تقويم هجين من الذرة الصفراء في منطقتين من العراق

محمد محمد مسعد رياض عبدالجليل جلو حسين احمد سعدالله بدكار محمد عبدالله عدنان خلف
الهيأة العامة للبحوث الزراعية

المستخلص

نفذت تجربة مقارنة لتقويم الهجين الواعد (70 × 890) مع ثلاثة هجن محلية في موقعين (بغداد ، كركوك) في الموسم الخريفي لعام 2002 باستخدام تصميم القطاعات الكاملة المعشاة وبثلاثة مكررات وجدت فروق معنوية بين الهجن لكافة الصفات تحت الدراسة . تفوق الهجين الواعد (70 × 890) في صفة عدد الايام من البزوغ وحتى 75% تزهير ذكري وانثوي فقد بلغت(49.6) يوماً و (52.5) يوماً وتفوق في عدد الايام من التزهير الانثوي حتى النضج الفسيولوجي بلغت (32.2) يوماً و (30) يوماً لموقعي بغداد وكركوك بالتتابع . بينما تفوق الهجين الثلاثي (IPA 3003) في صفة حاصل الحبوب اذا بلغت (7793.3) كغم / هـ من نتائج هذه الدراسة انتاج هجين فردي واعد مبكر النضج.

The Iraqi Journal of Agricultural Sciences, 36(1) : 61 – 68, 2005 Mosaad *et. al.*

EVALUATION OF MAIZE HYBRIDS IN TWO LOCATIONS OF IRAQ

M. M. Mossad R. A. Jallow H. A. Saad-Allah B. M. Abd-Allah A. Khalaf
State Board for Agricultural Research

ABSTRACT

The evaluation experiment for promising single cross (890×70) was conducted in two location (Bag. KarK) 2002. Four maize hybrids were used in a randomize complete block design with three replications. Significant differences were found among hybrids for all the studied traits. The single cross (890×70) elapsed lesser days to 75% tasseling and silking (52.5). The single cross (890×70) elapsed lass days from silking to physiological maturity (32.2) days and (30.0) locations (Bag. Kark). The three ways cross (IPA 3003) produced higher grain yield (7793.3) Kg/h. The results of this study revealed that hybrid (890×70) has early maturity.

المقدمة

يعد الاهتمام ببرامج تربية وتحسين الذرة الصفراء (*Zea mays* L.) من اهم الاهداف لاحداث زيادة ملموسة في كمية حاصل الحبوب ونوعيتها . اشار Jenson (18) الى اهمية الهجن الفردية التي تمتاز بتفوق حاصلها مقارنة بالأصناف التركيبية والأصناف المفتوحة التلقيح . تبين من الدراسة التي أجراها ضايف (9) على مجموعتين من الهجن المبكرة والمتأخرة ومجموعتين من الأصناف التركيبية المبكرة والمتأخرة ان المدة من الزراعة حتى 75% من التزهير الذكري والأنثوي تختلف باختلاف التراكيب الوراثية واختلاف الموسم الزراعي. أوضح السلهوكي (5) اختلاف مواسم الزراعة والأصناف والهجن المنزرعة في سرعة فقد الرطوبة من الحبوب. في العراق يعد الموسم الخريفي افضل من الموسم الربيعي تحت ظروف البيئة العراقية لتوفر العوامل الملائمة لنمو الذرة الصفراء ، الا ان المشكلة التي يتعرض لها المحصول هو ارتفاع المحتوى الرطوبي للحبوب بسبب تزامن حصاد المحصول (احياناً) مع انخفاض درجات الحرارة وارتفاع الرطوبة . ويؤدي المحتوى الرطوبي العالي إثناء خزن الحبوب الى اصابتها بالفطريات التي تفرز السموم وتؤثر في حيوية الجنين. أشار بعض الباحثون (4، 6 ، 7 ، 8) الى إمكانية التغلب على مشكلة ارتفاع المحتوى الرطوبي للحبوب من خلال استخدام المبيدات الكيماوية على نباتات الذرة لاختزال مدة النضج وتبكير موعد الحصاد ، الا ان فقد الرطوبة من حبوب الذرة الصفراء يتأثر بدرجة كبيرة بالظروف المحيطة بهما مثل درجة الحرارة ونسبة الرطوبة وان كفاءة المبيد تقل تحت حالات الرطوبة العالية وان استعمال المبيد في مراحل النمو قبل وبعد النضج الفسيولوجي أثر في وزن الحبوب وحاصل الحبوب فضلا على الأثر المتبقي للمبيد وتلوث البيئة (8). طبق هذا البحث بهدف تقويم هجين واعد مبكر.

