مجلة الزراعة العراقية مجلد13 عدد2 ص15-26 تموز/2008

تأثير حجم البذرة ومواعيد الزراعة في نسب الإنبات والبزوغ ونمو وحاصل الحبوب لصنفين من الذرة البيضاء [*Sorghum bicolor* (L.) Moench]
3-الحاصل ومكوناته والبروتين

فاضل يونس بكتاش جلال حميد حمزة خضير عباس جدوع

الملخص

نُفذت تجربة حقلية في الموسمين الربيعي والخريفي للعام 2005م في حقول قسم علوم المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة – جامعة بغداد، بأستخدام بذور صنفين لذرة البيضاء انقاذ ورابح نتجا من مواعيد زراعة مختلفة في منتصف كل من حزيران وتموز وآب في الموسم الخريفي في العام 2004، ثُم دُرجت البذور إلى ثلاثة أحجام مختلفة (3.1-3.5 و3.6-4.0 وأكبر من 4.0ملم) بأستخدام غرابيل ذات ثقوب دائرية. أستخدم تصميم الألواح المنشقة – المنشقة، إذ وزعت البذور المُنتجة للصنفين على الألواح الرئيسة ووزعت البذور الناتجة من مواعيد الزراعة على الألواح الثانوية ووزع حجم البذور على الألواح تحت الثانوية، باربعة مكررات للموسم الربيعي، وبثلاثة مكررات للموسم الخريفي. يَهدُفُ البحث إلى دراسة تأثير حجم البذرة الناتجة من مواعيد زراعة مختلفة لصنفين في حاصل الحبوب ومكوناته والبروتين، ودراسة الإرتباط البسيط بين الصفات. تفوقت بذور الصنف انقاذ معنوياً في حاصل الحبوب ونسبة البروتين (7.52 طن.هـ$^{-1}$ و13.9%) بالتتابع للموسم الربيعي، ومتوسط وزن الحبة (32.9 ملغم) للموسم الخريفي. تفوقت البذور الناتجة من نباتات موعد الزراعة في 15 تموز معنوياً في متوسط وزن الحبة (29.4 ملغم) للموسم الربيعي، ومتوسط وزن الحبة وعدد الحبوب في الرأس وحاصل الحبوب (32.7ملغم، 22.11 و10.22طن.هـ$^{-1}$) بالتتابع للموسم الخريفي. تفوقت البذور ذات الحجم الأكبر من 4.0ملم معنوياً في متوسط وزن الحبة وحاصل الحبوب (33.1 ملغم و10.19 طن.هـ$^{-1}$) بالتتابع للموسم الخريفي. ارتبط حاصل الحبوب ارتباطاً موجباً معنوياً مع وزن الحبة وعدد الحبوب في الرأس في الموسمين الربيعي والخريفي، بينما كان سالباً معنوياً مع محتوى البذور من البروتين في الموسم الخريفي فقط. إن عدد الحبوب في الرأس هو المكون الأهم في التأثير في الحاصل مقارنةً مع وزن الحبة، كونه أرتبط بشكل أعلى مع الحاصل.

المقدمة

تستعمل حبوب محصول الذرة البيضاء علفاً بشكل متزايد كعلف في أمريكا وكغذاء رئيس للإنسان في بلدان أُخرى من العالم، فأكثر من 750مليون شخص يعتمدون عليه كونه أحد أهم محاصيل الطاقة ألتي تمتاز بقدرتها على النمو في المناخ الجاف وتصنيع النشا بشكل كفوء، علماً إن كل 100غم من حبوب الذرة البيضاء يحتوي على 342 سعرة حرارية و12غم ماء، 10 غم بروتين، 3.7 غم دهون و72.7 غم كاربوهيدرات كلية و2.2 غم أليـاف و1.5 غم رماد، علماً إن بروتين الذرة البيضاء لايحتوي على الكلوتين، والطحين يكون غير جيد لصناعة الخبز ما لم يخلط مع طحين حبوب أُخرى (11). إن وزن الحبة أحد أهم مكونات الحاصل في الذرة البيضاء ألذي يشير إلى أسباب أنخفاض أو زيادة الحاصل لاحقاً (8). بَيَّنَ Hume وKebede (10) إن الهجن تؤثر في متوسط وزن 1000حبة بسبب إختلافها في أستجابتها للظروف الجوية وفي أنتاج المادة الجافة وفي طول المُدة لإمتلاء الحبة، فعند ارتفاع درجة الحرارة

جزء من رسالة دكتوراه للباحث الأول.

كلية الزراعة– جامعة بغداد–بغداد، العراق

تاريخ تسلم البحث : اذار/ 2007.
تاريخ قبول البحث : حزيران/ 2007.

