

مقارنة عدة تراكيب وراثية من زهرة الشمس (*Helianthus annuus* L.)

تحت ظروف البيئة العراقية⁺

COMPARSION MANY GENOTYPES OF SUNFLOWER CROP (*Helianthus annuus* L.) UNDER IRAQI CLIMATIC CONDITION

ماجد شايح حمد الله*

مكية كاظم علك*

المستخلص:-

أجريت تجربة حقلية لمقارنة عدة تراكيب وراثية من زهرة الشمس تحت ظروف البيئة العراقية. تضمنت التجربة مقارنة سبعة عشر تركيباً وراثياً خلال الموسم الربيعي ٢٠٠٥ وستة عشر تركيباً وراثياً خلال الموسم الربيعي ٢٠٠٨ في حقول تجارب قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة - جامعة بغداد (أبو غريب) الواقعة على خط عرض ٢٢' ٣٣° شمالاً وخط طول ٢٤' ٤٤° شرقاً وارتفاع ٣٤,١ م فوق مستوى سطح البحر. استخدم في تنفيذ هذه التجربة تصميم القطاعات العشوائية الكاملة **Randomized Complete Block Design** وبثلاثة مكررات. تم دراسة صفات ارتفاع النبات وعدد الأوراق والمساحة الورقية وقطر القرص وعدد البذور بالقرص ووزن ١٠٠ بذرة وحاصل البذور. أجري تحليل النتائج إحصائياً لكل موسم على حده واختبرت الفروقات بطريقة اقل فرق معنوي **L.S.D** على مستوى احتمالية (٠,٠٥).

أظهرت النتائج تفوق التراكيب الوراثية شمس و **IBIS** و **TRIUMPH573** في صفة حاصل البذور، وكانت أكثر الصفات ارتباطاً بصفة حاصل البذور هي المساحة الورقية. يمكن إدخال التراكيب المتفوقة في مشاريع التربية لإنتاج صنف تركيبى أو الاستفادة من أنعزالاتها في استنباط سلالات تستخدم لإنتاج هجن متميزة تلائم ظروف المنطقة الوسطى. أما التراكيب التي لم تتفوق في صفة حاصل البذور فيمكن نقل صفاتها الجيدة باستخدام التضريب الرجعي إلى التراكيب الوراثية المحلية لتحسين صفاتها.

Abstract:

A field experiment was carried out for comparison many genotypes of sunflower crop (*Helianthus annuus* L.) under Iraqi climatic condition. Seventeen and sixteen genotypes were evaluated during spring season 2005 and 2008 respectively. Farm of the College of Agriculture University of Baghdad Abu - Griab at latitude °33.22 N and longitude °44.24 E. The statistical analysis was doing for each year arrangement in a Randomized Complete Block Design with three replicates was used. Height plant, leaf area, number of leaves, head diameter, and seed number per head, seed weight and seed yield were studied in this research. The results indicated that SHIMWS, IBIS, and TRIUMPH573 genotypes own highest seed yield. There was positively correlated between leaf area and seed yield. The excessive genotypes can be used for breeding programmes to produce synthetic variety or exploiting their deriving anew lines use for producing elite hybrids. The other genotypes that didn't exceed in seed yield can be utilizing their good characters by back crossing with local varieties.

⁺ تسلم البحث في ٢٠٠٩/٦/٢١، تاريخ قبول النشر ٢٠١٠/٣/٣٠

* مدرس / كلية الزراعة / جامعة بغداد

المقدمة

يعد محصول زهرة الشمس (*Helianthus annuus L.*) من أهم المحاصيل الزيتية المزروعة في العالم إذ تمتاز بذوره بأرتفاع محتواها من الزيت الذي تصل نسبته الى ٤٠% فضلا عن استخدام كسبته في تغذية الحيوانات التي تمتاز بمحتواها العالي من البروتين. إن تحسين الإنتاج المحلي لزهرة الشمس يعتمد على إنتاج تراكيب وراثية جديدة تنسجم بمقدرتها العالية على الإنتاج العالي لهذا المحصول وهذا يعتمد على عدد من الحلقات العلمية ويأتي غي مقدمتها إدخال الهجن المتميزة إلى البلد ودراسة مدى تكيفها للظروف المناخية وتحديد الملائم منها [٢٠١] ، وعندها يتوفر للمربي أكثر من خيار لإنتاج تراكيب جيدة منها إنتاج سلالات نقية من هذه الهجن أو إنتاج أصناف تركيبية أو استخدام المطفرات على هذه الهجن وغيرها من طرق التربية. إن معظم المزارعين يقيمون هجن زهرة الشمس على أساس حاصل البذور الذي يتأثر بشكل كبير بالظروف البيئية شأن أي صفة كمية ، لذلك فهو يتغير من سنة لأخرى حسب الظروف المناخية [٣] . أما مربى النبات فأنهم يقيمون الهجن على أساس مكونات الحاصل التي تزيد من حاصل البذور بشكل غير مباشر عند الانتخاب لها. إن اختلاف التراكيب الوراثية في مستويات مكونات الحاصل يرجع إلى الاختلاف في العمليات الفسلجية لهذه التراكيب بعد التزهير [4] . أجريت الكثير من الدراسات لمقارنة تراكيب وراثية مختلفة من زهرة الشمس ، أشارت معظمها إلى إن صفات المساحة الورقية ومساحة القرص ووزن البذرة ذات ارتباط إيجابي بحاصل البذور [٧٥ و٧٦] . تهدف هذه الدراسة إلى مقارنة عدد من التراكيب الوراثية لزهرة الشمس لتحديد المتميز منها لإدخاله في برامج تربية لاحقة.

