القسم : المحاصيل الفرقة: الثالثة البرنامج: أراضى ومياة

المادة : رى محاصيــل الحقل الزمن :ساعـتان

امتحان الفصل الدراسى الثانى مايو 2016 م ممممم.

**أجب عن الأسئلة الآتية**

**السؤال الأول : اذكر ما تعرفه عن (15 درجة)**

1. **كفاءة الرى – السعة الحقلية – الماء الهيجروسكوبى – الماء الميسر – الماء الشعرى – كفاءة استعمال الماء – كفاءة تخزين الماء – كفاءة نقل الماء – نقطة الذبول الدائم .**
2. **ما هى أهم الموارد المائية للأراضى المصرية ووسائل تدبير موارد مائية إضافية وكيف يمكنك ترشيد استخدامات المياة.**

**السؤال الثانى: (15 درجة)**

1. **تكلم عن أهم العوامل التى تؤثر على كمية الماء الميسر وكيف تحتفظ الارض بالماء.**
2. **التأثير المباشر والغير مباشر للماء**

**السؤال الثالث : اكتب ما تعرفه عن (15 درجة)**

1. **الإستهلاك المائى وطرق حسابه.**
2. **تكلم عن ميعاد الرى والعوامل المؤثرة عليه.**

**السؤال الرابع: (15 درجة)**

1. **تناول نظم الصرف المتبعة فى الأراضى المصرية مبيناً مميزات وعيوب كل نظام.**
2. **ناقش الاحتياجات المائية لكل من محصول القمح والارز موضحاً أهم الفترات الحرجة التى يتأثر فيها النبات خلال مراحل نموه بالمقننات المائية.**

**مع تمنياتنا بالتوفيق،،،**

القسم : المحاصيل الفرقة: الثالثة البرنامج: أراضى ومياة

نموذج إجابةامتحان مادة رى محاصيــل الحقل مايو 2016 م

**أجب عن الأسئلة الآتية**

**السؤال الأول : اذكر ما تعرفه عن (15 درجة)**

1. **كفاءة الرى – السعة الحقلية – الماء الهيجروسكوبى – الماء الميسر – الماء الشعرى – كفاءة استعمال الماء – كفاءة تخزين الماء – كفاءة نقل الماء – نقطة الذبول الدائم .**

**1- كفاءة الرى =**

**2- السعة الحقلية : field capacity**

**عبارة عن كمية الرطوبة التى تحتفظ بها الارض بعد التخلص من الماء المنصرف بالجاذبية الارضية ويكون محتوى الماء بالارض فى هذه الحالة ثابتا نسبيا .....ويرى البعض انها كمية الرطوبة التى تحتفظ بها عينة مجففة من الارض ومطحونة ومغربلة عند ضغط مقداره 330سم.**

**3- الماء الهيجروسكوبى hygroscopic water**

**هو الماء الذى يمكن لحبيبات الارض الجافة فى فرن درجة حرارته 105 درجة مئوية لمدة 24 ساعة ان تمتص من بخار الماء ويترسب فى صورة غلاف رقيق حول الحبيبات وترتبط جزيئات الماء الهيجروسكوبى بحبيبات الارض بقوة اكبر من قوة امتصاص الجذور لها اذ يتراوح مقدار مسك الماء عند العامل الهيجروسكوبى 31 بار الى 10000 بار ..كمية الماء الهيجروسكوبى فى الارض الرملية اقل مما فى الارض الطينية اى ان كمية الماء الهيجروسكوبى تقل بزيادة قطر حبيبات الارض**

**4- الماء الميسر :- هو مقدار الماء بين السعة الحقلية ومعامل الذبول ويتضمن الماء الميسر جزءا فقط من الماء الشعرى اذ ان الجزء الاخر من الماء الشعرى لا يفى بنمو النباتات وعموما تنمو النباتات النمو الامثل باضافة الماء حين استنفاذ نحو 50 – 80% من الماء الميسر بالارض.**

**5- الماء الشعرى capillary water**

**هو مقدار الماء بالارض الممسوك بين السعة الحقلية والنسبة المئوية للذبول الدائم ويتراوح مقدار مسكه بالارض من 0.1 الى 31 بار .......**

**يتحرك الماء الشعرى الى اسفل ويتحرك عند الجفاف الى اعلى كما يتحرك افقيا حركة محدودة وينتقل الماء الشعرى عموما من الاماكن الرطبة (المناطق ذات الشد المنخفض) الى الاماكن المنخفضة فى الرطوبة الارضية (المناطق ذات الشد المرتفع)**

**ويمكن للنبات امتصاص جزء من الماء الشعرى واستعماله فى العمليات الفسيولوجية وتستخدم كمية الماء المتبقية بالارض بعد وصول النبات الى حالة الذبول فى الابقاء على حياة النبات وليس فى زيادة النمو.**

**6- كفاءة استعمال الماء water application efficiency**

**يلاحظ فى كثير من الحالات اسراف المزارعين فى استخدام الماء بقدر يزيد عن قدرة احتفاظ الارض بالماء الامر الذى يؤدى الى فقد جزء من الماء دون الاستفادة منه ويرجع النقص فى كفاءة استعمال الماء اساسا الى فقد الماء بالتسرب الى باطن الارض بعيدا عن مجال تعمق الجذور وبالتسرب سطحيا الى خارج الحقل**

**وزاد الاهتمام اثر ذلك بكفاءة استعمال الماء بقياس مقدار الماء الذى يختزن فى منطقة مجال الجذور اثناء الرى الى مقدار الماء الواصل الى الحقل**

**Wf / 100Ea = Ws/**

**Ea = كفاءة استعمال الماء**

**Ws = الماء المخزون فى منطقة الجذور بالتربة اثناء الرى**

**Wf = الماء الواصل الى الحقل**

**مقدار الماء الواصل الى الحقل = مقدار الماء المخزون بالارض بمجال الجذور اثناء الرى + مقدار الماء المتسرب سطحيا خارج الحقل + مقدار الماء المتسرب اسفل الجذور**

**Wf = Ws + Rf + Df**

**وعلى هذا فان Ea = Wf–(Rf + Df) /Wf X 100**

**كفاءة استعمال الماء =**

**تتراوح نسبة كفاءة استعمال الماء من مقدار قليل للغاية الى 100% فنجد ان كفاءة استعمال الماء تبلغ نحو 40 الى 60 % فى الرى السطحى و 60 الى 80 % فى الى بالرش و 85 الى 95% فى الرى بالتنقيط**

**وتؤدى كثير من العوامل الى نقص كفاءة استعمال الماء ولعل اهمها الاراضى الضحلة التى تعلو حصى ذو نفاذية عالية والمجارى وعدم امتصاص الماء اثناء الرى وزيادة كمية ماء الرى فى التربة الواحدة والتجهيز غير الملائم للارض والارض المندمجة غير النفاذة للماء والانحدارات الحادة للاسطح الارضية.**

**7- كفاءة تخزين الماء water storage efficiency**

**هى عبارة عن نسبة الماء المخزن بمنطقة الجذور اثناء الرى الى مقدار الماء اللازم بمنطقة الجذر قبل الرى ويمكن حسابها كما يلى Es = Ws /Wn X 100**

**Es= كفاءة تخزين الماء**

**WS = الماء المخزون فى منطقة الجذور اثناء الرى**

**Wn= مقدار الماء اللازم بمنطقة الجذور قبل الرى**

**يفيد ارتفاع كفاءة تخزين الماء فى ظروف عدم كفاية القدر اللازم من الماء.**

**8- كفاءة نقل الماء water conveganceefficiencg**

**ينتقل الماء من اسوان الى الاراضى الزراعية فى الصعيد والوجه البحرى خلال نهر النيل والقنوات المائية مثل الرياحات والترع الرئيسية وغيرها وحتى يصل الى راس الحقل**

