مجلة جامعة الملك عبدالعزيز: علوم الأرصاد والبيئة وزراعة المناطق الجافة، م٢١ ع١، ص ص: ١٧٣-١٩١ (٢٠١٠م/١٤٣١هـ)
DOI: 10.4197/Met. 21-1.11

تقييم الاختلافات الوراثية والبيئية ودرجة التوريث في عشائر من الكركديه والكانولا

محمد عبد الرحيم شاهين، وفتحى سعد النخلاوي

قسم زراعة المناطق الجافة، كلية الأرصاد والبيئة وزراعة المناطق الجافة
جامعة الملك عبد العزيز، جـــدة – المملكة العربية السعودية

المستخلص. تم تقدير أهم الثوابت الوراثية على أهم الصفات في عشائر من محصولي الكانولا والكركديه، من خلال تنفيذ تجربتين حقليتين، زرعت كل واحدة في تصميم قطاعات عشوائية كاملة، حيث استعملت في التجربة الأولى سبعة تراكيب وراثية من الكانولا، اختيرت بطريقة عشوائية من مجموعة التراكيب الوراثية التي جمعت من عديد من دول العالم، وزرعت بهدف تقدير أهم الثوابت الوراثية على موعد التزهير (flowering date)، ومحصول البذور/هكتار (seed yield/ha)، ومحتوى البذور من الزيت (oil content). بينما في محصول الكركديه تم استعمال ستة تراكيب وراثية، اختيرت عشوائياً من مجموعة التراكيب الوراثية بالقسم، وتم تقدير الثوابت الوراثية لصفات موعد التزهير، ومحصول الكؤوس الزهرية الجافة/هكتار (dry calyces) yield/ha)، ومحتوى الكؤوس الزهرية الجافة من فيتامين "C". ومن أهم النتائج لعشائر

الكانولا أن التباينات الوراثية لموعد التزهير، ومحصول البذور/هكتار، ومحتوى البذور من الزيت كانت ١٢٠,٥٨٥، و١١٠٤٩٢,٣٦، و٣١,٨٥ على التوالي، وكانت درجات التوريث بمعناها العام للصفات السابقة ٠,٨٥، و٠,٥٥، و٠,٧١ على الترتيب. وقد تراوح محصول البذور/هكتار للتراكيب الوراثية السبعة ما بين ٩٥٣،٤٣كجم/هكتار للصنف Sero-6، إلى ١٥٢٨,٠٨كجم/هكتار للصنف Wichita، وبالنسبة لعشائر الكركديه كانت التباينات الوراثية ١٣٥,١١، و٧٥١١,٨٠، و٦٠,٥٨ لموعد التزهير، ومحصول الكؤوس الزهرية/هكتار، وتركيز فيتامين C في الكؤوس الزهرية على التوالي. وكانت درجات التوريث ٠,٥٨، و٠,٥٥، و٠,٧٧ للصفات السابقة على التوالي. وتراوح محصول الكؤوس الزهرية الجافة/هكتار ما بين ٢٤٨,٢٩كجم/هكتار للصنف Sudan-1، إلى ٤٩٥,١٨كجم/هكتار للصنف IND-6.

المقدمة

تعتبر نظم الفعل الجيني والاختلافات الوراثية من أكثر العوامل تأثيراً على النباتات، ومن خلالها تحدد أكثر الطرق فاعلية لتحسين الإنتاج ومكوناته وصفات الجودة في المحاصيل الحقلية. وقد درس ساندريسان (Sundareasan, 1990) نظم الفعل الجيني التي تؤثر على أجزاء النبات المتمثلة في الأعضاء والأنسجة ونوع الخلية، وكذلك مراحل تطور النبات، وتميزهذه النظم جينات تقوم بهذا الفعل الجيني والخاص بعمليات التشكيل. وقد وجد أن التنوع في نظم الفعل الجيني يخلق تمييزاً ونسخاً للجينات معبراً عنها في أي عملية تطور في النبات من خلال هذا النظام. ويؤدي استمرار الاختلافات الوراثية في العشيرة إلى تطور ظاهرة عدم التوافق الذاتي في النباتات الزهرية. ويمكن عن طريق

استغلال خاصية العقم الذكري تجنب وجود الألـيلات المتنحيـة الأصـيلة ذات التأثير السالب في العشيرة. وعادة ما يحتوي عـدم التوافق الذاتي على تفاعل ما بين حبة اللقاح والأنبوبة اللقاحية، والأنبوبة اللقاحيـة والميـسم، وهـذا مـا أوضـحه كـل مـن هـارنج وآخـرون (Haring *et al.*, 1990)، ومـاكلور وآخرون (McClure) *et al.*, 1990)، وزلزكـانز وآخـرون Dzelzkalns *et al.*, (1992). وفي دراسة قام بها برامجيت وآخرون (Paramjit *et al.,* 1991) علـى ٢٩ تركيب وراثي من الكانولا لتسعة صفات كمية، قرروا أن هناك اختلافـات معنوية لمعظم الصفات المتعلقة بمحصول البذور. واختبر ياداف وسينج (Yadav and Singh, 1996) ٢٥ سلالة من الخردل الهندي، ووجدا أن هنـاك اختلافـات وراثية كبيرة في صفات عدد الثمار ومحصول البذور. وأوضح كل من فالكونر وماكاي (Falconer and Mackay, 1996)، ولينش ووالش (Lynch and Walsh, 1998) أن قيمة الشكل المظهري (P) (phenotypic value) تتكـون مـن تـأثير مكونين رئيسين هما: التركيب الوراثي (G) (genotype)، والجزء الراجع إلـى التأثيرات البيئية (E) (environment)، وأن قيمة المكون الوراثي تـساهم فيهـا ثلاثة مكونات هي الجزء الراجع إلى الفعل المضيف (A)، والجزء الراجع للفعل السيادي (D) والثالث هو التفاعل أو ما يسمى بالتفوق (I).

