المملكة المغربية

وزارة الفلاحة والتنمية القروية والصيد البحري

الري الموضعي

إعداد : مومن محمد

مديرية التعليم والبحث والتنمية
قسم الإرشاد الفلاحي

2006

المملكة المغربية

وزارة الفلاحة والتنمية القروية والصيد البحري

الري الموضعي

مومن محمد

مهندس رئيسي هندسة قروية

خبير في تقنيات الري

2006

فهرس

مدخل 5
تـقديم 7
1 . تعريف الري الموضعي 8
2 .مقارنة مع التقنيات الاخرى 8
3 . مزايا الري الموضعي 9
1.3 . الاقتصاد في استعمال المياه 9
2.3 . التحكم في كميات المياه 10
3.3 . تحسين الانتاج كما وكيفا 11
3.4 . الاقتصاد في كلفة الإنتاج 12
4 . سلبيات الري الموضعي 13
1.4 . ارتفاع كلفة الاستثمار 13
2.4 . تقنية عالية. 13
5 . ظروف استعمال الري الموضعي 13
1.5 . التربة. 14
2.5 . مياه الري 15
3.5 . الظروف المناخية 17
4.5 . النبات 17
6 . مكونات شبكة الري الموضعي 17
1.6 . المحطة الرأسية 18
2.6 . الأنابيب 23
3.6 . معدات التوزيع 23
7 . إنجاز مشاريع الري 26
1.7 . معرفة ما يلي 26
2.7 . ضبط ما يلي 26
3.7 . اختيار ما يلي 26
8 . تسيير شبكة الري الموضعي 27
9 . صيانة شبكة الري 29
1.9 . صيانة آخر الموسم 29
2.9 . صيانة مع تتبع عملية الري 29
المراجع 30

مـــدخـــل

الري الموضعي هو طريقة في الري تهدف إلى توزيع المياه بكمية ضعيفة ولكن بتردد كبير بمعنى آخر يوزع الماء حسب الاحتياجات اليومية للنبات وبصفة مدققة ومحسوبة. وتوزع هذه المياه بقرب من النبات بواسطة شبكة مكثفة من الأنابيب.

عادة ما يكون الماء الموزع محملا بالمواد المسمدة أو الأدوية الوقائية منها والمنظفة (منظفة للأنابيب). وهذه الطريقة في التوزيع تؤذي إلى ما يلي :

- اقتصاد كبير في استعمال المياه حيث تفوق نسبة الاقتصاد 20% ويصل في بعض الأحيان إلى 50%.

- تحسين الإنتاج مقارنة مع الطرق التقليدية حيث تصل الزيادة في كمية الإنتاج إلى 80%.

- المحافظة على البيئة: استعمال قليل جدا للمواد المسمدة التي تسبب تلوث المياه الجوفية والسطحية.

ولكن للحصول على هذه النتائج يجب على مستعمل هذه الطريقة أن يتمكن من معرفة وضبط بعض المعطيات الخاصة بالتقنية والتي سنتطرق لها في هذا الكتيب.

تقديم

إن المعطيات والتوقعات حول كميات المياه المتاحة في المغرب تؤكد أنه :

- كانت في سنة 1999 كمية المياه المتوفرة لكل فرد تعادل 800 متر مكعب في السنة،

- يتوقع في سنة 2020 أن تكون حوالي 400 متر مكعب في السنة،

و تبين هذه المعطيات أن المغرب يعيش حاليا نقصا مائيا وهذا النقص سيتزايد مع السنين ليصبح المغرب في وضعية حرجة من ناحية تلبية حاجياته المائية، و إذا علمنا أن هذه الكمية يستعمل أكثر من 80%منها في عملية الري ، فادن يجب أن تتركز كل مساعي الاقتصاد في المياه بالخصوص في هذا الميدان.

واذا علمنا أن 80% من الأراضي المروية في المغرب لا زالت تستعمل التقنية التقليدية المعروفة بضياعها للمياه حيث يصل هذا الضياع إلى أكثر من 80%، وإذا علمنا كذلك أن هناك تقنية حديثة أكثر كفاءة بديلة حيث لا تسمح بضياع يتعدى 10% من الماء، فهنا يتبين أنه من الواجب أن نحاول تعويض أنظمة الري التقليدية بالحديثة.

1 . تعريف الري الموضعي

تسمى هذه التقنية بالري بالتنقيط او الري الموضعي او الري المركز والاسم الرسمي لها بالمغرب هو الري الموضعي. لهذه الأسماء معنى واحد ويتعلق بخاصية هذه التقنية أي اعطاء المياه بكمية قليلة وبصفة مركزة ومداومة. فهي إذن تهدف إلى توزيع المياه بكمية قليلة ولكن بصفة يومية. وبهذا، فهي تمكن من إعطاء فقط الاحتياجات اليومية من المياه للنبات وبقرب من الجذور.

ولقد ظهرت هذه التقنية اول مرة في سنة 1925 وكانت فقط في طور التجربة في الاتحاد السوفياتي. أما في المغرب فقد كانت تستعمل منذ القدم وبطريقة تقليدية تعتمد على استعمال الجرر الطينية التي تملأ مرة كل 10 أو 15 يوما وتتسرب منها المياه بطريقة الترشيح البطيء وقد شوهد ذلك في المناطق الجنوبية.

2 .مقارنة مع التقنيات الاخرى

إن طريقة توزيع المياه تختلف كثيرا بين تقنيات الري السطحي التقليدي والري بالرش والري الموضعي؛ ففي حالات التقنية التقليدية وتقنية الري بالرش يتم توزيع المياه باعتبار التربة خزانا للمياه حيث يملأ بكميات كبيرة من المياه و يتزود منها النبات لمدة طويلة تتعدى في بعض الأحيان أسبوعا كاملا. وبهذه الطريقة يكون النبات في الأيام الأولى التي تلي عملية الري متوفرا على كمية كافية من المياه و في بعض الأحيان أكثر من اللازم وينقص مع الوقت حتى أنه يصبح ضعيفا في آخر الدورة السقوية ويصبح يكلف النبات عناءا كبيرا للحصول على ما يحتاجه من المياه وهذا العناء يكون له تأثير كبير على نمو النبات مما يفسر ضعف كمية وجودة المنتوج. كما أن هذه الطريقة (الري السطحي والري بالرش) في التوزيع تؤذي إلى ضياع في المياه حيث أنه عندما تملأ التربة بالمياه، يتسرب الباقي إلى الأعماق البعيدة عن متناول الجذور ويحمل معه المواد المسمدة.

