مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية ــ (2005) ــ المجلد (21) ــ العدد 1 ــ الصفحات: 295-303

توريث بعض مكونات الغلة وبعض الصفات المورفو -فيزيولوجية في هجن من الذرة البيضاء [*Sorghum bicolor* L. Moench]

سعود شهاب[1] و بدر جابر[2] و أبو الحسن صالح ابراهيم[3]

«رسالة دكتوراه»

الملخص

تم تقدير درجة التوريث (h^2) على النطاق الضيق وتقدير التقدم الوراثي المتوقع (Gs) في توريث عوامل الغلة وبعض الصفات المورفو -فيزيولوجية الأخرى في 36 هجيناً من الذرة البيضاء [*Sorghum bicolor* L. Moench] ناتجة من تهجين قمي وعقم ذكري سيتوبلاسمي.

أظهرت صفتا ارتفاع النبات وطول العثكول قيماً أعلى لدرجة التوريث، فقد كانتا في موقع دمشق 65%، 56 % على التوالي، في حين كانت في موقع الرقة منخفضة جداً حيث تراوحت بين 3% لصفة نسبة التصافي المئوية و34% لصفة ارتفاع النبات، وتراوحت في التحليل المشترك بين 22 % لصفة وزن الحبوب/عثكول و60 % لصفة ارتفاع النبات.

وكان التقدم الوراثي المتوقع ضعيفاً نسبياً لجميع الصفات،حيث تراوحت معدلاته بين 0 % لوزن 100 حبة و28.3 % لارتفاع النبات (موقع دمشق)، و0.02 % لعدد الحبوب/عثكول و15.2 % لارتفاع النبات (موقع الرقة)، و5.8 % لعدد الأيام حتى الإزهار و26.5 % لارتفاع النبات (التحليل المشترك).

أبدت بعض الصفات قيماً مرتفعة نسبياً لدرجة التوريث على النطاق الضيق مترافقة مع قيمٍ منخفضة للتقدم الوراثي مثل ارتفاع النبات وطول العثكول، في حين تميزت الصفات الباقية المدروسة بدرجة توريث وتقدم وراثي منخفضين، وهذا يدل على أثر المورثات اللاتراكمية (السيادة والتفوق)، مما يتطلب زيادة عدد دورات الانتخاب والتحسين في الأجيال الانعزالية من أجل تحسين هذه الصفات.

الكلمات المفتاحية: قابلية التوريث، التقدم الوراثي، الفعل اللاتراكمي للمورثات، الانتخاب، العقم الذكري السيتولازمي، الذرة البيضاء.

[1] طالب دكتوراه، [2] أستاذ ــ قسم المحاصيل ــ كلية الزراعة ــ جامعة دمشق ــ ص.ب. 30621 ــ سورية.
[3] أستاذ ــ قسم المحاصيل ــ جامعة الجزيرة ــ الخرطوم ــ السودان.

Inheritance Of Some Grain Yield Components And Some Morpho-Physiological Traits In Sorghum Hybrids [*Sorghum Bicolor* L. Moench]

Saoud Sh.[1] B. Jaber[2] and A. Ibrahim[3]
«Ph. D Theses»

ABSTRACT

Heritability and genetic advance of some grain yield components and some morpho-physiological traits in 36 sorghum hybrids [*Sorghum bicolor* L. Moench] produced by top-cross using cytoplasmic male sterility were estimated.

Narrow-sense heritability for plant height and head length were relatively high in Damascus location (65% and 56%) respectively, but the narrow-sense heritability of all characters in Raqqa location were low, the range was from 3% for threshing percentage to 34% for plant height, and from 22% for seed weight/head to 60% for plant height in the combined analysis.

Genetic advance estimates were relatively low for all characters, the range was from 0% for 100 seed weight to 28.3% for plant height (Damascus location), and from 0.02% for seed numbers/head to 15.2% for plant height (Raqqa location), and from 5.8% for the number of days to flowering to 26.5% for plant height (combined analysis).

Some characters such as plant height and head length showed relatively high values of heritability, but exhibited low values of genetic advance. Therefore other characters had low heritability coupled with low values of genetic advance indicated predominance of non-additive gene action. This result implies the need for several generations of selection to improve grain yield components and other traits.

Key Words: Heritability, Genetic advance, Non additive gene action, Selection, Cytoplasmic male sterility, Sorghum.

