

## تغايرات معالم وراثية لبعض صفات الذرة البيضاء تحت كثافات نباتية

## 2- الحاصل ومكوناته

فاضل يونس بكتاش

مدحت مجيد الساهوكي

حيدر عبد الرضا الخزعلي\*

استاذ

استاذ

باحث

قسم المحاصيل الحقلية - كلية الزراعة - جامعة بغداد

haider\_0068@yahoo.com

المستخلص

لغرض معرفة حجم تغايرات المعالم الوراثية لبعض صفات الحاصل ومكوناته لمحصول الذرة البيضاء بتأثيرالكثافة النباتية، أجريت تجربة حقلية للذرة البيضاء في الموسمين الخريفي 2011 والريبيعي 2012 في حقل تجارب قسم المحاصيل الحقلية في كلية الزراعة-جامعة بغداد. أستخدم تركيبان وراثيان للذرة البيضاء هما: الصنف ليلو الأصلي والمحسن تحت ثلاث كثافات نباتية هي 71.4 و 95.2 و 143.0 ألف نبات/هكتار. وزعت المعاملات بترتيب عاملي على وفق تصميم القطاعات الكاملة والمعشاة باربعة مكررات. تم دراسة صفات الحاصل ومكوناته للذرة البيضاء من حيث الاداء والتغايرات واحتسبت قيم التغايرات الوراثية والبيئية ومعاملات التغاير الوراثي والمظهري ونسب الثبات المظهري ونسب التوريث بالمعنى الواسع. كانت أعلى نسب تغايرات وراثية الى البيئية لحاصل الحبوب وعدد الحبوب في وحدة المساحة (43.0 و 25.32، بالتتابع) واقلها طول الرأس ووزن الحبة (3.43 و 7.85، بالتتابع). كانت أعلى نسب توريث لحاصل الحبوب ووزن الحبة 98% واقلها طول الرأس 77%. كانت اعلى نسبة ثبات مظهري هي لوزن الحبة 96% للسنف المحسن في الفصل الخريفي. أثرت الكثافة النباتية تأثيراً معنوياً في كلا الموسمين في الصفات جميعها المدروسة وتفقو الصنف المحسن على الصنف الاصلي في الصفات جميعها المدروسة وكان التداخل بين الاصناف والكثافة النباتية معنوياً في الموسم الخريفي لعدد الحبوب في وحدة المساحة وحاصل الحبوب ولم يكن معنوياً طول الرأس ووزن الحبة؛ نستنتج من ذلك ان أغلب مكونات الحاصل تتأثر أكثر بعوامل الوراثة ما عدا طول الرأس وعليه نوصي باعتماد عدد الحبوب في وحدة المساحة ووزن الحبة في تقييم المقدرة الانتاجية للحبوب لمحصول الذرة البيضاء.

كلمات مفتاحية: التوريث، معدل النمو، دليل المساحة الورقية، ثابت مقدرة النظام.

\*البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الأول.

The Iraqi Journal of Agricultural Sciences – 44(4): 447-454, 2013

Al-Khazaali et al.,

GENETIC VARIATION OF SOME TRAITS OF SORGHUM UNDER POPULATION DENSITIES

2- YIELD AND YIELD COMPONENTS

H. A. Al-Khazaali\*  
Researcher

M. M. Elshookie  
Professor

F. Y. Baktash  
Professor

Dept. of Field Crops - Coll. of Agric. - Univ. of Baghdad

haider\_0068@yahoo.com

ABSTRACT

To estimate the extent of genetic variability of some sorghum characters under different plant population, a field experiment was carried out at the experimental field of Dept. of Field Crop science, Coll. of Agric. Univ. of Baghdad during fall 2011 and Spring 2012 using three different populations 71.4, 95.2, and 143 thousands plants per ha.. The cultivars were Lelo improved and original. The experiments were factorial laid out in completely randomized block design with four replicates. Several traits were studied in terms of plants' performance and variations aspects, observations were recorded on ten plants in each treatment. The values of genetic, environmental variance, genetic and phenotypic coefficient variation, stability and the heritability of sorghum were calculated. The highest genetic variation\ environmental variation were 43.0 and 25.32 for grains' yield, and number of grains per area respectively, while the lowest rates were 3.34 and 7.85 for panicle length and grain' weight correspondingly. The highest heritability was for grains' yield and grain' weight (both were 98%) while, the lowest was for panicle length 77%. The highest phenotypic stability was 96% for grain's weight given by the improved cultivar during fall season. The population density has significantly affected the entire studied traits in both seasons, the improved cultivar was superior in the whole traits under study, there was a significant interaction cultivars X population in fall season for the traits of grains' yield and number of grains per area, while the traits of panicle length and grains weight were non significant. We conclude that most of yield components traits are affecting more by the genetic factors apart from panicle length; therefore we recommend considering number and weight of grains as a criteria in measuring grains' production ability of sorghum.

Key words: heritability, Crop Growth Rate, Leaf Area Index, SCC

\*Part of M.Sc. thesis of the first author.

