دراسة مكونات المحصول فى بعض أصناف الفول

للدكتور محمد عبد القادر على — والدكتور على عبد العزيز ابراهيم — والمهندس الزراعى شعبان على محمد خليل

المقدمة

يعتبر الفول البلدى المحصول البقولى الرئيسى فى الجمهورية العربية المتحدة ويزرع منه سنويا حوالى ٣٧٩ ألف فدان ، وتقوم وزارة الزراعة بتوزيع ثلاثة أصناف رئيسية، هى : جيزة ١ بالوجه البحرى ، وجيزة ٢ بجنوب الوجه البحرى ومصر الوسطى ، ورباية ٤٠ بمصر العليا . وتهدف برامج التربية الخاصة بتحسين هذا المحصول إلى إنتاج سلالات عالية المحصول ، وذات صفات جودة ممتازة من ناحية الحجم واللون وصفات الطهو .

ولما كانت إنتاجية المحصول تتوقف على مكوناته التى تشمل عدد القرون ، وعدد البذور ، والوزن النوعى للبذور — فإنه من المفيد تقييم هذه المكونات لتحديد مدى إمكانية تحسينها عن طريق التربية . ويهدف هذا البحث إلى دراسة مكونات المحصول فى أربعة أصناف من الفول مع إعطاء عناية خاصة لحصر البذور ناقصة التكوين .

البحوث والدراسات السابقة

يختلف متوسط عدد القرون على نبات الفول Vicia Faba من ٢,٣ إلى ٥,٩ قرن (م. زهران، وم. ز غلول ١٩٤٨)، ومن ٦,٥ إلى ١١,١ (Soper ١٩٥٢)، ومن ١,٦ إلى ٩,٠ (ع. حامد ١٩٥٣)، ومن ٩,٠ إلى ١٤,٠ (ع ابراهيم ١٩٥٤)،

● الدكتور محمد عبد القادر على : استاذ بقسم النبات الزراعى ، كلية الزراعة ، جامعة القاهرة .
● الدكتور على عبد العزيز ابراهيم : مدير قسم بحوث الفول ، وزارة الزراعة .
● المهندس الزراعى شعبان على محمد خليل : اخصائى بقسم بحوث الفول ، وزارة الزراعة .

ومن ١٦،٧ إلى ٣٨،٨ (Rowlands ١٩٥٨)، ومن ١٨،٠ إلى ٣٨،٠ (م . عبدالله ١٩٦٤) ، ومن ٢٣،١ الى ٦٠،٠ (ط . شلبي ١٩٦٥) ، ومن ١٠،٠ إلى ١٤،٠ (ك . السحار ١٩٦٧) .

أما بالنسبة لمتوسط عدد البذور الناضجة للنبات فقد وجد أنه يتراوح بين ٢٤،٠ إلى ٢٩،٠ (ابراهيم ١٩٥٤) ، ومن ٤،٠ الى ٦١،٠ (Panos ١٩٦١) ، ومن ٤٩،٠ إلى ١٠٣،٠ (عبد الله ١٩٦٤) ، ومن ٣٠،٨ إلى ١٢٤،٧ (شلبي ١٩٦٥) .

وبالنسبة لمتوسط الوزن النوعى للبذور ، أو وزن ١٠٠ بذرة بالجرام ، فقد اختلف من ١٣،٠ إلى ١٩٠،٠ جرام (Erith ١٩٣٠)، ومن ٤٣،٠ إلى ١١٣،٠ (Sousa Bourdouil ١٩٣٥) ، ومن ٦٣،٠ إلى ٧٢،٠ (زهران ، وزغلول ١٩٤٨) ، ومن ٦٩،٠ إلى ٧٧،٠ (ابراهيم ١٩٥٤) ، ومن ٤١،٢ إلى ٧٥،٩ (Rowlands ١٩٥٨) ، ومن ٣١،٠ إلى ٧٦،٠ (عبد الله ١٩٦٤) ، ومن ٦١،٢ إلى ١٤٧،٦ (السحار ١٩٦٧) . وقسمها Panos (١٩٦٠) إلى ثلاثة طرز : صغيرة وهى التى يقل وزن ١٠٠ بذرة فيها عن ١٣٠ جرام ، ومتوسطة من ١٤٠ إلى ٢٨٠ جرام ، وكبيرة وهى أعلى من ٢٨٠ جرام .

