

## اعتماد تقانة غربلة سريعة وفعالة في كشف التباين الوراثي لاستجابة بعض أصناف الحمص (*Cicer arietinum* L.) للإجهاد المائي

نيال أحمد القدسي<sup>(1)</sup> وقيس زرقا<sup>(2)</sup> وأيمن العودة<sup>(3)</sup> و محمود صبوح<sup>(3)</sup>

### ملخص

أجريت هذه الدراسة لاعتماد أسلوب غربلة Screening technique يسمح بشكل سريع وفعال في كشف التباين الوراثي في تحمل أصناف الحمص للإجهاد المائي في طور البادرة، بالإضافة إلى تقييم أهمية التحريض في تحسين مقدرة نبات الحمص في تحمل المستويات المميته من الإجهاد المائي. تهدف هذه الدراسة إلى سير التباين الوراثي في استجابة بعض الطرز الوراثية من الحمص للإجهاد المائي (water stress induction 6000-PEG) باعتماد أسلوب غربلة مخبري. بينت نتائج الدراسة أن المعاملة -0.2 Mpa كانت بمنزلة المستوى المحرض الأمثل، في حين كانت المعاملة -1.9 Mpa المستوى المميته الأمثل. أظهرت النتائج وجود فروق معنوية في تأثير المستويات المميته المختلفة من الإجهاد الحلوي في طول كل من الجذور والبادرات. وتزداد نسبة الإنخفاض في طول كل من الجذور والبادرات بازدياد شدة الإجهاد المائي و سببت المعاملة التي تعتبر بمثابة المستوى المميته الأمثل تراجعاً في طول الجذور والبادرات مقداره 50% مقارنة مع الشاهد في نهاية فترة استعادة النمو. كما لوحظ وجود فروق معنوية في تأثير المستويات المحرصة المختلفة على نمو وتطور جذور وبادرات الحمص. وتعد المعاملة -0.2 Mpa بمثابة المستوى المحرض الأمثل لأن نسبة الإنخفاض في طول الجذور والبادرات عند هذه المعاملة كانت أقلما يمكن، بل فقد سببت هذه المعاملة زيادة في نمو البادرات المحرصة وفاق نمو هذه البادرات حتى البادرات الشاهد في نهاية فترة استعادة النمو. أثناء تقييم التباين الوراثي في تحمل أصناف الحمص للإجهاد المائي في طور البادرة، لوحظ وجود فروق معنوية في استجابة أصناف الحمص للإجهاد المائي ويصنف الصنف غاب4 كطرز متحمل للإجهاد المائي لأن نسبة الإنخفاض في طول الجذور (39.92%)، و البادرات (24.46%) كانت أقل مقارنة مع بقية الأصناف، بينما تقييم الأصناف غاب 3 والحمص البلدي كطرز حساسة للإجهاد المائي وكانت نسبة الإنخفاض في طول الجذور (48.10% و 49.85% على التوالي) والبادرات (34.38% و 39.03% على التوالي) أعلى مقارنة مع بقية الأصناف، ويصنف الصنف غاب 5 بين متوسط التحمل إلى حساس للإجهاد المائي. يشير ذلك إلى وجود تباين وراثي حقيقي بين أصناف الحمص في استجابتها للإجهاد المائي، ويلاحظ أن جذور الحمص أكثر حساسية للإجهاد المائي من الأجزاء الهوائية.

**الكلمات الدالة:** المستوى المميته الأمثل، المستوى المحرض الأمثل، التباين الوراثي، الإجهاد المائي، عملية الغربلة، الحمص.

### المقدمة

الحمص نبات بقولي ذاتي التلقيح، وينتمي الحمص

<sup>1</sup> وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، مديرية الإنتاج النباتي، دمشق، سورية.

<sup>2</sup> وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، مديرية الجفاف، دمشق، سورية.  
y.alkudsi@hotmail.com

<sup>3</sup> جامعة دمشق، كلية الزراعة، قسم المحاصيل الحقلية، دمشق، سورية.

تاريخ استلام البحث 2015/5/11 وتاريخ قبوله 2015/10/28.

