

الانتخاب بطريقة S1-PROGENY لتحمل الشدود اللاحيوية في الذرة الصفراء
-الحاصل ومكوناته الثانوية-

كريمة محمد وهيب

وجيهة عبد حسن*

أستاذ

مدرس

Kareema522@yahoo.com

Wa.hassan69@yahoo.com

قسم المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة – جامعة بغداد

المستخلص

بهدف استنباط مجتمعات منتخبة متفوقة الحاصل متحملة لشد الماء تمت دراسة تأثير الانتخاب في مكونات وحاصل الذرة الصفراء تحت بعض الشدود اللاحيوية وهي: الماء والنايتروجين (N) والبوتاسيوم (K) وبأربعة توافيق سمادية تدل على كغم من العنصر/هكتار $N_{500}K_{200}$ و $N_{500}K_{100}$ و $N_{250}K_{200}$ و $N_{250}K_{100}$. أجريت تجربة حقلية في ستة مواسم (2009-2011) في حقل قسم علوم المحاصيل الحقلية في كلية الزراعة-جامعة بغداد، استخدم فيها الصنف التركيبي اباء5012. تم الانتخاب بطريقة S1-progeny بشدة انتخاب 10% وقد اعتمد الانتخاب على حاصل البذور تحت كفاية وعدم كفاية الري. تم الانتخاب على النباتات المتفوقة من كل مجموعة من التوافيق السمادية ولقحت ذاتياً لثلاث دورات تحت كفاية وعدم كفاية الري. تم في الموسم الرابع التلقيح العشوائي يدوياً بين النباتات المنتخبة ضمن كل مجموعة، وقسمت البذور الناتجة من التلقيح العشوائي إلى قسمين تمت زراعتها في تجارب مقارنة للموسمين الربيعي والخريفي وتحت مستوى الري كل 5 و 10 أيام من اجل تقييمها ومقارنتها مع الأصل تحت كثافتين نباتيتين 60 و 80 ألف نبات/هـ. أظهرت النتائج فعالية الانتخاب تحت قلة الري بزيادة طول العنوص للمنتخب $SD_{N_2K_2}$ بنسبة 20% و 40% مقارنة بالأصل للموسمين الربيعي وخريفي بالتتابع. مع زيادة عدد صفوف العنوص للمنتخب $SD_{N_{IK1}}$ بنسبة 6% و 9% للموسمين بالتتابع كما زاد عدد حبوب الصف للمنتخب $SD_{N_2K_2}$ بنسبة 4% و 41% للموسمين بالتتابع. انعكس ذلك على حاصل النبات (غم) بنسبة زيادة 5% و 95% للموسمين بالتتابع. أما تحت كفاية الماء فقد زاد طول العنوص للمنتخبين $S_{N_{IK1}}$ و $S_{N_2K_1}$ بنسبة 25% و 24% و 40% و 34% مقارنة بالأصل للموسمين الربيعي وخريفي بالتتابع، وزاد عدد الصفوف للمنتخب $S_{N_2K_1}$ بنسبة 13% و 20% للموسمين بالتتابع. وزاد حبوب الصف للمنتخبين $S_{N_{IK1}}$ و $S_{N_2K_1}$ بنسبة 20% و 9% و 25% و 24% للموسمين بالتتابع. نتيجة ذلك زاد حاصل النبات لهما بنسبة 21% و 20% و 50% و 63% للموسمين بالتتابع. لذلك نوصي بالانتخاب للحاصل العالي مع مراعاة مدة بقاء الخضرة واستنباط سلالات متحملة لشد الجفاف والكثافة النباتية العالية لاستخدامها في برامج التربية تحت الشدود اللاحيوية وإنتاج أصناف محسنة تلائم هذه البيئات أو تضريبها لإنتاج هجن متميزة.

كلمات مفتاحية: حاصل النبات، كثافات نباتية، الشد المائي، الذرة الصفراء.

*البحث مستل من أطروحة دكتوراه للباحث الأول.

The Iraqi Journal of Agricultural Sciences – 45(8)(Special Issue): 893-903, 2014 Hassan & Wuhaib
S1-PROGENY SELECTION FOR A BIOTIC STRESSES TOLERANCE IN MAIZE

-YIELD AND SECONDARY COMPONENTS-

W. A. Hassan*

K. M. Wuhaib

Instructor

Prof.

Dept. of Field Crop – Coll. of Agric. – Univ. of Baghdad

Wa.hassan69@yahoo.com

Kareema522@yahoo.com

ABSTRACT

In order to derive selected communities with high yield and water stress tolerance, the effect of selection on maize (*Zea mays* L.) yield and growth improvement was studied under some a biotic stresses (water, N and K) with four fertilizer combinations ($K_{100} N_{250}$, $K_{200} N_{250}$, $K_{100} N_{500}$, and $K_{500} N_{200}$). A field experiment was conducted during six seasons (2009-2011) in the field of Crop Science Dept.-College of Agriculture-University of Baghdad. In this experiment, the synthetic cultivar, Ibaa 5012 was used. The selection depended on grain yield under sufficient and insufficient water. The plants were selected from each group of combination according to phenotypic superiority, and undergone to self-pollination for three cycles under sufficient and non-sufficient water. In the fourth season, the manual random mating was used selected plants in each group, the resulted seeds from random mating were divided into two groups, which were planted in a comparative experiments for spring and fall seasons under irrigation levels(5 and 10 days), to compare them with the origin under tow plant densities (60 and 80 thousand plant/ha).The results showed the superiority of plants selected from 10 days irrigation .Ear length increased by 20% and 40% for $SD_{N_2K_2}$ in spring and fall season respectively. Ear number.plant⁻¹ by 6% and 9% for $SD_{N_{IK1}}$ in spring and fall season respectively. Grain number .ear⁻¹ increased by 4% and 41% in spring and full seasons for $SD_{N_2K_2}$ respectively. Grain yield Mg.H⁻¹ increased by 5%, 95% in full season. Selection cycles also affected the field characters of all selected plants under sufficient water (5 days) in the same way. Ear length increased by 25 and 24%) for $S_{N_{IK1}}$ and 40 and 34% for $S_{N_2K_1}$ in both seasons respectively. Row.number.ear⁻¹ increased for $S_{N_2K_1}$ by 13% and 20% in spring and fall season respectively. Grain number.row⁻¹ increased 20 and 9% and 25 and 24% for $S_{N_{IK1}}$ and $S_{N_2K_1}$ in spring and fall seasons respectively. Grain yield increased by 21 and 20% and 50 and 63% for $S_{N_{IK1}}$, $S_{N_2K_1}$ in spring and fall seasons respectively. So we recommend the selection for high yield and device lines that tolerant to both of dry stress and high plant density to be used in breeding programs under a biotic stresses and producing improved cultivars that be suitable for these environments or to be crossed to produce elite hybrids.

Key words: *Zea mays*, grain yield, population density.

*Part of PhD. Dissertation of the first author.