وقدر خلب وآخرون (Khulb *et al.,* 2000) الاختلافات الوراثيـة ودرجـة التوريث للمحصول ومكوناته في الخردل الهندي، ووجدوا أن أقصى اختلافـات كانت في محصول البذور، وأن درجة التوريث المرتفعة تلازمت مع التحـسين الوراثي المرتفع في كل الصفات ما عدا نسبة الزيت. وأوضح مصطفى وآخرون (Mostafa *et al.*, 2002)، وأوكبول وآخرون (Okpul *et al.*, 2006) أن التحسين الوراثي لأي محصول يعتمد على وجود اختلافات وراثية بين العشائر، وبنـاءً

على ذلك فمعرفة معلومات عن الاختلافات الوراثية ذات أهمية كبيرة لعمل برنامج الانتخاب أو التحسين الوراثي للمحصول الاقتصادي في هذا المحصول. وأظهرت دراسات بنج وآخرون (Ping *et al.,* 2003) في استراليا أن نسبة الزيت في بذور التراكيب الوراثية من محصول الكانولا المستعملة في الدراسة تتراوح ما بين ٣٦ إلى ٤٦٪، وأن التأثير البيئي كان ذو تأثير أكبر من التأثير الوراثي على نسبة الزيت في البذور. وقد أظهر التباين الوراثي والتباين التفاعلي الوراثي البيئي معنوية عند $P \leq 0.05$ لصفة نسبة الزيت في البذور. ودرس أوتاي وآخرون (Ottai *et al.,* 2004) تأثير الصنف والمنطقة على النمو، والمحصول ومكوناته في الكركديه، وقد وجدوا من التحليل الإحصائي أن محصول السبلات الطازج هو الأكثر تأثيراً في محصول السبلات الجافة، وأن التركيب الكيميائي للسبلات يستجيب بدرجة معنوية للاختلافات في الصنف والمنطقة. وفي نيجيريا وجد أليو وآخرون (Allyu *et al.,* 2005) فروقاً معنوية بين أصناف الكركديه في طول النبات، ومحصول الثمار، ومحصول الكؤوس الزهرية. وقد تراوحت قيم معامل الاختلاف ما بين ٣,٢٧٪ لعدد الأوراق/نبات إلى ٢٧,٣٪ لمحصول البذور، وقد أعطي محصول الثمار أعلى تباين وراثي وبيئي. وقرر خان وآخرون (Khan *et al.,* 2006) أن معامل الاختلاف لصفة الزيت في إحدى عشرة سلالة من الكانولا كان أقل منه عن صفة محصول البذور، وأن هناك تلازماً ما بين درجات التوريث المرتفعة، والتحسين الوراثي، مما يعني فاعلية الانتخاب في تحسين الصفات التي تتميز بذلك، ومنها نسبة البروتين في البذور، وذلك يرجع إلى الفعل الجيني المضيف.

ويهدف هذا البحث إلى تقدير أهم الثوابت، والمتمثلة في التباين الوراثي، والتباين البيئي، والمتوسط العام، ودرجة التوريث في سبعة عشائر من محصول

الكانولا، وستة عشائر من محصول الكركديه، بالإضافة إلى تقدير المحـــصول، وموعد التزهير، وأهم صفات الجودة في تلك العشائر.

المواد وطرق البحث

المواد والطرق التجريبية

حيث أن الهدف من الدراسة هو تقدير بعض الثوابت الوراثية لما لتلك الثوابت من أهمية في التطبيقات الوراثية في المحاصيل الحقلية ومعرفة سلوك أهم صفاتها، لذلك تم زراعة تجربتين حقليتين هما:

محصول الكانولا

حيث اختير سبعة تراكيب وراثية بطريقة عشوائية من مجموعة التراكيب الوراثية التي جمعت من دول العالم المختلفة بواسطة قســـم زراعة المناطق الجافة (جدول ١)، وزرعت في تصميم قطاعات عشوائية كاملة بأربعة مكررات (Randomized Complete Block Design) حيث كانت مســاحة القطعة التجريبية ٢ × ٣م، وزرعت بذور الكانولا في سطور بمسافة ٤٠سم بين السطرين، و٢٠سم بين الجورتين، وفي كل جورة ترك نبات واحد فقط، حيث كان عدد السطور في كل قطعة تجريبية ٥ سطور بطول ٣م. وتمت الزراعة في ١١ يناير ٢٠٠٨م، وأجريت المعاملات الزراعية اللازمة لإنتاج المحصول تحت ظروف المنطقة الغربية وتحت نظام الري بالرش.

