تأثير الحشرات الملقحة وخاصة نحل العسل على انتاج القطن والموالح

فى الإقليم الجنوبى للجمهورية العربية المتحدة

للدكتور عبد الخالق وفا
أستاذ بقسم وقاية النبات بكلية الزراعة ـ جامعة القاهرة

والمهندس الزراعى صبرى حنا إبراهيم
إخصائى بفرع أبحاث النحل ـ وزارة الزراعة

تتجه جهود الزراعيين فى الوقت الحاضر إلى رفع مستوى إنتاج الفدان من المحاصيل الزراعية وأشجار الفاكهة والدور الذى يلعبه نحل العسل فى زيادة إنتاج المحاصيل هو من المرضوعات الهامة التى اهتمت بها البلاد الأجنبية ، كالولايات المتحدة الأمريكية ، وروسيا وغيرها ، فقد درس الباحثون فى هذه البلاد أثر هذه الحشرة النافعة فى زيادة إنتاج أغلب محاصيلهم . أما فى الإقليم الجنوبى من الجمهورية العربية المتحدة فلم تبدأ هذه الدراسة بصورة وافية وبطريقة إحصائية صحيحة إلا فى الأعوام القليلة الماضية ، وقد ذكرنا فى مقال سابق أثر الحشرات الملقحة لاسيما نحل العسل على إنتاج محصولى الفول والبرسيم فى منطقة الجيزة ، وسيتناول البحث الآن أثر هذه الحشرة على إنتاج القطن والموالح .

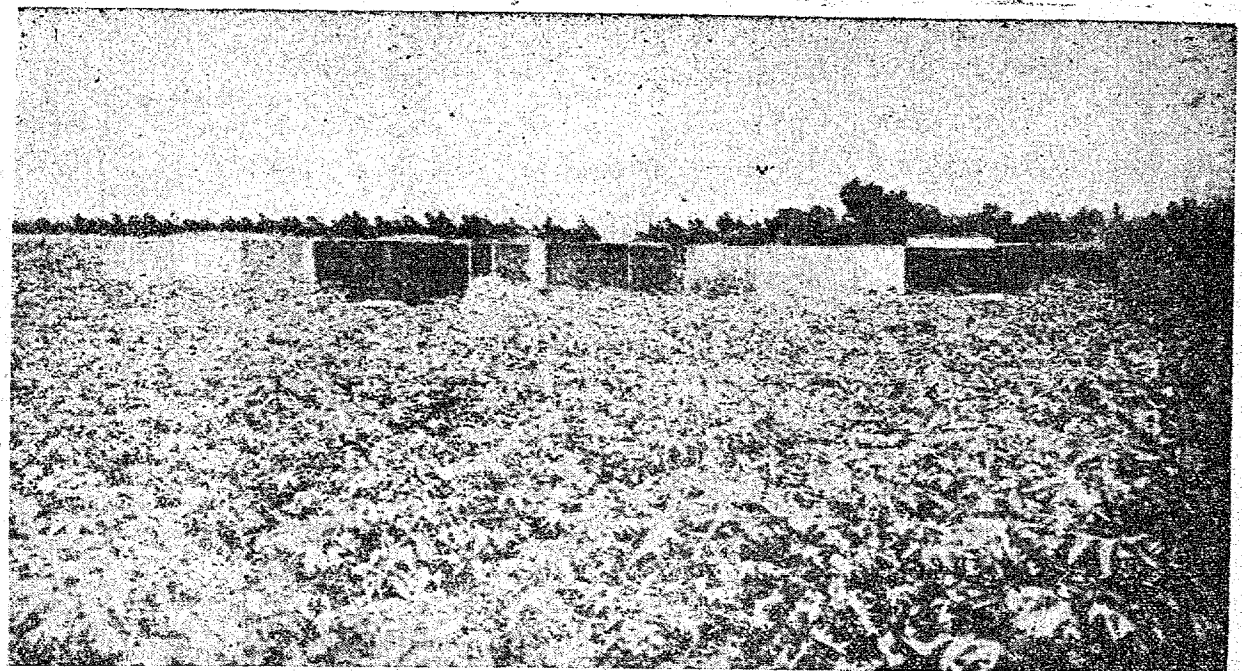
فقد أثبتت النتائج التى حصل عليها Shishkin فى روسيا عام ١٩٤٧ أن متوسط مقدار الزيادة فى القطن بالمناطق التى تعنى بتربية النحل كان ١٩,٥ ٪ أكثر من مناطق أخرى مماثلة لايوجد بها نحل العسل بأعداد وفيرة ، ووجد هذا الباحث أيضا أن استعمال أقفاص من السلك على نباتات القطن لحجز الحشرات

الملقحة سبب نقصا يقدر بـ ٤٣ ٪ فى إنتاج هذه النباتات عما فى نباتات أخرى مماثلة معرضة لزيارة كمية كبيرة من الحشرات الملقحة ومن أهمها نحل العسل . أما Mc Gregor سنة ١٩٥٤ فقد وجد فى الولايات المتحدة الأمريكية أن إنتاج القطن قد زاد بمقدار ٢٢ ٪ عند استعمال نحل العسل فى تلقيح أزهار هذا النبات كما أثبت أن هذه الحشرة سببت زيادة فى نسبة اللوز العاقد قدرها ٢٠ ٪ . أما بالنسبة للزيادة فى القطن الشعر فقد كانت الزيادة ٢١ ٪ وفى سنة ١٩٥٥ لاحظ et al McGregor أن تلقيح نحل العسل لنباتات قطن Pima سبب زيادة قدرها ٢٤,٥ ٪ فى إنتاج القطن الخام عن نباتات مماثلة منعت عنها الحشرات الملقحة . وقد كانت هذه الزيادة نتيجة للزيادة فى عدد اللوز العاقد بالنسبة للنبات ، وكذلك فى كمية الشعر بالنسبة للوزة .

