كلية معتمدة بالقرار رقم (١٥٤) بتاريخ ٢٠١٦/٥/٢٣

قسم: المحاصيل المستوي الثالث (انتاج نباتي) مقرر تسميد وري محاصيل (اختياري) كود: م ح ص ٣٢١
الامتحان النظري للفصل الدراسى الأول للعام الجامعى٢٠١٩/٢٠٢٠م الزمن:ساعتان
اجب على الأسئلة الآتية:- الدرجة الكلية:٦٠ستون درجة
ملحوظة عامة : أذكر أمثلة لما تقول كلما تطلبت الإجابة ذلك .

السؤال الأول: (٣٠ درجة)
(اجب عن أربعة فقط مما يلي)
١- - تكلم عن إحتياج التربة والنبات للتسميد؟ **(٧,٥ درجة)**
٢- ما هو دور الأسمدة النانوميترية فى النبات ولماذا النانو تكنولوجي طفرة لإنتاجية المحاصيل وأمان للبيئة؟ **(٧,٥ درجة)**
٣- ماهي النقاط الواجب مراعاتها لزيادة كفاءة إستخدام الأسمدة والانتفاع بها في إنتاجية المحصول **(٧,٥ درجة)**
٤- تكلم عن طرق و مواعيد إضافة الأسمدة؟ **(٧,٥ درجة)**
٥- تخير أحد محاصيل الحبوب و أحد محاصيل البقول التي يمكن زراعتهما في الاراضى الرملية ووضح كيفية عمل برنامج سمادي له. **(٧,٥ درجة)**

السؤال الثاني: (٣٠ درجة)
(اجب عن أربعة فقط مما يلي)
١- - عرف الري ومدى احتياج التربة و النبات للماء؟ **(٧,٥ درجة)**
٢- عدد مصادر مياه الري وكيفية ترشيده وسبل تنميتها فى المستقبل. **(٧,٥ درجة)**
٣- قارن بين السدة الشتوية ومناوبات الري في الترع المختلفة بالتفصيل **(٧,٥ درجة)**
٤- عدد طرق الري وتخير أحد الطرق الحديثة ووضح مزايها وعيوبها. **(٧,٥ درجة)**
٥- تكلم بالتفصيل عن كفاءة إستخدام الرى الحقلى؟ **(٧,٥ درجة)**

مع اطيب الامنيات بالتوفيق والنجاح والتفوق،،،،،
الممتحنون
أ.د/ صديق عبد العزيز

نموذج الاجابه الاسترشادية لمادة (تسميد وري محاصيل الحقل اختياري كود: م ح ص ٣٢١ المستوي الثالث:انتاج نباتي)
الفصل الدراسى الأول للعام الجامعى ٢٠١٩/ ٢٠٢٠ تاريخ الامتحان ٢٣ يناير٢٠٢٠

اجابة السؤال الأول: (٣٠ درجة)
(اجب عن أربعة فقط مما يلي)
١- تكلم عن إحتياج التربة والنبات للتسميد. (٧,٥ درجة)
- أعراض نقص العناصر المغذية على النبات .
- اختبار النباتات الحساسة (الكشافة)
- التحاليل الكيميائية للنبات وأنسجة من النباتات النامية في التربة .
- الإختبارات البيولوجية .
- التحاليل الكيميائية للتربة .
- تجارب التسميد الحقلية

٢- ما هو دور الأسمدة النانوميترية فى النبات ولماذا النانو تكنولوجي طفرة لإنتاجية المحاصيل وأمان للبيئة؟(٧,٥ درجة)
تلعب الأسمدة النانوية أدوارا مهمة فى تغذية النبات سواءا تم رشها على المجموع الخضرى أو تم اضافتها من خلال المعاملات الارضية مثل:
١- زيادة نشاط عمليات التخليق الضوئى (من خلال زيادة محتوى الاوراق من الكلوروفيل)
٢-زيادة قدرة المحاصيل على تحمل ظروف الإجهاد المختلفة.
٣- زيادة مقاومة المحاصيل للأمراض.
٤- المحافظة على الصفات الجينية المطلوبة للمحاصيل الزراعية المختلفة.
٥- زيادة المواد الفعالة فى النبات .
٦- حيث يوجد حالياعلى مستوى العالم ما يزيد عن ٨٠٠ منتج سمادى مادتها الفعالة الصورة النانوية لأكاسيد العناصر الصغرى ومن

المتوقع زيادة المنتجات خلال السنوات القليلة القادمة.
٧- كما يوجد حوالى ١٥% من المنتجات السمادية عبارة عن الصورة النانوية للعناصر المختلفة خاصة الصغرى منها لتغطية احتياجات النباتات .
٨- كما تستخدم المواد النانوية لتغطية الأسمدة التقليدية لتسهيل امتصاصها وزيادة كفائتها.

ولماذا النانو تكنولوجي طفرة لإنتاجية المحاصيل وأمان للبيئة؟

تعتبر الزراعة هي عماد الحياة الاقتصادية، فلزم الأمر إجراء الأبحاث والدراسات لرفع الإنتاجية الزراعية بالتزامن مع خفض تكلفتها، وعدم التأثير السلبي على البيئة، وهو ما تحقق مع تطبيق النانو تكنولوجي، والذي حقق طفرة نوعية في المجال الزراعي بكافة تخصصاته، حيث قام بتطوير التقنيات الزراعية لتحقيق معدلات إنتاجية عالية تواكب الزيادة السكانية المطردة، كما تم استخدامه في إيجاد حلول فعلية للمشكلات التي تواجه الزراعة والفلاح خصوصًا، وتتسبب في زيادة الأسعار، وتعتبر الأسمدة والمبيدات أهم هذه المشكلات، حيث إنها تستهلك ٨٠% من تكاليف إنتاج المحصول، هذا بخلاف الأضرار طويلة الأمد على صحة الإنسان والحيوان والبيئة، والتي بدورها تكلف الدولة والمواطن ما يقرب من ٦٠% من الدخل .

