

كفاءة معايير انتخاب لتحسين أداء الذرة الصفراء تحت قلة ووفرة النايتروجين

2 - حاصل الحبوب ومكوناته

كريمة محمد وهيب

بنان حسن هادي

قسم علوم المحاصيل الحقلية / كلية الزراعة / جامعة بغداد

المستخلص

أجريت تجربة حقلية في ستة مواسم (2009-2011) في حقل قسم علوم المحاصيل الحقلية في كلية الزراعة-جامعة بغداد بهدف دراسة تأثير الانتخاب في تحسين الحاصل ومكوناته الرئيسية للذرة الصفراء (*Zea mays L.*) تمت دراسة أربعة معايير انتخاب هي: عدد حبوب النبات (GN) والمدة بين التزهير الذكري والأنثوي (ASI) وكفاءة الحاصل (YE) ومدة بقاء الأوراق خضراء (LAD) تحت قلة ووفرة النايتروجين (200 و 400 كغم N/هـ)، أستخدم فيها الصنف التركيبي بحوث 106. انتخبت النباتات المتفوقة مظهرياً ولقحت ذاتياً من كل معيار لثلاث دورات، وخلطت بذورها على افراد ولكل مجتمع من مجتمعات التسميد. تم في الموسم الرابع التلقيح العشوائي بين النباتات المنتخبة. قسمت البذور الناتجة من التلقيح العشوائي إلى قسمين تمت زراعتها في تجارب مقارنة للموسمين الربيعي والخريفي وتحت المستوى الواطئ والعالي من النايتروجين من أجل تقويمها ومقارنتها مع الأصل بتصميم القطاعات الكاملة المعشاة بأربعة مكررات بترتيب الألواح المنشقة؛ مثلت الكثافات النباتية 60 و 80 الف نبات/هكتار الألواح الرئيسية فيما كانت معايير الانتخاب مع الصنف الأصلي الألواح الثانوية لكلا التجريبتين. أظهرت النتائج فعالية الانتخاب تحت المستوى الواطئ من النايتروجين بزيادة عدد حبوب النبات للمعيار ASI عن الصنف الأصلي ونسبة 23.6% و 34.4% للموسمين الربيعي والخريفي، بالتتابع. كما تفوق المعيار ذاته بعدد العرائص بنسبة 8.4% و 19.4% للموسمين الربيعي والخريفي، بالتتابع. كذلك كان الانتخاب فعالاً بزيادة معدل وزن الحبة للمعايير GN و ASI و LAD ونسبة 10.8% و 13% و 12.5% للموسم الربيعي ونسبة زيادة 9% و 17.6% للمعايير GN و ASI للموسم الخريفي وانعكست هذه الزيادة على زيادة حاصل النبات للمعايير المنتخبة وتفوق المعيار ASI على الأصلي وبقية المنتخبات وحقق حاصل 93.15 و 146.11غم للنبات للموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع. كما استجابت المعايير ذاتها تحت المستوى العالي من النايتروجين وتفوق معيار الانتخاب ASI و YE بإعطاء أعلى حاصل حبوب 130.85 و 126.66 و 186.16 و 156.09غم للنبات للموسمين. أدى الانتخاب تحت التسميد العالي والواطئ على حد سواء إلى تحسين أداء النباتات الفردية لعدد من الصفات الوراثية المظهرية وانعكس ذلك على زيادة كفاءة النباتات المنتخبة تحت وفرة وقلة النايتروجين، نوصي باستخدام هذه المعايير بالانتخاب واستنباط سلالات متحملة للنتروجين والواطئ والكثافات العالية ولاسيما معيار الانتخاب ASI واختبار أدائها لاستخدامها في برامج التربية.

البحث مستل من اطروحة دكتوراه للباحث الأول

The Iraqi Journal of Agricultural Sciences, 43(6): 14-25, 2012

Hadi & Wuhaib

EFFICIENCY OF SELECTION CRITERIA TO IMPROVE MAIZE PERFORMANCE UNDER LOW AND HIGH NITROGEN.

2- Grain yield and components

B.H.Hadi and K.M.Wuhaib

Dept. of Field Crop Sci. / Coll. of Agric. / Univ. of Baghdad

ABSTRACT

Four selection criteria ; grain /plant (GN) , anthesis-silking interval(ASI) ,yield efficiency (YE) and leaf area duration (LAD) ,were tested on selected plants of maize (*Zea mays L.*) cv.R-106. The experiment was applied for six consecutive seasons on the farm of the Dept.of Field Crops Sci./College of Agric./Univ.of Baghdad .Plants of high grain yield coincided with the desired criterion were taken , selfed, and harvested for three selection cycles under 200 and 400 kg N/ha . Seeds of third cycle of each selection criterion were planted for panmixia . The resulted seeds were grown in a yield trial for evaluation under 60 and 80 thousands plant/ha in spring and fall seasons .The results showed superiority of low nitrogen selected plants population that were selected for shorter ASI increased grain number/plant% 23.6 and% 34.4 , and ear number /plant by % 8.4 ,%19.4 over original population in spring and fall, respectively. Grain weight was increased by %10.8 ,%13 and,% 12.5 for GN,ASI and LAD in spring season. In fall season grain weight was increased by %9 and %17.6 for GN,ASI, respectively. This increase was reflected on grain yield increase for ASI over original population and all criteria, it gave 93.15 and 146.11 g/plant in spring and fall, respectively. Selection criteria under high N responded positively and gave grain yield higher than original population in both seasons. Selection under high and low of N levels led to improve individual plant performance for many genetic and phenotypic traits, and resulted in increasing the efficiency of plants that were selected under high and low levels of nitrogen. We recommend to using these criteria for selection and to develop inbreds tolerant to low nitrogen and high densities, particularly the selection for ASI, and evaluate their performance to be used in breeding programs for producing cultivars and hybrids suitable for environments of stress.

Part of Ph.D.thesis for the first author.