أما من جهة أشجار الموالح فان الأبحاث التى أجريت عليها قليلة ومتضاربة ، فقد قرر Webber سنة ١٩٣٠ أنه لم تلاحظ أية علاقة لها أهمية اقتصادية بين وجود طوائف نحل العسل فى حدائق الموالح وبين إنتاجها ، بالرغم من أن أزهار هذه النباتات مهيأة للتلقيح الحشرى ، وذكر Bodenheimer سنة ١٩٥١ أن نسبة الزيادة فى إنتاج البرتقال المالطى فى الحدائق التى يربى فيها نحل العسل تتراوح بين ١٥ و ٢٠ ٪ عن حدائق أخرى لا يربى فيها نحل العسل ، كما أضاف أن Yedidyah وجد زيادة فى عدد ثمار الشجرة وزيادة فى وزنها ، وكذلك فى عدد البذور التى فى الثمرة ، ولكنه وجد أن هذه الزيادة كانت غير ثابتة ، وفى أشجار التانجرين (نوع من الموالح) وجد Van Horn, Todd عام ١٩٥٤ أن الثمار الناتجة من أزهار لقحت بواسطة النحل تلقيحاً خلطياً تحتوى على بذور بكمية أكبر مع احتوائها على عصير وافر ، كما أن هذه الثمار كانت محتوية على نسبة أكبر من المواد السكرية عن مثيلاتها فى أشجار منع تلقيحها المخلطى ، كما أضاف هذان الباحثان أن الأشجار المغطاة بالأقفاص الكبيرة والمزدودة بطوائف النحل أنتجت ثماراً تعادل فى كميتها ٨ أضعاف ثمار الأشجار الأخرى التى منعت عنها الحشرات الملقحة .

طريقة العمل والأدوات :

اتبعنا الطريقة التالية فى تقدير أهمية نحل العسل على إنتاج القطن الأشمونى



الشكل ١ — يبين وضع الأنواع المختلفة من الأقفاس فى نباتات القطن الأشموني بأرض التجربة

خلال ١٩٥٨ — ١٩٥٩ فى مزرعة كلية الزراعة بالجيزة ، وكانت المعاملات على النحو التالى كما هو مبين فى الشكل (١) :

(ا) قطع من المحصول مساحتها ١×١,٥ متر متروكة للتلقيح بواسطة الحشرات الملقحة الطبيعية ومن أهمها نحل العسل .

(ب) مساحات من القطن غطيت بأقفاص من القماش الموسلين حجم كل منها ١,٥×١×١,٥ متر لحجز التلقيح بالرياح وبالحشرات .

(حـ) مساحات أخرى من المحصول مغطاة بأقفاص مصنوعة من قوائم الخشب والسلك الشبكى وحجم هذه الأقفاص كالأقفاص السابقة .

(ء) مساحات مماثلة لما سبق مغطاة بأقفاص من الخشب والسلك ، ومزودة بطرود صغيرة من النحل السكرنيولى ، ولكل طرد نحل باب يفتح داخل القفص بحيث يخرج النحل من الطرد إلى القفص ويعود ثانية ولا يسمح له بالخروج من القفص ، وقد كان وضع هذه الطرود خارج الأقفاص بحيث تسمح بعملية الفحص الدورى المستمر للطرود ، وكانت طرود النحل تزود باستمرار بالمحاليل السكرية وحبوب اللقاح للتغذية ، وأقراص الحضنة المقفلة ، وكان عدد مكررات كل معاملة هو خمسة .

أما فى حالة أشجار الموالح فقد اختيرت ثلاثة أشجار متماثلة السن والنمو من البرتقال البلدى فى مزرعة الكلية ، وغطيت إحداها بخيمة من القماش الموسلين لحجز الحشرات الملقحة عن زيارة أزهار هذه الشجرة ، وغطيت الشجرة الثانية بالخيمة الأخرى ووضع أسفل الخيمة نواة من النحل السكرنيولى تحتوى على خمسة أقراص من الحضنة والعسل وبها ملكة ملقحة (شكل ٢) أما الشجرة الثالثة فقد تركت للتلقيح الطبيعى . ولدراسة نسبة العقد فى الأشجار الثلاث التى تحت التجربة استعملت كروت صغيرة من الورق المقوى cards كانت تعلق على مجموعة من الأزهار ويسجل رقم الكارت وعدد الأزهار فى كشف خاص بكل شجرة . وقد استعمل ٣٠٠ كارت لكل شجرة وعند التحليل الإحصائى كانت تعتبر نتيجة العقد فى كل ٧٥ كارتا قراءة واحدة ، وبذلك تكون القراءات النهائية لكل شجرة هى ٤ قراءات . أما بالنسبة للاختبارات التى أجريت على الثمار فقد كان متوسط كل ١٠ ثمار يعتبر من وجهة التحليل كقراءة واحدة .

الشكل ٢ ـ شجرة برتقال مغطاة بخيمة من القماش ومزودة بنواة من نحل العسل .

التحليل الإحصائى للنتائج :

استعملت طريقة تحليل الاختلافات Analysis of Variance فى هذا البحث ، ومنه استخرجت قيمة «ف» F value للمعاملات والمكررات، وقد وجد فى جميع الحالات التى درست أن قيمة « ف » للمعاملات كانت أكبر من مثيلاتها النظرية فى جداول Fisher عند درجة احتمال ١ ٪ و ٥ ٪ ، بينما كانت قيمة (ف) للمكررات أقل مما يوجد فى الجداول السالفة الذكر ، ومن هذا يتضح أن الفروق بين المعاملات هى فروق جوهرية وكانت أكبر من الفروق بين المكررات ، وهذا يؤكد أن نتائج التجارب يمكن الاعتماد عليها .

النتـــائج

(ا) محصول القطن

١ — تأثير نحل العسل على متوسط عدد اللوز بالنسبة للنبات الواحد :

يتضح من جدول رقم (١) أن متوسط عدد اللوز التام النمو الناتج من النبات الواحد كان ٧,٩٩ ± ٠,٢٥ فى حالة نباتات القطن المقارنة (ا) و ٠,٦٣ ± ٠,٠٢ فى حالة النباتات المغطاة بالأقفاص القماش (ب) و ٦,٦٢ ± ٠,١١ فى النباتات التى حجزت عنها الحشرات الملقحة (حـ) . أما النباتات المغطاة بالأقفاص التى زارها نحل العسل فقد وصل متوسط عدد اللوز فيها إلى ٩,٢٤ ± ٠,١٨ ويتضح من الرقم الدال على أقل فرق مؤكد بين المتوسطات أن منع الحشرات الملقحة عن

الجدول ١ — يبين متوسط عدد اللوز بالنسبة للنبات الواحد فى المعاملات المختلفة :

