



قسم: المحاصيل المادة: دراسات خاصة التحليل الوراثي و الاحصائي للصفات فى الذرة الشامية - لطلبة: الدراسات العليا

الأمتحان النظرى - الفصل الدراسى الاول للعام الجامعى ٢٠١٨ / ٢٠١٩ نموذج الاجابة

اجب عن الاسئلة التالية:

١. وضح الطرق المختلفة لتحليل الاحصائى الوراثى فى الذرة الشامية

توجد طرق تعتمد على الانتخاب كتقدير كفاءة الانتخاب و مقدار التحسين المتوقع لمعرفة جدوى الانتخاب بالاعتماد على الكفاءة الوراثية و شدة الانتخاب و التباين داخل العشائر.

توجد طرق تعتمد على التهجين و تقدير قوة الهجين فى النسل مقارنة بالاباء او صنف المقارنة

توجد طرق تعتمد على التهجين سواء التبادلى او استخدام نظام السلالة x الكشاف و ذلك لتقدير القدرة على التالف.

٢. ما المقصود بقوة الهجين فى الذرة الشامية و كيف يمكنك تقديرها.

قوة الهجين

عندما تتزاوج سلالتان من سلالات التربية الداخلية متباعدتين وراثياً مع بعضهما فان البذرة الهجينية الناتجة تعطى نباتات غالباً ما تكون قوية و ذات إنتاجية عالية و ذات تحمل أكبر و ارتفاع أطول مما فى كل من الأبوين وهذا الامتياز عن الأباء يطلق عليه قوة الهجين ويمكن تعريفه كالاتي :-

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 أهدتوا الى اجراء التهجين فمثلاً كان Kolreuter على علم بحدوثها فى النبات منذ ١٧٦٣م وكذلك Mendel لاحظها ١٨٦٥م عندما أجرى



قسم: المحاصيل المادة: دراسات خاصة التحليل الوراثي و الاحصائي للصفات فى الذرة الشامية - لطلبة: الدراسات العليا

الأمتحان النظرى – الفصل الدراسى الاول للعام الجامعى ٢٠١٨ / ٢٠١٩ نموذج الاجابة

التهجينات بين نباتات البسلة و قد أستنتج Darwin ١٨٦٥م أن التربية الداخلية فى النبات تؤدي لفقد القوة بينما التهجين يؤدي 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 :

$$\text{Heterosis over mid - parent} = \frac{\overline{F_1} - \overline{MP}}{\overline{MP}} \times 100$$

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 :

$$\text{Heterosis over better parent} = \frac{\overline{F_1} - \overline{BP}}{\overline{BP}} \times 100$$

والاصطلاح heterobeltiosis لا يستخدم عادة عند معظم المربين وغالبا ما يشار إلى مثل هذا النوع من قوة النمو وهو الذى يهتم المربي 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 :

$$\text{Heterosis over constant parent} = \frac{\overline{F_1} - \overline{CP}}{\overline{CP}} \times 100$$

or Economic or useful heterosis



قسم: المحاصيل المادة: دراسات خاصة التحليل الوراثي و الاحصائي للصفات فى الذرة الشامية - لطلبة: الدراسات العليا

الأمتحان النظرى - الفصل الدراسى الاول للعام الجامعى ٢٠١٨ / ٢٠١٩ نموذج الاجابة

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 تزواج سلالتين أو صنفين أصليين فى تركيبهما الوراثي و ليكن أ x ب فإن الأفراد الناتجة تتصف بقوة الهجين و التى تعمل على تجميع عوامل سائدة مفيدة تزيد من نمو المحصول و الأنتاج على الأبوين.

مثال

$$\begin{array}{cccc} AA & BB & cc & dd \\ 2 & 1 & 2 & 1 \\ \hline & & & 6 \end{array} \times \begin{array}{cccc} aa & bb & CC & DD \\ 1 & 2 & 1 & 2 \\ \hline & & & 6 \end{array}$$

و هنا يفترض ان الالباء أصيلة لاليلات أربعة عوامل وراثية و أن الهجين أصبح خليطاً عند الأربيع عوامل كلها .. و فى حالة السيادة فانه 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 فإن هذا التهجين يمكن تمثيلة كما يلى :

$$\begin{array}{cccc} & & & 6 \times 6 \\ Aa & Bb & Cc & Dd \\ 2 & 2 & 2 & 2 \\ \hline & & & 8 \end{array}$$

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



قسم: المحاصيل المادة: دراسات خاصة التحليل الوراثي و الاحصائي للصفات في الذرة الشامية - لطلبة: الدراسات العليا

الأمتحان النظري - الفصل الدراسي الأول للعام الجامعي ٢٠١٨ / ٢٠١٩ نموذج الاجابة

عند إجراء التزاوج بين السلالتين نحصل على الفرد الهجين AaBbCcDd الذي يتصف بقوة الهجين الناتجة عن تجميع العوامل السائدة القادمة من الابوين او ب وسيادتها اوقفت التأثير السيئ والضرار للاليات المتتحية a,b,c,d وعلى هذا الاساس فان نظرية السيادة تعنى :

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

٢- اوقفت تاثير الاليات المتتحية الضارة عن طريق سيادتها عليها.

