Fundacion Promocion Social de la Cultura

HILFSWERK

EURO-MEDITERRANEAN PARTNERSHIP PROJECT FOR LOCAL WATER MANAGEMENT

تصميم شبكات الري

والاستخدام الفعّال لمياه الري والسماد

جمعية التنمية الزراعية
(الإغاثة الزراعية)

اعداد : دائرة المشاريع

شباط 2005

الاستخدام الفعّال لمياه الري

مقدمة:

للقطاع الزراعي في فلسطين أهمية كبيرة، حيث يساهم هذا القطاع بما نسبته 25% من إجمالي الدخل القومي، إضافة إلى تشغيل عدد كبير من الأيدي العاملة، حيث كان هذا القطاع الملجأ في حالة حدوث الأزمات وانقطاع العمال عن التوجه للعمل في إسرائيل فتستوعب الزراعة جزء كبير من هذه العمالة، إلا أن هذا القطاع ما زال يعاني من عدد من المحددات التي تحول دون تطوره **أهمها**:

- **التسويق.**
- **ارتفاع أسعار مدخلات الإنتاج الزراعي.**
- **عدم توفر المياه بالكمية والجودة المناسبة.**

تعتبر هذه المحددات من أهم المحددات للقطاع الزراعي، ومع ذلك يوجد عوامل أخرى كثيرة تحد من تطور هذا القطاع مثل تفتت ملكية الأراضي بالميراث، ... الخ.

من خلال هذا التقديم سوف يتم التركيز على موضوع المياه فقط .

من المعروف ان الجزء الاكبر من الأراضي الزراعية الفلسطينية تصنف ضمن المناخ الجاف أو شبه الجاف وهذا يشمل معظم أراضي الضفة الغربية باستثناء المناطق الشمالية الغربية التي تصنف ضمن المناخ الرطب إلى حد ما وكذلك قطاع غزة. وكما نعلم ان ما يميز الزراعة في الضفة الغربية عن قطاع غزة ان معظم الزراعة في الضفة تعتمد على الري بالامطار (زراعة بعلية) ما عدا منطقة الاغوار وسهول طولكرم وقلقيلية وجزء من سهول جنين التي يتوفر بها زراعة مروية.

أما الزراعة في قطاع غزة فتعتمد على الري في غالبيتها بالرغم من وجود بعض الزراعات البعلية والتي عادة ما تعطى ري تكميلي مثل النخيل والزيتون والعنب.

http://agri-science-reference.blogspot.com/ مدونة المرجع الزراعي

الري

الري:

توفير الاحتياجات المائية للنبات بالكمية المناسبة والوقت المناسب والطريقة المناسبة للحصول على افضل انتاج م ن حيث الجودة والكمية.

لمحة تاريخية عن الري:

منذ القدم طور الانسان طرق الري المستخدمة من اجل رفع انتاجه من المحصول فقد اعتمد المصريون القدماء عل ى مياه الفيضان لري محاصيلهم مثل القمح، وقد طوروا أدواتهم المستخدمة في الري مثل رفع المي اه م ن العم ق الى مستوى سطح الارض، وكذلك شيدوا الترع لنقل مياه النيل للاراضي الزراعية البعيدة عن النهر، ونعلم ان قوم سبأ شيدوا سد مأرب العظيم لجمع مياه الاودية وبالتالي الحد من الفيضان واستخدام هذه المياه في الزراعة لزيادة الانتاج الزراعي.

ونسمع عن النواعير المشهورة في حماه لرفع المياه من المستوى المنخفض الى مستوى اعلى لري المزروعات. وقد شيد الرومان القنوات المفتوحة والانابيب الفخارية لمسافات طويلة لاغراض الشرب والزراعة وكذلك المسلمون نقل وا مياه الخضر الى القدس لأغراض الشرب بواسطة الانابيب الفخارية.

لم تشهد طرق الري تطوراً ملحوظاً في عهد الثورة الصناعية منذ ثلاثمائة سنة مثلما حصل في الميادين الاخرى مث ل مكافحة الآفات وتطوير سلالات جديدة من النباتات، فبقيت طرق الري مثلما عهدناها عبر العصور بالري المفتوح

رغم تطور طرق نقل هذه المياه للحقول. في بداية القرن بدأ الباحثون بتطوير طرق الري فادخلوا الري تحت سطح التربة باستخدام الانابيب الفخارية وطرق الري بالرشاشات، او الري المفتوح بواسطة الانابيب المعدنية.

شهدت طرق الري بداية انقلاب في عهد البلاستيك منذ الثلاثينات حيث قام العديد من الباحثين بتطوير طرق الري فوق سطح التربة واستخدام النقاطات باستخدام مياه نظيفة جدا وبضغوط منخفضة ولكن بقي اس تخدام ه ذه الطريقة محدوداً حتى الستينات عندما بدأ بتطوير أنظمة الري بالتنقيط.

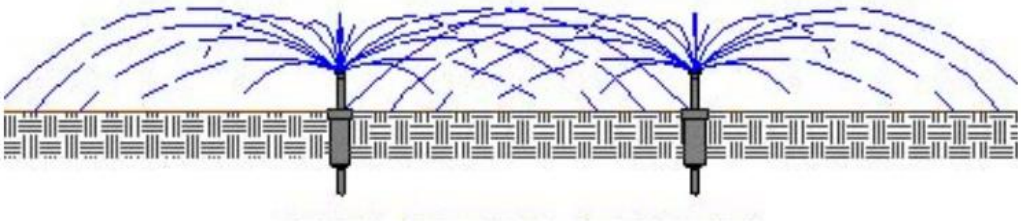
هناك ثلاثة طرق للري:

1) الري المفتوح (الفيضان):

حيث تنساب المياه عبر قنوات مفتوحة او انابيب مغلقة حتى بداية الحقل ثم توزع المياه على النباتات (اش جار او خضار او نباتات حقلية) من خلال قنوات فوق سطح التربة تصل الى احواض النباتات لريها.

2) الري بالرشاشات:

حيث يتم الري عن طريق تغطية جميع سطح التربة المحيط بالنباتات باستخدام رشاشات تختلف في حجم الت دفق حسب نوع المحصول.



3) الري بالتنقيط:

http://agri-science-reference.blogspot.com/ مدونة المرجع الزراعي

حيث يتم الري عن طريق ترطيب المنطقة القريبة فقط من النبات وبالتالي نجد أن جزءاً كبيراً من التربة غير مرط ب (نقاطة لكل نبات). ويمكن ان تكون النقاطات إما فوق سطح التربة وهو السائد او تحت سطح التربة حسب نوع المحصول.

ميزات وسلبيات طرق الري الثلاثة المتبعة

جدول رقم **2**

الرقم	الميزة	طريقة الري		
		الري المفتوح	الرشاشات	التنقيط
1.	فاقد المياه	كبير	متوسط	في الحد الادنى
2.	العمل اليدوي	كبير	كبير	قليل
3.	تكلفة التأسيس	قليل	كبير	كبير
4.	الطاقة	قليل	كبير	كبير
5.	نوع المحصول	لا يناسب النباتات الحساسة مثل الخيار للرطوبة العالية	لا يناسب النباتات الحساسة مثل الخيار للرطوبة العالية	مناسب، ولكن غير مناسب للنباتات التي تزرع على مسافات قريبة.
6.	امكانية القيام بالعمليات الزراعية	لا يمكن	لا يمكن	لا يمكن

.7	التسميد	محدود	يمكن	يمكن
.8	كميات منتظمة لكل نبات	لا	لا	نعم
.9	نمو الاعشاب	كبير	كبير	محدود جداً.
.10	طبوغرافية الارض	بحاجة لتسوية	بحاجة لتسوية اقل	لي .ست بحاج .ة الى تسوية
.11	الصيانة	كبيرة	محدودة	محدودة
.12	نوع التربة	لا يناسب الرملية	مناسب	مناسب

http://agri-science-reference.blogspot.com/ مدونة المرجع الزراعي

العوامل المؤثرة على احتياجات النبات المائية

الهدف:

التعرف على المدة الزمنية المناسبة للري، وكمية المياه المناسبة للريه الواحدة، والفترة الزمنية بين الرية والرية التي تليها. حتى نستطيع الحديث عن ترشيد مياه الري، يجب علينا التعرف على العوامل العديدة التي تؤثر على استهلاك النبات لمياه الري.

أولاً:نوع التربة

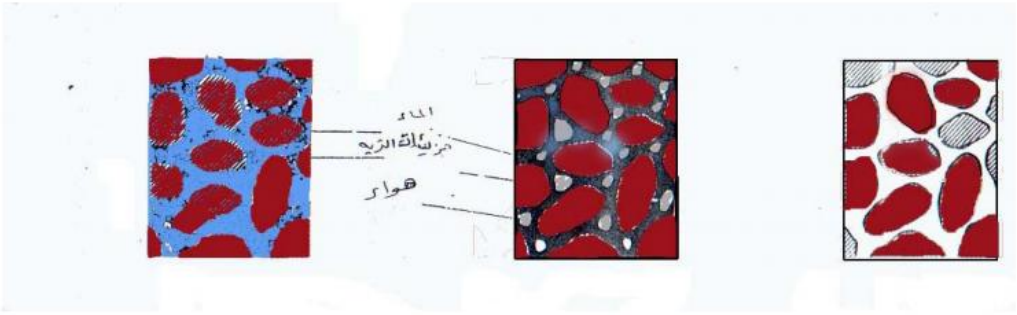
1) العوامل الفيزيائية المميزة للتربة.

– حجم ذرات المادة الصلبة المكونة للتربة، حيث يمكن تقسيم أنواع التربة الى ثلاثة أنواع:

الطينية:حيث ان ذرات التربة صغيرة جدا، بحيث تتجمع هذه الذرات في اشكال تعمل على زيادة الحجم لـ سطح التربة وكذلك زيادة حجم إجمالي الفراغ في التربة. تتميز بأن لها قدرة عالية على الاحتفاظ بكميات كبيرة من المياه ولمدة طويلة.

– **التربة الرملية:** حيث ان ذرات التربة كبيرة الحجم، تماسك الذرات ببعضها ضعيف لها قـ ـدرة ضـ ـعيفة علـ ـى الاحتفاظ بكميات المياه ولمدة قصيرة.

– التربة المتوسطة : حجم الذرات أكبر من ذرات التربة الطينية وأصغر من ذرات التربة الرملية لهـ ـا قـ ـدرة متوسطة على الاحتفاظ بكميات من المياه ولمدة متوسطة.



2) المادة العضوية الموجودة في التربة: كلما زادت المادة العضوية الموجودة في التربة كلما إزدادت قدرة التربة على الاحتفاظ بكميات اكبر من المياه ولمدة أطول.

3) وجود طبقة صماء في عمق التربة / تمنع الصرف.