المعاملة	المكررات					المتوسط
	١	٢	٣	٤	٥	
ا	٧,٣٣	٨,٢٢	٧,٦٨	٧,٩٠	٨,٨٣	٧,٩٩ ± ٠,٢٥
ب	,٦٣	,٥٥	,٦٥	,٦٧	,٦٤	,٦٣ ± ٠,٠٢
حـ	٦,٤٤	٦,٩١	٦,٧٥	٦,٣٠	٦,٧٢	٦,٦٢ ± ٠,١١
ء	٨,٦٧	٩,١٠	٩,٣٩	٩,٢٥	٩,٧٨	٩,٢٤ ± ٠,١٨

أقل فرق مؤكد عند ٥ ٪ = ٠,١٣

أقل فرق مؤكد عند ١ ٪ = ٠,١٩

زيارة نباتات القطن قد سبب نقصاً جوهريا فى عدد اللوز الناتج من النبات الواحد عن نباتات المقارنة ، كما أن وجود نحل العسل وقيامه بتلقيح الأزهار أسفل الاقفاص أدى إلى زيادة عدد اللوز زيادة جوهرية ومؤكدة جداً عن نباتات المقارنة والنباتات الممنوعة من زيارة الحشرات بواسطة الأقفاص السلكية .

٢ — وزن القطن الزهر بالنسبة للنبات :

يظهر من الجدول رقم (٢) أن متوسط وزن القطن الزهر المجموع من لوز النبات الواحد كان ١٤,٧٢٣ ± ,٥٧ و ٩٩٤, ± ,١٢ و ١١,٧٢١ ± ,٢٠ و ١٨,٦٢٦ ± ,٤١ فى نباتات المقارنة والنباتات التى غطيت بالأقفاص القماش والنباتات التى منع عنها التلقيح الحشرى وفى النباتات التى زارها نحل العسل على التوالى ، وقد أدى منع التلقيح الحشرى عن نباتات القطن إلى نقص كمية القطن الزهر الناتجة من النبات نقصاً مؤكداً جداً ، كما أن الزيادة كانت مؤكدة جداً فى النباتات التى زارها نحل العسل عن نباتات قطع المقارنة والنباتات التى منع عنها التلقيح بواسطة الحشرات .

الجدول رقم ٢ — متوسط وزن القطن الزهر بالنسبة للنبات الواحد :

المعاملة	المكررات					المتوسط
	١	٢	٣	٤	٥	
ا	١٣,١٨٩	١٥,٨٧٥	١٣,٤٧٦	١٥,٤٧٨	١٥,٥٩٧	١٤,٧٢٣ ± ,٥٧
ب	١,٠٠٩	,٨٤١	١,٠٣٥	١,٠٤٠	١,٠٤٤	,٩٩٤ ± ,١٢
حـ	١٢,٢٥٣	١١,٨٢٠	١١,١٦٩	١١,٣٩٧	١١,٩٦٤	١١,٧٢١ ± ,٢٠
ء	١٧,٤٥٣	١٨,٠٦٨	١٩,٠٧٢	١٨,٦٦٤	١٩,٨٧٢	١٨,٦٢٦ ± ,٤١

أقل فرق مؤكد عند ٥ ٪ = ١,١٠

أقل فرق مؤكد عند ١ ٪ = ١,٥٤

٣ — وزن القطن الزهر فى اللوزة الواحدة :

الجدول رقم ٣ — وزن القطن الزهر فى اللوزة الواحدة بالجرام :

المعاملة	المكررات					المتوسط
	١	٢	٣	٤	٥	
ا	١,٧٩٨	١,٩٣١	١,٧٥٤	١,٩٥٩	١,٧٦٦	١,٨٤٢ ± ,٠٠٤
ب	١,٦١٥	١,٥٤٢	١,٥٩٢	١,٥٦٠	١,٦٤٠	١,٥٩٠ ± ,٠١٨
حـ	١,٩٠١	١,٧١١	١,٦٥٥	١,٨٠٩	١,٧٨٠	١,٧٧١ ± ,٠٩٤
ى	٢,٠١٤	١,٩٨٥	٢,٠٣١	٢,٠١٨	٢,٠٣٢	٢,٠١٦ ± ,٠٠٩

أقل فرق مؤكد عند ٥ ٪ = ,١٠١

أقل فرق مؤكد عند ١ ٪ = ,١٤١

يتضح من الجدول السابق رقم ٣ أن متوسط وزن القطن الزهر الذى تحتويه اللوزة الواحدة فى قطع المقارنة ١,٨٤٢ ± ,٠٠٤ ، و ١,٥٩٠ ± ,٠١٨ فى النباتات المحجوزة عن الرياح والحشرات ، و ١,٧٧١ ± ,٠٩٤ فى النباتات التى منع عنها التلقيح بواسطة الحشرات و ٢٠,٠١٦ ± ,٠٠٩ جراما فى النباتات التى عرضت للتلقيح بواسطة نحل العسل . وقد أدى منع الرياح والحشرات عن النباتات إلى نقص متوسط وزن اللوزة من القطن الزهر نقصاً كبيراً عن المعاملات الأخرى ، أما فى النباتات المحجوزة عن التلقيح بواسطة الحشرات الملقحة فقد نقص وزن اللوزة فيها نقصاً مؤكداً . أما نحل العسل فقد سبب زيادة فى متوسط وزن اللوزة من القطن الزهر زيادة مؤكدة جداً عن لوز نباتات قطع المقارنة والنباتات الممنوعة عنها الحشرات الملقحة .

٤ — وزن القطن الشعر فى اللوزة الواحدة بالجرام :

وجد أن متوسط وزن القطن الشعر فى اللوزة الواحدة بعد الحلج كان ٦٣٠ ± ,٠١٤ ، و ٤٨٨ ± ,٠١٢ ، و ٥٩٣ ± ,٠١٣ ، و ٧٠٩ ± ,٠٠٢ جراما فى لوز نباتات قطع المقارنة والنباتات المغطاة بالأقفاص القماش والنباتات الممنوعة

من زيارة الحشرات والنباتات المغطاة بالأقفاص السلكية والمزودة بطرود النحل على التوالى (الجدول رقم ٤) عن مقارنة متوسط وزن الشعر فى اللوزة الواحدة فى المعاملة الثانية لوحظ أن تغطية النباتات بالأقفاص القماش يكون مصحوباً بنقص فى وزن الشعر للوزة الواحدة عن نباتات المقارنة . وكذلك يلاحظ أن تزويد النباتات بنحل العسل قد سبب زيادة مؤكدة جداً فى متوسط وزن الشعر الذى تحتويه اللوزة الواحدة عن المعاملات الثلاث الأخرى .

