الهيئة العامة لشئون الزراعة والثروة السمكية
إدارة الثروة النباتية
قسم الإرشاد الزراعي

الاحتياجات المائية لأهم المزروعات بالكويت

إعداد

م. مصطفى الحفناوي
رئيس شعبة الري والصرف

د. سيد أحمد عبد الحافظ
أخصائي الري والصرف

م. أدريس خيري فقير
قسم الأرشاد الزراعي

ابريل 1990 م

الهيئة العامة لشئون الزراعة والثروة السمكية

إدارة الثروة النباتية

قسم الإرشاد الزراعي

الاحتياجات المائية لأهم المزروعات بالكويت

إعـــــداد

م. مصطفى الحفناوي
رئيس شعبة الري والصرف

د. سيد أحمد عبدالحافظ
اخصائي الري والصرف

م. إدريس خيري فقير
قسم الارشاد الزراعي

مطبوعة رقم ٧٥

مقـــدمة

قـال الله تعالى وهـو أصدق القـائلين: ﴿**وجعلنا من المـاء كـل شيء حي**﴾ صدق الله العظيم.

فالماء هو الحياة وعدم وجوده معناه الفناء أو الموت، فلابد من المحافظة على تلك النعمة التي وهبنا الله إياها.

لقد غزا المزارع الكويتي الصحراء منذة فترة إلا أنه واجه مشكلات عـديدة منها نقص الانتاجية، تملح المياه والتربة ونقص المخزون المائي وذلـك نتيجة سـوء استعمال الماء.

وحيث أن الماء ثروة نـادرة في الكويت، لـذا كان من البـديهي البحث عن أجدى الوسائل وأنجحها لاستغلاله وبصورة اقتصادية مثمرة وخاصة إذا استخدم في الزراعة. ومن الـوسائـل التقنية الحـديثة لاستغـلال المياه في الـزراعة بصـورة اقتصادية هو تقدير الاحتياجات المائيـة (المقننات المـائية) للمحـاصيل والأشجـار المختلفـة وحتى يتمكن المزارع الكـويتي من إضافـة المياه إلى النبـاتـات في الـوقت المناسب وبالكمية التي يحتاجها النبات للحصول على إنتاج أو عائـد اقتصادي من وحدة المياه المستخدمة.

إن التوسع في استخدام طرق الري الحديثة تعتبر أيضاً من الوسائل التقنيـة الحـديثة لـلاستخدام الأمثـل والاقتصادي لميـاه الرى، حيث أثبتت العـديـد من التجارب في هذا المجال أنها توفر في كمية المياه المستخدمة في الري بـالإضافـة إلى أنها تحسن الانتاج الزراعي كماً ونوعاً، علاوة على توفير الظروف المنـاسبة لـلإدارة الجيدة للتربة والمياه.

لذا رأينا أن نقدم للمزارع الكـويتي وكافـة المهتمين بـالزراعـة في الكويت دليل حديث للمقننات المائية «الاحتياجات المائيـة» لكافـة المزروعـات بالكـويت وكذلك نبـذة مختصرة عن طرق وأنـظمة الـري الحديثـة والمستخدمـة بالكـويت، وبعض النصائح الارشادية في مجال الري التطبيقي واستعمالات الميـاه، راجين أن يعود ذلك بالنفع العام.

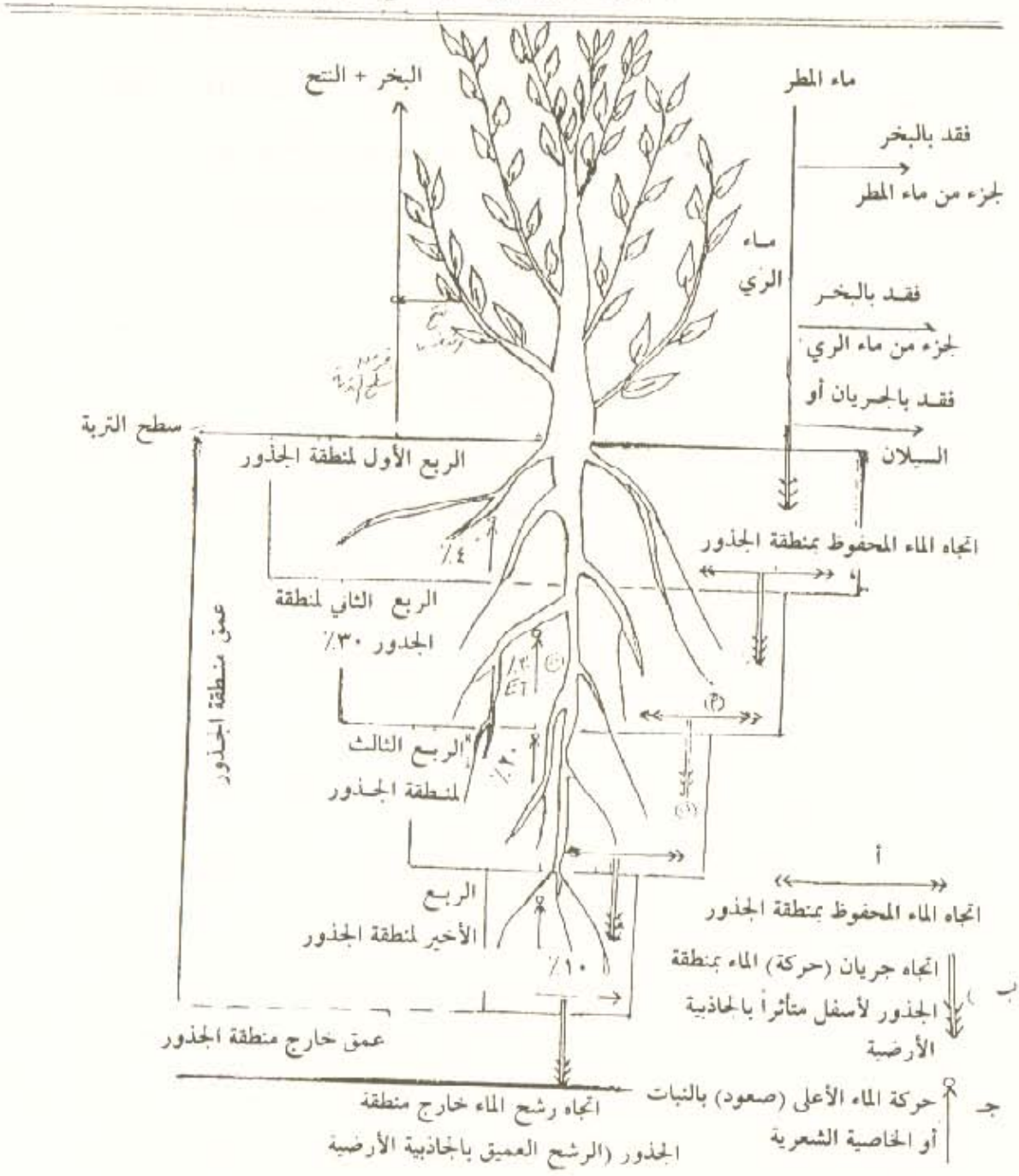
مـــع

تحيات الإرشاد الزراعي

دور مياه الري (مطر أو ري صناعي)

وعلاقته بالنبات والتربة

الري + ماء المطر = البخر والنتح + ماء محفوظ بمنطقة الجذور + الماء المفقود (بالرشح العميق خارج منطقة الجذور والبخر والجريان على سطح التربة)



يلاحظ ان العمق الحساس بمنطقة الجذور هو الربع الأول والثاني حيث يستخرج النبات ٧٠٪ من إحتياجاته المائية.

مصادر ماء الري في الكويت:

١ ـ المياه الجوفية:

تعتبر المياه الجوفية المصدر الطبيعي الوحيد للمياه التي يمكن استغلالها واستخدامها بدون معالجة في دولة الكويت. هذا ويمكن تقسيم المياه الجوفية في الكويت إلى ثلاث مجموعات حسب نوعيتها:

أ ـ **المياه الجوفية العذبة**: تتواجد في كلا من حقلي الروضتين وام العيش وتقل نسبة تركيز الأملاح الذائبة في المياه المستغلة عن ١٠٠٠ جزء في المليون ولا يمكن استعمال هذه المياه لأغراض الزراعة والري نظراً لصلاحيتها لاغراض الشرب، ولضرورة التقنين في إنتاج هذه المياه للمحافظة عليها كمخزون استراتيجي للمياه العذبة في البلاد نظراً لضآلة كمياتها.

ب ـ **المياه الجوفية المتوسطة الملوحة**: تتراوح الأملاح الذائبة فيها ما بين ٣٠٠٠ ـ ٧٠٠٠ جزء في المليون وتستخدم لأغراض الزراعة والري. ويتم انتاج المياه قليلة الملوحة من حقول إنتاج المياه الجوفية الرئيسية لوزارة الكهرباء والماء، بالإضافة إلى ذلك يتم إنتاج المياه قليلة الملوحة من مزارع الوفرة والعبدلي.

جـ ـ **المياه المالحة**: وتتراوح الأملاح الذائبة فيها ما بين ٧٠٠٠ ـ ٢٠٠٠٠ جزء في المليون ولا ينصح باستغلال هذه المياه في الوقت الحالي بسبب عدم صلاحيتها للاستعمال المباشر، هذا ويمكن ادراج مشاريع لدراسة واستثمار هذه المياه عند الحاجة إليها علماً بأنه يمكن معالجة هذه المياه لتصبح صالحة للاستعمال.

٢ ـ مياه المجاري المعالجة :

توجد في دولة الكويت ثلاث محطات معالجة رئيسية بالاضافة إلى محطة للتنقية في فيلكا، تتم فيها معالجة مياه المجاري الصحية وتمر هذه المعالجة في ثلاث مراحل حيث يتم في المرحلة الأولى التخلص من المواد الصلبة بطرق ميكانيكية، أما في المرحلة الثانية فيتم التخلص فيها من المواد العضوية العالقة بطرق بيولوجية بينما يتم في المرحلة الثالثة تعقيم المياه الجوفية بالكلور وتصفيتها بمصافي خاصة. وتوجد شبكة متكاملة لخطوط المياه المعالجة ومركز للتحكم والمراقبة في الصليبية.