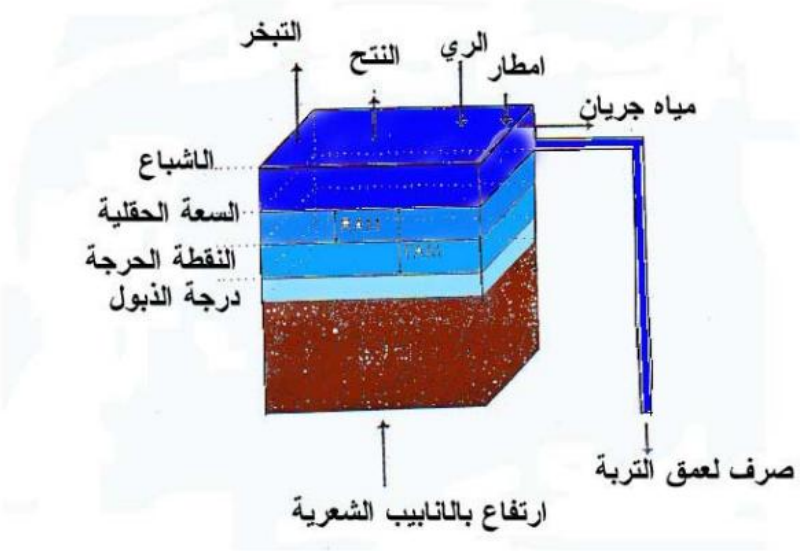
نوع التربة	الصرف	كمية المياه داخل التربة	التهوية	الفترة الزمنية بين الرية والاخرى	التمدد الافقي للمياه	التمدد العمودي للمياه	الحاجة للمادة العضوية
ثقيلة	قليل	كبيرة	قليلة	طويلة	كبير	قليل	كبيرة

رملية	جيدة	قليلة	كبيرة	قصيرة	صغير	كبير	كبيرة
متوسطة	متوسطة	متوسطة	متوسطة	متوسطة	متوسطة	متوسطة	قليلية

2) العوامل الكيماوية:

– **ملوحة التربة:** درجة التوصيل الكهربائي، احتوائها على بيكربونات الكالسيوم، والمغنيسيوم، أملاح الصوديوم.
هل التربة بحاجة الى غسيل من الاملاح؟؟ سؤال للمحاضر.

– درجة حموضة التربةPH للتربة، مرتبطة بالمحتويات الكيماوية للتربة، كلما زادت نسبة البيكربونات (كالسيوم مغنيسيوم) كلما ارتفعت ال PH.



ثانياً: المحصول

– وهذا مرتبط بطبيعة نمو جذور المحصول، بعضها سطحي مثل الخضروات، وبعضها عميق مثل الاشجار.

– عمر المحصول: كل مرحلة من مرحل نمو المحصول تختلف الاحتياجات المائية لهذا المحصول.

ثالثاً: الظروف المناخية

—درجة الحرارة: كلما ارتفعت درجة الحرارة ازدادت حاجة النبات للماء.

– سرعة الرياح: كلما ازدادت سرعة الرياح ازدادت حاجة النبات للمياه.

– الامطار: هل الامطار غزيرة (جريان) ام قليلة، أم تنساب لعمق التربة.

http://agri-science-reference.blogspot.com/ مدونة المرجع الزراعي

- رطوبة الجو: كلما زادت رطوبة الجو قلّت حاجة النبات للمياه.
- البيئة الخاصة بتربية النبات: هل المحصول زراعة مكشوفة ام داخل الدفيئات.

خامساً:مصدر المياه

هل المصدر:

- محدود الكمية ام دائم.
- هل يستخدم الطاقة ام لا يستخدم الطاقة.

مفاهيم للتوضيح:

– محتويات التربة من الماء (المياه المختزنة في التربة) ويمكن التعرف على هذه الكمية بنسبة:

الكتلة = كتلة الماء

كتلة عينة التربة

حيث يمكن التعرف على ذلك من خلال أخذ عينة تربة من عمق الجذور النشيطة.

20سم في حالة الخضروات، ويتم وزنها مباشرة ثم توضع في فرن على درجة حرارة 105 لمدة 24 ساعة حيث تكون كتلة الماء في التربة كتلة الماء = (كتلة العينة "قبل") "ناقص" (كتلة الكتلة "بعد").

– مياه الامطار الفعالة: ويشار اليها بكمية الامطار الساقطة – كمية الامطار التي لا يمكن تخزينها في التربة.

– الامطار التي لا تخزن في التربة:

1) مياه الجريان السطحي Run off .

2) مياه الفيضان التحت سطحي.

3) مياه الفيضان لعمق التربة.

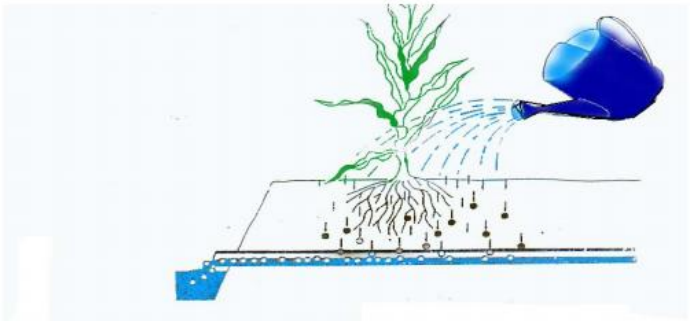
4) الماء المتبخر من سطح التربة : أثناء الامطار = صفر.

حيث يعتمد الماء المتبخر من التربة على:

– درجة الحرارة.

– سرعة الرياح.

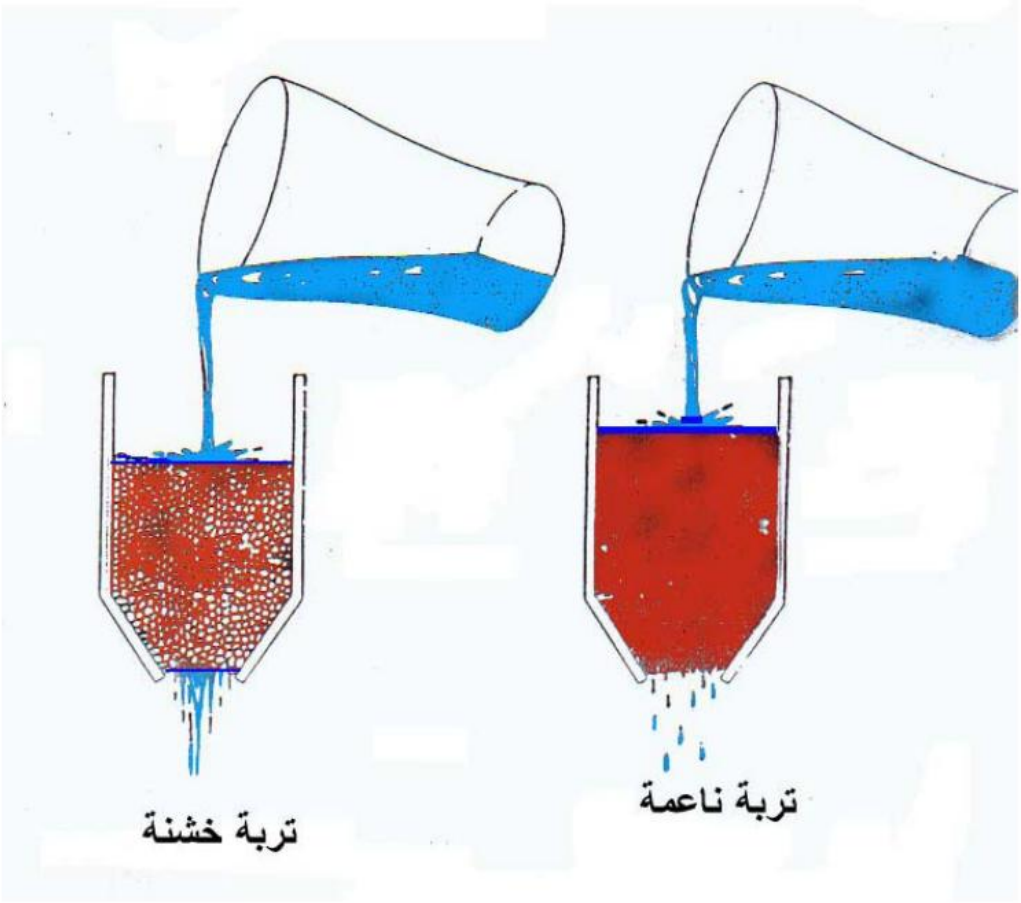
– نسبة الرطوبة في الجو بعد الامطار.



http://agri-science-reference.blogspot.com/ مدونة المرجع الزراعي

5) كمية النتح للنبات من المياه : أثناء الامطار = صفر.

6) كمية المياه المضافة من الري: في فصل الامطار تكون محدودة الكمية خاصة بالنسبة للاشجار المعمرة مثل الحمضيات واشجار الفاكهة التي تزرع في منطقة قطاع غزة وطولكرم وقلقيلية وجنين والاغوار الوسطى والشمالية، أما بالنسبة للري في اريحا – والاغوار الوسطى فيبقى لزاماً على المزارع اضافة كميات لا بأس بها من مياه الري أثناء فصل الشتاء – حيث ان الامطار لا تكفي لسد حاجة المحاصيل من المياه.



الاستخدام الفعّال لمياه الري:

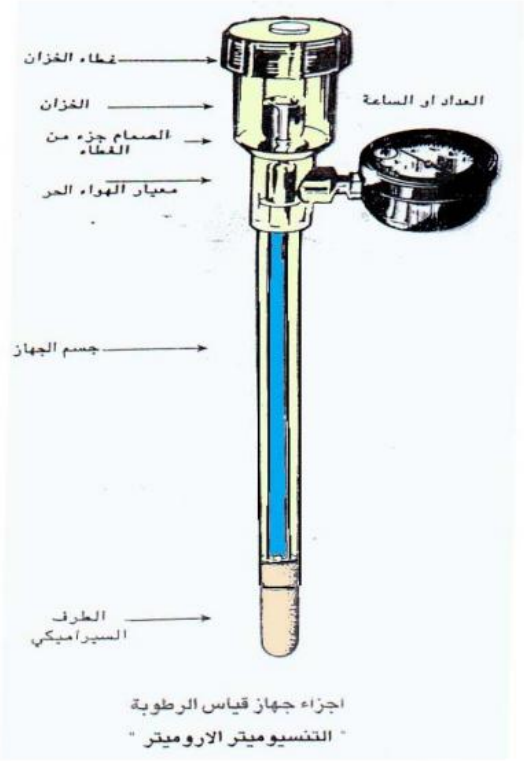
بعد التعرف على العناصر الاساسية التي تؤثر على احتياج النبات المائية فلا بد من توضيح الطرق الفعّالة التي تؤدي الى الاستخدام الفعّال لمياه الري.

أولا:الطريقة المناخية:

حيث تعتمد على نموذج رياضي للقيمة المثلى للتبخر + نتح النبات، وهي تعطي قيم تقديرية للاحتياجات المائية لنبات، على مستوى مساحة او منطقة متجانسة، وقد تم تطوير برامج على الحاسوب وهذه البرامج تقوم بتحليل احصائي للقراءات المناخية، والتي تتأثر بمعاملات تعتمد على نوع المحصول، فترة النمو، درجة دقة تقديرية للاحتياجات المائية والهدف من الانتاج وفي النهاية هذه الطريقة تعطي قيم تقديرية لكميات مياه الري.

ومن اجل زيادة دقة احتياجات الري التي تحدد بالطريقة المناخية من الضروري ان نكون على معرفة تامة بكمية المياه المتاحة للنبات، والتي تشمل المياه المتصاعدة بالخاصية الشعرية، مياه الامطار، والمياه المفقودة نتيجة الصرف العميق خارج منطقة الجذور، في الواقع لا بد من مجسات اخرى لتضمن معايير جديدة للطريقة المناخية ومن هذه المجسات التنشوميتر.

ثانيا: طريقة التنشوميتر = الشد الرطوبي للماء في التربة.



اجزاء جهاز قياس الرطوبة
" التنسيوميتر الاروميتر "

http://agri-science-reference.blogspot.com/ مدونة المرجع الزراعي

حيث نستخدم مجسات التنشوميتر والتي تعمل عمل الجذور بالنسبة لحساسيتها لمحتوى الماء في التربة ومدى توفر هذه المياه يقاس من خلال قياس مدى شد التربة لجزيئات الماء المحيطة بذرات التربة او المنتشرة في الفراغات بين ذرات التربة .

