

جامعة حضرموت للعلوم والتكنولوجيا
مركز نحل العسل

نحل العسل وتلقيح الأزهار

أ.د. محمد سعيد خنيش
مدير المركز

مارس ٢٠٠٤م

F

المقدمة

بالرغم من تعدد منتجات نحل العسل (العسل ، والشمع ، وحبوب اللقاح والغذاء الملكي ، والربوليس ، وسم النحل) وتنوع فوائده في تلقيح الأزهار وزيادة إنتاج الحاصلات الزراعية إلا أنه ما زال الهدف الأساسي من تربية نحل العسل في اليمن ومعظم الدول العربية هو الحصول على العسل .
إن اختيار موضوع النشرة الأولى (نحل العسل وتلقيح الأزهار) جاء لتحقيق هدفين :

- ١ . إرشاد المزارعين بأهمية نحل العسل في تلقيح الأزهار وتعريفهم بكيفية الاستفادة من طوائف نحل العسل في زيادة وتحسين إنتاج محاصيلهم .
 - ٢ . تصحيح المعلومات الخاطئة التي يعتقدونها البعض في أن نحل العسل يسبب أضراراً للمحاصيل الزراعية . حيث تنتشر بين الحين والآخر وفي كثير من المناطق اليمينية هذه المعلومات ، كما إن بعض الصحف اليومية والنشرات الشهرية قد تناقلت هذه المعلومات الخاطئة والتي أدت إلى تناحر بين النحالين والمزارعين في بعض مناطق اليمن .
- ويهدف مركز نحل العسل بجامعة حضرموت للعلوم والتكنولوجيا من إصدار هذه النشرات الإرشادية إلى توعية أفراد المجتمع وإرشاد النحالين والمزارعين في الجوانب المختلفة لتربية نحل العسل وأهميته وفوائده المتنوعة .
ونسأل الله أن يرفع بمهذه النشرة الكثير من العاملين في القطاع الزراعي لخدمة اليمن وتنميته .

والله الموفق ...

أ.د. محمد سعيد خنبش

مدير المركز

المحتويات

٥	مدخل
٧	أهمية التلقيح للنباتات
٨	النباتات التي تعتمد على ملقحات خارجية في إثمارها
١٠	ملقحات الأزهار
١٢	أهمية نحل العسل في تلقيح الأزهار
٢٣	نحل العسل وتلقيح أزهار النباتات
٢٨	استخدام طوائف نحل العسل في تلقيح المحاصيل
٣٤	الحاصلات التي تستفيد من نحل العسل في تلقيح أزهارها
٤٤	عدد الطوائف الموصى بها
٤٧	المراجع

مدخل

يظن كثير من المزارعين أنّ نحل العسل يسبب اضراراً جسيمة لنباتات الحقل والخضر وأشجار الفاكهة . حيث يعتقد البعض أنّ نحل العسل يتغذى على جميع محتويات الزهرة من حبوب اللقاح ويتسبب بذلك في عدم إثمارها مما يؤدي إلى انخفاض الإنتاج . في حين يعتقد البعض الآخر من المزارعين أنّ نحل العسل يتغذى على الثمار فيتلفها .

إن هذه المعلومات خاطئة حيث ثبت بالبحث أنّ نحل العسل لا يمكنه أن يتلف الثمار حتى الغض منها ذو القشرة الرقيقة . كما أنّ نحل العسل لا يمكنه أن ينقل أو يتغذى على جميع محتويات الزهرة من حبوب اللقاح . بل ثبت العكس من ذلك حيث يقوم بنقل حبوب اللقاح من زهرة لأخرى مما يؤدي إلى إتمام عملية التلقيح .

ويعتقد البعض أنّ نحل العسل يعود بالمنافع للنحال فقط من خلال ما ينتجه من عسل ومنتجات أخرى ، وهذا الاعتقاد غير صحيح حيث أنّ لنحل العسل أهمية كبيرة جداً في رفع الإنتاج الزراعي من خلال الدور الذي يلعبه في تلقيح أزهار النباتات . ويقوم نحل العسل بتلقيح حوالي ٨٠% من محاصيل الحقل والخضر والفاكهة . بل حقّ لنا أن نقول أنّ زيادة قيمة الأرض الاقتصادية والمزروعة بالمحاصيل الاقتصادية نتيجة لفعل عامل نحل العسل كملقح لأزهارها تفوق قيمة منتجات نحل العسل مجتمعة .

لقد عرفت الدول المتقدمة أهمية نحل العسل في تلقيح النباتات ،
لذلك أصبحت تضع في الاعتبار ضرورة إيجاد طوائف نحل العسل في
مزارعهم من خلال أقتنائها أو استئجارها من النحالين لفترة موسم
التزهير مقابل مبلغ محدد للطائفة الواحدة .

أهمية التلقيح للنباتات

عملية تلقيح الأزهار هي أساس تكوين الثمار وإنتاج البذور وحفظ الأنواع وتتم عملية التلقيح بنقل حبوب اللقاح من متك الزهرة إلى مياسمها أو مياسم أزهار أخرى . وتتلخص أهمية تلقيح النباتات في الآتي :

١. تحسين شكل الثمار : يعمل التلقيح على إعطاء الثمار الشكل المنتظم والطعم الطبيعي ، فالثمار التي لم تلقح أزهارها بشكل جيد تكون غير منتظمة الشكل كما إن طعمها الطبيعي غير كامل .
٢. إنتاج البذور : التلقيح ضروري لإنتاج البذور والثمار في بعض المحاصيل حيث يتم جمع البذور قبل محاصيل الحبوب النجيلية والبقولية والزيتية .
٣. حفظ الأنواع : تلزم إنتاج البذور ببرامج التحسين الوراثي والتربية باختيار الأصناف المحسنة من هذه البذور وكلما زاد عدد البذور داخل الثمرة أصبح شكل الثمار أكثر انتظاماً وتمائلاً ، ووُجِدَ أنَّ لعدد البذور تأثيراً كبيراً على حجم وشكل وجودة الثمار .
٤. الحفاظ على التنوع الحيوي : يعمل التلقيح على زيادة عدد البذور والثمار اللازمة لإعادة تكاثر النبات وخاصة النادرة منها .
٥. زيادة الإنتاج : التلقيح مهم لزيادة نسبة العقد في الثمار بالإضافة إلى كبر حجم الثمار مما يؤدي إلى زيادة الإنتاج .

النباتات التي تعتمد على ملقحات خارجية في إثمارها

١. النباتات ذات الأزهار وحيدة الجنس ووحيدة المسكن وفيها توجد الأزهار المذكرة والمؤنثة منفصلة وعلى نفس النبات كما في نباتات العائلة القرعية مثل البطيخ ، والشمام ، والخيار ، والقشياء والقرع .
٢. النباتات ذات الأزهار وحيدة الجنس ثنائية المسكن حيث توجد منها نباتات مذكرة ونباتات أخرى مؤنثة مثل أشجار النخيل ونباتات الباباي .
٣. النباتات ذات الأزهار الخنثى مبكرة التذكير حيث تنضج المتك وتخرج منها حبوب اللقاح قبل أن تكون مياسمها مهئية لعملية التلقيح مثل الجزر ، والبصل ، والكراث .
٤. النباتات ذات الأزهار الخنثى مبكرة التأنيث حيث تنضج مياسمها قبل خروج حبوب اللقاح من المتك مثل المانجو والفراولة .
٥. النباتات خنثى الأزهار ولكن مياسمها مرتفعة عن مستوى المتك كما في الأناناس .
٦. النباتات خنثى الأزهار ولكن حبوب لقاحها عقيمة كما هو الحال في بعض أصناف البرقوق والمشمش .

٧. النباتات خنثى الأزهار ولكنها عقيمة ذاتياً أي إن حبوب لقاحها حية ولكنها لا تنمو على مياسم نفس النبات كما هو الحال في معظم أصناف التفاح .

٨. النباتات خنثى الأزهار وهي مهيأة للتلقيح الذاتي ، إلا أن نسبة بسيطة من أزهارها تعلو فيها المياسم عن المتك قبل نشر حبوب اللقاح فحتاج إلى التلقيح الخلطي مثل العنب ، والموالح ، والباذنجان ، والفاصوليا ، والباميا .

ملقحات الأزهار

أهم ملقحات أزهار النبات فتتلخص في :

١. الرياح :

تتميز النباتات التي تتلقح أزهارها بواسطة الرياح بأن حبوب لقاحها خفيفة الوزن ويمكن نقلها إلى مسافات بعيدة . وتنتج هذه النباتات كميات هائلة من حبوب اللقاح كما إن مساحة سطح مياسمها كبيرة نسبياً مما يساعد على زيادة احتمال حدوث التلقيح فيها مثل نباتات العائلة النجيلية .

