبيط نمو الفطر *Aspergillus* sp. , ولم يستطيع تثبيط نمو الفطر *C. herbarum* بدرجة كبيرة .

2. الجزء العملي Experimental Part

المواد وطرق العمل Materials and Methods

الميكروبات المختبرة: Tested Microorganisms

تم الحصول علي عزلات نقية للأنواع الفطرية المستهدفة في الدراسة (*Aspergillus flavus* و *Penicillium purpurogenum*) من مركز حفظ الفطريات بقسم الأحياء الدقيقة- كليةالعلوم- جامعة مصراته والمعرفة مسبقاً من مركز تعريف و حفظ الفطريات بجامعة اسيوط بجمهورية مصر العربية باستخدام طرق التقنية الحديثة للتعريف مثل تفاعل البلمرة المتسلسل PCR وايضا بالاستعانة ببعض المراجع العلمية الحديثة. في حين تم الحصول على عزلة نقية من البكتيريا المستهدفة بالدراسة *Klebsiella pneumoniae* من عينة بول لاحد المرضى المترددين على مختبر النور للتحاليل الطبية زاوية المحجوب / مصراته.

***Aspergillus flavus*:** يعتبر من الفطريات الاسكية الهامة في حياة الانسان والاكثر انتشارا وتواجداً في مختلف البيئات، له المقدرة على افراز سموماً خطيرة مثل سموم الافلاتوكسين [4]، يعتبر من الانواع الممرضة الانتهازية (Opportunistic pathogenic) نتيجةً لاستنشاق الأبواغ التي تنتشر بكثرة في الهواء والتربة وبالتالي تتمكن من الوصول الي الجهاز التنفسي نتيجة لصغر حجمها مسببة داء الرشاشيات الرئوي (Pulmonary Aspergillosis) [19]، يتميز الفطر بتكوين مستعمرات ذات لون أخضر مصفر (شكل1،

A) [20] والرأس الجرثومية شعاعية وتترتب الذنيبات في صف أو صفين وقد تكون الرأس كبيرة أو صغيرة أحيانا [21].

Penicillium purpurogenum: احد الفطريات الكيسية الهامة واسع الانتشار، يصيب بعض النباتات كالفراولة مسبب لها امراضاً خطيرة، له المقدرة على افراز سموم فطرية مضادة للسرطان تدعى Rubratoxin B وكذلك له المقدرة على افراز صبغة حمراء تسمى Monascus Pigment، يفرز العديد من الانزيمات الهامة المحللة للمواد العضوية في التربة، ملوث للبيئة ويعتبر ايضا من الفطريات الانتهازية. تظهر المستعمرات بلون اخضر غامق وحواف بيضاء على الوسط المغذي PDA و CDA [22]. في حين تظهر المستعمرات بلون اخضر قاتم ذو حواف بيضاء محاط بالصبغة الحمراء (Monascus) على وسط Yeast Extract Agar with Supplements (YES) (شكل1، B) [23].



شكل 1: (A) مستعمرة *Aspergillus flavus* نامية على الوسط المغذي PDA عند درجة حرارة 28 م° لمدة 5 ايام من التحضين [20]. (B) مستعمرات *Penicillium purpurogenum* خضراء قاتمة ذات حواف بيضاء محاطة بصبغة حمراء على وسط YES بعد7 ايام من التحضين [23].

***Klebsiella pneumonia*:** الكلابسيلا الرئوية و هي عبارة عن عصيات معوية قصيرة سالبة غرام اختيارية لا هوائية و مغمدة بمحفظة تعيش هذه الجراثيم في الماء و التربة و تتواجد بشكل طبيعي لدى الإنسان في الجهاز الهضمي السفلي و الجهاز التنفسي ، وتتواجد في البلعوم و تحدث التهابات الرئتين [24].



شكل 2: بكتيريا *Klebsiella Pneumoniae* نامية على الوسط المغذي Blood Agar عند درجة حرارة 37 م° لمدة 48 ساعة [24].

الزيوت النباتية المستخدمة Used Oils:

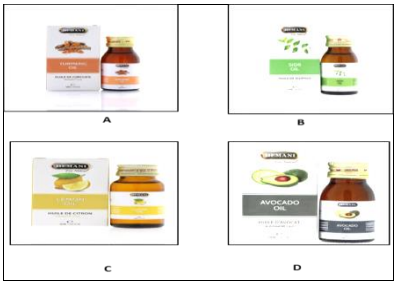
في هذه الدراسة تم استخدام بعض الزيوت النباتية والتي تم الحصول عليها من محلات بيع الزيوت والعطور بمدينة مصراتة / ليبيا (الشكل 3) وشملت الزيوت الاتية (الكركم *Curcuma longa* ، السدر *Ziziphus spina christi*، الليمون *Citrus limon* ، الأفوكادو *Persea Americana*).

زيت الكركم *Curcuma longa*:النبات ينتج 5% زيت عطري والمركبات الفعالة المكونة لهذا الزيت العطري هي : Turmerone, Free acid ,Borneal , Cineol , Phellandrene , Curcumin , Zingerone. ، زيت الكركم لونه أصفر برتقالي وله رائحة عطرية قوية، راتنجات الكركم لونها بني يميل إلى الأحمر وهي سائلة ذات قوام ثقيل كل 45.45 كجم من الكركم الطازج المطحون ينتج 3.86 كجم من الراتنجات[25].

زيت السدر *Ziziphus spina- christi*: يعد زيت السدر من أفضل أنواع الزيوت الطبيعية التي يتم استخراجها من نبات السدر الذي يعتبر من أقدم النباتات التي عرفها الإنسان واستخدمها منذ القدم حتى وقتنا الحاضر ومن المواد الفعالة المكونة له Terpenoid , Tannins , Alkaloids , Flavonids [26].

زيت الليمون *Citrus limon*: زيت الليمون العطري هو نوع من الزيوت الأساسية التي يشيع استخدامها , ويعد مصدر زيت الليمون العطري قشر نبات الليمون وهو يوفر العديد من الفوائد الصحية والمكونات الفعالة له : Limonene, α-Pinene, Camphene, β-Pinene, Sabinene, Myrcene, α-Terpinene , Linalool ,β-bisabolnen, tranc-α-Bergamotene ,Nerol and Nearl [27].

زيت الأفوكادو *Persea americana*: زيت الأفوكادو هو أحد الزيوت الغنية بالدهون الصحية والذي يتم الحصول عليه من عصر ثمار فاكهة الأفوكادو حيث أنه يشبه زيت الزيتون بنسبة كبيرة من حيث القيمة الغذائية والفائدة الصحية ومن مكوناته الفعالة : Oleic acid , Linoleic acid , Lionlenic acid , Palmitic acid , , Stearic acid , Capric acid [28].



شكل 3: الزيوت النباتية المستخدمة في الدراسة (A). الكركم *Curcuma longa* (B). السدر *Ziziphus spina christi* (C). الليمون *Citrus limon* (D).الافوكادو *Persea Americana*.

تحضير وسط البطاطس دكستروز اجار (PDA) Preparation of Potatoes Dextrose Agar: لتحضير هذا الوسط الزراعي (Culture Media) تم أخذ 39 جرام من وسط PDA المصنع من قبل شركة (Oxoid, UK), باستخدام الميزان الحساس ووضعت مع 2000 مل من الماء المقطر في دورق مخروطي نظيف سعة 1000 مل, وتم تحريكه حركة دائرية وتقليبه حتى تذويبه بشكل كامل على سخان مغناطيسي(Magnetic Stirrer Heater), وبعد إذابته تم وضعه داخل جهاز التعقيم (Autoclave) عند درجة حرارة 121 مْ و1 ضغط جوي ولمدة 15 دقيقة وبعد انتهاء فترة التعقيم تم اخراجه وترك ليبرد حتى درجة حرارة 45 - 50 مْ وأضيف له المضاد الحيوي Streptomycin بمقدار 0.25 ملجم/لتر لمنع نمو البكتيريا ,بعدها تم صبّه في أطباق بتري معقمة بمقدار20 مل لكل طبق وتركت لتتصلب ومن تم زراعة الفطريات قيد الدراسة[16] .

زراعة الفطريات Cultivation of Fungi: بعد تحضير الوسط الغذائي (PDA) وتعقيمه في جهاز الأوتوكلاف وصبه في أطباق بتري معقمة ثم زراعة الفطريات المختبرة في هذه الدراسة عليه (*Aspergillus flavus* و *Penicillium purpurogenum*) وذلك باستخدام أبر تلقيح معقمة (Loops) حيث تم وضع جزء من النمو الفطري لكل فطر على حدى على هذه الأوساط وبواقع ثلاثة مكررات (3 أطباق) لكل نوع فطري ,بعدها تم وضع جميع هذه الأوساط المزروعة في الحاضنة عند درجة حرارة 28 مْ ولمدة 3 – 7 أيام لغرض تنميتها[16].

تحضير وسط(NA) Preparation of Nutrient Agar(: لتحضير هذا الوسط الغذائي (Culture Media)، تم أخذ 28 جرام من مسحوق Nutrient Agar باستخدام الميزان الحساس مع 1000 مل من الماء المقطر في دورق مخروطي نظيف سعة 2000مل , وتم تحريكه حركة دائرية وتقليبه حتى تذويبه بشكل كامل، وبعد إذابته تم وضعه داخل جهاز التعقيم (Autoclave)عند درجة حرارة 121 مْ و1 ضغط جوي ولمدة 15 دقيقة وبعد انتهاء فترة التعقيم ترك ليبرد حتى درجة حرارة 45 – 50 مْ , بعدها تم صبه في أطباق بتري معقمة بمقدار 20 مل لكل طبق وتركت الاطباق لتتصلب ومن تم زراعة البكتيريا قيد الدراسة عليه [15].

زراعة البكتيريا Cultivation of Bacteria : بعد تحضير الوسط الغذائي Nutrient Agar وتعقيمه في جهاز الأوتوكلاف وصبه في أطباق بتري معقمة تم زراعة البكتيريا المختبرة في هذه الدراسة (*Klebsiella pneumoniae*) عليه بواقع ثلاث مكررات (3 أطباق) وذلك باستخدام ابر تلقيح معقمة (Loops), بعدها تم وضع هذا الوسط المزروع في الحاضنة عند درجة حرارة37 مْ ولمدة 48 ساعة لغرض تنميتها.

طريقة الحفظ باستخدام أنابيب الآجار المائل Preservation by Slant Agar: استخدمت هذه الطريقة لادامة المزارع الميكروبية (Maintaining Stock Cultures) المدروسة، وذلك بتلقيح الميكروب النقي ((Pure Culture في انابيب مائلة تحتوي على الوسط الغذائي المعقم والملائم (PDA للفطريات، NA للبكتيريا) وتحضينها عند درجة الحرارة المناسبة 37 مْ ولمدة من 24-48 ساعة للبكتيريا و عند درجة حرارة 28 مْ لمدة من 5-7 ايام للفطريات وبعد اكتمال النمو حفظت جميع الانابيب المائلة عند درجة حرارة 4 مْ لحين الاستخدام [14، 15].

دراسة تأثير الزيوت النباتية علي نمو الفطريات: Effect of Plant Oils on Growth of the Fungi
أجري هذا الاختبار علي النمو الخضري القطري للفطر باستخدام الزيوت النباتية بتركيز 100% ,حيث أضيفت الى الاوساط الغذائية المعقمة (PDA) بعد تبريدها (45-50 مْ) وبواقع 3 مل من كل زيت على حدى إلى 42 مليلتر من الوسط المغذي المعقم والمبرد , تركت جميع هذه الأطباق حتى تتصلب ومن تم لقحت بأقراص من مستعمرة الفطر وبقطر 8 ملليمتر في مركز الأطباق باستخدام الثاقب الفليني (Cork Borer) المعقم والمبرد وبواقع 3 مكررات لكل معاملة مع وجود معاملة الشاهد / Control) بدون زيت)، حضنت جميعها في حاضنه عند درجة حرارة 28 مْ لمدة 3-7 أيام ومن تم قياس النمو القطري (الشعاعي) لهذه الفطريات على مراحل منتظمة (اليوم الثالث، اليوم الخامس، اليوم السابع) باستخدام مسطرة مدرجة حتى انتهاء فترة التجربة (أي اكتمال نمو معاملة الشاهد في اليوم السابع) ومن تم مقارنة النتائج المتحصل عليها وتحليلها احصائياً [17].

دراسة تأثير الزيوت النباتية على نمو البكتيريا Effect of Plant Oils on Growth of the Bacteria
:أجري هذا الاختبار على النمو البكتيري باستخدام الزيوت النباتية بتركيز 100% , حيث أضيفت إلى الاوساط الغذائية المعقمة (Nutrient Agar) بعد تبريدها وبواقع 3 مل من كل زيت على حدى إلى 42 مليلتر من الوسط المغذي المعقم والمبرد, تركت هذه الأطباق حتى تتصلب ومن تم زرع البكتيريا عليها بطريقة التخطيط (Streaking Method) وبواقع 3 مكررات لكل معاملة مع وجود معاملة الشاهد (Control / بدون زيت) . حضنت جميعها في حاضنة عند درجة حرارة 37 مْ لمدة 48 ساعة من تم قياس النمو بطريقة العد المباشر لهذه البكتيريا باستخدام طريقة بريد (Breed method)) (أي بعد اكتمال نمو معاملة الشاهد خلال 48 ساعة) [17].

التحليل الاحصائي Statistical analysis: تم استخدام التحليل الإحصائي ((One – way ANOVA, SPSS لتحليل النتائج المتحصل عليها في هذا البحث وتحديد ما إذا كانت هناك فروق معنوية عند مستوى الثقة 5% تبعاً لما اتبعه[29].

تم استخراج النسبة المئوية لتثبيط النمو الشعاعي (القطري) Percent Inhibition of Redial Growth (PIRG) للفطريات المدروسة عند المعاملة بالزيوت النباتية حسب طريقة [35] وكما يلي:

$$PIRG = \frac{C - T}{C} \times 100$$

C = Control (الشاهد)
T = Treatment (المعاملة)

3. النتائج والمناقشة Results and Discussion

تأثير الزيوت النباتية الطبية على نمو الكائنات الحية الدقيقة المختبرة Effect of Plant Oils on Growth of the Tested Microorganisms:

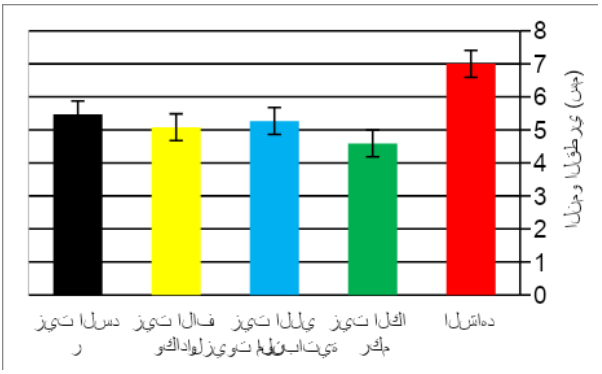
أوضحت النتائج المتحصل عليها في هذه الدراسة بشكل عام أن جميع الزيوت النباتية الطبية المدروسة (الكركم *Curcuma longa* ، السدر *Ziziphus spina christi*، الليمون *Citrus limon* ، الأفوكادو *Persea americana*). كان لها تأثير فعال ومعنوي على نمو جميع الكائنات الحية الدقيقة المختبرة (*A. flavus* , , *P. purpurgonium* ، *K .pneumoniae*) وبدرجات متفاوتة (الجداول 1 ،2 و الأشكال 4 ,5 ,6, 7).

تأثير الزيوت النباتية الطبية على النمو القطري (الشعاعي) والنسبة المئوية لتثبيط الفطر اسبرجلس فلافس Effect of Plant Oils on the Redial Growth and Inhibition Percentage of *Aspergillus flavus*:

أوضحت النتائج المتحصل عليها في الدراسة الحالية أن جميع الزيوت النباتية الطبية المدروسة كان لها تأثير فعال ومعنوي على معدل النمو القطري (الشعاعي) والنسبة المئوية لتثبيط الفطر *A. flavus* وبدرجات مختلفة .من الجدول (1) والشكل (4) يتضح أن زيت الكركم *Curcuma longa* كان له فعالية عالية في تثبيط نمو الفطر المدروس *A. flavus* مقارنة مع الشاهد (06 سم/00%) حيث كان النمو القطري للفطر (4.59 سم(، في حين بلغت النسبة المئوية للتثبيط (23.50%) ولكن يتضح من التحليل الإحصائي المستخدم (One-Way ANOVA)عدم وجود فروق معنوية للتثبيط حيث كانت قيمة (*P. value* = 0.324)، وهذه النتائج تتوافق مع نتائج الدراسة التي قام بها [30]. والتي أوضحت بأن المستخلص الكحولي للكركم استطاع تثبيط كلا من الفطرين *Rhizopus stoloifer* و*Mucor* sp. بنسبة تثبيط تراوحت ما بين 25 و30 % , وهذه الفعالية يمكن أن تعزي إلى وجود المادة الفعالة (Curcumin) في الكركم والتي قامت بهذا التثبيط، وايضاً تتوافق مع دراسة كلاً من [31] والتي تناولت دراسة تأثير المستخلصات المائية والكحولية للكركم والزعتر والهيل على تثبيط نمو فطر *flavus Aspergillus* ووجدا أن المستخلص الكحولي للكركم والزعتر ثبط نمو الفطر بنسبة 100% عند جميع التراكيز المستخدمة (15،10،5ملغم/مل). يليه زيت الأفوكادو *Persea americana* حيث بلغ معدل النمو القطري للفطر (5.08 سم) وبنسبة تثبيط بلغت (15.30%)، حيث يتضح من التحليل الإحصائي المستخدم (One-Way ANOVA) ايضاً عدم وجود فروق معنوية للتثبيط وكانت قيمة *P. value*=0.092))، في حين احتل زيت الليمون *Citrus limon* المرتبة الثالثة في عملية التثبيط وبمعدل نمو قطري وصل الى (5.27 سم) ونسبة مئوية للتثبيط (12.20%) مقارنة مع الشاهد (Control)، واخيرا جاء زيت السدر *Ziziphus spina- christi* في خفض النمو القطري للفطر المدروس وبمعدل نمو قطري يعادل (5.47 سم) وبنسب مئوية للتثبيط تعادل (8.80%). يتضح من التحليل الإحصائي المستخدم (One-Way ANOVA) وجود فروق معنوية للتثبيط عند استخدام زيت الليمون وعدم وجود فروق معنوية للتثبيط لزيت السدر حيث كانت قيم (0.045، *P.value*= 0.668)على التوالي.

جدول 1: تأثير الزيوت النباتية المدروسة على النمو القطري (الشعاعي) والنسبة المئوية لتثبيط الفطر *Aspergillus flavus*.

نوع الزيت النباتي	متوسط النمو القطري (سم)	النسبة المئوية للتثبيط
الشاهد	6.00	00
زيت الكركم	4.59	23.50
زيت الليمون	5.27	12.20
زيت الأفوكادو	5.08	15.30
زيت السدر	5.47	8.80



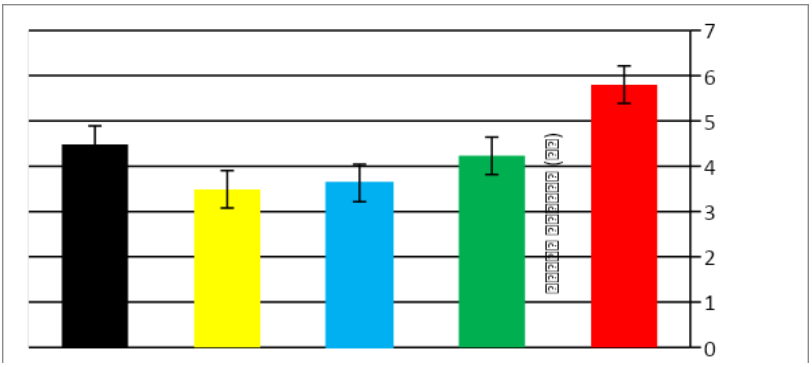
شكل 4: تأثير الزيوت النباتية على النمو القطري(الشعاعي) للفطر *Aspergillus flavus*.

تأثير الزيوت النباتية الطبية على نمو القطري (الشعاعي) والنسبة المئوية لتثبيط الفطر بنسيليوم بوربورجينيوم Effect of Plant Oils on the Redial Growth and Inhibition Percentage of *Penicillium purpurogenum* :

أظهرت النتائج المتحصل عليها في الدراسة الحالية أن جميع الزيوت النباتية الطبية المدروسة كان لها تأثير فعال ومعنوي على النمو القطري والنسبة المئوية لتثبيط الفطر *P. purpurgonium* وبدرجات مختلفة مقارنة مع الشاهد (5.80 سم/00%) . من الجدول (2) والشكل (5) يتضح أن زيت الأفوكادو *Persea americana* كان له فعالية عالية في تثبيط نمو الفطر المدروس *P. purpurogenum* حيث احتل المرتبة الاولى في عملية التثبيط وبمعدل نمو قطري تراوح (3.49 سم)، بينما كانت النسبة المئوية للتثبيط (39.80%)، ويتضح من التحليل الإحصائي المستخدم(One-Way ANOVA) عدم وجود فروق معنوية للتثبيط حيث كانت قيمة (*P. value* =0.269)، يليه زيت الليمون *Citrus limon* في المرتبة الثانية مقارنة مع الشاهد، حيث بلغ معدل النمو القطري للفطر المدروس (3.63 سم) ونسبة التثبيط (37.40%) اثناء المعاملة به، ويتضح من التحليل الإحصائي المستخدم ايضاً عدم وجود فروق معنوية للتثبيط حيث كانت قيمة (*P.value* = 0.290) في حين استطاع زيت الكركم *Curcuma longa* كذلك من تثبيط الفطر المدروس بدرجة مساوية الى حد ما لزيت السدر حيث بلغ معدل النمو القطري (4.23 سم), وبنسب مئوية للتثبيط تعادل (27.10%) اثناء اختبار تأثيره على نمو الفطر المدروس ، واخيرا احتل زيت السدر *Ziziphus spina- christi* الترتيب الرابع والاخير في التثبيط وبمعدل نمو قطري للفطر يساوي (4.48 سم) وبنسب مئوية للتثبيط تعادل (22.80%). يتضح من التحليل الإحصائي المستخدم كذلك عدم وجود فروق معنوية للتثبيط حيث كانت قيم (*P.value* = 0.776, 0.622) للزيتين الكركم والسدر على التوالي. توافقت نتائج هذه الدراسة مع دراسات اخرى مماثلة اجريت على انواع اخرى تابعة لجنس البنسيليوم باستخدام زيوت اخرى اظهرت مقدرتها على تثبيط هذا الفطر من اهمها دراسة اجراها [32] حول اختبار فعالية المستخلص الكحولي لبذور الحرمل اتجاه ثلاثة عزلات فطرية شملت *Penicillium* spp.، *Aspergillus niger* ، *Aspergillus flavus* باستخدام عدة تراكيز مختلفة تراوحت من 0.012 الي 300 ملغم/ مل. أظهرت نتائج هذه الدراسة أن هناك فعالية تثبيطيه متباينة اتجاه الفطريات المدروسة حيث تزداد الفعالية التثبيطية للمستخلص الكحولي مع زيادة التركيز.

جدول 2: تأثير الزيوت النباتية المختلفة على النمو القطري والنسبة المئوية لتثبيط الفطر *Penicillium purpurogenum*.

نوع الزيت النباتي	متوسط النمو القطري (سم)	النسبة المئوية للتثبيط
الشاهد	5.80	00
زيت الكركم	4.23	27.10
زيت الليمون	3.63	37.40
زيت الأفوكادو	3.49	39.80
زيت السدر	4.48	22.80

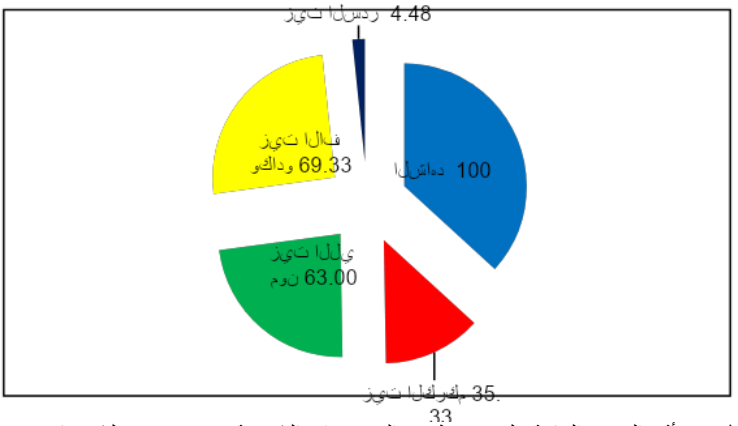


شكل 5: تأثير الزيوت النباتية على النمو القطري (الشعاعي) للفطر *Penicillium purpurogenum*.

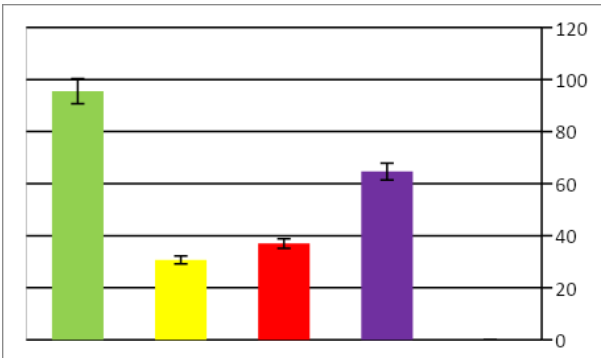
تأثير الزيوت النباتية على عدد المستعمرات البكتيرية (CFU/mL) والنسبة المئوية لتثبيط بكتيريا الكلبسيلا بينموني Effect of Plant Oils on the Number of Bacterial Colonies and Inhibition Percentage of *Klebsiella pneumoniae* :

أوضحت النتائج المتحصل عليها في الدراسة الحالية ان جميع الزيوت النباتية الطبية المدروسة كان لها تأثير فعال ومعنوي على عدد المستعمرات والنسبة المئوية لتثبيط البكتيريا *Klebsiella pneumoniae* وبدرجات مختلفة مقارنة مع الشاهد (CFU/mL100، 00%) .من الشكلين (6،7) يتضح أن زيت السدر *Ziziphus spina-christi* كان له فعالية عالية جداً في تثبيط نمو البكتيريا المدروسة (*K. pneumoniae*) حيث احتل المرتبة الاولى في عملية التثبيط من بين جميع الزيوت المدروسة وكان متوسط عدد المستعمرات للبكتيريا (CFU/mL4.48) في حين بلغت النسبة المئوية للتثبيط (95.52 %) وهذا بخلاف ما ذكر في النتائج السابقة اعلاه والتي لم يظهر فيها السدر تأثيرا كبيرا على الفطرين المختبرين *Aspergillus flavus* و *Penicillium purpurogenum* حيث احتل المرتبة الاخيرة في عملية التثبيط مقارنة مع الزيوت الاخرى والشاهد. يتضح من التحليل الإحصائي المستخدم (One-Way ANOVA) عدم وجود فروق معنوية للتثبيط حيث كانت قيمة (*P.value* 0.515)، يليه زيت الكركم *Curcuma longa* حيث بلغ متوسط عدد المستعمرات (CFU/mL.33)، وبنسبة تثبيط بلغت (64.67 %) مقارنة مع الشاهد. يتضح من التحليل الإحصائي المستخدم وجود فروق معنوية للتثبيط حيث كانت قيمة (*P. value*=0.01) اثناء استخدام زيت الكركم. جاء في المرتبة الثالثة زيت الليمون *Citrus limon* من حيث المقدرة على تثبيط هذه البكتيريا الممرضة، اذ وصل معدل المستعمرات البكتيرية النامية الى (CFU/mL63.00)، وبنسبة تثبيط بلغت (37.00 %)، يتضح من التحليل الإحصائي ايضاً المستخدم وجود فروق معنوية للتثبيط حيث كانت قيمة (*P. value*=0.001)، واخيرا استطاع زيت الافوكاد و *Persea americana* كذلك من تثبيط البكتيريا المدروسة (*K. Pneumoniae*) وبمتوسط عدد مستعمرات وصل الى (CFU/mL69.33)، وبنسبة تثبيط بلغت (30.67

%) مقارنة مع الشاهد(Control). على العكس من ذلك فقد اظهر التحليل الإحصائي عدم وجود فروق معنوية للتثبيط حيث كانت قيمة (*P. value*=0.302). توجد العديد من الدراسات السابقة والتي اوضحت حساسية بكتيريا *K. Pneumoniae* للعديد من الزيوت النباتية نتيجة المواد الفعالة التي تحتويها تلك الزيوت، وهذا متوافق بشكل كبير مع نتائج الدراسة الحالية والتي اوضحت مقدرة جميع الزيوت المدروسة في خفض معدل نمو المستعمرات لهذه البكتيريا الممرضة. من اهم تلك الدراسات السابقة التي اجراها [33] لتقييم الفعالية التضادية للمستخلص الكحولي والمائي (البارد والحار) لجذور الزنجبيل على عدة أنواع بكتيرية مسببة للإسهال شملت: *Staphylococcus aureus* ،*Pseudomonas aeruginosa*،*Klebsiella pneumoniae* ،*Escherichia coli* ،*Staphylococcus epidermis* و*Proteus* spp.، يتضح من هذه الدراسة أن المستخلص الكحولي الحار والمائي لنبات الزنجبيل كان له فعالية عالية على الأنواع البكتيرية المستخدمة كنتيجة للمواد الفعالة (Active Ingredients) التي يحتويها. في دراسة اخرى مماثلة قام بها [34] حيث درسوا التأثير التثبيطي لمستخلصات البابونج *Matricaria chamomilla* والزعتر *Thymus vulgaris* على نمو بعض العزلات الميكروبية الممرضة، حضرت المستخلصات المائية والكحولية والزيتية بتراكيز (5، 15، 30، 45، 60، 120ملغم/مل) واختبرت فعاليتها ضد ثمانية عزلات بكتيرية معزولة من أخماج اللوزتين والبلعوم وهي *K. pneumoniae*., *Staph .pyogenes* .*Staph ,epidermidis* .*Staph ,aureus* .*Staph pneumoniae* *E. coli* ,, *freundii* و*Pseudomonas aeruginosa* والتي تباينت من حيث حساسيتها لهذه المستخلصات حيث كان المستخلص المائي والزيتي للبابونج أكثر تأثيراً في الجراثيم المعزولة لجميع الانواع البكتيرية المدروسة.



شكل 6: تأثير الزيوت النباتية على متوسط عدد المستعمرات البكتيرية (CFU/mL) لبكتيريا *Klebsiella pneumoniae*



شكل 7: تأثير الزيوت النباتية على النسبة المئوية (%) لتثبيط البكتيريا *Klebsiella pneumoniae*

لقد عزى التأثير الفعال للزيوت النباتية الطبية المدروسة في هذه البحث ضد الميكروبات الممرضة المختبرة (الفطرية والبكتيرية) للمواد الفعالة (Active Ingredients)) التي يحتويها كل زيت كالمواد العطرية الطيارة وغيرها من المركبات والمشار اليها سابقاً في هذه الدراسة والتي من اهمها Turmerone, Free (Zingerone acid) , (Borneal , Cineol , Phellandrene , Curcumin. الموجودة بزيت الكركم (Tannins , Alkaloids , Flavonids, Terpenoid) الموجودة بزيت السدر (Limonene, α-Pinene, Camphene, β-Pinene, Sabinene, Myrcene, α-Terpinene , Linalool, β-bisabolnen, tranc-α-Bergamotene ,(Nearl Nerol) بزيت الليمون (Oleic acid , Linoleic acid , Lionlenic acid , Palmitic acid , Stearic acid , Capric acid ,) بزيت الأفوكادو.

4. الخلاصة Summary

يتضح من النتائج المتحصل عليها من هذه الدراسة بشكل عام ان جميع الزيوت النباتية الطبية المدروسة كان لها تأثير تثبيطي على الاحياء الدقيقة المختبرة (الفطريات، البكتيريا)، حيث استطاعت أن تخفض وبدرجات متفاوتة من النمو القطري (الشعاعي) للفطرين المدروسين *A. flavus* , *P. purpurgonium*. مقارنة مع الشاهد (Control) على الوسط الغذائي الصلب PDA بعد 7 ايام من التحضين عند درجة حرارة 28 مْ ، وبنسب مئوية مختلفة للتثبيط، ايضاً اظهرت النتائج المتحصل عليها ان جميع الزيوت النباتية الطبية المدروسة استطاعت ان تخفض من عدد المستعمرات النامية (CFU/mL) للبكتيريا الممرضة *K. pneumonia* وبنسب مئوية مختلفة للتثبيط مقارنة مع الشاهد على الوسط الغذائي الصلب NA بعد 48 ساعة من التحضين عند درجة حرارة 37 مْ.

5. التوصيات Recommendations

من خلال النتائج المتحصل عليها من الدراسة الحالية فانه يوصى بالاتي:

- إجراء المزيد من الدراسات الاخرى على النباتات الطبية الأفوكادو، الليمون، السدر و الكركم وغيرها من النباتات الطبية والعطرية للتعرف على مدى قدرتها في علاج العديد من الأمراض الناجمة عن الاحياء الدقيقة الفطرية والبكتيرية المختلفة .
- إضافة الزيوت النباتية وما تحتويه من مواد فعالة الى المستحضرات الدوائية للتقليل من استخدام المواد الكيماوية والمضادات الحيوية ذات التأثير الخطير على الصحة العامة.
- فحص وتحليل الزيوت النباتية الطبية المختلفة كيميائياً لمعرفة مكوناتها بالتحديد ومدى مقاومتها لأنواع ميكروبية فطرية وبكتيرية اخرى ممرضة.

6. المراجع References

1. رضا أحمد بيومي. اسس علم الاحياء الدقيقة، مكتبة الانجلو المصرية .The Anglo Egyptian Books shop.2008.
2. L. Tiaz, and Zeiger, E. Plant Physiology, l .ed. The Benjamin/cummings publishing company, Inc.UK. 1991.
3. عبد العزيز مجيد نخيلان . الفطريات الطبية . دار دجلة لطباعة – الأردن.2011.
4. عبد العزيز مجيد نخيلان. الفطريات، دار دجلة للطباعة، الأردن. صفحة 200-211. 2009.
5. M. Alka,; Shrivastava, A. and Jain, S. K. Screening of Some Plant Extracts against *Alternaria spp*. Isolated from Foot Infections in Cancer Patients. *International Journal of Pharmacy and Technology Research*, Vol. 2(2): Pp 1165-1170.2010.
6. رحاب. الحسيني. علم سموم البكتريا . دار المناهج للنشر والتوزيع , عمان . الاردن. 2010.
7. F. Agil, and ., Ahmad . Board – Spectrum antibacterial and antifungal properties of certain . traditionally used Indian medicinal plants .world. J .microbial . biotechnol – 19:653 -7.2003.

8. C. Hassiotis, N. and Lazari, D. M. Decomposition process in the Mediterranean region. Chemical compounds and essential oil degradation from Myrtus communis. International Biodeterioration & Biodegradation, journal homepage pp. 1-7.2010

9. R. Nair, Kalariya, T.; Chanda, S. Antibacterial Activity of Some Selected Indian Medicinal Flora. Turk. J. Biol. Vol. 29, 41-47.2005.

10. A. Genetu,.; Yared, M.; Moges, T.; Andargachew, M. In vitro antibacterial activity of crude preparation of myrtle (Myrtus communis) on common human pathogens. Ethiopian medical journal, Vol. 46, No. 1, pp. 63-9.2008.

11. A. Husein, I. A. Modification of Biologically Active Compounds from Selected Medicinal Plants in Palestine. Thesis for Ph.D. Degree. An-Najah National University, Nablus, Palestine. pp. 1-149.2010.

12. R . Tepsorn . Antimicrobial Activity of Thai Traditional Medicinal Plants Extract Incorporated Alginate-Tapioca Starch Based Edible Films against Food Related Bacteria Including Foodborne Pathogens. PhD thesis. University of Hohenheim, Thailand, 1-370.2009.

13. إسراء عميرة. علم العقاقير الطبية النظرية والعملية دار البداية الطبعة الأولى، الأردن.2005.

14. نبراس يحي عبدالله السلامي. دراسة تأثير نباتي الأس*Myrtus communis L* والثوم *Allium sativum* في بكتيريا *Pseudomonas aeruginosa* خارج وداخل الجسم الحي . رسالة ماجستير ، جامعة الكوفة ، صفحة 106 . 2000.

15. سالم كمال دنيا. دراسة التأثير التثبيطي لمستخلص الزنجبيل وحب الدبق ضد نمو بعض الأنواع البكتيرية والفطرية الممرضة , مجلة تكريت للعلوم الصرفية, العراق, جامعة تكريت.2017.

16. عمر أحمد صلاح. تأثير المستخلصين المائي والكحولي لبعض التوابل في نمو الفطرين *A. parasiticus*, *Aspergillus flavus* وإنتاجهما لسموم الأفلا . مجلة زراعة الرافدين. مج . 39 .2011.

17. تامر عبد الشهيد محسن . تأثير الزيت الطيار لقشور ثمار نبات النارنج الصفر Citrus aurantium L في نمو بعض الفطريات. مجلة ابن الهيتم للعلوم الصرفة والتطبيقية مج.24. ع.1. 2011.

18. D. Tagoe, ,Baidoo, S., Dadzid, I., Kangah, V., and Nyako, H . A comparison of the antimicrobial (antifungal) properties of garlic ,ginger and lime on *Aspergillus flavus* , *Aspergillus niger* and *Cladosporium herbarum* using organic and water base extraction methods. The internet journal of tropical medicine ,7(1).2009.

19. محمد طاهر أسماعيل، وعبير الكفري. كتاب الطفيليات والفطور الطبية، منشورات جامعة دمشق–كلية الطب البشري. (458 صفحة). 2008.

20. H. Gourama, & Bullerman, L. B. *Aspergillus flavus* and *Aspergillus parasiticus*: Aflatoxigenic fungi of concern in foods and feeds: A review. *Journal of Food protection*, *58*(12), 1395-1404. 1995.

21. سعد شحاته المراغي. مقدمة في علم الفطريات، منشورات جامعة عمر المختار، البيضاء – ليبيا. صفحة 165،167،168،175. 2004.

22. Z. Jin, Hong-Jie, Xin; Cao, Hong; Niu, Yu-Jing; Li, Chun; Liu, Hong .*"Chemical Composition, Security and Bioactivity of the Red Pigment from Penicillium purpurogenum Li-3"*. Chemistry & Biodiversity. 15 (12).2018.

23. S. Mapari, A., Meyer, A. S., Thrane, U., & Frisvad, J. C. Identification of potentially safe promising fungal cell factories for the production of polyketide natural food colorants using chemotaxonomic rationale. *Microbial cell factories*, *8*, 1-15.2009.

24. C. Effah, Y., Sun, T., Liu, S., & Wu, Y. *Klebsiella pneumoniae*: an increasing threat to public health. *Annals of clinical microbiology and antimicrobials*, *19*(1), 1-9.2020

25. سحر سلطان. الاعشاب والتوابل- القيمة الغذائية والحماية من الامراض. مجموعة النيل العربية , الصفحات- 244. 978-977-377-054-9. 2007

26. حسين حمزة سلوى، بثينة عبد الحسن ناصر , سندس غني. دراسة تأثير المستخلص المائي والكحولي لأوراق نبات السدر - كلية التربية للبنات - جامعة الكوفة. 2010.

27. حسن أحميدي فلاح ، انتصار عليوي لعيبي، عبد المجيد حطاب, فراس عزيز راهي، معمر طالب حمد، احمد عبد الرحمن. تحضير وتشخيص وتقييم القدرة التثبيطية لجسيمات الفضة النانوية المحضرة من عصير الليمون على مختلف السلالات البكتيرية والفطرية. 2022.

28. محمد رامز. دراسة كيميائية لثمار وبذور الأفوكادو. *Tishreen University Journal-Biological Sciences Series*, *35*(7). 2013.

29. C. Barnard J. Gilbent F. S. and Macgreagor, P. k. Asking questions in biology: a guide to hypothesis testing. Experimental design and presentation in practical work and research projects, Person Edition.2007.

30. R. Pundir, K., & Jain, P. Comparative studies on the antimicrobial activity of black pepper (Piper nigrum) and turmeric (Curcuma longa) extracts. *Int J Appl Biol Pharm Technol*, *1*(2), 492-500.2010.

31. عقيل عبد نعمه، وطه محمد بان. تأثير المستخلصات المائية والكحولية للكركم والزعتر والهيل في نمو الفطر *Aspergillus flavus* وكفاءة انتاجه لسم الأفلا B_1 B_2*، مجلة جامعة كربلاء العلمية، المجلد التاسع، العدد الرابع /علمي. 2011.

32. عبد الجبار الخزرجي، وخلف ايمان وعادل سلمان وعصام حمزة وكلبوي. التأثير التثبيطي للمستخلص الكحولي لبذور الحرمل في نمو بعض أنواع الفطريات المرضية. مجلة مركز التقنيات الأحيائية -المجلد التاسع-العدد الأول.2015.

33. رنا مجاهد عبد الله. تأثير مستخلص نبات الزنجبيل *Zingiber officinnale* والمضادات الحيوية على بعض أنواع البكتيريا المسببة للإسهال، مجلة ابن الهيثم للعلوم الصرفة والتطبيقية، المجلد 23 (3).2010.

34. وهران سمير شهاب، و عبد الكريم فتاح عمر . تقييم الفعالية ضد الميكروبية لمستخلصات البابونج *Matricaria chamomilla* والزعتر *Thymus vulgaris*على العزلات البكتيرية المرضية. مجلة تكريت للعلوم الصرفة 19(6) .1662-1813 ISSN:.2014.

35. J. Jinantana, and Sariah . M. Antagonistic effect of Malaysian isolates of Trichoderma harzianum and Gliocladium or Sclerotium rolfsii. Pertanika, J. Tropical Agriculture science. 20 : 38 – 41 .1997.

فصائل الدم وعلاقتها بانتشار فيروس التهاب الكبدي HBV وhcv

نجوى شحات جعراني* أحمدعلي الجنقه**

*مصرف الدم المركزي سبها ** قسم التقنيات الحيوية، كلية العلوم، جامعة سبها
*للمراسلة khalifa@sebhau.edu.ly

الملخص:
يعد التهاب الكبد HBVوHCV من التهابات الكبد التي تسبب مشكلة صحية حيث تم الإبلاغ عن ارتفاع انتشار عدوى التهاب الكبد (HBV) و (HCV) في ليبيا، بالرغم من الفحوصات المستخدمة لفحص الدم باستخدام المقايسات المناعية الإنزيمية من خلال اختبار المستضد السطحي لالتهاب الكبد البائي Hepatitis B surface antigen (HBsAg)و فحص الجسم المضاد لالتهاب الكبد الوبائي Hepatitis C Virus antibody (HCVAb)للتأكد من سلامة المتبرعين للحد ومنع العدوى الفيروسية لالتهاب الكبد البائي Hepatitis B Virus (HBV)، التهاب الكبد الوبائي Hepatitis C Virus(HCV) ، ان دراسة العلاقة المحتملة بين فصائل الدم والأمراض المنقولة لاقت اهتماما كبيرا في السنوات الأخيرة، فتم الإشارة عن وجود علاقة بين مجموعات الدم وبعض الأمراض التي تتأثر بتوزيع مجموعات الدم.
تم دراسة 3050عينة، وكانوا جميعًا من الذكور الأصحاء تراوحت اعمارهم بين 15 و 56 عامًا. تم اجراء اختبار تحديد الفصيلة بالطريقة المباشرة (طريقة أنابيب الاختبار) لتحديد فصائل الدم ABO والعامل الريسيسي (Rh) Rhesus factor، وتم الكشف عن فيروسات التهاب الكبد HBV و HCV باستخدام جهاز آلي الـ VITROS ECiQوجهاز Cobase411. بينت النتائج ان جميع المتبرعين بالدم من الذكور و ينتمون للفئة العمرية 25-34 عاما والفئة العمرية 44-35 عاما، وكان غالبية المتبرعين موجبة العامل الريزيسي Rh+ ، ومعظمهم ينتمون لفصيلة الدم Oموجبة واقل تبرعا فصيلة AB-، و تم تحديدالإصابة بالتهاب الكبد فكانت 32 عينة مصابة بالتهاب الكبد البائيHBV،و 21 عينة مصابة بالتهاب الكبدHCVمن اجمالي العينات. الخلاصة: تشير النتائج إلى أن احتمالية نقل فيروس التهاب الكبد HBVو HCV من المتبرعين بالدم إلى المرضى منخفضة، خاصة بالنسبة لمرض التهاب الكبد HCV، ولم يتم ايجاد أي ارتباط ملحوظ بين توزيع فصيلة الدم ABO ووجود المستضد HBsAg و HCVعند (P <0.05)، و ارتبط العمر مع انتشار فيروس التهاب الكبد HBV و HCV وكانت الفئة العمرية الأكثر إصابة بين 66-45عام (1.8%، 1.4%)على التوالي.
الكلمات المفتاحية: فصائل الدم، HBV، HCV.

1. المقدمة

يعد نقل الدم ومكوناته تدخلًا مهمًا على مستوى العالم لإنقاذ حياة الملايين من الأشخاص كل عام، و من أخطر المضاعفات التي قد تنشأ أثناء نقل الدم هو حدوث العدوى والتي تحدث نتيجة عدم فحص الدم او احد مكوناته او نتيجة فحصها بشكل غير دقيق مما يجعله السبب الرئيسي لنقل العدوى [1]. وبذلك يمكن أن تنتقل مسببات الأمراض مثل فيروس نقص المناعة البشرية وفيروس التهاب الكبد الوبائي (HBV) وفيروس التهاب الكبد الوبائي (HCV) إلى الأشخاص أثناء عملية نقل الدم [1].
ان دراسة العلاقة المحتملة بين فصائل الدم والأمراض المنقولة بالدم لاقت اهتمام الكثير في السنوات الاخيرة فالعديد من الدراسات تشير بأن فصائل الدم تلعب دورا مهما في القابلية للإصابة بالأمراض منها قرحة المعدة، سرطان المعدة، الجلطات الدموية، و اورام الغدد الصماء لدى الرجال، فيروس نقص المناعة البشرية، وعدوى فيروس التهاب الكبد الوبائي [2]، في ليبيا لا يزال فحص فيروس التهاب الكبد الوبائي بين المتبرعين بالدم يتم عن طريق اختبار مستضد فيروس التهاب الكبد HBsAg الذي بدأ في أوائل الثمانينيات حيث بدأ هذا البرنامج من قبل السلطات الصحية الليبية في محاولة للحد ومنع المرض عن طريق اللقاحات الإلزامية للأطفال والعاملين الصحيين [3].
ويعد التهاب الكبد HBV وHCV من التهابات التي تسبب مشكلة صحية قد تؤدي للوفاة بسبب حدوث تليف في الكبد وسرطان الكبد [4]، و ايضا له آثار اجتماعية واقتصادية و صحية كبيرة ، إن الفهم الجيد لوبائيات التهاب الكبد الفيروسي وعوامل الخطر المبنية عليها هي من الأولويات المهمة للتعامل والتغلب على التهابات الكبد الفيروسية [5].

و تعد فيروسات التهاب الكبد البائي (HBV) والتهاب الكبد (HCV) ونقص المناعة البشرية (HIV) من بين أكثر الفيروسات المعروفة و الأكثر شيوعًا في جميع أنحاء العالم، وقد اكتسبت اهتمامًا كبيرا اكثر من العديد من مسببات الأمراض الأخرى[6]، واختلفت معدلات الوبائية بفيروسات التهاب الكبد بشكل كبير من مناطق عالية الوبائية الى مناطق متوسطة ومنخفضة الوبائية [7]، و سجلت اعلى معدلات للإصابة بفيروسات التهاب الكبد في الدول الأفريقية حيث سجلت اكثر من 28 مليون شخص مصاب بفيروس التهاب الكبد المزمن [8، 9].
اجريت دراسة مسحية بين السكان في ليبيا للكشف عن معدلات انتشار عدوى فيروس التهاب الكبد HBVوHCV و كانت معدلات انتشاره 2.2% لفيروس التهاب الكبد HBVو 1.2% لفيروس التهاب الكبد HCV [7]، وايضا اجريت دراسة اخرى لتقييم انتشار التهاب الكبد HBsAgفكان انتشار فيروس التهاب الكبد HBVبنسبة 10% بين العاملين في المراكز الصحية و المستشفيات [10].
و اشارت بعض الدراسات إن أعلى معدلات انتشار فيروس التهاب الكبد HCV في ليبيا سجلت في المناطق الجنوبية بنسبة 2.08% ، و المناطق الشرقية تحديدا في منطقة البطنان بنسبة 1.7% ،و ان معدل انتشار فيروس التهاب الكبد HBVفي طرابلس 3.7% و أعلى معدل انتشار له كان في منطقة بوسليم 5% بين مناطق طرابلس [11،12].
انظمة الدم ABOهو نظام فصيلة الدم المسؤول عن توزيع مجموعات الدم بين الناس من خلال توارث جينات A و B، ووجد ان بعض مجموعات الدم تكون قادرة على أن تكون بمثابة مستقبلات و روابط للبكتيريا والفيروسات والطفيليات، وبالتالي، فقد تم الإشارة عن وجود علاقة بين مجموعات الدم وبعض الأمراض التي تتأثر بتوزيع مجموعات الدم [1]، يبقى الجدل حول ما إذا كانت فصائل الدم مرتبطة بالإصابة بعدوى فيروس التهاب الكبد الوبائي من عدمه، و لتوضيح العلاقة بين فصائل الدم وخطر الإصابة بفيروس التهاب الكبد هدفت هذه الدراسة لتحديد العلاقة بين فصائل الدم والإصابة فيروس التهاب الكبدي HBsAg، HCV.

2. مواد وطرق البحث

عينة الدراسة
استهدفت الدراسة المتبرعين بالدم المترددين على مصرف الدم المركزي سبها، حيث انه يقدم خدماته لجميع المناطق الجنوبية طيلة ايام الاسبوع، من شهر اغسطس 2019 حتى شهر ديسمبر2020.
تجميع العينات
بداية تم الحصول على الموافقة المسبقة من كل متبرع لإجراء الدراسة و فحص جميع المتبرعين طبياً قبل التبرع حسب بروتوكول التشغيل القياسي لمصرف الدم، حيث تم استبعد المتبرعين الذين لديهم انخفاض كبير في ضغط الدم، والمصابين بفقر الدم، كما اخذ في عين الاعتبار ان أعمار المستهدفين من 15 الى 65 عام.
سحب 3مللي من الدم في انابيبي مانعة للتجلط لاجراء اختبار تحديد الفصيلة، و5 مللي من الدم في انابيب لا تحتوي على مادة مانعة للتجلط، تم فصل مصل الدم من العينة بواسطة جهاز الطرد المركزي عند سرعة 3000 لفة لمدة 3 دقائق لغرض اجراء فحوصات تحديد الفصيلة بالطريقة العكسية، وفحص المستضد السطحي لالتهاب الكبد البائي (HBsAg)و فحص الجسم المضاد لالتهاب الكبد الوبائي (HCVab)،وتم تقسيم الفئات العمرية الى اربع فئات عمرية فئة اقل من 24، 25-34، 35-44، 45-66 عاما.

طريقة العمل

اختبار تحديد فصائل الدم

حددت فصائل الدم باستخدام طريقة انابيب الاختبار في هذه الطريقة تم تحديد وجود أو عدم وجود مستضدات A وB في خلايا الدم الحمراء تعرف هذه الطريقة بالطريقة المباشرة، اما الطريقة العكسية يتم فيها تحديد وجود أو عدم وجود الأجسام المضادة A وB في المصل.
في الطريقة المباشر، يتم وضع خلايا الدم في أنبوبين اختبار مع محلول ملحي مخفف تم يتم اخذ قطرة من هذا المعلق واضافتها الى الانابيب المعلمة بـA و Bو D، تم يتم اضافة قطرتين من Anti A في أنبوبة A و قطرتين من Anti B في أنبوبة B و قطرتين من Anti D في أنبوبةD، تم يتم عمل طرد مركزي مدة دقيقةعند سرعة 1500لفة، رجت النابيب بلطف وملاحظة التراص، حدوث التراص يدل على نوع الفصيلة ماعدا الانبوب Dتحدد الفصيلة الموجبة و السالبة(Rh+ وRh-).
وبنفس الطريقة اجريت الطريقة العكسية حيث استخدم في هذه الطريقة المصل والكواشف (خلايا الدم الحمراء) من خلايا A، و B حيث تم الحصول عليها من عينات معلومة الفصيلة تم تحديد فصيلتها سابقا وحضرت منها

معلق خلايا الدم،تم اخذ قطرة من معلق الخلايا A, واضافته للانبوب المعلم A واخذ قطرة من معلق الخلايا B واضافته للانبوب المعلمB ويتم ملاحظة التراص، حدوث التراص في الانبوب A تكون الفصيلة B،و حدوث التراص في الانبوب B تكون الفصيلة A، حدوث التراص في كلا الانبوبين تعني الفصيلة O، وبالعكس عدم حدوته تشير للفصيلة AB [13].

الاختبارات المصلية

وجب التنويه الى ان جميع اختبارات فحص الدم إلزامية لسلامة الدم المنقول تتمثل في فحص المستضد السطحي لالتهاب الكبد البائي (HBsAg)و فحص الجسم المضاد لالتهاب الكبد الوبائي (HCV)و HIV يتم اجراؤها في مصرف الدم المركزي سبها باستخدام جهاز VITROS ECiQ / Cobas e 411 و يتم التحليل اليا بالكامل.
يعد وجود HBsAg في المصل أو البلازما مؤشرًا على وجود عدوى نشطة بالتهاب الكبد HBV، بينما يتم الكشف عن فيروس التهاب الكبد HCV عن وجود الأجسام المضادة (HCVAb) في المصل أو عينات البلازما.

التحليل الإحصائي

يتم تحليل البيانات احصائيا باستخدام برنامج Excel،حيث تم تقسيم المتبرعين بالدم إلى فئات عمرية. تم تقديم البيانات ووصفها باستخدام المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وجداول التقاطع والعروض التقديمية الرسومية، وتم تحليل البيانات باستخدام برنامج SPSS، و استخدام اختبار ANOVA للمقارنة بين معدلات تكرار فصائل الدم المختلفة، و اختبار العلاقة بين فصيلة الدم ABO/Rh وحدوث الإصابة باستخدام اختبار Chi-square، و اعتبرت الاختلافات ذات دلالة إحصائية عند P <0.05.

3.النتائج والمناقشة

اظهرت النتائج اجمالي الإصابات(53) عينة مصابة من اجمالي العينات، فكانت موزعة بين فيروس التهاب الكبد HBV(32)عينة، وفيروس التهاب الكبد الوبائيHCV (21)عينة.
وكان جميع المتبرعين بالدم بمصرف الدم المركزي سبها من الذكور، ويرجع ذلك إلى انخفاض نسبة الهيموغلوبولين في الإناث وحقيقة أن المرأة الليبية أقل استعدادًا للتبرع بالدم، وهو ما يتماشى مع الدراسات السابقة (Daw *et al*., 2014، Doro *et al*., 2015) [12, 14] وكان عدد كبير من المتبرعين بالدم ينتمون للفئة العمرية من 25-34 عاما والفئة العمرية من 35-44 عاما بنسبة (39%،32%)على التوالي، في المقابل كانت اقل الفئات العمرية تبرعا ينتمون الى الفئة اقل من 24 عاما(8%)، وهذه النتائج تتفق مع ما جاء (Doro *et al*., 2015)[14] في دراسة حيث أشاروا في دراستهم ان المتبرعون بالدم ينتمون بشكل كبير إلى الفئة العمرية 24-45 عامًا وكان معظمهم من الذكور.
وكان غالبية المتبرعين موجبة العامل الريزيسي Rh+ بنسبة وصلت (90.6%)، كما موضحه في الجدول (1)، وحيث كانت فصيلة الدم O+ اعلى تبرعا بنسبة (40.4%)، يليها A+ (26.4 %)، وكانت نسبة RH- حوالي (9.4%)حيث كان المتبرعين بفصيلة AB-هم الأقل حيث شكلت نسبة تبرعهم (0.5%) .

جدول 1يوضح توزيع العامل الريزيسي RH بين المتبرعين بالدم

lood group	lood donor	%lood donor
h positive	763	%0.6
h negative	87	%.4
total	050	%00

أن توزيع العامل الريزيسي Rh في المرضى موجبة التهاب الكبد HBVكان: Rh+ موجب (0.9%) و Rh- سلبي (2.4%)، و توزيع العامل الريزيسي Rh في المرضى ايجابية الإصابة بالتهاب الكبد الوبائي HCV كانت

نسبة الاصابة في عينات موجبة العامل الريزيسي Rh+ (0.7%) و في عينات سالبة العامل الريزيسي Rh- (1%) كما موضح في الجدول (2).

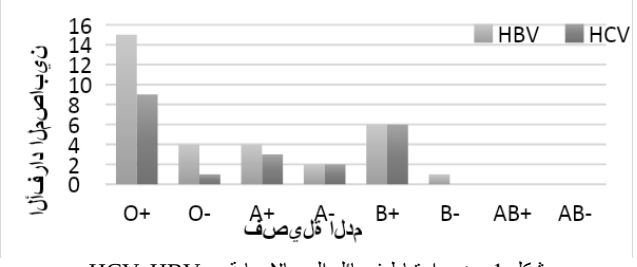
جدول 2 توزيع العامل الريزيسي Rh في المرضى موجبة التهاب الكبد HBVو التهاب الكبد الوبائي HCV

عامل H	HBsAg		HCV	
	ositive	egative	ositive	egative
h- Positive	5(0.9%)	738(99.1)	8(0.7%)	744(99.3%)
h-Negative	(2.4%)	80(97.6%)	(1%)	85(99 %)
total	2	018	1	029

و مقارنة هذه النتيجة مع دراسة اجريت في مصرف الدم المركزي طرابلس اجراها (Doro *et al*., 2015) [14] حيث بينت ان معدل انتشار HBVوالأجسام المضادة لـ HCV كانت (0.8%و0.7%)على التوالي وهومايتفق مع هذه الدراسة، و في دراسة (Asrafel *et al*., 2019) [16] لدراسةانتشار العدوى المنقولة عن طريق نقل الدم لفيروس نقص المناعة البشرية وفيروس التهاب الكبد HBVوفيروس التهاب الكبد HCV بين المتبرعين بالدم في درنة، ليبيا كان معدل انتشار المستضد السطحي لالتهاب الكبد HBVهو (0.4%)، يليه مضاد فيروس التهاب الكبد HCV (0.3%)وكانت اغلب العدوى ناتجة من التهاب الكبد HBsAg.

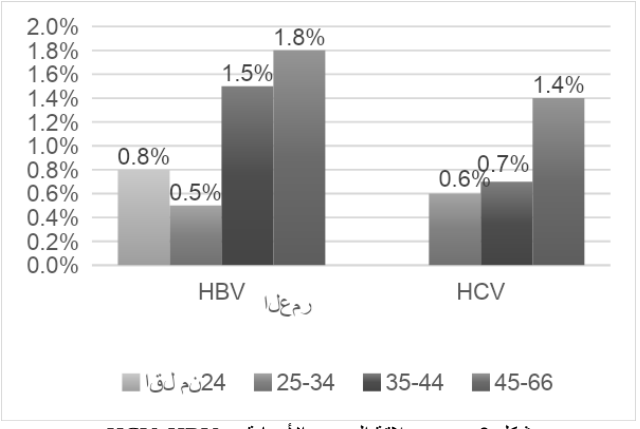
وايضا اتفقت مع دراسة (Elzouki *et al*., 2013)[17] الذي بين ان نسبة انتشار المستضد السطحي لفيروس التهاب الكبد HBVومضاد فيروس التهاب الكبدHCV بلغت 2.2% و1.3% على التوالي.

ان نظام ABO هي مجموعة واحدة من المستضدات، وهي جزيئات من البروتينات السكرية محددة وراثيًا محمولة على سطح كريات الدم الحمراء [2]، تشير بعض الدراسات ان العوامل الوراثية مثل مجموعات الدم ABO وRh من الممكن على حدوث هذه الالتهابات الفيروسية مثل التهابات الكبد الفيروسية وفيروس نقص الماعة المكتسب[18]،على الرغم من وجود دراسات قليلة حول الارتباط بين فصائل الدم ABO والتهاب الكبد الفيروسي المزمن HBVوHCV، فقد وجد إن الانتشار المصلي لـ HBVو HCV أعلى في المتبرعين الذين فصيلة دمهم O+، O-على التوالي، وأدنى في المتبرعين الذين فصيلة دمهم +AB، AB- كما موضح في الشكل (1)،وهذا يتفق مع دراسة مماثلة اجراها (Liu *et al*.,2018، Mohammadali & Pourfathollah, 2014) [2،19] حيث بينت نتائجهم أن الأشخاص الحاملين لفصيلة الدم O كانوا أكثر عرضة لخطر الإصابة بفيروس التهاب الكبد HBVمن الأشخاص الغير حاملين لفصيلة الدم O.



شكل 1يوضح ارتباط فصائل الدم بالإصابة ب HBVو HCV

واتفقت ايضا مع دراسة (Siransy *et al*., 2015) [18] التي بينت ان اعلى معدلات اصابة بالتهاب الكبد في الأشخاص الحاملين لفصيلة الدم O+ هم اكثر شيوعا و المتبرعين بفصيلة الدم AB- سالبة هم الأقل شيوعا.
بالإضافة إلى فصيلة الدم O+، فإن Rh+ الموجبة أكثر عرضة للإصابة بالتهاب الكبد، ولأن معظم المسجلين في هذه الدراسة هم من فصيلة الدم O+ ، يليها فصيلةالدمA+ و كما هو موضح في هذه الدراسة وغيرها كما في دراسة (Doro *et al*., 2015)[14] حيث أشاروا في دراستهم ان النسب المئوية لمجموعة الدم O+ أعلى (40%) تليها A+ (25.4%)،بينما كان المتبرعون بفصيلة الدم AB- هم الأقل، وتتفق ايضا مع دراسة (Ngassaki-Yoka *et al*., 2018) [20] الذي اشار أن فصيلة الدم O+ هي الأكثر شيوعًا،ووجد ان فصيلة الدم AB- (0.61%) هي الأقل شيوعًا، و لم يتم ايجاد أي ارتباط ملحوظ بين توزيع فصيلة الدم ABO و وجود المستضد HBVو HCVعند (P <0.05)وهذا يتفق مع ماجاء في دراسات سابقة منها دراسة 18]، 21].
واتفقت مع دراسة (Aljooani *et al*., 2012) [15]حيث بين ان نسبة HBs Ag وHCV تكون أعلى في المتبرعين الحاملين لفصيلة الدم O وأقل في المتبرعين من فصيلة الدم AB، في حين كان توزيع المتبرعين المصابين بالتهاب الكبد HBs Ag وHCV اعلى في المتبرعين موجبة العامل الريزيسي +Rh .
فبتالي من النتائج السابقة تبين بانه لم يكن هناك ارتباط بين مستضدات فصيلة الدم وحدوث العدوى الفيروسية بالتهابات الكبد HBVو HCV.
ويوجد ارتباط العمر مع انتشار فيروس التهاب الكبد HBVو HCV ،فتزداد حالات الإصابة بفيروس التهاب الكبد HBVفي الفئات العمرية الأكبر سنا، بينما تزيد حالات الإصابة بفيروس التهاب الكبد HCV مع زيادة الفئات العمرية ، فكانت الفئة العمرية الأكثر إصابة بفيروس HBVو HCV بين 66-45عام (1.8%، 1.4%)على التوالي عند(P <0.05)، يليها ارتفاعا الفئة العمرية 35-44 عاما حيث معدل الإصابة بفيروس التهاب الكبد HBVو HCV (1.5%، 0.6%)، وكان معدل انتشار HBsAg اقل في الفئة العمرية 25-34 عاما (0.5%)و HCV في الفئة العمرية اقل من 24 عاما حيث لم تسجل اي اصابات في هذه الفئة كما موضح في شكل (2)، وهذه النتيجة اتفقت مع دراسة (Daw *et al*., 2014) [12]حيث كانت الإصابة HBVأكثر انتشارًا في جميع الفئات العمرية، و كانت الفئة العمرية 18-29عاما اكثر اصابة، ومع ذلك اظهر ارتفاعا حاد بعد عمر 50عاما حيث تراوحت معدلات الإصابة في المجموعات الأكبر سنًا بين 2.0% و2.9%، وكان اقل اصابة في الفئة العمرية الأصغر سنا (0.9%) ، في المقابل زاد انتشار مضادات فيروس التهاب الكبد الوبائي HCVمع تقدم العمر، حيث ارتفع تدريجيًا ليصل إلى 3.7% لدى الأشخاص الذين تزيد أعمارهم عن 30 عامًا ليصل الى اعلى مستوى له عند سن 50 عامًا [12]، وتتفق مع دراسة(Daw *et al*., 2014، Daw *et al*., 2002) [12] [8] التي بينت ان معدل انتشار فيروس التهاب الكبد HCV يكون اعلى في الفئة االتي تتراوح أعمارهم بين 46 و55 عاما، وايضا اتفقت مع دراسة (*Doro et al*.,2015) [14] حيث وجد أن الاصابة مرتفعة بشكل خاص في الفئة العمرية الأكبر سناً 30-39 سنة بنسبة (44.7%).وايضا واتفقت مع دراسة (Aljooani *et al*., 2012) [15] حيث بين ان نسبة الإصابة بفيروس التهاب الكبد HBVمع تقدم الفئة العمرية بين المتبرعين بالدم، بينما بفيروس التهاب الكبد الوبائي HCVكانت بنسبة عالية عند الفئة العمرية (26-35) سنة.



شكل 2 يوضح علاقة العمر و الأصابة ب HBVوHCV

يمكن ان يكون النسب المنخفضة من الإصابات بـ HBVو HCV بين المتبرعين بالدم الى المستويات المنخفضة من HBVوالاجسام المضادة HCV بالتالي لايمكن اكتشافها فيتم فحصها على انها سلبية، إن فحص المتبرعين بالدم لـ HBVو HCV لا يلغي تماما خطر الإصابة بفيروس HBVو HCV من خلال نقل الدم [22].

4.الخلاصة

في هذه الدراسة التي أجريت لتحديد ارتباط فصيلة الدم و حدوث الإصابة بفيروس التهاب الكبد HBVوفيروس التهاب الكبد HCV، تبين بانه لم يكن هناك ارتباط بين مستضدات فصيلة الدم وحدوث العدوى. ولقد حاولنا أيضًا إنشاء قاعدة بيانات لفصيلة الدم ومعدل الإصابة بفيروس التهاب الكبد HBVوفيروس التهاب الكبد HCV والتي من شأنها أن تلعب دورًا حيويًا في ممارسات نقل الدم نظرًا لأن التهاب الكبد الفيروسي قد يشكل تهديدًا للحياة، فإنه يوصى بالمراقبة المستمرة من خلال الاختيار الدقيق للأشخاص للتبرع بالدم والفحص الشامل لدم المتبرعين باستخدام الطرق القياسية لضمان سلامة الدم للمستفيدين منه في المستقبل، ويتم استكمال تحسين السلامة من خلال فحص الجينوم باستخدام اختبار الحمض النووي Nucleic acid test NAT))، وهناك حاجة أيضا إلى التثقيف الصحي للإناث وتحفيزهن للتبرع بالدم من أجل ضمان توافر الدم بشكل كاف في حالات الطوارئ. وأخيرًا، يجب وضع استراتيجيات لرعاية المتبرعين بالدم المصابين بفيروس التهاب الكبد HBVو التهاب الكبد الوبائي HCV.

5.المراجع

.1 Hroob AMA, Saghir SA, Almaiman AA, Alsalahi OS, Al-Wajeeh AS, Al-Shargi OY, et al. Prevalence and association of transfusion transmitted infections with ABO and Rh blood groups among blood donors at the national blood bank, Amman, Jordan. 2020;56(12):701.

2. Liu J, Zhang S, Liu M, Wang Q, Shen H, Zhang YJJovh. Distribution of ABO/Rh blood groups and their association with hepatitis B virus infection in 3.8 million Chinese adults: a population- based cross- sectional study. 2018;25(4):401-11.

.3 Shambesh MK, Franka EA, Agila AR, Ismail FFJLJMS. Frequency of Hepatitis B core antibody and Hepatitis B Virus DNA among apparently healthy male blood donors in Eastern Libya. 2018;2:12-5.

.4 SB KV BS, Kondareddy S, Madithadu AJIJRMS. Association of ABO and Rh blood groups to HBV, HCV infections among blood donors in a blood bank of tertiary care teaching hospital in Southern India: A retrospective study. 2015;3(7):1672-6.

.5 Daw MA, Dau AA, Agnan MMJTSWJ. Influence of healthcare-associated factors on the efficacy of hepatitis C therapy. 2012;2012.

.6 Daw MJHCVMP, Treatments. OMICS Group N, USA. Transmission of hepatitis C Virus. 2014.

.7 Rey-Cuille M-A, Seck A, Njouom R, Chartier L, Sow HD, Mamadou, et al. Low Immune Response to Hepatitis B Vaccine among Children in Dakar, Senegal. PLOS ONE. 2012;7(5):e38153.

.8 Daw MA, Elkaber MA, Drah AM, Werfalli MM, Mihat AA, Siala IMJSMJ. Prevalence of hepatitis C virus antibodies among different populations of relative and attributable risk. 2002;23(11):1356-60.

.9 Abdel-Hady M, Kelly DJPD. Chronic hepatitis B in children and adolescents: epidemiology and management. 2013;15:311-7.

.10 Breban R, Doss W, Esmat G, Elsayed M, Hellard M, Ayscue P, et al. Towards realistic estimates of HCV incidence in E gypt. 2013;20(4):294-6.

.11 Guerra J, Garenne M, Mohamed M, Fontanet AJJovh. HCV burden of infection in Egypt: results from a nationwide survey. 2012;19(8):560-7.
.12 Daw MA, Shabash A, El-Bouzedi A, Dau AA, Hepatitis IawtLSGo, one HJP. Seroprevalence of HBV, HCV & HIV co-infection and risk factors analysis in Tripoli-Libya. 2014;9(6):e98793.
.13 Mujahid A, Dickert FLJS. Blood group typing: from classical strategies to the application of synthetic antibodies generated by molecular imprinting. 2015;16(1):51.
.14 Doro B, Zawia WM, Husien WMR, Abdalla NMG, Rifai AM, Dourou E, et al. Blood donors status of HIV, HBV and HCV in Central Blood Bank in Tripoli, Libya. 2015;4(3):1-8.
.15 Aljooani OA, Al-Hayani NN, Mohammed MJJJotFoMB. The infection with HBV and HCV and their relationship to ABO blood group among blood donors. 2012;54(1):52-6.
.16 Asrafel H, Faleh A, Gadaime NJIJoP, Sciences L. Seroprevalence of transfusion-transmissible infections HIV, HBV, and HCV among blood donors in Derna, Libya. 2019;10(1).
.17 Elzouki AN, Smeo MN, Sammud M, Elahmer O, Daw M, Furarah A, et al. Prevalence of hepatitis B and C virus infections and their related risk factors in Libya: a national seroepidemiological survey. 2013.
.18 Siransy LK, Nanga ZY, Zaba FS, Tufa NY, Dasse SRJEJoM, Immunology. ABO/Rh blood groups and risk of HIV infection and Hepatitis B among blood donors of Abidjan, Côte D'ivoire. 2015;5(3):205-9.
.19 Mohammadali F, Pourfathollah AJIjoph. Association of ABO and Rh blood groups to blood-borne infections among blood donors in Tehran-Iran. 2014;43(7):981.
.20 Ngassaki-Yoka C-D, Ndong JMN, Bisseye CJSJoMS. ABO, rhesus blood groups and transfusion-transmitted infections among blood donors in Gabon. 2018;13(1):12-21.
21. Jana D, Jana N, Patel AK, Yadav NJIJHSR. ABO & Rh blood groups' distribution among blood donors from southern Nepal and its relation with hepatitis B viral infection. 2018;8(5):45-50.
.22 Allain JPJVs. Occult hepatitis B virus infection: implications in transfusion. 2004;86(2):83-91.

التداخل بين وظيفة الغدة الدرقية واعتلال المبيض وتأثير الزنجبيل وطلع نخيل التمر على إناث الجرذان المصابة بالقصور الدرقي

The interaction between thyroid Function Ovarianopathy and the effect of Zingiber officinale and Date palm pollen on Female rats hypothyroidism

فتحية عبدالرحمن علي إبراهيم[1] ، ناجي موسى لجي الخير[2]، عايدة عبدالرحمن علي السنوسي[3]

[2،1]قسم علم الحيوان – كلية العلوم – جامعة سبها
[3]قسم الباطنة – كلية الطب – جامعة سبه

Fa.ibrahim@sebhau.edu.ly najimlaji2@gmail.com aida.senussi@gmail.com

الملخص:

القصور الدرقي هو اضطراب غدي شائع عند الإناث أكثر من الذكور، ويتميز بانخفاض معدل الأيض الغذائي، مسبباً مضاعفات خطيرة على المدى الطويل، كأمراض القلب والأوعية الدموية، وضغط الدم والسمنة ،والسرطان وتلف بالأعصاب والعقم وأضرار بالكبد، كما يسبب إنتاج الجذور الحرة وحدوث الإجهاد التأكسدي الذي يؤدي إلى اعتلالات في الجهاز التناسلي الأنثوي.

وكان الهدف من الدراسة هو تقييم الدور الفعال لمستخلص الزنجبيل، ومعلق طلع نخيل التمر في تنظيم هرمونات الدرقية وتحسين إختلالات المبايض. واستخدم في هذا البحث خمسون جرذ من نوع Western albino rats وقسمت الإناث إلى 5 مجموعات (n=10)، وهي المجموعتين الضابطة السالبة والموجبة (PTU)10 mg/k ،ومجموعة المعاملة بمستخلص الزنجبيل (ZO) 125 mg/kgومعلق طلع النخيل (DPP) 120 mg/kg، ومجموعة التآزر (ZO)125+(DPP)120 mg/kg.).

كما تم إحداث القصورالدرقي التجريبي بعقار بروبيل ثيوراسيل بجرعة تركيزها 10 mg/kg مع المعاملة بالمستخلصات يومياً لمدة 30 يوم، وفي نهاية التجربة خدرت الجرذان وأخذ الدم من القلب مباشرة وذلك لقياس مستوى T_3وT_4 في المصل، وتم استئصال الغدد التناسلية (المبيض) وسجلت أوزانها.وكانت نتائج هذه الدراسة أن المجموعة المجرعة بمستخلص الزنجبيل حققت ارتفاعاً معنوياً في مستوى T_3 (0.17 ±0.51^{c}) وT_4 (10.0^{a} ±0.41)والسبب في ذلك هو احتواء المستخلص على المركبات الفينولية (جنجيرول وشوغول وبارادول)، ويليها المجموعة المعاملة بالطلع والتي كانت نتائجها(0.32± 0.18^{d}) متقاربة مع مجموعة التآزر(0.32^{d} ±0.32) في تركيز T_3، نستنتج من ذلك أن مستخلص الزنجبيل 125 mg/kg (ZO) ومعلق طلع النخيل 120 mg/kg (DPP) ، قد سجلا نتائج إيجابية وفعالة في تنظيم هرمونات الدرقية وتحسين إعتلال المبيض بسبب احتوائهما على المركبات الفعالة بيولوجياً مثل الفينول والفلافونويد.

الكلمات المفتاحية: *Data palm Hypothyroidism Propylthiouracil , , Zingiber officinal pollen,*

1) المقدمة Introduction

تعد هرمونات الدرقية ضرورية للوظيفة التناسلية، وتعمل مباشرة على أنسجة المبيض والرحم والمشيمة عبر مستقبلات أو بشكل غير مباشر من خلال تفاعلات متعددة مع هرمونات أخرى مثل هرمون الأستروجين والبروﻻكتين، وهي أساسية لعمل الجهاز التناسلي الأنثوي؛ لأنها تقوم بتعديل عملية التمثيل الغذائي، واضطرابات هرموناتها يؤدي إلى ضعف الخصوبة والعقم عند الإنسان والحيوان [1].

كما أن القصور الدرقي Hypothyroidism أكثر إعتلالات الغدة شيوعاً في الإناث وهو عبارة عن اضطراب غدي ناتج عن نقص إفراز (T (Triiodothyronine (T_3) Thyroxine (T (T_4)،ومنع تدفقهما إلى الأنسجة المحيطة، وأغلب حالات القصور هي أولية بطبيعتها وتنشأ من إعتلال الدرقية نفسها والتي تدمر أنسجة الغدة، أو تتداخل مع إنتاج الهرمون أو بسبب اضطرابات النخامية وتحت المهاد [2]. ويسبب القصور الدرقي على المدى الطويل خلل في الإباضة والخصوبة وعمليات الأيض، واستخدام الأدوية الصناعية وبروز آثارها الجانبية التي تكون غير مرغوبة نتيجة لفعلها التراكمي بدأ الإتجاه نحو المصادر الطبيعية، ولهذا السبب يتزايد الطلب على استخدام العديد من النباتات الطبية ذات الإمكانات الدوائية والمكملات الغذائية لعلاج إعتلال الدرقية[3].

يعتبر الزنجبيل Zingiber Officinale (ZO)أحد النباتات العشبية الذي زرع في العديد من الدول الإستوائية مثل الهند وجامايكا ، وانتشر بصورة واسعة في أسيا وأفريقيا وأمريكا، وله قيمة تجارية جيدة وادخل في الكثير

من الإستخدامات الطبية، وكامنكهات للغذاء وفي المشروبات الغازية، ويحتوي كذلك على العديد من المستقلبات الثانوية مثل الفينولات والفلافونويدات، والأحماض الأمينة، والفيتامينات والمعادن، ولذلك يستخدم في علاج أمراض مختلفة، والتخلص من أنواع الأكسجين التفاعلية والجذور الحرة [4].

كما يعد طلع نخيل التمر((Data palm pollen DPP من النباتات التي استخذمت من قبل المصريين والصينين كمواد مغذية، وغذاء صحي في جميع أنحاء العالم والشرق الأوسط مثل إيران وليبيا والعراق والمملكة العربية السعودية، ولها دور كبير في تعزيز الخصوبة وعلاج العقم في الإناث بسبب احتوائه على العديد من المركبات الفعالة بيولوجياً مثل الأسترويدات والنباتية والفلافونويد والفيتامينات والمعادن والدهون، والتي تعمل على تحسين وظيفة المبيض الفسيولوجية وتنظيم إفرازالهرمونات الجنسية، بالإضافة إلى محتواه العالي من الصابونين والأحماض الأمينية، [5].

أجريت العديد من الأبحاث على مجموعة متنوعة من التركيبات النباتية، وفي الصين وجد أن عشبة Ashwagandha التي تم إعطاؤها لإناث الفئران زادت من تركيز T_4في المصل وحفزت من وظيفة الدرقية[6]. قام [7] بدراسة عن فعالية مكملات الزنجبيل في التخفيف من أعراض القصور الدرقي وبينت نتائجها انخفاض في الوزن بشكل ملحوظ مع ظهور تحسن كبير في علامات أخرى (البشرة والشعر والصوت) كما درس [8]علاقة القصور الدرقي بضعف مخزون المبيض في اناث الجرذان بعد الإستحداث بعقار بروبيل ثيوراسيل، وأظهرت النتائج انخفاض في عدد الحويصلات البدائية والإبتدائية والثانوية. كما أشار[9] في دراستهم عن دور مضادات الأكسدة الطبيعية في الخصوبة وتأثيرها على الأنجاب في الإناث وذلك من خلال انخفاض الضرر الناجم عن الإجهاد التأكسدي مع نضج البويضات وتحسن تدفق الدم في الرحم.. كما وجد [10] في نتائج أبحاثهم أن تأثير الزنجبيل على فرط الدهون في الجرذان قد أظهر تحسن كبير في مستواها دليلاً على وجود المركبات الفينولية. الهدف من الدراسة هو تقييم فاعلية كل من مستخلص الزنجبيل ومعلق طلع النخيل على وقاية الجرذان من القصور الدرقي، والحد من تلف نسيج المبيض حيث استخدم الزنجبيل في تعديل اضطرابات الدرقية وتنظيم الدورة الشبقية وطلع النخيل كعلاج وقائي للعقم في إناث الجرذان، وتقييم دورهما الفعال في تخفيف أعراض القصور واعتلال المبيض، من خلال :

أ-إحداث مرض القصور التجريبي بواسطة عقار بروبيل ثيوراسيل .Propylthiouracil

ب-التحقق من تأثير النباتين المستخدمين (الزنجبيل وطلع النخيل)على تنظيم إفراز هرمونات الدرقية.

ج-دور كلا النباتين في تعديل إختلالات المناسل في إناث الجرذان.

2) المواد وطرق العمل Materials and Methods

أ) تجميع وتحضير جذور الزنجبيل

تم شرائه من السوق المحلي بمدينة سبها وغسله بماء الشرب جيداً، ثم بالماء المقطر عدة مرات لإزالة الأتربة العالقة به، ووضع في مصفاة وقطع إلى شرائح صغيرة، تليها عملية التجفيف والتهوية اللازمة بعيداً عن أشعة الشمس لمدة 20 يوم، والطحن بواسطة مطحنة كهربائية وغربلته للحصول على مسحوق ناعم، وحفظ في زجاجة معتمة ومحكمة الإغلاق ووضع في مكان جاف عند درجة حرارة 20-25 م°) ،بجرعة تركيزها 125 mg\kg حضر المستخلص المائي وذلك بوزن 2.50 g من مسحوق الزنجبيل الناعم ((ZOبواسطة ميزان حساس، وإذابتها في 40 ml ماء مقطر كمذيب عند درجة حرارة 100 م° وباستخدام طريقة النقع الساخن وتركت لمدة 18 ساعة، وتم الحصول على المستخلص الخام عن طريق الترشيح في اليوم التالي من التجربة بواسطة جهاز الطرد المركزي بسرعة 1000 في الدقيقة لمدة 10 دقائق للتخلص من الراسب وتم تجميعه في أنابيب زجاجية معتمة [11].

ب) تجميع وتحضير طلع النخيل

تم تجميع حبوب طلع النخيل خلال فصل الربيع شهر (مارس -2021م) [12]، ووضعت في الظل بعيداً عن أشعة الشمس، حتى جفت تماماً وتم تنقيتها من القشور وغربلتها بقطعة شاش نظيفة، وحفظت في زجاجيات معتمة عند درجة حرارة م°22. وحضر المعلق المائي يومياً وبجرعة تركيزها 120 mg/kg عن طريق وزن 0.19g من ((DPP، وإذابته في 16.4ml ماء مقطر، ووضع في كأس زجاجي معقم، والرج المستمر على محرك مغناطيسي لمدة 10 دقائق وذلك حتى يمتزج الطلع جيداً مع الماء المقطر، وتم ترشيح المحلول بواسطة ورق ترشيح وحفظ عند 4°م [13].صنفت النباتات(الزنجبيل وطلع نخيل التمر) عن طريق معشبة قسم علم النبات بكلية العلوم التابعة لجامعة سبها.

ج) التقدير النوعي الكيميائي النباتي

يتضمن الكشف عن القلويدات والمركبات الفينولية والفلافونيدات والأستر ويدات النباتية والجلاكوسيدات.

د) التقدير الكمي الكيميائي النباتي

تم تقدير الكمي للمركبات الفينولية الكلية بالطريقة الطيفية، وذلك بإستخدام كاشف فولن Folin-Ciocalteau reagent [14] وتتمثل في تحضيرمحلول المستخلص (100µg/ml)وذلك بوزن 0.01 g من مسحوق الزنجبيل وطلع نبات النخيل وإذابتها في 100ml ماء مقطر. وكاشف فولن عن طريق إضافة 10 ml من الكاشف إلى 90 ml ماء مقطر بنسبة (1:10).تم وزن37.5 g من كربونات الصوديوم وإذابتها في 500ml ماء مقطر.وتم إضافة حمض الجاليك Gallic acid بوزن 0.01 mg وإذابتها في 100 ml ماء مقطر. 6 وجهزت 6 أنابيب اختبار ووضع في كل منها (1ml محلول المستخلص و 1 ml حمض الجاليك المخفف و5 ml من كاشف فولن و4 ml من محلول كربونات الصوديوم)، ثم حضنت لمدة 30 دقيقة في الحاضنة عند درجة حرارة 20-22 °م . وبإستخدام جهاز الطيف الضوئي Spectrophotometer يتم قراءة الإمتصاصية عند طول موجي 750 nm، عن طريق أخذ 1 ml من الأنابيب المحضرة ووضعت في أنبوبة Cuvette، وثم في المكان المخصص لها في الجهاز وتمت عملية القراءة لكل الأنابيب[15].

كما قياس التقدير الكمي للفلافونويد بطريقة مقايسة الألومنيوم اللونية Aluminum colorimetric assay ,.*al* 2010وحضر محلول المستخلص (100µg/ml)وذلك بوزن 0.01 g من مسحوق الزنجبيل وطلع نبات النخيل، وإذابتها في 100ml ماء مقطر ويعرف بمحلول العينة. ومحلول كلوريد الألومونيوم بتركيز 10% عن طريق وزن 10 g من كلوريد الألومونيوم وإذابتها في 100ml ماء مقطر. و كذلك حضر محلول كرستين Quercetin عن طريق وزن 0.01 g من كرستين وإذابتها في 100ml ماء مقطر. ومحلول أسيتات البوتاسيوم بتركيز 1 مولاري عن طريق وزن 8.203 g من أسيتات البوتاسيوم وإذابتها في 100mlماء مقطر[16] .

هـ) حيوانات الدراسة

استخدم في التجربة 50 جرذ نوع Western albino rats جنس أنثى والوزن من 160g الى 189g وقسمت على مجاميع وتتمثل في :

- المجموعة الضابطة السالبة :Negative Control وهي10 جرذان غير مستحثة بالقصور الدرقي ووفر الغذاء والماء لها بصورة طبيعية.
- مجموعة بروبيل ثيوراسيل :(PTU) Propylthiouracil وهي 10جرذان تم إحداث القصور الدرقي بجرعة تركيزها .10 mg/kg
- المجموعة المجرعة بالزنجبيلZingiber officinale (ZO) 125mg/kg :

وهي 10جرذان مستحثة بالقصور الدرقي بجرعة تركيزها 10mg/kg ،ثم جرعت فموياً بمستخلص الزنجبيل بتركيز 125mg/kg لمدة 30 يوم [17].

- المجموعة المعاملة بطلع النخيل Date palm pollen (DPP) 120mg/kg :

وهي 10جرذان مستحثة بالقصور الدرقي بجرعة تركيزها 10mg/kg ، ثم جرعت فموياً بمعلق الطلع بتركيز120mg/kg لمدة 30 يوم [18].

- مجموعة التآزر Zingiber officinale و Date palm pollen (DPP)+ 125(ZO):120

وهي 10جرذان مستحثة بالقصور الدرقي بجرعة تركيزها 10mg/kg وثم جرعت فموياً بالزنجبيل والطلع معاً بتراكيز 125 و120 mg/kg على التوالي لمدة 30 يوم [19].

و(إحداث القصور الدرقي التجريبي

استخدم عقار PTU التابع لشركة تصنيع Admeda arzneimittel GmbH الألمانية ،وكانت الجرعة المستخدمة 10mg/kg ،وذلك عن طريق التجريع الفموي Oral Cavage مرة واحدة ويومياً لمدة 30 يوم، وأصيبت الجرذان بالمرض بعد 3 أيام من التجريع بالعقار عن طريق انخفاض T_3 و T_4وزيادة TSHفي المصل [20].

جمع عينات الدم ووزن المبايض

بعد 4 أسابيع من التجربة خذرت الجرذان بواسطة الكلوروفورم، وشرحت وأخذت عينات الدم من ثقب القلب مباشرة بواسطة حقن معقمة ووضعت في أنابيب Red tube ((Serogy لإجراء التحاليل الهرمونية المطلوبة

T_3 ng/ml و T_4 ng/ml بواسطة جهاز Maglumi-800 . كذلك تم فصل وتجميع المبايض وإزالة الأنسجة الدهنية من حولها بحذر، وغسلت بـ Normal salien بحذر للتخلص من بقايا الدم، ثم سجلت أوزانها[21].

ح) التحليل الإحصائي

مثلت البيانات التي تم الحصول عليها من نتائج الدراسة علي برنامج الإكسل Excel وحللت بإستخدام تحليل التباين أحادي الإتجاه ANOVA بإستعمال البرنامج الإحصائي SPSS الإصدار 20 مع إستعمال اختبار Least significant difference (LSD) و ((test-f، وذلك للحصول على أقل فرق معنوي بين مجاميع قيد الدراسة، وكانت القيمة P-valve0.05 > ذات دلالة إحصائية.

3) النتائج Results

أ) التقدير النوعي الكيميائي النباتي

تم الكشف عن المستقلبات الثانوية في مستخلص الزنجبيل ومعلق طلع النخيل وأظهرت النتائج كما في جدول(1).

جدول1: يبين أهم المستقلبات الثانوية في جذور الزنجبيل ومعلق طلع النخيل.

الفحص الكيميائي	التقدير النوعي	
المستقلب الثانوي	مستخلص الزنجبيل ((ZO	معلق طلع النخيل ((DPP
الفينول	+++	++
الفلافونويد	++	+++
القلويدات	+++	++
الصابونيات	+++	++
الأستيرويدات النباتية	+	+++
الجلاكوسيدات	++	++

ZO: zingiber officinale,, DPP :data palm poll وفرة (+++)، معتدل(++)، قليل(+)

ب) التقدير الكمي الكيميائي النباتي

قدر محتوى الفينول والفلافونويدا في الزنجبيل وطلع النخيل جدول (2) وسجلت النتائج كتالي:

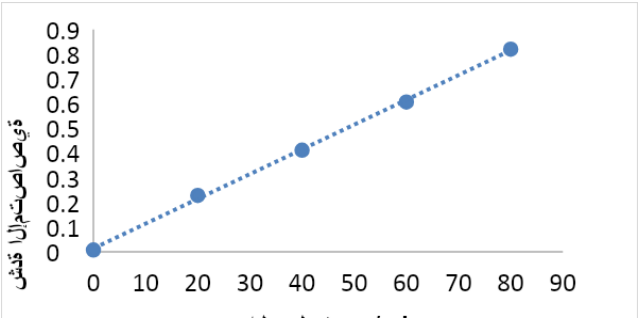
جدول2: يوضح تقدير محتوى الفينول والفلافونويد في مستخلص الزنجبيل ومعلق طلع النخيل.

التركيز (%)	الإمتصاصية (nm)		تركيز الفينول (mg/g GAE)		تركيز االفلافونويد (mg/g QE)		R^2	
	الفينول	الفلافونويد	ZO	DPP	ZO	DPP	الفينول	االفلافونويد
20	0.820	0.024	4.34	0.94	3	6.3	0.999	0.991
40	0.606	0.036	-	-	-	-	-	-
60	0.411	0.047	-	-	-	-	-	-
80	0.228	0.057	-	-	-	-	-	-
100	0.07	0.0063	-	-	-	-	-	-

ZO125mg/kg: zingiber fficinale125mg/kg , DPP120mg/kg: data palm pollen120mg/kg.

منحنى المعايرة

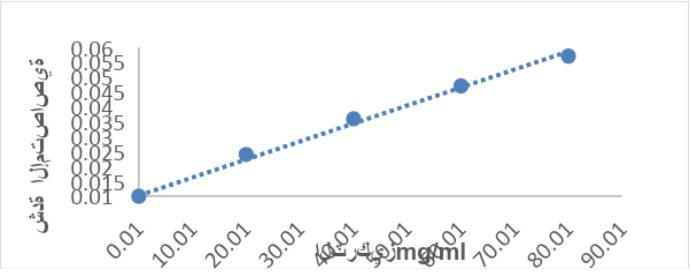
تم إجراء المنحنى عن طريق 5 تخفيفات من محلول حمض الجاليكGailic acid بتراكيز 20% و40% و60% و80% و100%، كل من هذه التراكيز تعد كعينة واحدة، وكل تخفيف حضر منه 3 مكررات وتم قرائتها وأخذ متوسطها، ثم مثلت بواسطة برنامج الأكسل مع استخراج معادلة منحنى المعايرة، بحيث يمثل المحور العمودي شدة الإمتصاصية والمحور الأفقي تركيز العينة شكل(1).



شكل1: منحنى التقدير الكمي للفينولات

منحنى المعايرة

عن طريق عمل 5 تخفيفات من محلول كيرستين Quercetin وهي 20%و40%و60%و80%و100% تم إجراء المنحنى مع قراءة النتائج وتمثيلها بواسطة برنامج الأكسل Excel، بحيث يمثل المحور العمودي شدة الإمتصاصية والمحور الأفقي تركيز المستخلص، وتم استخراج معادلة منحنى المعايرة شكل(2).



شكل 2: منحنى التقدير الكمي للفلافونويدات

ج) تأثير مستخلص جذور الزنجبيل و معلق طلع النخيل على وزن المبيض

بعد استئصال المبايض وقياس أوزانها، جدول (3) يوضح وجود انخفاض معنوي في وزن المبيض عند مستوى الدلالة (P<0.05)، وذلك عند المعاملة بالضابطة الموجبة PTU 10mg/kg مقارنة بالمجموعة الضابطة السالبة، كما لوحظ ارتفاعاً معنوياً (P<0.05)في وزن المبيض لدى المجموعة التي أعطيت الزنجبيل ZO 125 mg/kg الذي كان وزنها((0.19±0.44^{c}، ويليها المجرعة بالطلع DPP 120 mg/kg (0.09±0.36^{d})، وثم المعاملة بـ ZO125+120DPP mg/kg (0.04±0.27^{e}) عند مستوى الدلالة(P<0.05)، وذلك بالتتابع على التوالي مقارنة بـPTU 10 mg/kg .

جدول3: تأثير مستخلص الزنجبيل ومعلق طلع النخيل على وزن المبيض .((mg

P-Value	التآزر ZO125+120DPP mg/kg	طلع النخيل DPP120 mg/kg	الزنجبيل ZO125mg/kg	الضابطة الموجبة PTU10 mg/Kg	الضابطة السالبة
0.00 Sig*	^{e}0.27±0.04	^{d}0.36±0.09	^{c}0.44±0.19	^{b}0.21 ±0.05	±0.14 a0.74

,PTU: propylthiouracil sig*:(*) significan,ZO: zingiber officinale , DPP: data palm pollen

د) تأثير مستخلص الزنجبيل ومعلق النخيل على هرمونات القصور الدرقي

بعد تخدير الجرذان وسحب الدم وقياس تركيز الهرمونات يتضح من جدول (4) انخفاضاً معنوياً في تركيز هرمون T_3عند القيمة الإحتمالية (0.05>P) لدى المجموعة الموجبة PTU10 mg/kg مقارنة بالضابطة السالبة، ومن جانب آخر حققت المجموعة المعاملة بالزنجبيل ZO 125 mg/kg ارتفاع معنوي كبير عند مستوى الدلالة (0.05>P) مقارنة بالمعطاة PTU10 mg/kg، بينما لم تظهر المجموعتين المعاملتين بالطلع DPP 120 mg/kg والتآزر ZO125+ DPP120 mg/kg اختلافاً معنوياً في تركيز T_3 مقارنة بـالسالبة عند مستوى(0.05>P) حيث كانت النتائج متقاربة بينهما، كذلك أظهرت نتائج تحليل هرمون T_4 كماهو مبين في جدول(4)، حدوث أكبر انخفاض معنوي عند مستوى الدلالة (0.05>P) في المجموعة الضابطة الموجبة PTU10 mg/kg مقارنة بالضابطة السالبة، وذلك عند مستوى الدلالة (0.05>P) ، ونتيجة المعاملة بالمستخلص ارتفع هرمونT_4 معنوياً (0.05>P)في مجموعة الزنجبيلZO 125 mg/kg مقارنة بتلك المعاملة بطلع نخيل التمر PTU10 mg/kg، ولوحظ وجود تساوي في تركيز T_4في المجموعة المجرعة بـ DPP 120 mg/kg والمعطاة ZO 125 +DPP 120 mg/kg مقارنة بالمجموعة السالبة عند القيمة الإحتمالية (0.05>P)، وعند المقارنة بين مستخلص الزنجبيل ومعلق طلع النخيل ومجموعة التآزر، وجد أن تركيز ZO125 mg/kg هو الأفضل على مستوى هرمونات الدرقية.

جدول4 : تأثير مستخلص الزنجبيل ومعلق طلع النخيل على هرمونات القصور الدرقي ng/ml•

T_4	T_3	المجموعات
0.027^{a} 10.22±	0.52±0.70^{a}	الضابطة السالبة
0.89^{b} 1.60±	0.013±0.26^{b}	الضابطة الموجبة PTU10mg/kg
0.41± 10.10 ^{a}	0.17 ^{c} 0.51±	الزنجبيل ZO125mg/kg
±0.00 ^{b} 1.00	0.18^{d} 0.32±	الطلع DPP120mg/kg
b 1.00±0.00	0.32± ^{d} 0.32	التآزرZO 125+120 DPPmg/kg
0.00 *Sig	0.00 *Sig	P-Value

PTU: propylthiouracil , sig*: (*)significan , ZO: zingiber officinale , DPP: data palm polln

4) المناقشة Discussion

تحدث ميكانيكية تأثير القصور على الخصوبة والعقم في سلسلة من المراحل، المرحلة الأولى انخفاض مستوى الهرمونات الجنسية الأنثوية وقصور الغدد الجنسية، والمرحلة الثانية اضطراب محور تحت المهاد والنخامية والغدد التناسلية، والمرحلة الثالثة إعتلال عمل المبيض وتلف أنسجته نتيجة حدوث الإجهاد التأكسدي Oxidative stress. [22]تعتبرالنباتات الطبية غنية بالمستقلبات الثانوية ومضادات الأكسدة الطبيعية وقد أثبتت فعاليتها في علاج إعتلالات مختلفة، كحالات القصور الدرقي وتأثيره على التناسل[23]

بينت نتائج الدراسة انخفاضاً معنوياً في وزن المبيض في المجموعة الضابطة الموجبة PTU 10mg/kgمقارنة بالمجموعة السالبة وهذا يتطابق مع ما أوضحه [24] وذلك بسبب نقص إفراز الهرمونات الجنسية و التي تسبب بدورها انخفاض في اعداد الحويصلات المبيضية. فضعف الوظيفة التناسلية المرتبط بإعتلال الدرقية يصاحبه اضطراب في البيئة الهرمونية، كإنخفاض مستويات LH الذي سبب تغيير في البنية الهيكلية للأعضاء التناسلية وذلك بسبب نقص مستقبلات الجلوبيولين المرتبط بالهرمونات الجنسية نتيجة القصور الدرقي ولهذا ينخفض وزن المبيض[25].

كماأظهرت نتائج المعالجة بـ الزنجبيل ارتفاعاً معنوياً في وزن المبيض مقارنة بالمجموعة الموجبة PTU 10 mg/kg وقد يكون سبب زيادة الوزن هو إحتواء جذور الزنجبيل على تراكيز عالية من مضادات الأكسدة الفعالة فسيولوجياً، ودورها الإيجابي في عملية تكون الحويصلات المبيضية وزيادة أعدادها والإسراع من تمايزها، والنضج المبكر للحويصلات البدائية و الإبتدائية والثانوية والثلاثية ومن هذه المركبات gingerol-6 وgingerol-8 وgingerol-10 و Alkaloids و Flavonoids و zingiberene و Saponinوكذلك يحتوي على Gallic acid،Ferulic acid ، وتراكيز عالية من الأحماض الأمينية، و المعادن والفيتامينات وهذا يتفق مع دراسات[26].

بينماأوضحت نتائج المجموعة المعاملة بمعلق طلع النخيل ارتفاعاً معنوياً في وزن المبيض مقارنة بالمجموعة الموجبة PTU 10 mg/kg ربما السبب يؤول إلى المحتوى العالي للطلع من الأسترويدات النبايتة مثل استرون واستراديول واستريول ، والأحماض الأمينية والدهون والتي زادت من أعداد الحويصلات والجسم الأصفر، كذلك ترتبط التأثيرات التحفيزية لحبوب النخيل بوجود مركبات أخرى مثل الجلاكوسيدات والصابونين والقلويدات والمعادن والفلافونويد والتي حفزت من إفراز الهرمونات الجنسية وقد تطابقت هذه النتائج مع [27].

كذلك حققت مجموعة التآزر(الزنجبيل ومعلق طلع النخيل) ارتفاعاً معنوياً في وزن المبيض مقارنة بالمجموعة الضابطة الموجبة PTU 10 mg/kg والسبب وراء ذلك هو احتواء الزنجبيل على مركبات جنجيرول Gingerol وشوغول Shogaol و بارادول Paradol والتي أدت إلى زيادة في الوزن بالإضافة إلى الأحماض الفينولية مثل حمض السيناميك Cinnamic acid وحمض الجاليك Gallic acid وفيتامينB5 وB6 و B9 ومعادن مثل Sodium ، Magnesium ، Calcium ،إضافة إلى محتوى العالي للطلع من الفلافونويد والأسترويدات النباتية وقد يتوافق هذا مع أبحاث[28].

كما بينت نتائج هرمون T_3 وT_4 تأثير معنوياً منخفضاً في المجموعة الموجبة PTU 10 mg/kgمقارنة بالضابطة السالبة، وذلك من خلال قمع نشاط إنزيم الثيروبيروكسيديز، وكذلك تثبيط Tetraiodothyronine-5′deiodinase ، ولهذا نتج عنه انخفاض T_4 وT_3 عبر نظام التغذية الأسترجاعية الإيجابية الذي يشمل محور النخامية والدرقية وهذه النتائج تتطابق مع [29]،.بينما أظهرت نتائج T_3 وT_4 ارتفاعاً معنوياً وذلك لدى المجموعة التي عوملت بالزنجبيل مقارنة بـ PTU 10 mg/kg، ذلك بسبب احتوائه على gingerol-6 و8-gingerol و shogaol-6و gingerol-10 والتي تحفز نشاط محور النخامية والدرقية بواسطة التغذية الإسترجاعية Feedback، بالإضافة إلى دوره الوقائي في إزالة الجذور الحرة من الجسم بسبب احتوائه على الفيتامينات والمعادن والأحماض الدهنية التي تحمي من أضرار الإجهاد التأكسدي، بينما لم تظهر نتائج T_3 وT_4 اختلاف معنوي واضح في مجموعتي الطلع والتآزر ربما السبب هو تآزرمركبات الفينول الفلافونويد في المستخلصات أدى إلى تبيط نشاط الثيروبيروكسيديز، أو أن المجاميع المعاملة ربما تحتاج إلى مدة أطول من تلك المستخدمة في التجربة أوقد تتطلب جرعات أعلى لإحداث تغير في تركيز الهرمون وهذا يتفق مع نتائج [30].

5) التوصيات Recommendations

من خلال الدراسة نوصي بالآتي:

أ-التأكيد على دور المركبات الطبيعية في النبات الطبي وتأثيرها الفعال في تعديل اضطرابات الدرقية.

ب-التدخل المبكر في علاج القصور الدرقي لدى الإناث خلال مرحلة البلوغ وذلك للحفاظ على مخزون المبيض.
ج-تعزيز فعالية أي من النباتين(الزنجبيل وطلع النخيل) في تحفيز الخصوبة والوقاية من العقم.
د-عدم الخلط والتنسيق بين الأدوية والأعشاب الطبية تجنباً لحدوث اضطرابات وتلف بالأنسجة بدل من تخفيف الإصابة.
هـ-.للتأكيد علي أهمية المستخلصات النباتية مثل الزنجبيل كمركبات طبيعية قابلة للتطبيق في الصناعات الدوائية والغذائية.
و- إجراء المزيد من الدراسات والأبحاث الموسعة حول الزنجبيل وطلع النخيل ودورهما الوقائي في علاج إعتلالات الغدة الدرقية.

6) المراجع Referances

[1] J. F. Silva, N. M. Ocarino, and R. Serakides, Thyroid hormones and female reproduction, *Biology of Reproduction*, vol. 99, no. 5, pp. 907–921, 2018, doi: 10.1093/biolre/ioy115.

[2] D. M. Wopereis., The relation between thyroid function and anemia: A pooled analysis of individual participant data, *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, vol. 103, no. 10, pp. 3658–3667, 2018, doi: 10.1210/jc.2018-00481.

[3] K. Taïbi, L. Ait Abderrahim, F. Helal, and K. Hadji, Ethnopharmacological study of herbal remedies used for the management of thyroid disorders in Algeria *Saudi Pharmaceutical Journal*, vol. 29, no. 1, pp. 43–52, 2021, doi:10.1016/j.jsps.2020.12.004.

[4] S. Prasad, S. Kumar, S. Vajpeyee, and V. Bhavsar, To establish the effect of ginger-juice zingiber officinale (zingiberaceae) on important paeaneter of lipid profile. *International Journal of Pharma Sciences and Research (IJPSR)*, vol. 3, no. 4, pp. 352–356, 2012.

[5] H. M. M. Hassan, Chemical composition and nutritional value of palm pollen grains, *Global Journal of Biotechnology & Biochemistry*, vol. 6, no. 1, pp. 1–7, 2011. S.

[6] S. Kumar, B. B. Singh, and N. Kumar, Physico-chemical and phytochemical investigation of plant sesbania sesban, *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*, vol. 5, no. 1, pp. 110–117, 2014.

[7] H. Ashraf, M. Heydari, M. Shams, M. M. Zarshenas, A. Tavakoli, and M. Sayadi, Efficacy of ginger supplementation in relieving persistent hypothyroid symptoms in patients with controlled primary hypothyroidism: A Pilot Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Clinical Trial, *Evidence-based Complementary and Alternative Medicine*, vol. 2022, 2022, doi: 10.1155/2022/5456855.

[8] L. Meng, E. Rijntjes, H. J. M. Swarts, J. Keijer, and K. J. Teerds, Prolonged hypothyroidism severely reduces ovarian follicular reserve in adult rats, *Journal of Ovarian Research*, vol. 10, no. 1, pp. 1–8, 2017, doi: 10.1186/s13048-017-0314-7.

[9] R. M. Smits, R. Mackenzie-Proctor, K. Fleischer, and M. G. Showell, Antioxidants in fertility: impact on male and female reproductive outcomes, *Fertility and Sterility*, vol. 110, no. 4, pp. 578–580, 2018, doi: 10.1016/j.fertnstert.2018.05.028.

[10] O. Bekkouch *et al.*, In Vitro Antioxidant and in Vivo Lipid-Lowering Properties of Zingiber officinale Crude Aqueous Extract and Methanolic Fraction: A Follow-Up Study, *Evidence-based Complementary and Alternative Medicine*, vol. 2019, 2019, doi: 10.1155/2019/9734390.

[11] G. J. Manuhara, G. P. Mentari, L. U. Khasanah, and R. Utami, Aqueous extract composition of spent ginger (Zingiber officinale var. Amarum) from essential oil distillation, *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, vol. 333, no. 1, 2018, doi: 10.1088/1757-899X/333/1/012069.

[12] M. Saleh, D. Kokoszyński, M. Abd-Allah Mousa, and A. Abdel-Kareem Abuoghaba, Effect of date palm pollen supplementation on the egg production, ovarian follicles

development, hematological variables and hormonal profile of laying hens *Animals*, vol. 11, no. 1, pp. 1–13, 2021, doi: 10.3390/ani11010069.

[13] F. Mehraba, Effects of date palm pollen (Phoenix dactylifera L.) and Astragalus ovinus on sperm parameters and sex hormones in adult male rats," *Iranian Journal of Reproductive Medicine*, vol. 12, no. 10, pp. 705–712, 2014.

[14] A. K. Al-Asmari, M. S. Al-Said, R. Abbasmanthiri, A. Al-Buraidi, K. E. Ibrahim, and S. Rafatullah, impact of date palm pollen (Phoenix dactylifera) treatment on paracetamol-induced hepatorenal toxicity in rats, *Clinical Phytoscience*, vol. 6, no. 1, 2020, doi: 10.1186/s40816-020-0151-x.

[15] A. W. G. T. Sompila, Evaluation of some secondary metabolites and determination of the antioxidant potential of different extracts from the Plant of Pteridium aquilinum *American Journal of Analytical Chemistry*, vol. 12, no. 12, pp. 506–519, 2021, doi: 10.4236/ajac.2021.1212032.

[16] S. Singh, V. Panda, S. Sudhamani, and P. Dande, Protective effect of a polyherbal bioactive fraction in propylthiouracil-induced thyroid toxicity in ratsby modulation of the hypothalamic–pituitary–thyroid and hypothalamic–pituitary–adrenal axes, Toxicology Reports, vol. 7, no. July 2019, pp. 730–742, 2020, doi: 10.1016/j.toxrep.2020.06.002.

[17] N. Farhadi, S. Khatamsaz, M. Shojaeifard, H. Kargar-jahromi, and Z. Khabbaz, "Effects of administration of hydro-alcoholic extract of ginger (Zingiber officinale) on blood serum cations (Mg, Na +, K+, Ca2 +) and the sex ratio of male and female newborn Wistar rats, Journal of Biology and Today's World, vol. 3, no. 7, pp. 157–161, 2014, doi: 10.15412/j.jbtw.01030704.

[18] A. A. Elberry et al., Anti-inflammatory and antiproliferative activities of date palm pollen (Phoenix dactylifera) on experimentally-induced atypical prostatic hyperplasia in rats, Journal of Inflammation, vol. 8, no. 1, p. 40, 2011, doi: 10.1186/1476-9255-8-40.

[19] G. A. Otunola and A. J. Afolayan, Assessment of oral safety profile of aqueous extract blend of three medicinal spices in Wistar rats Tropical Journal of Pharmaceutical Research, vol. 16, no. 1, pp. 91–99, 2017, doi: 10.4314/tjpr.v16i1.12.

[20] A. Kar, S. Panda, M. Singh, and S. Biswas, Regulation of PTU-induced hypothyroidism in rats by caffeic acid primarily by activating thyrotropin receptors and by inhibiting oxidative stress Phytomedicine Plus, vol. 2, no. 3, p. 100298, 2022, doi: 10.1016/j.phyplu.2022.100298.

[21] Y. Li, P. Pan, P. Yuan, Q. Qiu, and D. Yang, Successful live birth in a woman with resistant ovary syndrome following in vitro maturation of oocytes, Journal of Ovarian Research, vol. 9, no. 1, pp. 2018–2020, 2016, doi: 10.1186/s13048-016-0263-6.

[22] V., M. N.Shubhashree, and S. B, "Regional ayurveda research institute for metabolic disorders," Journal of Ayurvedic and Herbal Medicine, vol. 3, no. 1, pp. 48–52,2017.

[23] M. Mohammed., "Effect of carbimazole on the structure of the ovary of the adult albino rat," Al-Azhar Medical Journal, vol. 51, no. 1, pp. 689–708, 2022, doi: 10.21608/amj.2022.212680.

[24] M. B. Baloch, M. A. Alamgir, A. Khurram, and M. Hidayat, "Infertility in hypothyroid wistar rats," *Pakistan Journal of Medical and Health Sciences*, vol. 13, no. 1, pp. 85–86, 2019.

[25] S. Saran, "Effect of hypothyroidism on female reproductive hormones," *Indian Journal of Endocrinology and Metabolism*, vol. 20, no. 1, pp. 108–113, 2016, doi: 10.4103/2230-8210.172245.

[26] C. M. Allan, "Follicle-stimulating hormone increases primordial follicle reserve in mature female hypogonadal mice," *Journal of Endocrinology*, vol. 188, no. 3, pp. 549–557, 2006, doi: 10.1677/joe.1.06614.

[27] H. Tohma, İ. Gülçin, E. Bursal, A. C. Gören, S. H. Alwasel, and E. Köksal, "Antioxidant activity and phenolic compounds of ginger (zingiber officinale rosco.)

determined by HPLC-MS/MS, *Journal of Food Measurement and Characterization*, vol. 11, no. 2, pp. 556–566, 2017, doi: 10.1007/s11694-016-9423-z.

[28] M. S. Hammed, A. Jawad, N. J. Al-Khafaji, and A. A. Hassan, Effect of date palm pollen suspension on ovarian function and fertility in adult female rats exposed to lead acetate, *Divala Journal of Medicine*, vol. 3, no. 1, pp. 90–96, 2012.

[29] K. Brady, J. A. Long, H. C. Liu, and T. E. Porter, Characterization of hypothalamo–pituitary–thyroid axis gene expression in the hypothalamus" *Poultry Science*, vol. 100, no. 4, p. 100928, 2021, doi: 10.1016/j.psj.2020.12.026.

[30] J. Sun., Effect of hypothyroidism on the hypothalamic-pituitary-ovarian axis and reproductive function of pregnant rats, *BMC Endocrine Disorders*, vol. 18, no. 1, pp. 1–14, 2018, doi: 10.1186/s12902-018-0258-y.

تأثير بنزوات الصوديوم والمستخلص المائي لبذور نبات الحلبة على بعض المعايير الحيوية في طيور السمان المحلية في مدينة مصراتة

حليمة علي حديد[1] *، اسماء علي ابودبوس[2]، أسماء أحمد أبو القاسم[1]، فاطمة أبوبكر الفورتيه [1]، هديل أحمد بن غربية[1]
[1]قسم علم الحيوان كلية العلوم جامعة مصراتة
[2]قسم الوراثة والتقنيات الحيوية كلية العلوم جامعة مصراتة
h.hadeed@sci.misuratau.edu.ly*

الملخص Abstract

هدفت هذه الدراسة إلى معرفة تأثير بنزوات الصوديوم والمستخلص المائي لمسحوق بذور نبات الحلبة على بعض المعايير الحيوية في طيور السمان المحلي، حيث تم استخدام (15) طائر من طيور السمان المحلي قسمت إلى (3) مجاميع بواقع 5 طيور لكل مجموعة، تركت لمدة (15) يوم للتأقلم وكانت المجموعة الأولى: ضابطة حقنت بمحلول فسيولوجي (0.9%) حتى نهاية التجربة المجموعة الثانية: حقنت بمحلول بنزوات الصوديوم في منطقة تحت الصفاق (الغشاء البريتوني) بجرعة (100 مللي\كجم) من وزن الجسم لمدة شهر. المجموعة الثالثة: تم حقنها أيضا في منطقة تحت الصفاق بمحلول بنزوات الصوديوم بجرعة (100 مللي\كجم) من وزن الجسم و بنفس الوقت تجريعها بالمستخلص المائي لبذور نبات الحلبة بجرعة قدرها (200 مللي/ كجم) من وزن الجسم لمدة شهر. جمعت عينات الدم بعد ذبح الحيوانات في أنابيب خالية من موانع التجلط، وأخذت إلى مختبر المتوسط بمدينة مصراته لإجراء تحاليل ALT AST, ALP. وقد بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود انخفاض معنوي ($P<0.05$) في انزيم AST في المجموعة الثانية مقارنة مع الأولى والثالثة، ووجود ارتفاع معنوي في انزيم ALT في المجموعة الثانية مقارنة مع المجاميع الأخرى، بينما لم يسجل انزيم ALP أي فروقات معنوية بين المجاميع الثلاث بالرغم من وجود انخفاض في قيمة الانزيم في المجموعة الثانية المعاملة ببنزوات الصوديوم مقارنة مع المجموعة الأولى والثالثة.

***الكلمات المفتاحية**: انزيمات الكبد، بنزوات الصوديوم، بذور الحلبة ، طيور السمان المحلي.*

1.المقدمة Introduction

يعتبر حفظ الغذاء من الأمور الضرورية في وقتنا الحاضر لمنع حدوث التغيرات الغير مرغوب فيها في المواد الغذائية المختلفة كاللون والطعم والرائحة وإلخ.., وبالتالي بات استخدام المواد الحافظة أمرا مهما في حفظ الغذاء لفترة طويلة، واصبح استخدام المضافات الغذائية على نطاق واسع في الصناعات الغذائية لزيادة عمر المنتج, وتعزيز خصائص معينة في الأطعمة, التي غالبا ما تفقد أثناء المعالجة ,و تستخدم أنواع كثيرة من المواد الكيميائية أو المواد المضافة في حفظ الأغذية للتحكم بدرجة الحموضة، ومضادات لنمو الميكروبات، وبالرغم من استعمالاتها على نطاق واسع فإن لها أثار جانبية سلبية مثل أي دواء آخر [1, 2]

تعد بنزوات الصوديوم من المواد الحافظة للكثير من الأطعمة، والتي تمتاز بانحلالية عالية في الماء تبلغ مقدار 660 جرام\ لتر، صيغته الكيميائية C_6H_5COONa ، عديم الرائحة يتفكك بالتخزين وله رقم (E211). توجد على هيئة مسحوق أبيض، تشتهر باستعمالها كمادة حافظة في الأغذية كالمشروبات الغازية, المخبوزات, الدهون, الزيوت, منتجات الحليب والألبان, عصائر الفاكهة, منتجات اللحوم, الحلويات, الجيلي والمربى, الحلوى الصلبة, الشاي والقهوة الفورية حيث تثبط نمو البكتيريا والفطريات التي تحدث تأثيرات غير مرغوبة على الأطعمة. [1, 3،4،5] . وحددت منظمة الصحة العالمية ومنظمة الغذاء و الزراعة FAO التركيز الآمن لبنزوات الصوديوم في حفظ المواد الغذائية عند 5 مجم/كجم؛ كما أوضحت إدارة الغذاء و الدواء الأمريكية أن بنزوات الصوديوم يعد من المواد الآمنة عند استخدامه في الأطعمة [6]. ولكن العديد من الدراسات بينت أن استخدام أو استهلاك بنزوات الصوديوم لفترة طويلة يؤدي إلى آثار جانبية على صحة الإنسان بسبب ارتفاع تركيزها في الدم. فقد وجد [7] ان فيتامين C في أجسامنا يقوم بتحويل بنزوات الصوديوم إلى بنزين. و وجد كذلك أن لها تأثير على الحمض النووي DNA في الخلية حيث يسبب تغير في تركيب DNA وبالتالي فهي من مسببات الطفرات أو يمكن اعتبارها مادة مسرطنة [3, 8] .

يعد الكبد أحد الغدد المهمة في الجسم وله أهميه كبيرة لقيامه بوظائف متعددة منها طرح الفضلات خارج الجسم [9]. كما يعمل الكبد كمصنع كيميائي للجسم إذ يقوم بتنظيم مستوى الجلوكوز في الدم وتخزين الفائض منه على هيئة جليكوجين في الكبد والعضلات كما تقوم خلايا كوبفر الكبدية kupffer cell بتخليص الجسم من السموم ، يتم استقلاب كحول البنزيل إلى حمض البنزويك في الكبد، والذي يتفاعل مع الجلايسين ويطرح في صورة حمض الهيبوريك من خلال تفاعل يحدث في الميتوكندريا وينتج عن هذا التفاعل استهلاك للطاقة (ATP) [6].قد لفتت النباتات الطبيعية انتباه العديد من الباحثين منذ القدم، ، ونظرا لأهميتها وفاعليتها العلاجية ازداد الاهتمام بها في الآونة الأخيرة، ولاحتوائها على عدد كبير من المركبات ذات الفاعلية الحيوية؛ تعد من أهم المصادر للعديد من المواد الصيدلانية وتستعمل الأعشاب الطبية في تعزيز المناعة للأجسام تجاه المسببات المرضية ، وفي السنوات الأخيرة ترك الاهتمام بعلاج الآلام البسيطة أو حتى الخطيرة للنباتات الطبية وتناول الأعشاب [4]. ومن الممارسات الشائعة في العديد من البلدان النامية هي استخدام المنتجات الطبية لعلاج بعض الأمراض المختلفة[10]، ويعتبر نبات الحلبة *Trigonella foenum graecum* ، التابع للفصيلة البقولية *Family:Leguminos* لها شهره واسعة في استخدام كلٌ من أوراقها وبذورها كغذاء وعلاج للكثير من الأمراض، تحتوي الحلبة على (45_ 60%) من كربوهيدرات وبروتينات بكمية تتراوح (20_30%) و دهون من (5 إلى 10%).[11] ، كما تتمتع الحلبة بتاريخ طويل من الاستخدامات الطبية في الطب الصيني و الهندي القديم [12]. أوضحت العديد من الأبحاث أهمية وخصائص للحلبة وقدرتها العلاجية للعديد من الأمراض كمشاكل الجهاز الهضمي، داء السكر، الكولسترول المرتفع والالتهابات ، كما تعطى للمرضعات اللواتي يعانين من قلة الحليب ، ولتحسين الشهية لضعاف الأجسام والنحفاء، وتستخدم أيضا في علاج فقر الدم وتعتبر غذاء مهم للمرأة بعد الولادة. وتكمن أهميتها في أنها من المواد الأمنة قليلة التأثير الجانبي و السمية ، حيث أنها لم تظهر تأثيرات سمية في الكلية والكبد[11] ، ومن استخداماتها أيضا أنها توابل في جميع أنحاء العالم وتعزز من الجودة الحسية للأطعمة وتعمل كمثبت غذائي [13] ، كما تكمن أهمية مستخلص بذور الحلبة في تخفيف السمية الخلوية والتغيرات التي تحدث في أعضاء مختلفة من الجسم وتخفف التأثيرات الناتجة عن الأثار الضارة التي تسببها العناصر الثقيلة[14, 15] ، كما تعمل على محاربة سرطان البنكرياس [16] ، نتيجة قيام المواد الكيميائية النباتية الموجودة في الحلبة بالدور الأساسي في علاج السمية الناجمة عن المبيدات مما يشير إلى التأثير الوقائي للحلبة [17]

2.المواد وطرق العمل Materials and methods

1. تحضير محلول بنزوات الصوديوم (C6H5COONa) Sodium benzoate

تم الحصول علي مسحوق بنزوات الصوديوم LABORATORY REAGENTPKD FOR MIDLEKS, GENEVA من مخازن كلية العلوم جامعة مصراته ، بلد الصنع في الهند، حيث تم وزن (1) جرام من مسحوق بنزوات الصوديوم الجاف وإذابته في (10) مللي من المحلول الفسيولوجي [4]

2. تحضير المستخلص المائي لمسحوق بذور الحلبة The aqueous extract of fenugreek seed powder

تم الحصول على بذور الحلبة من محل العطارة داخل مدينة مصراته، وتم طحنها في المنزل بواسطة مطحنة كهربائية، وحُضِر المستخلص المائي وفقا لطريقة [4]، في مركز البحوث التابع لجامعة مصراته، حيث أضيف (20) جم من مسحوق الحلبة إلى (400) ملي من الماء المقطر، وتم تحريك المزيج بواسطة الخلاط المغناطسي لمدة ساعة، وبعدها ترك المزيج لمدة (24) ساعة بدرجة حرارة الغرفة. رشح المزيج باستخدام عدة طبقات من الشاش الطبي لتخلص من الشوائب، ووزع الراشح بعدها في أنابيب بلاستيكية ، وضعت في جهار الطرد المركزي Centerifuge 5810R (eppendorf) بسرعة (3000) دورة في الدقيقة لمدة 10 دقائق، اهمل الراسب وأخذ الراشح حيث جفف في الفرن الكهربائي بدرجة حرارة (40) درجة مئوية لمدة (3) أيام إلى حين الحصول على مستخلص جاف يصل لي (3.5) جرام، ثم حفظ في الثلاجة لحين الاستخدام، حيث يتم إذابة (1) جرام من المستخلص الجاف في (10) مللي من الماء المقطر ومن هذا المحلول تم حساب الجرعة المناسبة لكل طائر على حسب وزنه وتم التجريع بتركيز (200) ميللجرام\ كجم من وزن الجسم.

ج- حيوانات التجربة Experimental Animals

استخدم في هذه التجربة (15) من طيور السمان المحلية (ذكور واناث) من نوع (Coturnix Sp)حيث تم الحصول عليها من أحد مربّي طيور السمان المحليين، وكانت جميعها بعمر (35) يوم، وبمتوسط أوزان ما بين (226- 170)، ووضعت لمدة (15) يوم لكي تتأقلم، حيث وضعت الحيوانات في أقفاص خاصة، مفروشة بنشارة الخشب، مع وجود تهوية جيدة والغذاء عبارة عن العلفة العادية والماء بشكل يومي.

د- تصميم التجربة Experimental Design

وزعت طيور السمان إلى (3) مجموعات وكان لكل مجموعة (5) طيور:

المجموعة الأولى الضابطة: Control حقنت بمحلول فسيولوجي (0.9%) حتى نهاية التجربة.

المجموعة الثانية: حقنت ببنزوات الصوديوم في منطقة تحت الصفاق (الغشاء البريتوني) بجرعة (100)مللي\كجم من وزن الجسم لمدة شهر.

المجموعة الثالثة: تم حقنها أيضا في منطقة تحت الصفاق ببنزوات الصوديوم بجرعة (100) مللي\كجم من وزن الجسم وتجريعها عن طريق الفم بمستخلص بذور الحلبة بجرعة قدرها (200) مللي/ كجم من وزن الجسم.

أجريت الدراسة في بيت الحيوان الخاص بشعبة علم الحيوان في كلية العلوم جامعة مصراته لمدة التجربة شهر.

ه- جمع عينات مصل الدم Collection of serum samples

بعد انتهاء فترة التجريع, منعت حيوانات التجارب عن الغذاء لمدة 24 ساعة, بينما الماء كان متاحا, ثم ذبحت الطيور باستخدام شفرات حادة, جمعت عينات الدم من الطيور أثناء الذبح مباشرة بوضعها في أنابيب جافة خالية من موانع التجلط، وثم إرسالها إلى مختبرات المتوسط بمدينة مصراته لإجراء تحاليل إنزيمات وظائف الكبد AST,ALT,ALP).)

و- الأساليب الإحصائية Statistical Methods

تم استخدام برنامج (SPSS 26) لإجراء التحليل الإحصائي، حيث استخدمنا الإحصاء الوصفي من المتوسط والوسيط وانحراف المعياري وأشكال بيانية، كما تم استخدام تحليل البياني الأحادي (ANOVA On Way) للمقارنة بين المتوسطات .لاختبار الفروقات بين المتوسطات .

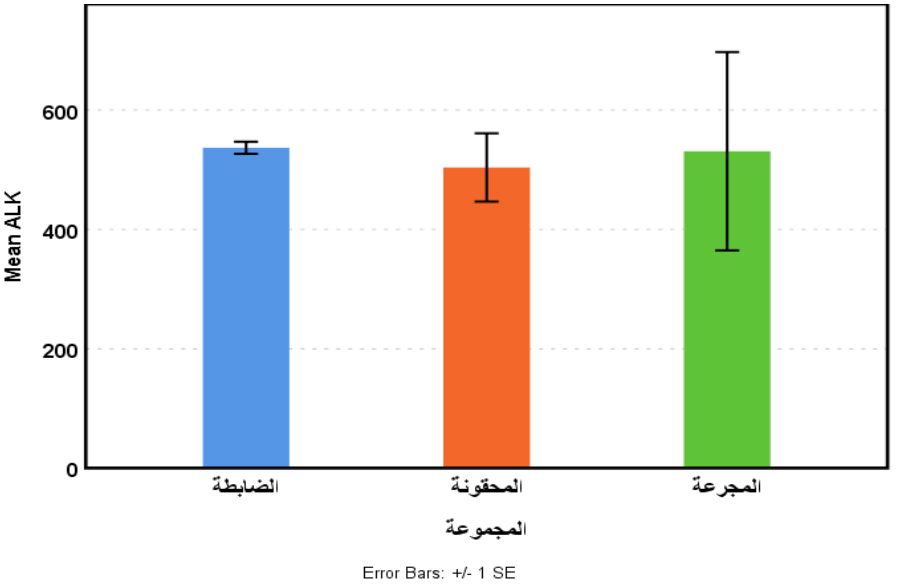
3. النتائج Results

1. مقارنة بين متوسطات القيم ((ALP في المجموعات طيور السمان .

من خلال الجدول (1) والشكل البياني (1) يوضحان انخفاض متوسط قيم(ALP) انخفاضا غير معنوي (P>0.05) في المجموعة الثانية (المحقونة ببنزوات الصوديوم) والتي كانت (503.8±114.5 U/L)مقارنة مع المجموعة الأولى (الضابطة) وكانت متوسط قيمها (536.8±24.9 U/L), كذلك المجموعة الثالثة (المحقونة ببنزوات الصوديوم والمجرعة بالمستخلص المائي لبذور الحلبة) أوضحت ارتفاع غير معنوي (P>0.05) والتي كانت (531.0±288.0 U/L)مقارنة مع المجموعة الثانية (المحقونة بالبنزوات الصوديوم (503.8±114.5 U/L).

جدول (1) يوضح متوسطات قيم ((ALPفي مجموعات طيور السمان .

ALP	المتوسط	الخطأ المعياري	الانحراف المعياري	إحصاء الاختبار	P-value
الضابطة	536.8	10.2	24.9		
المحقونة	503.8	57.3	114.5	0.615	0.735
المجرعة	531.0	166.3	288.0		



الشكل رقم(1) يوضح مستوى انزيم ((ALP في المصل ((U/Lلمجموعات طيور السمان

2. مقارنة بين متوسطات القيم ((ASTللمجموعات الطيور السمان:

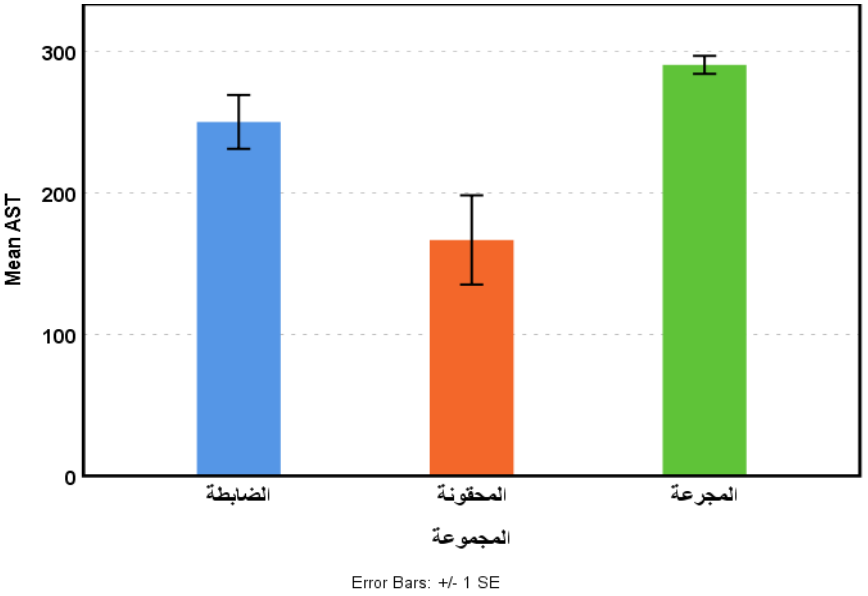
يبين الجدول (2) والشكل البياني (2) في نتائج التحليل الإحصائي انخفاضا معنويا (P<0.05) في محتوي ((ASTللمجموعة الثانية لطيور السمان (المحقونة بالبنزوات) والتي كانت (166.763.0 U/L)، مقارنة مع المجموعة الأولى (الضابطة) والتي كانت (25046.6 . U/L)

أما المجموعة الثالثة لطيور السمان (المجرعة بالحلبة والمحقونة بالبنزوات) أوضحت ارتفاعا معنوي في مستوى AST (P<0.05) والتي كانت (290.311.0 U/L)مقارنة مع المجموعة الثانية(166.763.0 .U/Lوالاولى (الضابطة).

