قسم:المحاصيل **المادة:** التباين و التوارث فى تحسين المحاصيل - **لطلبة:** الفرقة الرابعة **برنامج المحاصيل**

الأمتحان النظرى - الفصل الدراسى الاول للعام الجامعى ٢٠١٩ / ٢٠٢٠
نموذج اجابة

السؤال الاول: (٣٠ درجة)

اجب عن ثلاث نقاط فقط (عشر درجات لكل نقطة)

١) **ضع علامه صح او خطأ امام العبارات التاليه مع تعليل اجابتك**

ا) قيمه الكفاءة الوراثية فى المدى الواسع اكبر من الكفاءه الوراثية بالمدى الضيق.

(صح) نظرا لان البسط فى المدى الضيق عباره عن التباين المضيف و البشط فى المدى الواسع عباره عن التباين الوراثي و من المعروف ان التباين المضيف عباره عن جزء من التباين الوراثى لذلك الكفاءه الوراثية بالمدى الواسع اكبر من المدى الضيق

ب) قيمة التحسين الوراثى تقل بزيادة الشده الانتخابيه.

(خطأ) حيث يزيد التحسين الوراثى بزياده الشدة الانتخابيه نظرا لكبر قيمه معامل الانتخاب ال R

ج) يمكن حساب التباين البيئى بطرح تباين التراكيب الوراثية من قيمه الخطأ التجريبي.

(خطأ) التباين البيئى عباره عن تباين الخطأ التجريبي

ء) اذا تعدى قيمه الجيل الاول احد الابوين فهذا يدل على انعدام السياده.

(خطأ) سياده فائقه

٢) **"أتزان Hardy & Weinberg له اهميه كبيره فى توارث الصفات فى المحاصيل خلطية التلقيح" فى ضوء تلك العباره اذكر قانون الاتزان الوراثي، موضحا العوامل المؤثره على اتزان العشائر.**

وقد استنتج كل من هاردى ووانبرج *Hardy & Wienberg* سنة ١٩٠٨ كل على حده العلاقة بين التكرارات الجينية ونسب وجود التراكيب الوراثية فى الأجيال المتتالية لعشيرة ما تحت شروط معينة، وهو ما يعرف الآن بقانون هاردى ووانبرج للاتزان ، وفى هذا القانون يفترض كل من العالمان المذكوران أنه فى العشيرة الكبيرة العدد جداً، والتى يحدث بها التزاوج العشوائى بين أفرادها "وهو التزاوج الغير مقيد بمواقع، أى أن لكل نبات نفس الفرصة لكى يتلقح بأى نبات آخر من نفس العشيرة بطريق الصدفة البحتة" فإن كل من التكرار الجينى ونسب وجود التراكيب الوراثية المختلفة يبقى ثابتاً من جيل لآخر بشرط عدم حدوث الطفرات، وعدم حدوث هجرة من أو إلى العشيرة، وعدم وجود أى ميزة انتخابية لأى تركيب وراثى فى العشيرة على غيره من

التراكيب الوراثية الأخرى بها، والعشيرة التى تتوافر فيها هذه الشروط يقال عنها أنها عشيرة تعيش فى ظل اتزان هاردى ووانبرج.

ولتحقيق اتزان هاردى ووانبرج يجب أن يكون هناك انتظام فى الثلاثة خطوات التالية :

فى إنتاج الجاميطات من الآباء (أى تكون الآباء متساوية فى الخصوبة).

فى اتحاد الجاميطات لتكوين التراكيب الوراثية المختلفة لكل من الزيجوتات الناتجة عنها (أى التزاوج العشوائى ***Random Mating***).

فى نمو الزيجوتات المتكونة ومقدرتها على البقاء حتى إنتاج جاميطات الجيل التالى (أى حيوية الأفراد وتساويها بينهم).

