تأثير إجهاد الجفاف في نمو بادرات أصناف مختلفة من الشعير *(Hordeum vulgare* L.)

نضال نعمه حسين
زينب رعد جاسم
قسم علوم الحياة / كلية التربية للعلوم الصرفة (ابن الهيثم) / جامعة بغداد

استلم البحث في :23ايلول2014 قبل البحث في : 15تشرين الثاني 2015

الخلاصة

أجريت هذه الدراسة لتقيم استجابة إنبات ونمو ستة عشر صنفا من الشعير(*Hordeum vulgare* L.)مزروعة في العراق :براق ,بوادي ,أريفات,أمل ,ألوركاء ,ألخير,نور القادسية ,نومار ,اباء99,شعاع,رافدين ,سمير,ريحانه 3 ,فرات 9,جزيرة1,اباء7, لإجهاد الجفاف وذلك بتعريض البذور لتراكيز مختلفة من البولى اثلين كلايكول 6000(PEG6000) للوصول إلى الجهود المائية (-3,-6,-9) بار إضافة إلى معاملة السيطرة بدون (PEG6000). أظهرت نتائج هذا البحث بان أصناف الشعير المدروسة قد تباينت في مدى تحملها لإجهاد الجفاف فكانت الأصناف براق, أريفات الأكثر تحملا لإجهاد الجفاف إذ لم تتأثر نسبه الإنبات فيهم معنويا عند اعلي جهد مائي 9- بار,أما الأصناف بوادي, أمل ,نومار,نور القادسية فقد عدت متوسطه التحمل لإجهاد الجفاف إذ تأثرت نسبه الإنبات فيهم معنويا عند الجهد المائي 9- بار ولم تتأثر بالجهد المائي 6- بار أما بقيه الأصناف الخير ,ألوركاء,أباء99,شعاع , رافدين ,سمير,ريحانه3, فرات 9 , جزيرة 1, أباء 7 فقد تأثرت نسبه الإنبات فيهم معنويا عند الجهد المائي3- بار أو 6- بار لبعض الأصناف لذلك عدت من الأصناف الحساسة للجفاف .

أوضحت النتائج كذلك إن معدلات نسبة إنبات البذور, طول الجذ ير, الوزن الجاف ومؤشر قوه الإنبات قد انخفضت معنويا عند الجهدين المائيين -6,-9 بار ولم تتأثر معنويا بالجهد المائي -3 بار إما طول الرويشه والوزن الطري فقد تأثرت معنويا ابتداء من الجهد المائي -3 بار .إما نسبه طول الجذ ير على طول الرويشه فقد أعطت زيادة معنويا عند الجهدين -6 ,-9 بار ولم تتأثر معنويا بالجهد المائي -3 بار . نستنتج مما سبق بأن أصناف الشعير المدروسة أظهرت اختلافات كبيره في استجابتها للجهود المختلفة وهذا يعني إن هناك مدى واسع لغربله نباتات الشعير لتحمل الجفاف في مرحله الإنبات ونمو البادرات.

الكلمات المفتاحية : الشعير ، الجفاف ، RAPDK ، البولي اثلين كلايكول PEG

ألمقدمة

يعد الشعير *Hordeum vulgare L.* رابع أهم المحاصيل النجيلية بعد القمح والرز والذرة الصفراء ويتميز بقدرة تكيفيه عالية High Adaptability , إذ ينمو ضمن مدى واسع من الظروف البيئية .بلغت المساحة المزروعة بالشعير عالميا قرابة 55698 إلف هكتار, ووصل الإنتاج إلى 35915 إلف طن والإنتاجية 2440 كغم.هـ$^{-1}$(1).يحتل الشعير المرتبة الثانية بعد القمح من الناحية الاقتصادية حيث يستعمل بالدرجة الأساس كعلف للحيوانات ويستعمل في صناعة المولت والبيرة واحد مكونات الأغذية الصحية حيث يستعمل خبز الشعير لمرضى السكري كما يستعمل في تحضير الحساء ويستعمل خبز الشعير لمختلف الثقافات (2) .يعد الشعير من أهم محاصيل لحبوب وأقدمها في العراق حيث يعتبر من المحاصيل الأساسية لغذاء الإنسان وزيادة ثروته الحيوانية(3) ويزرع الشعير في محافظات العراق مثل نينوى والقادسية وذي قار وكركوك و ديالى و الانبار وبغداد وصلاح الدين والنجف و البصرة و ميسان ,قدر إنتاج الشعير في العراق بـ (1003.2) إلف طن للموسم الشتوي لسنة 2013 بزيادة بلغت نسبتها 20.6 % عن إنتاج السنة الماضية حيث كان (832.0) إلف طن حيث احتلت محافظة نينوى المركز الأول من حيث الإنتاج والذي قدر بـ(486.9)إلف طن بنسبة 48.5% من مجموع إنتاج العراق تليها محافظة القادسية الذي قدر إنتاجها (125.0) إلف طن بنسبة (12.5%) من مجموع إنتاج العراق تليها محافظة ذي قار حيث قدر إنتاجها (108.6) إلف طن بنسبة (10.8) من مجموع إنتاج العراق فيما شكلت بقيه المحافظات نسبة مقدارها (28.2%) من مجموع إنتاج العراق (عدا إقليم كردستان) (4).

نظرا" لأهمية المياه في حياة النباتات وقلتها وعدم توفرها بشكل كافي لنموها بات من الضروري الاهتمام بالية الشد المائي وأثره على النيات بغية الحصول على أنماط وراثية ذات قابلية على تحمل إجهاد الجفاف وخاصا في المراحل الأولى من حياة النبات والتي تعد مراحل أساسية في بدء وتحديد إنتاجيته اذ أجريت دراسات عديدة ى هذا المجال وذلك بتعريض النبات إلى مواد ذو فعل ازموزى كمادة البولى اثلين كلايكول اذ استعملت من قبل العديد من الباحثين فاستعملت من قبل(5) في نبات اللوبيا cowpea وكذلك على نبات قصب السكر (6) وعلى نبات الطماطم (7) وفى نبات الشعير (8).

