

# تحسين طرق الحفاظ على رطوبة التربة في المناطق الزراعية المروية بمياه السيول

مذكرات تطبيقية لري بمياه السيول



مذكرات تطبيقية لري بمياه السيول



Spate Irrigation  
Network Yemen

## مقدمة

يتلقون الدفع من ١-٢ سنة أو أقل. وفي عدّة حالات هي تنفذ بواسطة المزارعين انفسهم. تطوير منشآت المنطقة الزراعية تنفذ بمشاركة المزارعين وبفرب منهم - لتحديد المواقع الجيدة ، ولأخذ العناية المشتركة في التكاليف والمواد المطلوبة ولنقل المهارات محليًا.

تناقش هذه المذكرة نوعين من تطبيقات الادارة المائيه للري بمياه السيول التي لاتقل اهمية عن تحويل مياه الفيضان الى المنطقة الزراعية والتي تشمل :

- أ. تحسين أعمال المنطقة الزراعية
- ب. الحفاظ على رطوبة التربة

كلا الأمرين تحسين أعمال المنطقة الزراعية وتحسين إجراءات الحفاظ على رطوبة التربة تعمل على رفع انتاجية المحاصيل في انظمة الري بمياه السيول إلى حد كبير - في الحقيقة غالبا هذا أكثر من الاستثمار في افضل السدود التحويلية للانهار.

### ١. تحسين اعمال المنطقة الزراعية

التحدي لري بمياه السيول توجيه وتحويل كميات كبيرة من مياه الفيضانات الغير متوقعة في يوما ما الى منطقة زراعية واسعة- غالبا يعمل لسيطرة على المواد الرسوبية الناعمة. ويكون هناك دائما خطر من التدفقات تكون خارجة عن التحكم والسيطرة ويسبب والتي تسبب تآكل و تخديد الأرض - خصوصا في الأجزاء ذات الانحدارات الكبيرة. المزارعين يصفون هذا جهد في ادارة التدفقات ضمن المنطقة الزراعية والقضي على خطر الفيضان . هذا يتحقق بتقسيم مياه الفيضان الى اجزاء قابلة وسهلة الادارة والتحكم ، وتفادي المنحدرات الحادة ، و تثبيت قناة الفيضان وقاع القنوات.

التقنيات الشائعة تستخدم في تطوير المنطقة الزراعية المروية بمياه السيول مثل:

مقسمات التدفق لاجزاء من المنطقة الزراعية. كمثال لتأثير الكبير لمقسمات التدفق هو مقسم مشول في دربان زام في داي خان - طور بواسطة معهد WRII (انظر المربع ١)

**منشآت المسقط المائي** - تستخدم لتغلب على فروق مستوي المناسيب وتبديد الطاقة (شكل رقم ١). وبدون تشييد منشآت المسقط المائي ، قد تستطيع الفيضانات ان تتسارع في أجزاء من المنطقة الزراعية وتسبب النحر والتخديد للتربة. هذا ممكن أن يسبب حفر اخاديد في كل من القناة والحقل - والذي قد يدمر الأرض وقدرتها في حفظ الرطوبة. هذا قد يكون أيضا تدفقات فيضان تتحرك في طريقة غير منتظمة - حيث قد تتحرك خارج المنطقة الزراعية تماما.

**تثبيت القاع** - هذا قد يكون بفرش منشآت الجابيون بطول كافي لتجنب عملية النحر للتربة. تثبيت القاع يمنع النحر في قنوات الفيضان وتغيير موقعها، ويجعل من الصعب السيطرة على تدفقات الفيضان مستقبلا في هذه النقاط (انظر الشكل رقم ٢).

في باكستان مثل هذه الاعمال في المنطقة الزراعية لا تطبق بشكل واسع الآن، ولكن حيث قد تؤخذ في الحسبان هم غالبا **المربع رقم (١) تأثير مقسم التدفق على دربم زام في درا خان**



الشكل رقم (١) منشآت المسقط المائي لتغلب على فروق مستوي المناسيب وتبديد الطاقة في وادي زيبيد اليمن، لاحظ تنفيذ الدرج

