المملكة الاردنية الهاشمية
وزارة الزراعة
المركز الوطني للبحوث الزراعية ونقل التكنولوجيا
مديرية نقل التكنولوجيا والتدريب

الفلتره في نظام الري الموضعي

اعـــداد

د. عـبـد النـبـي فـردوس المهندس الزراعي وائل الشريف

١٩٩٨

الفلتره في نظام الري الموضعي

اعـــداد

د. عـبـد النـبـي فـردوس المهندس الزراعي وائل الشريف

١٩٩٨

ان عملية فلترة مياه الري في نظام الري الموضعي هي من أهم العمليات التي يجب ان تجري وذلك لحماية نظام الري وعناصره من مشاكل انغلاق المنقطات التي اذا ماحدثت فانها تزيد كلفة تشغيل وصيانة نظام الري، بالاضافة الى ذلك فان عملية انغلاق المنقطات الجزئي يقلل من كفاءة نظام الري ومن كفاءة توزيع المياه.

*** مسببات الاغلاق Causes of Clogging**

يمكن حصر المسببات التي تعمل على اغلاق منقطات الري فيما يلي:

١- وجود عوالق صلبه كالرمل والسلت والتي تصل الى الموزعات (المنقطات) عن طريق الري بمياه غير نقية وتحتوي على شوائب صلبة نتيجة للري من القنوات المفتوحة او سحب هذه المياه من الآبار الجوفية.

٢- أرتفاع تركيز الكربونات في مياه الري (**lime Carbonate**) والتي تترسب في الانابيب او المنقطات.

٣- وجود الطحالب والفطريات في مياه الري والتي تدخل الى نظام الري عندما يتم ضخ هذه المياه من البرك والقنوات المكشوفة او من الممكن ان تنمو داخل انابيب الري اذا استطاعت اشعة الشمس ان تتخللها كما هو الحال في انابيب **PVC** المكشوفة.

٤- ترسب بعض الاسمدة الذائبة او المعلقة في هذه المياه في الانابيب او المنقطات نتيجة لتفاعلها مع كيماويات اخرى.

٥- تكون الحديد الطمي **Iron slimes** والطمي الكبريتي **Sulphur Lime** والذي ينتج من تفاعل البكتيريا الحديدية **Iron bacteria** او كبرتيد الهيدروجين **Hydrogen sulphide** حتى ولو كان تركيز الحديد في الماء اقل من واحد جزء بالمليون.

٦- وجود مواد البلاستيك الناتجة عن عملية الاهمال في التثقيب او قطع المواد البلاستيكية المكونة لنظام الري.

هذا ويمكن تجنب كثير من حالات انغلاق المنقطات عن طريق اجراء الفلترة المناسبة.

* تجنب انسداد الموزعات (المنقطات) Prevention of clogging

ان التحليل الكيميائي او الفيزيائي لمياه الري لمعرفة ما تحتويه من مواد عضوية وكيميائية، بالاضافة الى تحديد حجم المواد الصلبة العالقة بها، يساعد في تحديد نظام الفلترة المناسب لهذه النوعية من المياه ويساعد في تحديد نظام الري الملائم، ومن أهم عمليات الفلترة المستخدمة:

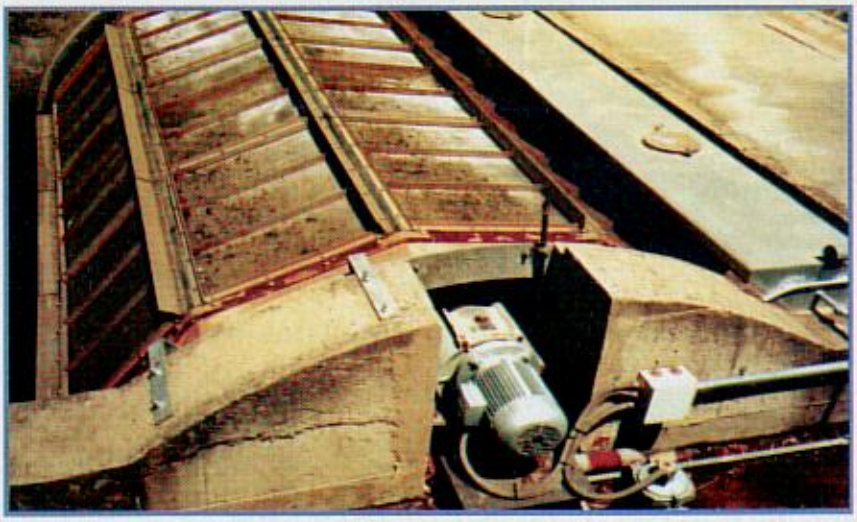
١- التخلص من المواد الصلبة والذائبة Liquid/ Solid Seperation