المقدمة

انتخاب أصناف محسنة ذات كفاءة عالية لاستخدام النايتروجين الجاهز، من خلال تحسين سعة امتصاص (N uptake) وزيادة كفاءة استخدامه من قبل النبات (N ute) لإنتاج الحبوب (18). الانتخاب للحصول العالي وحده يجعل التورث والتغاير الوراثي لحاصل الحبوب والتقدم من الانتخاب عاليًا. لذا اقترح Blum (9) دراسة كفاءة الانتخاب في منطقة الهدف أفضل من الانتخاب للحصول وحده، بالرغم من وجود بيئات غير مفضلة لمربي الذرة الصفراء التي ينتج عنها تناقص بتورث حاصل الحبوب (19). قارن Hokmalipour وآخرون (17) ثلاثة أصناف من الذرة الصفراء وتحت خمس مستويات من التسميد النايتروجيني 0 و 60 و 120 و 160 و 180 كغم N/هكتار وأظهرت نتائج إن كفاءة استخدام النايتروجين تناقصت بزيادة النايتروجين، وإن زيادة النايتروجين أدت إلى زيادة حاصل الحبوب ومكوناته الرئيسية والثانوية فيما عدا عدد الصفوف. ناقش Gallis و Coque (11) التقدم الوراثي لكفاءة استخدام النايتروجين بين أصناف الذرة الصفراء الأوربية، وكانت أكبر كمية من النايتروجين الممتصة من قبل النبات قبل التزهير في كلا المستويين الواطئ والعالي، واقترحا أن التحسين الوراثي لكفاءة استخدام النايتروجين كان أكثر تقدماً في التحمل للنتروجين الواطئ لعدد من الصفات الفسيولوجية وللتراكيب الوراثية الجديدة تحت حالات الشد. أجريت التجربة بهدف دراسة استجابة مكونات الحاصل لنبات الذرة الصفراء للانتخاب باستخدام معايير انتخابية تحت مستويات واطئة وعالية من النايتروجين ثم مقارنة استجابة هذه الذريات بكثافات نباتية مختلفة.

المواد والطرائق

لدراسة تأثير الانتخاب في نمو و حاصل الذرة الصفراء *Zea mays L.* استخدمت أربعة معايير انتخابية: عدد حبوب النبات والفترة بين التزهير الذكري والأنثوي وكفاءة الحاصل ومدة بقاء الأوراق خضراء تحت قلة ووفرة النايتروجين، أجريت دراسة حقلية في ستة مواسم هي ربيع وخريف (2009-2011) في حقل تجارب قسم علوم المحاصيل الحقلية في كلية

بعد الانتخاب من أهم وأقدم طرائق التربية المتبعة في تحسين المحاصيل ولا سيما الذرة الصفراء التي حظيت بدراسات موسعة لكونها أحادية الجنس وأحادية المسكن في آن واحد. عندما تكون الصفة محكومة بزواج واحد من الجينات يمكن الانتخاب بسهولة للتركيب الوراثي المطلوب وتكون عملية الانتخاب أسهل عندما لا يكون هناك تغلب أما في حالة الصفات الكمية فإن عملية الانتخاب تعتمد بالدرجة الأساس على فعل الجين المضيف (15). لأجل تحسين مكونات الحاصل لابد من الانتخاب للنباتات ذات ثابت مقدرة النظام (SCC) أكبر، إي أن مكونات الحاصل سوف تحصل على مواد مصنعة أكثر فتزداد في قيمتها فيزداد الحاصل تبعاً لذلك (13). أوضحت نتائج تجارب Ali و Saleh (3) أن الانتخاب الكمي كفوء في الانتخاب لمكونات الحاصل الرئيسية والثانوية، إذ أدى الانتخاب لصفة طول العرنوص إلى تحسين الصفة 1.4 % لكل دورة انتخاب. أوضح Biasutt وآخرون (8) أن تطبيق الانتخاب الكمي لكل معيار انتخاب مستخدم (طول العرنوص، عدد العرائص، المدة بين التزهير الذكري والأنثوي أدت إلى زيادة الحاصل 2.8 % بعد أربع دورات انتخاب. لذا أن الانتخاب الكمي ليس كفوءاً فقط لتحسين المجتمعات ولكنه يحافظ على التباعد الوراثي لها (29). التراكيب الوراثية الحديثة بصورة عامة لها تحمل أكبر للشدود الحيوية كالأمراض والحشرات والشدود اللاحيوية مثل الجفاف وانخفاض خصوبة التربة والحرارة العالية كما لها القابلية على منافسة الأدغال والنباتات المماثلة (الكثافات النباتية العالية) على أشعة الشمس والماء والمغذيات (24 و 28 و 12). أشار Banziger وآخرون (7) إلى أن الشدود اللاحيوية تتزايد بتغيرات المناخ وتناقص المادة العضوية للتربة وتناقص خصوبتها وتناقص العناصر الغذائية ولاسيما النايتروجين. إذ يعد المحتوى النايتروجيني الواطئ والجفاف من الشدود اللاحيوية التي تهدد إنتاج الذرة الصفراء والأمن الغذائي والنمو الاقتصادي (6). من الطرائق التي تؤدي إلى تقليل تأثير نقص النايتروجين في التربة في إنتاج الذرة الصفراء

الأولى والثانية على التوالي على دفعتين عند الاستطالة وقبيل التزهير. استخدم تصميم القطاعات الكاملة المعشاة بأربعة مكررات بترتيب الألواح المنشقة. مثلت الكثافات النباتية 60 و 80 ألف نبات/هكتار الألواح الرئيسية فيما كانت معايير الانتخاب مع الصنف الأصلي الألواح الثانوية لكلا التجريبتين. أخذت عينة عشوائية تتكون من خمسة نباتات وسطية من كل وحدة تجريبية لدراسة الحاصل ومكوناته الرئيسية التي تضمنت عدد عرائص النباتات وعدد حبوب النبات ومعدل وزن الحبة وحاصل النبات المفرد. وضعت البيانات في جداول وحللت إحصائياً وفق التصميم المستخدم وقورنت المتوسطات الحسابية باستخدام اقل فرق معنوي.

