

الباب الثامن^{D1}

الصراف

q مقدمة

- عند وضع مساحة من الأراضي تحت نظام الري. تضطر عادة إلى تصميم نظام لصرف الماء الزائد من هذه الأراضي والماء الزائد هذا أو الماء المراد صرفه إما أن يكون مصدره الماء المضاف للري أو ناشئ عن الرشح من المراوي
- والغرض الأول من الصرف هو إزالة الماء الزائد من الأرض ولكن في المناطق المزروعة قد تكون إزالة الأملاح أكثر أهمية من إزالة الماء الزائد.
- والمعروف استصلاح الأراضي الملحية أو القلوية يمر بعدة مراحل هامة ولكن الخفض المناسب لمستوى الماء الأرضي بواسطة الصرف يعتبر ذو أهمية أولى أو أساسية.

فوائد الصرف

q بصفة عامة يمكن القول بأن الصرف يزيد من إنتاجية الأراضي وذلك نتيجة للعوامل التالية:

- إزالة الماء الزائد عن الحاجة.
- تحسين بناء التربة.
- توفير كمية أكبر من الغذاء ومن الماء الصالح للنبات بزيادة عمق المنطقة الصالحة للجذور.
- تحسين دورة الهواء في الأراضي.
- زيادة حرارة التربة تزداد الكائنات الحية الدقيقة.

q تصميم نظام الصرف

- حصر للجيولوجيا العامة للمنطقة.
- قياس منسوب الماء الأرضي في المنطقة .
- معرفة اتجاه جريان الماء الأرضي.
- تقدير الخواص الطبيعية للأرض بما في ذلك معدل التسرب في الطبقة السطحية ونفاذية الطبقة تحت السطحية.
- تقدير كميات المياه الواجب صرفها وكذلك معدل صرفها.
- دراسة للمكونات الكيميائية للأراضي .
- حصر للطبوغرافية العامة للمنطقة.

المصارف Drains

- هي مجاري تحمل المياه الزائدة عن الحاجة لتصريفها فهي تستقبل المياه الزائدة عن حاجة النبات والمستعملة في غسيل الأرض ومياه الرش والمياه الجوفية لحفظها على منسوب معين كما أنها تستقبل أيضا مياه بعض الترع عند نهايتها والمصارف إما أن تكون مكشوفة أو مغطاه.



q المصارف المكشوفة

- وهي عبارة عن مجاري مائية طبيعية كالأنهار أو صناعية يتم حفرها بالأرض ولها قاع وميول جانبية وتشغل مساحة بالأراضي الزراعية.
- وهي كثيرة التكاليف خصوصا فيما يتعلق بنتيجة الأرض التي تشغلها كما أن هذه المصارف تحتاج إلى تطهير مستمر لمحافظة على العمق اللازم والانحدار المطلوب



q المصارف المغطاة

- الغرض الأساسي من المصارف المغطاه هو قيامها بعملية الصرف الباطني أو الجوفي والمصارف المغطاه عبارة عن مجاري أو مواسير توضع في باطن الأرض على أعماق ومسافات وبإنحدارات خاصة
- وتسمى المصارف التي تقوم مقام الزواريق أو المصارف المكشوفة بالحقلية

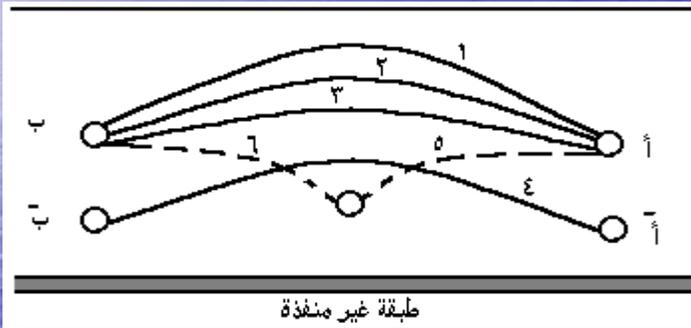
q الحقليات

● وهي أصغر أنواع المصارف وتعرف بمصارف القطاع أو الزواريق (جمع زاروق) وظيفتها الأساسية استقبال الماء الزائد في الحقل مباشرة من العمق المعين للصرف في فترة زمنية، وحمل وتوصيل هذه المياه بالسرعة الملائمة إلى المصارف الأعلى درجة.

● الماء يتحرك وفيها بفعل الجاذبية الأرضية ومن ثم يطلق عليها وعلى كل المصارف التي تعمل بهذا الفعل

بال Gravity Drains

- وتعمل الزواريق على خفض مستوى الماء الأرضي الذي لا يكون مرتبطا فقط بعمقها ولكنه يرتبط أيضا بالمسافة بينها وبظروف النفاذية في التربة ويمكن من الرسم التوضيحي التالي فهم العلاقة التي تربط عمق مستوى الماء الأرضي بعمق الزواريق والمسافة بينها ونفاذية التربة.



