

أداء منتخبات من زهرة الشمس تحت كثافتين نباتية لتحمل تربة ملحية صودية

ليلي اسماعيل محمد

مدحت مجيد الساهوكي

علي محمد عليوي*

استاذ مساعد

استاذ

باحث

قسم علوم المحاصيل الحقلية - كلية الزراعة - جامعة بغداد

*الهيئة العامة للبستنة والغابات

saadflaih@yahoo.com

المستخلص

لدراسة تأثير الانتخاب في نباتات أحد أصناف زهرة الشمس بثلاث طرائق زراعة لتحمل الشد في تربة ملحية صودية وتقييم التراكيب الوراثية المنتخبة تحت كثافتين نباتية، نفذت تجارب حقلية في الموسمين 2010 و 2011. أستخدم صنف شمووس زهرة الشمس (لازيتي تركيبي). تمت الزراعة في حقل قسم المحاصيل الحقلية في كلية الزراعة / جامعة بغداد، في تربة ملحية صودية بثلاث طرائق للزراعة، هي الزراعة على خطوط في اللوح، وعلى كتف المرز، وفي باطن المرز. انتخبت النباتات المتفوقة مظهرياً في الحقل ثم اعتماداً على أعلى حاصل لكل طريقة زراعة بشدة انتخاب 10%. زرعت النباتات المنتخبة مع الاصل بتجربة مقارنة بكثافتين نباتيتين 53 و 89 الف نبات/هـ. استخدم تصميم القطاعات الكاملة المعشاة بثلاثة مكررات، بترتيب التجارب العاملية في تربة ملحية صودية. أظهرت نتائج تجربة المقارنة، تفوق المنتخبة بالزراعة على خطوط من زهرة الشمس في حاصل البذور ودليل الحصاد وعدد بذور القرص (5.47 طن/هـ و 45.57% و 2763.0 بذرة، بالتتابع)، كما أعطت الكثافة الأعلى حاصل بذور وحاصل مادة جافة عاليين (6.08 و 13.97 طن/هـ بالتتابع). يستنتج ان الانتخاب في التربة الملحية الصودية تحت طرائق الزراعة المختلفة ولاسيما الزراعة على خطوط، قد ساعد في تشخيص النباتات المتحملة الذي انعكس في زيادة الحاصل في وحدة المساحة. كانت أعلى نسبة للتغاير الوراثي الى البيئي للتراكيب الوراثية تحت الكثافات النباتية هي لعدد البذور للقرص ووزن البذرة تلتها معدل نمو المحصول وحاصل المادة الجافة (11.11 و 28.75 و 12.53 و 11.89، بالتتابع)، مما يشير الى ان هذه الصفات ولاسيما عدد البذور للقرص ووزن البذرة يمكن اعتمادها لاحقاً في برامج التربية لتحسين او غربلة اصناف من زهرة الشمس لتحمل الزراعة في تربة ملحية - صودية.

كلمات مفتاحية: طرائق زراعة، كثافات نباتية، معالم وراثية.

* البحث مستل من اطروحة دكتوراه الباحث الاول.

The Iraqi Journal of Agricultural Sciences – 46(4): 764-774, 2015

Ulaiwee & et al.

PERFORMANCE OF SELECTED SUNFLOWER IN A SALINE SODIC SOIL

A. M. Ulaiwee*

M. M. El-sahookie

L. I. Mohammed

Researcher

Prof.

Assist Prof.

*State of Horticulture and Forestry

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

saadflaih@yahoo.com

ABSTRACT

To study the effect of selection on sunflower (*Helianthus annuus* L.) grown with three planting methods stress in saline - sodic soils for tolerance, field experiments were carried out at 2010 and 2011. The cultivar Shmoos from sunflower was grown on the field of Dept. of Field Crops / College of Agriculture / University of Baghdad, in a saline – sodic soil in three planting methods: rows in plot, top of furrow and furrow bottom. Superior phenotypic plants were selected according to phenotype and higher yield for each planting method under 10% selection pressure. Selected genotypes and the progenitor were grown in comparison experiment under two plant densities (53 and 89 thousand plant/ha). A randomized complete block design with three replications in factorial arrangement was used. The results of comparison experiment, showed that the selected genotype of rows gave higher seed yield, harvest index and no. of seed /head (5.47 ton/ha, 45.57% and 2763.0 seed, respectively). The higher density gave higher seed yield and dry matter (6.08 and 13.97 t/ha, respectively). It was concluded that selection in a saline – sodic soil under planting methods especially those selected from rows improved genotype performance when grown in a saline – sodic soil. The higher ratio of genetic variance to environmental variance under planting densities was for no. of seed/head and seed weight (41.11, 28.75, 12.53 and 11.89, respectively). There were four traits, especially seeds/head and seed weight could be used successfully for any breeding program to improve or screen sunflowers tolerant to saline – sodic soil.

Key Words: planting methods, plant densities, genetic parameters.

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

المقدمة

(46) متحماً للملوحة. ذكر Ayaz و Turhan (44) عدم حصول إنبات عند مستوى الملوحة الأعلى في تجربة شملت ثلاثة أصناف من زهرة الشمس أنبتت في سبعة مستويات من كلوريد الصوديوم لغاية 1.5%، وأن الملوحة تسببت بتأخير الإنبات والبزوغ، وقللت نمو نباتات الأصناف جميعها مع زيادة تركيز الملح. ذكر Katerji وآخرون (19) حصول نقص معنوي في حاصل بذور زهرة الشمس مع زيادة مستوى الملوحة من 0.8 ديسي سيمنز/م إلى 3.9 ديسي سيمنز/م. يهدف هذا البحث إلى معرفة مدى التباين بين أفراد نباتات زهرة الشمس، ناتجة من الانتخاب تحت طرائق زراعة مختلفة في تربة ملحية صودية، وتقييم المنتخبات تحت كثافتين نباتيتين للوقوف على مدى انعكاس ذلك الانتخاب على أداء النباتات في عند زراعتها في تربة ملحية صودية.

المواد والطرائق

لدراسة تأثير الانتخاب على نباتات أحد أصناف زهرة الشمس لتحمل شدة تربة ملحية صودية وتقييمها تحت كثافتين نباتيتين في التربة نفسها، نفذت تجارب حقلية في الموسمين 2010 و 2011. باستخدام صنف شمس اللاتيني من زهرة الشمس (*Helianthus annuus L.*). طبقت التجربة في حقل قسم المحاصيل الحقلية في كلية الزراعة - جامعة بغداد. حرثت الأرض بالمحراث المطرقي القلاب ونعمت ونثر السماد المركب 18%N و 19%P بمعدل 400 كغم/هكتار وسماد يوريا (46%N) بمعدل 200 كغم/هكتار. أجريت عمليات التعشيب والري بحسب احتياجات المحصول. أضيفت دفعة ثانية من سماد اليوريا بمعدل 200 كغم/هكتار عند بداية التزهير.