النتائج والمناقشة

أدت ثلاث دورات من الانتخاب إلى زيادة عدد حبوب النبات للتركيب الوراثي ASI تحت المستوى الواطئ من النايتروجين وبنسبة 23.6 % عن الأصلي للموسم الربيعي (جدول 1) ، إما في الموسم الخريفي فقد كانت الاستجابة أفضل بسبب الظروف البيئية الملائمة التي ترافقت مع متطلبات نمو التراكيب الوراثية المنتخبة تحت الشد ، فانعكس ذلك على تكبير التزهير (جدول 1) وتزامن مع درجة حرارة مناسبة لضمان حصول التلقيح والإخصاب إلى أعلى حد له فزاد من عدد حبوب الصف كما زاد عدد الصفوف ولو ان الزيادة غير معنوية وعدد العرائص مما سبب زيادة عدد حبوب العرنوص ومن ثم عدد حبوب النبات. فكانت نسبة الزيادة في عدد حبوب النبات 21% و 34.4% و 28% و 23.4% للتركيب الوراثية GN و ASI و YE و LAD على الترتيب . تشير بيانات جدول 1 إلى وجود تأثير معنوي للكثافة النباتية في معدل حبوب النبات ، إذ أدت زيادة الكثافة النباتية من 60 إلى 80 ألف نبات/هكتار إلى خفض عدد حبوب النبات بنسبة 11% للموسمين الربيعي والخريفي على التوالي. يعود السبب في ذلك ان الكثافات المتزايدة قللت من سعة المصدر وأدت إلى تقليل جاهزية نواتج التمثيل الكاربوني وسببت إجهاض المبايض مما قلل سعة المصبب المتمثل بعدد حبوب النبات (25). ظهر تداخل معنوي بين التراكيب الوراثية والكثافات النباتية في هذه الصفة . أعطت توليفة التركيب الوراثي المنتخب ASI

الزراعة/ابو غريب جامعة بغداد، استخدم الصنف التركيبي بحوث 106. تم تحضير التربة بحراحتها بالمحراث المطرحي القلاب وتعيمها وتقسيمها وفق متطلبات التجربة. تمت الزراعة بعد ثلاثة أيام من تعبير المروز ، ووضع 2-3 بذرة في الجورة الواحدة وخفت إلى نبات واحد بعد أسبوعين من البزوغ. أضيف سماد اليوريا 46% نتروجين بمستويين 200 و 400كغم نتروجين /هكتار، وعلى ثلاث دفعات الأولى عند الزراعة والثانية في بداية الاستطالة (30 يوماً بعد البزوغ) والثالثة عند التزهير (60 يوماً بعد البزوغ). استخدم مبيد الديازينون المحبب 10% مادة فعالة بمعدل 6 كغم/هكتار تلقيميا للنباتات بوضع نصف ملعقة شاي لكل نبات فوق القمة النامية بعد عشرين يوماً من الزراعة لمكافحة حفار ساق الذرة (*Sesamia cretica*). أجريت عمليات التعشيب والري بحسب الحاجة. وقد تم اعتماد طريقة الانتخاب (S_1 progeny) وبشدة انتخاب 10 % أجري التلقيح الذاتي للموسم الثالث الأولى ربيع وخريف 2009 وربيع 2010. تم اختيار 10 نباتات لكل معيار تفوق بالصفة فضلاً عن الحاصل العالي لتمثل بذوره دورة الانتخاب الأولى والثانية والثالثة وفي الموسم الرابع خريف 2010 أجري التلقيح العشوائي يدوياً وفي للموسمين الخامس والسادس نفذت تجربتنا مقارنة لكل موسم لتقييم أداء النباتات المنتخبة لكل معيار من معايير الانتخاب: عدد حبوب النبات (GN) المدة بين التزهير الذكري والانثوي (ASI) ومدة بقاء الأوراق خضراء (LAD) وكفاءة الحاصل (YE) وذلك بزراعتها مع الصنف الأصلي. وبكثافتين 60 ألف نبات/هكتار و 80 ألف نبات/هكتار. تحت مستويين 200 و 400 كغم N/هكتار للتجربة الأولى والثانية على التوالي. تمت الزراعة بالألواح 3x3 م بتاريخ 2011/4/3 للموسم الربيعي و 2011/7/18 للموسم الخريفي، على بعد 70 سم بين خط وآخر و 23.8 و 17.9 سم بين نبات وآخر للكثافتين المذكورتين على التوالي. أضيف السماد المركب 18 % نتروجين و 18 % P_2O_5 بمعدل 400 كغم/هكتار عند الزراعة، أضيف سماد اليوريا 100 كغم نتروجين/هكتار و 300 كغم N/هكتار للتجريبتين

استجابة المنتخبات ASI لاختلاف الظروف البيئية المحيطة فأعطى 644.4 حبة في الكثافة العالية في حين كانت اقل استجابة للصف الأصلي وللثافة نفسها

مع الكثافة النباتية الواطئة أعلى عدد حبوب للنبات 516.9 حبة للموسم الربيعي، بينما كان أقل عدد لحبوب النبات 278.8 حبة للمنتخب YE في الكثافة النباتية العالية. إما في الموسم الخريفي فقد اختلفت

جدول 1. متوسط عدد حبوب النبات لمنتخبات الذرة الصفراء تحت كثافتين نباتيتين لمستوى 200 كغم N/هـ.

الموسم الخريفي			الموسم الربيعي			التراكيب الوراثية
المعدل	الكثافة النباتية ألف نبات/هـ		المعدل	الكثافة النباتية ألف نبات/هـ		
	80	60		80	60	
436.7	402.8	470.7	375.1	346.8	403.5	الأصلي
528.1	470.3	585.9	378.4	400.0	356.8	GN
626.1	644.4	607.7	463.8	410.6	516.9	ASI
558.8	516.3	601.2	302.6	287.8	317.4	YE
538.7	515.0	562.4	321.0	300.3	341.7	LAD
23.9	31.3		31.0	43.1		أ.ف.م 5 %
	509.9	565.6		349.12	387.26	المعدل
	13.7			28.4		أ.ف.م 5 %

جدول 2. متوسط عدد حبوب النبات لمنتخبات الذرة الصفراء تحت كثافتين نباتيتين لمستوى 400 كغم N/هـ.

