Study the heritability ratio and the average degree of dominance for some genotypes in maize (*Zea mays* L.) under two levels of nitrogen fertilization

دراسة نسبة التوريث ومعدل درجة السيادة لتراكيب وراثية في الذرة الصفراء (*Zea mays* L.) تحت مستويين من التسميد النتروجيني *

محمد أحمد ابريهي الأنباري
جامعة كربلاء / كلية لزراعة

عبد الكريم حسين الرومي
جامعة الفرات الأوسط / كلية التقنية المسيب

البحث مستل من اطروحة دكتوراه للباحث الثاني

الخلاصة :

نفذت تجربة حقلية في محطة المهناوية الإرشادية / محافظة بابل خلال الموسمين (الخريفي 2013 والخريفي 2014) بهدف تقييم الآباء والهجن المنتجة بالتهجين نصف التبادلي تحت مستويين من التسميد النتروجيني .

في الموسم الخريفي 2013 تم إجراء التهجين التبادلي النصفي بين السلالات السبعة من الذرة الصفراء (Sy7,DK,ZP607,ZP707,1K8,R153 ,Hs) باستخدام طريقة Griffing الثانية الأنموذج الثابت، كان عدد الهجن الناتجة (21) هجيناً فردياً تم الحصول عليها في نهاية الموسم.

أما في الموسم الخريفي 2014 تم إجراء تجربة المقارنة الحقلية وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة The Randomized Complete Block Design (RCBD) وبثلاث مكررات وذلك لدراسة نسبة التوريث ومعدل درجة السيادة لمستويي التسميد النتروجيني (160-320) كغم N/هكتار وبثلاث مكررات، وتمت فيها دراسة الصفات : المساحة الورقية (سم^2)، عدد العرانيص، عدد الحبوب بالعرنوص ، وزن 500 حبة (غم) ، حاصل الحبوب في النبات (غم)، نسبة البروتين % ، معدل النتروجين الممتص الكلي (كغم/هكتار) .

وقورن بين المتوسطات باستعمال اختبار أقل فرق معنوي (LSD) عند مستوى المعنوية 5% حيث أظهر التحليل الإحصائي للتراكيب الوراثية وجود فروقات عالية المعنوية لجميع الصفات المدروسة ولذا تم الاستمرار بالتحليل الوراثي .

كان التباين الإضافي أكبر من التباين السيادي للصفات : المساحة الورقية ، عدد الحبوب بالعرنوص ، وزن 500 حبة ، معدل النتروجين الممتص الكلي لكلا المستويين من التسميد النتروجيني وكذلك تفوق التباين الإضافي على التباين السيادي للصفات : عدد العرانيص ، نسبة البروتين عند المستوى 160كغم N/هكتار ، مما أثر على معدل درجة السيادة فكانت أكبر أو أقل من واحد تبعاً لقيمة التباين الإضافي الأقل أو الأكثر من التباين السيادي بالتتابع وفي حالة كبر التباين الإضافي أكبر من التباين السيادي نلجأ إلى الأنتخاب ، أما في حالة كون التباين الإضافي أقل من التباين السيادي نلجأ للتهجين

أما نسب التوريث بالمعنى الواسع فكانت عالية لجميع الصفات المدروسة وهذا يؤكد التباين الإضافي والسيادي فكانت قيمها من 79.90% لصفة عدد العرانيص إلى 99.59% لصفة المساحة الورقية عند المستوى 160 كغم N/ هكتار ومن 97.02% لصفة نسبة البروتين إلى 99.66% لصفة معدل النتروجين الممتص الكلي للمستوى 320 كغم N / هكتار.

أما بالنسبة لنسبة التوريث بالمعنى الضيق فكانت عالية لجميع الصفات المدروسة عدا صفة حاصل الحبوب للنبات فكانت متوسطة وهذا يدل على كبر التباين الإضافي مقارنة بالتباين السيادي وبالتالي يحدد لنا الطريقة الأفضل للتربية والتحسين وهي الأنتخابي وكانت من 29.87% لصفة حاصل الحبوب و 73.58% لصفة نسبة البروتين عند المستوى 160 كغم N/ هكتار.

أما عند المستوى 320 كغم N/ هكتار فكانت قيمها بين 22.77% لصفة حاصل الحبوب للنبات و76.61% لصفة عدد العرانيص.

كلمات مفتاحية : السلالات – التباين الإضافي – التباين السيادي – نسبة التوريث – معدل درجة السيادة

Abstract :

A field experiment was carried out at the center of the agricultural guiding and training Al-Mahnawia – Babel during the autumn season 2103 and autumn 2014 to evaluate the parents and it's hybrids that produced by half diallel crosses under two levels of nitrogen fertilization (160-320) kg N/H.

* البحث مستل من أطروحة دكتوراه للباحث الثاني

At autumn season 2013 a half diallel crosses was done among the seven pure inbred of maize (HS-R153 , IK8 , ZP 707 , ZP 607 , D K , SY 7) using Graffing method 2 fixed method twenty-one hybrids were collected in the end of the season. During autumn 2014 a field comparison experiment was carried out with randomized complete block design with three replication to estimate the heritability average degree of dominance under two nitrogen levels for all qualities studied: leaf area, number of ears, number of grains / ear , 500 grains weight, grain yield, protein ratio and total plant uptake of nitrogen.

The biometric analysis variance was significant at 0.05 the analysis revealed the highly significant differences among genotypes for all traits so we must continue for the genetic analysis.

The additive genetic variance was larger than the dominance genetic variance for the characters: leaf area , number of grain/ear, 500 grain weight, total uptake of nitrogen for both levels of nitrogen and the additive genetic variance was exceeded for both character number of ears and ratio of protein at 160 kg N/H level. These effects on average degree of dominance was more than or less than one according to the value of additive variance was less than or more than dominance variance sequence.