إن كفاءة الرياح في التلقيح قليلة ، لأنها تعتمد على المصادفة وتضيق معظم حبوب اللقاح دون الوصول إلى هدفها ، والكمية التي تصل إلى هدفها تكون قليلة للغاية .

٢. الإنسان :

الإنسان هو الملقح الأساسي لأشجار النخيل .

٣. الحشرات :

احتلت الحشرات موقعاً متميزاً بين ملقحات الأزهار كونها تتمتع بالعديد من المميزات الهامة فهي قادرة على الطيران ولديها القدرة على التأقلم في بيئات مختلفة ، و حجمها الصغير وتواجدها بوفرة في الطبيعة وتمتاز الحشرات بالإصرار والعناد الذي يمكنها من الحصول على ما تطلبه من غذاء ضروري لحياتها وللإعداد لأجيالها القادمة . وتركيب جسم الحشرات الذي يتألف من هيكل خارجي

يحمل شعيرات وأشواك وحراشيف تؤدي بها الحشرات وظائف مختلفة . ولدى الحشرات مقدرة كبيرة على التكاثف إذا ما قورنت بغيرها من الحيوانات ، كما أن لبعض أنواع الحشرات القدرة على المعيشة الاجتماعية ويأتي نحل العسل في طليعتها .

أهم صفات الأزهار حشرية التلقيح :

١ . تكون التبلات وأحياناً السبلات ذات ألوان جذابة ، وغالباً ما تكون الأزهار ذات روائح شذية وأحياناً كريهة للإنسان ولكنها جذابة للحشرات .

٢ . معظم هذه الأزهار تكون بها غدد رحيقية وتختلف هذه الغدد من حيث الشكل ومكان تواجدها .

٣ . حبوب لقاح الأزهار حشرية التلقيح تكون ذات أسطح غير ملساء ليسهل التصاقها بجسم الحشرات .

٤ . تنتج بعض الأزهار حشرية التلقيح كمية كبيرة من حبوب اللقاح .

٥ . شدة حساسية الأعضاء الذكورية والأنثوية للمس . ففي بعض الأزهار تتحرك المياسم أو الأقدام أو الأسدية بمجرد لمسها .

أهمية نحل العسل في تلقيح الأزهار

يعتبر نحل العسل من أهم الحشرات الملقحة وترجع أهمية نحل العسل في تلقيح الأزهار إلى ما يلي :

١. اعتماده في غذائه كلياً على الرحيق وحبوب اللقاح الذي تقوم بجمعه شغالات النحل من الأزهار وجمع حمولة من الرحيق "٤٠ مليجرام" تقوم الشغالة بزيارة ما بين ٥٠ - ١٠٠ زهرة ، أما لجمع حمولة من حبوب اللقاح " ١٠ - ٣٠ مليجرام " تزور الشغالة ما بين ٥٠ - ٣٥٠ زهرة ، ويتوقف ذلك على حجم الأزهار وما تحتويه من حبوب اللقاح .

٢. تربيته في الخلايا بأعداد كبيرة ، فإذا ما عرفنا أن الطائفة الواحدة تحتوي على ما بين ٢٠ - ٨٠ ألف نحلة ، منها حوالي ٥٠% أو أكثر تقوم بجمع الرحيق وحبوب اللقاح وكل شغالة تزور يومياً بين ٥٠٠ - ٣٥٠٠ زهرة . هذه الأرقام تدل دلالة واضحة على أهمية نحل العسل كحشرة ملقحة .

٣. إمكانية نقل طوائف النحل من مكان لآخر وتوزيعها حسب الحاجة .

٤. إمكانية توجيهه على زيارة نوع معين من الأزهار بغرض التلقيح حيث استطاع الباحثون الاستفادة من حاسة الشم القوية لدى

النحل في الاستدلال على مواقع النباتات ذات الأزهار المدرة للرحيق .

٥. لا يسبب أي ضرر للأزهار أثناء زيارتها .

٦. تزامن نشاط طائفة نحل العسل مع موسم إزهار النباتات ، كما إنّ فترة نشاط شغالات نحل العسل في جمع الغذاء تتناسب طردياً مع طول فترة التزهير .

٧. المميزات المورفولوجية لنحل العسل .

يمتاز نحل العسل بعدد من الصفات المورفولوجية تمكنه من جمع غذائه وتلقيح أزهار النباتات بكفاءة عالية وهذه المميزات هي (شكل ١) :

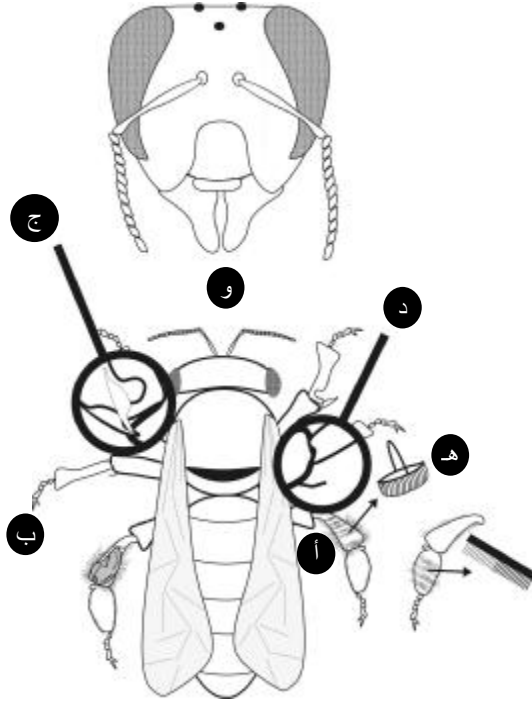
أ. وجود شعيرات كثيفة على الجسم ، وكذلك زغب رقيق متنوع على الأرجل وتزيد هذه الصفة من التصاق حبوب اللقاح على جسم النحلة .

ب. النحل له القدرة على السير على الأجسام القائمة لوجود عضو التسلق في نهاية الأرجل وبمساعدة مادة لزجة تفرز في هذه الحالة .

ج. وجود شوكة في نهاية الساق للأرجل الأمامية تستخدمها شغالة النحل عند تنظيف قرن الاستشعار من حبوب اللقاح ، حيث يوضع القرن بين الشوكة والتجويف ثم يسحب إلى الخارج .

د. وجود مخلب (إبرة) على الزوج الثاني من الأرجل تستعمله الشغالة لتفريغ كتلتي حبوب اللقاح الموجودة في سلتي حبوب اللقاح على الأرجل .

هـ. وجود سلتي حبوب اللقاح على الأرجل الخلفية لشغالة نحل العسل بالإضافة إلى وجود شوكة طويلة منحنية لتهيئة حبوب اللقاح لتأخذ الشكل المميز لها . وبهذه الطريقة تحمل النحلة حبوب اللقاح من زهرة إلى أخرى ثم تعود إلى خليتها عند امتلاء سلتي حبوب اللقاح . ويقدر عدد حبوب اللقاح الذي تجمعته الشغالة نحو أربعة ملايين حبة لقاح (٢ مليون في كل سلة) ، تنزن حوالي عشرين مليجرام وتستغرق من ٥ - ٢٠ دقيقة لجمعها .
و. أجزاء فم شغالة نحل العسل قارضة لاعقة تمكنها من قرض المتك وجمع حبوب اللقاح .



شكل (١) المميزات المورفولوجية لشغالة نحل العسل

٨. المميزات السلوكية لنحل العسل :

يمتاز نحل العسل بعدد من المميزات السلوكية مما يزيد من أهمية نحل

العسل في تلقيح النباتات ومن هذه المميزات مايلي :

أ. ظاهرة الوفاء للزهرة :

يجمع النحل الرحيق وحبوب اللقاح من أزهار العديد من النباتات

ومن مختلف الأنواع وضمن مساحة واسعة من الأرض ، ولكنه يحدد

زيارته لأزهار نوع واحد من النباتات في منطقة معينة حتى ينضب

محتواها من الرحيق وحبوب اللقاح . وهذا السلوك يسهل عملية تلقيح الأزهار بأقل مجهود وأسرع وقت ممكن دون فقدان حبوب اللقاح على أزهار نباتات من أجناس أخرى حيث لا يمكن حدوث تلقيح خلطي بينها . وإذا كانت الأزهار مبعثرة تصبح مساحة المنطقة المعينة أكبر مما إذا كانت متجاورة ، وكذلك تتأثر المساحة بوفرة الرحيق وحبوب اللقاح في الزهرة .

