

## التباين والتوريث والعلاقة بين الصفات لغلة العرنوس ومكوناتها في أربعة طرز وراثية من الذرة السكرية

محمد نائل خطاب<sup>1</sup>، صفاء علي<sup>2</sup>

## ملخص

استخدمت أربعة طرز وراثية من الذرة السكرية وهي: (تاج (تايبان)، ميريت (أمريكي)، كنوز (أمريكي)، تم الحصول عليها من مركز البحوث العلمية الزراعية في دمشق مع صنف محلي (فيحاء للمقارنة)، لدراسة السلوكية الوراثية من خلال التحليل الميكانيكي للعرنوس (طول العرنوس، قطر العرنوس، عدد الصفوف في العرنوس، عدد الحبوب في الصف، عدد الحبوب في العرنوس، وزن القولحة، وزن العرنوس، وزن الحبوب في العرنوس، عدد العرنوس في النبات)، وذلك لايجاد تراكيب وراثية تمتاز بصفات جيدة تسهم في زيادة إنتاجية هذا المحصول المهم للاستهلاك الطازج وللتصدير في المنطقة الساحلية. استخدم تصميم القطاعات العشوائية الكاملة وبثلاث مكررات، تم إجراء التجربة في منطقة دمسرخو التابعة لمدينة اللاذقية، سوريا في المواسم الزراعية 2013-2014. أشار تحليل التباين إلى اختلاف التراكيب الوراثية معنوياً عند جميع الصفات، وتأثير السنوات كان معنوياً لصفتي طول العرنوس (سم) ووزن الحبوب في العرنوس (غ)، أما تفاعل التركيب الوراثي مع السنوات كان معنوياً لصفات قطر العرنوس، وزن القولحة، وزن العرنوس، ووزن الحبوب في العرنوس. أيضاً درجة التوريث كانت عالية ومتزايدة مع تقدم وراثي عالي عند جميع الصفات المدروسة، ومعامل الاختلاف المظهري أعلى من الوراثة ولكن بشكل طفيف. تميز الصف كنوز بقيم معنوية عالية لصفات (طول العرنوس، وزن القولحة، وزن العرنوس، عدد الحبوب في الصف، عدد الحبوب في العرنوس). تميز الصف ميريت بقيم معنوية عالية لصفتي (عدد الصفوف في العرنوس وقطر العرنوس). تميز الصف تاج بقيم معنوية عالية لصفة وزن الحبوب في العرنوس. مع امكانية الانتخاب لوزن الحبوب في العرنوس من خلال الانتخاب لصفة وزن العرنوس ومتوسط عدد الحبوب في العرنوس لوجود ارتباط إيجابي بينهم.

الكلمات الدالة: ذرة سكرية، درجة توريث، تقدم وراثي، معامل ارتباط.

أيضاً على الأوراق والسوق في تغذية الحيوان كما ولها بعض الاستعمالات المنزلية في الأرياف .

تحتل الذرة الصفراء عالمياً المركز الثاني بعد القمح من حيث المساحة المزروعة والمركز الأول عالمياً من حيث الإنتاج حيث بلغت المساحة المزروعة بالذرة الصفراء عالمياً في عام 2008 حوالي 161 مليون هكتار أنتجت ما يقارب 823 مليون طن بمرود 3.5 طن / هكتار (FAO,2009) احتلت الذرة الصفراء في سورية المركز الثالث بعد القمح والشعير من حيث المساحة المزروعة والإنتاج حيث بلغت المساحة المزروعة في عام 2008 (70.9) ألف هكتار أنتجت 281.3 ألف طن بمرود قدره 4 طن / هكتار (المجموعة الإحصائية، 2010).

تتميز الذرة السكرية (*Zea mays L. saccharat*) بتراكم

## المقدمة

تزرع الذرة الصفراء على نطاق واسع لاستخداماتها المتعددة، خاصة الحبوب منها حيث يعد محصولاً غذائياً وصناعياً وعلفياً حيث تستعمل حبوبه في تغذية الدواجن والأبقار إذ أنها تكسب الحليب والزبدة لوناً مرغوباً وتجعل لحم الدجاج أصفراً تشوبه حمرة خفيفة يفضلها المستهلك على اللحم المزرق الباهت اللون الناتج من تغذية الدواجن على عليقة خالية من الذرة الصفراء وتستخدم

<sup>1</sup> استاذ مساعد في قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة تشرين nael.kh962@hotmail.com

<sup>2</sup> مهندسة زراعية في قسم العلوم الأساسية، كلية الزراعة، جامعة تشرين تاريخ استلام البحث 2015/7/23 وتاريخ قبوله 2015/12/29.

تأقلماً مع الظروف البيئية.

يهدف البحث إلى التحليل الوراثي لصفة الغلة ومكوناتها في بعض طرز من الذرة السكرية عن طريق تحليل العرانييس ومكوناتها ودراسة علاقات الارتباط بين الصفات المدروسة وذلك لايجاد تراكيب وراثية تمتاز بصفات جيدة تسهم في زيادة انتاجية هذا المحصول المهم للاستهلاك الطازج وللتصدير في المنطقة الساحلية.

#### المواد وطرق العمل **Material and methods**:

نفذت تجربة حقلية في منطقة دمسرخو التابعة لمدينة اللاذقية في الموسمين الزراعيين 2013 و2014. باستخدام ثلاثة تراكيب وراثية من الذرة السكرية تم الحصول عليها من مركز البحوث العلمية الزراعية في دمشق مع صنف محلي (فيحاء للمقارنة). ولسهولة العمل وعرض النتائج ومناقشتها، فقد رمزنا لكل صنف بحرف أبجدي لاتيني:

فيحاء (محلي)	تاج (تايوان)	ميريت (أمريكي)	كنوز (أمريكي)
D	C	B	A

وتتميز هذه الأصناف بتأقلمها مع الظروف الساحلية ومقاومتها للآفات الزراعية واختلاف إنتاجيتها وانتظامية صفوف عرانييسها.

استخدم تصميم القطاعات العشوائية الكاملة وبثلاث مكررات. زرع كل تركيب وراثي بستة خطوط بطول 5م، والمسافة بين الخط والأخر 70 سم. زرعت البذور في جور بين الجورة والأخرى 40 سم. اتبعت كافة العمليات الزراعية الموصى بها من قبل مديرية الزراعة. درست الصفات:

- طول العرنوس (سم) Ear length : ويساوي طول العرنوس من قاعدته إلى قمته.
- قطر العرنوس (سم) Ear diameter : حُسب باستخدام جهاز الأدمة في منتصف الثلث السفلي من العرنوس (من ناحية قاعدته).
- عدد الصفوف بالعرنوس (صف) Number of rows per ear : تم أخذ عدد الصفوف بالعرنوس للعينات الممثلة للنباتات.
- عدد الحبوب بالصف (حبة) Number of kernels

متعدد السكريات، الذي يعطيها مذاقها الخاص (Srdic et al., 2011). ويتم ذلك نتيجة حدوث طفرة على المورث *su*، حيث تؤدي هذه الطفرة الحصول على اندوسبرم ذات محلول مائي متعدد السكريات خلال طور النضج الحليبي من تطورها، ومنها نحصل على المذاق الحلو السكري (Pajic et al., 2008).

وتعد الصفات المورفولوجية للنبات والعرنوس (وخاصة طول العرنوس) من أهم الصفات الواجب متابعتها خلال برامج تربية الذرة السكرية وفي عمليات تسويق الذرة السكرية فضلاً عن لون الحبوب ومذاقها (Pajic et al., 2010).

إن دراسة السلوك الوراثي لهذه الصفات (الغلة ومكوناتها) مهم جداً في برامج التربية، وخاصة صفة الغلة التي يتحكم في سلوكها عدد كبير من المورثات (حسن، 1991) وتتأثر أيضاً وبشكل كبير بالظروف البيئية مما يجعل دراسة سلوكها أمراً صعباً (Srdic et al., 2007).

لاحظ (Mahmood., et al., 2004) وجود قيم عالية من درجة التوريث بالمعنى الواسع في جميع الصفات المدروسة باستثناء عدد الأيام حتى الأزهار. هذا يعني ضمناً إمكانية إجراء الانتخاب الفعال للتحسين الوراثي لهذه الصفات. وقد لاحظ الخفاجي ويوسف (2000) أن كفاءة الانتخاب غير المباشر تكون أكبر ما يمكن عندما تكون الصفة الثانوية التي يتم عليها الانتخاب ذات درجة توريث أكبر من توريث الصفة الرئيسية.

تعتبر صفة غلة الحبوب في الذرة الصفراء من الصفات الاقتصادية الكمية معقدة التوريث ويؤثر فيها عدد كبير من المورثات إضافة للظروف البيئية. ودراسة معامل الاختلاف المظهري (PCV) ومعامل الاختلاف الوراثي (GCV) مفيدة ليس فقط لمقارنة القيمة النسبية للاختلافات المظهرية والوراثية بين الصفات المختلفة ولكن أيضاً مفيدة جداً لتقدير مدى التحسن الحاصل عن طريق الانتخاب (Bliss et al., 1973).

