

صرف الأراضي الزراعية
صرف الأراضي الزراعية
في الوادي والدلتا

إعداد

أ.د. نبيل فتحى قنديل د. مصطفى قرنى عبد العليم

معهد بحوث الأراضي والمياه والبيئة

مركز البحوث الزراعية

ديسمبر (٢٠٠٧)

المحتويات

مقدمة.

تعريف إدارة المياه على مستوى الحقل

أنواع شبكة المصارف الزراعية.

المعيار الأساسى للاحتياج الى الصرف المغطى.

المحددات الأساسية لتصميم شبكات الصرف المغطى.

المواصفات العامة لشبكة الصرف المغطى.

ميول المصارف- عمق سطح الماء الأرضى- معدل الصرف- المسافة

بين المصارف- قطر مواسير المصارف- عمق وأطوال المصارف- المواد

المستخدمة فى الصرف (الفلتر حول الحقلية).

الآثار الاقتصادية لشبكة المصارف المغطاة.

مشاكل صرف الأراضي الزراعية .

١- التصميم.

٢- التنفيذ.

(أ) إثناء التنفيذ.

(ب) بعد التنفيذ. وتشمل :-

أولاً : ممارسات المزارعين.

ثانياً : الأراضي المنزرعة ارز.

ثالثاً : الترسيب والأطماء داخل الحقلية.

رابعاً : غسيل النترات وفقد العناصر من التربة مع مياه الصرف.

خامساً : الصيانة.

سادساً : الإحلال والتجديد.

المراجع

مقدمة

اقترن الصرف السطحي في مصر بتطور الري من الري الحوضي الذي يتم مرة واحدة كل عام الى الري المستديم على مدار العام وكنتيجة لاتباع الري بالراحة والإسراف في إستخدام المياه الذي أدى الى إرتفاع تدريجي في منسوب المياه الأرضية التحت سطحية. ومع تكثيف الزراعة المستديمة دعت الحاجة الى إنشاء شبكة من المصارف المكشوفة وهو ما يعرف بالصرف السطحي. وتحتاج عملية صرف الأراضي خصوصا المرتفعة منها المنسوب الى إنشاء مصارف عمومية مكشوفة التي تصرف بالراحة بالأنحدار الطبيعي الى البحر والبحيرات - أما في حالة الأراضي المنخفضة المنسوب فيستلزم إنشاء محطات تلمبات الصرف.

والى جانب الصرف العام إستخدمت نظم جديدة منها الصرف المغطى والذي أصبح نظام أساسى يتوقف على مقننات الصرف والتي تختلف تبعا للدورة الزراعية للمحاصيل ونوع التربة وطرق الري وعوامل أخرى هيدرولوجية لكل من المياه السطحية والجوفية.

ويعتبر الصرف الحقلى بنوعيه المكشوف والمغطى هو الأساس فى عملية التحكم فى منسوب المياه الجوفية التحت سطحية حيث تبين أن صرف الأراضي الزراعية لا يتحقق عن طريق شبكات الصرف العام المكشوف فحسب بل لابد من توفير شبكات من المصارف الحقلية وهى المصارف التى تنتشر فى أعماق الحقول وتحمل مياه الصرف الى المصارف الفرعية ثم الى المصارف الرئيسية. ويعتبر الصرف الحقلى هو جزء من منظومة الصرف الزراعى الذى يؤثر على خواص الأرض وإنتاجية المحصول وبالتالي تدهور التربة والمحصول. ويجرى تنفيذ المصارف المكشوفة الرئيسية على عمق ٢.٥ متر لتسمح بصرف حقلى على عمق ١.٢٥ متر.

وتبلغ جملة الأراضي الزراعية التى تخطط الدولة لتزويدها بشبكات المصارف الحقلية المغطاة بحوالى (٦.٤) مليون فدان منها (٤.٦) مليون بالوجه البحرى ، (١.٨) مليون فدان بالوجه القبلى^(١). وقد بلغت أطوال المصارف المكشوفة (٢٢.٧) الف كيلو متر تخدمها (١٤٥) محطة رفع تخدم زمام قدرة ٦.٨٦٤.٤٥٠ مليون فدان والمساحات المخدومة بالصرف المغطى تقدر بحوالى (٥.٥٤) مليون فدان.

(١) وزارة الموارد المائية والرى - إنجازات الوزارة .. الجزء الأول - الثانى-الثالث- (٢٠٠٠).

وقد أعتبر ما تم تنفيذه من شبكات الصرف المغطى فتحاً جديداً في أفاق الصرف له أهمية فى زيادة الإنتاجية المحصولية ونقص مقننات الصرف التى لم تتجاوز ٢٠% من مقننات الرى. وأضح أن الأحتياجات المائية للمناطق المزودة بشبكات الصرف المغطى انخفضت بنحو ١٧% عن المناطق المزودة بشبكات الصرف المكشوفة نتيجة تسرب مياه الصرف السطحى الى المصارف العامة مما يزيد من مقننات الصرف السطحى.

إدارة المياه على مستوى الحقل On farm water management

يعرف الصرف الحقلى أنه المرادف الطبيعى للرى الحقلى حيث أن كلاهما أساسى ما يسمى بإدارة المياه على مستوى الحقل وعلى ذلك فإن ممارسات الصرف الحقلى والرى الحقلى يعتبران من الممارسات الزراعية التى يقوم بها ويتابعها المزارع طبقاً للتوصيات الفنية.

