المجلة الأردنية في العلوم الزراعية، المجلّد 7، العدد 1، 2011

الارتباطات الوراثية والمظهرية ودليل الانتخاب للحاصل ومكوناته في الهجن الفردية والثلاثية للذرة الصفراء *Zea mays* L. المدخلة من المركز الدولي لتحسين القمح والذرة الصفراء

محمد يوسف حميد*

ملخص

أجريت هذه الدراسة لتقييم أداء (28) هجيناً من الذرة الصفراء مدخلة من المركز الدولي لتحسين القمح والذرة الصفراء. زرعت الهجن بعروتين: ربيعية وخريفية بتاريخ 4/1 و7/12 / 2008 على التوالي في قرية الرحمانية بالقرب من جامعة الموصل. تمت دراسة صفات موعد التزهير الذكري والأنثوي وارتفاع النبات في العروتين، وموعد النضج وطول وقطرالعرنوص وعدد صفوف وحبوب العرنوص ووزن 500 حبة وحاصل النبات الفردي ونسبتي الزيت والبروتين في العروة الخريفية. أظهرت الهجن اختلافات معنوية في الصفات المدروسة في العروتين. كان الهجينCMS043016 الأبكر في التزهير الذكري والأنثوي في العروة الربيعية بينما كان الهجينان CMSQ04301 وCMTQ03307 ابكر في التزهير الذكري والانثوي على التوالي في العروة الخريفية. تفوق الهجين CMSQ04300 في عدد الصفوف والحبوب في العرنوص وحاصل النبات ونسبة الزيت، وأعطى الهجين CMSQ04301 اعلى نسبة بروتين وذلك في العروة الخريفية . أظهر حاصل النبات ارتباطات وراثية عالية المعنوية سالبة مع موعد التزهير الانثوي وموجبة مع ارتفاع النبات وطول وقطر العرنوص وعدد الصفوف والحبوب في العرنوص ووزن 500 حبة . كان دليل الانتخاب المتضمن حاصل الحبوب وطول العرنوص وعدد صفوف وحبوب العرنوص أفضل الأدلة الانتخابية؛ إذ أعطى كفاءة نسبية عالية.

الكلمات الدالة: الذرة الصفراء *Zea mays* L.، الارتباطات الوراثية والمظهرية، دليل الانتخاب، نسبة البروتين، نسبة الزيت، مكونات الحاصل.

المقدمة

تعتبر التباينات الوراثية والمظهرية للصفات الحقلية للنبات من العوامل المهمة في تحديد افضل طريقة تربية لتحسين الحاصل، ومن الضروري المعرفة الجيدة لهذه الصفات التي لها ارتباطات معنوية مع الحاصل لغرض استخدامها كدالة للانتخاب المباشراو كمؤشر للتعرف على انتاجية الاصناف. ان معاملات الارتباط الوراثي والمظهري تبين العلاقة بين صفتين اواكثرودراستها توفر امكانية تطوير هذه الصفات. في دراسة لعشر سلالات نقية من الذرة الصفراء أدخلت في تهجينات وفق النظام التزاوجي العاملي في موقعي الموصل وكركوك، وجد الزهيري (2005) اختلافات معنوية عند مستوى 1% بين الآباء والهجن في صفات التزهير الذكري والأنثوي وارتفاع النبات والحاصل ومكوناته ونسبة البروتين والزيت في الموقعين . أشار Akbar وآخرون (2008) في دراسة لتقييم هجن ثلاثية من الذرة الصفراء إلى ان التراكيب الوراثية المستخدمة في الدراسة تباينت معنويا لصفات عدد الأيام لتزهير 50% من النورات الذكرية والأنثوية وارتفاع النبات وحاصل الحبوب في النبات، حيث كان التركيب الوراثي FTC3060 الابكر في التزهير الذكري والأنثوي فضلا عن التركيب الوراثي

---

[*] كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل، الموصل، العراق.

تاريخ استلام البحث 2010/3/2 وتاريخ قبوله 2010/8/12.

Hicorn 11 في حين تفوق التركيب الوراثي FTC3075 في حاصل الحبوب؛ إذ أعطى 165.1 غم/نبات.

عند دراسة الارتباط الوراثي والمظهري في الذرة الصفراء، وجد وهيب (2001) ارتباطاً وراثياً موجباً بين الحاصل وصفات طول العرنوص وعدد الصفوف والحبوب في العرنوص وارتباطاً سالباً بين التزهير الذكري وصفتي عدد الصفوف والحبوب في العرنوص وبين عدد الصفوف بالعرنوص وعدد الحبوب فيه، وكان الارتباط المظهري موجباً ومعنوياً بين الحاصل وكل من ارتفاع النبات وطول العرنوص وعدد الصفوف فيه وعدد الحبوب بالصف و سالباً بين الحاصل وكل من التزهير الذكري والأنثوي . ذكرالاسودي (2002) عند دراسته لسلالات من الذرة الصفراء ان لصفة الحاصل ارتباطاً وراثياً سالباً مع كل من التزهير الذكري والأنثوي، وموجباً مع كل من ارتفاع النبات والعرنوص، وعدد العرانيص بالنبات، وطول العرنوص وقطره، وعدد الحبوب بالعرنوص، إضافة إلى وجود ارتباط مظهري موجب بين الحاصل وكل من ارتفاع النبات والعرنوص وعدد العرانيص بالنبات وطول العرنوص وقطره وعدد الحبوب بالصف وعدد الصفوف بالعرنوص وعدد الحبوب فيه وارتباط سالب بين الحاصل وكل من التزهير الذكري والتزهير الأنثوي . وأشار بكتاش و وهيب (2003) الى وجود ارتباط وراثي موجب بين التزهير الذكري والانثوي وبين طول العرنوص وصفتي عدد الصفوف بالعرنوص وعدد الحبوب فيه ، وكان الارتباط المظهري موجباً بين التزهير الذكري والتزهير الأنثوي وبين طول العرنوص وعدد صفوفه . وحصل احمد وآخرون (2003) عند دراسة الارتباط الوراثي بين سبع صفات في الذرة الصفراء على ارتباط وراثي موجب ومعنوي بين الحاصل وكل من عدد الحبوب بالعرنوص ووزن 100 حبة وعدد الحبوب بالصف، وارتباط سالب بين عدد الصفوف بالعرنوص وعدد الحبوب بالصف. أظهرت صفة الحاصل ارتباطاً مظهريا ووراثياً موجباً و معنوياً مع صفتي عدد الحبوب بالعرنوص ووزن 100 حبة وقطر العرنوص وطوله وعدده بالنبات ، كما أظهرت ارتباطاً سالباً ومعنوياً مع صفتي موعد التزهير الذكري والأنثوي، وارتبطت صفة نسبة الزيت ارتباطاً مظهرياً ووراثياً سالباً ومعنوياً مع صفة نسبة البروتين(الزهيري ، 2005) .