ب. الرؤية وتمييز ألوان الأزهار :

يوجد زوج من العيون المركبة على جانبي رأس النحلة وثلاثة عيون بسيطة على هيئة مثلث قاعدته إلى أعلى في مقدمة الرأس ، مما يعطى مجالاً أوسع للرؤية بها ، ويستطيع النحل الرؤية في جميع الاتجاهات . فالعين المركبة تتألف من عدة آلاف عِيْنَة متجانسة عند الشغالة تساعدها على التوجيه الضوئي ورسم أشكال الأجسام خارج الخلية . وهناك أمران تمتاز بهما عيون نحل العسل هما قوة فصل الصور ومعرفة اتجاه الضوء ، فعملية فصل الصور هي عند النحلة أقوى مما هي عليه عند الإنسان بعشر مرات تقريباً ، كما إن أسفل كل عينية من العينات الكائنة في الأعين المركبة يوجد شبكية تتألف من ثماني خلايا بشكل نجمة ، تتلقى الضوء المستقطب بالخلايا المواجهة لاتجاه معين من غير أن تتأثر الخلايا الأخرى ، فتستطيع بذلك معرفة اتجاه الضوء ، فيكفي النحلة أن ترى شيئاً يسيراً من الضوء لتعرف اتجاه الشمس وموقعها الدقيق . كما تستخدم نحلة العسل إحساسها بالتضاريس

الطبيعية من جبال وغابات وأنهار لتحديد اتجاهها في الحقل وجمع الرحيق وحبوب اللقاح ، وتستخدم هذا الإحساس أيضاً للعودة إلى خليتها .

التركيب الحيوي وشكل الأزهار مرتبط إلى حد بعيد بسلوك النحل فحبوب اللقاح والغدد الرحيقية والروائح العطرية تعمل على جذب نحل العسل وتشكل البتلات والسبلات مجتمعة غلافاً حافظاً للزهرة ، وكذلك تؤدي الألوان الزاهية للأزهار وخاصة البتلات دوراً هاماً في جذب النحل والحشرات الملقحة للأزهار . والأزهار التي يراها النحل يتسع مداها من طول موجة ضوئية قريبة من اللون الأحمر البرتقالي وتستمر إلى الأشعة فوق البنفسجية .

- وتبين أن النحل يستطيع أن يميز فقط بين أربع مجموعات من الألوان وهي :
- اللون الأصفر : وتشمل اللون الأصفر ، البرتقالي . وتبدو للنحل كأنها درجات من لون واحد ويكون الأصفر أكثرها جذباً للنحل
 - اللون الأبيض : ويظهر في عيون النحل بلون الأزرق المخضر .
 - اللون الأزرق : ويشمل الأزرق والقرمزي والبنفسجي ويعتبر اللون البنفسجي أقلها جذباً للنحل .
 - اللون الأخضر : ولون النباتات الأخضر يبدو في عيونها بلون رمادي ، مما يجعل الأزهار تبدو للنحل كبقع متميزة اللون على لوحة ذات لون رمادي.

ج. تمييز الروائح :

يستطيع النحل أن يميز بين مجموعة كبيرة من الروائح ويمكنه أن يتذكرها ويعود لزيارتها إذا كانت مضافة إلى مصدر الغذاء . حيث تحتوي قرون الاستشعار على أعضاء الحس ويبلغ عدد المراكز الحسية على كل قرن استشعار حوالي ٢٤٠٠ - ٦٠٠٠ مركز حسّي عند شغالة النحل ، وتوجد هذه الأعضاء على الحلقات الطرفية الثمانية لكل زوج من قرون الاستشعار .

د. التذوق :

يميز النحل بين الطعم الحلو والمالح ، وتوجد أعضاء التذوق على أطراف الأرجل وقرون الاستشعار وأجزاء الفم .

هـ. خاصية الجذب الضوئي :

يمتاز نحل العسل بخاصية الجذب الضوئي حيث لا يتم نشاطه وسلوكه إلا بوجود الضوء ، ويبدأ نشاط النحل من شروق الشمس إلى غروبها . كما إنّ للنحل مقدرة على اكتشاف وجود الشمس على الرغم من وجود السحب ، ويرجع ذلك إلى حساسية عيون النحل بالنسبة للأشعة فوق البنفسجية التي تخترق السحب .

و. تحديد الوقت :

يحس النحل بالوقت غريزياً وله القدرة على معرفة مرور الوقت ، وقد يساعده على ذلك معرفته بمكان الشمس . فقد لوحظ أن النحل يستمر في الطيران حول مصدر الغذاء طيلة اليوم ما دام الغذاء متوفراً

باستمرار أو على فترات متقاربة ، وفي حالة توفر الغذاء في مواعيد منتظمة فلا يزوره النحل إلا في المواعيد المحددة .

إضافة إلى قدرته على تعلم البحث عن الغذاء في مكان معين وارتباطه بالألوان الخاصة بالأزهار وأشكالها وروائحها . ولهذه القدرة أهمية كبيرة بالنسبة للنحل ، إذ أن بعض الأزهار تنتج كميات كبيرة من الرحيق أو حبوب اللقاح في أوقات معينة من النهار ، فتوفر العوامل مجهودها ولا تذهب إليها إلا إذا كانت تحتوي على كميات كبيرة من الغذاء .

ز. الارتباط بالمكان :

يرتبط النحل بمكان تواجد خليته ، فيغدو منها ويعود إليها يومياً من طلوع الشمس حتى قبيل الغروب دون أن يخطئها مستدلاً عليها بعلامات مكانية متميزة كالأشجار والنباتات والأنهار والصخور والألوان وغيرها ومعتمداً على التوجيه الضوئي بواسطة أشعة الشمس .

ح. نغمة الاتصال بين النحل :

نحل العسل يعيش معيشة اجتماعية مترابطة ، كل فرد يؤدي دوره بدقة متناهية . ويرتبط أفراد النحل بوسائل اتصال خاصة ، فعندما تعود الشغالة الكاشفة من الحقل إلى خليتها محملة بالرحيق وحبوب اللقاح تقوم بالرقص على أحد الأقراص الشمعية فتنقل المعلومات إلى زميلاتها في الخلية وترشدها إلى الأزهار المتوفرة في الحقل ، فتسرع الشغالات الأخريات بزيارة مصدر الغذاء ، وإذا أخذ مصدر الغذاء

بالنقصان يتوقف النحل عن الرقص . وقد لاحظ العلماء ثلاثة أنواع من

الرقص (شكل ٢) :

١. الرقص الدائري :

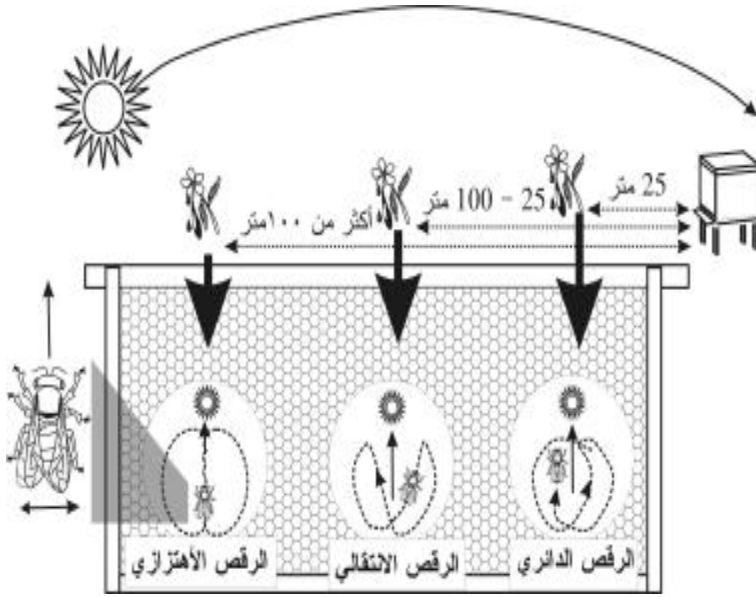
وتتم الرقصة الدائرية بأن تتحرك الشغالة حول نفسها يميناً و يساراً ، ويدل على وجود مصدر الغذاء بالقرب من الخلية وعلى مسافة أقل من ٢٥ متر .

٢. الرقص الانتقالي

ويدل على وجود مصدر الغذاء على مسافة بين ٢٥ - ١٠٠ متر من الخلية .

