

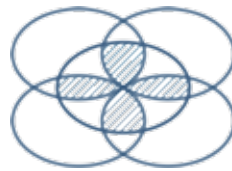
بسم الله الرحمن الرحيم

تحديات التغير المناخى والأمن الغذائى فى المناطق النائية

أمكانية الري الفيضى لتحسين الحياة الريفية



Practical Note Spate Irrigation



Spate Irrigation
Network

ملخص

التغير المناخي وعدم اليقين من إمدادات المياه وإنتاج الغذاء حقائق ماثلة , وتؤثر على الفقراء خاصة في المناطق الريفية. في المناطق الريفية الفقيرة والتي تعاني من عدم الاستقرار تزداد حدة التقلبات المناخية وضعف الأمن الغذائي لعدم توفير الخدمات وأطر القوانين الفاعلة. أعتبر الري الفيضي (الري بالغمر) كنظام لإدارة الموارد المائية الهامشية حيث توجد احتمالات كبيرة في فشل الموسم الزراعي , لذا يتم إهماله في معظم الأحيان.

هذه الورقة تطرح مفهوم أن الري الفيضي يمكن أن يساهم بشكل مؤثر في تقليل الفقر بالمناطق الريفية وتعزيز القدرة على التكيف مع تغيير المناخ في المناطق المعرضة للجفاف بتقدير أفضل لإمكانيات تطوير سبل المعيشة بالتوجه الواسع نحو إدارة وتطوير الري الفيضي وذلك من خلال :

- التركيز على تحسين إنتاجية المياه بدلاً عن تحسين كفاءة التوزيع. في معظم أنظمة الري الفيضي لم تعد مياه الفيضانات تصل إلى دلتا البحر أو الدلتا الداخلية كما لا يوجد فقدان للمياه على مستوى الحوض. لذا فإن أي تحسين أو زيادة في تحويل المياه في مكان ما يعنى كمية أقل من المياه تصل لمكان آخر على نفس الحوض. لذا فإن الاستثمار يجب أن يوجه على نحو أفضل في الأستغلال المنتج للمياه في المساحات المرورية وذلك من خلال تحسين إدارة المياه على مستوى الحقل , الحفاظ على رطوبة التربة , الأستخدام المتكامل وتحسين الممارسات الزراعية.
- تحسين الأنظمة التقليدية بدلاً عن تحديثها حيث نجد أن تحسين النظم التقليدية يركز على إدارة مياه الفيضانات على خلاف الأنظمة الحديثة التي تركز على السيطرة على الفيضانات في نقطة واحدة. تشتمل استراتيجيات النظم التقليدية على توزيع مياه الفيضان بنسب معقولة , ونثر مياه الفيضان على مساحة واسعة مما يقلل من قوته ويعكس عملية نحر مستوى القاع. كل هذا يؤدي بتكلفة أقل إلى تحسين الاعتماد على أنظمة الري الفيضي كما يقلل من عبء الصيانة ويحافظ على تضافر الجهود المحلية.
- من أنتاج المحاصيل إلى طبيعية النظام الزراعي المتكامل. أنتاج المحاصيل هو من إحدى أوجه الأستفادة الهامة ولكن حتى في أفضل الحالات فإنه لايمكن له وحده من تحسين سبل المعيشة المستدامة. هنالك أوجه أخرى للأستفادة من مياه الفيضان عدا أنتاج المحاصيل بحيث يمكن أستخدمها على النحو الأمثل لزراعة البساتين , تغذية المياه الجوفية , المراعي والغابات , وعلى نطاق صغير في تخزين المياه للأستخدام المنزلي وتوفير مياه الشرب للحيوان.
- تحويل النساء من فئة منتجة غير مدفوعة الأجر إلى فئة منتجة بدخل مستمر داخل الأسرة, أن وفاة الزوج أو الطلاق هو سبب رئيسي للفقر في الأسر التي تعيلها النساء. في مشروع القاش الزراعي بالسودان نجد أن 4500 أسرة من 20,000 أسرة فقيرة تقع تحت رعاية النساء. كما نجد في الأسر التي تعيلها النساء يكون على المرأة عبء القيام بالمهام المنزلية بالإضافة إلى الأنشطة الزراعية بالري الفيضي. لتحسين سبل المعيشة للنساء , فإن مشروع تطوير الري الفيضي يجب أن يشمل: الأنشطة المدرة للدخل, الحرف اليدوية, الأعمال التجارية الصغيرة, البستنة المنزلية, إدخال التكنولوجيا قليلة التكلفة لتقليل عبء العمل المنزلي (مثل موقد توفير الوقود) , والحصول على التسهيلات الائتمانية.
- العمل على نطاق أشمل: تحسين طرق الوصول لمناطق الري الفيضي والمرافق العامة ومرافق السوق ووضع تطوير أنظمة الري الفيضي في إطار الأقتصاد المحلي بأكمله.
- إعطاء صوت لمجتمعات الري الفيضي وذلك بسبب طبيعة مناطق الري الفيضي وموقعها نجد أنها غير مرئية في البرامج القومية والدعم العالمي ونتيجة لذلك نجد أن الأستثمارات محدودة وتتم بطريقة غير مناسبة لعدم أستيحاب الإدارة التقليدية المؤثرة لهذه الأنظمة.

مقدمة

الري الفيضي هو نوع من إدارة المياه الفريد من نوعه في المناطق القاحلة المتاخمة للمرتفعات. فهو مورد مهمش ومهمل إلى حد كبير في إدارة الموارد على الرغم من قدرته على المساهمة في التخفيف من حدة الفقر والتكيف مع تغيرات المناخ واحتياجات الأمن الغذائي. يوجد الري الفيضي في غرب آسيا (باكستان , إيران , أفغانستان) , الشرق الأوسط (اليمن السعودية) , وشمال أفريقيا (المغرب , الجزائر تونس). ومنطقة القرن الأفريقي (أثيوبيا , أريتريا , السودان , الصومال) وفي أجزاء أخرى من أفريقيا وأمريكا الجنوبية وآسيا الوسطى.

يوجد الري الفيضى أحياناً فى دول ضعيفة ومناطق مضطربة بشكل عام مثل سفوح كوة سليمان وسهول كاشى فى باكستان , القاش بالسودان , والمرتفعات والمناطق الساحلية باليمن والتي تختلف من غيرها فى أنها تدار بواسطة المزارع ودور الحكومة يقتصر على تسوية النزاعات.

تنشأ الفيضانات من هطول الأمطار المتفرقة فى المستجمعات الصغيرة يتم تحويلها من الأنهر المتقطعة وتنتشر على الأراضي الزراعية باستخدام سدود ترابية وألواح خشبية أو منشآت خرصانية حديثة (الشكل 1و2). بعد غمر الأراضي بالمياه تزرع المحاصيل مباشرة فى بعض الأحيان ولكن غالباً ماتحفظ الرطوبة فى التربة ليتم استخدامها فى وقت لاحق.

أنظمة الري الفيضى تدعم النظم الزراعية منخفضة الكلفة مثل الحبوب (الذرة , الدخن , القمح , الشعير) والبذور الزيتية (الخردل والفاصوليا) , القطن , القرعيات , الطماطم والخضروات الأخرى. إلى جانب توفير مياه الري فإن مياه الفيضانات تغذى الأحواض الجوفية القريبة خصوصاً على قاع النهر, ومياه الحفائر والبرك وبعض المناطق كما تستخدم لنثر المياه فى الغابات والمراعى.



الشكل (2): منشأة تحويلية حديثة, وادى لبا, اريتريا



الشكل (1): منشأة تحويلية تقليدية, اليمن

تعتبر مساحات الري الفيضى عالمياً مساحات كبيرة. وهى تشكل واحدة من أكبر أنظمة حصاد المياه ولكنها مجهولة ومهملة أكثر من غيرها. أكبر تقدير للمساحات المروية بالري الفيضى تصل إلى 2,100,000 هكتار (الجدول 1) ولكن من خصائص الري الفيضى تغير متوسط المساحات من عام لآخر وذلك حسب مستوى هطول الأمطار. يقدر عدد الأشخاص الذين يعتمدون ويعيشون على الري الفيضى بحوالى 9-13 مليون شخص. أيضا توجد مناطق غير محصورة فى هذا الجدول مثل أفغانستان , السعودية , تنزانيا وكينيا. بالإضافة إلى ذلك يوجد عدة مصادر للمياه لم يتم توثيقها بعد فى وسط آسيا , منغوليا وأمريكا اللاتينية حيث تستخدم مياه الفيضانات الأولى فى تخصيب وتبليل الأراضي ثم تتبع بإمدادات رى شبه مستمرة.