أما في طريقة الري الموضعي يكون توزيع المياه حسب الاحتياجات اليومية للنبات حيث أن الكمية الموزعة تكون صغيرة جدا وتوزع مركزة في منطقة الجذور وبهذا تكون الكمية الضائعة من المياه قليلة جدا وكذلك المواد المسمدة. و النبات يأخذ ما يحتاجه من المياه بدون عناء ومتى أراد ذلك وبهذا يكرس كل جهوده فقط لتكوين منتوجه حيث أننا نتمكن من الحصول على منتوج ذو جودة عالية وبكمية عالية كذلك.

وحسب المعطيات التجريبية، فإن كفاءة الري للطرق المعروفة هي كالتالي :

الجدول 1 : كفائة الري

الري الموضعي	الري بالرش	الري السطحي
% 90	% 80	% 60

تعتبر كفاءة الري من أهم المؤشرات لاقتصاد المياه في عملية الري وتحدد كما يلي:

$$\text{كفاءة الري} = \frac{\text{كمية المياه التي أخذتها واستعملتها النباتات}}{\text{مجمل كمية المياه المعطاة}}$$

وهذا يعني أن الضياع من المياه يصل الى 40% عند استعمال الطريقة التقليدية و20% في الري بالرش و10% في الري الموضعي.

أما كفاءة الإنتاج، والتي لها أهمية كبرى عند إنجاز المشاريع، تعطي معلومات حول الكمية المنتوجة لكل متر مكعب موزع من المياه. وهذه المعادلة تعطي نظرة حول تثمين المياه أي القيمة الإنتاجية للمياه.

3 . مزايا الري الموضعي

تعتبر طريقة الري الموضعي من أحدث طرق الري حيث أنها تستعمل معدات خاصة ومتطورة ومتعددة بتعدد الظروف الموجودة. ولهذه الطريقة عدة محاسن وايجابيات نذكر أهمها وهي كالتالي:

1.3 . الاقتصاد في استعمال المياه.

يعتبر الاقتصاد في المياه من أفضل محاسن الري الموضعي وخاصة بالنسبة لبلادنا التي تعرف نقصا كبيرا في هذه المادة الحيوية وبالخصوص في المناطق الجنوبية. ومع الأسف الشديد نلاحظ أن هذا النقص في تزايد كبير من سنة لأخرى. و يظهر ذلك جليا في

التعميق المستمر للآبار للحصول على نفس كمية من المياه. فإن الاقتصاد الكبير في المياه الذي تقدمه هذه الطريقة من الري هو بسبب الظروف التي توفرها طريقة التوزيع والتي هي كالتالي :

- تبليل محدود للتربة: يكون تبليل التربة محدودا أفقيا وعموديا، فمن جهة لا يبلل إلا عمق التربة الذي تتواجد فيه الجذور والذي يتغير حسب فترة نمو النبات ونوعيته. ومن جهة أخرى تبقى المساحة التي لم تزرع (بين الخطوط) بدون سقي وتكون كبيرة أو متوسطة حسب نوع النبات (كبيرة في حالة الأشجار).
- تبخر للمياه محدود : بما أن الري يقتصر على مساحة محدودة جدا فبالتالي يكون التبخر محدودا وخاصة أن المنطقة المبللة توجد مغطاة بأوراق النباتات.

صورة رقم 1 : تبين المساحات التي لا تبلل.

2.3 . التحكم في كميات المياه:

تمكن هذه الطريقة في التوزيع من ضبط كميات المياه المعطاة. وبهذا فإننا نتحكم في الكميات الموزعة ونعطي فقط الكمية المناسبة لتلبية الاحتياج النباتي وخاصة بعد نزول كميات قليلة من مياه الأمطار، ويجب فقط إعطاء رية تكميلية أو كذلك عند البذر عندما تكون الجذور محدودة النمو ويكون الاحتياج ضعيفا جدا.

3.3 . تحسين الانتاج كما وكيفا.

بما أن حاجيات النبات من المياه تلبى فورا ويوميا فان النبات يوظف كل طاقته وجهده فقط لتوفير منتوج ذو جودة عالية. زيادة على ذلك، يكون ماء الري مزودا بأسمدة ومقويات ومكبرات للجدور تساعد النبات على اخراج كل مؤهلاته ولهذا قد نلاحظ الزيادات المتوالية في الإنتاج عند استعمال الري الموضعي حيث أنه قد وصل الإنتاج في بعض الضيعات في المغرب الى ما يلي:

الجدول 2 : كميات الإنتاج

المنتوج	الإنتاج
البطاطس	90 طن
الدلاح	90 طن
القمح	84 قنطارا
البطيخ	50 طن
الطماطم	120 طن
البصل	120 طن
العنب	25 طن

4.4 . الاقتصاد في كلفة الإنتاج.

لا تتطلب طريق الري الموضعي يدا عاملة كثيرة حيث أن شخص واحد قادر على أن يسير عملية الري لأكثر من 10 هكتارات في اليوم الواحد مع تزويدها بالأسمدة وببعض الأدوية والمقويات.

ومن جهة أخرى، تمكن هذه الطريقة من استعمال بعض المعدات الخاصة كالشرائح البلاستيكية السوداء لتغطية التربة والتي تحد من نمو الأعشاب الضارة المنافسة للنباتات والتي تتطلب يد عاملة كثيرة لإزالتها. ومن مزايا هذه الشرائح كذلك الاقتصاد في الماء وسرعة النمو.

وإذا تقلصت كلفة الإنتاج يرتفع الربح ويساعد على الدخول في المنافسة بالسوق.

صورة 3 : استعمال الشرائح البلاستيكية الواقية من الأعشاب الضارة

زيادة على هذا، فإن طريقة الري الموضعي لا تسمح بتبليل الجذوع والأوراق وبهذا فإنها تخفف من فرصة تعرض النباتات للأمراض الناتجة عن الفطريات التي تنموا بسرعة في ظروف رطبة.

4 . سلبيات الري الموضعي

لكل طرق الري سلبيات وايجابيات، ولسلبيات الري الموضعي حلول سهلة وممكن تداركها. وهذه السلبيات تختصر في ما يلي:

1.4 . ارتفاع كلفة الاستثمار.

فعلا، إن كلفة إنجاز مشاريع الري الموضعي عالية مقارنة مع الطرق الأخرى حيث أنها تتعدى10,000 درهم في الهكتار ولهذا تضع وزارة الفلاحة والتنمية القروية والصيد البحري في إطار تشجيع الفلاحين على الانخراط في برنامج الاقتصاد في مياه الري دعما ومنحا لمنجزي هذه المشاريع يصل إلى 40%من كلفة المشروع. وهناك مشروع للزيادة في هذا الدعم.