٣. الرقص الاهتزازي :

ويتم بأن تسير الشغالة في خط مستقيم لمسافة قصيرة وتحرك بطنها حركة سريعة من جانب لآخر ، ثم تتحرك في نصف دائرة إلى اليسار ، ثم في خط مستقيم ثانية ، ثم في نصف دائره إلى اليمين ، وهكذا ويدل الرقص الاهتزازي على أن مصدر الغذاء على بعد ١٠٠ متر أو أكثر .



شكل (٢) أنواع الرقص التي تقوم بها شغالات النحل

ولقد وجد أن عدد اللفات التي تؤديها الشغالة أثناء الرقص الاهتزازي خلال ١٥ ثانية يتناسب تناسباً عكسياً مع بعد مصدر الغذاء حسب الآتي :

عدد اللفات خلال ١٥ ثانية	بعد مصدر الغذاء
٩ - ١٠	١٠٠ متر
٧	٢٠٠ متر
٤	كيلومتر
٢	٢ كيلومتر

وتحديد اتجاه مصدر الغذاء يتم حسب الأتي :

أ. إذا كان بعد مصدر الغذاء أقل من ١٠٠ متر فيمكن التعرف عليه فور الخروج من الخلية .

ب. إذا كان مصدر الغذاء بعيداً فإنَّ اتجاه الغذاء تحدده الحركة الرأسية للشغالة أثناء الرقص الاهتزازي بالنسبة لخط الجاذبية الذي يمثله خط وهمي بين الخلية والشمس وهذا ما يمثله الخط الرأسي للخلية ، والأمثلة توضح ذلك :

ج. إذا كان اتجاه رأس الشغالة في الحركة الرأسية إلى أسفل فإنه يشير إلى أن مصدر الغذاء في اتجاه معاكس للشمس .

د. إذا كان اتجاه رأس الشغالة في الحركة الرأسية إلى أعلى فإنه يشير إلى أن مصدر الغذاء في اتجاه الشمس .

هـ. إذا كان رأس الشغالة في الحركة الرأسية مائلاً بزاوية على يسار الخط الرأسي للخلية فهذا يعني أن المصدر يقع على يسار الشمس . بنفس مقدار الزاوية وعلى العكس من ذلك إذا كان رأس الشغالة في الحركة الرأسية مائلاً إلى اليمين فإنَّ مصدر الغذاء على يمين الشمس

من خلال ما استعرض قد يتبادر إلى الذهن استفسار عن سلوك النحل عند وجود السحب وكيف يمكن تحديد اتجاه مصدر الغذاء بالنسبة للشمس ؟ فلقد لوحظ أن للنحل القدرة على اكتشاف وجود الشمس بالرغم من وجود السحب ويرجع ذلك إلى حساسية أعين النحل لأشعة الشمس فوق البنفسجية التي تخترق السحب .

نحل العسل وتلقيح أزهار النباتات

يعتبر نحل العسل *Apis mellifera* أهم ملقح حشري للأزهار إذ أنها تقوم بجوالي ٨٠% من التلقيحات التي تقوم بها الحشرات للأزهار ، وقد ازدادت أهمية نحل العسل في الوقت الحاضر نتيجة لحدوث تناقص كبير في أعداد الملقحات الحشرية ويعود ذلك إلى ما يلي :

١. زيادة الرقعة الزراعية يصاحبه تخفيض في مجاميع الملقحات البرية.
٢. حجم مجاميع النحل البري يختلف من سنة إلى أخرى ومن مكان لآخر

٣. استصلاح الأراضي يؤدي إلى هدم أعشاش النحل البري .

٤. استخدام المبيدات أدى إلى الإقلال من الملقحات البرية .

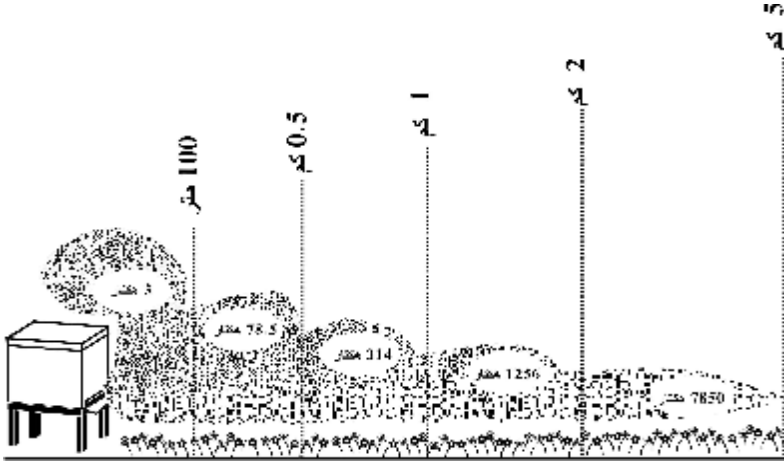
في الوقت الذي يسعى فيه النحالون إلى زيادة إنتاجية طوائف نحل العسل ، يرغب المزارعون بتلقيح المحاصيل بصورة أكثر فاعلية ، لذا يبحث المزارعون دوماً عن الطرق والوسائل التي تجذب أكبر نسبة من النحل المتوفر في المنطقة إلى أزهار الحصول المراد تلقيحه . لذلك يجب التنبه إلى الآتي :

أ. مدى سروح النحل :

تطير شغالات نحل العسل لمسافات بعيدة تصل إلى ٨ كيلومتر أو أكثر في كافة الاتجاهات من مركز الخلية ، أي بشكل دائرة نصف قطرها ٨ كيلومتر . ولكن متوسط المسافة التي يسرح إليها النحل هي ما بين ٠,٦ - ١,٢ كيلومتر وقد تمتد إلى ٤ كيلومتر . إلا أن النحل يفضل

السروح في الأماكن القريبة من خلاياه حيث يقوم بتجنيد أكبر عدد من الشغالات للعمل في هذه المناطق . وبحسابات مبسطة يمكن التوصل إلى أن المساحة التي يمكن للنحل تغطيتها تكون على النحو الآتي (شكل ٣) :

١. إذا كانت مسافة الطيران ١٠٠ متر معنى ذلك أن النحل يستطيع أن تغطيه مساحة قدرها ٣ هكتار .
٢. إذا كانت مسافة الطيران هي نصف كيلومتر فإن النحل يستطيع أن يغطي مساحة ٧٨,٥ هكتار .
٣. إذا كانت مسافة الطيران هي كيلومتر واحد فإن النحل يستطيع أن يغطي مساحة ٣١٤ هكتار .
٤. إذا كانت مسافة الطيران هي ٢ كيلومتر فإن النحل يستطيع أن يغطي مساحة ١٢٥٦ هكتار .
٥. إذا كانت مسافة الطيران هي ٥ كيلومتر فإن النحل يستطيع أن يغطي مساحة ٧٨٥٠ هكتار .



شكل (٣) علاقة مسافة الطيران (متر) بالمسافة (هكتار) التي يمكن للنحل تغطيتها

وأثبتت نتائج الأبحاث أنه عند تحريك الطوائف داخل المحاصيل المزهرة فإن مدى السروح في نحل العسل يميل إلى أن يكون محصوراً أولاً بقرب خلاياه . ويتدرج فقط في الامتداد بعد ذلك . فعند وضع الطوائف في أماكن جديدة فإن مدى السروح كان كما يلي :

- ١ . في اليوم الأول يمتد سروح النحل إلى ٢٠٠ متر .
 - ٢ . في اليومين الثاني والثالث يمتد سروح النحل إلى ٣٠٠ متر .
 - ٣ . في اليومين الرابع والخامس يمتد سروح النحل إلى ٨٠٠ متر .
- هذا كما وجد أن شغالات الطوائف القوية تمتد في مساحة السروح أسرع كثيراً من الطوائف الضعيفة .

ب. ثبات النحلة على الزهرة خلال رحلة السروح :

إن ثبات النحلة على الزهرة له فائدة كبيرة لإنجاز التلقيح الخلطي في النبات ، فعندما أزهرت أزهار أعداد من نباتات مختلفة مع بعضها فإن نحل العسل قد أبدى إخلاصاً ووفاءً للزهرة ، حيث استخدمت مكونات الحمولة من حبوب اللقاح كدليل على ثبات النحلة على الزهرة ، فوجد أن نسبة الخلط في حبوب اللقاح التي جمعها نحل العسل في حمولاته كانت ما بين صفر و ١١% ، حيث كانت نسبة الخلط في حبوب اللقاح لا تعتمد على وفرة حبوب اللقاح في الحقل .

كما وجد أنه يوجد إخلاص للمكان (أي المساحة المزهرة) ، وكذلك يوجد أيضاً إخلاصاً للزهرة .

