مجلة جامعة تشرين للدراسات و البحوث العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (28) العدد (2) 2006
Tishreen University Journal for Studies and Scientific Research - Biological Science Series Vol. (28) No (2) 2006

تأثير طريقة الانتخاب الأخوي الكامل لصفة البروتين على أهم الصفات الكمية لعائلات مجتمع-2 للذرة الصفراء *Zea maize L.*

الدكتور محمد يحيى معلا *
الدكتور أحمد حاج سليمان**
رامز حسيان***

(قبل للنشر في 2006/6/19)

□ الملخّص □

نفذ البحث في مركز البحوث العلمية الزراعية في حمص خلال موسمي الزراعة 2004-2005. ويهدف البحث إلى دراسة أثر الانتخاب لصفة البروتين على المواصفات الإنتاجية لعائلات الذرة الصفراء مجتمع- 2 بطريقة الانتخاب الأخوي الكامل. استخدمت في البحث (45) عائلة من مجتمع الذرة الصفراء- 2. قسمت المنتخبات إلى ثلاث مجموعات: الأولى ذات نسبة بروتين منخفضة من 5 -7 %. الثانية ذات نسبة بروتين متوسطة من 7- 9 %. الثالثة ذات نسبة بروتين مرتفعة أكثر من 9 %.

درست أهم الخصائص الإنتاجية. بين تحليل التباين (ANOVA) وجود فروقات معنوية بين العائلات في الخواص الإنتاجية حيث تناسبت صفة(طول العرنوس، عدد صفوف العرنوس) طرداً مع ارتفاع نسبة البروتين. وتناسبت صفات(عدد تفرعات النورة المذكرة، دليل مسطح الأوراق، ارتفاع النبات وارتفاع العرنوس) عكساً مع ارتفاع نسبة البروتين، وكذلك عكساً صفات (وزن ال1000 حبة، وزن الحبوب بالعرنوس، عدد الحبوب بالعرنوس. وأظهرت المجموعة الأولى أعلى استجابة للتحسين الوراثي للبروتين إذ بلغت نسبة التحسين(75.39%)تلتها الثانية(40.80 %) واحتلت المجموعة الثالثة المرتبة الأخيرة إذ بلغت نسبة التحسين (7%).

كلمات مفتاحية: ذرة صفراء – البروتين – الانتخاب الأخوي الكامل.

* أستاذ الوراثة وتربية النبات – قسم المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة – جامعة تشرين – اللاذقية – سوريا.
** دكتور معاون رئيس دائرة المحاصيل الحقلية – مركز البحوث العلمية الزراعية بحلب – حلب – سوريا.
*** طالب ماجستير في قسم المحاصيل – كلية الزراعة – جامعة تشرين – اللاذقية – سوريا.

مجلة جامعة تشرين للدراسات و البحوث العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (28) العدد (2) 2006
Tishreen University Journal for Studies and Scientific Research - Biological Science Series Vol. (28) No (2) 2006

The Effect of Election by Full-Sib for the Protein on the Quantitative Characters in the Population-2 of Corn (*Zea maize L.*)

Dr. Mohammad Yahia Moualla*
Dr. Ahmad Haj Soleiman **
Ramez Housyan ***

(Accepted 19/6/2006)

□ ABSTRACT □

This research was done in the Agricultural Scientific Research Center in Homs during two seasons 2004 – 2005. The aim of this research was to study the effect of the selection of the protein on the yield characters of maize families population-2 (45). They were selected from the maize population -2 and divided into three groups as follows. The first group had low protein value from 5–7%. The second group had middle protein value from 7 - 9%. The third group had high protein value more than 9%. The analysis of variance (ANOVA) showed significant differences between those families for yield characteristics. The characters (plant length and ear height) showed negative correlation with protein (ear length, number of ear rows) and positive correlation with protein value; while (tassel number brunches, leaf area index) showed negative correlation with protein. The weight 1000 seeds, weight seeds in ear, number seeds in ear) showed negative correlation with protein. Group1 was the most responsive to protein genetic development (%75.39) then group2 (%40.80) and group3 (%7).

Key words: Zea maize, protein, Full -sib selection.

* **Professor, Department of Crop, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.**
****Doctor and Assistant Manager, Department of Crop, Agriculture Scientific Research Center at Aleppo, Aleppo, Syria.**
*****Postgraduate Student, Department of Crop, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.**

المقدمة:

تعتبر الذرة الصفراء من المحاصيل المهمة في معظم بلدان العالم وتعد من المصادر الأساسية للطاقة لنصف سكان العالم وتحتل المركز الثالث بعد القمح والرز من حيث المساحة، والمركز الثاني بالإنتاج (1999، FAO). وتأتي في سورية بالمرتبة الثالثة بين محاصيل الحبوب بعد القمح والشعير حيث بلغت المساحة المزروعة 56.5 ألف هكتار عام 2004 أنتجت 210 ألف طن بمتوسط وقدره 3.7طن/هكتار (المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية لعام 2004).

توجد طرائق عديدة لتحسين الذرة الصفراء تعتمد أغلبها على إجراء الانتخاب، وتتباين باختلاف المادة الوراثية المدروسة وطول الفترة الزمنية التي تستغرقها (غزال،1990). يعتبر تحسين نوعية حبوب الذرة الصفراء من الأهداف المهمة لمربي النبات وخاصة محتوى الحبوب من البروتين والزيت والكربوهيدرات، وقد بدأت أعمال تحسين الزيت والبروتين منذ مئة عام تقريباً، وعلى الرغم من استخدام حبوب الذرة الصفراء كمصدر أساسي للطاقة فإنها تنتج سنوياً بروتين أكثر من فول الصويا إلا أنه فقير بالحمضين الأمينين اللايسين والتريبتوفان.

أشار Mihajlovic (1984) إلى أن 80% من بروتين الذرة الصفراء يتواجد في سويداء الحبة و 20% في الجنين وهو بشكل متوازن بالنسبة للأحماض الأمينية الأساسية ومن 3 – 4 % يتواجد في غلاف البذرة. في حين أشار Mihajlovic and Piper (1985) عند دراسة 7 هجن ذرة صفراء إلى أن حوالي 87 – 89 % من البروتين يتواجد في سويداء الحبة وأن غالبية الزيت تتواجد في الجنين.

كما أشار كل من.(1988),Sumittra and Eppendorfer,(1988).Hera *et al* إلى أن نسبة البروتين الموجودة في الحبوب تتأثر بالظروف البيئية وبالتركيب الوراثي أيضاً وأنه توجد علاقة ايجابية ومعنوية بين نسبة الآزوت الموجودة في التربة وكمية البروتين في الحبوب. وفي مصر وجد Youssef *et al.*(1988) أن زيادة نسبة البروتين في حبوب الذرة تكون على حساب الكربوهيدرات.

وفي عام1996 بين Yuan and Flores وجود علاقة ارتباط إيجابية ومعنوية بين محتوى حبوب الذرة من البروتين ولون الحبة الأبيض. كما أشار(1997).Parris *et al* و(2001).Prasanna *et al* إلى أن حمض الزايين هو الحمض الرئيسي لبروتين الذرة والذي يخزن في السويداء ويعتبر من الأحماض السهلة الاستخلاص مقارنة ببقية الأحماض ويشكل 50–70% من بروتين السويداء ويحتوي على مستوى عالٍ من glutamine وleusine و proline.

إن التحسين الذي يؤدي إلى زيادة نسبة المحتوى بمقدار 0.30% من Lysine و0.10% من Tryptophan سيزيد من نوعية بروتين الذرة بمقدار 150%(CIMMYT 2005).

بفضل عمليات الانتخاب، أمكن الحصول على طفرة غنية بحمض اللايسين بسبب وجود المورث 2– Opaque (O2) ولكن يعاب على الأصناف التي تحمل هذا المورث انخفاض إنتاجها وتأخر نضجها، وميل حبوب الكيزان إلى الإنبات وهي على النبات الأم. أي أن المورث O2 الموجود على الكروموزوم السابع يرفع محتوى اللايسين Lysine بمقدار الثلث(معلا،حربا 2005).

أظهرت الدراسات أن نبات الذرة الصفراء التي استخدمت فيها طريقة الانتخاب الأخوي الكامل لها تأثير على المكونات الكيميائية والنوعية فقد أشار كل من (1989).Magnvaca *et al* وحاج سليمان (2000)إلى أن طريقة الانتخاب الأخوي الكامل جيدة لتحسين محتوى البروتين في حبوب الذرة الصفراء.

وقد أثبت (Kauffmann and Dudley,(1979 أنه يمكن تحسين الغلة الحبية والبروتين بآن واحد معاً للوصول إلى مستوى 11 – 12% بروتين وذلك بطريقة الانتخاب الأخوي الكامل.

كما تمكن (Dudley and Lambert (1992 بعد 90 دورة انتخاب بطريقة عرنوس /خط المعدلة الحصول على عشائر تحوي حبوبها على نسب عالية من البروتين (32)% والزيت (22)% وأخرى منخفضة من كليهما (4 و1)% على التوالي.

أهداف البحث:

يهدف هذا البحث إلى:

1– تأثير طريقة الانتخاب الأخوي الكامل على محتوى البروتين في حبوب عائلاتF1 وعلى المواصفات الإنتاجية لمجتمع الذرة الصفراء– 2

2 – حساب نسبة التحسين الوراثي الحاصل نتيجة تطبيق هذه الطريقة في الانتخاب.

مواد وطرائق البحث:

أ **— موقع تنفيذ البحث:** نفذ البحث في مركز البحوث العلمية الزراعية بحمص (خط عرض:34.4 – خط طول:36.4 –ارتفاع:485 م – معدل الهطول السنوي: 439 مم. ويبعد عن مدينة حمص 7كم شمالاً).

ب – المادة التجريبية: استخدمت في هذا البحث(45) عائلة من مجتمع – 2 حيث تكونت القاعدة الو راثية لها في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية – قسم أبحاث الذرة الصفراء ويعود أصل المجتمع الى المدخل آجاتي الباكستاني والذي أعطي اسم مجتمع غوطة–2.

ج – طرائق البحث: تم اختبار نسبة البروتين لعائلات المجتمع – 2 المذكورة (45) عائلة بواسطة جهاز GAC (Grain analysis computer) وبناءً على نتائج التحليل قسمت إلى ثلاث مجموعات على النحو التالي:

1 – المجموعة الأولى: وتضم 15عائلة ذات نسبة بروتين منخفضة من 5 –7 %.

2 – المجموعة الثانية: وتضم 17عائلة ذات نسبة بروتين متوسطة من 7– 9 %.

3 – المجموعة الثالثة: وتضم 13عائلة ذات نسبة بروتين مرتفعة أكثر من 9 %.الجدول (1) الذي يبين مجتمع – 2 وهو مجتمع غوطة – 2، حيث تم ترقيم العائلات قبل التحليل. فمثلاً العائلة (غوطة – 2*1) هي العائلة رقم(1)في المجتمع غوطة – 2 وهكذا.