تعد دراسة التفاعل البيئي الوراثي (ثباتية الصنف) هام جداً عندما يختلف الأداء النسبي للتراكيب الوراثية في البيئات المختلفة، ويفيد ذلك في إنتاج أصناف خاصة تصلح للزراعة في بيئات معينة أو للزراعة في أرض خاصة أو .. وكما قل التفاعل البيئي الوراثي كان دليلاً على أن الصنف الجديد أكثر

للنباتات.

- عدد العرائيس على النبات: ears per plant تم عد العرائيس على النبات المحددة من كل مكرر.

#### الظروف البيئية:

**تربة الموقع:** تم تحليل تربة الموقع واتضح إن أن التربة طينية وذات تفاعل متعادل إلى الخفيف القاعدي، كما تمتاز بمحتواها المتوسط إلى المرتفع من الكربونات الكلية، وهي غير مالحة وبغناها بالمادة العضوية والفسفور القابل للإفادة، وبالتالي فهي مناسبة لزراعة ونمو محصول الذرة الصفراء.

#### المناخ:

per row تم أخذ عدد الحبوب بالصف للعينات الممثلة للنباتات.

- عدد الحبوب في العرنوس (حبة): : Number of grain in ear تم أخذ عدد الحبوب في العرنوس للعينات الممثلة للنباتات.
- وزن القولحة (غ): cob weight تم وزن 10 قولحات بميزان حساس بالغرام من كل مكرر وتم حساب المتوسط لكل مكرر.
- وزن العرنوس (صف): ear weight تم وزن 10 عرائيس بميزان حساس بالغرام من كل مكرر وتم حساب المتوسط لكل مكرر.
- وزن الحبوب في العرنوس (غ) : weight of grain in ear تم أخذ وزن الحبوب في العرنوس للعينات الممثلة

جدول رقم (1) يوضح درجات الحرارة الصغرى والعظمى و الهطولات المطرية خلال الموسمين الزراعيين 2013/2014

الشهر	2013			2014		
	درجة الحرارة العظمى	درجة الحرارة الصغرى	الأمطار ملم	درجة الحرارة العظمى	درجة الحرارة الصغرى	الأمطار ملم
آذار	18.8	7.8	67.9	23.8	14	46.9
نيسان	20.8	11.8	22.5	27	16.3	8.8
أيار	20.8	14.2	6	14.2	18.6	9.3
حزيران	32	19	0	26.8	21.9	0
تموز	31.8	19.6	20.3	32.9	19.6	0
آب	29.3	22	0	33.4	22	0
أيلول	33.5	19.1	79.4	30.2	24.7	7

المصدر: محطة بوقا للأرصاء الجوية

العشوائية الكاملة (RCBD) باستخدام برنامج Gen Stat 7، أما التحليل الإحصائي الوراثي فقد تم تحليل التباين وفق (Fisher, 1936)، معامل الاختلاف الوراثي والظاهري PCV و GCV وفق (Burton and Devane, 1953)، درجة التوريث وفق (Burton and Devane, 1953)، التقدم الوراثي وفق (Johnson et al, 1955) باستخدام المعادلات التالية:  
-معامل الإختلاف الوراثي:

نلاحظ من الجدول (1) أن درجات الحرارة في منطقة التجربة كانت مناسبة لزراعة ونمو الذرة السكرية بأصنافها المختلفة. أما كميات الأمطار فقد كانت غير كافية وقمنا بتنفيذ عدة ريات خلال فترة البحث بمعدل رية واحدة تقريباً كل عشرة أيام وذلك حسب حرارة الجو.

#### التحليل الإحصائي Statistical analysis:

تم تحليل النباتات إحصائياً وفق تصميم القطاعات

**: Results and discussion المناقشة والناتج****- تحليل تباين التراكيب الوراثية :**

يوضح الجدول (2) تباين التراكيب الوراثية على أساس متوسطات المربعات للصفات المدروسة خلال سنوات البحث، حيث اختلفت التراكيب الوراثية معنوياً عند جميع الصفات، وتنعكس هذه الفروق المعنوية العالية بين التراكيب الوراثية وجود اختلافات في البنية الوراثية بينها مما يشجع على انتخاب تراكيب جديدة ومتفوقة وهذا يتفق مع نتائج الزهيري (2005) حول وجود اختلافات معنوية بين التراكيب الوراثية المستخدمة في اغلب هذه الصفات. وأشار تحليل التباين أن تأثير السنوات كان معنوياً لصفتي طول العرنوس (سم) ووزن الحبوب في العرنوس (غ) (جدول 2). فقد ساهمت كميات الأمطار وتوزيعها في الفروق الملحوظة بين السنتين، التي كانت أعلى ومواتية في عام 2013 مقارنة بعام 2014 إلى حد كبير لهاتين الصفتين (جدول 1).

ونلاحظ أيضاً أن متوسط مربعات تفاعل التركيب الوراثي مع السنوات كان كبيرة ومعنوية لصفات قطر العرنوس، وزن القولحة، وزن العرنوس ووزن الحبوب في العرنوس مشيراً إلى وجود تباين وراثي لهذه الصفات بالإضافة لتأثير كبير من قبل العوامل البيئية عبر العامين على هذه الصفات.

$$G CV\% = \sqrt{VG} / x \times 100$$

-معامل الإختلاف المظهري:

$$Ph CV\% = \sqrt{VPh} / x \times 100$$

-درجة التوريث العامة:

$$h^2 = \frac{\delta^2 G}{\delta^2 Ph} = \frac{\delta^2 G}{\delta^2 G + \delta^2 E}$$

$$\delta^2 G = \frac{Mst - Mse}{r}$$

$$\delta^2 e = Mse$$

=  $\delta^2 G$  التباين الوراثي الكلي=  $\delta^2 e$  التباين البيئي

Mst متوسط مربعات التراكيب

Mse متوسط مربعات الخطأ التجريبي

r عدد المكررات

-التقدم الوراثي

$$\Delta G = h^2 \cdot \delta ph \cdot K$$

=  $h^2$  درجة التوريث=  $\delta ph$  الانحراف المعياري (القياسي)

K = ثابت خاص على شدة انتخاب Selection intensity

% يساوي 2.06

جدول (2) تحليل تباين التراكيب الوراثية لمختلف الصفات المدروسة في الذرة السكرية خلال سنوات البحث

متوسطات المربعات للصفات المدروسة								مصادر التباين	
وزن الحبوب في العرنوس	وزن العرنوس/غ	وزن القولحة/غ	عدد العرائيس على النبات الواحد	عدد الحبوب في العرنوس	عدد الحبوب في الصف	عدد الصفوف في العرنوس	قطر العرنوس/سم	طول العرنوس/سم	التراكيب الوراثية
678*	2828.8*	372.3*	0.61*	58202*	128.1*	7.48*	1.68*	19.88*	التراكيب الوراثية
47.6*	3.58	1.45	0	5279	8.15	0.37	0.04	9.37*	السنوات
639.2*	150.7*	3.96*	0.44	664	0.66	0.7	0.12*	0.28	التراكيب الوراثية * السنوات
8.07	6.7	0.6	0.16	354.8	0.44	1.28	0.02	0.73	الخطأ التجريبي
180.3	393.5	49.52	0.25	9601.	17.64	1.95	0.28	3.65	الكلي

**طول العرنوس/سم Ear length:**

تبرز أهمية هذه القراءة في أن الطرز ذات العرنوس الأطول تؤدي إلى زيادة الغلة في وحدة المساحة، ويتحدد طول العرنوس قبل عشرة أيام من الإزهار (Gay, 1983).

يبين الجدول (3) في السنة الأولى وجود فروق معنوية لصفة طول العرنوس بين طرز الذرة السكرية المدروسة وهذا يدل على التباعد الوراثي بين الأصناف المدروسة، حيث وصل المتوسط العام لهذه الصفة إلى (17.02 سم)، وكان الصنف D الأقصر بين الطرز المدروسة حيث بلغ (14.83 سم) بينما كان الأطول هو صنف A حيث وصل إلى (18.33 سم) متفوقاً بذلك معنويًا على جميع الطرز المدروسة ما عدا الصنف B. وقد بلغ معامل الاختلاف الوراثي (9.12%)، بينما بلغ معامل الاختلاف المظهري (10.8%) ويأتي ذلك منسجمًا مع نتائج (Abd El- Maksoud et al., 2004) لدى إشارتهم إلى ظهور قيم منخفضة لمعامل التباين المظهري والوراثي في صفة طول العرنوس.

وكانت درجة التوريث عالية في صفة طول العرنوس (0.71) مترافقة مع تقدم وراثي نسبي (15.64%)، وهذا يعود إلى ارتفاع قيم التباين الوراثي وانخفاض قيم التباين البيئي، وأن نسبة التوريث العالية يمكن اعتبارها معيارًا انتخابيًا في تحسين حاصل الحبوب في الذرة السكرية (Abd El- Maksoud et al., 2004).

