تقدير المعالم الوراثية للذرة البيضاء بتأثير الكثافة النباتية وموسم الزراعة

كريمة محمد وهيب بنان حسن هادي وجيهة عبد حسن
أستاذ استاذ مساعد مدرس
قسم المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة– جامعة بغداد
Kareema522@yahoo.com bhd.1970@yahoo.com Wa.hassan69@yahoo.com

المستخلص

من اجل تقدير التغاير الوراثي والمظهري والبيئي و معامل التغاير الوراثي والمظهري والتوريث بالمعنى الواسع لبعض الصفات من الذرة البيضاء(*Sorghum bicolor* L. Moench). اجريت تجربة في حقول قسم المحاصيل الحقلية– كلية الزراعة–جامعة بغداد للموسمين الربيعي والخريفي 2013 باستعمال تصميم القطاعات الكاملة المعشاة وحسب ترتيب الالواح المنشقة وباربعة مكررات كانت الكثافات النباتية 60 و70 و80 الف نبات. هكتار$^{-1}$ معاملات رئيسية. سجلت البيانات على تلك الصفات لثلاثة تراكيب وراثية وهي صنف انقاذ ورابح وكافيير معاملات ثانوية. اظهرت النتائج تفوق صنف انقاذ اذ اعطى اعلى حاصل حبوب 5.81 طن.هكتار$^{-1}$ للموسم الربيعي و6.13 طن. هكتار$^{-1}$ للموسم الخريفي. يعزى هذا التفوق في الحاصل الى تفوقه في وزن الف حبة 32.48 غم في الموسم الربيعي وعدد حبوب الرأس 2323حبة للموسم الخريفي. كانت افضل كثافة نباتية للموسمين 60 الف نبات.هكتار$^{-1}$ حيث تفوقت نباتات هذه الكثافة في الموسم الربيعي بأعلى وزن للحبوب وعدد الحبوب ووزن النبات الجاف نتيجة زيادة عدد اوراق النبات الفعالة ومساحة ورقة العلم، اما في الموسم الخريفي فكانت زيادة الحاصل في هذه الكثافة نتيجة تفوق وزن النبات الجاف ودليل مساحة الاوراق ووزن الحبة ومساحة ورقة العلم. امتاز الصنف المتفوق انقاذ والكثافة المتفوقة 60 الف نبات.هكتار$^{-1}$ باقل مساحة اوراق واقل مدة للنضج الفسلجي وزيادة في دليل الحصاد. كذلك امتازت هذه الصفات بأعلى تغاير وراثي وتوريث.

كلمات مفتاحية: الذرة البيضاء، الحاصل، معامل الاختلاف الوراثي والمظهري، فوق الوراثة.

The Iraqi Journal of Agricultural Sciences –551-562: 48(2)/ 2017 Wuhaib & et al.

ESTIMATION OF GENETIC PARAMETERS IN SORGHUM UNDER THE EFFECT OF POPULATIONS AND PLANTING SEASONS.

K. M. Wuhaib B. H. Hadi W. A. Hassan
Prof. Assist. Prof. Lecturer
Crop SciencesDept. - College of Agriculture-University of Baghdad
Kareema522@yahoo.com bhd.1970@yahoo.com Wa.hassan69@yahoo.com

ABSTRACT

In order to estimate the phenotypic, genotypic and environment variance; and estimate the genotypic and phenotypic coefficient variations; and heritability broad sense. for some traits, in sorghum(*Sorghum bicolor* L. Moench).Experiment was carried out at the field of Field Crop Dept. College of Agric. Univ. of Baghdad, during Spring and Fall season of 2013, by using split plot arrangement in randomize complete block design with four replications . The population densities are 6000, 7000, 80000 p.ha^{-1}.as the main plots. Traits and variances were recorded on three genotypes of sorghum, Enqath, Rabih and Kaffieras sub plots. Results of statistical analysis showed that the cultivar Enqath the higher yield 5.81 ton.ha^{-1}. and 6.13 ton.ha^{-1}. for Spring and Fall season respectively. This was due to superiority in weight of 1000 grain 32.48g in spring, and no. of grains 2323 grains for Fall. The better population density was 60000 .ha^{-1}. for spring due to highest of grain weight, no. of grains and dry weight for its increase in functional no. of leaves and flag leaf area. In Fall the plant in this population were give higher yield due to superiority in dry weight, leaf area index, grain weight and flag leaf area. The superior cultivar and population characterized in lower leaf area and day to maturity and higher in harvest index. So these traits characterized with higher of genetic variation and heritability.

Key words: sorghum, yield, PCVand GCV coefficient variance,epigenetic

المقدمة

تعد الذرة البيضاء (*Sorghum bicolor* L. Moench) من المحاصيل المهمة لاسيما في المناطق الاستوائية شبه الجافة لان لها قابلية تحمل عديد من الشدود البيئية. تزرع الذرة البيضاء في العالم بمساحة 38 مليون هكتار ويبلغ انتاجها السنوي 58 مليون طن بمعدل انتاجية 1.5 طن.هكتار$^{-1}$ (10) رغم تحمل الذرة البيضاء لكثير من الشدود البيئية الا انها تتأثر بالجفاف لاسيما في مرحلة ما قبل التزهير (12 و27). لذا فأن تقدير التغايرات الوراثية ودرجة التوريث للصفات الوراثية الفسلجية والوراثية المظهرية يعد من اولويات برامج التربية للحصول على تقدم وراثي من الانتخاب لان الانتخاب يعتمد على مقدار التغايرات الموجودة في المواد المستخدمة. يعد التوريث هو مقياساً للتغاير الوراثي منسوبا للتغاير الكلي للصفة وهذا ما يسمى بالتوريث بالمعنى الواسع Broad sense heritability اما نسبة التغاير الوراثي المضيف الى التغاير الكلي فهو التوريث بالمعنى الضيق Narrow sense heritability. وهو الاهم لمربي النبات. يمثل التوريث مقدار التغايرات التي تنتقل من الآباء الى الاجيال اللاحقة ويؤثر في الانتخاب للصفة بحيث يحدد طريقة الانتخاب الفعالة لتحسين الصفة ومنه يمكن توقع مقدار التحصيل او التقدم في الصفة وتحديد اهميتها النسبية وتأثيراتها الوراثية (13 و1 و24). ذكر Falconer وMackay (9) ان اهمية التوريث في الدراسات الوراثية للصفات الكمية تكمن في توقع دور واهمية القيمة المظهرية كدليل لقيمة التربية breeding value. اوضح Najeeb واخرون (16) ان الصفات التي لها درجة توريث عالية يمكن بسهولة تثبيتها بالانتخاب البسيط وتؤدي الى تقدم سريع، الا انه يشدد على ان التوريث لوحده ليس له اهمية عملية بدون تقدم وراثي. ان تقدير توريث وتقدم وراثي عالي يكون مناسبا للانتخاب. لا تكون درجة التوريث العالية للمجتمع كافية للحصول على حاصل عالي للنبات ما لم يكن حاصل النبات في المجتمع الاصلي او الدورة الاولى من الانتخاب عاليا (8). اوضح Tesfamichael واخرون (25) ان اغلب الصفات تملك معامل تغاير مظهري ووراثي عال وان الفرق بينهما كان قليلا مؤكداً ان التغاير في الصفات تغاير وراثي يمكن استثماره في برامج انتخاب اخرى. كذلك وجد مقدار عالي من معامل التغاير الوراثي والمظهري لكل الصفات المدروسة من قبل واخرون. كان معامل التغاير الوراثي والمظهري اعلى من التغاير البيئي مبينا ان الصفات المدروسة في المجتمع كلها محكومة وراثيا ويمكن استخدامها في برامج التربية (4). أن زيادة انتاج المحصول في وقت التغير السريع بالمناخ يمثل اكبر تحدي يواجه البحوث الزراعية. ان فهم التحكم بالحاصل وراثيا يتأتى من التحكم بالتجارب التي تقام في الحقل وذلك باختيار التصميم الملائم لتقليل التغاير البيئي. مع ذلك يوجد تغاير بين النباتات نتيجة التداخل الوراثي البيئي، لذا تقام التجارب حديثا باثبات ان الية التحكم بهذا التغاير يعرف بفوق الوراثة Epigenetics بحيث تعمل هذه الأنظمة كمنظم بين مواجهة الظروف البيئية وارتباطها بتغير تعبير الجين وينتج عن فوق الوراثة تغايرات تحسن من اداء المحصول كما ونوعا (7 و28). بهدف تقدير التغاير الوراثي والمظهري والبيئي ومعاملات التغاير الوراثي والمظهري والتوريث بالمعنى الواسع لأصناف الذرة البيضاء

