التلقيح والأخصاب

في حدائق الفاكهة

عزالدين فراج

بكالوريوس علوم زراعية
دبلوم في البيولوجي
ماجستير في البساتين

١٩٥٢

obeikandl.com

obeikandl.com

الموضوعات

الموضوع	الصفحة
● التلقيح والإخصاب	٤
● الإثمار البكرى والثمار اللابذرية	٦
● ظاهرة تعدد الأجنة	٨
● ظاهرة العقم	١٠
● التلقيح بحشرات خاصة	١٥
● التلقيح اليدوى	١٦
● التلقيح فى الموالح (الحمضيات)	٢٠
● التلقيح فى البرقوق	٢٢
● التلقيح فى الكمثرى	٢٧
● التلقيح فى اللوز والبيكان	٢٨

obeikandi.com

التلقيح والأخصاب

التلقيح والأخصاب عمليتان رئيسيتان متعاقبتان، لابد من اتمامهما على خير وجه، إن أردنا للأشجار أن تثمر خير الثمرات. وعملية التلقيح تبدأ أولا بانتقال حبوب اللقاح من أعضاء التذكير إلى مياسم أعضاء التأنيث، وتأتى بعد ذلك عملية الأخصاب التى ينشأ عنها الثمار بما فيها من بذور. وإذا انتقلت حبوب اللقاح من متك زهرة إلى ميسم نفس الزهرة سمى التلقيح تلقيحاً ذاتيا Self-Pollination أما إذا انتقلت حبوب اللقاح من متك زهرة إلى ميسم زهرى أخرى على نبات مجاور سمى التلقيح عندئذ تلقيحاً خلطياً Cross-Pollination ويتم التلقيح بعدة وسائل نذكرها فيما يلى :

التلقيح بالهواء :

يحمل الهواء حبوب اللقاح من زهرة إلى أخرى. والنباتات التى يتم فيها التلقيح الهوائى تمتاز بوجود أسدية ذات خيوط طويلة ومتك كثيرة مدلاة خارج الزهرة، كما تمتاز بوفرة حبوب اللقاح الخفيفة الوزن ليسهل حملها مع الهواء، كما تمتاز بمياسم ريشية متفرعة لتلتقط حبوب اللقاح السابحة مع الهواء فى سهولة ويسر.

والتلقيح الهوائى يحدث فى بعض أشجار الفاكهة كالنخيل والباباظ إلا أنه لا يمكن الاعتماد عليه لكى تنتج هذه الأشجار محصولا تجارياً مربحاً.

التلقيح بالحشرات :

التلقيح الحشرى أكثر انتشاراً وأعظم فائدة، وأسهل منالا من أى وسيلة أخرى وتمتاز الأزهار الحشرية التلقيح بصفات تجذب إليها هذه الحشرات، فتكون ذات ألوان زاهية، وذات رائحة جذابة، فضلا عما بها من رحيق وفير.

وأهم الحشرات التى تلقح الأزهار هى النحل والفراشات والزنابير، وهى تزورها لا لغرض تلقيحها بالذات، بل لتتغذى على الرحيق أو حبوب اللقاح أو كليهما، فالنحل يجمع الرحيق ويجمع حبوب اللقاح ويعود بها إلى لاطعام صغاره

وفى مقدور النحل أن يلقح أزهار بلقاح سبق أن تلوث به قبل زيارته للزهرة الملقحة بيوم أو يومين .

ويختلف نشاط النحل باختلاف الظروف الجوية التى يعيش فيها. وقد أثبت «كنوير» أن أغلب العسل المتكون فى الخلية يتكون إذا كانت درجة حرارة الجو بين ٢٧ مئوية — ٣٢° مئوية أما إذا كانت درجة الحرارة أقل من ٢٠° مئوية انخفض إنتاج العسل انخفاضاً ملحوظاً . وهذا يدل دلالة واضحة على أن خير درجة لنشاط النحل هى بين ٢٧ — ٣٢ مئوية . والمشاهد أن أغلب النحل لا يرغب فى مغادرة خليته إذا انخفضت درجة الحرارة عن ١٥° مئويه ، وإن كان بعضه يطير على درجات حرارة أقل .

وقد ثبت أن وجود خلايا النحل فى حدائق البرقوق والكمثرى واللوز والبيكان من أهم العوامل التى ساعدت على زيادة محصولها ولهذا يلجأ الزراع إلى وضع خلايا نحل فى الحدائق بمعدل خلية لكل فدان (٤٢٠٠ متر مربع) أو يلجأون إلى تأجير خلايا النحل فى موسم التزهير .

التلقيح باليد :

كثيراً ما يفشل التلقيح الهوائى فى إنتاج محصول وفير مربح كما يحدث فى النخيل وكثيراً ما يتعذر التلقيح بالحشرات لعدم زيارة الحشرات لها أو لاختلاف موعد نضج أعضاء التذكير والتأنيث . فى مثل هذه الحالات لابد من الالتجاء إلى التلقيح اليدوى ، وهذا ما يحدث فى تلقيح أشجار النخيل والقشطة .

عملية الاخصاب

بعد انتقال حبة اللقاح إلى الميسم تنبت وتتكون أنبوبة دقيقة طويلة تعرف بالأنبوبة اللقاحية ، تسير فى أنسجة القلم حتى تصل إلى البويضة فتندمج فيها وبذلك يتكون الجنين والاندوسبرم .

ولا يقتصر تأثير عملية الاخصاب على تكوين الجنين والاندوسبرم فحسب ، بل يتعدى ذلك إلى نشاط المبيض ونموه فيتضخم ويبلغ أضعاف حجمه قبل الاخصاب ليكون الثمرة المنشودة .

ظاهرة الأثمار البكرى و الثمار اللابذرية

كثيراً ما نجد بين ثمار أشجار الفاكهة ثماراً لا بذور فيها تكونت بدون حدوث عملية الاخصاب يقال لها ثمار بكرية Parthenocarpic fruits

والثمار اللا بذرية تتكون بطرق متباينة نستعرضها على النحو التالى :

(أولا) ثمار بكرية تكونت من غير تلقيح أو أى منبه آخر . ومثل هذه الحالة يقال لها Vegetaiive Parthenocarpy ونجدها فى الموز وبعض أصناف الباباظ ، فالموز العادى يمتاز بخلوه تماماً من البذور . وهو يحتوى عادة على ثلاثة أنواع من الأزهار .

(ا) أزهار قاعدية مؤنثة وهى التى منها تتكون الثمار .

(ب) أزهار وسطية خنثى ينشأ عنها ثماراً غاية فى الصغر تسقط بعد مدة .

(ح) أزهار طرفية مذكرة لا تتفتح قبل نضج الثمار .

وقد أثبت D'angermond عام ١٩١٢ أنه لاضرورى لعملية التلقيح لإنتاج ثمار الموز وذلك بتجربتين :

التجربة الأولى : غطى شماريخ النورة بكيس قبل تفتح الأزهار ، بعد إزالة الأزهار المحتوية على الأسدية .

التجربة الثانية : علاوة على إزال النويج والقلم قبل تفتح الأزهار . وفى الحالين حصل الباحث على ثمار موز طبيعية من غير أن تتم عملية التلقيح العادية .