المواد وطرائق العمل:

نفذت تجربة حقلية في تربة رسوبية ذات نسجه مزيجه طينية غرينية لمقارنة عدد من التراكيب الوراثية المدخلة من زهرة الشمس ذات الأصول الوراثية المختلفة، تم الحصول على بذورها من الهيئة العامة للمحاصيل الصناعية، في حقول تجارب قسم المحاصيل الحقلية كلية الزراعة- جامعة بغداد والتي تبعد حوالي ٢٠ كم غرب مدينة بغداد في الموسمين الربيعيين ٢٠٠٥ و٢٠٠٨.

استخدم في تنفيذ التجربة تصميم القطاعات العشوائية الكاملة Randomized Complete Block Design. تضمنت التجربة مقارنة سبعة عشر تركيباً من زهرة الشمس في الموسم الربيعي ٢٠٠٥ وستة عشر تركيباً في الموسم الربيعي ٢٠٠٨ (جدول ١). تم توزيع المعاملات عشوائياً على الوحدات التجريبية حسب التصميم المذكور. حرثت ارض التجربة ثم نعمت وسويت وبعدها مرزت وقطعت إلى ثلاثة مكررات. شملت الوحدة التجريبية على خمسة مروز بطول ٣ م والمسافة بين المروز ٧٥ سم وبين جور وأخرى ٢٠ سم لتعطي كثافة نباتية مقدارها ٦٦ إلف نبات بالهكتار. تمت الزراعة في الموسم الأول بتاريخ ١٠/٣/٢٠٠٥ والموسم الثاني بتاريخ ٢٠/٣/٢٠٠٨ وبوضع ٣-٤ بذور في كل جوره وبعد اسبوعين من الأنبات خفت الى نبات واحد في الجوره . تم تسميد أرض التجربة وسقيها بعد الزراعة مباشرة كما تم مكافحة الأدغال التوصيات.

عند اكتمال تفتح الأقراص تم تغطية خمسة أقراص لكل وحدة تجريبية بأكياس ورقية لحمايتها من الطيور. درست صفات ارتفاع النبات والمساحة الورقية للنبات حسب المعادلة الآتية:

$$\text{المساحة الورقية} = \text{مجموع مربعات أقصى عرض لجميع الأوراق} \times ٦٥ \text{ [٨]}$$

وعدد الأوراق للنبات وقطر القرص وعدد البذور بالقرص ووزن ١٠٠ بذرة وحاصل البذور عند رطوبة ٨%. أجري تحليل البيانات إحصائياً لكل موسم على حده حسب التصميم المذكور أنفاً وتم استخدام اختبار أقل فرق معنوي عند مستوى احتمال ٥% للمقارنة بين معدلات التراكيب الوراثية.

جدول (١): التراكيب الوراثية المدروسة خلال الموسم الربيعي ٢٠٠٥ و ٢٠٠٨.

الموسم الربيعي ٢٠٠٨	الموسم الربيعي ٢٠٠٥
IBIS	IBIS
TRIUMPH573	TRIUMPH573
EMPERADOR	EMPERADOR
_____	PANNER7392
_____	TORNASOL
MACAO	MACAO
FLORASOL	FLORASOL
AIISTAR	ALLSTAR
KWS-HELIA.05	KWS-HELIA.05
TURKUAZ	TURKUAZ
_____	CLIP
_____	ALHAMA
CARLOS	CARLOS
EUROFLOR	_____
COBAN	_____
ANN	_____
FLAME	FLAME
زهرة العراق	زهرة العراق
شموس	شموس
الأقمار	الأقمار

النتائج والمناقشة:

يتبين من الجدول (٢) والشكل (١) ان الفروقات بين التراكيب الوراثية المدروسة في صفة ارتفاع النبات لم تصل إلى مستوى المعنوية في الموسم الربيعي ٢٠٠٥ ، وعلى العموم اظهر التركيب الوراثي شمس أعلى ارتفاع للنبات، اما في الموسم الربيعي ٢٠٠٨ فكانت الاختلافات معنوية في هذه الصفة، إذ أعطى نفس التركيب الوراثي (شمس) أعلى ارتفاع للنبات (١٨١,٦ سم) وتفق عن أقصر التراكيب **KWS-HELIA.05** (١٠٦,٦ سم) بنسبة ٧٠% (جدول ٣ وشكل ٢).

