

## كفاءة معايير انتخاب لتحسين أداء الذرة الصفراء تحت قلة ووفرة النايروجين .

## 1 - بعض الصفات الحقلية

بنان حسن هادي كريمة محمد وهيب

كلية الزراعة - قسم علوم المحاصيل الحقلية

## المستخلص

يهدف دراسة تأثير الانتخاب في تحسين نمو وحاصل الذرة الصفراء (*Zea mays L.*) تم تقييم 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 النايروجين (200 و 400 كغم/هـ). أجريت تجربة حقلية في ستة مواسم (2009 - 2011) في حقل قسم علوم المحاصيل الحقلية في كلية الزراعة - جامعة بغداد، استخدم فيها الصنف التركيبي بحوث 106. انتخبت النباتات المتفوقة مظهرياً بحسب المعيار ولقحت ذاتياً لثلاث دورات، وخلطت بذور كل معيار وكل مجتمع من مجتمعات التسميد. زرعت بذور المنتخبات في الموسم الرابع للتلقيح العشوائي. قسمت البذور الناتجة من التلقيح العشوائي إلى قسمين تمت زراعتها في تجارب مقارنة للموسمين الربيعي والخريفي وتحت المستوى الوطني والعالي من النايروجين من أجل تقويمها ومقارنتها مع الأصل بتصميم القطاعات الكاملة 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. أظهرت النتائج فعالية الانتخاب تحت المستوى الوطني من النايروجين بتقليل عدد الأيام من الزراعة إلى 75% تزهير أنثوي للمنتخبات ASI و GN بمعدل 2 و 4 أيام عن الصنف الأصلي في الموسم الخريفي وتقليل ارتفاع النبات لكل المعايير المنتخبة. ازداد عدد الأوراق الفعالة بنسبة 9% و 7% و 4% للموسم الربيعي و 16% و 23% و 17% للموسم الخريفي، بالتتابع للمعايير ASI و LAD و YE و ZAD و LAD للموسم الربيعي و 26% و 8% و 17% للموسم الخريفي، بالتتابع للمعايير ASI و LAD للموسمين، بالتتابع. كذلك أثرت دورات الانتخاب في المعايير الأربعة تحت المستوى العالي من النايروجين وأكثرت بالتزهير الأنثوي عن الأصلي بمعدل 1.6 و 4 و 3.8 و 1.8 يوم للمعايير GN و ASI و YE و LAD للموسم الربيعي وبمعدل 4 و 5.6 و 3.6 يوم للموسم الخريفي للمعايير GN و ASI و YE. كما قلل الانتخاب من ارتفاع النبات للمنتخبات تحت النايروجين العالي. زادت مساحة الأوراق بنسبة 5% و 5% و 12% للموسم الربيعي و 22% و 4% و 28% للموسم الخريفي للمنتخبات GN و ASI و YE بالتتابع. أدت زيادة الكثافة النباتية من 60 إلى 80 ألف نبات / هكتار إلى تأخير التزهير الأنثوي وزيادة ارتفاع النبات وتقليل عدد الأوراق ومساحتها لكلا المستويين وكلا الموسمين الربيعي والخريفي. أدى الانتخاب تحت التسميد العالي والوطني على حد سواء إلى تحسين أداء النباتات الفردية لعدد من الصفات الحقلية وانعكس ذلك على زيادة كفاءة النباتات المنتخبة تحت قلة ووفرة النايروجين، لذا نوصي باستخدام هذه المعايير بالانتخاب واستنباط سلالات متحملة للنايروجين الوطني والكثافات العالية.

البحث مستل من اطروحة دكتوراه للباحث الأول

The Iraqi Journal of Agricultural Sciences, 43(6): 1-13, 2012

Hadi &amp; Wuhaib

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

B.H.Hadi

K.M.Wuhaib

## ABSTRACT

Four selection criteria ; grain /plant (GN), anthesis-silking interval (ASI), yield efficiency (YE) and leaf area duration (LAD) were, tested in selected plants of maize (*Zea mays L.*) cv.R-106. The experiment was applied for six consecutive seasons (2009- 2011) on the farm of the Dept. of Field Crops Sci./College of Agric./Univ. of Baghdad. Plants of high grain 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 that low nitrogen plants that were selected for shorter ASI and GN decreased days to 75% silking (2 and 4 days) in full season and decreased plant height for all selection criteria. Leaves number increased 9%, 7%, 4% for spring season and 16%, 23%, 17% for fall season for ASI, YE, and LAD, respectively. Leaf area increased 8%, 4% and 26%, 8% for ASI and LAD in spring and full seasons, respectively. Selection cycles also affected the field characters of all selected plants under high level of nitrogen in the same way. selection criteria were earlier than origin cultivar in silking 1.8, 3.8, 4.1 and 4.5, 6.3, 3.6 days for GN, ASI, YE and LAD in spring and full seasons respectively. Leaf area increased 5%, 5%, 12% and 22%, 4%, 8% for GN, ASI and YE, respectively. That confirmed the efficiency of these criteria of selection for high yield. Selection under high and low levels of N led to improve individual plant performance for many field characters, that resulted in increasing the efficiency of plants that were selected under high and low levels of nitrogen. We recommend the use of these criteria for selection and to develop inbred that will be tolerant to low nitrogen and high densities.