## المقدمة

يعتبر محصول الذرة البيضاء من المحاصيل الحبوبية المهمة ويزرع في العراق منذ زمن بعيد وخصوصاً في محافظتي الديوانية وميسان لأغراض الحبوب والعلف إلا أنه لا يزال متدني الانتاجية، لذا بات ملحاً استنباط تراكيب جديدة أو تحسين الموجودة منها. تعتمد برامج تربية وتحسين النبات بشكل أساس على حجم التغيرات الوراثية الموجودة في المجتمع النباتي قيد البحث، لذلك تكون دراستها أول خطوة في أي برنامج تربية نبات؛ إذ أن التغيرات المظهرية في أي بيئة يمكن أن تقاس، ولكنها بالحقيقة لا تمثل تأثير التغيرات الوراثية فقط بل تمثل أيضاً تأثير التغيرات البيئية وعوامل النمو وكذلك التداخل بينها وبين التغيرات الوراثية، فيكون المظهر الخارجي للنبات هو صورته للتأثير الوراثي والبيئي والتداخل بينهما (5). حرص كثير من الباحثين من خلال دراساتهم وبرامج التربية والتحسين التي عملوا عليها على أن يجعلوا النباتات ذات استقرار عالي من حيث التأقلم في بيئات مختلفة ومن حيث الانتاج العالي (1 و 2). بينما كرس آخرون جهودهم في تحسين انتاجية وتأقلم النباتات في بيئة واحدة فقط (3 و 26). في كلتا الحالتين فإن أكثر ما يسعى إليه المربي هو زيادة حاصل الحبوب في وحدة المساحة للمحاصيل الحبوبية التي هي حسيطة لمساهمة عدد من الصفات أو المكونات المرهونه بعدد من العمليات الفسلجية وبمدى التفاعل والتداخل بينهما خلال دورة حياة النبات، إن المعرفة الكافية والمناسبة لمثل هذه العلاقة التبادلية بين حاصل الحبوب ومكوناته والعمليات الفسلجية يمكن أن تحسن كفاءة وفعالية برامج التحسين من خلال استخدام طرائق الانتخاب المناسبة (21). إن المعرفة الجيدة لطبيعة الترابط بين حاصل الحبوب ومكوناته سوف تحدد الصفات المهمة التي يجب أن يعمل مربي النبات على انتخابها بصورة غير مباشرة لغرض تحسين حاصل الحبوب، وعلى هذا الأساس فإن عدداً من الباحثين حددوا صفات مختلفة لكي تُعتمد وتُدخل معاييرها في برامج التربية التي تهدف إلى زيادة حاصل الحبوب ولاسيما مكونات الحاصل (8 و 11 و 22 و 30). إن أهداف مربي النبات تكاد تنحصر في ثلاثة أسس عامة هي: إزالة صفات غير مرغوبة من المحصول أو زيادة حاصله أو تربية الصنف لغرض معين (25). أكد Ntanos (24) فضلاً عن الأهداف

السابقة الذكر اختيار الطريقة التي تسهل في الوقت نفسه تحسين تلك الصفات. خلاصة الأمر أنه يمكن تطبيق الانتخاب على المجتمع النباتي عندما تكون هناك تغيرات وراثية واضحة والصفة أو الصفات تحت تأثير الفعل المضيف للجينات وتكون نسبة التوريث بالمعنى الدقيق عالية (7). يهدف هذا البحث إلى معرفة التغيرات الوراثية الموجودة في الصنفين ليلو المحسن والأصلي للذرة البيضاء لإيضاح هذه المعلومات لمربي النبات عند رغبته في تحسين بعض صفات الصنفين.

## المواد والطرائق

نفذ البحث في حقل قسم المحاصيل الحقلية-كلية الزراعة-جامعة بغداد في موسمين (الخريفي لعام 2011 والربيعي في عام 2012). استخدم تصميم القطاعات الكاملة المعشاة بترتيب عاملي وباربعة مكررات. تم تحضير التربة وتقسيمها حسب التصميم المستخدم ثم زرعت بذور الصنفين بثلاث كثافات نباتية 71.4 و 95.2 و 143.0 ألف نبات/هكتار وذلك بالزراعة على مسافة 70 سم بين الخطوط وبمسافات 10 و 15 و 20 سم بين الجور على الترتيب. استخدم صنفان هما ليلو الاصلي والمحسن. نثر سماد السوبر فوسفات الاحادي (22%  $P_2O_5$ ) عند الزراعة بمعدل 200 كغم/هكتار من عنصر P وأضيف سماد اليوريا (46% N) بمعدل 200 كغم/هكتار كدفعة اولى ثم اضيفت الدفعة الثانية (200 كغم/هكتار) عند التزهير ونثر سماد كبريتات البوتاسيوم (50%  $K_2O$ ) بمعدل 200 كغم/هكتار من عنصر K عند الزراعة. أجريت عمليات التعشيب والرّي بحسب الحاجة. أُضيف مبيد الديازينون المحبب 10% مادة فعالة لمكافحة حشرة حفار ساق الذرة وبمقدار 6 كغم/هكتار وعلى دفتين، الأولى في مرحلة 4 إلى 5 ورقة، والاخرى بعد 15 يوماً من الدفعة الأولى. سجلت البيانات على عشرة نباتات محروسة أخذت عشوائياً من كل وحده تجريبية وحللت احصائياً وقورنت المتوسطات الحسابية باستعمال أ.ف.م 5% (27). حُسب التباين الوراثي والبيئي ومعامل التغير المظهري والوراثي ونسب الثبات المظهري و قدرت نسبة التوريث بالمعنى الواسع.

