

تأثير الإجهاد الجفافي بواسطة المانيتول في إنبات حبوب بعض أصناف القمح القاسي.

ماجد مولود سليمان

أستاذ مساعد في قسم الحراج والبيئة، كلية الزراعة، جامعة الفرات

المخلص

هدف البحث الذي نفذ في مخابر كلية الزراعة إلى دراسة تأثير الجفاف المصطنع باستخدام المانيتول في عدة أصناف من القمح القاسي بتطبيق أربع مستويات من الجهد المائي 0، 5، 10، 20 ض.ج و 20 ض.ج حيث تم حساب مقدار تحمل الإجهاد الحلولي لكل صنف وذلك بقياس سرعة الإنبات، الإنبات الكلي المسرود وحساب مؤشري تحمل الجفاف النسبي.

لوحظ وجود فروق معنوية بين الأصناف المدروسة لصفة التحمل للإجهاد الحلولي سببت زيادة الجهد المائي انخفاضاً معنوياً في المؤشرات المدروسة الصنفان حوراني وشام 5 لهما درجة التحمل الأعلى للإجهاد المائي المصطنع خلال الإنبات بالمقارنة بالصنفين شام 1 و شام 3 أما درجة تحمل الصنف شام 5 فكانت متوسطة.

كان للمانيتول فعالية في إحداث إجهاد مائي خلال الإنبات وتحديد مؤشرات تحمل الجفاف النسبية RDTI -2 و RDTI -1 للأصناف. يمكن أن تستخدم الفروقات بين الأصناف على أساس هذين المؤشرين كموجه في انتخاب الأصول لتطوير تحمل الجفاف خلال الإنبات في برنامج تحسين القمح. حقق الصنفان حوراني وبحوث 5 أعلى القيم للمؤشرين RDTI -2 و RDTI -1 مقارنة مع بقية الأصناف المدروسة. إن تطبيق إجهاد حلولي ضمن نطاق يتراوح بين 5 و 10 ض.ج ممكن أن يكون مرغوباً في غربلة المدخرات الوراثية لتحمل الجفاف خلال الإنبات.

الكلمات المفتاحية: إجهاد، جفاف، قمح، قاسي، مانيتول.

ورد البحث للمجلة بتاريخ 2010/6/23 قبل للنشر بتاريخ 2010/7/21

المقدمة :

يعتمد نجاح نمو القمح *Triticum spp* في الظروف البعلية على عوامل عدة منها زراعة أنواع مقاومة للجفاف ذات إنتاجية عالية، زراعة مبكرة وظهور مثالي للنباتات. نباتات نشطة Vigorous stand ناتجة عن نسبة إنبات عالية وبادرات قوية لها أهمية خاصة تحت ظروف الإجهاد الرطوبي الذي من الممكن أن يحدث خلال مراحل النمو المبكرة لنبات القمح (Brinis et al, 1998).

(Bhatt, 1979) أشار إلى أن تطور أصناف القمح التي تثبت وتعطي استر ساء جيداً للبادرة في الترب ذات المحتوى المائي المحدود بعد هدفا أساسياً.

(Gan and Stobbe, 1995; Rao,1981) وجدوا أن إمكانية تفوق الحبوب الكبيرة على الحبوب الصغيرة في إنتاج نباتات أنشط وأقوى تبدو أكثر وضوحاً في حال البذر العميق أو عند ظروف بيئية غير ملائمة في مراحل النمو المبكرة.

باحثون كثر ومنهم (kalakanavar et al, 1989; Hampton, 1981) وجدوا تأثيرات إيجابية لحجم الحبة على الإنبات والنمو المبكر لبادرة القمح، وآخرون منهم (Mian and Nafziger, 1992; randhawa et al., 1973) لم يجدوا تأثيراً لحجم الحبة على إنبات حبوب القمح. ويمكن أن يعزى بعض هذه التناقضات لاختلافات في الظروف البيئية الخاصة بكل منطقة زراعية بما فيها رطوبة التربة (Jha et al., 1985).

غالباً ما تخضع نباتات القمح للجفاف في المناطق شبه الجافة محدثاً بذلك مشاكل في بداية الإنبات والنمو المبكر للبادرة (Bouaziz and Hicks, 1990).

العديد من الباحثين والعلماء درسوا تأثير الإجهاد المائي في الإنبات ونمو البادرات عند القمح، فقد بين (Jaradat and Duwayri, 1981) في دراسة لهما لمقارنة عدة أصناف من القمح القاسي خضعت لمستويات شد رطوبي مختلفة بأنه لوحظ وجود تأثيرات معنوية لكل من الصنف ومستوى الشد الرطوبي على المؤشرات المدروسة (نسبة الإنبات، سرعة الإنبات، ومعدل نمو الجذور)، حيث أدت زيادة الشد

الرطوبي إلى انخفاض معنوي في نسبة الإنبات وسرعة الإنبات وطول المحسوع الجذري. كما وجد (Singh and Singh, 1982) بأن النسبة المعنوية للإنبات في القمح انخفضت مع انخفاض الجهد الحلولي مع ملاحظة بأن التركيز المحدد للإنبات يختلف حسب الطرز الوراثية. كما أكد (Bahatt, 1979) على وجود اختلافات ذات دلالة معنوية بين تسعة أصناف من القمح في درجة التحمل للاجهادات الحلولية. كما أكد نفس الباحث على أن اختيار الآباء في مجال التحسين لتحمل ظروف الجفاف يتخذ أهمية حيوية أكثر من التحسين لأية أهداف أخرى.