أنواع شبكة المصارف :

تتكون شبكة المصارف من مصارف حقلية سواء مفتوحة أو مغطاة والتى تتحكم بدورها فى مياه الصرف مباشرة فى الحقل وتنقل هذه المياه بدورها الى مصارف مجمعة ثم الى شبكة من المجمعات سواء مغطاة أو مفتوحة ومنها الى الصرف المكشوف الفرعى ثم الرئيسى الذى تتساب مياهه إما بالراحة أو بالرفع الى البحر أو البحيرات.

• **مصارف حقلية (الزواريق) ...** وهى التى تتحكم فى منسوب المياه الجوفية التحت سطحية وتجمع أيضاً المياه السطحية الزائدة.

وتتكون مصارف الحقليات من :

- مصارف حقلية مفتوحة.

- مصارف حقلية من المواسير سواء أسمنتية أو بلاستيكية.

- حقليات من النوع الأعمى (مجارى تحت سطح الأرض على شكل أنبوب غير مغلق).

• **المجمعات ...** وهى عبارة عن مجارى مفتوحة أو مواسير (من أنواع مختلفة اسمنتية أو بلاستيك) تتلقى مياه المصارف الحقلية وتنقلها الى المصارف العامة.

• **المصارف العامة ...** وتتلقى مياه مصارف المجمعات لتنقلها فى النهاية الى منخفض أو الى البحر أو البحيرات أو الى مجرى مائى وعادة تتكون من مجارى مفتوحة.

• **مصارف رأسية ...** وهى الآبار التى تحفر خلال الطبقات الزراعية السطحية لتوصيل المياه السطحية الزائدة والمطلوب صرفها الى طبقات تحتها يشترط أن تكون مسامية عالية جداً فهى تكون زلطية أو رملية خشنة لتستقبل المياه المنصرفة اليها من السطح خلال الآبار الرأسية الضحلة لتخفيف من منسوب المياه الجوفية.

ويوجد منها نوعان :

(أ) آبار سطحية ... ظلمبات طاردة مركزية.

(ب) آبار عميقة ... ظلمبات غاطسة.

المعيار الأساسي للاحتياج الى الصرف المغطى :

- قرب منسوب سطح المياه الجوفية من الأرض ووصوله الى أقل من ١ متر وبالتالي هبوط الإنتاج المحصولي وتدهور التربة.
- ظهور إرتفاع منسوب المياه الجوفية على الأقل فى مساحة حوالى ٧٥% من المنطقة.
- إزدياد ملوحة التربة وتعطى الأولوية للمساحات أو الأراضى التى تزيد ملوحتها عن ٤ ملليموز/سم عند درجة حرارة ٢٥° م وذلك فى قطاع التربة من سطح الأرض وحتى عمق ٥٠سم.
- هبوط وإنحدار الإنتاج المحصولي المترتب على إرتفاع منسوب المياه الجوفية وملوحة التربة.

المحددات الأساسية لتصميم شبكات الصرف المغطى :

يقصد بتصميم شبكات الصرف دراسة شبكات الصرف وتحديد النقاط التالية:

- ١- عمق سطح الماء الأرضى المطلوب.
- ٢- حالة حركة المياه خلال مسام التربة حول المصارف.
- ٣- عمق التربة المطلوب إزالة ملوحتها.
- ٤- المسافة بين المصارف.
- ٥- قطاع المصارف لحمل التصريفات المطلوبة.
- ٦- ميل إنحدار الأرض واتجاهه.
- ٧- الأتشاءات الهيدروليكية المكملة للشبكة (حجر التفتيش - المصبات - أعمدة الغسيل).

المواصفات العامة لشبكة الصرف المغطى :

١- ميول المصارف ...

تصمم ميول المصارف المغطاة بالدرجة التى لا يحدث عندها إطماء فى المواسير حيث أن سرعة المياه بها تصل الى ٠.٤م/ث لتقى بهذه الاحتياجات. هذا ويمكن منع الإطماء فى المواسير بإستخدام مرشح أو غطاء (فلتر) حول هذه المواسير وكذلك مصائد للرواسب أو السللت المتحرك داخل غرف التفتيش.

-ميل المصرف الحقلى لا يقل عن (١٠سم/١٠٠متر) ولا يزيد عن (٢٠-٢٥سم/١٠٠متر).

-ميل المصرف المجمع لا تقل عن (٢سم/١٠٠متر) ولا تزيد عن (١٠سم/١٠٠متر).

٢- عمق سطح الماء الأرضى :

يتوقف عمق سطح الماء الأرضى التصميمى على حالة حركة المياه فى التربة وفى مصر تعتبر حركة المياه منتظمة. ويؤخذ عمق سطح الماء المطلوب خفضه فى منطقة الجذور بمقدار ١.٣٥ متر من سطح الأرض للمحاصيل الحقلية و ١.٥-١.٦ متر للمحاصيل البستانية.

٣- معدل الصرف :

يختلف معدل الصرف وفقا لنوع شبكة الصرف سواء حقلية أو مجمعات والمسافة بين الحقلية. ويؤخذ معدل الصرف (١.٢٥ م/يوم) للحقلية ما عدا مناطق شمال الدلتا فيؤخذ (١.٥ م/يوم) أما بالنسبة للمجمعات فيؤخذ معدل الصرف (٣ م/يوم) للمناطق المنزرعة محاصيل.

٤- المسافة بين المصارف :

يستخدم فى إيجاد المسافة بين المصارف المغطاة بعض المعادلات التى تتوقف على معامل النفاذية والمسامية للتربة وعمق الطبقة الصماء. وتتراوح من ٢٠-٦٠ متر تبعا لقوام التربة (طينية - طميية - رملية).

- فى الأراضى الطينية ٢٠-٤٠ متر.
- فى الأراضى الطميية ٤٠-٦٠ متر.
- فى الأراضى الرملية أكثر من ٦٠ متر.

