مجلة جامعة مصراتة للعلوم الزراعية
Journal of Misurata University for Agricultural Sciences
المجلد الرابع العدد الأول يونيو 2023م
ISSN 2708-8588

تأثير تحوير المصدر والمصب وتوزيع المادة الجافة على وزن الحبوب في صنفين من الشعير سداسي الصفوف *Hordeum vulgare* L. وسبل التحسين الوراثي من وجهة نظر فسيولوجية

*خالد الأخضر العيساوي[1]، مختار عمر عقوب[2]، إنتصار المزوغي المجذوب[3]، ملاك محمود غيدة[4] ووفاء عبيد هويشة[5]

[1، 3، 4، 5] قسم علوم المحاصيل، كلية الزراعة بجامعة طرابلس. [2] محطة مصراتة للبحوث الزراعية

*k.aisawi@uot.edu.ly

استلم البحث بتاريخ 2023/10/03 اجيز البحث بتاريخ 2023/12/12 نشر البحث بتاريخ 2023/12/22

الملخص

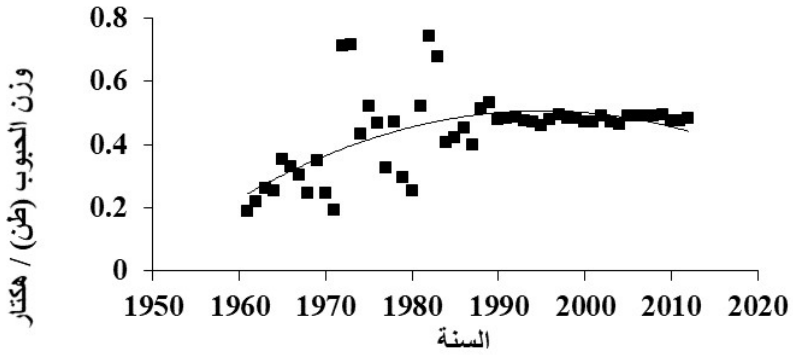
أجريت تجربة حقلية خلال الموسمين الزراعيين 2012–2013 و 2013–2014 في وحدة بحوث المحاصيل الحقلية، محطة أبحاث كلية الزراعة بجامعة طرابلس بهدف دراسة تأثير تحوير المصدر والمصب على وزن الحبة وكذلك كفائة توجيه المادة الجافة المنتجة لأعضاء النبات المختلفة وإمكانية اقتراح دلائل انتخاب مهمة لتعزيز القدرة الإنتاجية. أستعمل في هذه التجربة صنفان من الشعير سداسي الصفوف *Hordeum vulgare* L. وطبقت التجربة تحت الري الكامل تحت تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بثلاثة مكررات. عند التزهير أجريت معاملة إزالة الورقة العلمية لعشرة سيقان رئيسية، وكذلك إزالة نصف السنيبلات طوليا من سنابل عشرة سيقان رئيسية أخرى لتعديل النسبة بين المصدر والمصب وتقليل أو زيادة نواتج البناء الضوئي التي تصدر للحبوب النامية، وتم أيضا اختيار عشرة سيقان أخرى لاستعمالها كشاهد، واعتبر هذا العامل كعامل ثانوي داخل القطع الرئيسية والتي تمثل الأصناف، ثم اعتمد عامل آخر تحت ثانوي وهو موضع الحبة على السنبلة بحيث قسمت السنبلة إلى ثلاثة أجزاء (علوي ووسطي وسفلي)، واعتمد تصميم القطع المنشقة مرتين في القطاعات العشوائية الكاملة. أظهرت النتائج عدم اختلاف الصنفين بشكل عام في وزن الحبة حيث كان 40.88 ملجم للصنف أكساد – 176 و 40.14 ملجم للصنف ريحان (إحتمالية ف = 0.780). لقد كان تأثير المعاملات المختلفة على وزن الحبة عالي المعنوية مقارنة بالمعاملة الشاهد (إحتمالية ف = 0.010). كان هذا الأثر أكثر وضوحا عند المعاملة بإزالة نصف السنيبلات 44.41 ملجم مقارنة بالمعاملة الشاهد 39.57 ملجم. في حين أن وزن الحبة بعد إزالة الورقة العلمية 37.55 ملجم لم يختلف معنويا عن المعاملة الشاهد مما يؤكد أن هذين الصنفين محدودي المصدر. إن العامل الأكثر تأثيرا على وزن الحبة كان موضع الحبة على السنبلة (إحتمالية ف = أقل من 0.001). لقد كان متوسط وزن الحبة بالثلث الأوسط من السنبلة (43.32 ملجم) الأعلى والذي اختلف معنويا عن وزن الحبة في الثلثين العلوي والسفلي (39.46 و 38.75 ملجم) على التوالي. إن أحد أهم الصفات المرفولوجية التي تعزز العلاقة السلبية بين السيقان والسنابل هي صفة ارتفاع النبات، وهذا أيضا يلاحظ من العلاقة السلبية بين هذه الصفة والنسبة المئوية من المادة الجافة الموجهة للحبوب. إن هذه العلاقة التنافسية على المادة الجافة تظهر أيضا على مستوى السنبلة بين قش السنبلة (أغلفة السنيبلات، السفا ومحور السنبلة) وبين الحبوب المنتجة، ويظهر أن صفة طول السنبلة هي من أهم الصفات الداعمة لتعزيز نسبة المادة الجافة الموجهة للحبوب والتي يمكن أن تكون أحد دلائل الانتخاب المهمة لزيادة القدرة الإنتاجية.