ج. الظروف الجوية السائدة :

١. درجة الحرارة :

يقل نشاط نحل العسل خارج الخلية عند درجة حرارة أقل من ١٢م° وأكبر من ٣٨م° . وعندما تكون درجة حرارة الجو قريبة من الحد الأدنى والأعلى لدرجة الحرارة المناسبة لطيران شغالات النحل (١٦ - ٣٢م°) فإن الشغالات تتحدد زيارتها للأزهار القريبة من الخلية ، وفي حالة ارتفاع درجة الحرارة تتحدد زيارتها لأزهار الجزء السفلي من النبات .

٢. سرعة الرياح :

إن سرعة الرياح لأكثر من ٢٥ كم/ساعة تقلل بشكل كبير من نشاط طيران النحل ويتوقف هذا النشاط إذا بلغت سرعة الرياح من

٣٣ - ٣٥ كم/ساعة

٣. الأمطار :

إن استمرار هطول الأمطار في فترة الأزهار يمنع نحل العسل من الطيران ولا يستطيع النحل جمع الرحيق وبالتالي لا يقوم بواجبه تجاه تلقيح أزهار النبات ، ولكنه قد يطير إذا كان هذا المطر رذاذاً .

٤. الرطوبة الجوية :

يتميز رحيق الأزهار بالخاصية المسماه الهيجروسكوبية ، فعندما تزداد نسبة الرطوبة في الجو ، يكتسب الرحيق نسبة من هذه الرطوبة مما يقلل تركيز السكريات فيه . ويحدث العكس عندما يكون الجو جافاً ، حيث يتبخّر جزء من المحتوى المائي للرحيق وبالتالي يزداد تركيزه . وهذا يتطلب من النحل البحث عن مصدر مائي لتخفيف تركيز الرحيق مما يؤثر سلباً على تلقيح الأزهار وكذلك يقلل الجو الجاف والحر من طول فترة الأزهار .

٥. الضوء :

يزداد نشاط النحل بزيادة الضوء مع توفر درجات الحرارة المناسبة ، ويقل نشاطه بنقص ضوء النهار ، إما لميل الشمس عند الغروب أو بفعل السحب والضباب . ويمكن أن توضع الخلايا في الظل شريطة أن تتلقى أشعة الشمس باكراً في الصباح الباكر لتنشيطها على الطيران .

يمكننا أن نستنتج مما سبق أن الجو المشمس الدافئ معتدل الرطوبة والخالي من الأمطار والرياح الشديدة له أثره الكبير على زيادة إفراز الغدد الرحيقية للرحيق وزيادة تركيز السكريات فيه . وبالتالي يمكن الحصول على محصول وافر من العسل وتلقيح جيد للأزهار بواسطة النحل . ويمكن للمزارع أن يتخطى هذه الصعاب عن طريق تزويد الحقل بخلايا نحل قوية ، لأنها أقدر على العمل في الظروف الجوية المناسبة حال توفرها .

استخدام طوائف نحل العسل في تلقيح المحاصيل

لزيادة كفاءة طوائف نحل العسل في تلقيح أزهار الحاصلات الزراعية يجب وضع في الاعتبار مايلي :

١. عدد النحل في الحقل :

إنَّ التحديد الدقيق لعدد النحل في الحقل غير ممكن ، ويمكن تقدير ذلك بمراقبة نشاط النحل على الأشجار وعندما تكون الأشجار قد اقتربت من اكتمال إزهارها بمراقبة زيارات النحل للأشجار ، حيث تتم مراقبة نشاط شغالات النحل وعلى عدة أشجار وفي مواقع عدة من الحقل ، ويفضل غالباً أن يتم اختيار هذه المواقع بشكل قطري ومن ثم يتم حساب متوسط عدد العاملات التي تقوم بزيارة كل شجرة خلال ٣٠ ثانية . كما يجب التركيز على عدد الشغالات التي تزور الأشجار الأكثر بُعداً عن مواقع الخلايا . فإذا وجد أن عدد الشغالات التي تزور الشجرة الواحدة تساوي أقل من ٨ شغالات خلال ٣٠ ثانية فإن ذلك يشير إلى عدم وجود عدد كافٍ من الطوائف ، مما يتطلب زيادة عددها . وفي حال ملاحظة وجود عددٍ من الشغالات على الأشجار البعيدة عن موقع الخلايا وليس على الأشجار القريبة منها ، يستدل من ذلك على أن توزيع الخلايا في الحقل غير مناسب . ويبقى المؤشر الأكبر على نجاح التلقيح هو عقد الثمار وجودتها ، ولكن هذا المؤشر لا يمكن الحصول عليه إلا بعد عدة أسابيع من انتهاء الإزهار . إنَّ هذا التقسيم ذو فائدة كبيرة في السنوات القادمة . فملاحظة عدد الثمار على الأشجار وعلى

مسافات مختلفة من مكان خلايا التلقيح يمكن الاستدلال من خلاله إذا ما كنا بحاجة إلى زيادة عدد خلايا النحل التلقيح أو إعادة توزيعها في المرات القادمة .

٢. موعد نقل خلايا النحل إلى المرعى :

نقل الخلايا للمحصول المراد تلقيحه في الوقت الملائم هو عامل مهم في نجاح هذه العملية وخاصة في حال كون هذا المحصول أقل جذباً لنحل العسل من مصادر الرحيق الأخرى المتوفرة في منطقة المحصول المراد تلقيحه . لذلك يجب إزالة الاعشاب المزهرة قبل أن تزهر النباتات المراد تلقيحها حتى لايفضلها النحل ، كما إنه من المهم تفهّم احتياجات التلقيح الخاصة لكل محصول على حدة . فمثلاً يجب توفير أصناف النباتات الملقحة بين أصناف النباتات ذات العقم الذاتي . حيث تنقل الخلايا إلى حقول التفاح حال تفتحها ، وعند نقلها مبكراً سوف تجد عاملات النحل مصدراً آخر للرحيق ولا تقوم بتلقيح المحصول بشكل جيد . وإذا نقلت الخلايا متأخراً فإنها لن تلقح سوى الأزهار المتأخرة ، ولاسيما إذا كانت فترة إزهار الصنف المطلوب تلقيحه قصيرة أو أزهاره ذات جاذبية أقل من غيرها .

٣. توزيع الخلايا في الحقل :

في المحاصيل الحقلية والخضر وأشجار الفاكهة ذاتية التلقيح ، يتم توزيع خلايا النحل على جميع أجزاء الحقل على شكل مجاميع صغيرة من الخلايا يتراوح عددها من ٣ - ٦ خلايا لكل موقع فيما يعرف بأسلوب

إشباع التلقيح . أما في حالة النباتات التي تتطلب التلقيح الخلطي والحقول ذات المساحات الكبيرة فيمكن توزيع الخلايا على شكل مجموعات يتراوح عددها بين ١٠ - ٢٠ خلية لكل موقع ، على أن يتم التوزيع بانتظام داخل حدود الحقل وفي موقع مشمس ومحمي من الرياح.

تعتبر طريقة توزيع الخلايا بشكل منفرد على جميع أجزاء الحقل من الطرق التي لا تؤدي إلى النتائج المرجوة وذلك للأسباب التالية :

أ. صعوبة تطبيق هذه الطريقة حيث ينقل النحالون خلاياهم ليلاً ويوجد صعوبة في توزيعها نتيجة عدم وجود طرق مهيأة تغطي جميع أجزاء الحقل .

ب. التلقيح الخلطي للمحاصيل يصبح أكثر كفاءة في حال توزيع الخلايا على شكل مجموعات في الحقل ، حيث أن وضع الخلايا بشكل انفرادي يجعل النحل يحدد زيارته للأزهار في مساحة معينة لا يتعدى محتواها أحيانا عدة أشجار ، مما لا يمكنها من التنقل من نوع إلى آخر غالباً . إن توزيع الخلايا على شكل مجموعات يعطي فرصة أكبر لشغالات النحل لزيارة الصنف الملقح وانتقالها إلى الصنف الذي يحتاج إلى التلقيح وذلك نتيجة ازدحام النحل وزيادة المساحة المعينة لنشاط النحل . ولكن مجموع النحل المتجول الذي يتكون معظمه من النحل صغير السن عند بدء سروه هو الذي يقوم بالتلقيح الخلطي للمحاصيل المختلفة . وعادة ما تقوم شغالات النحل عند

بدء سروحها في الحقل بزيارة أقرب الأزهار إلى الخلية ، فتجدها مزدحمة بالشغالات التي تثبت نفسها في مساحات منها ، فتواصل طيرانها إلى مسافات أبعد فأبعد محاولة جمع الغذاء من أماكن أقل ازدحاماً فترسو عليها ، وتتحول من المجموع المتجول إلى المجموع الثابت ويبدو واضحاً أنه كلما زاد النحل في المنطقة زاد حجم المجموع المتجول واستمرت شغالات النحل في التجوال لمدة أطول ، فتزداد فاعليتها في تلقيح النباتات . عند عودة نحل العسل إلى الخلايا حاملاً حبوب لقاح بعض المحاصيل على الشعيرات التي تغطي جسمه ، تحتك أجسام العاملات بعضها ببعض داخل الخلية ، فتنتقل حبوب اللقاح من عاملة إلى أخرى مما يزيد من كفاءة التلقيح الخلطي .