وواضح أن هذه الخطوات الثلاثة يمكن التعبير عنها بالانتخاب حيث تعتبر هى عناصر وجوده، ومثل هذه العشيرة التى تعيش تحت اتزان هاردى ووانبرج يكون التصنيف الوراثى بها ثابتاً من جيل لآخر، حيث أنه يعتمد على عدد التراكيب الوراثية بالعشيرة، ونسبة وجود كل منها، والذى أوضحنا أنه ثابت من جيل لآخر عند الاتزان ، أما فى حالة العشائر التى تتعرض لتأثير حدوث أى من الطفرات أو الهجرة منها أو إليها أو حدوث تهجينات بين بعض أفرادها الأصليين وأفراد أخرى ذات تركيب وراثى جديد غير موجود فى العشيرة أصلاً سواء كانت هذه الأفراد ناشئة عن الطفرات أو الهجرة من عشائر أخرى أو تتعرض العشيرة لتأثير الانتخاب الطبيعى ضد تراكيب معينة دون الأخرى ، فان كل عامل من هذه العوامل يؤدى إلى اختلاف أو تغير التصنيفات الوراثية بالعشيرة وبديهى أن اجتماع عاملين من تلك العوامل يؤدى إلى نفس النتيجة أيضا.

وسوف نوجز فيما يلى تأثير كل من هذه العوامل على التصنيفات الوارثية الأخرى داخل العشيرة:

اثر الهجرة ***Migration Effect*** :

قسم:المحاصيل **المادة:** التباين و التوارث فى تحسين المحاصيل - **لطلبة:** الفرقة الرابعة **برنامج المحاصيل**

الأمتحان النظرى - الفصل الدراسى الاول للعام الجامعى ٢٠١٩ / ٢٠٢٠

نموذج اجابة

إذا فرض وكانت العشيرة تستقبل فى كل جيل نسبة من الأفراد التى تحمل تركيب وراثى معين غير موجود أصلا فيها، فإنه بمرور الزمن سوف يتراكم مثل هذا التركيب الجديد وتزيد نسبة تواجده فى العشيرة سنة بعد أخرى، وبالتالى سيزيد التصنيف الوراثى داخل هذه العشيرة، بالإضافة إلى ذلك فإن حدوث تزاوج بين مثل هذا التركيب الوراثى الدخيل والتراكيب الوراثية الموجودة أصلاً فى العشيرة سينتج عنه تراكيب وراثية جديدة فى الأجيال التالية لم يكن لها وجود من قبل، وعلى قدر الاختلاف الموجود بين التركيب الوراثى الدخيل والتراكيب الوراثية الموجودة أصلاً فى العشيرة وتتزاوج معه يتوقف مقدار التصنيف الناتج كثيراً والعكس صحيح.

ومن المعروف أن المربى يلجا لعمل التهجينات الصناعية بين التراكيب المختلفة لزيادة التصنيف الوراثى فى عشائر المحاصيل التى يقوم بتحسينها، فهو يقوم بإجراء التهجين بين الأصناف التابعة لنفس النوع وقد يلجأ لعمل التهجين بين نوعين تابعين لنفس الجنس وقد يلجأ لعمل التهجينات بين الأجناس التابعة لعائلة واحدة من أجل نقل بعض الصفات الهامة كالمقاومة للأمراض وتحمل ظروف البيئة القاسية من جنس لآخر.

وواضح أن التصنيف الوراثى الناتج فى الجيل الثانى للهجن الصنفية يكون أقل منه فى الجيل الثانى للهجن النوعية، وان التصنيف الوراثى الناتج فى الأجيال الانعزالية (سواء كان تهجين مستقيم أو رجعى) للهجن الجنسية يكون أكبر بكثير منه فى الهجن النوعية وهكذا.

ومما تقدم ذكره يتضح أن الهجرة لأفراد ذات تراكيب وراثية مختلفة واستمرار وجودها وتزاوجها مع باقى أفراد العشيرة الأصلية يزيد من التصنيفات الوراثية بها.

