مجلة الزراعة العراقية مجلد15 عدد1 ص11-27 شباط/2010

تأثير حجم البذرة ومواعيد الزراعة في نسب الإنبات والبزوغ ومعايير النمو وحاصل الحبوب للذرة البيضاء *Sorghum bicolor* L. (Moench)

1. نسب الأنبات ومعايير قوة البادرة

جلال حميد حمزة خضير عباس جدوع فاضل يونس بكتاش

الملخص

في الموسم الخريفي للعام 2004م زرعت بذور صنفين (انقاذ ورابح) من الذرة البيضاء ***Sorghum bicolor* (L.) (Moench)** في ثلاثة مواعيد (منتصف كل من حزيران وتموز وآب) في حقول قسم علوم المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة – جامعة بغداد. أُخذت البذور الناتجة من الزراعة وخُلطت بذور الصنف الواحد لكل موعد زراعة ، ثُم دُرجت إلى ثلاثة أحجام (**3.1–3.5** ، **3.6–4.0** وأكبر من **4.0** ملم). أُجريت فحوص حيوية وقوة البذرة على وفق تصميم القطاعات الكاملة المعشاة بأربعة مكررات. يَهدُفُ البحث إلى دراسة تأثير حجم البذرة الناتج من مواعيد زراعة مختلفة لصنفين في إنبات وقوة البذور، فضلاً عن دراسة الإرتباط البسيط بين الصفات المدروسة وبينها وبين حجم البذرة. تفوقت بذور الصنف انقاذ معنوياً في طول كل من الجذير والرويشة والوزن الجاف للبادرة في فحص الإنبات القياسي (**15.0** سم ، **7.4** سم و **8.2** ملغم) بالتتابع. تفوقت البذور الناتجة من نباتات موعد الزراعة في **15** تموز معنوياً في نسبة البادرات الطبيعية في فحصي العد الأول والإنبات القياسي وطول كل من الجذير والرويشة والوزن الجاف للبادرة في فحص الإنبات القياسي (**72.4**% ، **77.3**% ، **14.7** سم ، **7.4** سم و **8.5** ملغم) بالتتابع. تفوقت البذور ذات الحجم الأكبر من **4.0** ملم معنوياً في نسبة البادرات الطبيعية في فحصي العد الأول والإنبات القياسي وطول كل من الجذير والرويشة والوزن الجاف للبادرة في فحص الإنبات القياسي ونسبة البادرات الطبيعية في الفحص البارد وأقل توصيل كهربائي (**68.1**% ، **75.8**%، **15.2** سم ، **8.2** سم ، **10.0** ملغم ، **39.5**% و**12.8** مايكروسيمنس.سم$^{-1}$.غم$^{-1}$) بالتتابع. ارتبطت الصفات المدروسة ارتباطاً موجباً معنوياً فيما بينها ، وسالباً معنوياً مع التوصيل الكهربائي. ارتبطت الصفات المدروسة ارتباطاً موجباً معنوياً مع حجم البذرة باستثناء نسبة البادرات الطبيعية في الفحص البارد ، وسالباً معنوياً مع التوصيل الكهربائي.

المقدمة

ترافق زراعة الذرة البيضاء مشكلة كبيرة هي الفشل في الإنبات لإسباب قد تكون وراثية أو إجهادات بيئية ، وهذا يمكن فهمه من خلال التباين الكبير بين النتائج المختبرية والحقلية للذرة البيضاء مقارنةً مع المحاصيل الحقلية الأخرى والذي تراوح بين **30–50**% حتى لو استعملت بذور عالية الحيوية (**23**). يتأثر الإنبات بعوامل عدة كالرطوبة ودرجة الحرارة وحيوية البذور والاوكسجين والضوء وحجم البذور ودرجة نضجها وتغذية النباتات الام والامراض والحشرات التي اصابت النباتات الام (**4**). ان بعض هذه المعوقات يمكن السيطرة عليها نسبياً اذا ما أُخذت صفات البذرة بنظر الإعتبار، لان نوعيتها عبارة عن مفهوم لخصائص عدة ، منها قيمتها الزراعية، كالإنبات في مدى واسع من

جزء من اطروحة دكتوراه للباحث الاول.

جامعة بغداد – كلية الزراعة،العراق.

تاريخ استلام البحث: آذار/2007

تاريخ قبول البحث: ت1/2007

الظروف البيئية. تجدر الإشارة إلى أن فحوص حيوية وقوة البذرة قبل الزراعة جاءت لفهم تلك الصفات وتحديدها لتقليل الخطر الناجم عن زراعة بذور لاتمتلك المقدرة على إنتاج نباتات قوية وفق قابلية الصنف. إن العامل الوراثي يستجيب بمدى واسع للتغاير البيئي، خاصة عند اختلاف مواعيد الزراعة، فقد أشارت المصادر إلى تأثر الإنبات بالتركيب الوراثي، ربما لإختلاف سمك غلاف البذرة (23) ولإختلاف موعد الزراعة وما ينتج عنه من تغيير في الصفات الفيزيائية كحجم البذرة والكيميوحيوية كتنظيم عملية الإنبات وسلامة تركيب أغشية البذرة للبذور الناتجة من نباتات تلك الأصناف والمواعيد (19،22)، ينعكس هذا على جودة نوعيتها. كما ان التزهير في نورة الذرة البيضاء يبدأ من اعلى النورة الى الاسفل مشيراً بذلك الى ان هناك اختلافاً في حجم البذور للنورة الواحدة قد يرتبط لاحقاً بطريقة او بأخرى بنسبة الانبات. إن أحد أهم مظاهر جودة نوعية البذور هو حيوية وقوة البذرة، فحيوية البذرة هي مقدرتها على الإنبات وإنتاج بادرة طبيعية في فحص الإنبات القياسي، الذي يوفر عادةً ظروف نمو مثالية (8،16)، بينما تُعبر قوة البذرة عن مجموع كل الخصائص التي تحدد مستوى النشاط والسلوك الكامن للبذرة تحت مدى واسع من الظروف البيئية (21). يهدف البحث إلى دراسة تأثير حجم البذرة (3.1–3.5 ، 3.6–4.0 وأكبر من 4.0 ملم) الناتجة من مواعيد زراعة مختلفة (منتصف كل من حزيران وتموز وآب) لصنفين من الذرة البيضاء (انقاذ ورابح) في إنبات وقوة البذور ، ودراسة الإرتباط البسيط بين الصفات المدروسة وبينها وبين حجم البذرة.

المواد وطرائق البحث

في الموسم الخريفي للعام 2004م زرعت بذور صنفين (انقاذ ورابح (ملحق 1) من الذرة البيضاء [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] في ثلاثة مواعيد (منتصف كل من حزيران وتموز وآب) في حقول قسم علوم المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة – جامعة بغداد. أُجريت عمليات خدمة التربة والمحصول الموصى بها (3). أُخذت البذور الناتجة من الزراعة وخُلطت بذور الصنف الواحد لكل موعد زراعة، ثُم دُرجت إلى ثلاثة أحجام (3.1–3.5 ، 3.6–4.0 وأكبر من 4.0 ملم) بأستخدام غرابيل ذات ثقوب دائرية. أُجريت فحوص حيوية وقوة البذرة بتأثير العوامل الثلاثة (2×3×3)، الصنف وموعد الزراعة وحجم البذرة. وَحُللت البيانات أحصائيا على وفق تصميم القطاعات الكاملة المعشاة بأربعة مكررات، وأستعمل أقل فرق معنوي بمستوى 0.05 لمقارنة المتوسطات الحسابية ، ودُرس الإرتباط البسيط بين الصفات وبينها وبين حجم البذرة (2). اجريت فحوص حيوية وقوة البذرة باستخدام منبتة صغيرة تتحكم بدرجة الحرارة فقط (صفر – 50 م) في احد المختبرات التابعة لوحدة البحث والتطوير – كلية الزراعة – جامعة بغداد.

الصفات المدروسة: نسبة البادرات الطبيعية (%) في فحص العد الأول

طُبقت الخطوات المُتبعة في فحص الإنبات القياسي نفسها، ولكن حُسبت البادرات الطبيعية فقط في اليوم الرابع من وضع البذور في المنبتة (17)، ثُم حُولت النتائج إلى نسب مئوية.