If the additive variance was larger than the dominance variance we must apply select, but If the additive variance was less than the dominance variance we must apply crossing. The broad sense heritability was high for all character studied , these mean genetic variance was large, it ranged from 79.90% for number of ears to 99.59% leaf area at 160 kg N/H and from 79.02 of ratio of protein to 99.66% for total plant uptake of nitrogen at 320 kg N/H . The narrow sense heritability was high for all studied characters this mean the additive variance was larger than dominance variance these choose the best method to improve the characters by selection method it's value from 29.87 % for grain yield to 73.58% for ratio of protein at 160 kg N/H level but at 320 Kg N/H level it's value was 22.77% for grain yield to 76.61% for number of ears.

Key words : Inbred – additive variance – non-additive variance – heritability - average degree of dominance

المقدمة :

يعد محصول الذرة الصفراء من المحاصيل الاقتصادية لاستخداماته المتعددة وبكافة اجزائه الخضرية والثمرية فأجزائه الخضرية تعد علفا مرغوبا للحيوانات سواء كان اخضر او على هيئة سايلج أما بذوره تستخدم للطعام كطحين للخبز بعد خلطه مع طحين الحنطة وتستخدم كعليقة حيوانية مركزه لاحتوائها على 81% كاربوهيدرات و 10.6% بروتين و 4.6% زيت و 2% رماد وبعض المعادن الأخرى كالصوديوم والبوتاسيوم والفسفور (1) فضلا عن احتواء حبوبها على فيتامينات (B1 ، B2 ، E) (2) وكذلك يمكن استخدام سيقانها لصناعة الورق ومن بذوره تستخرج أرقى أنواع الزيوت والنشا وبكميات كبيرة (3).

أما من ناحية الإنتاج فيحتل المحصول المركز الثاني بعد الحنطة عالمياً من حيث المساحة المزروعة ، وبلغت المساحة المزروعة في العالم لعام 2012 مايقارب (182) مليون هكتار وأنتجت ما يقارب (824) مليون طن (4). أما على مستوى الوطن العربي فتحتل الذرة الصفراء المركز الثالث بعد الحنطة والشعير من حيث المساحة المزروعة والثاني بعد الحنطة من حيث الانتاج . بلغت المساحة المزروعة في الوطن العربي (15351460) ألف هكتار وانتجت ما يقارب (7181.33) الف طن وبمعدل (4672) كغم / هكتار، وبالرغم من أهمية هذا المحصول من الناحية الاقتصادية إلا أن أنتاجيته في العراق لم تلبي الطموح فكانت المساحة المزروعة (117.000) الف هكتار وانتجت ما يقارب (267) ألف طن وبمعدل (2282) كغم / هكتار (5). وهذا يعني تدني واضح في الإنتاج لوحدة المساحة مما دفع مربي النبات للأهتمام بالمحصول لما وجدوا فيه من سهولة التهجين والتلقيح الذاتي ، والتي بدأت بواكيرها مطلع القرن العشرين بعد ان قام (6) و (7) بنشر بحوثهما حول هذا الموضوع وكذلك مقترحات (8) حول استعمال الهجن الفردية وما ينجم من ذلك من قوة هجين في تربية الذرة الصفراء والتي تؤدي الى غزارة في الحاصل وبعض الصفات الأخرى ، وتعد ظاهرة قوة الهجين أعظم حدث في تاريخ تربية النبات فكان ولازال المحصول الأوفر حظاً في التربية والتحسين (9) وذلك لإمكانية الحصول على عدد كبير من البذور وسهولة ملاحظة ومتابعة صفاته الخضرية والثمرية وانتقال الصفات وراثيا لقلة عدد كروموسوماته (2n=20) مما حدى بمربي النبات ادخال سلالات جديدة نقية معلومة الصفات او استنباط سلالات محلية ومن ثم القيام بتهجينها لغرض الحصول على هجن ذات صفات كمية مطلوبة كزيادة عدد العرانيص ، وطول العرنوص ، وعدد الصفوف بالعرنوص , وعدد الحبوب بالصف , ووزن الحبة وعدد الحبوب بالعرنوص) وصفات نوعية كالمقاومة للإمراض والأملاح واحتوائها على نسبة بروتين عالية او نسبة زيت عالية وذات كفاءة في الاستهلاك السمادي والمائي . فوجد مربوا النبات أن أفضل طريقة لتهجين السلالات المدخلة والمستنبطة وأكفئها في أنتاج الهجن وتقييمها هو

التهجين التبادلي ، وأول من استخدمه (10) إذ تم من خلاله تقدير قابليتي الائتلاف العامة والخاصة وتحديد نوع الفعل الجيني ونسبة التوريث بمعناها الواسع والضيق ومعدل درجة السيادة وذلك لتشخيص افضل السلالات وتحديد نقاط ضعفها وقوتها في الأداء وتحديد أفضل الهجن المنتجة التي يمكن أن تساهم في تحسين صفات المحصول (11) .

ومن العوامل البيئية المحددة لانتاج المحصول في وحدة المساحة هو التسميد بشكل عام والتسميد النتروجيني بشكل خاص كون المحصول يحتاج الى كميات كبيرة منه (12) . والنتروجين يدخل في تركيب كثير من المركبات العضوية في الحبة كالبروتين والاحماض الامينية وكذلك الفيتامينات. وان المحصول يحتاج النتروجين بكافة مراحل نموه (13).

لذا فأن أختيار الهجن الناتجة وآبائها لمعرفة مدى كفائتها في استغلال الاسمدة النتروجينية أمراً حيوياً للنهوض بأنتاجية هذا المحصول، وبناءا على ما سبق يهدف البحث إلى :

- دراسة المعالم الوراثية للهجن وآبائها لغرض أدخالها في برامج التربية مستقبلاً .
- تحديد طريقة التربية الملائمة لها .