يهدف مربو النبات الى اجراء عملية الانتخاب للصفات المهمة التي لها تأثير مباشر في حاصل الحبوب ، و يفضل القيام بعملية الانتخاب لعدة صفات في آن واحد لغرض تحسين حاصل الحبوب مقارنة بالانتخاب المباشر للحاصل وحده لمختلف المحاصيل الحقلية، وهي وسيلة تستخدم في برامج تربية وتحسين المحاصيل؛ إذ تنتخب أكثر من صفة في آن واحد مما يوفر الكثير من الجهد والعناء لمربي النبات. وقد ذكر Vasic وآخرون (2001) أن أقصى كفاءة نسبية كانت في الدليل المتضمن (قطر العرنوص وعدد حبوب الصف وعدد العرانيص في النبات وارتفاع العرنوص) وبلغت (108.83%) يليه دليل الانتخاب الذي أظهر كفاءة أقل بقليل من الدليل السابق؛ إذ أعطى كفاءة نسبية بلغت (107.24%) و تضمن صفتين فقط (عدد العرانيص في النبات وحاصل النبات) .

تهدف الدراسة الحالية الى تقييم الحاصل ومكوناته والنوعية لمجموعة من هجن الذرة الصفراء المدخلة من المركز الدولي لتحسين القمح والذرة الصفراء في المكسيك، ودراسة الارتباطات الوراثية والمظهرية بين الصفات لتحديد افضل دليل انتخابي لحاصل الحبوب في النبات والتعرف على التراكيب الوراثية المتفوقة والاستفادة من الهجن المتفوقة في برامج التربية لنقل جينات الصفات المرغوبة الى التراكيب الوراثية المحلية.

مواد البحث وطرائقه

استخدم في هذه الدراسة ستة وعشرون هجيناً فردياً وهجينان ثلاثيان(10 و 11) من الذرة الصفراء مدخلة من المركز الدولي لتحسين الحنطة والذرة الصفراء في المكسيك (CIMMYT) كما في الجدول(1). تمت الزراعة في الموسم الربيعي في 2008/4/1 وفي الموسم الخريفي في 2008/7/12 باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بثلاثة مكررات وعلى مروز بطول 3م لكل مرز، وكانت المسافة بين مرز وآخر 75سم و 25 سم بين نبات وآخر، وتمت زراعة كل هجين في مرزين بمعدل 12 نباتاً في المرز الواحد. سمدت النباتات بسماد اليوريا (46% N)

بمعدل (320 كغم/هكتار) اضيفت بدفعتين وسماد سوبر فوسفات (P_2O_5) بمعدل104 كغم/هكتار وتم ري الحقل ريتين اسبوعيا. لمكافحة حشرة حفارساق الذرة (*Sesamia criteca*) استخدم مبيد الديازينون المحبب (10%) .أجريت القياسات على 12 نباتا أخذت بصورة عشوائية لكل هجين وتم تسجيل البيانات لصفات موعد التزهيرالذكري والانثوي(يوم)، وارتفاع النبات (من سطح التربة ولغاية العقدة الأخيرة من الساق أسفل النورة الذكرية بالسنتمتر)، وموعدالنضج (عدد الايام من الزراعة حتى اصفرار الأوراق والسيقان وجفافها وامتلاء الحبوب وتصلبها)، وطول العرنوص(من قاعدته حتى قمته بالسنتمتر) وقطرالعرنوص (قيس من منطقة منتصف العرنوص باستخدام ورنية Vernier)، وعدد صفوف العرنوص، وعدد حبوب العرنوص، ووزن 500 حبة (غم)، وحاصل النبات الفردي (غم)، ونسبة الزيت (قُدرت باستخدام جهاز Soxhlet)، حيث استخدمت عينات وزنها 2غم واستخلاص الزيت لمدة ثلاث ساعات باضافة مادة Petroleum Ether في درجة غليان 60-80°م ثم تم تجفيف العينات في درجة حرارة 100°م لمدة 10 دقائق. وقدرت نسبة البروتين (باستخدام طريقة مايكروكلدال المحورة، وذلك بتقدير نسبة النيتروجين الكلي ثم ضربها في ثابت مقداره 6.25 حسب A.O.A.C.,1980) .

الجدول 1. أسماء الهجن الفردية والثلاثية المستخدمة في الدراسة ونسبها.

التسلسل	الهجين	النسب	التسلسل	الهجين	النسب
1	CMSQ04300	CLQ-RCYQ58/CML161	15	CMS043006	CL-RCY036/CML451
2	CMSQ04300	CLQ-RCYQ42/CML161	16	CMS043008	CL-02438/CML451
3	CMSQ04300	CLQ-RCYQ42/CML161	17	CMS043010	CL-RCY033/CL-02450
4	CMSQ04300	CLQ-RCYQ59/CML161	18	CMS043012	CL-RCY034/CL-02450
5	CMSQ04301	CLQ-S8YQ043/CML161	19	CMS043014	CL-RCY035/CL-02450
6	CMSQ04301	CLQ-S8YQ01/CML161	20	CMS043016	CL-02720/CL-02450
7	CMSQ04301	CLQ-RCYQ49/CML161	21	CMS043018	CL-02721/CL-02450
8	CMSQ04301	CLQ-RCYQ14/CML165	22	CMS043020	CL-02722/CL-02450
9	CMSQ04301	CLQ-RCYQ42/CML165	23	CMS043022	CL-02723/CL-02450
10	CMTQ03307	(CLQ-RCYQ41/CLQ-RCYQ40)//CML161	24	CMS043024	CL-02724/CL-02450
11	CMTQ04302	(CLQ-S8YQ06/CML161)//CML165	25	CMS043026	CL-027725/CL-02450
12	CMSQ98301	CML161/CML165 RE	26	CMS043028	CL-G2502/CL-02450
13	CMS043002	CL-RCY015/CML451	27	CMS983002	CMS287/CML451
14	CMS043004	CL-RCY016/CML451	28	CMS043026	CL-027725/CL-02450