الصفة الكمية من جيل الى آخر نتيجة لثبات النباتات في إعطاء وزن حبة عالي وهذا واضح من نسب الاستقرار الوراثي العالية. ان النباتات كانت متجانسة مظهرها ووراثيا فيما بينها في وزن الحبة استنادا الى قيم P.C.V و G.C.V في الجدول المذكور. حصل انخفاض معنوي في وزن الحبة بزيادة الكثافة النباتية، فأعطت الكثافة النباتية الدنيا أعلى معدل 26.7 ملغم مقارنة بالكثافة العالية التي أعطت اقل معدل 25.2 ملغم في الموسم الخريفي وأعطت الكثافة النباتية الدنيا 24.5 ملغم مقارنة بالكثافة العالية التي أعطت 23.6 ملغم في الموسم الربيعي. قد يعود انخفاض وزن الحبة بزيادة الكثافة النباتية الى زيادة التنافس بين النباتات على متطلبات النمو مع انخفاض معدل صافي التمثيل خلال المدة الفعالة لامتلاء الحبوب. يتفق هذا مع ما حصل عليه آخرون (6 و 13) الذين أشاروا الى أن زيادة عدد النباتات في وحدة المساحة تؤدي الى خفض وزن الحبة. كان هناك اختلاف معنوي بين الأصناف في هذه الصفة، إذ أعطى الصنف المحسن معدل وزن حبة أكثر من الصنف الأصلي 26.4 و 24.3 ملغم في الموسمين الخريفي والربيعي على الترتيب. جدول 1. تأثير الأصناف والكثافة النباتية في وزن الحبة ملغم للذرة البيضاء للموسمين الخريفي 2011 والربيعي

## 2012

خريفي					
الكثافة النباتية (الف نبات/هكتار)					
stability %	المعدل	143	95.2	71.4	الصنف ليلو
96%	25.6	24.9	25.5	26.4	الأصلي
96%	26.4	25.5	26.7	27.1	المحسن
	0.3				أ.ف.م 5%
		25.2	26.1	26.7	المعدل
				0.4	أ.ف.م 5%
G.C.V	P.C.V	$\sigma^2E$	$\sigma^2G$	Heritability	
4%	4%	0.13	1.02	%98	
ربيعي					
الكثافة النباتية (الف نبات/هكتار)					
stability %	المعدل	143	95.2	71.4	الصنف ليلو
98%	23.9	23.5	24.0	24.2	الأصلي
98%	24.3	23.8	24.3	24.9	المحسن
	0.3				أ.ف.م 5%
		23.6	24.1	24.5	المعدل
				0.4	أ.ف.م 5%
G.C.V	P.C.V	$\sigma^2E$	$\sigma^2G$	Heritability	
2%	2%	0.12	0.22	%56	

$$\sigma^2G = (\sigma^2 \text{Cultivars} - \sigma^2\text{Error}) / \text{Number of Replications}$$

$$\sigma^2E = \sigma^2\text{Error}, \sigma^2P = \sigma^2G + \sigma^2E$$

$$P.C.V = \sqrt{(\sigma^2G + \sigma^2E) / \text{Mean of Cultivars}}$$

$$G.C.V = \sqrt{\sigma^2G / \text{Mean of Cultivars}}$$

$$\text{Stab.} = 1 - \sqrt{\sigma^2P / \text{the mean of the Cultivar}}$$

$$h^2\% = (\sigma^2G / \sigma^2P) * 100$$

$$\sigma^2 \text{Cultivars} = \text{متوسط مربعات انحرافات الأصناف.}$$

$$\sigma^2\text{Error} = \text{متوسط مربعات انحرافات الخطأ.}$$

$$P.C.V = \text{معامل التباين المظهري، G.C.V} = \text{معامل}$$

$$\text{التباين الوراثي، } \sqrt{(\sigma^2 + \sigma^2E)} = \text{الجذر التربيعي لمجموع}$$

$$\text{التغايرات الوراثية والبيئية، } \sqrt{\sigma^2G} = \text{الجذر التربيعي}$$

$$\text{للتغايرات الوراثية، Mean of Cultivars} = \text{متوسط قيم}$$

$$\text{الأصناف للصفة المدروسة، Stab.} = \text{الثبات المظهري}$$

للصفة.

