قسم: المحاصيل المستوي الرابع:محاصيل مقرر الاتجاهات الحديثة في انتاج المحاصيل كود:م ح ص ٤٢٥

الامتحان النظري للفصل الدراسي الأول للعام الجامعي٢٠١٩/٢٠٢٠م الزمن:ساعتان

اجب على الأسئلة الآتية:- الدرجة الكلية:٦٠ستون درجة

ملحوظة عامة : أذكر أمثلة لما تقول كلما تطلبت الإجابة ذلك .

السؤال الأول: (٣٠ درجة)

١- وضح دور تطبيقات البيوتكنولوجي الحديثة في إنتاج المحاصيل. **(١٠ درجات)**

٢- تكلم عن أهمية إدخال بعض المحاصيل الجديدة كإتجاة حديث في الزراعة المصرية. **(١٠ درجات)**

٣- ناقش دور التقنيات الحديثة للميكنة الزراعية وتطور استخدامها كاتجاه حديث في انتاج المحاصيل. **(١٠ درجات)**

السؤال الثاني: (٣٠ درجة)

١- وضح دور التسميد كإتجاة حديث في زيادة إنتاجية المحاصيل الحقلية. **(١٠ درجات)**

٢- وضح دور زراعة الانسجة والهندسة الوراثية كإتجاة حديث في إنتاج المحاصيل. **(١٠درجات)**

٣- يعتبر الري من أهم العوامل كإتجاة حديث في إنتاج المحاصيل ناقش هذه العبارة. **(١٠ درجات)**

مع تمنياتنا بالتوفيق والتفوق،،،،،،،،،،

الممتحنون

نموذج الاجابه الاسترشادية لمادة (الاتجاهات الحديثة في إنتاج المحاصيل اختياري المستوي الرابع:محاصيل)

الفصل الدراسي الأول للعام الجامعي ٢٠١٩/ ٢٠٢٠ تاريخ الامتحان الإثنين ٣٠ ديسمبر ٢٠١٩

إجابة السؤال الأول (٣٠ درجة)

1- وضح دور تطبيقات البيوتكنولوجي الحديثة في إنتاج المحاصيل. **(١٠ درجات)**

أهم تطبيقات البيوتكنولوجيا الحديثة فى النباتات

يمكن تقسيم التطبيقات البيوتكنولوجية إلى:

أ- تطبيقات تهدف الى تغيير الصفات أو الخصائص المحصولية.

ب- تغيير خصائص المنتجات النباتية.

جـ- إنتاج مركبات صيدلانية.

د- إنتاج فاكسينات نباتية.

أ- الخصائص المحصولية: Agronomic Traits

تحسين الصفات أو الخصائص المحصولية يمكن أن تساعد على زيادة الإنتاج بعدة وسائل أهمها:

زيادة كمية الغذاء التى ينتجها النبات الواحد1.

تقليل الفقد فى المحصول نتيجة الإصابة بالآفات والأمراض أو الحشائش2.

التغلب على الظروف البيئية المناوئة لنمو النباتات3.

والفوائد المتوقعة نتيجة تحسين الصفات المحصولية هى زيادة إنتاج المحاصيل، والحصول على إنتاج مستمر ومتجانس، تخفيض تكاليف الإنتاج ، والاستفادة من الأراضي غير الصالحة لزراعة المحاصيل العادية، بالإضافة إلى تقليل العمالة وتوفير الوقت.

١- زيادة انتاجية النباتات Increasing Yields

في المعهد القومي الياباني للموارد البيولوجية ، تمكن العلماء من نقل جينات التمثيل الضوئى photosynthesis من البطاطس إلى الأرز لزيادة كفاءته في إنتاج النشا النباتي. وقد أدت هذه العملية إلى زيادة المحصول بنسبة ٣٠%. علماء آخرون يحاولون تعديل الميتابولزم (التمثيل الغذائي) في النباتات عن طريق إبطال مفعول بعض الجينات لكي يتحول مسار بعض المغذيات nutrients من جزء إلى جزء آخر من أجزاء النبات. فمثلا النباتات الزيتية كالكانولا canola) الشلجم من عائلة اللفت) يزداد الإنتاج كلما زاد تركيز الأحماض الدهنية في البذور وليس في الأوراق . يستطيع العلماء أيضا، باستخدام البيوتكنولوجيا ، تطوير محاصيل أكثر قدرة على استخلاص العناصر الغذائية من التربة. مثال ذلك ما قام به العلماء المكسيكيون من تجارب أسفرت عن إنتاج نباتات عبر جينية لها القدرة على إفراز حمض الستريك citric acid من جذورها إلى التربة، فتزداد حموضة التربة قليلا ما يؤدى إلى انسياب أو تفكك المعادن المرتبطة بجزيئات التربة فيمتصها النبات بسهولة . النيتروجين أو الآزوت nitrogen هو العنصر السهل الممتنع ، فعلى الرغم من أنه يشكل أكبر نسبة من الهواء الجوى (٨٠%)، إلا أن معظم الكائنات الحية بما فيها النباتات لا تستطيع الاستفادة منه فى صورته الغازية، وفى نفس الوقت لا تستطيع الاستغناء عنه، فهو إذن العنصر المحدد limiting factor لنمو هذه الكائنات. من هنا، يحاول الباحثون فى مختلف التخصصات معرفة أسرار العلاقة التكافلية التي تسمح لبكتيريا العقد الجذرية root nodules الموجودة في جذور النباتات البقولية كالفاصوليا والبازلاء من

تثبيت النيتروجين الجوى وتحويله إلى أمونيا يستفيد منها النبات الذي يحتضن هذه البكتيريا في جذوره . وقد تعرف علماء النبات فى المجر وفى إنجلترا على الجين النباتى الذى يمكن النبات من تكوين علاقة تكافلية مع بكتيريا تثبيت النيتروجين الموجودة فى التربة. وتعرف علماء الميكروبيولوجيا فى جامعة كوينزلاند فى استراليا على جينات البكتيريا التى تحفز النبات على تكوين العقد الجذرية وقد أدى التعاون بين علماء البيولوجيا في الاتحاد الأوربي والولايات المتحدة وكندا إلى فك شفرة الجينوم الخاص بإحدى سلالات بكتيريا تثبيت النيتروجين، وتمكن علماء كيمياء البروتينات من معرفة التركيب الدقيق للإنزيم البكتيري الذي يقوم بتحويل النيتروجين الجوى إلى صورة أخرى يمكن للنبات أن يمتصها ويستفيد منها.