(*Cicer arietinum* L.) إلى رتبة البقوليات  
(القرنيات) Leguminosae والفصيلة  
الفراشية Papilionaceae، ويضم الجنس *Cicer* 43 نوعاً،  
تسعة أنواع منها حولية *annuals* بما في ذلك الحمص  
المزروع *chickpea* و 33 نوعاً معمر Perennials، ونوع  
واحد غير محدد.

ويعد الحمص ثالث أهم محصول بقولي في العالم، بعد  
القول والبالزاء ويزرع في حوالي 44 دولة في العالم، ويزود  
البشرية بنسبة جيدة من البروتين في وجبات الأفراد النباتيين

الغريلة المستخدمة كانت فعالة وسريعة في كشف التباين الوراثي لاستجابة السلالات المدروسة لتحمل الإجهاد الملحي. وكان للتحريض دوراً مهماً في تحسين تحمل البادرات للمستويات المميّنة من الإجهاد الملحي. ولوحظ وجود تباين وراثي معنوي لتحمل الملوحة بين الأنواع والسلالات المدروسة. وتفوقت جميع سلالات أكساد من القمح الطري والقاسي على الشواهد المحلية المعتمدة (شام 3، شام 6). ولوحظ وجود فروقات معنوية في طبيعة التحريض (ملحي أم حلولي)، ونوع التحريض (متماثل أم متباين) وكانت الإشارة الملحية أكثر فعالية في رفع درجة تحمل بادرات القمح للمستويات المميّنة من الملوحة والجفاف من الإشارة الحلولية (العودة، 2007).

أورد العالم Prabha وآخرون (1985) أن النباتات يمكن أن تتأثر بتأثير الجفاف خلال فترات الجفاف القصيرة، ولكن عندما يستمر الجفاف وتطول مدته قد يسبب الأذى والموت للنباتات. يسبب تراجع محتوى الخلايا النباتية المائي أدى شديداً متمثلاً باختلال انتظام مكونات الأغشية الخلوية وتخریب البروتوبلازما وتدهور خصائص الأغشية السيتوبلازمية الوظيفية، وتخریب البروتينات وحدثت الطفرات في المورثات، ويبقى محتوى الكلوروفيل نسبياً ثابتاً ولا يتأثر بالإجهاد المائي ولكن ينخفض محتوى كل من البروتينات والدهون السكرية المفسفرة في الصانعات الخضراء. و أوضح العالمان (Fitter and Hay, 1987) إن تحمل الجفاف يضمن تبدلات في لزوجة السيتوبلازم وحماية مكونات الأغشية الخلوية وضمان سلامتها من خلال تصنيع الذائبات العضوية حيث تساعد الذائبات العضوية على زيادة مقدرة النبات على تحمل الجفاف من خلال تخفيض الجهد الحلولي ويمكن بذلك المحافظة على حالة الامتلاء في الخلايا النباتية من خلال جعل الجهد المائي داخل الخلايا النباتية أكثر سلباً وخلق تدرج بالجهد المائي يؤمن استمرار تدفق الماء إلى داخل الخلايا النباتية، تسمى هذه الآلية اصطلاحاً بالتعديل الحلولي Osmoregulation، وتسمح هذه الآلية من خلال المحافظة على ضغط امتلاء الخلايا النباتية باستمرار استطالة الخلايا النباتية ونمو النباتات حتى عند مستوى عالٍ من الإجهاد المائي، وتبقى المسامات إلى حد ما مفتوحة فتستمر

Vegetarians، أو أولئك الأفراد غير القادرين على شراء وتناول البروتين الحيواني الباهظ الثمن. ويلعب الحمص دوراً حيوياً في العديد من النظم الزراعية، يثبت الحمص الأزوت الجوي من خلال العلاقة التعايشية مع البكتيرية Rhaizobium، مؤمناً بذلك كامل احتياجاته من السماد الأزوتي، ويعد محصول مهم جداً في الدورة الزراعية مع محاصيل الحبوب، إذ يحول دون انتشار الأمراض، والآفات الحشرية، والأعشاب الضارة بالإضافة إلى دوره الهام في تصحيح ميزان التربة الغذائي من خلال إغناء التربة.