يزداد تنفس الجزء الخضري وهذا يؤدي إلى سرعة أستنزاف المواد فتنمو الحبوب ببطء ويقل تبعاً لذلك وزن الحبة. ذَكَرَ **Eastin** (7) إن أختلاف الحاصل الحبوبي يعود إلى تباين درجة حرارة الليل وقلة المُدة خلال تطور النورة (يُقلل من عدد الحبوب) وقلة مُدة أمتلاء الحبة (يُقلل حجم البذرة)، وإن رفع درجة الحرارة بمقدار 5 ْم عن الدرجة المثلى لمُدة أمتلاء الحبة، أدى إلى نقص طول مُدة أمتلاء الحبة بمقدار 7-20%. وَجَدَ **Williams** وجماعته (18) في دراسة باستراليا على ثلاثة هجن إن درجات الحرارة العالية أدت إلى زيادة متوسط عدد الحبوب في الرأس متزامناً ذلك مع صغر حجم الحبوب مما أثر سلباً في الحاصل. أشارَ **George** وجماعته (9) إلى تحديد مقدار محتوى الحبوب من البروتين ومدى تباينها بأختيار 6 أصناف و35 هجيناً زُرعت في نيسان وتموز ولأكثر من سنة 61-1966، إن متوسط البروتين في موعد الزراعة في نيسان 10.12% وفي تموز 14.82%، فالزراعة في نيسان تعني البزوغ في تربة باردة وكذلك درجة حرارة الهواء أيضاً وإن النضج يتم في تربة دافئة وجو حار، أما الزراعة في تموز فتتم في تربة دافئة وجو حار والنضج في تربة باردة وجو بارد، فيما يتعلق بدرجات الحرارة من التزهير ولغاية 20 يوم بعد التزهير فقد أرتبط البروتين معنوياً مع درجات الحرارة الثلاث. وإن الإرتباط كان معنوياً موجباً في درجة 26.5 ْم ومعنوياً سالباً تحت درجة حرارة أعلى من 32 و37.5 ْم، هذا يعني إن درجة الحرارة تؤثر في محتوى الحبوب من البروتين وإن المناخ البارد بعد التزهير ملائم لإنتاج البروتين. أشارَ **Bacci** وجماعته (5) إلى إن درجتي الحرارة 15 و32 ْم تقللان من كفاءة تمثيل البروتين في بذور الذرة البيضاء مقارنةً بدرجة الحرارة 21 ْم التي يكون فيها التأثير أقل. ذَكَرَ **Williams** وجماعته (18) إن اهم علاقة ارتباط كانت بين وزن الحبة وعدد الحبوب في الرأس والتي كانت معنوية سالبة، إذ وَجَدَ وللصنف **RS610** إن عدد الايام من الزراعة إلى بزوغ النورة ودرجة الحرارة العالية ارتبطا مع أنخفاض وزن الحبة مع زيادة عدد الحبوب في الرأس، وربما يعود ذلك إلى تأثير درجة الحرارة المباشر في عدد الحبوب، إذ إن درجة الحرارة المرتفعة ينتج عنها افرع وعناقيد مع اكبر عدد من الزهيرات، وظهرت علاقة خطية موجبة تارة وسالبة تارة أُخرى بين درجة الحرارة العظمى والصغرى من جهة وبين وزن الف حبة وعدد الحبوب في الرأس من جهة أُخرى ولأربع مُدد. أشارَ **Malm** (13) إلى إن الارتباط كان موجباً معنوياً بين وزن الحبة ومحتوى الحبوب من البروتين، مُعلّلا ذلك بأن الزيادة في وزن الحبة تعني جنيناً اكبر وهذا يعني نسبة أعلى من البروتين. ذَكَرَ **Monyo** وجماعته (16) إن الحاصل ارتبط سالباً معنوياً مع محتوى الحبوب من البروتين. وَجَدَ **George** وجماعته (9) إن حجم البذرة قد ارتبط ارتباطاً موجباً معنوياً مع محتواها من البروتين ، فكلما زاد حجم الحبة زاد محتواها من البروتين، وأوضحَ **Shahane** و**Borikar** (17) في دراسة لهما في الهند على 80 هجيناً إن حجم البذرة قد ارتبط ارتباطاً سالباً معنوياً مع عدد الحبوب في الرأس، وقد يعود ذلك إلى ظروف الرطوبة المحدودة في ذلك الموسم، ولم يكن هناك ارتباط بين الحاصل وحجم البذرة. في ضوء ما تقدم يهدف البحث إلى دراسة تأثير حجم البذرة الناتجة من مواعيد زراعة مختلفة لصنفين من الذرة البيضاء في حاصل الحبوب ومكوناته والبروتين، ودراسة الإرتباط البسيط بين الصفات وبينها وبين حجم البذرة.

المواد وطرائق البحث

نُفذت تجربة حقلية في الموسمين الربيعي والخريفي في العام 2005م في حقول قسم علوم المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة – جامعة بغداد، بأستخدام بذور صنفين من الذرة البيضاء هما انقاذ ورابح نتجا من مواعيد زراعة مختلفة في منتصف كل من حزيران وتموز وآب في الموسم الخريفي في العام 2004، ثُم دُرجت البذور إلى ثلاثة أحجام مختلفة (3.1-3.5 و3.6-4.0 وأكبر من 4.0 ملم) بأستخدام غرابيل ذات ثقوب دائرية. أستخدم تصميم الألواح المنشقة – المنشقة، إذ وزعت البذور المُنتجة للصنفين على الألواح الرئيسة ووزعت البذور الناتجة من مواعيد الزراعة على الألواح الثانوية ووزع حجم البذور على الألواح تحت الثانوية، باربعة مكررات للموسم الربيعي، وبثلاثة مكررات