الجدول رقم ٤ — متوسط وزن القطن الشعر فى اللوزة الواحده بالجرام :

المعاملة	المكررات					المتوسط
	١	٢	٣	٤	٥	
ا	,٦١٣	,٦٥٧	,٦٠٥	,٦٧٠	,٦٠٣	,٦٣٠ ± ,٠١٤
ب	,٥٠١	,٤٩٣	,٥٠٩	,٤٤٣	,٤٩٢	,٤٨٨ ± ,٠١٢
حـ	,٦٣١	,٥٧٧	,٥٥٦	,٦٠٣	,٥٩٨	,٥٩٣ ± ,٠١٣
ى	,٧١٢	,٧٠١	,٧٠٩	,٧٠٨	,٧١٣	,٧٠٩ ± ,٠٠٢

أقل فرق مؤكد عند ٥٪ = ,٠١٢

أقل فرق مؤكد عند ١٪ = ,٠١٧

٥ — النسبة المئوية لتصافى الحليج :

وجد من التجربة أن النسبة المئوية لتصافى الحليج فى المعاملات المختلفة كان ٣٤,١٩ ± ,٠٨ فى قطن نباتات قطع المقارنة و٣٠,٦٦ ± ,٦٨ فى النباتات المغطاة بالأقفاص القماش و٣٣,٤٩ ± ١٠, فى قطن النباتات المغطاة بالأقفاص السلكية لمنع الحشرات و٣٥,١٥ ± ,٠٨ فى قطن النباتات الملقحة أزهارها بواسطة النحل ، ويلاحظ من الجدول رقم ٥ أن النسبة المئوية لتصافى الحليج لم تنقص نقصاً مؤكداً فى النباتات التى حجزت عنها الحشرات الملقحة عن مثيلاتها فى قطع المقارنة ، كذلك لم يلاحظ أى فرق جوهرى بين هذه النسبة فى النباتات التى زارها نحل العسل وتلك التى فى قطع المقارنة ، ولكن لوحظ أن هناك زيادة مؤكدة جداً بين تصافى الحليج فى النباتات التى قام النحل بتلقيح أزهارها ونباتات المقارنة .

الجدول رقم ٥ — النسبة المئوية لنصافى الحليج فى المعاملات المختلفة :

المعاملة	المكررات					المتوسط
	١	٢	٣	٤	٥	
ا	٤٣,١١	٣٤,٠٣	٣٤,٥١	٣٤,١٨	٣٤,١٣	٣٤,١٩ ± ,٠٨
ب	٣١,٠٣	٣١,٦٥	٣١,٩٨	٢٨,٣٧	٢٩,٩٧	٣٠,٦٦ ± ,٦٨
حـ	٣٣,١٩	٣٣,٧٢	٣٣,٥٩	٣٣,٣٢	٣٣,٦٢	٣٣,٤٩ ± ,١٠
ء	٣٥,٣٤	٣٥,٣١	٣٤,٩٢	٣٥,١٠	٣٥,٠٧	٣٥,١٥ ± ,٠٨

أقل فرق مؤكد عند ٥ ٪ = ١,٠٤

أقل فرق مؤكد عند ١ ٪ = ١,٤٦

٦ — عدد البذور فى اللوزة

يبين الجدول رقم ٦ متوسط عدد البذور فى اللوزة الواحدة فى المعاملات التى تحت الدراسة ، فقد وجد أن متوسط عدد البذور فى لوز نباتات المقارنة كان ١٧,٠٤ ± ,٢٤ ، وفى النباتات التى منع عنها التلقيح بواسطة الرياح والحشرات ١٤,٠٢ ± ,٣٤ . وفى لوز النباتات الممنوع عنها التلقيح بواسطة الحشرات ١٤,٩٨ ± ,٢٣ . أما فى لوز النباتات التى لقحت بواسطة نحل العسل فقد وصل هذا العدد إلى ١٨,٦٢ ± ,٢٠ بذرة ومن الرقم الدال على أقل فرق مؤكد بين المتوسطات يتضح أن منع الحشرات من تلقيح أزهار القطن أدى إلى نقص عدد البذور فى اللوزة نقصاً جوهرياً عن لوز نباتات المقارنة، كما لوحظ أن زيارة النحل للنباتات نتجت عنه زيادة مؤكدة جداً وملموسة فى عدد بذور اللوزة الواحدة .

الجدول رقم ٦ — متوسط عدد البذور فى اللوزة الواحدة :

المعاملة	المكررات					المتوسط
	١	٢	٣	٤	٥	
ا	١٦,٩٥	١٧,٥٩	١٦,٧٢	١٧,٥٩	١٦,٣٥	١٧,٠٤ ± ,٢٤
ب	١٤,١٠	١٤,٨٣	١٤,٦٢	١٢,٩٢	١٣,٦٤	١٤,٠٢ ± ,٣٤
حـ	١٤,٣٦	١٥,٣٢	١٤,٤٦	١٥,٣٥	١٥,٤٢	١٤,٩٨ ± ,٢٣
ى	١٨,٣٠	١٩,١٧	١٨,٩٥	١٨,٥٩	١٨,١٠	١٨,٦٢ ± ,٢٠

أقل فرق مؤكد عند ٥ ٪ = ٠,٧٦

أقل فرق مؤكد عند ١ ٪ = ١,٠٦

٧ — الوزن الكلى للقطن الزهر بالجرام :

يظهر من الجدول رقم ٧ الوزن أن الكلى للقطن بالجرام كان ٢٨١,٩٨ ± ١٢,١٩ و ١٩,٤١ ± ١,١٤ و ٢٢٩,٤٥ ± ٧,٩٢ و ٣٤٩,٩٦ ± ١٠,١٥ فى قطع المقارنة والقطع المغطاة بالأقفاص القماش والقطع التى منعت من زيارة الحشرات الملقحة والقطع التى زارها نحل العسل على التوالى . ويتضح من ذلك أن القطع التى منع عنها التلقيح الحشرى أنتجت كمية من القطن الزهر أقل بدرجة ملموسة من إنتاج قطع المقارنة ، كما يلاحظ أن القطع التى قام نحل العسل بتلقيح أزهارها أنتجت كمية من القطن أوفر بحالة مؤكدة جداً من قطع المقارنة الممنوع عنها التلقيح الحشرى .