باستخدام طرق الري الثلاث:الري السطحي (الفيضان),الري بالرشاشات,الري بالتنقيط فإن ما يقوم به المزارع هو توفير وجبة الري للنبات حسب تقديره بالخبرة او حسب توفر المياه المتاحة له وفي غالب الحالات يستخدم المزارع كميات زائدة من المياه. ولتوضيح كمية المياه المناسبة للري والمدة الزمنية بين الرية والرية التي تليها، والمدة الزمنية للرية الواحدة يجب العودة الى العوامل المؤثرة على احتياجات النبات المائية والتي لها ايضا تأثير على تصميم برنامج الري.

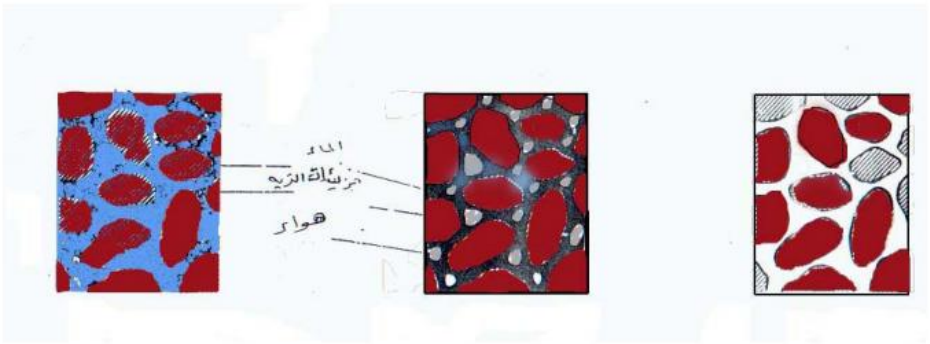
تصميم برنامج الري

العوامل المؤثرة على تصميم برنامج الري

أولاً: نوع التربة.

1) الصفات الفيزيائية للتربة :

حيث ان حجم الذرات المكونة للتربة، يعمل على بناء التربة بطريقة تعتمد على حجم هذه الذرات ، وللتع رف على نوع التربة بطريقة عملية وسهلة يمكن استخدام طريقة عمل معجون من التربة ومحاولة برم التربة ب ين كف ي اليدين فمحاولة عمل كرة ومن ثم حبل،وبناءاً على تشكل الحبل والكرة يمكن التعرف على نوع التربة كما هو مبين: في الجدول رقم 4



جدول رقم 4

الرقم	تكوين طابة او حبل	نوع التربة	السعة الحقلية للتربة (م^3/للدونم)
1	لا تكون شكل طابة	تربة غروية رملية	5 – 8 م^3 /دونم.
2	تتكون طابة ولا يتشكل حبل	تربة رملية غروية	8 – 15 م^3 /دونم.
3	يتكون حبل من 2-3سم.	تربة غروية	12 – 18 م^3 /دونم.
4	يتكون حبل طوله من 3-5سم.	تربة غروية طينية	14 – 25 م^3 /دونم.
5	يتكون حبل اطول من 5 سم	تربة طينية	20-28م3 / للدونم

يمكن عمل هذه المشاهدة خلال الدورة بإحضار كل مزارع عينة لا يزيد وزنها عن نصف كغم من تربة مزرعته من منطقة الجذور إذا كانت خضروات تؤخذ العينة على عمق 10سم – 30سم.

يمكن الحديث هنا عن تأثير الصفات الفيزيائية على مدى ما تحتويه التربة من مياه كما هو مبين في الجدول 4 وتأثير الصفات الفيزيائية على تكرار الري فكلما كانت التربة غروية رملية يجب أن يكون الري بكمية ص غيرة ولك ن

http://agri-science-reference.blogspot.com/ مدونة المرجع الزراعي

بتكرار اكثر من حالة إذا كانت التربة طينية، ولكن في حالة التربة الطينية يمكن زيادة كمية الرية الواحدة ولكن تكرار الري يكون بمدة زمنية مبتاعدة.

كما أن حجم ذرات التربة يؤثر على نفاذ الماء للتربة. ففي حالة الرملية الغروية تكون الحركة عمودية (النفاذية) داخل التربة سريعة بينما الحركة الافقية للماء تكن قليلة (الانتشار). بعكس ما يحصل في حالة التربة الطينية حيث تكون الحركة العمودية للماء في التربة بطيئة بينما الحركة الافقية للماء في التربة تكون سريعة (إنتشار أكبر). وهذا يؤثر على قرارنا في تحديد كمية المياه لوجبة الري الواحدة في الري المفتوح وكذلك حجم التدفق من الرشاشات او النقاط.

حيث يكون خيارنا اكبر حجم ري في اقصر وقت ممكن للتربة الغروية الرملية بينما يكون اقل حجم ري في اطول وقت ممكن في حالة التربة الطينية.مثلا 8 لتر للنقاطة الواحدة في التربة الرملية (حتى نحصل على اكبر انتشار افقي). 2 لتر للنقاطة في التربة الطينية (حتى نحصل على اكبر انتشار عمودي).

كما أن نوع التربة يؤثر على كمية الماء المتوفرة في التربة ففي موضوع الري نحن معنيون بتوفير الماء في منطقة الجذور الفعّالة في حالة الخضروات حتى عمق 30 سم من سطح التربة في حالة الاشجار حتى عمق 80سم – 120سم من سطح التربة.

ماذا يحصل للتربة والماء عندما نقوم بعملية الري:

بغض النظر عن الطريقة التي نستخدمها للري فقبل الري تكون التربة في حالة جفاف (نقطة ذبول مؤقت: النبات يستعيد عافيته بعد الري)

نقطة الذبول الدائم: لا يستعيد النبات عافيته حتى لو وضع في الماء في مكان مظلل لمدة 24 ساعة).

بناء التربة مكون من :

– أجزاء من النبات: جذور.

– جزئيات وذرات التربة مرتبة بشكل معين.

– الفراغات: حيث تكون مليئة بالهواء (الاكسجين، ثاني أكسيد الكربون، النيتروجين) في حالة الجفاف ولكن عند الري يطرد الهواء وتمتلىء الفراغات.

عند القيام بعملية الري يحل الماء مكان الهواء وتمتلى الفراغات بين أجزاء التربة بالماء، وعندما تمتلىء جميع هذه الفراغات بالماء تصبح التربة في حالة إشباع. تستمر هذه الحالة لفترة زمنية محدودة بعد إنقطاع عملية الري، حيث تبدأ عملية الصرف لهذه المياه الى عمق التربة، بحيث يبدأ الهواء يحل محل الماء وتستمر هذه العملية لعدة ساعات في التربة الرملية بينما تستغرق من 2 – 3 أيام في حالة التربة الطينية. عندها تكون الفراغات الكبيرة بين جزئيات التربة مليئة بالهواء والماء بينما الفراغات الصغيرة مليئة بالماء فقط هذه الحالة تسمى السعة الحقلية للتربة. وفي حالة السعة الحقلية يعتبر محتوى التربة من الماء والهواء مثالياً لنمو النبات.

مع مرور الوقت يمتص النبات الماء المخزن في التربة وجزء آخر من الماء يتبخر من سطح التربة وإذا لم يتم تزويد التربة بالماء فإن الماء في التربة يتناقص وتجف التربة كلما جفت التربة أكثر كلما كان الماء في التربة ملتصقا لجزئيات التربة بقوة اكبر بحيث يتطلب ذلك قوة اكبر تبذلها الجذور لامتصاص هذا الماء والاستفادة منه، مع استمرار الجفاف وعدم اضافة مياه ري جديدة، تصبح كمية المياه في التربة اقل من حاجة النبات المائية وبذلك يفقد النبات حيويته ويبدأ بالذبول وإذا استمرت حالة الجفاف تبدأ الاوراق بالاصفرار ويموت النبات (الذبول الدائم) صورة "9 ج "، مما تقدم يمكن وصف التربة بخزان مياه يغذي النبات بحاجته من الماء.

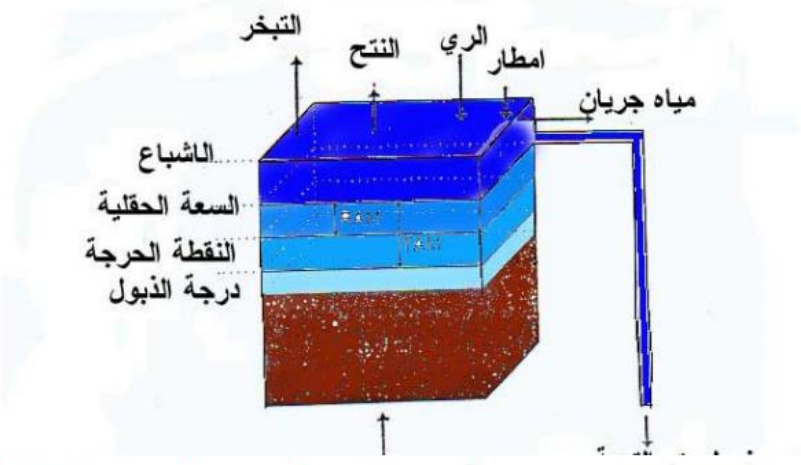
بحيث ان التربة عند درجة الاشباع يكون هذا الخزان مليئا بالماء، جزء من هذه المياه تصرف الى عمق التربة بعيداً عن جذور النبات وتبتعد هذه المياه عن منطقة الجذور قبل ان يتمكن النبات من الاستفادة منها وعند انتهاء عملية الصرف هذه تكون التربة في حالة السعة الحقلية، وتستمر جذور النبات بأخذ حاجتها من مياه هذا الخزان (جزء يتبخر من سطح التربة) الى ان تستهلك معظم هذا الخزان باستثناء جزء بسيط يبقى ملتصقاً بجزيئات التربة ولا يستطيع النبات الاستفادة منه بالتالي نستطيع حساب كمية الماء المتاحة للنبات فقط ضمن السعة الحقلية للتربة .

نجد أن معظم النباتات تكون احتياجاتها المائية في اول مرحلة نمو اقل من مرحلة الانتاج.

2) الصفات الكيماوية للتربة :

ان التربة التي تحتوي على املاح مثل الكالسيوم والمغنيسيوم والصوديوم واخرى، تكون احتياجاتها اكثر للماء من التربة التي محتواها من هذه الاملاح اقل. حيث ان الاملاح تعمل على زيادة الضغط الاسموزي في محلول التربة بحيث لو تشابهت التربة بجميع صفاتها الفيزيائية واختلفت فقط في محتواها من الاملاح فاننا نضطر لاضافة كمية مياه اضافية للتربة المالحة للاسباب التالية:

- للتغلب على الضغط الاسموزي المتولد في محلول التربة.
- لابعاد الاملاح الذائبة بعيدا عن منطقة الجذور الفعالة في البعدين: الافقي والعمودي. وهذه الظاهرة واضحة في منطقة اريحا،حيث نجد ان تبلور الاملاح يظهر عند حواف البصلة للنقاطة عندما نروي بالتنقيط او ظهور بلورات الاملاح بعد الري بالرشاشات، ومن ثم التوقف عن الري لمدة طويلة. **وهنا يجدر بنا ان نشير انه في التربة المالحة، يجب القيام بعملية الري عند سقوط الامطار في حالة الري بالتنقيط، حيث**



Ml
Le

http://agri-science-reference.blogspot.com/ مدونة المرجع الزراعي

ان مياه الامطار تذيب الاملاح عند طرف البصلة وتدفعها الى الداخل بالقرب من المجموع الجـ ـذري، لذلك نقوم بعملية الري لابعاد هذه الاملاح الى طرف البصلة، كذلك يجب الاشارة هنا ان التـ ـسميد الزائد بالمواد الكيماوية، تزيد من نسبة الملوحة في التربة.

