نظم الري والبزل

م.د. عاصم ناصر المنصور

دكتوراه (أدارة تربة ومياه) كلية الزراعة – جامعة البصرة 2022م

ماجستير هندسة الري والصرف الحقلي –كلية الزراعة –جامعة عين شمس 2015 م

المحاضرة الرابعة عشر

أنظمة البزل،
أنواع المبازل ،
أنظمة البزل المفتوحة والمغطاة والمبازل العمودية
وخصائص المبازل المفتوحة

تعريف الصرف الزراعي : هو الوسيلة أو العملية التي يمكن بها التخلص من المياه الزائدة عن حاجة النبات فوق وتحت سطح الأرض حيث تمتد الجذور والتي ينجم عن وجودها أضرار بالغة للنباتات.

فعملية التخلص من المياه الزائدة فوق سطح الأرض تسمى بعملية الصرف السطحي. (Surface drainage) ،

أما عندما يتخلص من المياه التي تشبع مسام التربة بسبب ارتفاع منسوب مستوى الماء الأرضي، أو عن طريق تجمع مياه الجاذبية الأرضية في الطبقات العليا بالتربة فيسمى بالصرف الجوفي أو الباطني (Internal drainage).

علامات ظهور مشاكل الصرف Indication of drainage problems:

يتضح وجود مشاكل الصرف بأي مساحة منزرعة من العلامات الآتية:

١- وجود مياه فوق سطح الأرض أو مناطق ذات محتوى رطوبي عالي لاسيما في بعض الأماكن المنخفضة.

٢- ظهور تجمع أو تزهر الأملاح فوق سطح التربة وحينئذٍ من الضروري إزالة هذه الأملاح بالغسيل بعد حل مشكلة الصرف إذا أمكن كما في مناطق الفرات والغاب.

٣- انتشار وتكاثر أو توالد البعوض مما يدل على تراكم المياه على سطح الأرض كما حدث في سهلي الغاب والروج سابقاً.

٤- احتراق أوراق النباتات بعد ريها ولاسيما في الصيف ، وفي المناطق المنخفضة السطح حيث تتجمع المياه فيها.

٥- اندماج سطح التربة مما يؤدي إلى بطء حركة المياه بها، وسوء الصرف نتيجة استعمال المعدات الزراعية الثقيلة الوزن وغيرها.

٦- صعوبة القيام بالعمليات الزراعية اللازمة لخدمة الأرض مثل الحرث وغيرها.

٧- ضعف نمو جذور النباتات المزروعة بالأرض مما يدل على ارتفاع منسوب المياه الجوفية بها.

٨- ظهور كثير من أمراض النباتات لاسيما تلك الناجمة عن الحشرات التي تعيش حيث رطوبة التربة مرتفعة.

٩- ظهور بعض النباتات المحبة للماء مثل الحلفا Seolges والحميض Dock وحشيشة الماء Water grass.

أسباب الصرف وأغراضه:

تكون الفراغات في التربة الطبيعية حوالي ٥٠% من حجمها، كما تكون المواد الصلبة المعدنية والعضوية باقي الحجم، والمفروض أن يشغل الهواء ٢٠% من الحجم، وأن يشغل الماء ٣٠% منه ولكن كثيراً ما تطغى المياه على حيز الهواء وهنا لابد للتربة من وسيلة لصرفها، ويعتبر صرف الأراضي الزراعية عامل رئيسي وأساسي من أجل تحقيق الفوائد التالية:

١- زيادة إنتاج المحاصيل الزراعية، وقد دلت التجارب أن إنتاج المحاصيل الزراعية الأساسية القطن، القمح، الذرة، تزيد بمقدار يتراوح مابين ٢٢-٣٥% عند تنفيذ مشروعات الصرف.

٢- تحسين نوع الإنتاج ونوع المحاصيل وزيادة كفاءة عمليات الخدمة الزراعية.

٣- تحسين خواص التربة حتى يمكن زراعة محاصيل ذات قيمة اقتصادية أعلى من حيث:

أ- إزالة وتخفيف الأملاح الضارة بالتربة.

ب- تحسين تكوين التربة مما يؤدي إلى زيادة نشاط بكتريا التأزت وبكتيريا تثبيت الآزوت غير عضوية وتثبيط أو إيقاف اختزال الآزوت وزيادة سرعة تحلل المواد العضوية بالأرض إلى مواد صالحة لتغذية النباتات.