اثر الطفرة *Mutation Effect*

يختلف تأثير الطفرة على المحتوى الوراثى للعشيرة التى تحدث بها تبعا لنوع الطفرة، وما إذا كانت تحدث بنسبة مرتفعة أو أن نسبة حدوثها ضئيلة، وكذلك تبعا لمقدرة هذه الطفرة على البقاء أو تناقص الأفراد الحاملة لها من جيل لآخر واندثارها من العشيرة تماما وفى حالة الطفرات التى يكون مدة بقاؤها فى العشيرة كبير ويحدث بينها وبين باقى الأفراد تزاوج قد تنشأ عنها تراكيب وراثية جديدة فى الأجيال التالية وبالتالى تؤدى إلى زيادة التصنيف الوراثى بالعشيرة، وتعتبر الطفرات بصفة عامة من المصادر الأساسية للتصنيفات الوراثية فى

قسم:المحاصيل **المادة:** التباين و التوارث فى تحسين المحاصيل - **لطلبة:** الفرقة الرابعة **برنامج المحاصيل**

الأمتحان النظرى - الفصل الدراسى الاول للعام الجامعى ٢٠١٩ / ٢٠٢٠

نموذج اجابة

العشائر الطبيعية التى لم تمتد لها يد الإنسان بما قد يتراكم بها من الطفرات خلال آلاف السنين، وما نجم عن هذه الطفرات من تغيرات فى المحتوى الوراثى لهذه العشائر سواء كان ذلك نتيجة لبقاء الطفرة ذاتها وتكاثرها داخل العشائر وبالتالى زيادة نسبة توجداها فيها أو نتيجة حدوث الهجين بين الطفرة وباقى أفراد العشيرة الحاملين للتركيب الوراثى الأصلى وما يتبع ذلك من تواجد تراكيب وراثية جديدة فى الأجيال الانعزالية التالية، ومعروف أن مقدرة الطفرة على البقاء يتوقف على تأثيرها على الفرد الحامل لها فإذا كان طفرة ضارة أو تقلل من حيويته أو خصوبته اندثرت بسرعة.

أثر الانتخاب *Selection Effect*

من المعلوم أن التراكيب الوراثية المختلفة داخل العشيرة الواحدة تختلف فيما بينها فى الحيوية والخصوبة، وبالتالى تختلف نسبة الأفراد الحاملة لكل تركيب فى الأجيال المتعاقبة بحسب الإعداد التى يساهم بها كل تركيب وراثى من جيل إلى آخر.

ويطلق على النسب التى يساهم بها تركيب وراثى معين فى تكوين الجيل الجديد اصطلاح درجة الموائمة ***Degree of Fitness*** أو قيمة تأقلمه ***Adaptive Value*** أو قدرته الانتخابية ***Selective Value*** فإذا كان الاختلاف فى درجة الموائمة لفرد ما ويرتبط بوجود أو غياب جين معين فى التركيب الوراثى لهذا الفرد فان الانتخاب يلعب دوره على ذلك الجين، وعندما يتعرض جين معين لفعل الانتخاب فان تكراره فى النسل سوف لا يماثل تكراره فى الآباء حيث أن الآباء المختلفة فى تراكيبها الوراثى لا تمر جيناتها بالتساوى إلى الجيل التالى، وعلى ذلك فان الانتخاب يسبب تغيرا فى التكرار الجينى من جيل لآخر وبالتالى تتغير نسب التراكيب الوراثية من جيل لآخر.

وهكذا فانه بمرور الأجيال تزيد نسبة وجود تراكيب وراثية معينة على حساب نقص أو انقراض تراكيب وراثية أخرى أقل موائمة للظروف المحيطة بالعشيرة.

ومن ذلك يتضح أن الانتخاب يؤثر على التصنيف الوراثى داخل العشيرة عن طريق القضاء على بعض التراكيب الوراثية الغير ملائمة للظروف الطبيعية وهذا يقلل بالتالى من التصنيف الوراثى داخل العشيرة على عكس العوامل السابق ذكرها (الهجرة ، الطفرة) التى تزيد من وجود التصنيف الوراثى بها.

٣- اسباب التباين بين الافراد

- الشكل الظاهرى للنبات ***Phenotype*** محصلة تركيب وراثى أو تأثير الوراثة ***Heredity Effect*** وتأثير البيئة ***Environmental effect*** وبناء على ذلك يمكن التعبير عن الشكل الظاهرى للنبات بالمعادلة : $P = H + E$