وقدرت الصفات التالية على النباتات:

١) موعد التزهير: عدد الأيام من الزراعة حتى تزهير ٥٠٪ من نباتات القطعة التجريبية.

٢) محصول البذور/هكتار: قدر بوزن محصول البذور الناتج من الثلاثة سطور الداخلية مع ترك أول وأخر جورة في كل سطر وحولت إلى كجم بذور/هكتار.

٣) محتوى البذور من الزيت (٪): حيث أخذت عينتان عشوائيتان من بذور كل قطعة تجريبية، وقدر فيها نسبة الزيت بواسطة جهاز سوكسلت الأتوماتيكي Soxhlet، وباستعمال مذيب (n-Hexane) ذي درجة غليان ٦٠°م.

محصول الكركديه

اختيرت ستة تراكيب وراثية بطريقة عشوائية من مجموعة التراكيب الوراثية الموجودة بقسم زراعة المناطق الجافة (جدول ١)، وزرعت في تصميم قطاعات عشوائية كاملة بأربعة مكررات (Randomized Complete Block Design)، وكانت مساحة القطعة التجريبية ٢ × ٣م، وزرعت بذور الكركديه في سطور بمسافة ٤٠سم بين السطرين، و٢٠سم بين الجورتين مع ترك نبات واحد في كل جورة، حيث كان عدد السطور/قطعة تجريبية ٥ سطور بطول ٣م. وتمت الزراعة في ١٢ يناير ٢٠٠٨م، وأجريت المعاملات الزراعية الخاصة بإنتاج الكركديه تحت ظروف المنطقة الغربية للمملكة، وتحت نظام الري بالتنقيط (Drip irrigation).

وقدرت الصفات الثلاث التالية على النباتات:

١) موعد التزهير: عدد الأيام من الزراعة حتى تزهير ٥٠٪ من نباتات القطعة التجريبية.

٢) محصول الكؤوس الزهرية الجاف/هكتار: حيث جمعت الثمار عند النضج من الثلاث سطور الداخلية، مع ترك أول وآخر جورة، وبعد ذلك فصلت الكؤوس الزهرية (الكأس وتحت الكأس) من كل ثمرة، وجففت تلك الكؤوس

الزهرية هوائياً في مكان ظليل لمدة ٣ أيام، ثم استكمل التجفيف في الفرن على درجة حرارة ٤٠° م لمدة ٤٨ ساعة، وبعد ذلك تم حساب الوزن الجاف لتلك الكؤوس الزهرية وتحويله إلى محصول الكؤوس الزهرية الجاف للهكتار (كجم).

جدول ١. التراكيب الوراثية المستعملة في الدراسة ومصدرها الأصلي لكل من الكانولا والكركديه.

التركيب الوراثي	المصدر الأصلي
الكانولا	
Fontier	كندا
Reward	كندا
Pactole	المانيا
Sero-4	مصر
Sero-6	مصر
CN-505	الولايات المتحدة الأمريكية
Wichita	الولايات المتحدة الأمريكية
الكركديه	
Aswan	مصر
Sewa	مصر
Sudan-1	السودان
Sudan-2	السودان
NG-100	نيجيريا
IND-6	الهند

٣) محتوى الكؤوس الزهرية الجاف من فيتامين "C": حيث أخذت عينات عشوائية من كل قطعة تجريبية، وقدر فيها تركيز فيتامين "C" (مجم/١٠٠جم)، وذلك طبقاً لطريقة التقدير الموصوفة في (AOAC 2000).

التحليلات الإحصائية

أجري التحليل الإحصائي لبيانات كل تجربة على حدة، وبناء على التصميم الإحصائي المستعمل، وذلك طبقاً للنخلاوي (El-Nakhlawy, 2008). وتم حساب جداول تحليل التباين ANOVA للصفات التي درست في كل محصول، وبعد ذلك تم حساب المتوسطات، وحساب قيم $LSD_{(0.05)}$ لكل صفة باستعمال برنامج SAS (2000).

التحليلات الوراثية

أجريت التحليلات الوراثية طبقاً لجريفيث (Griffiths, 2000)، وذلك بحساب جدول تحليل التباين، وحيث أن تأثير التراكيب الوراثية المستعملة في الدراسة هو تأثير عشوائي (random effect)، تم حساب القيم المتوقعة لمتوسط مربع الانحرافات (Expected Mean Squares (EMS))، وهي معروضة في جدول ٢.

جدول ٢. نموذج جدول تحليل التباين المستعمل في التحليل الوراثي.

Source of Variation	df	MS	Expected Mean Square (EMS)
Blocks	r – 1	MS block	$\sigma_e^2 + g\sigma_B^2$
Genotypes	g – 1	MS genotypes	$\sigma_e^2 + r\sigma_G^2$
Error	(r – 1) (g – 1)	MS error	σ_e^2

ومن خلال هذه القيم يتم حساب كل من:

١) التباين الوراثي σ_G^2

$$\sigma_G^2 = \frac{MSgenotypes - MSerror}{no.ofreplicates}$$

٢) التباين البيئي σ_E^2

وهو يساوي MS error

$$\sigma_E^2 = MSerror$$

٣) حساب التباين الوراثي + التباين البيئي

$\sigma_G^2 + \sigma_E^2$

٤) المتوسط العام للتراكيب الوراثية $(\overline{X})$

$$\overline{X} = \frac{\sum(G)}{g * r}$$

حيث $\sum(G)$ = مجموع قيم الصفة في التراكيب الوراثية.

