اجب عن الأسئلة التالية:

السؤال الأول: (٣٠ درجة):

١ – قوة الهجين

عندما تتزاوج سلالتان من سلالات التربية الداخلية متباعدتين وراثياً مع بعضهما فأن البذرة الهجينيه الناتجة تعطى نباتات غالباً ما تكون قوية و ذات إنتاجية عالية

وذات تحمل أكبر و ارتفاع أطول مما فى كل من الأبوين وهذا الامتياز عن الأباء يطلق علية قوة الهجين ويمكن تعريفة كالأتي :–

عبارة عن القوة المتزايدة و التفوق فى النمو و المحصول و العمليات الفسيولوجية للنبات الهجين اذا ما قورن بالأبوين .

ظاهرة قوة الهجين ليست حديثة الاكتشاف ولكن عرفها المربون منذ أهتدوا الى اجراء التهجين فمثلاً كان Kolreuter على علم بحدوثها فى النبات منذ ١٧٦٣م وكذلك Mendel لاحظها ١٨٦٥م عندما أجرى التهجينات بين نباتات البسلة و قد أستنتج Darwin ١٨٦٥م أن التربية الداخلية فى النبات تؤدى لفقد القوة بينما التهجين يؤدى الى احراز القوة.

طرق حساب قوة الهجين

وغالبا فإن تفوق الجيل الأول يقاس بالنسبة لمتوسط الأبوين over mid-parent والذى يقيس متوسط قوة الهجين average heterosis وقد لاقى هذا المقياس بعض القبول خصوصا فى الدراسات النظرية حيث أن :

Heterosis over mid - parent = $\overline{F_1} - \overline{MP} / \overline{MPX}\,100$

وعلى أى الحالات فإنه من الناحية العملية فى تربية النباتات فإن تفوق الجيل الأول على متوسط الأبوين والذى يعبر كما سبق – عن متوسط قوة الهجين average heterosis يصبح عديم الأهمية ما لم

يتفوق الهجين على الأب الأفضل للصفة تحت الدراسة. وعموما فإن قوة الهجين مقاسه بالنسبة للأب الأكثر تفوقا يشار إليه فى بعض الأحيان بالاصطلاح heterobeltiosis حيث أن :

Heterosis over better parent = $\overline{F_1} - \overline{BP} / \overline{BP} X\ 100$

والاصطلاح heterobeltiosis لا يستخدم عادة عند معظم المربين وغالبا ما يشار إلى مثل هذا النوع من قوة النمو وهو الذى يهم المربى على أنه Heterosis فقط. وعلى كل فإن الهجين الأكثر فائدة من الناحية التجارية هو الذى يعتمد أساسا على سلوكه عند مقارنته بالصنف التجارى الأكثر انتشارا عند المزارعين بالنسبة للمحصول تحت الدراسة. وفى هذه الحالة فإنه من المرغوب فيه قياس قوة الهجين بالنسبة للصنف التجارى الأفضل constant parent. ويعرف هذا المقياس بقوة الهجين الاقتصادي أو المفيد أى economic or useful heterosis وهذا المقياس لقوة الهجين ذات قيمة عملية وتجارية حيث أن :

Heterosis over constant parent = $\overline{F_1} - \overline{CP} / \overline{CP} X\ 100$

or Economic or useful heterosis

تفسير ظاهرة قوة الهجين:

يوجد العديد من النظريات و الاراء حول اعطاء تفسير لظاهرة قوة الهجين و فيما يلى أهم تلك الاراء.

الأسس الوراثية Genetical Causes

وضعت عدة نظريات لتفسير ظاهرة قوة الهجين منها :

أولاً : نظرية السيادة Dominate theory

عند تزاوج سلالتين أو صنفين أصيلين فى تركيبهما الوراثى و ليكن أ x ب فأن الأفراد الناتجة تتصف بقوة الهجين و التى تعمل على تجميع عوامل سائدة مفيدة تزيد من نمو المحصول و الأنتاج على الأبوين.

