تأثير معايير الانتخاب للغلة ومكوناتها لمجموعة من أصناف الشعير سداسي الصفوف الليبية (*Hordeum vulgare* L.)

خالد الأخضر العيساوي**، *حنان عمار محمد**، *رضوة رجب محمد**، *سارة محمد المصري**، *نجاح محمد الرميح*

ملخص

أجريت تجربة حقلية خلال الموسمين الزراعيين 2013/2012 و2014/2013 م بمحطة أبحاث كلية الزراعة، جامعة طرابلس على ثمانية أصناف من الشعير سداسي الصفوف (*Hordeum vulgare* L.) بغرض تقييمها تحت الظروف المروية وتحديد دلائل الانتخاب المهمة. طبق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بثلاثة مكررات. احتوى كل مكرر على ثماني وحدات تجريبية مساحة كل منها (2 × 2 متر) زرعت بها الأصناف بمعدل بذر 200 كجم/هكتار وبمسافة 20 سم بين السطور. سمدت التجربة على دفعتين الأولى عند الزراعة بسماد فوسفات ثنائي الأمونيوم بمعدل 50 كجم نيتروجين و64 كجم فوسفور للهكتار والثانية خلال مرحلة الاستطالة بسماد نترات الأمونيوم بمعدل 100 كجم نيتروجين للهكتار. أجريت باقي العمليات الزراعية مثل التعشيب والعزيق كلما دعت الحاجة. عند نضج المحصول، جمعت العينات النباتية من مساحة 0.2 م^2 ثم من مساحة 1 م^2. درست الصفات التالية: الوزن البيولوجي/ م^2، وزن الحبوب/ م^2، عدد النباتات/ م^2، عدد السنابل/ م^2، عدد الحبوب/ م^2، عدد الحبوب/سنبلة، وزن الألف حبة، طول الساق الرئيسية، طول السلامية الأخيرة، طول السنبلة. اتضح من التحليل الإحصائي للبيانات عدم وجود فروق معنوية بين الأصناف في كل الصفات المدروسة ماعدا صفة عدد الحبوب/السنبلة LSD (0.05). استخلص من النتائج المتحصل عليها أن الأصناف التي أنتجت عددا أقل من الحبوب بالسنبلة عوضت هذا النقص بزيادة في وزن الحبة، وبهذا كان الإنتاج متساويا. اتضح أيضا أن المكون الفسيولوجي الذي يفسر الزيادة في القدرة الإنتاجية كان هو الوزن البيولوجي وليس دليل الحصاد، وبهذا يمكن استعماله كدليل انتخاب غير مباشر عند التربية للقدرة الإنتاجية العالية تحت ظروف النمو المثلى.

الكلمات الدالة: شعير سداسي الصفوف، الإنتاجية، الظروف المروية، دلائل الانتخاب.

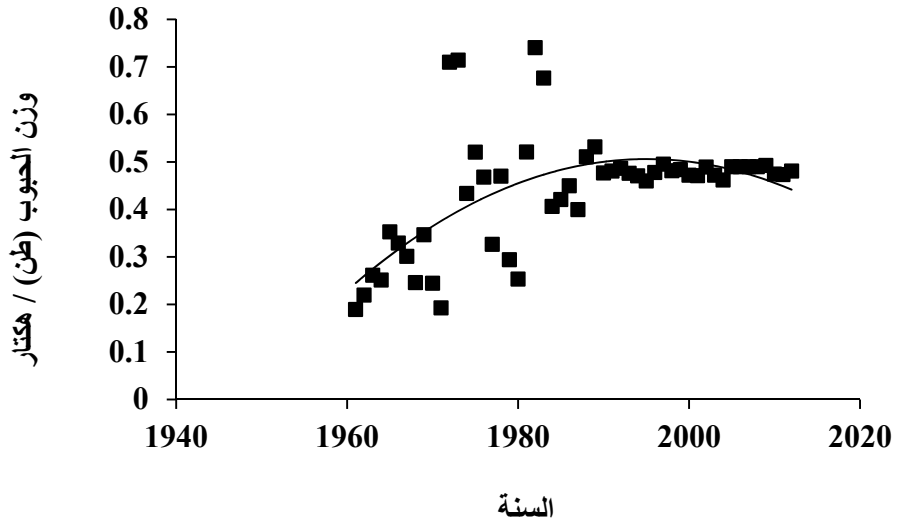
المقدمـة

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 2012 ما يفوق 132 مليون طن من الحبوب. حُصدت من مساحة تتجاوز 49 مليون هكتار وبمتوسط إنتاجية تصل إلى 2.7 طن للهكتار. الشعير من المحاصيل المهمة في ليبيا وذلك بسبب ارتباطه تاريخيا بالعادات الغذائية من جهة وتحمله للظروف البيئية غير المناسبة من جهة أخرى. لقد أنتجت ليبيا خلال سنة 2012، 101 ألف طن من الحبوب من مساحة محصودة تقدر بـ 210 ألف هكتار وبهذا كانت إنتاجية الهكتار لا تتعدى النصف طن حسب تقديرات منظمة الأغذية والزراعة الدولية (FAO, 2013). يتضح من هذه الإحصائيات مدى تدني إنتاجية الهكتار في ليبيا مقارنة بالمتوسط العالمي. هذا التدني في الإنتاجية ازدادت وتيرته بداية من سنة 1980 حتى اليوم بعد أن كان هناك بعض التحسن خلال فترة الستينيات والسبعينيات من القرن الماضي كما يلاحظ من شكل 1.