G = عدد التراكيب الوراثية.

r = عدد المكررات.

٥) درجة التوريث بمعناها العام:

وقدرت درجة التوريث بمعناها العام (heritability) $H^2_{(B)}$ طبقاً لهيل وآخرون (Hill *et al.,* 1998).

النتائج والمناقشة

أولاً: محصول الكانولا

توضح بيانات جدول تحليل التباين (جدول ٣) أن هناك اختلافات معنوية عند $P \leq 0.01$ بين التراكيب الوراثية السبعة للكانولا في الصفات تحت الدراسة، وبحساب التباينات الوراثية والبيئية والموضحة في جدول ٤، توضح النتائج أن التباين الوراثي σ_G^2 كان لصفة موعد التزهير ٢٠,٥٨٥ يوم^2، في حين كان التباين البيئي σ_E^2 لهذه الصفة ٨٧,٣٨ يوم^2، وبالنسبة لمحصول البذور/هكتار، فكان التباين الوراثي σ_G^2 ١١٠٤٩٢,٣٦كجم^2، والتباين البيئي σ_E^2 لها ٨٨٧٤٨,٨٩ كجم^2. وعن محتوى البذور من الزيت، فتوضح النتائج أن التباين الوراثي σ_G^2 لمحتوى الزيت في البذور كان ٣١,٨٥ في حين كان التباين البيئي σ_E^2 لهذه الصفة هو ٠٠٠،.١٣.

جدول ٣. متوسطات مربع الانحرافات لتحليل التباين للتراكيب الوراثيـة لعـشائر الكـانولا لصفات موعد التزهير، ومحصول البذور/هكتار، ومحتوى البذور من الزيت.

مصادر الاختلاف	درجات الحرية	متوسطات مربع الانحرافات		
		موعد التزهير (يوم)	محصول البذور/هكتار (كجم)	محتوي البذور من الزيت (٪)
القطاعات	٣	١٥١,٣٤	١٨٠٢١,٩٧	٢٠,٧٢
التراكيب الوراثية	٦	٥٦٩,٧٢**	٥٣٠٧٨,٣٦**	١٤٠,٤٠**
الخطأ التجريبي	١٨	٨٧,٣٨	٨٨٧٤٨,٨٩	١٣,٠٠

** تأثير معنوي عند مستوي معنوية ١،٠.

ومن خلال بيانات التباين الوراثي σ_G^2 والتباين البيئي σ_E^2، يلاحظ اختلاف قيم درجات التوارث بمعناها العام $H^2_{(B)}$، حيث نجد أن قيمـة درجـة التوريـث لموعد التزهير ليست مرتفعة بل هي ٠,٥٨، أي أن التأثيرات البيئية على هـذه الصفة مرتفعة، وهذا ما وضحته قيم التباينات الوراثية والبيئية السابق ذكرهـا، وكذلك الحال بالنسبة لمحصول الكانولا من البذور فنجد التأثيرات الوراثية فيـه منخفضة، وعليه فيلاحظ أن قيمة درجة التوريث $H^2_{(B)}$ تساوي ٠,٥٥، وهذا يدل على ارتفاع التأثيرات البيئية على صفة محصول البذور/هكتـار، ومـن ذلـك فالانتخاب في الصفتين السابقتين يكون أقل تأثيراً في رفع إنتاجية المحصول من البذور أو إنتاج نباتات مبكرة ومن ثم فتوجه برامج التربية في هاتين الـصفتين إلى البرامج المعتمدة على التهجين بين الـسلالات المختلفـة لتحـسين هـاتين الصفتين. وهذه النتائج متوافقة مع ما وجده بارامجيت وآخـرون (Paramjit *et al.,* 1991)، ياداف وسـينج (Yadav and Singh, 1996)، وسـينج وآخـرون (Khan *et al.*, 2006).

جدول ٤. قيم بعض الثوابت الوراثية لعشائر الكانولا السبعة.

الثوابت الوراثية	القيمة		
	موعد التزهير (يوم)	محصول البذور/هكتار (كجم)	محتوي البذور من الزيت (٪)
المتوسط	٥٧٠.٥٤	١١٧٦,٥٧	٣٧,٩٦
التباين الوراثي σ^2_G	١٢٠,٥٨٥	١١٠٤٩٢,٣٦	٣١,٨٥
التباين البيئي σ^2_E	٨٧,٣٨	٨٨٧٤٨,٨٩	١٣,٠٠
درجة التوريث بمعناها العام $H^2_{(B)}$	٠,٥٨	٠,٥٥	٠,٧١

ويلاحظ من قيمة درجة التوريث $H^2_{(B)}$ لمحتوي البذور من الزيت (جدول ٤) ارتفاع درجة التوريث، حيث تساوي ٠,٧١، ويوضح ذلك ارتفاع التأثير الوراثي في هذه الصفة وانخفاض التأثيرات البيئية، وعليه فيمكن تحسين تلك الصفة عن طريق برامج التربية المعتمدة على الانتخاب، وهذا يتوافق مع نتائج بينج وآخرون(Ping *et al*., 2003).