عادة يربي القمح ينتخب الأصول على أساس الغلة التكيفية للتوعية ومقاومة الأمراض. وإن تطور صنف منحل للجفاف كان موضع مصادفة لأنه لم تكن هناك جهود متداولة كي تختبر طاقة الآباء الكامنة لتحمل ظروف الجفاف لكن دراسات (Galiba et al, 1992) كشفت عن إمكانية تحديد المورثات المسؤولة عن التعادل الحلولي وهذه المورثات متوضعة على الصبغيات 5A, 5D مع أن مساهمة الصبغيات الأخرى مثل 1A, 2D لا يمكن تجاهلها لذا فإن غربة فعالة للأصناف المتعلقة بتحمل الجفاف تكون ممكنة فيما إذا اختلفت ظروف الجفاف مخبرياً باستخدام عوامل أو مؤثرات حلولية.

Kaul, 1966 ناقش الايجابيات والساوي لبعض المؤثرات الحلولية المختلفة

المستخدمة لإحداث إجهاد رطوبي وتقليد ظروف جفاف خلال الإنبات Germination. أكثر الباحثين فضلوا استخدام المانيتول أو يولي إيثيلين غليكول في تجارب الحث على الظروف الجفاف خلال عملية إنبات الحبوب منهم: (Kazemi et al, 1977; Tadmor et al, 1969; Mian and Nafziger, 1994; Galiba et al 1992; Wright, 1971; Kaul, 1966; Parmar and Moore, 1986; Helmerick and Pfeifer, 1954)

وجد بأن المحاليل الحلولية ذات تأثير متفاوت في إنبات الحبوب الرعوية، حيث انخفض الإنبات باستخدام المواد التالية: مانيتول، NaCl، PEG (Sharma, 1973)، كما أكد (طوشان، 1990) أيضاً إلى أن كلاً من NaCl والمانيتول D-Mannitol يخفضان من تخرج الجهد الحلولي ومن ثم التعمية النسبي وذلك عند دحونهما عبر الحية،

كما أشاروا (Thimann et al., 1960) بأنه من الممكن أن يسبب المانيتول تخفيضاً في انتقال أو حركة بعض المواد النشطة اسموزياً في الخلايا.

أشارت نتائج (Istanbouli and Neville 1977) بأنه لا يمكن أن نستبعد دور المانيتول على المستوى الاستقلابي بالإضافة لتدخله لأنه مادة حلولية فعالة.

هدف البحث:

هدفت هذه الدراسة إلى استخدام بعض مؤشرات تحمل الجفاف والتي من الممكن أن تزود بتقويم كمي مفيد في غربلة المخزونات الوراثية لتحمل الجفاف وإيجاد فروقات بين الطرز الوراثية لتحمل الجفاف خلال مرحلة الإنبات وذلك بمقارنة خمسة طرز وراثية من القمح القاسي فيما يتعلق بالنسبة المئوية للإنبات وسرعة الإنبات من خلال ملاحظة ردود فعل واستجابة الإنبات المستحصل عليها باستخدام المانيتول كمؤشر حلولي له دوره في إحداث الإجهاد المائي خلال الإنبات.

مواد وطرق البحث:

تم استخدام خمسة أصناف من القمح القاسي وهي شام 1، وشام 3، وشام 5، حوراني وبحوث 5 في الدراسة كأصناف منتجة ومعتمدة محلياً. علماً بأن الصنفين شام 1 وشام 3 يغطيان مساحة تفوق 70% من المساحة الكلية المزروعة بالقمح القاسي في القطر. الجدول رقم (1) يظهر ملخص عن أهم خصائص الأصناف المدروسة.

جدول (1) الخصائص المورفولوجية والتنوع للأصناف المدروسة مع المصدر وسنة الاعتماد.

الأصناف	المصدر	سنة الاعتماد	طبيعة النمو	ارتفاع النبات (سم)	وزن الألف حبة (غ)
شام 1	سهيبت-ليكاردا	1983	قائم	قصير-متوسط	2.9 ± 46
شام 3	سهيبت-ليكاردا	1987	نصف قائم	قصير-متوسط	2.1 ± 45
حوراني	محلي	قديم	نصف قائم	طويل	3.2 ± 39
شام 5	سهيبت-ليكاردا	1994	نصف قائم	متوسط	2.7 ± 45
بحوث 5	البحوث الزراعية	1987	نصف قائم	قصير	3.4 ± 45.4

لضمان سير الدراسة المخبرية المتعلقة بإنبات حبوب الأصناف من القمح القاسي عند مستويات الجهد المائي، تم استخدام الحبوب العام الزراعي المنصرم

2009/2008 وهذا ما يستبعد وجود أي عامل قد يؤثر على سير الدراسة لا سيما ما يتعلق بسكون عقب الحصاد (Boyo et al. 1971) post-harvest dormancy.

