

## تأثير معاملات نقع بذور الحنطة والشعير في سلوك النمو وحاصل النبات الفردي

محمد عبدالوهاب النوري

قسم المحاصيل الحقلية / كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل – العراق

E-mail: Dr\_moh1954@yahoo.com

### الخلاصة

نفذت هذه التجربة في الموسم الزراعي 2011-2012 في القفص السلبي المخصص لبحوث المحاصيل الحقلية في كلية الزراعة والغابات/جامعة الموصل لدراسة تأثير أربعة معاملات لنقع البذور (الماء العادي، الماء الممغنط، انزيمات الحنطة، انزيمات الشعير) بالإضافة الى معاملة المقارنة (بدون نقع) في صنف الحنطة (شام-6 ودور-29) وصنفي الشعير (محلي ابيض وفرات-4). اظهرت النتائج وجود تأثير لمحاليل النقع في صفات الحاصل في الحنطة، بينما اثرت معاملات النقع في سرعة الانبات وصفات النمو في الشعير وتباينت اصناف الحنطة في نسبة البزوغ وصفات حاصل الحبوب، في حين تباينت اصناف الشعير في صفات النمو وصفات حاصل الحبوب، واثرت التداخل معنويا في معظم الصفات. اتضح من مجمل النتائج ان معاملة النقع بالماء كانت افضل معاملات النقع لمعظم الصفات المدروسة.

الكلمات الدالة: نقع البذور، حنطة، شعير، النمو، الحاصل.

تاريخ تسلم البحث: 2012/8/12 ، وقبوله: 2012/11/12.

### المقدمة

اشارت بعض المصادر والبحوث المتخصصة في مجال البذور ومنها Harris وآخرون (2001) وGoshi وSingh (2005) ان نقع البذور قبل الزراعة لمدة قصيرة دون وصولها الى مرحلة الانبات له تاثيرات ايجابية في تحسين صفات انبات هذه البذور والنباتات النامية منها، ويقصد بنقع البذور هنا هو تشرب البذور إما بالماء أو بمحاليل ازموزية أو بمحاليل مغذية لمدد قصيرة (قبل شروعا بالانبات) ثم تجفيفها إلى رطوبتها الأولية قبل اعادة زراعتها وتسمى عمليات النقع هذه Seed priming، وقد استخدم لنقع البذور محاليل مختلفة منها الماء الاعتيادي والماء المقطر Hydropriming، أو المحاليل ملحية Halopriming solution مثل NaCl وKCl وغيرها، أو المحاليل الازموزية Osmopriming Solution مثل PEG وManitol وهي الاكثر استخداماً، أما محاليل النقع التي تحتوي على بعض المعادن أو الفيتامينات أو المواد المضادة للأكسدة فتسمى Nutrient seed priming solution.

ذكر خلف وعبدالستار (2006) بان البذور المخزنة يحدث فيها تغيير تدريجي في خصائص كروموسومات الخلايا او شذوذ كروموسومي نتيجة لطفرات جسمية تحدث بشكل طبيعي بتقدم العمر وطول مدة الخزن أو تعتيق البذور Seed ageing. وذكر Goshi وSingh (2005) ان عمليات النقع Seed priming للبذور المخزنة لفترات طويلة نسبيا تساعد في تصليح بعض الاضرار الخلوية والسايتوبلازمية التي قد تحدث فيها اثناء الخزن علما ان بعض هذه التصليحات تحدث اثناء تشرب البذور بالماء عند الزراعة، ولحدوث اكبر قدر من التصليحات في الشذوذ الكروموسومي يفضل نقع البذور قبل زراعتها باتباع احد طرائق النقع التي سبق الاشارة اليها وتجفيفها الى رطوبتها الاولية قبل اعادة زراعتها، ولقد لوحظ ان التأثيرات الايجابية لهذه العملية يكون اكثر وضوحا على ارساليات البذور القديمة مقارنة بالارساليات الحديثة التي لم يحدث فيها هدم تراكمي كبير. ان فكرة نقع البذور ليست جديدة بل كانت متبعة منذ القدم من قبل الفلاحين الذين لاحظوا بان اداء البذور المنقوعة بالماء حقق نتائج افضل من ناحية الانبات وسرعة الظهور والازهار، لكن نتائج البحوث في هذا الموضوع تباينت حول تأثير نقع البذور فبينما لم يجد Ghana وWilliam (2003) تأثير واضح لمعاملات نقع بذور الحنطة الشتوية في الانبات والنمو الحقلية فقد سجلوا زيادة في نسبة الانبات وسرعة ظهور البادرات تحت ظروف المختبر والبيت الزجاجي ولأحد الصنفين المستخدمين فقط، ولم يحصل Sharifzadeh وآخرون (2006) على تأثير ايجابي لمحاليل النقع الازموزية في صفات انبات بذور حنطة الخبز إلا ان الباحث عزا ذلك الى احتمال ارتفاع الجهد الازموزي للمحاليل المستخدمة الذي تراوح بين (-12الى-17بار) أو الى زيادة مدد النقع التي تراوحت بين 24-96 ساعة، أما Ghazi وAl-Karaki (1998) فقد وجدوا ان التراكيز الواطنة لمحلول PEG-8000 رفعت نسبة انبات محصولي الحنطة والشعير وقللت مدة اكتمال الانبات الى النصف تقريبا وكانت استجابة الحنطة اكبر من استجابة الشعير، ولاحظت Aziza وآخرون (2004) ؛

