طرق إجراء التلقيحات

تختلف تفاصيل طريقة إجراء التلقيحات من محصول إلى آخر. وسوف نتناول بالدراسة فى هذا الجزء بعض المحاصيل كأمثلة. أما تفاصيل طرق التلقيحات فى شتى النباتات .. فيمكن الإطلاع عليها فى المراجع التالية:

المرجع	المحاصيل التى يتناول المرجع طرق إجراء التلقيحات فيها
USDA (١٩٣٧)	أنواع محصولية كثيرة ومتنوعة
Hayes وآخرون (١٩٥٥)	محاصيل الحقل
عبدالعال (١٩٦٤)	محاصيل الخضر
Darrow (١٩٦٦)	الفراولة
Watts (١٩٨٠)	الزهور
Fehr & Hadley (١٩٨٠)	أنواع محصولية كثيرة ومتنوعة
Janic & Morre (١٩٧٥)	محاصيل الفاكهة
Layne (١٩٨٣)	محاصيل الفاكهة
إلياس ومحمد (١٩٨٥)	محاصيل الحقل والخضر
Bassett (١٩٨٦)	محاصيل الخضر
Kalloo (١٩٨٨)	محاصيل الخضر
Poehlamn & Sleper (١٩٩٥)	محاصيل الحقل
Agrawal (١٩٩٨)	محاصيل الحقل وبعض محاصيل الخضر

ونبين – فيما يلى – الطرق الشائعة لإجراء التلقيحات فى عدد من محاصيل الحقل والخضر. والفاكهة. ونباتات الزينة.

طرق إجراء التلقيحات فى بعض محاصيل الحقل

الشعير

إن نورة الشعير سنبلة مركبة. تحمل السنيبلات فى مجاميع متبادلة تتكون كل مجموعة منها من ثلاث سنيبلات تقع عند كل عقدة من محور السنبلة. وتتكون السنيبلة من زهرة واحدة يحيط بها زوج من القنابع glumes. أما الزهرة فتتكون من العصيفة

lemma والأتب palea اللذين يحيطان بأعضاء الزهرة الجنسية ويلتحمان معًا عند نضج الحبة ليكونا ما يعرف باسم الجراب، وطلع يتكون من ثلاث أسدية، ومتاع يتكون من مبيض، وقلم ينتهى بميسم ريشى متفرع، وفليستان lodicules وهما حرشفتان صغيرتان تقعان عند قاعدة الزهرة وتعملان على فتح أجزاء الزهرة عند تمام تكوينها، وذلك بامتصاصهما لكمية من الماء، مما يدفع بالعصيفة والأتب نحو الخارج. وبينما تكون السنيبلات الثلاث خصبة فى الشعيرالسداسى *Hordeum vulgare*، فإن السنيبلة الوسطى فقط هى التى تكون خصبة فى الشعير الثنائى *H. disticum*.

يبدأ الإزهار فى السنبلة التى تحمل على الساق الرئيسى للنبات، يليها تلك التى تحمل على الخلفات حسب ترتيب ظهورها، وفى كل منها يبدأ التزهير فى السنيبلات الوسطى، ثم تلك التى تحمل أعلاها وأسفل منها. ويستمر التزهير فى السنبلة الواحدة حوالى ٢–٥ أيام.

التلقيح الذاتى هو السائد، حيث لا تتجاوز نسبة التلقيح الخلطى ١.٥٪.

تخصى أزهار الآباء قبل تفتح المتوك، ويستدل على صلاحيتها للخصى بخروج من ٢–٣ من السفا من قمة الغمد. تزال السنيبلات المحمولة على الثلث العلوى لمحور السنبلة بالمقص، وتلك المحمولة على الثلث السفلى بالملقط، ويحتفظ فقط بنحو ١٠–١٤ سنيبلة وسطية. تخصى الزهرة الوحيدة الموجودة بكل سنيبلة فى الشعير (وزهرتان فقط من تلك التى توجد بكل من سنيبلات القمح) وتزال بقية الأزهار. يجرى الخصى بعمل شق فى جانب العصيفة بسن الملقط، ثم سحب المتوك إلى الخارج. تكيس الزهرة بعد ذلك بكيس من الجلاسين مقاس ٧ × ١٥ سم، ويكون إجراء عملية الخصى فى أى وقت من النهار.

