عدم التوافق Incompatibility

هي ظاهرة فسيولوجية تتحكم بها العوامل الوراثية وتمنع حبوب اللقاح من الانبات والتطور على ميسم نفس الزهرة أو زهرة اخرى لها نفس التركيب الوراثي ونتيجة لذلك هو حدوث التلقيح الخلطي والحالة الاخرى الشائعة لعدم التوافق هي فشل انبوب اللقاح في النمو داخل القلم للزهرة أو النمو البطيء للأنبوب اللقاحي مما يجعل وصوله الى البويضة يأخذ وقتاً طويلاً وتفقد النوى الموجودة في الانبوب اللقاحي حيويتها.

ان من الباحثين الذين اشاروا الى هذه الظاهرة هو علي (1988) حيث درس هذه الظاهرة على نبات التبغ وذكر بان الاساس الوراثي لعدم التوافق اصبح اكثر وضوحا وواضح بان هنالك عدم توافق كاميتي **وتعرف هذه الظاهرة عدم التوافق**: Incompatibility: هي الحالة التي تكون فيها الاعضاء الجنسية في النباتات تامة التكوين وسليمة وحبوب اللقاح والبويضات لها القدرة على الاخصاب الا ان عملية الاخصاب لا تتم بسبب وجود الموانع الفسيولوجية الذي يمنع او يبطئ نمو الانبوبة اللقاحية داخل قلم الزهرة ويعيق الانبوبة اللقاحية من الوصول الى البويضة لا خصابها في الوقت المناسب .وهنالك نظامين لعدم التوافق الذاتي.

هناك نظامين لعدم التوافق الذاتي:

اولاً: نظام الـHomomorphic: وهو النظام الذي تكون فيه الاجزاء الزهرية مشابهه من الناحية المورفولوجية او بتعبير اخر متجانسة فيما يتعلق بأطوال الاعضاء الذكرية (الاسدية) والاقلام (المدقة) وهذه الحالة توجد في الازهار الخنثى Hermaphrodite. وينقسم الى قسمين:

1-نظام عدم التوافق الكاميتي: The Gametophytic incompatibility system:

في هذا النظام تتم السيطرة على طبيعة سلوك حبه اللقاح عن طريق تداخل جينات من نوع (S) الموجودة في حبه اللقاح نفسها مع تلك الموجودة في مدقة النبات الذي يجري تلقيحة. ان غلق طريق الاخصاب يحدث من خلال النمو البطيء جداً للانبوب اللقاحي وتوقفة كلياً عن النمو قبل وصولة الى الكيس الجنيني، ان هذا النوع من عدم التوافق مشخص في نباتات العائلة البقولية، ان هذا النوع من انظمة عدم التوافق الذي يسيطر علية وكما قلنا اعلاه جين يسمى (S) ويوجد 15 اليل لهذا الجين تسمى $S_1, S_2, S_3, \ldots S_{15}$ فأذا كانت حبة اللقاح تحتوي على اليلات من النوع S مشابهة للاليلات الموجودة في انسجة القلم للزهرة المراد تلقيحها سوف تحدث حالة عدم التوافق الذاتي، وهناك عدة حالات لعدم التوافق الذاتي:

Dr. Ahmed Shehab

أ- حالة عدم التوافق الذاتي الكامل: Full Incompatibility

اذا لقح نبات تركيبة الوراثي S_1 S_2 مع نبات اخر يحمل نفس التركيب الوراثي فان عملية الاخصاب لا تتم بسبب وجود الموانع الفسيولوجية المانعة لنمو حبة اللقاح في داخل القلم وتسمى هذه الحالة بعدم التوافق التام.

$S_1 S_2 \times S_1 S_2 \longrightarrow$ عقيم

ب- حالة عدم التوافق غير الكامل: Half incompatibility

اذا كان التركيب الوراثي لحبة اللقاح الساقطة على ميسم الزهرة S_1 S_2 وتركيب الميسم الوراثي يحمل لاليلات S_1 S_3 فان حبة اللقاح التي تحمل التركيب الوراثي S_2 هي التي تنمو فقط وتكون الانبوب اللقاحي. اما حبة اللقاح من نوع S_2 فأنها لا تستطيع ان تكون انبوب لقاحي لوجود الاليل المشابه لها في قلم الزهرة الملقحة.

$S_1 S_2 \times S_2 S_3 \longrightarrow$ نصف النسل خصب $S_1 S_3$ 1/2 خصب

ج- حاله التوافق الكامل: Full Compatibility

اذا كان التركيب الوراثي لحبه اللقاح يحمل الاليلين S1S2 ونسيج القلم تركيبة الوراثي يحمل الاليلين S_3S_4 لذا فأن الأمشاج الذكرية S_1, S_2 سوف ينموان ويكونان انبوبان لقاحيان يتمكنان من اخصاب البيوض وتكوين البذور لعدم تشابه اليلات حبة اللقاح مع اليلات نسيج قلم الزهرة الملقحة.

