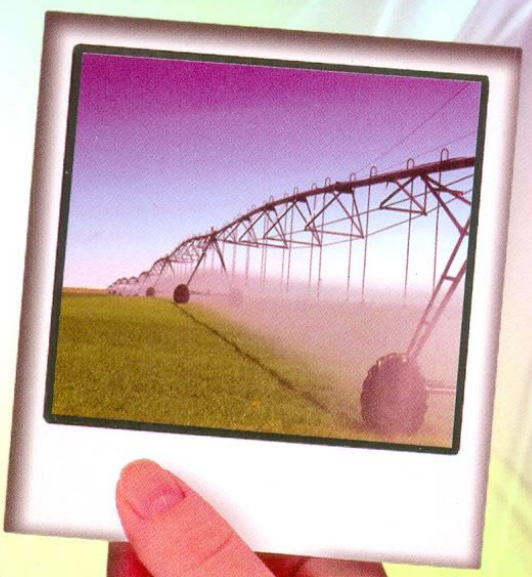
# طرق الرى الحديثة



إعداد
معهد بحوث
الأراضى والمياه والبيئة
مركز البحوث الزراعية

جمهورية مصر العربية
وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي
الإدارة العامة للثقافة الزراعية

النشرات الفنية الزراعية

المدير العام ورئيس التحـــرير

م. ز / حسن أحمد زايد

مدير التحرير
أ . / فايزة محـمد حسين

نائب مدير التحرير
أ . / زينب عبد الرحيم الدسوقى

سكرتير التحرير
م . ز/ زينات الســيد لطفى

أسرة التحرير
م . ز / كريمــة عـبد الله عيد
م . ز / أحمد على مدبولى
م . ز / رحاب سامى محمد

المراجعة اللغوية
أ / عزة بركات

تليفون : ٣٣٣٧٣٧٥٣ / ٠٢ فاكس : ٣٣٣٧٢٨٩٦/ ٠٢

البريد الإليكترونى E-mail : agrarian_culture@yahoo.com

# طرق الرى الحديثة
# لترشيد مياه الرى الحقلى

إعداد
د / أحمد محمد طه عبيد الله

معهد بحوث الأراضى والمياه والبيئة

مركز البحوث الزراعية

نشرة فنية رقم (٥) لسنة ٢٠١٧م

صدرت عن
الإدارة العامة للثقافة الزراعية

# الفهرس


* المقدمة : ..... ٥

*الرى بالرش :..... ٦

* مكونات شبكة الرى بالرش :..... ٧

*مميزات نظام الرى بالرش : ..... ١٤

* عيوب نظام الرى بالرش: ..... ١٤

*الرى بالتنقيط :..... ١٦

* مميزات نظام الرى بالتنقيط : ..... ١٧

*مشاكل نظام الرى بالتنقيط وكيفية التغلب عليها : ..... ١٩

*المكونات الأساسية لشبكة الرى بالتنقيط : ..... ٢٠

*العوامل الأساسية فى أختيار الطلمبة : ..... ٢٢

*وحدة حقن الأسمدة أو حاقن السماد ( السمادة ) : ..... ٣٣

*الشروط التى يجب مراعاتها عند أختيار حاقن السماد

( السمادة ) وخزان محلول السماد :..... ٣٣

*طرق تنسيق أوضاع خطوط التنقيط والنقاطات بالنسبة للنباتات ٤١

* المضخة الطاردة المركزية ..... ٤٢

المراجع : ..... ٤٤

* ملخص باللغة الأنجليزية : ..... ٤٥

## مقدمة

مصر تقع فى المنطقة تحت المدارية Sub-tropical بين خطى عرض ٢٢°-٣١° شمالاً والتى تتميز بوجه عام بالحرارة والجفاف وقلة الأمطار وهى جزء من حزام الصحارى الأفريقية. حيث يقل فيها معدل المطر كثيراً وتعتبر منطقة الساحل الشمالى هى أكثر مناطق مصر استقبالا لمياه الأمطار حيث يتراوح معدل المطر السنوى من ١٠٠-٢٠٠ مم/سنة ويقل معدل سقوط المطر بالاتجاه جنوبا حتى يصل إلى منطقة الجيزة الى ٢٥ مم/سنة. أما مياه نهر النيل تشكل ٩٥% من جملة الموارد المائية والتى تمثل ٥٥.٥ مليار متر مكعب سنوي وفى ظل ثبات هذه الحصة وعدم إمكانية زيادتها فى المستقبل القريب وظهور بعض التغيرات الاقليمية والدولية فى بعض دول الحوض من أجل التنمية الزراعية ومع الزيادة المضطرة فى عدد السكان بمصر والتى وصلت ١.٧% .وبما أن الزراعة تستهلك أكثر من ٨٥% من اجمالى مصادر المياه فى مصر فلابد من تطوير نظام الرى بالاراضى القديمة واستخدام نظام الرى بالرش والتنقيط بالاراضى المستصلحة لتحقيق التنمية الزراعية وتوفير مياه الرى ومن الضرورى إدارة مياه الرى من خلال أستخدام نظم تكفل التوزيع الامثل وتتميز بإنتظامية متجانسة وقدرة تحكم عالية فى أضافة المياه والسماد وبالتالى تكفل هذه الانظمة توفير المياه والسماد والطاقة المستخدمة للتشغيل وبالتالى زيادة الانتاج كماً ونوعاً. وأخيراً تقدم هذه النشرة الفنية شرحاً مبسطاً للجوانب التطبيقية والنظرية لتحقق أعلى استفادة منها فى التدريب والارشاد للمهندسين والفنين والعاملين والمزارعين فى مجال الرى.

## الري بالرش :

تبنى فكرة الري بالرش على محاكاة سقوط الامطار وذلك عن طريق ضخ (دفع) المياه تحت ضغط من خلال شبكة من الانابيب (مواسير) وفتحات أو رشاشات للجو فى صورة رذاذ فتنتشر ثم تسقط على هيئة قطرات فوق سطح التربة لتصل بمنطقة الجذور الى المحتوى الرطوبى المرغوب وهو أحد نظم الري التي بدأت تنتشر على نطاق واسع في الأراضي الجديدة التى تحتاج الى تكاليف مرتفعة لأجراء عمليات التسوية وفى حالة ندرة أو عدم توفر مياه الرى أو ارتفاع تكاليف توفيرها ويستخدم الرى بالرش فى الاراضى ذات النفاذية العالية مثل الأراضي الرملية والتى لا تحتفظ بالرطوبة وخاصا عند انتاج محاصيل ذات كثافة نباتية عالية وكذلك في المناطق التي تروى من المياه الجوفية.

## ما يراعى عند استخدام الرى بالرش:

١- يصمم الري بالرش بامداد الحقل بالمياه على هيئه رذاذ أو تيار مياه يتم تفتيته الى قطرات بفعل سرعة اندفاع المياه تحت ضغط من فوهه (فونية) الرشاش بدون الاعتماد على سطح التربة فى توصيل وتوزيع المياه كما هو الحال فى الرى السطحي.

٢- تصمم الرشاشات وتوضع على مسافات لتلافي ركود المياه وجريانها فوق سطح التربة نتيجة لاضافة المياه بمعدل يزيد عن معدل تسرب المياه داخل التربة أو يزداد معدل تسرب المياه داخل التربه عن عمق الرى المطلوب أضافته تحت ظروف الأراضى الرمليـــة الخفيفة سريعة النفاذية، لذلك يفـضل أن يكـون معدل الرش أقل من معدل تسرب المياه فى التربه وبالتالى تقليل التأثير الضار للرى بالرش على بناء سطح التربة وفقد للمياه .

## مكونات شبكة الرى بالرش :

وتتكون شبكة الري بالرش من مكونات رئيسية هي:. الرشاشات- شبكة المواسير لنظام الري بالرش-أجهزة التحكم في شبكات الري بالرش - مجموعة الرفع والضخ .

### ١- الرشاشات:

وتقع أنواع الرشاشات فى واحد من ثلاثة أنواع رئيسية من حيث ضغط التشغيل الذى تعمل عليه، فمنها ذات الضغط المرتفع، وذات الضغط المتوسط، وذات الضغط المنخفض.وهى متعددة الأنواع فمنها ما هو محدد الفوهات ( أحادى أو ثنائي) أو متعدد الفوهات (مثقبة) ومنها الثابت ومنها الدوار . وبعض الرشاشات تخرج منها المياه على صورة ضباب أو رذاذ أو قطرات.

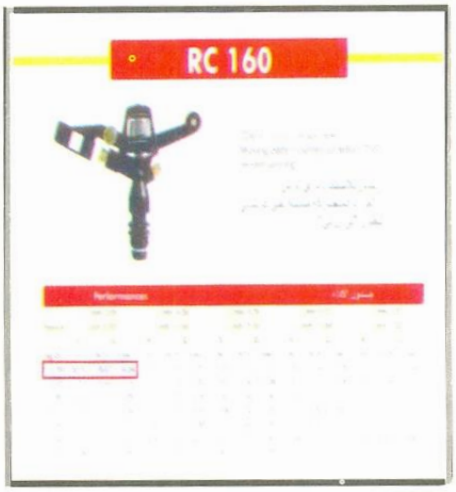
**وعند أختيارالرشاش المناسب لابد من أن تتوفر المواصفات الاساسية التالية :**

١- معدل التساقط precipitation rate وهذا المعدل يكون دالة للتدفق (التصرف) discharge وقطر دائرة الابتلال wetted diameter وبالتالى المسافات spacing بين الرشاشات .

٢- تجانس اضافة المياه uniformity of water application .

٣- التوزيع الحجمى للقطرات drop size distribution وهذا يعتمد على اقطار الفتحات nozzle diameter والضغط .

٤- التكاليف costs .

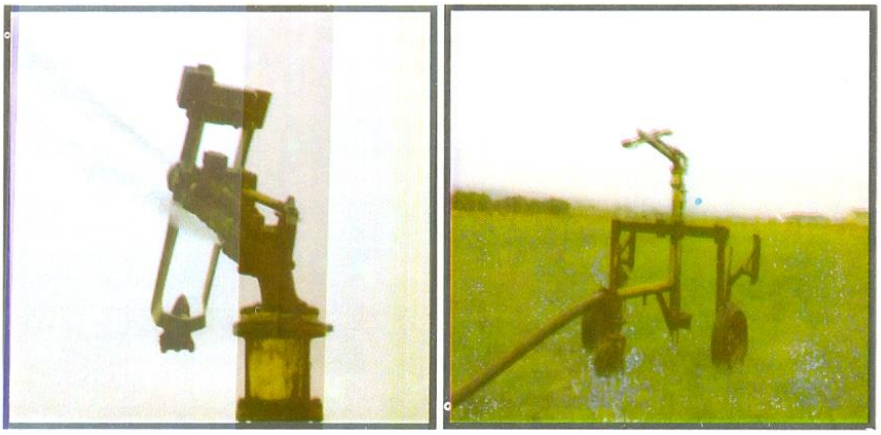



رشاش بلاستيك

رشاش نحاس

رشاشات ذات أقطار ١" و 3/4" و ½" بوصة

رشاشات المسطحات الخضراء قد تكون فوق سطح الارض وقد تكون من النوع القفازPop-up حيث يكون الرشاش مدفون تحت سطح الارض فى حالة عدم الرى وعندالرى يتسبب ضغط المياه فى الضغط على الياى ورفع الرشاش فوق سطح الارض اثناء الرى (الرش) وبالتالى لايكون الرشاش عائق أثناء عمليات الخدمة بالاضافة يعطى الشكل الجمالى للمسطح الاخضر.