أما متوسط محصول النبات بالجرام فقد اختلف من ١٨،٠ إلى ٢٢،٠ جرام (ابراهيم ١٩٥٤) ، ومن ٢٥،٢ الى ٦٣،٨ (Rowlands ١٩٥٨) ، ووصل إلى ٢٠١،٠ جرام (Panos ١٩٦٠) ، ومن ٢٠،٠ إلى ٦١،٠ جرام (عبد الله ١٩٦٤) .

وتناولت دراسة بعض الباحثين نسبة البذور الضامرة فى محصول الفول فبلغت نسبتها ٢٥ ٪ فى بعض الهجن بين أصناف كبيرة حجم البذرة وأخرى صغيرة حجم البذرة ، وفسرت هذه الظاهرة على أساس وجود كروموسوم كامل ذى تأثير مميت فى تفاعله مع سيتوبلازم الأصناف صغيرة حجم البذرة (Sirks ١٩٣١) . وقد ذكر ابراهيم (١٩٥٤) أن متوسط هذه النسبة اختلف من ٩ إلى ١٧ ٪ فى الأصناف المصرية ، بينما وصلت الى ٢٦ ٪ فى صنف مستورد ، بينما

قرر عبد الله (١٩٦٤) أنه تراوح بين ١٫١٩ إلى ٣٩٫١٧ ٪ فى السلالات التى درسها .

المواد والطرق المستعملة

أجرى هذا البحث فى كل من محطتى البحوث الزراعية بالجيزة وبهتيم فى موسم ١٩٦٨/١٩٦٩ ، واختبرت للدراسة أربعة أصناف من الفول، منها ثلاثة أصناف بذورها متوسطة الحجم، هى : جيزة ١، وجيزة ٢ ، ورباية ٤٠ ، وصنف بذوره كبيرة الحجم هو الفول الرومى ، وكان مصدر التقاوى للثلاثة أصناف الأولى قسم بحوث المحاصيل البقولية بمصلحة الزراعة بوزارة الزراعة ، والصنف الأخير قسم بحوث الخضر بمصلحة البساتين بوزارة الزراعة .

ففى نوفمبر سنة ١٩٦٨ زرعت الأصناف الأربعة فى بهتيم فى أربعة مكررات، وزرع من كل صنف بكل مكرر سطران بطول ٤ أمتار على مسافة ٤٠ سم، وكانت الزراعة فى جور على أبعاد ٢٠سم مع وضع بذرة واحدة بالجورة . وعند نضج المحصول أخذت عينات عشوائية تشمل ٢٠ نباتا من كل صنف بكل مكرر — أى بمجموع ٨٠ نباتا للصنف — وأخذت البيانات على النباتات الفردية بالنسبة لكل من عدد القرون الناضجة ، وعدد البذور ، ووزن ١٠٠ بذرة ، وأجرى التحليل الإحصائى لكل من هذه الصفات على أساس مجموع عشرين نباتا من كل مكرر .

وأجريت الدراسة الخاصة بتقدير نسبة البذور الضامرة فى موسم ١٩٦٨ تحت ظروف الصوبة الملكية بالجيزة حيث زرعت الأصناف الأربعة فى سطور على أبعاد ٤٠ سم فى جور على مسافة ٢٠سم، وسجل عدد ومواضع البذرة الضامرة لكل قرن .

وأجرى التحليل الإحصائى للبيانات لمعرفة الفروق بين الأصناف لكل صفة تحت الدراسة باتباع طريقة Duncan (Steel and Torrie ١٩٦٠) .

النتائج ومناقشتها

شملت مكونات المحصول التي درست : عدد القرون، وعدد البذور ، والوزن النوعي للبذور، والمحصول الكلي للبذور ، بالإضافة إلى دراسة صفة البذور الصامرة .

(١) عدد القرون :

تبين وجود فروق عالية المعنوية (مستوى ١ ٪) بين الأصناف الأربعة في عدد القرون على النبات وقد تفرق الصنف جيزة ٢ على كل من الصنفين جيزة ١ والرومي في هذه الصفة ، وكان الصنف الرومي أقل الأصناف في عدد القرون واختلف معنويا عن الأصناف الثلاثة الأخرى . وكانت الفروق بين الصنفين جيزة ٢ ورباية ٤٠ ، وكذلك بين الصنفين رباية ٤٠ ، وجيزة ١ غير معنوية . وباستعمال اختبار Duncan يمكن ترتيب أفضلية الأصناف كالآتي :

الصنف	عدد القرون ** (متوسط ٢٠ نبات)	
جيزة ٢	٣٩٩،٧٥	ا
رباية ٤٠	٣٢٥،٧٥	ا ب
جيزة ١	٢٨٢،٠٠	ب
رومي	١٠١،٥٠	حـ

