مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية
المجلد 41 العدد 3 (2025): 266- 282

Damascus University Journal of Agricultural Sciences
Vo 41 No.3 (2025): 266- 282

تقييم بعض طرز الشعير البري والمزروع (Hordeum vulgare) لمقاومة الرقاد

فاطمة كمال هزي*[1] سلام يوسف لاوند[2] يوسف نمر[3]

[1] طالبة دكتوراه ومعيدة، جامعة دمشق، كلية الزراعة، قسم المحاصيل الحقلية، fatima2.haze@damascusuniversity.edu.sy

[2] أستاذ مساعد في قسم المحاصيل الحقلية، جامعة دمشق، Salam.lawand@damascusuniversity.edu.sy

[3] أستاذ مساعد في قسم المحاصيل الحقلية، جامعة دمشق

الملخص:

نُفذت التجربة الحقلية في مزرعة أبي جرش التابعة لكلية الزراعة في جامعة دمشق/ سورية للموسم الزراعي 2021–2022، حيث تم زراعة 12 طرازاً وراثياً من الشعير، تمّ جمعها من أربع محافظات مختلفة بيئيّاً (نوعين من الشعير البري وصنف مزروع أو معتمد من كل محافظة)، بهدف تقييم استجابتها للتسميد الآزوتي، اعتماداً على بعض الصفات المرتبطة بتحسين مقاومة الرقاد. ووضعت هذه التجربة وفق لتصميم القطاعات العشوائية بترتيب القطع المنشقة بمعدل ثلاثة مكررات لمعاملة التسميد الآزوتي، إضافة لمكرر الشاهد.

وقد بيّنت نتائج الدراسة الحقلية وجود فروقات معنوية في أداء(تفاعل) الطرز المزروعة مع معاملة التسميد والشاهد، أبدى الصنف البلدي (سويداء) أعلى قيمة لمتوسط ثخانة الساق ومتوسط طول السلاميّة الثانية مع معاملة الشاهد، ومتوسط قطر الساق بالمقطع مع معاملة التسميد الآزوتي (3.17 ميكرومتر، 20.3 سم، 2.3 ميكرومتر على التوالي)، بينما أعطى قيمة معنويّة أقل لمتوسط عدد الحزم البرنشيمية بالمقطع مع معاملة الشاهد (12 خلية برنشيمية.مقطع$^{-1}$).

أعطى الطراز H.spontaneum (درعا) أعلى قيمة لمتوسط عدد الحزم البرنشيمية مع معاملة الشاهد(27 خلية.مقطع$^{-1}$)، وسجّل الصنف عربي أسود أعلى قيمة بمتوسط طول النبات ومتوسط قطر الساق مع معاملة التسميد الآزوتي (71.57 سم، 2.24 ميكرومتر)، بينما أبدى الطراز H.spontaneum (يبرود) أدنى قيمة معنويّة لمتوسط طول النبات مع معاملة الشاهد (33.23 سم)، أعطى الطراز البري Hordeum spontaneum (دمشق) أقل قيمة معنويّة لمتوسط طول السلامية الثانية مع معاملة الشاهد والتسميد (6.9، 6.6 سم على التوالي)، و أعطى الطراز البري H.marinum (يبرود) أقل قيمة لمتوسط ثخانة الساق مع معاملة الشاهد، وأقل قيمة لمتوسط قطر الساق مع معاملة التسميد (0.69 ميكرومتر، 0.74 ميكرومتر على التوالي).

الكلمات المفتاحية: الرقاد، شعير، شعير مزروع، طراز بري .

تاريخ الايداع: 2023/ 4/13
تاريخ القبول2023/ 6/13

حقوق النشر: جامعة دمشق –سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب الترخيص **CC BY-NC-SA 04**

Evaluation of Some Wiled and Cultivated Barley types (Hordeum vulgare) for Loading Tolerance

Fatema kamal Haze[1] Salam Yusef Lawand[2] Youssef Nemer[3]

[1*] PhD student, Damascus University, Genetic Origins, fatima2.haze@damascusuniversity.edu.sy

[2] Assistant Professor, Damascus University, Faculty of Agricultural Engineering, Salam.lawand@damascusuniversity.edu.sy

[3] Assistant Professor, Damascus University, Filed crop Production

Received:13 /4 /2023
Accepted: 13 /6 /2023

Copyright: Damascus University- Syria, The authors retain the copyright under a CC BY- NC-SA

ABSTRACT:

This search was carried out at Abi Jarash Farm, Faculty of Agriculture, Damascus University, during 2021- 2022 growing season. Barley genotypes were planted after collecting from ecologically dissimilar syrian provinces, (two wild barley types and cultivated or proved type from each province). In aim to evaluate their response to nitrogen fertilization depending on some characters related to lodging resistance improving. The search was designed by using Randomized Complete Block Design with split-plot of three replications for fertilizers and one control replication.

Field results showed significant differences in the performance of cultivated genotypes. Swidaa specie, was recorded the highest value average of stem thickness , the highest value of the second internode length with control treatment, and the highest value average of stem diameter in section with fertilizing treatment (3.17 µm, 20.3 cm, 7.3 µm respectively). While it was recorded the lowest value of the number of parenchymal cells by section with control treatment (12 P.c). .Hordeum spontaneum (Daraa) was recorded the highest value of the number of parenchymal cells by section with fertilizing treatment (27 P.c). Arbi Aswad was recorded the highest values in the average of the plant height and the highest average of stem diameter in section with fertilizing treatment (71.75cm. 2.24 µm). while Hordeum spontaneum (Yabroud) recorded the lowest value of the plant height with control treatment (33.23cm).

Hordeum spontaneum (Damascus) was recorded the lowest value of the second internode length with control and fertilizing treatment (6.9 cm, 6.6 cm respectively). Hordeum marinum (Yabroud) was recorded the lowest value of the thickness of stem with control treatment, and the lowest value of the stem diameter in section with fertilizing treatment (0.96, 0.74 µm respectively).

Keywords: Hordeum, , Lodging , Wild And Cultivated Barely.

المقدمة:

يُعد الشّعير Barley (Hordeum vulgare L.) من المحاصيل الحبّية المهمة، فهو يدخل ضمن النظام الغذائي البشري في العديد من المناطق في العالم، إضافةً إلى أهميته كمحصول علفي وبخاصةٍ مع تزايد الاهتمام بالإنتاج الحيواني (29، 2003، Fischbeck).

ينتمي الشّعير للعائلة النجيليّة Poaceae (Gramineae) والقبيلة Hordea وتحت القبيلة Triticinae والجنس Hordeum، وتحتوي حبوب الشّعير على 10-12.2% بروتين، 75.6 -77.2% نشاء، 1.5– 2.4% دهون، 4.6-5.2% رماد(FAO، 2010).

يحتل الشّعير المرتبة الرابعة ضمن لائحة المحاصيل الحبّية في العالم، بعد القمح Wheat (Ttiticum spp) والرز Rice (Oryza sativa L.) والذّرة الصفراء Corn (Zea mays L.)، وقُدّرت المساحة المزروعة بمحصول الشّعير عالمياً بنحو 51.149 مليون هكتاراً، ووصل الإنتاج إلى مايقارب 158.979 مليون طناً، والإنتاجية 3108 كغ. هكتار$^{-1}$ (FAO، 2021). وقدّرت المساحة المزروعة في سورية من محصول الشعير بنحو 1.50 مليون هكتاراً، ووصل الإنتاج إلى قرابة 2.25 ألف طناً، بمتوسط إنتاجيّة 1500 كغ. هكتار$^{-1}$ (المجموعة الإحصائية وزارة الزراعة، 2020).وتتركز معظم مساحات زراعة الشّعير في القطر العربي السوري في المناطق التي تتراوح أمطارها بين 200-300 ملم. سنة$^{-1}$، مما نتج عنه انخفاض في الإنتاجيّة بوحدة المساحة، وذلك بسبب عدم توافر بذار الأصناف المُحسّنة، وغياب حزمة التقانات الزراعية المناسبة، وسوء توزيع الأمطار خلال موسم النمو وتباين الهطولات المطرية على المواسم والمواقع.