ثانياً: المحصول

1) نوع المحصول: حيث تختلف النباتات في احتياجاتها المائية، فالنباتات الموسمية مثل الخ ضروات، تختل ف في احتياجاتها عن النباتات المعمرة مثل الحمضيات والموز والعنب، حتى الخضروات تختلف حاجة كل محصول ع ن الاخر، فالكوسا تختلف احتياجاته المائية عن البندورة.

2) عمر المحصول: تختلف احتياجات النبات المائية تبعا لمرحلة نموه.

ثالثاً: الظروف المناخية

– **درجة الحرارة**: بشكل عام كلما ارتفعت درجة الحرارة كلما زاد النتح/التبخر، وبالتالي ازدادت حاجة النبات المائية. يجب الاشارة هنا الى درجة حرارة الجو ومخزون التربة من الحرارة.

– **الامطار**: هذا الموضوع فقط للمحاصيل الزراعية المكشوفة مثل الاشجار والخضار والحبوب التي تزرع في فصل الامطار.

هنا يجب التطرق لحساب الامطار الفعّالة.

الامطار يمكن ان تكون مفيدة او ضارة وهذا يعتمد على موعد سقوط الامطار وعلى كثافة سقوط الامطار ضمن الفترة الزمنية، بحيث ان الامطار الساقطة يمكن ان تتبخر الى الجو او يمكن ان يستفاد منها عند سقوطها على سطح اوراق النبات. او يمكن ان تصل التربة حيث ان جزء من هذه الامطار يفقد من خلال **الجريان فوق سطح التربة** (انجراف التربة) وجزء آخر ينفذ داخل التربة، والجزء الذي ينفذ الى عمق التربة يمكن ان يفقد من خلال الصرف الى عمق بعيد الى المياه التحت سطحية (جوفية) تحت مستوى عمق جذور النبات وهذا يكون غير متاح للنب ات، الجريان السطحي يعتمد على الكثافة والفترة الزمنية لاستمرار هطول الامطار وكذلك على وقت الهطول بالمقارنة مع الامطار في الوقت السابق للهطول كما يعتمد الجريان على خواص التربة (الفيزيائية) وعلى م ستوى إنح دار التربة وكذلك الغطاء النباتي للتربة.

الصرف العميق للمياه يعتمد على محتوى التربة من المياه (السابق) وعلى السعة الحقلية للتربة (نوع التربة) وعل ى عمق الجذور (نوع النبات).

يمكن تعريف كمية **الامطار الفعّالة** هي ذلك الجزء من مياه الامطار الذي يخزن في التربة في مجال الج ذور وال تي تستعمل من قبل النبات – التربة للتبخر – والنتح.

بشكل عام فإن الامطار الفعّالة بالنسبة للمزارع هي تلك الامطار التي توفر عليه وجبة او جزء من وجب ة ل ري المحصول، اما بالنسبة للامطار الفعّالة الساقطة على ارض بور بالنسبة للمزارع فهي تلك الكمية التي تخزن في الترب ة ويمكن الاستفادة منها عند زراعة المحصول اللاحق.

http://agri-science-reference.blogspot.com/ مدونة المرجع الزراعي

بينما الامطار التي تعمل على إنجراف التربة عند مزارع تكون هذه الامطار غير فعّالة بل ضارة بينما يمكن ان يستفيد منها مزارع في أسفل المنحدر وبالتالي تصبح مياه الامطار فعّالة، او يمكن لمياه الامطار هذه ان تنساب الى احد السدود، وبالتالي يمكن استخدام هذه المياه لري حقول مزارعين بعيدين عن موقع سقوط الامطار وبالتالي تكون مياه هذه الامطار فعّالة بالنسبة لهم.

مما تقدم ومن وجهة نظر زراعية يمكن اعتبار الامطار فعّالة إذا كانت تلبي الاحتياجات المائية لتحضير التربة، يمكن استهلاكه من قبل المحاصيل او من اجل غسل التربة من الاملاح، او لتعويض المياه الفاقدة من خلال التسرب لعمق التربة بالنسبة لمربي الاسماك في برك.

– الرياح: كلما ازدادت سرعة الرياح كان فاقد الماء بواسطة النتح – التبخر اكبر لذلك تزداد احتياجات النباتات المائية كلما زادت سرعة الرياح.

– نسبة الرطوبة الجوية: كلما ازدادت نسبة الرطوبة في الجو، قلّ استهلاك النبات والتربة من النتح – والتبخر وبالتالي تقل احتياجات النبات المائية.

– البيئة الخاصة لتربية النبات: حيث تختلف احتياج النبات المرباة داخل الدفيئات عن النبات المرباة في الارض المكشوفة.

– شدة سطوع اشعة الشمس وعدد ساعات الاضاءة: حيث يؤثر ذلك على العمليات الحيوية للنبات (التمثيل الضوئي) فكلما ازدادت اشعة الشمس وعدد ساعات الاضاءة ازدادت عملية النتح وبالتالي زادت حاجة النبات المائية.

بشكل عام يمكن اعتبار تأثير الايام الغائمة ونسبة الرطوبة العالية في الجو مثل تأثير الامطار الفعّالة حيث انهما يقللان من احتياجات النبات المائية.

رابعاً:مصدر المياه

مدى توفر المياه: هل يستطيع المزارع توفير المياه التي يحتاجها المحصول بالكميات والوقت المناسبين.

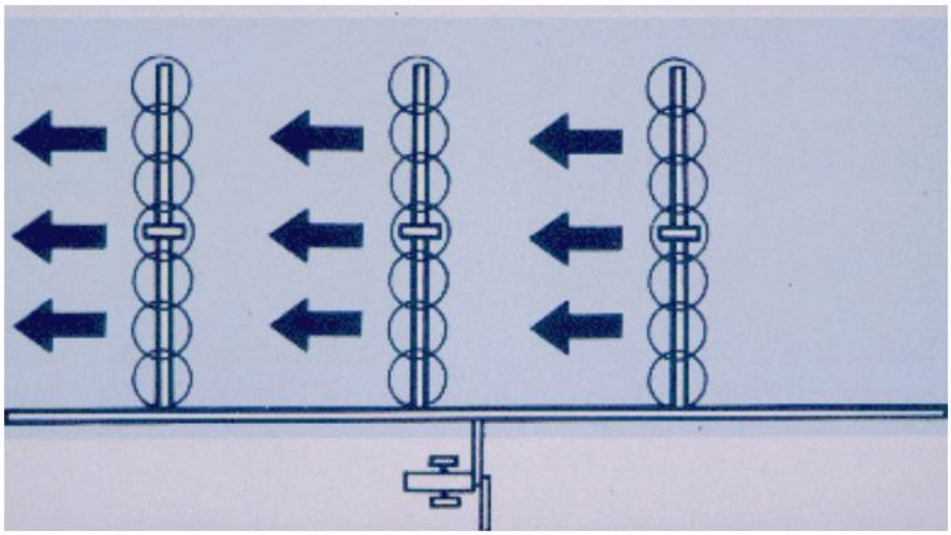
استخدام مصدر المياه للطاقة: هل كمية المياه التي يجب ان تتوفر تكلف مبلغاً من المال ام لا تكلف.

تصميم شبكة الري

يتوقف تصميم شبكة الري على العوامل التالية:

1. جودة الماء.
2. نوع التربة.
3. المحصول: خدمة اكبر عدد من المحاصيل.
4. المناخ.
5. العوامل الاقتصادية.

عند استعراض ميزات وسلبيات طرق الري الثلاث نجد أن طريقة الري بالتنقيط افضل هذه الطرق.



أولا: الايجابيات

1) المياه المتوفرة: نظراً لكون الشد الرطوبي للتربة في الري بالتنقيط اقل منه عند استعمال الطرق الاخرى، لذا فإن الفترات الزمنية بين الريات تكون اقل. كمية المياه المتوفرة ضمن حجم التربة المبللة تكون متوفرة للنبات بسهولة أكثر.

http://agri-science-reference.blogspot.com/ مدونة المرجع الزراعي

2) اضافة المغذيات للنبات: الري بالتنقيط يسمح باضافة الاسمدة الى مياه الري وحسب الحاجة.

3) عدم تبليل الاوراق: عدم تبليل الاوراق (كما في حالة الرشاشات) يقلل إصابة أجزاء النبات بالامراض، وكذلك عدم غسل المبيدات الزراعية عنها، الذي تؤدي بدوره الى تقليل الرش الكيماوي وزيادة الانتاج وتحسين النوعية وتطويل فترة القطف وبالتالي يكون المردود الاقتصادي أعلى.

4) التكامل مع النشاطات الزراعية الاخرى: في الزراعة المكثفة هناك ضرورة للري والرش والتخلص من الاعشاب والحراثة والحصاد في زمن قياسي.

5) الاعشاب: الترطيب الجزئي للتربة يقلل من نمو الاعشاب الضارة.

6) الثبات (البقاء) حيث يحبذ استعمال انظمة ثابتة لكل طرق الري، لجني فوائد منها: تحكم افضل، توفيرللآيدي العاملة ، مرونة أعلى مقارنة بطرق الري الاخرى.

7) تقليل الفاقد من التبخر من سطح التربة: في حالة الري بالتنقيط يتم تبليل جزء من التربة ولا يتم تبليل معظم اجزاء التربة او الاوراق كما في حالتي الري بالرشاشات والري المفتوح، مما يقلل التبخر في حالة الري بالتنقيط ويزداد في حالتي الري المفتوح والري بالرشاشات.

8) عدم التأثر بالظروف الجوية/الرياح : لا يتأثر الري بالتنقيط بالرياح ويمكن استخدامه في أي وقت (الإمطار) بعكس حالتي الري بالرشاشات والري المفتوح.

9) منع الانجراف: حيث يمكن معادلة الري لأقل كمية ممكنة لا تؤدي الى انجراف التربة، وهذا ما لا نستطيع عمله في الري بالرشاشات او الري المفتوح.

10) الانتظام: من الممكن تزويد كل نبتة بماء وسماد بشكل منتظم اما في حالة الري بالرشاشات والري المفتوح فلا يمكن عمل ذلك.

11) الضغط: يمكن للنظام العمل على ضغط اقل من حالة الري بالرشاشات.

12) جودة المياه: عندما تكون المياه المتوفرة قليلة الجودة (مياه مالحة) او مياه مجاري في معظم هذه الحالات لا يمكن استعمال الرشاشات لكن ممكن استعمال الري بالتنقيط وبنتائج جيدة.

ثانياً: السلبيات

1. **الانسداد:**

الممرات المائية المؤدية الى المنقطات ضيقة جدا بين 0.5 – 1.5 ملم. لمنع الانسداد، يجب استخدام نظام رشح (فلترة فعّال). في حالة الري بالرشاشات تكون إمكانية الانسداد أقل أما في حالة الري بالتنقيط فالوضع يختلف، حيث يحتاج المزارع بين فترة واخرى لعمل يدوي للتخلص من الاعشاب والتكلسات التي تسد ممرات الري النقاطات.

2. **الامان:**

يجب ضمان منع تسرب الماء الملوث بالسماد وايضا منع التدفق الرجعي للسماد الى مصدر الماء الرئيسي للنظام وهذا يمكن ان يحصل في حالة الري بالتنقيط والرشاشات.