الموسم الاول، الانتخاب (الموسم الربيعي 2010): تم اختيار قطعة ارض ملحية صودية بعد أخذ نماذج منها من مواقع مختلفة بغرض إختبار خواصها للتأكد من تصنيفها كترية ملحية صودية وحللت في مختبر التربة والنبات - قسم التربة والموارد المائية في كلية الزراعة - جامعة بغداد. ظهر أن قيمة Sodium Adsorption Ratio (SAR) لها أعلى من 13، وان قيمة التوصيل الكهربائي (Ec) أعلى من 4 ديسيمنز/م، وقيمة دالة الحموضة دون 8.5. زرعت بذور المحصول بثلاث طرق زراعة هي الزراعة على خطوط في الواح بمسافة 75 X 25 سم، والزراعة على كتف المرز عند

تعد الملوحة من أهم الشدود غير الحية التي تؤثر في نمو وانتاجية المحصول، إذ يخفض مستوى الملوحة العالي في وسط نمو النبات إنبات البذور ونمو الجذور بسبب التأثير الأزموزي، والذي يعيق ويمنع النباتات من إدامة متطلباتها الغذائية الضرورية للنمو والتطور والانتاج. كما تسبب الملوحة السمية الأيونية، ونقص العناصر فينعكس سلباً في عمليات التمثيل الكاربوني ووظائف الأعضاء فيقل الحاصل (13 و24)، تشير تقارير منظمة الغذاء والزراعة إلى أن تأثير الملوحة في محصول زهرة الشمس يبدأ عند 4.8 ديسي سيمنز/ م وينخفض الحاصل 5% مع كل درجة ملوحة مضافة (10 و 26 و 47). طبقت تقانات جينومية لزيادة فهم استجابة النباتات للإجهادات اللاحية وحققت نجاحاً ملموساً في فهم التحمل للإجهاد على المستوى الجينومي مع مقدرة لتعديل تحمل النبات لهذا الشد (27). هناك إيعازات تحدث في الخلية من دون تغيير عدد او تسلسل قواعد DNA أو RNA، مثال ذلك الميثلة (methylation) إذ ترتبط جزيئة CH₃ مع DNA الخلية أو أستلة الهستون أو أية تحورات في الهستون، إن هذا يدخل في موضوع فوق الوراثة Epigenetics وما يترتب عليها من صفات موروثية الى الأجيال اللاحقة (8 و9). تتعرض النباتات الواقعة تحت الشد سواء عجز الماء او الملوحة الى تكوين مركبات ذات تأثير سلبي على المركبات الايضية تسمى ROS (Reactive oxygen species) مثل جذر O₂⁻ السالب وبيروكسيد الهيدروجين H₂O₂، وكلاهما يعمل بصورة سلبية على المركبات الايضية فلا يستفيد النبات منها بصورة جيدة فتضعف قدرته على التحمل والثبات تحت عوامل الشد. تمتلك النباتات المتحملة لعوامل الشد آليات للتخلص من مثل هذه المركبات الاولى مقاومة تخليقها والثانية بإزالة سميتها للخلية، وكلما امتلك النبات نسبة أعلى من هاتين الآليات كلما كان متحماً أكثر (9 و23). تختلف آليات التحمل باختلاف الاصناف والانواع والاجناس (34). اختلف الباحثون في تشخيص تحمل نباتات زهرة الشمس للملوحة، فقد عدّه بعض الباحثين (20 و 28 و 44) نباتاً معتدلاً التحسس للملوحة. فيما عدّه آخرون (10 و 14 و 15 و 19 و 35) معتدلاً التحمل، بينما وجده Wang وآخرون

7. عدد البذور للقرص: حسب من عينة بذور الأقراص الخمسة بالنسبة والتناسب بعد أخذ وزن 100 بذرة.
8. وزن البذرة (غم): وزنت 100 بذرة من بذور النباتات الخمسة المأخوذة عشوائياً من كل وحدة تجريبية.
9. في وحدة المساحة طن/هـ.
10. دليل الحصاد: جرى تقديره من قسمة حاصل النبات على حاصل المادة الجافة $\times 100$.

المعالم الوراثية

حسبت التباينات والمعالم الوراثية بحسب جدول تحليل التباين الآتي (40):

S.O.V	Df	EMS
Density	1	
Genotypes	3	$MSG = \sigma^2 e + ra \sigma^2 g$
Density x Genotypes	3	
Error	14	$EMS = \sigma^2 e$
Total	23	

وذلك على أساس ان عاملي الدراسة هما من نوع الانموذج الثابت (Fixed model). تم تقدير التباينات البيئية والمظهرية والوراثية للصفات المدروسة. وبحسب المعادلات الآتية:

$$\sigma^2 e = MSe$$

$$S^2 p = S^2 g + S^2 e$$

$$\sigma^2 g = MSv - MSe / r a$$

حيث ان: $\sigma^2 g$ = التباين الوراثي و $\sigma^2 e$ = التباين البيئي و $\sigma^2 p$ = التباين المظهري و MSv = متوسط المربعات للتركيب الوراثية، و MSe = الخطأ التجريبي وأن r هو عدد المكررات و a تمثل الكثافة النباتية. كذلك قدر معامل الإختلاف الوراثي (Genetic Coefficient of Variation (GCV) ومعامل الإختلاف المظهري Phenotypic Coefficient of Variation (PCV).

$$\% GCV = (\sigma g / \bar{x}) \times 100$$

$$\% PCV = (\sigma p / \bar{x}) \times 100$$

حيث \bar{x} = المتوسط الحسابي.

نسبة التوريث بالمعنى الواسع: قدرت بحسب المعادلة:

مستوى خط الري، والزراعة في باطن المرز، وبأربعة مكررات. كانت ابعاد الوحدة التجريبية 4.5×2.25 م، زرعت البذور بتاريخ 20 آذار 2010. تمت متابعة عمليات ادارة وخدمة المحصول من سقي وتسميد وتعشيب، وعند بدء التزهير تم التكييس، وتم تشخيص 100 نبات حقلية تميزت بقابلية النمو الجيدة على أساس حاصل النبات ثم انتخبت 10 نباتات منها تفوقت بالحاصل العالي بعد دراستها في المختبر، لتمثل بذلك دورة انتخابية ولغرض زراعة بذورها في تجربة المقارنة والتقييم.

الموسم الثاني المقارنة (الموسم الربيعي 2011): إجريت عمليات الحراثة والتنعيم والتمريض للتربة التي جرى فيها الإبتخاب في الموسم الأول. تمت الزراعة بتاريخ 20 آذار 2011 بطريقة المروز بترتيب التجارب العاملة بتصميم القطاعات الكاملة المعشاة، بثلاثة مكررات شملت عاملين: الأول الزراعة بكتافتين نباتيتين هما 53 ألف نبات /هـ و 89 ألف نبات/ هـ، أما العامل الثاني فتضمن النباتات المنتخبة، وهي أربعة تراكيب شملت الصنف الأصلي، والمنتخب من كل من الزراعة في اللوح، وعلى كتف المرز، وباطن المرز. كانت أبعاد الوحدة التجريبية 2.25×2.5 متر. تمت متابعة عمليات خدمة المحصول من سقي وتسميد وتعشيب طيلة موسم النمو، ودرست الصفات المطلوبة عند نهاية الموسم.

الصفات المدروسة

1. عدد النباتات/م² بعد شهرين من الزراعة.
2. عدد النباتات/م² المنتجة للبذور.
3. معدل ارتفاع النبات : قيس من سطح التربة حتى قاعدة القرص عند أكتمال التزهير لخمسة نباتات أخذت عشوائياً من كل وحدة تجريبية، وحسب معدلها.
4. حاصل المادة الجافة للنبات: بعد النضج قطعت النباتات الخمسة من كل وحدة تجريبية، ووزنت بعد ان جفت على درجة حرارة 65 م² لمدة 2 - 4 يوم لحين ثبات الوزن (43) ثم حول الوزن على أساس طن/هـ.
5. معدل نمو المحصول: استخرج بقسمة وزن المادة الجافة على مدة النمو من الرية الأولى الى النضج الفسلجي.
6. مساحة القرص (سم²): قيست أقطار الاقراص للنباتات الخمسة عند النضج ثم أستخرجت مساحة القرص كونه دائرة.