الجدول رقم 3 : التكلفة التقريبية بالدرهم لتجهيز هكتار واحد

المنتوج	البطاطس	البصل	الدلاح	الأشجار
ثمن تجهيز الهكتار (درهم)	14000	18000	11000	10000

2.4 . تقنية عالية.

تتطلب هذه الطريقة في الري تقنية عالية لإنجاز المشاريع. ولهذا فيجب الاستعانة بتقنيين ومهندسين مختصين لإنجاز المشاريع. زيادة على هذا، فان التقنيات الفلاحية الملائمة لطريقة الري الموضعي تختلف تماما على التقنيات الخاصة بالطرق المعتادة. وهذا يتطلب التاطير و تحسيس الفلاحين وخاصة خلال السنتين الأوليين للمشروع. لهذا الغرض تضع وزارة الفلاحة والتنمية القروية والصيد البحري تقنييها في المديريات الإقليمية للفلاحة والمكاتب الجهوية للاستثمار رهن إشارة الفلاحي لتقديم الاعانات.

5 . ظروف استعمال الري الموضعي.

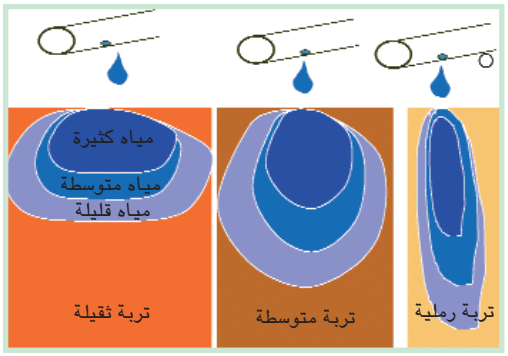
ان استعمال الري الموضعي صالح لكل مكان وكل زمان وكل نبات غير ما يدعيه البعض. بينما يبقى اختيار المعدات الخاصة بكل حالة و الإنجاز المناسب للمشروع هما أساس إنجاح المشروع. وحاليا يوجد في السوق عدد كبير من المعدات تختلف خصوصياتها لتتلاءم مع جميع انواع الظروف المتاحة.

1.5 . التربة.

كل أنواع التربة تصلح لاستعمال الري الموضعي. ولكن يجب معرفة خصوصيات التربة قبل انجاز المشروع. فان سرعة تسرب المياه عبر التربة و السعة الحقلية لها تختلف من تربة لأخرى وهذه المعطيات تؤخذ بعين الاعتبار في انجاز مشاريع الري.

و في الرسوم التالية يتضح لنا أنه :

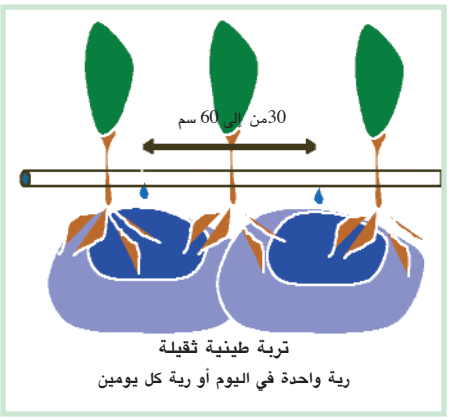
- في التربة الرملية الخفيفة التكوين يكون توزيع الماء متجها اكثر نحو الأعماق (توزيع عمودي للمياه).
- في التربة المتوسطة التكوين (الحمري) يكون توزيع المياه متوازيا بين كل الجهات.
- في التربة الثقيلة الطينية يأخذ توزيع الماء اتجاها أفقيا أكثر منه عموديا.



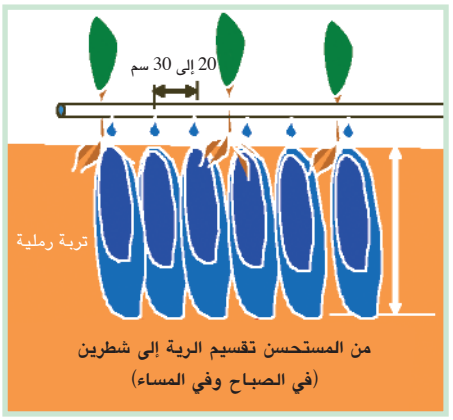
رسم بياني رقم 1 : توزيع المياه حسب نوعية التربة

ففي الحالة الأولى (تربة خفيفة) يجب استعمال معدات التوزيع (القطارات أو الموزعات) ذات صبيب ضعيف ولكن يكون تردد عملية الري كبيرا لكي نستطيع تلبية كل حاجيات النبات من الماء ونتجنب ضياع المياه وتسربه إلى الأعماق بعيدا عن منطقة الجذور. وفي بعض الحالات حيث تكون التربة خفيفة جدا يجب إعطاء حتى ثلاثة ريات في اليوم بكميات ضعيفة.

وفي الحالة الثالثة (تربة ثقيلة) يجب استعمال الموزعات دات الصبيب الكبير او المتوسط ولكن يكون البعد بين الموزعات كبير كذلك. ويمكن في هذه الحالة توزيع المياه مرة كل يوم أو كل يومين. والتربة المتوسطة تأتي بينهما



رسم بياني رقم 2 : أ) تربة طينية يصل البعد بين الموزعات حتى 60 سم



ب) تربة رملية لا يجب إبعاد الموزعات أكثر من 30 سم

2.5 . مياه الري

قبل البدء في انجاز مشروع الري الموضعي يجب معرفة، من جهة، كمية المياه المتاحة وخاصة في الشهور الأكثر احتياجا للمياه وأن يتم تجهيز المساحة حسب هذه الكمية، ومن جهة أخرى، جودة المياه لأن معدات الري الموضعي حساسة جدا ومعرضة لعدة مشاكل من بينها الانسداد بواسطة المعلقات بالمياه من اوساخ و أوحال. و إذا كان الماء يحتوي على كمية كبيرة من مادة الحديد فيستحسن التخلي عن استعمال الري الموضعي.

وتختلف المواد المتعلقة بالمياه حسب مصدر المياه الذي يمكن ان يكون كما يلي :

1.2.5 . بئر (مياه جوفية) :

عادة ما تكون المياه الجوفية ذات جودة عالية (حمولة ضعيفة) والمواد التي يمكن أن يحملها هذا النوع من المياه هي الكلس (الكالكير) أو في بعض الاحيان حبات الرمل.

