تقييم أداء بعض الطرز الوراثية من الشعير (*Hordeumvulgare* L.) تحت ظروف الزراعة المطرية

رنا عبدالله منوخ[1] وحسن عزام [2] وعدنان قنبر [3]

الملخَّص

قيمَ أداء 16 طرازاً وراثياً من الشعير بزراعتها تحت ظروف الزراعة المطرية، في منطقتي دمشق ودرعا المتباينتين بيئياً بالهطولات المطرية، ودرجات الحرارة خلال الموسم الزراعي2011-2012 بهدف دراسة مدى تأثر الصفات الكمية المحددة للغلة الحبية بظروف الجفاف. صُممت التجربة وفق القطاعات العشوائية الكاملة العاملية، بمعدل ثلاثة مكررات لكل طراز وراثي، وتبين وجود فرق معنوي (P<0.05) في استجابة الطرز الوراثية المدروسة من الشعير لظروف الإجهاد المائي، إذ كان أداؤه في موقع إزرع بمحافظة درعا (الأقل جفافاً) أفضل بالمقارنة مع موقع أبي جرش بمحافظة دمشق (الأكثر جفافاً). وقد تفوقت معظم السلالات المدروسة على الصنفين المعتمدين: عربي أبيض وعربي أسود، في متوسط عدد الحبوب في السنبلة. وكان الأعلى معنوياً لدى السلالة$_{29}$ (43.17 حبة في السنبلة). كما كان متوسط عدد الحبوب في المتر المربع الأعلى معنوياً لدى نباتات السلالة$_{29}$، تلاها السلالة$_{64}$، ثم الصنف: عربي أبيض، فالسلالة$_{14}$ (11177، 10809، 10802، 10744 حبة.م$^{-2}$ على التوالي)، وبلغ متوسط الغلة الحبية الأعلى معنوياً لدى السلالة$_{64}$، والسلالة$_{14}$، والصنف: عربي أبيض (479.3، 476، 443غ.م$^{-2}$ على التوالي). كما تفوقت السلالات جميعها على الصنفين المعتمدين عربي أبيض وعربي أسود في صفة دليل الحصاد.

الكلمات المفتاحية: طرز وراثية من الشعير، زراعة مطرية، الصفات الكمية، الغلة.

[1] طالبة دكتوراة، [2] أستاذ، [3] أستاذ مساعد، قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة دمشق، سورية.

Evaluation of the performance of some barley (*Hordeumvulgare*) genotypes under rainfed conditions

Monawekh, R. [(1)], H. Azam[(2)] and A. Kanbar[(3)]

Abstract

A field experiment was conducted at two environmentally different locations (Damascus and Dara'a), to evaluate the performance of 16 barley genotypes under rainfed conditions during the growing season of 2011-2012 in order to study in the response of some quantitative traits and determine the yield under drought conditions. The experiment was laid out according to the factorial complete randomized block design with three replicates for each genotype. Significant genetic variation was found in the response of barley genotypes to water stress. The performance of all genotypes was significantly superior in the less dry region (Izra'a-Daraa) compared to the more dry one (Abo jarash-Damascus) for all the examined parameters. Results revealed that the number of grains per spike was significantly higher in most lines compared to Arabi Abiad and Arabi Aswad, and the number of grains per spike was significantly higher in the $line_{29}$ (43.17 grain per spike). The number of grains per m^2 was significantly higher in $line_{29}$,$line_{64}$, Arabi Abiad and $line_{14}$ (11177, 10809, 10802, 10744 grains per m^2), respectively. The mean grain yield was significantly higher in the $line_{64}$, $line_{14}$ and Arabi Abiad. (479.3, 476 and 443 gram per m^{-2}), respectively. Harvest index was significantly higher in all lines compared to Arabi Abiad and Arabi Aswad.

Keywords: Barley genotypes, Rainfed conditions, Quantitative traits yield.

[(1)] PhD student, [(2)] Prof. [(3)] Assistant Prof.,.Agronomy. Dep., Fac. Agric., Univ., Damascus, Syria.

المقدمة

يحتل الشعير المرتبة الرابعة ضمن لائحة المحاصيل الحبية في العالم، ويأتي من حيث الأهمية الاقتصادية بعد القمح، والرز، والذرة الصفراء، إذ يغطي كل منها ما يقارب 30% من إنتاج الحبوب الكلي في العالم FAO (2004). وقُدّرت المساحة المزروعة بمحصول الشعير عالمياً بنحو 48,603,576 هكتاراً. ووصل الإنتاج إلى قرابة 134,279,415 طناً، والإنتاجية 2.762 طنا. هكتار$^{-1}$(2011,FAO). ويحتل محصول الشعير المرتبة الثانية من حيث الأهمية الاقتصادية بعد القمح في القطر العربي السوري. وقد قدرت المساحة الإجمالية المزروعة بمحصول الشعير لعام 2011 بنحو 1,292,635 هكتاراً، والإنتاج بنحو 666,764 طناً، والإنتاجية ب516 كغ. هكتار$^{-1}$ (المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية، 2011).

لقد ذكر Ceccarelli و Grando (1996) أن الجفاف يعد أحد أهم العوامل البيئية غير المناسبة المهددة لإنتاج العديد من الأنواع المحصولية على مستوى العالم. وهو يعد من العوامل المعيقة للإنتاج الزراعي بشكل عام في معظم دول العالم. وأشار González وزملاؤه (1999) إلى أن المعدل المطري السنوي في بيئات حوض البحر الأبيض المتوسط يعد العامل الرئيس المحدد لإنتاج الأنواع المحصولية المزروعة بعلاً، بسبب قلّة معدلات الهطول المطري السنوية، وتذبذب الهطول المطري من سنة لأخرى، وعدم انتظام توزع الأمطار خلال موسم النمو بما يتناسب واحتياجات النباتاتً المائية. وهذا يؤدي إلى تباين غلة الأنواع المحصولية من موسمٍ زراعي إلى آخر. ووجد Papendick و Campbell (1990) أنه نادراً ما يكون معدل الهطول المطري كاف، وموزع بشكل جيد لتتمكن الأنواع المحصولية المزروعة بعلاً من إعطاء كامل طاقتها ًالإنتاجية. وأشار Ceccarelli و Grando (2002) إلى أن عملية التربية لتحمل الجفاف في العديد من الأنواع المحصولية تعد من أفضل السبل وأنجعها وأقصره اوأرخصها لتوفير المياه. وأشار Ceccarelli و Grando (1996) إلى أن عملية تطوير طرز وراثية ذات غلة حبية نسبياً أعلى تحت ظروف الإجهاد المائي تعد أحد التحديات الكبيرة التي تواجه مربي النبات، وأحد أهم إنجازات برامج التربية والتحسين الوراثي. وأشار Rizza وزملاؤه (2004) إلى أهمية الاستثمار الأفضل للتنوع الوراثي المتوافر من أجل تحمل الجفاف، وإلى ضرورة فهم أعمق وأوسع للآلية الفيزيولوجية التي تستخدمها النباتات لتحمل الجفاف، وهما أمران ضروريان لضمان الحصول على غلة جيدة عند التعرض للإجهاد الجفافي. كما ذكر Grando وزملاؤه (2001) أن السلالات المحلية تعد العمود الفقري في الإنتاج الزراعي لقدرتها العالية على التكيف مع ظروف الإجهاد القاسية. وأكد Brush (1999) أن المزارعين يفضلون الاستمرار في زراعتها على الرغم من انتشار الكثير من الأصناف

المزروعة المحسنة، بسبب القدرة العالية للسلالات المحلية على إنتاج غلة حبية جيدة، حتى في أصعب الظروف، والحفاظ على النوعية الجيدة للحبوب، في حين تعد الأصناف المزروعة ذات قدرة أقل على الإنتاج تحت الظروف نفسها.