-2-نباتات تقاوم الآفات: Pest-Resistant Plants

لاحظ العلماء أن بكتيريا التربة المسماة (Bacillus thuringiensis Bt) تنتج بروتيناً طبيعيا يقتل الحشرات التي تتطفل على بعض المحاصيل الزراعية دون أن يضر بالمحصول نفسه أو بالإنسان . ويعد حفار الذرة الأوروبي European corn borer من أخطر الحشرات التي تصيب المحاصيل، إذ يكلف الولايات المتحدة وحدها ١,٢ بلايين دولار سنويا ، ولذلك فإن محاليل هذه البكتيريا كانت تستخدم منذ ثلاثينيات القرن الماضي على هيئة رذاذ لرش المحاصيل الحقلية بدلاً من استخدام المواد الكيماوية . من هنا فطن الباحثون إلى إمكانية نقل هذا الجين البكتيرى المسئول عن إنتاج هذا البروتين القاتل وإيلاجه فى جينوم النبات حتى يستطيع إنتاجه بنفسه وبالتالى يتمتع بخاصية المقاومة الذاتية للحشرات. وهذا ما حدث بالفعل مع محاصيل الذرة والبطاطس والقطن وما زالت الأبحاث تجرى على قدم وساق لإحداث هذا التحوير الجيني فى بقية المحاصيل ذات الأهمية الاقتصادية. هذه البروتينات القاتلة للحشرات ستعطى النباتات حماية ولو جزئية تؤدى إلى التقليل من استخدام المبيدات الحشرية التي تضر بالبيئة وبالإنسان. وفى نفس الوقت تخفض من تكاليف شراء المبيدات وماكينات أو طائرات الرش والعمالة ...الخ. وتجدر الإشارة إلى أن الآفات تتسبب فى فقد أكثر من نصف الإنتاج العالمى من المحاصيل، وتقدر الخسائر قبل وبعد الحصاد بحوالي ١٠٠ بليون دولار سنويا. وتختلف الخسائر من منطقة إلى أخرى فى العالم ، ففى أفريقيا مثلاً تقدر الخسائر الناجمة عن الإصابة بالأمراض والحشرات والحشائش بما يعادل قيمة المحاصيل التي تم حصادها مقارنة ب ٥٠% فقط من قيمتها فى أمريكا الشمالية. ويتوقع الخبراء أن تؤدى المحاصيل المعدلة وراثيا لمقاومة الحشرات والفطريات (القطن - الذرة - الأرز - الفواكه - الخضراوات) إلى توفير ٢,٨ بلايين دولار من الـ ٨ بلايين التي يتم إنفاقها سنويا فى مقاومة الآفات، وهذا سيفيد الدول التى تنتشر فيها هذه الآفات أكثر من غيرها. فمثلا، بين عامى ١٩٩٨، ٢٠٠١ حقق إنتاج القطن العالمي زيادة فى الدخل مقدارها ١,٧ بليون دولار نتيجة زراعة القطن المقاوم للحشرات Bt cotton وقد تراوحت الزيادة فى المحصول نتيجة زراعته من ٥-١٠% فى الصين، ١٠% فى الولايات المتحدة والمكسيك، ٢٥% فى جنوب أفريقيا، ١٠-١٥% فى المناطق التى تنتشر فيها الحشرات فى أسبانيا. وحديثا (أكتوبر ٢٠٠٤) نشرت مجلة Economist البريطانية تقريرا أوضحت فيه أن المساحة التى زرعت من القطن المقاوم للحشرات فى العالم فى عام ١٩٩٧م كانت ١,٤ مليون هكتار) hectare الهكتار = ١٠ آلاف متر مربع) فقط، إزدادت في عام ٢٠٠٣ إلى ٧,٢ ملايين هكتار . أما فى أمريكا التى استنبطت هذا الصنف فتزرع منه حاليا ٧٥% من إجمالي المساحة المزروعة بالقطن. والصين التى اعتمدت زراعته تجاريا فقط فى عام ١٩٩٧ زرعت في عام ٢٠٠١م ١,٥ ملايين هكتار بما يعادل ٣٠% من المساحة المزروعة وفى عام ٢٠٠٣ زرعت منه ٢,٨ ملايين هكتار . ورغم أن أسعار بذور المحاصيل المعدلة جينيا لمقاومة الحشرات (Bt crops) أعلى نسبيا من البذور العادية. أثناء المؤتمر العالمي للتنمية المستدامة sustainable development الذي عقد تحت رعاية الأمم المتحدة في جوهانسبرج فى أغسطس/سبتمبر ٢٠٠٢ تظاهر مئات من المزارعين الهنود والأفارقة للمطالبة باستخدام البيوتكنولوجيا الحديثة في الزراعة. أحد المتظاهرين من جنوب أفريقيا يدعى T.J. Buthelezi قال أنه عندما زرع القطن المعدل وراثيا لأول مرة حصل على أربعة أضعاف ما يعطيه المحصول التقليدي ، وأضاف أنه أصبح يدخر نقودا للمرة الأولى في حياته وأصبح يستطيع سداد ديونه. وتشير الاحصاءات الى أن ٧٥% من المزارعين (٤,٥ ملايين تقريبا معظمهم فى الصين وفى جنوب أفريقيا) الذين زرعوا القطن المعدل وراثيا كانوا من أمثال هذا المزارع الفقير . ولكن يجب الحذر تماما قبل التوسع فى زراعة هذه المحاصيل، فهناك بعض المخاطر أو الجوانب السلبية التى قد تحدث كما هو الحال دائما عند استخدام أى تكنولوجيا جديدة . وعلى سبيل المثال ما حدث فى عام ١٩٩٩م بعد أن تمت الموافقة على الاستخدام التجارى لبعض المحاصيل المعدلة لمقاومة الحشرات (Bt-crops) لاحظ فريق من الباحثين العاملين فى مناطق مجاورة أن بروتين ال Bt يقتل كائنات غير مستهدفة non-target organisms مثل يرقات الفراشة الملكية monarch caterpillars ونتيجة لهذا التقرير قامت وزارة الزراعة الأمريكية USDA بتحقيق واسع وأبحاث مدعمة من قبل الحكومة لدراسة تأثير بروتين Bt الذى تنتجه نباتات الذرة المحورة وراثيا على يرقات الفراشة الملكية، ولكن النتائج أثبتت أن الزراعة الحقلية للذرة Bt تشكل تهديدا طفيفا للغاية negligibleعلى هذه الفراشات. ومع ذلك فقد أوصى العلماء بالمتابعة الدقيقة لتأثيرات هذه النباتات على البيئة فى المدى الطويل.

نباتات تتحمل مبيدات الحشائش3: Herbicide-Tolerant Plants

الظروف الجيدة التى تسمح بنمو المحصول تسمح أيضا بنمو الحشائش والأعشاب فى نفس الوقت والمكان مما يقلل من إنتاجية المحصول نتيجة تنافس الحشائش معه على نفس الموارد المتاحة. في الزراعة التقليدية يتم القضاء على هذه الحشائش أما باستخدام مبيدات الحشائش أو بالحرث أو بالاثنين معاً . وغالباً ما يتطلب الأمر الرش عدة مرات أثناء دورة نمو المحصول مما يزيد من تكاليف الإنتاج ، بالإضافة إلى الأضرار البيئية الناجمة عن ذلك. أما الحرث فرغم أنه يؤدى إلى التخلص من الحشائش ومن بقايا المحصول السابق ويفيد فى تهوية التربة إلا أنه يعرض التربة للرياح والأمطار مما قد يؤدى إلى تآكل التربة وتعريتها) soil erosion خاصة فى الأماكن المعرضة للتعرية) وفقدانها لكثير من العناصر الغذائية مثل النيتروجين والفسفور. والاتجاه حاليا خاصة فى الولايات المتحدة - يتزايد نحو الزراعة بدون حرث ولكن مفتاح نجاحه يكمن فى القضاء على الأعشاب الضارة، ومن هنا برزت أهمية المحاصيل التى تتحمل مبيدات الأعشاب . وقد استطاع العلماء استنباط أنواع من النباتات لا تتأثر بمبيدات الحشائش يطلق عليها Herbicide-tolerant plants (Ht) مما يسمح للمزارعين باستخدام عددا من مبيدات الحشائش دون الأضرار بالمحصول الرئيسى . وقد تم إدخال هذه الصفة فى عدد لابأس به من المحاصيل الاقتصادية مثل القطن والذرة وفول الصويا والكانولا.