يوضح الجدول (2) البيانات المناخية للعروتين الربيعية والخريفية حسب الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي في الموصل. حللت البيانات التي تم الحصول عليها للصفات المدروسة احصائياً باستخدام برنامج SAS واستخدم اختبار L.S.D. لاختبار الاختلافات المعنوية بين متوسطات التراكيب الوراثية، وكذلك تم تحليل التباين التجميعي لكـلا الموسمين لصفات التزهير الذكري والانثوي وارتفاع النبات . حددت الارتباطات الوراثية والمظهرية بين الصفات المدروسة باستخدام طريقة المربعات الصغرى وبرنامج LSMLGP لـ Harvey (1977) باستخدام الحاسوب الالكتروني . تم

انشاء دليل الانتخاب بالأخذ بنظر الاعتبار الصفات المؤثرة في الحاصل التي اعطت ارتباطاً عالي المعنوية؛ إذ تتجمع صفات عدة معا ويجري تقييمها في آن واحد، وعادة تنتخب الهجن التي يزيد دليل انتخابها عن 100% مقارنة بالحاصل كما أوضح (Al- Rawi وAhmed، 1984). ثم حسب التحسين الوراثي لمعرفة أفضل دليل يختار من بين مجموعة الأدلة الانتخابية .

الجدول 2. البيانات المناخية للعروتين الربيعية والخريفية.

الشهر	درجة الحرارة (م)		الرطوبة النسبية (%)
	العظمى	الصغرى	
آذار	33.7	9.6	55
نيسان	31	14.9	38
أيار	34.3	16.9	32
حزيران	41	22.9	26
تموز	43.9	25.7	23
آب	44.1	26.7	26
أيلول	38.5	22.8	35
تشرين الاول	30.3	15.5	48
تشرين الثاني	29	8.3	61

النتائج والمناقشة

يبين الجدولان(3 و4) متوسطات مربعات التباين للصفات المدروسة في العروتين الربيعية والخريفية، وفيهما يلاحظ أن الهجن اختلفت معنويا عند مستوى احتمال 1% لجميع الصفات في العروتين. وتعكس الفروق المعنوية العالية بين التراكيب الوراثية وجود تباين واضح بينها مما يشجع على انتخاب تراكيب جديدة ومتفوقة وبناء قاعدة وراثية واسعة للبدء في برنامج تربية كإنتاج الهجن الزوجية مرتفعة الحاصل والنوعية. وقد ذكرAbou-Deif (2007) عند دراسة الجيل الاول والجيل الثاني للتهجين بين خمس سلالات نقية من الذرة الصفراء ان متوسطات مربعات الانحرافات كانت معنوية عند مستوى 1% لصفات ارتفاع النبات، وطول العرنوص، وعدد الصفوف في العرنوص، و وزن 100 حبة، وحاصل الحبوب في العرنوص. يبين الجدول (5) نتائج تحليل التباين التجميعي للهجن في الموسمين الربيعي والخريفي ، ومنه يتضح أن متوسط مربعات البيئات كانت معنوية عند مستوى احتمال 1% للصفات الثلاث. ويرجع ذلك الى تباين العروتين في درجات الحرارة العظمى والصغرى والرطوبة النسبية كما هو مبين في الجدول (2) . لوحظـت اختلافات معنوية لتداخل الأصناف x المواسم عند مستوى احتمال 1% لموعد التزهير الذكري والانثوي وارتفاع النبات، وهذا يدل على أن بعض الأصناف قد أعطت قيماً أفضل لهذه الصفات في موسم عنه في موسم آخر وأن الاختلاف البيئي بين موسمي الدراسة أدى إلى ظهور تداخل التراكيب الوراثية مع البيئات.

يبين الجدول (6) متوسطات الصفات المدروسة في العروة الربيعية ، وكان الهجين (20) ابكر الهجن في موعد التزهير الذكري والانثوي الذي بلغ على التوالي 80.3 و 101.3 يوم في حين كان الهجينان (17و18) أكثر الهجن تاخراً في موعد التزهير الذكري والأنثوي الذي بلغ 96 و126 يوماً للهجينين على التوالي. تباينت الهجن في صفة ارتفاع النبات، وكان الهجين 23 الاكثر ارتفاعاً (266.4 سم) تلاه الهجين 24 حيث كان ارتفاع النبات 264.1 سم وكان اقل النباتات ارتفاعاً الهجين 14 (192.7 سم). وقد لاحظ جلو ومحمد (2004) نتيجة مماثلة، حيث ذكر وجود تباينات في ارتفاع النبات بين عدة أصناف من الذرة الصفراء. أما صفات الحاصل ومكوناته فلم تتم دراستها وذلك لعدم حدوث التلقيح والإخصاب وبالتالي عدم تكون البذور؛ إذ أثرت درجات الحرارة المرتفعة وشدة الإضاءة وطول المدة الضوئية على نمو هذه الهجن وإنتاجها في العروة الربيعة، حيث تراوحت درجة الحرارة العظمى بين 41 و43.9 والصغرى بين 22.9 و26.7 وتراوحت الرطوبة النسبية بين 26 و23% في شهري حزيران وتموز اللذين حدث فيهما التزهير الذكري والانثوي على التوالي. ولارتفاع درجات الحرارة وطول النهار دور مهم في التأثير على النمو والتزهير في هذا المحصول ؛ إذ تؤدي إلى زيادة حجم النبات وزيادة طول المدة الخضرية من حياة النبات وبالتالي إلى تأخر ظهور النورات الذكرية والأنثوية وكذلك طول المدة بين تكوين النورات الذكرية والأنثوية؛ إذ وصلت

المدة الى أكثر من 30 يوماً في الكثير من الهجن. وقد بين اليونس والشماع (1982) و Reed وآخرون(1988) أن ارتفاع درجة حرارة الهواء الجوي في أثناء مدة التزهير عن 35°م المصحوب بانخفاض الرطوبة النسبية يؤدي إلى جفاف الحريرة وحبوب اللقاح وانخفاض نسبة الإخصاب في العرانيص وبالتالي قلة كمية الحاصل.