ج- زيادة المجال الذي تنشر فيه الجذور بخفض مستوى الماء الأرضي.

د- ارتفاع درجة حرارة التربة لانخفاض المحتوى المائي فيها.

ه- زيادة سهولة خدمة الأرض ولاسيما الأرض الطينية.

وتختلف أسباب الصرف حسب المنطقة المراد صرفها (المناطق الرطبة وتحت الرطبة ، المناطق الجافة والنصف جافة تحت الإصلاح ، المناطق الجافة ونصف الجافة التي تم استصلاحها)

دراسات الصرف الزراعي Drainage Investigations

إن من أهم العوامل التي يجب أخذها بعين الاعتبار عند دراسة أي مشروع للصرف الزراعي هي مايتعلق مباشرة بالمياه والتربة التي سيتم صرفها مثل الخواص الطبوغرافية، وخواص التربة ، والمياه الأرضية ، وموارد المياه، وغيرها.

لذا فإن أولى الخطوات لعمل الأبحاث الأولية لمشروع صرف هو جمع وفحص وتحليل جميع البيانات المتوفرة والخاصة بجيولوجية المساحة وطبوغرافيتها. فالعوامل الجيولوجية وبالأخص الجيومورفولوجين تساعد على تحليل وفهم مايحدث من مشاكل الصرف وطريقة حلها. كذلك من الضروري جمع وفحص وتحليل بيانات أرصاد الآبار ، ومناسيب المياه، وتذبذبها ، وحدودها وتوزيعها ، وصرفها ونوعها، والأمطار، والجريان السطحي ، والمعلومات الخاصة بالتربة ولاسيما تكوينها وطبيعتها وكيميائيتها، ومقدرتها على نقل المياه وغيرها وأهم هذه الدراسات هي:

١- الدراسة الاستطلاعية : Reconnaissance ويتم ذلك باستطلاع المنطقة المراد إقامة مشروع الصرف فيها بهدف الاطلاع وجمع المعلومات الآتية. ومواقع القرى وأنواع الملكيات المختلفة.

٢- تحديد موقع وحالة مخارج ومداخل المياه.

٣- تحديد موقع وصفات أقنية الري، وفروعها، والآبار والينابيع والبرك، وأي موارد مائية أخرى بالمنطقة.

٤- تحديد وسائل وطرق الري المحلية وكفاءتها والتسوية والانحدارات وإعطاء تقديرات أولية عن مستوى المياه الجوفية وتذبذبها واتجاه حركة المياه.

٥- معرفة أنواع المحاصيل المزروعة بالمنطقة وحالها، وماهي المحاصيل التي يراد إدخالها مستقبلاً.

٦- تحديد مواقع ونوع المصارف الموجودة فعلاً وتأثيرها بالنسبة للمشروع الجديد.

٧- أخذ معلومات وملاحظات على وجود فيضانات وسيول بالمنطقة.

٨- تعيين البقع ودلائل الملوحة والقلوية بالمنطقة.

٩- الصفات الطبوغرافية الواضحة التي قد تؤثر على موقع المصارف، وذلك بعمل ميزانية وشبكة وقطاعات طولية، وعرضية على ضوء المناسيب الموضحة بخطوط الكنتور حيث يتوقع إنشاء المصارف، كما يبين على القطاعات مناسيب الأرض الزراعية ومناسيب المبدأ والصب.

الدراسات تحت السطحية Subsurface investigation:

والغرض منها جمع وتحديد المعلومات الآتية:

١- **صفات التربة** (الصفات الطبيعية - الصفات الكيميائية - صفات التربة الخاصة بنقل وتوصيل المياه - سمك طبقات التربة - التحليل الطبيعي والكيميائي لأرض المشروع)