مثال

AA BB cc dd × aa bb CC DD
2 1 2 1 1 2 1 2
6 6

و هنا يفترض ان الاباء أصيلة لاليلات أربعة عوامل وراثية و أن الهجين أصبح خليطاً عند الأربع عوامل كلها .. و فى حالة السيادة فانة من المتوقع ان يكون الهجين أحسن من الأبوين لأننا لو أفترضنا ان التركيب المتنحى xx يقدم وحدة واحدة و ان التركيب السائد XX, XX يقدم وحدتان و على ذلك فأن هذا التهجين يمكن تمثيلة كما يلى :

6 ×6
Aa Bb Cc Dd 8
2 2 2 2

أن العوامل السائدة و المفيدة القادمة من الصنف (أ) هى AABB و من الصنف (ب) CCDD بينما العوامل aabb, ccdd تكون غير مفيده و قد تكون ضارة و احيانا مسئولة عن ضعف هذه السلالات فى المحاصيل الخلطية الأخصاب

عند إجراء التزاوج بين السلالتين نحصل على الفرد الهجينAaBbCcDd الذى يتصف بقوة الهجين الناتجة عن تجميع العوامل السائدة القادمة من الابوين او ب وسيادتها اوقفت التاثير السئ والضار للاليلات المتنحية a,b,c,d وعلى هذا **الاساس فان نظرية السيادة تعنى :**

١- ان العوامل السائدة هى المسؤولة عن قوة النمو وزيادة المحصول.

٢- اوقفت تاثير الاليلات المتنحية الضارة عن طريق سيادتها عليها.

مثال

لنفترض عندنا سلالتان من الذرة الصفراء آ ، ب محصول كل منهما ٨٠ وحدة وتختلفان فى التركيب الوراثى وعند تهجينهما تعطى النباتات الهجينية محصولا قدره ١٤٠ وحدة فاذا افترضنا ان كل سلالة تعطى ٦٠ وحدة نتيجة لوجود ثلاثة عوامل وراثية سائدة اصيلة و ٢٠ وحدة الباقية نتيجة لتاثير باقى العوامل فيكون من المتوقع ان يحمل الهجين ١٢٠ وحدة نتيجة للستة العوامل السائدة ان اجتمعت فيه من الابوين اضافة الى ٢٠ وحدة نتيجة لباقى العوامل وبذلك يصبح محصول الهجين ١٤٠ وحدة

P1 P2

AA BB CC dd ee ff x aa bb cc DD EE FF

80 unit 80 unit

F1 Aa Bb Cc Dd Ee Ff

140 unit

وقدعارض بعض الباحثين نظرية السيادة هذه بحجة اذا كانت السيادة وحدها هى المسؤولة عن قوة الهجين لامكن عزل العوامل السائدة كلها فى نبات واحد و فى عام ١٩١٨ وضع Jones تعليل لعدم امكان جمع العوامل السائدة فى نبات واحد أصيل و هو أن صفة كمية المحصول تتوقف على عدد كبير من العوامل الوراثية و بديهى ان عدد تلك العوامل يفوق كثيرا عدد ازواج كروموزومات النبات و على ذلك لابد من أن كل زوج من هذه الأزواج يحمل عدد من هذه العوامل بعضها سائدة و بعضها متنحية و للحصول على العوامل السائدة كلها فى نبات واحد لابد أن يحدث أثناء الأنقسام الأختزالى عدد كبير من العبور فى كل زوج من الكروموسومات المتشابهة يكون نتيجته أن تنتقل العوامل السائدة كلها على كروموسوم و العوامل المتنحية على الكروموسوم الآخر ثم تنعزل جميع الكروموسومات التى تحمل العوامل السائدة فى خلية واحدة.

و يعاب على نظرية السيادة أنها لا تفسر الحالات التى يكون فيها محصول النباتات الهجينية أعلى من متوسط مجموع محصول السلالاتين الناتج عنهما التهجين.

ثانيا: نظرية الخلط الوراثى Heterozygosity

أن التنبيه الفسيولوجى هو أساس هذه النظرية بأفتراض أن الخلط الوراثى يعمل على نوع من التنبيه الفسيولوجى فى الكائن الحى و تكون نتيجته أن صفات الفرد الهجين متفوق على أى فرد أصيل لأن الخلط الوراثى هو أساس قوة الهجين و على ذلك لا يمكن تثبيت قوة الهجين فى سلالة نقية و كذلك يطلق على هذه النظرية أسم نظرية السيادة الفائقة أو المتفوقة Over dominance لتفاعل اليلات الهجين و تفوقها على الأباء الأصيلة فمثلا فى حالة وجود زوج من الكروموسومات يكون موقع A و موقع a ثابت على نفس مواقع أزواج الكروموسومات الشبيهة و من خلال هذين الموقعين يمكن أن نحصل نباتات أصيلة سائدة AA و نباتات أصيلة متنحية aa و نباتات هجينية Aa و من الناحية الأنتاجية فأن الأفراد الهجينية أو الخليطة تفوقت فى الحاصل مقارنة بالأفراد الأصيلة السائة و المتنحية نتيجة تفاعل الأليلين A و a و قد يكون هذا صحيحا فى حالة تركيز الصفة على زوج واحد من العوامل الوراثية الواقعة على نفس الموقع