يعد الماء العامل المحدد الأول في نمو المحاصيل فضلاً عن تأثيراته في صفات النبات المورفولوجية والفسلجية خلال مرحلة النمو الخضري, إن أول مؤشر لحدوث الإجهاد المائي هو انخفاض النمو، وان ظروف الجفاف تؤثر بشدة في إنتاج الأجزاء الخضراء (9). وتوصل (10) في دراستهم لاستجابة ثلاثة محاصيل من الحبوب (الحنطة، الشعير والذرة) إلى عدة فترات جفاف إلى إن محصولي الحنطة والشعير اظهرا استجابة متشابهة وان استجابة المحصول تعتمد على فترة بقاء الجفاف. لذا يهدف البحث الحالي إلى تقيم استجابة إنبات البذور ونمو بادرات لأصناف مختلفة من الشعير المزروع في العراق لإجهاد الجفاف .

المواد وطرائق البحث

مصدر البذور: تم الحصول على ستة عشر صنفا من الشعير *(Hordeym vulgare L.)* من مركز تكنولوجيا البذور/وزاره العلوم والتكنولوجيا ومن هيئة فحص وتصديق البذور/وزاره الزراعة.وهى : براق ,بوادى ,أريفات,أمل ,ألوركاء ,الخير,نور القادسية ,نومار ,اباء99,شعاع,رافدين ,سمير,ريحانة 3 ,فرات 9,جزيرة1,اباء7,لإجراء هذه الدراسة.

دراسة تحمل أصناف الشعير لإجهاد الجفاف

أجريت هذه الدراسة في مختبر البيولوجي الجزيئي/كليه التربية ابن الهيثم للعلوم الصرفة للفترة من 2014/12/3 ولغاية 2014/12/30 تم إنبات البذور بعد تعقيمها في محلول الهايبو كلورايت (5%) ثم بمحلول كلوريد الزئبقي بتركيز 2% ثم وضعت في حاضنة وبدرجة حرارة 25 مْ في إطباق بتري معقمة وضعت ورقتان ترشيح في كل طبق ورطبت بمحاليل البولى اثلين كلايكول6000 وبتراكيز مختلفة للوصول إلى الشدود المائية (9- ,6-, 3-) بار,إضافة إلى معاملة السيطرة بدون إضافة البولى اثلين كلايكول وصممت التجربة وفق التصميم العشوائي الكامل(Completely randomized design) حيث وضعت 10 بذور في كل طبق وبواقع ثلاث مكررات لكل معاملة .أضيف 6 مل من محلول البولى اثلين كلايكول وبالتركيز المناسب في كل طبق وتركت لمدة 10 أيام في الحاضنة .تم إضافة كميات متساوية من محاليل البولى اثلين كلايكول لسد النقص الحاصل بسبب التبخر. وبعد 10 أيام تم حساب نسبة الإنبات وحسب المعادلة التالية

نسبة الإنبات = عدد البذور النابتة/عدد البذور الكلية)X 100

ثم تم حساب طول الجذ ير الرئيسي (سم) للبادرات,طول الرويشه (سم), , الوزن الطري والجاف للمجموع الخضري والجذري (غم), , نسبة طول الجذ ير على طول الرويشه ,ومعامل قوة الإنبات Vigor index. وحسب المعادلة التالية : معامل قوة الإنبات = نسبه الإنبات x (معدل طول الجذ ير +معدل طول الرويشه)/ 100 (11). وكان بروز 2 مليمتر من الجذ ير والرويشه قد تم اعتمادهما كعامل للإنبات.

التحليل الإحصائي : أخضعت البيانات إلى تحليل التباين على مستوى 5% وحللت النتائج باستخدام برنامج التحاليل الإحصائية SAS(12)

النتائج والمناقشة

تأثير الجهد المائي في نسبة إنبات البذور لأصناف الشعير المدروسة

بين الجدول(1) تأثير الجهد المائي في نسبة إنبات أصناف مختلفة من الشعير والمعرضة لجهود مائية مختلفة (3-,6-,9-) بار.أوضحت النتائج إلى وجود تأثير معنوي لإجهاد الجفاف عند المستويين (6-,9-) بار في خفض نسبة إنبات البذور ولم يظهر المستوى (3-) بار تأثير معنويا على نسبه إنبات اغلب الأصناف المدروسة. لوحظ انخفاض في نسب الإنبات كلما زاد الجهد المائي فعند الجهد المائي -3بار انخفضت نسبة الإنبات إلى 69,12 مقارنة بمعاملة السيطرة حيث كانت نسبة الإنبات 73,42إي بنسبة انخفاض تعادل 5%,إما عند تعريض البذور إلى جهد مائي -6 بار انخفضت نسبة الإنبات إلى 43,37إي بنسبة انخفاض تعادل40% وعند تعريض النبات إلى الجهد المائي -9 بار فأصبحت نسبة الإنبات 33,31 إي بنسبة انخفاض تعادل 54%. يعزى انخفاض نسبة الإنبات عند التركيز العالي من كلايكول متعدد الاثلين إلى انخفاض معدل امتصاص الماء من البذور الضروري لتحول المواد الغذائية المخزونة الداخلية في البذور تحت تأثير النشاط الإنزيمي من الشكل المعقد إلى البسيط ومن ثم بدء الإنبات(13),فضلا عن ذلك تأثير الجفاف في نشاط الإنزيمات نفسها مباشره داخل البذور إذ لوحظ نشاط إنزيم بيتا اميليز وإلفا اميليز يثبط بفعل الجفاف (14) (15). تماثلت هذه النتائج مع ما حصل عليه كل من (16)و(17) في نباتات العدس وزهرة الشمس على التوالي. أما عدم تأثر نسبة الإنبات أو ارتفاعها في بعض الأصناف عند التراكيز المنخفضة من كلايكول متعدد الاثلين(3-بار) فيعود إلى انخفاض الجهد المائي لهذا المحلول والذي لم يكن كافيا لمنع تشرب الكميه المطلوبة من الماء لحدوث الإنبات أذ استطاعت البذور بفعل قوى التشرب الداخلي إن تحصل على كميه الماء اللازمة لبدء الإنبات وهذا لوحظ من خلال نسبة الإنبات ألمرتفعه عند الأصناف بوادي ,ألوركاء,ألخير,نومار فقد حققت نسبة إنبات 100% عند التركيز 3- بار وهذا يدل على إن بذور هذه الأصناف تمتاز بقوى تشرب داخلية عالية أدت إلى الحصول على كميه الماء اللازمة لحدوث الإنبات على الرغم من وجود جهد مائي منخفض في منطقه النمو.