و Abida وآخرون (2008) تحسن انبات بذور الشعير سواء المنقوعة بالماء او بمحاليل النقع المختلفة المستخدمة في دراستيهما، وتوصل Kant وآخرون (2006) الى ان نقع بذور الحنطة بـ 10% PEG يرفع نسبة الانبات ويزيد سرعة النمو وتجانسه حتى تحت الظروف غير المثالية في الحقل، وبين Muhammad وآخرون (2007) ان نقع البذور يسبب تغييرات كيميائية حيوية في البذور مثل التحلل المائي لمخزون البذرة الغذائي وتنشيط الانزيمات وايض المثبطات وكسر سكون البذور مما يؤدي الى سرعة انباتها، كما ذكرت Liela وآخرون (2011) ان سرعة البزوغ في البذور المنقوعة ربما يعود الى زيادة فعالية انزيمات الاميليز والبروتيز واللايباز التي لها فعل كبير في تفكيك الجزيئات الكبيرة المخزنة التي يحتاجها الجنين للنمو والتطور وحصلت على زيادة معنوية في نسبة البزوغ وارتفاع البادرات وحاصل الحبوب والحاصل البيولوجي عند استخدام اربعة محاليل نقع مختلفة على صنفين من حنطة الخبز ولاحظت الباحثة تباين الاصناف عن بعضها في الاستجابة، ولاحظ Babar وآخرون (2012) ارتفاع نسبة انبات بذور الحنطة وزيادة الوزن الجاف للنبات عند نقع البذور المعدة للزراعة بالماء الممغنط، وتوصل Janmohammadi وآخرون (2008) الى ان نقع بذور الذرة الصفراء بمحلول PEG-6000 أو بالمحاليل الملحية أو بالماء يزيد من نسبة انبات ودليل قوة البادرات تحت ظروف الاراضي الملحية وغير الملحية، وبين Syed وآخرون (2012) ان نقع بذور الذرة الصفراء بمحلول  $KNO_3$  بتركيز ومدد نقع مختلفة اثر ايجابيا في نسبة وسرعة الانبات إلا ان الباحث لاحظ تأثيرات اكبر عند نقع البذور بالجبرلين، أما Irfan وآخرون (2005) فلم يلاحظوا تأثيرات واضحة لمنظمات النمو  $GA_3$  و IAA على محصول الحنطة إلا ان محلول منظم النمو Kinetin بتركيز 25 جزء بالمليون زاد من الوزن الرطب والجاف للنبات. وفي نتائج البحوث للفترة من 2001 الى 2008 التي لخصها وعرضها في بحثه Farooq وآخرون (2012) لاحظ الباحث ان نقع البذور Seed priming يكون لها في معظم الاحيان تأثير ايجابي في صفات النمو والحاصل لمعظم المحاصيل الحقلية كالحنطة والرز والشعير والحمص والذرة والعدس والشوفان. تم اجراء هذا البحث بمعاملة بذور صنفين من محصول الحنطة وصنفين من محصول الشعير بالماء الاعتيادي والماء الممغنط ومحاليل الانزيمات الطبيعية للحنطة والشعير وذلك لدراسة تأثير محاليل النقع المختلفة في بعض صفات الانبات والنمو لهذين المحصولين.

### مواد البحث وطرائقه

نفذت هذه التجربة في القفص السلبي التابعة لقسم المحاصيل الحقلية في كلية الزراعة/جامعة الموصل في الموسم الزراعي الشتوي 2011 - 2012 باستخدام صنفين من الحنطة هما شام 6 (من الحنطة الناعمة) ودور 29 (من الحنطة الخشنة) وصنفين من الشعير هما فرات 4 (سداسي الصفوف) ومحلي ابيض (ثنائي الصفوف)، نقعت بذور كل صنف باربعة محاليل هي الماء الاعتيادي والماء الممغنط وإنزيمات الحنطة وإنزيمات الشعير الطبيعية بالإضافة الى معاملة المقارنة (بدون نقع)، وتم تحضير المحاليل وتطبيق المعاملات كما موضح ادناه:

1. **معاملة المقارنة (بدون نقع):** - تم زراعة البذور مباشرة في سنادين (سعة السنادانة 12 كغم تربة) وبدون نقع البذور بمعدل 25 بذرة لكل سنادانة.
2. **النقع بالماء الاعتيادي:** - تم نقع البذور بالماء الاعتيادي لمدة 2 ساعة قبل الزراعة ثم جففت على درجة 30م لمدة 48 ساعة ثم تم زراعتها.
3. **النقع بالماء الممغنط:** - تم نقع البذور لمدة ساعتين بماء ممغنط شدة 3500 كاوس ثم جففت كما في الخطوة السابقة قبل زراعتها.
4. **النقع بمحلول انزيمات الحنطة:** - تم تحضير المستخلص المائي (الخام) لمحلول انزيمات الحنطة دون اللجوء الى الطرق المعقدة للاستخلاص، ويحتوي هذا المستخلص على الانزيمات الطبيعية التي ازيد تحفيزها اثناء الانبات ومنها انزيمات الالفا والبيتا اميليز واللايباز والبروتيز والمالتيز والكلوكوسيديز والفوسفوريليز وغيرها، حيث تم تنبيت عدد من بذور الحنطة (بعدد بذور الحنطة والشعير المشمولة بالنقع بانزيمات الحنطة) وبعد ظهور الجذير بطول ثلث الى نصف طول الحبوب تم ايقاف الانبات بتجفيف البذور على درجة 30م لمدة 72 ساعة ثم سحقت البذور واضيف اليها كمية محددة من الماء المقطر ورجت لمدة كافية بعد ذلك رشح المحلول ثم اضيف منه كمية 20 مل لكل معاملة (25 بذرة) من المعاملات المشمولة بالنقع بانزيمات الحنطة وبعد ساعتين من نقع البذور جففت على درجة حرارة 30م لمدة 48 ساعة ثم زرعت.
5. **النقع بمحلول انزيمات الشعير:** - تم تحضير المستخلص المائي الخام لانزيمات الشعير بتنبيت بذور الشعير بنفس الطريقة السابقة ثم معاملة البذور المشمولة بهذه المعاملة كما سبق في انزيمات الحنطة.

ان فكرة تحضير الانزيمات الطبيعية للحنطة والشعير اعتمدت على اساس تنشيط وتخليق الانزيمات الساكنة في البذور مثل انزيمات الالفا والبيتا اميليز واللايبيز والبروتيز والماليز وغيرها، ومن المعروف ان تحفيز البذور للانبات يؤدي الى زيادة فعالية الانزيمات الساكنة في البذور أو تكون قسم منها مجدداً وذلك بتحفيز البذور للانبات لمدة محددة ثم ايقاف الانبات بعد خروج الجذير وتجفيف البذور على درجات حرارة منخفضة للحفاظ على الانزيمات على غرار تحضير الانزيمات في شعير المولت.