٣ ـ مياه الصرف الصناعية

تعتبر مياه الصرف الصناعية من المصادر التي يمكن استخدامها في الري. وتنتج معظم هذه المياه من منطقة الشعيبة الصناعية. وحتى تكتمل الاستفادة من هذه المياه ولحماية الشواطىء من التلوث بفعل ضخها إلى الخليج فانه ومن المقرر اقامة محطة لمعالجتها.

٤ ـ مياه الصرف لمحطات التناضح العكسي والديلزة الكهربائية

تستخدم محطات التناضح العكس والديلزه الكهربائية لتحلية المياه قليلة الملوحة لإنتاج المياه العذبة، وينتج من عمليةالتحلية مياه أكثر تركيزاً من المياه الجوفية قليلة الملوحة ويمكن استخدامها في الزراعة وخاصة التحريج.

٥ ـ مياه الأمطار

لا تعتبر مياه الأمطار في الكويت مصدراً يمكن الاعتماد عليه في الزراعة والري على الرغم من أهميتها في النمو الطبيعي للنباتات الصحراوية.

٦ ـ المياه العذبة المنتجة من محطات التقطير الرئيسية

تعتمد الكويت في استخدامها للمياه اعتماداً كبيراً على المياه المنتجة من تقطير مياه البحر في محطات توليد القوى وتقطير المياه. ويوجد في الكويت ستة محطات تحلية رئيسية. وعلى الرغم من أن هذه المياه مخصصة للاستهلاك المنزلي والصناعي نظراً لتكاليف إنتاجها الباهظة إلا أن قطاع الزراعة يستهلك بعضاً منها في الزراعة المحمية كما يقوم بعض الأفراد في استهلاكها في ري الحدائق المنزلية.

٧ ـ المياه تحت سطحية

بناء على الدراسة المتعلقة بارتفاع مناسيب المياه في مدينة الكويت وضواحيها وفي الجهراء تبين انه وبالامكان استخدام هذه المياه التحت سطحية و الاستفادة منها بالإضافة الى تخفيض منسوب المياه على نطاق واسع. وأوضحت نتائج الفحوصات على عينات هذه المياه التي تم الحصول عليها أن حوالي ٦٠٪ من هذه المياه صالحة للزراعة بمعالجة بسيطة أو بدون معالجة.

الاستهلاك المائي

المقصود بالاستهلاك المائي هو مجموع ما يفقد من ماء بالبخر والنتح أي ذلك القدر من الماء الذي تمتصه جذور النبات ويستهلك في بناء انسجته ويمر خلال أوراقه إلى الجو الخارجي، بالإضافة إلى ذلك المستنفذ بالبخر من سطح الأرض والسطوح المائية أو سطوح أوراق النبات. كما أن المياه المتكثفة من الندى، الأمطار والمياه الساقطة من الري بالرش والمتبخرة دون أن يمتصها النبات كلها تعتبر جزء من الاستهلاك المائي. وكثيراً ما يطلق على الاستهلاك المائي اصطلاح «البخر نتح فعلي» إذ يصعب فصل تأثير النتح والبخر عن بعضهما تحت الظروف الحقلية، كما أن ذلك الاصطلاح يعبر عن الطريقة التي يستهلك بها الماء

أي يتحول من صور الماء الأرضي إلى مكون النبات وبخار ماء في الهواء الجوي.

أما اصطلاح «جهد البخر والنتح» فيرمز إلى الكمية القصوى المستهلكة من الماء ويعرف بأنه معدل البخر والنتح المحدد أساساً بالظروف والعوامل الجوية من سطح ممتد منزرع بمحصول أخضر قصير نشط النمو ويغطي سطح الأرض تماماً ذا طول متجانس لا يعاني نقصاً في الرطوبة الأرضية.

هناك طرق عديدة لحساب الاستهلاك المائي، أكثرها شيوعاً في الاستخدام هي:

١ ـ الطريقة الأولى (طريقة الأوجر)

وعادة تسمى هذه الطريقة بالطريقة الحقلية لتقدير الاستهلاك المائي، وتتلخص هذه الطريقة في أخذ عينات التربة من الأعماق المختلفة لانتشار جذور النبات بواسطة الأوجر لتقدير نسبة الرطوبة قبل الري وبعده والتي منها يحسب الاستهلاك المائي للمحصول النامي بمساعدة قيم الكثافة الظاهرية للتربة.

إستخدام الأوجر في أخذ عينات التربة لتقدير نسب الرطوبة.

الطريقة الثانية (طريقة الليسيمترات)

وهي عبارة عن أحواض من الكونكريت مزودة بمخارج لصرف المياه الزائدة وتملأ هذه الأحواض بالتربة بترتيب أعماقها وتزرع النباتات في هذه الأحواض. وبواسطة قياسات الرطوبة الأرضية قبل الري وبعده أو من خلال معادلة التوازن المائي يمكن حساب الاستهلاك المائي للنباتات النامية. وتعتبر من أدق الطرق لحساب البخر والنتح الفعلي. . وهناك أنواع عديدة من هذه الليسيمترات والتي منها الأنواع الموزونة والتي تقيس الاستهلاك المائي بدقة متناهية.

٣ ـ الطريقة الثالثة (معادلات ونماذج الأرصاد الجوية)

وفي هذه الطريقة تستخدم معادلات أو نماذج رياضية لحساب جهد البخر والنتح. وهناك العديد من هذه النماذج تختلف باختلاف العوامل المناخية الداخلة في الحساب ونذكر منها وعلى سبيل المثال لا الحصر معادلات بلاني ـ كريدل، بنمان، الاشعاع ووعاء البخر . . . الخ.

والعلاقة بين قيمة البخر والنتح المقدرة بالطريقة الأولى أو الثانية وقيمة البخر والنتح المحسوبة بالطريقة الثالثة تسمى معامل النبات والتي تختلف قيمته بين نبات وآخر وكذلك داخل النبات الواحد باختلاف مراحل نموه. هذا ويلعب تقدير هذا المعامل دوراً كبيراً في تقدير وحساب الاستهلاك المائي للمحاصيل والنباتات المختلفة، وذلك في حالة توفر البيانات المناخية المطلوبة لنموذج الحساب الموصي به وعدم توفر الامكانيات المطلوبة لتقدير الاستهلاك المائي بالطريقة الأولى أو الثانية.

ان تقدير وحساب الاستهلاك المائي (البخر والنتح الفعلي) للمزورعات المختلفة يعتبر اللبنة الأولى لحساب المقننات المائية أو الاحتياجات المائية لكافة

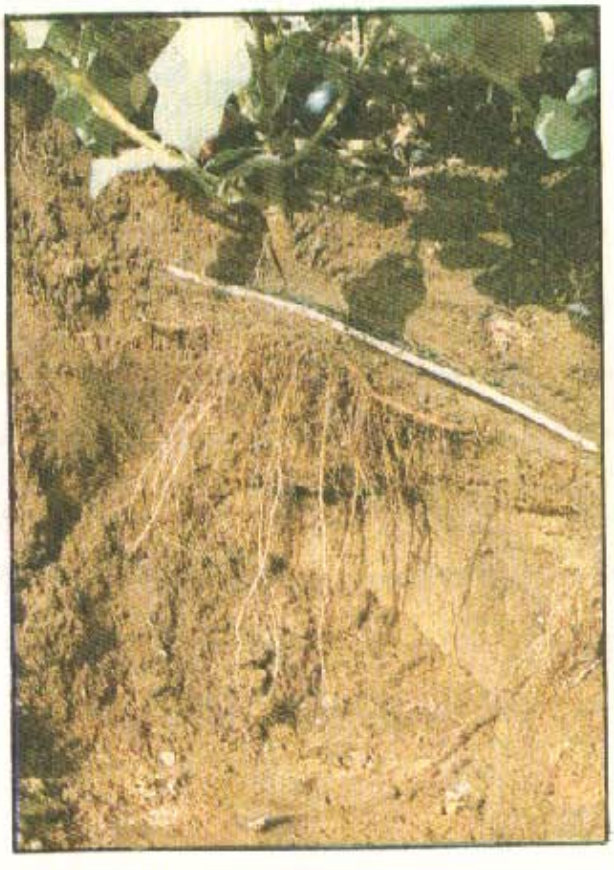
الزروع وبالتالي يوفر الظروف المناسبة لإدارة جيدة للموارد أو المصادر المائية المتاحة.

الاحتياجات الغسيلية

بصفة عامة يمكن القول بأن المستوى الأعلى لتركيز ملوحة محلول التربة يجب أن يكون في حدود ٤ ملليموز/سم (٢٥٦٠ جزء في المليون) وذلك في حالة المحاصيل القليلة المقاومة للأملاح، أما المحاصيل المقاومة للملوحة مثل البرسيم الحجازي (الجت) والأعلاف (حشيشة السودان وحشيشة الرودس) فمن الممكن أن يصل توصيل محلول التربة الكهربائي إلى ٨ ملليموز / سم (٥١٢٠ جزء في المليون)، وفي حالة المحاصيل المقاومة جداً للملوحة مثل الشعير والنخيل فان تركيز الأملاح بالتربة يمكن أن يصل لدرجة توصيل كهربائي تعادل ١٢ ملليموز/سم (٧٦٨٠ جزء في المليون) أو أكثر وتعطي هذه المحاصيل إنتاجاً اقتصادياً في هذه الحدود من ملوحة التربة. أما تواجد الأملاح في محلول التربة فيؤثر على قدرة استخلاص النبات للمياه من هذه التربة وذلك بفعل ظاهرة الضغط الاسموزي.

وتزداد الملوحة في التربة مع تقدم النبات في العمر إذا كانت نسبة مياه الغسيل محدودة وخاصة اذا ما تدنت نوعية مياه الري، وكذلك فأن طريقة الري المتبعة ونوعية المياه المستعملة والأحوال السائدة في التربة كلها عوامل تؤثر على مستوى تملح التربة المروية. ومن هنا تأتي الحاجة الملحة إلى التحكم في مستوى ملوحة التربة عن طريق غسيل الأملاح وتخفيض مستواها في محلول التربة والتخلص من تأثيرها في تخفيض انتاجية المحاصيل وتدهور التربة، وذلك عن طريق السماح لجزء معلوم من مياه الري بالمرور عبر قطاع التربة ليتعدى منطقة انتشار جذور المحاصيل وبشكل يسمح له بالمحافظة على ملوحة التربة على المستويات السابق ذكرها. أما عملية الغسيل هذه فمن الممكن القيام بها قبل الزراعة أو خلالها أو بعد فصل نمو المحصول، وذلك حسب توفر المياه أولا،

ومادام مستوى ملوحة التربة لا يزيد عن المستوى المحدد لتحمل المحصول المزروع.