الجدول رقم ٧ — الوزن الكلى للقطن الزهر بالجرام فى قطع المعاملات :

المعاملة	المكررات					المتوسط
	١	٢	٣	٤	٥	
ا	٢٣٧,٤٠	٢٨٥,٧٥	٢٩٦,٤٧	٣٠٩,٥٥	٢٨٠,٧٥	١٢,١٩ ± ٢٨١,٩٨
ب	١٦,١٥	١٨,٥٠	٢٠,٧٠	١٨,٧٢	٢٢,٩٦	١,١٤ ± ١٩,٤١
حـ	٢٢٠,٥٦	٢٦٠,٠٥	٢٢٣,٣٨	٢٢٧,٩٣	٢١٥,٣٥	٧,٩٢ ± ٢٢٩,٤٥
ى	٣١٤,١٥	٣٦١,٣٦	٣٤٣,٢٩	٣٧٣,٢٨	٣٥٧,٧٠	١٠,١٥ ± ٣٤٩,٩٦

أقل فرق مؤكد عند ٥ ٪ = ٢٢,٠٤

أقل فرق مؤكد عند ١ ٪ = ٣٠,٩٠

الجدول رقم ٨ — الكمية المقدرة للناتج من الفدان بالقنطار :

المعاملة	المكررات					المتوسط
	١	٢	٣	٤	٥	
ا	٤,٧٠	٥,٦٦	٥,٨٧	٦,١٣	٥,٥٦	٠,٢٤ ± ٥,٥٨
ب	٠,٣٢	٠,٣٧	٠,٤١	٠,٣٧	٠,٤٥	٠,٠٢ ± ٠,٣٨
حـ	٤,٣٧	٥,١٤	٤,٤٢	٤,٥١	٤,٢٦	٠,١٦ ± ٤,٥٤
ى	٦,٢٢	٧,١٥	٦,٧٩	٧,٣٩	٧,٠٨	٠,٤٥ ± ٦,٩٣

أقل فرق مؤكد عند ٥ ٪ = ٠,٤٤

أقل فرق مؤكد عند ١ ٪ = ٠,٦١

ويتضح مما سبق أن الكمية الناتجة من قطع المقارنة كانت ٥,٥٨ ± ٢٤, . وأن الكمية المحسوبة من القطع التى حرمت من التلقيح بالرياح والحشرات ٢٨, ± ٠٣, ومن القطع الممنوعة من زيادة الحشرات الملقحة ٤,٥٤ ± ١٦, ومن القطع التى زارها نحل العسل ٦,٩٣ ± ٤٥, من القنطار بالنسبة للفدان .

وقد نقصت الكمية المقدرة للإنتاج فى القطع الممنوع عنها التلقيح بالرياح ، وكذلك الممنوعة من زيارة الحشرات نقصاً كبيرا وجوهرياً عن قطع المقارنة ، فى حين أن القطع التى عرضت للتلقيح بواسطة نحل العسل زادت فيها كمية الإنتاج زيادة مؤكدة جداً عن قطع المعاملات الأخرى :

(ب) المـــوالح

١ — تأثير الحشرات الملقحة على النسبة المئوية للعقد فى الثمار :

يوضح الجدول رقم ٩ النسبة المئوية للعقد فى الأشجار الثلاث تحت التجربة ، فقد كانت هذه النسبة هى ٤,٠٥ ± ٣٩, فى الشجرة المتروكة للتلقيح الطبيعى بواسطة الحشرات (المقارنة) و٢,٩٢ ± ٤, فى شجرة البرتقال التى منعت من التلقيح بواسطة الحشرات . أما فى الشجرة الثالثة التى كانت مزودة بنواة النحل فقد وصلت نسبة العقد فيها إلى ٥,٣٢ ± ٥١, ٪ وأدى منع الحشرات الملقحة عن زيادة أزهار البرتقال إلى هبوط النسبة المئوية للعقد فى الثمار هبوطا مؤكداً جداً عن نسبة العقد فى شجرة البرتقال المتروكة للتلقيح الطبيعى بواسطة الحشرات ، ولكن تلقيح نحل العسل للأزهار سبب زيادة مؤكدة فقط عن نسبة العقد فى شجرة المقارنة ، ومؤكدة جداً عن الشجرة التى حبست دون الحشرات الملقحة .

الجدول رقم ٩ — النسبة المئوية للعقد فى الأشجار الثلاث تحت التجربة :

المعاملة	المكررات				المتوسط
	١	٢	٣	٤	
ا	٢,٩٩	٣,٩٦	٤,٧٠	٤,٥٣	٠,٣٩ ± ٤,٠٥
ب	٣,٢٨	٢,٨٣	٢,٩٠	٢,٦٨	٠,٤٠ ± ٢,٩٢
حـ	٤,٣٥	٤,٥٤	٦,٠٤	٦,٣١	٠,٥١ ± ٥,٣٢

أقل فرق مؤكد عند ٥ ٪ = ١,١٧

أقل فرق مؤكد عند ١ ٪ = ١,٧٧

٢ — تأثير التلقيح على وزن الثمار :