## النتائج والمناقشة

## وزن الحبة

تبدأ الحبوب بالتشكل والامتلاء بسرعة بعد الاخصاب، ويتراكم معدل ثلاثة أرباع الوزن الجاف للحبوب عند نهاية الطور العجيني، ثم يبلغ حده الأقصى عند النضج الفسلجي (31 و 32). استجاب الصنف المحسن للذرة البيضاء لإعطاء أعلى معدل وزن حبة من الصنف الأصلي تحت الكثافات النباتية الدنيا فكان وزن الحبة 2.7% أكثر من الصنف الأصلي في الموسم الخريفي و 2.9% في الموسم الربيعي وكذلك تفوق الصنف المحسن تحت الكثافات النباتية العالية بإعطاء معدل وزن حبة أعلى من الصنف الأصلي 2.4% و 1.3% على الترتيب في الموسم الخريفي و الربيعي (جدول 1)، علماً أن وزن الحبة الواحدة للصنف المحسن في الموسم الخريفي كان أكثر 8.8% و 7% من الربيعي وللثبات الدنيا والعالية على الترتيب. كانت التباينات الوراثية بين نباتات المجتمع الواحد قيد البحث في الموسم الخريفي ولكلا الصنفين 7.8 أضعاف التباينات البيئية ومن ثم أثرت تأثيراً كبيراً في زيادة نسبة توريث هذه الصفة. يتفق هذا مع ما توصل اليه آخرون (7 و 19) في دراسة على التباينات الوراثية لعدة صفات للذرة البيضاء في الهند. ان هذا يعني وجود تشابه كبير بين نباتات الصنف في إعطاء وزن حبة عال في الكثافات الواطئة فضلاً عن تفوق الصنف المحسن على الأصلي مما يدل على وجود تباينات عالية في معدل هذه

(Primordial) الحبوب وكذلك التلقيح والإخصاب (9). أعطت الكثافة العالية أعلى معدل لعدد الحبوب للمتر المربع 48006 حبة/م<sup>2</sup> فيما كان الأقل 28892 حبة/م<sup>2</sup> في الكثافة الدنيا. من الجدير بالذكر ان عدد الحبوب للرأس الواحد يتناقص بزيادة الكثافة النباتية ويعزى السبب الى زيادة التنافس على نواتج التمثيل بزيادة الكثافة النباتية ولكن زيادة عدد النباتات في وحدة المساحة أدت الى زيادة عدد الحبوب بوحدة المساحة تحت الكثافة النباتية العالية. إتفقت هذه النتيجة ما وجدته M'kaitir (18) ورفيقه الذين أشارا إلى أن زيادة الكثافة النباتية صاحبه انخفاض معنوي في معدل عدد حبوب الرأس. كان هناك اختلاف معنوي بين الأصناف في هذه الصفة، إذ أعطى الصنف المحسن معدل عدد حبوب أكثر من الصنف الأصلي 39424 و 19908 حبة/م<sup>2</sup> في الموسمين الخريفي والربيعي على الترتيب. ظهر تداخل معنوي بين التركيب الوراثي والكثافة النباتية فأعطى الصنف المحسن عند الكثافة النباتية العالية أعلى قيمة 50724 حبة/م<sup>2</sup> في الموسم الخريفي و 25999 حبة/م<sup>2</sup> في الموسم الربيعي مما يظهر مقدرة الصف المحسن على النمو بشكل أفضل تحت حالة المنافسة الواقعة في الكثافة النباتية العالية مقارنة بالصنف الأصلي الذي ابدى مقدرة اقل.

جدول 2. تأثير الأصناف والكثافة النباتية في عدد الحبوب بالمتر المربع للذرة البيضاء للموسمين الخريفي 2011 والربيعي 2012

خريفي					
الكثافة النباتية (الف نبات/هكتار)					
الصف ليلو	71.4	95.2	143	المعدل	stab%
اصلي	27834	34762	45288	35961	88%
محسن	29950	37598	50724	39424	89%
أف.م 5%	1264			307	
المعدل	28892	36180	48006		
أف.م 5%	489				
Heritability					
	$\sigma^2G$	$\sigma^2E$	P.C.V	G.C.V	
	17804175	703300	11%	11%	96%
ربيعي					
الكثافة النباتية (الف نبات/هكتار)					
الصف ليلو	71.4	95.2	143	المعدل	stab%
اصلي	19413	18419	17423	18418	90%
محسن	15200	18525	25999	19908	91%
أف.م 5%	835			482	
المعدل	17307	18472	21711		
أف.م 5%	590				
Heritability					
	$\sigma^2G$	$\sigma^2E$	P.C.V	G.C.V	
	3250881	306807	10%	9%	91%

لم يكن التداخل معنوي بين التركيب الوراثي والكثافة النباتية لهذه الصفة ولكلا الموسمين مما يدل على تشابه استجابة التراكيب الوراثية للصفة المدروسة بتأثير تزايد الكثافة النباتية. يعزى سبب زيادة وزن الحبة للصنف المحسن على الصنف الأصلي لارتباطها بالطبيعة الوراثية للنبات، إذ ان نباتات الصنف المحسن امتازت بطول مدة امتلاء الحبة وزيادة عدد الأيام من الزراعة لغاية 90% تزهير والمساحة الورقية وعدد الايام من التزهير لغاية 90% نضج فسلي فأدى ذلك الى زيادة كفاءة التمثيل الكربوني بتحسين ثابت مقدرة النظام لزيادة ترسيب المادة الجافة في الحبوب فكان وزنها أكثر.