الشكل رقم (٢) مقسم التدفق وتثبيت قاع القناة مهم



وهذا المنزر بطول مناسب



الشكل رقم (٣) التخديد قد يدمر الارض ويستنفذ رطوبة التربة

مقسم موشول الواقع على [دريم] [زام] في [درا] [إيسمل] [خان] (باكستان) يتألف من منشأة مقسم ذو ثلاث بوابات - يشغل بواسطة مكبس هيدروليكي [هويست جير]. تعمل المنشأة على توزيع التدفق بين قناتين - القناة الشمالية والقناة الغربية. تكلفة المنشأة مع الحاجز الترابي كانت (2000USD). قبل منشأة موشول، التدفق من [دريم] لم يكن مسيطر عليه. هو كان يختفي كلية إلى المنخفض الواقع في منطقة القماة الشمالية، كل وقت يسبب إتلاف هامة إلى هذه قناة الفيضان. لم تكن السيطرة على المياه ممكنة في القناة الشمالية بسبب ان تدفق الفيضان يغسل بعيدا كل الحزازج التحويلية الترابية في ممره. في نفس الوقت كانت القناة الغربية في كثير من السنوات تترك مرتفعة وجافة. الآن منشأة موشول تقوم بسيطرة على التدفق الداخلى الى القناة الشمالية ويحافظ على الفيضان في كمية سهل التحكم فيها. في نفس الوقت يحول هو المياه من [دريم] إلى المنطقة الزراعية للقناة الغربية ، حيث يوجد هناك نهاية اساسية. في النهاية، الاستثمار لـ ( 2000 USD) تعيد وتؤمن الزراعة لمساحة تقدر بحوالي ٣٥٠٠ هكتار.



الشكل رقم ٤ الحل منشأة تقسيم التدفق

الرية الواحدة - حيث يروى الحقل مرة واحدة خلال فصل الفيضان فقط. وفي المناطق الأخرى تروى الحقول عدة ريات أثناء فصل الفيضان ، بتفضيل إعداد الأرض بعد كل عملية ري.

يوجد هناك عدة تقنيات لحفظ رطوبة التربة التي يمكن ان تطبق في مناطق أنظمة الري بمياه السيول (أنظر الجدول رقم (١))



الشكل رقم (٥) الكثير من مناطق الري بمياه السيول تكون مسبقة بمياه الحراثة نظرا للحاجة للحفاظ على رطوبة التربة

## ٢. الحفاظ على رطوبة التربة

الحفاظ على رطوبة التربة بالتساوي في عملية الري بمياه السيول تكون حرجة - خصوصا أن كثير من أنظمة الفيضانات توصل قبل فصل الزراعة تماما. والجزء الأكبر من عملية الري بمياه السيول تكون بنظام الري المسبق للزراعة (الري قبل البذر للمحصول).

الحفاظ على رطوبة التربة مهمة لأن انتاجية المحصول سوف تنخفض بسبب نقص الرطوبة المطلوبة لكفاية المحصول: وانتاجية المحاصيل ممكن ان تتضاعف بمعامل اثنان أو أكثر (الى ضعفين أو اكثر) في حالة الحصول على الإدارة المناسبة لرطوبة التربة (فن،ستينبرجن.إت.أل، الوشبكة).

في عملية الري بمياه السيول ، يفترض عموما أن تطبيق عملية الري ، والتي سوف تنتج معدل من المياه تقدر بحوالي ٤٠٠ مم تخزن في التربة (كمشو، ١٩٨٧). كما دون أيضا أن تطبيق الري بمياه السيول بعمق من ٦٠٠-١,٠٠٠ مم من المياه في عملية الري الواحدة المسبقة كافية لنمو الكامل لكل المحاصيل المروية من مياه الري بمياه السيول ، بشرط أن سعة خزن الرطوبة في التربة تكون مرضية (موا، ١٩٨٧) ، وإدارة الأرض تكون مناسبة. وهناك نوعين من الاروي. الأول ذو