٥- قطر المواسير المصارف :

فالمواسير البلاستيكية البولى ميثل كلوريد (PVC) ، البولى إيثيلين (PE) يستخدم قطر ٧٢م داخلى بينما يصل القطر الداخلى للمواسير الأسمنتية (١٠سم) ويصل قطر مواسير المجمعات الأسمنتية من (١٥-٦٠سم). وحديثا عام ١٩٩٠ تستخدم مواسير المجمعات البلاستيكية (PE & PVC) بأقطار (١٥-٤٠سم). والحقلية (قطر ٨سم).

٦- عمق وأطوال المصارف :

يصل عمق المصرف الحقلى عند المخرج الى ١.٥ متر بينما يتراوح عمق المصرف المتوسط من ١.٢-١.٣٥ متر من سطح الأرض. ويصل طول المصرف الحقلى حوالى ٢٠٠متر بميل يتراوح من (٠.١-٠.٢%) ويتراوح طول المجمعات من (١-٣ كيلو متر) بطول متوسط ١.٥ كيلو متر. وتختلف أعماق المصارف تبعا الى :-

- ١- نوع النبات .. فالقطن يحتاج الى صرف عميق (١٥٠-٢٠٠سم).
- الفاكهة يحتاج الى صرف عميق (١٢٥-٢٥٠سم).
- الخضروات يحتاج الى صرف (٣٠-٧٠سم).

٢- نوع التربة .. حيث أن نوع التربة له دور أساسى فى تحديد أعماق الصرف وذلك لأختلاف نفاذية التربة وعلى ذلك فعمق الصرف فى الأراضي الطينية أكبر منه فى الرملية. كما أن إنحدار المصارف المكشوفة يعطى أكبر إنحدار ممكن لتفادى نمو الحشائش وكلما زاد الأنحدار زاد تكاليف رفع المياه عند المصب وعموما فإن إنحدار المصرف يقل كلما زاد حجمه.

٧- المواد المستخدمة فى الصرف :

(أ) **المواسير** .. نفذت التصميمات سواء من الحقلية أو المجمعات باستخدام المواسير الأسمنتية منذ عام ١٩٧٢ وكانت تغطى بفلتر من الزلط حول الوصلات بين المواسير بالطرق اليدوية. وبداية من التسعينات نفذت التصميمات بأنابيب مصنوعة من البلاستيك (PVC) بأقطار تتراوح من (٨-١٥سم). وتتصل الحقلية والمجمعات بوصلات بلاستيكية على شكل حرف T.

(ب) **مواد المرشحات (الفلتر حول الحقلية)**... من أفضل المرشحات التى تغطى الحقلية هو المرشح أو الفلتر الزلظى المتدرج فى الحجم والذى وضع فى الأرضى التى تحتوى على نسبة ضئيلة من الطين تقل عن (٣٠%) أما إذا زادت نسبة الطين عن (٣٠-٤٠%) فلا يوضع فلتر زلظى والمشكلة فى إستخدام هذا النوع هو صعوبة الحصول على مرشح أو فلتر متدرج الحجم.

ومنذ عام (١٩٩٠) جرى إستخدام مواد محلية بديلة من ناتج صناعة السجاد (بلوبرولين) والتي تلف حول المواسير بواسطة ماكينات خاصة وقد أثبت هذا الفلتر فاعلية وسهولة فى أراضى شمال الدلتا.

وهناك أنواع أخرى من المرشحات عضوية تتكون من ألياف عضوية مثل ألياف جوز الهند والقش والحطب المطحون التى يمكن وضعها حول المواسير الحقلية إلا إنها تتحلل مع الوقت ولذلك يفضل استخدامها فى الفترة التالية لإنشاء المصارف حتى تستقر التربة وتنتهى الحاجة الى وجود مرشح.

وهناك مرشحات مصنعة من ألياف صناعية على شكل رقائق أو غلاف سميك يمكن تغليف مواسير الصرف البلاستيك بها فى المصنع ونقلها مغلفة وضمان سهولة ضبط جودة التنفيذ.

ويمكن إستخدام المرشح الصناعى كبديلا عن المرشح الزلظى لعدة أسباب ..

١- صعوبة ضبط جودة التنفيذ بالمرشح الزلظى.

٢- إرتفاع تكاليف المرشح الزلظى.

٣- صعوبة الحصول على أحجام متدرجة من الزلط.

الآثار الاقتصادية لشبكة المصارف المغطاة :

رغم أن هناك مزايا عديدة اقتصادية وفنية مباشرة لتطبيق نظام الصرف المغطى بالأراضي الزراعية إلا أن هناك آثار اقتصادية أخرى غير مباشرة لا تقل أهمية عن الآثار الاقتصادية المباشرة مثل زيادة الإنتاج الزراعى والدخل والقومى ومن هذه الآثار ما يلى :-

(١) زيادة المساحة الزراعية حيث يتم تحويل جزء من الأراضي الزراعية التى كانت تشغلها مجارى الصرف المكشوف والتى تصل الى حوالى (١٢-١٤%) من المساحة المزروعة الى اراضى يمكن زراعتها بجانب تحويل مساحات أخرى من الأراضي التى كانت مغطاة بالبرك والمستنقعات مما يؤدى الى زيادة المساحة المحصولية والتكثيف الزراعى.

(٢) زيادة استخدام الآلات الزراعية ، فانتشار المصارف المكشوفة يعمل على إعاقة استخدام الميكنة الزراعية التى تحتاج الى مسطحات واسعة للخدمة فيها وبالتالي فإن التخلص من حدود المصارف الحقلية المكشوفة يترتب عليه استخدام الميكنة الزراعية بمفهومها الشامل الاقتصادى وما يترتب على ذلك من خفض فى الوقت والجهد والتكاليف.