* قسم المحاصيل، كلية الزراعة، جامعة طرابلس، طرابلس، ليبيا.
khaled.aisawi@yahoo.co.uk

تاريخ استلام البحث 2016/12/20 وتاريخ قبوله 2017/11/9.

©2018 عمادة البحث العلمي/ الجامعة الأردنية. جميع الحقوق محفوظة.



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

إن التربية للإنتاجية العالية تتطلب البحث عن أصناف تنتج أكبر قدر ممكن من الحبوب تحت الظروف البيئية المستهدفة. وبما أن الظروف البيئية عادة ما تكون متغيرة جدا من موسم لآخر فإن الإنتاجية أيضا تكون معتمدة على هذا التغير. لقد ذكر (Ryan وآخرون، 2008) أن أغلب الأراضي الزراعية في منطقة حوض البحر المتوسط تزرع بالشعير عندما لا يتجاوز الهطول المطري في الفترة ما بين سبتمبر ويونيو 400 ميليمترا (ملم)، بينما يزرع أكثر من نصف هذه المساحة قمحا عندما تزيد نسبة الهطول المطري عن 500 ميليمترا (ملم). بالرغم من أن الشعير في المنطقة العربية بصفة عامة وليبيا بصفة خاصة يزرع عادة في الأراضي الهامشية حيث لا يتجاوز الهطول المطري السنوي 300 ميليمترا في المنطقة الساحلية الغربية. تعطى الأولوية في الأراضي الخصبة لمحاصيل أخرى مثل القمح، فإن الشعير يتميز بتحمله للظروف البيئية القاسية ويعد أحد أهم الأعلاف الحيوانية في هذه المناطق. ففي ليبيا مثلا يشير التقرير السنوي للمنظمة العربية للتنمية الزراعية المساحة المزروعة من الشعير كانت حوالي 201 ألف هكتار أنتجت حوالي 100 ألف طن بإنتاجية 500 كجم للهكتار فقط لمتوسط سنوات 2010، 2011 و2012 (الكتاب السنوي للإحصاءات الزراعية العربية، 2013). ولكن من وجهة نظر أخرى فإنه لم يثبت أن إنتاجية الشعير تكون أفضل من القمح تحت الظروف البعلية في مناخ حوض البحر المتوسط في دراسة استمرت أربع سنوات (Cossani وآخرون، 2009). إن إنتاجية الحبوب لمحاصيل الحبوب الصغيرة تحدد بعنصرين أساسيين هما عدد الحبوب في وحدة المساحة (حبة / م^2) ومتوسط وزن الحبة. وتعد الظروف البيئية التي يتعرض لها المحصول في الفترة الممتدة من 20 يوما قبل الإزهار إلى 10 أيام بعده فترة حرجة لإنتاجية المحصول (Savin و Slafer، 1991). لقد وجد Fischer (1985) أن العدد المحتمل للحبوب في وحدة المساحة يتم تحديده في الفترة ما قبل التزهير وأيضا وزن الحبة المحتمل يحدد في نفس المرحلة (Calderini وآخرون، 2001). يتحدد العدد النهائي للحبوب في وحدة المساحة مباشرة بعد الإزهار بينما تحدث عملية امتلاء الحبوب في الفترة المتبقية بعد الإزهار (Ugarte وآخرون، 2007). أشارت الكثير من الدراسات إلى الارتباط الوثيق بين وزن