يُوفّر التباين الطبيعي سمات مفيدة لتربية النباتات، إضافةً إلى الاختلاف المظهري داخل الأنواع الناجم عن الطفرات الوراثية الطبيعية تلقائياً والتي حافظت عليها الطبيعة من خلال عمليات الانتقاء التطورية والاصطناعية والطبيعية (33، 2009، Alonso-Blanco et al)، لذلك تعد أبحاث تربية النباتات مهمة جداً لإنتاج أصناف جديدة من القمح والشعير تتمتع بدرجة عالية من تحمل مختلف الإجهادات. ونظراً لأن الشعير يحتوي على أكثر من 400000 مدخل في بنوك المصادر الوراثية، فإنه يوفر مصدراً جيّداً لاستغلال تلك المورثات بكفاءة عالية في برامج التربية بالاشتراك مع تجميع تسلسل الجينوم المرجعي عالي الجودة (33 ،2017 ، Masher et al).

تُعد ظاهرة الرقاد Lodging من أكثر المشاكل التي تعاني منها محاصيل الحبوب النجيلية عامّة (234 ،2005، verma et al)، والشعير خاصّةً بسبب امتلاكه لسوق مجوّفة (1969، 2014،Chen et al)، لذلك من الضروري معرفة أسبابها وكيفية تحسين مقاومة محاصيل الحبوب عامةً (5222 ،2016، shah et al).ويُعرّف الرقاد بأنّه انحناء الساق عن المحور الرئيس، ويُعد من الأسباب التي تؤدي لرقاد معظم محاصيل الحبوب نتيجة الرياح والريّ والتسميد الآزوتي المرتفع، ويسبب الرقاد صعوبة في عملية الحصاد، وزيادة نسبة الفاقد في الغلّة الحبّية وتدهور نوعية الطحين والخبز المنتج من الحبوب، بسبب زيادة نسبة الرطوبة فيها وحدوث الإنبات الذي يسبق الحصاد (Berry et al, 2004, 1).

تُؤدي العناصر الغذائية دوراً مهماً في نمو النباتات وتطورها، إذ يدخل الآزوت في تكوين الأحماض الأمينية وتكوين البروتينات داخل نواة الخليّة، مما يسبب انقسام الخلايا، كما أنّ الآزوت يُعتبر مكوّن أساسي للكروفيل الّذي يؤدّي دوراً فعّالاً في عمليّة التمثيل الضوئي وزيادة نمو النبات، وعلى الرغم من أهميته للنباتات إلّا أنّه أظهرت نتائج الدراسات إلى زيادة حدوث الرقاد في نباتات الشعير عند استخدام التسميد الآزوتي مقارنة مع الشاهد (بدون تسميد) (1،2015، Matusinsky et al).

مبررات البحث:

بدأت وزارة الزراعة في السنوات الأخيرة بالتوسّع بإدخال الشّعير إلى مناطق الاستقرار الأولى والمروية من أجل زيادة الإنتاج وتقليل الاستيراد وذلك من مبدأ الاعتماد على الذّات، لكن من أهم المشاكل التي تواجه زراعة الشّعير تحت ظروف الزراعة المرويّة، والتي تحدّ من زيادة الإنتاجية هي الأمراض وظاهرة الرّقاد. إن غنى التنوع الوراثي في الشعير البري ووجوده في مجموعة واسعة من المناطق، بما في ذلك العديد من الظروف غير المواتية مثل الإجهادات الأحيائيّة واللاأحيائيّة في المنطقة، تُشير إلى أنه يمكن استغلال الشعير البري بتحسين زراعة الشعير المزروع من الشرق الأدنى القريب من الهلال الخصيب (Shakhatreh et al ،2010 ،131). وهناك عدة طرق لتقييم التنوع الوراثي ومن ضمنها التقييم الشكلي (المورفولوجي)، الذي يُعدّ من الطرق الشائعة المستخدمة ضمن هذا المجال كونها من الطرق البسيطة التي تدرس الاختلافات البسيطة. وعلى الرغم من أنّ المواصفات الشكليّة تتأثر بشكل كبير بالبيئة، وتتحكم بها مُورّثات ذات تأثير مختلف، كما في حالات التفوق والأثر المتعدد للمُورّثات إلا أنّ ذلك لم يمنع استخدامها بشكلٍ واسعٍ في دراسات تقييم التنوّع الوراثيّ وتحسين الأصناف. فقد اسُتخدمت هذه الطريقة إمّا بشكل مُستقل لتقييم الأصول الوراثيّة، أو مُترافقة مع مؤشرات أخرى كالبيوكيميائية والجزيئية، لذلك بدراستنا تم تقييم تحمل الأنواع البرّيّة والمزروعة التي تم جمعها من مناطق مختلفة من الجمهورية العربية السورية للرّقاد تحت تأثير التّسميد الآزوتي في ظروف الزراعة المروية من خلال بعض الصفات الشكلية.

أهداف البحث :

- تقييم أداء الطرز المدروسة من الشّعير اعتماداً على بعض الصفات الشكلية المرتبطة بالرقاد.
- تحديد الطراز الوراثيّ الأفضل من حيث مقاومته للرّقاد.

الدراسة المرجعية :

تُعد سورية أحد مراكز النشوء الرئيسة للعديد من الأنواع والأصناف النباتية كمحاصيل القمح Wheat (.Triticum spp)، والشعير Barley (.Hordeum vulgare L)، والبقوليات Legumes، والأشجار المثمّرة Fruit trees، وبعض النباتات الرعوية، ويرتبط ذلك بالتاريخ القديم للزراعة في بلاد ما بين النهرين والهلال الخصيب وحوض البحر الأبيض المتوسط، حيث بدأ منذ أكثر من عشرة آلاف عام استئناس بعض الإنّواع النباتية، والتحول من الإنتخاب الطبيعي الذي كإنَّ فيه البقاء للأقوى إلى الإنتخاب الموجه (Nesbit، 1995، 1) .

أشار Poets وآخرون (2015، 16) أن الشعير يأتي من منطقة واسعة تمتد عبر بلاد الشام وما وراءها، وهذا يؤكد أن التباين الوراثي الموجود في المادة الوراثية للشعير في جميع أنحاء العالم هو نتيجة لكثير من الإجهادات التطورية التي عدّلت بعض مورثاته.

ينتمي الشعير المزروع (Hordeum vulgare ssp. vulgare) والشعير البري (Hordeum vulgare ssp. spontaneum) إلى مجموعة المصادر الوراثية الأساسية للشعير، وقد تمّ اكتشاف تنوع أليلي أكبر في الشعير البري منه في الشعير المزروع (Nandha et al ،2014 ،28)، ما يُعزّز دور السلف البري في تحسين أداء الشعير المحلي.

بين Caldwell وآخرون (2005، 172) أن أصناف الشعير الحديثة تميل إلى أن يكون لها أساس وراثي ضيق مقارنة بأسلافها البرية بسبب الانجراف الوراثي وارتفاع مستويات التهجينات المتقاربة (Inbreeding) في التكاثر.

وجد Ellis وآخرون (2000) أن الشعير البري والنباتات البرية المتواجدة بمنطقة حوض البحر المتوسط، هي بالفعل مصدر مورثات مفيدة لتحسين المحاصيل المزروعة.