ويعد الحمص من أهم المحاصيل البقولية الشتوية المتحملة للجفاف، ويتميز بقدرته على إعطاء غلة حبية جيدة حتى في البيئات ذات الهطولات المطرية المحدودة ومن ناحية أخرى يستجيب الحمص بشكل جيد للري، وسجلت إنتاجية حتى 6000 كغ/هكتار، تحت ظروف الزراعة المروية. ويعد الحمص أيضاً من المحاصيل المتحملة لإجهاد الحرارة العالية. ويمتاز بذلك محصول الحمص بمدى واسع من التكيف البيئي.

يُعد الإجهاد البيئي غير المميّنة بمنزلة أداة تحريض تستفز برنامج الدفاع الوراثي الكامن في مادة النبات الوراثية لدفعه لتصنيع مواد جديدة كوسائل دفاعية يستخدمها النبات في مقاومة الظرف البيئي غير المناسب إلى حين انقضائه (Al-Ouda, 1999). يرتبط نجاح الزراعات البعلية لمحاصيل الحبوب بمدى كفاية الاحتياجات المائية عن طريق الهطول المطري، أو المخزون المائي للتربة. ويحدث الإجهاد المائي نتيجة اختلال التوازن بين كمية المياه المتاحة في التربة، وكمية المياه المطلوبة من قبل النبات، ويختلف ذلك باختلاف أطوار النبات الفينولوجية، والظروف المناخية السائدة خلال موسم الزراعة (Acevedo وزملاؤه، 1999, Arous, 2002).

نُفذت عدة تجارب مخبرية لتقويم استجابة عشر سلالات من سلالات أكساد من القمح الطري والقاسي لتحمل الإجهاد الملحي في طور البادرة الفتية باستخدام تقانة الاستجابة للتحريض الملحي ودراسة تأثير طبيعة التحريض في تحمل البادرات المحرّضة للمستويات المميّنة من الإجهادات اللاحيائية (الملوحة، والجفاف). بيّنت نتائج الدراسة أنّ تقانة

الحلوي الكافي لقتل 50% من أفراد المجتمع، أو إحداث تراجع في النمو مقداره 50% مقارنة مع نباتات الشاهد.

عرضت بادرات الحمص بعمر 10 أيام لمستويات مميتة مختلفة (PEG-6000 -0.5، -0.7، -0.9، -1.1، -1.3، -1.5، -1.7، -1.9 Mpa) مدة 48 ساعة. وتركت خلال نفس الفترة الزمنية بادرات بنفس العمر في الماء المقطر واعتمدت كشاهد تحسب على أساسه نسبة تخفيض في طول الجذور أو البادرات عند كل مستوى من الإجهاد الحلوي. تم في نهاية فترة الإجهاد الحلوي المميت قياس طول المجموع الجذري والمجموع الهوائي لكل من البادرات المعاملة [المجهدة حلوياً و بادرات الشاهد (ماء مقطر)] وتم حساب نسبة التخفيض في تلك المؤشرات باستخدام المعادلة الرياضية التالية كما أوردها العالم (AI(-Ouda,1999).

نسبة التخفيض في طول الجذور أو البادرة (%) =

متوسط طول الجذور أو البادرة في الشاهد - متوسط الجذور أو البادرة في المعاملة

100x

متوسط طول الجذور أو البادرة في الشاهد

وتعد المعاملة التي يحدث عندها تراجع في نمو الجذور أو البادرات مقداره 50% بمثابة المستوى المميت الأمثل.

## 2- تحديد المستوى المحرض الأمثل:

يعرف المستوى المحرض الأمثل بأنه: المعاملة من الإجهاد الحلوي التي تبدي عندها البادرات المحرصة بعد نقلها إلى المستوى المميت الأمثل من الإجهاد الحلوي أكبر معدل نمو أو أدنى نسبة انخفاض في النمو في نهاية فترة استعادة النمو.

عرضت بادرات الحمص بعمر 10 أيام إلى مستويات غير مميتة مختلفة من الإجهاد الحلوي (PEG-6000 -0.0، -0.1، -0.2، -0.3، -0.4، -0.5، -0.6 Mpa) مدة 16 ساعة، ثم نقلت البادرات المحرصة من كل مستوى على حدة إلى المستوى المميت الأمثل المحدد من التجربة السابقة مدة 16 ساعة، ثم سمح للبادرات باستعادة نموها في الماء المقطر مدة 72 ساعة. سجلت في نهاية فترة استعادة النمو أطوال الجذور و البادرات لكل من البادرات المعاملة والشاهد، وحسب نسبة الانخفاض في تلك المؤشرات مقارنة مع الشاهد المطلق

بذلك عملية دخول وتثبيت غاز الفحم CO<sub>2</sub> عند مستويات مثبثة من الإجهاد المائي وذلك تماماً كما درسه (Kramer,1983).