الجدول رقم (1): مساحات الري الفيضى المتوقعة

المصدر	المساحة المروية بالفيضان (هكتار)	العام	القطر
مجهول	53,000	2008	الجزائر
Haile(2005)	16,000	2004	أريتريا
Alemhayu(2008)	140,000	2007	أثيوبيا
Kowsor(2011)	450,000-800,000	2008	إيران
Oudra(2011)	79,000	2008	المغرب
Nespar(2001)- Ahmed(2008)	640,000-1,280,000	1999	باكستان
FAO Aquastat (www.fao.org)	150,000	1984	الصومال
UNEP(2007)	30,000	2007	السودان
FAO Aquastat(www.fao.org)	132,000	1991	تونس
World Bank(1999)	117,000	1999	اليمن
FAO Aquastat(www.fao.org)	27,000	1993	منغوليا

تقلصت مساحات الري الفيضى فى شمال أفريقيا فى العشرين عاماً المنصرمة نتيجة لإنشاء الخزانات على العديد من الأنهار المتقطعة على خلاف منطقة القرن الأفريقى التى تشهد زيادة مطردة فى مساحات الري الفيضى خصوصاً فى أثيوبيا وأريتريا. الضغط السكانى يشجع على الاستقرار فى الأراضى المنخفضة التى تكون ملائمة للأمراض المرتبطة بالمياه مثل الملاريا وداء المثقبيات التى يتم التحكم بها ببطء.

معظم مساحات الري الفيضى توجد فى باكستان وإيران ولكن تم إهمال الري الفيضى فى كلا البلدين. وبالرغم من أهمية المساحات المروية بالفيضان وإمكانيتها فى تقليل الفقر والمساهمة فى الأمن الغذائى إلا وأنه تم التركيز على نظام الري الدائم فى كل من باكستان وإيران.

تطرح هذه الورقة مفهوم أن الري الفيضى يتم إهماله فى الوقت الحاضر وأن التطور فى مجالات التطبيقات الهندسية وفى مجال التعليم لا يشمل الري الفيضى بفهم جيد من حيث أمكانيته على التكيف مع تغيير المناخ والمساهمة فى تخفيض وطأة الفقر بالريف وتحقيق الأمن الغذائى. أن تحسين الري الفيضى باستخدام مجموعة من التدخلات الملائمة يمكن أن يساهم إلى حد كبير فى الحد من الفقر فى المناطق الريفية وتعزيز القدرة على التكيف مع تغيير المناخ فى بعض المناطق الأكثر هشاشة فى العالم.

يتم إثارة كثير من الجدل حول نصيب الفرد المتدنى من التخزين باستخدام الخزانات السطحية فى العديد من الدول الفقيرة ولاسيما فى أفريقيا ولكن فى الري الفيضى يتم تخزين الرطوبة فى التربة وفى الخزانات الجوفية القريبة ويتم هذا بتكلفة أقل كثيراً من تكلفة تخزين المياه فى الخزانات السطحية. وعلى الرغم من أن الري بالفيضان محفوف بالمخاطر إلا وأنه يساهم إلى حد كبير فى تحقيق الأمن الغذائى المحلى والأقليمى وذلك يعتبر من الأهمية العظمى خصوصاً مع ارتفاع أسعار الغذاء العالمية وقلة المساعدات الغذائية.

فى العديد من الحالات يتم الحفاظ على النظم الزراعية ذات الإنتاجية العالية وذلك باستخدام الري الفيضى . ومثال على ذلك السهول الشرقية لأريتريا , حيث بفضل النظام المتطور لإدارة الرطوبة نجد أن إنتاجية محصول الذرة تصل الى 4,500 كجم / هكتار (الشكل 3). هذه الإنتاجية تتراوح من 3-6 أضعاف إنتاجية محصول الذرة فى أماكن أخرى. المثال الثانى هو سهول تهامة فى اليمن حيث الاستخدام المشترك للمياه الجوفية والري الفيضى (تغذية الحوض الجوفى بمياه الفيضان) يحافظ على إنتاج الحبوب والثروة الحيوانية للقطر (الشكل 4). وبالمثل فإن الفيض الساحلى فى المملكة العربية السعودية ونظام المياه الجوفية بها يعد من أعلى مناطق الإنتاجية المائية. ملخص ذلك أن الري الفيضى هو نظام معقد لإدارة المياه إلا وأنه ليس بالضرورة مصدراً هامشياً.



الشكل(4): تداخل المحاصيل من خلال الاستخدام المشترك لمياه الفيضان والخزان الجوفى.



الشكل (3) : أريتريا، إنتاجية الذرة العالية نتيجة استخدام طرق مؤثرة للحفاظ على الرطوبة.

هذه الورقة تتناول أولاً وصف الري الفيضى فى ضوء التكيف مع تغيير المناخ ومن ثم تناقش موضوع تأثير الري الفيضى على تحسين مستوى المعيشة وتخفيف وطأة الفقر. يعقب ذلك سرد عام للخبرات المكتسبة مع أنظمة الري الفيضى المحسنة وملاحظات ختامية تحدد المفاهيم والأساليب والتقنيات لتحسين الإنتاجية وتعزيز الفرص الاقتصادية فى الزراعة المروية بالري الفيضى.

التقلبات المناخية وتغير المناخ

التكيف مع التقلبات المناخية

الري الفيضى هو جوهر التكيف مع التقلبات المناخية. يعتمد الري الفيضى على توافر عدد من الفيضانات ولكن عدد وتالى الفيضانات يختلف من سنة إلى أخرى. السنوات ذات الري الجيد (الجيدة) تتبادل مع السنوات ذات الري المنخفض (السيئة). يتسبب الجفاف أو الفيضانات فى غير موسمها فى عام سيئ. يمكن أيضاً أن يتأثر

العام السيئ بالفيضانات العالية جداً والتي تهدم المنشآت التحويلية مما يجعل التحكم فى المياه صعباً ومستحيلاً. أيضاً عند دخول مياه الفيضانات العالية إلى مساحات الري تتسبب فى أضرار جسيمة فى القنوات وتختلف أخاديد عميقة (الشكل 5). قد تكون هذه الأخاديد عميقة بحيث تتسبب فى فقدان رطوبة التربة أو فى صعوبة توجيه المياه إلى منطقة متفرعة. ومن ناحية أخرى فإن تتالى المياه فى الأعوام الجيدة من خلال عدد من الفيضانات المتوسطة الحجم قد يفوق القدرات المحلية المتوفرة لإعداد الأرض وحفظ الرطوبة.



الشكل (5): أثيوبيا , بعد فيضان عالى: تلف منشآت القايون (يسار) تكون أخاديد كبيرة (يمين) (Kindane).

سمة أخرى من سمات الري الفيضى هى أن إدارة الإطماء لا تقل فى الأهمية عن إدارة المياه. الأنهار الفيضية تحمل وترسب كميات هائلة من الطمي (الشكل 6). ونتيجة لذلك هنالك تغير مستمر فى مستوى قاع الأنهر وفى شبكة التوزيع مما يؤدي إلى تغييرات وتعديلات مستمرة. ان زيادة كمية الترسب تعتمد على كمية الإطماء المحمولة فى تصريفات الانهر المتقطعة. ترتبط كميات الإطماء المحمولة بنمط الهطول المطرى, جيولوجيا المنطقة, المورفولوجية والغطاء النباتى للمستجمع المائى. وعلى الرغم من كثرة التغييرات فإن مجرد وجود نظام فعال للرى الفيضى يحافظ على نظام النهر المتقطع ويمنع التشعب والترسب المستمر فى الحالات الجوية القصوى. يستفيد المزارعون فى كثير من الأحيان من عمليات الترسب والنحر فمثلاً يقوم المزارعون بتعميق الفم الأمامى للقناة الرئيسية لجذب الفيضانات الكبيرة والتي ستقوم بدورها فى نحر وحرف الإطماء على المجرى المائى للقناة وفى أحوال أخرى يقوم المزارعون بقفل مداخل فم الترعة الرئيسية لرفع مستوى القاع.