(٣) توفير نسبة كبيرة من مياه الري المستخدمة بنسبة قد تصل الى حوالى (١٧%) يقابله توسعا أفقيا فى المساحة المزروعة بنحو سدس الزمام الكلى أى بنحو مليون فدان كما أن الصرف المغطى يوفر أكثر من (٥٠%) من مقننات الصرف بمناطق الصرف المكشوف، فمتوسط مقنن الصرف للمصارف المغطاة حوالى (١٠م^٣ للفدان الواحد) فى اليوم أى بمعدل حوالى (٦٠%) من مقنن الري البالغ (٥٠م^٣ للفدان الواحد) فى اليوم^(١).

(٤) تقليل تكاليف صيانة المصارف ، حيث تحتاج المصارف المغطاة الى قليل من الصيانة والتى تقدر بحوالى (٢١.١١) جنيها مصريا سنويا للفدان بينما تحتاج المصارف المكشوفة الى تكاليف كثيرة للتطهير والتنظيف والتجديد لمشروعات الصرف المغطى من وقت لآخر تقدر بنحو (٢٥٠) جنيها مصريا سنويا للفدان كما أن المصارف المغطاة تعمل على توفير تكاليف إنشاء وصيانة أعمال الري الصناعية ، التى تصاحب المصارف المكشوفة من مصبات وسحارات وبرابخ عند تقاطعها من المساقى والطرق^(٢).

(١) عبدالخالق الشناوى (وزير الري)، الصرف المغطى وأثره فى زيادة الإنتاج الزراعى -١٩٦٦.

(٢) الهيئة المصرية العامة لمشروعات الصرف، إدارة التخطيط والمتابعة، بيانات غير منشورة (١٩٩٨).

(٥) تحسين الصحة العامة والقضاء على الأمراض المتوطنة وتجنب إنتشار الأمراض المتوطنة كالبهارسيا والملاريا والانكلستوما، التي تنتشر فى مجارى المصارف المكشوفة والمجارى الملغاة التي توقف استعمالها وايضا البرك والمستنقعات الناشئة من ارتفاع المياه الأرضية بالتربة. ويصل عدد من يعالج من البهارسيا الى نحو مليون شخص ويحتاج الواحد منهم فى المتوسط (١٥) حقنة مما يسبب ضياع ما يساوى ٦ مليون جنيها مصريا علاوة على أن المرض يصيب الأعمار الأكثر إنتاجا مما يؤثر تآثيرا ضارا واضحا على خطة التنمية للدولة. وقد ثبت أن مرض البهارسيا زاد انتشاره منذ تغيير نظام رى الحياض الى نظام الرى الدائم مثل ما حدث فى منطقة كوم أمبو حيث ارتفعت نسبة الأصابة من (٦% الى ٧٥%)^(١) فى ثلاث سنوات وكذلك فى باقى مناطق الصعيد وتتعاون وزارتا الصحة والموارد المائية والرى فى دراسة المشروعات المائية المزمع إجراؤها لتلافي الأمراض الصحية ، ويعتبر مشروع الصرف المغطى من أهم المشاريع التي تقضى على مصادر إنتشار هذه الأمراض.

✚ تخليص التربة من الأملاح الذائبة نتيجة لارتفاع مستوى الماء الارضى وبذلك زيادة الانتاجية المحصولية .

✚ مشاكل صرف الأراضي الزراعية ..

يعزى عدم كفاءة الصرف المغطى الى مشاكل فى :-

- ١- التصميم .. وذلك بعد اخذ طبيعة التربة المصرية فى الاعتبار حيث تختلف نفاذية طبقاتها على طول القطاع حيث يجب أخذ الطبقة ذات الأقل نفاذية كعامل رئيسى فى التصميم.. والدليل على ذلك وجود شبكات صرف حقلى مغطاة يلاحظ فيها أن حركة المياه فى غرف التفتيش طبيعية ولايوجد بها تراكم للمياه ومع ذلك فإن الحقول تعاني من ضعف نمو النباتات ولزوجة بمنطقة إنتشار الجذور وتملح لسطح التربة.

(١) أكاديمية البحث العلمى والتكنولوجيا، مجلس البحوث الصحية والدوائية، تقرير عن مشكلة البهارسيا ومشروعات البحوث المقترحة، الجزء الأول عام (١٩٧١).

(٢) التنفيذ ...

(أ) إنشاء التنفيذ :

- عدم إتباع المسافات والمعايير الموصى بها فنيا.
- عدم أخذ الميول الخاصة بالتصميم فى الاعتبار.
- لاتقوم الماكينات التى ترص المواسير بالحفر على العمق المطلوب نتيجة لثقل قوام التربة.
- جدية وكفاءة الأشراف على أعمال التنفيذ وإستلام الشبكات من المقاولين المنفذين للعمليات.
- إرتفاع مستوى الماء الأرضى وعدم ثبات التربة أثناء الحفر واتساع حفر الخندق فى الأراضى الخفيفة القوام.
- بطيء حركة ماكينة الحفر أثناء التنفيذ نتيجة تفكك التربة وسقوطها فى خندق الحفر مما يطيل زمن التنفيذ فى الأراضى الخفيفة القوام.
- عدم إمكانية إستخدام المرشح الزلظى فى التربة المفككة ذو مستوى المياه المرتفعة وإستخدام المواسير المغلفة بالمرشحات الصناعية.
- ضرورة إستخدام معدات الليزر فى التنفيذ لإنتظام إنحدرات المواسير وإرتفاع جودة التنفيذ لشبكة الصرف المغطى.
- صعوبة صب غرف التفريش فى مكانها المحدد وإستخدام غرف سابقة التجهيز.