حتى يكون أسلوب غربلة فعالاً يجب أن ينسجم مع ما يحدث فعلاً في الطبيعة. ففي ظل الظروف البيئية الطبيعية غالباً ما تتعرض النباتات أولاً إلى مستوى غير مميت من الإجهاد المائي Sub- Lethal level of stress (المحرض) وذلك قبل وصول الإجهاد المائي إلى مستواه المميت لأن تراجع محتوى التربة المائي يكون تدريجياً ضمن قطاع التربة ومن الأعلى إلى الأسفل، فخلال المراحل المبكرة من الجفاف تتعرض فقط الجذور الموجودة في طبقة التربة السطحية للجفاف، بينما لا يزال جزء كبير من الجذور منتشرة في طبقات التربة العميقة الرطبة، وتمتص كميات من الماء كافية لتعويض الماء المنتوح، ومع ذلك تحدث ضمن النبات بعض التبدلات الفيزيولوجية والبيوكيميائية. بسبب استشعار خطر الجفاف من قبل جذور النباتات السطحية.

استناداً إلى ما سبق فقد ركزت هذه الدراسة على الأهداف

الآتية:

- 1- اعتماد أسلوب غربلة Screening Technique يسمح بشكل سريع وفعال في كشف التباين الوراثي في تحمل أصناف الحمص للإجهاد المائي في طور البادرة.
- 2- تقييم أهمية التحريض في تحسين مقدرة نبات الحمص في تحمل المستويات المميتة من الإجهاد المائي.

## مواد البحث وطرائقه

### المادة النباتية

تم تقويم استجابة أربعة طرز وراثية من الحمص *Cicer arietinum* ( غاب 3، غاب 4، غاب 5 والحمص البلدي) لتحمل الإجهاد الحلوي في طور البادرة الفتية. تم الحصول على البذار من الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية.

### موقع تنفيذ التجربة

نفذت هذه الدراسة في مخابر كلية الزراعة، قسم المحاصيل الحقلية في جامعة دمشق، بهدف سبر التباين الوراثي في استجابة بعض الطرز الوراثية من الحمص للإجهاد المائي باعتماد أسلوب غربلة مخبري.

### 1- تحديد المستوى المميت الأمثل:

يعرف المستوى المميت الأمثل: بأنه المستوى من الإجهاد

وفق المعادلة آفة الذكر.

استنادا لما سبق ستكون تقانة الغريلة المستخدمة في تقييم استجابة طرز الحمص للإجهاد كما يأتي:

بادرات حمص ← المستوى المحرض الأمثل لمدة 16 ساعة ← المستوى المميت الأمثل لمدة 48 ساعة ← استعادة النمو في الماء المقطر لمدة 72 ساعة

**3- غريلة طرز الحمص لتحمل الإجهاد المائي في طور**

**البادرة الفتية**

وضعت بادرات الحمص بعمر 10 أيام من كل طراز وراثي على حدة في أطباق بيترية وأضيف إليها 10 مل من محلول المستوى المحرض الأمثل (PEG-6000) وتركت البادرات مدة 16 ساعة، ثم نقلت البادرات في نهاية فترة التحريض على أطباق بيترية تحتوي على 10 مل من محلول المستوى المميت (PEG-6000-1.9 Mpa) وتركت البادرات مدة 48 ساعة، ثم سمح للبادرات من كل مدخل على حدة باستعادة نموها في الماء المقطر مدة 72 ساعة. وقد تركت بادرات الحمص من كل مدخل على حدة في أطباق بيترية تحتوي على الماء المقطر فقط طيلة فترة التجربة واعتمدت كشاهد مطلق تحسب على أساسه نسبة الإنخفاض في مؤشرات النمو لكل مدخل مقارنة مع شاهده. تقسم الطرز تبعا لنسبة الإنخفاض في طول الجذور أو البادرات إلى المجاميع الثلاث التالية:

**1- الطرز عالية التحمل للإجهاد المائي:** وهي الطرز

التي تبدي أدنى نسبة انخفاض في طول الجذور أو البادرات مقارنة مع الشاهد.