نسبة البادرات الطبيعية (%) في فحص الإنبات القياسي

جُففت البذور هوائياً، وأُخِذت 200 بذرة ووُزعت على أربعة مكررات، إذ وُضعت البذور في مناشف ورقية بشكل متناوب ، ثُم لُفت وَوُضعت في المنبتة في درجة حرارة 25 م ±5 ، ثُم حُسبت البادرات الطبيعية فقط بعد انتهاء مُدة الفحص (عشرة أيام) (17) ، ثُم حُولت النتائج إلى نسب مئوية.

طول كل من الجذير والرويشة (سم) في فحص الإنبات القياسي

طُبقت الخطوات المُتبعة في فحص الإنبات القياسي نفسها ، ثُم أُخِذت عشر بادرات طبيعية بعد انتهاء مُدة الفحص (عشرة أيام)، ثُم فُصل الجذير من نقطة أتصاله بالبذرة وفُصلت الرويشة من نقطة أتصالها بالسويقة الجنينية

الوسطى (9) ، ثُم قِيسَ طول الجذير والرويشة كلٌ على حِدة بأستخدام المسطرة.

الوزن الجاف للبادرة (ملغم) في فحص الإنبات القياسي

طُبقت الخطوات المُتبعة في فحص الإنبات القياسي نفسها ، ثُم أُخِذت 25 بادرة طبيعية بعد انتهاء مُدة الفحص (عشرة أيام) ، ثُم فُصل الجذير من نقطة أتصاله بالبذرة وفُصلت الرويشة من نقطة أتصالها بالسويقة الجنينية الوسطى ، وَوُضِعا في كيس ورقي مُثقب وجُففا في درجة حرارة 80ْ م لمدة 24 ساعة (9،15). حُسب معدل الوزن الجاف للبادرة بقسمة وزن مجموع البادرات الجافة على عددها.

نسبة البادرات الطبيعية (%) في الفحص البارد

أُخِذت تربة من الحقل الذي نُفذت فيه التجربة وتم تنظيفها من المخلفات النباتية وخُلطت بالرمل بنسبة 1:1 (17) لغرض إستعمالها في تغطية البذور في هذا الاختبار. زُرعت 200 بذرة بأربعة مكررات إذ أُستُعملت المناشف الورقية التي تم ترطيبها والتربة بماء بارد في درجة حرارة 10ْ م. غُطيت البذور بطبقة خفيفة من التربة الرطبة ثُم نُقلت وَوُضِعت في المُنبتة بدرجة حرارة 10ْ م ±0.5 لمدة 7 أيام ثُم غُيرت درجة حرارة المُنبتة إلى 25ْ م ±5 لمدة أربعة أيام أُخرى. حُسبت البادرات الطبيعية فقط بعد انتهاء مُدة الفحص (11 يوماً) (17) ، ثُم حُولت النتائج إلى نسب مئوية.

ملحق 1: صفات الصنفين انقاذ ورابح

–	الصنف (M90393) (انقاذ)	الصنف (ICSV207) (رابح)
النسب	M90393	ICSV207
طريقة التربية	ادخال	ادخال
عدد الايام من الزراعة وحتى 50 % تزهير	76 يوماً	71 يوماً
ارتفاع النبات	175 سم	165 سم
شكل الرأس	بيضوي	بيضوي
طول الرأس	29 سم	27.5 سم
حجم الرأس	كبير	وسط
درجة تجانس الحبوب	متجانسة	متجانسة
لون بقايا الرأس (القش) بعد التفريط	تبني	تبني
وزن 1000 حبة	32 غم	27 غم
نسبة البروتين	8 %	10 %
المقاومة للاضطجاع	جيد	جيد
المقاومة للامراض	متوسط المقاومة لحفار الساق ومقاوم لمرض تفحم الرأس	متوسط المقاومة لحفار الساق ومتوسط المقاومة لمرض تفحم الرأس
الانتاجية	خريفي (1750 كغم.دونم$^{-1}$) وربيعي (1300 كغم.دونم$^{-1}$)	خريفي (1675 كغم.دونم$^{-1}$) وربيعي (1200 كغم.دونم$^{-1}$)
المناطق الملائمة للزراعة	جنوب ووسط العراق	جنوب ووسط العراق
قرار اللجنة	اعتمد الصنف عام 2002	اعتمد الصنف عام 2002
الجهة المستنبطة	الهيئة العامة للبحوث الزراعية	الهيئة العامة للبحوث الزراعية

النشرة السنوية للأصناف المسجلة والمعتمدة في العراق. 2005. اللجنة الوطنية لتسجيل واعتماد الاصناف الزراعية.

جمهورية العراق. وزارة الزراعة. العدد 4. ع ص: 68.

فحص التوصيل الكهربائي (مايكروسيمنس.سم$^{-1}$.غم$^{-1}$)

حُسبت 50 بذرة غير متضررة ثُم وزنت لمرتبتين عشرية ، بعدها قِيسَت رطوبة البذور وكانت بحدود 10.5–11.5% ، إذ يجب ان تكون رطوبتها بين 10–14% لتكون صالحة لأجراء هذا الأختبار (9). ثُم قِيسَ بشكل دقيق

250 مل ماء مقطر توصيله الكهربائي صفر وَوضع في علبة بلاستيكية بسعة 500 مل ذات غطاء محكم، ثُم وضعت البذور في كل علبة بواقع أربعة مكررات لكل معاملة، ثُم حُركت برفق للتأكد من غمر كل البذور بالماء، ثُم وُضعت العلب جميعها في المُنبتة في درجة حرارة 20ْ م ±1 لِمُدة 24 ساعة ، مع وضع علبة أُخرى تحتوي على الماء المقطر فقط (250 مل توصيله الكهربائي صفر) كمعاملة مقارنة. يجب الأخذ بنظر الأعتبار عدداً من الملاحظات المهمة عند أجراء هذا الأختبار منها عدد العلب التي نستطيع ان نقرأ التوصيل الكهربائي لها عند أنتهاء الفحص دون ان يمر وقت أكثر من 15 دقيقة بعد أخراج العلب من المُنبتة، وعند بدء أخذ القراءات يتم تشغيل جهاز قياس التوصيل الكهربائي لمُدة 15 دقيقة أستعداداً للفحص مع ملء علبتين من الماء المقطر سعة 400–600 مل وتوصيله الكهربائي أقل من 2 مايكروسيمنس.سم$^{-1}$. بعدها يتم حساب التوصيل الكهربائي من المعادلة الاتية (15):

$$\text{التوصيل الكهربائي (مايكروسيمنس.سم}^{-1}\text{.غم}^{-1}\text{)} = \frac{\text{التوصيل الكهربائي لمحلول البذورلكل وحدة تجريبية (مايكروسيمنس)}}{\text{وزن العينة (غم) (50 بذرة)}}$$

