الجمهورية العربية السورية
وزارة الزراعة و الإصلاح الزراعي
مديرية الإرشاد الزراعي
قسم الإعلام

ترشيد استخدامات المياه تحت أنظمة الري الحديثة على الخضار و الأشجار المثمرة

رقم النشرة: (٤٥٢) سنة ٢٠٠٢م

الجمهورية العربية السورية
وزارة الزراعة و الإصلاح الزراعي
مديرية الإرشاد الزراعي
قسم الإعلام

ترشيد استخدامات المياه تحت أنظمة الري الحديثة على الخضار و الأشجار المثمرة

إعداد
الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية
إدارة بحوث الموارد الطبيعية

م.غسان عبود

م.محمد خير الأسدي

رقم النشرة : (٤٥٢)

سنة٢٠٠٢م

محتويات النشرة

الموضوع	رقم الصفحة
- مقدمة.	٥
١- الري السطحي المطور	٦
٢- تقنية الري بالتنقيط	٦
٣- تقنية الري بالرذاذ	٩
٤- مكونات شبكة الري الموضعي	١٠
٥- إدارة شبكة الري الموضعي	١١
٦- الصيانة والعناية بشبكة الري الموضعي	١٣
٧- التسميد في نظام الري الموضعي	١٥
٨- الملوحة في نظام الري الموضعي	١٨
٩- أسئلة لا بد من الإجابة عليها والتي تربك المزارع أو المشرف	١٩
١٠- أهم نتائج البحوث المنفذة على الخضار والأشجار المثمرة	٢٠

مقدمة :

إن المياه والتربة الخصبة من الموارد المتوفرة والمتجددة وأصبحت المياه من أثمن الموارد على سطح البسيطة من حيث تزايد اهتمام المجتمع الزراعي الدولي يوما بعد يوم بإيجاد طرق الري التي من شأنها المحافظة على الثروة المائية والتربة الخصبة .

إن الإفراط في استعمال الموارد المائية في كوكبنا ما فتئ يزداد مما يستوجب اتخاذ القرارات الحاسمة التي تخص استعمال وتوزيع المياه بالإضافة إلى ضرورة تنفيذ البرامج التي تسمح بالمحافظة على المياه وخاصة من قبل المزارعين والصناعيين وجميع المستهلكين .

إن تكنولوجيا الري الموضعي تتلائم وشروط المحافظة على المياه والبيئة كما أنها تضمن التوزيع المتجانس للمياه والعناصر الغذائية في منطقة الجذور بالكميات التي يحتاجها المحصول مما ينتج عن ذلك تحسن في المردود كماً ونوعاً في حين تتراجع كميات المياه والسماد التي يتم استعمالها .

وتعتبر الجمهورية العربية السورية من البلدان ذات الموارد المائية المحدودة قياساً بالمساحة الصالحة للزراعة المروية والتي تشكل ٢٧ ٪ من إجمالي الأراضي المزروعة لذلك فإن إدخال تقنيات متقدمة في الري (السطحي المطور، التنقيط الرذاذ) ستؤدي إلى توفير كميات كبيرة من المياه تتراوح ما بين ٤٠ - ٥٠ ٪ تساعد في التوسع الأفقي بالمساحة المروية أو استخدامها في مجالات أخرى ضرورية .

انطلاقاً من ذلك فإن إدارة بحوث الموارد الطبيعية بالإضافة إلى الأبحاث الحقلية التي تنفذ في محطات بحوث الري واستعمالات المياه التابعة لها والبالغة / ١٢ / محطة بحثية والتي تمثل كافة الأحواض المائية الرئيسية والظروف البيديولوجية والمناخية في مختلف محافظات القطر فإنها تعمل على إعداد بعض النشرات التي تصلح كمرجع للفنيين والمرشدين الزراعيين والمزارعين بشكل مبسط راجين أن تكون مفيدة للجميع .

طرق الري الحديثة

١- الري السطحي المطور :

وهي التسوية الدقيقة لسطح التربة التي يمكن بواسطتها أن نجعل جميع النقاط في الحقل متساوية الارتفاع بالنسبة لنقطة اعتبارية وبحيث لا يتجاوز الفرق في ٨٠٪ من النقاط عن ± ١.٥ / سم وإلا تعتبر عندها التسوية غير مقبولة .

- الميزات الرئيسية للري السطحي المتطور:

١- رفع كفاءة استخدامات المياه حوالي ٢٠-٢٥ ٪ .

٢-التوزيع الأمثل لمياه الري بشكل متساوي على سطح مجموع المساحة المروية بماينتج تجانساً في النموات الخضرية وتحسين إنتاجية المحاصيل .

٣- تقليل الفاقد في مياه الري وبالتالي تخفيض الضغط على شبكات المصارف

٤- رفع كفاءة الأرض الزراعية .

جهاز التسوية بالليزر

طريقة الري بالسيفونات بعد التسوية بالليزر على محصول القطن

٢- تقنية الري بالتنقيط:

. ما هو الري الموضعي : هو التقنية التي تؤمن إيصال المياه للنبات بكميات قلية وبتواتر كبير في نقاط ومساحات محدودة جداً من التربة .

٢-١- مزايا الري بالتنقيط :

- ارتفاع نسبة المردود والنوعية :

طريقة الري بالسيفونات بعد التسوية بالليزر

إن طرق الري القديمة لا تسمح بتزويد النبات بكميات قليلة من المياه والسماد على فترات متقاربة ينتج عن ذلك أن المحاصيل تستقبل بالتناوب كميات كبيرة من المياه والعناصر الغذائية أو كميات غير كافية . لذلك يفضل برمجة الري بالتنقيط مما يمكن المزارع من إضافة المياه والعناصر الغذائية في الوقت والموضع الذي تتطلبه المحاصيل وبالتالي يؤدي إلى رفع مستوى المردود ويحسن نوعيته .

- توفير المياه :

الري بالتنقيط يسمح للمزارعين بتزويد محاصيلهم بكمية المياه التي يمكن لها استيعابها في منطقة انتشار الجذور المحدد بمسقط القسم الخضري مما يسمح بتوفير المياه من جهة والحد من تلوث المياه الجوفية من جهة أخرى .