** الأصناف التي تشترك متوسطاتها في نفس الحرف لا توجد بينها فروق معنوية .

(٢) عدد البذور :

وجدت اختلافات عالية المعنوية (مستوى ١ ٪) بالنسبة لمتوسط عدد البذور بين الأصناف. وكان الصنف الرومي أقل الأصناف الأربعة في عدد البذور الناتجة ، واختلف معنويا عن الأصناف الثلاثة الأولى : جيزة ١ ، وجيزة ٢ ،

وربابة ٤٠ ، التى لم تختلف معنويا فيما بينها . وباستعمال اختبار Duncan يمكن ترتيب أفضلية الأصناف كالآتى :

الصنف	عدد البذور** (متوسط ٢٠ نبات)	
جيزة ٢	٩٠٥,٥٠	ا
جيزة ١	٧٥٠,٠٠	ا
ربابة ٤٠	٧١٤,٥٠	ا
رومى	١٢٥,٢٥	ب

** الأصناف التى تشترك متوسطاتها فى نفس الحرف لا توجد بينها فروق معنوية .

(٣) الوزن النوعى للبذور:

ظهرت اختلافات عالية المعنوية (مستوى ١ ٪) فى وزن ١٠٠ بذرة بين الأصناف. وأعطى الصنف الرومى أكبر حجم للبذرة واختلف معنويا عن الأصناف الأخرى ، بينما كانت الفروق بين الصنف جيزة ١ ، وجيزة ٢، وبين الصنفين جيزة ٢ وربابة ٤٠ غير معنوية. وباستعمال اختبار Duncan يمكن ترتيب أفضلية الأصناف كالآتى :

الصنف	وزن ١٠٠ بذرة بالجرام (متوسط ٢٠ نبات)**	
رومى	١٥٣,٣٧	ا
جيزة ١	٦٩,٤٧	ب
جيزة ٢	٥٩,٣٠	ب حـ
ربابة ٤٠	٤٩,٨٢	حـ

** الأصناف التى تشترك متوسطاتها فى نفس الحرف لا توجد بينها فروق معنوية .

(٤) محصول البذور :

تشير نتائج التحليل الإحصائى إلى وجود فروق عالية المعنوية (على مستوى ١٪) بين الأصناف المختلفة بالنسبة لمتوسط وزن المحصول. وقد اختلف الصنف جيزة ٢ معنويا عن كل من الصنفين رباية ٤٠ والرومى ، بينما كانت الفروق غير معنوية بين الصنفين جيزة ٢ وجيزة ١ ، وبين الصنفين جيزة ١ ورباية ٤٠ ، وكذلك بين الصنفين رباية ٤٠ والرومى. ويمكن ترتيب أفضلية الأصناف باستعمال اختبار Duncan كالآتى :

الصنف	وزن المحصول بالجرام** (متوسط ٢٠ نبات)	
جيزة ٢	٥٣٠،٣٢	ا
جيزة ١	٥٠٩،٨٥	ا ب
رباية ٤٠	٣٤٤،٥٧	ب حـ
رومى	١٨٨،٥٢	حـ

** الأصناف التى تشترك متوسطاتها فى نفس الحرف لا توجد بينها اختلافات معنوية .

ومن نتائج دراسة مكونات المحصول فى الأربعة أصناف يتضح أن الأصناف جيزة ١ ، وجيزة ٢ ، ورباية ٤٠ تمثل الطرز متوسطة حجم البذرة ، بينما يتبع الصنف الرومى الطراز كبير حجم البذرة . ويبدو واضحا أن الأصناف الثلاثة الأولى تمثل مجموعة محددة فى صفاتها عن الصنف الأخير بالنسبة لصفات مكونات المحصول الأخرى . وكان متوسط عدد القرون والبذور التى يحملها النبات فى هذه الأصناف التى تتبع المجموعة متوسطة الحجم أعلى منها فى الصنف ذى البذور كبيرة الحجم ، والنتيجة النهائية هى زيادة المحصول الكلى فى الثلاثة أصناف الأولى بما يعادل الضعف أو أكثر عن الصنف الرومى . هذا وكانت المتوسطات للصفات التى درست متمشية مع ماوجده بعض الباحثين بينما اختلفت

جدول (١) : التوزيع التكرارى لعدد القرون والبذور الضامرة حسب عدد المواضع للقرون لأصناف الفول الأربعة