نباتات تتحمل الظروف البيئية السيئة4: Hardier Plants

بالإضافة إلى التحديات التى ذكرت سابقا (الآفات، الحشائش..الخ) تواجه النباتات تحديات أخرى فى غاية الأهمية مثل نقص المياه، ملوحة أو حموضة التربة، حرارة أو برودة الجو،... الخ ورغم أن المربين على مر العصور نجحوا في استنباط أنواع من النباتات تتحمل الظروف القاسية ، إلا أن هذا النجاح كان محدودا بسبب الصعوبات التى تعترض طريقهم أثناء عمليات الانتخاب والخلط بين الأنواع. لذا فإن العلماء يعلقون آمالا كبيرة على البيوتكنولوجيا الحديثة للتغلب على هذه العقبات.

الجفاف والملوحة:

نقص المياه من أكبر المشاكل التي تواجه الزراعة والتنمية ، فالحياة تقترن دائماً بوجود الماء، وقد أشار المولى عز وجل إلى هذه الحقيقة فى كتابه الكريم.. "وجعلنا من الماء كل شئ حي "الأنبياء:٣٠ . ومازالت الزراعة تحظى بالنصيب الأوفر (٧٠%) من جميع المياه المستخدمة فى العالم ؛ أكثر من ٢٤٠ مليون هكتار أو ١٨% من الأراضي المزروعة فى العالم يتم ريها بالمياه . وأكثر من ٤٠% من الغذاء العالمي ينتج من هذه الأراضي .وبالتالي فإن نقص المياه والجفاف المستمر يهدد كثيراً من الدول الأفريقية والآسيوية ويحد من مقدرتها على تغذية شعوبها. وطبقا لتقرير صدر عن الأمم المتحدة فى عام ٢٠٠٠م فإن ١٤ دولة أفريقية معرضة لنقص المياه ، وسيلحق بها ١١ دولة أخرى بحلول عام ٢٠٢٥م. وطبقا لدراسة أعدها المعهد الدولى لإدارة المياه (IWMI) فإن ثلث سكان العالم سيعيشون فى مناطق جافة بحلول عام ٢٠٢٥م. والولايات المتحدة الأمريكية لم تسلم هى الأخرى من نقص المياه ، فقد تعرضت بعض ولايات الجنوب للجفاف فى الخمس سنوات الماضية، ولأول مرة تدفع الحكومة أموالاً للمزارعين فى ولاية جورجيا حتى يمتنعوا عن رى محاصيلهم بالمياه . وعلى الرغم من التوصل إلى بعض أنواع النباتات العبر جينية والتى تتحمل الجفاف والملوحة، إلا أن استخدامها عملياً فى الزراعة مازال بعيد المنال . فمعظم الأبحاث عليها كانت تجرى فى الصوب الزراعية greenhouses ولذلك فإنه من الصعب الاعتماد على النتائج المتحصل عليها وتطبيقها فى الحقول تحت الظروف الطبيعية الحقيقية . ولكن يمكن استخدام هذه النباتات فى زراعة الأراضي المستصلحة حديثا، وبالتالي نزيد من مساحة الرقعة القابلة للزراعة فى المستقبل . ويجب ألا ننسى أن كثيرا من الأراضي الملحية نشأت من عدم المداومة أو الانتظام فى الرى أو بسبب نوعية المياه المستخدمة. لذلك فإنه يجب أن نعطى الأولوية لأسباب حدوث الملوحة وكيفية التغلب عليها، وإلا فإن الملوحة ستزداد فى التربة بدرجة قد لا تتحملها حتى النباتات المعدلة وراثيا لتحمل الملوحة. وقد توصل بعض الباحثين إلى إنتاج طماطم تتحمل ملوحة أكثر ب ٣٠٠ مرة مما تتحمله الطماطم العادية.

فى جامعة كورنيل بالولايات المتحدة ، قام الباحثون بقيادة Ray Wu أستاذ الوراثة والبيولوجيا الجزيئية بتطوير نوع من الأرز مقاوم للجفاف والظروف البيئية السيئة. وقد نشأت الفكرة عندما لاحظ العلماء أن بعض النباتات الصحراوية تقلل نشاطها الى ما يقرب من الصفر وتبدو وكأنها ميتة عندما تشح المياه ، ثم تعود ثانية للحياة عندما يسقط المطر. يعتقد العلماء أن هذه الكائنات تنتج نوع من السكر يسمى الترى هالوز trehalose يساعدها على مواجهة الظروف البيئية الصعبة. قام الباحثون بهندسة جينات نبات الأرز من النوع basmati ووضعوا به الجين الذى يشفر لانتاج الترى هالوز (من بكتيريا أ. كولاى (E. coli ونجحوا فى زراعة هذا الأرز (stress-tolerant rice)وقالوا أنه استطاع المعيشة والنمو بنجاح فى التربة المالحة، وعند درجات الحرارة المنخفضة، وتحت ظروف الجفاف. ويتوقع العلماء أن يحل هذا الأرز الجديد مشكلة الغذاء في المناطق الجافة والمالحة . ورغم النجاح الذى يمكن تحقيقه باستخدام الهندسة الوراثية، إلا أن التغيير الوراثي باستخدام الطرق التقليدية مازال محل تقدير واهتمام العلماء. فقد تمكن الباحثون من رابطة غرب أفريقيا لتنمية الأرز (W.A.R.D.A)ومقرها ساحل العاج ◄ من خلط الأرز الأفريقى بالأرز الآسيوي لإنتاج أرز هجين hybrid يسمى NERICA ومعناها أرز جديد لأفريقيا. يستطيع هذا الأرز الهجين المعيشة والنمو تحت ظروف الجفاف فى أفريقيا، بالإضافة إلى أن إنتاجيته تفوق إنتاجية الأرز التقليدي وبالتالي يمكن استخدامه فى سد جانب كبير من الاحتياجات الغذائية للسكان في المناطق الجافة من أفريقيا. ومن المعروف أن إنتاج الغذاء في دول الجنوب الأفريقي يتناقص منذ الستينيات من القرن الماضي . وتجدر الإشارة إلى أنه يوجد نوعين رئيسيين من الأرز فى العالم هما الأرز الأفريقى والأرز الآسيوي ، والشيء الغريب أن حوالى ٨٠% من الأرز الذى تنتجه أفريقيا هو أرز من النوع الآسيوي، ١٥% فقط من النوع الأفريقي.

