تأثير الحشرات الملقحة وخاصة نحل العسل على انتاج محصول الفول والبرسيم فى مصر

للدكتور عبد الخالق وفـــا

أستاذ بقسم وقاية النبات بكلية الزراعة — جامعة القاهرة

والمهندس الزراعى صبرى حنـــا

ماجستير فى العلوم الزراعية وعضو الإجازة الدراسية لوزارة الزراعة فى كلية الزراعة جامعة القـــاهرة

والإخصائى بفرع أبحاث النحل بوزارة الزراعة

إن الاتجاه الحديث فى الزراعة هو العمل بقدر الإمكان على زيادة إنتـاج الفدان من المحاصيل الزراعية ، سواء أكان بانتخاب أصناف جديدة أم بمقاومة الآفات التى تصيبها أثناء نموها ، أم بالعناية بالعمليات الزراعية من رى وتسميد وخلافهما .

والغرض من هـــذا البحث هو إظهار ما للنحل من تأثير فى إنتاج المحاصيل الهامة بالجمهورية العربية المتحدة ، وسيقتصر هذا الجزء على دراسة محصولى الفول والبرسيم .

فما هى أهمية الحشرات فى عملية التلقيح ؟ إن لأزهار المحاصيل النجيلية ـ وذوات الفلقة الواحدة على وجه عام ـ حبوب لقاح خفيفة يسهل حملها بواسطة الهواء ، ولهذا فإن التلقيح بالرياح هو الأساس فى هذه النباتات ، ولكن النباتات ذات الفلقتين لها حبوب لقاح ثقيلة فى الوزن يصعب حملها بواسطة الهواء ، وفى نفس الوقت لها من تراكيب أزهارها ما يجعل الأعضاء التناسلية غير معرضة للمحيط الخارجى ، كما فى الفول والبرسيم ، فهى فى هذين النباتين موجودة داخل ورقتى التويج الملتحمتين بالزورق ، وفى هذه الحالة لا يمكن لحبوب اللقاح هذه أن تنتقل من زهرة إلى أخرى دون أن تزور الحشرات هـذه الأزهار ، والتلقيح الخلطى

بالحشرات ضرورى لزيادة إنتاج محاصيل الحقل وأشجار الفاكهة ، وقد أدت الزراعة الكثيفة والتوسع فى استعمال المبيدات الحشرية والفطرية إلى الإقلال من الحشرات الملقحة البرية ، وهذا ما أدى إلى زيادة أهمية نحل العسل فى تلقيح أزهار هذه المحاصيل .

وقد قمنا فى السنوات من ١٩٥٤ — ١٩٥٦ بدراسة الحشرات الملقحة للفول والبرسيم والموالح والقطن ، وتوصلنا إلى أن نحل العسل يمثل ما يتراوح بين ٧٧,٣ و ٨٣,٥ ٪ من الحشرات الزائرة للفول ، وما يتراوح بين ٧٤,٨ و ٧٦,٣ ٪ من الحشرات الزائرة للبرسيم .

ويرى البعض أن لنحلة العسل أهمية فى زيادة إنتاج المحاصيل ، ولكن إلى أى حد تكون هذه الزيادة ؟ إن لغة الأرقام هى أفضل معبر عن هذه الزيادة ، وهى تبين على وجه قاطع الفرق بين وجود نحل العسل وعدم وجوده فى بقعة مزروعة من المحصول الذى يدرس .

ولم ينشر إلى الآن إحصاء واف عن تأثير نحل العسل فى إنتاج الفول فى بلادنا ، أما البرسيم فلم ينشر عنه سوى بعض البحوث القليلة التى لم تتناول أثر هذه الحشرة النافعة فى الإنتاج من أوجهه المختلفة ، وأغلب المراجع التى سيأتى ذكرها بعد جاءت نتيجة أبحاث أجريت فى البلاد الأجنبية .

فقد قدر Hue Hsing-nai (١٩٤٥) أن نسبة التلقيح الخلطى فى الفول العادى تقدر بـ ٣٢,٩ ٪ وكان ذلك من نتائج تجاربه التى قام بها فى مدى ٣ سنوات وكان الفضل الأكبر فى الحصول على هذه النسبة لنحل العسل .

وأثبت Schelhorn (١٩٤٨) أن للنحل تأثيراً كبيراً فى إنتاج نبات Vicia villosa وهو يتبع جنس الفول ، فقد قام بعزل بعض النباتات تحت أقفاص من السلك ، ووضع فى النصف من هذه الأقفاص ١٠٠ نحلة ، وترك النصف الآخر بدون نحل ، فوجد أنه قد تكون عدد بسيط جداً من البذور فى الأقفاص الأخيرة ، بينما كان عدد البذور فى الحالة الأولى كبيراً يقارب عدد البذور فى الحالة الطبيعية .

ولاحظ Davis (١٩٥١) عند وضع خلية نحل لكل فدان أن محصول Vicia villosa قد وصل إنتاجه إلى ضعف ما كان عليه قبل وضع خلية النحل .

ووجد Layman (١٩٥٢) أن قطعة من الأرض مزروعة V. villosa مساحتها ١٠ أقدام مربعة ومعزولة عن زيارة النحل باستعمال أقفاص من السلك أنتجت محصولا يقدر بثلث المحصول الموجود فى قطعة مماثلة غير مغطاة بالسلك .

ووجد Weaver (١٩٥٦) أنه بمقارنة محصول مساحات من الـ V. villosa مغطاة بأقفاص السلك التى بداخلها نحل ، وأخرى لايدخلها النحل ، بقطع مقارنة غير مغطاة — كان متوسط عدد البذور لكل ١٠٠ قرن ٣٣٥ و ١٧٩ و ٣٤٠ على التوالى .

أما عن البرسيم فإن البرسيم المصرى Trifolium alexandrinum غير منتشر بالبلاد الأجنبية ، لأنها تزرع عدة أنواع أخرى من البرسيم .

فقد قام Me Gee and Kelty (١٩٣٢) بإجراء تجربة على أثر النحل فى تلقيح البرسيم Alfalfa واستعملا أقفاصاً من القماش لعزل جميع الحشرات الزائرة ، كما استعملا أقفاصاً من السلك تسمح بمرور الحشرات الصغيرة ، ولا تسمح بدخول الحشرات الملقحة الكبيرة الحجم وزودا بعض هذه الأقفاص بطوائف من النحل ، وتركا مساحات من البرسيم مكشوفة للمقارنة ، فوجدا أن عدد القرون فى مساحة ٩ أقدام مربعة هو ٢٢ و ٩٦ و ١١٤٢ و ١٣١١ على التوالى .

واستعمل Lwyer and Alman (١٩٣٣) قفصين من السلك لحجز الحشرات عن زيارة أزهار البرسيم Lucorne وزودا قفصين آخرين بطوائف من النحل ، وبمقارنة نسبة العقد فى هذه النباتات تحت هذه الأقفاص وجدا أنها ٠,٢٥ ٪ فى الحالة الأولى و ٢٧,٣٩ ٪ فى الحالة الثانية ، أما فى النباتات المعرضة لزيارة الحشرات فكانت نسبة العقد ١٧,٣٢ ٪ كما وجدا أن متوسط عدد البذور فى القرن كان ١,٣ و ٢,٦ و ٢,٤ على التوالى .

وأثبت Dunham (١٩٣٩) أن الأساس فى تلقيح البرسيم الأحمر Red clover هو التلقيح الخلطى ، واستعمل لذلك أقفاصاً من السلك وضعها على البرسيم أثناء فترة الإزهار ، وزود نصفها بطوائف من النحل والنصف الآخر

بـ Bumble bees فوجد أن إنتاج البذرة فى الحالة الأولى قد زاد ٣٥,٤ ٪ عنه فى الحالة الثانية .

