

بعض المعالم الوراثية للحاصل ومكوناته لتضريبات تبادلية من الذرة الصفراء مهجنة تحت مستويين من النايروجين

سرى جاسم بندر*

مدرس مساعد

swra_aa@yahoo.com

راضي ذياب عبد العسافي

استاذ مساعد

dradhabet@yahoo.com

قسم المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة – جامعة بغداد

المستخلص

نفذت تجربة حقلية في حقول كلية الزراعة في ابو غريب لموسمين زراعيين ربيعي وخريفي 2012 بهدف دراسة الفعل الجيني وقابلية التآلف للحاصل ومكوناته لتضريبات تبادلية هجنت تحت مستويين من النايروجين 100 و 400 كغم.ه⁻¹. تم في الموسم الاول اجراء تضريب تبادلي باتجاه واحد بين اربع سلالات من الذرة الصفراء هي Zm7 و Zm607 و Oh40 و Zr8 لإنتاج ستة تضريبات عند كل مستوى نايروجين. نفذت تجربة مقارنة بين التضريبات المنتجة وآبائها في الموسم الخريفي 2012 باستخدام تصميم القطاعات الكاملة المعشاة وبثلاثة مكررات تحت مستوى نايروجين 400 كغم.ه⁻¹. قورنت المتوسطات وظهرت النتائج وجود فروق معنوية بين التضريبات في معظم الصفات المدروسة. اعطى التضريب P2×P3 N100 اعلى حاصل حبوب بلغ 14.86 طن.ه⁻¹ لتتفوقه في عدد حبوب العرنوص ووزن 300 حبة. كما اعطى التضريب نفسه قوة هجين عالية في حاصل الحبوب والحاصل البيولوجي ودليل الحصاد بلغت 117.8% و 83% و 13.3% بالتتابع. اظهرت قيم المقارنات المستقلة N400 Vs N100 وجود فروق معنوية في عدد عرائص النباتات وعدد حبوب العرنوص والحاصل البيولوجي. تفوق الاب P₃ في تأثيره الانتلافي العام في حاصل الحبوب والحاصل البيولوجي وعدد حبوب العرنوص مما يجعله افضل الآباء في برامج التربية لإنتاج حاصل عال. كان افضل التضريبات في تأثيره الانتلافي الخاص P2×P3 N100 في حاصل الحبوب والحاصل البيولوجي ووزن 300 حبة. كان التباين السياتي اكبر من التباين المضيف في معظم الصفات المدروسة بالتوافق مع اعطاء معدل درجة سيادة اكبر من واحد تحت مستوى التهجن N100. سجلت اعلى القيم في درجة التوريث بالمعنى الواسع في عدد حبوب العرنوص ووزن 300 حبة وحاصل الحبوب والحاصل البيولوجي. اما بالنسبة لدرجة التوريث بالمعنى الضيق فسجلت اعلى القيم في عدد حبوب العرنوص. لم تكن الفروق معنوية في قابلية التآلف العامة والخاصة في عدد عرائص النباتات وكفاءة الاستفادة من النايروجين. يمكن الاستنتاج ان تهجين السلالات تحت مستويات منخفضة من النايروجين لا يؤثر في قوة الهجين الناتجة فضلاً عن توفير نصف كمية النايروجين لاسيما وان حاصل الحبوب لم يتغير حين زرعت التضريبات تحت مستويات عالية من النايروجين.

كلمات مفتاحية: الفعل الجيني، تضريب تبادلي، قابلية التآلف، قوة الهجين.

*البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الثاني.

The Iraqi Journal of Agricultural Sciences – 44(6): 694-709, 2013 Al-Assafi & Bander
SOME GENETIC PARAMETERS ON YIELD AND COMPONENTS OF MAIZE DIALLEL
CROSSES HYBRIDIZED UNDER TWO NITROGEN RATES

Radhi D. A. Al-Assafi

Assist. Prof.

dradhabet@yahoo.com

Sura Jassim Bander

Assist. Instructor

swra_aa@yahoo.com

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

ABSTRACT

A trial was conducted at the farm of agriculture in Abu-ghraib, for two seasons, spring and autumn 2012. The objective was to study the gene action and combining ability of diallel crosses hybridized at two nitrogen rates (N100 and N400 kgN.ha⁻¹). At first season, diallel cross with one direction was done among four maize inbred lines viz: Zm7, Zm607, Oh40 and Zr8 to produce six crosses for each nitrogen rate. Yield trial between crosses and their parents was conducted by RCBD with three replicates at the autumn season of 2012. Means of characters were compared and the results showed that there were significant differences among crosses in most characters studied. The cross P2 x P3N100 gave highest grain yield amount to 14.86 ton.ha⁻¹, as a result of its superior in number of kernels per ear and 300 kernels weight. Also, the same cross gave highest hybrid vigor in grain yield, biological yield and harvest index amount to 117.8%, 83% and 13.3%, respectively. Contrast values N400 Vs N100 showed there were significant differences among crosses hybridized under nitrogen rates in number of ears per plant and number of kernels per ear. The P4 was superior in positive effects of gca in grain yield, biological yield, and number of kernels per ear. Therefore P3 was the best combiner in breeding for high yield hybrids. The best cross in specific combining ability (sca) was P2xP3N100 in grain yield, biological yield, 300 kernels weight and number of kernels per ear. Dominance variance was greater than additive variance in most characters studied in coincidence with average degree of dominance more than one. The highest values of heritability in broad sense were recorded in number of kernels per ear, 300 kernels weight, grain yield and biological yield. Heritability in narrow sense was high in number of kernels per ear. There were no significant differences of gca and sca in number of ear per plant and N-utilization efficiency. It will be concluded that hybridization can be performed under low nitrogen input will not decrease hybrid vigor, furthermore, it saves half of nitrogen applied, especially; there was no increasing in yield when these crosses were grown under high nitrogen input.

*Key words: Gene action, Diallel cross, Combining ability, Heterobeltosis.

*Part of M.Sc. Thesis of the second author.

المقدمة

تعد الذرة الصفراء (*Zea mays* L.) من محاصيل الحبوب المهمة عالمياً، إذ تأتي بالمرتبة الثالثة بعد محصولي الحنطة والرز من حيث الإنتاج والاستهلاك (54). تعتمد قوة الهجين على التباعد الوراثي بين السلالات (22) وللحصول على قوة الهجين لا بد من معرفة التركيبة الوراثية للأباء من خلال نظام التضرير التبادلي الذي يعتبر من أكثر طرائق التربية كفاءة لما يحققه لمربي النبات من معلومات وراثية في دراسة الصفات الكمية مثل نسبة التوريب والفعل الجيني. النايتروجين عنصر ضروري لنمو النبات يدخل في إنتاجية الكلوروفيل وتركيب الأحماض الامينية والنوية والبروتين وجدران الخلايا. تستجيب نباتات الذرة الصفراء للسماد النايتروجيني استجابة كبيرة ويتجمع نحو نصف النايتروجين الممتص في الحبوب (19). حينما تنمو نباتات الذرة الصفراء في ظرف شد النايتروجين فان بعض التغيرات المظهرية والوظيفية تظهر على النباتات مثل قلة ارتفاع النبات واعتراض الضوء نتيجة اختزال المساحة الورقية وتعجيل شيخوخة الأوراق وبالتالي انخفاض حاصل النبات (48). وجد Duvick (23) أن السلالات عندما تكون ذات مقدرة عالية وكفاءة في الاستفادة من النايتروجين تكون جيدة لاستعمالها آباء للتضريبات. ان إيجاد وتربية تراكيب وراثية كفوءة في استعمال النايتروجين ذو صلة وثيقة بكفاءة امتصاصها للنايتروجين لاسيما وان كلفة إنتاج سماد النايتروجين ما زالت مرتفعة بسبب احتياجه لطاقة عالية، مما يزيد من كلفة إنتاج الحاصل الزراعي. لذا فإن تقليل كميات الأسمدة النايتروجينية المضافة ولاسيما المعدنية له فوائد ايجابية كبيرة على مدخولات المزارعين وتقليل نسبة تلوث المياه الجوفية بالنترات في حالة وجود أمطار كثيرة أو ري مفرط. أن عمليات إنتاج التضريبات في هذا المحصول ما زالت مستمرة بشكل واسع، لذا فان تقليل كميات الأسمدة المضافة عند إجراء التضريبات الى مستويات مقبولة قد لا يؤثر معنوياً على مقدار قوة الهجين الناتجة أو إنتاجية الهجين. أكد Agrama وآخرون (4) انه من المهم دراسة وتشخيص التراكيب الوراثية التي تعطي حاصلاً عالياً تحت

المستويات المنخفضة والعالية من النايتروجين، كما وعززت دراسات Edmeades و Lafitte (38) عندما انتخب تراكيب الوراثية ذات الأداء الجيد تحت المدخلات المنخفضة والعالية من النايتروجين. أن الاختيار الصحيح للسلالات يتحدد بشكل جيد لتربية تضريبات عالية الإنتاجية اعتماداً على الفعل الوراثي الذي يحكم الصفات المراد تحسينها (7). أن المعلومات المتوفرة عن الفعل الجيني وقابلية الائتلاف لمختلف الصفات المرتبطة بكفاءة النايتروجين مازالت محدودة (16)، ولأجل الحصول على تراكيب وراثية جديدة من الذرة الصفراء بأعلى حاصل وأفضل نوعية فان مربي النبات يحتاج إلى معلومات كافية حول نوع وصلة مكونات التباين الوراثي والبيئي فضلاً عن قوة الهجين للحاصل ومكوناته (25). كان هدف الدراسة هو لمعرفة تأثير مستويين من سماد النايتروجين احدهما عال والأخر منخفض في عملية تهجين الآباء المستخدمة والتضريبات المنتجة منها ثم مقارنة التضريبات الناتجة في الموسم اللاحق لمعرفة قابلية ائلافها ونوع الفعل الجيني المتحكم في أدائها وقوة هجينها في الحاصل وبعض الصفات المرتبطة به ولاسيما توريب مدى الاستفادة من النايتروجين.