وفى الباباظ أصناف لا بذور فيها نذكر منها : C. Chrysopetoia
C. Pentogona

وفى أزهار هذين الصنفين لانجد أعضاء تذكير على الاطلاق ،ومع ذلك تتكون الثمار وتأخذ حجما عادياً . وتعد هذه الثمار أيضاً صورة من صور الإثمار البكرى كما هو الحال فى الموز تماماً .

(ثانيا) ثمار لا بذرية تكونت نتيجة التلقيح أو نتيجة منبه آخر

ومثل هذه الحالة تحدث فى العنب البناتى والجوافة البناتى وبعض أصناف الموالح اللابذرية

Stimulative Parthenocarpy

وفيها لا تتكون الثمار إلا إذا لقحت أزهارها ، أى أنها تحتاج لمنبه خارجى كى تنمو أنسجة المبيض . وهذا المنبه هو ما تفرزه الأنابيب اللقاحية من هرمون خلال فترة سيرها فى نسيج القلم . والأنابيب اللقاحية فى هذه الحالة لا تندمج مع البويضات

(ثالثاً) ثمار لا بذرية تكونت تكويناً صناعياً ومثل هذه الحالة يقال لها

Artificial Parthenocarpy

ولقد حاول كثير من البحاث إنتاج الثمار إنتاجاً صناعياً أى أحداث ما يسمى بالعقد البكرى ، فقد عمد Massart عام ١٩٠٢ إلى وضع حبوب اللقاح ميتة على ميسم زهرة الأوركيد فاحدث ذلك نموا فى المبيض . وعمد كل من Fitting و Morita إلى إضافة مستخلص حبوب اللقاح إلى المبيض فأحدث ذلك انتفاخا فيه .

وفى عام ١٩٣٤ حقن Yasuda مستخرج مائى من حبوب لقاح الخيار فى مبايض الخيار ، وأمكن بذلك أن يحصل على ثمار كاملة النمو ومن غير بذور ، ولكنه لم يعرف السبب ، حتى جاء جستفسون سنة ١٩٣٦ وأوضح أن ذلك من فعل الهورمونات الموجودة فى حبوب اللقاح .

وقد أمكن الآن الاستعاضة عن حبوب اللقاح بهورمونات تباع فى الأسواق اندول أستيك أسيد ، اندول بروبيونيك ، اندول بيوتيرك أسيد

(رابعاً) ثمار لا بذرية نتيجة أخصاب مصحوب بموت الجنين .

وتسمى هذه الحالة Stenospermocarpy فقد يحدث الأخصاب فى بعض أصناف العنب ولكنه إخصاب مصحوب بموت الجنين ، وبذلك تبدو لنا الثمار بلا بذور ، وإن كانت عملية الأخصاب قد تمت فعلا .

وليست كل ثمار العنب اللابذرية تكونت بهذه الطريقة وحدها فقد أثبت Stout فى العنب البناتى الأبيض أن التلقيح ضرورى للأثمار رغم عقم الكرابل .

ظاهرة تعدد الأجنة

في أغلب الثمار تحتوى البذور في جنين واحد نشأ نتيجة العملية التزاوجية ، ولكن في بعض بذور الفاكهة كالمانجو والموالح نجد أكثر من جنين واحد :

وتنشأ ظاهرة تعدد الأجنة عن أسباب متباينة نستعرضها فيما يلي :

(أولا) تنشأ عن أنقسام النوسيلة في المبيض

(ثانياً) تنشأ عن أنقسام النوى المساعدة كما في نبات الست المستحية (الميموزا)

(ثالثا) تنشأ عن تبرعم في الجنين نفسه كما هو الحال في بعض نباتات العائلة الزنبقية

(رابعاً) وقد اثبتت أحدث الأبحاث (١٩٥٢) أن تعرض حبوب اللقاح لأشعة X قد عمل على زيادة البادرات العديدة الأجنة في نبات الذرة الشامي وأيضاً في بعض نباتات أخرى ، فعند التلقيح أخذت حبوب اللقاح المعاملة باشعة X (Irradiated pollen) ولقحت بها نباتات عادية فنتجت عدة بادرات عديدة الأجنة .

تعدد الاجنة في الموالح

تحتوى بذور بعض أصناف الموالح على عدة أجنة خضرية ، ويختلف عدد هذه الأجنة الخضرية الناشئة عن النوسيلة في البذرة الواحدة تبعا لأصناف الموالح المختلفة . ويعتبر كورت Cort أن هذا العدد ثابت لكل صنف ، ولكن الأبحاث الحديثة أثبتت عكس ذلك .

وقد وضع ويبر Webber نسبة الأجنة الخضرية المتكونة في كل نوع من الأنواع على النحو التالى .