المواد وطرائق العمل

استخدم في هذه الدراسة سبعة سلالات من الذرة الصفراء النقية و التي تم الحصول عليها من مصادر مختلفة كما مبين في الجدول (1) ادناه :

الجدول (1) ارقام و رموز و مصادر السلالات المستعملة

رقم السلالة	رمزها	المصدر	جهة الحصول عليها
1	Hs	امريكا	جامعة تكريت
2	R153	امريكا	جامعة تكريت
3	1K8	هنكاريا	مركز اباء (مديرية البحوث الزراعية حالياً)
4	Zp707	يوغسلافيا	جامعة دهوك
5	Zp607	يوغسلافيا	جامعة دهوك
6	DK	امريكا	جامعة دهوك
7	SY_7	امريكا	الكلية التقنية / المسيب

الموسم الخريفي لعام 2013

تم زراعة بذور السلالات النقية للذرة الصفراء بموعدين هما 18و 2013/7/25 لضمان توافق التزهير الذكري و الانثوي بين السلالات وإجراء كافة عمليات التربة والمحصول (14) وبعد تلقيح النورة الأنثوية يعاد تغليفها حالاً حتى النضج وممكن معرفة الحريرة الملقحة من غيرها بتغير لونها من اللون الأخضر أو الأحمر أو البرتقالي إلى اللون البني ذو الملمس الخشن (15). تم إجراء التضريبات نصف التبادلية (Half dialell cross) وفقاً لطريقة (16). وقد ذكرت تفاصيل طريقة العمل وإضافة الأسمدة في البحث (3739) .

الموسم الخريفي لعام 2014

تم زراعة بذور السلالات النقية و هجنها التبادلية الناتجة من التلقيح نصف التبادلي للموسم السابق بتاريخ 2014/3/15 في التربة ذات النسجة المزيجية الطينية الغرينية (جدول 9) وفقاً لتصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD بواقع (2 – 3) حبة للجورة الواحدة ثم خففت إلى نبات واحد وبواقع مرزين لكل تركيب وراثي بطول 3م و بثلاث مكررات لكل مستوى من التسميد النايتروجيني (160) و(320) كغم N/هكتار و تركت 2م بين مكرر و آخر وكذلك تركت نفس المسافة بين القطع الرئيسية و كانت المسافة بين مرز و اخر 75سم و بين جورة و أخرى 25سم و اجريت عمليات خدمة المحصول من تخفيف و ترقيع و سقي و إزالة الأدغال كلما دعت الحاجة لذلك .

و تمت دراسة الصفات التالية :

1.المساحة الورقية و تم حسابها و ذلك بضرب مربع طول الورقة تحت ورق العرنوص × 0.65 . (17)
2- عدد العرانيص / نبات .
3 – عدد الحبوب بالصف .
4- عدد الحبوب بالعرنوص . تعد الحبوب التي يحويها العرنوص الرئيسي (18) .
5- وزن 500 حبة , يتم وزن 500 حبة بعد تصحيح الوزن الى محتوى رطوبي 15.5%
6. حاصل النبات .
7. نسبة البروتين
8. معدل النتروجين الممتص الكلي (كغم/هكتار) (19)

التحليل الإحصائي

حللت البينات وفقاً لتصميم القطاعات العشوائية الكلامة RCBD واستعمل اختبار أقل فرق معنوي LSD للمقارنة بين المتوسطات عند مستوى أحتمال (0.05) (20) ، فأظهرت التراكيب الوراثية وجود فروقات عالية المعنوية لجميع الصفات المدروسة (جدول 10) لذا تم الاستمرار بالتحليل الوراثي.

نسبة التوريث :

تقدر نسبة التوريث كما ذكره (21) ، وكما يلي :

نسبة التوريث بالمعنى الواسع (h^2_{bs}) Broad sense heritability :

$$h^2bs = \frac{\sigma^2 G}{\sigma^2 P} \times 100$$

وقد اعتمدت المديات التي اقترحت من قبل (22) إذ كانت أقل من 40 فهي واطئة وبين (40-60) متوسط أكثر من 60 عالية .

2. تقدير نسبة التوريث بالمعنى الضيق (h^2ns) Narrow Sense heritability

للصفات المدروسة على وفق ما ذكره (23)

$$\%h^2ns = \frac{\sigma^2 A}{\sigma^2 P} \times 100$$

إن نسبة التوريث بالمعنى الضيق أهم لدى مربي النبات من نسبة التوريث بالمعنى الواسع وذلك لأن التباين الإضافي هو الذي ينتقل من جيل لآخر وقد اعتمدت المديات التي اقترحها (24) . أقل من 20% واطئة ، من (20-50)% متوسطة ، أكثر من 50% عالية .

إذ أن : $\sigma^2 P$ = مقدار التباين المظهري (التباين الوراثي + التباين البيئي)

$\sigma^2 G$ = مقدار التباين الكلي (التباين المضيف + التباين السيادي)

$\sigma^2 A$ = مقدار التباين الوراثي المضيف

$\sigma^2 D$ = مقدار التباين الوراثي السيادي

$\sigma^2 e$ = مقدار التباين الوراثي البيئي

معدل درجة السيادة :

يتم تقديرها ($\bar{a}$) لكل صفة وفق ما يلي :

$$\bar{a} = \sqrt{\frac{2\sigma^2 D}{\sigma^2 A}} = \sqrt{\frac{2\sigma^2 sca}{2\sigma^2 gca}} = \sqrt{\frac{\sigma^2 sca}{\sigma^2 gca}}$$

حيث أن $\bar{a}$ تحدد نوع السيادة للصفة وفق السياق الآتي :

إذا كانت $\bar{a}$ = صفر يعني عدم وجود سيادة

$\bar{a}$ = أكبر من صفر وأقل من واحد سيادة جزئية

$\bar{a}$ = 1 تعني سيادة تامة

$\bar{a}$ = أكبر من واحد تعني سيادة فائقة

وهي مهمة بأعطاء فكرة عند برانامج التربية القادم حسب قيمتها فإذا كانت عالية يلجأ إلى التهجين وإذا كانت قليلة يلجأ إلى الأنتخاب (25).