المقدمة

الجذور لهندسة معينة أو تشريح معين فيها. أما الحالة الثانية ففيها يقوم النبات الشد الازموزي الذي يتعرض له وذلك بإعادة ترتيب البروتينات في وظائف الخلية إلى الحالة التي تمكن النبات من النمو تحت ذلك الشد. يؤثر الشد المائي في قلة نشاط الهرمونات والإنزيمات وفعل DNA و RNA وان الشد المائي يغير نسب مكونات RNA في بادرات الذرة الصفراء إذ انخفضت نسبة RNA في أجزاء النبات المعرضة للشد المائي فسبب ذلك انخفاضاً في نسبة البروتين في النبات (18). هناك مجموعتان من RNA ذات علاقة بجينات الجفاف هما siRNA's و miRNA's وكلاهما مرتبط بعدة جينات تنظم حياة النبات عند شد الجفاف (9). أثبتت التحاليل الوراثية الجزيئية أن قطع RNA الصغيرة (siRNA's) والدقيقة (miRNA's) وتنظيم الكروماتين لها علاقة واضحة في استجابات النبات لشد الجفاف وبما ينعكس على حجم mRNA المستنسخ (transcriptone) (27). يُعتقد أن آلية فوق الوراثة (Epigenetic) لها دور مهم في النبات تحت الشد، كذلك من بين التحورات التي قد تطرأ على النبات تحت الشد هي تغييرات حجم الجينوم في خلية الكائن، التي هي اكبر تغاير لوحظ لدى وجود شد بيئي أو غير بيئي وان آلية ذلك غير معلومة ويمكن القول انه توجد استجابات جينومية ناتجة من تأثير آلية فوق الوراثة واستجابات جينومية من تركيب الجينوم ذاته (17). كما بين الباحث أن من بين تلك الاستجابات إعادة ترتيب الكروموسومات وفقد أو اكتساب بعض القطع وانتقال عناصر متنقلة، وهي كلها موروثية سواء كانت بتأثير الشد أو ذاتية الجينوم. إن عوامل الشد ليس بالضرورة أن تُحدث تغييرات وظيفية أو مورفولوجية، وإنما جينومية، وهي أما بسبب فوق الوراثة، أو أن الأخيرة داخلة في تأثيرها وبما يخلق تغايرات وراثية بيئية موروثية. يحتاج إنتاج 1 كغم من حبوب الذرة الصفراء 1400 لتر من الماء (23). يتراوح الاستهلاك المائي الفعلي للذرة الصفراء بين 835-889 ملم بحسب الصنف أو الهجين، فيما بلغ معدل المقتن الحقل للمحصول بحدود 1169 ملم (7). وجد Elshookie وآخرون (12) انه بالإمكان الحصول على معدل 70% من حاصل الحبوب بري الذرة الصفراء بمعدل 50% من مقنتها المائي. وجد Hamood و Elshookie (14) إمكانية الحصول على 77% من حاصل حبوب الذرة

تعد تربية النبات تطبيقاً للوراثة الكمية، وتتأثر الصفات الكمية بالعامل الوراثي والبيئي والتداخل بينهما (G×E) بحيث لا يمكن الفصل بينهما. هناك شذوذ بيئية تخضع للوراثة الكمية مثل شد الكثافة النباتية والري ومستويات الأسمدة وغيرها (11 و26). تحكم الصفات الكمية مثل: صفة تحمل الجفاف، والملوحة، والبرودة، والقدرة على منافسة الأدغال، وتحمل العناصر السامة بعديد من أزواج الجينات يطلق عليها مواقع الصفة الكمية Quantitative Trait Loci = QTL (16 و28)، وان عدد QTL التي تتحكم بحاصل الحبوب في الذرة الصفراء كثيرة وتقع على طول 10 كروموسومات وهو حجم الجينوم في الذرة الصفراء (24). يتوقف التقدم الذي يمكن إحرازه عند الانتخاب للصفات الكمية على درجة توريث الصفة، ومدى توفر التغايرات الوراثية، وشدة الانتخاب للصفة (25). في دراسة لتحمل الجفاف في الحبوبيات وجد أن الجينات المسؤولة عن تحمل الجفاف تقع في ثلاث مجموعات هي: جينات الابعازات والاستساح، وجينات حماية الأغشية والبروتينات، وجينات نقل الماء والايونات. أجريت هذه الدراسة من قبل Li وآخرون (20) الذين أكدوا أن الجفاف من العوامل المهمة جداً والمؤثرة في الحاصل، وان من مشاكل التربية لتحمل الجفاف صعوبة تقدير حاصل المعاملات تحت الجفاف وتعدد طبيعة البيئات الجافة. أشار Xiong (31) إلى أن الهرب من الجفاف يتم بتأثير جينات النمو السريع (تزهير مبكر) وتجنب الجفاف يتم بوجود مزايا مورفولوجية ويتم تحمل الجفاف بوجود مزايا كيميائية، وبين الباحث أيضاً أن حامض الابسك (ABA) هو احد خمسة منظمات نمو تؤدي أدواراً مهمة في حياة النبات، حيث يدخل ABA في نضج البذور وسباتها، وعمليات التكيف في النبات ولا سيما تحت ظروف الشد المائي، بما في ذلك انتقال النبات من الطور الخضري إلى الطور التكاثري، وقد يرتبط ABA بطبيعة نمو جذور النبات النامي تحت الشد المائي مع آلية فتح وغلق الثغور. أما عن كيفية تحمل النباتات للجفاف فقد أوضح Moreno وآخرون (22) أن النباتات تمتلك نظامين لتحمل الجفاف، فهي إما أن تتجنبه أو تتحملة فعلاً، فالحالة الأولى يترتب عليها قلة فقد الماء من الأوراق بتنظيم غلق الثغور أو النفاذ الأوراق أو بتنظيم زيادة امتصاص الماء من

للموسم الخريفي وبعث 8 سم (800 ملم) أي بمعدل 800 م³ماء/ه لكل رية. أجري الانتخاب والتلقيح الذاتي لثلاثة مواسم (ربيع وخريف 2009 وربيع 2010) تحت كفاية وعدم كفاية الري. تم في الموسم الرابع (خريف 2010) التلقيح العشوائي يدوياً بين النباتات المنتخبة ضمن كل مجموعة، وقسمت البذور الناتجة من التلقيح العشوائي على قسمين لزراعتها في الموسمين الخامس والسادس لتقييم أداء النباتات المنتخبة لكل من التراكيب الوراثية (المنتخبات) التي تم الحصول عليها وهي: S_{N1K1} و S_{N1K2} و S_{N2K1} و S_{N2K2} و SD_{N1K1} و SD_{N1K2} و SD_{N2K1} و SD_{N2K2} إذ تعني S و D و drought و selected بالتتابع، وزراعتها مع الصنف الأصلي (إباء 5012) في تجارب مقارنة للموسمين الربيعي والخريفي وتحت مستوى الري كل 5 و 10 أيام من أجل تقييمها ومقارنتها مع الأصل تحت كثافتين نباتيتين 60 و 80 ألف نبات/ه، تمت الزراعة في ألواح أبعادها 3×3 م بتاريخ 2011/4/3 للموسم الربيعي و 2011/7/20 للموسم الخريفي، وعلى مسافة 70 سم بين خط وآخر و 23.8 سم و 17.9 سم بين نبات وآخر للحصول على الكثافة المطلوبة. أضيف السماد المركب 18%N و 18%P₂O₅ بمعدل 400 كغم/ه قليل الزراعة وسماد اليوريا بمعدل 350 كغم N/ه لكلا التجريبتين وسماد كبريتات البوتاسيوم بمعدل 150 كغم K/ه وحسب التوصيات، وقد أضيف سماد اليوريا على دفتين الأولى عند الاستطالة والثانية قبيل التزهير (مع مراعاة كمية النايتروجين التي أضيفت من السماد المركب)، وأضيف سماد كبريتات البوتاسيوم على دفتين. استخدم تصميم القطاعات الكاملة المعشاة بأربعة مكررات. وزعت المعاملات الكلية بترتيب الألواح المنشقة. مثلت الكثافات النباتية 60 و 80 ألف نبات/ه الألواح الرئيسة لكلا التجريبتين فيما مثلت التراكيب الوراثية المتحصل عليها من الانتخاب مع الصنف الأصلي الألواح الثانوية، وعند اكتمال التزهير أخذت القياسات الحقلية في الحقل مباشرة على 5 نباتات عشوائية ومن الخطوط الوسطية لكل وحدة تجريبية، وقيس طول العنوص وعدد صفوفه وعدد حبوب الصف وحاصل النبات. حللت إحصائياً على وفق التصميم المستخدم وأجري التحليل الإحصائي حسب برنامج Genstat واستعمل اختبار اقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 5% للمقارنة بين المتوسطات.