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

تواجه مربي الذرة الصفراء. أوضح Duvic وCassman (11) وTollenaar وLee (21) أن هناك العديد من الصفات التي انتخبت بصورة مباشرة وغير مباشرة من قبل مربي الذرة الصفراء والتي هي اليوم تراكيب وراثية شائعة ومن هذه الصفات دليل المساحة الورقية (LAI) وكفاءة استخدام الإشعاع (RUE) وتناقص المدة بين التزهير الذكري والأنثوي (ASI) وتأخير شيخوخة الأوراق خلال فترة ملء الحبة. لزيادة حاصل النبات يعتمد مربي النبات الانتخاب غير المباشر لمكوناته ويفترض أن يكون هناك واحداً أو أكثر من المكونات هو الأكثر ارتباطاً بالحاصل (3). لا تحكم حاصل حبوب أي محصول جينات مختصة به مباشرة وإنما تحكمه بصورة غير مباشرة جينات تحت مكونات ومكونات الحاصل والصفات الحقلية المختلفة (9 و13). يحتاج مربي النبات أن يشخص التراكيب الوراثية التي تتميز بأداء جيد تحت بيئتي النايتروجين الواطئ والعالي لعلاقة هذا العنصر القوية بالنمو والحاصل وأن الانتخاب الذي يعتمد على معايير مرتبطة بالحاصل لتحمل الشدود تكون كفوءة لتحسين الحاصل في برامج التربية (17) ومن بين هذه المعايير هي المدة بين التزهير الذكري والأنثوي ومعدل نمو النبات وعدد العرائيص وعدد حبوب النبات المرتبطة بكفاءة استخدام النايتروجين تحت كثافات عالية. أجريت هذه التجربة بهدف تحديد استجابة بعض الصفات الحقلية لنبات الذرة الصفراء للانتخاب باستخدام معايير محددة تحت مستويات واطئة وعالية من النايتروجين، ثم مقارنة استجابة هذه الذريات بكثافات مختلفة لاستكشاف المقدرة الفعلية لإنتاجيتها من أجل تطوير تراكيب وراثية متحملة للشدود وإنتاج حاصل حبوب جيد تحت النايتروجين الواطئ وكثافة نباتية عالية .

#### المواد والطرائق

يعد الانتخاب من أقدم طرائق التربية التي مارسها الإنسان منذ فجر الحضارات الأولى في الاستيطان، أي ما يقارب عشرة آلاف سنة أو أكثر . أن معرفة الإنسان بالعوامل الوراثية المتحكم بالصفات ساعدته في نقل ودمج العديد من أزواج الجينات المسؤولة عن الإنتاجية والنوعية ومقاومة الأوبئة وظروف الشد البيئي (12) . إذا كانت الصفة محكومة بعدة أزواج من الجينات فأن فعل الانتخاب يعتمد بالدرجة الأساس على فعل الجين المضيف ، حيث تُجمع النباتات ذات الصفة المطلوبة فيزداد تكرارها الجيني من جيل ذاتي التلقيح لآخر حتى يصل المجتمع النباتي بعد عدة أجيال إلى مرتبة الصفة المطلوبة . يشخص الانتخاب التباعد الوراثي عند تطوير السلالات التي تساعد في استنباط هجن متكيفة لبيئات مختلفة (25). تتطلب زيادة الإنتاجية في البلدان التي لم تنتفع من الثورة الخضراء تطوير طرائق أكفأ للانتخاب تراكيب وراثية يمكنها النمو والإنتاج تحت مستويات منخفضة من النايتروجين (10). كما تتميز هذه التراكيب الوراثية بسعة كبيرة لإنتاج كتلة حيوية كبيرة من خلال امتصاص وتجميع كميات أكبر من النايتروجين والتي لها تباير وراثي في صفة الحاصل صفة معقدة لأنها نتيجة الارتباط المتبادل بين مكوناته وتحت تأثير أعداد كبيرة من الجينات التي تتأثر كثيراً بالبيئة ومعقدة التوريث لذا فأن الانتخاب المباشر للحاصل الري فضلاً عن انبعاث أكاسيد النايتروجين التي تتفاعل مع طبقة الستراتوسفير والأوزون وانبعاث الامونيا في الغلاف الجوي (18). أشار Gallais وCoque (15) أن أداء التراكيب الوراثية يعد جيداً عند مدخلات واطئة من النايتروجين عندما لا يتجاوز انخفاض الحاصل 35-40% وأن الحصول على حاصل مقبول تحت مستويات منخفضة من النايتروجين من أكبر التحديات التي

المذكورتين على التوالي. أُضيف السماد المركب 18% نيتروجين و 18%  $P_2O_5$  بمعدل 400 كغم /هكتار عند الزراعة، أُضيف سماد اليوريا 300 كغم نيتروجين /هكتار و 100 كغم N/هكتار للتجربتين 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 التجربتين.أخذت عينة عشوائية تتكون من خمسة نباتات وسطية من كل وحدة تجريبية لدراسة الصفات الحقلية التي تضمنت الصفات الآتية :المدة اللازمة لتزهير 75 % من النباتات انثويا ومعدل ارتفاع النبات ومعدل عدد أوراق النبات الفعالة وحساب معدل مساحة الأوراق.أجري تحليل التباين للبيانات وقورنت المتوسطات الحسابية باستخدام اقل فرق معنوي.

#### النتائج والمناقشة

تشير النتائج في جدول I إلى إن الانتخاب تحت النايتروجين الواطئ لم يكن فعالا بالتأثير في عدد الأيام من الزراعة إلى التزهير الأنثوي في الموسم الربيعي للمنتخبات ASI و GN فيما تأخر المنتخبان YE وLAD بمعدل 4.63 و 1.75 يوماً عن الصنف الأصلي بالتتابع، إلا إن الانتخاب كان فعالا في تقليل عدد الأيام من الزراعة الى التزهير الأنثوي بعد ثلاث دورات منه وبمعدل يومين وأربعة أيام للمنتخبين GN و ASI فأصبح 63.88 و 61.88 يوماً وتأخر التركيبان YE وLAD بمعدل 1.4 و 3.4 يوم على التوالي في الموسم الخريفي عن الصنف الأصلي. إن اختلاف استجابة التراكيب الوراثية باختلاف موسم الزراعة يعزى إلى الظروف المناخية ،حيث تنمو الذرة الصفراء في الربيع في جو معتدل يحتاج إلى فترة طويلة كي يجمع مادة جافة جيدة للنبات ، فيما ينمو بسرعة ويجمع مادة جافة ويصل مرحلة التزهير أسرع في ظروف عالية الحرارة في الخريف وهذا يوافق ما ذكره (Al-Alousi (2). استغرقت النباتات بالكثافة الواطئة عدد