حيث ***Environment = E , Heredity = H , Phenotype = P***

ويمكن تقسيم الجزء الخاص بالوارثة إلى قسمين

أ- قسم يرجع لفعل الجينات. ***Genetic Effect***

ب- قسم يرجع لفعل السيتوبلازم. ***Cytoplasmic Effect***

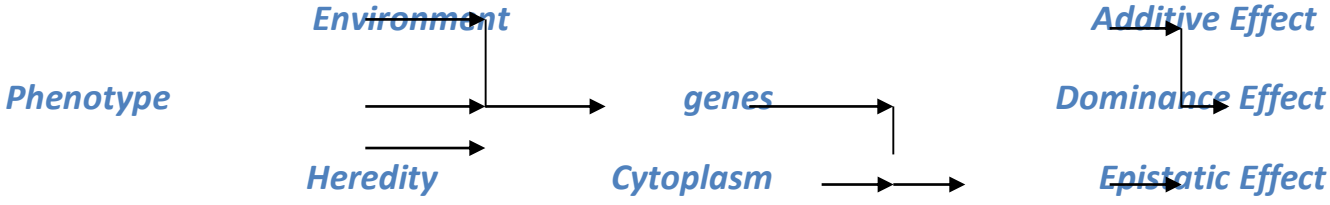
- كما أن تأثير الجينات يمكن تقسيمه أو تجزئته إلى :

١) التأثير المتجمع. ***Additive Effect***

٢) تأثير السيادة. ***Dominance Effect*** (***Interaction within alleles***)

٣) تأثير التفوق. ***Epistatic Effect*** (***Interaction between alleles***)

- وقد يكون القسم الخاص بالسيتوبلازم معتمدا أو مستقلا عن القسم الخاص بالجينات.



قسم:المحاصيل **المادة:** التباين و التوارث فى تحسين المحاصيل - **لطلبة:** الفرقة الرابعة **برنامج المحاصيل**

الأمتحان النظرى - الفصل الدراسى الاول للعام الجامعى ٢٠١٩ / ٢٠٢٠

نموذج اجابة

٣) اكتب مختصرا عن اسباب التباين بين الافراد داخل العشائر

- الشكل الظاهرى للنبات ***Phenotype*** محصلة تركيب وراثى أو تأثير الوراثة ***Heredity Effect*** وتأثير البيئة ***Environmental effect*** وبناء على ذلك يمكن التعبير عن الشكل الظاهرى للنبات بالمعادلة : $P = H + E$

حيث ***Phenotype = P , Heredity = H , Environment = E***

ويمكن تقسيم الجزء الخاص بالوارثة إلى قسمين

ت- قسم يرجع لفعل الجينات. ***Genetic Effect***

ث- قسم يرجع لفعل السيتوبلازم. ***Cytoplasmic Effect***

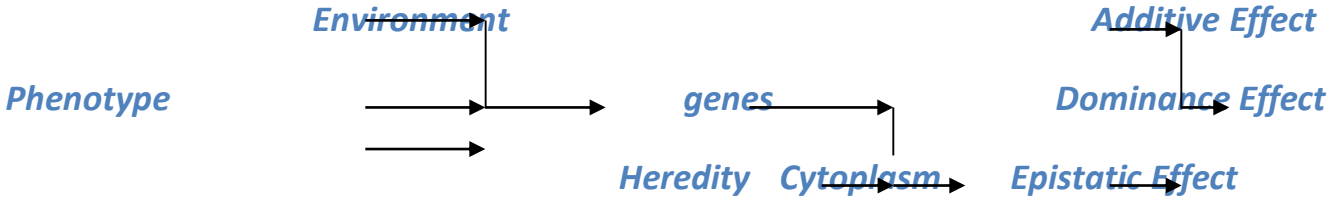
- كما أن تأثير الجينات يمكن تقسيمه أو تجزئته إلى :

٤) التأثير المتجمع. ***Additive Effect***

٥) تأثير السيادة. ***Dominance Effect*** (***Interaction within alleles***)

٦) تأثير التفوق. ***Epistatic Effect*** (***Interaction between alleles***)

- وقد يكون القسم الخاص بالسيتوبلازم معتمدا أو مستقلا عن القسم الخاص بالجينات.



٤) قارن بين الصفات الكمية *Quantitative* و الصفات الوصفية *Qualitative* .