تم تطبيق أربع مستويات من الجهد المائي في تنفيذ هذا البحث هي 0 ض.ج، 5 ض.ج ، 10 ض.ج و 20 ض.ج حيث تم إعداد محاليل حسب مستويات الجهد المائي المطلوبة لوسط الإنبات المخبري وذلك بإشباع ورق النشاف whatman no.1 الموجود في أطباق بتري المعقمة والنظيفة وفقاً للتركيزات المحددة لمحلول المانيتول D-mannitol تم حساب المقدار اللازم من المانيتول لخلق الجهد المائي المطلوب وذلك وفق المعادلة المعتمدة من قبل (Helmerick and Pfeifer, 1954) والموصوفة كما يلي:

$$P = \frac{gRT}{mV} \quad \text{P الجهد الحلوي (ض.ج)}$$

$$g = \frac{PV_m}{RT} \quad \text{g غرامات المانيتول المطلوبة}$$

حيث: V حجم الماء المقطر باللتر

m الوزن الجزيئي للمانيتول (C₆H₁₄O₆)

R 0.08205 ل/درجة/مول.

T درجة الحرارة المطلقة.

تم استخدام الماء المقطر عند تجهيز معاملة مستوى الجهد المائي 0 ض.ج بالإضافة إلى باقي المعاملات، ومن ثم عوملت الحبوب السليمة بعد إجراء عملية فرز الحبوب بمحلول فوق كلوريد الصوديوم 5% مدة 3 دقائق وذلك لتجنب تلوث الأطباق بكائنات حية دقيقة.

تم إنبات 20 حبة في كل طبق بتري عند درجة حرارة 19 ± 2م خلال 15 يوماً وتم إرواؤها بالمانيتول حسب التركيز المطلوب مع مراعاة إرواء الشاهد (0.0 ض.ج) بالماء المقطر بمعدل أربع مكررات لكل معاملة بذلك يكون عدد أطباق البتري

المستخدمة تسعين طبقاً (خمس أصناف × أربع مستويات من الجهد الحلوي × أربع مكررات) تم ترتيب الأصناف بتصميم القطع المنشقة Split plot design حيث كانت مستويات الجهد المائي تمثل القطع الأساسية main plot والأصناف تمثل تحت القطع sub-plot.

تمت مراقبة الحبوب في الأطباق يومياً، مع تسجيل المعلومات والقراءات الخاصة بالصفات والمؤشرات التي سوف يرد ذكرها لاحقاً، وتم إتباع التحليل الإحصائي وفقاً للمعالجات الموصوفة من قبل (Steel and Torrie, 1960) حسب التصميم المستخدم وهو التصميم العشوائي.

الصفات المدروسة:

1- النسبة المئوية للإنبات: Germination Percentage أو الطاقة الإنباتية وهي النسبة المئوية للحبوب النابتة، أي الحبوب الحية. ويتم الحصول عليها بعد الحبوب النابتة يومياً حتى اليوم الخامس عشر. حيث يمكن اعتبار الحبة نابتة بمجرد ظهور الجذير (Evenari, 1957) ووصول طول الريشة بطول البرة Caripsis وأن يصل الطول إلى 0.5 سم (Kazemi et al).

2- الزمن الوسطي للإنبات (MGT) Mean Germination Time:

حيث تم حساب سرعة الإنبات لكل مكرر ومن ثم لكل نوع بالاعتماد على المعادلة الموصوفة من قبل (Maguire, 1962):

$$MGT = 1/N \sum ni di$$

حيث: ni = عدد الحبوب النابتة في اليوم (i).

di = ترتيب اليوم (i) بين أيام تجربة الإنبات (بدءاً من بداية اختبار الإنبات).

N = العدد الكلي للحبوب النابتة.

3- الإنبات المستمر من إجهاد: يتم حساب نسبة الإنبات المستمر وذلك بعد

مرور خمسة عشر يوماً تغسل الحبوب غير النابتة في مستويات الجهد المائي 10 ض.ج و 20 ض.ج بالماء المقطر تنقل إلى الحاضنة لإنباتها في ماء مقطر بدرجة 20م بعد 48

ساعة ثم يتم عد الحبوب النابتة وذلك لتدخل في تحديد ما يسمى النسبة المئوية للإنبات المسترد.

4- مؤشرات تحمل الجفاف النسبي او2 : Relative Drought (RDTI) و Tolerance Indices (RDTI) و RDTI -2، ويعرف RDTI -1 على أنه النسبة بين سرعة الإنبات تحت إجهاد حلولي معطى إلى سرعة الإنبات في ماء مقطر. أما RDTI -2 يعرف بأنه نسبة العدد الكلي للحبوب النابتة تحت إجهاد حلولي معطى إلى العدد الكلي للحبوب النابتة في ماء مقطر. تم إجراء تحاليل تباين لمختلف المؤشرات المدروسة بإتباع التحليل الإحصائي وفقاً للمعالجات الموصوفة من قبل [28] حسب التصميم المستخدم وهو التصميم العشوائي الكامل (STEEL R.G.; MORRIE J.H., 1960).

