Sterility العقم

العقم: وهي الحالة التي تكون فيها حبوب اللقاح او البويضات غير قادرة على القيام بوظائفها في عملية الاخصاب واسباب ذلك هي:

أ.عوامل وراثية: وتشمل:

1- عدم اكتمال نمو الاعضاء الجنسية (اي نقص في تكوين الاسدية والاقلام) او عدم اكتمال اي مرحلة من مراحل تكوين حبة اللقاح او الكيس الجنيني بصورة صحيحة فأن ذلك يوقف عملية الاخصاب.

2- التهجين (التزاوج) بين الانواع او الاجناس المختلفة.

3- اختلاف اعداد الكروموسومات للنوعين الداخلين في التزاوج.

ب. عوامل غير وراثية: وتشمل:

1- تأثيرات بيئية مثل سقوط الامطار والصقيع اثناء فترة التزهيراو حتى عندما تكون الازهار مغلقة قد يؤدي الى اعاقة حدوث التلقيح بالاضافة الى غسل الميسم او حبوب اللقاح وبالتالي تؤثر على عملية التلقيح والاخصاب اضافة الى هبوب رياح شديدة اثناء فترة التزهير تؤدي الى امكانية التلقيح نتيجة التأثير على حيوية حبوب اللقاح وجفافها. كما ان ارتفاع درجة الحرارة اكثر من الحدود المثلى للنبات تؤدي الى حالة قلة حدوث الاخصاب بسبب انخفاض او فقدان حبوب اللقاح لحيويتها

2- الظروف الفسيولوجية المتعلقة بتغذية النبات سبباً لحدوث العقم غير الوراثي فمثلاً يتطلب تكوين الازهار ونموها وتطورها كمية من المواد النيتروجينية والكربوهيدرات التي يتطلب سحبها الى مواقع الخزن كالبذور والثمار وان نقص مثل هذه المواد يؤدي الى تساقط الازهار والثمار كما يحدث انخفاض او ضعف في انبات حبوب اللقاح نتيجة الرش بمبيدات الحشرات او الامراض اثناء فترة التزهير.

العقم الذكري: Male sterility

يكون العقم الذكري بسبب كون الخلايا التناسلية الذكرية (الكميتات الذكرية) تكون غير فعالة، مما ينتج عنه عدم استطاعة النباتات العقيمة من انتاج البذور، وهذه الظاهرة تكون مفيدة لمربي النبات في انتاج هجن الجيل الاول وبسهولة لانه يوفر علية مشقة عملية الخصي Emasculation والتي تعني ازالة اعضاء التذكير (المتوك) من الزهرة المراد تلقيحها وجعلها ام في عملية التهجين، وكذلك يقلل من تكاليف انتاج الهجن. يمكن القول ان العقم عملية خصي وراثي طبيعي للنبات. ويقسم الى ثلاث انواع هي:

Dr. Ahmed Shehab

انواع العقم:

1- العقم الذكري الوراثي (النووي): Genetic male sterility

يستفاد من ظاهرة العقم الذكري الوراثي في انتاج الهجن بأستعمال سلالات أمهات تكون اصيلة في صفة العقم الذكري (ms ms) بينما تكون سلالات الاباء خصبة أصيلة (Ms Ms) وبذا تكون البذرة الهجين وهي التي تحصد من سلالات الأمهات خليطة وخصبة (Ms ms) تنتج هذا الهجين دونما حاجة الى خصي الازهار المذكرة, أو أزالة النورات المذكرة من نباتات الامهات ولكي تكون الاستفادة من ظاهرة العقم الذكري الوراثي تامة, فأنه تلزم توفر وسيلة فعالة لنقل حبوب اللقاح من السلالة الخصبة الذكر الى السلالة العقيمة الذكر المستعملة كأم وإلاتطلب الأمر اجراء عملية التلقيح يدوياً, لهذا السبب فإنه لم يمكن الاستفادة حتى الان - من صفة العقم الذكري في بعض المحاصيل الذاتية التلقيح – مثل الطماطة فبالرغم من توفر العديد من جينات العقم الذكري في هذا المحصول – إلا ان جميع الاصناف الهجن المتداولة تجارياً تنتج بذورها بالتلقيح اليدوي – ويرجع ذلك الى قلة النشاط الحشري في الطماطة وضعف قدرة زهرة الطماطة على انتاج حبوب اللقاح – مقارنة بالمحاصيل الخلطية التلقيح– كما ان برامج مكافحة الافات المتبعة في حقول الطماطة تتعارض مع امكان الحشرات بالتلقيح.