وجد Li وآخرون (2011) أنّ طول النبات يُؤثّر بشكلٍ كبيرٍ في ظاهرة الرقاد وقد لوحظت علاقات ارتباط سلبية بين طول النبات ومقاومة الرقاد، ولذلك هدفت البحوث الحديثة إلى تقليل طول النبات لتحسين مقاومته للرقاد، وذلك بسبب انخفاض مركز الثقل وانخفاض الوزن العلوي للنبات بالتالي ستقل مخاطر الرقاد.

درست Bouziane -Rahal و Abdelguerfi (2016،1) تقييم الصفات المرتبطة بظاهرة الرقاد لدى 32 طراز وراثي من الشّعير. وأظهرت نتائج التحليل الاحصائي أنّ أغلب الأصناف المقاومة للرقاد تميزت بقصر طول السلاميات الثانية، وقصر طول النبات.

لاحظ Bai وآخرون (2019، 1) وجود علاقة ارتباط قوية بين قوة الساق ومقاومة الرقاد، وعلاقة موجبة وقوية بين مقاومة الرقاد وثخانة الساق. و أنّ النباتات ذات السلاميات الثانية والثالثة الطويلة كانت أكثر حساسية للرقاد. وذلك من خلال دراسة قام بها على 35 طرازاً وراثياً من شّعير Hulles.

قام Berry و Spink (2012، 1) بتحليل صفات أخرى لها تأثير في الرقاد منها: عدد وأطوال وسماكة السلاميات، والخصائص التشريحية والكيميائية والميكانيكية للساق ومنها عدد الخلايا البرنشيميّة بمقطع الساق، حيث أنه كلما زاد عدد الخلايا البرنشيمية زادت قوة النبات وزادت مقاومته للإجهادات والرقاد، وذلك من خلال قدرتها على ادخار كميّة أكبر من المواد الغذائية التي يحتاجها النبات.

تمّت دراسة علاقات الارتباط بين صفات النبات المختلفة ومقاومة الرقاد على نطاق واسع لكن لم يتم تطوير مؤشر لصفة مقاومة الرقاد يمكن استخدامه في برامج التربية، وإلى الآن تُعد صفة طول النبات هي الصفة الأكثر عملية وسهولة ويمكن استخدامها لتحديد مقاومة الرقاد (Kelbert et al, 2004, 211).

درس Gardner و Mcmullen (2012، 1) الرقاد في صنف الشّعير (Commander) الحساس للرقاد، حيث أُجريت التجارب على مدى السنوات (2008، 2009، 2010، 2011) باستخدام منظمات النمو، التسميد الآزوتي، والكثافة النباتية في مواقع بيئية مختلفة. وقد توصلا إلى أنّ الرقاد يُخفض من غلّة المحصول بمقدار 40% ويقلل من جودة الحبوب بالإضافة للصعوبات المرتبطة بالحصاد.

درس Tigre وآخرون (2014) تأثير مستويات مختلفة من السماد الآزوتي في غلّة محصول الشّعير ومكوناتها في أثيوبيا، حيث استخدم 5 مستويات من الآزوت(0، 30، 60، 90، 120 كغN. هكتار$^{-1}$)، وقد توصلت الدراسة إلى حدوث الرقاد بشكل كبير في القطع التجريبية التي احتوت أعلى نسبة من السماد الازوتي، حيث تراوحت قيم معامل الرقاد (3.8، 1.7، 1.5، 1) في المعاملات (N120P69، N120P46، N120P23، N90P69) كغ. هكتار$^{-1}$ على التوالي.

مواد البحث وطرائقه:

1-المادة النباتية:

تمَّ تقييم 12 طرز من الشّعير البري والمزروع التي تمّ جمعها من المناطق الجنوبية من الجمهورية العربية السورية (تمّ الحصول على الأصناف المزروعة من حقول المزارعين، الصنف الأكثر انتشاراً بالمنطقة، أمّا الصنف فرات3 تم أخذه من قسم المحاصيل الحقلية، كلية الهندسة الزراعية، جامعة دمشق) جدول (1)، تمّ القيام بالعديد من الجولات الحقليّة شملت أربع محافظات (دمشق، ريف دمشق، السويداء، درعا)، وتمّ تتبع المراحل الفينولوجيّة للنبات حتى الوصول لمرحلة النضج.

2-موقع تنفيذ البحث:

تمَّ تنفيذ البحث في مزرعة أبي جرش في كلية الزراعة في محافظة دمشق الواقعة على خط طول 36.28 وخط عرض 33.3 شمال خط الاستواء وترتفع عن البحر نحو 743م، وقد نفذ البحث في الموسم الزراعي 2021-2022 بعد القيام بعملية جمع الطرز المدروسة.

الجدول رقم (1) الطرز الوراثية المدروسة من الشعير البري والمزروع، ومصدرها

الرقم	الطرز المدروسة	النسب	مكان الجمع	الارتفاع عن سطح البحر(م)	خط الطول	خط العرض
1	عربي أبيض	صنف محلي	درعا–مزيريب	400	33.36.10	.0032.75
2	عربي أسود	صنف محلي	ريف دمشق– يبرود	1400	36.39.45	.0033.97
3	فرات3	صنف محلي	دمشق–كلية الزراعة	743	.0036.18	.0033.21
4	سويداء مزروع	صنف بلدي	السويداء–شهبا	1137	36.63.33	.0032.85
5	Hordeum spontaneum	طراز بري	دمشق–كلية الزراعة	743	.00 36.18	.0033.21
6	Hordeum marinum	طراز بري	دمشق–كلية الزراعة	743	.0036.18	.0033.21
7	Hordeum spontaneum	طراز بري	السويداء–شهبا	1137	36.63.33	.0032.85
8	Hordeum marinum	طراز بري	السويداء–شهبا	1137	36.63.33	.0032.85
9	Hordeum spontaneum	طراز بري	درعا–مزيريب	897	36.1033	.0032.75
10	Hordeum marinum	طراز بري	درعا–مزيريب	1550	36.1033	.0032.75
11	Hordeum spontaneum	طراز بري	ريف دمشق– يبرود	650	36.12.46	.0033.97
12	Hordeum marinum	طراز بري	ريف دمشق– يبرود	1400	36.39.45	.0033.97

ويبين الجدول رقم (2) المعطيات المناخية خلال موسم الزراعة، حيث بلغت كمية الهطول المطري 232 مم وكان توزعها غير متجانس خلال فترة نمو المحصول، حيث بلغ معدل الهطول 129 مم خلال شهر كانون الأول، وتظهر معطيات الجدولين رقم (3 و 4) الخصائص الكيميائية والفيزيائية والتحليل الميكانيكي لتربة الموقع.

الجدول رقم (2): المعطيات المناخية في مزرعة أبي جرش خلال الموسم الزراعي 2020–2021

الشهر	متوسط درجات الحرارة (°م)		الهطول المطري (مم)
	العظمى	الصغرى	
تشرين ثاني	20	8	3
كانون الأوّل	11	3.5	129
كانون الثاني	9	3	32
شباط	14	3.3	30
آذار	17.8	7	31
نيسان	24	11.2	5
أيار	30	15.4	2
المتوسط	19.48	8.17	المجموع =232.2 مم

المصدر: محطة الأرصاد الجوية– مساكن برزة

الجدول رقم (3): خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية في موقع تنفيذ التجربة

العمق (سم)	K المتاح (مغ/كغ)	P المتاح (مغ/كغ)	N الكلي (%)	PH H2O (1:2.5)	المادة العضوية %	الكربونات الكلية %	EC الناقليةDs/m
0 – 21	280	315	0.55	7.20	1.67	0.95	0.08

المصدر: قسم علوم المكافحة الحيوية، كلية الزراعة، جامعة دمشق.