وأجرى Crum (١٩٤١) تجاربه على البرسيم الأحمر Red clover فوضع أقفاصا من القماش على مساحة ياردة مربعة مزروعة برسيما ، وذلك لمنع الحشرات من زيارته ، واستعمل أقفاصا أخرى من السلك مزودة بطوائف من النحل ، فوجد أن عدد البذور الناتجة من كل ١٠٠ رأس هو صفر فى الحالة الأولى و ١٠٧ بذور فى الحالة الثانية .

ووجد Knowles (١٩٤٣) أن عدد البذور الناتجة من كل قرن من البرسيم Alfalfa فى حالة التلقيح الذاتى يتراوح بين ٠,٥٦ و ١,٦٥ بذرة ، بينما كان عددها يتراوح بين ٣,٧ و ٤,٦ بذرة فى حالة التلقيح الخلطى ، كما أفاد أن نسبة التلقيح الخلطى فى هذا النوع من البرسيم هى ٩٤,٢ ٪ .

وقدر Dunham (١٩٤٣) أن عدد البذور التى تتكون فى رءوس البرسيم Alsike عندما نعزل من زيارة الحشرات الملقحة بواسطة أقفاص سلكية ما بين ١ و ٣ بذور لكل رأس بينما كان عدد البذور فى الرءوس أسفل الأقفاص المزودة بطوائف النحل بين ١٢٠ و ١٥٥ بذرة لكل رأس .

وأجرى Anderson (١٩٤٤) تجاربه على البرسيم الأحمر Red clover فوجد أن متوسط عدد البذور لكل نورة من البرسيم المغطى بالأقفاص العازلة للحشرات الملقحة هو بذرة واحدة ، وفى الأقفاص المزودة بالنحل ٥٧ بذرة وفى القطع المعرضة لزيارة الحشرات الملقحة ٣٧ بذرة .

ووجد Crandfield (١٩٤٥) أن استعمال النحل يزيد إنتاج البرسيم Lucerne من ١ بوشل بالنسبة للفدان إلى ما بين ٢ و ٤ بوشل حين وضع ما يتراوح بين ٢ و ٣ طوائف نحل قوية .

وقدر Tysdal (١٩٤٦) أن النسبة المئوية لعقد القرون فى البرسيم Alfalfa فى الظروف الطبيعية ، عند التلقيح الخلطى الصناعى وبدون تلقيح بواسطة تغطيته بأكياس من الورق هو ١٢,٦ و ٨٩,٥ و ٧,٠ على التوالى، وهذا مما يدل على أن

الأساس هو التلقيح الخلطى فى هـذا النوع من البرسيم ، وأنه يتم أغلبه بواسطة النحل ، كما أثبت أن للهواء تأثيراً بسيطاً جداً فى تلقيح الأزهار .

وأجرى Carlson (١٩٤٦) تجاربه على البرسيم Alfalfa فوجد أن وزن البذور الناتجة من النباتات تحت الأقفاص السلكية بدون نحل بالنسبة للفدان كان بين ١٠و١٧ رطلا ، بينما كان وزن البذور فى القطع المعرضة لزيارة الحشرات الملقحة وأهمها النحل بين ١٤٥ و ٢٥٤ رطلا فى مكانين بعيدين مختلفين .

ولاحظ Knowlton (١٩٤٧) أن إنتاج البرسيم Alfalfa يقل فى السنوات التى ينقص فيها نشاط النحل ، بينما تكون زيادة هـذا النشاط مصحوبة بزيادة فى الإنتاج ، ووجد أن التلقيح الخلطى بواسطة الحشرات لا يزيد فقط عدد البذور فى الرأس ، بل يزيد وزنها وحجمها أيضاً .

ووجد زاهر (١٩٤٧) أن نسبة العقد فى البرسيم المصرى ٣٧,٣ ٪ فى النباتات المعرضة لزيارة الحشرات و ٤,٠ ٪ فى النباتات المغطاة رءوسها بأكياس الموسلين وصفر ٪ فى الرءوس المغطاة بأكياس من الورق ، واستنتج من ذلك أن الأساس فى تلقيح البرسيم المصرى هو التلقيح الخلطى .

وقدر Griggs (١٩٤٨) أن إنتاج الـ acre من البرسيم الأحمر Reo clover فى الحقول البعيدة عن أماكن تربية النحل كان بين ٠,٥ و ١ بوشل ، بينما كان الإنتاج فى الحقول القريبة من المناحل متراوحا بين ١ و ٤ بوشلات .

ولاحظ Gooderham (١٩٤٨) أن إنتاج البرسيم Alsike تحت أقفاص مزودة بالنحل كان ٢٣٠,٩ رطلا بالنسبة للفدان أما فى الأقفاص العازلة لدخول الحشرات فكان الإنتاج ٥,٣ أرطال ، بينما كان فى القطع الأخرى المعرضة للزيارة الطبيعية للنحل ٣٧١,٢ رطلا ، وفى تجربة أخرى وجد أن النباتات الموجودة أسفل الأقفاص المزودة بالنحل أنتجت ١٢٢,٧ رطلا بالنسبة للفدان أما الأقفاص العازلة فأنتجت ٨,١ أرطال ، بينما أنتجت قطع المقارنة ٧٤,٦ رطلا .

ووجد Wilsie (١٩٥٠) أن وضع طوائف النحل فى مساحات من البرسيم

الأحمر Red clover أنتجت ٨٨ رطلا بالنسبة للفدان بينما كان متوسط الإنتاج فى ولاية إيوا بأمريكا ٣٧ رطلا .

وقد جرب Bread, Duaham and Bocan (١٩٥٠) عدة طرز مختلفة من التلقيح فى البرسيم Alsike وكان ذلك باستعمال أقفاص من السلك لحجز الحشرات الملقحة التى أهمها النحل ، وأقفاص أخرى تحتوى على طوائف من النحل وقطع مكشوفة للمقارنة فاتضح لهم أن كمية المحصول فى هذه المعاملات هى ٤٧, و ٦,٦ و ٦,٨ بوشل بالنسبة للـ acre .

وقرر Root (١٩٥٠) أن إنتاج الـ acre من البرسيم Alfalfa الممنوع من زيارة الحشرات بواسطة استعمال أقفاص من السلك كان ١٤ رطلا بينما وصل إنتاج الـ acre تحت الظروف الطبيعية إلى ١٩٨ رطلا .

ووضع Thomas (١٩٥١) طوائف من النحل فى مساحات من البرسيم الأحمر Red clover وقارن إنتاجها بإنتاج مساحات أخرى غير موضوعة بها طوائف من النحل فوجد أن متوسط الإنتاج فى الحالة الأولى ٦٩,١٣٢ رطلا بالنسبة للـ acre بينما كان فى الحالة الثانية ٣٦,٣٢٢ رطلا .

وقارن Vanseli (١٩٥١) بين عدد طوائف النحل والمحصول بالنسبة للـacre فى البرسيم Alfalfa خلال خمس سنوات متتابعة فوجد تناسباً طردياً بين عدد الطوائف والمحصول ، فكان عدد الطوائف ٨٢٠٠ طائفة فى سنة ١٩٤٣ وكان الإنتاج ٩٦ ألف رطل ، وفى سنة ١٩٤٧ كان عدد الطوائف ٩٧٠٠ طائفة وكان الناتج ١٢٠ ألف رطل .

كما استعمل أكياساً من الورق لعزل الحشرات عن زيارة أزهار البرسيم من نوع Ladino فوجد أن متوسط عدد البذور فى القرن كان ٠٤ر بذرة ، بينما كان متوسط عددها فى الأزهار المعرضة للتلقيح بالحشرات ٢,٥٤ بذرة فى القرن .