صوره توضح أهمية إضافة الاحتياجات الغسيلية للتخلص من الأملاح الزائدة في منطقة انتشار جذور النبات

وهناك طرق عديدة يمكن بواسطتها حساب الاحتياجات الغسيلية إلا أنه يمكن التوصية باستخدام معادلات رودس (Rhoades) في الحساب وخاصة في المناطق الجافة وشبه الجافة والتي تعاني فعلاً من مشاكل زيادة الملوحة في التربة وفي مياه الري وبالاضافة الى سهولتها في الحساب.

الاحتياجات المائية «المقننات المائية»

تعرف المقننات المائية أو إجمالي الاحتياجات المائية بأنها عبارة عن عمق المياه (ملليمتر/فترة) أو حجم المياه (متر مكعب/ دونم/ فترة) التي يحتاجها النبات لمقابلة الاستهلاك المائي (البخر ـ نتح الفعلي) واحتياجات الغسيل وفواقد المياه

وفواقد التشغيل (كفاءة الري) مطروحاً من هذه كلها كمية المطر الفعال ومساهمة المياه الأرضية ومخزون قطاع التربة من الرطوبة، وإن كانت هذه العوامل الثلاثة الأخيرة تعتبر غير ذات أهمية في ظل الأحوال السائدة في الكويت.

الاحتياجات المائية الكلية لأي محصول = الاستهلاك المائي + الاحتياجات الغسيلية
+ فواقد المياه وفواقد تشغيل نظام الري

إلا أننا نعتمد المعادلة التالية لحساب المقننات المائية (الاحتياج المائي الكلي) لوحدة مساحة معينة ولفترة زمنية محددة أو لكامل فصل النمو لمحصول معين:

$$\text{المقنن المائي (الاحتياج المائي الكلي)} = \frac{\text{الاستهلاك المائي}}{\text{كفاءة الري}} \times \frac{1}{1 - \text{الاحتياجات الغسيلية}}$$

والجداول التالية توضح الاحتياجات المائية لبعض المحاصيل والاشجار في الكويت، إلا أن هذه البيانات لا تغني عن القيام بالتجارب الحقلية والبحث في كل منطقة من مناطق الكويت الزراعية، فلكل منطقة ظروفها الخاصة.

هذا وتقوم مراقبة التربة والمياه بالهيئة العامة لشئون الزراعة والثروة السمكية بإجراء عدد من الأبحاث في محطات التجارب الزراعية (الوفرة - العبدلي - الرابية) وبعض المزارع الكبرى في الوقت الحالي وذلك لتقدير الاحتياجات المائية الفعلية (المقننات المائية) للمحاصيل والأشجار الرئيسية بهدف تقديم دليل حديث لهذا العامل الهام والمؤثر على ثروة البلاد من مياه.

جدول (١)

الاحتياجات المائية للخضروات والاعلاف في الكويت

أو معدلات مياه الري (الف جالون / دونم / يوم)

	المحصول	مسلسل	مياه جوفية ٢٨٠٠ جزء/ مليون		مياه جوفية ٤٠٠٠ جزء/ مليون		مياه جوفية ٦٠٠٠ جزء/ مليون		ملاحظات
			سطحي	تنقيط	سطحي	تنقيط	سطحي	تنقيط	
الخضروات	شمام شتوي	١	١,٢	٠,٧	٢,٧	١,٨	٣,٤	١,٠	في حالة الزراعة المحمية نستخدم معدلات التنقيط
	شمام ربيعي	٢	١,٢	٠,٧	٢,٧	١,٨	٣,٤	١,٠	
	خيار شتوي	٣	٠,٩	٠,٦	٢,٠	٠,٧	٢,٤	٠,٨	
	خيار ربيعي	٤	١,٥	٠,٩	٣,١	١,٥	٣,٨	١,٢	
	فلفل	٥	١,٧	٠,٩	٤,١	١,٢	٥,١	١,٣	
	كوسا شتوي	٦	١,٠	٠,٦	٢,١	٠,٨	٢,٥	٠,٩	
	كوسا ربيعي	٧	١,٢	٠,٨	٢,٦	١,٠	٣,١	١,٢	
	طماطم	٨	١,٧	٠,٩	٢,٥	١,١	٤,٣	١,٣	
	باذنجان	٩	١,٤	٠,٨	٣,٢	١,٠	٤,٠	١,١	
	باميا	١٠	٣,٤	١,٤	٥,٥	١,٧	٦,٧	١,٩	
	بصل	١١	١,٤	٠,٧	٣,٥	٠,٩	٤,٤	١,١	
	بطاطس	١٢	١,٢	٠,٦	٢,٧	٠,٨	٣,٤	٠,٩	
	زهرة	١٣	١,٢	٠,٧	٢,٨	٠,٨	٣,٤	٠,٩	
	ملفوف	١٤	١,٢	٠,٧	٢,٨	٠,٨	٣,٤	٠,٩	
	سبانخ	١٥	١,٥	٠,٨	٢,١	٠,٩	٢,٨	١,٠	
	خس	١٦	١,١	٠,٦	٢,٧	٠,٧	٣,٤	٠,٨	قلما تستخدم في الزراعة المحمية
	فول بلدي	١٧	١,٩	٠,٩	٤,٥	١,١	٥,٧	١,٣	
	فجل	١٨	١,٢	—	٢,٨	—	٣,٥	—	
	ذرة صفراء	١٩	١,٣	٠,٧	٢,١	٠,٩	٣,٨	١,٠	
	ملوخيه	٢٠	٢,٥	—	٥,٢	—	٦,٣	—	
	حت	٢١	٢,٦	—	٥,٥	—	٦,٧	—	
الأعلاف	سورجم علف	٢٢	٢,٠	١,١	٣,٧	١,٣	٤,٤	١,٤	
	شعير	٢٣	١,١	—	١,٤	—	١,٤	—	
	قمح	٢٤	١,١	—	١,٤	—	٢,١	—	
	نخيل	٢٥	١,٧	٠,٩	٢,٨	١,٠	٣,٢	١,٠	
	أشجار مثمرة	٢٦	١,٦	٠,٨	٣,٧	١,٠	٤,٦	١,١	

جدول رقم (٢)

الاحتياجات المائية (جالون/ يوم/ لكل شجرة)

لأنواع مختلفة من المزروعات خلال فترة الصيف الحارة في الكويت (أقصى احتياج) مع استعمال ثلاث نوعيات مختلفة من مياه الري

نوع المزروعات	الاحتياجات المائية القصوى (جالون/ يوم/ شجرة)		
	مياه عذبة (١٠٠٠ جزء في المليون)	مياه مجاري معالجة (٢٥٠٠ جزء في المليون)	مياه صليبية (٣٥٠٠-٦٠٠٠ جزء في المليون)
أشجار زينة كبيرة	٢٨	٣٥	٣٧
أشجار زينة صغيرة	١٧	٢١	٢٣
أشجار حرجية	٨	٩	١١
شجيرات كبيرة	١٣	١٥	١٨
شجيرات صغيرة	٥	٧	٨
سياج (ياسمين)	٣ لكل متر	٤ لكل متر	٥ لكل متر
مسحطات خضراء	٣ لكل متر مربع	٤ لكل متر مربع	٥ لكل متر مربع

جدول رقم (٣)

الاحتياجات المائية الكلية (جالون/ يوم/ متر مربع)

للمنتزهات والحدائق العامة عند استخدام أربعة نوعيات مختلفة من مياه الري تحت ظروف الكويت

شهر	الاحتياجات المائية الكلية (جالون/ يوم/ متر مربع)			
	مياه عذبة (١٠٠٠ جزء في المليون)	مياه معالجة أو جوفية (٢٥٠٠ جزء في المليون)	مياه جوفية (٤٥٠٠ جزء في المليون)	مياه جوفية (٨٠٠٠ جزء في المليون)
يناير	٠,٧٩	٠,٩٢	١,٠٦	١,١٢
فبراير	٠,٨٦	١,٠٦	١,١٢	١,٢٥
مارس	٠,٩٩	١,١٩	١,٣٢	١,٣٩
ابريل	١,٣٢	١,٥٨	١,٧٢	١,٨٥
مايو	١,٦٥	١,٩٨	٢,١١	٢,٣١
يونيو	١,٨٥	٢,٢٤	٢,٣٨	٢,٦٤
يوليو	١,٩٨	٢,٣٨	٢,٦٤	٢,٧٧
اغسطس	١,٩٨	٢,٣٨	٢,٦٤	٢,٧٧
سبتمبر	١,٧٢	٢,٠٥	٢,٢٤	٢,٣٨
اكتوبر	١,٣٢	١,٥٨	١,٧٢	١,٨٥
نوفمبر	١,٠٢	١,١٢	١,١٩	١,٣٢
ديسمبر	٠,٧٩	٠,٩٢	١,٠٦	١,١٢

جدول رقم (٤)

الاحتياجات المائية للاشجار الحرجية (جالون/ يوم/ شجرة) وذلك لفترة اقصى احتياج مائي (خلال شهور الصيف الحارة في الكويت)

السنـــة	اقصى احتياج مائي (جالون/ يوم/ شجرة)
الأولى بعد الزراعة	٢,٢
الثانية بعد الزراعة	٤,٤
الثالثة بعد الزراعة	٨,٨
الرابعة بعد الزراعة	١١,—
الخامسة بعد الزراعة	١٢,—
بعد خمس سنوات	ري اضافي فقط

فترات الري

عند ري أشجار النخيل (فسائل أو أشجار مثمرة) وجميع الأشجار والشجيرات الحرجية أو الزينة أو الأشجار الانتاجية الأخرى وكذلك محاصيل الأعلاف وبعض المحاصيل الانتاجية الأخرى والتي تروى بطريقة الري السطحي

طريقة الري بالبابلر.