التباين وعدم اليقين المتلازمين فى الري الفيضى – بالإضافة إلى المساحات المزروعة التى تعتمد على عدد الفيضانات الصالحة للاستخدام والتي تم تحويلها فى عام ما يتم ترجمتها فى الترتيبات الخاصة بحيازة الأراضي . وأيضاً عمليات الصيانة الحقلية والترسيب. أن حيازة الأراضي عامل مهم جداً للحفاظ على عدد كبير من الناس وهم مرتبطون بتلك الأراضي وذلك حتى يتمكنوا من القيام بأعمال الصيانة الرئيسية فى المنشآت التحويلية والمحافظة على السدود الترابية الحقلية بحالة جيدة. هذه السدود ضرورية للمحافظة على المياه على مستوى الحقل ومن ثم تخزين الرطوبة فى التربة. فى معظم المناطق يتم حل ذلك بعقودات فردية لأستخدام طويل المدى للأراضي – كما المالك أو المستأجر الوارث- مع فرض عقوبات لإهمال السدود الحقلية على سبيل المثال. هذا الإهمال لا يؤدي فقط إلى صعوبة تخزين مياه الفيضان فى الحقول وفى التربة لكنه يخلق أيضاً تلفاً فى الأراضي المتاخمة لها وذلك حينما تتدفق المياه بطريقة يصعب التحكم بها. نظام الأنفعاغ بالأراضي لا يعزز فى كل أنظمة الري الفيضى فهو يشكل عقبة رئيسية فى نظام القاش حيث تم تخصيص الأراضي على أساس القرعة ولم يتحقق أى استثمار أو تقدم فى مجال السدود الحقلية. وبالمثل فى السهول الغربية فإن حيازة الأراضي تعيق إنشاء السدود المحلية.



الشكل (6): ترسيبات ناعمة تصل إلى 5 سم (يمين) , اليمن - ترسيمات الطمي العالية فى نظام فيضى (شمال) , السودان

فى جميع أنظمة الري الفيضى هنالك آليات تساعد على التكيف مع التقلبات المناخية على المستويين مستوى الأسرة و مستوى النظام الزراعى. هذه الآليات تعطى مؤشر للاستجابة التى قد تكون مطلوبة فى التكيف مع تغيير المناخ.

وقد وضعت العديد من الأسر فى المجتمعات المحلية للرى الفيضى مجموعة من الإستراتيجيات لكسب العيش بهدف التأقلم مع عدم اليقين المصاحب للزراعة بالرى الفيضى وفشل المحاصيل فى بعض الأحيان . الإستراتيجية الأكثر شيوعاً هو تنوع الأقتصاد المنزلى حيث نجد أن فقراء الأسر فى مناطق الري الفيضى تعتمد على مصادر متعددة للدخل. تربية الحيوان هو جزء لا يتجزأ من إستراتيجيات المعيشة لمعظم الأسر العاملة فى زراعة المحاصيل المروية بالرى الفيضى بحيث يوفر الطاقة , النقل , المنتجات الحيوانية للأستهلاك المنزلى والبيع , الروث تستخدم للوقود و مواد البناء. بشكل عام تربي الأسر الأبقار , الماعز , الغنم , الحمير والدواجن. يحتفظ المزارعون فى كثير من الأحيان بعدد من الأبقار يتناسب مع كمية العلف المتاحة. امتلاك زوج من رؤوس الثيران يعتبر مؤشر جيد للثروة و فى كثير من الأسر يعتبر تربية زوج من رؤوس الثيران أمراً صعباً وذلك لمحدودية مساحة الأراضى الصغيرة المتاحة لهم والتي تحد من إنتاج علف كافى لأطعامهم فى سنة تنسم بفيضان عادى. فى منطقة الشيعيب بأريتريا 30% من المزارعين لا يمتلكون ثيراناً فى حين أن فى مشروع اليانديرو بأثيوبيا نجد ان ثلث الملاك يمتلكون عدد 1-2 من رؤوس الثيران. عدد الحيوانات التى تملكها الأسر المتوسطة تختلف بشكل كبير بين الدول وداخل الدول نفسها وفى مشاريع الري الفيضى يتراوح عدد الأغنام من 7 فى وادى ريما فى اليمن إلى 62 فى مشروع التوايوار (toiwar) فى محافظة البلوشستان (باكستان).

- الإستراتيجيات الأخرى المتبعة فى المساحات المروية بالرى الفيضى للتعامل مع حالات عدم اليقين المصاحب:
 - تمتلك الأسر مساحات مختلفة من الأراضى ذات احتمالات كبيرة أو ضعيفة للرى بالفيضان.
 - حفظ الحبوب وذلك بحفظ فائض المحصول من سنة واحدة لسد الفجوة فى السنة التالية.
 - الأستثمار فى الممتلكات سهلة الأسترداد مثل الثروة الحيوانية و فائض المحصول فى السنوات ذات الرى لجيد ليتم بيعها فى السنوات ذات الرى السيئ.
 - العمل بأجر فى الأعمال الزراعية المدرة للدخل (أى الحرف اليدوية , التجارة الصغيرة والنقل).
 - استغلال الموارد الطبيعية المتاحة محلياً مثل الأشجار لبيع الخشب و حطب الوقود والفحم النباتى .
 - هجرة الذكور من أفراد الأسرة بحثاً عن العمل.

على مستوى النظام الزراعى هنالك أيضاً العديد من التعديلات للتقلبات المناخية تشمل:-

- أستخدام الأصناف المحلية المطورة لمواكبة الظروف المحلية لنظم الري الفيضى.
- أختيار المحاصيل وفقاً لتوقيت الريبة الأولى.
- تواريخ نشر البذور للتحكم فى أنتشار الآفات وهجمات الطيور.
- تداخل المحاصيل لعدد أثنان أو ثلاثة محاصيل مختلفة فى الأحتياجات المائية المختلفة ومواعيد الحصاد بحيث يمكن حصاد محصول واحد على الأقل فى السنوات الجافة.
- تقليل الأستثمار فى المدخلات الزراعية للتخفيف من خطر الخسائر المالية فى حال فشل المحصول.
- زراعة الأعلاف كمحصول بديل فى حال فشل المزروعات. هذه الممارسة شائعة فى الباكستان حيث أن الأنتاجية العالية تعتمد على حدوث أمطار فى منتصف الموسم والتي قد لا تهطل.
- الأحتفاظ بالمساحات المروية متقاربة يزيد القدرة على التنبؤ بإمدادات مياه الفيضان ويزيد الرغبة للأستعداد الكافى باعداد الأراضى (خصوصاً الحرث قبل الري) كما يزيد من أحتمالية الريبة الثانية والتي تؤدى الى زيادة معتبرة فى أنتاجية المحاصيل الزراعية. دورتان من الري (عمق 5 سم) تؤدى إلى مضاعفة الأنتاجية بالمقارنة مع دورة واحدة من الري (مهارى وآخرون, 2008). فى مشروع القاش كان هناك تمييز بين المساحة المخططة , المساحة الموزعة , المروية , المغمورة والمساحات الفعلية

للأراضي المزروعة التي تم حصادها. هذا هو المزيج الذي يحدد الرسوم التي يتعين دفعها تبعاً للتقسيم والغمر الفعلى.

تعتبر أنظمة الري الفيضى أكثر عرضة لفشل المحاصيل من غيرها. يقدم الجدول (2) السمات العامة للعوامل التي تؤدي لفشل المحاصيل. الأنظمة الأكثر ضعفاً هي تلك التي تتميز بأمطار قليلة ومستجمعات مائية صغيرة، مساحات للري ممتدة مع عدم وجود فرص للاستخدام المشترك، الأنهار العميقة التي تتطلب إنشاء منشآت تحويلية كبيرة لحد ما، المناطق النائية التي تقل فرص إيجاد أعمال أخرى كمصدر للدخل والمناطق التي لا يوجد بها دمج قوى بين تربية الحيوانات والزراعة، جميعها عرضة للانتكاسات الشديدة فى الأعوام الجافة الطويلة خاصة عندما تتغير مورفولوجية النهر نتيجة للفيضانات الضخمة، هطول أمطار شحيحة فى عدة سنوات وتحويل الأنهار من أنهار شبه مستمرة إلى أنهار متقطعة.