**2 - الطرز الحساسة للإجهاد المائي:** وهي الطرز التي

تبدي أعلى نسبة انخفاض في طول الجذور والبادرات مقارنة مع الشاهد.

**3 - الطرز متوسطة الاستجابة للإجهاد المائي:** وهي

الطرز التي تبدي قيمة متوسطة في نسبة انخفاض في طول الجذور و البادرات مقارنة مع الشاهد.

**النتائج والمناقشة**

**أولا: تحديد المستوى المميت الأمثل:**

عرضت بادرات الحمص إلى مستويات مميتة مختلفة من الإجهاد المائي المصطنع باستخدام سكر البولي إيثيلين جلايكول - 6000 مدة 48 ساعة ثم نقلت البادرات إلى الماء المقطر، وسمح لها باستعادة النمو مدة 72 ساعة. وتعد المعاملة التي يحدث عندها تخفيضا في طول الجذور أو البادرات مقداره 50% بمثابة المستوى الأمثل.

يلاحظ من الجدول (1) وجود فروق معنوية في تأثير المستويات المميتة المختلفة من الإجهاد الحلوي في طول كل من الجذور والبادرات. وتزداد نسبة الإنخفاض في طول كل من الجذور والبادرات بازدياد شدة الإجهاد المائي. وتعد المعاملة -1.9 Mpa بمثابة المستوى المميت الأمثل، لأنها سببت تراجعاً في طول الجذور والبادرات مقداره 50% مقارنة مع الشاهد في نهاية فترة استعادة النمو. واعتمدت بناء على ذلك المعاملة -1.9 Mpa كمستوى مميت أمثل في جميع التجارب اللاحقة.

ويعزى التراجع المطرد الحاصل في طول الجذور والبادرات بازدياد تركيز سكر PEG-6000 في محلول النمو (شدة الإجهاد) إلى قيام جزيئات السكر بشد جزيئات الماء. مقللة بذلك كمية الماء الحر المتاح لجذور النباتات، حيث تعمل جزيئات السكر على خفض الجهد المائي لمحلول النمو. أي يصبح أكثر سلباً، فيقل فرق التدرج في الجهد المائي water potential gradient بين وسط النمو وجذور البادرات، فيتراجع معدل امتصاص الماء من قبل الجذور، لأن فرق التدرج في الجهد المائي هو القوة المحركة للماء Driving force، نظرا لاستمرار فقد الماء من قبل البادرات بفعل عملية التبخر - نتح، تصبح كمية الماء المفقودة أكبر من كمية الماء الممتصة، فتصاب الخلايا النباتية بالعجز المائي water deficit، ويتراجع ضغط الامتلاء اللازم لدفع الخلايا النباتية على الاستطالة، وبما أن النمو هو حصيلة انقسام واستطالة غير معكوسة للخلايا النباتية، فسوف يتراجع معدل النمو طردا مع تراجع قيمة ضغط الامتلاء Turgor Pressure في الخلايا النباتية.

جدول (1) استجابة بادرات الحمص لمستويات مميّنة مختلفة من الإجهاد المائي.

المعاملة 6000 PEG Mpa-	طول الجذور (سم)	نسبة الإنخفاض في طول الجذور (%)	طول البادرة (سم)	نسبة الإنخفاض في طول البادرات (%)
الشاهد	26.16	-	44.5	-
0.5-	19.83	24.18	30.66	31.08
0.7-	19.50	25.45	30.33	31.83
0.9-	19.00	27.36	27.66	37.82
1.1-	18.33	29.91	27.16	38.94
1.3-	17.83	31.82	26.50	40.44
1.5-	17.00	45.01	26.00	41.57
1.7-	15.33	41.38	23.50	47.18
1.9-	9.66	52.21	20.66	53.55
L.S.D	-	11.159	-	10.97
C.V (%)	-	19.07	-	15.48

(Abundant)، التي يمكن أن تساعد في وقاية نسبة كبرى من الخلايا النباتية وضمان سلامتها، حيث تجلى ذلك بقدرة أكبر على استعادة النمو.