جدول رقم (١): تقنيات الحفاظ على رطوبة التربة في مناطق انظمة الري بمياه السيول

تحسين ترشح المياه وسعة تخزين الرطوبة	
الحراثة قبل عملية الري	سوف يزيد من عملية ترشح (تخلل) مياه الفيضان في التربة - ولكن الاهتمام بالحراثة لري المسبق يعتمد المستفيدين حيث يعتد على فرصة حصول الحقل على الري المسبق.
تشجيع عمل حفر المخايء للحشرات . والحيوانات القشرية	بعض الحشرات (كمثال روث الخنفساء) وتفكيك الحيوانات القشرية للتربة . وجود هذه الحيوانات ممكن أن تزيد التخلل للتربة كجزء من نظام الحراثة.
في الوقت المناسب للحراثة بعد عملية ري	محطة البحث والتطوير رصدت ان إذا الأرض لم تحرت خلال اسبوعين من عملية الري، أكثر من ٣٠ الى ٤٠ % من الرطوبة ممكن أن تفقد - وادخال الحراثة بالثيران والجرارات تكون اساسية.
الحراثة العميقة وفرش وتغطية التربة	عملية تغطية الارض بالألواح الخشبية طريقة فعالة في الحد من نقصان الرطوبة من خلال التبخر من التربة . في باكستان تتم هذه العملية بواسطة ربط عارضة خشبية او حديدية الى خلف الحراثة لدفن اثلام الممرات
إغلاق مدخل (مأخذ) الحقل	يعمل لمنع المياه من التدفق خارجا من فوق جاجز الحقل العالي (العريم او العبيلة) بعد ري الحقل، وهذا مطلب رئيسي يعطي مساعدة كبيرة اذا استخدم في ذلك تحسين مداخل (مأخذ) الحقل
تفادي التخديد وحفر مجاري للمياه في الحقل	
صيانة حواجز الحقول الترابية (العروم او العبائل)	هذه أعمال أساسية لتفادي الكسر او الانهيار الغير مسيطر عليه لعبيلة الحقل والذي سيؤدي الى تخديد وحفر مجاري المياه في الحقل وهروب المياه من المنطقة الزراعية كاملة.
منشآت المفيض	تتحكم بتدفق المياه الفائضة من حقل الى آخر وتساعد في منع تخديد الحقل والغسل الغير مسيطر عليه للحقل.
تخفيض مستوى منسوب ارض الحقل او تخندق ارض الحقل	تخفيض او تهييط مستوى منسوب ارض الحقل في الحقل المستقبل للمياه سوف يوزع المياه سريعا على كل ارض الحقل ويتفادى التخديد - هذا الانخفاض سوف يعمل كمستتقع لحفظ المياه.
سد مجاري المياه الصغيرة وأخاديد	بشكل خاص خطر تكون التخديد ومجاري المياه في التربة الرسوبية يكون كبير. سد مثل هذه المجاري والاخاديد في الوقت المناسب سوف يمنع فقدان الرطوبة فوق منطقة واسعة.



الشكل رقم (٧) تغطية التربة لتخفيض فقدان رطوبة التربة بالتبخر. الألواح الخشبية تستخدم لغلغ مسامات التربة وتخفيف التبخر

الشكل رقم (٦) منشآت مفيض مقواه (مبطن) بالأحجار

### ٣. المناقشة

في باكستان هناك مجال هامة لتحسين الإنتاجية المحاصيل المروية بمياه السيول. كمثال الذرة الرفيعة تقاوم الآن بإنتاج قليل، حيث لا يتجاوز إنتاجها ١ طن / للهكتار، حيث أن في مكان آخر هذا الإنتاج يتجاوز من ٢.٥ طن / للهكتار. جزء من الشرح لإختلاف الإنتاج هي نوعية الأرض و ممارسة الادارة المائيه ضمن المنطقة المروية بمياه السيول التي تترك حيز كبير لتحسين الانتاجية.

في باكستان النظام السائد في أكثر أنظمة الري بمياه السيول هو نظام الري الواحدة الكبيرة. الحقول كبيرة جداً (ممكن ان تصل مساحة الحقل الى ١٠ هكتار)، تحاط بحواجز ترابية (معاقم) يتراوح ارتفاعها من ١ الى ٣ م. عادة تزود الحقول بقناة مدخل جانبية مستقلة. وليس التحدي الكبير أن يسمح للمياه بالدخول الى الحقل المحاط بالمعاقم، ولكن التحدي منع تدفق المياه الى خارج الحقل عندما يمتلئ. عرفا هذا يتطلب جهدا كبيرا لغلق المدخل بالدغل (الاعواد الخشبية) والطين - بينما الحقل يكون ممتلئ (مشبع بالمياه) في ذلك الوقت.

