المملكة العربية السعودية
جامعة الملك سعود
كرسي المهندس عبد الله بقشان لأبحاث النحل

# تلقيح محصول الطماطم

## بواسطة النحل الطنان تحت البيوت الزراعية

إعداد
أ.د. أحمد بن عبد الله الخازم الغامدي  د. يحيى زكي العتال

١٤٣١/٢٠١٠م

نشرة رقم (١٢)

بسم الله الرحمن الرحيم

# المقدمة

يعتبر محصول البندورة من أكثر المحاصيل التي تزرع في البيوت البلاستيكية والزجاجية في المملكة العربية السعودية وقد بلغت المساحة المزروعة حوالي ٤٠٠٠ هكتار تنتج ما يقارب ٣٤٠ ألف طن من محصول البندورة إلا أن إنتاجية النباتات قد تزداد وبشكل ملحوظ عند استخدام الوسائل الزراعية المناسبة. ويعد انخفاض عقد الثمار في محصول البندورة تحت البيوت البلاستيكية من أهم المعوقات التي تحد من الإنتاج ولا سيما في المناطق الزراعية التي يسودها الجو الحار نهارا والبارد ليلا.

في هذه النشرة نوضح الوسائل المختلفة التي تستخدم في تلقيح البندورة من حيث الايجابيات والسلبيات علما بأن هذه الوسائل أو بعضها مستخدم من قبل المزارع السعودي. وتجدر الإشارة الى أن العديد من المشاريع الزراعية الكبيرة تستخدم تقنية النحل الطنان بالمملكة منها مزرعة الخالدية بالرياض ومزارع أخرى عديدة.

## عقد الثمار:

بالرغـم مـن أن العديد من المحاصيل تحتـوي أزهارا ذاتية التلقيح ( أي أن الأعضاء الذكريـة والأنثوية موجودة على نفس الزهـرة ) إلا أنهـا تعاني من انخفاض نسـبة عقد الثمار والتي ترجع إلى عدة عوامل من أهمهـا ارتفاع درجات الحرارة نهاراً وانخفاضهـا ليـلاً مع وجود فرق كبير في درجات الحرارة بين النهار والليـل وكذلك ارتفاع الرطوبة وتؤدي هذه العوامل بدورها إلى حدوث الظواهر التالية:

١- عدم أو قلة حيوية حبوب اللقاح المنتجة في الزهرة حيث يتم إنتاج حبوب لقاح غير قادرة على إخصاب الزهرة نتيجة لدرجات الحرارة المنخفضة أو العالية، وقد وجد أن درجات الحرارة أقل من ١٠°م أواكثر من ٣٣°م قبل تفتح الزهرة بفترة وجيزة تؤدي إلى حدوث هذه الظاهرة.

٢- وجود استطالة في ميسم الزهرة حيث تحدث هذه الظاهرة عند ارتفاع درجات الحرارة وتكثر في بداية الموسم، عندما تكون درجات الحرارة عالية وكذلك عند انتهاء فترة الأزهار في الربيع وتعيق هذه الظاهرة حدوث التلقيح الذاتي.

٣- عدم حدوث إخصاب للزهرة والذي يرجع إلى انخفاض درجات الحرارة بالرغم من حدوث التلقيح (انتقال حبوب اللقاح الى الميسم) نتيجة لعدم إنبات واندماج حبة اللقاح مع البويضة فى قاعدة الزهرة.

٤- عـدم انتقال حبوب اللقاح إلى ميسـم الزهرة بسـبب عدم وجود ملقح أو حدوث تلقيـح ذاتي بالرغم من عدم وجود معيقات ظاهرة.

ونتيجة للأسباب سالفة الذكر فإنه يجب استخدام إحدى الطرق التي تزيد من عقد الثمار وتتلخص هذه الطرق تحت البيوت البلاستيكية والزجاجية باستخدام النحل الطنان، عوامل الهز المختلفة للنباتات، أو باستخدام الطرق الكيميائية مثل منظمات النمو النباتية الحيوية (الهرمونات) والتي تحدث عقدا اصطناعيا أي دون الحاجة إلى حبوب لقاح ولا يتم استخدام نحل العسل داخل البيوت البلاستيكية وذلك لتدني كفاءته.