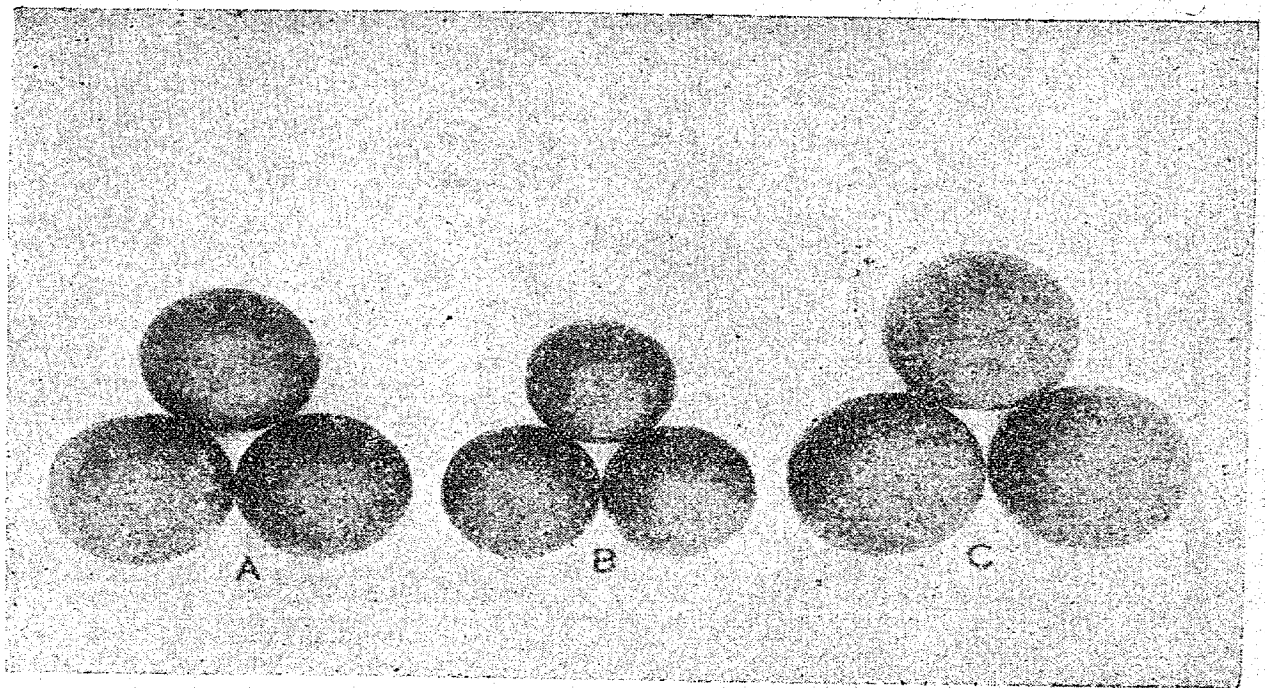
يبين الجدول رقم ١٠ متوسط وزن الثمار الناضجة بالجرام فى المعاملات الثلاث ، ومنه يتضح أن منع الحشرات الملقحة عن زيارة أزهار البرتقال سبب نقصاً مؤكداً جداً فى متوسط وزن الثمار الناتجة عن ثمار المقارنة ، فقد بلغت فى الأولى ٧٠,٤٢ ± ١,٣٣ جراما ، بينما كانت فى الحالة الثانية ٨٦,٥١ ± ٨٧ جراما ، أما قيام نحل العسل بتلقيح الأزهار فقد أدى إلى زيادة الوزن فى الثمار زيادة مؤكدة جداً عن مثيلاتها فى المقارنة ، وعن ثمار الشجرة التى حرمت من الحشرات الملقحة بشكل ٣ :

الجدول رقم ١٠ — يبين وزن الثمار بالجرام فى المعاملات المختلفة :

المعاملة	المكررات				المتوسط
	١	٢	٣	٤	
ا	٨٤,٣٢	٨٧,٢٢	٨٨,٤٢	٨٦,٠٧	٠,٨٧ ± ٨٦,٥١
ب	٦٦,٥٣	٧٢,٩٤	٧٠,٥٩	٧٠,٤٢	١,٣٣ ± ٧٠,٤٢
حـ	١٠١,٩٩	١١٦,٩٣	٩٩,٤٨	١٠٢,٧٦	٣,٩٤ ± ١٠٥,٢٩

أقل فرق مؤكد عند ٥ ٪ = ٧,٢٨

أقل فرق مؤكد عند ١ ٪ = ١١,٠٣



شكل ٣ ــ يبين اختلاف حجم ثمار البرتقال تحت التجربة .

A : ثمار أخذت من شجرة المقارنة . B : ثمار أخذت من شجرة منعت عنها الحشرات الملقحة . C : ثمار من شجرة زودت بنواة من نحل العسل

٣ — متوسط كمية العصير بالنسبة للثمرة :

كانت كمية العصير بالسنتيمتر المكعب كما هو مبين فى الجدول رقم ١١ هى : ٤١,٤ ± ٠,٥ سم٣ فى ثمار شجرة المقارنة ، بينما هبطت هذه الكمية هبوطاً جوهريا فى ثمار الشجرة التى حرمت من الحشرات الملقحة ، إذ كانت كمية العصير فى هذه الحالة ٢٩,٩ ± ٠,٩ سم٣ . أما فى الشجرة التى زودت بنواة النحل فقد كانت ثمارها تحتوى على ٥٠,٨ ± ١,٨ سم٣ من العصير ، وهى كمية تزيد زيادة كبيرة ملموسة عن ثمار الأشجار الأخرى .

الجدول رقم ١١ — متوسط كمية العصير فى الثمرة الواحدة من أشجار التجربة :

المعاملة	المكررات				المتوسط
	١	٢	٣	٤	
ا	٤٠,٤	٤١,٥	٤٢,٨	٤٠,٨	٤١,٤ ± ٠,٥
ب	٢٩,٧	٣٢,٤	٢٩,٥	٢٨,٠	٢٩,٩ ± ٠,٩
حـ	٤٩,٦	٥٥,٩	٤٧,٧	٤٩,١	٥٠,٨ ± ١,٨

أقل فرق مؤكد عند ٥ ٪ = ٣,٥

أقل فرق مؤكد عند ١ ٪ = ٥,٣

٤ — نسبة المواد الصلبة الذائبة فى العصير :

كان متوسط النسبة المئوية للمواد الذائبة فى عصير ثمار الشجرة التى تركت للتلقيح الطبيعى وفى ثمار الشجرة التى منعت عنها الحشرات الملقحة وثمار الشجرة التى قام نحل العسل بتلقيح أزهارها هى ١٢,١ ± ١ و ١٠,٠ ± ٤ و ١٢,٣ ± ٣ على التوالى (الجدول رقم ١٢) ومن الرقم الدال على أقل فرق مؤكد بين المتوسطات يتضح أن منع الحشرات الملقحة أدى إلى نقص فى النسبة المئوية للمواد الصلبة فى العصير عن ثمار المقارنة ، ولكن لم تكن الزيادة فى هذه النسبة مؤكدة بين ثمار الشجرة التى لقحت بواسطة النحل أكثر من ثمار المقارنة .