3-طريقة الزراعة:

أُجريت 3 فلاحات بالمحراث وعلى عمق 25-30سم، 18-20 سم، 10 سم من أجل التخلص من الأعشاب الضارة وتهوية التربة وتقليبها وإعداد المهد المناسب للإنبات، ثمَّ قُسِمَت الأرض إلى مساكب، بحيث تحتوي كل مسكبة على سطرين من كل طراز بسبب محدودية كمية البذار، طول السطر 1م، المسافة بين السطر والأخر 20 سم والمسافة بين النبات والآخر ضمن السطر الواحد 5 سم، وزرعت الحبوب على عمق 3 – 5 سم. أمّا السماد الآزوتي فتمّت إضافة كميّة 80 كغ (وهي أعلى كميّة آزوت يتم إضافتها للشعير في الزراعة المرويّة وتمّ إضافتها هنا للتمييز بين الطرز الحساسة والمقاومة للرقاد، وذلك حسب توصيات وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي)، على دفعتين: 40 كغ. هكتار$^{-1}$ بعد 30 يوماً من الزراعة ، و 40 كغ. هكتار$^{-1}$ خلال مرحلة الإشطاء. وتمت الزراعة بتاريخ 2021/11/15 . كما تمَّ إعطاء ريتين تكميليتن للمحصول خلال شهر نيسان بسبب الاحتباس المبكر للأمطار، وتمت مراقبة النباتات خلال كافة مراحل النمو والتطور وسُجلت الملاحظات والبيانات. أُجريت كافة عمليات الخدمة بعد الزراعة، وتمَّ حصاد المحصول في مرحلة النضج التام بتاريخ 2021/5/6.

4-المعاملات المدروسة:

1) الطرز الوراثية: وعددها 12 تم الاشارة اليها في المادة النباتية.

2) التسميد الآزوتي:

F1: (N0) الشاهد

F2: (N80)

5-الصفات المدروسة :

يُعد اختيار القراءات الحقلية المدروسة خطوة مهمة في التقييم الحقلي، إذْ يجب أن تتميز بإعطاء معلومات واضحة قابلة للتحليل والتمييز في الحقل(AL-Atawneh et al ، 2009، 1)، وبناءاً على ذلك تمَّ اختيار مجموعة من القراءات الحقلية الشكليّة morphological traits المرتبطة بالرقاد، وفق المعهد الدولي للمصادر الوراثية النباتية الذي يُسمى حالياً باسم Bioversity (IPGRI،1994) وهي:

1) متوسط طول الساق Stem length(سم): عبارة عن طول النبات بدءاً من نقطة ملامسته لسطح التربة حتى قمة السنبلة باستثناء السفا.

2) متوسط ثخانة الساق Stem thickness (ميكرومتر): المسافة الواصلة بين البشرة الخارجية للساق وطبقة البرنشيم الداخلي بواسطة جهاز Bicolis وذلك بمنتصف السلاميّة الثانية.

3) متوسط قطر الساق الكلّيStem diameter (ميكرومتر): هو عبارة عن قياس القطر الدائري الكلّي للساق في منتصف السلامية الثانية، باستخدام المجهر الضوئي (بواسطة عدسة مدرّجة ومقسّمة) باستخدام صبغة السفرانين (Wang et al ، 2007، 38) وتمَّ

تعديلها من قبل (خليل، 2012، 1)، نُقعت السوق الجافة للنبات في الماء مدَة تتراوح بين (1– 3) ساعات حسب مرونة الساق النباتية وثخانتها، وأُخذت مقاطع عرضية في منتصف السلامية الثانية في ساق النبات وبسماكة 20–25 ميكرون بواسطة مشرط حاد، ومن ثم وضع المقطع على شريحة زجاجية نظيفة ثمَّ أُضيفت له نقطة من صبغة السفرانين لمدَة 3 دقائق، ثمَّ غُسل بالماء وجففت الشريحة، ودُرس المقطع باستعمال العدسة المدرجة للمجهر الضوئي عند التكبير 4.وتتكون صبغة السفرانين من مزج محلولين: يتكون الأول من 1غ صبغة السفرانين مع 100 سم^3 ماء مقطر ويتم التحريك بشكل جيد حتى تمام الذوبان، والثاني يتكون من 1غ سفرانين مع 100سم^3 كحول إيتيلي (95%) مع التحريك، حيث تتفاعل هذه الصبغة مع جدر الخلايا وتصبغها باللون الأحمر أو البرتقالي، وهي تُستعمل لصبغ الأوعية الخشبية والقصيبات والقصبات والألياف وخلايا الفلين.

4) متوسط عدد الحزم البارنشيمية بمقطع الساق Number of parenchymal cells : وذلك من خلال عدّ الحزم البرنشيمية عند دراسة المقطع العرضي للساق بواسطة المجهر الضوئي.

5) طول السلاميّة الثانية (سم)Second internode length: وتُمثل المسافة بين العقدة الأولى والعقدة الثانية على ساق الشعير.

6–التحليل الإحصائي :

نُفِذَت التجارب الحقلية وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بترتيب القطع المنشقة (Split Plot design) حيث شكلت الطرز القطع الرئيسة، ومعاملة السماد والشاهد القطع الثانوية ووزَعت بشكل عشوائي في ثلاثة مكررات لكل معاملة من المعاملات المدروسة، وأخذت القراءات على 10 نباتات عشوائية من كل مكرر ولكل طراز مدروس ومن السطور الداخلية، تمَّ تحليل البيانات إحصائياً بعد تبويبها باستخدام برنامج التحليل الإحصائي (GENSTAT الإصدار 12) لتحديد قيمة أقل فرق معنوي(L.S.D) على مستوى معنوية 5% بين المعاملات والتفاعلات المتبادلة بينها، ومعامل التباين(CV%).

النتائج والمناقشة:

1 –متوسط طول الساق(سم) وثخانتها (ميكرومتر)Stem length and thickness:

تُشير نتائج التحليل الإحصائي إلى وجود فروقات معنوية (P <0.05) بين الطرز والمعاملات المدروسة والتفاعلات المتبادلة فيما بينها في متوسط صفة طول الساق (الجدول، 4). كان متوسط طول الساق الأعلى معنويّة لدى الصنف البلدي (سويداء) (69.16 سم)، تلاه ودون فروقات معنويّة الصنف عربي أسود (67.26 سم)، بينما كان متوسط الطول الأدنى معنويّة لدى الطراز البري H.spontaneum (يبرود) (36.71 سم). وهذا يتوافق مع التمو(2007، 1) حول صفة ارتفاع النبات في الأصل البري مقارنة بالأنواع المزروعة، و تعود التباينات بين الطرز الوراثية إلى الاختلاف في العوامل الوراثية المؤثرة في ارتفاع النبات، وكذلك يُؤدّي التباعد الجغرافي في منشأ الطرز الوراثية دوراً مهماً في تباين ارتفاع النبات (Hethernigton، 2001، 107)،

أما بالنسبة للتسميد الآزوتي، فقد أظهرت نتائج التحليل الإحصائي أنّ ارتفاع النبات كان الأعلى معنويّة عند إضافة الآزوت مقارنة بالشاهد (57.32 سم)، ويتوافق مع Khan (2007، 1) الذي بين أنّ إضافة السماد الآزوتي أدّت إلى زيادة الكتلة الحيّة وزيادة في ارتفاع النبات. وفيما يتعلّق بالتفاعل بين الطرز ومعاملة التسميد الآزوتي والشاهد كان متوسط طول الساق الأعلى معنويّة لدى الصنف عربي أسود مع معاملة التسميد الآزوتي (71.57 سم)، تلاه وبدون فروقات معنويّة الصنف البلدي (سويداء) مع معاملة التسميد الآزوتي (70.05 سم)، بينما كان متوسط طول الساق الأدنى معنويّة لدى الطراز البري H.spontaneum(يبرود) مع معاملة الشاهد (33.23 سم).