وفي دراسة أجراها Blum(1983) ذكر أن الغلة الحبية تُعدُّ من وجهة نظر اقتصادية الصفة الأكثر أهمية في برامج التربية. كما أشار Richards وزملاؤه (2002) إلى أن الغلة الحبية صفة معقدة وراثيا، وذات درجة توريث منخفضة، وهي تتأثر بشكل كبير بالعوامل البيئية. كما أورد العودة (2005) أن الغلة هي حصيلة العديد من العمليات الحيوية والبيوكيميائية داخل الخلية النباتية، وأنّ المورثات المسؤولة عن الكثير من هذه العمليات لا تزال غير معروفة بشكل دقيق، ولذلك كان لا بدّ من تجزئة الغلة الحبية إلى مكوناتها، وتحديد الصفات المرتبطة وراثياً بالغلة الحبية وتحمل الجفاف لأنَّ عملية توريث الجزء أيسر من الكل. ووجد Abeledo وزملاؤه (2002) أن الغلة الحبية ارتبطت تقليدياً بمكونين رئيسيين هما عدد الحبوب في وحدة المساحة (يتكون من عدد السنابل في وحدة المساحة، وعدد الحبوب في السنبلة)، ووزن الحبوب، وقد ارتبطت عملية زيادة الغلة الحبية في الشعير بزيادة عدد الحبوب في وحدة المساحة، في حين لم يتغير وزن الحبوب بشكل واضح بفعل التحسين الوراثي للغلة. كما أشار Bouzerzour و Benmahamed (1991) إلى أنَّ هناك ارتباطاً إيجابياً ومعنوياً بين الغلة الحبية للشعير وكلٍّ من عدد الحبوب في المتر المربع، وعدد الحبوب في السنبلة، وكذلك مع عدد السنابل في المتر المربع، وعدد الحبوب في السنبلة الرئيسية، واعتبرا صفة عدد الحبوب في المتر المربع أهم مكونات الغلة الحبية.

الأهداف

تقييم أداء بعض الطرز الوراثية من الشعير اعتماداً على بعض الصفات الكمية المحددة للغلة الحبية تحت ظروف الزراعة المطرية في منطقتين متباينتين بيئياً بكميات الأمطار ودرجات الحرارة لتحديد أفضلها تأقلماً تحت تلك الظروف.

مواد البحث وطرائقه

المادة النباتية: حُصل على أصناف الشعير المعتمدة من الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية (GCSAR)، أما السلالات فقد حصل عليها من المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة ICARDA (الجدول 2).

مكان وزمان تنفيذ البحث: نُفذ البحث في مزرعة أبي جرش التي تقع في مدينة دمشق والممتدة على خط طول 36.18° شرقاً، وخط عرض 33.30° شمالاً، وارتفاع 743 م عن مستوى سطح البحر. وبلغ معدل الهطول المطري 191.72مم. سنة$^{-1}$، وفي مركز بحوث إزرع التابع للهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية الذي يقع على بعد 80 كم

جنوب مدينة دمشق على خط طول 36.15°شرقاً، وخط عرض 32.51° شمالاً، وترتفع قرابة 575 معن سطح البحر. وبلغ معدل الهطول المطري 295.8 مم. سنة$^{-1}$ خلال الموسم 2011-2012.

الجدول (1) درجات الحرارة الشهرية العظمى والصغرى (مْ) وكمية الهطول المطري الشهري (مم) في منطقتي الزراعة خلال موسم 2011-2012.

الأشهر	أبو جرش			إزرع		
	العظمى	الصغرى	الهطول المطري	العظمى	الصغرى	الهطول المطري
أيلول			-----			2.0
تشرين الأول			-----			39.5
تشرين الثاني			-----	18.46	5.03	39.5
كانون الأول	33.46	6.51	89.54	16.71	2.87	23.9
كانون الثاني	27.90	5.83	18.85	12.58	4.62	66.7
شباط	30.87	7.42	48.92	13.93	4.69	81.5
آذار	31.74	13.61	18.63	17.31	6.10	32.0
نيسان	39.71	18.52	15.78	28.52	11.90	10.7
أيار	42.65	19.65	-----	32.06	17.00	-----
حزيران	40.10	21.76	-----	37.00	15.33	-----
مجموع الهطول المطري	-----	-----	191.72	-----	-----	295.8

المصدر: - محطة أرصاد أبو جرش، كلية الزراعة، جامعة دمشق، 2012.
- الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، محطة بحوث إزرع.

طريقة الزراعة: قُسمَ الحقل بعد حراثة الأرض بشكل جيد إلى 48 قطعة تجريبية بثلاث مكررات في كل مكرر 16 قطعة تجريبية، تحوي كل قطعة منها طرازاً وراثياً مختلفاً عن غيره. وحددت مساحة كل قطعة تجريبية ب5 م^2 وزرعت الحبوب يدوياً في سطور (طول السطر2.5 م)، وتركت مسافة 20 سم بين السطر والآخر، و20 سم بين النبات والآخر ضمن السطر الواحد، كما تركت مسافة 50 سم بين الطراز الوراثي والذي يليه. وروعي وجود الطرز الوراثية المدروسة كلها في المكرر الواحد، وفي موقعي الزراعة.

تصميم التجربة والتحليل الإحصائي: صُممت التجربة بطريقة القطاعات العشوائية العاملية الكاملة، بمعدل ثلاثة مكررات لكل طراز وراثي، وحُلِّلت النتائج إحصائياً باستخدام برنامج GenStat لحساب قيم أقل فرق معنوي (L.S.D 5%) بين المتغيرات المدروسة والتفاعلات المتبادلة بينها، وحسب معامل التباين (CV%) لكل صفة من الصفات المدروسة.

الجدول (2) الأصناف والسلالات المدروسة.