٣- ماهي النقاط الواجب مراعاتها لزيادة كفاءة إستخدام الأسمدة والانتفاع بها في إنتاجية المحصول؟ (٧,٥ درجة)

١- استعمال كميات متوازنة من العناصر السمادية وهي النتروجين والفوسفور والبوتاسيوم مع توفر باقي العناصر الغذائية الضرورية الاخري
٢- اضافة الكية المناسبة من السماد
٣- اختيار النوع الملائم من السماد في الصورة الصالحة الامتصاص بواسطة النبات
٤- استعمال السماد في الوقت المناسب
٥- اضافة السماد بالطريقة الصحيحة
٦- اضافة السماد علي دفعات تبعا لاحتياجات النبات اثناء فترة نمو
٧- يجب مراعاة pH التربة
٨- خدمة الارض جيدا لتحسين خواصها الطبيعية
٩- استعمال تقاوي جيدة وبكمية مناسبة
١٠-استعمال الاصناف عالية المحصول
١١-مقاومة الحشائش والامراض والوقاية من الافات الحشرية
١٢-استعمال الدورة الزراعية
١٣-الزراعة في الميعاد المناسب
١٤-توفير الاحتياجات المائية للنبات واختيار المواعيد المناسبة للري

٤- تكلم عن طرق و مواعيد إضافة الأسمدة. (٧,٥ درجة)

تختلف طرق و مواعيد إضافة الأسمدة حسب نوع وعمر النبات وطريقة الزراعة والري وتعتبر إضافة الأسمدة أثناء حرث وتجهيز التربة للزراعة من أشهر الطرق المستخدمة في عمليات التسميد. وهناك طرق أخرى للتسميد بعد عمليات الزراعة وبتشمل الأسمدة الصلبة أو السائلة.

الأسمدة الصلبة:

يجب إضافة الأسمدة الصلبة بطريقة تضمن وصول العنصر الغذائى الى منطقة الجذور لتسهيل امتصاص النبات للسماد، و من أهم طرق اضافة الأسمدة الصلبة (الجافة) :

- نثر السماد بشكل يدوي من أشهر الطرق تسميد المحاصيل في مصر.
- وضع السماد آليا بحيث يكون وضع السماد أعمق من وضع البذور.
- وضع السماد فى سطور أو جور حسب طبيعة النبات المزرعى.

أما الأسمدة السائلة تضاف الى النبات من خلال الطرق الأتية:

.إضافة الأسمدة مع مياه الرى
.حقن التربة بالأسمدة السائلة

-اما مواعيد اضافة الأسمدة للتربة فهذا يتأثر بعدة عوامل أهمها نوع النبات و طبيعه نموه ومرحلة نمو النبات واحتياجاته الغذائية و نوع العنصر المضاف و طبيعة السماد المراد اضافته.

- إستخدام الأسمدة العضوية وخصوصا الكمبوست بيحقق إنتاجية محاصيل أعلى وبجودة أفضل.

الأسمده السائله:

تضاف الى النبات من خلال الطرق الأتية:

إضافة الأسمدة مع مياه الرى{Fertigation}.
حقن التربة بالأسمدة السائلة.{liquid injectors}

اما مواعيد اضافة الأسمدة للتربة فهذا يتأثر بعدة عوامل أهمها نوع النبات و طبيعه نموه ومرحلة نمو النبات واحتياجاته الغذائية و نوع العنصر المضاف و طبيعة السماد المراد اضافته.

الاسمده العضويه {organic fertilizers

الطريقة المثلى لإضافة الأسمدة العضوية :-

تضاف الأسمدة العضوية بنثرها على سطح التربة ثم تعزق
أو تحرث لتقليل الفقد من النتروجين أثناء عملية التحلل

ولتسهيل انتشار العناصر الفعالة إلى مجال انتشار الجذور ليسهل امتصاصها ، كما تضاف الأسمدة بنثرها قبل زراعة المحاصيل ، ولقد وجد أن نثر المواد العضوية وحرثها بالتربه يعتبر أفضل طريقة وأكثر كفاءة ويرجع ذلك إلى انتظام توزيع الأسمدة العضوية حيث يستفيد المجموع الجذري من هذه الإضافة بكفاءة .

الموعد الأمثل لإضافة الأسمدة العضوية :

تضاف الأسمدة العضوية مبكرا قبل موسم النمو والنشاط بفترة طويلة
وذلك لان المادة العضوية تحتاج إلى وقت طويل كي تتحلل وتصبح بصورة صالحة وميسرة للامتصاص من قبل الجذور قبل بداية موسم النمو.
يضاف السماد العضوي المتحلل أثناء التجهيز للزراعة بمعدل ٥كجم/م٢
يضاف السماد العضوي أثناء تهيئة الأرض للزراعة.

٥- تخير أحد محاصيل الحبوب و أحد محاصيل البقول التي يمكن زراعتهما في الاراضى الرملية ووضح كيفية عمل برنامج سمادي لهما. (٧,٥ درجة)

تسميد (القمح)

- الاسمدة البلدية والعضوية يفضل اضافة الاسمدة البلدية والعضوية لانها تحسن من خواص التربة
- وتزيد من كفاءتها في الاحتفاظ بالمياه وعادة يضاف ٢٠ متر مكعب للفدان
- (٢٠٠غبيط) وهذه الكمية توفر حوالي ١٥ كيلو جرام ازوت للفدان . ويجب
- مراعاه عدم اضافة الاسمدة العضوية والبلدية الي كل من الارض الملحية
- والقلوية الا بعد التخلص من الملوحة والقلوية بهذه الاراضي.