ان اختلاف المعنوية لصفة ارتفاع النبات بين الموسمين قد يرجع إلى ان هذه الصفة كمية وذات تأثير كبير بالبيئة وهذا يتفق مع [٩] و [١٠] الذين وجدوا فروقاً معنوية في صفة ارتفاع النبات بين عدد من التراكيب الوراثية المدروسة لزهرة الشمس. وجد ارتباط معنوي بين صفة ارتفاع النبات وعدد الأوراق (البيانات لم تظهر) ، ولهذا لم تحصل اختلافات معنوية في صفة عدد الأوراق بالنبات (جدول ٢ وشكل ٣) وهذا يتفق مع ما وجدته الشماع [١١] . اختلفت التراكيب الوراثية المدروسة في المساحة الورقية للنبات لكلا الموسمين (شكل ٤ ، ٥)، إذ أعطى التركيب الوراثي IBIS أعلى مساحة ورقية في كلا الموسمين يليه التركيب الوراثي متفوقاً على التركيبين الوراثيين الأقمار و FLORASOL اللذان اعطيا أقل مساحة ورقية للموسمين ٢٠٠٥ و ٢٠٠٨ بالتتابع (جدول ٢ و ٣). أن تفوق التركيب IBIS في المساحة الورقية يرجع إلى امتلاكه ارتفاعاً جيداً وعدد أوراق عالٍ.

إن قياس المساحة الورقية له أهمية في أبرز القدر الإنتاجية للتركيب الوراثي ، إلا إن ذلك يعتمد على نسبة الكلوروفيل في الأوراق وطول مدة بقاء الأوراق خضراء. وجد (١١) و (١٢) اختلافاً معنوياً في المساحة الورقية بين التركيب الوراثية المدروسة لزهرة الشمس. بينما لم يجد (١٣) و (١٤) اختلافاً معنوياً في هذه الصفة.

يعتبر بعض الباحثين أن صفة قطر القرص من الصفات المهمة التي تؤخذ دليلاً لتقدير حاصل البنور. يبين جدول (٢ و ٣) اختلاف التركيب المدروسة في قطر القرص لكلا الموسمين ٢٠٠٥ و ٢٠٠٨ ، إذ اعطت التركيب شمس و PANNER7392 و TURKUAZ في الموسم الربيعي ٢٠٠٥ و التركيب شمس و TURKUAZ و EMPERADOR و TRIUMPH573 للموسم الربيعي ٢٠٠٨ أعلى قطر للقرص وبلغت نسبة تفوق التركيب الوراثي شمس على التركيبيين زهرة العراق و FLORASOL اللذان أظهرتا أقل قطر للقرص ٥١% و ٧٥% للموسمين ٢٠٠٥ و ٢٠٠٨ بالتتابع.

إن عدد البنور هو دالة لعدد الزهيرات وعقد البنور [١٥] ويتحدد عدد الزهيرات بمدى قصيرة قبل الوصول إلى مرحلة البراعم [١٦] بينما يعتمد عقد البنور على درجات الحرارة بعد تمايز الزهيرات [١٧] وظروف الإضاءة [4] ومستوى التغذية . لم تصل الفروق حد المعنوية بين التركيب المدروسة لصفة عدد البنور بالقرص في الموسم الربيعي ٢٠٠٥ ، إلا أنها كانت معنوية في الموسم الربيعي ٢٠٠٨ ، إذ اعطى التركيب الوراثي IBIS أعلى معدل (١٢٦٩,٦ بذرة/القرص) متفوقاً بذلك على جميع التركيب الوراثية المدروسة وبزيادة بلغت نسبتها ٢٩٤% عن التركيب الوراثي CARLOS الذي اعطى أقل معدل لعدد بذور بالقرص (٣٢٢,١ بذرة/القرص).

يلاحظ إن بعض التركيب الوراثية قد تفوقت في صفة قطر القرص ، إلا أنها لم تنتج عدد بذور عالٍ كالتركيب الوراثي شمس و TURKUAZ وهذا ربما يرجع إلى فشل عقد البنور ويؤكد هذه الحقيقة عدم وجود ارتباط بين هاتين الصفتين (البيانات لم تظهر). أشارت العديد من الدراسات إلى اختلاف التركيب الوراثية المدروسة معنوياً في صفة عدد البنور بالقرص [١١ و ١٩ و ٢٠] .

وجدت اختلافات معنوية بين التركيب الوراثية المدروسة في صفة وزن البذرة للموسمين ٢٠٠٥ و ٢٠٠٨ (جدول ٢ و ٣). إذ تفوق التركيب الوراثي شمس معنوياً على جميع التركيب الوراثية المدروسة في الموسم الربيعي ٢٠٠٥. بينما تفوقت التركيب الوراثية CARLOS وشمس و COBAN و ANN في الموسم الربيعي ٢٠٠٨ والتي لم تختلف عن بعضها معنوياً. إن الاختلافات بين التركيب الوراثية المدروسة تعزى إلى الطبيعة الوراثية لكل تركيب وراثي والتي تحدد قدرة المصعب على أمداد نواتج التمثيل الضوئي خلال مدة الامتلاء وسعة المصعب وقوة السحب [٢١ و ٢٢] . يلاحظ إن بعض التركيب الوراثية التي تفوقت بوزن البذرة لم تتفوق بعدد البنور بالقرص وهذا ناتج عن الارتباط السالب بين هاتين الصفتين والتي أدت إلى انخفاض التنافس الداخلي بين البنور ضمن القرص الواحد على المواد الممتلئة بالرغم من إن الارتباط لم يصل إلى حد المعنوية (البيانات لم تظهر) ، وهذا يتفق مع ما وجدته [4] .