مثال

لنفترض عندنا سلالتان من الذرة الصفراء آ ، ب محصول كل منهما ٨٠ وحدة وتختلفان في التركيب الوراثي 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 للسنة العوامل السائدة ان اجتمعت فيه من الابوين اضافة الى ٢٠ وحدة نتيجة لباقي 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	

وقد عارض بعض الباحثين نظرية السيادة هذه بحجة اذا كانت السيادة وحدها هي المسؤولة عن قوة الهجين لا يمكن عزل العوامل السائدة كلها في نبات واحد و في عام ١٩١٨ وضع Jones تعليل لعدم امكان جمع العوامل السائدة في نبات واحد أصيل و هو أن صفة كمية المحصول تتوقف على عدد كبير من العوامل الوراثية و بديهي ان عدد تلك العوامل يفوق كثيرا عدد ازواج كروموزومات النبات و على ذلك لا بد من أن كل زوج من هذه الأزواج يحمل عدد من هذه العوامل بعضها سائدة و بعضها متتحية و للحصول على العوامل السائدة كلها في نبات واحد لا بد أن يحدث أثناء الأنتقسام الأختزالي عدد كبير من العبور في كل زوج من الكروموسومات المتشابهة يكون نتيجته أن تنتقل العوامل السائدة كلها على كروموسوم و العوامل



قسم: المحاصيل المادة: دراسات خاصة التحليل الوراثي و الاحصائي للصفات فى الذرة الشامية - لطلبة: الدراسات العليا

الأمتحان النظرى – الفصل الدراسى الاول للعام الجامعى ٢٠١٨ / ٢٠١٩ نموذج الاجابة

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 السلالتين الناتج عنهما التهجين.

ثانيا: نظرية الخلط الوراثى Heterozygosity

أن التنبيه الفسيولوجى هو أساس هذه النظرية بأفترض 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 الإنتاجية فأن الأفراد الهجينية أو الخليطة تفوقت فى الحاصل مقارنة بالأفراد الأصيلة السائدة 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 لآكن لا نفترض أن هذا الموقع فى سلسلة متعددة من الليات 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 الأصيلة

A1A1

A2A2

A3A3

A4A4

النباتات الخليطة

A1A2A1A3A1A4

A2A3A2A4

A3A4

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

الأسس الفسيولوجية لقوة الهجين :



قسم: المحاصيل المادة: دراسات خاصة التحليل الوراثي و الاحصائي للصفات فى الذرة الشامية - لطلبة: الدراسات العليا

الأمتحان النظرى - الفصل الدراسى الاول للعام الجامعى ٢٠١٨ / ٢٠١٩ نموذج الاجابة

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 والاندوسيرم الأكبر حجما فى بذور الهجين مقارنا بسلاطاته 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 سنة 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 يودى إلى تفوق الهجين على الأقل فى المراحل المبكرة للبادرة ، غير أن التفوق لم يلاحظ ابتداء من الطور المتأخر للبادرة حتى اكتمال النمو .

الاستغلال التجارى لقوة الهجين :

لوحظت قوة الهجين فى كل الأنواع النباتية التى درست على وجه التقريب وغالبا ما تكون درجة قوة الهجين عالية بما يسمح باستغلالها تجاريا. وقد استعملت قوة الهجين على النطاق التجارى أما فى صورة هجن أو فى صورة أصناف تخليقية (تركيبية) وهذه الأصناف الهجينية أو التخليقية عادة ما تستخدم فى الأنواع خلطيه التلقيح. وفى عديد من الأنواع ذاتية التلقيح تستخدم الأصناف الهجينية أيضا على النطاق التجارى. فقد عملت عدة محاولات لاستغلال ظاهرة قوة الهجين فى برامج تربية القمح والشعير ولكن هذه المحاولات لم يكتب لها النجاح حتى الوقت الحالى ، وتتنحصر المشكلة الرئيسية فى الاستغلال التجارى لقوة



قسم: المحاصيل المادة: دراسات خاصة التحليل الوراثي و الاحصائي للصفات فى الذرة الشامية - لطلبة: الدراسات العليا

الأمتحان النظرى - الفصل الدراسى الاول للعام الجامعى ٢٠١٨ / ٢٠١٩ نموذج الاجابة

الهجين فى مثل هذه المحاصيل فى الإنتاج التجارى الكمى للحبوب الهجينية حيث تتمثل هذه الصعوبة فى أن عدد الحبوب الناتجة بكل سنبله صغيرا.