الحبوب وعدد البذور المنتجة في وحدة المساحة (Fischer، 1985؛ Savin و Slafer، 1991). لقد ارتبط الوزن النهائي للحبة في الشعير بوزن الكربلة عند التزهير (Calderini وReynolds، 2000؛ Scott وآخرون، 1983). تعتبر أصناف المحاصيل المحلية هي الأساس في برامج التربية والتحسين الوراثي. ويعرف الصنف بأنه مجموعة من النباتات المتشابهة في صفاتها المرفولوجية والخواص البيولوجية لغرض زراعتها في ظروف بيئية محددة وذلك للحصول على وفرة في الإنتاج وجودة في النوعية (الأنصاري، 1982). إن زيادة الإنتاجية تعد من أهم الأهداف للمتخصصين في المحاصيل ولمربي النبات. لقد وجد من دراسات كثيرة أجريت حول الصفات المظهرية التي لها علاقة بالإنتاج أن الشعير ثنائي الصفوف ينتج تفرعات أكثر من الشعير سداسي الصفوف، ويستمر هذا التفرع عندما تكون كمية النيتروجين في التربة كافية، كذلك فقد لوحظ أن الأصناف القصيرة (أقل من 80 سم) أظهرت تبكيرا في النضج مقارنة بالأصناف الطويلة (الأنصاري، 1982؛ الصغير، 1986 وراكس، 1984). لوحظ كذلك من خلال دراسات كثيرة أن صفة وزن الحبوب لها دور كبير في زيادة إنتاجية المحصول ويعد الشعير ذو الصفين أثقل حبوبا من الشعير ذي الستة صفوف (الأنصاري، 1982 والصغير، 1986). لقد أشارت العديد من الدراسات أن إنتاج الحبوب يتحدد بعدة مكونات هي: عدد السنابل بالمتر المربع، عدد الحبوب بالسنبلة ومتوسط وزن الحبة، وهذه المكونات الثلاثة من الإنتاج لها علاقة طردية مع الإنتاجية ولقد وجد أن عدد السنابل بوحدة المساحة ووزن الألف حبة ظهرت كمحدد نهائي لإنتاجية الحبوب (الخشن وأبوعبدالباري، 1980). من وجهة نظر أخرى أوضح Dorostkar وآخرون (2015) أن عدد السنابل بالمتر المربع ارتبط ارتباطا سلبيا بعدد الحبوب بالسنبلة وأن صفة عدد الحبوب بالسنبلة كانت من أهم الصفات التي يمكن بتحسينها زيادة إنتاجية وحدة المساحة من الشعير. إن الانتخاب والتحسين لزيادة عدد التفرعات الحاملة للسنابل (Fertile tillers) بغرض زيادة الإنتاجية في الشعير درست بتفصيل من قبل Benbelkacem وآخرون (1984). ولقد انتخب كل من Rasmusson وCannell (1970) سلالات تنتج عددا كبيرا من التفرعات واخرى عددا قليلا ووجدوا أن الإنتاجية العالية ارتبطت بصفة إنتاج عدد أكبر من التفرعات. ولكن Simmons وآخرون (1982) لم يجدوا أي إضافة لإنتاجية الحبوب عن طريق الانتخاب لعدد أكبر من التفرعات المخصبة. لقد وجد MacNeal وآخرون (1978) أن وزن الحبة وعدد الحبوب بالسنبلة تعد مؤشرات جيدة عندما تستعمل كدلائل انتخاب غير مباشرة لزيادة الإنتاجية، ولكن عدد السنابل بالنبات لم تكن ذات فائدة كبيرة للانتخاب لزيادة الإنتاجية. ولقد أوضح كل من Evans وWardlaw (1978) علاقات التعويض السلبية بين عناصر الإنتاج المختلفة والتي يمكن ان تفسر النتائج المذكورة أعلاه.

تهدف هذه التجربة لتقييم بعض من أصناف الشعير سداسي الصفوف تحت الظروف المروية ودراسة العلاقة بين عناصر الإنتاج المختلفة لتحديد معايير ودلائل الانتخاب المهمة لتحسين إنتاجية الشعير في البيئة الحالية.

المواد وطرائق البحث

أجريت هذه الدراسة خلال الموسمين الزراعيين 2013/2012 و2014/2013 بمحطة الأبحاث بكلية الزراعة، جامعة طرابلس. استعملت في هذه الدراسة ثمانية أصناف من الشعير سداسي الصفوف كما يلي:

الجدول رقم (1) أصناف الشعير سداسي الصفوف المستعملة في الموسمين الزراعيين 2013/2012 و2014/2013

رقم الصنف	اسم الصنف	النسب	ملاحظات
1	الدليمي	غير متوفر	صنف محلي قديم من الجنوب الليبي.
2	الصيد	غير متوفر	صنف مدخل لإنتاج العلف وغير معروف المصدر. أطلق عليه اسم المزارع الذي جلبه لمركز البحوث الزراعية.
3	كاليفورنيا مربوط	غير متوفر	صنف مصري قديم أدخل لولاية كاليفورنيا في الولايات المتحدة لأول مرة سنة 1905 ثم أطلق كصنف سنة 1920. أدخل إلى ليبيا في ستينيات القرن الماضي.
4	بيتشر	Atlas/Vaughn	صنف أسترالي قديم استنبط سنة 1940 وأدخل لليبيا سنة 1965
5	أكساد – 176	CMB.72-189-3Y-1B-2Y-1B-2Y-1B/1Y-OB//Cr.366-16-2	صنف مستنبط سنة 1987 بالمركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة
6	الريحان	Atlas 46/Arivat//Athénaïs ICB76-2L-1AP-0AP	استنبط في إيكاردا سنة 1976 ثم أدخل لتونس سنة 1982 وأطلق رسميا سنة 1987
7	وادي الحي	Asse/Jaidor	صنف ليبي محسن أطلق سنة 1998
8	وادي زارت	Arizona 5908/Aths//Lignee 460/5/aths/4/Pro/Tolli/3/5106	صنف ليبي محسن أطلق سنة 1998