النتائج والمناقشة :

من عوامل وسط الإنبات الأساسية والتي لها دلالة هامة في التأثير على تادية الإنبات في الحبوب غير الساكنة في الدراسات المخبرية، درجة الحرارة، الماء المتاح وعمق الحبوب التي تزرع عليه، حيث يعد عمق البذر عاملاً مستبعداً (كون الزراعة مخبرية في هذه التجربة)، ويعتبر عامل الحرارة في حجرة الإنبات ثابتاً ومستقراً (متحكم به 19 ± 2 م) يبقى عامل تزويد الماء هو العامل المحدد لذا فمن الممكن رصده أو قياسه وذلك بتقليد ظروف إجهاد جفافي وتطوير مؤشرات تسمح بتقويم كمي مفيد لمختلف الأصناف.

تم تعريف الأصناف الخمسة من القمح القاسي إلى أربعة مستويات جهد مائي (0، 5، 10، 20، ض، ج) والجدول رقم (2) يوضح تأثير الجهد المائي والصنف في النسبة المئوية للإنبات.

جدول (2) أثر مستويات الجهد المائي وصنف القمح في النسبة المئوية للإنبات.

المتوسط	الجهد المائي				الصنف
	20 ض.ج	10 ض.ج	5 ض.ج	0 ض.ج	
80.61	-	a 53.61	a 89.61	a 98.60	حوراني
62.39	-	d 35.10	d 61.10	d 90.98	شام3
74.90	-	b 48.72	b 80.76	b 95.21	بحوث5
67.75	-	c 42.85	c 67.95	c 92.45	شام5
60.62	-	e 33.50	d 59.65	d 88.72	شام1
69.25		42.75	71.81	93.19	المتوسط
	-	1.45	1.66	2.83	L.S.D 5%

لا يوجد اختلاف معنوي عند عتبة 5% بين القيم التي تحمل الحرف الأبجدي نفسه (الختبار نيومان Test Neuman-Keuls).

1- النسبة المئوية للإنبات: Germination Percentage:

لوحظ من خلال الجدول (2) تأثير صفة النسبة المئوية للإنبات بكل من الجهد المائي والصنف، حيث لوحظ أعلى نسب مئوية للإنبات عند مستوى جهد مائي منخفض (0 ض.ج) بالمقارنة مع تلك النسب المئوية للإنبات المستحصل عليها عند مستوى جهد مائي عالٍ (10 ض.ج) حيث سجلت النسبة المئوية للإنبات 98.60% و33.50% على الترتيب.

من خلال الجدول السابق نشاهد عدم تمكن أي صنف من الأصناف المدروسة من الإنبات عند مستوى جهد مائي 20 ض.ج بينما كانت متوسط نسب الإنبات للأصناف المدروسة 42.75%، 71.81%، 92.92% لأجل مستويات 10 ض.ج، 5 ض.ج و 0 ض.ج على التوالي. لقد سجل الصنف حوراني أعلى معدل نسبة إنبات تحت مستويات الجهد المائي الأربعة (80.61%) يتبعه بحوث 5 (74.90%) يليه صنف

شام 5 (67.75%) أما الصنفان شام 1 وشام 3 فقد أعطيا نسب الإنبات 60.62% و 62.39% على التوالي.

لوحظ من النتائج المضمنة في الجدول (2) وجود مدى واسع من الفروقات المعنوية في صفة النسبة المئوية لإنبات الأصناف الخمسة المدروسة عند ظروف مستوى الجهد المائي المتزايد منها مقارنة بالفروقات عند ظروف المستوى (10 ض.ج) من الجهد المائي وهذه الفروقات لمجمل الأصناف هي كما يلي : 21.38% لفرق المستويين (0ض.ج و 5ض.ج، 29.06% لفرق المستويين 5ض.ج و 10ض.ج ووصل الفرق بين المستويين 0ض.ج و 10ض.ج إلى أكثر من 50% (ديب، 2002).

2- الزمن الوسطي للإنبات (MGT) Mean Germination Time:

تعتبر صفة سرعة الإنبات من العوامل الهام في استر ساء البادرات (Read & Beaton, 1963). يُلاحظ من الجدول (3) تأثير الزمن الوسطي للإنبات بكل من الجهد المائي والصنف، حيث انخفضت قيم المتوسطات بشكل معنوي طردياً مع زيادة مستوى الجهد المائي، حيث سجلت قيم متوسطات هذه الصفة 14.10، 11.23، 3.83 في مستويات الجهد الثلاثة صفر، 5 و 10 ض.ج على التوالي. كما يُلاحظ بأن الصنف حوراني كان متفوقاً وبشكل معنوي في صفة سرعة الإنبات على جميع الأصناف، تلاه الصنف شام 3 حيث كانت قيم متوسطات هذه الصفة 13.14 و 10.72 على الترتيب وهذا يشير إلى قوة مجموعاتهم النباتية ونشاطها حتى تحت ظروف مستوى جهد مائي عال بمقارنتها ببقية الأصناف المختبرة شام 5 وبحوث 5 وشام 1. (mian and nafziger 1994، jaradat and duwayri 1981، kazemi et al 1977 : . لم يلاحظ وجود فرق معنوي بين الصنفين بحوث 5 (7.89) وشام 5 (7.40) جدول (3).