وبين الجدول (1) كذلك إن نسبه الإنبات للصنف براق وأريفات لم تتأثر معنويا بأعلى جهد مائي 9- بار فكانت 88 عند معامله السيطرة لكلا الصنفين وأصبحت 77,83 عند الجهد المائي 9- بار وعلى التوالي لذا يمكن اعتبار هذان الصنفان اعتمادا على نسبه الإنبات من الأصناف المتحملة للجفاف أما الأصناف بوادي,أمل, نور القادسية, نومار فقد تأثرت نسبه الإنبات فيهم معنويا عند الجهد 9- بار نسبه إلى معامله السيطرة ولم تتأثر معنويا بالجهد المائي 6- بار فكانت نسبه إنباتهم 100,88,61,88على التوالي عند معامله السيطرة وأصبحت 77,61,44,38عند الجهد المائي 9- بار على التوالي لذا يمكن اعتبارهم أصناف متوسطه التحمل للجفاف ,أما باقي الأصناف الخير,الوركاء,أباء99,شعاع,رافدين,سمير,ريحانه3, فرات9, جزيرة1,إباء7 تأثرت نسبه إنباتهم معنويا بالجهد المائي 6- بار و 3- بار لبعض الأصناف لذا أمكن اعتبارهم أصناف حساسة للجفاف.

تأثير الجهد المائي في طول الجذ ير لأصناف الشعير المدروسة

بين الجدول (2) تأثير الجهد المائي على طول الجذ ير لأصناف الشعير المدروسة حيث أظهرت النتائج تفوق الصنف بوادي بأعلى قيمه لمعدل طول الجذ ير فكانت 15.85 سم أما اقل قيمه لمعدل طول الجذ ير هي 4.05سم فكانت للصنف جزيرة1.وقد بينت النتائج ان طول الجذ ير لم يتأثر معنويا عند الجهد المائي 3- بار مقارنه بمعامله السيطرة ولأغلب الأصناف حيث انخفض طول الجذ ير إلى 12.00 سم مقارنه بمعامل السيطرة الذي كان طول الجذ ير فيه 13.41 سم أي بنسبه انخفاض تعادل 10.5 % أما عند الجهد المائي 9-,6- بار فقد كان التأثير معنوي على طول الجذ ير مقارنه بمعامل السيطرة فقد انخفض طول الجذ ير إلى 6.94 سم عند الجهد 6- بار أي بنسبه انخفاض تعادل 48% وعند الجهد 9- بار انخفض إلى 5.89 سم أي بنسبه انخفاض تعادل 56% , وكانت أعلى قيمه لطول الجذ ير هي 18.5 للصنف نومار تحت معامله السيطرة أما اقل قيمه فكانت للأصناف فرات 9, جزيرة1, أباء7 تحت الجهد 6- بار وريحانه3,فرات 9, جزيرة1, أباء7 تحت الجهد 9- بار. تناغمت هذه النتائج مع كل من (18)و(19) في الحنطة والشعير على التوالي. ذكر(20) بان زياده الشد الرطوبي يؤدي بدوره إلى تثبيط عمليه الانقسام الخلوي ومن ثم تثبيط عمليه النمو.

تأثير الجهد المائي في طول الرويشة لأصناف الشعير المدروسة

بين الجدول (3) تأثير الجهد المائي على طول الرويشة حيث أظهرت النتائج إن أعلى قيمه لمعدل طول الرويشه كان 10.50 سم للصنف بوادي أما اقل قيمه لمعدل طول الرويشه 2.93سم كان للصنف سمير إما بقية الأصناف فقد تراوحت معدلات طول الرويشة فيها بين هاتين القيمتين.

أشارت النتائج كذلك إلى وجود تأثير معنوي لإجهاد الجفاف عند المستويات الثلاثة في خفض معدل طول الرويشة وبذلك تكون الرويشه قد تأثرت بالجفاف أكثر من الجذ ير . لوحظ انخفاض معدل طول الرويشة كلما زاد الجهد المائي فعند الجهد المائي -3 بار انخفض معدل طول الرويشة إلى9.82 سم مقارنة بمعامل السيطرة الذي كان معدل طول الرويشة فيه 13.19 سم وبنسبة انخفاض تعادل(25.5%),إما عند تعريض البذور إلى جهد مائي 6- بار فقد انخفض معدل طول الرويشة إلى 3.63 سم بنسبة انخفاض تعادل (72%) وعند الجهد المائي -9 بلغ معدل طول الرويشة2.21 سم أي بنسبة انخفاض تعادل (83%).

بين الجدول (3) كذلك بأن الصنف أمل قد سجل أعلى قيمه لطول الرويشة عند معامله السيطرة حيث بلغ 17.5 سم,إما اقل قيمه لطول الرويشه فكانت للأصناف التي انعدم فيها نمو الرويشة فهي سمير,فرات 9,جزيرة1,إباء 7 في الجهد المائي -6

وكذلك الأصناف سمير,ريحانه3,فرات9,جزيرة1,إباء7 في الجهد المائي -9. ويعزى ذلك الانخفاض إلى إن عملية استطالة الخلايا تتأثر جدا بإجهاد الجفاف وهذا يرجع إلى اعتماد نمو الخلايا بالتمدد والاستطالة على حفظ امتلاء الخلية التي تتأثر بالجفاف بشكل مباشر فضلا عن ذلك فأن الجفاف يعمل على تثبيط النمو نتيجة نقص ضغط امتلاء الخلايا أو سبب نقص وصول الماء إلى الأنسجة النامية نظرا إلى عدم قدره الجذور على النمو وامتصاص الماء والأملاح المعدنية وذلك لنقص التدرج في جهد الماء بين الخشب والخلايا النامية , أضافه إلى ذلك إن تراكم حامض الابسيسك والاثلين المثبطان للنمو تزداد كميتهم في أنسجة النبات إثناء إجهاد الجفاف وتترافق الزيادة مع نقص في نمو الخـــلايا(21).