ب- تحسين خواص المنتجات الغذائية

شهد عام ١٩٩٤م أول منتج نباتى يتم تطويره باستخدام الهندسة الوراثية وطرحه فى الأسواق للاستهلاك البشرى ... إنها طماطم الفلافر سافر flavr savr التى أحدثت ضجة إعلامية فى ذلك الوقت وتحدث عنها الناس باعتبارها بداية لثورة جديدة تشهد معها الأسواق أنواع من المنتجات الزراعية لم يعرفها الناس من قبل . والفلافر سافر تم تعديلها بحيث تبقى على أغصانها حتى تصل إلى تمام النضج وحسن الطعم ، بالإضافة إلى إمكانية تخزينها لفترة أطول بعد الحصاد دون أن تتلف ، على العكس من ذلك الطماطم التقليدية (الغير معدلة) حيث يتم حصادها وهى مازالت خضراء ومتماسكة كى لا تنعصر أو تتلف قبل وصولها إلى المستهلك ، وأحيانا يتم إنضاجها بعد الشحن صناعيا بغاز الايثيلين. ورغم ذلك، لم تحقق الفلافرسافر النجاح المتوقع بالأسواق نظرا لارتفاع أسعارها من ناحية، ولعدم استساغة طعمها من ناحية أخرى، الأمر الذى أدى إلى توقف إنتاجها والبحث عن بدائل أفضل.ويعتبر تحسين القيمة الغذائية للمحاصيل من أهم الوسائل التى يمكن بها علاج أمراض نقص أو سوء التغذية malnutrition خاصة فى الدول النامية. فمثلا، الأرز الذهبى والطماطم الغنية بالبيتاكاروتين يفيد فى علاج نقص فيتامين A أ)، البطاطس الغنية بالبروتين تفيد فى حالات نقص البروتين والأحماض الأمينية، وفول الصويا الغنى بالزيوت غير المشبعة يفيد فى تخفيض نسبة الكوليسترول والوقاية من تصلب الشرايين، والطماطم الغنية بالليكوبين lycopeneمفيدة للوقاية من أمراض القلب والسرطان...الخ.

الأرز الذهبى: Golden Rice

يعانى أكثر من ١٣٠ مليون طفل فى شتى أنحاء العالم من نقص فيتامين A ، يموت منهم ٢ ملايين طفل كل عام، ويصاب بالعمى ملايين آخرين. هذا النقص فى الفيتامين يحدث بسبب الاعتماد على محصول أو اثنين من المحاصيل الأساسية كغذاء.فمثلاً الأرز لا يحتوى على المقادير الكافية من البيتاكاروتين التى توفر الاحتياجات المقررة من فيتامين (A) والبيتاكاروتين betacarotene ، هو المركب الذى يتكون منه فيتامين (A) فى الجسم و١٢ وحدة من البيتاكاروتين تتحول فى الجسم إلى وحدة واحدة من فيتامين (A) ، وبالإضافة إلى وظيفته فى المحافظة على النظر فإنه يساعد على تأخير الشيخوخة والتقليل من مضاعفات مرض السكر ومخاطر الإصابة ببعض أنواع السرطان ويحسن من وظيفة الرئتين ، ويوجد بكثرة في الجزر والخضر والفاكهة الصفراء والبرتقالية مثل المانجو والكانتالوب والمشمش

والكيوى والبطاطا (الحلوة) والبروكلى والسبانخ. ويظهر نقص فيتامين (A) بوضوح فى قارة أسيا حيث يمثل الأرز المحصول الرئيسى فى غذاء السكان (تنتج أسيا ٩٠% من محصول الأرز العالمي). فى جنوب شرق آسيا يصاب ٥ ملايين طفل كل عام بالعمى ولو جزئيا على الأقل. وتقدر الاحتياجات اليومية من الفيتامين بحوالي ٦٠٠ ميكروجرام (مكجم)، إلا أن السيدات الحوامل والمرضعات يحتجن أكثر من ذلك (ألف مكجم)، علماً بأن الجزرة الواحدة التى تبلغ ٧ بوصات تعطى الجسم حوالى ٢ مكجم من فيتامين (A) ولكن يجب الحذر من تناول جرعات تزيد عن الحدود المسموح بها نظرا لسميته . استطاع الدكتور Ingo Potrykusمن المعهد الفيدرالى السويسرى والدكتور Peter Beyerمن جامعة Freiburg من تطوير سلالة من الأرز تنتج البيتاكاروتين فى الحبة نفسها (أوراق الأرز الخضراء التى لا تؤكل تحتوى على بيتاكاروتين) . وبسبب أن البيتاكاروتين يضفى لونا أصفر على الحبوب، فقد أطلق عليه الأرز الذهبى . golden rice أما الأساس العلمى الذى تم على أساسه تم تطوير هذا النوع من الأرز فقد استغرق حوالى عقدين من الزمان وتكلف ملايين الدولارات . باختصار ، فإن الأرز الذهبى ما هو إلا أرز يابانى تم تحويره جينيا بحيث يحتوى على دورة ميتابولزمية جديدة new pathway يتحول خلالها مركب طليعى للبيتاكاروتين precursor إلى البيتاكاروتين نفسه، في الجزء الداخلي الذي يؤكل من الحبة أو ما يطلق عليه الإندوسبرم .endosperm تكوين هذه الدورة الجديدة تطلب عزل اثنين من جينات نبات النرجس البرى daffodil وجينا آخر من البكتيريا وتكوين توليفة جينيه جديدة genetic construct تم إدخالها وإدماجها بنجاح فى جينوم الأرز اليابانى. هذه التركيبة الجينية الجديدة استطاعت أن تنتج ثلاث إنزيمات مختلفة فى نبات الأرز أدت إلى إنتاج البيتاكاروتين. وحتى الآن لم تعرف الجهة أو الهيئة التى ستتحكم فى توزيع هذا الأرز ومن الذى سيجنى أرباحه.، والبعض ينادى بجعله مجانا أمام شعوب البلدان النامية.

ذرة ومحاصيل زيتية غنية بفيتامين: (E)

