وحدة ضمان الجودة
كلية الزراعة جامعة بنها
QAUFABU

قسم : الوراثة والهندسة الوراثية برنامج: الإنتاج النباتي (محاصيل)

المادة : : تطبيقات الهندسة الوراثية الفرقة الرابعة

الفصل الدراسي الثاني للعام الجامعي ٢٠١٤ / ٢٠١٥ الزمن : ساعتان

السؤال الأول : (٢٠ درجة) أجب عن نقطتين فقط :

(١) : تعانى المحاصيل الزراعية من الإصابة المرضية والحشرية مما يسبب خسائر فادحة للإنتاج الزراعي والدخل القومي – كيف أمكن استخدام الهندسة الوراثية في تناول هذه المشكلة .

(٢): تكلم عن دور الهندسة الوراثية عن طريق المعلمات الجزيئية في استنباط أصناف من القمح متحملة للجفاف .

(٣): يعتبر مشروع الجينوم البشرى Human Genome انجاز علمي هائل . تناول هذه العبارة بالشرح .

السؤال الثانى : (٢٠ درجة) أجب عن السؤال الاتى :

(١): تكلم عن انجازات الهندسة الوراثية في مجال الإنتاج الزراعي وكيف أمكن استخدام الهندسة الوراثية في مقاومة التلوث البيئي .

(٢): تمثل الحشائش إحدى معوقات التنمية الزراعية لأغلب المحاصيل الحقلية –كيف أمكن إنتاج نباتات مقاومة لمبيدات الحشائش دون اللجوء للطرق التقليدية .

.السؤال الثالث : (٢٠ درجة) أجب عن السؤال الاتى :

(١) : إن اكتشاف النواقل vectors احدث ثورة في مجال تحسين الصفات المرغوبة للكائنات الحية سواء نباتات أو حيوانات أو كائنات دقيقة .عرف هذه النواقل والشروط الواجب توافرها بها وأنواعها مع شرح إحدى هذه النواقل بالتفصيل وعدد طرق نقل الجينات .

(٢): تهدف التكنولوجيا الحيوية إلى تحسين خصائص البذور عن طريق التعامل مع بعض الجينات لتغيير المحتوى البروتينى لبذور المحاصيل المختلفة - تناول هذه العبارة بالتوضيح مع ذكر أمثلة .

مع خالص الأمنيات
أ.د/محمد سراج الدين

وحدة ضمان الجودة
كلية الزراعة جامعة بنها
QAUFABU

قسم : الوراثة والهندسة الوراثية **برنامج: الإنتاج النباتي (محاصيل)**

نموذج إجابة استرشادي غير ملزم

المـادة : تطبيقـات الهندسـة الوراثية

الفرقة الرابعة

الفصـــل الدراســـي الثـــاني للعـــام الجـــامعي ٢٠١٤ / ٢٠١٥

الزمن : ساعتان

مستعينا بالرسم كلما أمكن

إجابة السؤال الأول (٢٠ درجة) :

(١)تعانى المحاصيل الزراعية من الإصابة المرضية والحشرية مما يسبب خسائر فادحة للإنتاج الزراعي والدخل القومي –وقد أمكن استخدام الهندسة الوراثية في تناول هذه المشكلة .فيما يتعلق **بانتاج نباتات مقاومة للامراض** لم يعد امام مربى النبات الا استنباط اصناف تحمل داخلها الجينات المقاومة للأمراض –

انتاج نباتات مقاومة للأمراض الفيروسية -اعتمدت هذة الطريقة على الحصول على الجينات المسئولة عن انتاج بروتينات اغلفة الفيروسات والمعزولة من هذة الفيروسات ويضاف لذلك محفز قوى ويتم النقل الجينى عن طريق الاجروباكتريوم – المثال مقاومة فيروس موزايك الدخان (TMV) ومقاومة فيروس اكس فى البطاطس وعند تثبيط التعبير الجينى لغلاف الفيروس فقد اختفت الاصابة – وهناك ايضا دراسات علىفيروس موزايك فول الصويا وامثلة اخرى على الطالب سرد هذة الامثلة واجمالا فيما يتعلق بمقاومة الامراض الفيروسية فانها تعتمد اساسا على فعل بروتين غلاف الفيروس وقد تكون صفة تراكم بروتينات غلاف الفيروسات فى الخلايا عاملا هاما فى الدفع لمقاومة هذة الفيروسات

.