الكلمات المفتاحية: المصدر والمصب، وزن الحبوب ، الشعير سداسي الصفوف ، التحسين الوراثي.

1. المقدمة

يحتل الشعير المرتبة الرابعة عالميا بعد القمح والأرز والذرة الصفراء من حيث المساحات المزروعة وكمية الإنتاج. لقد وصل مجموع الإنتاج العالمي من حبوب الشعير سنة 2020 ما يفوق 157 مليون طن، حصدت من مساحة تتجاوز

51 مليون هكتار وبمتوسط إنتاجية تصل إلى 3 طن للهكتار كما وصل إنتاج الدول العربية أكثر من 7 مليون طن، حصدت من مساحة 6 مليون هكتار وبمتوسط إنتاجية 1.2 طن للهكتار، في حين أنتجت ليبيا خلال نفس السنة، 70 ألف طن من الشعير من مساحة محصودة تقدر بـ 137 ألف هكتار وبهذا كانت إنتاجية الهكتار في حدود النصف طن (الكتاب السنوي للإحصاءات الزراعية، 2020). يتضح من هذه الإحصائيات مدى تدني إنتاجية الهكتار في ليبيا مقارنة بالمتوسط العالمي والعربي. هذا التدني في الإنتاجية ازدادت وتيرته بداية من سنة 1980 حتى اليوم بعد أن كان هناك بعض التحسن خلال فترة الستينيات والسبعينيات كما يلاحظ من شكل 1.



شكل 1 . إنتاجية الهكتار من حبوب الشعير في ليبيا بداية من سنة 1961 حتى سنة 2012 حسب إحصائيات وتقديرات منظمة الأغذية والزراعة FAO.

المصدر. http://faostat.fao.org/

يقصد بالعضو المصدر هو العضو الذي ينتج السكر بعملية البناء الضوئي والذي يصدر بدوره للعضو المصب حيث يتم استغلال هذه السكريات (Gardner *et al*, 1985). بعبارة أخرى يعرف العضو بأنه مصدر أو مصب تبعا لإتجاه نواتج البناء الضوئي، وأحيانا يبدأ نفس العضو النباتي حياته كمصب مثل الأوراق الصغيرة عندما لا تنتج كفايتها من احتياجاتها من نواتج البناء الضوئي ثم تصبح مصادر له بعد نموها (Hay and Walker, 1989). لقد أشارت الكثير من البحوث إلى أن نمو الحبة لأصناف القمح تحت ظروف النمو المثالية كان متأثرا بمحدودية المصب وليس بمحدودية المصدر. فمثلا، ذكر (Cartelle *et al*, 2006) أنه تحت ظروف مناخ البحر المتوسط في إسبانيا كان إنتاج الحبوب في كل من الأصناف القديمة والحديثة محدود المصب وليس المصدر . ووجد (Aggarwal *et al*, 1986) أن نمو الحبة لم يتأثر بعد إزالة الورقة العلمية بعد الإزهار مباشرة واقترح أن التربية لأوراق علمية أصغر ربما يكون مفيدا لتمكين نواتج أكثر من عملية البناء الضوئي لتتجه إلى السنابل. ولقد لاحظ (Ahmadi *et al*, 2009) أيضا أن إزالة كل الأوراق خلال طوري طرد السنابل والإزهار لم يقلل من عدد أو وزن الحبوب في القمح الشتوي في صنف جودزي إيران . أشار (Zhang *et al*, 2010) إلى أن القمح الربيعي النامي في المناطق ذات الهطول المطري العالي في جنوب غرب أستراليا يعاني من محدودية المصب أكثر من محدودية وفرة نواتج البناء الضوئي. كذلك وجد Borras *et al*, 2004)) في تلخيص لثمانية عشر دراسة أجريت فيها معاملات مختلفة من تحوير المصدر والمصب أن نمو حبوب القمح تحت ظروف مثلى كان دائما محدود المصب وذلك لأن نواتج البناء الضوئي خلال فترة امتلاء الحبوب كان عادة عند نقطة التشبع. لقد أشار كل (Slafer and Savin, 1994) إلى أن تحوير النسبة بين المصدر والمصب وذلك

