مجلة جامعة مصراتة للعلوم الزراعية
Journal of Misurata University for Agricultural Sciences
المجلد الرابع العدد الثاني ديسمبر 2023م
عدد خاص بالمؤتمر العلمي الثالث للعلوم الزراعية
ISSN 2708-8588

تأثيرمعدّلات سمادية من العناصرالكبرى(NPK) في مكافحة مرض القشرة السوداء المتسبب عن الفطر (*Rhizoctonia solani kühn*) وإنتاجية محصول البطاطس بالمنطقة الشمالية الغربية/ليبيا

فوزي العريفي بشيّه و عبد الرزاق بشير ملاطم
مركز البحوث الزراعية والحيوانية طرابلس / ليبيا
fbisheya@yahoo.com

استلم البحث بتاريخ 2023/08/01م اجيز بتاريخ 2023/11/11 نشر بتاريخ 2023/12/31

الملخص

البطاطس (Solanum tuberosum L.) من محاصيل الخضر الرئيسة في ليبيا لقيمتها الغذائية. نفّذت اربعة تجارب بالزراعتين الربيعية والخريفية (2007 –2009) بتصميم القطع الكاملة العشوائية (RCBD) بمحطة سهل الجفارة للبحوث الزراعية بالزهراء، بهدف دراسة مدى تأثير المعدّلات السمادية من العناصر الكبرى على حدوث وشدة الإصابة بمرض القشرة السوداء المتسبب عن الفطر (Rhizoctonia solani kühn) وإنتاجية المحصول تحت ظروف الإصابة الطبيعية بالحقل. سُمّدت البطاطس بمعدلات من السماد المركب (NPK) بطريقة النثر يدويا في خطوط. عند تمام النضج قلّعت الدرنات المنتجة ثم وزنت لحساب الإنتاجية وفحصت 100 درنة عشوائيا لتقدير نسبة وشدة الإصابة بمرض القشرة السوداء. أوضحت نتائج تحليل التربة بمواقع التجارب بأنها فقيرة في النيتروجين والمادة العضوية والبوتاسيوم والسعة التبادلية الكاتيونية، وكانت ملائمة جداً لزراعة البطاطس لخصائصها الفيزيائية. بينت النتائج وجود تفاوت في الإنتاجية عند التسميد بكميات متزايدة من النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم. وبينت نتائج العزل وجود فطر (R.solani kühn) بالتربة مما أدى الى ظهور أعراض مرض القشرة السوداء على الدرنات المنتجة في جميع المعدلات التسميدية وكانت نسبة ومؤشر شدة الإصابة منخفضة، فكانت أعلى نسبة اصابة (25.1%) على صنف سبونتا عند مستوى تسميد نيتروجيني بمعدّل 60 كجم/هـ، بينما شدة الإصابة كانت (30.4%) على صنف اطلس عند معدّل 100 كجم/هـ. لوحظ وجود تأثيرات ايجابية عند معدل السماد 80،100،100كجم /هـ (NPK) فكانت نسبة حدوث وشدة الاصابة بمرض القشرة السوداء على الدرنات المنتجة 1.34%، 0.4 % بالزراعة الخريفية 2007. إن نسبة وشدة الإصابة بالقشرة السوداء متقاربة في جميع المعدّلات السمادية، مع زيادة معنوية في الإنتاجية بالزراعات الربيعية والخريفية (2008) والربيعية (2009). إن عمليات التسميد بالعناصر الكبرى كحزمة او منفردة تحت الظروف المحلية لزيادة الإنتاجية والجودة التسويقية تتطلب اضافة العناصر الصغرى ذات التأثير المباشرعلى الإنتاجية وجودة الدرنات وتعزيز مقاومة المجموع الخضري والدرنات لمكافحة مرض القشرة السوداء.

كلمات مفتاحية: البطاطس، القشرة السوداء، التسميد، الانتاجية، فطريات، ليبيا.

مجلة جامعة مصراتة للعلوم الزراعية
Journal of Misurata University for Agricultural Sciences
المجلد الرابع العدد الثاني ديسمبر 2023م
عدد خاص بالمؤتمر العلمي الثالث للعلوم الزراعية
ISSN 2708-8588

1. المقدمة

محصول البطاطس (*Solanum tuberosum* L.) ينتمي إلى العائلة الباذنجانية (Solanaceae) ويأتي أهميتة في الزراعة بعد الحبوب مثل الأرز والقمح والذرة فى العالم، حيث بلغ متوسط الإنتاج العالمي حوالى 369 مليون طن متري وبمتوسط مساحة 18مليون هكتار. وفي ليبيا البطاطس من محاصيل الخضر الرئيسة لقيمتها الغذائية، وكانت المساحة المزروعة نحو 17 الف هكتار، وبإنتاجية 353 الف طن خلال السنوات 2017– 2019 (منظمة الاغذية والزراعة،2021). تصاب البطاطس بمرض القشرة السوداء المتسبب عن فطر (*Rhizoctonia solani* kühn) المترمم والقاطن بالتربة في مناطق زراعة البطاطس بالزراعتين الربيعية والخريفية بليبيا (بشيّه 2018). جرت عدة محاولات لمكافحته بعدة طرق والتي من بينها المركبات الحيوية والمبيدات الفطرية الكيميائية (بشيّه 2022). إن إستخدام الأسمدة الكيميائية بتركيباتها لها دور فعّال في تحسين صحة النبات ودعم مكوناته الفسيولوجية لمقاومة الأمراض. كما أن الإستخدام المرشّد للأسمدة يعمل على خفض حدوث الإصابة بالأمراض أوعلى الأقل تمنع زيادتها، وتؤدي الى زيادة كبيرة في الإنتاج وجودة المحصول الناتج احياناً، وقد تزداد في أخرى حسب النبات العائل والعنصر والكائن الممرض والظروف البيئية (Ahmad,1995;Cambouris2016; Datnoff,2007 ; Dordas,2008; Lambert, 2005 ; Huber, 2007). التسميد النيتروجيني أدى إلى زيادة معنوية في الإنتاجية الكلية الصالحة للتسويق وكذلك في متوسط وزن الدرنة والإنتاجية الكلية تحت الظروف المحلية (الفرجاني 2014)، وأن إضافة الأسمدة وفق المعدّلات المتوازنة لها دور في تكوين نباتات قوية ومقاومة للمسببات المرضية، وكذلك الأسمدة المحتوية على العناصر الكبرى منفردة أوالغنية بالكبريت والماغنسيوم، والعناصر الصغرى لها دور في مكافحة أمراض الدرنات ومنها مرض القشرة السوداء وزيادة الإنتاج وتحسين جودة الدرنات المنتجة (Mitova,2014، Lambert,2005). كما أن التسميد بمعدلات كافية ومتوازنة من السماد المركب (NPK) يعمل على زيادة الإنتاج وخفض الإصابة بالأمراض (Abbasi,2007). محصول البطاطس يحتاج لكمية كبيرة من النيتروجين، وأن مصدره، معدّل استعماله ومواعيد إضافته من العوامل المؤثرة على حدوث الخلل الفسيولوجي الداخلي والشكل الظاهري للدرنات والذي بدوره يؤثرعلى الإنتاجية الكلية والجودة التسويقية (عياد، Athyna, 2013 ; Cambouris, 2016; 2016). إن المعلومات حول تأثير الأسمدة على تطور مرض القشرة السوداء على درنات البطاطس غير كافية، ومعظمها يشير الى أن الزيادة في عنصر النيتروجين يؤدي لزيادة المرض، بينما الزيادة في عنصري الفوسفور والبوتاسيوم يعملان على خفض الإصابة. أجري البحث بهدف دراسة مدى تأثير المعدّلات السمادية من العناصر

مجلة جامعة مصراتة للعلوم الزراعية
Journal of Misurata University for Agricultural Sciences
المجلد الرابع العدد الثاني ديسمبر 2023م
عدد خاص بالمؤتمر العلمي الثالث للعلوم الزراعية
ISSN 2708-8588

الكبرى (NPK) على حدوث وشدة الإصابة بمرض القشرة السوداء وإنتاجية محصول البطاطس تحت ظروف الإصابة الطبيعية بالحقل بمحطة سهل الجفارة للبحوث الزراعية.