الجدول (2): العوامل المحددة للضعف فى أنظمة الري الفيضى

المتوسطة	الأكثر ضعفاً
مستجمعات ذات أمطار متوسطة (أكثر من 200 ملم)	مستجمعات ذات أمطار قليلة (أقل من 200 ملم) كثيرة التذبذب
مستجمعات كبيرة نسبياً - احتمالية أكبر لحدوث عدد صغير من الفيضانات	مستجمعات صغيرة - احتمالية عدم حدوث فيضانات كل العام
أنظمة تستدعى صيانة قليلة	أنظمة تستدعى صيانة عالية - وجود سدود تحويلية فى أنهر عميقة المجرى
وجود استخدام مشترك للمياه الجوفية	لا يوجد استخدام مشترك لبعده المياه الجوفية أو ملوحتها أو لعدم استخدامها
مساحات الري محصورة - فرص أكبر للتعرض لأثبات أو ثلاثة فيضانات	مساحات الري الزائدة - معظم المساحات تتعرض لفيضان واحد أو عدمه
تربية الحيوان كمصدر مكمل مهم للمعيشة	لا يوجد دمج بين تربية الحيوان والزراعة

التغير المناخى

فى معظم المناطق هنالك آليات تستوعب التقلبات المناخية فى العديد من المجالات- وباستثناء أنظمة الري الفيضى الأكثر ضعفاً- هذه الآليات تساهم فى تقوية مناطق الري الفيضى. فى الوقت الحاضر تعتبر تقلبات المناخ هى السمة المميزة. وتغير المناخ من المرجح أن يغير من التباين ومن العوامل الأخرى التى تؤثر على إنتاجية نظم الري الفيضى. فى السنوات الخمس الماضية بذل جهد كبير فى توقعات تغير المناخ ويتوقع المزيد من التقدم. التوقعات الحالية لا تزال غير دقيقة وغير مؤكدة وتتطلب التفسير. من ناحية أخرى توجد توقعات واتجاهات مختلفة لنفس الحدث حيث المخاوف من حدوث الفيضان وتوقيته، طول فترة الجفاف وارتفاع درجة الحرارة.

الجدول (3) يلخص توقعات تغير المناخ لمشاريع الري الفيضى الشائعة والتى أعدت على أساس تقرير (IPCC) التقييم الرابع وغيرها من الوثائق.

أن تغير المناخ سيؤثر على مناطق الري الفيضى ومستجمعاتها المائية. أثر تغير المناخ يأخذ أشكال مختلفة مثل: مزيد من الفيضانات المتأخرة، طول فترة الجفاف والمخاطر المتزايدة من الآفات والأمراض. تغير المناخ أو التدهور البيئى والنمو السكانى السريع فى أماكن أخرى تؤثر على أنظمة الري الفيضى لأنها تؤدي إلى تدفق السكان. كما هو الحال فى القاش من 20,000 مزارع مستأجر إلى 72,000 مسجل فى الدفاتر (حالياً حصرت إلى نحو 58,000). هذا التدفق السكانى أضر بأنظمة القاش حيث يستدعى تناوب الأرض بين عدد كبير من الناس. النماذج المناخية الحالية قادرة على التنبؤ بالتغيرات فى عدد من هذه العوامل ولكن بدقة متوسطة وتقتصر أساساً على أقاليم وبلدان محدودة ولكن لا يشمل مستويات معينة حتى الآن. يقدم الجدول (3) سمات مختصرة عن التغير المحتمل للبلدان المختلفة بالإضافة لأثر ذلك على الأنظمة الفيضية والتدخلات المطلوبة.

ليست كل التغيرات المناخية سلبية على الري الفيضى بل يعتمد الكثير منها على طبيعة الفيضان. فى معظم الحالات يتوقع زيادة الفيضانات و حجم وتوقيت الفيضان عامل أساسى. لا تساهم الفيضانات اللاحقة فى الري وفى أفضل الأحوال يتم نثرها فى الدلتا وبالمثل الفيضانات الكبيرة نجدها محدودة الاستخدام ويمكن أن تحدث أضراراً بالبنية التحتية ما لم تتم إدارتها بعناية. من ناحية أخرى يمكن للفيضانات المتكررة الأكثر اعتدالاً أن تزيد من عوائد الري الفيضى. زيادة فى درجة الحرارة متوقعة ب 1,5% عالمياً سوف يكون لها أيضاً آثار عديدة. التغيرات

فى درجة الحرارة سىكون لها تأثير على المحاصيل الزراعية وعلى التبخر النباتى مما يؤدى إلى استخدام أصناف جديدة أو تغيير فى التركيبية المحصولية (نمط زراعة المحاصيل) و تحسين تقنيات حفظ الرطوبة.

الجدول (3) : الأثر المتوقع لأحوال الطقس الناجمة عن تغير المناخ

التغير المناخى المحتمل	القطر	التأثير المتوقع	التكيف المتوقع أو الأثر
فيضانات أكثر تكراراً	باكستان, إيران, اليمن, أثيوبيا	يعتمد على طبيعة المجتمع ونمط الأمطار وحجم الفيضان	زيادة حجم الأنتاج
فترات جفاف أطول	السودان, أريتريا, المغرب, الجزائر, تونس	الضغط على الثروة الحيوانية, تقويض القدرة على أعداد الأراضي. الضغط على السكان-الهجرة السكانية تؤدي إلى فقد الأيدي العاملة للقيام بعمليات الصيانة	الأحتياج إلى مصادر رزق جديدة للعيش
ارتفاع درجة الحرارة	باكستان, إيران, اليمن, السودان, أريتريا, المغرب, الجزائر, تونس	التبخر العالى للتربة تأثر المحاصيل بدرجات الحرارة العاليا	الأحتياج إلى تعديل فى أنواع المحاصيل, زيادة التركيز على تقنيات المحافظة على الرطوبة.
زيادة حجم الفيضانات الكبيرة.	باكستان, إيران, اليمن	تلف فى المنشآت التحويلية وخطر ظهور الأخاديد العميقة وتلف كبير فى مساحات الرى.	تكثيف استخدام مساحات الدلتا للمراعى والغابات
الفيضانات المبكرة أو المتأخرة	غير معروف	الفيضانات المتأخرة تنسب فى تغيير نوع المحصول مثلاً الذرة إلى الشعير الفيضانات المبكرة تجعل الأمر أكثر صعوبة لتخزين الرطوبة.	قد تحتاج تعديلات فى التركيبية المحصولية
ارتفاع خطر الأمراض والأفات	باكستان, إيران, اليمن, السودان, أثيوبيا, المغرب, الجزائر, تونس	مرجح ولكن غير مؤكد فى أى اتجاه يكون الأثر	يتطلب اليقظة ونظام احتياطى فى مكافحة الآفات

التخفيف من حدة الفقر وتحسين سبل المعيشة

الرى الفيضى هى السمة المميزة للمساحات الواسعة فى المناطق الجافة وشبه الجافة من الشرق الأوسط , أفريقيا , جنوب ووسط اسيا وأمريكا اللاتينية ويتيح المعيشة لـ 3-9 مليون أسرة ضعيفة اقتصادياً والسكان الذين يقطنون فى مناطق الرى الفيضى ينتمون عموماً إلى سكان مستقرين (باكستان , اليمن) أو شبه رحل (أريتريا) ولكن فى مشروع القاش الزراعى (بالسودان) وسهول قارية يقطن (إيران) أجبر السكان الحاليين للتحويل من قبائل رحل دعوته إلى سكان مستقرين.

مستويات الدخل

مستويات الدخل فى مناطق الرى الفيضى عادة ما تكون متدنية. دخل الفرد فى عديد من الأنظمة لايتعدى دولار أمريكى فى اليوم الواحد بالإضافة إلى ذلك تقع مناطق الرى الفيضى غالباً فى مواقع نائية لذا تعتبر بؤرة من بؤر الفقر فى معظم دول العالم. صافى الدخل السنوى للأسر فى منطقة الشيعيب فى أريتريا 355 دولار أمريكى مقابل 300 دولار أمريكى فى مشروع تويوار الزراعى فى باكستان و412 دولار أمريكى فى محافظة شبوة فى اليمن. فى عام 2000, عاش 28% من الأسر فى وادى ثوبان (اليمن) و35% فى وادى ذبيد (اليمن) تحت خط الفقر المحدد بـ 203 دولار أمريكى فى السنة. إلا وأن هذه الأرقام هى قيم متوسطة وتعكس مستويات دخل للأسر تتفاوت حسب موقعها فى أوائل أو أواخر المساحات المروية بالفيضان. فى المتوسط دخل الحواشة يختلف بمعدل ثلاثة أضعاف ما بين اعالي (المنبع) و أدنى (المصب) مشروع تهامة الفيضى فى اليمن. عائد الدخل من المشاريع المروية بالرى الفيضى يتحدد بحجم الحيازات أو المساحة المزروعة من قبل الأسرة. أن متوسط حيازة الأراضي فى أنظمة الرى الفيضى تميل إلى أن تكون صغيرة وتتراوح ما بين (0,5-2,1) هكتار فى مناطق شيعيب فى أريتريا , ومشروع نويل فى تونس , وادى ثوبان ووادى ذبيد فى اليمن. متوسط حيازة الأراضي فى مشروع القاش الزراعى فى السودان يقل عن 0,5 هكتار. من ناحية أخرى فى مقاطعة البلو شستان فى باكستان تتراوح متوسط حيازة الأراضي 5-8 هكتار. ويتم استخدام المستأجرين بشكل واسع. توزيع الأراضي فى مناطق الرى الفيضى يتفاوت من المساواة نسبياً (أثيوبيا وأيتريا) والمتفاوتة بشدة (باكستان