[1] Ph. D. Student, [2] Professor of Agronomy Dep. Faculty of Agriculture, Damascus University, P.O.Box 30621, Damascus, syria.

[3]Professor of crop science Dep., Faculty of Agricultures- Al-Jazeera University, Khartoum, Soudan.

المقــدمــة

يرتبط مفهوم درجة التوريث Heritability – عادة – بالصفات الكمية، ويعنى بدرجة التوريث: مدى تطابق ظهور الصفة في الأنسال، أو بأنها القدرة على توريث صفة ما من نبات منتخب إلى نسله. إن أهم وظائف درجة التوريث في الدراسة الوراثيــة للــصفات الكمية، دورها التنبؤي، والذي يعبر عن مدى إمكانية الاعتماد على القيمة المظهرية كدليل على القيمة التربوية، فالقيم المظهرية للأفراد وحدها يمكن قياسها مباشــرة، لكــن القــيم التربوية تحدد أثر الآباء في الجيل القادم. كما أن أهم مكونات التباين الوراثي المؤثر فــي فاعلية الانتخاب هو التباين العائد للأثر التراكمي للمورثات، إلا أن التفاعل بــين المواقــع الوراثية والتفاعل بين المورثات وبين البيئة يقلل بدرجة كبيرة من جدوى الانتخــاب، لأن النباتات المنتخبة لا تكون ممثلة للتراكيب الوراثية المرغوب فيها، الأمر الذي لا يتأتى إلا حينما تكون المورثات التي تتحكم في الصفة ذات تأثير إضافي (تراكمــي)، فــإن درجــة التوريث الأهم لمربي النبات هي تلك التي تأخذ بالحسبان نسبة التبــاين التراكمــي (VA) إلى التباين المظهري (VP)، وتسمى درجة التوريث على النطاق الضيق Narrow Sense Heritability ويرمز لها عادة بالرمز (h^2 أو H). ومن ثم فإن المربــي عنــدما يختــار مجموعة من النباتات لتكون آباء حسب قيمهما المظهرية، فإن مدى نجاحــه فــي تغييــر صفات المجتمع النباتي، لا يمكن التنبؤ به إلا بمعرفة العلاقة بين القيم المظهريــة والقــيم التربوية، وهذه العلاقة تقاس بدرجة التوريث(h^2=VA/VP)، (Falconer, 1960)، كمــا يمكن التنبؤ بالتقدم الوراثي من حيث المبدأ لجيل واحد من الأجيال الانتخابيــة بالاعتمــاد على درجة التوريث للصفة.

المعروف أن درجة التوريث عادة ما تكون مرتفعة في الصفات البسيطة والنوعيــة، في حين تكون منخفضة في الصفات الكمية، والتي تشمل معظــم الــصفات الاقتــصادية المهمة (Allard , 1960). بينما وجد Haussmann et al.,(1999) أن قيمة التباين الناتجة عن التفاعل الوراثي البيئي أعلى من قيمة التباين الوراثي للغلة وبعض الصفات الأخــرى، وكانت درجة التوريث مرتفعة لصفتي الإزهار وارتفاع النبات، وكان الفعــل التراكمــي للمورثات هو السائد في عوامل الغلة.

لاحظ Poor and Rezai,(1996) أن درجة التوريث بمعناها العريض، كانت متوسطة القيمة بالنسبة للإنتاج الحبي ومرتفعة لصفات ارتفاع النبات والإزهار وطــول العثكــول، بينما كانت درجة التوريث بمعناها الضيق منخفضة للإنتــاج الحبــي ومتوســطة لــوزن العثكول ومرتفعة لكل من ارتفاع النبات وطول العثكول وعدد الأيام حتى الإزهار. كمــا أشار Kumar and Singh,(1988) إلى فعالية الانتخاب في الصفات التي أظهرت درجات توريث عالية كطول النبات ووزن كل من العثكول و100 حبة.

يهدف البحث الحالي إلى تقدير درجة التوريث على النطاق الضيق وقياس مدى التقدم الوراثي المتوقع لبعض مكونات الغلة وبعض الصفات الأخرى في هجن من الذرة البيضاء.