الاسمدة الكيماويةيضاف سماد السوبر فوسفات بمعدل ١٠٠ كيلو جرام للفدان اثناء الخدمة
وقبل الري وتضاف هذه الكمية في حالة الاراضي الصحراوية والاراضي الجديدة. وبالنسبة للسماد الازوتي فان المعدل الموصي به هو ٧٥ كيلو جرام ازوت للفدان تقسم علي ثلاث دفعات عند الزراعة (٢٠%) وقبل رية المحاياة (٤٠%) وقبل الرية الثانية (٤٠%) او عقب السدة الشتوية وفي حالة تاخير اضافة السماد الفوسفاتي قبل الزراعة يمكن اضافة قبل رية المحاياة مخلوطا ببعض الاسمدة الازوتية مثل سلفات النشادر ولا ينصح الخلط اذا استخدم نترات النشادر او نترات الجير وعند عدم اضافة الجرعة التنشيطية قبل رية المحاياة او عند الرية الاولي والدفعة الثانية قبل الرية الثانية او عقب السدة الشتوية.

- وفي جميع الاحوال تضاف كمية السماد الازوتي الموصي بها قبل طرد السنابل وبالنسبة للاراضي الصحراوية وعادة ما تكون اراضي رملية او جيرية فقيرة في نسبة المواد العضوية فانه ينصح بزيادة المقرر للسماد الازوتي ١٠٠-١١٠ كيلو جرام للفدان تضاف علي دفعات تتراوح بين ٥ الي ٧ دفعات حيث تقل فترات الري كل ٦-١٠ ايام وذلك علي حسب عمر النبات وكذالك الظروف الجوية ويفضل ان يكون نوع الزماد الازوتي المستخدم هو سلفات النشادر او نترات النشادر ولا ينصح باستخدام سماد اليوريا في الاراضي الرملية الفقيرة في نسبة الكالسيوم الذائب .
- وتعتبر اضافة جرعة تنشيطية من السماد الازوتي قبل الزراعة ضرورية وتمثل ١/٥ او ١/٦ من الكمية المقررة.

ويفضل ايضا اضافة ٥٠ كيلو جرام سلفات البوتاسيوم من ١٥٠_ ٢٠٠ كيلو جرام
سوبر فوسفات ١٥% وذلك قبل الزراعة اثناء الخدمة مع ضرورة عمل تحليل للتربة لتقدير مدي احتياج تلك الاراضي للعناصر الصغري.

تسميد (الفول البلدي)

- يضاف ٢٠٠ كيلو جرام سوبر فوسفات سرسبة في باطن الخظ قبل مسح الخطوط .
- في الاراضي الخصبة لا يحتاج الفول البلدي الي اضافة اسمدة ازوتية والتي يزرع فيها الفتل كثيرا والتي تنجح بها بكتريا العقد الجزرية علي الجزور.
- يضاف ٥٠-١٠٠ كيلو جرام سماد ازوتي (١٥,٥%) سرسبه في باطن الخط اثناء عملية الزراعة وذلك لتنشيط عملية نمو النباتات قبل بدء نشاط بكتريا العقد الجذرية وتسمي هذه الجرعة بالجرعة التنشيطية
- تضاف الجرعة التنشيطية للفول في الاراضي الرملية بمعدل ٢٠كيلو جرام ازوت للفدان وتضاف بعد ١٠ ايام من الزراعة.

وعموما يكتفي باضافة الجرعات التنشيطية من الازوت اذا نجح التلقيح بالعقدين في تكوين من ٨-١٠ عقد وردية اللون علي جذر النبات الواحد بعد ٣٠ يوم من الزراعة. عند عدم نجاح تكوين العقد الجزرية يستكمل معدل السماد الازوتي ليصل الي ٣٠ كيلو جرام ازوت تضاف قبل الرية الثالثة.

- يراعي عدم المغالاه والاصراف في اضافة الاسمدة الازوتية للفول البلدي حتي لا تتعرض النباتات للاصابة بامراض التبق وايضا عدم تثبيط نمو ونشاط بكتريا العقد الجذرية .
- نترات النشادر هي الصورة الاكثر استعمالا في معظم الاراضي. ويفضل استخدام سماد سلفات النشادر في الاراضي الرملية .
- اثبتت الكثير من الدراسات استجابة الفول البلدي للتلقيح بلقاح العقدين في جميع انواع الاراضي حيث تقوم بكتريا العقد الجذرية بتثبيت النيتروجين الجوي وبالتالي يحصل الفول البلدي علي معظم احتياجاتة بهذة الطريقة .

وفي اراضي الوادي والاراضي الخصبة تحتاج تقاوي الفول الي كيس من العقدين وزنة ١٠٠ جرام وفي الاراضي الجديدة تضاف هذة الكمية . وفي الاراضي الرملية يفضل اضافة ٤ اكياس من العقدين ويجب اتباع طريقة المعاملة الصحيحة عند تلقيح التقاوي وهي مبنية علي اكياس العقدين .