النتائج والمناقشة

نسبة البادرات الطبيعية (%) في فحص العد الأول

ظهرت فروق معنوية في نسبة البادرات الطبيعية في فحص العد الأول بتأثير موعد الزراعة وحجم البذرة والتوليفة الثنائية بين الصنف وموعد الزراعة وبين الأخير وحجم البذرة، بينما كان التأثير غير معنوي للصنف وللتوليفة الثنائية بين الصنف وحجم البذرة والتوليفة الثلاثية. يوضح جدول (1) تفوق البذور الناتجة من نباتات موعد الزراعة في 15 تموز معنوياً في نسبة البادرات الطبيعية في فحص العد الأول بمتوسط 72.4%، ودون أن تختلف معنوياً عن البذور الناتجة من نباتات موعد الزراعة في 15 حزيران، بينما كان للبذور الناتجة في موعد الزراعة في 15 آب أقل نسبة للبادرات الطبيعية في فحص العد الأول بمتوسط 51.4% ، ربما يشير هذا إلى ان حيوية وقوة البذرة قد تأثرت لاحقاً بتغيرات مواعيد الزراعة التي نتجت منها فأختلف مجموع أو بعض خصائصها الذي حدد لاحقاً مستوى نشاطها وسلوكها الكامن في مقدرتها على أعطاء بادرات قوية بمُدة زمنية أقصر من مُدة العد النهائي ، وهي اشارة إلى ملاءمة الظروف البيئية في موعدي الزراعة عند منتصف كل من حزيران وتموز وتأثيرهما الإيجابي في حيوية وقوة البذرة. تفوقت البذور ذات الحجم الأكبر من 4.0 ملم معنوياً في نسبة البادرات الطبيعية في فحص العد الأول بمتوسط 68.1% ، دون أن تختلف معنوياً عن البذور ذات الحجم 3.6–4.0 ملم (جدول 1) ، بينما كان للبذور صغيرة الحجم أقل نسبة للبادرات الطبيعية في فحص العد الأول بمتوسط 61.5% ، ربما أن حجم البذرة الكبير يعني خزيناً غذائياً ومساحة سطحية أكبر تتيح للبذرة المقدرة على التشرب بالماء بشكل أسرع وأكفأ ومباشرة عملية الإنبات مع الأخذ بنظر الإعتبار عدم وجود أجهاد ازموزي ، مما أتاح للبذور الكبيرة الحجم اداء أفضل تلتها البذور متوسطة وصغيرة الحجم ، في أشارة إلى ارتباط قوة البذرة مع حجمها على أساس ان فحص العد الأول يعكس قوة البذرة. يعزز ذلك علاقة الإرتباط المعنوية الموجبة بين حجم البذرة ونسبة البادرات الطبيعية في هذا الفحص ، إذ بلغت قيمة معامل الإرتباط ($r = 0.794$) (جدول 2)، وهذا يتفق مع المفهوم الذي يشير إلى أن البذور الاكثر وزناً تمتلك أعلى قوة للبادرة (7)، وان أداء البذور الكبيرة كان أفضل على مستوى المختبر من الحقل وبالعكس مقارنة مع المتوسطة والصغيرة الحجم ، وان البذور الكبيرة تنتج عنها بادرات قوية، على الرغم من العلاقة الضعيفة بين حجم البذرة وقوتها (6). تفوقت التوليفة (انقاذ × 15 حزيران) معنوياً على بقية التوليفات في نسبة البادرات الطبيعية في فحص العد الأول بمتوسط 75.7%، دون أن تختلف معنوياً عن التوليفتين (انقاذ × 15 تموز) و (رابح × 15 تموز)

(جدول 1). تفوقت التوليفة (15 حزيران × 3.6–4.0 ملم) معنوياً في نسبة البادرات الطبيعية في فحص العد الأول بمتوسط 81.0 % ، دون أن تختلف معنوياً عن التوليفتين (15 تموز × 3.1–3.5 ملم) و (15 تموز × أكبر من 4.0 ملم) (جدول 1). إن حصول التداخل المعنوي بين مكوني اي توليفة دليل على أختلاف سلوك مكون تبعاً لسلوك المكون الآخر.

نسبة البادرات الطبيعية (%) في فحص الإنبات القياسي

يُقدم فحص الإنبات القياسي فحصاً نموذجياً للبذور عموماً وبشكل خاص للبذور ألتي لاتمتلك القوة أو التراكيب الوراثية المتحسسة لأنواع الإجهاد المختلفة ، فيتوقع منها أداءً جيداً تحت مثل هذه الظروف، فهو يُبين مقدرة جنين البذرة على النمو وتكوين الأعضاء الأساسية للبادرة الطبيعية السليمة التي أذا ما توفرت لها الظروف البيئية المناسبة أعطت نباتاً كاملاً يُحقق الغرض من الزراعة (1). ظهرت فروق معنوية في نسبة البادرات الطبيعية في فحص الإنبات القياسي بتأثير موعد الزراعة وحجم البذرة والتوليفات الثنائية جميعها ، عدا تأثير الصنف والتوليفة الثلاثية ، إذ لم يكن معنوياً. إن عدم تأثير الصنف بشكل معنوي في نسبة البادرات الطبيعية في فحص الإنبات القياسي يدل على تشابه سلوك الصنفين انقاذ ورابح من حيث التأثير فيها في هذه الدراسة ، وهذا يؤكد النتيجة نفسها التي ظهرت في نسبة البادرات الطبيعية في فحص العد الإول من عدم معنوية تأثير الصنف فيها (جدول 1)، ويعزز ذلك علاقة الإرتباط الموجب المعنوي بين نسبة البادرات الطبيعية في فحص العد الأول ونسبة البادرات الطبيعية في فحص الإنبات القياسي، إذ بلغت قيمة معامل الإرتباط (r = 0.949) (جدول 3).

جدول 1: نسبة البادرات الطبيعية (%) في فحص العد الأول لبذور صنفين من الذرة البيضاء بتأثير حجم البذرة الناتجة في مواعيد الزراعة في الموسم الخريفي 2004م

الأصناف	موعد الزراعة	حجم البذرة			الأصناف×موعد الزراعة
		3.1–3.5 ملم	3.6–4.0 ملم	أكبر من 4.0 ملم	
انقاذ	15 حزيران	66.5	82.5	78.0	75.7
	15 تموز	76.5	70.5	73.5	73.5
	15 آب	35.5	48.0	51.0	44.8
رابح	15 حزيران	58.5	79.5	64.5	67.5
	15 تموز	78.5	61.5	74.0	71.3
	15 آب	53.5	53.0	67.5	58.0
0.05 LSD		غ. م			5.9
الأصناف×حجم البذرة	انقاذ	59.5	67.0	67.5	64.7
	رابح	63.5	64.7	68.7	65.6
0.05 LSD		غ. م			غ. م
موعد الزراعة ×حجم البذرة	15 حزيران	62.5	81.0	71.3	71.6
	15 تموز	77.5	66.0	73.8	72.4
	15 آب	44.5	50.5	59.3	51.4
0.05 LSD		7.3			4.2
حجم البذرة		61.5	65.8	68.1	
0.05 LSD		4.2			

جدول 2: قيم معامل الأرتباط البسيط بين حجم البذرة وفحوص حيوية وقوة البذرة المدروسة لمحصول الذرة البيضاء

الصفات المدروسة	حجم البذرة
نسبة البادرات الطبيعية في فحص العد الأول	0.794*
نسبة البادرات الطبيعية في فحص الإنبات القياسي	0.869*
طول الجذير في فحص الإنبات القياسي	0.891*
طول الرويشة في فحص الإنبات القياسي	0.966*
الوزن الجاف للبادرة في فحص الإنبات القياسي	0.986*
نسبة البادرات الطبيعية في الفحص البارد	0.565
التوصيل الكهربائي	0.944-*

* معنوي عند مستوى 0.05.

جدول 3: قيم معامل الأرتباط البسيط بين فحوص حيوية وقوة البذرة المدروسة لمحصول الذرة البيضاء

الصفات المدروسة	التوصيل الكهربائي	نسبة البادرات الطبيعية في الفحص البارد	الوزن الجاف للبادرة في فحص الإنبات القياسي	طول الرويشة في فحص الإنبات القياسي	طول الجذير في فحص الإنبات القياسي	نسبة البادرات الطبيعية في فحص الإنبات القياسي
نسبة البادرات الطبيعية في فحص العد الأول	0.553-*	0.636*	0.408*	0.341*	0.347*	0.949*
نسبة البادرات الطبيعية في فحص الإنبات القياسي	0.545-*	0.705*	0.437*	0.344*	0.294*	-
طول الجذير في فحص الإنبات القياسي	0.385-*	0.320*	0.564*	0.668*	-	-
طول الرويشة في فحص الإنبات القياسي	0.610-*	0.311*	0.842*	-	-	-
الوزن الجاف للبادرة في فحص الإنبات القياسي	0.720-*	0.389*	-	-	-	-
نسبة البادرات الطبيعية في الفحص البارد	0.452-*	-	-	-	-	-

*معنوي عند مستوى 0.05.