٢- **مصادر المياه الزائدة ودراستها**: قد يكون مصادر المياه الزائدة والمطلوب التخلص منها كالآتي (مياه الأمطار - مياه الري واستعمالاتها - الرشح من المياه السطحية والمناطق المجاورة - دراسة الضغط الهيدروستانيكي " تدرس المنطقة لمعرفة فيما إذا كان هناك آبار ارتوازية " - دراسة المياه الجوفية " تدرس المياه الجوفية في المنطقة المراد إقامة المشروع فيها بهدف تحديد مناسب الماء الأرضي وموضعه، ومداه ، وتذبذباته ، واتجاه حركة المياه، ومصدرها، والمساحات التي تغذيها وذلك بإقامة مجموعة من آبار الرصد ومجموعة من البيزومترات مع تحليل قراءاتها ويراعى أن تكون المدة اللازمة لقراءة عمق المياه بهذه الآبار أو البيزومترات مناسبة ")

١- آبار الرصد Observation wells:

وهي عبارة عن أنابيب تكون مخرمة إن غير مخرمة تدفن في التربة في اتجاهين متعامدين طولي وعرضي لمعرفة مناسيب سطح المياه الأرضية ومعرفة حركتها، وضغوطها البيزومترية، المؤثرة على المنطقة ولتحديد منسوب سطح المياه الجوفية، وعادة تكون بطول ٢-٤ م وبقطر ٣-٥ سم تدفن في الأرض المعدة لعمل حفرة بالأجر Auger halls لطول يتراوح بين ١.٥-٢.٥ -٤ م ، وأحياناً بطول ٦ م، كما يمكن بها قياس معامل التوصيل الهيدروليكي أو النفاذية عند عمل الحفرة، كما يراعى وضع طبقة من الحصى حول الخروم لمنع انسدادها بالطمي أو الطين.

ويجب أن تحقق الهدف الذي أنشأت من أجله، ويعمل لها خريطة تتوضح مواقعها عليها كي يعطي منها أرقام متسلسلة ويجب أن يكون موقعها باتجاه موازي أو عمودي على انحدار الأرض، وأحياناً تحاط المنطقة المخرومة من البئر بشبكة معدنية أو من الأسبستوس أو من نسيج مشبع بالبيئومين Bitmminous impsegrauted fifer أو من البلاستيك.

ويجب أن تكون الثقوب صغيرة بمقدار تسمح بمرور المياه دون أن تسمح بمرور حبيبات التربة وتغطى من الأعلى بغطاء منعاً لانسدادها ويكون ارتفاعها فوق منسوب سطح الأرض بمسافة ٣٠-٥٠ سم وتكون بألوان مميزة لسهولة رؤيتها.

٢- البيزومترات Piezometers:

البيزومتر هو عبارة عن أنبوب من المعدن أو من البلاستيك قطرها يتراوح مابين ٢-٥ سم تكون مفتوحة من الأعلى والأسفل تدق في الأرض إلى العمق المطلوب ثم ينظف التراب من داخلها أو أن يعمل حفرة بالأوجر (البريمة) Auger ثم وضعها ووضع حولها طبقة رقيقة من الحصى أو الرمل.

والهدف الأساسي من إقامة مثل هذه البيزومترات ما إذا كانت هناك مياه ارتترية ذات ضغوط على المنطقة ومدى تأثيرها على المياه الأرضية وهي تسجل الحركة الرأسية للمياه في حاله وجود مياه أرتترية.

وتقام هذه البيزمتروات في مجموعات عدد كل مجموعة يتراوح بين ٢-٤ بيزومتر بأطوال مختلفة ١.٥-٣-٤.٥-٦ م وعلى بعد حوالي ٣٠-٥٠ سم من بعضها وأحياناً تكون أطوالها واحدة بحيث تصل إلى العمق المراد قياس ضغط المياه فيها أي تصل نهاياتها إلى الطبقة التي تحوي المياه ذات الضغط المطلوب قياسه.

وعادة يخرم الجزء الأسفل بطول ١٠ سم ثم يلف قطعة من القماش والنايلون لضمان عدم دخول الطمي والتراب بداخلها ويفضل أن يوضع الجزء الأسفل من البيزومتر وفوقه كمية من الحصى بارتفاع ٢٠ سم والبيزومتر يعطي الضاغط الهيدروليكي الكلي عند النقطة التي وصلت إليها نهايته.