زرعت هذه العائلات في الموسم الأول(2004) في تجربة حقلية في مركز البحوث العلمية الزراعية بحمص في ثلاث مجموعات، وطبق على المجموعات طريقة الانتخاب الأخوي الكامل، وبعد الحصاد اختبرت نسبة البروتين للعائلات الناتجة عن التهجين الذي تم في عام 2004. وفي الموسم الثاني(2005) تم زراعة أفضل 10 عائلات من كل مجموعة من حيث محتواها من نسبة البروتين لاختبار النسل بمكررين. الجدول رقم(2) يبين العائلات المنتخبة الناتجة عن التهجينات التي تمت في عام 2004 وتوزيعها ضمن المجموعات والمزروعة في عام 2005.

جدول رقم (1) يبين تقسيم عائلات المجتمع – 2 على المجموعات:

مسلسل	المجموعة الأولى(م1) نسبة بروتين منخفضة (5–7)%	بروتين سنة الأساس%	مسلسل	المجموعة الثانية(م2) نسبة بروتين متوسطة (7–9)%	بروتين سنة الأساس%	مسلسل	المجموعة الثالثة(م3) نسبة بروتين عالية أكبر من 9%	بروتين سنة الأساس%
1	غوطة–2*1	5.866	16	غوطة–2*2	7.497	33	غوطة–2*7	11.109
2	غوطة–2*4	6.069	17	غوطة–2*3	7.305	34	غوطة–2*9	11.648
3	غوطة–2*5	6.895	18	غوطة–2*6	7.49	35	غوطة–2*12	9.261
4	غوطة–2*8	6.066	19	غوطة–2*10	8.596	36	غوطة–2*14	10.143
5	غوطة–2*11	6.017	20	غوطة–2*18	8.449	37	غوطة–2*20	9.534
6	غوطة–2*13	6.545	21	غوطة–2*19	7.812	38	غوطة–2*26	9.034
7	غوطة–2*15	5.709	22	غوطة–2*21	7.827	39	غوطة–2*27	9.199
8	غوطة–2*16	6.874	23	غوطة–2*22	7.063	40	غوطة–2*35	9.1
9	غوطة–2*17	6.174	24	غوطة–2*23	7.112	41	غوطة–2*37	9.135
10	غوطة–2*24	6.02	25	غوطة–2*25	7.931	42	غوطة–2*39	11.074
11	غوطة–2*29	5.761	26	غوطة–2*28	8.365	43	غوطة–2*41	10.675
12	غوطة–2*31	6.209	27	غوطة–2*30	8.246	44	غوطة–2*42	10.423
13	غوطة–2*34	5.614	28	غوطة–2*32	7.427	45	غوطة–2*44	10.577
14	غوطة–2*38	5.978	29	غوطة–2*33	7.364			
15	غوطة–2*43	5.971	30	غوطة–2*36	7.364			
			31	غوطة–2*40	7.511			
			32	غوطة–2*45	8.89			

جدول رقم (2) يبين توزيع العائلات المنتخبة ونسبة البروتين% ضمن المجموعات لعام 2005

مسلسل	المجموعة الأولى(م1)	نسبة البروتين%	المجموعة الثانية(م2)	نسبة البروتين%	المجموعة الثالثة(م3)	نسبة البروتين%
1	(8x5)	11.77	(3x45)	12.52	(7x9)	11.92
2	(11x13)	13.13	(18x10)	13.59	(14x26)	13.88
3	(16x13)	11.96	(21x23)	12.12	(27x35)	12.14
4	(17x13)	12.18	(23x10)	12.34	(27x39)	12.78
5	(29x31)	11.8	(33x25)	12.77	(27x44)	12.69
6	(29x38)	13.62	(33x28)	12.06	(35x37)	13.46
7	(38x34)	12.69	(33x30)	11.95	(35x39)	11.23
8	(38x43)	11.79	(40x30)	12.4	(39x14)	13.12
9	(43x5)	12.78	(40x33)	13.61	(39x41)	15.18
10	(43x38)	12.96	(45x30)	12.92	(41x44)	12.49

د – العمليات الزراعية: تم زراعة التجربة وفق التعليمات الخاصة بزراعة الذرة الصفراء والمتبعة في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية والمتوافقة مع المركز الدولي لتحسين القمح والذرة (CIMMYT) وذلك بعد إضافة سماد

آزوتي يوريا (46%) بمعدل 28 كغ/دونم على دفعتين، وسماد سوبر فوسفات ثلاثي (48%) بمعدل 17.5 كغ/د دفعة واحدة. أجري التحضين والتعشيب والعزيق حسب الحاجة مع إزالة الخلفات.

هـ – الصفات المدروسة:تم دراسة الصفات التالية: ارتفاع النبات، ارتفاع العرنوس، دليل المسطح الورقي (بلة.1996)، عدد تفرعات النورة الزهرية المذكرة. طول العرنوس، عدد الصفوف في العرنوس، عدد الحبوب في العرنوس، وزن الحبوب في العرنوس ووزن الألف حبة، نسبة البروتين، تم حساب هذه الصفات عند 5 نباتات من كل عائلة.

و – التحليل الإحصائي: تم تحليل التجربة إحصائياً باستخدام برنامج ANOVA.

النتائج والمناقشة:

أظهرت نتائج تطبيق التهجين بين العائلات ضمن المجموعات أن هنالك فروقات واضحة في تحسين نسبة البروتين ففي المجموعة الأولى أظهرت العائلة رقم 6 (38×29) أعلى نسبة بروتين وصلت13.62%تلتها العائلة رقم 2 (13×11)بنسبة بلغت13.13%.وفي المجموعة الثانية أظهرت العائلة رقم 9 (33×40) أعلى نسبة بروتين وصلت13.61%تلتها العائلة رقم 2 (10×18)بنسبة بلغت13.59%.أما المجموعة الثالثة فأظهرت العائلة رقم 9 (41×39) أعلى نسبة بروتين وصلت15.18%تلتها العائلة رقم 2 (26×14)بنسبة بلغت13.88%. بين تحليل التباين للعائلات المنتخبة وجود فروقات معنوية للصفات المدروسة.وفيما يلي استعراض نتائج أهم الصفات المدروسة:

1 – ارتفاع النبات / سم:

بينت الدراسة انخفاض ارتفاع النبات في المجموعات الثلاث بتطبيق طريقة الانتخاب الأخوي الكامل في عام 2005 مقارنة مع عام 2004 أي بعد دورة انتخاب واحدة انخفض ارتفاع النبات. ففي المجموعة الأولى كان متوسط الارتفاع 196.5سم عام 2004 بينما أصبح 167.5سم عام 2005 أي انخفض الارتفاع بمقدار 14.76%، أما في المجموعة الثانية فبلغ المتوسط 203 سم لعام 2004 وأصبح 167سم عام 2005 حيث بلغت نسبة الانخفاض 17.73%، بينما في المجموعة الثالثة بلغ المتوسط 198سم لعام 2004 وأصبح 165.5سم عام 2005 حيث انخفض الارتفاع بمقدار 16.41%، سجلت العائلة رقم 6 أعلى نسبة انخفاض في هذه الصفة بلغت 60سم في المجموعة الأولى(م1)، وفي المجموعة الثانية (م2) سجلت العائلة رقم 6 أعلى نسبة انخفاض في هذه الصفة بلغت 65سم. أما المجموعة الثالثة(م3) فسجلت العائلة رقم 8 أعلى نسبة انخفاض في هذه الصفة بلغت 45سم. الجدول (3)، الشكل رقم (1، 2، 3).وتنطبق هذه النتائج مع ما توصل إليه الباحثون في المركز الدولي لتحسين الذرة والقمح بالمكسيك حيث درس كل من(Edmeades *et al*: 2000) الانتخاب الأخوي الكامل (F.S) في المجموع (العشيرة) Tuxpeno فوجدوا أن هناك علاقة خطية عكسية لصفة ارتفاع النبات مع دورات التحسين.

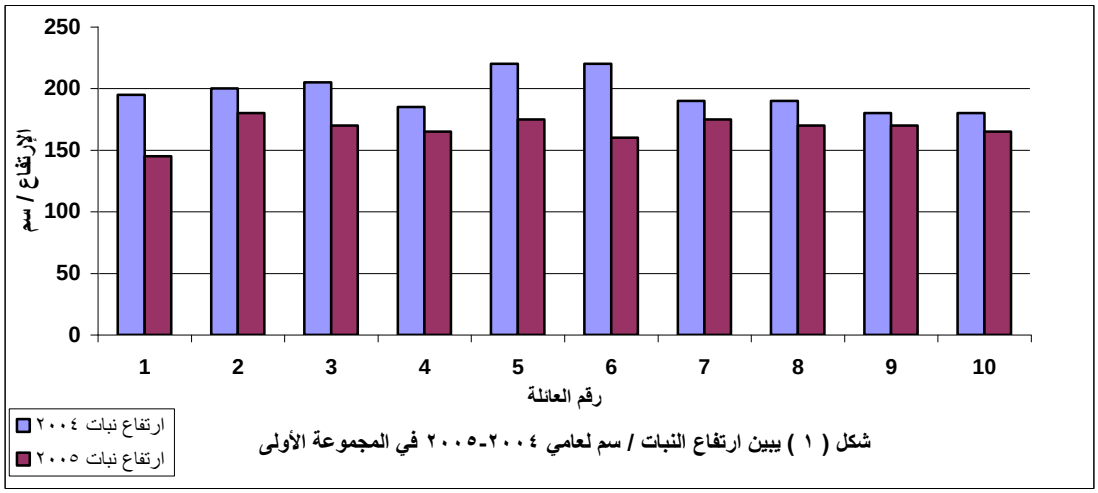
جدول رقم (3) يبين ارتفاع النبات / سم ضمن المجموعات لعامي 2004 – 2005

مسلسل	المجموعة الأولى (م1) ارتفاع النبات / سم		المجموعة الثانية (م2) ارتفاع النبات / سم		المجموعة الثالثة (م3) ارتفاع النبات / سم	
	2004	2005	2004	2005	2004	2005
1	195	145	190	185	200	165
2	200	180	190	165	205	165
3	205	170	195	160	200	185
4	185	165	185	175	200	160
5	220	175	220	160	200	165
6	220	160	220	155	200	175