يوضح جدول (4) تفوق البذور الناتجة من نباتات موعد الزراعة في 15 حزيران معنوياً في نسبة البادرات الطبيعية في فحص الإنبات القياسي بمتوسط 79.1% ، دون أن تختلف معنوياً عن البذور الناتجة من نباتات موعد الزراعة في 15 تموز، بينما كان للبذور الناتجة من موعد الزراعة في 15 آب أقل متوسط بلغ 59.0% (جدول 4) ، تشابه سلوك نسبة البادرات الطبيعية في فحص الإنبات القياسي مع نسبة البادرات الطبيعية في فحص العد الأول، ويعزز ذلك علاقة الإرتباط الموجب المعنوي بين هاتين الصفتين (جدول 3). تفوقت البذور ذات الحجم الأكبر من 4.0 ملم معنوياً في

نسبة البادرات الطبيعية في فحص الإنبات القياسي بمتوسط 75.8% ، دون أن تختلف معنوياً عن البذور ذات الحجم 3.6–4.0 ملم، بينما كان للبذور بحجم 3.1–3.5 ملم أقل نسبة للبادرات الطبيعية في فحص الإنبات القياسي بمتوسط 68.0% (جدول 4). ان أستجابة نسبة البادرات الطبيعية في فحص الأنبات القياسي لتأثير حجم البذرة مشابه لأستجابتها في فحص العد الأول تحت المؤثر نفسه، ويعزز ذلك الأرتباط الموجب المعنوي بين هاتين الصفتين (جدول 3). تفوقت التوليفة (انقاذ × 15 حزيران) معنوياً في نسبة البادرات الطبيعية في فحص الإنبات القياسي بمتوسط 79.7% ، دون أن تختلف معنوياً عن التوليفات (انقاذ × 15 تموز) و (رابح × 15 حزيران) و (رابح × 15 تموز) (جدول 4). تفوقت التوليفة (رابح × أكبر من 4.0 ملم) معنوياً في نسبة البادرات الطبيعية في فحص الإنبات القياسي بمتوسط 77.0%، دون أن تختلف معنوياً عن التوليفة بين الصنف انقاذ وللحجم نفسه (جدول 4). تفوقت التوليفة (15 حزيران × 3.6–4.0 ملم) معنوياً في نسبة البادرات الطبيعية في فحص الإنبات القياسي بمتوسط 85.5%، دون أن تختلف معنوياً عن التوليفات (15 تموز × 3.1–3.5 ملم) و (15 حزيران × أكبر من 4.0 ملم) و (15 تموز × أكبر من 4.0 ملم) (جدول 4).

جدول 4: نسبة البادرات الطبيعية (%) في فحص الأنبات القياسي لبذور صنفين من الذرة البيضاء بتأثير حجم البذرة الناتجة من مواعيد الزراعة في الموسم الخريفي 2004م

الأصناف	موعد الزراعة	حجم البذرة			الأصناف × موعد الزراعة
		3.1–3.5 ملم	3.6–4.0 ملم	أكبر من 4.0 ملم	
انقاذ	15 حزيران	70.5	85.0	83.5	79.7
	15 تموز	79.5	78.0	79.5	79.0
	15 آب	43.0	57.5	60.5	53.7
رابح	15 حزيران	73.5	86.0	76.0	78.5
	15 تموز	81.0	68.5	77.5	75.7
	15 آب	60.5	55.0	77.5	64.3
0.05 LSD			غ. م		5.9
الأصناف × حجم البذرة	انقاذ	64.3	73.5	74.5	70.8
	رابح	71.7	69.8	77.0	72.8
0.05 LSD			5.9		غ. م
موعد الزراعة × حجم البذرة	15 حزيران	72.0	85.5	79.8	79.1
	15 تموز	80.3	73.3	78.5	77.3
	15 آب	51.8	56.3	69.0	59.0
0.05 LSD			7.3		4.2
حجم البذرة		68.0	71.7	75.8	–
0.05 LSD			4.2		–

طول الجذير (سم) في فحص الإنبات القياسي

المجموعة الجذرية هي احد الأعضاء الاساسية للنبات، وعلى الرغم من الصعوبات ألتي تواجه الباحثين في فهم

طبيعة فسلجة الجذور، إلا أنهم أكدوا على امكانية السيطرة على بيئة النبات تحت سطح التربة بدرجة أكثر من سيطرتهم على المناخ القريب من النبات فوق سطح التربة (18)، ويُعد طول الجذير احد المعايير ألتي تشير الى طبيعة قوة بذور الذرة البيضاء (13). تفوقت بذور الصنف انقاذ معنوياً في متوسط طول الجذير في فحص الإنبات القياسي إذ بلغ 15.0 سم (جدول 5)، وهذا يتفق مع Garcia و Lasa (14) اللذين وجدا ان متوسط طول الجذير تراوح بين 16–56 ملم بعد سبعة ايام، متفقين بذلك مع Detoni (13) الذي أشار إلى أختلاف التراكيب الوراثية للذرة البيضاء في طول الجذير والتي يبدو انها صفة ملازمة للصنف (صفة وراثية). تفوقت البذور الناتجة من نباتات موعد الزراعة في 15 حزيران معنوياً في متوسط طول الجذير في فحص الإنبات القياسي (15.3 سم)، دون أن تختلف معنوياً عن البذور الناتجة من نباتات موعد الزراعة في 15 تموز بمتوسط (14.7 سم) (جدول 5). ان المعاملات التي تفوقت في متوسط طول الجذير في فحص الإنبات القياسي كانت متفوقة أصلاً في نسبة البادرات الطبيعية في فحص العد الأول مما يشير إلى أنها أخذت وقتاً أطول في نموها من تلك التي لم تنبت في فحص العد الأول (جدول 1)، وربما يشير هذا إلى أن البذرة ألتي تعطي أقصى طول للجذير يمكن وصفها بالقوية. تفوقت البذور ذات الحجم الأكبر من 4.0 ملم معنوياً في متوسط طول الجذير في فحص الإنبات القياسي إذ بلغ 15.2 سم ، دون أن تختلف معنوياً عن البذور بحجم 3.6–4.0 ملم (14.5 سم) (جدول 5). ظهرت علاقة إرتباط موجبة معنوية بين حجم البذرة وطول الجذير في فحص الإنبات القياسي الناتج منها لاحقاً، إذ بلغت قيمة معامل الإرتباط (r= 0.891) (جدول 2). كان سلوك هذه الصفة مشابهاً للسلوك في نسبة البادرات الطبيعية في فحص العد الأول تحت هذا المؤثر (جدول 1) ، وهذه أشارة أخرى إلى إرتباط قوة البذرة بحجمها على أساس ان البذور القوية تنتج جذيراً أطول. تفوقت التوليفتين (انقاذ × 15 حزيران) و (انقاذ × أكبر من 4.0 ملم) معنوياً في متوسط طول الجذير في فحص الإنبات القياسي إذ بلغ (17.0 و 16.7 سم) بالتتابع (جدول 5). تفوقت التوليفة (انقاذ × 15 تموز × أكبر من 4.0 ملم) معنوياً على بقية التوليفات في متوسط طول الجذير في فحص الإنبات القياسي إذ بلغ 18.53 سم ، دون أن تختلف معنوياً عن التوليفتيان (انقاذ × 15 حزيران × أكبر من 4.0 ملم) و (انقاذ × 15 حزيران × 3.6–4.0 ملم) (جدول 5). ظهر أرتباط معنوي موجب بين طول الجذير في فحص الإنبات القياسي وبين كل من نسبة البادرات الطبيعية في فحصي العد الأول والإنبات القياسي إذ بلغت قيمتا معامل الإرتباط (r=0.347 و r=0.294) بالتتابع (جدول 3)، ونظراً الى ان العلاقة كانت أقوى مع نسبة البادرات الطبيعية في فحص العد الأول، فربما يؤكد التفسير السابق حول علاقة طول الجذير وقوة البذرة التي منحته مدة أطول للنمو مما زاد في طوله.