أجريت هذه التجربة لدراسة تأثير الانتخاب في نمو و حاصل الذرة الصفراء. *Zea mays L.* استخدمت أربعة معايير انتخاب هي: عدد حبوب النبات الفترة بين التزهير الذكري والأنثوي وكفاءة الحاصل ومدة بقاء الأوراق خضراء تحت قلة ووفرة النايتروجين 200 و 400 كغم N/هـ)، أجريت دراسة حقلية في ستة مواسم هي ربيع وخريف (2009 – 2011)، في حقل تجارب قسم علوم المحاصيل الحقلية كلية الزراعة/ أبو غريب جامعة بغداد، استخدم الصنف التركيبي بحوث 106. تم تحضير التربة بحراثتها 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 . أُضيف سماد اليوريا 46% نيتروجين ، وعلى ثلاث دفعات الأولى عند الزراعة والثانية في بداية الاستطالة (بعد البزوغ 30 يوم) والثالثة عند التزهير (بعد البزوغ ب 60 يوم). استخدم مبيد الديازينون المحبب 10% مادة فعالة بمعدل 6 كغم /هكتار تقيماً للنباتات بوضع نصف ملعقة شاي لكل نبات فوق القمة النامية بعد عشرين يوماً من الزراعة لمكافحة حفار الساق (*cretica Sesamia*). أجريت عمليات التعشيب والري بحسب الحاجة .وقد تم اعتماد طريقة الانتخاب (SI progeny ) وبشدة انتخاب 10% تم إجراء التلقيح الذاتي للمواسم الثلاث الأولى ربيع وخريف 2009 و ربيع 2010. تم اختيار 10 نباتات لكل معيار تفوق بالصفة فضلا عن الحاصل العالي لتمثل بذوره دورة الانتخاب الأولى والثانية والثالثة وفي الموسم الرابع خريف 2010 أجري التلقيح العشوائي يدوياً وفي الموسمين الخامس والسادس نفذت تجربتي مقارنة لكل موسم لتقييم أداء النباتات المنتخبة لكل معيار من معايير الانتخاب هي : عدد حبوب النبات (GN) والمدة بين التزهير الذكري والأنثوي (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 على بعد 70 سم بين خط وآخر و 23.8 و 17.9 سم بين نبات وآخر للكثافتين

أيام أقل 77.35 و 64.50 للموسمين الربيعي والخريفي للوصول للتزهير الأنثوي مقارنة مع 77.95 و 66.75 يوماً تحت الكثافة العالية ، تؤخر زيادة الكثافة النباتية التزهير الأنثوي وتؤدي إلى الاستمرار بالنمو الخضري نتيجة لزيادة التظليل الذي يخفض درجة حرارة التربة القريبة من النبات (بيئة النبات) فضلاً عن المنافسة في الكثافة العالية مقارنة بالكثافة النباتية الواطئة. وهذه النتيجة تؤكد ما حصل عليه Aziz (5) و Abed (1). حصل تداخل معنوي بين التراكيب الوراثية والكثافات النباتية تحت النايتروجين الواطئ لكلا الموسمين ، إذ أ بكر المنتخب LAD ، و استغرق 75.75 يوماً في الكثافة الواطئة ولم يختلف معنوياً عن الأصلي و ASI و GN للكثافة نفسها وتأخر المنتخب YE بالوصول للتزهير الأنثوي و استغرق 83.50 يوماً تحت الكثافة العالية بالموسم الربيعي ، إما في الموسم الخريفي فقد أ بكر معيار الانتخاب ASI مستغرقاً 60.5 يوماً وبنسبة 6% عن الصنف الأصلي في الكثافة الواطئة ، وتأخر المنتخب LAD 71 يوماً في الكثافة العالية. كان الانتخاب فعالاً بتقليل الأيام من الزراعة إلى 75% تزهير أنثوي بعد ثلاث دورات منه تحت النايتروجين العالي للموسم الربيعي بمعدل 1.6 و 4 و 3.8 يوماً للتراكيب الوراثية GN و ASI و YE و LAD عن الصنف الأصلي . إما في الموسم الخريفي فقد أ بكرت المنتخبات GN و ASI و YE بمعدل 4 و 5.6 و 3.6 يوماً على التوالي، ولم يختلف LAD معنوياً عن الأصلي (جدول 2) أدى الانتخاب إلى تحفيز مبكر للنمو والتزهير وتقليل عدد الأيام اللازمة للتزهير فكانت المدة من الزراعة إلى التزهير الأنثوي في الصنف الأصلي 77.75 و 64.88 يوماً بالتتابع للموسمين الربيعي والخريفي ومن التزهير الأنثوي إلى النضج أفسلجي 30.25 و 38.37 يوماً بالتتابع فأصبحت في المنتخبات (30.63 و 30.25 و

31.62) يوماً للموسم الربيعي و (40.38 و 40.38 و 38.37) يوماً للموسم الخريفي للمنتخبات GN و ASI و YE بالتتابع ، بالنتيجة إطالة مدة الامتلاء أو بقائها مع زيادة معدلها وزيادة المادة الجافة وتحويلها إلى حاصل حبوب وهذا يوافق ما ذكره Elsahookie (14) . استغرقت النباتات المزروعة بالكثافة الواطئة عدد أيام أقل 74.9 و 61.20 يوماً للموسمين الربيعي والخريفي على التوالي للوصول إلى التزهير الأنثوي مقارنة مع 76.05 و 63.25 يوماً في الكثافة العالية يعزى هذا التأخير إلى قلة اقتناص الضوء بسبب التظليل الناتج من الكثافات النباتية المتزايدة وتقليل جاهزية نواتج التمثيل الكربوني مما سبب تأخر ظهور الحبرية وهذا لم يختلف عما ذكره Carcova وآخرون (9). كما بينت نتائج جدول 2 أن النباتات استغرقت فترة أقل للوصول إلى التزهير الأنثوي تحت النايتروجين العالي وذلك لأن تحمل الكثافات النباتية العالية مرتبط مع إضافة النايتروجين (8) . اختلفت استجابة التراكيب الوراثية المنتخبة تحت النايتروجين العالي باختلاف الكثافات النباتية لهذه الصفة، فقد أ بكر المنتخب YE واستغرق 73.25 يوماً للوصول إلى التزهير الأنثوي في الكثافة الواطئة وتأخر الأصلي واستغرق 78.75 يوماً في لكثافة العالية للموسم الربيعي ، فيما أ بكر المنتخب ASI واستغرق مدة 57.5 يوماً في الكثافة الواطئة وتأخر المنتخب LAD بمعدل 3.25 يوماً عن الأصلي في الكثافة العالية للموسم الخريفي. إن تداخل G×E هو الذي يحدد عدد الأيام للتزهير الأنثوي والتطبع والحاصل وبدا فأن عدد الأيام للتزهير الأنثوي هي نتيجة فعل holistic من عملية التداخل المذكورة (34). من الملاحظ من الجدولين 1 و 2 إن استجابة التراكيب الوراثية المنتخبة تحت النايتروجين العالي كانت أفضل بتقليل عدد الأيام من الزراعة إلى التزهير الأنثوي من التراكيب التي انتخبت تحت النايتروجين الواطئ وذلك لان

جدول 1. معدل عدد الأيام من الزراعة إلى 75% تزهير أنثوي لمنتخبات الذرة الصفراء تحت كثافتين نباتيتين لمستوى 200 كغم/N/هـ.