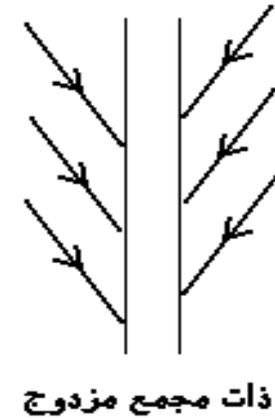
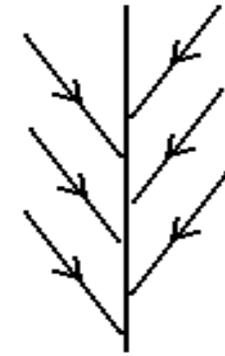
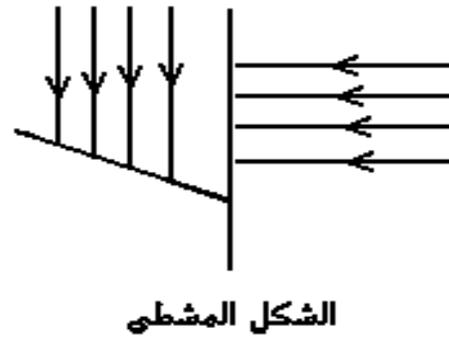
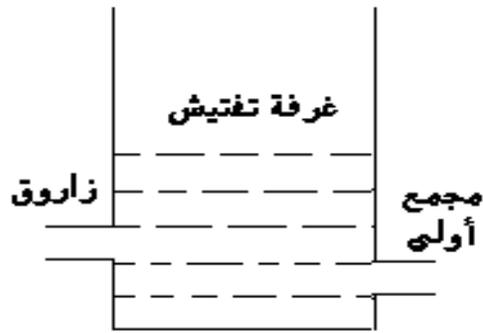
q المواصفات الخاصة بالحقلية المكشوفة من الناحية العملية:

- ألا يقل إنحدار القطاع فيها عن ١٠٠ سم في الكيلومتر أي ١٠ سم في كل مائة متر وذلك لضمان السرعة للتخلص من الماء النازح إليها.
- وللمحافظة عليها من الإنهيار يراعى ميل الجوانب المناسبة لكل أرض ففي الأراضي الطينية المتماسكة الميل الأفقي ١ إلى ٢ رأسي وفي الأراضي الخفيفة ٣ أفقي إلى ١ رأسي وفي الأراضي المتوسطة بين هذا وذاك.
- أما أعماقها فالمفروض ألا تقل عن ١١٥ سم في مبدأها
- مساحة المقطع الذي يجب أن يصمم على أساس كمية المياه التي يستقبلها الزاروق يمكن التحكم فيه بتغيير عرض القاع وهو في الظروف العادية يتراوح بين ٢٠، ٣٠ سم.

q أما المواصفات الخاصة بالمصارف المغطاه فهي

- تشكل من الخرسانة (أسمنت ورمل) أو من الطين الذي يحرق فيما بعد على هيئة اسطوانات كاملة الإستدارة بقطر ٤ أو ٥ بوصة بطول يتراوح ما بين ٣٠ و ٥٠ سم للقطعة الواحدة ضيقة من أحد طرفيها ومنتسعة من الآخر ذات متانة تؤهلها لتحمل ثقل التربة والآلات الزراعي

- عند وضعها في الحقل تحفر الخنادق المناسبة آليا أو يدويا على أبعاد تتراوح بين ٢٠، ٣٠، ٤٠ متر للأراضي الطينية والمتوسطة والخفيفة على الترتيب وذلك في الظروف العادية على عمق ٢٥ سم عند البدأ بانحدار للقاع بمعدل ١٠ سم في كل مائة متر ولأطوال تتراوح ما بين ١٠٠-٢٠٠ متر على الأكثر



الأشكال المختلفة للحقليات

المصارف القاطعة Laterception Drains

وظيفتها الأساسية قطع المياه المتسربة إلى منطقة الصرف من مناطق أخرى مجاورة. مواصفات هذه المصارف لا تخرج عن مواصفات المصارف الأخرى المكشوفة غير أنه يجب عند تصميمها أن تمس قيعانها الطبقة الحاملة للماء المتسرب وبذلك يتجه الماء تحت تأثير الضغط الأيدروليكي الواقع عليه منها نحو هذه القيعان ثم ينحدر في المصرف إلى نقطة التخلص وبهذا يخف ضغط الماء الأرضي في منطقة الصرف عموماً ويصبح مستوى الماء مرتبطاً وبعمق هذا القطاع.