يجرى التلقيح بعد ٢–٣ أيام من الخصى، ويستدل على صلاحية الأزهار للتلقيح من انفتاح الميسم الريشى. تجمع حبوب اللقاح من سنابل سبق تكييسها قبل تفتح أزهارها. تؤخذ المتوك الصفراء الناضجة التى لم تنتثر حبوب لقاحها بعد. فيما بين العاشرة صباحًا والثانية عشرة ظهرًا، وتوضع فى وعاء زجاجى صغير ذى غطاء، مع تعريض الوعاء للشمس؛ حتى تنتثر حبوب اللقاح من المتوك. يؤخذ متك واحد. ويغمس فى

حبوب اللقاح بواسطة ملقط، ثم يوضع على ميسم الزهرة المخصية. وبعد الانتهاء من تلقيح جميع أزهار السنبلة بهذه الطريقة .. يعاد تكييسها.

وقد وجد أن تبريد السنابل إلى درجة -٣°م إلى ٢°م لمدة ١٥-٢٤ ساعة يؤدى إلى قتل نسبة كبيرة من حبوب اللقاح. وتعد تلك طريقة سهلة للخصى، وهى تفيد عند الرغبة فى الحصول على كمية كبيرة من البذور المهجنة، ويشترط لنجاحها احتواء سلالة الأب على صفة سائدة واضحة، لا توجد فى الأم؛ ليمكن تمييز الهجن عن النباتات التى تنتج من التلقيح الذاتى.

القمح

إن نورة القمح سنبلة مركبة تحمل سنيبلات فى صفين متقابلين على محورها. تتكون كل سنيبلة من زهرة واحدة إلى سبع أزهار بالتبادل، الطرفية منها عقيمة. وتحاط السنيبلة بقنبعتين، وتكون كل سنيبلة حبة إلى ثلاث حبات. تتكون زهرة القمح من عصيفة، وأتب، وفليستان، وطلع يتكون من ثلاث أسدية، ومتاع يتكون من مبيض واحد، وقلم ينتهى بميسم متفرع إلى فرعين.

يبدأ الإزهار - بعدَ اكتمال خروج السنبلة من غمدها بنحو ٥-٦ أيام. وتكون أولى السنابل فى التزهير هى سنبلة الساق الرئيسية للنبات. ثم سنابل الخلفات بترتيب ظهورها. وفى كل سنبلة تكون أولى السنيبلات فى التزهير هى التى تُحمل فى أعلى الثلث الأوسط، ثم التى توجد أعلاها وأسفل منها. وفى كل سنيبلة تكون أول الأزهار تفتحًا هى القاعدية، ثم التى توجد أعلى منها على التوالى. ويستمر التزهير فى السنبلة الواحدة مدة ٣-٥ أيام.

التلقيح الذاتى هو السائد، حيث تتراوح نسبة التلقيح الخلطى - غالبًا - بين ٣٪ و ٥٪.

تجرى عملية الخصى بعد خروج السنبلة من الغمد لكن قبل انفتاح أى متك فيها. وتكون خطوات الخصى والتلقيح كما أسلفنا بالنسبة للشعير، مع تلقيح زهرتان أو ثلاث أزهار فقط - كحد أقصى - بكل سنيبلة.

القطن

تحدث في القطن نسبة من التلقيح الخلطي الطبيعي، تصل إلى نحو ١٥٪. ولتأكيد حدوث التلقيح الذاتي .. تمنع الأزهار من التفتح بسكب عدة نقاط من محلول خلات السيليلوز في الأسيتون على قمة تويج البرعم الزهري قبل تفتحه بيوم، علمًا بأن الأوراق التويجية تكون ملتفة على بعضها - حينئذ - بارتفاع ٣-٤ سم. يتبخر الأسيتون بسرعة، ويترك وراءه مادة صمغية تلصق الأوراق التويجية معًا، وتمنع تفتحها. تسقط الأوراق التويجية مع الأنبوبة السدائية بعد المعاملة بنحو ٢-٣ أيام، وهي الفترة التي يحدث خلالها التلقيح الذاتي الطبيعي.

ولإجراء الخصي .. تختار البراعم الزهرية التي يمكن أن تتفتح في اليوم التالي. ويعمل شق في الكأس والتويج بسن الملقط، مع مراعاة عدم ملامسة المبيض، ثم تزال الأوراق التويجية مع الأنبوبة السدائية. تغطى الزهرة - بعد ذلك - بكيس ورقي بحجم مناسب. أو ينكس على قلم الزهرة قطعة صغيرة من ماصة شراب أغلقت إحدى نهايتيها.

يجرى التلقيح - في صباح اليوم التالي - فيما بين الساعة ٩-١٢ ظهرًا. تمرر أنبوبة سدائية، مغطاة بحبوب اللقاح على ميسم الزهرة، ثم ينكس على القلم قطعة صغيرة من ماصة شراب. ويضغط عليها إلى أن تصل نهايتها السفلى إلى المبيض. ثم تغلق نهايتها العلوية. ويفضل التبكير بإجراء التلقيح في بداية موسم الإزهار كلما كان ذلك ممكنًا.