اختلفت التركيب الوراثية في صفة حاصل البنور في كلا الموسمين (جدول ٢ و ٣) ، إذ تفوق التركيب الوراثي شمس معنوياً على بقية التركيب الوراثية المدروسة تلاه التركيب الوراثي IBIS وزهرة العراق و TORNASOL و TRIUMPH573 و PANNER7392 و ALHAMA والتي لم تختلف معنوياً عن بعضها في الموسم الربيعي ٢٠٠٥. أما في الموسم الربيعي ٢٠٠٨ فقد تفوق التركيب الوراثي TRIUMPH573 معنوياً على بقية التركيب الوراثية يليه التركيبيان الوراثيان IBIS وشمس اللذان لم يختلفا معنوياً عن بعضهما، بينما أقل التركيب الوراثية حاصلًا فكانت AIISTAR و CARLOS للموسمين ٢٠٠٥ و ٢٠٠٨ بالتتابع.

إن حاصل البنور هو المحصلة النهائية لجميع الفعاليات الحيوية للنبات [٢٣] ، لذلك فأن تفوق التركيب الوراثي شمس في صفة حاصل البنور يرجع إلى تفوقه في صفتي قطر القرص ووزن البذرة ، أما التركيب

الوراثي IBIS فقد نتج عن تفوقه في صفة المساحة الورقية الذي مثل مصدراً جيداً وقدرته على توزيع منتجات التمثيل الغذائي بتوازن بين صفات قطر القرص وعدد البذور ووزن البذرة. نستنتج مما ورد في أعلاه إن التراكيب الوراثية التي تفوقت بصفة حاصل يمكن إدخالها في برامج التربية لإنتاج صنف تركيبي أو الاستفادة من أنعزالها في إنتاج سلالات.

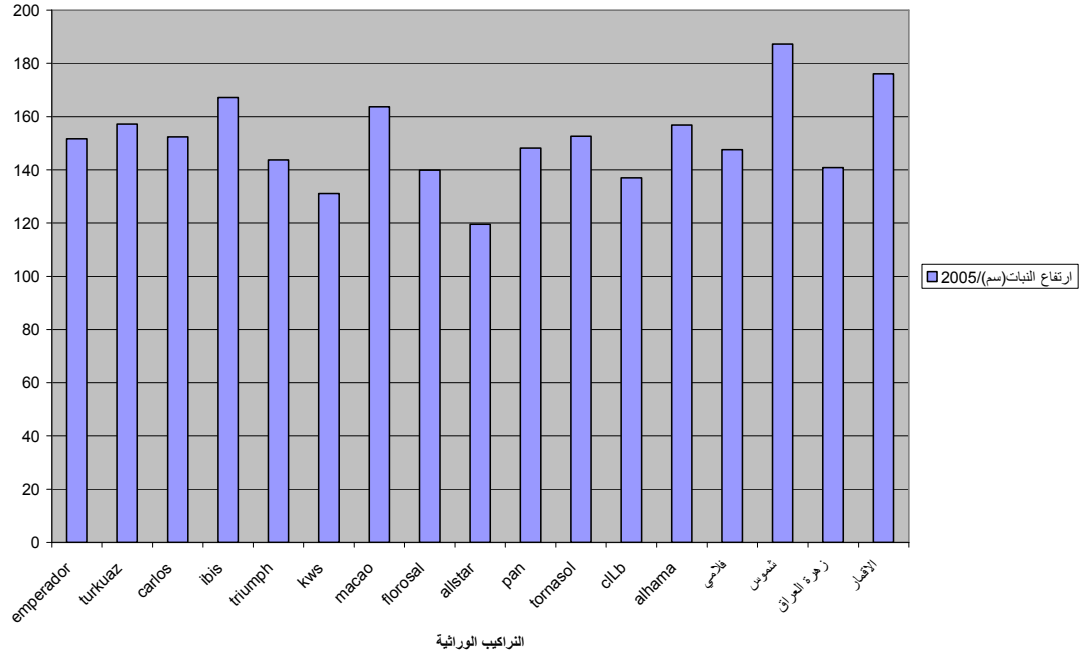
جدول ٢ : يبين معدلات الصفات المدروسة لتراكيب زهرة الشمس للموسم الربيعي ٢٠٠٥.