الموسم الخريفي			الموسم الربيعي			التراكيب الوراثية
المعدل	الكثافة النباتية ألف نبات/هـ		المعدل	الكثافة النباتية ألف نبات/هـ		
	80	60		80	60	
464.0	462.3	465.8	462.9	373.5	552.2	الأصلي
539.7	510.1	569.4	494.8	454.8	534.8	GN
778.6	729.0	828.3	609.2	591.9	626.5	ASI
557.2	575.8	538.7	569.3	578.3	560.2	YE
634.5	568.8	700.2	496.7	534.1	459.3	LAD
42.5	54.7		32.3	43.1		أ.ف.م 5 %
	569.2	620.5		506.5	546.6	المعدل
	17.4			22.8		أ.ف.م 5 %

للموسمين الربيعي والخريفي وبنسبة 7% و 31.6% و 23% و 7.3% و 16% و 67.7% و 20% و 36.7% للتراكيب الوراثية GN و ASI و YE و LAD على التوالي.

حيث أعطى 440 حبة للنبات فقط. تؤكد نتائج جدول 2 فاعلية الانتخاب في زيادة عدد حبوب النبات للتراكيب الوراثية المنتخبة تحت المستوى العالي من النايتروجين

العرائيص للمنتخبات ASI و YE و LAD ونسبة زيادة 14.5% و 19.4% و 16.5% عن الصنف الأصلي على التوالي . يعزى السبب في هذه الزيادة إلى ان الانتخاب عمل على زيادة التكرار الجيني لعدد الأوراق الفعالة والمساحة الورقية المتوسعة ودليلها مما ساعد على الاعتراض لأشعة الشمس ومن ثم زيادة وحدات البناء الضوئي وزيادة كفاءته لإعطاء عدد عرائيص أكثر. وهذا يماثل نتائج Aziz (5) . انخفض عدد العرائيص بزيادة الكثافة النباتية من 60 إلى 80 ألف نبات /هكتار بنسبة انخفاض 5.5% و 8.5% على التوالي للموسمين الربيعي والخريفي ،ان خفض عدد العرائيص يعود للتنافس الشديد بين النباتات على عوامل النمو فتختزل المساحة الورقية (جدول 3) وتقلل كفاءة استخدام الإشعاع فضلا عن التنافس بين النباتات على الماء والعناصر المغذية مما سبب تقليل عدد العرائيص وهذا يوافق ماذكره Elsahookie و Wassom (14) و Tollenaar وآخرون (25) و Aziz (5) و Abed (1) . استجابات صفة عدد العرائيص للانتخاب بصورة مختلفة باختلاف الكثافة المستخدمة والتراكيب الوراثية للموسم الخريفي . فقد أعطى المنتخب YE أعلى عدد للعرائيص في الكثافة النباتية الواطئة متفوقا على الصنف الأصلي وبقية المنتخبات GN و ASI و LAD بنسبة زيادة 9.5% و 29.5% و 13% و 8% على التوالي. في حين أعطى الأصلي اقل عدد عرائيص في الكثافة العالية ولم يختلف معنويا عن المنتخب GN. ولم يكن هناك تداخل معنوي في الموسم الربيعي . كان الانتخاب لثلاث دورات تحت المستوى العالي من النايتروجين فاعلا في زيادة عدد العرائيص وللموسمين الربيعي والخريفي(جدول 4) وكانت الزيادة بنسبة 16% و 33% للتراكيب GN و LAD على التوالي ولم يختلف ASI و YE عن الأصلي في الموسم الربيعي . اما في الموسم الخريفي فكانت الزيادة بنسبة 8% و 23% و 43.5% للمنتخبات GN و ASI و LAD ولم تكن الزيادة معنوية للمنتخب YE عن الأصلي. ويعزى سبب تفوق هذه المنتخبات تحت النايتروجين العالي إلى تأثير الانتخاب في زيادة المساحة الورقية ونشاطها وطول مدة بقائها خضراء مما أتاح للنبات

تعزى تفوق التراكيب الوراثية المنتخبة عن الأصلي بعدد حبوب النبات بسبب فعل الانتخاب في زيادة سعة المصدر المتمثل بعدد الأوراق ومساحتها ودليلها الذي زاد من سعة المصبب المتمثل بزيادة طول العرنوص وعدد صفوفه وعدد حبوب الصف وعدد العرائيص والتوازن الأمثل بينهما مما أدى إلى زيادة عدد حبوب النبات. وهذه تؤكد نتائج Banziger وآخرون (7) و Banziger وآخرون في (6) و Geiger (16) من ان الاعتماد على أدلة انتخاب مثل ASI ومدة بقاء الأوراق خضراء وعدد حبوب النبات وكفاءة الحاصل تزيد من كفاءة برنامج الانتخاب . أدت زيادة الكثافة النباتية من 60 إلى 80 ألف نبات /هكتار إلى تقليل عدد حبوب النبات من 564.6 و 620.5 حبة إلى 506.5 و 569.2 حبة للموسمين الربيعي والخريفي على التوالي. ويعزى هذا الانخفاض بزيادة الكثافة النباتية إلى قلة طول العرنوص وعدد صفوفه وعدد حبوب الصف وعدد العرائيص. وهذا يماثل نتائج Wuhaib (26) و Andrade وآخرون (4) و Aziz (5) إذ وجدوا أن زيادة الكثافة النباتية تؤدي إلى تقليل معدل عدد حبوب النبات بسبب زيادة التظليل وانخفاض معدل التلقيح والإخصاب. كانت استجابة المنتخبات للانتخاب بتأثير الكثافات النباتية معنوية لصفة عدد حبوب النبات وقد تحقق أعلى عدد حبوب للنبات (626.5 و 828.3 حبة) للمنتخب ASI في الكثافة الواطئة، فيما كان اقل عدد حبوب للنبات للأصلي (373.5 و 462 حبة) في الكثافة العالية للموسم الربيعي والخريفي على التوالي. وعند النظر إلى الجدول نلاحظ في تجارب المقارنة للموسمين الربيعي والخريفي أن عدد حبوب النبات ازداد بمضاعفة دفعة النايتروجين من 200 – 400 كغم /N هـ لان زيادة النايتروجين انعكست ايجابيا في زيادة طول العرنوص وعدد صفوفه وعدد حبوب الصف وعدد العرائيص. يشير جدول 3 إلى ان الانتخاب تحت المستوى الواطئ من النايتروجين لم يكن فاعلا في التأثير في عدد العرائيص باستثناء التركيب الوراثي ASI الذي زاد بنسبة 8.4% عن الأصلي في الموسم الربيعي . إلا أن الاستجابة كانت أكثر وضوحا في الموسم الخريفي في زيادة عدد