أنظمة الرى بالرش المدفعى Traveler-Gun (مدفع الرى بالرش ذو الذراع المتأرجح ) تستخدم لرى محاصيل الاعلاف و Landscaping

Center-pivot Sprinklers Irrigtion System
نظام الرى بالرش المحوري

## ٣- شبكة المواسير لنظام الري بالرش:

وهى تتكون من خط رئيسي متنقل أو ثابت وبه فتحات على مسافات مناسبة بين خطوط الرشاشات وعلى كل منها محبس وغالبا ما تكون خطوط الرشاشات من مواسير الألومونيوم .

**ويمكن تصنيف شبكات الري بالرش من حيث الثبات والنقل كالآتي:**

- نظم الرى بالرش ثابتة fixed sprinkler systems لا يحتاج إلى نقله أو

تحريكه بعد إنشاؤها وعدد الرشاشات وخطوط الانابيب كافية لتغطية الحقل بأكمله والرى لا يحتاج سوى فتح محابس القطع لتغذيتها بالمياه تحت الضغط المطلوب. مع ملاحظة ان خطوط الرش قد تكون مدفونة تحت سطح التربة مثل انابيب البولى فينيل كلوريد PVC تدفن على عمق لا يقل عن ٦٠ : ٨٠ سم تحت سطح التربة حتى لا تصل اليها أسلحة المحاريث ولكى لا تتأثر بمرور الأحمال الثقيلة فوق سطح الأرض أوقد تكون فوق سطح التربة مثل الانابيب المصنوعة من الألومنيوم أو مادة البولى اثيلين حيث تكون جميع المكونات من الطلمبة وحتى الرشاش ثابتة.

- نظم الرى بالرش المتنقلة periodic move sprinkler systems حيث تكون الطلمبة إما ثابتة أو متنقلة بينما الخطوط الرئيسية والفرعية متنقلة كما فى الرى الثابت ولكن يختلف فى أن خطوط الرش كافية فقط لرى جزء من الارض فى نفس الوقت ويسمى هذا الجزء بالوضع set ويجب تحريك خط الرى من وضع الى اخر لإمكان انهاء رى الحقل خلال الفترة بين الريات.

- نظم الرى بالرش ذات الحركة المستمرة continuos move sprinkler systems يضيف خط الرش المياه للتربة أثناء حركته (الرى بالرش المحورى) Center pivot.وبالنسبة لنقل شبكات الري إما أن يكون نقلا يدويا وذلك عند توافر و رخص الأيدي العاملة وإما أن يكون نقلا آلياً كما في حالات نظام الرى بالرشاشات المدفعية المتحركة اما نظام الري المحوري فهو مكون من أبراج والبرج هو عبارة عن أطار يأخذ شكل حرف A ومزود بعجلتين يتم ادارتهم بواسطة محرك كهربى غالباً أو يتم ادارتهم بمحرك هيدروليكى .

### ٣- أجهزة التحكم في شبكات الري بالرش:

وتتضمن محابس غلق وفتح ومحابس عدم رجوع وأجهزة تخلص من الضغط الزائد وأجهزة تنظيم الضغط وأجهزة قياس الضغط وأجهزة تخلص من الهواء المحبوس بالإضافة إلى مجموعة مصافي ومرشحات مختلفة وأجهزة لحقن المخصبات.

### ٤- مجموعة الرفع والضخ:

**وتختلف أنواعها وأحجامها وطرق تثبيتها على العوامل الآتية :**

- معدل التصرف المطلوب.
- الضاغط المانومترى الكلى وكل من عمق السحب وضاغط الطرد.
- مصدر الطاقة المتاح.

### ما يأخذ فى الاعتبار عند تصميم الرى بالرش :

### قوام التربة :

تحديد أقصى معدل أضافة للمياه وتصميم (نظم الرى بالرش أو التنقيط) تبعاً لقوام التربه وحالة سطحها وانحدارها.

فى الرى بالرش يجب أن لا يتعدى معدل الرش (Application rate) من الرشاشات معدل تسرب المياه فى التربة (نفاذية التربة) (Infiltration rate) وذلك حتى لا يحدث جريان سطحى( Run-off ) وينتج عن ذلك انخفاض كفاءة توزيع المياه. ولذلك يجب مراعاة ذلك والجدول التالى يوضح أقصى معدل رش يمكن استخدامه بالمم/ ساعة تبعا لقوام التربة مكشوفة(بدون غطاء نباتى) وكذلك لتربة مستوية بدون انحدار.

| قوام التربة | أقصى معدل للرش ( مم / س) |
|---|---|
| تربة رملية خفيفة | ١٠-٢٠مم / س |
| تربة متوسطة القوام | ٥-١٠مم / س |
| تربة ثقيلية القوام | ٢-٥مم / س |

**ملاحظة :**

فى حالة التربة ذات الغطاء النباتى يمكن زيادة هذا المعدل الى الضعف فى بعض الاحيان.

**العلاقة بين أنحدار التربة ومعدل الرش( الترسيب ) :**

أما عند زيادة معدل انحدار التربة عن ٥% يخفض معدل الرش أو الترسيب كما يلى :

| انحدار صفر-٥% | تخفيض معدل الترسيب صفر |
|---|---|
| أنحدار ٦-٨% | تخفيض معدل الترسيب ٢٠% |
| أنحدار ٩-١٢% | تخفيض معدل الترسيب ٤٠% |
| انحدار ١٣-٢٠% | تخفيض معدل الترسيب ٦٠% |
| أنحدار أكبر من ٢٠% | تخفيض معدل الترسيب٧٥% |

**المحاصيل :**

من الممكن تنفيذ نظام الرى بالرش لمعظم المحاصيل ولكن لا يفضل فى حالة رى الأرز حيث انه يظل مغموراً بالمياه طوال موسم النمو وكذلك لا يفضل الرى بالرش فى النباتات الطويلة كقصب السكر والذرة حيث أنها تتطلب الرفع

لمسافات عالية وعند تطبيق نظام الرى بالرش يجب اختيار محاصيل الخضر مثلاً حتى تستطيع أن تغطي تكاليف الرى بالرش .

### طبوغرافية الأرض:

يمكن تطبيق نظام الرى بالرش بدون تسوية الارض وبحالتها الطبيعية مما يوفر الجهد والمال وذلك كما هو الحال في الأراضي المستصلحة حديثا بمصر .

### مميزات نظام الري بالرش:

١ - عدم الحاجة إلى إجراء عمليات تسوية لسطح التربة كما في الري السطحي مما يحافظ على الطبقة السطحية الغنية بالعناصر الغذائية بالتربة.

٢ - يرفع من كفاءة استخدام المياه في الأراضي عموما وبصفة خاصة في الأراضي الرملية لتقليل فقد المياه بالرشح العميق.

٣ - يقلل من حدوث الانجراف للأراضي شديدة الانحدار.

٤ - يوفر في التكاليف لقلة استخدام الأيدي العاملة.

٥ - سهولة إضافة الأسمدة مع مياه الري.

٦ - يمكن التحكم في عمليات قياس تصرف المياه.

٧ - زيادة المساحة المنزرعة والتي كانت تخصص لإقامة المراوي والبتون.

٨ - سهولة استخدام آلات الميكنة الزراعية.

٩ - يستخدم في حالة الاعتماد على مصادر المياه المحدودة.

١٠ - يعمل على غسل الأوراق والثمار من الأتربة والمواد الغريبة التي تعوق العمليات الحيوية للنباتات.

### عيوب نظام الري بالرش:

١ - ارتفاع تكاليف الإنشاء حسب نوع النظام.

٢ - يحتاج إلى ضغط مناسب لضخ المياه لتشغيل النظام مما يزيد من تكاليف الطاقة اللازمة لتشغيله.

٣ - الحاجة إلى عمالة ماهرة ومدربه سواء فى التركيب والتشغيل و الصيانه وخاصة في الأنظمة المتحركة.

٤ - تنخفض كفاءة الرى بالرش فى المناطق المكشوفة ذات الجو الجاف والحرارة العالية والرطوبة المنخفضة والرياح الشديدة.

٥ - محدودية استخدام نظام الرى بالرش تحت ظروف معينة لصلاحية مياه الرى مثال لا يستخدم الرى بالرش لاشجار البرتقال عند ارتفاع الكلوريد (حوالى ١٠ ملليمكافىء/لتر) فى مياه الرى حيث يؤدى إلى تساقط أوراق البرتقال وخاصة مع ارتفاع درجة الحرارة وزيادة نسبة الرطوبة الجوية (أكثر من ٣٠%) كما تزداد الأعراض مع زيادة شدة الرياح.

٦ - تؤدى زيادة نسبة الجير وبعض الأملاح في مياه الري إلى سرعة تآكل أجزاء الرشاشات وخاصه الفوهه (الفونيه) مما تؤثر على توزيع المياه وتقلل من كفاءة الرى.

٧ - فى حالة المياه التى بها نسبة ملوحة قد تمتص أوراق بعض المحاصيل الاملاح فتؤدى الى احتراق أوراق النباتات وخاصة في فصل الصيف، كما أن زيادة نسبة الكلوريد والصوديوم قد تتسبب في موت بعض المحاصيل (مشاكل السمية).

٨ - يحتاج الى أرض منتظمة الشكل كأن تكون على شكل مربع أو مستطيل أو دائرة .

## الري بالتنقيط:

نظام الري بالتنقيط هو إحدى نظم الري الحديثة حيث يتم أضافة مياة الري عن طريق فتحات ومخارج يطلق عليها النقاط ( Dripper or Emitter ) وبمعدلات منخفضة جداً ( قطرة – قطرة مثلاً ) وبصفة مستمرة أوعلى فترات قصيرة ( يومياً أو كل يومان ) على سطح الأرض فيبلل جزء من سطح التربة قريباً من أماكن النباتات النامية حيث المجموع الجذري للنبات حيث تصل بمنطقة الجذور النباتية إلى سعتها الحقلية أما باقي المساحة فتكون جافة طول الموسم ، ويتميز هذا النظام بإضافة الأسمدة والكيماويات من خلال مياه الرى. وقد تم استخدامة في مصر في أوائل السبعينيات من القرن الماضي وتزايدت المساحات التي تروى بهذا النظام خاصة في مناطق استصلاح الأراضي بجمهورية مصر العربية ومكونات الشبكة لا تختلف كثيراً عن الري بالرش إلا أن الضغوط المستخدمة في هذا النظام أقل من الري بالرش حيث لا تتعدى ٢ – ٢,٥ ضغط جوى بالإضافة إلى وجود filters لتنقية المياه .

## والري بالتنقيط منه أنواع متعددة تختلف حسب الهدف :

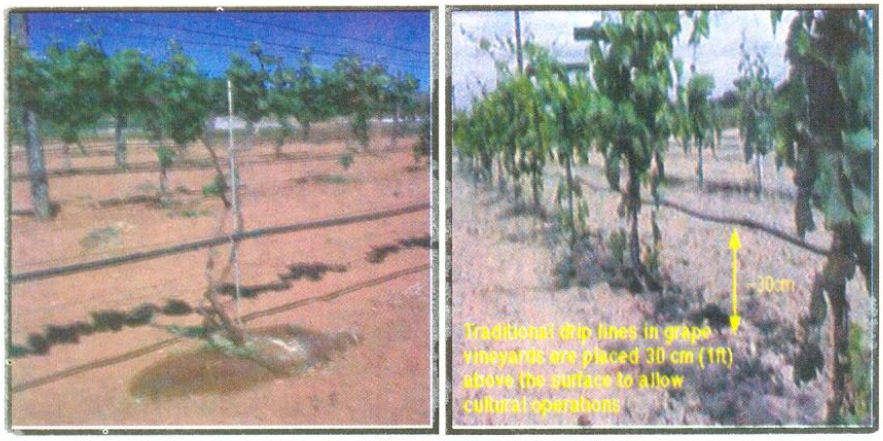
١ - الري بالتنقيط السطحي وفيه تكون خراطيم المنقطات فوق سطح التربة ويتراوح تصرف النقطات بين ٤ – ٢٤ لتر / ساعة .