فيتامين) E هـ) من مضادات الأكسدة المعروفة بقوتها فى ترويض الجزيئات الحرة أو ما يعرف بالشق الطليق free radical هذا الشق الطليق يؤدى إلى حدوث سلسلة من التفاعلات تؤدى فى النهاية إلى انحلال غشاء الخلية وما بداخلها من جسيمات، مما يفتح الباب للأمراض القاتلة مثل السرطان والقلب ◄ قاتل أميركا الأول - وفيتامين (E) من مضادات الأكسدة المأمونة حيث يمكن للزيادة (حتى ١٠٠٠ ملجم يوميا) أن تخزن فى مستودعات الدهن دون ظهور أثار جانبية أكثر من المغص أو اصفرار الجلد٠ وتقدر الاحتياجات اليومية من فيتامين (E) التى تكفى لمنع الأمراض بحوالى ١٥ ملجم للبالغين، ولكنه حينما يعطى بكميات أكبر من هذه الكميات الدنيا ، فإنه يؤدى إلى تحسن المناعة والنمو والتناسل . وقد ثبت أنه ينشط عملية إنتاج الخلايا القاتلة الطبيعية وهى الخلايا التى تبحث عن الجراثيم أو الخلايا السرطانية وتقتلها، ويساعد أيضاً على إنتاج خلايا بيتا B-cells التى تنتج الأجسام المضادة للميكروبات . استطاع البروفيسور دين ديلابينا D. DellaPenaأستاذ الكيمياء الحيوية والبيولوجيا الجزيئية بالولايات المتحدة التعرف على الجين المسئول عن تحويل الصورة الضعيفة من فيتامين) (E) جاما) الموجودة فى المحاصيل الزيتية إلى الصورة الأكثر قوة وفاعلية (ألفا). وقد نجح فى تحسين نبات ورد الماء أو ورد النيل (water cress, Arabidopsis thaliana) بحيث ارتفع معدل الفيتامين به حوالى ١٠ مرات. وحيث أن المسار pathway الذى يتحول به النوع جاما إلى النوع ألفا هو نفسه الموجود فى فول الصويا والذرة والكانولا ، فيعتقد الباحثون إمكانية تطبيق نفس الأسلوب على هذه المحاصيل . ومن المعروف أن فول الصويا والكانولا وهما من أفضل مصادر فيتامين (E) يحتويان فقط على ٣ ملجم فى الحصة الواحدة، يمكن زيادتها إلى عشرة أضعاف هذه الكمية عند تعديلها وراثياً.

زيوت صحية من فول الصويا: Healthier Soybean Oil

كلنا يعرف أن الأحماض الدهنية المشبعة الموجودة فى الدهون الصلبة خطر على الصحة، لأنها ترفع من مستوى الكوليسترول السئ فى الدم .(LDL) أما الأحماض الدهنية الغير مشبعة (PUF) الموجودة فى الزيوت السائلة فهى فى حد ذاتها غير ضارة، إلا أن رجال الصناعة يعملون لها هدرجة hydrogenation أى تشبيع الروابط الموجودة بها بالهيدروجين فتتحول من الصورة الطبيعية (سيز CIS) إلى الصورة (ترانس TRANS) الأكثر صلابة وثباتا والأكثر ضرراً فى نفس الوقت، مما حذا برجال FDA إلى ضرورة ترقيم labelingالأغذية التى تحتوى على هذا النوع من الزيوت ابتداءً من أول يناير ٢٠٠٦م. وتجدر الإشارة إلى أن الدهون المشبعة والدهون من النوع ترانس ◄كما تشير كثير من الدراسات- تزيد من مخاطر الإصابة بمرض الشريان التاجى CHD ذلك المرض الخطير الذى يقضى على حياة ٥٠٠ ألف مواطن فى أمريكا وحدها كل عام، بالإضافة إلى ١٣ مليونا آخرين فى قائمة الانتظار. استطاع توم كليمنت Tom Clemente وزملاؤه فى جامعة نبراسكا الأمريكية ، عن طريق إبطال مفعول اثنين من الجينات فى فول الصويا، أن يزيدوا من مستوى حمض الأوليك oleic فى الفول - وهو من الأحماض الدهنية أحادية عدم التشبع MUF التى تنتج الدهون الجيدة- وأن يقللوا من إنتاج حمض البالمتيك palmitic وهو من الأحماض الدهنية المشبعة التى تنتج الدهون الضارة . يقول كليمنت أن الأبحاث التى أجريت على فول الصويا منذ عشرات السنين وحتى الآن هى التى سهلت له مهمته، فمنذ أكثر من ٢٥ سنة والباحثون يحاولون إنتاج فول صويا غنى بحمض الأوليك oleic ولكنهم لم ينجحوا فى ذلك بسبب أن الجينات المسئولة عن إنتاج هذا الحمض هى جينات متنحية أو متخفية recessive بمعنى أنها دائما موجودة وإن كان تأثيرها لا يظهر إلا عندما يغيب الجين السائد. من هذه التجارب التقليدية استطاع كليمنت أن يحدد الجينات التى يجب إسكاتها silenced على حد تعبيره.

وتجدر الإشارة إلى أن زيت فول الصويا العادى يكتسب رائحة السمك بعد فترة من تخزينه مما يعنى أنه قد تزنخ rancid بسبب احتوائه على مستويات مرتفعة من حمض اللينوليك linoleic وهو حمض دهنى غير مشبع متعدد PUF وغير ثابت لذلك لا يمكن استعمال زيت فول الصويا الطبيعى فى الصناعة دون إضافة زيوت نباتية أخرى مهدرجة جزئيا لتحسينه وإطالة عمره . أما فول الصويا المعدل فينتج زيت يحتوى على ٧٥-٨٠% من حمض الأوليك (حمض غير مشبع أحادى) مما يجعل الزيت أكثر ثباتا ولا يحتاج إلى إضافة أى زيوت أخرى عند تصنيعه، مقارنة بزيت الصويا الطبيعى الذى يحتوى على 15-20%حمض أوليك.

٢- تكلم عن أهمية إدخال بعض المحاصيل الجديدة كإتجاة حديث في الزراعة المصرية. (١٠ درجات)

يختار الطالب أحد المحاصيل الجديدة مثل الاسيفيا أو الكانولا أو اي محصول أخرجديد وغير تقليدى ويكتب عنها

الكانولا

محصول الكانولا Canola (*Brassica napus* والذي يعرف عربياً بالسلجم تنتمي نباتاته الي عائلة Crucifers جنس Brassica وهو كندي الأصل أنتج بالتهجين بين نباتات محصولي (*B. rapa*) و (*B. olerasea*) وأول محاولة لإنتاجه كانتفي أوائل السبعينات من القرن الماضي، وكلمة Canola جأت مختصر عن "**Can**adian **o**il, **l**ow **a**cid" . و يعتبرالمحصول حالياً من أهم المحاصيل الزيتية ومصدراً هاماً من مصادر استخلاص الزيوت النباتية بعد زيت النخيل وزيت فول الصويا و أفضل الزيوت النباتية إستخذاماً في تغذية الإنسان في كثير من دول العالم مثل كندا وأوروبا وأمريكا واليابان حيث يمثل في كندا مثلاً ٦٣%من جملة الزيوت النباتية المستخدمة،بينما يمثل فول الصويا ٢٤% وزيت عباد الشمس ٤% فقط وذلك نتيجة لآنه أقل الزيوت النباتية احتواء على الآحماض الدهنية المشبعة والتي من أهمها حمض الأيريسيك والذي لا تتعذى نسبته به حوالي ٢ % كما يحتوي على ٥٩ % أحماض دهنيةأحادية غير مشبعة و ٣٠% أحماض دهنية متعددة غير مشبعة، ونسب جيدة من أحماض أوميجا٣ الدهنية والتي لها تأثيرات صحية مميزة منها، المحافظة على صحة العقل، صحة القلب، صحة الكلى، صحة وسهولة حركة المفاصل، تنشيط الجهاز المناعي في الجسم، زيادة النشاط والقوة عند الرجال، تحافظ على مستويات الكولسترول السليمة و الصحية في الدم وتمنعها من الارتفاع و تحدث توازن ملحوظ وصفاء في الذهن والمزاج والشعوربالنشاط والحيوية. إضافتاً الي ذلك فإن زيت الكانولا يتميز بتوازن أحماض الأوميجا٣، والأوميجا ٦ فيه، مما يعطيه ميزة صحية إضافية، إلا أن هناك بعض الدعاوى حول هذا الزيت بأنه يحوي مواد ضارة كونه أنتج من بذرة اللفت ، إلا أن هذه الدعاوى ليست منمصادر طبية أو من جهات علمية معتمدة، وقد أكدت وزارة الزراعة الكندية وهي البلدالمنتج لهذا النوع من الزيوت بأنه تم تهجين اللفت بحيث ينتج هذا الزيت دون احتوائهعلى المواد الضارة التي تتواجد عادة في بذرة اللفت.ورغم ذلك يعتبر هذا الزيت حالياً المحصول الخامس من حيث التجارة العالمية يسبقه في ذلك الأرز - القمح - الذرة – القطن ويعتبر ثالث محصول تصديري في كندا بعد القمح والشعير .