النتائج والمناقشة :

1. المساحة الورقية / سم2

المساحة الورقية هي مقياس لمقدرة النبات على البناء الضوئي وبزيادتها يزداد التمثيل الضوئي لأعتراضها معظم الاشعاع الساقط (26) والمساحة الورقية العالية من الصفات المرغوبة في برامج التربية والتحسين لأنها مرتبطة بالحاصل الحبوبي وراثياً (27).

يبين الجدول (2) معدل درجة السيادة فنجدها أكبر من واحد (1.07 و 1.02) لكلا مستويي التسميد النتروجيني (160 و320) كغم N / هكتار بالتتابع لذا فأن السيادة الفائقة هي المسيطرة في نقل وتوريث الصفة. اتفقت النتائج مع ما تصول إليه (28) و(29) ، ولم تتفق النتائج مع ماتوصل إليه (30) .

أما نسبة التوريث بالمعنى الواسع (99.48,99.59) لكلا مستويي التسميد النتروجيني (160 و320) كغم N / هكتار بالتتابع فكانت ذات قيمة عالية وهذا يدل على كبر التباين الوراثي بشقيه الإضافي والسيادي وقلة التباين البيئي أما نسبة التوريث بالمعنى

الضيق فكانت عالية حيث بلغت (63.28) و(65.30) % لكلا مستويي التسميد النتروجيني (160 و320) كغم N / هكتار عالية أيضاً وهذا يؤكد كبر تأثير التباين الإضافي مقارنة بالسيادي ونلاحظ بأن نسبة التوريث بالمعنى الضيق قد أزدادت في المستوى 320 كغم N / هكتار للتسميد النتروجيني مما يدل على أن للتسميد دور في رفع نسبة التوريث بالمعنى الضيق وهو الأهم بالنسبة للمربي ولهذا نلجأ للأنتخاب لتحسين الصفة .

جدول (2) المعالم الوراثية ونسب التوريث بالمعنى الواسع والضيق ومعدل درجة السيادة لصفة المساحة الورقية لمستويي التسميد (160 و320) كغم N / هكتار لمحصول الذرة الصفراء

مستوى التسميد	σ^2D	σ^2A	$\bar{e}$	σ^2G	σ^2P	h^2_{bs}	h^2_{ns}	$\bar{a}$
160 كغم N / هكتار	466983.20	813789.97	5177.03	1280773.17	1285950.1	99.59	63.28	1.07
320 كغم N / هكتار	439936.63	840521.06	6579.35	1280457.70	128787037	99.48	65.30	1.02

2. عدد العرانيص / نبات

تعد صفة عدد العرانيص أحد المكونات الاساسية التي تشارك في تكوين الحاصل الحبوبي في وحدة المساحة لمحصول الذرة الصفراء إذ تتأثر هذه الصفة بالظروف البيئية والعامل الوراثي وموعد الزراعة المناسب مما يؤدي إلى زيادة عدد العرانيص ومن ثم زيادة الحاصل(17).

من الجدول (3) يتضح أن معدل درجة السيادة كان لمستويي التسميد النتروجيني (1.00 , 0.77) ففي التسميد 160 كغم N / هكتار نلاحظ وجود السيادة التامة هي العامل المسيطر في نقل وتوريث الصفة أما في حالة التسميد 320 كغم N / هكتار فنلاحظ سيطرة جينات السيادة الجزئية في توريث الصفة .

أما نسبة التوريث بالمعنى الواسع لكلا المستويين من التسميد النتروجيني كانت (97.90 ، 98.65) % عالية وهذا يدلل كبر التباين الاضافي والسيادي وقلة التباين البيئي ، وأن نسبة التوريث بالمعنى الضيق كانت عالية ايضاً (64.89 ، 76.61)% فهذا دليل على كبر التباين الإضافي في توريث الصفة وهذا يجعلنا نتجه نحو الانتخاب للصفة في حال تحسينها في برامج التربية ونلاحظ أيضاً أزدياد نسبة التوريث بالمعنى الضيق عند زيادة مستوى التسميد النتروجيني وهو الأهم لدى مربي النبات لأن التباين الإضافي ينتقل من جيل إلى آخر.

جدول (3) المعالم الوراثية ونسب التوريث بالمعنى الواسع والضيق ومعدل درجة السيادة لصفة عدد العرانيص / نبات لمحصول الذرة الصفراء

مستوى التسميد	σ^2D	σ^2A	$\sigma^2\bar{e}$	σ^2G	σ^2P	h^2_{bs}	h^2_{ns}	$\bar{a}$
160 كغم N / هكتار	0.003	0.005	0.00	0.008	0.008	79.90	64.89	1.00
320 كغم N / هكتار	0.003	0.009	0.00	0.012	0.012	98.65	76.61	0.77

3. عدد الحبوب بالعرنوص

تعد صفة عدد الحبوب بالعرنوص من المكونات الأساسية لحاصل النبات في محصول الذرة الصفراء والذي تهدف إليه جميع برامج التربية والتحسين. تتأثر الصفة بالتركيب الوراثي والظروف البيئية المحيطة والتداخل بينهما كونها من الصفات الكمية (31) .