الكتان

تتراوح نسبة التلقيح الخلطي الطبيعي في الكتان من ١٪ إلى ١٦٪. تجرى عملية الخصي بعد الظهر على البراعم الزهرية التي يتوقع تفتحها في اليوم التالي. وهي التي يبدو فيها التويج على شكل مخروط. ينزع التويج بالملقط وتزال المتوك. ثم يغطى البرعم بكيس من الجلاسين.

يجرى التلقيح في صباح اليوم التالي بإمرار متك زهرة الأب على مياسم أزهار الأمهات التي سبق خصيها، أو بإضافة حبوب اللقاح بفرشاة صغيرة بعد جمعها من نباتات الآباء. ويعاد بعد ذلك تكييس الأزهار الملقحة.

الذرة

تنضج الأعضاء الذكرية (النورة الذكرية) فى الذرة قبل الأعضاء الأنثوية (النورة المؤنثة)، وتستمر النورة الذكرية للنبات الواحد فى إنتاج حبوب اللقاح لمدة ٤-١٤ يومًا، وتحافظ حبوب اللقاح على حيويتها لمدة ٢٤ ساعة بعد إنتاجها. ولإجراء التلقيح الذاتى .. تغطى النورة الأنثوية بكيس ورقى قبل ظهور الحريرة من قمة الكوز بيوم أو يومين، وتغطى النورة الذكرية بكيس آخر فى اليوم نفسه. وعند ظهور الحريرة .. تقطع قمة الغلاف المحيط بالنورة الأنثوية بمقص حاد، ثم تعاد تغطيتها. تظهر خيوط الحريرة فى اليوم التالى، وحينئذ .. تجمع حبوب اللقاح فى نفس الكيس المغلف للنورة المذكرة، ثم تقطع قمة الكيس الورقى للنورة المؤنثة وتنثر عليها حبوب اللقاح، ثم تغطى بنفس الكيس الذى توجد به حبوب اللقاح.

ولا يختلف التهجين عن التلقيح الذاتى سوى فى نقل حبوب اللقاح من صنف إلى آخر. ويفضل قرط من ١-٢ سم من أغلفة النورة المؤنثة عند ظهور الحريرة. وإعادة تغطيتها، ثم إجراء التلقيح فى اليوم التالى؛ حيث تكون جميع المياسم حديثة ومتماثلة فى الطول.

يفصل إجراء عملية التلقيح بعد الظهر، لأن انتشار حبوب اللقاح يستمر حتى الساعة الواحدة بعد الظهر. تجمع حبوب اللقاح بثنى النورة المكيسة، ثم الطرق عليها وعلى الكيس باليد عدة طرقات، ثم تنقل حبوب اللقاح بالكيس، وتنثر على النورة المؤنثة، وتغطى بنفس الكيس الذى جُمعت فيه حبوب اللقاح.

الأرز

تتراوح نسبة التلقيح الخلطى الطبيعى فى الأرز بين ٠,٥٪ و ٤,٠٪. تجرى عملية الخصى على ١٠-٢٠ سنيبلة فقط من كل نورة. وتزال بقية السنيبلات (تحتوى نورة الأرز الدالية على ٥٠-٥٠٠ سنيبلة، تحتوى كل منها على زهرة واحدة). تقطع قمة كل زهرة بالمقص، لكى تظهر المتوك التى تزال بالملقط مع مراعاة التأكد من أن المتوك المزالة مازالت خضراء اللون؛ لاحتمال حدوث التلقيح الذاتى فى الأزهار التى تحولت متوكها

إلى اللون الأصفر، يفضل إجراء عملية الخصى فى الصباح الباكر، وتكيس النورات المخصية بعد ذلك.

ويمكن إجراء عملية الخصى بالماء الساخن، وتختار لذلك النورات التى ظهر ثلثاها على الأقل من الغمد، تغمس هذه النورات فى ترموس سعة لتر، ذى فوهة واسعة. يمتلئ بالماء على ٤٠-٤٤°م، وتترك النورات على هذا الوضع لمدة ١٠ دقائق. ويمكن الاستعانة بحامل ثلاثى الأرجل لوضع الترموس عليه. يلاحظ - عند رفع النورة من الماء الساخن انفتاح بعض الأزهار، وهى التى تكون مستعدة للتلقيح، وبقاء البعض الآخر مغلقًا. تزال جميع الأزهار، التى تبقى مغلقة، بينما تلقح الأزهار المتفتحة بنقل لقاح الآباء إلى مياسمها، وتجرى عملية التلقيح بجمع اللقاح فيما بين العاشرة صباحًا والثانية بعد الظهر، من الأزهار التى يتوقع تفتحها فى نفس اليوم - وهى التى تعرف بظهور المتوك من قم أغلفتها الزهرية - وتوضع حبوب اللقاح فى وعاء زجاجى صغيرة لحين استعمالها. ويتم التلقيح بإدخال متك ناضج فى كل سنيبلة سبق خصيها، ثم يعاد تغطية النورة (إلياس ومحمد ١٩٨٥، والخشن وآخرون ١٩٨٨).