*تاريخ استلام البحث 2004/3/17 ، تاريخ قبول البحث 2004/11/6

المواد وطرائق العمل

تقويم الهجين

طبقت تجربة مقارنة لتقويم الهجين الواعد (70 × 890) مع ثلاثة هجن محلية (IPA3001 ، IPA 3003 ، شهد) زرعت بذورها في 30 تموز تصميم القطاعات الكاملة المعشاة وبثلاثة مكررات وباربعة مروز لكل هجين . كان طول المرز 5 م والمسافة بين المروز 0.75 م وبين الجور 0.25 م وعدد البذور بالجورة الواحدة (2) بذرة خصلت الى نبات واحد بالجورة .تم إضافة السماد على دفعتين الأولى قبل الزراعة واثناء عملية تنعيم التربة بسماد الداب (46% نتروين ، 18% P_2O_5) بمعدل 400 كغم/هـ الدفعة الثانية بسماد اليوريا (46% نتروجين) وبمعدل 400 كغم/هـ تمت اضافتها بعد ظهور الورقة الخامسة وقبل المكافحة بمبيد الديازينون المحبب 10% الذي أضيف تلقيما في قمة النبات أجريت المكافحة الثانية بعد مرور 15 يوم من المكافحة الأولى. اجري تحليل البيانات احصائيا للصفات المدروسة ولكل موقع على حدة طبقا لتحليل التباين ولتصميم القطاعات الكاملة المعشاة، كما اجري التحليل التجميعي وقورنت المتوسطات حسب طريقة اقل فرق معنوي (أ.ف.م) عند مستوى احتمال 5% (22).

النتائج والمناقشة

التزهير الذكري

ترتبط هذه الصفة ارتباطاً سالبا مع حاصل الحبوب ، ذلك ان تأخير التزهير يؤدي الى اطالة مدة النمو الخضري الذي يكون على حساب النمو التكاثري (14). يوضح جدول (1) عدم وجود تأثير للموقع في صفة التزهير الذكري للهجن قيد الدراسة . اختلفت الهجن بعدد الايام من الانبات وحتى 75% تزهير ذكري فقد استغرق الهجين الثلاثي (IPA 3001) وكذلك الهجين الثلاثي IPA 3003 اطول مدة للتزهير الذكري بلغت (54.0) يوما بينما استغرق الهجين [illegible] بلغت (49.1) يوما . اتفقت هذه النتيجة مع نتائج Tollenaar وDaynard(20) وToolenaar وآخرون (21). تشير النتائج في جدول (1) الى وجود معنوية للتداخل بين الهجن والمواقع لصفة التزهير الذكري. اوضح الساهوكي (5) ان الهجن بصورة عامة ابكر من مثيلاتها من السلالات النقية ، وأشار مزعل وآخرون (10) الى وجود فروقا معنوية بين التراكيب الوراثية بعدد الايام من الزراعة حتى التزهير وكانت اقل مدة للصنف (LG11).

التزهير الأنثوي

تعد مدة التزهير الانثوي وتزامنها مع نثر حبوب اللقاح في الذرة الصفراء من مهمة لتأثيرها في زيادة نسبة التلقيح والاخصاب ومن ثم عدد الحبوب المتكونة على العرنوص.

يبين جدول (1) عدم وجود تأثير معنوي للمواقع في صفة التزهير الأنثوي للهجن قيد الدراسة.

أما الهجن فقد اختلفت فيما بينها فقد استغرق الهجين (IPA 3003) اطول مدة للتزهير الانثوي بلغت (57.3) يوما بينما استغرق الهجين الواعد (70×890) اقل مدة للتزهير الانثوي بلغت (52.5) يوما ربما يعود ذلك الى طبيعة التركيب الوراثي.