زرعت البذور بتاريخ 16 / 11 / 2012 في سنادين احتوت على 12 كغم من التربة المزيجية، وبمعدل 25 بذرة / سنادة لكل معاملة على عمق 3 سم تقريباً بثلاثة مكررات باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCB حسب الراوي وعبدالعزيز (2000)، وتم اخذ قياسات سرعة الانبات (بحساب عدد البادرات النامية في منتصف مدة الانبات المقررة) ونسبة البزوغ الحظلي النهائية ومعدل اطوال البادرات/سم، كما حسب معدل الوزن الطري والجاف للبادرات/غم ونسبة الرطوبة في الانسجة النباتية من عشرة نباتات قطعت من سطح التربة، بينما حسبت معدلات وزن السنبله/غم وعدد الحبوب في السنبله وحاصل النبات/غم من النباتات المتبقية. حلت البيانات الخاصة بالحنطة بشكل مستقل عن بيانات الشعير باستخدام برنامج SAS (Anonymous، 2002) ووفق التصميم المتبع في التجربة.

### النتائج والمناقشة

تأثير معاملات النقع في صفات الانبات وبعض صفات النمو في الحنطة والشعير: لم تتأثر سرعة الانبات ونسبة البزوغ في الحنطة معنوياً بمحاليل النقع الجدول (1) مع ذلك فان سرعة الانبات كانت اعلى في جميع معاملات النقع مقارنة بمعاملة المقارنة (بدون نقع)، أما في الشعير فقد ازدادت سرعة الانبات معنوياً عند نقع البذور بالماء الممغنط (89.16%) او بانزيمات الحنطة (89.66%) او انزيمات الشعير (90.00%) مقارنة بمعاملة المقارنة (84.50%) ما يدل على تحفيز الانبات بالنقع بشكل اسرع في الشعير. ولم تختلف اطوال بادرات الحنطة في جميع معاملات النقع مقارنة مع معاملة المقارنة (بدون نقع)، اما اطوال بادرات الشعير فقد ازدادت معنوياً عند نقع البذور بالماء اذ بلغت (10.98سم) بنسبة زيادة قدرها (13.19%) عن معاملة المقارنة، وتفوق الوزن الطري لبادرات الحنطة النامية من البذور المنقوعة لجميع المعاملات قياساً بمعاملة المقارنة التي اعطت اقل وزن طري للبادرة، اتفقت هذه النتائج مع Irfan وآخرون (2005)؛ Shazma وآخرون (2011)، ولم تسجل فروق معنوية في الوزن الجاف لبادرات الحنطة الا ان الوزن الجاف لبادرات النامية من البذور المنقوعة اعلى منه في البذور غير المنقوعة (معاملة المقارنة). أما في الشعير فقد تفوق الوزن الطري والجاف لبادرات الناتجة من بذور منقوعة بالماء معنوياً على بقية المعاملات واعطت اعلى وزن طري (3.33 غم) واعلى وزن جاف (1.17 غم) فيما لوحظ اقل وزن طري وجاف لبادرات الشعير في معاملة انزيمات الشعير ذاتها والذي لم يختلف معنوياً عن معاملة المقارنة او معاملة النقع بالماء الممغنط. ان ارتفاع الوزن الطري لبادرات الناتجة من بذور منقوعة سواء في الحنطة او في الشعير يعطي مؤشر على ان هذه النباتات امتصت كميات اكبر من الماء واحتفظت به في الانسجة النباتية، وقد يعزى ذلك الى زيادة اطوال الجذور أو كثافتها في النباتات النامية من بذور منقوعة والتي لاحظها Janmohammadi وآخرون (2008)؛ Abida وآخرون (2008)؛ Abbasdokht (2010)؛ Iqbal وآخرون (2012).

تأثير الاصناف في صفات الانبات وبعض صفات النمو في الحنطة والشعير: أظهرت النتائج الواردة في الجدول (2) عدم وجود اختلاف معنوي في سرعة الانبات بين اصناف الحنطة المستخدمة في الدراسة الا ان الصنف دور-29 تفوق معنوياً في نسبة البزوغ النهائية (96.73%) على الصنف شام-6 (93.92%) وقد تعود هذه الفروقات الى ارتفاع حيوية البذور في هذا الصنف، كذلك لم تظهر فروقات معنوية بين اصناف الحنطة في معدل اطوال البادرات والوزن الطري والجاف للبادرات، ولم تلاحظ فروق معنوية بين اصناف الشعير في سرعة الانبات ونسبة البزوغ النهائية لكن الصنف فرات-4 تفوق معنوياً في معدل طول البادرة (11.06 سم) على صنف الشعير المحلي (8.98 سم)، كما تفوق الصنف فرات-4 على الصنف المحلي في صفة الوزن الرطب والجاف للبادرة بنسبة زيادة قدرها 17.00% و 15.18% للوزنين على التوالي وقد يكون لطبيعة نمو الصنف واستجابته لمعاملات النقع تأثير واضح في زيادة معدل اطوال البادرات وزيادة الاوزان الرطبة والجافة لها وقد لاحظ كثير من الباحثين تباين الاصناف في الاستجابة لمعاملات النقع المختلفة ومنهم Shazma وآخرون (2011)؛ Liela وآخرون (2011).

الجدول (1): تأثير معاملات النقع في صفات الانبات وبعض صفات النمو في الحنطة والشعير.

Table (1): Effect of priming treatments on germination and some growth traits of wheat and barley.

الوزن الجاف للبادرة /غم Dry seedling weight (gm.)	الوزن الطري للبادرة /غم Fresh seedling weight (gm.)	اطوال البادرات/ سم Seedling length (cm.)	نسبة البروغ Emergence percentage	سرعة الانبات Germination speed	معاملات النقع Priming treatments
(الحنطة Wheat)					
0.81a	2.17b	10.18a	95.33a	82.83a	بدون نقع without priming (check)
0.88a	2.66a	10.60a	94.16a	85.16a	ماء حنقية Tap water
0.87a	2.57a	10.45a	a 95.50	84.00a	ماء ممغنط Magnetized water
0.92a	2.74a	10.13a	95.00a	85.33a	انزيمات الحنطة Wheat enzyme
0.90a	2.74a	10.50a	95.16a	84.16a	انزيمات الشعير Barley enzyme
(الشعير Barley)					
0.93b	2.45bc	9.70bc	98.83a	84.50b	بدون نقع without priming (check)
1.17a	3.33a	10.98a	98.83a	85.83ab	ماء حنقية Tap water
1.01b	2.85b	10.06b	98.50a	89.16a	ماء ممغنط Magnetized water
0.94b	2.47bc	10.36ab	98.33a	89.66a	انزيمات الحنطة Wheat enzyme
0.88b	2.35c	9.00c	98.16a	90.00a	انزيمات الشعير Barley enzyme

الارقام التي تحمل الحرف ذاته في العمود (ضمن المحصول) لا تختلف عن بعضها معنويا عند مستوى احتمال 5%.