للموسم الخريفي. أُجريت عمليات خدمة التربة والمحصول الموصى (4). قُسمت أرض التجربة إلى ألواح (1.5×2.25 م) بأربعة خطوط. زُرعت البذور المنتجة في الموسم الخريفي في عام 2004م في الموسمين الربيعي والخريفي في العام 2005م في 27 آذار و15 تموز بالتتابع بكثافة نباتية بلغت 142857 نبات.هـ$^{-1}$ (4). درست الصفات التالية: 1- وزن الحبة: دُونَ وزن 1000 حبة من كل وحدة تجريبية ولمرتبتين عشرية، ثُم أُستُخرج متوسط وزن الحبة الواحدة. 2- عدد الحبوب في الرأس: حُسب من قسمة حاصل الحبوب لكل نبات على وزن الحبة. 3- حاصل الحبوب: قُدر من حصاد عشرة نباتات محروسة لكل وحدة تجريبية وأُستُخرج متوسط حاصلها وضُرِبَ في الكثافة النباتية (142857 نبات.هـ$^{-1}$)، وحُولت البيانات الى طن.هـ$^{-1}$. وأُخذ بنظر الأعتبار قياس الحاصل على أساس رطوبة 12% (14). 4-محتوى الحبوب من البروتين: أُخذ 2 غم من نموذج مجفف ومطحون من الحبوب ، وهُضمت الحبوب حسب طريقة Cresser و Parrson (6)، ثم قدرت النسبة المئوية للنتروجين بطريقة Kjeldhal بجهاز Microkjeldahl، ثُم حُسبت النسبة المئوية للبروتين كالآتي: البروتين %= النتروجين %× 6.25. أُخذت البيانات المناخية من وزارة الموارد المائية / المديرية العامة لادارة الموارد المائية/مركز الدراسات البيئية /محطة ابحاث الرائد. حُللت البيانات أحصائياً بتحليل التباين، وأستعمل أقل فرق معنوي بمستوى 0.05 لمقارنة متوسطات المعاملات، ودراسة الإرتباط البسيط بين الصفات وبينها وبين حجم البذرة (2).

النتائج والمناقشة

تأثير حجم البذرة الناتجة من مواعيد الزراعة لصنفين في الحاصل ومكوناتة ونسبة البروتين لمحصول الذرة البيضاء للموسمين الربيعي والخريفي للعام 2005م

وزن الحبة

يوضح جدول 1 للموسم الربيعي تفوق نباتات البذور الناتجة من نباتات موعد الزراعة في 15 تموز معنوياً في متوسط وزن الحبة (29.4 ملغم). ربما يعود هذا إلى ملائمة درجة الحرارة عند مدة تكوين الحبوب وأمتلائها خلال شهر حزيران وبداية تموز، إذ بلغ معدل درجة الحرارة 30.5-32.3 م°، ربما يعني هذا زيادة في إنتاج وتراكم المادة الجافة. أي بمعنى ان الفرق المعنوي قد ظهر بين المعاملات على الرغم من الظروف البيئية الموحدة والملاءمة، وعليه يمكن ان يعزى السبب الى ان بذور هذه النباتات سبق ان انتجت في مواعيد زراعية مختلفة، في إشارة الى ان البذور التي نتجت في موعد الزراعة 15 تموز يمكن ان ينتج عن نباتاتها لاحقاً وزن حبة اعلى. تفوقت نباتات البذور ذات الحجم 3.6-4.0 ملم معنوياً في متوسط وزن الحبة (29.4 ملغم) للموسم الربيعي. تفوقت التوليفتان (انقاذ × 15 تموز) و(15 تموز × 3.1-3.5 ملم) معنوياً في متوسط وزن الحبة (30.6 و30.8 ملغم) بالتتابع للموسم الربيعي.

يوضح جدول (2) للموسم الخريفي تفوق نباتات الصنف انقاذ معنوياً في متوسط وزن الحبة (32.9 ملغم). وهذا يتفق مع نهابة (3) في ظهور فرق معنوي بين الأصناف في هذه الصفة، إذ أعطت حبوب الصنف انقاذ أعلى متوسط بلغ 15.6 غم.500^{-1} حبة وأختلف معنوياً عن حبوب الصنفين رابح وكافير (12.8 و12.6)غم.500^{-1} حبة بالتتابع. تفوقت نباتات البذور الناتجة من نباتات موعد الزراعة في 15حزيران معنوياً في متوسط وزن الحبة ، دون أن تختلف معنوياً مع نباتات البذور الناتجة من نباتات موعد الزراعة في 15 تموز (33.0 و32.7 ملغم) بالتتابع للموسم الخريفي. ملائمة درجة الحرارة خلال فترة تكوين الحبوب وأمتلائها من نهاية شهر ايلول والى نهاية شهر تشرين الأول (18.8-27.5 م°) يزيد من وزن الحبة. ان سلوك هذا النبات (اللاحق) تحت الظروف الحقلية الموحدة ، ربما يعكس في جوهره مدى ارتباطه المباشر وغير المباشر بمراحل تشكل النبات في المرحلة السابقة عند انتاج البذور، أي بمعنى ان البذور التي نتجت في موعدي الزراعة 15حزيران و15 تموز يمكن ان ينتج عن نباتاتها لاحقاً أعلى وزن حبة. تفوقت

نباتات البذور ذات الحجم الأكبر من 4.0 ملم معنوياً في متوسط وزن الحبة (33.1 ملغم) للموسم الخريفي. ظهر إرتباط موجب معنوي بين حجم البذرة ووزن الحبة الناتج منها لاحقاً (r=0.764) (جدول 3)، ربما يعني هذا ان البذور الكبيرة الحجم قد ينتج عن نباتاتها لاحقاً أعلى وزن حبة. تفوقت التوليفتان (انقاذ × 15تموز) و(رابح × أكبر من 4.0 ملم) معنوياً في متوسط وزن الحبة (34.9 و33.6 ملغم) للموسم الخريفي.