جدول (2) تأثير مستويات محرضة مختلفة من الإجهاد الحلولي على نمو بادرات الحمص.

المعاملة 6000 MpaPEG	طول الجذور (سم)	نسبة الإنخفاض في طول الجذور %	طول البادرة (سم)	نسبة الإنخفاض في طول البادرات %
الشاهد	20.33	-	30.00	-
0.1-	22.50	10.67-	33.66	12.22
0.2-	26.16	28.70-	41.00	36.66
0.3-	19.66	3.26	36.66	22.22
0.4-	19.36	4.73	34.20	13.99
0.5-	18.33	9.82	25.16	16.10
0.6-	16.50	18.83	23.83	20.55
L.S.D	-	12.09	-	12.198
C.V(%)	-	-	-	-

#### ثانياً: تحديد المستوى المحرض الأمثل:

عرضت بادرات الحمص إلى عدة مستويات محرضة (غير مميّنة) من الإجهاد المائي مدة 16 ساعة، ثم نقلت البادرات من كل معاملة إلى المستوى المميّنة الأمثل (1.9 Mpa) المحددة من التجربة السابقة مدة 48 ساعة، ثم سمح للبادرات فيما بعد باستعادة نموها في الماء المقطر مدة 72 ساعة.

يلاحظ من الجدول (2) وجود فروق معنوية في تأثير المستويات المحرضة المختلفة على نمو وتطور جذور وبادرات الحمص. وتعد المعاملة (0.2 Mpa) بمثابة المستوى المحرض الأمثل Optimum induction level، لأن نسبة الإنخفاض في طول الجذور و البادرات عند هذه المعاملة كانت أقل ما يمكن، بل فقد سببت هذه المعاملة زيادة في نمو البادرات المحرضة وفاق نمو هذه البادرات حتى البادرات الشاهد في نهاية فترة استعادة النمو. وتفسر المقدرة العالية على استعادة النمو عند هذه المعاملة بقدرة هذا المستوى المحرض من الإجهاد الحلولي على دفع المورثات التي تتفعل بتأثير الإجهاد Stress responsive genes، إلى التعبير الوراثي الكامل، وتصنيع كمية أكبر من البروتينات الدفاعية مثل LEA (Late Embriogenesis

الجزور (39.92%)، والبادرات (24.46%) كانت أقل مقارنة مع بقية الأصناف، بينما تقييم الأصناف غاب 3 والحمص البلدي كطرز حساسة للإجهاد المائي لأن نسبة الإنخفاض في طول الجزور (48.10% و 49.85% على التوالي) والبادرات (34.38% و 39.03% على التوالي) كانت أعلى مقارنة مع بقية الأصناف، ويصنف الصنف غاب 5 بين متوسط التحمل إلى حساس للإجهاد المائي.

يشير ذلك إلى وجود تباين وراثي حقيقي بين أصناف الحمص في استجابتها للإجهاد المائي، بالرغم من تعرض جميع الأصناف لنفس مستوى التحريض. ويلاحظ أن جذور الحمص أكثر حساسية للإجهاد المائي من الأجزاء الهوائية. ويختلف هذا مع الكثير من الدراسات التي أشارت إلى أن المجموع الأرضي أقل تأثراً بالإجهاد المائي من المجموع الهوائي.

تشير الإشارة السالبة إلى وجود زيادة في طول الجزور أو البادرات مقارنة مع الشاهد نتيجة تحريض البادرات. تتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه كل مثل Ganesh Kumar وآخرون (1998) و (Al-Ouda, 1999)، حيث أن التعريض المسبق لبادرات عباد الشمس لمستوى محرض (غير مميت) من الإجهاد الحراري Heat stress، وكذلك الإجهاد المائي كان له تأثير إيجابي في تحسين تحمل بادرات عباد الشمس للمستوى المميت من الإجهادين المذكورين.