٣. عرف الكفاءة الوراثية و كيف يمكنك تقديرها و ما هى اهميتها فى تربية الذرة الشامية؟

طرق تقدير الكفاءة الوراثية *Methods of Estimating Heritability*

أولاً: معامل التوريث بمعناه العريض *Heritability in Broad Sense*

من المعلوم أن التباين الكلى فى أى من السلالات النقية *Pure line* وهى السلالات الأبوية P_2 و P_1 يكون تباين بيئى $V_{p_1} \text{ or } V_{p_2} = V_E$ حيث أن كل منها متجانس أى يكون عشيرة متجانسة *Homogeneous Population* كما أن عشيرة الجيل الأول F_1 الهجين بين سلالتين نقيتين تعتبر عشيرة خليطة التركيب الوراثى *Heterozygous* ولكنها فى نفس الوقت تحتوى على تركيب وراثى واحد خليط أى أنها عشيرة متجانسة *Homogeneous Population* والتباين الموجود بين أفرادها يرجع كله للبيئة أيضا أى أن $V_F = V_E$.

أما التباين فى عشيرة الجيل الثانى V_{F_2} فهو يشمل على جزء من التباين الكلى راجع لتأثير الوراثة V_G

مقدراه $\frac{1}{4}(H + D) + \frac{1}{2}D$ والجزء الباقى راجع لتأثير البيئة V_E أى أن :

$$V_{F_2} = V_G + V_E = \frac{1}{2}D + \frac{1}{4}H + E$$



قسم: المحاصيل المادة: دراسات خاصة التحليل الوراثي و الاحصائي للصفات فى الذرة الشامية - لطلبة: الدراسات العليا

الأمتحان النظرى - الفصل الدراسى الاول للعام الجامعى ٢٠١٨ / ٢٠١٩ نموذج الاجابة

(١) تقدير معامل التوريث من السلالات والهجن *Isogenic Strain and Hybrids*

إذا كان لدينا عشيرة متجانسة *Homogeneous population* ذات تركيب وراثى واحد مثل السلالات النقية *Pure line* أو السلالات الخضرية *Clones* ، فإنه يمكن تقدير معامل التوريث بعده طرق :

- فى السلالات الخضرية التى يمكن إكثارها جنسيا بالبذرة كالحشائش المعمرة مثلا ، يقدر التباين الناتج فى العشيرة الناشئة عن التكاثر الخضرى لنباتات الأب (S_0) وفى نفس الوقت يقدر التباين الناتج فى عشيرة الجيل الأول الناشئ عن التكاثر الجنسى بالبذرة لهذا الأب (S_1) سواء كانت هذه البذرة ناتجة عن التلقيح الذاتى للأب أو عن التلقيح المفتوح.

$$h^2 = \frac{V_{S1} + V_{S0}}{V_{S1}}$$

حيث أن : V_{S1} هو التباين داخل العشيرة الناشئة عن التكاثر الجنسى بالبذرة.

، V_{S0} هو التباين داخل العشيرة الناشئة عن التكاثر الخضرى للسلالة الأبوية

- أما فى السلالات النقية *Pure line* فيجرى التهجين بينهما أى $P_2 \times P_1$ للحصول على الجيل الأول F_1 ، ويجرى التلقيح الذاتى على نباتات الجيل الأول للحصول على نباتات الجيل الثانى F_2 وبزراعة كل من الآباء والجيل الأول والجيل الثانى تحت نفس الظروف البيئية ، فإن التباين فى عشيرة الجيل الثانى يكون تباين وراثى + تباين بيئى ، وعلى ذلك يكون :



قسم: المحاصيل المادة: دراسات خاصة التحليل الوراثي و الاحصائي للصفات فى الذرة الشامية - لطلبة: الدراسات العليا

الامتحان النظرى - الفصل الدراسى الاول للعام الجامعى ٢٠١٨ / ٢٠١٩ نموذج الاجابة

$$h^2 = \frac{V_{F2} + V_{F1}}{V_{F2}}$$

or

$$h^2 = \frac{V_{F2} - \frac{\bar{V}_{P1} + \bar{V}_{P2}}{2}}{V_{F2}} = \frac{\frac{1}{2}D + \frac{1}{4}H}{\frac{1}{2}D + \frac{1}{4}H + E}$$