الجدول رقم (2) يوضح متوسطات القيم (ASTفي مجموعات طيور السمان .

AST	المتوسط	الخطأ المعياري	الانحراف المعياري	إحصاء الاختبار	P-value
الضابطة	*250.0	19.0	46.6		
المحقونة	*166.7	31.5	63.0	8.678	0.013
المجرعة	**290.3	6.3	11.0		

* تعني معنوي عند مستوى 0.05 ** تعني معنوي عند مستوى 0.01



االشكل رقم(2) يوضح مستوى انزيم((AST في المصل((U/L لمجموعات الطيور السمان

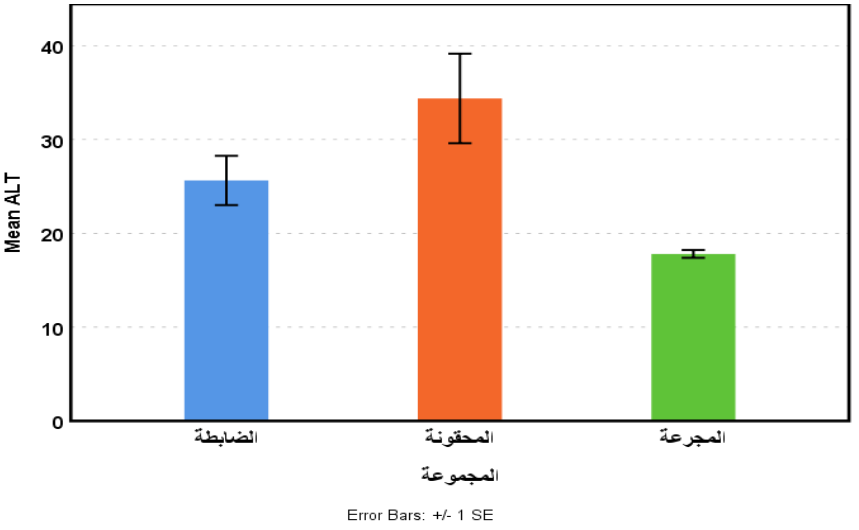
مقارنة بين المتوسطات قيم ((ALT في المجموعات طيور السمان :

من خلال الجدول (3) والشكل البياني (3) أوضحت أن المجموعة الثانية (المحقونة) زيادة معنوية ((P<0.05في محتوى انزيم ((ALTوالتي كانت (34.389.55 U/L)مقارنة مع المجموعة الأولي (الضابطة) والتي كانت (25.636.42 U/L).وكان هناك انخفاض معنوي(P<0.05) في هذا الانزيم في المجموعة الثالثة لطيور السمان (المجرعة والمحقونة) (17.800.72 U/L)مقارنة مع المجموعة الثانية (المحقونة فقط) والتي كانت (34.389.55 U/L) وكذلك المجموعة الاولى.

الجدول رقم (3) يوضح متوسطات قيم (ALT)في مجموعات طيور السمان .

ALT	المتوسط	الخطأ المعياري	الانحراف المعياري	إحصاء الاختبار	P-value
الضابطة	25.63	2.62	6.42		
المحقونة	*34.38	4.78	9.55	4.987	0.031
المجرعة	*17.80	0.42	0.72		

* تعني معنوي عند مستوى 0.05



الشكل رقم(3) يوضح مستوى انزيم ALT)في المصل (U/L))لمجموعات طيور السمان.

4. المناقشة: Discussion

يتم استخدام انزيمات AST, ALT لتقييم وظائف الكبد ، أو لتحديد وجود إصابة في الكبد. يعتبر اختبار كل من هذه الانزيمات (Transaminases)من أهم الاختبارات المستخدمة لتحديد وجود إصابة في الكبد. ومع ذلك ، فإن ALT أكثر تحديدًا وأكثر شيوعًا في تحديد إصابة الكبد ؛ لذلك تشير الزيادة الطفيفة في ALT إلى وجود إصابة في الكبد، والتي يمكن أيضًا أن تكون مرتبطة بالإجهاد التأكسدي [18, 19].

1.تأثير بنزوات الصوديوم على أنزيمات الكبد :

تشير نتائج الدراسة الحالية إلى وجود انخفاض غير معنوي (P>0.05) في انزيم ALP (503.8 U/l)، عند الطيور المعاملة بالبنزوات مقارنة بالمجموعة الضابطة (536.8 U/l)، وهنا اشار[20] إلى أن انزيمات الكبد في مصل دم الفئران المعاملة بالبنزوات لم تعطي أي قيمة معنوية عند معاملتها لفترة قصيرة، وهذا ربما يرجع إلى مقدار الجرعة المستخدمة مقارنة مع الاستخدام المفرط بشكل يومي كمادة حافظة غذائية ، والتي يتم استهلاكها لفترة طويلة من الزمن، قد تسبب تلف الكبد، بينما أشار[21] الى أن التعرض إلى جرعات عالية من بنزوات الصوديوم في مدة قصيرة تسبب الإجهاد التأكسدي وتسبب الضرر بأعضاء الجسم المختلفة .

أوضحت نتائج هذه الدراسة، أن بنزوات الصوديوم تسبب في انخفاض معنوي ((P<0.05في انزيم الكبد AST، (166.7 U/l)، مقارنة مع المجموعة الضابطة (250.0 U/l)، وهذه النتيجة وافقت دراسة [22]، حيث سجل نفس الانزيم انخفاضا معنويا في مصل دم الفئران التي تناولت بنزوات الصوديوم مع الغذاء عند مقدار 500ملجم/كجم من العلف المستخدم. كذلك في نفس الدراسة سجل انزيم ALT ارتفاع معنوي في مصل دم الفئران المتناولة لبنزوات الصوديوم مع عند كل المقادير المضافة للعلف 125 و250 و500 ملجم/كجم من العلف بالمقارنة مع المجموعة الضابطة، وقد وافقت دراسة [22] الدراسة الحالية التي سجلت ارتفاع معنوي ((P<0.05في انزيم ALT عند المجموعة المحقونة بالبنزوات (34.38 U/l)مقارنة مع المجموعة الضابطة (25.63 U/l).وقد وافقت ايضا هذه النتيجة العديد من الدراسات، [4, 23-25].

وبالمقابل فإن [26]، أشاروا الى أنه كلما ازدادت مدة التجريع ببنزوات الصوديوم أدى ذلك إلى ارتفاع في مستويات هذه الأنزيمات وقد يعزى ذلك إلى كون البنزوات من المواد التي يزداد تأثيرها بصورة تراكمية في الجسم وتزداد وكذلك يزداد التأثير بزيادة التراكيز المعطاة ومدة التجريع. وكذلك اشارت [27] الى أن ارتفاع أنزيمات الكبد يزداد بزيادة مدة التجريع وزيادة التركيز في ذكور الأرانب التي ارتفعت فيها انزيمات الكبد عندما تعرضت الى جرعة 250 ملجم/كلجم من بنزوات الصوديوم .

2.تأثير مستخلص الحلبة على أنزيمات الكبد :

بالنسبة لأنزيم ALP فقد كانت نتيجة التحليل تشير إلى ارتفاع غير معنوي (P<0.05) في مستوى الانزيم عند المجموعة المجرعة بالحلبة والمحقونة ببنزوات الصوديوم (531.0 U/l)بالمقارنة مع المجموعة المحقونة بالبنزوات فقط (503.8 U/l)بينما سجل انخفاضا غير معنوي في كلا المجموعتين (الثانية والثالثة) مقارنة بالمجموعة الضابطة (536.8 U/l)، لم توافق هذه النتيجة دراسة [4] التي سجلت انخفاض معنوي ف مستوى تركيز ALP عند تجريع ذكور الفئران المعاملة ببنزوات الصوديوم والمجرعة بمستخلص بذور الحلبة مقارنة مع المجموعة الضابطة والمجموعة المعاملة ببنزوات الصوديوم، ربما يرجع الى نوع وجنس الكائن الحي المستخدم في التجربة او الى المدة الزمنية التي تعرض فيها الحيوان لظروف التجربة. واتفقت هذه النتيجة مع دراسة [9] التي وجدت انخفاض ALP في مصل دم الفئران المجرعة بالحلبة مقارنة مع المجموعة الضابطة التي لم تعامل بشيء كذلك ووفقا لدراستها فإن مستخلص الحلبة خفض الانزيم مع احتفاظ خلايا الكبد بشكلها الاعتيادي دون أي تغيير مقارنة مع المجموعة الضابطة.

نلاحظ أن هناك ارتفاع معنوي ((P<0.05في انزيم AST بين المجموعة المجرعة بمستخلص الحلبة والمحقونة بالبنزوات (290.3 U/l)والمجموعة المحقونة بالبنزوات فقط، (166.7 U/l)كذلك المجموعة الضابطة (250.0 U/l)، لم توافق هذه النتيجة نتيجة [4] وكذلك نتيجة [9] ، التي وجدت ان لمستخلص بذور نبات الحلبة دور مهم في خفض مستوى انزيم AST، ولكن هناك دراسات أظهرت نشاطًا في انزيمات الكبد عند تناول مستخلصات الحلبة. بسبب محتواها العالي من الألياف والتأثيرات الشبيهة بهرمون الاستروجين، وقد تسبب تفاعلات بينها وبين الأدوية خاصة إذا تم تناولها بجرعات عالية . ايضا دراسة [28] ، الذين لحظوا ارتفاع في تراكيز إنزيمات الكبد في الفئران المجرعة بالمستخلص المائي لنبات الجعدة بتراكيز 85,83 ملجم /كلجم من وزن الجسم، واعزوا ذلك الى الطبيعة الفسيولوجية للحيوان التي ربما تؤدي الى عدم استجابة اجسامها لتأثير المستخلصات النباتية وبالتالي ارتفاع الانزيمات بدلا من الانخفاض.

أدى التجريع بمستخلص نبات الحلبة إلى خفض انزيم ALT انخفاضا معنويا ((P<0.05، من (3.31 U/l)إلى((2.74 U/lبعد التجريع بالحلبة وقد وافقت هذه النتيجة عدة دراسات منها [4،9،29]، التي أوضحت أن للحلبة تأثيرا وقائيا للسمية المستحدثة ببنزوات الصوديوم، وكذلك لها دور كبير في تحسين العمليات الايضية في الجسم.

5. الاستنتاج :Conclusion

أدى الحقن ببنزوات الصوديوم الي ارتفاع أنزيم ((ALTوخفض أنزيم ((ASTوكلاهما ذو دلاله معنوية (P<0.05)، بينما حدث انخفاض غير معنوي في مستوى انزيم ALP، مقارنة بالمجموعة الضابطة. وادى التجريع بالمستخلص المائي لبذور نبات الحلبة بالتزامن مع الحقن بالبنزوات الى ارتفاع AST وخفض ALT وكلاهما ايضا ذو دلالة معنوية، وانخفض انزيم ALP

6. المراجع :References

[1] M. S. Rahman, T. Hashimoto, and T. Kodaira, "Cationic polymerization of vinyl ether with a benzoate pendant: The formation of long-lived polymers and the identification of side reactions," *Journal of Polymer Science Part A: Polymer Chemistry*, vol. 38, pp. 4362-4372, 2000.

[2] B. G. Linke, T. A. Casagrande, and L. A. Cardoso, "Food additives and their health effects: A review on preservative sodium benzoate," *African Journal of Biotechnology*, vol. 17, pp. 306-310, 2018.

[3] S. A. Al-Ameen, E. H. Jirjees, and F. K. Tawfeeq, "Effect of sodium benzoate on some biochemical, physiological and histopathological aspects in adult male rats," *Iraqi Journal of Veterinary Sciences*, vol. 36, pp. 267-272, 2022.

[4] قوقو, ب., وفاضل, أ. د. ه. ك. (2022). التّأثير الوقائيُّ لمستخلص بذور الحلبة المائي في السميّة الكبديّة والكلويّة المُستحدثة ببنزوات الصوديوم عند الفئران البيضاء. مجلة جامعة حماة, 5(19).

[5] N. Zengin, D. Yüzbaşıoğlu, F. Ünal, S. Yılmaz, and H. Aksoy, "The evaluation of the genotoxicity of two food preservatives: sodium benzoate and potassium benzoate," *Food and Chemical Toxicology*, vol. 49, pp. 763-769, 2011.

[6] B. Nair, "Final report on the safety assessment of Benzyl Alcohol, Benzoic Acid, and Sodium Benzoate," *International Journal of Toxicology*, vol. 20, pp. 23-50, 2001.

[7] L. K. Gardner and G. D. Lawrence, "Benzene production from decarboxylation of benzoic acid in the presence of ascorbic acid and a transition-metal catalyst," *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, vol. 41, pp. 693-695, 1993.

[8] W. F. Greenlee, J. D. Sun, and J. S. Bus, "A proposed mechanism of benzene toxicity: formation of reactive intermediates from polyphenol metabolites," *Toxicology and applied pharmacology*, vol. 59, pp. 187-195, 1981.

[9] H. M. Kassim, "EFFECT OF FENUGREEK SEEDS EXTRACT ON LIVER CELLS AND ENZYMES OF ALBINO MALE," *Iraqi Journal of Science*, vol. 53, 2012.

[10] L. Khalki, S. B. M'hamed, M. Bennis, A. Chait, and Z. Sokar, "Evaluation of the developmental toxicity of the aqueous extract from Trigonella foenum-graecum (L.) in mice," *Journal of ethnopharmacology*, vol. 131, pp. 321-325, 2010.

[11] A. Al-Abd, A. R Hamowieh, and S. K Abd, "Effect of watery extract of fenugreek on some semen quality in rabbits," *Rafidain Journal of Science*, vol. 20, pp. 1-12, 2009.

[12] M. Smith, "Therapeutic applications of fenugreek," *Alternative Medicine Review*, vol. 8, pp. 20-27, 2003.

[13] S. A. Wani and P. Kumar, "Fenugreek: A review on its nutraceutical properties and utilization in various food products," *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, vol. 17, pp. 97-106, 2018.

[14] M. O. Albasha and S. Azab, "Effect of cadmium on the liver and amelioration by aqueous extracts of fenugreek seeds, rosemary, and cinnamon in Guinea pigs: histological and biochemical study," *Cell Biol*, vol. 2, pp. 7-17, 2014.

[15] S. A. Sakr, S. M. El-Shenawy, and A. M. Al-Shabka, "Aqueous fenugreek seed extract ameliorates adriamycin-induced cytotoxicity and testicular alterations in albino rats," Reproductive Sciences, vol. 19, pp. 70-80, 2012.

[16] D. A. Almalki and D. M. Naguib, "Anticancer activity of aqueous fenugreek seed extract against pancreatic cancer, histological evidence," *Journal of Gastrointestinal Cancer*, vol. 53, pp. 683-686, 2022.

[17] N. Sushma and T. Devasena, "Aqueous extract of Trigonella foenum graecum (fenugreek) prevents cypermethrin-induced hepatotoxicity and nephrotoxicity," *Human & experimental toxicology*, vol. 29, pp. 311-319, 2010.

[18] M. Cheraghi, H. Ahmadvand, A. Maleki, E. Babaeenezhad, S. Shakiba, and F. Hassanzadeh, "Oxidative stress status and liver markers in coronary heart disease," *Reports of biochemistry & molecular biology*, vol. 8, p. 49, 2019.

[19] A. K. Patlolla, A. Berry, and P. B. Tchounwou, "Study of hepatotoxicity and oxidative stress in male Swiss-Webster mice exposed to functionalized multi-walled carbon nanotubes," *Molecular and cellular biochemistry*, vol. 358, pp. 189-199, 2011.

[20] F. Khodaei, H. Kholghipour, M. Hosseinzadeh, and M. Rashedinia, "Effect of sodium benzoate on liver and kidney lipid peroxidation and antioxidant enzymes in mice," *Journal of Reports in Pharmaceutical Sciences*, vol. 8, pp. 217-223, 2019.

[21] F. Tawfeeq and E. Jarjees, "The effect of monosodium glutamate to pregnant female rats and embryos," *Al-Anbar Journal of Veterinary Sciences*, vol. 6, 2013.

[22] A. T. Olofinnade, A. Y. Onaolapo, O. J. Onaolapo, and O. A. Olowe, "The potential toxicity of food-added sodium benzoate in mice is concentration-dependent," *Toxicology Research*, vol. 10, pp. 561-569, 2021.

[23] O. I. Oyewole, F. A. Dere, and O. E. Okoro, "Sodium benzoate mediated hepatorenal toxicity in wistar rat: Modulatory effects of azadirachta indica (neem) leaf," *European Journal of Medicinal Plants*, vol. 2, p. 11, 2012.

[24] E. Oghenetekevwe, E. Bassey, and A. Oronne, "The effect of oral intake of sodium benzoate on the activity of liver marker enzymes and electrolyte level of the Wistar albino rats," *Asian Food Science Journal*, vol. 11, pp. 1-9, 2019.

[25] F. O. Asejeje, K. D. Akinola, and M. A. Abiola, "Sodium benzoate exacerbates hepatic oxidative stress and inflammation in lipopolysaccharide-induced liver injury in rats," *Immunopharmacology and Immunotoxicology*, pp. 1-7, 2023.

[26] S. E. Ibekwe, A. A. Uwakwe, and M. O. Monanu, "Effect of oral intake of sodium benzoate on some haematological parameters of wistar albino rats," *Sci. Res. Essays*, vol. 2, pp. 006-009, 2007.

[27] عبد الكريم، أ.خ.، (2016). تقييم الفعالية الحياتية والدور الوقائي لنبات الجعدة Teucruim Polium في ذكور الأرانب Oryctolagus cuniculus المعاملة ببنزوات الصوديوم. رسالة ماجستير، جمهورية العراق وزارة التعليم العالي والبحث العلمي/ جامعة كربلاء / كلية التربية للعلوم الصرفة / قسم علوم الحياة.

[28] M. Iriadam, D. Musa, H. Gumushan, and F. Baba, "Effects of two Turkish medicinal plants Artemisia herba-alba and Teucrium polium on blood glucose levels and other biochemical parameters in rabbits," J Cell Mol Biol, vol. 5, pp. 19-24, 2006.

[29] Kishore,L,Mazumder,P(2019).Extraction and evaluation of Trigonella foenum graecum seeds extract for attenuating the progression of nephropathy in diabetic rats,India,Asian Journal of pharmacy and pharmacology,5(5):993-941.

تأثير النقع بمستخلص طحلب *Sargassum sp*. على إنبات و نمو نبات الشعير تحت إجهاد الملوحة

إلهام حسن الزريدي
قسم الأحياء/ شعبة علم النبات
elham.zazzz@mail.com

الملخص:
أجريت هذه الدراسة لغرض دراسة تأثير تراكيز مختلفة من الملوحة على نمو نبات الشعير (صنف محلي) *Hordeium vulgare* L. خلال مرحلة الإنبات ونموالبادرات ودراسة تأثير مستخلص طحلب *Sargassum sp*. من الطحالب البنية في التأثير نقعاً على حبوب الشعير تحت ظروف إجهاد الملوحة. حيث حددت التراكيز 0, 0.5 , 2, 6 و 10 (%) لمحلول ملح كلوريد الصوديوم NaCl كمستويات ملوحة مختلفة. كما حدد التركيزين 10, 30 (%) لمستخلص طحلب *Sargassum sp*. لمعاملة حبوب الشعير نقعاً. استخدمت مقاييس النمو كمؤشر لاستجابة حبوب الشعير لمعاملات الملوحة والمستخلص الطحلبي وهي النسبة المئوية للإنبات, الطول الكلي للبادرات, المحتوى المائي النسبي وقد أظهرت النتائج أن للملوحة تأثير سلبي على أغلب المقاييس المستخدمة. في حين لوحظ زيادة عالية المعنوية في نسب الإنبات عند معاملة حبوب الشعير نقعاً بتركيزي مستخلص طحلب *Sargassum sp* والنامية في مستوى ملوحة 0.5 و 2 (%) مقارنةً بما يقابلها من المعاملة بمستويات الملوحة فقط, حيث أن الزيادة في نسب إنبات حبوب الشعير النامية في تركيز الملوحة (2%) تتناسب طرديا مع زيادة تركيز مستخلص *Sargassum sp*.. كذلك أدت معاملة بادرات الشعير نقعاً بتركيزي مستخلص طحلب *Sargassum sp*. (10%, 30%) كان له تأثير عالي المعنوية في الطول الكلي للبادرات, ولوحظ التأثير السلبي على الطول الكلي للبادرات عند المعاملة بتركيزي الملوحة فقط 0.5, 2 (%) حيث أدت المعاملة إلى نقص عالي المعنوية في الطول الكلي للبادرات مقارنة بالشاهد. بينما لوحظ زيادة عالية المعنوية في الطول الكلي للبادرات عند معاملة الحبوب نقعاً بمستخلص *Sargassum sp*. عند التركيز 10 و 30 (%) والنامية في مستويي ملوحة 0.5 , 2 (%) على التوالي مقارنةً بما يقابلها من المعاملة بمستويات الملوحة فقط.
بهذا و طبقاً لنتائج الدراسة وما يقابلها من الدراسات الأخرى في هذا المجال فإننا نؤيد معاملة حبوب الشعير نقعاً بمستخلص طحلب *Sargassum sp*. لمساعدة نبات الشعير في مقاومة إجهاد الملوحة.

الكلمات المفتاحية: *طحلب . Sargassum sp, إجهاد الملوحة والمحتوى المائي النسبي.*

1. المقدمة Introduction

الملوحة بشكل عام هي توافر عدد كبير من المركبات الكيميائية في التربة لبعض الأملاح المعدنية مثل كلوريدات أو كبريتات الكالسيوم أو الماغنيسيوم أو الصوديوم و بالتالي تسمى تربة ملحية [1]. أبحاث متعددة تناولت أثر الملوحة على الإنبات و النمو و إنتاجية النباتات وأثبتت أن بذور كثير من أنواع النباتات لا تنبت في البيئات ذات الملوحة العالية نتيجةً لعدم مقدرة الجنين على الإنبات بسبب تلف الأعضاء الجنينية تحت هذه الظروف [2, 3 ,4]. كما أن للملوحة أثار سلبية على تكوين الصبغات النباتية حيث أدت زيادة مستوى الملوحة إلى خفض اليخضور للأوراق وهذا بدوره ينعكس على معدل البناء الضوئي للنبات [5 , 6, 7] كذلك الأيض النيتروجيني للنبات حيث ينخفض تكوين الأحماض الأمينية عند المعاملة بالأملاح [8]. ونظراً لما سبق ذكره فان للملوحة أضرارا سلبية على النبات, لدى سعى الإنسان إلى التخفيف من تلك الأضرار بعدة طرق منها اختيار الأصناف المقاومة للملوحة والزراعة بطرق تمنع وصول الأملاح للنبات, وهذه تشمل المعاملة بمستخلصات الطحالب البحرية حيث تعتبر مصدرا جيدا للمواد الفعالة التي يمكن أن تفيد في التخفيف والتغلب على الآثار السلبية للملوحة على النبات [9, 10, 11, 12, 13] والتي تتمثل في الهرمونات كهرمون الأكسين Auxine, السيتوكينين Cytokinen والجبريلين Gibberellic acid, بالإضافة إلى الأحماض الأمينية Amino acid [14, 15] وكذلك مركبات البيتاين Betaine [16].

تعتبر الطحالب من النباتات الثالوسية ذاتية التغذية, فهي لا تمتلك جذورا ولا سوقا ولا أوراقا ولا أوعية توصيل, وهي واسعة الانتشار, و لها أشكال مختلفة.

استغل الإنسان الطحالب في مجالاته الحياتية المختلفة سواء كانت غذائية أو اقتصادية أو طبية أو صناعية. فقد استخدمها كغذاء منذ القدم وحتى يومنا هذا في كثير من بلدان العالم خصوصا جزر المحيط الهادي, كما استخدمها أيضا كأعلاف وكسماد. واستغل الإنسان المركبات المستخلصة من الطحالب والمتمثلة في الألجينات (Alginates) و الأجار (Agar) و الكاراجينان (Carrageenan) في العديد من الصناعات و الأغراض الأخرى. فاستخدم الأجار في تحضير الأوساط الغذائية الصلبة لزراعة و تنمية الأحياء الدقيقة وفي صناعة بعض المستحضرات الصيدلانية. كما استخدم الألجينات والكاراجينان في صناعة مستحضرات التجميل ومعاجين الأسنان والحلاقة وصناعة الصابون والورق والطلاء والمثلجات وغيرها من الصناعات الأخرى [17].

واستخدمت الطحالب كغذاء و أيضا كأعلاف وكسماد. في مجال الزراعة, استخدم الإنسان الطحالب في تسميد التربة [18, 19] وقد وجد أن لهذه المستخلصات تأثيرات إيجابية على معدل إنبات البذور وعلى سرعة نمو وجودة إنتاج المحاصيل الزراعية المدروسة [20], ويرجع ذلك لاحتواء هذه المستخلصات على المركبات الفعالة كالأحماض الدهنية و الأمينية و الفيتامينات و الهرمونات والتي بدورها تجعل النبات يتحمل إجهاد الملوحة [21, 22, 23] .

يعتبر طحلب *Sargassum sp*. من الطحالب البحرية التي تعيش مثبتة على الصخور بواسطة ماسك قرصي hold fast متصل بعنق اسطواني قصير يبدأ في التفرع ليعطي ما يشبه السيقان و هذه تحمل أفرعا أخرى و هكذا, و يخرج من كل هذه الأفرع ما يشبه الأوراق المعنقة أو الجالسة, بالقرب من أباطها تخرج أفرع قصيرة تحمل أجساما كروية عبارة عن مثانات هوائية Air bladders. الثالوس بني فاتح و قد يصل طوله إلى 30 سم أو أكثر [24].



شكل 1: طحلب *Sargassum sp*.

ينتمي نبات الشعير Barley للعائلة النجيلية Poaceae والتي يتميز وصفها الخضري بأن معظم نباتاتها عشبية, و الأوراق بسيطة جالسة متبادلة وهي عبارة عن نصل شريطي تعريقه متوازي طولي و الغمد منشق و محيط بالساق, و يوجد لسين Ligule عند موضع اتصال الغمد بالنصل. أما بالنسبة للوصف الزهري لنبات الشعير, فإن الأزهار تكون مرتبة في نورات سنبلية , والسنيبلة عبارة عن محور قصير Rachilla يحمل على الجانبين زوجا سفليا من القنابع Glumes, وتكون الزهرة خنثى, و بالنسبة للغلاف الزهري الورقة من المحيط الخارجي غائبة بينما التحمت الورقتان الداخليتان لتكوين العصيفة الداخلية و تشترك العصيفتان في تغليف باقي أجزاء الزهرة. و يتكون الطلع من 3 أسدية والمتاع من 3 كرابل ملتحمة أما بالنسبة للثمرة تسمى برة Caryopsis (حبة) [24].

Division: Anthophyta



شكل 2 : حبوب الشعير

Class: Monocotyledonae
Sub class: Commelinidae
Order: Cyperales
Family: Poaceae
Hordeum :Genus
valgar :Species

أهداف البحث:

يهدف البحث إلى دراسة تأثير التراكيز المختلفة من ملح كلوريد الصوديوم NaCl على إنبات ونمو بادرات نبات الشعير Barley (صنف محلي)*Hordium valgare*L , وكذلك محاولة تخفيف ضرر الملوحة على الإنبات و نمو البادرات باستعمال مستخلص طحلب *Sargassum sp*..

2. الجزء العمليEexperimental Part

أولا -:تجميع عينات الطحالب:

جمعت عينات طحلب *Sargassum sp*. من شاطئ بحر زريق بمدينة مصراتة ليبيا خلال شهر ديسمبر سنة (2020). أحضرت العينات إلى المعمل وغسلت بماء البحر لتنظيفها من الرمال ثم بماء عذب (ماء الصنبور) للتخلص من أثار ملوحة ماء البحر, ثم غسلت العينات بالماء المقطر للتخلص من الأملاح [24].

ثانياً:- تحضير مستخلص الطحلب:

جزأت عينات الطحالب إلى أجزاء صغيرة ووضعت على ورق تجفيف في فرن تجفيف عند درجة حرارة 28 مْ من 5 إلى 10 أيام لغرض تجفيفها و للتخلص من محتواها المائي [25]. استخدمت الطريقة التي وصفها [26] و [27] للحصول على المستخلصات الطحلبية وباستخدام الطريقة التي وصفوها [28] تم تجهيز تركيزين مختلفين (10% , 30 %) من مستخلص الطحلب الأصلي السابق تحضيره ليتم بها معاملة حبوب الشعير نقعاً , حيث حُضرتركيز 10% بإضافة 10 مل من المستخلص المحضر سابقا في كأس سعته 100 مل وأُكمل الحجم بالماء المقطر, واتبعت نفس هذه الخطوات في تحضير تركيز 30% .

ثالثاً:- تحضير المحلول الملحي:

حُضر المحلول الملحي باستخدام ملح كلوريد الصوديوم NaCl النقي و ذلك بتحضير 4 تراكيز مختلفة [29] تتمثل في (0.5, 2, 6 و 10%).

رابعاً:- النبات المستخدم:

تم اختيار حبوب نبات الشعير *Hordeum vulgare*L. صنف محلي للدراسة (تم الحصول عليه من إحدى مزارع طمينة) و ذلك لاعتماد الكثير من سكان العالم على هذا المحصول إما كغذاء مباشر أو لعلف الحيوانات أو في بعض الصناعات الأخرى, حيث يعد نبات الشعير من المحاصيل الحقلية الهامة فهو يحتل المرتبة الثالثة من حيث الأهمية الاقتصادية والمرتبة الرابعة من حيث المساحة الاجمالية العالمية المزروعة [30].

خامساً :- تجهيز الحبوب:

جهزت حبوب الشعير الخاضعة لإجراء التجارب وذلك بغسلها جيداً بالماء وغمرها في هيبوكلورايت الصوديومHypochlorite sodium تركيز 1 % لمدة دقيقة واحدة لتعقيم سطحها ، بعد التعقيم غسلت الحبوب جيداً بالماء المقطر المعقم عدة مرات, وأخذ جزء منها وعوملت نقعاً بمستخلص الطحلب ذي التركيز 10 و 30 % لمدة 18 ساعة كلا على حده, و تركت لتجف هوائيا لمدة يومين, في حين أجريت الخطوات نفسها على حبوب أخرى نقعت في ماء مقطر فقط لتكون شاهداً [31].

استخدمت أطباق بتري (قطر 9 سم) بها ورق ترشيح Whatman No.(1) معقم, وضعت في كل طبق حبوب الشعير عدد 10 و استخدمت لكل تجربة ثلاث مكررات, وضع لكل طبق 10 مل من الماء المقطر أو تراكيز المحلول الملحي. حضنت الأطباق في حاضنة JENWAY-3505 عند درجة حرارة 25 مْ لمدة 10 أيام.

في اليوم العاشر تم عد الحبوب المستنبتة و قدرت النسبة المئوية للإنبات في كل طبق وفقا للمعادلة التالية التي وصفها [32]:

النسبة المئوية للإنبات = عدد الحبوب النابتة / العدد الكلي للحبوب * 100

ثم قيس الطول الكلي لبادرات الشعير في كل طبق باستخدام مسطرة و عينت الأطوال بالسنتيمتر (سم). تم أخذ متوسط القياسات لكل تكرار, بعد ذلك جففت البادرات بورقة ترشيح و تم تعيين الوزن الرطب للبادرات في كل طبق,

ثم وضعت البادرات في ظرف ورقي مثقب و جففت في فرن كهربائي لمدة 48 ساعة عند درجة حرارة 60 مْ لتعيين الوزن الجاف [16]. ولتعيين نسبة المحتوى المائي النسبي للبادرات من المعادلة التالية:

المحتوى المائي النسبي = الوزن الرطب – الوزن الجاف / الوزن الرطب * 100

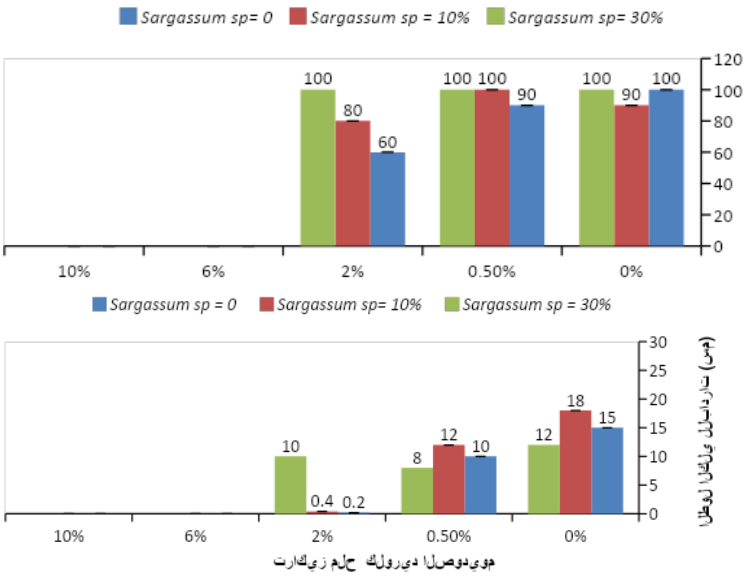
سادسا:- <u>التحليل الاحصائي:-</u>

حللت النتائج إحصائيا باستخدام تحليل التباين في اتجاهين (الملوحة والمستخلص الطحلبي) . TWO WAY ANOVA.

3. النتائج و المناقشة: Results and Discussion

أولاً: <u>نسب الإنبات:</u>

يتضح من الشكل (3) أن معاملة حبوب الشعير نقعاً بتركيزي مستخلص طحلب *Sargassum sp* لم يكن لهما أي تأثير معنوي ($P > 0.05$) على نسب الإنبات للحبوب. لوحظ التأثير السلبي على نسب الإنبات للحبوب عند المعاملة بكل التراكيز الملحية فقط (0.5%, 2%, 6% و 10%) حيث أدت إلى نقص عالي المعنوية ($P = 0.001$) في نسب الإنبات مقارنة بالشاهد عند التركيزين 0.5 و 2 (%) ولوحظ تثبيط في نسب الانبات للحبوب عند المعاملة بالتكيزين 6 و 10(%) كما هو موضح بجدول تحليل التباين (1), و ذلك يرجع لسمية أيوني CL و Na^+ [10] الذي يقلل من قدرة الحبوب على الانبات نتيجة لعرقلة امتصاص الماء ونشاط العديد من الأنزيمات [20], بينما لوحظ زيادة عالية المعنوية ($P = 0.001$) في نسب الإنبات عند معاملة الحبوب نقعا بتركيزي مستخلص طحلب*Sargassum sp*. والنامية في مستوى ملوحة 0.5 و 2 (%) مقارنة بما يقابلها من المعاملة بمستويات الملوحة فقط, وحيث أن الزيادة في نسب إنبات حبوب الشعير النامية في تركيز الملوحة 2 (%) تتناسب طرديا مع زيادة تركيز مستخلص *Sargassum sp*.. وهذه النتائج تتوافق مع دراسة [33] حيث لوحظ انخفاظ في نسب الانبات لبذور الفاصولياء عند معاملتها بالتراكيز المختلفة من ملح كلوريد الصوديوم المستخدمة, بينما لوحظ زيادة في نسب الانبات للبذورعند المعاملة بمستخلص طحلب *Sargassum vulgare* L. والنامية في تركيز ملوحة 2, 4 جم/لتر.



شكل 3: تأثير المعاملة نقعاً بمستخلص طحلب *Sargassum sp*.على نسب إنبات حبوب الشعير تحت مستويات مختلفة من الملوحة.

جدول 1: تحليل التباين لنسب إنبات حبوب الشعير النامية تحت مستويات مختلفة من الملوحة والمعاملة نقعاً بمستخلص طحلب *Sargassum sp*..

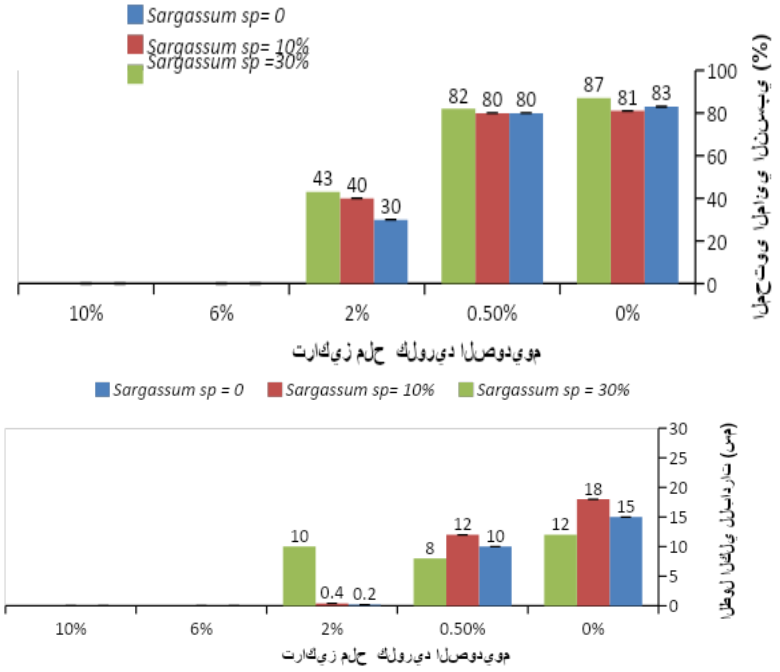
مصدر التباين	P-value	Sign
تأثير الملوحة	0.001	عالي المعنوية
تأثير المستخلص	0.517	غير معنوي
تأثير التداخل	0.001	عالي المعوية

ثانياً: <u>الطول الكلي للبادرات:</u>

يتضح من الشكل (4) أن معاملة بادرات الشعير نقعاً بتركيزي مستخلص طحلب *Sargassum sp*. (10%, 30%), كان له تأثير عالي المعنوية (P= 0.001) على الطول الكلي للبادرات. ولوحظ التأثير السلبي على الطول الكلي للبادرات عند المعاملة بتركيزي الملوحة فقط 0.5, 2 (%) حيث أدت المعاملة إلى نقص عالي المعنوية (P0.001 =) في الطول الكلي للبادرات مقارنة بالشاهد كما هو موضح بجدول تحليل التباين (2). وهذه النتيجة تتوافق مع دراسة [34] حيث لوحظ عند المعاملة بتركيزي الملوحة 50 و 100 ملي مول أدت الى نقص عالي المعنوية في الطول الكلي لبادرات الحلبة مقارنة بالشاهد.

لوحظ زيادة عالية المعنوية (P = 0.001) في الطول الكلي للبادرات عند معاملة الحبوب نقعا بمستخلص *Sargassum sp*. عند التركيزين 10 و 30 (%) و النامية في مستويي ملوحة 0.5 , 2 (%) على التوالي مقارنة بما يقابلها من المعاملة بمستويات الملوحة فقط.

شكل 4: تأثير المعاملة نقعاً بمستخلص طحلب*Sargassum sp*. على الطول الكلي لبادرات الشعير النامية تحت مستويات مختلفة من الملوحة.



جدول 2: تحليل التباين للطول الكلي لبادرات الشعير النامية تحت مستويات مختلفة من الملوحة والمعاملة نقعاً بمستخلص طحلب *Sargassum sp*.

مصدر التباين	P-value	Sign
تأثير الملوحة	0.001	عالي المعنوية
تأثير المستخلص	0.001	عالي المعنوية
	0.001	عالي المعنوية

ثالثاً: <u>المحتوى المائي النسبي:</u>

يتضح من الشكل (5) أن معاملة حبوب الشعير نقعاً بتركيز 30% من مستخلص طحلب *Sargassum sp*. أدت إلى زيادة عالية المعنوية (P = 0.001) في المحتوى المائي النسبي للبادرات مقارنةً بالشاهد. لوحظ التأثير السلبي على المحتوى المائي عند المعاملة بتركيزي الملوحة فقط, خصوصاً عند التركيز 2 (%) , حيث أدت المعاملة إلى نقص عالي المعنوية (P = 0.001) في المحتوى المائي مقارنةً بالشاهد كما هو موضح بجدول تحليل التباين (3) وهذه النتيجة تتوافق مع دراسة [34] حيث لوحظ عند المعاملة بتركيزي الملوحة 50 و 100 ملي مول أدت الى نقص عالي المعنوية في المحتوى المائي النسبي لبادرات الحلبة مقارنة بالشاهد. لوحظ زيادة عالية المعنوية (P = 0.001) في المحتوى المائي عند معاملة البادرات نقعاً بمستخلص *Sargassum sp*. والنامية في مستوى ملوحة 2 (%), ونقعاً بمستخلص طحلب *Sargassum sp*. عند التركيز 30% والنامية في مستوى ملوحة 0.5 (%) مقارنةً بما يقابلها من المعاملة بمستويات الملوحة فقط.

جدول 3: تحليل التباين للمحتوى المائي لبادرات الشعير النامية تحت مستويات مختلفة من الملوحة والمعاملة نقعاً بمستخلص طحلب*Sargassum sp*

مصدر التباين	P-value	Sign
تأثير الملوحة	0.001	عالي المعنوية
تأثير المستخلص	0.001	عالي المعنوية
تأثير التداخل	0.001	عالي المعنوية

4. المراجع References

1. مطر, عبد الله الأمير (1991): زراعة النخيل و إنتاجه. مطبعة جامعة البصرة.
2. اقلوص, نجاة محمد (2001): أهمية منظمات النمو في مواجهة أثر الملوحة على استنبات حبوب صنفين من القمح. رسالة ماجستير. قسم النبات. كلية العلوم. جامعة مصراتة.
3. Nabil, M. and coudret, A. (1995): Effects of sodium chloride on growth tissue elasticity and solute adjustment in tow acacia nilotica subspecies. Plant physiol. 224: 93-217.
4. Salama, F. and Ahmed, A. (1987): Germination, water content growth and soluble carbohydrate of wheat and kidney been seedling as affected by salinity and phytohormones. Assuit- J. A. S. 18 (2): 347-363.
5. Shaheen, M. (1984): Growth analysis and photosynthetic pigments of broad bean (*Vicia faba* L.) plants in relation to water stress and GA_3

application Beitrage-Zur- Tropischen- Landwirtschaft-und-Veterinarmedizin. 22(3): 263-268.

6. Prakash, L. and Prathapasenan. (1990): Interactive effect of NaCl alinity and putrescine on shoot growth, content of abscisic acid and gibberellins – likesubstance and yield of rice (*dryza sativa* L.) Proceeding of the Indian Academy of Science. Plant Sciences. 100 (3): 173- 181.
7. Tanaka, K. ; Masuda, R. ; Sugimato, T. ; Omasa, K. and Sakasi, T. (1990): Water deficiency – induced changes in the contents of defensive substances against active oxygen in spinach leaves. Agric. Biol. Chem. 54. 26-29.
8. Wilson, R. (1970): Response to salinity in glycine. VI. Some effects of range of short term salt stresses on the growth nodulation and nitrogen fixation of glycine wightii. Aust. J. Res. 21: 571.

9. الزريدي, الهام حسن, الاغا, سارة علي و بازوزي, حواء جبريل (2018): تأثير مستخلص طحلب *Cladophoropsis gerloffii* على إنبات و نمو بادرات نبات الشعير تحت إجهاد الملوحة.المؤتمر الثاني حول نظريات وتطبيقات العلوم الأساسية والحيوية. جامعة مصراته- كلية العلوم .ليبيا.

10. عبد الحافظ , أبو اليزيد (2007): الأجندة الزراعية. جامعة عين شمس. 380 صفحة.

11. Abdel Aziz, N. ; Mahgoub, M. and Siam, H. (2011): Growth, Flowering and Chemical Constituents Performence of Amaranthus tricolor Plants As Influenced By Seaweed (*Ascophyllum nodosum*) Extract Application Under Salt Stress Conditions. Journal of Applied Sciences Research, 7(11): 1472-1484.
12. Aymen, M. ; Latique, S. ; Chernane, H. ; Hannachi, C. and Elkaoua, M. (2014): Effect of seaweed extract of *Sargassum vulgare*on germination behavior of two tomatoes cultivars (*Solanum lycopersicum* L.) under salt stress. *J. Enviorn. Res.* 2: 203–210.
13. Gharib, F. ; Zeid;, I. ; Abd El-Hameed, O. and Ahmed, E. (2014): Effects of *Sargassum latifolium* Extract on Growth, Oil Content and Enzymatic Activities of Rosemary Plants under Salinity Stress. Life Science Journal. 11(10).
14. Bhasker, N. and. Miyashita, K . (2005): Lipid composition of *Padina tetratomatica* (Dictyotales, Pheophyta) brown seaweeds of the west coast of India. *Ind. J. Fish.,* 52: 263–268.
15. Pise, N and Sabale, A (2010): Effect of seaweed concentrates on the growth and biochemical constituents of *Trigonella Foenum-Graecum*L. J.Phytology, 2: 50–56.
16. Blunden, G. and Gorden, S.(1986): Betaines and their sulphonio analogues in marine algae. In: F.E. Round and D.J. Chapman, (eds.) *Progress in Phycological Research*, 4, Biopress, Bristol. 39-80.

17. عيسى, أحمد عبد السلام و عطية الله, ادريس محمد (2007): مقدمة في علم الطحالب. منشورات جامعة عمر المختار. البيضاء. ليبيا.

18. Bold, H. and Wynne, M. (1985): Introduction to the algae. Second edition. Library of congress cataloging in publication data. PRENTICE-Hall. 662.
19. Tamiya. H. (1959): Role of algae a food. Agric. Indian Counc. 383-388.

20. كريم, زينة و سعدون العجيل (2012) :تأثير رش مستخلص الطحالب البحرية ومعاملات الحث الزهري في نمو وإنتاج محصول القرنبيط*Brassica oleracea* var. botrytis.مجلة الكوفة للعلوم الزراعية. 4 (1) : 165– 178.

21.عبد الحافظ, أبو اليزيد (2011): استخدام مستخلصات الطحالب و الأعشاب البحرية في تحسين نمو و كفاءة الحاصلات البستانية...خطوة جيدة لأجل منظومة زراعية مستدامة. جامعة عين شمس. كلية الزراعة. مجلة شمس الزراعية. 5 (122).

22.Ibrahim, W. ; Refaat, A. ; Khaulood, H and Makram, S. (2014): Role of *Ulva lactuca* extract in alleviation of salinity stress on wheat seedlings. The scientific world journal. 11 pages.

23.Zhang, E. ; Ervin, H. and Schmidt, R. (2003): Plant growth regulators can enhance the recovery of Kentucky bluegrass sod from heat injury. J. *Crop Sci.*43: 952–956.

24.الجندي, أحمد أصلان وعبد الفتاح حسن سليم (2006): علم النبات العام. الجزء الثاني. تقسيم النبات. جامعة المنوفية. كلية الزراعة. مكتبة أوزيريس- القاهرة. 894: 161- 162.

25.الصل, محمد محمد (2005): تأثير مستخلصات طحلبية على بعض الأنواع البكتيرية الممرضة. جامعة مصراتة. كلية العلوم. قسم النبات. رسالة ماجستير.

26.Rama, K.(1990): Seaweed Research and Utilisation Association work shop on algal products and seminar on phaeophyceae in India on 4-7 June. 7-8.

27. ديب, جورج, عباس, آصف و تقلا, محمود (2017): تأثير المستخلص المائي للطحلبين *Ulva fasciata* و *Colpomenia sinuosa* في استنبات بذور البندورة و التبغ . مجلة جامعة البعث. 39 (13).

28. Bensidhoum, L. ; Tabli, N. and Elhafid, N. (Effect of the Marine Algae *Cystoseira Mediterranea* on Growth of *Hordium Vulgare* L. and it Chlorophyll Content. (2018): Trends in Horticulture. Volume (1).

29. عشي, ميرنا (2013): تأثير الملوحة و المعاملة بالمبيدات الفطرية في انبات بذور السرو دائم الاخضرار *Cupressus sempervirens* L.. مجلة جامعة تشرين للبحوث و الدراسات العلمية. سلسلة العلوم البيولوجية.5 (35).

30. شلقم, مفتاح شويليه و عباس حسن (2001): الحبوب و البقول الغذائية. منشورات جامعة سبها- ليبيا.

31. Ibrahim, W. (2016): Potential Impact of Marine Algal Extracts on the Growth and Metabolic Activities of Salinity Stressed Wheat Seedlings. Journal of Applied Sciences.16.388-394.

32.Bates, P. and eart, T. (1973): Rapid determination of free Proline for water stress studies short communication. Plant and Soil 39: 205-207.

33. Latioue, S. ; Elouaer, M. ; Chernane, H. ; Hannachi, C. and Elkaoua, M(2014): Effect of Seaweed Liquid Extract of Sargassum vulgare on Growth of Durum Wheat Seedlings (*Triticum durum L*) under salt stress. International Journal of Innovation and Applied Studies. ISSN 2028-9324 Vol.

34. الزريدي, الهام حسن, مليطان, منى مختار, الدق, حنين سليمان, المغراوي, صفاء مصطفى والأشهب, فاطمة جمال (2019): تأثير مستخلصي بعض الطحالب البحرية على انبات ونمو بادرات نبات الحلبة تحت اجهاد الملوحة.مجلة البحوث الأكاديمية. 89- 109 .

التخليق الحيوي لجسيمات الفضة النانوية لأوراق شجيرة المورينجا ألوفيرا وتقييم فاعليتها البيولوجية

نورا مفتاح بادي[1]، محمد إعتيقة الباقرمي[1]، هدي شعبان القبي[2]
1 قسم الكيمياء، كلية العلوم جامعة مصراتة
2 قسم البيئة، كلية البيئة جامعة مصراتة
m.elbagermi@yaho.com

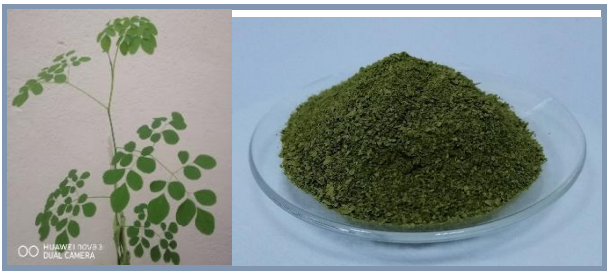
الملخص:
في هذه الدراسة تم استخدام طريقة سهلة وغير مكلفة لتخليق جسيمات الفضة النانوية وذلك من خلال تفاعل نثرات الفضة مع المستخلص المائي لأوراق شجيرة المورينجا ألوفيرا وتم التعرف علي الجسيمات النانوية من خلال تغير اللون من عديم اللون الي البني الداكن بسبب حدوث ظاهرة رنين البلازمون السطحي عند 440nmالي nm 450 بإستخدام مطيافية الأشعة الفوق بنفسجية-المرئية (UV-Vis) ودراسة الظروف المثلي لتكوينها كالوقت ،تركيز المستخلص ،تركيز نترات الفضة ودرجة الحرارة كما تم تأكيد وجود المواد الكيميائية النباتية من خلال مطيافية الأشعة تحت الحمراء(FTIR) ودراسة تأثير مستخلصات الأوراق والمستخلصات النانوية للأوراق بتراكيز 0.1%،0.05% علي إنبات ونمو فصوص الثوم حيث لوحظ زيادة نسبة الانبات والنمو لفصوص الثوم المعاملة بالمستخلصات النانوية المحضرة من أوراق شجيرة المورينجا وقيمت السمية الخلوية للمستخلصات الطبيعية والنانوية المحضرة من أوراق شجيرة المورينجا وذلك بواسطة الفحص الخلوي لخلايا القمم النامية حيث أظهرت المستخلصات النانوية ذات التركيز 0.05% أفضل نتيجة عندما تم معاملة القمم النامية بهذا التركيز حيث سببت في وقف تام لإنقسام الخلايا والذي يمكن الإستفادة منه طبياً في علاج الأورام (إيقاف الإنقسام للخلايا الورمية غير منتظمة الانقسام والقضاء عليها)، وكذلك عند معاملة القمم النامية لفصوص الثوم بالمستخلصات النانوية مع الكولشسين ظهر طور تعدد الأنوية والذي يمكننا الإستفادة منه زراعياً في إعداد الشتلات.

الكلمات المفتاحية: *جسيمات الفضة النانوية، شجيرة المورينجا، المستخلصات النانوية للأوراق، التخليق الأخضر، مطيافية الأشعة الفوق بنفسجية- المرئية، مطيافية الأشعة تحت الحمراء.*

1- المقدمة

تعتبر تقنية النانو من التقنيات الحديثة والتي تعد مجالا واسعا ومتعدد الاستخدامات والذي نما بسرعه كبيرة في جميع أنحاء العالم وتعتبر الجسيمات النانوية من بين أكثر الجسيمات استعمالا [1]. أشتقت كلمة النانو من الكلمة الإغريقية (Nano) والتي تعني قزم أو صغير وهو يمثل جزءا من المليار بذلك فإن النانومتر يعادل 10^{-9} m وهي من أهم التقنيات وتدخل في العديد من المجالات حيث تمتلك هذه الجسيمات خصائص مختلفة عن المعادن التي تكونت منها وزاد إنتاج هذه المواد في الآونة الأخيرة لما لها من فوائد واستخدامات كثيرة في المجالات الطبية الحيوية والزراعية [2]، و ترجع أهمية هذه الجسيمات إلي ارتفاع نسبة سطحها مقارنة بحجمها نظرا لصغرها مما يزيد من تفاعل سطحها مع الأجسام الأخرى ،وتحتل تقنية النانو مكانة بارزه نظراً لفوائدها العلاجية والدوائية فضلاً عن فوائدها الإقتصادية فقد تم ابتكار عدة طرق لإستخدام الجسيمات النانوية بهدف زيادة تطوير المعاملات الزراعية وكذلك زيادة الإنتاجية للمحاص [3]. ومواصفات هذه المواد تعتمد على تحديد نوع وطبيعة الطريقة المستخدمة في تحضيرها للحصول علي منتج ذو كفاءة عالية ومواصفات عالية الجودة حيث يوجد تفاوت بين هذه الطرق ويعتمد هذا على التكلفة الاقتصادية وقدرتها الإنتاجية فعند تصنيع هذه المواد يتغير بشكل كبير عدداً من خواص المادة كالخواص الحرارية والكهربية والميكانيكية عن خواصها الطبيعية وبالتالي نحصل على مواد ذات خصائص جديدة[4] ، توجد العديد من الطرق التي يمكن من خلالها تخليق جسيمات الفضة النانوية منها الطرق الفيزيائية والكيميائية والتي ينتج عنها العديد من المواد السامة والضارة بيئياً إضافة إلي تكلفتها العالية ، في حين تعتبر طرق التخليق البيولوجية(التخليق الأخضر) من أفضل الطرق المستخدمة ومن مميزاتها أنها صديقة للبيئة أقل تكلفة ولا تحتاج إلي طاقة عالية ولاتأخذ وقتاً طويلاً في تحضيرها يتم فيها تحضير جسيمات الفضة النانوية بإستخدام مستخلصات مائية لأجزاء مختلفة من النباتات، أو بإستخدام الكائنات الدقيقة كالبكتيريا والفطريات]2[.
تعتبر المملكة النباتية مصدر مهم للعديد من الأصناف النباتية التي تحتوي على فوائد غذائية وطبية للإنسان، ومن بين النباتات التي شهدت تقدماً ملحوظاً في مجال الصحة هي شجيرة المورينجا *Moringa oleifera* فهي نبات طبي يستخدم على نطاق واسع، حيث إتفق العلماء على أن للمورينجا مفعول كبير في علاج الكثير من الأمراض

كما أشارت إليها الأبحاث في مختلف دول العالم وهي من الشجيرات المعمرة، وقد ذُكرت أيضا في الطب الشعبي الهندي كذلك فهي غذاء متكامل ولها استعمالات طبية كثيرة بالإضافة إلى القيمة الغذائية العالية لهذه الشجيرة لها تأثيرات صيدلانية عديدة لعلاج كثير من الأمراض حيث تمتاز المورينجا بالعديد من الخصائص الطبية والغذائية شجيرة المورينجا تتبع المورينجا لعائلة Moringaceae تحتوي عائلة المورينجا على 14 صنف من أصناف المورينجا[5]، و للأوراق فوائد غذائية كبيرة لاحتوائها علي مستويات عالية من الكربوهيدرات والبروتينات والمعادن كالماغنسيوم والكالسيوم والبوتاسيوم والحديد والعديد من الفيتامينات الضرورية للجسم مقارنة بغيرها من المحاصيل الأخرى وتعتبر المورينجا من النباتات المحبة للحرارة حيث يمكن أن تعيش في درجات حرارة تصل إلى 48°C، وهذا يسهل نموها في العديد من البلدان [6]، موطن المورينجا الأصلي هو القارة الهندية حيث أصبحت منتشرة في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية توجد في منطقة جنوب آسيا وتتواجد في بلدان أخرى مثل أفغانستان وباكستان كما انتشرت أيضاً في جميع مناطق الهند الغربية [7].



الشكل 1: أوراق شجيرة المورينجا

إن عملية التخليق الحيوي لإنتاج جسيمات متناهيه في الصغر هي عملية مستدامة وصديقة للبيئة وخالية من المواد السامه ويحقق التخليق الحيوي لجسيمات الفضة النانوية من المستخلصات النباتية فوائد عظيمة منها فوائد اقتصاديه وبيئية إضافة الي أنها الأقل تكلفة مقارنة بالطرق الأخرى. واستخدام الجسيمات النانوية في علاج الامراض كذلك زيادة الإنتاجية للمحاصيل الزراعية. حيث أجريت دراسة سنة 2019 درست تأثير جسيمات الفضة النانوية علي نمو القمح تحت الإجهاد الحراري حيث تم تخليق هذه الجسيمات من المستخلص النباتي للمورينجا أوليفيرا لوحظ تحسن في النمو مقارنة بعينة الكنترول، وأظهرت النباتات المعاملة بالجسيمات النانوية زيادة ملحوظة في مساحة وعدد الأوراق وأدت إلي زيادة في الطول الكلي للنبات [8] ، وفي سنة 2020 أجريت دراسة لتأثير جسيمات الفضة النانوية المحضرة بتراكيز مختلفة من نترات الفضة علي نمو صنفين من القمح وأوضحت النتائج تأثير كبير علي سرعة الإنبات وطول الجذير [3] وكذلك في دراسة أخري أجريت سنة 2020 حضرت فيها جسيمات الفضة النانوية والتي تم إختبار تأثيرها علي إنبات بذور الحلبة (ذوات الفلقتين) والبصل (ذوات الفلقة الواحدة) أظهرت النتائج أن الجسيمات النانوية عززت وبشكل كبير إنبات البذور وحسنت من نموها[9].

ونظراً لإحتواء أوراق هذه الشجيرة علي العديد من المواد الفعالة فقد هدفت الدراسة الحالية إلي تحضير جسيمات الفضة النانوية من مستخلص الأوراق لشجيرة المورينجا ودراسة العوامل المناسبة لتكوينها وكذلك دراسة تأثيرها على عمليتي الإنبات والنمو لفصوص الثوم بالإضافة إلي دراسة سميتها الخلوية علي الخلايا المنقسمة في القمم النامية لنبات الثوم.

2. الجزء العملي

1.2 جمع العينات

تم جمع أوراق شجيرة المورينجا من شجيرة المورينجا المزروعة في ساحة كلية العلوم جامعة مصراتة حيث جمعت العينات وهي خضراء وتم غسلها بواسطة الماء المقطر لتنظيفها من الأتربة العالقة ومن تم غسلها بواسطة الماء المقطر الخالي من الأيونات تم تجفيفها في الظل بعيداً عن أشعة الشمس والرطوبة ومن تم طحنها بالمطحنة الكهربائية للحصول على مسحوق وحفظها في قنينات زجاجية محكمة الإغلاق إلى حين الإستخدام.

2.2 تحضير المستخلص المائي

تم تحضير المستخلص المائي لأوراق المورينجا وذلك بوزن g5 من مسحوق الأوراق في ml100من الماء المقطر الخالي من الأيونات وتسخينها لمدة min5 مع التحريك يترك المستخلص حتى يبرد ومن تم يرشح بأوراق الترشيح (Whatman No.1) للحصول على المستخلص.

3.2 تخليق جسيمات الفضة النانوية

تم تخليق جسيمات الفضة النانوية لأوراق شجيرة المورينجا وذلك بإضافةml5 من مستخلص الأوراق إلى ml50 من محلول نترات الفضة المحضر بتركيز mM1 مع التحريك [10].

4.2 دراسة العوامل المثلي لتكوين جسيمات الفضة النانوية

1.4.2 تأثير تركيز المستخلص مع الزمن:

تم تخليق جسيمات الفضة النانوية لأوراق شجيرة المورينجا وذلك بتحضير تراكيز مختلفة من المستخلص الأصلي بنسبة حجمية 1:1،2:1،3:1،4:1 ومن تم يقاس الإمتصاص للمحاليل عن طريق جهاز (UV-Vis) في مدي nm600-300 خلال hr24 حيث تم قياس الإمتصاص كل نصف ساعة.

2.4.2 تأثير تركيز نترات الفضة

تم إضافة ml5 من المستخلص الي تراكيزmM (0.075،0.75،2.5،5) على التوالي لدراسة تأثيرها على العينات ويقاس الإمتصاص بواسطة جهاز (UV-Vis) خلال 4 ساعات.

3.4.2 تأثير درجة الحرارة

تعتبر درجة الحرارة عاملا مهما لأنها تتحكم في عملية التكوين للجسيمات النانوية حيث تم تحضير المستخلص النانوي للأوراق بإضافة ml5 من المستخلص الي ml50 من محلول نثرات الفضة عند درجات حرارة مختلفة (25،30،40،50،60،c (70° [9-10].

بعد دراسة الظروف المثلي لتحضير جسيمات الفضة النانوية تم فصل جسيمات الفضة النانوية بإستخدام جهاز الطرد المركزي rpm10000 وغسلها عدة مرات بالماء الخالي من الأيونات وتجفيفها وجمعها لدراسة مدي تأثيرها في عمليتي الإنبات والنمو لفصوص الثوم تليها عملية الفحص الخلوي [11-12].

5.2 تقييم الفاعلية البيولوجية على عملية الإنبات لفصوص الثوم

جمعت فصوص الثوم المستخدمة في الدراسة من الأسواق المحلية لمدينة مصراتة وجلبت إلى المختبر لغرض غسلها وتنظيفها جيدا.

1.5.2 تحضير محاليل المستخلصات والمحاليل للجسيمات النانوية

تم تحضير المستخلصات النباتية لأوراق شجيرة المورينجا وذلك بوزن g5 من المادة النباتية الجافة في ml100 من الماء الخالي من الأيونات رشح بإستخدام أوراق الترشيح بعد ذلك تم تبخير المستخلصات في جهاز المبخر الدوار عند درجة حرارة c°45 حتى تبخر المذيب والمتبقي

حضر منه تراكيز0.1%-0.05%، وبعد تجفيف الجسيمات النانوية المحضرة من أوراق شجيرة المورينجا تم تحضير نفس التراكيز 0.1%-0.05% [12-13].

2.5.2 الزراعة في أطباق بتري

زرعت فصوص الثوم على أوراق ترشيح (Whatman No1.) موضوعة في أطباق بتري معقمة وأضيف لبعض الأطباق المستخلصات المائية لأوراق شجيرة المورينجا بتراكيز 0.1%و0.05% أما باقي الأطباق فقد أضيف لها نفس التراكيز سابقة الذكر من محاليل جسيمات الفضة النانوية المحضرة بمعدل ثلاث مكررات لكل تركيز ثم غلقت الأطباق ووضعت عند درجة حرارة الغرفة c°25 واستمرت التجربة لمدة 7أيام تم من خلالها تسجيل المعايير التالية:

حساب النسبة المئوية للإنبات، حيث تم تسجيل عدد البذور النابتة ابتداءاً من اليوم الأول من الزراعة وتحويلها إلى النسبة المئوية للإنبات حسب المعادلة التالية:

$$\text{النسبة المئوية للانبات} = \times 100\%$$

3.5.2 مقاييس النمو

تم قياس بعض مقاييس النمو الأساسية والمتمثلة في طول المجموع الخضري والمجموع الجذري لفصوص الثوم.

4.5.2 إختبار السمية الخلوية في القمم النامية لفصوص الثوم

تم إستخدام عقار الكولشسين للمقارنة بينه وبين جسيمات الفضة النانوية المحضرة من أوراق شجيرة المورينجا حيث يعتبر عقار الكولشسين من العقارات المطفرة والمسرطنة بسبب قدرته علي تكوين الأورام علي جذور النباتات [12]

1. تم إستنبات فصوص الثوم وذلك وفقا للطريقة التالية:

-إستنبات فصوص الثوم في محاليل جسيمات الفضة النانوية بتراكيز (0.1%-0.05%) للحصول علي القمم النامية وبعد ذلك تم معاملتها بعقار الكولشسين لمدة hr24 لكلا التراكيز بينما وضعت نفس التراكيز في الماء المقطر لمدة hr24 لغرض دراسة تأثير الجسيمات النانوية علي القمم النامية لجذيرات فصوص الثوم.

-استنبات فصوص الثوم بمحاليل مستخلصات أوراق شجيرة المورينجا ذو التراكيز (0.1%-0.05%) للحصول على القمم النامية وبعد ذلك تمت معاملتها بعقار الكولشسين لمدة hr24 لكلا التراكيز بينما وضعت نفس التراكيز في الماء المقطر لمدة hr24 أيضا لدراسة تأثير المستخلص.

-إستنبات فصوص الثوم في الماء المقطر (الشاهد).

2. تثبت العينات مباشرة بإستخدام محلول كارنوي الذي يتكون من (3كحول إيثيلي:1حمض خليك ثلجي) لمدة hr24.
3. تم حفظ العينات في الكحول الإيثيلي بنسبة 75%إلى حين الإستخدام.
4. حضرت الشرائح بطريقة السحق فتم قطع جزء القمم النامية ووضعت في حمض الهيدروكلوريك HCl(1N) لمدة 5دقائق في الحمام المائي حتى تصبح طريه.
5. توضع الجديرات على شريحة زجاجية نظيفة ويتم تجفيفها جيدا.
6. تغطي الشريحة بغطاء زجاجي ويضغط عليها جيداً ليتم هرسها والتخلص من فقاعات الهواء.
7. يتم صبغ الشرائح بإستخدام صبغة الهيماتوكسلينHematoxylin بتركيز4% (4g من الهيماتوكسلين و1gمن شب الحديد في 100ml من حمض الخليك 45%بدرجة حرارة الغرفة ويتم تحريك الخليط جيداً حتى يتجانس ويترك في قنينة معتمة لمدة أسبوع واحد ثم يرشح ويفضل الإحتفاظ بصبغة الهيماتوكسلين في قنينه معتمة).
8. تترك الشرائح حتى تصبغ بالكامل ويتم فحصها خلوياً بإستخدام المجهر الإلكتروني [12-13].

3. النتائج والمناقشة

أثناء عملية الخلط لمحلول نثرات الفضة عديمة اللون ومستخلص أوراق شجيرة المورينجا ذو اللون المخضر نلاحظ يبدأ تغير اللون ابتداءاً من الساعتين من الإضافة وتغير اللون الي اللون البني المحمر هذا التغير في اللون دليلاً علي تكون جسيمات الفضة النانوية بسبب ظاهرة رنين بلازمون السطح التي تحدث في بعض المعادن مثل الفضة نظراً لوصول قطر هذه الجسيمات الي حجم النانو كما هو موضح في الشكل (2).

1.3 تشخيص AgNps بإستخدام جهازUV-Vis))

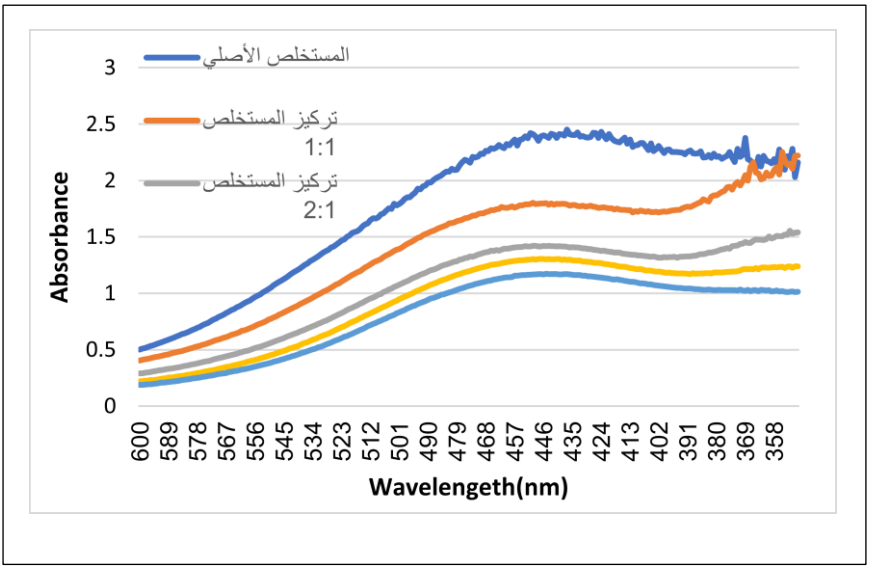
يعتبر التحليل الطيفي للأشعة الفوق بنفسجية والمرئية الطريقة الأساسية التي يمكن من خلالها تأكيد وجود جسيمات الفضة النانوية AgNps وذلك من خلال تغير اللون إلى اللون البني الذي يؤكد حدوث ظاهرة بلازمون السطح (Surface plasmon resonances) (SPR) كماهو موضح في الشكل (2) وظهرت الامتصاصات بشكل واضح بين400nm-450nm كما هي موضحة في الشكل (3).



الشكل 2: تغيير اللون دليل على حدوث ظاهرة رنين بلازمون السطحي

1.1.3 تأثير تركيز المستخلص

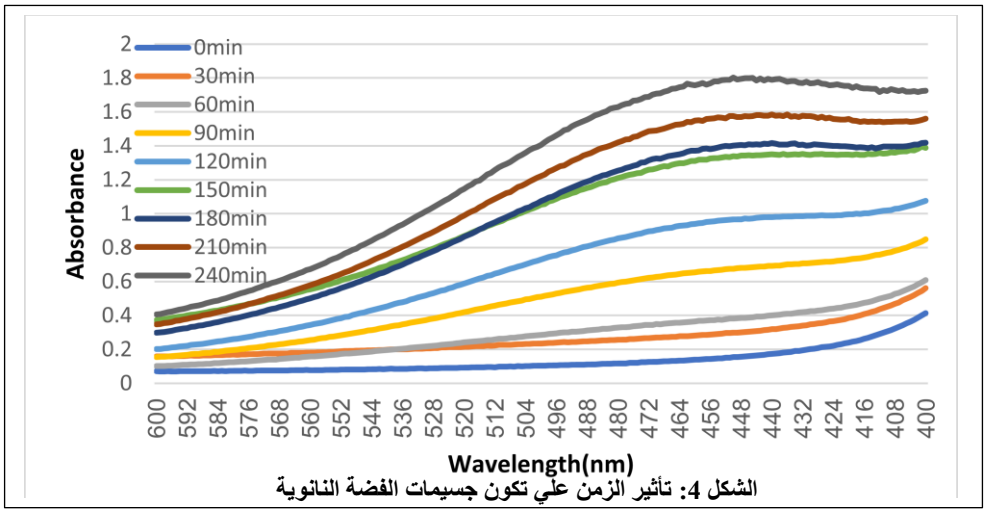
عند إضافة ml50 من محلول نترات الفضة إلي ml5 من المستخلص المائي للأوراق بتراكيز مختلفة لوحظ تغير في اللون مما يدل علي تكون جسيمات الفضة النانوية وتم تأكيد ذلك من خلال مقياس الطيف المرئي حيث بينت دراسة العوامل التي تؤثر على تكوين الجسيمات النانوية أنه بزيادة تركيز المستخلص يزداد معدل التكوين للجسيمات النانوية كما هو موضح في الشكل (3) وبالتالي فإن أفضل تركيز تم تثبيته لتحضير الجسيمات النانوية 1:1(حجم/حجم) ويرجع السبب في ذلك إلي زيادة تركيز المواد الفعالة الموجودة في المستخلص [14].



الشكل 3: تأثير تركيز المستخلص علي تكون جسيمات الفضة النانوية

2.1.3 تأثير زمن التفاعل

ومن خلال دراسة عامل الزمن بينت النتائج أنه بزيادة الوقت تزداد شدة الضوء الممتص وبالتالي يزداد معدل تكوين جسيمات الفضة النانوية المحضرة من مستخلص الأوراق لشجيرة المورينجا وكان الزمن الملائم لتكوين الجسيمات النانوية عند الساعتين مع بداية تغير اللون إلي اللون البني كما هو موضح في الشكل (4) [15-16].



الشكل 4: تأثير الزمن علي تكون جسيمات الفضة النانوية

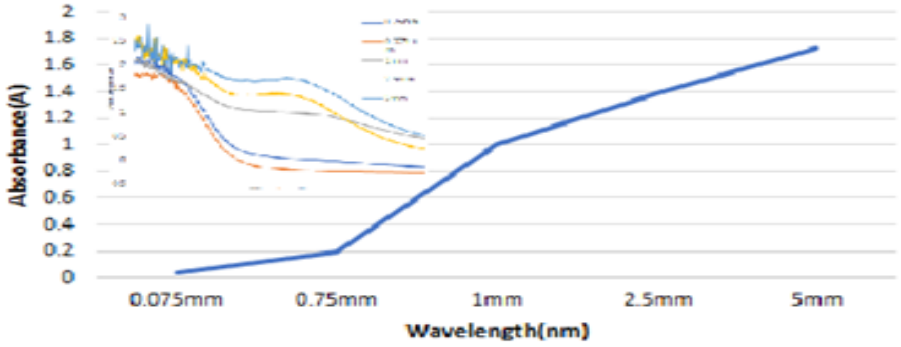


الشكل 5: تغير اللون مع مرور الوقت

3.1.3 تأثير تركيز نترات الفضة

عند دراسة تراكيز مختلفة من نترات الفضة في تحضير جسيمات الفضة النانوية من مستخلص الأوراق لشجيرة المورينجا أفضل تركيز لنترات الفضة كان عند mM2.5 أما التركيز mM5 أعطي أعلي قيمة إمتصاص مما يشير إلي أن زيادة التركيز تؤدي إلى زيادة تكوين جسيمات الفضة النانويةAgNps لكن عند إستخدام هذا التركيز حدث تغير في اللون إلي اللون القاتم ووجود زيادة من نترات الفضة سبب في تكون أكاسيد الفضة بدلاً من

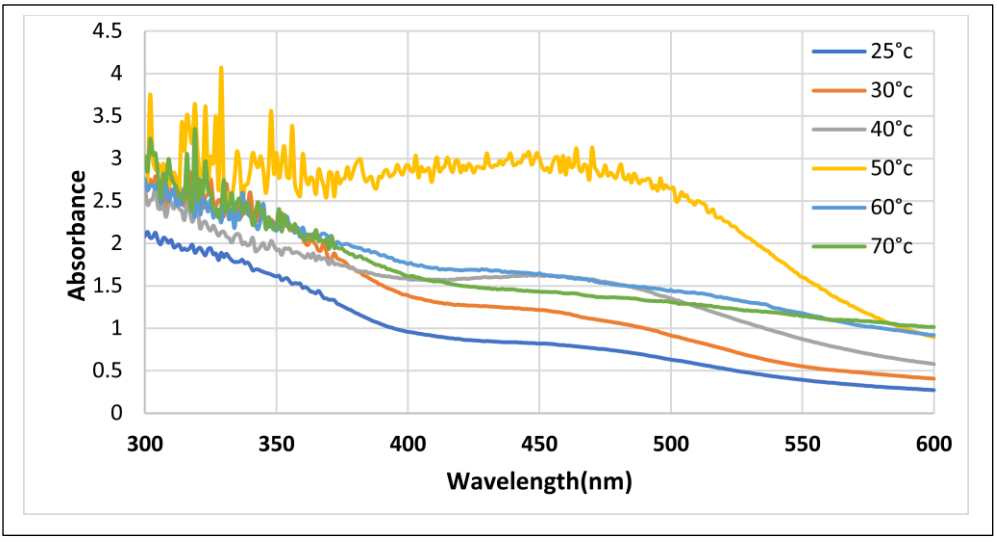
AgNps وعند التراكيز المنخفضة لم يحدث تغير في اللون نظراً لعدم تكون هذه الجسيمات وبالتالي فإن أفضل تركيز يمكن إعتماده لتكوين الجسيمات النانوية 2.5 mm كما هو موضح في الشكل (6)[17].



الشكل 6: تأثير تركيز نترات الفضة على تكوين جيسمات القضة الناتوية

4.1.3 تأثير درجة الحرارة

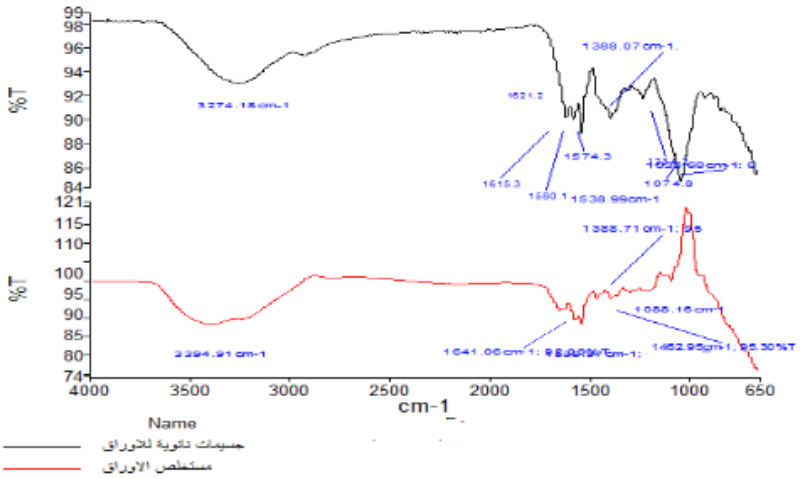
تعتبر درجة الحرارة عاملاً مهماً لأنها تتحكم في عملية التكوين للجسيمات النانوية حيث تم الحفاظ علي درجة حرارة تفاعل الإختزال عند°C (25-30-40-60-70) مع مراعاة تثبيت تركيز المستخلصات والوقت الذي تم تحديده عند دراسة العوامل وتم قياس الإمتصاص حيث أوضحت النتائج أنه يزداد الإمتصاص مع زيادة درجة الحرارة حتي 50درجة مئوية اما عند 60-70درجة مئوية على التوالي بدأت جسيمات الفضة النانوية في التكتل وترسبت في قاع الدورق وبالتالي فإنه من خلال التحكم في درجات الحرارة يمكننا التحكم في حجم جسيمات الفضة النانوية حيث تؤدي الزيادة في درجات الحرارة إلى تغير في شكل وحجم هذه الجسيمات وتؤدي إلي زيادة التشتت [18] كما هو موضح في الشكل (7).



الشكل 7: أطياف الإمتصاص للأشعة الفوق بنفسجية لجسيمات الفضة النانوية عند درجات حرارة مختلفة

2.3 تشخيص AgNps بإستخدام (FTIR)

تعتبر تقنية (FT-IR) من التقنيات ذات الأهمية العالية والتي يمكن من خلالها معرفة المجاميع الفعالة الموجودة علي سطح الجسيمات النانوية وكذلك لتأكيد حدوث عملية إختزال الفضة ، تتميز هذه التقنية في أنها تعطي صفاً غنياً بعصابات الإمتصاص ويعتبر جهاز التحليل بإستخدام تقنيةالاشعة تحت الحمراء(Fourier-Transform Infrared Spectroscopic Technique) أداة مهمة يمكن من خلالها تحديد إرتباط المجموعات الوظيفية بين الجزيئات المعدنية والجزيئات الحيوية ومن خلال الشكل(8) والذي يوضح طيف الأشعة تحت الحمراء لمستخلص الأوراق والجسيمات النانوية للأوراق حيث ظهرت قمة إمتصاص عريضة عند الطول الموجي 3394 cm^{-1} تعود إلي إمتصاص مجموعة الهيدروكسيل O-H التي حدثت لها إزاحة في جسيمات الفضة النانوية التي تم تحضيرها إلي 3274 cm^{-1} إضافة لذلك فقد حدثت إزاحة أيضاً في قمة الإمتصاص عند 1641 cm^{-1}إلي 1580 cm^{-1}والتي تعود بدورها إلي C=O مجاميع الكربونيل و C=C الأروماتية و حدوث إزاحة من قمة الإمتصاص 1088 cm^{-1}إلي 1074 cm^{-1}التي تعود لمجاميع C-O إضافة إلي العديد من الإزاحات الناتجة عن مشاركة هذه المجاميع الفعالة في عملية الإختزال لتكوين جسيمات الفضة النانوية مما سبق يتضح أن للمكونات الفعالة في النبات دور فعال في عملية الاختزال التي تحدث لتكوين جسيمات الفضة النانوية فوجود بعض المركبات الكيميائية النباتية مثل الفلافونيد والفينول في المستخلص النباتي مسؤولاً عن التخليق السريع لجسيمات الفضة النانوية حيث تعمل هذه المواد علي إختزال الأملاح المعدنية وإنتاج جسيمات نانوية بطريقة سهلة وسريعة وآمنه بيئياً [1].

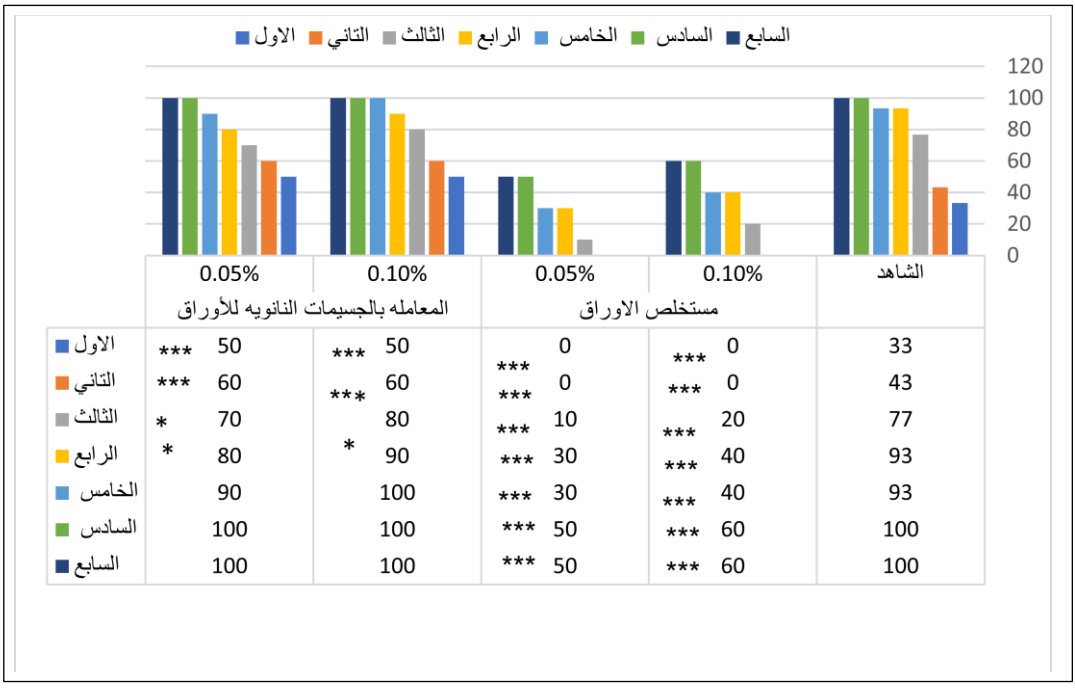


الشكل 8: طيف الأشعة تحت الحمراء لمستخلص الأوراق ولجسيمات الفضة النانوية المحضرة من أوراق شجيرة المورينجا

3.3 تأثير المستخلصات النباتية والمستخلصات النانوية لأجزاء شجيرة المورينجا علي نسبة الإنبات لبصيلات الثوم

أوضحت النتائج المتحصل عليها من معاملة فصوص الثوم بالمستخلصات الطبيعية والنانوية لأوراق شجيرة المورينجا علي نسب الانبات لبصيلات الثوم وتبين من خلال النتائج الموضحة بالشكل(9) أن مستخلص أوراق

المورينجا بتراكيزه المدروسة (0.1 و0.05%) يتبط نسبة الإنبات لفصوص الثوم حيث سجلت أعلي نسبة إنبات في اليوم السابع بعد الزراعة لتصل إلي 60و50% علي التوالي وبينت نتائج التحليل الإحصائي وجود نقص عالي المعنوية عند مقارنتها بالشاهد (P=0.001) وعلي العكس من ذلك أكدت نتائج الدراسة أن مستخلصات النانو للأوراق بتراكيز(0.1و0.05%) حفزت الزيادة في نسب الإنبات وخاصة خلال اليوم الأول والثاني ويعتبر مستخلص أوراق المورينجا النانوية من أفضل المستخلصات لتحفيز إنبات فصوص الثوم حيث لوحظ أن للمستخلص القدرة علي تحفيز وإسراع الإنبات مقارنة بعينات المستخلصات المدروسة كما هو موضح في الشكل (9) [3] .



الشكل 9: متوسط نسبة الإنبات في نبات الثوم المعامل بتراكيز (0.1و0.05%) بمستخلصات الأوراق ومستخلصات الأوراق النانوية لأوراق شجيرة المورينجا

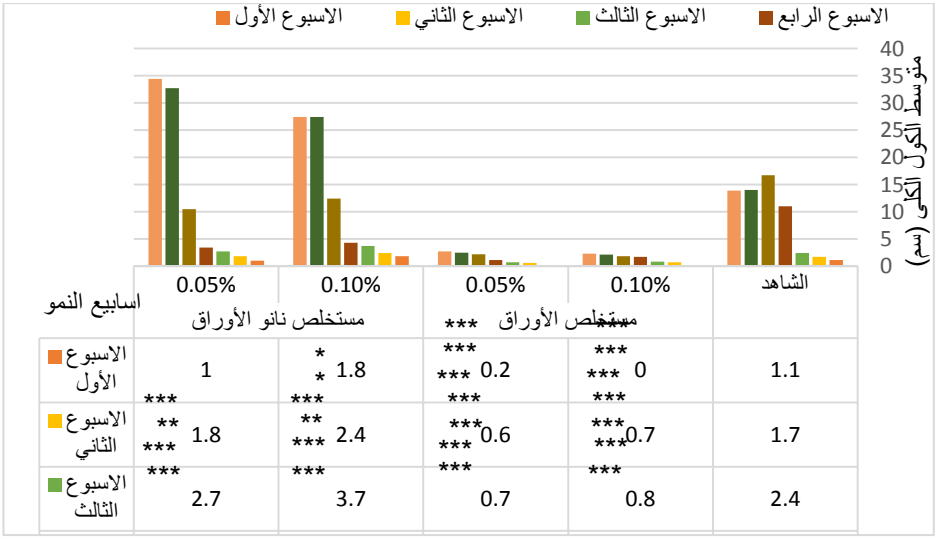
تأثير المستخلصات النباتية والمستخلصات النانوية لأوراق شجيرة المورينجا علي النمو لنبات الثوم 4.3

تبين نتائج الدراسة الموضحة بالشكل (10) تأثير المعاملة بمستخلصات أوراق المورينجا علي نمو نبات الثوم، حيث أكدت نتائج الدراسة أن مستخلصات الأوراق بالتراكيز المدروسة 0.05% و0.1% تؤثر سلباً علي الطول الكلي للنبات وتشير بيانات التحليل الإحصائي وجود نقص عالي المعنوية في متوسط الطول الكلي للتراكيز المستخدمة في جميع أسابيع الدراسة بداية من الأسبوع الأول حتي السابع ،ويجدر الإشارة إلي أن أعلي طول مسجل للنباتات المعاملة بمستخلص الأوراق بلغ 2.3 cm و2.7 علي التوالي في حين أن طول نبات الشاهد بلغ طوله عند الأسبوع السابع من النمو 13.9cm.

وعند معاملة نبات الثوم بمستخلصات أوراق المورينجا النانوية وبتراكيزها المدروسة 0.1 و0.05% نتج عن ذلك حدوث نقصاً في الطول الكلي للنبات خلال الأسبوع الرابع والخامس وكان النقص ذو دلالة معنوية وذلك عند مقارنتها بالشاهد حيث بلغ متوسط الطول الكلي للنباتات

المعاملة بمستخلص المورينجا 0.05 و0.1% خلال الأسبوع الخامس12.4 cm و10.5 في حين أن متوسط طول نبات الشاهد بلغ 16.7cm.تؤكد نتائج الدراسة أن مستخلصات النانو لأوراق شجيرة المورينجا أثرت إيجابياً خلال الأسابيع الأخيرة للنمو (الأسبوع السادس والسابع علي التوالي) علي طول النبات حيث شهدت النباتات المعاملة بالمستخلصات وبتراكيزها المدروسة 0.05 و0.1% زيادة عالية

المعنوية.



اسابيع النمو	مستخلص نانو الأوراق 0.05%	مستخلص نانو الأوراق 0.10%	مستخلص الأوراق 0.05%	مستخلص الأوراق 0.10%	الشاهد
الاسبوع الأول	1	1.8	0.2	0	1.1
الاسبوع الثاني	1.8	2.4	0.6	0.7	1.7
الاسبوع الثالث	2.7	3.7	0.7	0.8	2.4

الشكل 10: متوسط الطول الكلي لبادرات الثوم النامية والمعاملة بالمستخلصات المائية والمستخلصات النانوية لأوراق شجيرة المورينجا بتراكيز0.1%و0.05%



الشكل11: فصوص الثوم المعاملة بالمستخلصات الطبيعية والنانوية لأوراق شجيرة المورينجا ألوفيرا بتراكيز (0.1 و0.05%)

تبين نتائج الدراسة الموضحة في الشكل (11) تأثير المعاملة بمستخلصات أوراق المورينجا علي نمو نبات الثوم، حيث أكدت نتائج الدراسة أن مستخلصات الأوراق بالتراكيز المدروسة سابقة الذكر أنها تؤثر سلباً علي الطول

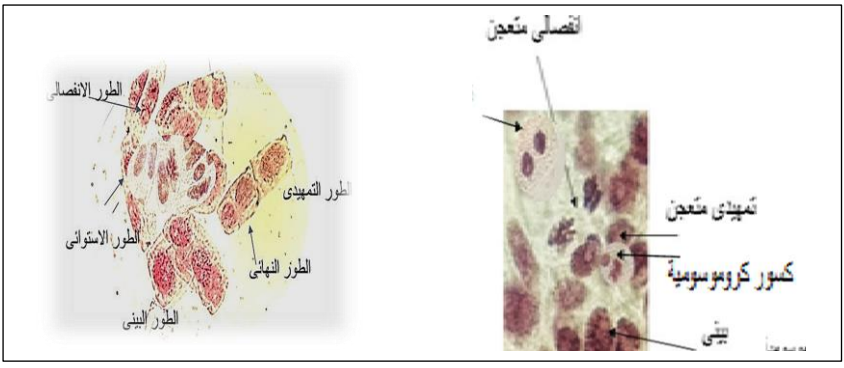
الكلي للنبات وتشير بيانات التحليل الإحصائي نقصاً عالي المعنوية في متوسط الطول الكلي للتراكيز المستخدمة في جميع أسابيع الدراسة بداية من الأسبوع الأول وحتي الأسبوع السابع، ويجدر

الإشارة أن أعلي طول مسجل للنباتات المعاملة بمستخلص الأوراق بلغ 2.3 cm و2.7 علي التوالي في حين أن طول نبات الشاهد بلغ عند الأسبوع السابع من النمو cm13.9. وعند معاملة نبات الثوم بمستخلصات أوراق المورينجا النانوية وبتراكيزها المدروسة (0.1%-0.05) نتج عن ذلك حدوث نقصاً في الطول الكلي للنبات خلال الأسبوع الرابع والخامس وكان النقص ذو دلالة معنوية وذلك عند المقارنة بالشاهد حيث بلغ متوسط الطول الكلي للنباتات المعاملة بمستخلصات الأوراق النانوية خلال الأسبوع الخامس cm12.4و10.5 في حين أن متوسط طول نبات الشاهد بلغ 16.7 cm.وتؤكد نتائج الدراسة أن مستخلصات أوراق النانو للمورينجا أثرت إيجابياً خلال الأسابيع الأخيرة للنمو (الأسبوع السادس والسابع) علي طول النبات حيث شهدت النباتات المعاملة بالمستخلصات بتراكيزها المدروسة زيادة عالية المعنوية، فقد سجلت أعلي طول لهذه النباتات خلال الأسبوع السابع والذي بلغ cm27.7 و34.4 وذلك مقارنة بالشاهد والذي سجل أعلي طول له حيث بلغ 13.9 cm.

من خلال ما سبق نلاحظ أن المستخلصات النانوية لأوراق شجيرة المورينجا قد تفوقت علي المستخلصات الطبيعية للأوراق حيث أعطت نتائج جيدة جداً في زيادة متوسط الطول الكلي لنبات الثوم مقارنة بعينة الشاهد وقد اتفقت هذه النتائج مع دراسات سابقة [19] بينما سببت معاملة نبات الثوم بالمستخلصات الطبيعية لأوراق شجيرة المورينجا تثبيط في متوسط الطول الكلي وقد إتفقت نتائج الدراسة الحالية مع دراسات سابقة حيث سببت في تأخر ظهور المحصول [20].

دراسة تأثير المستخلصات الطبيعية والنانوية لأوراق شجيرة المورينجا علي القمم النامية لفصوص الثوم 5.3

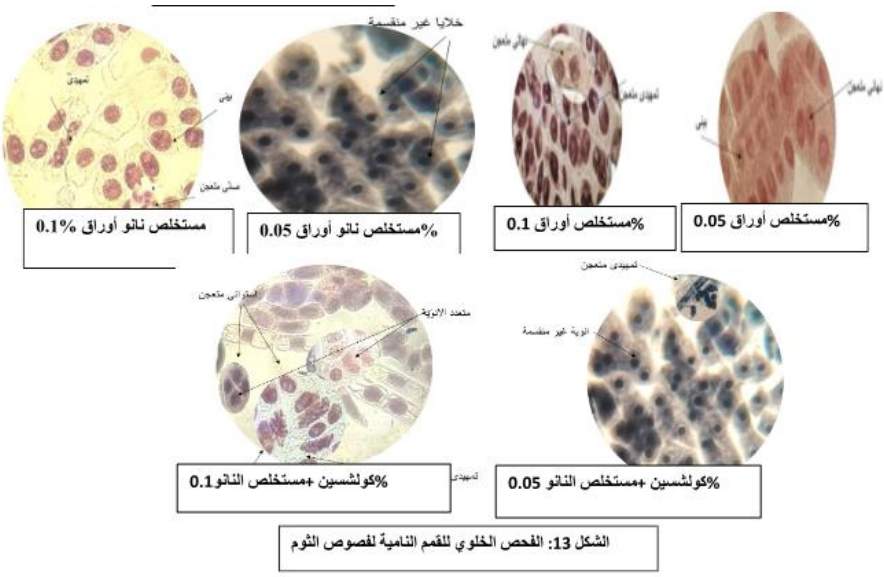
أثناء الفحص الخلوي للقمم النامية لفصوص الثوم المعاملة بمستخلصات الأوراق لشجيرة المورينجا تم إجراء فحص مجهري للعينات معاملة بالشاهد وعينات معاملة بالشاهد والكوليشسين حيث لوحظ حالات تعجن في العينات المعاملة بالكولشسين كما هو موضح في الشكل) 12.(



شاهد كولشسين **شاهد ماء**

الشكل 12: عينات الشاهد لفصوص الثوم

وعند الفحص الخلوي للقمم النامية لفصوص الثوم المعاملة بالمستخلصات الطبيعية والنانوية لأوراق شجيرة المورينجا وكانت نتائج الفحص المجهري كماهو موضح في الشكل 13.



الشكل 13: الفحص الخلوي للقمم النامية لفصوص الثوم

حيث لوحظ ظهور حالات تعجن (وقف لإنقسام الخلايا)مع حدوث بعض الإنقسامات في القمم المعاملة بالمستخلصات الطبيعية والمستخلصات النانوية للأوراق ذو التراكيز %(0.1-0.05) وأعطيت أفضل نتيجة لوقف إنقسام الخلايا ووقف لنموها بشكل تام من قبل القمم النامية المعاملة بالمستخلص النانوي لأوراق شجيرة المورينجا بتركيز 0.05%حيث أدت إلي وقف في نمو الخلايا بشكل كلي وحالات تعجن واضحة مما يكن إستخدامه طبياً في حالات الإصابة بالأورام وعند إختبار تأثير الكولشسين مع الجسيمات النانوية ظهر طور تعدد الأنوية وخاصة في التركيز 0.1%للجسيمات النانوية والذي يمكن الإستفادة منه زراعياً في إعداد الشتلات وإتفقت هذه النتائج مع دراسات سابقة[21-22].

الخلاصة:

يستنتج من خلال هذه الدراسة أن المستخلصات المائية لأوراق شجيرة المورينجا جيدة جداً لتخليق جسيمات الفضة النانوية ويمكن من خلال تثبيت العوامل كتركيز المستخلص وزمن التفاعل وتركيز نترات الفضة إضافة إلي درجة الحرارة الحصول علي كمية جيدة من AgNps وعند دراسة تأثير المحاليل المائية لمستخلصات الأوراق مع المحاليل لجسيمات الفضة النانوية علي إنبات ونمو نبات الثوم لوحظ أن مستخلص النانو للأوراق تركيز 0.05%حفز الزيادة في إنبات ونمو نبات الثوم وعند الفحص الخلوي وجد أنه يمكن الاستفادة من مستخلص خليط النانو و الكولشسين تركيز 0.1% حيث سمح هذا المستخلص بتحفيز تكون طور نهائي عديد الانوية ووجود هذه الخلايا يمكن الاستفادة منها في المجالات الزراعية حيث يمكن تحفيز هذه الانوية لتنمو و تكون شتلة نباتية و تعتبر هذه وسيلة اكثار في مجال زراعة الانسجة. مستخلصات الأوراق ومستخلص نانو الأوراق تركيز (0.05% و0.1%) ومستخلص خليط نانو الأوراق تركيز 0.05 % يمكن استخدامها في محاربة الخلايا الورمية وذلك من خلال السيطرة على انقسام الخلايا.

المراجع:

[1] Varthini,T., Bai, G. C. V., Mani, R. J., Green synthesis of silver nanoparticles using seed extract of Moringa Oleifera medicinalI plant., 5(6),2018,664-666.

[2] الأحمد ،ع، م.، تشكيل بنى نانوية من الفضة وتوصيفها ،رسالة ماجستير ،قسم الكيمياء ،كلية العلوم، كلية العلوم قسم الكيمياء, جامعة دمشق،2013-2014، 1-4.

[3] بامسعود, س,ف., بالحويرث, م, ع. تأثير جسيمات الفضة النانوية المحضرة باستخدام مستخلص أوراق الميرامية السيسبان في إنبات ونمو بادرات نبات الكوسة ونموها . *مجلة الجامعة العربية الأمريكية للبحوث,3(2)*.34-47, 2017,

[4] قشيوط.ع.ب، قاسم.خ.م،إبراهيم.م.ف،يوسف.ف.ص. دراسة تشخيصية لمنح الإمكانيات في مجال علوم وتقنيات النانو في الوطن العربي.مركز تمييز الدراسات المتقدمة والمستقبلية.2017.

[5] الأمين،ا، ه. شجرة المورنجا,التقرير التاسع والعشرون سلسلة دراسات نقطة التجارة السودانية، 2012.
[6] مهدي, م. ح. ع. دراسة نسيجية مرضية مناعية لتأثير جسيمات الفضة النانوية والمورينجا في الكبد والكلي لذكور الأرانب المعاملة بغذاء عالي الكوليسترول. جامعة كربلاء, كلية العلوم قسم علوم الحياة, 2021، 1-2.
[7]خراز، س، حمادي،ع. دراسة الفعالية البيولوجية لنبات المورنجا في منطقة وادي سوف مذكرة لنيل شهادة ماستر أكاديمي, قسم البيولوجيا،جامعة الشهيد حمه لخضر – الوادي،كلية علوم الطبيعة والحياة, 2020، 6-10.

[8]Iqbal, M.; Raja, N. I.; Mashwani, Z.-U.-R.; Hussain, M.; Ejaz, M.; Yasmeen, F., Effect of silver nanoparticles on growth of wheat under heat stress .*Iranian Journal of Science and Technology, Transactions A: Science* ,2019,(2) *43* ,pp 387-395.

[9] soliman, M.; H.Qari, S.; elkelish, A.; alhaithloul, H.; abu-Elsaoud, A.; el-esawi, M., Rapid green synthesis of silver nanoparticles from blue gum augment growth and performance of maize,fenugreek,and onion by modulating plants cellular antioxidant machinery and genes expression. *Acta physiologiae plantarum* 2020, pp *42*, 148.

[10] Moodley, J. S., Krishna, S. B. N., Pillay, K and Govender, P. Green synthesis and its antimicrobial of silver nanoparticles from Moringa oleifera leaf extracts .potential *Advances in Natural Sciences: Nanoscience and Nanotechnology*,*9*(1),2018, 015011.

[11] Omar, A. A., Alkelbash, H. M., Alhasomi, Y. F., Al-muntaser, O. M., Elraies, S. S. E., Khalifa, A. A. Green synthesis of silver nanoparticles using olive pomace extract. *Journal of science*,2018, 662-9.

[12] القبى,ه, تيكة,إ ,تأثير عقار الكولشسين و المستخلص المائي لبذور نبات الحرمل علي استحثاث الشذوذ الكروموسومي و الطفرات الوراثية في نبات البازلاء, جامعة أسيوط. مصر,2014.
[13] بلتو م.أ.ع.,دراسة التأثيرات الخلوية والتغيرات في الصفات المظهرية لنبات البازلاء المعاملة بالحرمين المعزول من بذور الحرمل .رسالة ماجستير ,جامعة مصراته , كلية العلوم, 2019، 44-46.

[14] ahmed, R. h.; mustafa, D. e., Green synthesis of silver nanoparticles mediated by traditionally used medicinal plants in sudan. *International nano letters* **2019**

[15] Sarkas, S., Kotteeswaran., V. Green synthesis of silver nanoparticles from aqueous of Pomegranate (Punica granatum) and their anticancer activity on human cervical cancer cell.Advances in Natural Sciences:Nanoscience and Nanotechnology,9,2018,pp1-10.

[16] Khor,Z,K., Joseph,J., Shamsuddinm F., Lim, V., Moses,E,J., Abdul Samad,N.The cytotoxic effect of moringa oleifera leaf extract and silver nanoparticles on human Kasumi-l cell. International Journal of Nanomedicine,15, 2020,pp5661-5670.

[17] Omar, A, A., Alkelbash, H. M., Alhasomi,F, Y. F., Al-muntaser, O. M., Elraies, S. S. E., & Khalifa,A.A.Green synthesis of silver nanoparticles using olive pomace extract. . *Journal of science*,2018, pp662-9.

[18] Fayaz, A, M., Balaji, K., Kalaichelvan, P, T., Venkatesan, R. Fungal based synthesis of silver nanoparticles-An effect of temperature on the size of particles,74(1),2009, pp123-126.

[19] ahmed, T.; elezz, A. a.; khalid, M. f., Hydropriming with moringa leaf extract mitigates salt stress in wheat seedlings .*Multidisciplinary digital publishing institute* **,** .1254 ,2021,(12) *11*

[20]phiri, C.; mbewe, D., Influence of Moringa oleifera leaf extracts on germination and seedling survival of three common legumes *international journal of agriculture and biology* ,2010,(2) *12* **,**pp315-317.

[21]B.daphedar, A. u.; B.kakkalamelia, S.; melappa, G.; taranath, T. c.; srinivasa, c.; shivamallu, c.; syed, A.; marraiki, N.; M.Elgorban, A.; veerapur, R.; patil, S. S.; kollur, S. p., Genotoxic assay of silver and zinc oxide nanoparticles synthesis by leaf extract of Garcinia living stonei T.Anderson :Acomparative study .*Oharamacognosy magazine* ,2021,(5) *17* ,pp114-121.

[22] daphedar, A. u.; C.taranath, T., Characterization and cytotoxic effect of biogenic silve nanoparticles on mitotic chromosomes of drimia polyantha (Blatt,and Mccann)stearn .*Toxicology reports* ,*5*,2018 ,pp 910-918 .

تحضير جسيمات الفضة النانوية باستخدام المستخلص المائي للقهوة العربية والمستخلص منزوع الكافيين

نجلاء محمد وريث، سليمة أنور دمونة
قسم الكيمياء، كلية العلوم، جامعة مصراتة
** s E-mail: n.wryth@ sci.misuratau.edu.ly Corresponding Author*

الملخص:
في هذه الدراسة تم تصنيع جسيمات الفضة النانوية باستخدام مستخلص القهوة العربية والقهوة منزوعة الكافيين والموجات فوق الصوتية بدرجة حرارة الغرفة كطريقة بسيطة وصديقة للبيئة. تمت دراسة تأثير نزع الكافيين من المستخلص على تكوين جسيمات الفضة النانوية، شخصت جسيمات الفضة النانوية المحضرة باستخدام طيف الأشعة فوق البنفسجية والمرئية بالإضافة إلي طيف الأشعة تحت الحمراء، نتائج الأشعة فوق البنفسجية والمرئية أكدت نجاح عملية تصنيع الجسيمات النانوية، نتائج الأشعة تحت الحمراء بينت أن المجموعات الفعالة في مستخلص القهوة العربية هي السبب في تكوين جسيمات الفضة النانوية. إزالة الكافيين من المستخلص تسببت في إزاحة القمة التي تعود لرنين بلازمون السطح نحو طول موجي أعلي للجسيمات النانوية المحضرة من القهوة كذلك أدت إزالة الكافيين من المستخلص إلى زيادة الزمن اللازم لتكون جسيمات الفضة النانوية.

الكلمات المفتاحية :*فضة نانوية، قهوة عربية، كافيين، جسيمات نانوية، موجات فوق صوتية*

1. . المقدمة

القهوة تعتبر واحدة من المشروبات الاكثر شعبية في جميع أنحاء العالم وتستهلك في كثير من الدول لما لها من مذاق جيد بالإضافة الى احتوائها على نسبة عالية من الكافيين وهى المادة المنبهة في مشروب القهوة كما تحتوى على مضادات الأكسدة [2,1] وأشهر أنواع البن الجنس العربى Coffea Arabica)) وتعرف Arabica ، وتعتبر القهوة العربية من المحاصيل الاستوائية الهامة.[3] الكافيين يتواجد بشكل طبيعي في أوراق، ثمار وبذور أكثر من 63 نوع من النباتات في العالم وهو مسحوق أبيض اللون ذو طعم مر اسمه العلمي 1,3,7- trimethylxanthine وصيغته الكيميائية $_2O_4N_{10}H_8C$ من أشهر مصادره حبوب البن، حبوب الكاكاو و أوراق الشاي. وهو عقار شبه قلوي من عائلة ميثيل زانثتين (methylxanthine) صنف من العقاقير المنشطة الأكثر استهلاكا حول العالم يتواجد في عدة مشروبات شائعة الاستهلاك كالمنبهات ومشروبات الطاقة.[4] الفضة عنصر كيميائي يرمز له بالرمز Ag (من اللاتينية الارجنتين) ولها الرقم الذري 47 والوزن الذري a.m.u108 وهي معدن انتقالي له التوزيع الالكتروني $[Kr]5S_{36}^{1}4d^{10}$ تم العثور على المعدن في قشرة الأرض في شكل عنصري نقي حر، كسبائك مع الذهب والمعادن. [5] جسيمات الفضة النانوية يتراوح حجمها بين 1-100 نانوميتر، تم التركيز على تصنيع جسيمات الفضة النانوية لامتلاكها العديد من الصفات المهمة، حيث تسمح لها خصائصها بالدخول في عدة تطبيقات [7،6] تسمح مساحة سطحها الكبيرة للغاية بالتناسق مع عدد كبير من الليكاندات، على الرغم من أن التطبيقات الأكثر شيوعا للأغراض الطبية أو المضادة للبكتيريا، فقد ثبت أن الجسيمات النانوية الفضية تظهر خصائص الأكسدة –الاختزال الحفازة للأصباغ والبنزين وأول أكسيد الكربون والمركبات الأخرى. [8] يمكن تصنيع الفضة النانوية بالطرق الكيميائية، يستعمل لهذا الغرض مواد لها دور مختزل وأخرى لها دور مثبت يعمل على استقرار الجسميات النانوية [8] اما الطرق الفزيائية تعتمد علي مبدأ التبخر – التكثيف وهذا يتطلب فرنا أنبوبيا في ظروف الضغط الجوى، ومن الطرق الفيزيائية التقليدية لإنتاج الفضة النانوية هي التفريغ والتحلل الحراري، إذ تتميز الطرق الفيزيائية التقليدية لإنتاج الفضة بمقياس النانو بكونها سريعة، فهي تستعمل الإشعاع كعامل مختزال ولا تستعمل المواد الكيميائية الضارة ولكن إنتاجها يكون قليل وتستهلك كمية كبيرة من الطاقة ويكون شكل الجسيمات غير موحد . [9] الطرق البيولوجية (الحيوية) يتم عن طريق استعمال الكائنات الحية مثل الفطريات، البكتيريا، طحالب، أحد النباتات أو مستخلصات نباتية. [9] التصنيع الكيميائي للجسيمات النانوية ممكن أن يؤدي الي وجود بعض المواد الضارة ممتصة على سطح الجسيمات مما يسبب في وجود أضرار جانبية عند استخدامها في التطبيقات المختلفة، أما تصنيع الجسيمات النانوية بالطرق الخضراء (الطرق البيولوجية) بالإمكان أن يتم تلافي وجود مثل هذه المواد على سطح الجسيمات. [6] من الطرق الأكثر أمنا والأسرع استخداما مستخلصات أوراق النباتات، بذورها وغيرها من أجزاء النبات في تصنيع جسيمات نانوية. إذ تحتوي النباتات على مركبات عضوية مثل الفلافونيدات والأحماض الأمينية والكربوكسيلية، الكيتونات، الفينولات والبروتينات حيث تساهم هذه المواد بدورٍ مهم في اختزال الأملاح المعدنية

وإنتاج جسيمات نانوية بطرائق سهلة وسريعة وآمنة بيئياً،[10] قام Chandra وأخرون باستخدام مستخلص أوراق القهوة العربية لتحضير جسيمات الفضة النانوية عالية الاستقرارية و عامل الاختزال الحيوي والتثبيت - caffeoylquinic acid (5-CQA) 5 ككاشف عالي الحساسية لتقدير السيستين واظهرت النتائج نجاح تصنيع الجسيمات النانوية وأن هذه الطريقة قد تكون طريقة واعدة في مجال الحساسات الحيوية biosensor فهي طريقة بسيطة وصديقة للبيئة وغير مكلفة و اثبتت جسيمات الفضة المحضرة من أوراق القهوة و - caffeoylquinic acid 5 انتقائية عالية للسيستين.[11] قام وريث والشريف بتحضير الفضة النانوية من قشور الليمون باستخدام الموجات فوق الصوتية أظهرت النتائج نجاح عملية تصنيع جسيمات الفضة النانوية وأن المكونات الفعالة الموجودة في قشور الليمون قامت باختزال أيونات الفضة إلي جسيمات نانوية. [12] قام عيميش وأخرون بتخليق جسيمات الفضة النانوية باستخدام المستخلصات المائية لنباتات اكليل الجبل، الزعتر والبردقوشة ووجد أن المستخلص المائي للنباتات الطبية المستخدمة يمثل مادة مناسبة لتحضير جسيمات الفضة النانوية، وأنه بالتحكم في العوامل المؤثرة في الطريقة المقترحة يمكن تحضير كمية أكبر من جسيمات الفضة النانوية وبأحجام صغيرة. [13] قام Baghaienezhad وأخرون بتصنيع جسيمات الفضة النانوية باستخدام مستخلص القهوة ودراسة فعاليتها البيولوجية واظهرت النتائج نجاح عملية تصنيع جسيمات الفضة النانوية وأن الجسيمات المحضرة من مستخلص القهوة أظهرت فعالية ضد أنواع البكتيريا المستخدمة في الدراسة.[14] تهدف هذه الدراسة إلي استخدام المستخلص المائي للقهوة العربية في تحضير جسيمات الفضة النانوية ودراسة تأثير نزع الكافيين من مستخلص القهوة على الجسيمات النانوية المتكونة.

2. الجزء العملي

1.2 تحضير المستخلص المائي

تم تحضير المستخلص كما هو مذكور في [15] مع بعض التعديلات؛ حيث لم يتم استخدام الحرارة في تحضير المستخلص، وتم تعريضه للموجات فوق الصوتية، وتتلخص الطريقة في أخذ 1جم من مسحوق القهوة العربية في كأس وأضيف إليه 40 مل من الماء منزوع الأيونات وعرض لمدة 30 دقيقة للموجات فوق الصوتية باستخدام مولد للموجات ووضع المزيج بعد ذلك على المحرك المغناطيسي لمدة 24 ساعة بعد مرور 24 ساعة رشح المحلول باستخدام القماش مرتين وبعدها رشح باستخدام ورقة Whatman رقم 1 وحفظ المستخلص في قنينة زجاجية داخل الثلاجة [16,15,13] .

2.2 تحضير المستخلص المائي منزوع الكافيين

تم أخذ 15جم من مسحوق القهوة العربية في كأس وأضيف إليه 90 مل ماء منزوع الايونات، ووضع على محرك مغناطيسي عرض المحلول للموجات فوق الصوتية لمدة 30 دقيقة وترك على المحرك المغناطيسي لمدة 24 ساعة، تم استخلاص الكافيين من المحلول باستخدام قمع الفصل وذلك بوضع المحلول بعد مرور 24 ساعة في قمع الفصل و أضيف إليه ثنائي كلورو ميتان على ثلاث دفعات وفي كل مرة يرج القمع ويترك على الحامل ليسقر وبعد انفصال المحلول إلي طبقتين طبقة عضوية وطبقة مائية ثم إزالة طبقة ثنائي كلورو ميثان (الطبقة العضوية) في دورق نظيف وجاف، تكرر العملية ثلاث مرات. [4]

3.2 تحضير جسيمات الفضة النانوية

تم إضافة 3مل من المستخلص المائي والمستخلص منزوع الكافيين كل على حده إلي 40 مل من محلول نترات الفضة (0.01 مولاري) وتكون الإضافة على شكل قطرات باستخدام القطارة مع التحريك المستمر عند درجة حرارة الغرفة، بعد الانتهاء من الإضافة يوقف التحريك ويعرض المحلول للموجات فوق الصوتية لمدة 30 دقيقة ويتم حفظ المحلول في مكان مظلم عند درجة حرارة الغرفة مع ملاحظة تغير اللون بمرور الوقت بعد مرور 24 ساعة، يتم وضع المحلول في جهاز الطرد المركزي لمدة 15 دقيقة بسرعة 15000 دورة/ دقيقة للحصول علي راسب يتم تجفيفه.[12]

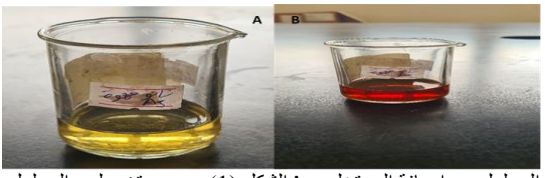
4.2 تشخيص جسيمات الفضة النانوية

تم قياس طيف الامتصاص لكل من محلول نترات الفضة والمستخلصات النباتية (القهوة، قهوة منزوعة الكافيين) قبل وبعد إضافتها لنترات الفضة وذلك باستخدام جهاز مطياف الاشعة المرئية وفوق البنفسجية uv-vis في المدى 200-800 نانومتر، وتم قياس طيف الاشعة تحت الحمراء لمستخلص القهوة ولجسيمات الفضة النانوية.

3. النتائج

1.3 جسيمات الفضة النانوية المحضرة من المستخلص المائي

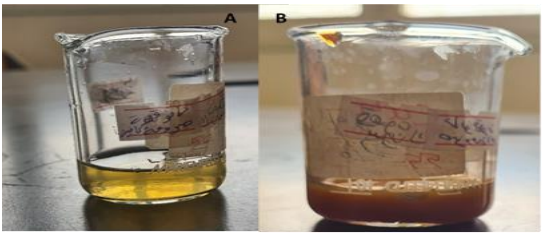
بعد الانتهاء من إضافة مستخلص القهوة إلى محلول نترات الفضة لوحظ تغير لون المحلول (عديم اللون) إلى اللون الأصفر وبعد مرور حوالي 2 ساعة تغير لون المحلول من اللون الأصفر إلى اللون البني الغامق كما هو موضح في الشكل (1)، تغير اللون دلالة على تكون جسيمات الفضة النانوية وبعد الحصول على الراسب تم حساب النسبة المئوية للجسيمات المتكونة وكانت 69.44 %.



الشكل (1). يوضح تغير لون المحلول دلالة على تكون جسيمات الفضة النانوية المحضرة من المستخلص المائي A لون المحلول بعد إضافة المستخلص B لون المحلول بعد مرور وقت من إضافة المستخلص

2.3 جسيمات الفضة النانوية المحضرة من المستخلص منزوع الكافيين

بعد الانتهاء من إضافة مستخلص القهوة منزوعة الكافيين إلى محلول نترات الفضة لوحظ تغير لون المحلول (عديم اللون) إلى اللون الأصفر وبعد مرور حوالي 2 ساعة تغير لون المحلول من اللون الأصفر إلى اللون البني الغامق كما هو موضح في الشكل (2)، تغير اللون دلالة على تكون جسيمات الفضة النانوية وبعد الحصول على الراسب تم حساب النسبة المئوية للجسيمات المتكونة وكانت9.26%.

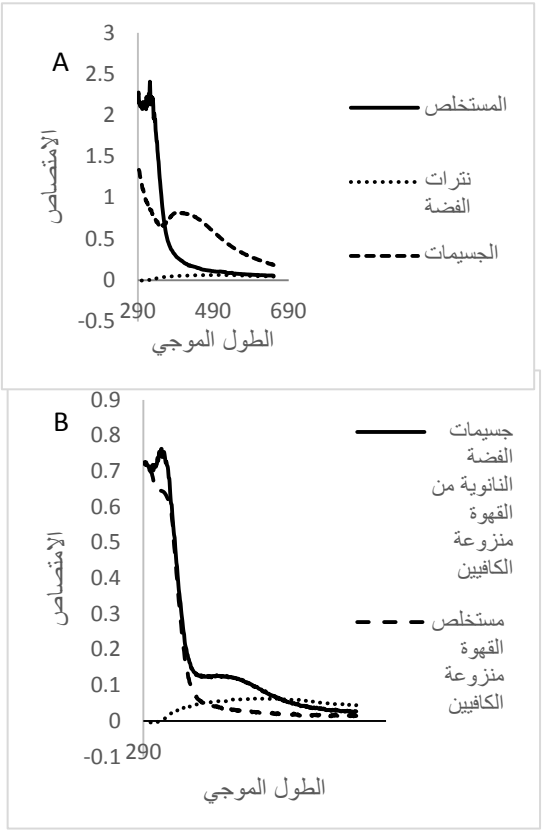


الشكل (2). يوضح تغير لون دلالة تكون جسيمات (A) لون المحلول بعد إضافة المستخلص B) لون المحلول بعد مرور وقت من إضافة المستخلص

3.3 تشخيص جسيمات الفضة النانوية المحضرة :

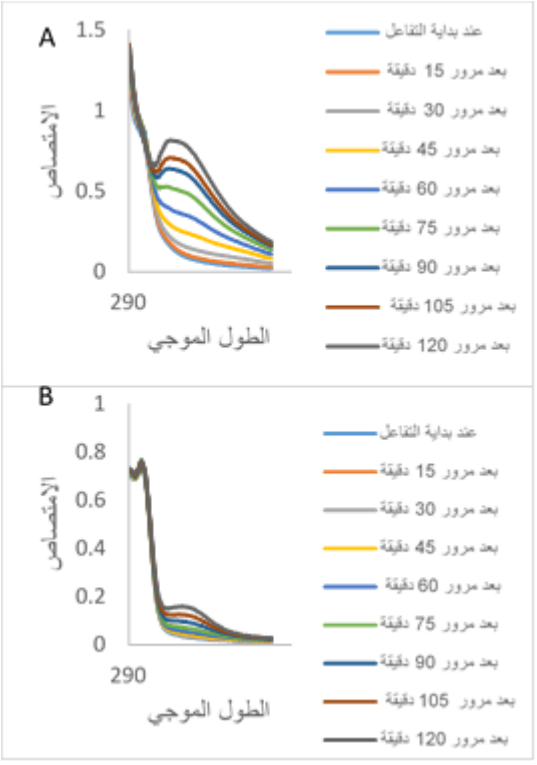
1.3.3 نتائج الاشعة فوق البنفسجية والمرئية UV-Vis

لإعطاء دليل آخر على تكون جسيمات الفضة النانوية تمت دراسة طيف الجسيمات باستخدام جهاز الطيف فوق البنفسجي والمرئي حيث أظهرت الجسيمات النانوية المحضرة باستخدام المستخلص المائي للقهوة وكذلك الجسيمات المحضرة باستخدام المستخلص المائي للقهوة منزوعة الكافيين قمة امتصاص عند 401 و 426 نانومتر على التوالي وهذا يتفق مع نتائج دراسات سابقة والتي تقول أن جسيمات الفضة النانوية تعطي قمة امتصاص في المدي 400-450نانومتر. [15] إن الشكل البيضاوي الذي رأسه إلى الأعلى وقاعدته إلى الأسفل دليل على المادة النانوية والتي تبدأ بالتأثر عند تعريضها للأشعة فوق البنفسجية المرئية. تشير الحزم الظاهرة التي لوحظت في المركبات النانوية من المكونات الرئيسة (مستخلص القهوة، مستخلص القهوة منزوعة الكافيين ومحلول نترات الفضة) بوضوح إلى حدوث تفاعل بين المكونين وتشكل مركب نانوي ما هو موضح في الشكل (3).



الشكل (3).يوضح نتائج الاشعة فوق البنفسجية والمرئية لجسيمات الفضة النانوية و المستخلص ونترات الفضة (A: مستخلص القهوة، B : مستخلص القهوة منزوعة الكافيين)

عند المقارنة بين سرعة تكون جسيمات الفضة النانوية المحضرة من مستخلص القهوة والجسيمات المحضرة من مستخلص القهوة منزوعة الكافيين نلاحظ أن الجسيمات المحضرة من مستخلص القهوة تتكون اسرع من الجسيمات المحضرة من القهوة منزوعة الكافيين كما هو موضح في الشكل (4) كما لوحظ أن الجسيمات المحضرة من مستخلص القهوة منزوعة الكافيين كانت شدة الامتصاص لها أقل من شدة الامتصاص للجسيمات المحضرة من مستخلص القهوة بعد مرور ساعتين من بداية التفاعل.

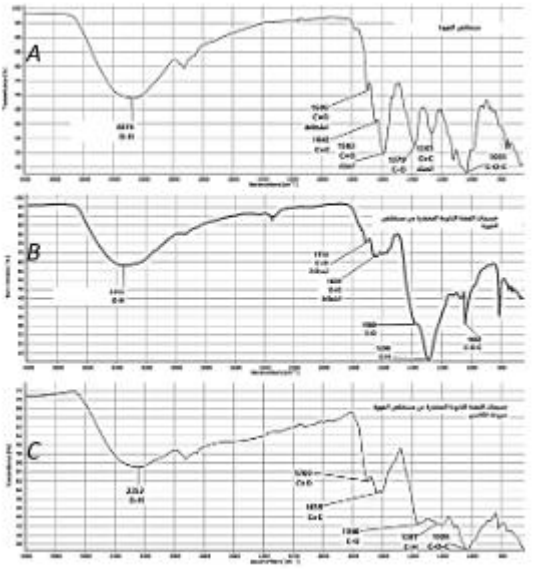


الشكل (4). يوضح نتائج تتبع تكوين الجسيمات الفضة النانوية المحضرة من مستخلص القهوة (A) والقهوة منزوعةالكافيين (B) كل 15 دقيقة من بداية إضافة المستخلص حتي مرور ساعتين علي الإضافة.

عند المقارنة بين جسيمات الفضة النانوية المحضرة من مستخلص القهوة والقهوة منزوعة الكافيين يمكن القول أن الكافيين يلعب دورا في اختزال أيون الفضة فمن المعروف أن الكافيين والبولي فينولات بإمكانها تكوين معقد مع ايونات فلزية في محلول واختزالهم الي فلزات إن الكافيين والبولي فينولات في هذه الدراسة تعمل كعامل اختزال وتثبيت لجسيمات الفضة. [16] وبالتالي عند نزع الكافيين من مستخلص القهوة استغرقت الجسيمات وقت أطول نسبيا لتتكون و ظهرت عند طول موجي أكبر من الجسيمات المحضرة من مستخلص القهوة. [17]

2.3.3 نتائج طيف الاشعة تحت الحمراء IR

للتعرف على المجاميع الفعالة التي يحتويها المستخلص والمسؤولة عن اختزال نترات الفضة إلى جسيمات فضة نانوية والمجاميع الموجودة على سطح الجسيمات والتي تعمل على تثبيتها، استخدم مطياف الأشعة تحت الحمراء للمستخلص النباتي قبل وبعد إضافة نترات الفضة وكانت النتائج كما هو موضح في الشكل (5).



الشكل(5). يوضح طيف الأشعة تحت الحمراء لمستخلص القهوة (A) جسيمات الفضة النانوية المحضر من مستخلص القهوة (B) جسيمات الفضة النانوية المحضر من مستخلص القهوة منزوعة الكافيين (C)

تظهر نتائج FT-IR أن كل العينات تحتوي على مجاميع كحولية فينولية وكربوكسيلية وذلك لوجود قمة امتصاص عريضة تعود لحزمة امتصاص مجموعة الهيدروكسيل O-H عند 3275-3353 سم$^{-1}$وجود الكيتونات، الالدهيدات و الاسترات من الممكن الاستدلال عليها بوجود حزم الامتصاص عند 1696-1700 سم$^{-1}$ والتي تشير إلى امتطاط C=O، قمة الامتصاص عند 1635-1642 سم$^{-1}$ تشير إلي حزمة امتطاط C=C الاروماتية بينما قمة الامتصاص عند 1379-1360 سم$^{-1}$ تشير إلي مجموعة C-O الفينولية، قمة الامتصاص عند 1028-1042 سم$^{-1}$ تعود إلي امتصاص مجموعة C-O-C الايثر الاروماتي او السكريات المتعددة بالتالي فإن نتائج FT-IR تشير إلي وجود مركبات عضوية من مستخلص القهوة العربية على سطح الجسيمات النانوية وعند مقارنة نتائج IR لمستخلص القهوة بجسيمات الفضة النانوية يمكن أن يشير انخفاض حزم الامتصاص التي تعود إلي امتطاط C=O و C=C وزيادة حزم الامتصاص التي تعود إلي انحناء C=O و C=C إلي أن هذه المركبات تلعب دورا في اختزال أيونات الفضة إلي جسيمات فضة نانوية وبالتالي من الممكن القول أن المركبات الفعالة الموجودة في مستخلص القهوة تعمل على اختزال أيونات الفضة وتعمل كعوامل لتثبيت جسيمات الفضة النانوية.

4. الاستنتاجات

تم استخدام الموجات فوق الصوتية في تحضير جسيمات الفضة النانوية من المستخلص المائي والمستخلص المائي منزوع الكافيين للقهوة العربية باعتبارها طريقة آمنة وسهلة وغير مكلفة أو ضارة بالبيئة، جسيمات الفضة النانوية صنعت بنجاح في درجة حرارة الغرفة دون الحاجة لاستخدام الحرارة وتم إثبات تصنيع الجسيمات باستخدام طيف الأشعة فوق البنفسجية والمرئية حيث أظهرت الجسيمات قمة امتصاص تعود لرنين بلازمون السطح عند 401 نانومتر للجسيمات المحضرة من مستخلص القهوة اما الجسيمات المحضرة من المستخلص منزوع الكافيين عند 426نانومتر وأظهرت نتائج الأشعة تحت الحمراء أن المركبات الفعالة الموجودة في مستخلص القهوة العربية تعمل على اختزال وتثبيت أيون الفضة.

5. المراجع

[1] N. Liang and D. D. Kitts, "Antioxidant property of coffee components: assessment of methods that define mechanisms of action," *Molecules*, vol. 19, pp. 19180-19208, 2014.

[2] ا. ص. كامل, ش. أبوبكر, و خ. م. يوسف, "تكنولوجيا الأغذية " *دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة* vol. الطبعة الاولي, 2015.

[3] م.م.مليطان, إ.. الزريدي, ش. ونيسة و هـ. بادش"التلوث الفطرى لمسحوق القهوة العربية والكشف عن الأفلاتوكسينات المنتجة " *مجلة العلوم جامعة مصراتة*. عدد خاص بالمؤتمر السنوي الثالث حول نظريات وتطبيقات العلوم الأساسية والحيوية, 2019 ,pp.194.

[4] إ. س. السعداوي, إ. غ. إمحمد, س. س. السعداوي, و ص. ع. الهبيل, "تقدير تركيز الكافيين في بعض المشروبات وتأثير إستهلاكه على عينة من طلبة جامعة طرابلس," *مجلة البحوث الأكاديمية* vol. عدد خاص بالمؤتمر العلمي الأول للامن الغذائي وسلامة الغذاء, 2016 ,pp. 10-24.

[5] M. Toda, S. Okubo, H. Ikigai, T. Suzuki, Y. Suzuki, Y. Hara, and T. Shimamura, "The protective activity of tea catechins against experimental infection by Vibrio cholerae O1," *Microbiology and immunology*, vol. 36, pp. 999-1001, 1992.

[6] م. ابراهيم, ع. صالح, "التخليق الحيوي للجسيمات الفضة النانوية". بحث تخرج غير منشور. جامعة تكريت. جمهورية العراق. 2021.

[7] A. Desireddy, B. E. Conn, J. Guo, B. Yoon, R. N. Barnett, B. M. Monahan, K. Kirschbaum, W. P. Griffith, R. L. Whetten, and U. Landman, "Ultrastable silver nanoparticles," *Nature*, vol. 501, pp. 399-402, 2013.

[8] K. Balkis Ameen, K. Rajasekar, and T. Rajasekharan, "Silver nanoparticles in mesoporous aerogel exhibiting selective catalytic oxidation of benzene in CO 2 free air," *Catalysis letters*, vol. 119, pp. 289-295, 2007.