لقد تم القبول عالميا بانه يجب ان تزال العوالق الصلبة في مياه الري بواسطة عملية الفلترة وتعتمد درجة نقاوة هذه المياه حسب نوعيتها ونوع المنقطات المختارة والمنوي استعمالها في نظام الري ومن الطرق المتبعة لازالة المواد الذائبة الصلبة من مياه الري:

أ- احواض الترسيب Setting basins or ponds

تعتبر احواض او برك الترسيب من اقدم وارخص عمليات فلترة الماء والتي تعتمد على عملية الترسيب الطبيعية وقد دلت التجارب العملية ان الحبيبات التي يزيد قطرها عن (٠,٠٤٢ ملم) تترسب خلال ستون دقيقة وبناءا على ذلك فقد تم استعمال هذه البرك والاحواض لازالة الرمل والسلت ذات الاقطار الكبيرة او اية مواد اخرى عالقة في مياه الري وعند استعمال الخزانات او احواض تجميع مياه الري كأحواض ترسيب يتم وضع انبوب سحب المياه بشكل يطفو على سطح الماء الا انه لايمكن اعتماد هذه الطريقة وحدها في تنقية مياه الري تحت ظروف نظام الري بالتنقيط، لانها تعتبر عملية اولية في نظام الفلترة ويجب ان يتبعها نظام فلترة اخر للحصول على نوعية المياه المناسبة لنظام الري بالتنقيط.

ومن مساوئ هذه الطريقة نمو الطحالب على سطح المياه في هذه الاحواض بالاضافة الى ان هبوب الرياح الشديدة تعمل على تلوثها وخلق مشاكل فلترة جديدة ولهذا السبب يجب تجنب تجميع المياه بالاحواض المائية المكشوفة خصوصا اذا كان مصدر المياه من الابار الجوفية، وينصح في بعض الاحيان معاملة هذه المياه ببعض الكيماويات للتخلص من الاحياء الدقيقة والطحالب او للمساعدة في عملية الترسيب.



ب- الفلاتر الشبكية **Wire Mesh and Other Screen Fiter**

تعتبر الفلاتر الشبكية من اهم الطرق لازالة المواد العالقة في مياه الري وهي من اسهل وانجح وادق عمليات الفلترة للمواد الصلبة.

ان كفاءة هذه الفلاتر تعتمد على حجم فتحات الشبكة ومساحتها الكلية، حيث يتم استعمال الشبك المعدني غير القابل للصدأ او البلاستيك والذي يوضع بداخل اسطوانة حديدية. وتحتوي معظم الفلاتر الرملية على نوعين من الشبكات يترواح قطر فتحتها من ٨٠-٢٠٠ مش (بقطر ١٧٢، ٠- ٠٧٤، ٠ ملم) حيث تحجز الاولى الحبيبات الخشنة والثانية الحبيبات الادق ومن فائدة هذا الترتيب هو حماية الشبكة الدقيقة من ان تتاثر نتيجة لمرور المواد والحبيبات الخشنة بسرعة عالية، وتعتبر الفلاتر الشبكية بأنواعها العديدة ذات كفاءة عالية في حجز ومنع المواد التي يزيد قطرها عن ٢٠٠ مش (٠٧٤، ٠ ملم) من المرور خلال الانابيب المغذية في شبكة الري مثل الحبيبات والاحجام الدقيقة من المواد العضوية وكذلك الاحياء العضوية الدقيقة بالاضافة الى الحبيبات الغروية الدقيقة.

تحدد فترة تنظيف الفلتر عند الحصول على فرق في الضغط ما بين مدخل ومخرج الفلتر الى نحو ٢ متر (٦،٦ قدم) أومن خلال فترة زمنية معينة يتم تحديدها سابقا حسب نوع المياه وخبرة ادارة المزرعة، وتتم عملية التنظيف بواسطة احدى الطرق التالية:

١- يدوية حيث يتم اخراج الجزء الداخلي من الفلتر وغسله وتنظيفه بمياه نقية.

٢- غسل الفلتر وتنظيفه بعملية الغسل العكسية المستمرة.

٣- تنظيف اتوماتيكي والذي يتم من خلال عملية تنظيف مستمرة او مبرمجة خلال فترة معينة او عندما يهبط الضغط في الفلتر الى حد معين.