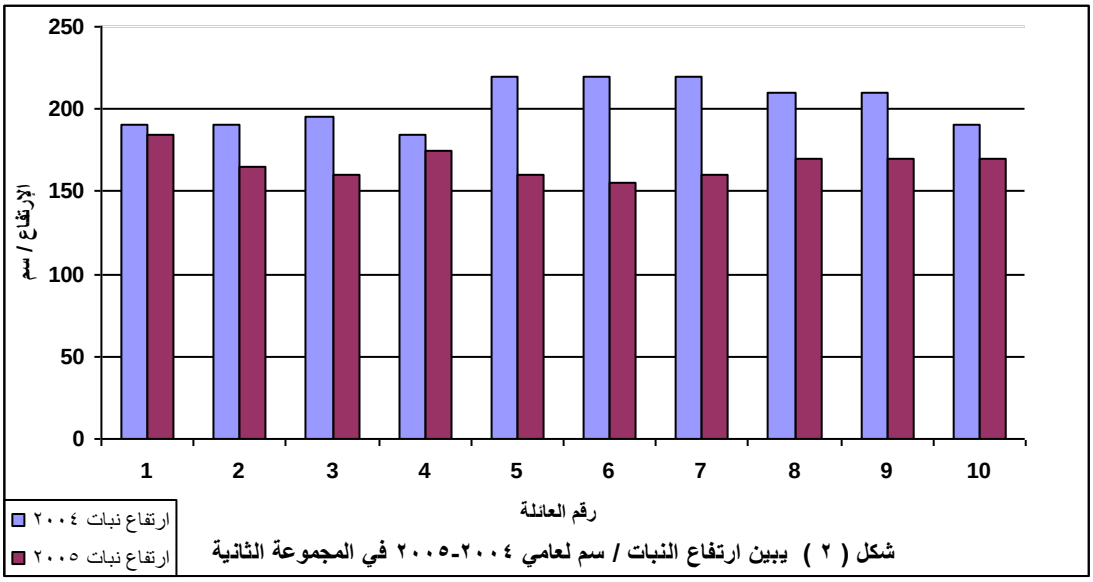
160	200	160	220	175	190	**7**
155	200	170	210	170	190	**8**
160	200	170	210	180	180	**9**
165	175	170	190	170	180	**10**
165.5	198	167	203	167.5	196.5	**المتوسط**
2	9	5	5	7	4	**عدد العئلات> المتوسط**
-16.41		-17.73		-14.76		**نسبة الانخفاض%**

2 – ارتفاع العرنوس/سم:

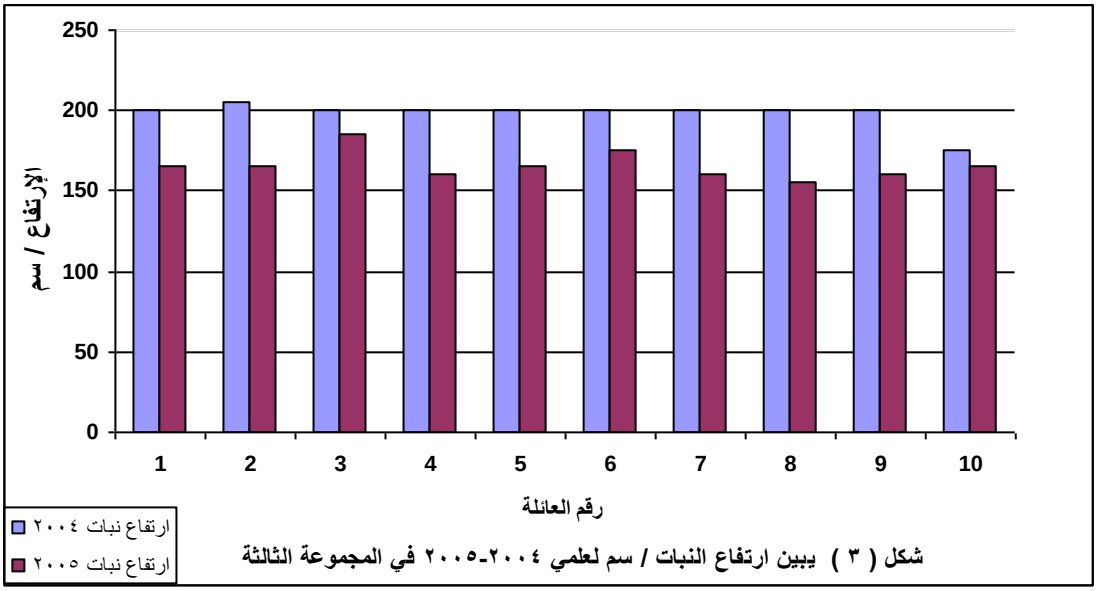
بينت الدراسة انخفاض صفة ارتفاع العرنوس في المجموعات الثلاث بتطبيق طريقة الانتخاب الأخوي الكامل في عام 2005 مقارنة مع عام 2004. ففي المجموعة الأولى كان متوسط ارتفاع العرنوس86.5 سم عام 2004 وانخفض إلى 75 سم عام 2005 أي بلغ الانخفاض نسبة 13.30%. وفي المجموعة الثانية بلغ المتوسط 94 سم لعام 2004 وأصبح 68 سم عام 2005 حيث انخفض الارتفاع بمقدار27.66%، بينما في المجموعة الثالثة بلغ المتوسط 84.5سم لعام 2004 وأصبح 63.5 سم عام 2005 حيث انخفض الارتفاع بمقدار 24.85%، سجلت العائلات رقم 7، 1 أعلى نسبة انخفاض في هذه الصفة بلغت 20سم في المجموعة الأولى (م1)، وفي المجموعة الثانية (م2) سجلت العائلة رقم 5 أعلى نسبة انخفاض في هذه الصفة بلغت 45سم. أما المجموعة الثالثة (م3) فسجلت العائلة رقم 8 أعلى نسبة انخفاض في هذه الصفة بلغت 40سم. الجدول (4)، الشكل رقم (4، 5، 6).



شكل (١) يبين ارتفاع النبات / سم لعامي ٢٠٠٤-٢٠٠٥ في المجموعة الأولى



شكل (٢) يبين ارتفاع النبات / سم لعامي ٢٠٠٤-٢٠٠٥ في المجموعة الثانية

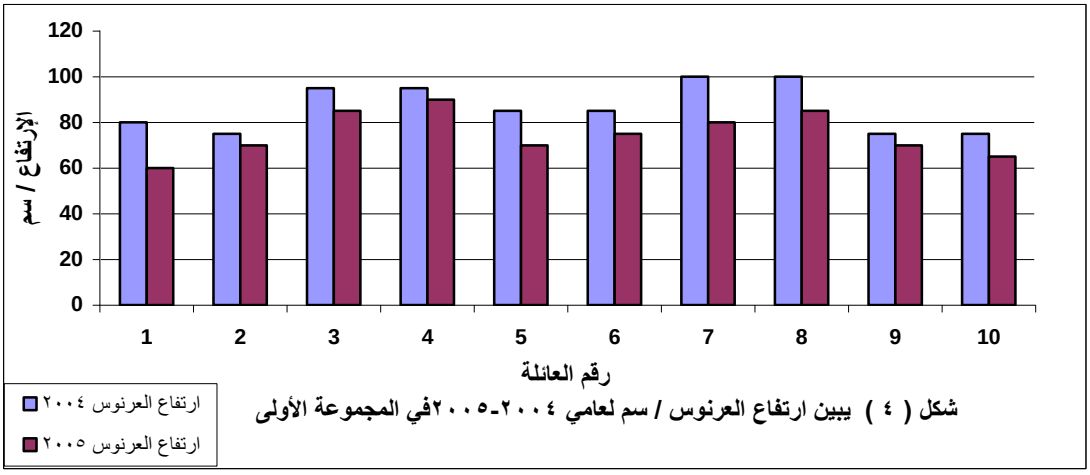


شكل (٣) يبين ارتفاع النبات / سم لعلمي ٢٠٠٤-٢٠٠٥ في المجموعة الثالثة

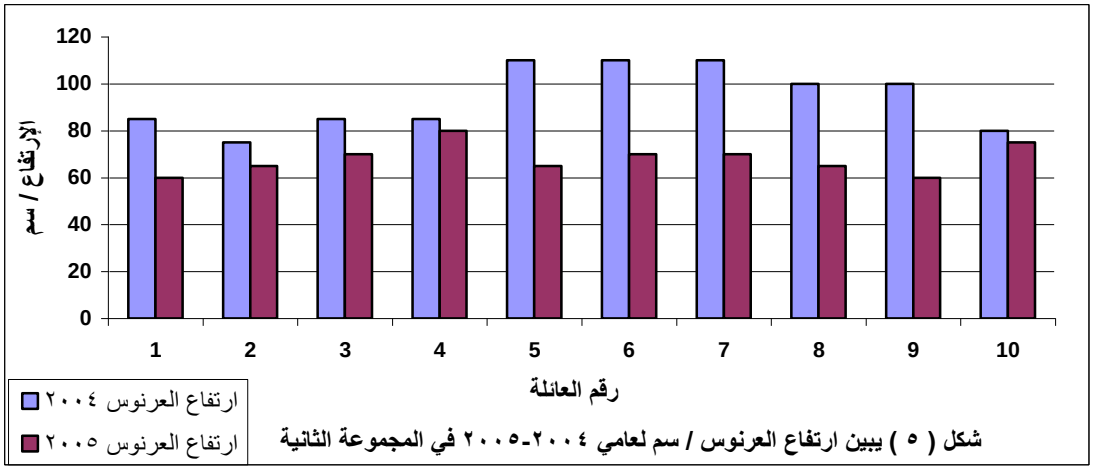
جدول رقم (4) يبين ارتفاع العرنوس / سم ضمن المجموعات لعامي 2004 – 2005

مسلسل	المجموعة الأولى ارتفاع العرنوس / سم		المجموعة الثانية ارتفاع العرنوس / سم		المجموعة الثالثة ارتفاع العرنوس / سم	
	2004	2005	2004	2005	2004	2005
1	80	60	85	60	85	60
2	75	70	75	65	95	70
3	95	85	85	70	85	80
4	95	90	85	80	85	55
5	85	70	110	65	85	60
6	85	75	110	70	70	65
7	100	80	110	70	70	60

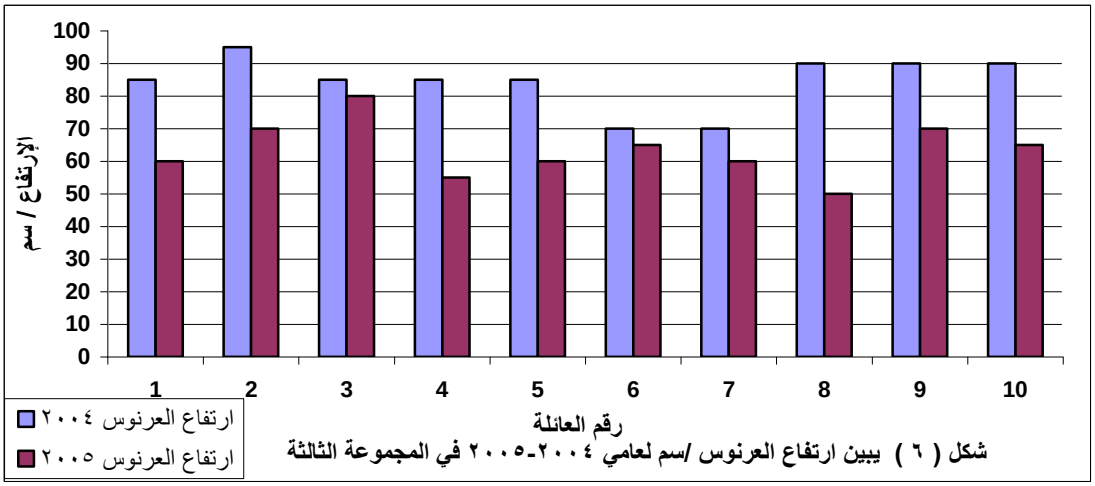
50	90	65	100	85	100	**8**
70	90	60	100	70	75	**9**
65	90	75	80	65	75	**10**
63.5	84.5	68	94	75	86.5	**المتوسط**
5	8	5	5	4	4	**عدد العئلات> المتوسط**
-24.85		-27.66		-13.30		**نسبة الإنخفاض%**



شكل (٤) يبين ارتفاع العرنوس / سم لعامي ٢٠٠٤-٢٠٠٥في المجموعة الأولى



شكل (٥) يبين ارتفاع العرنوس / سم لعامي ٢٠٠٤-٢٠٠٥ في المجموعة الثانية



شكل (٦) يبين ارتفاع العرنوس /سم لعامي ٢٠٠٤-٢٠٠٥ في المجموعة الثالثة

3- متوسط عدد تفرعات النورة المذكرة:

على الرغم من أن كمية حبوب اللقاح التي ينتجها النبات ليست عاملاً محدداً لتشكل الحبوب(Otegui et al:1995) إلا أن ذلك يمكن أن يصبح عاملاً محدداً لعدد الحبوب إذا استمر حجم النورة المذكرة بالانخفاض.