[9] Y. Y. Loo, B. W. Chieng, M. Nishibuchi, and S. Radu, "Synthesis of silver nanoparticles by using tea leaf extract from Camellia sinensis," *International journal of nanomedicine*, pp. 4263-4267, 2012.

[10] م. علوش, "التخليق الحيوي للجسيمات النانوية وتطبيقاتها في مجال مكافحة الأفات الزارعية," *مجلة وقاية النبات العربية*, 2020 ,vol. (4)38, pp. 267-280.

[11] E. Harsha Haridas, S. Bhattacharya, M. R. Varma, and G. K. Chandra, "Bioinspired 5-caffeoylquinic acid capped silver nanoparticles using Coffee arabica leaf extract for high-sensitive cysteine detection," *Scientific Reports*, vol. 13, p. 8651, 2023.

[12] ن. م. وريث و ع. ح. الشريف, "تحضير الفضة النانوية من قشور الليمون باستخدام الموجات فوق الصوتية," *مجلة العلوم جامعة مصراته*, 2023 ,vol. 5, pp. 46-48.

[13] م. ع. عيميش. م. ا. الباقرمي. ع. م. الخراز ".تخليق جسيمات الفضة النانوية بإستخدام المستخلصات المائية لنباتات اكليل الجبل، الزعتر و البردقوشة," *مجلة العلوم جامعة مصراته* pp. 133- 147. 2022,

[14] A. Rónavári, D. Kovács, N. Igaz, C. Vágvölgyi, I. M. Boros, Z. Kónya, I. Pfeiffer, and M. Kiricsi, "Biological activity of green-synthesized silver nanoparticles depends on the applied natural extracts: a comprehensive study," *International journal of nanomedicine*, vol. 12, p. 871, 2017.

[15] R. F. Elsupikhe, K. Shameli, M. B. Ahmad, N. A. Ibrahim, and N. Zainudin, "Green sonochemical synthesis of silver nanoparticles at varying

concentrations of κ-carrageenan," *Nanoscale research letters*, vol. 10, pp. 1-8, 2015.

[16] K. Pluta, A. Tryba, D. Malina, and A. Sobczak-Kupiec, "Red tea leaves infusion as a reducing and stabilizing agent in silver nanoparticles synthesis," *Advances in Natural Sciences: Nanoscience and Nanotechnology*, vol. 8, p. 045014, 2017.

[17] L. Gao, Q. Li, Y. Zhao, H. Wang, Y. Liu, Y. Sun, F. Wang, W. Jia, and X. Hou, "Silver nanoparticles biologically synthesised using tea leaf extracts and their use for extension of fruit shelf life," *IET Nanobiotechnology*, vol. 11, pp. 637-643, 201

دراسة مستويات حمض اليوريك والدهون الثلاثية والكولسترول في الدم كمؤشرات للصحة العامة

أحمد إدريس البيطة، إلهام الجروشي، سعيدة قدورة ، عادل امحمد الاجطل
قسم الكيمياء، كلية العلوم، جامعة مصراتة، مصراتة، ليبيا
E-mail: ae_albita@sci.misuratau.edu.ly

الملخص:

تهدف هذه الدراسة الى قياس مستويات بعض المتغيرات الكيموحيوية والتي عند اضطرابها قد تؤدي إلى الإصابة بالأمراض، والى توفير المعلومات للتنبؤ بمضاعفات امراض كيمياء الدم من أجل الوقاية منها أو الحد من تفاقمها، حيث تشمل الدراسة قياس مستوى الكوليسترول والدهون الثلاثية وحمض اليوريك في عينات الدم لعدد 40 حالة (18 حالة من الإناث و22 حالة من الذكور) تراوحت اعمارهم بين 20 – 79 من المترددين على مركز كرزاز الطبي خلال الفترة الممتدة من شهر يناير الى ديسمبر من سنة 2022 .

أظهرت نتائج الدراسة الحالية تفاوت وتباين في النتائج المتحصل عليها بين الجنسين، حيث كانت معظم النتائج المتحصل عليها ضمن الحدود الموصي بها على الرغم من تجاوز بعض التحاليل الفردية لكلا الجنسين الحدود الموصي بها حيث تراوحت مستويات الكوليسترول والدهون الثلاثية وحمض اليوريك للإناث 299 – 66 mg/dl ، 194 – 38 mg/dl، 6.9 – 2.6 mg/dl على التوالي ، بينما تراوحت مستويات الكوليسترول والدهون الثلاثية وحمض اليوريك للذكور 280 – 116 mg/dl , 10.4 -2.3 mg/dl , 240 – 62 mg/dl على التوالي.

الكلمات المفتاحية: *الكوليسترول، الدهون الثلاثية، حمض اليوريك، مركز كرزاز الطبي*

1. . المقدمة

يحتوي جسم الأنسان على العديد من السوائل والتي يمكن الاستفادة منها لقياس مستويات المكونات الكيمياوية المختلفة لبيان كونها ضمن المعدلات الطبيعية من عدمه مما يساعد في تشخيص الامراض التي تصيب الإنسان ويكون لها تأثير على هذه المركبات سواء بالزيادة او النقصان عن معدلاتها الطبيعية ومنها أهم هذه السوائل هو الدم Blood)) والذي يعرف بانه السائل الأحمر الذي يجري داخل الاوعية الدموية ويتركب من خلايا وسائل، الخلايا هي كريات الدم الحمراء وكريات الدم البيضاء والصفائح الدموية، أما السائل فهو البلازما، ويعتبر الدم من أهم السوائل الحيوية الموجودة في جسم الانسان لما يقوم به من وظائف حيوية هامة مثل نقل الأكسجين والمواد الغذائية إلى خلايا الجسم المختلفة]1[، حيث يشكل الدم 8% من كتلة الجسم ويتكون الدم من جزئيين، الجزء الاول هو سائل البلازما ويشكل 55% من اجمالي حجم الدم، حيث تتكون البلازما من 90% من الماء و10% من المواد الذائبة (الايونات، والاملاح المعدنية والبروتينات والكربوهيدرات، والدهون والفيتامينات، والهرمونات، وغازت مذابة، وأجسام مضادة) حيث يعمل الدم على نقل هذه المواد من والى خلايا الجسم، أما الجزء الثاني للدم فهو الخلايا الدموية بأنواعها، وتتمثل في الخلايا البيضاء، وهي الخلايا المسؤولة عن المناعة في الجسم، والصفائح الدموية [1،2].

يمتص الكوليسترول من الأمعاء على شكل استر ثم يتحد مع البروتينات الدهنية، ويعد قياس الكوليسترول في الدم من أهم التحاليل الخاصة بالدهون، ويتم حساب تركيزه للأشخاص المصابين بأمراض القلب والأوعية الدموية، ويستخدم كل من مصل الدم والبلازما لإجراء اختبار الكوليسترول، وعلى المريض الصيام لمدة 18 ساعة على الأقل قبل سحب العينة، و يتم نقله عبر مجرى الدم عن طريق نوعين من البروتينات الدهنية الناقلة التي تحمله من وإلى الخلايا عبر الدم أحدهما يدعى بروتين دهني ناقل منخفض الكثافة (LDL) والآخر هو البروتين الدهني ناقل عالي الكثافة (HDL) هما ما يتم قياسهما عن طريق فحوصات الدم، ويعد ارتفاع الكوليسترول في الدم من أحد الاسباب المؤدية إلي مرض تصلب الشرايين، حيث يترسب الكوليسترول مع بعض الدهون الأخرى على جدار الشرايين التاجية المغذية لعضلات القلب مما يؤدي في الحالات الشديدة منها إلى احتشاء عضلة القلب، ومن أعراض ارتفاع تركيز الكوليسترول في الدم ألم الصدر الذي يسمى بالذبحة الصدرية والسكتة الدماغية بسبب نقصان التروية للدماغ وأعراض القلق، الاكتئاب، العصبية الزائدة، والمستوى الطبيعي للكوليسترول في الدم قدر

بأقل من 220 mg/dl. [3،4]. اشارت دراسة اجريت حول مستويات الدهون لدى الرجال البدينين، بارتفاع مستوى TG مقابل انخفاض مستوىHDL بالإضافة الى الأمراض القلبية ووفيات الأمراض القلبية الوعائية والاصابة بمرض السكري من النوع الثاني [5, 6].

تساهم دهون الجسم في تنظيم درجات الحرارة، حماية الأعضاء الجسدية ، تكوين الهرمونات وتتكون الجليسريدات الثلاثية من جزيء واحد من الجليسرول مرتبط بثلاث أحماض دهنية، ويحصل الأنسان عادة على الدهون الثلاثية من الغذاء ، حيث يتم تصنيعها في الكبد والأنسجة الدهنية وهو الشكل الوحيد القادر على تخزين الأحماض الدهنية في الأنسجة المختلفة للجسم وذلك من أجل استخدامها لتزويد الجسم بالطاقة وهي من أنواع الدهون المحمولة في تيار الدم بواسطة البروتينات الدهنية ومعظم الدهون في جسم الأنسان تكون على هيئة دهون ثلاثية وتخزن في الأنسجة الدهنية وارتفاع الدهون الثلاثية في الدم عامل محفز لمرض السكري وارتفاع ضغط الدم ، وقدرت مستويات الجليسريدات الثلاثية في الدم حسب الجنس فكانت قيمه 140 – 40 mg/dl للإناث و 165 – 60 mg/dl للذكور [3،7]. اوضحت دراسة أن تناول الغذاء الدسم يدفع الجسم الى زيادة تحلل الدهون الثلاثية وارتفاع منسوب الاحماض الدهنية في الدم مما ينعكس سلبا على نسيج الكبد مسببا حالة من تشحم الكبد غير الكحولية او ما يعرف بـ Non Alcoholic Fatty Liver وقد اوضحت العديد من المصادر العلمية العلاقة الوثيقة بين تشحم الكبد وبين ارتفاع منسوب الدهون مبدئياً مع ظهور طرف اخر في تلك المعادلة وهو مقاومة الانسولين [8].

حمض اليوريك والذي يعرف أيضا باسم حمض البوليك له الصيغة الكيميائية $C_5H_4N_4O_3$، وهو مركب كيميائي يتواجد بصورة طبيعية في الجسم، ويعتبر الناتج النهائي لعملية التمثيل الغذائي للبيورينات (purines) في جسم الإنسان، حيث يفرزه الكبد [9]. ينتج حمض اليوريك عند تكسير البيورينات، والتي تنتج عندما تتقدم الخلايا في العمر وتموت. ويزداد مستوى حمض اليوريك في الدم بسبب إنتاج الكثير منه أو عدم قدرة الكلى على التخلص منه، ومن أعراض انخفاض حمض اليوريك في الجسم قلة النشاط وقصور الغدة الدرقية والقصور الكلوي والعوامل الوراثية، أما أعراض ارتفاعه فهي ألم المفاصل وتورمها، احمرار الجلد المتواجد حول المفاصل، الاحساس بالدفء في المفاصل، وقدرت معدلات حمض اليوريك الطبيعية في الدم حسب الجنس فكانت mg/dl 5.7 – 2.4 للإناث بينما للرجال كانت 3 mg/dl.–2 7.0 ، حيث اظهرت دراسة اجريت في العراق في سنة 2015 حول دور نقص حمض اليوريك لمرض الشلل الرعاشي اظهرت هذه الدراسة أن أكثر مرضى الشلل الرعاشي يعانون من نقص حمض اليوريك [10-12]

2. الجزء العملي

1.2 جمع العينات

تم جع عينات هذه الدراسة في الفترة الممتدة من شهر يناير الى ديسمبر من سنة 2022 بعدد 40 حالة (18 إناث و22 ذكور) تراوحت اعمارهم بين 20 – 79 من المترددين على مركز كرزاز الطبي، وذلك بسحب حوالي ml3 من الدم الوريدي من الأشخاص المترددين على المركز باستعمال محقنة طبية تستعمل لمرة واحدة ووضع الدم في أنابيب بلاستيكية ذات غطاء محكم وخالية من المادة المضادة للتخثر للحصول على المصل (السيرم)، كتابة رقم العينة على الأنابيب قبل وضع عينات الدم.

2.2 فصل وتحضير العينات

تم فصل العينات المستخدمة بجهاز الطرد المركزي بواقع 3600 دورة في الدقيقة لمدة 5 دقائق، وتم سحب المصل بواسطة الماصة الدقيقة ووضعت في أنابيب الخاصة بجهاز (Spectrophotometer) لأجراء الاختبارات الكيموحيوية المطلوبة.

3.2 قياس مستوى الكوليسترول في الدم

تم أخذ ثلاث خلايا ووضع بكل خلية كمية متساوية من محلول العمل (1000 µl)، حيث كانت الخلية الأولى لضبط الجهاز وتحتوي على محلول العمل فقط بينما الخلية الثانية تحتوي على محلول العمل و (10 µl) من المحلول القياسي (Standard) والخلية الثالثة تحتوي على محلول العمل و (10 µl) من عينة المصل (السيرم) بعد ذلك توضع جميع الخلايا في الحاضنة عند درجة حرارة 37 °C لمدة 5 دقائق ومن ثم تقاس الامتصاصية لكل من العينة والمحلول القياسي ومنها يتم تقدير تركيز الكوليسترول باستخدام جهاز مقياس الطيف الضوئي (Spectrophotometer) عند الطول الموجي 546 nm [5،9].

4.2 قياس مستوى الدهون الثلاثية في الدم

تكون بنفس الخطوات السابقة لقياس مستوى الكوليسترول ألا أن الاختلاف يكون فقط في نوع محلول العمل المستخدم [9،5].

5.2 قياس مستوى حمض اليوريك في الدم

تم أخذ ثلاث خلايا توضع بكل خلية نفس الكمية من محلول العمل (1000 µl) الخلية الأولى لضبط الجهاز وتحتوي على محلول العمل فقط بينما الخلية الثانية تحتوي على محلول العمل و (20 µl) من المحلول القياسي (Standard) والخلية الثالثة تحتوي على محلول العمل و (20 µl) من العينة (السيرم) بعد ذلك توضع جميع الخلايا في الحاضنة عند درجة حرارة 37 °C لمدة 5 دقائق ومن ثم تقاس الامتصاصية لكل من العينة والمحلول القياسي ومنها يتم تقدير تركيز حمض اليوريك باستخدام جهاز مقياس الطيف الضوئي (Spectrophotometer) عند الطول الموجي 510 nm [9،5].

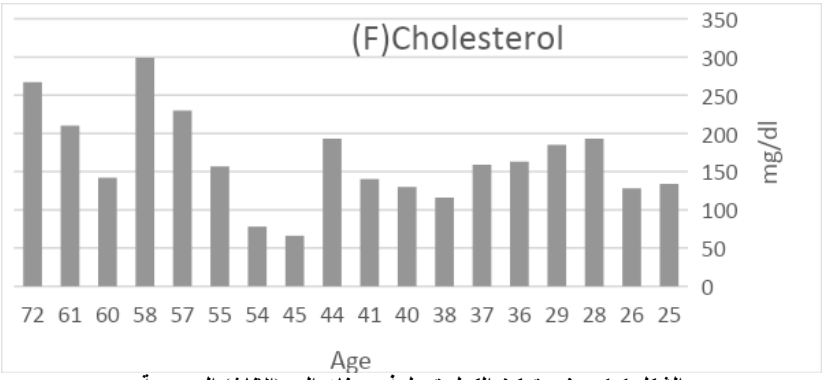
6.2 التحليل الإحصائي

تم عرض جميع البيانات وأخذ المتوسط الحسابي لجميع النتائج وذلك بإجراء التحليل الاحصائي بين المجموعات باستخدام التباين أحادي الاتجاه (ANOVA) متبوعا باختبار المقارنة المتعددة حيث تم استخدام الإصدار 17 من الحزمة الاحصائية SPSS لتحليلات الاحصائية.

3. النتائج والمناقشة

الجدول 1: يوضح تراكيز (mg/dl) للمتغيرات الحيوية لعينات الدم (الاناث) المدروسة

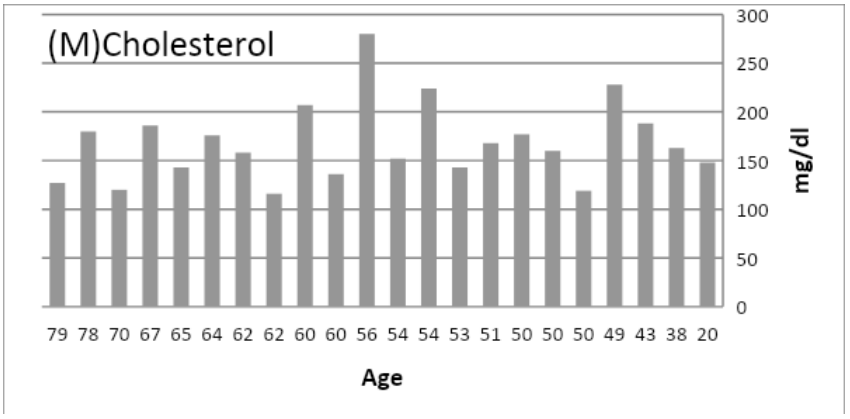
Six	Age	Uric acid r = 0.4692	Cholesterol r = 0.4242	Try glyceride r = 0.1636
F	25	2.6	134	57
F	26	3.2	128	89
F	28	4.5	193	179
F	29	4	185	73
F	36	3.6	163	98
F	37	3	159	70
F	38	5.5	116	88
F	40	2.7	130	56
F	41	4.1	140	49
F	44	4.2	193	110
F	45	5.5	66	38
F	54	6.9	78	194
F	55	5.2	157	81
F	57	4.6	230	89
F	58	2.8	299	70
F	60	5.7	142	91
F	61	3.2	210	121
F	72	6.1	267	113



الشكل 1.1 يوضح تركيز الكولسترول في عينات الدم (الاناث) المدروسة

من خلال الجداول ارقام 2،1 والأشكال البيانية المقابلة لها 1.1 ، 2.1 المتعلقة بدراسة تركيز الكوليسترول (TC) عند الإناث والذكور يتبين بأن تركيز الكوليسترول تراوحت بين (mg/dl 66 – 299) عند الإناث بينما تراوحت بين (mg/dl 116 – 280)عند الذكور وكان متوسط تراكيز الكوليسترول عند الإناث mg/dl 166.11 وعند الذكور mg/dl 168.14 وإذا ما تم مقارنة هذه النتائج مع المعدلات الطبيعية للكوليسترول يتبين أن متوسط تراكيز الكوليسترول الخاصة بالإناث والذكور كانت ضمن المدى المسموح بـه علي الرغم من وجـود ستة حالات (3 حالات للإناث و3 حالات للذكور) تجاوزت المعدل الطبيعي. وعند مقارنة متوسط تراكيز الكوليسترول بين الجنسين فأن التراكيز كانت متقاربة وتكاد تكون متساوية.

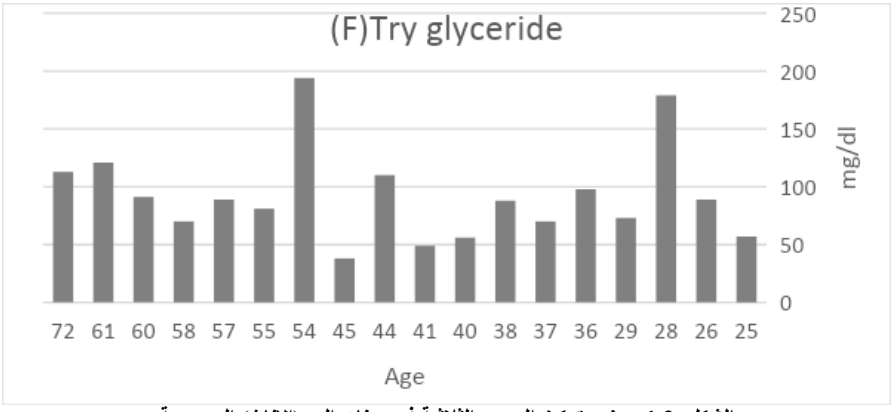
ومن خلال التحاليل الاحصائية يمكن القول بأن العلاقة بين الفئة العمرية للنساء ونسبة الكولسترول في الدم كانت علاقة طردية نسبية أي بمعنى غالبا ما تزداد نسبة الكولسترول بزيادة سنوات العمر، بينما العلاقة بين الفئة العمرية للذكور ونسبة الكولسترول في الدم كانت علاقة عكسية ضعيفة ولعل ذلك يعود الى التغير في التمثيل الغذائي لذا النساء مع التقدم في العمر فتزداد الخطورة بالإصابة بالكوليسترول أكثر منه عند الرجال.



الشكل :2.1 يوضح تركيز يوضح تركيز الكولسترول في عينات الدم (الذكور) المدروس

الجدول 2 : يوضح تراكيز (mg/dl) للمتغيرات الحيوية لعينات الدم (الذكور) المدروسة

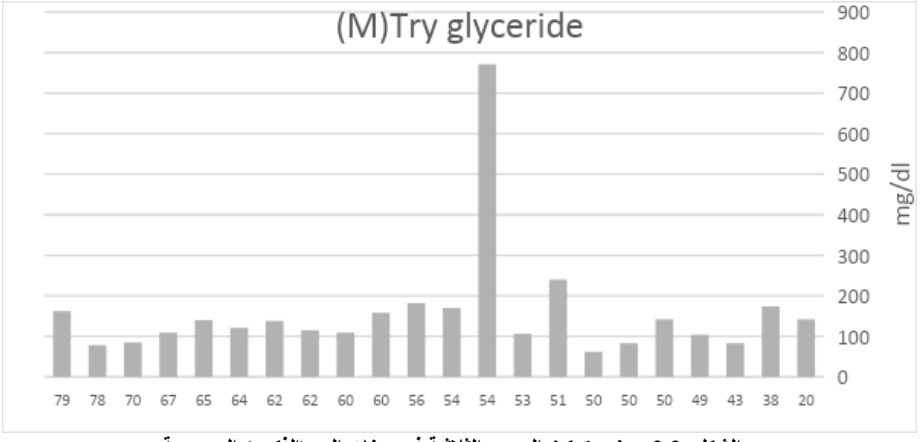
Six	Age	Uric acid r = -0.07	Cholesterol r = -0.113	Try glyceride r = -0.077
M	20	5	148	142
M	38	8.1	163	174
M	43	6	188	83
M	49	3.8	228	104
M	50	4.6	119	142
M	50	5.1	160	83
M	50	4.7	177	62
M	51	3.8	168	240
M	53	5.6	143	106
M	54	3.1	224	771
M	54	5.1	152	170
M	56	8	280	182
M	60	3.4	136	158
M	60	2.3	207	109
M	62	6.2	116	115
M	62	5.9	158	138
M	64	4	176	121
M	65	10.4	143	140
M	67	5	186	109
M	70	3.9	120	85
M	78	4.3	180	78
M	79	5.4	127	162



الشكل :1.2 يوضح تركيز الدهون الثلاثية في عينات الدم (الاناث) المدروسة

توضح الجداول 2،1 والأشكال البيانية المقابلة لها 1.2 ، 2.2 المتعلقة بدراسة تركيز الدهون الثلاثية (TG) عند الإنـاث والذكـور تبين أن تراكيز الدهون الثلاثية تراوحت بين (194 –mg/dl38 (عند الإناث بينما تراوحت بين (62 – mg/dl 240) عند الذكور وكان متوسط تركيز الدهون الثلاثية عند الإناث 92.56 mg/dl وعند الذكور 157.9 mg/dl وبمقارنة هذه النتائج مع المعدلات الطبيعية للدهون الثلاثية (140-40 mg/dl للإناث، 165-60 mg/dl للذكور) يتبين أن متوسط تركيز الدهون الثلاثية الخاصة بالإناث والذكور كانت ضمن المدى المسموح به ومن خلال نتائج الدراسة الحالية لتراكيز الدهون الثلاثية يتضح وجود حالة عند الإناث كانت أقل من المعدل الطبيعي وحالتين أعلى من المعدل الطبيعي، أما عند الذكور تبين وجود 5 حالات كانت أعلى من المعدل الطبيعي.

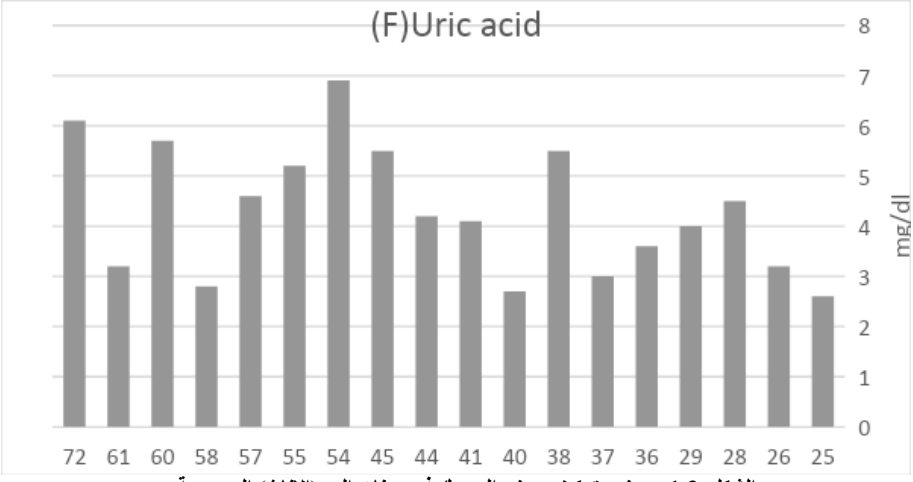
ومن خلال التحاليل الاحصائية يمكن القول بأن العلاقة بين الفئة العمرية للنساء ونسبة الدهون الثلاثية في الدم كانت علاقة طردية ضعيفة أي بمعنى تزداد نسبة الدهون الثلاثية بزيادة سنوات العمر، بينما العلاقة بين الفئة العمرية للذكور ونسبة الدهون الثلاثية في الدم كانت علاقة عكسية ضعيفة ولعل ذلك يعود الى تناول الاغذية الغنية بالدهون أو بعض الادوية لذي النساء مع التقدم في العمر تزداد الخطورة بالإصابة بالدهون الثلاثية.



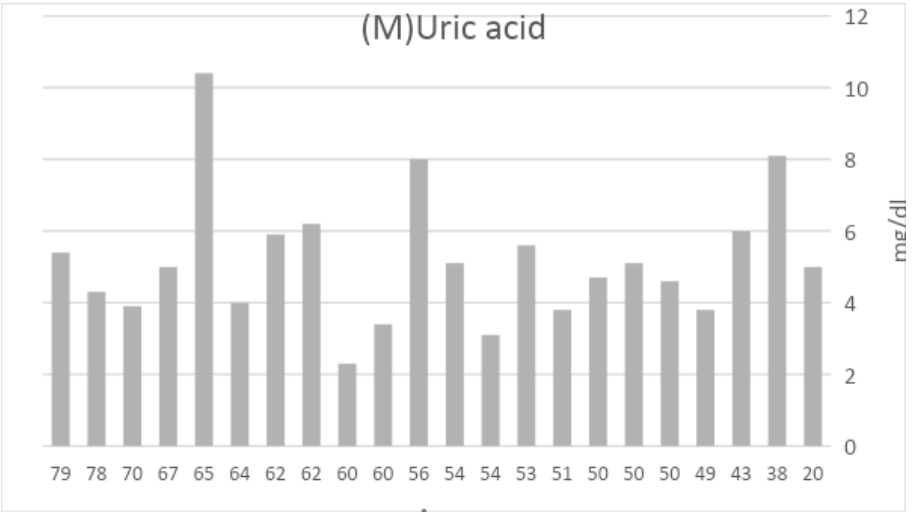
الشكل :2.2 يوضح تركيز الدهون الثلاثية في عينات الدم (الذكور) المدروسة

من خلال الجداول 1،2 والأشكال البيانية المقابلة لها 1.3، 2.3 المتعقلة بدراسة تركيز حمض اليوريك (U.A) عند الإناث والذكور تبين أن تركيز حمض اليوريك تراوح بين (2.6 – 6.9 mg/dl) للإناث، بينما تراوح تركيز حمض اليوريك عند الذكور بين (2.3- 10.4 mg/dl)وبمتوسط عام للإناث 4.3 mg/dl وللذكور 1 mg/d5.16 وبمقارنة هذه النتائج مع المعدلات الطبيعية لحمض اليوريك (2.4-5.7 mg/dl للإناث، و 3.2-7 mg/dl للذكور) يتبين أن متوسط تراكيز حمض اليوريك الخاصة بالإناث والذكور كانت ضمن المدى المسموح به. على الرغم من وجود 3 حالات عند الإناث كانت أعلى من المعدل الطبيعي، أما عند الذكور تبين وجود حالة كانت أقل من المعدل الطبيعي و3 حالات كانت أعلى من المعدل الطبيعي.

ومن خلال التحاليل الاحصائية يمكن القول بأن العلاقة بين الفئة العمرية للنساء ونسبة حمض اليوريك في الدم كانت علاقة طردية نسبية أي بمعنى تزداد نسبة حمض اليوريك بزيادة سنوات العمر، بينما العلاقة بين الفئة العمرية للذكور ونسبة حمض اليوريك في الدم كانت علاقة عكسية ضعيفة ولعل ذلك يعود الى التغير في الهرمونات لذا النساء مع التقدم في العمر فتزداد الخطورة بالإصابة بحمض اليوريك أكثر منه عند الرجال.



الشكل 1.3: يوضح تركيز حمض اليوريك في عينات الدم (الاناث) المدروسة



الشكل 2.3 : يوضح تركيز حمض اليوريك في عينات الدم (الذكور) المدروسة

4. المراجع

1. Bilal ،T.، & Erçag ،E. *Retention of cadmium in the tissues of broiler hicks by dietary supplemental microbial phytase. VETERINARNI MEDICINA-PRAHA. 48(7) 199.2003.Z.* Rui. *A quantitative oil and gas res-erveoir evaluation system for development*. J. Nat. Gas Sci. Eng., vol. 42, 2017, doi: 10.1016/j.jngse. 2017.02.026.
2. Garraud O, Heshmati F, Pozzetto B, et al. *Plasma therapy against infectious pathogens, as of yesterday, today and tomorrow.* Transfus Clin Biol.23(1) 39. 2016
3. حسني عثمان. مفاتيح الأبداع لأساسيات الكيمياء الحيوية والطبية. الطبعة الأولى. كنوز المعرفة؛ 2012.
4. *National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III). "Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III) Final Report."* Circulation.106(25)143. 2002.
5. Vega, G.L.; Barlow, C.E.; Grundy, S.M.; Leonard, D. and DeFina, L.F. *Triglyceride-tohigh-density-lipoprotein-cholesterol ratio is an index of heart disease mortality and of incidence of type 2 diabetes mellitus in men*. J Investig Med.62(2) 345. 2014
6. Karpe, F. ; Dickmann, J.R. and Frayn, K.N . *Fatty Acids, Obesity, and Insulin Resistance: Time for a Reevaluation. Diabetes,* 60(10) 2441. 2011.
7. HeartUK. Triglycerides. Retrieved on the 13th of January. 2021.
8. Gaggini, M. ; Morelli, M. ; Buzzigoli, E. ; DeFronzo, R.A. ; Bugianesi, E. and Gastaldelli, A. *Non-alcoholic fatty liver disease (NAFLD) and its*

connection with insulin resistance, dyslipidemia, atherosclerosis and coronary heart disease. Nutrients, 5(5)1544. 2013.

9. Perez-Ruiz F, Dalbeth N, Bardin T. *A review of uric acid, crystal deposition disease, and gout. Advances in therapy*.32(1) 31. 2015.
10. *Medlineplus. Uric Acid Test.* Retrieved on the 5th of January. 2021.
11. Cirillo P ،Sato W ،Reungjui S ،Heinig M ،Gersch M ،Sautin Y ،et al. *Uric acid ،the metabolic syndrome ،and renal disease.* J Am Soc Nephrol.17.165.2006.
12. Tomiyama H, Higashi Y, Takase B, et al. *Relationships among hyperuricemia, metabolic syndrome, and endothelial function. Am J hypertens.* 24.770. 2011

سلوك الامتزاز لصبغة كونغو الحمراء على قشور البازلاء الخضراء الجافة وفحم قشور البازلاء الخضراء: دراسات الايزوثيرم، الحركية، والثيرموديناميكية

*[3]، عبد الفتاح محمد الخراز[3]، بسمة يونس عبدالسلام[2]، خالد مفتاح الشريف[1]محمد سليمان ساسي
قسم الكيمياء، كلية التربية، جامعة مصراتة، مصراتة، ليبيا [1]
الهيئة الليبية للبحث العلمي، طرابلس، ليبيا [2]
قسم الكيمياء، كلية العلوم، جامعة مصراتة، مصراتة، ليبيا[3]

الملخص:
يتضمن موضوع البحث دراسة أيزوثيرمات وحركية وثيرموديناميكية الامتزاز لصبغة الكونغو الحمراء على سطحين محضرين من مخلفات قشور البازلاء الخضراء، هما المسحوق الجاف ومسحوق الفحم، تم استخدام جهاز مطياف الأشعة المرئية وفوق البنفسجية لتقدير تركيز الصبغة قبل وبعد الامتزاز. درست العوامل المؤثرة على الامتزاز وهي: الزمن، كمية المادة المازة، التركيز الابتدائي للصبغة، الرقم الهيدروجيني، ودرجة الحرارة. تم أيضا دراسة أيزوثيرم الامتزاز، وقد أوضحت النتائج ان تفاعل امتزاز الصبغة كان سريع حيث وصل الى الاتزان خلال min40 لكلا السطحين، وان الامتزاز يزداد بزيادة كمية المادة المازة، أما تأثير الرقم الهيدروجيني على نسبة الامتزاز، فأوضحت النتائج أن أعلى نسبة كانت في الوسط المتعادل والقريب منه لكلا السطحين (الجاف والفحم). كما تم أيضا دراسة تأثير درجة الحرارة على الامتزاز، حيث أوضحت النتائج أن الامتزاز يزيد بزيادة درجة الحرارة عند استخدام مسحوق قشور البازلاء الخضراء الجافة، وفي المقابل يقل بزيادة درجة الحرارة عند استخدام سطح الامتزاز المحضر من فحم قشور البازلاء الخضراء، أي أن التفاعل ماص للحرارة في الحالة الأولى وطارد للحرارة في الحالة الثانية. وأوضحت الدوال الترموديناميكية ان التفاعل كان غير تلقائي عند استخدام مسحوق السطح الجاف وتلقائي عند استخدام فحم. وبناء على معامل الارتباط للمعادلات الخطية، أوضحت النتائج أن أيزوثيرمات الامتزاز مشابهة لأيزوثيرمات فريندلش، وغير متفقة مع ايزوثيرم لانجماير، أما حركية الامتزاز فقد بينت النتائج أن عملية الامتزاز من الرتبة الثانية.
الكلمات المفتاحية: *الامتزاز، صبغة الكنغو الحمراء، قشور البازلاء، الآيزوثيرم، الحركية، الثيرموديناميكية.*

1. المقدمة

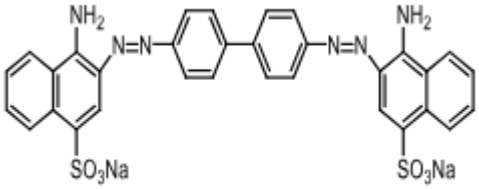
يؤدي تصريف مستويات عالية من المركبات العضوية الناشئة عن الأنشطة البشرية إلى المسطحات المائية بشكل عام إلى ضرر كبير على الكائنات الحية. تشكل الأصباغ النسبة الأكبر من هذه المركبات العضوية وهي من أخطر المشاكل البيئية بسبب سميتها العالية وألوانها. تستخدم الأصباغ على نطاق واسع وفي صناعات مختلفة مثل المنسوجات والمطاط والسجاد والورق والطباعة وصناعة المواد البلاستيكية [1، 2]. يؤدي تصريف الأصباغ في مصادر المياه إلى العديد من المشاكل البيئية والصحية الخطيرة [3]. تتسبب التركيزات المنخفضة جدا من الأصباغ في تلوين المياه مما يؤدي بالتالي إلى مشاكل بيئية خطيرة وقتل الكائنات المائية والإضرار بصحة الإنسان [4]. في العقود الماضية، ومن أجل معالجة المياه العادمة الملوثة بالأصباغ، تم تطبيق العديد من تقنيات المعالجة التقليدية بما في ذلك الترسيب والأكسدة والاختزال والأكسدة الكهروكيميائية والمعالجة البيولوجية والتخثر والامتزاز [5، 6]. من بين هذه التقنيات الحالية الامتزاز، والذي يعرف بأنه الأكثر فعالية، حيث أن تكلفته التشغيلية غير عالية كما أنه ذو كفاءة عالية في إزالة التراكيز المنخفضة من المركبات العضوية من مياه الصرف الصحي. يمكن استخدام الكربون المنشط التجاري عالي الجودة (AC) لإزالة الأصباغ من النفايات السائلة بسبب قدرته العالية على الامتزاز، إلا أنه لم يتم استخدامه على نطاق واسع بسبب تكلفته العالية نسبيًا. وبالتالي، تميل الدراسات الحديثة إلى الدعوة إلى تطوير مواد مازة منخفضة التكلفة لإزالة الأصباغ، وتشمل هذه المواد النفايات الزراعية، والنفايات الصلبة الصناعية، والكتل الحيوية، والمعادن الطينية والزيوليت، وموادها المعدلة لتحسين قدرة الامتزاز [7-9]، كما يمكن أيضًا إنتاج الكربون المنشط التجاري الفعال من حيث التكلفة من النفايات الزراعية مثل قشور جوز الهند [10-12]. كما أنه يمكن أيضا تحسين القدرة الامتزازية للمواد المازة باستخدام مواد كيميائية مختلفة، مثل حمض الفوسفوريك [13]، حمض الكبريتيك [14]، وحمض النيتريك [15] وهيدروكسيد الصوديوم [7]. وتعد طريقة الامتزاز على السطوح الصلبة المسامية من الطرق الشائعة في تنقية المياه الملوثة، حيث استخدم العديد من السطوح مثل الخشب والسليلوز[16]، ومخلفات القمح [17]، وقشور الجوز [18] ، ألياف النخيل [19]، والكاولين [20] وغيرها. تهدف الدراسة الحالية إلى مقارنة كفاءة الامتزاز

الأسطح المحضرة من قشور البازلاء الخضراء بشكليها الجافة والفحم لامتزاز صبغة الكنغو الحمراء. كما يهدف البحث إلى دراسة آيزوثيرم وثيرموديناميكية وحركية عمليات الامتزاز على الأسطح المستخدمة.

2. الجزء العملي

1.2 الكواشف المستخدمة

تم استخدام صبغة الكنغو الحمراء بالصيغة الكيميائية $C_{32}H_{22}N_6Na_2O_2S_6$ [21] والصيغة التركيبية موضحة بالشكل 1، وتعتبر صبغة الكونغو الحمراء احدى هذه الاصباغ، ولها الصيغة البنائية الموضحة في الشكل 1، وهي تمتاز بمقاومتها للحوامض والقواعد والغسل والضوء والهواء[22]، وتمتاز أيضا بالاستقرارية والثبات، وسريعة التفاعل مع الايونات الفلزية، فضلا عن حساسيتها وانتقائيتها العاليتين[23]، وتستخدم صبغة الكونغو الحمراء في العديد من الصناعات مثل المنسوجات والورق والمطاط والبلاستيك وغيرها من الصناعات، وتعد صبغة الكونغو اول صبغه استعملت في صبغ القطن، وهي من الصبغات ذات السمية العالية وتؤدي الي الإصابة بمرض السرطان[24].تم تحضير محلول منها بتركيز 1000mg/L بإذابة 1.0g من الصبغة في 1L من الماء المقطر. تم تحضير جميع محاليل الدراسة عن طريق تخفيف هذا المحلول بالماء المقطر إلى التراكيز المطلوبة. تم ضبط الرقم الهيدروجيني للمحاليل باستخدام محلول حمض الهيدروكلوريك ومحلول هيدروكسيد الصوديوم.



الشكل 1. الصيغة التركيبية لصبغة الكنغو الحمراء[21]

2.2 تحضير المادة المازة

تم جمع المادة المازة (قشور البازلاء الخضراء) من مدينة مصراتة، تم تنظيفها وغسلها بالماء المقطر وتجفيفها في الشمس، تم عند درجة حرارة $^oC70$ لمدة 24 ساعات في الفرن. ثم طحنها ونخلها باستخدام غرابيل ذات احجام مختلفة وحفظ كل حجم على حدا الي حين استخدامه. أما فحم قشور البازلاء الخضراء فتم تحضيره عن طريق حرق المادة الجافة في فرن عند درجة حرارة $^oC550$ لمدة ساعتين تم ثم نخلها للحصول على حجم الحبيبات المطلوب.

3.2 تجارب الامتزاز

تم تقدير تركيز الصبغة قبل وبعد الاتزان من خلال قياس الامتصاص لمحلول الصبغة باستخدام جهاز قياس طيف امتصاص الأشعة المرئية من شركة JENWAY عند الطول الموجي الاعظم لامتصاص الصبغة للاشعة المرئية (λ_{max} =500nm)، حيث تم تحديد الطول الموجي الاعظم للصبغة من رسم العلاقة بين التغير في امتصاص تركيز ثابت للصبغة مقابل الطول الموجي، اما المنحني القياس للصبغة فقد تم تحضيره من خلال رسم العلاقة بين امتصاص تراكيز قياسية للصبغة (1, 2, 5, 10, 20, 30 and 50ppm) مقابل تركيز تلك المحاليل القياسية. تم دراسة امتزاز صبغة الكنغو الحمراء على الأسطح المازة المستخدمة في هذه الدراسة باستخدام طريقة الامتزاز بالدفعة. فمثلاً عند دراسة تأثير كمية المادة المازة على امتزاز الصبغة، تم استخدام 7 كؤوس تحتوي على 50ml من محلول الصبغة ذو التركيز 50ppm، ووضعت جميعها في الحمام المائي المزود بهزاز عند درجة حرارة $C25^°$ لفترة زمنية كافية، تم اضيف لكل كاس وزن مختلف من مسحوق المادة المازة 0.3g, g0.10.5g, 0.8g, 1g, g,1.53.5g على التوالي لتكون في تماس مع محلول الصبغة (حجم مسحوق حبيبات المادة المازة

المستخدمة اقل من µm125)، تم رشحت المحاليل بعد مرور الفترة الزمنية اللازمة للامتزاز (زمن الاتزان الذي تم تحديده سابقا)، تم ثم قياس الامتصاص لمحلول الصبغة، وباستخدام المنحنى القياسي حسب تركيز الصبغة المتبقي (C_e)، تم حسبت سعة الامتزاز (Q_e)، والنسبة المئوية للامتزاز (R%)، ومن خلا رسم العلاقة بين نسبة الامتزاز مقابل كمية المادة المازة، تم تحديد الكمية المناسبة للامتزاز. حيث تم حساب R% من المعادلة (1) :[25]

$$\% R = \frac{C_o - C_e}{C_o} \times 100 \qquad (1)$$

كما تم أيضا حساب سعة الامتزاز (Q_e) من المعادلة (2) التالية :[25]

$$Q_e = \frac{C_o - C_e}{M} \times V \qquad (2)$$

حيث (V): تمثل حجم المحلول باللتر، (M): كتلة المادة المازة بالجرام، (C_o): تمثل التركيز الابتدائي المستخدم للصبغة.

في حالة دراسة تأثير الزمن تم استخدام g1 من المادة المازة في حالة المسحوق الجاف، و g0.5 في حالة الفحم، في ml50 من محلول الصبغة بتركيز ppm50، كما تم ضبط الرقم الهيدروجيني. كانت الفترة الزمنية المدروسة في هذه الدراسة من 0 –min60 . من خلال رسم العلاقة بين سعة الامتزاز (Qe) مقابل الزمن حدد زمن الاتزان المناسب للامتزاز.

من أجل دراسة تأثير التركيز على عملية الامتزاز، تم استخدام مدى تراكيز من ppm1 الى ppm300، باستخدام نفس كمية المادة المازة، الرقم الهيدروجيني، حجم المحلول، وحجم الحبيبات وزمن الرج كما في التجارب السابقة، ومن خلا رسم العلاقة بين سعة الامتزاز (Q_e) مقابل تركيز الصبغة المتبقي (C_e)، ورسم العلاقة بين سعة الامتزاز $\log Q_e$ مقابل $\log C_e$ (المعادلة الخطية لفرندلش، المعادلة 3)، ورسم العلاقة بين (Q_e/C_e) مقابل C_e (معادلة لانجماير الخطية، المعادلة 4)، يتم تحديد ايزوثيرم للامتزاز.

$$Log\ Q_e = Log\ K_f + \frac{1}{n} Log C_e \qquad (3)$$

$$\frac{C_e}{Q_e} = \frac{1}{b\ Q_m} + \frac{C_e}{Q_m} \qquad (4)$$

كذلك عند دراسة تأثير الرقم الهيدروجيني، تم باستخدام نفس كمية المادة المازة، حجم المحلول وزمن الرج كما في التجارب السابقة، اما الرقم الهيدروجيني فقد تمت دراسة في المدى من 3.0 – 11. ولمعرفة تأثيره تم برسم العلاقة بين سعة الامتزاز مقابل الرقم الهيدروجيني.

أخيرا في دراسة تأثير درجة الحرارة، كان المدى المستخدم من درجات من C°25 الى C°60، بينما المتغيرات الأخرى فكانت بناء على التجارب السابقة. وثم حساب K_D ومنها حساب $\ln K_D$، ورسمت العلاقة بين $\ln K_D$ مقابل 1/T (T: درجة الحرارة بالكلفن) وفقا لمعادلة فانت هوف [26-28]:

$$\ln K_D = \ln \frac{Qe}{Ce} \qquad (5)$$

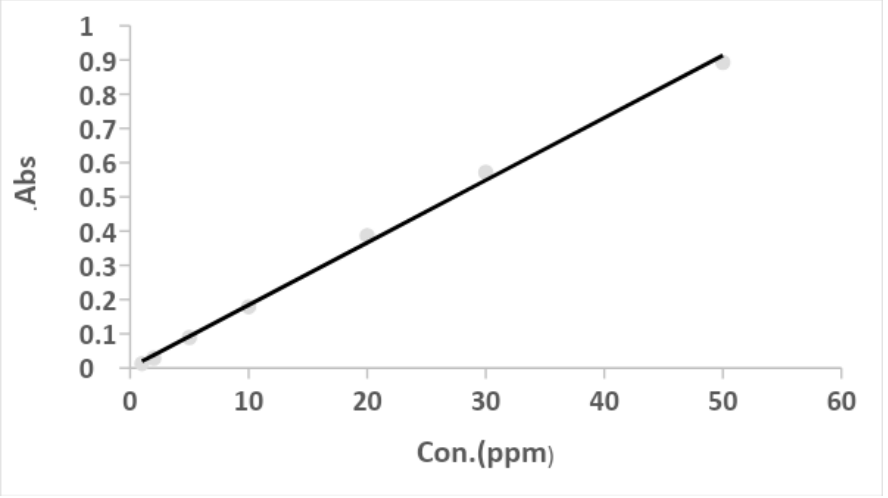
$$\ln K_D = \frac{\Delta S^\circ}{R} - \frac{\Delta H^\circ}{RT} \qquad (6)$$

$$= \Delta H^0 - T\Delta S^0 \qquad (7)$$

من خلال معادلة المستقيم المتحصل عليها وقيم تابت الغازات (R) تم ايجاد الدوال الثرموديناميكية (ΔH°, ΔS°, ΔG°).

3. النتائج والمناقشة

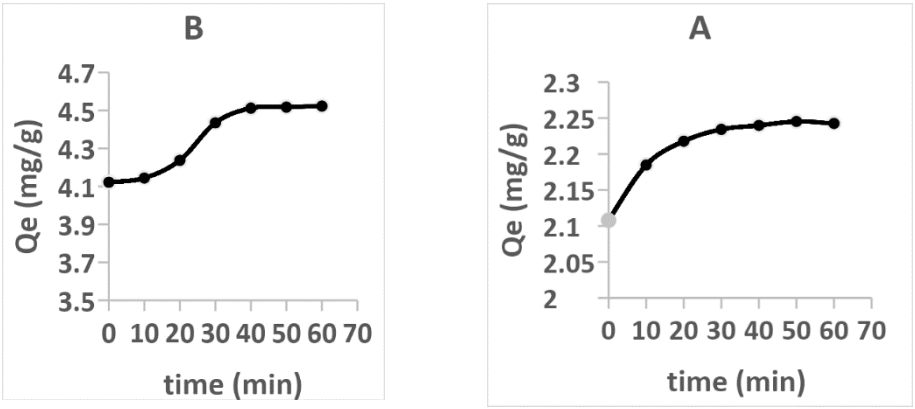
يوضح الشكل 2 منحنى التعيير القياسي، والذي تم الحصول عليه برسم العلاقة بين الامتصاص المقاس عند الطول الموجي 490nm ضد تراكيز قياسية مختلفة من الصبغة، حيث تم الحصول على خط مستقيم بمعامل ارتباط (R^2= 0.9976)، بينما كانت معادلة الخط المستقيم (y =0.0182x+0.0013) والتي استخدمت في حساب التركيز من خلال قيمة امتصاص المحلول.



الشكل 2. منحنى التعيير القياسي لصبغة الكنغو الحمراء

1.3 تأثير الزمن على الامتزاز

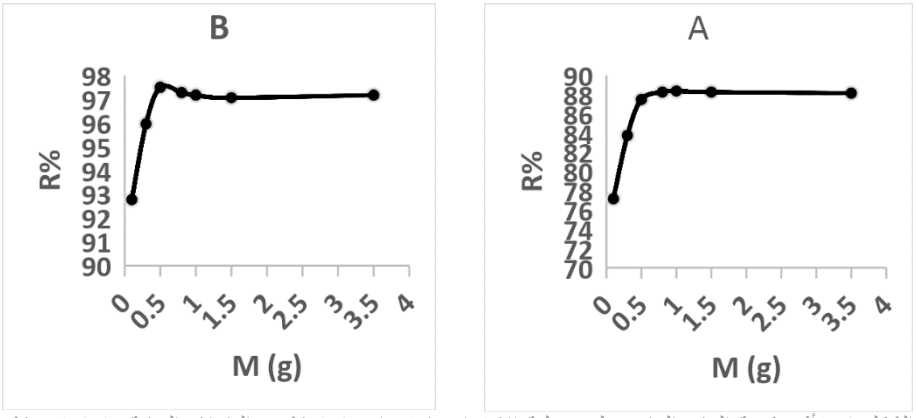
يعتبر عامل الزمن من المتغيرات المهمة في تجارب الامتزاز بالدفعة، ومن خلاله يتم تحديد زمن الاتزان، ولهذا تمت دراسته في عملية امتزاز صبغة الكنغو الحمراء على أسطح قشور البازلاء الخضراء الجافة وفحمها. الشكل 3 يوضح أن سعة الامتزاز (Qe) تزداد مع الزمن حتى زمن min30 حيث تثبت تقريبا ولا تتغير عند استخدام السطح الجاف، كما يوضح ان سعة الامتزاز قد تبت عند الزمن min40 عند استخدام الفحم، مما يدل على وصول هذه الأنظمة إلى حالة الاتزان عند زمن min40 عند استخدام كلا السطحين. لذا فإن هذا الزمن تم اختياره عند دراسة باقي العوامل الأخرى.



الشكل 3. تأثير الزمن على عملية الامتزاز باستخدام: (A) قشور البازلاء الجافة، (B) فحم قشور البازلاء

2.3 تأثير كمية المادة المازة

تعد كمية المادة المازة من المتغيرات المهمة لأنه يحدد السعة القصوى لامتزاز الصبغة. كما موضح بالشكل 4 يلاحظ أن نسبة امتزاز الصبغة ازدادت مع زيادة كمية المادة المازة الى ان وصلت اعلاها عند (g1) في حالة استخدام قشور البازلاء الخضراء الحافة، بينما كانت اعلها عند استخدام (g0.5) من الفحم. في التجارب اللاحقة، تم اعتبار أن كميات المادة المازة التي أعطت اعلى نسبة امتزاز هي الكمية المثالية لتحقيق أقصى سعة امتزاز للصبغة.

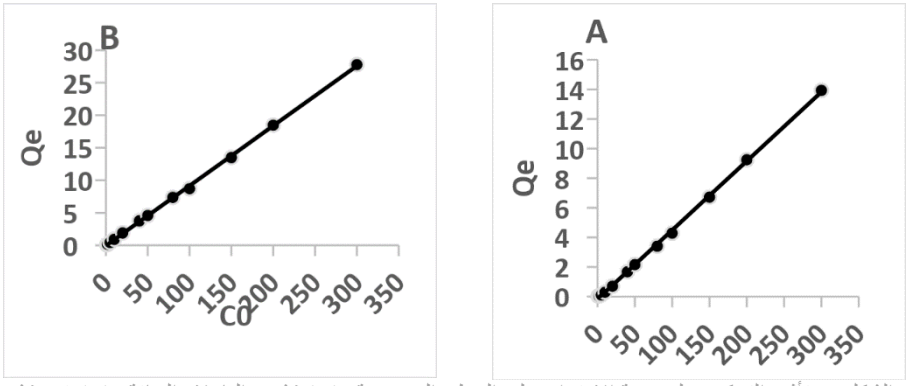


الشكل 4. تأثير كمية المادة المازة على عملية الامتزاز باستخدام: (A) قشور البازلاء الجافة، (B) فحم قشور البازلاء

3.3 تأثير التركيز الابتدائي على عملية الامتزاز

تم دراسة تأثير التركيز الابتدائي للصبغة على سعة الامتزاز للأسطح المازة المدروسة باستخدام 12 تركيز مختلف من الصبغة بمدى تراكيز من ppm1 الى ppm300، كما هو موضح بالشكل 4. يلاحظ من الشكل ازدياد

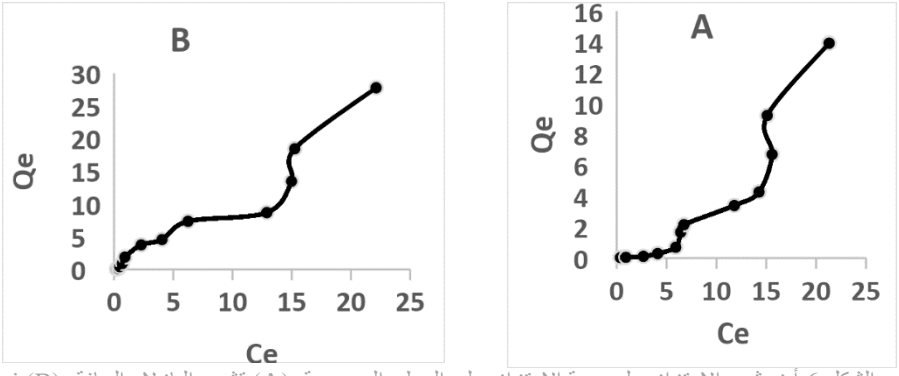
سعة الامتزاز مع زيادة التركيز. يمكن أن يعزى ذلك إلى أن عملية الامتزاز تكون ممكنة عند التراكيز المنخفضة ولكن مع زيادة التركيز فإن القوة الدافعة لعملية الامتزاز تزداد أيضا، مما يؤدي إلى تفضيل عملية الامتزاز مع زيادة التركيز، وقد يدل ازدياد الامتزاز بزيادة التركيز الابتدائي للصبغة على ان الامتزاز الحاصل هو من النوع الفيزيائي.



الشكل 5. تأثير التركيز على سعة الامتزاز على السطح المدروسة: (A) قشور البازلاء الجافة، (B) فحم قشور البازلاء

4.3 آيزوثيرم الامتزاز

يصف آيزوثيرم الامتزاز نسبة الجزيئات الممتزة والتي سوف تتوزع بيت الطورين السائل والصلب عند الاتزان. آيزوثيرم امتزاز صبغة الكنغو الحمراء على الأسطح المازة الجاف والفحم لقشور البازلاء الخضراء تمت دراسته ووضح في الشكل 5، فمن الشكل 5 يمكن ملاحظة أن أيزوثيرمات الامتزاز مشابهة للنوع s وفق تصنيف جيلز (Giles)، وهذا قد يدل أيضا على ان الامتزاز من النوع الفيزيائي.



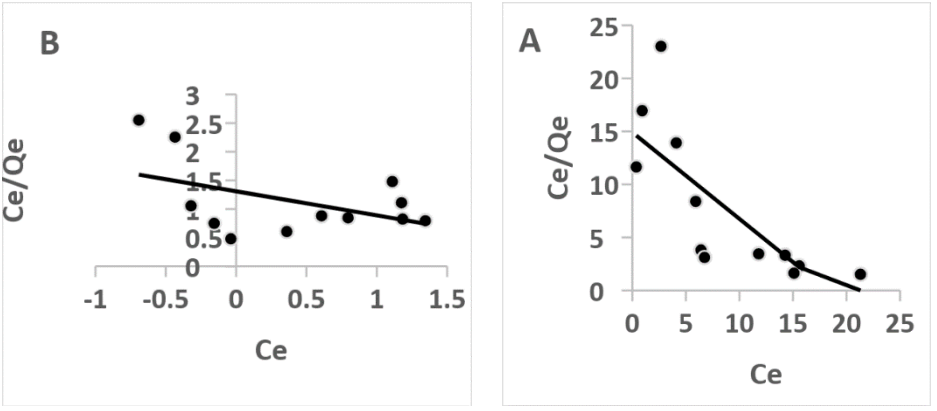
الشكل 6 أيزوثيرم الامتزاز على سعة الامتزاز على السطح المدروسة: (A) قشور البازلاء الجافة، (B) فحم قشور البازلاء

5.3 نموذج لانجماير

يفترض لانجماير حدوث امتزاز أحادي الطبقة على سطح متجانس يحتوي عدد محدود من مواقع الامتزاز. وحيث أنه باحتلال هذا الموقع لن يحدث امتزاز اضافي عليه، سوف يحدث تشبع للسطح ونصل عندها إلى أقصى امتزاز ممكن حدوثه على هذا السطح. الشكل الخطي لنموذج لانجماير يمكن التعبير عنه بالمعادلة 4 التالية [29، 30]:

$$\frac{C_e}{Q_e} = \frac{1}{b\,Q_m} + \frac{C_e}{Q_m} \qquad (4)$$

ويوضح الشكل 6 مطابقة الامتزاز لصبغة الكونغو الحمراء على الاسطح المدروسة لنموذج لانجماير.



الشكل 7 نموذج لانجماير الخطي لأنظمة الامتزاز المدروسة: (A) قشور البازلاء الجافة، (B) فحم قشور البازلاء

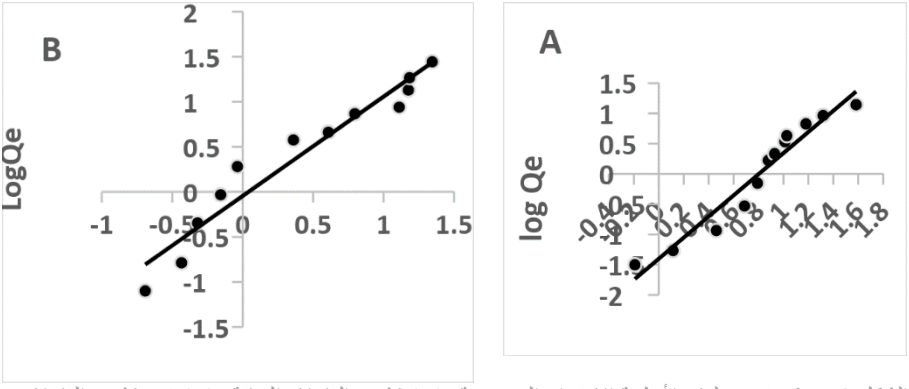
حيث b ثابت لانجماير وهو مرتبط بطاقة الامتزاز ($L.mg^{-1}$)، Q_m سعة الامتزاز القصوى (mg/g)، Q_e سعة الامتزاز عند الاتزان (mg/g)، وCe تركيز الصبغة المتبقي في المحلول عند الاتزان. قيم كل من Q_m وb يمكن حسابها من خلال الميل ونقطة التقاطع للعلاقة الخطية بين كل من Q_e/C_e وCe، كما هو موضح بالشكل 6. قيم كل من Q_m وb ومعاملات الارتباط R^2 المتحصل عليها موضحة بالجدول 1. من خلال قيم معاملات الارتباط المتحصل عليها يتضح أن نموذج لانجماير للامتزاز غير ملائم للأنظمة المدروسة.

6.3 نموذج فروندليش

وهو من العلاقات القديمة التي تستخدم لوصف عملية الامتزاز. هذا النموذج يطبق على عمليات الامتزاز على الأسطح غير المتجانسة. أيضا يقترح النموذج أن طاقة الامتزاز تتناقص أسيا حتى اكتمال عملية الامتزاز. والمعادلة الخطية لهذا النموذج تمثل بالمعادلة 3 التالية [29، 30]:

$$\text{Log}\,Q_e = \text{Log}\,K_f + \frac{1}{n}\,\text{Log}C_e \qquad (3)$$

حيث أن K_f هي ثابت فرويندليش وهو مرتبط بطاقة الترابط. n/1 معامل عدم التجانس و n (g/L) هي مقياس للانحراف عن خطية الامتزاز. يمكن حساب ثوابت فرويندليش من خلال الميل ونقطة التقاطع العلاقة البيانية بين $logQ_e$ ضد مقابل $logC_e$ كما هو موضح بالشكل 7، حيث أن n تمثل درجة الانحراف عن الخطية بين تركيز المحلول والامتزاز. وحيث قيم معاملات الارتباط للمعادلات الخطية كانت أكبر من 0.9، مما يدلل على ملائمة نموذج فرويندليش لوصف أنظمة الامتزاز المدروسة. قيم ثوابت فرويندليش في المعادلة الخطية موضحة بالجدول 1.



الشكل 8 نموذج فرويندليش لأنظمة الامتزاز المدروسة: (A) قشور البازلاء الجافة، (B) فحم قشور البازلاء

الجدول 1. ثوابت لانجماير و فرويندليش لامتزاز صبغة الكنغو الحمراء على الأسطح المدروسة

Langmuir	Q_m (mg/g)	b (L^{-1}.mg)	R^2
قشور البازلاء الخضراء الجافة	1.226	0.055	0.5922
فحم قشور البازلاء الخضراء	2.376	0.321	0.2202
Freundlich	**K_f (L^{-1}.mg)**	**n (g/L)**	**R^2**
قشور البازلاء الخضراء الجافة	0.040	0.572	0.9443
فحم قشور البازلاء الخضراء	0.903	0.908	0.9390

7.3 تأثير درجة الحرارة وثرموديناميكية الامتزاز

أجريت دراسة تأثير درجة الحرارة على امتزاز الصبغة المدروسة على قشور البازلاء الخضراء الجافة، وفحم قشور البازلاء الخضراء، حيث تم تقدير سعة الامتزاز عند سبع درجات حرارة مختلفة وهي: 298، 303، 308، 313، 318، 323 و333 درجة مطلقة (K). يلاحظ أنه سعة الامتزاز تقل مع زيادة درجة الحرارة. من أجل وصف ثيرموديناميكية عملية الامتزاز يتم حساب الثوابت الثيرموديناميكية والمتضمنة لكل من: التغير في الطاقة

الحرة (ΔG°)، التغير في المحتوى الحراري (ΔH°)، التغير في الإنتروبي (ΔS°)، باستخدام المعادلات التالية [31]:

$$\Delta G^{0} = -RT\ln K_D \qquad (8)$$

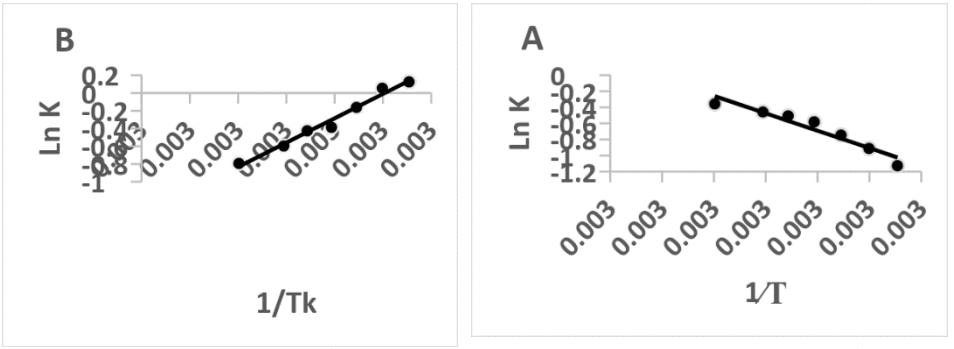
حيث R ثابت الغازات العام$(8.314\ J/mol\ K)$ ، Tدرجة الحرارة المطلقة، K_Dثابت التوزيع .يمكن ربط التغير في الطاقة الحرة مع التغير في المحتوى الحراري والتغير في الإنتروبي عند درجة حرارة ثابتة باستخدام معادلة فانت هوف *[31]:*

$$= \Delta H^{0} - T\Delta S^{0} \qquad (7)$$

وبدمج المعادلتين *8* و *7* يتم الحصول على المعادلة *6* سابقة الذكر :

$$\ln K_D = \frac{\Delta S^{\circ}}{R} - \frac{\Delta H^{\circ}}{RT} \qquad (6)$$

يمكن حساب قيم التغير في المحتوى الحراري (ΔH°) والتغير في الإنتروبي (ΔS°) من خلال الميل ونقطة التقاطع للعلاقة البيانية بين Ln K_D ضد T/1 (شكل 8). الدوال الثيرموديناميكية تم حسابها لعملية الامتزاز وموضحة في الجدول 2. قيم (ΔH°) الموجبة تدل على أن عملية الامتزاز ماصة للحرارة، كما أن قيم (ΔS°) السالبة تدل على نقص العشوائية في عملية الامتزاز.



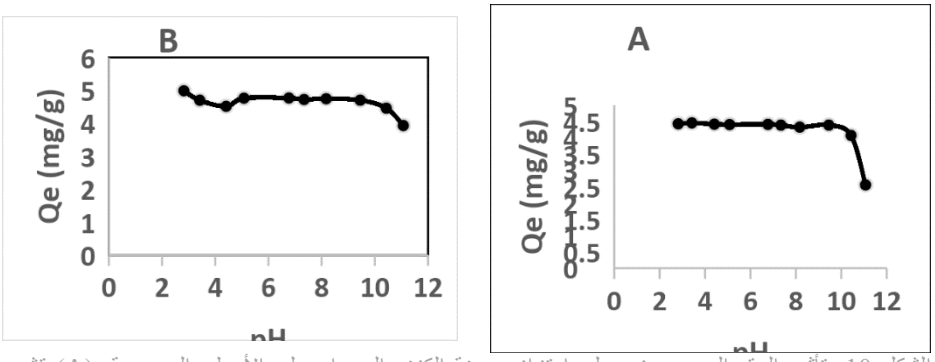
الشكل 9 تأثير درجة الحرارة على امتزاز صبغة الكنغو الحمراء على الأسطح المدروسة: (A) قشور البازلاء الجافة، (B) فحم قشور البازلاء

الجدول 2 الدوال الثيرموديناميكية لعملية امتزاز صبغة الكنغو الحمراء على الأسطح المدروسة

السطح المازر	ΔG° ($KJ.mol^{-1}$)	ΔH° ($KJ.mol^{-1}$)	ΔS° ($KJ.mol^{-1}$)	R^2
قشور البازلاء الخضراء الجافة	2.550	18.01	0.0519	0.9231
فحم قشور البازلاء الخضراء	0.351-	22.79-	0.0753−	0.9798

8.3 تأثير الرقم الهيدروجيني (pH)

يعتبر الرقم الهيدروجيني من أهم العوامل التي تتحكم في عملية امتزاز المواد العضوية، كما هو موضح في الشكل 9، تمت مراقبة امتزاز صبغة الكونغو الحمراء على الأسطح المازة عند المدى من الرقم الهيدروجيني من 2.82 إلى 11.07 يلاحظ أن امتزاز الصبغة من محلولها المائي يتأثر تأثير ضعيف بالرقم الهيدروجيني خصوصا في الأوساط الحمضية والمتعادلة، بينما يلاحظ تأثير واضح في الوسط القاعدي. ويلاحظ ان أفضل سعة امتزاز للصبغة كانت في الوسط المتعادل، وهو الوسط الذي تم تثبيته عند دراسة العوامل الأخرى المؤثرة على الامتزاز.



الشكل 10. تأثير الرقم الهيدروجيني على امتزاز صبغة الكنغو الحمراء على الأسطح المدروسة: (A) قشور البازلاء الجافة، (B) فحم قشور البازلاء

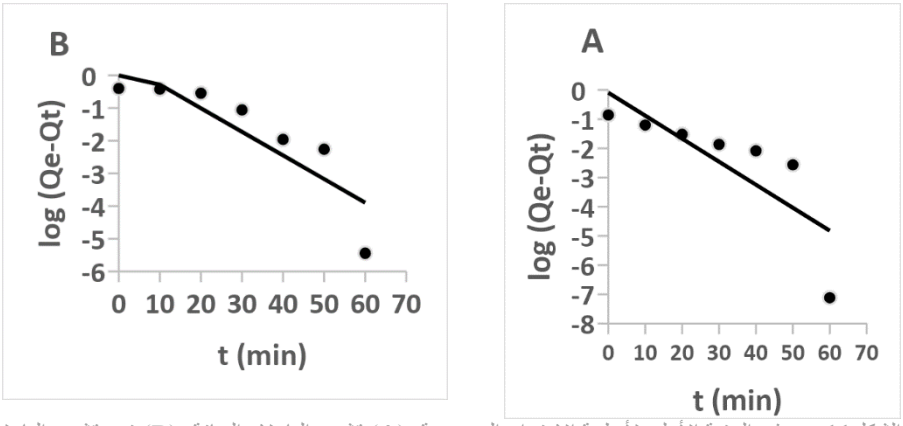
9.3 دراسة حركية الامتزاز

من أجل دراسة حركية أنظمة الامتزاز، تم اختيار اثنان من النماذج الحركية، الرتبة الأولى والرتبة الثانية، من أجل دراسة ملائمتها للأنظمة المدروسة. معادلة الرتبة الأولى المقترحة من لاجرجرين Lagergren [32] يمكن التعبير عنها في صورتها النهائية بالشكل كالتالي:

$$\text{Log}\,(Q_e - Q_t) = \log\log Qe - \frac{k_1}{2.303}\ t \qquad (9)$$

حيث Q_e و Q_t هما سعة الامتزاز عند الاتزان و عند الزمن t على التوالي. k_1 ثابت معدل للرتبة الأولى لعملية الامتزاز.

إذا كان نموذج الرتبة الأولى ملائم للنتائج العملية المتحصل عليها، فإن رسم العلاقة البيانية بين ($Q_e - \log Q_t$) ضد الزمن t يعطي علاقة خطية. بمطابقة النتائج العملية المتحصل عليها مع الشكل النهائي لمعادلة الرتبة الأولى (المعادلة 9)، كما هو موضح بالشكل 10، نلاحظ عدم ملائمة هذا النموذج لأنظمة الامتزاز المدروسة وذلك من خلال قيم معاملات الارتباط المنخفضة 0.639 و0.7509)، والموضحة بالجدول 3.

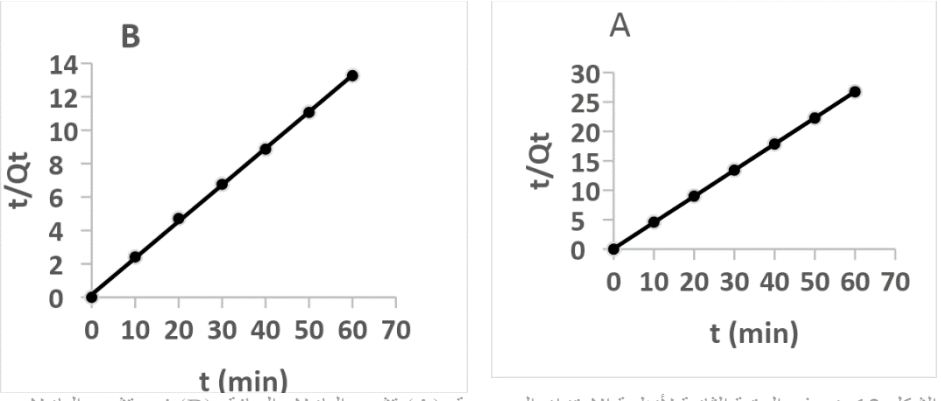


الشكل11. نموذج الرتبة الأولى لأنظمة الامتزاز المدروسة: (A) قشور البازلاء الجافة، (B) فحم قشور البازلاء ا

بالنسبة لمعادلة الرتبة الثانية والتي استخدمت لتحليل حركية الامتزاز للأنظمة المدروسة يمكن التعبير عنها كالتالي [32]:

$$\frac{t}{Q_t} = \frac{1}{k_2 Q_e^2} + \frac{1}{Q_e} t \qquad (10)$$

حيث k_2 ثابت معدل الرتبة الثانية للامتزاز (g/mg.min).



الشكل 12. نموذج الرتبة الثانية لأنظمة الامتزاز المدروسة: (A) قشور البازلاء الجافة، (B) فحم قشور البازلاء

إذا نموذج الرتبة الثانية ملائما للأنظمة المدروسة، فإن العلاقة البيانية بين t/Q_t ضد الزمن t يجب أن تعطي علاقة خطية، والذي يمكن من خلاله حساب الثوابت Q_e و k_2 عن طريق ميل الخط المستقيم و نقطة التقاطع. من الشكل 11 نلاحظ أن هذا النموذج يتطابق بدرجة كبيرة مع النتائج العملية المتحصل عليها لأنظمة الامتزاز تحت

الدراسة، حيث معاملات الارتباط R^2 للعلاقات كانت 1.00 و0.9995 للأنظمة المدروسة. قيم سعة الامتزاز عند الاتزان Q_e وثوابت المعدل للرتبة الثانية k_2 موضحة بالجدول 3.

الجدول 3. المعاملات الحركية للرتبة الأولى والثانية لأنظمة الامتزاز المدروسة

الرتبة الأولى	Q_e	k_1 (min/1)	R^2
قشور البازلاء الخضراء الجافة	0.81	0.034	0.639
فحم قشور البازلاء الخضراء	2.76	0.031	0.7509
الرتبة الثانية	Q_e	k_2 (g/mg min)	R^2
قشور البازلاء الخضراء الجافة	2.25	2.57	1.00
فحم قشور البازلاء الخضراء	4.57	0.29	0.9995

4. الخلاصة

بناء على نتائج هذا البحث تبين أن قشور البازلاء الخضراء بنوعيه الجاف والفحم يمكن استخدامها كمادة رخيصة الثمن في التخلص بفاعلية من صبغة الكنغو الحمراء من محاليلها المائية، وتعتمد سعة امتزازهما على كمية المادة المازة، وعلى قيمة الـ pH للمحلول، حيث يمكن التخلص من الصبغة عند الـ pH المتعادلة والقريبة من التعادل، ودرجة حرارة 25°C، وقد لوحظ أيضاً أن أيزوتيرم الامتزاز يتبع معادلة فريندلش، وأن امتزاز الصبغة على هذه الأسطح هو تفاعل تلقائي على سطح الفحم وغير تلقائي على السطح الجاف، والتفاعل من تفاعلات الرتبة الثانية.

5.المراجع

[1] Shu, J., Wang, Z., Huang, Y., Huang, N., Ren, C., & Zhang, W. (2015) Adsorption removal of Congo red from aqueous solution by polyhedral Cu2O nanoparticles: kinetics, isotherms, thermodynamics and mechanism analysis. Journal of Alloys and Compounds, 633, 338–346.

[2] Van, H. T., Nguyen, T. P., Thao, V. T., Vu, X. H., Nguyen, T. V. & Nguyen, L. H., (2018) Applying Activated Carbon Derived from Coconut Shell Loaded by Silver Nanoparticles to Remove Methylene Blue in Aqueous Solution, Water Air Soil Pollut, 229:393

[3] Hamadi, A. A., Uraz, G., Ö, H. K. a, & Osmanağaoğlu. (2017) Adsorption of Azo Dyes from Textile Wastewater by Spirulina Platensis. Eurasian Journal of Environmental Research, 1, 19–27.

[4] Chen, Y., Lin, Y.-C., Ho, S.-H., Zhou, Y. & Ren, N.-q. (2018 (Highly efficient adsorption of dyes by biochar derived from pigments-extracted macroalgae pyrolyzed at different temperature, 259, 104-110

[5] De Castro, M. L. F. A., Abad, M. L. B., Sumalinog, D. A. G., Abarca, R. R. M., Paoprasert, P. & de Luna, M. D. G. (2018) Adsorption of methylene blue dye and

Cu (II) ions on EDTA-modified bentonite: isotherm, kinetic and thermodynamic studies. Sustainable Environment Research, 28,197-205

[6] Zhang, Y., B. Wu, H. Xu, H. Liu, M. Wang, Y. He, and B. Pan, (2016) Nanomaterials-enabled water and wastewater treatment. NanoImpact, 3, 22-39.

[7] Vu, T. M., Trinh, V. T., Doan, D. P., Van, H. T., Nguyen, T. V., Vigneswaran, S., & Ngo, H. H. (2017). Removing ammonium from water using modified corncob-biochar. Science of the Total Environment, 579, 612–619.

[8] Alkherraz, A. M., Ali, A. K. & Elsherif, K. M., (2020), Equilibrium and thermodynamic studies of Pb(II), Zn(II), Cu(II) and Cd(II) adsorption onto mesembryanthemum activated carbon, Journal of Medicinal and Chemical Sciences, 3, 1-10

[9] Elsherif, K. M., El-Dali, A., Alkarewi, A. A., Ewlad-Ahmed A. M. & Treban, A., (2021) Adsorption of crystal violet dye onto olive leaves powder: Equilibrium and kinetic studies, Chemistry International 7(2).

[10] Benaouda, B., Benderdouche, N., Benstaali, B., Mostefa, B & Addou, A. (2008). Methylene blue and iodine adsorption onto an activated desert plant, 8441–8444.

[11] Raposo, F., De La Rubia, M. A., & Borja, R. (2009). Methylene blue number as useful indicator to evaluate the adsorptive capacity of granular activated carbon in batch mode: influence of adsorbate/adsorbent mass ratio and particle size. Journal of Hazardous Materials, 165, 291–299.

[12] Alkherraz, A. M., Ali, A. K. & Elsherif, K. M., (2020), Removal of Pb(II), Zn(II), Cu(II) and Cd(II) from aqueous solutions by adsorption onto olive branches activated carbon: Equilibrium and thermodynamic studies, Chemistry International 6(1), 11-20.

[13] Fierro, V., Torné-Fernández, V., & Celzard, A. (2006). Kraft lignin as a precursor for microporous activated carbons prepared by impregnation with ortho-phosphoric acid: synthesis and textural characterisation. Microporous and Mesoporous Materials, 92, 243–250.

[14] Singh, C. K., Sahu, J. N.,Mahalik, K. K.,Mohanty, C. R.,Mohan, B. R., & Meikap, B. C. (2008). Studies on the removal of Pb (II) from wastewater by activated carbon developed from, Tamarind wood activated with sulphuric acid. Journal of Hazardous Materials, 153, 221–228.

[15] Lopes, A. S.d. C., Carvalho, S. M. L.o.d., Brasil, D.d. S. B., Mendes, R.d. A., & Lima, M. O. (2015). Surface modification of commercial activated carbon (CAG)

for the adsorption of benzene and toluene. American Journal of Analytical Chemistry, 528–538.

[16] Schaffner, L., Brugger. S., Nyffenegger, R. &Walter, (2006), Surfactant mediated adsorption of negatively charged latex particles to a cellulose surface. Colloides and surfaces A: physichem Eng, Aspects, 286, 39-50

[17] Wang, Y.; Yu- Gao, B; Wen Yue ,W. & Yan Yueg , Q. (2007), Adsorption kinetics of nitrate from aqueous solutions onto Modified wheat residue colloids and surfaces A : physicochem. Eng, Aspects, 308, 1-5 .

[18] Abdelrahman, B.; Fadhil, M & Deyab, M.; (2007), Conversion of some fruit stones and shells into activated carbons, The Arabian Journal for science and Engineering, 33, 175 – 184 .

[19] Alshabanat, M.; Alsenani, G. & Almufarij, R.(2013), Removal of Crystal Violet Dye from Aqueous Solutions onto Date Palm Fiber by Adsorption Technique, Journal of Chemistry, 2013, 1- 6.

[20] Shahmohammadi-Kalalagh, S.; Babazadeh, H. A.; Nazemi, H.; Manshouri, M. (2011), Isotherm and Kinetic Studies on Adsorption of Pb, Zn and Cu by Kaolinite, Caspian Journal of Environmental Sciences, 9, 243-255.

[21] Alam, M. S., Khanom, R. & Rahman, M. A., (2015) Removal of Congo red Dye from Industrial Wastewater by Untreated Sawdust, American Journal of Environmental Protection; 4(5): 207-213

[22] Raman, C. & Kanmani, S. (2019) Decolorization Of Mono Azo Dye And Textile Wastewater Using Nano Iron Particles,. Environmental Progress & Sustainable Energy, 38(s1):S366–S376.

[23] Chen, J., Wei, D., Liu, L., Nai, J., Liu, Y., Xiong, Y., & Liu, H. (2021). Green synthesis of Konjac glucomannan templated palladium nanoparticles for catalytic reduction of azo compounds and hexavalent chromium. Materials Chemistry and Physics, 267, 124651.

[24] Sayğılı, G.A.,(2015) Synthesis, Characterization and Adsorption Properties of A Novel Biomagnetic Composite For The Removal of Congo Red From Aqueous Medium. Journal of Molecular Liquids, 211, 515-526.

[25] Elsherif, K. M., El-Hashani, A. & Haider, I., (2018) Equilibrium and Kinetic Studies of Cu (II) Biosorption Onto Waste Tea and Coffee Powder (WTCP), Iranian Journal of Analytical Chemistry, 5 (2), 31-38

[26] Alkherraz, A. M., Ali, A. K. & Elsherif, K. M. (2020). Equilibrium and thermodynamic studies of Pb(II), Zn(II), Cu(II) and Cd(II) adsorption onto mesembryanthemum activated carbon. Journal of Medicinal and Chemical Sciences, 3(1), 1-10.

[27] Alkherraz, A. M., Ali, A. K., El-Dali, A. & Elsherif, K. M. (2019). Biosorption Study of Zn(II), Cu(II), Pb(II) And Cd(II) Ions by Palm Leaves Activated Carbon. To Chemistry Journal, 4, 8-17.

[28] Igwegbe, C. A., Banach, A. M. & Ahmadi, S. (2018). Adsorption of Reactive Blue19 from Aqueous Environment on Magnesiumoxide Nanoparticles: Kinetic, Isotherm and Thermodynamic Studies. The Pharmaceutical and Chemical Journal, 5(5), 111-121.

[29] Elsherif, K. M., Ewlad-Ahmed A. M. & Treban, (2017) Removal of Fe (III), Cu (II), and Co(II) From Aqueous Solutions By Orange Peels Powder: Equilibrium Study, World Journal of Biochemistry and Molecular Biology, 2 (6), 46-51

[30] Elsherif, K. M., Ewlad-Ahmed A. M. & Treban, (2017) Biosorption Studies Of Fe (III), Cu (II), And Co (II) From Aqueous Solutions by Olive Leaves Powder, Applied Journal of Environmental Engineering Science, 3 (4), 341-352

[31] Farhan, A. M., Salem, N. M., Ahmad, A. L. & Awwad, A. M., (2012). Kinetic, equilibrium and thermodynamic studies of the biosorption of heay metals by Ceratonia Siliqua Bark, American Journal of Analytical Chemistry 2(6), 335-342.

[32] Elsherif, K. M., El-Hashani, A. & Haider, I., (2019) Biosorption of Co (II) ions from aqueous solution onto coffee and tea powder: Equilibrium and kinetic studies, Journal of Fundamental and Applied Sciences, 11 (1), 65-

دراسة بعض الخواص الفيزيوكيميائية لعينات من مياه الشرب المعبأة المباعة في أسواق مدينة مصراتة

عائشة مصطفى مليطان، حنان إبراهيم شواط، هدى رمضان ابوليفة

كلية العلوم – جامعة مصراتة

E-mail : h.shueat@sci.misuratau,edu.ly

الملخص:

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على الخصائص الفيزيائية والكيميائية لبعض عينات مياه الشرب المعبأة المحلية والمستوردة المتوفرة في السوق الليبي، وتقييم مدى صلاحيتها للاستهلاك البشري. تم جمع إجمالي ثلاثة عشر عينة من المياه المباعة في أسواق مدينة مصراتة، وهي (أكوافينا، Aseel، النبع، الضيافة، مياه الخليل، SIRMA، النجع، Sant' Anna، مياه توفيق، دجلة، مرمرة، Alain Reset، مياه النبيل). تم تحليل بعض الخواص الفيزيائية والكيميائية لهذه العينات، بما في ذلك قياس الأس الهيدروجيني باستخدام مقياس الأس الهيدروجيني وتحديد الكلوريد عبر طريقة موهر، وتقدير كمية الحديد الثالث وأيونات البرومات باستخدام جهاز سبكتروفوتوميتر. وتمت مقارنة النتائج التي تم الحصول عليها مع المواصفات القياسية الليبية ومنظمة الصحة العالمية بشأن جودة مياه الشرب. أظهرت النتائج أن قيم الأس الهيدروجيني تراوحت من 6.13 إلى 7.46، وتراوحت تركيزات الكلوريد بين 4.47 و37.63 ملجم/لتر، وتراوحت تركيزات الحديد III من 0.06 إلى 0.73 ملجم/لتر، وكانت نسبة البرومات أقل من حد الكشف بالجهاز لجميع العينات. وبناء على نتائج تحليل العينات المدروسة، لوحظ أن معظم عينات المياه مستوفية للمتطلبات التي حددتها المواصفات الليبية والدولية لمياه الشرب. إلا أن تراكيز الحديد III في عينات المياه SIRMA وAlain Reset ومرمرة تجاوزت الحدود المسموح بها حسب المواصفات العالمية. ولذلك فإن هذه العينات غير صالحة للاستهلاك البشري.

الكلمات المفتاحية: *المياه المعبأة، الخواص الفيزيائية والكيميائية، المواصفات الليبية والعالمية*

1-المقدمة

الماء هو أساس الحياة وهو مهم للإنسان والحيوان والأرض والنبات وبدون الماء لا توجد حياة تصديقا لقوله سبحانه وتعالى (وجعلنا من الماء كل شيء حي) (سورة الأنبياء) آية (29). ويعتبر الماء مصدر من مصادر الطاقة، ويغطي حوالي 75% من سطح الكرة الأرضية، حيث يمثل ماء المحيطات والبحار97.3 %، والماء العذب 2.7%، وتكون نسبة الماء الجوفي 22.4% من الماء العذب، ويشكل الماء أكثر من 70% من وزن جسم الإنسان ويدخل في تكوين جميع الكائنات الحية، وله دور هام في تنظيم درجة حرارة الجسم [1].

تكون مياه الشرب نقية خالية من الملوثات، ومن المعروف أنه ليست كل المياه صالحة للشرب أو للاستعمال البشري، حيث يفترض أن تكون هذه المياه على مستوى خاص من النقاوة، وأن تكون خالية تماما من كل أنواع الميكروبات والمواد العضوية وبعض الاملاح وغيرها من المواد الذائبة فيها [2].

وتعرف المياه المعبأة على أنها مياه مخصصة للاستهلاك البشري والتي تمت تنقيتها ومعالجتها ثم تعبأتها في عبوات بلاستيكية. وتعزى الزيادة الكبيرة في استهلاك المياه المعبأة بشكل أساسي إلى شرب المستهلك مياه آمنة وإمكانية الوصول إليها واعتراض المستهلكين على المذاق غير المحبب من إمدادات مياه البلدية.

إن استعمال المياه الملوثة دون تنقية يؤدي إلى انتشار الكثير من الأمراض بسبب ما تحتويه المياه الملوثة من بكتيريا وطفيليات، حيث أن الملوثات المسببة للأمراض في مياه الشرب تشكل مخاطر صحية للإنسان، وكانت هناك أعدادا لا تحصى من الأمراض والتسمم عبر التاريخ ناتجة عن الملوثات السامة في مياه الشرب [3].

تتم عملية التعقيم باستعمال وسائل مختلفة كالتسخين أو الأشعة فوق البنفسجية أو بعض المواد الكيميائية مثل الوزون والكلور وغيرها بتراكيز لا تضر بالإنسان والحيوان. وتعد طريقة التسخين إلى درجة الغليان أولى الطرق المستعملة في التعقيم ولكنها غير مناسبة عندما تكون كمية المياه كبيرة كما في محطات المعالجة نظرا لارتفاع تكلفتها، أما استعمال الأشعة فوق البنفسجية وبعض الموادا لكيميائية فتعد طرقا مكلفة وقد شاع استعمالها في دول العالم المتقدمة.

ويعتبر الأوزون عنصر أكسدة قوي ومعقم فعال، واستخدامه غير مصحوب بطعم أو رائحة، ويضاف بتركيز 2-3 ppm، وبعد فترة عشر دقائق يبقى منه تركيز 0.1 ppm، ومن عيوب هذه الطريقة لا يوفر حماية طويلة لأن الأوزون المتخلف لا يبقى في الماء أكثر من 30 دقيقة حيث يتحول الأوزون إلى أكسجين ويرتبط الاكسجين مع

البروم إن وجد في الماء ويتكون البرومات، وعندما تدخل المياه المحتوية على البرومات إلى الجسم، فإنها تتسبب في تلف الكلى والجهاز العصبي المركزي، وكذلك خطر الإصابة بالسرطان [4].
نظرا لأهمية المياه المعبأة اجريت العديد من الأبحاث على المستوى المحلي والدولي، قام (ميلاد، وآخرون، 2018) بإجراء دراسة بعض الدلائل عن جودة مياه الشرب المعبأة لبعض العينات في أسواق مدينة مصراتة وتم اختيار 12 عينة وتمت مقارنة النتائج المتحصل عليها بالمواصفات القياسية الليبية و العالمية لمياه الشرب المعبأة، ووجدت الدراسة أن قيم الرقم الهيدروجيني لثمانية عينات أقل من الحد الأدنى المسموح، واما نتائج الأملاح الذائبة ، والعسر الكلي أن عينة واحدة قد تجاوزت الحد المسموح به في المواصفات الليبية، ولم تتجاوز المواصفات الصحة العالمية، ووجد أن عينة واحدة لعنصر الحديد والكلوريدات قد تجاوزت الحد الاقصى المسموح به ، أما العناصر (الصوديوم، الكالسيوم، الماغنيسيوم، البوتاسيوم، البيكربونات، النحاس، الرصاص، الزنك) لم تتجاوز الحد الاقصى المسموح به.[5]
كما قام (عزالدين,2009) بتقييم جودة مياه الشرب بمنطقة نالوت، حيث تم اجراء التحاليل الكيميائية والفيزيائية والبيولوجية، تراوحت قيم الأس الهيدروجيني من (8.0-9.3)، تركيز الكلوريد من (9.7-165ppm)، وتركيز الصوديوم تراوح ما بين (57.3-142.8ppm)، وتراوحت قيم الأملاح الكلية الذائبة من)113-1453(ppm [6].
وفي دراسة قام بها (Bertoldi , .etal ،2011) التي تعرض التركيب الكيميائي ل 571 عينة مياه معدنية معبأة في أوروبا. تم تقدير 39 خاصية كالتوصيل الكهربي، الأس الهيدروجيني، العسرة، الفلوريد، النترات، النيتريت، الأمونيا، الكالسيوم، الماغنيسيوم، الصوديوم، البوتاسيوم، إضافة إلى عدد كبير من العناصر الثقيلة والتعرف على مدى صلاحية هذه المياه للشرب حسب المواصفات الأوروبية [7].
وقام (محمد، وآخرون، 2020) بإجراء دراسة على تحليل وتقييم مياه الشرب المعبأة لبعض العينات في أسواق مدينة طرابلس وتم اختيار ثمانية عينات عشوائية وتمت مقارنة النتائج المتحصل عليها بالمواصفات القياسية الليبية لمياه الشرب المعبأة، وكانت أغلب نتائجه في الرقم الهيدروجيني منخفضة ولكن في الحدود المسموح بها حسب المواصفات القياسية، أما العناصر كالكالسيوم والماغنيسيوم والكلوريد والفلوريد والكبريتات والنترات ماعدا الحديد كلها كانت أقل من التركيز الموصي به في المواصفات القياسية في جميع العينات [8].
انتشرت في الآونة الأخيرة ظاهرة استعمال المياه المعبأة وتعددت مراكز المعالجة والتعبئة في مدينة مصراته، وتعتبر هذه الظاهرة عمل جيد ولكن الشائع عند العامة أن هذه المياه صالحة تماما للشرب ولكننا نعلم أن هذه المياه هي مياه جوفية تتم معالجتها بالعديد من العمليات وتجرى عليها بعض التحاليل الروتينية بينما كثير من التحاليل لا تجرى عليها لعدم توفر الإمكانيات في المختبرات، وكثيرا ما يجرى جدل حول مدى صلاحية هذه المياه للشرب ولذلك في هذا البحث تطرقنا إلى دراسة بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية للمياه المعبأة المحلية و المستوردة ومياه التعبئة المعالجة المباعة في مدينة مصراته.

2-الجزء العملي

1.2 جمع العينات:

تم جمع 13 عينة من مياه الشرب المعبأة، 10 من أسواق مدينة مصراته (8 محلية ،2 مستورده) و3 عينات مياه معالجة (مصانع تعبئة) تم جمعها بتاريخ 2022/5/4، والجدول (1) يوضح أرقام العينات التي تم اختيارها للدراسة وبلد المنشأ.

تم اجراء التحاليل بمختبرات الكيمياء بكلية العلوم/ جامعة مصراته، حيث تم تقدير كلا من الاس الهيدروجيني بواسطة جهاز meter pH 3505عند درجة حرارة الغرفة، وتم قياس الكلوريد بالطريقة الأكثر شيوعا (طريقة موهر) بالمعايرة مع محلول قياسي من نترات الفضة في وجود دليل كرومات البوتاسيوم [9]، كما تم تقدير الحديد الثلاثي (III) بواسطة الجهاز الطيفي المرئي عند أقصى طول موجيnm480 [10]، أيضا تم قياس أيون البرومات بواسطة الجهاز الطيفي المرئي عند أقصى طول موجي nm352.

جدول 1: العينات المدروسة وبلد المنشأ

رقم العينة	اسم العينة	بلد المنشأ	التعقيم
1	أكوافينا	طرابلس	الأوزون
2	Aseel	بنغازي	-------
3	النبع	طرابلس	الأوزون
4	الضيافة	مصراته	الأوزون
5	مياه الخليل	مصراته	-------
6	SIRMA	تركيا	-------
7	النجع	زليتن	الأوزون
8	Sant' Anna	إيطاليا	------
9	مياه توفيق	مصراته	-------
10	دجلة	طرابلس	الأوزون
11	مرمرة	شركة جنان الوادي – ليبيا	الأوزون
12	Alain Reset	بنغازي	--------
13	مياه النبيل	مصراته	--------

----- لم يذكر طريقة التعقيم على العبوة

جدول 2: مواصفات منظمة الصحة العالمية (WHO) والمواصفات القياسية الليبية

	منظمة الصحة العالمية	المواصفات القياسية الليبية
الأس الهيدروجيني	8.5 -6.5	8.5 - 6.5
الكلوريد	ppm 250	ppm 150
الحديد III	ppm 0.30	...
البرومات BrO_3^-	ppm 0.01	...

3-النتائج والمناقشة

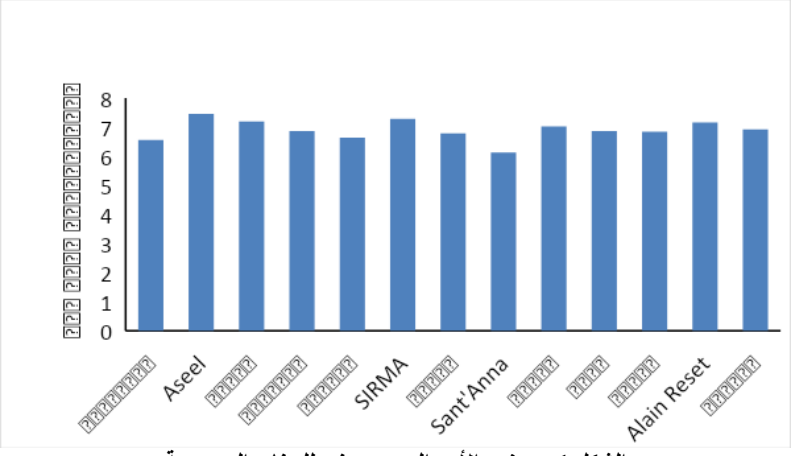
تم اختبار عدد 13 عينة من مياه الشرب المعبأة كما موضح في الجدول رقم (3) الذي يظهر النتائج المتحصل عليها بعد إجراء التحاليل على العينات المختارة من المياه المعبأة (محلية ومستوردة) ومقارنتها بالمواصفات الليبية القياسية[11]، ومواصفات منظمة الصحة العالمية[12].

بالنسبة لقيم الأس الهيدروجيني pH أظهرت النتائج المدرجة في الجدول (3) والشكل (1) أن القيم لجميع العينات تتراوح بين 6.13 إلى 7.46 ، حيث كانت في مياه Sant' Anna أقل من الحدود المسموح بها أما في باقي العينات كانت ضمن الحدود المسموح بها حسب المواصفات القياسية الليبية والعالمية، وهذه النتيجة تتفق مع دراسة (ميلاد وآخرون 2018) [5].

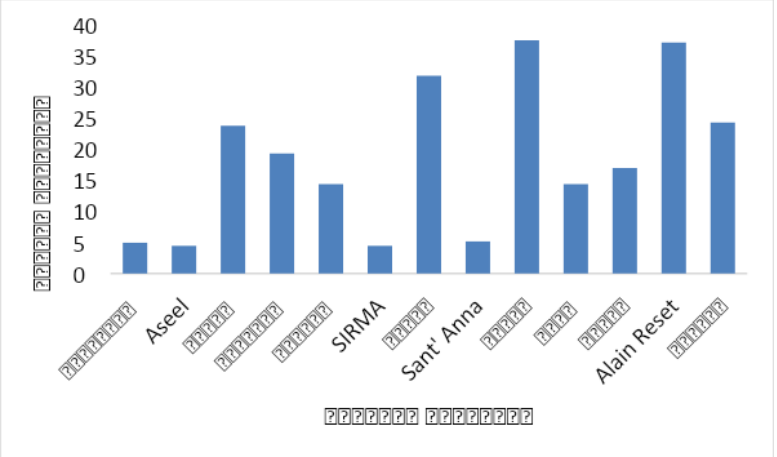
جدول 3: يوضح نتائج جميع الاختبارات التي أجريت في هذه الدراسة

رقم العينة	اسم العينة	قيم pH	الكلوريد Cl- Ppm	الحديد III Ppm	البرومات BrO3- Ppm
1	أكوافينا	6.56	4.97	0.26	*
2	Aseel	7.46	4.47	*	*
3	النبع	7.20	23.86	0.33	*
4	الضيافة	6.87	19.38	0.33	*
5	الخليل	6.64	14.41	0.13	*
6	SIRMA	7.28	4.47	0.66	*
7	النجع	6.79	31.95	*	*
8	Sant' Anna	6.13	5.18	*	*
9	توفيق	7.02	37.63	0.06	*
10	دجلة	6.86	14.41	0.1	*
11	مرمرة	6.84	17.04	0.5	*
12	Alain Reset	7.16	37.28	0.73	*
13	النبيل	6.92	24.35	*	*

*أقل من حساسية الجهاز

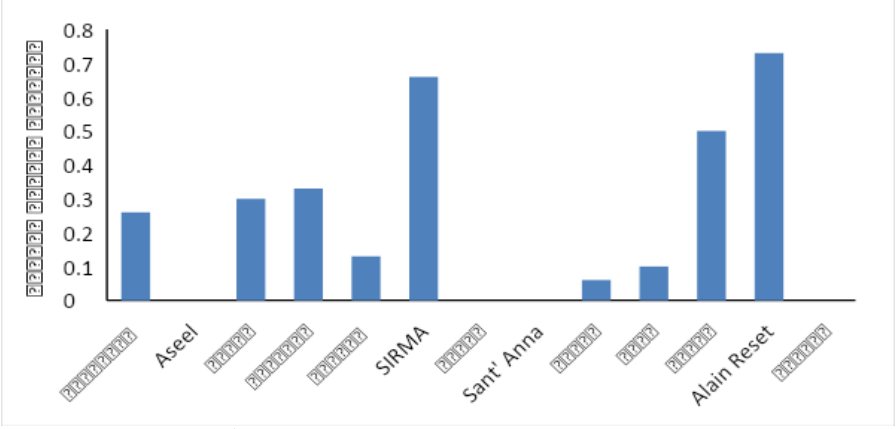


الشكل 1: يوضح الأس الهيدروجيني للعينات المدروسة



الشكل 2: يوضح تراكيز الكلوريد للعينات المدروسة

أما بالنسبة لتركيز أيون الكلوريد بينت النتائج المدرجة في الجدول (3) والشكل (2) أن أقل قيمة كانت في مياه SIRMA ومياهAseel بتركيز ppm4.47، وأعلى قيمة في مياه توفيق بتركيز ppm37.63، جميع النتائج كانت أقل من الحد الأعلى المسموح به حسب المواصفات القياسية الليبية ومواصفات منظمة الصحة العالمية التي حددت القيمة ppm150 و ppm250 على التوالي كحد أعلى، حيث تتفق النتائج مع ما توصل إليه (ميلاد وآخرون 2018) في دراستهم [5].



الشكل 3: يوضح تراكيز الحديد الثلاثي للعينات المدروسة

بالنسبة لأيون الحديد III يتضح من النتائج المتحصل عليها في الجدول (3) والشكل (3)، أن تراكيزه في مياه Aseel ، ومياه النجع، ومياه Sant' Anna ، ومياه النبيل كانت أقل من حساسية الجهاز، وفي مياه Alain Reset ، ومياه SIRMA ، ومياه مرمرة ، كانت أعلى من الحدود المسموح بها حسب المواصفات العالمية (WHO)، وتعتبر مياه ملوثة، وكان تركيزه في مياه النبع ، ومياه الضيافة (ppm0.33)، ويعتبر ضمن الحد الأقصى المسموح به حسب المواصفات العالمية (ppm0.30) ، أما باقي العينات كان تركيز الحديد فيها في الحدود المسموح بها حسب المواصفات العالمية.

كما يتضح من الجدول (3)، أن كل العينات المدروسة كانت أقل من حساسية الجهاز بالنسبة لتراكيز أيون البرومات أي انها ضمن الحدود المسموح بها لمنظمة الصحة العالمية والتي يجب ألا تتجاوز قيمتها ppm0.01.

4- الاستنتاجات

من خلال التحاليل التي تم إجرائها لعينات المياه المعبأة ومقارنتها بالمواصفات القياسية الليبية والعالمية أظهرت النتائج أن اغلب العينات المدروسة تعتبر مياه ملائمة للشرب حيث تقع ضمن المواصفات القياسية الليبية والعالمية ماعدا العينات[SIRMA, Alain Reset ، مرمرة [فإنها تعتبر مياه ملوثة ، لأن تركيز الحديدIII فيها أعلى من الحدود المسموح بها حسب المواصفات العالمية.

5- المصادر والمراجع

1- النجعاوي، أحمد فؤاد، "تكنولوجيا معالجة الماء والصرف الصناعي،" *منشأة المعارف الاسكندرية مصر*، 2000..

2- لغرياني وماجدة، "ورشة العمل الخاصة بجودة مياه الشرب،" *المعيار العدد 11 المركز الوطني للموصفات والمعايير القياسية طرابلس ليبيا*، 2005..

3- Adekunlelm , Adetunjimt , Gbadeboam ,Banjokoob ,Assessment of ground water quality inatypical rural settlement in southeast Nigeria , Internationalj , Environ Res ,public Health , vol 4 (4) ,p 307 – 318 ,

4-WHO Guidelines, Background document for development, Bromate in Drinking water(2005).

5- ميلاد شلوف، أحمد عبد الله، رمضان اجعيكة، "دراسة بعض الدلائل عن جودة مياه الشرب المعبأة في مدينة مصراته، ليبيا،" مجلة علوم البحار والتقنيات البيئية، يونيو 2018.

6- علي غيث محمد، تقييم مياه بعض الآبار الجوفية القريبة من مكبات المجاري في منطقة بني وليد – ليبيا(2010).

7- Betroldi, "Survey of the Chemical Composition of 571 European bottled mineral waters ".Journal of food Composition and Analysis .24 PP.376-385 (2011) .

8- محمد قباسة، نادية السباني، عمر سلطان، تحليل الخواص الكيميائية والبيولوجية لتقييم جودة مياه الشرب المعبأة في مدينة طرابلس – ليبيا2020 .

9- العصاوي محمد، دراسة تحليلية لبعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لمياه الشرب متعددة المصادر بمدينة مصراته، رسالة ماجستير جامعة ناصر، مصراته، ليبيا 1999.

10- ذوالفقار طلعت عبد، تقدير الحديد الثلاثي في نماذج مياه مدينة القادسية طيفيا باستخدام طريقتين الاستخلاص المتعدد بالمذيب والطريقة الطيفية المباشرة، جامعة القادسية، كلية العلوم.

11-المركز الوطني للمواصفات والمعايير القياسية - ليبيا.)م ق ل :10(، "مياه الشرب المعبأة" ، الإصدار الأول 2008

دراسة بعض الخواص الفيزيائية لسلاسل كوبولي استرات غير المشبعة المحتوية على وحدة ثنائي بنزايليدين-4- فينيل سيكلو هكسانون في السلسلة الرئيسية

عائشة محمد صيدون، ليلى صالح دياب، طارق محمد الصنكي*
قسم الكيمياء، كلية العلوم، جامعة مصراته، ليبيا
*E-mail: t.elsunaki@sci.misuratau.edu.ly

الملخص:
تناول هذا البحث دراسة الخواص الفيزيائية لسلاسل كوبولي استرات غير المشبعة المتضمنة مشتق ثنائي بنزايليدين -4- فينيل سيكلو هكسانون في السلسلة الرئيسية. الخواص الفيزيائية المدروسة شملت الذائبية، الموصلية الكهربائية، الثباتية الحرارية، والخواص البلورية. وجد أن أغلب سلاسل الكوبولي استرات المحضرة غير ذائبة في معظم المذيبات المستخدمة وبعضها تذوب جزئيا في DMSO و حامض الفورميك. بناء على نتائج الموصلية الكهربائية، صنفت جميع الكوبولي استرات التي تم تحضيرها على أنها مواد شبه موصلة للكهرباء (Semiconductors) حيث كانت مقاومتها النوعية في المدى ($7.96 \times 10^{6} - 4.16 \times 10^{9}$ Ω.cm). أظهرت دراسة الثباتية الحرارية (TGA) أن جميع الكوبولي استرات ذات ثباتية حرارية عالية وأن لها درجة تحول زجاجي (Tg_{10}) تراوحت قيمها مابين (240 - 309 °C). وعند دراسة مخططات حيود الأشعة السينية في المدى ($2\theta^{o}$ 5 - 80) لعينات الكوبولي استرات المحضرة لوحظ بأنها غير منتظمة بلورياً.
الكلمات المفتاحية: *كوبولي استرات، الخواص الفيزيائية، بنزايليدين-4- فينيل سيكلو هكسانون*

1. المقدمة

يعتبر علم البوليمرات أحد العلوم الكيميائية الحديثة. فالبوليمرات عبارة عن جزيئات كبيرة متكونة من وحدات متكررة بسيطة مرتبطة بروابط من نفس النوع وتختلف خصائصها بناء على وظائفها. حيث أظهرت البولي استرات غير المشبعة تطبيقات واستخدامات هامة في جميع أوجه الحياة اليومية، فهي لاقت اهتماما نظرا لما تمتاز به من مميزات جعلها تنافس المنتجات الطبيعية. وذلك لإمكانية تحضير كوبوليمرات جديدة تستخدم في معالجة العديد من المشاكل الموجودة في البولميرات الطبيعية أو الصناعية، كزيادة قوة التصادم أو زيادة مقازمتها تجاه المذيبات والدهون وغيرها.[1] فقد استخدمت الكوبولي استرات في التعبيئة والتغليف والهياكل الخفيفة والسيارات والهندسة المدنية والطيران والرياضة والطب الحيوي والمكونات الميكانيكية الحرارية والفضاء،[2] ويمكن أيضا صباغة البوليستر بالغمر حيث يمكن للأطفال الصغار استخدام الصبغة المشتتة لصنع ورق بني مصمم، والذي يمكن نقله إلى أقمشة البوليستر أو غيرها من المواد الاصطناعية. [3] و للبوليمرات تطبيقات واسعة في المجالات الطبية والدوائية حيث وجد أن البوليمرات القابلة للتحلل الحيوي تستخدم في تصنيع الأجهزة الطبية المختلفة مثل الغرز وأجهزة تثبيت العظام والدعامات والمسامير. [4-8]

في هذه الدراسة تم تحضير أربع كوبولي استرات غير مشبعة ودراسة بعض خواصها الفيزيائية مثل الموصلية، الثباتية الكهربائية، والخواص البلورية. اعتمدت هذه الدراسة على اتباع المنهج التجريبي لاختبار مدى تأثير تغيير المجاميع المستبدلة في ثنائي الفينول (Diphenol) وكذلك آثر تغيير طبيعة ثنائي كلوريد الحامض (Diacid chloride) على الخواص الفيزيائية كالموصلية الكهربائية، الثباتية الحرارية، ودرجة التبلر للكوبولي استرات المحضرة قيد الدراسة.

2. الجزء العملي

تم قياس التحليل الحراري الوزني (TGA) باستخدام جهاز ((50 - Shimaduz، وباستخدام جهاز (Bruker D 5005، X-Ray Diffractometer) تم تحليل حيود الأشعة السينية (X-Ray). وأجريت القياسات الكهربائية للأزوبولي إسترات والكوبولي إسترات المحضرة عند درجة حرارة الغرفة باستخدام جهاز لقياس التيار الكهربائي المار خلال العينة بوحدة المايكرو أمبير وذلك باستخدام أميتر من نوع ((3900 -CEM/DTوتم تعيين الجهد المطبق بوحدة الفولت باستخدام الفولتميتر من نوع (Peak Teck 2010 DMM).

1.2 تحضير الكوبولي استرات

طريقة تحضير مشتقات ثنائي فينول (**II**، **I**) ومشتقات ثنائي كلوريد الحامض (**IV**، **III**) وكذلك الأربع كوبولي استرات (**VIII**، **V**) محل الدراسة تم نشرها في بحث سابق. [9]

2.2 الذائبية [10]

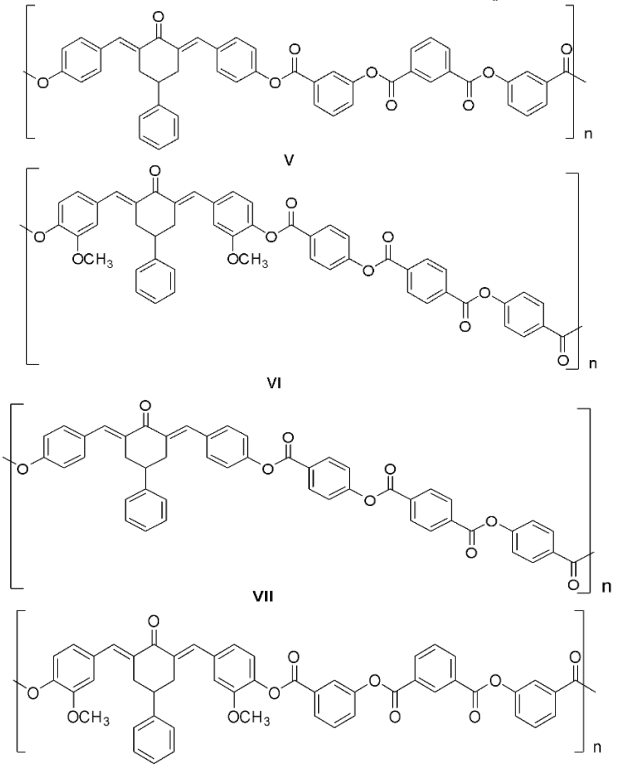
تم اختبار الذائبية لسلاسل كوبولي استرات المحضرة (**VIII**، **V**) حيث استخدمت مذيبات قطبية وغير قطبية، منها البروتونية (Protic) Solvents)، وغير البروتونية (Aprotic Solvents)، والهالوجينية والعضوية الأخرى الشائعة. (جدول 1).

3.2 قياس الموصلية الكهربائية

تم قياس الموصلية الكهربائية للكوبولي استرات المحضرة بوضع العينة بين قرصين من النحاس يبلغ نصف قطرها (mm3)، وتم توصيل نهاية القرص النحاسي الأول بمصدر طاقة وتوصيل القرص النحاسي الآخر بمقياس للتيار الكهربائي لقياس التيار المار بوحدة المايكرو أمبير.

النتائج والمناقشة

في البداية تم تحضير أربع كوبولي استرات غير مشبعة (**VIII**، **V**) محل الدراسة باستخدام تقنية بلمرة التكثيف بين السطوح (Polycondention interfacial) لمونمرات ثنائي الفينولات (**II**، **I**)، وثنائي كلوريدات الحماض المحتوية على مجموعة الاستر (**IV**، **III**). وتم التأكد من بنية هذه السلاسل الكوبوليمرية باستخدام طيف الأشعة تحت الحمراء (IR) والتحليل الكمي للعناصر (CHN) (معادلة 1).



معادلة 1

1.3 الذائبية

وجد أن جميع سلاسل الكوبولي استرات المحضرة لا تذوب في معظم المذيبات المستخدمة في الدراسة مع وجود إذابة جزئية في ثنائي ميثيل السلفوكسيد، وحمض الفورميك. (جدول 1).

جدول **1** يوضح خواص قابلية الذوبان للكوبولي استرات **(V, VIII)**

المذيب	كوبولي استرات			
	كوبولي استر **V**	كوبولي استر **VI**	كوبولي استر **VII**	كوبولي استر **VIII**
Acetone	-	-	-	-
Chloroform	-	-	-	-
1,4 Dioxane	-	-	-	-
CCl_4	-	-	-	-
THF	-	-	-	-
DCM	-	-	-	-
DMF	-	-	-	-
DMSO	±	±	-	-
Formic acid	±	±	±	-

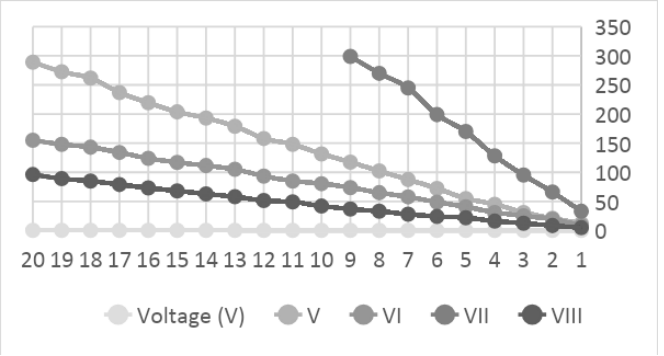
(-) غير ذائب (±) ذائب جزئيا

2.3 الموصلية الكهربائية

تم تصنيف المواد تبعا لتوصيلها الكهربائي إلى ثلاثة تصنيفات، حيث تعتبر المادة كموصل (Conductors) إذا كانت مقاومتها الكهربائية في المدى (10^{-2} – 10^{6} Ω.cm) عند درجة حرارة الغرفة، في حين أشباه الموصلات (Semiconductors) لديها مقاومات كهربائية تتراوح ما بين (10^{-2} – 10^{9} Ω.cm)، وفيها يتم السماح للتيار الكهربائي بالمرور خلالها ولكن ليس بسهولة أو بقدر كونها مواد موصلة، النوع الثالث من المواد هي العوازل (Insulators) والتي مقاومتها تتراوح من (10^{14} – 10^{22} Ω.cm). خضعت سلاسل الكوبولي استرات المحضرة لدراسة الموصلية الكهربائية والذي سيسمح بتصنيفها فيما إذا كانت من الموصلات أو أشباه الموصلات أو من العوازل. [11]

3.3 الموصلية الكهربائية للكوبولي استرات

تم الحصول على العلاقة بين الجهد والتيار الكهربائي المار خلال العينة لكل كوبولي استر (**V**، **VIII**) وتبين أنها علاقة خطية (شكل 1).



شكل 1 العلاقة بين فرق الجهد المطبق والتيار المار خلال العينات الكوبولي استرات

في الشكل 1 المقاومة R (Resistance) تساوي الميل (Slope) ويمكن تحديد المقاومة الكهربائية (Resistivity) للكوبولي استرات بسهولة عن طريق التطبيق في العلاقة الآتية: $\rho = RAL$
حيث A المساحة السطحية لقرص العينة والتي تساوي (πr^2) وحيث r نصف القطر ($r = 3 \times 10^{-1}$ cm)، بينما L السمك (L= 3.36 mm).

$$= RAL = Rr2L$$

ومن المقاومة الكهربائية يتم حساب الموصلية الكهربائية من العلاقة:

$$\sigma = 1$$

جدول 2 يوضح نتائج المقاومة الكهربائية والموصلية الكهربائية لعينات الكوبولي استرات

الكوبولي استرات	السمك $L \times 10^{-1}$ (cm)	المقاومة $\times 10^{9}$ (Ω)	المقاومة النوعية ρ
V	3.36	1.4	1.17×10^{9}
VI	3.55	1	7.96×10^{6}
VII	2.26	3.33	4.16×10^{9}
VIII	3.55	1	7.96×10^{6}

وفقا للنتائج المتحصل عليها للمقاومة الكهربائية الخاصة بالعينات المدروسة فإن المدى يتراوح ما بين (7.96×10^{6} - 4.16×10^{9} Ω.cm) وبذلك تصنف جميع الكوبولي استرات المحضرة ضمن المواد شبه الموصلة للكهرباء (Semicoductors) لأن مقاومتها الكهربائية تقع في مدى أشباه الموصلات (10^{-2} – 10^{9} Ω.cm).

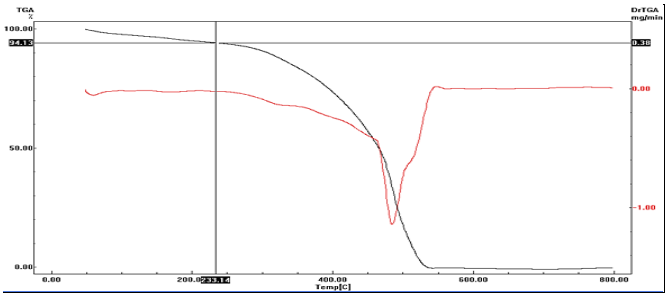
4.3 الثباتية الحرارية

عند دراسة التحليل الحراري الوزني (TGA) لمعرفة السلوك الحراري والثباتية الحرارية لجميع الكوبولي استرات وجد أن الكوبولي استر **(VIII)** أعلى ثباتيه حرارية من الكوبولي استر **(VII)**؛ يرجع ذلك إلى الاختلاف في التنظيم الهندسي، كذلك نلاحظ أن الكوبولي استر المحتوي على مجموعة الميثوكسي (OCH_3) VI أقل ثباتيه حرارية من

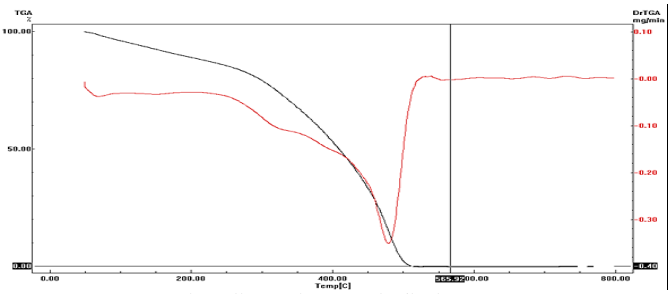
الكوبولي استر المماثل له والذي لا تحتوي على مجموعة الميثوكسي (VIII)؛ وذلك بسبب أن مجموعة الميثوكسي تزيد من المحتوي الهيدروجيني للبوليمر مما يقلل من الثباتيه الحرارية. [12 - 14]

جدول 3 يوضح الخواص الحرارية للكوبولي استرات

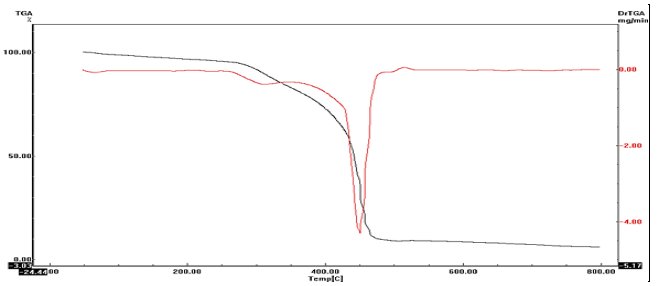
نسب التحلل	درجات الحرارة للكوبولي استرات (°C)			
	وبولي استر	وبولي استر I	وبولي استر II	وبولي استر III
% 10	303	240	247	309
% 20	369	296	307	367
% 30	411	342	347	409
% 40	445	380	383	432
% 0	464	401	409	442



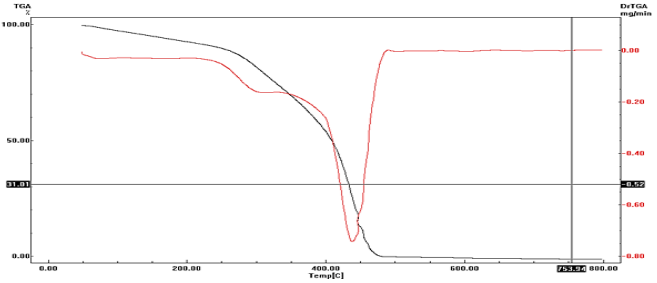
شكل 2 منحنى التحلل الحراري الوزني للكوبولي استر **V**



شكل 3 منحنى التحلل الحراري الوزني للكوبولي استر **VI**



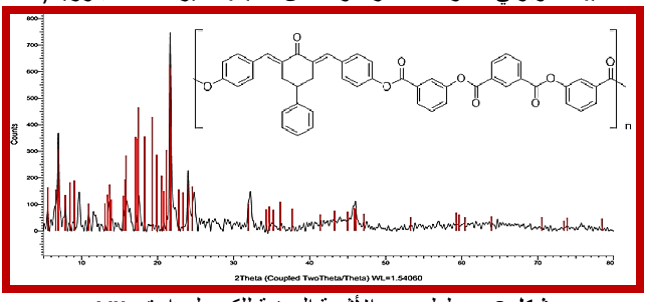
شكل 4 منحنى التحلل الحراري الوزني للكوبولي استر **VII**



شكل 5 منحنى التحلل الحراري الوزني للكوبولي استر **VIII**

5.3 درجة التبلر

عند دراسة مخططات حيود الأشعة السينية في المدى (θ = 5- 80°2) للكوبولي استر (**VII**) لغرض معرفة الحالة البلورية التي يتواجد عليها الكوبولي استر المحضر، لوحظ أن جميعها غير منتظمة بلوريا (شكل 6).



شكل 6 مخطط حيود الأشعة السينية للكوبولي استر **VII**

الخلاصة

من خلال دراسة الخواص الفيزيائية لسلاسل الكوبولي استرات (**VIII**، **V**) وجد أن قابلية الذوبان في أغلب سلاسل الكوبولي استرات المحضرة غير ذائبة في معظم المذيبات المستخدمة وبعضها تذوب جزئيا في ثنائي ميثيل السلفوكسيد وحمض الفورميك، وأن الموصلية الكهربائية للكوبوليمرات المحضرة صنفت جميعها من المواد شبه الموصلة للكهرباء (Semiconductor) بناء على نتائج الموصلية الكهربائية. بدراسة التحلل الحراري الوزني للكوبولي استرات المحضرة لـوحظ أن الكوبولي استرات المتفرعة في الموقع (4،4`) أكثر ثباتيه حرارية من مثيلاتها المتفرعة في الموقع (3،3`)، وأن الكوبولي استرات المحتوية على مجموعة الميثوكسي (OCH_3) أقل ثباتيه حراريه من البوليمرات المماثلة لها فراغيا والتي لا تحتوي على مجموعة الميثوكسي، ودرجة التحول

الزجاجي (Tg_{10}) لسلاسل الكوبولـي استرات المحضرة تتراوح ما بين 209) – 240 (°C °C) . وأوضحت دراسة مخططات حيود الأشعة السينية في المدى (θ = 5- 80°2) أن جميع الكوبولي استرات المحضرة تعتبر غير منتظمة بلوريا.

المراجـع

[1] I., Manavitehrani, A., Fathi, H., Badr, S., Daly, A., Negahi Shirazi, & F. Dehghani,. Biomedical applications of biodegradable polyesters. Polymers, (2016) 8(1), 20.

[2] R., Hsissou, R., Seghiri, Z., Benzekri, M., Hilali, M., Rafik, & A. Elharfi,. Polymer composite materials: A comprehensive review. Composite structures, (2021) 262, 113640

[3] A, Ketema., & A., Worku,. Review on intermolecular forces between dyes used for polyester dyeing and polyester fiber. Journal of Chemistry, 2020, 1-7.

[4] Z., Terzopoulou, L., Papadopoulos, A., Zamboulis, Papageorgiou, D. G., Papageorgiou, G. Z., & Bikiaris, D. N. Tuning the properties of furandicarboxylic acid-based polyesters with copolymerization: A review. Polymers, (2020). 12(6), 1209.

[5] R. N., Darie-Niță, M., Râpă, & S. Frąckowiak. Special features of polyester-based materials for medical applications. Polymers, , (2022) 14(5), 951.

[6] A., Viksne, M., Kalnins, L., Rence, and R., Berzina, The Arabian Journal for Science and Engineering. 2002, 27, 33-39.

[7] W.; Guo, Z. L.; Shi, K.; Liang, Y. L.; Liu, X. HC hen,. and Li, W, 2007, 92, 407-413.

[8]

[9] T. M.; Elsunaki, G. S.H., Ghaith,. and L. S., Diab,. Science Journal, 2020, 5,320-327.

[10] G. A., Odian, and K. ,J. Imre, Polym. Sci. Polym. Chem. Ed, 1980, 18, 737.

[11] T. M.; Elsunaki, S. H. G., Ghaith,. and H. M., Aboras, Journal of Acadimic Research. 2017, 7 (2), 47-50.

[12] M. A.; Abd-Alla, K. I., Aly, and A. S., Hammam. High Performance Polym. 1989, 1 (4), 223-237.

[13] M. A.; Abd-Alla, M. A.; Kandeel, A. I., Aly, and A. S., Hamman, J. Marcomol. Sci. Chem. 1990, A27, 523-538.

[14] M. A., Abd-Alla,. and K. I., Aly, High Performance Polym.. 1990, 2 (4), 223-234.

تأثير نوع المذيب على استخلاص الزيت العطري من بعض قشور البرتقال

منى علي بيك، عادل امحمد الاجطل،
قسم الكيمياء. كلية العلوم. جامعة مصراتة

الملخص :

تهدف هذه الدراسة الى استخلاص الزيت العطري من قشر البرتقال المدروسة باستخدام طرائق كيميائية مختلفة (طريقة الاستخلاص بالسوكسليت ، طريقة الاستخلاص بالتقطير البسيط وطريقة الاستخلاص التقطير بالبخار)، وبانواع مختلفة من المذيبات العضوية (الايتثانول والهكسان و البترولیم أبثر) والماء . أظهرت النتائج المتحصل عليها أن أفضل طريقة لاستخراج الزيت العطري من قشر البرتقال المجفف هي طريقة السوكسليت ((Soxhlet والتي أعطت أفضل النتائج مقارنة بالطرق الأخرى (الاستخلاص بالتقطير البسيط والاستخلاص بالتقطير بالبخار)، كما بينت النتائج ان مذيب بترولیوم ايثر كان أفضل مذيب لاستخراج الزيت من قشور البرتقال المجفف باستخدام طريقة سوكسليت، حيث كانت أعلى كمية مستخرجة من الزيت وهي 18.20 g من العينة (قشور البرتقال ابوسرة الليبي) والتي بلغت نسبتها 60.66٪.

الكلمات المفتاحية :قشر البرتقال، استخلاص زيت البرتقال، طريقة السوكسليت ، المذيبات العضوية والمائية.

1. المقدمة

يتم التخلص من قشور البرتقال عادة كمخلفات بعد استهلاك الأجزاء الصالحة للأكل من ثمار البرتقال. بالرغم من احتوائها على العديد من الفوائد والتي من اهمها احتوائها على زيت البرتقال والذي له العديد من الاستخدامات، و للحصول على أعلى جودة وكمية لزيت قشر البرتقال لا بد من معرفة الطرق المناسبة للتجفيف والشكل المناسب للقشر سواء على شكل قطع أو مبشور أو مسحوق، و تعد الزيوت الأساسية مواد عالية التركيز ، يتم استخلاصها من قشور الفاكهة والزهور والأوراق والسيقان والجذور والبذور، حيث تستخدم الزيوت الأساسية في مجموعة متنوعة من السلع الاستهلاكية مثل المنظفات والصابون ومستحضرات التجميل والأدوية والعطور ومنتجات الحلويات والمشروبات الغازية والمبيدات الحشرية، و يتزايد الإنتاج العالمي واستهلاك الزيوت العطرية والعطور بسرعة كبيرة ، حيث تعد تكنولوجيا الإنتاج عنصرًا أساسيًا لتحسين العائد الكلي وجودة الزيت العطري، و تعتبر التقنيات التقليدية المتعلقة بمعالجة الزيوت الأساسية ذات أهمية كبيرة ولا تزال تستخدم في أجزاء كثيرة من العالم [1].

بعض النباتات والتي تصنف على أنها من النباتات العطرية تحتوي على مواد كيميائية طبية بالإضافة للزيوت الطيارة، وتوجد المركبات العطرية في بعض النباتات داخل غدد خاصة كما هو الحال مثلا في زيوت قشور الحمضيات، والتي تقع بين الخلايا، فيما تكون عطور اخرى موجودة في عصير الخلية ذاتها، وفي الازهار والاوراق والسيقان والجذور. بحسب معايير بعض المختصين بالعطور، فان أفضل هذه العطور النباتية هي التي يتم استخلاصها بالماء او البخار، سواء بالغلي او التقطير او العصر، مثل زيوت قشور الحمضيات والورد[2].