طبقت التجربة تحت الري الكامل في تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بثلاثة مكررات المسافة بينها 1 متر. اشتمل كل مكرر على ثماني وحدات تجريبية زرعت بها الأصناف. مساحة كل وحدة تجريبية (2 متر طول × 2 متر عرض) واحتوت على عشرة سطور المسافة بينها 20 سم. زرعت البذور في 28 نوفمبر 2012 في الموسم الأول و26 نوفمبر 2013 في الموسم الثاني بمعدل بذر 200 كجم للهكتار. سمدت التجربة في الموسمين الزراعيين على دفعتين، الأولى عند الزراعة بسماد فوسفات ثنائي الأمونيوم $(NH_4)_2 HPO_4$ بمعدل 50 كجم نيتروجين و64 كجم فوسفور للهكتار. أما الدفعة الثانية فأضيفت خلال مرحلة الاستطالة بسماد نترات الأمونيوم $NH_4 NO_3$ بمعدل 100 كجم نيتروجين للهكتار. اعتمدت النباتات على الري التكميلي بطريقة الرش. أجريت عملية عد النباتات بالمتر المربع بعد عملية الإنبات مباشرة. أجريت المعاملات الزراعية اللازمة مثل التعشيب اليدوي والعزيق الآلي خلال نمو المحصول.

بعد نضج المحصول تمت عملية الحصاد والتي كانت بتاريخ 29 أبريل في كلا الموسمين. حصدت أولا مساحة (0.5 × 0.4 متر) وأجريت عليها القياسات التالية: الوزن الطري للعينة، عدد السيقان الحاملة للسنابل ثم قيس طول الساق والسلامية الأخيرة والسنبلة لعدد 20 ساقا رئيسية. فصلت بعدها السنابل عن باقي أجزاء النبات لكل العينة ووضعت المكونات في فرن حرارته 75 درجة مئوية لمدة 48 ساعة ثم وزنت. فصلت بعد ذلك الحبوب عن السنابل ثم وزنت وحسب الوزن البيولوجي ودليل الحصاد وعدد السنابل بالمتر المربع. حصدت عينة أخرى مساحتها 1 $م^2$ وفصلت حبوبها ووزنت لتحديد الإنتاجية ثم أجري عد 200 حبة ووزنت ثم حسبت صفات وزن الألف حبة وعدد الحبوب بالمتر المربع.

أجري التحليل الإحصائي للبيانات بإجراء تحليل التباين واختبار أقل فرق معنوي لعزل المتوسطات (LSD) باستعمال برنامج GenStat Discovery Edition 4، Payne وآخرون (2008).

النتائج والمناقشة

إن الظروف المناخية خلال الفترة الممتدة من يناير وحتى أبريل وخصوصا شهري فبراير ومارس هي شديدة الأهمية في تحديد الإنتاجية في المنطقة الساحلية الغربية وسهل الجفارة. هذه الظروف المناخية تتباين بشدة بين السنوات المختلفة. يظهر في جدول 2. أن الموسم الزراعي 2014/2013 كان أبرد من الموسم 2013/2012 خاصة خلال شهر مارس وهي الفترة الحرجة والتي تزهر فيها معظم أصناف الشعير تحت ظروف منطقة الدراسة.

الجدول رقم (2) درجات الحرارة الدنيا، العليا والوسطى خلال موسمي 2013/2012 و2014/2013 في منطقة سيدي المصري، طرابلس

الشهر	درجة الحرارة °م والمجموع الشهري للأمطار (مم)							
	2013/2012				2014/2013			
	الوسطى	العليا	الدنيا	الأمطار (مم)	الوسطى	العليا	الدنيا	الأمطار (مم)
نوفمبر	21	25	18	0.0	19	23	16	124.8
ديسمبر	16	19	12	11.6	15	18	12	97.8
يناير	14	18	11	40.4	15	18	12	23.7
فبراير	14	18	11	42.0	16	19	12	91.4
مارس	19	23	15	0.0	16	19	13	42.4
أبريل	21	25	17	3.1	20	22	17	0.0

بعد إجراء التحليل الإحصائي لكل موسم على حدة، وكذلك لمتوسط الموسمين، أظهرت النتائج عدم وجود فروق معنوية في التداخل بين الأصناف والسنوات لكل الصفات المدروسة، وبهذا فقد أجري تحليل التباين المتجمع للموسمين معا.

أن استعمال بذور جديدة والزراعة تحت درجة الحرارة المناسبة وفي الموعد المناسب وتوفر باقي الظروف الملائمة من الإعداد الجيد لمهد البذرة وظروف الري المثلى أدت إلى نسبة إنبات ممتازة حيث تراوح عدد النباتات المنتجة بالمتر المربع بين 480 و386 نباتا للصنفين أكساد–176 والدليمي على التوالي. لم يظهر تحليل التباين أي اختلافات معنوية بين الأصناف في هذه الصفة (جدول. 3).