**ثالثاً: تقييم التباين الوراثي في تحمل أصناف الحمص للإجهاد المائي في طور البادرة:**

يلاحظ من الجدول (3) وجود فروق معنوية في استجابة أصناف الحمص للإجهاد المائي ويصنف الصنف غاب 4 كطرز متحمل للإجهاد المائي لأن نسبة الإنخفاض في طول

جدول (3) استجابة أصناف الحمص للإجهاد المائي في طور البادرة

المعاملة PEG -6000 Mpa	طول الجزور (سم)	نسبة الإنخفاض في طول الجزور %	طول البادرة (سم)	نسبة الإنخفاض في طول البادرات %
غاب 3 حساس	17.77	48.10	34.55	34.38
شاهد غاب 3	34.77	-	52.66	-
غاب 5 متوسط التحمل	18.88	43.89	33.77	33.32
شاهد غاب 5	33.66	-	50.66	-
غاب 4 متحمل	18.88	39.92	35.66	24.46
شاهد غاب 4	31.44	-	47.22	-
حمص بلدي حساس	19.99	49.85	35.21	39.03
شاهد حمص بلدي	39.88	-	57.77	-
L.S.D (0.05)	-	3.02	-	3.66
(%) C.V	-	3.34	-	35.58

#### الاستنتاجات

1 - يعد أسلوب الغربلة Screening protocol المطور فعالاً في كشف التباين الوراثي لتحمل الإجهاد المائي في أصناف الحمص في طور البادرة، ولكن لا يمكن الجزم بفعالية تقانة الغربلة المقترحة مالم تجر تجارب لاحقة يدرس

فيها تأثير الإجهاد المائي على المراحل المتقدمة من حياة النبات للتأكد من وجود ارتباط عال بين استجابة الطرز للإجهاد المائي عند مستوى البادرة، والمراحل التطورية المتقدمة من حياة النبات. ولكي يعتمد هذا الأسلوب كطريقة سريعة وفعالة في سبر التباين الوراثي لتحمل الإجهاد المائي

عن نظيراتها الحساسة، أو قد يكون المستوى من الإجهاد الحلولي (الجفاف) متدن جداً، ولا يحدث تأثيراً يذكر حتى في الطرز الحساسة.

3- يوجد تباين وراثي في استجابة أصناف الحمص المدروسة للإجهاد المائي، ويمكن أن يستغل مثل هذا التباين الوراثي في برامج التربية والتحسين الوراثي، من خلال اعتماد الأصناف عالية التحمل للإجهاد المائي كأباء في برامج التهجين. ويجب إجراء دراسات مستقبلية لتحديد الأسس الفيزيولوجية والبيوكيميائية لتحمل الإجهاد المائي في الحمص، ودراسة قابلية توريث Heritability مثل ذلك الصفات من أجل تحقيق تقدم وراثي Genetic advance مهم في برامج التربية.

لا بد أن تكون الطرز المتحملة للإجهاد المائي في طور البادرة وأيضاً متحملة في طور النبات الكامل.

2- حتى تكون عملية الغرلة والانتخاب ناجحة، لا بد من تعريف البادرات بشكل مسبق لمستويات غير مميتة من الإجهاد المائي قبل نقلها إلى المستوى المميت من الإجهاد، حيث يعمل التحريض Induction كإشارة تحذير Warning Signal تسمح للمدخلات بالاستعداد بما يتناسب مع الإمكانية الوراثية الكامنة لمواجهة المستوى المميت، وهذا ما يميز هذا الأسلوب عن الأساليب التقليدية السابقة التي تعتمد مبدأ المستوى الواحد من الإجهاد، والذي قد يكون عال بشكل كاف لإحداث صدمة Shock حتى في الطرز العالية التحمل للإجهاد المائي، ويصبح من العسير تمييز الطرز المتحملة

## المراجع

### المراجع العربية

والطري للإجهاد الملحي. مجلة دمشق للعلوم الزراعية، المجلد (23) - العدد (2) - الصفحات: 15-36.

الشحادة العودة، أيمن. 2007. تقييم أهمية التحريض وطبيعته في تحسين تحمل بعض سلالات أكساد من القمح القاسي

### المراجع الأجنبية

Al-Ouda, A. (1999). Genetic variability in temperature and moisture stress tolerance among sunflower hybrids: An assessment based on physiological and biochemical parameters. Ph. D. thesis submitted to Crop Physiology Dept., UAS, Bangalore, India.

Acevedo, E.H., Silva, P. C. and Solar, H. R. (1999). Wheat production in Mediterranean environments. In: Sattore, E.H. and G.A. Slafer, (Eds.), *Wheat Ecology and Physiology of Yield Determination*. Food Products Press, New York, 295-323.