بينت الدراسة أن أعلى متوسط لهذه الصفة في المجموعة الأولى كان 32.33 فرعاً وهو للعائلة رقم 8 ذات نسبة البروتين(11.79)% وقد تفوقت معنوياً على العائلات رقم (1، 3، 5، 6، 7) ذات البروتين (11.77، 11.96، 11.8، 13.62، 12.69)% على التوالي، وتفوقت العائلة رقم 2 (31) فرع وبروتين (13.13) %على العائلات رقم(1، 6) ذات عدد الأفرع(17,23.3) وذات البروتين(11.77، 13.62)% على التوالي، في حين سجلت العائلة رقم 6 أقل في عدد الأفرع(17) وذات البروتين(13.62)%. وفي المجموعة الثانية كان أعلى متوسط 28.33 فرع وهو للعائلة رقم 4 ذات البروتين(12.34) % وتليها العائلة رقم 10(27.67 فرع)وذات البروتين (12.92)% وقد تفوقتا معنوياً على كل من العائلات رقم (1، 5، 6، 7، 8، 9)، بينما سجلت العائلة رقم 9 أقل في عدد الأفرع(14.67) وذات البروتين(13.61)%.أما المجموعة الثالثة فقد كان أعلى متوسط لها 28 فرعاً وهو للعائلة رقم 8 ذات البروتين (13.12) %وقد تفوقت معنوياً على كل من العائلات رقم (1، 3، 9) ذات البروتين(11.92، 12.14، 15.18)% على التوالي، في حين سجلت العائلة رقم 1 أقل في عدد الأفرع(16.67) وذات البروتين(11.92)%. وتبين من خلال هذه الدراسة وجود اتجاه عام مضمونه علاقة عكسية بين ارتفاع عدد تفرعات النورة المذكرة مع نسبة البروتين المرتفعة. الجدول رقم (5).

جدول رقم(5) يبين اسم ورقم العائلة وعدد تفرعات النورة المذكرة ضمن المجموعة لعام 2005

مسلسل	عائلات المجموعة الأولى	عدد تفرعات النورة المذكرة	عائلات المجموعة الثانية	عدد تفرعات النورة المذكرة	عائلات المجموعة الثالثة	عدد تفرعات النورة المذكرة
1	(8x5)	23.33	(3x45)	19.67	(7x9)	16.67
2	(11x13)	31	(18x10)	21.67	(14x26)	20
3	(16x13)	24	(21x23)	24.33	(27x35)	17.33
4	(17x13)	29.33	(23x10)	28.33	(27x39)	21

21.67	(27x44)	20.33	(33x25)	24	(29x31)	5
19.33	(35x37)	19	(33x28)	17	(29x38)	6
20.33	(35x39)	18.33	(33x30)	24.33	(38x34)	7
28	(39x14)	17	(40x30)	32.33	(38x43)	8
18	(39x41)	14.67	(40x33)	27.67	(43x5)	9
23	(41x44)	27.67	(45x30)	30.33	(43x38)	10
24.91%		18.53%		15.88%		C.V%
8.712		6.734		7.125		L.S.D(0.05)

4- متوسط دليل مسطح الأوراق:

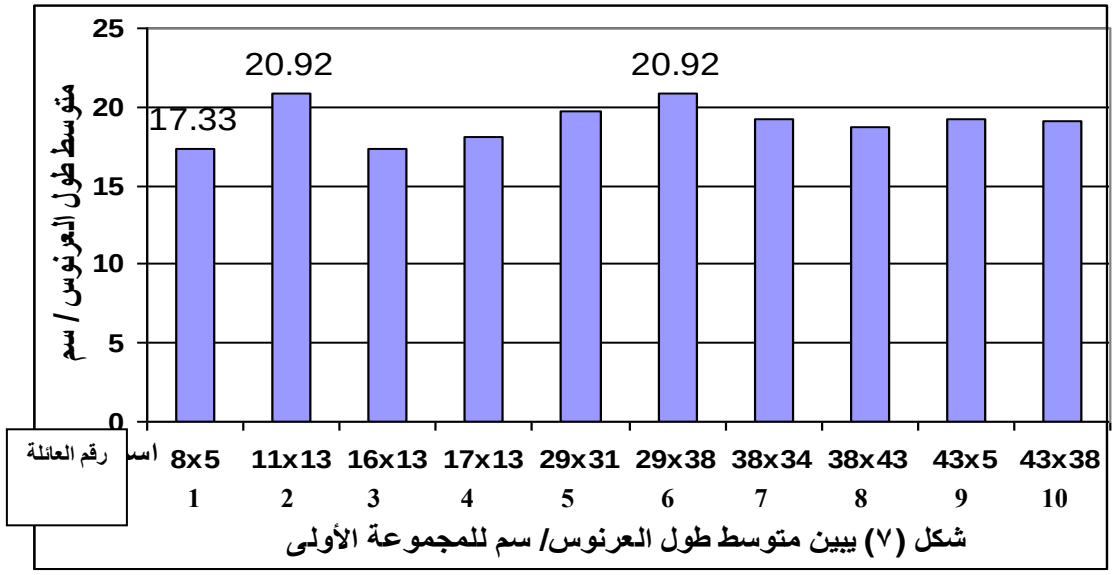
بينت الدراسة أن أعلى متوسط لهذه الصفة في المجموعة الأولى كان 5 وهو للعائلة رقم(1) ذات البروتين(11.77)%وقد تفوقت معنوياً على العائلات رقم(4، 6، 7، 8، 10) ذات البروتين(12.18، 13.62، 12.69، 11.79، 12.96)% على التوالي، وتفوقت العائلة رقم 3 ذات الدليل (4.99) وذات البروتين (11.96) %معنوياً على العائلات رقم (4، 6، 7، 10) في حين كانت أدنى قيمة لهذه الصفة عند العائلةرقم6(38×29) حيث بلغ فقط 3.31 وهي ذات أعلى نسبة بروتين في المجموعة (13.62)%. وفي المجموعة الثانية كان أعلى متوسط 4.46 وهو للعائلة رقم6 ذات البروتين(12.06)%ولكنه تفوق ظاهري حيث لا توجد فروق معنوية بين العائلات. وفي المجموعة الثالثة كان أعلى متوسط 5.18 وهو للعائلة رقم 8 ذات البروتين (13.12) %وقد تفوقت معنوياً على كل من العائلات رقم (2، 6، 7، 9، 10) ذات البروتين(13.88، 13.46، 11.23، 15.18، 12.49)% على التوالي، كذلك تفوقت كل من العائلة رقم (1 و3) ذات البروتين(11.92، 12.14)% على التوالي على العائلة رقم6(وهي ذات أدنى دليل 3.36) وذات البروتين (13.46)%، سلكت هذه الصفة كسابقتها من حيث وجود اتجاه يشير إلى تأثير الانتخاب الأخوي الكامل على سلوكية الصفة المدروسة وعلاقتها بنسبة البروتين وهو اتجاه عكسي.

جدول رقم (6) يبين اسم ورقم العائلة ودليل مسطح الأوراق ضمن المجموعة لعام 2005

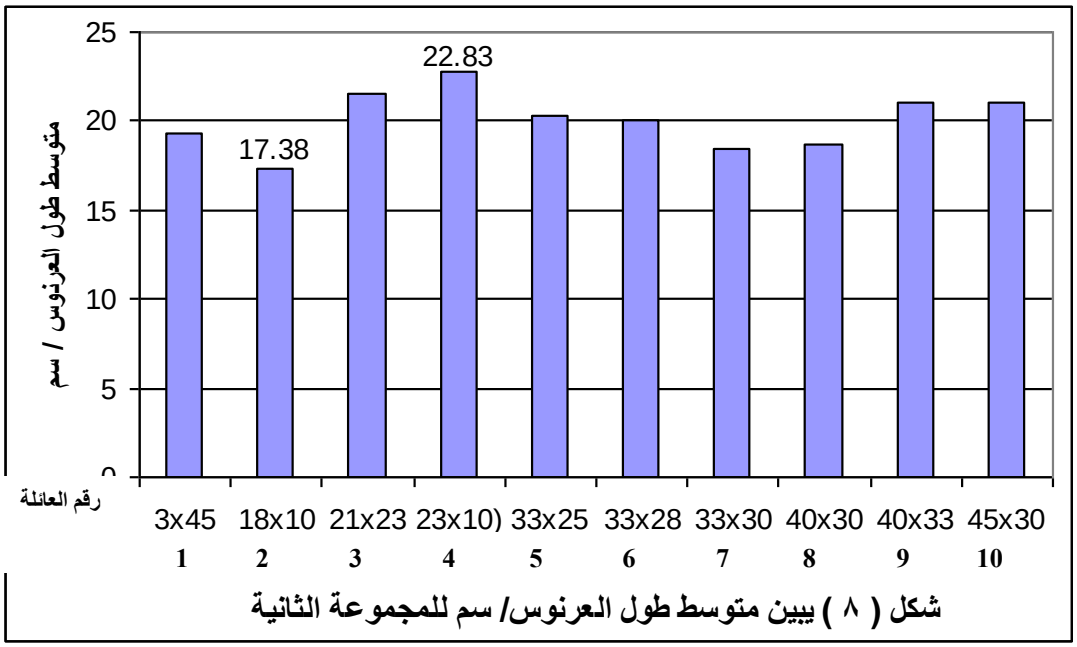
مسلسل	عائلات المجموعة الأولى	دليل مسطح الأوراق	عائلات المجموعة الثانية	دليل مسطح الأوراق	عائلات المجموعة الثالثة	دليل مسطح الأوراق
1	(8x5)	5	(3x45)	4.20	(7x9)	4.92
2	(11x13)	4.25	(18x10)	3.71	(14x26)	3.97
3	(16x13)	4.99	(21x23)	3.94	(27x35)	4.69
4	(17x13)	3.86	(23x10)	4.23	(27x39)	4.39
5	(29x31)	4.25	(33x25)	4.37	(27x44)	4.05
6	(29x38)	3.31	(33x28)	4.46	(35x37)	3.36
7	(38x34)	3.76	(33x30)	4.08	(35x39)	3.91
8	(38x43)	4.09	(40x30)	4.38	(39x14)	5.18
9	(43x5)	4.71	(40x33)	4.27	(39x41)	3.86
10	(43x38)	3.94	(45x30)	4.04	(41x44)	3.78
C.V%	12.5%		15.28%		16.8%	
L.S.D(0.05)	0.898		1.085		1.205	