The means in each column (within the same crop) followed by the same letter do not differ significantly at Pr.(5 %).

تأثير معاملات النقع في محتوى رطوبة النبات وصفات الحاصل في الحنطة والشعير: لم تسجل فروق معنوية في المحتوى الرطوبي لنباتات الحنطة باختلاف معاملات النقع الجدول (3) لكن النباتات الناتجة من بذور منقوعة احتوت على نسبة رطوبة اعلى مقارنة مع معاملة المقارنة، أما في الشعير فقد تفوقت النباتات النامية من البذور التي نقعت بالماء معنويا في المحتوى الرطوبي للنبات على نباتات معاملة المقارنة ومعاملة انزيمات الحنطة وانزيمات الشعير ولم تختلف عنها النباتات النامية من البذور المعاملة بالماء الممغنط. ان احتواء الانسجة النباتية على كميات اكبر من الرطوبة تعد ناحية ايجابية وقد تعزى الى زيادة طول جذور النباتات النامية من بذور منقوعة وزيادة انتشارها في التربة وهذا ماوجده Janmohammadi وآخرون (2008) ؛ Abida وآخرون (2008) ؛ Abbasdokht (2010) ؛ Iqbal وآخرون (2012). وازداد وزن السنبل في الحنطة في معاملة النقع بالماء الاعتيادي والماء الممغنط وانزيمات الحنطة بينما انخفض معنويا في معاملة المقارنة وعند اضافة انزيمات الشعير. وسجلت زيادة معنوية في عدد الحبوب/سنبل في جميع معاملات النقع ووصلت الى

اقصاها عند معاملة النقع بالماء اذ ارتفعت الى 39.77 حبة/سنبله، واتفقت هذه النتائج مع Muhammed وآخرون (2007) ؛ Roohul وآخرون (2012) الذي حصل على عدد اكبر في حبوب السنبله في معاملات النقع والتي عزاها الى ارتفاع حيوية وقوة النباتات النامية من البذور المنقوعة، كما ازداد حاصل حبوب الحنطة النامية من بذور نقعت بالماء الاعتيادي او بالماء الممغنط او بانزيمات الحنطة مقارنة مع معاملة المقارنة وسجل اعلى حاصل للنبات الفردي في معاملة النقع بالماء بلغ 1.18 غم أما اقل حاصل للنبات الفردي فقد لوحظ في معاملة المقارنة. وقد اتفقت هذه النتائج مع ما حصل عليه Muhammad وآخرون (2007) ؛ Liela وآخرون (2011). أما في الشعير فلم يتأثر معدل وزن السنبله وعدد الحبوب/سنبله وحاصل النبات الفردي مما قد يدل على استجابة اقل لمعاملات النقع مقارنة بمحصول الحنطة الذي اظهر استجابة واضحة ومعنوية في هذه الصفات، ومع ذلك فقد لوحظت زيادة في معدلات وزن السنبله وعدد الحبوب/ سنبله وحاصل الحبوب في الشعير في جميع معاملات النقع مقارنة بمعاملة المقارنة وان اكبر الزيادات سجلت في النباتات النامية من بذور منقوعة بالماء الاعتيادي لكن هذه الزيادات لم تصل الى الحد المعنوي.

الجدول (2): تأثير الاصناف في صفات الانبات وبعض صفات النمو في الحنطة والشعير.

Table (2): Effect of varieties on germination and some growth traits of wheat and barley.

الوزن الجاف للبادرة /غم Dry seedling weight (gm)	الوزن الطري للبادرة /غم Fresh seedling weight(gm.)	اطوال البادرات/ سم Seedling length (cm.)	نسبة البزوغ Emergence percentage	سرعة الانبات Germination speed	الاصناف Varieties
(اصناف الحنطة Wheat varieties)					
0.85a	2.51a	10.20a	93.92b	84.66a	حنطة صنف شام 6 Wheat cv.Sham6
0.90a	2.65a	10.54a	96.73a	83.93a	حنطة صنف دور 29 Wheat cv.Doar29
(اصناف الشعير Barley varieties)					
0.91b	2.53b	8.98b	98.00a	88.20a	شعير محلي ابيض Barley cv. Local white
1.05a	2.96a	11.06a	99.06a	87.46a	شعير فرات 4 Barley cv.Fourat4

الارقام التي تحمل الحرف ذاته في العمود (ضمن المحصول) لا تختلف عن بعضها معنويا عند مستوى احتمال 5%.

The means in each column (within the same crop) followed by the same letter do not differ significantly at Pr.(5 %).

**تأثير الاصناف في محتوى رطوبة النبات وصفات الحنطة والشعير:** لم تختلف اصناف الحنطة عن بعضها معنويا في نسبة الرطوبة في النبات وبلغت نسبة الرطوبة في الصنف شام-6 والصنف دور 65.33 % و65.88 % على التوالي الجدول (4)، وتفوق الصنف شام-6 معنويا على الصنف دور-29 في صفات وزن السنبله وعدد الحبوب في السنبله وحاصل النبات بنسبة 12.69 و 12.06 و 13.59 % لهذه الصفات على التتابع وتعزى هذه الزيادات الى طبيعة العوامل الوراثية الخاصة بالصنف واستجابته لمعاملات النقع المستخدمة. كما لم تختلف اصناف الشعير عن بعضها معنويا في نسبة الرطوبة في النبات، في حين تفوق صنف الشعير فرات-4 في صفات وزن السنبله وعدد الحبوب /السنبله وحاصل النبات على صنف الشعير المحلي الابيض حيث ازداد وزن السنبله وعدد الحبوب/سنبله وحاصل الحبوب فيهما بمقدار الضعف تقريبا على مثيلاتها في الصنف المحلي الابيض ويعزى ذلك بالدرجة الرئيسة الى العوامل الوراثية الخاصة بالصنف وتفاعلها مع العوامل البيئية فضلا عن استجابة اوضح لهذا الصنف لمحاليل النقع قياسا بالصنف دور-29.

الجدول (3): تأثير معاملات النقع في محتوى رطوبة النبات وصفات الحاصل في الحنطة والشعير.  
Table (3): Effect of priming treatments on water % in plant and yield characters of wheat and barley.