**يتعرض الماء اثناء نقله للفقد عن طريق التبخير والتسرب الى باطن الارض واستنفاذ الحشائش له ومقادير الفواقد مرتفعة فى اغلب الاحيان وناخذ المعادلة التالية**

**Ec = Wf / Wr X 100**

**Ec = كفاءة نقل الماء**

**Wf = مقدار الماء الواصل الى الحقل**

**Wr = مقدار الماء المأخوذ من المصدر**

**ويؤدى تحسين نقل الماء من المصدر الرئيسى للحقل الى تحسين كفاءة الرى ويؤدى تبطين المجارى المائية رغما عن ارتفاع التكاليف الى قلة الفاقد بالتسرب والتبخير ويؤدى هذا الى ارتفاع كفاءة نقل الماء**

**9- نسبة الذبول الدائم : (permanent wilting point)**

**هى نسبة الرطوبة التى تحتفظ بها الارض عند ذبول النبات ذبولا دائما ويستدل على ذلك من الذبول الواضح لاوراق النبات والمستمر رغم اضافة الماء للارض ..تعتبر السعة الحقلية الحد الاعلى لمحتوى الرطوبة المخزنة لنمو النبات على حين تعتبر النسبة المئوية للذبول الدائم الحد الادنى لها**

**ولقد اطلق اصطلاح معامل الذبول على محتوى الرطوبة عند الذبول وعلى ذلك تعتبر الارض فى حالة**

**النسبةالمئوية للذبول الدائم عندما تحتوى على مقدار من الرطوبة يبلغ الاجهاد المائى بها 15 بار**

**يزيد معامل الذبول فى الاراضى الطينية عن الخفيفة او الرملية مما يدل على ان الاراضى الرملية تجود**

**بمائهاعنالاراضى الطينية**

1. **ما هى أهم الموارد المائية للأراضى المصرية ووسائل تدبير موارد مائية إضافية وكيف يمكنك ترشيد استخدامات المياة.**

**الموارد المائية للاراضى المصرية :**

تتعدد مصادر المياه التى تصلح للشرب والرى فى مصر ويمكن حصرها فيما يلى :

1-نهر النيل 2-المطر 3-المياه الجوفية

4-ماء الندى 5-بخار الماء المكثف فى باطن الارض

**1-نهر النيل**

* يمتد نهر النيل نحو 4150 ميلا يبدا من جنوب خط الاستواء عند خط عرض 4 جنوبا وينتهى عند خط عرض 31 شمالا عند الاسكندرية يم بتنزانيا وكينيا واوغندا والكونغو والحبشة والسودان ومصر
* تتعدد روافد النيل وتزيد عن مائة فيغذى نهر كاجيرا بحيرة فيكتوريا ويعتبر نهر كاجيرا اقصى منابع نهر النيل وياخذ نهر السوباط مياهه من بحيرة رودلف ويعتبر بحر الغزال والزراف من اهم روافد نهر النيل
* يغذى نهر النيل العديد من البحيرات وهى بحيرة فيكتوريا فى اوغندا وبحيرة البرت وبحيرة ادوارد تقعان غرب بحيرة فيكتوريا وتحجز البحيرات ماء المطر وتمد به النيل طوال العام
* ياتى ايراد نهر النيل من مصدرين وهما منطقة البحيرات الاستوائية ومنطقة هضبة الحبشة يصل الى مصر قدر يتراوح من 17 الى 47 مليار متر مكعب من الماء (45-130 مليون متر مكعب يوميا) منمنطقةالبحيراتالاستوائيةويصلمنمنطقة الحبشة قدر يتراوح من 45 الى 90 مليار متر مكعب (600-1000 مليون متر مكعب يوميا) ويبلغ ايراد النيل فى مصر فى المتوسط العام 84 مليار متر مكعب يوزع 18.5 مليار متر مكعب للسودان؛55.5 مليار متر مكعب لمصر مع فقد 10 مليار متر مكعب سنويا وذلك بعد بناء السد العالى بعد ما كان الفقد قبل السد العالى 32 مليار متر مكعب

**2-المطر**

يسقط المطر فى مصر على الساحل الشمالى الغربى كما يسقط احيانا على اعالى تلال البحر الاحمر وسيناء ويمكن تقسيم مصر من حيث معدلات المطر الى اربعة اقاليم:

1. اقليم شبه البحر الابيض يقع هذا الاقليم شمال خط مطر 100 مم فى السنة وتقع هذه المنطقة شمال الدلتا ووسط الساحل الشمالى والبحيرات الشمالية
2. اقليم شبه جاف وتمتد هذه المنطقة بين خط مطر 100مم الى 25مم فى السنة
3. اقليم شبه صحراوى ويندر سقوط المطر فى هذه المنطقة
4. اقليم صحراوى ويمتد جنوب المنيا

تساهم الامطار الساقطة على اعالى تلال البحر الاحمر وسيناء فى امداد الماء وان كان المورد موردا ضئيلا

**3-المياه الجوفية**

تقسم المياه الجوفية الى:-

**اولا:المياه الجوفية بوادى النيل** :- يبلغ مقداره نحو 700 مليار متر مكعب يخزن بالصعيد من اسوان الى الجيزة (16 مليار متر مكعب عل اعتبار ان المسافة بين اسوان والجيزة 840 كم ومتوسط عرض الوادى 11كم وسمك الطبقة الحاملة للماء 50 م ومسامية طبقات الارض 35% ويختزن بالدلتا 539 مليار متر مكعب على اعتبار ان مساحة الدلتا 22000 كم مربع وسمك الطبقة الحاملة 7م ومسامية طبقات الارض 35% ) ويعتبر المصدر الرئيسى لهذا الماء ماء النيل ذاته وماء المجارى المائية ومياه الرى والحياض وغيرها ويمكن تقسيم الوادى الى ثلاث مناطق من حيث الصلاحية لعمل الأبار:-

1. منطقة شمال الدلتا وتشمل الاراضى التى لا يزيد منسوب سطحها عن 3م بالنسبة لسطح البحر ولا تصلح هذه المنطقة لعمل أبار بها
2. المنطقة الثانية وتشمل الاراضى التى يتراوح منسوب الماء بها من 3-5م ويصلح عمل أبار سطحية فقط لرى مساحات صغيرة
3. المنطقة الثالثة وتقع جنوب المنطقة الثانية ويزيد عمق الماء بالارض عن 5م وتصلح هذه الاراضى لعمل أبار عميقة بها

**ثانيا:المياه الجوفية تحت الصحراء:-**يختزن قدر كبير من الماء بالصحارى المصرية بطبقات الحجر الرملى النوبى وتعتبر مياه الامطار الساقطة فى وسط السودان بمناطق جبال اروى وايندى وارتو المصدر الرئيسى للمياه الجوفية تحت الصحراء كما يساهم اقليم المستنقعات باعالى النيل فى امداد المياه الجوفية تحت الصحراء بالمياه ويمكن تقسيم الصحراء الى مناطق حسب كمية مياه الأبار الى:

1. منطقة الواحات:تعتبر اهم المناطق وتختزن كميات كبيرة من الماء بطبقة الحجر الرملى النوبى وتنفجر مياه العيون بالواحات وتتوافر كميلت من الماء الجيد الصالح للزراعة بواحات الداخلة والخارجة والفرافرة وغيرها
2. منطقة شاطئ الصحراء الغربية : تمتد هذه المنطقة على الساحل الشمالى الغربى بعرض يتراوح من 15 الى 30 كم تختزن مياه عذبة فى طبقة بالحجر الجيرى فوق سطح البحر مباشرة وتقسم هذه المنطقة الى مناطق وهى

|  |  |
| --- | --- |
| المنطقة | تركيز الاملاح بها |
| برج العرب | من 190 الى 2640 جزء فى المليون |
| الضبعة | من 250 الى 2500 |
| فوكة | من 400 الى 1000 |
| الجراولة | من 1000الى 11000 |
| سيدى برانى | من 900 الى 2700 |

وهذه مياه غيرملائمة للزراعة

ج- منطقة شاطئ شبه جزيرة سيناء : تمتد من بحيرة المنزلة الى رفح على الساحل بعرض من 10-30 كم يزداد تركيز الاملاح قرب بحيرة المنزلة ويقل بالاتجاه ناحية العريش حيث ينخفض مقدار الاملاح برفح عن 1000 جزء فى المليون

د- منطقة الصحراء : تتجمع المياه بقيعان الوديان بالصحراء الشرقية ويمكن استخدامها فى الزراعة ويمكن الحصول على المياه الجوفية بوسائل طبيعية او بوسائل صناعية بالأبار

**4- ماء الندى**

يزيد مقدار الندى قرب الساحل ويقل بالابتعاد عنه ويبلغ مقدار ماء الندى بمنطقة رأس الحكمة 11.48 فى السنة ويزداد مقدار ماء الندى فى الاشهر غير ممطرة فى ابريل ومايو ويونيو وقد يرفع ماء الندى الرطوبة الجوية النسبية فى الفترات المبكرة من النهار وقد يزيد محتوى الماء الارضى للسطح بقدر كبير

**5- بخار الماء المكثف بالارض**

يوجد بخار الماء بالهواء الجوى ويتكثف على حبيبات الارض ويظل مقدار الماء بالارض عند عمق 50 سم اعلى من معامل الذبول وتسمى هذه المنطقة بالمنطقة ذات الرطوبة المستديمة ويشير ذلك الى وجود ماء قابل للامتصاص بواسطة جذور النبات بهذه المنطقة

**الموارد المائية المتاحة حتى سنة 2000**

كمية المياه المتاحة للتوسع الافقى من المصادر النيلية حتى سنة 2000 حوالى 10.7 مليار متر مكعب موزعة على مصادرها المختلفة على النحو التالى:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| مصدر المياه | الموارد المستخدمة عام 87/88 | | موارد 2000 | الموارد الاضافية |
| مياه النيل | 52.8 | | 55.5 | 2.7 |
| مياه الصرف الزراعى | 4.6 | | 7 | 2.4 |
| مياه جوفية | 2.6 | | 4.9 | 2.3 |
| تخزين مياه السد السنوية | - | | 2.3 | 2.3 |
| مشروعات التطوير | - | | 1 | 1 |
| المجموع | 60 | 70.7 | | 10.7 |

**وسائل تدبير موارد مائية اضافية:-**

* اعادة استخدام مياه الصرف الزراعى فى الرى
* اعادة استخدام مياه الصرف الصحى ومياه المصانع ومعالجتها
* زيادة استعمال المياه الجوفية
* تخزين المياه فى البحيرات الشمالية
* تقليل كمية المياه الساقطة بالبحر المتوسط
* ترشيد استخدام مياه الرى بالارض القديمة
* زيادة ايرادات نهر النيل بمشاريع اعالى النيل والتعاون المشترك

**المواردالمائية المستقبلية**

تشمل الموارد المائية التى يمكن ان تتوفر فى المستقبل (حتى عام 2025) فى فائض الموارد المائية الحالية وفى استغلال مياه الخزانات الجوفية العميقة والتى قدرتها الدراسات بكمية 3.5 مليار متر مكعب بالاضافة الى الكميات الممكن توفيرها نتيجة لتطوير نظم الرى فى الاراضى القديمة وتطوير شبكات نقل مياه الشرب وتقدر بكمية 7.5 مليار متر مكعب .تتوقف الاستفادة من الموارد المائية فى المستقبل البعيد على استكمال مشروعاتها واهمها:

1. المياه الجوفية فى الصحراء الغربية والعوينات والصحراء الشرقية والخاضعة حاليا للدراسة
2. الموارد المتوقعة من استكمال مشروعات التحكم فى مياه النيل وهى نسبة متوقفة حاليا مثل مشروعات تقليل الفاقد بمنطقتى شار وحوض بحر الغزال ويقدر العائد من هذه المشروعات بحوالى 18 مليار متر مكعب وتستخدم مناصفة بين مصر والسودان

**وسائل ترشيد استخدامات المياه فى مصر:-**

تحتاج مصر الى كل قطرة من مواردها المائية تامينا لاحتياجاتها المائية المستقبلية فى سياسات التوسع الزراعى الافقى ويتم تحقيق القدر الاكبر من الوسائل الاتية

1. ترشيد المقننات المائية لرى المحاصيل الحالية عن طريق
2. منع او تقليل فقد المياه فى عمليات النقل من اسوان حتى المزرعة بتبطين المجارى او استخدام مواسير فى النقل مع ضبط واحكام نهايات الترع واستخدام التقنيات الحديثة فى تسوية الارض بالليزر لنقل كميةات المياه المستخدمة
3. استخدام الوسائل التى تلائم الارض والمحصول كالرى بالتنقيط للاشجار وبعض الخضر بالرش او الرى المطور فى الاراضى الرملية المستصلحة مما يرفع كفاءة الرى نحو من 50 الى 80%
4. محاولة التوصل الى طريقة عملية لتقليل فقد البخر من بحيرة السد العالى والمقدر بكمية 10 مليار متر مكعب سنويا
5. الالتزام بالتشريعات والقوانين الحاكمة خاصة تلك التى تنظم التعامل مع شبكات نظم الرى الحديثة

2-ترشيد استخدام مياه الشرب والاستخدامات المنزلية الصناعية ويقدر اجمالى فاقد مياه الشرب والاستخدامات المنزلية بحوالى 40-60% من جملة المياه المستخدمة . اما المياه المستخدمة فى الصناعة فيمكن ترشيد المستخدم منها بالعديد من الطرق مثل تدوير المياه واستخدام المستعمل مرة اخرى فى تبريد الماكينات واستخدام المياه المعالجة لبعض عمليات الصناعة مع تزويد المصانع بوحدات تنقية لضمان عدم التلوث

3-ترشيد استخدام المياه فى توليد الطاقة الكهربية ويتحقق ذلك باستخدام التقنيات الحديثة فى عمليات التبريد للمحطات الحرارية والبخارية التى تمثل استهلاك المياه فى هذا الغرض.

