اولا: العوامل الداخلية:

1-عدم اكتمال الازهار (ناقصه عضو من اعضائها): تلاحظ هذه الظاهرة بوضوح في اشجار الفستق و الكاكي الياباني حيث تكون النباتات ثنائيه المسكن (الازهار ذكريه على شجرة والأنثوية على شجره اخرى) وتحصل هذه الحالة كذلك في النباتات احادية المسكن التي تحمل ازهار ذكريه و انثويه على نفس الشجرة بشكل منفصل حيث ا ن اي عامل يغير هذه النسبة يقلل عقد الثمار كما في الرمان (يحوي على ازهار ذكريه وانثويه و خنثى) حيث ان الازهار الذكرية تسقط تلقائيا

2-التفاوت في موعد النضج الاعضاء الذكرية و الأنثوية: مثل فستق و البيكان و الجوز ويمكن معالجة هذه الظاهرة بزراعة الاصناف التي تنضج اعضائها الذكرية قبل الأنثوية مع الاصناف فيها عكس هذه الحالة في بستان واحد بحيث يتداخل موعد نضج الاعضاء معا

3-التفاوت في طول المياسم و الأسدية: (اما تكون الأسدية اطول من المياسم او العكس و يصعب في هذه الحالة حصول التلقيح) وهي حالة نادره الحصول في الاشجار المتساقطة عدا العنب حيث يصعب حصول عملية التلقيح حتى بواسطة الحشرات.

4-الشذوذ التكويني في الازهار :تظهر هذه الحالة في احد اصناف التفاح Golden delicious حيث تكون الأسدية قائمه جدا و الاوراق التويجية منفتحة ومنتشرة الى الخارج عندما تأتي الحشرة الى الزهرة تمتص الرحيق دون ان تلامس المتوك مما يعيق عملية التلقيح.

5-**اجهاض الكيس الجنيني او الأسدية او المياسم:** حيث اثناء تطور الازهار فان اي اجهاض (ظروف غير ملائمه) يكون حالة عقم وتظهر هذه الحالة في اصناف العنب و البيكان ورمان الزينة(الجلنار).

6-**قلة حبوب اللقاح و عمر البويضة :**في بعض اشجار الفاكهة تتميز ازهارها بوفره في حبوب اللقاح ولكنها اما ان تكون ضعيفة غير قادره على الاخصاب او تكون ميته تلاحظ هذه الظاهرة في الكرز الحلو و بعض اصناف الكمثرى و التفاح صنف Baldwin، اما طول عمر البويضة فيلعب دور مهم في عقد الثمار فاذا لم يحصل الاخصاب خلال فتره محدده هي فترة الاستعداد للتلقيح فان

الكيس الجنيني يصبح غير فعال ولايحدث الاخصاب حتى وان تم التلقيح تدعى بفترة التلقيح الفعال (Effective pollination period) (E.p.p) وتتأثر بعدة عوامل منها درجة الحرارة السائدة اثناء التلقيح ،وهناك ظاهرة بارزه لحبة اللقاح حيث ان لحبة اللقاح الدائرية اللزجة تكون حيويتها عالية 85% ما المدببة او الجافه تكون ميته.

7-التوافق وعدم التوافق الجنسي: كلما كان التلقيح و الاخصاب قد تم بين فردين متباعدين وراثيا كلما كانت درجة العقم الذاتي اكثر وضوحا و الازهار تكون مشوهه او ناقصه كما في الخوخ و الاجاص و التفاح صنف كرافت شتاين Gravenstien و التي تكون عقيمه ذاتيا حيث تحتاج الى زراعه ملقحات معها وقد فسرت هذه الظاهرة على اساس عدد الكروموسومات داخل الخلايا حيث لوحظ ان عدد ازواج الكروموسومات في الاصناف الخصبة (2n) و العقيمة (3n) حيث ان العقيمة تنتج حبوب لقاح مجهضه.

ان التوافق compatibility يضم حالتين هما:-

أ-التوافق الذاتي self compatibility ويقصد به ان صنف ما يستطيع اخصاب ازهار نفس الصنف .

ب-التوافق الخلطي cross compatibility ويقصد به ان صنف ما يستطيع اخصاب ازهار نفس الصنف واخصاب صنف اخر مغاير له .

اما عدم التوافق In compatibility هو عدم قدرة صنف ما على اخصاب ازهاره او ازهار صنف اخر مغاير له وهو اما ذاتي او خلطي وقد يكون عدم التوافق نتيجة لأحد الاسباب التالية :-

أ- وجود مثبطات النمو في المبيض والتي تعيق انبات حبوب اللقاح ونمو الانبوب اللقاحي بسرعه.

ب- بطئ نمو الانبوب اللقاحي ووصول الامشاج الذكرية بشكل متأخر الى المبيض وعدم وصولها في الوقت المناسب للأخصاب .