جدول (3) أثر مستويات الجهد المائي وصنف القمح في الزمن الوسطي للإنبات.

المتوسط	الجهد المائي				الصنف
	20 ض.ج	10 ض.ج	5 ض.ج	0 ض.ج	
13.14	-	a 6.41	a 14.32	a 18.70	هوراني
7.40	-	d 2.15	d 9.15	d 10.90	شام5
10.72	-	b 4.95	b 11.96	b 15.25	شام3
9.46	-	c 3.67	c 10.85	c 13.85	شام1
7.89	-	d 1.95	d 9.89	d 11.82	بحوث5
9.72		3.83	11.23	14.10	المتوسط
		1.12	1.05	1.43	L.S.D 5%

لا يوجد اختلاف معنوي عند عتبة 5% بين القيم التي تحمل الحرف الأبجدي نفسه (اختبار نيومان Test (Neuman-Keuls).

3- النسب المئوية للإنبات المسترد:

يُلاحظ من الجدول (4) عدم وجود فروق معنوية لدى قيم متوسطات النسب المئوية للإنبات المسترد عند مستويي الشد 10 ض.ج و 20 ض.ج، حيث كانت استجابة مختلف الأصناف لاسترداد الإنبات متشابهة مما يشير إلى أن تعريض الحبوب لجهودات مائية من مستويات 10 ض.ج و 20 ض.ج مدة خمسة عشر يوماً لم يكن مؤدياً على حيوية الحبة، علاوة على ذلك يمكن الاستنتاج بان الترطيب الجزئي للحبوب (التي لم تنبت بعد) مدة أكثر من أسبوعين تحت ظروف الزراعة البعلية لا يكون مؤدياً أو ضاراً لنباتات المحصول وهذا يتفق مع أبحاث ashraf and abu-shakra 1987 اللذين أشارا لإمكانية حصول إنبات مسترد للحبوب بعد خمسة أسابيع من الترطيب.

جدول (4) أثر مستويات الجهد المائي وصنف القمح في النسبة المئوية للإنبات المسترد.

المتوسط	الجهد المائي				الصنف
	20 ض.ج	10 ض.ج	5 ض.ج	0 ض.ج	
83.71	a 84.80	a 82.61	-	-	حوراني
83.65	a 83.75	a 83.55	-	-	شام5
82.53	a 80.95	a 84.10	-	-	شام3
81.80	a 81.65	a 81.95	-	-	شام1
80.55	a 80.45	a 80.64	-	-	بحوث5
	82.32	82.57			المتوسط
	N.S	N.S			L.S.D 5%

لا يوجد اختلاف معنوي عند عتبة 5% بين القيم التي تحمل الحرف الأبجدي نفسه (اختبار نيومان Test (Neuman-Keuls).

4- مؤشر تحمل الجفاف النسبي:

يُلاحظ من خلال الجدول (5) الذي يعرض استجابة أصناف القمح القاسي وردود الفعل المقاسة تحت الاجهادات الحلولية المحدثة بواسطة المانيتول D-mannitol، معدل الإنبات (RDTI-1) وإنبات كلي (RDTI-2). يُلاحظ بان معدل القيم للمؤشر RDTI-1 عند 5 و10 ض.ج تكون أدنى من القيم المقابلة للمؤشر RDTI-2، كما يُلاحظ بوجود فروق معنوية بين قيمة المتوسط عند 5 ض.ج وقيمته عند 10 ض.ج لكلا المؤشرين علاوة على ذلك كانت قيم المتوسط عند مستوى 5 ض.ج أعلى مقارنة بقيم المتوسط عند معاملات الجهد الحلولي.

حقق الصنفان حوراني وبحوث 5 أعلى القيم للمؤشرين مقارنة بين الأصناف المدروسة. كما أظهرت جميع الأصناف المدروسة فروقات معنوية ذات أهمية كبيرة من حيث قيم RDTI عند مستوى 10 ض.ج منه عند مستوى 5 ض.ج وخاصة ما يتعلق

منها بالمؤشر الثاني RDTI-2. وتظهر تلك الاختلافات بين الأصناف المختبرة اختلافات حقيقية في إمكانيتها لتحمل الجفاف في إحدى مراحل نموها ويبدو تفوق الصنفين حوراني وبحوث 5 على بقية الأصناف في هذا المجال (ديب، 2002)..

أكد (ديب، 2002) أكد على أن مؤشرا تحمل الجفاف النسبي يجب أن يقدم فرصة تسمح بإمكانية تحديد الاختلافات بين الأصناف وبشكل كمي وتأتي أهمية استخدام هذين المؤشرين في حقيقة أنهما مستقلان بشكل واسع عن المميزات الفيزيائية للحبة وعن الاختلافات المناصلة في قدرة الإنبات أو معدل الإنبات شريطة أن تكون مادة الحبة المختبرة للإنبات تحت ظروف الإجهاد أو اللإجهاد تنتمي إلى العينة المدروسة نفسها لكل صنف (bhatt, 1979)، هذا وتجدر الملاحظة بأن هذين المؤشرين لهما ميزة جيدة بوضع مقارنات على أساس نسبي بين القياسات المدروسة تحت مختلف الظروف.