جدول 1: وزن الحبة (ملغم) في الموسم الربيعي 2005م لصنفين من الذرة البيضاء بتأثير حجم البذرة الناتجة من 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	31.9	30.9	30.9	27.2
	15 تموز	30.8	30.7	30.2	30.6
	15 آب	30.2	29.5	29.4	26.6
رابح	15 حزيران	29.1	29.0	26.8	29.7
	15 تموز	28.5	25.8	25.1	28.2
	15 آب	23.2	23.1	21.0	25.6
LSD (P< 0.05)			3.2		2.6
الأصناف × حجم البذرة	انقاذ	27.7	29.0	27.7	28.1
	رابح	27.1	29.7	26.7	27.8
LSD (P< 0.05)			N.S.		N.S.
موعد الزراعة × حجم البذرة	15 حزيران	26.3	30.6	28.3	28.4
	15 تموز	30.8	30.4	27.0	29.4
	15 آب	25.0	27.0	26.3	26.1
LSD (P< 0.05)			2.2		1.8
حجم البذرة		27.4	29.4	27.2	
LSD (P< 0.05)			1.3		

جدول 2: وزن الحبة (ملغم) في الموسم الخريفي 2005م لصنفين 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	34.1	31.2	32.3	32.5
	15 تموز	34.2	36.1	34.3	34.9
	15 آب	30.3	32.0	31.3	31.2
رابح	15 حزيران	30.6	34.0	35.6	33.4
	15 تموز	26.2	30.7	34.9	30.6
	15 آب	27.6	26.9	30.4	28.3
LSD (P< 0.05)			2.4		0.8
الأصناف × حجم البذرة	انقاذ	32.9	33.1	32.6	32.9
	رابح	28.1	30.5	33.6	30.7
LSD (P< 0.05)			1.4		0.1
موعد الزراعة × حجم البذرة	15 حزيران	32.3	32.6	34.0	33.0
	15 تموز	30.2	33.4	34.6	32.7
	15 آب	29.0	29.4	30.9	29.7
LSD (P< 0.05)			N.S.		0.6
حجم البذرة		30.5	31.8	33.1	
LSD (P< 0.05)			0.1		

جدول 3: قيم معامل الأرتباط البسيط بين حجم البذرة وبعض صفات محصول الذرة البيضاء للموسمين الربيعي والخريفي لعام 2005م

الصفات المدروسة	حجم البذرة	
	الموسم الربيعي	الموسم الخريفي
وزن الحبة	0.219	*0.764
عدد الحبوب في الرأس	0.264-	0.244
حاصل الحبوب	0.224	*0.805
محتوى الحبوب من البروتين	0.330-	*0.877-

قيمة r الجدولية عند 0.666 =7df ؛ * معنوي عند مستوى 0.05

عدد الحبوب في الرأس

يوضح جدول 4 للموسم الربيعي تفوق نباتات البذور الناتجة من نباتات موعد الزراعة في 15 آب معنوياً في متوسط عدد الحبوب في الرأس (1911) ، ربما يعود هذا الى العلاقة المعنوية السالبة بين وزن الحبة وعدد الحبوب في الرأس، إذ بلغت قيمة معامل الإرتباط -0.359 (جدول 5)، فقد اعطت هذة المعاملة اقل متوسط لوزن الحبة. وهذا يتفق مع Kambal وWebster (12) اللذان وجدا العلاقة نفسها، وانها تتضح أكثر في الهجن ذات الحاصل العالي. تفوقت التوليفتان (رابح × 15آب) (15آب × 3.1-3.5 ملم) معنوياً في متوسط هذه الصفة (2047 و2095) حبة في الرأس للموسم الربيعي. إن ظهور التداخلات دليل على أختلاف الأستجابة بتأثير عوامل الدراسة.

جدول 4: عدد الحبوب في الرأس في الموسم الربيعي 2005م لصنفين من الذرة البيضاء بتأثير حجم البذرة الناتجة من موعد 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	1774	1860	1784	1806
	15 تموز	2021	2008	2057	2028
	15 آب	1680	1783	1861	1775
رابح	15 حزيران	1684	1741	1735	1720
	15 تموز	947	1806	1342	1365
	15 آب	2510	1839	1792	2047
LSD (P< 0.05)		283			204
الأصناف × حجم البذرة	انقاذ	1825	1884	1901	1870
	رابح	1714	1796	1623	1711
LSD (P< 0.05)		N.S.			N.S.
موعد الزراعة ×حجم البذرة	15 حزيران	1729	1801	1760	1763
	15 تموز	1484	1907	1699	1697
	15 آب	2095	1811	1827	1911
LSD (P< 0.05)		200			144
حجم البذرة		1769	1840	1762	
LSD (P< 0.05)		N.S.			