العوامل المؤثرة في الصرف Factors affecting drainage:

هناك عدة عوامل تؤثر في صرف الأتربة الزراعية منها:

أ- **الإمداد المائي** Water Supply: إن الإنسان في الواقع لايستطيع التحكم الكامل في الماء المضاف والمستعمل حيث يحدث فقد في الماء أثناء التوصيل وكذلك فإن من الصعب عليه إضافة الكمية المناسبة واللازمة لنمو النباتات بدقة. وغالباً ما يضيف المزارع ماء أكثر مما تحتاج الأرض إليه. وقد يضطر المزارع أن يضيف ماء أكثر من حاجة النباتات وهو ضرورة غسيل الأملاح المتراكمة في القطاع نتيجة التبخر من سطح الأرض وامتصاص النباتات للماء بمعدل أكبر من الأملاح، وهنا لابد من إجراء حصر لمنسوب الماء الأرضي وتذبذبه مع الزمن في المنطقة التي تعاني من هذه المشكلة.

ب- **خصائص الأتربة** Prosperities of Solis: : تختلف الأتربة كثيراً في طبيعة صرفها فمنها نوع سهل الصرف بينما النوع الآخر صرفه صعب جداً، وبصورة عامة فإن الأتربة الخشنة القوام تصرف بسهولة أكثر من الأتربة الناعمة القوام. وتتألف الأتربة من طبقات متمايزة من السلت والطين. وقد تتوضع الطبقات الطينية فوق أو تحت طبقة من الرمل الخشن القوام، لذلك من الضروري دراسة القطاع لتحديد الطبقات المنفذة للماء فتتابع الطبقات المنفذة وغير المنفذة للماء وكذلك مقدرتها على مرور الماء خلالها أو حجزها فوقها يؤثر في طريقة الصرف وطريقة تصميمه.

ج- **الطبوغرافية** Topography: إن طبوغرافية الأرض الطبيعية تؤثر على نظام الصرف، لذلك تخطط شبكات الري في المساحات المنبسطة الواسعة لتجنب التكاليف عند إنشاء القنوات والعبارات والسيفونات، كما يتطلب في مشاريع الصرف إنشاء مخارج رئيسية لمياه الصرف وأحياناً يتطلب ضخ الماء الصرف عندما يكون المصرف الرئيسي عند منسوب أعلى من مخرج الصرف الحقلي كما هو الحال في مشروع الغاب.

د- **النباتات** Planets: إن متطلبات الصرف للمحاصيل ذات الجذور السطحية تختلف عن المحاصيل ذات الجذور العميقة، كما أن بعض النباتات تتطلب أتربة ذات صرف جيد بينما بعضها الآخر محبة للماء، لذا فإن نوع النباتات المراد زراعتها تعتبر من العوامل الرئيسية في تحديد نظام الصرف المناسب.

أنواع المصارف: Types of Drains:

يتم التخلص من الماء الزائد بإنشاء أحد الأنواع الآتية:

١- المصارف المكشوفة Open Drains

٢- المصارف المغطاة Covered Drains .

٣- المصارف الرأسية الآبار Wells Drains.

أولاً: المصارف المكشوفة Open Drains:

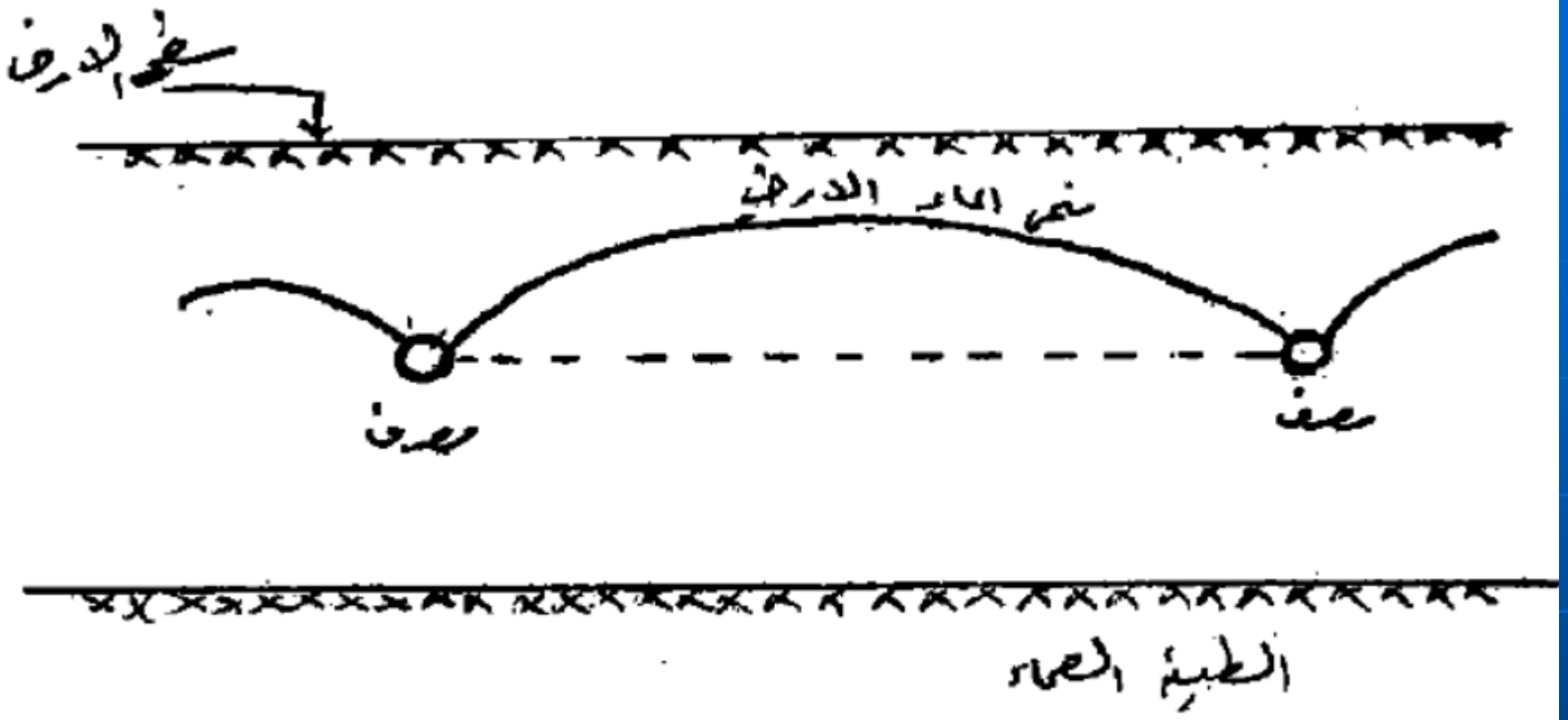
وهي عبارة عن خنادق بالأرض لاستقبال المياه الزائدة عن حاجة النباتات أو المحاصيل أو من مصارف أصغر منها من فوق سطح الأرض أو الرشح من الجانبين أو القاع وهي تتناسب الأراضي البطيئة المسامية جداً حيث كميات كبيرة جداً من المياه تلزم للزراعة. وتظهر أهميتها القصوى إذا أريد إزالة المياه من فوق سطح الأرض قبل تسربها إلى أعماق التربة لإزالة الأملاح بالطبقة العليا الملحية التي توجد في بدء عمليات استصلاح الأرض وتظهر أهمية الصرف السطحي في المناطق الرطبة. وهذه المصارف تنقسم إلى عدة أنواع منها: المصارف الرئيسية (العمومية) وتكون مهمتها نقل مياه الصرف إلى حيث يتخلص منها والمصارف الثنائية والثلاثية والرباعية والحقلية وكل منها لها مكانتها، مثلاً المصارف الحقلية تصب في الرباعية وهذه في الثلاثية وهذه في الثنائية وهذه في الرئيسية. وتختلف أطوال وأعماق وانحدار والميول الجانبي وأبعادها حسب نوع الأرض وحسب كمية المياه المراد التخلص منها وعادة تكون جوانب الصرف قائمة أو قريبة من القائمة في الأتربة الطينية والناعمة القوام، وتكون متوسطة الميل في الأتربة الخشنة القوام.

وعادة تنشأ المصارف المكشوفة بقاع عرضه ١٢٠ سم كما يتراوح عمق المصارف الفرعية من ١٥٠-٣٠٠ سم والمصارف الرئيسية من ٢٥٠-٤٠٠ سم في المساحات المروية ويجب أن لايقل عمق المصرف عن ١٥٠ سم فإذا نقص عن ذلك قدرته على الصرف تقل **وعادة تنشأ المصارف المكشوفة لتحقق الأغراض التالية:**

١- جمع وصرف المياه السطحية الزائدة نتيجة مياه الأمطار أو الري أو الفيضانات أو غسيل الأرض من الأملاح عند استصلاحها.