جدول (5) يبين استجابة أصناف القمح القاسي وردود الفعل المقاسة تحت الاجهادات الحلولية المحدثة بواسطة المانيتول D-mannitol، معدل الإنبات (RDTI-1) وإنبات كلي (RDTI-2).

المعدل النسبي لمؤشر تحمل الجفاف						الصنف
RDTI-2			RDTI-1			
المتوسط	الجهد الحلولي		المتوسط	الجهد الحلولي		
	10 ض.ج	5 ض.ج		10 ض.ج	5 ض.ج	
0.739	b 0.555	a 0.923	0.585	b 0.330	a 0.839	حوراني
0.673	c 0.459	b 0.887	0.507	cd 0.273	bc 0.740	شام 3
0.825	a 0.668	a 0.981	0.637	a 0.385	a 0.889	بحوث 5
0.680	c 0.474	b 0.885	0.548	c 0.284	ab 0.811	شام 5
0.652	cd 0.438	c 0.866	0.484	d 0.257	c 0.710	شام 1
0.714	0.519	0.908	0.552	0.306	0.798	المتوسط
	0.039	0.025		0.015	0.035	L.S.D5%

لا يوجد اختلاف معنوي عند عتبة 5% بين القيم التي تحمل الحرف الأبجدي نفسه (اختبار نيومان Test

(Neuman-Keuls).

(Kazemi et al, 1977) استخدموا معدلات الإنبات الفعلية الكلي في قياس تحمل الجفاف لدى ثلاثة أصناف من القمح والتي أظهرت اختلافات متأصلة في جميع القياسات حتى الظروف العادية للإنبات عدا عن ذلك فإن الاختلافات المتأصلة تجعل من الصعوبة تحديد ما كان منها متخصصاً بتحمل ظروف الجفاف. وبالنتيجة تحول هذه التوقعيات دون التوصيف الكمي للمخزونات الوراثية المسؤولة عن الاختلافات في درجة الجفاف خلال الإنبات (ديب، 2002).

كما ذكر (Maguire, 1962) بأن مؤشرا تحمل الجفاف RDTI-1 و RDTI-2 مرتبطان إيجابياً وبشكل معنوي مما يشير بأن كلا المؤشرين من الممكن استخدامهما في تقدير تحمل الجفاف خلال الإنبات مع ذلك هذه العلاقة ممكن أن تكون صحيحة أو قد لا تكون صحيحة لمجمل أصناف القمح بشكل عام ولو أنه في حال دراستنا هذه يوجد توافق في ترتيب الأصناف الخمسة لكلا هذين المؤشرين جدول (5). بالإضافة إلى ذلك فإن الحصول على معدل الإنبات في الوقت نفسه الذي يتم فيه تحديد الإنبات الكلي يختصر الزمن والجهد الإضافي المبذول وبالتالي مما يساعد في حساب كلا المؤشرين المساهمين في غربلة المخزون الوراثي.

صوماً فقد تمت ملاحظة فروقات بين الطرز الوراثية في تحمل الإجهاد الحلولي

خلال الإنبات باستخدام كلا المعيارين معدل الإنبات والإنبات الكلي.

(Mc Ginnies, 1960) وجد بان الحبة التي انبتت جيداً تحت الإجهاد

الرطوبي ليس بالضرورة أن تصمد أمام الجفاف عند النضج، والحبة التي انبتت بصعوبة تحت ظروف الإجهاد المائي العالي ممكن أن تكون قادرة لان تقاوم جفافاً قاسياً في مرحلة النضج. وهذا ما يشير إلى أن إجهاد الجفاف هو العامل المؤثر. لذلك إستراتيجية التحسين لتحمل الإجهاد الجفافي خلال كامل الحلقة الفيزيولوجية لنمو النبات و تطوره ينبغي أن تشمل على تحديد الأصول الكامنة التي تمتلك درجة عالية من التحمل للإجهاد الجفافي عند مختلف المراحل الحرجة لنمو النبات (من الإنبات إلى النضج).

الخلاصة:

وبناءً على ما سبق فإن مقاومة النبات لفقد الماء لا تبقى ثابتة خلال مراحل نمو النبات وتطوره بل إنها تتغير بدرجة كبيرة، علماً بأنه خلال مراحل نمو نباتات محاصيل الحبوب توجد فترات حرجة يظهر فيها النبات خلالها متطلبات مائية عالية، وإن توفر الماء خلال هذه الفترات بشكل كافٍ يعطي محصولاً عالياً وإن نقصه ينعكس بصورة واضحة على الإنتاج (Singh et al, 1995; Jamal et al, 1996) لذلك فإن أي صفة والتي من الممكن استخدامها كوسيلة انتخاب لتحسين أو تثبيت الإنتاجية في نباتات المحاصيل تحت ظروف الإجهاد المائي تكون غير ذات فائدة علمية إذا لم ترتبط هذه الصفة بتحسين أحد مكونات الإنتاجية أو تحسين المقدرة على البقاء تحت ظروف نقص الماء عندما يكون الهدف هو الإنتاج الحبي، ولتحسين استخدام كفاءة استخدام دراسة الماء يجب دراسة العديد من الصفات المورفولوجية والفيزيولوجية التي يمكن أن تؤثر في نسبة التركيب الضوئي إلى النتح.