والسودان واليمن). فى البلدان الأخيرة يوجد عدد محدود من كبار ملاك الأراضى يمتلكون مساحات واسعة من الأراضى وأحياناً يتمتعون بمواقع مميزة فى الأجزاء العليا من أنظمة الري والتي تتمتع بدخول أول موجه للمياه بالإضافة إلى ذلك هنالك أيضاً الأسر المعدمة (لا تملك أراضى) والذين يعملون كعمال يومية فى وادى زبيد ووادى توبان (اليمن) 55% و25% على التوالي من جميع الأسر التى تعيش فى المناطق المروية بالرى الفيضى لا تمتلك أو تستأجر شيئاً من الأراضى الصالحة للزراعة. فى مشروع القاش الزراعى بالسوان يوجد على الأقل 20,000 من مجموع 72,000 أسرة بلا أراضى. فى هذا المشروع لم يكن هناك سندات ملكية لأراضى ثابتة ويتم تخصيص الأراضى سنوياً مما حد من الاستثمار فى تطوير الأراضى أو السدود الحقلية.

من الشائع فى عدد من نظم الري الفيضى وجود نسبة كبيرة من الأراضى تتم زراعتها بواسطة المزارعين المستأجرين و بالشراكة . فى اليمن تم زراعة ما يقرب من 82% و 51% من المساحة الكلية فى وادى زبيد ووادى تبن على التوالي من قبل المزارعين المستأجرين والمشاركين. و فى أجزاء كبيرة من مساحات الري فى الباكستان تم تأسيس نظام الأيجار الوراثةى، والمستأجر هو بحكم الواقع المالك المشارك ويعود أستحقاقه منذ الوقت الذى تم فيه أعداد الأراضى للمرة الأولى. ولكن يحتفظ بلقب المستأجر الوارث ويجب عليه الأستمرار فى زراعة الأرض. ومن المؤكد أنه من النادر للنساء غير الأرامل أن تمتلك أرضاً وتمارس حقوقها (1% فى القاش). السؤال الذى لم يتم طرحه فى هذه الورقة هو كيف يمكن الربط بين حيازة الأراضى وتأجيرها (أو حقوق القرعة) وبين الحقوق فى المياه.

أوجه الفوائد

الاستثمار فى تحسين الري الفيضى يتراوح بين (100-2500) دولار أمريكى لكل هكتار (van Steenbergه وأخرون، 2010). التكلفة عامل مرتبط بمستوى التكنولوجيا المختارة (التقنيات التقليدية المحسنة هى الأكثر اقتصاداً) ومدى تعقيدات النظم (أعمال المنشآت وأعمال مساحات الري، الأرشاد الزراعى ، دعم منظمات المزارعين). العامل الرئيسى فى التكلفة هو لمنشآت التحويل. المنشآت الحديثة فى كثير من الأحيان تزيد من تكلفة كل هكتار إلا وأنه كما سيتم توضيحه فإن تحسين النظم التقليدية عادة ما تكون أكثر فعالية فى توجيه المياه.

نظم الري الفيضى تجلب فوائد هامة من خلال التحسين الأقتصادى لأساس الموارد الطبيعية. أولاً وقبل كل شئ الري الفيضى يتيح إمكانية زراعة المحاصيل (الغذاء ، العلف ، الألياف) فى المناطق الحارة الجافة وشبه الجافة حيث التبخر يتجاوز إلى حد كبير معدل هطول الأمطار السنوى. بالإضافة إلى ذلك الري الفيضى مثل كثير من أنظمة المياه الأخرى هو متعدد الأستخدامات. تتمتع الأسر التى تعيش فى أو حول مساحات الري لمشاريع الري الفيضى بأحدى أو أكثر المميزات التالية:

- (تحسين) سهولة الحصول على الأعلاف الحيوانية
- تغذية المياه الجوفية
- (تحسين) الحصول على مياه الشرب للأنسان والحيوان
- (تحسين) الحصول على منتجات الغابات
- الحصول على فرص العمل

فى الأجزاء التالية يتم تقديم مختصر لأمثلة من مناطق الري الفيضى فى أثيوبيا ، أريتريا ، باكستان ، اليمن والسودان وذلك من أجل توضيح الفوائد المختلفة للرى الفيضى للسكان الذين يعتمدون فى معيشتهم على أستخدام مياه الفيضان الموجهة.

أنتاج المحاصيل

يهيمن على التركيبة المحصولية فى مناطق الري الفيضى زراعة المحاصيل المقاومة للجفاف قليلة القيمة مثل الذرة ، القمح ، البقول ، الدخن ، البذور الزيتية بينما يزرع القطن واليقطين والبطيخ كمحاصيل نقدية. بالإضافة إلى ذلك إنتاج الأعلاف لدعم الثروة الحيوانية يعتبر من الأمور المهمة فى معظم أنظمة الري الفيضى. يتحدد أختيار المحاصيل والأصناف المقاومة أساساً على الموقع داخل نظام الري الفيضى ، المقاومة للجفاف والآفات والأمراض ، إنتاج الأعلاف ، التخزين وأسعار السوق.

أنتاجية الري الفيضى للمحاصيل تتفاوت بشكل واسع بين الدول المختلفة وأيضاً داخل الدولة الواحدة وهذا التفاوت يعزى إلى طريقة الري الفيضى المتبعة ، كمية المطر والفيضان فى السنة. فى اليمن تتراوح أنتاجية

الذرة من 600 وحتى 3,500 كجم/هكتار ، 600 وحتى 1,200 كجم/هكتار للدخن ، 1,000 وحتى 1,500 كجم/هكتار للذرة الشامية ، من 350 وحتى 700 كجم/هكتار للسمسم ، من 5,000 وحتى 4,100 كجم/هكتار للبطيخ ، ومن 650 وحتى 1,600 كجم/هكتار للقطن. فى محافظة البلوشستان بباكستان الإنتاجية متدنية بشكل ملحوظ للذرة تتراوح بين 350-550 كجم/هكتار ، من 150-350 كجم/هكتار للحبوب الزيتية ، من 200-500 كجم/هكتار للبقول ، ومن 360-620 كجم/هكتار للقطن. وهذه تعزى إلى الأمطار القليلة وندرة الفيضان فى باكستان.

فى أريتريا بحوض القاش بركة تتراوح الإنتاجية المتوسطة للذرة بين 1,200-2,100 كجم/هكتار بالرى الفيضى فى حين أن الإنتاجية للزراعة المطرية فقط 450 كجم/هكتار للذرة. فى أريتريا أيضاً بأقليم شيعيب نجد أن إنتاجية الذرة متفاوتة ولكنها تصل إلى 4,500 كجم/هكتار وفى بعض الحالات تصل إلى 6,000 كجم/هكتار. فى الجزء الشمالى لولاية أمهرا فى إثيوبيا إنتاجية الذرة متضاعفة وإنتاجية الفلفل أكثر من 400% عند توفر مياه الفيضان. إنتاجية الحبوب فى منطقة الرى الفيضى فى منطقة خان فى الأقليم الحدودى الشمالى الغربى (باكستان) عالية بشكل ملحوظ (2,113) كجم/هكتار فى حين أن إنتاجية الرى المطرى للمحاصيل تصل إلى (1,243) كجم/هكتار.

الأختلاف الكبير فى الإنتاجية المرصودة للرى الفيضى بأنظمة مختلفة وفى دول مختلفة ترجع إلى عدم توثيق الرى ، درجة التحكم فى رى الحوض ، تاريخ الزراعة ، الحساسية للرى غير الكافي ، فلاحه المحصول ، تطبيقات المحافظة على المحتوى الرطوبى ، نوع المحصول ، بالإضافة إلى الإصابة بالأمراض والحشرات. أيضاً الأختلاف فى الإنتاجية يعتمد على الموقع داخل نظام الرى الفيضى لان المناطق لها احتمالات مختلفة للرى. من المتوقع أن تزيد الإنتاجية بنسبة تتراوح بين 30-50% إذا كان المالك لديه زوج من الثيران للحراثة وذلك لان الحراثة والتغطية (تغطية فراغات الأرض بالتراب) يمكن أخذها بشكل أكثر تكراراً. فى السهول الغربية من أريتريا ومشروع القاش المروى زراعة المحاصيل تأخرت فى كثير من الحالات نتيجة لارتفاع الطلب على عدد محدود من الجرارات والأدوات المتاحة.