٢ - الري بالتنقيط تحت السطحى وهو لا يختلف عن النظام السابق إلا أن الخراطيم توضع على أعماق مختلفة حسب نوع الأرض وقد يصل العمق إلى ٣٠ سم ويستخدم في ري الأشجار ويمتاز بزيادة عمر الخراطيم .

٣ - نظام البلرويختلف عن التنقيط بأن التصرفات نظام البلرعالية قد تصل إلى ٣٠٠ لتر / ساعة ويستخدم في ري الأشجار القديمة و التي

كانت تروى بالغمر و تم تحويلها إلى التنقيط و يمتاز بانخفاض الضغوط المستخدمة مع الاحتياج إلى درجات ترشيح أقل حيث تقل مشاكل الانسداد .

٤- نظام الرشاشات الصغيرة ( ميكروجيت ) ويستخدم في ري الأشجار وخاصة ذات المسافات الواسعة ويمتاز بزيادة المساحة المبتلة ويتراوح تصرف الرشاش من ٣٠ ــ ١٠٠ لتر/ ساعة .




توزيع خطوط الرى بالتنقيط ٢ خط كل صف أشجار

## مميزات الري بالتنقيط :

١- أمكانية التحكم في معدلات المياه و الأسمدة بدرجة كبيرة.

٢- ترشيد استخدام مياه الري من خلال تقليل الفواقد في مياة الري إلى الحد الأدنى بالمقارنة بنظم الري الأخرى مثل وجود فقد نتيجة الجريان السطحى ، ندرة التسريب العميق للمياه ، وهذا النظام إذا حسن أستخدامة فأنة يوفر ٣٠ ــ ٣٥ % تقريبا من المياه عن مثيلة من نظم الري بالرش أو الري السطحي المتطور.

٣- أمكانية الري بما يعمل على ترطيب المجموع الجذري و التخفيف من تركيز الأملاح نتيجة إضافة المياه على فترات قصيرة و معدلات منخفضة .

٤- أمكانية استخدام مياه ذات ملوحة عالية نسبياً لاستمرار عملية ترطيب التربة و عدم سقوط المياه على أوراق النباتات مثل الري بالرش فلا يسبب أضرار، و مثل هذه المياه تعتبر مصدراً جديد للري بما يسمح من زيادة التوسع الأفقي فى مياه المصارف يمكن استخدامها دون خلطها بالمياه العذبة وكذلك مياه البحار بعد تحليتها جزئيا وأستخدمها لرى الاراضى الخفيفة.

٥- زيادة الإنتاج في المحاصيل النامية تحت هذا النظام وتحسين جودة هذه المحاصيل ويرجع ذلك إلى الظروف الجيدة لنمو النباتات من حيث الرطوبة والتهوية في منطقة الجذور وعدم تعرض النباتات للعطش أو الإجهاد الرطوبي وقد تصل زيادة الإنتاج في بعض محاصيل الخضر إلى أكثر من ٦٠ % وفى الفاكهة إلى ٥٠ % تحت هذا النظام .

٦ - توفير الأيدي العاملة خاصة في المناطق قليلة العمالة مقارنة بنظام الري بالرش أو الري السطحي حيث لا يتطلب عمالة كثيرة للتحكم في عملية الري كذلك توفير العمالة في عمليات مقاومة الحشائش .

٧- التوفير في الطاقة المستخدمة مقارنة بنظام الري بالرش حيث يتطلب ضغط أقل لمياه الري ( أقل من نصف الضغط المطلوب للري بالرش ) وبذلك يتطلب طلمبة ذات قدرة صغيرة .

٨- التوفير في استخدام الأسمدة حيث أن إضافة الأسمدة و المواد المقاومة للحشائش يوفر الجهد و الطاقة المطلوبة لهذه العملية وكذلك الكميات المضافة مقارنة بإضافتها بالطرق العادية .

٩- مقاومة الحشائش و الأمراض حيث يقل نمو الحشائش بين الأشجار حيث أن

الابتلال يكون جزئى حول النباتات فقط أما باقي المساحة فهي جافة بجانب أمكانية إضافة المواد المقاومة ومبيدات الحشائش مع مياه الري .

١٠ - الحد من مشاكل الصرف نتيجة لترشيد استخدام المياه .

## مشاكل نظام الري بالتنقيط و كيفية التغلب عليها

### ١) انسداد المنقطات :

نظرا لصغر قطر مسار مياه الري في المنقطات عنة في حالة الرشاشات مما يزيد حساسيتها للانسداد ، ويتطلب ذلك ضرورة تركيب فلاتر ترشيح دقيقة في وحدة التحكم و لتقوم بعملية ترشيح المياه جيدا قبل وصولها للنقاطات ويتم غسيل المرشحات بصفة مستمرة لضمان كفاءتها . وقد يستدعى الأمر إضافة كيماويات أضافية لاذابة الترسيبات المتكونة من عناصر الأسمدة مع العناصر الكيماوية الأخرى والتي لا تذوب في الماء .

### ٢) سطحية الجذور للنباتات المروية بنظام الري بالتنقيط :

حيث تتركز الجذور في المنطقة المبتلة فقط فإذا كانت المنطقة صغيرة يصبح انتشار الجذورغير كاف لتثبيت النبات في التربة ، فتسبب الرياح الشديدة اقتلاع الأشجار ، لذلك يفضل زيادة عدد النقاطات للشجرة بتصرفات صغيرة عن استخدام عدد أقل بتصرفات كبيرة نسبيا مع توزيعها حول الأشجار لتشجيع الجذور على الامتداد و الانتشار مع تعريض الأشجار لفترات عطش مما يعطى فرصة للجذور للتعمق .

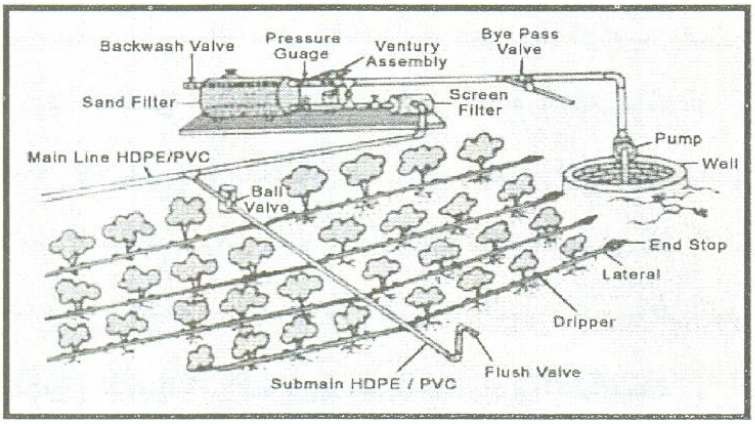
### ٣) مشكلة تراكم الأملاح حول المنطقة المبتلة :

تراكم الأملاح على حدود مخروط الابتلال ( منطقة المجموع الجذري للنبات ) فعند سقوط الأمطار تؤدى إلى أذابتها ودخولها لمنطقة الجذور

فتضر المحصول بشدة ، ولتفادى تأثير سقوط الأمطار و غسيل الأملاح ودفعها لمنطقة الجذور ، يفضل أن يتم الري أثناء سقوط الأمطار مباشرة لإعادة تكوين مخاريط الابتلال مرة أخرى بماء الرى المضاف ولتقليل من التأثير السيء تحت هذه الظروف.

## المكونات الأساسية لشبكة الري بالتنقيط:

## Components of Drip Irrigation Systems




مكونات نظام الرى بالتنقيط من مصدر الرى إلى المنقط

شبكة الري بالتنقيط لا تختلف كثيراً عن شبكة الري بالرش في معظم مكوناتها إلا في وحدة الترشيح التي تستخدم لتنقية المياه من العوالق الموجودة ويطلق عليها Filteration والتي بدورها تختلف حسب نوع المياه المستخدمة في الري هل هي مياه أبار ارتوازية أو مياه أنهار جارية ففي حالة مياه الآبارتستخدم فقط الفلاتر الشبكة Screen Filters وأحيانا عندما تكون نسبة الرمال و الحصى بمياة الآبار عالية يستخدم ما يسمى بفاصل الرمال Hydro Selicon حيث يتم فصل الرمال عن طريق قوة الطرد المركزي، أما في حالة مياه الأنهار أو المياه الجارية فيتم استخدام الفلاتر الرمل

Grovel Filters بالإضافة إلى الشبكيه لتنقية المياه منعا من حدوث انسداد بالمنقطات كذلك خطوط توزيع المياه Laterals حيث تستعمل خراطيم البولي إثيلين و التي يثبت عليها المنقطات و تمثل الجزء الهام في الشبكة حيث يتم عندها توزيع المياه وأحيانا ما تستخدم منظمات الضغط Pressure Regulators وذلك لضمان عدم ارتفاع الضغط في الخطوط التحت رئيسية Main lines وذلك للحفاظ على تصرفات ثابته للمنقطات .كذلك من الممكن أن نجد بعض الشبكات يتم تشغيلها أتوماتيكيا وذلك باستخدام لوحة تشغيل تعتمد على محابس كهربائية Solenoid Valves متصلة بأجهزة قياس الرطوبة الأرضية Soil Moisture Sensor مثل هذه الشبكات تكون معقدة و تحتاج إلى صيانة بصفة مستمرة لضمان العمل الجيد وخاصة في المساحات الكبيرة ، وعدم توفر العمالة المدربة في تشغيل شبكات الري بالتنقيط يلجاء إلى استخدام مثل هذه الشبكات الأتوماتيكية إلا أنها تحتاج إلى عمال فنيين مدربين على استخدام وصيانة مثل هذة الشبكات .

**وبصفة عامة تتكون شبكة الري بالتنقيط من المكونات الأتية :**

**( أولاً ) وحدة رفع المياه :**

وهي التي تقوم بضخ المياه في الشبكة ولا تختلف طلمبة رفع المياه في الري بالرش عن نظيراتها في الري بالتنقيط إلا في عمود الرفع الديناميكي أو الضغط حيث تكون في الري بالتنقيط أقل من مثيلة في الري بالرش إذ لا يتعدى ٢,٥-٣ ض/ج بينما في الري بالرش أكثر من ذلك بكثير ، وأهم الأنواع المستخدمة في شبكات الري هي المضخات الطاردة المركزية وتقوم بسحب المياه من أعماق قليلة ( من الترع و المجارى المائية ) أو المضخات الترسية

وتقوم بجمع المياه من آبار المياه و الأعماق البعيدة ، ويتم اختيار المضخات المناسبة من حيث النوع و الطاقة المحركة لتلائم التصميم و أحتياجاته من حيث:

١) التصرف المطلوب م٣ /ساعة .

٢) الضاغط الديناميكي الكلى وهو مقدار الضاغط الكلى لرفع المياه لمستوى معين أو لتشغيل أجهزة الري حسب التصميم .