4- ترشيد المستخدم فى الملاحة ويتم ذلك بتحقيق التوافق بين صرف المياه لاغراض الملاحة وصرفها لاغراض رى الاراضى والشرب

**السؤال الثانى: (15 درجة)**

1. **تكلم عن أهم العوامل التى تؤثر على كمية الماء الميسر وكيف تحتفظ الارض بالماء.**

* **العوامل المؤثرة على كمية الماء الميسر بالارض :**

تتوقف كمية الماء الميسر بالارض على عوامل نباتية ومناخية وارضية واهم الخواص الارضية ما يلى

1. **مقدار الاملاح بالارض :-** يزداد مقدار الضغط الاسموزى لمحلول الارض بارتفاع مقدار الاملاح بها ولما كان ارتفاع الضغط الاسموزى لمحلول الارض يعمل على ارتفاع الجهد اللازم لامتصاص النبات للماء لهذا يقل مقدار الماء الميسر او يزيد مقدار الماء غير الميسر بازدياد الاملاح الذائبة ويؤثر الضغط الاسموزى تاثيرا بالغا هاما بالاراضى المالحة بالمناطق الجافة او شبه الجافة على كمية الماء الميسر بالارض
2. **عمق قطاع الارض :-** يزداد مقدار الرطوبة الميسرة بالارض العميقة القطاع عن الاراضى الضحلة وذلك فى حالة تساوى جميع العوامل الاخرى وتبدو اهمية هذا الموضوع عند زراعة النباتات الغير عميقة
3. **تتابع طبقات الارض :-** يتوقف مقدار الماء الميسر بالارض على تتابع طبقات الارض قد توجد طبقات رملية اسفل طبقات ذات قوام ناعم وتلعب هذه الطبقات دورا هاما فى التاثير على كمية الماء الميسر بالارض وتبطئ الطبقة الصماء او غير المنفذة للماء سرعة حركة المياه ويقل تبعا لذلك سمك قطاع الارض الذى تسحب منه النباتات الماء
4. **العلاقات الشدية للرطوبة :**- يؤثر القوام والبناء والمادة العضوية على مقدار الماء الميسر فلا تحتاج النباتات الى جهد كبير لامتصاص الماء من الاراضى الخشنة القوام على حين يحدث العكس فى الاراضى الناعمة القوام ففى الاراضى الرملية يحتاج الماء لاجهاد يقرب مقداره من الصفر بينما تحتاج الاراضى المتوسطة القوام لاجهاد يتراوح مقداره بين 0.3 الى 15 بار وتحتاج الاراضى الناعمة لاجهاد يزيد عن ذلك

ويعنى ذلك ان ارتفاع نسبة الرطوبة بالاراضى الناعمة القوام عند معامل الذبول عما فى الاراضى المتوسطة القوام اى ان الاراضى الصفراء الخفيفة تتميز بمائها اكبر من الاراضى الطينية وبالتالى حجم الوسط الذى يشغل الماء لذلك يؤثر بناء الارض على العلاقات الشدية للماء ويرتبط الماء الهيجروسكوبى بالمادة العضوية بالارض مما يحول دون يسر الماء للنبات

**كيف تحتفظ الارض بالماء:** تتعدد القوى المؤدية الى احتفاظ الارض بالماء

* تحتفظ الاراضى الغير قابلة للانكماش عند الجفاف بالماء بفعل التوتر السطحى الناشئ عن تداخل الهواء مع الماء فى المسافات البينية من حبيبات الارض
* تحتفظ الاراضى القابلة للانكماش عند الجفاف بالماء للتنافر الذى يحدث بين حبيبات الارض الحاملة للشحنات السالبة حين تقارب الحبيبات عند انكماش الارض دون تخلل الهواء ومحصلة ذلك احتفاظ الارض بالماء
* تحتفظ الارض بالماء لارتفاع الضغط الاسموزى لمحلول الارض والذى يشد الماء لحبيبات الارض الامر الذى لا يمكن معه امتصاص النبات له ولجذب حبيبات الارض السالبة الشحنة لجزيئات الماء لما تتميز به من ظاهرة الاستقطاب وترتبط جزيئات الماء بحبيبات الارض بقوة كبيرة يصعب معها امتصاص النبات لها

بالرغم من تعدد القوى المؤدية الى احتفاظ الارض بالماء فهناك قوتين رئيسيتين تعملان على احتفاظ الارض بالماء وهما

1. قوة اجتذاب الهواء لجزيئات الماء
2. قوة اجتذاب اسطح الجوامد الجزيئات الماء (التلاصق)

تتوقف هذه القوى على قدرة الارض على الانكماش او عدم الانكماش حين تعريضها لضغط او توتر معين لسحب الماء منها

**اولا : احتفاظ الارض بالماء بقوى جذب جزيئات الهواء لجزيئات الماء**

* عند حدوث ضغط او توتر معين على الارض المشبعة بالماء الغير قابلة للانكماش يشغل الهواء والماء المسافات البينية مما ينشا عنه تداخل بين اسطح الهواء والماء وبفرض وجود الهواء والماء على هيئة كرات منفصلة عن بعضها البعض يؤدى تداخل الهواء والماء الى تغير شكل هذه الكرات بتاثر التوتر السطحى الناشئ عن جذب جزيئات الهواء لجزيئات الماء وينشا عن تعريض هذه الانواع من الاراضى لضغط سالب معين يسحب الماء من الارض اى تتخلص الارض من جزء من الماء ويبقى جزء اخر ومنها يمكن تقدير الضغغط
* الضغط عندنقطةمعينة = الضغط عندمستوىالمقارنة – (كثافةالماءxعجلةالجاذبيةالارضيةxطولالعمودبينهذهالنقطةومستوىالمقارنة)

الضغط يقدر بوحدات الداين / سم

كثافة الماء تقدر بوحدات جم / سم مربع

* الضغط السالب عند نقطة معينة = كثافة الماءx عجلة الجاذبية x الارتفاع

يعبر عن الضغط السالب عند نقطة معينة بما يعرف عن الامتصاص الهادى او الضغط الهادى ويكافئ مقدار النقص فى الاجهاد المائى للارض الناشئ عن استمرار عملية الامتصاص

* وكذلك يمكن قياس مقدار النقص فى الاجهاد المائى للارض او الضغط السالب عند نقطة معينة بالاستعانة بنصف قطر الدائرة الناشئة من القطاع العرضى للمسافات الشعرية
* الاجهاد المائى للارض = الضغط السالب عند نقطة معينة

=

* نصف القطر الفعال =

يعنى ذلك ان الماء يتحرك بالارض خلال الفجوات الدقيقة طبقا ييخاصية الشعرية

ويمكن تحديد الارتفاع الذى يصعد اليه الماء بالارض تبعا للمعادلة والمستنبطة من من المعادلة السابقة

* ع =

ع = الارتفاع الذى يصعد اليه الماء بالانبوبة ت = التوتر السطحى

نق = نصف القطر الفعال ث = كثافة المحلول

ج = الجاذبية الارضية

**ثانيا : احتفاظ الارض بالماء بقوى جذب حبيبات الارض لجزيئات الماء ( التلاصق )**

تحتفظ الارض بجزيئات الماء املاصقة لاسطح الجوامد بفعل التلاصق وهذه الجزيئات تحتفظ بغيرها من جزيئات الماء غير الملاصقة لجوامد الارض بفعل التماسك ويوضح ذلك ان جزيئات الماء بالارض ترتبط بقوى مختلفة حسبا لبعدها عن اسطح جوامد الارض وتكفى هاتان القوتان وهما قوى التلاصق والتماسك لملئ المسام الشعرية الصغيرة والمحافظة على وجود اغشية سميكة نسبيا فى المسام الكبيرة

يزداد وزن الاغشية المائية بازياد سمكها كما يقل مقدار ارتباط جزيئات الماء عند السطح الخارجى للاغشية وتصبح هذه الرطوبة بالسطح الخارجى للاغشية معرضة للحركة فى سهولة استجابة لشد الجاذبية الارضية او لشد اغشية الرطوبة التى تقل عنها فى السمك وعلى هذا يزداد مقدار القوة اللازمة لسحب مقدار ثابت من الماء من الارض بانخفاض المحتوى الرطوبى

وحين فقد الماء فى الاراضى القابلة للانكماش لا يحل محل الماء ولهذا تحتفظ الارض بمائها نتيجة لقوى التلاصق بين جزيئات الماء واسطح جوامد الارض