$S_1S_2 \times S_3S_4 \longrightarrow$ جميع النسل خصب (توافق تام)

1-نظام عدم التوافق السبوري: Saprophytic incompatibility system

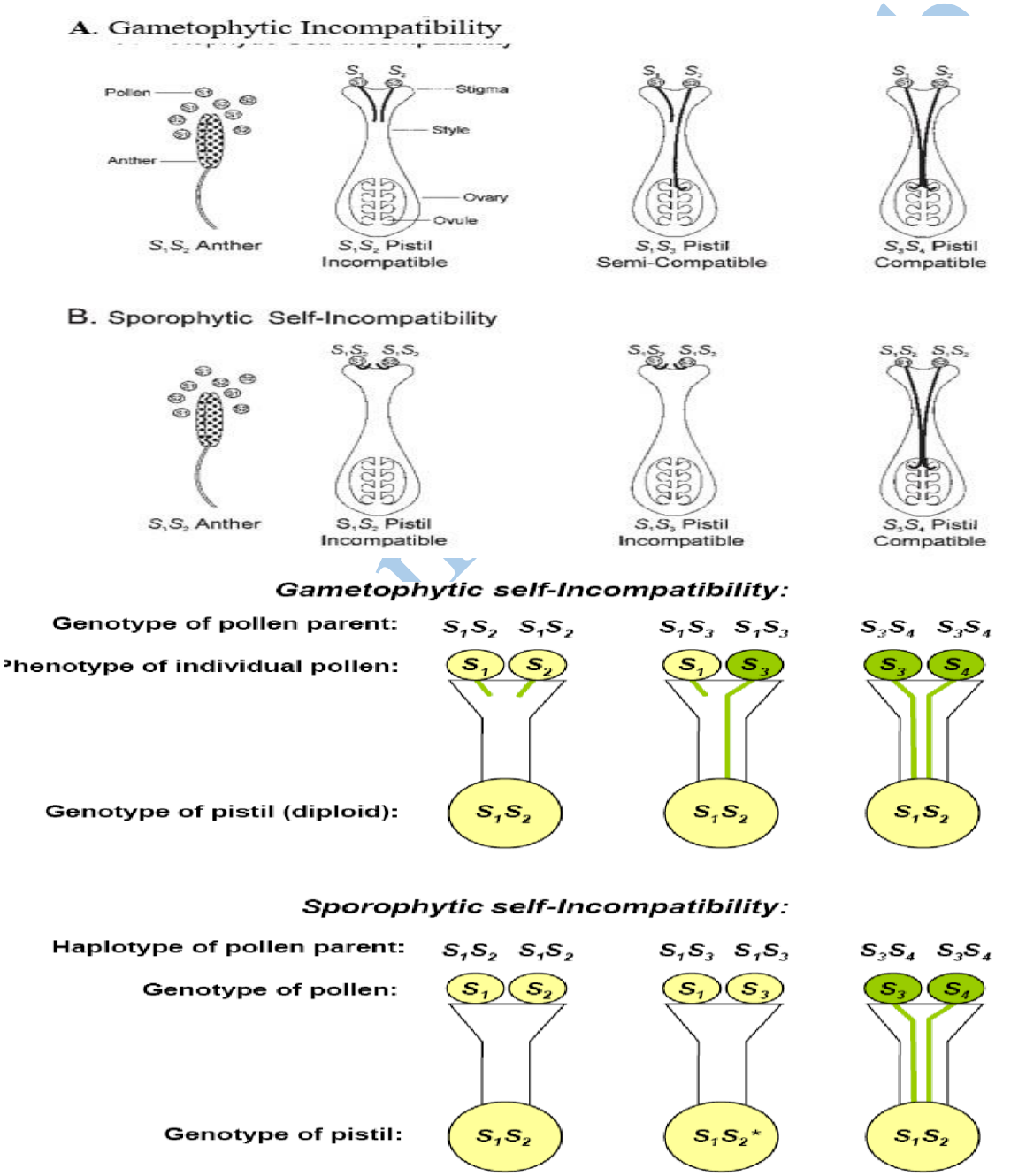
يشابه هذا النظام من عدم التوافق نظام عدم التوافق الكاميتي من حيث ان السيطرة الوراثية على حالة عدم التوافق والتي تتم من قبل موقع جيني واحد (S) مكون من سلسلة من الاليلات المتعددة، ولكن الاختلاف هنا ان سلوك حبه اللقاح مسيطر علية من قبل الاليلات من نوع (S) للتركيب الوراثي للنبات الذي انتج حبوب اللقاح، وليس من قبل الاليلات نوع (S) لحبه اللقاح نفسها لذا فأن جميع حبوب اللقاح الناتجة من نبات معين يكون لها نفس السلوك من حيث طبيعة عدم موافقتها. وهناك ثلاث حالات لعدم التوافق للسبوري:

أ- حبوب اللقاح الناتجة من نبات تركيبة الوراثي S_1 S_2 لا تنمو في نسيج قلم الزهرة الذي تركيبة الوراثي S_1 S_2.