الموسم الخريفي			الموسم الربيعي			التركيب الوراثية
المعدل	الكثافة النباتية ألف نبات/هـ		المعدل	الكثافة النباتية ألف نبات/هـ		
	80	60		80	60	
65.88	67.25	64.50	77.25	77.75	76.75	الأصلي
63.88	63.25	64.50	77.88	78.00	77.75	GN
61.88	63.25	60.50	77.25	78.25	76.25	ASI
67.25	69.00	65.50	81.88	83.50	80.25	YE
69.25	71.00	67.50	79.00	82.25	75.75	LAD
1.08	1.47		1.45	2.49		أ.ف.م 5 %
	66.75	64.50		79.95	77.35	المعدل
	0.88			2.37		أ.ف.م 5 %

جدول 2. معدل عدد الأيام من الزراعة إلى 75% تزهير أنثوي لمنتخبات الذرة الصفراء تحت كثافتين نباتيتين لمستوى 400 كغم/N/هـ.

الموسم الخريفي			الموسم الربيعي			التركيب الوراثية
المتوسط	الكثافة النباتية ألف نبات/هـ		المتوسط	الكثافة النباتية ألف نبات/هـ		
	80	60		80	60	
64.88	64.25	65.50	77.75	78.75	76.75	الأصلي
60.62	62.25	59.00	76.12	77.75	74.50	GN
59.12	60.75	57.50	73.75	74.00	73.50	ASI
61.25	61.00	61.50	73.88	74.50	73.25	YE
65.25	68.00	62.50	75.88	75.25	76.50	LAD
1.58	2.05		0.72	1.01		أ.ف.م 5 %
	63.25	61.20		76.05	74.90	المعدل
	0.71			0.91		أ.ف.م 5 %

عكس nitronegative التي يزداد نموها الخضري ويتأخر تزهيرها بزيادة إضافة النايتروجين. تشير نتائج جدول 3 إلى إن الانتخاب كان فعالاً في تقليل معدل ارتفاع النبات تحت المستوى الواطئ من النايتروجين وللموسمين الربيعي والخريفي وحققت نسبة 9% و5% و12% و6.6% لمنتخبات GN و YE و LAD للموسم الربيعي و 11.5% و9.7% و12% للموسم الخريفي ولم

إضافة النايتروجين تسهم بزيادة التبكير بالتزهير الأنثوي إذ اختزلت دفعة النايتروجين الكبيرة مدة التزهير الأنثوي مدة ثلاث أيام للموسم الربيعي والخريفي للتركيب الوراثية وهذا يؤكد نتائج Abed (1)، ويؤكد ما أوضحه Martin وآخرون (24) بأن الذرة الصفراء تقع ضمن مجموعة المحاصيل nitropostive وهي التي تستجيب إيجابياً لإضافة النايتروجين بالتبكير بالتزهير وهي

الكثافة النباتية العالية في حين كانت أقل قيمة للمنتخب YE وبلغت 125.1 سم تحت الكثافة الواطئة للموسم الربيعي. إما في الموسم الخريفي فكان أعلى ارتفاع للمنتخب ASI إذ بلغ 181.6 سم تحت الكثافة العالية ولم يختلف معنوياً عن الأصلي في الكثافة نفسها فيما كان أقل ارتفاع للمنتخب LAD وبلغ 136.5 سم في الكثافة الواطئة. أدى الانتخاب تحت النايتروجين العالي ولثلاث دورات إلى تقليل معدل ارتفاع المنتخبات GN و YE و LAD بنسبة 3.7% و 3% و 3% ولم يختلف المنتخب ASI معنوياً عن الأصلي في الموسم الربيعي. فيما انخفض ارتفاع النبات للمنتخبات ASI و YE و LAD بنسبة 6% و 2.3% و 5.4% على التوالي ولم يختلف GN معنوياً عن الأصلي في الموسم الخريفي (جدول 4)، قلل الانتخاب عبر الدورات الثلاث من ارتفاع النبات وهي صفة مهمة لضمان حاصل حبوب أكثر لقلة منافستها على الضوء ودرجة الحرارة والمغذيات والماء كما أشار إلى ذلك

يكن الانخفاض للمنتخب ASI معنوياً عن الصنف الأصلي. وهذا يؤكد نتائج Mareck و Gardner (23) و Aziz (5) من إن ارتفاع النبات والعروض للمنتخب يكون أقل من الأصلي. كما نلاحظ من الجدول أن زيادة الكثافة النباتية من 60 إلى 80 ألف نبات /هكتار زادت ارتفاع النبات بنسبة 4% و 9% للموسمين الربيعي والخريفي، تؤدي زيادة الكثافة النباتية إلى زيادة ارتفاع النبات، إذ سببت زيادة التظليل استطالة السلاسل بفعل مشجعات النمو فضلاً عن المنافسة الشديدة بين النباتات في الكثافة النباتية العالية. وهذا يتفق مع نتائج Tetio Kalgho و Gardner (27) بان زيادة الكثافة النباتية تؤدي إلى زيادة ارتفاع النبات وصولاً إلى الكثافة 100 ألف نبات /هكتار تتوقف الزيادة بسبب تباطؤ التمثيل الكربوني الناتج من نقص الضوء. كان هناك تداخل معنوي بين التراكيب الوراثية المنتخبة تحت النايتروجين الواطي والكثافات النباتية لهذه الصفة للموسمين الربيعي والخريفي، فكان أعلى ارتفاع للأصلي 149.7 سم في

جدول 3. معدل ارتفاع النبات (سم) لمنتخبات الذرة الصفراء تحت كثافتين نباتيتين لمستوى 200 كغم/هـ.