2.2.5 . ساقية :

عادة ما تكون مياه الساقية تحمل بعض الاوحال والاوراق اليابسة أو الرمل.

3.2.5 . مياه راكدة (بركة مائية، ....) :

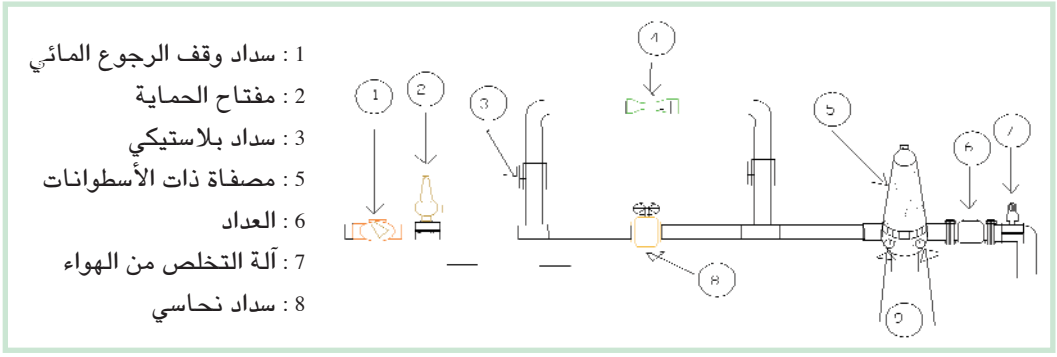
تكون هذه المياه محملة بالطحالب والباكتيريات والأوساخ.

لكي يكون هذا الماء صالحا لعملية الري الموضعي يجب تصفيته لتجنب اختناق الموزعات لهذا توضع معدات التصفية والتي تسمى المرشحات أو المصفاة وتوجد في أشكال وأنواع متعددة يتم اختيارها حسب الظروف المتاحة.

في الحالة الأولى، أي عندما يكون مصدر المياه بئر، تكون المصفاة ذات الاسطوانات او الغربال كافية للقيام بالمهمة خاصة إذا لم تكن هناك حباة الرمل. فإذا كان الماء يحمل معه الرمل فيجب وضع المرشح الحلزوني (Hydrocyclone) قبل المرشح الأول.

وفي الحالة الثانية والثالثة يجب اضافة المرشح الرملي (الصفاي الرملي).

المحطة الرئيسية



رسم بياني رقم 3 : محطة رأسية خاصة بالمياه الجوفية (الآبار)

إن مهمة المصفاة الرملية هي إزالة كل المعلقات بالمياه حتى الصغيرة التي تصل الى 50 ميكرومتر. والمصفاة ذات الاسطوانات لا تستطيع وقف المعلقات التي يصغر قطرها على 90 ميكرومتر. والمصفاة من هذا النوع الموجودة حاليا في السوق الداخلي لا تستطيع وقف الأوساخ التي يقل قطرها على 120 ميكروميتر.

3.5 . الظروف المناخية :

يصلح الري الموضعي في كل الظروف المناخية لكن يجب عند انجاز مشاريع الري، معرفة الظروف المناخية (الحرارة، التساقطات ...) والتي تحدد تصميم شبكة الري.

عند إنجاز التصميم يجب الأخذ بعين الاعتبار أكبر كمية من المياه التي يتطلبها النبات لتلبية حاجياته والذي يتزامن عادة مع شهر (الأكثر حرارة) يوليو أو غشت. كما أن معرفة المعطيات المناخية تساعد على تدبير عملية الري حيث بواسطتها تحدد كمية الاحتياج الآني وبه يحدد الزمن الذي يجب أن تستغرقه عملية الري.

مثال : يعطي الجدول التالي درجة الحرارة وكمية المياه المحتاجة والوقت الذي يجب ان تستغرقه عملية الري بالنسبة للبطاطس في منطقة مكناس.

الجدول رقم 4 : الاحتياج المائي للبطاطس في منطقة مكناس

الشهر	مارس	فبراير	ماي	يونيو
الحرارة	13,1	14,7	18,1	21,8
الإحتياج المائي ($م^3$/يوم)	14	33	46	57
زمن عملية الري (دقيقة)	13	30	42	57

4.5 . النبات :

أصبحت كل النباتات تصلح لاستعمال الري الموضعي حتى القمح و الفصة والذرة وغيرها. وذلك بعد انخفاض كلفة التجهيز وتطبيق عملية الدعم وضبط التقنية التي اصبحت تؤدي إلى زيادة كبيرة في الإنتاج.

6 . مكونات شبكة الري الموضعي.

تتكون شبكة الري الموضعي من المعدات والوحدات التالية:

1.6 . المحطة الرأسية:

تصلح هذه المحطة لتصفية المياه وحماية شبكة الري وتسجيل كمية المياه وتتكون من ما يلي :

1.1.6 . العداد: (Compteur)

يصلح العداد لتسجيل كميات المياه المعطاة للحقل ويمكن بواسطته معرفة بعض مشاكل شبكة الري. فإذا سجل العداد كمية من المياه اكبر بكثير من الكمية المعتادة تسجيلها نستنتج من هذا أن في الشبكة تسرب أو كسر في إحدى القنوات يجب إصلاحه. وإذا كانت الكمية المسجلة ضعيفة جدا بالنسبة للمعتاد فنعرف أن الموزعات مخنوقة ويجب إضافة منظف مع مياه الري أو تغيير الموزعات المخنوقة.

2.1.6 . سداد لعدم رجوع المياه (صمام)-(Clapet anti-retour) :

تمنع هذه الآلة رجوع الماء من الشبكة الى البئر. عادة ما يكون هذا الماء محمولا بمواد مسمدة او أدوية سامة وهذا يمكن ان يسبب تسمما لمن يشرب من البئر كان انسانا او ماشية.

3.1.6 . سداد الحماية (vanne de sécurité):

مهمة هذا السداد هو حماية شبكة التوزيع من الانفجار بسبب كل ارتفاع مفاجئ للضغط في الأنابيب المكونة للشبكة والتي تكون عادة من البلاستيك المقوى البيفيسي (PVC) والتي تكون تتحمل ضغطا محددا وإذا زاد الضغط عن ذلك فمن الممكن أن تنفجر وهذا ممكن جدا وخاصة في حالة نسيان سدادات وحدات الري مغلقة وتشغيل محطة الضخ او اذا كان هناك اختناق للقنوات أو المصفاة أو غيرها. وفي هذه الحالة تكون مهمة سداد الحماية الانفتاح اوطوماتيكيا وترك المياه المضغوطة تخرج وهكذا تحمى القنوات من التكسير إلا انه يجب ضبط ضغط انفتاح هذا السداد حسب ضغط حمولة القنوات.