2. مواد وطرائق البحث

وصف الموقع:-

أجري البحث بمحطة سهل الجفارة للبحوث الزراعية بالزهراء الواقعة عند خط عرض 45:32 شمالا وخط طول 45: 12 شرقا، وتبعد مسافة 65 كم عن مدينة طرابلس الغرب في الاتجاه الجنوب الغربي.

التحليل الكيميائي للتربة:-

جمّعت أربع (4) عينات تربة من مواقع التجارب على عمق 0–35 سم ووضعت في اكياس بولي اثيلين ثم نقلت للمختبر، أجريت التحاليل الأساسية وهي القوام، درجة التوصيل الكهربائي(EC)، درجة الحموضة (PH)، النيتروجين، الفسفور، البوتاسيوم، كربونات الكالسيوم، المادة العضوية، الوصف المورفولوجي والتقدير الرقمي لخواص التربة وهي عمق التربة، عمق الماء الأرضي، الصرف الداخلي، درجة الميل، التماسك، نسبة الصوديوم المتبادل ونسبة الحصى.

عزل الفطر الممرض من التربة :-

أجريت عمليات العزل من التربة للتأكد من وجود الفطر الممرض وذلك بأخذ واحد(1) جرام من التربة المخلوطة جيدا من كل عينة ووضعها في دورق يحتوي على 100 مل من الماء المقطر المعقم. استخدمت تقنية التخفيف التسلسلي ونقل 0.2 مل من التخفيف (1: 1000) إلى أطباق بتري 9 سم تحتوي على أجار دكستروز البطاطس (PDA) المعدل بـ 30 جزء في المليون من مادة Rose Bengal. حضنت الاطباق الملقحة لمدة 2–3 أيام عند درجة حرارة 25 ±2 م°. دونت عدد المستعمرات الفطرية في كل طبق وحسبت الكثافة العددية لفطر *R. solani* وفقا للمعادلة رقم (1)

الكثافة العددية = عدد المستعمرات بالطبق البتري X درجة التخفيف .....(1)

تصميم التجارب وإضافة الأسمدة:-

نفّذت التجارب الأربعة بالزراعتين الربيعية والخريفية بنظام القطع الكاملة العشوائية (RCBD) باستخدام صنفين من البطاطس (سبونتا انتاج شركة HZPC الهولندية، أطلس انتاج شركة Germicopa الفرنسية) القابلين للإصابة بدرجة متوسطة للمرض وكانت التقاوي المستخدمة بالزراعات الربيعية مستوردة وزرعت بطريقة التقطيع، اما التقاوي المستخدمة بالزراعات الخريفية منتجة محليا وزرعت بطريقة الدرنة الكاملة. سمّدت التجارب بطريقة النثر يدويا في خطوط عند الزراعة بمستويات من السماد المركب (نيتروجين، فوسفور، بوتاسيوم) واستخدمت اليوريا كمصدر للنيتروجين وكانت مساحة القطعة

مجلة جامعة مصراتة للعلوم الزراعية
Journal of Misurata University for Agricultural Sciences
المجلد الرابع العدد الثاني ديسمبر 2023م
عدد خاص بالمؤتمر العلمي الثالث للعلوم الزراعية
ISSN 2708-8588

التجريبية 10م^2، وبمسافة 70سم بين السطور، 30 سم بين الدرنات. تضمنت التجربة الاولى عدد 64 معاملة بثلاث مكررات بمعدّلات سمادية من النيتروجين (اليوريا N%46) (60،80،100 كجم/هـ) على ثلاث دفعات الاولى عند الزراعة، الثانية بعد 30 يوم، والثالثة بعد 60 يوما من الزراعة أي عند بدء تكوين الدرنات، أما الفوسفور (فوسفات ثنائي الامونيوم، P_2O_5 %46) (40،70،100 كجم/هـ)، والبوتاسيوم (كبريتات البوتاسيوم، K_2O%50) (20،50،80 كجم/هـ) عند الزراعة والشاهد بدون تسميد بالزراعة الخريفية (2007)، اما التجارب الاخرى بأربعة معاملات في ثلاث مكررات من عنصر النيتروجين (0 ،250، 350، 450 كجم/هـ) على ثلاثة دفعات ودفعة واحدة عند الزراعة لسماد الفسفور بمعدل 100 كجم/هـ والبوتاسيوم بمعدل 200 كجم/هـ بالزراعة الربيعية والخريفية (2008) والربيعية (2009).

تقدير الإنتاجية:-

عند تمام النضج وبعد 120 يوما قلّعت الدرنات المنتجة، لكل تجربة على حده حسب موعد زراعتها ربيعية اوخريفية، ثم ازيلت التربة العالقة بالدرنات ، ثم وزنت كل وحدة تجريبية لحساب الإنتاجية الكلية.

تقدير الإصابة بمرض القشرة السوداء (*Rhizoctonia solani* kühn) :-

جمّعت الدرنات المنتجة ونقلت الى مختبرات مركز البحوث الزراعية ، ثم أخذت 100 درنة عشوائيا وغسلت بماء الحنفية، ثم فحصت لتقدير نسبة وشدة الإصابة بمرض القشرة السوداء بإتباع سلم تقييس 0-6 (0= درنات سليمة خالية من الاجسام الحجرية، 1=1-5%، 2=6-10% ، 3=11-30%، 4=31-50%، 5=51-70%، 6 >70% من سطح الدرنة مغطاة بالقشرة السوداء) وحسبت النسبة المئوية لحدوث الإصابة ومؤشر شدة الإصابة بالمرض على الدرنات المنتجة (Ahmad,1997) وفقاً للمعادلتين (3،2) :-

$$\text{نسبة حدوث الاصابة \%} = \frac{\text{عدد الدرنات المصابة}}{\text{عدد الدرنات الكلي}} \times 100 \quad \ldots\ldots\ldots \quad (2)$$

$$\text{مؤشر شدة الاصابة \%} = \frac{\text{مجموع (عددالدرنات X درجة الاصابة)}}{\text{عددالدرنات الكلي X اعلى درجة}} \times 100 \quad \ldots\ldots\ldots \quad (3)$$

التحليل الاحصائي :-

دونت نتائج الإنتاجية وحدوث وشدة الاصابة بمرض القشرة السوداء وأجري التحليل الإحصائي بواسطة برنامج (GenStat Ed.3) باستخدام الحاسوب واختبار ((Duncans multible range test –DMRT ، واقل فرق معنوي عند 5 % (LSD (p=0.05) لمقارنة متوسطات المعاملات.