من الكروموسومات و لاكن لا نفترض أن هذا الموقع فى سلسة متعددة من الاليلات Multiple alleles مثل A1, A2, A3, A4 و أن أى فرد لا يمكن أن يحمل اليل واحد و فى هذه الحالة فأن الأفراد أما أن تكون أصيلة و يمكن أن نحصل على أفراد غير أصيلة.

النباتات الخليطة	النباتات الأصيلة
A1A2A1A3A1A4	A1A1
A2A3A2A4	A2A2
A3A4	A3A3
	A4A4

أن أجتماع كل زوج من هذه الأليلات مع بعضها فى أى فرد يعطى نتيجة مغايرة لأجتماع أى زوج آخر.

الأسس الفسيولوجية لقوة الهجين :

الدراسات المبكرة على الأسس الفسيولوجية لقوة الهجين تتعلق بالجين وحجم البذرة ومعدلات النمو فى المراحل المختلفة من عمر النبات ومعدل التكاثر.

وقد اقترح أن قوة الهجين ناتجة عن الأجنة الأكبر والإندوسيرم الأكبر حجما فى بذور الهجين مقارنا بسلالاته الأبوية. أو قد يكون نتيجة لأن معدل النمو فى مرحلة البادرة أسرع فى حالة الهجين عنها فى حالة السلالات النقية. ولكن هذه العلاقات كانت واضحة فى بعض الحالات ولم تكن كذلك فى حالات أخرى. وهناك رأى آخر مؤداه إن زيادة حجم الهجن هو نتيجة لزيادة كلا من حجم وعدد الخلايا ، وتدل هذه الملاحظة مع ملاحظات أخرى على أن الفرق الرئيسى فى الأنشطة الأيضية metabolic activities للهجن والسلالات النقية ، وقد استنتج Whaley سنه ١٩٥٢ أن التأثير الرئيسى لقوة الهجين يتعلق بمنظمات النمو والإنزيمات. وقد اقترح أن جنين الهجين سوف يكون قادرا على تمثيل الغذاء المخزن بسرعة أكبر من جنين السلالات النقية وقد يرجع ذلك إلى الكفاءة العالية للنظام الإنزيمى فى الهجن. وهذا يؤدى إلى تفوق الهجين

قسم:المحاصيل **المادة:** التربية الداخلية و قوة الهجين **كود ٦٤١ م ح ص - لطلبة: الدراسات العليا**
الأمتحان النظرى - الفصل الدراسى الأول للعام الجامعى ٢٠١٩ / ٢٠٢٠ الدرجة الكلية:٦٠ درجة نموذج اجابه

على الأقل فى المراحل المبكرة للبادرة ، غير أن التفوق لم يلاحظ ابتداء من الطور المتأخر للبادرة حتى اكتمال النمو .

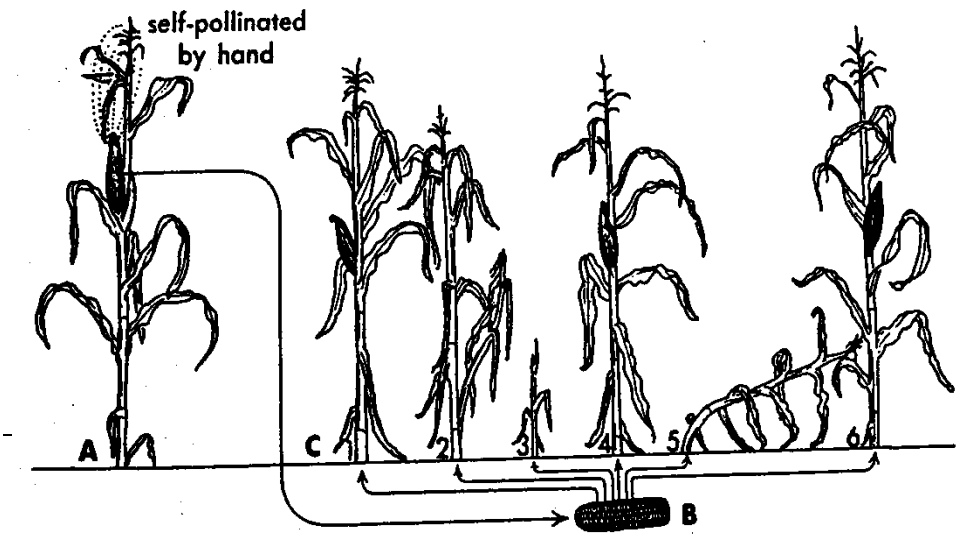
١- "استغلت ظاهرت قوة الهجين فى انتاج القمح و الارز الهجين" من وجهة نظرك ما اهم المشاكل التى تقابل انتاجهم على نطاق تجارى و كيف يمكن تقليل تكاليف انتاج تلك الهجن.