الصفات المدروسة							التركيب الوراثية
حاصل البذور طن/هـ	وزن ١٠٠ بذرة (غم)	عدد البذور بالقرص	قطر القرص (سم)	المساحة الورقية (م ^٢)	عدد الأوراق بالنبات	ارتفاع النبات (سم)	
٣,٦٨	٦,٢٧	١٠٩٥	١٦,٥٠	٧٠٧٦	٣٣,١	١٦٧,٢	IBIS
٣,٤٧	٦,٤١	١٠١٢	١٦,٤٧	٣١٠٩	٢٨,٦	١٤٣,٧	TRIUMPH573
٢,٤٩	٤,٥٦	١١٩٠	١٥,٧٧	٣٠٩٩	٢٨,٥	١٥١,٧	EMPERODOR
٣,٣٦	٧,٥٢	٨٣١	١٩,٧٠	٢٩٣٣	٢٨,٨	١٤٨,٣	PANNER7392
٣,٦٧	٥,٤٥	١٢٦٩	١٨,٠٠	٢٥٥٤	٢٩,٧	١٥٢,٦	TORNASOL
٢,٣٩	٥,٠٣	٨٩٦	١٤,٦٣	٢٤١٢	٣٠,٨	١٦٣,٨	MACAO
٢,٩٩	٧,٣٧	٧٦٠	١٦,٥٠	٢٧١٧	٣٨,٠	١٣٩,٨	FLORASOL
١,٧١	٤,٨٨	٦٥٩	١٣,٦٣	١٩٢٨	٢٨,٥	١١٩,٥	AIISTAR
٢,٢٠	٥,٥٦	٧٢٨	١٥,٤٣	١٩٦٦	٢٦,٦	١٣١,١	KWS-HELIA.05
٢,٥٤	٦,٣٥	٧٢١	١٩,٤٧	٢٣٤٦	٣٠,٢	١٥٧,٢	TURKUAZ
٢,٢٢	٦,٨٣	٦١٨	١٨,٨٧	٢٥٣٧	٢٦,٦	١٣٧,٠	CLIP
٣,٥٢	٦,٥٣	١٠٠٩	١٧,٤٧	٣١١٩	٣٠,٢	١٥٦,٩	ALHAMA
٢,٩٥	٧,٢٣	٧٨٢	١٧,٢٧	٢٦٦٣	٢٦,٥	١٥٢,٤	CARLOS
٢,٦٤	٥,٩٢	٨٣٦	١٦,٣٣	٤٠٥٦	٢٩,٠	١٤٧,٦	FLAME
٣,٦٨	٤,٤١	١١٦٢	١٣,٢٣	٤٠٤٨	٣١,٠	١٤٠,٨	زهرة العراق
٥,٤٨	١١,٠٧	٩٢٩	٢٠,٠٠	٥٠٩٧	٣٥,٧	١٨٧,٣	شموس
٢,٨١	٦,٥٤	٨١١	١٦,١٧	١٨٤٦	٣٢,٦	١٧٦,١	الأقمار
١,٤٩	١,٣٣	م.غ	٣,١٥	١٥٠,٤	م.غ	م.غ	أ. ف. م. 0.0٥

جدول ٣ : يبين معدلات الصفات المدروسة لتراكيب زهرة الشمس للموسم الربيعي ٢٠٠٨.

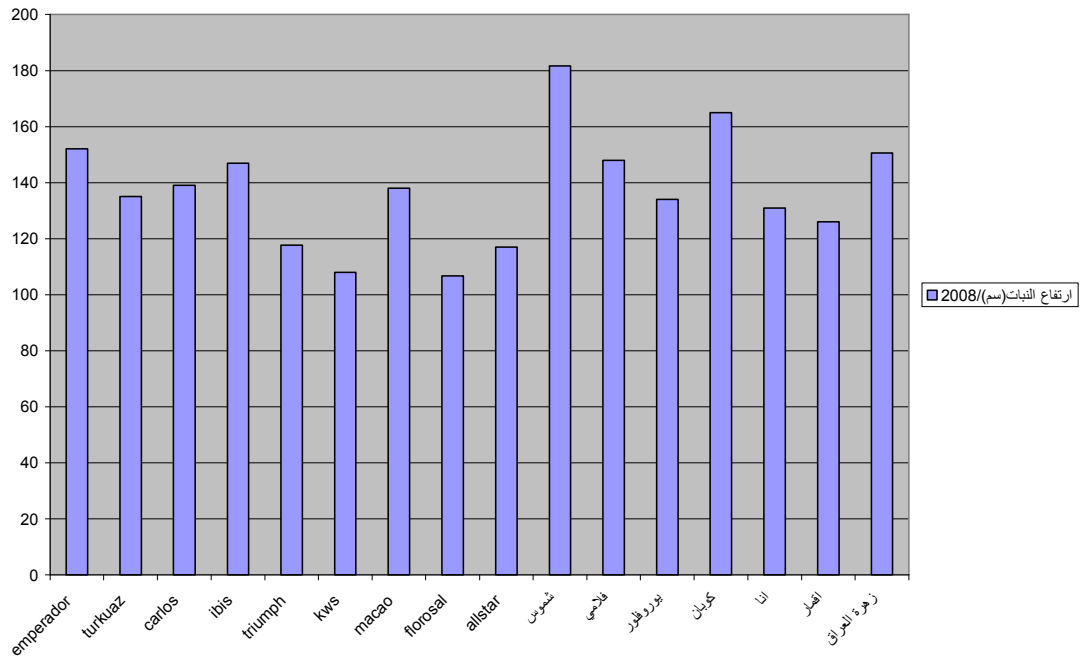
الصفات المدروسة						التراكيب الوراثية
حاصل البذور طن/هـ	وزن ١٠٠ بذرة (غم)	عدد البذور بالقرص	قطر القرص (سم)	المساحة الورقية (سم ²)	ارتفاع النبات (سم)	
٤,٤٨	٥,٣٠	١٢٦٩,٦	١٢,٠٠	٨١٦١	١٤٧,٠	IBIS
٤,٥٩	٦,٥٢	٨٥٨,٢	١٣,٠٠	٢٨١٠	١١٧,٦	TRIUMPH573
٣,٣٠	٥,٩٩	٨٣٢,٤	١٣,٠٠	٢٦١٨	١٥٢,٠	EMPERODOR
٣,٧٣	٧,٠٤	٧٩٦,١	١٢,٠٠	٤٢٣٩	١٣٨,٠	MACAO
٢,٠٥	٤,٠٨	٧٥٧,٨	٨,٠٠	٩٧٦	١٠٦,٦	FLORASOL
٢,٠٥	٤,٨٥	٦٤١,٩	٩,٠٠	٢٦٨٧	١١٧,٠	AIISTAR
٢,٣٥	٥,٩٠	٦٠١,٧	١٠,٠٠	٣٦٤١	١٠٨,٠	KWS-HELIA.05
٢,٠٦	٥,٥٢	٥٧٣,٣	١٤,٠٠	١٧٤١	١٣٥,٠	TURKUAZ
١,٦٢	٧,٥٩	٣٢٢,١	١٠,٠٠	٣٠٦٥	١٣٩,٠	CARLOS
٣,٢٩	٤,٩٣	١٠٠٣,٤	١٢,٣٣	٣٨٤١	١٤٨,٠	FLAME
٣,٧٤	٦,٩٨	٨٠٢,٩	١١,٠٠	١٨٢٠	١٣١,٠	ANN
٣,٣١	٧,٥٥	٦٦٧,٠	١١,٦٧	١٥٧١	١٦٥,٠	COBAN
٢,٧٣	٥,٤٩	٧٤٦,٩	١٢,٠٠	٥٠١٦	١٣٤,٠	EUOROFLOR
٤,٢٤	٥,١٥	٩٩٩,٥	١٢,٦٧	١٥٦٧	١٥٠,٦	زهرة العراق
٤,٤٤	٧,٤٦	٨٩٧,٧	١٤,٠٠	٢٥٩٥	١٨١,٦	شموس
٢,٩٣	٥,٩٩	٧٣٤,٩	١٢,٦٧	٤١١٤	١٢٦,٠	الأقمار
٠,١١	٠,٨٥	٩٦,١	١,٤٩	٥١٩	٢,٥٩	أ. ف. م. 0.0٥