إنّ الطرز الوراثية الطويلة (ضمن الحدود المثلى 70–100 سم) ذات النمو الخضري الجيد لها فوائد كبيرة تتمثل في مقدرتها على تصنيع كمياتٍ كبيرة من نواتج عملية التمثيل الضوئي، وتزويد الحبوب بهذه المدخرات عند الحاجة، أو في الظروف غير الملائمة

للنمو، حيث أنّ صفة ارتفاع النبات تحدد الكتلة الحيويّة الهوائية ومن ثمّ الغلّة الحيويّة Biological Yield التي تُعد من أهم العوامل الفيزيولوجية المحددة للغلّة الحبّية (سعود، 2015، 1). أمّا الطرز الوراثية ذات السوق القصيرة فهي ليست قادرة على تخزين المواد المُصنّعة بكمياتٍ كبيرة، ولكن تملك قدرة أكبر على مقاومة الرقاد.

2-متوسط ثخانة الساق(ميكرومتر) Stem thickness:

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي إلى وجود فروقات معنوية P(<0.05) في صفة متوسط ثخانة الساق بين الطرز المدروسة، وبين معاملتي التسميد الآزوتي والشاهد والتفاعلات المتبادلة بينها (الجدول، 4). حيث أعطت الطرز المزروعة صنف بلدي (سويداء)، والصنف عربي أبيض، والصنف فرات3 والصنف عربي أسود، أعلى قيمة معنويّة لمتوسط ثخانة الساق (2.68، 2.65، 2.42، 2.31 سم على التوالي)، بينما أعطت الطرز البريّة H.marinum(دمشق)، H.spontaneum(دمشق)، H.spontaneum(يبرود)، H.marinum(يبرود)، أدنى قيمة معنويّة لمتوسط ثخانة الساق (1.007 ، 0.95، 0.95، 0.93ميكرومتر على التوالي).

وأظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية P(<0.05) بين التسميد الآزوتي والشاهد، حيث كان متوسط ثخانة الساق الأعلى معنويّة عند معاملة إضافة الآزوت مقارنة مع معاملة الشاهد (1.69 ميكرومتر).

بيّنت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية P(<0.05) في التفاعل بين الطرز المدروسة ومعاملة التسميد الآزوتي، حيث كان متوسط ثخانة الساق الأعلى معنويّة لدى الصنف بلدي (سويداء) (3.17 ميكرومتر) مع معاملة الشاهد، تلاه ودون فروقات معنويّة الصنفين عربي أبيض وعربي أسود (2.73، 2.75 ميكرومتر) مع معاملة التسميد الآزوتي، بينما أعطى الطراز البري H.spontaneum(يبرود) أدنى قيمة معنويّة لمتوسط ثخانة الساق مع معاملة الشاهد (0.73 ميكرومتر). وتوصل Madic (2016، 1) إلى أنّه يجب التركيز على زيادة ثخانة جدار الساق، لضمان زيادة قوة الساق في الشّعير، وتحسين مقاومة النباتات للرقاد.

ويُمكن أن يُعزى زيادة قوّة الساق إلى زيادة ثخانة الساق وزيادة محتواها من الليغنين. وقد اقترح Peng وآخرون (2014، 1) استخدام الأصناف ذات التراكم المرتفع لليغنين في سوق النباتات في برامج التربية لتحسين مقاومة الرقاد.

الجدول رقم (4): تأثير الطراز الوراثي والتسميد في متوسط طول الساق (سم) و ثخانة الساق (ميكرومتر).

الطراز1	طول الساق (سم)			ثخانة الساق (ميكرومتر).		
	التسميد الآزوتي		المتوسط	التسميد الآزوتي		المتوسط
	N0	N80		N0	N80	
صنف بلدي (سويداء)	68.27^{abc}	70.05^{ab}	69.16^{a}	3.17^{a}	2.19^{bc}	2.68^{a}
Hordeum spontaneum(سويداء)	51.93^{ijk}	55.31^{ghij}	53.62^{de}	1.4^{defg}	1.62^{de}	1.51^{b}
Hordeum marinum(سويداء)	50.4^{jk}	49.21^{jk}	49.8^{e}	0.9^{gh}	1.34^{defgh}	1.12^{bc}
عربي أبيض (درعا)	67.43^{abcd}	67.08^{abcd}	67.26^{ab}	2.57^{b}	2.73^{ab}	2.65^{a}
Hordeum spontaneum(درعا)	54.73^{hij}	58.25^{efgh}	56.49^{cd}	1.43^{defg}	1.53^{def}	1.48^{b}
Hordeum marinum(درعا)	57.63^{fghi}	61.26^{defg}	59.45^{c}	1.2^{efgh}	1.47^{defg}	1.34^{bc}
عربي أسود (يبرود)	63.9^{bcde}	71.57^{a}	67.73^{ab}	1.87^{cd}	2.75^{ab}	2.31^{a}
Hordeum spontaneum(يبرود)	33.23^{n}	39.11^{m}	36.17^{h}	0.73^{h}	1.17^{efgh}	0.95^{c}
Hordeum marinum(يبرود)	47.6^{kl}	42.01^{lm}	44.81^{f}	0.69^{fgh}	0.98^{fgh}	0.93^{c}
فرات3 (كلية الزراعة)	62.2^{cdef}	66.92^{abcd}	64.56^{b}	2.37^{bc}	2.48^{b}	2.42^{a}
Hordeum spontaneum (دمشق)	64.03^{bcde}	67.99^{abc}	66.01^{ab}	0.97^{fgh}	0.94^{fgh}	0.95^{c}
Hordeum marinum(دمشق)	41.93^{lm}	39.11^{m}	40.52^{g}	0.97^{fgh}	1.05^{efgh}	1.007^{c}
المتوسط	55.28	57.32		1.54	1.69	
LSD 0.05	nv=5.588	v= 1.613	n=3.951	v=0.365	n=0.149	n.v=0.516
C.V %	6			19.5		

* تشير الأحرف المتشابهة إلى عدم وجود فروقات معنوية بين المتوسطات

3- **متوسط قطر الساق الكلّي (ميكرومتر) وعدد الخلايا البرنشيميّة بمقطع الساق (خلية برنشيميّة. مقطع$^{-1}$) Stem diameter and Number of parenchymal cells:** بيّنت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية (P <0.05) في صفة متوسط قطر الساق الكلّي بين الطرز المدروسة وتفاعل الطرز المدروسة مع معاملتي التسميد الآزوتي والشاهد، ودون فروقات معنويّة بين معاملتي التسميد والشاهد ، جدول رقم(5)، حيث تفوّق الصنف بلدي (سويداء) بمتوسط قطر الساق الكلي معنويّاً على باقي الطرز (2.15 ميكرومتر)، تلاه ودون فروقات معنويّة بينهما الصنف عربي أسود (2.01 ميكرومتر)، بينما أعطى الطراز البري H.marinum(يبرود) أقل قيمة معنويّة لمتوسط قطر الساق بالمقطع (0.79 ميكرومتر). وتفوّقت معاملة التسميد الآزوتي بمتوسط قطر الساق في المقطع على معاملة الشاهد وبدون فروقات معنويّة بينهما (1.47 ميكرومتر مع معاملة التسميد، 1.39 ميكرومتر مع معاملة الشاهد). وبالنسبة للتفاعل بين الطرز المدروسة ومعاملة السماد الآزوتي والشاهد، فقد بيّنت نتائج التحليل الإحصائي تفوّق الصنفين بلدي (سويداء)، وعربي أسود معنويّاً بمتوسط قطر الساق مع معاملة التسميد الآزوتي (2.3، 2.24 ميكرومتر على التوالي)، بينما أعطى الطراز H.marinum (يبرود) أقل قيمة معنويّة لمتوسط قطر الساق بالمقطع مع معاملة الشاهد (0.74 ميكرومتر).