طول الرويشة (سم) في فحص الإنبات القياسي

تفوقت بذور الصنف انقاذ معنوياً في متوسط طول الرويشة في فحص الإنبات القياسي (7.4 سم) مقارنةً مع 6.6 سم لبذور الصنف رابح (جدول 6). تفوقت البذور الناتجة من نباتات موعد الزراعة في 15 تموز معنوياً في متوسط طول الرويشة في فحص الإنبات القياسي (7.4 سم)، دون أن تختلف معنوياً عن البذور الناتجة من نباتات موعد الزراعة في 15 حزيران (7.2 سم) (جدول 6)، بينما أعطت البذور الناتجة من نباتات موعد الزراعة في 15 آب أقل متوسط لهذه الصفة بلغ 6.4 سم. تفوقت البذور ذات الحجم الأكبر من 4.0 ملم معنوياً في متوسط طول الرويشة في فحص الإنبات القياسي (8.2 سم) (جدول 6). ظهرت علاقة ارتباط موجبة معنوية بين حجم البذرة وطول الرويشة في فحص الإنبات القياسي، إذ بلغت قيمة معامل الإرتباط (r=0.966) (جدول 2) ، علماً ان معامل ارتباط حجم البذرة كان أعلى مع متوسط طول الرويشة في فحص الإنبات القياسي من متوسط طول الجذير في هذا الفحص، وربما يشير هذا إلى أن قوة البذرة ترتبط بطول الرويشة بشكل أقوى من إرتباطها بطول الجذير على الأقل تحت هذا المؤثر. إن البذور الأكثر وزناً تعطي أقصى طول للرويشة (10). تفوقت التوليفة (انقاذ × 15 تموز) معنوياً في متوسط طول الرويشة في فحص الإنبات

القياسي (**8.4** سم)، دون أن تختلف معنوياً عن بذور الصنف نفسه الناتجة من موعد الزراعة في **15** حزيران (جدول **6**). إن ظهور التداخل المعنوي يشير إلى أختلاف أستجابة هذه الصفة تبعاً للعوامل المؤثرة. تفوقت التوليفة (انقاذ × **15** تموز × أكبر من **4.0** ملم) معنوياً على بقية التوليفات في متوسط طول الرويشة في فحص الإنبات القياسي إذ بلغ **9.9** سم ، دون أن تختلف معنوياً عن التوليفة (انقاذ × **15** حزيران × أكبر من **4.0** ملم) (جدول **6**). لقد كان سلوك هذه الصفة مشابهاً لسلوك طول الجذير في فحص الإنبات القياسي تحت تأثير العوامل المدروسة ويعزز ذلك الإرتباط الموجب المعنوي بين طول كل من الرويشة والجذير في فحص الإنبات القياسي ، إذ بلغت قيمة معامل الأرتباط (**r= 0.668**) (جدول **3**).

جدول **5**: طول الجذير (سم) في فحص الإنبات القياسي لبذور صنفين من الذرة البيضاء بتأثير حجم البذرة الناتجة من موعد الزراعة في الموسم الخريفي **2004**م

الأصناف	موعد الزراعة	حجم البذرة			الأصناف × موعد الزراعة
		3.5–3.1 ملم	4.0–3.6 ملم	أكبر من 4.0 ملم	
انقاذ	15 حزيران	14.7	17.9	18.3	17.0
	15 تموز	13.7	14.2	18.5	15.5
	15 آب	11.6	13.2	13.3	12.7
رابح	15 حزيران	13.1	12.8	15.0	13.7
	15 تموز	15.0	14.6	12.4	14.0
	15 آب	14.3	14.1	13.7	14.0
0.05 LSD		2.3			1.3
الأصناف × حجم البذرة	انقاذ	13.3	15.1	16.7	15.0
	رابح	14.1	13.8	13.7	13.9
0.05 LSD		1.3			0.8
موعد الزراعة × حجم البذرة	15 حزيران	13.9	15.4	16.7	15.3
	15 تموز	14.4	14.4	15.5	14.7
	15 آب	12.9	13.6	13.5	13.4
0.05 LSD		غ. م			0.9
حجم البذرة		13.7	14.5	15.2	
0.05 LSD		0.9			

الوزن الجاف للبادرة (ملغم) في فحص الإنبات القياسي

يُعبر الوزن الجاف عن تراكم المواد المتكونة في عملية التمثيل الكاربوني، ومع ذلك يُعتقد بأن الزيادة في الوزن موازية للنمو لكنها غير مساوية له إلى حدٍ ما (**18**). يوضح جدول (**7**) تفوق بذور الصنف انقاذ معنوياً في متوسط الوزن الجاف للبادرة في فحص الإنبات القياسي (**8.2** ملغم) على بذور الصنف رابح، وهي نتيجة منطقية لان بذور الصنف انقاذ قد تفوقت أصلاً في طول كل من الجذير والرويشة في فحص الإنبات القياسي (الجدولين **4** و **5**) ، وهذا ربما يؤكد أنها صفة ملازمة للصنف (صفة وراثية). تفوقت البذور الناتجة من نباتات موعد الزراعة في **15** تموز معنوياً في متوسط الوزن الجاف للبادرة في فحص الإنبات القياسي (**8.5** ملغم) ، دون أن تختلف معنوياً عن البذور الناتجة من نباتات موعد الزراعة في **15** حزيران (جدول **7**). أنعكست حيوية وقوة البذور الناتجة من الموعد في منتصف تموز على أدائها في هذا الفحص. إن البذور القوية لها القابلية على تكوين مواد جديدة بمقدرة عالية وبسرعة لتنتقل هذه المواد إلى المحور الجنيني

النامي وينتج عن ذلك زيادة في تراكم المادة الجافة (12). تفوقت البذور ذات الحجم الأكبر من 4.0 ملم معنوياً في متوسط الوزن الجاف للبادرة في فحص الإنبات القياسي (10.0 ملغم) (جدول 7). ظهرت علاقة أرتباط موجبة معنوية بين حجم البذرة والوزن الجاف للبادرة في فحص الإنبات القياسي، إذ بلغت قيمة معامل الأرتباط (r=0.986) (جدول 2). إن البذور الكبيرة الحجم تنتج عنها لاحقاً بادرات وبذور كبيرة تنمو بسرعة في المراحل المبكرة مقارنةً مع البذور الصغيرة الحجم ، فضلاً عن وجود علاقة بين حجم البذرة ومتوسط الوزن الجاف للساق في المراحل المبكرة من تشكل النبات (11،18). تفوقت التوليفة (انقاذ × 15 تموز) معنوياً في متوسط الوزن الجاف للبادرة في فحص الإنبات القياسي (9.3 ملغم) ، ودون أن تختلف معنوياً مع بذور الصنف نفسه المزروع في 15 حزيران (جدول 7). إن ظهور المعنوية دليل على أختلاف إتجاه او حجم أستجابة هذه الصفة او كلتاهما بتأثير الصنف وموعد الزراعة. تفوقت التوليفة (انقاذ × 15 تموز × أكبر من 4.0 ملم) معنوياً على بقية التوليفات في متوسط الوزن الجاف للبادرات في فحص الإنبات القياسي ، إذ بلغ 11.7 ملغم ، دون أن تختلف معنوياً عن التوليفة (انقاذ × 15 حزيران × أكبر من 4.0 ملم) (جدول 7). كان سلوك الوزن الجاف للبادرات في فحص الإنبات القياسي تحت عوامل الدراسة مشابهاً لسلوك طول الجذير وطول الرويشة في فحص الإنبات القياسي ، ويعزز ذلك علاقة الإرتباط الموجبة المعنوية بين الوزن الجاف للبادرات في فحص الإنبات القياسي وبين كل من طول الجذير والرويشة في هذا الفحص فضلاً عن نسبة البادرات الطبيعية في فحصي العد الأول والإنبات القياسي، إذ بلغت قيم معامل الإرتباط 0.564 ، 0.842، 0.408 و0.437 بالتتابع (جدول 3). كذلك فقد أرتبط الوزن الجاف للبادرات في فحص الإنبات القياسي بعلاقة أقوى مع طول الرويشة في فحص الإنبات القياسي، وهذا ربما يُعد أشارة أخرى إلى الإشارة السابقة من ان طول الرويشة في هذا لفحص هو مقياس أفضل لقوة البذرة من طول الجذير في هذا لفحص، فضلاً عن مدة النمو الأطول الناتجة من الأنبات المبكر في فحص العد الأول.