مواد البحث وطرائقه

جرى التقييم الوراثي في عام 2001 في موقعين مختلفين بيئياً في سورية هما: دمشق (محطة واحد أيار)، والرقة (مركز البحوث العلمية الزراعية). اشتملت الدراسة على اختبار 36 هجيناً (F1) مع آبائها، والناتجة عن التلقيح القمي بين 4 سلالات مدخلة وعقيمة ذكرياً مع 9 سلالات وأصناف محلية ومدخلة، و36 جيلاً ثانياً (F2)، ناتجة من التلقيح الذاتي للجيل الأول (F1).

نفذت الزراعة بالطريقة اليدوية في خطوط بأبعاد 25 سم بين النباتات و70سم بين الخطوط، بطول 6م للخط الواحد، وذلك في بداية شهر حزيران. ونفذت بقية العمليات الزراعية وفق احتياجات هذا المحصول (التعليمات العامة لتجارب الذرة البيضاء، 2001). اتبع تصميم القطاعات الكاملة العشوائية بمكررين لكل موقع، وتمثلت القطعة التجريبية بمساحة مقدارها 4.2 م^2.

ولقد تم تحليل البيانات باستخدام برنامجي التحليل الإحصائي MINITAB (Barnes, 1995) وMSTAT-3 (Nissen, 1983) لتقدير المؤشرات الوراثية لعوامل الغلة، من طول العثكول (سم) وعرض العثكول (سم) ووزن الحبوب/عثكول (غ) ووزن 100 حبة (غ) وعدد الحبوب/عثكول (حبة) ولصفات الباكورية على الإزهار (يوم) وارتفاع النبات (سم) ونسبة التصافي المئوية (%)، التي تعدُّ مقياساً لوزن الحبوب منسوباً إلى وزن العثكول كاملاً.

اتبع في تقدير درجة التوريث على النطاق الضيق مباشرة: طريقة ارتداد الأنسال (F2) على الآباء (F1) Parent Offspring Regression (Fehr, 1987)، وتدل قيمة معامل الانحدار (b) على درجة التوريث في المعادلة الآتية:

$$\mathbf{Y_i = a + bx_i + e_i}$$

تمثل ($\mathbf{Y_i}$) متوسط قيمة الصفة في نسل الأب(i) الذي تبلغ قيمة الصفة فيه ($\mathbf{X_i}$) و(**a**) المتوسط العام للصفة في جميع الآباء المستعملة، و($\mathbf{e_i}$) الخطأ التجريبي المرافق لتقدير ($\mathbf{X_i}$)، وأما (**b**) فهي معامل الارتداد الخطي Linear regression coefficient .

كما تم تقدير التقدم الوراثي المتوقع وفق المعادلة الآتية (Lothrop, et al., 1985):

$$Gs = K\ \sigma ph\ h^2$$

حيث إن: **Gs**: التقدم الوراثي المتوقع.

K: شدة الانتخاب.

σph: الجذر التربيعي للتباين المظهري.

h^2: درجة التوريث على النطاق الضيق.

النتائج والمناقشة

1 ــ درجة التوريث على النطاق الضيق (h^2)

يتبين من نتائج موقع دمشق في الجدول (1) أن صفتي ارتفاع النبات وطول العثكول قد امتلكتا قيماً مرتفعة نسبياً لدرجة التوريث (65 %، 56 %) على التوالي وبدلالة إحصائية عالية، في حين امتلكت صفتا الباكورية على الإزهار ونسبة التصافي قيماً ذات دلالة إحصائية لدرجة التوريث أقرب ما تكون إلى المتوسطة وهي (40 % كانت، 33%) على التوالي، في حين كانت درجة التوريث ذات قيم منخفضة لكنها ذات دلالة إحصائية لصفات عرض العثكول وعدد الحبوب/عثكول ووزن الحبوب/عثكول (26%، 25%، 29%) على الترتيب. ولم تبد صفة وزن 100 حبة أية قيمة لدرجة التوريث.

جدول (1) يبين درجة التوريث والتقدم الوراثي لبعض الصفات النباتية في هجن من الذرة البيضاء، موقع دمشق.