في البرتقال . . . . . من ٤٠ ٪ إلى ٩٥ ٪

في الجريب فروت . . . . . من ٦٠ ٪ إلى ٩٥ ٪

في اليوسفى . . . . . من ١٠ ٪ إلى ١٠٠ ٪

D. T. Morgan) Palyenbryony in Maize and Lily
R. D. Rappleye (Jaurnal of Herdity Vol. 42, No. 2.

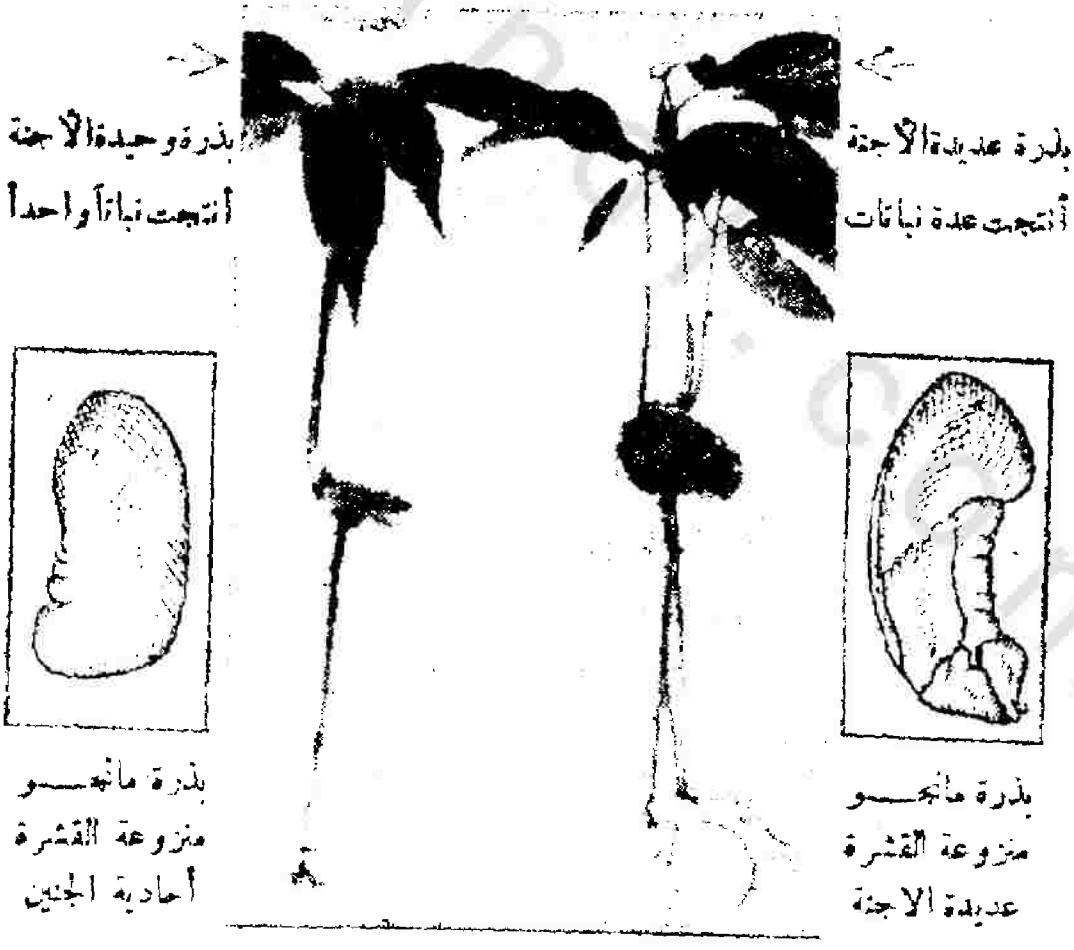
● تعدد الاجنة فى المانجو

إذا زرعت بذور الأصناف الأجنبية اجنبين انتجت أصنافا مغايرة الأصل الذى أخذت منه البذرة ، ومن النادر أن تماثله أو تفرقه . وأهم هذه الاصناف .

الفونس . بيرى . رقية الوزه . ملجوبا . دبشه . معروكه .

أما بذور المانجو العديدة الاجنة فتحتوى على جنينين أو ثلاثة أو أربعة وقد تصل إلى عشرة . من هذه الاجنة جنين جنسى واحد أما باقى الاجنة فنشأت خضرياً نتيجة لانقسام المبيض ، ولذا فان أغلبية الاشجار الناشئة منها تأتى مماثلة للاصل وأهم أصناف المانجو العديدة الأجنة هى :

هندى بسناره - قلب الثورة - مسك - مستكاوى - لونج - جوولك - أورمانس - محمودى - عويسى .



ظاهرة العقم Sterility

يقسم العقم عادة الى نوعين [١] :

(أولا) العقم المورفولوجى . . . . . Morphological Sterility

(ثانيا) العقم الجيلى (الوراثى) . . . . . Generational Sterility

(أولا) العقم المورفولوجى

هو العقم الناشىء عن نقص فى أعضاء التناسل نفسها ، أى ناشىء عن ضمور أعضاء التذكير أو التأنيث وعدم تكوين حبوب اللقاح والبويضات تكوينا تاما

فصنف البرقوق المعروف باسم « جولدن اسبرن » Golden Esperen لايحتوى على حبوب لقاح خصبة فعالة . ومع أنه يثمر إثماراً جيداً عندما يتم تلقيحه بلقاح من أصناف أخرى غريبة ، إلا أنه عديم القيمة عندما يطلب منه أن يلقح بدوره هذه الأصناف ، وذلك بسبب عقم أعضاء التذكير وعدم تكامل تكوينها .

وفى عام ١٩٢٦ أثبت Conners أن أعضاء التذكير فى خوخ هيل (J. H. Hale) عقيمة وإن كان فى مقدورها أن تثمر بلقاح صنف آخر .

وقد اثبت ستوت (١٩٢١) وولنجتون (١٩٣٠) ودورسى (١٩٣٢) أن أعضاء التذكير والتأنيث الضامرة غير المتكاملة التكوين، كثيرة الوجود بين أصناف العنب

وقد أثبت سوار برك وتومبسن Swarbruek a Thompson فى أبحاثهما عن الفرمبواز أن المنك فى بعض الأصناف ضامرة عقيمة ، ويرون أن من الضرورى أن يغرس بجواره أشجار صنف آخر يمتاز بجودة حبوب لقاحه وحيويتها ليتم التلقيح والاخصاب على خير وجه

ومن مظاهر العقم المورفولوجى ضمور الكربلات كما فى أشجار الكرز مرو والكاكى

---

(١) M. B. Crane, W. C. Lawrence — The Genetics of Garden Plants

وفى بعض أصناف المشمش الموجودة فى بعض الأقطار الامريكية وعلاج عقم المتك فى بعض الاصناف مقدور عليه بزراعة أصناف أخرى تمد هذه الأصناف العقيمة بحبوب لقاح خصبة وفيرة ، ولكن عقم الكرباات إذا كانت بنسبة كبيرة يجعل الاثمار متعذراً إلى حد كبير

ومن أسباب العقم المورفولوجى اختلاف موعد ظهور أعضاء التذكير والتأنيث كما هو الحال فى البيكان إذ تظهر نوارته المذكرة قبل نوارته المؤنثة فتعجز الأزهار المؤنثة أن تخصب بلقاح من الأزهار المذكرة لنفس الشجرة .

وخير علاج لمثل هذا العقم الناشىء عن الانفصال الزمنى هو زراعة صنفين أو أكثر يختلفان فى موعد التزهير .

● ومن أسباب العقم المورفولوجى وجود نظام خاص يحول دون تلقيح الزهرة تلقيحاً ذاتياً ، فقد تكون الأزهار كاملة الخنونة ولكن مياسمها فى مستوى أعلى أو أوطى منها كما يحدث فى أزهار البرميولا وأزهار أشجار السابوتا .

ثانياً ـ العقم الجيلى (الوراثى)

Generational Sterility

العقم الجيلى هو العقم الذى ينشأ عن عدم التوازن فى مجموعة الكروموسومات ويعزى ذلك عادة إلى فشل أية خطوة من خطوات تكوين حبوب اللقاح والكيس الجنينى والأندوسبرم أو عند اتحاد حبوب اللقاح بالبويضات .

وكثيراً ما تكون عملية الاختزال التى تسبق تكوين حبوب اللقاح والبويضات غير متزنة فيختل توزيع الكروموسومات الحاملة للصفات الوراثية .

وعدم التوازن فى مجموعات الكروموسومات أكثر حدوثا فى حالات التهجين . وفى جنس برونس Prunus الذى ينتسب إليه البرقوق والخوخ والمشمش نجد أنواعا

كثيرة خصبة وفيها المجموعات الكروموسومية فى حالة اتزان تام . على نقيض الحال فى الهجن الناتجة عنها .

ففى برقوق سيرا سيفرا . . . . . ١٦ كروموسوم

وفى البرقوق الأوروبى . . . . . ٤٨ كروموسوم

وفى برقوق سيبنوزا . . . . . ٣٢ كروموسوم

عند ما تم التهجين بين :

برقوق أوروبى × برقوق سيراسيفرا

(٤٨ كروموسوم) × (١٦ كروموسوم)

نشأ هجين به ٣٢ كروموسوم .