Dr. Ahmed Sherif

ب- حبوب اللقاح الناتجة من نبات تركيبة الوراثي S_1 S_2 لا تنمو في نسيج قلم الزهرة الذي تركيبة الوراثي S_1 S_3 وذلك لوجود S_2 حيث ان سلوك حبتي اللقاح متشابه باتجاه S_2 ولذلك تحصل حالة عدم التوافق كما في الحالة الاولى ايضا .

ج- حبوب اللقاح الناتجة من النبات الذي تركيبة الوراثي S_1S_2 تنمو في نسيج قلم الزهرة الذي تركيبة الوراثي S_3S_4. وهنا لا تحدث حالة عدم التوافق وهذا النظام يحدث نباتات العائلة المركبة والصليبية مثل اللهانة.



gure 1.1 Genetic control of two major homomorphic self-incompatibility system

ثانياً: نظام Heteromorphic

هو اختلاف الازهار مورفولوجيا والتي تعود الى نباتات مختلفة وهناك تكون الاجزاء الزهرية المذكرة والمؤنثة غير متجانسة كما في زهرة الربيع وهي من الازهار الكاملة وهناك تكون المدقة (اعضاء التأنيث) طويلة والاسدية (اعضاء التذكير) قصيرة الحالة الاولى تسمى Pin والحالة الثانية تسمى Thrum وسبب عدم التوافق يرجع الى اختلاف مورفولوجي لكل من الاعضاء الذكرية والانثوية حيث يوجد شكلين لهذه الازهار

1- اما ان تكون الأسدية طويلة والقلم قصير وتسمى هذه الحالة Thrum هذه المجموعة من النباتات تحتوي على الاليل السائد S وعادة تكون هجينة Ss.

2- ان تكون الاسدية قصيرة والقلم طويل وتسمى هذه الحالة Pin نباتات هذه المجموعة تحتوي على الاليل المتنحي s ويجب ان تكون نقية للاليلين لأنها متنحية ss.

3- ان التلقيح الذاتي بين نباتين من نفس المجموعة اي ازهارها من نوع Thrum او من نوع Pin ينتج عنه حالة عدم التوافق اي لاتتكون بذور

Pin × Pin الانبوب اللقاحي لا ينمو (عقيم)

Thrum × Thrum الانبوب اللقاحي لا ينمو (عقيم)

4- الحالات التي يتم فيها نجاح التلقيح والاخصاب وتكوين البذور هي عندما تكون الازهار مختلفة اي الازهار الذكرية من نوع Pin والازهار الانثوية من نوع Thrum.