تنجح زراعة الكانولا كمحصول شتوي في كثير من المناطق منها المناطق الجافة وشبه الجافة وبالاصناف الخالية من الحمض الدهني الايروسيك في الزيت ومادة الجليكوسينولات في الكسب مثل صنف باكتول الذي يتميز بإرتفاع محتوي البذرة من الزيت حيث تصل نسبته فيها الي ٤٦.%

التربة

كما يمكن زراعة المحصول في جميع انواع الآراضي الزراعية ماعدا الرملية إلا لو أضيف إليها الاسمدة العضوية، و في الاراضي المستصلحة حديثا ويتحمل الظروف البيئية المعاكسه والتي لاتنجح فيها زراعة المحاصيل الشتوية التقليدية ، لذلك فإن التوسع في زراعة الكانولا هدف قومي لزيادة إنتاج الزيوت النباتية.

ميعاد الزراعة وطريقة الزراعة

أفضل فترة لزراعة محصول الكانولا خلال شهر ١١ والزراعة خلال النصف الأول من الشهر أفضل ميعاد لزراعة المحصول بأي طريقة من طرق الزراعة المعرفة ، والتأخير عن ذلك يؤدي إلي نقص في المحصول، وايضاً ربما يصادفه سقوط أمطار غزيرة تعوق خدمة الأرض قبل الزراعة. وتعتبر الزراعة الآلية بالتسطير من أفضل طرق زراعة الكانولا،حيث يتم خدمة الأرض جيداً وتسوي تسوية جيدة ، وبعد ضبط آلة الزراعة تتم الزراعة فيسطور علي مسافة ٤٠ سم بين السطرين ، وفي حالة الزراعة بهذه الطريقة يجب ألا يزيدعمق الزراعة عن ٢سم من سطح الأرض والالتزام بكمية التقاوي اللازمة وهي ٢ كيلو جرام بذور أما في حالة الزراعة اليدوية يستخدم ٣ كيلو جرام بذور.

التسميد

تستجيب نباتات محصول الكانولا لكل أنواع التسميد وبالطرق المعروفة وبمعدلات مختلفة حيث يضاف السماد العضوي أو البلدي في بعض البلدان للأراضي المستصلحة حديثاً علي أن يخلطبالتربة مع السوبر فوسفات أثناء عمليات الخدمة قبل الزراعة ويشترط في السماد العضويأن يكون متحللاً وخالياً من بذور الحشائش أي متحول الي ذبال.

أما في حالة إضافة الآسمدة الكيماوية من العناصر الكبرى الازمة فيضاف السماد الفوسفاتي بنسبة ١٥% في صورةسوبر فوسفات أحادي أو ما يعادلها من الأسمدة الفوسفاتية الأخري تضاف إلي الأرضدفعة واحدة عند تجهيز الأرض للزراعة وقبل التخطيط أو التزحيف مباشرة .كما يحتاج المحصول الي تسميد نيتروجيني بنسبة 5.33% نترات نشادر تضاف علي ثلاث دفعات متساوية الأولي عند الزراعة والثانية عند تكوين ٣ - ٤ ورقات أوعند الخف والثالثة عند بداية ظهور البراعم الزهرية .بالنسبة للبوتاسيوم فيضاف في صورة سماد سلفات البوتاسيوم بنسبة ٤٨% بو ٢ عند تجهيز الأرض للزراعة أو بعد عملية الخف مع الدفعةالأولي من السماد النيتروجيني في الأراضي القديمة والدفعة الثانية في الأراضي الجديد .

كما يمكن أن تحتاج نباتات محصول الكانولا الي تسميد بالعناصر الصغري والتي تضاف عادتاً رشا علي المجموع الخضري للنباتات في الأراضي المستصلحةحديثاً وفي الآراضي التي تعاني نقصاً في العناصر الصغري إما في الصورةالمخلبية أو صورة كبريتات إذا ظهرت أعراض نقص هذه العناصر علي النباتات . ففي حالة الرش علي الصورة المخلبية يضاف مخلوط مخلبي مكون من الحديد والمنجنيزوالزنك والنحاس بنسبة ٤ : ٢ : ٢ : ١ علي التوالي بمعدل ٠,٥ جم / لتر من المخلوطويتم الرش مرتين الأولي بعد شهر من الزراعة والثانية بعد ٥٠ يوماً من الزراعةويستخدم لذلك ٣٠٠ لتر ماء ويتم إضافة مادة ناشرة مثل التريتون B بمعدل واحد فيالألف لزيادة ضمان إمتصاص العناصر الصغري أو يتم الرش علي صورة كبريتات بمعدل ٣ جم / لتر ويجب ألا يتم الرش عند منتصف النهار وعدم ري المحصول بعد الرش مباشرة .

الري

تروى نباتات محصول الكانولا علي فترات من ١٥- ٢١ يوما حسب طبيعة التربة والأحوال الجويةالسائدة وحالة نمو النباتات ، وفي حالة سقوط امطار بكميات كافية يستغني عن الري خلال هذه الفترة، ويجب عدم تعريض النباتات للعطش خلال فترة تكوين البذور الي غاية وصولها الي النضج الفسيولوجي لمساعدتها علي تكوين المواد الغذائية وضمان الحصول علي بذور ممتلئة وغير ضامرة ومحصول وفير بعد النضج.

علامات النضج

من أهم علامات نضج المحصول هي جفاف الأوراق واصفرار القرون وتحول لون البذرة إلي اللونالبني في القرون الطرفية واللون الأسود في القرون السفلية والوسطية علي النباتات وهذا يكون دليل علي حين وقت حصاد نباتات المحصول .

الحصاد

يتم الحصاد في الصباح الباكر أما يدوياً وذلك بتقطيع ا لنباتات ووضعها في أكوام لتمام الجفاف مدة ٧- ١٠ أيام مع مراعاة عدم تأخير الحصاد الذي يتسبب في إنفراط البذور، وبعد ذلك يتم فصل البذور عن القرون بدق النباتات بالعصي علي مفرشأو استخدام ماكينة الدراس ثم غربلة البذور وتعبئتها. أو قد يتم الحصاد الياً بعد جفاف النباتات الكامل و فيالصباح الباكر مع مراعاة استخدام الآلة الخاصة بحصاد الكانولا و يتراوح متوسط إنتاج المحصول من ٢ – ٣,٥ طن من البذور للهكتار.