(ب) بعد التنفيذ :

أولا : ممارسات المزارعين ...

بالرغم من وجود مزايا وأثار ذو جدوى إقتصادية واضحة نتيجة لتنفيذ مشروعات الصرف المغطى بالمناطق الزراعية إلا أن هناك بعض المشاكل والسلبيات تتعلق بمراحل تنفيذ وتشغيل مشروعات الصرف المغطى.

(١) عدم ملائمة الاحتياجات المائية للتركيب المحصولى بالمنطقة لشبكة الصرف المغطى التى تخدمها فى ظل تحرير الزراعة المصرية.

(٢) قيام الزراع والجمعيات التعاونية بالمطالبة بتأجيل التنفيذ فى المناطق المقرر تنفيذ المشروع بها والمنزوعة قطن لاعتقادهم أن التنفيذ سوف يؤدى الى تلف المحصول.

- (٣) المشاكل المتعلقة بالعلاقة بين المزارع والمقاول من سوء الضمير وسوء التنفيذ فأحيانا تترك بعض أجزاء من خطوط الصرف بدون مواسير أو توضع مواسير مكسورة أو ترص المواسير بأوضاع مخالفة للميول المطلوبة أو إلقاء بعض غرف التفتيش من الشبكة أو توضع المواسير بدون تغليف.
- (٤) عدم وجود الوعى الكافى للمزارع بأهمية تنفيذ شبكة الصرف حيث يقوم بإلقاء الفضلات والمخلفات الحيوانية والنباتية بغرف التفتيش وتكسيها مع سرقة أغطيتها.
- (٥) عدم توافر العمالة الفنية المدربة واحجام المهندسون عن العمل فيه نظرا للجهد الشاق وعدم ملائمة الأجور مع الجهد المبذول.
- (٦) إعادة استخدام مياه الصرف فى الزراعة دون مراعاة إختيار المحصول المناسب.
- (٧) إلقاء الحيوانات الميتة والمخلفات الزراعية بالمصارف الرئيسية المكشوفة مما يعوق تصرف المياه من مجمعات الصرف المغطى مما يؤدي الى ارتفاع منسوب الماء الأرضى والأضرار بالمحاصيل.
- (٨) عدم وجود هويات لنهايات الحقلية نتيجة لكسرها إثناء الحرث بمعرفة المزارع وهى هامة للحقلية باستخدام ماكينات خاصة لتطهيرها من الطين وتسهيل حركة مرور المياه بها وعن طريق هذه الهويات يمكن تطهيرها وإزالتها.
- (٩) سوء حالة المصارف العمومية المكشوفة حيث تنمو الحشائش الكثيفة ويكثر إنتشار ورد النيل مما يسد المجارى المائية كما أن ألقاء الحيوانات الميتة يؤدي الى نفس السبب وبالتالي قلة كفاءة شبكة الصرف وإرتفاع منسوب الماء الأرضى. وأن صرف مياه الصرف الصحى الغير معالج وكذلك الصرف الصناعى يؤدي الى تلوث مياه المصارف مما له الأثر على الأنتاجية والصحة العامة عند إعادة إستخدامها.

ثانيا : الأراضي المنزرعة أرز:

منذ أن بدأ تنفيذ نظام الصرف المغطى على النطاق الواسع بمنطقة الدلتا، ظهرت مشكلة صرف الأراضي المزروعة بالأرز ، نظرا للاحتياجات المائية الكبيرة لمحصول الأرز، وعدم قدرة المزارعين على ملاحقة مياه الري المنصرفة من أراضيهم ، مع تواجد الدورة الزراعية المختلطة حيث يزرع محاصيل الأرز والقطن والذرة بمنطقة يخدمها مجمع واحد، وأيضا الاختلاف فى الاحتياجات المائية لكل من محصول الأرز والمحاصيل الأخرى ، مما أدى الى قيام المزارعين أحيانا بسد المجمعات الرئيسية باستخدام بعض من القش والطين لمنع التدفق السريع لمياه الصرف، ومحاولة الاحتفاظ بمنسوب من المياه فوق سطح الأرض. لذا كان التفكير فى عمل وسيلة مناسبة ومشابهة لما يستخدمه المزارعين ولكن باستخدام بوابة يمكن فتحها وغلقها فى الوقت المناسب ، وتعديل تصميم نظام الصرف المغطى.

تعريف الصرف المعدل أو المحكم فى أراضى الأرز :

نظام الصرف المعدل هو الصرف المغطى التقليدى مع إجراء بعض التعديلات الطفيفة على شبكته لتناسب الغرض من إنشاؤه والتعديلات تشمل:-

- ١- زيادة عدد مجمعات الثانوية بالشبكة.
- ٢- تركيب بوابات على الثانويات للتحكم فى تسرب مياه الصرف ومناسيب المياه الأرضية فى مناطق زراعة الأرز.

الهدف من نظام الصرف المعدل..

يعتبر الغرض الأساسى من هذا النظام هو تجنب أساليب المزارعين المخالفة والغير واعية لقيامهم بسد مواسير الصرف بالقش أو القش والخيش والطين بغرف التفتيش الخاصة بالشبكة، لمنع تدفق المياه السريع من خلال شبكة الصرف المغطى بأراضى الأرز، ما يسبب إنسداد مواسير الشبكة وارتداد مياه الصرف بالشبكة وتطبل وتغدق الأراضى والتأثير على زراعة المحاصيل المجاورة لمحصول الأرز.