## تفضيل النحل الطنان كملقح لمحصول البندورة

ويعتبر استخدام النحل الطنان من أفضل الطرق في تلقيح محصول البندورة تحت البيوت البلاستيكية ، حيث وجد أن استخدامه يؤدي إلى الفوائد التالية:

### ١ - زيادة عقد الثمار:

حيث وجد في دراسة أن عقد أزهار البندورة باستخدام النحل الطنان يصل إلى ٩٩ ٪ شكل (٢) بينما يصل إلى ٩٧٪ باستخدام منظم النمو النباتي الحيوي (الهرمون) وإلى ٧٧٪ بطريقة الهز و٦٦٪ بدون استخدام أي وسيلة للتلقيح شكل (١).

وترجع الزيادة في عقد الثمار باستخدام النحل الطنان إلى أن الأزهار لاتتفتح بنفس الوقت على كل عنقود مما يزيد من فرصة تلقيح الأزهار التي تعانى من معوقات التلقيح من أزهار أخرى من خلال التلقيح الخلطى بواسطة النحل الطنان بالإضافة إلى أن منظم النمو النباتي الحيوي قد لايصل إلى بعض الأزهار عند استخدامه بسبب الإهمال مما يزيد من فرصة فشل العقد عند

شكل (١): عنقود زهري لم تستخدم أي طريقة لتلقيحه

شكل (٢): عنقود زهري ملقح بواسطة النحل الطنان

شكل (٣): بيت بلاستيكي ملقح بواسطة النحل الطنان

شكل (٤): ثمار بندورة ملقحة بواسطة النحل الطنان (١) استخدام طريقة الهز (٢) وأخيرا منظم النمو النباتي (٣)

استخدام منظم النمو النباتي من قبل العمالة الزراعية هو موضح بالصور (١-٤).

### ٢- زيادة الإنتاجية

إن استخدام النحل الطنان يزيد من الإنتاجية بمعدل يصل إلى ٤٠٪ عن استخدام منظمات النمو النباتية الحيوية (الهرمونات) و٦٠٪ عن طريقة هز النباتات ١٠٥٪ في حالة عدم استخدام أي طريقة لزيادة عقد الثمار شكل (٣).

### ٣- تحسين النوعية

كانت الثمار المنتجة باستخدام النحل الطنان ذات نوعية أفضل من الطرق الاخرى حيث أعطت ثمارا ذات كثافة ووزن أفضل من منظم النمو النباتي بالإضافة إلى زيادة في عدد البذور داخل الثمرة وزيادة في صلابة الثمار، وكانت الثمار ممتلئة من الداخل وبدون وجود فراغات ، بينما كانت الثمار على العكس من ذلك في معاملة منظم النمو النباتي كما هو موضح في الشكل (٤،٥)

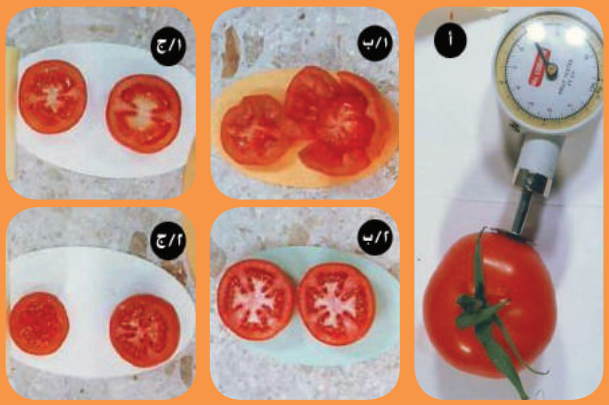
## الأمور التي يجب مراعاتها قبل طلب خلايا النحل الطنان

### ١- سجل المبيدات

يعتبر النحل الطنان من الحشرات التي تتأثر باستخدام المبيدات وخاصة المبيدات الحشرية ومبيدات الحلم وبعض المبيدات الفطرية، مع وجود بعض المبيدات التي لاتؤثر على النحل الطنان، ولتفادي اي تأثير سلبي على خلية النحل الطنان، يجب مراجعة

سـجلات رش المبيد في البيت الزجاجي أو البلاسـتيكي والتأكد من زوال اثر المبيد المستخدم سابقا حيث يبقى أثر بعض المبيدات لفترة تزيد عن شـهر وبالتالي يجب مراعاة هذه الفترة قبل استخدام النحل الطنان.