يتضح من (الجدول 4) أن معدل درجة السيادة للتسميد 160 كغم N / هكتار أقل من واحد (0.87) وهذا يعني أن السيادة الجزئية هي التي تتحكم بالصفة في هذه الحالة ، أما في حالة التسميد النتروجيني 320 كغم N / هكتار فأن معدل درجة السيادة كانت أكبر من واحد (1.45) وهذا يؤكد سيطرة السيادة الفائقة في نقل وتوريث الصفة بزيادة التسميد النتروجيني وهذا يوضح لنا أهمية التسميد النتروجيني في رفع معدل درجة السيادة.

أما نسبة التوريث بالمعنى الواسع كانت عالية إذ بلغت (97.52 ، 97.77) لصفة عدد الحبوب بالعرنوص لمستويي التسميد النتروجيني (160 و320) كغم N / هكتار بالتتابع، أما نسب التوريث بالمعنى الضيق فكانت عالية حيث بلغت (70.36 ، 56.58) لمستويي التسميد النتروجيني (160 و320) كغم N / هكتار بالتتابع .

أن أرتفاع نسبة التوريث بالمعنى الواسع تدل بشكل واضح على كبر التباين الوراثي (الإضافي والسيادي) وقلة التباين البيئي أما نسبة التوريث بالمعنى الضيق فهي عالية فيدل ذلك على كبر التباين الإضافي ، لذا ينصح بالأنتخاب في حالة تحسين الصفة.

جدول (4) المعالم الوراثية ونسب التوريث بالمعنى الواسع والضيق ومعدل درجة السيادة لصفة عدد الحبوب بالعرنوص لمستويي التسميد (160 و320) كغم N / هكتار لمحصول الذرة الصفراء

مستوى التسميد	σ^2D	σ^2A	σ^2e^-	σ^2G	σ^2P	h^2_{bs}	h^2_{ns}	a^-
160 كغم N / هكتار	2650.475	6865.436	241.096	9515.911	9757.007	97.52	70.36	0.87
320 كغم N / هكتار	6319.297	8682.425	341.070	15001.72	15342.79	97.77	56.58	1.45

4. وزن 500 حبة :

ان صفة وزن 500 حبة من مكونات الحاصل الرئيسية في نبات الذرة الصفراء حيث ترتبط بعملية التركيب الضوئي و التي تعتمد هي الاخرى بدورها على المساحة الورقية و زاويتها و توزيعها على الساق و بكفاءة نقل المواد المصنعة و كفاءة قوة جذب المصب و حجمه و بالنتيجة يعتمد وزن الحبة على مدخلات النمو وذلك لأن وزن الحبة النهائية هو ناتج تداخل البيئة مع الوراثة (32) .

ومن الجدول (5) يتضح أن التباين الإضافي أكبر من التباين السيادي للصفة ولكلا المستويين من التسميد النتروجيني (160 و 320) كغم N / هكتار وهذا أنعكس على معدل درجة السيادة التي كانت أقل من واحد (0.91 , 0.83) بالتتابع و هذا يعني سيطرة السيادة الجزئية في توريث الصفة .

اتفقت النتائج مع ما توصل اليه (33) ،و (34) ،و (35)، لحصولهم على معدل درجة سيادة أقل من واحد معللين ذلك لسيطرة السيادة الجزئية في نقل وتوريث ونقل صفة وزن 500 حبة .

ولم تتفق النتائج مع ما توصل اليه (36) و (37) و (38) لحصولهم على معدل درجة سيادة أكبر من واحد معللين ذلك بسيطرة جينات السيادة الفائقة في توريث ونقل صفة وزن 500 حبة .

اما نسبة التوريث بالمعنى الواسع لصفة وزن 500 حبة كانت98.92 , 97.86 لكلا مستويي التسميد النتروجيني (160 و320) كغم N / هكتار بالتتابع حيث كانت عالية.

اما نسبة التوريث بالمعنى الضيق لصفة وزن 500 حبة كانت 69.74 , 72.39 لكلا مستويي التسميد النتروجيني (160 و320) كغم N / هكتار بالتتابع وكانت عالية أيضاً.

من الملاحظ ارتفاع نسبة التوريث بالمعنى الواسع هذا يعني سيطرة التباين الوراثي بشقيه الإضافي و السيادي و قلة التباين البيني , اما ارتفاع نسبة التوريث بالمعنى الضيق يدل بوضوح على ارتفاع التباين الإضافي و هذا ما يؤكد لنا استخدام الانتخاب في تحسين الصفة في برامج التربية.

جدول (5) المعالم الوراثية ونسب التوريث بالمعنى الواسع والضيق ومعدل درجة السيادة لصفة وزن 500 حبة لمحصول الذرة الصفراء

مستوى التسميد	σ^2D	σ^2A	σ^2e^-	σ^2G	σ^2P	h^2_{bs}	h^2_{ns}	a^-
160 كغم N / هكتار	7.185	167.723	2.589	237.908	240.492	98.92	69.74	0.91
320 كغم N / هكتار	62.772	178.453	5.273	241.224	246.497	97.86	72.39	0.83

6. حاصل الحبوب النبات :

تعد صفة حاصل النبات من الصفات الكمية المعقدة اذ انها تعكس التاثيرات الوراثية و البيئية و هي المحصلة النهائية لمكونات حاصل النبات و هي من اهم الصفات التي يصبوا مربوا النبات للحصول عليها و باكبر القيم و بالتالي لها كبير الاثر من الناحية الاقتصادية (39) و كذلك اشار (40) ان هذه الصفة هي دالة لمكوناته الرئيسية .

يتضح من الجدول (6) إن التباين السيادي للجينات أكبر من التباين الإضافي للجينات لصفة حاصل الحبوب للنبات لمستويي التسميد النتروجيني (160 و320) كغم N / هكتار مما ترك أثره على معدل درجة السيادة فكان أكبر من واحد حيث بلغت (2.59 , 2.13) لكلا لمستويي التسميد بالتتابع وهذا دليل على أن السيادة الفائقة هي المسيطرة في نقل توريث صفة حاصل الحبوب للنبات / غم .