عادة لا يعطي الفلاحون الأهمية التي تستحقها هاتين الآلتين الأخيرتين و يستغنون عنهما؛ فلا نجدها إلا في عدد قليل من الضيعات.

4.1.6 . مصفاة حلزونية الدوران(Hydrocyclone) :

تصلح هذه الالة لإزالة الأشياء العالقة في الماء ذات كثافة كبيرة كحبات الرمل الكبيرة.

وتستعمل في حالة الري بمياه الآبار المحملة بالرمل. وتجمع الرمال المصفاة في حقينة صغيرة توجد في أسفل المصفاة.

5.1.6 . المصفاة الرملية :

هي عبارة عن برميل كبير ومغلوق من جميع الجهات يحتوي على رمل. ويصفى الماء عند مروره عبر الرمل فإذا لم يكن هناك رمل لاتكون تصفية.

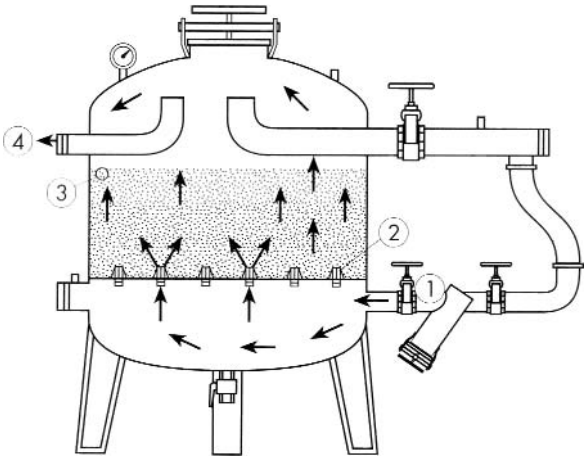
وتحتوي هذه البراميل على موزعات داخلية بلاستيكية لمنع الرمل من الخروج مع المياه. لا يجب أن يكون علو الرمل كبيرا لأنه يخلق ضياعا كبيرا في الضغط ولا يجب ان يكون صغيرا حتى تكون التصفية ضعيفة.

فلا يجب ان يتعدى علو الرمل 60 سم ولا ينقص على 40 سم. تجري عملية تصفية المياه بنزول الماء من أعلى المصفاة إلى الأسفل، وفي هذه الحركة يترك الماء كل معلقاته في الرمل ويخرج صافيا. وعندما تكثر الأوساخ العالقة في الرمل تنخفض سرعة مرور المياه ويستوجب غسل المصفاة وذلك بإعادة مرور المياه في المصفاة بالاتجاه المعاكس عبر الرمال حيث تحمل معها الأوساخ العالقة التي ترمى بعيدا. وقد يراقب خروج المياه المحملة بالاوساخ حتى تصبح نقية وبعدها تستأنف عملية الري. وقد تدوم عملية الغسل بين 5 و 15 دقيقة حسب كمية الاوساخ العالقة بالرمل. ويجب تغيير الرمل مرة كل سنتين. والرسم البياني أسفله يوضح عملية التصفية والغسل.

هذا النوع من المصفاة يستطيع إزالة الأوساخ الصغيرة التي يتعدى قطرها 80 ميكرومتر. ويعتبر من أحسن المصفاة المائية ويستعمل في حالة المياه الراكدة كمياه البرك أو مياه السدود وغيرها.

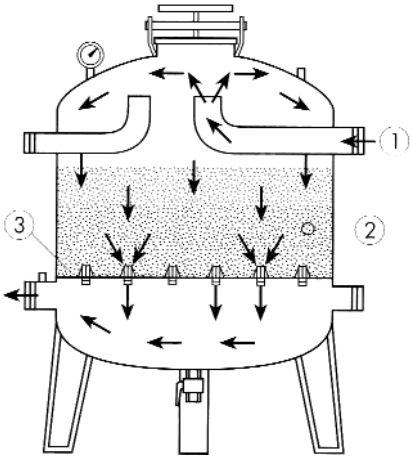
رسم بياني رقم 3 : عملية تشغيل وغسل المصفاة الرملية

أ) عملية غسل المصفاة بإرجاع الميا في الاتجاه المعاكس



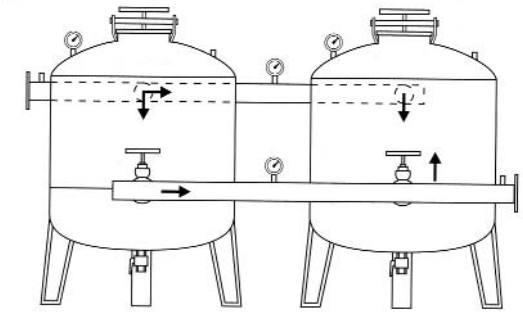
1 : دخول المياه النقية
2 : موزع المياه
3 : رمال التصفية
4 : خروج المياه الوسخة

ب) عملية تصفية المياه

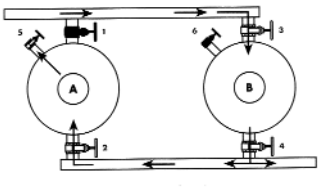


1 : دخول المياه والأوساخ
2 : رمال التصفية
3 : موزع المياه
4 : خروج المياه المصفاة

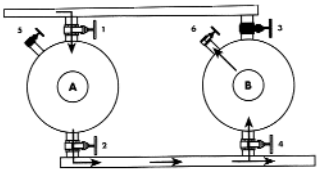
- عملية غسل المصفاة المزدوجة



أ) غسل المصفاة A: السكر 3 و 4 و 2 و 5 مفتوحة



ب) غسل المصفاة B : السكر 1 – 2 – 4 – 6 مفتوحة



أنواع المـصـفـاة

مصفاة ذات أسطوانات أو غربال

Filtre à disques et a tamis

مصفاة حلزونية الدوران

Hydro-cyclone

مصفاة رملية

Filtre à sable

6.1.6 . حـاقن الميـاه بـالأسمدة (Injecteur d'engrais) :

آلة تزويد المياه بالاسمدة ضرورية ومهمة جدا لأنها تسهل عملية التسميد مما يجعل توزيع الاسمدة يتم بكميات قليلة ولكن بصفة يومية أو كلما وجب ذلك. تتنوع آلات تزويد الأسمدة حسب الحاجة كما يلي:

- الفونتوري (Venturi) : هي آلة صغيرة مصنوعة من مادة البلاستيك ومن أهم مزاياها أنها بخسة الثمن وهي أكثر استعمالا لأنها لا تتطلب الكهرباء لتشغيلها وتعتمد فقط على سرعة المياه.
- المضخات الهدروليكية (Pompe Hydraulique) : هي آلات تشتغل بضغط المياه ومن أهم مزاياها تحكمها وضبطها بأكثر دقة من الأولى في كميات الاسمدة المضافة ولاتحتاج في تشغيلها الى كهرباء.
- المضخات الكهربائية (Pompes Doseuses) : وهي مضخات صغيرة تشتغل بالكهرباء. ومن أهم مزاياها أنها تتحكم بصفة دقيقة في توزيع الأسمدة زيادة على أنها سهلة الاستعمال والتشغيل لكنها عالية التكلفة ولهذا فلا نجدها إلا في المزارع الكبيرة والعصرية.

حاقنات الأسمدة

مضخة هيدروليكية لحقن الأسمدة
Pompe d'injection hydraulique

حاقن الأسمدة فونتوري
Injecteur d'engrais
venturi

7.1.6 . المصفاة الاسطوانية (Filtre à disque) :

هي آلات تعتمد في تصفية المياه على ثقب صغيرة توجد في وبين الاسطوانات المتراسة بعضها فوق البعض. يمر الماء عبر هذه الثقب الصغيرة وتترك فيها المعلقات والاوحال التي يحملها الماء. عندما تكثر هذه الاوحال في ثقب المصفاة، تنقص سرعة مرور المياه ويرتفع الضغط في مدخل المصفات وعندما يفوق فرق الضغط، بين مدخل ومخرج المصفاة، 0,5 بار يستوجب غسل المصفاة.

ولكن تسلسل هذه المعدات وترتيبها في المحطة الرئيسية يختلف على حسب جودة المياه المستعملة. كما هو موضح في الرسم البياني رقم 3 في ما يخص استعمال مياه جوفية؛

وإذا كان يحمل الماء رملا يضاف إلى المحطة مصفاة ذات الدوران الحلزوني وإذا كان مصدر المياه سطحيا يضاف إلى المحطة المصفاة الرملية.

2.6 . الأنابيب:

الأنابيب البلاستيكية التي تستعمل في الري الموضعي مصنوعة من المواد التالية :

- ✓ الكلورير للبولي فينيل (Chlorure de polyvinyle P V C)
- ✓ البوليتين (Polyéthylène P E)

تكون الأنابيب التي تستعمل في مشاريع الري من البوليتين في ما يخص الأقطار الصغيرة والمتوسطة وخاصة إذا كانت ستوضع فوق سطح الأرض لان هذه المادة تقاوم أشعة الشمس.

وتكون من البلاستيك المقوى (PVC) في ما يخص الأقطار الكبيرة والتي تدفن تحت الأرض ويجب تغطية أطرافها التي تبقى فوق سطح الأرض، ومن الأحسن، بفرشة من الصباغة البيضاء.

3.6 . معدات التوزيع Distributeurs :

تعتبر معدات التوزيع من أهم أجزاء شبكة الري الموضعي ويتم بواسطتها توزيع المياه على النبات. وهي أنواع كثيرة نجد من بينها:

1.3.6 . الأنابيب اللينة (Gaine Souple) :

وتسمى بالعامية «الصمطة أو السينتة» وهي عبارة عن أنابيب لينة مثقوبة على أبعاد مختلفة (10 ، 15 ، 20 ، 25 أو 30 سم) وصبيب موزعاتها يختلف حسب الحاجة (1/ 1,5/ 2/ 2,5 12,5 ليتر/الساعة). ومدة استعمالها يختلف حسب سمكها الذي يتراوح ما بين 0,150 ملم و 0,450 ملم .

أهميتها أنها بخسة الثمن وذات جودة تقنية عالية ومن أكبر مشاكلها أنها معرضة للضياع بسرعة وخاصة بواسطة الحشرات والقوارض.

تستعمل هذه الأنابيب في ري الخضراوات و الحبوب والفصة وكل النباتات التي تحتاج إلى كثافة كبيرة.

2.3.6 . النقاطات الممزوجة في الأنابيب (Goutteurs intégrés):

وهي عبارة عن قنوات من البوليتين سمكها 3 ملم وتحمل بداخلها قطارات ذات صبيب مختلف حسب الحاجة (2 ، 4 ، 8 لتر في الساعة) وعلى أبعاد متساوية على القنا ة تختلف حسب الحاجة وهي 30 ، 40 ، 60, 75 ،100 سم.

تمتاز هذه المعدات بالدقة في التوزيع وطول مدة استعمالها يصل إلي 5 سنوات إذا كانت صيانة حسنة. وتمتاز كذلك بسهولة في التسريح والجمع ولكن ثمنها مقارنة مع الأنابيب اللينة مرتفع بعض الشيء.

هذا النوع من المعدات مزدوج الاستعمال حيث يستعمل بالأبعاد الصغيرة والمتوسطة (0,30 م و0,60 م) في إنتاج الخضراوات وبالأبعاد الكبيرة (0,75 و1 م) لري الأشجار.

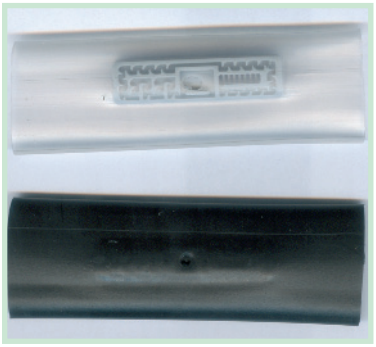
6.3.3 . الموزعات المنفصلة (goutteurs bouton):

وهي عبارة عن موزعات منفصلة تلصق على أنابيب البوليتين من فئة 13/16 و 17/20 حسب ما يتطلبه الحقل وعلى الأبعاد التي تلزمها كل حالة على حدة. توجد هذه الموزعات على أشكال وبخصوصيات مختلفة جدا؛ فصبيبها يتراوح ما بين 2 و25 لتر في الساعة.

ويوجد فيها أنواع تستطيع تنظيم صبيبها بنفسها وتستعمل في حالات خاصة كطول كبير للصفوف أو عندما يمتاز سطح الأرض بمنحدرات وتعرجات كثيرة.