المواد والطرائق

ادخلت اربع سلالات من الذرة الصفراء Zm607 و Zm7 و Oh40 و Zr8 وأعطيت الأرقام من 1-4 بالتتابع في برنامج تضريب تبادلي باتجاه واحد. تم في الموسم الربيعي 2012 زراعة بذور السلالات في مواعيد 3/1 و 3/10 لضمان توافق التزهير بين السلالات لإجراء أكبر عدد من التهجينات. استخدم مستويين من النايتروجين هما N100 و N400 كغم⁻¹ هـ¹ بعد اخذ النايتروجين الجاهز بالحسبان ليتم التهجين عندها. انتج تحت كل مستوى نايتروجين ستة تضريبات فردية. تم في الموسم الخريفي زراعة بذور التضريبات الناتجة وعددها 12 تضريباً مع آباءها الاربعة في تجربة مقارنة حقلية في موعد 8/15/2012 وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بثلاثة مكررات. كانت المسافة بين النباتات والمرور 25 و 75 سم بالتتابع وبقاع مرزبين لكل تركيب وراثي بطول 5 م. استخدم في هذا الموسم مستوى واحد من النايتروجين هو N400 لكافة التضريبات المنتجة

حسب الطريقة الثانية (الأنموذج الأول) لتحليل Griffing (32) والذي قسم متوسط المربعات للتركيب الوراثية إلى متوسط المربعات لقابلية الائتلاف العامة GCA ومتوسط المربعات لقابلية الائتلاف الخاصة SCA وبحسب ما بينه Chaudhry و Singh (50). اجري التحليل الوراثي التبادلي F_1 بصورة منفصلة، أي لكل مستوى نايتروجين أنتجت التضريبات تحته. قدرت المعالم الوراثية مثل التباينات الوراثية ودرجة التوريث ومعدل درجة السيادة من خلال تحليل قابليتي الائتلاف.

النتائج والمناقشة

عدد عرانيص النبات

تبين نتائج جدول 1 وجود فروق معنوية بين التضريبات الناتجة في عدد عرانيص النبات بالرغم من عدم وجود فرق معنوي بين الأبناء المدروسة في هذه الصفة. أعطى $P1 \times P2N100$ و $P1 \times P3N100$ أعلى متوسط للصفة بلغ 1.667 أما أدنى متوسط بلغ 1.333 في $P2 \times P3N100$. لم يكن الاختلاف معنوياً بين متوسطات التضريبات المنتجة تحت المستوى N400 ويرجع السبب إلى قلة التباين عموماً بين التركيب الوراثية لهذه الصفة، إذ غالباً ما تحمل النباتات عرنوص واحد أو عرنوصين ونادراً ما تكون هناك ثلاثة عرانيص تكون حبوب. أعطت أغلب التضريبات تحت المستويين قوة هجين موجبة نسبة لأعلى الأبوين إذ تحققت أقصى قوة هجين موجبة تحت المستوى N100 وبلغت 19.01% في $P1 \times P2$ و $P1 \times P3$ في حين كانت أعلى قوة هجين موجبة للتضريبات المنتجة تحت مستوى N400 وبلغت 4.79%. تدل القيم الموجبة على تأثير السيادة الفائقة في السيطرة على توريث الصفة في حين تدل قيمة الصفر على تساوي متوسط عدد عرانيص التضريبات مع متوسط عرانيص أعلى أبويه أي سيادة تامة باتجاه الأب السائد. اتفقت هذه النتيجة مع Baktash و Al-Azawi (14) بحصولهما على قوة هجين موجبة نسبة لأفضل الأبوين. بلغ متوسط الصفة في ثمانية تضريبات أعلى من المتوسط العام الذي بلغ 1.433. يلاحظ من قيم المقارنات المستقلة وجود فرق معنوي بين المتوسط الكلي للتضريبات والمتوسط الكلي للأباء والتضريبات المنتجة

لكشف تأثير النايتروجين الذي تم التهجين تحته في الفعل الجيني وقابلية التآلف وقوة الهجين. اضيف سماد النايتروجين على ثلاث دفعات الأولى عند الزراعة مصدرها كمية ما موجود من نايتروجين في سماد الداب والدفعة الثانية والثالثة كان مصدرهما سماد اليوريا الذي يحتوي 46% N و اضيف في مرحلتي الاستطالة والتزهير الذكري. عند النضج اخذت عينات عشوائية تضم خمسة نباتات لدراسة صفات الحاصل ومكوناته وتشمل عدد عرانيص النبات وعدد حبوب الصف وعدد صفوف العرنوص وعدد حبوب العرنوص ووزن الحبة وحاصل الحبوب الكلي طن.ه⁻¹ بعد تعديل رطوبة الحبوب إلى الرطوبة القياسية وهي 15.5%. وأخذت عينات عشوائية أخرى من خمسة نباتات لدراسة الحاصل البيولوجي ودليل الحصاد وكفاءة الاستفادة من النايتروجين. قدر الحاصل البيولوجي بأخذ الوزن الجاف لخمسة نباتات (الأجزاء الخضرية+العرنوص) قطعت وجففت ثم وضعت في فرن كهربائي بدرجة 70 م° ولمدة 48 ساعة لحين ثبات الوزن (11). احتسب دليل الحصاد بقسمة وزن الحبوب الجاف/ وزن المادة الجافة الكلي معبراً عنه بنسبة مئوية (20). تم تقدير قوة الهجين كنسبة مئوية مقارنة مع متوسط أفضل الأبوين وحسب المعادلة الآتية (27) :

$$H \% = \left[\frac{\overline{F1} - \overline{HP}}{\overline{HP}} \right] \times 100$$

اذ أن Heterobeltois (H%) = قوة الهجين منسوبة إلى أفضل الأبوين (HP).

$$\overline{F1} = \text{معدل هجين الجيل الأول.}$$

$$\overline{HP} = \text{معدل أعلى الأبوين.}$$

قدرت كفاءة الاستفادة من النايتروجين بحسب ما ذكره Moll واخرون (45):

$$\text{Nitrogen Utilization Efficiency} = \left[\frac{\text{GY kg}}{\text{Nuptake kg}} \right] \times 100$$

GY = حاصل الحبوب كغم.ه⁻¹ و N uptake = كمية

النايتروجين الممتصة بالأوراق والسيقان والعرانيص

كمية النايتروجين الممتصة = الحاصل البيولوجي × محتوى النايتروجين %.

تحليل القابلية الائتلافية

في حالة وجود فروق معنوية بين التركيب الوراثية لصفة ما حسب جدول تحليل التباين الخاص بتصميم القطاعات الكاملة المعشاة، يجري تحليل وراثي تبادلي

مستوى N400 وكذلك مستوى N100 في قابليتي التآلف العامة والخاصة فلم يتم تجزئة متوسط المربعات إلى مكوناته الأساسية. لا تتفق هذه النتيجة مع Kling وآخرون (37) بان قابلية التآلف الخاصة كانت معنوية تحت النايتروجين العالي ومع Vacaro وآخرون (53) بان متوسط مربعات قابلية التآلف العامة اكبر من الخاصة لعدد عرانيص النبات.