ضمن الحقول ممكن أن توجد مقسمات للتفوق وحواجز ترابية منخفضة وهبوط في الحقل (مساقي) لتوجه المياه. المياه تحجز داخل هذا الحقل الضخم المحاط بالعقوم ثم يتم تسربها (تخللها) الى التربة خلال فترة زمنية وجيزة. جزئيا حيث التربة تكون غنية بطين، تسرب المياه الى التربة يكون بطيئا ومضيق للوقت و تستهلك هذه المياه غير مكتملة. هذا ممكن ان يكون الخلاف للأنظمة حيث الحقول تكون صغيرة والمياه تتدفق من أحد الحقول إلى آخر (الري من حقل الى حقل) - عقب امتلاء وتسرب المياه في الحقل العلوي .

الميزات لانظمة الري من حقل إلى حقل هي:

- (١) يحد من فقد المياه بالتبخر - كل المياه ليس لها تصريفات تسرب إلى الحقل التالي.
- (٢) تقوم بإزالة الرواسب ألياً (اوتماكيا) بما أن عمق الحقل تتكسر، وتنقل الرواسب في اتجاه المنطقة السفلية.

### مربع ٢: حفظ رطوبة التربة والممارسات لإحتفاظ الأرض برطوبة:

وضحت الأهمية من حفظ رطوبة تربة في عملية الري بمياه السيول في عدة ممارسات لإحتفاظ الأرض بالرطوبة. وقد أعطيت في (لاس بلاء - بلوشستان) لملاك الارض الرديئة جدا (الذين لا يمتلكون الحيوانات الخاص بهم للحرارة ورفع الانتقال مثل الخيل والثيران) الذن يضعون أرضهم في استنجاز إلى ملاك الثيران. حيث أن حرارة الحقول في الوقت المناسب وريها رية واحدة أساسية لحفظ رطوبة التربة - وهذا اساس لضمان انتاج جذاب وجيد. والقدرة لحفظ رطوبة التربة تكون بتطويرها في الوقت المناسب بحيوانات الحرارة، حيث تكون مهمة مثل اهمية مالك الأرض. وبدون الدخول في الملكية مع ملاك الثيران "تكون الزراعة رديئة جدا".

ممارسة أخرى اوسع انتشار الأستنجاز الوراثة. حيث يذهب حق زراعة الحقل بشكل وراثي من أحد الأجيال إلى الأجيل التالية. في الحقيقة المستأجر يكون شريك في ملكية الأرض - غير أن الشرط هو أن يستمر في العمل في الأرض. الأستأجارات الوراثة تسمى في باكستان [التبند] - معنى "هو الذي يعمل صيانة واصلاح لعبائل الحقل دائما". واصلاح وصيانة العباثل تكون أساسية للعمل في مناطق الري بمياه السيول من أجل تفادي هروب الفيضانات في اتجاهات غير متوقعة وحتى تتخلل المياه (بتسرب المياه) في الحقول المحاطة بالعبائل (الحواجز الترابية حول الحقول).

هناك الكثير من الفرص لتحسين إنتاجية مياه الري بالسيول في باكستان. حيث يمكن ان تهدف الى كثير من المناطق الزراعية المحكمة. هذا بشكل خاص ذو علاقة عند تطوير الأنظمة الجديدة أو ترتيب (إعادة تأهيل) الأنظمة القديمة (كمثال الآن تتبع التطوير في قناة الضفة اليمنى في. في كثير من أنظمة الري بمياه السيول في باكستان المناطق الزراعية واسعة - مع قطع واسعة من الأرض تروى مرة فقط واحدة في كل عشرة سنون، حيث أن ببقية الحقول في افضل الحالات تروى مرة واحدة في السنة. وبالمحافظة على محدودية المنطقة الزراعية، عملية الري الثانية تصبح ممكنة.

غالبا طلبات هذه الري الثانية يجعل رطوبة الحقل خارج منطقة الاجهاد (الضغط) - وهناك دلالة أن في هذه الظروف إنتاجية المياه للري الثانية أعلى من انتاجية المياه للري الاولى. أيضا المنطقة الزراعية الصغيرة تشجع الكثير من الأستثمار في الأرض مسبقة الري والتحصير وصيانة العروم (العبائل)، لأن الأنتاجية لهذا النظام تكون مرتفعة. فضلا عن ذلك، سيكون التعاون بين المزارعين اسهل بما أن هناك لا تكون التقسيمات حادة بين الاغنياء والمحتاجين.

إستثمر في المنطقة الزراعية التي فيها منشآت توزيع المياه جيدة بتحسين مقسمات التدفق، ومنشآت المساقط المائيه، ومثبات قاع القناة. وقد وضعت بعض هذه المنشآت في موقعها (إنظر مربع (١)) غير أنها قليلة ومتباعدة.