عدد للنباتات بلغ 5.40 نبات/م²، بينما سجل الصنف الاصل والمنتخب في خطوط أقل عدد للنباتات (3.27 و3.53 نبات/م² بالتتابع).

عدد النباتات المنتجة للأقراص / م²: وجدت فروق معنوية بين التراكيب الوراثية في مُعدّل عدد نباتات زهرة الشمس المنتجة للأقراص/م² (جدول 2). تفوّق الصنف الأصلي شمس باعطائه اعلى عدد من النباتات 3.95 نبات/م²، تلاه المنتخب من الزراعة في خطوط 3.60 نبات/م² اللذان لم يختلفا معنوياً، ثم المنتخب من الزراعة في باطن المرز إذ حقق 3.42 نبات/م²، بينما أعطى المنتخب من الزراعة على كتف المرز أقل عدد للنباتات في وحدة المساحة 2.88 نبات/م²، وهذا قد يعود الى تحملها لظروف التربة الملحية الصودية.

جدول 2. عدد النباتات الفعالة عند النضج للمنتخبات

والاصلي لزهرة الشمس تحت مستويين من الكثافة النباتية.

المعدل	نبات فعال/ م ²		التراكيب الوراثية
	الكثافة النباتية (الف نبات/هـ)		
	89	53	
3.95	5.23	2.67	الصنف الاصيلي
3.60	4.70	2.50	منتخب / خطوط
2.88	3.13	2.63	منتخب / كتف المرز
3.42	5.43	1.40	منتخب / باطن المرز
0.39	0.55		أ ف م (%5)
	4.63	2.30	المعدل
	0.27		أ ف م (%5)

يلاحظ من الجدول (2) ان الكثافة النباتية العالية قد احزرت أعلى عدد للنباتات المنتجة للأقراص الزهرية بلغ 4.63 نبات/م²، فيما أعطت الكثافة المنخفضة أقل عدد للنباتات 2.30 نبات/م²، قد يعزى ذلك الى ارتفاع عدد النباتات في وحدة المساحة بعد شهرين من الزراعة (جدول 1). حصل تداخل معنوي بين التراكيب الوراثية والكثافة النباتية، على الرغم من ان جميع التراكيب الوراثية قد أعطت زيادة في عدد النباتات المنتجة للأقراص الزهرية في وحدة المساحة بزيادة الكثافة النباتية، الا ان كمية الاستجابة هي التي اختلفت، فقد سجل المنتخب من الزراعة في باطن المرز أعلى عدد للنباتات عند الكثافة العالية وأقل عدد نباتات عند الكثافة المنخفضة 5.43 و1.40 نبات/م² بالتتابع، في حين أعطى المنتخب من الزراعة على كتف المرز أقل عدد للنباتات في

$$h_{bs}^2 = \frac{\sigma^2 G}{(\sigma^2 G + \sigma^2 E)} \times 100$$

النتائج والمناقشة

عدد النباتات / م² بعد شهرين من الزراعة: اختلفت التراكيب الوراثية معنوياً فيما بينها في عدد النباتات بعد شهرين من الزراعة (جدول 1)، فتفوق المنتخب من الزراعة في باطن المرز باعطائه أعلى عدد للنباتات في وحدة المساحة 6.90 نبات/م²، بينما أعطى المنتخب من الزراعة على خطوط أقل عدد 4.65 نبات/م². ان نسبة النباتات النامية تحت الشد من الصفات الاساسية في تحديد مقدرة الصنف على تحمل الشد، إلا انها قد لا تكون مرتبطة بانتاجية النبات تحت ذلك الشد (36). وجدت فروق معنوية بسبب الكثافة النباتية في مُعدّل عدد النباتات بعد شهرين من الزراعة. تفوّقت النباتات المزروعة بكثافة عالية وأعطت 7.85 نبات/م² على تلك المزروعة بكثافة واطئة التي أعطت 4.18 نبات/م²، ان ذلك بسبب زيادة الكثافة النباتية ذات التأثير المباشر في الصفة.

جدول 1. عدد النباتات/م² بعد شهرين للمنتخبات والاصلي

لزهرة الشمس تحت مستويين من الكثافة النباتية.

المعدل	نبات/م ² بعد شهرين من الزراعة		التراكيب الوراثية
	الكثافة النباتية (الف نبات/هـ)		
	89	53	
5.95	8.63	3.27	الصنف الاصيلي
4.65	5.77	3.53	منتخب / خطوط
6.57	8.60	4.53	منتخب / كتف المرز
6.90	8.40	5.33	منتخب / باطن المرز
0.26	0.37		أ ف م (%5)
	7.85	4.18	المعدل
	0.18		أ ف م (%5)

كان التداخل معنوياً بين التراكيب الوراثية والكثافات النباتية، على الرغم من ان جميع التراكيب الوراثية قد أعطت زيادة في عدد النباتات في وحدة المساحة بزيادة الكثافة النباتية، الا ان حجم الاستجابة هي التي اختلفت، فقد أعطى التركيب الوراثي الاصيلي والمنتخب من الزراعة على كتف المرز وفي باطن المرز أعلى عدد للنباتات عند الكثافة العالية (8.63 و8.60 و8.40 نبات/م² بالتتابع) ولم تختلف معنوياً فيما بينها، في حين أعطى المنتخب من الزراعة في خطوط أقل عدد للنباتات في الكثافة العالية (5.77 نبات/م²)، أما في الكثافة الواطئة فسجل المنتخب من الزراعة في باطن المرز أعلى

حاصل المادة الجافة: يعتمد حاصل المادة الجافة للنبات على معدل صافي التمثيل بين الناتج من الفرق بين التمثيل الكربوني والتنفس، وتتحكم في هاتين العمليتان درجات الحرارة والضوء بالدرجة الأولى. يعبر حاصل المادة الجافة للنبات عن كمية المواد المتراكمة في أجزائه فوق سطح التربة، وهي حصيلة عمليات البناء مجتمعاً بعد طرح الطاقة المصروفة للتنفس. أثر الانتخاب بشكل فعال في زيادة حاصل المادة الجافة للنباتات المنتخبة (جدول 4).

جدول 4. حاصل المادة الجافة للتراكيب الوراثية المنتخبة

والاصلي تحت مستويين من الكثافة النباتية في زهرة

الشمس.