٤. توجيه النحل لزيارة أزهار نوع واحد من النباتات :

يستطيع المزارع توجيه نحل العسل إلى زيارة أي نوع من أزهار النباتات ليقوم بتلقيحها عن طريق تعريف النحل برائحة هذه الأزهار قبل زيارتها وذلك بعمل محلول سكري مركز ونقع بعض البراعم الزهرية للنباتات المراد زيارتها فيه ليكتسب الرائحة المطلوبة ، ثم يغذى النحل على هذا المحلول في المساء أو في صباح اليوم التالي ، حيث يتجه النحل نحو النباتات الحاملة لنفس الرائحة . وتكمن أهمية هذه الطريقة في أن أعداداً متزايدة من شغالات النحل يمكن استدراجها للخروج من

خلاياها بحثاً عن رحيق نوع معين من النباتات ، لتقوم بتلقيح النباتات التي تحتاج إلى تلقيح خلطي مركز وبالتالي تزيد نسبة التلقيح في ذلك المحصول .

ويحضر المحلول السكري بتركيز ٥٠% (٥٠٠ جرام سكر/لتر ماء) ، وتذاب كمية السكر في لتر واحد من الماء الدافئ ، ويرد المحلول ثم تضاف إليه البراعم الزهرية للنبات المحدد المراد تلقيحه بكمية تعادل ربع حجم المحلول وتغطس به بعد تنظيف البراعم الزهرية من كؤوسها (أي أغلفتها الخضراء) ، لأن رائحتها تختلف كثيراً عن رائحة الزهور نفسها ، ويبقى المحلول على الأقل لمدة ساعتين في إناء محكم الغطاء ليمنع الرائحة من التطاير ويفضل أن يتم نقع الأزهار طوال الليل على أن يتم تقديمه للنحل في الصباح الباكر وقبل مغادرة النحل لخلاياه ، بمعدل ١٠٠ مليلتر من المحلول لكل خلية توضع في غذائة الخلية . إن نجاح هذه العملية تعتمد على نقاوة المحلول بحيث لا تكون هناك رائحة غريبة بين زهور النبات المراد تلقيحه المنقوعة في المحلول .

٥. استخدام المواد الجاذبة للنحل :

تجذب بعض المواد نحل العسل وتشجعه على زيارة أزهار المحصول المحتاج للتلقيح فتزيد من عدد الشغالات الزائرة له . والمكونات الرئيسة لهذه المواد هي فيرمونات النحل التي تتركها الشغالات الكاشفة في منطقة الأزهار عندما تجد المرعى مما يساعد الشغالات للاستدلال على الأزهار المطلوب تلقيحها ويضاف لهذه الفرمونات مواد أخرى جاذبة

لنحل العسل . والذي يمكن استخدامه على العديد من أشجار الفاكهة والمحاصيل مثل الحمضيات والتفاح واللوز والبرقوق والرمان والفراولة والشمام والبطيخ ودوار الشمس .

نبدأ برش المواد الجاذبة على المحصول لتحسين جذبته لنحل العسل مبكراً عند تفتح ما نسبته من ١٠ - ٢٠% من أزهار ذلك المحصول ونستمر بالرش طوال فترة الأزهار بمعدل مرة كل ٦ - ١٠ أيام وفي حال سقوط الأمطار يفضل إعادة الرش بعد توقفها . والمواد الجاذبة للنحل تعد أكثر فاعلية عندما تخفف وترش مع الماء ويجب عدم خلطها مع أي مبيد له تأثير سام على النحل .

ترش المواد الجاذبة للنحل بمعدات الرش التقليدية ويجب خلطها بشكل جيد قبل الرش بحجم مناسب من الماء حسب التركيز الموصى به مع استمرار تحريك المزيج أثناء الرش ، كما يجب استخدامها مباشرة بعد تخفيفها بالماء .

الحاصلات التي تستفيد من نحل العسل في تلقيح أزهارها أولاً : أشجار الفاكهة :

يستخدم نحل العسل في بساتين الفاكهة بهدف تلقيح أشجار الفاكهة التي تحتاج إلى التلقيح الخلطي ويتوجب توفير الصنف الملقح في الحقل لإتمام هذه العملية ، ولإنجاح عملية التلقيح يجب التنبيه إلى الآتي :

ن قبل شراء الأشجار وتحديد الأصناف المطلوبة يجب معرفة وفهم احتياجات التلقيح لهذه الأشجار والأصناف المعينة في النبات . فالملقح الجيد تكون أزهاره ورحيقه جذابة للنحل ، وحبوب لقاحه متوافقة مع الصنف المراد تلقيحه .

ن يعتمد تلقيح الأشجار على كيفية توزيع أشجار الصنف الملقح في البستان .

ن إزالة النباتات المزهرة المنافسة لأزهار النبات الملقح قبل البدء بتوزيع خلايا النحل .

ن نحل العسل هو الملقح الأكفأ في حالة أشجار الفاكهة .

ن جميع أصناف التفاح بحاجة إلى التلقيح الخلطي .

ن الأصناف الشائعة من النكتارين وأغلب أصناف العنب والمشمش هي مثمرة ذاتياً .

ن الغالبية العظمى من أشجار الفاكهة بحاجة إلى التلقيح الخلطي لحمل مجموع ثمري جيد ولذلك قد تحتاج لشراء أكثر من صنف .

ن أحياناً تررع بساتين الفاكهة وخاصة بساتين التفاح كاملاً من صنف واحد من أجل الاستغلال الأمثل للأرض والعمالة وتوحيد العمليات الزراعية التي يحتاجها الصنف مثل (الخف والتقليم والرش والحصاد) . وفيما يلي بعض الأمثلة على استخدام نحل العسل لتلقيح بعض أنواع أشجار الفاكهة .

١. اللوز :

أزهار اللوز غير متوافقة ذاتياً (الميسم ينضج ويلقح قبل أن يتفتح المتك وينثر ما فيه من حبوب لقاح مما يحول دون حدوث التلقيح الذاتي) ، وعدم حدوث التلقيح الخلطي لأي زهرة في اللوز يعني خسارة . وللحصول على أعلى محصول يجب أن يلحق ١٠٠% من الأزهار خلطياً ولا تجرى عملية خف الثمار في اللوز .

يعتبر نحل العسل هو الملقح الاقتصادي الوحيد من بين الحشرات الملقحة للوز . حيث يزهر اللوز مبكراً عندما يكون اليوم قصيراً وبارداً . ويكون نحل العسل في بداية نشاطه وتكاثره والملقحات الأخرى تكون غائبة وتكون الظروف الجوية عاملاً محدداً لتلقيح اللوز بواسطة النحل . تكفي حبة لقاح واحدة لعقد الثمرة نظرياً إذا جاءت من صنف متوافق مع الصنف المراد تلقيحه وفي الوقت المناسب .

تحتاج أشجار اللوز إلى طوائف نحل قوية خاصة في الظروف غير المناسبة ودرجات الحرارة المنخفضة . وتوزع الخلايا في مجموعات

صغيرة تبعد كل منها عن الأخرى ٢٠٠ متر ويجب نقل الخلايا للحقل عند بداية الأزهار . إن زيادة عدد الخلايا في وحدة المساحة مفيد جداً في التلقيح ، إلا أنه يؤدي إلى نقص في كمية العسل الذي يتمكن النحال من جمعه من خلاياه خاصة إذا لم يأخذ أجراً على استخدام هذه الخلايا في التلقيح .