اهم المشاكل هى اجراء التهجين فى المحاصيل الذاتية التلقيح و ذلك لأن الازهار خنثى فيتم عمل نقل لصفة العقم الذكرى للامهات و ايضا نقل جينات اعادة الخصوبة الى الاباء و ذلك بغرض تقليل التكاليف

٢- وضح استخدام التربية الداخلية فى انتاج سلالات الذره الشامية و كيف يمكن تحسينها وعدد انواع هجن الذره الشاميه و كيف يمكنك انتاجها على نطاق تجارى – موضحا استخدام العقم الذكرى فى انتاج الهجن.

عزل السلالات المرباه داخليا :

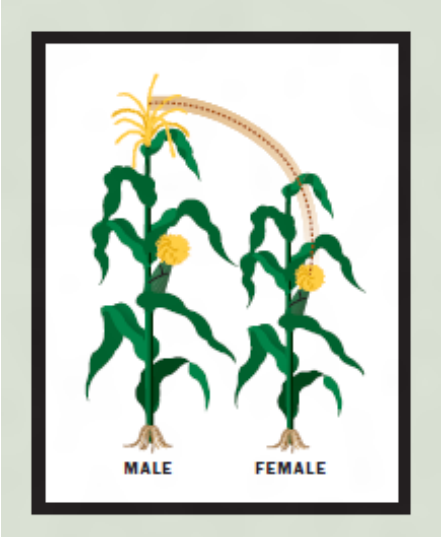
ويتم ذلك بإجراء التلقيح الذاتى الصناعى لبعض النباتات ذات الصفات المرغوبة من العشيرة المفتوحة التلقيح أو اى مصدر اخر فقد يكون صنف تركيبى أو هجين زوجى، وتتم زراعة كل كوز فى خط مستقل Ear to - row العام التالى ، ويستمر ذلك لمدة ٥ – ٧ اجيال وفى كل جيل يتم اجراء التلقيح الذاتى للنباتات التى تحمل الصفات المرغوبة . ويمكن اجراء عدوى صناعية للتأكد من مقاومة هذه السلالات المرباه داخليا للمسببات المرضية.



كلية معتمدة قرار

التلقيح الذاتى فى الذرة

وفى النهاية نحصل على مجموعة من السلالات المرباه داخليا Inbred lines والتى تمثل الاباء التى تستخدم فى برنامج التهجين . ويلاحظ ان هذه السلالات تكون على درجة عالية من التماثل الوراثى وتكون ضعيفة النمو نتجة عمليات التربية الداخلية التى تعرضت لها لعدة اجيال وما ترتب عليه من تجميع للعوامل الوراثية المتنحية بحالة اصيلة ، ولكن هذه السلالات عند تهجينها معا تحدث ظاهرة قوة الهجين التى نبحث عنها .



ثانيا: تقييم السلالات المرباه داخليا:

نظرا لكثرة عدد السلالات المرباه داخليا الناتجة من عمليات العزل فانه يصعب ادخالها كلها فى برنامج انتاج الهجن مباشرة خصوصا ان انتاج سلالات متميزة عملية ليست سهلة وقد نبحث بين مئات السلالات المرباه داخليا للوصول الى السلالة المتميزة . فاذا كان لدينا عدد ٢٠ سلالة مرباه داخليا فان عدد الهجن

الفردية الناتجة منها يساوى ن(ن−١)/٢ (حيث ن = عدد السلالات المرباه داخليا) أى ٢٠×١٩/٢ = ١٩٠ سلالة ، اما اذا كان عدد السلالات ١٠٠ فيكون عدد الهجن الفردية = ٤٩٥٠ وطبيعى ان هذا العدد من الهجن الفردية كبير جدا ويصعب تقييمه . لذلك يلجأ المربى الى تقييم لهذه السلالات لتحديد اى منها سوف يدخل فى برنامج انتاج الهجن .