قسم:المحاصيل **المادة:** التباين و التوارث فى تحسين المحاصيل - **لطلبة:** الفرقة الرابعة **برنامج المحاصيل**

الأمتحان النظرى - الفصل الدراسى الاول للعام الجامعى ٢٠١٩ / ٢٠٢٠

نموذج اجابة

الوصفية أو النوعية ***Qualitative Characters*** ، وهى تختلف بذلك عن الصفات الكمية ***Quantitative Characters*** والتى يكون فيها التباين مستمراً.

ويهتم علم وراثة الصفات الكمية بدراسة السلوك الوراثى للاختلافات ذات الطبيعة الكمية الموجودة بين الأفراد، وهى الاختلافات التى عرفها دارون بأنها تلك التى تعطى الفرصة للانتخاب الطبيعى للقيام بدوره فى التطور ليقضى على الأفراد الضعيفة أو الغير ملائمة لظروف البيئة، ويبقى على الأفراد القوية أو الأكثر ملائمة للبيئة، وبنفس الطريقة التى ينتخب فيها الإنسان عندما يقوم بتربية وتحسين نباتاته أو حيواناته المستأنسة حيث يكثر تراكيب أو سلالات معينة ويتخلص من تراكيب أو سلالات غير مرغوبة.

ولكى يسهل فهم طبيعة وراثة الصفات الكمية يلزم للدارس الإلمام بالأسس العامة لعلوم الوراثة المندلية والتطور، وتطبيقاتها فى تربية النبات والحيوان، فكل كائن حى، بل وكل نوع يحتوى على أفراد بينها اختلافات قد تكون كبيرة أو صغيرة وعلى سبيل المثال تختلف أفراد السلالة البشرية فيما بينها من حيث الطول والشكل والوزن وخلافة، وكذلك الحال بين أفراد الحيوانات المستأنسة، حيث تكون أفراد العشيرة درجات مستمرة من الاختلافات فى الصفة الكمية الواحدة، فتبدأ بأحدها فى النهاية القصوى وتنتهى بآخر فى النهاية الدنيا وتتوزع باقى أفراد العشيرة ***Population*** بينهما فى توزيع طبيعى بحيث لا يمكن وضعها فى مجاميع مستقلة أو مميزة يسهل فصلها عن بعضها البعض، وهذا يختلف بالطبع عن الصفات الوصفية سالفة الذكر والتى تكون الأفراد فيها موزعة فى مجاميع مميزة ومستقلة عن بعضها البعض تماماً.

ومن أمثلة الصفات الوصفية مجاميع الدم فى الإنسان، ووجود أو عدم وجود السفا فى سنابل القمح، ولون الاندوسبيرم فى حبة الذرة، وصفات المقاومة أو القابلية للإصابة لبعض الأمراض الفطرية فى المحاصيل المختلفة.

ويرجع الاختلاف بين المجموعتين من الصفات أساساً إلى الطبيعة المندلية للصفات الوصفية، وتوقفها على عدد قليل من العوامل الوراثية فى توريثها، ولذلك تعطى النسب المندلية المعتادة، أما مجموعة الصفات الكمية، مثل عدد الاشطاء وميعاد طرد السنابل وطول النباتات وكمية المحصول ومقاومة الرقاد وتحمل الملوحة وخلافة، فإن كل صفة منها تتأثر بعدد كبير من العوامل الوراثية الموجودة فى مواقع جينية متعددة موزعة على الكروموسومات المختلفة فى خلايا الكائن، ونتيجة لذلك فإنه من الصعوبة بمكان تمييز نتائج تغير أحد أو بعض هذه العوامل

الأمتحان النظرى - الفصل الدراسى الاول للعام الجامعى ٢٠١٩ / ٢٠٢٠

نموذج اجابة

الوراثية المتحكمة فى الصفة تمييزاً واضحاً ومحدداً، وعلى ذلك فإن النسب المندلية لا تظهر فى مثل هذه الحالات، وبالتالى لا يمكن الاعتماد على التحليل المندلى كطريقة لدراسة هذه الاختلافات الكمية بين الأفراد، وعلى الرغم من ذلك فإن الصفات الكمية تعتمد فى توارثها على جينات تسلك فى انتقالها نفس سلوك الجينات التى تحكم فى وراثة الصفات الوصفية البسيطة.