ووجد Monroc (١٩٥٢) أن استعمال أقفاص من السلك المانع لدخول الحشرات الملقحة فى قطع منزرعة بالبرسيم الأحمر Red clover أنتجت محصولا قدره ١١ رطلا بالنسبة للـ acre بينما كان الإنتاج فى قطع مماثلة معرضة لزيارة

الحشرات ٢٨٠ رطلا ، ويرجع سبب هذه الزيادة إلى نشاط الحشرات الملقحة وقدرت نسبة نحل العسل بـ ٨٢ ٪ من هذه الحشرات .

وأفاد Scullen (١٩٥٢) أن للرياح تأثيراً بسيطاً فى تلقيح أزهار البرسيم Ladino وكان ذلك بأن استعمل أقفاصاً من السلك المانع لدخول الحشرات إلى مناطق من المحصول المزهر ، وزود أقفاصاً أخرى بريح صناعية قوية وترك قطعاً من الحقل معرضة لزيارة الحشرات الملقحة التى أهمها النحل ، وللرياح العادية فوجد أن عدد البذور لكل ١٠٠ رأس كان ٢٧١ و ١٦٢٧ و ٢١٣٢٥ بذرة على التوالى .

ووجد Everly (١٩٥٢) أنه فى ٩٠ ٪ من الحالات كان وجود طوائف النحل يسبب زيادة فى محصول البرسيم تتراوح بين ٢ و٣ أضعاف متوسط الإنتاج فى المنطقة .

ولاحظ Alex, Thomas and Warne (١٩٥٢) أن إنتاج البذور فى الأماكن المعرضة لزيارة النحل أنتجت ٢٦ مرة زيادة فى الإنتاج عن المناطق المغطاة بالأقفاص السلكية التى تمنع دخول النحل إليها .

واستعمل Dunavan (١٩٥٣) المعاملات الآتية :

(ا) قطع بها أقفاص عازلة للنحل مصنوعة من السلك (١٦ عيناً فى البوصة) (ب) قطع بهما أقفاص مزودة بطوائف من النحل (حـ) قطع مقارنة ، فوجد أن النحل سبب زيادة كبيرة فى البرسيم Ladino إذ كان متوسط عدد البذور فى القرن هو ٢,٧٢ و ٨٩,٨٧ و ٧٢,٦٤ على التوالى .

ووجد Pedersen (١٩٥٣) أن وجود النحل فى البرسيم Alfalfa سبب زيادة فى كمية المحصول عن قطع المقارنة والقطع الممنوعة من زيارة النحل لها ، بالنسبة لوزن البذور ، وبالنسبة للـ acre كما وجد ارتباطاً موجباً بين عدد النحل الذى يزور قطعة معينة من المحصول وبين إنتاجها .

وقام Weaver and Ford (١٩٥٣) بدراسة أثر النحل على إنتاج البرسيم Crimson فوجدا أن النحل سبب زيادة فى المحصول قدرها ٤ أضعاف متوسط

الإنتاج وقارنا وزن البذور بالنسبة للـ acre فى الحالة الأولى فكان ٢٣٣ رطلا ، وفى الحالة الثانية ٥٩ رطلا .

ووجد حسنين (١٩٥٣) أن متوسط عدد البذور فى رءوس نباتات البرسيم المصرى المعرضة للتلقيح بواسطة الحشرات الملقحة والنباتات المغطاة بأقفاص السلك المزودة بطوائف النحل وأقفاص السلك المانعة لزيارة الحشرات والأقفاص القماش هو ٠,٢٣ و ٧,٤٠ و ١,٦ و ٣, بذرة لكل رأس على التوالى .

ولاحظ Weaver, Alex and Thomas (١٩٥٣) عند استعمال النحل داخل الأقفاص الموضوعة على نباتات البرسيم من نوع Huban المزهرة ومقارنتها بأقفاص أخرى تمنع زيارة النحل لها ـ أن كمية المحصول فى الحالة الأولى كان ١٠ أضعاف الحالة الثانية ، وكان وزن البذور بالنسبة للـ acre فى الحالة الأولى ١٥٧ رطلا وفى الحالة الثانية ١٦ رطلا .

وقدر سعيد (١٩٥٤) نسبة العقد فى البرسيم المصرى بما يتراوح بين ٣٩ و ٤٧ ٪ فى المساحات المكشوفة و ٩ ٪ فى حالة التلقيح لنباتات موضوعة فوقها أقفاص مزودة بأفراد من النحل ٢ — ٣ ٪ فى حالة التلقيح الذاتى ، كما وجد أن عدد البذور لكل رأس كان بين ٢٦ و ٢٨ ، ٦ و ٢ بذرة على التوالى .

ووجد Pankiw, Belton and Mc Mahon (١٩٥٦) أن نسبة العقد فى البرسيم من نوع Alfalfa فى الأماكن الممنوعة من زيارة الحشرات ٢٤ ٪ وفى الأماكن المعرضة لزيارة النحل فقط ٧٨ ٪ بينما كانت النسبة فى الأماكن المكشوفة ٧٤ ٪ كما وجدوا أن عدد البذور فى القرن كانت على التوالى ٤,٣ و ٤,٨ و ٥,١ بذور

وأثبت Green (١٩٥٦) أن وزن ألف بذرة من البرسيم White dutch عند استعمال أقفاص عزل الحشرات الملقحة كان ٢٦٩, جرام ، وفى الأقفاص المزودة بطوائف النحل ٤٣١, من الجرام ، وفى المقارنة ٤٢٩, من الجرام .

الطريقة المستخدمة فى البحث :

استخدمت الأقفاص الخشبية المغطاة بالقماش لمنع جميع الحشرات الملقحة من زيارة أزهار البرسيم ، وكذلك أقفاص من السلك الشبكى مزودة بطوائف من

النحل لها بابان أحدهما يفتح للخارج للسروح الطبيعى للنحل والآخر يفتح فى داخل القفص ، وقورن إنتاج النباتات التى أسفل الأقفاص بإنتاج نباتات أخرى معرضة للظروف الطبيعية للتلقيح استعملها كل من Mee Cee and Kelty (١٩٣٢) و Dunavan (١٩٥٣) .

واستخدمت الأقفاص السلكية بواسطة Dwyer and Allan (١٩٣٣) و Atwood (١٩٤١) و Gooderham (١٩٤٨) لحجز الحشرات الملقحة عن زيارة الأزهار ووضعوا داخل بعض هذه الأقفاص طوائف من النحل وأوضحوا الفرق بين إنتاج هذه النباتات وإنتاج نباتات معرضة للتلقيح الطبيعى .

ولإظهار أهمية نحل العسل فى تلقيح الأزهار بالنسبة لنوع آخر من النحل البرى استخدم Dunham (١٩٣٩) أقفاصاً من السلك الشبكى وزود نصفها بطرود صغيرة من نحل العسل ، بينما وضع فى النصف الآخر نوعاً من النحل Bumple bees وقارن الإنتاج فى الحالتين بإنتاج نباتات مجاورة معرضة لزيارة هذه الحشرات .

وبمقارنة إنتاج نباتات البرسيم الممنوعة من زيارة الحشرات الملقحة وخاصة النحل بواسطة أقفاص من السلك بإنتاج نباتات أخرى معرضة للزيارة الطبيعية للحشرات استعملها كل من Knowles (١٩٤٣) و Carlson (١٩٤٦) و Root (١٩٥٠) و Alex Thomas and Warne (١٩٥٢) و Monros (١٩٥٢) واستخدم هذه الطريقة Layman (١٩٥٢) على نباتات Vicia Villosa .

ودرست أهمية نحل العسل فى تلقيح أزهار البرسيم باستعمال أقفاص من السلك الشبكى تمنع دخول الحشرات الملقحة ، وبخاصة النحل ، ومقارنة إنتاج النباتات أسفل هذه الأقفاص بإنتاج نباتات موضوعة فوقها أقفاص أخرى من السلك مزودة بطوائف النحل Anderson and Wood (١٩٤٤) و Pedersen (١٩٥٣) .