أيضاً ظهرت في السنة الثانية فروقات معنوية لصفة طول العرنوس بين طرز الذرة السكرية المدروسة، ولكنها أقل من السنة الأولى ويفروق طفيفة، وربما يعود سبب ذلك إلى اختلاف الظروف البيئية خلال موسمي البحث، حيث وصل المتوسط العام لهذه الصفة إلى (15.77 سم)، وكان الصنف D الأقصر بين الطرز المدروسة حيث بلغ (13.3 سم) بينما كان الأطول هو صنف A حيث وصل إلى (17.67 سم) متفوقاً بذلك معنويًا على جميع الطرز المدروسة. وقد بلغ معامل الاختلاف الوراثي (12.5%)، بينما بلغ معامل الاختلاف المظهري (13.02%) وهنا نلاحظ أن قيم معامل التباين المظهري أعلى من قيم معامل التباين الوراثي ولكن بفروق قليلة، وهذا يُشير إلى أن التباين الوراثي يُساهم بصورة رئيسية في التباين الكلي لهذه الطرز، ومن ثم إن الانتخاب لهذه الصفة يمكن أن يكون فعالاً خلال مراحل

التربية (Alake et al., 2008)، وكانت درجة التوريث عالية في صفة طول العرنوس (0.92) مترافقة مع تقدم وراثي نسبي (22.3%).

كانت الفروقات معنوية في التحليل التجميعي لصفة طول العرنوس بين طرز الذرة السكرية المدروسة، حيث وصل المتوسط العام لهذه الصفة إلى (16.44 سم)، وكان الصنف D الأقصر بين الطرز المدروسة حيث بلغ (14.1 سم) بينما كان الأطول هو صنف A حيث وصل إلى (18.1 سم) متفوقاً بذلك معنويًا على جميع الطرز المدروسة. وقد بلغ معامل الاختلاف الوراثي (10.93%)، بينما بلغ معامل الاختلاف المظهري (11.39%)، وكانت درجة التوريث عالية في صفة طول العرنوس (0.92) مترافقة مع تقدم وراثي نسبي (20.11%). وهذه النتائج أتت متقاربة من نتائج (Abd-Sattar et al., 1999; Yasien, 2000) التي أوضحت وجود درجة توريث عالية لصفة طول العرنوس مترافقة مع تقدم وراثي عالي.

**قطر العرنوس/سم Ear diameter:**

تبرز أهمية قطر العرنوس خاصة عندما يتراقب بقطر منخفض للقولحة نسبيًا، حيث يؤدي ذلك إلى ارتفاع وزن الحبوب في الطراز الوراثي وبالتالي زيادة الغلة الحبية (الساھوكي، 1990).

يبين الجدول (3) في السنة الأولى وجود فروق معنوية لصفة قطر العرنوس بين طرز الذرة السكرية المدروسة وهذا يدل على أن الأصناف المدروسة منحدره من آباء متباعدة عن بعضها وراثيًا، حيث يعد ذلك أمراً مهماً يُساعد في الحصول على عدد كبير من الاتعزلات الوراثية التي قد يكون بعضها مرغوباً فيه من قبل المربي، حيث تبدأ عملية الانتخاب لدورات متعددة وبطريقة محددة تُحددها دراسة السلوكية الوراثية للصفات الهامة لاسيما صفة الغلة الحبية ومكوناتها وارتباطها بصفة قطر العرنوس (Inamullah et al., 2006)، حيث وصل المتوسط العام لهذه الصفة إلى (4.16 سم)، وكان الصنف D ذو القطر الأقل ثخناً بين الطرز المدروسة (3.33 سم) بينما امتلك الصنف B العرنوس الأثخن (4.83 سم) متفوقاً بذلك معنويًا على جميع الطرز المدروسة. وقد بلغ معامل الاختلاف الوراثي (15.5%)، بينما بلغ معامل الاختلاف المظهري (15.9%) وكما نلاحظ الفروق قليلة جداً بين التباينين وهذا يشير إلى أن التباين الوراثي

فعالاً لتلك الصفة، وكانت درجة التوريث عالية في صفة قطر العرنوس (0.88) مترافقة مع تقدم وراثي نسبي (19.4%). أشار (Amer and Mosa, 2004) أن سبب التوارث العالي المترافق مع تقدم وراثي نسبي عالي قد يكون لسيطرة الجينات الإضافية، لذا من الممكن تحسين هذه الصفة بطريقة الانتخاب دون الحاجة إلى اختبار النسل.

كانت الفروقات معنوية في التحليل التجميعي لصفة قطر العرنوس بين طرز الذرة السكرية المدروسة، حيث وصل المتوسط العام لهذه الصفة إلى (4.21 سم)، وكان الصنف D ذو القطر الأقل ثخناً بين الطرز المدروسة (3.5 سم) بينما امتلك الصنف B العرنوس الأثخن (4.75 سم) متفوقاً بذلك معنوياً على جميع الطرز المدروسة. وقد بلغ معامل الاختلاف الوراثي (12.14%)، بينما بلغ معامل الاختلاف المظهري (13.46%)، وكانت درجة التوريث عالية في صفة قطر العرنوس (0.81) مترافقة مع تقدم وراثي نسبي (31.6%). جاءت هذه النتيجة منسجمة مع نتائج كل من (Erdal et al., 2011; Ilker, 2011) حول تأثير الصفة بالعوامل الوراثية على حساب العوامل البيئية.

يساهم بصورة رئيسية في التباين المظهري لهذه الطرز، وتناغمت نتائجنا مع نتائج كلاً من (Mohamed et al. 2002)، حيث سجلوا قيمةً متوسطة لمعامل التباين المظهري والوراثي في صفة قطر العرنوس. وكانت درجة التوريث عالية في صفة قطر العرنوس (0.95) مترافقة مع تقدم وراثي نسبي (28.62%) مما يُشير إلى أن التباين الوراثي كان مرتفعاً عند الطرز الأربعة المدروسة.

ظهرت في السنة الثانية أيضاً فروقات معنوية لصفة قطر العرنوس بين طرز الذرة السكرية المدروسة ولكنها تراجعت زيادة ونقصان عن السنة الأولى ولكن بفروق غير معنوية وربما يعود ذلك لتأثير الظروف البيئية خلال موسمي البحث، حيث وصل المتوسط العام لهذه الصفة إلى (4.25 سم)، وكان الصنف D ذو القطر الأقل ثخناً بين الطرز المدروسة (3.67 سم) بينما امتلك الصنف B العرنوس الأثخن (4.67 سم) متفوقاً بذلك معنوياً على الصنف D فقط. وقد بلغ معامل الاختلاف الوراثي (9.41%)، بينما بلغ معامل الاختلاف المظهري (9.98%) وهذا يشير إلى قلة تأثير الصفة بالظروف البيئية وقد يكون الانتخاب

جدول (3) طول وقطر العرنوس لأصناف الذرة السكرية المدروسة

الأصناف	طول العرنوس/سم			قطر العرنوس/سم		
	السنة الأولى	السنة الثانية	التحليل التجميعي	السنة الأولى	السنة الثانية	التحليل التجميعي
A	18.33 <sup>a</sup>	17.67 <sup>a</sup>	18.1 <sup>a</sup>	4.5 <sup>ab</sup>	4.33 <sup>b</sup>	4.2 <sup>b</sup>
B	18.27 <sup>ab</sup>	17.1 <sup>ab</sup>	17.68 <sup>ab</sup>	4.83 <sup>a</sup>	4.67 <sup>a</sup>	4.75 <sup>a</sup>
C	16.63 <sup>abc</sup>	15 <sup>c</sup>	15.82 <sup>c</sup>	4 <sup>c</sup>	4.33 <sup>b</sup>	4.17 <sup>bc</sup>
D	14.83 <sup>cd</sup>	13.3 <sup>d</sup>	14.1 <sup>d</sup>	3.33 <sup>d</sup>	3.67 <sup>c</sup>	3.5 <sup>d</sup>
المتوسطات	17.02	15.77	16.44	4.165	4.25	4.21
Lsd5%	1.97	1.15	1.05	0.33	0.33	0.16
درجة التوريث	0.71	0.92	0.92	0.95	0.88	0.81
التقدم الوراثي%	15.64	22.3	20.11	28.62	19.4	31.6
GCV%	9.12	12.5	10.93	15.5	9.41	12.14
Ph CV%	10.8	13.02	11.39	15.9	9.98	13.46
Lsd5%	للأصناف 1.06	للسنوات 0.75	للسنوات 1.5	للأصناف 0.21	للسنوات 0.15	للسنوات 0.3

بلغ معامل الاختلاف المظهري (7.2%)، وتأتي هذه النتائج انسجاماً مع نتائج (Azizi et al., 2010)، والذين سجلوا القيم التالية (7.79، 6.49 %) لمعامل التباين بنوعيه المظهري والوراثي على الترتيب.