حاصل المادة الجافة (طن/هـ)			
المعدل	الكثافة النباتية (الف نبات/هـ)		التراكيب الوراثية
	89	53	
10.60	13.08	8.12	الصنف الاصلي
11.86	14.63	9.10	منتخب / خطوط
12.57	14.72	10.42	منتخب / كتف المرز
11.17	13.42	8.82	منتخب / باطن المرز
0.30	0.42		أ ف م (%5)
	13.97	9.13	المعدل
	0.21		أ ف م (%5)

تَفَوَّتْ النباتات المنتخبة من الزراعة في كتف المرز مَعْنَوِيًّا على التراكيب الوراثية الأخرى مُحَقَّقَةً مُتَوَسِّطَ قَدْرُهُ 12.57 طن/هـ، وكان الصنف شمس الأقل مَعْنَوِيًّا فِي مُعَدَّلِ إنتاج حاصل المادة الجافة بَلَغَ 10.60 طن/هـ. تعود الزيادة الى أثر الانتخاب في زيادة تكرار النباتات المُقاوِمة للملوحة ذات المساحة الخضراء الواسعة الفعالة القادرة على اعتراض اكبر معدل من الضوء في وقت مبكر فيزداد معدل التمثيل الكربوني وتراكم المادة الجافة في أجزاء النبات. إن النباتات المنتخبة العالية في معدل المادة الجافة لها مقدرة أعلى على تصنيع المواد الايضية ونقلها وترسيبها. تَفَوَّتْ النباتات المزروعة بكثافة عالية في إنتاج المادة الجافة باعطائها 13.97 طن/هـ، على النباتات المزروعة بكثافة واطئة التي أعطت 9.13 طن/هـ، يلاحظ أن زيادة الوزن الجاف كانت مرتبطة بزيادة الكثافة النباتية، هذه الزيادة ناتجة أساساً من زيادة عدد النباتات في وحدة المساحة على ان حاصل النبات الفردي في الكثافة الاعلى يكون أقل مما في الكثافة الأوطأ، ويتفق هذا مع ما حصل عليه Kamel وآخرون (18) و Aziz (2). كان التَدَاخُلُ بَيْنَ التراكيبِ الوراثيةِ والكثافةِ

الكثافة العالية 3.13 نبات/م² وهذا قد يعود لتجمع الاملاح على كتف المرز بعد كل رية.

ارتفاع النبات: إن من بين الصفات الشديدة الاختلاف في نباتات المحاصيل تحت ظروف النمو المختلفة هي ارتفاع النبات، بدأ من الضروري دراسة ارتفاع النبات والتغيرات الحاصلة فيه في الذرية الناتجة من الانتخاب. إن الحصول على ذريات من زهرة الشمس بأرتفاع مناسب يعد عاملاً مهماً لحماية النبات من الاضطجاع أو التكسر مع توزيع امثل لأوراق النبات على الساق. تفوقت نباتات الصنف شمس مَعْنَوِيًّا على التراكيب الوراثية الأخرى فاعطت معدل ارتفاع 195 سم بينما كانت النباتات المنتخبة من الزراعة على كتف المرز الأقل مَعْنَوِيًّا فِي مُعَدَّلِ الصفة (جدول 3).

جدول 3. ارتفاع النبات للتراكيب الوراثية المنتخبة والاصلي

تحت مستويين من الكثافة النباتية في زهرة الشمس.

ارتفاع النبات (سم)			
المعدل	الكثافة النباتية (الف نبات/هـ)		التراكيب الوراثية
	89	53	
195	182	207	الصنف الاصلي
187	177	196	منتخب / خطوط
178	176	180	منتخب / كتف المرز
181	172	190	منتخب / باطن المرز
5.5	7.7		أ ف م (%5)
	177	193	المعدل
	3.9		أ ف م (%5)

إن انخفاض معدل ارتفاع النبات للنباتات المنتخبة لايعني بالضرورة انعكاس ذلك في الصفات الأخرى، لقد وجد في دراسة تضمنت أربعين تركيباً وراثياً من زهرة الشمس ان ارتفاع النبات لم يرتبط بحاصله (34). تَفَوَّتْ ارتفاع النباتات المزروعة بكثافة واطئة التي أعطت 193 سم على تلك المزروعة بكثافة عالية التي أعطت 177 سم. لم تُؤدَّ زيادة الكثافة النباتية وزيادة المنافسة بين النباتات إلى زيادة ارتفاع النبات. لقد أوضحت نتائج عدة باحثين (2 و 6 و 29 و 37) أن زيادة الكثافة النباتية قد زادت بصورة معنوية من ارتفاع النبات في ظروف التربة غير الملحية. أعطت نباتات الصنف الاصلي المزروعة بكثافة واطئة معدل ارتفاع نبات 207 سم، في حين كانت النباتات المنتخبة من الزراعة في باطن المرز المزروعة بكثافة عالية مَعْنَوِيًّا من باقي المعاملات إذ بلغت 172 سم في صِفَةِ ارتفاع النبات.

الوراثية الأخرى مُحَقَّقَةً مُتَوَسِّطَ قَدْرُهُ 13.36 غم/نبات/يوم، بينما كانت نباتاتُ الصنف الاصلي المزروعة بكثافة واطنة الأقل 7.38 غم/م²/يوم.

مساحة القرص سم²: كان الانتخاب في ظروف التربة الملحية الصودية فعالاً في زيادة مساحة القرص (جدول 6).

جدول 6. مساحة القرص للتركيب الوراثية المنتخبة

والاصلي تحت مستويين من الكثافة النباتية في زهرة

الشمس.

المعدل	مساحة القرص (سم ²)		التركيب الوراثية
	الكثافة النباتية (الف نبات/هـ)		
	89	53	
98.0	92.3	103.7	الصنف الاصلي
107.0	102.7	111.3	منتخب / خطوط
111.0	101.7	120.3	منتخب / كتف المرز
108.0	99.3	116.7	منتخب / باطن المرز
2.4	4.9		أ ف م (%5)
	99.0	113.0	المعدل
	3.45		أ ف م (%5)

تفوقت النباتات المنتخبة من الزراعة كتف المرز معنوياً على التركيب الوراثية الأخرى وأعطت 111 سم²، أما نباتات الصنف الاصلي فأعطت 98 سم² فكانت الأقل بين التركيب الوراثية. تعد مساحة القرص من بين الصفات الأكثر أهمية التي تؤثر في حاصل البذور، فقد أوضحت الدراسة التي قام بها Kesteloot (21) التي تضمنت 43 صفة على 40 هجينا من زهرة الشمس أن لمساحة القرص أهمية كبيرة في حاصل البذور. كذلك أكدت أبحاث أخرى Ado و Tanimu و (42) Vranceanu و Soare (45) العلاقة الموجبة لمساحة القرص مع حاصل البذور. أشار Kloczowski (22) إلى إمكانية الانتخاب على أساس مساحة القرص للحصول على ذريات ذات أقرص مناسبة عالية الحاصل، فيما أكد Sen وآخرون (39) زيادة حاصل النبات لدى الانتخاب للقرص الاوسع، فأدى ذلك الى زيادة عدد البذور للقرص المرتبطة ارتباطاً عالي المعنوية بحاصل البذور. ذكر Elsahookie و Eltawee (7) أن مساحة القرص أهم عامل يمكن بواسطته زيادة عدد البذور في وحدة المساحة، وانها مرتبطة ايجابياً بحاصل القرص من البذور. أظهرت نتائج جدول 6 وجود فروق معنوية في مساحة القرص للنبات بتأثير الكثافة النباتية. فنقوت الكثافة الأوطأ في اعطاء اعلى قيمة بلغت 113 سم² متفوقة معنوياً على الكثافة الاعلى التي

النباتية معنوياً في حاصل المادة الجافة في وحدة المساحة، فنقوت النباتات المنتخبة من الزراعة في كتف المرز المزروعة بكثافة عالية معنوياً على التركيب الوراثية الأخرى فأعطت 14.72 طن/هـ والتي لم تختلف معنوياً عن النباتات المنتخبة على خطوط عند نفس الكثافة 14.63 طن/هـ، بينما كانت نباتاتُ الصنف الاصلي المزروعة بكثافة أوطأ الأقل معنوياً إذ أنتجت 8.12 طن/هـ.