يعتبر البرتقال نوع من انواع الحمضيات وهو مصدر غني بفيتامين **C** والعديد من العناصر المعدنية كالكالسيوم الصوديوم والبوتاسيوم والماغنسيوم والنحاس والكبريت كلورين ويمتاز البرتقال في انتاج القلويات المهمة للأنسجة التي تساعد في تحسين مقاومة الجسم ، كما .يعتبر البرتقال غني بالعديد من الفيتامينات المهمة التي تلعب دورا هاما في عديد من العمليات الحيوية داخل جسم الانسان كفيتامين B1 B2 B6 B12 وغيرها و يستخدم البرتقال في العديد من الاستخدامات كشراب عصير اوتسخدم قشوره في علاجات طبيه او استخراج زيوتها كذلك تعد مصدرا غني بالبروتينات والكربوهيدرات و يحتوي البرتقال علي نسبة 80% من الماء 2% ودهون 10% و الياف 5% و مواد معدنية واحماض 3% سكريات ويحتوي على العديد من الفيتامينات مثل فيتامين A و فيتامين B12 وفيتامين H وفيتامين C التي يعتبر غني به ويحتوي على احماض امينية وحمض الفوليك، كما يوجد في البرتقال عناصر معدنية عديده كالزنك (Zn) والحديد (Fe) والكالسيوم (Caوغيرها. [4,3]

يعد زيت البرتقال من اهم الزيوت العطرية التي يتم استخراجها من قشور البرتقال هو يندفع من داخل غدد خلايا قشرية، حيث يتميز زيت البرتقال برائحته العطرية ويعود ذلك لاحتوائه على مركبات ذات اوزان جزيئية صغيرة متل الالدهيدات والكحولات والاسترات [2].

يحتوي الزيت العطري علي العديد من المواد الفعالة التي تكونت في النبات نفسه نتيجة سلسلة تفاعلات تجمعت في مكان محدد في النبات ولها رائحة مميزة وهي متطايرة عند درجة حرارة عادية ولهدا سميت بالزيوت الطيارة واذا تركت في ظروف تخزين طويلة او التخزين غير الجيد فأنها تتأكسد الي راتنجات ، اما الزيت الثابت غير المتطاير عند درجة حرارة العادية وبالتخزين الطويل تتعرض للتزنخ متل زيت عباد الشمس والقطن و زيت الزيتون وفول الصويا والكتان ، وتختلف أماكن تواجد الزيوت العطرية من نبات الي اخر فبعضها يوجد في أوراق او الازهار او الجدور او في القشور او حتى في التمار، وتتواجد المركبات العطرية في بعض النباتات داخل غدد خاصة كما هو الحال مثلا في زيوت قشور الحمضيات جميعا، والتي تقع بين الخلايا، فيما تكون عطور اخرى موجودة في عصير الخلية ذاتها، وفي الازهار والاوراق والسيقان والجذور. بحسب معايير بعض المختصين بالعطور، فان أفضل هذه العطور النباتية هي التي يتم استخلاصها بالماء او البخار، سواء بالغلي او التقطير او العصر، وهذا يصح على زيوت قشور الحمضيات وبعض انواع الورود [5-7].

2. الجزء العملي

1.2جمع العينات وتحضيرها

قيد الدراسة (الأبوسرة، اليوسفي) لكل من (البرتقال الليبي، البرتقال التونسي، تم جمع أنواع من قشور البرتقال البرتقال المصري) بعد جمعه من الاسواق المحلية لمدينة مصراتة (موسم 2022)، بعد ان تم غسلها وتنظيفها بالماء وتقطيعها، وتجفيفها في الظل عند درجة حرارة الغرفة لمدة 5 أيام ثم طحنها لتتحول الى مسحوق ناعم باستخدام طاحونة كهربائية، وتم تخزين قشور البرتقال المسحوق في حافظة بلاستيكية محكمة الإغلاق في درجة حرارة الغرفة ومحمية من أشعة الشمس لاستخدامها عند اجراء التجارب المعملية [8،9]. **ثم** اعطيت عينات البرتقال المدروسة رموزاً (جدول رقم1).

الجدول (1): يوضح رموز عينات البرتقال المدروسة

اسم العينة	رمز العينات
برتقال أبوسرة الليبي	1
برتقال أبوسرة المصري	2
برتقال أبوسرة التونسي	3
برتقال اليوسفي ليبي	4
برتقال اليوسفي مصري	5
برتقال اليوسفي تونسي	6

2.2استخلاص الزيت

ثم الاستخلاص باستخدام جهاز سوكسلت وذلك بوضع 30g من القشور المجففة والمطحونة مع 138 ml من المذيب المستخدم (هكسان العادي، بتروليوم الايثر، ايثانول، الماء)، عند درجة حرارة 60- 100°c حسب المذيب المستخدم ولمدة 4 ساعات ثم تجمع نواتج الاستخلاص (المذيب والزيت)، ترشح النواتج المستخلصة بواسطة قمع بوخنر للتخلص من الشوائب الموجودة فيه، يبخر المذيب باستعمال المبخر الدوار ثم ينقل الزيت إلى وعاء زجاجي 100 mlويوضع في الحاضنة الهزازة مع التحريك، لمدة 4 ساعات [10،11].

3.2دراسة تأثير نوع المذيب

بعد أن يتم اختيار الطريقة الأنسب لاستخلاص زيت البرتقال سوف يتم دراسة تأثير نوع المذيب للحصول على الزيت العطري من قشور البرتقال والمذيبات التي سيتم دراستها وهي الماء، الايثانول، الهكسان العادي، بتروليم ايتر، عند درجة حرارة تتراوح بين 60c°-100 لمدة 4 ساعات [12].

4.2 حساب النسبة المئوية للزيت المستخلص
هي النسبة بين كمية الزيت المستخلص الناتج من عملية الاستخلاص الى كمية مسحوق العينة ويتم حسابها من العلاقة التالية: $\% = m/m^{\circ}_{100\times}$، حيث m كمية الزيت المستخلص و m° كمية مسحوق العينة

5.2 استخراج الزيت العطري بالتقطير البسيط
تم وزن حوالي 50 gمن مسحوق قشر البرتقال باستخدام ميزان رقمي ثم نقل إلى دورق دائري ثم أضيف للدورق والقشور كمية كبيرة من الماء لتغطية القشور أجريت التجربة عند درجات حرارة مختلفة ثم جمع ناتج التقطير في دورق مخروطي، ثم فصل الزيت باستخدام قمع الفصل [12،13].

6.2التقطير بالبخار في وجود الماء
وضع30 g من قشور البرتقال في دورق التقطير وغطت بالماء تم اجراء التجربة ثم فصل الزيت [14،15].

3. *النتائج والمناقشة*

1.3 طرق استخلاص الزيت من قشور البرتقال

من خلال النتائج المتحصل عليها في دراسة ثلاثة طرق من الاستخلاص والمقارنة بينها لمعرفة أفضل طريقة يتم الحصول منها علي أكبر كمية زيت من قشور البرتقال يتضح بأن طريقة الاستخلاص باستخدام طريقة السوكسليت تعد افضل طرق الاستخلاص لاستخلاص زيت قشور البرتقال المجففة مقارنة بطريقة الاستخلاص بالتقطير البسيط وطريقة الاستخلاص بالتقطير بالبخار التي لم تعطي أي نتائج، والنتائج المتحصل عليها باستخدام الطرق المدروسة مبينة بالجدول رقم2

الجدول (2): يوضح كمية الزيت المستخلص (g) باستخدام المذيبات وطرق استخلاص المختلفة

المذيب المستخدم	*الطريقة المستخدمة*	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*
بتروليم اثير	*سوكسلت*	*18.20*	*12.49*	*10.62*	*9.35*	*9.50*	*9.44*
الهكسان	*سوكسلت*	*15.35*	*10.62*	*9.61*	*7.45*	*6.17*	*5.20*
ايثانول	*سوكسلت*	-	-	-	-	-	-
الماء	*سوكسلت*	-	-	-	-	-	-
جميع المذيبات	*التقطير البسيط*	-	-	-	-	-	-
جميع المذيبات	*التقطير بالبخار*	-	-	-	-	-	-

- لم تعطي نتائج

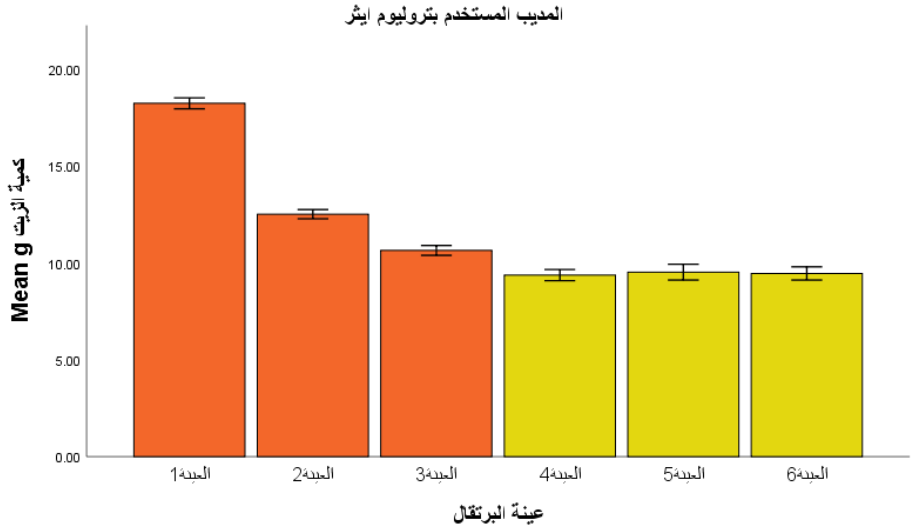
2.3 نتائج حساب كمية الزيت المستخلصة من أنواع قشور البرتقال باستخدام مذيب بتروليوم ايثر

من خلال النتائج الموضحة في الجدول 3 والشكل رقم1 يلاحظ ان كمية الزيت في العينة 1 (ابوسرة الليبي) كانت اعلي من باقي العينات والتي سجلت 18.20gبينما كانت اقل كمية زيت سجلت للعينة 4 (اليوسفي ليبي) التي

كانت 9.35gبينما كانت نتائج المتحصل عليها لكمية الزيت في العينة 5 و العينة 6 متقاربة لحد كبير، حيث سجلت علي التوالي 9.50g، 9.44g وكان هناك تذبذب في القيم بين عينات برتقال ابوسرة فسجلت اعلي كمية للزيت المتحصل عليها من قشور برتقال ابوسرة الليبي والمصري والتونسي حيث كانت النتائج علي النحو التالي g18.20 g 10.62،g.12.46 وهي اعلي من كمية الزيت المستخلصة من قشور البرتقال اليوسفي بجميع انواعه ومن خلال تحليل التباين اكدت وجد فروق معنوية (P≤0.05).

الجدول (3): كمية الزيوت المستخلصة (g) من قشور البرتقال باستخدام طريقة سوكسلت ومذيب البتروليوم ايثر

العينات	1	2	3	4	5	6
كمية الزيت	18.18	12.70	10.72	9.43	9.22	9.31
	18.03	12.65	10.74	9.11	9.91	9.28
	18.60	12.23	10.30	9.68	9.12	9.52
	18.11	12.40	10.81	9.15	9.68	9.88
	18.10	12.48	10.55	9.39	9.59	9.20
المتوسط	18.20	12.49	10.62	9.35	9.50	9.44



الشكل (1) : كمية الزيت المستخلصة من عينات قشور البرتقال مدروسة باستخدام مذيب بتروليم ايثر

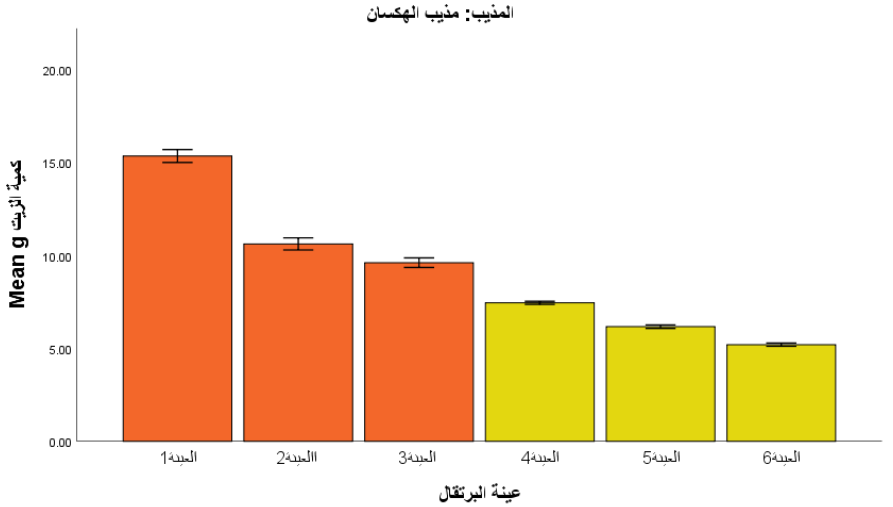
3.3 حساب كمية الزيت المستخلصة من أنواع قشور البرتقال باستخدام مذيب الهكسان

من خلال النتائج الموضحة في الجدول 4 والشكل البياني 2 يلاحظ ان كمية الزيت في العينة رقم1(ابوسرة الليبي) اعلي من باقي العينات والتي كانت g 15.35بينما كانت اقل كمية زيت سجلت للعينة 6 (الكيني التونسي) التي

كانت حوالي5.20 gبينما النتائج المتحصل عليها لكمية الزيت في العينة 3(ابوسرة التونسي)،العينة 4 (الكيني الليبي) كانت متقاربة لحد كبير، حيث كانت علي التوالي g10.62، 9.42g كما يلاحظ تذبذب في القيم بين عينات برتقال فسجلت اعلي كمية للزيت المتحصل للزيت من قشور برتقال ابوسرة ليبي والمصري والتونسي حيت كانت النتائج علي توالى ،g15.35g 10.62 ،9.61 g أعلي من الزيت قشور برتقال اليوسفي بجميع أنواعه ، وكدلك كانت كمية الزيت المتحصل عليها باستخدام مذيب بتروليم ايثر اكتر من كمية الزيت المتحصل عليها باستخدام مذيب الهكسان في استخلاص الزيت، ومن خلال تحليل التباين اكدت وجد فروق معنوية (P≤0.05)

الجدول (4) : كمية الزيوت المستخلصة (g) من قشور البرتقال باستخدام طريقة سوكسلت ومذيب الهكسان

العينات	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*
كمية الزيت	*15.59*	*10.44*	*9.68*	*7.47*	*6.15*	*5.20*
	15.28	*10.87*	*9.43*	*7.43*	*6.10*	*5.31*
	15.22	*10.82*	*9.36*	*7.56*	*6.20*	*5.12*
	15.00	*10.73*	*9.79*	*7.38*	*6.29*	*5.17*
	15.68	*10.26*	*9.81*	*7.43*	*6.12*	*5.20*
المتوسط	*15.35*	*10.62*	*9.61*	*7.45*	*6.17*	*5.20*



الشكل (2) : كمية الزيت المستخلصة من عينات قشور البرتقال باستخدام مذيب الهكسان

4.3 النسبة المئوية للزيت المستخلص باستخدام مذيب بتروليوم ايثر

من خلال النتائج السابقة الموضحة في الجدول 5 والرسم البياني 3 كانت النسبة المئوية الزيت قشور برتقال ابوسرة بجميع أنواعه (أبوسرة الليبي، ابوسرة المصري، أبوسرة التونسي) 60.66% ،41.63% ،35.40% على التوالي أعلي من النسبة المئوية للزيوت قشور البرتقال اليوسفي بجميع أنواعه (اليوسفي الليبي، اليوسفي

المصري، اليوسفي التونسي) 31.16 % ،31.66 %، 31.46. % في حين كانت النتائج متذبذبة للنسبة المئوية للزيت قشور البرتقال اليوسفي بجميع أنواعه حيث كانت النسبة المئوية لزيت قشور البرتقال في العينة 5 (اليوسفي المصري) أعلي من النسبة المئوية لزيت قشور البرتقال للعينة 4 (اليوسفي الليبي) ،31.66%،31.46%.

الجدول (5) : النسبة المئوية للزيوت المستخلصة (%) من قشور البرتقال باستخدام طريقة سوكسلت ومذيب البتروليوم ايثر

العينة	النسبة المئوية%
1	60.66
2	41.63
3	35.40
4	31.16
5	31.66
6	31.46

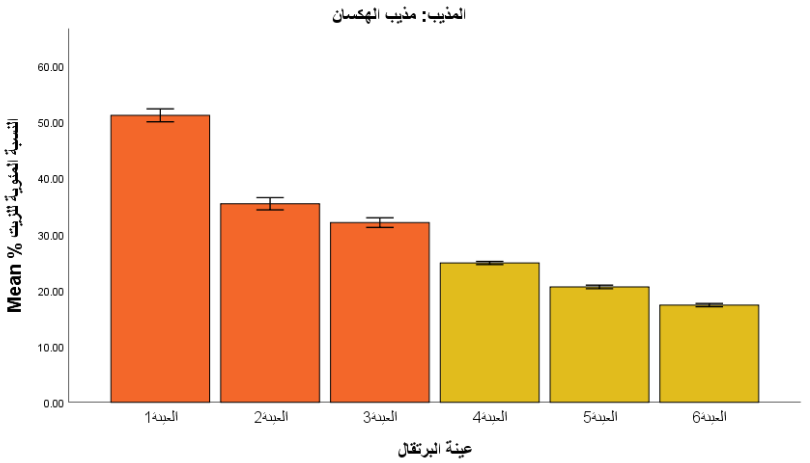


الشكل (3) : النسبة المئوية للزيت المستخلص باستخدام مذيب بتروليوم ايتر

5.3 النسبة المئوية للزيت المستخلص باستخدام مذيب الهكسان

الجدول (6) : النسبة المئوية للزيوت المستخلصة (%) من قشور البرتقال باستخدام طريقة سوكسلت ومذيب الهكسان

العينة	%
1	51.16
2	35.40
3	32.03
4	24.83
5	20.56
6	17.33



الشكل (5) : النسبة المئوية لكمية الزيت المستخلص باستخدام مذيب الهكسان

أظهرت النتائج الموضحة في جدول 6 والشكل البياني رقم 5 أن النسبة المئوية للزيت المستخلص من قشور البرتقال بجميع انواعه بمذيب الهكسان اقل من النسبة المئوية للزيت المستخلص من قشور البرتقال بجميع انواعه بمذيب بتروليوم ايثر حيث كانت اعلي مردودية سجلت للزيت المستخلص من قشور البرتقال باستخدام مذيب الهكسان 51.16% وهي خاصة بالزيت المستخلص من قشور برتقال العينة 1 (قشور برتقال أبوسرة الليبي)، بينما كانت اقل مردودية للزيت المستخلص من قشور برتقال العينة رقم 6 (اليوسفي التونسي) والتي كانت حوالي17.33 % وهده النتائج تعتبر اقل بكثير من مردودية الزيت المستخلص بمذيب بتروليم أيتر بجميع انواعه، كدلك كانت نتائج النسبة المئوية للزيت المستخلص من قشور برتقال اليوسفي بجميع انواعه اقل من النسبة المئوية لزيت قشور البرتقال أبوسرة بجميع انواعه، حيث كانت على التوالي 24.83% ،20.56% ،17.33 %.

4.المراجع

1. بدر الدين. ر، العقلة. ب، الأمير.ل. دراسة التركيب الكيميائي والتضاد البكتيري للزيوت العطرية المستخلصة من قشور ثمار الحمضيات. مجلة جامعة دمشق للعلوم الأساسية (29) -العدد الثاني -2013 .
2. حسن. م، الزناتي. زراعة وإنتاج فاكهة في الأراضي الجديدة. الطبعة الاولى. الدار العربية للنشر 2019.
3. أبو زيد. ش، فسيولوجيا وكيمياء الزيوت الطيارة. دار المريخ للنشر الرياض المملكة العربية السعودية 2018.
4. الحبيب.م. التحري عن اختبار قابلية بعض المستخلصات النباتية في إطالة مدة حفظ الاجبان المحلية والمصنعة واختبار مقاومتها للملوثات ميكروبية. رسالة ماجستير.جامعة قادسية. جمهورية العراق .2011.
.5. El-Sharkawy, S. H. (2006). Citrus Essential Oils: Extraction and Characterization. In Citrus Essential Oils: Flavor and Fragrance (pp. 125-167). American Chemical Society.
6. رمضان. ج، إبراهيم. أ. الخصائص الفيزيائية والكيميائية ومحتوي الحموض الدسمة لزيت بدور البرتقال الفلانسيا في محافظة طرطوس. مجلة جامعة البعث. مجلد (40) العدد 1 عام 2018.
7. درقي.س، إبراهيم. م. دراسة الفاعلية الحيوية لبعض الخواص الفيزيائية والكيميائية لزيت البرتقال جامعة السودان للعلوم التكنولوجيا. كلية التربية -37. 2018 .
8. Sasidharan, I., & Menon, A. N. Comparative chemical composition and antimicrobial activity fresh & dry ginger oils (Zingiber officinale Roscoe). International Journal of Current Pharmaceutical Research, 2(4), 40.2010
9. Mendoza, H., Martín, F. C., & García, M. A. Supercritical Fluid Extraction of Essential Oils from Natural Matrices. In Supercritical Fluid Extraction . 191. 2012.
10.عياط.ن. استخلاص الزيوت العطرية الطيارة. جامعة بني سويف. كلية زراعة مارس 2020
11. Tsegaye F, Tesfayeseifu, A. Extraction of Essential oil From Orange Peel using Different Methods and Effect of Solvents, time, Temperature to Maximize Yield, College of Natural Sciences Arbaminch University Ethiopia.2018.
12.Khalifa A. Alfalluos, Hanan Soheal Alnade & Wesam A. Kollab, Fouzy Alafid & Salem Mohamed Edrah . Qualitative and quantitative phytochemical Analysis and Antimicrobial Activity of (Petama).2017
13. Turek, C., & Stintzing, F. C. Stability of Essential Oils: A Review. Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety, 12(1), 40.2013
14. Kusnma.HS, Putra. AFP and Mahfndiu. Comparison of Two Isolation Methods for Essential Oils from Orange Peel (Citrus au anticum L) as a Growth Promoter for Fis: Microwave Steam Distillation and Conventional Steam Distillation. Jourual of aquaculture.2016
15.Pauline. J. NityaLakshmi. B. Aadhithiya Lakshmi. R. Extraction of Orange Oil by Improvedsteam distillation and Characterization Studies.ijetamas.3(2)76,201

العلاقة بين كفاءة ودقة التمييز للطاقة مع المسافة لكاشف يوديد الصوديوم المطعم بالثاليوم NaI (Tl)

العباس أحمد انديشة

قسم الفيزياء، كلية العلوم، جامعة مصراتة، مصراتة، ليبيا.
Authors' Email: a.endisha@sci.misuratau.edu.ly

الملخص:
تُعد الكواشف الوميضية من أهم الكواشف والأكثر انتشاراً في مجال الفيزياء النووية والاشعاعية ، حيث تتميز بكفاءتها العالية في الكشف عن أشعة جاما وتكلفتها القليلة نسبياً بالمقارنة مع الأنواع الاخرى للكواشف ذات الحساسية والدقة العالية. إلا أنه يعيب هذه الكواشف دقتها في تمييز الطاقة للتحليل الطيفي للمصادر المشعة، حيث أنها تعتمد على عدة عوامل خارجية وداخلية في الكاشف والبيئة المحيطة، لذلك قام الباحث في هذه الورقة بدراسة تأثير المسافة بين المصدر المشع والكاشف على الدقة في الطاقة والكفاءة. حيث استخدما كاشف يوديد الصوديوم المطعم بالثاليوم NaI(Tl) مشعة. قد تم التحقق من كفاءة الكاشف ودقة الطاقة باستخدام مصادر إشعاع جاما القياسية Co60 وRa226 وAm241، مع طاقات تبلغ 1332 و1172 و609 و59.45 كيلو فولت على التوالي.
أظهرت النتائج انخفاضًا في الدقة والكفاءة مع زيادة المسافة من الكاشف. بالإضافة إلى ذلك، لوحظ أن الدقة لمصادر جاما منخفضة الطاقة كانت الاقل مقارنة بمصدر الطاقة العالية عند 1332 كيلو فولت. وبناءً على هذه النتائج، توصي الدراسة بمسافة أقصاها 4 سم للحصول على دقة وكفاءة أفضل ما يمكن، خاصة عند استخدام الكاشف للمصادر العالية لأشعة جاما. يقدم هذا البحث رؤى قيمة لتحسين أداء أجهزة الكشف عن أشعة جاما في التطبيقات المختلفة، حيث نتائج هذا البحث ذات أهمية لمستخدمي كاشفات NaI(Tl) في مجموعة متنوعة من المجالات، بما في ذلك الفيزياء النووية والطب النووي والرصد البيئي. سيسمح النموذج الذي تم تطويره في هذا البحث للمستخدمين بالتنبؤ بأداء كاشفات NaI(Tl) الخاصة بهم في ظل ظروف مختلفة، وتحسين إعدادات الكاشف لتطبيقاتهم المحددة. آمل أن توفر هذه الاستجابة الموسعة فهمًا أكثر شمولاً للإعداد التجريبي وإجراءات دراسة العلاقة بين المسافة والدقة والكفاءة في كاشفات NaI(Tl).

الكلمات المفتاحية: كاشف يوديد الصوديوم NaI(Tl)، التمييز للطاقة Energy Resolution، كفاءة الكاشف Efficiency.

المقدمة

يعتبر كاشف يوديد الصوديوم المطعم بالثاليوم NaI(Tl) هو كاشف وميضي يستخدم على نطاق واسع في تحليل طيف أشعة جاما في المجال الطبي والبيئي والصناعي [5] [1]. ما يميز هذا النوع من الكواشف أنها غير مكلفة نسبيًا بالمقارنة مع الانواع الاخرى، كذلك سهولة التصنيع وكفاءتها العالية. بالرغم من ذلك فإن دقة الكواشف الوميضية لا تعتبر جيدة مقارنة بالكواشف الأخرى كالجرمانيوم عالي النقاء (HPGe). يمكن أن تتأثر دقة الطاقة وكفاءة كاشف NaI(Tl) بعدد من العوامل، بما في ذلك المسافة من المصدر، والوقت منذ تصنيع الكاشف، ودرجة الحرارة [6].

إحدى الخصائص الرئيسية لكاشف الإشعاع هي تحليل الطاقة وهي قدرة الكاشف على "تحليل" طاقتين أو أكثر قريبتين جدًا من بعضهما البعض في التحليل الطيفي للمصادر والنويدات المشعة. كاشفات NaI (Tl) تؤدي التقلبات في عدد الشحنات المجمعة عند أنود المضاعف الضوئي إلى اختلافات إحصائية عديدة، وبشكل أساسي عدد الإلكترونات المنطلقة عند تحويل الفوتونات إلى إلكترونات ضوئية عند اصطدامها بالكاثود الضوئي، وهو العامل الرئيسي في توسيع نطاق القمة الضوئية Photopeak. وللحصول على دقة أفضل، يتم إجراء القياس عند القمة الضوئية، حيث تبلغ دقة الطاقة للكاشف عند طاقة 50 كيلو الكترون-فولت حوالي 4.7٪ [6] [3]. عادةً ما يتم قياس دقة الطاقة لكاشف الوميضي NaI (Tl) لأشعة جاما عند طاقة 662 كيلو إلكترون فولت المنبعثة من مصدر Cs137. بالنسبة للكاشفات الأسطوانية الصغيرة، تتراوح الدقة بين 7.5 إلى 8.5% [4]. لذلك عند استخدام أجهزة الكشف الوميضية في العمل سواء المجال الطبي او المسح الاشعاعي او التجارب النووية نحتاج لمعايرة وضبط أفضل دقة لها وهذا سبب العمل الحالي في تحديد اعتمادية المسافة مع الدقة والكفاءة[11].

الدراسات السابقة

كما سبقت الاشارة الى أن دقة الطاقة والكفاءة للكواشف الوميضية من نوع يوديد الصوديوم المطعم بالثاليوم NaI (Tl) من أهم العوامل التي تحدد خصائص الكاشف في التحليل الطيفي لأشعة جاما للنويدات المشعة [6] [7]. هناك عدة عوامل يمكن أن تؤثر على دقة الطاقة والكفاءة لكاشف NaI (Tl)، بما في ذلك:

حجم البلورة: تتمتع البلورات الأكبر حجمًا بدقة أفضل للطاقة لأنها يمكن أن تتفاعل مع عدد أكبر من أشعة جاما وتنتج فوتونات أكثر [3].

جودة البلورة: تتمتع البلورات التي تحتوي على عدد أقل من الشوائب بقدرة أفضل على تحليل الطاقة لأن الشوائب يمكنها تشتيت أشعة جاما وتقليل كمية ضوء [5].

المسافة بين المصدر المشع والكاشف: وهي متغيرة وتختلف حسب ظروف عملية القياس والكشف. لذلك تم التركيز عليها في هذا البحث[12].

تم نشر العديد من الدراسات في السنوات الماضية والتي بحثت في دقة الطاقة والكفاءة لكواشف NaI (Tl)، فعلى سبيل المثال، في دراسة أجريت عام 2020م، قام أكورت وآخرون. [8] بقياس دقة الطاقة لكاشف NaI (Tl) ذو أبعاد 2 بوصة × 2 بوصة لأشعة جاما ذات طاقات تتراوح بين 511 كيلوالكترون-فولت و1332 كيلوالكترون-فولت. ووجدوا أن دقة الطاقة تتراوح بين 7.5% إلى 9.2%.

في دراسة ثانية أجريت عام 2020م، أجرى تشين وآخرون. [12] محاكاة مونت كارلو لدراسة تأثير المسافة على دقة الطاقة لكاشفات NaI (Tl) لأشعة جاما ذات طاقات تتراوح بين 511 كيلوالكترون- فولت و1332 كيلوالكترون- فولت. ووجدوا أن دقة الطاقة تنخفض مع زيادة المسافة بين المصدر والكاشف.

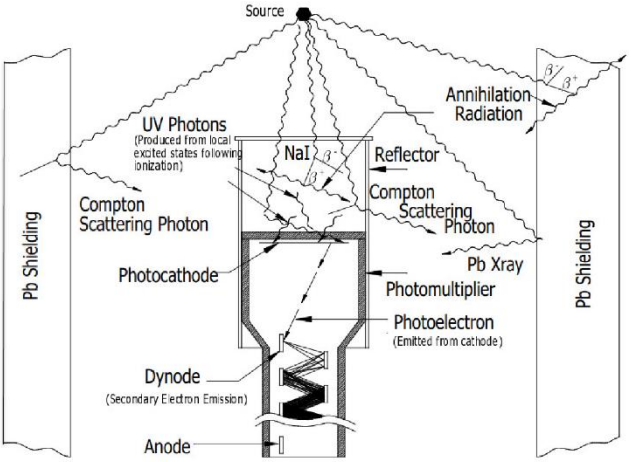
في دراسة ثالثة أجريت عام 2021م، كولوزتورك وديمير [11]، ودراسة مماثلة قام بها المسند [9] استخدم محاكاة مونت كارلو أيضاً لدراسة تأثير المسافة على دقة الطاقة لكاشفات NaI (Tl) وLaBr3(Ce). ووجدوا أن دقة الطاقة لكلا النوعين من أجهزة الكشف تنخفض مع زيادة المسافة بين المصدر والكاشف.

أخيرا، قامت كلا من السويب والصغيّر [12] بإجراء تجربة ذات صلة بالدراسة الحالية لحساب الكفاءة (NaI Tl) لمصادر نقطية في معامل كلية العلوم بمدينة الاسكندرية، وقاما بقياس الكفاءة لمختلف مسافات كاشف المصدر وطاقات الفوتون. ووجدا أن الكفاءة تنخفض مع زيادة المسافة بين المصدر والكاشف وانخفاض طاقة الفوتون.

من خلال الدراسات السابقة يتبن لنا أن المسافة بين مصدر أشعة جاما وكاشف NaI (Tl) تعد عاملاً مؤثرا في دقة الطاقة وكفاءة الكشف للكواشف الوميضية المستخدمة في المعامل النووية وأجهزة المسح الاشعاعي والطبي. ومع زيادة المسافة تنخفض كفاءة الكشف [12] [6] [10]. يؤثر الحجم البلوري لكاشف NaI(Tl) أيضًا على دقة الطاقة وكفاءة الكشف. مع زيادة حجم البلورة، تزداد دقة الطاقة وتزداد كفاءة الكشف. الدراسات السابقة أغلبها ركزت على الكفاءة فقط في الحسابات، كذلك بعض الدراسات السابقة كانت محاكاة نظرية، لذلك في هذا البحث سيتم التركيز على علاقة الدقة والكفاءة مع المسافة وايضا استخدام مصدر مشعة مختلف عن الدراسات المذكورة وهو الراديوم المشع 226. كذلك حاولت في هذه الدراسة أن أقوم بهذه الحسابات في قسم الفيزياء بكلية العلوم- جامعة مصراته، حيث توفر هذه الدراسة معايرة وعلاقات تجريبية حول العلاقة بين المسافة والكفاءة ومن خلال فهم هذه العلاقات، يمكن لمستخدمي كاشفات NaITl تحسين كاشفاتهم حسب التطبيق المستخدم.

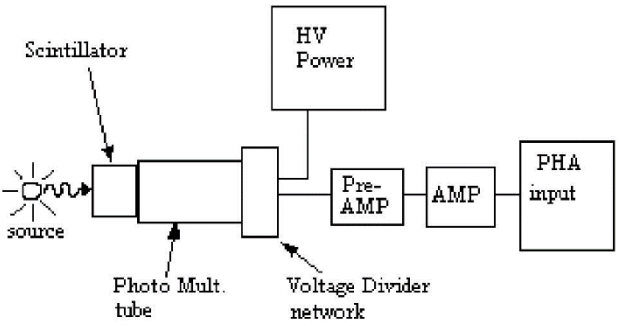
الكواشف الوميضية:

عند تفاعل الفوتون مع بلورة NaI (Tl) فإنه ينقل كل الطاقة إلى البلورة عن طريق تفاعل الكهروضوئي او انتاج الزوج ويمكن أيضا ان ينقل جزء من الطاقة على طريق تشتت كمبتون، كما يوضح الشكل (1). ينتج عن هذه العملية الكترون كهروضوئي يتحرك بشكل غير منتظم في البلورة، يقوم PMT أنبوب المضاعف الضوئي بإنتاج نبضة ضوئية على حسب طاقة الفوتون الأصلي في البلورة. بما أن جميع الفوتونات تصل في وقت واحد تقريبا فإنه يجب التمييز بين الطاقات المختلفة للفوتونات من خلال محلل إشارة متعدد القنوات MCA تحوّل التيار إلى إشارة كهربائية يتناسب ارتفاعها مع طاقة الفوتون الأولي الساقط على البلورة الشكل (2). [4 [2]][



شكل **1 التفاعلات المختلفة داخل البلورة المستخدمة في كاشف الوميضي (Douggan 1988) [2]**

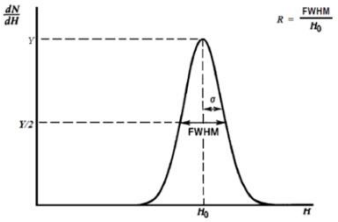
التحليل الطيفي: هو الدراسة العلمية للظواهر التي تحدث عندما يتفاعل الإشعاع مع المادة التي يمر بها من خلال عمليات الامتصاص والانبعاث والتشتت المختلفة لذلك تسمى اختصارا بمطيافية جاما وهي الدراسة الكمية لطيف الطاقة لمصادر أشعة جاما. تعد هذه الطريقة المثلى للتمييز بين المواد المشعة المختلفة ودراسة مستويات الطاقة الخاصة بها، وغيرها من الخصائص النووية. تعتمد كاشفات الوميض على خاصية أن بعض المواد التي تنتج نبضات ضوئية (الوميض) عند مرور الاشعاع المؤين عبر مادة الكشف وهي بلورة يوديد الصوديوم المطعم بالثاليوم [6] [1].



شكل 2 **المكونات النموذجية لنظام التحليل الطيفي لأشعة جاما (Douggan 1988) [2]**

دقة الكاشف الوميضي:

يشير المصطلح إلى مقدرة التمييز او التفريق في الطاقة لمصدرين لهما طاقات متقاربة. هذه الخاصية مهمة في العديد من تطبيقات الكشف والمسح الاشعاعي عندما يكون المطلوب حساب توزيع الطاقة لمصدر مشع. دقة تمييز الطاقة في الكواشف الوميضية بشكل عام تُعد محدودة مقارنة بأجهزة الكشف الأخرى[4][11]، حيث يعطي الكاشف قممًا واسعة وهو أمر غير مرغوب فيه. تبلغ دقة كاشفات NaI (Tl) الأسطوانية الشكل حوالي 6% إلى 7%. [3].



شكل 3 تحديد دقة الكاشف من العرض الكامل لنصف الارتفاع للقمة الضوئية (Knoll 1989) [6]

يتم تحديد دقة الطاقة للكاشفات بشكل تقليدي من خلال العرض الكامل لنصف الارتفاع (FWHM) شكل (3) لتوزيع القمة الضوئية، بافتراض وجود نوع واحد فقط من التفاعل (التأثير الكهروضوئي)، فإن عدد الإلكترونات الضوئية المنتجة سيكون متناسبًا مع طاقة الفوتونات الصادرة من المصدر المشع من العلاقة التالية:

$$R = \frac{FWHM}{H_0}$$

حيث

FWHM = full width at half maximum of the full-energy peak
mean pulse height corresponding to the same peak = $_0H$

كفاءة الكشف

كفاءة الكشف هي مدى قدرة الكاشف على تسجيل الفوتونات المنبعثة من المصدر، وتصنف على أنها مطلقة وجوهرية. القيمة الاكثر شيوعا في الاستخدام العملي هي كفاءة القمة الضوئية أو الكفاءة الإجمالية. وفي هذا البحث تم حساب الكفاءة الاجمالية من خلال العلاقة:

$$\epsilon_{int} = \frac{\text{number of pulses recorded}}{\text{number of radiation quanta incident on detector}}$$

حجم البلورة وشكلها لهما تأثير كبير على كفاءة الكشف، كذلك الحجم والطبيعة الفيزيائية للمصدر المشع أيضًا له تأثير. الكفاءة حساسة للمسافة بين المصدر والكاشف، ومن هنا تكمن أهمية البحث في دراسة العلاقة بينهما لمصادر مختلفة. أي امتصاص يحدث للفوتونات بين المصدر والبلورة سيؤثر على كفاءة الكشف [6] [3].

الجزء العملي:

أُجري الجانب العملي في هذا البحث بمعامل قسم الفيزياء بكلية العلوم – جامعة مصراته، حيث يشتمل إعداد التجربة لدراسة العلاقة بين المسافة والدقة والكفاءة في كاشفات NaI(Tl) باستخدام ثلاثة مصادر مشعة (Ra-226 وCo-60 وAm-241) على المكونات التالية:

كاشف وميضي NaI (Tl): المكون الأساسي في الدراسة كاشف يوديد الصوديوم الوميضي المصنع من قبل شركة Scionix، مكون من بلورة يوديد صوديوم أسطوانية الشكل يبلغ قطرها 38.1 مم وطولها 50.8 مم، مغلفة بطبقة من الالمونيوم بسمك 0.4 مم. البلورة متصلة مع مضاعف ضوئي PMT ذو 10 مصاعد (داينودات) من مادة CsSb [12]. وظيفة الكاشف تحويل أشعة جاما إلى نبضات كهربائية، مما يتيح اكتشاف وتحليل طاقة أشعة جاما.

مصدر عالي الجهد: يوفر مصدر الطاقة، الجهد اللازم لتشغيل PMT، والذي يتراوح عادة من 600 إلى 1000 فولت. الجهد المستخدم في التجربة 600 فولت.

محلل إشارة متعدد القنوات (MCA): يعد MCA مسؤولاً عن ترتيب وفرز النبضات الكهربائية من PMT إلى طيف متصل. هذا الطيف هو تمثيل بياني لعدد القنوات كدالة للطاقة، مما يسمح بتحديد دقة الطاقة وكفاءة الكشف.

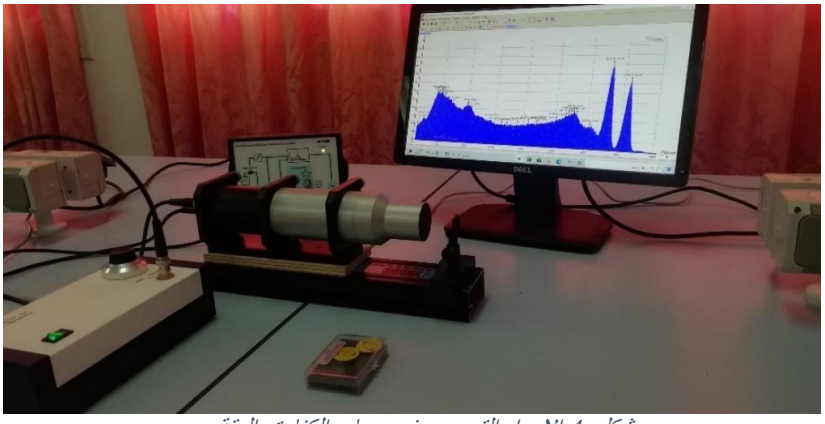
المصادر المشعة: تبعث المصادر المشعة الراديوم Ra-226 وCo-60 الكوبلت والاميريسيوم Am-241 أشعة جاما ما بين طاقة منخفضة ومتوسطة وعالية. وهي مصادر مغلفة قياسية متوفرة في الاغراض التعليمية

بكلية العلوم – جامعة مصراته ذات نشاط إشعاعي محدود (0.1 ميكروكوري الى 3.5 ميكروكوري) وهي تعمل كمصدر اختبار لتقييم أداء الكاشف.

طريقة العمل:

1. إعداد الكاشف ومعايرة MCA : حيث يتم توصيل الكاشف وMCA ببعضهما البعض وبالكمبيوتر. يتم عرض طيف الطاقة على شاشة الكمبيوتر وإظهار الطيف بواسطة برنامج measure4.
2. تحديد موضع المصدر: تم تحديد المسافات ما بين 2سم الى 10 سم بين المصدر والكاشف، واستخدام زمن ثابت لتجميع البيانات (900 ثانية = 15 دقيقة) لتقييم تأثير المسافة على أداء الكاشف.
3. الحصول على الطيف: استخدم MCA للحصول على طيف طاقة من أشعة جاما المنبعثة من المصدر. يوفر هذا الطيف معلومات حول توزيع الطاقة لأشعة جاما التي تم تسجيلها بواسطة الكاشف.
4. تغيير المسافة: كرر الخطوتين 2 و3 لمسافات مختلفة بين المصدر والكاشف، مما يضمن إجراء تقييم شامل للتغيرات المعتمدة على المسافة في الدقة والكفاءة.
5. تحليل البيانات: تحليل أطياف الطاقة المكتسبة لتحديد دقة الطاقة وكفاءة الكشف للكاشف كدالة للمسافة. يتضمن ذلك حساب العرض الكامل بنصف الحد الأقصى (FWHM) لكل قمة ضوئية محددة في الطيف، مما يمثل دقة الطاقة، وتحديد نسبة أشعة جاما المكتشفة إلى العدد الإجمالي المنبعث من المصدر، مما يمثل كفاءة الكشف.

لتنفيذ تجربتنا استخدمنا الترتيب التجريبي الموضح في الشكل (2) و (4) ، والذي يمثل كشف فعال للفوتونات المنبعثة من التحلل الاشعاعي للعينات المستخدمة، مع ملاحظة عدم استخدام محدد وبالتالي قد يكون هناك تأثير لإشعاع الخلفية.



شكل 4 الاعداد التجريبي في حساب الكفاءة والدقة

القياسات والحسابات التجريبية

في البداية تم حساب القيم التجريبية المتحصل عليها من تغيير المسافة مع الكفاءة للعناصر المشعة المستخدمة وتم ترتيب النتائج في جدول (1) كالتالي:

جدول 1: القياسات العملية لتأثير المسافة على وكفاءة كاشف يوديد الصوديوم

المصدر	النشاط (Bq)	المسافة (cm)	المساحة تحت المنحنى	الكفاءة الكلية (%)
Am241	6535	2	24417	1.186
		4	15214	0.739
		6	11651	0.566
		8	10174.2	0.494
		10	9528	0.463
Co60	3617.5	2	109353	3.393
		4	70366	2.183
		6	54266	1.684
		8	46735	1.450
		10	41157	1.277
Ra226	3634	2	98058	3.028
		4	54383	1.680
		6	39268	1.213
		8	30961	0.956
		10	26785	0.827

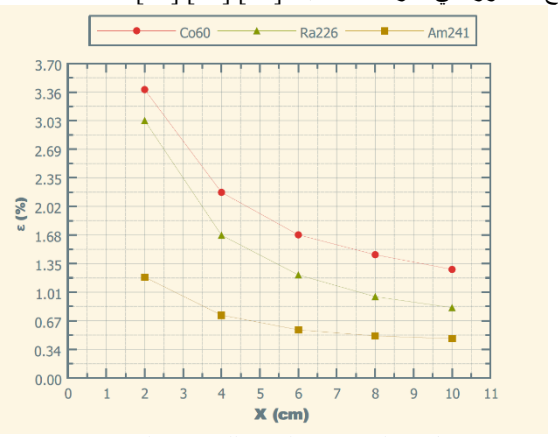
بعد ذلك استخدم نفس الترتيب الهندسي لحساب تأثير المسافة على دقة الكاشف المستخدم وتم ترتيب النتائج في جدول (2)

جدول 2: تأثير المسافة على دقة الكاشف

المصدر	الطاقة (KeV)	المسافة (cm)	FWHM (keV)	الدقة (%)
Am241	59.9	2	5.3	8.848
		4	5.41	9.032
		6	5.7	9.516
		8	6.3	10.518
		10	6.4	10.684
Co60	1173	2	54	4.604
		4	57	4.859
		6	60	5.115
		8	62.7	5.345
		10	62.8	5.354
	1332	2	53.1	3.986
		4	54.9	4.122
		6	55.3	4.152
		8	59.5	4.467
		10	64.6	4.850
Ra226	609	2	35.1	5.773
		4	36.5	5.993
		6	39	6.414
		8	40.2	6.612
		10	41.9	6.880

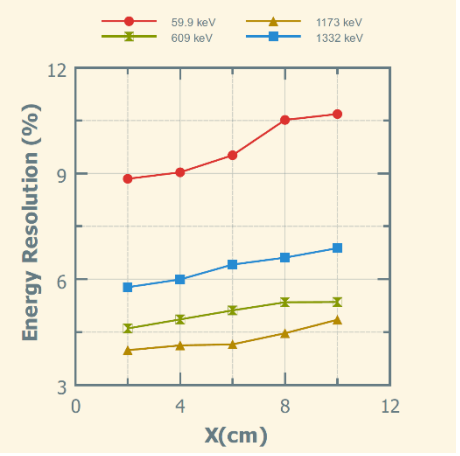
في عملية التحليل والاظهار للقيم الموضحة استخدم بعد ذلك استخدم برنامج Labplot للحصول على منحنيات العلاقات المختلفة كما يلي :

الشكل (5) يوضح نتائج العلاقة بين الكفاءة للكاشف والمسافة، والجدير بالذكر أن النتائج المتحصل عليها متوافقة مع أغلب النتائج المذكورة في الدراسات السابقة [11] [12] [10].



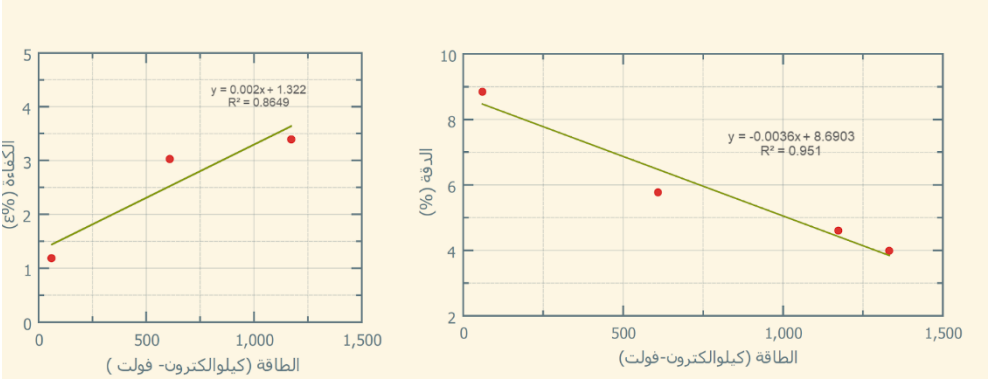
شكل 5 العلاقة بين الكفاءة للكاشف والمسافة

والشكل (6) يوضح العلاقة بين الدقة للكاشف وتغيرها مع المسافة او البعد بين المصدر وكاشف يوديد الصوديوم، ونلاحظ هنا تحسن الدقة مع نقصان المسافة بشكل كبير، كذلك اعتمادها على طاقة الاشعاع.



شكل 6 العلاقة بين الدقة للكاشف وتغيرها مع المسافة

من خلال المنحنى في الشكل (6) يمكن ملاحظة أن دقة الكاشف تتناقص مع زيادة المسافة. وذلك لأن أشعة جاما تتناثر أثناء انتقالها عبر الهواء، ويصبح التشتت أكثر وضوحًا على مسافات أطول. يؤدي التشتت إلى وصول أشعة جاما إلى الكاشف بزوايا مختلفة قليلاً، مما يقلل من الدقة. يوضح المنحنى أيضًا أن دقة الكاشف أفضل بالنسبة لأشعة جاما ذات الطاقة الأعلى. وذلك لأن أشعة جاما عالية الطاقة أقل عرضة للتشتت من أشعة جاما منخفضة الطاقة.



شكل 7 العلاقة بين الطاقة وكل من الكفاءة والدقة

يوضح الشكل (7) العلاقة بين الكفاءة والطاقة على بعد ثابت (2 cm)، نلاحظ من المنحنى تناسبا خطيًا الى حد كبير في نطاق الطاقة ما بين 60- 1330 كيلوالكترون-فولت، حيث تزداد الكفاءة مع زيادة الطاقة. وذلك لأن أشعة جاما عالية الطاقة لديها احتمالية أكبر للتفاعل داخل بلورة الكاشف وانتاج نبضة كهربائية. كذلك الدقة او التفريق في الطاقة يتحسن (كلما تناقص الرقم في الدقة دل ذلك على تفريق أعلى وأفضل) مع زيادة الطاقة، والحصول على علاقة تجريبية موضحه على المنحى لكلا الحالتين في الشكل (7). هناك بعض العوامل التي تساهم في عدم انتظام خطية المنحنى، أحد العوامل هو الفوتونات الناتجة داخل البلورة تتناقص قليلاً مع زيادة الطاقة. وذلك لأن أشعة جاما ذات الطاقة الأعلى من المرجح أن تنتج تأينات عميقة داخل البلورة، والتي من المحتمل أن يتم امتصاصها قبل أن تصل إلى أنبوب المضاعف الضوئي. هناك عامل آخر يساهم في عدم خطية المنحنى وهو هروب او خروج أشعة جاما من الكاشف قبل تسجيلها والذي يحدث عند الطاقات الأعلى- عملية انتاج الزوج أعلى من 1.022 ميجا الكترون-فولت، وذلك ناتج أيضا بسبب صغر البلورة نسبيا المستخدمة في الكاشف.

تحليل النتائج

من خلال الحسابات التجريبية يمكننا ملاحظة نقصان في كفاءة كاشف يوديد الصوديوم في الكشف عن أشعة جاما مع زيادة المسافة او البعد بين المصدر المشع والكاشف، حيث قلت الكفاءة من 3.5% الى 1.5% لمصدر Co60 ذو طاقة 1332 كيلوالكترون فولت. كذلك تمييز او تفريق الطاقة (دقة الطاقة) او مقدرة الكاشف على التمييز بين قمتين ضوئيتين متقاربتين في الطاقة، حيث توضح النتائج المتحصل عليها نقصان في الدقة للطاقة مع زيادة المسافة، حيث كانت لمصدر الاميريسيوم Am241 حوالي 10% عند 10 سم، وأصبحت تساوي 9% على بعد 2 سم من الكاشف ; تجدر الاشارة هنا ان نقصان هذه القيمة يعني تحسن وتمييز أفضل للكاشف. وهي قريبة من القيم المذكورة في الدراسات السابقة وايضا قريبة من القيمة المرجعية في كتيب الشركة المصنعة [13].

أخيرا، تم حساب العلاقة بين الدقة والكفاءة في مسافة معينة (2cm) – *أفضل دقة وكفاءة* وعلاقتها بالطاقة للمصدر، حيث نلاحظ تحسن في الدقة والكفاءة مع زيادة الطاقة كما في الشكل (7)، هذا يدل على أن الكاشف من نوع يوديد الصوديوم يفضل استخدامه مع مصادر ذات طاقة عالية للحصول على تحليل طيفي مناسب، حيث تشير النتائج الى زيادة الكفاءة من 1.5% عند استخدام الاميريسيوم بطاقة 59.9 كيلوالكترون-فولت الى حوالي 3.5 عند طاقة 1172 كيلوالكترون-فولت لمصدر الكوبلت المشع.

الاستنتاجات

إن أهم الاستنتاجات التي تم الوصول إليها هي:

- إن كواشف الوميض والتي أشهرها كاشف يوديد الصوديوم المستخدم ذو كفاءة ودقة جيدة في التحليل الطيفي.

- يمكن معرفة الدقة للطاقة والكفاءة للمصادر المشعة المستخدمة بناء على المنحنى والعلاقة التجريبية المتحصل عليها في شكل (7) لأي مصدر يقع بين الطاقة 60 كيلوالكترون-فولت الى 1500 كيلوالكترون-فولت.
- تحسنت الدقة (التمييز للطاقة) عند المسافات القريبة من المصدر وعند مسافات أكبر من 4 سم كانت الدقة تقريبا ثابته، بالتالي لم تتأثر بالبعد عن المصدر.
- دلت الدراسة على كفاءة الكاشف تحسنت بشكل ملحوظ عندما يوضع المصدر بالقرب من الكاشف.
- عند الطاقات المنخفضة كانت الكفاءة والدقة اقل منها في حالة الطاقات العالية، وقد يرجع السبب الى زيادة التفاعلات المختلفة التي تحصل داخل البلورة بالتالي زيادة الفوتونات المسجلة بواسطة الكاشف.

من خلال هذا العمل، أوصي عند استخدام كاشف يوديد الصوديوم المستخدم سواء في التجارب الفيزياء النووية او الابحاث الطبية أن تكون المسافة أقرب ما يمكن من الكاشف بحد أقصى 4 سم، كذلك استخدام الكاشف في التحليل والكشف عن النويدات المشعة ذات الطاقة العالية – أكبر من 500 كيلو الكترون-فولت. بسبب العلاقة العكسية المتحصل عليها بين الكفاءة وطاقة النوية المشعة (المصدر المشع لنفس العنصر قد يكون له أكثر من نظير). كذلك نوصي بدراسة العلاقة بين الكفاءة والدقة ونشاط المصدر المشع، حيث انه في هذه الدراسة لم نستطع القيام بذلك بسبب عدم توفر مصادر مشعة ذات نشاط مختلف لنفس العنصر، والذي من المرجح الحصول على نفس العلاقة العكسية بين الكفاءة والنشاط الاشعاعي.

المراجع

1. Debertin, K. and Helmer, R.G. Gamma and X-ray spectrometry with semiconductor detectors. Elsevier Sci- ence, Amsterdam (1988).
2. Duggan, J.L. Laboratory Investigations in Nuclear Science. The Nucleus & Tennelec, Oak Ridge (1988).
3. Gilmore, G. R. (2008). Practical gamma-ray spectrometry (2nd ed.). Nuclear Training Services Ltd.
4. Heath, R. L. SCINTILLATION SPECTROMETRY. GAMMA-RAY SPECTRUM CATALOGUE. 2nd Edition. Volume 1 of 2. United States. https://doi.org/10.2172/4033555
5. Hendee, W. R., & Ritenour, E. R. (2003). Medical imaging physics (4th ed.). Medical Physics, 30(3), 10.1118/1.1563664.
6. Knoll, G. F., Radiation Detection and Measurement, 2ª ed., John Wiley & Sons, Inc (1989)
7. Tsoulfanidis, N. MEASUREMENT AND DETECTION OF RADIATION, 2nd, Taylor & Francis, 1995.
8. Akkurt, Gunoglu, K., & Arda, S. (2014). Detection Efficiency of NaI(Tl) Detector in 511–1332 keV Energy Range. Science and Technology of Nuclear Installations, 2014, 1-5. https://doi.org/10.1155/2014/186798
9. ALMisned, G., Zakaly, H. M. H., Ali, F. T., Issa, S. A. M., Ene, A., Kilic, G., Ivanov, V., & Tekin, H. O. (2022). A closer look at the efficiency calibration of LaBr3(Ce) and NaI(Tl) scintillation detectors using MCNPX for various types of nuclear investigations. Heliyon, 8(10), e10839. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e10839
10. Chen, C.-W., Huang, P.-J., and Cheng, W.-C. (2020). The effect of crystal size and source distance on the energy resolution and detection efficiency of a NaI(Tl) scintillation detector using Monte Carlo simulations. Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A, 985, 164901.

11. Demir, N., & Kuluöztürk, Z. N. (2021). Determination of energy resolution for a NaI(Tl) detector modeled with FLUKA code. Nuclear Engineering and Technology, 53(11), 3759-3763. https://doi.org/10.1016/j.net.2021.05.017

12. Elswayeb, Z. M., & Elsaghaier, O. E. (2016). Using the experimental method for the computation of the efficiency in various measurement geometries for a reference point source geometry with NaI(Tl) Detectors. Scientific Journal of Faculty of Education, 21(4), 247-254.

13. PHYWE [2023]. Gamma Detector. https://www.phywe.com/physics/modern-physics/quantum-physics/

الكشف عن تزوير نقل-النسخ (Copy-move) في الصور باستخدام الشبكات العصبية التلافيفية (CNN)

آلاء بشير زعبية[1] , فاطمة بعيو مادي[2] , مصطفى علي أبوزريدة[3]
قسم علوم الحاسوب، كلية تقنية المعلومات، جامعة مصراتة
m09185002@it.misuratau.edu.ly[1] m09181052@it.misuratau.edu.ly[2] abuzaraida@it.misuratau.edu.ly[3]

الملخص:
في الآونة الأخيرة، أصبحت الصور الرقمية مستخدمة في العديد من المجالات، حيث أصبحت محط اهتمام الباحثين في مجال معالجة الصور الرقمية. يركز هذا البحث على الكشف عن نوع من أنواع التزوير في الصور باستخدام الشبكات العصبية التلافيفية CNN، ويتم في هذا التزوير نسخ جزء من الصورة ولصقه على جزء آخر من الصورة (تزوير نقل-النسخ Copy-move). حيث يقترح البحث هيكل شبكة عصبية تلافيفية (CNN) للكشف عن تزوير نقل-النسخ في الصور، وتدريب هذا النموذج على مجموعات البيانات المختلفة والمستخدمة سابقاً في هذا الموضوع، ومن ثم اختبار هذه النماذج على مجموعة بيانات جديدة؛ لتقييم كفاءة النموذج المقترح بشكل موثوق. وتم تدريب النموذج على مجموعة البيانات(MICC-F2000) وحقق دقة تصل إلى 97.75%، كذلك تم تدريبه على مجموعة البيانات (CoMoFoD) وحقق دقة تصل إلى 92.85%. تشير نتائج اختبار النماذج المدربة على مجموعة البيانات الجديدة إلى تفوق النموذج المدرب على مجموعة البيانات (MICC-F2000)، إلا أن كلاهما لم يحققا دقة عالية وذلك بسبب أن التزوير في مجموعة البيانات الجديدة غير واضح ويصعب اكتشافه بالعين.

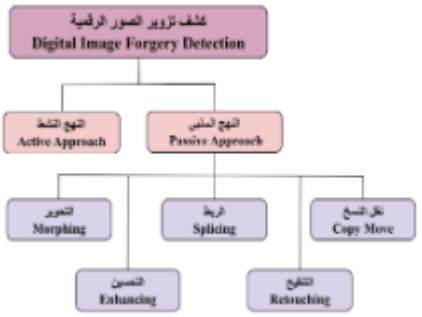
الكلمات المفتاحية: *الصور الرقمية، كشف تزوير الصور، نقل-النسخ(Copy-move)، التعلم العميق، الشبكة العصبية التلافيفية (CNN).*

1. المقدمة

ازداد استخدام الصور الرقمية في السنوات الأخيرة نظراً لتوفر التكنولوجيا حيث يتم استخدامها في كل مجال تقريباً، في القانون كدليل في المحكمة [1]، في الطب الشرعي [2]، في مواقع التواصل الإجتماعي وما إلى ذلك فهي تنقل المعلومات بوضوح أكثر من النصوص. ولأن البشر يميل إلى تصديق ما يمكن رؤيته، ازدادت أهمية صحة الصور بشكل كبير وانتشارها على نطاق واسع جعلها أكثر الوسائط الرقمية يتم التلاعب بها، قد تكون بعض التعديلات غير ضارة، مثل تغيير درجة السطوع والتباين لتحسين جودة الصورة. ومن ناحية أخرى، تكون بعض التعديلات ضارة وهي تلك التي تؤثر على صحة الصورة وتسبب الأذى للآخرين، حيث أتاحت برامج معالجة الصور القوية إمكانية تزوير الصور بسهولة. وقد تم تعريف تزوير الصور على أنه عملية تلاعب في صورة رقمية لإخفاء هويتها الأصلية أو لإنشاء صورة مختلفة تماماً عما كان مقصوداً بها، ويعد تزوير نقل-النسخ copy-move أحد أكثر تقنيات التزوير استخداماً حيث يتم نسخ جزء من الصورة ولصقه على جزء آخر من الصورة ويمكن أن تكون هذه التقنية ضارة إذا استخدمها شخص بنية خبيثة؛ لذلك من الضروري نشر رسالة مفادها أنه ليس كل الصور جديرة بالثقة وتطوير طرق لاكتشاف ما إذا كانت الصورة مزورة وتحديد منطقة التلاعب [3].

حيث يشير كشف تزوير الصور إلى مصادقة الصور والكشف عن الجزء الذي تم العبث به في الصورة، ويتم ذلك بحساب الخصائص الإحصائية لكل قسم من الصورة ومقارنتها مع بعضها البعض [4]. هناك طريقتان للتحقق من مصداقية الصور الرقمية، هما النهج النشط (Active approach) والنهج السلبي(Passive approach))، كما هو موضح في الشكل 1. في النهج النشط، يتم تضمين بنية الأمان في الصورة من خلال التوقيع أو العلامة المائية أثناء إنشائها، واستخراج توقيع الصورة ومقارنته مع التوقيع الأصلي، إذا كان التوقيع المستخرج مطابقًا للتوقيع الأصلي فإن الصورة أصلية وإلا فإنها صورة مزورة. بينما في النهج السلبي، يتم التعامل مع تحليل محتويات وبنية الصورة من أجل التحقق من صحتها ومصداقيتها، دون أي توقيع أو علامة مائية مضمنة [5]. في ظل النهج السلبي، توجد العديد من التقنيات للكشف عن تزوير نقل-النسخ مثل تقنيات توليد الكتلة (Block generation

methods)، والتقنيات القائمة على النقاط الأساسية (Keypoint-based methods). حيث تركز هذه التقنيات على زيادة معدل الكشف وعلى جعلها قوية لأي تحويلات تطرأ على الصورة، مثل الضباب أو التحجيم والدوران. تتضمن الخطوات الرئيسية للكشف عن تزوير نقل-النسخ copy-move: أولاً، استخراج الميزات، ثم التحقق من التشابه، ربط الأجزاء المتطابقة وأخيرًا تصنيف الصورة إلى أصلية أو مزورة. ويختلف استخراج الميزات والتقنيات المستخدمة في هذه الخطوات بين التقنيات المختلفة. من أمثلة تقنيات توليد الكتلة للكشف عن تزوير نقل النسخ: PCA و DCT وهناك العديد من تقنيات عن النقاط الرئيسية مثل: SIFT و SURF [6].



الشكل 1. أنواع كشف تزوير الصور الرقمية

1.1 أنواع تزوير الصور

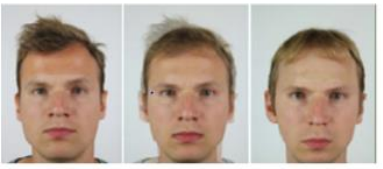
يوجد عدة أنواع من تزوير الصور الرقمية، وتختلف هذه الأنواع بناءً على كيفية استخدام تقنيات معالجة الصور لتقديم معلومات مختلفة حول تلك الصور. ويُعرف النوع الأول من تزوير الصور الرقمية باسم تزوير نقل-النسخ ((Copy-move، حيث يتم فيه نسخ جزء من الصورة ولصقه في مكان آخر في نفس الصورة، كما هو موضح في الشكل 2. والنوع الثاني هو التزوير بالربط ((Splicing، وهو عبارة عن دمج صورتين أو أكثر في صورة واحدة لإنشاء صورة مزورة، كما هو موضح في الشكل 3. ويشير النوع الثالث إلى تحويل الصورة(Morphing)، هو عملية انتقال متحرك سلس من صورة إلى أخرى، يتم تغيير كائن واحد على صورة إلى كائن آخر في الصورة الأخرى، كما هو موضح في الشكل 4. أما النوع الرابع هو تنقيح الصورة (Retouching) أي تحسين الصورة أو تقليل ميزات معينة وتحسين جودتها لجذب انتباه الناس، كما هو موضح في الشكل 5. النوع الخامس والأخير من أنواع التزوير هو التحسين (Enhancing) يتم فيه ضبط السطوع والتباين وتوازن الألوان والحدة في الصورة لجعلها تبدو أفضل، كما هو موضح في الشكل 6 [5].



الشكل2. تزوير نقل-النسخ(Copy-Move)



الشكل3. تزوير الربط(Splicing)



الشكل4. تزوير التحوير(Morphing)



الشكل 5. تزوير التنقيح(Retouching)



الشكل 6 .تزوير التحسين(Enhancing)

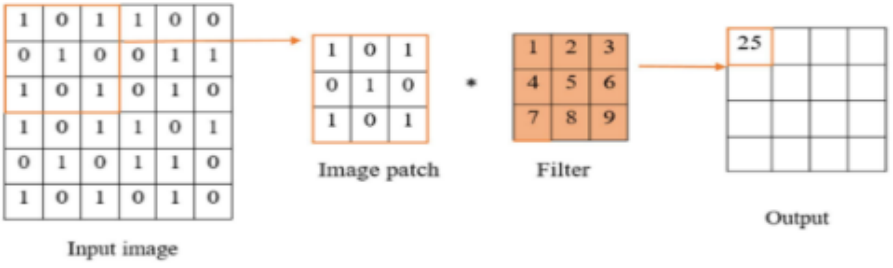
2.1 الشبكات العصبية التلافيفية ((CNN

تعتبر الشبكة العصبية الالتفافية (Convolutional Neural Networks) من أشهر خوارزميات التعلم العميق وهي نوع من الشبكات العصبية الاصطناعية تشبه بنية الاتصالات بين الخلايا العصبية في دماغ الإنسان [8]. حيث تستخدم CNN مجموعة من طبقات التحويل (Convolutional Layers) العصبية المتداخلة لتحليل الصورة بشكل تدريجي واستخراج المعلومات الموجودة في منطقة محددة من الصورة.

وتتكون الشبكات العصبية التلافيفية من ثلاث طبقات رئيسية، وهي الطبقة التلافيفية (Convolutional Layers)، طبقة التجميع (Pooling Layer)، والطبقة المتصلة بالكامل ((Fully Connected Layer، ولكل طبقة دورها الخاص [8،9،23].

- **الطبقة التلافيفية (Convolutional Layer):**

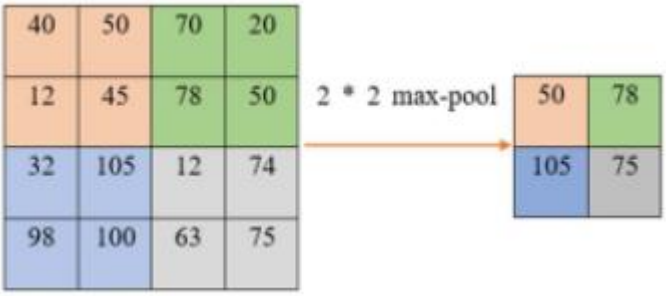
هي الطبقة المسؤولة عن اكتشاف الميزات المختلفة في الصورة مثل الحواف(Edges) والزوايا (Corners) والنقاط المميزة (Key Points) تعمل الطبقة التلافيفية من خلال تطبيق عملية التلافيف ((convolution على الصورة المدخلة بشكل متتالي في جميع الأماكن الممكنة باستخدام مجموعة من المرشحات (filters) أو النو(kernels) المختلفة لإنتاج خريطة ميزات (feature map) كما هي موضحة في الشكل7.



الشكل 7. الطبقة التلافيفية (Convolutional Layer) [10]

- **طبقة التجميع (Pooling Layer):**

تقلل طبقة التجميع الأبعاد المكانية لخرائط الميزات التي تنتجها الطبقة التلافيفية، مما يساعد في تقليل عدد المَعلمات في الشبكة العصبية التلافيفية ومنع حدوث الـ overfitting. وتساعد طبقة التجميع في تحسين أداء الشبكة وتحسين جودة الميزات المستخرجة من الصورة.
وتوجد عدة أنواع من طبقة التجميع، ويختلف كل نوع عن الآخر في طريقة اختيار القيم وحجم منطقة الاختيار، أكثرها شيوعاً هي طبقة التجميع القصوى(Max Pooling) حيث انها تقوم باستخراج أهم الميزات الموجودة في الصورة، كما هي موضحة في الشكل 8.



الشكل 8. طبقة التجميع القصوى((Max pooling [10]

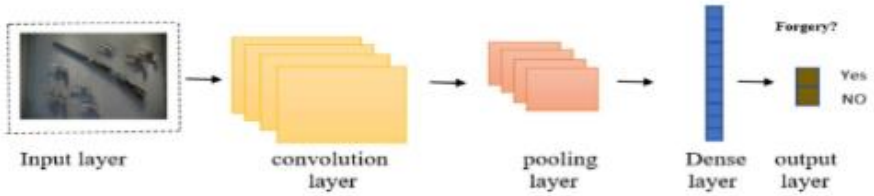
- **الطبقة المتصلة بالكامل (Fully Connected Layer):**

هي الطبقة المسؤولة عن أداء التصنيف النهائي وتتألف من مجموعة من العقد (Neurons) المتصلة بعضها ببعض. وتتلقى الطبقة المتصلة بالكامل مجموعة من الإشارات الواردة من الطبقات السابقة في الشبكة العصبية، وتقوم بتحويلها إلى إشارات خرجية بحيث تُكون النتيجة النهائية للشبكة العصبية.

هذه هي الطبقات الرئيسية للشبكة العصبية التلافيفية، كما هي موضحة في الشكل 9. وبالإضافة إلى هذه الطبقات، اعتمادًا على التطبيق المحدد وبنية الشبكة، يمكن أن تتضمن الشبكات العصبية التلافيفية أيضًا أنواعًا أخرى من الطبقات، مثل:

- **طبقة التسطيح ((Flatten layer:**

تستخدم عادةً بين طبقات الأعصاب العميقة والطبقات المتصلة بالكامل Fully Connected Layers))، لتحويل البيانات من شكل متعدد الأبعاد(D2 أو D3) إلى شكل متجه واحد D1))، مما يسمح للطبقات المتصلة بالكامل استخدامها بشكل فعال.



الشكل 9. الطبقات الرئيسية لـ CNN [10]

أثبتت CNN فعاليتها في العديد من المجالات، فقد تبين أنها ناجحة جدًا في مهام التصنيف المختلفة للصور وكشف الأجسام [11]، وفي تطبيقات معالجة اللغات الطبيعية، وغيرها. أي أن الشبكات العصبية التلافيفية في الوقت الحاضر، تشكل جزءًا أساسياً في العديد من المجالات المعتمدة على التعلّم العميق[.[8

2. الدراسات السابقة

في هذه الورقة، تركز الدراسات السابقة على تزوير نقل-نسخ Copy-Move.

Parveen وآخرون. [12] اقترح طريقة لاكتشاف تزوير الصور القائمة على النسخ والتحرك باستخدام تحويل جيب التمام المنفصل (DCT) و ..K-means قام Narayanan وآخرون. [13] باقتراح تقنية كشف التزوير نقل النسخ تجمع بين طرق الكشف عن نقاط المفاتيح والطرق القائمة على الكتلة Hilal .وآخرون. [14] قام باقتراح مزيجًا من تحليل المكون الرئيسي PCA و تحويل جيب التمام المنفصل DCT لتحديد عمليات تزوير الصورة بنقل النسخ. قام Aslam وآخرون. [15] باستخدام تحويل جيب التمام المنفصل (DCT) ونهج التعلم العميق لتعلم الميزات من أجل اكتشاف الصور التي تم التلاعب بها.

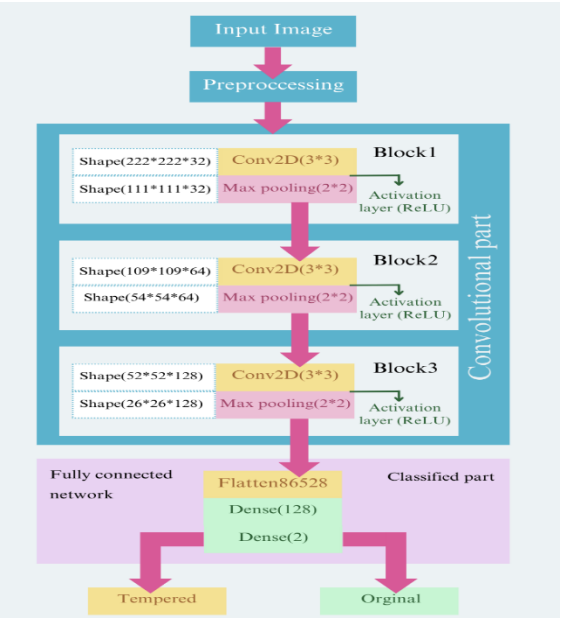
Mahdiوآخرون. [16] قدم طريقة فعالة وسريعة لاكتشاف التزوير بنقل النسخ، تعتمد الورقة تقنية SIFT لاستخراج الميزات وتقنية الموجات لتقدير عتبة المطابقة. Ashraf وآخرون. [17] اقترح تقنية مصممة على أساس كتل مربعة متداخلة للكشف عن تزوير نقل النسخ (CMIF) في الصور الرقمية باستخدام التحويل الموجي المنفصل .(DWT) قام Dhivya وآخرون. [18] باقتراح تقنية كشف تزوير نقل-النسخ باستخدام تقنية استخراج الميزات SURF وتقنية التعلم الخاضع للإشراف .SVM قام Rathore وآخرون. [19] باقتراح خوارزمية كشف تزوير نقل-النسخ القائمة على IRVM والتي تستخدم التحويل الموجي المتعامد (BWT) مع تحليل القيمة الفردية (SVD) لاستخراج الميزات وتصنيفها بكفاءة. Muniappan وآخرون. [20] قدم منهجية للكشف عن تزوير نقل- النسخ تعتمد على نهج التعلم العميق باستخدام نموذج الشبكة العصبية التلافيفية(CNN).

3. هيكلية الشبكة العصبية التلافيفية (CNN)

في هذا البحث، تم تقديم نموذج دقيق باستخدام الـCNN للكشف عن تزوير Copy-move في الصور، كما هو موضح في الشكل 10. تتلخص المنهجية التي يتم اتباعها في ثلاث مراحل وهي،المعالجة المسبقة، واستخراج الميزات وعملية التصنيف. أولاً، مرحلة المعالجة المسبقة وفيها تم تغيير حجم الصورة المدخلة إلى (224×224) دون اقتصاص أي جزء منها وتغيير الصورة إلى التدرج الرمادي (Grayscale) ثم في مرحلة استخراج الميزات يتم استخراج الميزات من الصور بواسطة المجموعات(Blocks) الثلاث الأولى الموضحة في الشكل 10، كل مجموعة (Block) مكونة من طبقة التفاف متبوعة بطبقة تجميع قصوى، وبينهما طبقة التنشيط ((ReLU . حيث تطبق الطبقة التلافيفية عملية التلافيف على الصورة المدخلة بشكل متتالي لتنشئ خرائط الميزات باستخدام مجموعة المرشحات الخاصة بها، بعد ذلك تتلقى طبقة التنشيط(ReLU) خرائط مميزات الواردة من طبقة الالتفاف وتعمل على تحويل الإشارات السالبة إلى الصفر والإشارات الموجبة دون تغيير، ثم تقوم طبقة التجميع القصوى بتقليل الأبعاد المكانية لخرائط الميزات التي تنتجها الطبقة التلافيفية وتقوم باختيار القيمة القصوى لخرائط الميزات، مما يساعد في تحسين أداء نموذج الشبكة العصبية التلافيفية وتحسين جودة الميزات المستخرجة

من الصورة. وهكذا في كل المجموعات(Blocks)، حتى نحصل على خرائط الميزات الأخيرة، ليتم تمريرها إلى طبقة التسطيح فتقوم بتحويلها من مصفوفات إلى متجهات مما يسمح للطبقة المتصلة بالكامل استخدامها بشكل فعال. وأخيرًا، تقوم طبقة الاتصال الكاملة بربط جميع الميزات الناتجة من مرحلة استخراج الميزات بالطبقة الكثيفة التي بدورها تُكوّن النتيجة النهائية للشبكة العصبية وتُصنف الصورة إلى أصلية أو مزورة.

تم تدريب النموذج المقترح باستخدام المُحسن (Adam) والمُحسن (RMSprop) مع batch size 32، وعدد مرات التدريب 35 و 25 ومعدل التعلم (e-41)، وتتمثل الوظيفة الرئيسية للمُحسنات في تحسين التدريب وذلك بتقليل الاختلاف بين النتائج المتوقعة من النموذج والنتائج الفعلية له للحصول على أفضل نموذج يقدم نتائج دقيقة.

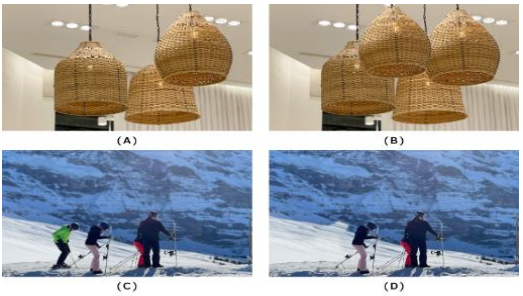


الشكل 10. هيكلية نموذج CNN

4. النتائج والمناقشة

1.4 مجموعات البيانات

في هذه الدراسة، لتقييم نموذج الـ CNN المقترح تم استخدام ثلاث مجموعات بيانات موضحة في الجدول 1. ولكل منها خصائص مختلفة، اثنين من مجموعات البيانات جاهزة [21 MICC-F2000 ,[22] CoMoFoD] ومستخدمة سابقاً في الكشف عن تزوير نقل النسخ(copy-move) في الصور، ثم إنشاء مجموعة بيانات جديدة لإختبار نموذج لـ CNN المبني على البيانات المشار إليها. في مجموعة البيانات الجديدة تم تزوير كل صورة يدويًا باستخدام تقنية Copy-move بإستخدام برنامج Picsart. التزوير في هذه البيانات لا يتمثل في نسخ جزء وتكراره في نفس الصورة فقط أيضاً قمنا بنسخ جزء من الصورة لإخفاء جزء آخر من الصورة نفسها بحيث يكون تزوير محترف ويصعب اكتشافه وتحديد ما إذا كانت الصورة أصلية أم مزورة. يوضح الشكل 11 مثالاً على مجموعة بيانات الجديدة.



الشكل 11. مثال على مجموعة بيانات الجديدة
الصور A وC أصلية والصور B و D مزورة

جدول 1. تفاصيل مجموعات البيانات MICC-F2000 وCoMoFoD وNew dataset

Dataset	Composition				Size of image	No. of training Images	No. of testing Images	The input shape
MICC-F2000	2000 images				2048 x 1536 pixels	1600 images	400 images	224 x 224 x 3 pixels
	tampered	700	original	1300				
CoMoFoD	2800 images				512 x 512 pixels	2240 images	560 images	224 x 224 x 3 pixels
	tampered	1400	original	1400				
New data set	500 images				2048 x 1536 pixels	----------	500 images	224 x 224 x 3 pixels
	tampered	250	original	250				

2.4 مقاييس التقييم

لتقدير دقة النهج المقترح، تم استخدام مقاييس التقييم مهمة للتأكد من موثوقية النتائج حسب المعادلة رقم 1.
مقاييس التقييم المستخدمة:

1. $$\text{Accuracy} = 100 \times \frac{(TN + TP)}{(TP + FP + TN + FN)}$$

حيث أن:

- True Positive -TP تمثل عدد الصور التي تم تصنيفها بشكل صحيح كمزورة، والتي يتوقع أن تكون مزورة.
- True Negative -TN تمثل عدد الصور التي تم تصنيفها بشكل صحيح كأصلية والتي يتوقع أن تكون أصلية.
- False Positive -FP تمثل عدد الصور التي تم تصنيفها بشكل خاطئ كمزورة، والتي يتوقع أن تكون أصلية.
- False Negative -FN تمثل عدد الصور التي تم تصنيفها بشكل خاطئ كأصلية، والتي يتوقع أن تكون مزورة.

2. $$\text{Precision} = \frac{TP}{TP + FP} \times 100$$

3. $$\text{Recall} = \frac{TP}{TP + FN} \times 100$$

4. $$\text{F1-Score} = \frac{2 * (\text{Precision} * \text{Recall})}{(\text{Precision} + \text{Recall})} \times 100$$

كما استخدمنا الخسارة اللوغاريتمية (Log Loss) لتحديد الصور المصنفة الخاطئة. إذا كان لدينا فئات M تحتوي على عينات N، فإن الخسارة اللوغاريتمية هي:

5. $$\text{logless} = \frac{-1}{N} \sum_{a=1}^{N} \sum_{b=1}^{M} Zab.\log(Pab)$$

حيث يشير Zab إلى ما إذا كانت (a) تنتمي إلى الفئة (b) أم لا، يشير Pab إلى أن هذه العينة (a) قد تنتمي إلى الفئة(b). تكون قيمة الدقة أعلى إذا كانت الخسارة اللوغاريتمية قريبة من الصفر.

3.4 النتائج

يوضح الجدول 2 نتائج اختبار هيكلية الشبكة العصبية التلافيفية CNN سابقة الذكر التي تم تدريبها على مجموعات البيانات الجاهزة، وكذلك يوضح الجدول 3 نتائج اختبار النماذج على مجموعة البيانات الجديدة، وذلك لغرض تقييم مدى قابلية هيكلية الـ CNN المقترحة في الكشف عن الصور المزورة.

جدول 2. نتائج مجموعات البيانات MICC-F2000 و CoMoFoD

Dataset	Epochs	Optimizer	Accuracy	Loss	Precision	Recall	F1-Score
MICC-F2000	25	RMSprop	97.75	0.0600	1.0000	0.9661	0.9825
		Adam	95.24	0.0926	1.0000	0.9283	0.9621
	35	RMSprop	97.50	0.0690	1.0000	0.9628	0.9807
		Adam	96.74	0.0734	1.0000	0.9510	0.9742
CoMoFoD	25	RMSprop	88.92	0.2327	0.9434	0.8221	0.8758
		Adam	88.57	0.2872	0.9233	0.8414	0.8744
	35	RMSprop	92.67	0.1770	0.9803	0.8711	0.9200
		Adam	92.85	0.1729	0.9716	0.8804	0.9217

من جدول النتائج السابق، نلاحظ أننا تحصّلنا على نتائج جيدة إجمالاً، إلا أن مجموعة البيانات MICC-F2000 تحصلت على أعلى النتائج، حيث أن النموذج الناتج من استخدام المحسن (RMSprop) مع 25 عدد مرات التدريب حقق إجمالاً أفضل نتيجة في الجدول بدقة 97.75%. وكذلك النموذج الناتج من استخدام المحسن (RMSprop) مع 35 عدد مرات التدريب حقق دقة مقاربة تصل إلى 97.50%.

جدول 3. اختبار النماذج على مجموعة البيانات الجديدة

Model	Epochs	Optimizer	Accuracy	Loss
MICC-F2000	25	RMSprop	62.65	1.2844
		Adam	62.91	1.4472
	35	RMSprop	61.89	1.1569
		Adam	62.40	1.0955
CoMoFoD	25	RMSprop	46.29	3.1163
		Adam	46.03	3.9853
	35	RMSprop	41.94	4.4433
		Adam	44.24	3.4619

بعد أن قمنا باختبار النماذج على مجموعة البيانات الجديدة لتقييمها بشكل موثوق، من جدول 3 نلاحظ أن نتائج النماذج الناتجة من استخدام مجموعة البيانات MICC-F2000، حققت أفضل النتائج.

5.الاستنتاجات

أثبتت النتائج التجريبية الموضحة في الجدول 2 تفوق نموذج الـ CNN المدرب على مجموعة البيانات MICC-F2000 على النموذج المدرب على مجموعة البيانات CoMoFoD، يرجع ذلك إلى أن هيكلية الـ CNN المستخدمة تناسبت بشكل أفضل مع خصائص مجموعة البيانات MICC-F2000 مقارنة بخصائص مجموعة البيانات الـ CoMoFoD من ناحية الحجم والتوزيع والتنوع والتعقيد) أي أن نموذج الـ CNN المدرب على مجموعة البيانات الـ CoMoFoD واجه بعض التحديات (مثل الضوضاء) مما أدى إلى تقليل أداء النموذج.
كذلك عندما قمنا بتجربة اختبار النماذج على مجموعة البيانات الجديدة أثبتت النتائج التجريبية الموضحة في الجدول 3 تفوق نموذج الـ CNN المدرب على مجموعة البيانات MICC-F2000 على النموذج المدرب على مجموعة البيانات CoMoFoD، إلا أن كلاهما لم يحققا دقة عالية وذلك بسبب أن التزوير في مجموعة البيانات الجديدة غير واضح ويصعب اكتشافه بالعين.

المراجع

[1] M. M. Eltoukhy, M. Elhoseny, K. M. Hosny, and A. K. Singh, ‘‘Computer aided detection of mammographic mass using exact Gaussian–Hermite moments,’’ J. Ambient Intell. Humanized Comput., pp. 1–9, Jun. 2018, doi: 10.1007/s12652-018-0905-1.
[2] A. Ross, S. Banerjee, and A. Chowdhury,‘‘Security in smart cities: A brief review of digital forensic schemes for biometric data,’’Pattern Recognit. Lett., vol. 138, pp.346354.
[3] Alzamil, Lubna. "Image Forgery Detection with Machine Learning." (2020).

[4] Sadeghi, Somayeh, et al. "State of the art in passive digital image forgery detection: copy-move image forgery." *Pattern Analysis and Applications* 21(2018): 291306.
[5] Abidin, Arfa Binti Zainal, et al. "Copy-move image forgery detection using deep learning methods: a review." *2019 6th international conference on research and innovation in information systems (ICRIIS)*. IEEE, 2019.
[6] Ega, Jahnavi, Deepak Sri Sai Krishna, and V. M. Manikandan. "A Review on Digital Image Forgery Detection." *International Journal of Engineering Research and Technology* 14.5 (2021): 419-423.
[7] Thakur, R., & Rohilla, R. (n.d.). A brief overview of recent developments in techniques for detecting digital image manipulation.
[8] M. A. Abuzaraida and O. M. Elrajubi, "Laser marks classification for retinal images based on convolutional neural network" Int. J. Eng. Adv. Technol., vol. 8, no. 6 Special Issue 3, pp. 188–193, 2019, doi: 10.35940/ijeat.F1030.0986S319.
[9] Abuzaraida, Mustafa Ali, and Osama Mohamed Elrajubi. "Improving laser mark detection for retinal images based on the AlexNet model." International Journal 9.4 (2020).
[10] Hosny, Khalid M., et al. "An efficient CNN model to detect copy-move image forgery." *IEEE Access* 10 (2022): 48622-48632.
[11] Şengöz, Nilgün, et al. "Importance of Preprocessing in Histopathology Image Classification Using Deep Convolutional Neural Network." *Advances in Artificial Intelligence Research* 2.1 (2022): 1-6.
[12] Parveen, A., Khan, Z. H., & Ahmad, S. N. (2019). *Block-based copy–move image forgery detection using DCT. Iran Journal of Computer Science.*
[13] Narayanan, Shibu S., and G. Gopakumar. "Recursive block based keypoint matching for copy move image forgery detection." *2020 11th International conference on computing, communication and networking technologies (ICCCNT)*. IEEE, 2020.
[14] Hilal, Alaa, Taghreed Hamzeh, and Samer Chantaf. "Copy-move forgery detection using principal component analysis and discrete cosine transform." *2017 Sensors Networks Smart and Emerging Technologies (SENSET)*. IEEE, 2017.
[15] Aslam, Alvina, et al. "Image Forgery Detection Using Convolutional Neural Network." (2020).
[16] Mahdi, Muthana S., and Saad N. Alsaad. "Detection of Copy-Move Forgery in Digital Image Based on SIFT Features and Automatic Matching Thresholds." *Applied Computing to Support Industry: Innovation and Technology: First International Conference, ACRIT 2019, Ramadi, Iraq, September 15–16, 2019, Revised Selected Papers 1*. Springer International Publishing, 2020.
[17] Ashraf, Rehan, et al. "An efficient forensic approach for copy-move forgery detection via discrete wavelet transform." *2020 International Conference on Cyber Warfare and Security (ICCWS)*. IEEE, 2020.
[18] Dhivya, S., J. Sangeetha, and B. J. S. C. Sudhakar. "Copy-move forgery detection using SURF feature extraction and SVM supervised learning technique." *Soft Computing* 24 (2020): 14429-14440.
[19] Rathore, Neeraj Kumar, et al. "Image forgery detection using singular value decomposition with some attacks." *National Academy Science Letters* 44 (2021): 331-338.

[20] Muniappan, Thiiban, et al. "An Evaluation of Convolutional Neural Network (CNN) Model for Copy-Move and Splicing Forgery Detection." *International Journal of Intelligent Systems and Applications in Engineering* 11.2 (2023): 730-740.
[21] Copy-Move Forgery Detection and Localization | Image and Communication Laboratory (unifi.it)
[22] COMOFOD | Kaggle
[23] O. M. Elrajubi, M. A. Abuzaraida, and A. M. Zeki, "Retinal image laser marks detection using a convolutional neural network" in 2018 International Conference on Innovation and Intelligence for Informatics, Computing, and Technologies, 3ICT 2018, 2018, pp. 1–5, doi: 10.1109/3ICT.2018.8

تحسين تقارب خوارزمية QR
Improving the convergence of the QR algorithm

عزة مصباح معمر المزوغي
قسم الرياضيات / كلية العلوم / جامعة مصراتة
a.almozghi@sci.misuratau.edu.ly

الملخص:
الهدف الأساسي لهذه الدراسة هوالتعريف بخوارزمية QR والتحقق من مدى فاعليتها في إيجاد كل القيم الذاتية التقريبية في آنٍ واحد لمصفوفات متماثلة وغير متماثلة، وذلك بعد تخفيضها أولا إلى مصفوفات ثلاثية الأقطار ومصفوفات هيسنبرق العلوية على التوالي باستخدام تحويل هاوس هولدر. هذه الخوارزمية تتقارب بشكل تكراري بطيء إلى مصفوفة قطرية مع قيم ذاتية تقريبية على طول القطر الرئيسي ولمعالجة هذا البطء والوصول إلى كل القيم الذاتية التقريبية في أقل عدد تكرارات استخدمنا تقنيات الانتقال لتحسين تقاربها.

الكلمات المفتاحية: القيم الذاتية - خوارزمية QR - تحويل هاوس هولدر- مصفوفة هيسنبرق العلوية - تقنيات الانتقال .

1. المقدمة

تتناول هذه الورقة دراسة طريقة إيجاد القيم الذاتية التقريبية باستخدام خوارزمية QR وتبين مميزات هذه الطريقة كما بينها (T.Lyche)، فهي تطبق على أي مصفوفة اختيارية $A = [a_{ij}]_{n\times n}$ عناصرها اعداد حقيقة فإذا كانت A متماثلة تُخفض أولاً باستخدام تحويل هاوس هولدر إلى مصفوفة ثلاثية الأقطار في عدد ثابت من الخطوات $(n-1)$ وإذا كانتAغير متماثلة فيتم تخفيضها أيضاً بتحويل هاوس هولدر إلى مصفوفة هيسنبرق العلوية $H = [h_{ij}]_{n\times n}$ بنفس عدد الخطوات، كما هو مبين في المراجع [4،5]. حيث تحلل خوارزمية QR المصفوفة المعطاة إلى مصفوفتين Q مصفوفة متعامدة وR مصفوفة مثلثية علوية في كل تكرار للحصول على مصفوفة قريبة من القطرية مع قيم ذاتية تقريبية على طول القطر الرئيسي، إلا أنها تحتاج إلى عدد كبير من التكرارات مما يجعلها بطيئة التقارب ولزيادة سرعة تقارب الخوارزمية استخدمت تقنيات الانتقال حيث يتم تغيير ثابت الانتقال σ في كل تكرار، ففي حالة انتقال رايليغ [5،7] تم تعريف $\sigma^{(i)} = a_n^{(i)}$ للمصفوفات ثلاثية الاقطار وكذلك $\sigma^{(i)} = h_{nn}^{(i)}$ لمصفوفات هيسنبرق العلوية. وعرف (J.Wilkinson) انتقال ويلكنسون [2,4,5] ثابت الانتقال $\sigma^{(i)}$ بأنه القيمة الذاتية للمصفوفة:

$$\begin{bmatrix} a_{n-1}^{(i)} & b_n^{(i)} \\ b_n^{(i)} & a_n^{(i)} \end{bmatrix}$$

والأقرب لـ $a_n^{(i)}$ فكان أفضل من انتقال رايليغ كما وضحه (S.Adjerid)عندما $a_{11} = a_{22} = \cdots = a_{nn}$ للمصفوفة ثلاثية الاقطار، في انتقال ويلكنسون يتغير ثابت الانتقال في كل تكرار لتحسين تقارب الخوارزمية حتى $b_n^{(i+1)} \simeq 0$ وبهذا تم ايجاد أول قيمة ذاتية تقريبية وبنفس الاسلوب نطبق خطوات الانتقال على المصفوفة المخفضة للحصول على قيمة ذاتية تقريبية أخرى ونستمر لإيجاد بقية القيم الذاتية ، كما تمكن من جمع كل الانتقالات مع $a_n^{(i)}$ للحصول على أول قيمة ذاتية تقريبية ومن ثم يجمعها ايضا مع القيم الذاتية للمصفوفة المخفضة بعد حذف الصف والعمود n لإيجاد كل القيم الذاتية التقريبية حقيقة أو مركبة كما في (M.Hama).

(1.1) تحويل هاوس هولدر ($Householder\ \ Transformation$):

يعتبر تحويل هاوس هولدر من الخوارزميات المساعدة لخوارزمية QR وذلك لتخفيض مصفوفة متماثلة اختيارية إلى مصفوفة ثلاثية الأقطار.

تعريف(1): لتكن $w \in \mathbb{R}$ مع $w^t w = 1$ فإن:

$$P = I - 2ww^t \qquad (1)$$

وتسمى P مصفوفة تحويل هاوس هولدر**[4]** .متماثلة ومتعامدة وبذلك $P = P^{-1}$.

نظرية (1): مصفوفة تحويل هاوس هولدر $P = I - 2ww^t$ تكون متماثلة ومتعامدة وبذلك $P = P^{-1}$.

البرهان: انظر **[4]**.

لدراسة تحويل المصفوفة $A = A^{(1)}$ تحت تأثير P

$$P^{(1)} = I - 2w^{(1)}w^{(1)t}, \quad w^{(1)} = (0, \frac{a_{21}-\alpha}{2r}, \frac{a_{31}}{2r}, \dots, \frac{a_{n1}}{2r})^t$$

$$r = \sqrt{\frac{1}{2}\alpha^2 - \frac{1}{2}a_{21}\alpha} \quad \text{حيث} \quad \alpha = -sgn(a_{21})\sqrt{\sum_{j=2}^{n} a_{j1}^2} \ .$$

عليه صورة المصفوفة $A^{(2)}$ هي

$$A^{(2)} = P^{(1)}A^{(1)}P^{(1)} = \begin{bmatrix} a_{11}^{(2)} & a_{12}^{(2)} & 0 & \cdots & 0 \\ a_{21}^{(2)} & a_{22}^{(2)} & a_{23}^{(2)} & \cdots & a_{2n}^{(2)} \\ 0 & a_{32}^{(2)} & a_{33}^{(2)} & \cdots & a_{3n}^{(2)} \\ \vdots & \vdots & \vdots & & \vdots \\ 0 & a_{n2}^{(2)} & a_{n3}^{(2)} & \cdots & a_{nn}^{(2)} \end{bmatrix}$$

$a_{j1}^{(2)} = 0$ لكل من $j = 3,4,\dots,n$. بواسطة التماثل هذا أيضا يؤدي إلى أن $a_{1j}^{(2)} = 0$ لكل $j = 3,4,\dots,n$. وبتكرار نفس الإجراء لـ $k = 2,3,\dots,n-2$ كما يلي:

$$\alpha = -sgn\left(a_{k+1,k}^{(k)}\right)\left(\sum_{j=k+1}^{n}\left(a_{jk}^{(k)}\right)^2\right)^{1/2}, \quad r = \left(\frac{1}{2}\alpha^2 - \frac{1}{2}\alpha a_{k+1,k}^{(k)}\right)^{1/2},$$

$$w_1^{(k)} = w_2^{(k)} = \cdots . = w_k^{(k)} = 0,$$

ومنها نضمن العنصر $a_{kk}^{(k+1)} = a_{kk}^{(k)}$ لكل k

$$w_{k+1}^{(k)} = \frac{a_{k+1,k}^{(k)} - \alpha}{2r},$$

$j = k+2, k+3, \dots, n$ لكل $w_j^{(k)} = \frac{a_{jk}^{(k)}}{2r}$

$$P^{(k)} = I - 2w^{(k)}(w^{(k)})^t,$$

$$A^{(k+1)} = P^{(k)}A^{(k)}P^{(k)}$$

بالاستمرار في هذا الأسلوب **[4,5]** تتكون مصفوفة متماثلة ثلاثية الأقطار $A^{(n-1)}$ حيث

$$A^{(n-1)} = P^{(n-2)}P^{(n-3)} \dots P^{(1)}AP^{(1)} \dots P^{(n-3)}P^{(n-2)} \quad (2)$$

مثال (1): بأخذ المصفوفة المتماثلة

$$A = \begin{bmatrix} 2 & -1 & -1 & 0 & 0 \\ -1 & 3 & 0 & -2 & 0 \\ -1 & 0 & 4 & 2 & 1 \\ 0 & -2 & 2 & 8 & 3 \\ 0 & 0 & 1 & 3 & 9 \end{bmatrix}$$

نتبع خطوات تحويل هاوس هولدر ونبدأ بإيجاد مصفوفة التحويل $P^{(1)} = I - 2w^{(1)}w^{(1)t}$ حيث

$$\alpha = -sgn(a_{21})\sqrt{\sum_{j=2}^{n} a_{j1}^2} = \sqrt{2} \quad , \quad r = \sqrt{\frac{1}{2}\alpha^2 - \frac{1}{2}a_{21}\alpha} = 1.3065629$$

$$w_1^{(1)} = 0 \ , \ w_2^{(1)} = \frac{a_{21} - \alpha}{2r} = -0.923879 \ , \quad w_3^{(1)} = \frac{a_{31}}{2r} = -0.382683 \ ,$$

$$w_4^{(1)} = \frac{a_{41}}{2r} = 0 \ , \quad w_5^{(1)} = \frac{a_{51}}{2r} = 0$$

$$P^{(1)} = \begin{bmatrix} 1 & 0.000000 & 0.000000 & 0 & 0 \\ 0 & -0.707106 & -0.707106 & 0 & 0 \\ 0 & -0.707106 & 0.707106 & 0 & 0 \\ 0 & 0.000000 & 0.000000 & 1 & 0 \\ 0 & 0.000000 & 0.000000 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$A^{(2)} = P^{(1)} A^{(1)} P^{(1)}$$

$$= \begin{bmatrix} 2.0000000 & 1.4142135 & 0.0000000 & 0.0000000 & 0.0000000 \\ 1.4142135 & 3.4999999 & -0.5000000 & 0.0000000 & -0.7071067 \\ 0.0000000 & -0.5000000 & 3.4999999 & 2.8284271 & 0.7071067 \\ 0.0000000 & 0.0000000 & 2.8284271 & 8.0000000 & 3.0000000 \\ 0.0000000 & -0.7071067 & 0.7071067 & 3.0000000 & 9.0000000 \end{bmatrix}$$

وبتطبيق نفس الأسلوب حتى الخطوة الرابعة

$$A^{(4)} = P^{(3)} A^{(3)} P^{(3)}$$

$$= \begin{bmatrix} 2.0000000 & 1.4142135 & 0.0000000 & 0.0000000 & 0.0000000 \\ 1.4142135 & 3.4999999 & 0.8660254 & 0.0000000 & 0.0000000 \\ 0.0000000 & 0.8660254 & 7.8333333 & 4.7140452 & 0.0000000 \\ 0.0000000 & 0.0000000 & 4.7140452 & 6.6666666 & 1.7320508 \\ 0.0000000 & 0.0000000 & 0.0000000 & 1.7320508 & 5.9999999 \end{bmatrix}$$

تم تخفيضها إلى مصفوفة ثلاثية الأقطار .

(1.2) مصفوفة هيسنبرق العلوية ($Upper\ Hessenberg\ Matrix$):

هي المصفوفة الناتجة من تطبيق تحويل هاوس هولدر على مصفوفة A غير متماثلة وتسمى هيسنبرق العلوية $H = (h_{ij})$ حيث $h_{ij} = 0$ لكل $i \geq j + 2$ **[4]**.

مثال(2): بتطبيق تحويل هاوس هولدر على المصفوفة غير متماثلة :

$$A = \begin{bmatrix} 7 & 3 & 4 & -11 & -9 & -2 \\ -6 & 4 & -5 & 7 & 1 & 12 \\ -1 & -9 & 2 & 2 & 9 & 1 \\ -8 & 0 & -1 & 5 & 0 & 8 \\ -4 & 3 & -5 & 7 & 2 & 10 \\ 6 & 1 & 4 & -11 & -7 & -1 \end{bmatrix}$$

نحصل على

$$H^{(4)} = P^{(4)} H^{(4)} P^{(4)}$$

$$= \begin{bmatrix} 7.00000 & 7.27606 & 5.81204 & -0.13970 & 9.01520 & 7.93634 \\ 12.3693 & 4.13071 & 18.9685 & -1.20707 & 10.6833 & 2.41595 \\ 0.00000 & -7.16034 & 2.44776 & -0.56559 & -4.18139 & -3.25095 \\ 0.00000 & 0.00000 & -8.59877 & 2.91510 & -3.41685 & 5.72296 \\ 0.00000 & 0.00000 & 0.00000 & 1.04643 & -2.83510 & -10.9791 \\ 0.00000 & 0.00000 & 0.00000 & 0.00000 & 1.41429 & 5.34151 \end{bmatrix}$$

في الخطوة الخامسة خفضت المصفوفة A بتحويل هاوس هولدر إلى هيسنبرق العلوية H في عدد ثابت من الخطوات $(n-1)$ **[5]**.

(2.1) خوارزمية QR $(The\ QR\ Algorithm)$:

نفرض أن A مصفوفة متماثلة ثلاثية الأقطار معرفة كالآتي :

$$A = \begin{bmatrix} a_1 & b_2 & 0 & \cdots & \cdots & 0 \\ b_2 & a_2 & b_3 & \ddots & \ddots & \vdots \\ 0 & b_3 & a_3 & \ddots & \ddots & \vdots \\ \vdots & \ddots & \ddots & \ddots & \ddots & 0 \\ \vdots & \ddots & \ddots & \ddots & \ddots & b_n \\ 0 & \cdots & \cdots & 0 & b_n & a_n \end{bmatrix} \qquad (1)$$

خوارزمية QR تقوم بتكوين متتالية من المصفوفات $A = A^1, A^2, A^3, \ldots$ وتعرف:

$$\begin{aligned} A^{(1)} &= A &&= Q^{(1)}R^{(1)} \\ A^{(2)} &= R^{(1)}Q^{(1)} &&= Q^{(2)}R^{(2)} \\ &\vdots \\ A^{(i+1)} &= R^{(i)}\,Q^{(i)} &&= Q^{(i+1)}\,R^{(i+1)} \end{aligned} \qquad (2)$$

حيث $Q^{(i)}$ متعامدة و $R^{(i)}$ مصفوفة مثلثية علوية فإن :

$$R^{(i)} = Q^{(i)t}A^{(i)} \qquad (3)$$

$$A^{(i+1)} = R^{(i)}Q^{(i)} = \left(Q^{(i)^t}A^{(i)}\right)Q^{(i)} = Q^{(i)^t}A^{(i)}Q^{(i)}$$

هذا يضمن $A^{(i+1)}$ تكون متماثلة وثلاثية الأقطار ولها نفس القيم الذاتية للمصفوفة $A^{(i)}$.

علاوة على ذلك

$$\lim_{i\to\infty} A^{(i+1)} = diag\left(\lambda_1, \lambda_2, \ldots, \lambda_n\right) \qquad (4)$$

حيث $|\lambda_1| > |\lambda_2| > \cdots > |\lambda_n|$. **[5]**

لتكوين مصفوفتي التحليل $Q^{(i)}$ و $R^{(i)}$ نحتاج لدراسة مصفوفات التدوير.

تعريف (1): مصفوفة التدوير**[4]** P $(Rotation\ matrice)$ التي تختلف عن مصفوفة الوحدة في أربعة عناصر هذه العناصر الأربعة تكون على الصورة

$$c_i = P_{ii} = P_{jj} \quad \text{و} \quad S_i = P_{ij} = -P_{ji}$$

حيث $i = 1, \ldots, n$ و $j = i + 1$ بالإضافة إلى $PP^t = 1$.

الآن عند تحليل عوامل المصفوفة $A^{(1)}$ إلى $A^{(1)} = Q^{(1)}R^{(1)}$ نستخدم ضرب عدد $(n-1)$ من مصفوفات التدوير لبناء مصفوفة مثلثية علوية $R^{(1)}$ كالتالي

$$R^{(1)} = P_n P_{n-1} \ldots P_2 A^{(1)} \qquad (5)$$

لتوضيح ذلك نوجد مصفوفة التدوير P_2 بحيث أن المصفوفة

$$A_2^{(1)} = P_2 A^{(1)} = \begin{bmatrix} z_1 & q_1 & r_1 & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & x_2 & y_3 & 0 & \ddots & \vdots \\ 0 & b_3 & a_3 & b_4 & \ddots & \vdots \\ \vdots & \ddots & \ddots & \ddots & \ddots & 0 \\ \vdots & \ddots & \ddots & \ddots & \ddots & b_n \\ 0 & \cdots & \cdots & 0 & b_n & a_n \end{bmatrix}$$

العنصر في الموضع $(a_{21})_{(2)}^{(1)}$ يكون صفراً والعنصر $(a_{31})_{(2)}^{(1)}$ يكون غير صفري.

بشكل عام تعرف المصفوفة P_k بحيث أن العنصر $a_{k,k-1}$ في $A_k^{(1)} = P_k A_{k-1}^{(1)}$ يكون صفراً , وفي هذه النتائج العنصر $a_{k-1,k+1}$ يصبح غير صفري حيث $k = 2,3,\dots,n$. وبالتالي المصفوفة $A_k^{(1)}$ تأخذ الصيغة التالية :

$$A_k^{(1)} = \begin{bmatrix} z_1 & q_1 & r_1 & 0 & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & 0 \\ 0 & \ddots & \ddots & \ddots & \ddots & \ddots & \ddots & \ddots & \vdots \\ 0 & \ddots & \ddots & \ddots & \ddots & \ddots & \ddots & \ddots & \vdots \\ \vdots & \ddots & 0 & z_{k-1} & q_{k-1} & r_{k-1} & \ddots & \ddots & \vdots \\ \vdots & \ddots & \ddots & 0 & x_k & y_k & 0 & \ddots & \vdots \\ \vdots & \ddots & \ddots & \ddots & b_{k+1} & a_{k+1} & b_{k+2} & \ddots & \vdots \\ \vdots & \ddots & \ddots & \ddots & \ddots & \ddots & \ddots & \ddots & 0 \\ \vdots & \ddots & \ddots & \ddots & \ddots & \ddots & \ddots & \ddots & 0 \\ \vdots & \ddots & \ddots & \ddots & \ddots & \ddots & \ddots & \ddots & b_n \\ 0 & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & 0 & 0 & b_n & a_n \end{bmatrix} \qquad (6)$$

و P_{k+1} لها الصورة

$$P_{k+1} = \begin{bmatrix} I_{k-1} & \vdots & O & \vdots & O \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ & \vdots & C_{k+1} & S_{k+1} & \vdots \\ O & \vdots & & & \vdots \quad O \\ & \vdots & -S_{k+1} & C_{k+1} & \vdots \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ O & \vdots & & & \vdots I_{n-k-1} \end{bmatrix} \qquad (7)$$

حيث O يدل على مصفوفة صفرية والثوابت

$$C_{k+1} = \frac{x_k}{\sqrt{b_{k+1}^2 + x_k^2}} \quad \text{و} \quad S_{k+1} = \frac{b_{k+1}}{\sqrt{b_{k+1}^2 + x_k^2}} \qquad (8)$$

عند بناء في متتالية من مصفوفات التدوير $P_2, P_3, \dots, P_n$ نحصل على مصفوفة مثلثية علوية.

$$R^{(1)} \equiv A_n^{(1)} = \begin{bmatrix} z_1 & q_1 & r_1 & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & \ddots & \ddots & \ddots & \ddots & \vdots \\ 0 & \ddots & \ddots & \ddots & \ddots & \vdots \\ \vdots & \ddots & \ddots & \ddots & \ddots & \vdots \\ \vdots & \ddots & \ddots & \ddots & \ddots & 0 \\ \vdots & & \ddots & \ddots & \ddots & \\ \vdots & & & \ddots & \ddots & r_{n-2} \\ \vdots & & & \ddots & z_{n-1} & q_{n-1} \\ 0 & \cdots & \cdots & \cdots & 0 & 0 & x_n \end{bmatrix} \qquad (9)$$

النصف الآخر لتحليل عوامل QR تكون المصفوفة العمودية $Q^{(1)}$ وتعرف كالآتي :

$$Q^{(1)} = P_2^t P_3^t \dots P_n^t \qquad (10)$$

بسبب تعامد مصفوفات التدوير نحصل على

$$Q^{(1)}R^{(1)} = (P_2^t P_3^t \dots P_n^t).(P_n \dots P_3 P_2)A^{(1)} = A^{(1)} \qquad (11)$$

وبالتالي $A^{(2)} = R^{(1)}Q^{(1)}$ تكون مصفوفة متماثلة وثلاثية الأقطار.

والعناصر أسفل وأعلى القطر الرئيسي ستكون أصغر في المقدار من العناصر المناظرة في المصفوفة $A^{(1)}$ أي $A^{(2)}$ تكون أقرب للمصفوفة القطرية من $A^{(1)}$.

ونقوم بتكرار الخطوات السابقة لبناء المصفوفات $A^{(2)}, A^{(3)}, \dots$ حتى نحصل على التقارب المطلوب.**[4,6]**

والأمثلة التالية توضح كيفية تطبيق خوارزمية QR على مصفوفات متماثلة وغير متماثلة .**[4]**

مثال(1): يوضح ايجاد القيم الذاتية التقريبية للمصفوفة التالية مستخدما خوارزمية QR.

$$A = \begin{bmatrix} 3 & 1 & 0 \\ 1 & 3 & 1 \\ 0 & 1 & 3 \end{bmatrix}$$

المصفوفة A متماثلة وثلاثية الأقطار تطبق خوارزمية QR مباشرةً : نوجد مصفوفة التدوير P_2

$$C_1 = \frac{a_1}{\sqrt{b_2^2 + a_1^2}} = 0.9486832\,, \qquad S_1 = \frac{b_2}{\sqrt{b_2^2 + a_1^2}} = 0.3162277,$$

$$P_2 = \begin{bmatrix} 0.9486832 & 0.3162277 & 0.0000000 \\ -0.3162277 & 0.9486832 & 0.0000000 \\ 0.0000000 & 0.0000000 & 1.0000000 \end{bmatrix}$$

$$A_{(2)}^{(1)} = P_2 A^{(1)} = \begin{bmatrix} 3.1622776 & 2.2135943 & 0.6324555 \\ 0.0000000 & 3.4785054 & 1.8973665 \\ 0.0000000 & 2.0000000 & 1.0000000 \end{bmatrix}$$

وبتطبيق الخطوات تكون مصفوفة التدوير P_3

$$P_3 = \begin{bmatrix} 1.00000000 & 0.00000000 & 0.00000000 \\ 0.00000000 & 0.36760731 & 0.92998111. \\ 0.00000000 & -0.92998111. & 0.36760731 \end{bmatrix}$$

$$R^{(1)} = A_{(3)}^{(1)} = P_3 A_{(2)}^{(1)} = P_3 P_2 A^{(1)}$$

$$= \begin{bmatrix} 3.1622776 & 1.8973665 & 0.3162277 \\ 0.0000000 & 2.7203000 & 1.9851000 \\ 0.0000000 & 0.0000000 & 2.4412000 \end{bmatrix}$$

ويتم ايجاد المصفوفة $A^{(2)}$ بحيث $Q^{(1)} = P_2^t P_3^t$

$$Q^{(1)} = \begin{bmatrix} 0.9486832 & -0.29409 & 0.11625 \\ 0.3162277 & 0.88226 & -0.34874 \\ 0.0000000 & 0.36761 & 0.92998 \end{bmatrix}$$

$$A^{(2)} = R^{(1)}Q^{(1)}$$

$$= \begin{bmatrix} 3.6000000 & 0.86023252 & 0.0000000 \\ 0.86023252 & 3.12972972 & 0.89740311 \\ 0.0000000 & 0.89740311 & 2.27027027 \end{bmatrix}$$

$$A^{(18)} = R^{(17)}Q^{(17)}$$

$$= \begin{bmatrix} 4.414207956 & 2.8156768e\text{-}3 & 0.000000000 \\ 2.8156768e\text{-}3 & 3.0000056048 & 3.9276195e\text{-}5 \\ 0.000000000 & 3.9276195e\text{-}5 & 1.585786438 \end{bmatrix}$$

نستنتج من تطبيق خوارزمية QR أن

$$A^{(18)} \to diag(4.414207956\,, 3.0000056048\,, 1.585786438)$$

وهي القيم الذاتية التقريبية .

مثال(2): بتطبيق خوارزمية QR على مصفوفة متماثلة

$$A = \begin{bmatrix} 2 & -1 & -1 & 0 & 0 \\ -1 & 3 & 0 & -2 & 0 \\ -1 & 0 & 4 & 2 & 1 \\ 0 & -2 & 2 & 8 & 3 \\ 0 & 0 & 1 & 3 & 9 \end{bmatrix}$$

بتحويلها إلى مصفوفة ثلاثية الاقطار

$$A^{(1)} = \begin{bmatrix} 2.000000 & 1.414213 & 0.000000 & 0.000000 & 0.00000 \\ 1.414213 & 3.499999 & 0.866025 & 0.000000 & 0.000000 \\ 0.000000 & 0.866025 & 7.833333 & 4.714045 & 0.000000 \\ 0.000000 & 0.000000 & 4.714045 & 6.666666 & 1.732050 \\ 0.000000 & 0.000000 & 0.000000 & 1.732050 & 6.000000 \end{bmatrix}$$

وباتباع خطوات خوارزمية QR

$$A^{(29)} = R^{(28)}Q^{(28)}$$

$$= \begin{bmatrix} 12.263212 & 1.77200e\text{-}7 & 0.000000 & 0.000000 & 0.000000 \\ 1.77200e\text{-}7 & 6.2649113 & 1.14318e\text{-}3 & 0.000000 & 0.000000 \\ 0.000000 & 1.14318e\text{-}3 & 4.3633764 & 2.94044e\text{-}9 & 0.000000 \\ 0.000000 & 0.000000 & 2.94045e\text{-}9 & 2.0512671 & 4.02167e\text{-}8 \\ 0.000000 & 0.000000 & 0.000000 & 4.02167e\text{-}8 & 1.0572320 \end{bmatrix}$$

تحصلنا على كل القيم الذاتية التقريبية بدقة تصل إلى خمسة عشر رقم معنوي في التكرار 29 على طول القطر الرئيسي .

$$A^{(29)} \to diag(12.263212, 6.2649113, 4.3633764, 1.0572320)$$

نفس الإجراءات تطبق على مصفوفات غير المتماثلة وذلك بتحويلها أولا إلى مصفوفة هيسنبرق العلوية H باستخدام تحويل هاوس هولدر وبالتالي تطبيق خوارزمية QR تعرف كالتالي

$$H = H^{(1)} = Q^{(1)}R^{(1)} \quad , H^{(2)} = R^{(1)}Q^{(1)} \qquad (15)$$

حيث $H^{(2)} = Q^{(2)}R^{(2)}$.

ونستمر بنفس خطوات تطبيق خوارزمية QR على المصفوفات المتماثلة للحصول على قيم ذاتية تقريبية **[4]** ولتوضيح ندرس المثال التالي:

مثال(3): المثال التالي يوضح تطبيق خوارزمية QR على المصفوفة التالية:

$$A = \begin{bmatrix} -4.0 & 0.0 & 0.5 & 0.5 \\ 0.5 & -2.0 & 0.0 & 0.5 \\ 0.5 & 0.5 & 0.0 & 0.0 \\ 0.0 & 1.0 & 1.0 & 4.0 \end{bmatrix}$$

هـذه المصفـوفة غـير متماثلة بتطبيق تحويل هاوس هولدر عليها فتخفض إلى مصفوفة هيسنبرق العلوية

$$H^{(1)} = \begin{bmatrix} -4.00000 & -0.35355 & -0.60878 & 0.06622 \\ -0.70710 & -0.75000 & 0.76160 & 0.32780 \\ 0.00000 & 1.88745 & 1.52192 & -2.45006 \\ 0.00000 & 0.00000 & -2.80361 & 1.22807 \end{bmatrix}$$

$$H^{(6)} = R^{(5)}Q^{(5)}$$

$$= \begin{bmatrix} -4.04177709 & 0.46413838 & -0.55933451 & -0.03318665 \\ -0.22678002 & 4.06138222 & 0.66413222 & 0.99712742 \\ 0.0000000 & 0.51449541 & -2.04829631 & -0.43820202 \\ 0.0000000 & 0.0000000 & -7.84402e\text{-}10 & 0.02869118 \end{bmatrix}$$

من التكرارالسادس نجد أن $h_{44}^{(6)} = 0.028691189$ هي القيمة الذاتية التقريبية الرابعة بدقة سبعة أرقام معنوية ومنها نلاحظ أن خوارزمية QR تكون غيرمتقاربة لكل القيم الذاتية التقريبية على طول القطر الرئيسي ولإيجاد بقية القيم الذاتية نُخفض المصفوفة $H_{4\times4}^{(6)}$ إلى $H_{3\times3}^{(6)}$ وذلك بحذف الصف والعمود الرابع وبتطبيق خوارزمية QR على المصفوفة المخفضة نجد أن $h_{33}^{(20)} = -2.10968199$ هي القيمة الذاتية التقريبية الثالثة و الخوارزمية غير متقاربة لكل القيم الذاتية على طول القطر الرئيسي وبتخفيض المصفوفة $H_{3\times3}^{(20)}$ إلى $H_{2\times2}^{(20)}$ ومن $\left|H_{2\times2}^{(20)} - \lambda I\right| = 0$ نحصل على $\lambda_2 = -4.0243009$, $\lambda_1 = 4.105291$ بدقة ثمانية أرقام معنوية .

(2.2) خوارزمية QR مع الانتقالات :

إذا كانت A مصفوفة لها قيم ذاتية مع $|\lambda_1| > |\lambda_2| > \cdots > |\lambda_n|$ فإن معدل التقارب للعنصر $b_{j+1}^{(i+1)}$ إلى الصفر في المصفوفة $A^{(i+1)}$ يعتمد على $\left|\lambda_{j+1}/\lambda_j\right|$.

معدل تقارب العنصر $b_{j+1}^{(i+1)}$ إلى الصفر يحدده معدل تقارب العنصر $a_j^{(i+1)}$ إلى القيمة الذاتية λ_j لهذا معدل التقارب يكون بطيئاً إذا كان $\left|\lambda_{j+1}/\lambda_j\right| > 1$.

لتعجيل هذا التقارب نستخدم تقنية الانتقال **[4]** وذلك بتحديد ثابت الانتقال σ قريب من قيمة ذاتية لـA.

وبهذا يتم تعديل المعادلة (2) باختيار $Q^{(i)}$ و $R^{(i)}$ كالتالي:

$$A^{(i)} - \sigma I = Q^{(i)}R^{(i)} \qquad (12)$$

بالمقابل تعرف المصفوفة $A^{(i+1)}$ كما يلي:

$$A^{(i+1)} = R^{(i)}Q^{(i)} + \sigma I \qquad (13)$$

مع هذا التعديل معدل التقارب لـ $b_{j+1}^{(i+1)}$ إلى الصفر يعتمد على $\left|(\lambda_{j+1} - \sigma)/(\lambda_j - \sigma)\right|$

فإن $a_j^{(i+1)}$ يتقارب إلى λ_j إذا كانت σ قريبة من λ_j.

نعرض الانتقالات المفردة **[1,2]**لخوارزمية QR على الرغم من معرفة أنه لا يمكن تحديد ثابت الانتقال الأفضل بسبب عدم معرفة القيم الذاتية للمصفوفة مسبقاً لذلك نحتاج إلى بعض الاستدلالات لتقدير قيمة $\sigma^{(i)}$.

(2.2.1) انتقال رايليغ ($Rayleigh\ Shifts$):

في هذا الانتقال يتم تحديد

$$\sigma^{(i)} = a_{nn}^{(i)}$$
$$A^{(i)} - \sigma^{(i)}I = Q^{(i)}R^{(i)}$$
$$A^{(i+1)} = R^{(i)}Q^{(i)} + \sigma^{(i)}I$$

نلاحظ أنه يتم تغيير الانتقال في كل تكرار وتنخفض العناصر تحت القطر الرئيسي $b_n^{(i+1)}$ بما فيه الكفاية قد تكون أصفار.

إذا كانت $b_n^{(i+1)} \approx 0$ فإن : $\lambda_n \approx a_n^{(i+1)}$ وهي القيمة الذاتية التقريبية وباتباع خطوات خوارزمية QR على

المصفوفة المخفضة $A_{(n-1)\times(n-1)}^{(i+1)}$ لتحديد بقية القيم الذاتية التقريبية.**[5]**

مثال (1) : لتقريب القيم الذاتية التقريبية مستخدمين خطوات انتقال رايليغ للمصفوفة

$$A=\begin{bmatrix}2 & -1 & -1 & 0 & 0\\ -1 & 3 & 0 & -2 & 0\\ -1 & 0 & 4 & 2 & 1\\ 0 & -2 & 2 & 8 & 3\\ 0 & 0 & 1 & 3 & 9\end{bmatrix}$$

بعد تحويلها إلى مصفوفة ثلاثية الأقطار

$$A^{(1)}=\begin{bmatrix}2.000000 & 1.414213 & 0.000000 & 0.000000 & 0.000000\\ 1.414213 & 3.499999 & 0.866025 & 0.000000 & 0.000000\\ 0.000000 & 0.866025 & 7.833333 & 4.714045 & 0.000000\\ 0.000000 & 0.000000 & 4.714045 & 6.666666 & 1.732050\\ 0.000000 & 0.000000 & 0.000000 & 1.732050 & 5.999999\end{bmatrix}$$

نحدد ثابت الانتقال $a_5^{(1)}=\sigma^{(1)}=5.9999999$

$$A^{(1)}-\sigma^{(1)}I=Q^{(1)}R^{(1)}$$

$$=\begin{bmatrix}-3.999999 & 1.4142135 & 0.0000000 & 0.0000000 & 0.0000000\\ 1.4142135 & -3.999999 & 0.8660254 & 0.0000000 & 0.0000000\\ 0.0000000 & 0.8660254 & 1.8333333 & 4.7140452 & 0.0000000\\ 0.0000000 & 0.0000000 & 4.7140452 & 0.6666666 & 1.7320508\\ 0.0000000 & 0.0000000 & 0.0000000 & 1.7320508 & 0.0000000\end{bmatrix}$$

$$A^{(2)}=R^{(1)}Q^{(1)}+\sigma^{(1)}I$$

$$A^{(2)}=\begin{bmatrix}1.277777 & 0.691661 & 0.000000 & 0.000000 & 0.000000\\ 0.691661 & 4.231899 & 2.138337 & 0.000000 & 0.000000\\ 0.000000 & 2.138337 & 9.93190 & 3.742597 & 0.000000\\ 0.000000 & 0.000000 & 3.742597 & 4.297027 & -0.123011\\ 0.0000000 & 0.000000 & 0.000000 & -0.123011 & 6.261386\end{bmatrix}$$

نجد أن $b_4^{(2)}=$-0.1230116 لا تقترب من الصفر لذلك نغير ثابت انتقال في كل تكرار

$$A^{(4)}=R^{(3)}Q^{(3)}+\sigma^{(3)}I$$

$$A^{(4)}=\begin{bmatrix}1.109596 & 0.321943 & 0.000000 & 0.000000 & 0.000000\\ 0.321943 & 7.426048 & 4.983014 & 0.000000 & 0.000000\\ 0.000000 & 4.983014 & 7.006458 & 0.957528 & 0.000000\\ 0.00000 & 0.000000 & 0.9575286 & 4.192984 & 0.000000\\ 0.00000 & 0.000000 & 0.000000 & 0.000000 & 6.264912\end{bmatrix}$$

$$a_5^{(4)}=\sigma^{(4)}=6.2649120$$

الآن نجد $b_4^{(4)}=0$ ومنها $\lambda_5=a_5^{(4)}=6.2649120$ قيمة ذاتية تقترب لتسعة ارقام معنوية .

لإيجاد بقية القيم الذاتية يتم تخفيض المصفوفة من $A_{5\times5}^{(4)}$ إلى مصفوفة $A_{4\times4}^{(4)}$ وذلك بحذف الصف والعمود الخامس وبتطبيق خوارزمية QR على المصفوفة المخفضة نحصل على بقية القيم الذاتية على طول القطر الرئيسي

$$A_{4\times4}^{(16)}=\begin{bmatrix}12.263212 & 0.1904e-6 & 0.00000 & 0.00000\\ 0.1904e-6 & 4.363375 & 0.000028 & 0.000000\\ 0.000000 & 0.000028 & 2.051267 & 0.000034\\ 0.000000 & 0.000000 & 0.000034 & 1.057232\end{bmatrix}$$

$$A_{4\times4}^{(16)}\rightarrow diag(\,12.2632129\,,4.3633757\,,2.0512670\,,1.0572321)$$

وهي قيم ذاتية تقريبية بدقة ثمانية أرقام معنوية.

بهذا الانتقال لا تتقارب خوارزمية QR إلى القيم الذاتية التقريبية إذا كانت عناصر القطر الرئيسي للمصفوفة $a_{11} = a_{22} = \cdots = a_{nn}$ كما بالمثال **[7]**

$$A - 3I = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

إذا كانت المصفوفة غير متماثلة كما بالمثال

مثال (2): باتباع خطوات انتقال رايليغ وتطبيقها على مصفوفة A غير متماثلة لها قيم ذاتية حقيقة ومركبة.

$$A = \begin{bmatrix} 5 & -2 & -3 & 4 \\ 0 & 4 & 2 & -1 \\ 1 & 3 & -5 & 2 \\ -1 & 4 & 0 & 3 \end{bmatrix}$$

بعد تطبيق تحويل هاوس هولدر على المصفوفة A إلى هيسنبرق العلوية

$$H^{(1)} = \begin{bmatrix} 5.0000000 & 4.9497474 & -1.43207802 & -1.56497685 \\ -1.41421356 & -2.0000000 & -2.48555146 & 1.8226447 \\ 0.0000000 & -5.4313902 & -1.4237288 & -2.64865421 \\ 0.0000000 & 0.0000000 & 1.59398647 & 5.42372881 \end{bmatrix}$$

نحدد ثابت الانتقال $\sigma^{(1)} = 5.42372881$

$$H^{(1)} - \sigma^{(1)} I = Q^{(1)} R^{(1)}$$

$$= \begin{bmatrix} -0.4237288 & 4.9497474 & -1.43207802 & -1.56497685 \\ -1.41421356 & -7.4237288 & -2.48555146 & 1.8226447 \\ 0.0000000 & -5.4313902 & -6.8474576 & -2.64865421 \\ 0.0000000 & 0.0000000 & 1.59398647 & 0.00000000 \end{bmatrix}$$

$$H^{(2)} = R^{(1)} Q^{(1)} + \sigma^{(1)} I$$

$$= \begin{bmatrix} -0.4512982 & -1.9031232 & -2.325408 & 0.7039456 \\ -8.3908709 & 1.1389085 & -1.3029152 & -0.4171319 \\ 0.0000000 & -3.7180254 & 1.7425281 & -4.3470422 \\ 0.0000000 & 0.0000000 & 0.2354576 & 4.5698615 \end{bmatrix}$$

$h_{43}^{(2)} = 0.2354576$ لاتقترب من الصفر بما فيه الكفاية لذلك يتم تغيير ثابت الانتقال في كل تكرار

$$H^{(5)} = R^{(4)} Q^{(4)} + \sigma^{(4)} I$$

$$= \begin{bmatrix} -5.1074888 & -3.4141923 & 2.6565947 & -2.5806122 \\ -0.1572214 & 1.8009350 & 2.5126715 & 2.9738692 \\ 0.0000000 & -3.7806090 & 5.6446796 & 1.4919127 \\ 0.0000000 & 0.0000000 & -8.89535e\text{-}10 & 4.6618741 \end{bmatrix}$$

$h_{43}^{(5)} = -8.89535e\text{-}10 \approx 0$ وبالتالي $h_{44}^{(5)} = \sigma^{(5)} = 4.6618741$ وهي القيمة الذاتية التقريبية.

هذه المصفوفة تحتوي على قيم ذاتية مركبة وعند تطبيق خطوات انتقال رايليغ على المصفوفة المخفضة $H_{3\times3}^{(5)}$ نجد أن خوارزمية QR غير متقاربة ولتحسين ذلك تم تعريف انتقال ويلكنسون .

(2.2.2) انتقـــال ويلـكنسون ($Wilkinson\ shifts$):

حدد انتقال ويلكنسون $\sigma^{(i)}$ بأنها قيمة ذاتية للمصفوفة $E^{(i)}$ والأقرب إلى $a_n^{(i)}$.

$$E^{(i)} = \begin{bmatrix} a_{n-1}^{(i)} & b_n^{(i)} \\ b_n^{(i)} & a_n^{(i)} \end{bmatrix} \qquad (14)$$

إذا كانت $b_n^{(i+1)} \approx 0$ فإن : $\lambda_n \approx a_n^{(i+1)}$ وهي القيمة الذاتية التقريبية حيث تغيير σ في كل خطوة يسرع من تقارب $b_n^{(i+1)}$ إلى الصفر.**[2,5]**

وبنفس الأسلوب نوجد λ_{n-1} للمصفوفة المخفضة $A_{(n-1)\times(n-1)}^{(i+1)}$ لتحديد بقية القيم الذاتية التقريبية.