الأصناف	الصفات	عدد المواضع ١	٢	٣	٤	المجموع
جيزة ١	عدد القرون	٢٢	١١٤	١٥١	١١	٢٩٨
	عدد البذور الضامرة	—	٧٠	١٤٩	١٣	٢٣٢
جيزة ٢	عدد القرون	٢٢	١٢٣	٣٦٣	١٠٧	٦١٥
	عدد البذور الضامرة	—	٧١	٢٦٧	٨٣	٤٢١
رباية ٤٠	عدد القرون	٢٦	٢٦٣	٢٤٥	٩	٥٤٣
	عدد البذور الضامرة	—	١٤٩	٢٢٢	١٣	٣٨٤
رومى	عدد القرون	٥١	٢٣٩	٣	—	٢٩٣
	عدد البذور الضامرة	—	١٣٠	٢	—	١٣٧

— البيانات بالجدول مقدرة على أساس مجموع ٤٠ نباتا .

جدول (٢) : النسبة المئوية للبذور الضامرة بالمواضع المختلفة بالقرن لأصناف الفول الأربعة

الصنف	رقم الموضع فى القرن الأول*	الثانى	الثالث	الرابع	النسبة الكلية
جيزة ١	٤١،٢٧	٢٦،٤٥	٢٠،٩٩	١٨،١٨	٣١،٠٦
جيزة ٢	٣٨،٢٧	١٦،٣٦	١٥،٩٦	١٢،١٥	٢٣،٥٨
رباية ٤٠	٥٠،٢٨	١٦،٠٥	١٠،٠٢	—	٢٩،٠٢
رومى	٢٣،٨٩	٢٧،٦٨	—	—	٢٥،٤٦

— البيانات بالجدول مقدرة على أساس مجموع ٤٠ نباتا .

* الموضع الأول هو الموضع القاعدى .

عن البعض الآخر. ويرجع الاختلاف فى قيم الصفات المتحصل عليها من هذا البحث عنها فى البحوث السابقة إلى اختلاف الأصناف أو الظروف البيئية التى يبدو أنها تؤثر على أى من هذه الصفات .

(٥) البذور الضامرة :

درست هذه الصفة تحت ظروف الإخصاب الذاتى بالصوبة السلكية لتجنب أى أثر للإخصاب الخلطى . ويوضح جدول (١) التوزيع التكرارى لعدد القرون والبذور الضامرة حسب عدد المواضع بالقرن . وتشير النتائج أن الصنفين جيزة ٢ ورباية ٤٠ يتميزان بزيادة عدد القرون ذات الثلاثة مواضع . أما الصنف جيزة ١ فيتميز بأن أكثر من نصف عدد القرون به ذات ثلاثة مواضع ومعظم الباقى ذو موضعين، وقرون قليلة ذات موضع واحد أو أربعة مواضع . أما الصنف الرومى فكانت الأغلبية العظمى من قرونه ذات موضعين ، ويتميز أيضا بأعلى توزيع القرون ذات الموضع الواحد بين الأصناف ، ويليه فى هذه الصفة الصنف رباية ٤٠، ثم الصنفان الآخران .

هذا وقد انعدمت نسبة البذور الضامرة فى القرون ذات الموضع الواحد فى جميع الأصناف ، وكانت هذه النسبة فى القرون ذات الموضعين ٣٠،٧٠ ، ٢١،٨٦ ، ٢٨،٣٢ ، ٢٨،٢٤ ٪ ، وفى القرون ذات الثلاثة مواضع ٣٢،٨٩ ، ٢٤،٥٢ ، ٣٠،٢٠ ، ٢٢،٢٢ ٪ ، وفى القرون ذات الأربعة مواضع ٢٩،٥٤ ، ١٩،٣٩ ، و ٢٦،١١ ٪ وذلك فى كل من الأصناف الأربعة جيزة ١ وجيزة ٢ ورباية ٤٠ وروى على التوالى . وتشير هذه النتائج إلى عدم وجود علاقة محددة بين نسبة البذور الضامرة وعدد المواضع بالقرن .

ومن جدول (٢) يتضح أن أعلى نسبة من البذور الضامرة تحدث فى الموضع القاعدى فى القرون فى الأصناف جيزة ١، جيزة ٢ ، ورباية ٤٠، وتتناقص هذه النسبه بوضوح فى الموضع التالى ، ثم تتناقص تناقصا طفيفا نحو الطرف القمى . ومن ناحية أخرى فإن الصنف الرومى يتميز بزيادة نسبة البذور الضامرة زيادة طفيفة فى الموضع الثانى ، وقد عزا Kato and Sakaguchi (١٩٥٣) ضمور البذرة