مجلة جامعة مصراتة للعلوم الزراعية
Journal of Misurata University for Agricultural Sciences
المجلد الرابع العدد الثاني ديسمبر 2023م
عدد خاص بالمؤتمر العلمي الثالث للعلوم الزراعية
ISSN 2708-8588

3. النتائج والمناقشة

تحليل تربة الموقع:-

أوضحت نتائج تحليل تربة مواقع التجارب جدول (2،1) بأنها فقيرة في النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم والمادة العضوية والسعة التبادلية الكاتيونية، وكانت ملائمة لزراعة محصول البطاطس لخصائصها الفيزيائية، ومن خلال تحاليل الخصوبة لقطاع التربة والبيئة المحيطة تم الحصول على أرقام تقديرية لمدى نجاح زراعة محصول البطاطس والمعروفة بدرجة القدرة الإنتاجية وكان المؤشر التقديري 67.5 %، وهذه النتائج إتفقت مع دراسات الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة وتكوينها في منطقة سهل الجفارة (بن محمود 1995).

جدول (1) الخصائص الطبيعية والكيميائية لعينات تربة مواقع التجارب بالزهراء

القوام	درجة التوصيل الكهربائي EC	درجة الحموضة PH	كربونات الكالسيوم	البوتاسيوم	الفسفور	النيتروجين	المادة العضوية	السعة التبادلية الكاتيونية
رملي طمي	0.19 mmhos/cm	7.6	6 - 5 %	100 ppm	15 Ppm	100 ppm	% 0.1	5-10 meq./100g

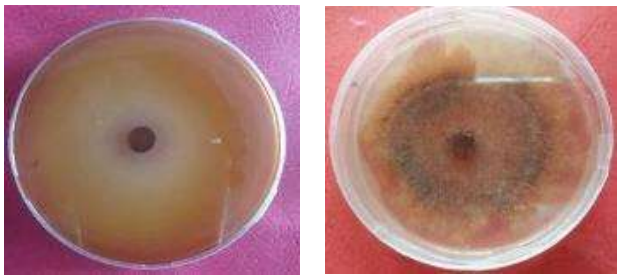
جدول(2) الوصف المورفولوجي والتحاليل والتقدير الرقمي لخواص تربة مواقع التجارب بالزهراء

البيان	القوام	كربونات الكالسيوم	التوصيل الكهربائي	درجة الحموضة	عمق التربة	عمق الماء الأرضي	الصرف الداخلي	درجة الميل	التماسك	نسبة الصوديوم المتبادل
التقدير الرقمي	0.75	0.9	1	1	1	1	1	1	1	1

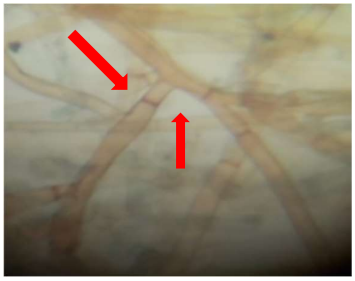
عزل فطر *R. solani* من التربة :-

أثبتت نتائج العزل من تربة موقع التجارب على المستنبت الغذائي آجار ديكستروز البطاطس (PDA) وجود نموات لفطر الرايزوكتونيا (*R. solani*) (شكل1)، وتم تعريفه مجهريا اعتمادا على الشكل الظاهري للغزل الفطري العقيم الخالي من الأبواغ وتفرعاته على شكل زاوية قائمة والمتميزة بوجود التخصر او الاختناقات، (شكل 2)، وبمتوسط كثافة عددية قدرها 1000 وحدة تكاثرية لكل جرام/ تربة.

مجلة جامعة مصراتة للعلوم الزراعية
Journal of Misurata University for Agricultural Sciences
المجلد الرابع العدد الثاني ديسمبر 2023م
عدد خاص بالمؤتمر العلمي الثالث للعلوم الزراعية
ISSN 2708-8588



شكل (1) مزرعة نقية لفطر ***R.solani***



شكل (2) صورة مجهرية للخيوط المكونة للفطر ***R.solani***

المعدّلات التسميدية وتأثيراتها على الإنتاجية الكلية:-

أوضحت النتائج جدول (3) أن الإنتاجية الكلية دون المتوسط وكانت أعلاها 10.9 طن/هـ عند معدل 60 كجم نيتروجين، 5.6 طن/هـ عند معدل 100 كجم فوسفور/هـ و 9.3 طن/هـ لمعدل 20 كجم بوتاسيوم مع وجود فروقات معنوية بمقارنتها بالشاهد بالزيادة أو النقصان عند التسميد بالعناصر الاساسية كل بمفرده ، وفي حالة التسميد بالعناصر الثلاثة (NPK) كحزمة واحدة بالمستويات الثلاثة (جدول 4) أدى الى انخفاض في الانتاجية وكانت آدنى من الشاهد، وبينت النتائج (شكل 3) أن أعلى إنتاجية (12.1، 11، 10.9 طن/هـ) تحققت عند معدلات تسميدية مختلفة من النيتروجين والفوسفور، أو الفوسفور والبوتاسيوم وآدناها 4.3، 5.2 و5.3 طن/هـ عند التسميد بعنصر البوتاسيوم بمعدل 20-50 كجم/هـ مع النيتروجين او الفوسفور بالزراعة الخريفية (2007)، وهذا التدني في الإنتاجية بسبب المعدّلات التسميدية المضافة دون الاحتياجات المطلوبة لمحصول البطاطس وغير متوازنة مما يؤكد على أن التسميد بالعناصر الأساسية (NPK) وفق المعدّلات الموصى بها ذات أهمية وحاجة ملحة لزيادة الانتاجية وترفيع جودة الدرنات المنتجة لمحصول البطاطس، وقد يكون بسبب انخفاض كمية اليوريا المضافة (النيتروجين) وتفاعلها مع الماء وتتحول بسرعة إلى الأمونيوم مما يؤدي إلى ارتفاع درجة حموضة التربة،وتفقد كمية من عنصر النيتروجين دون استفادة نبات البطاطس منه، اوعدم استجابته وتفاعله بالتربة القلوية او بسيطة القلوية (Pinedo-Taco 2020).

جدول (3) متوسط الإنتاجية الكلية للبطاطس صنف سبونتا عند معدلات تسميدية منفردة من العناصر الكبرى (NPK) بالزراعة الخريفية 2007 .