يشير الجدول (7) إلى متوسطات الصفات المدروسة في العروة الخريفية؛ إذ تباينت الهجن في موعد التزهير الذكري. فقد تفوق الهجين(6) الذي كان أبكر الأصناف تزهيراً فقد اعطى فترة تزهير مقدارها 63 يوماً، ولم يختلف معنوياً عن الهجينين (5 و10)، وكان الهجين (9) اكثر تاخراً واعطى 75.3 يوم . وكان الهجين (10) الابكر في التزهير الأنثوي حيث اعطى 71 يوماً، وكان الهجين(9) اكثر تاخراً واعطى 81 يوماً. وقد ذكر Guang و Theseny (1999) تبكيراً في موعد التزهير لبعض الهجن من الذرة الصفراء. اما بشأن موعد النضج فقد اظهر الهجين (7) تبكيراً معنوياً بلغ 129.3 يوماً، تلاه الهجين(21) الذي اعطى 134.0 يوماً وكان الهجينان (13 و14) الاكثر تاخيراً (148.3و148.7يوم). تباينت الهجن معنوياً في صفة ارتفاع النبات، حيث كانت أعلى النباتات ارتفاعاً في الهجين(27) وبلغ الارتفاع 179.9 سم، و لم يختلف معنوياً عن الهجن (21، 16، 4، 26، 13 و2) بينما كان أقل النباتات ارتفاعاً الهجين 14؛ إذ بلغ 133.4سم، وتتفق هذه النتيجة مع ما توصل إليه جلو ومحمد (2004) وبكتاش ووهيب (2003). تباينت صفة طول العرنوص معنوياً؛ فقد تفوق الهجين 15 حيث اعطى طول عرنوص بلغ 19.6 سم، يليه الهجين (4) الذي أعطى 19.2 سم. وكان في الهجين (11) اقل طول للعرنوص بلغ 14 سم. تباينت التراكيب الوراثية معنوياً في صفة قطر العرنوص؛ فقد أعطى الهجين (2) أكبر قطر عرنوص بلغ 4.87 سم تلاه الهجين (1) الذي اعطى 4.85 سم، وكان الهجينان (13 و24) أقل الهجن قيمة لهذه الصفة بلغت على التوالي 4.15 و 4.09 سم. كذلك اعطى الهجينان (2 و1) اعلى عدد صفوف في العرنوص بلغ 16.5و16.0 بينما كان أقل عدد صفوف في الهجينين (16 و 20) وبلغ 13.0 و 12.8. بالنسبة لعدد الحبوب في العرنوص كان الهجينان (2 و1) الاكثر حبوباً بلغت 515.3 و 510.6 على التوالي بينما كان الهجين (8) اقل الهجن في هذه الصفة(310.3 حبة). وتتفق هذه النتيجة مع ما توصل إليه بكتاش ووهيب (2003) . في صفة وزن 500 حبة تباينت الهجن معنويا، حيث أعطى الهجين(28) أعلى وزن بلغ 180.0 غم وقد يعود ذلك الى انه اقل الهجن في عدد الحبوب في العرنوص حيث العلاقة عكسية بين هاتين الصفتين، بينما نلاحظ ان الهجين (25) اعطى عدد حبوب مرتفعا، لذا اعطى وزن 500 حبة اقل بلغ 130.3 غم، وكان الهجين (19) في المرتبة الثانية واعطى 179.1 غم . في حاصل النبات الفردي أعطت الهجن (1 و 27 و2) أعلى حاصل بلغ 168.5 و 163.5 و 160.2 غم على التوالي، ويعود هذا لتفوق الهجينين(1 و 2) في صفتي عدد الصفوف والحبوب في العرنوص، وكذلك الهجين (27) الذي اعطى قيماً مرتفعة لعدد الحبوب ووزن 500 حبة، لم تختلف معنوياً عن الهجينين المذكورين. وكان الهجين(8) اقل حاصلاً في النبات بلغ 93.5 غم، ويرجع ذلك إلى ان هذا الهجين اقل الهجن في عدد صفوف العرنوص عدا الهجين (20) وكذلك اقل الهجن في عدد الحبوب في العرنوص. وقد ذكرجلو ومحمد(2004) نتائج مماثلة . اختلفت الهجن في نسبتي الزيت والبروتين؛ إذ أعطى الهجين (1) أعلى نسبة زيت بلغت 7.8 % يليه الهجين (3) الذي اعطى نسبة 7.6%، وكانت اقل نسبة مئوية 4.9% وذلك في الهجين (18). اما لنسبة البروتين، فقد تفوق الهجين (9) حيث اعطى أعلى نسبة بروتين بلغت 11.3% تلته الهجن (3 و8 و 12 و 24) التي اعطت نسبة بروتين بلغت 10.6 و 10.4 و 10.1 و10% على التوالي، وكانت اقل نسبة 7.2% وذلك في الهجين (6). واتفقت هذه النتيجة مع ما توصل إليه الزهيري (2005) وكنوش (2007) .

يوضح الجدول (8) معاملات الارتباطات الوراثية والمظهرية بين الصفات المدروسة في العروة الخريفية ؛ فقد أظهرت صفة موعد التزهير الذكري ارتباطاً وراثياً ومظهرياً موجباً ومعنوياً عند مستوى احتمال 1% مع صفات موعد التزهير الانثوي وموعد النضج وارتفاع النبات ونسبة البروتين، وارتباطاً وراثياً موجباً معنوياً مع وزن 500 حبة، وكان

الارتباط الوراثي سالباً ومعنوياً عند مستوى احتمال 5% مع عدد حبوب العرنوص. وتتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه شويلية (2000) في حين ذكر Yousif و Saleem (2001) ارتباطاً وراثياً موجباً وغير معنوي بين الحاصل والتزهير الذكري. اظهر ارتفاع النبات ارتباطاً وراثياً موجباً ومعنوياً مع طول العرنوص ووزن 500 حبة، وحاصل النبات ونسبة البروتين، وهذه النتائج تتماشى مع ما توصل إليه بكتاش ووهيب (2003) وRafique وآخرون (2004) والعباسي(2010). اظهرت صفات طول وقطر العرنوص وعدد صفوف وحبوب العرنوص ارتباطاً وراثياً ومظهرياً موجباً ومعنوياً مع حاصل الحبوب، وتتفق هذه النتيجة مع ما توصل اليه الاسودي (2002) واحمد واخرون (2003)، وكان الارتباط الوراثي بين وزن 500 حبة وحاصل الحبوب معنويا موجبا. واظهرت نسبة البروتين ارتباطات وراثية ومظهرية معنوية سالبة مع عدد حبوب العرنوص وحاصل الحبوب وارتباطات وراثية سالبة مع عدد صفوف وحبوب العرنوص.