الصفات النباتية	درجة التوريث (h^2) (%)	الاحتمال (P)	التقدم الوراثي (%) للمتوسط بشدة انتخاب 5%	التقدم الوراثي (%) للمتوسط بشدة انتخاب 10%
الباكورية على الإزهار (يوم)	40	0.00	4.9	4.2
ارتفاع النبات (سم)	65	0.00	28.3	24.1
طول العثكول (سم)	56	0.00	13.2	11.2
عرض العثكول (سم)	26	0.04	9.6	8.2
نسبة التصافي (%)	33	0.02	5.9	5.0
وزن الحبوب/عثكول (غ)	29	0.00	12.5	10.6
وزن 100 حبة (غ)	0	0.90	0	0
عدد الحبوب/عثكول (حبة)	25	0.01	11.4	9.7

يلاحظ من الجدول (2) انخفاض كبير في قيم درجات التوريث على النطاق الضيق في موقع الرقة، مما يدل على شدة تأثر النباتات بالعوامل البيئية في أطوار نموها المختلفة. ولقد أظهرت صفة ارتفاع النبات قيمةً متوسطةً نسبياً لدرجة التوريث مقدارها 34 %، أما بقية الصفات (الباكورية على الإزهار وطول العثكول وعرض العثكول ونسبة التصافي المئوية ووزن الحبوب ووزن 100 حبة وعدد الحبوب/عثكول) فقد كانت قيمها منخفضة جداً وهي:(10%، 9%، 8%، 3%، 4%، 17%، 4 %) على التوالي. إن صفة ارتفاع النبات هي الوحيدة التي كانت على مستوى دلالة 1 %، أما بقية الصفات فقد كانت قيمها على مستوى دلالة > 5 %.

جدول (2) يبين درجة التوريث والتقدم الوراثي لبعض الصفات النباتية في هجن من الذرة البيضاء، موقع الرقة.

الصفات النباتية	درجة التوريث (h2) (%)	الاحتمال (P)	التقدم الوراثي (%) للمتوسط بشدة انتخاب 5%	التقدم الوراثي (%) للمتوسط بشدة انتخاب 10%
الباكورية على الإزهار (يوم)	10	0.29	2.1	1.8
ارتفاع النبات (سم)	34	0.00	15.2	12.9
طول العثكول (سم)	9	0.47	2.2	1.9
عرض العثكول (سم)	8	0.50	2.8	2.4
نسبة التصافي (%)	3	0.81	0.5	0.4
وزن الحبوب/عثكول (غ)	4	0.50	1.9	1.6
وزن 100 حبة (غ)	17	0.13	5	4.3
عدد الحبوب/عثكول (حبة)	4	0.65	0.02	0.02

يشير الجدول (3) إلى درجة التوريث الناتجة عن التحليل المشترك لنتائج موقعي دمشق والرقة، نجد أن صفة ارتفاع النبات قد تميزت بأعلى درجة توريث 60 % تليها صفة طول العثكول 58 %، وكانت درجة التوريث دون المتوسطة في صفات: نسبة التصافي المئوية والباكورية على الإزهار ووزن 100 حبة وعرض العثكول وعدد الحبوب/عثكول بقيم (47%، 39 %، 35%، 33%، 31 %) على الترتيب. بينما امتلكت صفة وزن الحبوب/عثكول أقل قيمة لدرجة التوريث مقدارها 22 %. وكانت القيم السابقة لصفات ارتفاع النبات وطول العثكول والباكورية على الإزهار ووزن الحبوب/عثكول ذات دلالة إحصائية على مستوى 5 %، وباقي الصفات على مستوى دلالة> 5%.

جدول (3) يبين درجة التوريث والتقدم الوراثي المشترك لبعض الصفات النباتية في هجن مــن الذرة البيضاء، لموقعي دمشق والرقة.

الصفات النباتية	درجة التوريث (h2) (%)	الاحتمال (P)	التقدم الوراثي (%) للمتوسط بشدة انتخاب 5%	التقدم الوراثي (%) للمتوسط بشدة انتخاب 10%
الباكورية على الإزهار (يوم)	39	0.05	5.8	4.9
ارتفاع النبات (سم)	60	0.02	26.5	22.5
طول العثكول (سم)	58	0.04	13.9	11.8
عرض العثكول (سم)	33	0.11	12.2	10.4
نسبة التصافي (%)	47	0.12	7.9	6.7
وزن الحبوب/عثكول (غ)	22	0.05	9.9	8.4
وزن 100 حبة (غ)	35	0.09	10.3	8.8
عدد الحبوب/عثكول (حبة)	31	0.08	16.2	13.8

2 ــ التقدم الوراثي المتوقع (Gs)

اعتماداً على درجة التوريث على النطاق الضيق السابقة، تم تقــدير التقــدم الــوراثي المتوقع كنسبة مئوية للمتوسط العام للصفة المدروسة، وفق شدة انتخاب مفترضة مقدارها 5% و10%، يعبر عنها في المعادلة بوحدات قياسية.