نسبة البادرات الطبيعية (%) في الفحص البارد

يُحدد هذا الفحص مدى مقاومة البذور للأحياء المسببة للتعفن في ظروف تكون فيها التربة باردة ورطبة، وتشجع درجات الحرارة المنخفضة على دخول الكائنات المسببة للأمراض إلى البذرة من خلال شقوق او كسور في غلافها (18). تفوقت البذور الناتجة من نباتات موعد الزراعة في 15 حزيران معنوياً في متوسط نسبة البادرات الطبيعية في الفحص البارد (45.8%) مقارنةً مع 18.0% للبذور الناتجة من نباتات موعد الزراعة في 15 آب (جدول 8). تفوقت البذور ذات الحجم الأكبر من 4.0 ملم معنوياً في متوسط نسبة البادرات الطبيعية في الفحص البارد (39.5%) (جدول 8)، وهذا يتفق مع Abdullahi و Vanderlip (6) اللذين أشارا إلى ان حجم البذرة أثر في نسبة البادرات الطبيعية في الفحص البارد ، وانه كان أفضل عندما نتج من البذور الكبيرة الحجم ودون فرق معنوي عن متوسطة الحجم، بينما أعطت البذور الصغيرة أقل نسبةً. تفوقت التوليفة (رابح × 15 حزيران) معنوياً في متوسط نسبة البادرات الطبيعية في الفحص البارد إذ بلغ 49.2%، دون أن تختلف معنوياً عن التوليفة (انقاذ × 15 تموز) (جدول 8). تفوقت التوليفة (15 حزيران × أكبر من 4.0) معنوياً في متوسط نسبة البادرات الطبيعية في الفحص البارد إذ بلغ 52.5% ، دون أن تختلف معنوياً مع التوليفة (15 حزيران × 3.6–4.0 ملم) (جدول 8). تفوقت التوليفة (انقاذ × 15 حزيران × أكبر من 4.0 ملم) على بقية التوليفات في متوسط نسبة البادرات الطبيعية في الفحص البارد إذ بلغ 60.5 %، دون أن تختلف معنوياً عن التوليفتين (رابح × 15 حزيران × 3.6–4.0 ملم) و(انقاذ × 15 تموز × 3.1–3.5 ملم) (جدول 8). ظهر ارتباط موجب معنوي بين نسبة البادرات الطبيعية في الفحص البارد وبين نسبة البادرات الطبيعية في فحصي العد الأول والإنبات القياسي وطول كل من الجذير والرويشة والوزن الجاف للبادرة في فحص الانبات القياسي، وهذه أشارة منطقية إلى أرتباط هذه الصفات مع حيوية وقوة البذرة من خلال إنعكاس النشاط والسلوك الكامن للبذرة تحت عوامل الدراسة ، إذ بلغت

قيم معامل الإرتباط **0.636** ، **0.705** ، **0.320** ، **0.311** و**0.389** بالتتابع (جدول **3**).

جدول **6**: طول الرويشة (سم) في فحص الإنبات القياسي لبذور صنفين من الذرة البيضاء بتأثير حجم البذرة الناتجة من موعد الزراعة في الموسم الخريفي **2004**م

الأصناف	موعد الزراعة	حجم البذرة			الأصناف × موعد الزراعة
		3.5–3.1 ملم	4.0–3.6 ملم	أكبر من 4.0 ملم	
انقاذ	15 حزيران	6.0	8.3	9.2	7.8
	15 تموز	7.0	8.3	9.9	8.4
	15 آب	4.9	6.1	7.0	6.0
رابح	15 حزيران	6.0	5.7	8.0	6.6
	15 تموز	6.2	6.5	6.7	6.5
	15 آب	5.0	7.5	8.2	6.9
0.05 LSD			1.5		0.9
الأصناف × حجم البذرة	انقاذ	6.0	7.5	8.7	7.4
	رابح	5.7	6.6	7.6	6.6
0.05 LSD			غ. م		0.5
موعد الزراعة × حجم البذرة	15 حزيران	6.0	7.0	8.6	7.2
	15 تموز	6.6	7.4	8.3	7.4
	15 آب	5.0	6.8	7.6	6.4
0.05 LSD			غ. م		0.6
حجم البذرة		5.8	7.1	8.2	–
0.05 LSD			0.6		–

فحص التوصيل الكهربائي (مايكروسيمنس.سم$^{-1}$.غم$^{-1}$)

يُستخدم فحص التوصيل الكهربائي عادةً لعكس سلامة الأغشية الخلوية وتحديد مقدار الألكتروليتات الموجودة في ماء نقع البذور (**20**). يشير التوصيل الكهربائي العالي إلى ان أغلفة البذور قد تحللت وسمحت بخروج المواد من داخل البذور إلى الماء الذي حولها لتعمل كمواد موصلة للكهربائية (**18**)، وقد أرتبط هذا مع المعايير التي تدل على إنخفاض قوة البذرة (**19**). يوضح جدول (**9**) تفوق بذور الصنف رابح معنوياً بأقل متوسط للتوصيل الكهربائي (**15.9** مايكروسيمنس.سم$^{-1}$.غم$^{-1}$) ، ويتفق هذا مع **Detoni** (**13**) و **Garcia** و **Lasa** (**14**) ، إذ أشاروا إلى أختلاف التراكيب الوراثية للذرة البيضاء معنوياً في أستجابتها لهذه الصفة. تفوقت البذور الناتجة من نباتات موعد الزراعة في **15** تموز معنوياً بأقل متوسط للتوصيل الكهربائي (**14.3** مايكروسيمنس.سم$^{-1}$.غم$^{-1}$) (جدول **9**). إن التغيرات في أنظمة أغشية البذرة تحدث خلال مُدة تشكل البذرة إلى النضج الفسلجي، والتجفيف قبل الحصاد، وخلال مُدة التشرب للإنبات، وإن سلامة أغشية البذرة تتحدد بمقدار الخلل في التغيرات الكيموحيوية والتمزق الفيزيائي اللذين يُعدان سبباً رئيساً لتباين قوة البذرة وهذا يؤثر بطريقة غير مباشرة في مقدار الألكتروليتات المتسربة في أثناء فحص التوصيل الكهربائي (**5**،**22**)، وبذا فأن هذا الموعد كان أكثر ملاءمة من موعدي منتصف كل من حزيران وآب لإنتاج بذور تمتلك المقدرة على أعادة تنظيم وأصلاح أيّ ضرر في نظام الأغشية الخلوية بأقصى سرعة، وسوف يضمن ذلك لها أقل مقدار من تسرب الألكتروليتات. تفوقت البذور ذات الحجم الأكبر من **4.0** ملم معنوياً بأقل متوسط للتوصيل الكهربائي (**12.8** مايكروسيمنس.سم$^{-1}$.غم$^{-1}$) (جدول **9**)، ويعزز ذلك الإرتباط السالب المعنوي بين التوصيل الكهربائي وحجم البذرة، إذ بلغت قيمة معامل الإرتباط (**r = -0.944**) (جدول **2**)، مما يشير إلى ربط سلامة التركيب الغشائي للبذرة مع حجمها، لان النتائج هنا تشير إلى إن البذور الكبيرة الحجم قد تفوقت بأعطائها أقل مقدار لتسرب الألكتروليتات نتيجة طبيعة أغشية البذرة وسرعتها في أعادة ترتيبها وأصلاح الضرر مقارنةً مع البذور الأقل حجماً، وهذا يتفق مع **Hampton** و**Tekrony** (**15**) أنهُ حال أتصال البذرة بالماء وخلال عملية التشرب المبكر، فأن قابليتها على أعادة تنظيم وأصلاح أيّ ضرر في نظام الأغشية