أما نسب التوريث بالمعنى الواسع كانت (97.98 ,99.61) لمستويي التسميد النتروجيني (160 و320) كغم N / هكتار بالتتابع فكانت عالية وهذا يشير إلى كبر التباين الوراثي وقلة التباين البيئي أما نسبة التوريث بالمعنى الضيق إذ بلغت (22.77 , 29.87) لمستوى التسميد النتروجيني (160 و320) كغم N / هكتار بالتتابع فكانت واطئة لقلة التباين الإضافي وارتفاع التباين السيادي ولتحسين الصفة نلجأ إلى التهجين في برامج التربية.

جدول (6) المعالم الوراثية ونسب التوريث بالمعنى الواسع والضيق ومعدل درجة السيادة لصفة حاصل الحبوب للنبات/غم لمستويي التسميد النتروجيني (160 و320) كغم N / هكتار لمحصول الذرة الصفراء

مستوى التسميد	σ^2D	σ^2A	σ^2e^-	σ^2G	σ^2P	h^2_{bs}	h^2_{ns}	a^-
160 كغم N / هكتار	680.509	298.455	20.088	978.964	999.052	97.98	29.87	2.13
320 كغم N / هكتار	1319.888	391.257	6.618	1711.145	1717.763	99.61	22.77	2.59

7. نسبة البروتين :

تعد نسبة البروتين من المكونات الرئيسة في حبوب الذرة الصفراء وزيادة مستوى التسميد النتروجيني تزداد الأحماض الأمينية وبالتالي تزداد نسبة البروتين في الحبة (41) ، (42) ,و (43).

يتضح من الجدول (7) أن التباين الإضافي أكبر من التباين السيادي للصفة عند مستوي التسميد 160 كغم N / هكتار وقد أثر ذلك على معدل درجة السيادة فكان أقل من واحد (0.81) لذا فأن الصفة تقع تحت سيطرة السيادة الجزئية ، في حين تفوق التباين السيادي على التباين الإضافي عند مستوى التسميد 320 كغم N / هكتار مما جعل معدل درجة السيادة أكبر من واحد (1.49) وبالتالي خضوع الصفة للسيادة الفائقة فعند تحسين الصفة نلجأ إلى الأنتخاب تحت المستوى الأول والتهجين تحت المستوى الثاني.

أما نسبة التوريث بالمعنى الواسع (98.68 , 97.72) لكلا المستويين من التسميد النتروجيني (160 و320) كغم N / هكتار بالتتابع وكان عالياً وهذا دليل على كبر التباين الوراثي (الإضافي والسيادي) وقلة التباين البيئي، أما نسبة التوريث بالمعنى الضيق فكانت (73.58 , 45.93) لكلا مستويي التسميد بالتتابع فكانت عالية في مستوى التسميد 160 كغم N / هكتار ومتوسطة في مستوى التسميد 320 كغم N / هكتار معللين الحالة الأخيرة بأرتفاع التباين السيادي مقارنة بالتباين الإضافي لذا نلجأ للتهجين لغرض تحسين الصفة.

جدول (7) المعالم الوراثية ونسب التوريث بالمعنى الواسع والضيق ومعدل درجة السيادة لصفة نسبة البروتين لمستويي التسميد النتروجيني (160 و320) كغم N / هكتار لمحصول الذرة الصفراء

مستوى التسميد	σ^2D	σ^2A	σ^2e^-	σ^2G	σ^2P	h^2_{bs}	h^2_{ns}	a^-
التسميد 160 كغم N / هكتار	0.245	0.730	0.017	0.975	0.992	98.28	73.58	0.81
التسميد 320 كغم N / هكتار	4.975	4.474	0.297	9.45	9.74	97.02	45.93	1.49

8. معدل النتروجين الممتص الكلي (كغم/هكتار)

تعد صفة معدل النتروجين الممتص الكلي (كغم/هكتار) للنبات من الصفات النوعية المهمة وذلك لأنها تعكس قدرة النبات على امتصاص النتروجين والاحتفاظ به بجزئيه الخضري والثمري وتحويله إلى أحماض أمينية ثم إلى بروتين في جميع مستويات التسميد النتروجيني وتتضح الصفة جلياً في المستويات 160 كغم N / هكتار ة للتسميد وهذا ما يسمى بكفاءة الامتصاص (44) ، يتضح من الجدول (8) أن معدل درجة السيادة 0.96,1.11 لكلا مستويي التسميد النتروجيني (160 و320) كغم N / هكتار بالتتابع وهذا يدل بوضوح على سيطرة السيادة الفائقة في توريث صفة معدل النتروجين الممتص الكلي للنبات (كغم/ هكتار) في حالة التسميد النتروجيني 160 كغم N / هكتار أما في حالة التسميد النتروجيني 320 كغم N / هكتار فقد كانت جينات السيادة الجزئية هي المسيطرة في نقل وتوريث الصفة، أما نسبة التوريث بالمعنى الواسع لكلا المستويين من التسميد النتروجيني كانت عالية إذ بلغت 99.29 , 99.66 لكلا مستويي التسميد النتروجيني (160 و320) كغم N / هكتار بالتتابع وهذا دليل على كبر التباين الوراثي (الإضافي والسيادي) وقلة التباين البيئي، أما نسبة التوريث بالمعنى الضيق فكانت عالية إذ بلغت 61.36 , 67.78 لكلا مستويي التسميد النتروجيني (160 و320) كغم N / هكتار بالتتابع بالتتابع وهذا يؤكد كبر التباين الإضافي وقلة التباين السيادي والبيئي وهو المهم لدى مربي النبات . وقد أزدادت نسبة التوريث بالمعنى الضيق عند زيادة مستوى التسميد النتروجيني وهذا يدلل على أهمية التسميد في رفع نسبة التوريث بالمعنى الضيق.