وهناك اختبارين لتقييم السلالات المرباه داخليا الجديدة :

أ- **اختبار القدرة العامة على التألف** : وفيه يتم تهجين السلالات الابوية الى صنف تجارى كشاف Tester وبناء على نتيجة تقييم الهجن القمية Top crosses يتم استبعاد ٥٠ % من السلالات المرباه داخليا. فلو كان لدينا ٢٠ سلالة المرباه داخليا سنحصل بالطبع على ٢٠ هجين قمى فقط ننتخب افضل ١٠ هجن قمية منها (وبالتالى ننتخب افضل ١٠ سلالات ابوية) ونستبعد الباقى .

ب- **اختبار القدرة الخاصة على التآلف** : حيث يتم اجراء جميع التهجينات الممكنة بين السلالات المتميزة الناتجة من تقييم القدرة العامة على التآلف . وفى هذه الحالة يكون عدد الهجن الفردية الممكنة من ١٠ سلالات هى (١٠×٩/٢) = ٤٥ هجيناً فردياً ، يجرى تقييم هذه الهجن فى تجربة مقارنة للوصول الى افضل الهجن الفردية الناتجة ، وبناء على نتائج تقييم الهجن الفردية يتم تحديد افضل السلالات الأبوية التى ستسخدم فى انتاج الهجن الفردية المتميزة.

زراعة الهجن الفردية :

بعد ان يتم تحديد افضل السلالات الابوية يتم تكوين الهجن الفردية المتميزة بزراعة سلالتين مرباه داخليا أ، ب بحيث تزرع السلالة الآب (أ) بالتبادل مع السلالة الأم (ب) بمعدل ١ : ٢ خط ويتم ازالة النورات المذكرة من نباتات الأم وعند الحصاد تؤخذ الكيزان المتكونة على النبات الأم لتمثل تقاوى الهجين الفردى الجديد تمهيدا لتوزيعها على المزارعين.

انتاج الهجن الزوجية :

نظرا لارتفاع ثمن تقاوى الهجن الفردية فإنه يلجأ المربى الى انتاج الهجن الزوجية . والهجين الزوجى عبارة عن تهجين بين هجينين فرديين أ ب ، ج د. ويتم ذلك بزراعة الهجين الفردى (أب) الآب بالتبادل مع الهجين الفردى الآم (ج د) بمعدل ١- ٣ أو ٢ - ٦ خطوط ، وتزال النورات المذكرة من نباتات الهجن

الفردية المستعملة كأم وتؤخذ الكيزان الموجودة على هذه النباتات لتمثل الهجين الزوجى الجديد . ويلاحظ ان عدد الهجن الزوجية المتكونة يكون مساويا:

$$\frac{ن(ن-١)(ن-٢)(ن-٣)}{٨}$$

حيث ن هو عدد السلالات الابوية .

معنى ذلك ان الهجين الزوجى الواحد يحتاج الى اربعة سلالات مرباه داخليا على الاقل لتكوينه .

التنبؤ بمحصول الهجين الزوجى :

نظرا لان عدد الهجن الزوجية المتكونة يكون كبيرا جدا، لذلك يجرى التنبؤ بمحصول الهجين الزوجى قبل تكوينة وذلك بأخذ متوسط محصول الهجن الفردية غير الابوية التى تدخل فى تكوين هذا الهجين . فمثلا اذا اردنا التنبؤ بمحصول

الهجين الزوجى (أ×ب)(جـ×د) فاننا نأخذ متوسط محصول الهجن الفردية غير الابوية التى تدخل فى تركيب هذا الهجين وهى : أ×جـ ، أ× د ، ب× جـ ، ب× د . ويلاحظ ان هناك ارتباطاً عالياً وموجباً بين القيمة المتنبأ بها والقيمة الفعلية التى يمكن التوصل اليها بزراعة هذا الهجين الزوجى .