٢- منع اندفاع المياه من الأراضي العالية أو من مجاري المياه أو بسبب فعل المد والجزر وغمر الأراضي الواطئة أو المجاورة.

٣- تجميع تسرب المياه من الأراضي العالية وقطع مسارها.



مخطط يبين مصرفين جوفيين (باطنيين)

مميزات وعيوب المصارف المكشوفة :

م	المميزات	العيوب
١	انخفاض نفقات الإنشاء الدولية	تشجيع على زيادة الإسراف في مياه الري
٢	نقلها كميات كبيرة من المياه	نقص المساحة الفعلية للزراعة بمقدار ١٥-٢٠% من المساحة الكلية
٣	تفحص الانحدار بالنسبة للمصارف المغطاة	تعيق وتعطل سير الآلات وعدم التمكن من استخدام الميكنة بشكل صحيح وبكفاءة عالية
٤	سهولة التعرف على العوائق بالمصارف وسهولة تطهيرها	تساعد على انتشار الحشائش والبعوض والحيوانات التي قد تتجول في مياهها
٥	أفضليتها في إصلاح الأراضي الملحية أو القلوية والغدقة كما تفضل في صرف الأراضي الطينية الثقيلة	ارتفاع تكاليف الصيانة لضرورة تطهيرها سنوياً
٦	يفضل استخدامها في حالة زيادة مياه الصرف المجمعة من مساحات واسعة حيث لاتنفع المصارف المغطاة	تعمل على تفتيت الملكيات الصغيرة ويتعذر تنفيذها حسب الأصول الفنية

ثانيا: المصارف المغطاة Covered Drains:

وهي عبارة عن أنابيب دائرة الشكل تصنع من مواد مختلفة أكثرها شيوعاً الاسمنت والطين (الفخار) والبلاستيك. تركب هذه القطع من الأنابيب مع بعضها لتشكل أنبوباً متواصلاً في قاع أخدود طبق يميل باتجاه المصرف المكشوف يفرش فوق هذه الأنابيب أو تغلف بمواد مسامية يرشح ماء الصرف خلالها وتقلل من مرور المواد العالقة كالطين والسلت.

ويدخل ماء الصرف إلى داخل الأنابيب عبر الوصلات الكائنة بين قطع الأنابيب عبر فتحات في جسم الأنبوب ثم ينساب الماء داخل الأنبوب ليصب في المصرف المكشوف.