Pin × Thrum الانبوب اللقاحي ينمو

ss Ss

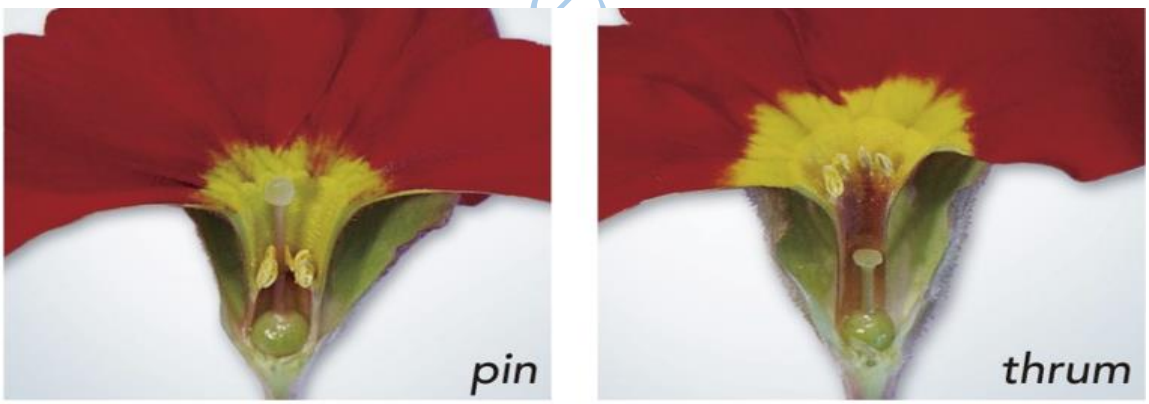
Thrum × Pin الانبوب اللقاحي ينمو

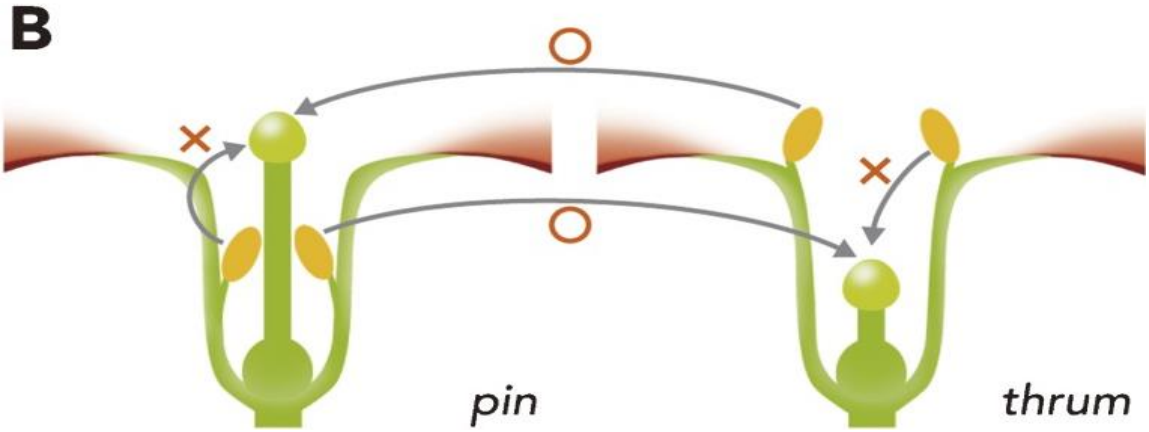
Ss ss

ويستفاد من ظاهرة عدم التوافق في انتاج الهجن الفردية والثلاثية والزوجية، وينتج الهجين الثلاثي بالتلقيح بين هجين فردي غير متوافق ذاتياً كأم وسلالة مرباة داخلياً كأب – بينما تنتج الهجن الزوجية بالتلقيح بين هجينين فرديين – على ان يكون الهجين الفردي المستعمل كأم غير متوافق ذاتياً ويمكن حصاد البذور للهجين من كلا الابوين أيا كان نوع الهجين اذا كانا الابوين غير متوافقين ذاتياً فحينئذ يصبح كل منهما ملقحاً للأخر وتكون البذور الناتجة من كليهما متماثلة في تركيبها الوراثي إلا اذا وجدت صفات معينة تتأثر بالأم.

Dr. Ahmed Shehab

alamy stock photo
B6MGX0
www.alamy.com


pin
thrum


B
pin
thrum

وسائل التغلب على ظاهرة عدم التوافق الجنسي الذاتي:-

1-التلقيح في الطور البرعمي: اي تلقيح البراعم الزهرية الصغيرة الغير متفتحة بحبوب لقاح من ازهار متفتحة وموجودة على النبات، وهي طريقة فعالة للتغلب على حالة عدم التوافق الذاتي في بعض المحاصيل، وبواسطة هذه الظروف تتهيأ ظروف ملائمة لأنبات حبة اللقاح وذلك قبل افراز مواد على سطح الميسم تمنع حبه اللقاح من النمو وتكوين الانبوبة اللقاحية.

2-اضافة صفة الخصب الذاتي للنبات عن طريق التهجين.

3-التلقيح قرب نهاية موسم التزهير.

4-التلقيح في درجات حرارة منخفضة

5-استحداث الطفرات الصناعية للحصول على نباتات متوافقة

6-معاملة مياسم الازهار بمعاملة مختلفة قبل وضع حبوب اللقاح علية، فقد ذكر Allard ان ازالة الميسم قبل وضع حبوب اللقاح علية قد ساعد على اتمام الاخصاب في بعض محاصيل الخضر.

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
- https://www.google.com/search?q=hteromorphic+incompatibility&tbm=isch&ved=2ahUKEwjh_dey1YHpAhVPtaQKHfGzAmkQ2-cCegQIABAA&oq=hteromorphic+incompatibility&gs_lcp=CgNpbWcQA1D9rQdY4vIHYJr-B2gEcAB4AIAB8wWIAYkckgELMi04LjEuMC4xLjGYAQCgAQGqAQtnd3Mtd2l6LWltZw&sclient=img&ei=iSyjXqGVIs_qkgXx54rIBg#imgrc=maloO0I-5GFdjM&imgdii=iYy5Zn5go3rs8M

Dr. Ahmed Shehab