(الري بالغمر) أو الري الفيضي (البلر) تكون فترات ومواعيد الري على النحو الآتي:

الشهر	فترة الري او ميعاد الري
نوفمبر - ديسمبر - يناير - فبراير	كل ١٢ - ١٥ يوم
مارس - ابريل - سبتمبر - اكتوبر	كل ٦ - ٧ يوم
مايو - يونيو - يوليو - اغسطس	كل ٤ - ٥ يوم

في حالة المحاصيل والأشجار والتي تروى بطريقتي الري بالتنقيط والري بالرش تكون فترات ومواعيد الري على النحو التالي :-

الشهر	فترة الري او ميعاد الري
نوفمبر - ديسمبر - يناير - فبراير	كل ٤ - ٥ أيام
مارس - ابريل - سبتمبر - اكتوبر	كل ٢ - ٣ أيام
مايو - يونيو - يوليو - اغسطس	كل يوم او يومان على الاكثر

يمكن حساب كمية مياه الري المضافة لأي فترة كالآتي:

إجمالي كميات المياه المضافة لأي فترة = الاحتياج المائي اليومي × عدد الأيام

طريقة الري بالتنقيط.

طـرق الـــري

أولا : الري السطحي (الري بالغمر)

تعرف طريقة الري السطحي بأنها تلك الطريقة التي يضاف بها الماء إلى سطح الأرض فيغمره أو ينساب فوقه، وتعتبر من أكثر طرق الري شيوعاً عند إضافة ماء الري للأرض بأعلى نقطة منها فإن جزء من هذا الماء يتسرب للأرض ويتقدم الباقي في اتجاه الميل ولكن بمعدل متناقص نتيجة لتسرب الماء للأرض. لذا فإننا نتوقع صعوبة تجانس توزيع مياه الري تحت هذه الظروف ونتيجة لذلك فإن قدراً كبيراً من الماء يتسرب للأرض عند بداية موضع الري عنه عند نهايته ومع أن ذلك هو الاتجاه العام إلا أنه يمكن تجنب ذلك أو الحد منه بالدرجة التي تجعل الري السطحي متناسباً في تجانس توزيعه لماء الري مع غيره من الطرق الأخرى.

طريقة الري السطحي في خطوط.

ومن أمثلة الري السطحي طريقة الري بالأحواض وقد تكون هذه الأحواض صغيرة في الحجم (٢ × ٣م^{٢} أو ٣ × ٤م^{٢}) أو كبيرة (٥ × ٦م^{٢} او

٥ × ١٠م^{٢} أو أكثر من ذلك)، إذ يقسم الحقل إلى هذه الوحدات وعامة ما تكون محاطة ببتون من جميع الجهات حيث يملأ الحوض بالماء ويترك ليتسرب خلال سطح الأرض أو يصرف الزائد منه، وفي الأراضي الجيدة الصرف والعالية النفاذية يفضل استخدام الأحواض الصغيرة. وهناك أيضا طريقة الري بالشرائح وطريقة الري بالخطوط حيث يعتمد عرض وأطوال شرائح الري وكذلك أطوال خطوط الري على عوامل كثيرة لعل أهمها:

* قوام وطبيعة التربة.
* التسوية أو الميل (في الاتجاهين)
* عمق الري أو عمق الماء المضاف.
* حجم التصرف المائي المتيسر
* معدل التسرب أو النفاذية.
* المحصول النامي وعرض ماكينات الزراعة والحصاد.

هذا ويمكن تقييم طريقتي الري بالشرائح والخطوط، وذلك بهدف الحصول على أفضل الأطوال التي تحقق اعلى كفاءة لطريقة الري المتبعة، هذا ويمكن الاستفادة من نتائج التقييم لزيادة كفاءة وتحسين طريقة الري السطحي (الري بالغمر).

طريقة الري السطحي في أحواض.

ومن عيوب هذه الطريقة زيادة معدلات فقد الماء خلال توصيله للمزروعات من خلال:

١ ــ الرشح بالتربة (الجانبي والعميق).

٢ ــ البخر من الأسطح المائية كالقنوات المفتوحة والحقل ذاته.

٣ ــ استهلاك الحشائش النامية بكثرة للماء.

فقد مياه الري بالرشح والبخر من قنوات الري المفتوحة.

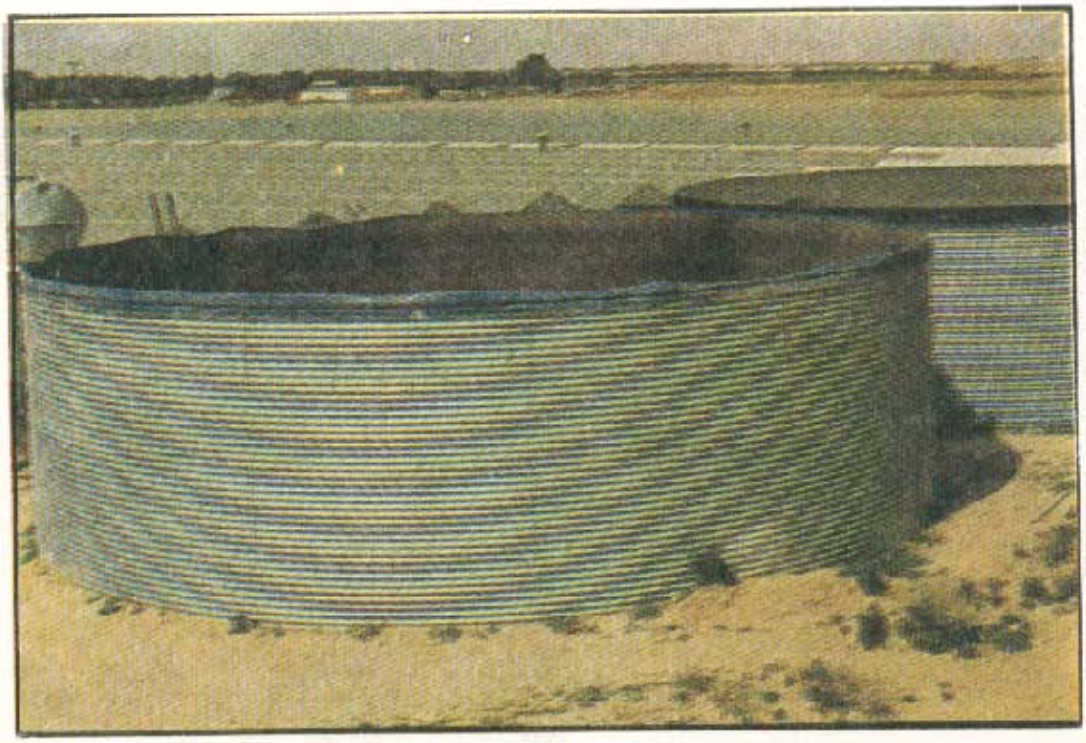
بالإضافة إلى زيادة العمالة المستخدمة في الري والتعشيب والحاجة إلى نظام صرف جيد لصرف المياه الزائدة عن الحاجة.

ولعلاج تلك العيوب يمكن اتباع الأساليب الآتية:

- تبطين قنوات الري باستخدام الطابوق والاسمنت أو البلاستيك.
- استخدام أنابيب واهواز لتوصيل الماء.
- استخدام الخزانات المغطاة.
- مقاومة الحشائش.
- عمل مصدات رياح لتقليل أثر الرياح في زيادة البخر.

- زراعة النباتات والمحاصيل التي تتحمل الملوحة لتقليل الاحتياجات الغسيلية .
- الاهتمام بتسوية التربة وعمل ميول في اتجاه الري .

صورة قناة الري المبطنة بالطابوق .



استخدام الخزانات المغطاة.

ثانياً: الري التحت السطحي :-

تشغل المساحة التي تروي من الأراضي الزراعية بهذه الطريقة قدرا ضئيلا بالنسبة للمساحة التي تروي بالري السطحي أو الري بالرش أو التنقيط، وذلك لاحتياجها لبعض الظروف الطبيعية الضرورية لنجاحها والتي لا تتوفر في كثير من الأحيان، ومع ذلك فإن مزايا هذه الطريقة حيث تتوفر الظروف المشجعة لاتباعها تجعلها من الطرق المرغوب فيها.

وبصفة أساسية فإن الري تحت السطحي الطبيعي يشتمل على تنظيم لعمق مستوي الماء الأرضي وهو في تنظيمه الدقيق خليط من نظام للري ونظام للصرف، بمعنى أن تنظيم بعد مستوي الماء الأرضي يجب أن يوفر الرطوبة الملائمة لمقابلة الاحتياجات المائية للنبات وفي نفس الوقت تسمح حالة الصرف للقطاع الأرضي بانتشار الجذور ونموها نمواً طبيعياً سليماً.

وقد يصعب تحقيق هذين الغرضين بدرجة كافية تحت كل الظروف، ولهذا فقد تدعو الحاجة حيث يرتفع مستوى الماء الأرضي إلى ضرورة خفضه بعيداً عن السطح مما لا يناسب الري تحت السطح مع الاكتفاء بالاعتماد على غيره من طرق الري، وذلك لصعوبة تنظيم عمق مستوي الماء الأرضي بما يحقق الغرضين السابقين، وفي كثير من المناطق التي يزاول فيها هذا النوع من الري لا يتوفر نظام للصرف وهناك ينظم مستوى الماء الأرضي بإمداده بالماء عند إنخفاضه بعيداً عن السطح، أما في حالة قربه من السطح فيحد هذا الامداد حتى يعود مستوى الماء الأرضي إلى وضعه المرغوب فيه.

وهناك مناطق بالولايات المتحدة تعتمدة على طريقة الري تحت السطحي نظرا لطبيعتها الفسيوجرافية التي تحبذ استخدام هذه الطريقة ولا تشجع إتباع غيرها من طرق الري، فالأرض منبسطة عديمة الانحدار ذات نفاذية عالية بالسطح مع طبقة بطيئة النفاذية تحت السطح مما يسمح بوجود مستوي ماء أرضي قريب سواء طبيعي أو صناعي.

كما تستخدم هذه الطريقة ويكثر انتشارها بهولندا بالأراضي ذات مستوى الماء الأرضي المرتفع والصرف المغطى، وتختلف الأراضي المروية بالري تحت السطحي في قوامها غير أن أغلبها طيني وينفذ الري عن طريقة شبكة المصارف المغطاة والقنوات المفتوحة.