وكانت درجة التوريث عالية في صفة عدد الصفوف في العرنوس (0.64) مترافقة مع تقدم وراثي نسبي (8.75%).

كانت الفروقات معنوية في التحليل التجميعي لصفة عدد الصفوف في العرنوس بين طرز الذرة السكرية المدروسة، حيث وصل المتوسط العام لهذه الصفة إلى (15.1)، وكان الصنف D الأقل عدداً لصفة عدد الحبوب في العرنوس بين الطرز المدروسة (14.22) بينما امتلك الصنف B العدد الأكبر (16.67) متفوقاً بذلك معنوياً على جميع الطرز المدروسة. وقد بلغ معامل الاختلاف الوراثي (6.5%)، بينما بلغ معامل الاختلاف المظهري (8.87%)، وكانت درجة التوريث عالية في صفة عدد الصفوف في العرنوس (0.53) مترافقة مع تقدم وراثي نسبي (9.07%). وهذا يتوافق مع نتائج (Ilker, 2011) الذي سجل تقديرات عالية لدرجة التوريث في هذه الصفة.

**عدد الحبوب في الصف Number of kernels per row**  
يبين الجدول (4) في السنة الأولى وجود فروق معنوية لصفة عدد الحبوب في الصف بين طرز الذرة السكرية المدروسة وهذا يدل على التباين الوراثي بين الأصناف المدروسة وانسجمت هذه النتيجة مع ما وجدته (Kashiani et al., 2010)، حيث وصل المتوسط العام لهذه الصفة إلى (39.75)، وكان الصنف D الأقل عدداً لصفة عدد الحبوب في الصف بين الطرز المدروسة (34.33) بينما امتلك الصنف A العدد الأكبر (44.33) متفوقاً بذلك معنوياً على جميع الطرز المدروسة بهذه الصفة. وقد بلغ معامل الاختلاف الوراثي (10.74%)، بينما بلغ معامل الاختلاف المظهري (10.87%)، وكانت درجة التوريث عالية في صفة عدد الحبوب في الصف (0.97) مترافقة مع تقدم وراثي نسبي (19.62%) وهذا يظهر مساهمة كبيرة نسبياً للفعل المورثي التراكمي في وراثية هذه الصفة عند هذه الطرز (Yasien, 2000).

ظهرت في السنة الثانية أيضاً فروقات معنوية لصفة عدد

**عدد الصفوف بالعرنوس Number of rows per ear**  
يتحدد عدد الحبوب في العرنوس قبل شهر من الإزهار المؤنث، يليه طول الصف الذي يتحدد قبل عشرة أيام من الإزهار (Gay, 1983)، وتأتي أهمية هذه الصفة من مساهمتها الإيجابية في الانتاجية عن طريق ارتباطها بقطر العرنوس، حيث أن ازدياد ثخن قطر العرنوس للطرز الوراثية يؤدي إلى زيادة عدد الصفوف بها.

يبين الجدول (4) في السنة الأولى وجود فروق معنوية لصفة عدد الصفوف في العرنوس بين طرز الذرة السكرية المدروسة، وهذا يُشير إلى أنها منحدرت من آباء متباعدة عن بعضها وراثياً، حيث وصل المتوسط العام لهذه الصفة إلى (15.17)، وكان الصنف D الأقل عدداً لصفة عدد الحبوب في العرنوس بين الطرز المدروسة (14) بينما امتلك الصنف B العدد الأكبر (17) متفوقاً بذلك معنوياً على جميع الطرز المدروسة بهذه الصفة ماعدا الصنف A. وقد بلغ معامل الاختلاف الوراثي (6.8%)، بينما بلغ معامل الاختلاف المظهري (11.93%) بمعنى أن الفروق بين معاملي التباين المظهري والوراثي كانت قليلة، وهذا يُشير إلى أن التباين الوراثي يُساهم بصورة رئيسية في التباين الكلي لهذه الطرز، ومن ثم إن الانتخاب لهذه الصفة يُمكن أن يكون فعالاً خلال مراحل التربية (Alake et al., 2008)، وكانت درجة التوريث متوسطة في صفة عدد الصفوف في العرنوس (0.32) مترافقة مع تقدم وراثي نسبي (7.65%) وهذا يدل على تأثير صفة عدد الصفوف في العرنوس بالعوامل البيئية بالإضافة إلى العوامل الوراثية ويمكن التركيز عليها كمؤشر انتخابي للحصول على طرز عالية الانتاج (Yasien, 2000).

ظهرت في السنة الثانية أيضاً فروقات معنوية لصفة عدد الصفوف في العرنوس بين طرز الذرة السكرية المدروسة، ولكنها تأرجحت زيادة ونقصان عن السنة الأولى ويفروق غير معنوية، وربما يعود ذلك لتأثير الظروف البيئية، حيث وصل المتوسط العام لهذه الصفة إلى (14.94)، وكان الصنف A الأقل عدداً لصفة عدد الحبوب في العرنوس بين الطرز المدروسة (14.33) بينما امتلك الصنف B العدد الأكبر (16.33) متفوقاً بذلك معنوياً على جميع الطرز المدروسة. وقد بلغ معامل الاختلاف الوراثي (5.84%)، بينما

الحبوب في الصف بين طرز الذرة السكرية المدروسة، حيث وصل المتوسط العام لهذه الصفة إلى ( 39.18 )، وكان الصنف D الأقل عدداً لصفة عدد الحبوب في الصف بين الطرز المدروسة (33.33) بينما امتلك الصنف A العدد الأكبر ( 44.12 ) متفوقاً بذلك معنوياً على جميع الطرز المدروسة. وقد بلغ معامل الاختلاف الوراثي (11.77%)، بينما بلغ معامل الاختلاف المظهري(11.82%)، وكانت درجة التوريث عالية في صفة عدد الحبوب في الصف (0.99) مترافقة مع تقدم وراثي نسبي (21.91%)، ويمكن أن يكون السبب لسيطرة الجينات الإضافية على هذه الصفة وبالتالي يمكن الانتخاب لتحسين هذه الصفة دون الحاجة لاختبار النسل. وتوافق ذلك مع نتائج ( Shanthi et al., 2002) بالحصول على درجة توريث عالية مترافقة مع تقدم وراثي عالي لهذه الصفة.

الصفوف في العرنوس بين طرز الذرة السكرية المدروسة، ولكن قيمها كانت أقل من السنة الأولى ولكن بفروق غير معنوية، وربما يعود ذلك لتأثير الظروف البيئية المختلفة خلال موسمي البحث. حيث وصل المتوسط العام لهذه الصفة إلى(38.6)، وكان الصنف D الأقل عدداً لصفة عدد الحبوب في عدد الحبوب في الصف بين الطرز المدروسة (32.33) بينما امتلك الصنف A العدد الأكبر(43.9) متفوقاً بذلك معنوياً على جميع الطرز المدروسة. وقد بلغ معامل الاختلاف الوراثي (12.79%)، بينما بلغ معامل الاختلاف المظهري(12.9%) وهذا يشير إلى تأثر الصفة بالعوامل البيئية بالإضافة إلى العوامل الوراثية، وقد يكون الانتخاب لتلك الصفة فعالاً (اعتماداً على أعلى قيمة)، وكانت درجة التوريث عالية في صفة عدد الحبوب في الصف (0.97) مترافقة مع تقدم وراثي نسبي (23.3%).

كانت الفروقات معنوية في التحليل التجميعي لصفة عدد

جدول (4) عدد الصفوف في العرنوس وعدد الحبوب في الصف لأصناف الذرة السكرية المدروسة

الأصناف	عدد الصفوف في العرنوس			عدد الحبوب في الصف		
	السنة الأولى	السنة الثانية	التحليل التجميعي	السنة الأولى	السنة الثانية	التحليل التجميعي
A	15.33 <sup>ab</sup>	14.33 <sup>bcd</sup>	14.83 <sup>b</sup>	44.33 <sup>a</sup>	43.9 <sup>a</sup>	44.12 <sup>a</sup>
B	17 <sup>a</sup>	16.33 <sup>a</sup>	16.67 <sup>a</sup>	41.66 <sup>b</sup>	40.78 <sup>b</sup>	41.22 <sup>b</sup>
C	14.33 <sup>abc</sup>	14.67 <sup>b</sup>	14.5 <sup>bc</sup>	38.67 <sup>c</sup>	37.4 <sup>c</sup>	38.04 <sup>c</sup>
D	14 <sup>bcd</sup>	14.44 <sup>bc</sup>	14.22 <sup>bcd</sup>	34.33 <sup>d</sup>	32.33 <sup>d</sup>	33.33 <sup>d</sup>
المتوسطات	15.17	14.94	15.1	39.75	38.6	39.18
Lsd5%	2.84	1.29	1.82	1.33	1.14	0.86
درجة التوريث	0.32	0.64	0.53	0.97	0.97	0.99
التقدم الوراثي %	7.56	8.75	9.07	19.62	23.3	21.91
GCV%	6.8	5.84	6.5	10.74	12.79	11.77
Ph CV%	11.93	7.2	8.87	10.87	12.9	11.82
Lsd5%	1.4	0.99	1.98	0.82	0.58	1.16

**-وزن القولحة/غ Cob weight:**

لصفة وزن القولحة بين الطرز المدروسة (7.17 غ)، بينما امتلاك الصنف A العدد الأكبر (24.66 غ) متفوقاً بذلك معنوياً على جميع الطرز المدروسة. وقد بلغ معامل الاختلاف الوراثي (50.24%)، بينما بلغ معامل الاختلاف المظهري (50.48%) وهذا يشير إلى قلة تأثير العوامل البيئية على هذه الصفة، وكانت درجة التوريث عالية في صفة وزن القولحة (0.99) مترافقة مع تقدم وراثي نسبي (93.03%) يلاحظ في هذه الصفة إن درجة التوريث العالية ترافقت مع تقدم وراثي عالي وبالتالي إمكانية تحسين هذه الصفة عن طريق الانتخاب دون الحاجة إلى اختبار النسل (Akbar et al., 2008).