ج- وجود جينات او اليلات عدم التوافق في الاصناف غير المتوافقة ذاتيا مما يؤدي الى عدم حصول الأخصاب وتحدث هذه الحالة عند تشابه اليلات حبة اللقاح والمبيض فمثلا :-

$S_1S_2 \times S_3S_4$ (لا توجد مشكله بل يحدث التلقيح بشكل كامل)

$S_1\ S_2 \times S_1\ S_3$ (يوجد عقم جزئي)

$S_1\ S_2 \times S_1\ S_2$ (عقم كامل)

اي ان اشجار الفاكهة النفضيه ربما تكون خصبة ذاتيا او خصبه جزئيا او عقيمه ذاتيا لذى يجب اخذ هذه الصفة للصنف بنظر الاعتبار لأجل اختيار الاشجار الملحقة لها .

8- الحالة الصحية والغذائية للأشجار وعمرها : لوحظ ان الاشجار المسنه او المصابة او النامية في الترب الفقيرة وغير المعتني بها تكون حبوب لقاحها ضعيفة وازهارها تكون ذات مدقات مشوهه بنسب عالية تظهر هذه الحالة في اشجار بعض اصناف التفاح والاجاص كما ان عمر الشجرة يتجلى تأثيره بوضوح في الكاكي الياباني والاجاص حيث تنتج الاشجار الصغيرة في الكاكي ازهار ذكريه فقط وعند تقدم العمر تتكون عليها ازهار ذكريه وانثويه

ب- العوامل الخارجية:-

1-درجة الحرارة : ان الحرارة الملائمة لحصول التلقيح وعقد الثمار عادة ما تكون فوق درجة الانجماد بمقدار كبير نسبيا حيث ان الحرارة الملائمة تتراوح بين 18-25م° ويكون تأثير الحرارة اما على نشاط الحشرات او على انبات حبوب اللقاح او على سرعة نمو الانبوب اللقاحي فعلى سبيل المثال في التفاح والكمثرى والاجاص والكرز لا يحصل انبات لحبوب اللقاح بأقل من 4.5م° ولا أكثر من 30م° لذا فان تعرض الاشجار الى حرارة منخفضه اثناء التلقيح قد يفشل عملية الاخصاب كما ان درجة الحرارة تؤثر على فترة التلقيح الفعالة (E.P.P) والتي تساوي :-

E.P.P= عمر البويضة – عدد الايام الضرورية لنمو حبوب اللقاح

2- درجة الرطوبة الجوية والأرضية وسقوط الامطار : ان ارتفاع نسبة الرطوبة الجوية وتساقط الامطار لفترة طويله خلال التزهير من اهم العوامل المحددة للعقد لان المطر يغسل حبوب اللقاح ويقلل من تركيز الافرازات الميسميه المساعدة في انبات حبوب اللقاح واعاقة نشاط الحشرات الفعالة في التلقيح بينما تسبب الرطوبة الجوية والحرارة العالية والرياح الشديدة وقلة الرطوبة

الأرضية تكون طبقة الانفصال بين سويق الزهرة او الثمرة العاقدة حديثا و الفرع مما يسبب تساقطها كما يسبب الري الغزير في تساقطها كذلك

3-الرياح: ان الرياح العالية تؤثر على نشاط النحل وتلعب دور مهم في التلقيح وخاصة فاكهه الجوزيات مثل الفستق اما الرياح الجافه الساخنة فتؤدي الى سقوط الازهار و الثمار بينما تسبب الرياح الباردة قتل الازهار او الثمار كاملة او اجزاء منها.

4-المنطقة: حيث يوجد اختلاف في نسبة عقد ثمار اشجار الصنف الواحد المزروع في عدة مناطق و السبب يعزى الى الاختلاف الموجود في العناصر المناخية و التربة وربما في عمليات الخدمة التي تجرى على هذه الاشجار من قبل المزارعين.

5-خصوبة التربة: يتاثرعقد الثمار بخصوبة التربة وخاصة توفر النتروجين و العناصر الاساسية في التربة حيث ان خصوبة التربة لها علاقه بنوعية الازهار المتكونة سواء بزيادة الازهار الذكرية عن الأنثوية او بالعكس وحسب نوع الفاكهة ومدى توفر العناصر الغذائية.

6-التقليم:الاشجار المقلمة تقليم معتدل كما في التفاح و الكمثرى يزداد العقد في ثمارها او العكس

7-التطعيم:هذه الحالة محدودة الحصول

8-الحشرات والامراض: حيث تؤثر سلبا على عقد وخاصة مسببات العفن البني في النواة الحجرية ومرض الجرب واللفحة النارية في التفاح و الكمثرى .