هذا ويمكن تلخيص الاحتياجات العامة للري التحت سطحي الطبيعي في المناطق الرطبة والجافة ونصف الجافة في الآتي :ـ

١ ــ الأرض متجانسة القوام، عميقة لحد ما وعالية النفاذية.

٢ ــ وجود مستوى ماء أرضي طبيعي أو طبقات مندمجة تحد من حركة الماء لأسفل بحيث يتجمع فوقها الماء الأرضي، وذلك على عمق أسفل منطقة نمو الجذور.

٣ ــ استواء سطح الأرض وانتظامه أو وجود انحدار طفيف في اتجاه واحد.

٤ ــ أن يسمح نظام الصرف بسرعة انخفاض مستوى الماء الأرضي وغسيل الأملاح مع وجود عوائق بالمصارف تنظم ارتفاع المياه بها.

٥ ــ عند انخفاض كمية الأمطار السنوية فإنه يلزم على الأقل ريه سطحية غزيرة لغسيل الأملاح.

٦ ــ في مرحلة الانبات ونمو البادرات تستخدم طرق الري الأخرى المتوفرة للمساعدة على إنبات البذور ونمو البادرات، وذلك بصفة مؤقتة مع المحافظة على سطح الأرض خالياً من الأملاح قدر الإمكان.

٧ ــ نظراً لاختلاف طبيعة نمو الجذور بالمحاصيل المختلفة وكذا احتياجاتها المائية بمراحل نموها المختلفة فإنه يجب الالمام بهذه الخواص لسلامة تنفيذ الري تحت السطحي.

وهناك أيضا الري تحت السطحي الصناعي حيث تستخدم الانابيب المثقوبة (البورتبوب ـ الفيافلو . . الخ) تحت نظام الري بالضغط المنخفض (التنقيط) وعادة ما تدفن هذه الأنابيب أو الأهواز على عمق ٣٠سم من سطح الأرض وأحياناً على أعماق أقل من ذلك.

طريقة الري تحت السطحي الصناعي باستخدام أنابيب القيافلو.

ويجدر الذكر أنه من أهم مشاكل الري تحت السطحي هي زيادة تركيز الأملاح في الطبقة السطحية من قطاع التربة والتي عادة ما تنتشر فيها جذور النباتات. الا انه من مميزات هذه الطريقة أن فقد الماء بالبخر يكون قليلاً وتزداد كفاءة الري بهذه الطريقة إلى ١٠٠٪ وتوفر الاستخدام الاقتصادي للمياه بالاضافة الى أنها لا تتداخل ولا تؤثر على اجراء العمليات الزراعية الأخرى ولكن تقييم هذه الطريقة تحت الظروف المحلية يعتبر هام وضروري.

ثالثاً: الري بالرش

يعتبر الري بالرش من الطرق الحديثة للري التي أخذت طريقها الى العالم الثالث أو الدول النامية، والري بالرش هو محاكاة لما يحدث في الطبيعة على هيئة أمطار ولكنه يختلف في أنه يمكن التحكم في كمية وعمق المياه المترسبة.

ومن أهم مزايا الري بالرش أنه يمكن استخدامه تحت معظم الظروف المناخية لري المزروعات، ومع ذلك فان الحرارة العالية والرياح الشديدة تعتبران من أهم المشاكل (في بعض المناطق مثل الكويت) وحيثما يسود أحد هذه العوامل أو كلاهما يصبح من الصعب اضافة المياه بكفاءة عالية وتجانس تام، فضلا عن ذلك فان طريقة الري بالرش لا تستخدم في حالة وجود أملاح بنسبة عالية في مياه الري.

وقد أصبحت طريقة الري بالرش في الآونة الأخيرة سهلة الاستخدام وعلى الأخص عندما صنعت المواسير الالمنيوم الخفيفة الوزن والسريعة التركيب، ويضاف الماء في طريقة الري بالرش فوق سطح الأرض كرذاذ يشبه لحد ما سقوط الأمطار ويؤدي خروج الماء المضغوط من فوهة الرشاش الضيقة الى تكوين هذا الرذاذ، وباختيار قطر الفوهة المناسب، ارتفاع حامل الرشاش، ضغط التشغيل يمكن التوصل إلى كفاءة عالية في تجانس توزيع مياه الري تبعاً لمعدل تسربها للأرض بما يضمن تلاشي الفقد بالجريان السطحي وما يتبعه من أضرار بالأرض والمحصول.

ويمكن باتباع نظام الري بالرش التحكم في توزيع مياه الري دون الحاجة إلى خبرة كبيرة للقائمين بالري اللهم إلا في مجال تشغيل الآلات وصيانتها دون النظر إلى تتبعهم لسير المياه على سطح الأرض أو توزيع الرطوبة بالقطاع.

ولا يقتصر استخدام الرش على اضافة الماء لمقابلة الاحتياجات المائية

للنبات أو غسيل الأملاح مما يزيد من قيمة هذا النظام ويبرر استغلال رأس المال اللازم لشراء أجهزته وتشغيلها فإعطاء ريات خفيفة بالرش عقب زراعة البذرة مع تجانس توزيع الرطوبة يحقق بلا شك نسبة عالية من الانبات وانتظام خروج البادرات وبالتالي موعد نضج المحصول، ويستخدم الري بالرش كوسيلة لتوزيع الأسمدة والمخصبات مع بعض الاحتياطات الخاصة لتلافي فقد الأزوت بالتطاير، وحيث تنخفض درجة الحرارة ويتكون الصقيع فيضر النبات يلجأ المزارعون إلى رش نباتاتهم للحد من تأثير الصقيع.

وبصفة عامة فانه يحبذ اتباع طريقة الري بالرش في الأحوال الآتية:

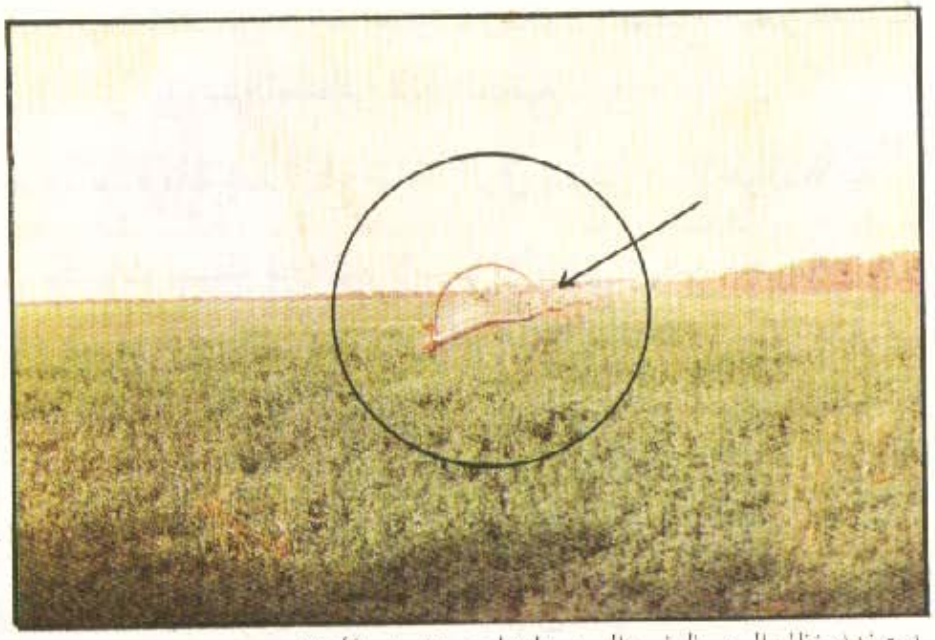
١ ــ الري بكميات بسيطة من المياه لاسيما للأراضي عالية النفاذية، إذ يصعب باتباع طرق الري السطحي توزيع هذه المياه علاوة على عدم تجانسه، ويفضل استخدامه لري المحاصيل في الأراضي ذات النفاذية العالية.

٢ ــ ري الأراضي الغير مستوية دون الحاجة إلى اجراء عمليات تسوية.

٣ ــ عند ارتفاع مستوى الماء الأرضي بدرجة تؤثر على المحاصيل المنزرعة فإنه يمكن باستخدام الري بالرش التحكم في كميات المياه المضافة لتكملة

الاحتياجات المائية للنبات دون العمل على رفع هذا المستوى حيث يتعذر ذلك بالري السطحي.

٤ – ري محاصيل الأعلاف الخضراء والمسطحات الخضراء وخاصة عندما تكون في مساحات كبيرة وكذلك يمكن استخدامه في ري محاصيل الحبوب.



إستخدام نظام الري بالرش (السيدرول) لري محاصيل الأعلاف

وفي الواقع فإنه مع هذه المميزات العديدة لطريقة الري بالرش والتي تمكن من استخدامه تحت ظروف متباينة فإن هناك عدد من العوامل الرئيسية المحددة لاستخدام الري بالرش نذكر منها:

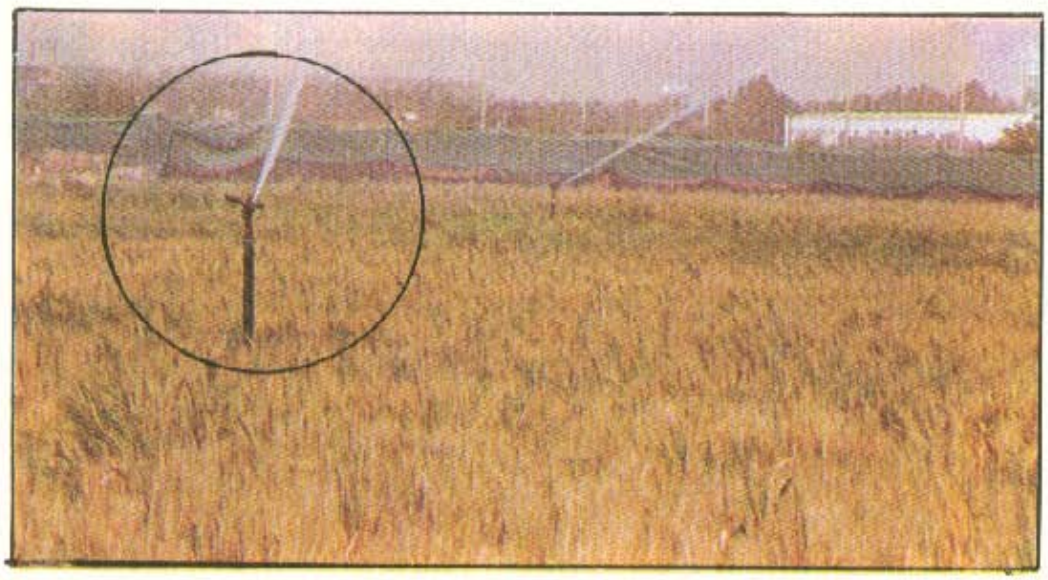
– التكلفة العالية، ومن الناحية الاقتصادية فإن اختيار أي نظام للري يجب ان ينظر اليه في ضوء تكاليفه الأولية الثابتة وتكاليفه السنوية المرتبطة بالتشغيل والصيانة، وكذلك العائد نتيجة لاستخدام هذا النظام وقد تصعب المفاضلة بين الري بالرش وغيره من طرق الري على هذا الأساس الاقتصادي البحت نظراً لتداخل كثير من العوامل المرتبطة.