1. **التأثير المباشر والغير مباشر للماء.**

* **التأثير المباشر للماء:**

1)حدوث جميع التفاعلات الكيماوية والحيوية بالنبات فى الماء

2)انتقال المواد الغذائية فى الصورة الايونية

3)ضرورته فى حفظ الخلايا بالنبات من حالة انتفاخ مما يتيح الفرصة لبقاء الخلايا الحارسة بالاوراق مفتوحة مما يسمح بانتشار غاز ثانى اكسيد الكربون خلال انسجة النبات للمساهمة فى عملية التمثيل الضوئى ويساعد فى فقد الماء بالنتح والتبخير فتنخفض درجة حرارة الانسجة وتكيفها مع الوسط

* **التأثير الغيرمباشرللماء:**

1)اعتماد الاجراء السليم لعمليات خدمة الارض على محتوى الرطوبة

2)تغيير الصفات الطبيعية للارض مما يجعلها اكثر ملائمة لانتاج المحاصيل بفقد الماء من الارض

3)توقف انتشار الغازات ونسبة الاكسجين بالارض على المحتوى الرطوبى بالارض مما يؤثر على كثير من الصفات الطبيعية والكيماوية والحيوية

4)اعتماد خواص الارض الحيوية مثل الحرارة النوعية وكمية الحرارة التى تحتفظ بها الارض والقدرة على التوصيل الحرارى على محتوى الرطوبة بالارض.

**السؤال الثالث : اكتب ما تعرفه عن (15 درجة)**

1. **الإستهلاك المائى وطرق حسابه.**

**الاستهلاك المائى Transpiration Ratio**

* الاستهلاك المائى للمحصول هو مقدار الماء المفقود من اسطح النباتات والارض النامية عليها بالاضافة الى مقدار ما يحجز من ماء بالنباتات ويعبر عنه عادة بارتفاع الماء بالوحدات اة الملليمترات كما يعبر عنه بالامتار المكعبة بالفدان
* يفيد الاستهلاك المائى فى حساب الاحتياج المائى consumptive use او المقنن المائى حيث يسمى فى مصر والهند ويساوى مقدار النتح والتبخير Evapotranspiration مقدار الماء المفقود عن طريق النتح والتبخير من الاسطح الخارجية للنباتات والارض حيث يتجمع ماء المطر والندى والادماع
* ويخلط البعض بين الاصطلاحين النتح والتبخير من جهة والاستهلاك المائى من جهة اخرى ويتحدد الفارق بينهما فى مقدار الماء المحتجز بانسجة النباتات حيث يتم حسابه فى الاستهلاك المائى دون حساب النتح والتبخير ولما كان مقدار الماء المحتجز فى انسجة المحصول لا تتجاوز 1% من الماء المفقود اثناء موسم النمو لهذا فالخلاف فى مقدار الماء بين الاستهلاك المائى والنتح والتبخير بسيط الامر الذى يرى معه الباحثين التجاوز عنه
* كان يقصد بالاحتياج المائى للمحصول فى اوائل القرن الماضى مقدار الماء اللازم لانتاج وحدة بالوزن من المادة الجافة فيلزم الذرة الرفيعة 32 جم والكتان 905 جم من الماء لتكوين جم واحد من المادة الجافة

**العوامل التى تؤثر على الاستهلاك المائى :**

1. الاختلاف فى طول النمو حيث يزداد مقدار الاستهلاك المائى بازدياد طول فصل النمو اذ تزداد الفترة التى تستهلك فيها النباتات الماء ويزداد الماء المتجمع المفقود بالنتح والتبخير بازدياد طول فصل النمو
2. النمو فى اوقات مختلفة من العام حيث تختلف الظروف الجوية
3. الاختلاف فى نوع الارض التى تنمو فيها المحاصيل حيث يزداد الاستهلاك المائى للمحاصيل فى الاراضى الخفيفة ذات التسرب المائى السهل
4. الاختلاف فى الاساليب الزراعية

**طرق الاستهلاك المائى :-**

1. الطرق المباشرة 2- طرق الحساب بمعادلات عملية

**اولا : الطرق المباشرة :- تتعدد الطرق المباشرة لتقدير الاستهلاك المائى واهمها ما يلى :**

1. **تجارب الليزميتر والاحواض**

وهى طريقة مباشرة لتقدير الاستهلاك المائى للمحاصيل وتتمثل فى عزل جزء من المحصول عما حوله وقياس كميات الماء الداخلة الى والخارجة من هذا الجزء او العينة

والليزميتر هى الاجهزة المستخدمة لاحتواء المحاصيل تحت الدراسة وتنشا فى احد ثلاثة اشكال

**أ-الليزميتر غير الوزنى Non weighing lysimeter**

يعتمد على الافتراض بان السعة التخزينية للرطوبة فى الاراضى تبقى ثابتة ويكون الاستخدام المائى هو الفرق بين الماء المضاف والماء المنصرف وفيها يتم تقدير البخر نتح القياس ويجب ان تكون الارض جيدة النفاذية نوعا وثم اخذ قياسات يومية لمياه الصرف ويحسب البخر نتح كالاتى ETO = DA – Dd

ETO = هى البخر نتح القياس (مم)

DA = كمية الماء المضافة (مم)

Dd= كميه مياه الصرف (مم)

ونفترض من المعادلة السابقة ان السعة التخزينية للرطوبة للارض

تظلثابتةطوالتلكالفترة

يجب ان يوضع الليزميتر بحيث يكون محاتطا بمساات كبيرة

مزروعة بنفس المحصول وان يكون ناميا الى نفس الارتفاع

وان يتوفر الماء الكافى بحيث لايتاثر معلات النتح بالجهد

الرطوبى المنخفض

**ب- الليزميتر الوزنى weighing lysimeter**

والذى يحسب منه مقدار الاستهلاك المائى للمحصول بالفقد بالوزن فيما بين الريات وفيه يقدر البخر نتح غير القياس وبها

1. تقدير القياسات طويلة المدى (الاسبوعية او اكثر)
2. القياسات قصيرة المدى (ساعات او اكثر) :-

•ولقدابتكر العديد من الليزميترات الوزنية الاان معظمهاكانت لها عيوب تقلل من ادائه وكفائته وكانت المشكلةالرئيسيةهى فى تصميم نظام للوزن يكون قوي الايحتاج للكثيرمن الصيانةمن جهة ويكون فى الوقت نفسه قادراعلى تسجيل اى تغييرطفيف فى وزن الليزميترات الضخمة من جهة

•وتتمثل احدث الابتكارات فى هذا الشان فى انواع هيدروليكيةاوهوائيةpneumaticالاانانظمته تعتمدعلى قياس الاجهاد وتستخدم كذلك فى بعض التصميمات وهذاالنوع الاخير يحتاج الى مصدر للطاقةوكذلك اجهزة معقدة نوعا لضمان دقةالقياسات وتجنب التاثيرات الناتجة عن درجات الحرارة

• واحد هذه الابتكارات الحديثةهوجهاز هيدروليكى هوائىhydraulic pneumatic لسمنروبريك Berwickوsumner من هيئة CSIROويعتبربيسط نسبيا وكذلك غيرمكلف ومع هذاشديدالدقةوتستخدم فيهالالياف الزجاجيةلجسم وعاءالليزميترcontainerوالذى يبلغ طول قطره 1.7م وعمقه 1.22م ويتم الوزن عن طريق ثلاث وحدات ضغط موضوعةعند قاع الليزميترعندرؤوس مثلث متساوى الاضلاع بمايضمن تجنب الاخطاءالناشئةعن فقدالوزن الغيرمتساوى وتكون الوحدات الثلاثة مليئة بالسليكون السائلsilicone lquid