جدول 1. متوسطات عدد الأيام من البزوغ وحتى 75% تزهير ذكري وانثوي للهجين الواعد وهجن المقارنة لموقعي بغداد وكركوك الموسم الخريفي لعام 2002

ت	رمز الهجين	تزهير ذكري			تزهير انثوي		
		بغداد	كركوك	المعدل	بغداد	كركوك	المعدل
.1	IPA 3001	53.6	54.3	54.0	56.6	56.6	56.6
.2	IPA 3003	55.0	53.0	54.0	58.3	56.3	57.3
.3	الهجين الواعد 70 × 890	48.6	49.6	49.1	53.0	52.0	52.5
.4	الهجين شهد	51.0	53.0	52.0	53.3	55.0	54.1
	المعدل	52.0	52.5	52.2	55.3	55.0	55.16
	أ . ف . م	3.88	2.68		3.53	3.34	
	التجميعي للهجن		2.09			2.11	
	التجميعي للمواقع		2.96			2.99	
	التجميعي للتداخل		4.18			4.23	
	معامل الاختلاف C.V %		4.57			4.38	

كما تبين من جدول (1) وجود معنوية للتداخل بين الهجن والمواقع لصفة التزهير الانثوي ، ربما يعود اختلاف متوسط عدد الأيام من الإنبات وحتى 75% تزهير أنثوي الى الاختلاف البيئي بين موقعي التجربة اتفقت النتائج مع ما جاء به باحثون آخرون (23 ، 21).

ارتفاع النبات

يتحدد ارتفاع النبات في الذرة الصفراء بظهور النورة الذكرية ونثر حبوب اللقاح التي تتأثر بالتركيب الوراثي للصنف او الهجين والعوامل البيئية المحيطة . يتضح من بيانات جدول (2) عدم وجود تأثير معنوي للمواقع في صفة ارتفاع النبات للهجن قيد الدراسة . اختلفت الهجن قيد الدراسة في ارتفاع النبات فقد تفوق الهجين (شهد) في اعطاء اعلى قيمة بلغت (194.6)سم ولم يختلف معنوياً عن الهجن . في حين اعطى الهجين (IPA 3003) اقل قيمة بلغت (179.5). كما تشير نتائج جدول (2) الى معنوية التداخل بين الهجن والمواقع لصفة ارتفاع النبات. اتفقت النتائج مع ما توصل اليه الجميلي (2) ومحمد (12). ويمكن تفسير الاختلافات التي حصلت الى اختلاف التراكيب الوراثية المستعملة.

ارتفاع العرنوص

يؤثر مستوى ارتفاع العرنوص في حاصل الذرة الصفراء فكلما زاد ارتفاعه زاد اضطجاع الساق اما اذا كان منخفضاً فيؤدي ذلك الى زيادة التظليل وبالتالي تقل عملية التمثيل الضوئي لورقة العرنوص وقلة الإخصاب (19). توضح بيانات جدول (2) وجود تأثير معنوي للمواقع في صفة ارتفاع العرنوص للهجن قيد الدراسة فقد اختلفت التراكيب الوراثية في صفة ارتفاع العرنوص و كان اعلى معدل لارتفاع العرنوص للهجين(IPA 3001) (109.3) سم لموقعي بغداد وكركوك بينما كان معدل ارتفاع العرنوص للهجين الواعد (70×890) (86.3) سم . حصل Eberharet (15) على هجن مرتفعة العرنوص أما منخفضة العرنوص فيؤدي الى زيادة التظليل وبالتالي تقل عملية التمثيل الضوئي لورقة العرنوص وقلة الأخصاب كما حصل يوسف (12) على هجن منخفضة العرنوص أما المرتفعة العرنوص فيؤدي الى اضطجاع الساق . كذلك يتضح من جدول (2) وجود تداخل معنوي بين الهجن والمواقع لصفة ارتفاع العرنوص.