تأثير الجهد المائي في نسبة طول الجذ ير على طول الرويشة لأصناف الشعير المدروسة

بين الجدول(4) تأثير الجهد المائي في نسبة طول الجذ ير على طول الرويشة حيث أظهرت النتائج إن الصنف براق بلغ معدل نسبة طول الجذ ير على طول الرويشة فيه 2.10 وهو الأكثر قيمة من بقية الأصناف إما الصنف جزيرة1فقد بلغ المعدل لنسبة طول الجذ ير على طول الرويشة فيه 0.376 وهو الأقل قيمة ,إما بقية الأصناف فقد تراوحت فيها نسبة طول الجذ ير على طول الرويشة بين هاتين القيمتين.

أشارت النتائج كذلك إلى عدم وجود تأثير معنوي لإجهاد الجفاف في زيادة معدلات نسبة طول الجذ ير على طول الرويشة عند الجهد 3-بار وكان التأثير معنويا عند الجهدين 6-,9- بار , فقد لوحظ ارتفاع نسبة طول الجذ ير على طول الرويشة كلما زاد الجهد المائي فعند الجهد المائي 3- بار كانت النسبة 1.25مقارنة بمعامله السيطرة الذي قيمته 1.03 أي بنسبة ارتفاع تعادل (21.23%),أما عند الجهد المائي -6 بار ارتفع معدل نسبة معدل طول الجذر على معدل طول الرويشة إلى 1.63 بنسبة ارتفاع تعادل(58%), وعند تعرض النبات للجهد المائي _9 بار فأصبح معدل نسبة معدل طول الجذر على معدل طول الرويشة عند هذا الجهد تساوي 2.05 أي بنسبة ارتفاع تعادل(99%). لوحظ بأن نسبة طول الجذ ير على طول الرويشة للصنف ألوركاء تحت الجهد المائي -6 بار كانت تساوي 4.75 وهي أكثر قيمة لنسبة طول الجذ ير على طول الرويشة في الأصناف المدروسة,إما اقل قيمة فكانت للأصناف سمير,فرات9.جزيرة1,إباء7 تحت الجهد المائي -6 بار وكذلك الأصناف سمير ,ريحانه3,فرات9, جزيرة1,إباء7 تحت الجهد المائي -9 بار. وهذه النتائج كانت متوافقة مع نتائج الباحث (22)على نبات ألجت حيث كانت نسبه طول الجذ ير على طول الرويشه تزاد بازدياد تركيز الجهد المائي . ويلاحظ بشكلٍ عام أن نسبة الانخفاض في المجموعة الهوائية عند أي مستوى من الإجهاد المائي أكبر من نسبة الانخفاض في المجموعة الأرضية، وهذا يتفق مع ما توصل إليه كلٍ من (24,23) في إن المجموعة الخضرية أكثر حساسية للإجهاد المائي من المجموعة الجذرية ,وتعد هذه الصفة من الصفات التكيفية المهمة، حيث يسمح استمرار نمو الجذور في زيادة درجة تعمق وتغلغل الجذور وتشعبها، مما يزيد من كفاءتها.

بين الجدول (4)كذلك بأن هناك تداخل بين الأصناف والجهود المائية وتأثيرها على نسبة طول الجذ ير على طول الرويشة ,حيث الجذور في الوصول إلى طبقات التربة العميقة الرطبة وامتصاص كمية من الماء كافية لتعويض الماء ألمنتوح، والمحافظة على حالة الامتلاء في الخلايا النباتية، واستمرار استطالة الخلايا النباتية ونموها. وهذا ينسجم مع نتائج (25), وتعد زيادة حساسية المجموع الخضري للإجهاد المائي بالمقارنة مع المجموعة الجذرية أيضاً من الصفات التكيفية المهمة وذلك من خلال تقليص حجم المسطح الأخضر للحد من فقد الماء بالتبخر – نتح، وتسخير نواتج التمثيل الضوئي لنمو المجموعة الجذرية.

تأثير الجهد المائي في مؤشر قوة الإنبات Vigor index لأصناف الشعير المدروسة

بين الجدول(5) تأثير الجهد المائي على مؤشر قوة الإنبات حيث أعطى الصنف بوادي أعلى قيمه في معدل مؤشر القوة حيث كان 24.36 ,إما الصنف سمير فكان له اقل قيمه حيث بلغ معدل مؤشر القوة 1.91 إما بقيه الأصناف المدروسة فقد تراوحت بين هاتين القيمتين.

وأشارت النتائج كذلك إلى وجود تأثير معنوي لإجهاد الجفاف في خفض معدلات مؤشر القوة,فقد لوحظ انخفاض معدل مؤشر القوة كلما زاد الجهد المائي فعند الجهد المائي 3- بار انخفض معدل مؤشر القوة إلى 16.31مقارنه بمعامل السيطرة التي كانت قيمه معدل مؤشر قوة الإنبات فيه 20.41 بنسبه انخفاض (20%),إما عند الجهد المائي -6 بار انخفض معدل مؤشر القوة إلى 6.12 بنسبه انخفاض تعادل (70%),إما عند الجهد المائي -9 بار فأصبح 4.30 أي بنسبه انخفاض تعادل (80%).

وبينت النتائج كذلك بأن هناك تداخل معنوي بين تأثير الأصناف والجهد الازموزي في مؤشر قوة الإنبات حيث لوحظ إن الصنف بوادي تحت الجهد -3 بار بلغت قيمه مؤشر قوة الإنبات فيه 31.10 وهي أعلى قيمه بين الأصناف المدروسة ,إما اقل قيمه لمؤشر قوة الإنبات كانت في الأصناف فرات9, جزيره1, اباء7 تحت الجهد -6 بار وكذلك الأصناف ريحانه3,فرات9,جزيره1,اباء7 تحت الجهد الازموزي -9.