٢. التفاحيات :

جميع أصناف التفاح بحاجة إلى التلقيح الخلطي حتى الأصناف ذاتية العقد تحمل إنتاجاً أغزر وأكثر انتظاماً إذا لقحت خلطياً . يجب وضع خلايا النحل في حقول التفاح مع بداية الأزهار أي بداية تفتح الأزهار الأولى . ويجب أن تكون الأصناف متوافقة في وقت إزهارها . عندما تكون درجة حرارة الجو قريبة من الحد الأدنى والأعلى لدرجة الحرارة المناسبة لطيران شغالات النحل فإن الشغالات تحدد زيارتها للأزهار القريبة من خليتها ، وفي حالة ارتفاع درجة الحرارة تحدد زيارتها لأزهار الجزء السفلي من الشجرة . وتكفي ٢,٥٠ طائفة واحدة قوية لكل هكتار .

٣. الحمضيات

أزهار الحمضيات كاملة أي إنها تحمل الاجزاء الذكورية والأنثوية على نفس الزهرة لذلك يحدث فيها تلقيح ذاتي بغض النظر عن مدى توفر الملقح ، وعلى الرغم من ذلك فوجود نحل العسل في بيستانين الحمضيات يزيد من إنتاجها ، حيث يوجد علاقة طردية ما بين حجم

الثمار وعدد البذور داخل الثمرة كما إن الأصناف عديمة البذور تستفيد من التلقيح ولكن لا يوجد دليل علمي يشير إلى ذلك ، إضافة إلى أن بعض الأصناف تحتاج إلى تلقيح خلطي بسبب كونها غير متوافقة ذاتياً . إن أفضل توصية لتلقيح الحمضيات تقضي بوضع ٢,٥ طائفة واحدة قوية /هكتار توزع هذه الخلايا على مجاميع تبعد كل مجموعة ١٥٠ - ٥٠٠ متر عن الأخرى . تنقل الخلايا إلى الحقل عند بداية الإزهار .

توزيع الأصناف الملقحة في البستان :

يمكن للمزارع أن يزيد من كفاءة نحل العسل في التلقيح عن طريق زراعة الأصناف الملقحة المناسبة للمحصول المعين ، وخاصة بين أصناف النباتات ذات التلقيح الخلطي ، وتوزيعها في الحقل بالنسبة والشكل المناسبين ، ويجب مراعاة مايلي (عند إنشاء بساتين أشجار الفاكهة التي تحتاج إلى تلقيح خلطي) :

١ . يجب أن تحتوي على صنفين إلى ثلاثة أصناف من كل نوع كحد أدنى .

٢ . توافق الأصناف مع بعضها البعض .

٣ . ترتيب أشجار الأصناف الملقحة والأصناف التي تحتاج إلى تلقيح بانتظام داخل البستان .

وفيما يلي بعض الطرق المتبعة في توزيع هذه الملقحات تبعاً لجودة أصنافها وأهميتها التجارية :

١. إذا تساوى الصنف الملقح مع الصنف المراد تلقيحه في الأهمية الاقتصادية فيتم زراعته في خطوط تساوي عدد خطوط الصنف المراد تلقيحه ، وبشكل متبادل .

٢. إذا كان الصنف الملقح أقل أهمية من حيث قيمته الاقتصادية مقارنة بالصنف المراد تلقيحه ، فيمكن زراعة الصنف الملقح بمعدل خط واحد لكل أربعة خطوط من الصنف المراد تلقيحه .
ويجب مراعاة بعض الملاحظات التالية :

- أن تتوافق الأصناف في مواعيد تزهيرها .
- إزالة النباتات المزهرة المنافسة للنباتات المراد تلقيحها والأعشاب المزهرة في الحقل .

ثانياً : نباتات الخضر :

يجب على المزارع المعرفة الجيدة بأنواع الخضروات التي يقوم بزراعتها ومدى حاجتها للتلقيح الخلطي . ففي حالة الخضروات المكشوفة ، يتم توزيع خلايا نحل العسل في مجاميع صغيرة أو متناثرة في حالة الخضروات التي لا تتطلب التلقيح الخلطي .

وفي حالة الخضروات ثنائية المسكن وحيدة الجنس يفضل أن تجمع الطوائف اللازمة لها بأعداد كبيرة حتى إذا خرج النحل من خلاياه فيزور أقرب الأزهار إليه أولاً فتشترك أعداد كبيرة من الشغالات في نفس

المصدر الغذائي ونتيجة لذلك تضطر للتجول لمدة أطول وتصل إلى مسافات أطول مما يزيد من كفاءة التلقيح .

نباتات العائلة القرعية :

هناك عوامل عديدة تؤثر على إنتاج ونوعية المحاصيل القرعية . وأحد هذه العوامل الهامة هو التلقيح الناجح ، فالثمار المشوهة ناتجة عادة عن عدم اكتمال التلقيح . وفي حالة المحاصيل التي تتطلب التلقيح بواسطة الحشرات يقوم المزارع بجميع العمليات اللازمة للزراعة من تسميد وري ومكافحة للآفات ، ومع ذلك قد يفشل في الحصول على إنتاج جيد نظراً لعدم كفاية التلقيح . وإذا ما تم فحص البذور داخل الثمار عن قرب وبتمعن ووجدت غير كاملة التطور فإن السبب هو عدم كفاية التلقيح ، كذلك فإن درجات الحرارة غير المناسبة تقلل من حيوية حبوب اللقاح وكفاءة التلقيح ، ومن الأسباب الأخرى عدم كفاية نشاط النحل للقيام بالتلقيح .

يتم تلقيح أزهار الخيار والبطيخ غالباً بواسطة نحل العسل والحشرات الأخرى الملقحة و لا تلقح بالرياح ، وهي ليست ذاتية التلقيح وبمحااجة إلى تدخل الحشرات نظراً لكبر حجم حبوب اللقاح ولزوجتها وطريقة خروجها من المتك إضافة إلى أن هذه النباتات تنتج كمية قليلة من حبوب اللقاح وهذا يظهر مدى الحاجة لوجود ملقحات تقوم بنقل حبوب اللقاح من زهرة إلى أخرى . فالنحل البري وخلايا

نحل العسل البعيدة عن الحقل تفيد في حالة حقول البطيخ والخيار صغيرة المساحة ولكنها غير كافية عند زراعة مساحات تجارية والتي يعتمد عائدها على كمية المحصول ومدى جودة الثمار .

وهناك ثلاثة أنواع من الأزهار في القرعيات مذكرة ومؤنثة ومركبة فأغلب أصناف الشمام تنتج الأزهار المذكرة في بداية الموسم وتستمر في إنتاجها طوال الموسم . الأزهار المركبة تظهر استجابة لليوم الطويل وعادة بعد ١٠ - ١٤ يوماً من ظهور أول زهرة مذكرة تظهر هذه الأزهار على الفروع الزاحفة ، وتنتج الثمار فقط من الأزهار المركبة ، وحتى في هذا النوع من الأزهر نحتاج حشرات لنقل حبوب اللقاح إلى الأجزاء الأنثوية (الميسم) .

أصناف الخيار التقليدية والشمام تنتج الأزهار المذكرة تتبعها الأزهار المركبة . الأصناف الجديدة تنتج حزمة من الأزهار المؤنثة .

وفي البطيخ تفتح الأزهار المذكرة أولاً وتستمر في التفتح طوال الموسم أما الأزهار المؤنثة فتنتج في آخر الموسم على مواقع محددة على السيقان الزاحفة استجابة لظروف اليوم الطويل .

يحتاج نبات الكوسا إلى التلقيح بواسطة النحل ، وظهور الأزهار المذكرة والمؤنثة يحدث استجابة لطول النهار كما في بقية القرعيات .

وتبقى أزهار القرعيات مفتوحة لمدة يوم واحد فقط وإذا لم يتم تلقيحها خلال هذه الفترة تذبل وتسقط عن الساق الزاحف . وحتى عندما يحدث التلقيح بشكل غير كاف فإن الثمار تتكون وتتطور بشكل

مناسب لأن عدد البذور التي تتكون داخل كل حبيبة لقاح مسؤولة عن تطوير بذرة واحدة .

تزرع كل نحلة في رحلتها حوالي ١٠٠ زهرة في رحلة الرعي لذلك تكفي ٢,٥ طائفة هكتار . يرعى النحل بشكل جيد في مسافة ٢٠٠ متر من الخلية . يجب نقل الخلايا إلى الحقل عند بداية ظهور الأزهار المؤنثة في الحقل . فإذا تم نقل الخلايا قبل ذلك فربما نجد محصولاً آخر أكثر جذباً من القرعيات فلا تقوم بتلقيح القرعيات بكفاءة .

نقوم بإزالة الخلايا من حقل البطيخ عندما يبدأ الأزهار بالتلاشي ، أو عندما تبدأ السيقان الزاحفة بالتكسير . بينما يجب إبقاء الخلايا في حقل الخيار حتى آخر يوم قبل القطاف أو القطفة الأخيرة .