وتتميز شبكات الصرف المغطى المعدلة بإمكانية غلق مصبات المصارف المجموعة الثانوية بأرض الأرز لمنعها من تصريف الماء لهذه الأراضى خلال موسم زراعة الأرز على أن يعاد فتحها فى نهاية الموسم وتطلق حرية تدفق المياه فى إثناء موسم زراعة المحاصيل الأخرى التالية فى الدورة الزراعية أن يحل موسم زراعة الأرز مرة بنفس المنطقة.

ويتأكد من ذلك أنه لا يوجد زيادة لتركيز الأملاح نتيجة لاستخدام الصرف المغطى المعدل بمناطق زراعة الأرز بل تستمر عملية غسيل الأملاح ولكن بمعدل أقل.

وفى دراسة لمعهد بحوث الأراضى والمياه والبيئة^(١) - عبدالعليم وآخرون (٢٠٠١) أجريت بهدف معرفة تأثير إرتفاع مستوى الماء الأرضى فى حقول الأرز على المحاصيل المتاخمة لها مثل الذرة والقطن فى محافظة القليوبية (ميت كنانة) تبين أن إنخفاض مستوى الماء الأرضى فى حقول الأرز من (٦٠ الى ٩٠سم) تحت منسوب سطح التربة يؤدى الى زيادة إنتاجية القطن والذرة.

ومما سبق يمكن إستنتاج ما يلى :-

- ١- تحسين تشغيل وإدارة شبكات الصرف بمناطق زراعة الأرز.

حماية شبكات الصرف من تدخل المزارعين فى غلق الثانويات المنزرعة بحقول الأرز بطريقة غير علمية سليمة (قش وخيش وطين) ،والتي تؤدى الى انسداد شبكات الصرف وتغدق الاراضى.

(١)عبدالعليم وآخرون (٢٠٠١)- تأثير زراعة محصول الأرز على بعض المحاصيل الصيفية المجاورة (ذرة-قطن).

- ٢- حماية المحاصيل الاخرى المجاورة (قطن وذرّة) من التأثيرات الضارة نتيجة انسداد المجمعات بطريقة غير سليمة بواسطة المزارعين.
- ٣- عدم وجود آثار جانبية من استخدام هذا النظام كتراكم أملاح التربة أو نقص فى المحصول.
- ٤- توفير فى مياه الري بما يتراوح من ٣٠-٤٠% من المياه المستخدمة فى شبكة الصرف التقليدية، ووصلت الى نحو ٤٣% فى بعض التطبيقات الأخيرة لهذا النظام مع وجود نظام تطوير الري.
- ٥- سهولة الخدمة بالميكنة الزراعية من خلال نظام التجميع الزراعى للمحاصيل الزراعية.
- ٦- عدم وجود تلوّث من استخدام نظام الصرف المعدل لاستخدام وسيلة نظيفة (البوابة المعدنية) لسد المجمعات الثانوية.
- ٧- إنخفاض كمية مياه الصرف بالمصارف ، مما أدى الى انخفاض مستوى مياه الصرف بالمصارف العمومية ، وانخفاض جهد عمل ظلمبات الصرف وساعات التشغيل وتكاليف الصيانة.
- ٨- توفير فى تكاليف الري للقدان الواحد بواسطة ماكينة الري خلال موسم زراعة الأرز ، مقارنة بتكاليف الري للقدان الواحد فى المناطق الغير مطبق بها نظام الصرف المعدل بنحو ٤٣% من تكاليف ري الارز بمنطقة نظام الري التقليدى ، وقدرت التكاليف التى يمكن توفيرها باستخدام الصرف المعدل بنحو ١٠.٥ جنيهه للقدان الواحد.
- ٩- توفير فى زمن الري للقدان الواحد باستخدام ماكينة الري ، الذى يؤدى الى صيانة أقل وطول العمر الافتراضى لماكينة الري ، من خلال نظام الصرف المعدل.

ثالثاً :- الترسيب والإطماء داخل مواسير الحقلية :

إذا تحركت حبيبات التربة فى المنطقة المحيطة بمواسير الصرف وتدخل هذه الحبيبات مع المياه الى داخل المواسير حيث تترسب وتسبب انسداد المواسير وفقد كفاءتها.. والدور الذى تلعبه المرشحات فى الصرف المغطى هو تثبيت حبيبات التربة فى مكانها بواسطة جزيئاتها المترددة وما بينها من فراغات بينية ومن ثم يمنع حركة التربة وبالتالي عدم حدوث الترسيب.

ونوعية التربة فى دلتا نهر النيل هى تربة مقاومة للتفكك والترسيب داخل المواسير - وبفحص نوع التربة المترسبة داخل المواسير وجد أنها مماثلة تماماً لنفس نوع الحبيبات حول الماسورة مما يقطع بعدم وجود علاقة بالتربة داخل المواسير وثبات التربة.

• مشاكل التنفيذ :-

- وجود فواصل بين المواسير الأسمنتية أكبر من المسموح بها.
- وجود كسر أو زحزحة أحد وصلات المواسير عن موضعها وللتغلب على هذه المشكلة تم استخدام المواسير البلاستيك واختفاء ظاهرة الترسيب.
- المرشحات المستخدمة لاتتماشى مع المواصفات من حيث التدرج الحبيبي أو السمك حول المواسير والاسلوب اليدوى فى وضع الزلط فوق المواسير مما يؤدى الى خلو أجزاء كثيرة من الزلط او اختلاطه بالتربة أو سقوطه فى أحد جوانب المواسير فقط دون تغطيتها.
- ١- عدم الحاجة لاستخدام مرشحات زلطية حول مواسير الصرف المغطى فى الدلتا والوادي إلا إذا كانت نسبة الطين أكثر من ٣٠%.
- ٢- استخدام الزلط بأحجام متدرجة.
- ٣- التشجيع على استخدام المواسير البلاستيك.
- ٤- الأهتمام بسلامة ميل المصارف المغطاه واستخدام الليزر فى ذلك.