اجابة السؤال الثاني: (٣٠ درجة)

(اجب عن أربعة فقط مما يلي)

١- عرف الري ومدى احتياج التربة و النبات للماء. (٧,٥ درجة)

الرّيُّ هو العلم الذي يهتم بتزويد المساحات الزراعية بالمياه اللازمة للاستخدامات الزراعية بطريقة محسوبة بدقة على أساس المناخ والطبوغرافيا وطبيعة التربة (درجة الحامضية، تدرج الحبيبات،...). وإمداد التربة بالماء يحافظ علي محتوى الرطوبة اللازم لنمو النبات، ويغسل التربة من الأملاح الزائدة، للحفاظ علي تركيز ملوحة مقبول في منطقة جذور النبات. (يمكن زراعة الأراضي المالحة بالأرز، الذي يحتاج لكميات مياه كبيرة فيتم في نفس الوقت غسل التربة من الأملاح)

هو عملية تزويد تربة مزروعة بنبات ما وفق مرحلة عمريّة لهذه النبات بالماء اللازم لإتمام عمليّة نموها، وتبدأ عمليّة الري منذ لحظة وضع البذور وحتى حصادها، وتتم عمليّة الري بالاعتماد على عدة أساليب يقوم بها الإنسان، وقد تستمد التربة الماء من عوامل طبيعيّة دون تدخّل الإنسان كهطول المطر والفيضانات .

الري هو عملية إمداد التربة بالمياه تحت عدة قواعد وشروط :

١- أن تكون التربة مزروعة بالنبات في أي مرحلة عمرية من البذور إلى الحصاد.

٢- أن تتم عملية إضافة المياه بتدخل بشري سواء بتركيب أجهزة مثل المنقطات والرشاشات، أو بحفر قنوات لحركة المياه. أما ارتواء الأرض طبيعيا بالمطر أو الفيضانات فلا يسمى ريا ولذلك تنقسم الزراعات عالميا إلى زراعات مروية طبيعيا وزراعات مروية صناعيا.

العوامل التي تؤثر على الاحتياج المائي للنبات

١- **نوع التربة :** تختلف الأراضي في مدى احتفاظها بالرطوبة فالتربة الرملية ضعيفة الاحتفاظ بالماء بينما تحتفظ التربة الطينية بكميات كبيرة نسبيا.

٢- **درجة الحرارة :** ارتفاع درجة الحرارة يؤدي إلى استهلاك كمية أكبر من الماء و امتصاص أسرع من الجذور و ذلك لتعويض الفاقد منه عن طريق النتح و كلما زادت فترة تعرض النباتات لدرجات الحرارة المرتفعة زاد احتياج النبات للماء.

٣- **الرطوبة النسبية** : كلما كانت الرطوبة النسبية مرتفعة كان الفاقد من الماء عن طريق النتح أقل ففي المناطق الجافة تتعرض النباتات بصورة أكبر لخطر الجفاف من مثيلتها المزروعة في المناطق الرطبة.

٤- **الرياح :** تكون النباتات المزروعة في المناطق المعرضة لهبوب الرياح معرضة للجفاف أكثر من تلك التي تكون بمعزل عن هذه الرياح فالرياح تسرع من عملية النتح و خاصة إذا كانت هذه الرياح جافة.

٥- **كبر حجم المسطح الأخضر :** يدل حجم المسطح الأخضر كالأوراق مثلا إلى عدد الثغور التي يتم من خلالها فقد الماء بالنتح فكلما زاد عدد هذه الثغور كانت مقدرة النبات على فقد الماء أكبر لذا فإن النباتات تكون أكثر مقاومة للعطش إذا تتميز بمجموع خضري و أوراق ذات بنية تشريحية خاصة كأن تكون متحورة إلى أشواك أو جلدية

٢- عدد مصادر مياه الري وكيفية ترشيده وسبل تنميتها فى المستقبل. (٧,٥ درجة)

مصادر الحصول على المياه وسبل تنميتها فى المستقبل

أولآ: نهر النيل :

يمثلنهر النيل هبة الله التى وهبها لمصر ليكون شريان الحياة لكل عوامل الحضارة والتقدم والرقى، ونهر النيل هو ثانى أطول نهر فى العالم، إذ يبلغ طوله حوالى ٦٧٠٠ كيلو متر، وينبسط حوض نهر النيل فوق ٣٥ خطا من خطوط العرض، من خط عرض ٤° جنوب خط الاستواء عند منابعه بالقرب من بحيرة تنجانيقا، ويصل إلى خط ٣١° شمال خط الاستواء عند مصبه على البحر الأبيض المتوسط، كما أن حوض نهر النيل يبسط سلطانه فوق أكثر من تسعة خطوط طول ، من خط طول ٢٩° عند منابعه بالهضبة الاستوائية وحتى خط طول ٣٣٨° عند منابعه بهضبة الحبشة كما هو موضح. وتقدر مساحة حوض نهر النيل بحوالى ٢,٩ مليون كم٢، وهذه المساحة تشمل أجزاء من عشر دول افريقية وهى إثيوبيا وإريتريا وأوغندا وبوروندى وتنزانيا ورواندا والسودان والكونجو وكينيا ومصر. وتبلغ المساحة الكلية لهذه الدول العشر حوالى ٨,٧ مليون كم٢. ونظراً لهذا الاتساع العرضىوالطولى، فإن نهر النيل يمر خلال رحلته الطويلة من منابعه إلى مصبه بلغات وحضارات عديدة، كما أنه يمر خلال عدة أقاليم مناخية، من الإقليم الاستوائى بمتوسط سنوىلعمق المطر حوالى ٨٠٠ مم عند منابعه، وحتى الإقليم الصحراوى شديد الجفاف عند مروره بالصحراءفى شمال السودان ومعظم طوله بمصر.