الهجن الثلاثية : Three Way Crosses

قد يلجأ المربى الى انتاج هجن ثلاثية وذلك بالتهجين بين هجين فردى (أ ب) × سلالة مرباه داخليا حيث يستعمل الهجين الفردى كأم لان محصولها من الحبوب يكون عاليا مما يؤدى الى انخفاض ثمن التقاوى وتستعمل السلالة المرباه داخليا كأب (مصدر لحبوب اللقاح) . أى ان انتاج الهجين الثلاثى يحتاج الى ثلاثة سلالات مرباه داخليا.

ثالثا : زراعة الهجن الفردية :

بعد ان يتم تحديد افضل السلالات الابوية يتم تكوين الهجن الفردية المتميزة بزراعة سلالتين مرباه داخليا أ، ب بحيث تزرع السلالة الآب (أ) بالتبادل مع السلالة الأم (ب) بمعدل ١ : ٢ خط ويتم ازالة

النورات المذكرة من نباتات الأم وعند الحصاد تؤخذ الكيزان المتكونة على النبات الأم لتمثل تقاوى الهجين الفردى الجديد تمهيدا لتوزيعها على المزارعين.

Genetic Cytoplasmic Male Sterility

هذا الطراز من العقم الذكري ليس من الضروري أن يكون كله عقيما بل من الممكن أن يكون خصباً إذا لقح بسلاله معينة . وهذه السلالة وجد إنها تحمل جينات لها القدرة علي إعادة السيتوبلازم العقيم إلى سيتوبلازم خصب وهذه الجينات موجودة بالنواة ولابد لكي تحول السيتوبلازم العقيم إلى سيتوبلازم خصب أن توجد بحاله سائدة إما أصيلة أو خليطه ، ويطلق علي هذه الجينات جينات إعادة الخصوبة (Restorer genes) ومعني ذلك إن هذه الجينات لايكون لها تأثير إذا وجدت بحاله متنحية أصيلة ، فلو رمز لجين إعادة الخصوبة بالرمز (R) (من الكلمة Restorer) ولجين العقم في السيتوبلازم بالرمز S ولجين الخصوبة في السيتوبلازم بالرمز (F) كما سبق توضيحه في الطراز الثاني (العقم الذكري السيتوبلازمي) فإن التراكيب الوراثية الممكنة في حاله العقم الذكري الوراثي – السيتوبلازمي تكون علي النحو التالي :

تركيب الستيوبلازم	تركيب النواة	حالة النباتات
S	RR	خصب
S	Rr	خصب
S	Rr	عقيم
F	RR	خصب
F	Rr	خصب
F	Rr	خصب

أي أن التركيب الوراثي العقيم من بين هذه التراكيب هو الذى لايحمل جينات إعادة الخصوبة بحاله سائدة أو خليطه أي يحمل التركيب المنتحي (rr) بشرط أن يكون التركيب الوراثي للسيتوبلازم عقيم (s).

ولذلك تورث صفة العقم الذكري الوراثي – السيتوبلازمي كأية صفة مندليه بسيطة مع ملاحظة أن الستوبلازم يورث عن طريق الأم . وعليه لو أجريت هذه التلقيحات فسوف يكون النسل الناتج علي النحو التالي :

الأم (عقيمة الذكر)*		الأب (خصب الذكر)		التركيب الوراثى	الشكل الظاهرى
S(rr)	X	F(rr)	←	S(rr)	كل النسل عقيم
S(rr)	X	F(RR)	←	F(Rr)	كل النسل خصب
S(rr)	X	F(Rr)	←	1S(rr): 1F(Rr)	١ خصب : ١ عقيم
S(rr)	X	S(Rr)	←	1S(rr): 1F(Rr)	١ خصب : ١ عقيم

*الرموز داخل الأقواس تمثل تركيب النواة وخارجها تمثل تركيب السيتوبلازم.

ويمكن استغلال ظاهرة العقم الذكري الوراثي – السيتوبلازمي في إنتاج التقاوي الهجين، وكان أول تطبيق لهذه الظاهرة علي محصول البصل بواسطة العالمان (Jones and Davis,1944) حيث اكتشفا نباتاً من الصنف الطلياني الأحمر Italian Red كان عقيما عقماً ذكرياً تاماً ويتكاثر النبات بالبصيلات أثناء الدراسة التى قاما بها لمعرفة السلوك الوراثي لصفة عقم الذكر الموجودة به ، وعندما هجن هذا النبات بنباتات خصبة الذكر أعطي ثلاثة أنواع من النسل في الجيل الأول هي :

نباتات عقيمة الذكر تماما

نباتات خصبة الذكر تعطي عند تلقيحها مع النبات العقيم الذكر نسلا كله خصب .