يتضح من الجدول (4) أن صنف وادي الحي كان الأعلى إنتاجا 5.82 طن/هـ، في حين أنتج الصنف أكساد–176 4.37 طن/هـ وكان الأدنى إنتاجا. بالرغم من ذلك فقد أشار التحليل الإحصائي إلى أن الأصناف الداخلة في التجربة لم تختلف معنويا عن بعضها في صفة وزن الحبوب (احتمالية ف = 0.421). تراوح الإنتاج البيولوجي بين 12 طن/هـ للصنف بيتشر إلى 8.7 طن/هـ لصنف الدليمي. إن أهم المكونات الفسيولوجية التي تفسر الإنتاجية العالية كانت الإنتاج البيولوجي (R^2 = 0.962, $P < 0.001$) شكل 2. إن هذه النتائج تتوافق مع ما وجده كل من Boukerrou و Rasmusson (1990). لم يكن لدليل الحصاد هذه الأهمية في ارتباطه مع الإنتاجية (r = - 0.191). أوضحت النتائج أن زيادة طول النبات ارتبط ارتباطا موجبا ومعنويا مع وزن الحبوب/م^2 ($R^2 = 0.633, P < 0.01$)؛ وهذه العلاقة الموجبة نتجت من العلاقة الطردية بين طول النبات والوزن البيولوجي ($R^2 = 0.595, P < 0.01$) شكل 2. لقد وجد Gay وآخرون (1999) أن الكربوهيدرات الذائبة في الماء والمخزنة في السيقان خلال فترة ما قبل التزهير ساهمت بما نسبته 20% من الناتج النهائي للحبوب في الشعير الشتوي في المملكة المتحدة وطبقا لذلك فإنه من الممكن أن يتخذ طول النبات

كمعيار لتطوير صفة وزن الحبوب إذا ما أخذت في الاعتبار مقاومة الساق للرقاد.

إن الزيادة في الوزن البيولوجي رافقتها زيادة في عدد الحبوب المنتجة بوحدة المساحة مما أدى إلى ارتباط الأخير ارتباطا معنويا وموجبا مع وزن الحبوب/م^2 ($R^2 = 0.780, P < 0.001$) شكل 2. ذكر Peltonen-sainio وآخرون (2007) أن صفة عدد الحبوب/م^2 كانت أهم الصفات الفسيولوجية التي تفسر الزيادة في إنتاجية وحدة المساحة.

كانت صفة عدد الحبوب بالسنبلة السبب الأساسي في زيادة عدد الحبوب/م^2 ($r = 0.713$) ولم يكن لعدد السنابل/م^2 مشاركة كبيرة في زيادة عدد الحبوب/م^2 ($r = 0.214$). تباين عدد الحبوب بالسنبلة بين الأصناف المدروسة معنويا (احتمالية ف = 0.050). لقد أنتج صنف الريحان العدد الأعلى من الحبوب بالسنبلة 35 حبة يليه صنف الصيد 31 حبة ثم بيتشر 30 حبة، في حين أنتج صنف كاليفورنيا مريوط العدد الأقل من الحبوب بالسنبلة 23 حبة يليه وادي الحي 25 حبة ثم أكساد–176 والدليمي 26 حبة لكل منهما، وكانت نتائج عدد الحبوب المنتجة بالمتر المربع مشابهة لنتائج عدد الحبوب بالسنبلة ولو أنها لم تكن معنوية إحصائيا (ف = 0.278)، فقد أنتجت أصناف الصيد والريحان وبيتشر العدد الأكبر (14475، 14123 و14028) حبة/م^2 على التوالي. في حين أنتجت أصناف الدليمي وكاليفورنيا مريوط العدد الأقل (10677 و10901) حبة/م^2 على التوالي. تقع الفترة الحرجة لتكوين العدد النهائي للحبوب بالسنبلة بين بداية الاستطالة والتزهير (Bingham وآخرون، 2007). وتبعا لهذا فقد اعتبر أن إطالة هذه الفترة يعد معيارا جيدا لبرنامج تربية ناجح.

إن ما يفسر تساوي الأصناف في قدرتها الإنتاجية بالرغم من اختلافها في صفة عدد الحبوب المنتجة بالسنبلة هو تباينها في صفة متوسط وزن الحبة. لقد عوضت الأصناف التي أنتجت عددا قليلا من الحبوب بالسنبلة وبالتالي بالمتر المربع هذا النقص بالزيادة في متوسط وزن الحبة. من أمثلة هذه الأصناف هو صنف الدليمي الذي أنتج عددا قليلا من الحبوب/م^2 (10677) حبة ولكنه عوض هذا النقص بإنتاج حبوب ممتلئة متوسط وزنها 43.4 مليجراما ووزن الحبة هذا يتفوق على متوسط وزن حبوب صنف الريحان (36 مليجراما) الذي أنتج عددا كبيرا من الحبوب/م^2 (14123) حبة. لقد أشار لهذه العلاقات التعويضية كثير من الباحثين مثل Evans و Wardlaw (1978) Dorostkar (2015). مع كل هذا، وبالرغم من العلاقة السلبية المعروفة لأهم مكون لعدد الحبوب/م^2 وهو عدد الحبوب بالسنبلة وبين وزن الحبة (شكل 2). فقد أنتجت بعض الأصناف عددا كبيرا من الحبوب بالمتر المربع وحافظت على متوسط وزن حبة جيد مثل الصنف بيتشر (14028) حبة/م^2 و40.7 مليجرام. إن قدرة مثل هذه الأصناف على خلق هذا التوازن بين العدد الكلي المنتج من الحبوب بوحدة المساحة ووزن الحبة هي من أهم دلائل الانتخاب الحديثة لاستنباط أصناف ذات قدرة إنتاجية عالية.