الصفراء المكتفية الماء (660) إذ رويت بمعدل 360 ملم في الموسم. كان هدف هذا البحث انتخاب تراكيب وراثية جيدة الحاصل من الصنف التركيبي إباء 5012 من الذرة الصفراء تتحمل شتود الماء والنايتروجين والبوتاسيوم ومقارنة استجابتها تحت كثافات مختلفة.

المواد والطرائق

نفذت دراسة حقلية في ستة مواسم ربيع وخريف الأعوام 2009 و 2010 و 2011، في حقل بحوث قسم المحاصيل الحقلية/كلية الزراعة/جامعة بغداد، لدراسة تأثير الانتخاب في الذرة الصفراء بطريقة S1-progeny تحت شدة انتخاب 10% وتحت ثلاثة شتود لحيوية هي: نقص الماء، والسماد النايتروجيني، والسماد البوتاسي في بعض الصفات الحقلية للذرة الصفراء ومقارنتها تحت كثافات مختلفة. حرثت الأرض بالمحراث المطرحي القلاب، وتم تتعيمها وتقسيمها إلى وحدات تجريبية ممتثلة أبعادها 3×3 م². أضيف السماد المركب (18%N و 18%P₂O₅) بمعدل 400 كغم/ه وخُلط مع التربة قبل الزراعة. تم زراعة بذور الصنف التركيبي إباء 5012 بعد ثلاثة أيام من تعيير التربة، ووضع 2-3 بذرة في الجورة الواحدة ثم خفت إلى نبات واحد بعد أسبوعين من البروغ. أضيف سماد اليوريا (46%N) بمستويين 250 و 500 كغم N/ه وعلى ثلاث دفعات، الأولى عند الزراعة والثانية بعد البروغ بثلاثين يوماً في بداية الاستطالة والثالثة عند التزهير. أضيف سماد كبريتات البوتاسيوم (41.5%K) بمستويين 100 و 200 كغم K/ه وعلى دفتين، عند الزراعة وقبل التزهير وبحسب التوليفات الآتية $N_{250}K_{100}$ و $N_{500}K_{100}$ و $N_{500}K_{200}$ والتي رُمز لها $N1K1$ و $N1K2$ و $N2K1$ و $N2K2$ بالتتابع، وزعت التوافق عشوائياً على الألواح للمجتمعين النباتيين (ري كل 5 أيام وري كل 10 أيام). استخدم مبيد الديازينون المحبب 10% مادة فعالة بمعدل 6 كغم/ه تلقياً للنبات، بوضع ربع ملعقة شاي لكل نبتة فوق القمة النامية بعد 20 يوماً من الزراعة لمكافحة حفار ساق الذرة (*Sesamia cretica*) تم سقي التجربة باعتماد عداد ماء مربوط على مضخة الماء المثبتة على البئر في الحقل حسب معاملات الري كل 5 أيام وكل 10 أيام. بلغ عدد الريات 18 و 10 رية لمعاملتي الري 5 و 10 أيام للموسم الربيعي، و 20 و 11 رية لمعاملتي الري

النتائج والمناقشة

طول العرنوص

كان لثلاث دورات من الانتخاب تأثير معنوي في طول العرنوص للمنتخبات المختلفة تحت وفرة الماء، وحققت التراكيب المنتخبة الثلاث الأولى أعلى معدل لطول العرنوص للموسم الربيعي وبنسبة زيادة 25.4% و 11% و 23.7% عن الصنف الأصلي ولم يختلف التركيب المنتخب S_{N2K2} معنوياً عنه (جدول 1). أما في الموسم الخريفي فقد تفوقت التراكيب المنتخبة جميعها معنوياً عن الصنف الأصلي وبنسبة 39.9% و 24.9% و 34.1% و 15% بالتتابع. إن سبب تفوق هذه المنتخبات في طول العرنوص هو تركيز جينات الصفة المفضلة خلال دورات الانتخاب الثلاث كذلك تفوق هذه المنتخبات في مساحة الأوراق ودليلها (جداول لم تعرض) مما يعني مصدر اكبر ومن ثم زيادة كفاءة التمثيل الكربوني وزيادة تراكم المادة الجافة وبالنتيجة زيادة حجم المصب. تشير نتائج الجدول 1 إلى أن زيادة الكثافة النباتية أدت إلى قصر طول العرنوص معنوياً للموسم الربيعي إلا أن الانخفاض لم يكن معنوياً للموسم الخريفي، فأعطت الكثافة الواطئة أعلى قيمة لطول العرنوص 16.64 سم في الموسم الربيعي وبنسبة زيادة 9.7% عن الكثافة العالية. يعزى السبب في قلة طول العرنوص بزيادة الكثافة النباتية إلى التنافس الشديد بين نباتات الكثافة العالية بسبب التظليل والذي قلل من مساحة وعدد الأوراق والتي ترتبط بعلاقة موجبة مع طول العرنوص. اتفقت هذه النتيجة مع ما توصلت إليه Wuhaib (30). كانت الاستجابة لصفة طول العرنوص للمنتخبات غير معنوية ومتشابهة بتغير الكثافة النباتية وباتجاه قصر طول العرنوص للموسم الربيعي. إلا أن هذه الاستجابة كانت معنوية في الموسم الخريفي وباتجاه مختلف ولاسيما المنتخب S_{N2K1} الذي كانت استجابته باتجاه مخالف لبقية المنتخبات، فكانت باتجاه زيادة طول العرنوص بزيادة الكثافة النباتية إذ بلغت الزيادة 2.72 سم عن الكثافة الواطئة. وهذا مؤشر جيد لهذا المنتخب بتحمل الكثافة العالية. أظهرت نتائج جدول 2 أن الانتخاب كان له دور فعال في زيادة طول العرنوص للتراكيب المنتخبة تحت شد الماء عن الصنف الأصلي وكانت نسبة الزيادة عنه 19.9% و 10.7% و 20.3% للتراكيب المنتخبة SD_{N1K1} و SD_{N1K2} و SD_{N2K2} على

التوالي؛ أما التركيب SD_{N2K1} فانخفض عن الأصلي بنسبة 7.9% للموسم الربيعي، أما في الموسم الخريفي فكانت نسبة الزيادة في طول العرنوص 27.4% و 20.8% و 39.7% للتراكيب السابقة نفسها بالتتابع، أما التركيب SD_{N2K1} فلم يختلف معنوياً عن الصنف الأصلي. تعزى هذه الزيادة في طول العرنوص إلى الانتخاب الذي زاد عدد الأوراق ومساحتها فأسهم ذلك في زيادة سعة المصدر ومن ثم وفرة نواتج التمثيل المتجمعة في المصب مما زاد حجم العرنوص ولاسيما انه أول ما يتكون ولا منافس له. أيضاً نلاحظ من جدول 2 أن طول العرنوص للموسم الخريفي مع وفرة وقلة الماء كان أطول من طول العرنوص للموسم الربيعي. كما نلاحظ أيضاً أن المنتخب SD_{N2K2} أكثر ثباتاً للموسم الخريفي وأكثر تحملاً لقلة الماء إذ أعطى أطول عرنوص 18.43% سم لامتلاكه أعلى دليل لمساحة الأوراق وأعلى مساحة أوراق وأعلى عدد لأوراق النبات كما انه قد أعطى أعلى ارتفاع للنبات (البيانات لم تظهر). فكان لزيادة ارتفاعه، وعدد أوراقه، ومساحته الورقية تأثيراً في طول عرنوصه وهذا نتيجة ترتيب أوراقه وهندسة نباته بشكل سمح لهذه المساحة الكبيرة بكفاءة عالية في التمثيل الكربوني وقلة تظليلها. أدت زيادة الكثافة النباتية من 60 إلى 80 ألف نبات/هـ إلى تقليل طول العرنوص من 15.04 سم و 16.48 سم إلى 13.91 و 15.10 سم للموسمين ربيعي وخريفي بالتتابع. يعزى هذا الانخفاض إلى الانخفاض في عدد الأوراق ومساحتها عند الكثافة العالية وهذا يعني تظليلاً أكثر للنبات وعدم الاستفادة من أشعة الشمس الساقطة والذي يسبب تقليل عملية التمثيل الكربوني وتقليل تراكم المادة الجافة وبالنتيجة عدم تكون العرنوص بالحجم الأمثل، النتيجة نفسها توصلت إليها Wuhaib (30). كانت استجابة صفة طول العرنوص للمنتخبات بتأثير الكثافة النباتية معنوية وللموسمين الربيعي والخريفي وكان اتجاه الاستجابة باتجاه تقليل طول العرنوص بزيادة الكثافة النباتية للصنف الأصلي والمنتخبات. حقق المنتخب SD_{N1K1} مع الكثافة الواطئة أعلى استجابة لطول العرنوص 16.53 سم ولم يختلف معنوياً عن المنتخب SD_{N2K2} تحت الكثافة نفسها للموسم الربيعي في حين كانت أقل استجابة لهذه الصفة 11.10 سم للمنتخب SD_{N2K1} عند الكثافة العالية. أما في الموسم الخريفي فكانت أعلى استجابة