5- متوسط طول العرنوس / سم:

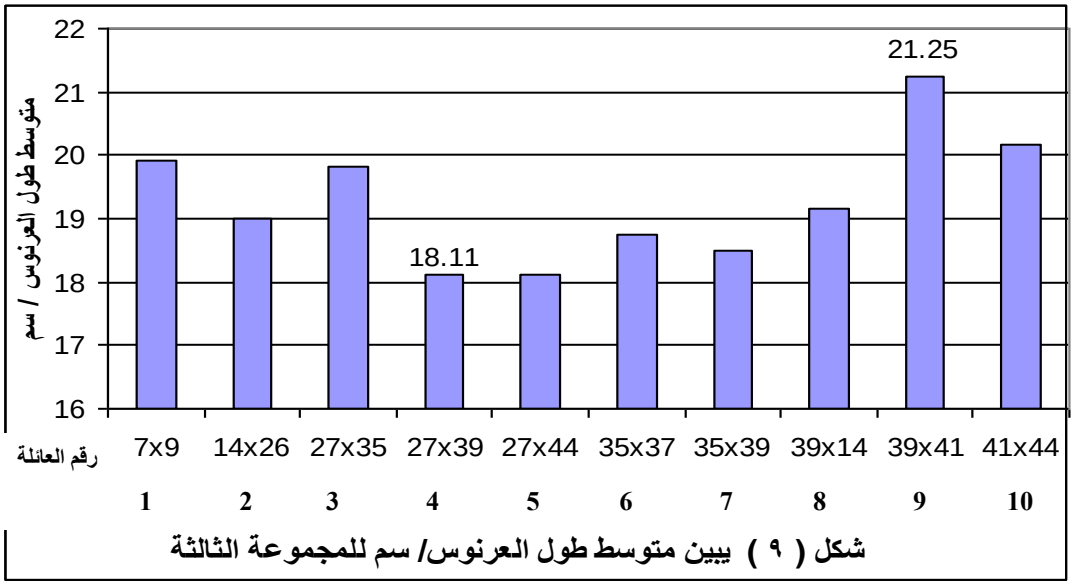
تراوح متوسط طول العرنوس / سم في المجموعة الأولى بين 20.92 سم وهو للعائلات رقم2 (11x13)محتوى بروتين(13.13)% و رقم6 (29x38)بروتين(13.62)% وهو الأعلى وبين 17.33 سم وهو للعائلة رقم1 (8x5)بروتين(11.77)%وهو الأدنى. وفي المجموعة الثانية تراوح متوسط طول العرنوس / سم بين 22.83 سم وهو للعائلة رقم4 (23x10) محتوى بروتين(12.34)% وهو الأعلى وبين17.38 سم وهو للعائلة رقم2 (18x10) محتوى بروتين(13.59)% وهو الأدنى. أما المجموعة الثالثة فكان أعلى متوسط 21.25 سم وهو للعائلة رقم9 (39x41) محتوى بروتين(15.18)%، وأخفض متوسط كان 18.11 سم وهو للعائلة رقم4 (27x39) محتوى بروتين(12.78)%. وتبين من خلال الدراسة تناسب متوسط طول العرنوس طرداً مع ارتفاع نسبة البروتين في المجموعتين الأولى والثالثة وعكساً مع ارتفاع نسبة البروتين في المجموعة الثانية وهي ذات مستوى متوسط بنسبة البروتين. الشكل رقم (7، 8، 9).



شكل (٧) يبين متوسط طول العرنوس/ سم للمجموعة الأولى



شكل (٨) يبين متوسط طول العرنوس/ سم للمجموعة الثانية



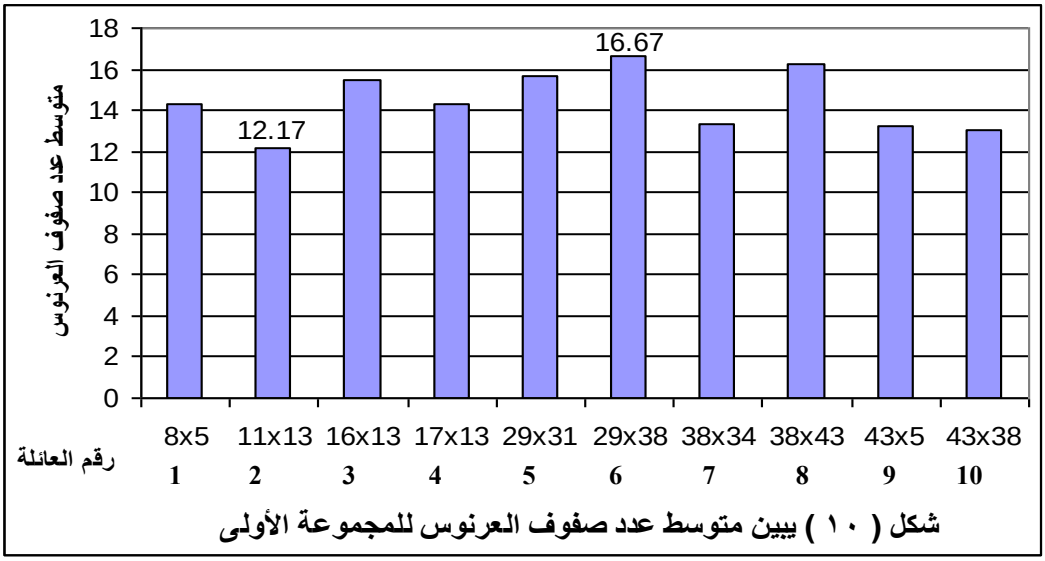
شكل (٩) يبين متوسط طول العرنوس/ سم للمجموعة الثالثة

6- متوسط عدد صفوف العرنوس:

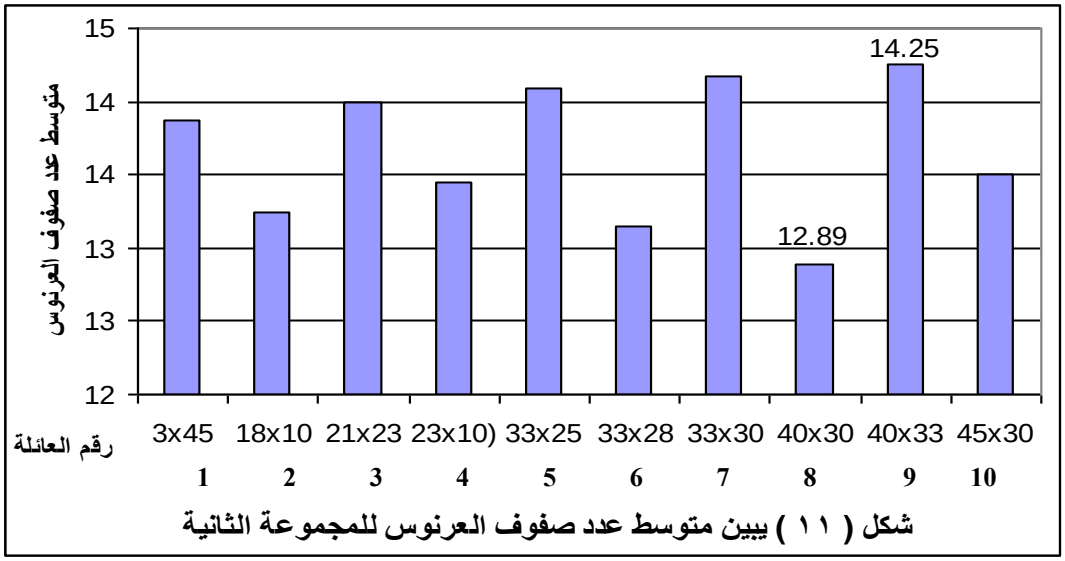
يرتبط عدد الحبوب / الكوز بعدد البويضات ونسبة الإخصاب. وعدد البويضات المؤهلة للإخصاب مرهون بعدد صفوف السنيبلات على الكوز وطول الصف الواحد.

بينت الدراسة أن أعلى متوسط عدد صفوف العرنوس في المجموعة الأولى كان 16.67 وهو للعائلة رقم6 (29x38) محتوى بروتين(13.62)% وأخفض متوسط كان 12.17 وهو للعائلة رقم2 (11x13) محتوى بروتين(13.13)%. وفي المجموعة الثانية كان أعلى متوسط 14.25 وهو للعائلة رقم9(40x33) محتوى بروتين(13.61)% وأخفض متوسط كان 12.89 وهو للعائلة رقم8(40x30) محتوى بروتين(12.4)%. أما في

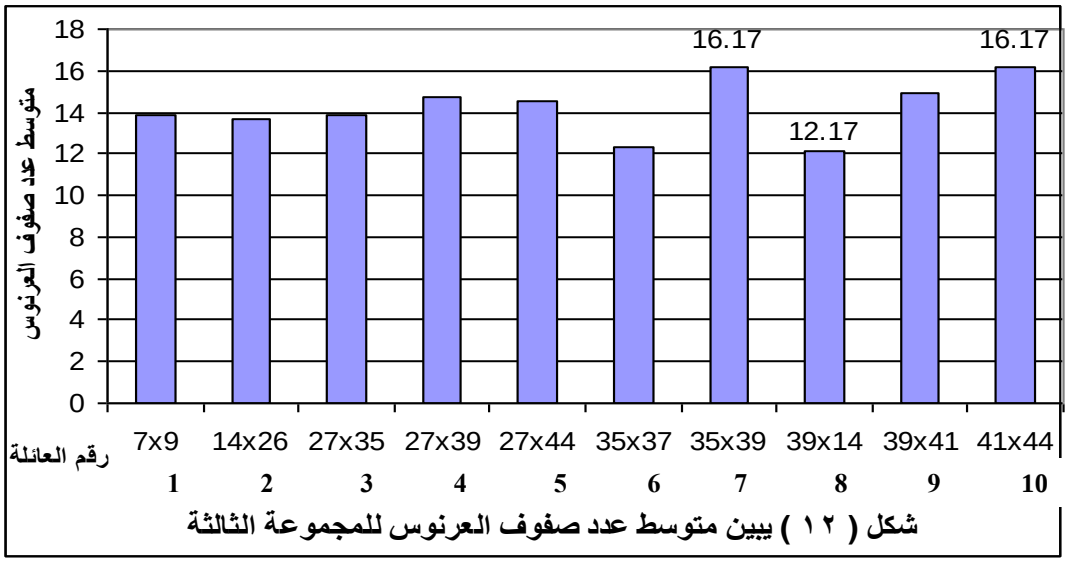
المجموعة الثالثة فكان أعلى متوسط 16.17 وهو للعائلات رقم7 (35x39) ورقم 10(41x44) محتوى بروتين(11.23، 12.49)%على التوالي، وأخفض متوسط كان 12.17 وهو للعائلة رقم8 (39x14) محتوى بروتين(13.12)%. وتبين من خلال الدراسة تناسب متوسط عدد صفوف العرنوس طرداً مع ارتفاع نسبة البروتين في المجموعتين الأولى و الثانية وعكساً مع ارتفاع نسبة البروتين في المجموعة الثالثة. الشكل رقم(10، 11، 12).