واستعملت أكياس الورق Tysdal (١٩٤٦) لحجز الحشرات عن زيارة أزهار البرسيم وقورنت نسبة العقد فيها بنسبة العقد فى أزهار البرسيم الملقحة تلقيحاً صناعياً ، وأزهار أخرى ملقحة تلقيحاً خلطياً طبيعياً . أما Vansell

(١٩٥١) و Davis (١٩٥٣) فقد قارنا إنتاج الأزهار المغلفة بأكياس الورق بالأزهار المتروكة للظروف الطبيعية .

ومقارنة إنتاج الفدان من البرسيم فى السنوات التى يقل فيها نشاط النحل بالسنوات الأخرى التى يزداد فيها هذا النشاط استعملها Knowlton (١٩٤٧) .

وطريقة وضع نحل العسل دون طوائف داخل الأقفاص السلكية استعملها Schelhorn (١٩٤٨) على نباتات Vicia Villosa وقارن بين إنتاج النباتات التى أسفل هذه الأقفاص بإنتاج نباتات موضوعة فوقها أقفاص سلكية أخرى بدون نحل ، كما استعملها كل من Pharis and Unrua (١٩٥٣) وسعيد (١٩٤٥)

ومقارنة إنتاج الفدان من المحصول فى المناطق الغنية بطوائف النحل بمناطق أخرى بعيدة عن طوائف النحل استعملها Griggs (١٩٤٨) و Thomas (١٩٥١) . أما Wilsie (١٩٤٩) فقد قارن متوسط إنتاج الفدان من البرسيم عند وضع خلايا النحل بمتوسط الإنتاج العام للمنطقة .

واستعملت الرياح الصناعية لمقارنة أهمية التلقيح بالرياح بالتلقيح بالحشرات فى البرسيم ، وذلك باستعمال أقفاص من السلك لمنع دخول الحشرات وتزويد بعض هذه الأقفاص بريح صناعية قوية ، وترك قطع من المحصول معرضة لزيارة النحل ومعرضة للرياح الطبيعية Scullen (١٩٥٢) .

ومقارنة إنتاج قطع من المحصول على أبعاد مختلفة من طوائف النحل استعملت لتقدير أهمية النحل فى تلقيح أزهار البرسيم بواسطة كل من Walstrom and Wilsie (١٩٥١) و Braun, Mac Vicar, and Gipson (١٩٥٣) .

والسلك الشبكى ذو العيون المختلفة الأحجام استعمله Green (١٩٥٦) فى حجز الحشرات كلها عن زيارة الأزهار (١٦ عيناً فى البوصة) واستعمل سلك ذو ثقوب أكبر (٨ عيون فى البوصة) ليمنع دخول نحل العسل ويسمح بدخول الحشرات الملقحة الأخرى الأصغر حجما . ووضع فى بعض الأقفاص السلكية ذات الثقوب الضيقة نوايات من النحل ، وقارن الإنتاج تحت الأقفاص كلها بالإنتاج فى قطع مقارنة .

أما الأقفاص المصنوعة من البلاستيك الشبكى فقد استعملت حديثاً بواسطة Weaver (١٩٥٦) لمنع دخول النحل لزيارة أزهار النباتات المزروعة أسفلها وتزويد بعض هذه الأقفاص بطوائف صغيرة من النحل ، ومقارنة إنتاج النباتات التى أسفل الأقفاص بالإنتاج فى مناطق من المحصول خارج الأقفاص وتركت للتلقيح الطبيعى .

طريقة العمل والأدوات :

لدراسة أهمية الحشرات الملقحة وبخاصة نحل العسل فى إنتاج الفول « ربابة ٣٤ » والبرسيم المسقاوى استعملت المعاملات الآتية خلال ١٩٥٧ / ١٩٥٨ بمزرعة كلية الزراعة فى جامعة القاهرة بالجيزة ، وكانت المعاملات كما يلى :

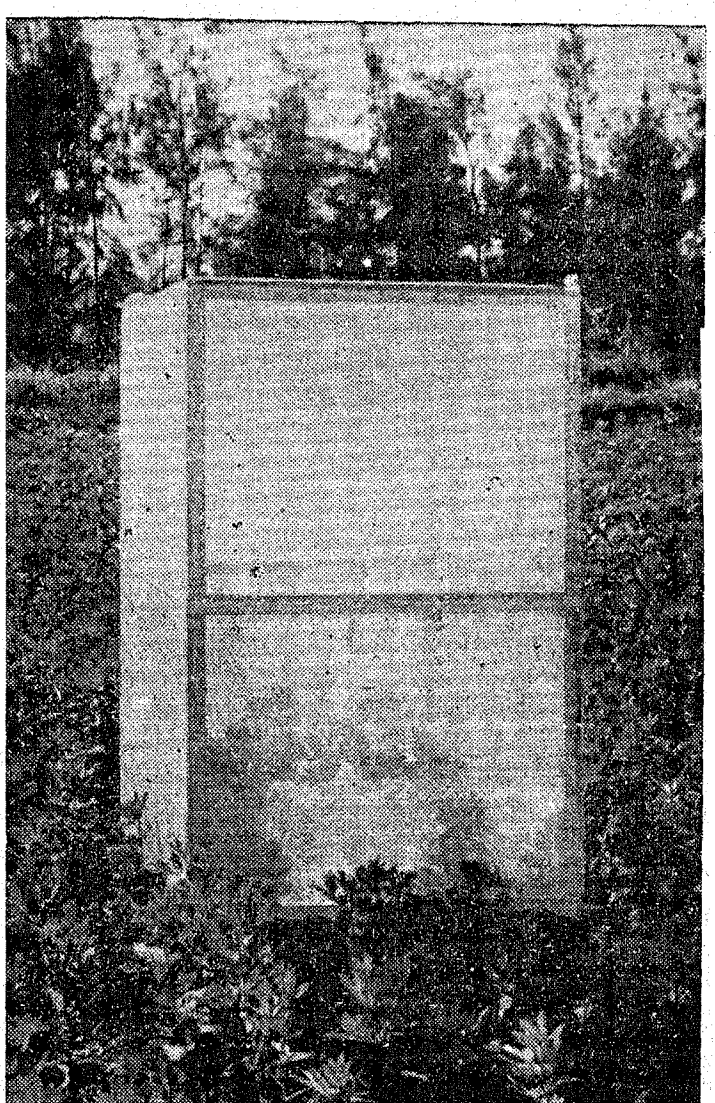
(ا) قطع من المحصول مساحتها ١,٥ × ١ متر متروكة للمقارنة وللزيارة الطبيعية للنحل وللحشرات الملقحة الأخرى ولم تعامل أية معاملة سوى وضع أوتاد حولها لمعرفة مكانها .

(ب) مساحات من المحصول مغطاة بأقفاص مصنوعة من قوائم الخشب مغطاة من جميع الجوانب والسقف بقماش الموسلين وحجم هـــذه الأقفاص هو ١,٥ × ١ × ١,٥ متر لحجز جميع الحشرات الملقحة ولمنع التلقيح الخلطى بواسطة الرياح ، وللأقفاص أرجل بطول ٢٥ سم ليسهل تثبيتها فى التربة (شكل ١) .