رابعا : غسيل النترات وفقد بعض العناصر من التربة ..

أجريت هذه الدراسة (عبدالعليم^(١) - ١٩٩٧) بهدف دراسة تأثير اختلاف أعماق المصارف وكذلك المسافة بين المصارف على غسيل العناصر الغذائية (النيتروجين والفسفور) فى الأسمدة الفوسفاتية والنيتروجينية مع كل من ماء الصرف المغطى والصرف العميق وكذلك الفوسفور والنيتروجين الممتص والمحصول. ويمكن القول أن باستخدام التحكم فى عمق الصرف قلل النترات المفقودة بنسبة ٤٤.٤٤% وهذا يرجع الى قلة كمية المياه المصروفة وارتفاع الماء الأرضى والذى يزيد عملية عكس النترته وبالتالي تقليل فقد النترات.

ومن النتائج المتحصل عليها يمكن التوصل الى التوصيات التالية:

- ١- فى حالة التحكم فى الصرف (بعمق ٦٠ سم) أمكن:
 - توفير كميات مياه الري وبالتالي خفض زمن وتكلفة الري نتيجة تقليل عدد الريات.
 - تقليل الفاقد فى الأسمدة المضافة مما يؤدى الى تقليل نمو الحشائش فى المجارى المائية مما ينعكس على اقتصاديات استخدام الأسمدة.

تقليل الفاقد فى النترات فى الماء الأرضى وبالتالي تقلل التلوث فى مياه الصرف والشرب التى

يستخدمها الفلاح.

(١) عبدالعليم (١٩٩٧) فقد الأسمدة تأثرا بمعدلات الصرف المغطى - رسالة دكتوراه - عين شمس.

٢- إضافة الأسمدة على جرعات يقلل الفاقد منها في مياه الصرف مما يزيد من كفاءة استخدام الأسمدة.

وفي دراسة قام بها معهد بحوث الأراضي والمياه والبيئة (قنديل وآخرون^(٢) ٢٠٠٠ & ٢٠٠١) لتقييم خطورة التسميد الآزوتي للمحاصيل الحقلية على البيئة تم تتبع تركيزات النترات والأمونيا بالماء الأرضي وطبقات التربة من خلال عدد (٦٠) بئر ملاحظة في نظام شبكى (١٠٠×٥٠م) بالمزرعة البحثية لمحطة بحوث الزراعية بالنوبارية وتتبع عينات الماء الأرضي قبل الري وبعده خلال الفترة من نوفمبر (١٩٩٨) وحتى أكتوبر (١٩٩٩). وكانت أكثر الفترات التي حدث بها غسيل للنترات بجميع صورته كانت عقب فترات الري خلال شهرى ديسمبر ويناير بالموسم الشتوى وشهرى يونيو ويوليو بالموسم الصيفى. هناك زيادة في فقد النترات مع زيادة التسميد الآزوتى وارتفاع منسوب الماء الأرضى. وكانت أكثر الفترات التي حدث فيها غسيل للبورون وزيادة العناصر الثقيلة بالماء الأرضى عقب فترات الري خلال شهرى ديسمبر ويناير بالموسم الشتوى وشهرى يونيو ويوليو بالموسم الصيفى. وهناك زيادة في تركيز البورون والعناصر الثقيلة مع زيادة التسميد المعدنى وارتفاع منسوب الماء الأرضى.

وعلى ذلك فإن إضافة الأسمدة النتروجينية على جرعات والإدارة الجيدة للتربة ومياه الري (مثل التحكم في كميات الري المناسبة وكذا الصرف) يعمل على خفض الفاقد منها في مياه الصرف ومن ثم تقليل التلوث المجارى المائية ويزيد من كفاءة استخدام مثل هذه الأسمدة والحفاظ على البيئة الزراعية من التلوث.

(٢) قنديل وآخرون (٢٠٠٠ & ٢٠٠١). فقد النتروجين والعناصر في الماء الأرضى من التسميد النتروجينى المتعاقب

خامسا : الصيانة :

تحتاج شبكات الصرف الى متابعة عمليات التشغيل والصيانة بصفة دورية كي تؤدي الى إطالة عمر شبكات الصرف وحتى لا تتعرض التربة والنبات الى التدهور الذي ينعكس على الإنتاج فهناك عدة طرق لتنظيف وتطهير المصارف المكشوفة كاليدوية والكيمياوية والميكانيكية والبيولوجية. وعادة تقع مسئولية صيانة وتطهير المصارف والزورايق الحقلية على المنتفعين والمزارعين بينما تتولى الدولة صيانة المصارف المكشوفة والفرعية والرئيسية لما تتطلبه من إمكانيات كثيرة.

وتزداد مشاكل الصيانة وإنسداد المصارف المغطاة فى الأراضي ذات التربة الغير ثابتة حيث يحدث تحرك لوصلات المواسير بزحزحتها عن وضعها السليم أو تحطيم وتشويه المواسير البلاستيك وإنسداد المواسير وغرف التفتيش والمصبات بالمواد الناعمة. وعلى ذلك يجب إجراء عمليات الصيانة الدورية لشبكة الصرف المغطى (تسليك الحقلية - تسليك المجمعات - تطهير غرف التفتيش) فى ميعادها. وكذلك إجراء ترميم للشبكة من حيث :-

- (١) ترميم غرف التفتيش المكسورة والمنقوبة.
- (٢) تركيب الوصلات العليا والمكسورة.
- (٣) تركيب الهويات فى نهاية الحقلية.
- (٤) تركيب أغطية لغرف التفتيش.