تحت المستوى N100 وربما يرجع الى ان تكون العرنوص يرتبط بالمدة بين التزهير الذكري والأنثوي فالنباتات التي تمتلك اقصر مدة بين التزهيرين وذات ارتفاع اقل ومساحة ورقية مناسبة يزداد تراكم المادة الجافة وبالتالي قلة المنافسة داخل النبات على المواد المصنعة لتتوزع بشكل امثل على الأعضاء الخضرية والتكاثرية. نظراً لعدم وجود فروق معنوية بين الآباء والتضريبات الناتجة منها تحت

جدول 1. متوسط عدد عرانيص النبات للتراكيب الأبوية وتضريباتها التبادلية وقوة الهجين تحت مستوى

400 كغم N. هـ¹

الآباء	متوسط الآباء	التضريبات	متوسط التضريبات	% قوة الهجين
P1	1.400	P1×P2N100	1.667	19.07
P2	1.333	P1×P3N100	1.667	19.07
P3	1.333	P1×P4N100	1.467	4.79
P4	1.333	P2×P3N100	1.333	0
		P2×P4N100	1.467	10.05
		P3×P4N100	1.533	15.00
		P1×P2N400	1.467	4.79
		P1×P3N400	1.467	4.79
		P1×P4N400	1.467	4.79
		P2×P3N400	1.333	0
		P2×P4N400	1.333	0
		P3×P4N400	1.333	0
0.226 = LSD 0.05				
1.433 = المتوسط العام				
متوسط الآباء	متوسط تضريبات منتجة تحت N100	متوسط تضريبات منتجة تحت N400		
1.349	1.522	1.400		
معنوي N100 Vs الآباء ؛ غير معنوي N400 Vs الآباء ؛ معنوي N400 Vs N100				

عدد الحبوب بالعرنوص

في حين كانت أعلى قيمة سالبة -4.22% في P2×P4. أما التضريبات المنتجة تحت مستوى N400 فأعطت جميعها قيماً موجبة بلغ أعلاها 29.59% في P1×P2. تشير القيم الموجبة الى السيادة الفائقة للجينات في حين تدل القيم السالبة على فعل السيادة الجزئية. اتفقت هذه النتيجة مع نتائج آخرون (2، 3، 5، 31) في حصولهم على قوة هجين موجبة نسبة لأعلى الأبوين. تظهر قيم المقارنات المستقلة وجود فروق معنوية بين المتوسط الكلي للتضريبات والمتوسط الكلي للآباء والتضريبات المنتجة تحت مستوى N100 ومستوى N400. ان عدد الحبوب بالعرنوص هو محصلة نهائية لعدد الصفوف وعدد الحبوب في الصف كما وتتأثر بنسبة الإخصاب وان زيادة سعة المصدر المتمثل بمساحة الأوراق وزيادة التمثيل الكاربوني تزيد من سعة المصب المتمثل بعدد الصفوف

ظهر فرق معنوي بين متوسط P1 وبقية الآباء التي لم يوجد فرق معنوي بينها وأعطى P4 أعلى متوسط بلغ 497.7 حبة بالعرنوص في حين أعطى P1 اقل متوسط للصفة بلغ 312.7 حبة بالعرنوص. تفوق P2×P3N100 وN400 P3×P4 واعطيا أعلى متوسط بلغ 602.3 و592.7 حبة بالتتابع. يعود تفوق P2×P3N100 نتيجة لإعطائه عدد عرانيص اقل للنبات (جدول 1) وأعطى P1×P3N100 اقل معدل بلغ 455.7 حبة ولم تختلف معنوياً التضريبات المنتجة تحت المستوى العالي من النايتروجين فيما بينها. تبين قيم قوة الهجين للتضريبات المنتجة تحت مستوى N100 ان ثلاثة تضريبات أعطت قيماً موجبة وثلاثة تضريبات قيماً سالبة نسبة لأعلى الأبوين وكانت أعلى قيمة موجبة في P2×P3 بلغت 30%

مستويي النايتروجين المدروسين، إذ أعطى $P2 \times P3N100$ أعلى متوسط بلغ 106.8 غم يليه $P1 \times P4N400$ بلغ 99.1 غم ويعود ذلك نتيجة لقلة عدد عرانيصها مما أدى إلى قلة المنافسة وزيادة تراكم المادة الجافة (جدول 1)، في حين أعطى $P1 \times P3N100$ أقل متوسط لوزن 300 حبة بلغ 68.2 غم كانت في التضريريات المنتجة تحت المستوى N100 أعلى قوة هجين في $P2 \times P3N100$ بلغت 52.13% ثم يليه $P3 \times P4N100$ بنسبة 47.07% في حين كانت أقل قوة هجين في $P1 \times P2N100$ بمقدار 0.71%. أما بالنسبة للتضريريات المنتجة تحت مستوى N400 فكانت أعلى قوة هجين في $P1 \times P4N400$ بمقدار 54.84% وأقلها في $P2 \times P4N400$ بلغت 15.38%. اتفقت هذه النتائج مع آخرين (3، 14، 10، 31، 41). يرتبط وزن الحبة بكفاءة عملية التمثيل الضوئي التي تعتمد على مساحة الأوراق وزاويتها وتوزيعها على الساق وكفاءة نقل المواد المصنعة وكفاءة المصب، فوزن الحبة دالة لتراكم المادة الجافة والتي تتأثر بالعوامل المؤثرة في النمو والحاصل (13). تظهر قيم المقارنات المستقلة عدم وجود فروق معنوية بين المتوسطات الكلية للتضريريات في حين وجدت فروق معنوية بين المتوسط الكلي للتضريريات المنتجة تحت مستوى N100 ومستوى N400 وبين متوسط الإبقاء وهذا يعود إلى تأثير النايتروجين في إطالة المدة الفعالة لامتلاء الحبوب وكذلك توفيره مصدراً كفوءاً خلال تلك المدة عن طريق زيادة مساحة الأوراق وتأخير شيخوختها (40) وبالتالي زيادة كفاءة عملية التمثيل الضوئي مما أدى إلى ترسيب نواتج التمثيل في الحبة نتيجة قلة عدد عرانيص النبات (جدول 1). بلغت $\sigma^2_{gca} / \sigma^2_{Sca}$ حوالي 0.08 و 0.07 تحت مستوى N400 و N100 بالتتابع. اتفقت هذه النتيجة مع نتائج آخرين (24، 26) الذين وجدوا أن σ^2_{Sca} كان أكبر ومعنوي في وزن 100 حبة. يلاحظ من $\hat{\sigma}_{ij}$ لكل أب و \hat{S}_{ij} لكل تضرير تحت كلا المستويين أن ثلاثة آباء أعطت قيمة موجبة إذ حقق أقصاها P1 تحت N400 و P2 تحت N100 إذ بلغ 1.883 و 3.958 بالتتابع مما يشير إلى ائتلافهما الجيد مع بقية التراكيب الأبوية باتجاه زيادة وزن الحبة في حين أعطت جميع التضريريات المنتجة تحت المستوى N400 قيمة موجبة في \hat{S}_{ij} وحققت أقصاها

وعدد الحبوب بالصف ويؤدي النايتروجين دوراً في زيادة كمية المواد المتمثلة المتوفرة خلال مدة التزهير مما يقلل من المنافسة بين مناشئ البويضات على هذه المواد وبالتالي زيادة نسبة الإخصاب (41). ظهرت فروق معنوية في قابليتي التآلف العامة والخاصة بين التراكيب الوراثية المنتجة تحت كلا المستويين من النايتروجين، وكانت النسبة $\sigma^2_{Sca} / \sigma^2_{gca}$ بلغت 0.15 و 0.39 للتضريريات المنتجة تحت المستوى N400 و N100 بالتتابع، مما يؤكد سيطرة σ^2_{D} في توريث هذه الصفة. اتفقت هذه النتيجة مع عبد (2) ولا تتفق مع Vacaro وآخرون (53). يلاحظ أن P4 تحت مستوى N400 و P3 تحت مستوى N100 قد أعطيا أعلى $\hat{\sigma}_{ij}$ موجب بلغ 36.491 و 30.04 بالتتابع في حين أعطى P1 تأثيراً ائتلافياً سالباً تحت كلا المستويين غير مرغوب فيه بلغ -45.191 و -55.49. أعطت جميع التضريريات \hat{S}_{ij} معنوي وموجب ماعدا $P2 \times P4N100$ الذي أعطى قيمة سالبة بلغت -19.08 أما أعلى \hat{S}_{ij} موجب بلغ 80.48 في $P1 \times P2N400$ و 101.32 في $P2 \times P3N100$. يلاحظ أن $\hat{\alpha}$ أكبر من واحد وبلغ 2.31 و 1.59 للتضريريات المنتجة تحت المستويين N400 و N100 بالتتابع مما يدل على أن الصفة تحت تأثير السيادة الفائقة للجينات. لا تتفق هذه النتيجة مع Ali وآخرون (9). بلغت h^2_{bs} نحو 85.04% و 91.41% في حين كانت h^2_{ns} نحو 20.45% و 40.15% للتضريريات المنتجة تحت المستويين N400 و N100. نستنتج أن عدد الحبوب بالعروض للتضريريات المنتجة من المستوى العالي والواطي من النايتروجين تقع تحت تأثير السيادة الفائقة للجينات والذي يؤكد ذلك النسبة بين $\sigma^2_{gca} / \sigma^2_{sca}$ الأقل من واحد و $\hat{\alpha}$ الأكبر من الواحد وارتفاع h^2_{bs} للمستويين وانخفاض h^2_{ns} للمستوى العالي مما يفضل طريقة التهجين لتحسين الصفة في حين كانت h^2_{ns} متوسطة للمستوى الواطي فيفضل طريقة التهجين ثم الانتخاب لتحسين عدد الحبوب بالعروض.