جدول 5: قيم معامل الأرتباط البسيط بين بعض صفات محصول الذرة البيضاء/ القيم العليا للموسم الربيعي والقيم السفلى للموسم الخريفي للعام 2005م

الصفات المدروسة	محتوى الحبوب من البروتين	حاصل الحبوب الكلي	عدد الحبوب في الرأس
وزن الحبة	0.116- 0.163-	*0.468 *0.538	*0.359- 0.219-
عدد الحبوب في الرأس	0.093- 0.169-	*0.624 *0.699	
حاصل الحبوب	0.132- *0.289-		

قيمة r الجدولية عند df 52 = 0.269؛ * معنوي عند مستوى 0.05

يوضح جدول 6 للموسم الخريفي تفوق نباتات البذور الناتجة من نباتات موعد الزراعة في 15 تموز معنوياً في متوسط عدد الحبوب في الرأس (2211)، ربما يعود هذا إلى ملائمة الظروف البيئية وخاصةً درجات الحرارة خلال التزهير وما بعدها والتي بلغت 27.5°م في الثلث الأخير من أيلول وأستمرت بالإنخفاض لاحقاً ، مما ساعد على إنتاج أكبر عدد من الزهيرات الخصبة. وهذه إشارة أخرى تؤكد أهمية تاريخ البذرة السابق وما يترتب عليه من سلوك لاحق، أي بمعنى ان البذور التي نتجت في موعد الزراعة 15 تموز يمكن ان ينتج عن نباتاتها لاحقاً أعلى عدد للحبوب في الرأس، مع الاخذ بنظر الاعتبار ظهور علاقة الارتباط السالبة المعنوية بين وزن الحبة وعدد الحبوب في الرأس، إذ جاءت القيم لهاتين الصفتين بتأثير مواعيد الزراعة منسجمة مع المفهوم نفسه. تفوقت التوليفات (انقاذ × 15 حزيران) و(انقاذ × أكبر من 4.0 ملم) و(15 تموز × 3.1–3.5 ملم) معنوياً في متوسط عدد الحبوب في الرأس (2338، 2288 و2355) للموسم الخريفي.

جدول 6: عدد الحبوب في الرأس في الموسم الخريفي 2005م لصنفين 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	2304	2176	2532	2338
	15 تموز	1971	2055	2310	2112
	15 آب	1707	1917	2023	1882
رابح	15 حزيران	1941	2077	1929	1982
	15 تموز	2740	2209	1980	2310
	15 آب	2117	1909	2176	2068
LSD (P< 0.05)		212			90.6
الأصناف × حجم البذرة	انقاذ	1994	2049	2288	2111
	رابح	2266	2065	2028	2120
LSD (P< 0.05)		122			N.S.
موعد الزراعة × حجم البذرة	15 حزيران	2123	2127	2231	2160
	15 تموز	2355	2132	2145	2211
	15 آب	1912	1913	2100	1975
LSD (P< 0.05)		150			64
حجم البذرة		2130	2057	2158	
LSD (P< 0.05)		N.S.			

حاصل الحبوب

يوضح جدول (7) للموسم الربيعي تفوق نباتات الصنف انقاذ معنوياً في متوسط حاصل الحبوب (7.52 طن.هـ$^{-1}$)، ربما يعود ذلك إلى تفوق الصنف نفسه في صفتي وزن الحبة وعدد الحبوب في الرأس، على الرغم من عدم وصول تفوقهما إلى حد المعنوية، إلا إن ذلك لم يمنع تفوقه في الحاصل الحبوبي. تفوقت البذور ذات الحجم 3.6–4.0 ملم معنوياً في متوسط حاصل الحبوب الناتج منها لاحقاً (7.70 طن.هـ$^{-1}$) للموسم الربيعي. ربما يعود ذلك إلى تفوق البذور للحجم نفسه في صفة وزن الحبة. تفوقت التوليفة (انقاذ × 15 تموز) معنوياً في متوسط حاصل الحبوب (8.84 طن.هـ$^{-1}$) للموسم الربيعي، مع الأخذ بنظر الاعتبار ان هذا التداخل قد تفوق أصلاً في وزن الحبة وعدد الحبوب في الرأس. تفوقت التوليفة (انقاذ × 3.6–4.0 ملم) معنوياً في متوسط هذه الصفة ، دون أن تختلف معنوياً مع التوليفة (انقاذ × أكبر من 4.0 ملم) للموسم الربيعي (7.80 و7.54 طن.هـ$^{-1}$) بالتتابع. تفوقت التوليفة (15 تموز × 3.6–4.0 ملم) معنوياً على بقية التوليفات في متوسط حاصل الحبوب إذ بلغ (8.29 طن.هـ$^{-1}$).