انتاج نباتات مقاومة للامراض الفطرية : تعتمد علىتنشيط جينات معينة للدفاع ضد هذة الاصابة وينتج عن هذا التنشيط تغيرات فيزيقية وبيوكيماوية فى النبات العائل تسمح بان يكون اكثر مقاومة للميكروبات –التغيرات الفيزيقية مثل التاثير على خصائص الجدار الخلوى مثل تراكم الجلايكوبروتين واللجنين والسوبرين فى الجدار الخلوى وتجمع المركبات الفينولية – التغيرات البيوكيميائية هى تخليق وتراكم الفيتوالكسين والنواتج الثانوية السامة للبكتريا والفطريات وتراكم مثبطات انزيم البروتيز .والامثلة على ذلك هى عزل الجينات المشفرة والمحللة المضادة للفطريات الى نبات الطماطم ليقاوم مرض الذبول – على الطالب ذكر امثلة اخرى مثل الفول والدخان والارابسيس وفى الذرة الشامية التى وجد ان بها ستة مواقع مقاومة لمرض الصدأ.

انتاج نباتات مقاومة للحشرات عن طريق الهندسة الوراثية : تتميز هذة الطريقة عن استخدام الكيماويات والبعد عن استخدام المبيدات الحشرية الضارة للانسان والبيئة مع توفير التكاليف الباهظة للمبيدات ٠٠٠الخ مع انتاج غذاء امن بعيدا عن التلوث

المثال الوضح هو استخدام Bt gene من بكتريا الباسيللس ثيرونجينسيس فى انتاج بروتينات ذات فعل مضاد للحشرات –هذة البروتينات غير ضارة بالانسان ةالحيوان ولكنها تقتل الحسرات بتداخلها فى عملية نقل الايونات فى المعدة الوسطى.
وقد تم هندسة نباتات مقاومة للحشرات بجينات مثبطات البروتيز وجرب هذا فى اللوبيا والدخان ومقاومة دودة اللوز.
وتم هندسة نباتات مقاومة للحشرات بالجين المشفر لليكتين وهى عبارة عن بروتينات مرتبطة بالكربوهيدراتوهى سامة لبعض الحشرات والمثال لذلك فى فول الصويا حيث ان الليكتين يكون سام ليرقات حشرات حرشفية الاجنحة ٠لكن عيب الليكتين انه سام للانسان والحيوان .

(٢): تكلم عن **دور الهندسة الوراثية عن طريق المعلمات الجزيئية** في استنباط أصناف من القمح متحملة للجفاف .اعتماد مربى النبات على الطرق التقليدية ساهم مساهمة كبيرة فى تحسين المحاصيل وحل مشاكل الاجهاد مثل الجفاف والملوحة والحرارة وغير ذلك لكن هناك مشاكل ومصاعب تواجة المربى لانجاح هذا العمل منها الانتظار للاجيال الانعزالية حتى الجيل السادس لبدء الانتخاب – لايستطيع انتخاب الصفات الكمية والشديدة التأثر بالبيئة ومن الصعب تجميع الجينات مثل جينات المقاومة الخ –لذلك يجب ربط هذة الطرق التقليدية بالاتجاهات الحديثة فى تربية النباتات مثل استخدام المعلمات الجزيئية والتى تمتاز بالاتى :

(١): تحديد الجينات المسئولة والمتحكمة فى زيادة الانتاجية او التبكير فى النضج والمقاومة للامراض والتحمل لظروف التقسية وخلافة وهذا كان من الصعب ادراكة فى الطرق التقليدية

(٢) : تحديد التنوع الوراثى بين الاصناف الداخلة فى التهجينات وبذلك سهل الانتخاب للصفات المرغوبة .

(٣) : عمل البصمة الوراثيةللاصناف المصرية ويمكن يضمن المربى حقة فى استنباط الاصناف وتسجيلها .

(٤) : عمل توصيف للاصناف على المستوى الجزيئ حتى يتسنى تحديد الاباء الداخلة فى برامج التربية.

المثال فى القمح تم الحصول على بعض السلالات التى تتحمل الجفاف حتى ٨٠% مقارنة بالنباتات الغير معاملة وتم تحديد الجينات المسئولة عن التحمل للجفاف على كروموسومات عديدة ومنها الكروموسوم 1B,2D,5D,7B,7D وهذة الصفات المعقدة كان من الصعب دراستها وتحديد الجينات المسئولة عنها .
ويمكن الحصول على أصناف قمح تقاوم الحرارة والملوحة والاجهادات الحيوية والتربية لمقاومة الأمراض والحشرات وذلك عن طريق إنتاج نباتات مهندسة وراثيا .