الجدول رقم ١٢ — نسبة المواد الصلبة الذائبة فى العصير فى ثمار أشجار التجربة

المعاملة	المكررات				المتوسط
	١	٢	٣	٤	
ا	١٢,٠	١٢,٠	١٢,٠	١٢,٥	١٢,١ ± ٠,١
ب	١٠,٠	٩,٥	١٠,٠	١٠,٥	١٠,٠ ± ٠,٤
حـ	١٢,٠	١٢,٥	١٢,٥	١٢,٠	١٢,٣ ± ٠,٣

أقل فرق مؤكد عند ٥ ٪ = ٠,٦

أقل فرق مؤكد عند ١ ٪ = ٠,٩

٥ — عدد البذور فى الثمرة :

لوحظ أن متوسط عدد البذور فى الثمرة كان فى حالة ثمار شجرة المقارنة ٨,٥ ± ٠,٢ بذرة ، وفى حالة ثمار الشجرة التى منعت من التلقيح الحشرى ٦,٢ ± ٠,٣ . أما فى ثمار الشجرة التى قام نحل العسل بتلقيح أزهارها فكان هذا العدد ١١,٦ ± ٠,٢ . ومن الجدول رقم ١٣ يظهر أن منع الحشرات الملقحة عن زيارة الأزهار سبب نقصا ملموسا فى عدد البذور بالثمرة الواحدة ، كما أن تلقيح النحل أدى إلى زيادة عدد البذور زيادة مؤكدة جداً عن عدد البذور فى ثمار الشجرتين الأخريين تحت الدراسة .

الجدول رقم ١٣ — متوسط عدد البذور فى الثمرة :

المعاملة	المكررات				المتوسط
	١	٢	٣	٤	
ا	٩,٠	٨,٠	٨,٦	٨,٤	٨,٥ ± ٠,٢
ب	٥,٦	٥,٨	٦,٥	٦,٧	٦,٢ ± ٠,٣
حـ	١١,٦	١١,٧	١١,١	١١,٩	١١,٦ ± ٠,٢

أقل فرق مؤكد عند ٥ ٪ = ٠,٨

أقل فرق مؤكد عند ١ ٪ = ١,٢

مناقشة النتائج

يتضح من النتائج السابقة وجود نسبة خاصة من التلقيح الخلطى بالحشرات فى القطن الأشمونى، وقد قدر Balls سنة ١٩١٥ هذه النسبة فى مصر بين ٥ و١٠ ٪، كما يلاحظ من هذه النتائج أيضا أن تغطية نباتات القطن بأقفاص القماش لحجز الرياح والحشرات الملقحة أدى إلى التأثير على نمو النباتات تأثيرا سيئاً جداً، ويرجع هذا إلى حساسية نباتات القطن للظل والرطوبة الزائدة بسبب التغطية بالأقفاص، ولهذا لاينصح باستعمال هذه الأقفاص فى نباتات القطن عند الرغبة فى دراسة أثر التلقيح بالهواء والحشرات على النبات.

ويدل نقص عدد لوز النبات بأسفل الأقفاص السلكية عن نباتات المقارنة على أن هذا النقص يرجع إلى غياب الحشرات الملقحة، ويرجع بدرجة بسيطة إلى تأثير الظل الناتج من السلك على النباتات. أما النباتات الموجودة بأسفل الأقفاص السلكية المزودة بطرود النحل فقد انتجت أكبر عدد من اللوز الناضج فى النبات، وهذا يدل على أهمية نحل العسل فى تلقيح أزهار القطن. وتظهر هذه الأهمية أن زيارة نحل العسل للأزهار تؤدى إلى تغطية مياسمها تغطية كلية بكمية كبيرة من حبوب اللقاح، وقد أظهرت أبحاث Mead سنة ١٩١٨ أن التغطية اليدوية الكلية لمياسم القطن أدت إلى زيادة نسبة العقد فى اللوز بمقدار ١١ ٪ فى أحد الأصناف و ٥ ٪ فى الأصناف الأخرى عن المقارنة، ومن ذلك اقترح أن زيادة كمية الحشرات الملقحة وأهمها النحل ستؤدى إلى نقص كمية التساقط فى لوز القطن.

وتدل النتائج التى حصلنا عليها أيضا على أن نحل العسل سبب زيادة فى وزن اللوز التام النمو عن لوز النباتات التى منعت عنها الحشرات الملقحة، وكذلك عن لوز نباتات قطع المقارنة. وقد أظهرت تجارب Simpson سنة ١٩٤٩ أنه عندما عرضت ٧ أصناف من القطن للتلقيح الطبيعى انتجت محصولا أكبر، كما أن متوسط وزن اللوزة من هذه النباتات كان أكبر من مثيلاتها الممنوعة من زيارة الحشرات الملقحه، وكانت نتيجة الزيادة التى وجدت فى متوسط عدد اللوز بالنسبة للنبات وكذلك فى متوسط وزن اللوزة ازدياد الكمية المجموعة من القطن بالنسبة للنبات الواحد.

أما من جهة النسبة المئوية لتصافى الحليج فقد وجدنا هذه النسبة ترتفع فى قطن النباتات التى زارها النحل عن النباتات المتروكة للتلقيح الطبيعى ، إلا أن هذه الزيادة كانت غير مؤكدة . لكن اتضح أن حجز نباتات القطن عن زيارة الحشرات كان نتيجة نقص مؤكد فى النسبة المئوية لتصافى الحليج .

وقد أظهرت هذه التجارب أيضا أن نحل العسل سبب زيادة فى عدد بذور لوز النباتات التى قام بتلقيح أزهارها عن لوز نباتات المقارنة وعن لوز النباتات التى حرمت من التلقيح الحشرى ، وترجع هذه الزيادة فى عدد البذور إلى إخصاب أكبر عدد من البويضات فى اللوزة بحبوب لقاح من أزهار أخرى بواسطة نحل العسل ، كما يرجع أيضاً إلى التلقيح المبكر للأزهار بواسطة هذه الحشرة .

وقد تبين لـ Loden سنة ١٩٥٠ أن استعمال حبوب اللقاح فى القطن قبل مرحلة الاستعداد الطبيعى للتلقيح يؤدى إلى إنتاج مواد تساعد على إخصاب البويضات . وأكد Kuliel سنة ١٩٥٨ هذه النظرية فى القطن G. barbadense وأوضح أنه فى حالة التلقيح الذاتى لأزهار القطن تسقط حبوب اللقاح على جزء بسيط من المياسم وهو الجزء القريب من المتوك ، وهذا يحدث عند عدم وجود الحشرات الملقحة وأهمها نحل العسل ، كما أوضح هذا الباحث أن حبوب اللقاح الموجودة على متوك الجزء المتوسط والسفلى من الأنبوبة السدائية كانت أكبر فى الحجم وأكثر حيوية من مثيلاتها الموجودة فى الجزء العلوى من الأنبوبة السدائية وهو المتاخم للميسم .