وعند اختيار الفلتر وحساب التدفق له يجب اخذ العوامل التالية بعين الاعتبار:

١- نوعية المياه **Water quality**

٢- المساحة المفلترة **Filtration area**

٣- حجم المياه الماره من خلال الفلتر

Volume of water to be passed through filter

٤- الفقد في الضغط المسموح به على سطح الفلتر

Allowable pressure drop on the filter surface.

والجدول التالي يبين تصنيف الحبيبات حسب احجامها وما يقابلها من عدد الفتحات على الفلتر الشبكي (مش) .

جدول يبين حجم حبيات التربة وما يقابلها من عدد فتحات الفلتر (بالمش):-

تصنيف التربة	حجم الحبيبات Particle size			عدد الفتحات
	ملم	ميكرون	انش	(مش)
رمل خشن جدا	٢-١	٢٠٠٠-١٠٠٠	٠,٠٧٨٦-٠,٠٣٩٣	١٠-١٨
رمل خشن	١-٠,٥	١٠٠٠-٥٠٠	٠,٠٣٩٣-٠,٠١٩٧	١٨-٣٥
رمل متوسط	٠,٥-٠,٢٥	٥٠٠-٢٥٠	٠,٠١٩٧-٠,٠٠٩٨	٣٥-٦٠
رمل ناعم	٠,٢٥-٠,١	٢٥٠-١٠٠	٠,٠٠٩٨-٠,٠٠٣٩	٦٠-١٦٠
رمل ناعم جدا	٠,١-٠,٠٥	١٠٠-٥٠	٠,٠٠٣٩-٠,٠٠٢٠	١٦٠-٢٧٠
سلت	٠,٠٥-٠,٠٠٢	٥٠-٢	٠,٠٠٢-٠,٠٠٠٨	ــــ
طين	٠,٠٠٢ >	٢ >	٠,٠٠٠٨ >	ــــ

جـ-الفلاتر الرملية Sand and sand/ gravel filters

تم تطوير الفلاتر الرملية لحجز ومنع الحبيبات الناعمة والتي تمر من خلال الفلاتر الشبكية ويتم وضع الرمل او الحصى بعدة طبقات مرتبة حسب اقطار او احجام حبيباتها حيث يتم ازالة والتصاق هذه الحبيبات بواسطة الرمل وتجمعها على شكل طبقات، وتستمر فاعلية هذه الفلاتر في ازالة الاوساخ من مياه الري لغاية ٢٠ ميكرون (٠,٠٢ ملم) وتعتمد كفاءة هذه الفلاتر على نوع الرمل المستعمل وعمق الفلتر وتصرفة وضغط الماء الداخل على وحدة المساحة السطحية للفلتر وعند تصميم الفلاتر الرملية يجب تحديد وتصنيف الرمل الذي يجب استعماله.

يبين الجدول التالي اهم المواد الممكن استعمالها في هذه الفلاتر:

اسم المادة Material	رقمها المميز Designation Number	معدل حجم الحبيبات (ميكرون) Mean granule size (Microns)
جرانيت مجروش	٨	١٨٤٠
جرانيت مجروش	١١	٩٥٢
سليكا	١٦	٨٠٦
سليكا	٢٠	٥٢٤
سليكا	٣٠	٣٣٥