3- ناقش دور التقنيات الحديثة للميكنة الزراعية وتطور استخدامها كاتجاه حديث في انتاج المحاصيل ؟ (١٠ درجات)

- مقدمة عن أهمية الميكنة الزراعية:
- وفرت **الميكنة الزراعية** الوقت والجهد المبذول في الزراعة وأمكن زيادة مساحة الرقعة الزراعية لتلبية الاحتياجات البشرية المتزايدة من المحاصيل الغذائية والتجارية بالإضافة إلى زيادة رفاهية العامل الزراعى ورفع مستواه المعيشى وتوفير فرص عمل جديدة.
- **المحاريث**
- وفرت المحاريث التي تعمل علي تحضير مهد جيد للبذور وتسهل عملية الري وذلك باستخدام آليات تسوية التربة وبذا تساهم في تقليل الفاقد من المياه أيضاً تستخدم في تطبيق بعض الحزم التقنية مثل نثر الأسمده ورش المبيدات.
- وهى تمثل فى العمليات الزراعية التالية:
- لتهيئة مرقد جيد للبذرة :**ميكنة إعداد الأرض للزراعة**
- **تسوية الأرض :** لإنتظام توزيع مياه الرى
- **ميكنة البذرة والزراعة :** ضمان التحكم فى عمق البذرة والمسافة بين الجور داخل الخطوط وبالتالى ضبط عدد النباتات فى وحدة المساحة
- إستخدام نظم الرى المطور إن أمكن
- أهمية التسوية بالليزر
- * ترشيد إستهلاك مياه الرى وانتظام توزيعها بالحقل
- *تقليل عدد ساعات إدارة الآلاف اللازمة لرى نفس المساحة وبالتالى ترشيد الطاقة
- *زيادة كفاءة استخدام آلات الزراعة والحصاد
- * عدم الحاجة إلى إجراء عملية التسوية الحقلية لنفس الحقل لمدة ٤ سنوات مالم يتم إجراء عمليات تقصيب للحقل
- بعد التسوية لوكان المحصول سوف يزرع على خطوط كما فى محصول الذرة الشامية والفول البلدى والقطن وفول الصويا فيتم التخطيط بهذه الة
- استخدامات الميكنة الزراعية فى الزراعة
- وهى تتمثل فى الزراعة الالية باستخدام الة التسطير
- وفى الزراعة الالية با ستخدام الة الزراعة على خطوط
- **مزايا التسطير**
- *إنتظام توزيع التقاوى فى الحقل وانتظام العمق وبالتالى انتظام النمو مما يؤدى إلى زيادة المحصول
- *توفير ثلث كمية التقاوى المستخدمة
- هناك سطارة مزودة بوحدة تسميد كيماوى حيث يمكن التسميد
- مباشرة أثناء الزراعة مما يوفر الوقت والجهد والتكاليف
- سهولة استخدام الميكنة فى عملية الحصاد
- ومن المحاصيل التى يتم زراعتها بالتسطير
- القمح والفول السودانى البرسيم المصرى والبرسيم الحجازى
- والشعير والسمسم و التيل وغيرها من المحاصيل وهى تعتبر افضل الطرق لزراعتهم
- استخدام الميكنة **مكافحة الآفات**
- أدى تطوير ماكينات رش المبيدات الحشرية إلى زيادة سيطرة المزارعين على الآفات الحشائش الضارة التي تصيب محصولاتهم قبل استفحالها وقضائها على المحصول، وكذلك مكنتهم من السيطرة على المساحات الزراعية الشاسعة بأسرع وقت ممكن، إلا أن زيادة استخدام تلك الإمكانيات أو عدم الدراية الكافية بآثارها الجانبية، يؤثر سلباً على البيئة وعلى المحاصيل ذاتها الزراعية فى خدمة الارض
- **آلات الحصاد**
- بدلا من الحصاد اليدوي بمختلف الآلات القاطعة اليدوية أصبحت الحصادات الآلية تقوم بحصاد المحاصيل النامية فوق سطح الأرض مثل القمح وكذلك المحاصيل الدرنية المختفية تحت سطح الأرض مثل البطاطس الشمندر.
- تعمل آلات الحصاد على تقليل الفاقد وتوفير الوقت والجهد والتكاليف .
  وهى مثل الة الحصاد فى الذرة الشامية
- **حصاد ودراس محصول الأذرة الشامية بالكومباين**

- **إن إجراء عمليتى الحصاد والدراس فى عملية مجمعة تقوم بها آلة واحدة تسمى بالكومباين يحقق للمزارع الكثير من الفوائد، فتحقق هذه الآلة وفراً كبيراً فى الوقت والتكاليف وتقلل من فواقد المحصول بالإضافة إلى ماتحققه من وفر فى الأيدى العاملة.**
- **يستخدم الكومباين لحصاد الأذرة فى المساحات الكبيرة والتى تسمح بدحول وتشغيل الآلات الكبيرة، ويركب على مقدمة الكومباين جهاز خاص بحصاد الأذرة بدلاً من الجهاز الخاص بحصاد الأرز والقمح، وعمل الضبط اللازم لأجهزته المختلفة ليلائم محصول الأذرة.**
- **يقوم الكومباين بجمع كيزان الأذرة من العيدان ثم تقشيرها وتفريطها، وتترك العيدان الجافة قائمة بالحقل، حيث يتم التخلص منها باستخدام المحشات أو آلات تقطيع المخلفات.**
- استخدام الة الحصاد فى القمح:
- استخدام **الكومباين مميزاته**
- توفير لوقت الحصاد
- تستخدم فى المساحات الواسعة
- توفير العمالة

إجابة السؤال الثاني (٣٠ درجة)

١- وضح دور التسميد كإتجاة حديث في زيادة إنتاجية المحاصيل الحقلية. **(١٠ درجات)**

يعرف تأثير التسميد المعدني

نقص بعض العناصر يؤدي لقلة معدل عملية البناء الضوئي لكونها عوامل مساعدة لبعض الأنزيمات الخاصة بتفاعلات الظلام أو لضرورة وجودها لإتمام عملية تفاعل الضوء مثل الكلورين والذي يؤدى نقصه إلي عدم إمكان نقل الالكترونات من الماء إلي الكلوروفيل وقد يكون نقص عنصر مؤثرا علي بناء الكلوروفيل نفسه كما في حالة نقص الحديد أو النتروجين أو الماغنيسيوم

يجب أن تضاف الأسمدة المعدنية بطريقة تضمن وصول العنصر الغذائي إلى منطقة جذور النبات حيث يسهل على النبات امتصاصه ومن أهم طرق إضافة الأسمدة الصلبة (الجافة) للتربة مايلي:

نثرا أما يدويا أو آليا وهي أكثر الطرق شيوعا في تسميد المحاصيل الزراعية .