كذلك تطهير المصارف العمومية المكشوفة من الحشائش وورد النيل لرفع كفاءة الشبكة.

سادسا : الأحلال والتجديد ..

تقوم الهيئة المصرية العامة لمشروعات الصرف بإحلال وتجديد شبكات الصرف المغطى التى إنتهى عمرها الافتراضى (٢٥-٣٥ سنة) وثبت عدم صلاحيتها فى صرف الأراضي الزراعية ولم تجدى منها أعمال الصيانة المستمرة ويمكن التفارقة بين الأحلال وهو جزء من الشبكة والذي لا يؤدي وظيفته على الوجه الأمثل مثل (المجمع - حقل - غرفة تفتيش) أما التجديد فيشمل تغيير الشبكة بالكامل ويتم ذلك بناء على :-

- (١) بيانات عن التنفيذ من الشركة المنفذة.
- (٢) مؤشرات فنية مثل إنسداد الشبكة أو ضعف كفاءتها وارتفاع مستوى الماء الأرضى.
- (٣) مؤشرات إجتماعية تتمثل فى شكاوى المزارعين.

التوصيات :

- ١- ضرورة الاهتمام بإنشاء وصيانة نظم الصرف من أجل خفض مستوى الماء الأرضى .
- ٢- ضرورة ترشيد إستخدام مياه الري الذى ينعكس على كمية ونوعية مياه الصرف الزراعي التى تشكل ركنا هاما فى حجم الموارد المائية .
- ٣- قيام جهاز الإرشاد الزراعي بالإدارات الزراعية بتوعية وإرشاد الزراع ، والمسئولين بالقرى وأجهزة الحكم المحلي والقيادات الشعبية على مستوى جميع مراكز المحافظات المنفذ بها المشروع وذلك للمحافظة على المشروع حتى يعود بالفائدة على كل من المزارع والدولة.
- ٤- ضرورة مشاركة المزارعين فى صيانة وتطهير المصارف المكشوفة والمغطاة.
- ٥- ضرورة محافظة المزارعين على الالتزام بزراعة محصول الأرز فى المناطق التى تحددها وزارة الموارد المائية والري لتجنب الآثار الجانبية الضارة بمحاصيل الحقل الأخرى..
- ٦- ضرورة الالتزام بمواعيد الصيانة الدورية سواء فى شبكات المصارف المغطاة أو شبكات المصارف الرئيسية المكشوفة خاصة فى الأراضى المستصلحة الجديدة لإطالة عمر الشبكة الافتراضي وحتى لا تتعرض التربة والنبات إلى التدهور الذى ينعكس على الإنتاج.
- ينصح باستخدام مواسير الصرف المصنوعة من البلاستيك (PVC) البولي فينيل كلوريد وهو الأكثر شيوعا.
- ٨- ضرورة الإستمرار فى إعادة إستخدام مياه الصرف الزراعي فى الري ، مع توخي الحذر عند خلطها مع مياه عذبة أو إستخدامها فى الري كمورد غير تقليدي .
- ٩- ضرورة تعاون الإدارات الزراعية التابعة لوزارة الزراعة وإستصلاح الأراضى مع إدارات الصرف التابعة للهيئة المصرية العامة لمشروعات الصرف فى وضع نظام مناسب للتجميع المحصولى فى خرائط حتى يتم تجنب الإضرار بإنتاجية المحاصيل المجاورة لمحصول

(أ) المراجع باللغة العربية:

- ١- أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا، مجلس البحوث الصحية والدوائية، تقرير عن مشكلة البلهاريسيا ومشروعات البحوث المقترحة، الجزء الأول عام (١٩٧١).
- ٢- الهيئة المصرية العامة لمشروعات الصرف، الإدارة العامة للتخطيط والمتابعة والتقييم ، بيانات غير منشورة (١٩٩٨).
- ٣- محمد حسن عامر (دكتور) - تاريخ الصرف الزراعى فى مصر - سبتمبر (١٩٩٦).
- ٤- وزارة الموارد المائية والرى ، إنجازات الوزارة منذ إنشائها حتى عام (١٩٩٤)، الجزء الأول والثانى والثالث والرابع ، (٢٠٠٠).

(ب) المراجع باللغة الإنجليزية:

- 1- Abdel Aleem , M.K; M.R Mahmoud ; M.H.E. Salem and N.M. Badr (2001). Effect of rice cultivation on some Neighboring summer crops (maize and cotton). J. Agric . Sci. Mansoura Univ., 26 (4): 2409 -2419, 2001.
 - 2- Abdel Aleem , M.K (1997). Nitrogen Losses in soil affected by tile drainage system, ph. D. Fac. Agric. Ain Shams Univ.
 - 3- Environ mental Assessment of Soil and mater table Quality under different farming practices For sustainable agriculture at west Nubaria region, Egypt.
- (A) Nitrogen losses in water table from successive uses of N-Fertilizer.
El-Fayoumy M.E; Ramadan , H.M., **Kandil, N.F.**; M.A. Abu – Sinna and S .A . Hassanien. Alex. Sci. Exch., Vol. 21 No.4 , pp. 443-466 , (2000).
- (B)Assessment of Boron and Some Heavy metals in Sil and Water Table Contamination under successive mineral Fertilizers Applications.
Abu Sinna ; M . A, **N. F. Kandil** , M –E El – Fayoumy H. M. Ramadan and M . H. El- Sayed. Alex Sci Exch., Vol.22 No. 1 , pp 71-104 (2001).