(٣) : **يعتبر مشروع الجينوم البشرى Human Genome انجاز علمي** هائل . تناول هذه العبارة بالشرح .

مصطلح جينوم genome هو مصطلح جديد في علم الوراثة يجمع بين جزئي كلمتين إنجليزيتين هما gen وهي الأحرف الثلاثة الأولى لكلمة geneالتي تعني باللغة العربية (المورث) الجين ، والجزء الثاني هو الأحرف الثلاثة الأخيرة من كلمة chromosomeوهي

omeوهي تعني باللغة العربية الصبغيات (الكروموزومات)، أما الدلالة العلمية لهذا المصطلح فهي للإنسان: الحقيبة الوراثية البشرية القابعة داخل نواة الخلية البشرية وهي التي تعطي جميع الصفات والخصائص الجسمية والنفسية.

بدأ تنفيذ مشروع الجينوم البشري عام ١٩٩٠م وكان من المقرر أن ينتهي خلال خمسة عشر عامًا ٢٠٠٥م، لكن دعم المشروع ماليًّا وتقنيًّا سرّع في خطوات فك رموز المورثات وكذلك المشاركة الفعالة من عدة دول جعل له أثرًا كبيرًا في التنافس مما بشر باكتماله والانتهاء منه ونشره كأطلس وراثي للخصائص والصفات البشرية

أهداف المشروع :التعرف على المائة ألف مورث (جين) في الإنسان .-- تحديد تسلسل الثلاثة بلايين صيغة كيميائية للكروموزومات - تخزين تلك المعلومات في قاعدة بيانات معلومات -- تطوير ذلك من خلال تحليل تلك المعلومات - تحويل تلك التقنيات إلى القطاع الخاص للاستفادة منها -- متابعة الإصدارات الأخلاقية والتنظيمية والاجتماعية للمشروع.

وأنه ثورة طبية إذ سوف يقضي على جميع الأمراض الوراثية وأنه سيتحكم في الحد من أي مرض ذي علاقة بالناحية الوراثية من حيث القابلية للإصابة بها مثل السرطان، قد يكون هو الخطوة الأولى لبوابة العلاج أو الحد من هذه الأمراض وليس صحيحًا أن معرفة مواقع الجينات للأمراض الوراثية سوف ينهي تلك الأمراض -مشروع الجينوم يعدّ خطوة ذات أهمية علمية كبيرة ولكنها الخطوة التي يجب أن تتبعها خطوات اخرى لاستكمال المنظومة الوراثية للإنسان .

اجابة السؤال الثانى (٢٠درجة):

(١): للهندسة الوراثية انجازات كبيرة فى مجال الانتاج الزراعى منها : انتاج نباتات قطن مقاومة لدودة ورق القطن عن طريق نقل Bt gene–والذى يفرز مادة سامة تستطيع ان تقتل دودة ورق القطن حيث تصبح عصارة اوراق النبات سامة للدودة- نتقل صفة المقاومة للحشرات –نقل صفة المقاومة لمبيدات الحشائش – انتاج نباتات مقاومة للملوحة – انتاج نباتات بطاطس خالية من الفيروسات ---الخ على الطالب سرد العديد من هذه الانجازات .

كيف أمكن استخدام الهندسة الوراثية فى مقاومة التلوث البيئى .

وذلك من خلال : إنتاج بكتريا محللة لفضلات المجارى – إنتاج بكتريا لبروتينات تغلف المواد الضارة بالبيئة مثل DDT – إنتاج بكتريا تقاوم التلوث البحري

بالبترول باستخدام بكتريا تلتهم جزيئات البترول – إنتاج بوليميرات تنتج بلاستيك حيوي يشبه البلاستيك العادي والذي يسهل تحلله ولذا فهو امن –استخدام البكتريا المحللة لمياه المجارى ليعاد استخدامها فى ري الأشجار الخشبية . على الطالب ذكر تفاصيل أكثر عن هذا المجال .