الخلوية سوف يؤثر في مدى التسرب منها، وان البذرة القادرة على أعادة تنظيم أغشيتها بأقصى سرعة هي البذرة الأقوى، ويضمن ذلك لها أقل مقدار من التسرب. تفوقت التوليفة (انقاذ × 15 تموز) معنوياً بأقل متوسط للتوصيل الكهربائي بلغ 13.4 مايكروسيمنس.سم$^{-1}$.غم$^{-1}$ مقارنة مع بقية التوليفات (جدول 9). تفوقت التوليفة (رابح × أكبر من 4.0 ملم) معنوياً بأقل متوسط للتوصيل الكهربائي بلغ 11.6 مايكروسيمنس.سم$^{-1}$.غم$^{-1}$ مقارنة مع بقية التوليفات (جدول 9). تفوقت التوليفة (15 تموز × أكبر من 4.0 ملم) معنوياً على بقية التوليفات، إذ اعطى المتوسط الأقل للتوصيل الكهربائي بلغ 11.5 مايكروسيمنس.سم$^{-1}$.غم$^{-1}$ ، علماً أنها لم تختلف معنوياً عن التوليفة (15 حزيران × أكبر من 4.0 ملم) (جدول 9). تفوقت التوليفة (رابح × 15 آب × أكبر من 4.0) معنوياً بأقل متوسط للتوصيل الكهربائي بلغ 11.0 مايكروسيمنس.سم$^{-1}$.غم$^{-1}$ ، علماً أنها لم تختلف معنوياً عن عدد من التوليفات الاخرى مثل (انقاذ × 15 تموز × أكبر من 4.0 ملم) و (رابح × 15 تموز × أكبر من 4.0 ملم) و (رابح × 15 حزيران × أكبر من 4.0 ملم) و (انقاذ × 15 حزيران × أكبر من 4.0 ملم) (جدول 9). إن التوصيل الكهربائي المنخفض لبذور المعاملات الداخلة في التجربة والمتفوقة بالذات يشير إلى سلامة أغشيتها الخلوية، وهذا يعني حيوية وقوة أعلى، ويعزز ذلك الإرتباط السالب المعنوي بين التوصيل الكهربائي وبين نسبة البادرات الطبيعية في فحصي العد الأول والإنبات القياسي وطول كل من الجذير والرويشة والوزن الجاف للبادرة في فحص الانبات القياسي ونسبة البادرات الطبيعية في الفحص البارد، إذ بلغت قيم معامل الإرتباط –0.553، –0.545 ، –0.385 ، –0.610 ، –0.720 و –0.452 بالتتابع (جدول 3).

جدول 7: الوزن الجاف للبادرة (ملغم) في فحص الإنبات القياسي لبذور صنفين من الذرة البيضاء بتأثير حجم البذرة الناتجة من مواعيد الزراعة في الموسم الخريفي 2004م

الأصناف	موعد الزراعة	حجم البذرة			الأصناف×موعد الزراعة
		3.5–3.1 ملم	4.0–3.6 ملم	أكبر من 4.0 ملم	
انقاذ	15 حزيران	5.6	9.2	11.3	8.7
	15 تموز	7.1	9.1	11.7	9.3
	15 آب	5.2	6.6	8.1	6.3
رابح	15 حزيران	6.4	6.8	9.2	7.5
	15 تموز	66	6.9	9.7	7.7
	15 آب	4.9	7.2	9.9	7.3
0.05 LSD.		1.3			0.7
الأصناف ×حجم البذرة	انقاذ	6.0	8.3	10.4	8.2
	رابح	5.9	7.0	9.6	7.5
0.05 LSD.		غ. م			0.4
موعد الزراعة ×حجم البذرة	15 حزيران	6.0	8.0	10.2	8.1
	15 تموز	6.9	8.0	10.7	8.5
	15 آب	5.0	6.9	9.0	7.0
0.05 LSD.		غ. م			0.5
حجم البذرة		6.0	7.6	10.0	
0.05 LSD.		0.5			

جدول 8: نسبة البادرات الطبيعية (%) في الفحص البارد لبذور صنفين من الذرة البيضاء بتأثير حجم البذرة الناتجة في موعد الزراعة في الموسم الخريفي 2004م

الأصناف	موعد الزراعة	حجم البذرة			الأصناف ×موعد الزراعة
		3.5–3.1 ملم	4.0–3.6 ملم	أكبر من 4.0 ملم	
انقاذ	15 حزيران	27.5	39.0	60.5	42.3
	15 تموز	53.5	39.5	47.0	46.7

	15 آب	8.0	18.0	14.0	13.3
رابح	15 حزيران	47.5	55.5	44.5	49.2
	15 تموز	31.5	22.0	30.0	27.8
	15 آب	18.5	8.5	41.0	22.7
0.05 LSD.			10.6		6.1
الأصناف × حجم البذرة	انقاذ	29.7	32.2	40.5	34.1
	رابح	32.5	28.7	38.5	33.2
0.05 LSD.			غ. م.		غ. م.
موعد الزراعة × حجم البذرة	15 حزيران	37.5	47.3	52.5	45.8
	15 تموز	42.5	30.8	38.5	37.3
	15 آب	13.3	13.3	27.5	18.0
0.05 LSD.			7.5		4.3
حجم البذرة		31.1	30.4	39.5	-
0.05 LSD.			4.3		-

جدول 9: التوصيل الكهربائي (مايكروسيمنس.سم$^{-1}$.غم$^{-1}$) لبذور صنفين من الذرة البيضاء بتأثير حجم البذرة الناتجة عن مواعيد الزراعة في الموسم الخريفي 2004م

الأصناف	موعد الزراعة	حجم البذرة			الأصناف× موعد الزراعة
		3.5-3.1 ملم	4.0-3.6 ملم	أكبر من 4.0 ملم	
انقاذ	15 حزيران	25.5	13.1	12.1	16.9
	15 تموز	16.5	12.4	11.3	13.4
	15 آب	31.3	17.9	18.4	22.5
رابح	15 حزيران	24.8	13.9	12.0	16.9
	15 تموز	17.6	16.1	11.8	15.2
	15 آب	19.4	16.4	11.0	15.6
0.05 LSD			2.1		1.2
الأصناف ×حجم البذرة	انقاذ	24.4	14.5	13.9	17.6
	رابح	20.6	15.5	11.6	15.9
0.05 LSD			1.2		0.7
موعد الزراعة ×حجم البذرة	15 حزيران	25.1	13.5	12.1	16.9
	15 تموز	17.0	14.3	11.5	14.3
	15 آب	25.4	17.2	14.7	19.1
0.05 LSD			1.5		0.9
حجم البذرة		22.5	15.0	12.8	-
0.05 LSD			0.9		-

يستنتج ويوصي الباحث بمايلي:-

1-إرتبطت قوة البذرة مع تركيبها الوراثي، إذ أمتلكت بذور الصنف انقاذ قوة أعلى مقارنةً مع بذور الصنف رابح، لتفوقها في طول كل من الجذير والرويشة والوزن الجاف للبادرة في فحص الإنبات القياسي والتوصيل الكهربائي.

2-إرتبطت قوة البذرة مع نباتات موعد الزراعة الناتجة منه، إذ أمتلكت البذور الناتجة من نباتات موعد الزراعة في 15 تموز قوة أعلى مقارنةً مع البذور الناتجة من نباتات موعدي الزراعة في منتصف كل من حزيران وآب، لانها تفوقت في جميع الصفات المدروسة باستثناء نسبة البادرات الطبيعية في الفحص البارد.

3-إرتبطت قوة البذرة مع حجمها، إذ امتلكت البذور ذات الحجم أكبر من 4.0 ملم قوة أعلى مقارنةً مع البذور بالحجمين الأقل، لتفوقها في جميع الصفات المدروسة. كما كان للبذور الكبيرة الحجم تركيب غشائي أفضل وسرعة أعلى لإعادة ترتيب الأغشية وأصلاح الضرر مقارنة مع الحجم الأقل، لإعطائها أقل توصيل كهربائي. كما كان للبذور

الكبيرة الحجم أعلى نسبة بادرات طبيعية في فحصي العد الأول والإنبات القياسي وأقصى طول لكل من الجذير والرويشة وأقصى وزن جاف للبادرة في فحص الإنبات القياسي وأقل متوسط للتوصيل الكهربائي، لان حجم البذرة أرتبط أرتباطاً معنوياً موجباً معها ومعنوياً سالباً مع فحص التوصيل الكهربائي.

4-تمتلك بذور الصنف انقاذ الناتجة من نباتات موعد الزراعة في 15 تموز ذات حجم البذرة الاكبر من 4.0 ملم قوة أعلى مقارنةً مع بقية التوليفات الثلاثية ، لتفوقها في طول كل من الجذير والرويشة والوزن الجاف للبادرة في فحص الإنبات القياسي وأعطت أقل توصيل كهربائي.

5-قياس الوزن الجاف للبادرة في فحص الإنبات القياسي كان الإفضل في توقع قوة البذور المختلفة الأحجام، لانه ارتبط بشكل أعلى مع حجم البذرة مقارنةً مع بقية الصفات المدروسة ، وعليه يمكن أستعماله كفحص لتوقع قوة البذرة ضمن الأحجام المختلفة.