وعنـد وجود النحـل في المزرعة يجب عـدم رش أي مبيد قبـل معرفـة تأثيره عـلى النحل وترتيب عمليـة الرش مع جـدول نقل خلايا النحل على أن لا تعاد الخلية إلى البيت المرشوش إلا بعد انتهاء فترة الأمان ، ويجب دائما الرجوع إلى قائمـة المبيدات قبل الرش للتأكد من أثرها عل النحل كما ينصح الرش مساء إذا أمكن.




شـكل (٥): ١(أ) قيـاس صلابـة الثـمار في ثـمار بنـدورة ملقحة بواسـطة النحل الطنـان(١/ ب) ثمار بندورة اسـتخدم بها منظم النمـو النبـاتي(٢/ ب) ثـمار بنـدورة ملقحـة بواسـطة النحـل الطنـان(١/ ج) ثمار بندورة ملقحة بواسـطة طريقـة الهز(٢/ ج) ثمار ناتجة عن تلقيح تلقائي

### ٢- إغلاق البيت بشكل محكم

يجب التأكد من عدم وجود أية فتحات أو ثقوب في البيت البلاسـتيكي ومن إغلاق الشاش بشـكل محكم لايسمح بخـروج النحل خارج البيت، لأن النحل الذي يخرج من البيـت لايعود له بالتالي يقل عدد النحل بشـكل كبير وفي فترة قصيرة مما قد يؤدي إلى فشـل عملية التلقيح وبشكل كامل شكل (٦).

### ٣- وجود عدد كاف من الأزهار

لايجـوز وضـع الخلية قبل وجود أزهار عـلى النباتات، وينصح بوضـع الخلية بعد تفتح ٣-٤ ازهار مـن العنقود الأول في البيت البلاستيكي .

ولاستخدام النحل الطنان في تلقيح النباتات وبشكل اقتصادي يجب استغلال خلية النحل الاستغلال الامثل حيث تختلف

شكل (٦): بيت بلاستيكي مغلق بشكل محكم

شكل (٧): مكان الخلية داخل البيت البلاستيكي

الكثافة النحلية المطلوبة (خلية / وحدة المساحة) باختلاف المحصول، الكثافة الزهرية المتوفرة خلال الموسم، عمر الخلية المستخدمة، ويزيد عدد النحل السارح خلال الموسم ليصل إلى أعلى عدد له بعد الأسبوع الرابع من وضع خلية النحل الطنان، بينما يقل عن ذلك عند وضع الخلية أو بعد فترة ٦ أسابيع من وضع الخلية .

ويعتبر وضع علاقة دقيقة بين الكثافة النحلية المطلوبة ( من خلال عدد النحل السارح) الكثافة الزهرية المتوفرة والزمن اللازم للتلقيح من العوامل المهمة في استغلال خلية النحل الطنان الاستغلال الامثل، ويلزم لتحديد العلاقة معرفة الكثافة الزهرية المتوفرة، الفترة الزمنية، فترة الطيران وكذلك عدد النحل السارح داخل البيت البلاستيكي.

### ١- تحديد الكثافة الزهرية:

يبدأ الإزهار في محصول البندورة بعد حوالي ٣-٤ أسابيع من زراعة الاشتال تحت ظروف البيوت البلاستيكية، ويمكن تقسيم فترة الإزهار اعتماداً على الكثافة الزهرية الى ثلاثة مراحل:

* المرحلة الأولى : وتبدأ من بداية الإزهار وحتى نهاية تفتح العنقود الثالث أو بداية فترة انخفاض درجات الحرارة بشكل عام ويكون معدل الإزهار في الأسبوع من هذه المرحلة نصف زهرة / نبات بينما يصل الى اعلي مستوي عند ٤ , ٩ زهرة / نبات عند اكتمال نضج العنقود الثاني وبداية تفتح العنقود الثالث ويكون معدل الإزهار في المرحلة وبشكل عام ٦ زهرات/ نبات.