تأثير الشد المائي في نسبة الوزن الطري(غم) لبادرات أصناف الشعير المدروسة

بين الجدول (6) تأثير الجهد المائي في الوزن الطري في بادرات أصناف الشعير المدروسة حيث أظهرت النتائج إن الصنف بوادي قد سجل أعلى قيمة لمعدل الوزن الطري حيث كانت 1.30غم إما اقل قيمة لمعدل الوزن الطري فكانت للصنف سمير وبلغت 0.287 غم إما بقية الأصناف فقد تراوحت فيها معدلات الوزن الطري بين هاتين القيمتين.

أشارت النتائج أيضا إلى وجود تأثير معنوي لإجهاد الجفاف في خفض معدلات الوزن الطري ,فقد لوحظ انخفاض الوزن الطري كلما زاد الجهد المائي فعند الجهد المائي - 3بار انخفض معدل الوزن الطري إلى 0.981 غم مقارنة بمعامل السيطرة الذي بلغ فيه معدل الوزن الطري للأصناف 1.41 غم أي بنسبة انخفاض (30.4%),إما عند تعرض النبات إلى جهد مائي -6 بار فقد انخفض معدل الوزن الطري للأصناف تحت هذا الجهد إلى 0.422 غم أي بنسبة انخفاض تعادل (70%) إما عند الجهد المائي -9 فبلغ معدل الوزن الطري 0.264 غم حيث كلما زاد الجهد المائي كلما قل الوزن الطري .
بينت النتائج كذلك بأن إن أعلى قيمة للوزن الطري كانت في الصنف ألوركاء عند معامل السيطرة والتي بلغت 2.326 غم ,أما اقل قيمة فكانت في الأصناف فرات9 ,جزيرة1 ,إباء7 عند الجهد المائي - 6بار وكذلك الأصناف ريحانه3,فرات9,إباء7,جزيرة1 تحت الجهد المائي - 9بار . وهذه النتيجة تتماشي مع ما توصل إليه كل من (26) و(27)و(28) و (22)على نباتات فول ألصويا و ألماش والفاصوليا و ألجت على التوالي حيث كـــان الـــوزن الطري والجـــاف يقـــل بزيـــادة تركيز الجهد المـــائي .ذكر (29) بان الجفاف يثبط وبشكل كبير عملية البناء الضوئي مما يؤدى الى انخفاض الوزن الجاف للنبات.

تأثير الجهد المائي في الوزن الجاف (غم) لباردات أصناف الشعير المدروسة

يبين الجدول (7) تأثير الجهد المائي على الوزن الجاف للباردات حيث أظهرت النتائج إن الصنف بوادي قد أعطى أعلى قيمة لمعدل للوزن الجاف وهي 0.167غم إما اقل قيمة فكانت للصنف سمير والتي كانت 0.023 غم إما بقية الأصناف فقد تراوحت فيها معدلات الوزن الجاف تحت الجهود المائية التي تعرض لها النبات بين هاتين القيمتين.
أشارت النتائج كذلك إلى عدم وجود تأثير معنوي لإجهاد الجفاف على معدلات الوزن الجاف بين الجهد المائي3- ومعاملة السيطرة , بينما لوحظ انخفاض في الوزن الجاف عند الجهد المائي -6 وكذلك 9-بار .إذ أصبح معدل الوزن الجاف 0.068غم عند الجهد المائي -6 مقارنة بالسيطرة التي كان معدل الوزن الجاف فيها 0.123 غم أي بنسبة انخفاض تعادل (44.7%),إما عند الجهد المائي 9- بار فقد انخفض معدل الوزن الجاف تحت هذا الجهد إلى 0.054 غم أي بنسبة انخفاض تعادل (56%).
بينت النتائج كذلك بأن أعلى قيمة للوزن الجاف كانت في الصنف نور القادسية وبلغت 0.2109 غم تحت الجهد المائي 3- بار إما اقل قيمة فكانت في الأصناف فرات9,جزيرة1,إباء7تحت الجهد المائي 6- بار وكذلك الأصناف ريحانه3,فرات9,إباء7,جزيرة1 تحت الجهد المائي 9- بار. ذكر(29) بان الجفاف يثبط وبشكل كبير عملية البناء الضوئي مما يؤدى إلى انخفاض الوزن الجاف للنبات. اوقد يعود سبب ذلك إلى انخفاض عمليات النمو وبالأخص عمليتي الانقسام الخلوي والاتساع الخلوي بسبب الشد (30).
من خلال النتائج التي تم التوصل إليها في هذا البحث يمكن اعتماد الصنفين براق وأريفات لمزيد من البحوث المتقدمة للإجهاد الجفافى لأنها كانت أكثر الأصناف المدروسة تحملا للتراكيز المرتفعة من (PEG) من حيث نسبه الإنبات وبعض الصفات الفسولوجيه الأخرى لاستخدامها في بحوث متطورة لاستنباط أصناف من الشعير متحملة لإجهاد الجفاف واتضح كذلك بأن أصناف الشعير المدروسة أظهرت اختلافات كبيره في استجابتها للجهود المائية المختلفة وهذا يعني إن هناك مدى واسع لغربله نباتات الشعير لتحمل الجفاف في مرحله الإنبات ونمو الباردات.

المصادر

1-FAO (2002) Statistical yearbook production .

2- Fischbeck,G.(2002).Contribution of barley to agriculture,Abrief over view . in:G.A. , :1-4.

3- العذاري , حسن محمد . (2000) . انتخاب واختيار سلالات من الشعير للمناطق محدوده الامطار . مجلة زراعة الرافدين , 5(8)31-40.العراق.

4-مديريه الاحصاء الزراعي.(2013). وزاره الزراعه .العراق.

5- Badiane,F.A.;Diouf,D.;Sané1,D.;Diouf,O.; Goudiaby,V. and Diallo,N.(2004). Screening cowpea [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.] varieties by inducing water deficit and RAPD analyses. African Journal of Biotechnology .3 (3): 174-178.