- سهولة القيام بالأعمال الزراعية :

إمكانية مكننة الأعمال الزراعية (الزراعة .التسميد . رش الأدوية وجني المحصول خلال موسم الري) بدون عائق نتيجة لعدم ري المساحة الواصلة بين الخطوط .

- خفض كلفة الإنتاج :

تسمح هذه التقنية بالتوزيع المتجانس للمياه والمواد الكيمياوية والأسمدة مما يؤدي إلى تفادي الإفراط في استعمال هذه المواد وبالتالي خفض الاستثمار المالي المخصص لاقتناء هذه المواد مما يعادل ٢٥ - ٥٠ ٪ .

- توفير الطاقة :

يتراوح ضغط التشغيل ما بين / ٠,٥٥ - ١ / بار مما يقلل من احتياجات الضخ وبالتالي فإن استهلاك الطاقة يكون أقل مقارنة بنظام الري بالرذاذ .

- تراجع الأمراض :

نتيجة لعدم تبلل أوراق النبات وخفض رطوبة التربة يقلل من انتشار أمراض التربة ونمو الأعشاب وعدم تعرض النبات لصدمات ميكانيكية كما هو الحال في الري بالرذاذ .

- امكانية استعماله في مختلف أنواع التربة :

تقنية الري بالتنقيط تلائم الأتربة الثقيلة ذات النفاذية المتدنية لأنه يتم توزع المياه بصورة بطيئة مما يقلل من ضياعها بالجريان السطحي أما التربة الرملية غير القادرة على الاحتفاظ بالمياه فيمكن زراعتها باستخدام هذه التقنية وبتقليل الفترة ما بين كل ريتين .

- عدم الحاجة لشبكات الصرف الجوفي لانعدام الفواقد بالتسرب .
- عدم الحاجة لأعمال التسوية وإمكانية ري السفوح ذات الميول الشديدة .
- سهولة الاستثمار والصيانة .

شبكة الري بالتنقيط

شبكة الري بالتنقيط على محصول القطن
«خط ري لخطين زراعة»

٢-٢- السلبيات الأساسية للري بالتنقيط :

إمكانية انسداد ثقوب النقاطات بمحتويات مياه الري من المواد العالقة والرواسب والأملاح لذلك فمن الضروري القيام بتحليل المياه باستمرار لتفادي هذه المشكلة إضافة إلى تصميم وتركيب نظام فلترة فعال .

- إمكانية تلف أنابيب السقاية البلاستيكية بفعل

القوارض .

- النفقات الإنشائية تكون مرتفعة نسبياً لما تتطلبه شبكة الري بالتنقيط (شبكة كثيفة من الأنابيب الفرعية ، نقاطات ، المنشآت اللازمة لتقنية المياه وأجهزة خلط الأسمدة والمبيدات).

٣- تقنية الري بالرذاذ :

يعرف الري بالرذاذ بأنه نثر الماء على الأرض الزراعية بشكل رذاذ منتظم بعد أن يتم نقل الماء تحت الضغط من المصدر المائي عبر شبكة من الأنابيب المضغوطة المجهزة بالصمامات اللازمة والمرشات .

٣-١- صلاحية الري بالرذاذ :

يتم تحديد طريقة الري المناسبة حسب شروط مناخية زراعية وطبوغرافية...الخ إضافة إلى بعض الحالات التي يصبح فيها الري بالرش الحل الوحيد وكمثال على ذلك :

أ - الأراضي ذات التضاريس غير المنتظمة .

ب - استحالة تسوية الأراضي الطبيعية .

ج - تربة ذات نفوذية ضعيفة أو عالية .

د - المصادر المائية محدودة .

٣-٢- الحالات المتعذر فيها استعمال الري بالرش :

أ - وجود رياح قوية سرعتها أكبر من ١٥ - ٢٠ كم / سا تعرقل التوزيع المنتظم للمياه على الأرض .

ب - رياح جافة مع إشعاعات شمسية مركزة تزيد من تبخر المياه .

ج - المياه المستعملة في الري ذات ملوحة عالية تسبب حروقاً لأوراق النبات .

هـ - إذا احتوت الدورة الزراعية مزروعات ذات ثمار وأوراق تتضرر بالمياه المتناثرة بالرش.

٣-٣- مميزات الري بالرش :

يتميز الري بالرش بما يلي :

أ - سهولة عمليات الرش إذ تخفف المرشات الحاجة إلى اليد العاملة .

ب - تنظيم السقايات وذلك نظراً لدقة التحكم في كمية المياه المعطاة .

ج - تقليل كلفة استثمار الشبكة وتخفيض كلفة الصيانة المرتفعة المطلوبة في طرق الري التقليدية

د - الاقتصاد في الماء الموزع لانعدام هدر المياه بالتبخر والتسرب وقد يصل التوفير إلى نسبة ٥٠ ٪ .

هـ - الاستغناء عن شبكة الصرف والاحتفاظ بالعناصر الغذائية ضمن التربة .

و - عدم الحاجة إلى أعمال ترابية في المنطقة المزروعة إذ يمكن استعمال الري بالرذاذ مهما كان ميل الأرض وتضاريسها .

ز - إمكانية استعمال المرشات لأغراض أخرى كتوزيع الأسمدة والمبيدات ومقاومة الصقيع .

٣-٤- سلبيات الري بالرذاذ :

أ - كلفة ابتدائية عالية للهكتار الواحد مقارنة مع الطرق التقليدية .

ب - الحاجة إلى أيدي عاملة قليلة ولكنها ذات خبرة عالية .

ج - ازدياد نمو الأعشاب الضارة والحاجة إلى التعشيب المستمر .

د - لا تساعد الكمية القليلة من الماء على إزالة الملوحة من التربة لذا لابد من إضافة عامل غسيل

٤- مكونات شبكة الري الموضعي:

تتضمن كل شبكة ري موضعي مما يلي

أ - محطة الضخ .

