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

 المادة: : تطبيقات الهندسة الوراثية الفرقة الرابعة

 الفصل الدراسي الثاني للعام الجامعي 2015 /2016 الزمن : ساعتان

-------------------------------------------- **السؤال الاول (20 درجة ) اجب عن نقطتين فقط :**

1. **قارن باختصار بين : (البلازميدات – البكتريوفاج – الكوسميد ) - (إنزيمات القطع Restrictase – إنزيم اللصق Ligase )**
2. **: هناك طرق عديدة لنقل الجينات بين الكائنات المختلفة – ناقش هذه الطرق باختصار .**
3. **كيف أمكن إنتاج نباتات مقاومة للأمراض باستخدام الهندسة الوراثية ؟**

**السؤال الثانى (20 درجة )**

1. **: تعانى المحاصيل الزراعية من الإصابة الحشرية – وضح كيفية التغلب على هذه المشكلة بعيدا عن استخدام المبيدات الحشرية .**
2. **استخدام تكنولوجيا الجين في الزراعة باستخدام تكنيك الطرح الجيني وذلك عن طريق تقنية RNA مضاد المعنى \_ اشرح هذه الطريقة مدللا بمثال تطبيقي .**

**السؤال الثالث (20 درجة ) : اجب عن نقطتين فقط :**

1. **: كيفية إنتاج بروتينات معدلة وراثيا في النبات وفى الحيوان كإحدى تطبيقات تكنولوجيا الجين في النبات والحيوان .**
2. **يمثل القمح الأهمية القصوى كأهم محصول للحبوب في العالم – وضح كيفية استنباط أصناف القمح متحملة للجفاف باستخدام المعلمات الجزيئية في تربية النبات .**
3. **يعتبر إنتاج الأنسولين المعدل وراثيا وكذلك إنتاج هرمون النمو البشرى كنتيجة لتطبيقات الهندسة الوراثية في المجال الحيوي – وضح ذلك مع الرسم .**

**مع خالص امنياتى**

**أ.د/ محمد سراج الدين**

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

 المادة: : تطبيقات الهندسة الوراثية الفرقة الرابعة

 الفصل الدراسي الثاني للعام الجامعي 2015 /2016 الزمن : ساعتان

**نموذج إجابة استرشادي غير ملزم**

**إجابة السؤال الأول ( 20 درجة ) :**

1. : البلازميدات والبكتريوفاج والكوسميد هى الناقلات التى تستخدم فى نقل الجينات من الخلايا المعطية للمستقبلة فى تجارب الهندسة الوراثية . على الطالب توضيح تعريف الانزيمات واقسامها المختلفة واشهر انواعها . البكتريوفاج منه نوعان السام وهو الذى يحلل الخلايا البكتيرية ويفجرها فيما يسمى بدورة التحلل والنوع الثانى يكمن داخل الكروموسوم البكتيرى دون ان يحللة ويسمى الدوره الليسوجينية الخ .اما الكوزميد فهى حالة وسطيية بين البلازميد والفاج . البلازميد ينقل جين يتراوح حجمة من 1 كيلو الى 10 كيلو قاعدة –بينما الفاج ينقل حوالى 20 كيلو قاعدة بينما الكوزميد ينقل حوالى 30 كيلو bp ..الخ
2. ا**نزيمات القطع من النوع Restriction enzyme** تعزل من البكتريا وهى ثلاثة انواع افضلهم النوع الثانى الذى يقطع الـDNA فى تتابعات متخصصة لكلا الخيطين ويعطى اما نهاية ملتصقة او مستقيمة ...الخ بينما **انزيم اللصق يعزل** فقط من البكتريوفاج T4ويقوم بوظيفتين وهم لحم الـDNA وايضا اصلاح الخطأ الذى قد يحدث نتيجة القطع واللصق .
3. **: طرق نقل الجينات :** عن طريق البلازميدات- عن طريق الفيروسات –عن طريق الكيماويات – عن طريق التثقيب الكهربى –عن طريق قاذفة الجينات- عن طريق الحقن الدقيق . يقوم الطالب بشرح هذه الطرق باختصار .
4. **انتاج نباتات مقاومة للامراض :**

يعانى الاقتصاد القومى من الخسارة الناتجة من اصابة النباتات بالعديد من الامراض وقد تمكنت للهندسة الوراثية من حل هذه المشكلة وذلك عن طريق انتاج نباتات مقاومة للامراض .