معدل نمو المحصول: أثر الانتخاب بشكل فعال في زيادة مقدار المادة الجافة الممتلئة يومياً في النباتات المنتخبة وبالتالي زيادة معدل نمو المحصول (جدول 5). تفوقت النباتات المنتخبة من الزراعة في كتف المرز معنوياً على التركيب الوراثية الأخرى فأعطت معدل 11.41 غم/م²/يوم، بينما كانت نباتاتُ الصنف الاصلي الأقل في هذه الصفة 9.63 غم/م²/يوم. تعود الزيادة الى أثر الانتخاب في زيادة الوزن الجاف للنبات (جدول 4) مما أدى الى زيادة معدل نمو النبات.

جدول 5. معدل نمو المحصول للتركيب الوراثية المنتخبة

والاصلي تحت مستويين من الكثافة النباتية في زهرة

الشمس.

المعدل	معدل نمو المحصول (غم/م ² /يوم)		التركيب الوراثية
	الكثافة النباتية (الف نبات/هـ)		
	89	53	
9.63	11.88	7.38	الصنف الاصلي
10.78	13.28	8.27	منتخب / خطوط
11.41	13.36	9.47	منتخب / كتف المرز
10.15	12.23	8.06	منتخب / باطن المرز
0.27	0.38		أ ف م (%5)
	12.69	8.29	المعدل
	0.19		أ ف م (%5)

وجدت فروق معنوية بين الكثافات النباتية في معدل نمو المحصول، اختلفت النباتات المزروعة بكثافة عالية في معدل نمو المحصول باعنائها 12.69 غم/م²/يوم متفوقة على النباتات المزروعة بكثافة واطنة التي أعطت 8.29 غم/م²/يوم. ان زيادة الكثافة النباتية رافقتها زيادة في معدل نمو المحصول على مستوى وحدة المساحة. حصل باحثون آخرون (2 و 18) على نتيجة مماثلة. كانت الفروق للتوليفات بين التركيب الوراثية والكثافة النباتية في معدل نمو النبات معنوية. تفوقت فيها التوليفة بين النباتات المنتخبة من الزراعة في كتف المرز المزروعة بكثافة عالية معنوياً على التركيب

من الزراعة في باطن المرز المزروعة بكثافة أعلى والتي أعطت 86.3 غم متفوقة على المعاملات الأخرى في حين كان للمنتخب من الزراعة على خطوط بكثافة أوطاً الأقل معنوياً في معدل وزن البذرة بلغ 59.3 غم.

عدد البذور للقرص: إن عدد البذور للقرص من مكونات حاصل البذور الرئيسية التي هي مساحة القرص وعدد البذور في السنتمتر المربع ووزن البذرة. عليه فإنه يؤثر بدرجة واضحة في حاصل بذور الصنف، وهذا واضح من خلال النتائج التي حصل عليها كل من Pathak و Dixit (31) و Pirani (32). كانت الفروق معنوية بين كل التراكيب الوراثية (جدول 8).

جدول 8. عدد البذور للقرص للتراكيب الوراثية المنتخبة والاصلي تحت مستويين من الكثافة النباتية في زهرة الشمس.

عدد البذور للقرص			التراكيب الوراثية
المعدل	الكثافة النباتية (الف نبات/هـ)		
	89	53	
1805	1330	2280	الصنف الاصلي
2763	2013	3513	منتخب / خطوط
2490	1725	3255	منتخب / كتف المرز
2567	1994	3140	منتخب / باطن المرز
8.19	11.59		أ ف م (5%)
	1766	3047	المعدل
	5.79		أ ف م (5%)

تفوّقت النباتات المنتخبة من الزراعة في خطوط فأعطت 2763 بذرة للقرص، أما الصنف الاصل فقد أعطى اقل عدد البذور للقرص بلغ 1805. تعزى الزيادة إلى الأثر الواضح للانتخاب في زيادة مساحة القرص (جدول 6)، والعلاقة الموجبة العالية بين مساحة القرص وعدد البذور فيه وهذا ما أشار اليه Elshookie و Eltaweel (7) من أن لمساحة القرص الدور الاكبر في زيادة عدد البذور للقرص. تأثرت هذه الصفة عكسياً بزيادة الكثافة النباتية في ظروف الزراعة في التربة الملحية السودية فقد تفوقت الكثافة الواطئة بمعدل 3047 بذرة للقرص معنوياً على الكثافة العالية التي أعطت 1766 بذرة للقرص، ويمكن أن يعزى السبب الى المنافسة الشديدة بين النباتات على عوامل النمو المتاحة اذ تؤدي زيادة الكثافة النباتية الى تظليل النباتات بعضها لبعض وأن المنافسة بين النباتات على عوامل النمو يكون عند تكوين منشآت الازهار حيث ينخفض عدد منشآت الازهار عند زيادة الكثافة النباتية. إتفقت هذه النتيجة مع النتائج التي

أعطت 99 سم² في مساحة القرص، مما يشير الى وجود علاقة عكسية بين مساحة القرص والكثافة النباتية ويعزى سبب ذلك الى زيادة المنافسة بين النباتات في الكثافة النباتية العالية. كان التداخل معنوياً لهذه الصفة فقد أعطت توليفة النباتات المنتخبة من زراعة كتف المرز بالكثافة النباتية الأوطاً اعلى حاصل للنبات بلغ 120 سم² متفوقة معنوياً على التراكيب الأخرى، في حين كان نباتات الصنف شمس المزروعة بكثافة الأعلى الأقل معنوياً في مساحة القرص للنبات إذ بلغ 92 سم².

وزن الف بذرة: تُعبر هذه الصفة عن درجة امتلاء البذرة وكثافتها الظاهرية والنوعية وهي إحدى مكونات الحاصل الرئيسية واكثرها توازناً من جيل لآخر في زهرة الشمس (6). مع ذلك يبقى هنالك تعابير بين معدلات أوزان البذور بدرجة كبيرة تسمح بالانتخاب لتشخيص وانتخاب النبات ذي البذور الكبيرة أو الصغيرة. كان للانتخاب تأثير عكسي في معدل وزن البذرة (جدول 7).

جدول 7. وزن البذرة للتراكيب الوراثية المنتخبة والاصلي تحت مستويين من الكثافة النباتية في زهرة الشمس.