بيّن Islam وآخرون (2007، 1) أن قطر الساق وثخانته يساهم في تحديد حساسية النبات للرقاد، حيث أكّد Wang(2006، 1) أنّه كلما زاد قطر الساق زادت صلابة الساق وقوّته، وزادت مقاومة النبات للرقاد وبيّن أنّ مقاومة الساق للإنحناء وحدوث الرقاد، يعتمد على قطرها Diameter، وثخانتها Thickness، ومدى تراكم اليغنين في جدر الخلايا فيها Cell wall liguification.

4-متوسط عدد الخلايا البرنشيمية Number of parenchymal cells:

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية (P <0.05) في صفة متوسط عدد الخلايا البرنشيميّة بين الطرز المدروسة (الجدول،5)، حيث كان الطراز البري Hordeum spontaneum(درعا)، الأعلى معنويّة (26.28 خلية برنشيمية .مقطع$^{-1}$)، في حين كان الصنف المحلي (سويداء) الأدنى معنويّة (15.11 خلية برنشيمية .مقطع$^{-1}$). كما أظهرت نتائج التحليل الإحصائي تفوّق معاملة التسميد الآزوتي على معاملة الشاهد دون وجود فروقات معنويّة بينهما (20.17 خلية برنشيمية .مقطع$^{-1}$).

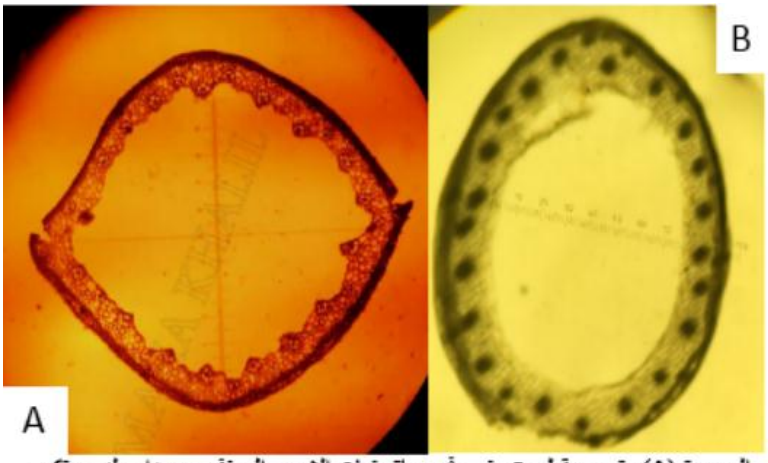
أما بالنسبة لتفاعل الطرز مع معاملة التسميد الآزوتي والشاهد، فقد أظهرت نتائج التحليل تفوّق الطراز البرّي H.spontaneum (درعا) معنويّاً في صفة متوسط عدد الخلايا البرنشميّة (27 خلية برنشيمية .مقطع$^{-1}$) مع معاملة الشاهد، تلاه ودون فروقات معنويّة H.spontaneum (درعا) مع معاملة التسميد الآزوتي (25.56 خلية برنشيمية .مقطع$^{-1}$). بينما كان الصنف المحلي (سويداء) في معاملة الشاهد الأدنى معنويّة (12 خلية برنشيمية .مقطع$^{-1}$).

تُسهم عدد الحزم الوعائية الكبيرة والصغيرة في حساسية النبات للرقاد، بالإضافة لذلك، فإنّ الخلايا البرنشيمية العريضة والمحتوية على كمية أكبر من المدخرات الغذائيّة ساهمت في تقليل خطر الرقاد، بالمقارنة مع الأصناف التي تحتوي خلايا برنشميّة أقل عدد وحجم (Kong et al ،2013,1). و توصل Madic وآخرون (2016) إلى أنّه يجب التركيز في برامج التربية على تغيير البنية التشريحية للساق في الشعير، لضمان زيادة قوتها، وتحسين مقاومة النباتات للرقاد.

الجدول رقم (5): تأثير الطراز الوراثي والتسميد الآزوتي في متوسط قطر الساق بالمقطع (ميكرومتر) بتكبير 4X، و عدد الخلايا البرانشيمية .(خلية برنشيمية.مقطع$^{-1}$)

الطراز1	قطر الساق بالمقطع			عدد الخلايا البرانشيمية		
	التسميد الآزوتي		المتوسط	التسميد الآزوتي		المتوسط
	N0	N80		N0	N80	
صنف بلدي (سويداء)	2^{ab}	2.3^{a}	2.15^{a}	12^{j}	15.22^{i}	15.11^{f}
Hordeum spontaneum(سويداء)	1.73^{bcd}	1.62^{cd}	1.68^{c}	$^{bcd}23$	22^{def}	22.67^{c}
Hordeum marinum(سويداء)	$1f^{g}$	1.13^{ef}	1.07^{de}	$25a^{bc}$	24.11^{bcd}	24.56^{b}
عربي أبيض (درعا)	1.5^{cd}	1.63^{cd}	1.57^{c}	21^{efg}	20.44^{fg}	20.72^{d}
Hordeum spontaneum(درعا)	1.13^{ef}	0.99^{fg}	1.06^{de}	27^{a}	25.56^{ab}	26.28^{a}
Hordeum marinum(درعا)	1.5^{cd}	1.51^{cd}	1.51^{c}	23^{cdef}	21.78^{defg}	22.39^{c}
عربي أسود (بيرود)	1.77^{bc}	2.24^{a}	2.01^{ab}	16.33^{i}	17.44^{hi}	16.89^{e}
Hordeum spontaneum(بيرود)	1.6^{cd}	1.41^{de}	1.51^{c}	16.67^{i}	17.44^{hi}	17.06^{e}
Hordeum marinum(بيرود)	0.83^{fg}	0.74^{g}	0.79f	21^{efg}	21.89^{def}	21.44^{cd}
فرات3 (كلية الزراعة)	1.77^{bc}	2.06^{ab}	1.91^{b}	19.33^{gh}	21.33^{efg}	20.33^{d}
Hordeum spontaneum (دمشق)	0.8^{fg}	0.92^{fg}	0.86^{ef}	15.67^{i}	17.44^{hi}	16.56^{ef}
Hordeum marinum(دمشق)	$^{Fg}1.3$	1.12^{ef}	1.09^{d}	15.33^{i}	17.33^{hi}	16.33^{ef}
المتوسط	1.47	1.39	9	19.8	20.17	
LSD 0.05	n=0.085	v=0.209		n=0.644	v=1.578	n.v=2.232
C.V %	12.6			6.8		

* تشير الأحرف المتشابهة إلى عدم وجود فروقات معنوية بين المتوسطات.



الصورة (A): تبين مقطع عرضي في ساق نبات الشعير الصنف سويداء بلدي بتكبير 4x.

الصورة (B): تبين مقطع عرضي في ساق نبات الشعير البري *H.spontaneum* (درعا) بتكبير 4x.

شكل (1) نموذج لمقطع عرضي في ساق طرازين من طرز الشعير المدروسة

5-متوسط طول السلامية الثانية (سم)Second internode length:

تُشير نتائج التحليل الإحصائي إلى وجود فروقات معنوية (P <0.05) في صفة طول السلامية الثانية بين الطرز المدروسة، والتفاعل بين الطرز ومعاملة الشاهد والتسميد الآزوتي (الجدول،6). كان متوسط طول السلامية الثانية الأعلى معنويّة لدى الصنف البلدي (سويداء) (18.82 سم)، بينما أعطى الطراز البري H.spontaneum (دمشق) أقل قيمة معنويّة لمتوسط طول السلاميّة الثانية (6.75 سم). حيث توصّل Abdelguerfi and Rahal- Bouziane (2016، 107) إلى أنّ الأصناف المقاومة للرقاد هي التي تمتلك أقصر سلاميات سفلية في النبات، وأنّ طول الساق وطول السلامية الثانية في الشعير يؤديان دوراً مهماً في مقاومة الرقاد.