ارتفاع النبات(سم)/(سم) 2005

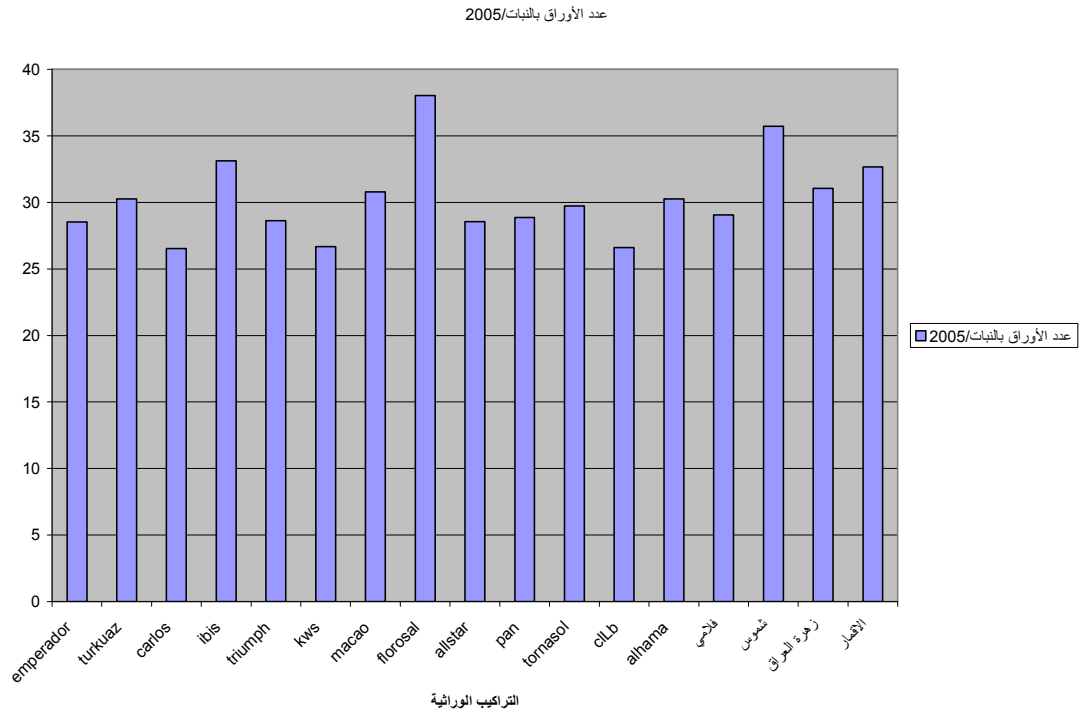


شكل ١. ارتفاع النبات (سم) لعدد من التراكيب الوراثية لمحصول زهرة الشمس للموسم ٢٠٠٥