أو بطريقة أخرى يمكن ايجاد λ_n بجمع هذه الانتقالات مع $a_n^{(i+1)}$ وكذلك بقية القيم الذاتية التقريبية λ_{n-1} بجمعها مع القيم الذاتية μ للمصفوفة المخفضة **[4]**.

$$\left| A_{(n-1)\times(n-1)}^{(i+1)} - \mu I \right| = 0 \ .$$

مثال (1) : باتباع خطوات انتقال ويلكنسون على المصفوفة

$$A = \begin{bmatrix} 2 & -1 & -1 & 0 & 0 \\ -1 & 3 & 0 & -2 & 0 \\ -1 & 0 & 4 & 2 & 1 \\ 0 & -2 & 2 & 8 & 3 \\ 0 & 0 & 1 & 3 & 9 \end{bmatrix}$$

المصفوفة المخفضة من تحويل هاوس هولدر $A^{(1)}$

$$A^{(1)} = \begin{bmatrix} 2.000000 & 1.414213 & 0.000000 & 0.000000 & 0.000000 \\ 1.414213 & 3.499999 & 0.866025 & 0.000000 & 0.000000 \\ 0.000000 & 0.866025 & 7.833333 & 4.714045 & 0.000000 \\ 0.000000 & 0.000000 & 4.714045 & 6.666666 & 1.732050 \\ 0.000000 & 0.000000 & 0.000000 & 1.732050 & 5.999999 \end{bmatrix}$$

والقيم الذاتية للمصفوفة $E^{(1)} = \begin{bmatrix} 6.666666 & 1.732050 \\ 1.732050 & 5.999999 \end{bmatrix}$ هي $\lambda_1 = 8.097167$, $\lambda_2 = 4.569499$

, بهذا يحدد $\sigma^{(1)} = \lambda_2$ وهي الأقرب لـ $a_5^{(1)}$.

$$A^{(1)} - \sigma^{(1)} I = Q^{(1)} R^{(1)}$$

$$= \begin{bmatrix} -2.569499 & 1.414213 & 0.000000 & 0.000000 & 0.000000 \\ 1.414213 & -1.069499 & 0.866025 & 0.000000 & 0.000000 \\ 0.000000 & 0.866025 & 3.263834 & 2.097167 & 0.000000 \\ 0.000000 & 0.000000 & 4.714045 & 6.666666 & 1.732050 \\ 0.000000 & 0.000000 & 0.000000 & 1.732050 & 1.430500 \end{bmatrix}$$

$$A^{(2)} = R^{(1)} Q^{(1)} + \sigma^{(1)} I$$

$$= \begin{bmatrix} 1.153950 & 0.435311 & 0.000000 & 0.000000 & 0.000000 \\ 0.435311 & 7.143763 & 4.790968 & 0.000000 & 0.000000 \\ 0.000000 & 4.790968 & 7.319182 & 1.719373 & 0.000000 \\ 0.000000 & 0.000000 & 1.719373 & 5.507847 & -0.938577 \\ 0.000000 & 0.000000 & 0.000000 & -0.938577 & 4.875256 \end{bmatrix}$$

$b_4^{(2)}$ لا تقترب من الصفر بما فيه الكفاية بنفس الاسلوب يتم تغيير ثابت الانتقال في كل تكرار

$$A^{(4)} = R^{(3)} Q^{(3)} + \sigma^{(3)} I$$

$$= \begin{bmatrix} 1.381477 & 1.824028 & 0.000000 & 0.000000 & 0.000000 \\ 1.824028 & 11.894707 & 0.786563 & 0.000000 & 0.000000 \\ 0.000000 & 0.786563 & 2.281815 & 0.871933 & 0.000000 \\ 0.000000 & 0.000000 & 0.871933 & 6.078623 & -0.000072 \\ 0.000000 & 0.000000 & 0.000000 & -0.000072 & 4.363375 \end{bmatrix}$$

$b_4^{(4)} \approx 0$ تقترب من الصفر بما فيه الكفاية فإن $\lambda_5 = a_5^{(4)} = 4.3633757979$ تكون قيمة ذاتية تقريبية بتطبيق انتقال ويلكنسون على المصفوفة المخفضة بعد حذف الصف والعمود الخامس بحيث $A^{(4)}{}_{4\times4} = A^{(1)}$.

$$A^{(1)} = \begin{bmatrix} 1.3814779 & 1.8240285 & 0.0000000 & 0.0000000 \\ 1.8240285 & 11.894707 & 0.7865631 & 0.0000000 \\ 0.0000000 & 0.7865631 & 2.2818156 & 0.8719338 \\ 0.0000000 & 0.0000000 & 0.8719338 & 6.0786231 \end{bmatrix}$$

$$A^{(3)} = R^{(2)}Q^{(2)} + \sigma^{(2)}I$$

$$= \begin{bmatrix} 1.5945705 & 2.3766394 & 0.0000000 & 0.0000000 \\ 2.3766394 & 11.7190618 & 0.3874532 & 0.0000000 \\ 0.0000000 & 0.3874532 & 2.0580796 & 0.0000000 \\ 0.0000000 & 0.0000000 & 0.0000000 & 6.2649120 \end{bmatrix}$$

بما أن $b_4^{(4)} = 0$ فإن $\lambda_4 = a_4^{(3)} = 6.264912$ تكون قيمة ذاتية تقريبية نستمر بنفس الخطوات انتقال ويلكنسون على المصفوفات المخفضة لإيجاد بقية القيم الذاتية

$$\lambda_3 = 2.051267, \lambda_2 = 12.263212\,, \lambda_2 = 1.057232$$

وباتباع الطريقة الاخرى لانتقال ويلكنسون حيث

$$A^{(i)} - \sigma^{(i)}I = Q^{(i)}R^{(i)}, A^{(i+1)} = R^{(i)}Q^{(i)}\,.$$

$$A^{(1)} = \begin{bmatrix} 2.000000 & 1.414213 & 0.000000 & 0.000000 & 0.000000 \\ 1.414213 & 3.499999 & 0.866025 & 0.000000 & 0.000000 \\ 0.000000 & 0.866025 & 7.833333 & 4.714045 & 0.000000 \\ 0.000000 & 0.000000 & 4.714045 & 6.666666 & 1.732050 \\ 0.000000 & 0.000000 & 0.000000 & 1.732050 & 5.999999 \end{bmatrix}$$

والقيم الذاتية للمصفوفة $E^{(1)}$ هي $\lambda_1 = 8.097167\,, \lambda_2 = 4.569499$ ويحدد ثابت الانتقال $\sigma^{(1)} = \lambda_2$ لأنها الأقرب لـ $a_5^{(1)}$.

$$A^{(1)} - \sigma^{(1)}I = Q^{(1)}R^{(1)}$$

$$= \begin{bmatrix} -2.5694991 & 1.4142135 & 0.0000000 & 0.0000000 & 0.0000000 \\ 1.4142135 & -1.06949912 & 0.8660254 & 0.0000000 & 0.0000000 \\ 0.0000000 & 0.8660254 & 3.2638342 & 4.7140450 & 0.0000000 \\ 0.0000000 & 0.0000000 & 4.7140452 & 2.0971675 & 1.7320508 \\ 0.0000000 & 0.0000000 & 0.0000000 & 1.73205080 & 1.4305008 \end{bmatrix}$$

$$A^{(2)} = R^{(1)}Q^{(1)}$$

$$= \begin{bmatrix} -3.415548 & 0.4353117 & 0.0000000 & 0.0000000 & 0.0000000 \\ 0.4353117 & 2.5742641 & 4.7909686 & 0.0000000 & 0.0000000 \\ 0.0000000 & 4.7909686 & 2.7496834 & 1.71937367 & 0.0000000 \\ 0.0000000 & 0.0000000 & 1.7193736 & 0.9383482 & -0.9385778 \\ 0.0000000 & 0.0000000 & 0.0000000 & -0.9385778 & 0.3057574 \end{bmatrix}$$

بتغيير ثابت الانتقال $\sigma^{(2)} = -0.3683870133$ وهي القيمة الذاتية للمصفوفة $E^{(2)}$ الأقرب لـ $a_5^{(2)}$

$$A^{(2)} - \sigma^{(2)}I = Q^{(2)}R^{(2)}$$

$$= \begin{bmatrix} -3.0471619 & 0.4353117 & 0.0000000 & 0.0000000 & 0.0000000 \\ 0.4353117 & 2.9426511 & 4.7909686 & 0.0000000 & 0.0000000 \\ 0.0000000 & 4.7909686 & 3.1180705 & 1.71937367 & 0.0000000 \\ 0.0000000 & 0.0000000 & 1.7193736 & 1.3067352 & -0.9385778 \\ 0.00000000 & 0.0000000 & 0.0000000 & -0.9385778 & 0.6741444 \end{bmatrix}$$

$$A^{(4)} = R^{(3)}Q^{(3)}$$

$$= \begin{bmatrix} -2.980477 & 1.824028 & 0.000000 & 0.000000 & 0.000000 \\ 1.824028 & 7.532751 & 0.786563 & 0.000000 & 0.000000 \\ 0.000000 & 0.786563 & -2.080139 & 0.871933 & 0.000000 \\ 0.000000 & 0.000000 & 0.871933 & 1.716667 & -0.000072 \\ 0.000000 & 0.000000 & 0.000000 & -0.000072 & 0.001420 \end{bmatrix}$$

نجد أن $b_4^{(4)} \approx 0$ تقترب من الصفر بما فيه الكفاية لإيجاد λ_5 نجمع الانتقالات مع $a_4^{(4)}$

$$\lambda_5 = \sigma^{(1)} + \sigma^{(2)} + \sigma^{(3)} + a_4^{(4)} = 4.363375$$

ولإيجاد بقية القيم الذاتية التقريبية نحذف الصف والعمود الخامس ونقوم بإيجاد القيم الذاتية للمصفوفة المخفضة وبجمعها مع الانتقالات

$$\left|A_{4\times4}^{(4)} - \mu I\right| = 0$$

$$\lambda_1 = \sigma^{(1)} + \sigma^{(2)} + \sigma^{(3)} + \mu_1 = 12.263212$$

$$\lambda_2 = \sigma^{(1)} + \sigma^{(2)} + \sigma^{(3)} + \mu_2 = 6.264912$$

$$\lambda_3 = \sigma^{(1)} + \sigma^{(2)} + \sigma^{(3)} + \mu_3 = 2.051267$$

$$\lambda_4 = \sigma^{(1)} + \sigma^{(2)} + \sigma^{(3)} + \mu_4 = 1.057232$$

ونستمر بنفس خطوات انتقال ويلكنسون لتقارب مصفوفات غير متماثلة **[7]** وذلك بتعديل المعادلة (15) كما يلي:

$$H^{(1)} - \sigma^{(1)}I = Q^{(1)}R^{(1)}, \quad H^{(2)} = R^{(1)}Q^{(1)} + \sigma^{(1)}I \qquad (16)$$
$$H^{(2)} - \sigma^{(2)}I = Q^{(2)}R^{(2)}, \quad H^{(3)} = R^{(2)}Q^{(2)} + \sigma^{(2)}I.$$

مثال(3): بتطبيق انتقال ويلكنسون لتقارب خوارزمية QR على المصفوفة التالية:

$$A = \begin{bmatrix} 7 & 3 & 4 & -11 & -9 & -2 \\ -6 & 4 & -5 & 7 & 1 & 12 \\ -1 & -9 & 2 & 2 & 9 & 1 \\ -8 & 0 & -1 & 5 & 0 & 8 \\ -4 & 3 & -5 & 7 & 2 & 10 \\ 6 & 1 & 4 & -11 & -7 & -1 \end{bmatrix}$$

من تطبيق تحويل هاوس هولدر نحصل على $H^{(1)}$

باتباع خطوات انتقال ويلكنسون ونحدد ثوابت الانتقال في كل تكرار

$$\sigma^{(1)} = 2.342469\,, \sigma^{(2)} = 0.015001, \sigma^{(3)} = 0.423268,$$
$$\sigma^{(4)} = 0.188677, \sigma^{(5)} = 0.030202$$

وباتباع نفس الخطوات السابقة نستطيع إيجاد المصفوفة

$$H^{(5)} - \sigma^{(5)}I = Q^{(5)}R^{(5)}\,, \qquad H^{(6)} = R^{(5)}Q^{(5)}$$

$$= \begin{bmatrix} 2.00925 & -5.98855 & 2.23996 & 5.49591 & -15.6243 & 6.17776 \\ 5.98134 & 1.99162 & -0.52513 & -8.31223 & 7.21794 & -20.2204 \\ 0.00000 & -0.03380 & -5.00905 & 3.86564 & 9.45105 & -6.07107 \\ 0.00000 & 0.00000 & -3.70284 & 1.01047 & 5.88933 & 8.09959 \\ 0.00000 & 0.00000 & 0.00000 & 0.17965 & 0.99874 & -5.85190 \\ 0.00000 & 0.00000 & 0.00000 & 0.00000 & 0.00000 & 0.00038 \end{bmatrix}$$

$h_{65}^{(6)} = 0.00000003$ متقاربة إلى الصفر لذلك نقوم بجمع $h_{66}^{(6)}$ مع $\sigma^{(1)}, \sigma^{(2)}, \sigma^{(3)}, \sigma^{(4)}, \sigma^{(5)}$.

$$\lambda_6 = \sigma^{(1)} + \sigma^{(2)} + \sigma^{(3)} + \sigma^{(4)} + \sigma^{(5)} + h_{66}^{(6)} = 2.9999998 \approx 3$$

نحصل على القيمة الذاتية التقريبية السادسة للمصفوفة A وبحذف الصف والعمود السادس للمصفوفة $A_{6\times6}^{(6)}$ وإيجاد القيم الذاتية للمصفوفة المخفضة $A_{5\times5}^{(6)}$

بإضافتها إلى $\sigma^{(1)}, \sigma^{(2)}, \sigma^{(3)}, \sigma^{(4)}, \sigma^{(5)}$ نتحصل على بقية القيم الذاتية التقريبية:

$$\lambda_1 = \mu_1 + \sigma^{(1)} + \sigma^{(2)} + \sigma^{(3)} + \sigma^{(4)} + \sigma^{(5)}$$
$$= 4.9049567 + 5.8108241i \approx 5 + 6i$$
$$\lambda_2 = \mu_2 + \sigma^{(1)} + \sigma^{(2)} + \sigma^{(3)} + \sigma^{(4)} + \sigma^{(5)}$$
$$= 4.9049567 - 5.8108241i \approx 5 - 6i$$
$$\lambda_3 = \mu_3 + \sigma^{(1)} + \sigma^{(2)} + \sigma^{(3)} + \sigma^{(4)} + \sigma^{(5)}$$
$$= 1.1075223 + 2.3280910i \approx 1 + 2i$$
$$\lambda_4 = \mu_4 + \sigma^{(1)} + \sigma^{(2)} + \sigma^{(3)} + \sigma^{(4)} + \sigma^{(5)}$$
$$= 1.1075223 - 2.3280910i \approx 1 - 2i$$
$$\lambda_5 = \mu_5 + \sigma^{(1)} + \sigma^{(2)} + \sigma^{(3)} + \sigma^{(4)} + \sigma^{(5)} = 3.9750418 \approx 4$$

وهي قيم ذاتية تقريبية للمصفوفة الأصلية A .

الاستنتاج:

بعد دراستنا للخوارزمية اتضح لنا أن خوارزمية QR لا يمكن تطبيقها مباشرة على أي مصفوفة اختيارية A سواء كانت متماثلة أو غير متماثلة حيث تقوم الخوارزمية بتحليل المصفوفة إلى مصفوفة مثلثية علوية R ومصفوفة متعامدة Q وفي كل تكرار يتم تحليل المصفوفة الناتجة من حاصل ضرب هاتين المصفوفتين إلى أن نحصل على مصفوفة $A^{(i)}$ قريبة من القطرية فإذا كانت A متماثلة القيم الذاتية التقريبية لها تكون على طول القطر الرئيسي بحيث $|\lambda_1| > |\lambda_2| > \cdots > |\lambda_n|$ أما إذا كانت A غير متماثلة فإن المصفوفة $H^{(i)}$ تحتوي على قيمة ذاتية تقريبية عند $h_{nn}^{(i)}$ حيث i عدد التكرار ومن ثم تُخفض المصفوفة الناتجة وذلك بحذف الصف والعمودn وبنفس الأسلوب نوجد بقية القيم الذاتية التقريبية للمصفوفة الأصلية وتعطي نتائج دقيقة لكنها بطيئة التقارب وتحتاج إلى عدد كبير من الخطوات ونجد أنها غير متقاربة إذا كانت القيم الذاتية الفعلية متساوية $|\lambda_i| = |\lambda_{i+1}|$ أو اعداد مركبة وعُرفت تقنيات الانتقال (رايليغ ونلكيسون) لتحسين تقاربها وايجاد كل القيم الذاتية التقريبية حقيقة أو مركبة.

قائمة المراجع:

[1] J. Banks,J. Garza-Vargas and N. Srivastava . Global Convergence of Hessenberg Shifted QR I:Exact Arithmetic.arXiv preprint arXiv :2205.06810.2022.

[2] J. Wilkinson.The Algebraic Eigenvalue Problem , Clarendon Press, Oxford ,1965.

[3] M. Hama. A Technique to Have a Convergence for the QR Algorithm. International Journal of Algebra,Vol.6,no.2,65-72.2012.
[4] R.Burden and J. Faires .Numerical Analysis. Brooks\Cole Cengage Learning.2010.
[5] S.Adjerid .Notes for Numerical Analysis Math 5465. Virginia Polytechnic Institute and State University.2016.
[6] T. Lyche .The QR Algorithm.Numerical Linear Algebra and Matrix Factorizations.Springer Link.2020.
[7] W.Wei Lin ,QR Algorithm for Dense Eigenvalue Problems, Department Of Applied Mathematics National Chiao Tung University, Taiwan,April 18,2010

الكشف عن دائرة في صورة رقمية باستخدام تحليل الصور إحصائيا

فتحي محمد عثمان الرملي و سالمة سعد الخفيفي
قسم الإحصاء – كلية العلوم – جامعة بنغازي
E-mail: felramly@gmail.com & fathi.hamed@uob.edu.ly

الملخص:
تقدم هذه الورقة طريقة للكشف عن الأشكال الهندسية في الصورة، وتفترض هذه الدراسة أن الشكل الهندسي هو عبارة عن دائرة. و تهدف هذه الدراسة الي تحديد ثلاث خصائص للشكل الهندسي و هي عدد الاشكال الهندسية في الصورة و حجمها و موقعها. و لإنجاز ذلك تقترح الورقة خوارزمية مكونة من تركيبة لبعض الطرق الإحصائية اللامعلمية و تقنيات تحليل الصور. و قد تم تطبيق هذه الخوارزمية علي بيانات مولدة بطريقة المحاكاة كخطوة اختبارية لعمل الخوارزمية و بعد ان أفضت إلي نتائج جيدة تم تطبيقها علي بيانات حقيقية.

الكلمات المفتاحية: *تحليل الصورة احصائيا – محاكاة – العتبة – التصفية الوسيطية – مساحة المقياس*

1. المقدمة

تحليل الصور هي مجموعة من التقنيات تستخدم لاستخلاص معلومات ذات معني مفيد من الصورة و خصوصا الصورة الرقمية. الكائن (object) في الصورة يمكن وصفه بواسطة مجموعة من التركيبات الهندسية مثل الخطوط و الدوائر وغيرها. و لنتحصل علي وصف للصورة يجب تحديد الكائن في الصورة، و بالتالي تقدم المساعدة في كثير من العلوم و المجالات مثل الطب و الجيولوجيا و الفيزياء و الهندسة و غيرها. ان عملية استخلاص الكائن في الصورة ذاتيا (automatically) تعتبر احد اهم التحديات في مجال الكمبيوتر. وقد استطاع علم الإحصاء المساهمة في هذا التحدي من خلال بعض الطرق و التطبيقات التي قدمها علماء في مجال التحليل الإحصائي للصور و منهم علي سبيل المثال [1] و [2].

هذه الورقة تقترح خوارزمية لتشخيص دائرة في صورة رقمية. هذه الخوارزمية هي تركيبة لبعض الطرق. اول هذه الطرق هي طريقة العتبة (Threshold) و التي تعمل علي فصل عناصر الصورة (Pixel) المكونة للكائن عن تلك التي تنتمي لخلفية الصورة و ذلك بواسطة رسم منحنى الكثافة لعناصر الصورة و منها إيجاد العتبة التي تفصل بين الكائن والخلفية. الطريقة الثانية المكونة للخوارزمية هي طريقة مساحة المقياس (scale-space) و التي تعمل علي تنعيم منحنى الكثافة المتحصل عليه من عناصر الصورة و البحث عن افضل معلمة تنعيم لاستخدامها لتنعيم منحنى الكثافة ومن هذا المنحنى نتحصل علي افضل عتبة للفصل بين مكونات الصورة. و بعد ذلك تقوم الخوارزمية علي إعادة بناء الصورة إلي صورة ثنائية (ابيض واسود). غالبا ما يكون في الصورة المعادة بعض الإزعاج (Noise) على شكل بكسل معزولة و للتخلص من هذا الازعاج تقترح الخوارزمية تطبيق طريقة مصفاة الوسيط. وأخيرا تستخدم طريقة الاسقاط (projection method) لتشخيص عدد و حجم وموقع الدائرة.

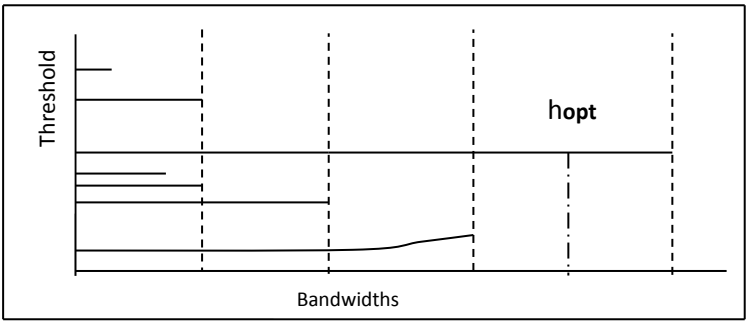
2. الطرق المستخدمة

1.2 طريقة العتبة (Thresholding method) : تعتبر طريقة العتبة من ابسط طرق الفصل المستخدمة في تحليل الصور. العتبة في اغلب الحالات تكون أسلوب سهل ومناسب لتحقيق عملية الفصل على أساس اختلاف مجال الكثافات بين مناطق خلفية الصورة و مناطق الكائن بالصورة. [3] استخدم طريقة العتبة تشريح (segment) الصورة الي مناطق مختلفة. [4] استخدم الطريقة لتقسيم صورة تربة الي مناطق مختلفة. طريقة العتبة تعد طريقة للتصنيف.

2.2 طريقة مساحة القياس (Scale-space method): هذه الطريقة قدمها [5] و هو من اقترح لها هذا مصطلح مساحة القياس(scale-space) . و هذه الطريقة هي طريقة تنعيم للمنحني تعتمد علي عرض نطاق المنحني (Bandwidth) و يسمى أحيانا معلمة التنعيم (Smoothing Parameter). في بعض الأحيان تكون هناك معلومات مهمة عند مستويات مختلفة لمعلمة التنعيم، فعندما تقل قيمة معلمة التنعيم عن مستواها المثالي ينتج منحنى قليل التنعيم (Undersmoothing) و اذا ما زادت قيمة معلمة التنعيم عن المستوى المثالي فيظهر

المنحني مقرظ في التنعيم (Oversmoothing) ، راجع [6] لتفاصيل اكثر. [7] استخدم هذه الطريقة لإيجاد أفضل معلمة تنعيم و التي استخدمها لتحديد موقع العتبة. [8] استخدم الطريقة للحصول على أفضل صورة موجات فوق الصوتية لتوصيف انسجة الكبد للتمييز بين الكبد الطبيعي و الكبد المصابة بالتليف و تحصل علي نتائج مجدية.

في هذه الورقة استخدمت طريقة مقياس المساحة لتحديد معلمة التنعيم المثلى (optimum bandwidth) و التي تم استعمالها لتنعيم محنى الكثافة. الرسم البياني في الشكل 1 والذي قدمه [7] يوضح العلاقة بين مواقع العتبات علي محور y و معالم تنعيم مختلفة، عدد و قيم العتبات يتغير حسب قيمة معلمة التنعيم، فكلما زادت قيمة معلمة التنعيم يتناقص عدد العتبات. و العدد الأمثل للعتبات يكون مساوي لعدد الخطوط او المنحنيات التي تستمر أطول. و يتم اختيار قيمة معلمة التنعيم المثلى (h_{opt}) التي تكون مقابلة لمنتصف المسافة للخط الأطول بعد تلاشي بقية الخطوط كما موضحة بالرسم التوضيحي ادناه.



شكل 1 رسم توضيحي لطريقة مساحة القياس

3.2 طريقة مصفى الوسيط (Median filter method) : تأسست هذه الطريقة بواسطة العالم Tukey سنة 1974 [9]، و الان أصبحت تقنية أساسية في عمليات الصورة (Image processing) . تستخدم هذه الطريقة بكثرة في تقليل الازعاج (Noise) في الصورة و تنعيمها،

في الصورة الثنائية قد تظهر بعض البيكسل المعزولة والغير مرغوبة و ذلك لإنها نتجت من الازعاج و التشويش، فعلي سبيل المثال ظهور نقاط بيضاء في منطقة سوداء او العكس أي ظهور نقاط سوداء في منطقة بيضاء، و هذا النوع من الازعاج يسمى ملح وفلفل، طريقة مصفى الوسيط اقترحت للتعامل مع هذا النوع من الازعاج.

استخدم [9] الطريقة لإزالة البيكسل المعزولة. قدم [10] حل جديد لتشخيص والتعامل مع الإزعاج في الصور الملونة.

3. الخوارزمية المقترحة

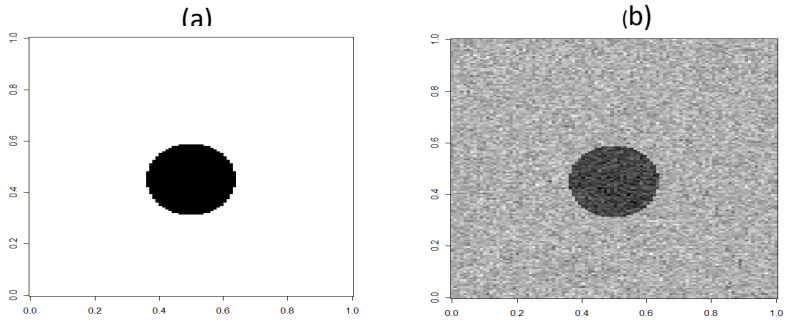
هذه الورقة تقدم خوارزمية لتشخيص عدد و مساحة و موقع دائرة في صورة. و هذه الخوارزمية هي عبارة عن تركيبة من بعض الطرق. فهي تتكون من طريقة العتبة والتي تستخدم لفصل الكائن في الصورة عن خلفية الصورة، ثم طريقة مساحة القياس تم تبنيها لتحديد معلمة التنعيم المثلى لإيجاد قيم و عدد العتبات في منحنى الكثافة. بعد ذلك قد نحتاج لتطبيق مصفى الوسيط لإزالة الشوائب من الصورة. هذه الطرق تطبق في الخوارزمية تتابعيا. هذه الخوارزمية سيتم تقييم أدائها من خلال تطبيقها على بيانات مولدة، و إذا ما تحصلنا على نتيجة جيدة سوف تطبق علي بيانات حقيقية. و سيتم توضيح ذلك بمثالين.

4. تطبيقات

1.4 تطبيق الخوارزمية علي بيانات مولدة

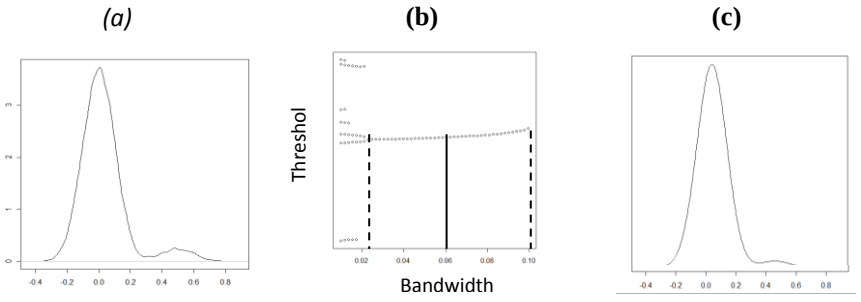
في هذا المثال تم توليد دائرة واحدة (n=1) في بعدين (D2) . وكان مركز هذه الدائرة هو (x,y) تم توليده من التوزيع المنتظم علي المنطقة (0,1) ، و نصف القطر r من التوزيع الطبيعي اللوغاريتمي بمعالم $\mu = -3$ و $\sigma^2 = 0.1^2$.

الدائرة المتحصل عليها تم تحويلها إلي صورة ثنائية (Binary image) كما موضح في الشكل (a) 2. كثافة الصورة كانت 100×150 بيكسل. تم تشويش الصورة بواسطة ازعاج جاوسي (Gaussian Noise) بمتوسط صفر و انحراف معياري 0.1 ، كما موضحة في الشكل 2(b) .



شكل 2:(a) صورة دائرة مولدة. (b) صورة الدائرة بعد إضافة الإزعاج

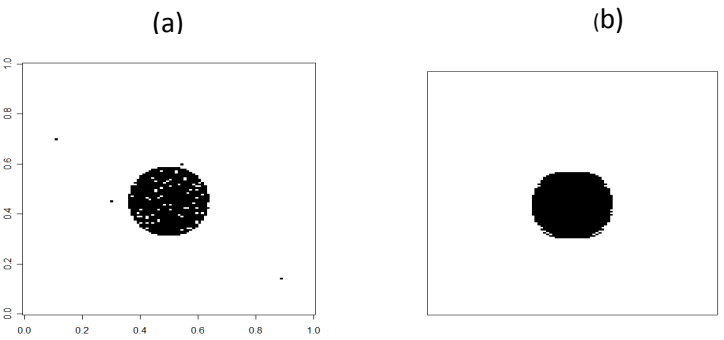
نوجد منحنى الكثافة للصورة المشوشة كما موضح في الشكل 3(a) . بالرغم من ظهور بعض الحدود الدنية (Minima) المهملة في المنحنى و التي هي نتيجة الازعاج في الصورة الا انه يعتبر منحنى الكثافة ثنائي المنوال. وهذا يعنى بان عتبة واحدة تكفي لفصل الكائن عن الخلفية. وعموما للتخلص من هذه الحدود نحتاج لإيجاد معلمة تنعيم مثالية، لذلك سوف نستخدم مساحة المقياس للحصول عليها و ذلك لتنعيم المنحى و التخلص من القمم و المنخفضات الغير مهمة. الشكل 3(b) يعرض نتيجة تطبيق طريق مساحة المقياس، حيث اعطتنا قيمة المعلمة المثالية عند 0.061.



شكل 3:(a) منحنى كثافة الصورة المشوشة. (b) مخطط مساحة القياس. (c) منحنى الكثافة المثالي

معلمة التنعيم المثالية تم الحصول عليها من طريقة مساحة القياس و استخدمت لتنعيم منحنى الكثافة المنعم كما موضح بالشكل 3(c). و يمكن تحديد العتبة عند القيمة T=0.36.

العتبة المتحصل عليها يتم تطبيقها علي الصورة المشوشة في الشكل 2(b) و ذلك لتحويلها إلي صورة ثنائية (ابيض و اسود) وكانت النتيجة المتحصل عليها كما في الشكل 4(a) . وكما هو مشاهد بالعين يوجد بعض البيكسل المعزولة (ملح و فلفل). و سوف يتم استعمال مصفى الوسيط لإزالة هذا الازعاج. الشكل 4(b) يعرض الصورة المصفاة باستخدام طريقة تصفية الوسيط.



شكل 4(a) صورة الدائرة بعد تطبيق العتبة. : (b) 4 صورة الدائرة المصفاة بالوسيط

كما هو معلوم فإن الصورة الرقمية هي عبارة عن مصفوفة من الأرقام و لنرمز لها بالرمز x_{ij} . الخطوة التالية هي عملية الاسقاط (Projection) الافقي والعمودي . و في هذه الخطوة يتم حساب الوسط الحسابي للقيم في كل صف و حفظه في متجه و ليكن R , سنلاحظ بأن القيم تكون ثابتة في الصفوف التي لا تحتوي علي كائن, ألي ان نصل الي موقع الكائن في الصورة سوف تتغير و ذلك بسبب وجود مجموعة من البيكسل التي لها قيم مختلفة. الشكل 5(a) يوضح رسم قيم المحدد R .الان سوف نكون متجه جديد و ليكن A و نجعله مخصص لرتب الصفوف التي يحدث فيها التغير في القيم في المحدد R، و تحصلنا علي التالي:

A= (36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56,57, 58,59, 60, 61,62, 63, 64).

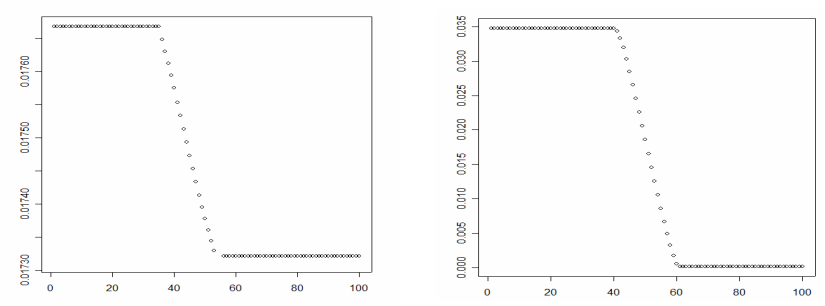
القيم التي في المتجه A قيم متتالية و ذلك لعدم وجود ثغرات او اكثر من كائن في الصورة. وهذه يعني ان الصورة تحتوي علي كائن واحد متصل (دائرة في مثالنا هذا).

و نفس الخطوة المطبقة علي الصفوف يتم اجراؤها علي الاعمدة في المصفوفة x_{ij} , و قيم المتوسطات المحسوبة يتم وضعها في متجه باسم C و الشكل 5(b) يوضح النتيجة المتحصل عليها. القيم التي تتغير في المتجه C تم حفظها في المتجه B. و كانت كالتالي :

B =(47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69,70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88).

ايضا قيم المتجه B تشير إلي ان الصورة تحوي علي كائن واحد و ذلك لعدم وجود ثغرات حيث ان القيم متسلسلة.

(a) (b)



الشكل 5(a) متوسطات بيكسل الصفوف في الصورة المسفاة. : (b) 5 متوسطات بيكسل الاعمدة في الصورة المسفاة

و لكي نتمكن من إعادة بناء الدائرة في 2D نحتاج إلي نصف قطر الدائرة الذي من خلاله نحدد حجم الدائرة و نحتاج إلي مركز الدائرة و هو يحدد موقع الدائرة.

يحسب نصف القطر من المتجهين المتحصل عليهما A و B ، و يرمز لهما r_A و r_B على التوالي، و ذلك بالصيغتين التاليتين:

r_A = (اخر قيمة في المتجه A مطروحا منها اول قيمة في المتجه A) مقسوما على عدد الاعمدة مرتين.

و r_B = (اخر قيمة في المتجه B مطروحا منها اول قيمة في المتجه B) مقسوما على عدد الصفوف مرتين.

و في هذا المثال يكون نصف القطر كالتالي:

$$r_A = \frac{64-36}{2\times100} = 0.14 \quad or \quad r_B = \frac{88-47}{2\times150} = 0.14$$

و لإن الكائن في الصورة بهذا المثال هي عبارة عن دائرة فإنه من اللازم ان تكون قيمتي r_A و r_B متساويتان.

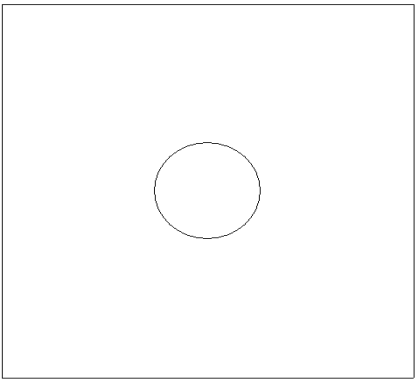
مركز الدائرة عبارة عن احداثي من قيمتين و يحسب أيضا من المتجهين A و B ، و يرمز لهما c_A و c_B على التوالي و ذلك كالتالي:

c_A = (اخر قيمة في المتجه A + اول قيمة في المتجه A) مقسوما على عدد الاعمدة مرتين.

و c_B = (اخر قيمة في المتجه B + اول قيمة في المتجه B) مقسوما على عدد الصفوف مرتين.

و في هذا المثال و باستخدام هاتين الصيغتين يكون احداثي المركز هو (0.45, 0.5) .

الان نستطيع القول باننا تحصلنا علي عدد الكائنات في الصورة وهو كائن واحد و على احداثيات مركز الدائرة و هي (0.45, 0.5) و على قيمة نصف القطر و التي تساوي 0.14 نستطيع إعادة بناء الدائرة كما موضح في الشكل 6.



شكل 6 : الدائرة المتحصل عليها

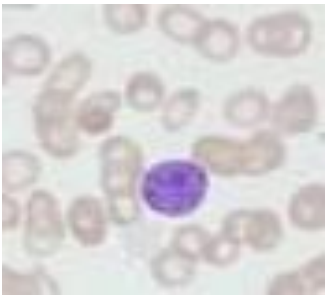
من النتيجة المتحصل عليها نستطيع القول بأن الخوارزمية أعطت نتيجة جيدة و هذا يشجعنا علي تطبيق هذه الخوارزمية على بيانات حقيقية.

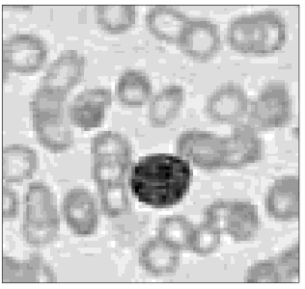
2.4 تطبيق الخوارزمية علي بيانات حقيقية

الصورة في هذا المثال (شكل 7(a)) عبارة عن صورة ملونة لشريحة لخلية من الدم اخذت من الشبكة العنكبوتية من الموقع.*www.healthsystem.virginia.edu* :

و بمان ان المعلومات المطلوبة يمكن الحصول عليها كاملة من الصورة الرمادية لذلك تم تحويل الصورة الي صورة رمادية كما في الشكل 7(b).

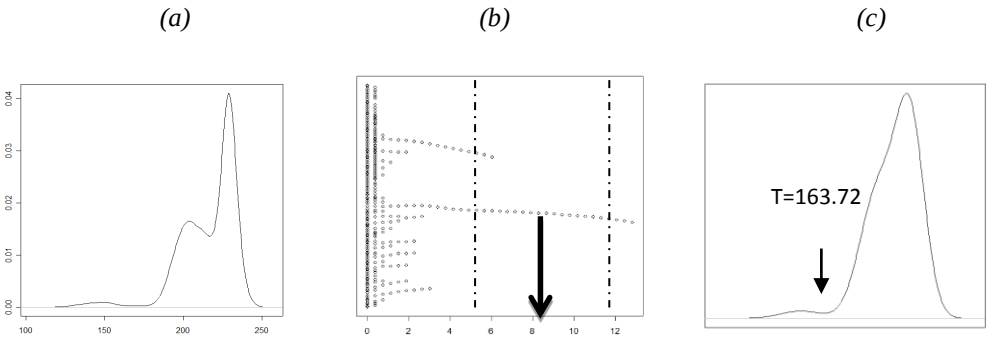
(a) (b)





الشكل 7 : (a) صورة ملونة لشريحة خلية دم . : (b) صورة رمادية لشريحة خلية دم

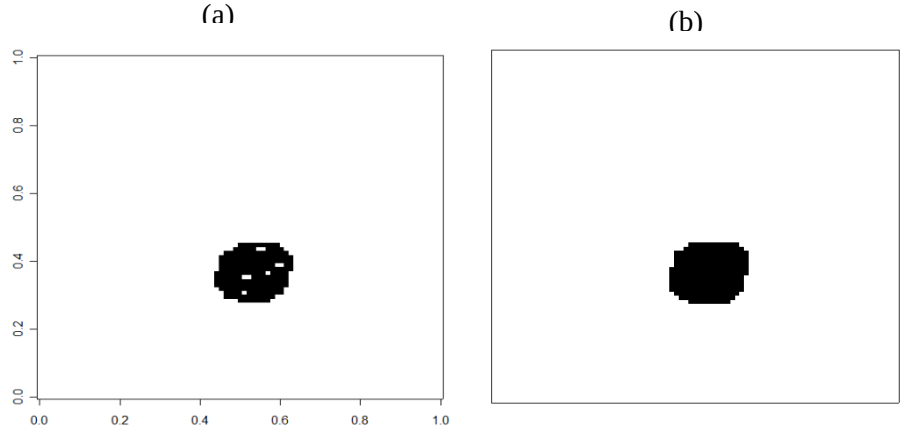
الصورة الرمادية أعلاه مكونة من 86 × 87 بيكسل (عنصر صورة)، حيث ان عدد الصفوف 86 بينما عدد الاعمدة هو 87. كخطوة أولى نقوم بعملية فصل الكائن عن الخلفية و ذلك برسم منحنى الكثافة كما موضح في شكل8 (a).



الشكل 8: (a) منحنى الكثافة للصورة الرمادية. (b) مخطط مساحة القياس. (c) المنحنى المنعم

معلمة التنعيم المثالية تحصلنا عليها من طريقة مساحة القياس كما موضحة بالشكل 8 (b) و السهم المرسوم يشير الي قيمة معلمة التنعيم المثالية و التي تساوي 9.6 . الشكل 8(c) عبارة عن المنحنى المنعم باستخدام معلمة التنعيم المثالية و يوجد علي المنحنى قيمة العتبة التي تم الحصول عليها عند (T=163.72) و كما هو واضح توجد عتبة واحدة و هذا يعنى وجود كائن واحد في الصورة.

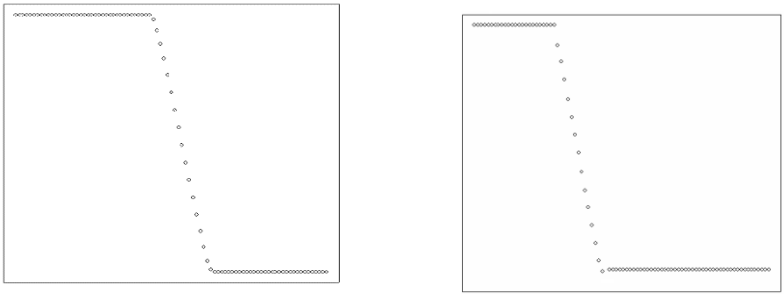
الصورة الرمادية تم تحويلها الي صورة ثنائية اللون باستخدام العتبة كما موضحة في الشكل 9(a) . يظهر في الصورة الثنائية بعض البيكسل المعزولة و التي يمكن ازالتها باستخدام طريقة مصفى الوسيط. الصورة المصفاة المتحصل عليها كما في الشكل 9(b) .



الشكل 9 : (a) الصورة بعد عملية الفصل . (b) الصورة المصفاة باستخدام الوسيط

الشكل 10(a) يعرض عمليه الاسقاط للصفوف و التي تمت بواسطه متوسط كل صف في الصورة المصفاة بينما الشكل 10(b) هو للأعمدة. و كل الشكلين يشخص بوجود كائن واحد في الصورة.

(a) (b)



الشكل 10: (a) المتوسطات لصفوف الصورة المصفاة. (b) متوسطات الاعمدة للصورة المصفاة

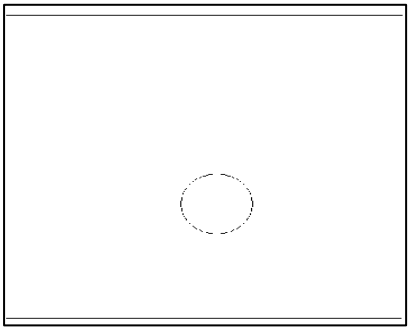
رتب الصفوف التي تحوي الكائن و التي ظهرت في الشكل السابق كنقاط ذات قيم متوسطات مختلفة وضعت في المتجه A ، اما رتب الاعمدة فهي في ا لمتجه B كما يلي:

$$A = (38, 39, 40, 41, 42, 43, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55),$$

$$B = (24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39).$$

القيم في المتجهين أعلاه متتالية و بدون أي ثغرات وهذا يدل على ان الكائن في الصورة هو كائن واحد.

نصف القطر تحصلنا عليه كما في المثال السابق و كانت قيمته 0.09 من المتجهين A و B . اما احداثيات المركز و التي تمثل موقع الدائرة فوجدت عند (0.53,0.37) , و باستخدام هذه البيانات التي تحصلنا عليها من الخوارزمية نستطيع الان إعادة بناء و رسم الدائرة كما في الشكل 11.



الشكل 11: إعادة رسم الصورة

و نستطيع القول بان الخوارزمية نجحت في إعادة رسم الكائن في السورة, و هذا يمكننا من القول بان الطريقة المقترحة تعمل بشكل جيد في حالة وجود دائرة واحدة في الصورة.

الخلاصة

الهدف في هذه الورقة كان تشخيص وجود كائن في الصورة الرقمية، و الكائن عبارة عن دائرة . و لتحقيق هذا الهدف اقترحت هذه الدراسة خوارزمية مركبة من مجموعة طرق. و تم تقييم أداء الخوارزمية علي بيانات مولدة و معروفة و قد أنجزت الخوارزمية الهدف المطلوب منها بشكل جيد، فهي قد كشفت عن العدد والموقع و الحجم للكائن الموجود في الصورة. و قد شخصت الخوارزمية المقترحة بان هناك دائرة واحدة في الصورة و حددت موقع الدائرة و حجمها. و هذا الإنجاز شجع لتطبيق الخوارزمية المقترحة علي بيانات حقيقية والتي كانت عبارة عن خلية دم ، و قد حققت الخوارزمية و كشفت عن الكائن في الصورة من حيث العدد والحجم و المكان. ولقد قدمت هذه الورقة خوارزمية لتحديد جسم واحد في الصورة و لذلك نوصي في ورقتنا هذه توسيع هذه الخوارزمية لتمكينها من الكشف عن عدد اكثر من كائن واحد في الصورة. تعتبر هذه الورقة مهمة جدا في عدة مجالات علمية مثل المجال الطبي حيث من الضروري أحيانا معرفة عدد كرات الدم البيضاء في شريحة دم, كما ان حجم كرات الدم الحمراء او البيضاء له دلالات معينة في المجال الطبي. و في العموم بمكن تطبيق هذه الطريقة في أي مجالات أخرى.

المراجع

[1] Geman, S. and Geman, D. *Statistical analysis of dirty pictures, in K.V. Mardia and G.K. Kanji(eds),* Advances in Applied Statistics. 1993. **20**. 63 - 87.

[2] Besag, J. *On the statistical analysis of dirty pictures (with discussion)*, Journal of the Royal statistical society *B.* **1986. 48**. 259-302.

[3] Jahne, B. Digital Image Processing*, Springer*, New york. 2003.

[4] Glasbey, C. A. and Horgan, G.W. Image Analysis for the Biological Sciences*, John Wiley and sons, Hall,* Chichester. 1995.

[5] Witkin, A.P. *Scale-space filtering*. Eigth International Joint Conference on Artificial Intelligence, Karlsruhe, Germany. 1983. 1019-1022.

[6] Marron, J. S and Chaudhur, P. *Scale-Space View of Curve Estimation, The* Annals of statistics. 2000. ***28****. 4o8-428.*

[7] Hamed, F .M. *Geometrical Modeling and Identification of Structure in Image Data*, ph. D thesis, university of leeds. 2005.

[8] Gangeh, M.J, Duin, R.P.W, Eswaran, C. and Rommeny, B.M.. *Scale Space Texture Classification Using Combined Classifiers with Application to Ultrasound Tissue Characterization*, Proc. Intern. Conf.on Biomedical Engineering BioMed. 2006.

[9] Tukey, J.K. *Nonlinear (nonsuperposable) methods for smoothing data*, in Proc. Congr Rec. EASCOM, P. 1974. 673.

[10] Lianghai, J. and Dehua, L. *A switching vector median filter based on the CIELAB color space for color image restoration*, Signal Processing. 2007. **87** 1345-1354

Effect The Aqueous Extract Of *Matricaria* sp On The Redial Growth Of *Microsprum canis* and *Trichophyton rubrum*

Ighleew, Fatma Mustaf.,.Dughman, Ibrahim Mohammed and Al_hubugi, Taher Mustafa
Biology Department /Microbiology
f.ighlew@Sci.misuratau.edu.ly

Abstract:
This study investigated the effect of the *Matricaria* aqueous extracts against *Microsporum canis* and *Trichophyton rubrum* and compared the results with Antiboitic Griseofulvin, three concentrations used as (10, 30 and 50 mg\ml).

The results of this study indicated that the aqueous extracts had a differential effect on the tested fungi, depending on the concentration used, and in general, a direct decrease in redial growth was observed with the increase of the concentration used, and it reached the lowest redial growth to (1.3cm) at the concentration 50% with high significant differences compared to Griseofulvin.

Keywords: *Microsporum canis,Trichophyton rubrum, Dermatophytes, Skin diseases, Matricaria*

1. Introduction

The human skin, which covers the outer layers of the body, is the largest organ and can be divided into three main layers: the Epidermis, Dermis, and Hypodermis [1].Various types of pathogenic fungi can infect the human skin [2].Skin fungal diseases in humans can be categorized into three major groups: superficial fungal mycosis, subcutaneous fungal mycosis, and systemic fungal mycosis [3].

Subcutaneous mycosis refers to infections that involve the dermis, subcutaneous tissues, and adjacent bone. These infections are usually acquired through the traumatic introduction of fungi found in soil and decomposing vegetation. The infection can remain localized or spread to nearby tissues. Widespread dissemination through the blood or lymphatics is rare and typically occurs in debilitated or immunocompromised individuals [4].

Systemic mycosis refers to infections that primarily originate in the lungs but can spread to various other organs. These infections are commonly acquired by inhaling spores of fungi present in soil, decomposing organic matter, or as plant pathogens [4].

Superficial mycosis is one of the most common fungal infections [5]. This group includes dermatophytosis, pityriasis versicolor, and candidiasis. These fungi possess keratinase, which enables them to metabolize and survive on human keratin present in the skin, nails, and hair [6].

Dermatophytes are a closely related group of fungi that can invade keratinized tissues (skin, hair, and nails) in humans and animals. They are classified into three genera: *Epidermophyton*, *Microsporum*, and *Trichophyton* [7].

Microsporum species form dusty, grainy colonies with a cottony surface and yellowish to orange color. They produce macroconidia with various shapes, echinulate or verrucous walls, and 1-15 septa. The size of the macroconidia ranges from 6-160 by 6-25 µm. They also produce sessile or clavate microconidia borne laterally on the hyphae or in clusters [7].

Trichophyton species exhibit variable macroscopic features, with different colony appearances depending on the species. The colonies can be grainy, cottony, cerebriform, or hairy, among others. The reverse side of the colonies may show a reddish or brownish pigmentation. The macroconidia have a smooth, usually thin wall, with 1-12 septa. They can be individual or clustered and have clavate or fusiform shapes. The size of the macroconidia ranges from 8 to 86 by 4 to 14 µm. *Trichophyton* species also produce microconidia, which may be more abundant than macroconidia, and have a spherical or clavate shape [7].

Dermatophytosis, also known as tinea or ringworm, manifests as inflammation, erythematous flaky skin, vesicles, and pustules. The specific clinical characteristics can vary depending on the location of the infection, such as Tinea Capitis (ringworm of the scalp), Tinea Barbae (ringworm of the beard), Tinea Corporis (ringworm of the body), Tinea Cruris (ringworm of the groin), Tinea Manuum (ringworm of the hands), Tinea Pedis (athlete's foot), and Tinea Unguium (ringworm of the nails) [8, 9].

The incidence of dermatophytes has been increasing worldwide in recent years due to the limited effectiveness and growing drug resistance of the drugs used to treat dermatophytosis [10]. Therefore, there is a need to search for new, safer, and more effective antimicrobial agents. The use of medicinal plants in the treatment of skin diseases, including fungal infections, has been a traditional practice in many parts of the world [11].

Matricaria species, commonly known as *Chamomile*, belong to the Asteraceae family [12]. German *Chamomile* (*Matricaria chamomilla*)[13], is a well-known medicinal plant globally and has been used since ancient times[14]. It has traditionally been used to alleviate headaches and stomachaches in Turkish folklore medicine [15]. *Chamomile* extract has also shown significant reduction in generalized anxiety disorder [16].



There are many studies conducted around the world about the isolation of dermatophytes fungi and on the effect of various plant extracts on it, as in the following studies:

Bandar *et al.,* conducted a study to evaluate the antifungal activity of alcoholic and aqueous extracts of *Matricaria chamomella*, *Myrtus communis*, *Citrullus colocynthus*, and *Zizyphus spina-christi* against *Microsporum gypseum*, *M. canis*, *Trichophyton mentagrophytes*, and *Scopulariopsis brevicaulis*. Extracts at concentrations of 10, 20, and 30% mg/ml were used. The results demonstrated that the highest antifungal activity was observed with the aqueous extract of *Citrullus colocynthus*, which completely inhibited fungal growth at a concentration of 30%.[17]

Al karim *et al.,* investigated the effect of thermal treatment on the inhibitory properties of *Marticaria chamomella* extract against pathogenic fungi such as *Trichophyton rubrum* and *Aspergillus fumigatus*. The study revealed varying inhibitory effects of the aqueous extract of *chamomile* against the tested fungi at different temperature degrees. Notably, the aqueous extract of *Matricaria* completely inhibited fungal growth at concentrations of 20.25 and 30 mg/ml under temperatures of 25, 50, 75, and 100˚C. Furthermore, the aqueous extract of *Matricaria* exhibited complete inhibition against *Aspergillus fumigatus* at concentrations of 25 and 30 mg/ml under temperature degrees of 75 and 100˚C.[18]

Fadeel, conducted a study to evaluate the inhibitory activity of *clove* extracts, *Pomegranate* peels, *Chamomile*, *Pepper*, and *bitter melon* against several dermatophytes including *Trichophyton* sp, *Microsporum* sp, *Mucor*, and *Aspergillus niger*. The study revealed that the most frequently isolated strains of skin fungi were *Microsporum* (53.84%) followed by *Trichophyton* sp (30.76%). Aquatic extracts of the studied plants demonstrated high efficiency in inhibiting the isolated fungi, with inhibition increasing as the concentration of the treated plant extracts increased. The water extract of *clove* exhibited inhibitory effects against all tested fungi, with a growth inhibition rate of 75%. *Bitter melon* and *Matricaria* water extracts showed 50% inhibition, while *pomegranate* and *pepper* water extracts exhibited 25% inhibition. Interestingly, the water extracts of *Matricaria*, *Pepper*, and *Pomegranate* husks stimulated the growth of *Trichophyton* sp intensely. However, the fungus *Mucor* sp showed high resistance (100%) against all treated extracts, even at higher

concentrations. The highest inhibition rate observed was against *Microsporum* (50.04mm) at a concentration of 0.58ppm using an aqueous extract.[19]

2. Materials and methods

Collection of medical plants:

The flowers of *Matricaria* collected from local markets in Misurata city. The sample cleaned, shade dried and used the electric blender for grinding the sampls, and then placed in dark glass bottle as a powder for subsequent studies.

Preparation of ESDA media: The media (Emmon′s Sabaroud′s Dextrose Agar) ESDA prepared by weighting appropriate quantity of the agar powder (20gm), peptone (10gm) and dextrose(20gm) in 1000 ml of distilled water. [20]

Preparation of stock Griseofulvin solution: The tablets were used and prepared by solvent the tablet of 500 mg in 10 ml of Acetone to obtained concentration of 50 mg \ml [17]

Aqueous extracts of samples: The aqueous extracts was prepared as the method mentioned by [21] by Mixed 50 gm of dried sample (flowers) with 100 ml sterile distilled water, then the mixture macerated in shaker for 24hrs under 28 ˚C, then filtered through muslin cloth and by whatman NO1, concentrated by rotary evaporator under 45˚C. Then collected in sterile copped bottles for subsequent studies.

Preparation of extract stock solution: An amount of one gram of the dried extract dissolved in 10 ml distilled water to obtain a stock solution of 100 mg\ ml, the solution was diluted to obtained the concentrations of 10 mg \ml, 30 mg\ ml and 50 mg\ ml followed the method mentioned by [17].

Antifungal assay of *Matricaria* aqueous extracts against tested Dermatophytes fungi:

Antifungal assay of the tested Dermatophyte carried out following the method mentioned by [22] by using: An amount of 1 ml from each concentration (10%, 30% and 50% mg \ml) added to 20 ml of ESDA media, then added a drops of Chloramphenicol 250 mg\ ml to the media as broad spectrum antibacterial, then pour into petri Dishes about 20 ml per plate, then added one drop of ammonium hydroxide 30% concentration per plate to avoid other contaminated fungi. Thereafter the plates were inoculated with 5ml diameter pieces of inoculums taken from 7 days old cultures of the tested fungi, the plates were incubated at 27 $C^{o} \pm 2$ for 12 days, the diameter of radial growth of tested fungi was measured. Antibiotic Griseofulvin was used for comparison as a positive control of samples. Three replicated were used for each treatment in the study. [23,24]



Statistical analysis

All Data presented as means. Statistical analysis of the results were carried out by using Duncan test. Statically analyzed using the statistical Package for the Social Sciences (SPSS).

2. Results and Discussion

The results of the study showed that the effect of *Matricaria* sp extract increased with increase of the concentration drug and the lowest redial growth was obtained at the concentration 50mg/ml. The effect of *Matricaria* due to the presence of flavonoids that have anti-microbial properties due to their ability to dissolve cellular proteins and destroy the cellular membrane.[25]

Al-karim *et al*., explained that the inhibitory effect of the aqueous extract of *Matricaria* might be due to the presence of some active substances soluble in water such as glycosides and alkaloids.[18]

The results of this study is agreement with studies [18, 26,27] they conducted studies showing the microbial effect of *Matricaria* against Dermatophytes and thy noted the effect of the *Matricaria* aqueous extract increased with the increased of the drug of the concentration.

The results of the study that investigated the effect of the aqueous extracts of *Matricaria* against *M.canis* and *Trichophyton* sp showed that the extracts have an inhibitory effect against *M.canis* which is in agreement with this study, whereas the same study showed that the *Matricaria* aqueous extract stimulate the growth of *Trichophyton* spp which is disagreement with current study.[19]

Antifungal activity of *Matricaria* sp aqueous extract against *M.canis*:

The effect of *Matricaria* sp aqueous extract against *M.canis* as shown in Table (1), figure(2). was dependent on the dose of the extract. Hence, with increasing concentrations of the extracts the fungal growth reduced. The lowest growth was recorded 1.3cm at a concentration 50 mg/ml meanwhile the redial growth at concentrations 10 and 30mg/ml which reached up to 2.68cm and 1.95cm respectively. Not growth was recorded, when Griseofulvin used. Statically the results showed that there were a significant Differences at all concentrations and the higher significant Differences recorded at concentration 50% compared to the control.

Antifungal activity of *Matricaria* sp aqueous extract against *T.rubrum*: The data obtained from Table (1) figure (2) revealed that antifungal activity varied according to the concentration of extracts. It was observed that the lowest redial growth of T.rubrum was recorded at a concentration of 50mg/ml with redial growth reached up to 1.5cm while the concentrations 10 and 30mg/ml the redial growth were 1.89cm and

1.75cm respectively. *T.rubrums* did not record any growth when Griseofulvin was used.The statistical analysis, showed in table (1) illustrated that there were a significant differences between all concentrations compared to control and the higher significant differences recorded at concentrations 50% compared to control.

Table (1): Antifungal activity of different concentrations of Matricaria extracts and Griseofulvin on the redial growth of M.canis and T.rubrum for 21 days under 27±2 ˚ C on ESDA media:

Fungal species	radial growth of dermatophytes in different concentrations by Matricaria aqueous extract (cm)				Control
	10 mg/ml	30 mg/ml	50 mg/ml	Griseofulvin	
M.canis	b 2.68cm	c 1.95cm	d 1.3cm	0	4.07cm
T.rubrum	b 1.89 cm	c 1.75cm	d 1.5cm	0	a2.35cm

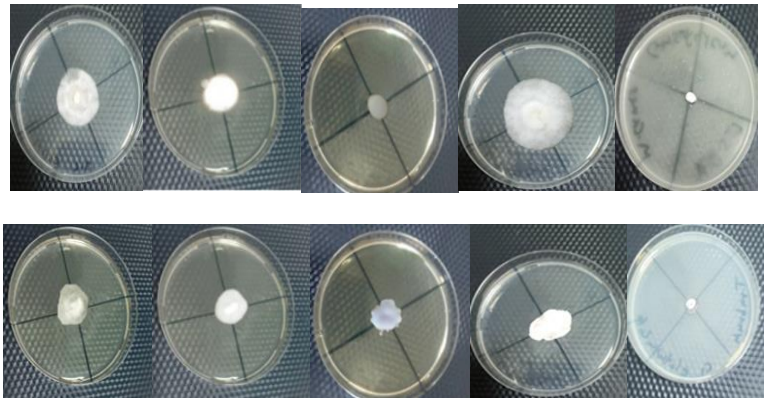


Figure (2): Antifungal activity of different concentrations of *Matricaria* extracts and Griseofulvin on the redial growth of *M.canis* and *T.rubrum* for 21 days under 27±2 ˚ C on ESDA media

3. Reference

1. **Schaefer, H., and Redelmeier, T. E. (1996).** Skin barrier. Karger Publishers. (pp 13-50).
2. **AL-Janabi, A. A. (2014).** Dermatophytosis: Causes, clinical features, signs and treatment. J Symptoms Signs, 3(3), 200-3.
3. **Moto, J. N., Maingi, J. M., and Nyamache, A. K. (2015).** Prevalence of Tinea capitis in school going children from Mathare, informal settlement in Nairobi, Kenya. BMC research notes, 8(1), 1-4..
4. **Richardson, M. D., and Warnock, D. W. (2012).** Fungal infection: diagnosis and management. John Wiley and Sons.(pp 5-6)S.

5. **Hay, R. J. (2000).** Dermatophytoses and other superficial mycoses. In Atlas of Infectious Diseases: Fungal Infections (pp. 191-203).
6. **Patel, P., Mulla, S., Patel, D., and Shrimali, G. (2010).** A study of superficial mycosis in south Gujarat region. National Journal of Community Medicine, 1(02), 85-88.
7. **Weitzman, I., and Summerbell, R. C. (1995).** The dermatophytes. Clinical microbiology reviews, 8(2), 240-259.
8. **AL-Janabi, A. A. (2014).** Dermatophytosis: Causes, clinical features, signs and treatment. J Symptoms Signs, 3(3), 200-3.
9. **Hainer, B. L. (2003).** Dermatophyte infections. American family physician, 67(1), 101-108.
10. **Souza, L. K., Oliveira, C., Ferri, P. H., Oliveira Júnior, J. G. D., Souza Júnior, A. H. D., Fernandes, O. D. F. L., and Silva, M. D. R. R. (2003).** Antimicrobial activity of Hyptis ovalifolia towards dermatophytes. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, 98, 963-965.
11. **Ali- Shtayeh, M. S., and Abu Ghdeib, S. I. (1999).** Antifungal activity of plant extracts against dermatophytes. mycoses, 42(11- 12), 665-672.
12. **Osman, M. Y., Taie, H. A., Helmy, W. A., and Amer, H. (2016).** Screening for antioxidant, antifungal, and antitumor activities of aqueous extracts of chamomile (Matricaria chamomilla). Egyptian Pharmaceutical Journal, 15(2),55
13. **Kolarsick, P. A., Kolarsick, M. A., and Goodwin, C. (2011).** Anatomy and physiology of the skin. Journal of the Dermatology Nurses' Association, 3(4), 203-213.
14. **Park, E. H., Bae, W. Y., Eom, S. J., Kim, K. T., and Paik, H. D. (2017).** Improved antioxidative and cytotoxic activities of chamomile (Matricaria chamomilla) florets fermented by Lactobacillus plantarum KCCM 11613P. Journal of Zhejiang University. Science. B, 18(2), 152.
15. **Fakir, H., Korkmaz, M., and Icel, B. (2016).** Medicinal plants traditionally used for pain alleviation in Antalya province, Turkey. Studies on Ethno-Medicine, 10(3), 314-324.
16. **Keefe, J. R., Mao, J. J., Soeller, I., Li, Q. S., and Amsterdam, J. D. (2016).** Short-term open-label chamomile (Matricaria chamomilla L.) therapy of moderate to severe generalized anxiety disorder. Phytomedicine, 23(14), 1699-1705.
17. **Bandar, Khalil Ibrahim and Hamada, Zikra Muhammad and Qaduri, Abdullah Ghanem (2008).** The effect of plant extracts on the growth of types of fungi isolated from patients - University of Tikrit – Iraq.
18. **Al-Karim Suleiman Hassan al-Nuaimi, Saleh Issa Muhammad and Shifa Tayyar Jaafar al-Assaf. (2012).** The effect of thermal treatments of chamomile extract on the inhibitory effectiveness of some pathogenic fungi. Journal of Basic Education College Research 12(2) 723-738.
19. **Fadeel, N. A. Q. (2019).** Effect of water extracts of some plants on growth of some skin fungi. Journal of Pure and Applied Sciences, 18(4).
20. **McGINNIS, M. R. (1980).** Media and reagents. Laboratory handbook of medical mycology.

21. **Edeoga, H. O., Okwu, D. E., and Mbaebie, B. O. (2005).** Phytochemical constituents of some Nigerian medicinal plants. African journal of biotechnology, 4(7), 685-688.
22. **El Kady, and El-Maraghy, S. S. (1993).** Antibacterial and antidermatophyte activities of some essential oils from spices.
23. **Okigbo, R. N., and Nmeka, I. A. (2005).** Control of yam tuber rot with leaf extracts of Xylopia aethiopica and Zingiber officinale. African Journal of Biotechnology, 4(8), 804-807.
24. **Smith, C. D., and Goodman, N. L. (1975).** Improved culture method for the isolation of Histoplasma capsulatum and Blastomyces dermatitidis from contaminated specimens. American Journal of Clinical Pathology, 63(2), 276-280.
25. **Kuo, S. M. (1996).** Antiproliferative potency of structurally distinct dietary flavonoids on human colon cancer cells. Cancer letters, 110(1-2), 41-48.
26. **SH Al-Nua, A. E., E Mohammed, S., and Ja, T. (2012).** Effect of thermal treatment of chamomile (Marticaria chamomella) extract on inhibitory activity of some pathogenic fungi. College Of Basic Education Research Journal, 12(2), 723-738.
27. **Suliman, A. M. A. (2020).** Effect of Thermal Treatment of Chamomile (Marticaria chamomella) Extract on the Growth Inhibition of Some Pathogenic Fungi. Journal of Pure and Applied Microbiology, 14(4), 2683-2690.

Susceptibility of Staphylococcus aureus Clinical Isolates to Commonly used Antibiotics

Eltaher Elshagmani[1,2], Fatahallah Salim[1], Raghad Ben Ihmaydah[1], Aisha Baiek[1], Fatma Khdura[1] & Abdulmonem Sanalla[1]

[1]Department of Microbiology, Faculty of Medical Technology. Misurata, Libya.
[2]Department of Microbiology, National Cancer Institute (NCI), Misurata, Libya.

Corresponding Author's: Libyanmicro@gmail,com

Abstract:
Staphylococcus aureus is a gram-positive bacteria in clusters. It is usually associated with skin and deep human and animal infections. It is capable to develop resistance to many antibiotics. The most medically important strains have been those which were resistant to methicillin and vancomycin. Thus, this study was done to evaluate susceptibility patterns of *S. aureus* clinical isolates to methicillin, vancomycin and other commonly used antibiotics. A number of 58 *S. aureus* isolates were collected from different types of clinical samples and tested for around 25 antimicrobial agents including vancomycin and teicoplanin following Kirby-Bauer method. Susceptibility to vancomycin and teicoplanin was detected by MIC using Etest; while other antibiotics were detected by disk diffusion method. Results showed that 43.1% of the isolates were resistant to methicillin (MRSA). All of the isolates were susceptible to vancomycin except two isolates were reduced susceptibility to intermediate level. Other most affective antibiotics were teicoplanin, linezolid and imipenem; while most of the isolates were resistant to fusidic acid, ceftazidime and ceftriaxone. There were no isolates were resistant to vancomycin; however, there was some isolates reduced their susceptibility to vancomycin which urged more work to include molecular studies to evaluates the isolates that could not be eradicated form some patients.

Keywords: *antibiotics S. aureus, MRSA, E. test, Key words: vancomycin*.

1. Introduction

Staphylococcus aureus is one of main human bacterial diseases causing a variety of clinical details [1]. This bacterium may cause bacteremia, bacterial endocarditis, skin and soft tissue infections, such as impetigo, boils, cellular tissue inflammation and peeling skin syndrome, bone and bone marrow infection, bacterial infection of joints, pneumonia, enterocolitis, meningitis and urinary tract infections [2]. Infections can be autoinfection or via infected or carrier person (community acquired infection) or hospital acquired (nosocomial infection).

The studies stated that about 15% of individuals population often carry *S. aureus* in their anterior nostrils, the rate of *S. aureus* carriers may reach higher (up to 80%) in health care field personnel, patients using injections regularly (as diabetes, drug abusers and inpatients, and immune deficient patients [1,2,3]. *S. aureus* usually unable to cause infection on intact skin; but in some circumstances it can reach the blood circulation or internal tissues and cause varieties of dangerous infections that may lead to death [1,4].

Multi-drug resistance (MDR) *S. aureus* strains become the more exceedingly concern causative agents because of its own virulency and their capability of causing a variety of life threating infections and their capacity for adaptation with different environmental circumstances like hospital environments [5,6].*S. aureus* began developing its resistance to penicillin antibiotics due to its indiscriminate use during and after World War II. Then, synthetic penicillin's such as methicillin and nafcillin were introduced to combat penicillin resistance, but later during the late sixties emerged strains of *S. aureus* resistant to methicillin [7]. The methicillin-resistant *S. aureus* (MRSA) is a highly virulent pathogen that is resistant to commonly used antibiotics [8]. The resistance gene (*mec A*) is responsible for encoding the cell wall protein that bind to penicillin make them resistant to many other drugs [9]. MRSA may present in some organs of the body without symptoms called colonization and may cause opportunistic infections such as skin infections and wound infections [10]. Colonization or infection with this organism may lead to increased severity and duration of illness (length of hospital stay and increased cost) and mortality [8]. Once the isolation of *S. aureus* is classified as MRSA, it is immediately classified as a multi-drug resistance (MDR) strain because resistance to cefoxitin and oxacillin may invoke insensitive to all classes of β-Lactam's antibiotics [11]. MRSA is widespread worldwide but its prevalence varies by country as it generally increases from north to southern Europe between 2001 and 2016 [12,13]. It was reported in the United States, 53% of *S. aureus* isolates were resistant to methicillin in 2005[14].

Since the advent of MRSA, vancomycin had been the most important standardly effective treatment for this infection which is becoming increasingly common globally as both strains of MRSA and MSSA are sensitive to this antibiotic [15,16]. Recently, however, the sensitivity of *S. aureus* strains to vancomycin was reduced to intermediate for the first time in Japan in 1997, followed by the first report of vancomycin resistance *S. aureus* from United States of America in 2002 [17].

Vancomycin-resistant *S. aureus* strains may contain different vancomycin-resistant genes including genes (*van* A and *van* B) [18].Therefore, from 1980 onwards there has been a sudden and continuous increase in the use of vancomycin in the United States and other many countries [19]. With a previous study conducted to evaluate the pattern of antibiotic resistance in *S. aureus* isolates, in 2019 a study by Hanif *et al.*, antibiotic patterns of 13 different antibiotics were studied in unrefined isolates of MRSA and MSSA isolated from different clinical specimens. It was observed that the lowest level of resistance was to the antibiotic vancomycin only, where only 12% of the isolates were resistant to vancomycin, including 24 MRSA isolates and 6 MSSA isolates [20].

Studies have concerned with minimum inhibitory concentration (MIC) in evaluation of vancomycin and daptomycin among isolated MRSA strains from different clinical specimens as it was more accurate the disk diffusion method. Moses, *et al*., (2020) used Kirby Bauer to test cefoxitin to confirming MRSA isolates, Epsilometer (E test) method was used also to evaluate MIC for MRSA isolates using vancomycin and daptomycin strips according international standardization methods recommended by Clinical and Laboratory Standards Institute (CLIS) guidelines [21].

Due to information scarcity of susceptibility of *S. aureus* (the causative agent) in the last years for antibiotics. Thus, the present study preformed to assess the resistance

pattern of *S. aureus* isolates obtained from clinical specimens to common routine used antibiotics used including methicillin and vancomycin in Misurata.

2. Materials and methods

Antibiotics

Antibiotics used in the study as shown in Table (1)**.**

Collection of specimens

S. aureus isolates were collected from different clinical specimens including wound swabs, urine, sputum, abscesses, semen, blood culture from patients visited some medical laboratories in Misurata (Misurata Reference Laboratory, Al-Zaitouna Laboratory, Misurata Medical Center Laboratory, National Cancer Institute Laboratory, and Alpha Laboratory). The laboratory specimens processing was done in Misurata Reference Laboratory.

Identification of isolates

The collected bacterial isolates were identified using morphological appearance characteristics on cultivated media (MacConkey agar and Blood agar). The growing colonies were confirmed using catalase, coagulase and other biochemical activity tests [22].

Antibiotics susceptibility testing

It was done using disk diffusion method Kirby Bauer method, where a cotton swab of bacterial suspension (0.5 MacFarland) was inoculation into Mueller Hinton agar. Antibiotic susceptibility test was done using the antibiotics mentioned in Table (1). All inoculated plates were incubated inverted at 37° C ± 2 for 24 hours, and inhibition diameter zones measured in millimeters.

Detection of MRSA

The isolates that showed a zone of inhibition diameter for cefoxitin (CXT) ≥21mm were considered to be MRSA strains [23].

D-shape test

Clindamycin is highly effective against strains of *S. aureus* that resist to most antibiotics. Some strains can have inducible macrolide-lincosamide streptogramin-B (iMLSB) resistance. This resistance was detected disk diffusion test using clindamycin (2 μg) and erythromycin (15 μg) on MHA plates, after overnight incubation [23]. This test was performed as stated in Kirby Bauer method and mention above. Clindamycin and erythromycin disks were place on the inoculated plates 20mm apart [24]. The inoculated plates inverted incubated at 37°C for 18-24 hours and see if the bacteria have a Clindamycin gene, a D-zone inhibition zone developed, and the diameters of the inhibition zones around the disks were measured in millimeters.

Etest

The antibiotics used, were vancomycin and teicoplanin strips were paced onto an inoculated plate with, 0.5 MacFarland, and incubated at a temperature of 37° C for 18-24 hours. The value of the minimum inhibition of bacterial growth (MIC) for antibiotics was then recorded.

Table 1: types of antibiotics used in the study

Antibiotic name	Symbol	Concentration (µg)
Cefepime	CFP30	30
Fusidis acid	FUS10	10
Cafotaxime	CTX30	30
Erythromycin	ERY15	15
Clindamycin	CLN2	2
Linezolid	LNZ20	30
Ciftazidime	CAZ30	30
Vancomycin	VA10	10
Clarithromycin	CLM2	2
Mupirocin	MUP1	5
Imipenem	IMP10	10
Norfloxacin	NOR10	10
Tetracycline	TET30	30
Amikacin	AMK10	30
Chloramphenicol	CHL30	30
Rifampicin	RIF30	5
Pipericilin+Tazopactam	TZP110	10+100
Ampicillin	AMP10	10
Meropenem	MRP	10
Gentamicin	GEN10	10
Cefoxitin	CXT30	30
Ertapenem	ERT10	10
Amoxicillin+Clavulanate	AUG30	30
Cefuroxime	CXM30	30
Ampicillin+Sulbactam	UNZ20	20
Ceftriaxone	CTR30	30

Results .3

A total of 58 specimens were collected from different patients from January to June 2023. *S. aureus* was isolated in different clinical samples; 21 (36.2%) pus swab, 16 (27.5%) urine, 3 (5.2%) semen, 7 (12.1%) blood, 2 (3.4%) abscess, 6 (10.4%) wound, 3 (5.2 %) sputum . The results showed that most of the isolates were susceptible to vancomycin (87.9%), linezolid (87.9%), mupirocin (91.4%) and chloramphenicol (86.2%); while the lowest sensitivity was recorded for fusidic acid (20.7%). Vancomycin, mupirocin and linezolid were among the most effective antibiotics against *S. aureus* (Table 2).

In the cephalosporins group, the highest susceptibility rates were detected for cefoxitin (72.5%) and f cefuroxime (72.1%), followed by cefepime (52.9%); while the lowest sensitivity was recorded for ceftriaxone and ceftazidime (29.3%). In the penicillin's group, the most effective antibiotic was augmentin (62%); while piperacillin/tazobactam was the least effective (50%). In the carbapenems group, high sensitivity rates were found for imipenem (84.5%), followed by meropenem (72.4%), while the lowest of susceptibility rates were for ertapenem (48.3%) (Table 2).

The results showed that 25 isolates out of 58 were MRSA. Most of these MRSA isolates isolates were susceptible to vancomycin, mupirocin and linezolid (84%); while most of them were resistant to ceftazidime (96%). The most effective antibiotic among the penicillin's group against MRSA isolate was augmentin (32%) as shown in Table (3).

The Etest was used to examine 25 MRSA detected strains. Of these strains, 22 (88%) were sensitive to vancomycin and 23 isolates (96%) were susceptible to teicoplanin; while 3 isolates (12%) and one isolate (4%) were moderately susceptible to vancomycin and teicoplanin, respectively, as shown in Table 4. None of the isolates were detected resistant to vancomycin and teicoplanin. Most of the isolates had a minimum inhibition concentration (MIC) for vancomycin ranging from 0.5 - 4 µg/ml, and the MIC range for teicoplanin was between 1.5 - 2 µg/ml.

Disk diffusion test was used to measure induced the susceptibility of bacteria isolated to the erythromycin and clindamycin. The results showed that 7 of the 58 isolates were resistant to erythromycin and showed a D-Shape inhibition area around the clindamycin disk.

Table 2: presented *S. aureus* isolates susceptibility to antibiotics.

ntibiotic	**Sensitive (%)**	**Intermediate (%)**	**Esistant (%)**
TZP	29 (50)	11 (19)	18 (31)
CFP	33 (56.9)	2 (3.4)	23 (39.7)
CXT	42 (72.5)	3 (5.2)	13 (22.3)
AMC	36 (62)	11 (19)	11 (19)
CTX	25 (43.1)	11 (19)	22 (37.9)
CAZ	17 (29.3)	2 (3.5)	39 (67.2)
CXM	42 (72.4)	1 (1.7)	15 (25.9)
AMK	41 (70.7)	8 (13.8)	9 (15.5)
CTR	17 (29.3)	20 (34.5)	21 (36.2)
CLN	41 (70.7)	5 (8.6)	12 (20.7)
ERY	28 (48.3)	9 (15.5)	21 (36.2)
ERT	28 (48.3)	8 (13.8)	22 (37.8)
GEN	29 (50)	10 (17.2)	19 (33.7)
TET	44 (75.9)	4 (6.9)	10 (17.2)
LNZ	51 (87.9)	2 (3.5)	5 (8.6)
MUP	53 (91.4)	_	5 (8.6)
FUS	(20.7) 12	(5.2) 3	(74.1) 43
AMP	23 (39.7)	9 (15.5)	26 (44.8)
MRP	42 (72.4)	1 (1.7)	15 (25.9)
CHL	50 (86.2)	3 (5.2)	5 (8.6)
IMP	49 (84.5)	1 (1.7)	8 (13.8)
NOR	37 (63.8)	2 (3.4)	19 (32.8)
UNZ	36 (62.1)	9 (15.5)	13 (22.4)
RIF	47 (81.1)	1 (1.7)	10 (17.2)
VA	55 (94.8)	3 (5.2)	0(0)
CLM	24 (41.4)	10 (17.2)	24 (41.4)

Table 3: susceptibility of MRSA strains to antibiotics

ntibiotic	Ensitive (%)	Intermediate (%)	Resistant (%)
TZP	4 (16)	6 (2)	15 (60)
CFP	7 (28)	1 (4)	17 (68)
CXT	9 (36)	3 (12)	13 (52)
AMC	8 (32)	6 (24)	11 (44)
CTX	1 (4)	3 (12)	21 (84)
CAZ	-	1 (4)	24 (96)
CXM	9 (36)	1 (4)	15 (60)
CTR	-	6 (24)	19 (76)
AMK	17 (68)	2 (8)	6 (24)
CLN	12 (48)	4 (16)	9 (36)
ERY	9 (36)	3 (12)	13 (52)
ERT	5 (20)	4 (16)	16 (64)
GEN	9 (36)	3 (12)	13 (52)
TET	17 (16)	3 (12)	5 (20)
LNZ	21 (84)	1 (4)	3 (12)
MUP	21 (84)	_	4 (16)
FUS	2 (8)	2 (8)	21 (84)
AMP	3 (12)	3 (12)	19 (76)
MRP	9 (36)	1 (4)	15 (60)
CHL	20 (80)	3 (12)	2 (8)
IMP	17 (68)	1 (4)	7 (28)
NOR	12 (48)	0	13 (52)
UNZ	6 (24)	6 (24)	13 (52)
VA	22 (88)	3 (12)	(0)
CLM	6 (24)	3 (12)	16 (64)
RIF	15 (60)	1 (4)	9 (36)

Table 4: MRSA isolate susceptibility to vancomycin and teicoplanin

ntibiotic	Sensitive (%)	Intermediate (%)	Resistant (%)
VA	22 (88)	3 (12)	-
TP	24 (96)	1 (4)	-

4. Conclusion

S. aureus is a natural colonizer on the skin, mucous membranes, and sometimes in the intestines, reproductive and upper respiratory tracts of healthy people. Human being can be colonized by *S. aureus* temporarily or permanently. It is estimated that about 30% of the world's population may be carriers of *S. aureus*. Although *S. aureus* is part of the natural human microbiota, it can cause a wide range of diseases, ranging from minor skin infections to serious diseases such as bacteremia. Bacteria can spread

through the body by the blood and lead to osteitis, lung, liver, kidneys and brain infections [25].

Methicillin-resistant bacteria *S. aureus*, one of the most important causes of bacterial diseases around the world, whether community infections or hospital-acquired infections, have been reported based on their increased virulence and persistent antibiotic resistance [26]. Vancomycin is commonly used to treat this infection as this antibiotic has been effective against both methicillin-resistant and methicillin-sensitive *S. aureus* strains (MRSA, MSSA) [27,28].

The current study found that the prevalence of MRSA in clinical isolates of *S. aureus* was 43.1 %. Similar results were reported by researcher Raut *et al*., in 2017 at 43.6% [29]. and by Hafiz *et al*., in 2002 with 42% [30]. This was a much higher rate than the report published by Abulreesh *et al*., (2016) that showed the prevalence of MRSA up to 22% [31]. In addition, a study was done by Siddiqui *et al*., (2017) showed a rate of prevalence up to 52% [32].

It was observed that the resistance to erythromycin was 52 %, which agreed with a study was conducted by Khairalla *et al*., (2017), they found a resistance rate of 52.9% [33]. Compared to other studies that showed low resistance to erythromycin a study was done by Kaibni (2009) showed percentage of 18.5% [34]. Biber *et al*., (2012) found the resistance of 37.9% [35], and a high resistance to erythromycin of 77.8% was reported in a study conducted in Germany by Cuny *et al*., in 2015 [36].

In this study, 36% of MRSA strains were resistant to clindamycin, and in Iran according to the Goudarzi *et al*., (2017), a high resistance rates (46.9%) to clindamycin were reported [37], 52% resistance to clindamycin in Palestine according to Adwan *et al*., in 2013 [38], and higher resistance to clindamycin was also reported in a 2015 by Cuny et al., and estimated as 69.9% [36].

Data in this study indicates that 52% MRSA isolates were resistant to gentamicin, compared with high resistance rates 73.5% were reported in a study by Khairalla *et al*., in Egypt (2017) [33], and low resistance rates (20%) to gentamicin were reported in Gaza by Laham *et al*., (2015) [39], and in Germany was as low as 3.5% reported by Cuny and *et* al., (2015) [36].

Regarding to vancomycin, 4% of MRSA isolates were reduced susceptibility to intermediate level, in compered with higher resistance rates (15.1%) were reported by Hanif and *et al*., (2019) [20], while a study in 2016 by Shah *et al*., concluded that vancomycin resistance was 0% [40].

The current study concluded that 25% of MRSA isolates were resistant to cefoxitin, that was corresponds to a study was done by Hanif *and et* al., (2019); where all MRSA isolates were resistant to cefoxitin [20]. Our study reported that 20% of MRSA isolates were resistant to tetracycline, and a higher resistance rate (88.6%) was reported by Qureshi *et al*., (2004) [41].

The present study showed resistance to rifampicin to MRSA strains (36%), lower resistance rates (18.8%) were reported by Idrees *et al*., (2009) [42], and a higher resistance rate (86%) was observed in a study by Taj *et al*., in 2019 [43]. In the current study, resistance rates of MRSA isolates to the antibiotics were 52% to erythromycin, 52% to gentamicin, 36% to clindamycin, 24% to amikacin. This conflicted with a study conducted by Raut *et al*., in 2017, where resistance to these antibiotics was

higher as erythromycin, gentamicin, clindamycin, and amikacin was (62.5 %), (73.5%), (70%), and (100%) respectively [29].

In the current study, the MIC for vancomycin for 25 specimens of MRSA strains was 0.5-4 µg/ml, this was similar to a study results were conducted by Pahadi in 2014 [44]. In this study, bacterial resistance to the induced clindamycin was detected by D test depending on the Kirby Bauer (disk diffusion method) and the results showed that *S. aureus* was positive for this test at a rate of 12%. This was much higher than a study conducted in Turkey by Azap in 2005 where a positive rate was 5.7% [44].

According to this study, the general trend of antibiotic resistance was increasing, and the evolution of resistance over time poses a serious threat. Vancomycin, mupirocin and teicoplanin were shown to be the antibiotics currently possible to be used to treat MRSA infection, showing less resistance compared to other antibiotics tested in this study. However, MRSA and MSSA are moving to develop vancomycin resistance. ceftazidime, fusidic acid and cefotaxime were shown to be the lowest effective antibiotics against the clinical isolates during this study. The current situation of antibiotic resistance must be taken into account and more effective policy should be taken to prevent the overuse of antibiotics, otherwise the treatment of these bacteria will become an uncontrollable problem in the future.

Summary

The current percentage of antibiotic resistance in *S. aureus* was increasing in MRSA as well as in MSSA. At the same time, the number of antibiotics available to treat MRSA infection is limited, and a new arsenal of antibiotics is needed to control these destructive superbugs. Conducting periodic studies on the isolates of this clinical bacteria to monitor the progression of resistance over time. Conducting studies to detect resistance genes, especially isolates resistant to methicillin and vancomycin.

Reference

1. Lowy FD. *Staphylococcus aureus infections*. N Engl J Med. 1998;339(8):520-532.
2. Tong SY, Davis JS, Eichenberger E, Holland TL, Fowler VG. *Staphylococcus aureus infections: epidemiology, pathophysiology, clinical manifestations, and management*. Clinical Microbiology Reviews. 2015 Jul;28(3):603-661.
3. Rasigade JP, Vandenesch F. *Staphylococcus aureus: a pathogen with still unresolved issues. Infection Genetics and Evolution*. 2014 Jan; 21:510-514.
4. Tong SY, Davis JS, Eichenberger E, Holland TL, Fowler VG Jr. *Staphylococcus aureus infections: epidemiology, pathophysiology, clinical manifestations, and management*. Clin Microbiol Rev. 2015 Jul;28(3):603-61.
5. Waldvogel FA. *Staphylococcus aureus (including staphylococcal toxic shock).* In: Mandell GL, Bennett JE, Dolin R, eds. Principles and Practice of Infectious Diseases. Philadelphia: Churchill Livingstone; 2000. pp. 2069-2092.
6. Ramana KV, Mohanty SK, Wilson CG. *Staphylococcus aureus colonization of anterior nares of school-going children*. Indian J Pediatr. 2009;76:813-6. DOI: 10.1007/s12098-009-0159-1.

7. Macedo-Vinas M, De Angelis G, Rohner P, Safran E, Stewardson A, Fankhauser C, Schrenzel J, Pittet D, Harbarth S. *Burden of meticillin-resistant Staphylococcus aureus infections at a Swiss University hospital: excess length of stay and costs*. Journal of Hospital Infection. 2013 Jun 1;84(2):132-7.
8. Lakhundi S, Zhang K. *Methicillin-resistant Staphylococcus aureus: molecular characterization, evolution, and epidemiology*. Clinical microbiology reviews. 2018 Oct;31(4):10-128.
9. Liu C, Bayer A, Cosgrove SE, et al. *Clinical Practice Guidelines by the Infectious Diseases Society of America for the Treatment of Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus Infections in Adults and Children*. Clinical Infection Dis. 2011. DOI: 10.1093/cid/ciq146.
10. Magiorakos AP, Srinivasan A, Carey RB, Carmeli Y, Falagas ME, Giske CG, Harbarth S, Hindler JF, Kahlmeter G, Olsson-Liljequist B, Paterson DL. *Multidrug-resistant, extensively drug-resistant and pandrug-resistant bacteria: an international expert proposal for interim standard definitions for acquired resistance*. Clinical microbiology and infection. 2012 Mar 1;18(3):268-81.
11. Carlet, J., Astagneau, P., Brun-Buisson, C., Coignard, B., Salomon, V., Tran, B., Desenclos, J.C., Jarlier, V., Schlemmer, B., Parneix, P. and Regnier, B., 2009. *French national program for prevention of healthcare-associated infections and antimicrobial resistance, 1992–2008: positive trends, but perseverance needed*. Infection Control & Hospital Epidemiology, 30(8), pp.737-745.
12. Duerden B, Fry C, Johnson AP, Wilcox MH. *The control of methicillin-resistant Staphylococcus aureus blood stream infections in England*. Open Forum Infect Dis. 2015;2: ofv035.
13. Styers D, Sheehan DJ, Hogan P, Sahm DF. *Laboratory-based surveillance of current antimicrobial resistance patterns and trends among Staphylococcus aureus: 2005 status in the United States*. Ann Clinical Microbiology and Antimicrobials. 2006; 5:2.
14. MB, Wenzel RP, Pasculle AW. *Vancomycin-resistant Staphylococcus aureus: perspectives on measures needed for control*. Ann Intern Med. 1996; 124:329-334.
15. Noble WC, Virani Z, Cree RG. *Co-transfer of vancomycin and other resistance genes from Enterococcus faecalis NCTC 12201 to Staphylococcus aureus*. FEMS Microbiol Lett. 1992; 93:195-198.
16. McGuinness WA, Malachowa N, DeLeo FR. *Focus: infectious diseases: vancomycin resistance in Staphylococcus aureus*. The Yale journal of biology and medicine. 2017 Jun;90(2):269.
17. Clark, N.C., Weigel, L.M., Patel, J.B., & Tenover, F.C. *Comparison of Tn1546-like elements in vancomycin-resistant Staphylococcus aureus isolates from Michigan and Pennsylvania*. Antimicrobial Agents and Chemotherapy, 2005, 49(1), 470-472.
18. DP. Vancomycin: a history. *Clinical infectious diseases*. 2006 Jan 1;42(Supplement_1): S5-12.
19. Hanif E, Hassan SA. *Evaluation of antibiotic resistance pattern in clinical isolates of Staphylococcus aureus*. Pak J Pharm Sci. 2019 Jul 1;32(4):1749-53.

20. VK, Kandi V, Rao SK. *Minimum inhibitory concentrations of vancomycin and daptomycin against methicillin-resistant Staphylococcus aureus isolated from various clinical specimens: A study from south india*. Cureus. 2020 Jan 23;12(1).
21. D. Sue Katz. *Coagulase Test Protocol*. American Society for Microbiology. November 2016.
22. CLSI, *Performance Standards for Antimicrobial Disk Susceptibility Tests*, Clinical and Laboratory Standards Institute, Wayne, PA, USA, 2018.
23. Sedighi I, Yousefi MR, Pak N, Seyf RM. *D-test method for detection of inducible clindamycin resistance in Staphylococcus aureus*.
24. Sakr A, Brégeon F, Mège JL, Rolain JM, Blin O. *Staphylococcus aureus nasal colonization: an update on mechanisms, epidemiology, risk factors, and subsequent infections. Frontiers in microbiology*. 2018 Oct 8; 9:2419.
25. Chambers HF, DeLeo FR. Waves of resistance: *Staphylococcus aureus in the antibiotic era. Nature Reviews Microbiology*. 2009 Sep;7(9):629-41.
26. Howden, B.P., Davies, J.K., Johnson, P.D.R., Stinear, T.P., Grayson, M.L. *Reduced vancomycin susceptibility in Staphylococcus aureus, including vancomycin-intermediate and heterogeneous vancomycin-intermediate strains: Resistance mechanisms, laboratory detection, and clinical implications*. Clin. Microbiol. Rev. 2010, 23, 99-139.
27. McGuinness, W.A., Malachowa, N., DeLeo, F.R. *Vancomycin Resistance in Staphylococcus aureus*. Yale J. Biol. Med. 2017, 90, 269-281.
28. Raut S, Bajracharya K, Adhikari J, Pant SS, Adhikari B. *Prevalence of methicillin resistant Staphylococcus aureus in Lumbini medical college and teaching hospital, Palpa, Western Nepal*. BMC research notes. 2017 Dec;10(1):1-7.
29. Hafiz S, Hafiz AN, Ali L, Chughtai AS, Memon B, Ahmed A, Hussain S, Sarwar G, Mughal T, Awan A, Zaki K. *Methicillin resistant Staphylococcus aureus: a multicentre study*. J Pak Med Assoc. 2002 Jul 1;52(7):312-4.
30. Abulreesh HH, Organji SR, Osman GE, Elbanna K, Almalki MH, Ahmad I. *Prevalence of antibiotic resistance and virulence factors encoding genes in clinical Staphylococcus aureus isolates in Saudi Arabia*. Clinical epidemiology and global health. 2017 Dec 1;5(4):196-202.
31. Siddiqui T, Muhammad IN, Khan MN, Naz S, Bashir L, Sarosh N, Masood R, Ali A, Fatima S, Naqvi T. MRSA: *Prevalence and susceptibility pattern in health care setups of Karachi*. Pak J Pharm Sci. 2017 Nov 1;30(6):2417-21.
32. Khairalla AS, Wasfi R, Ashour HM. *Carriage frequency, phenotypic, and genotypic characteristics of methicillin-resistant Staphylococcus aureus isolated from dental health-care personnel, patients, and environment*. Scientific reports. 2017 Aug 7;7(1):7390.
33. Kaibni MH, Farraj MA, Adwan K, Essawi TA. *Community-acquired meticillin-resistant Staphylococcus aureus in Palestine*. Journal of medical microbiology. 2009 May;58(5):644-7.
34. Biber A, Abuelaish I, Rahav G, Raz M, Cohen L, Valinsky L, et al. *A typical hospital-acquired methicillin-resistant Staphylococcus aureus clone is widespread in the community in the Gaza strip*. PLoS One. 2012;7(8): e42864.

35. Cuny C, Layer F, Werner GA, Harmsen D, Daniels-Haardt I, Jurke A, Mellmann A, Witte W, Köck R. *State-wide surveillance of antibiotic resistance patterns and spa types of methicillin-resistant Staphylococcus aureus from blood cultures in North Rhine-Westphalia*, 2011–2013. Clinical Microbiology and Infection. 2015 Aug 1;21(8):750-7
36. Goudarzi M, Seyedjavadi SS, Nasiri MJ, Goudarzi H, Nia RS, Dabiri H. *Molecular characteristics of methicillin-resistant Staphylococcus aureus (MRSA) strains isolated from patients with bacteremia based on MLST*, SCCmec, spa, and agr locus types analysis. Microbial pathogenesis. 2017 Mar 1; 104:328-35.
37. Adwan K, Jarrar N, Abu-Hijleh A, Adwan G, Awwad E, Salameh Y. *Molecular analysis and susceptibility patterns of methicillin-resistant Staphylococcus aureus strains causing community-and health care-associated infections in the northern region of Palestine*. American journal of infection control. 2013 Mar 1;41(3):195-8.
38. Laham NA, Mediavilla JR, Chen L, Abdelateef N, Elamreen FA, Ginocchio CC, Pierard D, Becker K, Kreiswirth BN. *MRSA clonal complex 22 strains harboring toxic shock syndrome toxin (TSST-1) are endemic in the primary hospital in Gaza, Palestine*. PloS one. 2015 Mar 17;10(3): e0120008.
39. Shah FA, Din SU, Khan WAWM. *Frequency and antimicrobial susceptibility pattern of Methicillin Resistant Staphylococcus aureus in open fractures*. J Surg Pak. 2016;21(2):62-66.
40. Qureshi AH, Rafi S, Qureshi SM, Ali AM. *The current susceptibility patterns of methicillln resistant Staphylococcus aureus to conventional anti staphylococcus antimicrobials at Rawalpindi*. Pakistan Journal of Medical Sciences. 2004 Oct;20(4):361-4.
41. Idrees F, Jabeen K, Khan MS, Zafar A. *Antimicrobial resistance profile of methicillin resistant Staphylococcal aureus from skin and soft tissue isolates*. Journal of the Pakistan Medical Association. 2009;59(5):266.
42. Taj R, Muhammadzai I, Ahmad J, Khan A, Syed F, Khan Z. *Frequency and Antibiotic Susceptibility Pattern of Methicillin Resistant Staphylococcus aureus in Abbottabad city of pakistan*. Khyber Medical University Journal. 2016 Oct 1;8(4).
43. Pahadi PC, Shrestha UT, Adhikari N, Shah PK, Amatya R. *Growing resistance to vancomycin among methicillin resistant Staphylococcus aureus isolates from different clinical samples*. J Nepal Med Assoc. 2014 Dec 31;52(196):977-81.
44. Azap ÖK, Arslan H, Timurkaynak F, Yapar G, Oruc E, Gair Ü. *Incidence of inducible clindamycin resistance in staphylococci: first results from Turkey*. Clinical microbiology and infection. 2005 Jul 1;11(7):582-4.

Detection of IgG and IgM Antibodies to Rubella Virus in Misurata Population

Randa Mohamed Alsalhi[1], Fatma Milad Alzin[2] , Mustafa Mohammed Drah[3]
1, 2 Department of Medical Laboratories Sciences, Misurata University, Misurata, Libya.
3 Department of Zoology, Misurata University, Misurata, Libya.
Ranmohamed85@gemail.com, Fatmazainn@gamail.com, M11al2drah@gamail.com

Abstract:
Background: Although a single dose of the rubella-containing vaccine (RCV) can offer long-lasting protection against rubella, the disease still affects both adults and children in many parts of the world.
Objectives: This study was designed to determine the seroprevalence of IgG and IgM antibodies to rubella virus in the Misurata population, thus, determining the proportion of individuals at risk of infection, as well as to develop preventive measures for congenital rubella syndrome (CRS).
Materials and Methods: A number of 198 participants were randomly selected for the study, and the IgG and IgM specific antibodies to the rubella virus were evaluated using the ELISA technique.
Results: The seroprevalence of rubella IgG was 81.3% thus, these individuals have a good immunity to the rubella virus, while the proportion of people exposed to the rubella virus was rather high at 18.7%. In addition, the results showed that 2.5% of the participants have IgM antibodies to rubella (recent infection). The highest rate of rubella IgG was in the age groups 1-15 years and those older than 46. Females between the ages of 16 and 45 were highly susceptible to German measles.
Conclusion: The National Health Service must work to eradicate the rubella virus, which includes immunizing all vulnerable individuals.
Keywords: Rubella virus - Germany measles - Antibodies – Immunoglobulin - Misurata.
.

1. Introduction

The measles virus (morbillivirus) is the source of the acute highly contagious viral illness known as rubella (German measles). That occurs all over the world and caused millions of deaths before the development of its vaccine [1]. The virus is spread from person to person via the respiratory route by inhaling respiratory droplets or secretions that are contaminated. The disease incubation period ranges from 12 to 23 days (10 days before a fever appears and 14 days before a rash appears). Clinically, the disease is characterized by a slight fever and lymphadenopathy followed by a broad erythematous, maculopapular rash [2,3].
Rubella virus infection during the first trimester of pregnancy can cause severe birth defects called congenital rubella syndrome (CRS) [4]. Even though many infections with the virus are subclinical, the virus can cause various forms of arthritis, especially in adults [5]. Congenital heart disorders, deafness, glaucoma, retinopathy, thrombocytopenia, encephalitis, mental retardation and a range of other manifestations that affected all organs are all symptoms of congenital rubella syndrome [6].

There are estimated to be 100,000 cases of CRS every year [7]. In the USA alone, more than 20,000 cases of CRS [8]. The US and UK started national immunization programs for rubella in 1964 after the epidemic expanded to their countries, and the vaccination was given to infants

and women. Since then, this strategy has been used and had great success [9]. Systematic rubella immunization has eliminated both acquired and congenital rubella in many developed regions, as seen by the 86 % decline in the incidence of globally reported rubella cases from 2000 to 2012 [10]. Although measles prevalence has decreased significantly since the development of vaccines, which have given people immunity, the disease is still common because of insufficient vaccination coverage. The fact that a partial vaccination strategy results in significant outbreaks was highlighted by the more than 11,000 cases of rubella that occurred in Japan in 2013 [11], and reports from the World Health Organization (WHO) show that the cases of rubella increased by more than twice in the first quarter of 2019, when compared to the same time the year before [12]. The reports have revealed that immunity against the disease is not lifelong. People with weakened antibodies or secondary immunosuppression may have measles symptoms. Failure of the vaccine can lead to re-infection with the measles virus, this can be tested by measuring the concentration of the rubella IgG antibodies using enzyme-linked immunosorbent assay.

There is insufficient epidemiological data on the seroprevalence of rubella in Libya. This study was carried out to better understand the epidemiological situation of German measles and to aid in its control and prevention.

2. Materials and methods

- Study design:

A cross-sectional study was designed to determine immunization rates against the rubella virus by studying the proportion of antibodies IgG and IgM.

- Field of the study:

Random samples from the community of Misurata City, Libya were used in the study, which was conducted at the Misurata Central Laboratory for Medical Analysis.

- The study samples:

The present study included 198 volunteers, 7 male, 166 female, and 25 children under ten months. Their ages ranged between one day and 69 years, with an average age was (18.86), the study was conducted in the period from August to November.

- Ethical considerations:

This research was conducted while ensuring respect for the privacy of the participating individuals and maintaining the confidentiality of the data, While this research was included in the descriptive studies, it did not pose a risk to the participants, it was not an experimental study, and on the contrary, it provides a service to the community by determining the immune status of individuals by estimating the proportion of antibodies to the virus German measles and thus assessing the immune status of the community and knowing the effectiveness of vaccination and the extent of the effect for it to protect against infection.

- Epidemiological assessment:

Socio-demographic data such as gender, age, nationality, vaccination taken, and previous infection with rubella virus were collected in questioners (vaccination taken, and the previous infection with rubella virus were excluded because most of the participants did not respond)

after explaining the importance of the study to the participants and obtaining their consent to participate while ensuring the confidentiality of information.

- Laboratory work:

A venous fasting blood sample (5ml) was collected in plain tubes (that did not contain anticoagulants)., and assigned a serial number. The blood was left to coagulate for 15 minutes before being centrifuged at 3500 rpm for 5 minutes to ret the serum. The clear serum was separated into other tubes (hemolysis and fatty samples were excluded), and the serum was used to detect IgG and IgM antibodies to the rubella virus using a commercially available Enzyme-Linked Immunosorbent Assay (ELISA) by Chorus *Trio system.*

3- Results and Discussion:

The quantitative analysis for rubella IgG showed a noticeable variability in the values of antibodies that ranged between 0 to > 100 IU/ml, while rubella IgM antibodies ranged between 0 - 38 IU/ml ((Test samples with results less than 8 IU/ml were identified as negative, while those with levels greater than 12 IU/ml were labeled as positive).

- Seroprevalence of rubella IgG antibodies:

The results showed that the seroprevalence of rubella IgG antibodies was 81.3%, thus these individuals have good immunity against the rubella virus, whether they obtained it from previous vaccination or previous infection with the virus, and 15.2% did not have IgG antibodies against the rubella virus, thus they are at high risk of infection with the virus. The equivocal samples were 3.5% (did not reach the recognized limit for positivity, which is > 12 IU /ml), as shown in Table (1). These results agreed with the universal trend for the rubella virus infection ratio, where 80-90% of the population showed immunity in the pre-vaccine era [13], as well as a study conducted in Syria, showed that the prevalence rate of rubella IgG antibodies was 85.6%, while the percentage of those exposed to infection was 14.4% [14].

- Seroprevalence of rubella IgM antibodies:

Our findings showed that 2.5% had rubella IgM, which may indicate recent infection, and also indicates that the virus is present in the community and may cause infection, Table (1). These results agreed with the results of a study conducted on pregnant women, which showed that 2.2% of pregnant women's sera tested borderline for IgM, while 1.1% were positive [15].

Table (1): Seroprevalence of rubella IgG and IgM

ABs	Total	Positive	Negative	Equivocal
IgG	198	161 81.3%	30 15.2%	7 3.5%
IgM	198	190 96%	5 2.5%	3 1.5%

The study showed that 18.7% had an insufficient percentage of rubella IgG (negative or equivocal), 18.1% females, and 28% children under the age of one year, Thus, children are at greater risk of infection with the German measles virus, this may be the most children participating in this study are newborns, who not vaccinated against the virus.

- Gender distribution with seroprevalence of rubella IgG:

The results showed that the adult females had a high immunization rate of 81.9%. While children less than 1 year of age were less immunized by 72%, due to the aforementioned that most of the participating children were newborns and thus showed a greater risk of infection. Our results showed 3% rubella IgM positive, all of them female, which indicates an increased exposure of females to the risk of infection, and also gives us an indication of the need to adhere to the vaccination program to avoid transmission of the virus from mother to fetus and the occurrence of measles syndrome Congenital German, Table (2).

Table (2): Gender distribution with seroprevalence of rubella IgG and IgM

Gender	Females	Baby < 1Y
Total	**166**	**25**
IgG Positive	136 81.9%	18 72%
IgG Negative	22 13.3%	6 24%
IgG Equivocal	8 4.8%	1 4%
IgM Negative	158 95.2(	0 0.0%
IgM Positive	5 3.0 %	0 0.0%
IgM Equivocal	3 1.8 %	0 0.0%

- Age distribution with seroprevalence of rubella IgG and IgM:

The results showed that the highest positive rate of rubella IgG ranged between 1-15 years, and this may be due to the effectiveness of the vaccination program that is given to newborns and continues to be effective for several years or a lifetime, as well as in ages over 46 years, and this may be due to the possibility of exposure to the virus during life stages and the formation of immunity against it. This result is consistent with several studies that confirmed an increase in the rate of IgG antibodies and immunization against the rubella virus with age [16, 17, 18], while the lowest immunization rate was in the age group of less than one year, Table (3).

our results show that the highest positive rubella IgM was among the age group 31 to 45 years with a rate of 3.3%, then 16 to 30 with 2.7%. This indicates that the age groups between 16-45 years are highly susceptible to the occurrence of German measles, and these ages are considered dangerous because they are the reproductive age, and therefore if the mother is infected with the German measles virus during this period, it may be transmitted to the fetus harmful, leading to deformities and complications of congenital rubella syndrome.

Table (3): Age distribution with seroprevalence of rubella IgG and IgM

Age Total 198	< 1 Y 25	1-15 Y 2	16-30 Y 73	31-45 Y 91	46-60 Y 4	> 60 Y 3
IgG Positive	16 64%	2 100%	62 84.%	74 81.3%	4 100%	3 100%
IgG Negative	8 32%	0 0.0%	7 9.6 %	15 16.5 %	0 0.0%	0 0.0%
IgG Equivocal	1 4%	0 0.0%	4 5.5 %	2 2.2 %	0 0.0%	0 0.0%
IgM Positive	0 0.0%	0 0.0%	2 2.7 %	3 3.3%	0 0.0%	0 0.0%
IgM Negative	25 100%	2 100%	70 95.9%	87 95.6%	4 100%	2 66.7 %
IgM Equivocal	0 0.0%	0 0.0%	1 1.4%	1 1.1%	0 0.0%	1 33.3%

4- Conclusion

The positive rubella IgG was 81.3%, while 18.7% did not have rubella IgG, Thus, they are at high risk of infection with the virus. 2.5% had significant levels of rubella IgM, which may indicate recent infection, and indicate that the virus is present in the community. Children are more likely to be infected with German measles 28%, than adult women18.1%.

Although the rate of immunity against rubella is high, the virus is widespread and may cause infection. National vaccination programs could be very necessary.

Reference

[1] Adekola, H. A., Abdullahi, I. N., Emeribe, A. U., Faruku, N., Uzairue, L., Billyrose, O. M. A., & Shuwa, H. A. (2021). Sero-survey of measles virus antibodies among symptomatic children attending Abuja Teaching Hospital, Nigeria. *GMS Hygiene and Infection Control*, *16*.

[2] Leung, A. K., Hon, K. L., & Leong, K. F. (2019). Rubella (German measles) revisited. *Hong Kong Medical Journal*, *25*(2), 134.

[3] Lanzieri, T. M., Parise, M. S., Siqueira, M. M., Fortaleza, B. M., Segatto, T. C., & Prevots, D. R. (2004). Incidence, clinical features and estimated costs of congenital rubella syndrome after a large rubella outbreak in Recife, Brazil, 1999-2000. *The Pediatric infectious disease journal*, *23*(12), 1116-1122.

[4] Zheng, D. P., Frey, T. K., Icenogle, J., Katow, S., Abernathy, E. S., Song, K. J., ... & Croxson, M. (2003). Global distribution of rubella virus genotypes. *Emerging infectious diseases*, *9*(12), 1523.

[5] George, S., Viswanathan, R., & Sapkal, G. N. (2019). Molecular aspects of the teratogenesis of rubella virus. *Biological Research*, *52*.

[6] Oner, N., Vatansever, Ü., Karasalihoglu, S., Tatman-Otkun, M., Ekuklu, G., & Kucukugurluoglu, Y. (2006). Rubella seroprevalence among Turkish adolescent girls living in Edirne, Turkey. *Turkish Journal of Pediatrics*, *48*(4), 288.

[7] Caidi, H., Bloom, S., Azilmaat, M., Benjouad, A., Reef, S., & El Aouad, R. (2009). Rubella seroprevalence among women aged 15-39 years in Morocco. *EMHJ-Eastern Mediterranean Health Journal*, *15 (3), 526-531*.

[8] Duncan, R., Esmaili, A., Law, L. M. J., Bertholet, S., Hough, C., Hobman, T. C., & Nakhasi, H. L. (2000). Rubella virus capsid protein induces apoptosis in transfected RK13 cells. *Virology*, *275*(1), 20-29.

[9] Plotkin, S. A. (2006). The history of rubella and rubella vaccination leading to elimination. *Clinical Infectious Diseases*, *43*(Supplement_3), S164-S168.

[10] Lambert, N., Strebel, P., Orenstein, W., Icenogle, J., & Poland, G. A. (2015). Rubella. *The Lancet*, *385*(9984), 2297-2307.

[11] Minakami, H., Kubo, T., & Unno, N. (2014). Causes of a nationwide rubella outbreak in Japan, 2012–2013. *Journal of Infection*, *68*(1), 99-101.

[12] Ujiie, M. (2019). Rubella resurgence in Japan 2018–2019. *Journal of travel medicine*.

[13] Witte, J. J., Karchmer, A. W., Case, G., Herrmann, K. L., Abrutyn, E., Kassanoff, I., & Neill, J. S. (1969). Epidemiology of rubella. *American Journal of Diseases of Children*, *118*(1), 107-111.

[14] Barah, F., & Chehada, A. G. (2010). Prevalence of rubella IgG antibodies among Syrian females of childbearing age. *Saudi Med J*, *31*(1), 78-81.

[15] Agbede, O. O., Adeyemi, O. O., Olatinwo, A. W. O., Salisu, T. J., & Kolawole, O. M. (2011). Sero-prevalence of antenatal rubella in UITH. *The Open Public Health Journal*, *4*(1).

[16] Hasan, A. R. S. (2011). Seroprevalence of anti-rubella IgG antibody among pregnant and childbearing women in Diyala province-Iraq. *Diyala Journal of Medicine*, *1*(1), 27-32.

[17] Gomwalk, N. E., & Ahmad, A. A. (1989). Prevalence of rubella antibodies on the African continent. *Reviews of infectious diseases*, *11*(1), 116-121

[18] Khalifa, A. S., Abdel Wahab, K. S., & Imam, I. Z. (1973). Seroimmunity to rubella among an Egyptian population. *Journal of infectious diseases*, *127*(5), 567-570.

Bacterial Pathogens and Antimicrobial Susceptibility Patterns among Patients with Urinary Tract Infection in Benghazi, Libya

Ahmed Ali Khalaf[1], Asma Elramli[2,3], Suad Abdullah Ajaj[2], Rafeia Almoghraby[4], Siham Agouri[5], Sherif A. Asolimany[6]

[1]Ministry of Health, Tripoli, Libya
[2]College of Science and Technology, Qaminis, Benghazi, Libya
[3]Alakeed Laboratory, Benghazi, Libya.
[4]Department of Microbiology, Libyan Academy of Post Graduates, Benghazi, Libya
[5]Department of Microbiology, Faculty of Science, University of Benghazi, Libya
[6] Department of Botany, Faculty of Science, University of Ajdabiya, Libya
Corresponding Author's E-mail: Ahmedkhalaf214@gmail.com

Abstract:
The aim of the this study was to determine the prevalence of bacterial pathogens causing UTIs and their antibiotic susceptibility patterns in patients referred to the Teaching Hospitals in Benghazi, Libya. A cross-sectional study was conducted among 685 UTIs suspected patients. From September to December 2022 in teaching hospitals in Benghazi city. Urine culture was done to isolate bacterial pathogens. The colony shape, Gram stain, and common biochemical tests were used to characterize all positive cultures. The overall prevalence of urinary tract infection in this investigation was 29.6%. Most frequently isolated uropathogen in our study was *K.pneumoniae* (34.5%). While, *S. aureus* (17.2%), *E .Coli* (13.8%), *Enterococcus* Spp (7.9%), *S. agalactiae* (6.9%), *Acinetobacter* Spp (5.4%), *S. pyogenes* (3.9%), *S. viridians* (2.5%), *P. aeruginosa*, *Citrobacter* Spp, *P. mirabilis* (2.1%), and *S. saprophyticus*, *Streptococcus* Spp, *E. faecails*, (0.5%) were the other isolates. The majority of the isolates have shown extreme antibiotic resistance. Ciprofloxacin, levofloxacin imepenem, meropenem, amikacin, ceftriaxone, cefotaxime, ceftazidime, and doxycycline showed 100% sensitivity to Gram-negative uropathogens and Gram-positive isolates among outpatients. Many multidrug resistances were revealed among bacterial isolates.The present investigation presents a compelling argument that the resistance of microorganisms responsible for UTIs has attained a critical degree. Monitoring of resistant bacterial pathogens and urinary tract infections should be done on a frequent basis.

Keywords: *Bacterial, Pathogens, Urinary, Tract, Infection, Antibiotic, Susceptibility*

1. Introduction

Urinary tract infection (UTI) is an infection caused by the presence and growth of bacteria anywhere in the urinary tract and are usually classified according to the site of infection: bladder (cystitis), kidney (pyelonephritis) or urine (bacteriuria)[1] and may also be asymptomatic or symptomatic, forcing a strain on public health care and bringing down the quality of life [2]. It is known that urinary tract infections (UTIs) can cause short-term morbidities such as fever, dysuria, pelvic pain [3]. UTIs are one of the most prevalent bacterial infections worldwide diagnosis in outpatients as well as hospitalized patients. Worldwide, about 150 million UTI cases per year are diagnosed, costing the global economy more than $6 billion [4] . The most common bacteria

causing UTI is *Escherichia coli*, followed by *Klebsiella pneumoniae*, *Staphylococcus* sp., *Proteus* sp., *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterococcus* sp., and *Enterobacter* sp. with variations in their order of prevalence [5-7]. The prevalence rate of uropathogens varies with patient age and sex, hospitalization, catheterization, and previous use of antibiotics. Also, UTIs occur with greater frequency in women as compared to men, mainly due to the shorter urethra, which allows pathogens to enter the bladder more easily, and sexual activity, which increases the risk of uropathogens [8]. The treatment and therapy of urinary tract infections is determined experimentally by antimicrobial susceptibility testing [9] . The issue of antimicrobial resistance in regards to treating urinary tract infections has become a matter of public health concern, especially in developing countries [10]. According to the World Health Organization in 2014, all countries have focused on antibiotic resistance, which poses a significant threat to modern medicine [11].The resistant bacterial strains can be accelerated and spread through the transfer of resistant genes between species and genera by horizontal gene transfer with mobile genetic elements (plasmids, transposons and/or bacteriophages).This process leads to the development and spread of new antimicrobial resistance variants and new resistance mechanisms among uropathogens [9]. Therefore, this study's objective was to determine the prevalence of bacterial pathogens causing UTIs and their antimicrobial susceptibility pattern among patients with urinary tract infection in Benghazi, Libya

2. Materials and methods

Collection of clinical samples: this study was implemented at teaching hospitals in Benghazi city. From September 2022 to December 2022, 685 urine samples were collected from outpatients and inpatients. Specimens were cultured and streaked using differential and selective culture media (Oxoid, Ltd., UK) in the Alakeed medical analysis laboratory, Benghazi, Libya.

Cultivation and identification of isolates: use of CLED agar for cultivation; all plates incubated at 37°C for overnight (18–24 hr) for investigation of bacteria. The bacterial isolates were characterized based on morphology, pigmentation of the colony, and cell morphology. Different biochemical tests were used to identify all bacterial isolates, such as the catalase test, coagulase test, deoxyribonuclease test, oxidase test, citrate test, urease test, and triple sugar iron test in addition.

Determination of antimicrobial susceptibility: isolates underwent the disc diffusion susceptibility test based on the clinical and laboratory standards institute (CLSI). Antimicrobial susceptibility testing using a modified Kirby Bauer disk diffusion method was used to test each isolate for in vitro antimicrobial susceptibility based on clinical and laboratory standards. Standard inoculums adjusted to 0.5 McFarland standard turbidity were uniformly distributed over the surface of nutrient agar (Oxoid, Ltd., UK). Antimicrobial disks including ciprofloxacin 5 mg; levofloxacin 30 mg; fusidic acid 10 mg; nalidixic acid 30 mg; amoxicillin + clavulanic acid 30 mg; trimethoprim/sulfamethoxxazole 25 mg; azithromycin 15 mg; cefuroxime 30 mg; cefoxitin 30 mg; cephalexin 30 mg; imepenem 10 mg; meropenem 10 mg; amikacin 30 mg; ceftriaxone 30 mg; cefotaxime 10 mg; ceftazidime 10 mg; doxycycline 30 mg; tetracycline 30 mg; tigecycline 10 mg; cefalexin 10 mg; piperacillin-tazobactam 100/10 mg; cefixime 5 mg; and colstin 10 mg were

applied on MH agar plates following overnight incubation at 37°C. The inhibition zone was measured and interpreted as sensitive, intermediately sensitive, or resistant per the standard criteria. An isolate was considered multidrug resistant (MDR) if it was resistant to at least one agent in three or more antimicrobials of structurally different categories.

3. Results and discussion

During the study period, 685 urine samples were analyzed, of which 203 (29.6%) bacteria were isolated. Of the total positive cases (29.6%) that had significant bacteriuria, 171 (84.2%) were females and 32 (15.7%) were males.The age of the uropathogens patients was from 1 to 87 years, and the mean of the uropathogens patients was 38.68 ± 18.37 years. Of the total 203 isolates, 122(60.1%) were Gram-negative while 81(79.4%) were Gram-positive bacteria. Overall, *K.pneumoniae* was the dominant bacterial isolates 70(34.5%) followed by *S.aureus* 35(17.2%), E. Coli 28(13.8%) and *Enterococcus* Spp 16(7.9%) (Table 1). In the present study, the frequency of outpatient 150/203(73.8%) uropathogens was greater than inpatients 53/203 (26.1%) (Table 2). This finding disagree with a study done in Chad that showed bacteriuria was more present in inpatients (70.4%) compared to outpatients (29.6%) [12].

Table 1: Types of bacteria isolated in urine culture

Gram-reaction	**Isolated species**	**requency**	**ercentage**
Gram-positive bacteria	*Staphylococcus aureus*	35	17.2
	Enterococcus Spp	16	7.9
	Streptococcus agalactiae	14	6.9
	Streptococcus pyogenes	8	3.9
	Streptococcus viridans	5	2.5
	Staphylococcus saprophyticus	1	0.5
	Streptococcus Spp	1	0.5
	Enterococcus faecails	1	0.5
Gram-negative bacteria	*Klebsiella pneumoniae*	70	34.5
	Escherichia Coli	28	13.8
	Acinetobacter Spp	11	5.4
	Pseudomonas aeruginosa	4	2.0
	Citrobacter Spp	4	2.0
	Proteus mirabilis	4	2.0
	Enterobacter Spp	1	0.5

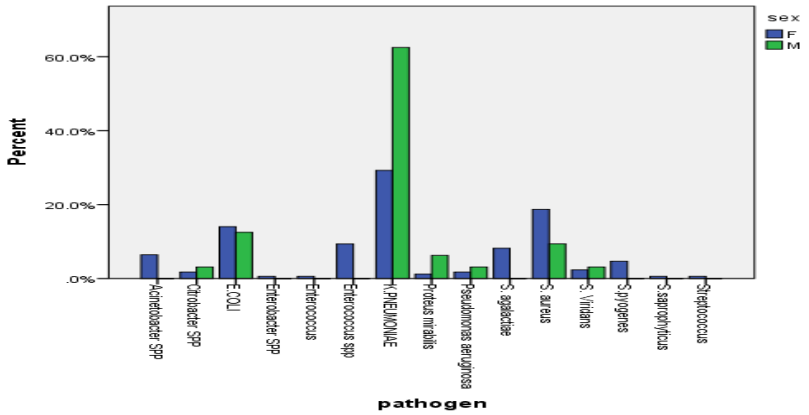


Figure 1: Distribution of bacterial pathogen isolates among males and females.

In this study, the highest infection in outpatient by urinary tract bacterial isolates belonged to *S. aureus* 35(23.3%), followed by *E. Coli* 28(18.7%) and *K. pneumonia* 27 (18.0%). While, the vast majority of the isolates were *K. pneumoniae* 43 (81.1%) were inpatients (Table 2).

Table 2: Distribution of uropathogens inpatients and outpatients.

Urinary tract bacterial isolates	Number of isolates (N)		Percentage (%)	
	npatient	utpatient	npatient	utpatient
Staphylococcus aureus	0	35	0.0%	23.3%
Streptococcus agalactiae	0	14	0.0%	9.3%
Enterococcus Spp	0	16	0.0%	10.7%
Streptococcus pyogenes	0	8	0.0%	5.3%
Streptococcus viridans	0	5	0.0%	3.3%
Staphylococcus saprophyticus	0	1	0.0%	0.7%
Streptococcus Spp	0	1	0.0%	0.7%
Enterococcus faecails	0	1	0.0%	0.7%
Klebsiella pneumoniae	43	27	81.1%	18.0%
Escherichia Coli	0	28	0.0%	18.7%
Acinetobacter Spp	10	1	18.9%	0.7%
Pseudomonas aeruginosa	0	4	0.0%	2.7%
Citrobacter species	0	4	0.0%	2.7%
Proteus mirabilis	0	4	0.0%	2.7%
Enterobacter Spp	0	1	0.0%	0.7%
Total	53	150	100%	100%

Inpatients, amongst 43 *K. pneumonia* isolates, about 100 % were resistant to levofloxacin, tigecycline, cefalexin, azithromycin, and ceftazidime. Whereas, 10

Acinetobacter Spp isolates, about 100 % were resistant to ciprofloxacin, levofloxacin, tetracycline, tigecycline, cefalexin, trimethoprim/sulfamethoxxazole, azithromycin, piperacillin-tazobactam (Table 3),
cefixime, imepenem, meropenem**,** amikacin, ceftriaxone, cefotaxime and ceftazidime (Table 4).

Table 3: Group (A) antimicrobial susceptibility pattern of uropathogens isolated from urine specimens of Inpatients.

acterial pattern	**solates**	**Antimicrobial susceptibility pattern (%)**							
		IP	**EV**	**E**	**IG**	**N**	**XT**	**ZM**	**PZ**
pneumonia		.7%	%	.3%	%	%	5.6%	%	.3%
		5.3 %	00%	7.7 %	00%	100%	4.4%	00%	7.7%
cinetobacter Spp		%	%	%	%	%	%	%	%
		00%	00%	00%	00%	00%	00%	00%	00%

CIP: Ciprofloxacin; **LEV:** Levofloxacin; **TE:** Tetracycline; **TIG:** Tigecycline; **CN**: Cefalexin; **SXT:** Trimethoprim/sulfamethoxxazole; **AZM**: Azithromycin; **TPZ:** piperacillin-tazobactam
S: number of sensitive; **R**: number of resistant isolates
Among inpatients, in terms of the sensitivity pattern of *K. pneumonia* isolates, it was shown that 100% of the isolates were sensitive to colstin, and *Acinetobacter spp* revealed that they were 100% sensitive to colstin and doxycycline (Table 4).

Table 4: Group (B) antimicrobial susceptibility pattern of uropathogens isolated from urine specimens of Inpatients.

acterial pattern	**solates**	**Antimicrobial susceptibility pattern (%)**								
		FM	**T**	**PM**	**EM**	**K**	**RO**	**TX**	**AZ**	**O**
pneumonia		.0%	100%	9.5 %	1.6 %	0.9 %	.7%	8.6 %	%	4.4 %
		3%	%	0.5 %	8.4 %	9.1 %	5.3 %	1.4 %	00 %	5.6 %
cinetobacter Spp		%	00%	%	%	%	%	%	%	00%
		00 %	%	00%	00%	00%	00%	00%	00 %	%

CFM: Cefixime; **CT:** Colstin; **IPM:** Imepenem; **MEM**: Meropenem**; AK:** Amikacin; **CRO:** Ceftriaxone; **CTX:** Cefotaxime; **CAZ:** Ceftazidime; **DO:** Doxycycline
S: number of sensitive; **R**: number of resistant isolates

S. aureus isolates were the predominant uropathogens among outpatients, and antibiotic susceptibility patterns showed high resistance to azithromycin (91.4%), nalidixic acid (77.1%), trimethoprim/sulfamethoxxazole (57.1%), whereas antibiotic sensitive patterns showed sensitive to levofloxacin and amoxicillin + clavulanic acid (91.4%), ciprofloxacin (82.9%) (Table 5), imepenem, meropenem, amikacin, ceftriaxone, cefotaxime, ceftazidime, doxycycline(100%) (Table 6). Furthermore, other Gram-positive isolates among outpatients, *S. agalactiae*, were resistant to nalidixic acid (85.7%) and azithromycin (57.1%). S. pyogenes was resistant to nalidixic acid (75%). S. viridians were resistant to nalidixic acid and azithromycin (60%) and to trimethoprim/sulfamethoxxazole (80%), whereas *Enterococcus* spp. were resistant to nalidixic acid (87.5%) and azithromycin (93.8%). Additionally, *S. saprophyticus* was resistant to nalidixic acid and azithromycin (100%), while *Streptococcus* was resistant to fusidic acid, nalidixic acid, trimethoprim/sulfamethoxxazole, azithromycin (100%), cefoxitin, and cephalexin (100%). *Enterococcus faecails* were resistant to trimethoprim/sulfamethoxxazole and azithromycin (Table 5), cefoxitin, and cephalexin (100%) (Table 6). In terms of the resistant pattern of Gram-negative isolates among outpatients, *K. pneumoniae* was resistant to fusidic acid (70.4%) and trimethoprim/sulfamethoxxazole (59.3%), while *Proteus mirabilis*, *Acinetobacter* spp., and *Enterobacter* spp. were resistant to fusidic acid (100%). *Acinetobacter* spp. and *Enterobacter* spp. were resistant to cephalexin (100%) (Table 5). *P. aeruginosa* and *Enterobacter* spp. were resistant to cefoxitin (100%) (Table 6).

Table 5: Group (A) antimicrobial susceptibility pattern of uropathogens isolated from urine specimens of outpatients.

acterial pattern	**solates**	**Antimicrobial susceptibility pattern (%)**							
		IP	**EV**	**F**	**A**	**MC**	**XT**	**ZM**	**XM**
aureus	S	2.9%	1.4%	2.9%	2.9%	1.4%	0.0%	.6%	4.3%
	R	7.1%	.6%	7.1%	7.1%	.6%	7.1%	1.4%	2.9%
	I	0%	0%	0%	0%	0%	.9%	0%	.9%
agalactiae	S	85.7 %	92.9 %	78.6 %	14.3 %	100%	71.4 %	42.9 %	85.7 %
	R	14.3 %	7.1%	21.4 %	85.7 %	0%	28.6 %	57.1 %	14.3 %
	I	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
.pyogenes	S	87.5 %	87.5 %	87.5 %	25%	100%	50%	37.5 %	87.5 %
	R	12.5 %	12.5 %	12.5 %	75%	0%	50%	50%	12.5 %
	I	0%	0%	0%	0%	0%	0%	12.5 %	0%
. viridians		80%	80%	60%	40%	100%	20%	40%	100%
		20%	20%	40%	60%	0%	80%	60%	0%
	I	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
nterococcus Spp	S	75%	81.3 %	62.5 %	12.5 %	100%	75%	6.3%	93.8 %

	R	25%	18.8 %	31.3 %	87.5 %	0%	25%	93.8 %	0%
	I	0%	0%	6.3%	0%	0%	0%	0%	6.3%
. *saprophyticus*	S	100%	100%	100%	0%	100%	100%	0%	100%
	R	0%	0%	0%	100%	0%	0%	100%	0%
	I	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
treptococcus	S	100%	100%	0%	0%	100%	0%	0%	100%
	R	0%	0%	100%	100%	0%	100%	100%	0%
	I	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
nterococcus faecails	S	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%
	R	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	0%
	I	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
. pneumoniae	S	81.5 %	81.5 %	29.6 %	59.3 %	55.6 %	40.7 %	44.4 %	55.6 %
	R	14.8 %	14.8 %	70.4 %	37%	44.4 %	59.3 %	48.1 %	44.4 %
	I	3.7%	3.7%	0%	3.7%	0%	0%	7.4%	0%
.Coli	S	82.1 %	89.3 %	46.4 %	64.3 %	64.3 %	60.7 %	60.7 %	75%
	R	17.9 %	10.7 %	53.6 %	35.7 %	32.1 %	39.3 %	32.1 %	25%
	I	0%	0%	0%	0%	3.6%	0%	7.1%	0%
.aeruginosa	S	100%	100%	25%	25%	0%	25%	75%	0%
	R	0%	0%	75%	75%	100%	75%	0%	100%
	I	0%	0%	0%	0%	0%	0%	25%	0%
itrobacter Spp	S	100%	100%	50%	50%	50%	25%	50%	50%
	R	0%	0%	50%	50%	50%	75%	50%	50%
	I	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
roteus mirabilis	S	100%	100%	0%	50%	25%	75%	25%	75%
	R	0%	0%	100%	50%	75%	25%	75%	25%
	I	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
cinetobacter Spp	S	0%	100%	0%	0%	100%	100%	100%	100%
	R	100%	0%	100%	100%	0%	0%	0%	0%
	I	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
nterobacter Spp	S	100%	100%	0%	100%	0%	0%	100%	0%
	R	0%	0%	100%	0%	100%	100%	0%	100%
	I	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

CIP: Ciprofloxacin; **LEV:** Levofloxacin; **F:** Fusidic acid; **NA:** Nalidixic acid; **AMC**: Amoxicillin + clavulanic acid; **SXT:** Trimethoprim/sulfamethoxxazole; **AZM**: Azithromycin; **CXM:** Cefuroxime

S: number of sensitive; **R**: number of resistant isolates; **I**: number of intermediate

Table 6: Group (B) antimicrobial susceptibility pattern of uropathogens isolated from urine specimens of outpatients.