حاصل النبات (غم) Plant yield (gm.)	عدد الحبوب/سنبلة No. of grain/spike	وزن السنبلة (غم) Spike weight (gm.)	نسبة الرطوبة في النبات Water % in plant	معاملات النقع Priming treatments
(الحنطة Wheat)				
0.99b	37.71b	1.89b	62.70a	بدون نقع without priming (check)
1.18a	39.77a	2.11a	66.37a	ماء حنفية Tap water
1.12a	39.49ab	2.08a	65.87a	ماء ممغنط Magnetized water
1.14a	39.36ab	2.09a	66.15a	انزيمات الحنطة Wheat enzyme
1.08ab	37.98ab	1.87b	66.93a	انزيمات الشعير Barley enzyme
(الشعير Barley)				
0.60a	15.67a	1.00a	62.04b	بدون نقع without priming (check)
0.66a	17.18a	1.11a	64.59a	ماء حنفية Tap water
0.64a	16.68a	1.07a	64.13ab	ماء ممغنط Magnetized water
0.63a	16.67a	1.04a	62.32b	انزيمات الحنطة Wheat enzyme
0.64a	17.34a	1.07a	62.32b	انزيمات الشعير Barley enzyme

الارقام التي تحمل الحرف ذاته في العمود (ضمن المحصول) لا تختلف عن بعضها معنويا عند مستوى احتمال 5%.

The means in each column (within the same crop) followed by the same letter do not differ significantly at Pr.(5 %).

تأثير تداخل معاملات النقع والاصناف في صفات الانبات وبعض صفات النمو في الحنطة والشعير: لم يكن التداخل بين معاملات النقع والاصناف في سرعة الانبات في الحنطة الجدول (5)، لكن هذا التداخل كان معنويا في صفة سرعة الانبات في الشعير وسجلت اعلى سرعة انبات في الشعير المحلي سواء المنقوع بالماء الممغنط او بانزيمات الحنطة او انزيمات الشعير حيث بلغت 91، 90.66، 92 % على التعاقب، واثرت التداخل بين معاملات النقع واصناف الحنطة في نسبة البزوغ واعطى الصنف دور-29 المنقوع بالماء الممغنط اعلى نسبة بزوغ بلغت (97.33 %) بينما انخفضت معنويا في الصنف شام-6 الناتج من بذور منقوعة بانزيمات الشعير الى (90.33%)، اما نسبة البزوغ النهائية في الشعير فلم تتأثر معنويا بالتداخل بين معاملات النقع واصناف الشعير المستخدمة. وتأثرت اطوال بادرات الحنطة والشعير بالتداخل ولو حظت اطول بادرات في الحنطة في صنف دور-29 الناتج من بذور نقعت بانزيمات الشعير إذ بلغ 10.86 سم بينما انخفضت معنويا في صنف الحنطة شام-6 في معاملة المقارنة الى 9.93 سم، ولو حظت اطول بادرات في الشعير في الصنف فرات-4 الناتج من البذور المنقوعة بالماء الاعتيادي او بانزيمات الحنطة او بالماء الممغنط في حين وجدت اقصر البادرات في صنف الشعير المحلي سواء الناتج من بذور منقوعة بالماء الممغنط او بانزيمات الحنطة او انزيمات الشعير. ان تباين

اطوال بادرات الحنطة والشعير يعود الى طبيعة نمو الاصناف ومدى استجابتها لمحايل النقع. تاثر الوزن الطري والجاف لبادرات الحنطة بتداخل الاصناف مع معاملات النقع اذ ازداد الوزن الطري لبادرات الحنطة معنوياً في جميع معاملات النقع بدون استثناء واعطى الصنف دور-29 النامي من بذور منقوعة بانزيمات الحنطة او بانزيمات الشعير اعلى وزن طري للبادرات بلغ 2.93 و 2.84 غم على التوالي فيما سجل اقل وزن طري لبادرات الصنف شام-6 في معاملة المقارنة، وكان تاثر الوزن الجاف لاصناف الحنطة يسير بالوتيرة ذاتها للوزن الرطب لبادرات الحنطة. واثر التداخل بين المعاملات في الوزن الطري لبادرات الشعير معنوياً وسجل اعلى وزن طري لبادرات الشعير في صنف فرات-4 النامي من بذور منقوعة بالماء العادي بلغ 3.63 غم، اما اقل وزن طري للبادرات فقد سجل في صنف الشعير المحلي الناتج من بذور منقوعة بانزيمات الحنطة، وتاثر الوزن الجاف لبادرات الشعير بالاتجاه ذاته الذي تاثر به الوزن الطري وسجل اعلى وزن جاف للبادرة في الصنف فرات-4 في معاملة النقع بالماء والتي لم تختلف عن معاملة النقع بالماء الممغنط، اما اقل وزن جاف لبادرات الشعير فقد سجل في الصنف المحلي عند النقع بانزيمات الحنطة.

الجدول (4): تأثير الاصناف في محتوى رطوبة النبات وصفات الحنطة والشعير.

Table (4): Effect of varieties on water % in plant and yield characters of wheat and barley.

الاصناف Varieties	نسبة الرطوبة في النبات Water % in plant	وزن السنبله (غم) Spike weight (gm.)	عدد الحبوب/سنبله No. of grain/spike	حاصل النبات (غم) Plant yield (gm.)
(أصناف الحنطة Wheat varieties)				
حنطة صنف شام Wheat 6 cv.Sham6	65.33a	2.13a	41.07a	1.17a
حنطة صنف دور 29 Wheat cv.Doar29	65.87a	1.89b	36.65b	1.03b
(أصناف الشعير Barley varieties)				
شعير محلي ابيض Barley cv. Local white	63.64a	0.70b	10.74b	0.42b
شعير صنف فرات 4 Barley cv.Fourat4	64.13a	1.41a	22.67a	0.84a

الارقام التي تحمل الحرف ذاته في العمود (ضمن المحصول) لا تختلف عن بعضها معنوياً عند مستوى احتمال 5%.

The means in each column (within the same crop) followed by the same letter do not differ significantly at Pr.(5 %).