وضع السماد آليا عند البذار بحيث يكون وضع السماد أعمق من وضع البذور.

وضع السماد في سطور أو جور وذلك حسب طبيعة النبات المنزرع.

استخدام الطائرات في توزيع السماد خاصة في الحقول الواسعة .

أما الأسمدة السائلة والغازية فيمكن أن تضاف للنبات بأحد الطرق التالية:

-رش الأسمدة السائلة على الأوراق.

-إضافة الأسمدة مع ماء الري.

-حقن التربة بالأسمدة السائلة والغازية .

-إضافة الأسمدة السائلة تحت سطح الأرض .

أما مواعيد إضافة الأسمدة للتربة فهذا يتأثر بعدة عوامل أهمها نوع النبات وطبيعة نموه وطور النمو واحتياجاته الغذائية ونوع العنصر المضاف وطبيعة السماد المراد إضافته.

وعلى العموم فإنه يجب أن يكون السماد متوفر للنبات في الوقت الذي يكون النبات بحاجة له وهذا يتحدد حسب العوامل السابق ذكرها.

ويجب توضيح ذلك من خلال المزيا العديدة للتسميد المعدني مع ذكر أمثلة كلما امكن ذلك.

٢- وضح دور زراعة الانسجة والهندسة الوراثية كإتجاة حديث في إنتاج المحاصيل. **(١٠درجات)**

مطلوب من الطالب أن يذكر **دور الهندسة الوراثية في إنتاج المحاصيل مع ذكر أمثلة كلما امكن ذلك**

3-يعتبر الري من أهم العوامل كإتجاة حديث في إنتاج المحاصيل ناقش هذه العبارة؟ (١٠ درجات)

لابد من ذكر نظم الري الحديثة مثل

أولاً : الري بالرش

والرى بالرش هو أحد أنظمة الرى الحديثة والتى تستخدم لرى المناطق الصحراوية ذات الاراضى الرملية والتى لا تستطيع الاحتفاظ بالماء لمدة طويلة ،حيث إن تطبيق نظام الرى بالغمر يسبب فقد الكثير منها مما ينتج عنه إهدار مياه الرى ، هى ايضا مناسبة فى رى الاراضى التى تروى بالرفع من الآبار الارتوازية .

*** مميزات الري بالرش :**

- يناسب الاستخدام فى الاراضى الصحراوية الرملية عالية النفاذية والتى تفقد مياه الرى بسرعة .
- يسبب وفرة الاراضى حيث لا تحتاج لإنشاء القنوات والبتون.
- لا يحتاج الأرض الى تسوية لذا فهي متناسبة للاراضى الصحراوية وحتى إذا كانت غير مستوية السطح .
- لا ينتج عن استخدامه انحراف للتربة كما هو الحال فى الرى بالغمر .
- لا تحتاج الى عمالة كثيرة .
- يمكن إضافة الأسمدة والمبيدات من خلال مياه الرى بالرش .
- يناسب الري من الآبار الارتوازية .
- يوفر الماء حيث إن متوسط كفاءة الرى لهذا النظام هى ٧٥ %.

* **عيوب نظام الرى بالرش :**
- ارتفاع تكاليف إقامة الشبكة .
- يحتاج الى عمالة ذات خبرة خاصة فى أعمال التشغيل والصيانة .
- ينتج عن استخدامه تركيز الأملاح بالقطاع السطحي للأرض .
- انخفاض تجانس توزيع المياه بالمقارنة بنظام الري بالغمر وخصوصاً فى حالة اشتداد سرعة الرياح .

ثانياً : الرى بالتنقيط

وفى هذا النظام تضاف مياه الرى على شكل قطرات مائية أسفل النباتات مباشرة ، وتحت ضغط منخفض من خلال شبكة رى خاصة تنتهي بنقاطات لخروج مياه الرى منها بهذا الشكل .

وتتم عمليات الرى بهذا النظام على فترات قصيرة وبكميات محدودة وعلى فترات تطول أو تقصر تبعاً لمرحلة نمو النباتات وموسم نمو (محصول شتوي أو محصول صيفي).

والنظام يشبه لحد كبير نظام الري بالرش ، من حيث وجود وحدة قوى لرش المياه إلى داخل شبكة نقل وتوزيع للمياه داخل الحقل (عبارة عن خطوط مواسير رئيسية وفرعية وهذه الأخيرة تكون من البولي إثيلين وذات أقطار صغيرة ومثبت عليها نقاطات موزعة على مسافات تختلف باختلاف أنواع المحاصيل ومسافات زراعتها أو توزيعا بالحقل).

زهو مزود بفلاتر قرب وحدة التحكم الرئيسية ، هذه الفلاتر إما أن تقتصر على النوع الشبكى فى حالة إذا ما كان مصدر المياه هو الآبار الارتوازية أو يضاف فلتررملى الى جانب الفلتر الشبكى فى حالة استخدام مياه الترع أو الخزانات السطحية ،

وتتضمن هذه النشرة عرض لعدد من النماذج لشبكات الرى بالتنقيط المقترحة للاستخدام فى هذا المجال لخدمة المزارعين أو صغار المستثمرين .

* **مميزات نظام الرى بالتنقيط**
- تناسب الاراضى الرملية الصحراوية ولا تحتاج الى تسوية .
- توفير مياه الرى بسبب نقص الفواقد مما يزيد من كفاءة الرى وهى أعلى الأنظمة من حيث الكفاءة .
- يؤدى الى رفع كفاءة الاستفادة من الأسمدة الكيماوية المضافة من خلال مياه الرى نتيجة لقلة ماء الصرف .
- ينتج عن تنظيم الرى ورفع كفاءة الأسمدة المضافة زيادة إنتاجية وحدة المساحة من الأرض مع المحافظة على البيئة بمنع غسيل الأسمدة وتوصيلها إلى المياه الجوفية .
- تزداد الانتاجية أيضا بسبب عدم استقطاع مساحة من الأرض فى عمل مساقى للرى .
- توفير العمالة بسبب نقص الحشائش ولكون الرى و التسميد يتمان من خلال مياه الرى بالشبكة .
- تمكن من استخدام مياه رى ذات ملوحة مرتفعة نسبياً .
- مياه الصرف فيها محدودة للغاية وقد لا توجد حاجة للصرف .
- تناسب جميع الأشجار ومحاصيل الخضر والمحاصيل الحقلية التى تزرع متباعدة .

* **عيوب نظام الرى بالتنقيط**
- تكاليف إنشاء الشبكة مرتفعة وقد لا تتوفر للعديد من المزارعين .
- يكثر فى هذه الشبكات مشاكل انسداد النقاطات والحاجة الى استبدال الخراطيم التالفة لأسباب متعددة.
- تحتاج الى عمالة فنية مدربة .
- لا تنجو من مشاكل تراكم الأملاح وخصوصاً فى حالة الأشجار وحول حواف حلقات الرى المحيطة بها والذى يتطلب ضرورة كشط هذه الطبقة بين حين وأخر للتخلص من الأملاح الضارة .

مع تمنياتنا بالتوفيق والتفوق،،،،،،،،،،

الممتحنون