الطرز الوراثية	الاسم العلمي للطرز	الاسم الشائع	النسب
صنف معتمد	-	عربي أسود	
صنف معتمد	-	عربي أبيض	
سلالة	Harmal	سلالة$_{11}$	Harmal
سلالة	ICB99-0703-9AP-0AP	سلالة$_{12}$	CM67/3/Apro//Sv02109/Mari/
سلالة	ICB00-0842-154AP-0AP	سلالة$_{14}$	Arta/KEEL
سلالة	ICB00-0842-216AP-0AP	سلالة$_{19}$	Arta/KEEL
سلالة	ICB00-0842-412AP-0AP	سلالة$_{22}$	Arta/KEEL
سلالة	ICB01-0183-4TR-0AP	سلالة$_{25}$	Moroc9-75/Hml-02/3/ER/Apm//Akrash
سلالة	ICB01-0716-1TR-0AP	سلالة$_{29}$	QB813-2/3/As46//Giza121/pue
سلالة	ICB01-1000-1TR-0AP	سلالة$_{31}$	ICB-118540/3/Alanda//Lignee527/Arar
سلالة	ICB93-1175-0AP-6AP-0AP-6TR-5TR-0AP	سلالة$_{34}$	Onslow/Arda
سلالة	ICB92-0926-0AP-3AP-0AP-8TR-2TR-0AP	سلالة$_{36}$	Soufara-02/3/RM1508/Por//W12269/4/Hml-02/ArabiAbiad//ER/Apm
سلالة	ICB95-0281-0AP-6AP-0AP-7TR-1TR-0AP	سلالة$_{45}$	Lignee527/NK1272/Nacha2//Lignee640/Hma-01
سلالة	ICB95-0281-0AP-6AP-0AP-17TR-7TR-0AP	سلالة$_{50}$	Lignee527/NK1272/Nacha2//Lignee640/Hma-01
سلالة	ICB95-0602-0AP-10AP-0AP-15TR-9TR-0AP	سلالة$_{63}$	Rihane-03/3/As46/Aths*2//Aths/Lignee686
سلالة	ICB95-0602-0AP-16AP-0AP-20TR-4TR-0AP	سلالة$_{64}$	Rihane-03/3/As46/Aths*2//Aths/Lignee686

المؤشرات المدروسة: درست نسبة الإشطاءات المثمرة إلى الكلية (%)، ومتوسط عدد الحبوب في السنبلة (حبة في السنبلة)، ومتوسط عدد الحبوب في المتر المربع (حبة. م$^{-2}$)، ومتوسط وزن الألف حبة (غ)، والغلة البيولوجية (غ. م$^{-2}$)، والغلة الحبية (غ. م$^{-2}$)، ودليل الحصاد (HI%).

النتائج والمناقشة

نسبة الإشطاءات المثمرة إلى الكلية (%) Fertile/total tillers ratio: أشارت نتائج التحليل الإحصائي إلى وجود فرق معنوي (P<0.05) في نسبة الإشطاءات المثمرة إلى الكلية بين الطرز الوراثية، والتفاعل المتبادل بينهما. ويُلاحظ من الجدول (3) أنّ نسبة الإشطاءات المثمرة إلى الكلية كانت الأعلى معنوياً لدى السلالة$_{45}$ (86.32%) يليها وبدون فرق معنوي السلالة$_{34}$، ثم السلالة$_{45}$، فالسلالة$_{36}$، وأخيراً السلالة$_{50}$ (85.94،84.55، 83.21، 82.79)، في حين كانت الأدنى معنوياً لدى السلالة$_{22}$ (70.67%) يليها وبدون فرق معنوي السلالة$_{14}$، ثم السلالة$_{64}$ (73.05، 73.16%). وكانت نسبة الإشطاءات

المثمرة إلى الكلية الأعلى معنوياً في موقع أبي جرش لدى الشعير: عربي أبيض (89.73%) والأدنى معنوياً لدى السلالة19 (63.06%). أما في موقع إزرع فقد كانت نسبة الإشطاءات المثمرة إلى الكلية الأعلى معنوياً لدى السلالة12 (96.80%) والأدنى معنوياً لدى السلالة22 (65.49%).

ويُلاحظ أنَّ متوسط نسبة الإشطاءات المثمرة إلى الكلية كانت الأعلى في موقع إزرع (79.49%) بالمقارنة مع موقع أبي جرش (79.22%). ويتوافق هذا مع ما توصل إليه Kirby (1983)، وهو أن توافر الماء، والمادة الجافة هام في زيادة نسبة تحول الإشطاءات الخضرية إلى مثمرة، ومن ثمّ زيادة عدد السنابل في النبات أو وحدة المساحة. وتُعد صفة الإشطاءات الكلية المتشكلة من الصفات المهمة المرتبطة بغلة المحصول الحبية شريطة أن تتحول كل هذه الإشطاءات إلى مثمرة، وذلك عندما تتشكل الإشطاءات الخضرية بوقتٍ مبكر، وخلال مرحلة تشكل (4- 6 أوراق حقيقية).

الجدول (3) متوسط نسبة الإشطاءات المثمرة إلى الكلية (%) لدى طرز الشعير المدروسة في موقعي الزراعة.

الطراز الوراثي	أبو جرش	ازرع	المتوسط البيئي
عربي أسود	82.99	78.76	80.88^{ABCD}
عربي أبيض	89.73	71.31	80.52^{ABCD}
السلالة11	82.35	68.71	75.53^{CDEF}
السلالة12	75.84	96.80	86.32^{A}
السلالة14	74.23	71.86	73.05^{EF}
السلالة19	63.06	85.29	74.16^{DEF}
السلالة22	75.84	65.49	70.67^{F}
السلالة25	78.89	85.41	79.15^{ABCDE}
السلالة29	71.05	88.41	79.73^{ABCDE}
السلالة31	79.25	82.26	80.76^{ABCD}
السلالة34	82.94	88.59	85.93^{A}
السلالة36	89.29	77.13	83.21^{AB}
السلالة45	88.08	81.01	84.55^{AB}
السلالة50	77.27	85.53	81.40^{ABC}
السلالة63	78.14	77.50	77.82^{BCDEF}
السلالة64	78.60	67.71	73.16^{EF}
المتوسط العام	79.22	79.49	79.36

تشير الأحرف المتماثلة إلى عدم وجود فرق معنوي (P<0.05) بين المتوسطات.