**-وزن العرنوس/غ Ear weight :**

يبين الجدول ( 5 ) في السنة الأولى وجود فروق معنوية لصفة وزن العرنوس بين طرز الذرة السكرية المدروسة وهذا يدل على التباعد الوراثي بين الأصناف المدروسة، حيث وصل المتوسط العام لهذه الصفة إلى (67.78 غ)، وكان الصنف D الأقل وزناً للعرنوس بين الطرز المدروسة (43.03 غ) بينما امتلاك الصنف A الوزن الأكبر للعرنوس (85.66 غ) متفوقاً بذلك معنوياً على جميع الطرز المدروسة بهذه الصفة. وقد بلغ معامل الاختلاف الوراثي (30.39%)، بينما بلغ معامل الاختلاف المظهري (30.54%)، وكانت درجة التوريث عالية في صفة وزن العرنوس (0.99) مترافقة مع تقدم وراثي نسبي (56.16%)، وهذا يعني ضمناً إمكانية إجراء الانتخاب الفعال للتحسين الوراثي لهذه الصفة (Akbar et al., 2008).

ظهرت في السنة الثانية أيضاً فروقات معنوية لصفة وزن العرنوس بين طرز الذرة السكرية المدروسة ولكنها تأرجحت زيادة ونقصان عن السنة الأولى ولكن بفروق غير معنوية وربما يعود ذلك لتأثير الظروف البيئية خلال موسمي البحث، حيث وصل المتوسط العام لهذه الصفة إلى (67.2 غ)، وكان الصنف D الأقل وزناً للعرنوس بين الطرز المدروسة (44.83 غ) بينما امتلاك الصنف A العدد الأكبر (97.8 غ) متفوقاً بذلك معنوياً على جميع الطرز المدروسة. وقد بلغ معامل الاختلاف الوراثي (35.3%)، بينما بلغ معامل الاختلاف المظهري (35.6%)، وكانت درجة التوريث عالية في صفة وزن العرنوس (0.98) مترافقة مع تقدم وراثي نسبي

يبين الجدول ( 5 ) في السنة الأولى وجود فروق معنوية لصفة وزن القولحة بين طرز الذرة السكرية المدروسة وهذا يدل على التباعد الوراثي بين الأصناف المدروسة، حيث وصل المتوسط العام لهذه الصفة إلى (15.89 غ)، وكان الصنف D الأقل وزناً للقولحة بين الطرز المدروسة (7.24 غ) بينما امتلاك الصنف A الوزن الأكبر للقولحة (23.83 غ) متفوقاً بذلك معنوياً على جميع الطرز المدروسة بهذه الصفة. وقد بلغ معامل الاختلاف الوراثي (48.09%)، بينما بلغ معامل الاختلاف المظهري (48.37%) هذه الملاحظات تم التأكيد عليها في نتائج (Yasien, 2000) التي أشارت إلى أن وجود التباين الكبير يضمن التحسين للصفات من خلال الانتخاب. وكانت درجة التوريث عالية في صفة وزن القولحة (0.98) مترافقة مع تقدم وراثي نسبي (88.16%)، ويمكن تفسير هذه النتيجة بارتفاع قيم التباين الوراثي وانخفاض نسب التباين البيئي، وإن نسبة التوريث العاليه تعتبر معياراً انتخابياً في تحسين حاصل الحبوب (Kashiani et al., 2010).

ظهرت في السنة الثانية أيضاً فروقات معنوية لصفة وزن القولحة بين طرز الذرة السكرية المدروسة ولكنها تأرجحت زيادة ونقصان عن السنة الأولى ولكن بفروق غير معنوية وربما يعود ذلك لتأثير الظروف البيئية المختلفة خلال موسمي البحث، حيث وصل المتوسط العام لهذه الصفة إلى (15.42 غ)، وكان الصنف D الأقل وزناً للقولحة في الصف بين الطرز المدروسة (7.1 غ) بينما امتلاك الصنف A العدد الأكبر (25.48 غ) متفوقاً بذلك معنوياً على جميع الطرز المدروسة. وقد بلغ معامل الاختلاف الوراثي (53.23%)، بينما بلغ معامل الاختلاف المظهري (53.49%) وهذا يشير لتأثر الصفة بالعوامل الوراثية بالإضافة للعوامل البيئية (Ojo et al., 2006)، وكانت درجة التوريث عالية في صفة وزن القولحة (0.99) مترافقة مع تقدم وراثي نسبي (99.3%) ويفسر ذلك بسيطرة الجينات الإضافية على هذه الصفة (Mohammadia et al., 2003).

كانت الفروقات معنوية في التحليل التجميعي لصفة وزن القولحة بين طرز الذرة السكرية المدروسة، حيث وصل المتوسط العام لهذه الصفة إلى (15.66 غ)، وكان الصنف D الأقل وزناً

بينما امتلك الصنف A الوزن الأكبر (91.73 غ) متوقفاً بذلك معنوياً على جميع الطرز المدروسة. وقد بلغ معامل الاختلاف الوراثي (32.14%)، بينما بلغ معامل الاختلاف المظهري (32.2%) مما يدل على قلة تأثير البيئة في التعبير عن هذه الصفة، كما تم الإبلاغ عن نتائج مماثلة في دراسات (Kashiani et al., 2008)، وكانت درجة التوريث عالية في صفة وزن العرنوس (0.99) مترافقة مع تقدم وراثي نسبي (59.2%) نتيجة سيطرة العوامل الوراثية الإضافية على هذه الصفة (Rafique et al., 2004).

(65.2%) تشير هذه النتائج إلى رجحان التأثير الإضافي في التعبير عن هذه الصفات. وهذا يوفر أيضاً دليل على أن نسبة كبيرة من التباين المظهري يعزى إلى التباين الوراثي، ويمكن أن يتم الانتخاب الموثوق به لهذه الصفات على أساس التعبير المظهري (Najeeb et al., 2009). كانت الفروقات معنوية في التحليل التجميعي لصفة وزن العرنوس بين طرز الذرة السكرية المدروسة، حيث وصل المتوسط العام لهذه الصفة إلى (67.49 غ)، وكان الصنف D الأقل لصفة وزن العرنوس بين الطرز المدروسة (43.93 غ)،

جدول (5) وزن القولحة والعرنوس (غ) لأصناف الذرة السكرية المدروسة

وزن العرنوس/غ			وزن القولحة/غ			الأصناف
التحليل التجميعي	السنة الثانية	السنة الأولى	التحليل التجميعي	السنة الثانية	السنة الأولى	
91.73 <sup>a</sup>	97.8 <sup>a</sup>	85.66 <sup>a</sup>	24.66 <sup>a</sup>	25.48 <sup>a</sup>	23.83 <sup>a</sup>	A
55.51 <sup>c</sup>	52.36 <sup>c</sup>	58.66 <sup>c</sup>	19.43 <sup>b</sup>	18.37 <sup>b</sup>	20.48 <sup>b</sup>	B
78.86 <sup>b</sup>	73.56 <sup>b</sup>	84.16 <sup>ab</sup>	11.36 <sup>c</sup>	10.71 <sup>c</sup>	12.01 <sup>c</sup>	C
43.93 <sup>d</sup>	44.83 <sup>d</sup>	43.03 <sup>d</sup>	7.17 <sup>d</sup>	7.1 <sup>d</sup>	7.24 <sup>d</sup>	D
67.49	67.2	67.78	15.66	15.42	15.89	المتوسطات
2.6	5.8	4.1	1.54	1.63	0.63	Lsd5%
0.99	0.98	0.99	0.99	0.99	0.98	درجة التوريث
59.2	65.2	56.16	93.03	99.3	88.16	التقدم الوراثي %
32.14	35.3	30.39	50.24	53.23	48.09	GCV%
32.2	35.6	30.54	50.48	53.49	48.37	Ph CV%
للأصناف 3.22 للسنوات 2.28 أصناف* سنوات 4.5			للأصناف 0.96 للسنوات 0.68 أصناف* سنوات 1.36			Lsd5%

من الحبوب (Devi et al., 2001; El-Shouny et al., 2005; Mohan et al., 2002).