العرائص وهي نتيجة حتمية لشدة المنافسة بين النباتات على عوامل النمو المختلفة (21) إذ سببت زيادة الكثافة النباتية من 60 إلى 80 ألف نبات/هكتار إلى تقليل عدد العرائص من 1.22 و 1.33 للموسمين الربيعي والخريفي إلى 1.12 و 1.17. وينسبة انخفاض 8.2% و 12% على التوالي. كانت هناك استجابة معنوية لهذه الصفة للانتخابد تغيير الكثافة النباتية وتغيير المنتخب وقد تحقق أفضل جدول 3. متوسط عدد العرائص لمنتخبات الذرة الصفراء تحت كثافتين نباتيتين لمستوى 200 كغم N/هـ.

فرصة أكبر لزيادة نظام التمثيل الكاربوني وزيادة عدد العرائص، كما تميزت هذه المنتخبات بارتفاع نسبة توريثها 41.55% و 56.25% و 57.10% وللمنتخبات GN و ASI و LAD بالتتابع مما أسهم في زيادة كفاءة برنامج الانتخاب وهذا ما أكده Wallase و Yan (27) و Smalley وآخرون (22). توضح نتائج جدول 4 وجود علاقة عكسية بين زيادة الكثافات النباتية وعدد

الموسم الخريفي			الموسم الربيعي			التراكيب الوراثية
المعدل	الكثافة النباتية ألف نبات/هـ		المعدل	الكثافة النباتية ألف نبات/هـ		
	80	60		80	60	
1.03	1.00	1.05	1.05	1.05	1.05	الأصلي
1.03	1.00	1.05	1.10	1.05	1.15	GN
1.18	1.15	1.20	1.15	1.10	1.20	ASI
1.23	1.10	1.36	1.04	1.00	1.07	YE
1.20	1.15	1.25	1.03	1.00	1.05	LAD
0.06		0.07	0.08		غ. م	أ.ف.م 5 %
	1.08	1.18		1.04	1.10	المعدل
		0.03			0.05	أ.ف.م 5 %

جدول 4. متوسط عدد العرائص لمنتخبات الذرة الصفراء تحت كثافتين نباتيتين لمستوى 400 كغم N/هـ.

الموسم الخريفي			الموسم الربيعي			التراكيب الوراثية
المعدل	الكثافة النباتية ألف نبات/هـ		المعدل	الكثافة النباتية ألف نبات/هـ		
	80	60		80	60	
1.08	1.05	1.10	1.06	1.08	1.05	الأصلي
1.16	1.13	1.20	1.23	1.20	1.25	GN
1.33	1.15	1.50	1.07	1.14	1.00	ASI
1.15	1.13	1.18	1.09	1.05	1.12	YE
1.55	1.40	1.70	1.41	1.14	1.68	LAD
0.08		0.12	0.11		0.15	أ.ف.م 5 %
	1.17	1.33		1.12	1.22	المعدل
		0.06			0.08	أ.ف.م 5 %

عدد العرائص لتجارب المقارنة في المستوى العالي من النايتروجين مقارنة بالواطي وذلك لان زيادة النايتروجين من 200 إلى 400 كغم N/هـ أدت إلى زيادة ارتفاع

تداخل للمنتخب LAD مع الكثافة النباتية الواطئة للموسمين الربيعي والخريفي متفوقا بذلك على الأصلي وبقية التراكيب الوراثية المنتخبة. كما تلاحظ زيادة في

والنبات وعدد الأوراق ومساحتها ودليلها مما أسهم في خلق مصدرا جيدا للتمثيل الكربوني وتوفير المواد الغذائية الجاهزة وإمكانية تكوين مصب جيد متمثلا بعدد العرائيص وهذا يوافق ما أشار له كلاً من Wuhaib، (26) وAbed، (1). كان للانتخاب تأثير إيجابي ومعنوي في زيادة معدل وزن الحبة للمنتخبات تحت المستوى الواطئ من النايتروجين (جدول 5) فقد زاد معدل وزن الحبة للتراكيب GN و ASI و LAD بنسبة 10.8% و 13% و 12.5% للموسم الربيعي و 9% و 17.6% للمنتخبين GN و ASI بالتتابع في الموسم الخريفي ولم تختلف بقية التراكيب معنوياً عن الأصلي. ويعزى السبب في زيادة وزن الحبة إلى ارتباطها بالطبيعة الوراثية للنبات، إذ عمل الانتخاب للمنتخب أقل فترة بين التزهير الذكري والأنثوي ASI وأعلى عدد حبوب النبات GN على زيادة مساحة الأوراق وعددها وبقائها فعالة أثناء فترة ملء الحبة مما أدى إلى زيادة معدل ملء الحبة ومدتها من خلال التبرير بالتزهير الأنثوي والوصول إلى linear ph التي أسهمت في زيادة المادة الجافة وترسيبها في الحبة. كما يلاحظ من الجدول انخفاض معدل وزن الحبة بزيادة الكثافة النباتية بنسبة 13.5% في الموسم الربيعي، أن زيادة الكثافة النباتية أدت إلى خفض وزن الحبة بسبب التنافس على المتمثلات بين أعضاء النبات وعلى المواد الأولية بين النباتات والذي ترتب عليه انخفاض عدد خلايا السويداء وحببياتها النشوية كما أن عدد الخلايا يتحدد خلال المرحلة الفعالة لامتلأ الحبة والمرتبطة مع بقاء الخضرة stay green وان عدد الخلايا يزداد بزيادة التمثيل الكربوني وزيادة المواد المصنعة وينعكس على وزن الحبة (20). ولم يكن انخفاض وزن الحبة معنوياً بزيادة الكثافة النباتية في الموسم الخريفي. أشارت بيانات جدول 5 وجود تداخل معنوي في هذه الصفة بين التراكيب الوراثية والكثافة النباتية، تحقق أفضل تداخل للمنتخب ASI مع الكثافة النباتية العالية في الموسم الخريفي إذ كان 279 ملغم فيما كان أقل معدل لوزن الحبة للمنتخب YE في الكثافة الواطئة إذ بلغ 199 ملغم ولم يكن هناك تداخل معنوي للموسم الربيعي. أدت ثلاث دورات من الانتخاب إلى زيادة معنوية بمعدل وزن الحبة بالاعتماد على المعايير ASI