الموسم الخريفي			لموسم الربيعي			التراكيب الوراثية
المعدل	الكثافة النباتية ألف نبات/هـ		المعدل	الكثافة النباتية ألف نبات/هـ		
	80	60		80	60	
173.2	181.6	164.9	149.1	149.7	148.5	الأصلي
153.3	144.2	162.4	135.5	141.9	129.0	GN
167.1	181.7	152.5	141.6	141.7	141.5	ASI
156.3	161.5	151.0	130.5	135.9	125.1	YE
152.5	168.6	136.5	139.2	141.3	137.1	LAD
6.4	8.4		2.4	4.4		أ.ف.م 5 %
	167.5	153.4		142.1	136.3	المعدل
	4.0			4.5		أ.ف.م 5 %

جدول 4. معدل ارتفاع النبات (سم) لمنتخبات الذرة الصفراء تحت كثافتين نباتيتين لمستوى 400 كغم/هـ.

الموسم الخريفي			الموسم الربيعي			التركيب الوراثية
المعدل	الكثافة النباتية ألف نبات/هـ		المعدل	الكثافة النباتية ألف نبات/هـ		
	80	60		80	60	
182.1	192.9	171.3	163.5	165.8	161.1	الأصلي
180.6	187.6	173.5	157.4	161.5	153.2	GN
171.1	174.2	167.8	161.0	165.0	157.0	ASI
178.0	184.8	171.2	155.2	156.7	153.7	YE
172.2	174.5	169.9	158.5	167.1	149.8	LAD
3.8	5.0		3.3	7.6		أ.ف.م 5 %
	182.8	170.7		163.2	154.9	المعدل
	2.4			8.1		أ.ف.م 5 %

LAD 169.9 سم في الكثافة الواطئة. زاد ارتفاع النبات بزيادة مستوى النايتروجين وللموسمين الربيعي والخريفي ونسبة 14% و 10% بالتتابع وهذا يؤكد ما وجدته Banziger وآخرون (6) و Subedi و Ma (26) إذ أوضحوا إن الصفات المورفولوجية تستجيب لإضافة النايتروجين في مستويات الكساء الخضري من خلال زيادة ارتفاع النبات وقطر الساق وإنتاج المادة الجافة حيث إن إضافة النايتروجين ترتبط مع ارتفاع النبات ارتباطاً موجباً معنوياً 0.55 - 0.61 (20). أزداد عدد الأوراق الفعالة للتركيب الوراثية المنتخبة لثلاث دورات تحت النايتروجين الواطئ للموسم الربيعي ASI و YE و LAD بنسبة 9% و 7% و 4% عن الأصلي ولم يختلف التركيب GN معنوياً عنه في الموسم الربيعي (جدول 5) فيما كانت الزيادة في عدد الأوراق للموسم الخريفي لكل المنتخبات ونسبة 16% و 23% و 17% و 16% للتركيب الوراثية ASI و GN و YE و LAD على التوالي، يلاحظ من الجدول المذكور أن ثلاث دورات من الانتخاب تحت المستوى الواطئ من النايتروجين كانت فعالة في تحسين أداء التركيب الوراثية في مستوى الكساء الخضري وكانت لأوراقها مقاومة

Thomas وآخرون (28). كذلك نجد من جدول 4 أن زيادة الكثافة النباتية من 60 إلى 80 ألف نبات /هكتار قد أدت إلى زيادة ارتفاع النبات بنسبة 5% و 7% للموسمين الربيعي والخريفي على الترتيب. أن زيادة الكثافة النباتية تؤدي إلى زيادة التظليل مما يحفز الاوكسينات والجبرلينات على استطالة السلاسل وسرعة الانقسام وبالنتيجة يزداد ارتفاع النبات على العكس من ذلك فإن قلة الكثافة النباتية تسمح بنفاذ معدل إشعاع أكثر داخل الكساء الخضري فيسبب ذلك التحطم الضوئي للأوكسين فيقلل من استطالة الخلايا ويقل الارتفاع. تماثل هذه النتائج ما حصل عليها آخرون (27 و 33 و 5). استجابات التركيب الوراثية والكثافات النباتية تحت النايتروجين العالي وللموسمين الربيعي والخريفي بصورة معنوية وكان أعلى ارتفاع للمنتخب LAD تحت الكثافة النباتية العالية ولم يختلف معنوياً عن الأصلي وعن المنتخب ASI إذ بلغ ارتفاعه 167.1 سم للموسم الربيعي وكان أقل ارتفاع للمنتخب GN الذي بلغ ارتفاعه 153.1 سم في الكثافة الواطئة. أما في الموسم الخريفي فقد كان أعلى ارتفاع للصنف الأصلي 192.9 سم في الكثافة العالية وأقل ارتفاع للمنتخب

تصدره الأوراق وهذا يوافق ما أشار له Subedi و Ma (26) بأن عدد الأوراق الكبير يسهم بصورة مباشرة في زيادة المادة الجافة الكلية وحاصل الحبوب . تفوقت النباتات المزروعة بالكثافة الواطئة بصورة معنوية بعدد الأوراق أفعالة بنسبة 4.8 % عن النباتات المزروعة بالكثافة العالية للموسم الربيعي ويعود سبب انخفاض معدل عدد الأوراق تحت الكثافة العالية إلى زيادة حدة المنافسة بين النباتات على متطلبات النمو المختلفة للنبات الواحد فقل معدل النمو وانعكس ذلك على تقليل عدد الأوراق وزاد من هرم الأوراق قبل التزهير وهذا يوافق ما بينته نتائج Valentinuz و Tollenaar (32) من أن نسبة الهرم تزداد مع زيادة الكثافة النباتية من 3.6 نبات/م<sup>2</sup> إلى 12 نبات/م<sup>2</sup> وأن الأوراق الوسطى للنبات آخر الأوراق في الهرم. لم يكن هناك تأثير معنوي للكثافات النباتية في معدل عدد الأوراق للموسم الخريفي . نتائج مماثلة كان قد حصل عليها كلاً من Tollenaar وآخرون (29) و Wuhaib (33). كانت استجابة التراكيب الوراثية للتغير بالكثافة النباتية متشابهة في الموسم الربيعي. إلا أنها اختلفت في الموسم الخريفي ، إذ أعطى المنتخب LAD أعلى معدل لعدد الأوراق 16.2 ورقة تحت الكثافة النباتية الواطئة بينما كان أقل معدل للصفن الأصلي الذي أعطى 13.3 ورقة تحت الكثافة العالية ازدادت معدلات عدد الأوراق الفعالة في تجارب المقارنة تحت المستوى العالي من النايتروجين مقارنة مع المستوى الواطي ، إذ أدت زيادة النايتروجين من 200 إلى 400 كغم N/هـ إلى زيادة عدد الأوراق أفعالة ويعزى ذلك إلى إن النايتروجين يشجع النمو الخضري عن طريق زيادة نشاط انقسام الخلايا وتوسعها ، إذ قد تشجع الظروف الملائمة على استتالة سلاميات بعض العقد