الجدول رقم (3) متوسط عدد النباتات/م^2، طول النبات، طول السلامية الأخيرة وطول السنبلة لمجموعة من أصناف الشعير سداسي الصفوف خلال الموسمين 2013/2012 و2014/2013

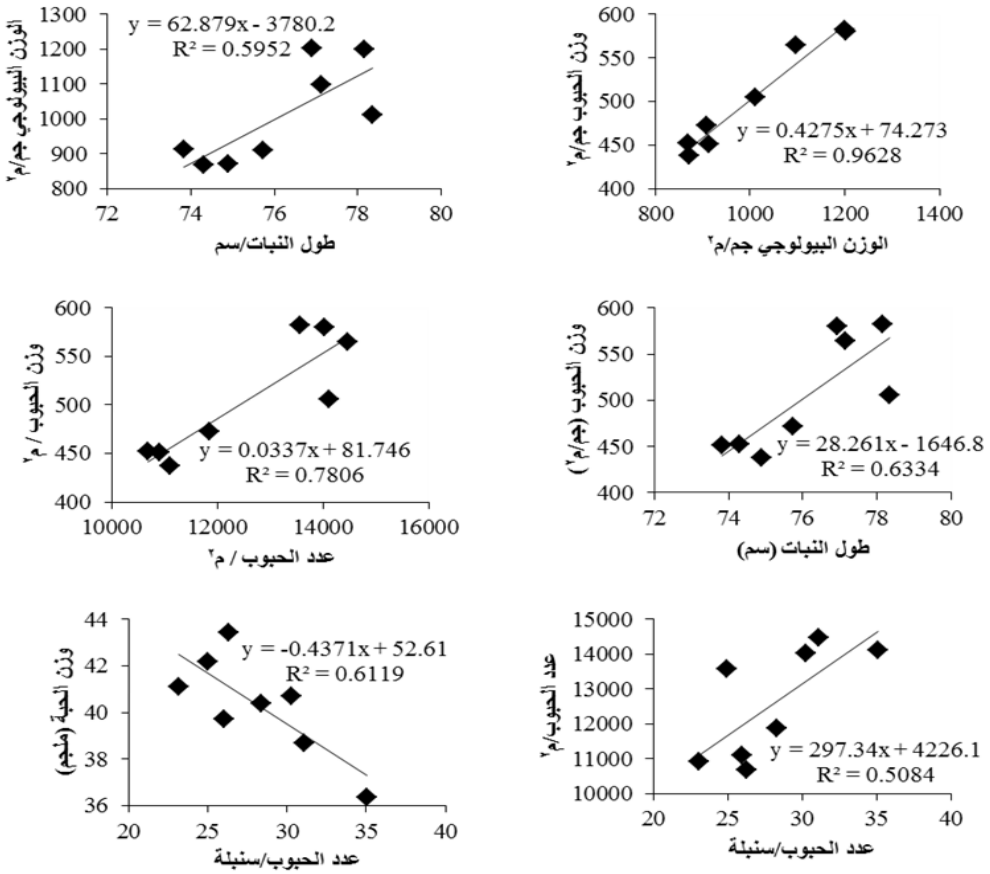
الصنف	عدد النباتات/ م^2	طول النبات (سم)	طول السلامية الأخيرة (سم)	طول السنبلة (سم)
الصيد	468	77.14	26.87	4.73
وادي الحي	425	78.16	27.64	4.72
بيتشر	400	76.91	25.79	5.09
الدليمي	386	74.30	26.23	4.63
وادي زارت	450	75.73	28.51	4.53

الصنف	عدد النباتات/ م^2	طول النبات (سم)	طول السلامية الأخيرة (سم)	طول السنبلة (سم)
أكساد – 176	480	74.90	26.05	4.39
كاليفورنيا مربوط	397	73.83	24.75	4.88
الريحان	425	78.35	27.12	5.23
قيمة معامل الاختلاف (%)	17	12.1	17.5	12.9
قيمة أقل فرق معنوي (LSD = 0.05)	غ . م	غ . م	غ . م	غ . م

الجدول رقم (4) الإنتاجية ومكوناتها لمجموعة من أصناف الشعير سداسي الصفوف خلال الموسمين 2013/2012 و2014/2013

الصنف	الإنتاجية (جم / م^2)	الإنتاج البيولوجي (جم/ م^2)	دليل الحصاد (%)	عدد السنابل/ م^2	عدد الحبوب/ سنبلة	عدد الحبوب/ م^2	وزن الألف حبة (جم)
الصيد	564	1097	51.90	468	31.09	14475	38.67
وادي الحي	582	1200	49.01	548	24.94	13575	42.16
بيتشر	580	1202	50.60	468	30.25	14028	40.68
الدليمي	453	868	51.94	441	26.32	10677	43.44
وادي زارت	472	909	51.49	412	28.34	11860	40.37
أكساد – 176	437	872	50.94	438	25.98	11104	39.70
كاليفورنيا مربوط	451	913	49.25	483	23.12	10901	41.11
الريحان	505	1011	49.87	413	35.07	14123	36.36
قيمة معامل الاختلاف (%)	29	29	9.0	26	22.0	27	11.2
قيمة أقل فرق معنوي (LSD = 0.05)	غ . م	غ . م	غ . م	غ . م	*10.34	غ . م	غ . م

* معنوي عند مستوى معنوية 5%، (غ . م) غير معنوي حسب اختبار أقل فرق معنوي لعزل المتوسطات.