معدل التسميد	(الشاهد)	نيتروجين			فوسفور			بوتاسيوم		
كجم / هـ	**0**	60	80	100	40	70	100	20	50	**80**
الإنتاجية طن/هـ	6.9أ	10.9ب جـ	7.1أ	8.5أب	6.4أ	5.9أ	5.6أ	9.3ب	8.1أ	**5.9أ**

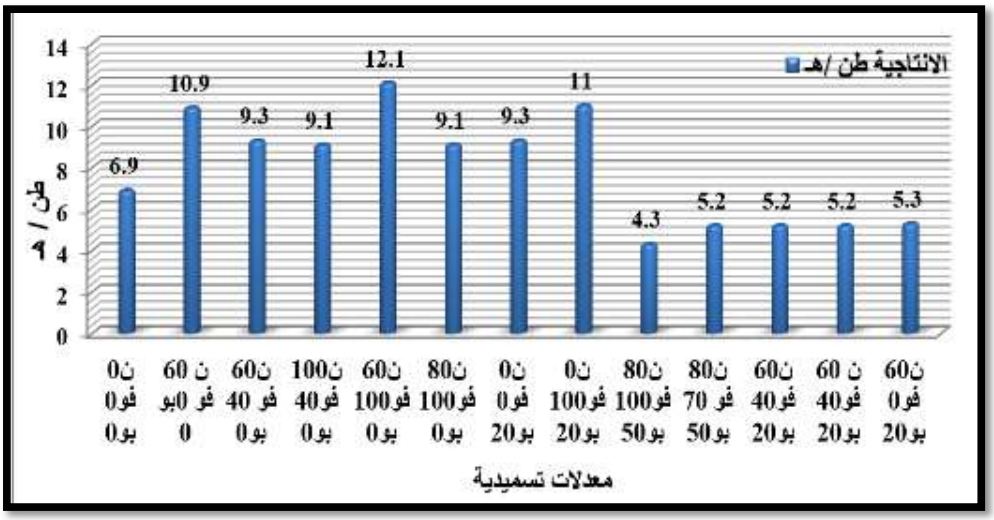
مجلة جامعة مصراتة للعلوم الزراعية
Journal of Misurata University for Agricultural Sciences
المجلد الرابع العدد الثاني ديسمبر 2023م
عدد خاص بالمؤتمر العلمي الثالث للعلوم الزراعية
ISSN 2708-8588

*اقل فرق معنوي عند مستوى 5 % = (1.8) / المتوسطات التي تحمل نفس الحرف لاتوجد بينها فروقات معنوية.

جدول (4) متوسط الإنتاجية الكلية للبطاطس صنف سبونتا تحت معدلات تسميدية من السماد المركب (NPK) بالزراعة الخريفية 2007. (ن= نيتروجين، فو = فوسفو، بو = بوتاسيوم)

معدل التسميد/كجم/هـ	الشاهد	60ن ،40 فو، 20 بو	80 ن، 70 فو، 60 بو	100ن ، 100 فو، 80 بو
الإنتاجية طن /هـ	6.9أ*	5.2ب	5.2ب	6.5أ

*اقل فرق معنوي عند مستوى 5 % = (0.57) / المتوسطات التي تحمل نفس الحرف لاتوجد بينها فروقات معنوية.



شكل (3) الإنتاجية الكلية للبطاطس (صنف سبونتا) عند معدلات سمادية بالزراعة الخريفية 2007

كما أوضحت النتائج جدول (5) وجود تباين في الإنتاجية أيضاً عند التسميد بكميات متزايدة من النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم مما أدّى الى وجود فرق معنوي بين المعدّلات والشاهد بالزراعتين الربيعية والخريفية (2008) وأن الزيادة في المعدّلات التسميدية من العناصر الاساسية (NPK) صاحبتها زيادة في الإنتاجية وكانت أعلاها 23.2 طن /هـ للصنف سبونتا بالزراعة الربيعية (2009)، وهذا ما أكدته نتائج الأبحاث حول التسميد بالعناصر الاساسية بكميات كافية ومتوازنة بين العناصر ومصدر كل عنصر وفق مراحل نمو محصول البطاطس (Abbasi, 2007، Klikocka,2009). وبالرغم من وجود تزايد في الإنتاجية غيرأنها تؤكد ان محصول البطاطس يحتاج للتسميد بالعناصرالكبرى بكميات كبيرة وخاصة النيتروجين لنمو المجموع الخضري والفوسفور في تكوين وتنظيم عدد الدرنات للنبات، والبوتاسيوم لتحسين جودة الدرنات، وقد يرجع

مجلة جامعة مصراتة للعلوم الزراعية
Journal of Misurata University for Agricultural Sciences
المجلد الرابع العدد الثاني ديسمبر 2023م
عدد خاص بالمؤتمر العلمي الثالث للعلوم الزراعية
ISSN 2708-8588

الإنخفاض في الإنتاجية بالموسمين الخريفية 2007، 2008 بسبب قلة المادة العضوية وإنخفاض المحتوى الخصوبي لتربة موقع التجربة، وقد كانت معدّلات الإضافة دون الحد الأدنى من الاحتياجات السمادية المثلى لمحصول البطاطس، فالزيادة في الإنتاجية كانت واضحة عند المعدّلات التسميدية العالية، وإتفقت هذه النتائج مع دراسات التسميد النيتروجيني والفوسفوري للبطاطس تحت الظروف المحلية وفي دول اخرى (الفرجاني 2014، عياد 2013، Cambouris, 2016، Westermann,1994 ،Lazarovits,2008،Carl,2014،)

جدول (5) متوسط الإنتاجية الكلية للبطاطس صنف سبونتا تحت معدّلات تسميدية لعنصر النيتروجين(N) و 100 كجم فوسفور و200 كجم بوتاسيوم لجميع المعاملات والشاهد بدون اضافة

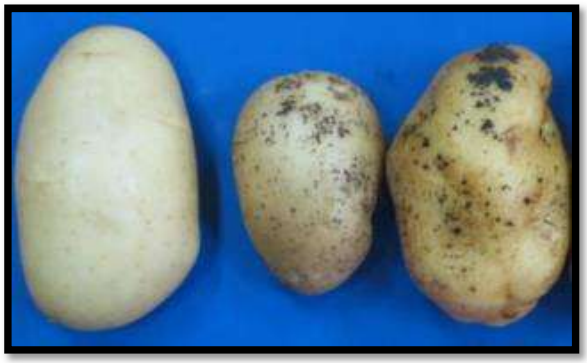
الموسم	مستوى التسميد كجم/هـ	الشاهد (0)	N 250	N 350	N 450
الربيعة (2008)	الإنتاجية طن /هـ	9.4 أ	12.2ب	14.6جـ	15.8جـ
الخريفية (2008)		7.9 أ	10.1ب	11.9ب	17.9جـ
الربيعة (2009)	الإنتاجية طن /هـ	14.8أ	19.3ب	22.4جـ	23.2 جـ

*اقل فرق معنوي عند مستوى5 % (2008) = 1.9 *اقل فرق معنوي عند مستوى5 % (2009) = 1.5

المتوسطات التي تحمل نفس الحرف لاتوجد بينها فروقات معنوية.