ومن هنا نجد أن وراثة الصفات الكمية هى فى واقع الأمر امتداداً للوراثة المندلية وتخضع لنفس الأسس والقوانين المندلية، وتجدر الإشارة هنا إلى أن طرق دراسة الصفات الكمية تختلف عن دراسة الصفات المندلية البسيطة فى نقطتين أساسيتين هما :

حيث أن النسب المندلية لا تظهر فى هذه الصفات لعدم إمكان ملاحظتها أو تحديدها بسبب تداخل المجاميع ببعضها البعض، لذا فإن الأنسال الفردية لا تصلح لدراسة مثل هذه الصفات، ولكن تجرى الدراسة على عشائر ***Population*** كبيرة العدد نسبياً، وهذا يستدعى وجود أعداد كبيرة جداً من الأفراد لإجراء الدراسة عليها.

يتطلب الأمر عند دراسة الصفات الكمية استخدام المقاييس ***Measurements*** للتعبير عن الصفة، بعكس الحال فى الصفات الوصفية والتى تكون المجاميع فيها ذات تعبيرات وصفية واضحة، ومن المقاييس التى تستخدم الأطوال والإحجام والأوزان وخلاف ذلك. وقد تستخدم مقاييس الزمن فى دراسة هذه الصفات مثل استخدام عدد الأيام من الزراعة حتى طرد السنابل للتعبير عن صفة التبكير فى النضج، أو عدد الأيام من طرد السنابل حتى تمام النضج للتعبير عن سرعة النضج وهكذا.

ولدراسة الصفات الكمية بالطريقة المندلية يتم ذلك على خطوتين متتاليتين :

دراسة الطبيعة القياسية للأفراد داخل العشيرة.

دراسة وراثية للقراءات المأخوذة على هذه الصفات ومدى قابليتها للتوريث من جيل لآخر.

وقد قام بوضع الأسس والقواعد العلمية للوراثة الكمية كل من ***Right & Fisher & Haldane*** فى العشرينات من هذا القرن، حيث قاموا بأبحاثهم على كائنات مختلفة ثم توالت الأبحاث الوراثية والإحصائية بعد ذلك، وإن كانت الدراسة فى هذه المجالات مازالت قليلة إلى حد كبير.

قسم:المحاصيل **المادة:** التباين و التوارث فى تحسين المحاصيل - **لطلبة:** الفرقة الرابعة **برنامج المحاصيل**

الأمتحان النظرى - الفصل الدراسى الاول للعام الجامعى ٢٠١٩ / ٢٠٢٠

نموذج اجابة

وكما سبق القول فإن الوراثة الكمية تخضع فى توارثها للقوانين المندلية عند أى موقع جينى، ولكنها تتأثر كثيراً بعديد من العوامل التى تؤدى إلى اختلافات فى تعبيرها، حيث أن الشكل الظاهرى لأى تركيب وراثى يتأثر بعوامل كثيرة غير وراثية، بالإضافة إلى ذلك فإن هناك أمور أخرى متعلقة بالوراثة نفسها تؤثر على التعبير الظاهرى لعوامل الصفات الكمية، ويجب أن توضع فى الاعتبار عند دراستها مثل تأثير السيادة وتأثير العوامل المحورة والتفوق والعوامل المتعددة التأثير والارتباط الوراثى ونسبة حدوث الطفرات وخلافة.

وتستخدم هذه الدراسات وما يتبعها من استنتاجات نظرية فى إمكانية التنبؤ بما يمكن الحصول عليه نتيجة إتباع خطة معينة فى التربية، وتمكننا فى نفس الوقت من معرفة ما يمكن أن تصل إليه العشيرة من حيث التركيب أو التكوين الوراثى فى حالة ثبوت نسب العوامل الوراثية بها، مع ملاحظة السلوك الوراثى للجينات المدروسة.