المواد والطرائق

نفذت تجربة في حقول قسم المحاصيل الحقلية– كلية الزراعة– جامعة بغداد للموسمين الربيعي والخريفي2013. استخدمت ثلاث أصناف من الذرة البيضاء(إنقاذ، رابح ،كافيير)، زرعت بثلاث كثافات نباتية 60 و70 و80 الف نبات. هكتار$^{-1}$. استعمل تصميم القطاعات الكاملة المعشاة بترتيب الألواح المنشقة مثلت الكثافات النباتية العامل الرئيسي فيما كانت الأصناف العامل الثانوي وباربعة مكررات. تم تحضير التربة وتقسيمها حسب التصميم المستعمل ووفق ماموصى به وزرعت البذور في مروز المسافة بين مرز واخر 75 سم وبين نبات واخر (22.13 و19.05 و 16.6 سم) بالتتابع للكثافات النباتية المذكورة. اضيف سماد اليوريا 46% نتروجين كمصدر للنتروجين بمعدل 400 كغم N . هكتار$^{-1}$ وعلى ثلاث دفعات عند الزراعة وفي مرحلة الاستطالة وقبيل التزهير. كما اضيف سماد سوبر فوسفات الكالسيوم بمعدل 200 كغم. هكتار$^{-1}$ 45% P_2O_5 دفعة واحدة عند الزراعة. استعمل الديازينون المحبب (10%) مادة فعالة بمعدل 4 كغم/ هكتار بمرحلة 3–4 اوراق للوقاية من حشرة حفار ساق الذرة. تم التعشيب اليدوي والري كلما دعت الحاجة.غُلفت الرؤوس بعد التزهير قبل تكوين الحبوب لتجنب اضرار

الطيور. اخذت البيانات على 10 نباتات محروسة لدراسة الصفات التالية: عدد الاوراق الفعالة ومساحة ورقة العلم ودليل مساحة الاوراق ووزن 1000 حبة وعدد حبوب الرأس وعدد الايام من الزراعة الى النضج الفسلجي والحاصل البايلوجي وحاصل وحدة المساحة. اجري التحليل الاحصائي للصفات المدروسة وفق التصميم المستعمل باستخدام البرنامج الجاهز Genstate 2013 واستعمل اقل فرق معنوي للمقارنة بين المتوسطات الحسابية عند مستوى احتمال 5% (23). اجريت التحليلات الوراثية باستخدام البرنامج الاحصائي الجاهز Spar2.0 بحسب الطرائق التي ذكرها Singh وchaudhary (21) لكل كثافة نباتية ولكل موسم على انفراد. التباينات الوراثية والمظهرية والبيئية:

$$\sigma^2 g = \frac{MSV - MSE}{r}$$

$$\sigma^2 E = MSE$$

$$\sigma^2 P = \sigma^2 g + \sigma^2 e$$

$$h^2_{b.s} = (\delta^2 g / \delta^2 p) \times 100$$

MSV == مجموع المربعات للتراكيب الوراثية

MSE= مجموع المربعات للخطأ التجريبي

r =عدد المكررات

التباينات المظهرية والوراثية والبيئية $\sigma^2 P, \sigma^2 g, \sigma^2 E =$

$h^2_{b.s}$ التوريث بالمعنى الواسع

كذلك قدر معامل الاختلاف الوراثي GCV(Genetic Coefficient of Varation) ومعامل الاختلاف المظهري PCV(Phenotypic Coefficient of Varation)

$$PCV = (\sqrt{\sigma^2 p} / \bar{x}) \times 100$$

$$GCV = (\sqrt{\sigma^2 g} / \bar{x}) \times 100$$

النتائج والمناقشة

عدد اوراق النبات الفعالة

يبين جدول 1 قيم معامل الاختلاف والخطأ القياسي وهي اقل من 20% مما يعني تجانس بيانات الصفة. تشابهت الاصناف الثلاثة المستخدمة بعدد اوراق النبات الفعالة، الا ان الكثافات النباتية المختلفة قد اثرت بعدد الاوراق فكانت تقل بزيادة الكثافة النباتية. ان زيادة الكثافة النباتية وزيادة المنافسة يحدد النبات من تكوين اعداد اضافية من الاوراق من جهة ومن جهة اخرى فان زيادة التظليل تؤدي الى شيخوخة وموت الاوراق السفلى للنبات القريبة من سطح التربة فيقل عدد الاوراق الفعالة للنبات. لم يكن لهذه الكثافات المختلفة تداخلا مع الاصناف المختلفة لصفة عدد اوراق النبات، هذا للموسم الربيعي. اما في الموسم الخريفي فقد اختلفت النتائج وظهرت الفروق المعنوية بين الاصناف وذلك لاختلاف الظروف البيئية من حرارة ورطوبة بين الموسمين. اختلف الصنف كافيير عن الصنفين الاخرين واعطى اقل عدد لاوراق النبات. اعطت النباتات عدد اوراق متشابه في الكثافتين الواطئة والمتوسطة وكلاهما تفوق على عدد الاوراق للكثافة العالية. لم يختلف عدد اوراق النبات للاصناف باختلاف الكثافة النباتية فكانت استجابتها لتأثير الكثافة متشابهاً.

دليل المساحة الورقية

كانت بيانات دليل مساحة الاوراق متجانسة ومتماثلة بدليل انخفاض قيم معامل الاختلاف والخطأ القياسي. سجل صنف رابح اعلى دليل مساحة اوراق بلغ 2.47 متفوقا على صنف انقاذ بنسبة12% وعلى صنف كافيير بنسبة 28% لاعطائه اعلى عدد اوراق للنبات. اختلف دليل مساحة الاوراق باختلاف الكثافة النباتية، وكان اعلى دليل للكثافة العالية وبلغ 2.38 وهذا ليس بسبب زيادة عدد الاوراق لان النبات الواحد تحت هذه الكثافة اعطى اقل عدد للاوراق وانما بسبب زيادة عدد النباتات لوحدة المساحة.

جدول1. متوسط عدد الأوراق لأصناف من الذرة البيضاء في كثافات نباتية مختلفة للموسمين الربيعي والخريفي 2013

الأصناف	الموسم الربيعي						الموسم الخريفي					
	الكثافات ألف نبات.هكتار$^{-1}$			المتوسط	c.v%	S.E	الكثافات ألف نبات.هكتار$^{-1}$			المتوسط	c.v%	S.E
	60	70	80				60	70	80			
إنقاذ	8.75	7.55	6.71	7.67	13.38	0.30	9.75	9.75	8.50	9.33	8.42	0.23
رابح	9.14	7.55	6.98	7.89	14.21	1.26	9.00	10.25	9.00	9.42	9.56	0.26
كافيير	8.53	7.00	7.30	7.83	8.33	0.18	9.00	8.75	8.50	8.75	7.79	0.19
أ.ف.م 5 %	غ. م			غ. م			غ.م			0.541		
المتوسط	8.81	7.59	7.00				9.25	9.58	8.67			
أ.ف.م 5%		0.64						0.499				
%C.V	6.49	5.98	8.74				8.15	9.39	5.68			
S.E	0.17	0.13	0.17				0.22	0.26	0.14			

جدول2. متوسط دليل مساحة الأوراق لأصناف من الذرة البيضاء في كثافات نباتية مختلفة للموسمين الربيعي والخريفي 2013

الأصناف	الموسم الربيعي						الموسم الخريفي					
	الكثافات ألف نبات.هكتار$^{-1}$			المتوسط	c.v%	S.E	الكثافات ألف نبات.هكتار$^{-1}$			المتوسط	c.v%	S.E
	60	70	80				60	70	80			
إنقاذ	2.23	2.21	2.44	2.20	5.61	0.04	2.42	2.16	2.02	2.19	13.92	0.088
رابح	2.21	2.53	2.66	2.47	9.96	0.07	2.18	2.63	2.73	2.51	12.23	0.089
كافيير	1.88	1.88	2.03	1.93	5.58	0.03	2.29	2.69	2.81	2.59	11.77	0.087
أ.ف.م 5 %	0.17			0.10			0.35			0.23		
المتوسط	2.11	2.21	2.38				2.29	2.49	2.52			
أ.ف.م 5%		0.12					0.18					
%C.V	8.81	10.27	9.69				6.65	16.32	15.74			
S.E	0.05	0.08	0.09				0.044	0.12	0.11			