الصرف الرأسى بالآبار

فى بعض الأماكن يتعدى استخدام شبكة من المصارف التى تعمل بالجاذبية الأرضية كوسيلة الصرف بسبب عدم التمكن من الوصول إلى المخرج الطبيعى لماء الصرف أو بسبب طبوغرافية الأرض كما هو شائع فى الوديان المحصورة.

إذا تصادف وكانت هذه المياه مناسبة لغرض الري إنه يمكن تحقيق غرض الري والصرف معا بنفس التكاليف وذلك بحفر شبكة من الآبار فى المنطقة تصل إلى الماء الجوفى فى الطبقات الحاملة له ثم تسحب المياه بالآلات الرفع حيث تجرى فى قنوات الري.



q المصارف العمياء

وهي عبارة عن خنادق بلا انحدار واسع تشق وسط الحقول لتجميع المياه حيث يتم التخلص منها بالبخر هذا النوع من المصارف قليل الوجود.

القوى الممسوك بها الماء الأرضي

أ- نظرية الأنابيب الشعرية Capillary tube

- تفترض هذه النظرية أن الماء يتحرك بين حبيبات الأرض في أنابيب شعرية نتيجة لوجود قوى التوتر السطحي والتي يكون نتیجتها ارتفاع الماء فوق سطح ماء ارتفاع يتناسب عكسيا مع نصف قطر الأنبوبة الشعرية.
- غير أن هذا لا يحدث في الطبيعة أي أن مدى ارتفاع الماء من المستوى الماء الأرضي لا يتوقع خضوعه تماما لهذه النظرية نظرا لعدم اتصال الفراغات وأشكالها علاوة على أن زاوية التلامس بين الماء وحبيبات الأرض غالبا لا تساوي صفرا.

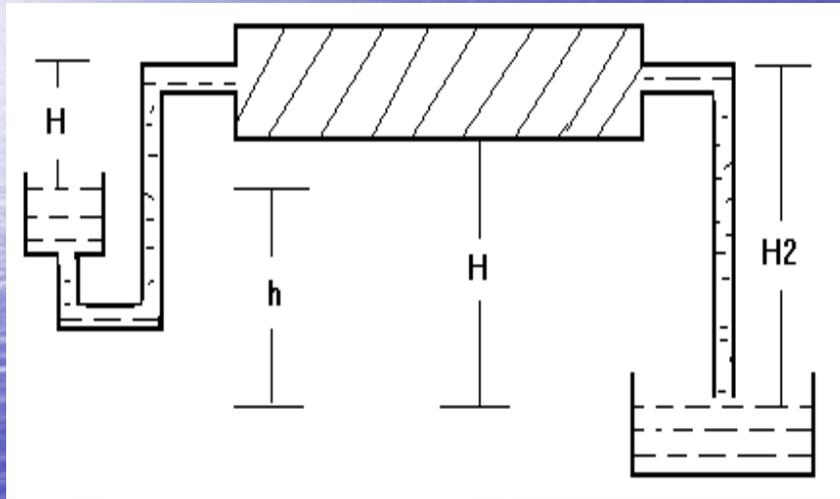
ب- طاقة الماء الأرضي Energy of soil water

تفترض هذه النظرية أن الماء يكون ممسوكا بقوة تزداد بانخفاض المحتوى الرطوبي للأرض وتقل بزيادته وتتمثل هذه القوى في:

- ١- جهد الجاذبية الأرضية Gravitational potential
- ٢- الجهد الناشئ عن فوق الضغط الهيدروستاتيكي
- ٣- جهد الضغط الأسموزي Osmotic potential
- ٤- جهد الإلتصاق Adhesion potential

Soil water movement حركة الماء في الأرض

١- سريان الماء في الحالة المشبعة



بدراسة الشكل التالي يمكننا إيجاد علاقة بين ارتفاع عمود الماء (h) وحجم الماء المتسرب خلال الأرض في زمن معين (t).

كما أنه يمكننا ملاحظة تأثير طول اسطوانة الأرض (L) على كمية الماء المتحصل عليها في الحالة الأفقية وكذا تأثير مساحة مقطع الإسطوانة (A).

سريان الماء في الحالة الغير مشبعة

أما في الحالة الغير مشبعة حيث يزداد التوتر الرطوبي وتفقد الأراضي الرملية ماءها بسرعة فإن الأراضي الطينية عند نفس قيمة التوتر الرطوبي تحتوي على كمية أكبر من المحتوى الرطوبي وبالتالي تزداد قيمة الرطوبة عن الأراضي الرملية

ولذلك فإن الأراضي الرملية يراعي أن يتم تقارب فترات الري فيها عكس الأراضي الطينية