فى معظم أنظمة الرى الفيضى نجد أن المزارعين يفضلون استخدام الأصناف المحلية التى تتكيف جيداً مع الظروف المناخية الزراعية المحلية. فى باكستان نجد أن إنتاجية القمح والحمص والدخن والذرة زادت بنسبة 10-24% عندما تمت نظافة وتدرج الحبوب بواسطة المزارعين. التنوعيات المختلفة أيضاً تزيد الإنتاجية بنسبة تتراوح بين 25-37%. هنالك استخدام قليل للمواد الكيميائية والأسمدة العضوية حيث أن معظم المزارعين يعتقدون ان الأرض خصبة بشكل طبيعى عبر رواسب الطمي التى تترسب أثناء الفيضان ، كما ان استخدام المبيدات الحشرية نادراً جداً، للتكلفة العالية ، عدم التوفر ، المخاطرة فى استخدامها ، وعوامل أخرى كثيرة تحد من استخدام الكيماويات الزراعية. معظم مزارعى الرى الفيضى لا يأخذون فى الحسبان خطورة فقدان المحصول بالكامل فى السنة الجافة وذلك بتغيير نوع المحصول بآخر ذو عائد مرتفع وأكثر تحمل للجفاف ويتطلب استخدام أسمدة وكيماويات زراعية. وعموماً لا توجد خدمات أرشاد زراعى لمزارعى الرى الفيضى وأن وجدت فأنها قليلة وأيضاً الخدمات المتاحة فى كثير من الأحيان لا تلبى الأحتياجات المحلية والطلب.

البحوث الزراعية فى مناطق الرى الفيضى محدودة نسبياً وأذا تم أخذها فى الحسبان فأن الزيادة الكبيرة فى الإنتاجية ممكنة. البحوث التى أجراها معهد بحوث المناطق القاحلة فى خان بباكستان أدت إلى زيادة الإنتاج بنسبة تتراوح بين 21-50% بالنسبة للقمح وذلك بالاستجابة للحزم التقنية التى تم أستنباطها بواسطة البحوث وهذه تمثلت فى التغطية والحراثة العميقة والزراعة المتكررة ، إزالة الحشائش. إنتاجية الحمص زادت بنسبة تقدر ب 24-60% لكل ممارسة محسنة فى التجارب مع الزراعة المبكرة ، البذور المعالجة ، ارتفاع معدل نثر البذور و استخدام اسهل للمبيدات. فى أريتريا استخدام تقنية الحراثة قبل وبعد الرى والتغطية بالتراب (الشكل 7) زاد من عمق المحتوى الرطوبى ب 100 ملم وهذا كان السبب الرئيسى وراء ارتفاع إنتاجية الذرة (4,500 كجم/هكتار/السنة). (ميهارى وآخرون ، 2008). تكثيف الأرشاد الزراعى فى إطار مشروع تحسين الرى بمشروع يمامة باليمن أدى إلى زيادة إنتاجية الذرة بنسبة تتراوح بين 35-140% وذلك باستخدام البذور المحسنة واستخدام الأسمدة والأصناف الجديدة. إنتاجية القطن زادت بنسبة تتراوح بين 30-70% وذلك باستخدام تقنية زراعة الصفوف واستخدام بذور ذات جودة عالية فضلاً عن إزالة الأعشاب الضارة فى الوقت المناسب.

هنالك مصدر آخر للتحسين وهو تخزين الحبوب فى أريتريا التخزين التقليدى أدى إلى خسارة تتراوح بين 4-14% فى الإنتاج ((هايلى وآخرون 2003)). فى باكستان تم تقليل خسائر ما بعدالحصاد من 70% إلى نسبة تكاد تكون معدومة وذلك باستخدام وسائل التخزين المحسنة مثل نظافة الحوائط والأسقف وفصلها عن أماكن المعيشة وخلافه (الشكل 8).



الشكل (8): تحسين وسائل التخزين (باكستان)



الشكل (7): التغطية عامل رئيسى لحفظ الرطوبة (أريتريا)

الثروة الحيوانية

الثروة الحيوانية هي جزء مهم لا يتجزأ من الحياة المعيشية للأسر المقيمة في معظم مناطق الري الفيضى مما يجعل الحصول على مايكفى من العلف أمراً محتملاً. المصدر الرئيسى لغذاء الحيوانات عادة يكون من متبقى المحاصيل وأراضى الري المطرية. المصدر الثانى هو زراعة الأعلاف بالرى الفيضى مثل الذرة الخضراء. فى أريتريا و السودان الذرة الكلاموس (rafoon) تعتبر علف مهم للماشية أيضاً. قطع الأعشاب من الحقول والقنوات أيضاً مصدر آخر من مصادر الأعلاف , كما تستخدم اوراق الأشجار داخل وحول حقول الري الفيضى كغذاء للحيوان أيضاً. على سبيل المثال فأن الأسر فى منطقة الشيعيب فى أريتريا لا تمارس الرعى فى الفترة من أكتوبر و حتى مايو بينما تتطعم الحيوانات على الأعشاب التى تجز من الحقول وذلك لمنع الحيوانات (الماشية) من أتلاف المحاصيل المزروعة وللأقتصاد فى استخدام أعلاف الحيوانات. المزارعين فى الجزء الشمالى من أثيوبيا (أمهرة) يؤكدون أن الري الفيضى يعزز من توفير الأعلاف نسبة للزيادة الكبيرة فى إنتاج الكتله الحيوية. أن تحسن توفر الأعلاف قد حسن من دخل الأسرة من عائد المنتجات الحيوانية.

فى الوقت الراهن أراضى المراعى فى الري الفيضى هى الأقل شيوعاً بالرغم من أنها مصدر هام للعلف. فى السهول الفيضية للقاش تغطى مساحات واسعة مجموعة كبيرة ومتنوعة من الحشائش السنوية والمعمرة بسبب الفيضانات الموسمية من مياه الفيضان الزائد من نهر القاش. وفقاً للممارسات التقليدية فى إدارة المياه يتم تحويل الفيضان الأول للنهر إلى المحيط الخارجى (أطراف) للمشروع من أجل توفير وتخزين مياه الشرب للمواشى ولرى الأراضى الرعوية بحيث تبقى الحيوانات بعيدة عن المحاصيل الزراعية. فى عمدة الخان بباكستان يتم تحويل مياه الفيضان فى غير أوقات الزراعة إلى المراعى والأراضى من أجل الحصول على الفائدة القصوى من منتجات المراعى مثل الأعشاب, الخشب والوقود (الشكل 9). يتشارك المزارعين المحليين والجماعات البدوية فى التمتع بفوائد رعى الماشية وجمع الحطب , النباتات الطبية, الفطر وغيرها من المنتجات المماثلة من هذه الأراضى المشتركة.



الشكل(9): اراضى عامة مغمورة بالفيضان للاستخدام العام للمراعى فى دى جى خان (باكستان)

تغذية المياه الجوفية

المياه الجوفية مالحة فى معظم أراضى الرى الفيضى فى كل من باكستان , تونس , أريتريا. وبالتالي فإن الأستخدام المشترك للمياه الجوفية وللمياه الفيضية للرى ليس خياراً. بالرغم من ذلك فى المناطق الساحلية فى اليمن نوعية المياه الجوفية جيدة بما فيه الكفاية لأغراض الرى. منذ عام 1970 كانت هنالك زيادة سريعة فى عدد الآبار الضحلة وتغير نمط الزراعة بشكل كبير نحو زراعة محاصيل ذات قيمة عالية بما فى ذلك المانجور, الموز , والخضروات. كل ذلك كان نتيجة للأستخدام المشترك للمياه الجوفية والمياه الفيضية. وبالتالي ذادت مساحات الموز المزروعة فى وادى ذبيد من 20 هكتار فقط فى 1980 إلى أكثر من 3,500 هكتار فى 2000 , بينما تزرع 2,300 هكتار بالخضروات فى وادى توبان. تستخدم المياه الجوفية أيضاً فى زراعة الذرة الخضراء والذى يباع كمحصول علف على القيمة فى وادى ذبيد. فى ضفاف القاش الفيضية فى السودان يتم أستخدام المياه الجوفية من الآبار الضحلة لزراعة المحاصيل البستانية مثل (البصل والموز) والذى أصبح أساساً للإقتصاد القومى مما أدى إلى طلب كبير للعمالة المأجورة. المياه الجوفية هى أيضاً المصدر الرئيسى لمياه الشرب للحيوان فى أطراف مشروع القاش الزراعى.