وزن 300 حبة

توضح نتائج جدول 4 عدم وجود فرق معنوي بين متوسطات الآباء المدروسة بالرغم من ذلك وجدت فروق معنوية بين متوسطات التضريريات المنتجة تحت كلا

وزن 100 حبة يقع تحت تأثير السيادة الفائقة، ولا يتفق مع نتائج الباحثين (8، 10). بلغت h^2bs نحو 94.83% و 91.80% في حين كانت h^2ns نحو 14.28% و 11.31% للتضريبات المنتجة تحت مستوى N400 و N100 بالتتابع. اتفقت هذه النتيجة مع نتائج (41 و 43) بحصولهم على h^2bs عالية. نستنتج ان وزن الحبة للتضريبات المنتجة من المستوى العالي والواطي من النايتروجين تقع تحت تأثير السيادة الفائقة للجينات والذي يؤكد \hat{a} الأكبر من واحد و h^2bs للمستويين عالية وانخفاض h^2ns مما يشير إلى ان طريقة التهجين ملائمة لتحسين وزن الحبة.

18.78 بلغ $P1 \times P2N400$ أما للتضريبات المنتجة تحت N100 فأعطت أربعة تضريبات قيماً موجبة اقصاها $P2 \times P3N100$ بلغ 25.48 تشير القيم الموجبة \hat{S}_{ij} إلى زيادة معدل وزن 300 حبة في نواتج التضريبات بالمقارنة مع متوسط سلسلة التضريبات التي اشتركوا بها. ان σ^2Sca التي تمثل التباين السيادي كان أعلى من σ^2gca المتمثلة بالتباين المضيف مما يشير إلى ان وزن الحبة يتأثر بالجينات غير المضيفة يؤكد ذلك \hat{a} البالغ 3.36 و 3.77 للتضريبات المنتجة تحت مستوى N400 و N100 بالتتابع مما يدل على تأثير السيادة الفائقة للجينات. اتفقت هذه النتيجة مع نتائج آخرين (15 و 17 و 55) الذين وجدوا ان

جدول 2 . متوسط عدد حبوب العرنوص للتراكيب الأبوية وتضريباتها التبادلية وقوة الهجين تحت مستوى

400 كغم. N. هـ¹

الآباء	متوسط الآباء	التضريبات	متوسط التضريبات	% قوة الهجين
P1	312.7	$P1 \times P2N100$	456.3	11.29
P2	410.0	$P1 \times P3N100$	455.7	1.64 -
P3	463.3	$P1 \times P4N100$	481.3	3.29 -
P4	497.7	$P2 \times P3N100$	602.3	30.00
		$P2 \times P4N100$	476.7	4.22 -
		$P3 \times P4N100$	547.3	9.96
		$P1 \times P2N400$	531.3	29.59
		$P1 \times P3N400$	530.0	14.40
		$P1 \times P4N400$	546.0	9.70
		$P2 \times P3N400$	535.3	15.54
		$P2 \times P4N400$	588.7	18.28
		$P3 \times P4N400$	592.7	19.08
95.4 = LSD 0.05				
المتوسط العام = 501.7				
متوسط الآباء	متوسط تضريبات تحت N100	متوسط تضريبات منتجة تحت N400		
421	503.3	554		
معنوي N100 Vs الآباء ؛ معنوي N400 Vs الآباء ؛ معنوي N400 Vs N100				

جدول 3. تأثير قابليتي الائتلاف العامة \hat{g}_{ii} والخاصة \hat{S}_{ij} والمعالم الوراثية لعدد الحبوب بالعنوص تحت مستوى

400 كغم N هـ¹⁻

\hat{S}_{ij}	التضريبات	\hat{g}_{ii}	الأباء	\hat{S}_{ij}	التضريبات	\hat{g}_{ii}	الأباء
80.48	P1×P2 N400	45.191-	P1	40.85	P1×P2 N100	55.49-	P1
60.96	P1×P3 N400	4.758 -	P2	10.82	P1×P3 N100	0.608	P2
53.93	P1×P4 N400	13.458	P3	41.62	P1×P4 N100	30.04	P3
25.83	P2×P3 N400	36.491	P4	101.32	P2×P3 N100	24.84	P4
56.19	P2×P4 N400			19.08-	P2×P4 N100		
41.98	P3×P4 N400			22.09	P3×P4 N100		
32.07		13.24	SE	21.19		8.75	SE
مستوى 400 كغم N هـ ¹⁻		مستوى 100 كغم N هـ ¹⁻		المعالم الوراثية		متوسط المربعات	
7460.68		9198.61		GCA			
7155.39		4266.98		SCA			
1402.66		612.66		é			
958.79		1430.99		σ^2_{gca}		التباينات ونسبتها	
6058.02		3654.32		σ^2_{Sca}			
0.15		0.39		$\sigma^2_{gca} / \sigma^2_{Sca}$			
6058.02		3654.32		σ^2_D			
1917.58		2861.99		σ^2_A			
2.31		1.59		à		معدل درجة السيادة ونسبة التوريث %	
85.04		91.41		h^2_{bs}			
20.45		40.15		h^2_{ns}			

جدول 4. متوسط وزن 300 حبة (غم) للتراكيب الأبوية وتضريباتها التبادلية وقوة الهجين تحت مستوى

400 كغم N هـ¹⁻

الأباء	متوسط الأباء	التضريبات	متوسط التضريبات	% قوة الهجين
P1	63.0	P1×P2N100	70.7	0.71
P2	70.2	P1×P3N100	68.2	8.25
P3	59.8	P1×P4N100	74.7	16.71
P4	64.0	P2×P3N100	106.8	52.13
		P2×P4N100	83.2	18.51
		P3×P4N100	94.1	47.07
		P1×P2N400	95.5	36.03
		P1×P3N400	81.8	29.84
		P1×P4N400	99.1	54.84
		P2×P3N400	83.5	18.94
		P2×P4N400	81.0	15.38
		P3×P4N400	84.3	31.71
12.9 = LSD 0.05				
المتوسط العام = 80				
متوسط الأباء	متوسط تضريبات منتجة تحت N100	متوسط تضريبات منتجة تحت N400		
64.25	82.95	87.53		
معنوي N100 Vs الأباء ؛ معنوي N400 Vs الأباء ؛ غير معنوي N400 Vs N100				

جدول 5. تأثير قابليتي الائتلاف العامة \hat{g}_{ii} والخاصة \hat{S}_{ij} والمعالم الوراثية لوزن 300 حبة تحت مستوى400 كغم. N-هـ¹

\hat{S}_{ij}	التضريبات	\hat{g}_{ii}	الآباء	\hat{S}_{ij}	التضريبات	\hat{g}_{ii}	الآباء
13.84	P1×P2 N400	1.883	P1	2.44 -	P1×P2 N100	6.291 -	P1
5.01	P1×P3 N400	1.55	P2	2.87 -	P1×P3 N100	3.958	P2
18.78	P1×P4 N400	3.316 -	P3	5.08	P1×P4 N100	1.891	P3
7.04	P2×P3 N400	0.216	P4	25.48	P2×P3 N100	0.441	P4
1.01	P2×P4 N400			3.33	P2×P4 N100		
9.18	P3×P4 N400			16.3	P3×P4 N100		
3.089		1.275	SE	4.103		1.694	SE
مستوى 400 كغم N-هـ ¹		مستوى 100 كغم N-هـ ¹		المعالم الوراثية		متوسط المربعات	
120.903		118.05		GCA			
215.786		278.47		SCA			
13.013		22.967		é			
17.981		15.847		σ^2_{gca}		التباينات ونسبتها	
202.773		225.503		σ^2_{sca}			
0.08		0.07		$\sigma^2_{gca}/\sigma^2_{sca}$			
202.773		225.503		σ^2_D			
35.962		31.694		σ^2_A			
3.36		3.77		à		معدل درجة السيادة ونسبة التوريث %	
94.83		91.80		h^2_{bs}			
14.28		11.31		h^2_{ns}			