في مرحلة الإنبات لاحظنا عند تقويم أصناف القمح القاسي موضوع الدراسة تناقص الماء الممتص من قبل الحبوب مع تزايد الجهد الحلولي بالقيمة المطلقة وكان بالإمكان ترجمة ردود الفعل هذه من خلال مؤشرات تحمل الجفاف النسبية المبنية على أساس معدل الإنبات والإنبات الكلي (Tadmor et al, 1969).

وختاماً إن تطبيق إجهاد حلولي ضمن نطاق يتراوح بين 5 و 10 ض.ج ممكن أن يكون مرغوباً في غربلة المدخرات الوراثية لتحمل الجفاف خلال الإنبات.

المراجع:

- 1- طوشان، حياة 1990. فيزيولوجية المحاصيل الحقلية. الجزء النظري - منشورات جامعة حلب، سورية 365 صفحة.
- 2- غندور، انطون 1998 - دراسة الكفاءة النسبية لعدة طرز وراثية من نبات الحمص لتحمل الجفاف . رسالة ماجستير في الهندسة الزراعية باشراف : ا.د. حياة طوشان و د. موهان سكيننا - جامعة حلب - كلية الزراعة 232 صفحة.
- 3- ديب، علي، 2002 - تأثير الإجهاد الجفافي المصطنع بواسطة المانيتول في إنبات خمسة أصناف من القمح القاسي. مجلة باسل للأسد للعلوم الهندسية- العدد (15).
- 4- ASHRAF, C. M AND S. ABU – SHAKRA (1978). Wheat seed germination under low temperature and moisture stress agron j. 70:135-139.
- 5- BHATT, G. M (1979). Effect of simulated drought on germination of wheat cultivars cereal research comm 7:123 -133
- 6- BIRINIS, L. NACHIT, M. M. AND P. MONNEVEUX (1998). Studies on drought tolerance in durum and genotype, environment interaction p . 117 – 120 . in M. Nachit .M. Baum, E . Porceddu , p . monneveux & e. picard (eds). sewana(south Europe , west asia and north Africa) durum research network . Aleppo , Syria , 20-23 march 1995 icarda
- 7- BOUAZIZ, A. AND D.R.HICKS (1990). Consumption of wheat seed reserves during germination and early growth as affected by soil water potential . plant soil . 128:161-165
- 8- BOYD, W. J. R; GORDON, A. G. AND CROIX, L. J. (1971). Germination resistance and seeding vigor in barley . can j. seed size plant sci . 51:93-99
- 9- EL HAFID, R.; SMITH, DAN H.; KARROU M. AND S. KARIMA (1998). Root and shoot growth water use and water use efficiency of spring durum wheat under early –season drought . agronomie 18 : 181-195
- 10- EVENARI, M. (1957). Les problems physiologiques de la germination bull soc . franc . physiol . veget . 3:105-121
- 11- FINALY, K. W. AND WILKINSON, G. N. (1963). The analysis of adaptation in a plant breeding programme . aust . j . agric . res 14:742-754.
- 12- GALIBA, G.; SIMON, L.; KOCSY, G.; SALGO, A. AND SUTKA, J.

- (1992). Possible chromosomal location of genes determining the osmoregulation of wheat theor . *appl . genet .* 85 :415 – 418
- 13- GAN, Y. AND E. H. STOBBE (1995). Effect of variations in seed size and planying depth on emergence , infertile plants and grain yield of spring wheat . *can j . plant sci .* 75:565-570
- 14- HELMERICK, R.H. AND PFEIFER, R.P. (1954). Differential variety responses of winter wheat germination and early growth of controlled moisture conditions . *agron . j .* 46:560-562
- 15- ISTANBOULI, A. AND P. NEVILLE. (1977). Influence de quelques glucides sur la germination de lolivier (*olea europaea L.*) rev gen . bot . 84:305-317
- 16- JAMAL, M.; SHAFI NAZIR M.; HUSSAIN SHAH S. AND A. NAZIR. (1996). Varietal response of wheat to water stress at different growth stages . 111 . effect on grain . rachis 15(1/2)1996
- 17- JARDAT, A. AND DUWAYRI, M. (1981). Effect of different moisture deficits on durum wheat seed germination and seed ling growth cereal research comm . 9 (1) : 55-62
- 18- JHA, B. N; S. K. SINHA AND J. N. SINGH. (1985). Effect of seed size on yield in wheat . seed . res 13(1) :24-27
- 19- KALAKANAVAR, R. M.; S. D. SHASHIDHARA AND G. N. KULKARIN . 1989. Effect of grading on quality of wheat seeds seeds res . 17(2)182-185.
- 20- KAUL, R. (1966). Relative growth rates of spring wheat oats and barley under polyethylene glycol-induced water stress *can . j . plant sci .* 46:611-617
- 21- KAZEMI, H.; CHAPMAN, S. R. AND BROWN, J. J. (1977). Germination responses of three spring wheat cultivars to simulated drought conditions . *cereal research comm .* 5:265-273
- 22- MAGUIRE, J. D. (1962). Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor . *crop . sci* 2:176-177
- 23- MAZID, A.; TUTWILER, R. AND A. L. AHMAD. (1998). Impact of modern technologies on durum wheat production in Syria p 88-102 in mm nachit m baum e porceddu p monneveux & e picard (eds) sewana (south Europe west asia and north Africa) durum research network Aleppo Syria 20-23 march 1995 icarda.
- 24- MCGINNIES, W. J. (1960). Effects of moisture stress and temperature on germination and seedling growth of six rang grasses, *agron j* 52:159-162.