الإمكانات المائية لنهر النيل :

يختلفإيراد نهر النيل – مثل معظم الأنهار – من عام لآخر، بينما يصل فى أقلها إلى٤٢ مليار متر مكعب / السنة مقاسا عند أسوان، فإنه يصل فى أعلاها إلى ١٥٠ مليار متر مكعب/ السنة، وقد بلغ متوسط الإيرادالسنوىالطبيعى لنهر النيل خلال القرن الحالى – مقدرا عند أسوان – نحو ٨٤ مليار متر مكعب، ويستجمع النيل مياهه من ثلاثة أحواض رئيسية هىالهضبة الإثيوبية وهضبة البحيرات الاستوائية وحوض بحر الغزال.

ثانياً : الأمطار والسيول

مصرتكاد تكون عديمة الأمطار فيما عدا الساحل الشمالى حيث تسقط الأمطار عليه بمعدل سنوى يتراوح بين ٥٠-٢٥٠ ملليمتر فعلى الساحل الشمالىالغربى تسقط أمطار تتراوح من ٥٠ إلى ١٥٠ ملليمتر فى العام وتزرع مساحات من الشعير تصل فى السنوات الجيدة إلى أكثر من ١٠٠ ألف فدان. أما فى الساحل الشمالىالشرقى فإن الأمطار تتزايد كلما اتجهنا شرقاً. فمعدلها عند العريش ١٥٠ ملليمتر بينما يصل فى رفح إلى نحو ٢٥٠ ملليمتر.

وفى ضوء معدلات الأمطار الشتوية العادية يمكن تقدير حجم مياه الأمطار التى تسقط فوق الأجزاء الشمالية من مصر (حوالى ٢٠٠٠٠٠ كم٢) بكمية تتراوح ما بين ٥ إلى ١٠ مليار متر مكعب فى العام. من هذا المقدار يسيل فوق السطح كمية تتراوح ما بين مليار ونصف مليار متر مكعب ويعود جزء كبير منه بالبخر والنتح إلى الجو. والباقى يتسرب فى الطبقات لكى يضاف إلى تغذية المياه الجوفية.

ويلاحظ أن المياه التى تسيل فوق السطح من مجارى الوديان المشار إليها تضيع فى البحر أو فى الملاحات الشاطئية.

وعندماترتفع معدلات الأمطار الشتوية نسبياً، وهى ظاهرة تتكرر مرة كل أربع أو خمس سنوات فإن كمية المياه التى تسيل فوق السطح قد تصل إلى ٢ مليار متر مكعب ويمتد أثرها ليشمل مساحات أوسع من الصحارى المصرية. وعندما تتعرض الأراضى المصرية للأمطار الموسمية وهى ظاهرة تتكرر مرة كل عشر سنوات فإن كمية الأمطار التى تسيل فوق السطح قد تصل إلى ٥ مليار متر مكعب ويكون تأثيرها ملحوظاً فى مناطق البحر الأحمر وجنوب سيناء وفى حوض نهر النيل وكثيراً ما تحدث أضراراً بيئية شاملة.

وتبلغكمية الأمطار الساقطة على شبه جزيرة سيناء موزعة على أحواضها المائية المختلفة وكذلك كمية الأمطار التى تنساب على السطح وتخرج من الأحواض المائية فىإتجاه البحر ١٣١,٦٧ مليون م٣ سنوياً وتمثل ٥,٢٥ من إجمالى المطر الساقط.

هذا وتجدر الإشارة إلى أن متوسط التساقط المطرىالسنوى على كامل الأراضى المصرية حوالى ٨ مليار م٣، وأن السريان فى حدود ١,٨ مليار م٣، وأن هذا يساعد على استقطاب وحصاد مياه هذه الأمطار فى سيناء والساحل الشمالى وسلسلة جبال البحر الأحمر الشرقية فى حدود ٢٠٠-٣٠٠ مليون م٣/ سنة.

ثالثآ : إعادة إستخدام مياه الصرف الزراعى:

وتشمل هذه المياه احتياجات غسيل التربة من الأملاح، بالإضافة إلى فواقد التسرب من شبكة الرى والصرف، وتصرفات نهايات الترع التى لم يتم استخدامها ومخلفات الصرف الصحىوالصناعى، لذلك تعتبر هذه المياه ذات نوعية منخفضة الجودة بسبب ملوحتها العالية، وخلطها بمياه المصارف التى غالباً ما تكون ملوثة بالكيماويات التى استخدمت فى الزراعة والصناعة وتتراوح نسبة الملوحة فى هذه النوعية من المياه ما بين ٧٠٠ إلى أكثر من ٣٠٠٠ جزء فىالمليون. وتعتبر مياه الصرف الزراعى المعاد استخدامها من المصادر الرئيسية التى يعتمد عليها فى تنمية الموارد المائية مستقبلاً. ويجب الأخذ فى الاعتبار تحسين نوعية مياه الصرف الزراعى من خلال معالجة مياه المصارف الفرعية مباشرة، أو المصارف الرئيسية قبل خلطها بمياه عذبة، مع تجنب خلطها بمياه الصرف الصحى أو الصناعى لتجنب المخاطر البيئية الناجمة عن إعادة إستخدام مثل هذه النوعية من المياه دون معالجة، مع الالتزام بصرف نسبة لا تقل عن ٥٠% من إجمالى كميات مياه الصرف إلى البحر للمحافظة على التوازن المائىوالملحى لدلتا النيل، ومنع زيادة تأثير التداخل العميق لمياه البحر مع الخزان الجوفى بشمال الدلتا.