6- Patade,V.Y.;Saprasanna,P.;Bapat,V.A. and Kulkami,U.G.(2006).Selection for abiotic (salinity and drought) stress tolerance and molecular characterization of tolerant lines in sugarcane .Sugar.Tech.8(1):63-68.

7- Abdel-Raheem, A.T.; Ragab, A. R.; Kasem, Z.A.; Omer, F. D. and Samera, A.M. *In vitro* selection for tomato plants for drought tolerance via callus culture under polyethylene glycol (PEG) and mannitol treatments (2001). African Crop Science Conference Proceedings, 8:2027-2032.

8- أيمن ,الشحاذة العودة; رفيق ,صالح و رؤى الشيخ علي.(2006).تقيم استجابة بعض اصناف الشعير لتحمل الاجهاد الحلولى فى مرحلة النمو الاولى. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية . 22(1) :33-15.سوريا.

9-جودة، عادل وبدر جاسم، (1997). الاجهاد الرطوبي (الجفاف) وعلاقته بالمراحل الفينولوجية للنبات. مجلة الزراعه والمياه, العدد176: 97-106.

10- Yasseen, B.T. and Al-Maumari,B.K.(1995). Further evaluation of the resistance of black barly to water stress. Preliminary assessment for selecting drough resistance barley. J. Agron. and Crop. Sci.,174:9-19 .

11-Abdul-baki, A.A. and Anderson, J.D. (1970). Viability and leaching of sugars from germinating barely. Crop Technique. M.A. Agriculture Thesis, Agriculture Sci., 10: 31-34.

12-SAS.(2012).Statistical Analysis System, User's Guide .Statistical .Version9.1thed .SAS .Inst. Inc.cary.N.C. USA.

13- Rubio, M.C.; González, E.M.; Minchin, F. R.; Webb, K.J.; Arrese-Igor, C.; Ramos, J. and M, Becana. (2002). Effects of water stress on antioxidant enzymes of leaves and nodules of transgenic alfalfa overexpressing superoxide dismutases. Physiol. Plant, 115: 531-540.

14- Yan ,P.; Wu,L.J. and Yu,Z.L.(2006). Effect of salt and drought stress on antioxidant enzymes activities and SOD isoenzymes of liquorice(*Glycyrrhiza uralensis* Fisch). Plant Growth Regulation, 49 (2-3): 157-165.

15- Todaka,D.;Matsushima,H. and Morohashi,Y.(2000).Water stress enhances .B-amylase activity in cucumber cotyledons. Journal of Experimental Botany,345 (51):739-745.

16- Singh, N.K.; Handa, A.K.; Hasegawa, P.M. and Bressan, R.A. (1985). Protein associated with
adaptation of cultured tobacco cells to NaCl. Plant Physiol.,79:126.

17-Mohammad Salehi.(2012). The study of drought tolerance of lentil (*lens culinaris Medik*) in seedling growth stages International. journal of Agronomy and Plant Production, 3 (1): 38-41.

18- الجبوري ,شاكر محمود.(2002). تأثير تراكيز ازموزيه مختلفة من المانتول في إنبات ونمو نبات الحنطة.مجله جامعه ديالى ,14: 100-101 .

19- Amini ,R.(2013). Drought stress tolerace of barley (*Hordeum Vulgare* L.) affected by priming with PEG. International Journal of Farming and Allied Sciences,20(2):803-808.

20- Okuc,G.;Kaya,M.D. and Atak,M. (2005). Effects of salt and drought stress on germination and seedling growth of pea (Pisum sativum L.).Turkish Journal of Agricultuer and forestry,29(4):237-242.

21- Whalley,W.;Bengough,A. and Dexter,A. (1998). Water stress in duced by PEG decreases the maximum growth pressure of the roots of Pea seedlings .Journal of Experimental Botany, 49:1689-1694.

22- Hamidi , H. and Safarnejad ,A. (2010) . Effect of Drought Stress on Alfalfa caltivars (*Medicago Sativa* L.) in Germination stage . American – Eurasian . Agric and Environ . Sci., 8(6):705-709.

23- Westgate, M. E. and Boyer, J. S. (1985). Osmotic adjustment and the inhibition of leaf, root, stem and silk growth at low water potentials in maize. Planta,164: 540 -549.

24-Sharp, R. E.; Silk, W. K. and Hsiao, T. C. (1988). Growth of the maize primary root at low water potentials. Spatial distribution of expansive growth. Plant Physiol. 87 : 50-57. Cosgrove, D. (1986). Biophysical control of plant cell growth. Annu. Review Plant Physiol., 37: 377.

25- Cossgrove, D. J. (1989). Chracterization of long term extension of isolated cell walls from growing cucumber hypocotyls . Planta, 177:121.

26- الدليمي , بشير حمد عبد الله .(1992) . التغيرات الفسيولوجية في النمو والإنتاج والنوعية لصنفين من فول الصويا *Merrill max Glysin* L. بتأثير مستويات مختلفة من الشد الرطوبي واللقاح البكتيري . أطروحة دكتوراه , كليه ألزراعه والغابات , جامعه الموصل, العراق

27- عباس , جمال احمد ; شوكت , مؤيد صبري ; عبد الهادي , سعدون ومرزه , ثامرخضير (2003) . تأثير عدد الريات والكثافة النباتية على نمو وحاصل البذور الجافه لنبات الماش . مجله كربلاء العلمية , 2(5): 144-165.

28-EL-Noemani,A.A.;EL-Zeiny,H.A.;AL-Gindy,A.;AL-Shahhar,E.A. and EL-Shawafy,M.A. (2012). Performance of some bean (*Phaseolus vulgareis* L.) varieties under different Irrigation systems and regimes.Aust.J.Bas.Appli Sci., 12 (4):6185-6196.