نباتات خصبه الذكر تعطي عند تلقيحها مع النبات العقيم الذكر نوعين من النسل أحدهما خصب والآخر عقيم وبنسبة ١ : ١ .

وباستعراض هذه النتائج أمكن افتراض نوعين من السيتوبلازم الأول خصب (F) والثاني عقيم (S) . وكل النباتات ذات السيتوبلازم الخصب تنتج حبوب لقاح بصوره جيده وخصبه في نفس الوقت، وبذا يكون التركيب الوراثي للنباتات الخصبة إما أن تحتوي علي جين إعادة الخصوبة (R) بحاله أصيله أو متنحية وهذا الجين قادر علي تحويل السيتوبلازم العقيم (S) إلى سيتوبلازم خصب (F) أو تكون هذه النباتات محتوية أصلا علي سيتوبلازم خصب (F)، ولذلك تكون التراكيب الوراثية F(Rr) , F(rr) , F(RR) خصبة الذكر فعند إجراء تهجين بين نباتات عقيمة الذكر S (rr) ونباتات خصبة الذكر لا تحتوي علي جينات أعاده الخصوبة أي F (rr) فإن سيتوبلازم النسل الناتج سوف يكون عقيماً حيث إنتقل إليه العقم من سيتوبلازم الأم ولغياب جينات إعادة الخصوبة فلم يستطع التركيب من تحويل سيتوبلازم النسل إلى حاله الخصوبة وبذا فإن كل النسل سوف يكون عقيماً في هذه الحالة . وعند إجراء تهجين بين نباتات عقيمة الذكر S (rr) مع نباتات خصبة الذكر تحتوي علي جينات إعادة الخصوبة بحالة سائدة أصيلة F (RR) فإن النسل الناتج سوف يكون كله خصبا F (Rr) حيث أمكن لجين إعادة الخصوبة R من تحويل سيتوبلازم النسل إلى سيتوبلازم خصب. وعند التهجين بين نباتات عقيمة الذكر S (rr) مع نباتات خصبة الذكر تحتوي علي جينات إعادة الخصوبة بحاله خليطه سواء كان السيتوبلازم خصبا أو عقيما أي F (Rr) أو S (Rr) فإن النسل الناتج سوف يكون نصفه خصبا F (Rr) ونصفه الأخر عقيما S (rr) .

واستعمال هذا النوع من العقم الذكري في إنتاج تقاوي الهجين يحتاج إلى وجود ثلاث سلالات أولها السلالة عقيمة الذكر ذات التركيب الوراثي S(rr) female sterile line لاستخدامها كأم في التهجينات ، وهذه السلالة يمكن المحافظة عليها باستمرار بزراعتها مع سلاله شبيهه لها تماماً من جميع النواحي Isogenic line ما عدا احتوائها علي سيتوبلازم خصب أي F (rr) وتسمي هذه السلالة ملقح Pollinator or maintainer line وهى السلالة الثانية. هذا إلى جانب السلالة المعيدة للخصوبة Restorer line وهى السلالة الثالثة.

استغلال ظاهرة العقم الذكري في إنتاج الذرة الهجين

يمكن استغلال ظاهرة العقم الذكري الوراثي – السيتوبلازمي في إنتاج الذرة الهجين باستعمال السلالة العقيمة ذكرياً كأم في التهجينات والتخلص بذلك من عملية إزالة النورات المذكرة في خطوط الأمهات (Detasseling) .

استحداث العقم الذكري Induction of male sterility

يمكن إستحداث العقم الذكري صناعياً بواسطة بعض المركبات الكيميائية والتي تعرف باسم Chemical Hybridizing Agents في النباتات التي تعامل بها. وكان أول من إستعمل الكيماويات المحدثة للعقم هو العالم Moore (١٩٥٠) والعالم Naylor (1950) وقد أطلق علي هذه الكيماويات أسماء عديدة مثل مانعات الحيوية في حبوب اللقاح pollen suppressant ، مبيدات حبوب اللقاح pollinocide ، مبيدات الطلع Androcide، مبيدات الجاميطات الكيماوية Chemical Gametocide ولكن من المفضل إستعمال الاصطلاح Chemical Hybridizing Agents والذي اقترحه McRae(1985).