يبين الجدول (9) الكفاءة النسبية لدلائل انتخابية عديدة للتنبؤ عن التحسين الوراثي المتوقع في حاصل الحبوب الذي تضمن (34) دليلاً انتخابياً لصفات (حاصل الحبوب وطول وقطر العرنوص وعدد صفوف العرنوص وعدد حبوب العرنوص ووزن 500 حبة). أظهرت النتائج أن الحاصل أعطى كفاءة نسبية أعلى من بقية الصفات المدروسة عندما يكون الانتخاب مباشراً لكل صفة على حدة . وتظهر النتائج أنه إذا استخدم الانتخاب المباشر لمكونات الحاصل فان أعلى كفاءة نسبية لصفة عدد الحبوب بالعرنوص عند الانتخاب المباشر (91.33%). وعند مقارنة الأدلة الانتخابية الثنائية نلاحظ أعلى دليل انتخابي الذي تضمن حاصل الحبوب وعدد الحبوب بالعرنوص؛ إذ كانت الكفاءة النسبية(100.93). وعند استبعاد صفة الحاصل من الدليل الثنائي نلاحظ انخفاض الكفاءة النسبية كما في الادلة 12 و13 و14. وكان أعلى دليل انتخابي هو الدليل 31 المتضمن حاصل الحبوب وطول وقطر العرنوص وعدد الصفوف والحبوب بالعرنوص؛ إذ كانت الكفاءة النسبية (103.40) يليه الدليل 34 المتضمن حاصل الحبوب وطول وقطر العرنوص وعدد صفوف العرنوص وعدد الحبوب ووزن 500 حبة؛ إذ بلغت الكفاءة النسبية (103.38) يليه الدليل27 المتضمن حاصل الحبوب وطول العرنوص وعدد الصفوف والحبوب بالعرنوص؛ إذ بلغت الكفاءة النسبية (87. 102). وقد تفوقت الادلة أعلاه على حاصل الحبوب عند الانتخاب المباشر له. وقد ذكر Aziz وآخرون (1998) أن صفات ارتفاع النبات ووزن 500 حبة وعدد الحبوب بالصف لها تأثير كبير في كمية الحاصل، بينما ذكر Devi وآخرون (2001) أن ارتفاع النبات وعدد أيام التزهير ووزن 100 حبة لها تأثير ايجابي في حاصل الحبوب.

ونظرا لأن الادلة الثلاثة المذكورة متقاربة في كفاءتها النسبية، فهي متقاربة في مقدار التحسين الوراثي الذي تحققه والبالغ 29.47 و29.30 و29.47. و لغرض المفاضلة بين التراكيب الوراثية تم الاعتماد على الدليل الانتخابي 27 المتضمن عدد صفات اقل هي (حاصل الحبوب وطول العرنوص وعدد الصفوف والحبوب بالعرنوص)، وتم تقدير قيم دليل الانتخاب للهجن المدروسة كما هو موضح في الجدول (10)؛ إذ إن أعلى دليل انتخاب كان للتركيب الوراثي CMSQ04300 و بلغ 153.343، في حين كان أقل دليل انتخابي في التركيب الوراثي CMSQ04301 ؛إذ بلغ 103.934. وعند انتخاب (10%) من التراكيب الوراثية المدروسة بالاعتماد على هذا الدليل يكون الترتيب تنازليا على النحو الآتي: (CMSQ04300 و CMS983002 و CMS043004)، وتفوق هذه الهجن يستدعي اخذ هذه التراكيب بنظر الاعتبار في برامج تربية محصول الذرة الصفراء وتحسينه. كما ان انتخاب هذه الهجن مرتفعة الحاصل يعتمد على صفات طول وقطر العرنوص وعدد الصفوف والحبوب في العرنوص . نستنتج وجود اختلافات معنوية بين الهجن الداخلة في الدراسة. ومن معاملات الارتباطات الوراثية والمظهرية ودليل الانتخاب بين حاصل النبات الفردي والصفات الأخرى يتبين أن حاصل الحبوب يمكن تحسينه عن طريق تحسين طول العرنوص وعدد الصفوف والحبوب في العرنوص .

الجدول 3. متوسطات مربعات التباين للصفات المدروسة في العروة الربيعية.

مصادر الاختلاف	درجات الحرية	متوسط مربعات الانحرافات M. S.		
		موعد التزهير الذكري (يوم)	موعد التزهير الأنثوي (يوم)	ارتفاع النبات (سم)
المكررات	2	6.6	69.4	3153.4
الهجن	27	**58.4	**346.4	**729.3
الخطأ التجريبي	54	4.5	55.4	243.0

** معنوي عند مستوى احتمال 1% .

الجدول 4. متوسطات مربعات التباين للصفات المدروسة في العروة الخريفية.

مصادر الاختلاف	درجات الحرية	متوسط مربعات الانحرافات M. S.					
		موعد التزهير الذكري (يوم)	موعد التزهير الأنثوي (يوم)	موعد النضج (يوم)	ارتفاع النبات (سم)	طول العرنوص (سم)	قطر العرنوص (سم)
المكررات	2	29.40	23.8	18.5	3701.1	1.2	0.2
الهجن	27	**34.3	**15.3	**63.7	**465.7	**5.9	**0.01
الخطأ التجريبي	54	4.9	5.1	12.9	61.4	1.2	0.1

مصادر الاختلاف	درجات الحرية	عدد صفوف العرنوص	عدد حبوب العرنوص	وزن 500 حبة (غم)	حاصل النبات الفردي (غم)	نسبة الزيت %	نسبة البروتين %
المكررات	2	0.4	853.2	8.7	108.9	0.1	0.06
الهجن	27	**2.4	**8117.4	**518.6	**1022.9	**1.7	**2.9
الخطأ التجريبي	54	0.8	2427.9	82.4	152.8	0.2	0.2

** معنوي عند مستوى احتمال 1% .

الجدول 5. تحليل التباين التجميعي للعروتين الربيعية والخريفية لصفات التزهير وارتفاع النبات .

مصادر الاختلاف	درجات الحرية	متوسط مربعات الانحرافات M. S.		
		موعد التزهير الذكري (يوم)	موعد التزهير الأنثوي (يوم)	ارتفاع النبات (سم)
المواسم	1	**9936.1	**75990.1	**287178.2
القطاعات/ المواسم	4	18	46.6	3427.3
الهجن/ المواسم	54	46.4	180.9	597.5
الهجن	27	**67.8	**280.7	**780.3
الهجن xالمواسم	27	**25	**81	**414.7
الخطأ/المواسم	108	4.7	3.0	152.2

** معنوي عند مستوى احتمال 1% .

الجدول 6. متوسطات الصفات المدروسة في العروة الربيعية.