يظهر الجدول (1) تبايناً في قيم التقدم الوراثي المتوقع لموقع دمشق، فقد كانت أعلــى قيمة لصفة ارتفاع النبات مقدارها (28.3%، 24.1 %) تليهــا صــفة طــول العثكــول (13.2%، 11.2 %) ثم صــفة وزن الحبــوب/عثكــول (12.5%، 10.6 %) وعــدد الحبوب/عثكول (11.4%، 9.7 %) على التوالي. أما بالنسبة لبقية الــصفات (الباكوريــة على الإزهار، نسبة التصافي المئوية، عرض العثكول) فإن تقدمها الوراثي المتوقع كــان ضعيفاً وهو أقل من 10% من متوسط الصفة.

يشير الجدول (2) إلى انخفاض كبير في قيم التقدم الوراثي المتوقع لموقع الرقة والعائد إلى الانخفاض الكبير في قيم درجة التوريث. تميزت صفة ارتفاع النبــات بــأعلى قيمــة للتقدم الوراثي المتوقع مقدارها (15.2%، 12.9 %) على التوالي، في حين كانــت أقــل قيمة للتقدم الوراثي في صفة عدد الحبوب/عثكول 0.02 %. وكان مقدار التقدم الــوراثي للصفات الأخرى أقل من 10 %.

من نتائج التقدير المشترك للتقدم الوراثي المتوقع، وجد أن صفة ارتفاع النبات قد أبدت أعلى قيمة للتقدم الوراثي المتوقع (26.5%، 22.5 %)، بينما امتلكت صفة عدد الحبــوب القيمة الثانية ومقــدارها (16.2%، 13.8%)، ثــم صــفتا طــول العثكــول وعرضــه (13.9%، 11.8%، 12.2%، 10.4 %) على التــوالي، ثــم صــفة وزن 100 حبــة

(10.3 %، 8.8 %). في حين كانت قيم التقدم الوراثي المتوقع لبقية الصفات ومن ضمنها وزن الحبوب/عثكول، أقل من 10% بالنسبة لمتوسط الصفة (جدول 3).

تدل النتائج السابقة لدرجة التوريث على النطاق الضيق إلى تميز صفتي ارتفاع النبات وطول العثكول بدرجتي توريث عالية إلى متوسطة نسبياً في موقع دمشق وفي التقدير المشترك، وترافق ذلك مع انخفاض في قيم التقدم الوراثي المتوقع مما يدل إلى وقوع هاتين الصفتين تحت تأثير التفاعل الوراثي في الجيل الأول بعد أن تمت دراسة ارتداد النسل (F2) على آبائه (F1)، وهذا الأمر ناتج عن كون قيمة التباين التراكمي منخفضة ولم تصل إلى مرحلة تمثل الجزء الأكبر من التباين الوراثي. وتعد بأنها من الصفات التي لا يتحكم بها عدد كبير من المورثات ويمكن أن يطبق عليها الانتخاب بفعالية كبيرة ولدورات قليلة في حال العمل على تحسينها في الأجيال الانعزالية كأعمال لاحقة لو أنها ارتبطت بتقدم وراثي كبير (Patil, 1990). أما صفات عوامل الغلة فقد أظهرت قيماً منخفضة لدرجة التوريث على النطاق الضيق وللتقدم الوراثي المتوقع بسبب انخفاض قيمة التباين الناتج عن الأثر التراكمي للمورثات بالمقارنة مع القيم المكونة للتباين الوراثي الناتجة عن التفاعل الوراثي (السيادة والتفوق)، هذا من جهة وإلى شدة تأثرها بالعوامل البيئية من جهة أخرى. إن كون هذه الصفات من الصفات الكمية ذات درجات التوريث المنخفضة والناتجة عن تحكم عدد كبير من المورثات، يجعل من تحسينها بالانتخاب عملية صعبة، وتحتاج إلى دورات تحسين عديدة، وهذا يتفق مع النتائج التي أوردها عدد من الباحثين في هذا المجال (Eckebil, et al., 1977; Bittinger, et al., 1981; Johnson, et al., 1955; Saxena, et al.,1989; حسن، 1991).