ومن وجهة نظر التربية يمكن تقسيم الصفات الكمية إلى مجموعتين وفقاً لحساسيتها للتأثيرات البيئية، حيث تشمل المجموعة الأولى على الصفات قليلة التأثير بالظروف البيئة والتى يطلق عليها الصفات شبة الثابتة ***Semi-Stable Characters*** ، ومن أمثلتها تاريخ طرد السنابل حيث يتأثر قليلاً بكمية السماد المضاف، وكذلك صفة حجم السنيبلة ***Spikelet Size*** فى محاصيل الحبوب المختلفة تعتبر من الصفات الثابتة إلى حد كبير إذ لا تتأثر بالظروف البيئية المحيطة تأثيراً يذكر، وتشمل المجموعة الثانية على الصفات الشديدة التأثير بالبيئة، والتى يطلق عليها الصفات الغير ثابته ***Unstable Characters*** مثل صفات كمية المحصول، وعدد السنابل فى محصول الأرز مثلاً، حيث أن كلاهما يظهر اختلافا كبيراً تبعاً لاختلاف كمية السماد المضاف.

السؤال الثانى: (٣٠ درجة)

اجب عن نقطتين فقط (خمسة عشر درجات لكل نقطة)

١) "لتقدير درجة التوريث Heritability اهميه كبيره فى تحديد جديه الانتخاب"

فى ضوء تلك العباره عرف درجة التوريث و حدد انواعها و اهميتها - و اذكر طرق تقديرها المختلفة؟ – و ما هى العوامل المحددة لدقتها؟

الكفاءة الوراثية بالمدى الواسع : عبارة عن النسبة بين التباين الوراثى الى التباين المظهرى اما الكفاءة الوراثية بالمدى الضيق : عبارة عن النسبة بين التباين المضيف الى التباين المظهرى.

قسم:المحاصيل **المادة:** التباين و التوارث فى تحسين المحاصيل - **لطلبة:** الفرقة الرابعة **برنامج المحاصيل**

الأمتحان النظرى - الفصل الدراسى الاول للعام الجامعى ٢٠١٩ / ٢٠٢٠

نموذج اجابة

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 &P_1يكون تباين بيئى Vp_1 or Vp_2 = VE حيث أن كل منها متجانس أى يكون عشيرة متجانسة *Homogeneous Population* كما أن عشيرة الجيل الأول F_1 الهجين بين سلالتين نقيتن 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_{F2} فهو يشمل على جزء من التباين الكلى راجع لتأثير الوراثة V_G مقداره $D\frac{1}{2}(+H)\frac{1}{4}$ والجزء الباقى راجع لتأثير البيئة V_E أى أن :

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

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* ، فانه يمكن تقدير معامل التوريث بعده طرق :

الأمتحان النظرى - الفصل الدراسى الاول للعام الجامعى ٢٠١٩ / ٢٠٢٠

نموذج اجابة

- ففى السلالات الخضرية التى يمكن إكثارها جنسيا بالبذرة كالحشائش المعمرة مثلا ، يقدر التباين الناتج فى العشيرة الناشئة عن التكاثر الخضري 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 ، فان التباين فى عشيرة الجيل الثانى يكون تباين وراثى + تباين بيئى ، وعلى ذلك يكون :

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

or

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

٢) مقارنة الآباء والنسل ***Comparison of Parent and offspring***

الأمتحان النظرى - الفصل الدراسى الاول للعام الجامعى ٢٠١٩ / ٢٠٢٠

نموذج اجابة

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 :

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

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 $H\frac{1}{8}$ ويقل عن القيمة المقدرة بالمعنى العريض بالطريقة السابقة والتى استخدمت فيها بيانات الجيل الأول والجيل الثانى بمقدار $H\frac{1}{8}$ أيضا.

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)*

قسم:المحاصيل **المادة:** التباين و التوارث فى تحسين المحاصيل - **لطلبة:** الفرقة الرابعة **برنامج المحاصيل**

الأمتحان النظرى - الفصل الدراسى الاول للعام الجامعى ٢٠١٩ / ٢٠٢٠

نموذج اجابة

Total	*(V × R) - 1*	S_o		
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.