اختلفت استجابة صفة دليل مساحة الاوراق باختلاف الاصناف والكثافت النباتية، فكان اعلى دليل للصنف رابح يليه انقاذ في الكثافة العالية. اختلفت نتائج الصفة باختلاف موسم الزراعة، ففي الموسم الخريفي تفوق الصنف كافير الذي شابه صنف رابح على صنف انقاذ الذي اعطى اقل دليل مساحة للاوراق. زاد دليل مساحة الاوراق بزيادة الكثافة النباتية. تشابهت قيم دليل المسلحة عند الكثافتين المتوسطة والعالية وتفوقت على دليل المساحة للكثافة الواطئة. كانت نسبة زيادة دليل المساحة للكثافة المتوسطة والعالية على الكثافة الواطئة 8% و9% على الترتيب. بلغ دليل مساحة الاوراق 2.81 و2.73 للصنف كافيير ورابح عند الكثافة العالية ومتفوقا على دليل المساحة الورقية للصنف انقاذ تحت نفس الكثافة موضحا وجود تداخل بين الاصناف والكثافات النباتية بصفة دليل مساحة الاوراق.

مساحة ورقة العلم

نلاحظ في هذه الصفة ارتفاع قيم معامل الاختلاف والخطأ القياسي لبعض الاصناف والكثافات مشيرا الى انخفاض تجانس البيانات وعدم تماثل الصفة للاصناف والكثافات (جدول 3). اختلفت مساحة ورقة العلم بين الاصناف المستخدمة، وكانت اعلى مساحة للصنف رابح متفوقا على صنف انقاذ وكافيير بنسبة 21 % و55% على الترتيب. تفوقت مساحة ورقة العلم في الكثافة الواطئة على المساحة في الكثافتين المتوسطة والعالية وذلك لقلة المنافسة بين النباتات. استجابت صفة مساحة ورقة العلم استجابة مختلفة لاختلاف الاصناف مع اختلاف الكثافة النباتية. كانت اعلى مساحة لصنف رابح عند الكثافة الواطئة والمتوسطة بينما كانت اقل مساحة لصنف كافيير عند الكثافة العالية. توضح هذه البيانات ان الصنف رابح ثم انقاذ من الاصناف المتحملة لشد الكثافة النباتية العالية. توضح بيانات مساحة ورقة العلم للموسم الخريفي تفوق مساحة ورقة العلم لصنف رابح ايضاً بنسبة 20% و8% على انقاذ وكافيير. كذلك في هذا الموسم اثرت زيادة الكثافة النباتية في مساحة ورقة العلم فانخفضت من 220.3 سم^2 للكثافة الواطئة الى 211.54 سم^2 للكثافة المتوسطة ثم 167.47 سم^2 للكثافة العالية بسبب المنافسة لتزاحم النباتات. كانت هناك استجابة مختلفة لصفة مساحة ورقة العلم باختلاف الصنف والكثافة النباتية، كانت افضل توليفة لاعطاء اعلى مساحة لورقة العلم هي لصنف رابح عند الكثافة المتوسطة اذ بلغت 270.2 سم^2.

جدول3. متوسط مساحة ورقة العلم (سم^2) لأصناف من الذرة البيضاء في كثافات نباتية مختلفة للموسمين الربيعي والخريفي 2013

الأصناف	الموسم الربيعي						الموسم الخريفي					
	الكثافات ألف نبات.هكتار$^{-1}$			المتوسط	c.v%	S.E	الكثافات ألف نبات.هكتار$^{-1}$			المتوسط	c.v%	S.E
	60	70	80				60	70	80			
إنقاذ	326.5	276.4	258.6	287.2	16.74	13.88	234.67	173.93	134.00	180.87	19.97	12.51
رابح	378.9	397.8	263.2	346.7	21.25	21.27	224.85	270.20	157.45	217.50	20.30	14.00
كافيير	235.6	239.4	196.6	223.9	9.24	20.69	201.55	190.50	210.95	201.0	4.50	22.30
أ.ف.م 5 %	51.17			29.05			3.78			2.24		
المتوسط	313.7	304.5	239.9				220.36	211.54	167.47			
أ.ف.م 5%		36.88					2.54					
%C.V	24.15	23.40	18.67				6.64	20.82	20.19			
S.E	21.87	20.57	12.91				4.23	12.71	9.75			

عدد الايام للنضج الفسلجي

يحصل النضج الفسلجي للحبوب نتيجة تغيرات مظهرية ووظيفية تحدث في البذور ابتداءاً من الاخصاب وحتى الحصاد. ان اطالة مدة النمو وتراكم المادة الجافة بعد الاخصاب له اهمية كبيرة في تحسين خواص الحبة نتيجة نقل وتحويل نواتج العمليات الايضية من المصدر الى المصب. توضح قيم معامل الاختلاف والخطأ القياسي المنخفضة تجانس البيانات فيما بينها لهذه الصفة (جدول 4). لم تكن هناك اختلافات معنوية بين الاصناف في عدد الايام الى النضج، كما لم يكن هناك تداخل بينها وبين الكثافات النباتية المستخدمة اذ كانت استجابة الصفة لهذه الاصناف تحت هذه الكثافات متشابهة كلها باتجاه الزيادة بزيادة الكثافة النباتية. اثرت الكثافة النباتية في عدد الايام الى النضج. تأخر نضج النباتات بزيادة الكثافة النباتية 14 يوماً عن الكثافة الواطئة و7 يوماً عن الكثافة المتوسطة، كما تأخر النضج كما تأخر النضج في الكثافة المتوسطة عن الكثافة الواطئة بمدة 7 يوماً. يتأخر النضج في الكثافة العالية لزيادة التنافس بين النباتات على مدخلات النمو وكذلك على الضوء النافذ الى النبات فيتأخر النضج نتيجة قلة المواد المتمثلة الواصلة الى المصب. في الموسم الخريفي ونتيجة لاختلاف الظروف البيئية فقد اختلفت استجابة الاصناف وظهرت الفروق المعنوية بينها وكان ابكرها في النضج صنف انقاذ بمدة 110 يوماً وهو ابكر من صنف رابح بمدة 4.92 يوماً ومن كافيير بمدة 10.25 يوما. اما بالنسبة للكثافة النباتية فكان تأثيرها مشابهاً لما في الموسم الربيعي اذ تأخر النضج بزيادة الكثافة النباتية. كما ان استجابة الصفة في هذا الموسم قد اختلفت بأختلاف الاصناف وتداخلاتها مع الكثافة النباتية. كانت استجابة الصفة لصنف رابح وكافيير تأخير النضج بزيادة الكثافة النباتية، اما صنف انقاذ فالظاهر ان الصفة ازدادت الى الكثافة 70 الف نبات.هكتار$^{-1}$ ثم انخفضت عند الكثافة 80 الف نبات.هكتار$^{-1}$.

وزن المادة الجافة

ان كمية المواد المتمثلة المتراكمة في اجزاء النبات فوق سطح التربة هي وزن المادة الجافة. نلاحظ من جدول 5 للموسم الربيعي ان قيمة CV قد ارتفع قليلا مع انه اقل من 20% اي ان قيمة التجانس في الحدود المقبولة. اختلف وزن المادة الجافة للنبات اختلافاً معنوياً للاصناف والكثافة النباتية والتداخل بينهما.