رابعآ : إعادة إستخدام مياه الصرف الصحى المعالجة :

تعتبر مياه الصرف الصحى المعالجة أحد المصادر المائية التى يمكن استخدامها فى أغراض الرى إذا ما توافرت بها الشروط الصحية المناسبة وقد زادت كمية المياه المعالجة سنوياً من ٠,٢٦ مليار م٣/سنة فى أوائل التسعينات لتصل إلى نحو ٠,٦ مليار م٣/سنة عام ٢٠٠٠، ومن المتوقع أن تصل إلى نحو ٢ مليار م٣ فى عام ٢٠١٧ حيث تستخدم فىرى المحاصيل غير الغذائية للإنسان أو الحيوان وزراعة الغابات فى الصحراء لإنتاج الأخشاب، مع التركيز على معالجة هذه المياه، وفصل الصرف الزراعى عن الصحى لتجنب مخاطر المخلفات الكيماوية على الصحة العامة والبيئة.

خامسآ : المياه الجوفية :

تتوزع خزانات المياه الجوفية المتجددة بين وادى النيل (بمخزون ٢٠٠مليار م٣ تقريباً) ، وأقليم الدلتا (بمخزون ٤٠٠مليار م٣ تقريباً) . وتعتبر تلك المياه جزءآ من موارد مياه النيل . ويقدر ما يتم سحبه من مياه تلك الخزانات نحو ٦,٥ مليار م٣ وذلك منذ عام٢٠٠٦. ويعتبر ذلك فى حدود السحب الآمن والذى يبلغ أقصاه نحو ٧,٥ مليار م٣ حسب تقديرات معهد بحوث المياه الجوفية . كما يتميز بنوعية جيدة من المياه تصل ملوحتها الى نحو ٣٠٠-٨٠٠ جزء فى المليون فى مناطق جنوب الدلتا . ولا يسمح باستنزاف مياه تلك الخزانات إلا عند حدوث جفاف لفترة زمنية طويلة ، لذلك تعتبر هذة المياه ذات قيمة استراتيجية هامــة . ومن المقدر أن يقترب السحب من هذه الخزانات الى نحو ٧,٥ مليار م٣ بعد عام ٢٠١٧ . أما خزانات المياه الجوفية غير المتجددة فتمتد تحت الصحراء الشرقية والغربية وشبه جزيرة سيناء . وأهمها خزان الحجر الرملىالنوبفى الصحراء الغربية والذى يقدر مخزونه بنحو ٤٠ ألف مليار م٣ ، حيث يمتد فىأقليم شمال شرق إفريقيا ويشمل أراضى مصر والسودان وليبيا وتشاد ، ويعتبر هذا الخزان من أهم مصادر المياه الجوفية العذبة غير المتاحة فى مصر للأستخدامنظرآ لتوافر تلك المياه على أعماق كبيرة ، مما يسبب أرتفاعآفى تكاليف الرفع والضخ . لذلك فإن ما تم سحبه من تلك المياه نحو ٠,٦ مليار م٣ /السنة وهى تكفى لرى نحو ١٥٠ ألف فدان بمنطقة العوينات . ومن المتوقع أن يزداد معدل السحب السنوى الى نحو ٢,٥-٣ مليار م٣ /السنة كحد سحب آمن وأقتصادى . وعامة يجب تفادى الأثار الناتجة عن الأنخفاض المتوقع فى منسوب الخزان الجوفى ، وذلك بالتحول من نظام زراعة المساحات الشاسعة الى نظام المزارع المحددة بمساحات متفرقة (٢٠٠٠-٥٠٠٠فدان) وذلك للحفاظ على الخزانات الجوفية لفترات طويلة.

سادسآ : تحلية مياه البحر :

نظراً لطول سواحل مصر سواءً على البحر المتوسط أو على الأحمر، والتحرك الحكومى الفعال خلال العقدين الماضىوالحالىفالاهتمام بالتنمية السياحية والصناعية للمناطق الساحلية، فإن توفير موارد مائية لهذه التنمية يعتبر ضماناً لتواجدها واستدامتها. ومن أهم مصادر المياه الممكنة فىالمناطق الساحلية، التحلية ((desalinationسواءً كانت لمياه البحر ((sea waterأم للمياه الضاربة إلى الملوحة ((brackish water. ويشير مصطلح التحلية (الذى يعرف أيضاً بعملية التخلص من الملوحة) إلى عملية إزالة الأملاح من المياه وهو مفهوم ليس بالجديد، ولكن التحدى كان ومازال فىإستحداث طرق قابلة للتطبيق تجاريا. وقد أدت الخبرة الواسعة المكتسبة على مدى الأربعين عاماً الماضية والتحسينات فى تكنولوجيا التحلية إلى جعل إزالة الملوحة مقبولة تكنولوجياً على نطاق واسع وتوفر مياهاً عالية الجودة لمناطق قاحلة كانت من قبل محرومة من مصدر للمياه يوفر لها التنمية الاقتصادية والاجتماعية المستديمة. وفى منتصف الستينات كانت فكرة إزالة الملوحة ضرباً من الخيال وكان معظم النشاط فىذلك الميدان تجريبياً وأخفقت العديد من المشاريع الأولى فى الوفاء بالتوقعات التىكانت معلقة عليها، أما فى الوقت الحالىفهى تكنولوجيا موثوق بها إلى حد كبير وتعتمد عليها بلدان عديدة مما تتوافر لها القدرة المالية كبلدان الخليج العربىفالحصول على إمداداتها اليومية من المياه بيد أن التكاليف لا تزال مرتفعة نسبياً بالمقارنة بموارد المياه الأخرى.