جدول 7: حاصل الحبوب (طن.هـ$^{-1}$) في الموسم الربيعي 2005م لصنفين 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	5.88	8.37	6.74	7.00
	15 تموز	8.86	8.65	9.02	8.84
	15 آب	6.96	6.38	6.85	6.73
رابح	15 حزيران	7.04	7.28	7.45	7.26
	15 تموز	4.16	7.92	4.46	5.51
	15 آب	7.19	7.61	6.86	7.22
LSD (P< 0.05)		0.73			0.39
الأصناف × حجم البذرة	انقاذ	7.24	7.80	7.54	7.52
	رابح	6.13	7.61	6.25	6.66
LSD (P< 0.05)		0.42			0.19
موعد الزراعة × حجم البذرة	15 حزيران	6.46	7.83	7.10	7.13
	15 تموز	6.51	8.29	6.74	7.18
	15 آب	7.08	7.00	6.85	6.98
LSD (P< 0.05)		0.52			N.S.
حجم البذرة		6.69	7.70	6.90	
LSD (P< 0.05)		0.30			

يوضح جدول (8) للموسم الخريفي تفوق نباتات البذور الناتجة من نباتات موعد الزراعة في 15 تموز معنوياً في متوسط حاصل الحبوب (10.22 طن.هـ$^{-1}$) ، وهذا ينسجم مع تفوق هذه المعاملة معنوياً في متوسطي وزن الحبة وعدد الحبوب في الرأس. تفوقت نباتات البذور ذات الحجم الأكبر من 4.0 ملم معنوياً في متوسط حاصل الحبوب (10.19 طن.هـ$^{-1}$) ، ربما يعود ذلك إلى تفوق البذور للحجم نفسه في صفة وزن الحبة ، ويعزز ذلك ظهور علاقة أرتباط موجبة معنوية بين حجم البذرة وحاصل الحبوب الناتج من نباتاتها لاحقاً (r=0.805) (جدول 3). تفوقت التوليفة (انقاذ × 15 حزيران) في متوسط حاصل الحبوب (10.84 طن.هـ$^{-1}$) ، مع الاخذ بنظر الاعتبار ان هذه التوليفة قد تفوقت اصلاً في صفة عدد الحبوب في الرأس. ظهرت علاقة إرتباط موجبة معنوية بين حاصل الحبوب

وبين كل من وزن الحبة وعدد الحبوب في الرأس، إذ بلغت قيم معامل الإرتباط (**0.468** و**0.624**) بالتتابع للموسم الربيعي و(**0.538** و**0.699**) بالتتابع للموسم الخريفي (جدول **5**)، في أشارة إلى ان كليهما قد أثرا إيجابياً في الحاصل، إلا إن عدد الحبوب في الرأس كان المكون الأهم في التأثير في الحاصل نظراً الى ارتفاع قيمتي معامل إرتباطه مع حاصل الحبوب مقارنة مع قيمتي معامل أرتباط وزن الحبة مع حاصل الحبوب.

جدول **8**: حاصل الحبوب (طن.هـ$^{-1}$) في الموسم الخريفي **2005**م لصنفين من الذرة البيضاء بتأثير حجم البذرة الناتجة من مواعيد 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	11.21	9.66	11.66	10.84
	15 تموز	9.64	10.59	11.32	10.52
	15 آب	7.33	8.77	9.03	8.38
رابح	15 حزيران	8.47	10.08	9.79	9.45
	15 تموز	10.24	9.67	9.88	9.93
	15 آب	8.39	7.32	9.43	8.38
LSD (P< 0.05)			1.06		0.22
الأصناف × حجم البذرة	انقاذ	9.39	9.67	10.67	9.91
	رابح	9.03	9.03	9.70	9.25
LSD (P< 0.05)			N.S.		N.S.
موعد الزراعة × حجم البذرة	15 حزيران	9.84	9.87	10.73	10.15
	15 تموز	9.94	10.13	10.60	10.22
	15 آب	7.86	8.04	9.23	8.38
LSD (P< 0.05)			N.S.		0.16
حجم البذرة		9.21	9.35	10.19	
LSD (P< 0.05)			0.43		

محتوى الحبوب من البروتين

يوضح جدول **9** للموسم الربيعي تفوق نباتات الصنف انقاذ معنوياً في محتوى حبوبها من البروتين بمتوسط (**13.9** %). وهذا يتفق مع **Miller** وجماعته (**15**) عندما جمعوا عدداً من العينات لتراكيب وراثية متنوعة من مناطق مختلفة وقدروا محتوى حبوبها من البروتين، فأشارت النتائج إلى إن حبوب الهجن كانت أقل في محتواها من البروتين مقارنةً مع حبوب الأصناف القياسية، وأشاروا إلى إن هذه النتيجة كانت متوقعة منذ إن تم العمل على هجن الذرة الصفراء عندما لَحَظوا أنخفاض محتوى الحبوب من البروتين عند زيادة الحاصل، وإن هذا يعود إلى عملية التهجين، فتراوح متوسط البروتين بالنسبة للأصناف بين **8.4**–**10.2**% و**5.9**–**12.8**% بالنسبة للهجن. تفوقت نباتات البذور الناتجة من نباتات موعد الزراعة في **15** آب معنوياً في محتوى حبوبها من البروتين **14.0** % للموسم الربيعي، ربما يعود هذا إلى كون المعاملة نفسها أعطت أقل متوسط الحاصل الحبوب، وبالرغم من عدم معنوية العلاقة بينهما، إلا إنها كانت سالبة. تفوقت نباتات البذور ذات الحجم **3.1**–**3.5**ملم معنوياً في محتوى حبوبها من البروتين **14.0**% للموسم الربيعي. قد ينسجم هذا في الظاهر مع مفهوم العلاقة العكسية بين الحاصل ومحتوى الحبوب من البروتين ، على أساس ان هذه المعاملة قد أعطت أقل متوسط لحاصل الحبوبي، ولكن في الجوهر قد يكون السبب ان النباتات التي نتجت من البذور الصغيرة الحجم أنتجت لاحقاً بذوراً أيضاً صغيرة الحجم مقارنة بتلك التي نتجت من البذور الكبيرة الحجم

(بحسب الملاحظة العينية للباحث، علماً ان هذه الصفة لم تدرس) وعليه فأن زيادة نسبة البروتين نسبةً إلى المحتويات الاخرى التي أنخفضت تبعاً لصغر حجم البذور تبدو منطقية إلى حد ما. تفوقت التوليفات (انقاذ × 15 حزيران) و(انقاذ × 3.1–3.5 ملم) و(15 حزيران×3.1–3.5 ملم) معنوياً في محتوى الحبوب من البروتين (14.4 و 14.3 و 15.2 %) بالتتابع للموسم الربيعي.