**انتاج نباتات مقاومة للامراض الفيروسية** : امكن انتاج نباتات الدخان يحتوى على نسخة من جين بروتين غلاف السلسلة ui لفيروس موزايك الدخان TMV وأظهرت النباتات المحولة وراثيا مقاومة للفيروسات التى تم اليها نقل جين الغلاف البروتينى – كذلك امكن انتاج بطاطس مقاومة لفيروس X-PVX عن طريق نقل التتابع الجينى المشفر لبروتين غلاف هذا الفيروس الى الاصناف التجارية عن طريق الاجروباكتريوم واظهرت النباتات المحولة قدرا كبيرا من المقاومة 00000على الطالب ذكر امثلة اخرى

**انتاج نباتات مقاومة للامراض الفطرية :**

الفكرة تبنى على اساس تنشيط جينات معينة تحدث تغيرات فيزيائية وبيوكيميائية فى النبات العائل تسمح بان يكون النبات اكثر مقاومة للهجوم الميكروبى – التغيرات الفيزيائية تشمل تراكم الجلايكوبروتين الغنى فى الهيدروكسى برولين بالجدار الخلوى - وبالنسبة للتغيرات البيوكيميائية هى تخليق وتراكم الفيتواليكسين ونواتج ثانوية سامة للبكتريا والفطريات وتراكم مثبطات انزيم البروتيز . امثلة النباتات المقاومة هى نبات الطماطم والفول والذرة الذىلا وجد بة خمسة اوستة مواقع مسئولة عن مقاومة مرض الصدأ وتوجد هذة المواقع عند طرف الكروموسوم 10 وتحتوى على 14 اليل .

 **اجابة السؤال الثانى (20 درجة ) :**

1. **: : انتاج نباتات مقاومة للحشرات :**

انتاج نباتات مقاومة للحشرات عن طريق الهندسة الوراثية أفضل بكثير من استخدام الكيماويات فى المقاومة بأنة يعطى حماية طوال الموسم ولا يرتبط بالظروف الجوية وهى وسيلة جيدة لحماية الأنسجة الحساسة للمبيدات الحشرية مع توفير تكاليف المقاومة والحصول على غذاء امن ليس بة مبيدات مما يساعد على التصدير ----الخ

 وتعتمد طريقة إنتاج هذه النباتات على استخدام جينات البروتين البلوري من بكتريا باسيلس ثيرينجينسيس وهذه البروتينات غير ضارة بالإنسان والحيوان ولكنها تقتل الحشرات عن طريق نقل الايونات فى المعدة الوسطى للحشرة

الأمثلة على ذلك الحصول على نباتات مقاومة للحشرات عن طريق نقل جينات مثبطات البروتيز ومنها نبات الدخان والقطن والطماطم والبرسيم والذرة واللوبيا والفاصوليا وايضا الحصول على نباتانت مقاومة للحشرات عن طريق نقل الجين المشفر لليكتين لها وتم هذا فى نبات الدخان وفول الصويا وعيب الليكتينات أنها سامة للإنسان والحيوان مما يقلل من إمكانية استخدامها .

1. : **استراتيجية الطرح الجينى** : تؤدى الى ايقاف نشاط جين او اكثر داخل النبات دون حذف الجين او ازالتة وذلك عن طريق استخدام تقنية mRNA مضاد المعنى وتتلخص فى اربع خطوات وهى كلونة الجين المطلوب دراستة – فصل التتابع الشفرى للجين عن منطقة البروموتر الخاص بة باستخدام انزيمات القطع المناسبة –اعادة اتحاد التتابع الشفرى للجين مع نفس البروموتور ولكن فى اتجاة معكوس للتتابع – والخطوة الاخيرة هى اعادة ادخال هذا التتابع المعكوس المتحد بالبروموتور اى الجين المضاد المعنى الى الخلية المضيفة باحدى طرق التحول الوراثى .ويوضح الطالب ذلك بالرسم