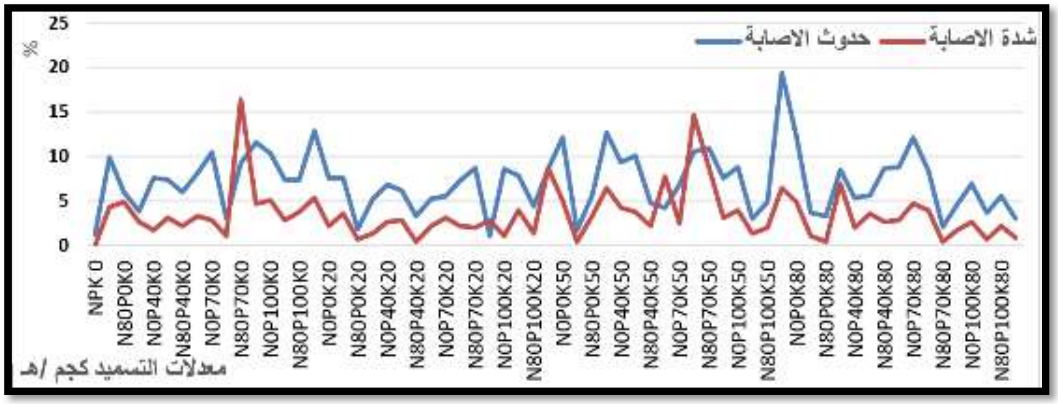
المعدّلات التسميدية وتأثيراتها على مرض القشرة السوداء. (*Rhizoctonia solani* kühn):-

الفحص الظاهري بالعين المجردة للدرنات المنتجة تدل على وجود أعراض الاصابة بمرض القشرة السوداء في جميع مستويات التسميد بالعناصر الكبرى (NPK) وكذلك الشاهد (شكل 4). وكانت نسبة ومؤشر شدة الإصابة منخفضة ، مع عدم وجود فرق معنوي في جميع المعدّلات التسميدية المضافة (شكل 5).



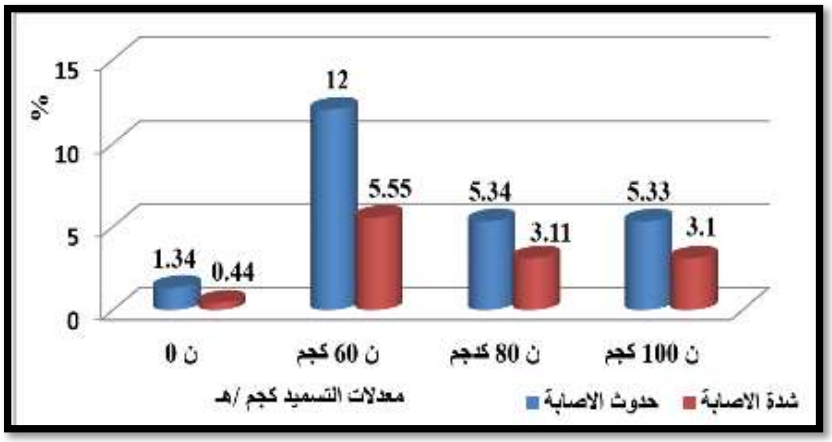
شكل (4) أعراض الاصابة بالقشرة السوداء صنف سبونتا
(اليمين) الاجسام الحجرية على الدرنات ، (اليسار) درنة سليمة

مجلة جامعة مصراتة للعلوم الزراعية
Journal of Misurata University for Agricultural Sciences
المجلد الرابع العدد الثاني ديسمبر 2023م
عدد خاص بالمؤتمر العلمي الثالث للعلوم الزراعية
ISSN 2708-8588



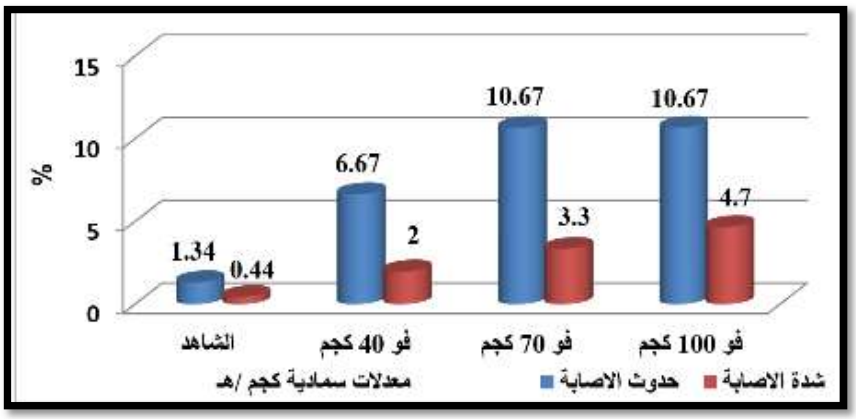
شكل (5) النسبة المئوية لحدوث ومؤشر شدة الإصابة لمرض القشرة السوداء على الصنف سبونتا تحت معدّلات سمادية مختلفة من النيتروجين، الفوسفور و البوتاسيوم بالزراعة الخريفية 2007.

وأوضحت النتائج (شكل 9،8،7،6) أن نسبة حدوث الإصابة بالقشرة السوداء وشدتها مرتفعة في حالة النيتروجين فكانت 5.5 %، 12 %، ومنخفضة عند مستويات البوتاسيوم وكانت 0.4%، 1.3%، وقد تتساوى وتختلف مع الشاهد ويرجع ذلك لأنخفاض الكثافة العددية لفطر(*R . solani*) بالتربة وكان موقع التجربة بوراً لموسمين متتابعين والدرنات المستخدمة مستوردة وفق المواصفات القنية وكانت درجة اصابتها < 5 % من سطح الدرنة مغطاة بالقشرة السوداء وهذه النتائج الأولية المتباينة تبين أن هناك تأثير لمستويات التسميد على مرض القشرة السوداء وكانت ايجابية كلما زاد معدل التسميد انخفضت نسبة وشدة الاصابة وآدناها بالشاهد، ولعل ذلك بسبب التحلل المائي لليوريا وتكوين الامونيوم وزيادة تركيزها في ماء التربة المحيطة بالدرنات المنتجة (Veverka 2007) .

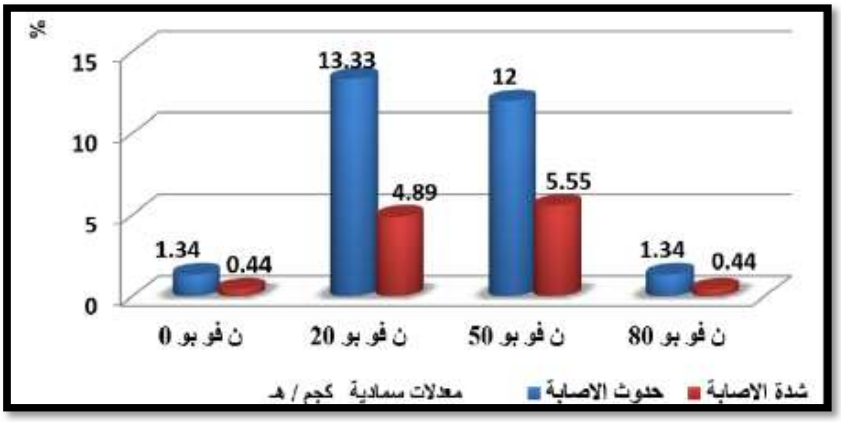


مجلة جامعة مصراتة للعلوم الزراعية
Journal of Misurata University for Agricultural Sciences
المجلد الرابع العدد الثاني ديسمبر 2023م
عدد خاص بالمؤتمر العلمي الثالث للعلوم الزراعية
ISSN 2708-8588