جدول4. متوسط عدد الايام للنضج الفسلجي لأصناف من الذرة البيضاء في كثافات نباتية مختلفة للموسمين الربيعي والخريفي 2013

الأصناف	الموسم الربيعي					الموسم الخريفي				
	الكثافات ألف نبات.هكتار$^{-1}$					الكثافات ألف نبات.هكتار$^{-1}$				
	60	70	80	المتوسط	c.v%	S.E	60	70	80	المتوسط	c.v%	S.E
إنقاذ	95.00	101.50	108.00	101.50	6.01	1.76	108.75	113.25	108.00	110.00	2.09	0.66
رابح	94.00	104.75	112.75	103.83	8.44	2.53	109.50	113.25	122.00	114.92	4.99	1.66
كافيير	98.25	102.25	108.75	103.08	5.43	1.62	116.75	117.00	127.00	120.25	5.04	1.74
أ.ف.م 5 %	غ.م			غ.م			3.93			2.05		
المتوسط	95.75	102.83	109.83				111.67	114.50	119.00			
أ.ف.م 5 %	2.74						3.14					
C.V%	3.12	3.64	3.80				3.57	3.29	6.86			
S.E	0.86	1.07	1.21				1.15	1.09	2.36			

كانت نسبة الزيادة في المادة الجافة عند الكثافة الواطئة عن الكثافة المتوسطة والعالية 19% و32% على الترتيب تؤثر الكثافة النباتية في مقدار الاشعاع الشمسي المعترض وكفاءة استخدام الضوء من خلال تأثيرها في مساحة الاوراق ومن ثم في مقدار المادة الجافة للنبات. تؤدي زيادة الكثافة النباتية الى اختزال معدل وزن النبات الجاف وجد نتيجة مشابهة Aziz (2). تداخل تأثير الاصناف مع الكثافة النباتية تداخلا معنويا، كان اعلى وزن مادة جافة للصنف انقاذ عند الكثافة الواطئة متفوقا على جميع التوليفات الاخرى، في حين كان اقل وزن مادة جافة لصنف كافيير عند الكثافة المتوسطة. في الموسم الخريفي كان وزن النبات الجاف للاصناف مثلما في الموسم الربيعي حيث تفوق صنف انقاذ ايضاً واعطى اعلى وزن مادة جافة. اما استجابة صفة الوزن الجاف للكثافة والتداخل بين الاصناف والكثافة فقد اختلفت عما في الموسم الربيعي اذ كان اعلى وزن للمادة الجافة عند الكثافة المتوسطة وبنسبة زيادة مقدارها 28% 54% عن الكثافة الواطئة

والعاليةعلى الترتيب. كذلك بالنسبة للتداخل بين الاصنا والكثافة النباتية فكان وزن المادة الجافة لجميع الاصناف عاليا عند الكثافة المتوسطة متفوقا على جميع الاصناف في الكثافة الواطئة باستثناء صنف انقاذ في الكثافة الواطئة الذي كان عاليا ايضاً.

عدد حبوب النبات

يظهر من جدول 6 ان هناك اختلافا واضحا بين العينات عن متوسطها الحسابي وذلك من خلال ارتفاع قيم الخطأ القياسي، الا ان البيانات للعينات متجانسة ومتماثلة فيما بينها لان قيمها اقل من 20% وهي قيم مقبولة احصائياً . تفوق صنف رابح بعدد حبوب نباته على عدد حبوب صنف انقاذ بنسبة 6% فيما لم يختلف عن عدد حبوب كافيير، وذلك لتفوقه بصفة مساحة ورقة العلم (جدول3) واعطاءه اعلى عدد من اوراق النبات الفعالة (جدول1). تسهم ورقة العلم مساهمة كبيرة في المواد المصنعة المنقولة الى الرأس لقربها منه. قل عدد الحبوب بزيادة الكثافة النباتية بمقدار 436 حبة و809 حبة عن عدد حبوب النبات في الكثافة المتوسطة والعالية نتيجة زيادة المنافسة بين النباتات. تتفق هذه النتيجة مع نتائج Aziz (2). كانت استجابة الصفة بتأثير الاصناف والكثافة معنوية، اذ انخفض عدد الحبوب لكل الاصناف بزيادة الكثافة النباتية، وكان اعلى عدد حبوب للنبات لكل الاصناف عند الكثافة الواطئة. اتضح ان الموسم الخريفي اقل ملائمة للذرة البيضاء من الموسم الربيعي.

جدول5. متوسط المادة الجافة (غم) لأصناف من الذرة البيضاء في كثافات نباتية مختلفة للموسمين الربيعي والخريفي 2013

الأصناف	الموسم الربيعي						الموسم الخريفي					
	الكثافات ألف نبات.هكتار$^{-1}$			المتوسط	c.v%	S.E	الكثافات ألف نبات.هكتار$^{-1}$			المتوسط	c.v%	S.E
	60	70	80				60	70	80			
إنقاذ	200.8	175.3	130.5	168.9	19.47	9.49	226.37	232.42	161.87	206.89	16.3	9.73
رابح	151.9	139.7	135.3	142.3	10.24	4.21	150.45	229.27	143.95	174.56	20.3	11.76
كافيير	166.5	122.6	126.8	138.7	17.33	7.21	146.50	209.32	130.22	162.02	21.13	10.35
أ.ف.م 5 %	23.41			11.57			6.83			4.28		
المتوسط	173.1	145.9	130.8				174.44	223.67	145.35			
أ.ف.م 5 %	19.45						3.99					
%C.V	13.74	19.86	9.04				18.18	5.11	9.86			
S.E	6.87	8.33	3.42				11.17	3.30	4.14			

اذ اعطت الاصناف عدد حبوب للنبات اقل، قد يعود السبب الى الظروف البيئية ومدى ملائمتها للنمو والتزهير والاخصاب الذي يحدد عدد حبوب النبات . تفوق صنف انقاذ معطيا اعلى عدد حبوب للنبات بزيادة مقدارها 195 حبة و 461 حبة عن صنف رابح وكافيير . يعزى تفوق صنف انقاذ الى اعطاءه اعلى وزن مادة جافة للنبات رغم انخفاض دليل مساحة الاوراق ونضجه المبكر وانخفاض مساحة ورقة العلم (جداول 2 و3 و4). اعتقد ان مساحة اوراق النبات العالية تؤدي الى تظليل اوراق النبات السفلى وتقلل من نفوذ الضوء الى داخل الكساء فتؤثر في عملية التمثيل الكاربوني فتخفضها، اما اذا كانت المساحة اقل لكنها بشكل كاف فانها تسمح بقيام الاوراق السفلى بالمساهمة بعملية التمثيل الضوئي وزيادة انتقال المواد المتمثلة الى الاجزاء التكاثرية فيزداد عدد الحبوب الممتلئة، فضلا عن بقاء الاوراق السفلى حية واسهامها ايضاً بعملية التمثيل الكاربوني، اذ ان التظليل يسبب شيخوخة الاوراق وموتها. زاد عدد حبوب الرأس للنبات بزيادة الكثافة النباتية فزاد بمقدار586 حبة و457 حبة عن الكثافة الواطئة والمتوسطة على الترتيب. قد يعود السبب في ذلك الى زيادة المدة الى النضج الفسلجي فيزداد ترسيب المواد المتمثلة ليملئ اكبر عدد ممكن من الحبوب (جدول 4). تداخل تأثير الاصناف والكثافة النباتية في عدد حبوب الرأس للنبات. كان عدد البذور لصنفي انقاذ ورابح يزداد بزيادة الكثافة النباتية، الا اننا نلاحظ ان عدد حبوب الرأس لصنف كافيير زاد الى الكثافة المتوسطة ثم انخفض مرة اخرى ليشابه عدد الحبوب في الكثافة الواطئة مما يدل على انه لايتحمل الكثافة العالية.

وزن الف حبة

بعد اخصاب الازهار تبدأ البذور بالتشكل والامتلاء ويتراكم فيها ما يقارب ثلاثة ارباع وزن البذور الجافة وذلك في نهاية الطور العجيني، ثم يبلغ الوزن الجاف للحبة الحد الاقصى

عند النضج الفسلجي. يعد وزن البذور احد مكونات حاصل النبات كما هو عدد حبوب النبات. توضح بيانات جدول7 من قيم معامل الاختلاف والخطأ القياسي اقل من 20% مشيرة الى تجانس البيانات. اختلف وزن الحبوب باختلاف الاصناف المستخدمة. تفوق صنف انقاذ على صنف رابح وكافيير (اللذان لم يختلفا عن بعضهما) واعطى اعلى وزن لألف حبة بلغ 32.48 غم بنسبة زيادة مقدارها 30% و31% عن الصنفين الاخرين بالترتيب.