- زيادة الملوحة في مياه الري حيث من الثابت علمياً أنه لا يفضل استخدام الري بالرش إذا زاد تركيز الأملاح في مياه الري عن ٤٠٠٠ جزء في المليون.
- عند الخوف من إصابة النباتات والثمار ببعض الأمراض الفطرية.

نظام الري بالرش

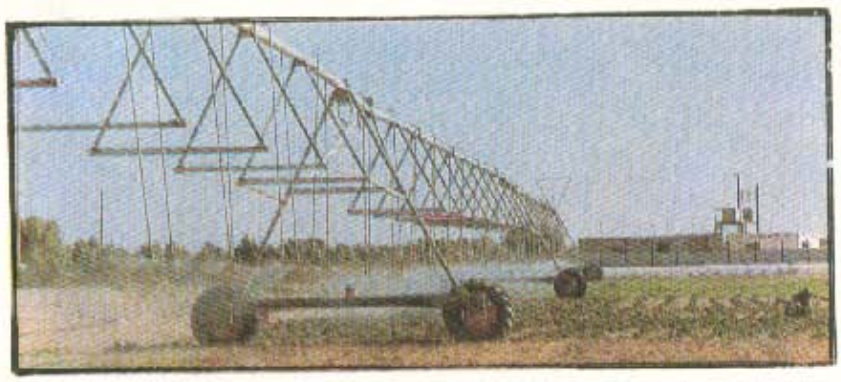
هناك عديد من نظم الري بالرش تناسب كل منها ظروفاً خاصة لتنفيذها او احتياجاتها لأقل عمالة عند تشغيلها نذكر منها:

١ ـ النظام الثابت أوالمستديم.
٢ ـ النظام النصف متنقل رشاشات على حوامل.
٣ ـ النظام المتنقل.
٤ ـ السيدرول على عجلات.
٥ ـ نظام المسدسات الكبيرة.
٦ ـ النظام المحوري المركزي.
٧ ـ الرشاشات الصغيرة.



صورة توضح النظام الثابت أو المستديم للري بالرش.

نظام الري بالرش (المسدسات الكبيرة).



نظام الري بالرش (المحوري المركزي).

هذا وتعتبر طريقة الري بالرش من الطرق الحديثة التي ممكن استخدامها في المناطق الجافة وشبه الجافة (حيث تندر المياه)، وذلك بهدف ترشيد استخدام المياه واستغلالها الاستغلال الأمثل شريطة توفر ضمانات لهذه الطريقة مثل التصميم الجيد والتشغيل الجيد، وكذلك عمليات الصيانة المناسبة واختيار المعدات والأجهزة المناسبة.

رابعاً : الري بالتنقيط

كان أول استخدام لأنظمة الري بالتنقيط في انجلترا لري النباتات داخل البيوت الزجاجية في أواخر عام ١٩٤٠ وفي الحقول في عام ١٩٥٠ ومع بداية ١٩٦٠ ومع ظهور الأنابيب البلاستيكية الرخيصة بدأت هذه الطريقة في الانتشار السريع، وأظهرت هذه الطريقة نتائج مشجعة في الصحراء مقارنة بطريقتي الري السطحي والري بالرش حيث تفوقت عليهم تحت ظروف الأراضي الرملية القاحلة ومياه الري المالحة، وأفادت العديد من الأبحاث والتجارب الحقلية أن طريقة الري بالتنقيط ممكن أن تكون البديل التطبيقي الناجح لطريقتي الري السطحي والري بالرش.

وعند تصميم وإدارة هذه الطريقة جيداً فانها تعتبر من أكفأ الطرق في توزيع وإضافة مياه الري للنباتات، وكذلك اضافة الاسمدة، وتبقى نقطة هامة جداً وهي تقييم هذه الطريقة بالنسبة للطرق الأخرى والقرار هنا سيكون لصالح تلك الطريقة والتي تعطي صافي عائد مقابل تكاليف التشغيل والتركيب وغيرها.

طريقة الري بالنقط لري الخضروات.

مميزات طريقة الري بالتنقيط

١ ــ سهلة الإدارة ولا تتداخل ولا تؤثر على العمليات الزراعية الأخرى.

٢ ــ توفر في استخدام العمالة خاصة في المناطق التي تكون العمالة نادرة ومكلفة.

٣ ــ إمكانية التحكم جيداً في إضافات مياه الري والأسمدة بالتالي توفر في كميات مياه الري المستخدمة لري المحاصيل (تستخدم من ٢٠ ـ ٥٠٪ أقل من الكميات المستخدمة في طريقتي الري السطحي والري بالرش) لذا فانها تزيد من الانتاج كماً ونوعاً (١٠ ـ ٢٠٪ زيادة عن الطرق الأخرى).

٤ ــ امكانية مقاومة الآفات والحشائش من خلال النظام وبطريقة اقتصادية.

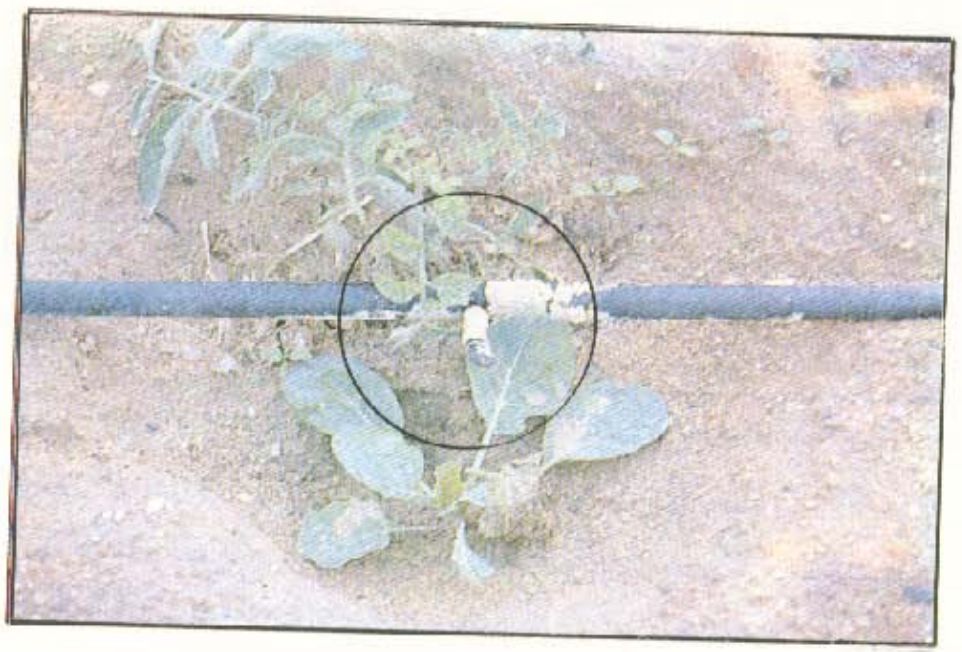
٥ ــ إمكانية استخدام مياه مالحة في الري، وممكن التغلب على مشكلة احتراق أوراق النباتات عند استخدام طريقة الري بالرش بالمياه المالحة.

٦ ــ استخدام أفضل في الأراضي الفقيرة من الصعوبة ري الاراضي الثقيلة جداً والتي يتراوح معدل نفاذيتها ما بين ٢ ـ ٤مم/ ساعة باستخدام طريقة الري بالرش وأكثر من ذلك فان طريقة الري السطحي لا تصلح للاستخدام بنجاح تحت ظروف الأراضي الرملية الخفيفة ويمكن استخدام طريقة الري بالتنقيط بنجاح في كلتا الحالتين السابق الإشارة إليهم.

٧ ــ توفر في تكاليف التشغيل وتستخدم التصرفات القليلة بوجه عام فان ضغط التشغيل لطريقة الري بالتنقيط يساوي ٥٠٪ من ضغط التشغيل لطريقة الري بالرش ولذا فان تكاليف التشغيل لهذه الطريقة تكون أقل بالإضافة إلى أن تصرفات هذه الطريقة تكون منخفضة حيث تسمح باستغلال واستعمال الآبار السطحية والغير عميقة وقليلة التصرف.