ب - محطة تصفية : تم اختيار محطة التصفية استناداً إلى :

- مصدر ونوعية الماء المراد استعماله .
- نوعية التصفية المطلوبة حسب حساسية الموزعات المختارة للانسداد وتعتبر التصفية الجيدة القاعدة الأساسية لنجاح السقايات تحت نظام الري الموضعي بالمنقطات .
- غزارة الماء أثناء التشغيل لأنه كلما كانت الغزارة كبيرة كلما تكون مساحة التصفية اللازمة كبيرة كي تكون سرعة الرشح ضعيفة ومرور الماء من خلال هذه المساحة بطيئاً أي بفعالية جيدة .
- سهولة تنظيف العناصر المرشحة والجهود (الضغوط) المطبقة على الشبكة .
- متانة المصافي ومواد التصفية ومقاومتها للإجهادات الفيزيائية (الضغوط) والكيميائية (الصدأ والأكسدة) التي تتعرض لها أثناء التشغيل .
- علاقة الجودة بالثمن .

ج - الملحقات مثل :

- السكورة
- منظمات الغزارة .
- منظمات الضغط التي تسمح بتثبيت الضغط على المستوى المطلوب .
- أجهزة قياس الضغط التي تسمح بالحصول في أية لحظة على :

أ - مقدار الضغط على مستوى الخطوط الناقلة

ب - مقدار الضغط قبل وبعد حاقن المحلول السمادي .

د - أنابيب رئيسية وثانوية : عادة تكون مطمورة وهي من مادة PVC أو PE

هـ - الخطوط الناقلة : وتكون مطمورة أو غير مطمورة وهي من مادة PVC

أو PE من الضروري أن يتوفر في كل هذه التمديدات شرطان أساسيان :

١- أن تكون ذات قطر كاف لنقل الغزارة المحددة دون نقصان كبير في الضغط بسبب الاحتكاك .

٢- أن تتوفر فيها جميع المواصفات المطلوبة (سماكة - كثافة) كي تتحمل ضغط التشغيل بدون أي ضرر .

و- خطوط السقاية : مصنوعة من مادة PE (البولي ايتلين) ويجب أن تتصف بخاصية تثبيت كامل ودائم لأسود الكربون لمنع دخول الضوء إلى داخلها وبالتالي يمنع نمو عضوي (مثل الطحالب) التي تؤدي إلى :

- إنقاص الغزارة
- انسداد الموزعات

ز - الموزعات (نقاطات ، بابلر ، مرشات صغيرة) :

يجب أن تتوفر فيها الشروط التالية :

أ- شروط تكنولوجية :

- انتظام في الغزارة مع الزمن .
- تجانس في التصنيع لتأمين التصريف من موزع إلى آخر .
- ضعف الحساسية للانسداد .
- أن تكون مراقبة الانسدادات وعملية التنظيف سهلة .
- متانة ضد بعض الحوادث في الحقل .
- سهولة التبديل في حال الانسداد الكامل أو التلف .

ب - شروط زراعية :

- توزيع متجانس للماء .
- غزارة مناسبة لمواصفات التربة والنبات .
- فعالية جيدة في تزويد النبات بالماء .
- علاقة الجودة بالثمن .

٥- إدارة شبكة الري الموضعي :

٥-١- حساب الاحتياجات المائية :

توجد عدة طرق لتقدير المتطلبات المناخية ، لكن على مستوى المزرعة فالطريقة المناسبة والعملية هي قياس التبخر من حوض التبخر (كلاس A) .

ولكي يكون هذا التبخر حقيقياً فإنه يجب تصحيحه حسب موقع الحوض بالنسبة للرياح السائدة والزراعات المجاورة ورطوبة الهواء . علماً بأن معامل

التصحيح Kp هو رقم متغير حسب الفصول ويتراوح مابين ٠,٧ – ٠,٨
ويعبر عن رد فعل النبات بمعامل تصحيح متعلق بالمحصول المزروع يدعى معامل المحصول Kc ويصبح الطلب المائي في هذه الحالة :

ETc = ETo x Kp x Kc

حيث :

- ETc تمثل كمية مياه السقاية الواجب تقديمها ملم /يوم.
- ETo التبخر ملم / يوم.
- Kp معامل حوض التبخر.
- Kc معامل المحصول.

٥-٢- جرعة وحدة السقاية :

إن الجداء (ETo x Kp x Kc) يمثل الماء المفقود بعملية النتح والتبخر من التربة زمن الحصول والتي يجب تعويضها بالسقاية .

وبما أن كمية الماء بالميليمتر التي يجب إضافتها تحدد كل يوم فإنه يبقى أن تحدد مدة فتح السكورة من أجل السقاية بدلالة مخطط الشبكة ومعطيات تصريف الموزعات .

٥-٣- مراقبة جرعة السقاية :

- القيام بهذه المراقبة ٢-٣ مراقبات شهرية في الحالات العادية .
- نقص ضغط التشغيل على مستوى الموزعات يعود للأسباب التالية :

* كون الصمام على مستوى الخط الناقل مغلقاً .
* كون الضياعات بالاحتكاك الناتجة عن مرور الماء في الخط الناقل كبيرة بسبب ضعف الدراسة الأولية .
* كون الناقل أو أية تمديدات أخرى بعد أو قبل هذا الخط مسدوداً (تراب حصى)
* كون الضغط بعد التصفية ضعيفاً ويعود ذلك :

- إما إلى عدم سلامة العناصر المرشحة .
- إما إلى انسداد عناصر المرشحات .

- ضعف الضغط قبل وحدة التصفية ضعيفاً جداً بسبب نقص الضغط في محطة الضخ .
- وجود تهريب للماء على مستوى الأنبوب الواصل بين محطة الضخ والخط الناقل .

- عدم كفاية الدراسة الإجمالية للشبكة .

٥-٤- نقص تصريف الموزعات يعود للأسباب التالية :

- ضغط غير كاف على مستوى الموزعات للأسباب المذكورة أعلاه .
- انسداد شبه كامل على مستوى الموزعات .
- كون الغزارة غير كافية على مستوى الضخ بسبب نقص في دراسة الشبكة .
- دراسة الشبكة غير كاملة .