3. **التضرر:**

أنابيب الشبكة التي تكون فوق سطح ارض ممكن ان تدمر بواسطة الانسان والالات التي تعد التربة والطيور والحيوانات (الجرذان)، لذلك من المستحسن تغطية اكبر كمية من انابيب الشبكة تحت التربة وكذلك عند جمع انابيب التنقيط يجب ان تحفظ في مكان مظلل وآمن.

4. **المنيخ (المناخ الصغير):**

باستطاعة عملية الري بالرشاشات أن تقلل من درجات الحرارة وتزيد الرطوبة حول النباتات خلال الايام الجافة والحارة جدا وكذلك باستطاعة الرشاشات أن ترفع درجة الحرارة من 1 الى 20مئوي عندما يكون هناك صقيع. بينما لا يكون هناك تأثير معنوي للري بالتنقيط.

5. **الملوحة:**

في حالة الري بالتنقيط يتغلغل الملح الذائب في الماء الى داخل التربة ويتجمع في الاطراف المبللة (البصلة) في المناطق الجافة (مثل الاغوار) لا تغسل هذه الاملاح بالامطار، لذلك هناك ضرورة لاستعمال ماء اضافي لغسل هذه الاملاح من التربة عن طريق الربص او الري بالرشاشات.

6. **التلاؤم مع المحاصيل:**

الري بالتنقيط يلائم معظم المحاصيل ما عدا المحاصيل التي تزرع بذورها متقاربة مثل البرسيم، الجزر، الفجل.

7. **المتانة والتحمل:**

ويشار اليها بالمدة الزمنية التي يمكن ان تخدم الشبكة دون تغييرها بشكل جذري، وهذا يعتمد على نوع المواد المستخدمة في الشبكة وكذلك على أعمال الصيانة والطرق المتبعة للمحافظة على اجزاء شبكة الري.

مكونات شبكة الري بالتنقيط

1. **المضخة:** وذلك لسحب المياه من خزان المياه او البئر وإعادة ضخها في الشبكة، ويعتمد حجم المضخة على حجم المياه المتوفرة للري في بعض الحالات يمكن الاستغناء عن المضخة إذا كان مصدر المياه مرتفعا (كل 10م ارتفاع = 1 ضغط جوي) بما يكفي ليعطي الضغط المناسب.
2. **مقياس كمية المياه:** حيث يجب أن يكون هذا المقياس مباشرة على الخط الخارج من مصدر المياه او المضخة لنتمكن من حساب كميات المياه المستعملة ولمعايرة المضخة ولمقارنة كمية المياه المستخرجة مباشرة من المصدر مع مقاييس المياه المنتشرة في الحقل ويمكن ان يوضع المقياس مكان الصمام الاتوماتيكي.
3. **الصمام الرئيسي:** لإغلاق الخط الرئيسي في الشبكة.
4. **الصمام الاوتوماتيكي:** حيث يمكن استخدام هذا الصمام بمعايرة الجهاز يدوياً حسب كمية المياه المنوي إخراجها من المصدر، ويغلق الصمام وتتوقف المضخة اوتوماتيكيا عند اضافة الكمية المطلوبة من المياه.
5. **صمام ذو اتجاه واحد:** حيث يسمح هذا الصمام بمرور المياه القادمة من المضخة لشبكة الري، ولا يسمح للمياه بالمرور من الشبكة الى مصدر المياه، ضرورة وجوده لمنع تلوث مصدر المياه من الاسمدة والمواد الكيماوية الراجعة من الشبكة.

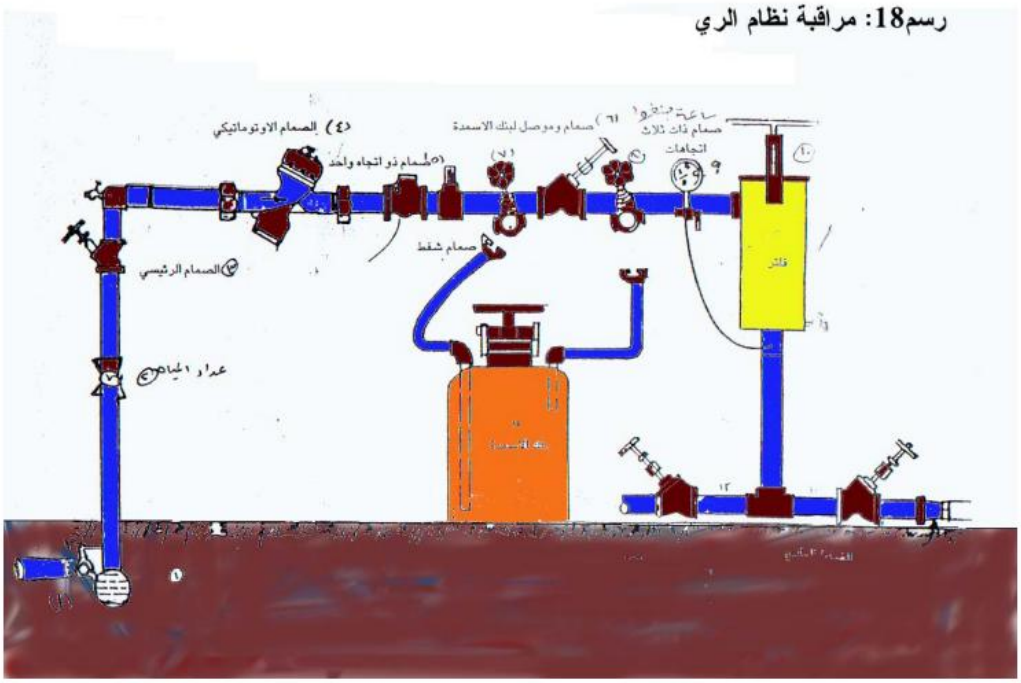
مدونة المرجع الزراعي http://agri-science-reference.blogspot.com/

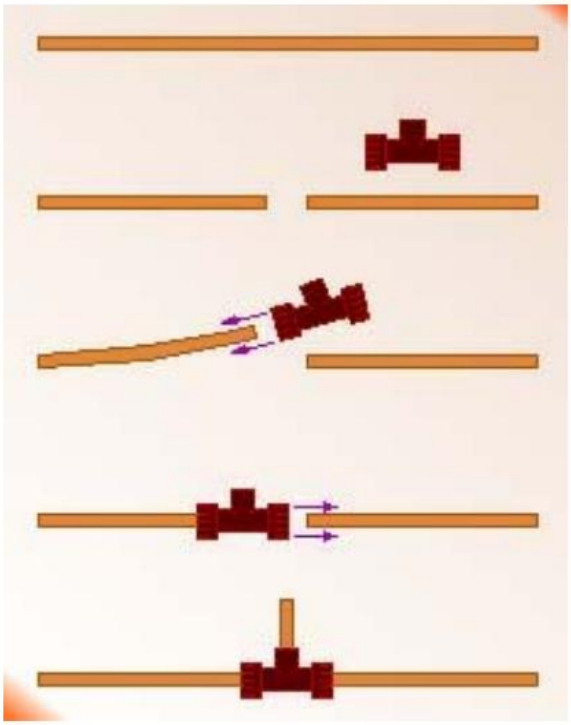
6. **الصمام الموصل لخزان السماد**: وذلك لمعايرة ضغط المياه الداخلة والمياه الخارجة من السمادة.**مرتبط ان بخزان السماد** بحيث يقوم الصمام رقم 7 بإدخال الماء الى السمادة بضغط عالي و 8 يقوم بـ اخراج الماء المسمد من السمادة بضغط اقل.

7. **ساعة الضغط**: تكون قبل المرشحات (الفلتر) لمقارنتها بساعة الضغط بعد المرشحات

8. . **المرشح (الفلتر)**: ويمكن استخدام عدة أنواع من المرشحات لنفس نظام الري، حسب نوع الماء من المصدر.

رسم18: مراقبة نظام الري





http://agri-science-reference.blogspot.com/ مدونة المرجع الزراعى

أنواع المرشحات:

1) مرشحات المصافي: كما هو مبين في (**الشكل 17**) يتكون المرشح:

- الجسم واحد أو اثنين من المرشحات
- طوق لمنع تسرب الماء، غطاء
- منفذ لدخول الماء
- مخرج لخروج الماء المصفى الى أنابيب الري الرئيسية
- مصرف للتخلص من الاتربة المجمعة في جسم المرشح.

حجم المرشح: يشار اليه بقطر المنفذ والمخرج ما بين ثلاث ارباع إنش الى 12 انش وحجم الفتحات في المرشح ما بين 120مش الى 200 مش حيث يشير المش الى عدد الخيوط لكل انش.

تستخدم هذه المرشحات لتصفية الماء من الرواسب الدقيقية الخارجة من مصدر المياه مع الماء.

2) مرشح القرص: وتتكون من أقراص بلاستيكية مجوفة تجمع هذه الاقراص على أنبوب وتضغط مع بعضها بشدة، جسم المرشح مصنوع من البلاستيك وله عدة أحجام من 4/3انش الى 3 انش، الماء يمر من خلال المرشح من الخارج الى الداخل، الاوساخ تبقى في الخارج وداخل التجويف، المرشح لا يمكن تمزيقه مثل مرشح المصافي

3) مرشح الحصى: يستخدم هذا النوع مع المياه التي تحتوي كمية كبيرة من المواد العضوية، الاوساخ تتوقف وتتجمع داخل البيئة في المرشح قبل أن تندفع، جسم المرشح مصنوع من المعدن من قطر 16 انش الى 48 انش، يملأ المرشح بحصوات البازلت الصغيرة او الرمل قطر 1 – 2 ملم الماء يدخل من الاعلى، يتدفق الماء خلال الحصى بينما تترك الاوساخ في المرشح، الماء النظيف يخرج من الاسفل بعد المرور .

4) الهيدروسيكلون : يستخدم لفصل الرمل من ماء الري المحتوي على كمية كبيرة من الرمل، الماء يدخل المرشح من الاعلى على مماس تبعاً لسرعة تدفق الماء – الجزيئات الثقيلة مثل الرمل والصدأ ترمى لجوانب المرشح عندها يتحرك (الرمل الحصا) لاسفل الخلف الى خزان التجميع، عندما نرغب بتفريغ خزان التجميع فإننا نفقد 0.5 – 1 ضغط جوي من الظغط.

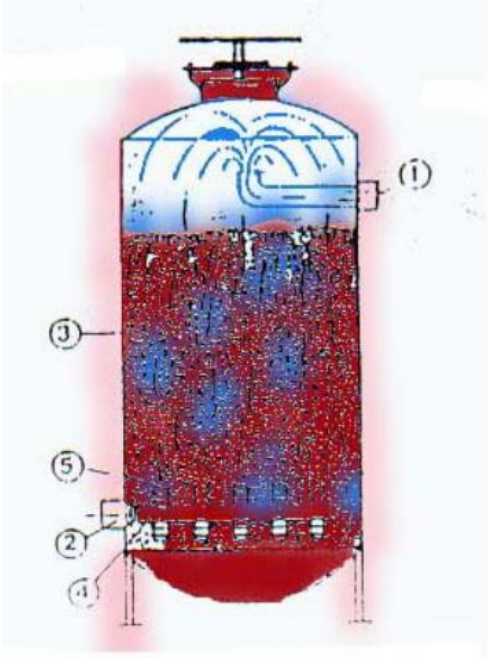
السمادة: وهناك عدة أنواع من السمادات . (سيتم بحثها عند التطرق لموضوع التسميد).

خطوط الري الرئيسية: وهي تتكون إما من مادة البولي اثلين الطري او الP.V.C أو المعدن والاكثر شيوعاً ال pvc والبولي اثلين الطري. ويمكن تحديد أقطار هذه الأنابيب بناءاً على المعلومات التالية:

-كمية الضخ/ ساعة.