يبين الجدول (6) في السنة الأولى وجود فروق معنوية لصفة عدد الحبوب في العرنوس بين طرز الذرة السكرية

عدد الحبوب في العرنوس Number of grains per ear

إن عدد الحبوب في العرنوس يعد من مكونات المحصول المهمة والتي تؤثر بصورة مباشرة على حاصل النبات الواحد

عدد الحبوب في العرنوس (0.86) مترافقة مع تقدم وراثي نسبي (28.34%) وهذا يعني تأثر الصفة بالعوامل الوراثية أكثر من العوامل البيئية (El-Shouny *et al.*, 2005).

**وزن الحبوب في العرنوس/غ Grain weight per ear** يبين الجدول ( 6 ) في السنة الأولى وجود فروق معنوية لصفة وزن الحبوب في العرنوس بين طرز الذرة السكرية المدروسة وهذا يدل على التباعد الوراثي بين الأصناف المدروسة، حيث وصل المتوسط العام لهذه الصفة إلى (50.1 غ)، وكان الصنف D الأقل وزناً للحبوب في العرنوس بين الطرز المدروسة (35.48 غ) بينما امتلك الصنف C الوزن الأكبر للحبوب في العرنوس (70.82 غ) متفوقاً بذلك معنوياً على جميع الطرز المدروسة بهذه الصفة. وقد بلغ معامل الاختلاف الوراثي (20.8%)، بينما بلغ معامل المظهري (23.07%)، وكانت درجة التوريث عالية في صفة وزن الحبوب في العرنوس (0.91) مترافقة مع تقدم وراثي نسبي (50.8%) نتيجة تأثير العوامل الوراثية الإضافية على هذه الصفة (Yasien, 2000).

أيضاً ظهرت في السنة الثانية فروقات معنوية لصفة وزن الحبوب في العرنوس بين طرز الذرة السكرية المدروسة مع اختلافها عن السنة الأولى بفروق غير معنوية وربما يعود ذلك لتأثير الظروف البيئية، حيث وصل المتوسط العام لهذه الصفة إلى (47.16 غ)، وكان الصنف B الأقل وزناً للحبوب في العرنوس بين الطرز المدروسة (37.3 غ) بينما امتلك الصنف A الوزن الأكبر للحبوب في العرنوس (68.84 غ) متفوقاً بذلك معنوياً على جميع الطرز المدروسة. وقد بلغ معامل الاختلاف الوراثي (31.09%)، بينما بلغ معامل الاختلاف المظهري (31.47%)، وكانت درجة التوريث عالية في صفة وزن الحبوب في العرنوس (0.97) مترافقة مع تقدم وراثي نسبي (57.9%) ويعود ذلك لقلّة تأثير الظروف البيئية وسيطرة العوامل الوراثية الإضافية على هذه الصفة (Yasien, 2000).

كانت الفروقات معنوية في التحليل التجميعي لصفة وزن الحبوب في العرنوس بين طرز الذرة السكرية المدروسة، حيث وصل المتوسط العام لهذه الصفة إلى (48.63 غ)، وكان الصنف D الأقل وزناً بين الطرز المدروسة (36.64 غ)،

المدروسة وهذا يدل على التباعد الوراثي بين الأصناف المدروسة، حيث وصل المتوسط العام لهذه الصفة إلى (606.1)، وكان الصنف D الأقل عدداً للحبوب في العرنوس بين الطرز المدروسة (480.67) بينما امتلك الصنف B العدد الأكبر للحبوب في العرنوس (709.33) متفوقاً بذلك معنوياً على جميع الطرز المدروسة بهذه الصفة. وقد بلغ معامل الاختلاف الوراثي (16.5%)، بينما بلغ معامل الاختلاف المظهري (19.75%) وهذا يشير إلى تأثر الصفة بالعوامل البيئية بالإضافة للعوامل الوراثية، وكانت درجة التوريث عالية في صفة عدد الحبوب في العرنوس (0.7) مترافقة مع تقدم وراثي نسبي (26.72%) . وتتفق نتائجنا مع نتائج البحوث السابقة في هذا المجال (Ojo *et al.*, 2006; Akbar *et al.*, 2008; Najeeb *et al.*, 2009; Kashiani *et al.*, 2008) التي تشير إلى أن درجات التوريث كانت عالية لصفة عدد الحبوب في العرنوس.

ظهرت في السنة الثانية أيضاً فروقات معنوية لصفة عدد الحبوب في العرنوس بين طرز الذرة السكرية المدروسة وتأرجحت بفروق غير معنوية عن السنة الأولى، حيث وصل المتوسط العام لهذه الصفة إلى (476.4)، وكان الصنف D الأقل عدداً للحبوب في العرنوس بين الطرز المدروسة (472) بينما امتلك الصنف B العدد الأكبر للحبوب في العرنوس (665.5) متفوقاً بذلك معنوياً على جميع الطرز المدروسة. وقد بلغ معامل الاختلاف الوراثي (15.4%)، بينما بلغ معامل الاختلاف المظهري (15.9%)، وكانت درجة التوريث عالية في صفة عدد الحبوب في العرنوس (0.94) مترافقة مع تقدم وراثي نسبي (28.07%) وقد يكون السبب سيطرة الجينات الإضافية على هذه الصفة (Najeeb *et al.*, 2009).

كانت الفروقات معنوية في التحليل التجميعي لصفة عدد الحبوب في العرنوس بين طرز الذرة السكرية المدروسة، حيث وصل المتوسط العام لهذه الصفة إلى (541.25)، وكان الصنف D الأقل عدداً بين الطرز المدروسة (472)، بينما امتلك الصنف B الأكثر عدداً (687.4) متفوقاً بذلك معنوياً على جميع الطرز المدروسة. وقد بلغ معامل الاختلاف الوراثي (16.2%)، بينما بلغ معامل الاختلاف المظهري (17.48%)، وكانت درجة التوريث عالية في صفة

نسبي (21.6%). ونتائجنا أنت مسايرة لنتائج (Rafique *et al.*, 2004) التي تشير إلى أن درجات التوريث كانت عالية لوزن الحبوب في العرنوس بسبب وجود تباين وراثي عالي ونسبة منخفضة من التأثير البيئي .

بينما كان الصنف C الأكثر وزناً (57.76غ) متفوقاً بذلك معنوياً على جميع الطرز المدروسة. وقد بلغ معامل الاختلاف الوراثي (54.6%)، بينما بلغ معامل الاختلاف المظهري (55.66%)، وكانت درجة التوريث عالية في صفة وزن الحبوب في العرنوس (0.95) مترافقة مع تقدم وراثي

جدول (6) عدد الحبوب ووزن الحبوب في العرنوس لأصناف الذرة السكرية المدروسة

الأصناف	عدد الحبوب في العرنوس			وزن الحبوب في العرنوس/غ		
	السنة الأولى	السنة الثانية	التحليل التجميحي	السنة الأولى	السنة الثانية	التحليل التجميحي
A	680 <sup>ab</sup>	629.19 <sup>ab</sup>	654.6 <sup>ab</sup>	46.08 <sup>bc</sup>	68.84 <sup>a</sup>	57.46 <sup>ab</sup>
B	709.33 <sup>a</sup>	665.5 <sup>a</sup>	687.4 <sup>a</sup>	47.93 <sup>b</sup>	37.3 <sup>cd</sup>	42.615 <sup>c</sup>
C	554.33 <sup>bcd</sup>	547.7 <sup>c</sup>	551 <sup>c</sup>	70.82 <sup>a</sup>	44.7 <sup>b</sup>	57.76 <sup>a</sup>
D	480.67 <sup>cde</sup>	463.3 <sup>d</sup>	472 <sup>d</sup>	35.48 <sup>d</sup>	37.8 <sup>c</sup>	36.64 <sup>d</sup>
المتوسطات	606.1	476.4	541.25	50.1	47.16	48.63
Lsd5%	129.9	44.23	76.1	6.3	4.55	4.61
درجة التوريث	0.7	0.94	0.86	0.91	0.97	0.95
التقدم الوراثي%	26.72	28.07	28.34	50.8	57.9	21.6
GCV%	16.5	15.4	16.2	20.8	31.09	54.6
Ph CV%	19.75	15.9	17.48	23.07	31.47	21.66
Lsd5%	للأصناف 62.5 للسنوات 44.2 أصناف * سنوات 88.4			للأصناف 3.5 للسنوات 2.48 أصناف * سنوات 4.9		

(1) بينما امتلکا الصنفين A و B العدد الأكبر للعرانيس على النبات (2) متفوقاً بذلك معنوياً على جميع الطرز المدروسة بهذه الصفة. وقد بلغ معامل الاختلاف الوراثي (29.6%)، بينما بلغ معامل الاختلاف المظهري (34.6%)، وكانت درجة التوريث عالية في صفة عدد العرانيس على النبات (0.73) مترافقة مع تقدم وراثي نسبي (48.5%) ويعزى ذلك لتأثير العوامل الوراثية على هذه الصفة بالإضافة إلى العوامل البيئية (Yasien, 2000) .  
ظهرت في السنة الثانية فروقات غير معنوية لصفة عدد

#### عدد العرانيس على النبات Number of ears per plant

إن عدد العرانيس على النبات صفة كمية شأنها في ذلك شأن توريث الصفات الكمية الأخرى التي تتأثر بعوامل البيئة. يبين الجدول (7) في السنة الأولى وجود فروق معنوية لصفة عدد العرانيس على النبات بين طرز الذرة السكرية المدروسة وهذا يدل على التباين الوراثي بين الأصناف المدروسة، حيث وصل المتوسط العام لهذه الصفة إلى (1.58)، وكان الصنف D الأقل عدداً للعرانيس على النبات بين الطرز المدروسة

(El-Shouny *et al.*, 2005).