 الامثلة على ذلك هو انتاج ثمار طماطم طويلة العمر عن طريق ايقاف نشاط انزيم البوليجالاكتورينيز Polygalacturonase الذى يحلل حامض البوليجالاكتورينيز من جدر خلايا الثمرة مما يخفض صلابتها بالتدريج وينتهى الامر بتلف ثمار الطماطم . اول صنف انتج بهذة التقنية سمى Flavor Savor وهناك امثلة اخرى لاستخدام asRNA فى النباتات المختلفة .

 **اجابة السؤال الثالث : (20 درجة** )

1. **– إنتاج بروتينات معدلة وراثيا فى النباتات بطرق الهندسة الوراثية الحديثة** .

**طريقة مماثلة لما حدث فى الحيوانات حيث تزرع النباتات بكثافة عالية فى الحقل مما يعطى محصولا جيدا من البروتين المعدل وامكان تخزين بعض الجزاء النباتية كلدرنات او فى الفاكهة الغنية بالبروتين - تم تطبيق هذة الطريقة فى نبات الدخان لانتاج انتاج اجسام مضادة وتتلخص س الطريقة فى ادخال كلون للجين الخاص بالسلسلة الخفيفة فى احد النباتات فى حين ادخل كلون الجين الخاص بالسلسلة الثقيلة فى نبات اخر وامكن الحصول على كميات لابأس بها من السلسلتين فى النبات المعدل وراثيا ثم التهجين بين النباتين وعند حصاد نباتات الجيل الاول الناتجة وجدت كميات معقولة من الاجسام المضادة كاملة حيث حدثت داخل نبايات الجيل الاول عملية تعديل كاملة س بحيث اصبح تركيب الاجسام المضادة مشابة للبروتين الاصلى وبنفس الفاعلية .**

 **انتاج بروتينات معدلة وراثيا فى الحيوانات الحية بطرق الهندسة الوراثية الحديثة .:**

**وذلك عن طريق اسشتخدام الحيوانات الحية مثل الابقار والخنازير والاغنام كمفاعلات بيولوجية لانتاج بروتينات مهندسة وراثيا حيث يتم كلونة جين البروتين المرغوب تحت تحكم البروموتور الخاص بجين البيتا لاكتوجلوبيولين ويتم ادخال ناقل التعبير هذا الى الحيوان المحول وراثيا والذى يتم انتاجة بالحقن المجهرى للخلية البيضية المخصبة ويؤدى وجود الجين المرغوب تحت تحكم هذا البروموتور الى ان يصبح انتاج البروتين المرغوب قاصرا على انسجة الضرع فقط بحيث يفرز هذا البروتين فى اللبن - مع الرسم**

1. : 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 الإجهاد 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 :

 (1): 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

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

(3) : عمل البصمة الوراثية للأصناف المصرية ويمكن يضمن المربى حقة فى استنباط الاصناف وتسجيلها .

(4) : 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 80% 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 .

1. **: الانسولين المعدل وراثيا** : يقوم الطالب بشرح تسلسل انتاج الانسولين حتى الانجاز الاخير ببناء جين انسولين صناعى وترجمتة الى بروتين الانسولين الفعال عن طريق تكوين بلازميدين معاد صياغتهما احدهما يحتوى على الجين الصناعى الخاص بالسلسلة A والاخريحتوى على جين السلسلة B -----الخ يوضح الطالب ذلك مع الرسسم .

 **هرمون النمو البشرى فى خلايا بكتريا القولون** : هما هرمونى السوماتوستاتين somatostatin والسوماتوتروفين somatotrophin يتكون الاول من 14 حامض امينى ويتكون النوع الثانى من 191 حامض امينى تكافئ 600 زوج من القواعد النتروجينية – على الطالب شرح طريقة التكوين لكلا الهرمونين مع الرسم .

 مع أطيب الأمنيات

أ.د/محمد سراج الدين