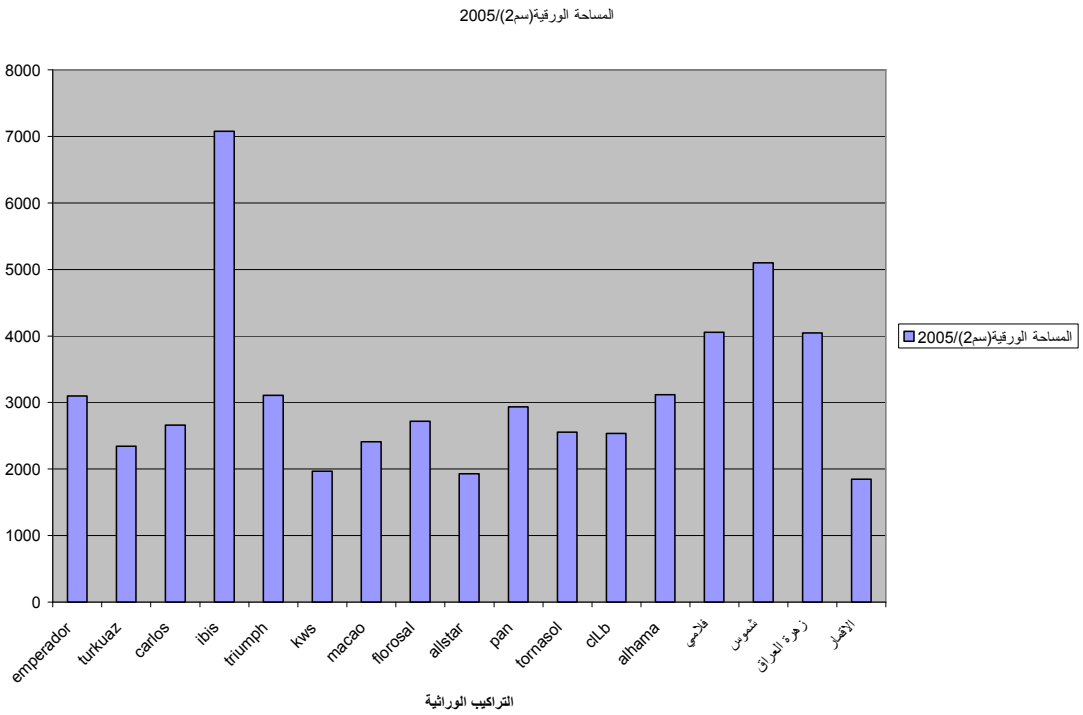
ارتفاع النبات(سم)/(سم) 2008



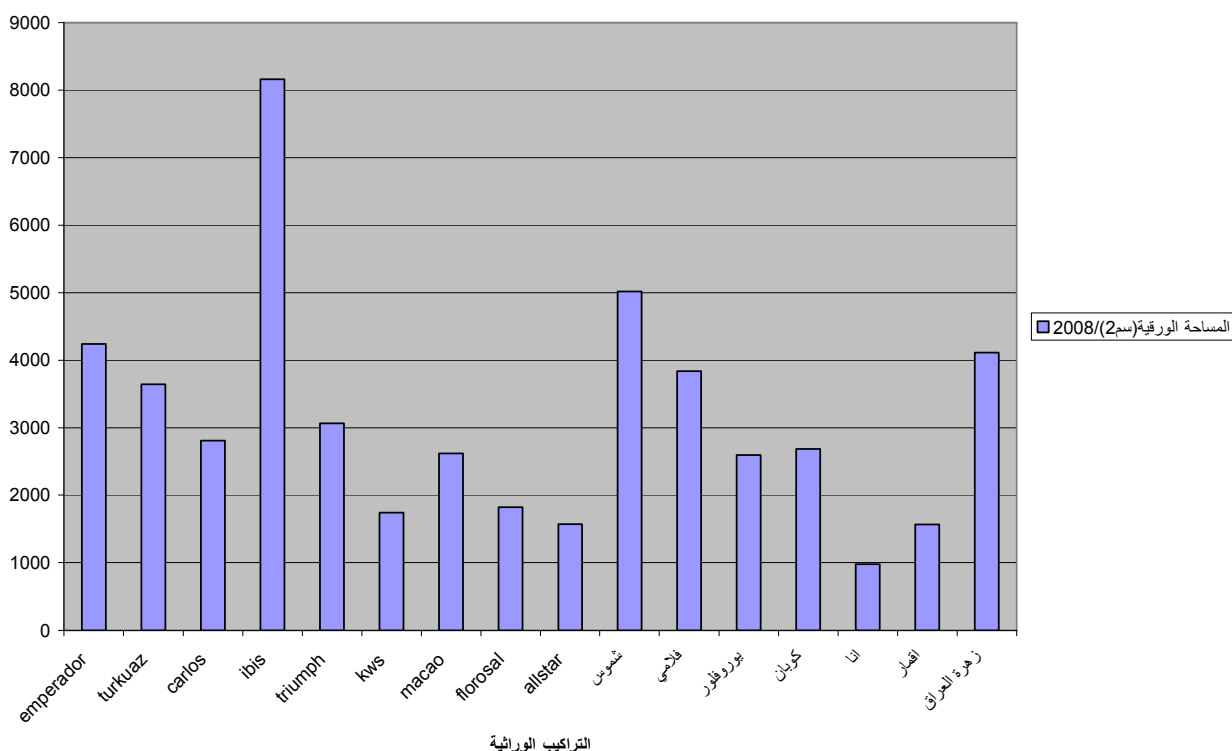
شكل ٢. ارتفاع النبات (سم) لعدد من التراكيب الوراثية لمحصول زهرة الشمس للموسم ٢٠٠٨