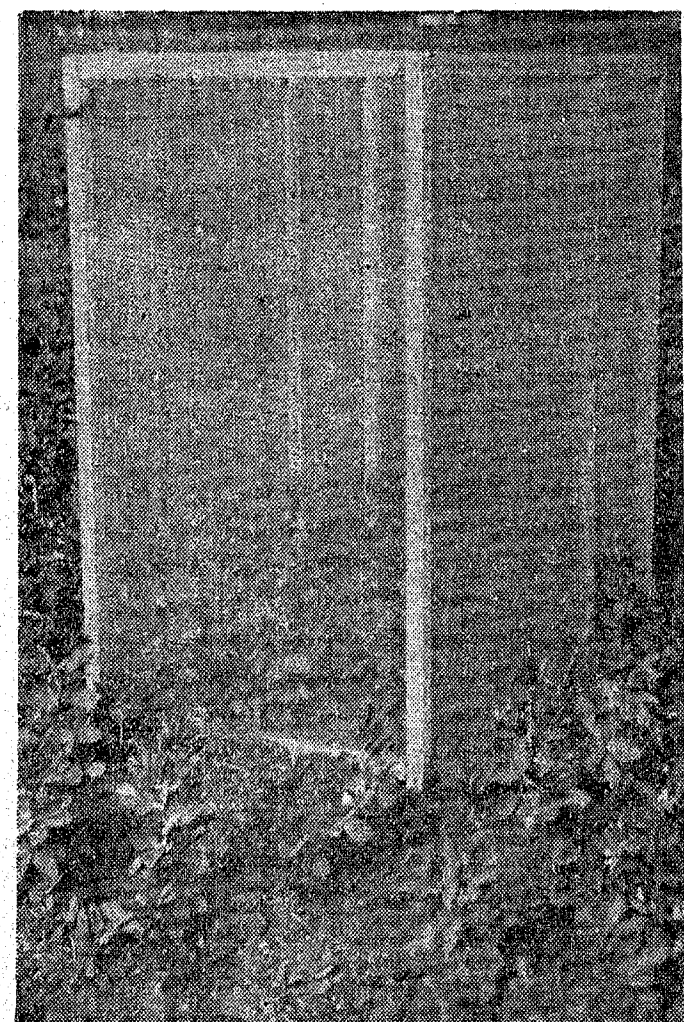
(حـ) مساحات من المحصول مغطاة بأقفاص مصنوعة من قوائم الخشب مغطاة بالسلك الشبكى المجلفن (١٦ عيناً فى البوصة) المربعة بنفس حجم الأقفاص السابقة لمنع الحشرات الملقحة من زيارة النباتات التى أسفل الأقفاص (شكل٢) .

(ء) أقفاص مصنوعة من الخشب والسلك الشبكى بنفس أبعاد الأقفاص السابقة ومزودة بفتحة من جانب واحد يركب بها صندوق طرد نحل به نواة ، وللطرد باب واحد فقط يفتح داخل القفص بحيث يخرج النحل من الطرد إلى القفص وبالعكس ، وكان وضع الطرد خارج القفص بحيث يسمح بالفحص الدورى للطوائف بسهولة (شكل ٣) .

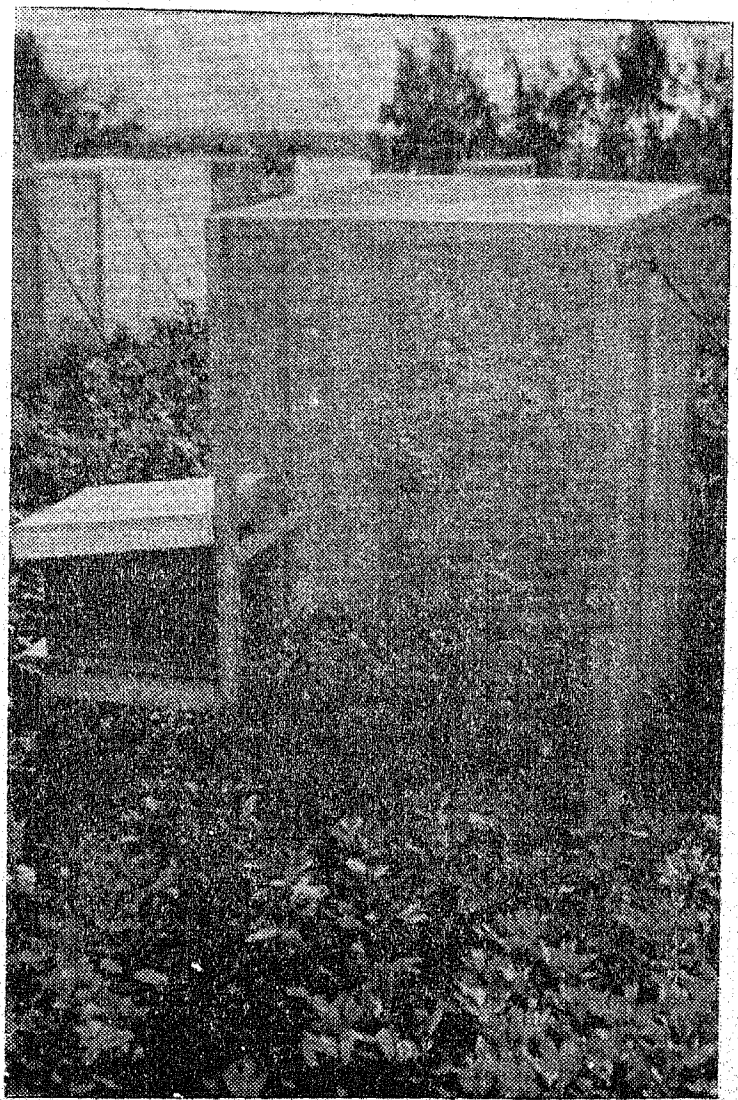
وكان وضع الأقفاص دائماً من ابتداء ظهور الأزهار لكل محصول حتى نهاية الإزهار مع إزالة النباتات حول المعاملات السابقة لمسافة ٣٠سم من جميع الجوانب



شكل ١ — القفص المصنوع من الخشب والمغطي بالقماش الموسلين لحجز الحشرات الملقحة والتلقيح بالرياح



شكل ٢ — القفص المصنوع من القوائم الخشبية والسلك الشبكى
المستعمل لمنع الحشرات الملقحة من زيارة الأزهار



شكل ٣٤ — القفص المصنوع من القوائم الخشبية والسلك التبكى ومزود بنواة من النحل فى أحد الجوانب

حتى يسهل المرور حول المناطق التى تحت الدراسة ، وحتى تكون الظروف متشابهة تمام التشابه فى جميع المعاملات ، وقد كان عدد مكررات كل معاملة هو ٥ (خمسة) .

العناية بطوائف النحل :

كل طرد من طرود النحل التى زودت بها الأقفاص فى المعاملة (ى) كان يتكون من نواة مكونة من ٥ أقراص منها قرصان للحضنة على درجات مختلفة من التطور و ٣ أقراص عسل وملكة كرنيولية من الهجين الأول ، وقد كانت الطرود تفحص أسبوعياً وتزود بكميات مناسبة من حبوب اللقاح الطبيعية التى تجمع من مصيدة حبوب اللقاح الموضوعة على طائفة نحل فى منحل الكلية ، وكانت تنثر حبوب اللقاح على الأقراص فتسقط فى العيون السداسية فيقوم النحل بجمعها وعجنها وخزنها فى العيون .

وكذلك كانت تزود الغويات بالمحاليل السكرية للتغذية التى كانت تتكون من ٢ سكر : ١ ماء فى حالة التغذية فى محصول الفول وبنسبة ١ : ١ فى حالة التغذية فى محصول البرسيم . وقد كان المحلول السكرى يعطى أولا بواسطة ملء غذاية داخلية بالمحلول ، ولكن وجد أن النحل لا يقبل على ارتشاف المحلول السكرى بسرعة ، وهذا أدى إلى تجربة غمر العيون السداسية بالمحلول السكرى ، فالأسهل للنحل تبخير الماء منه وتركيزه فى العيون ، وهذا أقرب إلى السلوك الطبيعى ، كما كانت توضع للغويات كميات من الماء لعدم إمكانها الخروج من القفص وجمعه من مصادره الطبيعية .