أيضاً أوضحت نتائج الجدولين 1 و 2 أن استجابة صفة طول العرنوص في تجارب المقارنة كانت أفضل عند وفرة ماء الري مما عند شد الجفاف. باستثناء المنتخب SD_{N2K2} الذي تميز في تجربة شد الماء على بقية المنتخبات وعلى الأصل وأعطى أطول عرنوص تحت شد الجفاف وكذلك أطول عرنوص تحت الكثافة العالية لذا يمكن عده تركيباً واعداً يمكن الاستمرار بالعمل عليه تحت شد الماء والكثافة.

عدد صفوف العرنوص الرئيس

كان للانتخاب دور فعال في زيادة عدد صفوف العرنوص تحت كفاية الماء (جدول 3)، فقد تفوقت التراكيب المنتخبة الثلاث الأولى معنوياً على الصنف الأصلي وزاد فيها عدد صفوف العرنوص بنسبة 3.2% و 3.7% و 13.3% بالتتابع، فيما انخفض المنتخب SD_{N2K2} عن الأصلي بنسبة 10.2% في الموسم الربيعي. أما في الموسم الخريفي فقد تفوق المنتخب SD_{N2K1} معنوياً عن الصنف الأصلي بنسبة 19.6% فيما لم يختلف المنتخبان SD_{N1K1} و SD_{N1K2} معنوياً عنه، وانخفض أيضاً المنتخب SD_{N2K2} بنسبة 13.6% عن الصنف الأصلي، ونلاحظ أن المنتخب الثالث قد أعطى أعلى عدد صفوف للعرنوص للموسمين متفوقاً ليس فقط على الصنف الأصلي وإنما أيضاً على بقية المنتخبات. لم تؤثر زيادة الكثافة النباتية معنوياً في صفة عدد الصفوف تحت وفرة الماء وللموسمين ربيعي وخريفي وهذا مهم إذ أن عدد الصفوف لم ينخفض بزيادة الكثافة النباتية وبقيت هذه الصفة نفسها تقريباً أي أن هذه المنتخبات تتحمل الكثافة العالية. كانت استجابة الصفة للمنتخبات بتأثير الكثافة النباتية معنوية إذ كانت أعلى استجابة 19.73 صف للمنتخب SD_{N2K1} مع الكثافة العالية في حين كانت أقل استجابة للمنتخب SD_{N2K2} مع الكثافة الواطئة وبلغت 15.28 صفاً للموسم الربيعي. أما في الخريفي فكانت استجابة الصفة للمنتخبات بتأثير الكثافة النباتية غير معنوية. وهنا نلاحظ أيضاً أن المنتخب SD_{N2K1} لم يتأثر عدد صفوفه بتأثير الكثافة النباتية وبقي محافظاً على عدد صفوفه المتفوق على باقي المنتخبات والصنف الأصلي. يوضح جدول 4 أن الانتخاب كان فعالاً في زيادة عدد الصفوف للتراكيب الوراثية المنتخبة تحت شد الجفاف ولثلاث دورات منه، فقد زاد عدد الصفوف بنسبة 5.7% و 2.7% للتركيبين المنتخبين SD_{N1K1} و SD_{N2K1} ولم يختلف التركيب

18.77 سم للمنتخب SD_{N2K2} مع الكثافة الواطئة والتي لم تختلف معنوياً عن استجابة المنتخب نفسه في الكثافة العالية. هذا يوضح تحمل هذا المنتخب للكثافة العالية وعدم تأثره بزيادة الكثافة لذا يمكن الاستمرار بتحسين هذا المنتخب. في حين كانت أقل استجابة لهذه الصفة 12.78 سم للأصلي عند الكثافة العالية.

جدول 1. استجابة طول العرنوص الرئيس (سم) لمنتخبات الذرة الصفراء تحت كفاية الري (كل 5 أيام) بتأثير الكثافة النباتية

الربيعي			
المتوسط	الكثافة النباتية ألف نبات/هـ		التراكيب الوراثية
	80	60	
14.19	13.45	14.93	إباء 5012
17.79	16.73	18.85	SD_{N1K1}
15.75	15.18	16.33	SD_{N1K2}
17.56	17.03	18.10	SD_{N2K1}
14.23	13.45	15.00	SD_{N2K2}
0.46	غ.م	غ.م	أ.ف.م 0.05
	15.17	16.64	المتوسط
		0.48	أ.ف.م 0.05
الخريفي			
المتوسط	الكثافة النباتية ألف نبات/هـ		التراكيب الوراثية
	80	60	
15.43	15.60	15.25	إباء 5012
21.59	21.23	21.95	SD_{N1K1}
19.28	18.15	20.40	SD_{N1K2}
20.69	22.05	19.33	SD_{N2K1}
17.74	17.08	18.40	SD_{N2K2}
0.64	غ.م	0.85	أ.ف.م 0.05
	18.82	19.07	المتوسط
		غ.م	أ.ف.م 0.05

جدول 2. استجابة طول العرنوص الرئيس (سم) لمنتخبات الذرة الصفراء تحت قلة الري (كل 10 أيام) بتأثير الكثافة النباتية

الربيعي			
المتوسط	الكثافة النباتية ألف نبات/هـ		التراكيب الوراثية
	80	60	
13.33	12.93	13.73	إباء 5012
15.98	15.43	16.53	SD_{N1K1}
14.76	14.45	15.08	SD_{N1K2}
12.28	11.10	13.45	SD_{N2K1}
16.03	15.63	16.43	SD_{N2K2}
0.38	غ.م	0.50	أ.ف.م 0.05
	13.91	15.04	المتوسط
		0.22	أ.ف.م 0.05
الخريفي			
المتوسط	الكثافة النباتية ألف نبات/هـ		التراكيب الوراثية
	80	60	
13.48	12.78	14.18	إباء 5012
17.18	16.83	17.53	SD_{N1K1}
16.29	14.36	18.23	SD_{N1K2}
13.58	13.43	13.73	SD_{N2K1}
18.43	18.10	18.77	SD_{N2K2}
0.56	غ.م	0.71	أ.ف.م 0.05
	15.10	16.48	المتوسط
		0.12	أ.ف.م 0.05