Bacterial pattern	**solate**	**Antimicrobial susceptibility pattern (%)**



	s	OX	EP	PM	EM	K	RO	TX	AZ	O
. aureus	S	77.1 %	74.3 %	100 %	100%	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
	R	20.0 %	22.9 %	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	I	2.9%	2.9%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
S. agalactiae	S	57.1 %	78.6 %	100 %	100%	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
	R	42.9 %	21.4 %	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	I	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
S.pyogenes	S	75%	75%	100 %	100%	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
	R	25%	25%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	I	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
S. viridians	S	100 %	100 %	100 %	100%	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
	R	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	I	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Enterococcus Spp	S	75%	81.3 %	100 %	100%	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
	R	25%	18.8 %	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	I	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Ssaprophyticus	S	100 %	100 %	100 %	100%	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
	R	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	I	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Streptococcus	S	0%	0%	100 %	100%	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
	R	100 %	100 %	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	I	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Enterococcus faecails	S	0%	0%	100 %	100%	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
	R	100 %	100 %	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	I	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
K. pneumoniae	S	55.6 %	81.5 %	100 %	100%	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
	R	44.4 %	18.5 %	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	I	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
E.Coli	S	78.6 %	60.7 %	100 %	100%	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
	R	21.4 %	39.3 %	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

	I	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
P.aeruginosa	S	0%	50%	100 %	100%	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
	R	100 %	50%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	I	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Citrobacter Spp	S	25%	50%	100 %	100%	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
	R	75%	50%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	I	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Proteus mirabilis	S	75%	50%	100 %	100%	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
	R	25%	50%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	I	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Acinetobacter Spp	S	100 %	0%	100 %	100%	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
	R	0%	100 %	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	I	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Enterobacter Spp	S	0%	0%	100 %	100%	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
	R	100 %	100 %	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	I	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

FOX: Cefoxitin; **CEP:** Cephalexin; **IPM:** Imepenem; **MEM**: Meropenem**; AK:** Amikacin; **CRO:** Ceftriaxone; **CTX:** Cefotaxime; **CAZ:** Ceftazidime; **DO:** Doxycycline

S: number of sensitive; **R**: number of resistant isolates; **I**: number of intermediate

Urinary tract infections (UTIs) are one of the most common bacterial infections which affect people at home or in hospitals settings worldwide [13]. In present study, the overall prevalence of bacterial UTI among patients was 29.6%, which was in agreement with other studies in Eastern Ethiopia (28.3%) [14], and Imo State University, Nigeria (28%) [15]. However, our results was higher than other studies reported in Messalata, Libya (13.9%) [16], Gambia (12.8%) [17]. But it was lower compared to previous studies conducted in India (53.82%) [18], southeastern Nigeria (78%) [19]. This study revealed a high prevalence of UTI in females (84.2%) than in males (15.8%) which in accordance with other results which showed that the occurrence of UTI was greater in females as compared to males [18, 20, 21]. The cause of the greater incidence of UTI in females was attributable to sexual activity, incontinence, a shorter urethra, and poor urinal hygiene [18]. In current study, *K. pneumoniae* (34.5%) was found the most prevalent bacterial isolates in the positive urine samples of UTI. This result was consistent with a study from Nigeria in which *Klebsiella* spp. (24.5%) were most commonly isolated [22]. On the other hand, this differs from the reports in which *E. coli* was recorded as the predominant bacteria in UTI [23-25]. Furthermore, these results were correlate with other studies in which *K. pneumoniae* was reported as the second most frequent bacterial isolate in UTI studies

in Ethiopia [23] and Saudi Arabia [26]. In the treatment of UTIs across the world, antimicrobial resistance is becoming an increasing problem [26]. The resistance pattern of bacterial uropathogen isolates was alarming in this study, and we found that 100% of the isolates were resistant to the most commonly used antibiotics. Since medication resistance in pathogens is a dynamic process, regular surveillance and monitoring studies have to be carried out to give physicians insight into the best empirical treatments for urinary tract infections [27]. In order to use antibiotics rationally, it will be crucial to prioritize public and professional education. This includes promoting and evaluating medical and veterinary practice standards as well as antibiotherapy based on pathogen susceptibility patterns [28].

4. Conclusion

In the present study, *K. pneumoniae* was the most frequent Gram-negative uropathogen causing UTIs among patients, followed by *E. coli* and *Acinetobacter* spp., while *S. aureus* was most prevalent among Gram-positive isolates. The risk of bacterial infections was greater in outpatients than inpatients. Ciprofloxacin, levofloxacin imepenem, meropenem, amikacin, ceftriaxone, cefotaxime, ceftazidime, and doxycycline showed 100% sensitivity to Gram-negative uropathogens and Gram-positive isolates among outpatients. This investigation revealed an alarming resistance trend in the bacterial uropathogen isolates, with 100% of the isolates among outpatients and inpatients showing resistance to the most widely used antibiotics.

Reference

[1] G. Gebremariam, H. Legese, Y. Woldu, T. Araya, K. Hagos, and A. GebreyesusWasihun. *Bacteriological profile, risk factors and antimicrobial susceptibility patterns of symptomatic urinary tract infection among students of Mekelle University, northern Ethiopia*. BMC infectious diseases, vol. 19, pp. 1-11, 2019.

[2] O. Olowe, B. Ojo-Johnson, O. Makanjuola, R. Olowe, and V. Mabayoje, *Detection of bacteriuria among human immunodeficiency virus seropositive individuals in Osogbo, south-western Nigeria*. European Journal of Microbiology and Immunology, vol. 5, no. 1, pp. 126-130, 2015.

[3] A. H. C. W. Alexander K C Leung , Amy A M Leung , Kam L Hon. *Urinary Tract Infection in Children*. Recent Pat Inflamm Allergy Drug Discov, vol. 13, pp. 2-18., 2019.

[4] R. Kucheria, P. Dasgupta, S. Sacks, M. Khan, and N. Sheerin. *Urinary tract infections: new insights into a common problem.* Postgraduate medical journal, vol. 81, no. 952, p. 83, 2005.

[5] S. S. Ahmed, A. Shariq, A. A. Alsalloom, I. H. Babikir, and B. N. Alhomoud,. *Uropathogens and their antimicrobial resistance patterns: Relationship with urinary tract infections*. International Journal of Health Sciences, vol. 13, no. 2, p. 48, 2019.

[6] H. B. Patel, S. T. Soni, A. Bhagyalaxmi, and N. M. Patel. *Causative agents of urinary tract infections and their antimicrobial susceptibility patterns at a*

referral center in Western India: An audit to help clinicians prevent antibiotic misuse. Journal of family medicine and primary care, vol. 8, no. 1, p. 154, 2019.

[7] S. Mukherjee, S. Mishra, and S. Tiwari. *Aetiological profile and antibiogram of urinary isolates causing UTI in patients attending a tertiary care hospital of Western Odisha*. J Evolution Med Dent Sci, vol. 9, no. 09, pp. 662-7, 2020.

[8] I. A. Naqid, N. R. Hussein, A. Balatay, K. A. Saeed, and H. A. Ahmed,. *Antibiotic susceptibility patterns of uropathogens isolated from female patients with urinary tract infection in Duhok province, Iraq* Jundishapur Journal of Health Sciences, vol. 12, no. 3, 2020.

[9] A. Girma and A. Aemiro. *The bacterial profile and antimicrobial susceptibility patterns of urinary tract infection patients at Pawe General Hospital, Northwest Ethiopia*. Scientifica, vol. 2022, 2022.

[10] M. Subramanian, S. Ganesapandian, M. Singh, and A. Kumaraguru,. *Antimicrobial susceptibility pattern of urinary tract infection causing human pathogenic bacteria*. Asian J Med Sci, vol. 3, no. 2, pp. 56-60, 2011.

[11] W. O. Health. *Antimicrobial Resistance: Global Report on Surveillance*. Availablefrom: https://www.who.int/drugresistance/documents/surveillancereport/en/ (accessed March 2021). 2014.

[12] A. T. D. Michel Kengne, Julius Mbekem Nwobegahay. *Bacteriological profile and antimicrobial susceptibility patterns of urine culture isolates from patients in Ndjamena, Chad*. Pan Afr Med J, vol. 23, p. 258, 2017.

[13] B. Foxman. *Urinary tract infection syndromes: occurrence, recurrence, bacteriology, risk factors, and disease burden*. Infectious Disease Clinics, vol. 28, no. 1, pp. 1-13, 2014.

[14] T. Tesfa, Y. Baye, M. Sisay, F. Amare, and T. Gashaw. *Bacterial uropathogens and susceptibility testing among patients diagnosed with urinary tract infections at Hiwot Fana Specialized University Hospital, Eastern Ethiopia*. SAGE open medicine, vol. 9, p. 20503121211001162, 2021.

[15] D. Nwosu, O. Amajioyi, J. Ibebuike, and S. Ozims. *Prevalence of bacterial and parasitic urinary tract infections in female students of Imo state University*. WJPPS, vol. 4, no. 5, pp. 152-67, 2015.

[16] M. A. Mohammed, T. M. Alnour, O. M. Shakurfo, and M. M. Aburass,. *Prevalence and antimicrobial resistance pattern of bacterial strains isolated from patients with urinary tract infection in Messalata Central Hospital, Libya*. Asian Pacific journal of tropical medicine, vol. 9, no. 8, pp. 771-776, 2016.

[17] A. Kebbeh et al. *Antibiotics susceptibility patterns of uropathogenic bacteria: a cross-sectional analytic study at Kanifing General Hospital, The Gambia*. BMC Infectious Diseases, vol. 23, no. 1, pp. 1-10, 2023.

[18] D. Prakash and R. S. Saxena. *Distribution and antimicrobial susceptibility pattern of bacterial pathogens causing urinary tract infection in urban community of meerut city, India*. International scholarly research notices, vol. 2013, 2013.

[19] A. Christiana, O. Perpetua, and O. Obasi. *Burden of Urinary Tract Infection (UTI) among Female Students: South Eastern Nigeria Side of the Story.* International Journal of Tropical Disease & Health, vol. 12, no. 2, pp. 1-7, 2016.

[20] F. A. Orrett.*Urinary tract infections in general practice in a rural community in South Trinidad*. Saudi medical journal, vol. 22, no. 6, pp. 537-540, 2001.

[21] B. H. Oladeinde, R. Omoregie, M. Olley, and J. A. Anunibe. *Urinary tract infection in a rural community of Nigeria.* North American journal of medical sciences, vol. 3, no. 2, p. 75, 2011.

[22] V. Muoneke, M. Ibekwe, and R. Ibekwe. *Childhood urinary tract infection in abakaliki: etiological organisms and antibiotic sensitivity pattern*. Annals of medical and health sciences research, vol. 2, no. 1, pp. 29-32, 2012.

[23] S. Mekonnen, T. Tesfa, T. Shume, F. Tebeje, K. Urgesa, and F. Weldegebreal,. *Bacterial profile, their antibiotic susceptibility pattern, and associated factors of urinary tract infections in children at Hiwot Fana Specialized University Hospital, Eastern Ethiopia*. Plos one, vol. 18, no. 4, p. e0283637, 2023.

[24] E. Mitiku, A. Amsalu, and B. T. Tadesse. *Pediatric urinary tract infection as a cause of outpatient clinic visits in southern Ethiopia: a cross sectional study*. Ethiopian journal of health sciences, vol. 28, no. 2, pp. 187-196, 2018.

[25] A. Fenta, M. Dagnew, S. Eshetie, and T. Belachew. *Bacterial profile, antibiotic susceptibility pattern and associated risk factors of urinary tract infection among clinically suspected children attending at Felege-Hiwot comprehensive and specialized hospital, Northwest Ethiopia. A prospective study*. BMC infectious diseases, vol. 20, pp. 1-10, 2020.

[26] A. H. Alhazmi et al. *Epidemiology and Antimicrobial Resistance Patterns of Urinary Tract Infections: A Cross-Sectional Study from Southwestern Saudi Arabia*. Medicina, vol. 59, no. 8, p. 1411, 2023.

[27] G. Beyene and W. Tsegaye. *Bacterial uropathogens in urinary tract infection and antibiotic susceptibility pattern in jimma university specialized hospital, southwest ethiopia.* Ethiopian journal of health sciences, vol. 21, no. 2, pp. 141-146, 2011.

[28] L. M. Irenge, L. Kabego, O. Vandenberg, R. B. Chirimwami, and J.-L. Gala,. *Antimicrobial resistance in urinary isolates from inpatients and outpatients at a tertiary care hospital in South-Kivu Province (Democratic Republic of Congo).* BMC Research Notes, vol. 7, pp. 1-6, 2014.

Description of Digenetic trematode (*Hamacreadium mutabile* Linton, 1910) of Marine teleost fishes (*Rastrelliger kanagurta*) from the South China Sea

Riad Mohamed Elshawesh
.Department of Zoology, Faculty of Science, Misurata University
Email: elshawesh_2009@sci.misuratau.edu.ly

Abstract:
Hamacreadium mutabile Linton, 1910 (Trematoda: Opecoelidae) was recorded from *Rastrelliger kanagurta* (Scombriformes: Scombridae) in Malaysian coastal waters of the South China Sea for first time. 346 fish specimens were subsequently examined for parasites using conventional methods under a dissecting microscope. The examination included gills, pharynx, body cavity, and visceral organs (stomach, intestine, liver, swim bladder, and gonads). Worms recovered were fixed and preserved using methods commonly applied. A total of one species belonging to the genus *Hamacreadium* Linton, 1910 was identified. A morphological description of *Hamacreadium mutabile* Linton, 1910 was provided, together with it's prevalence and mean intensity. The calculated overall infection prevalence and mean intensity values were 2.9 % and 3, respectively.

Keywords: *Marine fishes, Digenetic trematodes, Opecoelidae, South China Sea, Malaysia.*

1. Introduction

The digenea is a major group of parasitic Platyhelminthes in marine fish [1]. They are basically divided into two major groups (Gasterostomata and Prosostomata), Gasterostomata has a centrally situated mouth, whereas, the rest of the digeneans have been placed in the alternate group, Prosostomata. Thus, two distinctive types of digenetic trematodes are separated by two simple characters, nevertheless, others are needed to determine the diagnosis [2 ,3]. The classification of digenetic trematode is a complex mission and a difficult task because the group is so large. The first difficulty is that the classification of the group above the superfamily level is unclear [4, 5]. Major gaps still exist in the knowledge of classification of fish parasites [6]. Digenetic trematodes are among the most commonly important parasites affecting wild fishes, but uncommon in cultured fishes [7]. Moreover, digenetic trematode helminths are mainly found in the gastrointestinal canal of fish [8].

Hamacreadium Linton, 1910 is one of a group of plagioporine genera which are poorly defined morphologically and is 'characterized by a combination of rather generalized plagioporine characters Pre-eminent among those are the excretory vesicle extending into the forebody, deeply lobed ovary, distinctly submedian genital pore, and the vitelline follicles entering the forebody and extending beyond the testes to the posterior extremity' [9]. The opecoelids are a group in need of a thorough molecular examination, and as a start, some studies have sequenced a variety of worms, and have found that the Hamacreadium-like species found in *Lethrinus miniatus* (Forster)

clusters with, but is distinct from worms identified as *H. mutabile* Linton, 1910 (see [10, 11, 12]. Bilqees and Masood recorded two species of *Hamacreadium* from *Rastrelliger kanagurta* from Karachi namely *H. karachiensis* and *H. rastrellii* [13].

Limited researches have recorded digenean parasites from the South China Sea in Malaysia. Parasite members of the genus *Hamacreadium* Linton, 1910 were described of the Chinese marine fishes (*Ariomma indica* and *Liza affinis*) from the South China Sea [14, 15, 16, 17, 18]. Moreover, three known digenetic trematode (*Adlardia novaecaledoniae*, *Pseudopecoeloides tenuis* and *Monascus filiformis*) was recorded from marine fish of Malaysia [19, 20, 21, 22]. This research is the first to provide information on the digenetic trematodes parasites and their morphological characterizations in marine fish (*Rastrelliger kanagurta*) from the South China Sea, bordering Terengganu-Malaysian coastal waters

2. Materials and Methods

346 marine fish belonging to 1 fish family, 1 genera, and 1 species were collected throughout a three months period from the Terengganu-Malaysian coast bordering the South China Sea from March to May. The samples for the study were collected using gillnets with the assistance of the local fishermen of the region. The collected species which was commonly available, namely *A. melanoptera*. On collection, a total of 346 marine fish (*A. melanoptera*) samples were stored in the pollution-free ice box, and transported to the Parasitology laboratory in the University Malaysia Terengganu. The samples were dissected from the ventral side and the gut was exposed. It was then placed in the petri dish, stretched out and cut into two regions: the fore-gut (stomach) and the hind-gut (intestine). The gastrointestinal tract was examined for parasites by the gut-wash approach [23]. The contents of stomach and intestine were placed in separate petri dishes containing a solution of approximately 0.85% NaCl [23]. These contents were examined under a dissecting microscope. The isolated digenetic trematodes were fixed using glass pieces with 70% ethyl alcohol and observed under a Leica microscope (DM750) until relaxed. The collected digenean worms were stained with alum-carmine stain, dehydrated in a series of ethanol (70%, 80%, 90%, 100%), cleared in clove oil, and mounted permanently in Canada balsam on microscopic slides [24, 25]. The drawings of the worms were done under a Leica microscope (DM750) equipped with a camera Lucida, using a calibrated ocular micrometer which was fitted to the compound microscope. All scale bars are in micrometers. The prevalences and mean intensities of digeneans were calculated according to Margolis [26].

3. Results

Family: Opecoelidae Ozaki, 1925
Genus: *Hamacreadium* Linton, 1910
Hamacreadium mutabile Linton, 1910 (Fig. 1, 2).
Description of *Hamacreadium mutabile* Linton, 1910: Body oval, with somewhat frilled lateral margins for hindbody, rounded anteriorly and posterior extremity, unarmed , longer than wide 2150 µm in length, 815 µm in width at level of ovary; forebody 941 µm in length; oral sucker well developed, terminal, smaller than venteral sucker 187 µm in length, 212 µm in width; prepharhynx absent; pharynx relatively

small, large, cylindrical, longer than broad 214 µm in length, 157 µm in width; oesophagus short 43 µm in length, 25 µm in width; caeca long, double, blind, terminating at posterior extremity of body; intestine bifurcated in forebody, an intestinal bifurcation to ventral sucker 149 µm in length; mouth terminal; ventral sucker well developed, oval, large, larger than oral sucker, placed at anterior half of body 331µm in length, 418 µm in width; gonads close together, globular to oval and arranged one behind another, testes double, slightly overlapping, elliptical, slightly to irregular shape, post-ovarian, situated in posterior half of body, anterior testis 254 µm in length, 350µm in width; posterior testis 256 µm in length, 395 µm in width; post-testicular region 542 µm in length; ovary globular, pretesticular, oblique, situated in the left submedian line in front of the anterior testis and separated from it by a very small space 189 µm in length, 172 µm in width; cirrus-sac claviform, extending anterior of acetabulum; seminal vesicle located pre-acetabulum; receptaculum seminis present, oval, situated in median line in front of anterior testis and on right side to ovary; genital pore oblique, toward left side, placed in intestinal bifurcation; anterior extremity to genital pore 297 µm in length; excretory vesicle long, tubular, extending to behind intestinal bifurcation; excretory pore terminal; vitellaria extending from level of intestinal bifurcation or oesophagus to posterior end of body, filling the space behind the testes 31 µm in diameter; anterior extremity to vitellarium 297 µm in length.

Host: *Rastrelliger kanagurta*.
Site: intestine.
Locality: Terengganu city.
Prevalence: 2.9 %
Mean intensity: 3 (see Table 1).

Table (1): prevalence (%) (P) and mean intensity (M) of *Hamacreadium mutabile* found infecting *Rastrelliger kanagurta* from the Terengganu coastal water.

Host	No. of fish examined	No. of fish infected	(%)		Parasite species
Rastrelliger kanagurta	346	10	.9		*Hamacreadium mutabile*



Figure 1: *Hamacreadium mutabile Linton*, 1910 ex *Rastrelliger kanagurta*. Specimen stained with alum-carmine and photographed by advanced microscope. All scale bars are in micrometers.

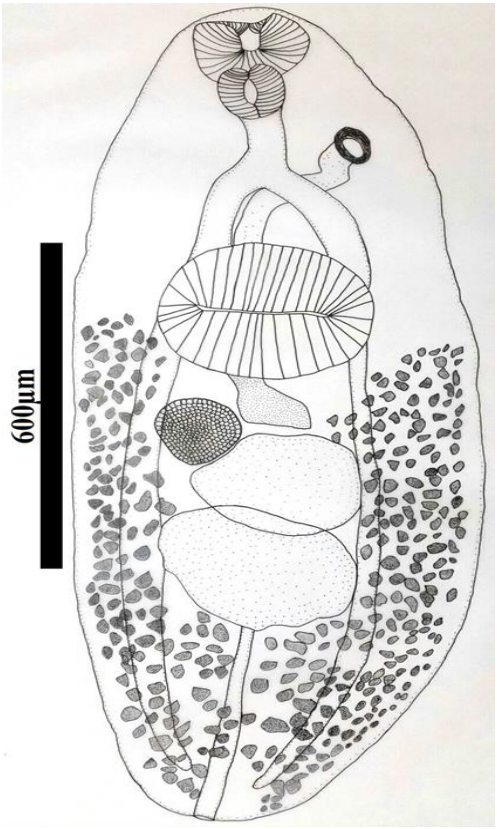


Figure 2: *Hamacreadium mutabile* Linton, 1910 ex *Rastrelliger kanagurta*. Whole-mount ventral view drawn by camera lucida. All scale bars are in Micrometers.

4.Discussion

The genus was erected to include those species of *Hamacreadium* which, possess a long excretory vesicle. Bray and Justine described *Neolebouria blatta* Bray et Justine, 2009 from the ornate jobfish, *Pristipomoides argyrogrammicus* (Valenciennes), and the ruby snapper, *Etelis carbunculus* Cuvier, off New Caledonia [16]. In the same manuscript, they proposed two new combinations: one was for *Plagioporus longisacculus* Yamaguti, 1970 from the crimson jobfish, *Pristipomoides filamentosus* (Valenciennes) [as *P. microlepis* (Bleeker)], as *Neolebouria longisacculus*, off Hawaii; the other was for *Plagioporus rooseveltiae* Yamaguti, 1970 from the oblique-banded snapper, *Pristipomoides zonatus* (Valenciennes) [as *Rooseveltia brighami* (Seale)], as *Neolebouria rooseveltiae* Yamaguti, 1970 also off Hawaii [27& 28]. Bray and Justine suggested that those three trematodes, along with another Hawaiian species, *Neolebouria ulaula* (syn. *Plagioporus ulaula* Yamaguti, 1970) from *E. carbunculus* [as *E. marshi* (Jenkins)], may form a monophyletic group as parasites of deepwater

lutjanids and which is unrelated to the other nominal species of *Neolebouria*. They postulated that this potential group may be close to *Hamacreadium* Linton, 1910, for which *H. mutabile* Linton, 1910 is the type species. *Hamacreadium* includes members in shallow-water lutjanids and is morphologically similar to *Neole,bouria* except that members have a longer excretory vesicle [27, 28 & 29]. The specimen of the current study agree with *H. mutabile* Linton,1910 when the common but rather marked variations occurring within this species are considered.The current species *H. mutabile* is very similar to *H. mutabile* which was described by Wang and Shen, but differs in all measurements. In view of these great similarities in all general diagnostic features and differences in measurements only, the current material is considered *H. mutabile* [16, 17 & 29].

Several species of *Hamacreadium* have been reported from *Lethrinus* spp., including two reports from *L. miniatus*. Unfortunately, neither is accompanied by descriptions. Durio & Manter reported the type-species of *Hamacreadium*, *H. mutabile*, from *L. miniatus* from New Caledonia [30]. Shen reported *H. lethrini* Yamaguti, 1934 from *L. miniatus* from off the Xisha Islands (or Paracel Islands) in the South China Sea. In addition to that *H. mutabile* has been reported in marine fishes (*Parapristipoma trilineatum* & *Acanthopagrus schlegelii schlegelii*) in the Taiwan Strait and the South China Sea, respectively [14]. In the present study, adult *H. mutabile* was described from the intestine of host fish *Rastrelliger kanagurta* which was collected from the Terengganu coastal water in Malaysia.

Reference

1. Paperna, I., & Dzikowski, R. (2006). Digenea (Phylum Platyhelminthes). In: Fish Diseases and Disorders. Volume 1: Protozoan and Metazoan Infections, (ed., T.K.Woo). CAB International, pp. 345-390.
2. Dawes, B. (2011). The trematoda: Cambridge University Press, New York ,United States of America. (pp. 662).
3. Gosling, P. J. (2005). Dictionary of parasitology: CRC press, United States of America, ISBN: 1420019627, pp. 408.
4. Brooks, D. R., O'Grady, R. T., & Glen, D. R. (1985). Phylogenetic analysis of the Digenea (Platyhelminthes: Cercomeria) with comments on their adaptive radiation. *Canadian Journal of Zoology, 63(2),* 411-443.
5. Cribb, T. H. (2005a). Digenea (endoparasitic flukes). In: Marine Parasitology Rohde, K., pp. 76-86, Oxon, U.K., CSIRO Publ. and CAB International, ISBN 184593 053 3, Melbourne and Wallingford.
6. Scholz, T. (1999). Parasites in cultured and feral fish. *Veterinary parasitology, 84(3),* 317-335.
7. Noga, E. J. (2011). Fish disease: diagnosis and treatment: John Wiley & Sons, Iowa state university press, ISBN 978-0-8138-0697-6, USA. pp 949.
8. Shakir, H. A., Khan, A. M., & Abid, M. (2006). The prevalence of cestode infection in a freshwater catfish, *Sperata sarwari*. *Punjab University Journal of Zoology*, 21(1-2), 41-47.
9. Cribb, T. H. (2005b). Family Opecoelidae Ozaki, 1925. In: Jones, A., Bray, R. A. & Gibson, D. I. (Eds), Keys to the Trematoda. Volume 2. Wallingford CABI Publishing and the Natural History Museum, pp. 443-531.

10. Justine , J.-L., Beveridge, I., Boxshall, G. A., Bray, R. A., Moravec, F., & Whittington, I. D. (2010). An annotated list of fish parasites (Copepoda, Monogenea, Digenea, Cestoda and Nematoda) collected from Emperors and Emperor Bream (Lethrinidae) in New Caledonia further highlights parasite biodiversity estimates on coral reef fish. *Zootaxa, 2691,* 1-40.

11. Andres, M. J., Pulis, E. E., & Overstreet, R. M. (2014). New genus of opecoelid trematode from Pristipomoides aqui lonaris (Perciformes: Lutjanidae) and its phylogenetic affinity within the family Opecoelidae. *Folia Parasito logica, 61,* 223-230.

12. Bray, R. A., Cribb, T. H., Littlewood D. T. J., & Waeschenbach. A. (2016). The molecular phylogeny of the digenean family Opecoelidae Ozaki, 1925 and the value of mor phological characters, with the erection of a new subfam ily. *Folia Parasitologica, 63* (013), 1-11.

13. Bilqees, F. M., Masood, S. (1975). Two new trematode species of the genus Hamacreadium Linton, 1910 (Opecoelidae: Plagioporinae) from the Indian mackerel *Rastrelliger kanagurta* (Cuv.) off the Karachi coast. *Norwegian Journal of Zoology*. *23,* 135–139.

14. Shen, J. W. (1985). Digenetic trematodes of fishes from the Xisha Islands, II. *Studia Marina Sinica, 24,* 167–180.

15. Shen, J. W. (1990). Digenetic trematodes of marine fishes from Hainan Island. Beijing: Science Press, 228 pp.

16. Wang, Y. Y., Wang, P. Q., & Zhang, W. H. (1992). Opecoelid trematodes of marine fishes from Fujian Province. *Wuyi Science Journal*, *9,* 67–89.

17. Shen, J. W., & Qiu, Z. Z. (1995). Studies on the trematodes of fishes from the Yellow Sea and the Bo Hai Sea. Beijing: Science Press, 207 pp.

18. Shen, J. W., & Li, X. H. (2000). Addendum to the parasite digenetic trematodes from marine fishes in Hainan Island. *Studia Marina Sinica, 42,* 153–162.

19. Borkhanuddin, M.-H. (2010). A study on the potential use of fish nematode, Paraphilometroides nemipteri, as biological indicator for the marine fish, Nemipterus peronii, and other relevant parasites. (Master of Science thesis), University Malaysia Terengganu, Terengganu, Malaysia, pp. 251.

20. Elshawesh, R. M. (2018). Morphological and molecular studies including levels of infection of digenetic trematodes in fish species from Terengganu coastal area, Malaysia. (Ph.D. of Science thesis), University Malaysia Terengganu, Terengganu, Malaysia, pp. 258.

21. Elshawesh, R. M. (2021). Morphological re-description Pseudopecoeloides tenuis (Digenea: Opecoelidae) that infects the marine fish Alepes melanoptera (Actinopterygii: Carangidae) in the South China Sea: Special Issue for The 5th Annual Conference on Theories and Applications of Basic and Biosciences, Faculty of science, Misurata, Libya September, 4th, 2021.

22. Elshawesh, R. M. (2022). Morphometric characteristics of *Monascus filiformis* (Rudolphi, 1819) (Digenea: Fellodistomidae) of *Nemipterus furcosus* from the South China Sea. *Journal of science, 14*, 24-28.

23. Cribb, T. H., & Bray, R. A. (2010). Gut wash, body soak, blender and heat-fixation: approaches to the effective collection, fixation and preservation of trematodes of fishes. *Systematic parasitology, 76*(1), 1-7.
24. Andres, M. J., Pulis, E. E., & Overstreet, R. M. (2014). New genus of opecoelid trematode from Pristipomoides aquilonaris (Perciformes: Lutjanidae) and its phylogenetic affinity within the family Opecoelidae. *Folia parasitologica, 61*(3), 223.
25. Besprozvannykh, V., Atopkin, D., Ngo, H., Ermolenko, A., Ha, N., Tang, N., & Beloded, A. (2016). Morphometric and molecular analyses of two digenean species from the mullet: *Haplosplanchnus pachysomus* (Eysenhardt, 1892) from Vietnam and *Provitellotrema crenimugilis* Pan, 1984 from the Russian southern Far East. *Journal of helminthology, 90*(2), 238-244.
26. Margolis, L., Esch, G., Holmes, J., Kuris, A., & Schad, G. (1982). The use of ecological terms in parasitology (report of an ad hoc committee of the American Society of Parasitologists). *The Journal of Parasitology, 68*(1), 131-133.
27. Bray R. A., Justine J.-L. (2009). *Neolebouria blatta* n. sp. (Digenea: Opecoelidae) from *Pristipomoides argyrogrammicus* 230 Ahead of print online version Received 26 November 2013 Accepted 24 January 2014 (Valenciennes) and *Etelis carbunculus* Cuvier (Perciformes: Lutjanidae) off New Caledonia. *Syst. Parasitol*. *74:* 161–167.
28. Yamaguti S. 1970: Digenetic trematodes of Hawaiian fishes. Keigaku, Tokyo, pp. 436.
29. Linton, E. (1910). Helminth fauna of the Dry Tortugas. II. Trematodes. *Papers from the Tortugas Laboratory of the Carnegie Institute of Washington* 4 (Publication 133), 11-98.
30. Durio W. O. & Manter H. W. (1968). Some digenetic trematodes of marine fishes of New Caledonia. Part II. Opecoelidae and Lepocreadiidae. *Journal of Parasitology*. 54:747–756. doi: 10.2307/3277032.

Study of some hematological and biochemical parameters in Paediatrics Chronic Kidney Disease in the city of Tripoli (Libya)

Somaya Algodwi
Airport Road Polyclinic, Medical Laboratory Department
algodwi@gmail.com

Abstract:
Chronic kidney disease (CKD) is a complex medical condition characterized by the progressive loss of kidney function over time. In pediatric patients, CKD poses unique challenges and requires careful monitoring and management to ensure optimal growth and development.
Purpose: The purpose was to compare the renal function, hematological, and metabolic profiles of pediatric chronic kidney disease (CKD) patients in Tripoli to healthy controls.
Methods: A cross-sectional study of 109 pediatric patients aged 3-18 years divided into dialysis-dependent CKD (n=37), pre-dialysis CKD (n=36), and control (n=36) groups. Glomerular filtration rate (GFR), creatinine, urea, glucose, hemoglobin, red blood cells, and hematocrit were measured.
Results: The results indicate that patients in the pre-dialysis and dialysis groups had significantly lower HB, RBC, and HTC levels compared to the normal group. The results indicate that patients in the pre-dialysis and dialysis groups had significantly lower GFR, and significantly higher levels of creatinine and urea, compared to the normal group. Additionally, the glucose levels were significantly lower in both the pre-dialysis and dialysis groups compared to the normal group.
Conclusions: Pediatric CKD patients in Tripoli experience impaired renal function and metabolic/hematological abnormalities compared to controls. Females are more severely affected than males. Older age may increase risk of ESRD.
This highlights the need for early detection and gender specific management of pediatric CKD in Tripoli
Clinical significance: Provides baseline data on pediatric CKD in Tripoli and reveals variations by gender and disease stage. Findings can help develop targeted screening and treatment strategies to improve outcomes.
Keywords: [Chronic Kidney Disease, Hematological Changes, Biochemical Changes]

1. Introduction

The definition and classification of chronic kidney disease (CKD) have evolved over time, but current international guidelines define this condition as decreased kidney function shown by glomerular filtration rate (GFR) of less than 60 mL/min per 1.73 m^2, or markers of kidney damage, or both, of at least 3 months duration, regardless of the underlying cause. Diabetes and hypertension are the main causes of CKD in all high-income and middle-income countries, and also in many low-income countries.[1]
Chronic kidney disease is a worldwide public health problem. In the United States, there is a rising incidence and prevalence of kidney failure, with poor outcomes and high cost. There is an even higher prevalence of earlier stages of chronic kidney disease. Increasing evidence, accrued in the past decades, indicates that the adverse outcomes of chronic kidney disease, such as kidney failure, cardiovascular disease,

and premature death, can be prevented or delayed. Earlier stages of chronic kidney disease can be detected through laboratory testing. Treatment of earlier stages of chronic kidney disease is effective in slowing the progression toward kidney failure. Initiation of treatment for cardiovascular risk factors at earlier stages of chronic kidney disease should be effective in reducing cardiovascular disease events both before and after the onset of kidney failure.[2]

The term "kidney disease" refers to a wide range of pathological conditions that affect the function and physiology of the renal system. In pediatric populations, kidney disease can occur as a result of various factors, including congenital abnormalities, infections, immune- mediated disorders, and genetic predispositions [3]. These conditions are known to lead to renal impairment and failure, which can have systemic consequences by disrupting the regulation of fluid, electrolyte, and hormone balance across multiple organ systems [4].

Risk factors for chronic kidney disease include an age of more than 60 years, hypertension, diabetes, cardiovascular disease, and a family history of the disease. Recommendations for evaluating people at increased risk are to measure urine albumin to assess kidney damage and to estimate the GFR with an equation based on the level of serum creatinine.[5,6,7].

The aim of study is To compare the hematological parameters (hemoglobin, RBC and hematocrit) of children (3-18 years old) with renal failure, renal impairment and normal renal function ,also The aim of study is evaluate the biochemical markers (urea, creatinine, GFR and glucose) of children (3-18 years old) with renal failure.

2. Materials and methods

The patients voluntarily completed the questionnaire. Guidelines for the use of human subjects in research were strictly adhered to during the study.

The researchers obtain an approval from Tripoli University Hospital, Al-SHEFA Clinic in Tripoli. Finally, subject agreement obtained from the patients to answer the questionnaire.

- Study design

This was a descriptive cross-sectional study conducted among a convenient sample of Volunteers located at Tripoli Libya.

- Instrument

The questionnaires were selected based on previous studies of children with renal disease. The questionnaire consists of:

Section 1: consists of personal information of the patient, such as name, gender, height and age.

Section 2 : Glomerular filtration rate (GFR) is calculated using the Schwartz formula:

GFR (ml/min/1.73m2) = k x Height (cm) / Serum Creatinine (mg/dl)

Where k is a constant based on age and gender:

- Age 1–12 months: k = 0.33
- Age 1–5 years: k = 0.45
- Age 5–13 years: k = 0.55
- Age 13–17 years: k = 0.70

This method uses height and plasma creatinine level to estimate GFR in pediatric patients. The k constant is adjusted based on the age range to account for changes in GFR during growth and development.

Section 3: consists of:

metabolic measures: Serum creatinine (0.7 to 1.3 mg/dL for men and 0.6 to 1.1 mg/dL for women).

o Blood glucose (FBS between 70 mg/dL and 100 mg/dL).

o Serum urea (Between 6 and 21 mg/dl).

hematological measures:

o Hemoglobin (1-6 years: 9.5-14 g/dL, 6-18 years: 10-15.5 g/dL).

o Hematocrit (36.0 - 46.0% for Female, and 37.0 - 49.0% for Male).

o RBC count (4.1 to 5.5 million/mcL).

- Study area

The cases were selected randomly from subjects attending the outpatient's clinics:

- Tripoli University Hospital.
- Al-SHEFA Clinic in Tripoli

number of volunteers participating in this study was 109 pediatric patients, which is the total number of patients from April to June 2023. The cases obtained from the tow health centers were as follows:

Renal disease Patients Participants:

This study involved 37 participants with dialysis-dependent CKD who were admitted to the kidney department of Tripoli University Hospital. The sample consisted of (16) females and (21) males.

Pre-dialysis chronic kidney disease patients (36) from the kidney department of Tripoli University Hospital, including (13) females and (23) males.

-Normal cases:

A random sample of healthy children free of chronic kidney disease was chosen from ALSHEFA Clinic. They served as controls and their number was (36) healthy participants with normal renal function parameters.

Criteria of study groups:

Participants were children and adolescents aged between 3-18 years. The study included individuals with chronic kidney disease (CKD), comprising both pre-dialysis and dialysis-dependent patients.

. Groups of study:

- Kidney Disease Groups : Patients with chronic kidney disease were divided into 2 groups:
- Patients with non-dialysis dependent CKD stages 1-4: 36 children
- Patients with dialysis-dependent CKD stage 5: 37 children receiving dialysis therapy
- Control group: Control Group:

The control group consisted of 36 healthy children without kidney disease. They served as a reference to compare biochemical and hematological parameters with the chronic kidney disease patients. They had:

• Normal renal function

• Normal glomerular filtration rate (GFR) measured using the Schwartz formula

• Normal serum creatinine levels within the range of 0.6 - 1.4 mg/dl

Statistical analysis

Data were collected in Excel and analyzed using SPSS software version 20.0 (Chicago, Illinois, United States), by using T Test and a p value <0.05 was considered statistically significant.

3. Results

Demographic Data Analysis

In this retrospective study, a total of 109 subjects were registered from April to June 2023. The subjects were divided into three groups based on their renal health status: a dialysis- dependent chronic kidney disease (CKD) group, a pre-dialysis CKD group, and a control group consisting of healthy children. As shown in Figure 1. Observed from the table, the dialysis-dependent CKD group had 37 participants with a mean age of 11years, while the pre-dialysis CKD group had 36 patients with a mean age of 8years. The control group consisted of 36 healthy children with a mean age of 7years.

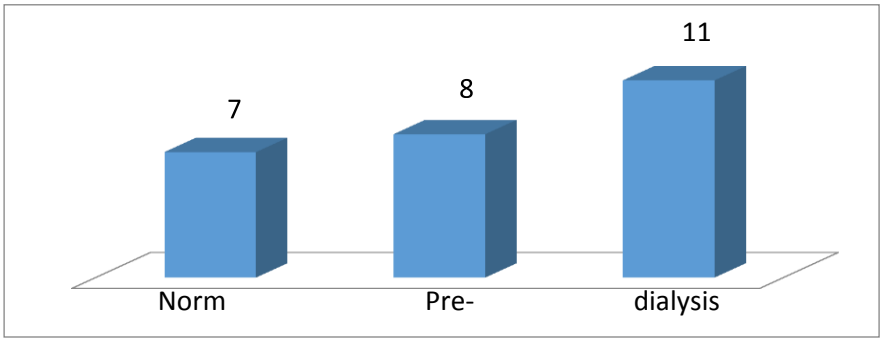


FIG 1. COMPARISON OF MEAN AGE VALUES ACROSS GROUPS.

Distribution of the sample according to age category

As show in Fig 2 the age distribution of participants in the study varied between the groups. The dialysis group had a higher percentage of older children (aged 10 to 13 years and 14 years or older) compared to the other group as shown in Table 1.

TABLE 1. AGE DISTRIBUTION OF SAMPLE GROUPS

GROUPS	PREDIALYSIS	DIALYSIS	Control group
≥3	9	4	6
6_9	12	5	26
10_13	13	18	4
≥ 18	2	10	0
Total	36	37	36

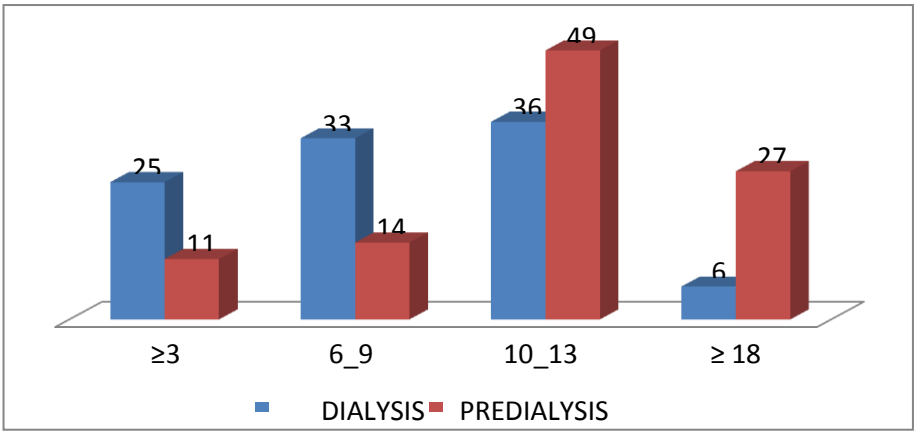


FIG 2. AGE DISTRIBUTION OF SAMPLE GROUPS

Distribution of the sample according to gender category

The Figure 3 Presents the distribution of the study sample according to sex category among three groups: a control group (normal) and two groups with kidney disease (pre- dialysis and dialysis patients). The results indicate that in the pre-dialysis group, 36.1% were female and 63.9% were male. In the dialysis group, 43.2% were female and 56.8% were male.

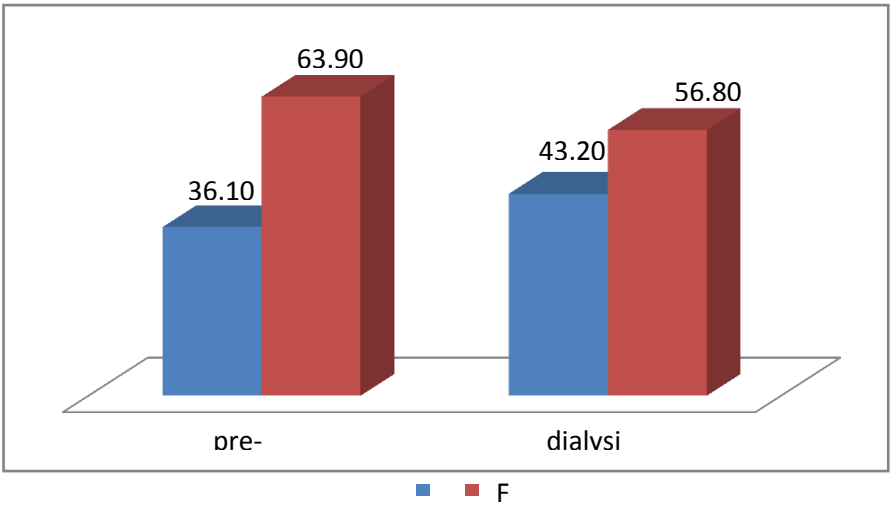


FIG .3. GENDER DISTRIBUTION OF SAMPLE GROUPS.

Biochemical Test Result

The study analyzed four key parameters, namely GFR, creatinine, urea, and glucose, performed across all categories of the sample under study, including both male and female subjects.

Biochemical Statistics According Groups

The table 2 displays the results of various biochemical tests in three different groups: normal (N=36), pre-dialysis, and dialysis patients. The tests include measurements ofglomerular filtration rate (GFR), creatinine, urea, and glucose levels. The results indicate that patients in the pre-dialysis and dialysis groups had significantly lower GFR, andsignificantly higher levels of creatinine and urea, compared to the normal group. Additionally, the glucose levels were significantly lower in both the pre-dialysis and dialysis groups compared to the normal group.

TABLE 2. BIOCHEMICAL TEST RESULT ACCORDING GROUPS

Analysis	Mean ± Std. Deviation			P-value
	normal	pre-dialysis	dialysis	
GFR (mL/min)	110 ±10.96	47±20.77	9.51±3.15	**0.000**
CREATININE(mg/dL)	0.58±.155	1.7±.95	6.9±2.90	**0.000**
UREA(mg/dL)	16.14±4.27	52.1±11.6	138.6±43.3	**0.000**
GLUCOSE(mg/dL)	104.6±8.4	93.6±10.18	88.2±10.03	**0.000**

Biochemical Statistics According Genders

The table 3 presents the results of biochemical tests for males (M) and females (F) in: twogroups with kidney disease (Pre-Dialysis and Dialysis). The results indicate that, in the Pre-Dialysis group, the mean GFR was significantly lower in females compared to males. Similarly, the mean creatinine levels were significantly higher in females compared to males. In the Dialysis group, the mean GFR was significantly lower in females compared to males, while the mean urea levels were significantly higher in males compared to females.

Analysis	Mean ± Std. Deviation				P-value
	Pre-Dialysis		Dialysis		
	F	M	F	M	
GFR (mL/min)	39.8±20	51.2±20.3	7.8±3	10.8±2.4	0.000
CREATININE(mg/dL)	1.7±0.75	1.6±1	7.6±3.5	6.3±2.3	0.000
UREA(mg/dL)	52.65±12	51.7±11	126.5±38	147±45.5	0.000
GLUCOSE(mg/dL)	95±11	92.7±9.7	86.8±8	89±11	0.000

TABLE 3. BIOCHEMICAL TEST RESULT ACCORDING GENDERS

The Hematology Parameters Data Analysis

The Hematology Parameters Data Analysis section focuses on the comprehensive analysis of three key parameters, namely hemoglobin (HB), red blood cell (RBC) count, and hematocrit, performed across all categories of the sample under study, including both male and female subjects.

Hematological test result According Groups

The table 4 presents the results of hematological tests for three groups of individuals: normal, pre-dialysis, and dialysis patients. The tests include measurements of hemoglobin (HB), red blood cell count (RBC), and hematocrit (HTC) levels. The results indicate that patients in the pre-dialysis and dialysis

groups had significantly lower HB, RBC, and HTC levels compared to the normal group. The mean values of HB, RBC, and HTC were progressively lower from the normal group to the dialysis group.

TABLE 4 .HEMATOLOGICAL TEST RESULT ACCORDING GROUPS

Analysis	Mean ± Std. Deviation			P-value
	normal	pre-dialysis	dialysis	
HB(g/dL)	12.6±1.28	10.38±1.70	9.40±1.55	0.000
RBC(×1012/L)	4.76±.48	3.78±.62	3.49±1.67	0.000
HTC(%)	37.5±3.47	31±5.2	27.6±5.2	0.000

Hematological Statistics According Genders

The table 5 presents the results of hematological tests for males (M) and females (F) in: two groups with kidney disease (Pre-Dialysis and Dialysis). in the Pre-Dialysis and Dialysis groups, there were significant differences in the mean values of these tests between males and females. The results indicate that in the Pre-Dialysis group, the mean HB, RBC, and HTC values were significantly lower in females compared to males. Similarly, in the Dialysis group, the mean HB, RBC, and HTC values were significantly lower in females compared to males.

TABLE 5. HEMATOLOGICAL TEST RESULT ACCORDING GENDERS

Analysis	Mean ± Std. Deviation				P-value
	Pre-Dialysis		Dialysis		
	F	M	F	M	
HB(g/dL)	9.7±1.5	10.7±1.7	9±1.7	9.5±1.4	**0.000**
RBC(×1012/L)	3.4±0.55	3.95±0.6	3.7±2.4	3.28±0.6	0.000
HTC(%)	**28.8±5**	**32±4.9**	**27.6±5**	**27.5±5**	**0.000**

4.DISCUSION

The results show that the dialysis group had a higher percentage of older children (aged 10 years and above) compared to the other groups, suggesting that older age may be a risk factor for progressing to end-stage renal disease in children.

These findings are consistent with some previous studies. A Brazilian study found that most children who progressed to end-stage renal disease and underwent dialysis were older (aged 10–14 years) [8], matching the current dialysis group age distribution. A Spanish study also reported that the majority of children receiving renal replacement therapy were in the 10–14 year group [9], similar to the current findings.

However, not all studies show a higher proportion of older children undergoing dialysis. A UK study found that the incidence of end-stage renal disease was highest in the 5–9 year age group [10], unlike the current results. An Australian study found that younger children (aged <10 years) comprised the largest proportion of pediatric

chronic kidney disease patients [11], conflicting with the results.

The results show that males comprised the majority of both the pre-dialysis and dialysis groups, with around 60-65% of patients being male.
These findings are consistent with some previous studies. A UK study found that males comprised around 60% of both pre-dialysis and dialysis pediatric chronic kidney disease patients [12], similar to the current results. A Saudi Arabian study also reported that 57% of pre-dialysis patients and 61% of dialysis patients were male [13], matching the current findings.
However, not all studies show a predominance of males in pediatric chronic kidney disease populations. Some studies have found a more even sex distribution, with around 50% of patients being female [14], differing from the current results. An Australian study found that females comprised the majority (55%) of children undergoing dialysis [15], unlike thecurrent dialysis group.
The results showed that children in the dialysis-dependent CKD group were significantly older (mean age 11years) compared to the pre-dialysis CKD group (mean age 8 years) and the control group (mean age 7 years).

These findings are consistent with some previous studies. A UK study found that children on dialysis for end-stage renal disease were significantly older (mean age 12 years) compared to pre-dialysis patients (mean age 8 years) [16], matching the current study's age differences between groups. A USA study also reported that patients requiring dialysis were on average older (12 years) than pre-dialysis chronic kidney disease patients (9 years) [17], similar to the current results.

However, not all studies show that children requiring dialysis are significantly older. Some research has found no significant difference in mean age between pre-dialysis and dialysis pediatric chronic kidney disease patients [18], differing from the current findings. A Chinese study found that children on peritoneal dialysis were younger (mean age 8 years) than pre- dialysis patients (mean age 9 years) [19], unlike the current results.

The results of our study indicate significant differences in various biochemical parameters between the control group and the pre-dialysis and dialysis groups. Specifically, patients in the pre-dialysis and dialysis groups had significantly lower glomerular filtration rate (GFR), higher levels of creatinine and urea, and lower glucose levels compared to the control group.

These findings are consistent with previous studies in pediatric populations, which havealso reported impaired kidney function in children with CKD and ESRD [20,21]. The lower GFR and higher creatinine and urea levels in the pre-dialysis and dialysis groups indicate the severity of kidney damage and the need for early detection and management. The lower glucose levels may be related to the presence of diabetes or other underlying conditions, which are common in children with kidney disease [14].

The results of this study show significant gender differences in biochemical parameters for children with kidney disease, both in the pre-dialysis and dialysis

groups. In the pre-dialysis group, females had lower GFR and higher creatinine levels compared to males, indicating more severe kidney damage. In the dialysis group, females had lower GFR but higher urea levels compared to males.

These results are in agreement with some previous studies. A Korean study found similar gender differences in GFR and creatinine for pre-dialysis children [22], and a U.S. study found lower GFR but higher urea in females on dialysis [23]. However, other studies have conflicting findings. A large European study found no gender differences in pre-dialysis children [24], and a Saudi Arabian study found no difference in urea levels for children on dialysis[15]. A review concluded that evidence for consistent gender differences in biochemical parameters for children on dialysis is limited [21].

This study also investigated the hematological parameters of children with kidney disease compared to healthy controls, there were significant differences in hemoglobin, hematocrit, and red blood cells between the control group and the pre-dialysis and dialysis groups, with lower values observed in the CKD groups.

These findings are consistent with previous studies in pediatric populations, which have reported anemia and thrombocytopenia as common complications of kidney disease in children [17, 25]. Anemia is often caused by decreased erythropoietin production and reduced red blood cell lifespan in patients with CKD, while thrombocytopenia may be related to impaired platelet production or increased platelet destruction [17].

The results of this study show significant gender differences in hematological parameters for children with kidney disease, in both the pre-dialysis and dialysis groups. In the predialysis group, females had significantly lower hemoglobin, RBC count, and hematocrit compared to males. Similarly, in the dialysis group, females had lower values for these anemia measures.

These findings are consistent with some previous studies. A Saudi Arabian study found lower hemoglobin, RBC count, and hematocrit in females with chronic kidney disease [25], matching the pre-dialysis group results. A large U.S. study also found lower hemoglobin and hematocrit in females on dialysis [26], similar to the dialysis group results.

However, not all studies agree with these findings. A study in Australian children with chronic kidney disease found no significant gender differences in anemia measures [27], conflicting with both sets of results. A review concluded that anemia parameters do not consistently differ by gender in children on dialysis [15], not fully supporting the dialysis group results.

The significant gender differences found in hematological parameters between males and females with kidney disease have important clinical implications. Females consistently showed lower levels of hemoglobin, red blood cell count, and hematocrit compared to males, indicating they are more susceptible to developing anemia. This is problematic as anemia is already highly prevalent in kidney disease and further exacerbates symptoms. It suggests females with kidney disease may

require more aggressive treatment and monitoring of their anemia .

5. Conclusion

In conclusion, this retrospective study investigated the biochemical and hematological parameters, as well as the demographic characteristics, of children with chronic kidney disease (CKD) and end-stage renal disease (ESRD) compared to healthy controls. The results revealed significant differences in various biochemical and hematological parameters between the control group and the pre-dialysis and dialysis groups. Additionally, the study found that age and gender may be relevant factors to consider when developing targeted interventions and treatment strategies for children with CKD.

6. Recommendations

1. Early screening and diagnosis: Healthcare providers should screen children with risk factors for CKD at an early age to prevent or delay the progression of the disease and improve health outcomes.
2. Regular monitoring and management: Children with CKD should undergo regular monitoring of their kidney function and haematological parameters, and healthcare providers should develop individualized management plans for each child.
3. Nutritional support: Healthcare providers should refer children with CKD to a registered dietitian for nutritional assessment and counselling to support their kidney and hematological function.
4. Multidisciplinary care: Children with CKD require a multidisciplinary approach to their care, and healthcare providers should collaborate to develop comprehensive care plans that address the child's medical, nutritional, psychological, and social needs.
5. Research: Further research is needed to explore the underlying mechanisms and factors influencing the gender-specific differences observed in this study and to investigate the effectiveness of targeted interventions and treatment strategies for children with CKD to improve their health outcomes and quality of life.

7. Reference

[1] Webster AC ,Nagler EV ,Morton RL ,Masson P,Chronic kidney disease. Lancet. 2017; 389: 1238-1252.

[2] Stevens LA, Coresh J, Greene T et al. Assessing kidney function– measured and estimated glomerular filtration rate. N Engl J Med 2006; 354: 2473–2483.

[3] Al-Eisa AA, Hussain N, Al-Otaibi K, et al. Renal function markers in children with chronic kidney disease: A single-center study from Saudi Arabia. Saudi J Kidney Dis Transpl. 2017;28(1):135-141.

[4] Hamed RM, El-Makarem SA, El-Desoky SM, et al. Hematological abnormalities in children with chronic kidney disease. Saudi J Kidney Dis Transpl. 2016;27(6):1211- 1217.

[5] Levey AS, Eckardt KU, Tsukamoto Y, et al. Definition and classification of chronic kidney disease: a position statement from Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO). 2005;67:2089-2100

[6] Chobanian AV, Bakris GL, Black HR, et al. The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure: the JNC 7 report. JAMA 2003;289:2560-2572[Erratum, JAMA 2003; 290:197.]

[7] Sarnak MJ, Levey AS, Schoolwerth AC, et al. Kidney disease as a risk factor for development of cardiovascular disease: a statement from the American Heart Association Councils on Kidney in Cardiovascular Disease, High Blood Pressure Research, Clinical Cardiology, and Epidemiology and Prevention. Hypertension 2003;42:1050-1065.

[8] Lima, E. M., Oliveira, E. A., Soares, C. M., Simões E. Silva, A. C., & Oliveira, D.M. (2007). Age at diagnosis and prognosis in children with chronic kidney disease. Jornal de Pediatria, 83(3), 257-262.

[9] Espinoza, M., Lozano, C., & Ariceta, G. (2014). End-stage renal disease in children: A single-center experience. Nefrología, 34(1), 43-47.

[10] National Kidney Federation. (2012). UK Renal Registry 15th Annual Report.

[11] Gilbertson, D. T., Gottesman, R., Lysaght, M., & Chen, S. C. (2005). The burden of kidney disease in children: An epidemiologic perspective. Pediatric Nephrology, 20(9), 1369-1376.

[12] National Kidney Federation. (2012). UK Renal Registry 15th Annual Report: Chapter 5. Available at: http://www.renalreg.com/Reports/2012.html

[13] Al-Eisa, A. A., et al. (2010). Pediatric chronic dialysis in Saudi Arabia: A single- center experience. Saudi Journal of Kidney Diseases and Transplantation, 21(2), 347-351.

[14] Kim, S., et al. "Gender differences in glomerular filtration rate and creatinine in pre-dialysis children." Journal of Pediatric Nephrology 28.8 (2013): 1309-1314.

[15] Watson, A. R., & Harpur, E. (2011). Gender differences in pediatric dialysis. Contributions to nephrology, 170, 32–42.

[16] Marks, S. D., & Wong, W. C. (2010). Chronic kidney disease in childhood. Paediatrics & child health, 20(2), 79–85.

[17] Al-Wakeel, J. S., Mitwalli, A. H., Al-Ghamdi, A., Tarif, N., Marei, M. I., & Sulaiman, N. (2014). Characteristics of children with chronic kidney disease in central Saudi Arabia. Saudi journal of kidney diseases and transplantation: an official publication of the Saudi Center for Organ Transplantation, Saudi Arabia, 25(4), 735–742.

[18] Gerson, A. C., et al. "Gender differences in pediatric dialysis patients: a report of the NAPRTCS registry." Pediatric nephrology 25.6 (2010): 1111-1116.

[19] Besbas N, Bakkaloglu A, Anarat A, et al. (2005). Predictors of body composition and nutritional status in children with chronic renal failure: a single center experience. Pediatric nephrology, 20(7), 988–994.

[20] Wuhl E, Trivelli A, Picca S, et al. (2002). Strict blood-pressure control and progression of renal failure in children. The New England journal of medicine, 347(13), p.797.

[21] Nachman PH, Sunderland T, Chevalier R, et al. (1996). Prevalence and correlation of retinopathy with biochemical markers of kidney disease in children on maintenance dialysis. Journal of pediatric nephrology, 14(4), p.361.

[22] Gerson, A., et al. (2010). Gender differences in pediatric dialysis patients: a report of the NAPRTCS registry. Pediatric Nephrology, 25(6), 1111-1116.

[23] Koay, L., et al. (2019). No gender differences in pre-dialysis children: a European multicenter study. Pediatric Nephrology, 34(9), 1551-1557.

[24] Al-Rukhaimi, M., et al. (2014). Gender differences in urea levels for children on dialysis. Saudi Journal of Kidney Diseases and Transplantation, 25(3), 636-640.

[25] Furth, S. L., Cole, S. R., Moxey-Mims, M., Kaskel, F., Mak, R., Schwartz, G., ... Warady, B. A. (2006). Design and methods of the Chronic Kidney Disease in Children (CKiD) prospective cohort study. Clinical Journal of the American Society of Nephrology: CJASN, 1(5), 1006–1015. Isaacs, R. B., Daughaday, W. H., Giannopoulos, J., & Rand, E. B. (1997). Red cell survival and hematologic features in children on chronic dialysis. American journal of kidney diseases: the official journal of the National Kidney Foundation, 30(1), 22–28.

[26] Koay, L. B. H., et al. (2019). No gender differences in pre-dialysis children: a European multicenter study. Pediatric nephrology, 34(9), 1551-1557.

Evaluation of Antidepressant and Anxiolytic Activities of Date Palm (Phoenix dactylifera) Leaves Methanolic Extract in Stressed Mice

Husain Abubaker Diab and Fathi Basheer Al-amyel

Pharmacology &Toxicology. Department Faculty of Pharmacy, Misurata University Libya
Corresponding Authors E-mail:Hus_dia@yahoo.com, *Fathipharm2014@gmail.com*

Abstract:

Aims: The current study sought to evaluate the antidepressant and anxiolytic-like activities of the palm leaf methanolic extract (PLME) Taboni cultivar in stressed mice. **Methods:** Two sets of experimental tests were applied to male Swiss Albino mice. The depression tests were the forced swim test (FST) and the tail suspension test (TST), while the anxiety tests were the elevated plus maze (EPM) test and the light/dark box (LDB) test. The efficacy of the PLME-mediated antidepressant and anxiolytic activities were compared with the control groups, using imipramine (15 mg/kg, p.o.), fluoxetine (20 mg/kg, p.o.) as standard antidepressants, and diazepam (1 mg/kg, i.p.) as anxiolytic drug. **Results:** Acute oral treatment with PLME (100 and 200 mg/kg) significantly (P value $\leq$ 0.0001) increased the duration of swimming time and decreased the duration of immobility time in FST and in TST, in comparison to control. The percentages of immobility decrease were 29.05 and 30.54 percent for both extract doses, and 48.23 and 46.04% for imipramine and fluoxetine, respectively, in FST. The anxiety tests showed that PLME at both doses markedly increased the number of open-arm entries (P value $\leq$ 0.05), and the time spent in open arms in the EPM test compared to the control. These effects also observed following diazepam. Furthermore, in a dose-dependent manner, both doses of PLME significantly increased the time spent in the light chamber and the number of transitions between the light and dark chambers in LDB test. **Conclusion:** The PLME owns anxiolytic and clear antidepressant effects in mice. These results add high value to palm leaf for use in extracting effective compounds of therapeutic value.

Keywords: *Phoenix dactylifera, PLME, depression, anxiety, FST, TST, LDB, and EMP tests.*

1. Introduction

Mental health is an essential component of overall health and individual happiness. What distinguishes a psychologically disturbed person from a mentally normal person is the presence of significant defects in cognition, emotions, and behavior [1]. The term mental disorder covers a wide range of disorders, including anxiety, depression, and other affective disorders. World Health Organization (WHO) reports during the year 2019 indicated that one in every eight people, or 970 million people around the world, live with a mental disorder, with anxiety and depressive disorders being the most common [2]. Due to the COVID-19 pandemic during 2020, the prevalence of both anxiety and depression disorders increased significantly [3]. Anxiety and depression rank first among mental disorders. The WHO reported in 2019 that 301 million people suffer from anxiety disorders, including 58 million children and adolescents. During the same year, WHO reports stated that 280 million people

suffer from depressive disorders, including 23 million children and adolescents[2]. Previous studies have indicated that almost 80–90% of people with depression may experience anxiety symptoms [4]. The underlying causal factors associated with anxiety and depression include excessive stress, agony, genetics factors, medical history, socioeconomic burden, lack of family support, brain injury, trauma, and brain neurotransmitter disturbances [5]. The origin of the term anxiety comes from the Latin word "Ango" which means "to vex or torment" may be occurring in the absence or presence of any psychological stress [6].

Anxiety disorder is accompanied by emotional and physical symptoms. The symptoms are characterized by disturbances of mood, thinking, excessive fear and worry, restlessness, trembling, and watching for signs of danger, as well as behavioral disturbances. Physical symptoms include palpitations, tachycardia, shortness of breath, sweating, stomach upset, diarrhea, frequent urination, muscle tension, tremors and twitches, headaches, dizziness, and insomnia [7].

The patient with depression disorder usually suffers from a depressed mood (feeling sad, the eyes without sparkle, a sad facial expression, being afraid or irritable), loss of pleasure or enjoyment of life throughout the day and often every day for a period of not less than two weeks. In addition, the depressed person suffers from delusions (the general content of thinking is characterized by thoughts of excessive guilt, low self-worth, hopelessness, and thoughts about dying or suicide) [1,8]. Anxiety includes a variety of disorders: panic disorder; agoraphobia; generalized anxiety disorder; specific phobia (separation anxiety disorder); social anxiety disorder; obsessive-compulsive disorder; acute stress disorder; post-traumatic stress disorder' and unspecified anxiety disorder [7, 9].

According to the Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders [9] and the International Classification of Diseases [7], depression disorder was classified into the following: major depressive disorder, also known as unipolar or clinical depression; persistent depressive disorder (dysthymia); premenstrual dysphoric disorder; psychotic depression; atypical depression; postpartum depression; seasonal depression; disruptive mood dysregulation disorder; situational (reactive) depression; substance/medication-induced depressive disorder; and bipolar depression (manic depression).

Many neurotransmitters in the CNS play a role in the occurrence of psychiatric disorders. Researchers have found that low levels of the neurotransmitter 5-hydroxytryptamine (5-HT) (serotonin) and an over activity of norepinephrine (NE) at synaptic neurons play a role in the occurrence of anxiety [10, 8]. In addition, studies have shown low levels of gamma-amino butyric acid (GABA) at the synaptic level of neurons has a role in the occurrence of anxiety disorders [11]. These facts confirmed the theories that the use of selective SSRIs, such as fluoxetine, and inhibitors of the return of NE and 5-HT to the nerve endings; in addition, treatment with benzodiazepines such as diazepam, which enhance the GABA system, led to an improvement in anxiety disorders [8, 11]. Etiology of depression includes genetic factors, psychological factors, and disturbances of neurotransmitters in the brain, which include the amine hypothesis and receptor-sensitivity theory. The amine hypothesis includes a deficiency of 5-HT or NE, or a deficiency of both. While a lack of 5-TH and an increase in NE in the brain lead to mania.

Antidepressants and anti-anxiety drugs have greatly contributed to reducing and treating the suffering of patients with these mental disorders. The benzodiazepines, SSRIs, and cyclic antidepressants have been used and are still used to treat these conditions. Despite this, many disadvantages are associated with the use of these medications, including delayed onset (two weeks), dependence on benzodiazepines, and considerable adverse effects. Haihua et al. (2022) reported that many cases of depression and anxiety do not respond well to currently available depression medications, in addition to the delayed onset of their effects and their adverse effects [12].

There are various behavioral tests for the assessment of new anti-anxiety agents or to compare with the standard agent for an anxiolytic effect. These include the elevated plus maze (EPM); the light and dark box test (LDB); marble-burying behavior (MBB); and the hole-board test (HBT) [13]. On the other hand, many tests have been applied to animals to induce depression-like behavior. The tests include the open-field test (OFT), the forced swim test (FST), and the tail suspension test (TST).

Phoenix dactylifera Linn, usually known as date palm, is a member of the family Arecaceae, or palm family. The genus Phoenix includes 17 species; all Phoenix species are dioecious and monocotyledon plants [14]. The date palm tree is one of the blessed trees mentioned in the Holy Quran. This tree is widely spread throughout the Arab world and Asia, and its dates represent an important food in most Arab countries. The tree also grows in various other parts of the world.

Previous studies have indicated that P. dactylifera leaves are rich in influential phytochemical constituents such as flavonoids and flavonols, which possess antioxidant properties [15]. Other bioactive constituents are available in palm tree leaves, such as alkaloids, steroids, terpenoids, tannins, iridoids, and anthraquinones [16].

Many studies have also shown that P. dactylifera leaf extracts have biological and pharmacological effects, including antioxidant, hepatoprotective [17], and anti-inflammatory [18] activities. Hussain and his colleagues (2015) found that the leaves of P. dactylifera prevented chemically induced memory loss in mice [19]. Furthermore, the aqueous and methanol date palm leaf extracts possess central and peripheral analgesic effects [20], while the methanolic extract exhibited a potent anti-convulsant effect induced by pentylenetetrazole in rats [16]. These effects refer to the fact that the extract can cross the blood-brain barrier and induce CNS effects.

The current study is seeking to explore the antidepressant and anxiolytic activities of the palm leaf methanolic extract (PLME) in animal models, based on previous studies that found that the leaves of palm trees contain active phytochemical constituents and have central nervous system (CNS) effects.

To the best of our knowledge, P. dactylifera leaves have yet to be explored for their antidepressant and anxiolytic activities. Various models of depression (FST and TST) and anxiety (EPM and LDB) applied to laboratory animals are important to explore the psychoactive effects possessed by some herbal extracts and novel and classical synthetic drugs in order to search for treatments for psychological disorders.

2. Materials and methods

Animals

Healthy male Albino Swiss mice weighing 20–30 g were utilized in the research. All the animals subject to the experiments were divided into polypropylene cages (6 in a cage) containing wood shavings, and they were nourished with standard food and water ad libitum. The mice were maintained under standard controlled conditions of a 12-hour light/dark cycle with an ambient room temperature of 25 ± 2 °C and a relative humidity of 55 ± 5. One hundred and eight mice were used to fulfill the aims of this study. The mice were acclimatized to the laboratory environment for one hour before use. Each animal was used only once and received only one dose of the drugs tested. All mice were acquired from the Animal House of the Faculty of Pharmacy, Misurata, Libya.

Plant material

Green leaves of the Phoenix dactylifera Linn. (family Arecaceae) Taboni cultivar were collected from a mature date palm tree in July 2023. The leaves were separated from the rachis, unwanted parts (base and sharp head) were removed, and they were washed thoroughly with tap water. They were cut into tiny pieces and dried under shade. A fine powder of the leaves was obtained by using a suitable grinder in order to increase the contact surface between the solvent and the plant material. The powder was stored in a refrigerator until extraction time.

Preparation of Palm Leaflet methanolic Extract (PLME)

Using the maceration method, 165 grams of the date palm leaf powder were immersed in 660 ml (1:4 w/v) of 99% methanol for 72 hours away from light and at room temperature, with frequent stirring. The damp solid material was pressed and separated through a sieve first, then clarified by filtration using 1FC20M 150 filter paper twice. The methanol was evaporated using a dehydrator machine at a 45 ·C. The concentrated methanol extract, which has a blackish green color and thick viscous past, was mixed with 200 ml of distilled water, then filtered with filter paper and evaporated at a temperature of 55 ·C to get a concentrated extract. Final semisolid extract, with a blackish brown color and a bitter taste, was stored in a refrigerator. Distilled water was used as a solvent in order for the extract to be administered orally to mice for experimental purposes.

Chemicals and drugs:

Methanol 99% was of analytical grade, fluoxetine, imipramine, and diazepam. All medication solutions were prepared immediately before administration.

Experimental design:

1. Antidepressant activity of PLME

For evaluation of the antidepressant-like activity of the plant extract, 60 mice were distributed into two main groups (a and b): Group (a) for applying the forced swim test (FST) and group (b) to apply the tail suspension test (TST), the groups were divided and received treatment as follows:

Groups/ treatments	Control DW 10ml/kg	Imipramine 15mg/kg	Fluoxetine 20 mg/kg	PLME 100 mg/kg	PLME 200 mg/kg
a	aI	aII	aIII	aIV	aV
b	bI	bII	bIII	bIV	bV

All treatments were administered via oral gavage one hour before the tests. It is well known that tricyclic antidepressants and selective serotonin reuptake inhibitors have antidepressant effects. For this, we used imipramine and fluoxetine as two positive controls for their antidepressant effects with different mechanisms. The tests were conducted during the period from 10:00 a.m. to 2:00 p.m.

a) Forced swim test (FST)

The forced swim test is the most widely used test for measuring antidepressant activity, and it's a validated test. The apparatus consisted of a transparent plexiglass cylinder (diameter 20 cm x height 30 cm). It was filled with water (25 ± 2 °C) to a depth of 15 cm that prevented the mouse's tail and hind paws from reaching the bottom. The FST is based on the principle that the animal will swim in the water looking for an escape route. After some time, the animal may stop swimming and develop a behavioral despair that is characterized by immobility, which refers to a lack of movement except that which is necessary to keep the animal afloat and its nose above the water level. Each mouse was exposed to forced swimming for 6 minutes, and immobility time and swimming duration were measured during the last 4 min as nearly all mice vigorously trying to escape in the first 2 min. The FST was recorded with a video camera for further analysis of the immobility time and swimming time made by the mice. The mice were considered to have antidepressant-like activities when their duration of immobility time was lower or their duration of swimming time was higher than those of the control group [21, 22].

b) Tail Suspension Test (TST)

The tail suspension test is based on the fact that animals subjected to the short-term, inescapable stress of being suspended by their tail will develop an immobile posture. Various antidepressant medications reverse the immobility and promote the occurrence of escape-related behavior. To achieve this test, a wooden box was prepared with a width of 17 cm and an internal height of 60 cm. It was closed on four sides and open at the front and at the top. It had a plate at the top between the side walls at a height of 50 cm from the ground to hang the mouse by the tail. Each mouse was hung with a plate by placing adhesive tape 1-2 cm from the tip of the tail. The duration of the mouse's suspension was 6 minutes, and it was videotaped to calculate the period of immobility during those 6 minutes. The duration of the test can be

divided into periods of agitation and immobility. The mouse was considered to be immobile when it did not show any movement, hung passively, was totally motionless with no efforts to escape, and was indicator of "depression-like" behavior [23, 24].

2) Anxiolytic Activity of PLME

For evaluation of the anxiolytic-like activity of the plant extract, 48 mice were assigned into two main groups (c and d): Group (c) for applying the elevated plus maze (EPM) test, and group (d) applied the light/dark box (LDB) test. The groups were divided and received treatment as follows:

Groups/ treatments	Control DW 10ml/kg	Diazepam 1mg/kg, ip	PLME 100 mg/kg	PLME 200 mg/kg
c	cI	cII	cIV	cV
d	dI	dII	dIV	dV

All treatments were administered via oral gavage one hour before the tests except diazepam was given intraperitonealy half an hour before the test. Diazepam ampoule (10 mg/2 ml) was diluted with distilled water to the required concentration prior to use. It is well known that benzodiazepines, in small doses, have an anxiolytic effect, while in high doses, they have sedative, hypnotic, and muscle relaxant effects [25]. For this, we used diazepam with a small dose as a positive control for its anti-anxiety effects. The tests were conducted during the period from 10:00 a.m. to 2:00 p.m.

a) Light/dark box test (LDBT)

The box consists of a light and a dark chamber. Many authors have used this test with several structural modifications. The apparatus is a transparent glass box, 40 cm high, 40 cm long, and 42 cm wide, divided into two compartments, each 20 cm wide. The chambers were separated by a partition with a hole in the middle at the bottom. One of the rooms has all the walls painted from the inside with black paint and a movable cover. During the experiments, the apparatus was placed in the laboratory with moderate lighting. One hour after the oral treatment of the animals and half an hour following the diazepam injection, each mouse was placed individually in the middle of the light compartment, facing the opening of the dark one. The time spent in the light compartment, the number of transitions between the two boxes, and the number of rearing in the light compartment were recorded for 10 minutes. The LDB was cleaned with 70% alcohol and allowed to dry between tests [26, 27, 28].

b) Elevated plus maze test (EPMT)

The test was performed as previously described by Pellow and his colleagues in 1985 in rats and by Lister, 1987 in mice [29]. The EPM test is the most widely used and validated test to evaluate anxiety in rodents [28, 30]. The apparatus consisted of four arms, of which two were open (without walls) and two were closed. Open arms

(length 50 cm x width 10 cm) were crossed with closed arms (length 50 cm x width 10 cm x height 20 cm) and a central platform (10 cm x 10 cm). EPM was elevated to a height of 60 cm from the ground and placed in a laboratory with dim illumination. Each mouse was individually placed with one of the EMP apparatus at the center, facing one of the closed arms, and allowed to freely explore. Each mouse was observed by a video camera for 5 minutes to record the number of open arm entries, the time spent in these two arms (open arm duration), the time spent in closed arms (close arm duration), the number of head dipping, and the number of rearing. Increasing the number of open arm entries and open arm duration indicated that the mouse is less anxious. The maze was cleaned with 70% alcohol after each mouse had explored the maze and allowed to dry between tests.

Statistical Analysis

All results are expressed as mean ± standard error of the mean. The data were analyzed statistically using Graph Pad t-test calculator. The figures were generated using Excel program. The level of significance was set as $P \leq 0.05$. Results were presented as tables and figures.

3-Results

1) Results of antidepressant activity studies

The possible antidepressant activity was studied using the forced swim test and tail suspension test. Administration of PLME displayed a significant antidepressant activity, which was determined by the following results:

a) Effect of PLME in FST model

Table 1 shows that oral administration of PLME to groups aIV and aV at doses of 100 and 200 mg/kg in mice demonstrated a significant ($P < 0.0001$), reduction in duration of the immobility time (151.00 ± 12.66, 147.83 ± 6.06), and significant increase in duration of swimming time (89.00 ± 12.66, 92.00 ± 5.94) respectively, when the mice were subjected to FST for 4 minutes out of 6 minutes. The percent of immobility decrease was (29.05% and 30.54%) with both doses respectively. As expected, the standard drugs, imipramine 15 mg/kg (group IIa) and fluoxetine 20 mg/kg (group aIII), achieved a significant ($P < 0.0001$) decrease in the duration of immobility time, which was (110.17± 13.79, 114.83 ± 12.94), respectively, compared to the control group (aI) (212.83 ± 6.65). The percentage of immobility decreased with standard drugs was (48.23% and 46.04%) respectively. Additionally, the standard drugs showed a significant ($P< 0.0001$), increase in the duration of the swimming time (129.83± 13.79, 128.50 ± 14.60), respectively, compared to the control group (27.17 ± 6.65), as shown in "Fig" 1.

Table 1. Antidepressant activity of PLME, imipramine, and fluoxetine on a forced swim test in *mice*

FST parameters/ treatments and doses	Duration of the immobility time in seconds	% of immobility decrease	P value vs control	Duration of the swimming time in seconds	P value vs control
Control (DW) 10 ml/kg, p.o	212.83± 6.65			27.17 ±6.65	
Imipramine 15 mg/kg	110.17 ±13.79**	48.23	0.0001	129.83 ±13.79**	0.0001
Fluoxetine 20 mg/kg	114.83 ±12.94**	46.04	0.0001	128.50 ±14.60**	0.0001
PLME 100 mg/kg	151.00 ±12.66*	29.05	0.0015	89.00 ±12.66*	0.0015
PLME 200 mg/kg	147.83 ±6.06 **	30.54	0.0001	92.00 ±5.94**	0.0001

Each value represents the mean ± SEM (n=6). *P < 0.001, **P < 0.0001, in comparison with control.

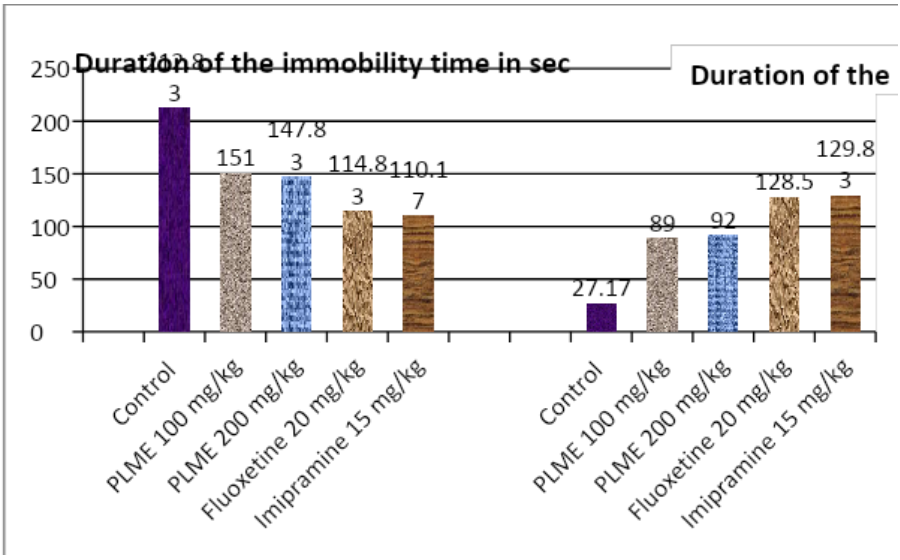


Figure 1: Antidepressant activity of PLME, imipramine., and fluoxetine . on forced swim test in mice. Duration of immobility and swimming time in seconds

b) Effect of PLME in TST Model (Table 2)

The results of the tail suspension test, as shown in Table 2, revealed a significant (P < 0.0001) decrease in the duration of the immobility time (167.17 ± 8.5, 145.00 ± 5.43) after oral administration of the PLME group (bIV and bV) at doses of 100 mg/kg and 200 mg/kg. The percent decrease in immobility was 18.18% and 28.92% with both

doses of PLME, respectively. Oral administration of the standard drugs, imipramine 15 mg/kg group (bII), and fluoxetine 20 mg/kg group (bIII) one hour prior to TST, accomplishes a significant($P < 0.001$) increment in the duration of the immobility time (99.67 ± 9.40, 133.33 ± 18.96) compared group (bI) (204.33± 4.07). The percentage of immobility decreased (51.22% and 34.74%) with standard drugs, respectively.

Table 2. Antidepressant activity of PLME, imipramine, and fluoxetine on tail suspension test in *mice*

TST parameters/ treatments and doses	Duration of the immobility time in seconds	P value vs control	% of immobility decrease
Control (DW)10 ml/kg, p.o	204.33±4.07		
Imipramine 15 mg/kg	99.67±9.40*	0.0014	51.22
Fluoxetine 20 mg/kg	133.33±18.96*	0.0044	34.74
PLME 100 mg/kg	167.17±8.50*	0.0028	18.18
PLME 200 mg/kg	145.00±5.43**	0.0001	28.92

Each value represents the mean ± SEM (n=6). *P < 0.001, **P < 0.0001, in comparison with control.

2) Results of anxiolytic activity studies

The possible anti-anxiety activity was studied using the elevated plus maze test and the light/dark box test. Administration of the palm leaf methanolic extract (PLME) revealed a significant anxiolytic activity, which was determined by the following results:

a) Effect of PLME on the EPM Model

Figure 2 shows that oral administration of PLME to groups IIIc and IVc significantly increased the time spent in open arms ($P< 0.05$) by PLME administration (148.67 ± 9.23, 166.20 ± 14.44), respectively, compared to the control (114.67 ± 5.09). In contrast, both doses significantly decreased the time spent in closed arms ($P< 0.05$) (151.33± 9.23, 135.67± 11.94), respectively, while the result of control was (186.00 ± 5.09) . Administration of diazepam group (IIc) 1 mg/kg significantly increased the time spent in the open arms, $P< 0.0001$, (190.50 ± 9.85), and decreased significantly the time spent in closed arms, $P< 0.0001$.

Figure 3 illustrates that administration of PLME to groups (IIIc and IVc) significantly increased the number of open arm entries $P< 0.05$ at doses of 100 and 200 mg/kg (7.50 ±0.62 and 7.67±0.42) respectively as compared to the control group (Ic) (5.83 ± 0.48). In addition, the PLME administration at both doses increased insignificantly the number of head dipping and significantly the number of rearing ($P< 0.05$) as compared to the control. Administration of diazepam to the group (IIc) significantly increased the number of open arm entries, $P< 0.05$, (11.83 ± 1.96), the number of head dipping and the number of rearing ($P< 0.05$) as compared to the control.

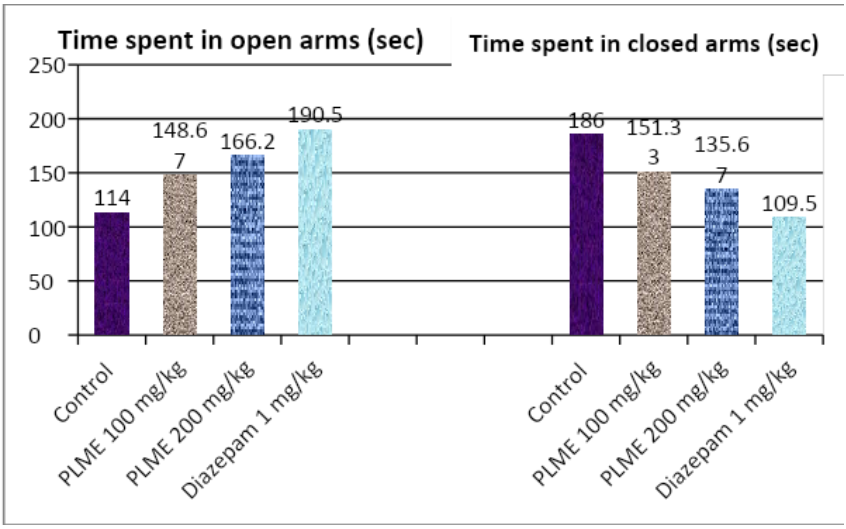


Figure 2: Anxiolytic activity of PLME and diazepam on elevated plus maze test in mice. Time spent in open and closed arms in seconds

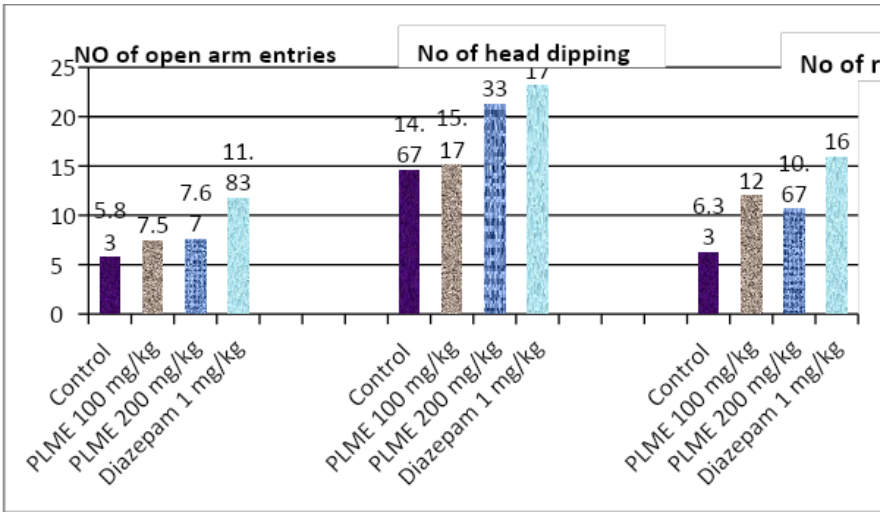


Figure 3: Anxiolytic activity of PLME and diazepam on elevated plus maze test in mice. Number of open arm entries, number of head dipping and number of rearing.

b) Effect of PLME on the LDB Model.

Table 4 and Fig. 5 show that administration of PLME at doses of 100 and 200 mg/kg exhibited anti-anxiety effects, as determined by a significant increase ($P< 0.05$) in the time spent in the light chamber in LDB test (380.83 ± 34.56, 411.33 ± 48.62), respectively, compared to the control group (190.99 ± 5.57) and in a similar fashion that was produced by the standard drug diazepam ($P< 0.001$) (518.17 ± 27.87). As an inevitable result of the length of time the animals spent in the bright chamber, the time they spent in the dark chamber decreased significantly ($P< 0.001$), as it was (219.17 ± 34.56 , 188.67 ± 48.62) for the two doses of extract, respectively, and (98.50 ± 40.20) for the diazepam dose ($P< 0.0001$), while for the control group it was (406.67 ± 4.98). Additionally, this extract, at a dose of 200 mg/kg significantly, ($P< 0.05$) enhanced the number of transitions between light and dark chambers (28.17 ± 3.18) while diazepam (1mg/kg) decreased significantly the number of transitions compared to the control group (17.33 ± 2.74). Both doses of PLME treatment displayed a significant ($P< 0.05$) increase in the number of rearing in the light chamber (30.80 ± 7.76, 53.60 ± 13.21), respectively, while the number of rearing was significantly decreased (2.83± 1.82) following diazepam treatment compared to the control group (7.83± 1.40).

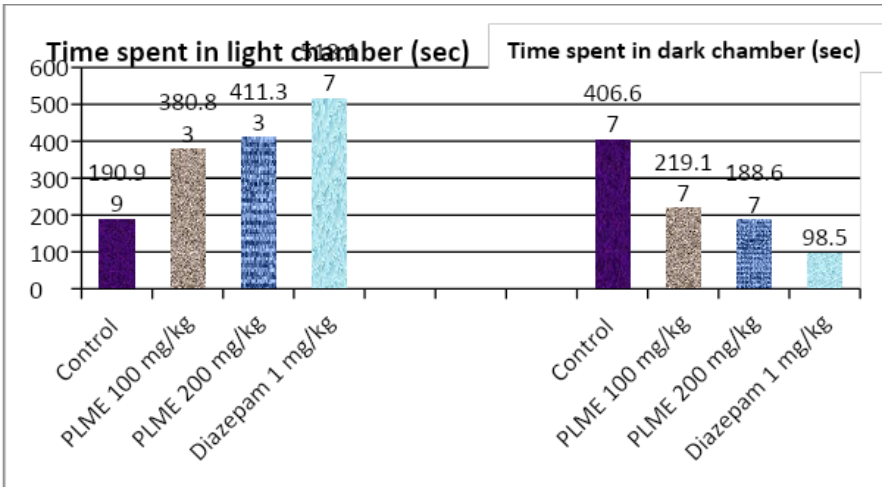


Figure 4: Anxiolytic activity of PLME and diazepam on light/dark box test in mice. Time spent in light and in dark chambers in seconds.

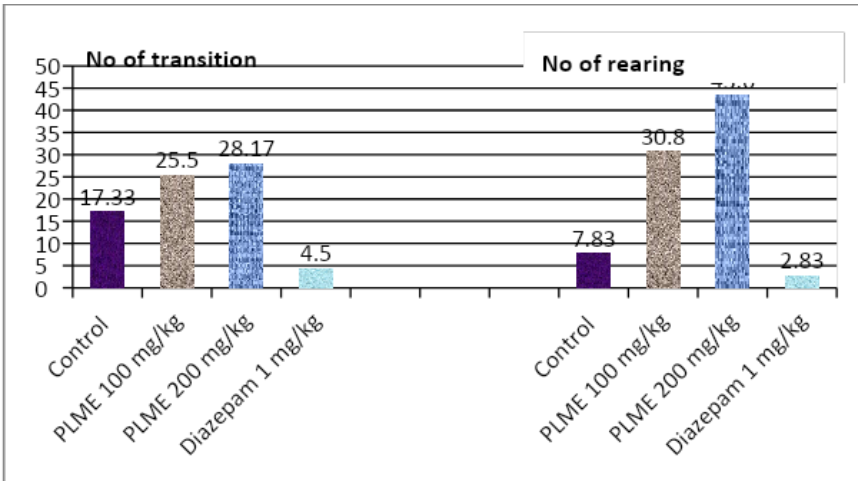


Figure 5: Anxiolytic activity of PLME and diazepam on light/dark box test in mice. Number of transition between light and dark chambers and number of rearing in the light chamber.

4. Discussion

The current study was designed to explore the possibility of antidepressant and anxiolytic activities of the palm leaf methanolic extract (PLME) based on previous studies that investigated whether they contain active phytochemical contents and their effects on the CNS.

Our preceding study revealed the presence of influential phytochemical constituents such as flavonoids, alkaloids, steroids, terpenoids, and other groups. Furthermore, the leaf extracts of palm possess potential analgesic activity on laboratory animals [16, 20]. Previous studies also confirmed that both methanol and aqueous extracts of PLME exhibited clear antioxidant activity [17]. Haihua and his colleagues (2022) reported that many cases of depression and anxiety do not respond well to currently available depression medications, in addition to the delayed onset of their effects and their adverse effects [31]. All of these factors prompted the researchers to research the extracts of this blessed tree in the hope of arriving at results that would contribute to alleviating the suffering of these psychiatric cases.

The pathogenesis of depression and anxiety has been associated with oxidative stress and the dysregulation of neurotransmitters such as serotonin, dopamine, and γ-amino butyric acid. Decreased plasma concentrations of antioxidants may be related to the development of psychiatric diseases [32, 33].

In this study, the possibility of anxiolytic and antidepressant activities of PLME was assessed by applying four tests: the forced swim test (FST), the tail suspension test (TST), the elevated plus maze test (EPM), and the light/dark box test (LDB) on Swiss Albino male mice.

The FST is an important test for studying depression-like behavior in rodents for a number of reasons [34]. First, the test involves exposing the animals to insurmountable stress, which leads to major depression [35]. Furthermore, depression is viewed as the inability to survive under stress [36]. Second, administering antidepressants to rodents resulted in a decrease in the depressive manifestations exhibited by the rodents [37].

The results of the current study indicated that acute oral administration of PLME at doses of 100 and 200 mg/kg achieved a significant decrease in the duration of immobility and a significant increase in the duration of swimming time when applying the FST to various groups of tested animals. Identical results were obtained following the administration of the known antidepressant agents imipramine and fluoxetine, which were used as positive controls.

The results of the tail suspension test showed that acute administration of PLME at doses of 100 and 200 mg/kg decreased the duration of immobility time behavior, similar to the standard drugs imipramine and fluoxetine in TST.

In the same vein as previous studies (Borsini and Meli) (1988), the explanation for the decrease in the duration of immobility in both FST and TST is due to an enhancement in serotonin and catecholamine neurotransmission levels [38].

It is known that imipramine is a tricyclic antidepressant (TCA) that inhibits the neuronal uptake of norepinephrine (NE) and serotonin [39, 40]. The treatment response to TCAs results in higher availability of 5-HT (serotonin) or NE at post-synaptic receptor sites.

Fluoxetine and other members of selective serotonin reuptake inhibitors (SSRIs) are the most commonly used types of antidepressants to treat depression. SSRIs work by decreasing the uptake of serotonin so that more of it remains at the receptor sites to alleviate mood [41].

It was reported that male rats were subjected to stress by exposing them to the FST, the EPM, and the open field OFT, showed a significant increase in the plasma levels of malondialdehyde, cortisol, and cytokinin, as well as an increase in the level of acetylcholinesterase activity. While they showed a decrease in the levels of both serotonin and antioxidant capacity, administration of an aqueous extract of date palm ameliorated their depressive-like behavior, alleviated stress, and restored serotonin and cortisol levels. In addition, there was an improvement in the level of cytokinin [42]. Qais and his colleagues (2023) said that regular dosing of alcoholic medjool date extract at small doses can treat and prevent anxiety disorder [43]. Various transmitters are implicated in depression-like activity and anxiety in humans and rodents; they include serotonin, norepinephrine, epinephrine, and their precursor dopamine [44, 45]. Additionally, researchers have found elevated levels of the excitatory neurotransmitter glutamate in the blood, cerebrospinal fluid, and brains of patients with depression, as well as disturbances of the N-methyl-D-aspartate receptor (NMDAR) in the brain [46, 47, 48]. On the other hand, others found that inhibition of NMDAR has antidepressant activity [49].

In the present study, administration of PLME significantly reduced the anxious behavior displayed by the mice when subjected to the EPM and LDB tests. The decrease in anxiety behavior was represented in the form of an increase in the number of entries into the open arms and the length of time spent in the open arms, as well as an increment in the number of head dipping and rearing. The decrease in anxiety behavior was also evident in the mice that were exposed to the LDB test, as it was noticed by a significant increase in the time spent in the light room and their frequent transitions between the two boxes. These effects are similar to the effects of the anxiolytic drug diazepam.

The EPM test is really sensitive and influences both anxiolytic and anxiogenic medications acting on the GABAa-benzodiazepine receptor [32]. The anti-anxiety activities of PLME may be due to the flavonoids and other phytochemical constituents. Flavonoids are found in various plant families and have been known to demonstrate anxiolytic activity due to their effect on the CNS, benzodiazepine receptors, and prevent neurodegeneration [50]. Other constituents such as oleanolic acid, vanillyl alcohol, and β-sitosterol-3-O-β-D-glucoside, which are present in date palm leaves may have CNS activity[51] .

Anxiety disorders are the most health related mental disorders. It is characterized by disturbances of mood, as well as of thinking, behavior, and physiological activity. It includes panic disorder, agoraphobia, generalized anxiety disorder, specific phobia, social phobia disorder, obsessive-compulsive, post-traumatic stress disorder, and acute stress disorder [52].

Based on the results of this study and previous published studies, the antidepressant and anxiolytic effects of PLME can be attributed to the active constituents present in the extract, which may affect the neurotransmitters and receptors that have important roles in these mental disorders. Therefore, further studies are needed to be carried out to isolate the active constituents and study their mechanisms of action.

5. Conclusion

In conclusion, the results obtained from this study clearly indicate that acute administration of the Phoenix dactylifera leaf methanol extract has anxiolytic and antidepressant effects in experimental animals. The activity is represented by a decrease in the immobility time, an increase in the swimming time in the FST, and a decrease in the immobility time in the TST. The mice also showed an increase in the number of entries into the open arms and the time spent in these arms in the EPM. In addition, the extract exhibited an increase in the time spent in the light box and an increase in the frequency transitions of the animals between both boxes in the LDB test. The psychoactivity of the extract may be attributed to its phytochemical constituents, antioxidants, and modulation of neurotransmitters that are responsible for depression and anxiety disorders.

Acknowledgments

We extend our thanks and gratitude to the administration of the faculty of Pharmacy, Misurata University, to the supervisors of the animal house and the supervisors of laboratories for providing all the facilities in order to conduct this study.

6-References

[1] World mental health report: transforming mental health for all. Geneva: World Health Organization, 2022.

[2] Institute of Health Metrics and Evaluation. Global Health Data Exchange (GHDx), (https://vizhub.healthdata.org/gbd-results/, accessed 14 May 2022).

[3] Mental Health and COVID-19: Early evidence of the pandemic's impact. Geneva: World Health Organization; 2022.

[4] M. Fißler and A. Quante. "A case series on the use of lavendula oil capsules in patients sufering from major depressive disorder and symptoms of psychomotor agitation, insomnia, and anxiety," Complement Therapies in Medicine. 22(1), 63–69. 2014.

[5] M. Prince, V. Patel, S. Saxena, M. Maj, M. J. Maselko, R. M. RPhillips, and A. Rahman. "No health without mental health," ;e Lancet, 370(9590). 859–877, 2007.

[6] SM**.** Wang, JB. Kim, JK. Sakong, HS. Suh, KS. Oh, JM. Woo, SW. Yoo, SM. Lee, SY. Lee, SW. Lim, SJ. Cho, IK. Seung Chee, JH. Chae, JP. Hong and KU. Lee. The efficacy and safety of clonazepam in patients with anxiety disorder taking newer antidepressants: a multicenter naturalistic study. Clin Psychopharmacol Neurosci. 14(2), 177-183. 2016.

[7] International Classification of Diseases-Mortality and Morbidity. World Health Organization. Geneva. 2018.

[8] A. Alatawi, A. Alghamdi, Ab. Albalwi, M. Altayar, M. Jalal, E. Frah. Prevalence of generalized anxiety disorder (GAD) among Saudi medical students and associated risk factors. International Journal of Research Studies in Medical and Health Sciences. 5(9), 1-9, 2020.

[9] Diagnostic and Statistic manual of Mental Disorders .Fifth edition. 2013. American psychiatric Association. Washington, DC London, England.

[10] K. Ressler, and C. Nemeroff. Role of serotonergic and noradrenergic systems in the pathophysiology of depression and anxiety disorders. Depress Anxiety, 12(1), 2-19. 2000.

[11] D. Nutt. Neurobiological mechanisms in generalized anxiety disorder. J. Clin. Psychiatry, 62(11), 22-27. 2001.

[12] H. Tian, Hu. Z. Xu, J. Xu, and C. Wang. The molecular pathophysiology of depression and the new therapeutics. MedComm. 3(3),e156.2020.

[13] Himanshu, Dharmila, Deepa Sarkar, and Nutan. A Review of Behavioral Tests to Evaluate Different Types of Anxiety and Anti-anxiety Effects . Clinical Psychopharmacology and Neuroscience. 18(3),341-351. 2020.

[14] J. Phillipson. Phytochemistry and medicinal plants. Phytochemistry, 56(3), 237-243. 2001.

[15] S. Laouini, L. Segni, M. Ouahrani, N. Gherraf, and S. Mokni. Phytochemical analysis, antioxidant and antimicrobial activities of leaves extract of date palm grown in Algeria, J. Fundam. Appl. Sci. 4(2) ,142-154. 2012.

[16] H. Diab, A. Kridish. A. El-Ahmer, S. El-Gasri, N. Abaurawi, N. El- Karshin, N. O. abaurawi, Z. Tiabin, S. Wqah, and A. Elginidi. A study of phytochemical screening and anticonvulsant activities of Phoenix dactylifera L. leaflets in animal models. J. Acaemia . 12(6), 334-350. 2018.

17. G. Salem, A. Shabana, H. Diab, W. Elsaghayer, M. Mjedib, A. Hnesh, and R. Sahue. Phoenix dactylifera protects against oxidative stress and hepatic injury induced by paracetamol intoxication in rats. Biomedicine and Pharmacotherapy. Vol. 104, 366–374. 2018.

[18] S. Eddine, L. Segni, G. Noureddine, O . Redha, and M. Sonia. Antioxidant, anti-inflammatory and diabetes related enzyme inhibition properties of leaves extract from selected varieties of Phoenyx dactylifera L. Innovare J Life Sci.1(1),14-18. 2013.

[19] S. Hussain, and M. Taha. A laboratory quest on use of date fruit (Phoenix Dactylifera, L) extract in prevention of chemically induced memory deficit models in mice. Asian J Biomed Pharm Sci.5(49),5. 2015.

20. H**.** Diab, A. El-Ahmer, A. Kridis, S. El-Gasri, and H. Sarfaraj. Evaluation of Analgesic Activities of Phoenix dactylifera L. Leaflets Extracts in Mice. Advances in Biological Research 12 (6), 191-198, 2018.

[21] R.D. Porsolt, A. Bertin, and M. Jalfre. Behavioral despair in mice: a primary screening test for antidepressants. Arch Int Pharmacodyn Ther, vol. 229, 327-336.1977a.

[22] R.D. Porsolt, M. Le Pichon and M. Jalfre. Depression: a new animal model sensitive to antidepressant treatments. Nature, vol. 266, 730-732.1977b .

[23] L. Steru, R. Chermat , B. Thierry, and P. Simon. The tail suspension test: A new method for screening antidepressants in mice. Psychopharmacology. 85(3), 367-370.1985.

[24] FC. John, M. Cedric, and V. Annick. The tail suspension test as a model for assessing antidepressant activity: review of pharmacological and genetic studies in mice. Neurosci Biobehav Rev. 29(4-5), 571-625. 2005.

[25] M. Emanghoreishi, M. Khasaki, and M. Fath Aazam. Coriandrum sativum: evaluation of its anxiolytic effect in the elevated plus-maze. J Ethnopharmacol. 96(3),365–370. 2005.

[26] J. Crawley, and FK. Goodwin. Preliminary report of a simple animal behaviour for the anxiolytic effects of benzodiazepines. Pharmacol. Biochem. Behav. 13(2), 167 – 170.1980.

[27] B. Michel, and H. Martine. ¨The mouse light/dark box test. European Journal of Pharmacology vol. 463, 55 – 65. 2003.

[28] S. Pellow, P. Chopin, S.E. File, and M. Briley. Validation of opens closed arm entries in an elevated plus-maze as a measure of anxiety in the rat. J. neurosci. methods. 14(3), 149-167. 1985.

[29] R.G. Lister. The use of a plus-maze to measure anxiety in the mouse. Psychopharmacology, 92(2), 180-185. 1987.

[30] N. Jain, C. Ohal, S. Shroff , R. Bhutada, R. Somani, V. Kasture, and S. Kasture.. Clitoria ternatea and the CNS. Pharmacol Biochem Behav. 75(3):529-536. 2003.

[31] A. Abuelgassim. Towards the Utilization of Date Palm (Phoenix dactylifera) Leaves as a Rich Source of Antioxidants. Journal of Food and Nutrition Research. Vol. 8, no. 11, 632-637. 2020.

[32] G. Grases, M. Colom, R. Fernandez, A. Costa-Bauz´a, and F. Grases, "Evidence of higher oxidative status in depression and anxiety," Oxidative Medicine and Cellular Longevity, vol. 2014, Article ID 430216, 5 pages, 2014.

[33] N. Vogelzangs, A. Seldenrijk, A. Beekman, H. Van Hout, P. de Jonge and B. Penninx. Cardiovascular disease in persons with depressive and anxiety disorders. J Affect Disord. 125(1-3), 241-248. 2010.

[34] R. Doron , D. Lotan, N. Einat, R. Yaffe, A. Winer, I. Marom, G. Meron, N. Kately, and M. Rehavi. A novel herbal treatment reduces depressive-like behaviors and increases BDNF levels in the brain of stressed mice. Life sciences. 94(2),151–157. 2014.

[35] R. Yankelevitch-Yahay , M. Franko, A. Huly , and R. Doron. The Forced Swim Test as a Model of Depressive-like Behavior. J Vis Exp. 97. 52587. 2015.

[36] R. Kessler. The effects of stressful life events on depression. Annual Review of Psychology. Vol. 48, 191–214. 1997.

[37] D. Michael, and L. Irwin. Detection of serotonergic and noradrenergic antidepressants in the rat forced swimming test: The effects of water depth. Behavioural Brain Research.73(1-2), 43–46. 1996.

[38] F. Borsini, and A. Meli . Is the forced swimming test a suitable model for revealing antidepressant activity? Psychopharmacology . vol. 94, 147–60. 1988.

[39] J. Glowinski, and J. Axelrod. Inhibition of uptake of tritiatednoradrenaline in the intact rat brain by imipramine and structurally related compounds. Nature. Vol. 204, 1318-1319. 1964.

[40] A. Carlsson, H. Corrodi, K. Fuxe, and T. Hokfelt. Effect of antidepressant drugs on the depletion of intraneuronal brain 5-hydroxytryptamine stores caused by 4-methyl-alpha-ethylmeta-tyramine. Eur J Pharmacol. 5(4), 357-366. 1969.

[41] D. Kern, M. Cepeda, R. Castilla-Puentes, A. Savitz, and M. Etropolski. Characteristics of patients with major depressive disorder switching SSRI/SNRI therapy compared with those augmenting with an atypical antipsychotic in a real-world setting. Curr Med Res Opin. 37(8),1377-1384. 2021.

[42] B. Youssef, K. Ramadan, S. ElShebiney, and E. Ibrahim. Antidepressant-like effects of aqueous extracts of miswak (Salvadora persica) and date palm (Phoenix dactylifera) on depression-like behaviors using CUMS model in male rats. J Food Biochem. 46(8), e14164. 2022.

[43] Q. Jarrar, Y. Jarrar, R. Balasmeh, K. Alhussine, L. Al-sheikh, R. Ayoub, and H. Alshaiah. Anxiolytic Effect of Ethanolic Extract of Medjool Dates of Phoenix Dactylifera in Mice. Jordan Journal of Pharmaceutical Sciences, Vol. 16, no. 1. 2023.

[44] F. De-Miguel, and C. Trueta . Synaptic and extrasynaptic secretion of serotonin. Cell Mol Neurobiol. 25(2), 297-312. 2005.

45. M. Maes, R. Yirmyia, J. Noraberg, S. Brene, H. Hibbeln, G. Perini, M. Kubera, P. Bob, B. Lere, and M. Maj. The inflammatory & neurodegenerative (I&ND) hypothesis of depression: leads for future research and new drug developments in depression. Metab Brain Dis. 24(1), 27-53. 2009.

46. J. Salamone, A. Ecevitoglu, C. Carratala-Ros, R. Presby, G A. Edelstein, R. Fleeher, R. Rotolo, N. Meka, S. srinath, J. C. Masthay, and M Correa. Complexities and paradoxes in understanding the role of dopamine in incentive motivation and

instrumental action: Exertion of effort vs. anhedonia. Brain Res Bull. 182(4), 57-66. 2022.

47. N. Mercuri , M. Federici, F. Rizzo, L. Maugeri, S. D'Addario, R. Ventura, and N. Berretta. Long-term depression of striatal DA release induced by mGluRs via sustained hyperactivity of local cholinergic interneurons. Front Cell Neurosci. 15, 798464. 2021.

[48] C. Tomasetti, C. Montemitro, A. Fiengo, C. Santone, L. Orsolini, A. Valchera, A. Carano, M. Pompili, G. Serafini, G. Perna, F. Vellante, G. Martinotti, et al. Novel pathways in the treatment of major depression: focus on the glutamatergic system. Curr Pharm Des. 25(4), 381-387. 2019.

[49] L. Musazzi, G. Treccani, A. Mallei, M. Popoli. The action of antidepressants on the glutamate system: regulation of glutamate release and glutamate receptors. Biol Psychiatry. 73(12):1180-1188. 2013.

[50] N. Karim, I. Khan, H. Khan, B. Ayub, H. Abdel-Halim, and N. Gavande. Anxiolytic Potential of Natural Flavonoids. SM J Endocrinol Metab. 4(1), 1018s. 2018.

[51] R. Suleiman, W. Lali, B. El. Ali, and S. Umoren. New constituents from the leaves of date palm (Phoenix dactylifera L.) of Saudi origin.Molecules .Vol. 26, 4192. 1-10. 2021.

[52] A. Adwas, J. Jbireal and A. Azab. Anxiety: Insights into Signs, Symptoms, Etiology, Pathophysiology, and Treatment .East African Scholars J Med Sci. 2(10), 580-591. 2019.

Variation in the Effect of Salinity on Morphological Parameters of Shoot and root of Some Alfalfa Cultivars (*Medicago sativa* L.)

Muftah A. Adam* Khawla M. Hamoudah
University of Misurata - Faculty of Sciences-Department of Biology, Division of Botany
Muftah.Sa@gmail.com

Abstract:
The study aimed to evaluate four cultivars of alfalfa under salt stress as one of the most important plants for fodder crops. The study was conducted in the Faculty of Science, Misurata University, Libya, Four cultivars of alfalfa were used, namely; the local cultivar, SW10, SW9628, and Dynamomerdy. These cultivars were cultivated in the lab under different concentration of salt in the irrigation water, using roll towel paper method. The results showed that high salinity negatively affected the most growth parameters of the studied alfalfa cultivars during the germination stage. There is some significant increases in growth parameters such as root lengths of plants were growing in the relatively low salinity environments (-3 bar). However, it was found a considerable decline in the majority of the employed parameters under relatively high salinity (-7 bar). The results also demonstrated that the four cultivars were negatively impacted by the irrigation water's reduced osmotic potential. But this study was showed that there is a significant difference in the response to salinity among the studied alfalfa cultivars, with the local variety and SW10 exhibiting less susceptibility and higher tolerance to salinity than the SW9628 and Dynamomerdy cultivars.

Keywords: *Salinity, Medicago sativa L, Alfalfa Varieties, Tolerance Salinity*

1. Introduction

Alfalfa is one of the most cultivated forage crops around the world and one of the oldest leguminous fodder crops known to human and its species of flowering plant in the family Fabaceae. [1]. It is common known, as the "king" of crops that can grow in cold and Mediterranean climate. It is believed that Alfalfa has originated in southwest Asia, and some of its wild species still grow in central Asia and even Siberia. It seems that the Persians were the first to plant it as a fodder crop, and then it was spread to neighbouring areas until it was planted in Babylon 700 BC. Alfalfa is an important crop in the Mediterranean basin and the countries of the eastern region [2]. Salinity is described as the increase in the concentration of salts in the plant's root zone to the point where they have an impact on the plant's growth and the yield. The symptoms of salinity are very similar to those of drought due to insufficient watering, such as dry foliage or dark or bluish-green leaves. The concentration of salts increases in depth due to the plant's water absorption and the concentration of salts in the limited amount of water left near the plant's roots [3]. Differences between the types of plants in the tolerance and resistance to salinity are very common phenomena even among plants of the same species. Therefore, scientists are continually attempting to develop varieties that are tolerant or resistant to high salinity by identifying the traits that contribute to greater tolerance of various plants to salinity. These desirable traits differ from one plant to another as a result of crossbreeding between these plants. These plants differ greatly among themselves in their degree of tolerance to salt stress [4], seem results were recorded in [5]. However, the tolerance and resistance of alfalfa to

salinity varies substantially. Some of them are sensitive to salinity; while the others are not. The tolerant and salinity-resistant varieties showed a great ability to grow and reproduce in harsh saltwater conditions. They showed great adaptation to live under conditions of high salinity, where many other plants cannot survive [6].

Materials and methods:

Seeds of four cultivars of common alfalfa were obtained from the Agricultural Research Center, Misurata, Libya. These cultivars are a local cultivar, SW10, SW9628 and Dynamomerdy.

Processing and preparation of seeds: Alfalfa seeds were washed with tap water, and then sterilized right before planting with sodium hypochlorite 5% for one minute for all varieties. They were then washed for one minute with running water and washed several times with distilled water before they were ready to plant. The paper towel (paper roll) method of Hampton & Tekrony [7] was used to study germination and initial growth. After soaking the sterilized towels paper for 24 hours in the different saline solutions concentrations (0, -3, 7-bar), total of 50 seeds of each cultivar were put on every towel paper. Each paper was covered with a same soaked paper. They were wrapped in a plastic bag to prevent solution loss, and placed vertically in a cup until the experiment was complete. After 10 days of cultivation the experiment was ended and growth measurements were recorded. Three replicates were carried out for each treatment.

Measurements of Germination

After 10 days the experiment was ended, and the following morphological and germination percentage measurements were recorded: the percentage of germinated seeds were estimated according to the equation for [8]:

$$\text{Germination percentage} = \text{number of geminated seeds total number of seeds} \times 100$$

The following measurements were recorded: root length, shoot length, and fresh weight for all studied cultivars. In order to get the dry weight, the plants were put in a drying oven at 80 °C for 72 hours, then the dry weight was taken and the relative water content was calculated using the following equation:

$$\text{Relative water content (RWC)} = \text{fresh weight} - \text{dry weight} \text{fresh weight} \times 100$$

The results were subjected to variance analysis.

Results and Discussion

The results revealed that alfalfa varieties are tolerant to salinity through the measured parameters such as germination percentage, root length, shoot length, the fresh weight of the shoot, and relative water content of the shoot and root. These parameters are presented below:

The results presented in Figure (1) and the statistical analysis showed that salinity has a negative effect on the percentage of seeds germination. All alfalfa varieties were significantly reduced ($P>0.01$) after treatment with salt solutions (-3 bar, -7 bar). The local cultivar was the least affected by the varying concentrations of salinity comparing to that were growing under 0 bar. The percentage of germination

decreased under high salinity concentrations, which is consistent with previous studies [9]. [10], found that increasing salinity led to a significant decrease in the percentage of germination. [11], also pointed out that the reason for reduction in the percentage of germination under salinity conditions is due to the toxic effect of ions that cause salinity particularly sodium ions. Therefore, the accumulation of this ion inside the seed affects the vital activities of the embryo and the seed. Similar results were found by [18]. According to [13], salt stress significantly affects the early stages of plant life (germination - seedling). [14] indicated that sodium sulfate is more toxic than sodium chloride to germination of alfalfa seeds. [15] and [16] indicated that when the seeds of dicotyledonous plants, such as tomatoes, zucchini and cucumbers, are exposed to different levels of salinity, it results in inhibition of the germination process. [17], considered that the low germination rate resulting from increasing the osmotic potential of the growth medium leads to decreasing in the amount of water available for absorption by the seeds. Moreover, [18] indicated that the seed's failure to obtain an adequate amount of water may cause failure or delay in germination. [19], conducted as study on soybeans and found that treatment with high concentrations of salinity led to decreased germination rate due to damage to the embryonic organs. [20], demonstrated that the high pressure of the osmotic soil solution prevented the absorption of water by the germinated seeds' roots.

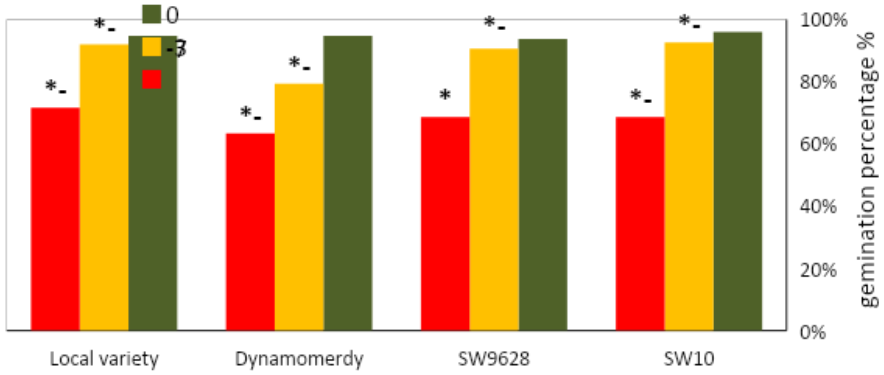


Figure (1): Changes in the germination percentage of alfalfa seeds under salt stress effect

Figure (2), and the results of the statistical analysis show that salinity has a negative effect on the lengths of each of the root and shoot. It was noted that there is a significant decrease ($P < 0.05$) in the average lengths of shoot growing in different concentrations of salinity (-3 bar, - 7 bar) for all studied varieties, and it observed that local and sw10 cultivars were les influenced that others. [20], proved that salt makes the main stems smaller, slows down the growth of side branches, and destroys newly formed branches that are full of juice. This is due to the inability of the plant to absorb water. [21], indicated that an increase in the concentration of ions in the growth medium leads to direct toxic effects of inhibiting enzymatic activity in seed cells, which leads to their precipitation of proteins and inability to decompose. It has a toxic effect on the living mass.

Figure (3) displays the mean of root lengths for all studied plants. The results showed that there is a significant increase ($P < 0.05$) in the root length in most of all studied cultivars at a concentration of (-3 bar), while the Dynamomerdy cultivar was not affected at this concentration. However, during the treatment with a concentration of (-7 bar), most of the cultivars were not affected, unlike the Dynamomerdy and the local cultivars, which had a significant decrease ($P < 0.05$). The SW962 class has a significant increase in contrast to SW10, there was no significant effect compared to the control. As for shoot lengths, the increase in osmotic potential of -3 bar is attributable to the low and medium salinity compensating for the lack in some salts and the stability of the osmotic equilibrium in distilled water irrigation. This is what [9] found. [22], indicated in a study on that a low concentration of sodium chloride stimulates growth of the roots of cotton plants. A high concentration leads to inhibition of growth, especially root growth through dwarfing of the main root and lack of branches and spread.

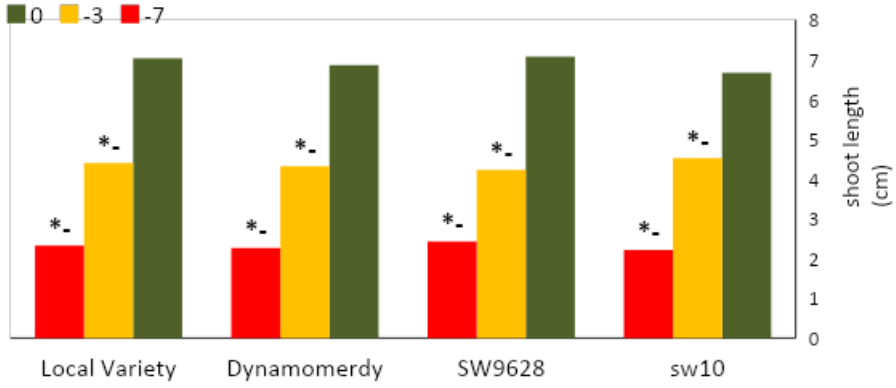


Figure (2): Changes in shoot lengths under salt stress effect

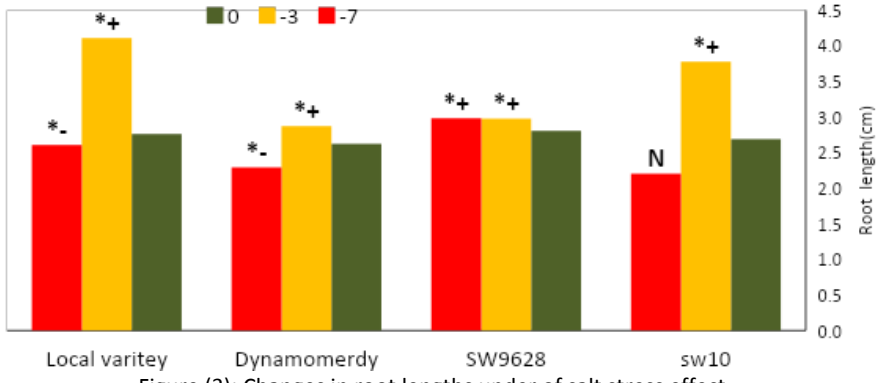


Figure (3): Changes in root lengths under of salt stress effect

As shown in Figure (4) and Figure (5), the salinity significantly influenced the fresh weight, which led to a significant decrease (P<0.05) for the four cultivars in shoot and root systems weights during treatment with salinity concentrations (-3, -7 bar) compared to the control plants. [17], pointed out that plants growing on saline media may produce less juicy matter in both the leguminous and grassy families, which declines with increasing salinity concentrations. This shortage is caused by a lack of cambium activity in both the stem and the root under the influence of salinity, is causing the thickness because of non-increase of new meristematic cells and the prevention of their transformation into adult cells. It is then reflected in the plant's general growth weakness [13]. According to [23], the absence of sufficient fresh weight in plants can be attributed to the correlation between salt concentration and crop growth. This correlation disrupts the balance of nutrients, resulting in decreasing in plant nutrition and subsequent stunted growth. [24], indicated that salt stress leads to a decrease in growth by decreasing the fresh and dry weights, the number of leaves, and the leaf area. These findings are confirmed by [25, 26, 27]. The fresh and dry weight decreased with the increase in salinity.

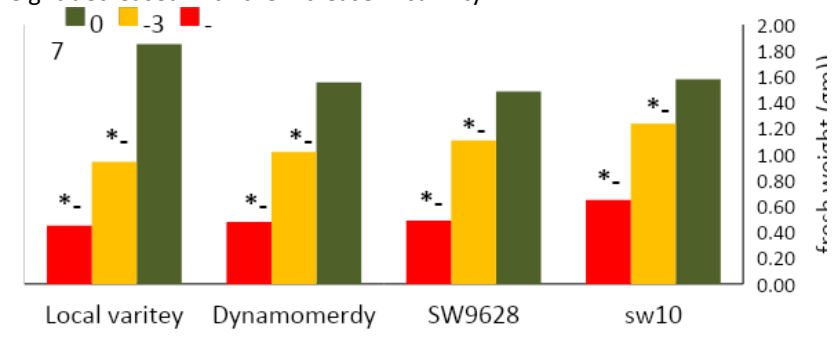


Figure (4): The fresh weight of shoot s of alfalfa under of salt stress effect

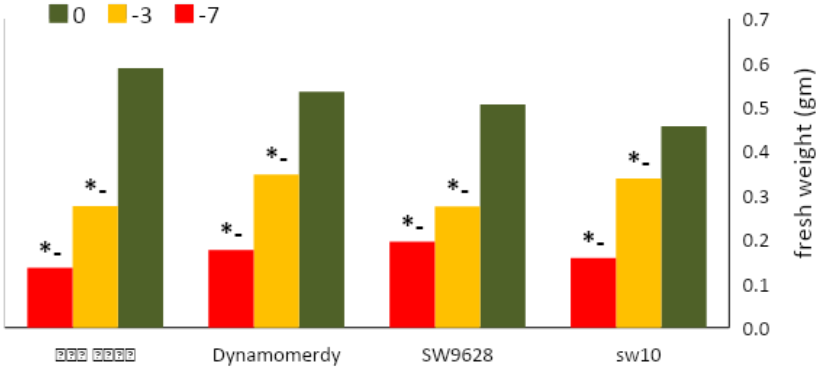


Figure (5): The fresh weight of root of alfalfa under of salt stress effect

Figure (6) shows that the dry weight of shoots was a significant increased for cultivars SW10, SW9628 and Dynamomerdy at a concentration of (-3 bar). While the local cultivar was a significant decreased (P <0.05) at this concentration. On the other hand, treatment with a concentration of (-7 bar) led to significant decrease in most cultivars except SW10 which was not affected by this treatment compared to the control.

The results of the study, as shown in Figure (7), show that salinity affected the dry weight of the root system after the treatment at a concentration of (-7 bar), resulting in a significant decrease (P>0.05) in all cultivars. Some cultivars are not affected during the treatment at a concentration of (-3 bar), with the exception of SW9628, which decreased significantly, and SW10, which increased significantly when compared to the control.

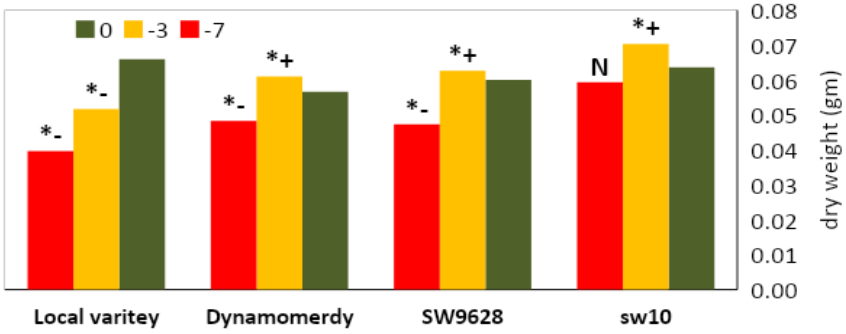


Figure (6): Dry weight of shoot s under salt stress effect

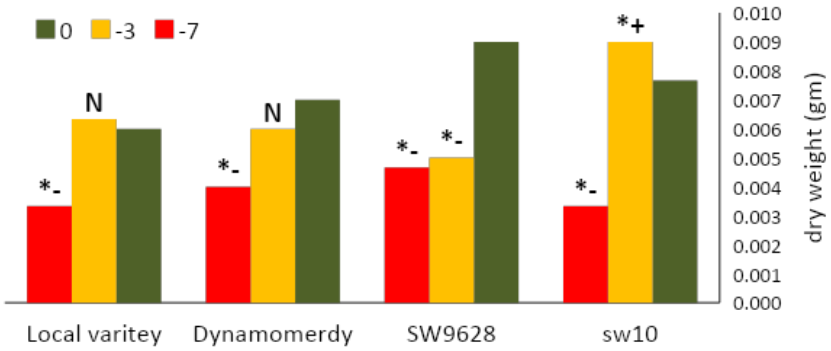


Figure (7): dry weight of the root system under salt stress effect

Figure (8) showed the results of relative water content. It was observe that the relative water content of the shoot system with the treatment with different concentrations of salinity led to a significant decrease (P<0.05) in relative water content in all studied cultivars compared to the control. However, it can be considered, that most physiological factors, which were effecting under saline stress, have a same influence in water content in plant cells.

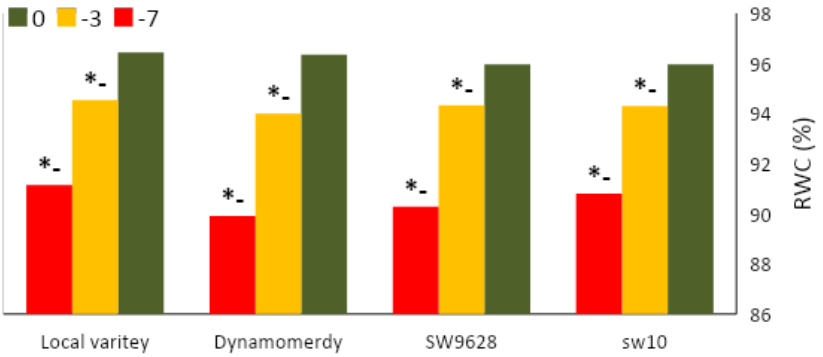


Figure (8): Relative water content of the shoot under salt stress effect

The results showed that the germination stage is one of the sensitive stages in the plant life. It determines the degree of its resistance to salinity and different conditions. Therefore, there are varieties and cultivars of alfalfa plant that were resistant and other varieties that were sensitive to salinity at this stage due to the low osmotic potential. Many studies showed that the difference in salinity resistance between cultivars of the same genus of plants is due to the genetic structure of these cultivars with the presence of certain genes. These genes have a role in activating physiological or morphological functions that works to resist salt and water stress [6].

Conclusion

Based on the obtained results, it can be concluded that salinity-tolerant cultivars of alfalfa must be chosen when planting alfalfa in high salinity circumstances because they differ in their resistance to salinity. The growth measurements that carried out for the studied alfalfa cultivars showed a significant variation under salinity stress. We advise that the two local cultivar and SW10 should be using when cultivating alfalfa plants in salty soils using irrigation water with a high salt content of up to -7 bar. In addition, alfalfa varieties with increased salt tolerance should be selected and developed through selective breeding programs.

References

[4] الصعيدي، حامد السيد (2005): تربية النباتات تحت ظروف الإجهاد المختلفة والموارد الشحيحة (Low input) والأسس الفسيولوجية لها، الطبعة الأولى، دار النشر للجامعات، ص 188-189.

[20] الشحات، نصر أبو زيد) 2000): الهرمونات النباتية والتطبيقات الزراعية، الدار العربية للنشر والتوزيع القاهرة.