## العوامل الأساسية في اختيار الطلمبة :

١) كمية المياه المتوفرة في مصدر المياه بحيث يكون التصرف المتوفر من المصدر يناسب تصرف الطلمبة.

٢) مستوى السحب وهو المسافة الرأسية من سطح الماء حتى مركز المضخة ويقاس بالمتر . واذا كان منسوب المياه أكثر من ٦ متراما أن تسقط بالطلمبة إلى أسفل أو تستخدم طلمبة أعماق .

٣) يتم أختيار القوة المحركة للطلمبات طبقا لما هو متوفربالمنطقة فإذا كانت الطاقة الكهربائية متوفرة تختار الموتورات الكهربائية و إذا لم توجد تختار الآلات الاحتراق الداخلي سواء بنزين أو ديزل ويجب أن تكون قدرة الآلات أكبر من القدرة المطلوبة للطلمبة بحوالى ١٠- ١٥% .

٤) يجب دراسة منحنى أداء الطلمبة قبل اختيارها للتحقق من أن الطلمبة تفي بالغرض المطلوب منها حيث عمود الرفع الكلى و التصرف المطلوب منها .

٥) يجب اختيار الطلمبات ذات الكفاءة العالية ويجب أن لا تقل كفاءة الطلمبة عن ٦٠ – ٦٥ % .ويختلف منحنى أداء الطلمبة تبعا لسرعة الدوران فكل منحنى من منحنيات الأداء يتم رسمة طبقا لسرعته.

## ( ثانياً ) وحدة التحكم :

وهى المركز الذي يتحكم في قياس الماء و الترشيح و المعالجة الخاصة للماء و تنظيم الضغط و هو لا يختلف في الري بالرش أو التنقيط إلا في وحدات تنقية المياه أو الفلاتر مثل المرشحات الرملية و الشبكية وقد تستخدم في الري بالرش فلاتر شبكة ٢٠ـ ٤٠ ش . أما في الري بالتنقيط إذا كانت مياه أنهار أو مياه بها مواد عالقة فلابد من استخدام فلاتر رملية Gravel Filters و فلاتر الشبكة Screen Filters أما في حالة مياه الآبار الارتوازية فتستخدم الفلاتر الشبكة ٨٠ ــ ١٢٠ ش وأحيانا"يستخدم فاصل الرمال Hydro Cyclon .

وحدة المرشحات الوسطية (رملية) لشبكة رى بالتنقيط (عدد٢ مرشح) وتستخدم للمياه السطحية ( مياه الأنهار ــ الترع ــ الخزانات المكشوفة )

وحدة ترشيح شبكية ( فلاتر الشبكة ) (Screen Filters) تستخدم لمياه الابار الارتوازية

## وتتكون وحدة التحكم من :

أ) صمام أمان الضغط Pressure Relief Valve

ب) صمام أمان الهواء Air Relive Valve

ج ) محبس رئيسى سكينة يركب على الطلمبة Gated Valve

| | |
|---|---|
| د ) المرشحات الرملية | Gravel or Media Filters |
| هـ ) طلمبة حقن أسمدة | Irrigetion Fertilizer Unit |
| و ) المرشحات الشبكة | Screen Filters |
| ز ) محبس عدم الرجوع | Non- Return Valve |
| ح ) عداد قياس الضغط | pressure Gauge |
| ط ) عداد قياس تصرف المياه | Water Meter & Flow Meter |
| ى ) المحبس الرئيسى للشبكة | Gated Valve |

وهذه المكونات لا تختلف فى تركيبها و صيانتها في الري بالرش أو بالتنقيط .

**أ ) صمام آمان الضغط :** Pressure Relief Valve

ويتم ضبطة على أن يفتح عند زيادة ضغط الشبكة أقل قليلا من ضغط تشغيل خطوط الشبكة إذ يسمح بمرور الماء إلى الخارج لتقليل الضغط مثل حدوث أي تلف لمواسير الشبكة .

**ب ) صمام آمان الهواء :** Air Relief Valve

وهو يعمل على خروج الهواء عند ملأ الخط بالمياه وإزالة الجيوب الهوائية وعدم حدوث ضغط سالب عند إيقاف ضخ المياه و السماح للهواء بالدخول وله أهمية في الحفاظ على الشبكة و يجب تغيره عند التأكد من أنة لا يعمل .

**ج ) محبس عدم الرجوع :** Non – Return Valve

ويتم تركيبة بعد وحدة التحكم مباشرة على الخط الرئيسي أو قبل محطة الفلاتر وهو يمنع عودة الماء بسرعة مرة أخرى إلى الطلمبة عند إيقاف ضخ المياه حتى لا تعمل حركة الماء إلى دوران ريشة الطلمبة في أتجاة عكسي تعمل على تلف الطلمبة خاصة طلمبات الأعماق .

**د) المحابس و أجهزة القياس :** Gated Valves &Measuring Devices

وتشمل محابس الشبكة وعدادات مقاس تصرف المياه وضغط المياه و يفضل تركيب محبس رئيسي عند بداية الخط الرئيسي للشبكة من نوع الزهر أو الفراشة للتحكم في الشبكة عند حدوث أعطال مثل هذه الأجهزة تساعد على التحكم الكامل للشبكة ، أما عدادات مقاس التصرف Discharge ترجع أهميتها إلى التحكم الكامل في الاحتياجات المائية التي تعطى للمزروعات طبقا لتقديرات الاحتياجات المائية خوفا من حدوث إسراف أو أجهاد رطوبى Water Stress يؤثر على الإنتاجية .

**و يجب مراعاة الأتي :**

١ - عند حدوث عطل في عداد قياس تصرف المياه يتم فكة و أزالة أي عوالق على الريشة تعمل على أتلافها.

٢ - عند حدوث عطل بعداد قياس الضغط يتم تغيره .

٣ - محابس الزهر السكينة يتم حشوها و تشحيمها بصفة دورية.

**المرشحات Filters**

تحتوى مياه الري على كثير من الشوائب و التي يجب أزالتها حتى لا تعوق حركة جريان الماء أو تسمح بأنسداد في الرشاشات أو المنقطات و هناك اعتبارات هامة يجب توافرها في المرشحات عند أختيارها :

١ - أن تكون وحدة الترشيح تسمح بترشيح كميات المياه التي تضخها المضخة .

٢ - أن لا تتسبب في فقد كبير في الضغط أثناء عملية الترشيح .

٣ - أن يكون سهل التشغيل و التنظيف و الصيانة الدورية .

والمرشحات الرملية يستخدم في حالة مياه الترع و الأنهار أو المياه التي

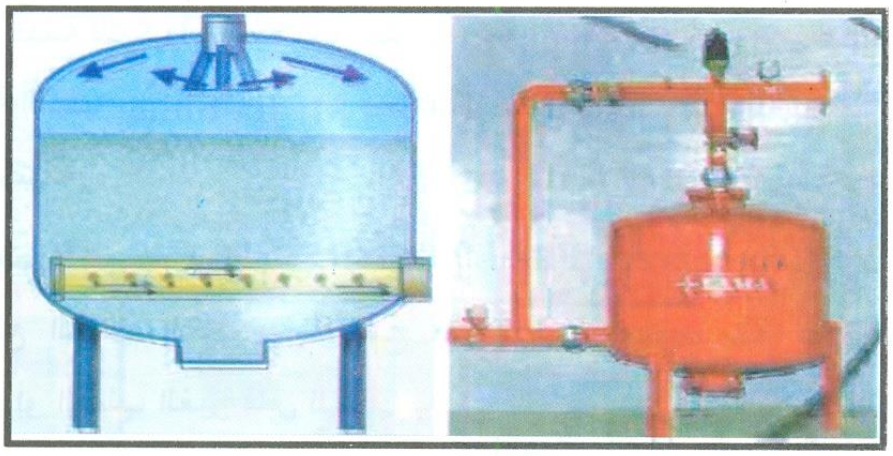
بها عوالق أما في حالة المياه الجوفية يستخدم المرشحات الشبكة ، ويتوقف اختيار درجة الترشيح على نوع النقاط المستخدم و نوع الشوائب الموجودة بالمياه و كذلك أقطارها و هناك جداول خاصة تبين قطر الشوائب و درجة الترشيح المطلوبة و يتم ذلك عن طريق تحليل عينة المياه لتحديد نوع و قطر الشوائب .

## أ نواع المرشحات :

### ١- المرشحات الرملية Gravel or Sand Filters (Media Filters)

تكون مواد الترشيح من الحصى الدقيق و الرمل بأحجام مختلفة في أوعية من الصاج الغير قابل للصدأ أو المطلي بمادة الأيبوكس وتستخدم هذه المرشحات مع المياه المحملة بحبيبات دقيقة ( مياة الأنهار أو الترع ) و يجب أجراء عملية الغسيل بما يسمى بالدورة العكسية للمياه على فترات محددة طبقا لفروق الضغط بين دخول المياه إلى الفلتر و خروج المياه منة بحيث لا يزيد الفرق عن من ٠,٥ – ٠,٦ بار Bar وبصفة عامة يتم أجراء عملية الغسيل بالدورة العكسية كل ١/٤ – ١/٢ ساعة تقريبا حسب نسبة العوالق الموجودة في المياه وفترة الغسيل لا تتعدى ٣٠ دقيقة ، أما الميديا فيتم خلال فترة الشتاء إخراجها من جسم الفلتر و غسيلها جيدا أو تغيرها عندما يلزم الامر ، وأحيانا تستخدم بعض الكيماويات لمعالجة المياه مثل بعض الأحماض والمبيدات الفطرية والبكتريا التي تجعل الماء صالحا للري بالتنقيط ، وعمليات غسيل المرشحات من العمليات الهامة في الري بالتنقيط حيث تقلل من مشاكل الانسداد .وعمليات غسيل الفلاتر قد تتم بصورة أتوماتيكية عن طريق استخدام المحابس الهيدروليكية و متصلة بدائرة كهربائية تتم فيها عملية

الغسيل كل فترة زمنية محددة حسب ضبط منظم الوقت (Timer) أو عن طريق فرق الضغط أو تتم بطريقة يدوية باستخدام المحابس العادية.



دخول وأتجاه حركة المياه داخل الفلتر (Gravel or Sand Filter) مخطط و صورة لمرشح الحصى

مخطط و صورة لمرشح الحصى
(Gravel or Sand Filter) توضح مكونات الفلتر

**ويتكون الفلتر الحصوى أو الرملى من كلا :**

١ ـ مدخل المياه (water inlet) .

٢ ـ المياه (water) .

٣ ـ مواد الترشيح من الحصى الدقيق و الرمل بأحجام مختلفة (sand bed ) .

٤ - مأخذ المياه ( water outlet ) .

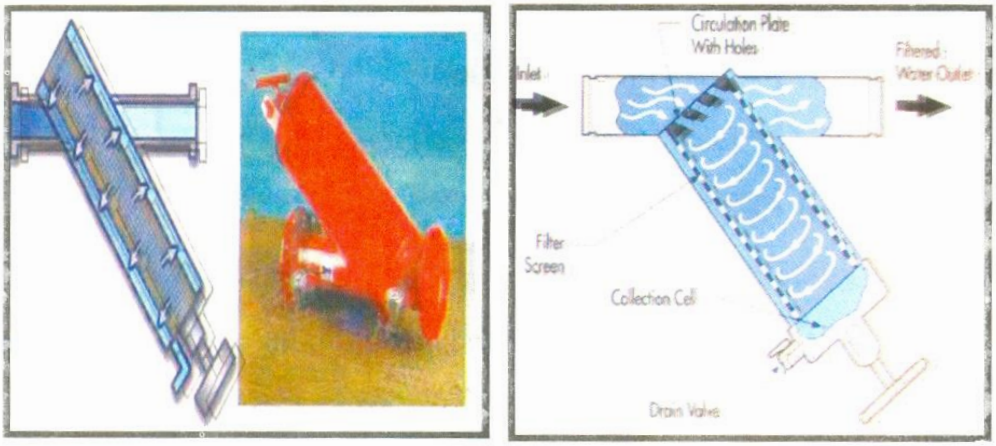
٥ - شمعات الفلتر( Filtration ) .