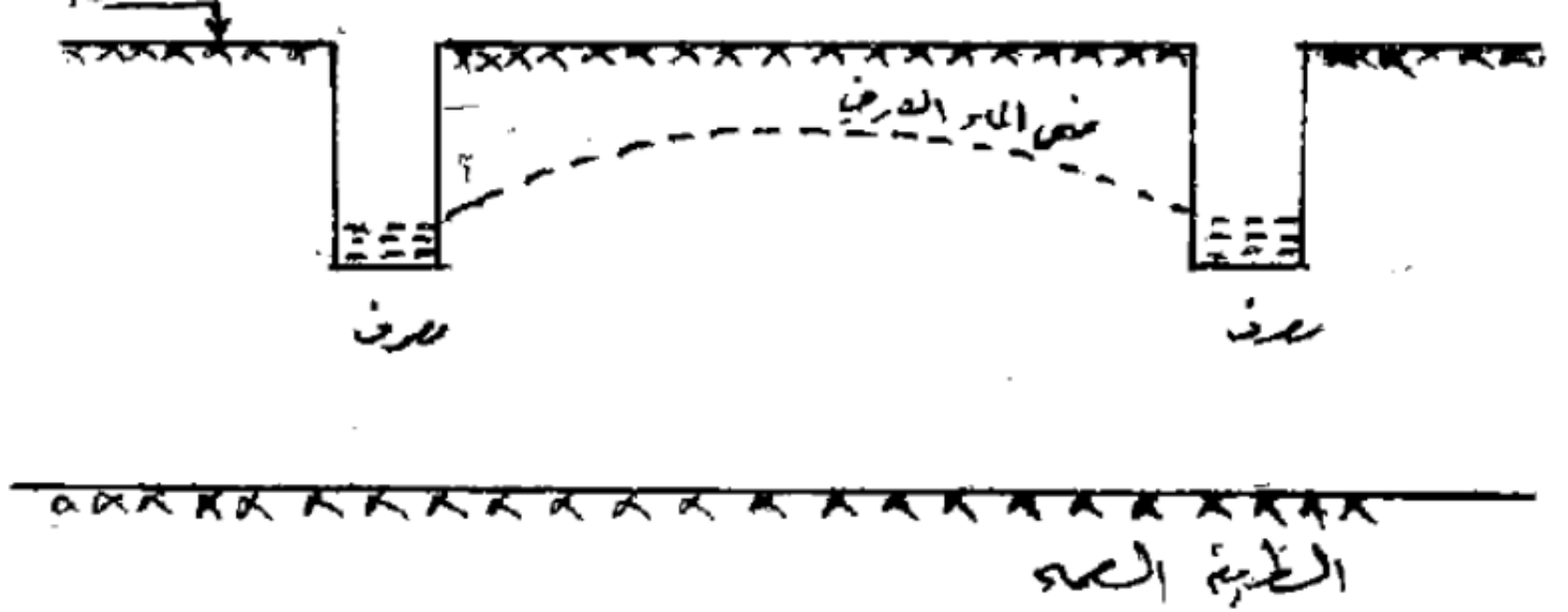
وهذه المصارف تعمل على إزالة المياه الزائدة في الطبقة العليا من التربة بالإضافة إلى خفض منسوب المياه الأرضية وضبط مقاييسها من أجل التوازن المائي والملحي ويكون مصدر المياه المراد إزالته التسرب بعد سقوط الأمطار أو الري الغزير أو من أزرع المجاري المائية والسطوح المائية ذات المنسوب العالي أو من أحواض مياه أرضية ذات ضغط ارتوازي.

تنفذ المصارف المغطاة من المواد الرئيسية Mains أو المجمعات Collectors أو النوعية Submains أو الحقليات Laterals بقصد التحكم في مستوى الماء الأرضي والإصلاح عن طريق التخلص من المياه الأرضية. ونظراً للتقدم الكبير في الآلات الخاصة بصناعة الأنابيب وتنفيذ المصارف بالحقل حيث تقوم الآلة بأعمال الحفر ووضع الأنابيب وتغليفها بالمرشحات ثم الردم عليها وهذا أدى إلى خفض تكاليف الإنشاء كثيراً وسهولة التنفيذ ودقته.

مميزات وعيوب المصارف المغطاة

م	المميزات	العيوب
١	توفر المصارف المغطارة من ١٥-٢٠% من المساحة الكلية للأرض المزروعة عنها في المصارف المكشوفة	كثرة تكاليف إنشاء شبكة الصرف المغطى في البداية كتكاليف الحفر وثمن الأنابيب وتركيبها ووضع المرشحات حولها والردم فوقها
٢	لاتساعد المصارف المغطاة على انتشار الحشائش والبعوض	إمكان التخلص من مياه الصرف السطحي أو المياه الزائدة على سطح التربة
٣	انخفاض تكاليف الصيانة لعدم حاجتها إلى الصيانة السنوية	زيادة الانحدار مما قد يؤدي إلى ضرورة رفع مياه الصرف بالآلة في الأرض المنبسطة الواسعة
٤	نقص الاحتياجات المائية للمناطق التي بها شبكات صرف مغطاة بنحو ١٧% لعدم ضياع المياه	يحتاج تنفيذ شبكة الصرف المغطى إلى كثير من الخبرات والوقت من أجل التنفيذ والصيانة على نطاق واسع لاسيما في الأقطار النامية