ومن خلال بيانات جدول (٥) والتي توضح متوسطات صفات موعد التزهير ومحصول البذور/هكتار، ومحتوى البذور من الزيت في التراكيب الوراثية السبعة من الكانولا، يتضح أن متوسط عدد الأيام من الزراعة حتى تزهير ٥٠٪ من النباتات، تراوحت ما بين ٤٠,١٢ يوما إلى ٦٨,٦١ يوماً بمدى قيمته ٢٨,٤٩ يوماً، ووجود اختلافات معنوية في موعد التزهير كما يتضح من القيم بالجدول، حيث نجد أن الفترة من الزراعة حتى التزهير كانت للتراكيب الوراثية: Wichita (٦٨,٦٦ يوما)، Sero-6 (٦١,٢١ يوما)، Pactole (٥٨,٥٢ يوما) متأخرة التزهير وتتساوى معنوياً في موعد التزهير، ونجد أن هناك مجموعة مبكرة تشمل Reward (٤٠,١٢ يوما)، وCN-505 (٤٥,١١ يوما)، وهذا الاختلاف في موعد التزهير يعطينا ميزة لعمل برنامج تربية لإنتاج

الأصناف المبكرة، وذات مميزات أخرى في المحصول المرتفع، مع صفات الزيت والجودة المرغوبة.

وبمقارنة متوسطات محصول البذور/هكتار في التراكيب الوراثية من الكانولا المستعملة في الدراسة، نلاحظ من بيانات متوسطات المحصول والمعروضة بجدول (٥)، أن مدى محصول البذور/هكتار يتراوح من ١٥٢٨,٠٨كجم من التركيب الوراثي Wichita، إلى ٩٥٣,٤٣كجم لـ Sero-6، كما توضح لنا بيانات الجدول أن أعلى التراكيب الوراثية في محصول البذور كانت Wichita (١٥٢٨,٠٨كجم)، Frontier (١٤٩٥,١١كجم)، يليهم Pactole (١٢٤٨,٢٢كجم)، يليهم CN-505 (١٠١٤,٦٤ كجم)، Reward (١٠٠٣,٢٠كجم)، وSero-4 (٩٩٢,٣٢كجم)، ثم في النهاية الصنف Sero-6 بمتوسط محصول ٩٥٣,٤٣كجم/هكتار.

جدول ٥. **متوسطات موعد التزهير (يوم)، ومحصول البذور/هكتار (كجم) ، ومحتوى البذور من الزيت (٪) للتراكيب الوراثية من الكانولا.**

التركيب الوراثي	المتوسط		
	موعد التزهير (يوم)	محصول البذور/هكتار (كجم)	محتوي البذور من الزيت (٪)
Frontier	٥٥,٢٠	١٤٩٥,١١	٤٢,٨٤
Reward	٤٠,١٢	١٠٠٢,٢٠	٣٧,١١
Pactole	٥٨,٥٢	١٢٤٨,٢٢	٣٦,٤١
Sero-4	٥٣,٢٣	٩٩٢,٣٢	٣٢,٢٦
Sero-6	٦١,٢١	٩٥٣,٤٣	٣٧,١٤
CN-505	٤٥,١١	١٠١٤,٦٤	٤١,٧٠
Wichita	٦٨,٦١	١٥٢٨,٠٨	٣٨,٢٥
LSD $_{(0.05)}$	١٤,٠٨	٤٤٨,٩٠	٥,٤٣

وهذه الاختلافات في محصول البذور تعطي مربيي النبات فرصة كبيرة لعمل برامج تربية باستغلال هذه الاختلافات في تحسين محصول البذور للكانولا، وبمقارنة متوسطات نسبة الزيت في البذور، توضح لنا بيانات جدول ٥ أن نسبة الزيت في السبعة تراكيب تتراوح من ٤٢,٨٤٪ في بذور التركيب الوراثي Frontier، إلى ٣٢,٢٦٪ في بذور التركيب الوراثي Sero-4 والمجموعة المرتفعة في نسبة الزيت تشمل :Frontier (٤٢,٨٤٪)، وCN-505 (٤١,٧٠٪)، يليهم مجموعة Wichita (٣٨,٢٥٪)، وSero-6 (٣٧,١٤٪)، وReward (٣٧,١١٪)، وPactole (٣٦,٤١٪)، وفي النهاية Sero-4 بنسبة زيت ٣٢,٢٦٪. وبناءً على هذه الاختلافات في نسبة الزيت، وكذلك الاختلافات في محصول البذور، وموعد التزهير، وقيم التباين الوراثي الموجود، ودرجة التوريث، ونوعية التلقيح في المحصول، يمكن عمل برامج تربية لتحسين الصفات المحصولية ونسبة الزيت والبروتين وصفات الجودة في محصول الكانولا. وهذه النتائج تتفق مع ما وجده كل من فالكونر وماكاي (Falconer and Mackay, 1996)، ولينش ووالش (Lynch and Walsh, 1998)، وخلب وآخرون (Khulb *et al.* 2000)، وخان وآخرون (Khan *et al.,* 2006).