كانت الفروقات معنوية في التحليل التجميحي لصفة عدد العرائيس على النبات بين طرز الذرة السكرية المدروسة، حيث وصل المتوسط العام لهذه الصفة إلى (1.58)، وكان الصنف D الأقل عدداً للعرائيس على النبات بين الطرز المدروسة (1.16)، بينما كان الصنف A الأكثر عدداً للعرائيس على النبات (2) متفوقاً بذلك بشكل ير معنوي على جميع الطرز المدروسة. وقد بلغ معامل الاختلاف الوراثي (17.9%)، بينما بلغ معامل الاختلاف المظهري (22.8%)، وكانت درجة التوريث عالية في صفة عدد العرائيس على النبات (0.61) مترافقة مع تقدم وراثي نسبي (23.41%) وذلك لتأثير العوامل الوراثية والبيئية على هذه الصفة (Yasien, 2000).

العرائيس على النبات بين طرز الذرة السكرية المدروسة مع تأرجحات عن السنة الأولى زيادة ونقصان في قيمة هذه الصفة وربما يعود ذلك لتأثير العوامل البيئية المختلفة خلال موسمي البحث، حيث وصل المتوسط العام لهذه الصفة إلى (1.5)، وكان الصنف B و C و D الأقل عدداً للعرائيس على النبات بين الطرز المدروسة (1.33) بينما امتلك الصنف A العدد الأكبر للعرائيس على النبات (2) متفوقاً بذلك بشكل غير معنوي على جميع الطرز المدروسة. وقد بلغ معامل الاختلاف الوراثي (18.9%)، بينما بلغ معامل الاختلاف المظهري (21.9%)، وكانت درجة التوريث عالية في صفة عدد العرائيس على النبات (0.75) مترافقة مع تقدم وراثي نسبي (49.8%) وذلك ناتج عن سيطرة العوامل الوراثية بالإضافة للعوامل البيئية على هذه الصفة

جدول (7) عدد العرائيس على النبات لأصناف الذرة السكرية المدروسة

عدد العرائيس على النبات			الأصناف
التحليل التجميحي	السنة الثانية	السنة الأولى	
2 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	A
1.66 <sup>ab</sup>	1.33 <sup>ab</sup>	2 <sup>a</sup>	B
1.33 <sup>bc</sup>	1.33 <sup>ab</sup>	1.33 <sup>b</sup>	C
1.16 <sup>bcd</sup>	1.33 <sup>ab</sup>	1 <sup>bc</sup>	D
1.58	1.5	1.58	المتوسطات
0.47	0.74	0.57	Lsd5%
0.61	0.75	0.73	درجة التوريث
23.41	49.8	48.5	التقدم الوراثي%
17.9	18.9	29.6	GCV%
22.8	21.9	34.6	Ph CV%
Lsd5% : للأصناف 0.5 للسنوات 0.35 أصناف* سنوات 0.71			

**معامل الارتباط Correlation coefficient :**

الارتباط هو عبارة عن العلاقة المتلازمة بين متغيرين (Gepts, 2002)، ويساعد في تحديد العلاقة بين الصفات قبل أن تتم عملية الانتخاب (Kashiani, et al., 2008). ويستفاد من معامل الارتباط لتحديد أدلة الانتخاب المناسبة لصفات الطرز الوراثية المدروسة.

نلاحظ من الجدول (8) وجود ارتباط ايجابي قوي بين صفة وزن الحبوب في العرنوس ووزن العرنوس في الغرام ( $r = 0.952^{**}$ ) وبشكل ايجابي متوسط مع عدد الحبوب في الصف ( $r = 0.586^*$ ) ووزن القولحة ( $r = 0.456$ ) وطول العرنوس ( $r = 0.445$ ).

وقطر العرنوس  $r = 0.369$  وعدد الحبوب في العرنوس  $r = 0.316$  ، و ايجابي ضعيف مع عدد العرائيس على النبات  $r = 0.285$  ، كما أن هناك ارتباط ايجابي ضعيف بين وزن الحبوب في العرنوس وعدد الصفوف في العرنوس  $r = -0.103$ . وبالتالي يمكن الانتخاب لصفة وزن الحبوب في العرنوس من خلال الانتخاب لصفة وزن العرنوس ومتوسط عدد الحبوب في العرنوس لوجود ارتباط ايجابي بينهم. وهذا يتفق مع نتائج (Rafiq et al., 2008) على أن هناك ارتباط بين حاصل الحبوب وعدد الحبوب للعرنوس ووزن الحبة وعدد العرائيس في النبات الواحد.

جدول (8) معامل الارتباط بين الصفات المختلفة لأصناف الذرة السكرية المدروسة

الصفات المدروسة	قطر العرنوس/سم	عدد الصفوف في العرنوس	عدد الحبوب في الصف	عدد الحبوب في العرنوس	عدد العرائيس على النبات الواحد	وزن القولحة/غ	وزن العرنوس/غ	وزن الحبوب في العرنوس
طول العرنوس/سم	.846**	.389	.915**	.803**	.579*	.917**	.568*	.445
قطر العرنوس/سم	-	.663**	.775**	.854**	.580*	.763**	.406	.369
عدد الصفوف في العرنوس		-	.419	.807**	.396	.422	-.100-	-.103-
عدد الحبوب في الصف			-	.874**	.711**	.965**	.716**	.586*
عدد الحبوب في العرنوس				-	.669**	.854**	.404	.316
عدد العرائيس على النبات الواحد					-	.772**	.467	.285
وزن القولحة/غ						-	.631*	.456
وزن العرنوس/غ							-	.952**

\*\*المعنوية عند مستوى 1%

\*المعنوية عند مستوى 5%

**الاستنتاجات والتوصيات:**

وزن القولحة ووزن العرنوس ووزن الحبوب في العرنوس. ومن جداول البحث نلاحظ أن درجة التوريث كانت عالية ومترافقة مع تقدم وراثي عالي عند معظم الصفات المدروسة، ومعامل الاختلاف المظهري أعلى من الوراثة ولكن بشكل طفيف.

أشار تحليل التباين إلى اختلاف التراكيب الوراثية معنوياً عند جميع الصفات، وتأثير السنوات كان معنوياً لصفتي طول العرنوس(سم) ووزن الحبوب في العرنوس (غ)، أما تفاعل التركيب الوراثي مع السنوات كان معنوياً لصفات قطر العرنوس

(تايوان) بقيم معنوية عالية لصفة وزن الحبوب في العرنوس. إمكانية الانتخاب لوزن الحبوب في العرنوس من خلال الانتخاب لصفة وزن العرنوس ومتوسط عدد الحبوب في العرنوس لوجود ارتباط إيجابي بينهم.

تميز الصف كنوز (أمريكي) بقيم معنوية عالية لمجموعة من الصفات (طول العرنوس، وزن القولحة، وزن العرنوس، عدد الحبوب في الصف، عدد الحبوب في العرنوس)، كما تميز الصف ميريت (أمريكي) بقيم معنوية عالية لصفتي (عدد الصفوف في العرنوس وقطر العرنوس)، وتميز الصف تاج

## المراجع

### المراجع العربية

الزهيري، نزار سليمان علي (2005) *تقدير المعالم الوراثية في تهجينات الذرة الصفراء*. رسالة ماجستير قسم المحاصيل الحقلية. كلية الزراعة والغابات. جامعة الموصل. المجموعة الإحصائية السنوية الزراعية منشورات وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، 2010. حسن، أحمد عبد المنعم. (1991). *أساسيات تربية النبات*. دار العربية للنشر والتوزيع. القاهرة

الخفاجي، حميد جلوب علي وضياء بطرس يوسف (2000) *اتجاهات جديدة في تربية النبات*، مركز عبادي للدراسات والنشر، اليمن، صنعاء، 553 ص. الساهوكي، مدحت مجيد (1990). منشأ ومجاميع الذرة الصفراء. الفصل الثاني. عدد الصفحات 45-54. *الذرة الصفراء إنتاجها وتحسينها*. قسم علوم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة بغداد، العراق.