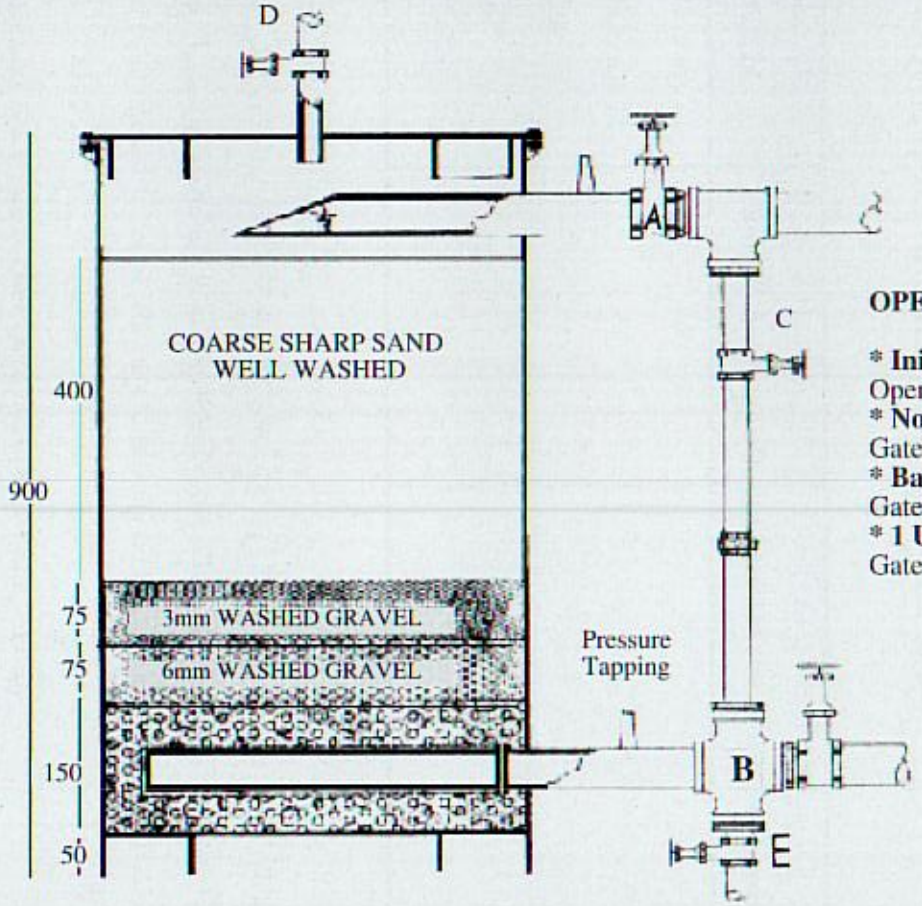
هذا ومن الممكن ان يتراوح سمك الطبقة الرملية من ٥ بوصات الى عدة اقدام الا انه يوصى بان لا تتجاوز ١,٥ -٣ قدم لان ذلك يؤثر على كفاءة عملية اعادة الغسل للفلتر وتؤدي الى تكوين قنوات من التجمعات الخشنة والتي تعمل على تقليل كفاءة الفلتر.

هذا ومن الملاحظ ان كفاءة الفلتر تزداد كلما قل معدل تدفق الفلتر من وحدة المساحة والذي غالباً ما يقترح ان لا تزيد عن ١٨٠٠ لتر/دقيقة/ متر مربع.

أما عملية غسل وتنظيف هذه الفلاتر فتتم بعملية الغسل العكسية

حيث يتم تمرير المياه من اسفل الى اعلى ومن ثم الى خارج اسطوانة الفلتره في فترات

Sand / Gravel filter



OPERATION INSTRUCTIONS:

* **Initial starting at each irrigation:**
Open gate valve D to bleed any air, then close.
* **Normal operation:**
Gate valves A & B open-C,D&E closed
* **Back washing:**
Gate valves C & D open-A,B&D closed
* **1 UN to waste after back washing:**
Gate valves A & E open-C,B&D closed

تتراوح من عدة ساعات الى عدة ايام طبقا لنوع المادة المفلترة.

هذا وينصح بوضع فلتر شبكي صغير بعد الفلتر الرملي لازالة أي مواد يمكن مرورها من خلال الفلتر الرملي خلال عملية الغسل.

د-الطرد المركزي Vortex Filters

لايمكن التخلص من بعض حبيبات الرمل الصغيرة الحجم ولا بأي طريقة من الطرق السابقة الا انه بواسطة هذه الطريقة يمكن التخلص من ٩٨٪ من حبيبات الرمل والذي استطاعت ان تنفذ من خلال الفلتر الشبكي (قطر فتحاته ٠,٧٤ ملم او ٢٠٠ مش).

يتكون هذا الجهاز من اسطوانتين متحركتين حيث تحمل الاسطوانة الرئيسية المواد الصلبة الى فتحة التصريف في الاسفل وتحمل الاسطوانة الفرعية المياه النقية الى فتحة الانبوب الخارجي.

ومن مساوئ هذه الطريقة انها لا تستطيع ازالة او طرد المواد العضوية المذابة في مياه الري.

٢-الترسيب بواسطة الكيماويات Chemical Precipitation

لم يتم لحد الان التوصل لطريقة فلترة طبيعية لجعل مياه الري نظيفة تماما بحيث تمنع انغلاق الانابيب ومنقطات نظام الري بالتنقيط، ويعود ذلك لترسيب المواد الذائبة في مياه الري مثل الحديد والكالسيوم باشكال مختلفة والتي بدورها تعمل على انغلاق هذه المنقطات.