وعند ما تم التهجين بين :

برقوق أنسقيتيا × برقوق سيبنوزا

(٤٨ كروموسوم) × (٣٢ كروموسوم)

نشأ هجين به ٤٠ كروموسوم :

ومما لوحظ فى هذه التهجينات قلة الثمار ذات البذور الخصبة

وقد أثبت دورسى (١٩١٩) فى البرقوق الأمريكى أن نسبة حبوب اللقاح الضامرة كانت أعلى مقداراً منها مقداراً فى الهجن عما فى الأصناف العادية .

وكثير من الأنواع الثلاثة التضاعف (Triploids) من جنس برونس تستعمل كنباتات زينة لأنها تعطى أزهاراً وفيرة عقيمة كما هو الحال فى الكريز اليابانى وفى أصناف أخرى من الكريز مثل P. nana — P. muma

وقد لوحظ فى التفاح والكمثرى أن نسبة حبوب اللقاح العقيمة أعلى مقداراً فى الثلاثية التضاعف Triploids عما فى الثنائية التضاعف .

وقد عزى موفت Moffett ذلك إلى شذوذ فى تكوين الخلايا الجرثومية يتبعة

قلة فى الخصوبة وزيادة فى العقم . ومع أن الأصناف الثلاثية التضاعف (Triploids) فى التفاح والكمثرى على درجة كبيرة من العقم ، إلا أنها من الأصناف التجارية الناجحة . ولهذا يحسن زراعة أصناف ثنائية التضاعف (Diploids) بجانب هذه الأصناف الثلاثية التضاعف .

● العلاقة بين العقم وبين تضاعف عدد الكروموسومات :

قد ينشأ فى النباتات حالة تضاعف فى عدد الكروموسومات بأن يصبح عددها ٣٢ بعد أن كانت ١٦ ، أو يصبح ٧٦ بعد أن كانت ٣٨ كروموسوما .

وقد ينشأ هذا التضاعف طبيعياً أو نتيجة المعاملة بالكولشسين .

وكثيراً ما يكون الصنف المتضاعف الجديد أقل خصوبة وأكثر عقما من الصنف العادى الذى نشأ عنه هذا التضاعف .

أما إذا كان الصنف هجيناً قبل تضاعف كروموسوماته فانه عند التضاعف يصبح غالبا أكثر خصوبة وأقل عقما .

● علاج العقم الناشىء عن التضاعف الكروموسومى كما يراه كرين ولورنس :

(أولا) إذا كان التضاعف نشأ عن عقم فى المنك وحبوب لقاحها ، فان استعمال نباتات زوجية التضاعف (Diploids) من نفس النوع هو خير علاج

(ثانيا) الأشجار الأقل تضاعفا أصلح لتلقيح الأشجار الأكثر تضاعفا أى بعبارة أخرى الثنائية التضاعف أصلح لتلقيح الثلاثية التضاعف والرباعية .

العقم الناشىء عن التنافر أو عدم التوافق

Incompatibility

التنافر أو عدم التوافق الجنسى ظاهرة تدل على أن بعض حبوب اللقاح الكاملة التكوين والقادرة على الإنبات تعجز عن أداء وظيفتها والنمو داخل أنسجة أعضاء التأنيث وبذلك لا يتم الإخصاب .

● ولعدم التوافق مظاهر متباينة، فقد لا تنبت حبوب اللقاح اطلاقا على المياسم، وقد تنبت حبة اللقاح وترسل نتوء يتوقف عن النمو بعد قليل ، وقد تنبت حبة اللقاح وتتكون الانبوبة اللقاحية ولكنها تسير سيراً بطيئا ، وقد تصل الانبوبة اللقاحية إلى قرب البويضة ولكن لا تندمج فيها.

وعدم التوافق ينقسم إلى قسمين :

(ا) عدم التوافق الذاتى . . . Self - incompatibility

(ب) عدم التوافق الخلطى . . . Cross - incompatibility

فى حالة عدم التوافق الذاتى (التنافر الذاتى) تعجز أنابيب لقاح زهرة ما أن أن تنمو داخل متاع نفس الزهرة أو داخل متاع زهرة أخرى من نفس الصنف

أما فى حالة عدم التوافق الخلطى (التنافر الخلطى) تعجز أنابيب لقاح زهرة ما أن تنمو داخل متاع زهرة أخرى من صنف آخر .

وهذه الظاهرة مرتبطة بعوامل وراثية ، من نوع العوامل الوراثية المتضاعفة

● ولعلاج العقم الناشى عن عدم التوافق الجنس تلجأ إلى زراعة صنف أو صنفين تسمى بالملقحات بجوار الأصناف العقيمة ، بشرط أن يكون بين هذه الملقحات والأصناف العقيمة المراد تلقيحها توافق وعدم تنافر ، وبشرط أن تزهر فى نفس الوقت حتى يمكن تبادل اللقاح .

M. B. Crane, W. j C. Lawrence } The Genetics of Garden Plants

Sharp { Fundamentals of Cytology

التلقيح بحشرات خاصة

● **حشرة « البلاستوفاجا » ضرورية لتلقيح التين الازمرلى**

التلقيح والاخصاب فى التين

تنقسم أصناف التين من حيث التلقيح إلى قسمين ، قسم تتكون ثماره بلا تلقيح وبلا ملقح ، أى تتكون ثماره تكوينا بكريا وإلى هذا القسم تنتمى أصناف التين المصرية وكثير من أصناف التين الأوروبى .

والقسم الثانى لايكون ثماراً ناضجة إلا إذا لقحت بحشرة خاصة كما هو الحال فى التين الأزمرلى .

● **تلقيح التين الازمرلى بحشرة البلاستوفاجا :**

يحتاج التين الازمرلى الذى لا يحتوى إلا على أزهار مؤنثة إلى عملية التلقيح لكى يتم تكوين الثمار ونضجها ، ولهذا إذا زرع التين الازمرلى لا بد من زراعة التين البرى المذكر ، ولا بد من وجود حشرة البلاستوفاجا .

ولاجراء عملية التلقيح تؤخذ بعض أزهار التين البرى المذكر فى سلة أو ما يقوم مقامها وتعلق على أفرع التين الازمرلى المؤنث فتخرج الحشرة مغطاة بحبوب اللقاح باحثه عن مكان تضع فيه بيضها حتى تصل إلى أزهار التين الازمرلى المؤنثة فتنشر حبوب اللقاح على مياسمها .

وليست العقبة فى زراعة التين الازمرلى فى مصر قاصرة على استيراد التين الأزمرلى ذو الازهار المؤنثة ، والتين البرى المذكر ذو الازهار المذكرة ؛ إنما العقبة هى استيراد حشرة البلاستوفاجا وأقلمتها وتوالدها .

التلقيح اليدوى

● تلقيح النخيل

● تلقيح القمط

(أولا) التلقيح اليدوى للنخيل

تحمل ذكور النخيل الأزهار المذكورة التى عليها حبوب اللقاح ، أما الأزهار المؤنثة فتحملها أشجار أخرى منفصلة هى إناث النخيل ، ولذلك فمن الضرورى إجراء عملية التلقيح باليد فتجمع مادة اللقاح من النخلة المذكرة ثم تنقل إلى النخلة المؤنثة وذلك لضمان الحصول على الحد الأقصى من الثمار .