صوفو المنتخبان SD_{N2K2} و SD_{N1K2} بنسبة 4.2% و 6.3% عن الأصلي بالتتابع. إن زيادة عدد الصوفو لبعض التراكيب المنتخبة كان بسبب الانتخاب الذي ساعد في تركيز الجينات المسؤولة عن الصفة وهذا يؤكد ما وجده Yadav وآخرون (32) الذين بينت دراستهم وجود ارتباط موجب بين عدد الصوفو وحاصل الحبوب عند الانتخاب تحت الشد؛ تفوقت نباتات الكثافة الواطئة في إعطائها أعلى معدل لعدد صوفو العرنوص 16.63 صفاً للموسم الربيعي وبزيادة نسبتها 1.9% عن الكثافة العالية. فيما لم يكن هناك فرقاً معنوياً بين عدد الصوفو للنباتات بزيادة الكثافة النباتية في الموسم الخريفي. كانت استجابة الصفة للمنتخبات بتأثير الكثافة النباتية معنوية للموسمين الربيعي وخريفي. فقد حقق المنتخب SD_{N1K1} في الكثافة الواطئة أعلى استجابة لعدد الصوفو بلغت 17.70 و 17.30 صفاً للموسمين على التوالي. في حين كانت أقل استجابة للمنتخب SD_{N2K2} في الكثافة العالية وبلغت 15.70 و 14.50 صفاً للموسمين بالتتابع.

عدد حبوب الصف للعرنوص الرئيس

يبين جدول 5 أن ثلاث دورات من الانتخاب كانت فعالة في زيادة عدد حبوب الصف للتراكيب المنتخبة تحت وفرة الماء بنسبة 19.6% و 7.8% و 9.1% للموسم الربيعي و 24.8% و 18.8% و 24.5% للموسم الخريفي عن الأصل وذلك لأثر الانتخاب في زيادة طول عرانيصهم (جدول 1). أما المنتخب الرابع فقد انخفض عن الصنف الأصلي للموسم الربيعي ولم يختلف عنه في الموسم الخريفي وذلك لعدم تحقيقه طولاً جيداً لعرنوصه فقل عدد حبوب صفه (جدول 5)، وهذا يوافق نتائج Al-Khazrajy (6) إذ وجدت زيادة بعدد حبوب الصف نتيجة الانتخاب. كذلك كانت زيادة نسبة الخصب في الموسم الخريفي هي السبب في إعطاء النباتات نسبة زيادة أعلى مما في الربيعي لملائمة الظروف البيئية للإخصاب. قل عدد حبوب الصف بزيادة الكثافة النباتية وأعطت نباتات الكثافة الواطئة أعلى معدل لعدد حبوب الصف 33.63 و 33.77 حبة للموسمين الربيعي والخريفي، فيما كان أقل عدد لحبوب الصف 31.18 و 32.76 حبة عند الكثافة العالية وللموسمين على التوالي. إن سبب زيادة عدد حبوب الصف لنباتات الكثافة الواطئة هو زيادة عدد ومساحة الأوراق الذي وفر

المنتخب SD_{N2K2} معنوياً عن الصنف الأصلي للموسم الربيعي. فيما قل المنتخب SD_{N1K2} بنسبة 1.9% عن الصنف الأصلي.

جدول 3. استجابة عدد صوفو العرنوص الرئيس لمنتخبات الذرة الصفراء تحت كفاية الري (كل 5 أيام) بتأثير الكثافة النباتية

الربيعي			
التراكيب الوراثية	الكثافة النباتية ألف نبات/هـ		المتوسط
	80	60	
إباء 5012	17.70	16.48	17.09
SD_{N1K1}	17.15	18.10	17.63
SD_{N1K2}	17.00	18.45	17.73
SD_{N2K1}	19.73	19.00	19.36
SD_{N2K2}	15.40	15.28	15.34
أ.ف.م 0.05	0.81		0.53
المتوسط	17.40	17.46	
أ.ف.م 0.05	غ.م		
الخريفي			
التراكيب الوراثية	الكثافة النباتية ألف نبات/هـ		المتوسط
	80	60	
إباء 5012	17.17	17.10	17.14
SD_{N1K1}	17.20	17.00	17.10
SD_{N1K2}	16.35	17.00	16.67
SD_{N2K1}	20.50	20.50	20.50
SD_{N2K2}	15.02	14.60	14.81
أ.ف.م 0.05	غ.م		0.73
المتوسط	17.25	17.24	
أ.ف.م 0.05	غ.م		

جدول 4. استجابة عدد صوفو العرنوص الرئيس لمنتخبات الذرة الصفراء تحت قلة الري (كل 10 أيام) بتأثير الكثافة النباتية

الربيعي			
التراكيب الوراثية	الكثافة النباتية ألف نبات/هـ		المتوسط
	80	60	
إباء 5012	16.33	16.30	16.31
SD_{N1K1}	16.78	17.70	17.24
SD_{N1K2}	16.30	15.70	16.00
SD_{N2K1}	16.50	17.00	16.75
SD_{N2K2}	15.70	16.43	16.06
أ.ف.م 0.05	0.40		0.28
المتوسط	16.32	16.63	
أ.ف.م 0.05	0.30		
الخريفي			
التراكيب الوراثية	الكثافة النباتية ألف نبات/هـ		المتوسط
	80	60	
إباء 5012	15.70	15.90	15.80
SD_{N1K1}	17.20	17.30	17.25
SD_{N1K2}	14.65	15.60	15.13
SD_{N2K1}	16.80	15.78	16.29
SD_{N2K2}	14.50	15.10	14.80
أ.ف.م 0.05	1.15		0.63
المتوسط	15.77	15.94	
أ.ف.م 0.05	غ.م		

أما في الموسم الخريفي فقد زاد معدل عدد الصوفو للمنتخب SD_{N1K1} بنسبة 9.2% فيما لم يختلف التركيب الوراثي المنتخب SD_{N2K1} معنوياً عن الصنف الأصلي، وقل عدد

معدل لعدد حبوب الصف 29.88 و 31.35 حبة للموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع وبنسبة زيادة 7.9% و 4.8% عن نباتات الكثافة العالية، إن الانتخاب عمل على بقاء الأوراق خضراء مظهرياً ووظيفياً وساعد في إحداث تغييرات في حجم وهندسة الكساء الخضري مما أدى إلى تحسين سعة المصدر، وبالمقابل فإن الزيادة في الكثافة النباتية تسبب تناقص سعة المصدر ومن ثم تأثيرها في طول العرنوص وعدد صفوفه وعدد حبوب الصف كما أشار إلى ذلك Lee و Tollenaar (19). أظهرت نتائج جدول 6 وجود استجابة معنوية لهذه الصفة للتركيب الوراثية المنتخبة بتأثير الكثافات النباتية وللموسمين الربيعي والخريفي، وكان اتجاه الاستجابة في الموسم الربيعي باتجاه تقليل عدد حبوب الصف بزيادة الكثافة النباتية وقد حقق المنتخب SD_{N1K1} مع الكثافة الواطئة أعلى معدل لعدد حبوب الصف 32.85 حبة فيما كان أقل معدل 18.98 حبة للمنتخب SD_{N2K1} مع الكثافة العالية. أما في الموسم الخريفي فقد كان اتجاه الاستجابة مشابهاً للموسم الربيعي فيما عدا المنتخبان SD_{N1K1} و SD_{N2K2} اللذان كانت استجابتهما مخالفة إذ زاد عدد حبوب الصف فيهما بزيادة الكثافة النباتية وحقق المنتخب SD_{N2K2} أعلى معدل لهذه الصفة 37.90 حبة عند الكثافة العالية فيما كان للمنتخب SD_{N2K1} في الكثافة نفسها أقل معدل لهذه الصفة 24.40 حبة.