ثانياً: محصول الكركديه

من بيانات تحليل التباين الخاصة بصفات موعد التزهير، ومحصول الكؤوس الزهرية الجافة/هكتار، وتركيز فيتامين "C" في الكؤوس الزهرية الجافة، يتضح أن التراكيب الوراثية اختلفت معنوياً عن بعضها في تلك الصفات عند $P \leq 0.01$، كما يظهر ذلك في جدول ٦. وبتحليل متوسط مربع الانحرافات للتراكيب الوراثية إلى مكوناته من التباين الوراثي σ_G^2، والتباين البيئي σ_E^2، توضح بيانات جدول ٧ أن التباين الوراثي لموعد التزهير في الكركديه كان ١٣٥,١١ يوم^2، في حين كان التباين البيئي σ_E^2 يساوي ٩٧,٥٥ يوم^2، وبالنسبة لمحصول

الكؤوس الزهرية الجافة/هكتار، فكان التباين الوراثي σ^2_G يساوي ٧٥١١,٨٠ كجم^2، والتباين البيئي σ^2_E مساوياً ٦٢٥٩,٨٣ كجم^2. أما بخصوص تركيز فيتامين "C" في الكؤوس الزهرية الجافة، فكان التباين الوراثي σ^2_G مساوياً ٦٠,٥٨ (مجم/١٠٠جم)^2، والتباين البيئي σ^2_E مساوياً ١٧,٩٥ (مجم/١٠٠جم)^2.

وباستعراض قيم درجات التوريث بمعناها الواسع $H^2_{(B)}$ للصفات الثلاثة، يلاحظ من القيم المعروضة بجدول ٧ أن درجة التوريث لموعد التزهير كانت ٠,٥٨، وبالنسبة لمحصول الكؤوس الزهرية الجافة/هكتار فكانت درجة التوريث ٠,٥٥.

جدول ٦. متوسطات مربع الانحرافات لتحليل التباين للتراكيب الوراثية لعشائر الكركديه لصفات موعد التزهير، ومحصول الكؤوس الزهرية/هكتار، وتركيز فيتامين "C" في الكؤوس الزهرية الجافة.

مصادر الاختلاف	درجات الحرية	متوسطات مربع الانحرافات		
		موعد التزهير (يوم)	محصول الكؤوس الزهرية/هكتار (كجم)	تركيز فيتامين "C" في الكؤوس الزهرية الجافة (مجم/١٠٠جم)
القطاعات	٣	١٤٠,٧٨	٨٤٦٠,١٨	٢٥,٨٠
التراكيب الوراثية	٥	٦٣٧,٩٩**	٣٦٣٠٧,٠١**	٢٦٠,٧٥**
الخطأ التجريبي	١٥	٩٧,٥٥	٦٢٥٩,٨٣	١٧,٩٥

** تأثير معنوي عند مستوى معنوية ٠,٠١.

ويلاحظ من هذا أن قيمتي درجة التوريث لموعد التزهير ومحصول الكؤوس الزهرية الجافة كانت قيماً ضعيفة، مما يدل على أن التأثير الوراثي في توريث هاتين الصفتين ضعيف، وهناك تأثيراً بيئياً كبيراً على هاتين الصفتين،

في حين لوحظ أن درجة التوريث لتركيز فيتامين "C" في الكؤوس الزهرية الجافة كانت ٠,٧٧، مما يدل على ارتفاع التأثير الوراثي على صفة تركيز فيتامين "C" في الكؤوس الزهرية، وانخفاض التأثير البيئي على تلك الصفة. ومن خلال القيم السابقة يمكن عمل برامج التربية المناسبة لتحسين صفات المحصول، والتبكير، والجودة للكؤوس الزهرية، والذي يفضل أن تدخل في تلك البرامج برامج التهجين، وإنتاج الهجن في الكركديه لتحسين وزيادة محصول الكؤوس الزهرية، وإنتاج الأصناف المبكرة، واستخدام الانتخاب لتحسين تركيز فيتامين "C" في الكؤوس الزهرية للكركديه.

جدول ٧. قيم بعض الثوابت الوراثية لعشائر الكركديه.