### المراجع الأجنبية

Abd El- Maksoud, M. M., El- Adl., A. M. El- Diasty., Z., M., Galal A. R. and Hassanien. R. S. (2004). Evaluation of some promising maize crosses for their genetic behavior in some important traits. *Agric. Sci., Mansoura Univ.*, 1787 - 1800.  
Abd El- Sattar, A. A., El- Hosary A. A. and Motawea. M. H. (1999) Genetic analysis of maize grain yield and its components by diallel crossing. *Minufiya. J. Agric. Res.*, 24(1): 43-63.  
Akbar, M., Shakoor, MS., Hussain, A. and Sarwar, M. (2008). Evaluation of maize 3-way crosses through genetic variability, broad sense heritability, characters association and path analysis. *J. Agric. Res.*, 46(1): 39-45.  
Alake, C. O., Ojo., D. K. Oduwaye O. A. and Adekoya. M. A. (2008). Genetic variability and correlation studies in yield and yield related characters of Tropical maize (*zea mays* L.). *ASSET Series A*. 8(1): 14-27.  
Amer, E. A. and Mosa. H. E. (2004). Gene effect of some plant and yield traits in four maize crosses. *Minufiya. J. Agric. Res.*, 1(29): 181 -192.  
Bliss FA, Baker LN, Franckowiak JD and Half TC (1973). Genetic and environmental variation of seed yield, yield

components and seed protein quality of cowpea. *Crop Sci.*, 13: 656-660.  
Burton, G.W. and Devane, E.M. 1953. Estimating heritability in tall fescue (*Feshica circnclinae*) from replicated clonal-material. *Agron. J.*, 45: 478-481.  
Devi, I.S., Muhammad, S. and Muhammad. S. 2001. Character association and path: coefficient analysis of grain yield and yield components in double crosses of maize. *Crop Res. Hisar*, 21: 355-359.  
El-Shouny, K. A., El-Baguary, O. H., Ibrahim K. I. M. and Al-Ahmad. S. A. 2005. Correlation and path coefficient analysis in four yellow maize crosses under two planting dates. *Arab-Univ. J. Agri. Sci.*, 13 (2):327-339.  
Fisher, R. A. (1936). The genetical theory of natural selection. p272.  
Gay, J.P.(1983). Le cycle du Mais. Colloque physiologie Mais. 15-17 mars. Royan. France.  
Gepts, P. (2002). Acomparision between crop domestication classical plant breeding and genetic engineering. *Crop Sci.*,42:1780-1790.  
Ilker, E.(2011). Correlation and path coefficient analysis in sweet cor. *Turkish Journal of Field Crops.*, 16 (2):

- 105-107.
- Inamullah, H. F., Ahmad., S. U. Mohammad., G. Hassan D. and Gui. R. (2006). Evaluation of the heterotic and heteroblastic potential of wheat genotypes for improved yield. *Pak. J. Bot.*, 38(4): 1159 - 1167.
- Johnson, H.W., H.F. Robinson and R.E. Comstock, 1955. Estimates of genetic and environmental variability in soybean. *Agron. J.*, 47: 314-318.
- FAO (2009) . FAO Statistical Databases . Food and Agriculture Organization of the United Nations , Rome, available online at: <http://faostat.fao.org/default.aspx>
- Kashiani P., Saleh G., Abdullah SN. and Abdullah NAP (2008). Performance, heritability correlation studies on nine advance sweet corn inbred lines. Proceeding of the 10th Symposium of Malaysian Society of Applied Biology, 6-8, Malaysia, pp 48-49.
- Kashiani, P., Saleh G., Abdullah N. A. P. and Abdullah S. N.(2010). Variation and genetic studies on selected sweet corn inbred lines. *Asian J. Crop. Sci.*, 2:78-84.
- Mohamed, Samia .G .A ., Sohier .M . S., Amer and Salama S .A . (2002). Estimating prediction equations of yield and its characters factors. *J . Agric .Sci .* ,mansoura Univ ., 27 (7): 4355 - 4370.
- Mahmood Z., Malik S.R., Akhtar R. and Rafique T. (2004). Heritability and genetic advance estimates from maize genotypes in Shishi Lusht, a valley of Krakurm. *Int. J. Agric. Biol.*, 6(5): 790-791.
- Mohammadia, S. A., B. Prussian M. and Singh, N. N. 2003. Sequential path model for determining interrelationship among grain yield and related characters in maize. *Crop Sci.*, 43:1690-1697.
- Mohan, Y. C., Singh K. and Rao. N. V. 2002. Path coefficient analysis for oil and grain yield in maize genotypes. *Natl. J. PI. Improve.* 4 (1):75-76.
- Najeeb, S., Rather, A.G., Parray, G.A., Sheikh, FA. and Razvi, S.M. (2009). Studies on genetic variability, genotypic correlation and path coefficient analysis in maize under high altitude temperate ecology of Kashmir. *Maize Genetics Cooperation Newsletter.* 83: 1-8.
- Ojo, D.K., Omikunle, O.A., Oduwoye, O.A, Ajala, M.O., and Ogunbayo, SA. (2006). Heritability, character correlation and path coefficient analysis among six inbred lines of maize. *World J. Agric. Sci.*, 2 (3): 352-358.
- Pajic, Z., Srdic., J. Filipovic, M. (2008). Sweet maize breeding for different consumption purposes. *J. On processing and energy in agriculture* 12:12-14.
- Pajic, Z., Radosavljevic., M. Filipovic., M. Todorovic., G. Srdic., J., Pavlov M. (2010). breeding of speciality maize for industrial purposes. *Genetika* 42: 57-66.
- Rafiq, Ch. M., Rafique, M., Hussain, A. and Altag. M. 2008. Studies on heritability, correlation and path analysis in maize (*Zea mays* L.). *J. Agric. Res.*, 48 (1): 35-38.
- Rafique, M., Hussain, A., Mahmood, T., Alvi, AW., and Alvi, B. (2004). Heritability and interrelationships among grain yield and yield components in maize (*Zea mays* L). *Int. J. Agri. Biol.*, 6(6): 1113-1114.
- Srdic, J., Nikolic A. and Pajic. Z. (2011). inheritance of ear yield and its components in sweet corn (*Zea Mays* L. Saccharat). *Genetika.* 43(2):341-348.
- Srdic, J., Pajic, Z. and Mladenovic, drinic, S. (2007). inheritance of maize grain yield componenets. *Maydica* 52: 261-264.
- Shanthi, P., Satyanaray, E. and Jagan, G. (2002). Genetic studies for grain yield and oil improvement in maize (*Ze maus* L.) *J. Res. Crop.*, 3(3):588-591.
- Yasien, M. (2000). Genetic behavior and relative importance of some yield components in relation to grain yield in maize ( *Zea mays* L.). *Ann. Agri. Sci. Moshtohor.*,38:689-700

## Variation, Heritability and Interrelationships of Ear Yield and Its Components in Four Inbred Lines of Sweet Corn (*Zea Mays* L. Saccharat)

Mohammad Nael Khattab<sup>1</sup>, E. Safaa Alt<sup>2</sup>

### ABSTRACT

Four genotypes of *Zea mays* L. saccharat were used in this study, these are: (Taj (Taiwan), Merritt (US), Kenuz (US), obtained from the Agricultural Research Center in Damascus in addition to a local genotype (Faihaa) which was used as the control, The objective is to study the genetic behavior through the analysis of the following traits: ear length and ear diameter, number of rows per ear, number of kernel per row, ear grain weight, cob weight, ear weight, weight of grain in ear, and ears per plant, in order- to find out genotypes characterized by good qualities and high productivity of this important crop for fresh consumption and for export in the coastal zone of Syria. The randomized complete block design was used with three replicates. The experiment was conducted in the city of Latakia, Syria, Dmsrkho area in two seasons 2013 and 2014. Analysis of variance indicated that the genotypes differ significantly for all studied characters, moreover, years effect varied significantly for ear length (cm) and grain weight of ear (g), genotype by years interaction was significant for ear diameter, cob weight, ear weight, grain weight. Heritability values were high and associated with high genetic advance for all traits, and phenotypic coefficient of variation was slightly higher than genetic coefficient of variation. Kenuz was found to be an excellence type with significantly high values for the traits:(ear length, cob weight, ear weight, number of kernel per row, and ear grain weight). Merritt was found to be excellent type with significant high values for (ear diameter and number of rows per ear). Taj was found to be superior for ear grain weight . Selection for higher era grain weight could be possible through the selection for ear weight as they are positively correlated.

**Keywords:** *Zea mays*, heritability, genetic advance, correlation coefficient.

<sup>1</sup>Assistant Prof. of Field Crops Department, Faculty of Agriculture, University of Tishreen, Syria.  
nael.kh962@hotmail.com

<sup>2</sup>Eng. of Field Basic Sciences, Faculty of Agriculture, University of Tishreen, Syria  
Received on 23/7/2015 and Accepted for Publication on 29/12/2015.