شكل (6) تأثير التسميد النيتروجيني (ن) كجم /هـ على نسبة حدوث ومؤشر
شدة الإصابة (%) لمرض القشرة السوداء (الخريفية 2007)

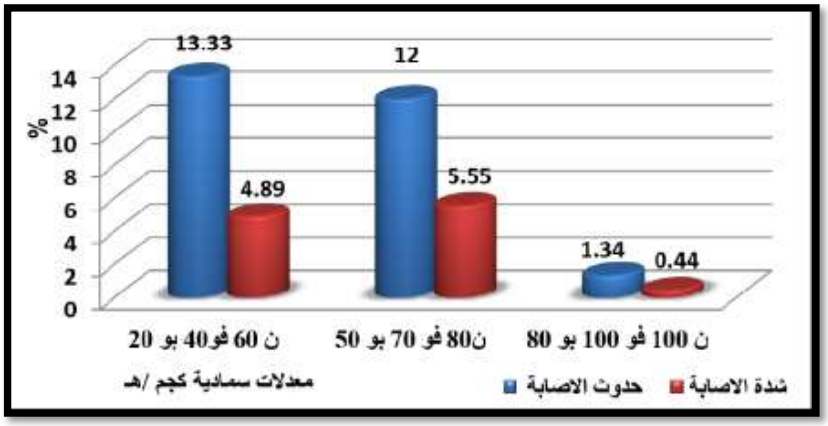


شكل (7) تأثير التسميد الفوسفوري (فو) كجم /هـ على نسبة حدوث ومؤشر
شدة الإصابة (%) لمرض القشرة السوداء (الخريفية 2007)



شكل (8) تأثير تسميد البوتاسيوم (بو) كجم /هـ على نسبة حدوث ومؤشر
شدة الإصابة % لمرض القشرة السوداء(الخريفية 2007)

مجلة جامعة مصراتة للعلوم الزراعية
Journal of Misurata University for Agricultural Sciences
المجلد الرابع العدد الثاني ديسمبر 2023م
عدد خاص بالمؤتمر العلمي الثالث للعلوم الزراعية
ISSN 2708-8588



شكل(9) تأثير تسميد معدلات (ن/نيتروجين، فو/فوسفور، بو/بوتاسيوم كجم /هـ) على نسبة حدوث ومؤشر شدة الإصابة % لمرض القشرة السوداء (الخريفية 2007)

أوضحت نتائج تقييم معدّلات التسميد النيتروجيني بالزراعة الخريفية 2007 للصنفين سبونتا واطلس وجود فروق معنوية في الإنتاجية مقارنة بالشاهد (جدول 6)، وأعلى نسبة إصابة بالقشرة السوداء كانت (25.1%) على صنف سبونتا عند معدّل تسميد 60 كجم/هـ من النيتروجين وآدناها بالشاهد، بينما أعلى شدة الاصابة (30.4 %) كانت على صنف اطلس عندما كان معدّل التسميد بالنيتروجين 100 كجم /هـ وبذلك أن التسميد النيتروجيني يعمل على زيادة حدوث وشدة الاصابة بالمرض المضاف على ثلاث دفعات من الزراعة وحتى بداية تكوين الدرنات الذي احدث زيادة في النمو الخضري وزيادة القابلية للإصابة والذي يشجع نمو الغزل الفطري على السيقان لغضاضتها وإصابة الدرنات المنتجة وتكوين الاجسام الحجرية على الدرنات عند مرحلة النضج (Dordas 2008).

جدول (6) تأثير المستويات السمادية النيتروجينية على الإنتاجية الكلية ونسبة حدوث وشدة الإصابة (%) لمرض القشرة السوداء على صنفين من البطاطس (سبونتا، اطلس) بالزراعة الخريفية 2007

معدل التسميد (كجم/هـ).	الإنتاجية الكلية طن/هـ		حدوث الإصابة %		شدة الإصابة %	
نيتروجين	سبونتا	أطلس	سبونتا	أطلس	سبونتا	**أطلس**
0	4.7أ*	2.4 أ	0.0	1.33	0.0	**0.9**
60	6.6 ب	4.2 ب	25.1	0.0	16.6	**0.0**
80	6.8 ب	4.4 ب	20.0	1.33	13.3	**4.0**
100	8.7جـ	5.0 جـ	21.6	19.0	13.2	**30.4**
اقل فرق معنوي عند مستوى 5 %	0.58	0.57	34.36	22.75	23.57	**33.12**

*المتوسطات التي تحمل نفس الحرف لاتوجد بينها فروقات معنوية.

مجلة جامعة مصراتة للعلوم الزراعية
Journal of Misurata University for Agricultural Sciences
المجلد الرابع العدد الثاني ديسمبر 2023م
عدد خاص بالمؤتمر العلمي الثالث للعلوم الزراعية
ISSN 2708-8588

دلت النتائج على تفوق جميع المعدّلات التسميدية في الإنتاجية إحصائيا بمقارنتها بالشاهد بالزراعة الربيعية 2008 (جدول 7)، وكانت لها تأثيرات ايجابية مع عدم وجود فروق معنوية في جميع المعدّلات السمادية لمرض القشرة السوداء. إن النسبة المئوية لحدوث وشدة الاصابة على الدرنات المنتجة كانت بسيطة وفقا لسلم التقييس المستخدم، ويرجع ذلك لعدة أسباب منها الدرنات المستخدمة كانت <5% من سطح الدرنة مغطاة بالاجسام الحجرية لفطر *R.solani*، وأن موقع التجربة كان بوراً لموسمين متتالين ساعد ذلك في انخفاض كثافة الفطر الممرض وزيادة النشاط الحيوي للفطريات المضاد بالتربة لإرتفاع درجات الحرارة، والتفاعل بين الأسمدة المضافة بالتربة وتداخلها وزيادة تركيزها بأجزاء نبات البطاطس وتوزيعها بين المجموع الجذري والخضري والدرنات له دورفي تثبيط نشاط الفطر ومنع تغلغله في أنسجة النبات مما يقلل من تطور المرض. كما ان فطر*R.solani* حساس جدا لمحلول اليوريا اثناء فترة التسميد والذي يعمل على تثبيط نموه على النبات والدرنات (Veverka 2007).

جدول (7) تأثير معدلات السماد المركب النيتروجين (ن)، الفوسفور (و)، البوتاسيوم (بو) على الإنتاجية ونسبة حدوث ، ومؤشر شدة الإصابة (%) لمرض القشرة السوداء على صنف سبونتا بالزراعة الربيعية 2008.

0 ن ، 0 فو، 0 بو	6.9 أ *	1.4	**0.4**
60 ن ، 40 فو، 20 بو	8.7 ب	13.3	**4.9**
80 ن ، 70 فو ، 50 بو	8.2 ب	12	**12**
100ن ، 100 فو، 80 بو	8.3 ب	1.3	**0.4**
اقل فرق معنوي عند مستوى 5 %	0.57	22.8	**33.1**

*المتوسطات التي تحمل نفس الحرف لاتوجد بينها فروقات معنوية.