الهجين	الصفات		
	موعد التزهير الذكري (يوم)	موعد التزهير الأنثوي (يوم)	ارتفاع النبات (سم)
1	86.3	113.3	237.8
2	86.3	123.7	235.9
3	85.0	113.0	220.9
4	83.3	121.3	247.1
5	84.0	102.7	234.3
6	81.3	102.7	231.9
7	83.0	115.0	229.1
8	83.3	120.3	235.3
9	83.3	124.3	214.0
10	84.0	103.7	236.1
11	83.7	125.0	241.9
12	88.7	125.0	236.7
13	83.3	125.0	242.6
14	90.7	124.7	192.7
15	84.7	125.0	227.6
16	80.7	124.3	229.3
17	96.0	126.0	223.9
18	96.0	126.0	242.6
19	83.7	120.3	245.6
20	80.3	101.3	241.2
21	84.7	105.7	249.1
22	89.0	125.0	248.1
23	87.7	119.3	266.4
24	87.7	124.7	264.1
25	84.7	125.0	236.1
26	82.7	111.7	249.6
27	88.3	124.3	244.6
28	82.0	110.3	213.9
L.S.D.	4.6	16.2	33.9

الجدول 7. متوسطات الصفات المدروسة في العروة الخريفية.

الهجين	الصفات					
	موعد التزهير الذكري (يوم)	موعد التزهير الانثوي (يوم)	موعد النضج (يوم)	ارتفاع النبات (سم)	طول العرنوص (سم)	قطر العرنوص (سم)
1	73.3	76.3	144.7	162.3	17.0	4.85
2	70.7	75.0	139.3	166.1	16.8	4.87
3	70.0	75.0	134.7	159.3	15.3	4.58
4	67.0	73.3	134.3	169.7	19.2	4.29
5	63.3	76.0	136.3	144.9	15.9	4.56
6	63.0	71.3	135.0	136.6	15.8	4.57
7	70.7	75.3	129.3	144.4	16.3	4.54
8	70.0	76.3	140.3	143.6	14.4	4.20
9	75.3	81.0	140.0	145.3	19.1	4.34
10	64.3	71.0	138.0	137.0	15.8	4.62
11	71.7	77.3	141.7	145.8	14.0	4.49
12	70.0	75.0	144.3	149.7	16.1	4.44
13	74.3	79.0	148.3	167.2	15.7	4.15
14	72.7	77.7	148.7	133.4	17.9	4.61
15	73.3	77.7	144.0	161.9	19.6	4.40
16	69.3	75.7	145.0	171.5	16.5	4.27
17	73.0	78.0	139.0	150.0	16.7	4.47
18	73.0	78.7	140.0	151.3	14.8	4.80
19	71.3	75.7	139.7	148.2	16.5	4.37
20	67.0	72.0	134.7	154.0	16.7	4.33
21	70.7	75.7	134.0	174.5	18.5	4.50
22	73.0	76.0	134.7	131.2	18.5	4.23
23	68.3	73.7	136.3	152.3	15.8	4.17
24	70.7	75.0	136.3	143.3	16.1	4.09
25	70.0	75.7	135.3	147.3	17.6	4.31
26	70.7	76.3	137.3	169.1	18.0	4.63
27	70.7	74.3	136.0	179.9	18.9	4.43
28	69.3	73.7	138.0	152.9	16.9	4.40
L.S.D.	4.8	4.9	7.8	17.0	2.4	0.69

تابع الجدول 7. متوسطات الصفات المدروسة في العروة الخريفية.

الهجين	الصفات					
	عدد صفوف العرنوص	عدد حبوب العرنوص	وزن 500 حبة (غم)	حاصل النبات الفردي (غم)	نسبة الزيت %	نسبة البروتين %
1	16.0	510.6	172.4	168.5	7.8	8.9
2	16.5	515.3	153.7	160.2	6.3	7.9
3	15.2	418.6	160.0	145.1	7.6	10.6
4	14.2	479.7	154.3	148.4	7.4	8.5
5	14.4	444.0	163.6	138.2	7.1	7.5
6	14.0	376.8	163.8	125.5	7.4	7.2
7	13.6	426.6	145.0	134.6	7.6	8.3
8	13.0	310.3	152.2	93.5	7.0	10.4
9	14.6	402.4	150.7	125.6	7.3	11.3
10	15.7	466.3	160.3	152.0	7.6	8.2
11	13.8	344.9	139.3	103.3	5.3	9.3
12	14.4	398.3	153.8	114.8	6.1	10.1
13	14.8	395.2	174.4	132.7	7.1	8.9
14	14.3	454.8	172.0	157.5	6.2	7.9
15	14.3	480.8	175.8	153.1	6.3	8.9
16	13.0	365.6	167.7	125.4	6.1	9.5
17	14.0	360.3	170.7	126.4	7.0	8.9
18	15.3	423.1	166.1	150.1	4.9	9.2
19	14.3	374.7	179.1	132.2	7.5	8.2
20	12.8	448.1	160.6	141.9	6.8	9.0
21	13.7	374.3	176.0	135.1	6.9	9.0
22	14.3	463.3	165.5	149.0	7.2	8.4
23	13.9	425.4	143.9	129.0	6.0	10.0
24	14.2	404.8	138.6	127.6	6.7	7.9
25	14.0	492.3	130.3	130.9	6.4	9.0
26	13.0	423.0	171.6	148.3	6.9	9.9
27	14.0	488.7	163.0	163.5	5.6	9.9
28	14.2	398.5	180.0	138.5	5.9	9.4
L.S.D.	1.94	107.0	19.72	26.84	0.97	2.4

الجدول 8. معاملات الارتباطات الوراثية (r G) والمظهرية (r P) للصفات المدروسة في العروة الخريفية.