وقد زودت الطوائف باستمرار بأقراص من الحضنة المقفلة التى على وشك الخروج ، إذ لوحظ أنه لضيق منطقة السروح بالنسبة لكل نواة فإن الملكة تتوقف تقريباً عن وضع البيض ، وهذا مما يجعل من المهم جداً إحلال شغالات صغيرة السن محل الشغالات الكبيرة السن التى تموت باستمرار .

سلوك النحل داخل الأقفاص السلكية :

شوهد أن النحل خلال الأيام القليلة الأولى كان يتجمع فى أركان الأقفاص

ويضرب فى السلك محاولا الخروج ، ولكنه يجد صعوبة فى الرجوع إلى صندوق الطرد ، وعند ما يفشل فى الوصول إلى غايته يتجمع فى أركان القفص العلوية ، كما شوهد كثير من النحل الميت أسفل الطرد على الأرض ، ولوحظ أن الشغالات الكبيرة السن تحاول دائماً الخروج من القفص خصوصاً من الأعلى ، وقد جرب وضع شريطين من القماش على جانبى القفص من السطح الأعلى ، فمنع هذا تجمع النحل فى الأجزاء العلوية واضطر إلى النزول إلى الأجزاء السفلية من الأقفاص ، وزيارة الأزهار أو دخول خلاياه . أما الشغالات الصغيرة السن فكانت أقرب للتأقلم وزيارة الأزهار داخل الأقفاص والقيام بعملية التلقيح الخلطى بين النباتات .

التحليل الإحصائى للمحصول :

عند تمام نضج المحصول فى المعاملات المختلفة كانت تجمع كل القرون أو الرءوس الخاصة بكل منطقة وتعبأ داخل أكياس من الورق وتجفف فى الشمس وتدرس باليد وتحصى النقط الآتية لكل تكرار ومعاملة :

١ — عدد القرون أو الرءوس وعدد البذور داخل كل قرن أو رأس .

٢ — وزن كل ١٠٠ بذرة فى حالة بذور الفول ، وكل ١٠٠٠ بذرة فى حالة بذور البرسيم .

٣ — عمل توزيع تكرارى لعدد البذور داخل كل ثمرة من المحصولين تحت الدراسة .

٤ — وزن كل البذور الناتجة من كل قطعة وحساب الإنتاج بالنسبة للفدان .

٥ — حساب التحليل الإحصائى للاختلافات حسب جداول Snedecor .

٦ — حساب القيمة الاجمالية لبيان مدى الفرق وأهميته بين كل معاملة من المعاملات التى أجريت بالتجربة .

النتـــائج

١ — محصول الفول

تأثير التلقيح على إنتاج القرون :

يبين الجدول (١) التحليل الإحصائى للتباين بين المعاملات المختلفة وحساب قيمة (ف) ، ومنه يتضح أن الفروق بين المعاملات الأربعة فروق جوهرية ، ويمكن الاعتماد عليها . ويبين الجدول رقم (٢) متوسط عدد النباتات فى قطع المعاملة الواحدة ، ومتوسط عدد القرون فى نباتات هذه القطع ، ومتوسط عدد القرون بالنسبة للنبات ، ومنه يتضح أن متوسط عدد القرون بالنسبة للنبات كان فى حالة النباتات الموجودة فى قطع المقارنة ، والنباتات الموجودة فوقها الأقفاص المصنوعة من الموسلين والنباتات الموجودة فوقها الأقفاص السلكية العازلة لزيارة الحشرات الملقحة والنباتات الموضوعة فوقها الأقفاص السلكية المزودة بطوائف النحل هى ٨,١٥ — ٠,٢٠ و ٤,٨٢ — ٠,٢٤ و ٨,٠٧ — ٠,٣٠ و ٨,٩٩ — ١٥,٠ فى المعاملات الأربع على التوالى ، وقد كان أعلى متوسط هو فى حالة النباتات المعرضة لزيارة نحل العسل .

ويبين الجدول رقم (٣) حساب مقدار (ت) بالنسبة للفرق بين كل معاملة وأخرى من المعاملات الأربع ، وقد كان هذا الفرق جوهرياً فى جميع الحالات . ماعدا بين النباتات الموضوعة فوقها الأقفاص السلكية وقطع المقارنة ، وذلك لعدم وجود نحل العسل بكمية كافية فى بقع المقارنة لقيامه بعملية التلقيح الخلطى ، وهذا مما يؤدى إلى تشابه حالة النباتات التى تزورها الحشرات والنباتات الأخرى المحرومة من زيارة الحشرات .

ومن الجدول رقم (١) يظهر أن الفروق واضحة جداً بين المعاملات المختلفة فى التجربة ، فقد كانت قيمة (ف) المحسوبة أكبر من قيمة (ف) النظرية ، وهذا مما يدل على اعتماد هذه النتائج :

الجدول رقم ١

يبين تحليل التباين لعدد القرون بالنسبة للنبات فى محصول الفول

المصـــدر	درجات الحرية	مجموع المربعات	متوسط مجموع المربعات	ف
المعاملات	٣	٤٢,٩٣٨٥	١٤,٣١٢٨	٨٥,١٣٢٨(*)
الخطأ التجريبى مضافة إليه المكررات	١٣	٢,٤٧٦٤	٠,١٩٠٥	
المجموع	١٦	٤٥,٤١٤٩		

الجدول رقم ٢

يبين متوسط عدد النباتات وعدد القرون بالنسبة للنبات

المعاملة	متوسط عدد النباتات	متوسط عدد القرون	متوسط عدد القرون فى النبات
ا	٢٠,٨	١٦٩,٦	٨,١٥ — ٠,٢٠
ب	٢٠,٠	٩٦,٣	٤,٨٢ — ٠,٢٤
حـ	٢٠,٣	١٦٤,٣	٨,٠٧ — ٠,٣٠
ى	١٩,٦	١٧٦,٦	٨,٩٩ — ٠,١٥

(*) مؤكد جدا عند احتمال ١ ٪

الجدول رقم ٣
اختبارات للفروق بين المعاملات

الفرق بين المعاملتين	مقدار (ت)
ا ، ب	١٠,٧٩ (**)
ا ، حـ	٠,٢٣
ا ، ى	٣,١٤ (*)
ب ، حـ	٨,٦٥ (**)
ب ، ى	١٥,٣١ (**)
حـ ، ى	٣,٠٩ (*)

٢ — تأثير التلقيح على عدد البذور فى القرن

يبين الجدول رقم (٤) تحليل الاختلافات لعدد البذور فى القرن فى المعاملات المختلفة . ويبين الجدول رقم (٥) متوسط عدد البذور فى القرن فى هذه المعاملات ومنه يتضح أن عدد البذور فى القرن كان يتراوح بين ٢,٦٩ — ٠,٠٨ فى حالة النباتات المتروكة للتلقيح الطبيعى و ٢,٣٤ — ٠,٠٤ فى حالة النباتات المغطاة بالأقفاص القماش و ٢,٤٠ — ٠,٠٥ فى النباتات المغطاة بالأقفاص السلكية والعازلة لزيارة الحشرات الملقحة و ٢,٩٢ — ٠,٠٣ فى حالة النباتات الموضوعة فوقها الأقفاص السلكية والمزودة بطوائف النحل .

والفرق وإن كان قليلا بين عدد البذور فى القرن بالمعاملات المختلفة إلا أنه ذو أهمية بخلافه بين قطع المقارنة والنباتات المغطاة بالأقفاص السلكية بدون نحل وكذلك بين النباتات المغطاة بالأقفاص القماش والأقفاص السلكية ، فقد كانت قيمة (ت) فى الحالتين الأخيرتين هى ٢,٣٠ و ٠,٨٤ على التوالى (الجدول رقم ٦)

(*) مؤكد عند احتمال ٠/٠٥
(**) مؤكد جداً عند احتمال ٠/٠١

ومن هذا يتضح أن أكبر متوسط لعدد البذور فى القرن كان فى حالة النباتات الملقحة بواسطة نحل العسل ، كما أن الفرق بين إنتاج هذه النباتات وقطع المقارنة كان فرقاً جوهرياً .