فبمجرد ظهور أول علامات الأنشقاق على الإغريض المذكر ، يقطع ويشق باليد ، وتقص الشماريخ بالمقص وتنشر مفردة فى الشمس على قطعة من الورق بمكان خال من التيارات الهوائية . ويلاحظ عدم تكديس الشماريخ بعضها فوق بعض حتى لا تتعفن وأن تقلب بين حين وآخر كى تجف سريعاً فى مدى يومين أو ثلاثة أيام على الأكثر . وبعدئذ تجمع الشماريخ وتحفظ فى صندوق محكم يقيها من الرطوبة والحشرات وتبقى به حتى وقت إستعمالها .

وكلما كان اللقاح جديداً وقت إستعماله كانت نتائج التلقيح به أفضل . أما اللقاح الذى تطول مدة حفظه فإن حيويته تقل كثيراً ، فاللقاح الذى يحفظ لمدة سنة واحدة لا تزيد قوة إخصابه على ٥ فى المائة . والعادة ألا يحفظ اللقاح أكثر من سنة واحدة حتى نحصل على اللقاح الجديد ، إذ أن اللقاح القديم قد تكون له فى بعض الحالات فائدة كبيرة ، لو بكرت بعض إناث النخيل فى الإزهار قبل ظهور اللقاح الجديد .

وتجرى عملية التلقيح عند الضحى بعد تطاير الندى لأن وجوده يعوق حبوب اللقاح عن الإنتشار بين الأزهار .

فعند ما يبرز عرجون الأنثى من الإغريض يؤتى ببعض شماريخ الذكر التى سبق تجفيفها وتنفض بشدة لتنطلق حبوب اللقاح وتنتشر بين الأزهار ثم توضع تلك الشماريخ فى وسط عرجون الأنثى وتربط ربطاً متراخياً بخوصة من سعف النخل لتبقى الشماريخ فى مكانها دون أن تعبث الرياح بها . على أن بعض الزراع لا يقوم بعملية الربط هذه . وفى بعض الجهات توزع الشماريخ على طول العرجون فيوضع بعضها فى أعلى العرجون والبعض فى وسطه والبعض الآخر عند قاعدته .

وعلى كل حال فإن من المرغوب فية وجود مصدر دائم لحبوب اللقاح فى قاب العرجون لضمان إخصاب أكبر عدد من الأزهار فى المؤنثة الوقت المناسب .

وتختلف كمية اللقاح اللازمة للتلقيح ، فعرجون البلح الأمهات يكفيه عادة شمراخان أو ثلاثة ، والصعيدى يحتاج ٧ إلى ١٢ شمراخا ، أما أصناف البلح الأخرى فيلزمها ٥ إلى ٧ شماريخ إذا كانت عراجينها متوسطة الحجم .

وإذا حدث بعد عملية التلقيح مباشرة هطول أمطار فيجب عندئذ اعادة عملية التلقيح ، فكثيراً ما تغسل مياه الأمطار حبوب اللقاح .

(ثانيا) التلقيح اليدوى فى القشطة

ماذا تلقح أزهار القشطة تلقيحا يدويا ؟

إذا تركت أزهار القشطة لحالها ، دون تدخل الإنسان ، قلت الثمار المتكونة على الأشجار قلة كبيرة تجعل المحصول غير مربح على الأطلاق . أما إذا لقحت أزهار هذه الأشجار تلقيحاً يدوياً زاد المحصول زيادة كبيرة تصل إلى ثلاثة أمثال محصول الأشجار التى لم تلقح وقد تصل إلى أربعة أمثاله .

والسر فى ذلك راجع إلى إختلاف موعد نضج أعضاء التذكير والتأنيث ، فيسم الزهرة ينضج ويصبح قابلا للتلقيح قبل أن تنضج المتك وينثر لقاحها .

لهذا يجب أن ننقل إلى الأزهار التى نضجت مياسمها مادة اللقاح اللازمة لتلقيحها من أزهار أكبر منها سنا نقلا يدويا .

وأفضل طور تلقح فيه الأزهار باليد هو الطور الذى تكون فيها الأزهار على وشك التفتح أو التى تتفتح عند لمس طرفها لمساً خفيفاً بأصابع اليد ومثل هذه الأزهار تتغطى مياسمها بمادة لزجة تعلق بها حبوب اللقاح .

كيف تجمع مادة اللقاح :

تجمع مادة اللقاح من أزهار تفتحت بتلاتها تفتحاً كاملا ولم تذبل بعد ، فى كيس جاف من الورق قبيل المساء ، وفى الصباح المبكر تكون البتلات قد بدأت تسقط ، وتكون الأسدية على إستعداد للانفراط بمجرد لمسها .

عندئذ تفرغ محتويات هذا الكيس على ورقة نظيفة ، وتنفض الأسدية المحملة بمادة اللقاح عليها ، ثم تنقل مادة اللقاح بعد ذلك إلى وعاء زجاجى صغير أو إلى زجاجة ساعة توطئة لاستخدامها فى التلقيح

طريقة التلقيح اليدوى :

(أولا) تمسك الزهرة باليد اليسرى بين ثلاثة أصابع ثم تحنى إحدى بتلاتها الثلاث إلى الخلف قليلا بإصبع الابهام .

(ثانياً) تدخل فرشة التلقيح محملة بالمادة اللقاحية باليد اليمنى إلى جوف الزهرة لتلمس سطح الميسم اللزج ، مع تحريكها على هذا الميسم ، لضمان توزيع المادة اللقاحية على سطحه .

المواعيد المناسبة للتلقيح [1] :

تتم عملية التلقيح اليدوى فى القشطة فى مايو ويونية من كل عام إلا أن التبكير فى إجراء هذه العملية خير من التأخير فيها .

وخير أوقات النهار لاجراء هذه العملية هو الصباح المبكر ووقت العصر .

أجزاء زهرة القشطة

(١) بتلات الزهرة (٢) أعضاء التذكير

(٣) أعضاء التأنيث

---

(١) إلقاح القشطة وانتخابها للاستاذ محمد حميد أحمد

نشرة القسم البستانى رقم ١٥٧

التلقيح والاخصاب فى الموالح (الحمضيات)

متى يكون التلقيح الخلطى غير مرغوب فيه :

● يتم فى أشجار الموالح ظاهرة التلقيح الذاتى والخلطى على السواء ، وقد لا يتم التلقيح اطلاقا فتتكون الثمرة تكوينا بكريا (Parthenocarpic fruits) إلا أن فى بعض الحالات لا يكون التلقيح الخلطى مرغوباً ، فقد لاحظ أوبنهيمر Openheimer عام ١٩٢٥ ، فى تجاربه على البرتقال اليافاوى فى فلسطين زيادة عدد البذور فى الثمار تلقيح هذا البرتقال بلقاح من برتقال فالنشيا أو من اليوسفى

وقد لاحظ بحاث آخرون فى شمال أفريقا ازدياد البذور فى « يوسفى كليمانتين » بسبب التلقيح الخلطى بلقاح من أصناف أخرى . ومثل هذه الحالات حصل عليها « رايت Wright » عام ١٩٢٦ فى الليمون الهنـــدى الأمريكى المعروف باسم « مارش عديم البذور »

من ذلك يتضح لنا أن التلقيح الخلطى فى بعض الحالات يساعد على تكوين البذور فى الثمار ، وبذلك تفقد هذه الأصناف اللابذرية ميزتها وأهميتها .