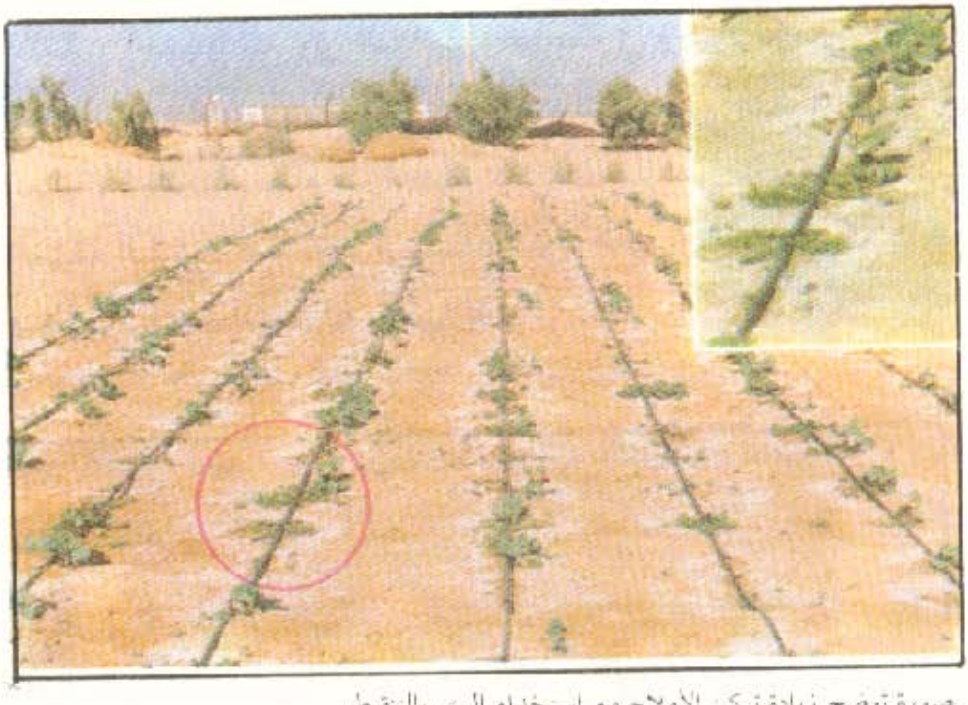
عيوب طريقة الري بالتنقيط (مشاكل الري بالتنقيط)

١ ـ **انسداد المنقطات**: قد يرجع انسداد المنقطات إلى الرمل، السلت، المادة العضوية، الطحالب، البكتيريا، ترسيب العناصر الغذائية أو الأسمدة الغير ذائبة ، الحديد الغروي الذائب وخاصة في وجود بكتيريا الحديد ، المواد الغروية وترسيبات من كربونات الكالسيوم عند درجات الحرارة العالية، استخدام نظام فلترة جيدة ممكن أن يقلل من تأثير معظم الأسباب السابقة الذكر، أما تأثير ترسيبات المواد الكيماوية أو نمو بكتريا الحديد فيتطلب ذلك معاملة أولية بالكيماويات .



صورة توضح انسداد المنقطات .

٢ ــ **مشاكل زيادة الملوحة**: نتيجة لاستخدام طريقة الري بالتنقيط فإن مشاكل تكوين الملوحة تظهر، ولذا يجب أن تؤخذ في الاعتبار على أن تضاف الاحتياجات الغسيلية للتغلب على هذه المشكلة أولاً بأول.

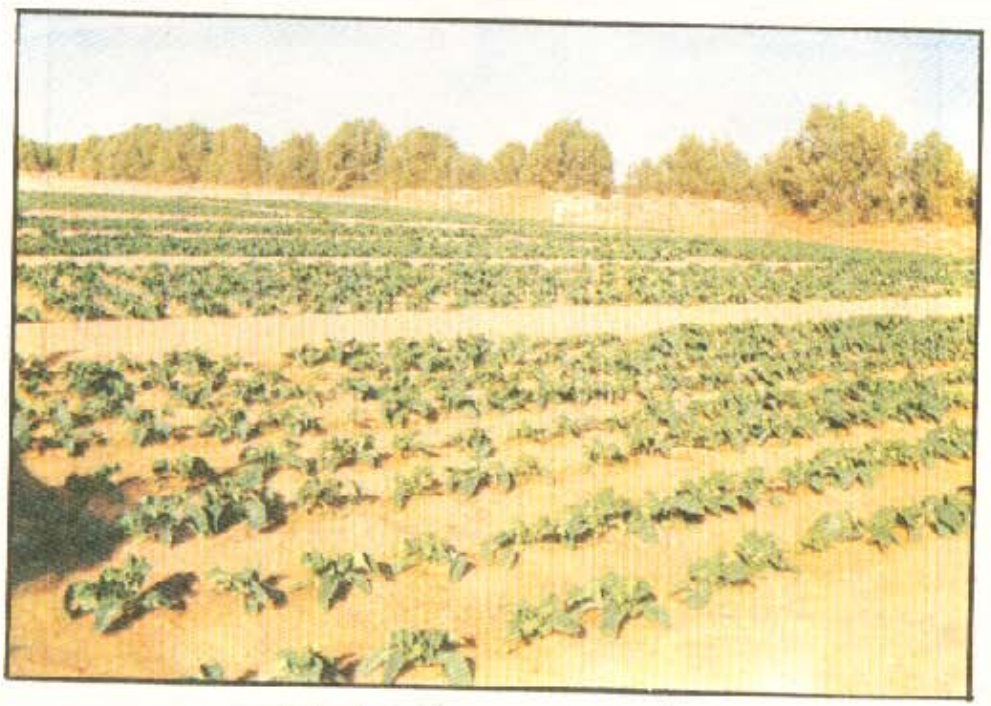


صورة توضح زيادة تركيز الأملاح مع إستخدام الري بالتنقيط.

٣ ــ **تحدد من انتشار جذور النباتات**: تحت أنظمة الري بالتنقيط فإن جذور النباتات تتركز فقط في المنطقة المبتلة ولو كانت الأخيرة صغيرة فانها تحدد من انتشار الجذور ولذا فان المحصول يتأثر وممكن أن تتمايل وتتكسر الأشجار عند هبوب الرياح القوية، لذا فان التركيب الصحيح للمنقطات ممكن التغلب على هذه المشكلة وكذلك اختيار أنواع المنقطات المناسبة تمكن من التغلب على هذه المشكلة .

٤ ــ التحكم في العوامل المناخية: نظام الري بالرش عادة تستخدم لحماية ثمار الأشجار والخضروات من الصقيع، الحماية من احتراق الأوراق أو الثمار بأشعة الشمس أو التحكم في الرطوبة المطلوبة للخضروات والأزهار. أما نظام الري بالتنقيط فلا يوفر هذه الظروف من الحماية.

وبالرغم من هذه العيوب فان طريقة الري بالتنقيط تعتبر من أنجح الطرق خاصة في مجال توفير مياه الري في المناطق التي تعاني نقص في المياه بالإضافة إلى انها تقلل من الحاجة إلى أنظمة الصرف المكلفة علاوة على توفير الظروف المناسبة للانتاج الوفير والجيد الصفات مقارنة بالطرق الأخرى.

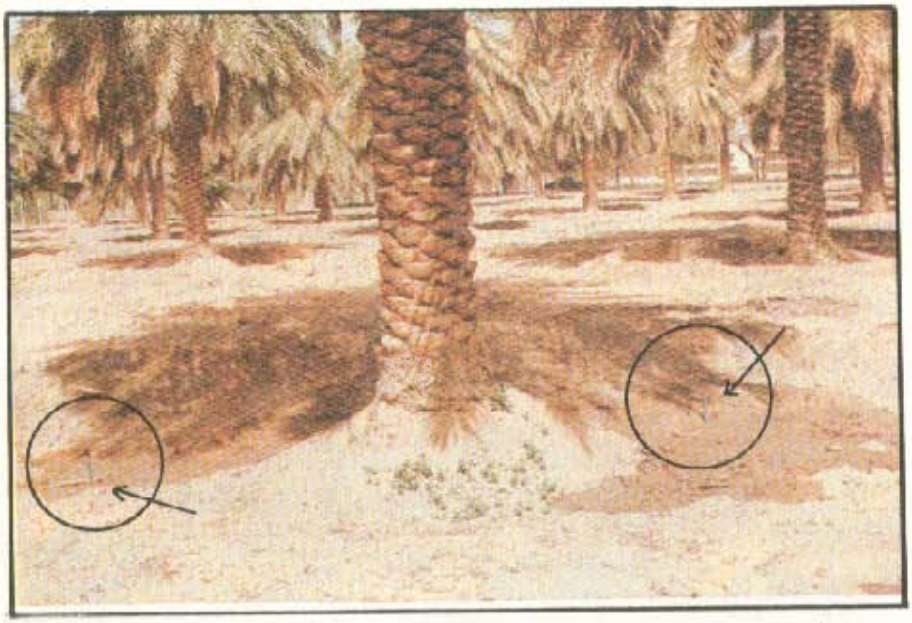


طريقة الري بالتنقيط تعتبر من أنجح الطرق إستخداماً في المناطق الجافه.

الري الفيضي (الري بالبابلر)

الري بالبابلر يعتبر من طرق الري الحديثة التي تحتاج إلى ضغط تشغيل منخفض (حوالي ٢ بار) وقد يصنفها البعض تحت طريقة الري بالتنقيط إلا أن هذه الطريقة تعطي تصرفات مياه عالية (٢٠٠ ـ ٧٠٠ لتر/ ساعة للبابلر الواحد) ولهذا فإنه يمكن استخدام هذه الطريقة في ري الأشجار الكبيرة وخاصة المنتجة منها بكفاءة عالية، وحيث أن هذا النظام يعطي كمية مياه كبيرة وفي وقت قصير (عموماً يعطي تصرف مقداره ٣٥٠ لتر/ ساعة عند ضغط ٢ بار) فإن هذا النوع يستخدم في ري المزروعات الآتية:

١ ــ الأشجار المثمرة (٢ ببلر للشجرة الكبيرة).



لري أشجار النخيل المثمرة يلزم وضع عدد ٢ ببلر لكل شجرة.

٢ ــ بعض أشجار الزينة (ببلر واحد للشجرة الكبيرة).

٣ ــ أحواض الزهور وأحواض المشاتل (في الأحواض تكون المسافة بين البابلر والآخر حوالي ١,٥ متر).

إستخدام البابلر لري الزهور.

أما الري بالتنقيط فانه يستخدم في ري المزروعات الآتية:

- الخضروات في الحقول.
- كافة أنواع الخضروات في البيوت البلاستيكية.
- الأزهار والأشجار والشجيرات.
- المزروعات في الحدائق العامة.
- الأسيجة ومصدات الرياح.

ودائماً يكون معدل تصرف الري بالتنقيط ما بين ٢ ـ ٨ لتر/ ساعة حسب نوع المنقط والضغط اللازم للتشغيل وفي الغالب تستعمل منقطات ٤ لتر/ ساعة عند ضغط واحد بار تقريباً.

والري بالرش يستعمل في ري المزروعات الآتية:

- الأعلاف والمحاصيل الحقلية مثل: الجت ـ أعشاب العلف ـ القمح والشعير ـ الذرة الرفيعة والذرة الشامية.
- الخضروات مثل الخضروات الورقية والدرنية.

إستخدام الري بالرش لري المسطحات الخضراء في الحدائق والمنتزهات العامه.

- الزراعات التجميلية والمسطحات الخضراء مثل الأعشاب الخضراء وأغطية زراعية دائمة وشجيرات وأرض الملاعب.