#### عدد الحبوب بالمتر المربع في وحدة المساحة

استجاب الصنف ليلو المحسن للذرة البيضاء لإعطاء أعلى معدل عدد حبوب في المتر المربع من الصنف الأصلي تحت الكثافات النباتية العالية فكان عدد الحبوب في المتر المربع 12% أكثر من الصنف الأصلي في الموسم الخريفي و 49% في الموسم الربيعي، علما ان عدد الحبوب في المتر المربع للصنف المحسن في الموسم الخريفي كانت 95% أكثر من الموسم الربيعي (جدول 2). كانت التغيرات الوراثية بين نباتات المجتمع الواحد قيد البحث في الموسم الخريفي ولكلا الصنفين أكثر بكثير من التغيرات البيئية (25 ضعفاً و 10.6 أضعاف في الموسمين الخريفي والربيعي، بالتتابع) وقد أثرت تأثيراً كبيراً في عدد الحبوب وزيادتها في المتر المربع وهذا يفسر ارتفاع نسبة التوريث لعدد الحبوب في وحدة المساحة ومن ثم وجود تغيرات عالية في معدل هذه الصفة الكمية من جيل الى آخر بسبب ثبات النباتات العالي في إعطاء عدد حبوب مرتفع في وحدة المساحة وهذا واضح من نسب الاستقرار الوراثي العالية. اتفقت هذه النتائج مع ما توصل اليه آخرون (7 و 19) في دراسة على التغيرات الوراثية لعدة صفات للذرة البيضاء في الهند. ان النباتات كانت متجانسة مظهرها ووراثيا فيما بينها في عدد الحبوب في وحدة المساحة استنادا الى قيم P.C.V و G.C.V في الجدول المذكور أدناه. يُعد عدد الحبوب من بين المكونات الرئيسية لحاصل الحبوب في المحاصيل الحبوبية، وهو يرتبط ارتباطاً عالياً موجباً مع حاصل الحبوب إذ بلغ هذا الارتباط في دراسة للباحث (14) ( $r = 0.752$ )، وتعطي دلالة على مدى علاقة عوامل النمو بالتركيب الوراثي لزيادة عدد مناشي

## طول الرأس

جدول 3. تأثير الأصناف والكثافة النباتية في طول الرأس في الذرة البيضاء للموسمين الخريفي 2011 والربيعي 2012

خريفي					
الكثافة النباتية (الف نبات/هكتار)					
الصف ليلو	71.4	95.2	143	المعدل	stab%
الأصلي	26.6	26.1	25.7	26.1	95%
المحسن	28.0	27.7	26.0	27.2	95%
أفدم 5%	غ.م			0.6	
المعدل	27.3	26.9	25.8		
أفدم 5%	0.7				
Heritability					
	$\sigma^2G$	$\sigma^2E$	P.C.V	G.C.V	
	1.47	0.44	5%	5%	77%
ربيعي					
الكثافة النباتية (الف نبات/هكتار)					
الصف ليلو	71.4	95.2	143	المعدل	stab%
الأصلي	26.3	25.7	24.4	25.5	96%
المحسن	27.2	26.3	25.0	26.2	96%
أفدم 5%	غ.م			0.3	
المعدل	26.7	26.0	24.7		
أفدم 5%	0.4				
Heritability					
	$\sigma^2G$	$\sigma^2E$	P.C.V	G.C.V	
	0.70	0.14	4%	3%	83%

## حاصل الحبوب (طن/هكتار)

أبدى الصنف المحسن للذرة البيضاء استجابة أعلى لإعطاء معدل حاصل حبوب عال في وحدة المساحة من الصنف الأصلي تحت الكثافات النباتية العالية كما بيّنت نتائج (جدول 4) إذ أعطى 14% حاصل حبوب أكثر من الصنف الأصلي في الموسم الخريفي و51% في الموسم الربيعي، علماً أن إنتاجية الصنف المحسن في الموسم الخريفي كانت 108% أكثر من الموسم الربيعي. كانت التغيرات الوراثية بين نباتات المجتمع الواحد قيد البحث في كلا الموسمين أكثر بكثير من التغيرات البيئية (43 و 4.8 مرة أكثر للموسمين الخريفي والربيعي بالتتابع) ومن ثم أثرت تأثيراً كبيراً في حاصل الحبوب وزيادته وهذا يفسر ارتفاع نسبة التوريث لحاصل الحبوب إذ أن هناك استجابة كبيرة لنباتات الصنف في إعطاء حاصل حبوب عال في وحدة المساحة، ووجود تغيرات عالية في معدل هذه الصفة الكمية من جيل إلى آخر بسبب ثبات النباتات في إعطاء حاصل عالٍ وهذا واضح من نسب الاستقرار الوراثي العالية. يتفق هذا مع ما توصل إليه باحثون آخرون (7 و 15 و 19 و 29) في دراسة على التغيرات الوراثية والمظهرية والبيئية ونسب التوريث لعدة