الصفات	نسبة البروتين (%)	نسبة الزيت (%)	حاصل النبات الفردي (غم)	وزن 500 حبة (غم)	عدد حبوب العرنوص	عدد صفوف العرنوص	قطر العرنوص (سم)	طول العرنوص (سم)	ارتفاع النبات (سم)	موعد النضج (يوم)	موعد التزهير الانثوي (يوم)
موعد التزهير الذكري (يوم)	**0.58 **0.39	0.17- 0.16-	0.21- 0.14-	*0.30 0.19	*0.29- 0.21-	0.02- 0.05	0.05- 0.01-	0.11 0.01-	**0.34 0.08	**0.51 **0.37	**0.51 **0.37
موعد التزهير الأنثوي (يوم)	**0.50 0.25	0.14- 0.12-	*0.29- 0.17-	0.24 0.12	**0.38- 0.19-	0.06 0.05	0.09 0.01	0.16- 0.07-	0.21 0.06-	**0.69 **0.37	
موعد النضج	0.19 0.14	*0.28- 0.21-	0.05- 0.06-	**0.46 *0.31	0.21- 0.19	*0.25 0.14	0.12 0.06	0.13- 0.17-	0.16 0.03-		
ارتفاع النبات (سم)	**0.37 0.25	0.12- 0.12-	**0.37 0.25	**0.38 *0.26	0.07 0.14	0.04- 0.04-	0.12 0.02	**0.43 **0.36			
طول العرنوص (سم)	0.22- 0.19-	0.15 0.01-	**0.69 **0.55	*0.28 0.19	**0.57 **0.60	0.12- 0.02-	0.24- 0.07				
قطر العرنوص (سم)	0.19- 0.13-	0.02- 0.03-	**0.54** **0.39**	**0.47** 0.16	0.13 *0.31*	**0.58** **0.52**					
عدد صفوف العرنوص	-0.26* 0.18-	0.09 0.09	**0.57** **0.45**	0.08 0.04	**0.47** **0.49**						
عدد حبوب العرنوص	-0.39** -0.30*	0.02 0.02-	**0.78** **0.74**	0.22- 0.18-							
وزن 500 حبة (غم)	0.01- 0.01	0.14 0.13	**0.34** 0.25								
حاصل النبات الفردي (غم)	-0.47** -0.36**	0.14 0.08-									
نسبة الزيت (%)	0.19- 0.12-										

*، ** معنوي عند مستوى احتمال 5% و 1% على التوالي.

الجدول 9. التحسين الوراثي المتوقع في حاصل الحبوب والكفاءة النسبية باستخدام دلائل انتخابية عديدة في الذرة الصفراء .

ت	أدلة الانتخاب	التحسين المتوقع	الكفاءة النسبية
1	حاصل الحبوب $I_1=0.66X_1$	28.50	100
2	طول العرنوص $I_2=-0.57x_2$	1.97	6.9
3	قطر العرنوص $I_3= 0.27X_3$	1.90	4.3
4	عدد صفوف العرنوص $I_4=0.42\ X_4$	3.60	12.50
5	عدد الحبوب بالعرنوص $I_5= 0.44X_5$	26.03	91.33
6	وزن 500 حبة $I_6= 0.64X_6$	19.87	69.72
7	$I_7=0.61X_1+1.02X_2$	28.50	100.13
8	$I_8=0.68X_1-3.61X_3$	28.60	100.20
9	$I_9=0.66X_1+0.09X_4$	28.60	100.17
10	$I_{10}=0.76X_1-0.004X_5$	28.80	100.93
11	$I_{11}=0.63X_1+0.10X_6$	28.50	99.89
12	$I_{12}=-0.58X_2-0.59X_3$	2.0	7.03
13	$I_{13}=-0.57X_2-0.07X_4$	1.98	6.94
14	$I_{14}=4.63X_5+0.98X_6$	21.99	77.17
15	$I_{15}=0.63X_1+0.92X_2-2.49X_3$	28.60	100.35
16	$I_{16}=0.58X_1+1.23X_2+0.74\ X_4$	28.50	100.03
17	$I_{17}=0.73X_1+1.48X_2-0.06\ X_5$	28.80	101.01
18	$I_{18}=0.60X_1-0.90X_2+0.08\ X_6$	28.70	100.94
19	$I_{19}=0.67X_1-4.55X_3+0.57X_4$	28.55	100.15
20	$I_{20}=5.35X_2+4.41X_3+5.21X_4$	22.74	79.76
21	$I_{21}=0.78X_1-2.97X_3-0.04X_5$	28.89	101.35
22	$I_{22}=0.66X_1-3.84X_3+0.10X_6$	28.72	100.76
23	$I_{23}=0.76X_1+0.68X_4-0.05X_5$	28.65	100.53
24	$I_{24}=0.63X_1+0.20X_4+0.10X_6$	28.58	100.26
25	$I_{25}=0.74X_1-0.04X_5+0.04X_6$	28.58	100.28
26	$I_{26}=0.60X_1+1.18X_2-4.08X_3\ 1.14\ X_4$	28.68	100.61
27	$I_{27}=0.70X_1+2.32X_2+2.30X_4-0.08\ X_5$	29.32	102.87
28	$I_{28}=0.57X_1+1.12X_2+0.78X_4-0.09\ X_6$	28.75	100.87
29	$I_{29}=0.78X_1-4.85X_3+1.20X_4-0.05\ X_5$	28.85	101.23
30	$I_{30}=0.74X_1-3.23X_3-0.03X_5+0.05\ X_6$	28.78	100.97
31	$I_{31}=0.72X_1+2.27X_2-4.14X_3+2.70\ X_4-0.08\ X_5$	29.47	103.40

ت	أدلة الانتخاب	التحسين المتوقع	الكفاءة النسبية
32	$I_{32}=0.59X_1+1.05X_2-4.61X_3+1.24\ X_4+0.09\ X_6$	28.87	101.28
33	$I_{33}=0.75X_1-5.07X_3+1.18X_4-0.04\ X_5+0.05\ X_6$	28.95	101.58
34	$I_{34}=0.74X_1+2.44X_2-3.92X_3+2.84X_4-0.09X_5-0.04X_6$	29.47	103.38

الجدول 10. قيم دليل الانتخاب للأصناف التركيبية.

التسلسل	الهجن	قيمة الانتخاب	التسلسل	الهجن	قيمة الانتخاب
1	CMSQ04300	153.343	15	CMS043006	147.068
2	CMSQ04300	147.842	16	CMS043008	126.712
3	CMSQ04300	138.538	17	CMS043010	130.600
4	CMSQ04300	142.708	18	CMS043012	140.748
5	CMSQ04301	131.228	19	CMS043014	133.734
6	CMSQ04301	126.562	20	CMS043016	131.666
7	CMSQ04301	129.188	21	CMS043018	139.056
8	CMSQ04301	103.934	22	CMS043020	143.046
9	CMSQ04301	133.621	23	CMS043022	124.894
10	CMTQ03307	141.862	24	CMS043024	126.948
11	CMTQ04302	108.938	25	CMS043026	125.278
12	CMSQ98301	118.968	26	CMS043028	141.630
13	CMS043002	131.738	27	CMS983002	151.402
14	CMS043004	148.284	28	CMS043026	136.938

المراجع

المراجع العربية

احمد ، احمد عبد الجواد وخالد محمد داؤد وذياب احمد قاسم ومحفوظ عبد القادر ،2003، اداء عدة هجن فردية من الذرة الصفراء . *مجلة تكريت للعلوم الزراعية*، 3 (4):38-48.