للشيوخة أي بتعبير آخر إن التراكيب المنتخبة حافظت على الكلوروفيل في أوراقها لفترة أطول مما في أوراق نباتات الأصلي .إن المساحة الخضراء في المراحل الأخيرة من تشكل النبات مرتبطة بزيادة حاصل الحبوب من خلال التأثير المباشر في زيادة معدل نمو النبات وطول مدة ملأ الحبة (37). إن وظيفة (SG) وعلاقتها مع آلية تكوين المصب هي المحددة لتحسين الحاصل (21). قللت زيادة الكثافة النباتية من 60 إلى 80 ألف نبات /هكتار عدد الأوراق أفعالة للنبات للموسمين الربيعي والخريفي على التوالي وبنسبة 6% يعزى سبب انخفاض عدد الأوراق بزيادة الكثافة النباتية بسبب انخفاض محتوى الأوراق من الكلوروفيل نتيجة قلة الضوء الممتص وانخفاض كفاءة استخدام الإشعاع وتقليل عملية التمثيل الكربوني وهذا يوافق ما أشارا إليه Valentinuz و Tollenaar (31). اختلفت استجابة التراكيب الوراثية باختلاف الكثافة النباتية فقد أعطى المنتخب ASI مع الكثافة النباتية الواطئة أعلى معدل لعدد الأوراق أفعالة 12.9 و 15.2 ورقة للموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع في حين كان أقل عدد للأوراق 10.3 للمنتخب GN تحت الكثافة النباتية العالية للموسم الربيعي وللصنف الأصلي 11.4 ورقة في نفس الكثافة للموسم الخريفي. اثر الانتخاب على نحو فعال في زيادة معدل عدد الأوراق أفعالة للتراكيب الوراثية المنتخبة تحت المستوى العالي من النايتروجين للموسمين الربيعي والخريفي وكانت نسبة الزيادة عن الأصلي 17.7% و 17.4% و 25% و 4% و 3% و 12% للمنتخبات GN و ASI و LAD ولم يختلف YE معنوياً عن الأصلي (جدول 6) . عمل الانتخاب على زيادة التكرار للنباتات ذات الأوراق الخضراء. وتأتي أهمية هذه الزيادة من اعتماد حاصل النبات على حجم وكفاءة نظام التمثيل الكربوني الذي



جدول 5. معدل عدد الأوراق الفعالة لمنتخبات الذرة الصفراء تحت كثافتين نباتيتين لمستوى 200 كغم/N هـ.

الموسم الخريفي			الموسم الربيعي			التركيب الوراثية
المعدل	الكثافة النباتية الف نبات/هـ		المعدل	الكثافة النباتية الف نبات/هـ		
	80	60		80	60	
12.2	11.4	13.0	10.9	10.9	11.0	الأصلي
14.1	14.7	13.6	10.9	10.3	11.4	GN
15.0	14.8	15.2	11.9	11.0	12.9	ASI
14.2	13.7	14.8	11.7	11.9	11.5	YE
14.1	13.0	15.3	11.4	11.0	11.8	LAD
0.6		0.9	0.4		0.6	أ.ف.م 5 %
	13.5	14.4		11.00	11.70	المعدل
		0.5			0.48	أ.ف.م 5 %

جدول 6. معدل عدد الأوراق الفعالة لمنتخبات الذرة الصفراء تحت كثافتين نباتيتين لمستوى 400 كغم/N هـ.

الموسم الخريفي			الموسم الربيعي			التركيب الوراثية
المعدل	الكثافة النباتية الف نبات/هـ		المعدل	الكثافة النباتية الف نبات/هـ		
	80	60		80	60	
13.7	13.3	14.2	10.7	10.5	10.8	الأصلي
14.3	14.4	14.3	12.5	12.4	12.7	GN
14.2	14.0	14.4	12.5	12.4	12.6	ASI
13.6	13.6	13.6	11.0	10.3	11.6	YE
15.4	14.7	16.2	13.3	13.0	13.7	LAD
0.4		0.7	0.7		غ.م	أ.ف.م 5 %
	14.0	14.5		11.7	12.3	المعدل
		غ.م			0.3	أ.ف.م 5 %

بقية التركيب معنويا عن الأصلي ، إما في الموسم الخريفي فقد زادت مساحة الأوراق بنسبة 7.7% و 26% و 8% للتركيب GN و ASI و LAD ولم يختلف YE معنويا عن الأصلي. تعزى هذه الزيادة إلى فعل الانتخاب بزيادة التكرار الجيني لصفة الأوراق ذات المساحة العالية والتي لها أهمية في

التاجية تحت سطح التربة وظهورها فوق سطح التربة مما يؤدي إلى زيادة في عدد الأوراق (33). تشير نتائج جدول 7 إلى فاعلية الانتخاب في زيادة مساحة الأوراق للتركيب الوراثية المنتخبة تحت النايتروجين الواطي بعد ثلاث دورات بمعدل 8% و 4% للمنتخبات ASI و LAD للموسم الربيعي ولم تختلف

جدول 7. معدل مساحة الأوراق (م<sup>2</sup>) للنبات لمنتخبات الذرة الصفراء تحت كثافتين نباتيتين لمستوى 200غم/م<sup>2</sup>هـ.