بإزالة كل السنيبلات من جانب واحد من السنبلة لم يؤثر في وزن الحبة سواء في الأجزاء العلوية والوسطى والسفلية من السنبلة وان إنتاج الحبوب في الأصناف المدروسة كان محدود المصب. عموما فإن كل هذه الدراسات تميل إلى الإشارة إلى أن قدرة إنتاج الحبوب كانت محدودة تحت ظروف النمو المثلى بسبب حجم مصب الحبة والذي يعرف بأنه القدرة الإستيعابية للحبة لتخزين نواتج البناء الضوئي وليس بسبب حجم مصادر الحبة والتي تعرف بأنها قدرة المحصول على إمداد الحبة بنواتج التمثيل الضوئي خلال فترة امتلاء الحبوب . على عكس الخلاصة السابقة فقد أظهرت بعض الدراسات القليلة نتائج مختلفة . مثلا ، وجد (Kruk *et al*, 1997) أن الأصناف الحديثة كانت محدودة المصدر أكثر من الأصناف القديمة من نتائج دراسة على تأثير إزالة الورقة العلمية بعد الإزهار مباشرة في أصناف استنبطت من 1920 حتى 1990. إن مصادر المعلومات حول آثار إزالة الورقة العلمية على متوسط أوزان الحبوب في مواقع مختلفة من السنبلة ضئيلة جدا ومن أمثلتها ما وجده (Alvaro *et al*, 2008) أن الجزء السفلي من السنبلة كان الأكثر تأثرا بتعديل المصدر والمصب وأن الأصناف الحديثة كانت بشكل عام محدودة المصدر . أيضا فإنه ليس من الواضح ما هي الميكانيكية المحددة لحجم الحبة بعد ، لكن كلا من العوامل الوراثية والبيئية لها دور في ذلك . ولقد أعزيت الإختلافات في وزن الحبة في الشعير والقمح إلى التباين في عدد خلايا الإندوسبيرم الناشئة خلال المراحل الأولى من تطور الحبة و كذلك عدد حبيبات النشا المتكونة (Brocklehurst, 1977). لقد اقترح (Austin *et al*, 1980) أن انخفاض الوزن الجاف للساق كان السبب الرئيسي لزيادة دليل الحصاد في أصناف المملكة المتحدة التي زادت من 1908 إلى 1978، وقال إن زيادة أخرى في دليل الحصاد إلى (60%) يمكن تحقيقها عن طريق تقليل المادة الجافة الموجهة إلى غمد الساق والأوراق بنسبة (20%) مع الحفاظ على القيم المحققة من الوزن الحيوي.

تهدف هذه التجربة لدراسة تأثير تحوير المصدر والمصب على وزن الحبة وكذلك كفائة توجيه المادة الجافة المنتجة لأعضاء النبات المختلفة وإمكانية اقتراح دلائل انتخاب مهمة لتعزيز القدرة الإنتاجية.

2. المواد وطريقة البحث

أجريت تجربة حقلية خلال الموسمين الزراعيين 2012-2013 و 2013-2014 في وحدة بحوث المحاصيل الحقلية، محطة أبحاث كلية الزراعة بجامعة طرابلس. أستعمل في هذه الدراسة صنفين من الشعير سداسي الصفوف هما : أكساد 176 و الريحان. طبقت التجربة تحت الري الكامل. أستعمل تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بثلاثة مكررات المسافة بينها 1 متر. تكون كل قطاع أو مكرر من وحدتين تجريبيتين زرعت بها الأصناف. مساحة كل وحدة تجريبية (2 متر طول × 1.8 متر عرض). إحتوت كل وحدة تجريبية على عشرة سطور المسافة بينها 20 سم. زرعت البذور في الأسبوع الثالث من شهر نوفمبر بمعدل بذر 150 كجم / هكتار. سمدت التجربة عند الزراعة بسماد فوسفات ثنائي الأمونيوم $(NH4)_2 HPO_4$ بمعدل 50 كجم نيتروجين و64 كجم فوسفور للهكتار. أجريت المعاملات الزراعية اللازمة مثل التعشيب اليدوي والعزيق الآلي خلال نمو المحصول. عند التزهير أجريت معاملة إزالة الورقة العلمية لعشرة سيقان رئيسية وكذلك إزالة نصف السنيبلات طوليا من سنابل عشرة سيقان رئيسية أخرى لتعديل النسبة بين المصدر والمصب وتقليل أو زيادة نواتج البناء الضوئي التي تصدر للحبوب النامية، ثم وضعت عليها أشرطة لسهولة تمييزها عند الحصاد، وتم أيضا