وتؤدى تغيرات الضغط الى حركةالسائل الى وحدة (حجرة) انتقال حيث تقوم بتحويل ضغط السائل الى ضغط غازى ويستخدم الغازلان استخدام السائل فى الاعمدةالراسية منشأنه ان يعم لمعادلة ثقل الليزميترويقرأضغط الهواءبواسطةجهازميكروسكوبى من على مانومترزئبقى

1. **ليزميتر الماء الارضى water table lysimeter**

حيث يقدر مقدار الاستهلاك المائى للنبات بكمية الماء اللازمة لابقاء مستوى الماء الارضى على عمق ثابت تحت سطح الارض

* وللحصول على نتائج دقيقة باستخدام اجهزة الليزميتر فان النباتات النامية يجب ان تكون مماثلة بالكامل للمحصول الذى يتم دراسته وذلك لتفادى الاختلافات الناشئة فى حالة الفطام النباتى وزيادة

على هذا فانه يجب ان تكون هذه النباتات معرضة لنفس الظروف الفسيولوجية كباقى المحصول

* كذلك يجب ان تكون ظروف رطوبة التربة فى كل من الليزميتر وباقى الارض متماثلة كذلك المعاملات الزراعية الاخرى التى يجب ان تتم بشكل واحد فيما بين الارض والعينة الماخوذة فى الليزميتر مواعيد الزراعة وكميات ونوعيات التسميد وغسيل ما قد يتجمع من املاح
* يعتبر الليزميتر اسطوانى الشكل مناسبا للنجيليات والمحاصيل متقاربة الجذور بينما الليزميتر المربع الشكل يكون مطلوبا فى حالة محاصيل الخطوط

وهناك طريقة مباشرة اخرى لقياس المعدلات الكامنة للتبخير بالنسبة للجو قياس كمية الفقد فى الماء من سطح مائى حر والاناء المفتوح هو وعاء يسمح بتعريض سطح الماء فيه كاملا للجو والقياسات الناتجة منه مرتبطة بشدة بمقادير البخر من المحاصيل المزروعة فى نفس المنطقة ولعل اهم ما يميز اوانى البخر هذه هو رخص التكلفة وسهولة القياس

بعد وضع الاناء فى مكانه المناسب يملأ بالماء حتى المستوى المحدد ويسجل عمق الماء بدقة ويفضل استخدام مقياس خطافى مزود بميكرومتر للقياس يسجل بعد ذلك مستوى الماء على فترات كل ساعة او كل يوم حيث يمثل انخفاض مستوى الماء فى الاناء مقدار البخر عبر تلك الفترات ومن الضرورى تحويل معدل البخر المقاس من قراءة الاناء الى معدل جهد البخر نتح او معدل البخر نتح القياس المقابل اذا كان الهدف هو حساب معدلات الاستهلاك المائى للمحصول وهنا تكمن صعوبة المسالة فالقياسات الماخوذة من اوانى البخر المتماثلة تماما تكون مختلفة نتيجة اختلاف وضعها فى مكان القياس من الحقل او طريقة تعريضها للجو

**وتشمل الاختلافات بين البخر من اناء البخر ومن المحصول فى النقاط التالية :-**

1. الاختلافات الانعكاسية بين المحصول وسطح الماء حيث يتأثر البخر من سطح الماء فى اناء البخر بلون الاناء
2. اختلاف قطاع الرياح فوق المحصول عنه فوق اناء البخر فالمحاصيل التى تسمح بمرور الرياح بينها وليس فوقها فقط تفقد الكثير من الماء عن طريق نتح المياه من اوراقها السفلى مما ينتج عنه ان يكون معدل الاستهلاك المائى للمحصول اعلى من البخر المقاس فى الاناء
3. المخزون الحرارى بالاناء والذى يمكن ان يكون مرتفعا ومن شأن الحرارة المرتفعة للماء ان تؤدى الى زيادة معدل البخر
4. البخر من الاناء يستمر خلال الليل بينما تغلق معظم النباتات الثغور اثناء الظلام وهذا يستلزم التمييز بين البخر من اوانى البخر اثناء النهار واثناء الليل
5. لايمتلك اناء الضغط وسيلة تماثل مقاومة الثغور لفقد الماء ولذلك فالبخر المقاس من اناء البخر يجب ان يقارن او يرتبط بجهد البخر نتح

Eta = K x ETo

Eta = البخر نتح من المحصول K =معامل المحصول

ETo = بخر نتح القياس المقدر من اناء البخر

**2)التجارب الحقلية :-**

يمكن تقير الاستهلاك المائى بطريق مباشر باجراء التجارب الحقلية وتعدد مناهج الدراسة فى التجارب الحقلية ولعل من اهمها ما يلى

1. **علاقة كمية المحصول بمقادير الماء المضافة على فترات :-**

يلجأ بعض الباحثين الى اجراء تجارب حقلية لتحديد المقنن الامثل او الاحتياج المائى للمحصول حيث يقوم الباحث باضافة الماء بكميات مختلفة وعلى فترات مختلفة وتؤخذ معاملة الرى التى تعطى اكبر محصول مع استخدام اقل قدر من الماء كأفضل احتياج مائى لهذا المحصول

**واهم معوقات استخدام هذا الاتجاه :-**

1. الاختيار الاتفاقى لمقادير الماء المضافة مما ينشأ عنه اما رى قليل او رى زائد
2. الاختيار الاتفاقى لفترات الرى مما ينشأ عنه رى مبكر او رى متأخر
3. عدم قياس ماء الرى حقيقة فى بعض التجارب
4. عدم تسجيل بيانات عن المطر ومستوى الماء الارضى وما يساهم به وكفاءة الرى ونوع الارض وعدد النباتات
5. **رفع مقدار الماء بالارض للسعة الحقلية بعد استنفاذ قدر معين من الماء الميسر :-**

لقد حدث تحسين لطريقة دراسة العلاقة بين كمية المحصول بمقادير الماء المضافة على فترات بتحديد مقادير الماء المضافة فى الرى على اساس نقص الماء بالارض

ينبغى فى هذه الطريقة تحديد السعة الحقلية والكثافة الظاهرية للطبقات المتتالية لقطاع الارض لحساب نقص رطوبة الارض حسبا للمعادلة التالية

مقدار نقص الرطوبة بقطاع الارض=x (الكثافة الظاهرية x عمق قطاع الارض)

ويمكن تصحيح صافى النقص فى مجال الجذر بمقدار كفاءة الرى التى تعطى عمق الماء اللازم اضافته كل رية

وتقاس درجة استنفاذ رطوبة الارض بعلامات مختلفة مثل نسبة التيسر والتوتر والاجهاد الرطوبى

ويمكن اضافة الماء المستنفذ من الارض بدقة لرفع مقدار الماء بالارض الى السعة الحقلية باستخدام

1. العدادات المائية ب- الهدارات
2. ضخ الماء بقدر معين من حجرات ممتلئة بالماء بالاستعانة بانابيب بيانية

**لتقليل الخطأ فى تقدير الاستهلاك المائى :-**

1. ينبغى ان تكون مواقع العينات ممثلة للظروف العامة للحقل تمثيلا جيدا
2. ينبغى ان يكون عمق قطاع الارض الذى يشبع بالماء اكبر من عمق مجال الجذور

**ينبغى ان يكون الصرف قليلا ويمكن تحقيق ذلك بما يلى :-**

1. استخدام رية قبل الزراعة بنحو 10 الى 30 يوم
2. تنظيم الرى لاضافة ماء اقل مما يحجز فى نطاق مجال الجذر الفعال
3. الانتظار لمدة يومين على الاقل بعد الرى العادى الخفيف قبل الحصول على اول عينة
4. استخدام عمق مجال الجذور فقط
5. **دراسات رطوبة الارض :-**