استجاب الصنف المحسن للذرة البيضاء لإعطاء طول رأس أعلى من الصنف الأصلي 5.3% و3.4% عند الكثافة النباتية الدنيا في الموسمين الخريفي والربيعي على الترتيب، علماً أن طول الرأس للصنف المحسن في الموسم الخريفي كان أطول 2.9% مما في الربيعي تحت الكثافة النباتية الدنيا (جدول 3). كانت التغيرات الوراثية بين نباتات المجتمع الواحد قيد البحث ولكلا الصنفين أكثر من التغيرات البيئية 3.8 و 7 مرات في الموسمين الخريفي والربيعي على الترتيب والذي أدى إلى زيادة نسبة التوريث لهذه الصفة ولاسيما في الموسم الربيعي. تتفق هذه النتيجة مع ما توصل إليه آخرون (5 و 20) في دراسة على التغيرات الوراثية والبيئية والمظهرية ونسب التوريث لأصناف من الذرة البيضاء. أن هذا يدل على استجابة نباتات الصنف في إعطاء طول رأس عالي عند الكثافات الدنيا بسبب وجود تغيرات عالية في معدل هذه الصفة من جيل إلى آخر بسبب ثبات النباتات في إعطاء الاستجابة نفسها لهذه الصفة وهذا واضح من نسب الاستقرار الوراثي العالية. أن النباتات كانت عالية التجانس مظهرياً ووراثياً فيما بينها في طول الرأس استناداً إلى قيم P.C.V و G.C.V في الجدول أدناه. أن طول الرأس قد اختلف معنوياً باختلاف الكثافة النباتية إذ أعطت النباتات عند الكثافة الدنيا رأساً أطول 27.3 و 26.7 سم في الموسمين الخريفي والربيعي على الترتيب، بينما أعطت رأس أقصر عند الكثافة العالية 25.8 و 24.7 سم وفي الموسمين الخريفي والربيعي على الترتيب. كان هناك اختلاف معنوي بين الأصناف في هذه الصفة، إذ أعطى الصنف المحسن رأساً أطول من الصنف الأصلي 4.2% و 2.7% في الموسمين الخريفي والربيعي على الترتيب. أن طول الرأس مع وجود حامل للرأس قوي ومتين ويحتوي على عدد كبير من الحزم الوعائية التي تسهم في نقل نواتج التمثيل الضوئي في مرحلة امتلاء الحبوب هي من الصفات المهمة في زيادة الحاصل ولكنها تختلف من صنف لآخر. يتفق هذا مع ما وجدته Al-Hasani (4) من أن التراكيب الوراثية تختلف في طول الرأس. لم يكن للتداخل بين الأصناف والكثافة النباتية أي فروق معنوية وفي كلا الموسمين مما يعني تشابه استجابة التراكيب الوراثية للصفة المدروسة بتأثير تزايد الكثافة النباتية.

الكثافة النباتية. هذا بالرغم من ان زيادة عدد النباتات في وحدة المساحة تعوض النقص في حاصل حبوب النبات الواحد ومن ثم زيادة الانتاجية، إلا أن إنتاجية الحبوب للصفة الأصلي في الموسم الربيعي كانت أقل مما في الخريفي بسبب انخفاض كبير في عدد الحبوب في الرأس الواحد.

جدول 4 . تأثير الأصناف والكثافة النباتية في حاصل الحبوب طن/هكتار للذرة البيضاء للموسمين الخريفي 2011 والربيعي 2012

خريفي					
الكثافة النباتية (الف نبات/هكتار)					
الصفة ليلو	71.4	95.2	143	المعدل	stab%
الأصلي	7.3	8.8	11.3	9.2	84%
المحسن	8.1	10.1	12.9	10.4	86%
أ.ف.م 5%	0.3			0.2	
المعدل	7.7	9.4	12.1		
أ.ف.م 5%	0.2				
Heritability	$\sigma^2G$	$\sigma^2E$	P.C.V	G.C.V	
98%	2.15	0.05	15%	15%	
ريبيعي					
الكثافة النباتية (الف نبات/هكتار)					
الصفة ليلو	71.4	95.2	143	المعدل	stab%
الأصلي	4.7	4.4	4.1	4.4	89%
المحسن	3.8	4.6	6.1	4.8	90%
أ.ف.م 5%	0.2			0.1	
المعدل	4.2	4.5	5.1		
أ.ف.م 5%	0.2				
Heritability	$\sigma^2G$	$\sigma^2E$	P.C.V	G.C.V	
81%	0.19	0.04	11%	9%	

#### المصادر

- 1 - Aba, D.A., C.C. Nwasike, M. Yeye and A.A. Zaria. 2001. Studies on genetic variations in sorghum variety irradiated with cobalt-60 (C060). Crop Sci. J., 9: 377-384.
- 2- Abu-Gasim, E.H. and A. E. Kambal. 1985. Variability and interrelationship among characters in indigenous grain sorghum of the Sudan. Crop Sci. 11:308-309.
- 3- Ahnert, D., D. F. Austin and C. Livini. 2000. Genetic diversity among elite sorghum inbred as detected by DNA markers. Crop Res., 18: 71-76.
- 4- Al- Hasani, S.H. 2001. The Effect of Sowing Dates on the Growth and Yield of two Sorghum Cultivars. Master Thesis, Dept. of Field Crops Sci., Coll. of Agric., Univ. of Baghdad. pp. 93.