نسبة العقد الطبيعية (التجارية)وكيفية حسابها:

ان نسبة العقد في الازهار المتكونة على اشجار الفاكهة والتي يمكن اعتبارها محصولا تجاريا تختلف باختلاف الانواع النباتية فمثلا نسبتها في التفاح والكمثرى 13% وفي الخوخ والمشمش 13-15% اما في الاجاص 1-5% ويمكن حساب نسبة العقد بعد الانتهاء من موجة تساقط حزيران حيث يتم اختيار (4-5) اشجار واختيار ثلاث افرع رئيسيه ونحسب عدد الدوابر المزهرة على الفرع كما في التفاح و الكمثرى او عدد البراعم الزهرية كما في الاشجار ذات النواة الحجرية وذلك

قبل تفتح البرعم بقليل (في مرحلة انتفاخ البراعم) وبعد حساب الثمار على تلك الافرع بعد موجة التساقط يمكن استخراج نسبة العقد كما يلي:-

1-نسبة عقد الثمار ذات النواة الحجرية = عدد الثمار العاقدة /للفرع / عدد الازهار /الفر ع ×100%

2-نسبة عقد الثمار في التفاحيات = عدد الثمار العاقدة / عدد الدوابر الزهرية ×100%

مثال / اذا كان عدد الدوابر الزهرية في افرع شجرة التفاح (10) وعدد الثمار بعد العقد على نفس الفرع (7) احسب نسبة العقد

نسبة العقد = 7 / 10 ×100%=70%

<u>دور الهرمونات في عقد الثمار:</u>

ان الهرمونات النباتية الموجودة في حبوب اللقاح تكون عالية خاصة الاوكسينات التي تتراكم في مبيض الزهرة الملقحة وبذلك يصل تركيز الاوكسين في المبيض الى الحد الذي يساعد الزهرة على ان تعقد اي الى حد الذي يمنع تكوين طبقة انفصال فيمنع سقوط الزهرة فتعقد مكونة ثمرة صغيرة و تعمل الاوكسينات على زيادة العقد في الثمار ذات البويضات المتعددة مثل التفاح و الكمثرى لكنها قليلة المفعول مع البويضات الواحدة مثل الخوخ و الاجاص و الكرز والمشمش لذا يستدل ان هناك هرمونات اخرى مسؤوله مع الاوكسينات عن عقد الثمار لذلك يمكن القول ان منظمات النمو (الاوكسينات و السايتوكينينات و الجبرلينات)هي هرمونات الصبا المهمة في تنظيم عقد الثمار عكس منظمات النمو (الاثلين و ABA) وهي هرمونات الشيخوخة و التي تعمل على تساقط الثمار و الازهار عند توفر ظروف تكونها في النبات مثل الجفاف و تغدق التربة بالماء.

مميزات الصنف الملقح:

1-انتاجه كمية كبيره من حبوب اللقاح ذات الحيوية العالية

2-تتوافق فترة تزهيره مع فترة تزهير الصنف الرئيسي

3-تبدا أشجاره بالتزهير بنفس عمر الصنف الرئيسي

4-يجب ان يكون هنالك توافق خلطي بينة وبين الصنف الرئيسي.

5-خلو الصنف الملقح من ظاهرة المعاومة

6-ان يكون الصنف الملقح مقاوم للأمراض الحشرات حتى لا يكون مصدر لا صابة اشجار الصنف الرئيسي

7-يفضل ان تكون ثمار الصنف الملقح ذات قيمة اقتصادية

كيفية توزيع الملقحات في البستان:

يتحدد عدد الاشجار للصنف الملقح في البستان بعدة عوامل منها الظروف الجوية السائدة في الربيع للمنطقة حيث كلما كانت الظروف جيده للتلقيح فان العدد المحدد للأشجار الملقحة بين خطوط اشجار الصنف الاساسي تكفي لتجميع حبوب اللقاح ويزداد عددها عن المقرر اذا كانت الظروف غير جيده وبشكل يتم توزيع الاصناف الملقحة داخل البستان بالنسبة لمعظم اشجار الفاكهة اما:-

1-زراعة خط كامل من الصنف لكل 4-6 خطوط من الصنف الرئيسي في حالة كون الثمار ذات اهمية اقتصادية

حيث P =الصنف الملقح P XXXX PXXXXP

X=الصنف الاساسي P XXXX PXXXXP

P XXXX PXXXXP

P XXXX PXXXXP

P XXXX PXXXXP

كما يمكن ان يكون العدد متساوي للصنف الملقح و الصنف الاساسي عندما تكون الثمار للاول ذات اهمية اقتصادية.

2-زراعة شجرة ملقحة واحدة في موقع كل ثالث شجرة في كل ثالث خط عندما تكون الثمار قليلة الاهمية الاقتصادي

XXXXXXX

XXXXXXX

PXXPXXP

XXXXXXX

XXXXXXX

PXXPXXP