جدول (8) المعالم الوراثية ونسب التوريث بالمعنى الواسع والضيق ومعدل درجة السيادة لصفة معدل النتروجين الممتص الكلي للنبات (كغم/هكتار) لمستويي التسميد (160 و320) كغم N / هكتار في الحبوب الذرة الصفراء

مستوى التسميد	σ^2D	σ^2A	e^-	σ^2G	σ^2P	h^2_{bs}	h^2_{ns}	a^-
التسميد 160 كغم N / هكتار	3576.38	5785.20	66.53	9361.59	9428.12	99.29	61.36	1.11
التسميد 320 كغم N / هكتار	8402.10	17865.46	78.10	26267.57	26354.67	99.66	67.78	0.96

جدول (9) تحليل التربة فيزيائياً

الموسم والسنة	PH	EC $DS.M^{-1}$	التوزيع الحجمي لدقائق التربة			الكمية الجاهزة Mg/Kg^{-1}			% المادة العضوية OM	نسيجية التربة
			رمل Sand	طين Clay	غرين Silt	N	P	K		
خريفي2013	7.9	4.5	136	440	424	21	10.1	16.2	4.60	**طينية غرينية**
خريفي 2014	7.11	4.4	139	443	425	20.1	12.61	16.37	4.62	**طينية غرينية**

جدول (10) تحليل التباين ممثلاً بمتوسط المربعات (MS) للصفات المدروسة عند مستويي التسميد (160-320) كغم N / هكتار

ت	df	مستوى التسميد (160كغمN/هكتار			مستوى التسميد 320كغمN/هكتار		
		المكررات	التضريبات	الخطا التجريبي	المكررات	التضريبات	الخطا التجريبي
	درجات الحرية	2	27	54	2	27	54
1.	المساحة الورقية	171021.2	1360890.8 **	15531.11	71793.133	1306692.512 **	19738.073
2.	عدد العرانيص	0.05	0.007 **	0.001	0.001	0.010 **	0.001
3.	عدد الحبوب بالعرنوص	5460.1	8472.9 **	723.288	373.876	17639.167 **	1023.222
4.	وزن 500 حبة	9.6	219.7 **	7.752	11.384	205.952 **	15.819
5.	نسبة البروتين	0.01	0.8 **	0.051	1.360	13.100 **	0.893
6.	معدل النتروجين الممتص الكلي	219.1	10273.3 **	199.594	1680.402	25560.070 **	261.302
7.	حاصل النبات	52.1	1687.3 **	60.265	17.928	3210.158 **	19.854

المصادر :

1. Mahan Tesh. M. 2006. Combining ability and hetorosit analysis for grain yield components in single cross hybrid of maize (zea mays L.) M.SC. of gric in gentics and plant breading. Dhward. India.
2. اليونس ، عبد الحميد أحمد .1993. إنتاج وتحسين المحاصيل الحقلية ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، مؤسسة دار الكتب للنشر والطباعة ، جامعة الموصل ، جمهورية العراق.
3. إبراهيم ، محمد فؤاد ؛ بطرس غالي وحسن فوزي وحسن ماهر ومحمد جمال الدين قدري. 1986. موسوعة المعرفة ، المجلد 18، شركة مراد كسيم ، مطبعة داغر ، لبنان.
4. F.A.O. .2012. http.www.fao.org/site/5671.default. ancar.
5. المنظمة العربية للتنمية الزراعية .2011. الكتاب السنوي للاحصاءات الزراعية .المجلد (31) ، الخرطوم . السودان.
6. East. E.M. 1908. In breading in corn. P. 414-212.
7. Shull, G.H. 1910. HylrdiZation methods in corn breading Am breading Mag. 1: 98-107. (In corn and corn improvement corn breading). 1988, Hallaner. A.R.; W.A. Russev , and K.R. Lam. Key.