الصفة	قيمة أقل فرق معنوي (L.S.D) (0.05)			معامل التباين
	الطرز الوراثية	المواقع	التفاعل	C.V(%)
نسبة الإشطاءات	5.091	1.800	7.200	14.500

متوسط عدد الحبوب في السنبلة Number of grains per spike: **أشارت** نتائج التحليل الإحصائي إلى وجود فرق معنوي (P<0.05) في متوسط عدد الحبوب في السنبلة بين الطرز الوراثية، والمواقع، والتفاعل المتبادل بينهما (جدول:4). وقد لُوحظ أنَّ متوسط عدد الحبوب في السنبلة كان الأعلى معنوياً لدى السلالة $_{29}$ (37.6 حبة في السنبلة) يليها وبفرق معنوي في السلالة$_{31}$، والسلالة$_{14}$ (30.3، 29.3حبة في السنبلة على التوالي وبدون فرق معنوي فيما بينها)، في حين كان متوسط عدد الحبوب في السنبلة الأدنى معنوياً في الصنف: عربي أسود (16.3 حبة في السنبلة)، يليه وبدون فرق معنوي السلالة$_{12}$، ثم الصنف عربي أبيض، فالسلالة$_{11}$ (17.3، 17.6، 18.5 حبة في السنبلة على التوالي) وبدون فرق معنوي بينها. أما في موقع أبو جرش فقد كان متوسط عدد الحبوب في السنبلة الأعلى معنوياً لدى السلالة$_{31}$ (39.5حبة في السنبلة) والأدنى معنوياً لدى الشعير: عربي أسود (12.2حبة في السنبلة). وفي موقع إزرع كان متوسط عدد الحبوب في السنبلة الأعلى معنوياً لدى السلالة$_{29}$ (40.5 حبة في السنبلة) والأدنى معنوياً لدى السلالة$_{12}$ (15.7 حبة في السنبلة). ويُلاحظ أنَّ متوسط عدد الحبوب في السنبلة كان الأعلى معنوياً في موقع إزرع (الأكثر هطولاً) (26.68 حبة) بالمقارنة مع موقع أبي جرش (الأقل هطولاً) (18.83 حبة). فقد يؤدي توافر الماء والمادة الجافة بكميات كافية خلال مرحلة الإزهار إلى تشكيل عدد أكبر من الزهيرات الخصبة، وبالتالي زيادة عدد الحبوب. كما يؤثر الجفاف المترافق مع الحرارة المرتفعة إلى إضعاف حيوية حبوب اللقاح، وتجفيف المياسم، وهو ما يؤثر سلباً في نسبة التلقيح، والإخصاب، والعقد. وهذا يتوافق مع ما ذكره Wardlaw (1971).

متوسط عدد الحبوب في المتر المربع Number of grains per square meter: بيّنت نتائج التحليل الإحصائي وجود فرق معنوي (P<0.05) في متوسط عدد الحبوب في وحدة المساحة بين الطرز الوراثية والمواقع والتفاعل المتبادل بينها (جدول 4). وكان متوسط عدد الحبوب في المتر المربع الأعلى معنوياً لدى نباتات السلالة$_{29}$(11177حبة.م$^{-2}$)، يليها وبدون فرق معنوي السلالة$_{64}$، فالصنف: عربي أبيض، ثم السلالة$_{14}$(10809، 10802، 10744 حبة.م$^{-2}$ على التوالي)، في حين كان متوسط عدد الحبوب في المتر المربع الأدنى معنوياً لدى نباتات السلالة$_{19}$ (7136 حبة.م$^{-2}$)، يليها وبدون فرق معنوي السلالة$_{34}$، ثم السلالة$_{25}$، فالسلالة$_{22}$ (7640، 7656، 7933حبة.م$^{-2}$على التوالي).

أما في موقع أبي جرش فقد كان متوسط عدد الحبوب في المتر المربع الأعلى معنوياً لدى الشعير: عربي أبيض (13517 حبة.م$^{-2}$) والأدنى معنوياً لدى السلالة$_{19}$ (4702 حبة.م$^{-2}$)، في حين كان متوسط عدد الحبوب في السنبلة في موقع في موقع إزرع الأعلى معنوياً لدى السلالة$_{29}$ (12714 حبة.م$^{-2}$) والأدنى معنوياً لدى الشعير: عربي أبيض (16.93 حبة.م$^{-2}$). ويُلاحظ أنَّ متوسط عدد الحبوب في المتر المربع كان الأعلى معنوياً

في موقع إزرع (10396حبة.م$^{-2}$) بالمقارنة مع موقع أبـــي جـــرش (8057 حبـــة.م$^{-2}$). وكانت نسبة الانخفاض في متوسط هذه الصفة قرابة 12.69% في موقـــع أبـــي جـــرش بالمقارنة مع موقع إزرع. وتتفق النتائج مع ما توصلت إليها (التمو، 2007) بخـــصوص محصول الشعير، و(جنود، 2007) بخصوص محصول القمح.

الجدول (4) متوسط عدد الحبوب في السنبلة وفي المتر المربع لدى بعض طرز الشعير في موقعي الزراعة.

الطراز الوراثية	عدد الحبوب في السنبلة			عدد الحبوب في المتر المربع		
	أبو جرش	إزرع	المتوسط البيئي	أبو جرش	إزرع	المتوسط البيئي
عربى أسود	12.2	20.4	16.3^{K}	7510	10716	9113^{B}
عربى أبيض	17.7	17.6	17.6^{IGK}	13517	8087	10802^{A}
السلالة$_{11}$	13.4	23.7	18.5^{HIJK}	6731	11621	9176^{B}
السلالة$_{12}$	18.8	15.7	17.3^{JK}	9878	8578	9228^{B}
السلالة$_{14}$	18.3	40.2	29.3^{BC}	9091	12397	10744^{A}
السلالة$_{19}$	18.5	21.4	19.9^{FGHI}	4702	9570	7136^{D}
السلالة$_{22}$	22.3	24.7	23.5^{D}	6479	9388	7933.5^{CD}
السلالة$_{25}$	13.7	24.7	19.2^{GHIJ}	5006	10307	7656.5^{CD}
السلالة$_{29}$	34.7	40.5	37.62^{A}	9641	12714	11177.5^{A}
السلالة$_{31}$	39.5	21.2	30.34^{B}	8520	10917	9718.5^{B}
السلالة$_{34}$	14.0	26.4	20.2^{EFGH}	6313	8967	7640^{CD}
السلالة$_{36}$	14.6	28.7	21.6^{DEF}	5638	10684	8161^{C}
السلالة$_{45}$	18.6	26	22.3^{DE}	10948	8571	9759.5^{B}
السلالة$_{50}$	15.0	29.2	22.1^{DEF}	9849	9758	9803.5^{B}
السلالة$_{63}$	13.5	28.8	21.2^{DEFG}	6676	11495	9085.5^{B}
السلالة$_{64}$	16.5	37.6	27.1^{C}	9057	12562	10809.5^{A}
المتوسط العام	18.83^{B}	26.68^{A}		8057.25^{B}	10395.75^{A}	9246.5

تشير الأحرف المتماثلة إلى عدم وجود فرق معنوي (P<0.05) بين المتوسطات.