النسبة المئوية لحدوث وشدة الإصابة بالقشرة السوداء كانت متقاربة بالزراعات الربيعية والخريفية 2008 والربيعية 2009 مع عدم وجود فروق معنوية في جميع المعدّلات السمادية، مع زيادة معنوية في الإنتاجية مقارنة بالشاهد(جدول 8،9) وهذه النتائج إتفقت مع تأثيرات الدورة الزراعية الثلاثية في النشاط الحيوي للاحياء الدقيقة بالتربة ومكافحة فطر *R.solani* على البطاطس (Larkin, 2006). كما تبين النتائج وجود علاقة طردية بين اضافة النيتروجين والانتاجية. إن العلاقة بين التسميد بالعناصر الكبرى بمفردها تحتاج الى دراسات مع اضافة العناصر الصغرى ذات التأثير المباشر على الإنتاجية وجودة الدرنات وتعزيز مقاومة المجموع الخضري لمرض القشرة السوداء تحت الظروف المحلية لزيادة الإنتاجية الكلية وجودة الدرنات من الناحية التسويقية (Ali,2021).

مجلة جامعة مصراتة للعلوم الزراعية
Journal of Misurata University for Agricultural Sciences
المجلد الرابع العدد الثاني ديسمبر 2023م
عدد خاص بالمؤتمر العلمي الثالث للعلوم الزراعية
ISSN 2708-8588

جدول (8) تأثير معدّلات النيتروجين(ن) و 100 كجم فوسفور و200 كجم بوتاسيوم لجميع المعاملات على الإنتاجية و حدوث، ومؤشر شدة الإصابة (%) لمرض القشرة السوداء على صنف سبونتا.

	معدل التسميد كجم/هـ	الإنتاجية طن /هـ	حدوث الإصابة %	شدة الإصابة %
الزراعة الربيعية 2008	0	7.9 أ*	1.0	**0.1**
	250	10.1ب	27.0	**16.7**
	350	11.9ب	20.7	**23.3**
	450	17.9 جـ	21.7	**13.2**
	أقل فرق معنوي عند مستوى 5 %	1.9	34.4	**23.4**
الزراعة الخريفية 2008	0	9.4 أ*	26.7	**17.2**
	250	12.2ب	19.3	**12.9**
	350	14.6جـ	32.0	**22.7**
	450	15.8جـ	18.0	**13.3**
	اقل فرق معنوي عند مستوى 5 %	1.9	34.4	**23.6**

*المتوسطات التي تحمل نفس الحرف لاتوجد بينها فروقات معنوية.

جدول (9) تأثير معدّلات النيتروجين(ن) و 100 كجم فوسفور و200 كجم بوتاسيوم لجميع المعاملات على الإنتاجية و حدوث، ومؤشر شدة الإصابة (%) لمرض القشرة السوداء على صنف سبونتا بالزراعة الربيعية 2009

معدل التسميد كجم/هـ	الإنتاجية طن /هـ	حدوث الإصابة %	شدة الإصابة %
0	14.8 أ*	16.0	**8.7**
250	19.3 ب	13.4	**6.9**
350	22.4 جـ	13.4	**8.7**
450	23.2 جـ	6.7	**4.9**
اقل فرق معنوي عند مستوى 5 %	1.47	24.73	**15.76**

*المتوسطات التي تحمل نفس الحرف لاتوجد بينها فروقات معنوية.

إن تطبيق برنامج تسميد البطاطس لدى المزارعين باستعمال الاسمدة المركبة (DAP) التي تحتوي على عنصرين النيتروجين والفوسفور و/ أو اليوريا (النيتروجين) وفق النشرات الارشادية او ما يتوفر بالسوق والأرخص نوعا وبطريقة عشوائية لايمكن الإعتماد عليه في مكافحة مرض القشرة السوداء بل تزداد الاصابة وخاصة عند تتابع زراعة البطاطس بنفس الموقع والذي يعمل على بقاء الفطر مترمما على مخلفات المحصول والمواد العضوية بالتربة، ومن تم يتطلب المزيد من البحث لإدخال العناصر الصغرى ومنها الكبريت، المغنيسيوم، الكالسيوم، المنجنيز، البورون، النحاس والزنك مع النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم

مجلة جامعة مصراتة للعلوم الزراعية
Journal of Misurata University for Agricultural Sciences
المجلد الرابع العدد الثاني ديسمبر 2023م
عدد خاص بالمؤتمر العلمي الثالث للعلوم الزراعية
ISSN 2708-8588

وفق معدّلات ومصادر ومواعيد مناسبة لمراحل نمو محصول البطاطس لتعزيز قوة النبات الصحية وقدرته على مقاومة مسببات الأمراض الفطرية القاطنة بالتربة تحت الظروف البيئية المحلية لرفع القدرة الانتاجية الكلية والجودة التسويقية.

الخلاصة

- ان برنامج التسميد الكيميائي الذي يعتمد على سماد ثنائي فوسفات الامونيوم (DAP) واليوريا لايكفي لاحتياجات محصول البطاطس دون اضافة الاسمدة العضوية الطبيعية والعناصر الدقيقة بمعدّلات كافية ومصادر محددة في مراحل نمو المحصول وعدم اضافة النيتروجين عند بداية تكوين الدرنات.
- ان النقص او الزيادة في عنصر قد يؤثر على جودة الدرنات واحداث خلل فسيولوجي ينجم عنه انخفاض درجتها من الناحية التسويقية .

التوصيات

- ترشيد المزارعين للاهتمام بالعمليات الزراعية ومنها مواعيد الزراعة وزراعة درنات خالية من القشرة السوداء وفق المواصفات الفنية وإضافة معدّلات سمادية من العناصر الصغرى الضرورية التي قد يكون لها دور في مكافحة المرض.
- معاملة التقاوي بالمبيدات الفطرية أو المركبات الحيوية قبل الزراعة ضمن برنامج المكافحة المتكاملة.

المراجع

الفرجاني ا. م. ، ص. م. القريو (2014) تأثير التسميد بمعدلات مختلفة من النيتروجين على الصفات الكمية والنوعية لثلاثة أصناف من البطاطس المستوردة (*Solanum tuberosum*) مجلة العلوم الأساسية والتطبيقية.

بشيّه ف. ا.، م. م. الزنتوتى، م. م. معيوف، ون. م. المغربى (2018) مسح لأهم أمراض البطاطس/ البطاطا ومدى انتشارها وشدة اصابتها بالمنطقة الغربية من ليبيا. مجلة القلعة العدد 9 ص. (905-926).

بشيّه ف. ا.، ن. م. المغربي، م. م. معيوف، م. م. الزنتوتي (2022) كفاءة المكافحة الحيوية والكيماوية لمرض القشرة السوداء المتسبب عن فطر الرايزوكتونيا *Rhizoctonia solani* Kühn، وتأثيرها على إنتاجية محصول البطاطس/البطاطا بليبيا. مجلة جامعة مصراتة للعلوم الزراعية المجلد الثالث العدد الثاني.

بن محمود،خ. ر.(1995) الترب الليبية (تكوينها، تصنيفها، خواصها، امكانياتها الزراعية) الهيئة القومية للبحث العلمي طرابلس/ ليبيا.