٦ - منفذ خدمة للتركيب الشمعات والصيانة ( service port ) .

٧ - تعبئة الميديا Media filling ( مواد الترشيح من الحصى الدقيق و الرمل بأحجام مختلفة) .

## ٣- المرشح الشبكي ذو الجسم الحديد: (Iron Screen Filters)

ويصنع الجسم الخارجي للمرشح من الحديد ويتم دهانة عادة بمادة الأبيوكس أو الصلب الغير قابل للصداوبة شبكة معدنية أو من البلاستيك تمنع دخول الحبيبات وعدد الثقوب بها من ١٠٠ – ٢٠٠ ثقب فى البوصة المربعة ( ١٠٠ – ٢٠٠ مش ) و الفلتر مزود بعداد لقياس ضغط المياه عند دخول المياه و أخر عند خروجها و يتم تنظيف الفلتر يوميا قبل التشغيل بفتك الشبكة وغسيلها يدويا جبدا أو عن طريق استخدام الدورة العكسية للمياه أو يكون ذاتي التنظيف .




دخول واتجاه حركة المياه داخل الفلتر (Screen Filter) مخطط

وصورة لمرشح الحصى مدخل للمياه (Inlet)

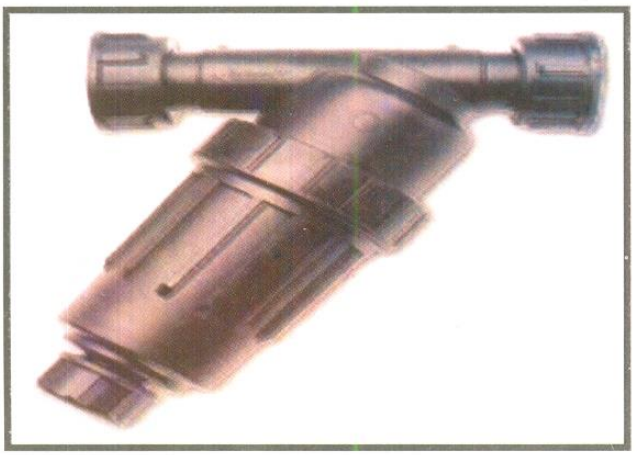
- فتحات تدوال المياه أو دخول المياه للفلتر (Circulation plot with holes holes )

- المياه الخارجة بعد الفلترة (Filtered water outer)

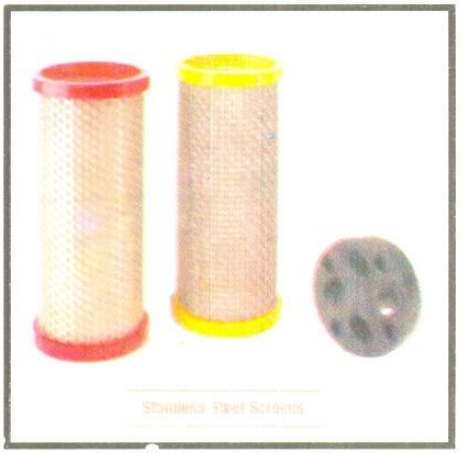
- فلتر شبكى (Filter screen)

- محبس غسيل (drain valve)

- مجمع للفلترأوغطاء الفلتر (collection cell)



الجسم الخارجي للمرشح الشبكى من البولى إيثلين يركب على الخطوط الفرعية

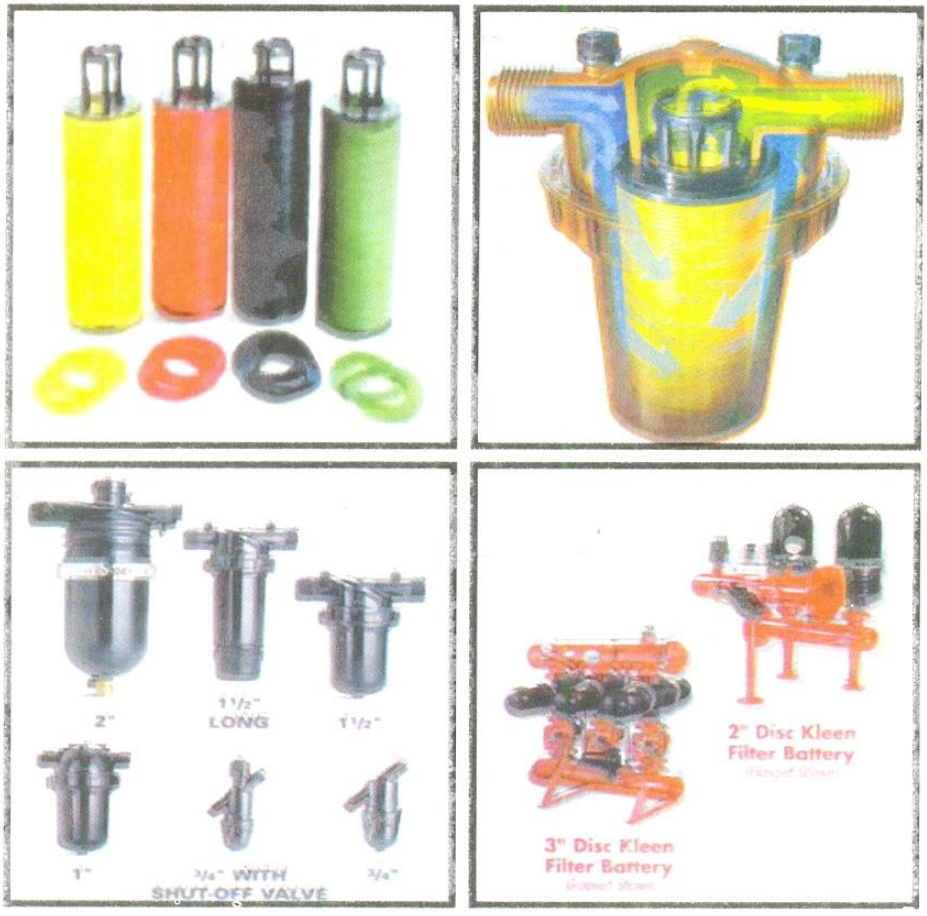


Washable cartilage

كيفية غسيل المرشح الشبكي (Screen Filter)

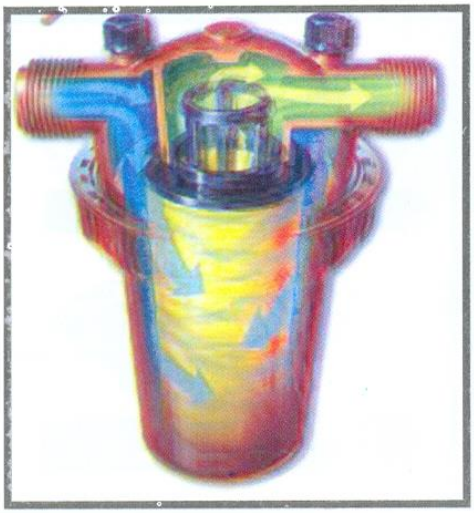
### ٣- المرشح القرصي : (Disc Filters)

ويطابق الفلتر الشبكي في العمل من حيث تنقية المياه الأ أنه عبارة عن حلقات من البلاستيك مركبة على عامود وعند تجميعها تكون المسافة بين الحلقات ملائمة تماما" لحجز الشوائب الموجودة بالمياه .ويتم غسيل الفلاتر القرصية أو الشبكية في الصباح الباكر وبصفة دورية لضمان عملية الترشيح حتى لا يحدث مشاكل أثناء التشغيل اليومي .




بعض انواع الفلاتر

الفلتر البولى إيثلين الذى يستخدم على الخطوط الفرعية للرى بالتنقيط



حركة المياه داخل الفلتر الحلقى أثناء التشغيل

نوعية الفلاتر البيولى إيثلين على شكل حرف y المستخدمة على خطوط التنقيط

الفلتر الشبكى المستخدم على الخط الفرعى
للرى بالتنقيط من ١,٥ ـ ٢ بوصة

منظم ضغط بولى إيثلين

## فاصل الرمال : Hydrocyclone

تستخدم أجهزة فصل الرمال أو ما يطلق عليها مرشحات الطرد المركزي لإزالة الجسيمات ذات الوزن النوعي الكبير الأعلى من الماء ، و فاصل الرمال عبارة عن مخروط مقلوب تدخل الماء من أحدى جوانبة و يخرج من الطرف العلوي و حيث أن الماء يندفع بداخلة بشدة فيأخذ مسارا دائريا إذ يتباعد عن مركز الترشيح إلى الجدران بقوة الطرد المركزي . و يستخدم فاصل الرمال في حالة مياه الآبار التي تحتوى على نسبة عالية من جزيئات الرمل و يراد فصلها قبل دخول المياه إلى الفلاتر الشبكية و الغرض من ذلك هو تقليل حدوث انسداد سريع للفلاتر الشبكية من كثرة وجود الرمال في المياه .ويجب أن نعلم أن عملية ترشيح و تنقية المياه في الري بالتنقيط لها أهمية خاصة حيث تقلل من احتمالات انسداد المنقطات و التقليل من مشاكل الانسداد.

صورة الفاصل ( Hydrocyclone ) الرملى دخول وأتجاه حركة المياه داخل الفلتر

## وحدة حقن الأسمدة أو حاقن السماد : Fertilizer Injection

من أهم مميزات الري بالتنقيط أمكانية إضافة السماد إلى النبات مع مياه الري مباشرة و هناك عدة طرق لإضافة السماد الذائب خلال نظام الري بالتنقيط ولكن أهمها :

### ١) طريقة فرق الضغط : The Pressure Differential Method

وتعتمد على أحداث فرق معين حتى ينساب السماد من تنك السماد إلى الشبكة ومنها :-

أ – سمادة محكمة الغلق ( تنك التسميد ) Fertilizer Tank .

ب – سمادة الجرعات Dosage .

ج – سمادة الفنشورى Venturi .

د – السمادة المكبسية الهيدروليكية Hydraulic Fertilizer Pump .

**الشروط التي يجب مراعاتها عند اختيار حاقن السماد (السمادة) وخزان محلول السماد:**

١ – نوع نظام الرى المستخدم .

٢ – المحصول المنزرع (محاصيل حقلية- خضر- فاكهة) .

٣ -- معدل التدفق في نظام الرى.

٤ -- ضغط التشغيل في نظام الرى

٥ -- معدل الحقن.

٦ -- نوع الكيماويات المطلوب حقنها.

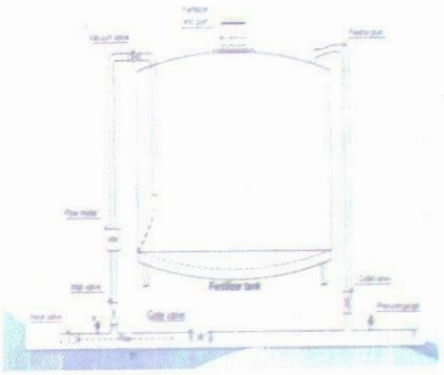
٧ -- الأساس المبنى عليه الحقن. (هل نسبة حجم ثابتة من السماد المطلوب إلى المياه أم لا ؟ ).