الصفة	قيمة أقل فرق معنوي(L.S.D) (0.05)			معامل التباين C.V(%)
	الطرز الوراثية	المواقع	التفاعل	
عدد الحبوب في السنبلة	2.541	0.899	3.594	20.300
عدد الحبوب في م^{2}	878.800	310.700	1242.800	18.100

متوسط وزن الألف حبة (غ) 1000- kernel weight: بيّنت نتائج التحليل الإحصائي وجود فرق معنوي (P<0.05) في متوسط وزن الألف حبـــة بـــين الطـــرز الوراثيـــة، والمواقع، والتفاعل المتبادل بينهما (جدول5). وكان متوسط وزن الألـــف حبـــة الأعلـــى معنوياً لدى السلالة$_{36}$ (47.21غ)، يليها وبدون فـــرق معنـــوي الـــسلالة$_{34}$، فالـــسلالة$_{11}$ (47.21، 45.33، 44.31 غ على التوالي)، في حين كان متوسط وزن الألف حبة الأدنى

معنوياً لدى السلالة$_{25}$ (36.41غ)، يليها وبدون فرق معنوي السلالة$_{29}$ (37.63 غ). أما في موقع أبي جرش فقد كان متوسط وزن الألف حبة الأعلى معنوياً لدى السلالة$_{36}$ (43.98غ) والأدنى معنوياً لدى السلالة$_{25}$ (24.63غ).

الجدول (5) متوسط وزن الألف حبة (غ) لدى بعض طرز الشعير في موقعي الزراعة.

الطراز الوراثي	أبو جرش	ازرع	المتوسط البيئي
عربي أسود	34.48	52.32	43.40^{BCDE}
عربي أبيض	36.62	48.72	42.67^{BCDE}
السلالة$_{11}$	36.19	52.43	44.31^{ABC}
السلالة$_{12}$	34.30	51.68	42.99^{BCDE}
السلالة$_{14}$	34.61	52.03	43.32^{BCDE}
السلالة$_{19}$	29.75	53.07	41.41^{CDE}
السلالة$_{22}$	35.38	47.11	41.25^{DE}
السلالة$_{25}$	24.63	48.19	36.41^{F}
السلالة$_{29}$	32.19	43.06	37.63^{F}
السلالة$_{31}$	33.05	48.69	40.87^{E}
السلالة$_{34}$	36.20	54.46	45.33^{AB}
السلالة$_{36}$	43.98	50.45	47.21^{A}
السلالة$_{45}$	34.27	53.83	44.05^{BCD}
السلالة$_{50}$	34.16	51.61	42.88^{BCDE}
السلالة$_{63}$	32.88	48.79	40.84^{E}
السلالة$_{64}$	33.95	51.97	42.96^{BCDE}
المتوسط العام	34.16^{B}	50.52^{A}	42.34

تشير الأحرف المتماثلة إلى عدم وجود فرق معنوي (P<0.05) بين المتوسطات.

الصفة	قيمة أقل فرق معنوي (L.S.D) (0.05)			معامل التباين C.V(%)
	الطرز الوراثية	المواقع	التفاعل	
متوسط وزن الألف حبة	3.031	1.072	4.286	8.900

في حين كان متوسط عدد الحبوب في السنبلة الأعلى معنوياً في موقع إزرع لدى السلالة$_{34}$ (54.46غ) والأدنى معنوياً لدى السلالة$_{29}$ (43.06غ)، وكان متوسط وزن الألف حبة الأعلى معنوياً في موقع إزرع (50.52 غ) بالمقارنة مع موقع أبي جرش (34.165 غ)، وكانت نسبة الانخفاض في متوسط هذه الصفة قرابة 32.38% في موقع أبي جرش بالمقارنة مع موقع إزرع، فقد يسهم توافر الماء الذي يُعد الناقل الرئيس لنواتج عملية التمثيل الضوئي، خلال فترة امتلاء الحبوب في زيادة درجة الامتلاء في الحبوب، لأن الماء يقوم بنقل نواتج التمثيل الضوئي من المصدر (الأجزاء الخضراء في النبات) إلى

المصب (الحبوب). وهذه النتائج تتوافق مع ما توصلت اليه (التمو، 2007) بخصوص محصول الشعير و(مصطفى، 2010) بخصوص محصول القمح.

الغلة البيولوجية (غ. م$^{-2}$)Biological yield: بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فرق معنوي (P<0.05) في صفة الغلة البيولوجية بين الطرز الوراثية، والمواقع، والتفاعل المتبادل بينهما (الجدول 6). وكان متوسط الغلة البيولوجية الأعلى معنوياً لدى الصنف: عربي أبيض (841.4 غ.م$^{-2}$)، يليه وبدون فرق معنوي السلالة$_{12}$، فالصنف عربي أبيض، ثم السلالة$_{50}$، فالسلالة$_{64}$، ثم السلالة$_{11}$، فالسلالة$_{14}$ (841.4، 836.4، 800.9، 778.8، 766، 765، 759 غ.م$^{-2}$ على التوالي). وكان متوسط الغلة البيولوجية الأدنى معنوياً لدى السلالة$_{25}$ (474.8 غ.م$^{-2}$) يليها وبدون فرق معنوي السلالة$_{31}$ (502.6 غ.م$^{-2}$على التوالي). أما في موقع أبي جرش فقد كان متوسط الغلة البيولوجية الأعلى معنوياً لدى الشعير: عربي أبيض (951 غ.م$^{-2}$) والأدنى معنوياً لدى السلالة$_{19}$ (307 غ.م$^{-2}$). في حين كان متوسط الغلة البيولوجية الأعلى معنوياً في موقع إزرع لدى السلالة$_{19}$ (1046 غ.م$^{-2}$) والأدنى معنوياً لدى السلالة$_{31}$ (595 غ.م$^{-2}$). ونجد أن النباتات قد شكلت بشكل عام كتلة حية أكبر في موقع إزرع (836.88 غ.م$^{-2}$) بالمقارنة مع موقع أبي جرش (557.38 غ.م$^{-2}$)، فقد انخفضت الغلة البيولوجية بنسبة 33.4% في موقع أبي جرش الأقل هطولاً بالمقارنة مع موقع إزرع الأكثر هطولاً. ويُعزى ذلك إلى تراجع النمو الخضري؛ لأن انخفاض محتوى التربة المائي يؤدي الى تراجع في نمو الأجزاء الهوائية (الساق والأوراق)، إذ تسخر النباتات في ظروف الاجهاد المائي كمية أكبر من المادة الجافة لتشكيل مجموع جذري متعمق ومتشعب. وتتوافق هذه النتائج مع نتائج دراسة (التمو، 2007) بخصوص محصول الشعير، ونتائج كل من (جنود، 2007)، (مصطفى، 2010)، (التومي،2012) بخصوص محصول القمح.

الغلة الحبية (غ. م$^{-2}$) Grain yield: بيّنت نتائج التحليل الإحصائي وجود فرق معنوي (P<0.05) في صفة الغلة الحبية بين الطرز الوراثية، والمواقع، والتفاعل المتبادل بينهما، (جدول 6). وكان متوسط الغلة الحبية الأعلى معنوياً لدى السلالة$_{64}$ (479.3 غ. م$^{-2}$) يليها وبدون فرق معنوي السلالة$_{14}$، فالصنف: عربي أبيض (476، 443 غ.م$^{-2}$ على التوالي)، في حين كان الأدنى معنوياً لدى السلالة$_{19}$ (323.6غ. م$^{-2}$) يليها وبدون فرق معنوي السلالة$_{25}$، فالسلالة$_{22}$، ثم السلالة$_{34}$ (329.9، 31.3، 359.2غ. م$^{-2}$على التوالي). أما في موقع أبي جرش فقد كان متوسط الغلة الحبية الأعلى معنوياً لدى الشعير: عربي أبيض (490.4 غ.م$^{-2}$) والأدنى معنوياً لدى السلالة$_{19}$ (135.3 غ.م$^{-2}$).