وزن 1000 بذرة (غم)			التراكيب الوراثية
المعدل	الكثافة النباتية (الف نبات/هـ)		
	89	53	
77.7	78.1	77.3	الصنف الاصلي
69.2	79.0	59.3	منتخب / خطوط
65.7	69.3	62.0	منتخب / كتف المرز
74.5	86.3	62.7	منتخب / باطن المرز
1.24	1.75		أ ف م (5%)
	78.2	65.3	المعدل
	0.87		أ ف م (5%)

تفوّقت نباتات الصنف الاصل على المنتخبات الأخرى فأعطت 77.7 غم بينما كان للنباتات المنتخبة من زراعة الكتف الأقل 65.7 غم. يعود ذلك إلى فعل الانتخاب في زيادة معدل عدد البذور للقرص (جدول 8)، فانعكس ذلك سلباً على وزن البذرة نتيجة زيادة المنافسة بين بذور القرص على المواد الايضية الواردة اليه من المصدر. تفوّقت النباتات المزروعة بكثافة العالية في مُعدّل وزن البذرة وأعطت 78.2 غم معنوياً على النباتات المزروعة بكثافة أوطاً التي أعطت 65.3 غم في هذه الصفة. لم تتفق هذه النتائج مع ما ذكره باحثون آخرون (2 و 6 و 12 و 37) من وجود علاقة عكسية بين وزن البذرة وزيادة الكثافة النباتية. تفوّقت النباتات المنتخبة

تفوقت النباتات المنتخبة من الزراعة في خطوط معنوياً على التراكيب الوراثية الأخرى وأعطت 5.47 طن/هـ، في حين أعطى الصنف الأصلي أقل معدل 4.26 طن/هـ ولم يختلف معنوياً عن المنتخب من باطن المرز 4.30. لقد جاءت الزيادة في حاصل النبات نتيجة زيادة عدد البذور للقرص (جدول 8). أتفقت هذه النتيجة مع نتائج عدة باحثين (1 و 2 و 16 و 23 و 25 و 38). وجدت فروق معنوية في حاصل البذور لوحدة المساحة بتأثير الكثافة النباتية. تفوقت الكثافة الأعلى في اعطاء اعلى حاصل بلغ 6.08 طن/هـ معنوياً على الكثافة الأوطأ التي أعطت 3.29 طن/هـ. يلاحظ أن زيادة الكثافة النباتية رافقتها زيادة في حاصل البذور. يعزى السبب في ذلك الى كون النباتات النامية في الكثافة النباتية العالية من متوسط وزن البذرة (جدول 7). أتفقت هذه النتيجة مع النتائج التي حصل عليها الراوي (1) وعزيز (2) و Goksay وآخرون (12) و Diaz و Ortegou (31) و Tanimu و Ado (42) و Vranceanu وآخرون (45).

دليل الحصاد

أشارت نتائج جدول 10 الى وجود فروق معنوية بين التراكيب الوراثية في دليل الحصاد، تفوقت النباتات المنتخبة من الزراعة في خطوط على التراكيب الوراثية الأخرى فأعطت 45.6% بينما كانت النباتات المنتخبة من الزراعة في باطن المرز وكتف المرز الأقل في دليل الحصاد بـ 37.7 و 36.6% بالتتابع ولم تختلف معنوياً فيما بينها.

جدول 10. دليل الحصاد للتراكيب الوراثية المنتخبة والاصيلي

تحت مستويين من الكثافة النباتية في زهرة الشمس.

المعدل	دليل الحصاد (%)		التراكيب الوراثية
	الكثافة النباتية (الف نبات/هـ)		
	89	53	
38.9	35.6	42.2	الصنف الاصيلي
45.6	45.2	45.9	منتخب / خطوط
36.6	38.1	35.0	منتخب / كتف المرز
37.7	37.9	37.5	منتخب / باطن المرز
1.3	2.6		أ ف م (5%)
	39.2	40.2	المعدل
	غ.م		أ ف م (5%)

ان ارتفاع نسبة دليل الحصاد للمنتخب من الزراعة على خطوط يعود الى ارتفاع حاصل البذور للنبات (جدول 9) وان حاصل المادة الجافة كان متوسطاً (جدول 4)، ان هذا الاتزان بين هاتين الصفتين ينتج عنه النسبة العالية لدليل الحصاد،

حصل عليها (1) Al-Rawy و (2) Aziz و (3) Elshahookie وآخرون (6) Robinson وآخرون (37)، إذ وجدوا أن زيادة الكثافة النباتية أدت الى خفض عدد البذور في القرص. كان التداخل معنوياً لهذه الصفة فقد أعطت النباتات المنتخبة من خطوط اللوح المزروعة بالكثافة النباتية الواطئة اعلى عدد بلغ 3513 بذرة للقرص متفوقة معنوياً على التراكيب الأخرى، في حين كان نباتات الصنف الأصلي المزروعة بكثافة أعلى الأقل معنوياً في عدد البذور للقرص بـ 1330 بذرة للقرص. حاصل البذور في وحدة المساحة: إن حاصل النبات هو نتيجة نهائية لجميع مكوناته، وهو الغرض الذي يبيغيه غالباً منتج ومربي النبات، لذا فان تحسين أي من الصفات المرتبطة بمكونات الحاصل يمكن ان يؤدي الى زيادة حاصل البذور. تتحكم بحاصل أي محصول ثلاثة عوامل رئيسية هي العامل الوراثي وعمليات خدمة المحصول والتربة وعوامل النمو المتاحة والتداخل فيما بينهما (3). أن حاصل البذور للنبات صفة معقدة التوريث كونها محكومة بعدة أزواج من الجينات الحاكمة لصفات أخرى، وليس لها جينات خاصة تحكمها مباشرة وإنما توجد جينات مسؤولة عن مكونات الحاصل وصفات اخرى مرتبطة بالحاصل. لايعطي الانتخاب للحاصل وحده صورة واضحة لمربي النبات تضمن زيادة كمية الحاصل لانه ناتج من تداخل وراثي بيئي، وان نسبة التوريث ستكون منخفضة، وأكدها فيما بعد Elshahookie (4) من أن نسبة التوريث ستكون منخفضة اذ كان الحاصل نفسه هو معيار الانتخاب بالمقارنة مع نسب توريث مكونات الحاصل الأخرى.

جدول 9. حاصل البذور للتراكيب الوراثية المنتخبة والاصيلي

تحت مستويين من الكثافة النباتية في زهرة الشمس.

المعدل	حاصل البذور طن/هـ		التراكيب الوراثية
	الكثافة النباتية (الف نبات/هـ)		
	89	53	
4.26	5.73	2.79	الصنف الاصيلي
5.47	6.97	3.96	منتخب / خطوط
4.72	6.08	3.36	منتخب / كتف المرز
4.30	5.55	3.06	منتخب / باطن المرز
0.25	غ.م		أ ف م (5%)
	6.08	3.29	المعدل
	0.17		أ ف م (5%)

أظهرت نتائج جدول 9 ان للانتخاب تحت ظروف شد الملوحة دوراً في زيادة حاصل البذور في وحدة المساحة، إذ

توفر معلومات مهمة يمكن الإستدلال منها على أنسب الطرق لتحسين المحاصيل. يوضح جدول 11 نسبة التغيرات الوراثية الى التغيرات البيئية ومعامل الاختلاف المظهري ومعامل الاختلاف الوراثي فضلاً عن نسبة التوريث بالمعنى الواسع للصفات المدروسة لمحصول زهرة الشمس. تميز عدد البذور بأعلى قيمة من التغيرات الوراثية الى البيئية للتركيب الوراثية المنتخبة والاصل، إذ بلغت 41.11%، يليه وزن البذرة 28.75% ثم حاصل المادة الجافة ومعدل نمو المحصول 16.28 و 12.53%، بالتتابع، مما يشير الى كونها معياراً لتحمل الشد الملحي. اقتربت قيمة معامل الاختلاف الوراثي من قيم معامل الاختلاف المظهري على الرغم من ميلها للزيادة في اغلب الصفات، مما يشير الى مقاومتها النسبية للعوامل البيئية.