الفول

تحمل أزهار الفول فى نورات توجد فى آباط الأوراق، وتتكون كل منها من ٢-٦ أزهار. الزهرة خنثى فراشية تتكون من الكأس (خمس سبلات)، والتويج (خمس بتلات)، والطلع (١٠ أسدية تسع منها ملتحمة وواحدة سائبة)، والمتاع (مبيض وقلم عليه زغب والميسم). تتفتح أزهار النورات السفلى أولاً، وكذلك الأزهار السفلى فى كل نورة، ويستمر تفتح الزهرة لمدة ثلاثة أيام ولكنها تغلق يوميًا فى المساء، ثم تتفتح فى صباح اليوم التالى .. وهكذا إلى أن تنتهى مدة الأيام الثلاثة.

التلقيح الذاتى هو السائد، حيث تتراوح نسبة التلقيح الخلطى بين ٢٪، و ٣٪.

يجرى الخصى باختيار البراعم التى لا يزيد طولها عن سنتيمتر واحد، وتزال البراعم والأزهار الأخرى التى تحمل على النورة ذاتها. تزال أوراق الكأس بالملقط، وتزال بتلة واحدة، فالجناحين، فالزورق، ثم الأسدية كلها ولا يترك سوى المتاع، ثم تكيس لمنع زيادة الحشرات الملقحة لها.

ويجرى التلقيح عند ظهور شعيرات دقيقة على مياسم الأزهار المخصية. ويكون ذلك – عادة – بعد يوم واحد إلى يومين من إجراء عملية الخصى. ويتم التلقيح بنقل المتوك من أزهار اكتمل تفتحها، ووضعها على ميسم الزهرة المخصية، وذلك باستعمال الملقط. ثم تكيس الزهرة مرة أخرى (إلياس ومحمد ١٩٨٥).

طرق إجراء التلقيحات فى بعض محاصيل الخضر

الباميه

تلتحم أسدية الزهرة لتكون أنبوبة سدائية تحيط بالمتاع، وتحمل المتوك على امتداد طولها. يجرى الخصى بعد ظهر اليوم السابق لتفتح الأزهار بشق الأنبوبة السدائية بين الملقط، ثم إزالتها تمامًا من حول المبيض والقلم، مع الاحتراس، حتى لا يخدش المبيض. أو القلم، وتكيّس الأزهار المخصية، وتكيّس معها فى الوقت نفسه البراعم الزهرية لنباتات الآباء. ويجرى التلقيح فى صباح اليوم التالى بنقل حبوب اللقاح من زهرة الأب. ووضعها على ميسم زهرة الأم، ثم تكيس الأزهار الملقحة.

الطماطم

لا تكيس أزهار نباتات الآباء إلا فى حالات نادرة عند توفر الحشرات التى تزور أزهار الطماطم. ولإجراء عملية الخصى .. تختار البراعم الزهرية التى يتوقع تفتحها فى اليوم التالى. وهى التى تكون بتلاتها ملتفة تمامًا حول بعضها. وبطول حوالى سنتيمتر واحد. تزال سبلة واحدة من قاعدتها بالملقط، ثم يدفع سن الملقط برفق خلال التويج والأنبوبة المتكية التى تحيط بالمبيض والقلم. ثم يزال التويج والطلع كاملين بالملقط فى عملية واحدة، مع الاحتراس. حتى لا يخدش المبيض. يجرى التلقيح بعد الخصى مباشرة، بجمع حبوب اللقاح من أزهار نباتات الآباء. ونقلها إلى مياسم الأزهار المخصية. وتجمع حبوب اللقاح بإمرار سن الملقط بين اثنين من المتوك الملتحمة، ثم فتح الأنبوبة المتكية وتنكيسها – وهى مفتوحة – على ظفر الإبهام، ثم الطرق عليها برفق لنثر حبوب اللقاح عليه. وتنقل حبوب اللقاح إلى الميسم بإمراره – برفق – على ظفر الإبهام الذى تتجمع عليه حبوب اللقاح.