و GN و YE و LAD وتحت المستوى العالي من النايتروجين (جدول 6) بنسبة زيادة 11% و 11% و 12% و 15% على التوالي في الموسم الربيعي، و 25.5% و 8.5% و 35% للتراكيب GN و ASI و YE للموسم الخريفي ولم يختلف LAD معنوياً عن الأصلي. تعزى كفاءة التراكيب الوراثية المنتخبة تحت النايتروجين العالي إلى ارتفاع نسب توريثها مقارنة بالتراكيب الوراثية المنتخبة تحت النايتروجين الواطئ فكانت هذه المنتخبات تتميز ببقاء أوراقها خضراء إلى ما بعد النضج مما زاد من كفاءة التمثيل الكربوني وزيادة مدة الامتلاء ومعدلها مما أعطى وزن حبة أكبر فيما عدا التركيب الوراثي LAD الذي لم يزداد معدل وزن الحبة معنوياً في الموسم الخريفي بسبب تفوقه بزيادة عدد العرائيص 1.55 (جدول 4) نتيجة زيادة المنافسة على مواد التمثيل الكربوني ومن ثم قلة المادة الجافة المترسبة في الحبة. ذلك أن مكونات الحاصل تعاني ضعفاً أو عجزاً في زيادة الحاصل لأنها تميل للتعويض المتبادل وان زيادة أي منها يرافقه تغير سلبي في المكون الآخر (26). تفوقت الكثافة النباتية الواطئة بإعطاء نباتاتها أعلى معدل وزن حبة تحت النايتروجين العالي وللموسمين الربيعي والخريفي إذ كانت 217 و 264 ملغم على التوالي، فيما كانت أوطئ قيمة لمعدل وزن الحبة 204 و 244 ملغم في نباتات الكثافة العالية. ويعزى سبب الانخفاض بمعدل وزن الحبة بزيادة الكثافة النباتية إلى نفس السبب المذكور سابقاً. كما تشير البيانات في جدول 6 إلى اختلاف استجابة الصفة باختلاف المنتخبات واختلاف الكثافة النباتية، إذ تحققت أفضل استجابة للمنتخب LAD مع الكثافة النباتية الواطئة بإعطاء أعلى وزن حبة 234 ملغم وأقل قيمة للأصلي التي كانت 182 ملغم في الكثافة العالية للموسم الربيعي. أما في الموسم الخريفي فقد حقق المنتخب YE مع الكثافة النباتية الواطئة وزناً للحبة مقداره 305 ملغم وكانت أقل قيمة لوزن الحبة 197 ملغم للمنتخب LAD في الكثافة النباتية العالية. كما نلاحظ من الجدول أن مضاعفة النايتروجين من 200 إلى 400 كغم/هـ زادت من معدل وزن الحبة للموسمين الربيعي والخريفي تتفق هذه النتيجة مع ما أشار إليه Alousi (2) بأن وزن الحبة يتأثر

المنتخبة بزيادة معدل نموها ووزن المادة الجافة (وتجزئتها إلى المصببات المتمثلة بعدد العرائص وعدد الحبوب ووزن الحبة (جداول 1 و3 و5) وذلك ان زيادة مكونات الحاصل المظهرية هي نتيجة حتمية لزيادة مكوناتها أفسلاجية (DTM و TDM و CGR و HI) (27). ادت زيـادة الكثافة النباتية من 60 إلى 80 ألف نبات/هكتار إلى انخفاض حاصل حبوب النبات 5.6% و 17.9% للموسم الربيعي

بالإجهاد النايتروجيني وان مقدار التأثير يختلف باختلاف طبيعة الفعل الجيني. أظهرت نتائج جدول 7 فعل ثلاث دورات انتخاب في زيادة حاصل حبوب النبات للمنتخبات تحت النايتروجين السواطي بنسبة 16.6% و 19.4% للمنتخبات GN و ASI بالتتابع ولم يختلف LAD معنويًا عن الأصلي في الموسم الربيعي. اما في الموسم الخريفي كانت الزيادة في حاصل حبوب النبات لجميع المنتخبات وبنسبة 16.5% و 54% و 16.4 و 42% ويعزى السبب في هذا إلى زيادة SCC للنباتات

جدول 5 . متوسط وزن الحبة(ملغم) لمنتخبات الذرة الصفراء تحت كثافتين نباتيتين لمستوى 200كغم N/هـ.

الموسم الخريفي			الموسم الربيعي			التراكيب الوراثية
المعدل	الكثافة النباتية ألف نبات/هـ		المعدل	الكثافة النباتية ألف نبات/هـ		
	80	60		80	60	
233	247	218	184	173	195	الأصلي
255	237	274	204	197	211	GN
274	279	269	208	196	221	ASI
200	202	199	187	181	194	YE
235	228	243	207	193	221	LAD
8	11		14	غ . م		أ.ف.م 5 %
	238	241		180	208	المعدل
	غ . م			15		أ.ف.م 5 %

جدول 6 . متوسط وزن الحبة(ملغم) لمنتخبات الذرة الصفراء تحت كثافتين نباتيتين لمستوى 400كغم N/هـ.