٨ -- مصدر الطاقة.

٩ -- زمن التشغيل.

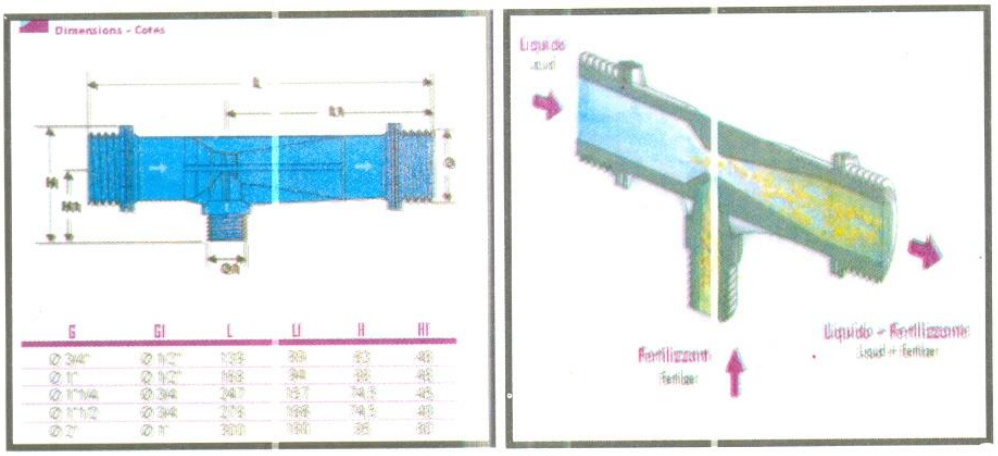
١٠ -- متطلبات التوسع الافقي .

١١ -- اعتبارات الأمان.

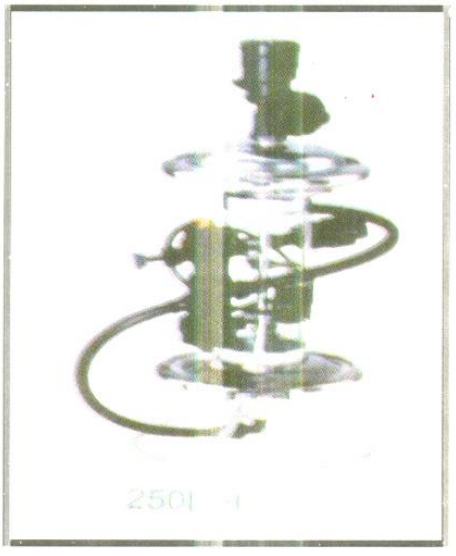


سمادة محكمة الغلق ( تنك التسميد )

السمادة الكهربية




سمادة المنشورى



السمادة الهيدروليكية صرفها عالى يصل الى ٢٥٠ لتر/ساعة

## ٣) طريقة استخدام طلمبة الحقن : Pump Injectors

يمكن حقن السماد داخل نظام الري بالتنقيط بإستخدام طلمبات الحقن التي تعمل بالكهرباء .

ومن المهم التحكم في معدل دخول السماد و كذلك كمية إلى داخل النظام

ويمكن الحصول عليه عن طريق وضع عداد التصرف Flow Meter على خزان السماد .

وتركيز السماد الذي يتم حقنة داخل النظام باستخدام نظام فرق الضغط يختلف مع الزمن و بالتالي فأنه من الصعب الحصول على كفاءة عالية لإنتظام توزيع السماد ، ويفضل وضع محبس عدم الرجوع قبل خزان السماد و ذلك لضمان عدم فقد السماد بالسريان العكسي له ، و حجم الخزان يتوقف على المساحة المطلوب ريها وكذلك معدل التسميد و كمية السماد المطلوب أضافتها .واستعمال طلمبات حقن الأسمدة يمكن التحكم لدرجة كبيرة في معدل حقن السماد داخل النظام و بالتالي تركيز السماد . كذلك فأنه باستعمال طلمبات حقن السماد فإن تركيز السماد يظل ثابت ولا يتغير مع الزمن كما في حالة التسميد بنظام فرق الضغط .و عادة ما يتم وحدة حقن الأسمدة بين الفلاتر الرملية و الشبكية و يجب أن يكون زمن التسميد أقل من زمن الري حيث يتم حقن السماد بعد فترة من بدء الري و غلقة قبل فترة من زمن إنهاء الري و من ثم نجد حقن السماد يمثل ٦٠ – ٨٠ % من زمن الري .

### ٣) الخطوط الرئيسية : Main – Pipe Lines

تستخدم في أنشاء الخطوط الرئيسية لشبكات الري بالتنقيط مواسير الـ p.v.c حيث يتم استخدام المواسير ذات ضغط التشغيل ٦ض . ج ويتم إنتاجها بأقطار تبدأ من ٣٢ مم و حتى ٧٠٠ مم و يتم تركيب المواسير ذات الأقطار ٣٢، ٤٠، ٥٠، ٦٣، ٧٥، ٩٠ مم باستخدام المادة اللاصقة أما الأقطار أكبر من ذلك فيستخدم لها الجوانات الكاوتشوك و يجب مراعاة أن يتم دفن المواسير على أعماق لا تقل عن ٧٠سم للمحافظة عليها مع وضع طبقة من الرمل

الناعم فوقها و تحتها ، وأحيانا ما تستخدم مواسير البولي إيثيلين وتنتج تحت أقطار تصل إلى ١١٠مم وفى هذه الحالة يمكن عدم دفنها أو يتم تغطيتها بطبقة خفيفة من التربة . واختيار الأقطار المناسبة طبقا لتصرف الماء المار بها طبقا لحساب فواقد الاحتكاك للمواسير حيث يتم استخدام حساب فواقد الاحتكاك طبقا لمعادلة ( هازن وليم ) Hazen – Williams Eguation

**٤) الخطوط التحت رئيسية و المانيفولد : Sub – Main &Mainfolds**

وهى تتكون من مواسير الـ P.V.C أو البولي إثيلين ويجب دفن مواسير الـ P.V.C على أعماق لا تقل عن ٧٠ سم مع تغطيتها بطبقة من الرمل الناعم أما مواسير البولي إثيلين فممكن وضعها على سطح التربة أو تغطيتها بطبقة خفيفة من التربة . و قواعد اختيار المواسير هي نفسها التي يتم استخدامها في الخطوط الرئيسية .

**٥) الخطوط الفرعية ( خطوط المنقطات ) : Lateral Lines**

وهى خطوط الأنابيب التي تمد الماء للمنقطات و تعتبر من الأجزاء المهمة في الشبكة و تصنع من مادة البولي إيثيلين الأسود و بها نسبة كربون تصل إلى ٢ % لمقاومة الأشعة الفوق بنفسجية و مقاومة التغيرات الجوية حيث تكون مكشوفة و قطر هذه الخطوط من ١٠ ـ ٢٥ مم و أكثرها شيوعا ١٢,٥ – ١٦ ـ ١٨ ـ ٢٠ مم بسمك جدار مقدارة ٢ ـ ٤ مم .

**وتتكون شبكة الري بالتنقيط من الأجزاء التالية:**

**١- النقاطات : وهى نوعان كالآتي:**

**أ- نقاطات موضعية:**

وهى التي تنبعث منها المياه في موقع محدد بالقرب من النباتات ومنها أنواع

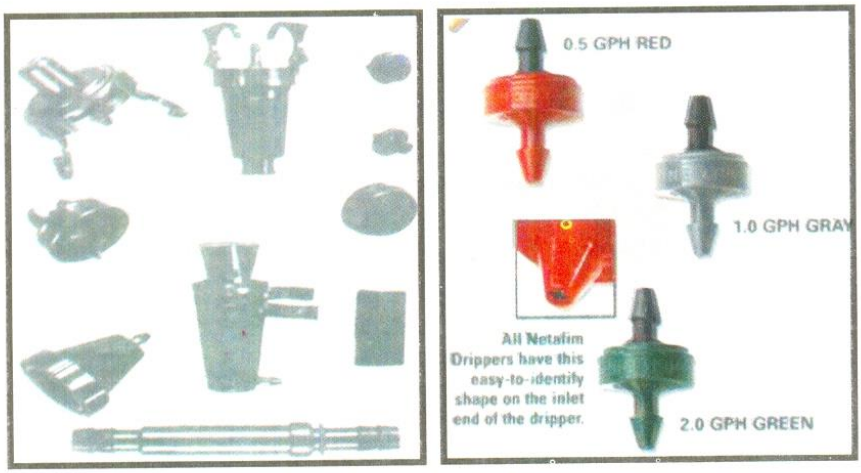
متعددة حيث يوجد منها النقاط ذو الفوهة الواحدة أو متعدد الفوهات والنقاطات التي توضع بداخل الخط أو نقاطات على الخط وكذلك نقاطات ذاتية الغسيل أو غير ذاتية الغسيل .

**ب – نقاطات طويلة:**

وهى تتكون من خراطيم تلقى إلى جوار خطوط النباتات وتنبعث منها المياه من مواضع متعددة على مسافات منتظمة على طول الخرطوم ومنها أنواع كثيرة، فمنها الخراطيم مزدوجة الجدار،والخراطيم المسامية ، والخراطيم المنفذة.

والنقاط الجيد يجب أن يكون ذو مقطع كبير نسبيا لتلافى إنسداده وأن يعطى تصرفا ثابتا ومنتظما وأن يكون ذو تكلفة مناسبة.

**بعض انواع النقاطات :**

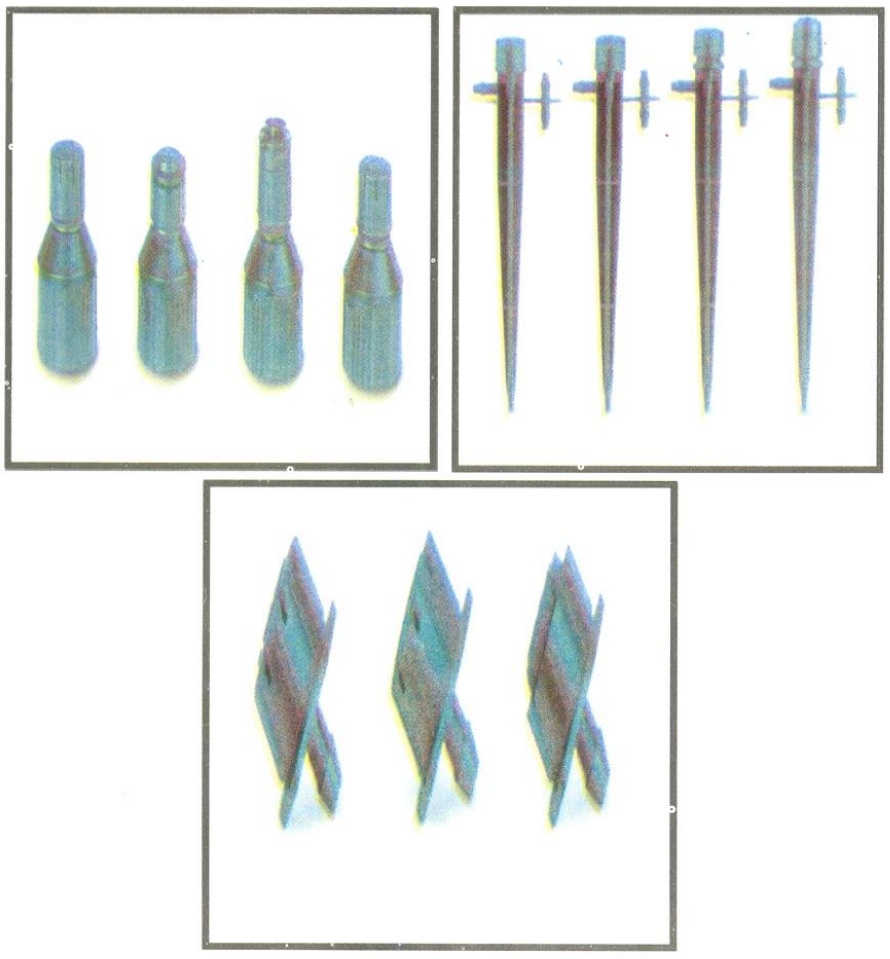



بعض أنواع النقاطات

**الببلر :**

ويختلف عن التنقيط بأن التصرفات نظام الببلرعالية قد تصل إلى ٣٠٠ لتر / ساعة ويستخدم في ري الأشجار القديمة و التي كانت تروى بالغمر ويمتاز بانخفاض الضغوط المستخدمة مع الاحتياج إلى درجات ترشيح أقل حيث تقل مشاكل الانسداد .