جدول6. متوسط عدد حبوب النبات لأصناف من الذرة البيضاء في كثافات نباتية مختلفة للموسمين الربيعي والخريفي 2013

الأصناف	الموسم الربيعي						الموسم الخريفي					
	الكثافات ألف نبات. .هكتار$^{-1}$			المتوسط	c.v%	S.E	الكثافات ألف نبات.هكتار$^{-1}$			المتوسط	c.v%	S.E
	60	70	80				60	70	80			
إنقاذ	3000	2520	2332	2617	12.02	90.86	2067	2161	2740	2323	16.12	107.3
رابح	3177	2686	2452	2772	11.95	95.63	1698	1884	2801	2128	20.51	162.9
كافيير	3178	2840	2143	2720	17.34	136.2	1832	1938	1815	1862	8.08	43.27
أ.ف.م 5 %	197.6			118.8			290.8			157.4		
المتوسط	3118	2682	2309				1866	1995	2452			
أ.ف.م 5 %	128.5						222.8					
%C.V	3.71	7.25	8.21				11.55	20.40	11.33			
S.E	33.42	56.13	54.74				62.24	157.5	65.00			

يعزى زيادة وزن حبة صنف انقاذ الى انه اعطى عدد حبوب اقل من صنف رابح وكافيير مما زاد من حصة حبة انقاذ من المواد المتمثلة فزاد وزنها مقارنة بحبة رابح وكافيير، فضلا عن اعطائه اعلى وزن مادة جافة. قل وزن الحبة بزيادة الكثافة النباتية من 29,5 غم للكثافة الواطئة الى 25.82 غم للكثافة العالية، وذلك لزيادة التنافس بين النباتات في الكثافة العالية، يعود سبب انخفاض وزن الحبة بزيادة الكثافة النباتية الى زيادة التنافس بين النباتات على مدخلات النمو مع انخفاض معدل صافي التمثيل خلال المدة الفعالة لامتلاء الحبوب بسبب زيادة التظليل وانخفاض نفوذ الضوء الى داخل الكساء الخضري تتفق هذه النتيجة مع نتيجة Heiniger (11). لم يكن هناك تداخلا بين الاصناف والكثافة النباتية في الموسم الخريفي. تشابه وزن الحبة لصنف رابح ووزن حبة انقاذ وتفوقا على وزن حبة كافيير بمتوسط نسبة زيادة 17%. تعزى هذه الزيادة الى زيادة الوزن الجاف لهذين الصنفين (جدول5)، بالنظر لزيادة عدد الحبوب بزيادة الكثافة النباتية اصبحت حصة الحبة من المواد المتمثلة قليلة، لذا فان اعلى وزن للحبة كان عند الكثافة الواطئة الذي زاد عن وزن الحبة للكثافة المتوسطة والعالية بنسبة 23% و104%. تداخل تأثير الاصناف والكثافة النباتية في وزن حبة الذرة البيضاء وكان اعلى وزن للحبة لكل الاصناف عند الكثافة الواطئة ، وكان الوزن يقل بزيادة الكثافة لكل الاصناف.

جدول7. متوسط وزن الحبة(غم) لأصناف من الذرة البيضاء في كثافات نباتية مختلفة للموسمين الربيعي والخريفي 2013

الأصناف	الموسم الربيعي						الموسم الخريفي					
	الكثافات ألف نبات.هكتار$^{-1}$			المتوسط	c.v%	S.E	الكثافات ألف نبات.هكتار$^{-1}$			المتوسط	c.v%	S.E
	60	70	80				60	70	80			
إنقاذ	35.97	32.13	29.34	32.48	11.2	1.05	52.10	39.53	28.28	39.97	16.93	3.11
رابح	26.65	23.94	24.14	24.92	7.09	0.51	52.18	42.55	23.48	39.40	22.26	3.67
كافيير	25.86	24.59	23.94	24.80	7.86	0.81	43.10	37.90	20.63	33.88	20.84	2.92
أ.ف.م 5 %	غ.م			1.85			3.96			2.51		
المتوسط	29.5	26.89	25.82				49.13	39.99	24.13			
أ.ف.م 5 %	1.15						2.21					
%C.V	17.84	16.32	11.14				11.40	16.22	7.27			
S.E	1.49	1.37	0.83				1.62	1.13	0.83			

حاصل وحدة المساحة

نلاحظ من جدول 8 تفوق صنف انقاذ معنويا بحاصل وحدة المساحة، فزاد عن صنف رابح بمقدار 1 طن.هكتار$^{-1}$ وعن صنف كافيير بمقدار 1.22 طن.هكتار$^{-1}$. جاءت هذه الزيادة نتيجة تفوقه بوزن 1000 حبة (جدول7)، تفوقت نباتات الذرة البيضاء في الكثافة الواطئة واعطت اعلى حاصل لوحدة المساحة 5.43 طن/هـ متفوقة على الكثافة المتوسطة والعالية بنسبة 9.5% و12% وذلك لتفوقه بعدد حبوب النبات ووزنها (جدول6 و7). استجابت صفة حاصل وحدة المسلحة استجابة مختلفة وفقا للصنف المستخدم والكثافة المستخدمة. اعطى الصنف انقاذ ورابح عند الكثافة الواطئة اعلى حاصل لوحدة المساحة في حين كان

جدول8. متوسط حاصل وحدة المساحة (طن/ هكتار) لأصناف من الذرة البيضاء في كثافات نباتية مختلفة للموسمين الربيعي والخريفي 2013

الأصناف	الموسم الربيعي						الموسم الخريفي					
	الكثافات ألف نبات.هكتار$^{-1}$			المتوسط	c.v%	S.E	الكثافات ألف نبات.هكتار$^{-1}$			المتوسط	c.v%	S.E
	60	70	80				60	70	80			
إنقاذ	6.44	5.49	5.51	5.81	10.14	0.17	6.43	5.96	6.14	6.13	13.13	0.23
رابح	5.07	4.48	4.89	4.81	8.20	0.11	5.28	5.01	5.61	5.49	19.34	0.31
كافيير	4.79	4.90	4.08	4.59	11.61	0.53	4.73	5.06	3.15	4.37	31.92	0.40
أ.ف.م 5 %	0.53			0.29			0.56			0.30		
المتوسط	5.43	4.96	4.83					5.54	4.84			
أ.ف.م 5 %	0.39						0.43					
%C.V	14.17	11.37	15.05				14.43	29.31	11.19			
S.E	0.23	0.16	0.21					0.35	0.21			

المعالم الوراثية والتوريث في الكثافة 60 الف نبات.هكتار$^{-1}$

يتضح من بيانات المعالم الوراثية اختلاف التباينات ومعاملات الاختلاف باختلاف موسم الزراعة والكثافة النباتية. يوضح جدول1 للمعالم الوراثية للكثافة 60 الف نبات.هكتار$^{-1}$ للموسم الربيعي ان قيمة معامل الاختلاف للصفات المدروسة اقل من 20% مشيرا الى قبول تجانس البيانات. كانت قيم التباين الوراثي لصفات مساحة ورقة العلم وحاصل المادة الجافة ووزن الحبة وحاصل وحدة المساحة اعلى من قيم التباين البيئي وكانت مساهمتها بالتباين المظهري بنسبة 68% و80% و85% و90% دلالة على ان هذه الصفات محكومة وراثيا وان تأثير البيئة فيها قليل، لذا يمكن استثمار هذه التباينات في تحسين هذه الصفات باستخدام احدى طرق الانتخاب الملائمة. وهذا واضح من قيم نسبة التباين الوراثي الى البيئي الاكثر من واحد. اما بقية الصفات المدروسة فمن الملاحظ ارتفاع التأثير البيئي فيها ومقاربته للتباين الوراثي وهذا واضح من قيم نسبة التباين الوراثي الى البيئي الاقل من واحد ، وفي مثل هذه الصفات يكون الانتخاب للصفة اكثر صعوبة من الصفات السابقة ويستغرق مدة اطول لصعوبة تمييز المظهر الخارجي للنبات هل هو تأثير وراثي ام بيئي. سلكت هذه الصفات في الموسم الخريفي السلوك نفسه مع الاختلاف في حجم التباينات فقط. كانت قيم GCV قريبة من قيم PCV لكل الصفات المدروسة عدا صفة عدد اوراق النبات للموسم الربيعي وصفة دليل مساحة الاوراق للموسم الخريفي. مشيرة الى تماثل النباتات وراثيا ومظهريا اي ان اغلب التباين هو تباين وراثي أي أن الصفات محكومة وراثيا. نتائج مشابهة حصل عليها Sami واخرون (19) و Sharm واخرون (20). بلغت قيم التوريث بالمعنى الواسع قيما عالية لصفة مساحة ورقة العلم ووزن الف حبة ووزن المادة الجافة وحاصل وحدة المساحة للموسم الربيعي تراوحت بين 67% الى 89% في حين تراوحت للموسم الخريفي للصفات نفسها فضلا عن صفة عدد الايام الى النضج الفسلجي بين 77% الى 92%، بينما كانت قيمة التوريث متوسطة للصفات عدد حبوب الرأس ودليل مساحة الاوراق للموسم الربيعي اذ بلغت 47% و56% على الترتيب في حين كانت متوسطة لصفات عدد اوراق النبات 49% وعدد حبوب الرأس 46% للموسم الخريفي، وكانت منخفضة جدا لصفة عدد اوراق النبات وعدد الايام الى النضج الفسلجي للموسم الربيعي ودليل مساحة الاوراق للموسم الخريفي. ان ارتفاع قيم التوريث دليل على ارتفاع قيم التباين الوراثي نسبة الى التباين المظهري وقلة تأثر الصفة بالظروف البيئية. يكون الانتخاب اعتمادا على الصفات المظهرية فعالا لمثل هذه الصفات (18 و26). نلاحظ من الجدول ان الصفات التي لها توريث عالي كانت