في حين كان متوسط الغلة الحبية الأعلى معنوياً في موقع إزرع لدى السلالة$_{64}$ (655 غ.م$^{-2}$) والأدنى معنوياً لدى الشعير: عربي أبيض (396.3 غ.م$^{-2}$). ويُلاحظ أنَّ متوسط الغلة الحبية كان الأعلى معنوياً في موقع إزرع (523.6غ. م$^{-2}$) بالمقارنة مع

موقع أي جرش (280.3غ.م$^{-2}$)، (الجدول 5)، فقد انخفضت الغلة الحبية بنسبة 46.5% في موقع أبي جرش الأقل هطولاً بالمقارنة مع موقع إزرع الأكثر هطولاً.

الجدول(6) متوسط الغلة الحبية (غ. م$^{-2}$) ومتوسط الغلة البيولوجية في وحدة المساحة (غ. م$^{-2}$) لدى بعض طرز الشعير في موقعي الزراعة.

الطرز الوراثية	الغلة الحبية			الغلة البيولوجية		
	أبو جرش	إزرع	المتوسط العام	ابو جرش	ازرع	المتوسط العام
عربى أسود	265.1	557.2	411.2^{BC}	739	863	801^{AB}
عربى أبيض	490.4	396.3	443.4^{AB}	951	731	841.4^{A}
السلالة$_{11}$	246.3	604.3	425.3^{BC}	528	1002	$765A^{BC}$
السلالة$_{12}$	337.1	441.8	389.5^{CD}	799	874	836.5^{A}
السلالة$_{14}$	307.3	644.7	476.0^{A}	537	981	759^{ABC}
السلالة$_{19}$	135.3	512.0	323.7^{E}	307	1046	676.5^{CD}
السلالة$_{22}$	221.4	441.3	331.4^{E}	409	838	623.5^{D}
السلالة$_{25}$	159.9	499.9	329.9^{E}	335	615	475^{F}
السلالة$_{29}$	310.6	546.7	428.7^{BC}	584	646	615^{DE}
السلالة$_{31}$	287.7	529.5	408.6^{BC}	411	595	503^{EF}
السلالة$_{34}$	234.3	484.2	359.3^{DE}	424	911	667.5^{CD}
السلالة$_{36}$	248.4	537.4	392.9^{CD}	481	751	616^{DE}
السلالة$_{45}$	375.2	465.4	420.3^{BC}	686	748	717^{BCD}
السلالة$_{50}$	342.5	504.5	423.5^{BC}	718	840	779^{ABC}
السلالة$_{63}$	219.6	557.5	388.6^{CD}	516	910	713^{BCD}
السلالة$_{64}$	302.9	655	479.0^{A}	493	1039	766^{ABC}
المتوسط العام	280.3^{B}	523.6^{A}	401.95	557.38^{B}	836.88^{A}	697.13

تشير الأحرف المتماثلة إلى عدم وجود فرق معنوي (P<0.05) بين المتوسطات.

الصفة	قيمة أقل فرق معنوي(L.S.D) (0.05)			معامل التباين C.V(%)
	الطرز الوراثية	المواقع	التفاعل	
الغلة الحبية	43.100	15.240	60.950	20.400
الغلة البيولوجية	11800	41.700	166.80	32.200

كما لوحظ أن السلالات التي أعطت أغلى غلة حبية هي التي أعطت أكبر عدد من الحبوب في السنبلة وفي المتر المربع، وهي التي أعطت أعلى دليل حصاد. وهذا يشير إلى أن الغلة الحبية تتحدد بعدد الحبوب في السنبلة وفي وحدة المساحة من الأرض. وهذه النتائج تتوافق مع ما توصلت إليه (جنود، 2007) وتختلف مع ما توصلت إليه (التمو، 2007).

دليل الحصاد Harvest Index (HI) (%): أشارت نتائج التحليل الإحصائي إلى وجود فرق معنوي(P<0.05) في صفة دليل الحصاد بين الطرز الوراثية، والمواقع،

والتفاعل المتبادل بينهما. ويُلاحظ من الجدول (7) أنَّ متوسط دليل الحصاد كان الأعلى معنوياً لدى السلالة31 (44.33%) ويليها بفرق معنوي السلالة29، ثم السلالة25، فالسلالة36، ثم السلالة64، فالسلالة14، ثم السلالة45 (40.2، 38.74، 38.67، 38.66، 37.75، 36.97 % على التوالي) وبدون فرق معنوي بينهما، في حين كان متوسط دليل الحصاد الأدنى معنوياً لدى السلالة12 (32.18%) يليها وبدون فرق معنوي السلالة19، فالصنف: عربي اسود، ثم الصنف عربي أبيض، فالسلالة22 (32.61، 33.36، 34.54، 34.72،35.21، 35.28 % على التوالي).

الجدول (7) متوسط دليل الحصاد (%) لدى بعض طرز الشعير في موقعي الزراعة.

الطراز الوراثي	أبو جرش	إزرع	المتوسط البيئي
عربي أسود	27.73	38.99	33.36^{EF}
عربي أبيض	34.18	34.89	34.54^{DEF}
السلالة11	33.12	37.45	35.29^{DEF}
السلالة12	29.89	34.48	32.19^{F}
السلالة14	36.26	39.25	37.76^{BCD}
السلالة19	31.26	33.97	32.62^{EF}
السلالة22	34.27	35.16	34.72^{DEF}
السلالة25	32.29	45.19	38.74^{BC}
السلالة29	34.72	45.68	40.20^{B}
السلالة31	41.50	47.16	44.33^{A}
السلالة34	35.97	37.41	36.69^{CD}
السلالة36	35.26	42.07	38.67^{BC}
السلالة45	35.34	38.6	36.97^{BCD}
السلالة50	33.1	37.32	35.21^{DEF}
السلالة63	33.02	38	35.51^{CDE}
السلالة64	37.86	39.46	38.66^{BC}
المتوسط العام	34.11^{B}	39.07^{A}	36.59

تشير الأحرف المتماثلة إلى عدم وجود فرق معنوي (P<0.05) بين المتوسطات.