وهذا مادفع البحاث المشار إليهما إلى تجنب تلقيح البرتقال اليافاوى والليمون الهندى العديم للبذور تلقيحاً خلطياً كلما إستطعنا إلى ذلك سبيلا حتى لا توجد البذور أو يزداد عددها

● البرتقال أبوسرة :

لقد أثبت Ikeada أن هناك أصنافا من البرتقال تحتاج إلى التلقيح لكى تثمر ، وأن هناك أصنافا أخرى تتكون ثمارها دون تلقيح . وأثبتت أبحاثه أن الأصناف التى تثمر بكرياً لا تحتاج إلى عملية التلقيح .

ولقد اوضح Shamel أن التلقيح فى مزارع برتقال أبو سرة التى درسها كانت

قليلة جداً ، فلم يجد سوى عشرة ثمار ذات بذور ، من بين خمسة وعشرين ألف ثمرة لا بذرية .

وقد أثبت « أب هوف Uphof » بدوره أن فى مقدور البرتقال أبو سرة أن يثمر من غير تلقيح ، وذلك بعد أن أجرى تجاربه بإزالة المتك والعزل المحكم .

وقد نادى بعد المشتغلين بحدائق الفاكهة فى مصر فى السنين الماضية بفكرة زراعة أشجار البرتقال البلدى والسكرى بجانب البرتقال أبو سرة ، بحجة أن ذلك يزيد محصولها

أمام هذا الرأى أجريت أبحاث بكلية الزراعة بالجيزة وشبين الكوم ، إستخدم فيها أثنا عشر صنفا ملقحا ، ومع ذلك لم يزدد المحصول ، وبذلك أصبحت فكرة زراعة أشجار البرتقال البلدى والسكرى بجانب أبو سرة فكرة لا تستند على أساس صحيح .

ولقد أجمع بحاث كثيرون على ضرورة إبعاد أصناف الموالح المشار إليها عن أبى سرة حرصاً على خاصيته المهمة وهى عدم تكوين البذور أو قلتها ، فلو أن هناك أثرا واضحاً على المحصول من جراء عدم التلقيح لما تكرر النصح به .

وقد عزى « جستفسون » سبب تكوين ثمار بعض أصناف البرتقال والليمون تكويناً بكرياً بلا بذور ، زدياد نسبة الهورمونات فى مبايض هـــذه الأصناف إذا ما قورنت بنسبتها فى مبايض الأصناف البذرية .

التلقيح فى الليمون الاضاليا :

لقد أثبت Nagai أن أصناف الليمون الاضاليا المعروفة باسماء « يوريكا و « لزبون » و « جنوة » ، قد تعطى ثماراً من غير تلقيح ، غير أن نسبة تكوين هذه الثمار أقل بكثير من النسبة التى تحصل عليها بالتلقيح .

مشكلات التلقيح والأخصاب

● فى البرقوق والمشمش

● فى اللوز والبيطام

التلقيح والأخصاب فى البرقوق

ظاهرة العقم

إن أهم المشكلات التى تعترض زراعة البرقوق فى مصر مسألة التلقيح والاخصاب وما يتبعها من خصوبة وعقم ، فى بعض الأصناف تستطيع حبوب لقاح أزهارها أن تلقح بويضات نفس الصنف وتسمى هذه الأصناف فى هذه الحالة مخصبة اخصاباً ذاتياً Self fertile . وفى مقدور هذه الأصناف لو زرعت بمفردها تلقيح وإخصاب نفسها بنفسها ، إلا أنه فى بعض الحالات لا تستطيع حبوب لقاح صنف ما أن يلقح بويضات نفس الصنف

وتسمى هذه الأصناف بالاصناف العقيمة عقماً ذاتيا Self Sterile والباعث الرئيسى على ذلك هو عدم التوافق الذاتى بين حبوب اللقاح وبويضات نفس الصنف .

وهذا لا يمنع من وجود توافق وميل قوى بين حبوب لقاح هـــذا الصنف وبويضات صنف آخر ، فالويكسن مثلا لا يقلح نفسه ولكن فى مقدوره أن يلقح اليابانى الذهبى ، فى هذه الحالة يقال أن بين صنف والويكسن اليابانى الذهبى توافق خلطى ، وإن كان التوافق الذاتى غـــير موجود بين حبة لقاح كل منهما وبويضه نفس الصنف .

وقد حددت الأصناف العقيمة والمخصبة اخصابا ذاتيا فى الأصناف المزروعة

من بحث الماجستير للمؤلف بعنوان « ظاهرة العقم فى البرقوق »

تحت الظروف المصرية على النحو التالى :

الأصناف	درجة الخصوبة والعقم
اليابانى الذهبى والويكسن	عقيمة عقما ذاتيا
البيوتى والمثلى	مخصبة اخصابا ذاتيا
السنتاروزا والكمبينشن	» » » جزئيا

ومما سبق يتضح ضرورة توفر أصناف ملقحة بجوار أصناف البرقوق المراد زراعتها ، خصوصاً الأصناف العقيمة والمخصبة اخصابا ذاتيا جزئيا .

ويشترط فى هذه الملقحات توفر الشروط التالية :

(أولا) أن يكون بين الملقح والأصناف المراد تلقيحها توافق خلطى (مبل جنس

(ثانياً) أن يزهر الملقح والصنف والمراد تلقيحه فى فترات واحدة أو فى فترات متقاربة حتى يمكن تبادل حبوب اللقاح وانتقالها بين الملقح والصنف المراد تلقيحه فى الوقت المناسب .

(ثالثا) أن يكون للملقح قيمة اقتصادية كلما أمكن ذلك .

تحرير الملقحات المناسبة :

كان صنف الويكسون هو الملقح الشائع بين أصناف البرقوق فى بداية الأمر ، ولكن ظهرت فيه العيوب التالية (١) عدم انتظام موعد تزهيره .

(٢) شدة إصابته بالأمراض الفطرية والحشريه .

(٣) ضعف نموه وقلة أثماره .

(٤) تعرضه للموت المفاجىء .