يوضح جدول 10 للموسم الخريفي تفوق نباتات الصنف انقاذ معنوياً في متوسط هذه الصفة (10.1 %). وهذا يتفق مع الحسني (1) الذي وجد اختلافاً معنوياً بين الاصناف في محتوى حبوبها من البروتين ولكلا الموسمين الربيعي والخريفي. تفوقت نباتات البذور الناتجة من نباتات موعد الزراعة في 15 حزيران معنوياً بأعلى متوسط لهذه الصفة (10.1 %)، بينما كان أقل متوسط لمحتوى البذور من البروتين لنباتات البذور الناتجة من نباتات موعد الزراعة في 15 تموز، كونها تفوقت في صفة الحاصل، إذ ظهرت علاقة سالبة معنوية بين الصفتين (r=-0.289) (جدول 5)، في أشارة أخرى تؤكد مفهوم العلاقة العكسية بين هاتين الصفتين. تفوقت نباتات البذور ذات الحجم 3.1–3.5 ملم معنوياً في متوسط هذه الصفة إذ بلغ (10.0%)، ربما يعود هذا الى التناسب العكسي بين محتوى الحبوب من البروتين والحاصل الحبوب، ويعزز ذلك ظهور علاقة إرتباط سالبة معنوية بين حجم البذرة ومحتوى الحبوب الناتجة منها لاحقاً من البروتين (r=-0.877) (جدول 3)، معززاً بذلك المفهوم الذي سبق ان اشرنا اليه في هذه الصفة للعامل نفسه للموسم الربيعي. تفوقت التوليفات (رابح × 15 حزيران) و (رابح × 3.1–3.5 ملم) و(15 آب × 3.6–4.0 ملم) معنوياً بأعلى المتوسطات لهذه الصفة (10.7، 10.5 و10.5%).

جدول 9: محتوى الحبوب من البروتين (%) في الموسم الربيعي 2005م لصنفين من الذرة البيضاء بتأثير حجم البذرة الناتجة من موعد 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	15.6	13.2	14.0	14.4
	15 تموز	13.2	12.9	14.5	13.5
	15 آب	14.3	14.8	12.5	13.9
رابح	15 حزيران	14.8	13.4	12.2	13.4
	15 تموز	13.6	12.6	12.8	13.0
	15 آب	12.2	14.9	15.5	14.2
LSD (P< 0.05)		0.5			0.5
الأصناف × حجم البذرة	انقاذ	14.3	13.8	13.6	13.9
	رابح	13.6	13.6	13.5	13.6
LSD (P< 0.05)		0.3			0.2
موعد الزراعة × حجم البذرة	15 حزيران	15.2	13.5	13.1	13.9
	15 تموز	13.4	12.8	13.6	13.3
	15 آب	13.3	14.8	14.0	14.0
LSD (P< 0.05)		0.3			0.3
حجم البذرة		14.0	13.7	13.6	
LSD (P< 0.05)		0.2			

جدول 10: محتوى الحبوب من البروتين (%) في الموسم الخريفي 2005م لصنفين 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	9.4	10.3	8.6	9.4
	15 تموز	9.8	8.9	9.4	9.4
	15 آب	9.3	10.6	9.0	9.6
رابح	15 حزيران	10.7	9.7	11.6	10.7
	15 تموز	10.4	9.6	9.7	9.9
	15 آب	10.5	10.3	8.4	9.8
LSD (P< 0.05)			0.7		0.4
الأصناف ×حجم البذرة	انقاذ	9.5	9.9	9.0	10.1
	رابح	10.٥	9.9	9.9	9.6
LSD (P< 0.05)			0.4		0.1
موعد الزراعة × حجم البذرة	15 حزيران	10.1	10.0	10.1	10.1
	15 تموز	10.1	9.3	9.5	9.6
	15 آب	9.9	10.5	8.7	9.7
LSD (P< 0.05)			0.5		0.3
حجم البذرة		10.2	9.9	9.5	
LSD (P< 0.05)			0.3		

المصادر

1- الحسني، صالح حسين جبر(2001). تأثير مواعيد الزراعة في نمو وحاصل صنفين من الذرة البيضاء. رسالة ماجستير– جامعة بغداد– كلية الزراعة.

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.

3- نهابة، رافد صالح (2004). تأثير توزيع النباتات في نمو وحاصل الحبوب لثلاثة اصناف من الذرة البيضاء. رسالة ماجستير– كلية الزراعة– جامعة بغداد.

4- وزارة الزراعة (2002). إرشادات في زراعة وإنتاج الذرة البيضاء. الهيئة العامة للبحوث الزراعية– مشروعا تطوير بحوث الذرة البيضاء.