نسبة التباين الوراثي الى المظهري نسبة عالية وكذلك كانت نسبة التباين الوراثي الى البيئي نسبة عالية ايضا على العكس منها كانت النسبة منخفضة جداً واقل من واحد للصفات ذات التوريث الواطيء دلالة على انخفاض التباين الوراثي وان للظروف البيئية تأثيراً فعالاً في الصفة مما يؤثر في الانتخاب للصفة ويؤخر مدة تحسينها. يتبين من هذه النتائج ان قيم قابلية التوريث قد انخفضت في الموسم الخريفي عما هي عليه في الموسم الربيعي كما في صفة وزن 1000 حبة اذ انخفضت قيمة التوريث من 82% الى 59% وصفة دليل مساحة الاوراق والتي انخفضت من 56% الى 26%. في حين زادت قيم التوريث لصفات عدد اوراق النبات من 2% الى 49% وكذلك مساحة ورقة العلم زادت من 67% الى 99% وزادت قيمة توريث صفة المادة الجافة للنبات من 79% الى 98% وكانت اكبر زيادة لعدد الايام للنضج الفسلجي اذ زادت من 28% الى 95%. ان تغير قيمة التوريث من موسم لاخر ربما يعود الى التداخل الوراثي البيئي وتأثيره في الفعل الجيني ومدى تأثره بالظروف البيئية، وقد يعود الى وجود بعض الجينات الساكنةsilent genes التي تبدأ عملها في ظل بعض الظروف او ربما يعود الى تغيرات فيما يعرف بفوق الوراثة Epigenetic.

المعالم الوراثية والتوريث في الكثافة 70 الف نبات.هكتار$^{-1}$

اختلفت قيم CV للصفات المدروسة في الكثافة 70 الف نبات.هكتار$^{-1}$ عما كانت عليه بالكثافة 60 سواء كانت بالزيادة او الانخفاض، مع ذلك فجميعها تحت 20% وهي مقبولة احصائيا. بلغ التباين الوراثي لصفات مساحة ورقة العلم ووزن الف حبة ووزن المادة الجافة وعدد الايام للنضج الفسلجي ودليل مساحة الاوراق وحاصل وحدة المساحة قيما اعلى من التباين البيئي وكانت مساهمتها في التباين المظهري بنسب 88% و78% و77% و80% و59% و92% موضحة ان هذه الصفات محكومة وراثيا، وفقط صفتين هما عدد اوراق النبات وعدد حبوب الرأس اللتان كان التباين الوراثي لهما اقل من التباين البيئي. الا ان هذه التباينات قد تغير حجمها وتأثرها بالظروف البيئية للموسم الخريفي مثل صفة عدد الايام للنضج الفسلجي ودليل مساحة الاوراق ووزن الف حبة وحاصل وحدة المساحة اذ انخفضت مساهمتها في التباين المظهري واصبح 7% و20% و43% و51% بعد ان كانت في الموسم الربيعي 80% و59% و78% و92%،

جدول 9. المعالم الوراثية للصفات المدروسة في الكثافة 60 ألف نبات .هكتار$^{-1}$ للموسمين الربيعي والخريفي 2013

الموسم الر بيعي							
الصفات	c.v	$\sigma^2 g$	$\sigma^2 e$	$\sigma^2 p$	$\frac{\sigma g^2}{\sigma p^2}$	P.C.V	G.C.V	$H^2_{b.s}$ %
عدد الاوراق الفعالة	6.59	0.008	0.34	0.345	0.023	6.67	1.04	0.02
دليل مساحة الاوراق	6.90	0.027	0.021	0.049	1.28	10.39	7.77	0.56
مساحة ورقة العلم (سم^2)	13.80	3771.45	1787.11	5558.55	2.11	24.39	20.05	0.67
عدد الايام للنضج الفسلجي	2.65	2.53	6.47	9.00	0.39	3.13	1.66	0.28
وزن المادة الجافة	7.04	592.81	148.66	741.47	3.98	15.73	14.07	0.79
عدد حبوب النبات	3.09	8200.86	9303.03	17503.9	0.88	4.24	2.90	0.47
وزن 1000 حبة	8.56	30.05	6.38	36.42	4.71	20.46	18.58	0.82
حاصل وحدة المساحة طن .هكتار$^{-1}$	5.43	0.752	0.087	0.839	8.64	16.85	15.95	0.89
الموسم الخريفي								
الصفات	c.v	$\sigma^2 g$	$\sigma^2 e$	$\sigma^2 p$	$\frac{\sigma g^2}{\sigma p^2}$	P.C.V	G.C.V	$H^2_{b.s}$ %
عدد الاوراق الفعالة	8.64	0.027	0.638	0.666	0.0423	8.826	7.705	0.49
دليل مساحة الاوراق	6.57	0.08	0.0228	0.0306	3.636	7.63	3.85	0.255
مساحة ورقة العلم (سم^2)	0.88	288.298	3.79	292.9	76.06	7.755	7.705	0.987
عدد الايام للنضج الفسلجي	0.88	19.27	0.972	20.25	19.82	4.02	3.93	0.951
وزن المادة الجافة	3.27	2018.57	32.502	2051.81	62.106	25.96	25.76	0.984
عدد حبوب النبات	9.49	27008.4	31373.73	58382.1	0.860	12.94	8.81	0.46
وزن 1000 حبة	8.15	23.22	16.02	39.24	1.449	12.75	9.81	0.591
حاصل وحدة المساحة طن .هكتار$^{-1}$	5.12	0.73	0.079	0.814	9.24	16.45	15.63	0.90

وقد يعزى هذا الى الاسباب المذكورة اعلاه. توضح قيم النسبة بين التباين الوراثي الى التباين البيئي انه كلما زادت عن واحد فان الصفة اصلها وراثي. تؤكد هذه النتيجة قيم GCV القريبة من قيم PCV للصفات ذات التباين الوراثي العالي، وعكسها الصفات التي فيها التباين البيئي مرتفع فان قيم PCV اكبر من قيم GCV. ان ارتفاع قيم التباين الوراثي وقيم نسبة التباين الوراثي الى البيئي واقتراب قيم GCV من PCV كلها ادت الى ارتفاع قيم التوريث لهذه الصفات للموسمين الربيعي والخريفي.