شكل 2. علاقات الانحدار والارتباط بين الإنتاجية وعناصرها المهمة لمجموعة من أصناف الشعير سداسي الصفوف في الموسمين 2013/2012 و2014/2013.

الخلاصة

تخلص هذه الدراسة إلى أنه بالرغم من تشابه الأصناف الداخلة فيها في وزن الحبوب بوحدة المساحة فإنها قد أظهرت تباينا في بعض من أهم عناصر الإنتاج مثل عدد الحبوب بالسنبلة. لقد عوضت الأصناف التي أنتجت عددا قليلا من الحبوب بالسنبلة هذا النقص بإنتاج حبوب أثقل وزنا، وبهذا كانت المحصلة النهائية إنتاجا متساويا من الحبوب بوحدة المساحة. بما أن المعيار المستعمل لتقييم الأصناف وكمحصلة نهائية هو وزن الحبوب بوحدة المساحة فإنه قد تفضل الأصناف التي أنتجت حبوبا أثقل نتيجة ارتفاع جودتها. لكن من ناحية أخرى فقد أشارت النتائج أن عدد الحبوب بوحدة المساحة وأيضا عدد الحبوب بالسنبلة كانا العنصرين الأكثر تفسيرا لزيادة الإنتاجية وليس عنصر وزن الحبة. إن المكون الفسيولوجي الأهم والذي يفسر الزيادة في القدرة الإنتاجية لهذه المجموعة من الأصناف كان الوزن البيولوجي المنتج ولم يكن دليل الحصاد. ونتيجة لوصول دليل الحصاد للمستويات العليا عن طريق عمليات التربية والتحسين الوراثي خلال النصف الأخير من القرن الماضي، فإن استعمال الوزن البيولوجي مع المحافظة على دليل الحصاد، يمكن اعتباره بديلا لاتجاهات تربية النبات الحديثة كدليل لانتخاب أصناف ذات قدرة إنتاجية عالية خاصة تحت ظروف النمو المثلى.

المراجع

المراجع العربية

الأنصاري، م. م. 1982. إنتاج المحاصيل الحقلية. جامعة الموصل. العراق.

الخشن، علي وأحمد أبوعبد الباري. 1980. إنتاج المحاصيل الحقلية. دار المعارف. مصر.

راكس. 1984. نشرة علمية متخصصة بالشعير والقمح. مجلد 13، العدد الثاني.

الصغير، خيري. 1986. محاصيل الحقل. منشورات جامعة طرابلس. ليبيا.

الكتاب السنوي للإحصاءات الزراعية العربية. 2013. المجلد رقم (33). المنظمة العربية للتنمية الزراعية، الخرطوم، السودان.

المراجع الأجنبية

Benbelkacem, A., Mekni, M. S. and Rasmusson, D. C., 1984. Breeding for High Tiller Number and Yield in Barley 1. *Crop science*, 24(5): 968-972.

Bingham, I. J., Blake, J., Foulkes, M. J. and Spink, J., 2007. Is barley yield in the UK sink limited? I. Post-anthesis radiation interception, radiation-use efficiency and source-sink balance. *Field CropsRes*, 101: 198-211.

Boukerrou, L. and Rasmusson, D. C., 1990. Breeding for high biomass yield in spring barley. *Crop Sci*, 30: 31-35.

Calderini, D. F. and Reynolds, M. P., 2000. Changes in grain weight as a consequence of de-graining treatments at pre- and post-anthesis in synthetic hexaploid lines of wheat (Triticum durum _ T. tauschii). *Aust. J. Plant Physiol,* 27: 183-191.

Calderini, D. F., Savin, R., Abeledo, L. G., Reynolds, M .P. and Slafer, G. A., 2001. The importance of the period immediately preceding anthesis for grain weight determination in wheat. Euphytica 119: 199-204.

Cossani, C. M., Savin, R. and Slafer, G. A., 2007. Contrasting performance of barley and wheat in a wide range of conditions in Mediterranean Catalonia (Spain). *Ann. App. Biol*., 151: 167-173.

Cossani, C. M., Slafer, G. A. and Savin, R., 2009. Yield and biomass in wheat and barley under a range of conditions in a Mediterranean site. *Field Crops Research*, 112(2-3): 205-213.

Dorostkar, S., Pakniyat, H., Kordshooli M. A., Aliakbari, M., Sobhanian, N., Ghorbani, R. and Eskandari, M., 2015. Study of relationship between grain yield and yield components using multivariate analysis in barley cultivars (Hordeum vulgare L.). *International Journal of Agronomy and Agricultural Research*, 6 (4): 240-250.