ان العقم الذكري الوراثي يعود الى تأثير الجين المتنحي (ms ms) واستخدم بشكل واسع لسهولة التهجين في برامج الانتخاب التكراري في انواع المحاصيل الذاتية التلقيح وفي هذا النوع من العقم تكون فيها حبوب اللقاح عقيمة بسبب سيطرة زوج واحد من الجينات المتنحية على الصفة لظهور هذه الحالة يجب ان يكون كلا الاليلين متنحيين بصورة نقية. وعلية فان التركيب الوراثي للنبات العقيم (ms ms) والخصب ذكريا يرمز له (Ms Ms) للنقي السائد اي خصب اصيل و(Ms ms) الخصب الهجين ان صفة العقم الذكري الوراثي يكون المسؤول عنه جينات واقعة في النواة مثل نباتات الشعير، الفاصوليا والبطاطا. وللمحافظة على السلالات العقيمة اي استمرار انتاجيتها يجب تضريبها مع سلالات معروفة خصبة هجينة اي ان تركيبها الوراثي يكون بصيغة (Ms ms) لذا فان الجيل الناتج من عملية التلقيح سوف يكون 50% منه نباتات عقيمة عقما ذكريا وراثيا والنصف الاخر 50% نباتات خصبة ذكرية وهذه تمثل صفة جيدة من اجل استخدام البذور التي تمثل العقم الذكري الوراثي الى جانب البذور الخصبة وراثيا التي تمثل الاباء التي تعطي حبوب اللقاح في انتاج بذور الهجين لمختلف نباتات المحاصيل. الا ان المشكلة الرئيسية التي تواجهها هي مشكلة تمييز البذور التي تعطي نباتات عقيمة ذكريا من البذور

Dr. Ahmed Shehab

التي تعطي نباتات خصبة ذكريا وهنا لابد من زرعها وصولا الى مرحلة الازهار لكي يتسنى فحص الاعضاء الجنسية ويمكن توضيح التضريب السابق بالشكل الاتي

P	(الاباء) ms ms	×	Ms ms
	سلالة عقيمة وراثيا		سلالة خصبة هجينة
G	(الكاميتات) ms		Ms , ms
F1	Ms ms		ms ms
	50% سلالة خصبة هجينة		50% سلالة عقيمة

2- العقم الذكري السايتوبلازمي: Cytoplasmic male Sterility

هذا النوع من العقم يعتمد على السايتوبلازم ويمكن تفسير العقم الذكري السايتوبلازمي بما يسمى (الوراثة السايتوبلازمية) حيث توجد من الادلة ما يشير الى انتقال بعض الصفات لا يعتمد على جينات كائنة في النواة فقط بل وجود عوامل وراثية في السايتوبلازم لها القابلية على التوارث والانتقال, وإن للأم في الوراثة السايتوبلازمية تأثيراً ودوراً أكبر من الاب في اظهار الصفة المسيطرة عليها العوامل الوراثية للسايتوبلازم وسبب ذلك يعود الى ان البيضة تحوي كمية كبيرة من السايتوبلازم بالمقارنة مع النواة الذكرية والتي تحوي على كمية قليلة جدا منه, والاستنتاج الطبيعي لهذه الظاهرة (سايتوبلازم البيضة) يحوي جينات لا نووية لها القدرة على التكاثر والانتقال الى خلايا الابناء وبالتالى تظهر الصفة في الجيل الناتج, ان هذه العوامل الوراثية الموجودة في السايتوبلازم والتي تؤثر على العقم الذكري تسمى جينات البلازما plasma genes وإن اكثار هذا النوع من العقم سهل ويمكن ابقاء السلالات عقيمة دائما باعتبار ان السايتوبلازم ينتقل عن طريق الام, وفي هذا العقم تكون حبوب اللقاح عقيمة غير فعالة بسبب وجود عوامل وراثية في السايتوبلازم وليس في النواة، والنباتات الحاملة لهذا العقم لا تستطيع تلقيح نفسها ذاتيا ولا تكوّن البذور الا اذا لقحت بحبوب لقاح فعالة من اصناف اخرى فعند تلقيح نبات عقيم (عقم ذكري سايتوبلازمي) وكونه ام مع نبات اخر اعتيادي اي سيكون النسل الناتج كلة عقيم والسبب في ذلك ان البيضة تحمل معظم السايتوبلازم. اما حبة اللقاح فتكاد تخلو من السايتوبلازم

Dr. Ahmed Shehab

لذلك فالجينات الموجودة في سايتوبلازم الام هي المحددة لحالة العقم الذكري السايتوبلازمي وكما موضح بالمثال التالي

سلالة طبيعية سايتوبلازميا (اب) × سلالة عقيمة سايتوبلازميا (ام)

النسل الناتج 100% عقيم سايتوبلازميا

ان النسل الناتج يحمل سايتوبلازم الام الذي بدوره يحمل جينات العقم الذكري لذلك هو عقيم ويعتبر هذا العقم مهم في نباتات الزينة لأنه في حالة عدم حدوث التلقيح والاخصاب وعدم تكوين البذور يطيل من عمر الازهار ويجعلها محافظة على جماليتها وجاذبيتها لفترة طويله.