جدول 11. نسبة التغيرات الوراثية الى البيئية ومعامل الاختلاف

المظهري والوراثي والتوريث لبعض صفات زهرة الشمس.

نسبة التوريث بالمعنى الواسع	معامل الاختلاف الوراثي %	معامل الاختلاف المظهري %	التباين الوراثي / التباين البيئي	الصفات المدروسة
71.85	3.81	4.49	2.55	ارتفاع النبات
92.24	7.31	7.61	11.89	حاصل المادة الجافة
79.47	5.17	5.80	3.87	مساحة القرص
97.63	1.69	1.71	41.11	عدد البذور للنبات
96.64	7.47	7.60	28.75	وزن البذرة
88.52	11.84	12.58	7.71	حاصل البذور
92.61	7.32	7.60	12.53	معدل نمو المحصول
87.59	9.81	10.48	7.06	دليل الحصاد

تشير قيم معامل الاختلاف الوراثي العالية الى أن الصفة مسيطر عليها وراثياً بصورة عالية وان هناك امكانية لتحسينها، فقد بلغ معامل الاختلاف المظهري 13.11% ومعامل الاختلاف الوراثي 12.44% لحاصل النبات يليه دليل الحصاد 10.48 و 9.81% بالتتابع، مما يدل على امكانية تحسين هذه الصفات عن طريق الانتخاب لامتلاكها معامل اختلاف وراثي عالٍ. نتائج مماثلة حصل عليها Preetha و Raveendran (33) و Soomro وآخرون (41) الذين أشاروا الى ان من المهم تحديد طبيعة المكونات الوراثية وغير الوراثية للتباين لانها تقيد مربو النبات في معرفة اي من الصفات ستستجيب للانتخاب. يوضح جدول 11 ان نسبة التوريث بالمعنى الواسع كانت مرتفعة لجميع الصفات وبلغت أعلى نسبة لها 97.63% لعدد البذور للنبات، إن هذه القيمة العالية لنسبة التوريث بالمعنى الواسع تعود الى ارتفاع قيمة التباين الوراثي وانخفاض التباين البيئي

إذ يمثل الحاصل البايولوجي المحصلة الكلية لمجمل فعاليات النبات في التمثيل الضوئي، الا ان الجزء المهم من المادة الجافة هو حاصل البذور. كانت الفروق معنوية بسبب التداخل بين التركيب الوراثية والكثافة النباتية إذ تفوقت معنوياً توليفة النباتات المنتخبة من الزراعة في خطوط بالكثافتين المنخفضة والعالية محققة 45.9 و 45.2%، ولم تختلف معنوياً فيما بينها، في حين سجل المنتخب من كتف المرز عند الكثافة الواطئة ومنتخب الصنف الأصلي المزروعة بالكثافة العالية أقل نسبة دليل حصاد بلغت 35.0 و 35.6% ولم يختلف معنوياً فيما بينها. يتضح مما تقدم ان الانتخاب من الزراعة في خطوط هو الاكثر كفاءة إذ أعطى أعلى حاصل للنبات وأعلى دليل حصاد في الترب الملحية الصودية لمحصول زهرة الشمس. لقد تباينت التركيب الوراثية المنتخبة والاصل فيما بينها في الصفات المدروسة وتفوقت المنتخبات على الاصل في معظم الصفات المدروسة ولاسيما حاصل النبات، غير ان جميع التركيب الوراثية عانت من الشد عند زراعتها في الترب الملحية الصودية، ولاسيما اذا ما رافق هذا الشد ارتفاع درجة حرارة المحيط وذلك لان زهرة الشمس من المحاصيل الصيفية، وان درجة الحرارة لها علاقة مباشرة بمعدل التبخر-نتح الذي كلما ازداد نتوقع ان يعاني النبات أكثر من تأثير الشد الملحي. ان ذلك يعود الى شدة تجمع الأملاح داخل خلايا النبات تحت تأثير الحرارة العالية، فيؤثر ذلك سلباً في انقسام وحجم خلايا النسيج النباتي (9). ان واحداً من العوامل المتاحة في ادارة المحاصيل المزروعة في التربة الملحية الصودية هي امكانية زراعتها بكثافات نباتية عالية لتحسين اداء المحصول بدءاً بالانبات والتأسيس الحقلية وانتهاءً بحاصل النبات وحاصل وحدة المساحة.

المعالم الوراثية في زهرة الشمس تعد التغيرات الوراثية من العوامل الأساسية لمربي النبات إذ تمثل المادة الاساس التي يقوم عليها الانتخاب، إذ ان انتخاب الأفراد يكون عادة على أساس صفاتها الظاهرية، لذلك على المربي معرفة مدى اعتماد الصفة التي ينتخب لها على العوامل الوراثية ومدى تأثرها بالظروف البيئية، فإذا كان تأثرها بسيطاً بالعوامل البيئية فإن الانتخاب يكون سهلاً وفعالاً (5). إستناداً لذلك فإن تقدير التباينات المظهرية والوراثية والبيئية ومعامل الاختلاف المظهري والوراثي ونسبة التوريث بالمعنى الواسع

13. Hameed, M., N. Nargis, M. S. Aqeel, A. Ilamuddinil and A. Riaz, 2008. Morphological adaptations of some grasses the salt range. Pak. J. Bot., 40(4): 1571-1578.

14. Hardwick, R. and D. Ferguson, 1978. Germination and hypocotyl growth in *Helianthus annuus* L. as influenced by differential salt treatments. In: Proc. 8th Int. Sunflower Conf., Minneapolis, MN, 23-27 July. Int. Sunflower Assoc., Paris, France, p. 385-399.

15. Heikal, M. M., A. M. Ahmad, and A. Shaddad. 1980. Changes in dry weight and mineral composition of some oil producing plants over a range of salinity stresses. Biologia Plantarum, 22(1): 25-33.

16. Iliadis, G. C., D. D. Roupkias, and C. K. Gaulas. 2003. Effectiveness of honeycomb selection for yield superiority at three interplant distances: A field simulation study using chickpea (*Cicer arietinum* L.) inbred line. Euphytica. 133: 299-311.

17. Jenks, M. A., P. M. Hasegawa, and S. M. Jain (eds). 2007. Advances in Molecular Breeding toward Drought and Salt Tolerant Crops. Springer, Netherland, pp. 817.

18. Kamel, L., I. Kande, B. A. El. Ahmer, and S. I. Elmohandes. 1985. Effect of nitrogen level and plant population on sunflower. Anns. of Agric. Sci., Moshtohor 23:(2) 502-511.

19. Katerji, N., J. W. Hoorn, A. Hamdy and M. Mastrorilli. 2000. Salt tolerance classification of crops according to soil salinity and to water stress day index. Agricultural Water Management. 43: 99-109.

20. Katarji, N., J. W. V. Hoorn, A. Hamdy and M. Mastrorilli, 2003. Salinity effect on crop development and yield, analysis of salt tolerance according to several classification methods. Agric. Water Manag., 62: 37-66.

21. Kesteloot, J. A. 1982. Morphological differences between high and low yielding hybrids of sunflower. 10th. Int. Sunflower Conf., Australia, p. 3-5.

22. Kloczowski, Z. 1972. Breeding of oil sunflower in Poland. Proc. 5th Sunflower Conf. Clermont-Ferrand, France, P: 258-261.