أما فى أشجار البرتقال فقد أظهرت النتائج ارتفاع نسبة العقد فى أزهار الشجرة التى قام نحل العسل بتلقيح أزهارها عن الشجرة التى حجزت عن الحشرات الملقحة ، وتلك التى تركت للتلقيح الطبيعى ، وترجع هذه الزيادة المؤكدة فى نسبة العقد إلى التلقيح المبكر الذى قام به النحل للأزهار ، فأدى أيضاً إلى سرعة نمو الثمرة ووصولها إلى مرحلة النضج قبل مثيلاتها من الأشجار الأخرى . فقد أوضح Iwasaki et al سنة ١٩٥٦ أن تلقيح براعم البرتقال فى وقت مبكر يؤدى إلى زيادة نسبة عقد الثمار عما لو حدث التلقيح عندما تكون الأزهار مكتملة التفتح . ولوحظ هذا أيضا فى بعض أنواع الفاكهة الأخرى كالتفاح ، فقد وجد أن كمية ملحوظة من التحلل تحدث فى الأكياس الجنينية فى مبايض الأزهار

عند انفتاحها ، وبعد هذا الوقت ، وأن التلقيح المبكر لهذه الأزهار يؤدى إلى زيادة نسبة العقد أبحاث (Howlett و Hartman عام ١٩٥٥) .

واستمرار النمو فى ثمار البرتقال فى مرحلة مبكرة كان نتيجة ارتفاع نسبة المواد الصلبة فى العصير بعكس ما كان موجوداً فى ثمار الشجرة التى حجز عنها التلقيح الحشرى ، التى كانت نسبة المواد الصلبة الذائبة فيها منخفضة . وعند حصر متوسط عدد البذور فى الثمار وجد أن التلقيح بواسطة نحل العسل سبب زيادة فى عدد بذور الثمار عن ثمار الأشجار الأخرى ، وكان هذا نتيجة تلقيح أكبر عدد من البويضات بالمبيض

ملخص

من التجارب السابقة يمكن تلخيص النتائج كما يلى :

١ — سبب نحل العسل زيادة فى عدد لوز القطن تقدر بـ ١٥ ٪ عن إنتاج اللوز فى نباتات المقارنة .

٢ — كان وزن القطن الزهر بالنسبة للنبات بالجرام أزيد بمقدار ٢٦ ٪ فى حالة وجود نحل العسل عنه فى نباتات القطع المتروكة للتلقيح الطبيعى .

٣ — أدت زيارة نحل العسل لأزهار القطن إلى زيادة متوسط وزن القطن الذى تحتويه اللوزة وقد كانت هذه الزيادة ٩ ٪ .

٤ — كان متوسط نصافى الحليج فى قطن النباتات التى زارها نحل العسل أعلى منه فى نباتات قطع المقارنة إلا أن هذا الفرق بين الحالتين كان غير مؤكد فى حين أن منع الحشرات عن زيارة الأزهار سبب نقصا مؤكداً فى النسبة المئوية لنصافى الحليج .

٥ — زاد متوسط عدد البذور فى لوز نباتات القطن الذى قام نحل العسل بتلقيح أزهارها عن نباتات المقارنة بمقدار ٩ ٪ .

٦ — نتيجة للعوامل السابقة زادت الكمية المقدرة لإنتاج الفدان بمقدار ٢٤ ٪ .

أما فى أشجار البرتقال فقد كان تأثير نحل العسل كما يلى :

١ — زادت النسبة المئوية للعقد بمقدار ٣١ ٪ فى الأزهار التى زارها نحل العسل عن الأزهار التى تركت للتلقيح الطبيعى بواسطة الحشرات الملقحة .

٢ — سبب وجود نحل العسل زيادة فى وزن الثمار تقدر بـ ٢٢ ٪ .

٣ — زادت كمية العصير فى الثمار الناتجة من أزهار لقحت بواسطة النحل بمقدار ٢٣ ٪ .

٤ — لم يحدث تغير جوهرى فى نسبة المواد الصلبة الذائبة فى العصير .

٥ — أثر نحل العسل على عدد البذور فى الثمار ، فقد بلغت هذه الزيادة نحو ٣٦ ٪ عن الثمار الناتجة من الأزهار التى تركت لزيارة الحشرات الملقحة .

المراجـــع

1. **Balls W.L. 1915.** The development and properties of raw cotton. A and C Black, Ltd., London.

2. **Bodenheimer, F.S. 1951.** Citrus entomology in the Middle East. Uitgeverij Dr. W. Junk's — Gravenhage pp. 78-86.

3. **Hartman, F.O., and Howlett, F.S. 1955.** Fruit setting of the delicious apple. Hort. Abs Vol. 25 p. 27.

4. **Iwasaki, T.O. et al. 1956.** Bud pollination of Satsuma orange Hort. Abs. Vol 26 p. 147.

5. **Kuliev, A.M. 1958.** The use of bees to increase cotton yield. XVII International beekeeping congress p. 65.

6. **Loden, H.D. et al. 1950.** The effect of time and method of pollination on seed set in American Upland cotton. Agron. Jour. Vol 42(11) pp. 560-4.

7. **Mc Gregor, S.E. 1954.** More cotton with bees. Agr. Res. Vol. 2 (11) p. 7.

8. **Mc Gregor, S.E. et al. 1955.** The role of honeybees in cotton pollination. Agron. Jour. Vol. 47 (1) pp. 23-5.

9. **Mead, M. R. 1918.** Bee keeping may increase the cotton crop. Jour. Hered. Vol. 9 (6) pp. 282-5.

10. **Shishkin, E.A. 1947.** Honeybees in service of cotton pollination. Biol. Abs. Vol. 21 p. 2551.

11. **Simpson, D. M. 1949.** Hybrid vigor from natural crossing for improving cotton production. Biol. Abs. Vol. 28 p. 1025.

12. **Van Horn C.W. and Todd, F.E. 1954.** Bees, bouquets and better tangerines. Prog. Agr. Ariz. Vol. 6 (1) p. 11.

13. **Webber, H.J. 1930.** Influence of pollination on set of fruits in citrus. Calif. Citro Vol. 15 pp. 304, 323-3.