وكانت الفروقات غير معنوية بين معاملتي السماد الآزوتي والشاهد (11.5 سم و 11.41سم) على التوالي، وهذا يختلف مع ما توصّل له Mengel و Kirby(2001، 481) حيث بيّنا أنّ إضافة السماد الآزوتي يسبب زيادة في طول السلامية الثانية، وبالنسبة للتفاعل بين الطرز ومعاملتي السماد الآزوتي والشاهد، كان طول السلامية الثانية الأعلى معنويّة لدى الصنف بلدي (سويداء) (20.3 سم) في معاملة الشاهد، والأدنى معنويّة لدى الطرازين البريّين H.spontaneum (دمشق)، H.marinum (دمشق) عند معاملة التسميد الآزوتي (6.6، 7.17 سم على التوالي) دون فروقات معنويّة بينهما.

الجدول رقم (6) تأثير الطراز الوراثي والتسميد في متوسط طول السلامية الثانية (سم)

الطراز	التسميد الآزوتي		المتوسط
	N0	N80	
صنف بلدي (سويداء)	20.3^{a}	17.34^{ab}	18.82^{a}
Hordeum spontaneum(سويداء)	11.57^{cdef}	12.04^{cdef}	11.8^{bc}
Hordeum marinum(سويداء)	11.67^{cdef}	10.07^{defg}	10.87^{cd}
عربي أبيض (درعا)	12.97^{cd}	11.15^{cdef}	12.06^{bc}
Hordeum spontaneum(درعا)	11.9^{cdef}	14.13^{bc}	13.02^{bc}
Hordeum marinum(درعا)	11.67^{cdef}	12.97^{cd}	12.32^{bc}
عربي أسود(يبرود)	12.07^{cdef}	12.13^{cdef}	12.1^{bc}
Hordeum spontaneum(يبرود)	8.47^{efg}	10.19^{defg}	9.33^{de}
Hordeum marinum(يبرود)	8.63^{efg}	8.37fg	8.5^{def}
فرات3(كلية الزراعة)	12.3^{cde}	14.8^{bc}	13.55^{b}
Hordeum spontaneum (دمشق)	6.9^{g}	6.6^{g}	6.75^{f}
Hordeum marinum(دمشق)	9.53^{defg}	7.17^{g}	8.35^{ef}
المتوسط	11.5	11.41	
LSD0.05	v=2.295	n=0.937	n.v=3.246
CV%	17.2		

* تشير الأحرف المتشابهة إلى عدم وجود فروقات معنوية بين المتوسطات

ومن الجدول رقم (7) الذي يبيّن هويّة الأصناف نجد أن أفضل الطرز من حيث تفوّقه بأغلب الصفات المقاومة للرقاد هو صنف بلدي سويداء، حيث تفوق في متوسط طول النبات، ومتوسط ثخانة وقطر الساق، ومتوسط طول السلامية الثانية.

الجدول رقم (7): الفروقات بين الطرز الوراثية المدروسة من حيث تفوقها في الصفات المدروسة تحت ظروف الزراعة الحقلية.

الصفات المدروسة	الأعلى معنوية ← الأدنى معنويّة											
طول الساق	عربي أبيض	سويداء بلدي	عربي أسود	H.spo. (دمشق)	فرات3	H.mar. (درعا)	H.spo. (درعا)	H.spo. (سويداء)	H.mar. (سويداء)	H.mar. (بيرود)	H.mar. (دمشق)	H.spo. (بيرود)
ثخانة الساق	سويداء بلدي	عربي أبيض	عربي أسود	فرات3	H.Spo. (سويداء)	H.spo. (درعا)	H.mar. (سويداء)	H.mar. (درعا)	H.mar (دمشق)	H.spo. (دمشق)	H.spo. (بيرود)	H.mar. (بيرود)
قطر الساق	سويداء بلدي	عربي أسود	فرات3	H.spo. (سويداء)	عربي أبيض	H.mar. (درعا)	H.spo. (بيرود)	H.spo. (درعا)	H.mar. (سويداء)	H.mar. (دمشق)	H.spo. (دمشق)	H.mar. (بيرود)
عدد خلايا برنشيمية	H.spo. (درعا)	H.mar. (سويداء)	H.Spo. (سويداء)	H.mar. (درعا)	H.mar. (بيرود)	عربي أبيض	فرات3	عربي أسود	H.spo. (بيرود)	H.spo. (دمشق)	H.mar. (دمشق)	سويداء بلدي
طول السلامية الثانية	سويداء بلدي	فرات3	H.Spo. (سويداء)	عربي أبيض	H.spo. (درعا)	H.mar. (درعا)	عربي أسود	H.mar. (سويداء)	H.spo. (بيرود)	H.mar. (بيرود)	H.mar. (دمشق)	H.spo. (دمشق)

حيث يمثل H.spo اختصار للطراز الوراثي Hordeum spontaneum، ويمثل H.mar اختصار للطراز الوراثي Hordeum marinum

الاستنتاجات Conclusions

1. تفوّقت معاملة التسميد على معاملة الشاهد بأغلب الصفات المدروسة.
2. أظهر الصنف بلدي (السويداء) تفوّقه بأغلب متوسطات الصفات الحقليّة المدروسة (قطر وثخانة الساق، وطول السلامية الثانية) (2.68 ميكرومتر، 2.15ميكرومتر، 18.82سم على التوالي) .
3. أظهر الطراز Hordeum spontaneum (درعا) أعلى قيمة معنويّة لمتوسط عدد الخلايا البرنشيمية بمقطع الساق (26.28 حزمة. مقطع$^{-1}$)، وهي إحدى الصفات المرتبطة بالرقاد.

التوصيات والمقترحات Recommendations and Suggestions

1. نوصي بزراعة الصنف بلدي سويداء لأنه تفوّق بأغلب الصفات المقاومة للرقاد (ثخانة وقطر الساق بالمقطع، وطول السلاميّة الثانية).
2. إدخال الطراز البري في برامج التربية والتحسين الوراثي، (تفوّق الطراز البري Hordeum spontaneum بصفة عدد الخلايا البرنشميّة بمقطع الساق).
3. ربط الصفات المرتبطة بمقاومة الرقاد مع الإنتاجيّة.
4. تحديد درجة القرابة الوراثيّة بين الطرز المدروسة.