القرعيات (الخيار، والكوسة، والبطيخ والشمام، والقاوون)

تكيّس، أو تغلق البراعم الزهرية المذكرة لنباتات الآباء بكلبسات بعد ظهر اليوم السابق لتفتح الأزهار. وبينما لا تحتاج النباتات الوحيدة الجنس الوحيدة المسكن إلى عملية الخصى (حيث يكتفى فيها كذلك بغلق البراعم الزهرية المؤنثة بعد ظهر اليوم السابق لتفتح الأزهار) .. فإن الأزهار الخنثى للنباتات الـ andromonecious (أى التى تحمل أزهارًا مذكرة، وأزهارًا خنثى على نفس النبات) يلزم خصيها. وتجرى عملية الخصى بعد ظهر اليوم السابق لتفتح الأزهار بإزالة أوراق التويج، والمتوك بالملقط. ثم تكيّس الأزهار المخصية. وفى صباح اليوم التالى .. يجرى التلقيح بنقل متك زهرة الأب، وإمراره برفق على ميسم زهرة الأم، ثم غلق الزهرة الملقحة.

البصل

تتفتح أزهار النورة الواحدة على مدى أسبوعين، وتجمع حبوب اللقاح اللازمة للتلقيحات بتكييس النورة فى اليوم الذى تتفتح فيه أولى الأزهار بها، ويطرق على النورة والكيس – يوميًا – بعد الظهر، للمساعدة على انتثار حبوب اللقاح داخل الكيس.

تجرى التلقيحات فى البصل بزراعة نباتات الأمهات ونباتات الآباء فى خطين متجاورين، وتكيّس نورات الآباء عند تفتح أول زهرة بها، أما نورات الأمهات .. فتزال منها الأزهار التى تتفتح بها يوميًا (تحمل النورة الواحدة من ٥٠–٢٠٠٠ زهرة)، أو مرتين يوميًا فى الجو الحار، وتستمر الحال على هذا النحو إلى أن يصبح النبات فى أوج إزهاره، حيث يخصى أكبر عدد من البراعم الزهرية كبيرة السن. وتزال بقية الأزهار المتفتحة والبراعم الزهرية التى لم تخص. توضع النورة ذات الأزهار المخصية – بعد ذلك – داخل قفص من الشاش، كما تقطع النورة المذكرة، وتوضع داخل القفص نفسه فى زجاجة بها ماء، مع وضع ذباب منزلى نظيف معهما لإتمام عملية التلقيح.

طرق إجراء التلقيحات فى بعض محاصيل الفاكهة

التفاح والكمثرى

إن أزهار التفاح والكمثرى كاملة، يتكون فيها الكأس من خمس سبلات مفصصة،

والتويج من خمس بتلات كبيرة منفصلة، والمتاع من خمس كرابل، أما الطلع فهو عديد الأسدية. ويعطى كل برعم مختلط فى نهاية الداوابر خمس أزهار أو أكثر. والثمار تفاحية كاذبة يتشحم فيها الحامل الزهرى ليغطى الكرابل ويكون جزءًا كبيرًا من الثمرة (Edmond وآخرون ١٩٧٥).

يتعين عند إجراء التهجينات التخلص من الأسدية قبل تفتح المتوك، وأنسب وقت لذلك هو عندما تكون الزهرة فى مرحلة البالون baloon stage، وهو طور برعمى يكون فيه البرعم على شكل بالون. يستعمل ظفر الإبهام أو مشرط صغير فى عمل قطع صغير عند قاعدة السبلات، ثم تثنى الأجزاء الزهرية جانبًا، وبذا .. يمكن التخلص من جميع أجزاء الزهرة فيما عدا المتاع، الذى يحتوى على المبيض، وعدد من الأقلام، والميسم. ويمكن كذلك إجراء الخصى بإزالة أوراق التويج أولاً (فى طور البالون كذلك)، ثم تزال الأسدية، وتلك طريقة أبطأ من الأولى، ولكنها تقلل الجروح، وتزيد من نجاح التلقيح.

يجرى التلقيح – فى الأزهار المخصية – قبل الموعد الطبيعى لتفتحها بيوم أو يومين، ويمكن أن يتم ذلك بعد الخصى مباشرة، أو بعد الخصى بيوم أو أكثر فى حالات التبكير بالخصى، لكن يجب ألاّ يؤخَّر التلقيح إلى حين تحول المياسم إلى اللون البنى. يفضل ألاّ يزيد عدد الأزهار الملقحة فى كل عنقود عن اثنتين حتى تزيد نسبة نجاح التلقيحات؛ أما باقى الأزهار فيجب التخلص منها. ويتعين حماية الأزهار المخصية من زيارة الحشرات لها بتكييسها لحين تلقيحها.