٦- الصيانة والعناية بشبكة الري الموضعي :

ويشمل أربعة مستويات .

٦-١- مستوى وحدة التصفية (الفلاتر) :

كلما كان الفرق في الضغط قبل وبعد وحدة التصفية كبيراً يكون الضياع بالاحتكاك كبيراً ومكونات وحدة التصفية متسخة أكثر وبشكل عام يمكن القبول بهبوط الضغط حتى ٠,٤ بار وعند تجاوز هذه القيمة يجب تنظيف وحدة الفلترة بالغسيل العكسي لمدة ١٥ - ٢٠ دقيقة أو غسل وتجفيف الرمل على دفعات وبكميات صغيرة لمدة ٢-٣ أيام حسب سعة الفلتر . أما بالنسبة للفلتر الشبكي فإن تواتر عمليات التنظيف تتعلق بالمصدر المائي فإن كان بئراً فتكون حمولته من الشوائب قليلة ويتم التنظيف كل ٧-١٠ أيام أما إذا كان مصدر الماء سطحياً (سد ، بحيرة ، نبع ، خزان ..) فإن عملية التنظيف تتم كل ١ - ٣ أيام حسب تواتر تشغيل الشبكة وعليه فإنه من الضروري التقيد بمراقبة هبوط الضغط قبل وبعد وحدة الفلترة لأن كل تأخير أو إهمال لهذه العملية يؤدي إلى :

- تصبح عملية التنظيف صعبة وأكثر تكلفة لإنجازها .
- توقف السقايات وخاصة أثناء فترة الذروة .
- انسداد عدد كبير من الموزعات مما يؤدي إلى تلف المحصول

٦-٢- على مستوى التمديدات وملحقاتها : هنا يتوجب العناية بالشبكة على فترتين :

الأولى : مراقبة جميع مكونات الشبكة لاكتشاف أي ثقب أو تشقق أو كسر في الوقت المناسب أما الأجزاء المطمورة منها فإن مكان التلف يستدل عليه من تبلل المنطقة السطحية من التربة حيث يتم الإصلاح فوراً .

ويجب أن يوجد لدى المزارع مخطط مفصل يوضح مسار التمديدات المطمورة وذكر قطرها والعمق الموجودة عليه .

الثانية : المراقبة بانتظام لحسن عمل مايلي :

- السكورة .
- منظمات الضغط وملحقات أخرى .

٦-٣- العناية على مستوى الموزعات : وتشمل :

الغزارة : حيث تسمح لمعرفة التصريف المعتمد في حساب فترات السقاية وفيما إذا وجد واحد أو أكثر من الموزعات المسدودة أو في طريقه للانسداد .

الانسداد : أسباب انسداد الموزعات يعود إلى :

*** تصفية قليلة الفعالية ناتج عن :**

- نقص في تحديد أبعاد عناصر التصفية (رمل ، شبك ..) وسوء توافق عناصر التصفية مع نوعية الشوائب المستعملة (نوع الرمل أو الشبك لاتتوافق مع أبعاد ذرات الشوائب).
- انسداد عناصر التصفية (منخل ..) بسبب العناية السيئة .
- ترسب كيميائي خارجي أو داخلي (كربونات الكالسيوم - ثنائي أكسيد الحديد نادراً)
- تشكلات عضوية (الطحالب) .
- انسداد بجذور الأعشاب الضارة أو الحشرات الصغيرة وهذا نادر جداً .

ويمكن تلخيص سيئات انسداد الموزعات بمايلي :

- توزيع سيء جداً للمياه .
- مياه قليلة لبعض النباتات ومفرطة جداً للأخرى .
- ضياع في المردود مع الزمن .
- فقدان الموزعات المسدودة نتيجة لصعوبة وتكاليف إعادة فتحها .
- ارتفاع في تكاليف الشبكة .

معالجة الانسداد : وتتم على مستويات مختلفة :

أ- الطرق الكيميائية : تستخدم هذه الطرق للوقاية من ترسب :

- **الكلس :** إضافة حمض الآزوت أو حمض كلور الماء والبولي فوسفات بتركيز ٥ سم٣ لكل م٣ من الماء ويفضل أن تحدد المواد الكيميائية تبعاً لنوعية مياه السقاية .
- **الحديد :** تتبع طريقة الأكسدة بحقن كميات قليلة جداً من برمنغنات البوتاسيوم في الماء .
- **الانسداد العضوي (الطحالب)** يتم بمنع وصول الضوء إلى الماء أما بالنسبة لخزانات المياه المكشوفة نلجأ إلى معالجة دائمة للمياه بإضافة ٤ غ/م٣

ماء من سلفات النحاس مع أخذ الاحتياط لتلافي أية ظاهرة تسمم للإنسان والحيوان أو النبات أو تربية أسماك الكارب التي تتغذى بشراهة على الطحالب وتمنع نموها بشكل فعال .

وينصح بعدم تربية هذه الأسماك عند المعالجة بسلفات النحاس نظراً لحساسيتها له .

ب- المكافحة العلاجية :

لا يمكن أن يكون لها نتيجة فعالة ومنطقية إلا :

- إذا تمت إزالة الأسباب التي أوجدتها .
- وإذا كانت هناك مراقبة دقيقة بعد التدخل العلاجي من أجل متابعة تطوره وفعاليته وتتغير هذه المعالجة حسب طبيعة وحدة الانسداد كما يلي :

آ - الانسداد الفيزيائي :

- يتم رفع ضغط التشغيل على مستوى الموزعات في حدود طاقة محطة الضخ وتحمل التمديدات لهذا الضغط .
- تفريغ الأنابيب لإزالة الأوساخ وإلا فمن الضروري فتح الانسداد يدوياً كلما كان ذلك ممكناً

ب - حالة الانسداد الكيميائي :

ينشأ عن الترسب الكلسي ويعالج كما يلي :

- تنقع الموزعات في سطل أو حوض يحوي محلول حمض الآزوت أو حمض كلور الماء لمدة كافية .
- حقن محلول كيميائي ضمن الخطوط الناقلة في الترسب الكلسي القليل .
- تفريغ نهايات الخطوط لإزالة كل البقايا المترسبة أو المحلولة .