الموسم الخريفي			الموسم الربيعي			التركيب الوراثية
المعدل	الكثافة النباتية ألف نبات/هـ		المعدل	الكثافة النباتية ألف نبات/هـ		
	80	60		80	60	
0.385	0.377	0.392	0.344	0.344	0.344	الأصلي
0.415	0.390	0.440	0.339	0.322	0.358	GN
0.485	0.444	0.526	0.371	0.332	0.409	ASI
0.387	0.394	0.381	0.351	0.345	0.355	YE
0.416	0.409	0.422	0.358	0.356	0.359	LAD
0.031		0.040	0.011		0.017	أ.ف.م 5 %
	0.403	0.432		0.339	0.365	المعدل
		0.007			0.013	أ.ف.م 5 %

جدول 8. معدل مساحة الأوراق (م<sup>2</sup>) للنبات لمنتخبات الذرة الصفراء تحت كثافتين نباتيتين لمستوى 400غم/م<sup>2</sup>هـ.

الموسم الخريفي			الموسم الربيعي			التركيب الوراثية
المعدل	الكثافة النباتية ألف نبات/هـ		المعدل	الكثافة النباتية ألف نبات/هـ		
	80	60		80	60	
0.459	0.460	0.458	0.387	0.373	0.400	الأصلي
0.560	0.546	0.575	0.406	0.393	0.419	GN
0.477	0.452	0.502	0.407	0.389	0.424	ASI
0.589	0.587	0.592	0.434	0.453	0.416	YE
0.443	0.406	0.480	0.387	0.377	0.398	LAD
0.014		0.019	0.015		0.020	أ.ف.م 5 %
	0.490	0.521		0.396	0.412	المعدل
		0.011			0.012	أ.ف.م 5 %

مساحة الأوراق للموسمين الربيعي والخريفي ، تفوقت الكثافة النباتية الواطنة في إعطاء أعلى مساحة أوراق  $0.412 \text{ م}^2$  و  $0.521 \text{ م}^2$  وبنسبة زيادة 4% و6% عن الكثافة النباتية العالية وذلك بسبب قلة الضوء للنبات والتنافس على عوامل النمو مما أدى إلى اختزال المساحة الورقية كما أشارا إلى ذلك Thomas وآخرون (28). كان التداخل معنوياً لهذه الصفة فأعطى المنتخب YE أعلى مساحة أوراق  $0.453 \text{ م}^2$  و  $0.592 \text{ م}^2$  في الكثافتين العالية والواطنة بالتتابع. وأقل مساحة أوراق للصنف الأصلي  $0.373 \text{ م}^2$  ولم يختلف معنوياً عن المنتخب LAD في الكثافة النباتية العالية للموسم الربيعي وأعطى الأخير أقل مساحة أوراق  $0.406 \text{ م}^2$  في الكثافة نفسها في الموسم الخريفي . كما أوضحت بيانات الجدول إن معدلات المساحة الورقية للمستوى العالي من النايتروجين كانت قيمها أعلى من قيم المساحة الورقية من تجارب المقارنة تحت النايتروجين الواطئ ، ذلك أن زيادة النايتروجين تزيد من حجم الخلايا وسرعة انقسامها نتيجة كفاءة التمثيل الكربوني وصنع المواد الغذائية مما يؤدي إلى زيادة معنوية في المساحة الورقية وهذا يشابه ما حصل عليه Abed (1).

## المصادر

- 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 Insufficient Nitrogen and Water. Ph.D. Dissertation. Dept of Field Crop Sci. Coll. of Agric. Baghdad University. pp. 185.
- 3.Allard,R.W.1960. Principles of Plant Breeding . John Wiley and Sons, Ink, New York, USA. pp. 485.

زيادة حاصل النبات وذلك باعتماده على حجم وكفاءة نظام التمثيل الكربوني فترتفع كفاءة SCC للنبات (14). تفوقت الكثافة النباتية الواطنة معنوياً في مساحة الأوراق للموسمين الربيعي والخريفي وبنسبة 7.6% و7.2% بالتتابع عن النباتات المزروعة بالكثافة النباتية العالية ، تؤدي زيادة الكثافة النباتية إلى اختزال المساحة الورقية بسبب التنافس على الضوء والماء وبقية المغذيات وزيادة طول السلاميات وأرتفاع النبات (جدول3)،نتائج مشابهة حصل عليها باحثون آخرون 29 و33 و5 كذلك نلاحظ من جدول 7 وجود تداخل معنوي بين التراكيب الوراثية والكثافات النباتية لهذه الصفة ، فقد كانت استجابة المنتخب ASI للكثافة الواطنة معنوية بحيث تفوق على بقية المنتخبات وعلى الأصلي وأعطى أعلى مساحة أوراق  $0.409 \text{ م}^2$  و  $0.526 \text{ م}^2$  للنبات للموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع . في حين كانت استجابة المنتخب GN واطئة فأعطى أقل قيمة  $0.322 \text{ م}^2$  للموسم الربيعي أما في الموسم الخريفي فكانت أقل مساحة أوراق للأصلي إذ بلغت  $0.337 \text{ م}^2$  في الكثافة العالية . اثر الانتخاب بشكل فعال في زيادة مساحة الأوراق ولثلاث دورات انتخاب تحت المستوى العالي من النايتروجين وبمعدل (5% و5% و12%) (22% و4% و28%) للمنتخبات GN و ASI و YE بالتتابع فيما لم تختلف LAD معنوياً عن بقية التراكيب الوراثية عن الصنف الأصلي في الموسم لربيعي وانخفضت عنه معنوياً في الموسم الخريفي (جدول 8). إن زيادة التكرار لصفة المساحة الخضرية الواسعة أفعالة والقادرة على اعتراض أكبر معدل من الضوء في وقت مبكر يزيد التمثيل الكربوني ومعدل النمو وينعكس على زيادة المادة الجافة والحاصل فتزداد كفاءتها وهذا يؤيد ما ذكره Loomis و Lemcoff (22)، إن أهمية مساحة الأوراق تكمن في مقدار مساهمتها في زيادة حاصل النبات بمقدار 43% - 88%. تؤثر الكثافة النباتية تأثيراً كبيراً في مقدار الإشعاع الشمسي المعترض وكفاءة استخدام الضوء من خلال تأثيرها بالمساحة الورقية ، فيوضح من جدول 8 وجود تأثيراً معنوياً للكثافات النباتية في