تأثير تداخل معاملات النقع والاصناف في نسبة الرطوبة وصفات الحنطة والشعير: لم يظهر التداخل بين معاملات النقع واصناف الحنطة تأثير معنوي في المحتوى الرطوبي للنبات الجدول (6) ومع ذلك فان المحتوى الرطوبي في كلا صنف الحنطة كان اعلى في جميع معاملات النقع دون استثناء مقارنة بمعاملة المقارنة (بدون نقع)، في حين هذه الفروق معنوية في الشعير اذ سجلت اعلى نسبة رطوبة في صنف الشعير فرات-4 النامي من بذور منقوعة بالماء العادي او بالماء الممغنط 65.64 و 65.86 % على التوالي. واثر التداخل معنوياً في وزن سنبله الحنطة والشعير وكانت استجابة الصنف شام-6 في الحنطة لمعاملات النقع ايجابية اذ ازداد وزن السنبله معنوياً عند معاملة النقع بالماء العادي او بانزيمات الحنطة مسجلة وزناً مقداره 2.26 و 2.24 غم على التوالي مقارنة ب 2 غم لمعاملة المقارنة ومتفوقاً بشكل معنوي على الصنف دور-29 الذي لم

الجدول (5): تأثير التداخل في صفات الانبات وبعض صفات النمو في الحنطة والشعير.

Table (5): The effect of interaction on germination and growth traits of wheat and barley.

الوزن الجاف للبادرة /غم Dry seedling weight(gm.)	الوزن الطري للبادرة /غم Fresh seedling weight(gm.)	اطوال البادرات/ سم Seedling length (cm.)	نسبة البزوغ Emergence percentage	سرعة الانبات Germination speed	الاصناف Varieties	معاملات النقع Priming treatments
( الحنطة Wheat )						
0.79b	2.11c	9.93b	94.66a-c	82.33a	حنطة ناعمة صنف شام 6 Bread wheat cv.Sham6	بدون نقع without priming (check)
0.84ab	2.23bc	10.43ab	96.00ab	83.33a	حنطة خشنة صنف دور Durum wheat cv.Doar29	
0.88ab	2.63a-c	10.43ab	92.00bc	86.33a	حنطة ناعمة صنف شام 6 Bread wheat cv.Sham6	ماء حنفية Tap water
0.89ab	2.68ab	10.76ab	96.33ab	84.00a	حنطة خشنة صنف دور Durum wheat cv.Doar29	
0.86ab	2.59a-c	10.43ab	93.66a-c	85.33a	حنطة ناعمة صنف شام 6 Bread wheat cv.Sham6	ماء ممغنط Magnetized water
0.88ab	2.55a-c	10.46ab	97.33a	82.66a	حنطة خشنة صنف دور Durum wheat cv.Doar29	
0.85ab	2.56a-c	10.06ab	94.00a-c	86.33a	حنطة ناعمة صنف شام 6 Bread wheat cv.Sham6	انزيمات الحنطة Wheat enzyme
0.99a	2.93a	10.20ab	96.00ab	84.33a	حنطة خشنة صنف دور Durum wheat cv.Doar29	
0.89ab	2.64a-c	10.13ab	90.33c	83.00a	حنطة ناعمة صنف شام 6 Bread wheat cv.Sham6	انزيمات الشعير Barley enzyme
0.91ab	2.84a	10.86a	96.00ab	85.33a	حنطة خشنة صنف دور Durum wheat cv.Doar29	



( الشعير Barley )						
الوزن الجاف للبادرة /غم Dry seedling weight(gm.)	الوزن الطري للبادرة /غم Fresh seedling weight(gm.)	اطوال البادرات/ سم Seedling length (cm.)	نسبة البزوغ Emergence percentage	سرعة الانبات Germination speed	الاصناف Varieties	معاملات النقع Priming treatments
0.90bc	2.71b-e	9.13cd	98.00a	82.33b	شعير صنف محلي ابيض Barley cv.Local white	بدون نقع without priming (check)
0.96bc	2.79b-d	10.26bc	99.66a	86.66ab	شعير صنف فرات 4 Barley cv.Fourat4	
1.1ab	3.03ab	9.56cd	98.66a	85.00ab	شعير صنف محلي ابيض Barley cv.Local white	ماء حنطية Tap water
1.24a	3.63a	12.40a	99.00a	86.66ab	شعير صنف فرات 4 Barley cv.Fourat4	
0.93bc	2.50c-e	8.76d	98.00a	91.00a	شعير صنف محلي ابيض Barley cv.Local white	ماء ممغنط Magnetized water
1.09ab	3.19ab	11.36ab	99.00a	87.33ab	شعير صنف فرات 4 Barley cv.Fourat4	
0.80c	2.12e	8.86d	98.00a	90.66a	شعير صنف محلي ابيض Barley cv.Local white	انزيمات الحنطة Wheat enzyme
1.08ab	2.83bd	11.8a	98.66a	88.66ab	شعير صنف فرات 4 Barley cv.Fourat4	
0.86bc	2.30de	8.60d	97.33a	92.00a	شعير صنف محلي ابيض Barley cv.Local white	انزيمات الشعير Barley enzyme
0.91bc	2.39c-e	9.40cd	99.00a	88.00ab	شعير صنف فرات 4 Barley cv.Fourat4	

الارقام التي تحمل الحرف ذاته في العمود ضمن المحصول لا تختلف عن بعضها معنويا عند مستوى احتمال 5%.

The means in each column (within the same crop) followed by the same letter do not differ significantly at Pr.(5 %).