جدول 5. استجابة عدد حبوب الصف للعرنوص الرئيس لمنتخبات الذرة الصفراء تحت كفاية الري (كل 5 أيام) بتأثير الكثافة النباتية

الربيعي			
المتوسط	الكثافة النباتية ألف نبات/هـ		التركيب الوراثية
	80	60	
30.86	30.60	31.12	إباء 5012
36.90	34.60	39.20	SD_{N1K1}
33.27	31.80	34.75	SD_{N1K2}
33.68	31.60	35.76	SD_{N2K1}
27.30	27.30	27.30	SD_{N2K2}
1.03		1.39	أفيم 0.05
	31.18	33.63	المتوسط
		0.80	أفيم 0.05
الخريفي			
المتوسط	الكثافة النباتية ألف نبات/هـ		التركيب الوراثية
	80	60	
29.17	29.46	28.88	إباء 5012
36.39	35.43	37.35	SD_{N1K1}
34.65	33.75	35.55	SD_{N1K2}
36.31	34.95	37.66	SD_{N2K1}
29.80	30.20	29.40	SD_{N2K2}
1.10		1.42	أفيم 0.05
	32.76	33.77	المتوسط
		0.39	أفيم 0.05

مصدراً جيداً وزاد من كفاءة التمثيل الكربوني، كذلك زيادة الفرصة للتفقيح والإخصاب بسبب قلة التظليل وقلة المنافسة عند الكثافة القليلة، كل ذلك أدى لزيادة عدد حبوب الصف وذلك يؤكد ما توصلت إليه Wuhaib (30). استجابت صفة عدد حبوب الصف للمنتخبات معنوياً بتأثير زيادة الكثافة النباتية، وكانت الاستجابة متشابهة وباتجاه تقليل عدد حبوب الصف بزيادة الكثافة النباتية. حقق المنتخب SD_{N1K1} في الكثافة الواطئة أعلى استجابة لصفة عدد حبوب الصف بلغت 39.20 حبة، فيما كانت أقل استجابة (27.30) حبة وهي للمنتخب SD_{N2K2} في الكثافة العالية وهي مساوية للكثافة الواطئة في الموسم الربيعي. تشابهت استجابة صفة عدد حبوب الصف للموسم الربيعي مع الموسم الربيعي وكانت معنوية أيضاً، حقق المنتخب SD_{N2K1} مع الكثافة الواطئة أعلى استجابة لهذه الصفة 37.66 حبة فيما كانت أقل استجابة للأصلي عند الكثافة الواطئة أيضاً وبلغت 28.88 حبة ولم تختلف معنوياً عن الكثافة العالية. أدت ثلاث دورات من الانتخاب إلى زيادة عدد حبوب الصف للتركيب الوراثية المنتخبة تحت شد الجفاف (جدول 6) وتفوق معنوياً التركيبان SD_{N1K1} و SD_{N2K2} على المنتخبين الآخرين وعلى الأصل بنسبة زيادة مقدارها 8.4% و 58% و 7.8% و 4.5% و 52.5% و 4% بالتتابع، أما التركيب المنتخب SD_{N2K1} فقد انخفض عدد حبوب الصف فيه بنسبة 31.8% عن الصنف الأصلي للموسم الربيعي. أما في الموسم الخريفي فقد تفوقت التركيب المنتخبة SD_{N1K1} و SD_{N1K2} و SD_{N2K2} عن الصنف الأصلي معنوياً بنسبة 29.1% و 18.5% و 41.1% بالتتابع، فيما قل عدد حبوب الصف للمنتخب SD_{N2K1} بنسبة 6.8% عن الصنف الأصلي، والسبب في ذلك أن الانتخاب يعمل على زيادة تكرار الجينات المرغوبة والمسؤولة عن الصفة المنتخب لها والتي يظهر تأثيرها في الظروف الملائمة لإتمام عملية التفقيح والإخصاب وكذلك لان هذين المنتخبين (SD_{N1K1} و SD_{N2K2}) قد حققا أطول طول للعرنوص (جدول 2) وأعلى L.A.I مترافقة مع ارتفاع نبات جيد أي أن هندسة النبات كانت جيدة مكنته من استثمار طاقة الضوء في تمثيل أفضل للمواد الأولية الممتصة فزادت المواد المتمثلة وزادت حصة العرنوص فامتلك أكبر عدد منها. أعطت النباتات المزروعة بالكثافة الواطئة أعلى

(جداول لم تظهر) ومن ثم زيادة ثابت مقدرة النظام. نتائج مشابهة حصل عليها Elshahookie (13) الذي وجد أن توفر المواد الايضية يعتمد على نشاط التركيب المزروع وامتلاكه SCC عال. كذلك فان المنتخبات الأربعة تميزت بارتفاع نسبة توريتها بالمعنى الضيق إذ بلغت 37.27% و 33.59% و 48.57% و 28.42% على التوالي تحت وفرة الماء (جداول لم تظهر). سببت زيادة الكثافة النباتية من 60-80 ألف نبات/هـ انخفاض حاصل حبوب النبات بنسبة 11.3% و 9.5% للموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع. يعزى انخفاض حاصل حبوب النبات بزيادة الكثافة النباتية إلى انخفاض المادة الجافة ومن ثم تقليل حاصل النبات. يتفق هذا مع نتائج كثير من الباحثين (5 و 8 و 10 و 19 و 29 و 30). كانت الاستجابة متشابهة للمنتخبات بتأثير الكثافات النباتية لصفة حاصل النبات للموسم الربيعي وكلها كانت باتجاه انخفاض الحاصل بزيادة الكثافة النباتية. أما في الموسم الخريفي فقد كان هناك اختلاف معنوي إلا أن اتجاه الاستجابة أيضاً كان ثابتاً لم يتغير معنوياً بتغير الكثافة النباتية، وهذا مهم جداً لهذه المنتخبات في هذا الموسم (باستثناء المنتخب SD_{N1K2})، يعني هذا إمكانية زيادة الكثافة النباتية لهذه المنتخبات للموسم الخريفي والحصول على زيادة في حاصل وحدة المساحة، كما يمكن عد هذه المنتخبات متحملة للكثافة النباتية. تشير نتائج جدول 8 إلى أن الانتخاب تحت شد الجفاف كان فعالاً في زيادة حاصل النبات للمنتخبات للموسم الربيعي وبنسبة 11% و 14.9% و 4.5% للمنتخبات SD_{N1K1} و SD_{N1K2} و SD_{N2K2} بالتتابع، في حين انخفض حاصل التركيب المنتخب SD_{N2K1} عن الأصلي بنسبة 26.1%. أما في الموسم الخريفي فقد زاد حاصل النبات بصورة معنوية وكبيرة لجميع المنتخبات وبنسبة 37.2% و 63.2% و 26% و 94.6% بالتتابع. تعزى زيادة حاصل حبوب النبات للانتخاب الذي عمل على تركيز الجينات المفضلة المسؤولة عن صفات النمو والحاصل، إذ أن مقدرة النبات على تحمل الجفاف تحدها قابليته على إنتاج حاصل عال من الحبوب الذي يرتبط ارتباطاً موجباً ومعنوياً مع طول مدة امتلاء الحبة وعدد الحبوب ويتأثر بالتركيب الوراثي وعوامل البيئة (2) إذ أن مدة الملاء للمنتخبات كانت 28.4 و 34.4 و 29.6 و 31.2 يوماً

جدول 6. استجابة عدد حبوب الصف للعنوص الرئيس لمنتخبات الذرة الصفراء تحت قلة الري (كل 10 أيام) بتأثير الكثافة النباتية