(٢) : تمثل الحشائش إحدى معوقات التنمية الزراعية لأغلب المحاصيل الحقلية –كيف **أمكن انتاج نباتات مقاومة لمبيدات الحشائش** دون اللجوء للطرق التقليدية . من الشروط الواجب توافرها فى مبيدات الحشائش الا تكون ضارة للإنسان والحيوان وكائنات التربة وتقتل الحشائش بطريقة اختيارية ولا تقتل النباتات المنزرعة.

وهناك ثلاثة أساليب يمكن على أساسها إنتاج نباتات مقاومة لمبيدات الحشائش وهى :

الأسلوب الاول : تحوير البروتين المتلقي لمبيد الحشائش بحيث يكون اقل قابلية للارتباط بالمبيد ولكن مايزال لة القدرة على القيام بوظائفه الحيوية .

الأسلوب الثاني : التعبير الفائق فى إنتاج البروتين المتلقي لمبيد الحشائش بحيث يتبقى جزء كاف من هذا البروتين بعد المعاملة بالمبيد يستطيع القيام بمهامه الحيوية في الخلية .

الأسلوب الثالث : يمكن إبطال التأثير السام للمبيد عن طريق نقل جينات تبطل هذا الأثر .

على الطالب تناول هذه الأساليب الثلاثة بالتفصيل مع ذكر أمثلة للتدليل على نجاح هذه التقنية .

على الطالب إضفاء مزيد من الإيضاح لهذه الأساليب العلمية الحديثة .

اجابة السؤال الثالث (٢٠ درجة) :

(١): **إن اكتشاف النواقل vectors احدث** ثورة في مجال تحسين الصفات المرغوبة للكائنات الحية سواء نباتات أو حيوانات أو كائنات دقيقة .

النوافل هي التي تقوم بنقل الجين أو الجينات المرغوبة من خلية لأخرى فى نفس الكائن أو كائن آخر وهى أربعة أنواع : البلازميد Plasmid – البكتريوفاج Bacteriophage – الكوسميد Cosmid ثم الكروموسوم الصناعي للخميرة YAC

يذكر الطالب الشروط العامة التي يجب توفرها في هذه النوافل ومنها الثبات الوراثي والاشتمال على معلومات وراثية ثابتة وبها أماكن متخصصة لإنزيمات القطع وان تكون كثيرة النسخ وان يكون لها القدرة على تنظيم تعبير الجين المتكون تحت تاثير الحافز وأن تحتوى على مواقع خاصة بالمضادات الحيوية ----- الخ ثم يتناول احد هذه النواقل بالتفصيل مع الرسم .

أما بالنسبة لطرق نقل الجينات فهي متعددة وتعددها هذا يفيد في اختيار الطريقة المناسبة لكل حالة _من هذه الطرق النقل عن طريق الاجروباكتريوم – عن طريق الفيروسات – باستعمال الكيماويات – بالتثقيب الكهربي – عن طريق قاذفة الجينات –وأخيرا بالحقن المجهرى .

(٢): **تهدف التكنولوجيا الحيوية إلى تحسين خصائص البذور** عن طريق التعامل مع بعض **الجينات لتغيير المحتوى البروتينى لبذور المحاصيل المختلفة** –

ترجع الاهمية لتحسين القيمة الغذائية لهذة البذور وبخاصة المحتوى البروتينى -لكن الطرق التقليدية لاتوفر هذة الامكانية لذلك لابد من الاتجاة الى الطرق الحديثة والتى تتمثل فى تحديد ووصف عدد من الجينات المشفرة للبروتينات المخزنة فى بذور المحاصيل المختلفة - ويختلف نوع البروتين المخزن تبعا لنوع النبات فالنباتات ذات الفلقتين مثل البقوليات بها جلوبيولين بينما يخزن بروتين نباتات الفلقة الواحدة مثل الحبوب على صورة بروالامين .

يوضح الطالب مثال لهذا التحسين فى نبات الذرة الذى يحتوى على الزيين وهونوع من البرولامين ويشكل ٤٠% من بروتين الحبة ويتناول ان انخفاض القيمة الغذائية لبروتين الذرة ترجع الى غياب حامض اللايسين والتربتوفان –

.مثال اخر فى استنباط سلالات غنية فى الميثونين فى نبات الفول الخ

ويعتبر انتاج زيوت عالية النقاوة احد اهداف الهندسة الوراثية مع الاهتمام بنوعية الأحماض الدهنية ---الخ .

مع اطيب الأمنيات

أ.د/ محمد سراج الدين