يستجيب لمعاملات النقع بشكل واضح. وازداد معدل وزن سنبله الشعير خاصة في الصنف فرات-4 في جميع معاملات النقع وسجل اعلى وزن للسنبله بلغ 1.5 غم عند النقع بالماء العادي بنسبة زيادة مقدارها 14 % عن معاملة المقارنة. وازداد عدد الحبوب/سنبله في صنف الحنطة وكانت الاستجابة واضحة اكثر في الصنف شام-6 الذي اعطى اعلى عدد للحبوب/سنبله في معاملة النقع بالماء العادي والممغنط وانزيمات الحنطة اذ بلغ 42.00 و 41.70 و 41.67 حبة/سنبله على التعاقب مقارنة ب 40.00 حبة/سنبله في معاملة المقارنة، بينما سجل اقل عدد للحبوب/سنبله وهو 35.43 حبة في الصنف دور-29 في معاملة المقارنة واتفقت هذه النتائج مع Roohul وآخرون (2012) الذين سجلوا زيادة معنوية في عدد الحبوب/سنبله في جميع محاليل النقع المستخدمة في دراستهم. وفي محصول الشعير كانت الفروق اكثر وضوحا بسبب التفاوت الكبير بين اعداد الحبوب في الصنفين، اذ تفوق الصنف فرات-4 الذي تراوح عدد حبوب السنبله فيه من 21.01-23.68 حبة/سنبله على الصنف المحلي الابيض الذي تراوح عدد حبوب السنبله فيه من 10.34-11.35 حبة/سنبله. ان تباين اعداد الحبوب/سنبله هنا يعود بدرجة كبيرة الى العوامل الوراثية الخاصة بالصنف وذلك بسبب عدم وجود تباين معنوي بين معاملات النقع ومعاملة المقارنة الخاصة بالصنف نفسه. ولوحظ وجود زيادة معنوية في حاصل حبوب صنف الحنطة في بعض معاملات النقع مقارنة بمعاملة المقارنة وسجل اعلى حاصل في صنف شام-6 في معاملة النقع بالماء العادي اذ بلغ 1.26 غم بنسبة زيادة مقدارها 20% تقريبا عن معاملة المقارنة وكذلك عند النقع بانزيمات الحنطة بنسبة زيادة 15.23% عن معاملة المقارنة واتفقت هذه النتيجة مع Muhammad وآخرون (2007)، كما اورد Farooq وآخرون(2012) ان نسبة الزيادة في حاصل حبوب الحنطة نتيجة لاستخدام محاليل النقع تراوح من 5.42 % الى 34.87 % في البحوث التي استعرضها للفترة من 2001-2008. وكانت استجابة الشعير لحاصل الحبوب اقل وضوحا بشكل عام وخاصة الصنف المحلي الذي لم تسجل فيه زيادة معنوية في معاملات النقع، اما الصنف فرات-4 فقد اعطى اعلى حاصل حبوب عند النقع بالماء

العادي بلغ 0.88 غم بزيادة مقدارها 11.40% عن معاملة المقارنة للصنف 0.79 غم علما ان جميع معاملات النقع في هذا الصنف اظهرت زيادات معنوية في الحاصل مقارنة بمعاملة المقارنة واتفقت هذه النتائج مع Rashid وآخرون (2006) الذين حصلوا على زيادة معنوية في حاصل الحبوب في الشعير عند نقع البذور بالماء قبل الزراعة.

تبين من هذه الدراسة تذبذب استجابة الانواع والاصناف لمحاليل النقع وقد اثرت معاملة النقع بالماء الاعتيادي بشكل ايجابي في معظم الصفات تقريبا، وكانت الناحية الايجابية الاخرى هو احتواء الانسجة النباتية للنباتات الناتجة من البذور المعاملة على كمية اعلى من الرطوبة، اما تأثير محلول انزيمات الحنطة والشعير الذي ادخل في هذه الدراسة فلم تكن نتائجها واضحة ربما بسبب حداثة البذور المزروعة وارتفاع حيويتها وقلة مدة نقع البذور مقارنة بمدد النقع التي استخدمها الباحثين في دراساتهم، وقد تكون هذه الاسباب وراء عدم وجود تأثير واضح ولو كانت البذور المستخدمة في الدراسة مخزنة لفترة طويلة لربما تم الحصول على نتائج مختلفة قد تفتح افاق جديدة للبحث في استخدام انزيمات صناعية بديلة.

الجدول(6): تأثير التداخل في محتوى رطوبة النبات وصفات الحاصل في الحنطة والشعير.

Table (6): Effect of interaction on water %in plant and yield characters of wheat and barley.

معاملات النقع Priming treatments	الاصناف Varieties	نسبة الرطوبة في النبات Water % in plant	وزن السنبل (غم) Spike weight (gm.)	عدد الحبوب /سنبل No.of grain/spike	حاصل النبات (غم) Plant yield (gm.)
( الحنطة Wheat )					
بدون نقع without priming (check)	حنطة ناعمة صنف شام 6 Bread wheat cv.Sham6	62.92a	2.00bc	40.00ab	1.05c-e
	حنطة خشنة صنف دور 29 Durum wheat cv.Doar29	62.49a	1.79c	35.43c	0.93e
ماء حنفية Tap water	حنطة ناعمة صنف شام 6 Bread wheat cv.Sham6	66.24a	2.26a	42.00a	1.26a
	حنطة خشنة صنف دور 29 Durum wheat cv.Doar29	66.50a	1.96c	37.54bc	1.10bd
ماء ممغنط Magnetized water	حنطة ناعمة صنف شام 6 Bread wheat cv.Sham6	66.47a	2.20ab	41.70a	1.20ac
	حنطة خشنة صنف دور 29 Durum wheat cv.Doar29	65.27a	1.96c	37.28c	1.05b-e
انزيمات الحنطة Wheat enzyme	حنطة ناعمة صنف شام 6 Bread wheat cv.Sham6	64.66a	2.24a	41.67a	1.21ab
	حنطة خشنة صنف دور 29 Durum wheat cv.Doar29	67.63a	1.96c	37.06c	1.06be
انزيمات الشعير Barley enzyme	حنطة ناعمة صنف شام 6 Bread wheat cv.Sham6	66.34a	1.96c	39.99ab	1.13a-d
	حنطة خشنة صنف دور 29 Durum wheat cv.Doar29	67.53 a	1.87c	35.96c	1.03d-e
( الشعير Barley )					
بدون نقع without priming (check)	شعير صنف محلي ابيض Barley cv.Local white	62.04ab	0.69c	10.34b	0.41c
	شعير صنف فرات 4 Barley cv.Fourat4	62.18ab	1.31b	21.01a	0.79b
ماء حنفية Tap water	شعير صنف محلي ابيض Barley cv.Local white	63.53ab	0.72c	10.67b	0.44c
	شعير صنف فرات 4 Barley cv.Fourat4	65.64a	1.50a	23.68a	0.88a

0.42c	10.36b	0.70c	62.41ab	شعير صنف محلي ابيض Barley cv.Local white	ماء ممغنط Magnetized water
0.86ab	23.00a	1.45ab	65.86a	شعير صنف فرات 4 Barley cv.Fourat4	
0.43c	11.01b	0.70c	62.90ab	شعير صنف محلي ابيض Barley cv.Local white	انزيمات الحنطة Wheat enzyme
0.84ab	34.22a	1.39ab	61.67b	شعير صنف فرات 4 Barley cv.Fourat4	
0.42c	11.35b	0.70c	62.69ab	شعير صنف محلي ابيض Barley cv.Local white	انزيمات الشعير Barley enzyme
0.85ab	23.33a	1.43ab	61.95ab	شعير صنف فرات 4 Barley cv.Fourat4	

الارقام التي تحمل الحرف ذاته في العمود ضمن المحصول لا تختلف عن بعضها معنويا عند مستوى احتمال 5%.  
The means in each column (within the same crop) followed by the same letter do not differ significantly at Pr.(5 %).