ج - حالة الانسداد العضوي (الطحالب) :

يتم بحقن محلول سلفات النحاس التي تحدد جرعته بالتجريب حتى القضاء على الطحالب المتكونة على أو في الموزعات (على سبيل المثال ٤ غ/م٣ ماء) .

٧- التسميد في نظام الري الموضعي :

أخي المزارع أنت تعلم بلا شك :

١- إن المجموع الجذري لنبات مزروع تحت نظام الري الموضعي يتمركز في المنطقة المبللة (على شكل بصلة) .

٢- لا يتغذى النبات ويستفيد من العناصر المخصبة في التربة (الأسمدة)

إلا إذا كانت ضمن المنطقة التي تصل إليها الجذور أي في موقع البصلة المرطبة .

٣- إن استفادة النبات بالعناصر السمادية مرتبط بتوفر الرطوبة .

لكن هل تعلم :

١- إنه لا فائدة في نشر الأسمدة في المنطقة غير المبللة والتي لا تحوي جذور النبات .

٢- إن العناصر الغذائية (آزوت ، فوسفور ، بوتاس) تتحرك بسرعات مختلفة في التربة فمثلاً الآزوت يتحرك بشكل أسرع من البوتاس الذي يتحرك بدوره بسرعة أكبر من الفوسفات .

٣- لذلك ينبغي عند إضافة العناصر السمادية مراعاة مايلي :

a - تركيزها في المنطقة المرطبة والتي تتواجد فيها الجذور .

b - تجزئتها حسب طلب النبات وسرعة التحرك.

c - إضافتها إلى ماء السقاية في حدود درجة ذوبانها الخاص.

اعلم أيضاً :

- أن جميع الأسمدة الكيماوية ليست قابلة للذوبان في الماء وأن الأسمدة الآزوتية المعروفة قابلة للذوبان في ماء السقاية لذلك فهي مريحة واقتصادية .

- إن استعمال الأسمدة الفوسفاتية والبوتاسية المتوفرة حالياً مع نظام الري الموضعي ليس سهلاً وتكاليفها عالية (الفوسفات الذائب ونترات البوتاس) .

أين تتم إضافة الأسمدة ؟

- حيث تتركز الجذور النشطة أي في المنطقة المرطبة أو مكان تأثير الماء على التربة عن طريق النقاطات أو المرشات الصغيرة .

كيف ومتى ؟

- إما بواسطة ماء السقاية كما في الأسمدة الذوابة والاقتصادية أو بطمرها لوحدها قليلاً في المنطقة المبللة ، ويفضل إعطاء السماد على دفعات صغيرة وبشكل شبه مستمر مع الري

التجهيزات المستخدمة :

يتم استخدام السمادة أو جهاز حقن الأسمدة حيث نضع المحلول السمادي وعن طريق إحداث فارق ضغط بين مدخل السمادة ومخرجها يتم شفط هذا المحلول فيختلط داخل الأنبوب مع ماء السقاية حسب العيار المرغوب وهو ماء

السقاية/المحلول السمادي ويفضل استخدام مضخة معيره تمتص المحلول السمادي ضمن الشبكة حسب عيار ممدد بشكل مسبق .

الاحتياطات :

- تؤخذ أسمدة قابلة للذوبان مع ماء السقاية فمن حيث المبدأ فإنه بالنسبة للأسمدة الآزوتية والبوتاسية لا توجد أية مشكلة ولكن هذا لا ينطبق على الأسمدة الفوسفاتية التي تشكل ترسبات غير ذوابة وخاصة في المياه الغنية بالكلس وذي حموضة أعلى من (٦) لهذا في حال عدم توفر الأسمدة الفوسفاتية - المونو أمونياكية فإنه يجب تحميض المحلول السمادي (إضافة - حمض) بالعيار المناسب للخواص الكيميائية للماء وهنا يجب ملاحظة مايلي :

* قابلية ذوبان الأسمدة في الماء من أجل تحضير المحلول الأساسي فإنه أكبر كمية من السماد المذاب في ١٠٠ ليتر ماء بحرارة ٢٠ مْ وحسب نوع السماد وهي كمايلي :

- ٧٣ كغ من سلفات الأمونياك .
- ١٩٢ كغ من نترات الأمونيوم .
- ١٠٣ كغ من اليوريا .
- ١٢٢ كغ من نترات الكالسيوم .
- ٣١ كغ من نترات البوتاسيوم .
- ١١ كغ من سلفات البوتاسيوم .
- ٣٥ كغ من كلورور البوتاسيوم .
- ٦٦ كغ من فوسفات الأمونياك .

* لرفع كفاءة التسميد في الري الموضعي يجب تجزئة كميات البوتاسيوم إضافة إلى تجزئة الآزوت من أجل هذا ينبغي أن نسمد مع ماء السقاية بحقن نترات البوتاسوم وإضافة نترات الأمونيوم أو سلفات الأمونياك لكي نحصل على التوازن بين الآزوت والبوتاس .

* عند إضافة الأسمدة الفوسفاتية ينبغي تحميض الماء حتى تصل درجة الحموضة إلى (٥,٥ - ٦) باستعمال حمض الآزوت أو بطمر هذه الكمية في التربة في منطقة تأثير الماء لدى خروجه من الموزع .

* في حال الشك بالأسمدة المستخدمة فإنه يلزم تصفية المحلول السمادي وتركيب المسمدة أمام مصفاة الترشيح .

* بعد كل حقن سمادي ، تجري السقاية لمرة أو مرتين على الأقل بالماء فقط قبل إجراء الحقن التالي بهدف غسل مكونات الشبكة من بقايا السماد ونشر المحلول في التربة .

* مراقبة توضع البقايا السمادية في جهاز الحقن وفي المصفاة بعد كل عملية تسميد .