Evans, L., 1976. Aspects of the comparative physiology of grain yield in cereals. *Advances in Agronomy*, 28: 301-359.

FAO (Food and Agriculture Organization)., 2012. Statistical database. http://faostat.fao.org

Fischer, R. A., 1985. Number of kernels in wheat crops and the influence of solar radiation and temperature. *J. Agric. Sci.*, 105: 447–461.

Gay, A. P., Spink, J. H. and Foulkes, M. J., 1999. Preliminary assessment of the potential of variety typing in winter barley: stem water soluble carbohydrate measurements. HGCA Report No. 186. Home-Grown Cereal Authority, London, UK.

MacNeal, F. H., C.O. Qualset, D. E. Baldridge and V.R. Steward., 1978. Selection for grain yield and yield components in wheat. *Crop Science*, 18: 795-799.

Payne, W. R., Harding, S. A., Murray, D. A., Soutar, D. M., Baird, D. B., Glaser, A. I., Channing, I. C., Welham, S. J., Gilmour, A.R., Thompson, R., Webster, R., 2008. GenStat1 Release 11, Reference Manual. VSN International, Hemel Hempstead, Hertfordshire, UK, p. 405.

Peltonen-Sainio, P., Kangas, A., Salo, Y. and Jauhiainen, L., 2007. Grain number dominates grain weight in temperate cereal yield determination: evidence based on

30 years of multi-location trails. *Field Crops Res*. 100, 179-188.

Rasmusson, D.C. and R.Q. Cannell., 1970. Selection for grain yield and components of yield in barley. *Crop Science*, 10: 51-54.

Ryan, J., Singh, M. and Pala, M., 2008. Long-term cereal-based rotation trials in the mediterranean region: implications for cropping sustainability. *Adv. Agron*., 97: 273-319 Chapter Seven.

Savin, R. and Slafer, G. A., 1991. Shading effects on the yield of an Argentinian wheat cultivar. *J. Agric. Sci.,* 116: 1–7.

Scott, R.W., Appleyard, M., Fellowes, G. and Kirby, E. J. M., 1983. Effect of genotype and position in the ear on carpel and grain growth and mature grain weight of spring barley. *J. Agric. Sci.,* (Camb.) 100: 383–391.

Simmons, S. R., Rasmusson, D. C. and Wiersma, J. V., 1982. Tillering in barley: genotype, row spacing and seeding rate effects. *Crop Science*, 22: 801-805.

Ugarte, C., Calderini, D. F. and Slafer, G. A., 2007. Grain weight and grain number responsiveness to pre-anthesis temperature in wheat, barley and triticale. *Field Crops Res*, 100: 240–248.

The Effects of Selection Criteria on Yield and its Components in Some Libyan Six-Rowed Barley Varieties (*Hordeum vulgare* L.)

Khaled Alakhdhar Aisawi[1], Hanan Ammar Muhammad[2], Radwa Ragab Muhammad[2], Sara Muhammad Almasry[2], Nagah Muhammad Alromaih[2]

ABSTRACT

A field experiment was conducted during 2012/2013, 2013/2014 seasons at the experimental station of the Faculty of Agriculture, University of Tripoli. A set of eight Libyan six-rowed barley varieties were evaluated under full irrigation in order to identify the important selection criteria for yield and yield components. A randomized complete block design was implemented with three replications. Plot size was 2m long and 2m wide with ten rows, 20cm apart per plot. The seed density applied was 200 kg ha^{-2}. The first fertilizer application regime was nitrogen (N) (50 kg N ha^{-1}) and phosphorous (P) (64 kg P ha^{-1}) applied as di-ammonium phosphate (DAP) at sowing. The second fertilizer application of nitrogen (100 kg N ha^{-1}) as ammonium nitrate was added at the time of stem elongation. Other agronomic practices (irrigation, weed control, etc.) were carried out when needed. At harvest, 0.2 m^{-2} and then 1.0 m^{-2} were sampled per plot and the following measurements were taken: above-ground dry matter m^{-2}, grain weight m^{-2}, plants m^{-2}, spikes m^{-2}, grains m^{-2}, grains $spike^{-1}$, thousand grain weight, plant height, peduncle length, and spike length. The results showed that there were no statistically significant differences between the varieties in most studied traits. However, the results obtained showed significant differences in grains $spike^{-1}$ trait ($P = 0.05$). It was concluded that varieties with a low number of grains per spike compensated this lack by producing heavier grains. Consequently, yield potential was statistically similar to this set of varieties. In addition, the results showed that the grain yield is primarily attributed to the increase in the above-ground dry matter and not to the harvest index. Thus, using biomass as a selection criterion is a preferred direction when breeding for high yield potential under favorable conditions.

Keywords: Six-rowed barley, yield potential, full irrigation conditions, selection criteria.

1. Lecturer at the Department of Crop Sciences, Faculty of Agriculture, University of Tripoli, Tripoli, Libya.
2. Research Assistant at the Department of Crop Sciences, Faculty of Agriculture, University of Tripoli, Tripoli, Libya.

Received on 20/12/2016 and Accepted for Publication on 9/11/2017.