حاصل الحبوب

ظهر وجود فروق معنوية بين التراكيب الوراثية في حاصل الحبوب بين الآباء والتضريبات الناتجة تحت كلا المستويين. أعطى P4 أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 7.39 طن.هـ¹ في حين أعطى P1 أدنى متوسط بلغ 5.03 طن.هـ¹. حقق P2×P3N100 أعلى متوسط بلغ 14.86 طن.هـ¹ يليه P1×P4N400 بلغ 13.75 طن.هـ¹ في حين أعطى P2×P4N100 أقل متوسط بلغ 8.93 طن.هـ¹. يعود تفوق P2×P3 N100 في الحاصل نتيجة لإعطائه أعلى اداء في عدد الحبوب بالعرنوص ووزن 300 حبة (جدولا 2 و4). تعد هذه النتيجة ذات اهمية كبيرة لمنتجي هجن الذرة الصفراء اذ يتبين انه بالإمكان توفير نصف النايتروجين عند اجراء التهجين مقارنة مع ما يستخدم عند زراعة الهجن. تباينت قوة الهجين واعطت جميع التضريبات المنتجة تحت المستويين قوة هجين موجبة. كانت أعلى قوة هجين في P2×P3N100 بلغت 117.88% في حين أعطى P1×P4N400 قوة هجين مقدارها 86.06%. اتفقت هذه النتيجة مع (2، 3، 6، 8) بوجود

قوة هجين موجبة عالية نسبة لأفضل الأبوين. تدل القيم الموجبة على تأثير السيادة الفائقة لأفضل الآباء باتجاه زيادة حاصل الحبوب. يعد حاصل الحبوب المحصلة النهائية لكافة فعاليات النبات وهو دالة لمعدل وطول فترة تراكم المادة الجافة مضرورياً بعدد حبوب النبات ويتأثر بالبيئة والتركيبة الوراثية (13). يتبين من قيم المقارنات المستقلة عدم وجود فرق معنوي بين متوسطي التضريبات في حين وجد فرق معنوي ما بين المتوسط الكلي للتضريبات المنتجة تحت مستوى N100 والمستوى N400 وبين متوسط الآباء مما يؤكد دور النايتروجين في تكوين مساحة ورقية عالية وفي زيادة عدد الحبوب بالعرنوص ووزن الحبة لأنه مكون للمواد الغذائية التي تتجمع في الحبوب (47). وجد ان GCA لم تكن معنوية للتضريبات المنتجة تحت المستوى N400 في حين كان هناك فروق معنوية في GCA و SCA للتضريبات المنتجة تحت مستوى N100 مما يدل على ان التأثيرات المضيفة وغير المضيفة مهمة في هذه الصفة. كانت النسبة $\sigma^2_{gca}/\sigma^2_{sca}$ للتضريبات تحت للمستويين اقل من

ان حاصل الحبوب للتضريبات المنتجة من المستوى العالي والواطي من النايتروجين تقع تحت تأثير السيادة الفائقة للجينات والذي يؤكد ذلك النسبة بين $\sigma^2_{gca} / \sigma^2_{sca}$ الأقل من واحد الصحيح و $\hat{\alpha}$ الأكبر من الواحد وارتفاع h^2_{bs} وانخفاض h^2_{ns} لكلا المستويين مما يدل على ان طريقة التهجين هي الطريقة الملائمة لتحسين هذه الصفة.

الحاصل البايولوجي

يلاحظ من جدول 8 وجود فرق معنوي بين P1 الذي أعطى اقل متوسط للصفة بلغ 10.23 طن و P2 و P4 اللذان أعطيا أعلى متوسط للصفة بلغ 14.01 و 14.34 طن. ه⁻¹ بالتتابع ولم يختلفا معنوياً عن P3. اعطى P2×P3N100 و P1×P4 N400 اعلى متوسط بلغ 25.64 و 25.09 طن. ه⁻¹ بالتتابع. يعود ذلك لإعطائهما اداء عال في حاصل الحبوب (جدول 6) في حين اعطى N100 P2×P4 ادنى متوسط بلغ 16.49 طن. اعطت جميع التضريبات المنتجة تحت المستويين قوة هجين موجبة نسبة لأعلى الابوين، تحققت اعلى قوة هجين موجبة تحت المستوى N100 في P2×P3 و P3×P4 بلغت 83.01 و 62.62% بالتتابع في حين اعطى P1×P4 و P1×P2 اعلى قوة هجين بلغت 74.97 و 58.89% تحت المستوى N400. تدل القيم الموجبة على تأثير السيادة الفائقة في زيادة الحاصل البايولوجي. يظهر من قيم المقارنات المستقلة وجود فرق معنوي بين المتوسط الكلي للتضريبات المنتجة تحت المستويين وبين المتوسط الكلي للآباء وهذا يعود الى دور النايتروجين في زيادة المساحة الورقية وزيادة الكلوروفيل مما ادى الى زيادة التمثيل الكربوني وزيادة في حاصل الحبوب ومكوناته فيؤدي الى زيادة المادة الجافة للنبات. تبين ان GCA للتضريبات المنتجة تحت مستوى N400 كانت غير معنوية في حين وجدت فروق معنوية بين قابليتي التآلف العامة والخاصة للتضريبات المنتجة تحت المستوى N100. كانت النسبة بين $\sigma^2_{gca} / \sigma^2_{sca}$ اقل من واحد وبلغت 0.069 و 0.005 للمستوى N400 و N100 بالتتابع. اظهر الآباء P2 و P3

واحد الصحيح اذ بلغت 0.005 و 0.087 للمستويين N400 و N100 بالتتابع. اتفقت هذه النتيجة مع Mahto و Ganguly (41) بوجود تأثير موجب ومعنوي SCA ومع Kara (36) بوجود فروق معنوية في قابلية التآلف العامة والخاصة في حاصل الحبوب ومع EL-Shouny و آخرون (29) بان النسبة بين $\sigma^2_{gca} / \sigma^2_{sca}$ اقل من الواحد الصحيح، ومع AbdEl-Aty و Darwish (1) ان متوسطات قابلية التآلف العامة والخاصة كانت معنوية بتداخلاتها مع مستوى النايتروجين لحاصل الحبوب ومع Ünay و آخرون (52) بأهمية الفعل غير المضيف في توريث حاصل الحبوب، ولا تتفق مع نتائج الباحثين (46 و 49 و 53) بان القابلية العامة للتلآلف اكبر من الخاصة والى أهمية فعل الجين المضيف ومع Diallo و آخرون (18) بأهمية القابلية الاثتلافية الخاصة تحت المستوى الواطي من النايتروجين مقارنة مع المستوى العالي. أعطى P1 تأثير $\hat{\sigma}_{ii}$ سالب غير مرغوب فيه بلغ -1.159 في حين اظهر الآباء P2 و P3 و P4 تأثير $\hat{\sigma}_{ij}$ موجب بلغ أقصاه 0.854 للآب P4 مما يدل على إمكانها نقل الصفة إلى اغلب تضريباتها. أما بالنسبة لتأثير $\hat{\sigma}_{jz}$ فأعطت التضريبات المنتجة من مستوى N 400 قيماً موجبة وأعطى P1×P4N400 أعلى قيمة بلغت 3.903 أما التضريبات المنتجة تحت مستوى N100 فأعطت أربعة تضريبات قيماً موجبة وأعطى P2×P3N100 أعلى قيمة بلغت 4.716. تشير القيم الموجبة في تأثير $\hat{\sigma}_{jz}$ إلى زيادة معدل الصفة في نواتج التضريبات بالمقارنة مع متوسط سلسلة التضريبات التي اشتركوا بها. كان $\hat{\alpha}$ اكبر من واحد وبلغ 13.78 و 3.39 في التضريبات المنتجة تحت مستوى N400 و N100 بالتتابع مما يدل على ان هذه الصفة تقع تحت تأثير السيادة الفائقة للجينات. اتفقت هذه النتيجة مع (41 و 55) بان σ^2_D أعلى من σ^2_A لحاصل النبات وهي تخضع لتأثير السيادة الفائقة. بلغت h^2_{bs} نحو 96.44% و 96.13% أما h^2_{ns} فكانت 1% و 14.25% في التضريبات المنتجة تحت المستويين N400 و N100. اتفقت هذه النتيجة مع (30، 33، 35، 41، 43) بحصولها على h^2_{bs} عالي. نستنتج

الذي وجد اهمية كل من الفعل المضيف وغير المضيف في توريث الحاصل البايولوجي وان $\hat{\alpha}$ كانت اقل من واحد. بلغت h^2bs حوالي 96.80% و 96.35% أما h^2ns فكانت 0.89 و 11.74% للتضريبات المنتجة تحت المستويين N400 و N100. نستنتج ان الحاصل البايولوجي للتضريبات المنتجة من المستوى العالي والواطي من الناييتروجين تقع تحت تأثير السيادة الفائقة للجينات والذي يؤكد ذلك النسبة بين $\sigma^2_{sca} / \sigma^2_{gca}$ الأقل من واحد و $\hat{\alpha}$ الأكبر من الواحد وارتفاع h^2bs وانخفاض h^2ns لكلا المستويين مما يدل على ان طريقة التهجين هي الطريقة الملائمة لتحسين هذه الصفة.