صفات للذرة البيضاء في الهند. تشير نتائج الجدول كذلك الى ان النباتات كانت متجانسة مظهرياً ووراثياً فيما بينها في حاصل الحبوب في وحدة المساحة استناداً الى قيم P.C.V و G.C.V في الجدول المذكور. بيّن Elshahookie (10) ان حاصل الحبوب هو أهم مقياس حقل للصفة، فهو يعكس المحصلة النهائية للفاعليات الحيوية التي يقوم بها النبات والمرتبطة أساساً بالعامل الوراثي وتداخله مع عوامل النمو المتاحة. تعد الكثافة النباتية واحدة من أهم العمليات الزراعية التي تؤثر في حاصل الحبوب وتؤدي زيادتها مع توفر الظروف الأخرى الملائمة للنمو الى زيادة حاصل الحبوب حتى الوصول الى الكثافة النباتية المثلى التي تعطي أعلى معدل انتاجيه لحاصل الحبوب (17). تأثر حاصل الحبوب معنوياً باختلاف الكثافة النباتية ولكلا الموسمين. تفوقت الكثافة العالية بإعطاء أعلى معدل ولكلا الموسمين، إذ أعطت 12.1 طن/ه و 5.1 طن/ه على الترتيب في الموسمين الخريفي والربيعي فيما كان أقل معدل لها 7.7 طن/ه و 4.2 طن/ه عند الكثافة النباتية الدنيا. تتفق هذه النتائج مع ما وجده العديد من الباحثين من أن الزراعة بمسافات ضيقة أو بكثافات نباتية عالية قد زادت من حاصل الحبوب لمحصول الذرة البيضاء (12 و 16). تشير هذه النتيجة إلى أن معدل الزيادة في عدد النباتات في وحدة المساحة (143 الف نبات/ه) عوضت عن النقص في حاصل حبوب النبات الذي ينخفض بزيادة الكثافة النباتية. كان هناك اختلاف معنوي بين الأصناف في هذه الصفة، إذ أعطى الصنف المحسن معدل حاصل حبوب أكثر من الصنف الأصلي (10.4 و 4.8 طن/ه) في الموسمين الخريفي والربيعي على الترتيب. كان التداخل معنوياً في هذه الصفة نتيجة استجابة الصنف المحسن عند الكثافة النباتية العالية فأعطى 12.9 طن/ه في الموسم الخريفي و 6.1 طن/ه في الموسم الربيعي مما يظهر مقدرة الصنف المحسن على النمو بشكل أفضل تحت حالة المنافسة الواقعة في الكثافة النباتية العالية مقارنة بالصنف الأصلي وهذا دليل واضح على اختلاف استجابة نباتات الصنفين للكثافة النباتية. اتفقت هذه النتيجة مع النتائج التي حصل عليها باحثون آخرون (23 و 28 و 33 و 34) الذين أشاروا الى وجود استجابات معنوية للتراكيب الوراثية للذرة البيضاء باختلاف