الاسودي ، محمد حميد ياسين ،2002، الاختبارات المبكرة للأجيال في الذرة الصفراء تحت مستويات مختلفة من التربية الداخلية .رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد.

بكتاش ، فاضل يونس وكريمة محمد وهيب ،2003،التباينات والارتباطات الوراثية والمظهرية لبعض صفات الذرة الصفراء . *مجلة العلوم الزراعية العراقية* ، 24(2): 91-100.

جلو، رياض عبد الجليل وعدنان خلف محمد ،2004، تقويم سلوك بعض هجن الذرة الصفراء المدخلة تحت ظروف المنطقة الوسطى للعراق. الهيئة العامة للبحوث الزراعية، *مجلة العلوم الزراعية*، 35(1) :79.

الزهيري ، نزار سليمان علي،2005، تقدير المعالم الوراثية في تهجينات من الذرة الصفراء. رسالة ماجستير ، كلية الزراعة والغابات ، جامعة الموصل.

شويلية، ليث خضير حسان ،2000، تأثير الكثافة النباتية وطريقة توزيعها ومستويات النيتروجين في حاصل الذرة

الصفراء (*Zea mays* L.). رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد.

العباسي، سعدالله محمد جمال،2010، تقدير بعض المعالم الوراثية للحاصل ومكوناته لتراكيب وراثية مدخلة من الذرة الصفراء (*Zea mays* L.).رسالة ماجستير.كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل.

كنوش، خليل هذال ،2007، تاثير موعد الزراعة والمسافة بين الخطوط على الحاصل ومكوناته لصنفين من الذرة الصفراء(*Zea mays* L.). رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة الموصل.

كوبرلو، ارول محسن انور ولي ،2004، تاثير تجزئة مستويات مختلفة من السماد النيتروجني في نمو وحاصل صنفين من الذرة الصفراء. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة الموصل.

وهيب ، كريمة محمد ،2001، تقييم استجابة بعض التراكيب الوراثية من الذرة الصفراء لمستويات من السماد النيتروجيني والكثافات النباتية وتقدير معامل المسار . أطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد.

اليونس، عبد الحميد احمد ووفقي شاكر الشماع، 1982، محاصيل الحبوب والبقول، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل.

المراجع الأجنبية

Abou-Deif, M. H. 2007. Estimation of gene effects on some agronomic characters in five hybrids and six populations of maize (*Zea mays* L.).***World J. of Agric. Sci***.,3(1): 86-90.

Akbar, M. , M. S. Shakoor , A. Hussain and M. Sarwar. 2008. Evaluation of maize 3-way crosses through genetic variability, broadsense heritability, character association and path analysis. ***J. Agric. Res.***, 46(1).

Al-Rawi , K. M. and A. A. Ahmed. 1984. Evaluation of the relative efficiencies of several selection indices for predicting yield performance in upland cotton (*Gossypium hirsuttum* L.). ***Iraqi J. Agric. Sci. (Zanco)***, 2: 15-27.

A.O.A.C. 1980. Association of Official Agriculture Chemists, "Official Methods of Analysis", 13th ed., Washington D.C., U.S.A. ***Cereal.Chem***., 63: 191-193.

Aziz, K. , A. Rehman and A. Rauf. 1998. Heritability and interrelationships for some plant traits in maize single crosses. ***P. J. of Bio. Sci***., 1(4) : 313-314 .

Devi, I. S., S. Mohammed and S. Mohammed. 2001. Character association and path coefficient analysis of grain yield and yield components in double crosses of maize. ***Crop. Res. Hisar***.

Guang, J. and F. S.Thseny. 1999. Yield pontential of hybrids derived from Taiwan white maize populations grown in different crop seasons . ***J. Agric. Res. China***, 48(1): 22-39 .

Harvey, W .A. 1977. Introduction for use of LSMLGP (least square and maximum likelihood, general purpose program), Ohio State Univ. ,U.S.A.

Rafique,M., A. Hussain, T. Mahmood, A.W.Alvi and M. B. Alvi. 2004. Heritability and interrelationships among grain yield and yield components in maize. ***Int.J.Agri.Biol***., 6(6): 1113-1114.

Reed, A.J., G.W. Singletary, J. A. R. Schussler, D. R. Williamson and A. L. Christy. 1988. Shading effects on dry matter and nitrogen partitioning, kernel number and yield of maize . ***Crop Sci***., 28: 819-825.

Vasic, N. , M. Ivanovic , L. A. Peternelli , D. Jockovic , M. Stojakovic and J. Bockanski. 2001. Genetic relationships between grain yield and yield components in a synthetic maize population and their implications in selection. ***Journal Acta Agronomica Hungarica***, 49(4): 337-342.

Yousuf, M. and M. Saleem. 2001. Correlation analysis of S1 families of maize for grain yield and its components, ***International Journal of Agr. and Biology***, 3(4) : 387-388.

Genotypic , Phenotypic Correlations and Selection Index for Yield and Its Components in Single and Triple Maize Hybrids (*Zea mays* L.) Introduced from CIMMYT

Mohammed Y. Hammed *

ABSTRACT

This study was conducted to evaluate the performance of twenty eight hybrids of maize introduced from Centro Internacional de Mejoramiento de Maiz Y Trigo (CIMMYT).The hybrids were planted in two seasons; spring and autumn on 1/4/2008 and 12/7/2008 in farms of Al-Rahmanya village near Mosul University. The studied characters were: tasseling date, silking date, plant height in both seasons, as well as maturity date, ear diameter, ear rows, ear grains, 500 grain weight, grain yield per plant and oil and protein percentage in the autumn season. The hybrids showed significant differences in all studied characters in both seasons .CMS043016 hybrid was early in tasseling and silking in the spring season, while CMSQ04301 and CMTQ03307 hybrids were earlier in tasseling and silking, respectively in the autumn season. CMSQ04300 hybrid gave higher row number and grain number in ear, grain yield per plant and oil percentage; while CMSQ04301 hybrid showed superiority in protein percentage in the autumn season. The grain yield gave high significant negative genotypic correlation with silking date, but positive correlations with plant height, ear length and diameter, row number and ear grains and 500 grain weight. The selection index including grain yield, ear length and diameter, ear rows and ear grain was the best one which gave high relative efficiency.

Keywords: *Zea mays* L. ,Genotypic and phenotypic correlation, Selection index, Protein and oil percentage .

---

[*] College of Agriculture and Forestry, University of Mosul, Mosul ,Iraq.

Received on 2/3/2010 and Accepted for Publication on 12/8/2010.