جدول10. المعالم الوراثية للصفات المدروسة في الكثافة 70 ألف نبات .هكتار$^{-1}$ للموسمين الربيعي والخريفي 2013

الموسم الربيعي								
الصفات	c.v	$\sigma^2 g$	$\sigma^2 e$	$\sigma^2 p$	$\frac{\sigma g^2}{\sigma e^2}$	P.C.V	G.C.V	$H^2_{b.s}$ %
عدد الاوراق الفعالة	1.53	0.0008	0.014	0.014	0.057	1.58	0.38	0.06
دليل مساحة الاوراق	7.90	0.221	0.153	0.375	0.42	12.35	9.49	0.59
مساحة ورقة العلم (سم^2)	3.60	6300.11	832.72	7132.83	7.56	25.67	27.44	0.88
عدد الايام للنضج الفسلجي	0.81	2.72	0.694	3.42	3.92	1.79	1.60	0.79
وزن المادة الجافة	9.41	658.49	191.21	849.72	3.44	19.83	17.45	0.77
عدد حبوب النبات	6.77	17331.07	32951.77	50282.8	0.53	8.36	4.90	0.34
وزن 1000 حبة	8.78	19.36	5.58	24.94	3.47	18.57	16.36	0.77
حاصل وحدة المساحة طن .هكتار$^{-1}$	4.20	0.104	0.008	0.113	13	15.22	14.63	0.92
الموسم الخريفي								
الصفات	c.v	$\sigma^2 g$	$\sigma^2 e$	$\sigma^2 p$	$\frac{\sigma g^2}{\sigma e^2}$	P.C.V	G.C.V	$H^2_{b.s}$ %
عدد الاوراق الفعالة	6.95	0.472	0.444	0.916	1.063	9.99	7.17	0.515
دليل مساحة الاوراق	16.48	0.042	0.1689	0.2107	0.2486	18.42	8.21	0.20
مساحة ورقة العلم (سم^2)	1.185	2647.52	6.289	2653.81	420.97	24.35	24.32	0.99
عدد الايام للنضج الفسلجي	3.303	1.11	14.31	15.42	0.077	3.43	0.92	0.072
وزن المادة الجافة	1.82	152.83	16.388	169.21	9.33	5.815	5.538	0.903
عدد حبوب النبات	9.89	11752.65	38916.97	50669.62	0.302	11.28	5.435	0.231
وزن 1000 حبة	5.91	4.17	5.59	9.76	0.745	7.813	5.11	0.427
حاصل وحدة المساحة طن .هكتار$^{-1}$	7.20	0.168	0.156	0.327	1.076	10.32	7.40	0.51

المعالم الوراثية والتوريث في الكثافة 80 الف نبات.هكتار$^{-1}$

يوضح جدول 11 المعالم الوراثية للصفات المدروسة بالكثافة 80 الف نبات. .هكتار$^{-1}$. اختلفت قيم معامل الاختلاف للصفات عما كانت عليه عند الكثافة 60 و70 الف نبات.هكتار$^{-1}$، فبعضها زاد ونقص البعض الاخر وفقا لتفاعل الطبيعة الوراثية للصفة وعدد الجينات الحاكمة لها مع الظروف البيئية، الا انها على العموم كانت اقل من 20% وهي قيمة مقبولة للدلالة على تجانس البيانات (للموسمين الربيعي والخريفي). بلغ التباين الوراثي للصفات مساحة ورقة العلم ووزن الحبة ووزن المادة الجافة وحاصل وحدة المساحة قيما اعلى من التباين البيئي وقد كانت مساهمته من التباين المظهري بنسب 78% و81% و68% و80% على الترتيب. كما تؤكد نسبة التباين الوراثي الى التباين البيئي لهذه الصفات طبيعتها الوراثية اذ كانت اعلى من واحد، اما صفة عدد اوراق النبات فكان تباينها الوراثي اقل من التباين البيئي والنسبة بينهما اقل من واحد. تنعكس هذه النسب والتباينات على معاملات الاختلاف الوراثي والمظهري، اذ نلاحظ ان GCV لهذه الصفات كانت قريبة من قيم PCV مؤكدة انها الصفات محكومة وراثيا. ان التأكيد الآخر على ان هذه الصفات محكومة وراثيا وان تأثرها بالبيئة اقل قي قيمة التوريث العالية التي تراوحت بين 63% الى 81%. يمكن ملاحظة ان صفة عدد حبوب النبات وعدد اوراقه ودليلها للموسم الربيعي كان توريثها متوسط القيمة وذلك لان حجم التأثير البيئي فيها اعلى من تلك الصفات المذكورة وقريب من التباين الوراثي فانخفضت فيها قيم التوريث. اما صفة عدد الايام الى النضج الفسلجي للموسم الربيعي وعدد اوراق النبات للموسم الخريفي فان قيمة التباين الوراثي كانت اقل من التباين البيئي لذا كان تأثير البيئة في الصفة كبير مما جعل GCV اقل من PCV مشيراً الى انخفاض التباين الوراثي لذا انخفضت قيمة التوريث الى 20% و33% للصفتين على الترتيب. ان فوق الوراثة هي دراسة خلوية لتغايرات الصفات المظهرية والفسلجية الناتجة من عوامل خارجية او بيئية تعمل switch genes ON and OFF وتؤثر في كيفية تعبير الجينات للخلايا (15 و14). لذا تبحث تجارب فوق الوراثة في وصف حركية تبديل او تغيير الجهد الاستنساخي للخلية، وقد تورث هذه التغيرات او لا تورث. كذلك يستخدم مصطلح فوق الوراثة لوصف عمليات موروثة مثيرة للجدل (22) وعلى خلاف الوراثة التي تعتمدعلى التغيرات لتعاقب DNA (التركيب الوراثي) فان التغيرات في التعبير الجيني او التركيب المظهري للخلية لفوق الوراثة له اسباب اخرى، لذا يستخدم مصطلح epi (6 و5) ، كذلك يشير الى التغيرات الوظيفية للجينوم الا انه لا يتضمن التغير في تعاقب النيوكليوتيدات، مثل ميثلة DNA وتحوير الهستون الذي يغير من تعبير الجين ولا يغير من تعاقب DNA (6 و5). فقد ذكر Bird ان فوق الوراثة يمكن ان تؤثر في المظهر الخارجي دون تغيير الشفرة الوراثية ويمكن ان تعمل بطرق متعددة لتغيير فعالية او وظيفة تعاقب DNA للاستنساخ ، وتحديد مقدار او كمية الاستنساخ ويحسن من طول عمر استنساخ mRNA في الخلية (7) او تغيير ثبات او فعالية منتجات البروتين.

جدول11 . المعالم الوراثية للصفات المدروسة في الكثافة 80 ألف نبات.هكتار$^{-1}$للموسمين الربيعي والخريفي 2013

الموسم الربيعي								
الصفات	c.v	$\sigma^2 g$	$\sigma^2 e$	$\sigma^2 p$	$\frac{\sigma g^2}{\sigma e^2}$	P.C.V	G.C.V	$H^2_{b.s}$ %
عدد الاوراق الفعالة	3.89	0.047	0.095	0.142	0.49	5.38	2.72	0.48
دليل مساحة الاوراق	6.64	0.066	0.055	0.121	1.22	14.62	13.02	0.54
مساحة ورقة العلم (سم^2)	16.38	1659.95	957.49	2617.44	1.73	21.24	15.52	0.63
عدد الايام للنضج الفسلجي	3.28	3.28	12.97	16.25	0.25	3.67	1.65	0.20
وزن المادة الجافة	2.15	17.04	7.89	24.939	2.15	3.81	3.15	0.68
عدد حبوب النبات	5.35	20485.95	15289.95	35775.9	1.34	8.19	6.19	0.57
وزن 1000 حبة	5.48	8.78	2.008	10.79	4.37	12.72	11.47	0.81
حاصل وحدة المساحة طن .هكتار$^{-1}$	7.19	0.486	0.120	0.606	4.05	16.14	14.45	0.80
الموسم الخريفي								
الصفات	c.v	$\sigma^2 g$	$\sigma^2 e$	$\sigma^2 p$	$\frac{\sigma g^2}{\sigma e^2}$	P.C.V	G.C.V	$H^2_{b.s}$ %
عدد الاوراق الفعالة	3.846	0.0556	0.111	0.1667	0.501	4.71	2.719	0.333
دليل مساحة الاوراق	5.18	0.1858	0.017	0.2028	10.929	17.88	17.115	0.915
مساحة ورقة العلم (سم^2)	1.922	1553.09	10.362	1563.45	149.88	23.61	23.53	0.993
عدد الايام للنضج الفسلجي	1.12	96.55	1.777	98.33	54.333	8.33	8.257	0.981
وزن المادة الجافة	3.49	245.451	25.80	271.251	9.513	11.33	10.78	0.904
عدد حبوب النبات	7.149	297598.06	30742.28	.328340	9.68	23.37	22.25	0.90
وزن 1000 حبة	8.415	13.92	4.122	18.03	3.298	17.61	15.46	0.771
حاصل وحدة المساحة طن .هكتار$^{-1}$	7.488	2.33	0.1316	2.459	17.71	32.36	31.487	0.946