الثوابت الوراثية	القيمة		
	موعد التزهير (يوم)	محصول الكؤوس الزهرية/هكتار (كجم)	تركيز فيتامين "C" في الكؤوس الزهرية الجافة (مجم/١٠٠جم)
المتوسط	٦٢,٧٥	٣٢٢,٥٤	٤٩,٢٣
التباين الوراثي σ_G^2	١٣٥,١١	٧٥١١,٨٠	٦٠,٥٨
التباين البيئي σ_E^2	٩٧,٥٥	٦٢٥٩,٨٣	١٧,٩٥
درجة التوريث بمعناها العام $H_{(B)}^2$	٠,٥٨	٠,٥٥	٠,٧٧

ومن خلال جدول ٨، والذي يوضح متوسطات الصفات المدروسة لكل تركيب وراثي استعمل في الدراسة، يلاحظ أن موعد التزهير للتراكيب الوراثية الستة المستعملة في تلك الدراسة يتراوح من ٩٩,٧٨ يوماً للصنف IND-6 إلى ٦٠،٢٠ يوماً للصنف NG-100، ويلاحظ أن الأصناف المبكرة تجمع أصناف NG-100 (٦٠,٢٠ يوماً)، وSudan-1 (٦١,٩٠يوماً)، وSudan-2 (٦٤,٦٥يوماً)،

يليهم الصنف Sewa (٧٢,٤٤يوماً)، ثم الصنف Aswan (٨٠,٢٥يوماً)، وأكثر الأصناف تأخراً في التزهير هو الصنف الهندي IND-6، بمتوسط ٩٩,٧٨ يوماً كما يتضح ذلك من جدول ٨.

وبمقارنة متوسطات محصول الكؤوس الزهرية الجافة/هكتار في التراكيب الوراثية الستة، يلاحظ أن المدى للمحصول/هكتار يتراوح من ٤٩٥,١٨ كجم للصنف IND-6 إلى ٢٤٨,٢٩ كجم للصنف Sudan-1، وتوضح البيانات المعروضة في جدول (٨) أن أعلى التراكيب الوراثية محصولاً هي IND-6 (٤٩٥,١٨ كجم)، والصنف Sewa (٤٧٧,٣٥ كجم)، والصنف Aswan (٤٣٥,٨٥ كجم)، يليهم الصنف NG-100 بمتوسط محصول ٣٠٢,٧٠ كجم/هكتار، والصنف Sudan-2 بمتوسط ٢٩٨,٣٨ كجم وأخيراً الصنف Sudan-1 والذي أعطى متوسط محصول ٢٤٨,٢٩ كجم/هكتار.

وبمقارنة تركيزات فيتامين "C" في الكؤوس الزهرية للتراكيب الوراثية المستعملة في الدراسة، توضح بيانات جدول (٨) أن المدى تراوح من ٦٩,٥٨ مجم/١٠٠جم للصنف Sewa إلى ٤٣,٨٢ مجم/١٠٠جم للصنف IND-6، وكانت أعلى التراكيب الوراثية في محتوى فيتامين "C" هي Sewa (٦٩,٥٨مجم/ ١٠٠جم)، وAswan (٦٤,٤٨ كجم/١٠٠جم)، يليها الصنفان Sudan-2 (٥٨,٣٣مجم/ ١٠٠جم)، والصنف Sudan-1 (٥٨,٠٤مجم/١٠٠جم)، ثم الصنف NG-100 وبمتوسط ٥٠,٣٦مجم/١٠٠جم، بينما كان الصنف IND-6 هو الأقل في تركيز فيتامين "C" في الكؤوس الزهرية الجافة بمتوسط ٤٣,٨٢ مجم/١٠٠جم. وهذه الاختلافات السابقة في الصفات التي درست تعطي مربي النبات مجالاً واسعاً لعمل برامج تربية لتحسين صفات التبكير، ومحصول الكؤوس الزهرية، وصفات الجودة المتمثلة هنا في تركيز فيتامين "C" في الكؤوس الزهرية. وتتوافق نتائج البحث مع ما وجده كل من أوتاي وآخرون

(Ottai *et al.,* 2004)، وأليو وآخرون (Allyu *et al.,* 2005) من أن هناك تأثيرات وراثية وبيئية وبدرجات معنوية مختلفة بين عشائر الكركديه.

جدول ٨. متوسطات موعد التزهير (يوم)، ومحصول الكؤوس الزهريةالجافة (كجم/هكتار)، وتركيز فيتامين "C" في الكؤوس الزهرية الجافة (مجم/١٠٠جم) للتراكيب الوراثية من الكركديه.

التركيب الوراثي	المتوسط		
	موعد التزهير (يوم)	محصول الكؤوس الزهرية/هكتار (كجم)	تركيز فيتامين "C" في الكؤوس الزهرية الجافة (مجم/١٠٠جم)
Aswan	٨٠,٢٥	٤٣٥,٨٥	٦٤,٤٨
Sewa	٧٢,٤٤	٤٧٧,٣٥	٦٩,٥٨
Sudan-1	٦١,٩٠	٢٤٨,٢٩	٥٨,٠٤
Sudan-2	٦٤,٦٥	٢٩٨,٣٨	٥٨,٣٣
NG-100	٦٠,٢٠	٣٠٢,٧٠	٥٠,٣٦
IND-6	٩٩,٧٨	٤٩٥,١٨	٤٣,٨٢
$LSD_{(0.05)}$	١٤,٨٨	١١٩,٢٢	٦,٣٨

شكر وتقدير

يعبر الباحثان عن وافر الشكر والتقدير لعمادة البحث العلمي بجامعة الملك عبد العزيز على تمويل هذا البحث.

المراجع

A.O.A.C. (2000) *Association of Official Agricultural Chemists. Official and Tentative Methods of Analysis*, 11th ed. Washington, D.C., USA.