اختيار عشرة سيقان أخرى لاستعمالها كشاهد، واعتبر هذا العامل كعامل ثانوي داخل القطع الرئيسية والتي تمثل الأصناف، ثم اعتمد عامل آخر تحت ثانوي وهو موضع الحبة على السنبلة بحيث قسمت السنبلة إلى ثلاثة أجزاء (علوي ووسطي وسفلي)، واعتمد تصميم القطع المنشقة مرتين في القطاعات العشوائية الكاملة. بعد نضج المحصول تمت عملية الحصاد، حيث جمعت العينات النباتية (10 سيقان بدون الأوراق العلمية و 10 سيقان منزوع نصف سنيبلات سنابلها وعشرة أخرى كشاهد) من كل المعاملات، ودرست صفة وزن الحبوب في كل من السيقان المعاملة والشاهد في الأجزاء العلوي والأوسط والسفلي من السنبلة. ولدراسة توزيع المادة الجافة، فقد حصدت من القطع التجريبية 20 ساقا أخرى حاملة للسنابل وفصلت مكوناتها إلى التالي: السنابل، الأوراق العلمية، باقي الأوراق ثم السيقان وما تحويه من أغلفة الأوراق. جففت جميع العينات في مجفف درجة حرارته 80 درجة مئوية لمدة 48 ساعة. قيست الأوزان الجافة وحسبت نسبة كل منها من الوزن الكلي للعينة. أجري التحليل الإحصائي للبيانات بإجراء تحليل التباين واختبار أقل فرق معنوي لعزل المتوسطات باستعمال برنامج GenStat Discovery Edition 4.

3. النتائج والمناقشة

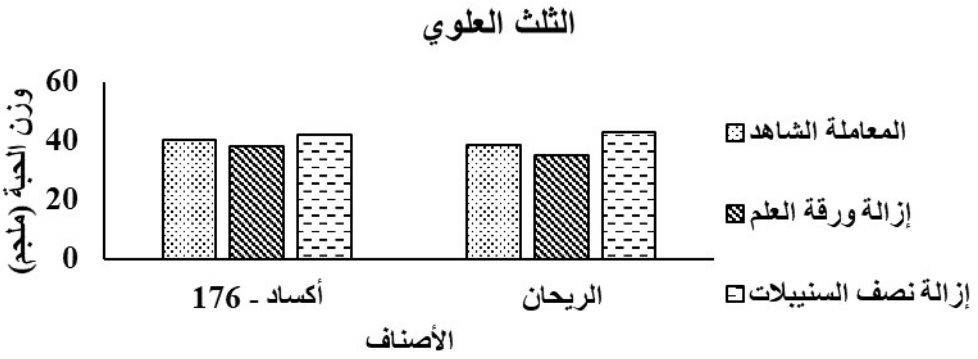
أظهرت النتائج في جدول (1) عدم اختلاف الصنفين بشكل عام في وزن الحبة حيث كان 40.88 ملجم للصنف أكساد – 176 و 40.14 ملجم للصنف ريحان (إحتمالية ف = 0.780). لقد كان تأثير المعاملات المختلفة على وزن الحبة عالي المعنوية مقارنة بالمعاملة الشاهد (إحتمالية ف = 0.010) جدول 1 وأشكال 2، 3 و4. كان هذا الأثر أكثر وضوحا عند المعاملة بإزالة نصف السنيبلات 44.41 ملجم مقارنة بالمعاملة الشاهد 39.57 ملجم. في حين أن وزن الحبة بعد إزالة الورقة العلمية 37.55 ملجم لم يختلف معنويا عن المعاملة الشاهد مما يؤكد أن هذين الصنفين محدودي المصدر. لقد وجد (Kruk *et al,* 1997) أن الأصناف الحديثة كانت محدودة المصدر أكثر من الأصناف القديمة من نتائج دراسة على تأثير إزالة الورقة العلمية بعد الإزهار مباشرة في أصناف استنبطت من 1920 حتى 1990. إن الزيادة المعنوية في وزن الحبة بسبب إزالة نصف السنيبلات مقارنة بالمعاملة الشاهد يدل على إمكانية التحسين الوراثي لقدرة المصدر، وبالتالي زيادة القدرة الإنتاجية لهذين الصنفين. إن العامل الأكثر تأثيرا على وزن الحبة كان موضع الحبة على السنبلة (إحتمالية ف = أقل من 0.001) جدول 1 وأشكال 2، 3 و4. لقد كان متوسط وزن الحبة بالثلث الأوسط من السنبلة (43.32 ملجم) الأعلى والذي اختلف معنويا عن وزن الحبة في الثلثين العلوي والسفلي (39.46 و 38.75 ملجم) على التوالي. لقد أعزيت الإختلافات في وزن الحبة في الشعير إلى التباين في عدد خلايا الإندوسبيرم الناشئة خلال المراحل الأولى من تطور الحبة و كذلك عدد حبيبات النشا المتكونة (Brocklehurst, 1977). لم يظهر التحليل الإحصائي أي أثر معنوي للتداخلات بين معاملات التجربة وأن (إحتمالية ف = 0.465 ، 0.713 ، 0.083 و 0.989) لتداخلات الأصناف مع المعاملات، الأصناف مع موضع الحبة على السنبلة، المعاملات مع موضع الحبة على السنبلة والتداخل الثلاثي على التوالي. إن انعدام معنوية التداخل مع تساوي وزن الحبة في الصنفين يدل على أنهما تقريبا يتشابهان في قوة كلا من المصدر والمصب مما يعطي مؤشرا على أن تحسين وزن الحبة بتحوير علاقتي المصدر والمصب من خلال برامج تربية النبات من خلال هذين الصنفين فقط لن يعطي نتائج مرجوة. إن العلاقة السلبية بين النسبة المئوية من المادة الجافة الموجهة للسيقان وتلك الموجهة للسنابل هي من المظاهر المعروفة في تنافس الأعضاء النباتية