8. Jones, D.F. 1918. The effect of inbreading and cross breading upen development. D5-100. (In connecticut agric. Exp. Stn. Bull. 207).
9. الدليمي , عزيز حامد مجيد , 2004 , التضريب التبادلي بين تراكيب وراثية مختلفة من الذرة الصفراء (Zeamays L.) , رسالة ماجستير , كلية الزراعة , جامعة بغداد .
10. Schmid. J. 1919. Diallel crossing with rust. J. Genet. 9:61-67.
11. الفلاحي ، أيوب عبد محمد. 2002 . المعالم الوراثية للهجن الناتجة من تضريب تبادل للذرة الصفراء ، رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد ، العراق .
12. صالح، كامل مطشر .1986 . تأثير بعض مستويات التسميد النتروجيني والفوسفاتي في حاصل حبوب الذرة الصفراء . رسالة ماجستير . كلية الزراعة ، جامعة بغداد .
13. Barker, A.V. and D.J. Pilbeam. 2007. Hand book of plant nutrition pub. CRC. Press. and Taylor and France Croup. P.P.: 605.
14. جلو , رياض عبد الجليل و عبد الامير خايف مزعل (2004) , تاثير الكثافة النباتية , حاصل حبوب هجينين من الذرة الصفراء (zea mays l.) المستنبطة محليا , مجلة الزراعة العراقية , 29 (2) 1 – 10
15. الساهوكي , مدحت مجيد و حميد جلوب علي و محمد غفار احمد (1983) تربية و تحسين النبات . مطبوعات جامعة الموصل . العراق .
16. Graffing , B. 1956b. Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing systems. Aust. J. of Biol. Sci. 9:463-493.
17. الساهوكي، مدحت مجيد.1990. الذرة الصفراء إنتاجها وتحسينها، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة بغداد ، ع ص399.
18. Leng, E.R. 1963. Component analysis in inheritance studies in maize. Corp Sci.: 3:178-19.
19. Salo – vaananen , p. p and p . E . Koivistoinen .1996 . Determination of protein in food comparison of net protein and crude protein (N x 6.25) values . food chemistry , 57(1) 27 – 31 .
20. Steel , R . G . D , J . H . Torrie .1980. principles and procedures in statristie A . Biometrical Approach 2nd Mc . craw – Hil Book co. , NY . USA , pp : 485 .
21. Singh R . K . and B. D . Chaudhary .2007. Biometric methods in quantitative genetics analysis , kalyani puplishers , New Delhi Ludhiana , ISBN 81 – 7663 – 307 – 318 .
22. علي ، عبد الكامل عبد الله . 1999. الغزارة الهجينية والفعل الجيني في الذرة الصفراء ، أطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة والغابات ، جامعة الموصل.
23. Allard, R.W. 1960. Principles of plant breeding. John Wiely and sons., INC. New York. P.83.
24. العذاري ، عدنان حسن محمد.1987. اساسيات في الوراثة ، وزارة التعليم والبحث العلمي، جامعة الموصل ، ع ص895.
25. Robinson, H.F.; R.E. Comstock and P.H. Harvey.1949. Estimates of heritability and the degree of dominace in corn. Agric. J. 41: 353-359.
26. Ali. H., C..L. Williams; and M.W. Jouson.1978. The relationship leaf area to grain yield and other factors in corn (Zea mays L.). Eurplanzeney ditg. 80.p:320-325.
27. Johnson, G.R.1973. Diallel analysis of leaf area heteroises and relationships yield in maize. J. crop. Sci. 13: 178-180.
28. أنيس ، أحمد هواس عبد الله .2010. تقدير المعالم الوراثية في الذرة الصفراء (Zea mays L.) باستخدام التهجينات الفردية والثلاثية ، أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة والغابات ، جامعة الموصل.
29. كبة ، علاء عبد المهدي ابراهيم.2012. تقدير قوة الهجين وبعض المعالم الوراثية للذرة الصفراء بأستخدام التهجين نصف التبادلي ، رسالة ماجستير، الكلية التقنية، المسيب، العراق.
30. سعيد، عمار علي عباس .2009. تقدير قوة بعض المعالم الوراثية بأستخدام التهجين الجزئي في الذرة الصفراء (Zea mays L.)، رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة الموصل ، العراق.
31. الدليمي , عزيز حامد مجيد , 2004 , التضريب التبادلي بين تراكيب وراثية مختلفة من الذرة الصفراء (Zeamays L.) , رسالة ماجستير , كلية الزراعة , جامعة بغداد .
32. الآلوسي ، عباس عجيل، ومدحت مجيد الساهوكي ، 2007، استجابة سلالات وهجن من الذرة الصفراء تحت قلة وكفاية الماء ، مجلة تكريت للعلوم الزراعية ، 7(1) : 113-12 .
33. Srdric , J , pajic Z , Mladenovic – Drinic ss .2007. inheritance of maize grain yield components . Maydica 52 (3) : 261 – 264 .

34. Akaber, M.; M. Saleem; F. Azhar, M. Y. Ashar and R. Ahmad. 2008. Combining ability analysis in maize under normal and high temperate condition. J. Agric. Res. 46. (1): 30-47.
35. Wannows, A.A.; W. K. Azmand and S.A. Al-Ahmad.2010.Genetic variance, heritability, correlation and path cofficient analysis in yellow a maize crosses (Zea mays L.). Agric and Bio. J. North American. 1(4): 630-637.
36. Abou - Deif, M.H.2007. Estimation of gene effect on some agronomic character in five hybrid and six population of maize (Zea mays L.) world journal of agricultural of sciences, 3(2): 86-90.
37. سعيد، عمار علي عباس .2009. تقدير قوة بعض المعالم الوراثية بأستخدام التهجين الجزئي في الذرة الصفراء (Zea mays L.)، رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة الموصل ، العراق.
38. زنكنه , صباح حسن عمر (2010) . تقدير قابلية الاتحاد و بعض المعالم الوراثية باستخدام التضريب نصف التبادلي , رسالة ماجستير , قسم المحاصيل , كلية الزراعة , جامعة الانبار . العراق .
39. Dos Santos, M.X.; CA.P. Pachco ; P.E.O. Guimaraes; E.E.G. Gama.; A.E. Dasilva and A.C.D. Oliveria. 1994. Diallel among twenty eight varieties of maize. Brazil. J. Genetics, 17(3): 277-282.
40. El-Talib, M.A.; E.A Elamin, M.M. ElGaziri and Y.F Elmahi.2005. Combined effect on nitrogen fertilization and soil of CaCa3 contents on corn performance in Al-mari soil library plant. Nutr. 28(9) 1619-1632.
41. Heldt, H.W.2005. Planet Biochemistry published by Academic press third edition . pp.657.
42. شويليه ، ليث خضر حسان.2000. تأثير الكثافة التباينية وطريقة توزيعها ومستويات النتروجين في حاصل الذرة الصفراء (Zea mays L.) ، رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد.
43. Zepeda , B . R . A . Carballo , A . Muno. Rozco J . A . mejiacontre ras , B . B . Figueroa Sandoval , F . V . conzalez cossio and C . Hernan doz Aguilar.2009. Protein tryptophan and structural kernel components in corn (zea mays l.) Hybrid cultivated under Ferterrigation . J . Agrocien cia 43 (2) 143 – 152 .
44. الرفيعي , زينة ثامر عبد الحسين، (2012) , تشخيص التباينات المظهرية و الوراثية في اصناف مختلفة من حنطة الخبز و تقدير معامل الارتباط المظهري تحت مستويات مختلفة من السماد النتروجيني