ثالثاً : نباتات المحاصيل :

١. المحاصيل الزيتية :

المحاصيل الزيتية هي المحاصيل التي تزرع بهدف الحصول على الزيت من بذورها مثل ذلك دوار الشمس والسوسم . وتختلف المحاصيل الزيتية في مدى حاجتها للتلقيح فمحصول السوسم يعتبر محصول ذاتي التلقيح ومع ذلك فإن نسبة التلقيح الخلطي التي تحدث بوجود نحل العسل جديرة بالاهتمام وتصل إلى حوالي ١٠% ، وتبرز أهمية نحل العسل كملقح في إنتاج بذور السوسم الهجين .

ويعتبر نحل العسل هو الملقح الأساسي لنبات دوار الشمس . تنقل خلايا النحل إلى الحقل عند بداية الأزهار أي عند تفتح ٢ - ٥% من

عدد الأقراص الزهرية ، وتقدر فترة الأزهار بحوالي ٢٠ يوماً ، ولكن ما يزيد على ٨٠% من الأقراص الزهرية لدوار الشمس تتفتح خلال ثلاثة أيام . وتوضع ٥ طوائف / هكتار وتوزع على جميع أجزاء الحقل بانتظام .

وذكرت بعض التجارب أنه في حالة استخدام النحل كملقح لدوار الشمس ، كان معدل إنتاج البذور من نبات دوار الشمس في دائرة حوالي ٢٠م حول الخلايا الملقحة وهو ضعف الإنتاج الممكن الحصول عليه من النباتات التي تقع على مسافة تبعد حوالي ٤٥٠م عن موقع الخلايا .

٢. البرسيم الجهازي :

إن التلقيح الخلطي لإزهار البرسيم الجهازي يعطي بذوراً في المتوسط بمقدار ٣ أضعاف التلقيح الذاتي . كما إن أنبوبة اللقاح تنمو ببطء في التلقيح الذاتي عنه في التلقيح الخلطي . وقد وجدت علاقة موجبة بين طوائف نحل العسل في الحقل وكمية المحصول ، ووجد أن ٥ طوائف لكل هكتار قد أعطت محصولاً عالياً من البذرة ولزيادة كفاءة نحل العسل في تلقيح البرسيم الجهازي ينصح بـ :

١. زيادة عدد الطوائف في الحقل حيث يزيد ذلك من تعداد الحشرات .
٢. أن تكون الطوائف بها مخزون جيد من حبوب اللقاح حيث أنه من المعروف أن نحل العسل لا يميل إلى جمع حبوب اللقاح من البرسيم الحجازي . وإن تعذر ذلك فإنه يمكن إمداد الطوائف ببدائل أو

- مكملات حبوب اللقاح ، حيث وجد أن تجويع نحل العسل من حبوب اللقاح ليس له تأثير في تلقيح البرسيم الحجازي .
٣. بعض الطرز من سلالات نحل العسل تميل إلى جمع حبوب اللقاح من البرسيم الحجازي لذلك فإنه يمكن بالتربية والانتخاب استنباط طوائف لها القدرة على إحداث انتفاض للزهرة .
٤. توجيه النحل إلى محصول البرسيم الحجازي برش المحصول وقت الأزهار بفرمونات غدة الرائحة مثل السترال والجيرانيول.

عدد الطوائف الموصى بها

إن أكثر من خمسين محصولاً رئيسياً يعتمد في التلقيح على النحل أو يزداد إنتاجه نتيجة لهذا التلقيح ، خاصة عند توفر أعداد كافية من نحل العسل في منطقة المحصول المراد تلقيحه .

ويعتمد عدد الطوائف المطلوبة على ظروف محلية كثيرة منها :

- ١ . أعداد النحل والملقحات الأخرى الموجودة فعلاً في المنطقة .
- ٢ . المساحة المترعة بالمحصول .
- ٣ . وجود التوافق في نباتات المحصول نفسها وكذلك مع الأنواع الأخرى .

ويبين الجدول (١) عدد الخلايا الموصى بها لكل من المحاصيل المختلفة وبالرغم من ذلك فإن التوصية باستخدام عدد معين من الخلايا لوحدة المساحة من أجل التلقيح ليست ثابتة لعدة أسباب :

- ١ . تختلف الخلايا في قوتها ، لذا يجب استخدام الخلايا القوية في التلقيح ما أمكن .
- ٢ . عدد شغالات النحل التي تزور أزهار المحصول المراد تلقيحه يتأثر بمدى توفر مصادر الرحيق الأخرى الجاذبة للنحل في المنطقة .
- ٣ . وجود نحل بري وخلايا نحل أخرى قريبة من منطقة المحصول المراد تلقيحه .

٤. عمر النبات وكثافة الزراعة ، فكلما زاد عمر النبات وعدد النباتات في وحدة المساحة لا بد من زيادة عدد خلايا النحل الملقح لوحدة المساحة .
 ٥. صنف النبات ، وتختلف الأصناف بمدى حاجتها إلى التلقيح .
 ٦. مدى تفضيل النحل للمحصول المراد تلقيحه ، ففي حالة المحاصيل غير المرغوبة للنحل يجب زيادة عدد الخلايا الملقحة .
- ومع ذلك فهذه هي الطريقة العملية المتوفرة لتحديد احتياجات المحصول من خلايا نحل العسل لوحدة المساحة .

جدول (١) عدد طوائف النحل الموصى بها لتلقيح أزهار المحاصيل

المحاصيل التي تستفيد من التلقيح بواسطة نحل العسل		المحاصيل التي تحتاج إلى التلقيح بواسطة نحل العسل	
عدد الطوائف/هكتار	الحصول	عدد الطوائف/هكتار	الحصول
٢,٥	الحمضيات	٢,٥ - ١,٥	التفاح
٢,٥	العنب	١٠	اللوز
٢,٥	الباباي	٥ - ٢,٥	الحمضيات
٢,٥	الفراولة	٢,٥	المانجو
٥ - ٢,٥	البرسيم	٥ - ٢,٥	قرع الكوسة
٢,٥	الباميا	٥ - ٢,٥	الخيار
٢,٥	الفلفل	٢,٥	البطيخ
٢,٥	الطماطم	٢,٥	الشمام
٢,٥	دوار الشمس	٢,٥	الجزر
٢,٥	اللوبيا	٥ - ٢,٥	البصل
٢,٥	الفول	٢,٥	الثوم
٢,٥	الباسلا	٢,٥	الكرنب
		٢,٥	القرنبيط
		٢,٥	البقدونس
		٢,٥	الفجل
		٢,٥	الكراث

المراجع

- الانصاري ، اسامة محمد نجيب (١٩٩٨) النحل في إنتاج العسل وتلقيح المحاصيل . مركز الدلتا للطباعة - الاسكندرية ، ١٣٩٢ ص .
- البني ، محمد علي (١٩٩٤) نحل العسل ومنتجاته . دار المعارف . الطبعة السابعة ٣٦٩ ص .
- حسين ، مصطفى حسن (٢٠٠٣) موسوعة نحل العسل . كلية الزراعة جامعة أسيوط - مكتبة اشرف ، أسيوط ٧٣٤ ص .
- خنبش ، محمد سعيد (١٩٩١) نحل العسل والنحالة في اليمن ، مطبعة جامعة عدن ٢٠١ ص .
- خنبش ، محمد سعيد (١٩٩٦) تربية النحل ونتاج العسل في اليمن ، مركز عبادي للدراسات والنشر ، صنعاء ٢١٦ ص .
- خشيم ، الصديق علي (١٩٩٩) نحل العسل سلالة . تربية . انتاجه - مطابع الفاتح مصراته ، ٢٠٤ ص .
- عبداللطيف ، محمد عباس (١٩٩٤) عالم النحل ، دار المعرفة الاسكندرية ٦٨٥ ص .
- نمر ، فيصل طه وسيف الدين شحادة (٢٠٠٢) دور نحل العسل في زيادة الانتاج الزراعي ، شركة المواد الزراعية "مقداي" ٥٦ ص .

-
- Benedek . P, Manniger S. and Viranyi S. (١٩٧٦)
Megporzas mezelo mehekkel.mezogazdasagi kiad
Budapeut, ١٩٦ p.
 - Crane ,E. and Walker , P.(١٩٨٤) Pollination
directory for word crops . IBRA,London,UK.
 - Orosi,P. Z. (١٩٦٨) Mehek kozott Mezogadasai
kiado Buda pest,٦٠ p.