Araus, J. L. (2002). Physiological basis of the process determining barley yield under potential and stress conditions: Current research trends on carbon assimilation. In: Slafer, G.A., J.L. Molina-Cano, R. Savin, J.L. Araus, and I. Romagosa, (Eds.), *Barley Science: Recent Advances from Molecular Biology to*

*Agronomy Yield and Quality*. Food Products Press, New York, 269-306.

Fitter, A.H. and Hay, R.K.M. (1987). *Environmental physiology of plants* Academic press. London.

Ganesh, Kumar., Krishnaprasad, B.T., Savitha, M., Gapalakrishna, R., Mukhopdhyay, K., Rama Mohan, G. and Udaya Kumar M. (1998). Enhanced expression of heat shock proteins in termof tolerant lines of sunflower and their progenies selected on the basis of temperature induction responses. *Theor. Appl. Genet.* On 28<sup>th</sup> October.

Kramer, P.J. (1983). *Water relations of plants*. Academic press. Orlando.

Prabha, C., Arora, Y.K. and Wagle, D.C. (1985). Phospholipids of wheat chloroplast and its membrane under water stress. *Plant science*, 38, 13.

## Development of an efficient screening technique to assess the genetic variability to response of some Chickpea varieties (*Cicer arietinum* L.) to water stress

Y.A. Alkuddsi <sup>(1)</sup>, K.M. Zarka <sup>(2)</sup>, A.AL-Ouda <sup>(3)</sup>, M.Y.Sabbouh <sup>(3)</sup>

### ABSTRACT

This study was conducted to develop a method of screening technique that allows quickly and effectively to detection of genetic variability in bearing varieties of chickpea for osmotic stress tolerance, in addition to assessing the value of improving the ability of incitement in chickpea plant with lethal levels of osmotic stress. So this study was carried out in the laboratories of Faculty of Agriculture, Department of Agronomy at the University of Damascus, with the aim of exploring the genetic variability in the response of some genotypes of chickpea to water stress adoption of laboratory screening method. The results of the study showed that treatment -0.2 Mpa was the optimum induction of osmotic stress, while the treatment -1.9 Mpa was the optimum lethal level of osmotic stress. The results showed significant differences in the effect of different lethal levels of osmotic stress in seedlings root and shoot length. The proportion of the decrease in length of roots and seedlings with increased severity of osmotic stress and the treatment which consider as an optimum lethal level caused decreasing in roots and seedling length 50% compared with the control at the end of the period of recovery growth. Significant differences also observed in the effect of different induced levels on the growth and development of chickpea's roots and seedlings. The treatment -0.2 Mpa consider as the optimum induction level, because the reduction in the length of roots and seedlings at this treatment was less, but this treatment has caused an increase in the growth of the induced seedlings and the growth of this seedling was more than the growth of non- induced seedling (control) at the end of the period of recovery growth. During the evaluation of genetic variability in bearing varieties of chickpea to osmotic stress in the seedling stage, significant differences were observed in the response of chickpea varieties to osmotic stress and the variety Gab 4 categorized as genotype resistant to osmotic stress because the reduction in the length of the roots (39.92%), and seedlings (24.46%) was lower compared with the other varieties, while the evaluation of Gab 3 and Al- baladi chickpea as a sensitive genotype to osmotic stress because the reduction in the length of the roots (48.10% & 49.85% respectively) and the seedlings (34.38% and 39.03% respectively) were higher in comparison with the other varieties, and the variety Gab 5 categorized as medium to sensitive tolerance to osmotic stress. This refers to real genetic variability among varieties in response to osmotic stress, even though all the varieties were exposed to the same level of induction. The roots of the chickpea were more sensitive to osmotic stress than the aerial parts.

**Keywords:** optimum lethal level, optimum induction level, genetic variability, osmotic stress, screening technique, chickpea.

<sup>1</sup>Ministry of Agriculture, Plant Production District, Damascus, Syria.

✉y.alkuddsi@hotmail.com

<sup>2</sup>Ministry of Agriculture, Jafaf District, Damascus, Syria.

<sup>3</sup>Faculty of Agriculture, Damascus University, Syria.

Received on 11/5/2015 and Accepted for Publication on 28/10/2015.