فى وادى العين حارب (اليمن) المياه الفيضية تصل الأطراف فقط عند حدوث فيضانات كبيرة وذلك من بعد بناء اثنين من السدود فى عام 1980. عدد من المزارعين قاموا بحفر آبار فى المناطق السفلى حتى يصبحوا أقل اعتماداً على المياه الفيضية. فى المنطقة الوسطى من محافظة شبوة فى اليمن, حفر 20% من الأسر آباراً للتقليل من مخاطر فشل المحاصيل وحصلت الأسر التى تعتمد على الرى بالطمبات على صافى إيرادات سنوية اعلى مرتين على الأقل من الأسر التى أعتمدت بشكل تام على الرى الفيضى.

الحصول على المياه للاستخدامات المنزلية والحيوانية

الحصول إلى مصادر يعتمد عليها للمياه (الجوفية) لأغراض الشرب والأستخدام المنزلى على مدار العام هو داعى رئيسى من دواعى إستقرار السكان فى المنطقة ولكن المياه (الجوفية) لا تتوفر بشكل دائم والسكان المحليين ليس لديهم خيار آخر سوى مغادرة قراهم بحثاً عن المياه لهم ولحيواناتهم. مثال لذلك معظم السكان المحليين فى منطقة الشيعيب (أريتريا) , سهل كاشى فى منطقة البلوشستان (باكستان) يهاجرون كل عام لعدد من الأشهر بسبب عدم وجود مايكفى من المياه لتلبية أحتياجاتهم على مدار العام. كانت هنالك جهود متضافرة فى الشيعيب لتحديد مواقع فى قاع النهر حيث يمكن حفر آبار للمياه أقل ملوحة نسبياً للأغراض المنزلية (الشكل 10).

فى مناطق الرى الفيضى من منطقة خان (باكستان) تم ترميم الخزانات الترابية (أحواض) وتشبيد أحواض جديدة (الشكل 11). أشتملت التحسينات على تبطين الخزانات , ضمان العمق الكافى (2,5-1,5 متر) لتقليل التبخر , بناء مضخات يدوية ومرشحات رملية بالإضافة إلى حماية الأحواض بوضع سور, حماية المياه بوضع حاجز رملى وغطاء نباتى مما خلق فرقاً كبيراً فى نوعية وحجم المياه المتوفرة.



الشكل (11): برك معدلة للاستخدام المنزلى والحيوانى (باكستان)



الشكل (10): بئر محسنة على قاع النهر للاستخدام المنزلى (أريتريا)

فى مشروع القاش الزراعى يوجد 13 خزان ترابى (محلياً يسمى بالحفير) تم حفرها بسعة تصميمية (375,000 م³). تقع الحفائر خارج نطاق المساحات المزروعة فى أراضى المراعى التى تمثل أراضى الرعى للقبائل الرحل. هذه الحفائر تملأ بمياه الفيضان الأولى حتى لا يترسب الطمى على قنوات الرى. أعتاد مشروع القاش الزراعى على صيانة الحفائر سنوياً لضمان السعة التخزينية ولكن توقف الصيانة السنوية فى وقت ما

بسبب انهيار نظام الإدارة. بالإضافة إلى ذلك هنالك أيضاً خزانات تحت الأرض تعرف محلياً بالحوض وتمتلى بالمندفقات من قنوات الري ومن مياه الأمطار الجارية.

فى الجزء الشمالى من اقليم أمهرا فى أثيوبيا يقوم المزارعين بتحويل مياه الفيضان نحو البرك المحفورة (تمى هاروى) لمد الماشية بالمياه. ويتم إنشاء هذه البرك عادة على الصناديق السفلى لقناة التحويل الرئيسية وعلى أطراف الحقول. فى حال قلة المياه للماشية تقوم لجنة تقليدية لإدارة المياه (تدعى محلياً أباهجا) لمنع المزارعين من رى حقولهم بمياه الفيضان لحين امتلاء برك شرب للحيوانات. فى ولاية أبالا وبريدا فى ولاية عفر (أثيوبيا) تستخدم البرك الضحلة لشرب الحيوان والاستخدامات المنزلية.

الحصول على المنتجات الغاية

فى محافظة شبوة فى اليمن تمتلك كل أسرة حوالى 25-50 من أشجار السدر (ziziphus spp trees) داخل وحول الحقول الفيضية لتربية النحل , العلف , الفواكه , الخشب , وحطب الوقود وللأستخدامات الطبية فى حين أن مزارعو الري الفيضى فى منطقة تهامة فى اليمن يحصلون على دخل أضافى من عائد بيع حطب الوقود والفحم. فى تهامة اليمن أزداد غطاء الأشجار بالأشجار المحلية متعددة الأغراض أهمها (zizuphus spina christa) لأنتاج العسل ذو الجودة العالية , الأخشاب , الفواكه , المنظفات (من الأوراق الجافة) وعلف الأبل. شجر salvadora تستخدم فى صناعة فرش الأسنان (من الجذور) والتوابل والأغذية (فاكهة) , Aegyptice تستخدم كماوى وعلف للأبل وفاكهة وأيضاً تستخدم لتثبيت الكثبان الرملية. وشجرة السنط (Acacia Eherenbergiand) تنتج عسل ذو جودة عالية جداً , علف للأعنام , الفحم النباتى كما تستخدم المياه المقطرة من فحم السنط (القطران) لعلاج الأمراض الجلدية التى تصيب الحيوان (مهارى والجفرى, 2008). (الشكل 12) يوضح بعض مزايا الأشجار المستوطنة فى منطقة تهامة فى اليمن.



الشكل (12): اليمن, تهامة, *Balanites Aegyptica* لتثبيت الكثبان الرملية (شمال), *Acacia Eherenbergiana* افضل انواع الفحم(وسط), القطران (يمين)

فى أطار مشروع دعم تنفيذ السياسات المتكاملة للموارد المائية فى بلوشستان (باكستان) , يتم تشجيع زراعة الأشجار فى مناطق الري الفيضى لأن ذلك من شأنه أن يعزز أستدامة أنظمة الزراعة بالرى الفيضى من خلال أنتاج وقود الطاقة الحيوية , حطب الوقود , الأخشاب , الفواكه والمكسرات. تتمكن الأشجار المقترحة من مقاومة الجفاف لمقدرتها على أمتصاص المياه الجوفية من أعماق بعيدة كما لها المقدرة على تجميع المياه الضحلة المتبقية من مياه الفيضانات. تمت زراعة وتشجير الغابات فى دلخان على مساحات الدلتا بحيث تم أعداد الحقول كى تتجمع المياه الجارية وتنثر لزراعة الأشجار.

الطريق إلى الأمام

تحسين سبل المعيشة

تعرض للتهديد معيشة الأسر فى مناطق الري الفيضى والتى تعتمد على زراعة المحاصيل من الري بالفيضانات بالإضافة إلى الدخل الأضافى من رعى المواشى , الأنشطة غير الزراعية , العمل بالأجر أو الهجرة نتيجة للتطورات الآتية:

- نقصان متوسط حيازة الأراضى بسبب التقسيم الفرعى عن طريق الوراثة و/أو التسوية و/أو هجرة الأسر من أماكن أخرى (مثلاً فى مشروع القاش الزراعى عدد مستأجري الأراضى أزداد من 22,000 فى 1988 إلى 72,000 فى 2008).