التمويل: هذا البحث ممول من جامعة دمشق وفق رقم الممول (501100020595)

References:

1. التمو، منور (2007). دراسة التباين الوراثي في استجابة بعض طرز الشّعير(Hordeum spp) لتحمل الجفاف: تقييم الصفات الفسيولوجية والبيوكيميائية والجزيئية. رسالة دكتوراه، قسم المحاصيل الحقلية. كلية الزراعة. جامعة دمشق. الجمهورية العربية السورية. عدد الصفحات 237.
2. المجموعة الإحصائية الزراعية. (2020). مديرية الإحصاء والتخطيط. وزارة الزراعة في سورية . https@moaar.gov.sy
3. خليل، مها.(2012). تقيّيم بعض الطرز الوراثية من الشّعير لمقاومة ظاهرة الرقاد تحت ظروف الزراعة المروية. رسالة ماجستير، قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة دمشق،عدد الصفحات: 153.
4. سعود، عبدالرازق حسين . 2015. دراسة أهم الصفات الفيزيولوجية والشكلية المرتبطة بإنتاجية القمح القاسي في ظروف الجفاف– رسالة دكتوراه – كلية الزراعة – جامعة دمشق
5. Alonso-Blanco C, Aarts MG, Bentsink L, Keurentjes JJ, Reymond M, Vreugdenhil D, et al. (2009).What has natural variation taught us about plant development, physiology, and adaptation?. Plant Cell;21(7):1877–96.
6. AL-Atawneh, N; A., Shehaden; A., Amri and N., Maxted.(2009). Conservation Field Guide to Medics. ICARDA. Syria.
7. Bai. Y., X. Yao. X., H. Yao. U., H. Wu. K., L. (2019) .Difference of Traits Relating to Lodging Resistance in Hulless Barley Genotypes. Scientia Agricultura Sinica. 52(2): 228- 238.
8. Berry, P. M., & Spink, J. (2012). Predicting yield losses caused by lodging in wheat. Field Crops Research, 137, 19–26.
9. Berry. P.M.; Sterling. M.; Spink, J. H., Baker, C. J., Sylvesterbradley, R., Mooney. S.J., Tams, A. R., and Ennos. A. R(2004). Unserstanding and reducing lodging in cereals. Advances Agronomy. 84: 217-271.
10. Caldwell K, Russell J, Langridge P, Powell W (2005) Extreme population-dependent linkage disequilibrium detected in an inbreeding plant species, Hordeum vulgare Genetics172:557567.
11. Chen W.Y., Liu Z.M., Deng G.B., Pan Z.F., Liang J.J., Zeng X.Q., Tashi N.M., Long H. and Yu M.Q., (2014). Genetic Relationship between lodging and lodging components in barley (Hordeum vulgare L.) based on unconditional and conditional quantitative trait locus analyses. Genetics and Molecular Research 13 (1): 1909-1925.
12. Ellis RP, Thomas WTB, Swantston JS (2000) The use of mapped SSRs to examine the historical changes in barley germplasm in Europe. In: Logue S (ed) Proceedings of the 8th International Barley Genetics Symposium, Vol II, Section I Germplasm and Genetic Resources, Adelaide, Australia, October 22–27, 2000, pp 8–10
13. FAOSTAT data. (2010). http://apps.fao.org/faostat/defaul.jsp, accessed 2010.
14. FAOSTAT data. (2021). http://apps.fao.org/faostat/defaul.jsp, accessed 2021.
15. Fischbeck, G. (2003). Diversification through breeding. In: R. Bothmer,T. H. Hintum, H. Knüpffer, K. Sato (eds), Diversity in Barley (Hordeum vulgare). Elsevier Science B.V., Amsterdam, The Netherlands. pp. 29–52.
16. Gardner. M. and McMullen. G. (2012). Lodging management for Commander Barley. Capturing Opportunities and Overcoming Obstacles in Australian Agronomy.1-4.
17. Hetherington, A. M. (2001). Guard cell signaling cell. 107, 711-714.
18. Islam MS, Peng S, Visperas RM, Ereful N, Bhuiya MSU, Julfiquar AW (2007). Lodging-related morphological traits of hybrid rice in a tropical irrigated ecosystem. Field Crop Res 101:240–248.
19. IPGRI. (1994). Descriptors for barley (Hordeum vulgare L.). International Plant Genetic Resources Institute, Roma, Italy.

20. Kelbert A. J., Spaner D., Briggs K. G., and King J. R., (2004). The association of culm anatomy with lodging susceptibility in modern spring wheat genotypes. Euphytica, 136, 211-221.
21. Khan, I.A., J.D. Procunier, D.G. Humpreys, G. Tranquilli, A.R. Schlatter, S. Marcucci-Poltri, R. Frohberg, J. Dubcovsky, (2007). Development of PCR-Based Markers for A High Grain Protein Content Gene from Triticum turgidum Ssp. dicoccoides Transferred to Bread Wheat. Crop Sci. 40:518-524.
22. Kong E., Liu D., Guo X., Yang W., Sun J., Li X., Zhan K., Cui D., Lin J., and Zhang A., (2013). Anatomical and chemical characteristics associated with lodging resistance in wheat. The Crop J., 1, 43-49.
23. Li J, Zhang HC, Gong JL, Chang Y, Dai QG, Huo ZY, Wei HY (2011). Effects of different planting methods on the culm lodging resistance of super rice. Sci Agric Sin 44:2234–2243.
24. Madic. M. Knezevic, D; Paunovic, A And Durovic. D. (2016). Plant height and internode length as components of lodging resistance in barley. Acta Agriculturae Serbica. 42: 99- 106.
25. Mascher M, Gundlach H, Himmelbach A, Beier S, Twardziok SO, Wicker T, et al(2017). A chromosome conformation capture ordered sequence of the barleygenome. Nature;544(7651):427–33.
26. Matusinsky. B., Svobodova.I., Misa. P. (2015). Spring barley stand structure as an indicator of lodging risk. Zemdirbyste Agriculture, 2015:102(3). 273- 280.
27. Mengel K. and Kirkby EA. (2001). Principles of Plant Nutrition, 5th ed.; Kluwer Academic Publishers: Dordrecht, the Netherlands, pp. 481–509.
28. Nandha PS and Singh J (2014) Comparative assessment of genetic diversity between wild and cultivated barley using gSSR and EST-SSR markers. Plant Breed 133:28-35.
29. Nesbit, M. (1995). Clues toagricultural origins in the northean fertile cresent. Diversity Vol: 11(1-2).
30. Peng D, Chen X, Yin Y, Lu K, Yang W, Tang Y, Wang Z (2014). Lodging resistance of winter wheat (Triticum aestivum L.) lignin accumulation and its related enzymes activities due to the application of paclobutrazol or gibberellin acid. Field Crop Res 157:1–7.
31. Poets AM, Fang Z, Clegg MT, Morell PL. Barley landraces are characterized by geographically heterogeneous genomic origins. Genome Biol. 2015; 16:173.
32. Rahal-Bouziane. H., Abdelguerfi. A.(2016). Lodging resistance and its associated traits in barley landraces (Hordeum Vulgare L.) from arid areas in Algeria. Journal Algeria des Regions Arides(JARA). P107-112.
33. Shah.A. D, Tanveer. M, Rehman. A, Anjum. S. A, Iqbal. J, Ahmad. R. (2016). Lodging stress in cereal- effects and management: an overview. Environ Sci Pollut Res., 24(6): 5222- 5237.
34. Shakhatreh Y, Haddad N, Alrababah M, Grando S, Ceccarelli S (2010) Phenotypic diversity in wild barley (Hordeum vulgare L. ssp. spontaneum (C. Koch) Thell.) accessions collected in Jordan. Genet Resour Crop Evol 57:131–146.
35. Tigre. W., Worku. W., and Haile. W. (2014). Effects of nitrogen and phosphorus fertilizer levels on growth and development of barley (Hordeum vulgare L.) at Bore District, Southern Oromia, Ethiopia. American Journal of Life Sciences.2(5): 260- 266.
36. Verma V, Worland AJ, Sayers EJ, Fish L, et al. (2005). Identification and characterization of quantitative trait loci related to lodging resistance and associated traits in bread wheat. Plant Breed. 124: 234-241.
37. Wang. J.; Zhu.J.M.; Lin. Q.Q.; Li.X.J.; ZHSH Li. T.N.J.; Li. B.; and Zhang. A.M (2006). The effect of the anatomical structure and chemical components of the culm on lodging resistance in wheat. Sci Bulletin 51 (5): 1 – 7.
38. Wang Y, Xiang B, Xian J X, Jiang L G, Zhang Y C. (2007). Research status and existing problems of rice resistance to lodging. Guangxi Agricultural Sciences. 38(2): 141-144.