لقد امكن تقدير الاستهلاك المائى لعديد من المحاصيل باجراء تجارب حقلية بتقديرات رطوبة الارض قبل وبعد الرى اثناء حياة النبات وتلائم هذه الطريقة المساحات التى تتميز بالتجانس وبعد المستوى الارضى وينبغى اخذ عدد كبير من العينات للحصول على الدقة المطلوبة

ويمكن حساب الاستهلاك المائى لليوم والفترة كما يلى :-

1. قدر رطوبة الارض قبل الرى مباشرة
2. قدر رطوبة الارض بعد الرى
3. قدر رطوبة الارض قبل الرية التالية مباشرة

يحسب مقدار الاستهلاك المائى اليومى بالسنتيمترات بقسمة المقدار المستنفذ من الماء من قبل الرى مباشرة الى قبل الرية التالية على عدد الايام فى هذه الفترة

1. **التدفق الى والتدفق من المساحات الواسعة :-**

يمكن حساب الاستهلاك المائى للوادى او للمنطقة بحساب مقدار ما يتدفق اليها ومقدار ما يتدفق منها من ماء ويمكن تقدير ذلك بالمعادلة التالية

U= (I+P) + Gs – Ge) –R

U = مقدار الاستهلاك المائى بالقدم للفدان

I= مقدار الماء المتدفق الى الوادى اثناء العام بالقدم للفدان

P= مقدار ماء المطر الساقط فى السنة على ارض الوادى بالقدم للفدان

Gs= مقدار الماء المخزن بالارض فى بداية العام بالقدم للفدان

Ge= مقدار الماء المخزن بالارض فى نهاية العام بالقدم للفدان

R= مقدار الماء المتدفق لخارج الوادى بالعام بالقدم للفدان

ويمكن حساب وحدة الاستهلاك المائى للوادى جميعه بقسمة الاستهلاك المائى الكلى على مساحة قاع الوادى

**ثانيا : طرق الحساب بمعادلات عملية :-**

1. **طريقة ثورنثويت Thornthwaite method**

توصل ثورنثويت 1948 الى معادلة تجريبية مبنية على درجة الحرارة لتقدير البخر نتح القياس وهذه المعادلة تكتب كالتالى

mm/monthE= 16.0

حيث T المتوسط الشهرى لدرجات الحرارة

Iمعامل (دليل الحرارة كل 12 شهر حيث I= لكل شهر من السنة

ويتلخص استخدام هذه الطريقة فى الخطوات التالية

1. ايجاد متوسط درجات الحرارة الشهرى لكل من شهور السنة T
2. حساب i حيث i=

# طريقة بلانى وكريدل :Blaney – Criddle method

U = K ∑ Pt = KF

U = تمثل الاستهلاك المائى الشهرى للفترة وتساوى ∑ Pt

t= المتوسط الشهرى لدرجات الحرارة F

P= النسبة المئوية لساعات النهار من العام الواقعة فى كل شهر من فترة النمو

K= معامل تجريبى empirical coeff (سنوى – موسمى – شهرى )

1. **طريقة بنمان :-**

ETP =

ETP جهد البخر نتح مم / يوم

C عامل يعتمد على درجة الرطوبة النسبية العظمى والاشعاع الشمسى وسرعة الرياح فى اليوم ونسبة سرعة الرياح فى النهار الى الليل

W عامل اتزان يعتمد على درجة الحرارة والارتفاع

Rn صافى الاشعاع الشمسى مم /يوم

F(U) دالة الرياح ) 0.27

(ea – ed) النقص فى الضغط البخارى

1. **تكلم عن ميعاد الرى والعوامل المؤثرة عليه.**

**هو الوقت اللازم لرى مساحة معينة من الارض وتوقف على:**

**معدل التصرف – كمية الماء اللازم تصريفها – كفاءة الرى – المساحة**

**قوام التربة – نوع المحصول – درجة الحرارة - عرض الخط – الزراعة فى خطوط و أحواض- طريقة الرى بالتبخير – الرش.**

**السؤال الرابع: (15 درجة)**

1. **تناول نظم الصرف المتبعة فى الأراضى المصرية مبيناً مميزات وعيوب كل نظام.**

**المقصود بالصرف هو التخلص من الماء الزائد فى التربة حيث تصل نسبة الرطوبة إلى السعة الحقلية، ولإجراء عملية الصرف يلزم انشاء مصارف تتناسب مع نظام الرى المتبع فى المنطقة أو الحقل المراد إنشاء مصرف به.**

**وأهم أنواع المصارف هى:**

**1 - المصارف المكشوفة Open ditch drains:**



**شكل (49): المصارف المكشوفة**

**تحفر تلك المصارف فى ذيل الأرض (الجزء المنخفض منها) وهى مصارف مكشوفة تتميز عن الترع بزيادة عمقها وزيادة انحدارها ليسهل التخلص من مائها وهى تتصل بالمصرف العمومى بالمنطقة (شكل 49).**

**ممـيزاتهــا:**

**أ - تستوعب كمية كبيرة من ماء الصرف، لذلك فهى تستخدم فى مناطق زراعة الأرز ومناطق استصلاح الأراضى الملحية.**

**ب - تكاليف انشاءها أقل من المصارف المغطاه.**

**جـ - سهولة تطهيرها.**

**د - عدم انسدادها بسهولة.**

**عيـوبهــا:**

**أ - إعاقة سير آلات الخدمة.**

**ب - نمو الحشائش بها وعلى جوانبها مما يساعد على انتشارها بالحقول المجاورة.**

**جـ -تستهلك جزء من مساحة الأراضى تتراوح من 10 إلى 30% فى الأراضى الخصبة والملحية على التوالى.**

**2-المصارف المغطاة Tile Drains:**

**وهى أنابيب تمتد تحت سطح الأرض وتتكون من مصارف فرعية متوازية تصب فى مصارف رئيسية والتى بدورها تصب فى المصرف العمومى وتستوعب كمية من مياه الصرف أقل من المصارف المكشوفة .**

**ممــيزاتها:**

**أ - عدم إعاقة آلات الخدمة.**

**ب - يمكن الزراعة فوقها نظرا لتواجدها تحت سطح الأرض، وبالتالى لاتستهلك جزء من الأرض.**

**عيوبهــا:**

**أ - تكاليف انشائها باهظة بالمقارنة بالمصارف المكشوفة.**

**ب - لاتستوعب كمية مياه صرف كبيرة ولذلك لاتستخدم فى مناطق الأرز واصلاح الأراضى الملحية حيث أن مياه الصرف الكبيرة تتسبب فى انسدادها.**

**جـ - صعوبة تطهيرها عند انسدادها.**

**د - تحتاج إلى انحدار كبير بالمقارنة بالمصارف المكشوفة حتى يسهل التخلص من الماء بها وعدم ترسيب الطمي بداخلها.**

**3-المصارف العمياء Blind Drains:**

**تنشأ مثل تلك المصارف فى حالة عدم وجود مصرف عمومى بالمنطقة أو بعيد عن الحقل ويصعب توصيل المصرف الرئيسى له، ويحفر المصرف فى الأماكن التى تحتاج إلى خفض مستوى الماء الأرضى بها وكذلك التخلص من بعض أملاح التربة، ويكون المصرف فى هذه الحالة صرف جوفى أى عن طريق الرشح حتى لايملئ المصرف بمياه الصرف وكذلك يفقد الماء بالتبخير.**