على استقطاب المادة الجافة المنتجة (Austin *et al*, 1980) ، وهذا ما كان واضحا في كلا الصنفين، وبصورة أكثر حدة في صنف الريحان (شكل 5). إن أحد أهم الصفات المرفولوجية التي تعزز العلاقة السلبية بين السيقان والسنابل هي صفة ارتفاع النبات، وهذا أيضا يلاحظ من العلاقة السلبية بين هذه الصفة والنسبة المئوية من المادة الجافة الموجهة للحبوب (شكل 6). إن هذه العلاقة التنافسية على المادة الجافة تظهر أيضا على مستوى السنبلة بين قش السنبلة (أغلفة السنيبلات، السفا ومحور السنبلة) وبين الحبوب المنتجة (شكل 7)، ويظهر أن صفة طول السنبلة هي من أهم الصفات الداعمة لتعزيز نسبة المادة الجافة الموجهة للحبوب والتي يمكن أن تكون أحد دلائل الانتخاب المهمة لزيادة القدرة الإنتاجية (شكلي 8 و9).

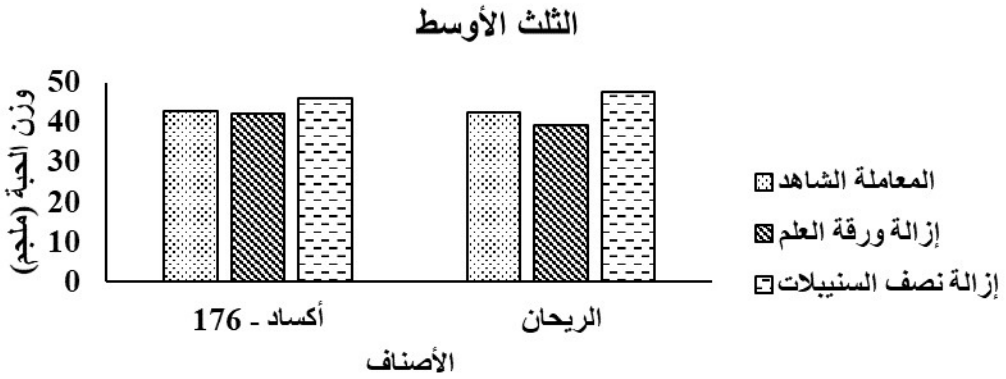
مجلة جامعة مصراتة للعلوم الزراعية
Journal of Misurata University for Agricultural Sciences
المجلد الرابع العدد الأول يونيو 2023م
ISSN 2708-8588

جدول 1 . تأثير التركيب الوراثي ، تحوير علاقة المصدر والمصب وموضع الحبة على السنبلة والتداخل بينها على وزن الحبة.