الجدول رقم ٤

يبين تحليل التباين لعدد البذور فى القرن لمحصول الفول

المصـــدر	درجات الحرية	مجموع المربعات	متوسط عدد المربعات	ف
المعاملات	٣	٠,٩٣١١	٠,٣١٠٤	٤١,٩٤٥٩**
الخطأ التجريبى مضافة إليه المكررات	١٣	٠,٠٩٥٨	٠,٠٠٧٤	
المجموع	١٦	١,٠٢٦٩	٠,٣١٧٨	

الجدول رقم ٥

يبين متوسط عدد القرون ، ومتوسط عدد البذور ، ومتوسط عدد البذور فى القرن بمحصول الفول :

المعاملة	متوسط عدد القرون	متوسط عدد البذور	متوسط عدد البذور فى القرن
ا	١٦٩,٦	٤٥٧,٢	٠,٠٨—٢,٦٩
ب	٩٦,٣	٢٢٦,٠	٠,٠٤—٢,٣٤
حـ	١٦٤,٣	٣٩٦,٣	٠,٠٥—٢,٤٠
ء	١٧٦,٦	٥١٥,٦	٠,٠٣—٢,٩٢

(**) مؤكد جدا عند احتمال ١ ٪.

الجدول رقم ٦

اختبار (ت) للفروق بين المعاملات بالنسبة لعدد البذور فى القرن

الفرق بين المعاملتين	مقدار (ت)
ا ، ب	٣,٢١ (*)
ا ، حـ	٢,٣٠
ا ، ى	٢,٤١ (*)
ب ، حـ	٠,٨٤
ب ، ى	١٠,٥٣ (**)
حـ ، ى	٨,٧١ (**)

٣ — التوزيع الطبيعى للنسبة المئوية لعدد البذور فى القرن

يبين الجدول رقم (٧) متوسط النسبة المئوية للتوزيع التكرارى لعدد البذور فى القرن بالقطع المتروكة للتلقيح الطبيعى والقطع المغطاة نباتاتها بالأقفاص الموسلين والنباتات المغطاة بالأقفاص السلكية المانعة لدخول الحشرات الملقحة والنباتات المعرضة لزيارة نحل العسل .

ويظهر من هذا الجدول أن المعاملتين الثانية والثالثة متقاربتان من جهة التوزيع التكرارى لعدد البذور (الشكل رقم ٥) وهذا يدل عليه أيضاً اختبار (ت) لهذه الفروق (الجدول رقم ٨) إذ كانت الفروق ليست ذات أهمية .

ويتضح من الجدولين أن الفروق بين النسبة المئوية للقرون فى النباتات المعرضة لزيارة نحل العسل ، وكل من النباتات المغطاة بالأقفاص الموسلين والأقفاص السلكية كانت فروقاً جوهرية وهامة .

(*) مؤكد عند احتمال ٠,٠٥

(**) مؤكد جدا عند احتمال ٠,٠١

وتظهر من الجدولين زيادة نسبة عدد القرون العديمة البذور ، والقرون المحتوية على بذرة واحدة فى النباتات المغطاة بالأقفاص الموسلين ، والأقفاص السلكية يقابله نقص فى النسبة المئوية لعدد القرون التى تحتوى على أربع بذور ، كما تتضح أن زيادة النسبة المئوية للقرون المحتوية على بذرتين فى قطع المقارنة عن القطع المزودة بنحل العسل كان يقابلها نقص فى النسبة المئوية للقرون المحتوية على أربع بذور .

الجدول رقم ٧

التوزيع الطبيعى للنسبة المئوية لعدد البذور فى القرن الواحد فى المعاملات المختلفة

المعاملة	صفر	١	٢	٣	٤	٥
ا	١,٨٧	٧,١٥	٢٩,٣٣	٤٣,٧٥	١٧,٣٢	٠,٥٨
ب	٦,٩٣	١٢,٦٣	٣٠,٥٤	٤٠,٩٧	٨,٩٣	—
حـ	٤,٩١	١١,٥١	٣١,٥٠	٤٢,٤٥	٩,٦٣	—
ى	١,٤٥	٥,٤٢	٢٠,٣٥	٤٦,٨٩	٢٣,٩٤	١,٩٥

الجدول رقم ٨

يبين قيمة (ت) للفرق بين المعاملات المختلفة بالنسبة لعدد البذور فى القرن

الفرق بين المعاملتين	صفر	١	٢	٣	٤	٥
ا ، ب	٤,٩١**	٤,٤١**	٠,٧٤	١,٢٤	٤,٧٣**	١,٩٥
ا ، حـ	٥,٣٩**	٣,٢٣*	١,٠٠	٠,٦٥	٤,٢٧**	١,٦٤
ا ، ى	٠,٩٢	٢,٢٦	٥,٥٦**	٢,١٩	٣,٧٣**	١,٣٥
ب ، حـ	١,٥٦	٠,٦٥	٠,٢٠	٠,٥٥	٠,٣٨	—
ب ، ى	٥,٥٩*	٧,٠٠*	٧,٢٧**	٣,٠٧*	٧,٧٤**	٧,٩٠**
حـ ، ى	٨,١٧**	٥,٦٧**	٧,٠٥**	٣,٠٧*	٧,٠٦**	٩,٢٩**

(*) مؤكد عند احتمال ٥ ٪ (**) مؤكد جدا عند احتمال ١ ٪

٤ — أثر التلقيح على النسبة المئوية للبذور غير الكاملة التكوين

عند تمام نضج القرون كانت عدد البذور الواجب وجودها بالقرون يحصى طبقاً لعدد البويضات الموجودة بكل قرن ، وكذلك عدد البذور التى وقف نموها فى طور مبكر جداً ، ومن هذا حسبت النسبة المئوية لهذه البذور الأخيرة .

ويبين الجدول رقم (٩) تحليل التباين لهذه النسبة من البذور فى المعاملات المختلفة ، ومنه يتضح أن الفروق بين هذه المعاملات يمكن الاعتماد عليها ، ويبين الجدول رقم (١٠) العدد الكلى للبذور المحتمل وجودها بقرون المعاملات المختلفة ومتوسط عدد البذور غير التامة النضج والنسبة المئوية للأخيرة . فقد كانت هذه النسبة فى قطع المقارنة والقطع المغطاة بأقفاص الموسلين والقطع المغطاة بالسلك الشبكى المانع لزيارة الحشرات الملقحة والقطع المزودة بطوائف النحل هو ١٢,٥٢ ٪ و ٢٤,٦٩ ٪ و ٢٠,٨٦ ٪ و ٥,٧١ ٪ على التوالى ، ومن هذا يتضح أن النسبة المئوية لعدد البذور غير التامة التكوين فى حالة النباتات المعرضة لزيارة النحل كانت أقل نسبة .

ويظهر من الجدول رقم (١١) أن الفرق بين كل معاملة وأخرى هو فرق جوهرى وهام ويمكن الاعتماد عليه ، بخلاف حالة الفرق بين النباتات المغطاة بالأقفاص الموسلين والنباتات المغطاة بالأقفاص السلكية ، وذلك لتماثل حالة النباتات فى المعاملتين بسبب منع الحشرات الملقحة من زيارة أزهار هذه النباتات.