- and silage sorghum cultivars (*Sorghum bicolor* L.) cultivated in the second crop growth season under qukurova conditions. The 2nd Field Crops Congress of Turkey, Samsun, pp: 472-476.
- 17- Lafarge, T. A., and G. L. Hammer.2002. Telling in grain sorghum over a wide range of population densities: Modeling dynamics of tiller density. *Ann. Bot.*, 90: 99-110.
- 18- M'kaitir, Y. O. , and R. L . Vanderlip. 1992. Grain Sorghum and Pearl millet response to date and rate of planting . *Agro. J.*84: 579-582.
- 19- Mallinath, V., B. D. Biradar, B. M. Chittapur, P. Salimath, M. Yenagi, and S.S. Patil. 2004. Variability and correlation studies in pop sorghum. *Karnataka J. Agric. Sci.*, 17 (3): 463- 467.
- 20- Mashi, D.S., S.Y. Simon, A.M. Kadams and D., Bello. 2007. Studies on genetic variability in cultivated sorghum (*sorghum bicolor* L. Moench) cultivars of adamawa state nigeria. *Am-Euras. J. Agric. & Environ. Sci.*, 2 (3): 297-302.
- 21- Mohammadia, S. A., B. M. Prussian and N. N. Singh.2003. Sequential path model for determining interrelationship among grain yield and related characters in maize. *Crop Sci.*, 43:1690-1697.
- 22- Mohan, Y. C., K. Singh and N. V. Rao. 2002. Path coefficient analysis for oil and grain yield in maize genotypes. *Natl. J. Pl. Improve.* 4 (1):75-76.
- 23- Muchow, R. C., D. B. Coates, G. L. Wilson, and M. A. Foale.1982. Growth and productivity of irrigated [*Sorghum bicolor* L. Moench] Northern Australia. I. Plant density and arrangement effects on light interception and distribution, and grain yield in the hybrid Texas 610 sr in low and medium latitudes. *Aust. J. Agric. Res.*, 33: 773-784.
- 24- Ntanos, D. A. and G. Roupakias. 2001. Comparative effect of two breeding methods for yield and quality in rice. *Crop Sci.* 41: 345-350.
- 25- Sedgley, R. H. 1991. An appraisal of the Donald ideotype after 21 years. *Field Crop Res.* 26:221-226.
- 26- Soltani, A., A. M. Rezia and M. R. Khajehpour.1998.Genetic variability for some
- 5- Bello, D., A.M. Kadams, S.Y. Simon, and D.S. Mashi. 2007. Studies on genetic variability in cultivated sorghum (*Sorghum Bicolor* L. Moench) cultivars of adamawa state nigeria. *Am-Euras. J. Agric. & Environ. Sci.*, 2 (3): 297-302.
- 6- Blum, A. 1970. Effect of plant density and growth duration on grain sorghum yield under limited water supply. *Argon. J.*62:333-336.
- 7- Chavan, S. K. and R. C. Mahajan. 2007. Genetic variability studies in sorghum. *Karnataka J. Agric. Sci.*, 23 (2): 322-323.
- 8- Devi, I.S., S. Muhammad, and S. Muhammad. 2001. Character association and path co-efficient analysis of grain yield and yield components in double crosses of maize. *Crop Res. Hisar*, 21: 355-359.
- 9- Duncan, W. G. 1958. The relationship between corn population and yield. *Agron. J.* 50: 82-84.
- 10- Elsahookie, M. M. 2007. Dimensions of SCC theory in a maize hybrid- inbred comparison. *The Iraqi J. Agric. Sci.*,38(1):128-137.
- 11- El-Shouny, K. A., O. H. El-Baguary, K. I. M. Ibrahim and S. A. Al-Ahmad. 2005. Correlation and path coefficient analysis in four yellow maize crosses under two planting dates. *Arab-Univ. J. Agri. Sci.*, 13 (2):327-339.
- 12- Güler, M., I. Gul, S.Yilmaz, H.Y. Emeklier and G. Akdogan. 2008. Nitrogen and plant density effects on sorghum. *J. of Agron.* 7(3): 220-228.
- 13- Heiniger, R., R. L. Vanderlip, S. M. Welch, and R. C. Muchow.1997. Developing guide lines for replanting grain sorghum: Improved methods of simulating caryopsis weight and tiller number. *Agron. J.* 89: 84-92.
- 14- Kambal, A. E. and O. J. Webster. 1966. Manifestation of hybrid vigor in grain sorghum and the relations among the components of yield, weight per bushel and height. *Crop Sci.* 6: 513-521.
- 15- Kishor, N. and L. N. Singh. 2005. Variability and association studies under irrigated and rained situation in the sub-mountain region in forage sorghum. *Crop Res.*, 29 (2):252-258.
- 16- Kizil, S. and V. Tansi. 1997. Effects of various plant densities on yield of some grain

- 31- Vanderlip, R. L. and H. E. Reeves. 1972. Growth stage of sorghum [*Sorghum bicolor L. Moench*]. Agron. J. 65: 13-16.
- 32- Vanderlip, R. L. 1993. How a Sorghum Plant Develops. Kansas State University. pp 20. [http: WWW.oznet. Ksu. edu](http://WWW.oznet.Ksu.edu).
- 33- Villar, J. L., J. W. Maranville, and J. C. Gardner. 1989. High density sorghum production for late planting in the central great plains. J. Prod. Agric. 2: 333-338.
- 34- Wade, L. J., A. C. L. Douglas, and K. L. Bell. 1993. Variation among sorghum hybrids in the plant density required to maximize grain yield over environments. Aust. J. Expt. Agric. 33: 185-191.
- physiological and agronomic traits in grain Sorghum. Crop Res. J., 12: 71-76.
- 27- Steel, R. G. D. and J. H. Torrie. 1980. Principles and Procedures of Statistics. 2nd Ed, McGraw-Hill, Book, Co. Inc. London. pp: 560.
- 28- Tabo, R., O.G. Olabnagi, O.A. Ajayi and D.J. Flower. 2002. Effect of plant population density on the growth and yield of sorghum varieties grown on vertical. African crop Sci. J. (10) 31-38.
- 29- Tiwari, D. K., R. S. Gupta and R. R. Mishra. 2003. Study of heritability and genetic advance in grain sorghum. Plant Arch., 3(2) : 181-182.
- 30- Tollenaar, M.F., A. A. Zedah and E. A. Lee. 2004. Physiological basis of heterosis for grain yield in maize. Crop Sci. 44: 2086-2094.