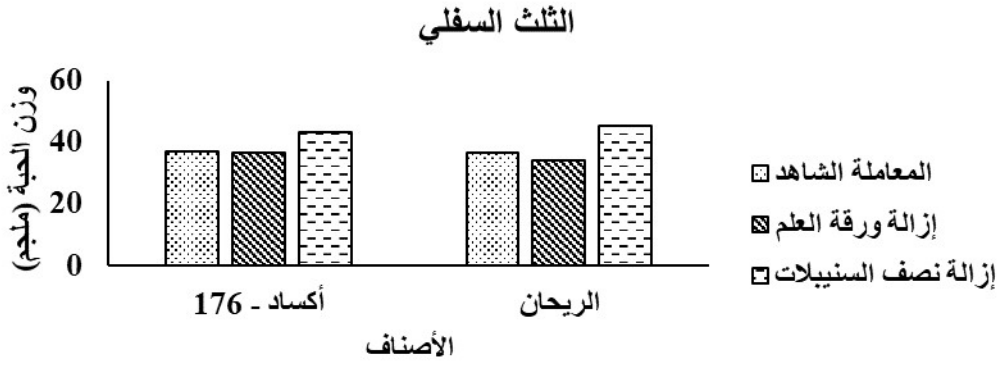
الصنف	المعاملة	الموضع على السنبلة			متوسط تداخل الصنف مع المعاملة	متوسط الصنف
		علوي	وسطي	سفلي		
أكساد – 176	الشاهد	40.44	42.77	36.84	40.02	40.88
	إزالة نصف السنيبلات	41.87	45.88	43.21	43.65	
	إزالة الورقة العلمية	38.15	42.02	36.75	38.97	
متوسط تداخل الصنف مع الموضع		40.15	43.56	38.93		
الريحان	الشاهد	38.41	42.55	36.51	39.12	40.14
	إزالة نصف السنيبلات	42.77	47.46	45.28	45.17	
	إزالة الورقة العلمية	35.13	39.36	33.89	36.13	
متوسط تداخل الصنف مع الموضع		38.77	43.09	38.56		
متوسط تداخل المعاملة مع الموضع	الشاهد	39.43	42.61	36.67		
	إزالة نصف السنيبلات	42.32	46.67	44.24		
	إزالة الورقة العلمية	36.64	40.69	35.32		
متوسط الموضع		39.46	43.32	38.75		
متوسط المعاملة	الشاهد		39.57			40.51
	إزالة نصف السنيبلات		44.41			
	إزالة الورقة العلمية		37.55			
معامل الإختلاف %				% 5.0		
قيمة أقل فرق معنوي عند مستوى معنوية 5% للمقارنة بين المعاملات					88.3 ملجم	
قيمة أقل فرق معنوي عند مستوى معنوية 5% للمقارنة بين مواضع السنبلة					40.1 ملجم	



شكل 2. تأثير معاملات تحوير المصدر والمصب على وزن حبوب الثلث العلوي من السنبلة لصنفين من الشعير (أكساد 176 و الريحان).

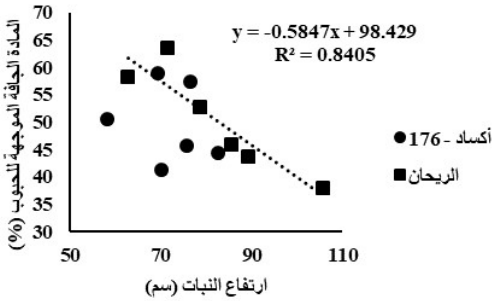


شكل 3. تأثير معاملات تحوير المصدر والمصب على وزن حبوب الثلث الأوسط من السنبلة لصنفين من الشعير (أكساد 176 و الريحان).



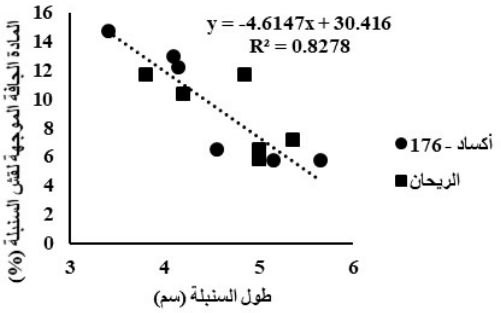
شكل 4. تأثير معاملات تحوير المصدر والمصب على وزن حبوب الثلث السفلي من السنبلة لصنفين من الشعير (أكساد 176 و الريحان).