نستنتج من هذه البيانات ان افضل اداء للصنف كان لصنف انقاذ الذي اعطى اعلى حاصل لوحدة المساحة للموسمين الربيعي والخريفي حيث اعطى5.81 طن.هكتار$^{-1}$و6.13 طن.هكتار$^{-1}$للموسمين على الترتيب وذلك نتيجة تفوقه في صفة حاصل النبات ووزن الف حبة للموسم الربيعي وعدد حبوب النبات للموسم الخريفي. كانت افضل كثافة نباتية للموسم الربيعي 60 الف نبات.هكتار$^{-1}$ لاعطاء النباتات في هذه الكثافة اعلى وزن للحبة واعلى عدد حبوب للنبات واعلى وزن للنبات الجاف نتيجة زيادة عدد الاوراق الفعالة للنبات وزيادة مساحة ورقة العلم. اما في الموسم الخريفي فكانت افضل كثافة هي 70 الف نبات. .هكتار$^{-1}$ حيث اعطت 5.54 طن.هكتار$^{-1}$ ولم تفرق معنويا عن الكثافة الواطئة نتيجة لتفوق نباتاتها بصفة وزن النبات الجاف ودليل مساحة الاوراق. اما الكثافة الواطئة فقد تفوقت نتيجة لاعطاء نباتاتها اعلى وزن حبة ووزن جاف ودليل حصاد ومساحة ورقة العلم. كما نلاحظ من هذه النتائج ان الصنف المتفوق امتاز بدليل مساحة اوراق اقل ومدة نضج ابكر ودليل حصاد اعلى من بقية الاصناف. كذلك الكثافة التي تفوقت نباتاتها امتازت بالتبكير بالنضج وانخفاض دليل مساحة الاوراق وارتفاع دليل الحصاد. ايضاً امتازت هذه الصفات بتباين وراثي عالي ونسبة توريث عالية.

REFERENCES

1. Ahmad,S.Q., S. Khan, M. Khaffar, and F. Ahmad.2011. Genetic diversity analysis for yield and other parameters in maize (*Zea mays* L.) genotypes. Asian Journal of Agriculture Sciences. 3: 385-388.
2. Aziz F. O. J.2008. Breeding Sunflower, Sorghum and Maize by Honycomb. Ph.D. Dissertation , Dept. of Crop Sci., Coll. of Agric. Univ. of Baghdad.pp:91.
3. Baktash, F.Y.,and K.M. Wuhaib.2003. Genotypic and phenotypic variances and correlations in several maize characters. The Iraqi J. of Agric. Sci. 34(2): 91-100.
4. Bello, D. A.M. Kadams, S.Y. Simon, and D.S. Mashi. 2007. Studies on genetic variability in cultivated sorghum(*Sorghum bicolor* L.) cultivars of adamava state Nigeria.Amer-Eruasian J. Agric. Sci. 2:297-302.
5. Bird,R.,S.N.Wontakal, and S. Roa. 2011. The Multimensional nature of epigenetic in formation and its role in disease .Disco.Medic.11(58):233-243.
6. Carey,N.2011. Epigenetic Revolution : How Modern Biology is Rewriting our Understanding of Genetics, Disease and Inheritance . Icon Book, London.pp:300.
7. Chahwan, R., S. N.Wontakat, and S. Roa .2011. The multi mensional nature of epigenetics in formation and its role in disease . Disc Co. Medic. 11(58) : 233-243.

8. Elsahookie,M.M., and K.M. Wuhaib.1990. Heritability and homeostasis of maize populations derived by different selection schemes. Mesopotamia J. of Agric. 22(4): 7-16.
9. Falconer, D.S., and T.F.C. Mackay. 1996. Introduction to quantitative genetics. 4th ed. Benjamin Cummings, England, PP. 245-247.
10. Food and Agriculture Organization Crop Production (FAOSTAT). 2014.World Sorghum Production and Utilization.FAO, Rome.
11. Ganesamurthy.2012.Genetic variability and heritability studies for different quantitative traits in sweet sorghum (*Sorghum bicolor* L. Moench) genotypes. Electronic J. of Plant Breeding.3(2): 806-810.
12. 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.
13. Kebede, H., P.K. Subudhi, D.T., Rosenow, and H.T. Nguyen. 2001.Qauntittive traits loci influences drought tolerance grain sorghum (Sorghum bicolor L. Moench). Theoretical and Applied Genetics 103: 266-276.
14. Laghari ,K.A., M.A.Afzal, A.A.Mirbahar. A.J. Pirzada,M.U. Dahot, and S.M. Mangrio.2010. Heritability studies of yield and yield associated traits in bread wheat. Pakistan Journal of Botany. 42: 111-115.
15. Ledford, H. 2008. Disputed definition . Nature. 455(7216)1023-1028.
16. Moor,D.S.2015.The Developing Genome: An Introduction to Behavioral Epigenetics (lst ed),Oxford Unv.Prs. ISBA 9780199922345.
17. Najeeb, S., A.G. Rather, F.A. sheikh, and S.M. Razvi. 2009. Genetic variability, genotypic correlation and path coefficient analysis in maize under high altitude temperate ecology of Kashmir. Maize Genetic Cooperation Newsletter. 83: 1-8.
18. Prabhakar.2003.Genetic variability and correlation studies in F2 population of Rabi sorghum.J. Maha. Agric. Univ. 28(2): 202-203.
19. Rao, M.R.G. and S.J.Patil.1996. Variability and correlation studies in F2 population of kharif × rabi crosses sorghum . Karnataka J. of Agric. Sci. 9(1):78-84.
20. Sami, R.A., M. Y. Yeye. M.F. Ishiyaku, and I.S. Usman.2013. Heritability studies in some sweet sorghum (Sorghum bicolor L. moench) genotypes. J. Bio Agric. Healthcare.3(17): 49-51.
21. Sharma, H., D.K. Jain, and V. Sharma. 2006. Variability and path coefficient analysis in sorghum.Indian J. Agric. Res. 40(4):310-312.
22. Singh, P.K., and S.D. Chaudhary.1985. Biometrical Methods in Quantitative genetics analysis. Khalyni New Delhi, India, PP. 318.
23. Spector,T.2012.Identically Different :Why you can Change your Genes .London: Wiedenfeld and Nicolson.p.8.
24. Steel, R.G.D., J.H. Torrie, and D.A. Dickey.1997.Principles and Procedure of Statistics: A Biological Approach.2nd Edition. Mcgraw Hill Book Inc. New York.USA
25. Tariq,A.S.,Z. Akram, G. Shabbir, M. Gulfraz, K.S. Khan, M.S. Iqbal, and T. Mahmood. 2012. Character association and inheritance studies of different sorghum genotypes for fodder yield and quality under irrigated and rain fed conditions . African Journal of Biotechnology. 11(38): 9189-9195.
26. Tesfamichael, A.S.M. Githiri, R. Kasili, A. Woldeamalak and A.B. Nyende . 2015. Genetic variation among sorghum (*Sorghum bicolor* L. Moench).landraces from Eritrea under post-flowering drought stress conditions. American Journal of Plant Sciences. 6: 1410-1424.'
27. Tomar, S.S., S. Sivakumar, and K. Wilusz , J. E. and P. A. Sharp .3013. A circuitous route to noncoding RNA . Science , 340 : 440-441.
28. Tuinstra, M. R., E. M. Grote, P. B. Goldsbrough, and G. Ejeta. 1997. Genetic analysis of post-flowering drought tolerance and components of grain development in (*Sorghum bicolor* L. Moench). Molecular Breeding . 3(6) :439-448.
29. Yohannes,T. , M. Weldetsion, N. Abraha, E. Manyasa, and T.A braha. 2015. Combine selection for earliness and yield in pedigree developed sorghum (*Sorghum bicolor* L. Moench) progenies in Eriterea. Plant Breed. Plant Breed. Genet. 3(1): 1-8.