(٢) مقارنة الآباء والنسل Comparison of Parent and offspring

فى حلة إجراء التلقيح الذاتى لنباتات الجيل الثانى F_2 ، والحصول على عائلات الجيل الثالث F_3 أى F_3 families ، فإن قيمة معامل التوريث يمكن تقديرها من معامل ارتداد عائلات الجيل الثالث على أفراد الجيل الثانى المنتجة لها أى :

$$h^2 = \frac{V_{F2}}{V_{F3}} = \frac{\frac{1}{2}D + \frac{1}{2}H}{\frac{1}{2}D + \frac{1}{4}H + E}$$

حيث أن $\frac{V_{F2}}{V_{F3}}$ = Covariance of F_3 mean and F_2 parental Value

ويلاحظ أن معامل التوريث فى هذه الحالة سوف يعطى رقما يزيد عن القيمة المقدرة بالمعنى الضيق

بمقدار $\frac{1}{8}H$ ويقل عن القيمة المقدرة بالمعنى العريض بالطريقة السابقة والتي استخدمت فيها بيانات الجيل الأول

والجيل الثانى بمقدار $\frac{1}{8}H$ أيضا.



قسم: المحاصيل المادة: دراسات خاصة التحليل الوراثي و الاحصائي للصفات فى الذرة الشامية - لطلبة: الدراسات العليا

الامتحان النظرى - الفصل الدراسى الاول للعام الجامعى ٢٠١٨ / ٢٠١٩ نموذج الاجابة

(٣) تقدير معامل التوريث بتحليل التباين:

Estimation of Heritability by the Method of Analysis Variance:

عندما يكون لدينا تجربة لمقارنة أصناف *Variety Trial* بها عدد الأصناف $V =$ وعدد المكررات R

فان :

Source of variance	Degree of freedom	S.S	M.S	E(M.S)
Total	$(V \times R) - 1$	S_0		
Varieties	$V - 1$	S_1	M_1	$\sigma^2_E + \sigma^2_V$
Replicates	$R - 1$	S_2	M_2	$\sigma^2_E + \sigma^2_R$
Error	$(V - 1)(R - 1)$	S_3	M_3	σ^2_E

The σ^2_E is the error variance, where is σ^2_V is the variance due to varieties effect.

Therefore, σ^2_E is not due to genetic causes.



قسم: المحاصيل المادة: دراسات خاصة التحليل الوراثي و الاحصائي للصفات فى الذرة الشامية - لطلبة: الدراسات العليا

الامتحان النظرى - الفصل الدراسى الاول للعام الجامعى ٢٠١٨ / ٢٠١٩ نموذج الاجابة

(٤) تقدير معامل التوريث من معامل التحسين الوراثى بالانتخاب :

: Genetic Advance Under Selection

إذا كان لدينا عدد من النباتات المنتخبة تمثل نسبة معينة من عشيرة ما لصفة ما سواء كانت هذه النباتات المنتخبة تمثل أحسن أو أعلى النباتات لهذه الصفة أو تمثل أردأ أو أقل النباتات فى نفس الصفة فانه من مقارنة متوسط النباتات المنتخبة بمتوسط نباتات العشيرة الأبوية قبل الانتخاب منها بالنسبة لهذه الصفة يمكن حساب معامل التوريث:

$$h^2 = \frac{G_s}{R \times \sigma^2_A}$$

حيث G_s هي قيمه المكسب الوراثى *Genetic Gain* فى النسل المنتخب.

R هي معامل الاختلاف الانتخابى *Selection Differential* ، وهو يمثل الفرق بين متوسط النسل المنتخب والمتوسط العام للعشيرة الأصلية ، مع وضع درجه أو شدة الانتخاب للصفة تحت الدراسة فى الاعتبار.

σ^2_A هي الانحراف القياسى للصفة فى العشيرة الأبوية أو تحت الدراسة.

ثانياً : معامل التوريث بمعناه الضيق *Heritability in Narrow Sense*

سبق أن ذكرنا أن مجموع التباين الكلى فى عشيرتى الهجن الرجعية $V_{B1} + V_{B2}$ يشمل على مقدار التباين الوراثى الراجع للتأثير المتجمع للجينات، مساوياً تماماً لذلك لمقدار الموجود فى عشيرة الجيل الثانى F_2 ،



قسم: المحاصيل المادة: دراسات خاصة التحليل الوراثي و الاحصائي للصفات فى الذرة الشامية - لطلبة: الدراسات العليا

الأمتحان النظرى - الفصل الدراسى الاول للعام الجامعى ٢٠١٨ / ٢٠١٩ نموذج الاجابة

والراجع لنفس التأثير $(\frac{1}{2} D)$ ، فى حين يحتوى مجموع التباين الكلى لعشائر الهجينيين الرجعيين ضعف مقدار