6-ارتبط الوزن الجاف للبادرة في فحص الإنبات القياسي بشكل أعلى مع طول الرويشة في فحص الإنبات القياسي مقارنة مع طول الجذير في فحص الإنبات القياسي وبقية الفحوص الأخرى ، مما يشير إلى أمكانية توقع قوة البذور من خلال قياس طول الرويشة في فحص الإنبات القياسي، وعليه يمكن أستعماله كفحص لتوقع قوة البذرة.

المصادر

1- أمين، هاشم محمد وعلي حسين عباس (1988). فحص وتصديق البذور. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد. مديرية دار الكتب للطباعة والنشر. جامعة الموصل. ع.

2- الساهوكي، مدحت وكريمة محمد وهيب (1990). تطبيقات في تصميم وتحليل التجارب. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد. مطبعة دار الحكمة للطباعة والنشر. الموصل. ع.

4- وزارة الزراعة (2002). إرشادات في زراعة وإنتاج الذرة البيضاء. الهيأة العامة للبحوث الزراعية. مشروع تطوير بحوث الذرة البيضاء. ع.

3- محمد، عبد العظيم كاظم ومؤيد احمد اليونس (1991). أساسيات فسيولوجيا النبات. الجزء الثالث. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد–كلية الزراعة– دار الحكمة للطباعة والنشر. ع.

5- **Abdul-Baki, A. A. (1980). Biochemical aspects of seed vigour. Hort. Sci. 15:765-771. In J. H. Hampton and D. M. Tekrony (1995). Handbook of Vigour Test Methods. 3rd edn. International Seed Testing Association. (ISTA).**

6- **Abdullahi, A. and R. L. Vanderlip (1972). Relationships of vigour test and seed source and size to sorghum seedling establishment. Agron. J., 64:143-144.**

7- **Alvim, A. L. (1975). Relation of Seed Size and Gravity to Germination and Emergence in [*Sorghum bicolor* (L) Moench]. M.Sc. Thesis, Miss. State Univ. Miss State, MS. In J. K. A. Kemei. 1983. Some Influences of Seed Dimension on Physiological Quality and Field Performance of Grain Sorghum [*Sorghum bicolor* (L.) Moench]. M.Sc. Thesis, Miss. State Univ. Miss. State, MS.**

8- **AOSA (Association of Official Seed Analysts). (1986). Rules for testing seed. J. Seed Technol. 6:1-125. In C. E. Detoni. 1997. Grain Sorghum Field Emergence and Vigour Tests. Ph.D. Virginia Polytechnic State**

University. Crop and Soil Environmental Sci.

9- AOSA (Association of Official Seed Analysts). (1988). Rules for testing seed. J. Seed Tech. 12(3):109.

10- Ayyangar, S. N. R., and D. S. Rajabhooshonam (1938). Sorghum size relationships of seed, embryo seeding and the first seedling leaves. Ind. Acad. Sect. 8(3):151-156.

11- Bartel, A. I. and J. H. Martin (1938). The growth curve of sorghum. J. Agric. Res., 57:843-849.

12- Copeland, L. O. and M. B. McDonald (1985). Principles of Seed Science and Technology. 2nd edn. Mianeapalis, Burgess Publishing Company. In A. A. H. Rasheed. 1996. Effect of Sowing Date and Seed Size on Seed Vigour of Soybean [*Glycine max* (L.) Merril]. M.Sc. Thesis, University of Baghdad, College of Agriculture, Field Crops Dept.

13- Detoni, C. E. (1997). Grain Sorghum Field Emergence and Vigour Tests. Ph.D. Virginia Polytechnic State University. Crop and Soil Environmental Sci.

14- Garcia, A. and J. M. Lasa (1991). Seed vigour tests for predicting field emergence of grain sorghum under severe conditions. Invest. Agr. Prod. Prot. Veg. 6(1):5-16.

15- Hampton, J. H., and D. M. Tekrony (1995). Handbook of Vigour Test Methods. 3rd edn. International Seed Testing Association. (ISTA).

16- ISTA. (1985). International rules for seed testing. Seed Technol. 13: 356-513. In C. E. Detoni. 1997. Grain Sorghum Field Emergence and Vigour Tests. Ph.D. Virginia Polytechnic State University. Crop and Soil Environmental Sci.

17- ISTA. (2005). International Rules for Seed Testing. Adopted at the ordinary meeting. 2004, Budapest, Hungary to become effective on 1st January 2005. The International Seed Testing Association. (ISTA).

18- Mitchell, R. L. (1984). Crop Growth and Culture. Translated to Arabic by Talib A. Essa. Ministry of Higher Education and Scientific Research. University of Baghdad. Mosul Press.

19- Pandey, D. K. (1992). Conductivity testing of seed. Modern Methods of Plant Analyses. New Series. 14:273-299. In C. E. Detoni. 1997. Grain Sorghum Field Emergence and Vigour Tests. Ph.D. Virginia Polytechnic State University. Crop and Soil Environmental Sci.

20- Parrish, D. J., and A. C. Leopold (1978). On the mechanism of ageing in soybean seed. Plant Physiol. 61: 365-368. In A. A. H. Rasheed. 1996. Effect of Sowing Date and Seed Size on Seed Vigour of Soybean [*Glycine max* (L.) Merril]. M.Sc. Thesis, University of Baghdad, College of Agriculture, Field Crops Dept.

21- Perry, D. A. (1987). Vigour test methods. 2nd edn. International Seed Testing Association. Zurich. Switzerland. In C. E. Detoni. 1997. Grain Sorghum Field Emergence and Vigour Tests. Ph.D. Virginia Polytechnic State University. Crop and Soil Environmental Sci.

22- Powell, A. A. (1988). Seed vigour and field establishment. Adv. In Res. And Technol. Of Seed. 11:29-61. In J. H. Hampton, and D. M. Tekrony. 1995. Handbook of Vigour Test Methods. 3rd edn. International Seed Testing Association. (ISTA).

23- **Swanson, A. F. and R. Hunter (19) 36. Effect of germination and seed size on sorghum stands. Agron. J., 28:97-1004.**

Iraqi J. Agric. Vol.15 No.1 pp.11–27 Feb./2010

EFFECT OF SEED SIZE AND SOWING DATES ON GERMINATION PERCENTAGES, EMERGENCE, GROWTH CRITERION, AND GRAINS YIELD OF SORGHUM *Sorghum bicolor* L. (Moench.) 1. GERMINATION PERCENTAGES AND SEEDLING VIGOUR CRITERION

J. H. Hamza **K. A. Jaddoa** **F. Y. Baktash**

ABSTRACT

Tow sorghum *Sorghum bicolor* L. (Moench) cultivars, Inqath and Rabeh were sown at three sowing dates 15th of each of June, July and August during the fall season of 2004 at the fields of Field Crops Dept., Agriculture Coll., Univ., of Baghdad. Produced Seed from this trial were collected together for each cultivar of each sowing date, then graded into three sizes (3.1-3.5, 3.6-4.0, and > 4.0 mm). The viability and vigour of the seed were tested using randomized complete block design with four replications. The objective of this study was to find out the effect of seed size produced from different sowing dates of both cultivars on germination and seed vigour. Simple correlation between studied characteristics, and seed size was also tested. Seed of "Inqath" cv. was significantly superior in radical length, plumule length and seedling dry weight at standard germination test (15.0 cm, 7.4 cm and 8.2 mg), respectively. Seed produced from the 15th July sowing date were significantly superior in normal seedling percentage of first count test, standard germination test, radical length, plumule length and seedling dry weight at standard germination test (72.4%, 77.3%, 14.7 cm, 7.4 cm and 8.5 mg), respectively. The seed of size > 4.0 mm were significantly superior in normal seedling percentage of first count test, standard germination test, radical length, plumule length, seedling dry weight at standard germination test, normal seedling percentage of cold test and conductivity test (68.1%, 75.8%, 15.2 cm, 8.2 cm, 10.0 mg, 39.5% and 12.8 $\mu S.cm^{-1}.g^{-1}$), respectively. Positive significant correlations between studied characteristics were found. However significant negative correlations with conductivity test were revealed. Positive significant correlations were found between studied characteristics and seed size, except that of normal seedling percentage of cold test, and significant negative correlation with conductivity test.

Part of Ph.D Thesis for the first auther.
College of Agric.- Baghdad Univ. - Baghdad- Iraq.