جدول 2. متوسطات ارتفاع النبات ولعرنوص (سم) للهجين الواعد وهجن المقارنة لموقعي بغداد وكركوك الموسم الخريفي 2002

ت	رمز الهجين	ارتفاع النبات			ارتفاع العرنوص		
		بغداد	كركوك	المعدل	بغداد	كركوك	المعدل
.1	IPA 3001	190.10	180.3	185.2	109.1	109	109.3
.2	IPA 3003	158.3	200.6	179.5	81.3	84.3	82.8
.3	الهجين الواعد 70 × 890	192.4	186.6	189.5	100.0	72.6	86.3
.4	الهجين شهد	200	189.3	194.6	114.6	77.0	95.8
	المعدل	185.2	189.2	187.2	101.2	85.9	93.5
	أ . ف . م 5%	38.1	18.4		29.8	14.1	
	التجميعي للهجن		13.77			10.12	
	التجميعي للمواقع		19.48			14.31	
	التجميعي للتداخل		27.55			10.12	
	معامل الاختلاف C.V%		8.40			12.35	

النضج الفسيولوجي

تعد المدة من التزهير الى النضج من اكثر مراحل نمو وتطور النبات أهمية حيث يتم خلالها عمليتي التلقيح والاخصاب وانتقال المادة الجافة من المصدر الى المصب حتى مرحلة النضج الفسيولوجي وتحدد مكونات الحاصل شكلها وعددها النهائي مثل طول العرنوص وعدد الصفوف بالعرنوص وعدد الحبوب بالصف ووزن الف حبة (20). وتقدر الصفة بظهور الطبقة الفاصلة السوداء في قاعدة الحبه التي يمكن مشاهدتها بالعين المجردة وبمجرد تكوين هذه الطبقة ، يتوقف انسياب اي مواد غذائية من النبات الى الحبه، وهذا يعتبر دليلاً قاطعاً على ان الحبه قد وصلت الى اقصى وزن جاف لها (13). يتبين من جدول (3) اختلاف التراكيب الوراثية في عدد الايام من التزهير حتى النضج الفسيولوجي فقد كان اعلى معدل لعدد الايام حتى النضج الفسيولوجي للهجين (IPA 3003) مقداره (57.25) يوماً بينما كان اقل معدل لعدد الايام حتى النضج الفسيولوجي للهجين الواعد (70×890) (31.6) يوماً اتفقت النتائج مع ما جاء به الباحثون (3 ، 10) ربما تعزى النتائج الى اختلاف مجاميع النضج للهجن قيد الدراسة.

جدول 3. عدد الأيام من التزهير حتى النضج الفسيولوجي للهجن قيد الدراسة

ت	رمز الهجين	بغداد	كركوك	المعدل
.1	هـ . ث IPA 3001	56.0	55.3	55.65
.2	هـ . ث IPA 3003	58.2	56.3	57.25
.3	هـ . ف الواعد 70 × 890	32.2	30.0	31.6
.4	هـ . ف شهد	33.2	33.4	33.3
	المعدل	44.9	43.75	

طول العرنوص

تعد المرحلة الاولى من حياة النبات من التزهير وحتى النضج الفسيولوجي عاملاً في تحديد مكونات الحاصل وعددها النهائي مثل طول العرنوص وعدد الصفوف بالعرنوص وعدد الحبوب بالصف ووزن الف حبه (20). يتضح من جدول (4) وجود تأثير معنوي للمواقع في صفة طول العرنوص للهجن قيد الدراسة. تبين نتائج جدول (4) وجود تأثير معنوي للهجن في هذه الصفة فقد اعطى الهجين (IPA 3003) اعلى قيمة للصفة بلغت (19.9) سم ولم يختلف معنوياً عن الهجين بينما اعطى الهجين الواعد(70×890) قيمة بلغت (17.9) سم . يشير الجدول نفسه الى معنوية التداخل بين الهجن والمواقع لصفة طول العرنوص.اتفقت النتائج مع ما جاء به جلو وخورشيد(3).