5- Bacci, L.; F. Benincasa and B. Rapi (1996). Effect of growth temperature on the spectro colorimetric characteristics of sorghum plants [*Sorghum bicolor* (L.) Moench]. Indices of stress. Eur. J. of Agron. 5(1-2):45-57.

6- Cresser, M. S. and G. W. Parsons (1979). Sulphonic, Perchloric acid digestion of plant material for determination of nitrogen, phorphorus, potassium, calcium and Mg. Anal. Chem. Act., 109:431-436.

7- Eastin, J. D.; I. Broking and A. O. Taylor (1975). Temperature influence on sorghum development and yield components. p. 126-147. In physiology of yield and management of sorghum in relation to genetic improvement. USDA-ASR. Ann. Rep. Univ. of Nebraska Press. In D. W. Grimes, and J. T. Musick. 1960. Effect of plant spacing and irrigation management on grain sorghum production. Agron. J. 52: 647-650.

8- Gardner, F. B.; R. B. Pearce and R. L. Mitchell (1990). Physiology of Crop Plants. Translated to Arabic by Talib A. Essa. Ministry of Higher Education and Scientific Research. University of Baghdad. pp. 496.

9- George, F.; J. R. Worker and J. Rukman. (1968). Variations in protein levels in grain sorghum grown in the southwest desert. Agron. J. 60: 485-488.

10- Hume, D. J. and Y. Kebede (1981). Responses to planting date population density by early-maturing sorghum hybrid in Ontario. Can. J. Plant Sci., 61: 265-273.

11- James, A. Duke (1983). [*Sorghum bicolor* (L.) Moench]. Handbook of Energy Crops. pp. 8. http://www.hort.purdue.edu/newcrop/duke_energy/Sorghum_bicolor.html#Chemistry.

12- Kambal, A. E. and O. J. Webster (1966). Manifestations of hybrid vigour in grain sorghum and the relations among the components of yield, weight per bushel and height. Crop. Sci., 6:513-521.

13- Malm, N. R. (1968). Exotic germplasm use in grain sorghum improvement. Crop Sci., 8: 295-298.

14- Micheal, T. (2003). Grain sorghum, Harvesting, Drying and Storage. Institute of Food and Agricultural sciences, University of Florida. pp. 8.

15- Miller, G. D.; C. W. Deyoe; T. L. Walter and F. W. Smith (1964). Variations in protein levels in Kansas sorghum grain. Agron. J.8: 302-304.

16- Monyo, E. S.; G. Ejeta; W. E. Nyquist and J. D. Axtell.(1988). Combining ability of high lysine sorghum lines derived from p-72 opaque. Crop Sci. 28: 7075.

17- Shahane, T. G. and S. T. BoriKar (1982). Character association and path analysis in winter sorghum. Indian J. Agric. Sci.,52(7): 429-431.

18- Williams, W. T.; C. A. P. Boundy and A. J. Millington (1977). The effect of sowing date on the growth and yield of three sorghum cultivars in the Ord River Valley. II. The components of growth and yield. Aust. J. Agric. Res., 28: 381-387.

Iraqi J. Agric. Vol.13 No.2 pp.15-26 Jule/2008

EFFECT OF SEED SIZE AND SOWING DATES ON GERMINATION PERCENTAGES, EMERGENCE, GROWTH CRITERION, AND GRAINS YIELD OF SORGHUM [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] 3.YIELD, YIELD COMPONENTS AND PROTEIN

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

ABSTRACT

A field trial was conducted during spring and fall seasons at 2005 at fields of Field Crops Dept., Agriculture Coll., Univ., of Baghdad by using seeds of two sorghum cv. (Inqath and Rabeh) produced from different sowing dates at 15th of each of June, July and August at faal season of 2004. Then its graded into three sizes (3.1-3.5, 3.6-4.0, and> 4.0 mm) by using sieves have circularity holes. Split-split plot design was made, so that treatments in this trial in both seasons where: seeds of Inqath and Rabeh cv. (main plots), produced seeds from sowing dates (secondary plots) and seeds sizes (sub secondary plots) with four replications during spring and with three replications during fall seasons of 2005. The objectives of this study were to find out the effect of seed size produced from different sowing dates of both cultivars on grains yield, yield components, and protein percentage. Simple correlation was calculated between some characteristics. "Inqath" cv. seeds were significantly superior in grains yield and protein percentage in spring season (7.52 ton.ha^{-1} and 13.9 %) respectively, while in fall season it was significantly superior in seed weight (32.9 mg). Seeds produced from plants of sowing date on 15th July were significantly superior in seed weight in spring season (29.4 mg), in fall season they were significantly superior in seed weight, number of seeds per head and grains yield (32.7 mg, 2211 and 10.22 ton.ha^{-1}) respectively. The seeds of size >4.0 mm were significantly superior in seed weight and grains yield (33.1 mg, and 10.19 ton.ha^{-1}) respectively in fall season. Grains yield had positive significant correlation with seed weight and number of seeds per head in both seasons and significant negative correlation with protein percentage in fall season only. Number of seeds per head it's the importance yield components which effect on grains yield comper with seed weight, because its higher correlation with grains yield.

Part of Ph. D. Thesis of second author.
College of Agric.- Baghdad Univ. – Baghdad, Iraq.