مجلة جامعة مصراتة للعلوم الزراعية
Journal of Misurata University for Agricultural Sciences
المجلد الرابع العدد الأول يونيو 2023م
ISSN 2708-8588



(5)

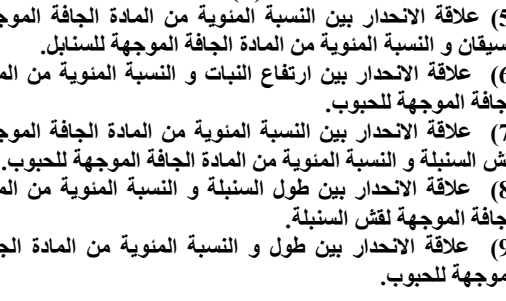
(6)



(7)

(8)

(5) علاقة الانحدار بين النسبة المئوية من المادة الجافة الموجهة للسيقان و النسبة المئوية من المادة الجافة الموجهة للسنابل.
(6) علاقة الانحدار بين ارتفاع النبات و النسبة المئوية من المادة الجافة الموجهة للحبوب.
(7) علاقة الانحدار بين النسبة المئوية من المادة الجافة الموجهة لقش السنبلة و النسبة المئوية من المادة الجافة الموجهة للحبوب.
(8) علاقة الانحدار بين طول السنبلة و النسبة المئوية من المادة الجافة الموجهة لقش السنبلة.
(9) علاقة الانحدار بين طول و النسبة المئوية من المادة الجافة الموجهة للحبوب.



(9)

4. الخلاصة والتوصيات

يستخلص من هذه الدراسة أن الزيادة المعنوية في وزن الحبة بعد تقليل عدد الحبوب في السنبلة يدل على إمكانية تحسين هذه الصفة بتحسين قوة المصدر، وأن هذين الصنفين غير محدودي المصب. كما يتضح أن تقليل نواتج البناء الضوئي المصدرة إلى الحبوب بإزالة الورقة العلمية فقط خلال فترة امتلاء الحبوب لم يؤدي إلى اختزال معنوي في وزن الحبة في كلا الصنفين، مما يدل على ضعف مساهمة هذا الجزء من المصدر. كذلك أظهرت النتائج وجود تباين في متوسطات أوزان حبوب الشعير تبعا لموقعها على السنبلة. فالحبوب الموجودة على الجزء الأوسط من السنبلة هي الأثقل وزنا تليها العليا ثم السفلى اللتان اختلفتا معنويا عن الوسطى، ولقد كان هذا الإتجاه متشابها في الصنفين وأيضا في كل معاملات تحوير المصدر والمصب. أظهرت نتائج هذه التجربة بعض العلاقات التنافسية على المادة الجافة المنتجة والتي تمثلت أساسا بين السيقان والسنابل، ارتفاع النبات والحبوب وأخيرا قش السنبلة والحبوب. وأن طول السنبلة كان من أهم الصفات الداعمة لتعزيز المادة الجافة الموجهة للحبوب.

من خلال النتائج المتحصل عليها من هذه الدراسة يمكن الخروج بمجموعة من التوصيات أهمها:

1 – محاولة إجراء دراسة تفصيلية لعلاقات المصدر والمصب بإضافة معاملات أخرى مثل إزالة أوراق أخرى أو إزالة نسب أقل أو أكبر من 50% من السنيبلات بالسنبلة لتحديد هذه العلاقات بشكل أدق.

2 – تطبيق هذه المعاملات على عدد أكبر من السيقان ومحاولة اختيارها بعشوائية أكبر وخلال مراحل مبكرة (بين طور البزوغ الكامل للورقة العلمية وطور التزهير).

3 – دراسة علاقات تحوير المصدر والمصب ونسب توزيع المادة الجافة لمجاميع أكبر من التراكيب الوراثية وتحت ظروف الإجهاد البيئية المختلفة مثل الجفاف والملوحة.

4 – دراسة خصوبة التربة والتأكد من توفر العناصر المغدية في التربة

المراجع

الهيئة العربية للتنمية الزراعية. (2020). الكتاب السنوي للإحصائيات الزراعية – المجلد رقم 40. الخرطوم، السودان: الهيئة العربية للتنمية الزراعية.

Aggarwal, P. K., Chaturvedi, G. S., Singh, A. K., & Sinha, S. K. (1986). Performance of wheat and triticale cultivars in a variable soil-water environment. III. Source-sink relationships. *Field Crops Research, 13*, 317-330.

Ahmadi, A., Joudi, M., & Janmohammadi, M. (2009). Late defoliation and wheat yield: Little evidence of post-anthesis source limitation. *Field Crops Research, 113*, 90–93.

Alvaro, F., Royo, C., Garcia del Moral, L. F., & Villegas, D. (2008). Grain Filling and Dry Matter Translocation Responses to Source–Sink Modifications in a Historical Series of Durum Wheat. *Crop Science, 48*, 1523–1531.

Austin, R. B., Bingham, J., Blackwell, R. D., Evans, L., Ford, M. A., Morgan, C. L., & Taylor, M. (1980). Genetic improvements in winter wheat yields since 1900 and associated physiological changes. *Journal of Agricultural Science (Cambridge), 94*, 675–689.