التباين البيئى فى عشيرة الجيل الثانى، وكذلك ضعف تأثير السيادة فى الجيل الثانى حيث:

$$V_{F2} = \frac{1}{2} D + \frac{1}{4} H + E$$

فى حين :

$$V_{B1} + V_{B2} = \frac{1}{2} D + \frac{1}{2} H + 2E$$

أى أن :

$$V_{F2} - (V_{B1} + V_{B2}) = \frac{1}{2} D$$

والقيمة $(\frac{1}{2} D)$ هى مقدار التباين الوراثى الراجع للتأثير المتجمع للجينات فقط ، فىكون معامل

التوريث بمعناه الضيق مساوياً للقيمة :

$$h^2 = \frac{V_{F2} - (V_{B1} + V_{B2})}{V_{F2}} = \frac{\frac{1}{2} D}{\frac{1}{2} D + \frac{1}{4} H + E} = \frac{V_g}{V_p}$$

وتجدر الإشارة إلى أن القيم المقدره لمعامل التوريث قد تختلف كثيرا فيما يخص الصفة الواحدة من مكان لآخر

Factors Limiting ومن سنة لأخرى ، كما سيذكر عند الكلام عن العوامل المحددة لفرق معامل التوريث

لذلك يجب أن يذكر الباحث أن تقديره تم من دراسته **the Efficiency of Heritability Estimates**

لصفة معينة على عشيرة معينة فى مكان معين وفى زمن محدد ليكون أكثر دقة.



قسم: المحاصيل المادة: دراسات خاصة التحليل الوراثي و الاحصائي للصفات فى الذرة الشامية - لطلبة: الدراسات العليا

الأمتحان النظرى - الفصل الدراسى الاول للعام الجامعى ٢٠١٨ / ٢٠١٩ نموذج الاجابة

Heritability is always told for specific character for specific population in a specific locality at a specific time.

كما أن معامل التوريث المقدر يختلف باختلاف المادة المستخدمة فى تقديره ومدى الاختلاف بين الآباء المستخدمة فى التهجين وعدد العوامل الوراثية التى تحكم هذا الفرق فى الصفة، فمن المعروف والثابت أن عدد العوامل الوراثية قد يختلف من عشيرة لأخرى فيما يختص بنفس الصفة. كما وأن تأثير الجينات قد يختلف من بيئة لأخرى حيث يعتمد كثيراً على الظروف البيئية التى تعمل بها.

٤. ناقش بإيجاز الطرق المستخدمة للتنبؤ بمحصول الهجن الزوجية و اى من هذه الطرق تنصح

بأستخدامها؟

نظرا لارتفاع ثمن تقاوى الهجن الفردية فإنه يلجأ المربي الى انتاج الهجن الزوجية . والهجين الزوجى عبارة عن تهجين بين هجينين فرديين أ ب ، ج د . ويتم ذلك بزراعة الهجين الفردى (أب) بالتبادل مع الهجين الفردى الأم (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:

$$\frac{n(n-1)(n-2)(n-3)}{8}$$

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 :



قسم: المحاصيل المادة: دراسات خاصة التحليل الوراثي و الاحصائي للصفات في الذرة الشامية - لطلبة: الدراسات العليا

الأمتحان النظري – الفصل الدراسي الاول للعام الجامعي ٢٠١٨ / ٢٠١٩ نموذج الاجابة

نظرا لان عدد الهجن الزوجية المتكونة يكون كبيرا جدا، لذلك يجري التنبؤ بمحصول الهجين الزوجي قبل تكوينه وذلك بأخذ متوسط محصول الهجن الفردية غير الابوية التي تدخل في تكوين هذا الهجين . فمثلا اذا اردنا التنبؤ بمحصول الهجين الزوجي (أ×ب)(ج×د) فاننا نأخذ متوسط محصول الهجن الفردية غير الابوية التي تدخل في تركيب هذا الهجين وهي : أ×ج ، د × د ، ب × ج ، ب × د . ويلاحظ ان هناك ارتباطاً عالياً وموجباً بين القيمة المتنبأ بها والقيمة الفعلية التي يمكن التوصل اليها بزراعة هذا الهجين الزوجي .