Allyu, L., Kuchinda, N.C. Lawal, A.B. and **Muhammad, A.A**. (2005) Evaluation of the agronomic potential, genetic variability and heritability in roselle at Samarui Nigeria, *Crop Res.* **30**:409-443.

Dzelzkalns, V.A., Nasrallah, J.B. and **Nasrallah, M.E.** (1992) Cell-cell communication in plants: Self incompatibility in flower development, *Dev., Bio.* **153**: 70-82.

El-Nakhlawy, F. S. (2008) *Principles of Statistics, Biostatistical Experimental Design and Analysis,* KAU Pub. Center. KSA.

Falconer, D.S. and **Mackay, T.** (1996) *Introduction to Quantitative Genetics,* Longman Essex, England.

Griffiths, A.J. (2000) *An Introduction to Genetic Analysis*, 7th ed., W.H. Freeman, New York.

Haring, V., Gray, J.E., McClure, B.A., Anderson, M.A. and **Clarke, A.E.** (1990) Self incompatibility: A self-recognition system in plants, *Science,* **250**: 937-941.

Hill, J., Becker, H.C. and **Tigerstedt, P.M.A.** (1998) *Quantitative and Ecological Aspects of Plant Breeding,* Chapman & Hall, London.

Khan, F.A., Ali, S., Shakeel, A., Saeed, A. and **Abbas, G.** (2006) Genetic variability and genetic advance analysis for some morpho;ogical traits in *B. napus* L, *J. Agric. Res.* **44**:83-88.

Khulb, R.K., Pant, D.P. and **Saxena, N.** (2000) Variability, heritability and genetic advance in Indian mustard, *Crop Res. Hisar,* 20: 551-552.

Lynch, M. and **Walsh, B.** (1998) Genetics and Analysis of Quantitative Traits. Sinauer, Sunderland, MA.

McClure, B.A., Gray, J.E., Anderson, M.A. and **Clarke, A.E.** (1990) Self-incompatibility in *Nicotinia alata* involves degradation of pollen rRNA, *Nature,* **347**: 757-760.

Mostafa, M.G., Islam, M.R., Alam, A.T.M., Ali, S.M. and **Mollah, M.A.F.** (2002). Genetic variability, heritability and correlation studies in kenaf, *J. Biological Sci*., **2**: 422-424.

Okpul, T., Mace, E.S., Godwin, I.D., Singh, D. and **Weigh, M.E.** (2006) Evaluation of variability among breeding lines and cultivars of Taro (*Colocasia essulenta*) in Papua New Guinea Using ISSR Fingerpriting and Agro-Morphological characterization, *PGR Newsletter FAO-IPGRI*, **134**: 8-16.

Ottai, M., Abdel-Moniem, A. and **El-Mergawi, R.** (2004) Effect of variety and location on growth and yield components of koselle, *Hibiscus sabdariffa* L. and its infestation with the spiny bollworm Earias insulan (BOISD), *Archives of Phytopathology and Plant Protection,* **37**:215-231.

Paramjit, S., Klehra, M.K. and **Gupta, V.P.** (1991) Variability and correlation studies for oil and seed yield in ghobi sarson, *Crop Impr.,* **18**: 99-102.

Ping, S., Mailer, R.J., Galwey, N. and **Turner, D.W.** (2003) Influence of genotype and environment on oil and protein concentrations of canola grown across Southern Australia, *Aust. J. of Agric. Res*., **54**:397-407.

SAS/STAT, 9.1 (2000) *User Guide*, vol.7, SAS Institute, SAS Pub.

Sundareasan, A. (1990) Patterns of gene action in plant development revealed by enhancer trap and gene trap transposable elements, *Gene Dev.,* **9**: 1797-1810.

Yadav, V.P. and **Singh, H.** (1996) Morpho-physiological determinates of yield under water stress conditions in Indian mustard, *Acta Hort.,* 407:155-160.

Evaluation of Environmental and Genetic Variability and Heritability in Roselle (*H. Sabadell* L.) and Canola (*Brassica napas* L.) Population

Mohamed A. Shaheen and **Fathy S. El-Nakhlawy**

Arid Land Agriculture Department, Faculty of Meteorology, Environment and Arid Land Agriculture, King Abdulaziz University, Saudi Arabia

Abstract. The main genetic parameters were determined on the main traits of different populations from canola and roselle crops. Two field experiments were planted in randomized complete block design, where 7 canola genotypes, randomly chosen were planted, and 6 roselle genotypes were chosen were used in the study. Genetic variances in canola populations were 120.585, 110492.36 and 31.85 for flowering date, seed yield/ha and oil content, respectively. The heritability values were 0.85, 0.55 and 0.71 for the previous canola traits, respectively. Seed yield/ha of the seven canola populations ranged from 953.43 kg/ha of Sero-6 to 1528.08 kg/ha of Wichita. As for roselle populations, the genetic variances were 135.11, 7511.80 and 60.58 for flowering date, dry calyces yield/ha and vitamin "C" concentration, respectively. The values of heritability were 0.58, 0.55 and 0.77 for the previous traits. Dry calyces yield/ha of the 6 roselle genotypes ranged from 248.29 kg/ha of Sudan-1 to 495.18 kg/ha of IND-6.