Borras, L., Slafer, G. A., & Otegui, M. E. (2004). Seed dry weight response to source–sink manipulation in wheat, maize, and soybean: A quantitative reappraisal. *Field Crops Research, 86*, 131–146.

Brocklehurst, P. A. (1977). Factors controlling grain weight in wheat. *Nature, 226*, 348–349.

Cartelle, J., Pedro, A., Savin, R., & Slafer, G. A. (2006). Grain weight responses to post-anthesis spikelet-trimming in an old and a modern wheat under Mediterranean conditions. *European Journal of Agronomy, 25*, 365–371.

Gardner, F. P., Pearce, R. B., & Mitchell, R. L. (1985). *Physiology of Crop Plants.* Iowa State University Press, Ames.

Hay, R. K. M., & Walker, A. J. (1989). *An introduction to the physiology of crop yield.* Longman scientific & technical.

Kruk, B. C., Calderini, D. F., & Slafer, G. A. (1997). Grain weight in wheat cultivars released from 1920 to 1990 as affected by post-anthesis defoliation. *Journal of Agricultural Science (Cambridge), 128*, 273–281.

Slafer, G. A., & Savin, R. (1994). Grain mass change in a semi-dwarf and a standard height wheat cultivar under different sink-source relationships. *Field Crops Research, 37*, 39–49.

Zhang, H., Turner, N. C., & Poole, M. L. (2010). Source–sink balance and manipulating sink–source relations of wheat indicate that the yield potential of wheat is sink limited in high-rainfall zones. *Crop & Pasture Science, 61*, 852–861.

مجلة جامعة مصراتة للعلوم الزراعية
Journal of Misurata University for Agricultural Sciences
المجلد الرابع العدد الأول يونيو 2023م
ISSN 2708-8588

Effect of modifying the source-sink relationship and dry matter partitioning on grain weight in two six-row barley (*Hordeum vulgare* L.) varieties and ways of genetic improvement from a physiological perspective.

Khaled A. Aisawi*
Department of Crop Sciences
College of Agriculture
University of Tripoli

Mukhtar O. Agoub
Misurata Agricultural Research Station

Entesar M. Magdoub
Department of Crop Sciences
College of Agriculture
University of Tripoli

Malak M. Gheeda
Department of Crop Sciences
College of Agriculture
University of Tripoli

Wafa O. Hawaisha
Department of Crop Sciences
College of Agriculture
University of Tripoli

*k.aisawi@uot.edu.ly

Abstract

A field experiment was conducted during 2012-2013 and 2013-2014 agricultural seasons at the Field Crops Research Unit, Research Station of the College of Agriculture, University of Tripoli, with the aim of studying the effect of modifying the source-sink relationship on grain weight, furthermore, studying the efficiency of the dry matter partitioning and the possibility of suggesting important selection criteria to enhance yield potential. Two varieties of six-row barley (*Hordeum vulgare* L.) were used. The experiment was carried out under full irrigation under a completely randomized block design with three replications. At flowering, the flag leaf removal treatment was carried out for ten culms, as well as removing half of the spikelets lengthwise from the spikes of other ten culms to adjust the ratio between the source and the sink. Other culms were also selected to be used as a control, and this factor was considered as a secondary factor within the main plots, which represent the varieties, then another sub-secondary factor was adopted, which is the position of the grain on the spike, so that the spike was divided into three parts (upper, middle, and lower), and the split-split plot design was adopted. Results showed that the two varieties did not differ in general in grain weight, as it was 40.88 mg for ACSAD-176 variety and 40.14 mg for Raihan variety ($P = 0.780$). The effect of the different treatments on grain weight was highly significant compared to the control treatment ($P = 0.010$). This effect was more pronounced when treated with half of the spikelets removed (44.41 mg) compared to the control treatment (39.57 mg), whereas, the grain weight after removing the flag leaf (37.55 mg) did not differ significantly from the control treatment, which confirms that these two varieties are source limited. The factor most influencing grain weight was the position of the grain on the spike ($P < 0.001$). Average grain weight in the middle part of the spike (43.32 mg) was the highest, which differed significantly from the grain weight in the upper and lower parts (39.46 and 38.75 mg) respectively. One of the most important morphological traits that enhances the negative relationship between stems and spikes is the plant height, and this is also observed from the negative relationship between this trait and the percentage of dry matter partitioned to the grains. This competitive relationship for dry matter also appears at the spike level between the chaff (glumes, awns and rachis) and the produced grains. It appears that spike length is one of the most important traits that supports enhancing the proportion of dry matter directed to the grains, which can be one of the selection criteria to increase yield potential.

Key words: Source and sink, grain weight, *Hordeum vulgare* L., genetic improvement.