29-Jaleel,C.A.;Manivannan,P.;Wahid,A.;Farooq,M.;Al-Jubury,H.J.;Somasundaran,R.and Panneerselvam,R.(2006). Drought stressin plants:a review on morphological characteristic and pigments composition.Int. J .Agric.Biol.,11(1):100-105

30- شهاب، الهام محمود والمعماري، بشرى خليل.(2001). تأثير الشد المائي والجفاف على إنبات ونمو صنفين من حنطة الخبز *Triticum astivum* L. مجلة علوم الرافدين، 12 (2) :42-50 .

الجدول رقم (1): تأثير الجهد المائي في نسبة الإنبات (%) لأصناف الشعير المدروسة

الصنف	الجهد المائي				المعدل
	Control	3-	6-	9-	
براق	88	94	94	83	89.75
بوادي	100	100	88	77	91.25
اريفات	88	94	83	77	85.50
أمل	88	94	83	61	81.50
الوركاء	88	100	61	50	74.75
الخير	88.8	100	61	44	73.45
نور القادسية	61	55	50	44	52.50
نومار	88	100	88	38	78.50
أباء 99	66	61	27	27	45.25
شعاع	66	44	27	16	38.25
رافدين	44	38	22	11	28.75
سمير	27	22	5	5	14.75
ريحانة 3	100	83	5	0	47.00
فرات 9	66	66	0	0	33.00
جزيرة 1	83	33	0	0	29.00
أباء 7	33	22	0	0	13.75
المعدل	73.42	69.12	43.37	33.31	---
قيمة LSD: للصنف: 14.768 * ، للجهد المائي: 12.281 * ، التداخل: 21.053 *					
* (P<0.05).					

الجدول رقم(2) : تأثيرا لجهد المائي في معدل طول الجذ ير(سم) لأصناف الشعير المدروسة.

الصنف	الجهد المائي				المعدل
	Control	3-	6-	9-	
براق	18.1	16.9	9 .8	10.2	13.00
بوادي	15.4	18.1	14.7	15.2	15.85
اريفات	15.5	15.7	10.1	10.6	12.97
أمل	16.0	12.8	8.4	8.2	11.35
الوركاء	11.9	10.9	5.7	4.5	8.25
الخير	12.1	15.85	7.4	7.8	10.78
نور القادسية	12.85	15.1	12.25	12.3	13.12
نومار	18.5	12.9	8.6	4.9	11.22
أباء 99	11.43	11.90	7.7	5.1	9.03
شعاع	16.7	12.56	12.8	11.0	13.26
رافدين	11.9	5.1	3.2	1.7	5.47
سمير	7.0	10.62	5.0	4.0	6.65
ريحانة 3	15.2	10.7	7.2	0.0	8.27
فرات 9	10.3	9.1	0.0	0.0	4.85
جزيرة 1	10.9	5.3	0.0	0.0	4.05
أباء 7	10.72	8.53	0.0	0.0	4.81
المعدل	13.41	12.00	6.94	5.89	---
قيمة LSD: للصنف: 6.073 * ، للجهد المائي: 3.695 * ، التداخل: 10.228 *					
* (P<0.05).					

الجدول رقم(3) : تأثير الجهد المائي في معدل طول الرويشة (سم) لأصناف الشعير المدروسة

الصنف	الجهد المائي				المعدل
	Control	3-	6-	9-	
براق	15.0	12.0	4.7	2.6	8.57
بوادي	12.8	13.0	9.2	7.0	10.50
اريفات	14.8	11.5	3.9	3.5	8.42
أمل	17.5	12.5	5.3	3.1	9.60
الوركاء	11.5	7.5	1.2	1.0	5.30
الخير	14.25	10.5	2.35	1.81	7.22
نور القادسية	15.57	15.8	5.06	8.5	11.23
نومار	14.2	10.3	5.0	1.5	7.75
أباء 99	13.37	8.04	3.40	1.8	6.65
شعاع	17.4	10.75	6.00	3.5	9.41
رافدين	10.52	4.21	2.5	1.1	4.58
سمير	6.0	5.75	0.0	0.0	2.93
ريحانة 3	14.7	11.8	9.5	0.0	9.00
فرات 9	12.5	10.4	0.0	0.0	5.72
جزيرة 1	13.2	7.8	0.0	0.0	5.25
أباء 7	7.67	5.32	0.0	0.0	3.25
المعدل	13.19	9.82	3.63	2.21	---
قيمة LSD: للصنف: 2.973 * ، للجهد المائي: 2.068 * ، التداخل: 4.669 *					
* (P<0.05).					

الجدول رقم (4) : تأثير الجهد المائي في نسبة طول الجذ ير على طول الرويشة لأصناف الشعير المدروسة

الصنف	الجهد المائي				المعدل
	Control	3-	6-	9-	
براق	1.20	1.40	1.89	3.92	2.10
بوادي	1.20	1.39	1.59	2.17	1.59
اريفات	1.04	1.36	2.58	3.02	2.00
أمل	0.91	1.02	1.58	2.64	1.54
الوركاء	1.03	1.45	4.75	4.50	2.93
الخير	0.84	1.50	3.14	4.30	2.44
نور القادسية	0.82	0.95	2.42	1.44	1.41
نومار	1.30	1.25	1.72	3.26	1.88
أباء 99	0.85	1.48	2.26	2.83	1.86
شعاع	0.95	1.16	2.13	3.14	1.84
رافدين	1.131	1.214	1.28	1.545	1.29
سمير	1.16	1.84	0.0	0.0	0.750
ريحانة 3	1.034	0.906	0.757	0.0	0.674
فرات 9	0.824	0.875	0.0	0.0	0.424
جزيرة 1	0.825	0.679	0.0	0.0	0.376
أباء 7	1.397	1.603	0.0	0.0	0.750
المعدل	1.03	1.25	1.63	2.05	---
قيمة LSD: للصنف: 0.752 * ، للجهد المائي: 0.436 * ، التداخل: 0.894 *					
* (P<0.05).					