## EFFECT OF WHEAT AND BARLEY SEED PRIMING TREATMENTS ON BEHAVIOR OF GROWTH AND YIELD OF PLANT

Mohammed A. Al-Nori

Field Crops Dept., College of Agriculture and Forestry, Mosul University. Iraq

E-mail: [Dr\\_moh1954@yahoo.com](mailto:Dr_moh1954@yahoo.com)

### ABSTRACT

The experiment was conducted in growth season 2011-2012 in the green house of Agriculture and Forestry College - Mosul University; to study the effects of four priming solutions i.e.(tap water, magnetized water, wheat enzyme, and barley enzyme) in addition to check treatment (without priming) on two wheat varieties (Cham-6 and Dour29) and two barley varieties (Local white and Fourat-4). The results illustrated that the priming solutions affect yield traits in wheat, and germination speed and growth characters in barley. Wheat varieties differ in emergence% and yield characters, while barley varieties differ in growth and yield characters. The second order interaction affect most studied characters. General results revealed that seed priming with water has a good effect on most growth and yield parameter.

Keywords: Seed Priming, Wheat, Barley, Growth, Yield.

Received: 12/8/2012, Accepted: 12/11/2012.

### المصادر

خلف، أحمد صالح وعبد الستار أسمير الرجيو (2006). تكنولوجيا البذور. دار ابن الأثير للطباعة والنشر. جامعة الموصل. عدد الصفحات 968.

الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله (2000). تصميم و تحليل التجارب الزراعية. دار الكتب للطباعة والنشر - جامعة الموصل. عدد الصفحات 488 .

Abbasdokht H.(2010).The effect of hydropriming and halopriming on germination and early growth stage of wheat (*Triticum aestivum* L.). *Desert.16: 61- 68*.

Abida P.; I.I. Naqvi ; R. Shah ;and A. Hasnain (2008).Comparative germination of barley seeds (*Hordeum vulgare*) soaked in alkaline media and effects on starch

and soluble proteins. *Journal of Applied Sciences and Environment Management*. 12(3): 5-9.

- Anonymous (2002). Statistical Analysis System User's Guide. Version 15, Statistical Analysis System Institute. Cary, Inc., North Carolina, U.S.A..
- Aziza A. ; H. Asgedom ; and M. Becker (2004). Seed priming enhances germination and seedling growth of barley under conditions of P and Zn deficiency. *Journal of Plant Nutrition and Soil Science*. 167 (5):237-240.
- Babar I.; S.A. Jatoi ;D. Ahmad; M.S. Masood; and S.U. Siddiqui (2012). Changes in germination behavior of wheat seeds exposed to magnetic field and magnetically structured water. *African Journal of Biotechnology*. 11(15): 3575-3582.
- Farooq M. ; A. Wahid ; H. Kadambot ; and M. Siddique (2012). Micronutrient application through seed treatments – a review. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*. 12 (1): 125-142.
- Ghana S.; G. William ; and F. Schillinger (2003). Seed priming winter wheat for germination, emergence, and yield. *Crop Science*. 43: 2135-2141.
- Ghazi N.; and Al-Karaki (1998). Response of wheat and barley during germination to seed osmopriming at different water potential. *Journal of Agronomy and Crop Science*. 181 (4): 229–235.
- Harris D.; A.K. Pathan ; P. Gothkar ; A. Joshi ; W. Chivasa ; and P. Nyamudeza (2001). On-farm using participatory methods to revive and refine a key technology *Agricultural systems*. 69 (1/2):151-164.
- Iqbal M.; Z.U. Haq ; Y. Jamil ; and M.R. Ahmad (2012). Effect of presowing magnetic treatment on properties of pea. *International Agrophysics*. 26:25-31. Irfan A. ; S.M.A. Basra ; and A. Iqbal (2005). The effects of seed soaking with plant growth regulators on seedling vigor of wheat under salinity stress. *Journal of Stress Physiology & Biochemistry*. 1(1): 6-14.
- Janmohammadi M.; P.M. Dezfuli ; and F. Sharifzadeh (2008). Seed invigoration techniques to improve germination and early growth of inbred line of maize under salinity and drought stress. *General Application of Plant Physiology*. Special Issue, 34(3-4) 215-226.
- Joshi, A.K. and B.D. Singh (2005). *Seed Science and Technology*. printed by: express Graphics , Delhi-28. No. of pages 237.
- Kant S.; S.S. Pahuja ; and R.K. Pannu (2006). Effect of seed priming on growth and phenology of wheat under late-sown conditions. *Tropical Science*. 44: 9-150.
- Liela Y.; F. Khazaei ; H. Sadeghi ; and S. Sheidaei (2011). Effect of seed priming on grain yield and yield components of bread wheat (*Triticum aestivum* L.). *Asian Research Publishing Network Journal of Agricultural and Biological Science*. 6 (6): 1-5
- Muhammad A., M. Waqas , K. Nawab, and M. Shahid (2007). Effect of seed priming in Zn solutions on chickpea and wheat. *African Crop Science Conference Proceedings*. 8: 237- 240.

- Rashid A.; P.A. Hollington ; D. Harris ; and P.Khan (2006).On-farm seed priming for barley on normal, saline and saline-sodic soils in north west frontier province, *Pakistan European Journal of Agronomy*.24: 276 - 281.
- Roohul A.; A.Z. Khan1; S.K. Khalil; and I.H. Khalil (2012). Effect of osmopriming sources and moisture stress on wheat. *Pakistan Journal Botany*.44(3): 867-871.
- Sharifzadeh F. ; H.H. Zolleh ; H.Mohamadi ; and M.Janomohammadi (2006).Study of osmotic priming effect on wheat (*Triticum aestivum*) germination in different temperatures and local seed masses. *Journal of Agronomy*. 5(4): 647- 650.
- Shazma A.; M. Shafi ; J. Bakht ; M.T. Jan ; and Y hayat (2011). Effect of salinity and seed priming on growth and biochemical parameters of different barely genotypes. *African Journal of Biotechnology*. 10(68): 15278-15286.
- Syed A.S. ; A. moosavi ; and M. sharafizadeh (2012).Effects of seed priming on antioxidant activity and germination characteristics of maize seeds under different ageing treatment. *Research Journal of Seed Science*. 5: 51-62.