و P4 تأثير \hat{g}_{ij} موجب بلغ اقصاه 1.38 للاب P3 مما يدل على اسهامها في نقل الصفة الى اغلب تضريباتها في حين اعطى الاب P1 تأثير \hat{g}_{ij} سالب غير مرغوب فيه بلغ -1.93. اما التأثير \hat{S}_{ij} فأظهرت جميع التضريبات تأثير ائتلافي موجب تحت كلا المستويين من الناييتروجين كان اقصاها $P1 \times P4N400$ و $P2 \times P3N100$ بلغ 6.81 و 6.62 بالتتابع. تشير القيم الموجبة \hat{S}_{ij} إلى زيادة معدل الصفة في نواتج التضريبات بالمقارنة مع متوسط سلسلة التضريبات التي اشتركوا بها في حين اعطى تضريب واحد منتج تحت مستوى N100 تأثيراً سالباً غير مرغوب فيه بلغ -1.05. كان $\hat{\alpha}$ اكبر من واحد وبلغ 14.66 و 3.80 للتضريبات المنتجة تحت مستوى N400 و N100 بالتتابع مما يدل على ان هذه الصفة تقع تحت تأثير السيادة الفائقة للجينات. لا تتفق هذه النتيجة مع Hassan (34)

جدول 6. متوسط حاصل الحبوب (طن.ه⁻¹) للتراكيب الابوية وتضريباتها التبادلية وقوة الهجين تحت مستوى 400 كغم.ه⁻¹

الآباء	متوسط الآباء	التضريبات	متوسط التضريبات	% قوة الهجين
P1	5.03	P1×P2N100	9.34	36.95
P2	6.82	P1×P3N100	9.90	56.15
P3	6.34	P1×P4N100	9.02	22.06
P4	7.39	P2×P3N100	14.86	117.88
		P2×P4N100	8.93	20.84
		P3×P4N100	12.96	75.37
		P1×P2N400	12.07	76.98
		P1×P3N400	10.81	70.50
		P1×P4N400	13.75	86.06
		P2×P3N400	10.08	47.80
		P2×P4N400	9.93	34.37
		P3×P4N400	11.43	54.67
	2.06 = LSD 0.05			
	9.92 = المتوسط العام			
متوسط الآباء	متوسط تضريبات منتجة تحت N100	متوسط تضريبات منتجة تحت N400		
6.40	10.84	11.35		
معنوي N100 Vs N100 الآباء ؛	معنوي N400 Vs N400 الآباء ؛	غير معنوي N100 Vs N400		

جدول 7. تأثير قابليتي الائتلاف العامة \hat{g}_{ij} والخاصة \hat{S}_{ij} والمعالم الوراثية لحاصل الحبوب (طن.ه⁻¹) تحت مستوى400 كغم.ه⁻¹

\hat{S}_{ij}	التضريبات	\hat{g}_{ij}	الآباء	\hat{S}_{ij}	التضريبات	\hat{g}_{ij}	الآباء
2.913	P1×P2 N400	0.022	P1	1.206	P1×P2 N100	1.159-	P1
1.773	P1×P3 N400	0.184 -	P2	1.156	P1×P3 N100	0.236	P2
3.903	P1×P4 N400	0.304 -	P3	1.006	P1×P4 N100	0.854	P3
1.203	P2×P3 N400	0.511	P4	4.716	P2×P3 N100	0.119	P4
0.238	P2×P4 N400			0.474 -	P2×P4 N100		
1.858	P3×P4 N400			2.931	P3×P4 N100		
0.55		0.22		0.594		0.24	SE
مستوى 400 كغم.ه ⁻¹		مستوى 100 كغم.ه ⁻¹		المعالم الوراثية		متوسط المربعات	
0.775 ns		5.795		GCA			
11.620		10.648		SCA			
0.418		0.481		ε			
0.059		0.885		σ ² gca		التباينات ونسبتها	
11.202		10.167		σ ² Sca			
0.0052		0.087		σ ² gca / σ ² Sca			
11.202		10.167		σ ² D			
0.118		1.77		σ ² A			
13.78		3.39		à		معدل درجة	
96.44		96.13		h ² bs		السيادة ونسبة	
1		14.25		h ² ns		التوريث %	

جدول 8. متوسط الحاصل البايولوجي (طن.ه⁻¹) للتركيب الابوية وتضريباتها التبادلية وقوة الهجين تحت مستوى400 كغم.ه⁻¹

الآباء	متوسط الآباء	التضريبات	متوسط التضريبات	% قوة الهجين
P1	10.23	P1×P2N100	17.52	25.05
P2	14.01	P1×P3N100	18.33	41.11
P3	12.99	P1×P4N100	17.06	18.97
P4	14.34	P2×P3N100	25.64	83.01
		P2×P4N100	16.49	14.99
		P3×P4N100	23.32	62.62
		P1×P2N400	22.26	58.89
		P1×P3N400	20.42	57.20
		P1×P4N400	25.09	74.97
		P2×P3N400	18.49	31.98
		P2×P4N400	18.89	31.73
		P3×P4N400	21.08	47.00
				3.06 = LSD 0.05
				18.51 = المتوسط العام
متوسط الآباء	متوسط تضريبات منتجة تحت N100	متوسط تضريبات منتجة تحت N400		
12.89	19.73	21.04		
معنوي N100 Vs الآباء ؛ معنوي N400 Vs الآباء ؛ غير معنوي N400 Vs N100				

جدول 9. تأثير قابليتي الانتلاف العامة \hat{g}_{ij} والخاصة \hat{S}_{ij} والمعالم الوراثية للحاصل البايولوجي (طن.ه⁻¹) تحت مستوى

400 كغم N.ه⁻¹

\hat{S}_{ij}	التضريبات	\hat{g}_{ij}	الآباء	\hat{S}_{ij}	التضريبات	\hat{g}_{ij}	الآباء
4.8	P1×P2 N400	0.11-	P1	2.01	P1×P2 N100	1.93 -	P1
3.24	P1×P3 N400	0.21-	P2	1.89	P1×P3 N100	0.45	P2
6.62	P1×P4 N100	0.50-	P3	1.9	P1×P4 N100	1.38	P3
1.37	P2×P3 N400	0.81	P4	6.81	P2×P3 N100	0.09	P4
1.81	P2×P4 N400			1.05-	P2×P4 N100		
2.98	P3×P4 N400			4.5	P3×P4 N100		
0.8		0.36	SE	0.90		0.37	SE
مستوى 400 كغم N.ه ⁻¹		مستوى 400 كغم N.ه ⁻¹		المعالم الوراثية		متوسط المربعات	
1.91 ns		11.73		GCA			
32.22		26.61		SCA			
1.04		1.100		é			
0.145		1.77		σ^2_{gca}		التباينات ونسبتها	
31.18		25.51		σ^2_{Sca}			
0.005		0.069		$\sigma^2_{gca} / \sigma^2_{Sca}$			
31.18		25.51		σ^2_D			
0.29		3.54		σ^2_A			
14.66		3.80		à		معدل درجة السيادة ونسبة التوريث %	
96.80		96.35		h^2_{bs}			
0.89		11.74		h^2_{ns}			

دليل الحصاد

اقصر مدة بين التزهير الذكري والأنثوي وقلة ارتفاع النبات (21) تعطي دليل حصاد عالي فيشتد انتقال النايتروجين والمواد الايضية من أجزاء النبات الى الحبة، في حين عندما تكون النباتات طويلة يزيد من تراكم المادة الجافة التي ترتبط سلبياً مع دليل الحصاد (28). نتيجة لارتفاع قيمة الخطأ التجريبي فإن قيمة σ^2_{gca} للتضريبات كانت سالبة تحت المستويين وقدرت صفراً ولم تجزء مكونات التباين الوراثي.