عدد الصفوف بالعرنوص

تتحدد صفة عدد الصفوف بالعرنوص بالتركيب الوراثي والعوامل البيئية والمدة من التزهير الى النضج الفسيولوجي (14). اختلفت الهجن قيد الدراسة في صفة عدد الصفوف جدول (4).فقد اعطى الهجين (IPA 3001) اعلى قيمة لمعدل عدد الصفوف بالعرنوص لموقعي بغداد وكركوك (15.9) صفاً ولم يختلف معنوياً عن الهجن (IPA 3003) في حين اعطى الهجين الواعد (70 × 890) اقل قيمة لمعدل عدد الصفوف بالعرنوص بلغت (13.1) صفاً ويمكن تفسير ذلك الى الاختلافات الوراثية. توضح النتائج في الجدول نفسه معنوية التداخل بين الهجن قيد الدراسة والمواقع لصفة عدد الصفوف بالعرنوص.

جدول 4. متوسطات طول العرنوص (سم) وعدد الصفوف بالعرنوص للهجين الواعد وهجن المقارنة لموقعي بغداد وكركوك الموسم الخريفي لعام 2002

ت	رمز الهجين	طول العرنوص			عدد الصفوف بالعرنوص		
		بغداد	كركوك	المعدل	بغداد	كركوك	المعدل
.1	IPA 3001	16.4	17.4	16.9	15.6	16.2	15.9
.2	IPA 3003	18.9	20.9	19.9	15.5	15.1	15.3
.3	الهجين الواعد 70 × 890	16.6	19.1	17.9	13.5	12.8	13.1
.4	الهجين شهد	17.3	20.1	18.7	15.0	14.0	14.5
	المعدل	17.3	19.4	18.3	14.9	14.5	14.7
	أ . ف . م 5%	3.6	2.1		1.2	0.52	
	التجميعي للهجن	1.54			0.38292		
	التجميعي للمواقع	2.19			0.54153		
	التجميعي للتداخل	2.19			0.76584		
	معامل الاختلاف %C.V	9.62			2.96		

عدد الحبوب بالصف

تعتمد هذه الصفة بنسبتي التلقيح والاخصاب والمرتبطة بالعوامل المناخية والتي تنعكس على صفة الحاصل الحبوبي. يتضح من جدول (5) وجود تأثير معنوي للمواقع في عدد الحبوب بالصف للهجن قيد الدراسة بلغت قيمة معدل صفة عدد الحبوب بالصف لموقع بغداد (34.6) حبة في حين بلغت لموقع كركوك (37.8) حبة . تبين نتائج جدول (5) ان الهجين (IPA 3003) اعطى اعلى قيمة لمعدل صفة عدد الحبوب بالصف بلغت (38.1) حبة ولم يختلف معنوياً عن الهجن في حين اعطى الهجين الواعد (70 × 890) اقل قيمة لمعدل الصفة بلغت (33.8) حبة . وتشير النتائج في الجدول نفسه الى اختلاف عدد الحبوب بالصف للهجين باختلاف المواقع ربما تعزى النتائج الى الاختلافات الوراثية بين الهجن قيد الدراسة والأختلافات المناخية. كما توضح نتائج جدول (5) عدم معنوية التداخل بين الهجن والمواقع. تتفق هذه النتائج مع نتائج عدة باحثين (1 ، 10 ،11 ، 16 ، 19) .

وزن ألف حبة

يعد وزن الحبة احد مكونات حاصل الحبوب المهمة في الذرة الصفراء ويعتمد ذلك على حجم المصب وكفاءته في نقل المواد وتحويلها . يشير جدول (5) الى وجود تأثير معنوي للمواقع في وزن الف حبة للهجن قيد الدراسة . اختلفت التراكيب الوراثية بوزن الف حبة اعطى الهجين (IPA 3003) اعلى قيمة لمعدل صفة وزن الف حبة بلغت (305.4) غم في حين اعطى الهجين الواعد (70 × 890) اعلى قيمة للصفة لموقع بغداد بلغت (319.9) غم. تتفق النتائج مع نتائج باحثين آخرين (17 ، 21) في ان الأختلافات بين الهجن قيد الدراسة تعزى الى تأثير التراكيب الوراثي والعوامل المناخية.