للحصول على حبوب اللقاح اللازمة للتلقيح تقطف البراعم الزهرية فى مرحلة البالون. وتترك فى مكان جاف ودافئ نسبيًا، حيث تتفتح المتوك وتنتثر منها حبوب اللقاح فى خلال ٢٤–٤٨ ساعة. وأحيانًا .. تقطع الفروع التى تحتوى على أزهار الآباء وتترك فى صوبة أو غرفة دافئة نسبيًا، مع غمر قاعدة الفرع فى وعاء به ماء. يسمح ذلك الإجراء بتفتح الأزهار فى ظروف لا تتوفر فيها أى فرصة للتلوث بحبوب لقاح غريبة. تجمع حبوب اللقاح بعد ذلك من الأزهار المتفتحة.

يجرى التلقيح – عادة – باستعمال فرشاة من شعر الجمل. وتتعين حماية الأزهار الملقحة من حبوب اللقاح الغريبة بتكييسها، مع إزالة الأكياس بعد تغير لون المياسم إلى البنى.

هذا .. ويمكن حصاد الثمار بعد اكتمال تكوينها وقبل اكتمال نضجها، وذلك لتجنب فقدها إذا ما سقطت، علمًا بأن إنبات البذور لا يتأثر بهذا الحصاد المبكر للثمار (عن Magness ١٩٣٧).

العنب

تنمو أزهار العنب في عناقيد تعرف باسم الداليات panicles، وهي تنشأ على العقد القاعدية للأفرخ الزهرية في الجزء المقابل لورقة أو محلاق. الأزهار سفلية بها خمس بتلات ملتحمة ذات لون أبيض ضارب إلى الخضرة. وخمس أسدية منحنية reflexed أو قائمة upright، وكربلة واحدة أثرية أو خصبة. هذا .. وتكوّن الأصناف ذات الأسدية القائمة حبوب لقاح خصبة، بينما تكوّن الأصناف ذات الأسدية المنحنية حبوب لقاح غير طبيعية وعقيمة ولا تفيد في إنتاج الثمار.

عند تفتح الزهرة تنفصل أوراق التويج من قاعدتها وتسقط وهي ملتحمة من أعلى على شكل قلنسوة cap. وقد تتفتح المتوك قبل أو بعد سقوط القلنسوة.

والتلقيح ذاتي في معظم أنواع العنب.

ولإجراء التلقيحات تتعين حماية العناقيد الزهرية في نباتات الآباء بتكييسها قبل تفتح البراعم. وعندما تتفتح الأزهار فإن حبوب اللقاح تنتثر داخل الكيس حيث يمكن نقلها مباشرة إلى النباتات التي يُراد تلقيحها. وتجهز نباتات الأمهات بإزالة متوك أزهارها قبل تفتحها وانتثار حبوب اللقاح منها، ثم تكيس بعد خصيها لحمايتها من حبوب اللقاح الغريبة. ويجرى التلقيح بعد الخصي بيوم واحد أو يومين (عن Snyder ١٩٣٧).

ويمكن توفيرًا للوقت التغلب على سكون البذور (التي يلزم – عادة – تعريضها للبرودة لمدة ٦–٩ شهور لكي تنبت) بمعاملتها بسساناميد الأيدروجين بتركيز ٠.٥–٢.٠٪ لمدة خمس دقائق (Spiegel-Roy وآخرون ١٩٨٧).

الفاكهة ذات النواة الحجرية (الخوخ، والمشمش، والبرقوق)

تشترك الفاكهة ذات النواة الحجرية في صفات زهرية عامة، وهي أن أزهارها جميعًا

خنثى، ومنتظمة، والكأس أنبوبية تتكون من خمس سبلات منفصلة ناقوسية الشكل. ويتكون التويج من خمس بتلات، وأسدية الطلع عديدة تتصل بحافة الكأس. أما المتاع فيتكون من كربلة واحدة تتصل بقاع الكأس.

وتحمل أزهار الخوخ والمشمش فردية أو زوجية. وتكون بتلاتها بيضاء، أو قرنفلية. أو حمراء حسب الصنف، ويكون عنق الزهرة شديد القصر. وبالمقارنة .. فإن أزهار البرقوق والكريز تُحمل فى مجموعات. وتكون بتلاتها بيضاء، وأعناق أزهارها طويلة.

وبصفة عامة .. فإن جميع أصناف الخوخ والمشمش – تقريبًا – تكون متوافقة ذاتيًا وخلطيًا. أما فى البرقوق. فإن معظم الأصناف اليابانية وبعض الأصناف الأوروبية تكون عديمة التوافق ذاتيًا، وبعضها غير متوافق خلطيًا. ومعظم أصناف الكريز الحلو عديمة التوافق ذاتيًا، وبعضها عديم التوافق خلطيًا. أما فى الكريز المر فإن معظم الأصناف تكون متوافقة ذاتيًا وخلطيًا.