وأمام هذه العيوب اضطررت إلى البحث عن ملقحات جديدة أقدر من الويكسون

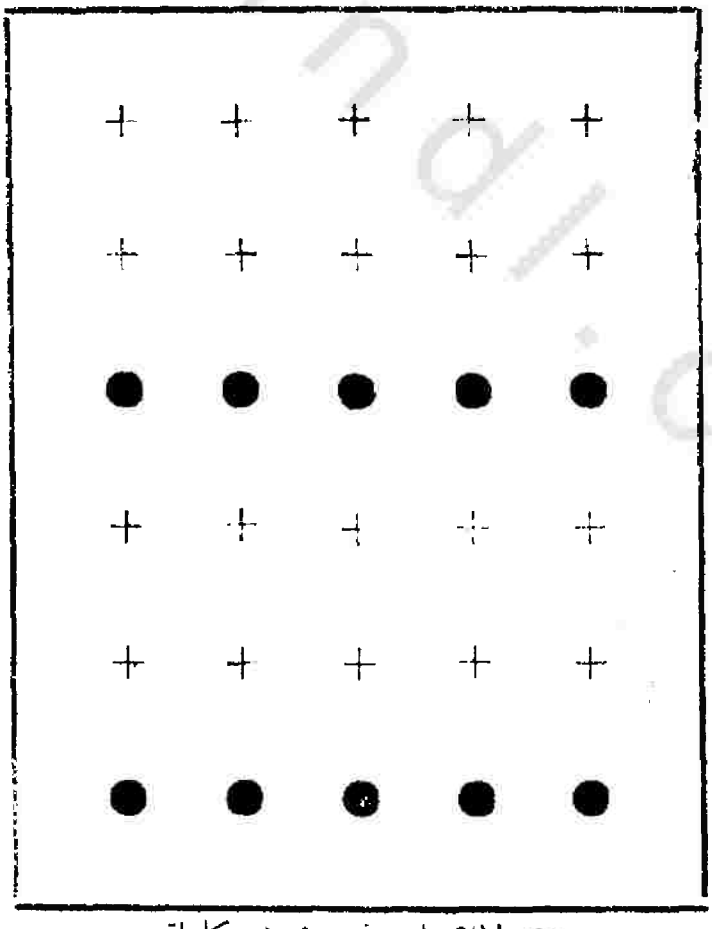
على التلقيح ، ومن غير أن تتعرض للعيوب التى تعرض لها هذا الملقح القديم فاجريت تجارب فى المدة الواقعة بين عام ١٩٤٢ — ١٩٤٦ وخرجت بالنتائج التالية :

(أولا) ، البيوتى ، و « المثلى » من خير الملقحات لأصناف البرقوق . وتمتاز عن « الويكسون » الملقح القديم بقوة الأثمار ، وانتظام التزهير ، وقلة التعرض للآفات الفطرية والحشرية .

(ثانيا) لا فرق بين البيوتى والمثلى من ناحية التلقيح ، إلا أن البيوتى يمتاز بأنه أكثر صلاحية للنقل والتصدير من المثلى :

طرق توزيع الملقحات :

توزيع هذه الملقحات بين البرقوق بطرق مختلفة نذكرها فيما يلى :



● الملقحات فى صفوف كاملة

الطريقة الأولى

توضع الملقحات فى صفوف كاملة بين صفوف الأشجار الرئيسية ، أى كل ثلاثة صفوف أو أربع تضع صفا كاملا من الأشجار الملقحة .

الطريقة الثانية

تغرس الأشجار الملقحة بحيث تكون كل شجرة ثانية فى كل خط ثان أى تكون الأشجار الزوجية فى الصفوف الزوجية مشغولة بالملقحات . وتستخدم هذه الطريقة عندما يكون الملقح ذو قيمة تجارية. أما إذا لم يكن الملقح ذو قيمة تجارية فتستخدم الطريقة الثالثة .

الطريقة الثالثة

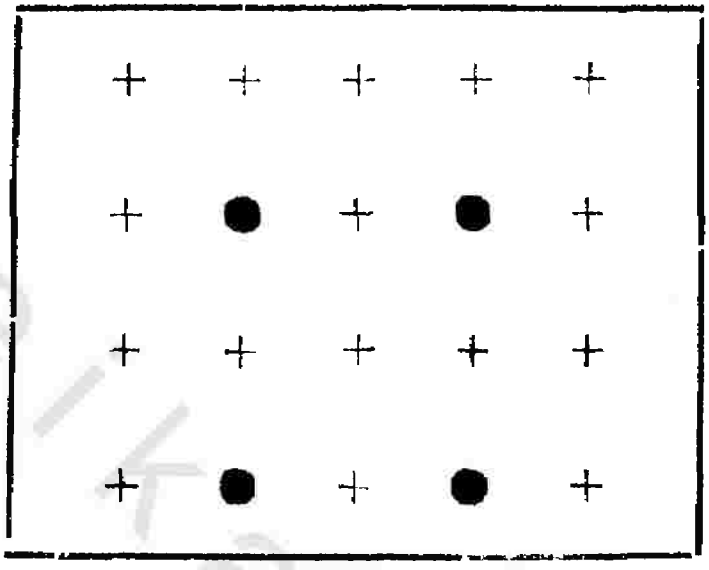
توضع الملقحات بحيث تكون كل شجرة ثالثة فى كل صف ثالث وفى هذه الطريقة تكون نسبة الملقحات إلى نسبة الأشجار الرئيسية المراد تلقيحها كنسبة ١ : ٨

الطريقة الرابعة

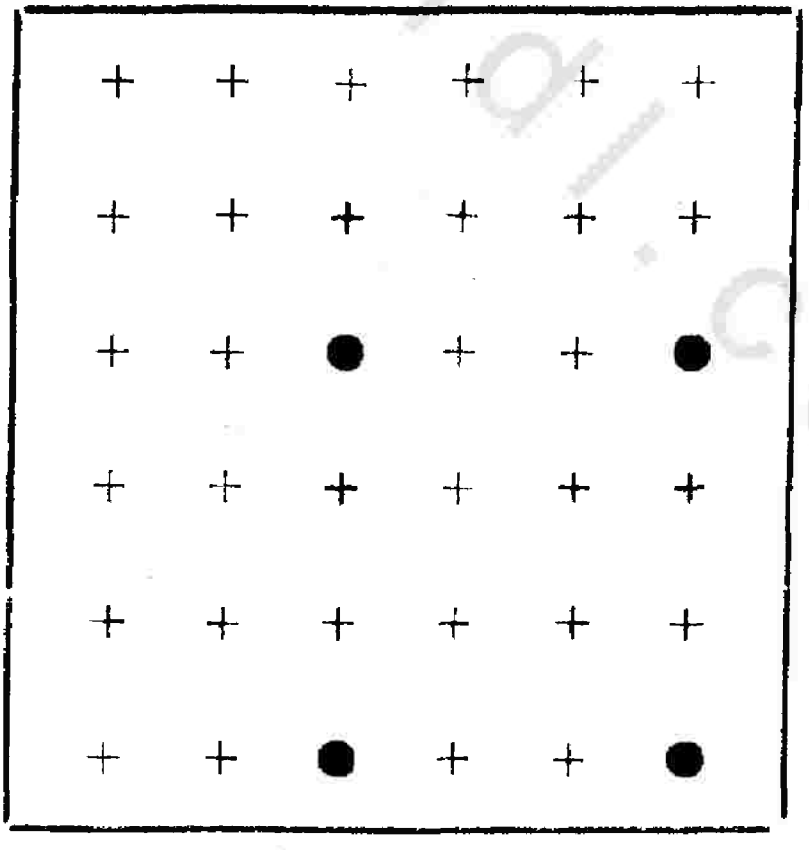
وقد تلجأ بعض المزارع إلى تطعيم أحد أفرع الأشجار بهذه الملحقات فنجد مثلا شجرة يابانى الذهبى وفى وسطها فرع من أفرع البيوتى. وهذه من الطرق المناسبة للحدائق المنزلية :

أهمية النحل والتلقيح الخلطى

ومن العوامل التى تساعد على اتمام تبادل حبوب اللقاح على خير وجه وجود النحل . لهذا توضع خلايا النحل فى مزارع البرقوق بمعدل خلية لكل فدان إذا لم تكن هذه المزارع ملاصقة لمنحل أو قريبة منه . ومنتجى البرقوق فى الأقطار الخارجية يلجأون فى حالات كثيرة إلى استئجار خلايا النحل فى موسم الأزهار من مربى النحل وهذا كاف بلا شك . ووضع خلايا النحل فى قلب الحديقة أو توزيعها فى ارجائها المختلفة أفضل من وضعها كلها فى جانب واحد منها .