[10] المشيلح، عبدالرحمن، قواس، محي الدين، شاهين، رضا (1999): التأثير المتلازم لبعض منظمات النمو والملوحة على نبات الخريزة (الساليكورنيا). البحث العلمي في خدمة التنمية الزراعية27-29 ابريل1999- جامعة مؤتة- كلية الزراعة- الكرك الأردن.

[17] بوشامة، سلاف، بوقزوح، خديجة (2014): أثر الإجهاد الملحي على أصناف من العائلة البقولية والعائلة النجيلية نقعاً بالكنتين أثناء مرحلة الإنبات، رسالة ماجستير، كلية علوم الطبيعة والحياة. جامعة قسنطينة. الجزائر.

[5] عولمي، علي (2015): تحليل مقاومة القمح الصلب L *durumvar Triticum turgidum* الاجهادات الحيوية في آخر طور النمو، أطروحة الدكتوراة، جامعة فرحات عباس- سطيف 1-ص 11-16.

[13] عمراني، نسيمة (2006): النمو الخضري والمحتوى الكيميائي للفول (*Faba vicia*) الصنف (Aquadulce)المعامل بمنظمي النمو الكينيتين والأمينوغرين 2. النامي تحت ظروف الإجهاد الملحي. ـ جامعة قسطنطينة.

[19] عيسى، طالب أحمد، حمد، داوود سليمان (1999): استجابة فول الصويا إلى الملوحة. البحث العلمي في خدمة التنمية الزراعية27-29 ابريل1999 - جامعة مؤتة - كلية الزراعة- الكرك الأردن.

[11] عواد، حسن عوده (2009): وراثة وتربية المحاصيل لتحمل الإجهاد البيئي (الجزء الثاني)- كلية الزراعة- جامعة الزقازيق- المكتبة المصرية للطباعة والنشر والتوزيع.

[9] Adam, M. A., (1996): The interactive effect of salinity and some plant hormones on broad bean and barley plants. MSc. Thesis, Faculty of Science. Misurata University. Misurata-Libya.

[6] Adam, M. A., (2005): Salt tolerance and Modification of wheat salt resistance by plant hormones. University of the Western Cape, South Africa.

[16] Basalah M.o.,(1991): Effect of salinity on seed germination and growth of squash (*Cucurbita pepo L*) Seedlings. Arab Gulf. J. Scient research 9(2)-87.

[27] Bizid E., Zid E., Claud G., (1988): Tolérance à NaCl et sélectivité K^+ /Na^+ chez les triticales. Agronomies, 8: 23-29.

[8] Bonner J. and Galaston A .(1952): Principles of plant Physiology. San Francisco. W.H .Freeman and Company.

[22] Cramer,G,R, Lauchli,A. and EpsteinmE.(1986): Effect of NaCl and CaCl on ion activites in complex nutrition solution and root growth of cotton,PI Physiol.81:792-797.

[23] Gasmi, A. A., (1998): Effect of salinity on growth, proline accumulation and chlorophyll content during vegetative growth, flowering and seed formation of *Bras sica juncea* L. Agricultural Science, 10: 145-152**.**

[21] Gates P, Bouthier A, Casabianca H, and Deleens E, (1993): Caractères physiologiques décrivant la tolérance à la sécheresse des blés cultivés en France interprétation des corrélations entre le rendement et la composition isotopique du carbone des grains.Colloque Diversité génétique et mélioration variétale Montpellier (France). Les colloques. 64. Inra . Paris

[15] Helmy Y. H.,El Abd.S.O.,and Singer S.M.(1994): Seed germination of tomato and cucumber in salinized condition and prevention of it's effect Egypt. Hort 21:1-121**.**

[12] **Kafi M., and Goldani M., (2001).** Effect of water potential and type of osmoticum on seed germination of three crop species of wheat . sugarbeet and chickpea. Agric .Sci and Tech. 15:121-33

[26] **Mass E. V. and Hoffman G. J., (1977):** Crop salt tolerance - current assessment. J. Irrig. Drain. Div. Am. Soc. Civ. Eng, 103: 115-134.

[1] **Michaud,R., Lehman,W. f., Rumbaugh,M.D.,(1988):** world distribution and historical development. In :Hanson, A.A.,Barnes,D.K. & Hill, .R.R. Jr,eds. Alfaflfa and alfalfa improvement. Madison,Wisconsin : American Society of Agronomy, Inc., Crop Science Society of America, Inc.,Soil Science Society of America, Inc, Vol.29, 25-91

[3] **Munns, R., and Tester, M., (2008):** Mechanisms of salinity tolerance. Annual review of plant biology, 59, 651.

[18] **Othman Y., Al-Karaki G., Al-Tawaha A.R., and Al-Horani A., (2006).** Variation germination and ion uptake in genotype barley under salinity conditons.World J.Agric.Sci.2:11-15**.**

[14] **Redman,R.E.,(1974):** Osmotic and specific ion effect on the germination of Alfalfa, Can.J.Bot.52:803-807.

[25] **Sameni A. M., Maftoun M. M., Bassiri A. and Spaskhah A. R.,(1980):** Growth and chemical composition of dry bean as affected by soil salinity and N. Fertilisation. Plant and Soil, 54: 27-22.

[24] **Sharma C. and Agawala S.,(1986):** Coriander, aspie sensitive to deficiencies of N.P.K and Mg. Geotphytology, 16(1): 138-139.

[2] **Steduto ,P. Hsiao,T. Fereres, E. Raes,D.(2012): C**rop yield response to water. FAO, irrigation and drainage., 66: 212-219.

[7] Hampton, J. G. & Tekrony, D. M., (**1995**): Hand Book of Vigour Test Methods. 3rd ed. The International Seed Testing Association, Zurich, Switzerland.

A correlation Between Pregnant Women's Complete Blood Counts at VariousStages of Pregnancy in Souq Al-Khamis/Al-Khums Hospital-February–may 2023

Wafa R. Griba[1] , Ahmed A. Algdar [2] , Fatma M, Elabidi [3] , Adel M, Mlitan [4]
Huda S. Elgubbi [5]

1 Faculty of Art and Science. Msallata Elmergib university-Libya
2 Faculty of Health science Asmarya university - Libya
3 Misurata medical center – Libya
4 Faculty of science, Misurata university – Libya
5 Faculty of Environmental Sciences, , Misurata university – Libya

Corresponding Author's E-mail: adel_mlitan@sci.misuratau.edu.ly

Abstract:
Malnutrition, exhausting work, multiple pregnancies, and close-to-term births are among the factors that commonly cause changes in pregnant women's blood images in Libya, where it is thought to be one of the main causes of pregnant women being hospitalized in the obstetrics and gynecology department at Souq Al-Khamis/Al-Khums Hospital. The goal of the current investigation was to pinpoint the modifications. Results of the blood components of pregnant women who visited Souq Al-Khamis/Al-Khums Hospital during the period (Feb-May 2023) revealed that there was a drop in blood cells and a considerable increase in platelet PLTs (0.05 P) and hemoglobin (0.05 P). White blood cells also decreased (0.05 P) along with red blood cells. Fifty one (cases) were examined for complete blood count CBC pictures in pregnant women and compare them tical package was utilized to examine and evaluate the resultto the other studies worldwide. The SPSS statis

Keywords: Pregnant, Hemoglobin, RBC, WBC, Blood components.

1. Introduction

The adaptation of the body to the demands and needs of the fetus, as well as the achievement of a balance between food inputs and maternal reserves, describe pregnancy as a period of significant physiological changes [1]. Pregnant women experience numerous internal metabolic and hormonal changes that control how the body's metabolic functions. [2]In a way that satisfies pregnancy's physiological requirements, including the fetus's requirements for growth and development up until birth [3]. Pregnancy is a natural process that alters the proportions of some blood components, such as the concentration of hemoglobin and the number of white and red cells, in addition to the effect of pregnancy on some chemical components. [4] In addition to the effect of pregnancy on some chemical components present in blood, it is a natural process that results in changes in the proportions of some blood components, such as the concentration of hemoglobin and the number of white and red cells. Additionally, the total volume of blood increases during pregnancy by roughly 30% of the normal volume, which is necessary to prepare the blood of the new tissues. [5]The size of the uterus can grow by up to 50% during pregnancy compared to its pre-pregnancy size[5]. The volume of plasma increases around three times faster than the

volume of red blood cells, in addition to an increase in hemoglobin content and overall red blood cell size[5]. The major purpose for reasons plasma during pregnancy is to keep blood dynamics stable and the blood's ability to transport nutrients to the fetus[6]. After the eight week of delivery, the total number of red blood cells continues to rise [7]. The existence of some essential components is a need for the production of hemoglobin[7]. This component is made up primarily of iron, whose shortage, along with a lack of vitamin B12, is one of the leading causes of blood illnesses that arise from dietary deficiencies both before and during pregnancy. As the pregnancy progresses and continues until delivery, its state gets worse in the absence of treatment and compensation. [8] A woman whose hemoglobin level is less than 11 g/100 ml What causes the red blood value in order to be expressed as a value is the differences between the rise in blood fluids and the cellular components. [9] However, this difference is accompanied by smaller amount of the nutrients needed to produce red blood cells, which results in anemia [10] As a result total blood volume increases during pregnancy in order to prepare the blood for new tissues [11]. It is crucial to study blood components such as hemoglobin concentration, the number of white blood cells and red blood cells, and the size of red blood cells and platelets[11]. An umbilical cord complete blood count can provide this information. After birth, will be linked to long-term alterations in the person's metabolic processes [12]. Objectives of the study to track changes in complete blood counts among pregnant patients at Souq Al-Khamis/Al-Khums Hospital throughout all stages of their pregnancies.to what extent it is helpful in defining therapeutic approaches, the mother's blood normal levels that which protect her from getting different blood illnesses, and additional requirements the fetus needs.

1. Materials and methods

The purpose of the analysis and providing relevant background information. Mention the source of the blood samples (e.g., patient population, collection method). Describe the equipment or device used for the CBC analysis (e.g., Sysmex KX-21N) and any specific procedures followed. Outline the parameters measured, such as hemoglobin, white blood cell count, platelet count, etc. Include details on the sample collection, preparation, and analysis techniques employed. Present the findings of the CBC analysis in a clear and organized manner. Display the numerical values obtained for each parameter measured (e.g., red blood cell count, hemoglobin concentration) along with their respective units of measurement. Use tables, charts, or graphs to enhance the readability of the results. Provide the established reference ranges for each parameter measured. Clearly indicate whether each result falls within the normal range or deviates from it. Analyze and interpret the CBC results based on the context of the study or the patient's condition. Discuss any significant findings or abnormalities observed. Relate the results to potential clinical implications or relevant medical conditions. Elaborate on the significance of the CBC analysis findings. Compare the results with existing literature or reference values. Address any limitations or factors that may have influenced the results. Emphasize any important clinical implications or potential areas for further investigation.

2. Results and discussion

Table 1 The correlation of the complete blood count with age

		Age	HB	WBC	RBC	HCT	PLA
Age	Pearson Correlation	1	*170.	**526.-	050.	044.	**398.
	Sig. (2-tailed)		049.	000.	563.	613.	000.
	N	135	135	135	135	135	135
HB	Pearson Correlation	*170.	1	*207.-	**423.	**241.-	027.
	Sig. (2-tailed)	049.		016.	000.	005.	758.
	N	135	135	135	135	135	135
WBC	Pearson Correlation	**526.-	*207.-	1	094.-	120.	051.-
	Sig. (2-tailed)	000.	016.		280.	164.	554.
	N	135	135	135	135	135	135
RBC	Pearson Correlation	050.	**423.	094.-	1	**378.-	022.-
	Sig. (2-tailed)	563.	000.	280.		000.	803.
	N	135	135	135	135	135	135
HCT	Pearson Correlation	044.	**241.-	120.	**378.-	1	043.-
	Sig. (2-tailed)	613.	005.	164.	000.		621.
	N	135	135	135	135	135	135
PLA	Pearson Correlation	**398.	027.	051.-	022.-	043.-	1
	Sig. (2-tailed)	000.	758.	554.	803.	621.	
	N	135	135	135	135	135	135

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed)

In this study, the results of Table (1) demonstrated a positive correlation between age hemoglobin levels and platelet count. In contrast, a negative correlation was found between age and white blood cell count. This study is in agreement with (Al-Khafaji), who found a negative correlation between hemoglobin and red blood cells, which is consistent with findings from other studies by Maclcan and colleagues, Iwatani and colleagues, and Jouse. The explanation is that the increase in white blood cell count is due to changes in the concentration of estrogen and cortisol hormones, which directly affect the proliferation of white cells. This increase reaches its peak during childbirth and returns to normal levels after six weeks postpartum. This study also aligns with a study by the World Health Organization in 2008, which indicates that the cause may be related to eating disorders and inadequate iron intake in the diet of pregnant women, as the fetus requires essential nutrients. Additionally, a study by (Mohamed Qais Al-Ani, University of Anbar) showed that the decrease in hemoglobin levels in pregnant women is attributed to a decrease in blood volume and the additional demands of the fetus. Similarly, the decrease in red blood cell count, as reflected by the value of P.C.V (%), is attributed to a discrepancy in the increase of blood fluids compared to cellular components. There is a positive correlation between hemoglobin and white blood cells and hematocrit and a negative correlation between hematocrit

and red blood cells. The impact of anemia on red blood cells, hematocrit, and hemoglobin is evident, as a decrease in red blood cells leads to a decrease in hematocrit and hemoglobin levels. These results are consistent with a previous study by (Al-Khafaji, 1995), which attributed this decrease to malnutrition, particularly iron deficiency, according to sources from the World Health Organization.

4. Statistical analysis

The (Spss17) program was used to statistically analyze the data in relation to the concept of P. value (measuring the level of significance seen through the research sample, which is the probability value for accepting the null hypothesis, for instance, the probability that there are no differences). If the P value was less than 0.05, it was considered statistically significant, while the other options were no correlation or statistically significant between the averages.

5. Recommendations

1. Due to the risks they pose to pregnant women, it is essential to consider changes in complete blood count (CBC) at all stages of pregnancy. Additionally, blood components must be constantly monitored and occasionally checked.
2. Providing pregnant ladies with healthy food.
3. Planning the pregnancy process at times which are appropriate for the body's health declining blood levels, and being aware
4. not to put the body under undue stress.

6. Conclusion

51 (cases) were used to examine complete blood CBC pictures in pregnant women and compare them to the other studies in the world**,** there was a drop in blood cells and a considerable increase in platelet PLTs (0.05 P) and hemoglobin (0.05 P). White blood cells also decreased (0.05 P) along with red blood cells.

7. Reference

[1]Murray, I., & Hendley, J. (2020). Change and adaptation in pregnancy. *Myles' Textbook for Midwives E-Book*, 197.

[2] Ko, S. H., & Jung, Y. (2021). Energy metabolism changes and dysregulated lipid metabolism in postmenopausal women. *Nutrients*, *13*(12), 4556.

[3] Parrettini, S., Caroli, A., & Torlone, E. (2020). Nutrition and metabolic adaptations in physiological and complicated pregnancy: focus on obesity and gestational diabetes. *Frontiers in Endocrinology*, *11*, 611929.

[4] Saleem, H. M., Muhammed, T. M., Al-Hetty, H. R. A. K., & Salman, D. A. (2022). Physiological, hematological and some biochemical alterations during pregnancy. *Int. J. Health Sci*, *6*, 7156-7169.

[5] Tomaszewska, E., Muszyński, S., Świetlicka, I., Wojtysiak, D., Dobrowolski, P., Arciszewski, M. B., ... & Mielnik-Błaszczak, M. (2022). Prenatal acrylamide exposure results in time-dependent changes in liver function and basal hematological, and oxidative parameters in weaned Wistar rats. *Scientific Reports*, *12*(1), 14882.

[6] Tian, Y. C., Wang, Q., Wang, H. M., Wu, J. H., & Dai, Y. M. (2022). Change of uterine leiomyoma size during pregnancy and the influencing factors: A cohort study. *International Journal of Gynecology & Obstetrics*, *157*(3), 677-685.
[7] Kalteren, W. S., Verhagen, E. A., Mintzer, J. P., Bos, A. F., & Kooi, E. M. (2021). Anemia and red blood cell transfusions, cerebral oxygenation, brain injury and development, and neurodevelopmental outcome in preterm infants: a systematic review. *Frontiers in Pediatrics*, *9*, 644462.
[8] Sobczyńska-Malefora, A., Delvin, E., McCaddon, A., Ahmadi, K. R., & Harrington, D. J. (2021). Vitamin B12 status in health and disease: a critical review. Diagnosis of deficiency and insufficiency–clinical and laboratory pitfalls. *Critical reviews in clinical laboratory sciences*, *58*(6), 399-429.
[9] Banjarnahor, N. H. (2020). Differences In Hemoglobin Levels And Estimation Of Post-Born Blooding On Primipara Mothers In Clinics That Do Early Initiation Of Breastfeeding And Clinics That Do Not Do Early Initiation Of Breastfeeding. *Journal of Midwifery and Nursing*, *2*(3), 300-306.
[10] Koury, M. J., & Blanc, L. (2022). Red blood cell production and kinetics. *Rossi's Principles of Transfusion Medicine*, 131-142.
[11] Kazma, J. M., van den Anker, J., Allegaert, K., Dallmann, A., & Ahmadzia, H. K. (2020). Anatomical and physiological alterations of pregnancy. *Journal of pharmacokinetics and pharmacodynamics*, *47*(4), 271-285.
[12] Weisel, J. W., & Litvinov, R. I. (2019). Red blood cells: the forgotten player in hemostasis and thrombosis. *Journal of Thrombosis and Haemostasis*, *17*(2), 271-282.

The Chemical Properties of Moringa Oleifera Leaf and Efeect of on Some Biochemical Parameters in Male Rabbits

Sultana. M. Hussien[1], Fayrouz. A. Khaled[2], Hmza. A. Ahfaiter[3]
[1]Department of Food Science Technology, Faculty of Agriculture, Omar Al-Mokhtar University, El -Beida-Libya
[2]Department of Chemistry, Faculty of Science, Omar Al-Mokhtar University, El -Beida-Libya
[3]Agriculture Research center, El -Beida-Libya
E-mail: fayalzobair@yahoo.com

Abstract:
Moringa. oleifera. L an extremely vital energizing plant is one among the first wide developed species of the family Moringaceae. It is amazingly esteemed from the past because of its expansive healthful properties. The composition of leaves ***Moringa oleifera***, growing in Libya, was analyzed.The present study shows the Total phenolic content, and antioxidant capacity in ***Moringaoleifera*** leaves grown in sabha libya. The leaves of ***Moinga oleifera*** revealed high protein content (35.74±4.7%), and the mineral analysis of dried leaves showed the following minerals content: (6113.32 mg/kg, 1755.60 mg/kg, 959.7 mg/kg, 4380.13 mg/kg for Ca, Mg, K and Fe re-spectively) . The Moringa variants showed total phenolic content = 5.5±0.1mg/g dry weight).The total ferric reducing activity assay value was 0.085-0.625%. Our results show that ***Moringa oleifera*** leaves are an important source of protein, minerals and phenolic compounds, which could be used in food, nutraceutical and pharmaceutical industry. Therefore, the present experiment was carried out to determine the effectiveness of ***Moringa oleifera***on some biochemical parameters, lipid peroxidation of male New Zealand white rabbits. Rabbits were orally given the***Moringa oleifera*** (400 mg/kg BW). The tested doses were given to rabbits every other day for 12 weeks. Results showed that ***Moringa oleifera*** caused a significant (PB/0.05) decrease in the levels of plasma thiobarbituric acid-reactive substances (TBARS), glucose, cholesterol, triglyceride (TG) and low density lipoprotein (LDL), while the level of high density lipoprotein (HDL) increased compared to control group.

Keywords: *Moringa. Oleifera, minerals, biochemical parameters,rabbits*

1. Introduction

Moringa (Moringa oleifera Lam), belongs to themoringaceae family, and is considered to have its origin in the north-west region of India, south of the Himalayan mountains[1]. Nowadys, It is now widely cultivated and has become naturalized in manylo cations in the tropics [2]. It was reported that there are thirteen species of moringa trees in the family moringaceae and that Moringa oleiferais the most widely cultivated species [3]. It was further stated that they are native to India, the Red Sea area and/or part sof Africa including Madagascar. Moringa oleiferais indigenous to Northern India and Pakistan [4] and is introduced throughout the tropics and sub-tropics becoming naturalized in many African countries. This rapidly-growing tree also known as horseradish tree or drumstick tree was utilized by the ancient Romans, Greeks and Egyptians. Moringa oleifera Lam. (Moringaceae) is a well-known tree in folk medicine in its native land, with nutritional and traditional medicinal claims, but scientific awareness has only recently been acknowledged [5]. It is grow best in dry

sandy soil and tolerates poor soil. It is a sun and heat-loving plant [6]. It is a source of medicinal compounds and has components of high nutritive value such as protein, amino acids, carbohydrate minerals, vitamin and organic acids [7] e. Moringa leaves are anti-bacterial and anti-inflammatory. Leaf tea treats gastric ulcers and diarrhea. Moringa leaves are good food sources for those suffering from malnutrition due to the high protein and fiber content. Leaves treat with fevers, bronchitis, eye and ear infections, and inflammation of the mucus membrane. The iron content of the leaves is high and they are reportedly prescribed for anemia is used in the treatment of scurvy skin diseases. The leavs are the most nutritious part of the plant, being a significant source B vitamins, vitamin C, provitamin A as beta-carotene, vitamin K, manganese, and protein, among other essential nutrients [8]. It has been documented that (MO) could possibly avoid oxidation damage[9], enhance the immune response [10], exhibit antioxidant activities that can conquer free radicals and reactive oxygen species synthesis[11,12], and favorably modulating lipid metabolismin rats [13]. Moreover, the effective antioxidants in MO prevent deterioration and increasing the shelf life of meat products in goats[14] and poultry[15].Previous studies have been carried out to evaluate the use of (MO) as a feed supplement for poultry[16,17] and rabbits [18]. Rabbit meat is predominantly more prone to lipid peroxidation during storage, with negative effects on the meat quality traits, owing to its elevated content of unsaturated fatty acids (USFA) [19]. To our knowledge, little information is available about the effect of dietary MO supplementation on the lipid profile and glucose of growing rabbits.

2. Materials and methods

Tested Compounds

In this study, the effect of **Moringa oleifera** on the biochemical indices of male rabbits was investigated. The leaves of ***Moringa oleifera*** were collected from a home garden in samno, Sabha, Libya

Sample preparation

The collected plant leaves were washed gently with water, drained as much as possible and finally fine spread over a wide filter paper and left in the shade at room temperature for two weeks.

Chemical analysis

The moisture and ash content of the sample were determined using the method of Horwitz . Total carbohydrate content was determined by difference as follows:

100 – (% ash + protein + moisture).

The mineral contents (elements) of Moringa oleifera leaves: The Calcium (Ca), Iron (Fe), Zinc(Zn), Cadmium(Cd), and Lead (Pb), were determined by Atomic absorption spectrophotometer (Agilent US) as described the methods by [20]. The values of mineral elements were reported in parts per million (ppm).

Total phenolic content

Samples and standards were prepared in 60:40 acidified methanol/water (0.3% HC1). Test solutions (samples or standards) of 100 µL were added to 2.0 mL of2% Na_2CO_3. After 2 min, 100 µL of 50% Folin-Ciocalteaureagent were added and allowed to stand at room temperaturefor 30 min. Absorbance was measured at 750 nm on spectrophotometer. The blank consisted of all reagents and solvents without test compounds or standard. The standard was caffeic acid prepared in concentrations of 0.001 mg/mL to 1.0 mg/mL. The phenolic concentrations were determined by comparison with thest and ardcalibration curve[21].

Ferric reducing power

Ferric reducing power of sample was determined by means of potassium ferricyanide–ferric chloride method[22]. Various concentrations of sample were prepared. The each sample mounting to about 0.5 ml was added to 2.5 ml 0.2 M phosphate buffer (pH 6.6) and 2.5 ml potassium ferricyanide (1%). Then, the samples were incubated for 20 minutes at 50 ^{0} C and centrifuged with speed of 3000 rpm for almost 10 minutes. Subsequently, 2.5 ml of trichloroacetic acid (10%) were added. In the last, 2.5 ml from the resulting solution were mixed with 2.5 ml distilled water and 0.5 ml $FeCl_3$ (0.1%). And then the solutions allowed to stand for about 30 minutes and then measured their absorbance at 700 nm.

Animals and Treatments

Mature male New Zealand White rabbits aged 6 months were orally treated were used. Animals were individually housed in cages and weighed weekly throughout a 12-weeks experimental period. Fifteen mature male rabbits were randomly divided into two groups (every four rabbits) as follows: Group I: Rabbits were used as control daily for 12 successive weeks. Group II: Rabbits were treated with **Moringa oleifera** given daily by gavage at a dose of 400 mg/kg BW for 12 successive weeks [23]. Blood biochemical parameters and enzyme activities Blood samples were placed immediately on ice. Plasma was obtained by centrifugation of samples at 860 xg for 20 min, and was stored at -20C° until used for analyses.Stored plasma samples were analyzed for plasma glucose concentrations were measured by the method of [24]. Plasma concentrations of cholesterol, and triglycerides (TG) were determined according to the methods of [25,26], respectively. High-density lipoprotein (HDL) was determined according to the methods of [27]. Low-density lipoprotein (LDL) was determined by the calculation (cholesterol-(TG/5+HDL).

Statistical analysis Data were analyzed according to[28]. Statistical significance of the difference in values of control and treated animals was calculated by the F test with a 5% significance level. Data from the present study were statistically analyzed by using Duncan's Multiple Range Test [29].

3. Results

Mineral content of *Moringa oleifera* leaves was determined and registered in (Table 1). The results in (Table 1) indicate that Moringa oleifera leaves are a promising source of essential minerals. The concentration of potassium (959.7mg/kg), magnesium (1755.60 mg/kg), iron (4380.13 mg/kg) and calcium (6113.32 mg/kg).

Table 1. Mineral composition of Moringaoleifera

Minerals	Concentration
Calcium (mg/kg)	6113.32
Magnesium (mg/kg)	1755.60
potassium (mg/kg)	959.7
iron (mg/l)	4380.13

Table 2 and figure showed the Moringa variants total phenolic content = 5.5±0.1mg/g dry weight

Table 2. Absorbances of standard gallic acid different concentration

Gallic acid (mg/ml)	Absorbance
0.1	0.378
0.2	0.621
0.3	.817
0.4	.185
0.5	.223

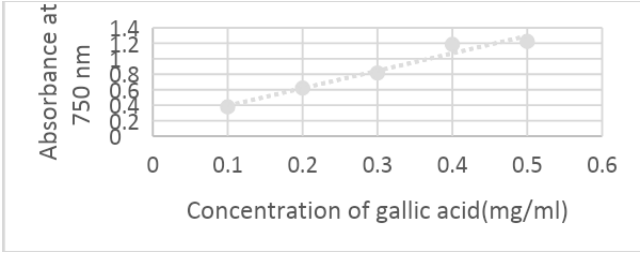


Figure 1: Gallic acid standard curve

Table 4 shows the total ferric reducing activity assay value was 0.085-0.625%

Table 3: total ferric reducing activity

Sample concentration (g/ml)	bsorbance
0.01	.085
0.02	.215
0.04	.305
0.06	.435
0.08	.509
0.1	.625

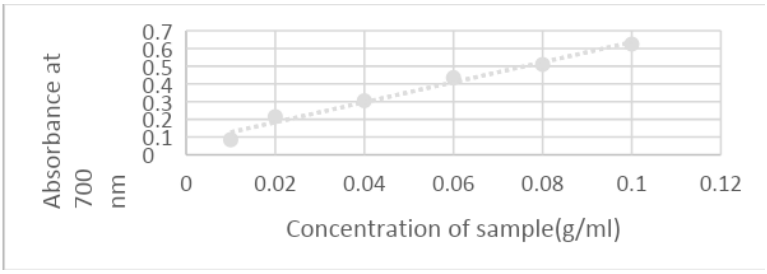


Figure 2: Ferric reducing antioxidant power

Table 4 and Figures 3 to 12 represent the biochemical parameters of male rabbits treated with *Moringa oleifera*. Results indicated that, the treatment with ***Moringa oleifera*** decrease glucose and TBARS after a 12-week experimental period in male rabbits. Lipid profile most frequently induces measurements of cholesterol (Cho), high and low-density lipoprotein-cholesterol (HDL-c and LDL-c), and triglycerides (TG). Results indicated that treatment with ***Moringa oleifera*** caused a significant decrease ($p<0.05$) in the concentration of cholesterol (Cho), low-density lipoprotein-cholesterol (LDL-c), and triglycerides (TG), while high-density lipoprotein-cholesterol (HDL-c) increased.

Table 4 .Plasma biochemistry of male rabbits treated with ***Moringa oleifera***

Parameter and lipid profile (mg/dl)	Experimental groups	
	Control	*Moringa oleifera*
Glucose (mg/dl)	115.40 ± 0.306[a]	89.47±4.573[b]
TBARS (nmol/ml)	1.677±0.012[a]	0.978±0.036[b]
Cholesterol(mg/dl)	119.84± 2.019[a]	86.06±7.821[b]
TG(mg/dl)	58.23± 1.434 [a]	44.92 ±1.421[b]
HDL(mg/dl)	44.73± 0.485[a]	50.20 ±1.048[b]
LDL (mg/dl)	63.91± 0.797 [a]	55.93 ± 0.532[b]

Data are expressed as mean ± SE of 5 rabbit. Within each row, means with different superscript (a or b) were significantly different at $p<0.05$. Whereas means superscripts with the same letters mean that there is no significant difference ($p>0.05$).

4. Discussion

Previous studies reported the beneficial impacts of dietary **Moringa oleifera** inclusion on the production performance, carcass traits, immunity, and health status of growing rabbits [30]. Data in Table 1 showed that MO dry leaves had a high amount of ash, resulting in a high content of Mg, K, Ca and Fe . This is in agreement with values published by [31] who also found remarkable high amounts for Mg and K . The high amounts of minerals found in the different parts suggest that MO can contribute to the supply with minerals in human and animal nutrition. Since the body cannot produce

them, the uptake with food or feed is necessary to avoid disadvantages when growing or maintaining of the body or regulatory functions. Especially, the leaves could be a valuable source for minerals, but also the meal after enriching the mineral content by extraction of oil. Table (4) shows the influence of using Moringa oleifera leaves (MO) in diets on some biochemical changes in the blood of rabbits. The obtained results showed that Moringa oleifera in the rabbits' diet increased HDL-cholesterol in the blood while decreasing total cholesterol, triglyceride, glucose, TBARS and LDL-cholesterol compared with the control group. These results agreed with those reported by [32], who found an increase in total protein, albumin and HDL cholesterol and a decrease in total cholesterol and LDL-cholesterol when used Moringa leaves in feeding adult females rabbits. While, Aborhyem found a significant diminishing in total and LDL- cholesterol. While, Mehta showed increased total cholesterol and LDL-cholesterol and an increase in the HDL-cholesterol in the control group compared to other groups fed a diet containing moringa fruit. Results show (Table 4) a significant improve in serum total antioxidant capacity and malondialdehyde in rabbits fed diets containing MLM in comparison with control. It was reported that aqueous extract of moringa (100, 200, or 400 mg/kg) increased the activity of antioxidant enzymes and decreased the blood concentrations of MAD in rats subjected to forced swimming endurance test [35]. Moringa oleifera (MO) on blood sugar of albino rats. Hyperglycemia was induced in rats using alloxan (120 mg/kg body weight, intraperitioneally,). Normoglycemia and hyperglycemic rats were treated with three different doses of the aqueous extracts, tolbutamide (positive control) and normal saline (negative control). In a recent study, Moringa leaf extract showed hypoglycemic effect in STZ-induced diabetic rats, and the authors suggested that this effect might be due to the presence of cryptochlorogenic acid, quercetin 3-β-D-glucoside, and kaempferol 3-O-glucoside in Moringa leaves [36]. Methanol extracts of Moringa pods also showed a decrease in blood glucose concentration and an increase in insulin levels in STZ-induced diabetic rats after 21 days of treatment compared to untreated diabetic rats[37].

5. Conclusion

The results of this study have shown that MO contains high amounts of minerals with Mg and K as most important compounds making it an interesting source for these compounds. Especially, the leaves have high content of minerals and antioxidant phenolic compounds. Hence, the use of leaves from MO seems to be a recommendable addition to human nutrition. According to the findings of this research project, including ***Moringa oleifera*** appears to have the meals of rabbits appears to have a beneficial impact on the animals' growth performance, as well as their blood biochemical contents.

6. Reference

[1] H. P. S. Makkar and K. Becker. Nutrients and antiquality factors in different morphological parts of the Moringa oleifera tree. *The Journal of Agricultural Science*. 128(3), 311-322. 1997.

[2] J. W. Fahey, A. T. Zalcmann and P. Talalay. The chemical diversity and distribution of glucosinolates and isothiocyanates among plants. *Phytochemistry*. 56(1), 5-51. 2001.

[3] D. Kristin. The moringa tree. Echo technical note. Florida, USA.2000 .

[4] C. H. Bosh, G. J. H. Grubben and O. A. Denton. USDA National Nutrient Database for standard reference. PROTOA Foundation, Wageningen Netherlands/CTA, Wageningen. *Netherlands*. 392-393. 2004.

[5] A. Leone, A. Spada, A. Battezzati, A. Schiraldi, J. Aristil, and S. Bertoli. Cultivation, genetic, ethnopharmacology, phytochemistry and pharmacology of Moringa oleifera leaves: An overview. *International journal of molecular sciences*. 16(6), 12791-12835. 2015.

[6] T. Radovich. Farm and forestry production and marketing profile for Moringa oleifera. Specialty crops for pacific island agroforestry. Permanent Agriculture Resources, Holualoa. 2010.

[7] S. Raja, B. G. Bagle and T. A. More. Drumstick (Moringa oleifera Lamk.) improvement for semiarid and arid ecosystem: Analysis of environmental stability for yield. *Plant Breed. Crop Sci*. 5(8), 164-170. 2013.

[8] A. K. Arise, R. O. Arise, M. O. Sanusi, O. T. Esan and S. A. Oyeyinka. Effect of Moringa oleifera flower fortification on the nutritional quality and sensory properties of weaning food. *Croatian journal of food science and technology*. 6(2), 65-71. 2014.

[9] H. M. Osman, M. E. Shayoub and E. M. Babiker. The effect of Moringa oleifera leaves on blood parameters and body weights of albino rats and rabbits. Jordan Journal of Biological Sciences, 5(3), 147-150.2012.

[10] D. Jaiswal, P. K. Rai, A. Kumar, S. Mehta and G. Watal. Effect of Moringa oleifera Lam. leaves aqueous extract therapy on hyperglycemic rats. *Journal of ethnopharmacology* 123(3), 392-396. 2009.

[11] M. O. Sofidiya, O. A. Odukoya, O. B. Familoni and S. I. Inya-Agha. Free radical scavenging activity of some Nigerian medicinal plants. *Planta Medica*. 72(11), 171.2006.

[12] H. A. Ogbunugafor, F. U. Eneh, A. N. Ozumba, M. N. Igwo-Ezikpe, J. Okpuzor, I. O. Igwilo and O. A. Onyekwelu. Physico-chemical and antioxidant properties of Moringa oleifera seed oil. *Pakistan Journal of Nutrition*. 10(5), 409-414. 2011.

[13] A. Leone, A. Spada, A. Battezzati, A. Schiraldi, J. Aristil and S. Bertoli. Cultivation, genetic, ethnopharmacology, phytochemistry and pharmacology of Moringa oleifera leaves: An overview. *International journal of molecular sciences*. 16(6), 12791-12835. 2015.

[14] K. Qwele, A. Hugo, S. O. Oyedemi, B. Moyo, P. J. Masika and V. Muchenje. Chemical composition, fatty acid content and antioxidant potential of meat from goats supplemented with Moringa (Moringa oleifera) leaves, sunflower cake and grass hay. *Meat Science*. 93(3), 455-462. 2013.

[15] A. B. Falowo, P. O. Fayemi and V. Muchenje. Natural antioxidants against lipid–protein oxidative deterioration in meat and meat products: A review. *Food research international*. 64, 171-181. 2014.
[19] A. El-Hack, E. Mohamed, M. Alagawany, A. S. Elrys, E. S. M. Desoky, H. Tolba and A. A Swelum. Effect of forage Moringa oleifera L.(moringa) on animal health and nutrition and its beneficial applications in soil, plants and water purification. *Agriculture*. 8(9), 145. 2018.
[20] I. H. Bukhari, M. Ramzan, M. U. H. A. M. M. A. D. Riaz, T. H. Bokhari, G. H. A. N. A. Rehman and S. H. A. H. I. D. A. Munir. Determination of trace heavy metals in different varieties of vegetables and fruits available in local market of Shorkot Pakistan. *Int J Curr Pharm Res*. 5(2), 101-105.2013 .
[21] M. S. Taga, E. E. Miller and D. E. Pratt. Chia seeds as a source of natural lipid antioxidants. *Journal of the American Oil Chemists' Society*. 61, 928-931.1984 .
[22] AOAC. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Agricultural Chemists, 13th ed. Benjamin, Franklin Station, Washington, D.C. 1990.
[23] W. H. Khalifa, F. M. Ibrahim, A. I. El Makawy, H. A. Sharaf, W. K. B. Khalil, and N. A. Maghraby. Safety and Fertility Enhancing Role of Moringa oleifera Leaves Aqueous Extract in New Zealand Rabbit Goats. *International Journal of Pharmacy*. 6(1), 156-168.2016 .
[24] P. Trinder. Determination of blood glucose using 4-amino phenazone as oxygen acceptor. *Journal of clinical pathology*. 22(2), 246.1969 .
[25] D. Watson. A simple method for the determination of serum cholesterol. *Clinica chimica acta*. 5(5), 637-643. 1960.
[26] P. Fossati and L. Principe. Enzymatic colorimetric method to determination triglycerides. *Clin.Chem*. 28, 2077.1982 .
[27] G. R. Warnick, J. M. Benderson and J. J. Albers. Interlaboratory proficiency survey of high-density lipoprotein cholesterol measurement. *Clinical chemistry*. 29(3), 516-519.1983 .
[28] R. G. D. Steel and J. H. Torrie. Principles and procedures of statistics.Principles and procedures of statistics. 1960.
[29] SAS. SAS User1s Guide: Statistics. SAS Institute Inc., Cary, NC pp. 584 1982.
[30] A. Y. El-Badawi, H. A. A. Omer, A. A. Abedo and M. H. M. Yacout. Response of growing New Zealand white rabbits to rations supplemented with different levels of Moringa oleifera dry leaves. Global Veterinaria, 12(4), 573-582.2014 .
[31] F. H. El-Massry, M. E. Mossa and S. M Youssef. Moringa oleifera plant. *Egyptian Journal of Agricultural Research*. 91(4), 1597-1909.2013 .
[32] I. El-Wardany, A. Y. El-Badawi, F. I. S.Helal, N. G. Ali and O. M. Aboelazab. Growth performance and hematological changes of growing New Zealand White rabbits fed diets supplemented with some natural antioxidants under heat stress conditions. *Egyptian Journal of Nutrition and Feeds*. 18(2 Special), 237-245.2015 .
[33] S. Aborhyem, H. Ismail, N. Agamy and D. Tayel. Effect of Moringa oleifera on lipid profile in rats. *Journal of High Institute of Public Health*. 46(1), 8-14.2016 .
[34] K. Mehta, R. Balaraman, A. H. Amin, P. A. Bafna, and O. Gulati. Effect of fruits of Moringa oleifera on the lipid profile of normal and hypercholesterolaemic rabbits. *Journal of ethnopharmacology*. 86(2-3), 191-195.2003

[35] M. I. Salem, A. El-Sebai, S. A. Elnagar, A. El-hady and A. Mohamed. Evaluation of lipid profile, antioxidant and immunity statuses of rabbits fed Moringa oleifera leaves. *Animal Bioscience*.2020 .
[36] F. H. El-Massry, M. E. Mossa and S. M. Youssef. Moringa oleifera plant. *Egyptian Journal of Agricultural Research*. 91(4), 1597-1909.2013 .
[37] B. N. Singh, B. R. Singh, R. L. Singh, D. Prakash, R. Dhakarey, G. Upadhyay and H. B. Singh. Oxidative DNA damage protective activity, antioxidant and anti-quorum sensing potentials of Moringa oleifera. *Food and chemical toxicology*. 47(6), 1109-1116.2009 .

In Vitro Antibacterial Activity of Essential Oils Isolated from Citrus Peels Using the Hydrodistillation Method

Fathia A. Mosa[1], Ibtisam Abalmawla[1], Asma M. Etbika[1], Sumaya Talag[1], and Refaa Almousa[1]
[1]Department of Chemistry, Faculty of science, Sirte University, Sirte, Libya.
Corresponding Author's E-mail: fathia@su.edu.ly

Abstract:
This study was concerned with examining the antibacterial activity of the essential oils (EO) of citrus peels (CP) against gram-negative bacteria, including three species: *Escherichia coli*, *Shigella* spp., *and Salmonella* spp., as well as two models of gram-positive bacteria that were *Streptococcus group* A (*S.G.A*) and *Staphylococcus aureus*. The citrus peels employed in this study include orange [sweet orange (*C. sinensis*), bitter orange (*C. aurantium*)], lemon (*C. limon*), and tangerine (*C. reticulata*). Citrus peels essential oils (CPEO) were extracted using the hydrodistillation method. The results obtained of the gram-positive bacteria for CPEO extracts showed that the strongest effect was for the lemon peel EO extract, which showed a higher diameter of inhibition zone (DIZ) than other extracts at a concentration of 50 mg/ml, followed by the tangerine peel EO extract, The results of the effect of CPEO extracts on the gram-negative bacteria showed that the strongest effect was for lemon peel EO extract, which showed a higher DIZ than other extracts, where the highest DIZs were on *E.coli*, *Shigella* spp., and *Salmonella* spp. at 21 mm, 20 mm, and 18 mm, respectively. Other EO extracts showed a good antibacterial activity on five bacterial strains at a concentration of 50 mg/ml, which was more effective than a concentration of 10 mg/ml, which gave lower DIZs on all bacterial strains. Briefly, the outcomes in this *in vitro* study clearly revealed the broad-spectrum antibacterial activity of the CPEO extracts against both gram-negative bacteria and gram-positive bacteria.

Keywords: *Hydrodistillation, Citrus peels, E. coli, Salmonella* spp., *Shigella* spp.

1. Introduction

Citrus fruits, which belong to the *Rutaceae* family, are one of the most plentiful fruits in the world, carrying significant amounts of beneficial secondary metabolites; the annual citrus fruit production surpasses 124 million tons per year, and approximately one-third of citrus fruits are processed, resulting in a massive amount of residues per year [1]. The most significant citrus fruits include sweet orange (*C. sinensis*), bitter orange (*C. aurantium*), lime (*C. aurantifolia*), lemon (*C. limon*), bergamot (*C. bergamia*), grape fruit (*C. paradisi*), and mandarin orange (*C. reticulata*), which is commonly known as 'mandarin orange' [2].

The examination of antibacterial activity in various herbal plants, such as citrus species, may provide a solution to the antimicrobial resistance emergency (Sreepian *et al*., 2019) [3]. A study suggested that the EO of lime (*Citrus Hystrix*) could be used as an antibacterial agent in a variety of applications (Mohideen *et al*., 2022) [4]. Moreover, studies found that citrus EO have the ability to work as natural antibacterial agents, which may help to limit the emergence of antimicrobial-resistant bacteria [5,6].

A study found that the lemon peel essential oil possess a high level of antibacterial activity against the bacterium "*Bacillus subtilis*" (Thapa *et al*., 2023) [7]. A comparative study revealed that lemon peel oil has higher physicochemical and antioxidant qualities; lemon peel oil can be employed as a food preservative due to its antibacterial and antifungal activity (Aruna *et al*., 2022) [8]. Another study found that Moroccan CPEOs have significant antibacterial potential, particularly against five pathogenic strains: *Escherichia coli*, *Enterococcus feacalis*, *Staphylococcus aureus*, *Candida albicans*, and *Sacharomyces cerevisiae* (Meryem *et al*., 2023) [9]. Research paper demonstrated that lemon essential oil can be utilized as an antioxidant and fragrance agent in fresh cream (Kehal *et al*., 2023) [10].

CP essential oil has agreeable sensory characteristics and is a rich source of biologically active compounds with many health benefits [9]. Citrus oil is also composed of about 97% monoterpenes, with alcohols, aldehydes, and esters being the lowest percentage components, with values ranging from 1.8 to 2.2% [10]. Some major active compounds (Fig. 1) that were identified in the CP essential oils orange (*C. sinesis*), tangerine (*C. reticulate*), sweet lemon (*C. limetta*), and sour lemon (*C. limon*)), limonene, geranial, neral, geraniol, geranyl acetate, β-caryophyllene, nerol, neryl acetate, and citronellal; other compounds such as *N*-methyl-D_3-aziridine, cytidine, xanthotoxin, 1,4-diethynylcyclobutene, 4-vinyl- 2- methoxy-phenol were the major constituents of CPEO in respective decreasing order [11].

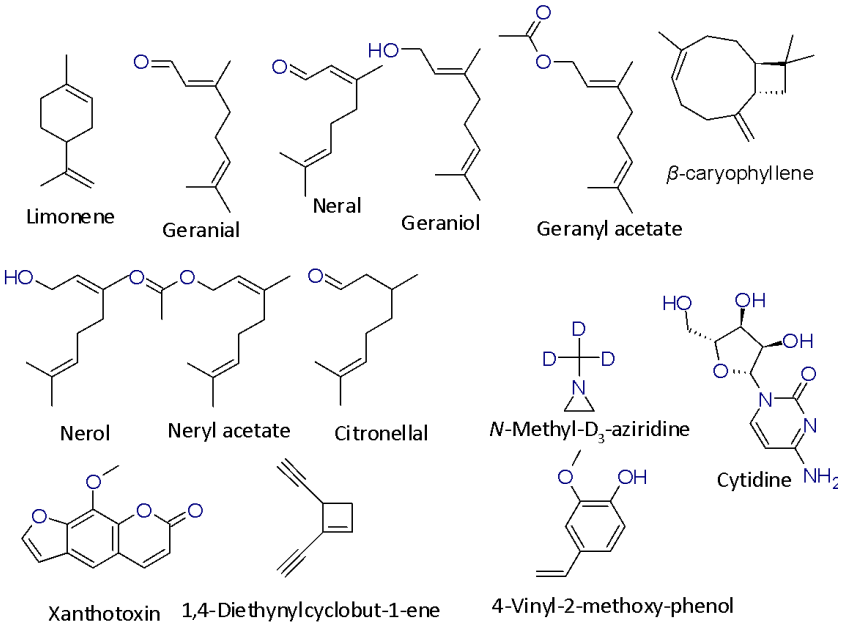


Figure 1: Some major active compounds that were identified in the CPEO [10, 11, 12].

Hydrodistillation is the oldest and simplest method to extract EO; a heating source, a vessel (alembic), a vapor condenser device, and a decanter are all part of the equipment [13, 14].

2. Materials and methods

Citrus fruit handling: In January 2022, citrus fruit (Fig. 2) were collected from the local market in Sirte, Libya. After collecting, fresh orange, lemon, and tangerine peels were washed by floating water, sliced into small pieces, stored in a sterile plastic container, and kept in the fridge until the extraction process was performed



Extraction methods using hydro-distillation: Small slices of fresh orange peels (302.9g) was placed in a conical flask containing distilled water (500 ml) as shown in Fig. 3. The contents of the flask were heated for 6 hours. After completing the extraction process, the extract sample is taken and put in a separation funnel. The oil was extracted from the aqueous solution into ether (3 × 10 mL). The combined ether extracts were dried on (anhydrous Na_2HPO_4) and concentrated by warming it in a water bath to obtain an oil residue with a pale yellow color, which is the essential oil of orange peels (5.9 g, 1.9%). The essential oil was kept in a dark, tightly closed bottle.

The above procedure was repeated to extract essential oils from tangerine and lemon peels, and the weights are shown in Table 1. The yield percentage of the essential oil was determined using the following equation:

$$\%\ Essential\ oil\ percentage = EO\ oil\ weight\ (g)\ Sample\ weight\ (g) \times 100$$

Table 1: Percentage yield for each extract.

EO extract	*EO weight (g)*	*Sample weight (g)*	*Yield percentage*
range	*.9*	*302.9*	*1.9%*
angerine	*.0*	*324.4*	*1.5%*
emon	*.5*	*300.0*	*1.5%*



Figure 3: *Extraction of essential oils from* oranges peels by hydrodistillation.

Detection of active ingredients in CPEOs: Experiments were conducted to study the components of the CPEOs, as follows:

i. **Flavonoids:** A few drops of sodium hydroxide were added to 2ml of essential oil, the color changed from dark yellow to colorless after adding dilute acid, which demonstrated the presence of flavonoids [15].

ii. **Phenolic compounds:** 2 ml of essential oil was mixed with 2 ml of ferric chloride ($FeCl_3$) solution, resulting in a dark blue hue that turns to green, confirming the presence of phenols [15].

iii. **Terpenoids:** 2 ml of essential oil was mixed with 3 ml of chloroform followed by addition of 3 ml of concentrated sulfuric acid (H_2SO_4) to form a red-brown precipitate indicating the presence of terpenoids. [15].

iv. **Alkaloids:** 2 mL of the essential oil was mixed with 10 mL of methanol and hydrochloric acid solution, which was then heated on a water bath and filtered. The filtrate was treated with 6 drops of Dragendroff's reagent, and the precipitated orange hue indicated the presence of alkaloids [15].

Solubility of CPEOs in different solvents: The solubility of the isolated CPEOs was tested on several solvents, including methanol, ethanol, ethyl acetate, ether, hexane, and water. It was found that the solubility of the CPEOs was better in polar organic solvents than nonpolar organic solvents, while they partially dissolved in water.

Preparation of concentrations: To prepare the concentrate of 100 mg/ml (stock solution: 500 mg of essential oil dissolved in 5 ml of ethyl alcohol 95%. The two concentrations were prepared, 50 mg/ml and 10 mg/ml, using the dilution law: $C_1.V_1 = C_2.V_2$ (Table 2). The solutions are kept in dark and sterile bottles.

Table 2: Preparation of concentrations of essential oil samples in 95% ethyl alcohol

Concentration symbol	*Concentration (mg/mL)*
A	*10*
B	*50*

Preparing extract discs:

Discs with a diameter of 6 millimeters were prepared from chromatography papers with a thickness of 3 millimeters using a circular paper cutter with a diameter of 6 millimeters. The discs were sterilized in an autoclave for 3 hours. The discs were immersed in the extract of CPEOs, each according to its sequence and concentration, for an hour of immersion.

Method of testing extracts as antimicrobials:

The method of diffusion through the discs was used (Gubernator, et al., 2007) [16].The antimicrobial activity of citrus peel essential oil was tested against pathogenic bacteria. A pure culture of the bacteria (*S. aureus*, *S. G.A*, *E. coli*, *Shigell*a spp., and *Salmonella* spp.) was obtained from the Microbial Type Culture Collection in the Ibnsina Hospital Microbiology Lab. The bacterial strains were grown on Nutrient Broth with the extract discs were loaded on them (Fig. 4). Then they were placed in the incubator at 37 °C for 24 hours. Then the reading of the diameters of the inhibition zones formed around the discs were taken after the incubation period. DIZ was stated in millimeters.



3. Results and Discussions

The potential antibacterial activity of the CPEO extracts (lemon, tangerine, and orange) was evaluated against gram-positive bacteria (*S. aureus* and *S. G.A.*) and gram- negative bacteria (*Escherichia coli*, *Shigella* spp., and *Salmonella* spp.). Different concentrations (10 and 50 mg/ml) of the CPEO extracts were examined for their antibacterial activities by the disc diffusion method, and the results are represented in Tables 1 and 2. It was found that the best concentration that exhibited antibacterial activities against the five models of bacteria was 50 mg/ml.

The results of the gram-positive bacteria for CPEO extracts showed that the strongest effect was for the lemon oil extract, which showed a higher DIZ than other extracts, where the highest DIZ reached the highest inhibition on *S. aureus* and *S.G.A*. with 23 mm and 20 mm, respectively, at a concentration of 50 mg/ml (Table 3 and Fig. 5). Therefore, it was more effective than the tangerine oil extract, which showed DIZs of 15 mm and 19 mm at a concentration of 50 mg/ml, followed by orange oil extract with DIZs of 16 mm and 17 mm against *S. aureus* at a concentration of 50 mg/ml.

Table 3: Diameter of inhibition zone of the essential oils (lemon, tangerine and orange) at different concentrations against the two gram-positive bacteria

acteria name	*Concentrations of EO (mg/ml)*	*DIZ (mm) of lemon EO*	*IZ (mm) of ngerine EO*	*DIZ (mm) of orange EO*
S. aureus	*10*	*17*	*10*	*10*
	50	*23*	*15*	*16*
S. G. A.	*10*	*16*	*14*	*15*
	50	*21*	*19*	*17*

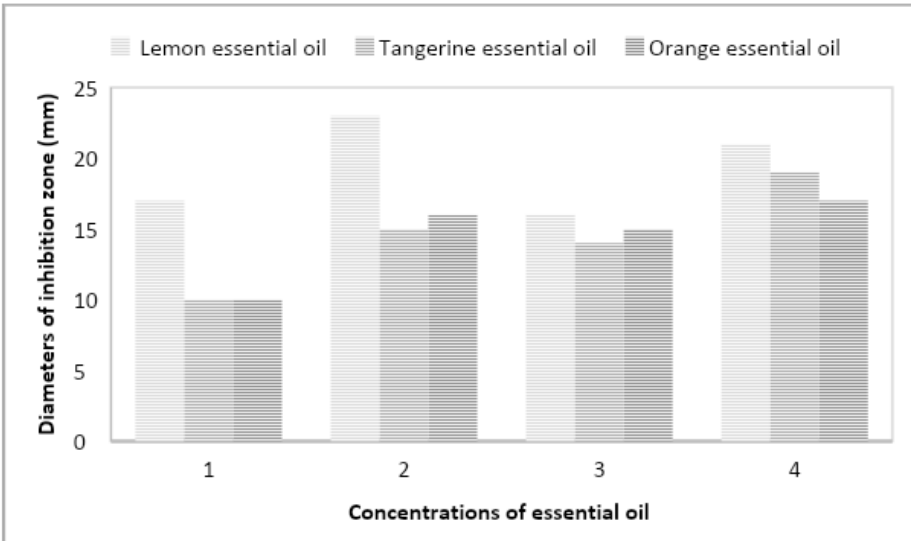


Figure 5: Comparison of antibacterial activities for different concentrations of the CPEO extracts (lemon, tangerine and orange) on gram-positive bacteria.

The potential antibacterial activity of the CPEO extracts of (lemon, tangerine, and orange) was evaluated against gram-negative bacteria (*E. coli*, *Shigella* spp., and *Salmonella* spp.) showed that the strongest effect was for the lemon peel EO extract, which showed a higher DIZ than other extracts, where it was on *E.coli*, *Shigella*, and *Salmonella* at 21 mm, 20 mm, and 18 mm, respectively (Table 4 and Fig. 6). At a concentration of 50 mg/ml, it was more effective than the mandarin peel EO extract,

which showed inhibition diameters of 17 mm, 15 mm, and 12 mm at a concentration of 50 mg/ml, respectively, followed by the orange peel EO extract, whose inhibition diameter was 16 mm, 15 mm, and 12 mm, on the respectively, at a concentration of 50 mg/ml.

Table 4: Diameter of inhibition zone of the CPEO extarcts (lemon, tangerine and orange) at different concentrations against the three gram-negative bacteria

Bacteria name	*Concentration of EO (mg/ml)*	*IZ (mm) of emon EO*	*IZ (mm) of tangerine EO*	*DIZ (mm) of orange EO*
E. Coli	*10*	*16*	*14*	*14*
	50	*21*	*17*	*16*
Salmonella spp.	*10*	*14*	*00*	*10*
	50	*20*	*15*	*15*
Shigella spp.	*10*	*12*	*00*	*00*
	50	*18*	*12*	*12*

The results show that the concentrations (50 mg/ml) were more effective in the majority of the results described above. On the other hand, the diluted concentrations (10 mg/ml) were less effective due to the decrease in the quantity of the active substance in the essential oil. More significantly, the results indicated that CPEO extracts at a 50 mg/ml concentration are more effective against bacteria than those at a 10 mg/ml concentration.

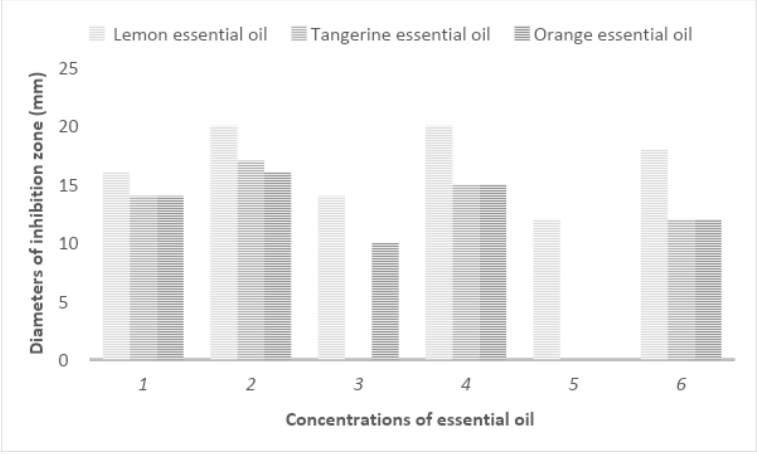


Figure 6: Comparison of antibacterial activities for different concentrations of the essential oils (lemon, tangerine, and orange) on three gram-negative bacteria.

The antibacterial properties of all three essential oils were evaluated by comparing them to the commercial antibiotic ceftriaxone, which had similar effects on all bacterial samples. The primary distinction is that CPEOs are natural treatment drugs, whereas antibiotics are chemical drugs that have side effects.

Furthrmore, the low yield of CPEO extract using the hydrodistillation method may be due to the solubility of CPEO in water; therefore, some of the yield was lost as a result of the content of polarized compounds in these EOs.

4. Conclusion

The antimicrobial properties of CPEO evaluated against bacteria (*S. aureus, S. G.A.*, *Escherichia coli, Shigella* spp., and *Salmonella* spp.) showed that these oils have antibacterial properties. It is possible that this is a result of the presence of bioactive components, such as flavonoids and phenolic compounds, in CPEOs. Hence, citrus peel oils can be used in the diet as natural preservatives. They have the ability to deodorize and increase the shelf life of food products.

5. Recommendations

It is recommended to provide alternative ways to recycle citrus peels to reap their benefits instead of discarding them as lost items that end up in landfills. Providing alternative methods for recycling citrus peels is suggested to make them useful.

Acknowledgements

The authors extremely grateful to Dr. Abdalla Ben Sharada (Department of Microbiology, Faculty of Medicine, Sirte University, Sirte, Libya) for his great help in microbiological work.

Conflicts of Interest

There are no conflicts of interest declared by the authors.

Reference

1. N. Liu *et al.*, "A review of chemical constituents and health-promoting effects of citrus peels," *Food Chemistry*, vol. 365, p. 130585, Dec. 2021, doi: https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2021.130585.
2. F. Kehal, L. Chemache, L. Himed, and M. Barkat, "Antimicrobial and Antioxidant Activities of *Citrus limon* Peel Essential Oils and their Application as a Natural Preservative in Fresh Cream: Effects on Oxidative and Sensory Properties," *Acta Universitatis Cibiniensis. Series E: Food Technology*, vol. 27, no. 1, pp. 1–14, Jun. 2023, doi: https://doi.org/10.2478/aucft-2023-0001.
3. S. Meryem, D. Mohamed, C. Nour-eddine, and E. Faouzi, "Chemical composition, antibacterial and antioxidant properties of three Moroccan citrus

peel essential oils," *Scientific African*, vol. 20, p. e01592, Jul. 2023, doi: https://doi.org/10.1016/j.sciaf.2023.e01592.

4. M. Mohideen, N. N. S. J. Mahadi, N. A. N. Suhaimi, N. A. Kamaruzaman, and A. Y. H. N. Azlan, "Antibacterial Properties of Essential Oil Extracted from Kaffir Lime (Citrus Hystrix) Peel," *Biomedical and Pharmacology Journal*, vol. 15, no. 1, pp. 179–186, Mar. 2022, Accessed: Nov. 06, 2023. https://biomedpharmajournal.org/vol15no1/antibacterial-properties-of-essential-oil-extracted-from-kaffir-lime-citrus-hystrix-peel/
5. A. Nair S, R. K. SR, A. S. Nair, and S. Baby, "Citrus peels prevent cancer," *Phytomedicine*, vol. 50, pp. 231–237, Nov. 2018, doi: https://doi.org/10.1016/j.phymed.2017.08.011.
6. A. Sreepian, P. M. Sreepian, C. Chanthong, T. Mingkhwancheep, and P. Prathit, "Antibacterial activity of essential oil extracted from Citrus hystrix (Kaffir Lime) peels: An in vitro study," *Tropical biomedicine*, vol. 36, no. 2, pp. 531–541, Jun. 2019, Accessed: Nov. 06, 2023. [Online]. Available: https://europepmc.org/article/med/33597415.
7. A. Sreepian, S. Popruk, D. Nutalai, C. Phutthanu, and P. M. Sreepian, "Antibacterial Activities and Synergistic Interaction of Citrus Essential Oils and Limonene with Gentamicin against Clinically Isolated Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus," *The Scientific World Journal*, vol. 2022, p. e8418287, Feb. 2022, doi: https://doi.org/10.1155/2022/8418287.
8. S. Thapa, K. Poudel, S. K. Limbu, G. Dahal, and S. Pokhrel, "Phytochemical screening, GC analysis and antibacterial activity of *citrus limon* peel extract and essential oil" *Journal of Nepal Chemical Society*, vol. 43, no. 1, pp. 69-75, Aug. 30, 2022.
9. B. Singh, J. P. Singh, A. Kaur, and M. P. Yadav, "Insights into the chemical composition and bioactivities of citrus peel essential oils," *Food Research International*, vol. 143, p. 110231, May 2021, doi: https://doi.org/10.1016/j.foodres.2021.110231.
10. H. I. Kademi, and U. Garba, "Citrus peel essential oils: A review on composition and antimicrobial activities. *International Journal of Food Safety, Nutrition, Public Health and Technology*, vol. 9, no. 5, pp. 38–44, 2017.
11. L. Kamaliroosta, M. Zolfaghari, S. Shafiee, K. Larijani, and M. Zojaji, "Chemical Identifications of Citrus Peels Essential Oils," *Journal of Food Biosciences and Technology*, vol. 6, no. 2, pp. 69–76, 2016.
12. H. I. Kademi, and U. Garba, "Citrus peel essential oils: A review on composition and antimicrobial activities. *International Journal of Food Safety, Nutrition, Public Health and Technology*, vol. 9, no. 5, pp. 38–44, 2016. *9*(5), 38-44.
13. S. Khan, A. Sahar, T. Tariq, A. Sameen, and F. Tariq, "Chapter 1 - Essential oils in plants: Plant physiology, the chemical composition of the oil, and natural variation of the oils (chemotaxonomy and environmental effects, etc.)," *ScienceDirect, Jan. 01, 2023.* https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/B9780323917407000165#preview-section-cited-by (accessed Nov. 12, 2023).

14. Hadeel, A. Mohamed, Fathia, A. Mosa, Azeza S. Mohamed, and Mohamed A. Egbash. "In Vitro Study of Biological Activity of Teucrium Davaeanum Extracts on Strains of Pathogenic Bacteria." *The Libyan Conference on Chemistry and Its Applications (LCCA)*, 90-96 (2022). http://repository.uob.edu.ly/handle/123456789/1631.

15. N. Bc, O. Oj, T. Mo, O. Jk, and A. Wa, "Qualitative Properties and Antibacterial Activity of Essential Oil obtained from Citrus sinensis Peel on Three Selected Bacteria," *Biomedical Journal of Scientific & Technical Research*, vol. 19, no. 4, pp. 14427–14432, 2019, Accessed: Nov. 12, 2023.

16. J. Gubernator, Z. Drulis-Kawa, A. Dorotkiewicz-Jach, W. Doroszkiewicz, and A. Kozubek, "In vitro Antimicrobial Activity of Liposomes Containing Ciprofloxacin,Meropenem and Gentamicin Against Gram-Negative Clinical Bacterial Strains," *Letters in Drug Design & Discovery*, vol. 4, no. 4, pp. 297–304, Jun. 2007, doi: https://doi.org/10.2174/157018007784620040.

Calibration of Spectral GR Log with thin section and Scanning Electron Analysis to indicator clay minerals in O1-NC115 well, Microscope (SEM) Murzuq Basin SW of Libya

Al Hili A[1] , Al Mishkhi A[2] , Ethman A[3] & Mountasir M[4]
[1] Radioactive West management Division, Libyan Atomic Energy Establishment, Libya
[2] Department of Marine Geology, Al-Asmarya Islamic University, Libya
[3] Prospecting Division, Libyan Atomic Energy Establishment, Libya
[4] Higher Institute For Sciences And Technology, Algaraboulli, Libya
E-mail: Abdoalhili@Yahoo.Com

Abstract :
The paper discussing the lithology and identified of different clay types based on log data and calibrated by thin section and Scanning electron microscope (SEM) analyses. This investigation is done within Hawaz Sandstone Formation in the well O1-NC115 in study Area. The study implemented a well log data of spectral gamma ray which has been performed throughout 385 feet thick of Hawaz Sandstone intervals. The Spectral gamma ray data includes uranium, thorium and potassium that logged from 5545 feet to 5160 feet. The analysis includes values of uranium (U) and thorium (Th) in ppm, where potassium (K) is recorded in percentage. The clay types identified throughout the reservoir section include mostly Montmorillonite, Kaolinite, and Mixed layers' clay which is clay types is generally related to reservoir facies types.

Keywords: Spectral Gamma Ray, Hawaz Reservoir, Montmorillonite ,Clay Minerals.

1. Introduction

One of common borehole method is the gamma ray GR tool which responds to the amount of radioactive material contained within the rocks adjacent to the borehole . The rocks emit gamma rays whit enough energy to get to the detector in the tool. GR log is used for correlation, lithology identification, and as a shaliness indicator. This is because GR have high affinity for radioactive mineral like potassium K^{40}, uranium U and thorium Th, which are contained in shale and would flag off as a high radioactive count on the log. In contrast sands are characterized by low radioactive content, giving rise to low gamma ray count. In some cases, clean sandstone might also produce a high gamma ray response if the sandstone contain potassium feldspars, micas, glauconite or uranium rich waters [1].
Almost all the log measurements are affected by clay minerals present in the formation and hence all the logs have some potential to determine clay mineralogy. This paper presents the results of clay typing analysis of the Hawaz reservoir within O1-NC115 block. Geophysical well logs spectral gamma ray (SGR) comparing with thin section and Scanning Electron Micro scope (SEM) were analyzed of clay typing.

2. Location of study area

The area of study is located in Murzuq Basin and covers a huge area extending southward into Niger. This area is one of the Murzuq oil fields and it is called O field.

It is located in concession NC115 that was encountered by several exploratory and development wells, distributed on the northwestern flank of Murzuq Basin, southwestern part of Libya (Fig 1).

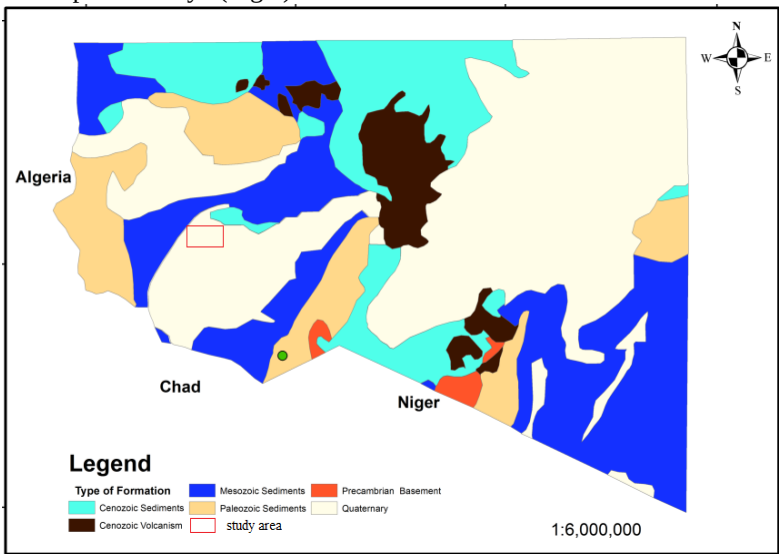
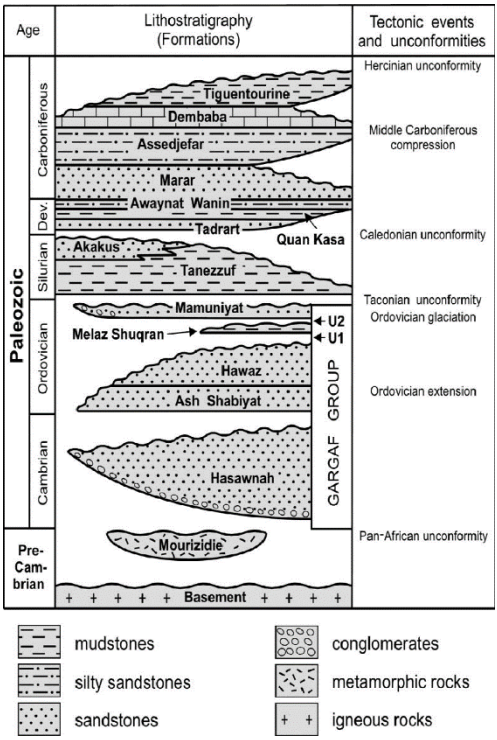


Figure (1): Geological map of the Murzuq Basin Modified after [2].

3. Stratigraphic and geological sitting of Hawaz formation

Generally Hawaz Formation consists of fine to medium grained, coarsening upward, well cemented, hard sandstone, with siltstone, mudstone and fine sandy interbeds, in the subsurface of the northern Murzuq Basin, represented by a detrital succession slightly more than 200 m thick, composed of fine-grained quartz arenites and sub arkosic arenites with subordinate sublithic arenites similar to the equivalent succession exposed on the Gargaf high [3].

It is represented the onset of the major Paleozoic marine transgression in the area, the depositional environment of the unit ranges from lower shoreface-offshore transition to upper shoreface [4]. The depositional setting was characterized by a stable shelf with very gentle slope and extensive costal plane areas dissected by fluvio-tidal channels, minor facies changes are observed over long distances [5], (fig 2).



.[6] Figure (2): A stratigraphic column of the Murzuq Basin, after

4. Materials and methods

The present study was based on data of well (O1- NC115) which are provided from Repsol Oil Company, located across the (O filed) in the NC115 Concession of the Murzuq Basin.

The clay types within the Hawaz Formation were determined using an interpretative model for spectral gamma ray mineral identification by using different crossplot of Schlumberger as Thorium / Potassium ratio - Photoelectric Factor Crossplot (Th/K–Pe), Potassium versus Photoelectric Factor Crossplot (K-Pe) and thorume versus potassium ratio (Th/K)- (Th/U), [7].

The paper discusses different clay types based on spectral gamma ray log data calibrated whit four samples of thin section and SEM selected from different depths, the investigation done within Hawaz Sandstone Formation in the well O1-NC115. The study implemented a well log data of spectral gamma ray which has been performed throughout 385 feet thick of Hawaz Sandstone Intervals. The Spectral gamma ray data includes uranium (U), thorium (Th) measured by parts per million (ppm), and potassium (K 40) recorded by percentage, which are logged from 5160 feet to 5545 feet depth of the well.

5. Results and discussion

A - Statistical analysis：

From the statistical analysis of the radioactive elements in the Hawaz Formation, it is clear that the main radioactive element in this Formation is thorium, table (1). Which is concentrated from zero as minimum to about 21 ppm as maximum whit average value about 5.4 ppm, it reflects the presence of organic matter in this Formation. it contains moderate amount of equivalent uranium concentrations, therefore the Hawaz Formation has minor clay. However the potassium concentrations in this formation have the minimum value of zero % and the maximum value of 2.46 % with mean value equal to 0.49 %.

Table 1: Statistical analysis of radioactive elements of O1-NC115.

	K %	U ppm	TH ppm	TGR API	Th/K ratio	Th/U ratio	Pe
Coun	78	78	78	78	78	78	78
Min	0	0.01	0	1	0	0	1.7
Max	2.46	3.9	20.93	91.9	163	139	4.7
Avg	0.49	1.15	5.46	25.98	26.4	9.8	2.8
Sum	38.5	89.7	425.9	2026.3	1855.5	594.7	221.1

B- Clay Minerals Identication :

The natural gamma ray spectroscopy (NGS) tool is used to identify uranium, potassium and thorium contents. In shale potassium normally indicates the presences of micaceous clay minerals-illite and mixed layer clays like illite - montmorilonite, where the high uranium concentration indicates organic shales. The combination of NGS with photoelectric cross-section can be used to determine clay mineral types within sands. In sandstone formations, the thorium is directly related to clay content. High potassium concentrations are usually due to abundant presence of mica and potassium feldspars[8].

The natural gamma ray spectroscopy data from the studied well O1-NC115, in the South of Libya were plotted in (potassium/Photoelectric Factor crossplot), (Photoelectric Factor/Thorium Potassium ratio crossplot) and thorium/potassium ratio versus thorium/uranium ratio. The results indicate the presence of deferent clay minerals in the studied succession. The most presence of clay minerals like Montmorollite , Illite, mixed layered clay and some of kaolinite are evident in the crossplot (Figures 3, 4 & 5).This finding is also corroborated by Petrographic analysis of the studied well confirms the presence of clay minerals within the Hawaz Reservoir.

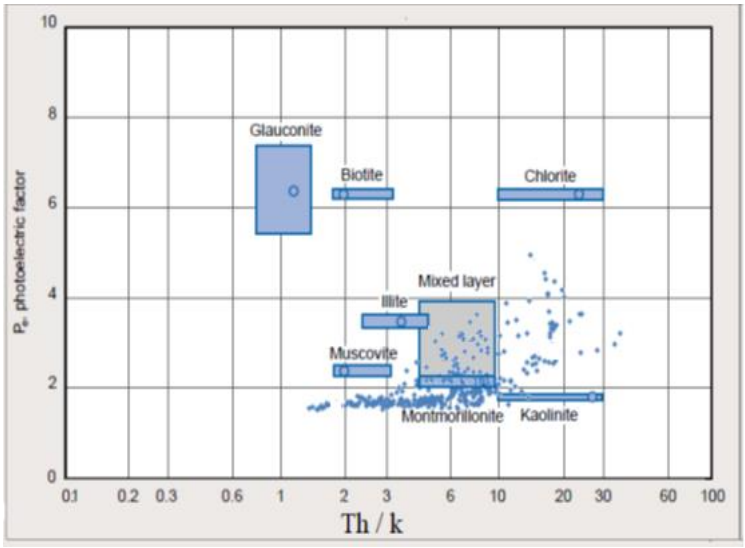


Figure (3) : Thorium/Potassium vs Photoelectric Factor crossplot (after Schlumberger, 1991)

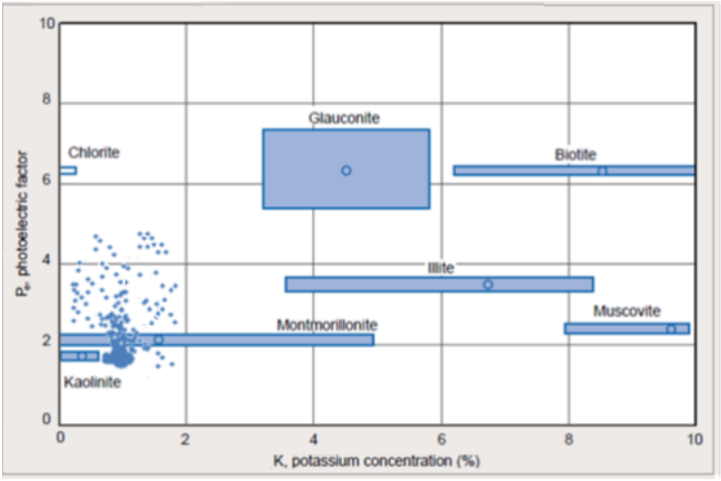


Figure (4) : Potassium vs Photoelectric Factor crossplot (after Schlumberger, 1991)

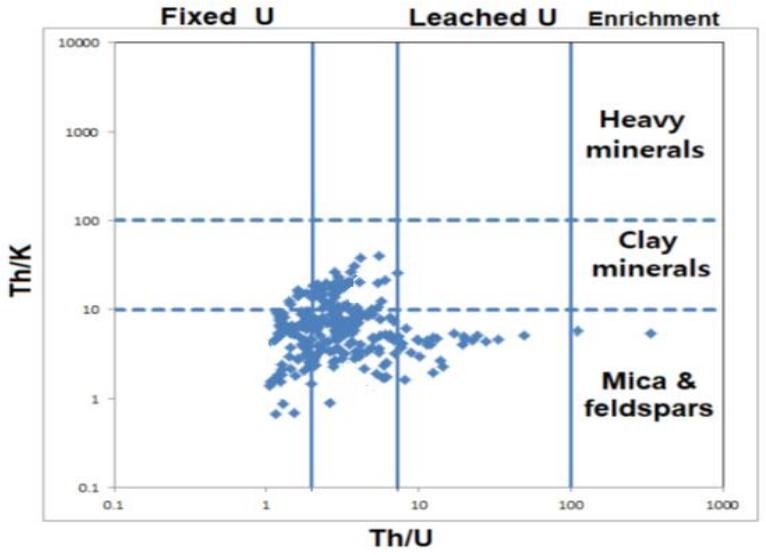


Fig (5) :Cross-plot of thorium-potassium and thorium-uranium ratios

C-thin section and Scanning Electron Microscope (SEM) Analysis :
The types of clay minerals in Hawaz Formation are determined also by thin section and Scanning Electron Microscope (SEM) photographs. In general the photos shows the dominance of Montmorillonite, kaolinite and Mixed layered clay .
The petrographical analysis of thin section from the Hawaz reservoir dominant presence of clay matrix , some K-feldspar and kaolinite as the minerals responsible for the radioactive nature of the sand (figure 6).This therefore indicates that the key minerals responsible for the radioactive nature of the sands are K-feldspar and micas. There are no heavy minerals identified. The analysis confirms the presence of authuigenic clay minerals and shows that the distribution of authigenic clays is controlled by the reservoir facies.

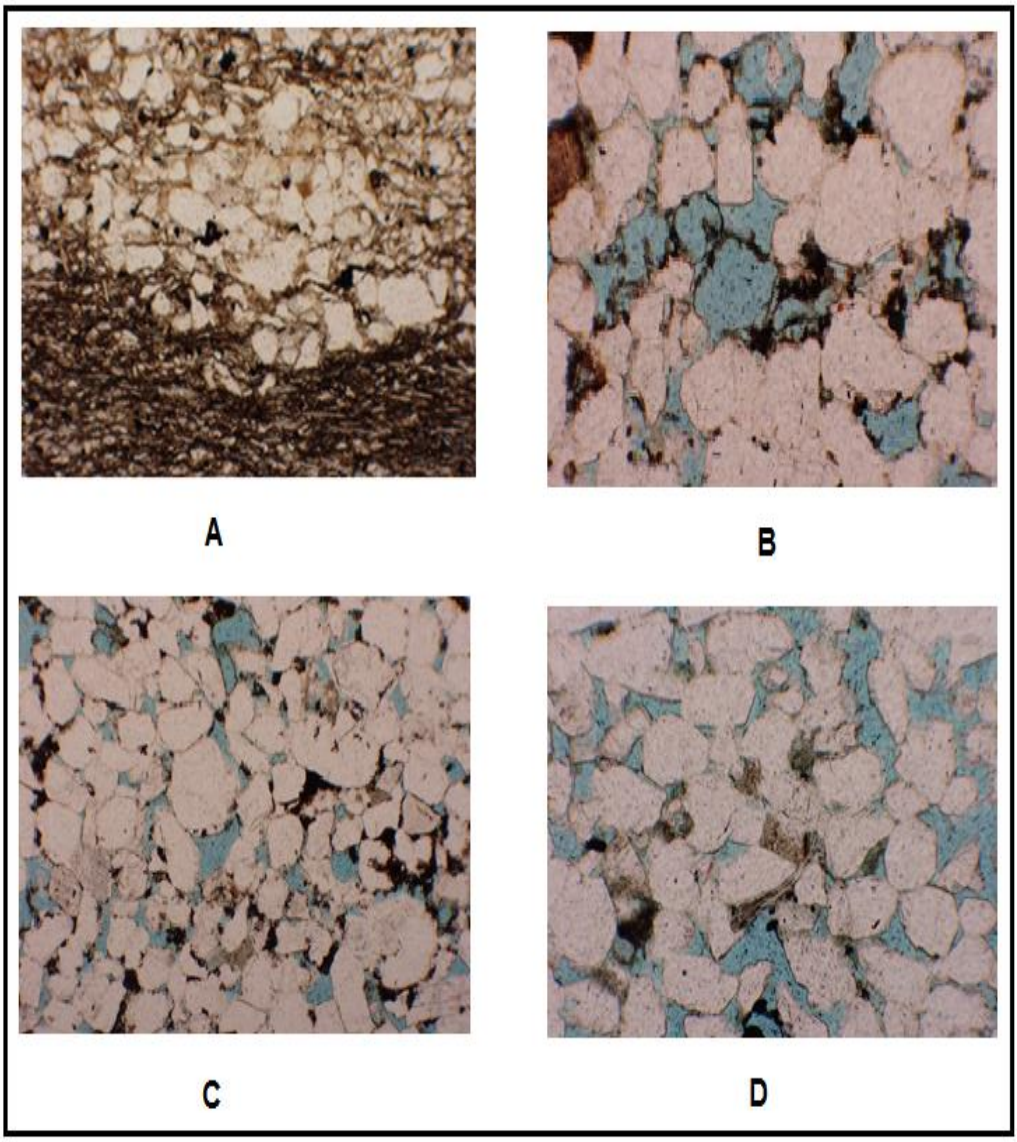


Figure 6: SEM micrographs for : (A) from depth 5264 ft- Scale bar 500 µm ,(B) from depyh 5279 ft- Scale bar 125 µm, (C) from depth 5325 ft-scale bar 500 µm and (D) from depth 5531 ft – scale bar 125 µm: showing general view of grain surface with intergranular porosity, grains are mainly composed of quartz, some authigenic clays are locally present well developed quartz overgrowths, Illite and kaolinite fill the intergranular,[9] .

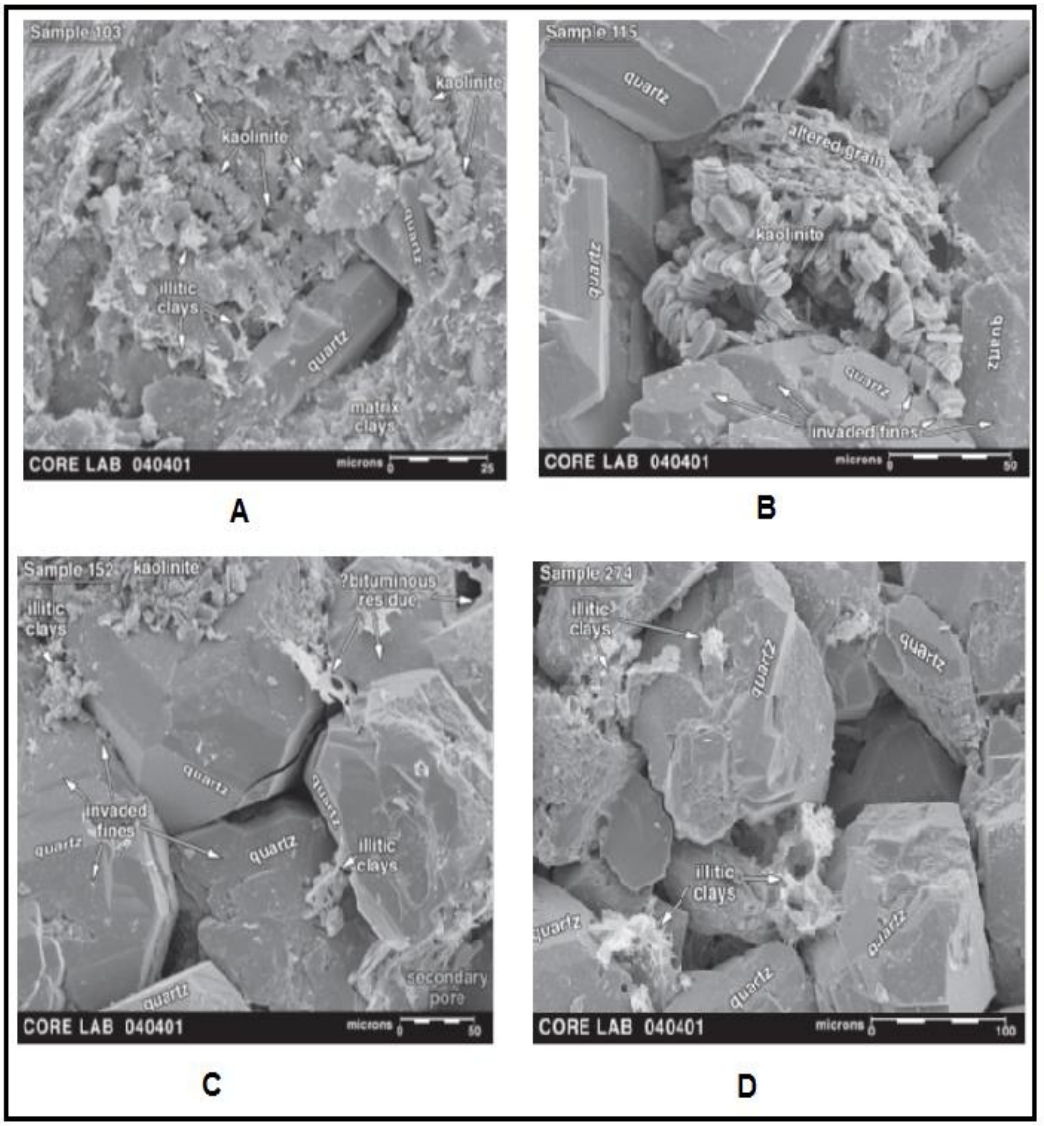


Figure 7: SEM micrographs for : (A) from depth 5264 ft,(B) from depyh 5279 ft, (C) from depth 5325 ft bar and (D) from depth 5531 ft showing general view of grain surface with intergranular porosity, grains are mainly composed of quartz, some authigenic clays are locally present well developed quartz overgrowths, Illite and kaolinite fill the intergranular ,[9] .

6. Conclusion

The application cross plots and non-routine logs like photoelectric logs useful for proper lithology identification in general.

The study of Hawaz formation indicates that well logs like natural Gamma Ray Spectroscopy are suitable for identifying the clay mineralogy and when calibrated with thin section and Scanning electron microscope (SEM) analyses provide a useful information for reservoir characterization.

According to The cross plots of Pe (vs.) Th/k and Pe (vs.) K radiometric analysis of the Hawaz formations in NC115 interpreted as dominant in Montmorillonite, kaolinite and some mixed clay minerals with no presence of chlorite.

References:

[1] Jesús Díaz-C (2021) , Gamma ray log to estimate clay content in the layers of water boreholes, .ELSEVIER.

[2] Ramos, E., Marzo, M., de Gibert, J.M., Tawengi, K.S., Khoja, A.A., Bolatti, N.D., 2006. Stratigraphy and sedimentology of the Middle Ordovician Hawaz Formation (Murzuq Basin, Libya). AAPG Bulletin 90, 1309–1336.

[3] El Chair, M.M. (1984) Zur Hydrogeology, Hydrochemie und Isotopenzusammensetzung der Grundwässer des Murzuq-Beckens, Fezzan/Libyen. Unpublished Dissertation Naturwissenschaften Fakultät Universität, Tübingen, Germany, 214 pp.

[4] Echikh K. and M.A. Sola, 2000. Geology and hydroc:1rbon occurrences in the Murzuq Basin, SW Libya, In: M. A Sola and D. Worsley (Eds), Geological Exploration in Murzuq Basin, Else-vier Science, AmsterdatT,, p. 175-222. Massa and Collomb, 1960).

[5] Ghnia S.; Luning S.; Martin M.; Genetic Stratigraphy of Cambro - Ordovician Strarta in Al Kufrah and Murzuq Basins, In: Geology of East Libya, 2008, vol. 1, p. 311-336.

[6] Klitzsch, E., Ziegert, H., 2000. Short Notes and Guidebook on the Geology of the Dor el Gussa – Jabal Bin Ghanimah Area. In: Sedimentary Basins of Libya, Second Symposium, Geology of Northwest Libya. Gutenberg Press, Malta, pp. 1–52.

[7] Schlumberger (1991), “Log Interpretation Charts”, Schlumberger Publication.

[8] Hossein M (2010), Calibration of Spectral GR Log with NMR Log and SEM Analysis for the Evaluation of Reservoir Shale Volume, Chrysaor Norway, https://www.researchgate.net/publication/300120219.

[9] Repsol Oil Company, Exploration Department, Geology Segment, (Internal geological reports, published & Unpublished).

On Neighborhoods of Certain Classes of Analytic functions Defined by Generalized Derivative Operator

Haneen Ahmed Almasri[1] **Aisha Ahmed Amer**[2]

[1]Mathematics Dept.- Faculty of Education-Khoms-El Mergib University, Libya
[2]Mathematics Dept-Faculty of Sciences-Khoms- El Mergib University, Libya
Corresponding Author's E-mail: haalmasri@elmergib.edu.ly

Abstract:
In this paper, the important properties of neighborhoods for the new subclasses of analytic functions in the open unit disk defined by a generalized derivative operator are investigated.
Keywords: analytic functions; derivative operator; starlike functions.

1. Introduction

Let $\mathcal{H}$ be the class of analytic functions in the open unit disk:

$U = \{z\epsilon\mathbb{C}: |z| < 1\}$

And $\mathcal{H}[a,n]$ be the subclass of $\mathcal{H}$ consisting of functions of the form

$$f(z) = a + a_n z^n + a_{n+1} z^{n+1} + \cdots.$$

Let $\mathcal{A}(n)$ denote the class of analytic functions $f(z)$ in U normalized by

$$f(z) = z + \sum_{k=n+1}^{\infty} a_k z^k, \quad n \in \mathbb{N}. \tag{1}$$

For two functions $f(z)$ given by (1) and $g(z)$ given by

$$g(z) = z + \sum_{k=n+1}^{\infty} b_k z^k, \quad n \in \mathbb{N}.$$

The Hadamard product (or convolution) is defined by

$$(f * g)(z) = z + \sum_{k=n+1}^{\infty} a^k b_k z^k = (g * f)(z).$$

Using the Hadamarad product, Amer and Darus [4] have recently introduced a new generalized derivative operator $D_l^{m,\lambda}(a,b)f(z)$ as follows:

Definition 1.1[1,2] let $\phi_l^{m,\lambda}(a,b;z) = \sum_{k=n+1}^{\infty} \left(\frac{1+\lambda(k-1)+l}{1+l}\right)^m \frac{(a)_{k-1}}{(b)_{k-1}} z^k$ where

$(z \in U, b \neq 0, -1, -2, \ldots), \lambda > 0, m \in \mathbb{Z}, l \geq 0$. And $(x)_k$ is the Pochhhammer symbol. We define a linear operator

$D_l^{m,\lambda}(a,b): \mathcal{A}(n) \to \mathcal{A}(n)$ by:

$$D_l^{m,\lambda}(a,b)f(z) = \phi_l^{m,\lambda}(a,b;z) * f(z) = z + \sum_{k=n+1}^{\infty} \left(\frac{1+\lambda(k-1)+l}{1+l}\right)^m \frac{(a)_{k-1}}{(b)_{k-1}}\, a_k z^k$$

Let $\mathcal{T}(n)$ denote the class of analytic functions $f(z)$ in U of the form

$$f(z) = z - \sum_{k=n+1}^{\infty} a_k z^k, \quad (a_k \geq 0, n \in \mathbb{N}). \tag{2}$$

Next, following the earlier investigations by Goodman [6], Ruscheweyh [14], Silverman [10]and by other researchers, see [7,8,9,11,13].

We define the $(k,\delta) - neighborhood$ of a function $f \in \mathcal{T}(n)$ by

$$N_{k,\delta}(f) = \left\{g \in \mathcal{T}(n): g(z) = z - \sum_{k=n+1}^{\infty} b_k z^k \; and \; \sum_{k=n+1}^{\infty} k|a_k - b_k| \leq \delta\right\}. \tag{3}$$

For $e(z) = z$, we have

$$N_{k,\delta}(e) = \left\{g \in \mathcal{T}(n): g(z) = z - \sum_{k=n+1}^{\infty} b_k z^k \; and \; \sum_{k=n+1}^{\infty} k|b_k| \leq \delta\right\}. \tag{4}$$

The definition of neighborhoods goes back to Goodman (1957).Ruscheweyh (1981) gave a definition of neighborhoods of the class of analytic functions $f(z)$ in the open unit disk U with $(0) = 0, f'(0) = 1$.

Let $S_n^*(\alpha)$ denote the subclass of $\mathcal{T}(n)$ consisting of starlike functions that satisfy

$$Re\left(\frac{zf'(z)}{f(z)}\right) > \alpha; \quad z \in U, 0 \leq \alpha < 1.$$

Now, by using the above operator, we give the definition of a more large and generalized class $\mathcal{T}_{\lambda,l}^m(n,\alpha,\gamma,a,b)$ of starlike functions, also we will define a new class $\mathcal{K}_{\lambda,l}^n(\alpha,\gamma,a,b,\mu)$ related to the class $\mathcal{T}_{\lambda,l}^m(n,\alpha,\gamma,a,b)$.

Definition 1.2 [3] let $0 \leq \alpha < 1, 0 \leq \gamma < 1, \lambda > 0, m \in \mathbb{Z}, l \geq 0$. a function $f \in \mathcal{T}(n)$ is said to be in the class $\mathcal{T}_{\lambda,l}^m(n,\alpha,\gamma,a,b)$, if and only if

$$Re\left\{\frac{(1-\gamma)z\left(D_l^{m,\lambda}(a,b)f(z)\right)' + \gamma z\left(D_l^{m+1,\lambda}(a,b)f(z)\right)'}{(1-\gamma)z\left(D_l^{m,\lambda}(a,b)f(z)\right) + \gamma z\left(D_l^{m+1,\lambda}(a,b)f(z)\right)}\right\} > \alpha \quad , z \in U.$$

Definition 1.3 A function $f(z) \in \mathcal{T}(n)$ is said to be in the class

$\mathcal{K}_{\lambda,l}^n(\alpha,\gamma,a,b,\mu)$ If it satisfies the following nonhomogeneous Cauchy-Eular differential equation

$$z^2\frac{d^2f(z)}{dz^2} + 2(\mu+1)z\frac{df(z)}{dz} + \mu(\mu+1)f(z) = (1+\mu)\big((1+\mu)+1\big)g(z). \tag{5}$$

Where $g(z) \in \mathcal{T}_{\lambda,l}^{m}(n,\alpha,\gamma,a,b), \mu > -1, \mu \in \Re$.

The numerous works already done on neighborhoods and properties by several authors caused by its importance, see [5,6,7,9,10,11,12,13,14].

Theorem 1.1 (coefficient inequality) [3]

Let $f \in \mathcal{T}(n)$ the f belongs to the class $\mathcal{T}_{\lambda,l}^{m}(n,\alpha,\gamma,a,b)$ if and only if

$$\sum_{k=n+1}^{\infty} c_k(m,\lambda,l,a,b)(k-\alpha)[1+l+\gamma\lambda(k-1)]a_k \leq (1+l)(1-\alpha) \qquad (6)$$

Where $c_k(m,\lambda,l,a,b) = \left(\frac{1+\lambda(k-1)+l}{1+l}\right)^m \frac{(a)_{k-1}}{(b)_{k-1}}$.

In the next section, we define the set of neighborhoods for the new class $\mathcal{T}_{\lambda,l}^{m}(n,\alpha,\gamma,a,b)$ of starlike functions:

2- Inclusion relations involving $N_{k,\delta}(e)$ of the class $\mathcal{T}_{\lambda,l}^{m}(n,\alpha,\gamma,a,b)$.

Theorem 2.1

If $\delta = \frac{(1+l)(1-\alpha)(n+1)}{c_{n+1}(m,\lambda,l,a,b)(1+l+\gamma\lambda n)(n+1-\alpha)}$ then

$$\mathcal{T}_{\lambda,l}^{m}(n,\alpha,\gamma,a,b) \subset N_{k,\delta}(e).$$

Proof:

Let $f(z) \in \mathcal{T}_{\lambda,l}^{m}(n,\alpha,\gamma,a,b)$. By Theorem 1.1, we have

$$c_{n+1}(m,\lambda,l,a,b)(n+1-\alpha)(1+l+\gamma\lambda n)\sum_{k=n+1}^{\infty} a_k \leq (1+l)(1-\alpha)$$

Which implies

$$\sum_{k=n+1}^{\infty} a_k \leq \frac{(1+l)(1-\alpha)}{c_{n+1}(m,\lambda,l,a,b)(n+1-\alpha)(1+l+\gamma\lambda n)} \qquad (7)$$

On the other hand, taking into account the inequality (6) we have

$$c_{n+1}(m,\lambda,l,a,b)(1+l+\gamma\lambda n)\sum_{k=n+1}^{\infty}(k-\alpha)a_k \leq (1+l)(1-\alpha)$$

And so

$c_{n+1}(m,\lambda,l,a,b)(1+l+\gamma\lambda n)\sum_{k=n+1}^{\infty} ka_k - \alpha c_{n+1}(m,\lambda,l,a,b)(1+l+\gamma\lambda n)\sum_{k=n+1}^{\infty} a_k \leq (1+l)(1-\alpha).$ (8)

Using (7) in (8),

$c_{n+1}(m,\lambda,l,a,b)(1+l+\gamma\lambda n)\sum_{k=n+1}^{\infty} ka_k - \alpha c_{n+1}(m,\lambda,l,a,b)(1+l+\gamma\lambda n)\left(\frac{(1+l)(1-\alpha)}{c_{n+1}(m,\lambda,l,a,b)(n+1-\alpha)(1+l+\gamma\lambda n)}\right) \leq (1+l)(1-\alpha).$

$\sum_{k=n+1}^{\infty} ka_k - \alpha c_{n+1}(m,\lambda,l,a,b)(1+l+\gamma\lambda n)\left(\frac{(1+l)(1-\alpha)}{c_{n+1}(m,\lambda,l,a,b)(n+1-\alpha)(1+l+\gamma\lambda n)}\right) \leq (1+l)(1-\alpha).$

Which immediately yields:

$\sum_{k=n+1}^{\infty} ka_k \leq \frac{(1+l)(1-\alpha)(n+1)}{c_{n+1}(m,\lambda,l,a,b)(n+1-\alpha)(1+l+\gamma\lambda n)} = \delta.$

Thus, by the definition given by (4), $f(z) \in N_{k,\delta}(e)$, which completes the proof.

3- Neighborhood properties for the classes $\mathcal{T}_{\lambda,l}^{m}(n,\alpha,\gamma,a,b)$ and $\mathcal{K}_{\lambda,l}^{n}(\alpha,\gamma,a,b,\mu)$.

Definition 3.1[11] For $0 \leq \eta < 1$ and $z \in U$, a function

$f(z) \in \mathcal{T}_{\lambda,l}^{m}(n,\alpha,\gamma,a,b)$ if there exist a function $g(z) \in \mathcal{T}_{\lambda,l}^{m}(n,\alpha,\gamma,a,b)$ such that

$$\left|\frac{f(z)}{g(z)} - 1\right| < 1-\eta, \ z \in U.$$

Theorem 3.1

If $g(z) \in \mathcal{T}_{\lambda,l}^{m}(n,\alpha,\gamma,a,b)$ and

$$\eta = 1 - \frac{\delta c_{n+1}(m,\lambda,l,a,b)(1+l+\gamma\lambda n)(n+1-\alpha)}{(n+1)[c_{n+1}(m,\lambda,l,a,b)(n+1-\alpha)(1+l+\gamma\lambda n)-(1+l)(1-\alpha)]} \quad (9)$$

Then $N_{k,\delta}(g) \subset \mathcal{T}_{\lambda,l}^{m}(n,\alpha,\gamma,a,b)$.

Proof:

Let $f(z) \in N_{k,\delta}(g)$. Then

$$\sum_{k=n+1}^{\infty} k|a_k - b_k| \leq \delta.$$

Which yields the coefficient inequality,

$$\sum_{k=n+1}^{\infty} |a_k - b_k| \leq \frac{\delta}{n+1}. \quad (10)$$

Since $g(z) \in \mathcal{T}_{\lambda,l}^{m}(n,\alpha,\gamma,a,b)$by (7), we have

$$\sum_{k=n+1}^{\infty} b_k \leq \frac{(1+l)(1-\alpha)}{c_{n+1}(m,\lambda,l,a,b)(n+1-\alpha)(1+l+\gamma\lambda n)}.$$

And so

$$\frac{1}{1-\sum_{k+n+}^{\infty} b_k} \leq \frac{c_{n+1}(m,\lambda,l,a,b)(n+1-\alpha)(1+l+\gamma\lambda n)}{c_{n+1}(m,\lambda,l,a,b)(n+1-\alpha)(1+l+\gamma\lambda n)-(1+l)(1-\alpha)}. \quad (11)$$

Now, since $z \in U$ we have $|z| < 1$ also$|z^k| = |z|^k < 1$, consequently

$$\left|\frac{f(z)}{g(z)} - 1\right| = \frac{|\sum_{k=n+1}^{\infty}(a_k - b_k)z^k|}{|z - \sum_{k=n+1}^{\infty} b_k z^k|} \leq \frac{\sum_{k=n+1}^{\infty}|a_k - b_k||z^k|}{|z| - \sum_{k=n+1}^{\infty} b_k|z^k|} < \frac{\sum_{k=n+1}^{\infty}|a_k - b_k|}{1-\sum_{k=n+1}^{\infty} b_k} .$$

That is

$$\left|\frac{f(z)}{g(z)} - 1\right| < \frac{\sum_{k=n+1}^{\infty}|a_k - b_k|}{1-\sum_{k=n+1}^{\infty} b_k} \quad (12)$$

Finally, using (10) and (11) in (12), we obtain

$$\left|\frac{f(z)}{g(z)} - 1\right| \leq \frac{\delta}{n+1}\frac{c_{n+1}(m,\lambda,l,a,b)(1+l+\gamma\lambda n)(n+1-\alpha)}{[c_{n+1}(m,\lambda,l,a,b)(n+1-\alpha)(1+l+\gamma\lambda n)-(1+l)(1-\alpha)]}.$$

$$= 1 - \eta.$$

Thus, by definition 3.1, $f(z) \in \mathcal{T}_{\lambda,l}^{m}(n,\alpha,\gamma,a,b)$ for η given by (9), which establishes the desired results.

Theorem 3.2

If $f(z) \in \mathcal{K}_{\lambda,l}^{n}(\alpha,\gamma,a,b,\mu)$ and

$$\delta = \frac{(1+l)(1-\alpha)(n+1)}{c_{n+1}(m,\lambda,l,a,b)(1+l+\gamma\lambda n)(n+1-\alpha)} \cdot \left\{\frac{n+(1+\mu)(3+\mu)}{n+1+\mu}\right\}.$$

Then $\mathcal{K}_{\lambda,l}^{n}(\alpha,\gamma,a,b,\mu) \subset N_{k,\delta}(g)$.

Proof:

Suppose that $f(z) \in \mathcal{K}_{\lambda,l}^{n}(\alpha,\gamma,a,b,\mu)$ and $f(z)$ is given by (2). From (5) we deduce that

$$a_k = \frac{(1+\mu)(2+\mu)}{(k+\mu)(k+\mu+1)} \cdot b_k, \quad (k = n+1, n+2, \dots) \quad (13)$$

So that

$$f(z) = z - \sum_{k=n+1}^{\infty} a_k z^k = z - \sum_{k=n+1}^{\infty} \frac{(1+\mu)(2+\mu)}{(k+\mu)(k+\mu+1)} \cdot b_k z^k ;$$

$$g(z) = z - \sum_{k=n+1}^{\infty} b_k z^k .$$

One obtains

$\sum_{k=n+1}^{\infty} k|a_k - b_k| \leq \sum_{k=n+1}^{\infty} k(|a_k| + |b_k|) = \sum_{k=n+1}^{\infty} ka_k + \sum_{k=n+1}^{\infty} kb_k,\ a_k \geq 0, b_k \geq 0.$

Substituting from (13) into the above coefficient inequality, we have

$$\sum_{k=n+1}^{\infty} k|a_k - b_k| \leq \sum_{k=n+1}^{\infty} k\frac{(1+\mu)(2+\mu)}{(k+\mu)(k+\mu+1)} \cdot b_k + \sum_{k=n+1}^{\infty} kb_k \quad (14)$$

Since $g(z) \in \mathcal{T}_{\lambda,l}^{m}(n,\alpha,\gamma,a,b)$ then by Theorem 2.1yields

$$\sum_{k=n+1}^{\infty} kb_k \leq \frac{(1+l)(1-\alpha)(n+1)}{c_{n+1}(m,\lambda,l,a,b)(n+1-\alpha)(1+l+\gamma\lambda n)},\ k = n+1, n+2, \ldots \quad (15)$$

Finally, using (15) in (14),

$$\sum_{k=n+1}^{\infty} k|a_k - b_k| \leq \frac{(1+l)(1-\alpha)(n+1)}{c_{n+1}(m,\lambda,l,a,b)(n+1-\alpha)(1+l+\gamma\lambda n)}\left(1 + \sum_{k=n+1}^{\infty} \frac{(1+\mu)(2+\mu)}{(k+\mu)(k+\mu+1)}\right).$$

In view of the telescopic sum

$$\sum_{k=n+1}^{\infty} \frac{1}{(k+\mu)(k+\mu+1)} = \sum_{k=n+1}^{\infty} \left(\frac{1}{k+\mu} - \frac{1}{k+\mu+1}\right)$$

$$= lim_{s\to\infty} \sum_{k=n+1}^{s} \left(\frac{1}{k+\mu} - \frac{1}{k+\mu+1}\right)$$

$$= \lim_{s\to\infty} \left(\frac{1}{n+1+\mu} - \frac{1}{s+1+\mu}\right) = \frac{1}{n+1+\mu},$$

$(\mu \in \mathcal{R} - \{-1-n, -2-n, \ldots\})$ Immediately yields

$$\sum_{k=n+1}^{\infty} k|a_k - b_k| \leq \frac{(1+l)(1-\alpha)(n+1)}{c_{n+1}(m,\lambda,l,a,b)(n+1-\alpha)(1+l+\gamma\lambda n)} \cdot \left[1 + \frac{(1+\mu)(2+\mu)}{n+1+\mu}\right]$$

$$= \frac{(1+l)(1-\alpha)(n+1)}{c_{n+1}(m,\lambda,l,a,b)(n+1-\alpha)(1+l+\gamma\lambda n)} \cdot \left\{\frac{n+(1+\mu)(3+\mu)}{n+1+\mu}\right\} = \delta.$$

Reference

[1] A. A. Amer and M. Darus, *Second Hankel Determinant For New Subclass Defined by a Linear Operator*, Springer, International Publishing Switzerland 2016, Chapter 6.

[2] A. A. Amer and M. Darus, *A distortion theorem for A certain class of Bazilevic function*, Int. Journal of Math. Analysis, 6(12),2012, 591-597.

[3] A. A. Amer and M. Darus, *Some properties of the class Of univalent functions with negative coefficients*, Applied Mathematics,3, 2012, 1851-1856.

[4] A .A.Amer and M. Darus, *on some properties for new generalized Derivative operator*, Jordan Journal of Mathematics and Statistics (JJMS),4(2)(2011),91-101.

[5] A. Cătaş. *Neighborhoods of a certain class of Analytic functions with Negative coefficients*. Banach J. Math. Anal. 3(1), 2009, 111-121.
[6] A. W. Goodman , *Univalent functions and nonanalytic curves*. Proc. Amer. Math. Soc., 8, 1957, 598-601.
[7] B. S. Keethi, A. Gangadharan, and H. M. Srivastava, *Neighborhoods of Certain subclasses of analytic functions of complex order with Negative coefficients*. Math . Comput. Model.47,2008, 271-277.
[8] E. Deniz, H. Orhan, *Some properties of certain subclasses of analytic functions with negative coefficients by using generalized Ruscheweyh derivative operator*, Czechoslovak Math, 60(135), 2010, 699-713.
[9] H. Orhan. *On Neighborhoods of Analytic functions defined by using Hadamard product*, Novi Sad J. Math, 37(1), 2007, 17-25.
[10] H. Silverman, *Neighborhoods of a classes of analytic functions*, Far East. Math. Sci. 3(2), 1995, 165-169.
[11] M. Çağlar, E. Deniz, and S. Kazimoğlu, *Neighborhoods of a certain Classes of Analytic functions defined by Normalized function* $az^2J_\vartheta''(z) + bzJ_\vartheta'(z) + cJ_\vartheta(z)$. Turkish Journal of Science, 5(3),2020, 226-232.
[12] O. Altintas, E. Özkan , and H. M. Srivastava. *Neighborhoods of a class of Analytic functions with negative coefficients*, Appl. Math. Let. 13(3), 2000, 63-67.
[13] S. Elhaddad, H. Aldweby, and M. Darus , *Neighborhoods of a certain Classes of Analytic functions defined by generalized differential Operator involving Mittag-Leffler function*, Acta Universitatis Apulensis No.55, 2018, 1-10.
[14] S. Ruschweyh , *Neighborhoods of univalent functions*, Amer. Math. Soc., 81(4), 1981, 521-527.

The Fekete-Szego Problem for a Generalized Janowski Functions Defined by Derivative Operator

[1] Nagat Muftah Alabbar,[2] Amera Agela Alsait
[1] Mathmatics Department, Faculty of Education of Benghazi, University of Benghazi of Science University of Benghazi [2] Mathmatics Department Faculty
Corresponding Author's E-mail: nagatalabar75@gmail.com

Abstract:

The aim in the present work is to introduce and study a new class of Janowski functions defined by generalized drivative operators. which we denoted by $C^{\alpha,\delta}(m,q,\lambda,\phi)$, Then we will investigate the Fekete–Szeg¨o problem for this class.

Keywords*: analytic functions, Janowski functions, convex functions, Generalized drivative operators.*

1. Introduction

The Fekete-Szegö problem has gained much attention from many authors, which is related to coefficients of Taylor series function which was introduced by Fekete and Szegö [3], they studied a special inequality which is a combination of two coefficients a_2 and a_3 of a class of univalent analytic normalized function , they obtained sharp upper bound of $a_3 - \mu a_2^2$, where μ is a real and also a complex number. Many others followed the same problems with different techniques for different classes. In this study we gave a solution of the Fekete and Szegö problem for a Janowski function defined by generalized derivative operators.

Let A denote the family of analytic functions f in the unit disk $U = \{z \in C : |z| < 1\}$ normalized by $f(0) = 0 = f'(0) - 1$. If $f \in A$ then f has the following representation

$$f(z) = z + \sum_{k=2}^{\infty} a_k z^k. \qquad (1)$$

Nagat and Duras[1], have recently introduced generalized operator denoted by $\mathcal{D}^{\alpha,\delta}(m,q,\lambda)$ as the following:

For a function $f \in A$ given by (1), we define a generalized operator as follows:

$$\mathcal{D}^{\alpha,\delta}(m,q,\lambda)f(z) = z + \sum_{k=2}^{\infty} k^{\alpha} \left(\frac{(1+q)+(k-1)\lambda}{1+q}\right)^{m} \frac{(\delta+1)_{k-1}}{(1)_{k-1}} a_k z^k, \quad (2)$$

where $\delta, \alpha \in \mathbb{N}_0 = \{0,1,2,\dots\}, m \in Z, \lambda, q \geq 0$.

Let $\phi(z)$ be an analytic function with positive real part on U with $\phi(z) = 1, \phi'(z) > 0$ which maps the open unit disc onto a region starlike with respect to 1 and is symmetric with respect to the real axis. Let $C(\phi)$ be the class of functions $f \in S$ for which

$$1+\frac{z(f(z))''}{(f(z))'}\prec\phi(z),\qquad z\in U.$$

These classes were introduced and studied by Ma and Minda [2].

In the present paper, we obtain the Fekete-Szego inequality for functions in a more general defined as follows

Definition 1.1 Let ϕ be an univalent starlike function with respect to 1 which maps the unit disc U onto a region in the right half plane which is symmetric with respect to the real axis, such as $\phi(0)=1,\phi'(0)>0$. The function $f\in A$ is in the subclass $C^{\alpha,\delta}(m,q,\lambda,\phi)$, if

$$1+\frac{z(\mathcal{D}^{\alpha,\delta}(m,q,\lambda)f(z))''}{(\mathcal{D}^{\alpha,\delta}(m,q,\lambda)f(z))'}\prec\phi(z).$$

We give some special case of this class:

1. $C^{0,0}(0,q,\lambda,\phi)=C(\phi)$, was introduced by Ma and Minda [2].
2. $C^{0,0}\left(0,q,\lambda,\frac{1+Az}{1+Bz}\right)=C[A,B],(-1\le B<A\le 1)$,was introduced by Janowski, see(Srivastava and Owa[4]).
3. $C^{0,0}(0,q,\lambda,\beta)=C(\beta)$,was ntroduced by Robertson [4].

2. The Fekete-Szegö problem for a new class $C^{\alpha,\delta}(m,q,\lambda,\phi)$

In this section, we will give some upper bounds for the Fekete-Szegö functions and we are going to follow a method like the one in several other articles for example ([1, 5,7,8]

In the beginning, in order to prove our result we have to recall the following lemmas:

Lemma 2.1 [2] If $p_1(z)=1+c_1z+c_2z^2+\cdots$ is an analytic function with positive real part in U then

When $v<0$ or $v>1$ the equality holds if and only if $p_1(z)$ is $\frac{1+z}{1-z}$ or one of its rotations. If $0<v<1$ then the equality holds if and only if $p_1(z)$is $\frac{1+z^2}{1-z^2}$, or one of its rotations. If $v=0$ the equality holds if and only if

$$p_1(z)=\left(\frac{1}{2}+\frac{1}{2}a\right)\frac{1+z}{1-z}+\left(\frac{1}{2}-\frac{1}{2}a\right)\frac{1-z}{1+z},\quad(0\le a<1),$$

or one of its rotations. If $v = 1$ the equality holds if and only if $p_1(z)$ is the reciprocal of one of the functions such that the equality holds in the case of $v = 0$. Also the above upper bound is sharp, and it can be improved as follows when $0 < \upsilon < 1$:

$$|c_2 - \upsilon c_1^2| + \upsilon |c_1| \leq 2, \qquad (0 < \upsilon \leq \frac{1}{2}),$$

$$|c_2 - \upsilon c_1^2| + (1 - \upsilon)|c_1| \leq 2, \qquad (\frac{1}{2} < \upsilon \leq 1).$$

Lemma 2.2 [2] If $p_1(z) = 1 + c_1 z + c_2 z^2 + \cdots$ is an analytic function with positive real part in U then

$$|c_2 - \upsilon c_1^2| \leq 2 \max\{1, |2\upsilon - 1|\}.$$

Nextly, We state and prove the next theorem :

Theorem 2.3 Let

$$\phi(z) = \frac{1 + Az}{1 + Bz} = 1 + (A - B)z - B(A - B)z^2 + B^2(A - B)z^3 + \cdots$$

If a function f be given by (1) and belongs to the class $C^{\alpha,\delta}(m, q, \lambda, \phi)$.Then

$|a_3 - \mu a_2^2| \leq$

$$\begin{cases} \dfrac{(A - 2B)(A - B)(1 + q)^m}{3^{\alpha+1}(\delta + 1)(\delta + 2)(1 + q + 2\lambda)^m} - \dfrac{\mu(1 + q)^{2m}(A - B)^2}{2^{2\alpha+1}(\delta + 1)^2(1 + q + \lambda)^{2m}} & if \ \mu \leq \sigma_1, \\ \dfrac{(A - B)(1 + q)^m}{3^{\alpha+1}(1 + q + 2\lambda)^m(\delta + 2)(\delta + 1)} & if \quad \sigma_1 \leq \mu \leq \sigma_2, \\ \dfrac{(2B - A)(A - B)(1 + q)^m}{3^{\alpha+1}(\delta + 1)(\delta + 2)(1 + q + 2\lambda)^m} + \dfrac{\mu(1 + q)^{2m}(A - B)^2}{2^{2\alpha+1}(\delta + 1)^2(1 + q + \lambda)^{2m}} & if \quad \mu \geq \sigma_2, \end{cases}$$

where

$$\sigma_1 = \frac{2^{2\alpha+2}(\delta + 1)(1 + q + \lambda)^{2m}[A - 2B - 1]}{3^{\alpha+1}(A - B)(\delta + 2)(1 + q)^m(1 + q + 2\lambda)^m},$$

$$\sigma_2 = \frac{2^{2\alpha+2}(\delta + 1)(1 + q + \lambda)^{2m}[A - 2B + 1]}{3^{\alpha+1}(A - B)(\delta + 2)(1 + q)^m(1 + q + 2\lambda)^m}.$$

Proof: If $f \in C^{\alpha,\delta}(m, q, \lambda, \phi)$ then a Schwarz function $\omega(z)$ exists, such that

$$1 + \frac{z(\mathcal{D}^{\alpha,n}(m, q, \lambda)f(z))''}{(\mathcal{D}^{\alpha,n}(m, q, \lambda)f(z))'} = \phi(\omega(z)), \qquad (3)$$

where $\phi(z) = \frac{1+Az}{1+Bz} = 1 + (A-B)z - B(A-B)z^2 + B^2(A-B)z^3 + \cdots$

$$= 1 + B_1 z + B_2 z^2 + B_3 z^3 + \cdots. \quad (4)$$

The function p is determined to be following

$$p(z) = \frac{1+\omega(z)}{1-\omega(z)} = 1 + c_1 z + c_2 z^2 + \cdots,$$

where $\omega(z)$ is a Schwarz function, $Re\big(p(z)\big) > 0$ and $p(0) = 1$.

If we use (3)$(h(z) = 1 + \frac{z(\mathcal{D}^{\alpha,n}(m,q,\lambda)f(z))''}{(\mathcal{D}^{\alpha,n}(m,q,\lambda)f(z))'} = 1 + b_1 z + b_2 z^2 + \cdots,$ to define the function of $h(z)$, we can find

$$\begin{aligned} h(z) &= \phi\big(\omega(z)\big) \\ &= \phi\left(\frac{p(z)-1}{p(z)+1}\right) = \phi\left(\frac{c_1 z + c_2 z^2 + \cdots}{2 + c_1 z + c_2 z^2 + \cdots}\right) \\ &= \phi\left[\frac{1}{2}c_1 z + \frac{1}{2}\left(c_2 - \frac{1}{2}c_1^2\right)z^2 + \cdots\right] \\ &= 1 + B_1\frac{1}{2}c_1 z + B_1\frac{1}{2}\left(c_2 - \frac{{c_1}^2}{2}\right)z^2 + \cdots + B_2\frac{1}{4}{c_1}^2 z^2 + \cdots. \quad (5) \end{aligned}$$

from equations (3), (4) and (5). Thus,

$b_1 = \frac{1}{2}B_1 c_1$ and $b_2 = \frac{1}{2}B_1\left(c_2 - \frac{1}{2}c_1^2\right) + \frac{1}{4}c_1^2 B_2$. (6)

Also, from (3), we get

$h(z)$

$= 1$

$$+ \frac{2^{\alpha+1}\left(\frac{1+q+\lambda}{1+q}\right)^m(\delta+1)a_2 z + 3^{\alpha+1}\left(\frac{1+q+2\lambda}{1+q}\right)^m(\delta+1)(\delta+2)a_3 z^2 + \cdots}{1 + 2^{\alpha+1}\left(\frac{1+q+\lambda}{1+q}\right)^m(\delta+1)a_2 z + 3^{\alpha+1}\left(\frac{1+q+2\lambda}{1+q}\right)^m\frac{(\delta+1)(\delta+2)}{2}a_3 z^2 + \cdots}$$

$= (1 + b_1 z + b_2 z^2 + \cdots).$

Then, we get

$$2^{\alpha+1}\left(\frac{1+q+\lambda}{1+q}\right)^m(\delta+1)a_2z+3^{\alpha+1}\left(\frac{1+q+2\lambda}{1+q}\right)^m(\delta+1)(\delta+2)a_3z^2+\dots$$
$$=1+b_1z+b_2z^2+\cdots+2^{\alpha+1}\left(\frac{1+q+\lambda}{1+q}\right)^m(\delta+1)a_2z$$
$$+b_12^{\alpha+1}\left(\frac{1+q+\lambda}{1+q}\right)^m(\delta+1)a_2z^2$$
$$+b_22^{\alpha+1}\left(\frac{1+q+\lambda}{1+q}\right)^m(\delta+1)a_2z^3+\cdots$$
$$+\frac{3^{\alpha+1}}{2}\left(\frac{1+q+2\lambda}{1+q}\right)^m(\delta+2)(\delta+1)a_3z^2$$
$$+b_1\frac{3^{\alpha+1}}{2}\left(\frac{1+q+2\lambda}{1+q}\right)^m(\delta+1)(\delta+2)a_3z^3+\cdots,$$

then, we obtain

$$2^{\alpha+1}\left(\tfrac{1+q+\lambda}{1+q}\right)^m(\delta+1)a_2=b_1,$$

and

$$3^{\alpha+1}(\delta+1)(\delta+2)\left(\frac{1+q+2\lambda}{1+q}\right)^m a_3=b_2+2^{2\alpha+2}(\delta+1)^2\left(\frac{1+q+\lambda}{1+q}\right)^{2m}a_2^2.$$

By applying (4) and (5) in (6), $a_2=\frac{B_1c_1(1+q)^m}{2^{\alpha+2}(\delta+1)(1+q+\lambda)^m}$ then

$$a_2=\frac{(A-B)c_1(1+q)^m}{2^{\alpha+2}(\delta+1)(1+q+\lambda)^m},$$

and

$$a_3=\frac{(b_2+2^{2\alpha+2}(\delta+1)^2\frac{(1+q+\lambda)^{2m}}{(1+q)^{2m}}a_2{}^2)(1+q)^m}{3^{\alpha+1}(1+q+2\lambda)^m(\delta+2)(\delta+1)}$$

$$a_3=\frac{b_2(1+q)^m+2^{2\alpha+2}(\delta+1)^2\frac{(1+\delta+\lambda)^{2m}}{(1+q)^{2m}}\cdot\frac{B_1{}^2c_1{}^2(1+q)^{2m}(1+q)^m}{2^{2\alpha+4}(\delta+1)^2(1+q+\lambda)^{2m}}}{3^{\alpha+1}(1+q+2\lambda)^m(\delta+2)(\delta+1)}$$

$$a_3=\frac{b_2(1+q)^m+\frac{B_1{}^2c_1{}^2(1+q)^m}{4}}{3^{\alpha+1}(1+q+2\lambda)^m(\delta+2)(\delta+1)}$$

$$a_3 = \frac{(b_2 + \frac{{B_1}^2 {c_1}^2}{4})(1+q)^m}{3^{\alpha+1}(1+q+2\lambda)^m(\delta+2)(\delta+1)},$$

and so,

$$a_3 = \frac{\left(b_2 + \frac{(A-B)^2 {c_1}^2}{4}\right)(1+q)^m}{3^{\alpha+1}(1+q+2\lambda)^m(\delta+2)(\delta+1)}$$

$$a_3 = \frac{[4b_2 + (A-B)^2 {c_1}^2](1+q)^m}{4\,3^{\alpha+1}(1+q+2\lambda)^m(\delta+2)(\delta+1)}$$

$$a_3 = \frac{[4(\frac{1}{2}B_1\left(c_2 - \frac{1}{2}c_1^2\right) + \frac{1}{4}c_1^2 B_2) + (A-B)^2 {c_1}^2](1+q)^m}{4\,3^{\alpha+1}(1+q+2\lambda)^m(\delta+2)(\delta+1)}$$

$$a_3 = \frac{[2B_1\left(c_2 - \frac{1}{2}c_1^2\right) + c_1^2 B_2 + (A-B)^2 {c_1}^2](1+q)^m}{4\,3^{\alpha+1}(1+q+2\lambda)^m(\delta+2)(\delta+1)},$$

then

$$a_3 = \frac{\left[(A-B)^2 c_1^2 + 2(A-B)\left(c_2 - \frac{1}{2}c_1^2\right) - c_1^2 B(A-B)\right](1+q)^m}{4\,3^{\alpha+1}(1+q+2\lambda)^m(\delta+2)(\delta+1)}.$$

Therefore, we have

$$a_3 - \mu {a_2}^2 = \frac{\left[(A-B)^2 c_1^2 + 2(A-B)\left(c_2 - \frac{1}{2}c_1^2\right) - c_1^2 B(A-B)\right](1+q)^m}{4\,3^{\alpha+1}(1+q+2\lambda)^m(\delta+2)(\delta+1)} - \frac{\mu(1+q)^{2m}(A-B)^2 {c_1}^2}{2^{2\alpha+4}(\delta+1)^2(1+q+\lambda)^{2m}}$$

$$a_3 - \mu {a_2}^2 = \frac{2(A-B)(1+q)^m}{4\,3^{\alpha+1}(1+q+2\lambda)^m(\delta+2)(\delta+1)}[\left(c_2 - \frac{1}{2}{c_1}^2\right) + \frac{1}{2}(A-B){c_1}^2 - \frac{1}{2}B\,{c_1}^2 - \frac{3^{\alpha+1}\mu(1+q)^m(A-B){c_1}^2(\delta+2)(1+q+2\lambda)^m}{2^{2\alpha+3}(\delta+1)(1+q+\lambda)^{2m}}]$$

$$a_3 - \mu {a_2}^2 = \frac{(A-B)(1+q)^m}{2\,3^{\alpha+1}(1+q+2\lambda)^m(\delta+2)(\delta+1)}\left[c_2 - \frac{1}{2}{c_1}^2\left(1 + B - (A-B) + \frac{3^{\alpha+1}\mu(A-B)(\delta+2)(1+q)^m(1+q+2\lambda)^m}{2^{2\alpha+2}(\delta+1)(1+q+\lambda)^{2m}}\right)\right]$$

$$a_3-\mu {a_2}^2=\frac{(A-B)(1+q)^m}{23^{\alpha+1}(1+q+2\lambda)^m(\delta+2)(\delta+1)}\Bigg[c_2 - {c_1}^2\frac{1}{2}\Bigg(1-A+2B + \frac{3^{\alpha+1}\mu(A-B)(\delta+2)(1+q)^m(1+q+2\lambda)^m}{2^{2\alpha+2}(\delta+1)(1+q+\lambda)^{2m}}\Bigg)\Bigg]$$

$$a_3-\mu {a_2}^2=\frac{(A-B)(1+q)^m}{2\,3^{\alpha+1}(1+q+2\lambda)^m(\delta+2)(\delta+1)}[c_2-v{c_1}^2], \qquad (7)$$

where

$$v=\frac{1}{2}\Bigg(1-A+2B+\frac{3^{\alpha+1}\mu(A-B)(\delta+2)(1+q)^m(1+q+2\lambda)^m}{2^{2\alpha+2}(\delta+1)(1+q+\lambda)^{2m}}\Bigg),$$

If $v\le 0$,then

$$\mu\le\frac{2^{2\alpha+2}(\delta+1)(1+q+\lambda)^{2m}[A-2B-1]}{3^{\alpha+1}\,(A-B)(\delta+2)(1+q)^m(1+q+2\lambda)^m}.$$

If $v\ge 1$,then

$$\mu\ge\frac{2^{2\alpha+2}(\delta+1)(1+q+\lambda)^{2m}[A-2B+1]}{3^{\alpha+1}\,(A-B)(\delta+2)(1+q)^m(1+q+2\lambda)^m}.$$

If $\mu\le\sigma_1$, then by applying Lemma 2.1,L we get

$$|a_3-\mu a_2^2|\le\frac{(A-2B)(A-B)(1+q)^m}{3^{\alpha+1}\,(\delta+1)(\delta+2)(1+q+2\lambda)^m}-\frac{\mu(1+q)^{2m}(A-B)^2}{2^{2\alpha+1}(\delta+1)^2(1+q+\lambda)^{2m}}.$$

If $\sigma_1\le\mu\le\sigma_2$,then we get

$$|a_3-\mu a_2^2|\le\frac{(A-B)(1+q)^m}{3^{\alpha+1}\,(1+q+2\lambda)^m(\delta+2)(\delta+1)}.$$

Similarly, if $\mu\ge\sigma_2$, then we get

$$|a_3-\mu a_2^2|\le\frac{(2B-A)(A-B)(1+q)^m}{3^{\alpha+1}\,(\delta+1)(\delta+2)(1+q+2\lambda)^m}+\frac{\mu(1+q)^{2m}(A-B)^2}{2^{2\alpha+1}(\delta+1)^2(1+q+\lambda)^{2m}}.$$

If we set $A=1-2\beta$, $B=-1$ in Theorem2.3, then we obtained the next corollary.

Corollary 2.4 If $\phi(z)=\frac{1+(1-2\beta)z}{1-z}$ and let a function f be given by (1) belongs to the class $C^{\alpha,\delta}\left(m,q,\lambda,\frac{1+(1-2\beta)z}{1-z}\right)$, then

$$|a_3-\mu a_2^2|\leq$$

$$\begin{cases} \dfrac{(6-10\beta+4\beta^2)(1+q)^m}{3^{\alpha+1}(\delta+1)(\delta+2)(1+q+2\lambda)^m}-\dfrac{\mu(1+q)^{2m}(2-2\beta)^2}{2^{2\alpha+1}(\delta+1)^2(1+q+\lambda)^{2m}} & if\ \ \mu\leq\sigma_1, \\ \dfrac{(2-2\beta)(1+q)^m}{3^{\alpha+1}(1+q+2\lambda)^m(\delta+2)(\delta+1)} & if\ \ \sigma_1\leq\mu\leq\sigma_2, \\ \dfrac{(6-10\beta-4\beta^2)(1+q)^m}{3^{\alpha+1}(\delta+1)(\delta+2)(1+q+2\lambda)^m}+\dfrac{\mu(1+q)^{2m}(2-2\beta)^2}{2^{2\alpha+1}(\delta+1)^2(1+q+\lambda)^{2m}} & if\ \ \mu\geq\sigma_2, \end{cases}$$

where

$$\sigma_1=\frac{2^{2\alpha+2}(\delta+1)(1+q+\lambda)^{2m}[2-2\beta]}{3^{\alpha+1}(A-B)(\delta+2)(1+q)^m(1+q+2\lambda)^m},$$

$$\sigma_2=\frac{2^{2\alpha+3}(\delta+1)(1+q+\lambda)^{2m}[2-\beta]}{3^{\alpha+1}(A-B)(\delta+2)(1+q)^m(1+q+2\lambda)^m}.$$

Lastly, we stste and prove next theorem for μ is complex number .