٥. كيف يمكنك تقدير القدرة على التالف في الذرة الشامية باستخدام الطرق المختلفة لجرفنج

يوجد اربعة طرق لجرفنج الاولى : يتم استخدام جميع التوليفات الوراثية بين الاباء بنظام التهجين التبادلي و ذلك الى جانب الاباء المستخدمة و نواتج التحليل تكون متمثلة في القدرة العامة و الخاصة على التالف الى جانب تأثير الام

الطريقة الثانية يتم استخدام الF١ الى الباء و يتم تقدير القدرة العامة و الخاصة على التالف

الطريقة الثالثة: يتم استخدام جميع التوليفات الوراثية بين الاباء بنظام التهجين التبادلي و ذلك الى جانب الاباء المستخدمة دون الهجن العكسية و نواتج التحليل تكون متمثلة في القدرة العامة و الخاصة على التالف الى جانب تأثير الام

الطريقة الرابعة يتم استخدام الF١ فقط و يتم تقدير القدرة العامة و الخاصة على التالف

٦. كيف يمكنك تقدير جدوى الانتخاب في الذرة الشامية في الاصناف التركيبية.

التحسين أو المكسب الوراثي نتيجة الانتخاب من العشائر

Genetic Advance under Selection



قسم: المحاصيل المادة: دراسات خاصة التحليل الوراثي و الاحصائي للصفات فى الذرة الشامية - لطلبة: الدراسات العليا

الأمتحان النظرى – الفصل الدراسى الاول للعام الجامعى ٢٠١٨ / ٢٠١٩ نموذج الاجابة

تنحصر الخطوات الأساسية لمعظم برامج التربية (إن لم يكن لجميع برامج التربية) فى التالى :-

١- الانتخاب من عشيرة بما أفراد أو عائلات بينها اختلافات وراثية.

٢- ثم إكثار تلك الأفراد المنتخبة لتكوين عشائر جديدة تختلف فى مظهرها العام عن العشيرة الأصلية واستخدامها كأصناف تجارية جديدة إذا كانت بالفعل متفوقة بدرجة كافية، أو تستعمل كعشيرة يجرى عليها دورة انتخابية جديدة. ومن الواضح أن التحسين الوراثى المنتظر الحصول عليه فى العشيرة الجديدة نتيجة لعملية الانتخاب (معبراً عنه بالزيادة فى قيمة a وهى القيمة الوراثية للعشيرة **Genotypic Value**) مقارنةً بالعشيرة الأصلية سوف يكون معتمداً على :-

أ- حجم التباين الوراثى **Genetic Variability** فى العشيرة الأصلية أى مقدار الاختلافات فى قيمة a بين الأفراد (أو العائلات) المختلفة فى العشيرة.

ب- مقدار التأثير البيئى على ذلك التكوين الوراثى للأفراد المنتخبة والتفاعل بين مكونات التأثير البيئى المختلفة ، والتراكيب الوراثية المختلفة فى تلك الأفراد أى e وكذلك (ae)

ج- درجة الانتخاب التى يتبعها المرئى ودرجة شدتها **Intensity of the Selection** ستؤثر بالتأكيد على سرعة أو معدل التحسين الوراثى تحت تأثير الانتخاب.

وعلى ذلك فإذا فرض أننا نقوم بالانتخاب من عدد كبير من السلالات النقية لمحصل ذاتى الإخصاب وأن هذا الانتخاب مبنى على أساس معرفتنا السابقة بالقدرة الإنتاجية لكل سلالة من هذه السلالات النقية التى عددها (n) وذلك من نتائج تجارب مقارنات كمية المحصول المكبرة التى أقيمت فى سنوات مختلفة وأماكن