- الطول الاقصى للخط.

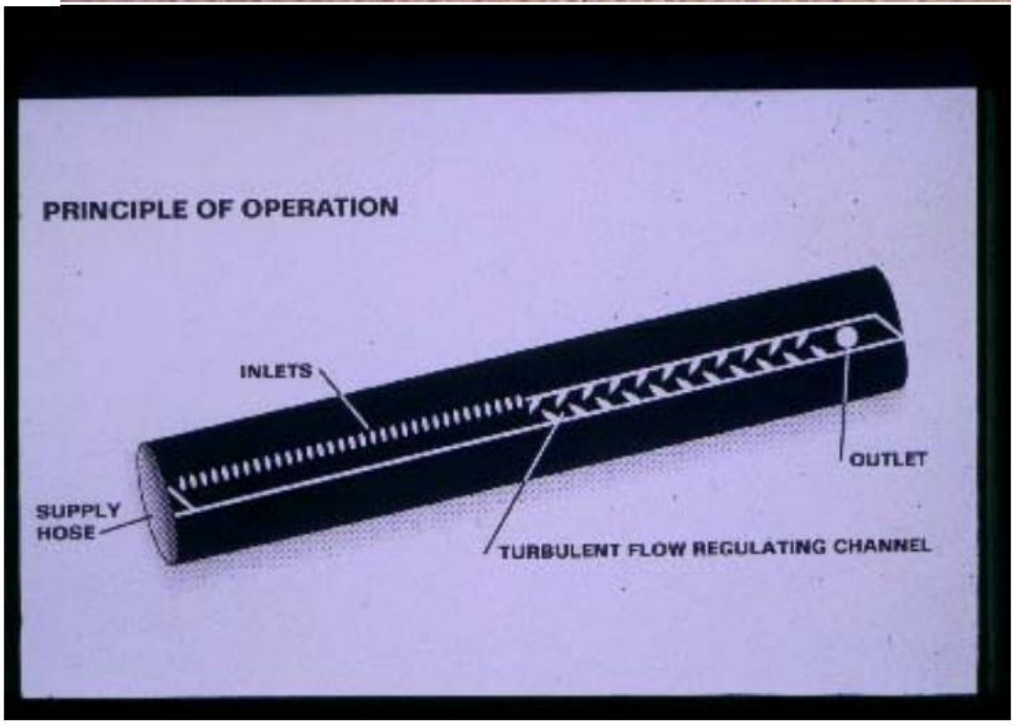
-الابعاد الكونتورية للحقل: ولتحديد القطر فإنه يتوفر في الاسواق جداول تصف قطر الانبوب وكمية الضخ في الساعة والفاقد في الضغط بالمقارنة مع طول الانبوب ومعامل الاحتكاك من خلال جداول تقوم بتزويدها الشركات الصانعة لهذه الانابيب وبالرجوع الى هذه الجداول يمكن اختيار القطر المناسب للانبوب حتى يوصل الماء للمسافة المطلوبة بالضغط المطلوب والكمية المطلوبة.



الخطوط المتفرعة: من الخطوط الرئيسية وهذه الخطوط يتم تركيبها تربط على الخط الرئيسي يركب عليه محبس وأحياناً مقياس كمية المياه (عداد المياه) وتحمل هذه الخطوط بدايات تركب عليها الخطوط الجانبية ويحدد قطر هذه الخطوط إذا علمنا كمية الضخ خلال الانبوب والضغط المطلوب كما في حالة الانابيب الرئيسية، يفضل ربط مخرج المياه (محبس مع بداية) في نهاية الخط المتفرع من الخط الرئيسي حتى نتمكن من القيام بعمليات التنظيف اللازمة للشبكة اثناء الاستعمال.

خطوط التنقيط: وهذه الخطوط تحمل الرشاشات او النقاطات، ويتوفر في الاسواق العديد من أنواع النقاطات في حالة الري بالتنقيط فان النقاطة هي عبارة عن فوهة لتفريغ الماء من الانبوب الى التربة والنبات **ويمكن التعرف على**

http://agri-science-reference.blogspot.com/ مدونة المرجع الزراعي


PRINCIPLE OF OPERATION
INLETS
OUTLET
SUPPLY HOSE
TURBULENT FLOW REGULATING CHANNEL

النقاطة من خلال:

- قدرة تفريغها لتر/ ساعة من 1 لتر – 15 لتر/ساعة.
- نوعها: بلاستيك بولي إثلين او البوليبروبيلين، (هل تركب على الخط أم داخله؟).
- شكلها.
- ضغط عملها.
- عمرها التشغيلي.
- انتظامهما وعدم انتظامها في التفريغ.

أما في حالة الري بالرشاشات فهناك العديد من أنواع الرشاشات التي تلبي حاجة المزارع في الري.

ويمكن التعرف على مواصفاتها من خلال:

- قدرة التفريغ: من 70 لتر/ ساعة الى 25م3 /ساعة.
- نوع المادة: معدنية او بلاستيكية.
- شكل الري دائري او معاير.
- القدرة للعمل على ضغط منخفض او ضغط عالي.

http://agri-science-reference.blogspot.com/ مدونة المرجع الزراعي

– مجال الاستعمال: الحدائق المترلية، مساحات واسعة.

– قابليتها للحركة: هناك أنظمة يمكن تحريكها وأخرى ثابتة مثل ملاعب كرة القدم (Pob - Sprinkler).

أما في حالة الري المفتوح فيمكن تصميم الخطوط الجانبية للري لتلائم المحصول:

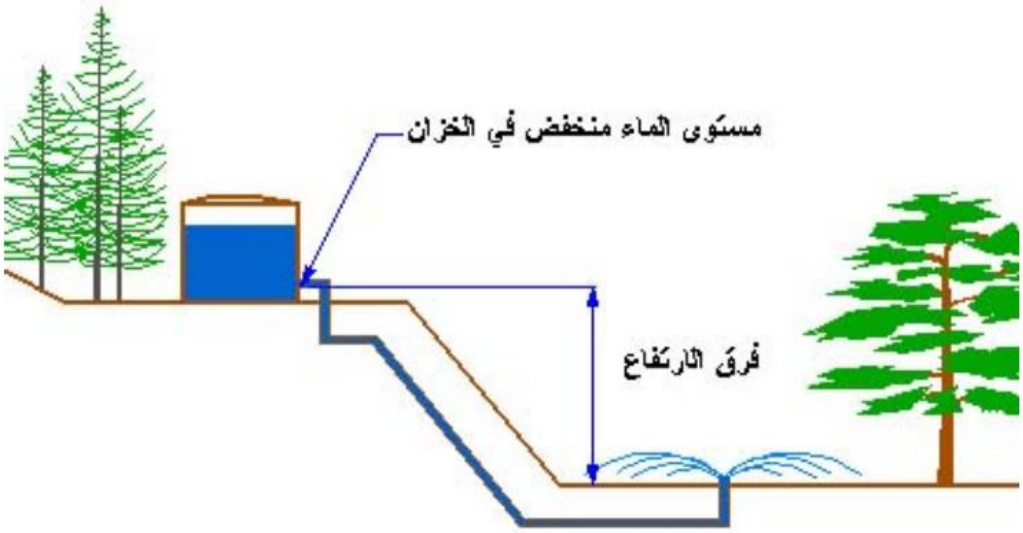
– **الاحواض**: لري الاشجار المثمرة والنباتات التي تزرع بذورها المتقاربة مثل البقدونس، الـ سبانخ، البرسـ يم، الملوخية.

– **الأثلام**: لري المحاصيل في خطوط تلائم الارض المستوية.

– **المساطب والأثلام**: مثل زراعة البطاطا.

تخطيط شبكة الري

يجب أن يعتمد تفريغ منتظم من كل المنقطات بحيث يكون التباين اقل من 20% في الضغط و 10% في كمية التفريغ لكل قطاع يروى كوحدة واحدة.



نظام ري بواسطة الجاذبية الأرضية

قبل تخطيط شبكة الري يجب ان تتوفر لدينا المعطيات التالية:

1. **نوع التربة:** حيث أن نوع التربة يحدد كمية التصريف من النقّاطة التي سنختارها فمثلا يفضل في التربة الرملية اختيار نقاطة ذات تصريف عالي نسبيا مثلا 4 لتر/ساعة ليكون قطر بقعة الترطيب كبيرة نسبيا بينما للتربة الطينية نختار نقاطات ذات تصريف قليل 2لتر/ساعة للتقليل من تجميع المياه في موقع الترطيب (تسهيل عملية الصرف).
2. **الاستهلاك المائي للمحصول:** نختار منقطات وأنابيب تناسب عملية التفريغ في الحد الاقصى من الاحتياجات المائية للنبات وليس الحد الادنى مثلا محصول الحمضيات في الصيف نحتاج 8م3 ماء لكل يوم بينما البندوره المكشوفة 5 – 6م 3 لكل يوم.
3. **جودة المياه:** هل المياه مالحة، هل هناك مواد عضوية في المياه، هل المياه عذبة ونظيفة إذا كانت المياه مالحة نختار نقاطات ذات تصريف عالي 4 – 8 لتر/ساعة لمنع تجميع الاملاح حول جذور النباتات وبالتالي حرقها اما اذا كانت المياه فيها مواد عضوية (طحالب البرك) فيجب أن تشمل الشبكة مرشحات رملية للتخلص من المواد العضوية، وإذا كان المصدر بئر ارتوازي في مياهه كثيرا من الرمال والحصى فيجب ان يتوفر مرشح سيكلون.
4. **كمية المياه المتوفرة** بحيث يضمن النظام التشغيل لمدة اقل من 20 ساعة كل يوم حيث انه بعد وضع الشبكة يكون من الصعب إجراء التغييرات لإدخال كميات جديدة من المياه على الشبكة .
5. **المناخ:** مثل معدل سقوط الامطار ودرجات الحرارة، في حالة استخدام الدفيئات، لا يحسب سقوط الامطار ضمن الماء المتوفر للنبات.

http://agri-science-reference.blogspot.com/ مدونة المرجع الزراعي

6. **خريطة تصف طبوغرافية الارض:** الارتفاع او الهبوط في مستوى المساحات المنوي ريها، حيث تساعد الخارطة في احتساب الضغط المكتسب او الضغط الضائع اللازم تعويضه عند الرأس.
7. **إن أهم الخصائص في طريقة الري بالتنقيط** هي مدى تغلغل الماء داخل التربة في حين ان لقدرة خزن الماء في التربة اهمية ثانوية في هذه الظروف فان القرار الاول الذي يجب اتخاذه هو مدى تزويد النقاطة للماء والابعاد بين النقاطات على امتداد خط التنقيط وملائمة ذلك لنوع التربة والمحصول الذي تصمم شبكة الري له، ومن اجل اختيار لوازم ومعدات الري بما يفي بالمتطلبات فيمكن الاستعانة بمعطيات المصانع بما يتعلق بالطول الممكن لانابيب التنقيط وكذلك لانابيب التوزيع الرئيسية والفرعية وشبكة الترشيح حيث ان المطلب الاساسي في تخطيط منظومة الري بالتنقيط هو الحصول على فرق في تزويد المياه من النقاطات اقل من 10% في القطعة التي تروى في نفس الوقت وهذا من شأنه التوصل الى توزيع الماء في الحقل بصورة موحدة لذلك فان اقصى حد لطول خط التنقيط الذي يوجد فيه نقاطات ليست من النوع المنظم للضغط هو الطول الذي يكون فيه الفرق في مقدار تزويد الماء بين اقرب نقاطة لنقطة التزويد بالماء وبين النقاطة الاخيرة الموجودة على ابعد خط تنقيط لا تزيد عن 10% من مقدار تزويد النقاطة الاولى.