تنشأ الثمرة من أنسجة المبيض فقط، وهى حسلة تحتوى على بذرة واحدة، ومحاطة بجدار الكربلة الداخلى endocarp المتحجر. والجدار الوسطى للكربلة (الـ mesocarp) لحمى. أما الجدار الخارجى (الـ exocarp) فهو عبارة عن الجلد.

للحصول على حبوب اللقاح اللازمة للتلقيح يمكن قطع أفرع من نباتات الآباء ودفعها للإزهار فى الصوبة أو فى حجرة دافئة حتى يتوفر لقاحها عندما تكون نباتات الأمهات جاهزة للتلقيح. ويتعين الاحتراس من تلوثها بحبوب لقاح غريبة. وهى التى يمكن أن تصل إليها بواسطة النحل أو الحشرات الأخرى.

عند تفتح الأزهار يمكن جمع المتوك بإمرار مشط على الخيوط. تترك المتوك بعد ذلك فى وعاء مفتوح فى حرارة الغرفة (حوالى ٢٠°م) لحين جفافها، حيث تتفتح بسهولة وتخرج منها حبوب اللقاح بعد جفافها. ويجب تخزين حبوب اللقاح فى مكان جاف وبارد لحين استعمالها.

هذا .. ويسمح تركيب أزهار النباتات ذات النواة الحجرية بإجراء عملية الخصى بسهولة نظرًا لتجمع الطلع والمتاع داخل البتلات المطوية، ومع نمو البرعم .. يندفع الكأس لأعلى حاملاً التويج الذى يكون كأسًا حول المبيض. أما القلم فإنه يستطيل

لأعلى من خلال الأسدية، كما يندفع أحيانًا من خلال البتلات. وعند الخصى يكون من السهل قطع "كأس" الكأس، حيث يسهل بعد ذلك إزالة التويج مع صفوف الأسدية الثلاثة. وترك المتاع فقط.

ومن الطبيعى ألاّ تجرى عملية الخصى فى الأصناف عديمة التوافق ذاتيًّا.

وإذا أجرى الخصى قبل تفتح الأزهار مباشرة، فإنه يمكن إجراء التلقيح المطلوب بعد الانتهاء من عملية الخصى مباشرة.

يُجرى التلقيح بالاستعانة بفرشاة من شعر الجمل.

وتتعين حماية الأزهار بعد التلقيح وإلى حين تغير لون المياسم إلى اللون البنى، حيث تزال أكياس الحماية الورقية، وتستبدل باكياس قماشية أو من الشاش تثبت فى نهاية الفرع لحماية الثمرة النامية. ولتجنب فقدها إذا ما سقطت بعد اكتمال نضجها، ولكن يتعين حصاد الثمار قبل وصولها إلى تلك المرحلة (عن Cullinan ١٩٣٧).

الموالح

تحمل أزهار الموالح فرادى أو فى مجموعات تتكون من نورات إبطية أو طرفية محدودة. تتكون الزهرة من أربع أو خمس بتلات بيضاء أو أرجوانية اللون (تكون البتلات فى الليمون البنزهير بيضاء من الداخل وأرجوانية اللون من الخارج). وطلع يحتوى على ٢٠-٤٠ سداة، ومتاع يتكون من كربلة واحدة تحتوى على ٧-١٥ حجرة.

التلقيح الذاتى هو السائد فى معظم أصناف البرتقال والجريب فروت، إلاّ أن أزهار الموالح جذابة لأنواع عديدة من الحشرات، ومنها نحل العسل.

أزهار الموالح كبيرة نسبيًا. ويكون من السهل خصيها قبل تفتحها. وتتعين حماية الأزهار المخصية بتكييسها. تلقح الأزهار المخصية بعد تفتحها مباشرة، ثم تكيس ثانية إلى أن تسقط البتلات وتبدأ الثمرة فى النمو، وحينئذ يستبدل الكيس الورقى بآخر قماشى لتجنب فقد الثمرة إذا ما سقطت.

هذا .. ويكون التلقيح باستعمال حبوب لقاح تجمع من أزهار سبق تكييسها وهى

مازالت فى طور النمو البرعمى. وقد تستعمل فى التلقيح مباشرة أو بعد تخزينها لحين إزهار نباتات الأمهات.