* المرحلة الثانية: وتبدأ عند انخفاض درجات الحرارة وخاصة في محرم - صفر ويحدث في هذه الفترة عادة تفتح الإزهار في العناقيد من ٤-٧ ويكون معدل الإزهار لكل نبات حوالي ٦ , ٢ زهرة / نبات.

* المرحلة الثالثة: تبدأ في شهر ربيع الأول ويحصل زيادة في الكثافة الزهرية لتصل إلى ٣ , ٤ زهرة / نبات وتختلف المدة الزمنية بين تفتح عنقود والذي يليه اعتمادا على الظروف الجوية المحيطة بالنبات وخاصة درجات الحرارة. وقد استغرقت ٩ أيام في شهر نوفمبر ٢٤ يوم في ديسمبر و ١١ يوم في يناير و ٧ أيام في فبراير و مارس.

### ٢- حساب فترة الزيارة

وجد أن معدل فترة الزيارة الاولي من قبل النحل الطنان لزهرة البندورة ١٧ ثانية (من ١٠-٤٠) في البيوت الصغيرة و ٨ , ١٦ ثانية في البيوت الكبيرة من (١٠-٢٧) ثانية بدون وجود فروق معنوية في فترة الزيارة، ومعدل الزيادات الاخري ٦ , ٥ من (٢-١١) ثانية ٦ , ٤ (١-١٢) ثانية في البيوت الصغيرة والكبيرة على التوالي.

### ج- حساب فترة الطيران:

تستغرق فترة الطيران من زهرة إلى أخرى في المعدل ٣ , ٥ ثانية و ١ , ٤ ثانية في البيوت الصغيرة والبيوت الكبيرة على التوالي.

شكل (٨) يبين علامات زيارة النحل الطنان لزهرة البندورة

شكل (٩) زهرة بندورة لم يتم زيارتها بواسطة النحل الطنان

### د- أعداد النحل السارح

يختلف عدد النحل السارح خلال الموسم اعتماداً على عمر خلية النحل الطنان وتطورها في اجواء الدفيئات ، ويصل عدد النحل السارح الى اعلى مستوي له في الوضع الطبيعي بعد ٣٠ يوماً من وضع الخلية في البيت بينما يتناقص الى ادنى مستوى له بعد حوالى ٦٠ يوماً من تاريخ وضع الخلية ، وكان معدل النحل السارح (١٥)، (١٤)، (٢٠)، (١٧) بعد فترة ١٥ و ٣٠ و ٤٥ و ٦٠ يوماً من وضع الخلية في البيوت الصغيرة بينما كانت (١٧)، (١٨)، (٢٢)، (٢٢)، (١٥) في البيوت الكبيرة وعلى نفس الفترات ولا يقل عمر الخلية عن ٦ اسابيع في أى حال من الاحوال.

أن زيادة واحدة تعتبر كافية لنقل حبوب اللقاح من الاعضاء الذكرية للزهرة الى الاعضاء الانثوية وحدوث التلقيح ولكن عادة ما يقوم النحل باعادة الزيارة بالاضافة الى فترة الطيران بين الأزهار وقبل أن يزور احدهما ويجب حساب الزمن على الفترة التي يجب أن يبقى بها النحل داخل البيت البلاستيكي لأحداث التلقيح، واعتمادا على المشاهدات الحقلية الكثيرة سوف تعتمد زيادة واحد من الزيارات الضرورية وزيادة غير ضرورية (زيادة بعض الأزهار التي تم زيارتها سابقاً).