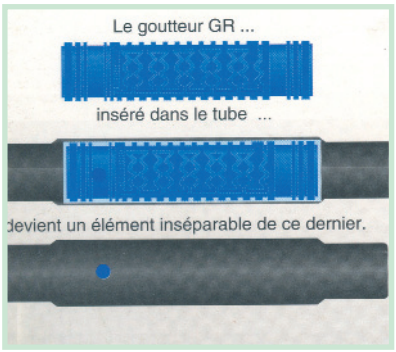
وأهمية هذه المعدات تكمن في أنها تلصق على الأنابيب بعدما توضع هذه الأخيرة في الحقل وهذا يسمح للفلاح بتوزيع الموزعات حسب اختياره على الأنابيب وحسب كل وضعية وما تستلزمه الظروف وخاصة نمو الأشجار. فعند غرس الأشجار مثلا يمكن وضع فقط موزعان لكل شجرة على بعد 25 سم من كل جهة من الجدع وبعد سنتين أو ثلاثة من النمو يمكن ابعاد هذه الموزعات على جدع الشجرة واضافة موزعات اخرى بسهولة حتى نتمكن من تلبية الحاجيات من الماء للشجرة التي تتزايد مع نموها.

ومن سلبيات هذا النوع من المعدات ثمنها المرتفع للهكتار مما يجعل استعمالها يقتصر فقط على ري الأشجار التي تمتاز ببعد كبير بين الخطوط وبهذا يكون عدد الموزعات قليل في الهكتار مقارنة مع الخضراوات.



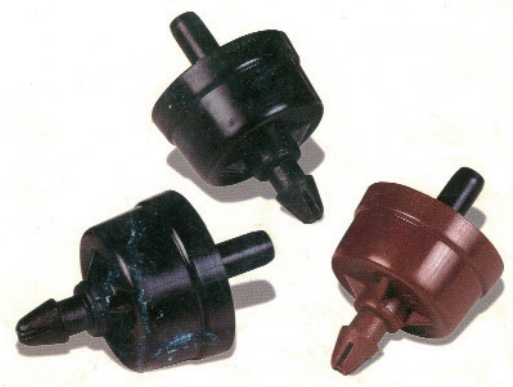
الأنابيب اللينة (الصمطة)

Gaine Souple



النقاطاة الممزوجة

Goutteurs Intégrés



الموزعات المنفصلة

Goutteurs Boutons

7 . إنجاز مشاريع الري

لإنجاز مشاريع الري الموضعي يجب:

1.7 . معرفة ما يلي:

- كمية المياه المتاحة حتى يمكن تحديد المساحة الممكن تجهيزها والمعدات المناسبة. ففي المعد ل يجب تخصيص 50 طن من الماء للهكتار الواحد في اليوم وهوالاحتياج للنبات في الفصل الاكثر حرارة. ويعتمد على هذه الكمية لاختيار المعدات وأحجامها.
- جودة المياه حتى يتم اختيار محطة التصفية المناسبة والتي تختلف عادة حسب مصدر المياه.
- نوعية التربة لنتمكن من اختيار صبيب الموزعات المناسب وتباعدها على قناة التوزيع. فالصبيب الضعيف على بعد صغير يصلح في التربة الرملية والصبيب المرتفع مع البعد الكبير يصلح في التربة الطينية الثقيلة.
- احتياجات النباتات من المياه: هي معطيات تتغير حسب الجو (خاصة الحرارة) ونوعية النبات.

2.7 . ضبط ما يلي:

- قطر الأنابيب حسب الصبيب المقرر أن يمر بهم وسمك البلاستيك حسب ضغط الاستعمال وعادة ما يكون 6 بار. وإذا تعدى الضغط 6 بار يجب المرور الى 10 بار.
- عمق دفن الأنابيب البلاستيكية PVC الذي لا يجب ان يقل على 70 سم. ويتغير على حسب قطر الانابيب حيث يمكن ان يصل الى متر واحد بالنسبة للقنوات التي تفوق 125 ملم.

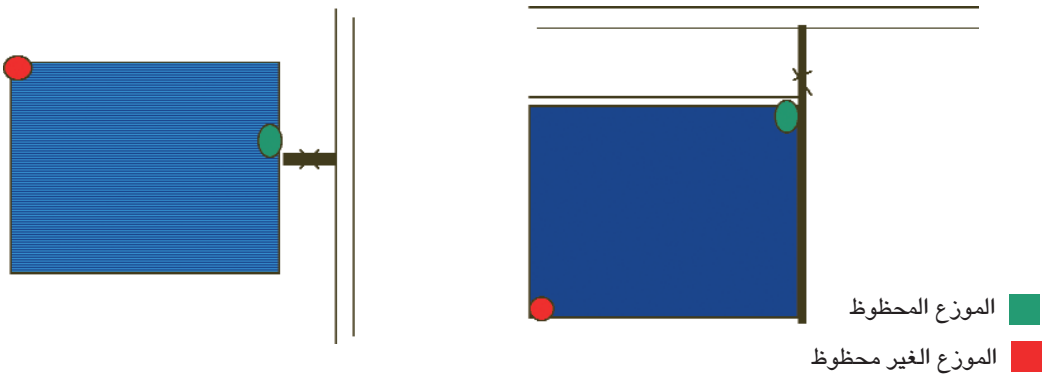
3.7 . اختيار ما يلي:

- معدات التوزيع ذات الجودة التقنية العالية ويعبر عنها بمعدل (x) الذي يعطيه مختبر ادارة الهندسة القروية لكل بائعي المعدات. فكلما كان هذا المعدل ضعيف كلما كانت جودة الموزعات عالية وعادة ما يكون بين 0,55 و 0,35 تقريبا.
- وحدات سقي صغيرة (هي المساحة التي يتحكم في سقيها سداد واحد = poste d'arrosage) وحدات السقي الصغيرة تمكن من ضبط التجانس في التوزيع (uniformité d'arrosage) وتفادي النقص والتعديل في مساحتها إذا قلت كمية المياه المتاحة لاحقا. وعادة نختار وحدات سقي لا يتعدا صبيبها 16 متر مكعب /الساعة.