ويمكن الاستفادة من مياه البحر بعد تحليتها وتحويلها إلى مياه عذبة كأحد المصادر الممكنة لزيادة الموارد المائية فى مصر، حيث يمكن استغلالها كعامل مساعد للتنمية فى المجتمعات الصحراوية والقرية من السواحل والمجتمعات السياحية ويمكن استخدام الطاقة الشمسية وطاقة الرياح فى التحلية بدلاً من نقل الكهرباء أو البترول إلى هذه المواقع، وذلك لرفع اقتصاديات استغلال هذا المصدر من المياه، وترى بعض الدراسات أن تكلفة تحلية المتر المكعب من هذه المياه تتراوح ما بين ٥-٧ جنيه مصرى مما يجعل استخدام هذه المياه لأغراض الزراعة غير مجدية اقتصادياً فى الوقت الراهن، وتتجه الدراسات الحديثة إلى دراسة إمكانية تحلية المياه شبه المالحة الموجودة بمخزون المياه الجوفية بالقرب من سواحل البحر الأبيض المتوسط الشمالية وشمال سيناء، حيث تقل ملوحتها نسبياً عن ملوحة مياه البحر مما يقلل تكاليف عملية التحلية.

٣- قارن بين السدة الشتوية ومناوبات الري في الترع المختلفة بالتفصيل. (٧,٥ درجة)

نظام المناوبات تعريفه. هي عبارةعن فترة تطلق فيها المياة في الترعة ايام محدودة ثم تمنع ايام اخري. في نظام المناوبات، يوزع الماء للمستخدمين بالدور وفقا لجدول سبق تنظيمه،اولا دور العمالة وهي الايام التي تكون فيها المياة في الترعة ويتم خلالها عمليات الري

ثانيا دور البطالة هي الفترة التي تغيب فيها المياه عن الترعة. وهذا يجعل من الصعوبة على أي مزارع أن يؤجل استلامه لمياهه أو تحويلها لشخص أخر على ترعة أخرى، وقد تسبب مرونة الجدولة أيضا بعض المشاكل،فالمرونة تتطلب أخبار كل مزارع عن موعد وصول المياه إلى حقله .

- الاسباب التي تدعو لتطبيق مناوبات الري
- تنظيم توزيع مياة الري بين الملاك.
- عدم حاجة المحاصيل الي الري المستمر.
- تسهيل صرف مياة الرشح وتجفيف الاراضي المشبعة وقت البطالة.
- وصول المياة الي نهاية الترعة.

تقسيم المناوبات قبل بناء السد العالي المناوبة الشتوية هي مناوبة ثلاثية تبدا من ٢٩ نوفمبر حتي ١٦ مارس (٦ عمالة و ١٢ بطالة)
المناوبات الربيعيةتبدا من ١٦ مارس حتي ١٥ ابريل وهي ايضا مناوبة ثلاثية ٥ ايام عمالة و ١٠ ايام بطالة.

- المناوبات الصيفية تبدا من ١٦ ابريل حتي ١٥ اغسطس من ١ الي ٦ ايام عمالة و ١٢ يوم بطالة وتتبع في مناطق زراعة القطن و من ٢ الي ٤ ايام عمالة و ٤ ايام بطالة وتتبع في مناطق زراعة الارز ومن ٣ الي ٤ ايام عمالة و ٤ ايام بطالة وي الاراضي الرملية.
- المناوبات النيلية تبدا من ١٥ اغسطس حتي ١٨ نوفمبر من ١ الي ٥ ايام عمالة و ١٠ ايام بطالة في مناطق زراعة القطن ومن ١ الي ٥ ايام عمالة و ١٠ ايام بطالة في مناطق زراعة الارز.

تقسم مناوبات ما بعد بناء السد العالي الي من ١٦ مايو الي ١٥ اغسطس وهي مناوبة ثنائية.
الفترة الثانية تبدا من ١٦ اغسطس الي ١٥ مايو وفيها ٥ ايام عمالة و ١٠ ايام بطالة في المناطق الثلاثية.