ويمكن تخزين حبوب اللقاح مدة شهرين بتجفيفها جيدًا فوق حامض الكبريتيك المركز. ثم وضعها فى قنينة زجاجية تحت تفريغ بخفض الضغط الجوى داخلها إلى ٥٠ مم زئبقًا.

تحتوى البذرة الواحدة على جنين واحد (يكون جنسيًّا) إلى ١٥ جينًا (تكون لاإخصابية). تزرع البذور بعد استخلاصها مباشرة دونما تجفيف (عن Traub & Robinson ١٩٣٧).

طرق إجراء التلقيحات فى بعض نباتات الزهور

الورد

تخصى أزهار نباتات الأمهات وهى مازالت فى طور البرعم؛ بإمرار مشرط بحرص – دائريًّا – أسفل البتلات إلى أن تسقط جميعها وتظهر الأسدية؛ حيث تزال جميعها بعناية بالملقط مع الحرص حتى لا تصاب المياسم بضرر. تكيس الأزهار المخصية. وتترك إلى أن تصبح المياسم لزجة ومستعدة للتلقيح، ويكون ذلك بعد يومين. أما أزهار الآباء .. فإنها تكيس – هى الأخرى – وهى فى الطور البرعمى، لمنع تلوثها بحبوب لقاح غريبة. وبعد اكتمال تفتحها .. تجمع منها حبوب اللقاح فى زجاجة ساعة. يجرى التلقيح بفرشاة، ثم تكيس الأزهار الملقحة مرة أخرى، ويستدل على نجاح التلقيحات باستدارة الكأس وانتفاخه.

بسلة الزهور

تخصى أزهار نباتات الأمهات وهى مازالت فى طور البرعم؛ بإمرار إبرة بامتداد موضع اتصال حافتى العلم، ثم يثنى العلم لأسفل ومعه أحد الجناحين؛ فيظهر الزورق. يفتح نحو ٤ مم من قمة الزورق بالملقط ثم يضغط عليه لأسفل، حتى تظهر الأسدية. تقطع المتوك مع جزء من الخيوط بواسطة ملقط. ويمكن إجراء التلقيح بعد الخصى مباشرة، ولكن يفضل إجراؤه بعد نحو يوم، ونصف يوم من الخصى حينما تكون المياسم

مستعدة للتلقيح. ويجرى التلقيح بقطع ميسم زهرة حديثة التفتح. محملاً بحبوب اللقاح. ووضعه على ميسم الزهرة المخصية.

الأراولة

تنتخب نورة متوسطة الانفراج (النورة رأس head). ويقص توييج أزهارها الشعاعية (الخارجية) من أعلى لإظهار الأقلام. يختار عدد مناسب من الأزهار الشعاعية (وهى أزهار مؤنثة)، وتزال بقية الأزهار الشعاعية. وجميع الأزهار القرصية الداخلية (وهى أزهار خنثى). تكيس النورة بعد ذلك، وتترك إلى حين استطالة أقلام الأزهار المتبقية فيها. ويكون ذلك فى ظرف أيام قليلة. ويجرى التلقيح - حينئذ - بفرشاة، توجد بها حبوب لقاح، جمعت من نورات متفتحة. سبق تكييسها وهى فى طور البرعم.

حنك السبع

تجرى التلقيحات على نورة واحدة أو نورتين بكل نبات. تقصف القمة النامية لهذه النورات وتزال أزهارها الكبيرة. ويترك بكل منها من ٧-١٠ براعم زهرية غير متفتحة. تخصى من ٢-٣ أزهار من كل نورة يوميًا عندما تبلغ حجمًا مناسبًا للتلقيح، وذلك بنزع الكأس والطلع - معًا - من أسفل بملقط. ثم تغطى النورة بكيس من الجلاسين. ويجرى التلقيح بعد ٢-٣ أيام من الخصى حينما تكون الأزهار مستعدة للتلقيح. ويمكن تلقيح الأزهار السفلى بالنورة. وخصى الأزهار العليا فى نفس اليوم. ويتم التلقيح بإمرار متك زهرة حديثة التفتح على ميسم الزهرة المخصية ثم يعاد تكييسها (Emsweller وآخرون ١٩٣٧).

تخزين حبوب اللقاح وحيويتها

يتطلب الوضع - أحيانًا - تخزين حبوب اللقاح. إما لغرض حفظ الجيرمبلازم. وإما لكى يمكن إجراء التهجينات اللازمة بين أصناف لا تزهر فى وقت واحد. أو بين نباتات نامية فى مناطق جغرافية بعيدة عن بعضها. وتسلك حبوب اللقاح مسلك البذور فى قدرتها على الاحتفاظ بحيويتها فى أثناء التخزين. وطبيعة استجابتها لمختلف المؤثرات البيئية.