شكل (١٠) يبين متوسط عدد صفوف العرنوس للمجموعة الأولى



شكل (١١) يبين متوسط عدد صفوف العرنوس للمجموعة الثانية



شكل (١٢) يبين متوسط عدد صفوف العرنوس للمجموعة الثالثة

7- متوسط عدد ووزن الحبوب بالعرنوس وزن ال1000 حبة(غ):

يبقى وزن الحبة عرضة للتغير حتى بلوغ النضج الفيزيولوجي(1983، Gay). يتغير وزن الحبة بحسب موقعها على العرنوس، فالحبوب القاعدية أكبر من الحبوب الوسطى والقمية كونها أخصبت أولاًً وتغذيتها أفضل ويرتبط وزن الحبة بعوامل عدة، فقد أشار(1990).Kiniry *et al* إلى أن وزن الحبة يزداد بنقص عدد الحبوب، وأن هذا يتبع الطراز الو راثي.وقد أظهر(1999).Wang *et al*أن عدد الحبوب على النبات يرتبط سلباً مع معدل النمو للحبوب وإيجاباً مع طول مدة امتلائها، كما أن طاقة الحبة على استيعاب وتخزين المواد الغذائيةعلى علاقة مع عدد خلايا الأندوسبرم (1985. Jones *et al*) وبالمقابل لوحظ أن المدخرات الإضافية في أثناء طور امتلاء الحبة أثرت في الوزن النهائي للحبة بغض النظر عن عدد خلايا الأندوسبرم (1986. Haft *et al*).

أولاً – المجموعة الأولى:

أ – **متوسط عدد الحبوب بالعرنوس:** بينت الدراسة أن أعلى متوسط لعدد الحبوب بالعرنوس كان 422 وهو للعائلة رقم8 (38x43) ذات البروتين (11.79)% وأخفض متوسط كان 259 حبة وهو للعائلة رقم1(8x5) ذات البروتين (11.77)% والمتوسط العام لعدد االحبوب بالعرنوس 340 وقد تفوقت (4) عائلات على المتوسط العام.

ب – متوسط وزن الحبوب بالعرنوس(غ):أعلى متوسط لوزن الحبوب بالعرنوس كان 126غ وهو للعائلة رقم3 (16x13) ذات البروتين (11.96) % وأخفض متوسط كان 84غ وهو للعائلة رقم2 (11x13) ذات البروتين (13.13)% والمتوسط العام لوزن االحبوب بالعرنوس 108 غ وقد تفوقت (5) عائلات على المتوسط العام.

ج– متوسط وزن ال1000 حبة (غ): أعلى متوسط لوزن الـ 1000حبة (غ) بعد توحيد النسبة المئوية للرطوبة في المجموعة الأولى كان 409غ وهو للعائلة رقم1(8x5) ذات البروتين (11.77)% وأخفض متوسط كان 283غ وهو للعائلة رقم8(38x43) ذات البروتين (11.79) % والمتوسط العام لوزن ال 1000 حبة 327 غ وقد تفوقت (5) عائلات على المتوسط العام.الجدول رقم (7)، الشكل رقم(13).

ثانياً – المجموعة الثانية:

أ – **متوسط عدد الحبوب بالعرنوس:** أعلى متوسط لعدد الحبوب بالعرنوس كان 396 وهو للعائلة رقم9 (40x33) ذات البروتين (13.61)% وأخفض متوسط كان 196حبةوهو للعائلة رقم10(45x30) ذات البروتين (12.92)%، والمتوسط العام لعدد االحبوب بالعرنوس 296حبة وقد تفوقت (5) عائلات على المتوسط العام.

ب – **متوسط وزن الحبوب بالعرنوس**(غ):أعلى متوسط لوزن الحبوب بالعرنوس كان 174غ وهو للعائلة رقم9(40x33) ذات البروتين (13.61)% وأخفض متوسط كان 57غ وهو للعائلة رقم10(45x30) ذات البروتين(12.92)% والمتوسط العام لوزن االحبوب بالعرنوس 107غ وقد تفوقت(5) عائلات على المتوسط العام.

ج – **متوسط وزن ال1000 حبة**(غ): كان أعلى متوسط لوزن الـ 1000حبة 440غ وهو للعائلة رقم9 (40x33) ذات البروتين (13.61)% وأخفض متوسط كان 307غ وهو للعائلة رقم10(45x30) ذات البروتين (12.92)% والمتوسط العام لوزن ال1000 حبة361غ وقد تفوقت (5) عائلات على المتوسط العام. الجدول رقم (7)،الشكل رقم(14).

ثالثاً – المجموعة الثالثة:

أ– **متوسط عدد الحبوب بالعرنوس:** أعلى متوسط لعدد الحبوب بالعرنوس كان 401 وهو للعائلة رقم4 (27x39) ذات البروتين (12.78)% واخفض متوسط كان 268حبة وهو للعائلة رقم2(14x26) ذات البروتين (13.88)%، والمتوسط العام لعدد االحبوب بالعرنوس349 وقد تفوقت(4)عائلات على المتوسط العام.

ب– **متوسط وزن الحبوب بالعرنوس**(غ):أعلى متوسط لوزن الحبوب بالعرنوس كان131غ وهو للعائلة رقم4 (27x39) ذات البروتين(12.78)% واخفض متوسط كان 82غ وهو للعائلة رقم2 (14x26) ذات البروتين (13.88)% والمتوسط العام لوزن االحبوب بالعرنوس 110غ وقد تفوقت(6) عائلات على المتوسط العام.

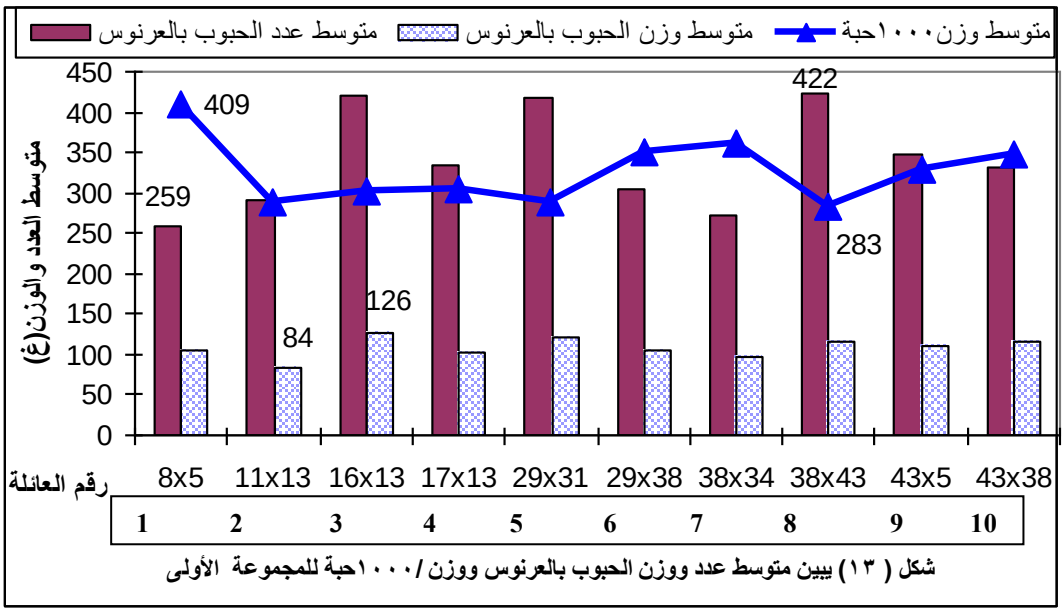
ج – **متوسط وزن ال1000 حبة**(غ): كان أعلى متوسط لوزن الـ 1000حبة 340غ وهو للعائلة رقم3 (27x35) ذات البروتين (12.14)% واخفض متوسط كان 300غ وهو للعائلة رقم 5(27x44) ذات البروتين (12.69)% والمتوسط العام لوزن الـ 1000 حبة 323 غ وقد تفوقت (7) عائلات على المتوسط العام. الجدول رقم (7)،الشكل رقم(15).

أدى تطبيق طريقة الانتخاب الأخوي الكامل في المجموعة الأولى إلى الحصول على أربع عائلات أعلى من المتوسط العام للمجموعة في صفة عدد الحبوب بالعرنوس وبينت هذه الصفة علاقة عكسية مع ارتفاع نسبة البروتين عند العائلات ذات المحتوى الحدي، وخمس عائلات في كل من صفتي وزن الحبوب بالعرنوس ووزن ال 1000 حبة ولم تظهر هناك فروقات واضحة بين هاتين الصفتين وارتفاع البروتين عند العائلات الحدية، في الوقت نفسه نجد أن نسبة البروتين عند عائلات هذه المجموعة قد حققت تحسناً معنوياً عالياً جداً (75.39)%. وفي المجموعة الثانية التي تميزت بنسبة متوسطة من البروتين بلغ عدد العائلات التي حققت أعلى قيم عن المتوسط العام للمجموعة في الصفات الثلاث خمس عائلات في كل صفة وتناسبت هذه الصفات طرداً مع ارتفاع نسبة البروتين.

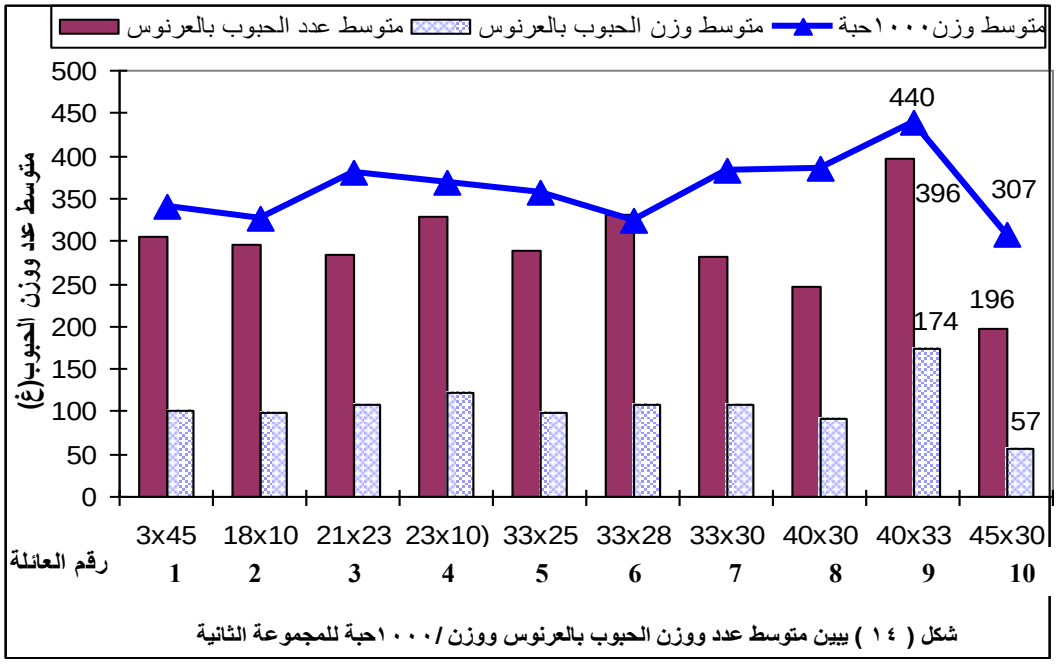
أما في المجموعة الثالثة التي تميزت بأعلى نسبة من البروتين فقد بلغ عدد العائلات التي تفوقت على المتوسط العام للمجموعة على النحو التالي: أربع عائلات في صفة عدد الحبوب بالعرنوس، ست عائلات في صفة وزن الحبوب، وسبع عائلات في صفة وزن ال1000 حبة. وكان التناسب عكسياً لهذه الصفات مع ارتفاع نسبة البروتين في هذه المجموعة.