جدول 5. متوسطات عدد الحبوب بالصف ووزن الف حبة/غم للهجين الواعد وهجن المقارنة لموقعي بغداد وكركوك الموسم الخريفي لعام 2002

ت	رمز الهجين	عدد الحبوب بالصف			وزن الف حبة/غم		
		بغداد	كركوك	المعدل	بغداد	كركوك	المعدل
.1	IPA 3001	35.7	40.0	37.9	279.1	260.5	269.8
.2	IPA 3003	34.9	41.2	38.1	310.6	300.2	305.4
.3	الهجين الواعد 70 × 890	32.4	35.2	33.8	319.9	277.2	298.5
.4	الهجين شهد	35.3	34.8	35.0	299.5	308.0	303.8
المعدل		34.6	37.8	36.2	302.2	286.4	294.3
أ . ف . م 5%		5.5	7.0		44.7	53.9	
التجميعي للهجن		3.66			21.56		
التجميعي للمواقع		5.17			30.49		
التجميعي للتداخل		7.32			43.12		
معامل الاختلاف C.V %		11.54			8.36		

حاصل الحبوب

يعد الحاصل الحبوبي المحصلة النهائية لفاعليات مراحل النمو المختلفة للنبات وهو الدالة المهمة لمكوناته الرئيسية والثانوية . يتضح من جدول (6) وجود تأثير معنوي للمواقع في حاصل الحبوب للهجن قيد الدراسة فقد بلغت قيمة معدل حاصل الحبوب لموقع كركوك (6532.5) كغم/هـ بينما بلغت قيمة معدل الصفة لموقع بغداد (5493.3) كغم/هـ .يشير الجدول نفسه الى وجود تأثير معنوي للهجن في صفة حاصل الحبوب فقد اعطى الهجين(IPA 3003) اعلى قيمة لموقع كركوك بلغت (9593) كغم/هـ بينما اعطى قيمة لموقع بغداد بلغت (5994) كغم/هـ. اعطى الهجين الواعد (70 × 890) قيمة للصفة بلغت(4946)كغم/ هـ لموقع بغداد بينما اعطى قيمة للصفة لموقع كركوك بلغت (4444) كغم/هـ. اتفقت النتائج مع ماوجده باحثون آخرون (3 ، 10). ربما تعزى النتائج الى التداخل الوراثي البيئي.

جدول 6. متوسطات حاصل الحبوب كغم/هـ للهجين الواعد وهجن المقارنة لموقعي بغداد والتأميم لموسم الخريف لعام 2002

ت	رمز الهجين	حاصل الحبوب كغم/هـ		
		بغداد	كركوك	المعدل
1	IPA 3001	5994	5534	5605.2
2	IPA 3003	5994	9593	7793.3
3	الهجين الواعد 70 × 890	4946	4444	4695.1
4	الهجين شهد	5357	6559	5958.1
المعدل		5493.3	6532.5	6012.9
أ . ف . م 5%		2572.8	2665.3	
التجميعي للهجن		1289.2		
التجميعي للمواقع		1823.3		
التجميعي للتداخل		2578.5		
معامل الاختلاف C.V%		24.48		

المصادر

1-البارودي ، محمد محمد مسعد. 1999. التحليل التبادلي الجزئي لسلالات نقية من الذرة الصفراء (*Zea mays* L.). أطروحة دكتوراه ، قسم المحاصيل ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد . العراق ع.ص 131.

2-الجميلي ، عبد مسربت. 1996. التحليل الوراثي للقدرة الاتحادية وقوة الهجين ونسبة التوريث في الذرة الصفراء (*Zea mays* L.). أطروحة دكتوراه ، قسم المحاصيل ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد العراق. ع. ص 80.

3-جلو ، رياض عبدالجليل وسهيلة خورشيد. 2001. مقارنة سلوك بعض الهجن من الذرة الصفراء المدخلة تحت ظروف المنطقة الوسطى . مجلة العلوم الزراعية العراقية 32 (61) : 89-94 .

4-الربيعي ، هناء نوري حنون. 1998 . استخدام بعض مجففات الأوراق للإسراع بعملية الحصاد للذرة الصفراء (*Zea mays* L.). رسالة ماجستير ، قسم المحاصيل ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد ، العراق. ع.ص 57.