الجدول رقم (5) :تأثيرا لجهد المائي في معامل قوة الإنبات Vigor index لأصناف الشعير المدروسة

الصنف	الجهد المائي				المعدل
	Control	3-	6-	9-	
براق	29.041	27.166	12.78	10.62	19.90
بوادي	28.20	31.10	21.03	17.09	24.36
اريفات	26.66	25.568	11.62	10.85	18.67
أمل	29.48	23.78	11.37	6.89	17.88
الوركاء	20.59	18.40	4.20	2.75	11.48
الخير	23.188	26.35	5.94	4.22	14.92
نور القادسية	17.33	16.99	8.65	9.15	13.03
نومار	28.77	23.2	11.96	2.43	16.59
أباء 99	16.36	12.16	2.99	1.86	8.34
شعاع	22.50	10.25	5.07	2.32	10.03
رافدين	9.864	3.534	1.254	0.308	3.74
سمير	3.51	3.61	0.25	0.25	1.91
ريحانة 3	29.9	18.675	0.835	0.0	12.35
فرات 9	15.048	12.87	0.0	0.0	6.97
جزيرة 1	20.0	4.323	0.0	0.0	6.08
أباء 7	6.068	3.047	0.0	0.0	2.28
المعدل	20.41	16.31	6.12	4.30	---
قيمة LSD: للصنف: 4.784 * ، للجهد المائي: 3.595 * ، التداخل: 7.305 *					
* (P<0.05).					

الجدول رقم(6) : يوضح تأثيرا لجهد المائي في نسبة الوزن الطري (غم) لباردات أصناف الشعير المدروسة

الصنف	الجهد المائي				المعدل
	Control	3-	6-	9-	
براق	1.44	0.77	0.50	0.31	0.755
بوادي	1.67	1.70	1.10	0.74	1.30
اريفات	1.08	0.94	0.51	0.54	0.767
أمل	1.43	0.77	0.28	0.26	0.685
الوركاء	2.326	1.107	0.270	0.295	0.999
الخير	1.55	1.33	0.67	0.39	0.985
نور القادسية	1.11	1.41	0.56	0.89	0.992
نومار	2.08	1.25	1.06	0.26	1.162
أباء 99	1.23	1.005	0.406	0.205	0.711
شعاع	1.26	0.69	0.33	0.17	0.612
رافدين	0.87	0.53	0.45	0.13	0.495
سمير	0.69	0.37	0.052	0.037	0.287
ريحانة 3	1.85	1.08	0.57	0.0	0.875
فرات 9	1.17	1.03	0.0	0.0	0.550
جزيرة 1	1.02	0.68	0.0	0.0	0.425
أباء 7	1.72	1.04	0.0	0.0	0.690
المعدل	1.41	0.981	0.422	0.264	---
قيمة LSD: للصنف: 0.359 * ، للجهد المائي: 0.316 * ، التداخل: 0.574 *					
* (P<0.05).					

الجدول رقم(7) : تأثير الجهد المائي في معدل الوزن الجاف (غم) لباردات أصناف الشعير المدروسة

الصنف	الجهد المائي				المعدل
	Control	3-	6-	9-	
براق	0.1265	0.1609	0.1057	0.0985	0.122
بوادي	0.0967	0.1997	0.1923	0.1825	0.167
اريفات	0.1234	0.1510	0.0950	0.0771	0.112
أمل	0.1267	0.1479	0.1053	0.0983	0.119
الوركاء	0.0877	0.0989	0.0256	0.0246	0.059
الخير	0.1330	0.1802	0.0957	0.0858	0.123
نور القادسية	0.0751	0.2109	0.1585	0.1346	0.144
نومار	0.1719	0.1914	0.0756	0.0524	0.122
أباء 99	0.1061	0.1132	0.0433	0.0220	0.071
شعاع	0.1087	0.0863	0.0619	0.0263	0.070
رافدين	0.103	0.089	0.0598	0.0554	0.076
سمير	0.0146	0.0536	0.0136	0.0102	0.023
ريحانة 3	0.193	0.102	0.071	0.0	0.091
فرات 9	0.182	0.058	0.0	0.0	0.060
جزيرة 1	0.0958	0.0372	0.0	0.0	0.033
أباء 7	0.135	0.089	0.0	0.0	0.056
المعدل	0.117	0.123	0.068	0.054	---
قيمة LSD: للصنف: 0.0438 * ، للجهد المائي: 0.0281 * ، التداخل: 0.0548 *					
* (P<0.05).					

Effect of Drought Stress on Barley *(Hordeum vulgare* L.) in Germination Stage

Nidhal N. Hussain
Zainab R. Jassim
Dept. Of Biology/ College of Education for pure science (Ibn Al-Haitham)/ University of Baghdad

Received in :23 September 2014 , Accepted in: 15 January 2015

Abstract

The Present study was aimed to evaluate the responses of sixteen species of barley *Hordeum vulgar* L. cultivated in Iraq against drought stress through treatments of seedling with varying concentrations of Polyethylene glycol (PEG6000) to reach the water stress(-3,-6,-9) in addition to control (without PEG 6000). The results showed variation of barley species in their ability to tolerate the drought stress. For instance, Boraq and Arefat were shown to be the most tolerable species, since their percentage of seeds germination were non significantly affected by the highest water potential (-9) bar, while (bawadi,amal,nor alqadsea and nomar) were shown to be moderately drought tolerable, since their percentage of seeds germination were significantly affected at water potential (-9)bar. In contrast, the rest of species,i.e. Alkhair,alwarkaa, ebaa99 ,shoaa ,alrafidian ,sameer ,rehana3 ,forat9 ,Jazera1 and ebaa7 species, were all shown to be the most drought sensitive species, since their percentages of seeds germination were significantly affected at-3 and -6 bar.The results also showed that the averages of seeds percentage germination ,root length, dry weight, vigor index lowered significantly at (-6,-9) bar but they were significantly affected in -3 bar, while plumule length and fresh water significantly affected from -3 bar. The ratio of root to plumule length gave significantly increasment at -6,-9 bar and it was not affected significantly at -3 bar.

In conclusion, barley species showed great variation in their response to the different water stress, This means that, there was a wild range of barley riddling tolerating the drought in germination stage and seedling growth.

Key words: Drought stress, Polyethylene glycol, Germination, *Hordeum vulgare* L.