٨- الملوحة في نظام الري الموضعي :

ما هي الملوحة : الملوحة تشمل كل الأملاح الموجودة في التربة قبل السقاية والأملاح المضافة عن طريق هذه السقاية ، وكلما كانت الملوحة كبيرة في منطقة الجذور أدت إلى :

- إعاقة تغذية النبات بالماء والعناصر الغذائية .
- احتمال ظهور علامات التسمم بشكل كبير .
- نمو النبات أقل .

أين تتجمع الأملاح في نظام الري الموضعي :

بشكل عام تتجمع عند محيط بصلة الترطيب التي تعتبر مكان لنشاط الجذور لذلك من الضروري العمل على منع هذه الأملاح من الاتصال بشعيرات الجذور الواقعة ضمن البصلة فعند حدوث أي طارئ (تعطل طويل المدة - إدارة سيئة للشبكة) يؤدي إلى انكماش البصلة في أي من أبعادها الثلاثة (جانباً أو في العمق وتتبع جهة الأملاح جهة الترطيب حيث توجد الشعيرات الماصة ويؤدي ذلك إلى مشاكل خطيرة مثل سقوط كامل الأوراق .

ماذا نعمل للوقاية من هذه المشاكل في وسط مالح (تربة مالحة أو ماء مالح) .

- إدارة الشبكة بشكل جيد لمنع أي خلل في توضع البصلة بالنسبة للجذور (تواتر وجرعات حسب الطلب المناخي) .
- الاحتياط لطوارئ انقطاع المياه (بئر احتياطي - حوض تخزين - تجهيزات ضخ بديلة أو احتياطية لمواجهة الأعطال وجعلها لا تدوم طويلاً (بما لا يزيد عن ٢ - ٣ يوم في حال الطلب المناخي الشديد) .
- بعد انقطاع طويل أو قصير عن الري يجب إعادة التوازن بين المنطقة المبللة والجذور بإعادة تشكيل البصلة بأسرع ما يمكن .
- عدم توقيف السقايات وخاصة عند هطول الأمطار التي تنقل الأملاح من محيط البصلة نحو الجذور .
- غسل التربة بشكل منتظم في حدود الإمكانيات المائية للمزرعة ويتم ذلك بإعطاء كميات كبيرة من المياه أثناء موسم الأمطار في الشتاء وبمعدل مرة

واحدة كل ٢-٣-٤ سنوات حسب حدة الموقف والتأكد من إمكانيات الصرف .

٩- أسئلة لا بد من الإجابة عليها والتي تربك المزارع أو المشرف :

س : ما هو الاقتصاد بالمياه في حال استعمال الري الموضعي مقارنة مع الري السطحي ؟

ج : تم إجراء هذه المقارنة في محطات بحوث الري وكانت النتيجة توفير ما يقارب بين ٣٠-٤٠٪ من مياه الري وهذا يشكل ربح يتراوح ما بين ٢٥-٣٠ ٪ على الأقل وهذا الربح يمثل الضياعات في مياه الري التي تحصل في الري السطحي عن طريق :

- التسرب وطوفان السواقي .
- بالجريان السطحي وخروج المياه من الأحواض والأتلام .
- بالتسرب العميق نتيجة إعطاء كميات كبيرة من المياه .

س : هل يوجد ضياع للماء في نظام الري الموضعي :

ج : نعم يوجد في حال كون شبكة الري الموضعي سيئة التركيب أو كانت الإدارة النوعية سيئة وغير مبينة على أساس الطلب المناخي حيث ما زال المزارع له الرغبة في إعطاء كميات من المياه تفوق حاجة النبات .

س : هل من الأفضل استخدام الري الموضعي للأشجار عندما تكون غراس أو الانتظار لتقدم الأشجار في السن .

ج: كلما كانت صغيرة كلما تأقلمت مع ظروف زراعتها وأقل عرضة للحوادث والإجهادات وقد أجريت دراسة على حقول حديثة للتفاح اتضح من خلالها أنه كلما كانت الأشجار أصغر عمراً كلما أعطت الشبكة جدوى اقتصادية أفضل ويعود ذلك إلى :

- دخول مبكر في الإنتاج .
- نمو خضري جيد .
- نوعية الثمار أفضل .

وعليه فإن دراسة شبكة الري الموضعي يجب أن تأخذ بعين الاعتبار تطور الاحتياجات المائية للأشجار حسب عمرها .

س : ما هو الهدف الأساسي من تركيب شبكة ري موضعي ؟

ج : الري الموضعي يعتبر طريقة لترشيد كمية المياه المقدمة ولمدة السقاية

وللضياعات . . وهذا الترشيد يتطلب إدارة علمية وصحيحة للشبكة مبينة على أساس الطلب المناخي ومستخدمة للحلول التي تصل إلى الأتمتة الكاملة أو الجزئية في توريد وتوزيع المياه (صمامات كهربائية - الحاسب الآلي . .) .

١٠- أهم نتائج البحوث المنفذة على الخضار والأشجار المثمرة :

من الجدول رقم /١/ يتبين مايلي :

١٠-١- الخضار :

١٠-١-١- الباذنجان :

*** الاستهلاك المائي :**

- الاستهلاك المائي الصافي بالتنقيط ٥٦٣٤ م٣/هـ والكلي ٦٥٥١ م٣/هـ بكفاءة ري ٨٦ ٪ وبمردود ٥٠٨٦٢ كغ/هـ .
- بينما بلغ الاستهلاك المائي الصافي للشاهد (كما يروي المزارع بالأثلام) ٤٣٧٨ م٣/هـ والكلي ٨٧٥٦ بكفاءة ري ٥٠ ٪ وبمردود ٣٧١٧١ كغ/هـ .

* أدى استخدام تقنية الري بالتنقيط مقارنة بالشاهد (كما يروي الفلاح) إلى مايلي :

- رفع كفاءة استخدام المياه الكلية من ٤,١٠ كغ/م٣/هـ للشاهد إلى ٧,٣٢ كغ/م٣/هـ .
- زيادة مردود المتر المربع من ٣,٤٢ كغ للشاهد إلى ٥,١ كغ .
- وفرت حوالي ٢٣ ٪ من مياه الري .
- زيادة في المردود حوالي ٣٧ ٪ .