**بعض انواع الببلر :**



بعض أنواع الببلر

صور البابلر أثناء التشغيل

**المواسير وتتكون من:**

**أ – الخط الرئيسي وخطوط التغذية :**

وتصنع عادة من مادة بولى إيثيلين الخطى المنخفض الكثافة أو من مادة بولى فينيل كلوريد غير اللدن وهى مواد مقاومة للتشقق تحت الظروف الجوية المختلفة. وقد توضع هذه المواسير إما مدفونة تحت الأرض أو ممتدة فوق السطح ، ويغذى الخط الرئيسي مجموعة خطوط التغذية التي تكون عادة مماثلة للمواسير الرئيسية . ويكون النظام ثابتا عندما يدفن تحت سطح التربة أو متحركا ( نقالي ) عندما يكون ممتدا فوق سطح التربة.

**ب – الخطوط الفرعية:**

وتصنع من مادة بولى إيثيلين المنخفض الكثافة بأقطار أقل إذ تتراوح أقطارها بين ١٢-٣٢ مم وتركب عليها النقاطات بأنواعها المختلفة بطرق مختلفة وعلى مسافات مختلفة فقد تكون النقاطات مركبة على الخط أو خارج الخط أو مركبة على حامل ( الخط المدفون )، وتمتد الخطوط الفرعية إما بجوار النباتات أو بين صفوفها.

**طرق تنسيق أوضاع خطوط التنقيط والنقاطات بالنسبة للنباتات:**

- خط تنقيط مفرد لكل خط نباتات .
- خطا تنقيط لكل خط نباتات .
- خط تنقيط مفرد لكل خط نباتات ومزود بنقاط متعدد المخارج (الفوهات) لكل نبات .
- خط تنقيط مفرد لكل خط نباتات مع عمل لفة حول كل نبات .

- خط تنقيط مفرد لكل خط نباتات مع عمل فرع نقاطات صغير لكل نبات يركب عليه من ٣-٥ نقاطات.

### ٣- مجموعة أجهزة التحكم :

وتتضمن محابس غلق وفتح ومحابس عدم رجوع وأجهزة تخلص من الضغط الزائد وأجهزة تنظيم الضغط وأجهزة قياس الضغط ( مانومتر) وأجهزة للتخلص من الهواء المحبوس وأجهزة قياس التصرف بالإضافة إلى مجموعة مصافي ومرشحات مختلفة حسب الحاجة وأجهزة حقن المخصبات. ويوجد حاليا شبكات ري بالتنقيط يتم تشغيلها والتحكم فيها أتوماتيكيا إما عن طريق برمجتها بناءا على أجهزة توقيت أو بالاستعانة بأجهزة استشعار لمتغيرات التربة والجو المحيط بها وبالنباتات مثل درجة حرارة التربة ورطوبتها وكذلك الظروف الجوية من حرارة ورطوبة ورياح ودرجة ذبول أوراق النباتات وغير ذلك.

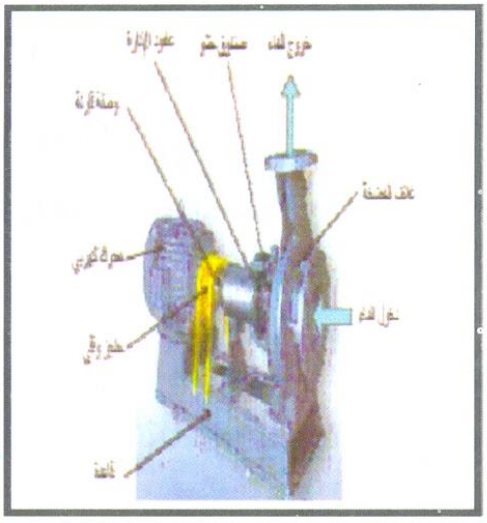
### ٤- مجموعة الرفع والضخ:

وتتفاوت أنواعها وأحجامها وطرق تثبيتها بناءا على الآتي :

- معدل التصرف المطلوب .
- الضاغط المانومترى الكلى المطلوب وكذا كل من عمق السحب وضاغط الطرد.
- مصدر الطاقة المتاح .

**المضخة الطاردة المركزية هى الاكثر استخدام حيث تمتاز بالأتي :**

- بساطة التصميم.
- رخص الثمن.
- انتظام سريان الماء وبدون إضطرابات.
- إنخفاض تكاليف الصيانة.



مضخة طاردة مركزية تعمل بمحرك كهربائى

مضخة ابار ( أعماق )

## البيانات اللازم توفرها عند أختيار المضخة:

١ - معلومات عن مصدر الماء .

٢ - ارتفاع عمود السحب .

٣- طول أنبوب السحب .

٤ - مقدار عمود السحب الاستاتيكي .

٥ - مقدار عمود الطرد الاستاتيكي .

٦ - عدد الانحناءات في خط السحب .

٧ - نوع الشفاط والمصفاة .

٨ - الحيز المتوفر لتركيب المضخة .

٩ - تصرف المضخة .

١٠ - موقع المضخة (متنقلة، ثابتة) .

١١ - نوع المحرك، كهربائي، كم هي قدرته ومعلومات أخرى.

١٢ - التكلفة الأولية لإعداد محطة الضخ.

١٣ - مدي توفر قطع الغيار اللازمة والصيانة تحت الظروف المحلية و تكلفة الصيانة الدورية.

١٤ - وحدة القدرة، هل هي منفصلة عن المضخة أو في وحدة واحدة .

## المراجع


- منظمة الاغذية والزراعة (١٩٨٣ )، ورقة الرى والصرف رقم ٣٦ الرى .

- فوسيد مستشار منظمة الاغذية والزراعة بالامم المتحدة روما (٢٠٠٠)، كتيب أستخدام لتقنيات الرى الضغطى .

**Planning for irrigation system 1980. A.A. VIM**

**References**

**FAO (1983) Irrigation and drainage paper No. 36**

**Phocaides A. (2000) Technical Hndbook on Pressurized Irrigation Techniques Rome.**

**Taha A. M. (2013) Effect of Climate Change on wheat and Maize Grown in Sandy Soils (Using CropSyst Model to simulate the Effect of Fertigation Practices as Adaptation Strategy to Climate Change in Egypt) Book, Lambert Academic Publishing, Germany.**


مع تحيات

الإدارة العامة للثقافة الزراعية

Ministry of Agriculture & Land Reclamation
General Administration of Agrarian Culture

Agricultural Technical Bulletins

General Director & Chief Editor

A.E.. / Hassan Ahmed Zayed

Editor director & Technical Preparation
Faiza Mohammed Hessen

Deputy Editor Director
Zeinab Abdel Rehim El Desoky

Secretary
Zeenat El- sayed Lotfy

Editorial staff
Karima Abdallah Eid
Ahmed Ali Maddboly
Rehab Samy Mohammed
Azza Mohammed Barakat

Tet : 0233373753 Fax : 0233372896
E-mail : agrarian- culture@yahoo.com

# Modern Irrigation Methods(Systems)

By
Dr : Ahmed Mohamed Taha Abeid-Allah

Soils,Water&Environment Reaearch Institute, Agriculture Research Centre, A.R.C

Technical Bulletin No ( 5 ) for 2017

Issued by General administration of Ag. Culture

## Summary

Egypt is located in the arid - hyper arid region between 22° - 31° N latitudes, which is generally characterized by hot weather and lack of rainfall and is considered as a part of the African deserts. The North Coastal region is the most area in Egypt that receives rainfall at annual rate of 100-200 mm/year which decreases towards Cairo to be about 25 mm/year.

The Nile River constitutes 95% of the total water resources (55.5 billion cubic meters annually). The agricultural sector consumes about 85% of the total water resources in Egypt. The rapid population and economic growth exert pressures on the existing water resources. The threat that the available water resources will be insufficient to meet the demands from all other sectors requires adopting adequate and integrated water resources management techniques.

To achieve agricultural development and to meet increasing demands of food production, the Ministry of Agriculture and Land Reclamation set a policy to accomplish these goals through the realizing vertical expansion (increasing the production per unit area), horizontal expansion (reclaming new lands), and reducing losses in irrigation water through improving the surface system in the old lands (in the Nine Valley and Delta) and using the modern systems in the newly reclaimed lands .

## Irrigation Methods (Systems)

It is important to select the appropriate irrigation system. There are many factors to consider before selecting a particular irrigation system. These include water resources, topography, soils, climate, type of crops to be grown, availability and cost of capital and labor, type and appropriateness of a particular irrigation technology to farmers and its associated energy requirements, water use efficiencies, as well as socio-economic, health and environmental aspects .

Based on the method of applying water to the land, there are four broad classes of irrigation systems:

(1) Surface irrigation system: water is applied to the land by an overland water flow regime. Within this system there are the furrow, border strip, and basin irrigation methods.

(2) Sprinkler irrigation systems: water is conveyed and distributed through pressurized pipe networks before being sprayed onto the land. The water is delivered in the form of raindrops precipitated over the entire area. There are several sprinkler irrigation systems, which can be broadly divided into:

- Solid installations (fixed systems), where all the components are laid or installed at fixed permanent or seasonal positions.
- Semi-permanent installations, where the mains and sub-mains are permanent, while the laterals are portable, hand move or mechanically move.
- Portable installations, where all the component are portable.

(3) Localized irrigation systems: a pipe distribution network is used to distribute and deliver filtered water (and fertilizer) to a predetermined point. The water is delivered to the plants without being spread over the entire area but by being applied in low rates to a limited soil surface area around the plants. The three main categories of localized irrigation methods are drip, spray, and bubbler.

(4) Sub-surface irrigation system: more recently, drip irrigation systems have been developed whereby the laterals are buried in the root zone of the crop. sub-surface irrigation systems rely on the raising or lowering of the water table in order to affect groundwater flow to the root zone.

Once an irrigation scheme is implemented, there is a need to continuously monitor its performance, in order to identify constraints and opportunities for improved irrigation performance. There are a number of parameters that can be measured and assessed as performance indicators. These include technical irrigation system performance, which looks at

performance in terms of water use efficiencies and other related parameters.