الربيعي			
المتوسط	الكثافة النباتية ألف نبات/هـ		التراكيب الوراثية
	80	60	
30.01	29.33	30.70	إباء 5012
32.36	31.88	32.85	SD_{N1K1}
29.86	27.55	32.18	SD_{N1K2}
20.48	18.98	21.98	SD_{N2K1}
31.21	30.75	31.68	SD_{N2K2}
0.94		1.43	أ.ف.م 0.05
	27.70	29.88	المتوسط
		1.18	أ.ف.م 0.05
الخريفي			
المتوسط	الكثافة النباتية ألف نبات/هـ		التراكيب الوراثية
	80	60	
26.32	25.65	27.00	إباء 5012
33.98	34.60	33.35	SD_{N1K1}
31.20	27.05	35.35	SD_{N1K2}
24.52	24.40	24.65	SD_{N2K1}
37.14	37.90	36.39	SD_{N2K2}
0.97		1.37	أ.ف.م 0.05
	29.92	31.35	المتوسط
		0.95	أ.ف.م 0.05

من ملاحظة الجدولين 5 و 6 نجد أن عدد حبوب الصف تحت شد الماء لم ينخفض كثيراً عما في وفرة الماء باستثناء المنتخب SD_{N2K1} . وقد حصلت زيادة كبيرة في عدد حبوب الصف للمنتخب SD_{N2K2} وهذا يعني نجاح الانتخاب في تركيز جينات الصفة تحت شد الماء وإمكانية انتخاب تراكيب جيدة تفوق الأصل ومتحملة لشد الماء والكثافة، وهذا يؤكد ما وجده Lee و Tollenaar (19) اللذان وجدا أن التحسين في حاصل الذرة الصفراء جاء من تحمل الشدود مثل الماء والكثافات وكان نتيجة الانتخاب لزيادة الحاصل وزيادة تحمل الشدود.

حاصل النبات

أظهرت نتائج جدول 7 فعالية ثلاث دورات من الانتخاب تحت كفاية الماء في زيادة حاصل حبوب النبات للمنتخبات بنسبة 21.4% و 13.8% و 20.2% للمنتخبات SD_{N1K1} و SD_{N1K2} و SD_{N2K1} على التوالي عن الصنف الأصلي. وانخفض المنتخب SD_{N2K2} عنه بنسبة 23% في الموسم الربيعي. أما في الموسم الخريفي فكانت لجميع المنتخبات زيادة معنوية كبيرة بنسبة 49.8% و 62.8% و 62.7% و 31.8% بالتتابع. يعود السبب في هذه الزيادة إلى أن الانتخاب عمل على زيادة معدلات النمو للنباتات المنتخبة وزيادة المادة الجافة الكلية وزيادة نسبة التجزئة للجزء التكاثري

جدول 7. استجابة حاصل النبات (غم) لمنتخبات الذرة الصفراء تحت كفاية الري (كل 5 أيام) بتأثير الكثافة النباتية

الربيعي			
المتوسط	الكثافة النباتية ألف نبات/هـ		التراكيب الوراثية
	80	60	
100.1	95.7	104.5	إباء 5012
121.5	112.5	130.5	SD _{NIK1}
113.9	109.7	118.2	SD _{NIK2}
120.3	113.0	127.7	SD _{N2K1}
77.1	69.9	84.3	SD _{N2K2}
5.9		غ.م	أ.ف.م 0.05
	100.2	113.0	المتوسط
		5.1	أ.ف.م 0.05
الخريفي			
المتوسط	الكثافة النباتية ألف نبات/هـ		التراكيب الوراثية
	80	60	
111.4	110.8	111.9	إباء 5012
166.9	166.4	167.4	SD _{NIK1}
181.4	143.3	219.5	SD _{NIK2}
181.3	181.0	181.7	SD _{N2K1}
146.8	146.8	146.7	SD _{N2K2}
4.9		6.4	أ.ف.م 0.05
	149.7	165.4	المتوسط
		2.6	أ.ف.م 0.05

جدول 8. استجابة حاصل النبات (غم) لمنتخبات الذرة الصفراء تحت قلة الري (كل 10 أيام) بتأثير الكثافة النباتية

الربيعي			
المتوسط	الكثافة النباتية ألف نبات/هـ		التراكيب الوراثية
	80	60	
88.5	84.6	92.3	إباء 5012
98.2	84.4	112.0	SD _{NIK1}
101.7	118.5	84.8	SD _{NIK2}
65.4	63.4	67.4	SD _{N2K1}
92.5	89.6	95.3	SD _{N2K2}
6.0		8.0	أ.ف.م 0.05
	88.1	90.4	المتوسط
		غ.م	أ.ف.م 0.05
الخريفي			
المتوسط	الكثافة النباتية ألف نبات/هـ		التراكيب الوراثية
	80	60	
91.5	86.1	96.9	إباء 5012
125.5	117.2	133.8	SD _{NIK1}
149.3	113.6	185.1	SD _{NIK2}
115.3	114.8	115.8	SD _{N2K1}
178.1	163.1	193.0	SD _{N2K2}
6.7		8.9	أ.ف.م 0.05
	119.0	144.9	المتوسط
		4.6	أ.ف.م 0.05

المصادر

1. Abo-El-Kheir, M. S. A. and B. B. Mekki. 2007. Response of maize single cross – 10 to water deficits during silking and grain filling stages. World J. Agric Sci. 3(3): 269-272.
2. Ahmadzadeh, A., E. A. Lee and M. A. Tollenaar. 2004. Heterosis and leaf CO₂ exchange rate during filling period in maize. Crop Sci. 44: 2095-2100.

37.5 و 36.2 و 41.2 و 43.5 يوماً للمنتخبات الأربعة وللموسمين بالتتابع مقارنة بالأصل (19.4 و 34.2 يوماً) للموسمين بالتتابع، وبما إن عدد الحبوب قد زاد لهذه المنتخبات مع زيادة في أكثر الصفات الأخرى الأمر الذي قاد لزيادة حاصل الحبوب في النهاية. كما أن هذه التراكيب المنتخبة تميزت بارتفاع نسبة توريثها بالمعنى الضيق تحت شد الجفاف (44.48% و 49.05% و 31.16% و 55.62%) (جداول لم تظهر) للمنتخبات الأربعة على التوالي. تميزت النباتات المزروعة تحت الكثافة الواطئة بان الزيادة في حاصل النبات فيها لم تكن معنوية في الموسم الربيعي. أما في الموسم الخريفي فقد كانت الزيادة معنوية إذ تفوقت فيها النباتات المزروعة بالكثافة الواطئة بإعطاء أعلى معدل لحاصل النبات 144.9 غم ونسبة زيادة 21.8% عن نباتات الكثافة العالية. إن الكثافات النباتية العالية تسبب استجابة الذرة الصفراء للشد سلبياً وتؤدي إلى انخفاض في حاصل النبات إلا إن هذا الانخفاض يعوض بزيادة عدد النباتات لوحدة المساحة فتزيد من صافي الحاصل لوحدة المساحة. هذه النتيجة توافق ما وجدته Bruce (8). كان هناك تداخل معنوي بين التراكيب المنتخبة والكثافة النباتية، أعطى المنتخبات SD_{NIK2} في الكثافة العالية أعلى حاصل حبوب 118.5 غم ولم يختلف معنوياً عن المنتخبات SD_{NIK1} في الكثافة الواطئة. أما أقل حاصل حبوب للنبات فقد كان للمنتخبات SD_{N2K1} عند الكثافة العالية ولم يختلف معنوياً عما في الكثافة الواطئة للموسم الربيعي. أما في الخريفي فقد كان للمنتخبات SD_{N2K2} مع الكثافة الواطئة أعلى معدل لحاصل حبوب النبات 193.0 غم، في حين كان أقل معدل 86.1 غم للأصلي في الكثافة العالية. كما تشير بيانات الجدولين 7 و 8 إلى أن شد الجفاف اثر في تقليل حاصل الحبوب للنبات في التراكيب المنتخبة عن التراكيب التي انتخبت تحت كفاية الماء، وطبيعي أن يحصل ذلك نتيجة لما يسببه شد الجفاف من تحديد إنتاجية المحاصيل بسبب معدل النمو الواطئ (21) الذي يقلل ارتفاع النبات ويختزل المساحة الورقية فيسبب انخفاض عملية التمثيل الكربوني وتجمع المادة الجافة الذي ينعكس سلبياً على حاصل الحبوب. نتائج مشابهة حصل عليها كل من (1 و 3 و 4 و 15). الذين وجدوا انخفاض حاصل حبوب نباتات الذرة الصفراء عند شد الجفاف.