فعلى سبيل المثال تحتوي بعض المياه الجوفية على حديد ذائب على شكل اكسيد الحديدوز (FeO) واذا ماتوفر لهذا المركب عنصر الاكسجين الذي يعمل على اكسدته الى مركب كيماوي غير ذائب بالماء على شكل اكسيد الحديديك (Fe_2O_3) والذي يترسب على شكل مركب لونه بني محمر، ومثال اخر ترسب كربونات الكالسيوم الذي يأتي نتيجة لتكون المياه الجوفية في طبقة من الصخر الجيري والذي يحتوي على كمية عالية من عنصر الكالسيوم على شكل ايون وعلى ايونات كربونات الهيدروجين والتي تحت ظروف معينة تعمل على تكوين مركب مترسب هو كربونات الكالسيوم $CaCO_3$ وهذه العملية تزداد تحت ظروف الحرارة المرتفعة ورقم الحموضة العالي لمياه الري

اونتيجة لاضافة الامونيا السائلة كعنصر سمادي حيث تسبب ترسيب كربونات الكالسيوم.

أضف الى ذلك فان عملية التسميد بالري لعنصر الفسفور يعمل على اتحاد الفوسفات الذائب مع الكالسيوم او الماغنيسيوم في الماء وتكوين مركبات أملاح غير ذائبة، وللتخلص من هذه العملية أو الحد منها هنالك عدة عمليات من الممكن اجراؤها لتجنب ترسب هذه الأملاح بنظام الري بالتنقيط وعدم انغلاق منقطات هذا النظام والتي يمكن ايجازها بما يلي:

أ- لتجنب ترسب الحديد في نظام الري الرئيسي فإنه يمكن تمرير المياه على مزود كيماوي لاضافة كمية محددة من محلول كلوريد تركيز واحد جزء بالمليون لاكسدة الحديد وتكون مركب جديد الا ان هذه العملية عالية التكاليف وخطرة، ويمكن الاستعاضة عنها بطريقة اخرى وذلك بتهوية مياه الري لترسيب أكسيد الحديد خلال هذه العملية.

أما بالنسبة لترسيب الكربونات فانه من الممكن معاملة مياه الري باستخدام محاليل (٠,٥ - ١ ٪) تحتوى على ٣٦ ٪ من حامض الهيدروكلوريد والذي يتم حقنه دوريا في نظام الري وبعد ذلك يتم الغسل بمياه نقية وبهذه الطريقة ايضا يمكن التخلص من مشاكل ترسب الطحالب من مياه الري.

٣- السيطرة على الميكروبات Microbiological control

تسبب بعض الميكروبات الحيوية والعضوية والحمأه والطحالب **(Biological slime,Sludges and algae)** انسداد لمنقطات نظام الري بالتنقيط واخطر هذه الانسدادات الجلاتين الكبريتي الابيض **White gelatinous Sulphur** بمساعدة البكتيريا الكبريتية.**Sulphur bacterium**

أما الحمأة الهيدورفيليك الخيطية الحديدية

(Filamentous hydrophilic iron sludge)

والتي توجد باشكال مختلفة والتي تتكون بأكسدة وترسب الحديدوز القابل للذوبان **(Ferrous iron)** في الماء. ان الحمأة المتكونة بمساعدة البكتيريا المائية يمكن ان تعمل على انغلاق المنقطات عند تركيز ٠,٤ جزء في المليون من الحديد في الماء.

وعادة ما تنمو الطحالب والفطريات في المياه السطحية او الابار الضحلة وقد تقلل عملية الفلترة من نمو الطحالب في نظام الري الا ان هذه الفلاتر تحتاج الى غسيل وتنظيف بصفة دورية.

ان الانسداد الحيوي **(Biological clogging)** ليست مشكلة في المياه الخالية من المترسبات العضوية او التي لا تحتوي على حديد او كبريتيد الهيدروجين **(Hydrogin sulphide)**.ان كلا هاتين المشكلتين**(Algae and slimes)** من الممكن السيطرة عليهما بواسطة عملية الكلوره **(Chlorination)** وهي عملية كفؤه جدا لحل مثل هذه المشاكل الا انها مكلفة وخطرة، حيث يتم معاملة المياه بالكلور بتركيز واحد جزء بالمليون او تغذية المياه بتركيز ١٠-٢٠ جزء بالمليون لفترة قصيرة جدا.

وفيما يلي جدول يبين بعض التراكيز المقترحة لعملية الكلوره

المشاكل Proplems	الكمية Dosage (الكلور)
- algae	١-٠,٥ جزء بالمليون بصفة مستمرة او ١٠-٢٠جزء بالمليون لمدة نصف ساعة
- hydrogen sulphide	ما يوازي محتوى الماء من كبريتيد الهيدروجين ٣,٦-٤,٨ مرة .
- Iron bacteria	١ جزء بالمليون حديد 1 ppm iron
- Slimes	٠,٥ جزء بالمليون