الشجرة الثانية فى كل خط ثان



الشجرة الثالثة فى كل خط ثالث

التلقيح والاخصاب فى الكمثرى

لم ينشأ عن التلقيح والاخصاب فى حدائق الكمثرى عقبات كبيرة وذلك لسببين :

(الأول) العقم الذاتى فى أصنافها عقم جزئى لا يترتب عليه عدم الاثمار الكلى .

(الثانى) فى امكان أى صنفين أن يتبادلا حبوب اللقاح التى يتم بها الاخصاب وتكوين الثمار فى الغالب، إلا أنه من الوجهة العملية يمكن أن نقرر أن زراعة أكثر من صنف واحد فى مزارع الكمثرى من العوامل التى تساعد على زيادة المحصول بشرط أن تكون متقاربة فى موعد إزهارها حتى يمكن تبادل حبوب اللقاح .

وفيما يلى جدول يوضح مواعيد التزهير فى أصناف الكمثرى المزروعة الآن فى مصر

الصنف	ابريل	مارس	فبراير
شبرا		———	
ليكونت		———	
كيفر		———	
بارتلت		———	

ودرجة التوافق الذاتى عالية فى صنف كمثرى ليكونت ، أى أنه يخصب نفسه بنفسه بدرجة جيدة .

وقد ثبت أنه لو زرع بجانبه صنف كمثرى كيفر أو شبرا أتى بأكبر محصول ممكن

كما ثبت أن وجود خلايا النحل فى الحديقة أو على مقربة منها من العوامل التى تساعد على زيادة المحصول ووفرته .

التلقيح والاخصاب

فى اللوز

ظاهرة العقم وأسبابها :

تظهر ظاهرة العقم الذاتى فى أشجار اللوز ظهوراً واضحاً إذا زرعت هذه الأشجار من صنف واحد فى بقعة معزولة .

ويعزى هذا العقم عادة إلى عدم التوافق الذاتى بين حبوب لقاح صنف ما ومياسم أزهار نفس الصنف .

لا ننكر أن العقم فى اللوز ليس تاما ، وأنه أخف حدة عما فى البرقوق ، إذ فى مقدور كثير من أصناف اللوز أن تخصب أخصابا ذاتيا جزئياً ، إلا أن هذا الاخصاب الذاتى الجزئى ليس من القوة التى تسمح لنا بالاعتماد عليه فى إنتاج محصول تجارى وفير .

هل من علاج ؟

لهذا كان من الواجب عدم الاعتماد على صنف واحد فى مزرعة واحدة ، بل ينبغى زراعة صنفين أو أكثر فى المزرعة الواحدة لتبادل حبوب اللقاح ، ولإيجاد حالة جيدة من التوافق الخلطى .

وفيما يلى بعض المجموعات التى يمكن زراعتها بجوار بعضها للتغلب على ظاهرة عدم التوافق الذاتى الذى قد نلحظه فى اللوز بين حبوب لقاح الصنف وبويضات نفس الصنف .

M. B. Crane
W. J. C. Lawrence } The Genetics of Garden Plants

المجموعة الأولى	(ا) . . . صنف أى إكس إل
	+
	(ب) . . . صنف إيرلى جوردان
	+
	(حـ) . . . صنف فى بلس ألترا
المجموعة الثانية	(ا) . . . دريك سيدلنج
	+
	(ب) . . . فى بلس ألترا
	+
	(حـ) . . . برنسس
المجموعة الثالثة	(ا) . . . إيرلى جوردان
	+
	(ب) . . . فى بلس ألترا
	+
	(حـ) . . . أى إكس إل

ولما كان التلقيح فى اللوز يعتمد على الحشرات قبل أن يعتمد على الرياح ، كان وجود النحل من الأمور المستحبة إلى حد كبير .

وبصفة عامة نستطيع أن نقرر أنه من الخير بجميع مزارع البرقوق واللوز والكمثرى أن يوجد فيها خلايا نحل بمعدل خلية واحدة لكل فدان

التلقيح والاخصاب
فى
أشجار البيكان

أسباب العقم :

كثيراً لا تتم عمليتى التلقيح والاخصاب فى البيكان بسبب وجود فاصل زمنى بين خروج الأزهار المذكرة والازهار المؤنثة، الأمر الذى يتعذر معه تبادل حبوب اللقاح وحدوث الاخصاب .

والأزهار المذكرة منفصلة عادة عن الأزهار المؤنثة ، فالازهار المذكرة توجد على نورات مذكرة ، والازهار المؤنثة توجد فى نورات مؤنثة .

والنورات المذكرة تظهر مدلاة فى شماريخ كثيرة على جانبى الافرع البالغة التى عمرها سنة فأكثر . والنورات المؤنثة تظهر فى أطراف النموات الحديثة .

وتظهر عادة النورات المذكرة أولا ، وتنثر أزهارها حبوب لقاحها قبل أن تصبح الازهار المؤنثة معدة للتلقيح .

وبعد مدة تخرج النورات المؤنثة وتصبح أزهارها قابلة للتلقيح والاخصاب ، ولكن بعد فوات الوقت ، بعد أن تكون الازهار المذكرة قد ذبلت أو جفت .

وهذا الفاصل الزمنى بين خروج النوارت المذكرة وخروج النوارت المؤنثة هو السبب فى عدم إمكان تلقيح الازهار المؤنثة بلقاح من الازهار المذكرة على الشجرة ذاتها

هل من علاج ؟

لعلاج هذه الحالة من حالات العقم ينبغى العمل على توفر الازهار المذكرة على الدوام فى مزارع البيكان ، حتى إذا ما خرجت النوارت المؤنثة ونضجت أزهارها

وجدت بجوارها أزهاراً مذكرة تبادلها حبوب اللقاح . ومثل هذا الامر لا يتأتى إلا بزراعة صنفين أو ثلاثة من الاصناف المطعومة المختلفة فى موعد إزهارها إختلافا يسمح بتبادل حبوب اللقاح ، بشرط ألايكون بين هذه الأصناف عدم توافق (تنافر)

وفى مقدورنا أن نزرع الاصناف التالية فى مزرعة واحدة لاختلاف موعد تزهيرها بعض الاختلاف .

المجموعة الأولى
ا — فرتشر
+
ب — مونى ميكر
+
حـ — كيرتس

المجموعة الثانية
ا — ماهان
+
ب — فرتشر
+
حـ — مونى ميكر

أما الاشجار البذرية فحاجتها إلى اختلاف موعد التزهير أقل مما هو الحال فى الاشجار المطعومة . لأنه قل أن تتفق شجرتان بذريتان فى موعد إزهارهما إتفاقا تاما .