الجدول رقم ٩

يبين تحليل التباين للنسبة المئوية للبذور غير التامة التكوين

المصـــدر	درجات الحرية	مجموع المربعات	متوسط مجموع المربعات	ف
المعاملات	٣	٩٤٠,٨٩٥٣	٣١٣,٦٣١٧	٢٣١,٢٠**
الخطأ التجريبى مضافة إليه المكررات	١٣	١٧,٦٣٦٠	١,٣٥٦٦	
المجموع	١٦	٩٥٨,٥٣١٣		

(**) مؤكد جداً عند احتمال ١ ٪

الجدول رقم ١٠

يبين متوسط العدد الكلى للبذور ومتوسط البذور غير الكاملة النضج والنسبة المئوية لهذه البذور

المعاملة	متوسط العدد الكلى للبذور	متوسط عدد البذور غير الكاملة	النسبة المئوية
ا	٥٢٢,٨٠	٦٥,٦٠	١٢,٥٢
ب	٣٠٠,٢٥	٧٣,٧٥	٢٤,٦٩
ج	٥٠٠,٣٣	١٠٤,٠٠	٢٠,٨٦
د	٥٤٦,٨٠	٣١,٢٠	٥,٧١

الجدول رقم ١١

اختبارات (ت) للفروق بين المعاملات بالنسبة لعدد البذور غير التامة التكوين

الفرق بين المعاملتين	مقدارت
ا ، ب	١٥,٢٠**
ا ، ج	٩,٨٧**
ا ، د	١٢,١٤**
ب ، ج	٣,٣٢*
ب ، د	٢٤,١٧**
ج ، د	١٨,٣٦**

٥ — وزن ١٠٠ بذرة من المعاملات المختلفة :

يظهر من الجدول رقم ١٢ أن الفروق بين المعاملات التى تحت الدراسة واضحة وذات أهمية . ويبين الجدول رقم ١٣ متوسط عدد البذور فى قطع كل معاملة ووزن ١٠٠ بذرة بالجرام فى كل معاملة .

** مؤكد جدا عند احتمال ١٪

وقد كان متوسط هذا الوزن فى حالة النباتات المتروكة للتلقيح الطبيعى بواسطة الحشرات والنباتات المغطاة بالأقفاص الموسلين والنباتات المغطاة بالأقفاص السلكية بدون نحل والنباتات المعرضة لزيارة نحل العسل هو ٦٤,٨١٠ — ١,١٧ و ٦٣,٨١٠ — ٠,٨٤ و ٦٣,٧٣ — ١,١٣ و ٧٥,٠١ — ٠,٧٠ على التوالى .

وكان أكبر وزن لهذه البذور فى حالة النباتات المعروضة لزيارة النحل ، كما كان الفرق واضحا وذا أهمية بين القطع التى قام النحل بزيارتها وقطع المعاملات الأخرى، بينما كان هذا الفرق غير واضح بين المعاملات الأخرى نفسها (الجدول رقم ١٤).

الجدول رقم ١٢

يبين تحليل التباين لوزن ١٠٠ بذرة من محصول الفول

المصدر	درجات الحرية	مجموع المربعات	متوسط مجموع المربعات	ف
المعاملات	٣	٤١٤,٩٠٨٠	١٣٨,٣٠٢٧	٣٣,٤٨٣٤**
الخطأ التجريبى	١٣	٥٣,٦٩٦٩	٤,١٣٠٥	
مضافة إليه المكررات				
المجمـــوع	١٦	٤٦٨,٦٠٤٩		

الجدول رقم ١٣

يبين متوسط عدد البذور ووزنها بالجرام ووزن ١٠٠ بذرة فى المعاملات المختلفة

المعاملة	متوسط عدد البذور	متوسط وزن البذور	متوسط وزن ١٠٠ بذرة
ا	٤٥٧,٢	٢٩٥,٦٨	٦٤,٨١ — ١,١٧
ب	٢٢٦,٠	١٤٣,٨٥	٦٣,٨١ — ٠,٨٤
جـ	٣٩٦,٣	٢٥٢,٢٧	٦٣,٧٣ — ١,١٣
د	٥١٥,٦	٣٨٥,٨٨	٧٥,٠١ — ٠,٧٠

(**) مؤكد جداً عند احتمال ١٪ .

الجدول رقم ١٤

اختبار (ت) للفروق بين المعاملات بالنسبة لوزن ١٠٠ بذرة

الفرق بين المعاملتين	مقدار ت
ا ، ب	٠,٦٦
أ ، جـ	١,٠٨
ا ، د	٧,٤٧**
ب ، جـ	٠,٠٥
ب ، د	١٠,٢٧**
جـ ، د	٩,٠٢**

٦ — تأثير التلقيح على إنتاج الفدان من البذرة بالإردب :

يبين الجدول رقم ١٥ متوسط وزن البذور الناتجة من المعاملات المختلفة التى تحت الدراسة بالجرام من مساحة ١,٥ × ١ متر من محصول الفول ، ومن هذه الأرقام حسبت الكمية الناتجة بالنسبة للفدان بالإردب . وكانت هذه الكمية فى قطع المقارنة والقطع المغطاة بالأقفاص الموسلين والقطع المغطاة بالأقفاص السلكية والمانعة لدخول الحشرات الملقحة والقطع المعرضة لزيارة نحل العسل هى ٥,٣٨ — ٠,٢٢ و ٢,٦٠ — ٠,٢٠ و ٤,٥٦ — ٠,٤١ و٦,٩٧ — ٠,٢٨ على التوالى .

ومن هذا الجدول يتضح أن أعلى متوسط لإنتاج الفدان من البذرة كان فى حالة نباتات القطع المزودة بطوائف النحل ، وتتضح من الجدول رقم ١٦ قيمة (ف) لاختبار التباين ، ومنه يتضح أن قيمة (ف) مؤكدة جدا ، أى أن الفرق بين المعاملات فرق واضح وهام . ويبين الجدول رقم ١٧ قيمة (ت) لاختبار الفروق بين كل معاملة من المعاملات والأخرى تحت

(**) مؤكد جدا عند احتمال ١٪ .

الدراسة . ويتضح من هذا أن الفروق بين المعاملات المختلفة كانت مؤكدة عدا بين النباتات التى تركت مكشوفة للتلقيح الطبيعى والنباتات التى حرمت من زيارة الحشرات بواسطة الأقفاص السلكية ، إذ كان الفرق فى هذه الحالة الأخيرة غير مؤكد .

الجدول رقم ١٥

يبين متوسط وزن بذور المعاملة الواحدة بالجرام والمتوسط المقدر لإنتاج الفدان

المعاملة	متوسط وزن بذور المعاملة بالجرام	المتوسط المقدر لإنتاج الفدان بالإردب
ا	٢٩٥,٦٨	٥,٣٨ — ٠,٢٢
ب	١٤٣,٨٥	٢,٦٠ — ٠,٢٠
ج	٢٥٢,٢٧	٤,٥٦ — ٠,٤١
د	٣٨٥,٨٨	٦,٩٧ — ٠,٢٨

الجدول رقم ١٦

يبين تحليل التباين للانتاج المقدر للفدان من البذرة فى المعاملات المختلفة

المصدر	درجات الحرية	مجموع المربعات	متوسط مجموع المربعات	ف
المعاملات	٣	٤٣,٧٩٦٦	١٤,٥٩٨٩	٤٧,٣٣٧٥**
الخطأ التجريبى مضافة إليه المكررات	١٣	٤,٠٠٩٥	٠,٣٠٨٤	
المجموع	١٦	٤٧,٨٠٦١		

(**) مؤكد جدا عند احتمال ١ ٪

الجدول رقم ١٧

اختبار (ت) للفروق بين المعاملات بالنسبة لإنتاج الفدان من البذرة في محصول الفول

الفرق بين المعاملتين	مقدارت
ا ، ب	٩,١٩**
ا ، حـ	١,٩٧
ا ، ى	٤,٥١**
ب ، حـ	٤,٦٥**
ب ، ى	١٢,٠١**
حـ ، ى	٥,٠٣**

** مؤكد جدا عند احتمال ١ ٠/٠