٥	توفر العمق الكافي من الأرض الذي يتهيأ فيه الأسباب لحركة ودورات متصلة للهواء خلال الأرض	صعوبة تعزيل وتنظيف الأنابيب.
٦	تخلص الأرض من كميات كبيرة من الأملاح	عدم ملاءمة الأنابيب الإسمنتية للأرض الملحية التي تبلغ فيها نسبة كبريتات الصوديوم والماغنسيوم ٣% بينما لاتتأثر الأنابيب الفخارية
٧	تعمر المصارف المغطاة مالايقل عن ٥٠ سنة إذا أتقن صناعتها وتنفيذها	قد تسد الأنابيب نتيجة لدخول جذور بعض الاشجار كالحور والصفصاف وكذلك الحشائش وجذور المحاصيل مثل جذور الفصة والبرسيم. أو دخول حيوانات صغيرة فيها وركود بعض الرواسب بداخلها وهذا يؤدي إلى منع نقل المياه بداخلها.
٨	إجراء العمليات الزراعية بسهولة تامة مثل الحرث والتخلص من الحشائش وجمع المحصول	



مخطط بين مصرفين مكشوفين

أن المسافة بين المصارف وعمقها تعتمد على الاحتياجات المصرفية للمحاصيل الزراعية Drainage Requirements التي تتأثر بعاملين:

أولهما : مدى سرعة التخلص من المياه بمنطقة جذور النبات. وعمق الجذور حتى لاتطول فترة تشبع التربة بهذه المياه حول الجذور حيث بكتريا التربة تحتاج إلى الهواء لتأدية وظيفتها وحتى لاتفقد التربة حرارتها المناسبة لنمو النبات.

ثانيهما: هو الاحتياجات الفسيلية.

ثالثاً: المصارف الرأسية (الآبار) :

في هذا النوع من المصارف تدق أنابيب رأسية بالتربة ثم يركب عليها مضخات لضخ المياه الجوفية من باطن الأرض ومن أعماق محدثة هبوطاً في منسوب الماء الأرضي العالي ثم تصرف هذه المياه إلى المصارف العمومية أو أن تستخدم في الري.

إن تكاليف المصارف الرأسية في البداية تكون قليلة ويمكن على المدى الطويل أن تكون غالية ولذلك لاينصح باستعمالها إذا كانت تكاليف المصرف المغطى غالية جداً أو إذا كانت المناطق المراد صرفها يصعب صرفها بالطرق الأخرى ويفضل أن تكون طبقات التربة السفلى التي تدق إليها الأنابيب الرأسية مكونة من طبقات رملية أو حصوية أو كلاهما معاً.

الأغراض التي يحققها الصرف الرأسي:

١- أغراض علاجية مؤداها خفض مستوى الماء الأرضي إذا كان مرتفعاً.

٢- أغراض وقائية تنحصر في المحافظة على مستوى الماء الأرضي عند حد معين في الأراضي ذات مستوى الماء الأرضي المنخفض.

٣- التخلص من مياه الري الزائدة في فترة قصيرة يقل حدوث أي ضرر للنباتات.

الشروط الواجب توفرها لاستخدام الصرف الرأسي:

١- يجب أن يكون عمق الطبقات الحاملة للمياه عميقة بدرجة كافية ومكونة من طبقات متجانسة بقدر الإمكان وأن لايقل هذا العمق عن ١٠م.

٢- يجب أن تكون المسامية خلال الطبقات المراد صرفها كبيرة بدرجة تسمح بسرعة سحب المياه بواسطة المضخات.

٣- يفضل أن يكون منسوب المياه الأرضية في الطبقات العميقة حراً حتى لايكون هناك أي حركة لأعلى قد تزيد من تكاليف الرفع ويجب أن تكون المياه متصلة بالمياه الأرضية في الطبقات القريبة من سطح الأرض.

٤- يجب أن لاتسبب التربة أو المياه في تآكل المواد المصنوعة منها أجزاء البئر وملحقاته.

٥- يجب دراسة مدى إمكانية استعمال المياه وللأغراض المدنية والصناعية الأخرى بجانب الصرف ويجب أيضاً دراسة مدى تداخل المياه المالحة وأثرها.

٦- قدرة البئر على الاحتفاظ بعمق مناسب لمستوى الماء الأرضي وهذا يتوقف على العمق والقطر وطول المصافي ووضع الفلتر وتنظيم مجموعة الآبار.

٧- كمية المياه المرفوعة بالمضخات ومدى تأثيرها على تسرب المياه من القنوات ومجاري المياه المجاورة وتكاليف الإنشاء والصيانة.

شكراً لحسن الإصغاء
Thank you for your attention