تقييم طرق الري بالكويت

أ ـ الري السطحي :

غالبية الري الحقلي في الكويت يتم بطريقة الري السطحي حيث تتدفق المياه من خلال قنوات مفتوحة (مبطنة أو غير مبطنة) إلى أحواض صغيرة تتراوح في مساحتها ما بين ٤×٦م^{٢} إلى ١٠×١٥م^{٢} يتم ري محاصيل الأعلاف ومحاصيل الخضار التي تزرع بدارا بطريقة ري الأحواض أما المحاصيل التي تزرع على خطوط مثل الطماطم، الفلفل، الكوسة، الكرنب، والقرنبيط (الزهرة) فتروي بطريقة ري الخطوط، وعادة تنشأ وتقام هذه الأحواض أو الخطوط بواسطة العمال وعادة تملأ هذه الأحواض أو الخطوط بالماء إلى عمق معين، وعادة تكون كفاءة هذه الطريقة منخفضة بسبب الري المتتالي (حيث تروى المحاصيل والنباتات العميقة الجذور يومياً في الصيف وكل يومان في الشتاء أما المحاصيل السطحية الجذور والتي تزرع في خطوط تروى يومياً في الشتاء ومرتان في اليوم في فصل الصيف).

طريقة الري السطحي في أحواض بالكويت.

ومكن إدخال تحسينات على طريقة الري السطحي وبالارشاد والتعليم ممكن رفع كفاءة هذه الطريقة إلى ٧٥٪ وبالتالي ممكن زيادة المساحة المروية بنسبة ٣٠٪ بدون مصادر مياه أخرى، وفي مناطق مثل الوفرة حيث التربة عميقة ومتصلة مباشرة بالخزانات الجوفية، فإن إضافة الاحتياجات الغسيلية لا تسبب مشاكل صرف ومعظم هذه المياه الزائدة تعود مرة أخرى إلى الخزانات الجوفية، أما في مناطق العبدلي (وجود طبقات الجتش) فان تحسين وزيادة كفاءة الري السطحي ينعكس بصورة مباشرة على زيادة الانتاجية.

ب ـ الري بالرش

معظم الري بالرش في الكويت يستخدم مياه المجاري المعالجة وعلى مستويات اقتصادية، بالرغم من أن هناك نجاحاً ملحوظاً في استخدام المياه المالحة (حوالي ٤٠٠٠ جزء في المليون) في ري الشعير والأعلاف والجت بطرقة الري بالرش.

نظام الرش (السيدرول) تراوحت كفاءته حوالي ٧٠٪ بينما نظام الرش (المحوري المركزي) وصلت كفاءته إلى ٧٥٪ ولكن يعاب على هذه الطرق أن تصرفاتها (معدل الرش) يزيد على معدل نفاذية التربة مما يزيد من فرصة الجريان السطحي وفقد المياه ولكن من السهولة التغلب على هذه المشاكل من خلال التصميم الجيد واختيار المواد الجيدة والمناسبة والإدارة الجيدة والتي من خلالهم تزيد كفاءة النظام وبالتالي يمكن توفير ٣٠ ـ ٣٥٪ من المياه المستخدمة ومعنى ذلك زيادة في المساحة المزروعة أو المروية بدون أي إضافة أو مصادر مائية جديدة (استعمال نفس الكميات المتوفرة).

جـ ـ الري بالتنقيط

يستخدم الري بالتنقيط على نطاق ضيق في مجال الزراعات الحقلية المفتوحة في الكويت، على الرغم من اجراء ابحاث عديدة عليه منذ ١٩٧٠ إلا أن الاستخدام الأكبر وعلى نطاق كبير للري بالتنقيط في البيوت المحمية وقد سبق التعرض إلى أهم محددات استخدام وأهم مشاكل هذه الطريقة (انسداد المنقطات ـ زيادة وتكوين الملوحة . . الخ) هذه الطريقة توفر من ٣٥ ـ ٤٠٪ من المياه بالمقارنة بطريقة الري السطحي وتقل هذه النسبة إلى ٥ ـ ١٠٪ مقارنة بطريقة الري السطحي المعدلة أو المحسنة وعلى العموم فان الإدارة الجيدة لطريقة الري بالتنقيط تزيد من كفاءتها.

وتتراوح كفاءة الري الحقيقية للري بالتنقيط في البيوت المحمية في الكويت ما بين ٧٥ ـ ٩٥٪ ويرجع ذلك إلى الإدارة الجيدة بسبب استخدام المياه الحلوة وعادة تستخدم البيوت المحمية كميات كبيرة من المياه وفي الواقع فان كميات المياه المستخدمة في عملية التبريد تعادل الاحتياجات المائية للمحاصيل المزروعة في البيوت المحمية طوال العام (عدد ٢ محصول خيار + محصول طماطم).

صورة توضح نظام الري بالتنقيط في البيوت المحمية.

وحيث أن التبريد يستخدم المياه (عادة يتم بواسطة التبخر) لذلك فانه من المتوقع ان تسبب هذه العملية خفض في الاحتياجات المائية اللازمة للمحاصيل أما إذا استخدم الماء المالح في عملية التبريد فان ذلك يؤدي إلى توفير استهلاك المياه الحلوة إلى النصف.

صورة توضح نظام التبريد باستخدام المياه في البيوت المحمية.

هذا بالإضافة إلى أن طريقة الري بالتنقيط تستخدم على نطاق واسع في ري الزراعات التجميلية في الكويت إلا أن أهم المشاكل المصاحبة لهذه الطريقة ترجع إلى انسداد المنقطات بسبب عدم وجود فلاتر، وكذلك زيادة طول خطوط الري وعدم اختيار الأنواع المناسبة من المنقطات لذا فان التصميم الجيد والإدارة الجيدة لهذه الطريقة تمكن من التغلب على هذه المشاكل.

هذا ويجدر الإشارة إلى أن استخدام الأنظمة الأوتوماتيكية والري الليلي ممكن أن توفر ظروف جيدة وجديدة لزيادة كفاءة هذه الطريقة في ري الزراعات التجميلية.

صورة توضح جهاز الري الاوتوماتيكي .

نصائح وارشادات هامة : تذكر أن

١ ــ ان التوسع في استخدام أنظمة الري الحديثة (رش ـ تنقيط ـ بابلر) وإضافة المقننات المائية أو الاحتياجات المائية الكلية للمزروعات المختلفة وعلى فترات الري المثلى تعتبر من الأساليب التقنية الحديثة للاستخدام الأمثل للتربة والمياه والمحافظة عليهم .

٢ ــ حشيشة الرودس تعتبر أقل محاصيل الأعلاف استهلاكاً للمياه وتناسب الظروف الكويتية ـ محصول الجت (البرسيم) رغم أنه يعتبر أفضل محاصيل الأعلاف إلا أنه يحتاج الى مياه كثيرة جداً وخاصة خلال شهور الصيف الحارة بالإضافة إلى أن انتاجيته تقل خلال هذه الشهور . لذا ينصح بزراعة حشيشة الرودس (إنتاجيتها عالية) على أن تترك لتجف خلال الصيف وتعاد زراعتها في فصل الخريف مرة أخرى .

٣ ــ يمكن استخدام المياه الجوفية (الصليبية) والتي يصل محتواها من الأملاح الذائبة لحوالي ٤٥٠٠ ـ ٥٠٠٠ جزء في المليون لري أغلب النباتات

التجميلية، خاصة تلك الأنواع التي تختار على أساس نجاح زراعتها في الظروف المحلية بالكويت وكذلك لري أغلب المحاصيل الزراعية المقاومة أو المتحملة للملوحة (قمح - شعير - ذرة رفيعة وصفراء - جت أو برسيم - حشيشة السودان - حشيشة الرودس - علف الفيل - النخيل - بطيخ أو شمام - والطماطم).

٤ - ان التوسع في استخدام مياه المجاري المعالجة في الزراعات التجميلية والحرجية يؤدي وبلا شك الى الحفاظ على مخزون المياه الجوفية.

٥ - عدم الافراط في استغلال المياه الجوفية مع مراعاة أن يكون إنتاجها مقتصراً على المعدلات المتوفرة للاستغلال على المدى الطويل.

٦ - يجب أن يتم ري الزراعات الانتاجية والتجميلية ليلاً أو في الصباح الباكر وخاصة أثناء شهور الصيف الحارة أو إذا استخدم الري بالرش.

٧ - إن تبطين قنوات الري الترابية (في الري السطحي) يؤدي إلى تقليل فواقد المياه خلال نقلها من المصدر إلى الجلب أو الأحواض، وتصغير أحواض الزراعة بحيث لا تزيد عن ٤×٥ متر مربع مع التسوية الجيدة وكذلك الري على الحامي - كل هذه العمليات تساعد كثيراً في رفع كفاءة الري الحقلي (الري بالغمر) وتحافظ بالتالي على مياه الري.

٨ - يجب تغطية الأسطح المائية كالخزانات الأرضية وأحواض التوزيع للمحافظة على المياه من الفقد بالبخر.

٩ - الاهتمام بزراعة النباتات والأصناف التي تتحمل الملوحة وذلك بهدف تقليل الاحتياجات الغسيلية وكذلك التوسع في زراعة الأصناف قصيرة العمر (سريعة النضج) حيث استهلاكها من المياه قليلة وكفاءة استعمالها للمياه عالية.

١٠ ــ يجب الحذر عند استخدام مياه مالحة (أكثر من ٤٠٠٠ جزء في المليون) تحت ظروف الري بالرش.

أخي المزارع، يجب أن تعلم أن الزراعة تحت ظروف الكويت معناها الري - والري بدون نظام مناسب يؤدي إلى فشل كبير. فبادر أخي المزارع باستشارة المختصين بمراقبة التربة والمياه بالهيئة العامة لشؤن الزراعة والثروة السمكية لتقديم النصيحة والإرشادات في مجالات استعمالات التربة والمياه وأنظمة الري الحديثة.

والله الموفق،،،

مع تحيـــات

مراقبة التربة والمياه

تصوير

محمد عياش

أخي القارئ ..

★ ساهم في بناء كويتنا من خلال ★

.. محو الأميّة

العام الدولي لمحو الاميّة 1990

مطبعة الشرق ت ٤٧١٤٠٣٤