وتعامل النباتات التى سوف تستخدم كأمهات في الهجين بهذه المواد الكيمائية قبل التزهير وتلقح النباتات الناتجة والتى تصبح عقيمة ذكريا بحبوب لقاح من الآباء المذكرة التى تزرع فيها بالتبادل لإنتاج البذرة الهجين . وحيث أن هذه الكيماويات لاتحدث تأثيرا في التركيب الوراثي للأزهار ، فإن مفعولها يتوقف في العام التالي لذا يجب إعادة المعاملة سنة بعد أخري .

ومن الأمثلة علي ذلك استخدام مبيدات الجاميطات Gametocides في إحداث العقم الذكري في القمح وذلك برش النباتات بمركب الإيثفون Ethephon وبتركيز من ١٠٠٠–٢٠٠٠ جزء في المليون أو برش البراعم الزهرية لنبات عباد الشمس بمحلول حمض الجبريلليك Gibberellic acid عندما يكون قطر البرعم

١سم ويستمر الرش حتى يصل قطره إلى ٣ سم وبتركيز (١٦٠ جزء في المليون) وبحيث يكون نصيب البرعم الواحد ٥ سم من المحلول . وعموماً فإن الكيماويات : ماليك هيدرازيد، حمض الجيريلليك ، الإيثيفون والمندوكس من أكثرها استعمالاً في الوقت الحاضر وتتميز مبيدات الجاميطات والتي تحدث عقماً ذكرياً في إمكان إستخدامها في إحداث العقم الذكري في سلاله يرغب المربي إستخدامها كأم في هجين ما وبذا يمكن تجنب الاعتماد علي تركيب وراثي معين كمصدر للعقم الذكري السيتوبلازمي وما يصاحب ذلك من أخطار الاعتماد علي مصدر واحد للسيتوبلازم .

ويجب أن تتوفر في مبيدات الجاميطات الشروط التالية .

١-أن تثبط تكوين حبوب اللقاح بصورة كاملة .

٢-أن تحدث عقما بحبوب اللقاح ولا تؤثر في نفس الوقت علي حيوية البويضات

٣-ألا تتأثر بالعوامل البيئية .

٤-ألا يتأثر فعلها باختلاف التركيب الوراثي للنبات .

٥-أن تكون فعاله في المراحل المختلفة لنمو النبات .

٦-ألا يكون لها تأثيرات ضاره علي النبات .

٧-أن تكون إقتصادية في الاستعمال .

٨-أن تكون فعاله في إحداث العقم في الأزهار المبكرة والمتأخرة علي الأشطاء والأفرع وهذا يحتاج لأن يكون تأثيرها جهازياً داخل النبات .

السؤال الثانى (٣٠ درجة)

١- هو عباره عن ناتج التهجين بين سلالاتين من القطن و يتميز القطن الهجين بتفوقه على كلا الابوين فى الصفات المحصولية و صفات الجوده

و يمكن تثبيت قوة الهجين بعد اثبات التفوق

عن طريق الاكثار الخضرى عن طريق العقل

٢-

قسم:المحاصيل **المادة:** التربية الداخلية و قوة الهجين **كود ٦٤١ م ح ص - لطلبة: الدراسات العليا**

الأمتحان النظرى - الفصل الدراسى الأول للعام الجامعى ٢٠١٩ / ٢٠٢٠ الدرجة الكلية:٦٠ درجة نموذج اجابه

1	70								
2	80								
3	62								
4	90								
	F1	Mp	F1-Mp	H% Mp	Bp	F1-Bp	H% BP	f2	ID%
٢x١	65	75	-10	-13.33	70	-10	-14.2857*	80	23.07
٣x١	60	66	-6	-9.09	62	-6	-9.67	90	50**
٤x١	69	80	-11	-13.75	70	-11	-15.72*	85	23.18**
٣x٢	61	71	-10	-14.08	62	-10	-16.12*	82	34.42*
٤x٢	65	85	-20	-23.53*	80	-20	-25**	80	23.07
٤x٣	65	76	-11	-14.47	62	-11	-17.7*	93	43.07**
LSD%٥			19.92			9.39		16.27	
LSD%١			27.32			12.88		22.31	

مع أطيب التمنيات بالتوفيق و النجاح،،،

ا.د محمد قاسم خليفه – د احمد الحصرى