5-الساهوكي ، مدحت مجيد. 1990. الذرة الصفراء انتاجها وتحسينها - جامعة بغداد - وزارة التعليم والبحث العلمي. ع. ص. 399.

6-الساهوكي ، مدحت مجيد ، ريسان كريم شاطئ وخليل إبراهيم محمد علي. 2001. تجفيف الذرة الصفراء كيماوياً لتعجيل الحصاد. مجلة العلوم الزراعية العراقية. مجلد 32 (3) : 147-150.

7-سعد ، تركي مفتن ، بهاء الدين الراوي ، عبد الأمير ضايف مزعل ورحيم هادي عبدالله. 2002. تجفيف الذرة الصفراء باستخدام مبيد البراكوت - مجلة العلوم الزراعية العراقية (عدد خاص). 7(4):144-149.

8-غائب عزيز محبس الحديثي. 2003. تقنيات استعمال المبيدات الكيميائية قبل حصاد الحبوب واثرها في مكافحة الادغال والحاصل في العراق . اطروحة دكتوراه ، قسم المحاصيل ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد ، العراق . ع . ص 154 .

9-مزعل ، عبد الأمير ضايف. 1984. تأثير الكثافة النباتية على صفات بعض الهجن والصناف التركيبية مختلفة النضج من الذرة الصفراء - مجلة البحوث الزراعية والموارد المائية. 3(1):46-37.

10-استجابة مجاميع النضج المختلفة من الذرة الصفراء للزراعة الربيعية والخريفية ، مجلة إباء للأبحاث الزراعية 1 (1):1-15.

11-محمد ، عبدالستار احمد ، عبدالقادر فخر الدين وداود خالد محمد. 1988. تحليل القدرة على التآلف وقوة الهجين باستعمال التهجين التبادلي بين سبعة أصناف محلية من الذرة الصفراء. مجلة زراعة الرافدين 20 (2):201-218.

12-يوسف ، ضياء بطرس. 1997. تقدير بعض المعالم الوراثية في تربية الهجن للذرة الصفراء. أطروحة دكتوراه ، قسم المحاصيل ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد ، العراق.ع. ص 84.

13-Daynard,T. B. and W. G. Duncan. 1969. The black layer and grain maturity in corn. Crop Sci. 9:473-470.

14-Dun Can, W. G. 1975. Maize. In . Crop Physiology. ed. Evans, T. Cambridage Univ. Press.

15-Eberhart, S. A. 1971. Regional maize diallels with US and semiexotic varieties. Crop Sci. 11:911-914.

16-Guang-Jauh and F. S. Thseny. 1999. Yield potential of F, hybrids derived from Taiwn – white maize populations grown in different Crop seasons. J. Agric. Res. China . 48:22-39.

17-Hartung, R. C. G. Poneleit and P. L. Conelius. 1989. Direct and correlated responses to slection for rate and duration of grain fill in maize . Crop Sci. 29:740-745.

18-Jenson, S. D. 1971. Breeding for drought and heat tolerance in corn Proc 26th . Ann. Con and Sorghum Res. Conf. 26.198-208 C. F. Crop Sci. 1980. 20:796-800.

flower synchrony within the ear of maize:II. Plant population effect. Crop Sci. 37:448-455.

20-Tollenaar, M. and T. B. Daynard. 1982. Effect of source–sink ratio on dry matter

accumulation and leaf senesce of maize. Can. J. Plant Sci. 62:239-246.

21-Tollenaar, M. A. Alberto and S. P. Nissanka. 1997. Grain yield is reduced more by weed interference in an old than in anew maize hybrid. Agron. J. 89:239-246.

22-Steel, R. G. D. and Y. H. Torrie. 1960. Principles and Procedures of Statistics. A Biometerical Approach; 2ed. Mc Grow Hill Book. Co. Ny., USA. pp.485.

23-Wolf, D. P., J. G. Coors, K. A. Albrecht, D. J. Vnder Sander and P. R. Carter. 1993. Agronomic evaluations of maize genotypes selected for extreme fiber concentrations. Crop Sci . 33:1359-1365.