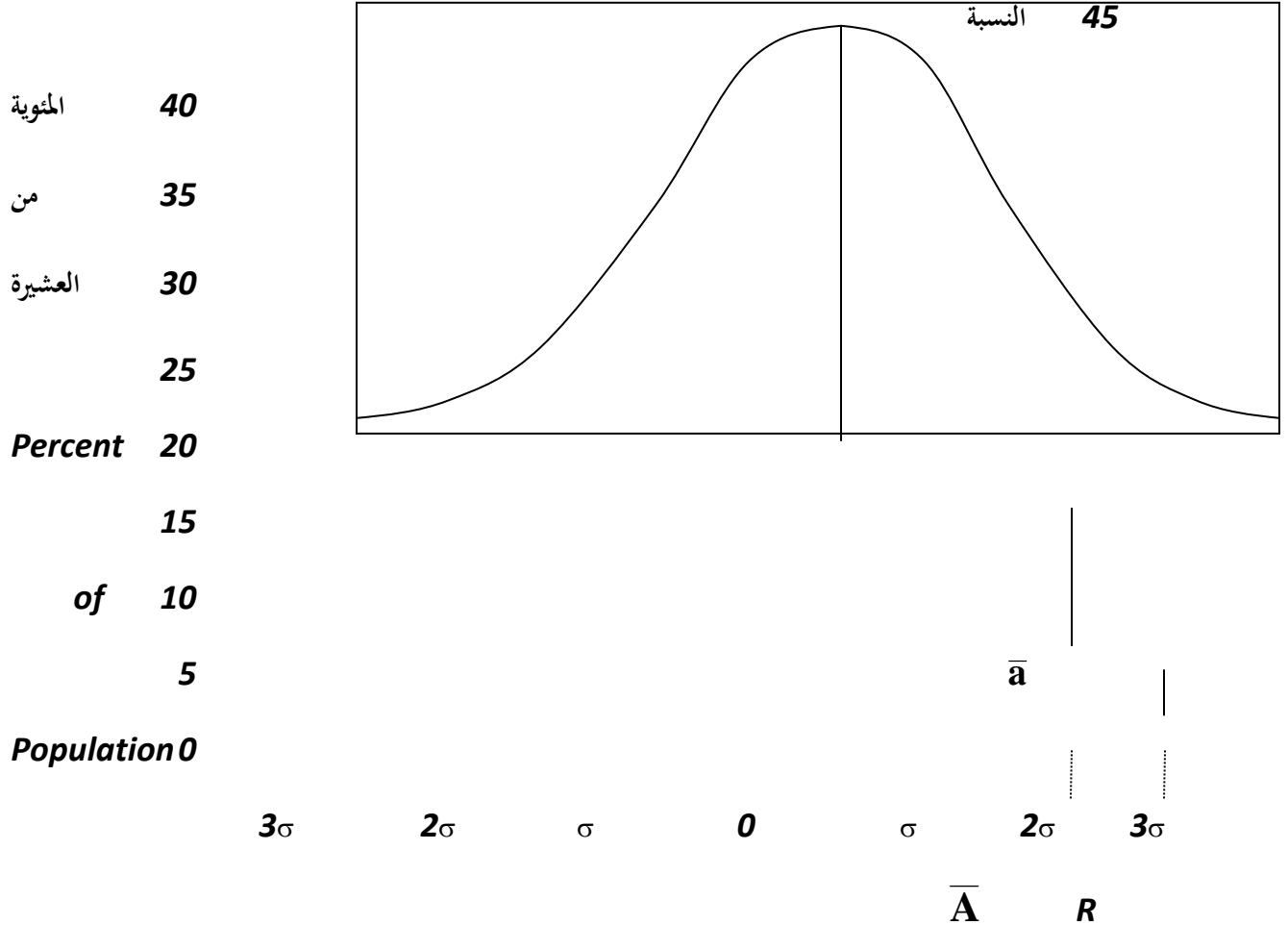


قسم: المحاصيل المادة: دراسات خاصة التحليل الوراثي و الاحصائي للصفات فى الذرة الشامية - لطلبة: الدراسات العليا

الامتحان النظرى - الفصل الدراسى الاول للعام الجامعى ٢٠١٨ / ٢٠١٩ نموذج الاجابة

عديدة وبمكررات مختلفة ، ومن هذه البيانات المتحصل عليها سوف يكون فى الإمكان حساب متوسط المحصول لكل سلالة ونرمز له برمز (A).

وعلى فرض أن قيم (A) موزعة توزيعاً طبيعياً *Normally distributed* بانحراف قياسى مقداره σ_A فان التوزيع التكرارى لقيم المتوسطات يمكن تمثيله بالمنحنى الطبيعى المبين فى الشكل التالى:



توزيع المتوسطات (A) فى n من السلالات المكونة للعشيرة



قسم: المحاصيل المادة: دراسات خاصة التحليل الوراثي و الاحصائي للصفات فى الذرة الشامية - لطلبة: الدراسات العليا

الأمتحان النظرى - الفصل الدراسى الاول للعام الجامعى ٢٠١٨ / ٢٠١٩ نموذج الاجابة

- فإذا فرض أن الانتخاب كان لنسبة من السلالات مقدارها (a) من العدد الكلى (n) بحيث أن أى منها يعطى محصولاً يزيد فى متوسطة عن القيمة المتوسطة \bar{A} ، فمعنى ذلك أن العائلات أو السلالات المنتخبة سوف تقع فى الجزء المظلل من المنحنى الطبيعى المبين بالرسم.