١٠-١-٢- الفليفلة الحلوة :

أدى تطبيق تقنية الري بالتنقيط على محصول الفليفلة إلى النتائج التالية :

- الاستهلاك المائي الصافي ٤٠٢٠ م٣/هـ والكلي ٤٧١٨ م٣/هـ بكفاءة ري ٨٥ ٪ .
- بلغ المردود ٢١,٩ طن/هـ وكفاءة استخدام المياه ٤,٦٤ كغ/م٣/هـ ومردود المتر المربع ٢,٢ كغ .

١٠-١-٣- الملفوف :

أدى استعمال تقنية الري بالتنقيط على محصول الملفوف إلى النتائج التالية :

- الاستهلاك المائي الصافي ٣٠٨٦ م٣/هـ والكلي ٣٥٣٨ م٣/هـ بكفاءة ري ٨٧ ٪ .

- بلغ المردود ٢٩,٢٢ طن/هـ وكفاءة استخدام المياه ٨,٣ كغ/م٣/هـ ومردود المتر المربع ٣ كغ .

١٠-١-٤- البطاطا الخريفية (عروة تكثيفية) تم استخدام الري بالتنقيط على محصول البطاطا مقارنته مع الشاهد كما يروي الفلاح الى :

- الاستهلاك المائي الصافي لتقنية الري بالتنقيط ٢٧٩٣ م٣/هـ والكلي ٥٠٥٧ م٣/هـ بكفاءة تجانس (توزيع) ٧٥ ٪ وبمردود ٢٣,٨٦١ طن/هـ وكفاءة استخدام المياه الكلية ٤,٧ كغ/م٣ /هـ ومردودية المتر المربع الواحد ٢,٤ كغ والنسبة المئوية للتوفير في مياه الري ٣٠ ٪ والزيادة في المردود ٢٠ ٪ مقارنة بالشاهد (الري التقليدي) .

- بينما الاستهلاك المائي الصافي للشاهد ٣٥٨٨ م٣/هـ والكلي ٧١٧٦ م٣/هـ بكفاءة ري ٤٥ ٪ وبمردود ٢١,٩ طن/هـ وكفاءة الاستخدام الكلية ٣,١ كغ/م٣/هـ ومردود المتر المربع ٢ كغ .

الجدول رقم /١/ الاستهلاك المائي والمردود وكفاءة استخدام المياه لبعض محاصيل الخضار :

:

المحصول / البيان	الباذنجان		البطاطا		الفليفلة الحلوة	الملفوف
	تنقيط	تقليدي	تنقيط	تقليدي	تنقيط	تنقيط
الاستهلاك المائي الكلي م٣/هـ	٦٥٥١	٨٧٥٦	٥٠٥٧	٧١٧٦	٤٧١٨	٣٥٣٨
المردود كغ/هـ	٥٠٨٦٢	٣٧١٧١	٢٣٨٦١	٢١٩٠٠	٢١٩٠٠	٢٩٢٢٠
كفاءة الري ٪	٨٦	٥٠	٧٥	٤٥	٨٥	٨٧
٪ كفاءة استخدام المياه الكلية كغ/م٣/هـ	٧,٢٣	٤,١	٤,٧	٣,١	٤,٦٤	٨,٣
٪ للتوفير في مياه الري مقارنة بالشاهد	٢٣	-	٣٠	-	-	-
للزيادة في مياه الري مقارنة بالشاهد	٣٧	-	٢٠	-	-	-
مردود المتر المربع	٥,١	٣,٤٢	٢,٤	٢	٢,٢	٣

١٠-٢- الأشجار المثمرة : و من الجدول رقم/٢/ نستنتج ما يلي:

أ- الزيتون :

أدى استخدام تقنيات الري الموضعي (التنقيط بالمرشات الموضعية) مقارنة بالشاهد (ري تقليدي) إلى النتائج التالية :

- الاستهلاك الكلي ٢٩١٠ م٣/هـ قدمت من خلال ١٤ سقاية مجموع السقايات الكلية ٢٦٨٢ م٣/هـ معدل السقاية الكلية ١٩٢ م٣/هـ كفاءة الري ٩٥ ٪ وبمردود ٥٤٧٦ كغ/هـ للثمار و ١٠٥٣ كغ/هـ.
- توفير في مياه الري بحوالي ٥٠ ٪ .
- زيادة مردود الثمار بـ (٤٠٪) والزيت (٥٥٪) .
- رفع كفاءة استخدام المياه الكلية من ٠,٧٤ كغ/م٣/هـ للثمار إلى ٢,٠٤ كغ/م٣/هـ و الزيت من ٠,١٣ كغ/م٣/هـ إلى ٠,٤٠ كغ/م٣/هـ .
- رفع كفاءة الري من ٥٠ ٪ إلى ٩٥ ٪ .
- زيادة نسبة الزيت من ١٧,٣ ٪ إلى ١٩,٣ ٪ .
- بلغت نسبة الربح إلى التكاليف ٩٢ ٪ للمرشات الموضعية و ٢٧ ٪ للري التقليدي بالنسبة للثمار أما للزيت ٩٦ ٪ للمرشات الموضعية و ٢٣٪ للري التقليدي.

أما بالنسبة للري السطحي التقليدي فقد بلغ الاستهلاك المائي الكلي ٥٦٦٩ م٣/هـ قدمت من خلال ١٢ سقاية . مجموع السقايات الإجمالية ٥٣٧٦ م٣/هـ معدل السقاية الكلية ٤٤٨ م٣/هـ وبكفاءة ري ٥٠٪ وبمردود ٣٩٧٤ كغ/هـ للثمار و ٦٧٨ كغ/هـ للزيت .