بصفة عامة ليس هناك كثيرا من الخبرة لدى المزارعين وخيرا بطريقة تركيب هذه المنشآت الدائمة غير أن تأثيرها سيكون عال.

الترويج الجيد لمنشآت الادارة المائيه على مستوى الحقل - وعلى وجه الخصوص مداخل الحقل ومنشآت المياه الفائضة (المفيض). في هذا الحقل الإبداعات التي عملت في التطوير بواسطة معهد WRII كانت واعدة ( إنظر المربع (٣))، وهذه الأبداعات تستحق فهم أكثر إتساعاً. جزء من هذه الأبداعات حدث سابقا تلقائياً - بشكل خاص مع المزارع الذي يستثمر في تحسين مداخل الحقل، تتبع الامثلة التي عمله في معهد WRII .

الابتكار رقم (١) تحسين مفيض الحقل، عمل فتحة صغيرة مع حوض ترسيب للترسيبات في باكستان مثل هذه المنشآت كما في (الشكل رقم (٨)) التي عرفت وشيدة في [فهو في دغ خان] وأصبح شائع جدًا. وجعلو عملة ممكن لنقل المياه من حقل إلى آخر بطريقة يسيطر عليه - بدون حدوث فجوات او اندفاع سريع - هذا الاندفاع السريع للمياه ممكن ان تخندق الحقل الواقع في المنطقة السفلية وتكون مجارى في اتجاه النهر وتجعل الحقل هو غير صالح للاستعمال. تكاليف هذا الابتكار ٧٠٠-٩٠٠ دولار امريكي. وخيار المفيض المقوى بالحجارة موضح في (الشكل رقم (٦)).



الشكل رقم (٨) تحسين منشأة مفيض الحقل

الابتكار رقم (٢) إغلاق مدخل الحقل بسداد بوابة المدخل تشغل بسدادة . ما إن الحقل يمتلأ حتى ان السداد تجعل الاغلاق السريع لمدخل الحقل ممكن وتمنع المياه من الرجوع الى الخلف الى خارج الحقل (انظر الشكل رقم (٩)).



الشكل رقم (٩) بوابة مدخل الحقل بسدادة

- Camacho, R.F. (1987). *Traditional spate irrigation and wadi development schemes*. In: *Proceedings of the Subregional Expert Consultation on Wadi Development for Agriculture in the Natural Yemen 6-10 December, 1987 Aden, PDR Yemen*. Rome: FAO/ UNDP.
- Mu'Allem, Ab. S. (1987). *Crop production under spate irrigation in coastal areas of PDRY*. In: *Proceedings of the Subregional Expert Consultation on Wadi Development for Agriculture in the Natural Yemen 6-10 December, 1987 Aden, PDR Yemen*. Rome: FAO/ UNDP.
- Van Steenberg, F., P. Lawrence, A. Haile Mehari and Maher Salman (forthcoming). *Spate Irrigation Development Guidelines*. Water Report. Rome; FAO.
- Water Resources Research Institute (1999). *Rod-Kohi system development and management project. Annual report 1998-1999*. Islamabad: WRRRI/NARC.

## تعريف:

هذه المذكرة اعدتها دكتور / فرنك استينبيرجن ، دكتور / ابرهام هاييل وسلسلة المذكرات التطبيقية جهازه كجزء من تقوية شبكة الري السيلي في باكستان، المدعومة من البنك الدولي والسفارة الهولندية في باكستان. شبكة الري السيلي في باكستان مدعومة وتروج للبرامج وسياسات في الري السيلي، وتبادل معلومات التحسين للمعيشة من خلال مجال التدخل والمساعدة في تحسين التربة ودعم تنفيذ البداية في مشاريع الري السيلي. للمزيد من المعلومات زوروا موقعنا الإلكتروني:

[www.spate-irrigation.org](http://www.spate-irrigation.org).

ترجم هذه المذكرة من الإنجليزية إلى العربية: د. شرف الدين عبدالله – جامعة صنعاء – اليمن  
أخرجها: م. أنيس فاضل – مركز المياه و البيئة – جامعة صنعاء

## Translated to Arabic by:

Dr. Sharafaddin A. A. Saleh (Sana'a University – Yemen)

## Published by:

Eng. Anis M. Fadhel – WEC – Sana'a University, Yemen