جدول رقم (7) يبين المتوسط العام لعدد ووزن الحبوب بالعرنوس ووزن الـ 1000 حبة (غ) ضمن المجموعات

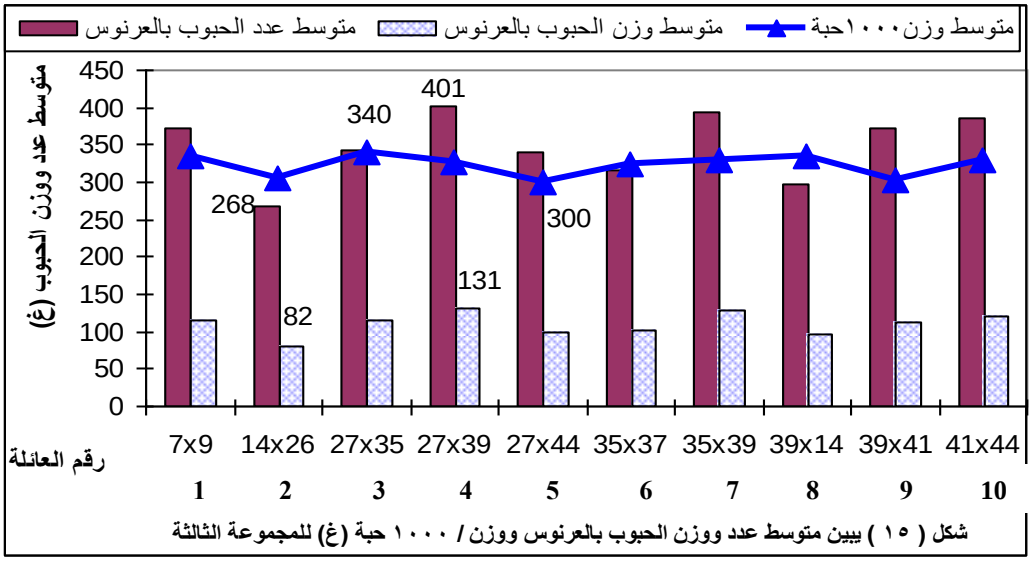
المجموعة	متوسط وعدد العائلات	متوسط عدد الحبوب بالعرنوس	متوسط وزن الحبوب بالعرنوس(غ)	متوسط وزن ال1000 حبة(غ)
المجموعة الأولى	المتوسط	340	108	327
	عدد العائلات أكبر من المتوسط	4	5	5
المجموعة الثانية	المتوسط	296	107	361
	عدد العائلات أكبر من المتوسط	5	5	5
المجموعة الثالثة	المتوسط	349	110	323
	عدد العائلات أكبر من المتوسط	4	6	7



شكل (١٣) يبين متوسط عدد ووزن الحبوب بالعرنوس ووزن /١٠٠٠حبة للمجموعة الأولى



شكل (١٤) يبين متوسط عدد ووزن الحبوب بالعرنوس ووزن /١٠٠٠حبة للمجموعة الثانية



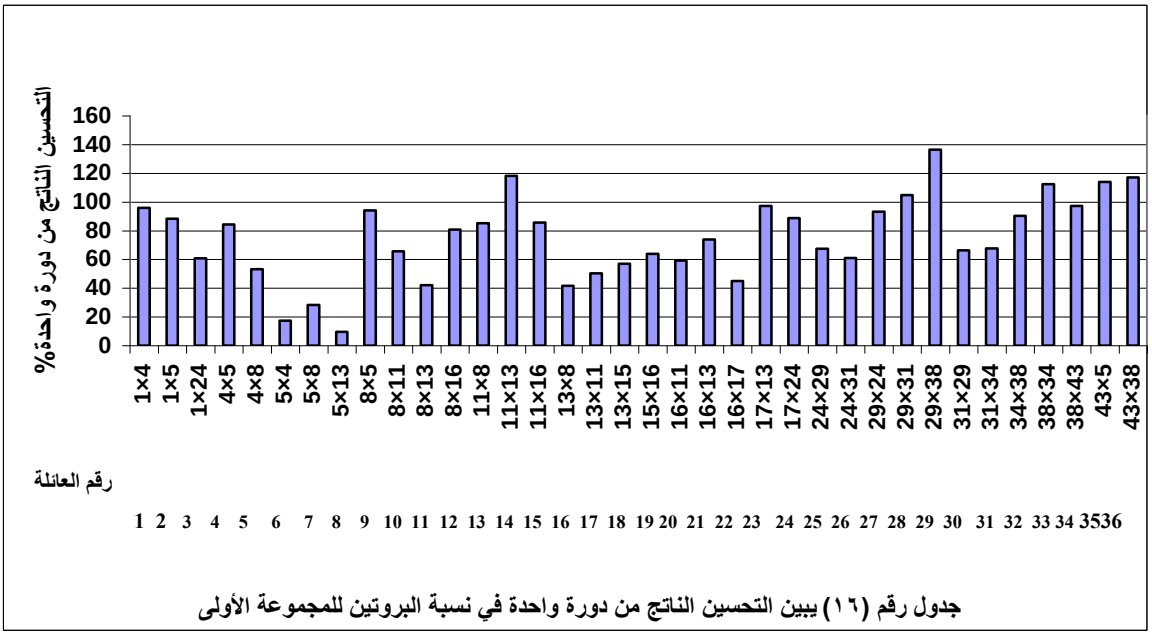
شكل (١٥) يبين متوسط عدد ووزن الحبوب بالعرنوس ووزن / ١٠٠٠ حبة (غ) للمجموعة الثالثة

8- النسبة المئوية للتحسين الوراثي للبروتين من دورة واحدة: لا بد من الإشارة إلى أننا أخذنا كافة التهجينات (عائلات) الناتجة التي قمنا بها في موسم 2004 والبالغة 97 عائلة منها(36عائلة في م1، 34 عائلة في م2، 27 عائلة في م3) فلو أخذنا مثالاً في م1(والتي تشكل في الأساس عائلات المجموعة الأولى الخمس عشرة) العائلة رقم 1التي أعطت ثلاثة تهجينات (4×1، 5×1، 24×1)والتي لم يتم انتخابها نظراً لتدني صفاتها في حين أن العائلة رقم 8 قد دخلت في أربع تهجينات (5×8، 11×8، 13×8، 16×8) وتم انتخاب أفضل هذه العائلات وهي(5×8) وهكذا بالنسبة لبقية المجموعات، وكنتيجة لأخذ القراءات المتعلقة بالنمو والتطور وبشكل أساسي نسبة البروتين ولتوحيد عدد

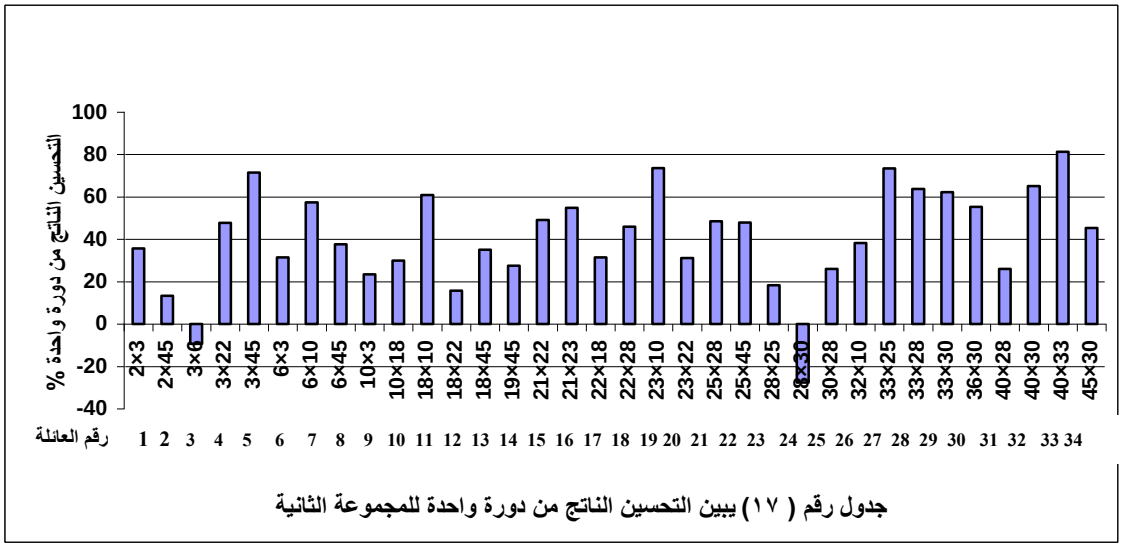
العائلات في المجموعات الثلاث تم انتخاب أفضل (10) عائلات من كل مجموعة كما تم الإشارة إليه في مقدمة العمل. بينت الدراسة أن أعلى متوسط نسبة للتحسين الوراثي للبروتين من دورة واحدة في **المجموعة الأولى**(العدد الأساسي15 عائلة) بلغ136.42% للعائلة رقم29(29x38) ويعود ذلك إلى اجتماع المورثات الموجودة في كلا الأبوين في تركيب جديد New Recombination وبآلية وراثية أتاحت ظهور قوة الهجين بهذا الشكل، وقد يفسر ذلك إلى زيادة عدد المورثات المسؤولة عن توريث صفة البروتين واجتماعها في تركيب واحد مع الإشارة إلى أن ظهور قوة الهجين هذه قد تعود لأسباب أخرى مثل حالات الانعزالات المتجاوزة الحدود، التفوق وحتى السيادة الفائقة. وتشير أغلب الدراسات التي طبقت على مجاميع أخرى خلطية وذاتية الإخصاب إلى أن النجاح في الحصول على أعلى نسبة من قوة الهجين تكون باستخدام طرز وراثية ذات قاعدة عريضة. وأخفض متوسط كان 9.50% وهو للعائلة رقم8 (5x13) حيث كان متوسط العام لبروتين المجموعة الأولى في سنة الأساس6.18%فكان (11) عائلة أعلى من المتوسط العام، وبلغ في الدورة الأولى 10.76% فتفوقت (19)عائلة على المتوسط العام، وكان الفارق 4.58% والنسبة العامة للتحسين 75.39% فتفوقت(18)عائلة من أصل36 عائلة على المتوسط العام للتحسين.

وفي **المجموعة الثانية**(العدد الأساسي17 عائلة) كان أعلى متوسط نسبة تحسين 81.2%وهو للعائلة رقم 33(40x33) وأخفض متوسط كان–27.55% وهو للعائلة رقم24(28x30) حيث كان متوسط البروتين في سنة الأساس 7.73% فتفوقت (14) عائلة من أصل 34 عائلة على المتوسط العام، وبلغ في الدورة الأولى 10.85% فتفوقت (17) عائلة على المتوسط العام فكان الفارق 3.12% والنسبة العامة للتحسين 40.80% فتفوقت (17) عائلة على المتوسط العام للتحسين.