3. Al-Abodi, H. M. K. 2010. Maize Response to Irrigation, Planting Depth and Methods. Ph.D. Dissertation Dept. of Field Crop, Coll. of Agric., Univ. of Baghdad. pp. 130.
4. Al-Alousi, A. M. 2005. Maize Hybrid and Inbred Response under Sufficient and Insufficient Nitrogen and Water. Ph.D. Dissertation. Dept of Field Crop, Coll. of Agric., Univ. of Baghdad. pp. 185.
5. Al-Kaisi, M. M. and X. Yin. 2003. Effects of nitrogen rate, irrigation rate and plant population on corn yield and water use efficiency. *Agron. J.* 95: 1475-1482.
6. Al-Khazraji, B. H. 2006. Genetic Gain by Selection Dependence on Some Criteria of Selection under Different Levels of Nitrogen Fertilizer to Maize. MSc. Thesis, Dept. of Field Crop, Coll. of Agric., Univ. of Baghdad. pp. 150.
7. Ameen, G. M., S. Abdul-Sattar and S. B. Ray. 1977. Irrigation Guide for Some Crops in Central Region of Iraq. Soil Research and Reclamation Center, Baghdad, Iraq. pp. 27.
8. Bruce, W. B., G. O. Edmeades and T. C. Barker. 2002. Molecular and physiological approaches to maize improvement for drought tolerance. *J. Exp. Bot.* 53(633): 13-25.
9. Chinnusmy, V., J. Zhu, T. Zhou and J. K. Zhu. 2007. Small RNA'S: Big role in a biotic stress tolerance of plants. In M.A. Jenks., P. M. Hasegawa and S. M. Jain. 2007. *Advances in Molecular Breeding toward Drought and Salt Tolerant Crops*, Springer, Dordrecht, the Netherlands. p. 323-260.
10. Dahmardeh, M. 2011. Effect of plant density and nitrogen rate on PAR absorption and maize yield. *American J. of Plant Physiol.* 6(1): 44-49.
11. Dudley, J. W. 2002. Integrating molecular techniques into quantitative genetics and plant breeding. In M. S. Kang. 2002. *Quantitative Genetics, Genomic and Plant Breeding*. CABI International. p. 69-83.
12. Elshahookie, M. M., A. Mahmood and F. Oraha. 2006. Skip irrigation variability of tassel and silk and removal relationship to maize grain yield. *The Iraqi J. Agric. Sci.* 37(1): 123-128.
13. Elshahookie, M. M. 2004. Approaches of selection and breeding for higher yields crops. *The Iraqi J. Agric. Sci.* 35(1): 71-78.
14. Hamood, J. A. and M. M. Elshahookie. 2011. Performance of maize under skip irrigation and planting depth. *The Iraqi J. Agric. Sci.* 42(1): 1-12.
15. Hamood, J. A. 2010. Performance of Maize under Skip Irrigation and Planting Depth. MSc. Thesis, Dept. of Crop, Coll. of Agric., Univ. of Baghdad. pp. 48
16. Hu, Z. L., P. Li, M. Q. Zhou, Z. H. Zhang, L. X. Wang, L. H. Zhu and W. G. Zha. 2004. Mapping of quantitative trait loci for rice protein and fat content using doubled haploid lines. *Euphytica.* 135: 47-54.
17. Janick, J. (ed.). 2008. *Plant Breeding Reviews*. John Wiley and Sons, Inc., USA. 30: 49-177.
18. Larson, K. L. and J. D. Eastin (eds.). 1971. *Drought Injury and Resistance in crops*. CSSA Special Publ.No. 2, 677 S. Seyoe Rd, Mad. WI, USA. pp. 88.
19. Lee, E. A. and M. Tollenaar. 2007. Physiological basis of successful breeding strategies for maize grain yield. *Crop Sci.* 47: 202-215.
20. Li, C., G. Zhang and R. Lance. 2007. Recent advances in breeding barley for drought and saline stress tolerance. In M. A. Jenks., P.M. Hasegawa and S. M. Jain. *Advances in Molecular Breeding toward Drought and salt tolerant Crops*, Springer Dordrecht, the Netherlands. p. 603-626
21. Marino, R., L. Gianfranceschi, C. Frova, and M. S. Gorla. 2004. Gene expression profiling in response to water stress in maize developing kernels by DNA micro array. *proceeding of the XL VIII Italian Society of Agriculture Genetics-SIFV-SIGA. Joint Meeting Lecce Italy-15/18 September, 2004* Ephrath, Hesketh. 1991.
22. Moreno, A., V. Lambreras and M. Pages. 2005. Drought tolerance in maize. *Maydica* 50(3-4): 549-558.
23. Ortiz, R., M. Iwanaga, M. P. Reynolds, H. Wu and J. H. Crouch. 2007. International maize and wheat improvement center (CIMMYT). *J. ICRISAT.* 4(1): 1-30.
24. Ribaut, J. M., C. Jiang, D. Gonzalez-de-Leon, G. O. Edmeades and D. A. Hoisington. 1997. Identification of quantitative trait Loci under drought conditions in tropical maize. II. QTLA an analysis of drought tolerance in Chinese maize yield components and marker-

- assisted selection strategies. Theor APPL Genet. 94: 887-896.
25. Sabooh, M., M. L. Hadeed and A. Qanbar. 2010. Quantitative Genetics (theoretical part). Publ., of Damascus University, Coll.of Engineering Agrice. Al-Raudah Press. pp. 398.
26. Sabooh, M., M. L. Hadeed and A. Qanbar and Y. Al-Husary. 2012. Quantitative Genetics (Practice part). Publ. of Damascus University, Coll. of Engineering Agric. Al-Raudah Press. pp. 203.
27. Seki, M., T. Umezawa, J. M. Kim, A. Matsui, T. K. To and K. Shinozaki. 2007. Transcriptome analysis of plant drought and salt stress response. In M. A. Jenks, P. M. Hasegawa and S. M. Jain. 2007. Advances in Molecular Breeding Toward Drought and Salt Tolerant Crops, Springer Dordrecht, the Netherlands. p. 261-283.
28. Teny, S., Q. Qian, D. Zing, Y. Kunihiro, K. Fujimoto, D. Huang and L. Zhu. 2004. QTL analysis of leaf photosynthetic rate and related physiological traits in rice *Euphytica*. 135: 1-7.
29. Wallace, D. H. and W. Yan. 1998. Plant Breeding and Whole System Crop Physiology. CAB International. 198 Madison Avenue, N.Y. USA. pp. 390.
30. 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, Coll. of Agric., Univ. of Baghdad. pp. 173.
31. Xiong, L. 2007. Abscisic acid in plant response and adaptation to drought and salt stress. In M. A. Jenks., P.M. Hasegawa and S. M. Jain. Advances in Molecular Breeding toward Drought and Salt Tolerant Crops. Springer, Dordrecht, the Netherlands. p. 193-221.
32. Yadav, T. P., R. D. Singh and J. S. Bhat. 2003. Genetic studies under different levels of moisture stress in maize (*Zea mays L.*). Indian J. of Genetics and Plant Breeding. 63(2): 119-123.