الصفة	قيمة أقل فرق معنوي(L.S.D) (0.05)			معامل التباين C.V(%)
	الطرز الوراثية	المواقع	التفاعل	
دليل الحصاد	3.317	1.170	4.691	17.300

أما في موقع أبو جرش فقد كان متوسط دليل الحصاد الأعلى معنوياً لدى السلالة31 (41.5%) والأدنى معنوياً لدى الشعير: عربي أسود (27.37%)، في حين كان متوسط الغلة الحبية الأعلى معنوياً في موقع إزرع لدى السلالة31 (47.16%) والأدنى معنوياً لدى السلالة19 (33.97 %). ويُلاحظ أنَّ متوسط دليل الحصاد كان الأعلى معنوياً في موقع إزرع (39.07%) بالمقارنة مع موقع أبي جرش (34.11%). وكانت نسبة الانخفاض في متوسط هذه الصفة قُرابة 12.69% في موقع أبي جرش بالمقارنة مع موقع إزرع.

ويُعزى التراجع الحاصل في دليل الحصاد إلى تراجع الغلة الحبية بصورة أكبر من التراجع الحاصل في الغلة البيولوجية. ويعد دليل الحصاد من العوامل المهمة المحددة للغلة الحبية في المحاصيل الحبية كما أورد Passioura (1977). ويُلاحظ من خلال النتائج أنَّ قيم دليل الحصاد كانت لدى جميع الطرز الوراثية منخفضة وأقل من العتبة الحرجة (60%) بما يتوافق مع Slafer وزملاؤه (1996). وهذا يُشير إلى إمكانية تحسين الغلة الحبية تحت ظروف الزراعة المطرية من خلال تحسين صفة دليل الحصاد.

علاقات الارتباط بين الصفات المدروسة: لُوحظ (الجدول 8) وجود ارتباط صفة الغلة الحبية بشكل موجب ومعنوي مع كل من عدد الحبوب في وحدة المساحة، ونسبة الإشطاءات المثمرة إلى الكلية في موقع أبي جرشن، وهذا يتوافق مع ما توصلت أليه التمو (2007) في أن الغلة الحبية تتحدد في البيئات الأكثر جفافاً بمتوسط عدد الحبوب في وحدة المساحة، في حين نلاحظ من الجدول (9)، ارتباط صفة الغلة الحبية بشكل موجب ومعنوي مع كل من عدد الحبوب في السنبلة، وفي وحدة المساحة، في موقع إزرع. في حين لم تكن علاقة ارتباط الغلة الحبية ووزن الألف حبة معنوية. وهذا يُشير إلى أن الغلة الحبية تتحدد بعدد الحبوب في وحدة المساحة، ويُشير كذلك إلى أهمية الانتخاب لصفة زيادة عدد الحبوب في وحدة المساحة من الأرض لتحسين الغلة الحبية، حيث تشكل صفة عدد الحبوب مكوناً مهماً من مكونات الغلة الحبية العددية كما أورده العودة (2005). وتوافقت هذه النتيجة مع Bouzerzour و Ben Mahamed(1991) بخصوص محصول الشعير، ومع مصطفى (2010) بخصوص محصول القمح.

كما ارتبطت الغلة الحبية بشكل موجب ومعنوي مع الغلة الحيوية في كلا الموقعين، لأنَّ زيادة الكتلة الحية عند النضج تؤدي إلى زيادة حجم المصدر خلال مرحلة الطلب الأعظمي على نواتج التمثيل الضوئي كما أورده Reynolds وزملاؤه (2004)، وذلك يؤدي ذلك إلى زيادة كمية الطاقة الضوئية الممتصة فتزداد بذلك كفاءة النبات التمثيلية، ومن ثمَّ كمية المادة الجافة المصنّعة والمتاحة خلال تلك المرحلة الحرجة من دورة حياة المحصول. وهذه النتائج تتوافق مع ما توصل إليه التومي (2012)، ومحمود (2009) في محصول القمح.

ونلاحظ من الجدول (8) ارتباط دليل الحصاد بشكل موجب ومعنوي مع صفة عدد الحبوب في السنبلة (r = *55)، إذ أنه تحت ظروف الإجهاد المائي تقل كمية المادة الجافة المتاحة خلال تلك المرحلة الحرجة جداً من حياة النبات، فيتراجع عدد الحبوب المتشكلة في السنبلة ومعدل نمو الحبة، ودرجة امتلائها (متوسط الحبة الواحدة). وهذا يؤدي إلى تراجع ما يسمى اصطلاحاً بقوة المصب Sink strength الذي يعبِّر بشكل مباشر عن دليل الحصاد (Slafer و Savin، 1994). وهذه النتائج تتوافق مع ما توصلتً إليه محمود (2009)، وجنود (2007) في محصول القمح، والتمو(2007) في محصول الشعير.

الجدول (8) معامل الارتباط بين الصفات في موقع الزراعة أبي جرش.

الصفة	نسبة الإشطاءات	عدد الحبوب في السنبلة	عدد الحبوب في المتر المربع	الغلة الحبية	الغلة البيولوجية	وزن الألف حبة	دليل الحصاد
نسبة الإشطاءات	1.00						
عدد الحبوب في السنبلة	0.247-	1.00					
عدد الحبوب في المتر المربع	0.380	0.235	1.00				
الغلة الحبية	*0.542	0.147	**0.974	1.00			
الغلة البيولوجية	0.383	0.137-	**0.700	**0.713	1.00		
وزن الألف حبة	*0.579	0.134-	0.173	0.356	0.286	1.00	
دليل الحصاد	0.119	*0.550	0.174	0.181	0.382-	0.176	1.00

*معنوي عند مستوى 5%**معنوي عند مستوى 1%

الجدول (9) قيم معامل الارتباط بين الصفات في موقع الزراعة إزرع.

الصفة	نسبة الإشطاءات	عدد الحبوب في السنبلة	عدد الحبوب في المتر المربع	الغلة الحبية	الغلة البيولوجية	وزن الألف حبة	دليل الحصاد
نسبة الإشطاءات	1.00						
عدد الحبوب في السنبلة	0.136-	1.00					
عدد الحبوب في المتر المربع	0.270-	**0.738	1.00				
الغلة الحبية	0.251-	*0.569	**0.902	1.00			
الغلة البيولوجية	0.240-	0.053-	0.154	*0.542	1.00		
وزن الألف حبة	0.319-	0.263-	0.414-	0.473-	0.193-	1.00	
دليل الحصاد	0.161	0.491	*0.535	0.325	**0.677-	0.277-	1.00

*معنوي عند مستوى 5%**معنوي عند مستوى 1%

الجدول (10) قيم معامل الارتباط بين الصفات في موقعي الزراعة.