الموسم الخريفي			الموسم الربيعي			التراكيب الوراثية
المعدل	الكثافة النباتية ألف نبات/هـ		المعدل	الكثافة النباتية ألف نبات/هـ		
	80	60		80	60	
223	227	219	192	182	202	الأصلي
280	268	293	213	210	216	GN
242	234	249	213	215	210	ASI
301	296	305	215	206	225	YE
225	197	253	221	209	234	LAD
14	19		8	9		أ.ف.م 5 %
	244	264		204	217	المعدل
	9			6		أ.ف.م 5 %

وهذا يرتبط بنشاط الكلوروفيل المرتبط بنشاط البلاستيدات سواء من حيث نوع الكلوروفيل أو ثبات محتواه في الخلية مع تقدم الخلايا في العمر أن ذلك أدى إلى ظهور أفراد ذات SCC أعلى (13) فساعد ذلك في توفير المتمثلات ومن ثم زيادة عدد العرائص وعدد حبوب النبات من خلال تقصير ASI . وهذا يؤكد نتائج Banziger وآخرون (7) والباحث نفسه وآخرون في (6) ، و Geiger (16) ان الاعتماد على أدلة رصينة ومرتبطة بالحاصل تزيد من كفاءة برنامج الانتخاب ، كما تميزت هذه التراكيب بارتفاع نسب توريثها مقارنة بمثيلتها التي انتخبت تحت المستوى لواطئ من النايتروجين . تفوقت النباتات المزروعة بالكثافة النباتية الواطئة بإعطاء أعلى حاصل للنبات المفرد وللموسمين الربيعي والخريفي وبمعدل 123.42 غم و 159.72 غم بالتتابع (جدول 8). كان هناك تداخل معنوي بين المنتخبات والكثافة النباتية ، إذ اعطى المنتخب ASI أعلى حاصل حبوب وللموسمين الربيعي والخريفي 131.91 غم و 196.6 غم للنبات بالتتابع في الكثافة النباتية الواطئة وكان اقل حاصل 84.44 غم و 113.42 غم للصنف الأصلي في الكثافة النباتية العالية وللموسمين على الترتيب . كما تشير نتائج الجدول إلى زيادة حاصل النبات تحت المستوى العالي من النايتروجين عما في المستوى الواطئ من النايتروجين بمقدار 39.33 و 33.23 غم للموسمين الربيعي والخريفي ، وهذه نتيجة زيادة مكونات الحاصل الثانوية مما انعكس على زيادة مكوناته الرئيسية (جداول 2 و 4 و 6) ومن ثم زيادة حاصل النبات المفرد تشابه هذه النتيجة نتائج كلاً من Wuhaib ، (26) و AL-Alousi (2) و Abed ، (1).

والخريفي. يعزى الانخفاض بحاصل حبوب النبات بزيادة الكثافة النباتية إلى زيادة المنافسة بين النباتات على الضوء والمغذيات مما يسبب انخفاض سعة المصدر ومن ثم نقص في عدد المصببات المتمثلة بعدد العرائص وعدد حبوبها ووزن الحبة (جداول 1 و 3 و 5) والتي قللت حاصل حبوب النبات المفرد، الا ان هذا لايعني انخفاض الحاصل في وحدة المساحة لان عدد النباتات تعوض عن انخفاض حاصل النبات المفرد (23) . اختلفت استجابة الصفة باختلاف المنتخبات واختلاف الكثافة النباتية إذ تحققت أفضل استجابة للمنتخب ASI مع الكثافة الواطئة بإعطاء أعلى حاصل حبوب للنبات 96.42 غم في الموسم الربيعي ومع الكثافة العالية بإعطائه 149 غم في الموسم الخريفي مقابل أقل قيمة للاستجابة التي كانت للمنتخب YE 56.92 غم في الكثافة الواطئة للموسم الربيعي اما في الموسم الخريفي فكانت أقل قيمة لحاصل النبات للصنف الأصلي إذ بلغت 85.72 غم في الكثافة العالية . كما اثر الانتخاب للمعايير المنتخبة تحت المستوى العالي من النايتروجين بشكل فعال بزيادة حاصل النبات وللموسمين الربيعي والخريفي وبنسبة زيادة (19.6% و 32.8% و 28.5% و 22.4%) و (24% و 55.3% و 30% و 26.5% للمنتخبات GN و ASI و YE و LAD بالتتابع (جدول 8) وتعزى هذه الزيادة إلى أن الانتخاب تحت المستوى العالي من النايتروجين عمل على تجميع جينات مفضلة لصفات ايجابية مرتبطة بالنمو والحاصل ، فأصبحت المنتخبات ذات معدل نمو أعلى من الأصلي وهي ذات نقطة تعويض واطئة أوطأ منه وزاد مقدار الاحتياطي من المواد المصنعة الأولية وهذا يجعل الخلايا تتأخر في هرمها على وفق موت الخلايا المبرمج (10).

جدول 7. متوسط حاصل حبوب النبات (غم/نبات) لمنتخبات الذرة الصفراء تحت كثافتين نباتيتين لمستوى 200 كغم N/هـ.

الموسم الخريفي			الموسم الربيعي			التركيبة الوراثية
المعدل	الكثافة النباتية ألف نبات/هـ		المعدل	الكثافة النباتية ألف نبات/هـ		
	80	60		80	60	
94.82	85.72	103.91	78.01	78.28	77.75	الأصلي
110.48	84.23	136.73	86.30	98.07	74.53	GN
146.11	149.10	143.12	93.15	89.88	96.42	ASI
110.38	93.95	126.80	61.85	66.78	56.92	YE
134.38	124.21	144.54	78.45	75.59	81.31	LAD
9.39	13.29		5.8	7.55		أ.ف.م 5 %
	107.44	131.02		77.39	81.72	المعدل
	9.29			2.92		أ.ف.م 5 %

جدول 8. متوسط حاصل حبوب النبات (غم/نبات) لمنتخبات الذرة الصفراء تحت كثافتين نباتيتين لمستوى 400

كغم N/هـ.

الموسم الخريفي			الموسم الربيعي			التركيبة الوراثية
المعدل	الكثافة النباتية ألف نبات/هـ		المعدل	الكثافة النباتية ألف نبات/هـ		
	80	60		80	60	
119.87	113.42	126.31	98.52	84.44	112.60	الأصلي
148.57	143.73	153.41	117.83	110.98	124.69	GN
186.16	175.72	196.60	130.85	129.78	131.91	ASI
156.09	168.84	143.33	126.66	129.32	124.00	YE
151.64	124.32	178.95	120.56	117.21	123.91	LAD
15.93	20.99		4.83	7.86		أ.ف.م 5 %
	145.21	159.72		114.34	123.42	المعدل
	9.70			7.13		أ.ف.م 5 %

المصادر

Insufficient Nitrogen and Water .Ph.D. Dissertation. Dept of Field Crop Sci. Coll. of Agric. Baghdad University. pp. 185.
 3. Ali, E. S. and G. B. Saleh. 2003. Response of two cycles of phenotypic mass selection and heritability on two tropical sweet corn (*Zea mays* L. Saccharata) population. Asian J. of Plant Sci. 2(1): 65-70.