ب - معرشات الكرمة :

أدى استخدام تقنية الري الموضعي (التنقيط) مقارنة بالشاهد ري تقليدي (بالشرائح) إلى النتائج التالية :

- الاستهلاك المائي الإجمالي ٥٣١٨ م٣/هـ قدمت من خلال ١٢ سقاية . مجموع السقايات الكلية ٤٧١٥ م٣/هـ ومعدل السقاية ٣٩٣ م٣/هـ بكفاءة ري ٩٢٪ وبمردود ٣٥٧٥٣ كغ/هـ .
- توفير في مياه الري بحوالي ٤١ ٪ .
- زيادة المردود بـ ٤١ ٪ .
- رفع كفاءة الري من ٦٢٪ إلى ٩٢ ٪ .
- رفع كفاءة استخدام المياه من ٣,١٧ كغ/م٣/هـ إلى ٧,٦ كغ/م٣/هـ .
- زيادة نسبة السكريات الكلية في الثمار من ١٦,١ ٪ إلى ١٨,٤ ٪ .

- بلغت نسبة الربح إلى التكاليف ٥٢ ٪ للتنقيط و ١٣٪ للري السطحي (الشرائح).

أما الاستهلاك المائي الكلي لطريقة الري السطحي التقليدي ٨٦٤٦ م٣/هـ قدمت من خلال ١٢ سقاية بمجموع إجمالي للسقايات ٧٩٨٢ م٣/هـ ومعدل السقاية الكلية ٦٦٥ م٣/هـ وبكفاءة ري ٦٢ ٪ والمعدل الوسطي لنسبة السكريات الكلية ١٦,١ ٪ وكفاءة استخدام المياه الكلية ٣,٧١ كغ/م٣/هـ .

الإجاص :

أدت تقنية الري بالتنقيط في ري أشجار الإجاص إلى مايلي :

- الاستهلاك الكلي ٤٧١٨ م٣/هـ قدمت من خلال ١١ سقاية بمجموع إجمالي للسقايات ٤٢٠٦ م٣/هـ ومعدل السقاية الكلية ٣٨٨ م٣/هـ وبكفاءة ري ٨٥ ٪ وبمردود ٣٠٠٨٠ كغ/هـ وكفاءة استخدام المياه ٧,١٥ كغ/م٣/هـ .
- بلغت نسبة الربح إلى التكاليف لتقنية الري بالتنقيط وعند الضخ من الأعماق ٥٠ ، ١٠٠ ، ١٥٠ ، ٢٠٠م على التوالي ١٠٢ ، ١٠٠ ، ٩٦ ، ٩٣ ٪ وفي المشاريع الحكومية ١٠٤ ٪ .

التفاح :

أدت تقنية الري بالتنقيط في ري أشجار التفاح إلى مايلي :

- بلغ الاستهلاك المائي الكلي ٤١٧٥ م٣/هـ . قدمت من خلال ١٨ سقاية بمجموع إجمالي للسقايات ٣٧٢٣ م٣/هـ ومعدل السقاية الكلية ٢٠٧ م٣/هـ بكفاءة ري ٨٧ ٪ وبمردود ٢٤٠٠٠ كغ/هـ وبكفاءة استخدام كلية للمياه ٦,٥٤ كغ/م٣/هـ .
- بلغت نسبة الربح إلى التكاليف عند الضخ من الأعماق ٥٠ ، ١٠٠ ، ١٥٠ ، ٢٠٠ م على التوالي ٥١ ، ٥٠ ، ٤٧ ، ٤٤ ٪ وفي المشاريع الحكومية ٥٣ ٪ .

الكرز :

استخدام تقنية الري بالتنقيط في ري أشجار الكرز إلى النتائج التالية :

- الاستهلاك المائي الكلي ٤٣٥٣ م٣/هـ قدمت من خلال ٢٠ سقاية بمجموع إجمالي للسقايات ٤٢٦٢ م٣/هـ ومعدل السقاية الكلية ٢١٤ م٣/هـ بكفاءة ري ٨٩ ٪ وبمردود ١٠ طن/هـ وبكفاءة استخدام كلية ٢,٥٣ كغ/م٣/هـ .
- بلغت نسبة الربح إلى التكاليف بالنسبة للأعماق ٥٠ ، ١٠٠ ، ١٥٠ ، ٢٠٠ م على التوالي ٥٨ ، ٥٦ ، ٥١ ، ٤٧ ٪ وفي المشاريع الحكومية ٦١ ٪ .

الجدول رقم /٢/ الاستهلاك المائي والمردود وكفاءة استخدام المياه للأشجار المثمرة .

المحصول / البيـــان		الزيتون		الكرمة		التفاح	الأجاص	الكرز
		موضعي	تقليدي	تنقيط	تقليدي	تنقيط	تنقيط	تنقيط
الاستهلاك المائي الكلي م3/هـ		٢٩١٠	٥٦٦٩	٥٣١٨	٨٦٤٦	٤١٧٥	٤٧١٨	٤٣٥٣
السقايات م3/هـ		٢٦٨٢	٥٣٧٦	٤٧١٥	٧٩٨٢	٣٧٢٣	٤٢٠٦	٤٢٦٢
عدد السقايات		١٤	١٢	١٢	١٢	١٨	١١	٢٠
معدل السقاية الكلية م3/هـ		١٩٢	٤٤٨	٣٩٣	٦٦٥	٢٠٧	٣٨٨	٢١٤
% كفاءة الري		٩٥	٥٠	٩٢	٦٠	٨٧	٨٥	٨٩
المردود	الثمار	٥٤٧٦	٣٩٧٤	٣٥٧٥٣	٢٥٣٢٠	٢٤٠٠٠	٣٠٨٠٠	١٠٠٠٠
	الزيت	١٠٥٣	٦٧٨					
كفاءة استخدام المياه الكلية كغ/م3/هـ	الثمار	٢٠٤	٠٧٤	٧٠٦	٣٠١٧	٦٠٤٥	٧٠١٥	٢٠٣٥
	الزيت	٠٤	٠١٣					
% للزيادة في المردود	الثمار	٤٠	–	٤١	–	–	–	–
	الزيت	٥٥	–					
% للتوفير في مياه الري		٥٠	–	٤١	–	–	–	–
نسبة الربح إلى التكاليف %.		٩٢	٢٧	٥٢	١٣	٥٣	١٠٤	٦١