**ممــيزاته:**

**أ - المساعدة على تحسين خواص التربة بالتخلص من المياه الزائدة بالتربة.**

**ب - قلة تكاليفها حيث أنها مصارف قصيرة ومسدودة من الطرفين.**

**عيوبهـــا:**

**أ - تستوعب كمية ضئيلة من مياه الصرف نظرا لعدم اتصالها بالمصرف العمومى لعدم وجوده بالمنطقة أو بعيد عنها.**

**ب - تحتاج إلى عمل طبقة من مواد منفذة فى قاع المصرف للعمل على سرعة الرشح (زلط وطوب أحمر مكسور).**

**جـ - تتخلص من مائها بالرشح والبخر فقط، وبذلك لايصلح الصرف السطحى فيها لعدم استيعابها كمية كبيرة من الماء.**

1. **ناقش الاحتياجات المائية لكل من محصول القمح والارز موضحاً أهم الفترات الحرجة التى يتأثر فيها النبات خلال مراحل نموه بالمقننات المائية.**

**الأرز**

لمعرفة الاحتياجات المائية للارز فى مراحله المختلفة يمكن تقسيم مراحله المختلفة يمكن تقسيم مراحل النمو الى 3 اقسام هى :

1. طور النمو بعد الانبات حتى تكوين النورة
2. طور النمو من تكوين النورة حتى الازهار
3. طور النمو من الازهار حتى النضج

من المعروف ان لانتاج محصول عالى من الارز لا بد من عمل مصارف فى منطقة زراعته لتحسين الصرف وبذلك يكون بيان الرى والصرف كما يلى :-

1. ان تنقل الشتلة بحيث يكون عمق الماء قليلا
2. ان يستمر ارتفاع الماء بالحوض نحو 3-5 سم بع نقل الشتلة بنحو 5-8 ايام
3. من اليوم السابع ننفل الشتلة حتى 40-45 يوم بعد نقل الشتلة يكون ارتفاع الماء نحو 2-3 سم
4. يصرف الماء تماما فى الفترة من 40-45 يوم من تاريخ نقل الشتلة
5. تغمر النباتات بارتفاع 7-10 سم خلال الفترة من 55-70 يوم من تاريخ نقل الشتلة وخلال فترة طور تكوين النورات
6. خلال الفترة من 70-80 يوم يكون ارتفاع الماء 3 سم
7. خلال الفترة من 80-90 يوم يكون تم طرد السنبلات ويكون ارتفاع الماء نحو 7-10 سم
8. يصرف الماء تماما قبل الحصاد بنحو اسبوع الى اسبوعين وتتبع نظام الرى فى الارز نظام خاص وهو 4 ايام عمالة و4 ايام بطالة

**حاجة الارز للصرف:**

خلال فترة نمو الارز يلزم صرف الماء مرة او مرتين سواء صرف سطحى او حوض وخاصة فى الاراضى السيئة الصرف والتى مستوى النفاذية بها اقل من 2.5 مم فى اليوم وهذا الصرف ضرورى فى ازالة العناصر السامة علاوة على توفير الهواء اللازم للجذور وتستمر عملية الصرف عادة من 4-8 ايام حسب نوع التربة تقل فى الاراضى الخفيفة وتزيد فى الاراضى الثقيلة

**الماء المستهلك فى رى الارز :**

تستهلك المياه المستخدمة فى رى الارز بالطريقة الاتية :

1. يفقد جزء من الماء عن طريق التسرب الى باطن الارض ويقدر بنحو 70% من ماء الرى
2. اذا كانت كمية مياه الرى خلال فترة حياة النبات 1680 متر مكعب ونحو 1200 متر مكعب يفقد عن طريق التسرب وذلك فى الاراضى الصفراء

**يمكن توفير مياه الرى باتباع الاتى :**

1. زراعته فى تربة طينية ثقيلة يكون معدل الرشح بها اقل من 5مم فى اليوم
2. ان يكون حجم الحوض كبير
3. تلويط الارض لتسويتها تسوية نهائية
4. كبس التربة لتقليل عملية تسرب المياه
5. المقنن المائى للارز نحو 7500 متر مكعب ماء الوجه البحرى 9500 متر مكعب بمصر الوسطى سواء الزراعة الصيفية او النيلية

**القمح**

يناسب القمح المناطق الجافة المعتدلة بينما لايناسب المناطق الرطبة ذات درجة الحرارة المرتفعة ويجود القمح فى الاراضى الصفراء الجيدة الصرف

**حاجة القمح للماء :**

تعتبر الفترة بعد الزراعة من 20-25 يوم هى الفترة الهامة فى الرى وبذلك فان الرى المناسب فى تلك الفترة يعطى اكبر انتاج للمحصول فى وحدة المساحة واهمية تلك الفترة ترجع الى ان جذور النباتات على عمق 2 سم وبذلك نرى انه اذا لم تتوافر الرطوبة فى تلك الفترة فان الجذور لاتنمو نمو مثالى ويترتب على ذلك قلة التفريع لذلك فان تأخر الرية الاولى يتسبب فى قلة المحصول ومن ذلك يمكن اعتبار ان هذا الطور من اهم الاطوار فى نمو القمح ويليه طور الازهار بين 80-85 يوم من الزراعة

**تقسيم حياة القمح الى عدة اطوار :**

1. طور الانبات وتكوين البادرات
2. طور التفريع القاعدى
3. طور الاستطالة
4. طور التهيئة للازهار وطرد السنابل
5. طور الازهار والاخصاب
6. طور تكوين الحبوب وتنقسم بدورها الى 4 اطوار:
7. طور النضج اللبنى
8. طور النضج الاصفر
9. طور النضج التام
10. طور النضج الميت

**اهم المراحل التى تتأثر بالرى :**

1. **طور الانبات وتكوين البادرات :-**

وفيها يظهر الجذر الاولى من الجذير يليه زوج من الجذور الجانبية احدها على جانب محور الجنين والاخر فى مستوى منطقة الابتلاست ثم ينمو الزوج الاخر وهى الجذور رقم 4و5 قد ينمو جذر سادس فى بعض الاحيان فى اتجاه عمودى على مستوى الزوجين السابقين .

1. **طور التفريع القاعدى :**

يتأثرالتفريع القاعدى بنظام الرى فاذا لم يحصل النبات على احتياجاته المائية خلال تلك الفترة فان عدد الاشطاء يقل وبذلك فان الفترة السابقة مباشرة تطور التفريع يعتبر فترة حرجة فى حياة القمح وهذه الفترة تتأثر كثيرا بالاجهاد الرطوبى وتمتد هذه الفترة 15 يوم من المرحلة السابقة

1. **طور التهيئة للازهار :**

وتمتد هذه المرحلة 20 يوما ومنها تتاثر بها عدد الحبوب وتنقص اذا تعرضت الى الاجهاد المائى تعتبر من اهم الفترات فى امداد النبات بأثر كمية من الماء وهى قبل طرد السنابل و7 ايام بعد طرد السنابل

1. **طور الازهار والاخصاب :**

يؤدى الاجهاد المائى فى هذا الطور الى نقص امتلاء الحبوب لبطئ انتقال المواد الغذائية فى الاوراق الى الحبوب مع نقص التمثيل الغذائى فى الاوراق مما يؤثر فى النهاية على المحصول

1. **طور تكوين الحبوب :**

يؤثر الاجهاد المائى فى هذا الطور على حجم الحبوب ووزنها فتقل فى حالة الاجهاد الرطوبى

**مع تمنياتنا بالتوفيق،،،**

د. أحمد محمد سعد ابراهيم

تاريخ الامتحان : 11/6/2016م