- توزيع المياه في وسط الوحدة السقوية عوض بدا يتها لانه في الحالة الاولى يكون التوزيع افضل حيث ان البعد والفرق بين الموزع الاكثر حظوظا و أقلها يكون صغيرا (انظر الرسم)

من الأحسن أن يكون التزويد من الوسط لا من جهة واحدة

أ) توزيع من الجانب ب) توزيع من الوسط



- بعد نهاية أشغال الإنجاز يجب عدم تشغيل الشبكة 24 ساعة على الاقل لترك الفرصة للقنوات لتتلحم بينها و بعدها يجب غسل الشبكة وتنظيفها من كل الاوساخ والا تربة التي دخلت في الأنابيب عند وضعها لكي لا تتسبب في خنق الموزعات.
- عدم تغطية الأنابيب ودفنها إلا بعدما نتأكد من خلوها من أي تكسير أو خلل في عملية التلحيم.

8 . تسيير شبكة الري الموضعي

- يجب ضبط كميات المياه المعطاة؛ فإذا كانت أقل من الواجب فهذا يؤثر على كمية وجودة المنتوج واذا كانت كثيرة جدا فهذا يمكن من اتلاف المحصول كليا حيث يؤدي إلى خلق أمراض وخموج في العروق وخاصة اذا كانت التربة ثقيلة.
- غسل المصفاة كلما وجب ذلك لان الاوحال العالقة بالمصفاة يمكنها أن تمر مع المياه عندما تكثر في ثقب المصفاة وعندها تؤدي إلى سد وخنق مخارج المياه بالموزعات.

- غسل الموزعات بحقن كميات من الحامض النيتري أو الفسفوري مرة كل 15 يوما.
- مراقبة توزيع المياه مرة كل شهر وذلك بقياس صبيب الموزعات حتى يتسنى تتبع حالة الموزعات وغسل واصلاح ما يمكن اصلاحه وتغييرما لا يمكن إصلاحه.
- مراقبة مقياس الضغط حيث يجب ان تشتغل الشبكة عادة ما بين 1,2 و 1 بار.
- تتبع حموضة وملوحة المياه الموزعة الحاملة للأسمدة (يقاس في المياه التي تخرج عند النبتة). فمن المستحسن أن لا يتعدى عامل الحموضة للماء الموزع (PH) 6 والملوحة أن لا تتعدى 2 ميلي سيمنس/سم (ms/cm). فإذا تعدت الحموضة 6 يجب إضافة كمية من الحامض (acide) وإذا تعدت الملوحة 2 مليسيمنس/سم يجب نقص كمية الأسمدة التي لا يجب أن تتعدى في أي من الأحوال 2 غرام/ لتر من الماء الموزع.
- إفراغ الأنابيب من المياه وغسلها عند نهاية الموسم وخاصة في المناطق الباردة لكي لا تتكسر مع تجمد المياه.
- عدم تخليط مواد او أسمدة لا تتناسب ويسبب تخليطها ترسبات تؤذي إلى انسداد الموزعات والجدول التالي يعطي معلومات حول المواد التي يجب تجنب تخليطها.

جدول رقم 5 المواد المسمدة التي يمكن تخليطها والتي لا يمكن تخليطها

	كلورير الكالسيوم	كلورير البوطاسيوم	سلفاط المانيزيوم	سولفاط البوطاس	نيترات البوطاس	نيترات الجير	نيتراط المانيزيوم	سلفاط الآمونيوم
سلفاط الآمونيوم	لا	نعم	نعم	نعم	نعم	لا	نعم	–
نيتراط المانيزيوم	نعم	نعم	نعم	نعم	نعم	نعم	–	نعم
نيترات الجير	–	نعم	لا	لا	نعم	–	نعم	لا
نيترات البوطاس	نعم	نعم	نعم	نعم	–	نعم	نعم	نعم
سولفاط البوطاس	لا	نعم	نعم	–	نعم	لا	نعم	نعم
سلفاط المانيزيوم	لا	نعم	–	نعم	نعم	لا	نعم	نعم
فوسفاط الآمونياك	–	نعم	نعم	نعم	نعم	لا	نعم	نعم
كلورير البوطاسيوم	نعم	–	نعم	نعم	نعم	نعم	نعم	نعم
كلورير الكالسيوم	–	نعم	لا	لا	نعم	نعم	نعم	لا

9 . صيانة شبكة الري

لكي تبقى الشبكة على أحسن ما يرام فيجب صيانتها بطريقة حسنة. وهناك نوعان من الصيانة :

1.9 . صيانة آخر الموسم

1.1.9 . لكي نتجنب ترسبات الأوحال نستعمل الحامض (acide) وإذا خفنا من مشاكل بيولوجية لخنق الموزعات فعندها نستعمل مادة الكلور (جافيل).

- ضد ترسبات الأملاح :

- حقن مادة الحامض (acide) بكمية كبيرة (النزول حتى PH 2) ولا نوقف العملية حتى نتأكد من أن كل الموزعات نالت كمياتها من المادة.
- نترك المادة تنظف الموزعات 24 ساعة.
- غسل الأنابيب والموزعات بماء ذات PH 5,2

2.1.9 . ضد الانسداد بالمواد البيولوجية (الطحالب والباكتيريات)

- غسل الشبكة بعد حقن الحامض (acide) لان التخليط بينهما خطير.
- إضافة مادة الكلور بحقن ماء جافيل 48 كلوغوميتر (40 سم3/سم3).
- نتركه ليتفاعل بعض الساعات.
- غسل جيد للأنابيب

2.9 . صيانة مع تتبع عملية الري

- رفع الضغط لأن الضغط يمكن من توسيع مؤقت لثقب المخارج في القنوات البلاستيكية وهكذا ترمى الأوساخ المترسبة.
- فتح مؤخرة قنوات التوزيع لتنظيفها
- حقن كميات خفيفة من مادة الحامد (Acide)
- حقن مادة جافيل إذا كنا نخاف من الانسداد البيولوجي. نحاول أن نوزع كمية من جافيل متواصلة بقدر 1 ppm

المراجع

1 - L'irrigation Goutte à Goute, résumé de la littérature mondiale : par G. ROTENBERG

2 - Maıtrise de l'Irrigation Fertilisante, par MICHEL LETARD, (Ctifl) , PATRICIA ERARD (ctifl), BENOIT JEANNEQUIN (INRA), juin 1995.

3 - L'Irrigation des Arbres Fruitièrs par PIERRE VAYSSE (Ctifl), PATRICK SOING (Ctifl), PAUL PEYREMORTE (SCP).

4 - L'Irrigation Localisée (guide technique pour la conception des projets) , Direction du Développement et de la gestion de l'irrigation.

5 - Etude de la Reconversion de l'Irrigation Localisée en Gravitaire au Profit de l'Association Aïn Lakhnafer à Taroudant, par MOUMNT Med en 2005 ;