شكل ٣. عدد الأوراق بالنبات لعدد من التراكيب الوراثية لمحصول زهرة الشمس للموسم ٢٠٠٥



شكل ٤. المساحة الورقية(سم²) للنبات لعدد من التراكيب الوراثية لمحصول زهرة الشمس للموسم ٢٠٠٥



شكل ٥. المساحة الورقية(سم²) للنبات لعدد من التراكيب الوراثية لمحصول زهرة الشمس للموسم ٢٠٠٨

المصادر:

1. Rao, M.G. L. Reddy, R. S. KulKarni, S. S. Reddyand S.Ramesh. " Stability analysis of sunflower hybrids through non- parametric model". *Helia*. Vol, 27 No. 41pp.59-66. 2004.
2. Gafoor, A., I. A. Avshad, and F. Muhammad." Stability and adaptability analysis in sunflower from eight locations in Pakistan". *J.of Applied Sci*. Vol, 5 No.1 pp. 118-121. 2005.
3. Kaya, Y. "The Problems and solution suggestions of oil sunflower sunflower production in turkey". *Cine Tarim magazine*. Vol,43pp.34-35. 2003.
4. Vega, A., J. and A. J., Hall. "Effects of planting date, genotype, and their interactions on sunflower yield". *Crop Sci*. Vol, 42pp.1202-1210. 2002.
5. Burans, R.E. "Head size of sunflower is indicator of plant yield". *Agr.J*. Vol, 62pp.112-113. 1970.
6. Miller, J.F., and G.N.Fick. Sunflower Genetics. In: *SunflowerTechnology and Production*.(edA.A.Schneiter). Agronom Monograms, 35.ASA.CSSAandSSSA.Madison, SSSA. . 1997.

7. Kaya, Y., G., Evci, S. Durak, v. Pekcan, and .Gucer."Determining the relationships between yield and yield attribute in sunflower". *A. Turk I.Agric. Vol, 31pp.237-244. 2007.*
8. Elsahookie,M.M., and E.E.Eldabas.1982.One leaf dimension to estimate leaf area in sunflower.*Crop Sci.151:199-204.*
9. Tanimu, B.,S. C. .Adoand A.M.Falakd."Sunflower Performance of samara: grain yield components and grain chemical composition".*J.of Arid Agric. Vol, 37pp.43-49. 1994*
10. Goksay, A.,T.Z,STurans and A. Aeilkgoze. "Effect of planting .Date and plant population on seed and oil yields and plant characteristics in sunflower". *Helia Vol, 21pp. 107-116. 1997.*

١١. الشماع ، ليث محمد جواد محمد . مراحل نمو وحاصل تراكيب وراثية من زهرة الشمس (*Helianthus annuus L.*) بتأثير موعد الزراعة .رسالة ماجستير .كلية الزراعة.جامعة بغداد. ٢٠٠٢.

12. Beard, B.,H., and S. Geng." Interrelation ships of morpholocal and economic characters of sunflower". *Crop Sci. Vol, 22pp.817-822. 1982.*
13. Sadras.V.O.A.J Hall.N. Trapani."Dainamic.of rooting length leaf area relation ships as affected plant population in sunflower Crops". *Field Crop Res. Vol, 22pp.45-47. 1989.*
١٤. علك ، مكية كاظم. تأثير رش الأثنيون والبورون والزنك في نمو وحاصل ثلاثة تراكيب وراثية من زهرة الشمس (*Helianthus annuus L.*). أطروحة دكتوراه. كلية الزراعة .جامعة بغداد. ٢٠٠٧.
15. Vannozzi , G. P., M. Baldini,and D. Gomez Sanchez. . "Agronomic triats useful in sunflower breeding for drought, resistance".*Helia. Vol, 22 No. 30pp.97-124. 1990.*
16. Cantagallo, J.E., and A.J. Hall. "Reduction in the number of filled seed in sunflower by light stress. *In proceeding of the 15th International Sunflower Conference, France. pp.35-40.2000.*
17. Chimenti, C.A., A.J. Hall, and M. S. LopeZ. . "Embryo-growth rate and duration in sunflower as affected by temperature". *Field Crops Res. Vol, 69pp.81-88. 2001.*
18. Majid, H.R. and A.A.Schniter. "Yield and quality of Semi dwarf and standard height sunflower hybrids grown at five plant population.Bengladesh". *J.of Botany. Vol, 27 No. 1pp.19.23. 1987.*
١٩. سركييس، نازي اويشالم." تأثير رش البورون في عقد بذور وحاصل زهرة الشمس". *مجلة العلوم الزراعية العراقية. المجلد ٢، العدد ٣٦٥:٣٠-٣٧٣. ١٩٩٩*
20. Kirby, E.J.,and R.P.Ellis. "A comparison of spring barley grown in England and in Scotland. I-Shoot apex development". *J. Agric.Sci.Comb. Vol, 95pp.101-109. 1980.*
21. Hofner,W.,and H. Effects of growth regulators combinations on ear development, assimilate translocation and yield in cereal Crops. P.375-390.In *Chemical manipulation of crop growth and development.* Ed.J.S.Mclaren.Butter worth, London. 1982.
22. Rawson, H. M. Can. "Productivity in sunflower is increased by changed plant development". *Processing of the International Conf .of plant physiology.* New Delhi, India.pp. 361-372.1990.