12. Elsahookie, M. M. 2004. Approaches of selection and breeding for higher yields crops. The Iraqi J. Agric. Sci. 35(1): 71-78.
13. Elsahookie, M. M. 2007. Dimensions of scc theory in maize hybrid-inbred comparison. Iraqi. J. Agric. Sci. 38 (1): 128-137.
14. Elsahookie, M. M. 2006. Molecular markers assisted plant breeding . The Iraqi J. Agric. Sci. 37(4): 67 -72.
15. Gallais, A and M, Coque. 2005. Genetic variation and selection for nitrogen use efficiency in maize. A synththesis. Maydica. 50 (4): 531-547.
16. Gallais, A. and B. Hirel. 2004. An approach to the genetics of nitrogen use efficiency in maize. J. of Exp. Bot. 55: 295-306.
17. Geiger, H. H. 2009. Agronomic traits and maize modification .nitrogen use efficiency. Biomedical and Life Sci(10):405-417.
18. Hirel, B., J. LeGouis, B. Ney, and A. Gallais. 2007. Challenge of improving nitrogen use efficiency in crop plants: towards more central for genetic variability and quantitative genetics withinin tegrated approaches. J. Exp. Bot .58(9):2369 – 2387.
19. Jirjack, C. A. 1989. Selection and Heritability in Maize. Ph.D. Dissertation, Univ. of Baghdad, Coll. of Agric. Dept. of Field Crops. pp. 55.
20. Laffitte, H. R. and M. Banziger. 1997. Maize population improvement for low soil nitrogen, selection gains and identification of secondary traits, developing drought and low nitrogen tolerant maize. Preceding of asymposium (CIMMYT) Mexico. p. 485-489.
4. Austin, D. F and M. Lee. 2005. Detection of quantitative trait loci for grain yield and yield component in maize cross generation in stress and non stress environments. Crop Sci. 49: 136-144.
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. Bolanos, J., G. O. Edmeades and L. Martinez. 1993. Eight cycles of selection drought tolerance in low land tropical maize. I. Responses in grain yield, biomass and utilization. Field Crops Res. 31: 233-252
8. Boomsma, C. R., R. S. Judith, M. Tolleuaar and T. J. Vyn. 2009. Maize morph physiological responses to intense crowding and low nitrogen availability. An. Analysis and Review. Agro. J. 101: 1426-1452.
9. Carcova, J., M. Uribe Larrea, L. Borrás, M. Otegi and, M. E. Westgate. 2000. Synchronous pollination within and between ears improves kernel set in maize. Crop Sci. 40(4): 1056-1061.
10. Delmer, D. 2005. Agriculture in the developing words: connecting innovation in plant research to downstream application. Proceeding of the National Academy of Sci. USA. 102: 15739- 15746.
11. Duvick, D. N. and K. G. Gassman. 1999. Post-green revolution trends in yield potential of temperate maize in the north-central united states. Crop Sci. 39: 1622-1630.

The CSSA and ASA, Madison, WI. p. 115-130.

**30.**Valentnuz,O.R.andM.Tollenaar.2004.

Vertical profile of leaf senescence during the grain filling period in older and new maize hybrids. *Crop Sci.* 44:827- 834.

**31.**Valentnuz, O. R. and M. Tollenaar. 2006. Effect of genotype, nitrogen, plant density and row spacing on the area-per leaf profile in maize. *Agro. J.* 98: 94-99.

**32.**Wallace, D. H. and W. Yan. 1998. *Plant Breeding and Whole-System Crop Physiology.* CABInt 1. 198 Madison Ave. N.Y. USA. pp. 290.

**33.**Wannows, A.A., H. K.Azzam andS. A. Al-Ahmad.2010.Genetic variances, heritability, correlation and path coefficient analysis in yellow maize crosses (*Zea mays* L.).*Agric-Bio. J. of North America.* ISSN Print: 2151-2517. ISSNOnline: 2151-7525. SciHub.[http://:www.scihub.org/ABJNA](http://www.scihub.org/ABJNA).

**34.**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.

**35.**Yan, W. and M. S. Kang. 2003. *GGE Biplot Analysis.* CRC Press. Washington. D. C. USA. pp. 271.

**36.**Zheng, H. J., A. Z. Zheng, C. C. Wang, Y. F. Cai, R. Shen, X. F. Xu, R. R. Liu, L. J. Kong and S. T. Dong. 2009. QTL mapping of maize (*Zea mays* L.) stay-green traits and their relationship to yield. *Plant Breeding.* 128(1): 54-62.

**21.**Lee,E.A.andM.Tollenaar.2007.

Physiological basis of successful breeding strategies for maize grain yield. *Crop Sci.* 47: 202-215.

**22.**Lemcoff,J.H.and,R.S.Loomis.1986.

Nitrogen influences on yield determination in maize . *Crop Sci.*26:1017 -1022.

**23.**Mareck,J.H.,andC.O.Gardner.1979.Respon se to mass selection in maize and stability of resulting population.*CropSci.*19(6):779 -783.

**24.**Martin,J.H.,W.H.Leonard,andD.L.Stamp. 1976 *Principles of Field Crop Production.* Mcmillan pub.co.,Inc.,N.Y,USA, pp.118.

**25.**Ruizde,G.J.,andA.Alvarez.2008.Short communication.Divergent mass selection for different flowering times in a spanish synthetic maize population .*Spanish Journal of Agric Res.*6(1):56-60.

**26.**Subedi, K. D. and B. L. Ma. 2005. Nitrogen uptake and partitioning in stay green and leafy maize hybrids. *Crop Sci.* 45: 746-747.

**27.**Tetiokalgho,F.and,F.P.Gardener.1988.

Response of maize to plant population density.I. canopy development ,light relationships and vegetative growth. *Agron. J.*80:930 -935.

**28.**Thomas,J.B.,G.B.Schaalje,and M.N.Grant .1994. Height competition, and yield potentialin winter wheat .*Euphytica* 74:9- 17.

**29.**Tollenaar, M., L. M. Dwyer, D. W. Stewart and B. L. Ma. 2000. Physiological Parameters Associated with Differences in Kernel Set Among Maize Hybrid.. In M. Westgate and K. Boote (ed.) *Physiological and Modeling Kernel Set in Maize.* Proc. of asymp. Sponsored by Div. C-2 and A-3 of