يتناسب التقدم الوراثي بشكل عام عكساً مع شدة الانتخاب، فكلما انخفضت قيم شدة الانتخاب ازدادت قيمة التقدم الوراثي المتوقع.

يستنتج مما سبق أن جميع الصفات المدروسة واقعة تحت تأثير التفاعلات الوراثية (سيادة وتفوق)، وقد تجلى ذلك بإعطاء ظاهرة قوة هجين (Heterosis) عالية لكل الصفات، بدت واضحة في الجيل الأول (F1) الناتج عن التهجين القمي Top-cross بين السلالات العقيمة ذكرياً والأصناف والسلالات الخصبة ذكرياً (شهاب وجابر، 2003 قيد النشر). إن تحسين الصفات السابقة في الأجيال الانعزالية الناتجة عن الجيل الأول يتطلب الكثير من دورات الانتخاب والتحسين.

يتطلب تأكيد هذه النتائج دراسة ظاهرة قوة الهجين والمقدرة على الخلط في الجيل الثاني، وهو الموضوع الذي سنتناوله في نشرة لاحقة.

المراجـــع REFERENCES

Allard, R. W., (1960). Principles of plant breeding. Wiley, N. Y. 485p.

Barnes, B. W., (1995). An introduction to minitab, release 11.2 for windows 95. The University 0f Birmingham, Training Centre.

Bittinger, T. S.; Canterell, R. P.; Axtell, J. D. and Nyquist, W. E., (1981). Analysis of quantitative traits in PP9 random mating sorghum population. Crop Sci. 21(5): 664-668.

Eckebil, J. P.; Ross, W. M.; Gardner, C. O. and Maranvile, J. W., (1977). Heritability estimates, genetic correlations, and predicted gains for S1, progeny test in three grain sorghum random-mating populations. Crop Sci. 17(3): 373-377.

Falconer, D. S., (1960). Introduction to quantitative genetics. Roland Press, New York.

Fehr, W. R., (1987). Principles of cultivar development: Vol. 1. Theory and technique. Macmillan. Pup Co., N. Y. 536p.

Haussmann, B. I. G.; Oblana, A. B.; Ayiecho, P. O.; Blum, A.; Schipprack, W. and Geiger, H. H., (1999). Quantitative genetic parameters of sorghum (Sorghum bicolor (L.) Moench) grown in semi-arid areas of Kenya. Euphytica. 105: 2, 109-118.

Johnson, H. W.; Robinson, H. F. and Comstock, R. E., (1955). Estimating of genetic and environmental variability in soybean. Agron. J. 47: 314-318.

Kumar, R. and Singh, K. P., (1988). Genetic variability, heritability and genetic advance in grain sorghum. Farm Sciences Journal. 1 (1-2): 94. Plant Breeding Abstract. 58 (4): 330.

Lothrop, J. E.; Atkins, R. E. and Smith, O. S., (1989). Variability for yield components in TAP1R grain sorghum random mating population. II. Correlation, estimated gains from selection, and correlated to selection. Crop Sci. 25: 240-244.

Nissen, O., (1983). A microcomputer program for the design, management, and analysis of agronomic research experiments. Agricultural University of Norway.

Patil, R. C., (1990). Inheritance of grain yield and its components in grain sorghum. J. Maharashtra Agric. Univ., 15(1): 54-57.

Poor, S. N and Rezai, A., (1996). Estimate of genetic parameters for grain yield and related traits in sorghum. Iranian Journal of Agricultural Sciences. 27: 2, 77-87.

Saxena, K. B.; Byth, E. S.; Wallis and Delacy, I. H., (1989). Gene action in short duration pigeonpeas. Legume Res. 12(3): 103-109.

حسن، عبد المنعم، (1991). أساسيات تربية النبات. الدار العربية للنشر والتوزيع 682 صفحة.

مديرية البحوث العلمية الزراعية، (2001). التعليمات العامة لتنفيذ تجارب الذرة البيضاء. قسم المحاصيل، دائرة بحوث اسلذرة.

إيداع البحث	2003/03/05	Received
قبول البحث للنشر	2003/06/01	Accepted for Publ.