كفاءة الاستفادة من النايتروجين

تبين نتائج جدول 11 وجود فرق معنوي بين متوسطات التضريبات المنتجة تحت المستويين في كفاءة الاستفادة من النايتروجين. على الرغم من عدم وجود فروق معنوية بين متوسطات الآباء. أعطى $P2 \times P3 N100$ أعلى متوسط بلغ 55.1 كغم يليه $P1 \times P4 N400$ بمتوسط مقداره 52.2 كغم في حين أعطى $P2 \times P3 N400$ اقل متوسط بلغ 39.17 كغم. أعطت خمسة تضريبات تحت المستوى N100 قوة هجين سالبة وتضريباً واحد قد أعطى قوة هجين موجبة نسبة لأعلى الأبوين في حين تحت المستوى N400 أعطت أربعة تضريبات قوة هجين سالبة وتضريبان قوة هجين موجبة

يظهر من جدول 10 وجود فرق معنوي بين متوسطات التضريبات المنتجة تحت كلا المستويين بالرغم من عدم وجود فروق معنوية بين متوسطات الآباء المدروسة، اذ حقق $P2 \times P3$ تحت المستويين N100 و N400 أعلى متوسط بلغ 56.67 و 56.00% بالتتابع، وهذا يعود الى تفوقه في حاصل الحبوب والحاصل البايولوجي (جدولاً 6 و 8) في حين أعطى $P2 \times P4 N400$ أدنى متوسط بلغ 52%. أعطت جميع التضريبات تحت المستويين N100 و N400 قيمة موجبة في قوة الهجين أفصاها في $P2 \times P3$ تحت المستويين N100 و N400 بلغ 13.34% و 12.00% بالتتابع. اتفقت هذه النتيجة مع Tollenaar وآخرون (51) بوجود قوة هجين موجبة عالية. تشير القيم الموجبة الى تأثير السيادة الفائقة في زيادة دليل الحصاد للتضريبات المنتجة تحت المستويين. يتبين من قيم المقارنات المستقلة عدم وجود فرق معنوي بين المتوسط الكلي للتضريبات المنتجة تحت مستويي النايتروجين في حين ظهر فرق معنوي بين المتوسط الكلي للآباء والتضريبات تحت مستوى N100 ومستوى N400 وهذا يعود الى ان النباتات التي تمتلك

العام للصفة الذي بلغ 45.9. يتبين من قيم المقارنات المستقلة عدم وجود فروق معنوية ما بين التضريريات المنتجة تحت المستويين المختلفين من النايتروجين وما بين المتوسط الكلي للأبء والتضريريات المنتجة تحت مستوى N100 والتضريريات المنتجة تحت مستوى N400. نظراً الى عدم معنوية تحليل التباين الإحصائي للتضريريات المنتجة تحت المستويين أدى الى عدم اجراء التحليل الوراثي.

وكانت أقصى قوة هجين موجبة في P2×P3N100 مقدارها 20.65 يليه P1×P3N400 ومقدارها 7.73% في حين اعطى P1×P4N100 و P2×P3N400 ادنى قوة هجين نسبة لأعلى الابوين بلغت -15.02 و -14.23 بالتتابع. تشير جميع القيم الموجبة الى تأثير السيادة الفائقة للجينات باتجاه زيادة كفاءة الاستفادة من النايتروجين في حين تدل القيم السالبة الى تأثير السيادة الجزئية لجينات ادنى الاباء. يلاحظ تفوق خمسة تضريريات على المتوسط

جدول 10. متوسط دليل الحصاد (%) للتراكيب الابوية وتضريرياتها التبادلية وقوة الهجين تحت مستوى 400 كغم.ه¹⁻

الآباء	متوسط الآباء	التضريريات	متوسط التضريريات	% قوة الهجين
P1	49.67	P1×P2N100	53.67	8.05
P2	48.00	P1×P3N100	52.33	4.66
P3	50.00	P1×P4N100	53.00	6
P4	50.00	P2×P3N100	56.67	13.34
		P2×P4N100	53.33	6.66
		P3×P4N100	55.33	10.66
		P1×P2N400	54.00	8.71
		P1×P3N400	52.67	5.34
		P1×P4N400	54.67	9.34
		P2×P3N400	56.00	12
		P2×P4N400	52.00	4
		P3×P4N400	54.00	8
3.49 = LSD 0.05				
المتوسط العام = 52.83				
متوسط الآباء	متوسط تضريريات منتجة تحت N100	متوسط تضريريات منتجة تحت N400		
49.42	54.06	53.89		
معنوي N100 Vs الآباء ؛ معنوي N400 Vs الآباء ؛ غير معنوي N400 Vs N100				

جدول 11. متوسط كفاءة الاستفادة من النايتروجين للتراكيب الأبوية وتضريرياتها التبادلية وقوة الهجين تحت

400 كغم.ه¹⁻

الآباء	متوسط الآباء	التضريريات	متوسط التضريريات	% قوة الهجين
P1	44.47	P1×P2N100	43.47	4.25-
P2	45.40	P1×P3N100	45.37	0.66-
P3	45.67	P1×P4N100	41.30	15.02-
P4	48.60	P2×P3N100	55.10	20.65
		P2×P4N100	44.10	9.26-
		P3×P4N100	48.23	0.76-
		P1×P2N400	42.40	6.61-
		P1×P3N400	49.20	7.73
		P1×P4N400	52.20	7.41
		P2×P3N400	39.17	14.23-
		P2×P4N400	43.53	10.43-
		P3×P4N400	46.23	4.87-
8.54 = LSD 0.05				
المتوسط العام = 45.90				
متوسط الآباء	متوسط تضريريات منتجة تحت N100	متوسط تضريريات منتجة تحت N400		
46.04	46.26	45.46		
غير معنوي N100 Vs الآباء ؛ غير معنوي N400 Vs الآباء ؛ غير معنوي N400 Vs N100				

Dissertation, Dept. of Field Crops Sci., Coll. of Agric. Univ. of Baghdad. pp. 157.

8. Al-Dulaimi, A. H., D. P. Yousif, and H. K. Khirbet. 2009. Estimation of combining ability among local and introduced maize genotypes. 14(7): 21-29.

9. Ali, G., A. C. Rather, A. Ishfaq, S. A. Dar, S. Wani, and M. N. Khan. 2007. Gene action for grain yield and its attributes in maize Int. J. Agric. Sci. 3(2): 278-285.

10. Alvi, M. B., M. Rafique, M. S. Tariq, A. Hussain, T. Mahmood, and M. Sarwar. 2003. Hybrid vigor of some quantitative characters in maize. Pak J. Bio. Sci. 6:139-141.

11. A.O.A.C. 1975. Association of Official Analytical Chemists: Official Methods of analysis. A.O.A.C. 10th (ed). Republished by A.O.A.C. Washington, D.C., USA, 58(4). pp. 1015.

12. Attiya, H. J., H. C. Ali, and K. M. Hasson. 2001. Response of spring sown maize to plant growth regulation. Iraqi J. Agric. 32(2): 83-89.

13. Baktash, F. Y., and K. M. Wuhaib. 2003. Yield and yield components of maize genotypes under different levels of nitrogen fertilizer and plant populations. Iraqi J. Agric. 34(2): 83-90.

14. Baktash, F. Y., and N. M. Al-Azawi. 2004. Genetic Analysis and heterosis of yield and components in some cross of maize. Iraqi J. Agric. 35(4): 67-78.

15. Barati, A., G. H. Nematzadeh., G. H. A. Kianoosh., and R. Choukan. 2003. An investigation of gene action on different traits of maize using diallel crosses system. Iranian Agric. Sci. J. 34(1): 163-168.

16. Bellow, F. E., P. S. Brandau., R. J. Lambert, and R. H. Teyker. 1997. Combining ability for N use efficiency in maize. In G. O. Edmeades, M. Banziger, H. R. Mickelson, and C. B. Pen Valdivia. (eds.). Developing Drought and Low-N Tolerant Maize. Proceedings of a Symposium, Elbatan, Mexico D.F. CIMMYT. p. 316-319.

17. Betran, F. J., J. M. Ribaut, D. Beck, and D. G. Leon. 2003. Genetic diversity specific combining ability and heterosis in tropical maize under stress and non-stress environment. Crop Sci. 43: 797-809.

اتفقت هذه النتيجة Leandro واخرون (41) عدم وجود فروق معنوية في GCA و SCA في كفاءة الاستفادة من النايتروجين تحت مستويات عالية ومنخفضة، ولا تتفق هذه النتيجة مع Medici وآخرون (43) بمعنوية قابلتي التآلف العامة والخاصة لكفاءة الاستفادة من النايتروجين في المستوى العالي والواطي منه. مما تقدم يمكن الاستنتاج ان تهجين السلالات تحت المستوى المنخفض من النايتروجين لم يؤدي الى انخفاض الحاصل في الجيل الاول وهذا ما تبين من حاصل حبوب التضريرات في الجيل الاول واغلب الصفات المرتبطة به. لذا يمكن توفير كمية كبيرة من النايتروجين عند انتاج الهجن. كما يمكن انتاج سلالات ذات كفاءة عالية في الاستفادة من النايتروجين وذلك بزراعتها تحت مستويات شد النايتروجين والانتخاب لها لدورات عديدة ثم عمل برنامج تضرير بينها.

المصادر

1. Abd El-Aty, M. S. M., and I. H. I. Darwish. 2006. Combining ability and heterosis and their interaction with three nitrogen levels in some yellow maize inbred lines. J. Agric. Res. Univ. of Tanta. 32: 808-830.
2. Abed, Z. A. 2011. Some genetic parameters of five maize inbred lines via diallel crossing. Iraqi J. Agric. 42(3): 32-45.
3. Abid, Z. I., H. M. Murtadah, and A. S. Abdul-Aziz. 2009. Heterosis and genotypic and phenotypic correlation in maize. Al-Qadisiya J. 14(3): 67-76.
4. Agrama, H. A. S., A. G. Zachari, F. B. Said, and M. Tuinstr. 1999. Identification of quantitative trait loci for nitrogen use efficiency in maize. Mol. Breed. 5: 187-195.
5. Akbar, M., M. Saleem, F. M. Azhar, M. Y. Ashraf, and R. Ahmed. 2008. Combining ability analysis in maize under normal and high temperature conditions. J. Agric. Res. 46(1): 27-38.
6. Alam, A. K. M. M., S. Ahmed, M. Begum, and M. K. Sultan. 2008. Heterosis and combining ability for yield and its contributing characters in maize. Bangladesh J. Agric. Res. 33(3): 375-379.
7. Al-Aswadi, M. H. Y. 2002. Diallel Cross, Estimation several Genetic Parameters and Genotype Phenotypic Correlation among several Characters Maize Inbred Lines. Ph.D.