الصفة	نسبة الإشطاءات	عدد الحبوب في السنبلة	عدد الحبوب في المتر المربع	الغلة الحبية	الغلة البيولوجية	وزن الألف حبة	دليل الحصاد
نسبة الإشطاءات	1.00						
عدد الحبوب في السنبلة	0.216-	1.00					
عدد الحبوب في المتر المربع	0.14	*0.532	1.00				
الغلة الحبية	0.038	0.371	**0.909	1.00			
الغلة البيولوجية	0.041	0.320-	0.310	*0.514	1.00		
وزن الألف حبة	0.31	0.242-	0.327	0.271	0.011	1.00	
دليل الحصاد	0.094	**0.720	0.298	0.252	**0.662-	0.177-	1.00

* معنوي عند مستوى 5%**معنوي عند مستوى 1%

واستنتج أنَ أداء الطرز الوراثية تحت ظروف الإجهاد المائي كان أفضل معنوياً في موقع إزرع (الأقل جفافاً) بالمقارنة مع موقع أبي جرش (الأكثر جفافاً)، و تفوقت معظم السلالات المدروسة على الصنفين المعتمدين في متوسط عدد الحبوب في السنبلة، وأنَ الغلة الحبية في الطرز المدروسة ترتبط بعدد الحبوب في وحدة المساحة، ما يشير إلى أهمية السلالتين 64 و14 بوصفها مادة وراثية مهمة في برامج التربية والتحسين الوراثي لتحمل الجفاف مع المحافظة على كفاءة المحصول الإنتاجية، وتعد السلالة31 ذات دليل الحصاد الأعلى معنوياً، مايجعلها مادة وراثية مهمة في برامج التربية والتحسين الوراثي لتحمل الجفاف مع المحافظة على كفاءة المحصول الإنتاجية.

المراجع References

التمو، منور.2007. دراسة خصائص بعض التراكيب الوراثية من الشعير وتقويم أهميتها كمصادر وراثية لتحمل الجفاف. رسالة ماجستير، قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة دمشق، الجمهورية العربية السورية.

التومي، عمر.2012. تقويم أهم الآليات التكيفية المورفوفيزيولوجية المحددة لكفاءة محصول القمح (*Triticum spp.*) الإنتاجية في نظم الزراعة الجافة. أطروحة دكتوراه، قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة دمشق.

العودة، أيمن.2005. بعض الرؤى الفيزيولوجية لتحسين غلة محصول القمح الحبية ضمن الظروف البيئية المناسبة. مجلة جامعة دمشق، المجلد 21، العدد 2، الصفحات 37-50.

المجموعة الاحصائية الزراعية السنوية. 2011. مديرية التخطيط والتعاون الدولي، 2012، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، سورية.

جنود، غادة. 2007. دراسة التباين الوراثي لتحمل الجفاف في بعض الأصول الوراثية للقمح. رسالة ماجستير، قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة دمشق.

محمود، ضحى. 2009. استخدام تحليل المسارات في تحديد مساهمة بعض الصفات في غلة محصول القمح الطري(*Triticum aestivum* L.)الحبية تحت ظروف الجفاف والملوحة. رسالة ماجستير، قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة دمشق.

مصطفى، علا. 2010. الربط بين بعض الجينات المتعلقة بتحمل الجفاف مع بعض الصفات المورفوفيزيولوجية باستخدام تقنية المايكروستاليت في القمح القاسي. أطروحة دكتوراه، قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة حلب.

Abeledo, L. G., D. F. Calderini, and G. A. Slafer. 2002. physiological changes associated with genetic improvement of grain yield in barley. *In:* "Barley science: recent advances from molecular biology to agronomy of yield and quality" G. A. Slafer, J. L. Molin-Cano, R. Savin, J. L. Araus, I. Romagosa (*eds.*) Haworth, New York, pp 361–386.

Blum, A. 1983. Breeding programs improving drought resistance to water stress. In C. D. Jr, Raper and P.J. Kramer (eds.), Crop reaction to water and temperature stresses in humid, temperate climates. Westview Press, Boulder, Colorado, USA, pp. 263-275.

Bouzerzour, M. and A. Ben Mahamed. 1991. Correlation and regression studies of barley in eastern Algeria. Rachis 10 (2) :35-36.

Brush, S. B. 1999. Genes in the field: On-farm conservation of crop diversity. p. 51-76. IPGRI/ IDRC /Lewis Publ., Boca Raton, FL.

Ceccarelli, S. and S. Grando.1996. Drought as a challenge for the plant breeder. Plant Growth Regulation 20:149–155.

Ceccarelli, S. and S. Grando. 2002. Breeding Barley for Drought Resistance. ICARDA Caravan J., Issue No.17, December 2002.

FAO, 2004. FAO.Statistical data.

FAO, 2011. FAO.Statistical data.

González, A., I. Martín, and L. Ayerbe. 1999. Barley yield in water-stress conditions. The influence of precocity, osmotic adjustment and stomatal conductance. Field Crops Research 62: 23–34.

Grando, S., R.Von Bothmer and S. Ceccarelli. 2001. Genetic diversity of barley; Use of locally adapted germplasm to enhance yield and yield stability of barley in dry area. p.351–372. *In* H. D. Cooper *et al*. (ed). Broadening the genetic base of crop production. CABI, New York/ FAO/, Rome/ IPRI, Rome.

Kirby, E. J. M. 1983. Development of the cereal plant. In D.W. Wright (editor), The yield of cereals. Royal Agriculture society of England, London, PP. 1-3.

Papendick, R. I. and G. S. Campbell. 1990. Concepts and management strategies for water conservation in dryland farming. pp.119 –127. *In* P.W. Unger *et al*. (ed.) Challenges in dryland agriculture, A global perspective. Proc. Int. Conf. on Dryland Farming. Texas Agric. Exp. Stn., College Station.

Passioura, J. B. 1977. Grain yield, harvest index and water use of wheat. J. Aust. Inst. of Agric. Sci. 43:117–120.

Reynolds, M., A. G. Condon, G. J. Rebetzke and R. A. Richards. 2004. Evidence for excess photosynthetic capacity and sink-limitation to yield and biomass in elite spring wheat. In: New directions for a diverse planet: Proceedings of the 4th International Crop Science Congress. Fischer, T. et al., Eds.. Brisbane.

Richards, R. A., G. J. Rebetzke, A. G. Condon, and A. F. Van Herwaarden. 2002. Breeding opportunities for increasing the efficiency of water use and crop yield in temperate cereals. Crop Science. 42: 111–121.

Rizza, F. W., L. Badeck, Cativelli, O. Lidestri, N. Di Fonzo, and M. Stanca. 2004. Use of water stress index to identify barley genotypes adapted to rainfed and irrigated conditions. *Crop science* 44:2127-2137.

Slafer, G. A. and R., Savin. 1994. Source-sink relationship and grain mass at different positions within the spike in wheat. Field Crops Research. 37:39-49.

Slafer, G. A., D. F., Calderint, and D. J. Miralles. 1996. Yield components and compensation in wheat: Opportunities for further increasing yield potential. In Increasing Yield Potential in Wheat: Breaking the Barriers, (CIMMYT: Mexico, DF), 101-133.

Wardlaw, S. F. 1971. The early stages of grain development in wheat: response to water stress in a single variety. Australian Journal of Biological Science 24, 1047-1055.

Received	**2013/07/29**	**إيداع البحث**
Accepted for Publ.	**2013/12/08**	**قبول البحث للنشر**