Main components of the piped (pressurized) systems:

- The control station (control head unit): consists of a supply line (rigid PVC, or threadedgalvanized steel) installed horizontally at a minimum height of 60 cmabove ground. It is equipped with an air release valve, a check valve, tow in hose outlets for connection with the fertilizer injector, a shut-off valvebetween the two outlets, a fertilizer injector and a filter. Where a gravelfilter or a hydro-cyclone sand separator is needed, it is installed at thebeginning of the unit complex.
- The mains and sub-mains pipelines: The main-line is the largest diameter pipeline of the network, capable of conveying the flow of the system under favorable hydraulic conditions of flow velocity and friction losses. The pipes used are generally buried - assemble rigid PVC, black high density polyethylene (HDPE), lay flat hose, and quick coupling galvanized light steel pipes in sizes ranging from 63 to 160 mm (2-6 in) depending on the area of the farm. The sub-mains are smaller diameter pipelines which extend from themain lines and to which the system flow is diverted for distribution to thevarious plots. The materials of the pipes are of the same kind as the mains.
- The hydrants: are fitted on the sub-mains or the mains and equipped with a 50.8-76.2 mm (2-3 in) shut-off valve. They deliver the whole or part of the flow to the manifolds (feeder lines).
- The manifolds (feeder pipelines): are pipelines of smaller diameter than the sub-mains and are connected to the hydrants and are usually laid on the surface, along the plot edges to feed the laterals. They can be of any kind of pipes available (usually HDPE) in sizes of 50.8-76.2 mm (2-3 in).
- The laterals (irrigating pipelines): are the smallest diameter pipelines of the system. They are fitted to the manifolds, perpendicular to them, at fixed positions, laid along the plants

rows and equipped with water emitters at fixed frequent spacing. An emitter is a device of any kind, type and size which, fitted on a pipe, is operated under pressure to discharge water in any form, e.g. by shooting water jets into the air (sprinklers), by small spray or mist (sprayers), by continuous drops (drippers), by small stream or fountain (bubblers, gates and openings on pipes, small diameter hoses), etc..

The pressurized irrigation systems are classified according to the pressure required for operation, the method of delivering water to plants, and the type of installation as:

- low pressure systems, where the pressure required is 2.0-3.5 bars; .
- medium pressure, where the pressure required is 3.5-5.0 bars; and.
- high pressure, where the pressure required exceeds 5.0 bars.

# صدر حديثاً من النشرات الفنية عن الإدارة العامة للثقافة الزراعية

*التسميد الورقي .
*آفات الفاكهة.
*النبات وقاية وعلاج.
*النيماتودا المتطفلة على أهم المحاصيل
*التنمية الزراعية والتراكيب المحصولية
*ميكنة إنتاج محاصيل الأعلاف .
*التوصيات الفنية لمحاصيل الألياف
*صناعة الياميش .
*حماية البيئة من التلوث بالأسمدة .
*الاستزراع السمكي البحري .
*نخلة التمر ( زراعة وخدمة).
*السموم الفطرية وتأثيرها على الصحة العامة والبيئة .
*أسس إنشاء مشاريع إنتاج اللحوم الحمراء .
*استزراع المحاريات للتصدير
*آفات محاصيل الخضر .
*تكنولوجيا التطعيم في الخضر
*زراعة الطماطم والفاصوليا تحت الأنفاق .
*نخيل الدوم .
*الرعاية الغذائية للأبقار الحلابة وعجول التسمين .
*إنشاء وإدارة المزارع السمكية .
*زراعة وإنتاج التين .
* زراعة وإنتاج القطن .
* الاستخدام الصحي الآمن للملح والسكر والدهون .
* زراعة وإنتاج محصولي القصب وبنجر السكر .
*الذرة الرفيعة فى مصر .
*الأمراض المشتركة بين الإنسان والحيوان ( ٢ ، ١ ).
*صناعة حلوى الأطفال .
*تربية ورعاية وتغذية الدجاج البياض
*ميكنة إنتاج محصول الذرة الشامية .
*فن تنسيق الزهور .
*دليل المربى في أساسيات علاج الحيوانات والطيور.
*صناعة التقاوي في مصر .
*الأجندة الشهرية للتصنيع الزراعي
*التلوث بالصرف غير المعالج ومحاولات التغلب على مشكلاته .
* الكمباين .
* إنتاج الحرير الطبيعي .
* المكافحة المتكاملة للحشائش .
* خدمة وإنتاج الفاصوليا واللوبيا
* كيف تشترى غذائك .
*تحسين الخصوبة في المجترات .
*زراعة وخدمة أشجار التفاح.
* الأفق التصديرية للحر نكش.
*زراعة وإنتاج التين الشوكى.
*زراعة وإنتاج العنب والخروب .
*إنتاج الخرشوف للتصدير.
*آلات إعداد مرقد البذرة .
*استصلاح الأراضي الصحراوية.
*زراعة وإنتاج بعض النباتات الطبية والعطرية الورقية والجافة والطازجة .
* التقنيات الحديثة فى تدوير المخلفات العضوية .
*الاحتياجات السمادية لمحاصيل الفاكهة .
*الجاموس حيوان اللبن الأول فى مصر .
*تكنولوجيا التقويم والبوتراى.
*المزارع البيئية المتكاملة .
*تغذية الرياضيين .
*المكافحة المتكاملة لحشرة صانعة أنفاق الطماطم ( توتا أبسلوتا ).
*زراعة وإنتاج فاكهة مصر القديمة (النبق – التوت – الجميز)
*المكافحة المتكاملة للقواقع والبزاقات الأرضية .
*إنتاج ورعاية الإبل فى مصر .
*السندروسنيا زهرة جديدة للتصدير
*المكافحة المتكاملة للأكاروسات الضارة بالزراعة .
* خدمة وزراعة الترمس والحلبة
*آلات البذر والزراعة .
*الإجراءات الوقائية للأمراض المعدية فى الحيوانات والطيور .
* نخيل الزينة وأشباهه .
* زراعة وإنتاج الموالح .
*تربية ورعاية عجول وعجلات الأبقار والجاموس .
*الجلود الحيوانية (حفظ – دباغة – تصنيع )
*مشاتل الزينة ودورها في التنمية الزراعية
*إنتاج الفاكهة ذات النواة الحجرية
*أمراض المحاصيل الحقلية .
*أمراض الفاكهة .
*البيوجاز .
*آلات التسميد .
*تربية ورعاية السمان .
*النباتات الشوكية والعصارية.
*زراعة وإنتاج الكمثرى .
*إنتاج النباتات الطبية والعطرية الزهرية والثمرية والجذرية .
* العمليات الشهرية لحيوانات المزرعة والأرانب .
* الأجندة الشهرية والأسبوعية للطيور الداجنة والأسماك .
* تربية ورعاية النعام .
* زراعة وإنتاج وتصنيع البطاطا.
*زراعة وإنتاج الفراولة .
*طيور الزينة .
*التغذية والصحة .
*رعاية الحيوانات المنزلية الأليفة .
*إنتاج الرومي .
* تربية ورعاية وتغذية الكتاكيت.
*دراسات الجودة لمشروعات التصنيع الزراعي
*زراعة وإنتاج المانجو .
*أساسيات رعاية قطعان الأغنام والماعز .
*إنتاج محاصيل الخضر غير التقليدية للتصدير
*فاكهة إنتاج الزيت فى الأراضي المستصلحة والصحارى المصرية .
*الرمان .
*تربية ورعاية الدجاج البياض .
*تحسين الحيوانات والطيور باللقاحات .
*المورنجا .
*الزراعة العضوية .
*دليل إنشاء مصانع الأعلاف .
*إنتاج وتداول الشاي واللبن .
* حشرات نباتات الزينة وطرق مكافحتها .
*زراعة بعض فاكهة المناطق الاستوائية
*زراعة الباميا والخبيزة .
*تحسين الكفاءة التناسلية للأبقار .
*المتسلقات والمدادات فى تنسيق الحدائق .
*دراسة الجدوى لمشاريع الألبان واللحوم الحمراء .
*الإنتاج الداجنى وأهم أمراض الدواجن .
* شجرة الزيتون (شجرة الصحراء المباركة ).
* زراعة وإنتاج محاصيل الخضر القرعية ( بطيخ – كانتالوب-كوسة – خيار ) .
*أهم الأمراض الفطرية التي تصيب محاصيل الخضر.
*الأسس العلمية فى تربية الأرانب .
*إنتاج الحرير .
*تربية ورعاية الحمام .
*التسميد الحيوي والعضوي من أجل منتج زراعي.
*الحديقة النباتية بأسوان وأهم نباتاتها .
*زراعة وإنتاج البصل .
*زراعة وإنتاج الموالح فى إطار منظومة التنمية المستدامة.
*تصميم وإنشاء الصوب والأنفاق الزراعية .
*إنتاج الخضر تحت الصوب .
*ترشيد استخدام المبيدات .
*تربية نحل العسل .
*تسميد أشجار الفاكهة في الأراضي الصحراوية
*دجاج إنتاج اللحم .
*ري أشجار الفاكهة في الأراضي الجديدة .
*زراعة وإنتاج بعض أشجار النقل ( البيكان - اللوز – الفستق ).
*اقتصاديات إنتاج بعض أنواع عيش الغراب .

رقم الإيداع ١٥٨٥٧ / ٢٠١٦م  الترقيم الدولى 978-977-302-469-7

# تحت الطبع

## * زراعة وإنتاج البطاطس

## وحدات عرض وبيع إصدارات الثقافة الزراعية

انطلاقا من دور الإدارة العامة للثقافة الزراعية الريادى فى نشر الفكر الزراعى والوصول به إلى جميع المهتمين والمتابعين له . وتحقيقا لرسالتها فى هذا المجال الإعلامى والتثقيفى فقد تم إنشاء وحدات عرض وبيع إصدارات الإدارة بالأماكن التالية :

### الوحدات الرئيسية :

بمقر الإدارة بمبنى تحسين الأراضى-(الدور التاسع ) - شارع نادى الصيد -الدقى

وحدة المكتبة الرئيسية بالمتحف الزراعى - شارع وزارة الزراعة

### مراكز البحوث :

مركز البحوث الزراعية بالجيزة - مركز بحوث الصحراء بالمطرية

### كليات الزراعة بجامعات :

الفيوم - عين شمس - الأزهر - الإسكندرية - قناة السويس

### مقار مديريات الزراعة بالمحافظات التالية :

الفيوم - الإسماعيلية - القليوبية - الجيزة - الدقهلية - المنيا - دمياط - الغربية - المنوفية الشرقية - كفر الشيخ - البحيرة - الإسكندرية - بنى سويف قنا - سوهاج - شمال سيناء - بور سعيد - أسيوط - أسوان - مطروح - الوادى الجديد

### الإدارات الزراعة والوحدات البحثية التالية :

* الإدارات الزراعية بمراكزالمحلة الكبرى ،زفتى ،كفر الزيات بمحافظة الغربية
* الإدارة الزراعية بمركزأشمون بمحافظة المنوفية
* الإدارة الزراعية بمركزالنوبارية بمحافظة البحيرة
* الإدارة الزراعية بالعامرية بمحافظة الإسكندرية
* جمعية أحمد عرابى بالعبور بمحافظة القاهرة
* وحدة محطة بحوث البساتين بمركز بدر
* سوق الصالحية الدولى


للمراسلات والإستفسارات

تليفون : ٠٢/ ٣٣٣٧٣٧٥٣ فاكس : ٠٢ / ٣٣٣٧٢٨٩٦

Email : agrarian_culture@yahoo.com Web site : W W W . agrarianculture . net



الثمن : ٣,٥٠ جنيه

مطابع مركز الدعم الإعلامى للتنمية بملوى