3-العقم الذكري الوراثي– السايتوبلازمي: Genetic – Cytoplasmic male sterility

يستفاد منه في انتاج هجن المحاصيل التي تزرع لأجل بذورها أو ثمارها مثل الذرة الصفراء والبيضاء. يسيطر على هذه النوع من العقم نظام متداخل يشمل الجينات الواقعة في النواة ويرمز لها بالرمز (MS ms) حسب حالة السيادة والتنحي مع الجينات الموجودة في السايتوبلازم ونرمز للسايتوبلازم الذي يحمل جينات العقم بالرمز S والسايتوبلازم الخصب (الطبيعي) الذي لا يحمل جينات العقم بالرمز F. وجد هذا النظام في الكثير من المحاصيل الحقلية مثل قصب السكر, الذرة البيضاء, الذرة الصفراء و الحنطة. في هذا النوع من العقم الذكري ليس بإمكان العوامل السايتوبلازمية العقيمة لوحدها او الجينات المتنحية الموجودة في النواة لوحدها من انتاج حالات العقم ففي البصل تعود ظاهرة العقم الى وجود زوج واحد من الجينات النووية وهوMS وهو مسؤول عن صفة الخصوبة Fertility واليله المتنحي ms المسؤول عن العقم.

ويوجد نوعين من السايتوبلازم حسب نوع العوامل الوراثية الموجودة فهو اما سايتوبلازم عقيم (S) يحمل جينات العقم Sterility او سايتوبلازم طبيعي (F). لقد اثبتت الدراسات الحديثة ان عملية الانقسام المايوزي تحصل بشكل طبيعي في النباتات العقيمة ذكريا لكن سبب حصول العقم يرجع الى زيادة او نقصان حوامض امينية في متوك النباتات العقيمة.

حالات العقم الذكري الوراثي- السايتوبلازمي:

تمثل الام في المخططات التالية السلالة العقيمة لذا فأن التركيب الوراثي لجينات العقم الوراثي في النواة سيكون ms ms وفي السايتوبلازم العقيم بالرمز S. اما الاب الخصب فأحتمال تركيبة الوراثي ضمن احد الاحتمالات التالية.

Dr.Ahmed Shehab

1- الاب خصب (العوامل الوراثية في النواة خصبة اصلية MS MS والسايتوبلازم طبيعي F عند تضريبة مع الام العقيمة نووياً وسايتوبلازمياً فيكون الجيل الناتج 100% خصب.

(ms ms) × (MS MS)

ام عقيمة نووياً وعقيمة سايتوبلازمياً (S)

اب خصب وسائد نووياً وخصب سايتوبلازمياً (F)

النسل الناتج 100% خصب (النواة MS ms والسايتوبلازم

2- الاب خصب (العوامل الوراثية في النواة خصبة هجينة MS ms والسايتوبلازم طبيعي F عند تضريبة مع الام العقيمة نووياً وسايتوبلازمياً فيكون الجيل الناتج.

(ms ms) × (MS ms)

ام عقيمة نووياً وعقيمة سايتوبلازمياً (S)

اب خصب هجين نووياً وخصب سايتوبلازمياً (F)

النسل الناتج 50% خصب (النواة MS ms والسايتوبلازم S)
النسل الناتج 50% عقيم (النواة ms ms والسايتوبلازم S)

3- الاب خصب (العوامل الوراثية في النواة خصبة هجينة MS ms والسايتوبلازم فية جينات العقم غير طبيعي S عند تضريبة مع الام العقيمة نووياً وسايتوبلازمياً فيكون الجيل الناتج.

(ms ms) × (MS ms)

ام عقيمة نووياً وعقيمة سايتوبلازمياً (S)

اب خصب هجين نووياً وعقيم سايتوبلازمياً (s)

النسل الناتج 50% خصب (النواة MS ms والسايتوبلازم S)
النسل الناتج 50% عقيم (النواة ms ms والسايتوبلازم S)

Dr. Ahmed Shehab

4- الاب خصب (العوامل الوراثية في النواة خصبة اصلية MS MS والسايتوبلازم فية جينات العقم غير طبيعي S عند تضريبة مع الام العقيمة نووياً وسايتوبلازمياً فيكون الجيل الناتج.

(ms ms) × (MS MS)

ام عقيمة نووياً وعقيمة سايتوبلازمياً (S)

اب خصب اصيل نووياً وعقيم سايتوبلازمياً (s)

النسل الناتج 100% خصب (النواة MS ms والسايتوبلازم S)

5- الاب عقيم (العوامل الوراثية في النواة خصبة اصلية ms ms والسايتوبلازم فية جينات العقم غير طبيعي S عند تضريبة مع الام العقيمة نووياً وسايتوبلازمياً فيكون الجيل الناتج.

(ms ms) × (ms ms)

ام عقيمة نووياً وعقيمة سايتوبلازمياً (S)

اب عقيم نووياً وعقيم سايتوبلازمياً (s)

النسل الناتج 100% عقيم (النواة ms ms والسايتوبلازم S)

Dr. Ahmed Shehab

المصادر:

- **علي**، حميد جلوب;. (1988). اسس تربية ووراثة المحاصيل الحقلية. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة بغداد. مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل.
- **Internet**