قواعد عامة في تصميم شبكة الري بالتنقيط

1. يتم وضع انبوبة توزيع الماء (خط التوزيع) في المواقع المرتفعة من القطعة بحيث يمكن تحسين توزيع الماء بصورة موحدة على امتداد خط التنقيط وعندما يكون خط التوزيع في موقع منخفض من القطعة فان الماء في نهاية عملية الري يتجمع في خط التنقيط ويخرج عن طريق النقاطة الاولى مما يؤدي الى وجود فائض من الماء حولها، وهذه المشكلة ملموسة اكثر كلما كان قطر انبوب التنقيط اكبر وكلما توالى الري اكثر.
2. في الارض ذات التضاريس المختلفة (ارتفاع او انخفاض في الارض) يفضل استخدام نقاطات معيرة للضغط.
3. عند تخطيط الشبكة يجب ان نأخذ بعين الاعتبار ظروف الضغط في شبكة تزويد الماء في الفترات التي يصل فيها استهلاك الماء ذروته. في هذه الفترات يمكن ان نواجه وضعا لا يتوفر فيه الضغط المطلوب تبعا لما خطط له في بداية خط التنقيط ونتيجة لذلك لا يصل الماء الى نهاية خطوط التنقيط.
4. في الحالات التي يتوفر فيها دائما ضغط عالي في شبكة تزويد الماء يمكن استغلال ذلك لزيادة طول خط التنقيط.
5. في القطع ذات المساحات الصغيرة، وفي الدفيئات لا توجد ميزة لاستخدام النقاطات المعيرة للضغط (طول خط التنقيط اقل من 50م) بالمقارنة مع النقاطة العادية.
6. قبل شراء خطوط النقاطات يجب ان تفحص هل بالامكان تزويد احتياجات المحصول من الماء في ايام الذروة (اكبر استهلاك للمياه) وذلك عن طريقة التوفيق بين النقاطة التي اخترناها والابعاد بين النقاطات في

الخط. ويتم الفحص باحتساب مقدار تزويد الماء في وحدة مساحة تبلغ دونم واحد = 1000م 2 كما يلي:

الطول العام لانابيب التنقيط = مساحة قطعة الارض بالامتار المربعة ÷ أبعاد أسطر الزراعة.

على سبيل المثال:

فلفل مكابي – خطان على المسطبة المسافة بين الخطوط **160**سم، خطان:

2 × 1000م2 (دونم) ÷**1.60**سم،

= 625×2=1250م طول/ دونم/ خطان.

او بستان حمضيات البعد بين اسطر الغرس **6** أمتار وخط تنقيط واحد لكل سطر:

1 × 1000م2 ÷6م = 167م/دونم.

- **لحساب عدد النقاطات:**

عدد النقاطات لكل دونم = طول خط التنقيط / دونم ÷ البعد بين النقاطة والاخرى.

الفلفل:

البعد بين النقاطات نصف متر، عدد النقاطات = **1250÷0.5=2500**نقاطة/دونم فلفل.

حمضيات:

البعد بين النقاطات **1** متر، عدد النقاطات = **167÷1= 167** نقاطة لكل دونم / حمضيات.

- **مقدار تزويد الماء لوحدة المساحة :**

= عدد النقاطات في الدونم × مقدار تزويد الماء للنقاطة:

لتر/ ساعة/فلفل=

2500 نقاطة × **4** لتر/ ساعة = **10.000** لتر/ ساعة.

متر مكعب / للدونم = **10** متر مكعب /دونم/ساعة.

- **بستان الحمضيات:**

167 نقاطة / دونم ×**8**لتر /ساعة = **1336**لتر/دونم/ساعة.

متر مكعب /دونم /ساعة = **1.33م3** في الساعة.

http://agri-science-reference.blogspot.com/ مدونة المرجع الزراعي

- **طيلة مدة الري اليومي (ساعة):**

= اكبر كمية استهلاك لكل دونم لكل يوم ÷ كمية تزويد الماء للدونم (متر مكعب / دونم/ ساعة).

(إذا كان أكبر كمية استهلاك للفلفل من الماء 8 متر مكعب في الصيف)

- **طيلة مدة الري اليومي (ساعة) =**

8م3 للدونم /1يوم ÷10م3 للدونم في الساعة

= 8÷10=0.8 ساعة.

إذا كان اكبر كمية استهلاك للحمضيات من الماء 9 م3 في الصيف

- **طيلة مدة الري اليومي (ساعة) =**

9م3 للدونم في اليوم الواحد ÷ كمية م3 للدونم في الساعة

= 9÷1.33= 6.8ساعة.

صيانة شبكة الري

للحفاظ على ميزات الري بالتنقيط ومن أهم هذه المميزات هو التوزيع المتساوي للمياه والسماد لكل نبتة حسب احتياجات هذا النبات، لذلك فان أي خلل في احد مركبات الشبكة قد يؤدي الى الضرر بتساوي التوزيع، وبالتالي تفقد الاهمية المتوخاة من الشبكة.

لصيانة الشبكة يجب اولا التعرف على المشاكل التي قد تتعرض لها الشبكة عندها نضع الاجراءات المناسبة للتغلب عليها.

عدم انتظام التفريغ من النقاطات، ويعود ذلك لعدة أعطال قد تصيب النقاطة نفسها او خطوط النقاطات او خطوط التوزيع، والمحابس على الخط الرئيسي والمرشحات، ماتور الضخ او مصدر المياه.

1. الترسبات الكلسية في النقاطة:

هذه الترسبات بسبب نوعية المياه وكذلك بسبب الكميات الكبيرة من السماد المضافة عن طريق شبكة الري قد تعيق هذه الترسبات تدفق المياه من النقاطة وللتغلب على ذلك من الضروري استخدام التسميد بحامض

الفوسفوريك خلال الموسم الزراعي كذلك يمكن شطف النقاطات في نهاي ة الموس م باس تخدام ح امض الهيدروكلوردريك بنسبة 1 – 1.5لتر من الحامض يضاف الى 1 متر 3 /ساعة من الماء.

فمثلا إذا كان الضخ للحقل 30متر3 ماء/ ساعة نضع في خزان السماد 30-45لتر من الحامض وقبل ان نضع الحامض نتأكد أن خزان الماء فيه على الاقل 50 لتر ماء وبعد ذلك نضع الحامض، وبعد ذلك نقلب ب رابيش السماد – ونغير الضغط بفرق 1 ضغط جوي بين الماء الداخل للسمادة والماء الخارج من السمادة (طبعاً ي تم اتخاذ اجراءات السلامة للوقاية من اضرار الحامض مثل لبس نظارات وقفازات بلاستيك) بعد أن يخرج الحامض كليا من السمادة يتم ضخ الماء للغسيل بفتح نهايات خطوط التوزيع وخطوط التنقيط.

http://agri-science-reference.blogspot.com/ مدونة المرجع الزراعي

2. دخول الرمل والمواد العضوية:

وسبب ذلك يرجع الى :

– ان المرشحات لا تعمل بشكل جيد لذلك تفحص المرشحات ويتم تصويب الخلل.

– يمكن أن تكون الاتربة والمواد العضوية دخلت انابيب التوزيع او انابيب التنقيط في فترة التخزين (الفئ ران، النمل، التراب) في هذه الحالة يجب غسل الخطوط بين فترة واخرى للتأكد من نظافة المياه الخارجة منها.

– خلل في الماتور (المضخة) يمكن ان يكون الخلل ناتج عن انسداد فتحات فراشة المضخة بسبب دخول الحصى او بعض الحيوانات المائية مثل الاسماك الضفادع عندما يكون مصدر المياه بركة مفتوحة، في هذه الحالة يج ب التأكد من سلامة الشبك على المنهل او الشبك الموجود على صباب ماتور السحب في عمق البركة.

3. خلل في محابس التوزيع:

وقد يحصل ان محبس او اكثر لا يغلق جيدا فبذلك تبقى المياه تتسرب منه الى القطع ب سهولة عن د فح ص النقاطات في الوقت الذي يكون فيه الري على قطع اخرى نكتشف هذا الخلل واذا وجد تسرب يجب اص لاح المحبس.

4. اختلاف تفريغ المنقطات:

قد يحصل خطا بتوزيع خطوط تنقيط تحمل منقطات مختلفة التفريغ، في هذه الحالة يج ب توحي د المنقط ات واستبدال خطوط النقاطات المختلفة بخطوط تحمل نقاطات متساوية لتفريغ جميع المنقطات الموجودة في القطعة.

5. إنثناء خطوط الري:

قد يكون بسبب انثناء خطوط الري ويجب تصحيح ذلك.

هناك اعمال صيانة موسمية يجب القيام بها:

– تفقد المرشحات واستبدال المتعطل منها.

– ازالة الصدأ عن مكونات راس التحكم (المرشحات، السمادة، المواسير الحاملة) واعادة طلاؤها.

– العمل على تغطية خطوط التوزيع الرئيسية تحت التراب ويمكن عمل ذلك بخطوط التوزيع.

– عند جمع خطوط التنقيط في نهاية الموسم يجب لفها والانتباه من حدوث انحناء حاد في الانابيب قد يؤدي الى تمزقها. ويتم تخزين الانابيب في مكان مظلل واتخاذ التدابير الوقائية ضد القوارض والفئران. التي تعيش بين لفات الانابيب وتلحق بها اضرار كبيرة.

– في بداية الموسم الجديد ومع الانتهاء من تمديد خطوط التنقيط في الحقل قبل زراع ة مح صول جديد في الحقل، يجري شطف الشبكة بالماء لتنظيف الانابيب من الرمل والشوائب التي تت سرب الى ال شبكة خ لال تمديدها في الحقل وعند تمرير الماء لشطف الشبكة تقوم باغلاق فتحات نهاية انابيب تزويد الماء وخطوط التنقيط لكي نضمن وصول الماء الى جميع اجزاء منظومة الري، ومن المستحسن إجراء هذه العمليات بعد تمديد خطوط التنقيط مباشرة لكي نمنع تسرب الرمل والتراب والشوائب او دخول الفئران والنمل في اطراف الانابيب الرئيسية والفرعية. ومع اغلاق الاطراف النهائية لخطوط التنقيط تقوم بفحص سلامة عمل النقاطات وذلك بالتجول في

الحقل وتحديد النقاط المسدودة او التي لا تزود المقدار المطلوب من الماء وكذلك لاكتشاف امكانية تسرب وسيلان الماء من الخطوط ومن ثم معالجة الخلل، بعد ذلك يتم فحص مطابقة مقدار الماء الذي تزوده الشبكة لمقدار التزويد المخطط، ويتم فحص ذلك بفحص نظام الضغط في القطعة خلال عملية الري، ففرق الضغط بين بداية خط التنقيط الاول ونهاية خط التنقيط الاخير يجب ان لا يتعدى حدود 20% لمعطيات التخطيط وذلك باستخدام ساعة ضغط تحمل باليد.

– يمكن التأكد من ذلك بجمع المياه من أول نقاطة في اول خط تنقيط واخر نقاطة بحيث لا يزيد فرق التفريغ عن 10%، وحين استخدام نقاطات التعيير الذاتي فان الضغط في انبوب التوزيع الذي تتفرع من خطوط التنقيط يجب ان لا يزيد عن الحد الاعلى المسموح به في خطوط التنقيط المتفرعة في الحقل (1.5 ضغط جوي) نستمر خلال الموسم بتفقد عمل الشبكة وفحص مقادير التزويد في النقاطات لاكتشاف أي خلل وفي حالة وجود انحراف عن مقدار التزويد الاعتيادي بنسبة تزيد عن 10% يجب معرفة السبب ومعالجته.