جـ - ابوان يختلفان فى زوج واحد من العوامل الوراثية – احدهما تركيبه AA و يعطى فى تعبيره الوراثى ٤٠ وحده و الأب الثانى تركيبه aa و يعطى فى تعبيره الوراثى ٢٠ وحده و ان الجيل الأول الهجين بينهما يعطى ٣٤ وحده و ان الجيل الرجعى الاول من الاب السائد يعطى فى تعبيره الوراثى ٣٧ وحده و الجيل الرجعى للأب المتنحى ٢٧ وحده – و ان ال F_2 يعطى ٣٢ وحده – و واضح ان القيم السابقة كلها ناتجة من التاثيرات الوراثية دون اى تأثير بيئى عليها أو تعبر عن Genetic value حسب الفرض النظرى فى هذا المثال – فأذا فرض ان حجم العشائر المدروسة فى الجيل الثانى و كل من الهجينين الرجعيين هو ٨ أفراد.

أحسب التباين الوراثى و مكوناته و العلاقة بين الهجن الرجعية و الجيل الثانى منه.

التباين المظهرى = ٣٢ وحدة

التباين البيئى = متوسط الاجيال الغير انعزالية = ٤٠ + ٢٠ + ٣٤ /٣ = ٣١,٣٣

التباين الوراثى = التباين المظهرى – التباين البيئى = ٣٢ – ٣١,٣٣ = ٠,٦٧

التباين المضيف = ٢ تباين الجيل الثانى – (تباين الجيل الرجعى الاول + الثانى)

= ٢ x ٣٢ – (٣٧+٢٧) = صفر

٢) ما المقصود بالتحسين الوراثى – وما هى طرق تقديرة و العوامل المؤثرة عليه؟

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

قسم:المحاصيل **المادة:** التباين و التوارث فى تحسين المحاصيل - **لطلبة:** الفرقة الرابعة **برنامج المحاصيل**

الأمتحان النظرى - الفصل الدراسى الاول للعام الجامعى ٢٠١٩ / ٢٠٢٠

نموذج اجابة

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 للسلالات الأصلية ***n*** وهو $\bar{a}$ أى أن : $Gs = s\bar{a} - \bar{a}$

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 :

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

٢- المتوسط المظهرى للسلالات الأصلية المختبرة ***n*** ($\bar{A}$).

٣- الانحراف القياسى المظهرى ***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

قسم:المحاصيل **المادة:** التباين و التوارث فى تحسين المحاصيل - **لطلبة:** الفرقة الرابعة **برنامج المحاصيل**

الأمتحان النظرى - الفصل الدراسى الاول للعام الجامعى ٢٠١٩ / ٢٠٢٠

نموذج اجابة

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 :

النسبة المئوية للعائلات المنتخبة	قيمة *R* بوحدات الانحراف القياسى
أحسن ٢ % من العائلات	*2.42*
أحسن ٥ % من العائلات	*2.06*
أحسن ١٠ % من العائلات	*1.76*
أحسن ٢٠ % من العائلات	*1.4*
أحسن ٣٠ % من العائلات	*1.16*

٣) تكلم بالتفصيل عن

ا) درجة السيادة.

درجة السياده: عبارة عن النسبة بين الجزء السيادى و الجزء المضيف من التباين و درجتها

١- سيادة فائقة اذا تعدت القيمه الوحدة معنويا

٢- و سيادة تامة اذا تساوت الوحدة

٣- انعدام سيادة اذا تساوت مع الصفر

و اذا وقعت القيمة بين الوحدة و الصفر فأن هناك سيادة جزئية

ب) مكونات التباين الوراثى.

قسم:المحاصيل **المادة:** التباين و التوارث فى تحسين المحاصيل - **لطلبة:** الفرقة الرابعة **برنامج المحاصيل**

الأمتحان النظرى - الفصل الدراسى الاول للعام الجامعى ٢٠١٩ / ٢٠٢٠

نموذج اجابة

التباين الوراثى ينقسم الى تباين التأثير المضيف و هو الجزء الذى يورث و تباين التأثير السيادى و تباين الجزء التفوقى

١) التأثير المتجمع. ***Additive Effect*** و هو الجزء الذى يورث

٢) تأثير السيادة. ***Dominance Effect*** (***Interaction within alleles***) و لا يورث

تأثير التفوق. ***Epistatic Effect*** (***Interaction between alleles***) تأثير التداخل بين اليلات المواقع الوراثية المختلفه

مع أطيب التمنيات بالتوفيق و النجاح،،،

ا.د محمود الزعبلاوى – د احمد الحصرى