23. Krisda, S. and Y. Rapeepong. 2004. S1 selection in honeycomb design for the improvement of high yield maize (*Zea mays* L.) inbred and hybrid. Kasetsart. J. (Nat. Sci.) 38: 157-164.

أي أن 97.63% من التباين في ارتفاع النبات يعود الى تأثير التركيب الوراثي، كما أعطى وزن الف بذرة وحاصل المادة الجافة ومعدل نمو المحصول نسباً عالية للتوريث بالمعنى الواسع 96.64 و 94.21 و 92.61% بالتتابع.

المصادر

1. Al-Rawy, A. S. M. 2012. Selection by honeycomb for seed weight of sunflower. M. Sc. Thesis. Coll. of Agric. Uni. of Baghdad.
2. Aziz, F. O. J. 2008. Breeding of sunflower, sorghum and maize by honeycomb. Ph. D. Thesis. Coll. Of Agric. Univ. of Baghdad.
3. Elsahookie, M. M. 2004. Approaches of selection and breeding for higher yield crops. The Iraqi J. Agric. Sci. 35(1):71-78.
4. Elsahookie, M. M. 2006. Genetic physiologic and gentic morphologic components in soyben. The Iraqi.J. Agric. Sci. 37(2): 63-68.
5. Elsahookie, M. M., H. Ch. Ali and M. K. Ahmed. 1983. Plant Breeding and Improvement. Ministry of Higher Education and Scientific Research. Uni. of Mosul, Iraq.
6. Elsahookie, M. M., F. Orah, and A. Mahmood. 1996. Response of sunflower to plant spacing and fertilization. The Iraqi J. Agric. Sci. 27(1):113-128.
7. Elsahookie, M. M. and S. K. Eltaweel. 2001. Selection, heritability and genetic gain of sunflower seed weight by parent-offspring regression. The Iraqi J. Agric. Sci. 32(1): 99-108.
8. Elsahookie, M. M., N. Younis and M. Al-Khafajy. 2013. Genetic variation on some oat traits related to water salinity. The Iraqi.J. Agric.Sci.44(6): 655-669.
9. Elsahookie, M. M. and M. I. Al-Khafajy. 2014. Mechanism of plant salinity stress tolerance. The Iraqi.J. Agric.Sci.45(5): 430-438.
10. Francois, E. L. 1995. Salinity effects on four sunflower hybrids. Agron. J. 88:215-219.
11. Goksay, A. T., Z. Turan, and Acikgoze. 1997. Effect of planting date and plant population on seed and oil yields and plant characteristics in sunflower (*Helianthus annuus* L.). Helia, 21: 107-116.
12. Gubbels, G. H. and W. Dedio. 1994. Plant density for early maturing oil seed sunflower hybrid. Agric. and Agric.Food. Canada, Res. Center, Modren-Manitoba.

24. Krishnamurthy, L., R. Serraj, C. T. Hash, A. Abdullah, J. Dakheel, Belum V. S. Reddy. 2007. Screening sorghum genotypes for salinity tolerant biomass production. *Euphytica* 156:15–24.
25. Kyriakou, D. T. and A. C. Fasoulas. 1995. Effect of competition and selection pressure on yield response in winter rye (*Secale cereale* L.). *Euphytica*. 34: 833-895.
26. Lauchli, A. and U. Luttge (eds). 2004. Salinity: Environment-Plant-Molecules. Kluwer Academic Publ.p. 552.
27. Lokhand, V. H. and P. Suprasanna. 2012. Prospects of halophytes in understanding and managing abiotic stress tolerance. Springer Science-Business Media LLC. P.29-56.
28. Maas, E. V. and G. J. Hoffman. 1977. Crop salt tolerance, current assessment. *J. Irrig. Drain. Div. ASCE* 103: 115-134.
29. Miller, J. F. and G. N. Fick. 1978. Influence of plant population on performance of sunflower hybrids. *Can. J. Plant Sci.* 58: 597-600.
30. Ortegón, M. A. S. and F. Diaz. 1997. Production of sunflower cultivation relation to plant density and growing season in northern Tameulipas, Mexico. *Helia*. 20: 113-120.
31. Pathak, R. S. and S. K. Dixit. 1984. A correlation and path coefficient analysis of component of seed yields in sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Int. Sunflower Newslett.* 7(1,2): 36-40.
32. Pirani, V. 1981. Analysis des correlations entre caracteres quantitatives sur grains de tourne sol (*Helianthus annuus* L.). *Helia* 4: 17-21.
33. Preetha, S. and T. S. Raveendran. 2007. Genetic variability and association analysis in three different morphological groups of cotton (*Gossypium hirsutum* L.). *Asian Journal of Plant Sciences*. 6(1): 122-128.
34. Rajan, S. S. 1982. Effect of early spring planting of sunflower yield in Iraq. 10th Inter. Sun. Conf., Paradise, Australia.
35. Riaz, M., M. Atif, J. Saqib, L. Akhtar and R. Ahmad. 2012. Interactive effect of salinity and boron application on growth and physiological traits of sunflower (*Helianthus annuus* L.) genotypes. *Pakistan Soil Environ.* 31(2): 119-124.
36. Richard, R. 2006. Physiological traits used in the breeding of new cultivars for water-scarce environments. *Agric. Water Management*. 80: 197-211.
37. Robinson, R. G., J. H. Ford., W. E. Lueschen, D. L. Rabas, L. J. Smith, D. D. Warnes, and J. V. Wiersma. 1980. Response of sunflower to plant population. *Agron. J.* 27: 869-871.
38. Samphantharak, K. and T. Ouanklin. 2003. Screening methods for high yield corn inbreds in honeycomb design and performances of their hybrid combinations. Proceedings of the Asian Regional Maize Workshop, Bangkok, Thailand, August, 5-8.
39. Sen, D. K., F. U. Miah, and A. Ahmed. 1985. Variability, heritability and correlation studies in sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Bangladesh. J. Agri. Res.* 10: 105-110.
40. Singh, R. K., and Chaudhary. 1985. Biometrical Methods in Quantitative Genetic Analysis. Kalyani Publishers, New Delhi, Ludhiana. pp. 318.
41. Soomro, Z. A., M. B. Kumbhar, A. S. Larik, M. Imran and S. A. Brohi. 2010. Heritability and selection response in segregating generations of upland cotton. *Pakistan J. Agric. Res.* 23(1-2): 25-30.
42. Tanimu, B. and S. C. Ado. 1988. Relationships between yield and yield components in forty populations of sunflower. *Helia* 11: 17-19.
43. Tetio, K. F. and F. P. Gardner. 1988. Response of maize to plant population density, canopy development, light relationships and vegetative growth. *Agron. J.* 80: 930-935.
44. Turhan, H. and C. Ayaz. 2004. Effect of Salinity on Seedling Emergence and Growth of Sunflower (*Helianthus annuus* L.) Cultivars, <http://www.ijab.org>.
45. Vranceanu, V. and G. Soare. 1988. International trials with sunflower hybrids. *Helia*. 11: 5-6.
46. Wang, L., P. Yang, S. Ren, H. Yu and H. He. 2013. Influence of saline water on plant growth, yield and quality of sunflower hybrid. *Advanced Material Reserch.* 726: 3266-3271.
47. Yeo, A. R. 1999. Predicting the interaction between the effect of salinity and climate change on crop plants. *Sci. Hort.* 78: 159-174.