1. Abed, Z.A. 2008. Chlorophyll Content of Maize Hybrid and Inbred as Influenced by Level of Density and nitrogen .Ph. D. Dissertation. Dept. of Field Crop Sci. College of Agric. Univ. of Baghdad. Iraq. pp. 93.
 2. Al-Alousi, A. M. 2005. Maize Hybrid and Inbred Response Under Sufficient and

14. Elsahookie, M. M., M. G. Ahmed and H. C. Ali. 1984. Plant Breeding and Improvement. Mosul Press. Iraq. pp. 484.
15. Elsahookie, M. M. 2007. Dimensions of scc theory in maize hybrid-inbred comparison. Iraqi. J. Agric. Sci. 38 (1): 128-137.
16. Geiger, H. H. 2009. Agronomic traits and maize modification .nitrogen use efficiency. Biomedical and Life Sci(10):405-417.
17. Hokmalipour, S., N. S. Janagard, M. H. Darbandi, F. P. Ashenaee, M. Hanzadeha, M. N. Seidi and R. Shabani. 2010. Comparison of agronomical nitrogen use efficiency in three cultivars of corn affected by nitrogen fertilizer level. World Applied Sci. J. 8(10): 1168-1174.
18. Laffitte, H. R. and G. O. Edmeades. 1994 a. Improvement for tolerance to low soil nitrogen in tropical maize. I. Selection criteria. Field Crop Res. 39: 1-14.
19. Laffitte, H. R. and G. O. Edmeades. 1994 b. Improvement for tolerance to low soil nitrogen in tropical maize. II. Grain yield biomass production and nitrogen accumulation. Field Crop Res. 39: 15-25.
20. O'Neill, P. M., J. F. Shanahan, J. S. Scheper and B. Galdwell. 2004. Agronomic response of corn hybrid from different ears to deficient and adequate of water and nitrogen. Agron. J. 96: 1660-1667.
21. Otegui, M. E. 1997. Kernel set and flower synchrony with in the ear of maize :II .plant population effects .Crop Sci. 37:448- 455.
22. Smalley, M. D., J. I. Daub and A. R. Hallauer. 2004. Estimation of heritability in maize by parent-off spring regression. Maydica. 49: 221- 229.
23. Tollenaar, M. and J. Wu. 1999. Yield improvement in temperate maize is attributable to greater stress tolerance. Crop Sci. 39: 1597-1604.
24. Tollenaar, M., A. Aguilera and S. P. Nissanka. 1997. Grain yield is reduced more by weed interference in an old than in a new maize hybrid. Agron. J. 89: 239-246.
4. Andrade , F. H., L. Echart, R. Rizzelli, A. D. Maggiora and M. Casonovas. 2002. Kernel number predication in maize under nitrogen or water stress. Crop Sci. 42: 1173-1179.
5. Aziz, F. O. 2008. Breeding Sunflower, Sorghum and maize by Honey Comb. Ph.D. Dissertation. Dept of Field Crop Sci. Coll. of Agric. Baghdad University. pp. 91.
6. Banziger, M., G. O. Edmeades and H. R. Laffitte. 2002. Physiological mechanism contributing to the increase nitrogen stress tolerance of tropical maize selection for drought tolerance . Field Crop Res. 75: 223 - 233.
7. Banziger, M., G. O. Edmeades, D. Beck and M. Bellon. 2000. Breeding for Drought and Nitrogen Stress Tolerance in Maize. From Theory to Practice. CIMMYT. Mexico D.F. Mexico. pp. 230.
8. Biasutti, C. A., F. Casanoves and D. A. Peiretti. 2000. Response to different adaptive mass selection criteria in maize exotic population. Maydica. 45: 89-94.
9. Blum, A. 1988. Plant Breeding for Stress-environment. CRC Press. Inc. Boca Raton. Florida. USA. ISBN-10.
10. Bras, M., B. Queenan and S. A. Sasin. 2005. Programmed cell death via mitochondria different modes of dying. Biochem (Mosc). 70: 231-239.
11. Coque, M . and A. Gallais. 2007. Genetic variation for nitrogen remobilization and post silking nitrogen uptake in maize recombinant inbred lines: Heritabilities and correlation among traits. Crop Sci. 47: 1787-1796.
12. DuVick, D. N. 2005. Genetic progress in yield of united states maize (*Zea mays* L.) maydica. 50 (3): 193-202.
13. Elsahookie, M. M. and C. E. Wassom. 1984a. Genetic responses of corn (*Zea mays* L.) to deep planting. Zanco. 2(3): 15-32.

Physiology. CABInt 1. 198 Madison Ave. N.Y. USA. pp. 290.

28.Ying, J., E. A. Lee and M. Tollenaar. 2000. Response of maize leaf photosynthesis to low temperature during the grain filling period. Field Crop Res. 68: 87-96.

29.Ying, Z. C., L. Jiangli, K. C. Yang, G. T. Pan and T. Z. Rong. 2009. Effect of mass selection on size synthetic population. Acta Agronomica Sinica. 36(1): 76-84.

25.Tollenaar, M., M. W. Deen, L. E. Echart and W. Liu. 2006. Effect of Crowding stress on dry matter accumulation and harvest index in maize. Agro. J. 98: 930-937.

26.Wuhaib, K. M. 2001. Evaluation of Maize Genotypes Responses to Different Fertilizer and Plant Population and Path Coefficient Analysis. Ph.D. Dissertation. Dept. of Field Crop Sci. College of Agric .Univ. of Baghdad. Iraq. pp. 173.

27.Wallace, D. H. and W. Yan. 1998. Plant Breeding and Whole-System Crop