- ومثل هذا النظام من المناوبات يجب أن يبني في العادة على توزيع نسبي للتدفقات، لذا يحصل الزراع على حصص من التدفق السنوي بدلا من حجم معلوم .على الرغم من أن أحجام الماء قد لا تكون معلومة، فان الحصص ذات قيمة لكافة المستخدمين، نظرا لان هذه الحصص يمكن الاتجار فيها أو بيعها. والطريقة المعقولة لمساهمة المزارعين في تكاليف المياه في ظل نظام المناوبات قد تكون طبقا لعدد الحصص أو نسبه المياه التي حصلوا عليها، وتوزع التكاليف غالبا على وحده المساحة المخدومة (فدان)، أو عدد الأفدنة من كل محصول مضروبا في حجم معين من الماء/فدان .وبمعني اخر تعتبر تكاليف المياه ضريبه علي الارض أو ضرائب متنوعة على الارض حسب أنواع المحاصيل المنزرعه ومن المعقول أن تبني تكاليف المياه على احصص المستلمة، لان هذه التكاليف ترتبط بأستخدام المياه .
- نظام التدفق المستمرفي ظل هذا النظام يتدفق الماء في الترعة خلال أيام معينة ولكل مزارع الحرية في الحصول على الكمية التي يريدها، والماء في حد ذاته قد يكون مجانا، وعلى الرغم من هذا فان نظام التوزيع قد يكون مكلفا. في مثل هذه الحالات يدفع المزارعين عاده رسوما سنوية لتوصيل المياه لحقولهم أو نظير المساهمة في تكاليف العمالة المستخدمة في صيانة الترع وليس ضروريا تقدير كمية المياه المستخدمة أو تحديد أسعار مختلفة على أحجام المياه الموزعة لمختلف المحاصيل، ولكن قد يكون من المفيد فرض تكاليف على وحدة مختلفة على وحدة المساحة (فدان) وان تتفاوت هذه التكاليف وفقا لتكاليف التخزين والتوزيع لحد معين.
- نظام الطلب يتضمن هذا النظام توزيع المياه على المزارع في الأوقات وبالكميات التي يطلبها مستخدم المياه،وهذا هو الشكل المثالي من وجهة نظر مستخدم المياه لأنها تتيح ري المحاصيل عند الحاجة بأعلى كفاءة وبكمية اقتصادية من المياه، ويقدم هذا النظام للتوزيع العديد من المزايا التي تشجع على الاستخدام الكفء للمياه وفي ظل نظم القنوات المفتوحة يجب أن يتوافر في الموزعين المهارة والمرونة التشغيلية والمقدرة على التوفيق اليومي بين الطلب والعرض. ويقترن أسم" نظام الطلب "أن للمستخدمين القدرة على طلب والحصول على الكميات الفعلية التي يرغبونها. والأسعار المبنية على حجم الماء المستخدم تتميز بأنها ممكنة ومعقولة وهذا لا يعني أن نفس السعر يجب أن يطبق على الحجم الكلي الذي يشتريه مستخدم واحد، فهناك حصص مجانية علاوة على جزاءات عما يزيد عليها أو من الممكن تطبيق معدلات سعرية متزايدة تدريجيا .
- نظام الأنابيب المغلق يعتبر هذا النظام هو الأسلوب الرابع، وفي ظل هذا النوع من نظم الطلب، يوزع الماء خلال نظام من الأنابيب يغطي المشروع كله، ويمكن للمزارعين سحب الماء طبقا لطلبهم في أي وقت.
- وعموما يستخدم نظام الأنابيب المغلقة مقترنا مع أساليب الري بالرش والري بالتنقيط والري السطحي، وعند وجود نظام الأنابيب المغلقة ووسائل القياس فمن السهل فرض تكاليف بناءا على حجم الماء المستخدم أو تدريجيا وفقا للماء التي تم توزيعه إلى الحقل.
- السدة الشتوية: يقصد بها قفل الترع المعدة للرى نهائيا فى يناير وفبراير (٤٠ يوم) ويستثنى من ذلك الترع الرئيسية المعدة للملاحة أو الشرب.. أكمل...

٤- عدد طرق الري وتخير أحد الطرق الحديثة ووضح مزايها وعيوبها. (٧,٥ درجة)

أولا: طرق الري التقليدية

الرى الحوضى Basin irrigation وهو يستخدم فى مناطق زراعة الأرز وكذلك فى مناطق استصلاح الأراضى الملحية وفيها تكون مساحة الحوض كبيرة ويستلزم لذلك تسوية الأرض تسوية تامة ويحتاج هذا النظام إلى كمية كبيرة من الماء.

الرى بالغمر Flooding irrigation وهو النظام الشائع استخدامه فى مصر حيث تقسم الأرض إلى أحواض صغيرة كما هو متبع فى المحاصيل التقليدية كالقمح والبرسيم والذرة...الخ. وكفاءة الرى فى هذا النظام من ٥٠-٦٠% أى أن المحصول يستفيد من ٥٠ إلى ٦٠% من كمية المياه المضافة وباقى الكمية تضيع عن طريق الرشح والبخر.

الرى بالخطوط والمصاطب Furrow and bed irrigation وهو النظام المتبع فى رى المحاصيل التى تزرع على خطوط القطن والذرة والفول وكفاءة الرى فيها ترتفع عن الرى بالغمر نظرا لوصول الماء للنبات عن طريق الخاصة الشعرية علاوة على أنه يستهلك كمية مياه أقل من النظامين السابقين.

ثانيا: : طرق الري الحديثة

: 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 .

: 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 .

٥- تكلم بالتفصيل عن كفاءة إستخدام الرى الحقلى. (٧,٥ درجة)

تعرف كفاءة الرى كنسبة مئوية لكمية المياة فى منطقة الجذور الفعالة لتلك الكمية التى أطلقت للرى الحقلى ويعنى إرتفاع قيمة كفاءة الرى زيادة ترشيد مياه الرى (دون المساس بالاستهلاك المائى للنباتات)والتقليل من فواقد المياة حتى يصبح هذا النظام اقتصاديا.

- ويلعب تحسين كفاءة الرى دور هام فى زيادة الإنتاج الزراعى بتوفير المياة اللازمة للاستخدام فى التوسيع الأفقى لاستصلاح أراضى جديدة ولهذا فمهمة مهندس الرى عموما والمهندس الزراعى خصوصا استعمال أحسن الطرق لتوزيع المياه وإمداد النبات باحتياجه المائية بأقل كمية من الفقد.

من أهم الكفاءات التى تؤخذ فى الاعتبار

- **-كفاءة نقل المياة Water Conveyance Efficiency**
- **-2كفاءة إضافة المياة Water Application Efficiency**
- **-3كفاءة تخزين المياة Water Storage Efficiency**
- **-4كفاءة توزيع المياة Water Distribution Efficiency**
- **-5كفاءة الاستفاده من المياة Water Use Efficiency**

ويؤدى إنخفاض كفاءة الرى إلى ما يلى :-

- **١-زيادة استهلاك الطاقة وزيادة فى تكلفة المياة.**
- **٢-غسيل الأسمدة تحت منطقة الجذور.**

- ٣ـخفض جودة مياة الرى.
- ٤ـإنخفاض فى إنتاجية المحصول.
- ٥ـظهور مشاكل فى صرف.
- ٦ـخفض المساحات المرويةعلى نفس مصدر المياة

مع اطيب الامنيات بالتوفيق والنجاح والتفوق،،،،
أ.د/ صديق عبد العزيز