وتستغرق النحلة زمناً مقداره تقريباً ١١ ثانية فى زيادة ازهار تم زيارتها سابقاً، اي ما مقداره حوالي ٥٠٪ من الوقت يستنفذ في عملية غير ضرورية وقد تكون في بعض الاحيان مفيدة ولحساب ذلك سوف نضيف ٥٠٪ من الوقت الناتج لتلقيح محصول البندورة وبالتالى فان الوقت المستغرق في تلقيح كثافة زهرية معينة يمكن توضحها بواسطة المعادلة التالية:

$$\text{الزمن اللازم} = \frac{\text{الكثافة (الزهرية عدد الأزهار / نبات) X زمن الزيارة X الطيران معامل التصريح}}{\text{عدد النحل السارح}}$$

**مثال:** إذا وجد المزارع بداية الموسم أن عدد الأزهار المتفتحة يساوي ٥ زهرات لكل نبات وأن عدد النحل السارح تقريباً عشر نحلات في البيوت البلاستيكية الصغيرة فإن الزمن اللازم لخلية النحل الطنان لإنهاء تلقيح هذه المساحة حسب جدول (١) يساوي ستة ونصف ساعة ، وبناء على ذلك يمكن نقل الخلية الى بيت جديدة بحيث تخدم ثلاثة بيوت.

عند زيادة تفتح الأزهار ربما يصل المعدل إلى ١٠ زهرات لكل نبات وقد لا تحتاج إلى وقت إضافي لإنهاء التلقيح إذا زاد عدد النحل السارح، على كل الاحوال يمكن حساب الوقت اللازم من التلقيح من المعادلة السابقة أو جدول رقم (١ و ٢).

## وضع الخلية داخل البيت البلاستيكي

بعد التأكد من النقاط السابقة ينصح بطلب المساعدة ممن يحضر الخلية أن يساعدك بوضع الخلية في أبرد نقطة من البيت البلاستيكي وينصح وضعها على حامل لا يزيد ارتفاعه عن ٤٠ سم إذا كانت درجة الحرارة مرتفعة داخل البيت ينصح بوضع قطعة من القماش على ظهر الخلية بحيث تتدلى على الجانبين ويتم ترطيبها بالماء يومياً وتعد درجة الحرارة فوق ٣٤م في الخلية ولمدة طويلة من العوامل التي تحد من عمر وكفاءة الخلية شكل (٧).

## عمر الخلية

وجد أن معدل عمر خلية النحل الطنان حوالي شهرين وقد يزيد عمر الخلية إذا أُحسن التعامل معها وعدم تعرض الخلية لدرجات الحرارة المرتفعة بالاضافة إلى عدم هروب عدد من النحل نتيجة لوجود فتحات البيت البلاستيكي والحرص في استخدام المبيدات الأقل سمية والمسموح بها عند وجود النحل.

ويجب التأكد من متابعة الخلية بزيارات متتالية خلال الموسم من أجل زيادة كفاءة العمل والتأكد من عملها بشكل جيد وعدم حدوث اي طارئ يؤدي إلي فشل عقدة الثمار بالنسبة المطلوبة.

## مراقبة نشاط خلية النحل الطنان

يمكن الاستدلال على نشاط خلية النحل الطنان وتقييم ادائها على محصول البندورة عن طريق معرفة نسبة الزيارات ويمكن معرفة الزهرة المزارة عن طريق وجود تلون بني على اسداية الزهرية ( الأعضاء الذكرية) بعد زيارة النحل لها بفترة قصيرة، شكل (٨ و ٩) ويفضل أخذ نتيجة نهائية من استخدام النحل الطنان في نهاية الموسم عند حصر الزيادة بالإنتاج والتحسن بالنوعية.

## المراجع:

١- يحيي العتال، ١٩٩٨م، مقارنة تأثير وسائل تلقيح متعددة على إنتاجية البندورة المزروعة داخل الدفيئات وكسر طور السكون في ملكات النحل الطنان. رسالة ماجستير. الجامعة الاردنية ص: (٧١).

٢- وزارة الزراعة، ٢٠٠٨م، الكتاب الإحصائي الزراعي السنوي الثاني والعشرون بالمملكة العربية السعودية ص (١).

**كرسي المهندس عبد الله بقشان لأبحاث النحل**
جامعة الملك سعود
المملكة العربية السعودية
ص.ب ٢٤٦٠ الرياض ١١٤٥١
هاتف ٠١٤١٥٧٣٤٩ فاكس ٠١٢١٤١٨٥٨

Website: beechair.ksu.edu.sa
E-mail: beechair@ksu.edu.sa
Kingdom of Saudi Arabia
P.O.Box 2460 - Riyadh 11451
Tel: 014157349 Fax: 012141858