فى محصول فول الصويا إلى فشل الإخصاب وتدهور الجنين فى البويضات القاعدية، ويغلب التدهور إما فى الطور الجنينى الأول أو المتأخر عندما يكون انخفاض المحتوى المائى حادا . وبوجه عام فقد تراوح متوسط نسبة البذور الضامرة بين ٢٣ — ٣١٪ فى الأصناف التى درست وظهرت أعلى نسبة فى الصنف جيزة ١ ، يليها الصنف رباية ٤٠ ، ثم الرومى ، وأخيرا الصنف جيزة ٢. وقد ذكر ابراهيم (١٩٥٤) أن هذه النسبة تراوحت بين ٩ — ١٧٪ فى الأصناف المصرية ، بينما ذكر عبد الله (١٩٦٤) أنها اختلفت اختلافا واضحا من سنة إلى أخرى . وهـــذا التباين فى النتائج يحتمل إرجاعه إلى أثر البيئة على نوعية الإخصاب وإنتاج البذور .

الملخص

يهدف هذا البحث إلى دراسة مكونات المحصول ، وحصر البذور ناقصة التكوين فى محصول الفول وأجريت الدراسة على أربعة أصناف من الفول هى : جيزة ١، وجيزة ٢ ، ورباية ٤٠ ، والرومى . وتبين تفوق الصنف جيزة ٢ على الصنفين جيزة ١ والرومى بالنسبة لعدد القرون ، وكان الصنف الرومى أقل الأصناف محصولا واختلف عن الثلاثة أصناف معنويا ، بينما لم تختلف الأصناف الثلاثة متوسطة حجم البذرة: جيزة ١ ، وجيزة ٢ ، ورباية ٤٠ معنويا عن بعضها بالنسبة لعدد البذور ، ولكنها تفوقت على الصنف الرومى ذى البذور كبيرة الحجم. وقد أعطى الصنف الرومى أعلى متوسط لوزن مائة بذرة واختلف معنويا عن باقى الأصناف. وبالنسبة لمتوسط محصول البذور تفوق الصنف جيزة ٢ على كل من الصنفين رباية ٤٠ والرومى ، وكان الصنف الرومى أقل الأصناف محصولا ولم يختلف معنويا عن الصنف رباية ٤٠ .

كما درست نسبة البذور الضامرة تحت ظروف الصوبة السلكية وتبين أن نسبة البذور الضامرة فى الأصناف المختلفة تراوحت بين ٢٣,٥٨ — ٣١,٠٦ ٪ ، وكان هناك اتجاه لزيادة النسبة المئوية للبذور الضامرة فى الموضع القاعدى بالقرن، وتناقصت هذه النسبة نحو الطرف القمى .

المراجع

(1) Abdalla, M. M. F. (1964) Variation of some agronomic characters in different collections of **Vicia faba** L. M. Sc. Thesis, Fac. of Agric., Cairo University.

(2) Elsahar, K. F. K. (1967) Morphological and histological studies on **Vicia faba** L. M. Sc. Thesis, Fac. of Agric., Cairo University.

(3) Erith, A. G. (1930) Genetica, 12 : 477-510.

(4) Hamid, A. H. (1953) Minis. of Agric., Egypt, Lab. Res. Comm., Month. Rep., 26 : 90-91 (In Arabic).

(5) Ibrahim, A. A. (1954) A comparative study of six varieties of broad beans **Vicia faba** L. with respect to their branching, flowering and fruiting characteristics. M. Sc. Thesis, Fac. of Agric., Cairo University.

(6) Kato, I., and S. Sakaguchi (1953) Proc. Crop. Sci., Japan, 21 : 273-275 (Abstract from Plant Breed. Abst., 24 : 648, 1954).

(7) Panos, D. A. (1960) Euphytica, 9 : 57-73.

(8) Rowlands, D. G. (1958) Heredity, 12 : 113-126.

(9) Shalaby, T. A. (1965) Studies on the genetic advance under selection in **Vicia faba** L. M. Sc. Thesis, Fac. of Agric., Cairo University.

(10) Sirks, M. J. (1931) Genetica, 13 : 209-236.

(11) Soper, M. H. R. (1952) Jour. Agric. Sci., 42 : 335-346.

(12) Sousa-Bourdouil, C. (1935) C. R. Acad. Sci., Paris, 200 : 1236-1238

(13) Steel, R. G. D., and J. H. Torrie (1960) Principles and procedures of statistics. McGraw-Hill Book Co., New York.

(14) Zahran, M. K., and M. A. Zaghloul (1948) Minis. of Agric., Egypt, Lab. Res. Comm., Month. Rep., 21: 51-58. (In Arabic).

* * *