Theorem 2.5 For $\mu\in\mathbb{C}$ and

$$\phi(z)=1+(A-B)z-B(A-B)z^2+B^2(A-B)z^3+\cdots$$

If a function f be given by (1) and belongs to the class $C^{\alpha,\delta}(m,q,\lambda,\phi)$.

Then

$$|a_3-\mu a_2^2|\leq\frac{(A-B)(1+q)^m}{3^{\alpha+1}(1+q+2\lambda)^m(\delta+2)(\delta+1)}max\left[1,\left|\left(1-A+2B+\frac{3^{\alpha+1}\mu(A-B)(\delta+2)(1+q)^m(1+q+2\lambda)^m}{2^{2\alpha+2}(\delta+1)(1+q+\lambda)^{2m}}\right)-1\right|\right].$$

Proof We applying (7) and lemma 2.2, then we get the result.

If we set $\delta=q=m=\alpha=0$, $A=1$ and B= -1 in Theorem2.4, then we obtained next Theorem.

Theorem 2.6 [2] Let $\mu \in \mathbb{C}$ .If $f \in C$, then

$$|a_3 - \mu a_2^2| \leq max\left\{\frac{1}{3}, |\mu - 1|\right\}.$$

4. Conclusion

We proved the Fekete–Szeg¨o problem for the new class of Janowski functions defined by a generalized derivative operator $D^{\alpha,\delta}(m,q,\lambda)$.

References

[1] N. Mustafa and M. Darus, *The Fekete-Szego problem for starlike functions of order associated with generalized derivative operator*.AIP Conf. Proc,15(22): 938-944 .(2012)

[2] W. Ma and D. Minda, *A unified treatment of some special classes of univalent functions* ,in: Proceedings of the Conference on Complex Analysis, Z. Li, F. Ren,L Yang, and S. Zhang(Eds.) Internat. Press, 157-169. (1994).

[3] M.Fekete. and F.Szego. *Eine Demerkung Uber Ungerade Schlichte Functioned*.. Journal of London Mathematical Society.Math. Soc 8: 85–89.(1933).

[4] Srivastava, H.M & Owa, Shigeyoshi . *Analytic Function Theory***.** World Scientific Publishing Co.Pte.Ltd. (1992).

[5] K.Challab , M.Darus and F.Ghanim. *The Fekete-Szegö Inequality for Certain Class of Analytic Functions Defined by Convolution Detween Generalized Al-oboudi Differential Operator and Srivastava-Attiya Integral Operator*. Korean J.Math. 26(2),191-214**,** (2018).

[6] F.Keoggh and E. Merkes, *A Coefficient Inequality foe Ceatain Classes of Analytic Functions* **.** Supported by the National Science Foundation Grant GP 7377. University of Kentucky and University of Cincinnati. 8-12,(1968).

[7] A.Alsait, Amera and N.Mustafa, *Fekete-Szego Problem for Starlike of Complex Functions of Order b Related to Generalized Derivative Operator***.** Journal of human itarian and applied sciences (8):321-331, (2019).

[8]X. Qinghua , F.Weikang , F.Weiheng Feng and L.Taishun_. *The Fekete-Szegö Inequality and Successive Coefficients Difference for a Subclass of Close-to-Starlike Mappings in Complex Banach Spaces*. Acta Mathematica Scientia v(43), 2075–2088.(2023).

On the Recursive Sequence $x_{n+1} = \frac{a_1 x_n + b_1 x_{n-1}}{c_1 + d_1 x_n^2 x_{n-1}^2}$

Zienab Elmaned [1], Joud M Abdelaziz [2]
[1]Department of Mathematics, Faculty of Sciences, Sirte University, Sirte, Libya.
E-mail: zienabail410@gmail.com, zienab.ali@su.edu.ly
[2]Department of Mathematics, Faculty of Sciences, Sirte University, Sirte, Libya.
E-mail: Joudmakhzoj@gmail.com, joud20@su.edu.ly

Abstract:
In this paper, we consider the invariant intervals, the global attractivity of the equilibrium points , and the asymptotic behavior of the solutions of the difference equation.

Keywords: Rational difference equations; equilibrium points, attractivity; invariant intervals.

1. Introduction

The past few decades have seen a notable increase in the study of difference equations (recursive sequences). The use of mathematical theory model in various scientific field is obviously one of the primary reasons of this interest. Difference equations are essential mathematical models, they appear as natural representations of observed evolution events due to most measurements of time evolving variables are discrete. As an example, we know that tempreture, pressure and other physical settings may be reduced to a set of measurements. Theses measures are presented in discrete systems at a series of specified times. The concept is to establish a rule that allows us to calculate the measurement at times $n+1$ where the measurements at time n are given.

If x_n gives the measurement at time n, this could be as

$$x_{n+1} = f(x_n)$$

where $f(x)$ is the given function at specified and fixed for all times. This is followed by iterating the function to obtain the system's evolution.

$$x_n = \underbrace{f(f(\dots f(x_0)\dots))}_{n\ times}$$

Numerous results in the field of difference equation theory have been discovered to be roughly natural discrete counterparts of equivalent differential equation responses. High-order rational difference equations are extremely interesting to study since their results provide some of the prototypes for developing of the fundamental theory governing the global asymptoticbehavior of the solutions of the high-order difference equations. The study of difference equations has attracted a lot of attention lately [10].

we recall some definitions and results which will be useful in the this study:

Soppose I be some interval of real numbers and

$$f : I \times I \to I$$

be continuously differentiable function. Then for every set of initial conditions $x_0, x_{-1} \in I$, the difference equation

$$x_{n+1} = f(x_n, x_{n-1}), \quad n = 0,1,.. \qquad (E_1)$$

has a unique solution $\{x_n\}_{n=1}^{\infty}$. [10], [15].

Definition1 (Equilibrium point, [12]):- A point $\bar{x} \in I$ is called an equilibrium point of (E_1) if

$$\bar{x} = f(\bar{x}, \bar{x})$$

where $x_n = \bar{x} \ \forall n \geq 0$ is a solution of equation (E_1) or equivalently, $\bar{x}$ is a fixed point of the function f .

Definition2 (Stability, [12]):- Suppose $\bar{x}$ be an equilibrium point of (E_1), then

(i) $\bar{x}$ is stable if for every $\varepsilon > 0$, there exists $\delta > 0$ such that for any initial conditions $(x_{-1}, x_0) \in I \times I$ with $|x_{-1} - \bar{x}| + |x_0 - \bar{x}| < \delta$, we have

$$|x_n - \bar{x}| < \varepsilon \quad \forall n \geq -1.$$

(ii) $\bar{x}$ is a local attractor if there exists $\gamma > 0$ such that $x_n \to \bar{x}$ holds for any initial conditions

$$(x_{-1}, x_0) \in I \times I$$

with

$$|x_{-1} - \bar{x}| + |x_0 - \bar{x}| < \gamma.$$

(iii) $\bar{x}$ is locally asymptotically stable if it is stable and is a local attractor.

(iv) $\bar{x}$ is a global attractor if $x_n \to \bar{x}$ satisfied for any initial conditions.

$$(x_{-1}, x_0) \in I \times I.$$

(v) $\bar{x}$ is globally asymptotically stable if it is stable and is a global attractor.

(vi) $\bar{x}$ is arepeller if there exists $\gamma > 0$ such that for each.

$$(x_{-1}, x_0) \in I \times I$$

with

$$|x_{-1} - \bar{x}| + |x_0 - \bar{x}| < \gamma,$$

there exists $N \geq 1$ such that

$$|x_N - \bar{x}| \geq \gamma.$$

(vii) $\bar{x}$ is a saddle point if it is neither a local attractor nor arepeller.

(viii) $\bar{x}$ is unstable if $\bar{x}$ is not stable .

Assume that

$$p_1 = -\frac{\partial f(\bar{x}, \bar{x})}{\partial u}, \qquad q_1 = -\frac{\partial f(\bar{x}, \bar{x})}{\partial v}$$

are the partial derivatives of $f(u, v)$ evaluated at an equilibrium point $\bar{x}$ of (E_1). Then the equation

$$y_{n+1} + p_1 y_n + q_1 y_{n-1} = 0 \ , n = 0,1,2, \ldots \qquad (E_2)$$

is called the linearized equation associated with (E_1) about the equilibrium point $\bar{x}$. Then its characteristic equation is

$$\lambda^2 + p_1 \lambda + q_1 = 0 \qquad (E_3)$$

Where p_1 and q_1 are constants, $\lambda_{1,2}$ are solutions of (E_3).

Theorem 1(Linearlized Stability, [12]):- Assume that (E_2) is linearized equation which is linked to the equation (E_1) about the equilibrium point $\bar{x}$, where its characteristic equation is associated with (E_2). We have

(a) The equilibrium $\bar{x}$ of (E_1) is locally asymptotically stable, if all the solutions of the quadratic equation (E_3) lie inside the open unit disk $|\lambda| < 1$.

(b) The equilibrium point $\bar{x}$ of (E_1) is unstable, if at least one of the solution of (E_3) has absolute value greater than one,

(c) all solutions of (E_3) to lie inside the open unit disk $|\lambda| < 1$, if and only if

$$|p_1| < 1 + q_1 \quad \text{and} \quad q_1 < 1 .$$

In this case the locally asymptotically stable equilibrium $\bar{x}$ is also called a sink

(d) All solutions of (E_3) to have absolute vaue greater than one if and only if

$$|q_1| > 1 \text{ and } |p_1| < |1 + q_1|$$

In this case $\bar{x}$ is called a repeller .

(e) One of the solution of (E_3) have absolute value greater than one and the other have absolute value less than one if and only if

$$p_1^{\,2} > 4 q_1 \quad \text{and} \quad |p_1| > |1 + q_1| ,$$

In this case the unstable equilibrium point $\bar{x}$ is called a saddle point.

(f) The solution of (E_3) have absolute value equal to one if and only if

$$\left|p_1\right| = \left|1 + q_1\right|$$

or

$$q_1 = 1 \quad and \quad \left|p_1\right| \leq 2.$$

In this case the equilibrium point $\overline{x}$ is called a non-hyperbolic point.

Definition 3 (invariant interval , [12]) : An interval $J \subseteq I$ is called invariant for equation (E_1) If every solution $\{x_n\}_{n=-1}^{\infty}$ of equation (E_1) with initial conditions

$$(x_{-1}, x_0) \in J \times J$$

satisfies $x_n \in J$ for all n and a positive number r, x_0.

For a real number let

$$O(x_0, r) = \{x: |x - x_0| < r\}.$$

Now, The asymptotic behavior of the difference equation solutions, the global attractivity of the equilibrium point and the invariant intervals will be covered in here

$$x_{n+1} = \frac{a_1 x_n + b_1 x_{n-1}}{c_1 + d_1 x_n^2 x_{n-1}^2}, \qquad n = 1,2,\ldots\ldots \qquad (1)$$

where $a_1 \geq 0, b_1, c_1, d_1 > 0$.

$$\text{Let} \quad a_1' = \frac{a_1}{b_1}, c_1' = \frac{c_1}{b_1}, \quad and \quad d_1' = \frac{d_1}{b_1}.$$

Then Eq. (1) can be rewritten as

$$x_{n+1} = \frac{a_1' x_n + x_{n-1}}{c_1' + d' x_n^2 x_{n-1}^2}, \qquad n = 1,2,\ldots\ldots \qquad (2)$$

where

$$y_n = (d')^{\frac{1}{4}} x_n$$

followed by

$$x_n = y_n$$

reduces the above equation to

$$x_{n+1} = \frac{p_1' x_n + x_{n-1}}{q_1' + x_n^2 x_{n-1}^2}, \qquad n = 1,2,\ldots\ldots \qquad (3)$$

where

$$p_1' = a_1' = \frac{a_1}{b_1} \quad and \quad q_1' = c_1' = \frac{c_1}{b_1}.$$

From this point on, we will concentrate on (3) rather than (1).

For more information, see [1, 12, 13, 15], and all the references below

2. Main Results

Next, we einvestigate the equilibrium points of (3) and their local asymptotic behavior. Clearly, (3) has an equilibrium point

$$\overline{x} = \alpha = 0 .$$

The local asymptotic behavior of α is characterized by the following result:

Theorem (2) **(i)** If $q_1' > 1 + p_1'$, then α is locally asymptotically stable .

(ii) If $q_1' < 1 - p_1'$, then α is a repeller .

(iii) If $1 - p_1' < q_1' < 1 + p_1'$, then α is a saddle point .

Proof : The linearized equation associated with (.3) about the equilibrium $\alpha = 0$ is

$$Z_n - \frac{p_1'}{q_1'} Z_{n-1} - \frac{1}{q_1'} Z_{n-2} = 0 .$$

Let

$$P_2 = \frac{-p_1'}{q_1'}, \quad q_2 = \frac{-1}{q_1'} .$$

(i) The result follows from Theorem (1) and the following relations

$$|p_2| - (1 + q_2) = \left|\frac{-p_1'}{q_1'}\right| - (1 - \frac{1}{q_1'})$$

$$= \frac{(1 + p_1') - q_1'}{q_1'} < 0 , \quad q_2 = -\frac{1}{q_1'} < 1 .$$

(ii) The result follows from Theorem (1) and the following relations

$$|p_2| - |1 + q_2| = \left|\frac{-p_1'}{q_1'}\right| - \left|(1 - \frac{1}{q_1'})\right|$$

$$= \frac{p_1'}{q_1'} - \left|\frac{q_1' - 1}{q_1'}\right|$$

$$= \frac{1}{q_1'}[p_1' - |1 - q_1'|] < 0 , \qquad |q_2| = \frac{1}{q_1'} > 1 .$$

(iii) The result follows from Theorem (1) and the following relations .

$$|p_2| - |1 + q_2| = \left|\frac{-p_1'}{q_1'}\right| - \left|1 - \frac{1}{q_1'}\right|$$

$$= \frac{p_1'}{q_1'} - \left|\frac{q_1' - 1}{q_1'}\right|$$

$$= \frac{p_1' - |q_1' - 1|}{q_1'} > 0\,,\; p_2^2 - 4q_2 = \frac{p_1'^2 + 4q_1'}{q_1'^2} > 0.$$

Theorem (3) Assume $q_1' > 1 + p_1'$. Then for any positive number

$A_1 \le \sqrt[4]{q'_1 - (1 + p'_1)}$, the interval $O(0.A_1) = (-A_1, A_1)$ is invariant for (.3).

Proof : Given any initial conditions $|x_{-1}| < A_1$ *and* $|x_0| < A_1$ we argue that $|x_n| < A_1$ for all n by induction on n . It follows from the given initial conditions that this assertion is true for $n = -1, 0$. Suppose the assertion is true for $n-2$ and $n-1 (n \ge 1)$.

That is,

$$|x_{n-2}| < A_1 \le \sqrt[4]{q'_1 - (1 + p'_1)} \quad \textit{and} \quad |x_{n-1}| < A_1 \le \sqrt[4]{q'_1 - (1 + p'_1)}$$

Now consider x_n .since

$q_1' + x_{n-1}^2 x_{n-2}^2 > q_1' - A_1^4 \ge q_1' - [q_1' - (1 + p_1')] = 1 + P_1' > 0,$ we have

$$\frac{1 + p'_1}{q'_1 + x_{n-1}^2 x_{n-2}^2} < 1$$

Currently, we identify the set of invariant intervals centered at $\alpha = 0$, we rewrite (3) as the following equivalent form :

$$x_n = \frac{p_1'}{q_1' + x_{n-1}^2 x_{n-2}^2} x_{n-1} + \frac{1}{q_1' + x_{n-1}^2 x_{n-2}^2} x_{n-2} \qquad (4)$$

Thus ,

$$|x_n| \le \left|\frac{p_1'}{q_1' + x_{n-1}^2 x_{n-2}^2}\right| \times |x_{n-1}| + \left|\frac{1}{q_1' + x_{n-1}^2 x_{n-2}^2}\right| \times |x_{n-2}|$$

$$\le \left(\left|\frac{p_1'}{q_1' + x_{n-1}^2 x_{n-2}^2}\right| + \left|\frac{1}{q_1' + x_{n-1}^2 x_{n-2}^2}\right| \right) \times \max \{ |x_{n-2}|, |x_{n-1}| \}$$

$$\leq \frac{1 + p_1'}{\left| q_1' + x_{n-1}^2 x_{n-2}^2 \right|} \times \max \{ \left| x_{n-2} \right|, \left| x_{n-1} \right| \}$$

$$|x_n| \leq \frac{1 + p_1'}{|q_1' + x_{n-1}^2 x_{n-2}^2|} \times max\{|x_{n-1}|, |x_{n-2}|\} < max\{|x_{n-1}|, |x_{n-2}|\} < A_1 \quad (5)$$

This completes our inductive proof.

Now, we investigate the global attractively of the equilibrium point $\alpha = 0$.

Lemma (1) Assume $q_1' > 1 + p_1'$ Let $R = \sqrt[4]{q_1' - (1 + p_1')}$ Consider (3) with the restriction that

$$f : O(0, R) \times O(0, R) \to O(0, R)$$

Let $\{x_n\}$ be a solution of this equation and let

$$L = \frac{1 + p_1'}{q_1' - (max\{|x_{-1}|, |x_0|\})^4} \quad (6)$$

Then $0 < L < 1$ and

$$|x_n| \leq L^{\left(\frac{n}{2}\right)} \times max\{|x_{-1}|, |x_0|\}, n = 1,2, \ldots\ldots \quad (7)$$

Proof : Note that

$$q_1' - (\max \{\left| x_{-1} \right|, \left| x_0 \right| \})^4 > q_1' - (\sqrt[4]{q_1' - (1 + p_1')})^4 = 1 + p_1' > 0$$

we derive $0 < L < 1$

Next, we prove (7) by induction on n .By (5), we have

$$\left| x_1 \right| \leq \frac{1 + p_1'}{\left| q_1' + x_{-1}^2 x_0^2 \right|} \times \max \{\left| x_{-1} \right|, \left| x_0 \right| \} \leq \frac{1 + p_1'}{q_1' - \left| x_{-1} \right|^2 \times \left| x_0 \right|^2} \times \max \{\left| x_{-1} \right|, \left| x_0 \right| \}$$

and

$$\left| x_2 \right| \leq \frac{1 + p_1'}{\left| q_1' + x_1^2 x_0^2 \right|} \times \max \{\left| x_1 \right|, \left| x_0 \right| \} \leq \frac{1 + p_1'}{q_1' - \left| x_1 \right|^2 \times \left| x_0 \right|^2} \times \max \{\left| x_1 \right|, \left| x_0 \right| \}.$$

By Theorem(3), we have

$$\left| x_1 \right| \leq L \max \{\left| x_{-1} \right|, \left| x_0 \right| \} < L^{\frac{1}{2}} \max \{\left| x_{-1} \right|, \left| x_0 \right|\}$$

Then

$$\left| x_2 \right| \leq L \times \max \{\left| x_1 \right|, \left| x_0 \right| \} \leq L \times \max \{\left| x_1 \right|, \left| x_0 \right|, \left| x_0 \right|\} \leq L \times \max \{\left| x_{-1} \right|, \left| x_0 \right| \}.$$

Thus, (7) hold for $n = 1, 2$. Suppose (7) holds for $n-1$ and $n-2$ $(n \geq 3)$ .respectively.

By Theorem (3), we have $|x_n| \leq \max\{|x_{-1}|, |x_0|\}$ for all n . Hence

$$0 < \frac{1+p_1'}{|q_1' + x_{n-1}^2 x_{n-2}^2|} \leq \frac{1+p_1'}{q_1' - |x_{n-1}|^2 |x_{n-2}|^2} < \frac{1+p_1'}{q_1' - (\max\{|x_{-1}|, |x_0|\})^4} = L$$

By (5) and the inductive hypothesis, we obtain

$$\begin{aligned}
|x_n| &\leq \frac{1+p_1'}{|q_1' + x_{n-1}^2 x_{n-2}^2|} \times \max\{|x_{n-2}|, |x_{n-1}|\} \\
&\leq L \times \max\{|x_{n-2}|, |x_{n-1}|\} \\
&\leq L \times \max\left\{ L^{[\frac{n-2}{2}]} \max\{|x_{-1}|, |x_0|\}, L^{[\frac{n-1}{2}]} \max\{|x_{-1}|, |x_0|\} \right\} \\
&\leq L^{[\frac{n}{2}]} \max\{|x_{-1}|, |x_0|\}.
\end{aligned}$$

Theorem (4) Let $q_1' > 1 + p_1'$ Let $R = \sqrt[4]{q_1' - (1+p_1')}$ where (3) with the restriction that

$$f : O(0,R) \times O(0,R) \to O(0,R)$$

Then every solution of this equation exponentially converges to $\alpha = 0$.

Reference

[1] A. M. Amleh and E.A Grove. Georgiou, D.A. and Ladas. G., On the recursive sequence $x_{n+1} = \alpha + \frac{x_{n-1}}{x_n}$, J. Math. Anal. Appl. 233(1999), 790-798.

[2] V. Berinde. On the global asymptotic stability of solutions of some difference equations with intrinsic initial conditions, J. of Mathematical Problems in Engineering, 2021(2021), Article ID 6673479, 6 pages.

[3] R Devault, R. Kocid and G.Ladas. Global attractivity of a recursive sequence, Dynam. Syst. Appl. 1(1992), 13-21.

[4] S. Elaydi. An introduction to difference equations, 2nd Edition, Springer-Verlag, New York. 1999.

[5] H. A. El-Morshedy, The global attractivity of difference equations of nonincreasing nonlinearities with applications, J. of Computers & Mathematics with Applications, 45(2003),749-758.

[6] J. R. Graef and C. Qian. Global stability in a nonlinear difference equation, J. Differ. Equations Appl. 5(1999), 251-270.

[7] W.G. Kelly and A. C. Peterson. Difference equations; An introduction with applications, Acad. Press, Boston, MA, (1991).

[8] V. L . Kocic, G. Ladas and L.W. Rodriguez. On rational recursive sequences, J. Math. Anal. Appl. 173(1993), 127-157.

[9] Kulenvic, M. R. S., Ladas, G and Sizer, W.S., On the recursive sequence, Math. Sci. Res. Hot-Line 2(1998),1-16.

[10] M.R.S. Kulenvic and G. Ladas. Dynamics of second Order Rational Difference Equations, with open problems and conjectures, Chapman and Hallcrc, Boca Raton, London ,New york, Washington, D.C.,2002.

[11] Ch. Philos, I. K. Purnaras and Y.G. Saficas. Global attractivity in a nonlinear difference equations, Appl. Math. Comp. 62(1994), 249-258.

[12] S. Stevic. On the recursive sequence $x_{n+1}=\alpha+\frac{x_{n-1}}{x_n}$, An International Journal of Computer and Mathematics, 56(2008),1159-1171.

[13] X., Li, W and Zhao Z., On the recursive sequence $x_{n+1}=\alpha-\frac{x_{n-1}}{x_n}$, J. Math. Anal. Appl. 17(2005),269-282.

[14] X.Yang, B.Chen, G.M. Megson and D.J. Evans. Global attractivity in a recursive sequence, Appl. Math. Comp. 163(2004), 1-13.

[15] Y. Wang. Global stability of a nonlinear difference equations. Journal of Applied Mathematics and Information.(2011)

[16] Z.,Emaned., On properties of solutions of second order rational recursivesequence, Albayan ScientificJournar. 16(2023)

An Application of the Nano topological spaces to consider the extent of success of the Singaporean Curriculum in Libya

Khairia Mohamed Mira[1], Khadiga Salem Abdeen[2]
[1,2] Department of Mathematics, Faculty of Science, Tripoli University
Corresponding Author's E-mail: k.mira@uot.edu.ly
Corresponding Author's E-mail: khadigasalem72@gmail.com

Abstract:
In this paper, a distinct approach in Nano topology is used as the perception to reduce conditional attributes. It also applied to reach the reasons that affect the level of students' achievement in Libyan schools and their adaptation to the Singaporean curriculum.

Keywords: *Information system, Lower approximation, Upper approximation, Nano topological space*, *Core.*

1. Introduction

L. Thivagar and C. Richard [1] introduced the concept of Nano topological spaces with respect to a subset X of the universe set U. This kind of topologies are defined in terms of lower and upper approximations of X and also in terms of boundary of region of X by using an equivalence relation on it, so the elements of this topology are called the Nano open sets. The Nano closed sets, the Nano interior and the Nano closure of sets are also introduced in [2].

Later, some applications of the Nano topological spaces are occurred in some science fields, for instance, in plant science to finding the key environmental factor for the yields of some plants, and also in medical field, see [3,4].

In this paper, we apply the basis of Nano topology to find the main reasons that affect the level of student's achievement during the application of the Singaporean curriculum in Libyan schools using topological reduction of attributes in incomplete information system. This study was based on taking a sample of some scientific subject experts for the primary, elementary and secondary levels in some schools in Tripoli.

2. Nano Topological Spaces

In this section we present general concepts about a kind of topological space in terms of the upper and the lower approximations of a finite subset X of the universe set U with respect to a relation R, this topology is called a Nano topological space. The material of this section mostly comes from [1,6].

Definition 2.1 Let *U* be a non-empty finite set of objects called the universe and *R* be an equivalence relation on *U* named as the indiscernibility relation. Then *U* is divided into disjoint equivalence classes. Elements belonging to the same equivalence class are said to be indiscernible with one another.

The Pair *(U, R)* is called the approximation space.

Definition 2.2 An information system is of the form $\{U, A, \{V_a\}, f_a\}$, where *U* is called the universe, *A* is a non-empty finite set of attributes which is divided into a set C of condition attributes and a set D of decision attributes, V_a is the attribute value set of an attribute $a \in A$ and the function $f_a: U \rightarrow V_a$ is called the information function.

If $f_a(x)$ is equal to a missing value for some $x \in U$ and $a \in A$, the information system is called an incomplete information system and its denoted by *(U,A).* A missing value is denoted by *

Definition 2.3 Let *(U,A)* be an information system and $B \subseteq A$, we define the following:

1) The tolerance relation on *U* as

$$R(B) = \{(x, y) \in U \times U: f_a(x) = f_a(y) \text{ or } f_a(x) = * \text{ or } f_a(y) = * \text{ for any } a \in B\}.$$

2) The maximal tolerance class with respect to *B* as

$$S_B(x) = \{y \in U: (x, y) \in R(B)\} \text{ for some } x \in U.$$

3) The full cover of *U*, which is the set of all maximal tolerance classes with respect to *B*, it is denoted by *U/R(B).*

Definition 2.4 Let *(U,A)* be an information system, $B \subseteq A$ and $X \subseteq U$, we define:

a) The lower approximation of *X* with respect to *R(B)* as the following:

$$L_R(X) = \bigcup_{x \in U}\{S_B(x): S_B(x) \subseteq X\}.$$

b) The upper approximation of *X* with respect to *R(B)* as the following:

$$U_R(X) = \bigcup_{x \in U}\{S_B(x): S_B(x) \cap X \neq \varphi\}.$$

c) The boundary of the region of *X* with respect to *R(B)* as the following:

$$B_R(X) = U_R(X) - L_R(X)..$$

Properties 2.5[7] Let *(U,A)* be an information system and $X \subseteq U$, then

(i) $L_R(\varphi) = U_R(\varphi) = \varphi$ whereas $L_R(U) = U_R(U) = U$.

(ii)) $L_R(X) \subseteq X \subseteq U_R(X)$..

(iii) $U_R(X \cup Y) = U_R(X) \cup U_R(Y)$..

(iv) $U_R(X \cap Y) \subseteq U_R(X) \cap U_R(Y)$.

(v) $L_R(X \cup Y) \supseteq L_R(X) \cup L_R(Y)$.

(vi) $L_R(X \cap Y) = L_R(X) \cap L_R(Y)$.

(vii) $L_R(X) \subseteq L_R(Y)$ and $U_R(X) \subseteq U_R(Y)$ $whenever$ $X \subseteq Y$.

Definition 2.6 Let *(U,A)* be an information system and $X \subseteq U$. Then $\tau_{R(C)}(X) = \{U, \varphi, L_R(X), U_R(X), B_R(X)\}$ is a topology on *U*. The pair $(U, \tau_{R(C)}(X))$ is called a Nano topological space with respect to X, and its elements are called Nano open sets where the complement of Nano open sets are called Nano closed sets.

Definition 2.7 Let $(U, \tau_{R(C)}(X))$ be a Nano topological space, the set $\mathfrak{B}_C = \{U, L_R(X), B_R(X)\}$ is called a basis for $\tau_{R(C)}(X)$.

Definition2.8 Let *(U,A)* be an information system, a subset *E* of a condition attributes set *C* is called a core of *A* if it satisfies that $\mathfrak{B}_E = \mathfrak{B}_C$ and $\mathfrak{B}_E \neq \mathfrak{B}_{E-\{x\}}$ for all $x \in E$, where $\mathfrak{B}_E$ is the basis of the Nano topology on *U* corresponding to *E*.

The following algorithm enables us determine the *core(A).*

Algorithm:

Step 1: Given an information system *(U, A)* where *A* is divided into two classes, *C* of condition attributes and *D* of decision attributes, the tolerance relation *R(C)* on *U* corresponding to *C* and to a subset *X* of *U*, represent the data as an information table, where the columns are labelled by attributes and the rows by objects and entries of the table are attribute values.

Step 2: Find the lower approximation $L_R(X)$, the upper approximation $U_R(X)$ and the boundary region $B_R(X)$ of *X* with respect to *R(C).*

Step 3: Generate the Nano topology $\tau_{R(C)}(X)$ and its basis $\mathfrak{B}_C$.

Step 4: Remove an attribute *x* from *C* and find the lower and the upper approximations and the boundary region of *X* with respect to *R(C –{x}).*

Step 5: Generate the Nano topology $\tau_{R(C-\{x\})}(X)$ and its basis $\mathfrak{B}_{C-\{x\}}$.

Step 6: Repeat steps 4 and 5 for all attributes in *C.*

Step7: Those attributes in *C* for which $\mathfrak{B}_C \neq \mathfrak{B}_{C-\{x\}}$ forms the core of *A.*

3. Application of Nano topology in Education.

In this section, we apply the basis of Nano topology to find the main reasons that affect the level of students achievement during the application of the Singaporean curriculum in Libyan schools using topological reduction of attributes in incomplete information system.

This study is based on taking a sample of some scientific subject experts who have at least 25 years of experience in the field of education. These experts were selected from some schools in Tripoli and at levels primary, elementary and secondary. Here the universe set $U=\{T_i: i=1,2,\ldots,8\}$ is the set of these scientific subject experts.

The attributes A is divided into C and D where $C=\{A_i: i=1,2,\ldots,6\}$ the condition attributes set. After several discussions with experts, some of the important points that could affect the level of students' performance during the application of the Singaporean curriculum in Libyan schools were identified as the following:

A_1= Using new and diverse methods in the education,
A_2= Following-up of the student by parents,
A_3= Selecting the academic content of the curricula in light of specific criteria,
A_4= Clarity of the Singaporean education systems and methods,
A_5=The number of students in the class is appropriate for understanding the Singaporean curriculum,
A_6= Responding the students to the Singaporean curriculum pattern.

And D={Decrease, Increase} is the decision attributes, which describes the level of students' performance during the application of the Singaporean curriculum.

Table 1.

Scientific Subject Experts	$\mathbf{A_1}$	$\mathbf{A_2}$	$\mathbf{A_3}$	$\mathbf{A_4}$	$\mathbf{A_5}$	$\mathbf{A_6}$	**the level of students achievement**
$\mathbf{T_1}$	*	Yes	Yes	No	*	No	Decrease
$\mathbf{T_2}$	*	Yes	Yes	No	No	Yes	Increase
$\mathbf{T_3}$	Yes	No	*	Yes	*	Yes	Increase
$\mathbf{T_4}$	No	Yes	*	No	No	Yes	Decrease
$\mathbf{T_5}$	Yes	*	*	Yes	Yes	Yes	Increase
$\mathbf{T_6}$	No	No	No	Yes	Yes	No	Decrease
$\mathbf{T_7}$	*	Yes	Yes	Yes	No	*	Increase
$\mathbf{T_8}$	*	Yes	Yes	Yes	No	*	Increase

Case 1: $X=\{T_1, T_4, T_6\}$ the set of scientific subject experts who think that the level of students' achievement decreases during the application of the Singaporean curriculum in Libyan schools. Then

$$U/R(C)=\{\{T_1\},\{T_2, T_4\},\{T_3, T_5\},\{T_6\},\{T_7,T_8\}\},$$

$$U_{R(C)}(X) = \{T_1, T_2, T_4, T_6\}, L_{R(C)}(X)=\{T_1, T_6\} \text{ and}$$

$$B_{R(C)}(X)=U_{R(C)}(X)-L_{R(C)}(X)= \{T_2, T_4\}.$$

Therefore $\mathfrak{B}_C= \{U, L_{R(C)}(X), B_{R(C)}(X)\}=\{U, \{T_1, T_6\}, \{T_2, T_4\}\}$ is the basis for the Nano topology

$$\tau_{R(C)}(X)= \{U, \varphi, L_{R(C)}(X), U_{R(C)}(X), B_{R(C)}(X)\}$$

$$= \{U, \varphi, \{T_1, T_6\}, \{T_1, T_2, T_4, T_6\}, \{T_2, T_4\}\}.$$

When the attribute A_1 is removed from C we get

$$C_1 = C -\{A_1\}=\{A_2, A_3, A_4, A_5, A_6\}.$$

So $U/R(C_1) =\{\{T_1\},\{T_2, T_4\},\{T_3, T_5\},\{T_6\},\{T_7, T_8\}\}$, then the upper approximation and the lower approximation are:

$$U_{R(C_1)}(X)= U_{R(C)}(X)= \{T_1, T_2, T_4, T_6\},$$

$$L_{R(C_1)}(X)= L_{R(C)}(X)=\{T_1, T_6\}.$$

Therefore $\mathfrak{B}_{C_1}= \mathfrak{B}_C= \{U, L_{R(C)}(X), B_{R(C)}(X)\}= \{U, \{T_1, T_6\}, \{T_2, T_4\}\}$ is the basis for the Nano topology $\tau_{R(C_1)}(X)$.

Similarly, when we remove the attribute A_i, for i=2,3,4,5,6, from C and we write C_i for $C -\{A_i\}$ for all i=1,2,3,4,5,6 get the following results:

$$U_{R(C_2)}(X)=U_{R(C_3)}(X)= U_{R(C_5)}(X)= U_{R(C_6)}(X)=U_{R(C)}(X) \text{ and}$$

$$L_{R(C_2)}(X)= L_{R(C_3)}(X)= L_{R(C_5)}(X)= L_{R(C)}(X) \text{ , whereas}$$

$U_{R(C_4)}(X)=\{T_1, T_2, T_4, T_6, T_7, T_8\}$ and $L_{R(C_4)}(X)= \{T_6\}= L_{R(C_6)}(X)$. In this step we deduce that $\mathfrak{B}_{C_1} = \mathfrak{B}_{C_2} = \mathfrak{B}_{C3} = \mathfrak{B}_{C_5} = \mathfrak{B}_C$ but $\mathfrak{B}_{C_4} \neq \mathfrak{B}_C$ and also $\mathfrak{B}_{C_6} \neq \mathfrak{B}_C$.

We repeat the same procedures for C_i instead of C just when i=1,2,3,5, we get following:

(i) When the attributes A_i, for i=2,3,5, are removed from C_1 and find the upper and the lower approximations of X with respect to $R(C_{1i})= R(C_1 - \{A_i\})$ for i=2,3,5 and find the basis for each case we get the following:

$$\mathfrak{B}_{C_{12}} = \mathfrak{B}_{C_{13}} = \mathfrak{B}_{C_{15}} = \mathfrak{B}_{C} .$$

(ii) Also when we remove the attributes A_i, for i=3,5 from C_2 and find the upper and the lower approximations of X with respect to $R(C_{2i}) = R(C_2 - \{A_i\})$ and find the corresponding basis for each stage we get that $\mathfrak{B}_{C_{23}} = \mathfrak{B}_{C_{25}} = \mathfrak{B}_{C}$, and the other basics are not equal to the basis $\mathfrak{B}_{C}$.

(iii) Similarly, for C_3 and C_5, we write $C_{3i}=C_3 - \{A_i\}$ and $C_{5i}=C_5 - \{A_i\}$ where $C_{ij}=C_{ji}$ and we omit the case when i=4,6 for all cases and fine again the upper and the lower approximations of X with respect to $R(C_{ij}) = R(C_i - \{A_j\})$, we get also $\mathfrak{B}_{C_{35}} = \mathfrak{B}_{C_{53}} = \mathfrak{B}_{C}$ and the other basics are not equal to the basis $\mathfrak{B}_{C}$.

Now, consider the set $C_{12}=C_1 - \{A_2\}$ and remove the attributes $A_i$from C_{12} for $i = 3,5$ and after that find the basis for each stage we get that $\mathfrak{B}_{C_{123}} = \mathfrak{B}_{C_{125}} = \mathfrak{B}_{C}$, where $C_{ijk}=C - \{A_i, A_j, A_k\}$. Also when we consider all the sets C_{13}, C_{15}, C_{23}, C_{25} , C_{35} and removing the attributes A_i , for $i\neq4,6$, from all of these sets we get also $\mathfrak{B}_{C_{135}} = \mathfrak{B}_{C_{235}} = \mathfrak{B}_{C}$.

Again we need to consider the following sets of attributes $C_{123}=\{A_4, A_5 , A_6\}$, $C_{125}=\{A_3, A_4 , A_6\}$, $C_{135}=\{A_2, A_4 , A_6\}$ and $C_{235}=\{A_1, A_4 , A_6\}$ and removing the attribute A_m which is not belong to C_{ijk} for each stage we get just $\mathfrak{B}_{C_{1235}} = \mathfrak{B}_{C}$ and other the basics are not equal to $\mathfrak{B}_{C}$.

Finally, we consider the remaining set of attributes $C_{1235}=\{A_4 , A_6\}$, where when we omit the attribute A_4 or A_6 and find the upper and the lower approximations of X with respect to $C_{12345}=\{A_6\}$ and to $C_{12356}=\{A_4\}$ and find the basis for each case we deduce that $\mathfrak{B}_{C_{12345}} \neq \mathfrak{B}_{C}$ and $\mathfrak{B}_{C_{12356}} \neq \mathfrak{B}_{C}$.

Therefor the set $C_{1235}=\{A_4 , A_6\}$ is the last reduction of the set of all attributes C, which is called the core of A when $X= \{T_1, T_4, T_6\}$, that is $Core(A)= \{A_4 , A_6\}$.

Case 2: $X=\{T_2, T_3, T_5, T_7, T_8\}$ the set of scientific subject experts who think that the level of students' achievement increases during the application of the Singaporean curriculum in Libyan schools. Then

$$U /R(C)=\{\{ T_1\},\{ T_2, T_4\},\{ T_3, T_5\},\{ T_6\},\{ T_7, T_8\}\},$$

and the Nano topology given by

$$\tau_{R(C)}(X)= \{U, \varphi, L_{R(C)}(X), U_{R(C)}(X), B_{R(C)}(X)\}, \text{ where}$$

$$U_{R(C)}(X)=\{ T_2, T_3, T_4, T_5, T_7, T_8\},$$

$L_{R(C)}(X)=\{ T_3, T_5, T_7, T_8\}$ and

$$B_{R(C)}(X)= U_{R(C)}(X) - L_{R(C)}(X)=\{ T_2, T_4\}.$$

Therefore $\mathfrak{B}_C= \{U, \{ T_2, T_4\} , \{ T_3, T_5, T_7, T_8\} \}$ is the basis for the Nano topology $\tau_{R(C)}(X)$.

We remove the attribute A_i from the set of attributes $C=\{A_i: i=1,2,3,4,5,6\}$ and for each stage we calculate the upper approximation $U_{R(C_i)}(X)$, the lower approximation $L_{R(C_i)}(X)$ and the boundary $B_{R(C_i)}(X)= U_{R(C_i)}(X) - L_{R(C_i)}(X)$ where $C_i=C-\{A_i\}$ and after that we find the Nano topology $\tau_{R(C_i)}(X)$ in terms of $U_{R(C_i)}(X)$, $L_{R(C_i)}(X)$ and $B_{R(C_i)}(X)$ and following that we comparing the basis $\mathfrak{B}_{C_i}$ of all $\tau_{R(C_i)}(X)$ with the original one $\mathfrak{B}_C$, we get that $\mathfrak{B}_{C_i} = \mathfrak{B}_C$ for all i unless when i=4,6.

Consider the sets $C_i=C-\{A_i\}$ by omitting the attributes A_j from C_i for each $j \neq i$ and repeating the above stages for each $C_{ij}=C_i-\{A_j\}$, where $C_{ij}=C_{ji}$, we deduce that $\mathfrak{B}_{C_{ij}} = \mathfrak{B}_C$ unless when i=4 or i=6.

Similarly, by reduce attributes from the set C of all attributes and find the basis of the Nano topology for each stage and comparing this basis with the original basis $\mathfrak{B}_C$ we deduce that the only basis which is equal to $\mathfrak{B}_C$ is just $\mathfrak{B}_{C_{1235}}$.

And when the attribute A_4 or A_6 is omitted from the remaining set of attributes $C_{1235}=\{A_4, A_6\}$ we deduce that $\mathfrak{B}_{C_{12345}} \neq \mathfrak{B}_C$ and $\mathfrak{B}_{C_{12356}} \neq \mathfrak{B}_C$.

Hence Core(A)=$\{ A_4, A_6\}$.

CONCLUSION:

From the both cases of *X*, we observe that the extent to which the clarity of Singaporean education systems and methods, and the extent to which students respond to the curriculum pattern are the main reasons that affect the level of students achievement during the application of the Singaporean curriculum in Libyan schools.

Reference

[1] L. Thivagar and C. Richard, ‘‘ On Nano Forms of Weakly Open Sets,” international Journal of Mathematics and Statistics Invention, 2013, pp 31-37.

[2] L. Thivagar and C. Richard, ‘‘Nutrition Modeling Through Nano Topology,” International Journal of Engineering Research and Applications, 2014, pp.327-334.

[3] L. Thivagar and C. Richard, ‘‘A new Topological of Incomplete Information System in Medical Diagnosis,’’ Mathematical Sciences International Research Journal, vol.4, 2014.

[4] R. Jeevitha, M. Sangeetha, S. Kannaki, and D. Vidhya, ‘‘An Application of Nano Topological Spaces with Decision Making Problem in Medical Field, ’’ Turkish Journal of Computer and Mathematics Education, vol.12, 2021 ,pp.975-978.

[5] S. Brindha, P. Sathismohan and V. Rajendran, ‘‘Attributes Reduction in Polycystic Ovary Syndrome via Nano Topology Using Basis, ’’ Advances and Applications in Mathematical Sciences, vol. 18, 2019, pp.1487-1497.

[6] A.Nasef, I. Aggour and S. Darwesh, ‘‘On Some Classes of Nearly Open Sets in Nano Topological Spaces,’’ Journal of the Egyptian Mathematical Society, vol.24, 2016, pp.585-589.

[7] E.F. Lashin and T. Medhat, ‘‘Topological reduction of information systems, ’’ Chaos, Solitons and Fractals, vol.25, 2005, pp. 277-286.

Comparative Effects of Ripening Initiation with Exogenous or Endogenous Ethylene on Quality of Bananas

Salma F.B Abdraba[1]. Mousa A.A Abusasiyah[2]. Nadia A.A Elmalki[3] and A K Thompson[4]
[1]College of Arts and Science, Al-marj
[2]Faculty of Science, Sabha University, Sabha
[3]Faculty of Science, Benghazi University, Benghazi
[4]Silsoe College, Cranfield University, UK.
Salma.abdraba@uob.edu.iy

Abstract:

The objective of this study was to evaluate the post-harvest quality of bananas after application of exogenous ethylene (10µ liter^{-1}) during ripening. In international trade, bananas are harvested and transported while still green and ripened in the importing country. Experiments were therefore carried out on imported green banana fruits to test whether the quality of the fruit was affected by exposure to exogenous ethylene compared with fruit that were allowed to ripen naturally. Ethylene- treated fruit were significantly of good eating quality as measured by physical, chemical and sensory analysis, and generally better than fruit that had not been initiated to ripen by the application of exogenous ethylene. The application of exogenous ethylene was shown to change the relative speeds of some of changes which occur during ripening. Therefor at the same peel color the pulp of the fruit initiated to ripen with ethylene was riper and thus was considered to be of better flavor by the taste panel than fruits which had not. This leads to the conclusion that the color of the peel is not always a good indicator of the ripeness of the fruit pulp. This could explain the variability in flavor and acceptability of bananas in the market since peel color is the sole commercial measure of fruit ripeness.

Keywords: banana, qualities, ethylene, physio–chemical character, color, Musa AAA, taste panel

1. Introduction

Banana fruits are normally harvested while they are still hard and green at the pre-climacteric stage of maturity, and for export are transported in this condition and ripening is initiated in the importing country [23,14]. Fruits are classified as climacteric or nonclimacteric depending on whether or not they undergo a rise in respiration and in autocatalytic ethylene production [8] Bananas exhibit a typical climacteric pattern of respiration and their ripening is initiated when the level of ethylene naturally reaches a threshold value. Many studies have been carried out on the role of ethylene in initiation of banana ripening [24,22,29]. There is, however, little information on whether the application of this gas to commercially initiate ripening may also affect the eating quality of ripe fruit. Ethylene is not always used in commercial ripening of bananas. Depending on fruit supply quality and the market situation the fruit may be simply held at ripening temperatures until they reach the required skin colour [2]. From discussions by the authors with retailers it was found that they perceived there are differences in banana eating quality of fruit supplied to them with the same skin colour. [6] reported that banana fruits ripened in the presence

of exogenous ethylene were attractive, possessed a pleasant aroma and were of good flavour. But there was no clear comparison with bananas which had not been exposed to exogenous ethylene. The effect of exogenous ethylene application on the ripening behaviour of fruit is mainly associated with physico-chemical changes and these changes were also positively shown to affect the final edible quality of ripe fruit [19] . Taste panel data given by [18] were in disagreement with the above results. They reported that bananas which were ripened with exogenous ethylene had a less fruity flavour and were more "green smelling" and firm than those ripened without exogenous ethylene at the same skin colour. Therefore, the aim of this study was to investigate whether fruits which had been allowed to ripen to the point when the skin was fully yellow (commercially referred to as colour stage 6) without exogenous ethylene had a similar eating quality to fruit ripened to the same peel colour stage with exogenous ethylene.

2. Materials and methods

Mature pre-climacteric bananas (Musa AAA group, Giant Cavendish subgroup) from the Windward Isles were obtained from a commercial source in Britain. They had been transported in polyethylene film lined boxes at 13-14° C taking approximately 10 days in transport. Only undamaged fruits at full three quarter grade [27] were selected for the experiments. All hands were cut into fingers and dipped in 0.5 g litre^{-1} thiabendazole fungicide (2-thiazol-4-ylbenzimidazol) at the beginning of the experiment for sterilization.

In preliminary experiments (data not shown) it was determined that these bananas would take an average 11 to 12 days to ripen at 20° C without exogenous ethylene (this is referred to as normally ripened) and 4 days after exposure to exogenous ethylene. The bananas for the experiments were divided into two groups. The first group was placed immediately in ethylene free air in a temperature-controlled room at 19.5 to 20.5° C and 82 to 85% r.h. until their peel were fully yellow (colour stage 6). The second group was placed in another temperature-controlled room at 13 to 14° C and 82 to 85% r.h. for 7 days and then transferred to another temperature-control room at 19.5 to 20.5° C and 82 to 85% r.h. where they were exposed to 10 ul litre^{-1} of ethylene for 24 hours. The room was then ventilated and the fruits kept for a further 4 days at 19.5 to 20.5° C and 82 to 85% r.h. At that time, the fruits from both treatments had a fully yellow peel colour (stage6, [27]). Objective and subjective analyses to assess fruit quality were carried out at the end of the storage period. The experiment was repeated four times on different dates with twelve fingers in each treatment and all measurements were carried out on the individual fruit.

The following parameters were measured for evaluation of banana quality after they had reached colour stage 6.

Colour of the peel

Colour of the peel in individual fruits was recorded using a Tristimulus Colorimeter Minolta model CR-200/CR 200b. Where a* is a negative value for the degree of greenness of fruit and b* is positive value for degree of yellowness. Each fruit was measured at three predetermined points and an average value taken.

Fruit firmness

Fruit firmness was determined by using an Instron Universal Testing Machine model 1122 with a cross head speed of 10 mm min-1. The force required for an 8 mm diameter cylindrical plunger to penetrate the intact fruit was measured. Firmness was measured through the peel of the intact fruit rather than its pulp because it had been shown from preliminary experiments [1] and other work [17] and [20] that the two types of measurement were proportional. It is difficult to equate measurements of texture by machine with sensory measurement of texture, but the former have been shown to correlate well with chemical changes which are associated with banana softening [20].

The amount of total soluble solids

The amount of total soluble solids in the pulp was determined using an Atago digital refractometer. Samples of the pulp were made into puree and put directly onto the detector of the instrument.

Titratable acidity

Titratable acidity was determined according to [16] using 0.1 N NaOH with phenolphthalein as an indicator and expressed as percent malic acid. For the sensory evaluation, pieces of banana pulp were served randomly to eight judges, who were asked to assess pulp sweetness, strength of flavour, and their acceptability on a five point scale from (1= low or weak to 5= very high or strong). Off flavour was assessed on six point scale from (0= no off flavour to 5 = very high). The results were transformed to a percentages of the maximum score using the following equation:

$$\% \text{ of sensory evaluation} = \frac{Score}{maximum\ score} \times 100$$

Statistical analysis of variance (ANOVA)

Wascarried out based on completely randamised designs using Genstat Package

These percentages were then converted by angular transformation [9] for statistical analysis (analysis of variance) but the data is presented as the original percentages.

In addition to the above, two other experiments were carried out. One was to measure the amount of total soluble solids in the fruit at different peel colour stages and the other was to measure internal ethylene levels at different peel colour stages of fruits during storage at 19.5-20.5° C and 82-85 % r.h. From both experiments samples of non- ethylene treated and ethylene treated fruit at each colour stage were removed so as to follow and compare the accumulation of soluble solids and internal ethylene in both treatments. Samples of internal gases in the pulp were extract under water by squeezing the fruit and collecting the gas given out. The ethylene level in the gas sample was measured by injecting it into Carlo Erba Instrument GC 8000 Series Gas Chromatography equipped with a flame ionisation detector. The flow rate of the carrier gas (Argon) was 40 ml min-1 and detector and oven temperatures were 250° C and 150° C respectively.

The experiment was repeated three times with five sample dates per experiment and twelve fingers in each treatment.

3. Results

There were no significant differences (***p***=0.05) in the colour difference meter readings between untreated and ethylene ripened bananas when they were judged to be at colour stage 6. There was however, an indication that the ethylene treated fruit were slightly more green and yellow than those not treated (Table 1). Ethylene-treated fruits were significantly (***p***=0.001) softer than non-treated. Fruit firmness was not tested in the sensory evaluation (Table 1) so it is not possible to determine whether this small difference in firmness would be a factor in fruit acceptability since the initial firmness (before ripening initiation) of the fruit used in these experiments were in the order of 10 kg, all the fruits were comparatively very soft a colour stage 6. The difference between the two firmness readings, however, are an indication that the exogenous ethylene treated fruit were riper at colour stage 6 but this difference in texture is unlikely to be perceived by consumers. Furthermore, at the colour stage 6 the treated fruits had a significantly (***p***=0.001) higher soluble solids level than the untreated. Fruit from both treatments had similar levels of titratable acidity (Table 1).

Results showed that ethylene treated fruits had significantly (***P***= 0.05) higher levels of internal ethylene than the untreated fruits at peel colour stages 3 and 4. The pattern of internal ethylene was different in that the ethylene level for treated fruits increased rapidly to colour stage 3, then dropped and remained constant through subsequent ripening. Non-treated fruits on the other hand showed a consistent increase of internal ethylene production throughout the ripening process.

The results of the sensory evaluation showed that the judges were able to detect significant (***p***=0.001) difference between ethylene-ripened fruits and those allowed to ripen normally

4. Discussion

In our results the appearance of the ethylene treated fruit could not be differentiated from the untreated ones either visually or instrumentally which contradicts the findings of [4] and [7] who showed that ethylene-treated (Ethrel) fruits had an attractive fresh appearance in contrast untreated ones which appeared to be dull, pall and unattractive poor color. This difference, however, might have been due to excessive water loss in Bondad's experiment since untreated fruits took much longer to ripen than the ethylene treated fruit. The role of exogenous ethylene, in addition to initiating ripening, was also found to increase the tissue capacity to convert 1-aminocyclopropane-1-carboxylic acid (ACC) to ethylene by promotion of the ethylene forming enzyme [13,10,8] This could explain our observation in that ethylene levels were initially higher in treated fruits compared to non-treated fruits. However, it may also have been due to a residual effect since the fruit had been removed from an atmosphere containing 10ul litre^{-1} of ethylene only 24 hours before the measurement was made. Internal ethylene levels at banana fruit at the climacteric peak were about 0.33 µl litre^{-1} similar to those mentioned by [21], however, [15] and [25] reported higher different internal ethylene levels.

[12] showed that ethylene can be synthesised by bananas stored at ripening 15 temperatures to levels which will initiate ripening but the amount of internal ethylene produced by non-ethylene treated fruit may be insufficient to stimulate some of the

physiological and chemical process associated with ripening. This could explain the effect shown in this experiment, the internal ethylene produced by the pulp of non-treated fruits may have been sufficient for colour development, but insufficient for other chemical changes. The destruction of chlorophyll in the peel of Musa AAA bananas is closely related to chloroplast permeability [3]. The effect on acidity seems to be negligible in both treatments and this is consistent with the finding of [28] who reported that organic acids in banana fruits were not high at any stage of development compared to other types of fruit.

The results of the this study contradict the findings of [18] which were that initiation of ripening with exogenous ethylene generally reduced the desirable organoleptic characteristics of bananas. They attributed their observed effects of the application to exogenous ethylene causing the peel to ripen more rapidly than the pulp. Our results contradict this hypothesis for different reasons. For the same peel colour the pulp was more ripe (as measured by total soluble solids content) when exogenous ethylene was applied. The peel of bananas does not produce ethylene autocatalytically but the peel colour change is normally initiated by ethylene produced from the pulp which then permeates through the peel [11,26]. From the results we showed that the lower amount of internal ethylene in non-treated fruits was sufficient to produce colour change in the skin but at a slower rate than the treated fruit. That means colour change is more sensitive to lower amounts of internal ethylene than change in soluble solids levels and softening. It would seem logical that exogenously applied ethylene could speed the colour change of the peel as observed in our experiment. Since our taste panels were conducted on fruit at the same peel colour stage, the peel being riper than the pulp would provide an explanation for the flavour difference, since the pulp of the fruit treated with exogenous ethylene would be more ripe for the same peel colour than naturally ripened fruit. This was supported by that the ethylene treated fruit being softer and had a higher soluble solids contents than those not initiated to ripen with exogenous ethylene. When the amount of total soluble solids was measured at each colour stage of ripening in both non-treated and ethylene-treated fruits it was found that at any colour stage the total soluble solids was higher in treated fruits compared to untreated (Table2. A and B). [5] In a comparison between Musa AAA and Musa AA fruits showed that the optimum eating quality of Musa AAA (the type used in the present experiment) occurred when they were fully yellow, but for Musa AA (commonly marketed as Apples banana), fruits still had considerable starch content at this stage (when fully yellow) and needed to be kept for a period of time after full yellow colour development in order to achieve optimum eating quality. The internal ethylene levels at colour stage 5 and 6 for both treatments were not significantly different ($\boldsymbol{P}$=0.05) (Table3. A and B). The ethylene-treated fruits were consistently judged to be of superior and good eating quality (Table 1).

5. Conclusion

It may therefore be concluded that ethylene application increased the speed of ripening and the co-ordination of ripening between the different parts of the fruit but had no effect on the eventual their eating quality. The banana ripening industry exclusively use skin colour as the means of judging fruit ripeness for the retail market, and the customer also uses peel colour to decide which fruit to purchase and the optimum eating quality of the fruit. The implication of this research is that fruit initiated to ripen with exogeneous ethylene would have a different level of acceptability than fruit that were not treated with ethylene. Therefore consistent banana quality can be achieved by the industry by always initiating them to ripen with exogenous ethylene.

Table 1. Comparison of eating quality between ethylene-treated and untreated fruit at color stage 6 (taste panel assessments are expressed as the percentage of the maximum).

Parameter	Not ethylene-treated	Ethylene-treated
Firmness (kg)	3.0	2.4***
TSS (%)	24.7	26.1***
Acidity	0.19	0.12NS
a* Value	-1.8	-2.4NS
b* Value	50.6	52.4NS
Time to ripen (days)	11.3	5.0***
Taste panel sweetness	67	95***
Taste panel flavor	71	95***
Taste panel off flavor	17	0***
Taste panel acceptability	81	98***

NS= not significantly different from untreated (p=0.05)

*** significantly different from untreated (p=0.001)

a*is a ngative value for degree of greenness of fruits

b* is a positive value for degree of yellowness

TSS means percent of total soluble solides

Table 2(A&B) Comparison between total soluble soilds (TSS) of ethylene treated fruits (A) and non-treated fruit (B)at different colour ripening stages (CS) where CS2= green-trace more green than yellow, CS4= more yellow than green, CS5= yellow- trace green, CS 6= full yellow colour . (According to 27)

(A) Ethylene Treated Fruits

Stages	Storage time(days)	TSS(%)
CS2	1	5.1
CS3	2.2	20.0
CS4	3	32.0
CS5	3.6	33.3
CS6	4.8	35

(B). Non- Ethylene Treated Fruirs

Stages	storage time (days)	TSS (%)
CS2	1	5.1
CS3	6.5	6.7
CS4	8.2	20.0
CS5	9.4	28.6
CS6	11.8	34.6

LSD (P=0.05) = 0.43

Table 3 . (A&B) Comparison between internal ethylene concentrations of ethylene fruits (A) and non treated at different colour ripening stages (B) where CS2-green, CS3= more green than yellow, CS4= more yellow than green, CS5= yellow and CS 6= full yellow colour (According to 27)

a = period of exposure to exogenous ethylene

A. Ethylene Treated Fruits

Stages of ripening	Storage time (days)	Internal ethylene conc (ppm)
CS2	1	0.05
CS3	2.5	0.33
CS4	3.1	0.21
CS5	3.5	0.20
CS6	4.8	0.20

B . Non- Ethylene Treated Fruirs

Stages of ripening	storage time (days)	Internal ethylene (ppm)
CS2	1	0.05
CS3	6.3	0.14
CS4	8	0.16
CS5	9.4	0.17
CS6	11.7	0.21

LSD (P=0.05) = 0.004

References

[1] Abdel Rahman, N A. The improvement of the quality of banana fruits during ripening PhD thesis, Cranfield University, UK.(1995)

[2] Ahmed ,s.,M.A.Perviez.,Z.A. Chatha and A.K.Thompson. Improvement of Banana Quality in Relation to Storage Humidity, Temperature and Fruit Length. Int. J. Biol 8 (3): 377-380.(2006)

[3] Blackbourne H R, Jeger M J, John P, Thompson A K. Inhibition of degreening in the peel of bananas ripened at tropical temperatures. III. Changes in plastid ultrastructure and chlorophyll-protein complexes accompanying ripening in bananas and plantains Annual Applied Biology 117: 147-161(1990)

[4] .Bondad N D. Postharvest ripening and degreening of banana and citrus with 2- chloroethyl phosphonic acid (Ethrel). Philippines Agriculture 55: 310-321.(1972)

[5] Bowden A, Khanbari O, Wei Y, Thompson A K. Implication of genetic variation on the marketing of the fruit and vegetables. Aspects of Applied Biology 39: 103-109. (1994)

[6] .Broughton W J, Wu K F. Storage conditions and ripening of two cultivars of banana Scientia Horticulturae 10: 83-93.(1979)

[7] Eduardo.K. Banana and plantain. Costa Rica. www.ba.ars.usda. gov/hb 66. pdf. (2012)

[8] Chirinos. X., S. Ying., M. A. Rodrigues., E. Maza., A. Djari., G. Hu.,M. Liu.,E.Purgatto., S. Fournier., F. Regad., M. Bouzayen., and J. Pirrello. Transition to ripening in tomato requires hormone-controlled genetic reprogramming initiated in gel tissue. Plant physiology. 191: 610– 625. (2023)

[9] .Fisher R A, Yates F. Statistical tables for biological, agricultural and medical research. Edinburgh Oliver and Boyd.(1963)

[10] .Inaba K, Nakamura R. Effect of exogenous ethylene concentration and fruit temperature on the minimum treatment time necessary to induce ripening in banana. Japan Society for Horticultural Science 55: 348-354.(1986)

[11] .Ke LS, Tsai P L.Changes in the peel and pulp of banana fruits during ripening in relation to ethylene production. Journal of the Agricultural Association of China 143: 48-60. (1988)

[12] Lui, F.W. Synergistic effects of high temperature and low concentration of ethylene on ripening of Dwarf Cavendish bananas. HortScience 3: 690-692. (1978)

[13] Liu Y, Hoffman N E, Yang S. Promotion by ethylene of the capability to convert 1-aminocyclopropane -1- carboxylic acid to ethylene in preclimacteric tomato and cantaloupe fruits. Plant Physiology 77 407-411.(1985).

[14] Maduwanthi, S. D. T., & Marapana, R. A. U. J. Induced ripening agents and their effect on fruit quality of banana. International journal of food science, https://doi.org /10.1155/2019/2520179.(2019).

[15] .Palmer K K. The banana. In Hulme (Ed), Biochemistry of fruits and their products. London, Academic press, pp 65-105. (1971).

[16] .Ranganna S. Manual of analysis of fruits and vegetables products. Mc-Graw Hill Publishers.(1979).

[17] .Semple A J, Thompson A K. Influence of the ripening environment on the development of finger drop in bananas. Journal of the Science of Food and Agriculture 46:139-146.(1988)

[18] .Scriven F. M, Gek CO, Wills RB H. Sensory differences between bananas ripened without and with ethylene. HortScience 24: 983-984.(1989).

[19] Shukor A R, Abdullah H, Shokri O A. Influence of exogenous ethylene on the ripening of banana (Musa sapientum cv. Mas). Malaysian Agricultural Research and Development Institute Research Journal 16: 1-6.(1988)

[20] Smith N J. Textural and biochemical changes during ripening of bananas. PhD thesis, University of Nottingham, UK(1989).

[21] .Stover R H, Simmonds N W. Bananas. 3 ed. Longman Group Ltd.(1987).

[22] .Subbaiah. KV.,Jagadeesh S.J,.Thammaiah.N and N. Chavan. Changes in physio-chmemical and sensory characteristics of banana fruit cv. Grand Naine during ripening. Karnataka J. Agri. Sci.26(1): 111-114.(2013).

[23] .Thompson A K, Seymour G B. Comparative effects of acetylene and ethylene gas on initiation of banana ripening. Anmial Applied Biology 101: 407-410.(1982).

[24] Thompson A K, Burden O J. Harvesting and Fruit Care. In Bananas and Plantains. Edited by Gowen, S., Chapman and Hall London, pp 389-478.(1995).

[25] Tucker G A. Introduction. In Biochemistery of fruit ripenng. Edited by Seymour, GB and Tucker, GA. London, Glasgow, New York. Chapman and Hall., pp. 1-52.(1993).

[26] .Vendrell M, McGlasson W B. Inhibition of ethylene production in bnana fruit tissue by ethylene treatment. Australian Journal of Biological Sciences 24: 885-895.(1971).

[27] .Von Loesecke H W. Bananas. Chemistry,Physiology,Technologh: Interscience Publishers. 189 pp.(1950).

[28] .Wills R H H, Lee H T, Graham D, McGlasson W B, Hall E G. Post harvest: An introduction to the physiology and handling of fruits and vegetables. 3rd edition BSP Professional Books.(1989).

[29] University of Maryland Extension . Ethylene and the Regulation of Fruit Ripening.Vegetable and Fruit News,12(1).Retrieved November 26, ,from :https: //extension.umd.edu/resource/ ethylene-and-regulation-fruit-ripening (2021).

Effect of temperature and frequency on the dielectric properties of manganese zinc ferrite

Ibrahim Ali Farj Emhemed[1], Adel A.A.MABRUK[2], Abdalaziz A. Alkwalani[3]
[1,]physics, Azaaiytuna University, [2]*physics, Gharyan University,* [3]*physics, elmergib University*
I.emhemed@azu.edu.ly, Adel13ahmad@gmail.com, abdazezalkawlane@gmail.com

Abstract:
The dielectric properties of Mn-Zn ferrites were investigated as a function of temperature and frequency. The dielectric constant was found to increase with increasing temperature for all samples and frequencies. This behavior can be attributed to increased thermal agitation of ions in the crystal lattice, leading to enhanced polarization. The dielectric constant was also found to depend on the frequency, with higher values observed at lower frequencies. This is a typical behavior of dielectrics, where polarization mechanisms have sufficient time to respond to the applied electric field at lower frequencies. The study also observed some interesting trends that require further investigation. For example, the dielectric constant of Mn0.6Zn0.4Fe2O4 exhibits a sudden drop followed by a gradual increase after 573K. This anomaly could be due to structural changes or phase transitions in the material at that specific temperature range. The results of this study provide valuable information on the dielectric behavior of Mn-Zn ferrites and its dependence on temperature and frequency. This knowledge can contribute to the development of novel materials and improve the performance of electronic devices, sensors, and actuators.

Keywords: [*manganese zinc ferrite, dielectric properties, temperature, frequency, polarization*]

1. Introduction

Materials are classified according to their electrical properties into (insulators, semiconductors, and conductors). Studies and research are focused on insulators due to their importance in electrical and electronic environments. The importance of insulators has been highlighted when they were used in the manufacture of capacitors and electrical dividers. Materials can be classified into metals, semiconductors, insulators, and ceramics. Ceramics are materials that exhibit insulating properties, and semiconducting in some cases [1].

Ceramics are inorganic materials that are formed at high temperatures. Electronic ceramics are a type of ceramics that are used in electronic devices. Examples of electronic ceramics include: **Electric ceramics**: These ceramics exhibit electrical properties, such as ferroelectricity (barium titanate family) and electromagnetic properties (ferrimagnetic materials, such as ferrites). Ferrites are made from iron oxide (Fe_2O_3) and a bivalent metal oxide (MO) where (M = Ni^{+2}, Zn^{+2}, Mn^{+2}). **Ferrimagnetic materials:** These materials are also known as ferrites and have the formula [$MO.Fe_2O_3$]. They have a wide range of applications in electronic devices due to their physical properties, such as low dielectric loss and high electrical resistivity [2,3].

Ferrites are a type of ceramic material with the ferrimagnetic property. Ferrites are polycrystalline materials that are made by mixing iron oxide powder (Fe_2O_3) with powders of other metal oxides. They are formed by pressing and sintering at temperatures ranging from 1000 to 1400 degrees Celsius. They are materials with high electrical resistivity and low dielectric loss. Due to the high electrical resistivity of ferrites, they are used in many high-frequency magnetic applications. They are also characterized by high magnetic permeability [4].

The family of ferrimagnetic materials, also known as ferrites, is divided into groups, different in their crystal structure, namely cubic spinel ferrite, inverse spinel ferrite, and hexagonal spinel ferrite. Spinel ferrite has a general formula of $MOFe_2O_3$. The presence of any group of iron oxides in the previous formula leads to the term ferrite where M is a divalent metal ion such as: CO^{+2}, Fe^{+2}, Mn^{+2}, Cu^{+2}, Ni^{+2}, ..., and spinel is a specific structure in which the positive bivalent and trivalent ions are distributed in a special way [5].

Electrical permittivity (ε) is an important property of many materials, including insulators. It is defined as the ratio of the electric field strength inside the material to the applied electric field strength. It is used to measure the ability of a material to store electrical energy [6].

The electrical permittivity can be affected by several factors, including temperature and frequency. Temperature affects the movement of electrons in the material, which can lead to an increase or decrease in the electrical permittivity. Frequency also affects the ability of the material to store electrical energy, which can also lead to an increase or decrease in the electrical permittivity [7].

The aim of this study is to prepare samples of the compound ($Mn_xZn_{1-x}Fe_2O_4$) where (x=0.0, 0.2, 0.4, 0.6) using one of the methods for preparing electronic ceramic materials, which is the oxide mixing method that is internationally accepted, and to study the effect of temperature and frequency on the dielectric properties of this compound.

2. Materials and methods

Samples of pure and doped zinc ferrite were prepared. These samples underwent several processes and practical stages in the research laboratories of the Department of Physics and Chemistry at the University of Tripoli, according to the following steps.

1) Samples Preparation

Zinc ferrite powder was prepared using the oxide mixing method, with varying proportions of manganese oxide added to the material for the purpose of doping it, and then converting the powder into ceramic discs, as follows:

a) Samples Preparations as Powder:

The material is prepared in powder form, passing through several stages, to obtain the optimal preparation of the required samples: The raw materials were weighed precisely to ensure accurate stoichiometry. The samples were wet mixed to obtain a homogeneous suspension and to prevent the formation of agglomerates. The products

were ground after drying and calcination to reduce their particle size and to increase their surface area.

1 .Preparation and weighing, after preparing the raw materials (MnO, ZnO, Fe_2O_3), we then weigh specific samples that are calculated based on the chemical equation:

$$(MnO)_x + (ZnO)_{1-x} + Fe_2O_3 \rightarrow Mn_xZn_{1-x}Fe_2O_4$$

This is done according to the following ratios:$(x = 0.0, 0.2, 0{,}4, and\ 0.6)$

Table 1 shows the weights used to prepare the pure and doped material, to prepare a total mass of 50g, using an electronic balance with a precision of 0.0001g, in the laboratory of the Department of Chemistry at the University of Tripoli, while taking the necessary precautions during the weighing process, such as cleaning the balance before and after weighing, and cleaning the utensils and spoons used, to ensure that no impurities mix with the raw materials.

Table 1: Shows the weights of the samples required to prepare 50 grams of pure and doped material.

Percentage of impurities	Total mass	Mass of impurities (manganese oxide) MnO	Mass of zinc oxide ZnO	Mass of iron oxide Fe_2O_3
0.0	grams 50	0 grams	16.877 grams	33.122 grams
0.2		2.849 grams	13.072 grams	32.069grams
0.4		5.989 grams	10.305 grams	33.706 grams
0.6		9.063 grams	6.930 grams	34.010 grams

2. The weights were mixed and ground and placed in clean plastic bottles with tight lids. Then, distilled water was poured to mix with the small balls (steel balls) whose weight is equal to the weight of the sample, so that the amount of water added to the mixture is equal to one third of the volume of the mixture. This method is called wet mixing, and the mixing process continues for a time of 4 hours for each sample.

3. The drying process of the paste was carried out in ceramic vessels (heat-resistant) in a drying oven located in the Solid State Physics Laboratory at the Faculty of Science, University of Tripoli. The vessels were placed in the oven until the temperature reached 140ºC, for 40 minutes.

4. Grinding the products, i.e., after the drying process, we obtain a powder (powder) that we grind manually in clean ceramic vessels.

5. The calcination process was carried out by placing the obtained samples in an oven at a temperature of (1100ºC) for two hours, gradually from room temperature, as well as when lowering the temperature, gradually from (1100ºC) to room temperature.

6. The powder produced after the calcination process was ground in order to conduct the test using X-ray diffraction.

b) Changing the Powder into Ceramic

After the X-ray diffraction tests were conducted and the purity and doping of the material were confirmed, these samples were pressed into the shape of disks with a thickness of (2.05→2.2mm) and diameters of (12.5mm→12.9mm) using a single-direction manual hydraulic press with a pressure of (181MPa) (located in the laboratories of the Chemistry Department at the University of Tripoli), as shown in figure (1).

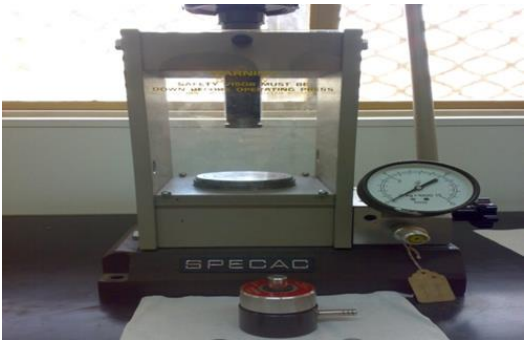


Figure (1) single-direction press

After the pressing process and obtaining disks, the disks are placed in ceramic crucibles that can withstand high temperatures to convert them into ceramics, using a heating furnace shown in the following figure (2), (located in a research laboratory in the Chemistry Department, University of Tripoli).



Figure (2) An electric furnace with electronic control.

The temperature was gradually raised from room temperature to a temperature of (1100ºC) for all pure and doped samples, and this temperature was maintained for two hours. Then, the disk is allowed to cool in the furnace in the presence of air until it reaches room temperature. Table (2) shows some information about the calcination and sintering process. After confirming the formation of ferrite for all samples using X-ray diffraction by comparing them with the diffraction patterns of materials stored in (J C P D S) files on the computer connected to the X-ray diffraction device.

Table (2): Information about samples preparation:

Process	Time	Temperature
Mixing and grinding	4hours	At room temperature
Drying	6hours	At a temperature of 120ºC
Filtration	8 hours	At room temperature
Sintering	2 hours	1100ºC

After obtaining the samples in the form of homogeneous ceramic disks, the surface of the sample is coated with silver paste as shown in Figure (3). Then, the sample is fixed to a holder by silver as shown in Figure (4). After that, the samples are prepared for electrical measurements and Table (3) shows the geometric specifications of the samples.

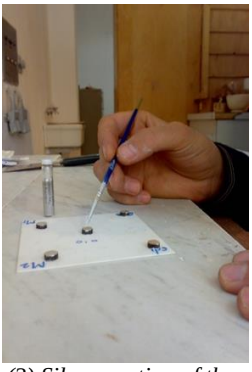


Figure (3) Silver coating of the samples



Figure (4) Fastening the samples to the holder

Table (3): Shows the geometric specifications of the prepared ceramic disks

Sample	Surface area of the samples A (mm^2)	Diameter D (mm)	Thickness d(mm)
$ZnFe_2O_4$	122.26	12.48mm	2.09mm
$Mn_{0.2}Zn_{0.8}Fe_2O_4$	129.42	12.84 mm	2.18 mm
$Mn_{0.4}Zn_{0.6}Fe_2O_4$	126.21	12.68mm	2.08mm
$Mn_{0.6}Zn_{0.4}Fe_2O_4$	126.02	12.67mm	2.08mm

2) Electrical Measurements

After converting the samples to ceramics, the necessary electrical measurements were performed on the samples in the Solid State Physics Laboratory, Department of Physics, Faculty of Science, University of Tripoli, using the devices and tools shown in table (4).

Table (4): shows the tools used in electrical measurements

Device	Usage	Type
Digital thermometer	To measure temperature	HHM 290
LCR Bridge	To measure capacitance, loss factor, and resistance directly	Digital
Oscilloscope	To measure voltage and current	CROPM305060MHz
Variable frequency oscillator (0.1Hz →20MHz)	To obtain different frequencies	CE 13 MHz
AC voltage measurement device	To obtain the frequency	THURLBY TG 210
Sample holder	To hold the samples	-
Electric furnace (RT →700 ° C)	To heat the samples	
Connection wires	To connect the circuit	-

1) Measurement of dielectric constant (έ)

Using the device shown in Figure (5), we connect the circuit shown in figure(6) . After ensuring that the circuit is connected correctly, so that the temperature sensor wire connected to the digital thermometer is as close as possible to the sample, placed with the holder (Holder) inside the electric furnace, and gradually increasing the temperature at a constant rate of (1ºC/min), and taking the reading of both the digital thermometer and the direct reading of the electrical capacitance at each time, and in the temperature range from room temperature to a temperature of 400ºC, at fixed frequencies (0.1, 1, 10 KHz).

Thus, the dielectric constant was calculated with the knowledge of the capacitance and the geometric properties of each sample according to the following relationship:

$$\acute{\varepsilon} = \frac{Cd}{\varepsilon_0 A}$$

The relationships between the values of (έ vs TK) obtained from the previous relationship, and the temperature range (300K→673K) for all samples (x=0.0, 0.2, 0.4, 0.6) at fixed frequencies (0.1, 1, 10 KHz) were plotted, where the resulting behavior was studied.



Figure (5): Devices used to measure dielectric constant.

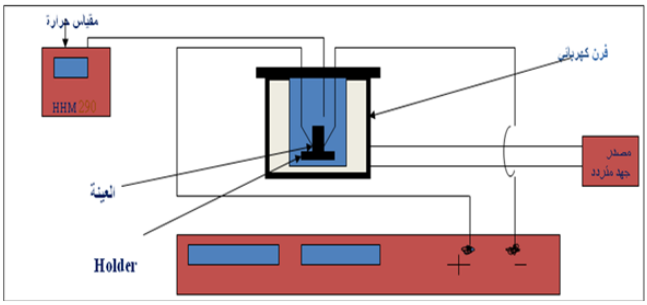


Figure (6): Circuit used to measure dielectric constant.

3. Results

We observe that the behavior of the dielectric constant for all samples increases with temperature in the range (300K→480K). For the samples (x=0.0, 0.2), we observe a constant value of the dielectric constant in the temperature range from (520K → 480K). After 520K, the dielectric constant starts to increase with temperature at all frequencies. For the samples (x=0.4, 0.6), we observe that the dielectric constant increases with increasing temperature in the range (300K→673K). The behavior of the dielectric constant with temperature will be discussed in more detail below.

1- Change in the values of the dielectric constant with temperature at frequencies (0.1, 1, 10KHz) for the sample ($Zn\ Fe_2O_4$) as shown in figure (7).

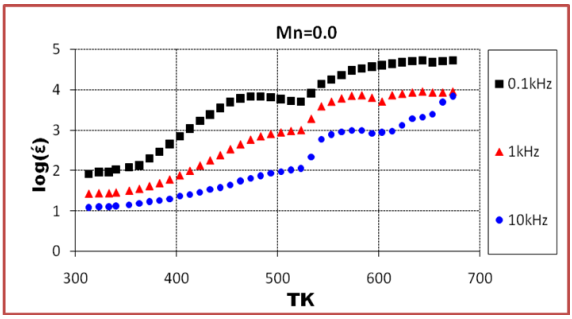


Figure (7) Change in dielectric constant (ε) with temperature for the sample ($ZnFe_2O_4$) at frequencies (0.1, 1, 10KHz)

From figure (7), we note that the dielectric constant increases gradually with temperature up to a temperature of 520K for all frequencies.

2- Change in the value of the dielectric constant with temperature at frequencies (0.1, 1, 10KHz) for the compound ($Mn_{0.2}\ Zn_{0.8}\ Fe_2O_4$) as shown in figure (8).

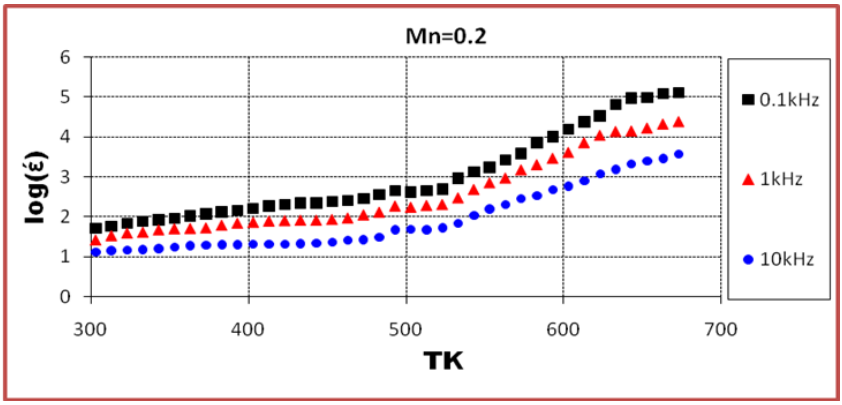


Figure (8) Change in dielectric constant (ε) with temperature for the sample ($Mn_{0.2}$ $Zn_{0.8}$ Fe_2O_4) at frequencies (0.1, 1, 10KHz)

From figure (8), we can see that the value of (ε) increases gradually with increasing temperature up to a temperature of 480K at a frequency of (0.1 KHz). However, at the frequency of (1KHz) and the frequency of (10KHz), we note that the value of (ε) increases gradually up to a temperature of 560K. After a temperature of 560K, we notice a sudden increase in the value of the dielectric constant, which continues up to a temperature of (673K).

3- Change in the value of the dielectric constant with temperature at fixed frequencies (10 KHz, 1 KHz, 0.1 KHz) for the compound ($Mn_{0.4}$ $Zn_{0.6}$ Fe_2O_4) as shown in figure (9).

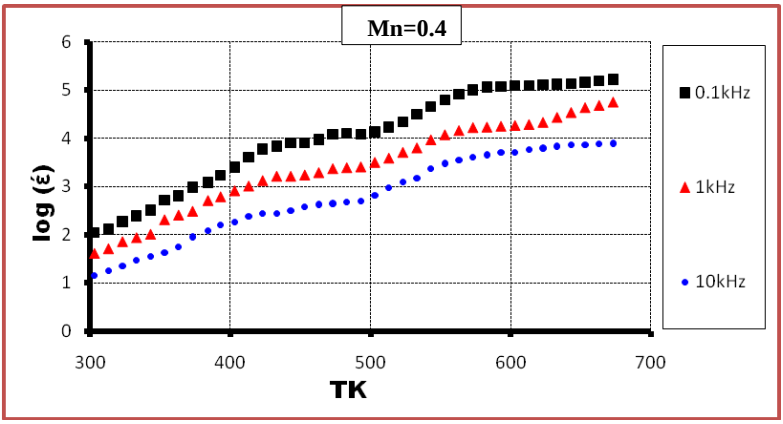


Figure (9) Change in dielectric constant (ε) with temperature for the sample ($Mn_{0.4}Zn_{0.6}Fe_2O_4$) at frequencies (10 KHz, 1 KHz, 0.1 KHz)

From figure (9), we can note that the value of the dielectric constant increases with increasing temperature in a gradual manner from (300K→673K). This behavior was observed at all frequencies (0.1, 1, 10KHz).

4- Change in the value of the dielectric constant with temperature at fixed frequencies (10 KHz, 1 KHz, 0.1 KHz) for the compound ($Mn_{0.6}Zn_{0.4}Fe_2O_4$) as shown in Figure (10).

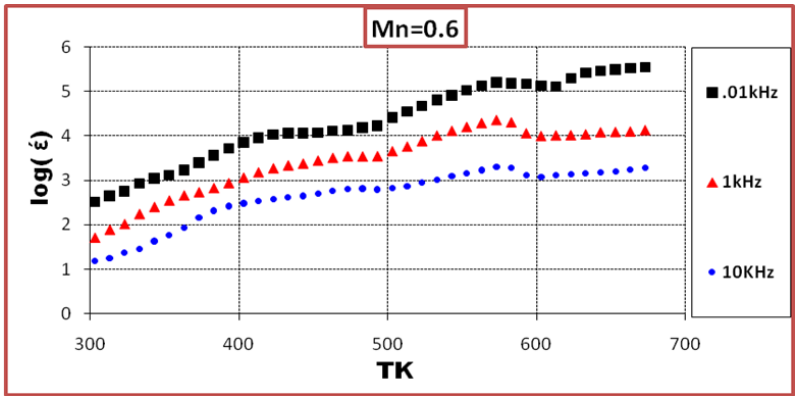


Figure (10) Change in dielectric constant (έ) with temperature for the sample ($Mn_{0.6}Zn_{0.4}Fe_2O_4$) at frequencies (10 KHz, 1 KHz, 0.1 KHz)

From figure (10), we note that the value of (έ) increases gradually in the range (300K→573K). After a temperature of 573K, we observe a sudden drop in the value of the dielectric constant, which continues until 610K. After a temperature of 610K, we observe that the value of έ increases gradually, which may not be noticeable up to a temperature of 673K.

4. Discussion of the results

The presented results show interesting trends in the dielectric constant of Mn-Zn ferrites concerning temperature and frequency. The dielectric constant generally increases with increasing temperature for all samples and frequencies. This behavior can be attributed to increased thermal agitation of ions in the crystal lattice, leading to enhanced polarization. The rate of increase in the dielectric constant varies with Mn content and frequency. For samples with higher Mn content (x=0.4, 0.6), the increase is more pronounced, suggesting a stronger influence of Mn ions on the polarization mechanism.

$ZnFe_2O_4$: The dielectric constant exhibits a steady increase up to 520K for all frequencies. This suggests a dominant role of lattice vibrations in the polarization process.

$Mn_{0.2}Zn_{0.8}Fe_2O_4$: The increase in the dielectric constant is gradual until 480K at 0.1 KHz, indicating a similar dominant role of lattice vibrations. However, higher frequencies (1 KHz, 10 KHz) show a steeper increase after 560K, suggesting potential contributions from other polarization mechanisms, such as electronic hopping or space charge polarization, becoming significant at higher temperatures.

$Mn_{0.4}Zn0_{.6}Fe2O4$ and $Mn_{0.6}Zn_{0.4}Fe_2O_4$: The dielectric constant increases steadily with temperature for all frequencies, suggesting a consistent contribution from both lattice vibrations and other polarization mechanisms. However, $Mn_{0.6}Zn_{0.4}Fe_2O_4$ exhibits a sudden drop followed by a gradual increase after 573K. This anomaly could be due to structural changes or phase transitions in the material at that specific temperature range.

The decrease in the dielectric constant with increasing frequency for all samples (x=0.0, 0.2, 0.4, 0.6) can be explained by the Maxwell–Wagner theory, which describes the polarization of heterogeneous materials in the presence of an electric field. At high frequencies, the electric field oscillates too quickly for the electric dipoles in the material to respond fully, resulting in a decrease in the dielectric constant. This behavior has been observed in a variety of dielectric materials, including ferrites. This corresponds to references [8,9,10,11,12].

5. Conclusion

We found that the dielectric constant of manganese zinc ferrite ($Mn_xZn_{1-x}Fe_2O_4$) increases with temperature and impurity ratio, but decreases with frequency. This behavior is attributed to the polarization process that occurs within the material. Polarization can be classified into three main types: electronic polarization, ionic polarization, and orientational polarization. In the case of manganese zinc ferrite, the increase in the dielectric constant with temperature is attributed to increased orientational polarization. The increase in the dielectric constant with impurity ratio is attributed to the increase in the amount of free charges in the material. Impurities can introduce new energy levels into the material, which can create new sites for electric charges. The decrease in the dielectric constant with frequency for all samples (x=0.0, 0.2, 0.4, 0.6) is attributed to Maxwell–Wagner theory. Maxwell–Wagner theory predicts that the dielectric constant will decrease with increasing frequency. This occurs because increasing the frequency leads to an increase in the speed of movement of the electric charges. As the frequency increases, the electric field oscillates faster, giving the electric charges less time to respond.

In general, manganese zinc ferrite ($Mn_xZn_{1-x}Fe_2O_4$) is a good electrical insulator. This material can be used in a variety of applications, such as capacitors, filters, and electro-oxidized materials.

Recommendations

Based on the experimental results, the following are recommended:

- Investigate further to understand the nonlinear behavior of the dielectric constant at high temperatures.
- Explore the impact of impurities on the dielectric constant.
- Design new synthesis methods to produce $Mn_{0.6}Zn_{0.4}Fe_2O_4$ with enhanced properties, such as improved electrical insulating properties.

References

[1] Callister W. D., & Rethwisch D. G., (2022). *Materials science and engineering*: An introduction (10th ed.). John Wiley & Sons.

[2] Davis G. W., Cooper A. R. & Davidge R. W, (2021). *Materials Science of Ceramics*. Wiley.

[3] Laughlin D. E., & Rzayev M. S. (2017). *Ferrimagnetic Ceramics: Properties, Processing, and Applications*. Wiley.

[4] John M., & John, J., (2023). *Materials science and engineering*: An introduction. McGraw-Hill Education.

[5] Smith J., (2000). *Structure and properties of ferrites*. Journal of Materials Science, 35(12), 2567-2596.

[6] Thompson D. W., Jones D. A. & Dillon J. F., (2009). *Dielectric Materials and Applications*. CRC Press.

[7] Birch J. R., (2009). *Dielectric Properties of Materials*: Fundamental Principles and Applications. Cambridge University Press.

[8] Ranga Mohan G., Ravinder D., Ramana Reddy A. V., & Boyanov B. S. (*Dielectric properties of polycrystalline mixed nickel-zinc ferrites*), Materials 40, 39-45.(1999) ,

[9] Farea A. M., Calendars K., Mujasm K., Batoo A. & Alimudden Y., (Physics B), 403, 684-701 (2008).

[10] Joshi A. B. & Khan M. A., "*Dielectric Relaxation Phenomena in Ferroelectrics*," IEEE Transactions on Dielectrics and Electrical Insulation, vol. 7, no. 4, pp. 534-558, Aug. 2000.

[11] Agranovich V. M., & Tsukernik B. S., "*Dielectric Relaxation in Solids*," Springer-Verlag, Berlin, 1986.

[12] Abdel-Gawad A. A., El-Kady. A. M., & Al-Mansour G. A, *Frequency-dependent dielectric properties of manganese zinc ferrite. Journal of Applied Physics*, 128(18), 184104 (2022).

Effect of Doping with Cu on Optical Properties of CdS thin films prepared by Chemical Bath Deposition

Fatima. N. Zaggout[1] and Asma. Elgllal[1]
[1]Physics Department, Faculty of Science, Misurata University
Corresponding Author's E-mail: Fnzaggout@sci.misuratu.edu.ly

Abstract:

In this work, effect of doping with Cu of different concentrations (0,1,3,5) %mole on the optical properties of CdS thin films have been studied. CdS thin films have been prepared by chemical bath deposition on glass substrates. The optical properties have been studied using double beam UV1800 spectrophotometer. The transmittance and absorbance have been measured in the wavelength range (200-800) nm, while the other optical parameters such as absorption coefficient, optical energy gap and Urbach energy have been deduced from these spectra.

The obtained results have shown that the absorbance increases with rising doping level. On the contrary to the transmittance, which is related to forming more density of states within the forbidden gap. Additionally, evaluated optical energy gaps and Urbach energy decrease with increasing Cu doping levels.

Keywords: Semiconductors, doping, Chemical bath deposition, Absorption, Transmission, Absorption coefficient, optical properties, energy gap.

1. Introduction

The semiconductor materials play a major role in daily lives, because of its essential role in technological applications, and among these materials are semiconductor thin films. These materials have received the attention of multiple researchers for many years. Thin films became one of the most promising materials in many applications and commercial devices due to their unique properties [1]. Thin films preparation techniques have witnessed great developments in addition to a great expansion in their uses [2], as they have widespread application in electronics, photo-electronics, photovoltaic, sensors, medical, environmental and other applications.

In particular, progress in the thin film field concerns the development and improvement of the primary methods of applying thin film coatings (e.g., chemical vapor deposition and physical vapor deposition methods), uncovering the the evolution of residual stress from valuable modern models to provide a deep understanding of the basic principles of thin film coating methods, and the problems associated with such principles [2–4]. It has been proven that no specific technique is recommended to obtain ideal results. Hence, the choice of the appropriate technique depends on the target materials and functions of the prepared thin film.

The optical properties of a semiconductor are connected with both intrinsic and extrinsic effects [5]. Intrinsic optical transitions take place between the electrons in the conduction band and holes in the valence band. However, extrinsic optical properties are related to dopants or defects, which usually create discrete electronic states in the band gap, and therefore influence both optical absorption and emission

processes [5]. Due to dopants effect on the electronic states of the semiconductor, particularly, the band structure, many studies have been published during the last decades attempting to recognize effect of different dopants and their concentration level on the optical properties of semiconducting material.

The optical properties of Cadmium sulfide (CdS) thin film have been studied by many researchers [6-10]. And it became one of the most prominent films. Therefore, studying its optical properties and effect of doping with Cu on it would provide an effort to situate it for future device implementations.

This study focuses on the growth of intrinsic CdS thin films and copper doped thin films of different concentration levels deposited on glass substrates by using the chemical bath deposition (CBD) technique. This technique is simple and inexpensive to obtain homogeneous, hard, adherent, transparent and stoichiometric CdS thin films.

The ultimate objective of this paper is to study Cu doping effect on the optical properties of CdS thin films. Thus, this paper is arranged as follows: the first section focuses on the the utilized experimental method to prepare CdS thin films of various doping levels and thickness measurment. Then, it is followed by the optical properties calculations of semiconductor thin films. Later, UV spectroscopy investigation outcomings, related analysis and discussion are presented. Finally, the study's overall findings have been conducted.

2. Materials and Methods

2.1 Sample Preparation:

CdS thin films were deposited on glass substrates by using a *CBD* technique. Squared glass Substrates (22x22) mm^2, were ultrasonically washed and cleaned in acetone, alcohol and de-ionized water, respectively. Therefore, the glass substrates were dried at 55 °C in an oven prior to the deposition process. Thence, its weight has been recorded.

A solution of *CdS* was prepared at room temperature, by using cadmium chloride material and adding 200ml (0.5M) of potassium hydroxide, 80ml (0.2M) of thoria, and 80ml (0.0023M) of cadmium chloride.

Potassium hydroxide, ammonium nitrate, and cadmium chloride were put in a water bath for 30 minutes and heated up to 55°C. Then, the thoria has been added, drop by drop to the solution and stired with a magnetic mixer until it became homogeneous. The glass substrates are placed and immersed in the solution for 60 minutes, then washed with water and left to dry in the air. The best prepared samples are selected as their surfaces are smooth, free of stains, and free of cracks. Following the operation, the thickness of the thin films has been calculated and the optical properties of the selected films have been investigated. The following chemical equations show series of reactions that occur during the chemical deposition process to form a *CdS* film:

$$NH_4^+ + OH^- \rightarrow NH_3 + H_2O \text{ .....} \quad \text{.....(1)}$$

$$Cd^{2+} + 4NH_3 \rightarrow [Cd(NH_3)_4]^{2+} \quad \ldots\ldots(2)$$

$$CS(NH_2)_2 + 2OH^- + S^{2-} \rightarrow CN_2H_2 + 2H_2O \quad \ldots\ldots(3)$$

$$[Cd(NH_3)_4]^{2+} + S^{-2} \rightarrow CdS + 4NH_3 \quad \ldots\ldots(4)$$

In case of Cu dopping:

$$Cu^{2+} + 4NH_3 \rightarrow [Cu(NH_3)_4]^{2+} \quad \ldots\ldots(5)$$

$$[Cu(NH_3)_4]^{2+} + S^{2-} \rightarrow CuS + 4NH_3 \quad \ldots\ldots(6)$$

2.2 Method

The gravimetric method has been implemented to calculate the thickness of CdS:Cu thin films using the equation $t = \frac{\Delta m}{\rho g}$ ……..(a). Where Δm is the mass difference prior and post deposition, whereas ρ is the thin film density.

The optical properties of the CdS thin films have been examined by using UV spectrophotometer. Whereby, transmittance and absorbance as a function of the incident photon wavelength have been measured, the other optical prarameters have been deduced. The reflectance (R) as a function of the wavelength, is calculated according to the relation; R = 1-A-T ……. (b), where A represents absorbance and T is transmittance. The absorption coefficient (α) is determined by using the relation; α=2.302A cm^{-1} (c).

The value of direct optical band gap is calculated by using the Tauc relationship [11]; $(\alpha h\nu)^n = c\,(h\nu - Eg)$ …… (d) where c is a constant which is inversely proportional to amorphousity, n=2 for allowed direct transition and n=1/2 for allowed indirect transition and Eg is the optical energy band gap.

Furthermore, the spectral dependence of the absorption coefficient (α) and photon energy (hν) are calcualated by using Urbach empirical rule, which is given by the following equation; $\alpha = \alpha_0\, h\nu\, E_u$ ……. (e), where (α_0) is a constant and (E_u) is indicated as Urbach energy. This prameter measures the degree of crystalline in the structure due to the formation of localized states energies at the boundaries of the energy band gap. Urbach energy is determined from the slope of the straight line of plotting ln(α) against the incident photon energy in the linear region of the exponential curve, it is usually below the fundamental absorption region. The inverse of the slope is the Urbach energy.

3. Results and Discussion

The gravimetric method has shown that thin films thickness decreases as doping level rises as illustrated in figure (1). This reduction can be explained by the decrease in the growth rate due to the presence of *Cu*, as the amount of *Cu* increases; the reaction speed decreases, the precipitation process slows down, and thus the thickness declines.

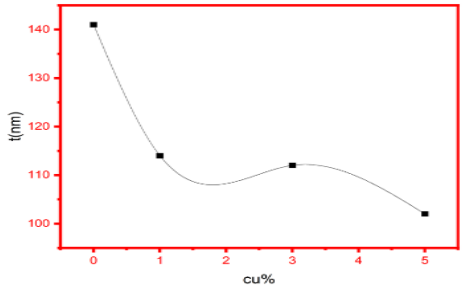


Figure (1): Shows the thickness of the prepared films with different doping level.

The absorbance spectra of *CdS:Cu* thin films are shown in figure(2). The absorbance values of the films are high at short wavelengths, and decline at long wavelengths. In addition, absorbance increases with increasing doping level. The maximum absorbance appears in the visible light range below 250nm.

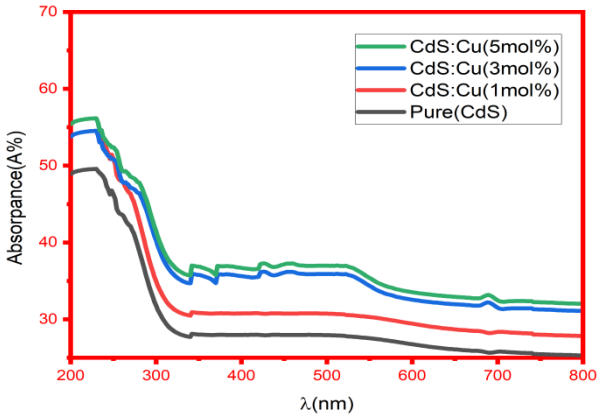


Figure (2): The absorbance of the deposited *CdS:Cu* thin films of various doping levels as a function of incident photon wavelength.

The transmittance spectrum has been characterized by its opposite behavior to the absorbance spectrum as displayed in figure (3), as it increases with increasing wavelength. Where the ultimate transmission occurs above 550nm. Besides, they decrease gradually with raising doping levels, due to the impurity atoms and formation of local energy states within the forbidden energy gap.

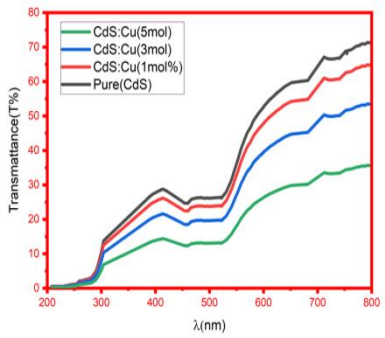


Figure (3): The transmittance of the deposited CdS:Cu different doping levels. thin film versus wavelength for

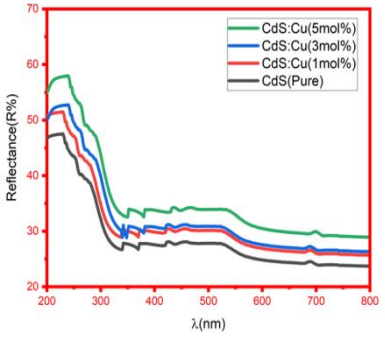


Figure (4): The reflectance of the deposited CdS:Cu thin film versus wavelength for different doping levels.

The reflectivity behavior is similar to absorbance, as it decreases with increasing wavelength, the maximum reflectance occurs below 250nm. In addition, the reflectance increases with increasing doping levels, as shown in figure (4).

By using Bouger Lambert law, absorption coefficient values have been calculated as a function of incident photon energy and its presented in figure (5). It shows that the absorption coefficient of the intrinsic and doped films increases with increasing photon energy. Moreover, the high values of the absorption coefficient ($\alpha \sim 10^5$ cm^{-1}) indicate occurrence of direct electronic transitions between valence and conduction bands.
The required energy for direct electronic transition is calculated using Tauc equation, as shown in figure (6). Which shows that optical energy gap values decrease with increasing doping levels for all *CdS:Cu* thin films and this agrees with previous results in the literature [8,9], which can be explained due to impurity energy states.

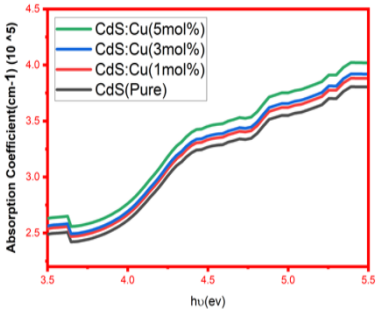


Figure (5): Absorption coefficient of CdS:Cu films as a function of incident photon energy

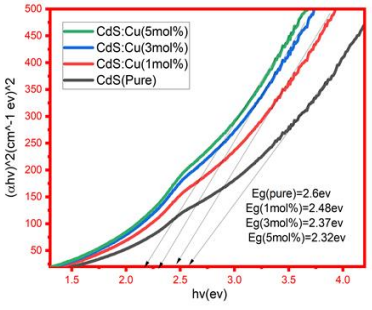


Figure (6): Extracted optical energy band gap values of CdS:Cu films as a function of incident photon energy.

E_u is determined from drawing the curve of the changes of the function ln(α) in terms

According to the calculated E_u values, it is obvious that there is a slight reduction in E_u with rising Cu doping level. Hence, the degree of crystalline in the structure due to the formation of localized states energies at the boundaries of the energy band gap; encountered a slight change. It also indicates that Cu doping almost did not change the structure of CdS thin film. As a result, a direct proportion observed between energy band gap and Urbach energy as displayed in table (1).

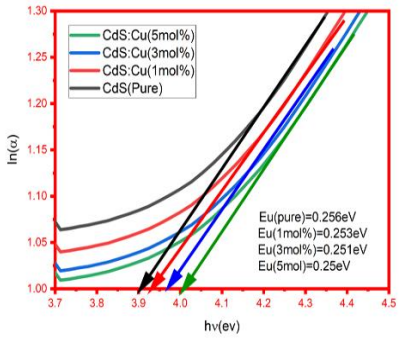


Figure (7): Calculated Urbach energy values of various prepared CdS:Cu thin films.

Table 1: Presents the optical energy gap values and the Urbach energy values for pure CdS films and doped with Cu.

Doping level	Eg(eV)	E_u(eV)
0 (pure)	2.60	0.256
1% mole	2.48	0.253
3%mole	2.37	0.251
5%mole	2.32	0.250

4. Conclusion

CdS:Cu thin films have been prepeared by CBD technique and successfully synthesized. The effect of doping with Cu on the optical properties has been investigated by UV spectrophotometer. The analysis of UV-visible spectra in wavelength range (200-800)nm has shown that increasing Cu doping level leads to a rise in absorbance and reflectance. On the other, it causes a reduction in transmittance. This study has shown that the intrinsic CdS thin film is a semiconductor of a wide optical energy band gap estimated to be 2.60eV, which decease with increasing Cu doping level. In addition, a slight reduction in Urbach energy values are observed with increasing Cu doping levels. This makes CdS:Cu thin films good candidate to be used as absorbent at high Cu doping levels in visible light region.

References

[1] I. Virt, Special Issue: Recent Advances in Semiconducting Thin Films. J. Coatings, vol (13), No. 79, 2023

[2] S. Mbam, S. Nwonu, O. Orelaja, U. Nwigwe and X. Gou, Thin-filmcoating; historicalevolution, conventionaldeposition technologies, stress-state micro/nano-level measurement/models and prospects projection: A critical review. Mater. Res. Express, vol (6), 2019, 122001.

[3] G. Kim, D. Kim, Y. Choi, A. Ghorai, G. Park and U. Jeong, New Approaches to Produce Large-Area Single Crystal Thin Films. Adv. Mater. 2022, Online ahead of print, PubMed

[4] N. Margalit, C. Xiang, S. Bowers, A. Bjorlin, R. Blum and J. Bowers, Perspective on the future of silicon photonics and electronics. Appl. Phys. Lett. vol (118), 2021, 220501.

[5] U. Özgür, I. Alivov, C. Liu, A. Teke, A. Reshchikov, C. Doğan, V. Avrutin, S. Cho and H. Morkoçd, Acomprehisive review of ZnO materials and devices, Appl. Phys. Lett. vol (98), 2005, 041301(1-103)

[6] J. Contreras, J. Díaz-Reyes, A. Flores-Pacheco, R. Lozada Morales, M. Alvarez - Ramos and J. Balderas, Structural and optical modifications of CdS properties in CdS-Au thin films prepared by CBD, Results in Physics, 2021, 29150, Mexico.

[7] J. Zhang, M. Wong, Y. Zhang and J. Zhu, A brief review of Co-doping, Front Physics, 2016, 11:117405-21.

[8] M. Mahdi, S. Kasem, J. Hassen and A. Swadi, Structural and Optical Properties of Chemical Deposition CdS Thin Films, Proceeding of 3rd Scientific Conference, 2009, pp: 2449-2456

[9] M. Gilic, J. Trajic, N. Romcevic, M. Romcevic, D. Timotijevic, G. Stanisic, I. Yahia, Optical properties of CdS thin films, J. Optical Material, vol (35), No. 5, 2013, pp: 1112-1117

[10] W. Abdul Ghafor, K. Ajeel, Investigation of the fundamental Electronic Transition of chemically sporayed CdS thin films, Engineering &Technology, vol (13), No.3, 1994, pp:122-127

[11] N. Molt and E. Davis, Electronic process in Non-Crystalline Materials, 2nd edition, 1971, University Press, Oxford.

دراسة التركيب الجسمي والكفاءة الاقتصادية لإصبعيات البلطي النيلي *Oreochromis niloticus* المتغذية على نسب مختلفة من نخالة الشعير

خيرى الهادي غويله
كلية التربية الجامعة الإسمرية الإسلامية بزليتن
E-mail: keri_gwallah@yahoo.com

الملخص:
تعتبر مشكلة توفير العليقة المناسبة المتكاملة رخيصة الثمن من أهم المشاكل التي تحد من التوسع في تربية الأحياء المائية. لذلك تهدف هذه الدراسة إلى إمكانية الإستفادة من نخالة الشعير كمواد علف بديلة ورخيصة الثمن في تغذية اصبعيات البلطى النيلى ومعرفة تأثير النخالة على التركيب الكيماوي لجسم الأسماك، الكفاءة الاقتصادية. وزعت 270 سمكة عشوائيا على تسعة أحواض فيبركلاس، سعة كل حوض 40×80×40 سم، وبواقع ثلاثون سمكة لكل حوض، وكان متوسط الوزن في بداية التجربة 0.19 ± 1.52 الي 0.16 ± 1.76 جم، وذلك لتمثيل ثلاثة من المعاملات ثلاثية التكرار، وتم تغذية الأسماك علي ثلاثة نسب مختلفة من نخالة الشعير(5 ، 10 و 15%) لمدة ثلاثة أشهر. اشتملت القياسات المختبرة على التحليل الكيماوي لجسم الأسماك، والكفاءة الاقتصادية. في نهاية التجربة بينت نتائج التحليل الكيماوي لجسم الأسماك، عدم وجود فروق معنوية بين جميع المعاملات فيما يخص نسبة بروتين الجسم، بينما يوجد فرق معنوى لأسماك البلطي النيلي فى التحليل الكيميائي في نسبة دهون الجسم،حيث كانت أعلي قيمة في للمجموعة الأولى المتغذية علي 5 % نخالة الشعير، إضافة إلي ذلك حققت المجموعة الأولى فرق معنوى من حيث الكفاءة الاقتصادية مقارنة بالمجموعتين الأخرتين. في حين كانت نسبة الرطوبة بجسم الأسماك أعلي قيمة لها في المجموعة الثالثة المتغذية علي 15% نخالة شعير. من النتائج يمكن التوصية باستخدام العلائق المتزنة والمحتوية علي 10% نخالة الشعير لتطوير صناعة أعلاف الأسماك، وذلك للحصول على أعلى إنتاجية بكفاءة اقتصادية، والتي سوف تساهم بشكل أساسي في تحقيق الأمن الغذائي والاقتصادي.

الكلمات المفتاحية: *نخالة الشعير، البلطي النيلي، التركيب الكيماوي، الكفاءة الاقتصادية*

1. المقدمة

لقد زاد الاهتمام بتربية الأسماك والأحياء المائية على مدى الأجيال لأنها إحدى مقومات الإقتصاد لدعم الإنتاج الحيواني ومن النشاطات الاقتصادية الحيوية التي لا يستهان بها في الإنتاج العالمي، فعندما نعلم أن الإنتاج من المزارع المائية أصبح يشكل ما يقرب نصف إنتاج العالم مقارنة بالمصادر الطبيعية [1]، فهي مصدرًا من مصادر الغذاء والمساهمة في سد الفجوة الغذائية من البروتين الذي بدأ يتناقص بشكل كبير للاستهلاك المتزايد للغذاء بسبب الزيادة في عدد السكان، وتعرض الغذاء للتناقص أمام المشاكل البيئية والملوثات التي تهدد الأرض والمخزون العالمي من الغذاء [2]، اضافة إلي أن الأسماك تعد غذاءًا غنيًا بالبروتين ذو جودة عالية ومن الأطعمة المفضلة والمهمة لصحة الإنسان [3] ، اذ تقدر نسبة البروتين في لحوم الأسماك بحوالي 18.5% مقارنة باللحوم الأخرى، كما تحوى على الفيتامينات والمعادن النادرة [4].
من أولويات ضمانات النجاح في برامج الزراعة المائية، توفير العليقة المناسبة رخيصة الثمن بأسعار تتناسب وتكاليف التشغيل بما لا يؤثر على ارتفاع تكلفة المنتج النهائي لأن التغذية تمثل حوالى 50-60 % من جملة تكاليف الإنتاج [5] . إضافة إلي ذلك تشكل العامل الرئيسي للتوسع في هذا المجال علي المستوى العالمي والدول النامية علي وجه الخصوص، حيث أن هذه الدول تعاني من نقص البروتين الحيواني [6].
تلعب البروتينات دورًا رئيسيًا في تكوين وبناء كل الكائنات الحية، فهي تشكل ما بين 45 إلى 75% من المادة الجافة في الكائنات الحية، ولهذا فإن الأسماك يجب أن تتناول في غذائها كميات من البروتين تمكنها من تحقيق احتياجاتها سواء لإعادة بناء الخلايا التالفة أو بناء خلايا جديدة. نظراً لمحدودية مصادر البروتين والممثلة بشكلٍ أساسي في مسحوق السمك على المستوى العالمي، واستمرار الطلب عليه نتيجة التوسع في مشاريع استزراع الأسماك، بالإضافة إلى التوسع في مشاريع الإنتاج الحيواني في العديد من دول العالم الذى نجم عنه ارتفاع أسعار البروتين من جهة، وعدم إمكانية توفره بالكميات المطلوبة من جهة أخرى مما أثر على تكلفة إنتاج الأسماك المستزرعة [7]. ولغرض استعمال البروتين بكفاءة للنمو، فإن المصادر الأخرى للطاقة يجب أن تكون متوفرة في الغذاء، فالأسماك لها القدرة على استعمال الدهون والكربوهيدرات كغذاء لتوفير الطاقة .
يعتبر سمك البلطي من الأسماك نباتية التغذية [[8] ذلك فأن استبدال نسبة من البروتين بمادة نباتية أو مخلفات نباتية لن يؤثر سلباً على نمو هذه الأسماك [9] ، لذلك أجريت بعض الدراسات لتقييم القيمة الغذائية لبعض المخلفات النباتية وذلك باضافتها في علائق الأسماك، ومن ضمنها الدراسة التي قام بها أحمد [10] التي تم فيها تغذية أصبعيات أسماك التلابيا لمدة ثلاثة أسابيع علي نبات الخروب، وكذلك دراسة غويلة[6] التي تم فيها تغذية أصبعيات أسماك التلابيا لمدة ثلاثة أشهرعلي مخلفات الزيتون (الفيتورة)، ودرس Belal and Al-Jasser, [11] القيمة الغذائية لمخلفات التمر بإدخاله في عليقة أسماك التلابيا النيلي وغذيت الاسماك لمدة تسعة أسابيع. دلت نتائج هذه الدراسات انه يمكن إستخدام هذه المخلفات جزئياً لإنتاج أعلاف الاسماك. تهدف الدراسة الحالية الى إمكانية الاستفادة من مخلفات الشعير(نخالة الشعير) كمادة رخيصة الثمن في تغذية اصبعيات البلطى النيلى ومعرفة تأثيرها على التركيب الكيميائي لجسم الأسماك والكفاءة الاقتصادية، وذلك لتقليل الكلفة من جهة واستغلال الموارد المهدورة من جهة أخرى والتى إذا تركت بدون إستعمال سوف تساهم فى تلوث البيئة.

2. الجزء العملي

إعداد أحواض التجربة

تم إعداد 9 أحواض فيبركلاس الخاصة بالتجربة ابعادها (40×80× 40 سم)، وتم غسلها بالماء جيدًا وتطهيرها بمحلول برمنجنات البوتاسيوم وبعد ذلك تم ملئها. بعد ذلك جمعت 270 أصبعية من أسماك البلطي النيلي وتم توزيعها عشوائيا بواقع ثلاثون سمكة لكل حوض، وكان متوسط الوزن في بداية التجربة 0.19 ± 1.52 الي0.16 ± 1.76 جم وذلك لتمثل كل معاملة ثلاثة تكرارات، وتم تنظيف الأحواض وتغيير المياه بها يومياً .

إعداد العلائق المستخدمة

تم إعداد العلائق المستخدمة في تغذية أصبعيات أسماك البلطي النيلي من المكونات التالية : مسحوق السمك، دقيق قمح، فول الصويا، زيت النخيل، مالتوز، رابط "CMC"Carboxy Methyl Cellulose ، مخلوط الفيتامينات، مخلوط الأملاح المعدنية. تم إضافة نخالة الشعير إلى العلائق بثلاثة نسب مختلفة وهى 5، 10 و 15%. كل المكونات تم طحنها جيداً إلى حجم أقل من (1 مليمتر) حتى تتمكن الأسماك الاستفادة منها وتم وزنها بالنسب المطلوبة، وتم خلطها جيداً وكبست باستعمال آلة فرم لحم يدوية بفتحات 2 مليمتر. جففت حبيبات العلف في فرن حراري تحت درجة حرارة 50°م لمدة 6-8 ساعات وحفظت العليقة المصنعة في الثلاجة إلى حين استخدامها في التجربة وتم إجراء التحاليل الكيميائية

عليها اعتمادا على طريقة جمعية المحللين الكيميائيين الرسميين [12].كما يوضح الجدول (1) التحاليل الكيميائية التقريبية للعلائق المستخدمة في الدراسة، والتي تم تقديرها كالاتي :

i. تقدير نسبة البروتين؛ حددت نسبة النيتروجين باستخدام طريقة كيلدال وجهاز هضم البروتين وبضرب الناتج في 6.25 حصلنا على نسبة البروتينات .
ii. تقدير نسبة الدهون؛ حددت بتجفيف وزن معين من العينة، واستخلاص الدهن منها بواسطة الإيثير، وذلك باستخدام جهاز سوكسلت .
iii. تقدير نسبة الرماد؛ حددت في جفنة موزونة بدقة بحرق 2جم عينة مجففة بالهواء على الموقد، ثم بالدرجة°C 600م حتى ثبات الوزن .
iv. تقدير نسبة الكربوهيدرات؛ قدرت حسابيًا.

جدول 1: متوسط التحاليل الكيميائية التقريبية للعلائق المستخدمة في تغذية أصبعيات أسماك البلطي النيلي.

المكونات الكيميائية	عليقة (1) (5 % نخالة شعير)	عليقة (2) (10 % نخالة شعير)	عليقة (3) (15 % نخالة شعير)
الرطوبة %	0.63± 9.82	0.49 ± 9.22	0.82 ± 8.39
البروتين الخام %	0.73 ± 33.56	0.29 ± 33.85	0.43 ± 33.70
الدهن الخام %	0.17 ± 4.83	0.08 ± 4.68	0.04 ± 4.83
الكربوهيدرات %	0.61 ± 38.14	0.50 ± 37.91	0.57 ± 37.08
الرماد %	0.09 ± 4.94	0.02 ± 4.81	0.57 ± 4.77

فترة الدراسة:

غذيت أصبعيات أسماك البلطي النيلي على العلائق المراد اختبارها والتي احتوت على ثلاث نسب مختلفة من نخالة الشعير 5، 10 و 15%. وذلك كمواد علف بديلة ورخيصة الثمن، بالإضافة إلى التخلص منها بطريقة اقتصادية. تم تغذية هذه الأسماك لمدة ثلاثة أشهر، حيث خصصت ثلاثة أحواض لكل عليقة، وكان معدل التغذية لها تمثل 5% بواقع وجبتين يومياً في الفترتين الصباحية والمسائية. في نهاية التجربة تم أخذ ستة سمكات من من كل معاملة (سمكتين من كل التكرار) عشوائياً وقتلت وتم وضعها فى حاضنة عند درجة حرارة 65 °م ، ومن ثم طحنت بالمطحنة وبعدها حفظت في الثلاجة عند درجة -80°م إلى حين إجراء التحاليل الكيميائية عليها التي سبق ذكرها .

الكفاءة الاقتصادية

في نهاية الدراسة الحالية تم حساب معايير الكفاءة الاقتصادية (مجموع المخرجات، إجمالي التكاليف، صافي العائد والكفاءة الاقتصادية) لكل معاملة على النحو التالي :

I . إجمالي تكاليف العلف لكل معاملة = تكاليف العلف لكل كيلوغرام واحد من الغذاء× الغذاء المأكول
II . إجمالي النواتج لكل معاملة = سعر السمك X إجمالي إنتاج الأسماك
حيث إجمالي إنتاج الأسماك لكل معاملة = العدد النهائي للأسماك X الزيادة في وزن الأسماك
III . صافي العائد لكل معاملة = إجمالي المخرجات - إجمالي تكاليف العلف
IV . الكفاءة الاقتصادية لكل معاملة (%) = (صافي العائد / إجمالي تكاليف العلف) × 100.

التحليل الإحصائي

النتائج المتحصل عليها من هذه الدراسة تم تحليلها إحصائيا ببرنامج spss اصدار16 وقورنت المتوسطات الحسابية بحسب إختبار دانكن بدرجة معنوية قدرها 0.05.

النتائج والمناقشة

التحليل الكيميائى للمياه

يعتبر دراسة خواص جودة المياه من أهم العوامل التي يعتمد عليها نجاح تربية الأسماك، ومن أهمها نوعية وجودة المياه وعلاقة ذلك بالكائنات الحية التي تعيش فيها مثل درجة الحرارة، درجة الحموضة والأكسجين الذائب وغيرها.. دلت النتائج المتحصل عليها أن التحاليل الكيميائية لجودة المياه كانت مناسبة لتربية الأسماك.

يوضح الجدول (2) متوسط نتائج التحاليل الكيميائية للمياه التي تمت بها تربية الأسماك المدروسة

جدول 2: نتائج التحاليل الكيميائية للمياه التي تمت بها تربية أصبعيات أسماك البلطي النيلي

المعاملات	المدى	المتوسط
درجة الحرارة	27.75 - 27.24م°	27.50م°
الأكسجين الذائب	6.38 to 5.38 mg/L	5.94 mg/L
درجة الحموضة	6.98 - 6.43	6.71
التوصيلية الكهربية	24.0-32.0 µsc $^{m-1}$	28 µsc $^{m-1}$
الامونيا	0.13–0.08مليجرام/لتر	0.105مليجرام/لتر

التحليل الكيميائى التقريبي للأسماك

متوسط القيم التقريبية لكل من: الرطوبة والبروتين الخام والدهن الخام والرماد في جسم الأسماك المدروسة المتغذية علي علائق محتوية علي ثلاثة مستويات مختلفة من نخالة الشعير موضحة بالجدول (3). من الجدول لم يلاحظ أي فروق ذات دلالة إحصائية في محتوى البروتين ، مما يشير إلى الأثر الإيجابي المتقارب فى المحتوى الغذائى للأسماك المدروسة. بينما محتوى الدهون في جسم الأسماك والكفاءة الاقتصادية كانت أعلى بشكل ملحوظ في المجموعة الأولى التي غذيت على عليقة تحتوي على 5 % نخالة شعير حيث كانت نسبة الدهون (0.12±7.29)، وفي حين أقل قيمة سجلت في المجموعة الثالثة المتغذية علي 15% نخالة شعير حيث كانت نسبة الدهون (0.14±6.11) والكفاءة الاقتصادية (1.93±772). هذه القيم تعتبر جيدةً وفقاً لما ذكره Love [13] فإن التركيب الرئيسي للأسماك هو (16-21 % بروتين ، و 0.2-5 % دهون ، ، و 0-5،0 % لكربوهيدرات و 66-81 % رطوبة). تعتبر نخالة الشعير غنية نسبياً بالبروتين وذات محتوى منخفض من النشا [14]

يمكن تصنيف الأسماك إلى أربع فئات بناءًا على محتواها الدهني وفقًا لـ Ackman, [15]كالآتي: الأسماك الخالية من الدهون (أقل من 2 %) ، قليلة الدهون (2-4 %) ، ومتوسطة الدهون (4-8 %) وكثيرة الدهون (أكثر من 8%). من حيث المحتوى الدهني ، يمكن اعتبار الأسماك المدروسة والتي تم فحصها من الأسماك متوسطة الدهون، وبذلك حققت المجموعة الاولى أعلى كفاءة اقتصادية وذلك لإرتفاع في محتواها الدهني. ومن جهة أخري كانت العليقة الثالثة أقل قيمة في نسبة الرماد (0.02±3.24) مقارنة بالمجموعة الأولى، بينما حدث العكس مع نسبة الرطوبة حيث تم الحصول على قيمة أعلى في جسم الاسماك المتغذية علي العليقة الثالثة (73.29 ±0.22) مقارنة بالمجموعتين الأولي والثانية، في حين لا توجد فروق معنوية في محتوى الرطوبة بجسم الأسماك بين المجموعتين الأولي والثانية

.

جدول 3: متوسط التركيب الكيميائي التقريبي لأصبعيات أسماك البلطي النيلي المتغذية علي نسب مختلفة من نخالة الشعير

المكونات الكيميائية	عليقة 1 (5 %)	عليقة 2 (10 %)	عليقة 3 (15%)
الرطوبة %	b 0.05 ± 70.70	b 0.33±70.47	a0.22 ±73.29
البروتين الخام %	a 0.03±17.95	a 0.06 ±17.87	a 0.07±17.62
الدهن الخام %	a0.12±7.29	b 0.12± 6.77	c 0.14± 6.11
الرماد %	a0.05± 3.90	ab 0.04a±3.52	b0.02±3.24

الكفاءة الاقتصادية

تم حساب الكفاءة الاقتصادية لمختلف المكونات الغذائية المصنَّعة وفقًا لسعر البيع في السوق المحلي للكيلوجرام الواحد. الجدول (4) يوضح المعايير الاقتصادية التي تم تقديرها في الدراسة الحالية وهي إجمالي التكاليف، مجموع المخرجات، صافي العائد والكفاءة الاقتصادية والكفاءة الاقتصادية النسبية. أظهرت النتائج أن المجموعة الأولى (5 % نخالة شعير) والمجموعة الثانية (10 % نخالة شعير) حققتا زيادة معنوية في جميع المعايير الاقتصادية السابقة الذكر. اضافة إلي ذلك، لا توجد فروق معنوية بين جميع المجموعات فيما يخص إجمالي التكاليف، إلا أنه من قيم مجموع المخرجات فى المجموعتين الأولى و الثانية لوحظ أن هناك فروقًا معنوية بينهما وبين أسماك المجموعة الثالثة. أظهرت دراسات سابقة مشابهة للدراسة الحالية، التي أشارت بأن استخدام المخلفات النباتية بكميات قليلة أعطى تكلفة أقل ومؤشر ربح أعلى للعديد من انواع الاسماك، ومن ضمنها الدراسات التي قام بها لعويفير[16] الذى استبدل فيها مسحوق السمك بمسحوق بذور السمح في أعلاف أسماك البلطي النيلي، ودراسة Ighwela [17] الذى استبدل فيها نخالة القمح بمخلفات الزيتون (الفيتورة) في تغذية أسماك البلطي، ودراسة [18] Bhattyعند إجراء دراسته على نخالة ودقيق الشعير. اضافة إلي ذلك، لوحظ ارتفاع الكفاءة الاقتصادية بالمجموعتين الأولي والثانية يصل إلى (75%) مقارنة بالمجموعة الثالثة التى أعطت أقل كفاءة اقتصادية (62.76 %). تحسين الكفاءة الاقتصادية قد يرجع ذلك للمخلفات النباتية كمضافات غذائية وقدرتها على تقليل نفايات الأعلاف والمواد العضوية في البيئة المائية مما يؤدي إلى تحسين جودة المياه؛ والذي يعود بالصحة الجيدة للأسماك والتقليل من الفاقد.

جدول 4: متوسط الكفاءة الاقتصادية لأصبعيات أسماك البلطي النيلي المتغذية علي نسب مختلفة من نخالة الشعير

المعايير الاقتصادية	عليقة 1 (5 %)	عليقة 2 (10 %)	عليقة 3 (15%)
إجمالي التكاليف	a0.14 ± 2.66	a 0.17 ± 2.66	a 0.08 ± 2.83
مجموع المخرجات	a1.00 ± 26.81	a1.57±27.01	b 0.49 ± 24.66
صافي العائد	a1.08 ± 24.15	a1.71± 24.34	b 0.44 ± 21.83
الكفاءة الاقتصادية	a7.75 ± 914	a1.19 ± 927	b1.93 ± 772
الكفاءة الاقتصادية النسبية	74.30	75.36	62.76

الخلاصة

من هذه النتائج يتبين أن إصبعيات البلطي النيلي التي تغذت على عليقة تحتوي على 5 % نخالة شعير أعطت أحسن النتائج في التركيب الكيميائي لجسم الأسماك والكفاءة الاقتصادية. علاوة علي ذلك يمكن استخدام نخالة الشعير بنسبة تصل إلى 10% في علائق الأسماك، وبذلك تم الحصول على علائق منخفضة في تكلفة تصنيع طن العليقة وأيضا انخفاض في تكلفة إنتاج كيلو لحم؛ وذلك لسد حاجات المزارع المائية من الأعلاف التي لم تتطور بعد فى ليبيا رغم الحاجة الملحة.

المراجع

[1] القبلي، حسن محمد. *مقدمة عن زراعة وتربية الأحياء المائية*. مركز بحوث الأحياء البحرية. تاجوراء ، ليبيا. 2005

[2] غويلة، خيرى الهادى. *دراسة معدلات النمو وفعالية بعض إنزيمات الكبد في أسماك البلطي النيلي (Oreochromis niloticus) المتغذية على بعض المخلفات النباتية المحلية*. الندوة الثالثة حول نظريات وتطبيقات العلوم الأساسية والحيوية، كلية العلوم مصراتة، 3سبتمبر 2016، مصراتة - ليبيا. 2016.

[3] الشكرجي، سامر سليم وأحمد، هاشم عبدالرزاق. *اختبار نبات عدس الماء Lemna spp غذاء محتمل لأسماك الكارب العشبي Ctenopharyngodonidella L و الكارب الشائع Cyprinus carpio* . مجلة الأنبار للعلوم البيطرية، المجلد (6)، العدد (1) .2013

[4] المنظمة العربية للتنمية الزراعية. *دراسة حول أمراض الأسماك في الوطن العربي*.2005.

[5] El-Sayed A.F.M. *Tilapia Culture*.Edited by CABI Publishing, Cambridge, USA.2006

[6] غويلة، خيرى الهادى. *حصر وتقييم بعض المواد الأولية النباتية المستعملة في أعلاف الأسماك*. المؤتمر العلمى الأول لكلية الاداب والعلوم ترهونة جامعة الزيتونة، 19-20 ديسمبر 2015 ، ترهونة – ليبيا.2015.

[7] الأجنف، الصديق ميلاد و حسان، توفيق المهدي . *الإستفادة من مخلفات صناعة رب التمر في تحضير السيلاج السمكي وإمكانية إستعماله في تغذية سمك المبروك* العادى . الندوة العلمية حول الزراعة المائية خلال الفترة 23- 25 نوفمبر 1996 ، سرت – ليبيا.

[8] Halver, J. E. *Fish nutrition*, Academic press pp 713.1072.

[9] Ighwela, K. A., Metwally, M.A.A. and Abol-Munafi, A.B. *Biochemical Studies on the Use of Some Waste Plants for Feeding Of Nile Tilapia (Oreochromis niloticus).* Proceedings of the 9th Asian Fisheries and Aquaculture Forum (9AFAF) 21st - 25th April 2011Shanghai Ocean.2011.

[10] أحمد، تغريد شهاب. *اختيار بعض البدائل المتوفرة محلياً في صناعة علف الأسماك*. الندوة العلمية حول الزراعة المائية خلال الفترة 23- 25 نوفمبر 1996 ، سرت – ليبيا.

[11] Belal, I. E. H. and Al-Jasser, M. S. *Replacing dietary starch with pitted date fruit in Nile tilapia (Oreochromic niloticus) (L.) feed.* Aquacul. Res.: 28 (6): 386-389.1997.

[12] AOAC, *Official Method of the Association of Official Analytical Chemists.* 17th Edn., AOAC, Washington, DC., USA., pp: 21-447.2000.

[13] Love, R.M. *The Chemical Biology of Fishes: With a Key to the Chemical Literature.* Academic Press Inc., London, UK., Pages: 547.1970

[14] برانيه، أحمد عبد الوهاب; عيسى، محي السعيد; الجمل، عبد الرحمن عبد الوهاب; عثمان، محمد فتحي وصادق، شريف شمس الدين. *الأسماك والقشريات في الوطن العربي*. الباب (2) ص 93-186، الدار العربية للنشر والتوزيع . القاهرة – مصر.1996.

[15] Ackman, R.G. *Nutritional composition of fats in seafood. Prog.* Food Nutrition. Sci., 13: 161-289.1989.

[16] لعويفير، محمد بن عبدالله. *تقييم الإستبدال الجزئي لمسحوق السمك بمسحوق بذور السمح Mesembryanthemum forsskalei في أعلاف أسماك البلطي النيلي Oreochromis niloticus*. التقرير النهائي للمشروع البحثي رقم 1007 الممول من عمادة البحث العلمي بجامعة الملك فيصل – السعودية.

[17] Ighwela, K.A. *The study of growth performance and some biochemical parameters of Nile tilapia (Oreochromis niloticus) fingerlings fed on olive mill waste.* International Journal of Scientific and Research Publications, 5 (4):701-706.2015.

[18] Bhatty, R.S. *Physiochemical properties of roller-milled barley bran and flour.* Cereal Chemistry. 70(4):397-402. 1993.