وبطرق الحساب المختلفة يمكن التوصل إلى أن التحسين الوراثى المنتظر لتلك العائلات المنتخبة توضحه المعادلة :

$$Gs = (R) \times (\sigma_A) \times (H^2)$$

حيث Gs : هى قيمة التحسين الوراثى المنتظر نتيجة عملية الانتخاب، وهى تعبر عن الاختلاف بين متوسط القيمة الوراثية $Genotypic Value$ للسلالات المنتخبة (a) وليكن $s\bar{a}$ ومتوسط القيمة الوراثية

$$Gs = s\bar{a} - \bar{a} \quad : \text{وهو } \bar{a} \text{ أى أن } n$$

σ_A : هو الانحراف القياسى فى التعبير المظهرى لمتوسطات المحصول فى السلالات الأصلية n

H^2 : هى الكفاءة الوراثية $Heritability Coefficient$ ، مقدرة كنسبة تنتج من قسمة التباين الوراثى على التباين المظهرى أى أن :-

$$H^2 = \frac{\sigma^2 a}{\sigma^2 A} = \frac{\text{الوراثى}}{\text{المظهرى}} = \frac{\text{Genotypic.Variation}}{\text{Phenotypic.Variation}}$$

أما R :- فهى معامل الاختلاف الانتخابى $The Selection differential$ الذى يؤخذ فى الاعتبار كل من :

$$1 - \text{المتوسط المظهرى } \text{mean phenotypic value} \text{ للعائلات المنتخبة } (a) \bar{A} .s$$



قسم: المحاصيل المادة: دراسات خاصة التحليل الوراثي و الاحصائي للصفات فى الذرة الشامية - لطلبة: الدراسات العليا

الامتحان النظرى - الفصل الدراسى الاول للعام الجامعى ٢٠١٨ / ٢٠١٩ نموذج الاجابة

٢- المتوسط المظهري للسلاطات الأصلية المختبرة $(\bar{A}) n$.

٣- الانحراف القياسى المظهري *Phenotypic Standard Deviation* (σ_A).

٤- درجة أو شدة الانتخاب *Stringency of the Selection* أى نسبة العائلات المنتخبة للعدد

الكلى للعائلات $\frac{a}{n}$. وحيث أن R فى الرسم السابق يعبر عن قيمتها بوحدات الانحراف القياسى، أى فى

صورة وحدات المنحنى الطبيعى *Terms of unit normal Curve* فان قيمة (R) لا تتغير إلا بتغير شدة

الانتخاب $\frac{a}{n}$ ، وعلى ذلك فإذا تم انتخاب أعلا من ١ % من العائلات إنتاجا فان قيمة (R) سوف

تكون 2.64. أما إذا أخذنا درجات أخرى من شدة الانتخاب فان قيمة R سوف تتغير تبعاً لذلك، كما

يتضح من الجدول التالى :

قيمة R بوحدات الانحراف القياسى

النسبة المئوية للعائلات المنتخبة

2.42

أحسن ٢ % من العائلات

2.06

أحسن ٥ % من العائلات

1.76

أحسن ١٠ % من العائلات

1.4

أحسن ٢٠ % من العائلات

1.16

أحسن ٣٠ % من العائلات



قسم: المحاصيل المادة: دراسات خاصة التحليل الوراثي و الاحصائي للصفات فى الذرة الشامية - لطلبة: الدراسات العليا

الأمتحان النظرى - الفصل الدراسى الاول للعام الجامعى ٢٠١٨ / ٢٠١٩ نموذج الاجابة

فإذا فرضنا أن الكفاءة الوراثية $Heritability = 100\%$ أى بفرض أن $\sigma_A = \sigma_a$ فان التعبير المظهرى *Phenotypic* سوف يكون المقياس الدقيق للقيمة الوراثية *Genotypic Value* ولكن حتى فى هذه الحالة فان يكون الكفاءة الوراثية لا تعتبر مقياساً حقيقياً لمدى التحسن الوراثى المنتظر ، أو بعبارة أخرى ، لا تكفى للتعبير أو الدلالة على المكسب الوراثى الممكن الحصول عليه نتيجة انتخاب أحسن العائلات محصولاً. ويرجع ذلك أساساً إلى حقيقة أن الكفاءة الوراثية يمكن أن تأخذ القيمة 100% عندما يكون التباين الوراثى *Genotypic variance* فى العشيرة صغير ، وأيضا عندما تكون التباين الوراثى فى العشيرة كبير، فى حين أن التحسين أو المكسب الوراثى لا يكون كبيراً إلا فى حالة وجود تباين وراثى كبير بين أفراد أو سلالات العشيرة التى سيجرى عليها الانتخاب.

ومن المتوقع أيضاً أن مقدار التحسين الوراثى المنتظر سيكون كبير عندما يكون الانتخاب شديداً عنه فى حالة الانتخاب المعتدل. والمعادلة (١) السابقة توضح مدى الأهمية النسبية لكل من المكونات الثلاثة التى تحدد أو تكرر معدل التحسين الوراثى المتوقع نتيجة انتخاب أحسن السلالات.

مع أطيب التمنيات بالتوفيق و النجاح،،،،

ا.د محمود الزعبلوى - د احمد الحصرى