- 25- MIAN, M. A. R. AND E. D. NAFZIGER. (1992). Seed size effects on emergence head number and grain yield of winter wheat, *j bord agric* 5:265-268.
- 26- MIAN, M. A. R. AND E. D. NAFZIGER (1994). Seed size and water potential effects on germination and seedling growth of winter wheat *crop sci* 34:169-171.
- 27- MILTHORPE, F. L. AND MOORBY, J. (1975). Germination and seedling emergence in an introduction to crop physiology, combridge univ press London 110-123 .
- 28- PARMAR, M. T. AND MOORE, R. P. (1968). Car5bowax 6000 mannitol and sodium chloride for corn (zea mays l) of strong and weak vigor, *argon j* 60:192-195.
- 29- PINTHUS, M. J. (1969). Tillering and coronal root formation in some common and durum wheat varieties, *crop sci* 9:267-272.
- 30- RANDHAWA, G. S. AND G. S. GILL (1973). The effect of the size of seed on the growth and development of wheat punlab, *agric univ j res* 10:291-295
- 31- RAO, S. K. (1981). Influence of seed size on field germination seedling vigor yield and quality of self pollinated crops : a review *agric rev* 2:95-101.
- 32- READ, D. W. AND BEATON, J. D. (1963). Effect of fertilizer temperature and moisture on germination of wheat, *agron j* 55:287-290.
- 33- ROBERTSON, B. AND WAINES, J. G. (1977). Genetic variation in seminal root number of wheat agronomy, abstracts 1977 annual meetings pp 68. :
- 34- SINGH, K. P. AND K. SINGH (1982). Stress physiological studies on seed germination and seedling growth of some wheat hybrids, *Indian j plant physiol* 25(2):180-186.
- 35- SINGH, K. P.; BEJIGA, G.; SAXENA, M. C. AND M. SINGH. (1995). Ptransferability of chickpea selection indices from normal to drought – prone growing condition in a Mediterranean environment, *j agric and crop sci* 175:57-63.
- 36- STEEL, R. G. AND TORRIE, J. H. (1960). Principles and procedures of statistics megrow , hill boock co inc new York
- 37- STEEL, R. G.; MORRIE, J. H. (1960). Principles and procedures of statistics, McGraw-Hill Book Co., Inc., New York., 2000.
- 38- TADMOR, N. H.; COHEN, Y. AND HORPAZ, Y. (1969). Interactive effect of temperature and osmotic potential on germination of range plant, *crop sci* 9:771-774.

- 39- TANNER, C. B AND SINCLAIR, T. R. (1983). **Efficiency water use in crop production research in limitation to efficiency water use in crop production** 1-27 (eds h.m Taylor w.r Jordan and t.r Sinclair) Madison American society of agronomy cssa and ssa.
- 40- THIMANN, K. V.; LOOS, G. M. AND W. E. SAMULE. (1960). **Penetration of mannitol into potato discs**, *plant physiol* 35:848-853
- 41- THOMAS, A. B. AND S. A. C. FUKAI (1995). **Growth and yield response of barley and chickpea to water stress under three environments in southeast queensland I light interception crop growth and grain yield**, *aust j agric rec* 46(1):17-33.
- 42- WRIGHT, L. N. (1971). **Drought influence on germination and seedling emergence in drought injury and resistance in crops** . *crop sci amer publi* 2:17-44.

Effect of Drought stress by D-mannitol in grain germination of some varieties of durum wheat.

Majed Maolod Suliman

Dept. of Teacher of Ecology and Forestry, Faculty of Agriculture
University of Fourth

Abstract

This research aimed to study the effect of artificial drought in several varieties of durum wheat, where the stress tolerance was calculated and solution can for each item that measured the speed of germination, germination and the calculation of the total recovered indices of relative drought tolerance.

It was noticed that the existence of significant differences between the species studied to qualify as stress-tolerant solution can increase the voltage of water caused a significant decrease in the indicators studied two types Hourani, Cham 5 are the degree of endurance Supreme artificial water stress during germination compared Balsnfein Cham 1 and Cham 3 The tolerance class 5 Cham was medium.

Of mannitol was effective in causing water stress during germination and to identify indicators of drought tolerance relative RDTI -2 and RDTI -1 of the classes. Can be used differences between the items on the basis of these two indicators Kmugep in the election of assets for the development of drought tolerance during germination in wheat improvement program.

Has two types Hourani and Research 5 the highest values of the indicators RDTI -2 and RDTI -1 compared with the rest of the items studied.

The application of stress Hlouli within a range between 5 and 10 z. C possible to be desirable in savings genetic screening of drought tolerance during germination.

Key words: stress, drought, wheat, durum, mannitol.

Received 23 / 6 / 2010 , Accepted 21 / 7 / 2010