– كقاعدة عامة يفضل تشغيل منظومة الري التي تستخدم نقاطات غير ذاتية التعيير بأعلى ضغط ممكن، وهكذا تكون سرعة جريان الماء في النقاطة اكبر والجريان السريع للماء يقلل الخطر الانسداد نظرا لان الشوائب التي يحتمل تسربها في معبر الماء تجري مع تيار الماء خارج النقاطات.

– إن الري بضغط منخفض لا يسمح بتوزيع الماء في الحقل بصورة موحدة وهذا يلحق ضررا بالنباتات خاصة قرب النقاطات البعيدة عن مدخل الماء من خط التوزيع، والخطر الاكبر ان ذلك يزيد من سرعة انسداد المنقطات.

– عند استعمال مصدر مياه من خزانات او برك مياه مكشوفة والتي تحتوي على مواد عضوية يوصى بمعاملة مياه الري بالكلور وذلك من اجل القضاء على الطحالب ومنع تطويرها في شبكة الانابيب وفي النقاطات.

التسميد

نتيجة للاستخدام المكثف للتربة هذا يؤدي الى تدهور خصوبتها ورغبة منا في الحصول على اكبر انتاج ينبغي علينا تزويد المحاصيل بالعناصر الغذائية المطلوبة بالكميات والنسب بين العناصر الضرورية يحتاج النبات على اختلاف انواعه خلال فترة نموه الى 15 عنصرا ويمكن ان توزع هذه العناصر في ثلاث مجموعات.

1 مجموعة العناصر الكبرى: وهي عناصر يحتاجها النبات بكميات كبيرة وهي عناصر:

النيتروجين	N	الفوسفور	P	البوتاسيوم	K	
الكالسيوم	Ca	المغنيسيوم	Mg	الكبريت	S	

2 مجموعة العناصر الصغرى: ويحتاجها النبات بكميات صغيرة.

الحديد	Fe	المنغنيز	Mn	البورون	B	
الزنك	Zn	الملبدينوم	Mo			

http://agri-science-reference.blogspot.com/ مدونة المرجع الزراعي

3 مجموعة العناصر التي تدخل في تركيب الكربوهيدرات (السكريات) وهي:

الكربون	C	الهيدروجين	H	الاوكسجين	O	

ويحصل النبات على هذه العناصر من الهواء والماء.

ويمكن تصنيف عملية التسميد من حيث وقت التسميد الى:

التسميد الاساسي:

آ. التسميد الاساسي الكيماوي:

ويتم قبل زراعة المحصول، خلال عملية التحضير حيث نضع السماد بشكله الصلب في اتلام قرب موقع الزراعـ ـة، وبعد ذلك يتم طمره بالتراب لمحاصيل الخضروات كذلك نثر السماد على جميع المساحة للمحاصيل الحقلية (القمح، البرسيم) ان استخدام الاسمدة الصلبة لهذه الغاية يمكننا من التغلب على مشكلة الذوبان المحدود جداً خصوبة التربة في الوقت الذي تخرج فيه البادرات او حال تماسك الاشتال. وبناء على تجارب لمحاصيل الخضروات بينما التـ ـسميد الاساسي يمكن الاعتماد عليه وفقط الاكتفاء باضافة سماد مباشر نيتروجين.

ا. التسميد الاساسي العضوي:

حيث نقوم باضافة الاسمدة العضوية من المصدر الحيواني والنباتي للتربة، وهنا ننصح المزارعين بالعمل على اضـ ـافة السماد الطبيعي مختمرا ويفضل اضافته على شكل ذبال، **حيث ان لذلك فوائد كثيرة:**

- التخلص من بذور الاعشاب ومسببات الأمراض الضارة.
- سهولة توزيعه في الحقل.
- التلخص من الروائح الكريهة والذباب.
- يمكن للنبات ان يستفيد مباشرة من مكونات السماد ومباشرة بعد تكون الجذور.
- يزيد من تحسين خواص التربة مثل الاحتفاظ بكميات مياه اكبر وتهوية وصرف افضل.

إذا اضيف السماد على شكل ذبال وبكميات معقولة فان ذلك يغني عن التسميد الاساسي الكيماوي وكذلك عن التسميد المباشر الكيماوي.

2 التسميد المباشر من خلال شبكة الري: الرسمدة.

وبهذه الطريقة نستطيع تزويد السماد من خلال شبكة الري ولهذه الطريقة مزايا نذكر منها :

- توزيع السماد في نفس الوقت الذي يتم فيه توزيع مياه الري وهذا يؤدي الى ان تركيز السماد مقداره في كل موضع من الحقل المروي هو ثابت ويتغير تبعاً لمقدار الماء.

– لا حاجة لاستخدام آلات نثر السماد، ويوفر الايدي العاملة ويمنع الضرر الناجم للمحـ ـصول والتربـ ـة نتيجة استخدام هذه الالات بدلا من احتساب كمية السماد لوحدة المساحة نقوم باحتـ ـساب التركيـ ـز الافضل للسماد في مياه الري وبذلك يكون التحكم بالسماد افضل وبهذه الطريقة يتم تجزئة وجبات السماد الى وجبات صغيرة ومتوالية مما يحسن من نجاعة واستيعاب النبات للسماد وتقلل الفقد من السماد وتقليـ ـل الضرر بالبيئة (تسرب السماد للمياه الجوفية).

- **تتوفر الاسمدة إما بالشكل الصلب او الشكل السائل وبشكل عام فان تكلفة وحدة السماد بالشكل الصلب اقل منه بالشكل السائل.**
- **وكذلك يمكن ان تتوفر الاسمدة بمستحضرات مركبة مثل سماد 20/20/20 أو نيتـ ـرات البوتاس او بشكل منفرد مثل حامض الفوسفوريك.**
- **والاسمدة المركبة غالبا أغلى من المنفردة.**

عند اختيار السماد يجب الانتباه الى ما يلي:

1) التكلفة لوحدة السماد.
2) خاصية التحفيز للسماد للسماد وهو ان عنصراً ما يمنع امتصاص عنصر آخر وهذه الظـ ـاهرة موجودة بين النيترات No3 والبوتاسيوم K .
3) الخاصية التنافسية: وهو ان عنصراً يعرقل امتصاص عنصر آخر، مثل العلاقة بين عنصري الكالسيوم والبوتاسيوم، حيث ان وجود كمية من عنصر الكالسيوم في التربـ ـة يمنـ ـع امتـ ـصاص عنـ ـصر البوتاسيوم من قبل الجذور.
4) خاصية الترسب: حيث انه وجود عنصر يؤدي الى ترسب عنصر اخر كما في حالـ ـة الفـ ـسفور بصورةP2Os والكالسيوم والناتج يكون راسب هو Ca3 (PO4)2 مما يؤدي الى تقليل عنصر الفسفور المتاح للنبات.
5) مساحة المزرعة ومسافة نقل السماد: ففي المزارع الصغيرة والتي تستخدم فيها خزانـ ـات الـ ـسماد (السمادة المعدنية) من الاسهل استخدام الاسمدة الصلبة بدلاً من الاسمدة السائلة، اما في المزارع الكبيرة وخاصة لدى استخدام مضخات السماد، فإن تذويب السماد الـ ـصلب يحتـ ـاج وقتـ ـاً وعملاً كبيرين فلذلك يفضل استخدام الاسمدة السائلة.
6) ملائمة السماد لنوعية مياه الري: معظم المياه في بلادنا تحتوي على الكلس، والاسمدة الحامضية تميل اقل لتترسب عند اختلاطها بهذه المياه مثل سماد الامونياك (NH4SO4) .
7) ملائمة السماد لنوعية التربة: بعض الاسمدة سهلة الشطف لعمق التربة مثال النيترات بينما الامـ ـون فيلتصق بالتربة ولا يشطف وبما ان معظم التربة في بلادنا قاعدية فان التسميد بالامونياك يؤدي الى تحميض سطح الجذور وهذا يساعد في اعادة امتصاص الفوسفور والحديد المثبتين في التربـ ـة، بالنسبة للتربة التي تعاني من الصوديوم يجب الابتعاد عن الاسمدة التي تحتوي الكلور والصوديوم.

http://agri-science-reference.blogspot.com/ مدونة المرجع الزراعي

8) ذوبان السماد: ان ذوبان املاح البوتاسيوم بطيء بالمقارنة مع املاح النيتروجين والفوسفور وغالبا ان خلط الاسمدة مع بعضها يقلل من ذوبانها في مياه الري.

9) الاسمدة الكيماوية: تسبب التآكل والاهتراء للمعادن أثناء التخرين او حـ تى اثنـ ـاء مرورهـ ـا في شبكات الري خاصة المحتوية على عنصر الكلور.

10) ان الاسمدة الكيماوية هي املاح، لذلك فيجب الحرص عند استخدامها، حيث ان الاستخدام الزائد لها يزيد من ملوحة التربة حيث في المعدل تضيف املاح بسبب التسميد بقيمة 100كغـ ـم او اكثر لكل موسم.

11) يفضل القيام بأجراء تحليل لمحتويات التربة من العناصر في بداية كل موسم ، حتى نـ ـستطيع التعـ ـرف علـ ـى العناصر التي تحتاجها التربة لتحديد نوع السماد المطلوب وكميته .

تحضير السماد:

عند القيام بعملية التسميد يجب ان نراعي ما يلي:

- معايرة كمية السماد مع كمية مياه الري.
- محاولة اضافة السماد مع كل وجبة ري.
- من اجل رسمدة ناجحة حسابات بسيطة تُستخدم.

جزء في المليون = ملغم/لتر = غم/م**3**.

مثلا:

نود تسميد بسماد مركب (نيتروجين 17 ، فوسفور 10، بوتاس 27):

حيث يستخدم 1كغم/1م3ماء، وبذلك يكون التركيز في الماء:

170جزء في المليون نيتروجين.

100 جزء في المليون فوسفور.

270 جزء في المليون بوتاس.

ويستخدم هذا السماد:

بواقع 2كغ/ دونم/يوم للبندورة في فترة العقد والقطف

فإذا كنا نستخدم سمّادة معدنية ونروي كل يوم بعد يوم وحاجة النبات **4** م**3**/يوم.

فإن وجبة الري تكون 8 م3 كمية السماد 4كغم:

وإذا كانت وجبة الري لدفيئة تصريف 8م3/ساعة.

فإننا نضيف السماد بعد مضي 30دقيقة من وجبة الري.

جداول التسميد

برنامج تسميد البندورة

التسميد حسب التركيز في مياه الري /غرام/ م3مياه

برنامج تسميد البندورة					
مرحلة النمو	نيتروجين	فوسفور	بوتاس	السماد	كمية السماد (كغم/م3مياه)
منذ التشتيل وحتى بداية الإزهار.	100	100	100	/20/20 20	0.5
منذ الإزهار وحتى بداية العقد.	140	80	215	/10/27 17	0.8
منذ العقد وحتى القطف	170	100	270	/10/27 17	1

التسميد حسب الكمية الاسبوعية للدونم الواحد:

مرحلة النمو	نوع السماد	كمية السماد (كغم/دونم/اسبوعيا)
منذ التشتيل وحتى بداية الإزهار.	20/20/20	4 - 3
منذ الإزهار وحتى بداية العقد.	17/10/27	13 - 12
منذ العقد وحتى القطف	17/10/27	17 - 16

http://agri-science-reference.blogspot.com/ مدونة المرجع الزراعي