18. Diallo, A. O., W. Mnasya, and H. D. Groote. 2003. Combining ability of early maize inbred lines and responses of their single cross hybrids tested under drought, low N and optimum conditions. In: J. D. Conrad Fox, K. Harrington, and M. Listma (eds.). Book of Abstracts: Arnel R. Hallauer International Symposium on Plant Breeding. CIMMYT, Mexico City. Mexico, D.F. p: 36-37.
19. Diver, S., G. Kuepper, and P. Sullivan. 2001. Organic sweet corn production ATTRA National sustainable Agriculture Information service Horticulture production Guide. [http://708ttar.Ncat.Org/708ttar-pub/sweet corn](http://708ttar.Ncat.Org/708ttar-pub/sweet%20corn).
20. Donald, C. M. 1962. In search of yield. J. Aust. Inst. Agric. Sci. 28:171-178.
21. Dow, E. W., T. B. Daynard, J. F. Muldoon, D. J. Major, and G. W. Thurtell. 1984. Resistance to drought and density stress in Canadian and European maize hybrid. Can. J. Plant Sci. 64: 575-585.
22. Duan, Y. P., W. G. Chen, M. S. Li, X. H. Li, X. Liu, O. Z. Tian, and S. H. Zhang. 2006. The genetic diversity among 27 maize populations based on SSR data. Sci. Agric. Sinica 39: 1102-1113.
23. Duvick, D. N. 1992. Genetic contributions to advances in yield of US maize. Maydica. 37 : 69-79.
24. El- Shouny, K., A. Olfat, H. El-Bagoury, H. Y. El-Sherbieny, and S. A. Al-Ahmed. 2003. Combining ability estimates for yield and its components in yellow maize under two plant densities. Egypt. J. Plant Breed. 7: 399-417.
25. El-Absawy, E. A. 2002. Estimation of combining ability and heterotic effect in maize. Miunufiya J. Agric. Res. 27: 1363-1373.
26. EL-Badawy, M. E. M. 2013. Heterosis and combining ability in maize using diallel crosses among seven new inbred lines. Asian J. of Crop Sci. 5(1): 1-13.
27. El-Beially. I. E. M. A. 2003. Genetic analysis of yield characters in yellow maize inbred lines. Zagazig. J. Agri. Res. 30(3): 677-689.
28. Elsahookie, M. M.1990. Maize Production and Breeding. Coll. of Agriculture, Univ. of Baghdad, Ministry of Higher Education, Baghdad. pp. 400.
29. Elsahookie, M. M. 2004. Approaches of selection and breeding for higher yield crops. Iraqi J. Agric. 35(1):71-78.
30. Fahdawi, H. T., N. M. Abood, and O. E. Al-Dolaimi. 2006. Estimation of combining ability and Gene action using the half diallel crosse in maize .Al-Anbar J. Agric. 4(2): 138-145.
31. Geetha, K. 2001. Heterosis in maize. Agric. Sci. Digest, 21: 202-203.
32. Griffing, B. 1956. Concept of general and specific combining ability inrelation to diallel crossing system. Aust. J. of Biol .Sci. 9: 463-493.
33. Hamdalla, M. S. 2007. Hybrid vigor and gene action of inbred lines of maize. Iraqi J. Agric. 38(1): 79-84.
34. Hassan, A. A. 1999. Combining ability studies under two nitrogen levels in different locations using 7x7 diallel of yellow maize. Annals of Agric. Sci. Moshtohor. 37(4): 2159-2178.
35. Irshad-Ul-Haq, M., S. U. Ajmals, M. Muni, and M. Gulfaraz. 2010. Gene action studies of different quantitative traits in maize. Pak. J. Bot. 42(2): 1021-1030.
36. Kara, S. M. 2001. Evaluation of yield and components in maize inbred lines. I Heterosis and line \times tester analysis of combining ability. Turkish J. Agric. Forest. 25: 383-391.
37. Kling, J. G., S. O. Oikeh, H. A. Akintoye, H. T. Heuberger, and W. J. Horst. 1997. Potential for developing N use efficient maize for low input agricultural systems in the moist savannas of Africa. In G. O. Edmeades, M. Banziger, H. R. Mickei-Son, and C. B. Pena-Valdivia. (eds.). Developing drought and low-N tolerant maize: Proceeding of a Symposium, Elbatan, Mexico, 25-29 March 1996. CIMMYT. Mexico .D.F. p. 490-501.
38. Lafitte, H. R., and G. O. Edmeades. 1995. Association between traits in tropical maize inbred lines and their hybrids under high and low soil nitrogen. Mydica. 40: 259-267.
39. Leandro, V., G. V. Miranda, J. C. C. Galvo, J.F.R.Robert.,E.D.Mantovani ., R.O.Lima., and L. G.M. Guimaraes. 2008. Genetic control of grain yield and yield cpmonents. Brasilia. 43 (11):1517-1523.

40. Mahmood, I. and M.Saeed .1998. Nitrogen level and plant density effect on different agro-physiological traits of maize .Pak J. Bio. Sci. 1(4) : 59-63.
41. Mahto, R.N. and D.K.Ganguly . 2001 . Heterosis and combining ability studies in maize. J. Res. Brisa Agric . Univ .13(2):197-199.
42. Majeed, A. H., and D.D.Yousif .2011. Estimation of hybrid vigor and some genetic components in corn. Iraqi J. Agric.Res.16(4): 8-15.
43. Medici, L.O., M.B. Pereira., P. J.Lea and R.A.Azevedo. 2004. Diallel analysis of maize lines with contrasting responses to applied nitrogen. J. of Agric. Sci. 142 : 535 – 541.
44. Mohamed,A.S.A.,K.M.Dawod and Kh.Al-Guboury. 2010. Detection of Gene action for Yield and its components in maize using diallel cross. Univ. of Kirkuk J. Agric. 5(1):22-137.
45. Moll, R.H., E. J.Kamprath and W.A. Jackson . 1982 . Analysis and interpretation of factors which contribute to efficiency of nitrogen utilization. Agron. J. 74: 562-564.
46. Mosa, H. E. and A. A. Motawei. 2005. Combining ability of resistance to latewilt disease and grain yield and their relationships under artificial and natural infections in maize. J.Agric Sci. Mansoura Univ. 30 :731-742.
47. Muchow, R. C and T. R. Sinclair. 1994 . Nitrogen response of leaf photosynthesis and canopy radiation use efficiency in field grown maize and sorghum .Crop Sci., Medison. 34:721-723.
48. Muchow,R.C.1988. Effect of nitrogen supply on comparative productivity of maize and sorghum in a semi-arid tropical environment : 111. Grain and nitrogen accumulation .Field Crop Res. 18:31-43.
49. Ojo, G. O. S., D. K. Adedzwa and L.L. Bello. 2007. Combining ability estimates and heterosis for grain yield and yield components in maize. J. Sustainable Development in Agric. Enviro. 3:49-57.
50. Singh, R. K and B. D.Chwadhary.1985. Biometrical Methods in Quantitative Genetic Analysis .Rev. ed., Kalyani publishers , Ludhiana, India.PP:318.
51. Tollenaar, M. , A. Ahmadzadeh and E.A. Lee. 2004. Physiological basis of heterosis for grain yield in maize tropical maize inbred lines and their hybrids under high and low soil Crop Sci.44: 2086-2094
52. Ünay, A., H.Basal and C. Konak .2003.Inheritance of grain yield in a half diallel maize population . Adna Mend. Univ. Agric. Fac. Field Crops Dept. Aydin-Turkey 28 : 239-244.
53. Vacaro, E., J. F. Barbosa., D. G. Pegoraro., C. N. Nuss and L. D. H. Conceicao. 2002 . Combining ability of 12 populations . Pesuisa gropecuria Brasilerire 37:67-72.
54. White, P.J. and L.A. Johnson. 2003. Corn :Chemistry and Technology. 2nd (Eds) , American Association of Cereal Chemists , CST. Paul , MN ., USA, PP:892.
55. Wottoo,F.M.,M.Saleem.,M.Ahsan., M. Sajjad., and W.Ali . 2009 . Genetic Analysis for yield potential and quality traits in maize . American. Eurasian J. Agric .Environ. Sci. 6(6) :723-729.