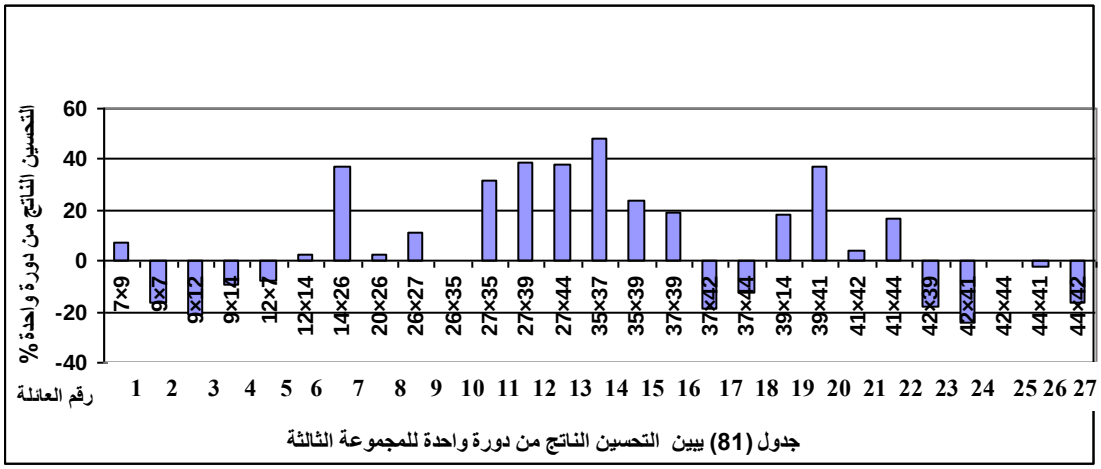
أما **المجموعة الثالثة**(العدد الأساسي13 عائلة) فكان أعلى متوسط نسبة تحسين 47.91%وهو للعائلة رقم 14(35x37) وأخفض متوسط كان – 24.21 %وهو للعائلة رقم24(42x41) حيث كان متوسط البروتين في سنة الأساس10.05% فتفوقت (14) عائلة من أصل 27 عائلة على المتوسط العام، وبلغ في الدورة الأولى 10.69% فتفوقت (12) عائلة على المتوسط العام، فكان الفارق 0.64% والنسبة العامة للتحسين 7% فتفوقت (12) عائلة على المتوسط العام للتحسين.هذه النتائج أظهرت أن المجموعة الأولى هي الأكثر استجابة للتحسين تلتها المجموعة الثانية فالثالثة وعليه فيجب أن يبدأ التحسين دائماً من المجموعة الأقل بروتيناً. الشكل رقم(16، 17، 18)



جدول رقم (١٦) يبين التحسين الناتج من دورة واحدة في نسبة البروتين للمجموعة الأولى



جدول رقم (١٧) يبين التحسين الناتج من دورة واحدة للمجموعة الثانية



جدول (81) يبين التحسين الناتج من دورة واحدة للمجموعة الثالثة

الخلاصة:

أدى تطبيق طريقة الانتخاب الأخوي الكامل في المجموعة الأولى إلى الحصول على أربع عائلات أعلى من المتوسط العام للمجموعة في صفة عدد الحبوب بالعرنوس وبينت هذه الصفة علاقة عكسية مع ارتفاع نسبة البروتين عند العائلات ذات المحتوى الحدي، وخمس عائلات في كل من صفتي وزن الحبوب بالعرنوس وزن الـ 1000 حبة ولم تظهر هناك فروقات واضحة بين هاتين الصفتين وارتفاع نسبة البروتين عند العائلات الحديثو في الوقت نفسه نجد أن نسبة البروتين عند عائلات هذه المجموعة قد حققت تحسناً معنوياً عالياً جداً 75.39%. وتجدر الإشارة إلى أهمية إدخال العائلات رقم 13، 29، 38 و 43 كآباء في التهجين نظراً للحصول على نسبة من البروتين في هجنها.

وفي المجموعة الثانية التي تميزت بنسبة متوسطة من البروتين بلغ عدد العائلات التي حققت أعلى قيم عن المتوسط العام للمجموعة في الصفات الثلاث خمس عائلات في كل صفة وتناسبت هذه الصفات طرداً مع ارتفاع نسبة البروتين وقد حققت تحسيناً 40.80%. مع الإشارة إلى دور العائلات رقم 10، 30، 33، 40 في الحصول على أعلى نسبة من البروتين في الهجن التي تشترك فيها.

أما في المجموعة الثالثة والتي تميزت بأعلى نسبة من البروتين فقد بلغ عدد العائلات التي تفوقت على المتوسط العام للمجموعة على النحو التالي: أربع عائلات في صفة عدد الحبوب بالعرنوس، ست عائلات في صفة وزن الحبوب، وسبع عائلات في صفة وزن ال1000 حبة.وكان التناسب عكسياً لهذه الصفات مع ارتفاع نسبة البروتين في هذه المجموعة وقد حققت تحسناً بنسبة7%. وكان للعائلات رقم 14، 27، 39، 41، 44 دور بارز في تحقيق أعلى نسبة بروتين في الهجن الداخلة فيها.

انطلاقاً من هذه النتائج يتضح لنا أهمية طريقة الانتخاب الأخوي الكامل في التأثير على محتوى البروتين في حبوب العائلات المدروسة، ويبرز دور هذه الطريقة عندما يتم البدء بعائلات (طرز وراثية) ذات محتوى منخفض من البروتين. كما أظهرت الدراسة أن فعالية الانتخاب تكون أقل عندما تطبق على طرز وراثية ذات محتوى عالٍ من البروتين كما هو الحال عند المجموعة الثالثة ذات المحتوى العالي من البروتين وذلك إذا ما تمت المقارنة بينها وبين المجموعتين الأولى والثانية، إلا أن أفضل عائلة من حيث محتوى البروتين كانت في المجموعة الثالثة وهي العائلة (39x41)ذات نسبة البروتين 15.18%.

المراجع:

1. **بلة، عدنان.** *فسيولوجيا المحاصيل الحقلية* – النظري – مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية – جامعة تشرين.**1996**
2. **حاج سليمان، أحمد.** *أثر الانتخاب للبروتين على الغلة الحبية لعشيرة الذرة الصفراء – G1* أسبوع العلم الأربعون – المجلس الأعلى للعلوم.**2000**
3. **غزال، حسن محمود.** *تربية المحاصيل* – مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية – جامعة حلب. **1990**
4. **المجموعة الإحصائية السنوية الزراعية** *منشورات وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي*. **2004**
5. **معلا، محمد يحيى؛ حربا، نزار علي.** *تربية المحاصيل الحقلية* – منشورات جامعة تشرين. **2005**

6-CIMMYT [International Maize and Weat Improvement Center] *Research Quality protein maize*, Targets Poorest in Africa,**2005**:

7-DUDLEY,J.W.;LAMBERT,R.J. -*Ninety generation of selection for oil and protein in maize*,Maydica V.(371)**. 1992**p.81-87.

8 –EDMEADES, G.O., BANZIGER, M., and RIBAUT, J.M.. *Maize improvement for droght-limited environments*.**. 2000** P. 75-111.In M.E.Otegui and G.A. Slafer (ed). *Physiological bases for maize improvement*. Food products press , The Haworth press, New York.

9-FAO.(Food and agriculture organization) -Quarterly Bulletin of Statistics. Vol.12, **1999**3/4.

10-GAY, J.P. *Le cycle du mais*. Colloque physiologie Mais. 15-17 mars. Royan. France. **1983.**

11-HANFT, J.M., JONES, R.J., and STUMME, A.B.. *Dry matter accumulation and carbohydrate concentration patterns of field-grown and vitro cultured maize Kernels from the tip and middle ear positions*. Crop Sci. **1986.** 26:568-572.

12-HERA,-C.;IDRICEANU,-A.; DOBERESEU,-E.;MIHALLA,-V.;RUSU,-P.;CHARDAS,-G.;PATTAKOU,-V. *-Nutritive interactions due to mineral fertilization and their influence on maize yield quality. Probleme-de-agrofitotehnie-teoretica*-si-aplicata. v.8(2)p.171-181,*High oil corns to growing-finishing swine*.J.Anim.Sci. **1988** 35:357.

13-JONES, R.J., and SIMMONS, S.R.. *Effect of altered source-sink ratio on growth of maize kernels*. Crop Sic. **1983.** 23:129-134.

14-KAUFFMANN, K.D., and DUDLEY, J.W. *Selection idiocies for corn grain yield, percent protein, and kernel weight*. Crop Sci. **1979**-19:583-588.

15-KINIRY, J.R., WOOD, C.A., SPANEL, D.A., and BOCKHOLT, A.J. *Seed weight response to decreased seed number in maize*. Agron. J. **1990.** 54:98-120.

16- MAGNVACA, R.;OLIVERLRA, A.C.MORAIS, A.R.; SALOS, M.X.; GAMA, E.E.G *-Family hybrid selection of quality protein maize* (zea mays L.-Maydica V.341) **1989**p. 63-71.

17-MIHAJLOVIC,- M. and PIPER,- P- *kernel traits of different maize hybrids*. Zito-helb (Yugoslavia) -V.12(2) **1985**p. 73-78.

18-MIHAJLOVIC,-M. *Properties of the maize grain(protein in the grain* Zito-helb (Yugoslavia V.111) **1984**p. 33-37.

19-OTEGUI, M.E.; ANDRADE, F.H., and SUERO, E.E.. *Growth, water use, and kernel abortion of maize subjected to drought at silking*. Field Crop Res. **1995.** 40:87-94.

20-PARRIS,-N.; DICKEY,-L.; CRAIG,-J. -*Quantitative analysis of corn zeins by capillary electrophoresis.* Cereal chem.. St. Paul, Minn.: American Association of Cereal Chemists, Nov/Dec **1997**.v.74(6)p.766-770.

21-PRASANNA, B.M.,VASAL, S.K., KASSAHUN, B. and SINGH, N.N. *Quality protein maize.* Current science, VOL.81, NO**.** 10**. 2001**

22- SUMITTRA-POOVARODOM; EPPENDORFER,-W.H. *Effects of nitrogen, phosphorus and potassium on protein quality and amino acid-protein relationships of cereal grain*. Khon-kaen-Agriculture-Journal (Thailand-kaen kaset. (May-Jun) **1988**-v.16(3) p.133-140.

23-WANG, G.; MANJIT, S.K., and MORENO, O. *Genetic analysis of grain filling rate and duration in maize*. Field Crops Res. **1999.** 61:211-222.

24-YOUSSEF, A. M. ; ELBAAZ, F.K; GHANEM, S.A. *Extraction of protein from some conventional crop in Egypt*. African Journal of Agricultural sciences, **1988-**15:1-2.

25-YUAN,-J.; FLORES,-R.A. -*Laboratory dry-milling performance of white corn: effect of physical and chemical corn characteristics*. Chemists, Sept/Oct **1996**. v.73(5)p.574-578.