عياد ا. ف. م. (2013) تأثير السماد النيتروجيني والفوسفوري على محصول البطاطس *Solanum tuberosum.* تحت الظروف المحلية. المجلة الليبية للعلوم الزراعية. مجلد (18) العدد (1).

منظمة الأغذية و الزراعة العالمية FAO (2021) روما.

Abbasi P.A.; K.L.Conn, and, G. Lazaruvits (2007) Management soilborne diseases of vegetable crops with a pre-plant soil or substrate amendment of a corn distillation product. Biocontrol Sci. Technol. 17 :331-344.

Ahmad, I., S. Iftikhar, M.H. Soomro, S. Hameed and, S. Khalid. (1995) Diseases of potato in Sindh, Pakistan during 1994.CDRI-PSPDP, PARC,Islamabad, Pakistan. Pp. 35.

Ahmad, I., M. H. Soomro, S. Khalid, S. Iftikhar, A. Munir and, K. Burney.(1997) Recent distributional trends of Potato Disease in Pakistan. Review of Plant Pathology, 76 (10): 1044.

Ali,M.M.E.;Petropoulos,S.A.; Selim, D.A.H.; Elbagory, M.; Othman, M.M.; Omara, A.E.-D.; Mohamed, M.H.(2021) Plant Growth, Yield and Quality of Potato Crop in Relation to Potassium Fertilization. Agronomy, 11, 675.

Athyna N. C.; St. L. Mervin; N. Ziadi; B. J. Zebarth and, I. Perron (2016) Effect of nitrogen source and rate on potato tuber external and internal physiological disorders. Proceedings of the International Nitrogen Initiative Conference, "Solutions to improve nitrogen use efficiency for the world",4–8.

Cambouris AN; St. M.Luce;B.J.Zebarth; N Ziadi; C.A. Grant; I.Perron (2016) Potato response to nitrogen sources and rates in an irrigated sandy soil. Agronomy Journal 108, 391-401.

Carl, J.R.; K. A. Kelling; J.C.Stark and,A.Gregory P. (2014) Optimizing Phosphorus Fertilizer Management in Potato Production. Am. J. Potato Res .DOI 10.1007/s12230-014-9371-2.

Datnoff, L.E.; W. H. Elmer, and; D. M. Huber, (2007) Mineral Nutrition and Plant Disease. APS Press, St. Paul, Minnesota, 278 pp.

Dordas C. A.(2008) Role of nutrients in controlling plant diseases in sustainable agriculture. A review. Agronomy for Sustainable Develop-ment, Springer Verlag / ED P Sciences/INRA, 28 (1), pp.33-46.

Huber, D. M. and, S. Haneklaus (2007) Managing Nutrition to Control Plant Disease Land bauforschung Völkenrode 4 / (57):313-3.

Klikocka, H. (2009) Influence of NPK fertilization enriched with S, Mg and, micronutrients contained in liquid fertilizer insoI7 on potato tubers yield (*S.tuberosum*) and infestation of tubers with *S. scabies and R.solani*. J.Elementol. 14 (2) 271-288.

Lambert, D.H.; M.L.Powelson and, W.R.Stevenson (2005) Nutritional inter-actions influencing diseases of potato Am. J. Pot Res 82: 309.

Larkin, R.P. and, C.W. Honeycutt (2006) Effects of different 3-year cropping systems on soil microbial communities and Rhizoctonia diseases of potato. Phytopathology 96, 68-79.

Lazarovits, G.; K.L. Conn; P.A.Abbasi; N.Soltani,; W.Kelly; E. McMillan; R.D. Peters and, K.A.Drake(2008) Reduction of potato tuber diseases with organic soil amendments in two Prince Edward Island fields. Can. J.Plant Pathol. 30 (37-45).

Mitova, N. Dinev and, V.Vassileva (2014) Effects of mineral and organic fertilization on early potato production. Bulg. J. Agric.Sci., 20:1182-1188.

Pinedo-Taco R.,T.Olivas-Alvarado, G. Rodríguez-Soto and, V.Castro-Cepero (2020) Effect of nitrogen and phosphorus fertilization sources on the potato crop yield (*Solanum tuberosum* L.) Rev. Fac. Nac. Agron. Medellín 73(3): 9255-9261.

Westermann, D.T.; T.A.Tindall; D.W.James and,R. L. Hurst (1994) Nitrogen and potassium fertilization of potatoes: Yield and specific gravity. American Potato Journal 71: 41.

Veverka K., Štolcova J., Růžek P. (2007) Sensitivity of fungi to urea, ammonium nitrate and their equimolar solution UAN. Plant Protect. Sci., 43: 157–164.

مجلة جامعة مصراتة للعلوم الزراعية
Journal of Misurata University for Agricultural Sciences
المجلد الرابع العدد الثاني ديسمبر 2023م
عدد خاص بالمؤتمر العلمي الثالث للعلوم الزراعية
ISSN 2708-8588

Effect of NPK Fertilization Rates on Black Scurf Disease (*Rhizoctonia solani* kühn) and, Potato Productivity in the North Western Region of Libya.

Fauzi Arifi Bisheya and Abdel-Razzaq Bashir Malatam
Agricultural and Animal Research Center Tripoli / Libya,

fbisheya @yahoo.com

Received on 01/08/2023. Approved on 11/11/2023. Published on 31/12/2023.

Abstract

Potato (*Solanum tuberosum* L.) is one of the main vegetable crops in Libya due to its nutritional value. Four experiments were carried out in the spring and autumn seasons with randomized complete blook Desighn (RCBD) at Al-Jafara Plain Station for Agricultural Research at Al-Zahra, in order to study the effect of fertilization rates of macro-elements on incidence and severity of black scurf disease caused by (*Rhizoctonia solani* kühn) and crop yield under natural field infestation conditions. Potatoes were fertilized by hand with levels of (NPK). At full maturity, produced tubers were harvested, weighed to calculate the total production, and 100 tubers were randomly examined to estimate the incidence and severity percentage of infection with black scurf disease. Soil analysis at the experimental site indicated that it was poor in nitrogen, organic matter, potassium, and cation exchange capacity, and was very suitable for growing potatoes due to its physical properties. Our results showed that there was a variation in productivity when fertilizing with increasing amounts of NPK.The fungus (*R. solani*) was isolated from the soil, which led to the presence of black scurf symptoms on produced tubers at all levels of NPK. Percentage disease incidence was very low. The results showed the highest disease incidence was on Spunta cultivar (25.1%) at 60 kg/ha level of nitrogen fertilization, while the severity index was (30.4%) on Atlas cultivar at a rate of 100 kg/ha of nitrogen fertilizer. The incidence and severity of black scurf on the produced tubers was 1.34%, 0.4% at 100, 100, 80 kg /h of (NPK) during the autumn season (2007). The incidence and severity were similar in all fertilizer rates, with a significant increase in productivity at spring and, autumn (2008) and, spring (2009) seasons. Fertilization with macronutrients (NPK) to increase productivity, improve tuber marketablity and, controlling black scurf disease need further studeis with addition of trace elements that have a direct effect on productivity, tuber quality and, enhance shoot and tuber resistance to control black scurf disease.

Key words: Potato, Black scurf, Fertilization,Fungi,Libya.