- تقلص القدرة على المحافظة على البنية التحتية لمشاريع الري الفيضى نتيجة للهجرة الدائمة وتركيب الآبار بحيث أصبح المزارعين المتقنين غير قادرين على توفير الأيدي العاملة وحيوانات الجر.
 - يمكن للتحديث من أنظمة الري أن يكون له آثار ضارة للمزارعين في الأجزاء الوسطى والأطراف لأنه يصبح من الأسهل على مستخدمي المياه فى الاعالى تحويل أكبر أو كل مياه الفيضان لحقولهم بالرغم من وجود القوانين القائمة المختصة بتوزيع وتخصيص المياه.
 - التغييرات المستمرة فى مجرى النهر والتي يمكن أن تزيد بسبب نمو الغابات والمراعى فى أماكن تجمع المياه وأيضاً على طول مجرى النهر , أو بسبب الفيضانات والسيول الشديدة والتي تمنع المزارعين من تحويل الماء الفائض إلى حقولهم بسبب عدم القدرة على بناء منشآت تحويلية بارتفاع كافى وعلى طول مجرى النهر.
 - نمو بعض الأشجار الغريبة ولاسيما (المسكيت) حيث يعمل على تقليل مساحة القنوات ويقلل من كفاءة الأراضي.
 - تدهور المراعى المحيطة يقلل من عائد الماشية , ويزيد من حركة الكثبان الرملية كما حدث بالمغرب.
- فهم الظروف الاجتماعية والاقتصادية وسبل العيش فى المجتمعات العاملة بالرى الفيضى , بما فى ذلك اعتماد استراتيجيات التصدى للمخاطر ضرورى لتطوير وتفعيل وإستدامة الاصلاحات لصالح الفقراء والتي تهدف إلى تحسين النظم التقليدية للرى الفيضى. على الرغم من ان رى المحاصيل فيضياً عملية اقتصادية ومهمة لمعظم الأسر الموجودة فى المساحات المروية بالفيضان , إلا وأنه يمكن أستخدام المياه الفائضة فى أغراض أخرى والتي قد تكون أكثر فائدة للسكان المحليين من الناحية المالية والاجتماعية. لذا فمن الأهمية بمكان أن يستند أى نهج يهدف إلى التطوير الأقتصادي وتقليل الفقر فى مناطق الري الفيضى على الأستخدام المتكامل للأراضي (المحاصيل, الماشية , أنظمة تخطيط المزارع) , حيث يمكن أستغلال المياه الفائضة لأستخدام أمثل لأنتاج المحاصيل والبستنة, إعادة تغذية المياه الجوفية , أنتاج الأعلاف , المراعى , الغابات , أو على نطاق صغير لتخزين المياه.

يمكن أن تكون مناطق الري الفيضى وسيلة لتحسين وضع المرأة العائلة للأسرة. فى مشروع القاش فى السودان 4,500 أسرة من أصل 20,000 أسرة فقيرة تعيلها النساء الذين لايملكون أراضي زراعية أو ماشية , وأنما يعتمدون اعتماد كلى على عائدات العمل اليومي وبيع الحطب والفحم. جميع المسؤوليات والمهام المنزلية عادة ماتكون مسؤولية أفراد الأسرة الأناث , بما فى ذلك جلب المياه الصالحة للشرب وأيضاً خشب الوقود.

على الرغم من أن دور المرأة فى الزراعة المروية وسلسلة الأنشطة الاقتصادية الأخرى يتفاوت بين المناطق والثقافات , إلا أن دور المرأة فى استراتيجيات معيشة الأسر فى المناطق المروية يجب ان لا يستهان به كجهة فعالة ومهمة فى النشاطات الزراعية مثل نثر البذور , ازالة الأعشاب, الحصاد, التهجين, تربية الماشية, و تجهيز المنتجات الحيوانية. بصفة عامة الرجال هم المسئولين عن الري وتنظيف القنوات ولكن المرأة تساعد فى هذا أيضاً. فى الأسر الفقيرة تتخرب النساء فى كثير من الأحيان كعمال بأجر, أو تشارك فى التجارة , الحرف اليدوية البسيطة وبيع الحطب.

على الرغم من أن للمرأة حق الميراث فى الأرض إلا أن الممارسات الاجتماعية والثقافية تمنع المرأة من زراعة أراضيها بنفسها كنتيجة لذلك تزرع هذه الأراضي بواسطة أقاربها الرجال أو بواسطة المزارعين المستأجرين . أيضاً عدم وجود الثيران والعمالة المنزلية الكافية أدت الى صعوبة زراعة الحقول للأسر التي تعيلها النساء. من أجل تحسين وضع المرأة بشكل عام لاسيما الأسر الفقيرة التي تعيلها النساء فى مناطق الري الفيضى , فان مشروع تحسين الري الفيضى يجب أن يقيم الأحتياجات و التدخلات الرامية إلى تحسين الوصول إلى:

- مرفق الخدمات المالية (الأدخار, مجموعات الأئتمان, التأمين)
- قوة الجر (حيوانات الجر مثل الثيران)
- الأرشاد والتدريب , الخدمات (بما فى ذلك تحسين الصحة وبرامج التغذية مع التركيز على النساء).
- إمداد مياه الشرب (البرك والخزانات, الصرف الصحى).
- العلف والماء للحيوانات (البرك والخزانات)
- التدريب الخاص فى التطعيم والرعاية الصحية للحيوانات المهجنة والصغيرة.
- مصادر الطاقة (أى إعادة التشجير) , مزارع الأشجار, وتوفير الوقود (الموافق).
- التكنولوجيا منخفضة التكلفة لتقليل العبء على المرأة.
- الأنشطة المدرة للدخل (الحرف اليدوية) , الأعمال التجارية الصغيرة, البستنة.
- خدمات المعلومات الخاصة (تمكين المرأة من الوصول إلى الهواتف المحمولة حتى فى المناطق المعزولة).

تحسين أنظمة الري الفيضي

تهمل المساحات الكبيرة المروية بالفيضان بالإضافة لمحدودية الدعم الخارجى، و لكن فى الثلاث عقود الأخيرة تم دعم وتطوير الري الفيضى فى ظل مجموعة من البرامج الوطنية والدولية فى بعض المناطق وحتى مع ذلك فإن الغالبية العظمى من برامج الري الفيضى لم تمس بعد. الجزء التالى يلخص التجارب المختلفة للدعم الخارجى لأنظمة الري الفيضى فى جميع أنحاء العالم.

تحسين تحويل المياه

يتركز أعلى استثمار من الدعم الخارجى خلال ال 25 عاماً السابقة على تحسين تحويل المياه الفيضية. لتحسين نقل المياه تم اتباع ثلاثة مناهج مختلفة:

- التحديث
- تحسين النظم التقليدية ومايرتبط بها
- توفير آليات نقل التربة

التحديث

تم الاستثمار فى مجال الهندسة المدنية للمنشآت الكبرى لأنظمة الري الفيضى تحت غطاء التحديث بشكل كبير فى اليمن وبدرجة أقل فى المغرب ، باكستان ، أريتريا ، أثيوبيا . بشكل أساسى تم استبدال منشآت التحويل التقليدية بمنشآت كبرى رئيسية، عادة هدار، بوابات مأخذ والبوابات السفلية (انظر الشكل 2). فى بعض الحالات تم إنشاء أحواض للكسورات لتقليل تكلفة الأنشاء وتوفير وسيلة للحماية عند حدوث فيضانات كبيرة. كما نجد أحواض الترسيب فى بعض الأنظمة كجزء من أعمال المنشآت الرئيسية والمصممة لتفادى دخول الرواسب الخشنة إلى المساحات المروية. ولأن هذه المنشآت الرئيسية الحديثة مكلفة فى عديد من الحالات ، فقد تم استبدال النظام التقليدى الذى يتميز ببوابات عديدة على النهر ، بمنشآت التحويل المفردة التى تقوم بتزويد قناة ممتدة حديثة الإنشاء بمياه الفيضان.

فى سهول تهامة فى اليمن تم تحديث العديد من أنظمة الري الفيضى الكبيرة (1,500 هكتار أو أكثر) على طول الخطوط فى الثمانينات (وادي ذبيد ، وادي ريما ، وادي مور) باستخدام تمويل من البنك الدولى (الشكل 13). أستمرت الاستثمارات الكبيرة فى تهامة حتى 2003 عندما تم تحديث وادى سهام بدعم من الأتحاد الأوروبى وبالمثل تم البدء فى الأعمال الانشائية الكبرى فى أنظمة الري الفيضى الكبيرة فى جنوب اليمن فى الثمانينات بدعم من الأتحاد السوفيتى. ومنذ ذلك الحين تحول التركيز فى التطورات الجديدة فى اليمن إلى الأنظمة الأصغر (فى حضرموت) عادة كجزء أكبر من مشاريع البنية التحتية فى المناطق الريفية بتمويل من البنك الدولى أو الصناديق العربية. فى الآونة الأخيرة وفى إطار مشروع تحسين الري (البنك الدولى) يجرى تأهيل أثنان من النظم التى تم تحديثها مسبقاً، ووضعها تحت إدارة المزارع.



الشكل (13): تحديث فى منشآت كبرى على رى قيسى مع حوض ترسيب وحوض للكسورات, اليمن

فى بعض الحالات فى الباكستان تم الأستثمار فى تقسيم المياه والمنشآت التنظيمية فى الأنهار المتقطعة ولكن التركيز الأساسى كان على المنشآت التحويلية. فى أطار عدد من البرامج فى مقاطعة بلوشستان تم إنشاء منشآت كبرى جديدة للرى الفيضى. فى فترات سابقة تأثرت هذه الاستثمارات بالأنظمة المستمرة للرى ولم تكن قادرة على التعامل مع ترسيبات الطمي العالية أو الفيضانات العنيفة. فى تقسيم نسبي ل 47 نظام من أنظمة الرى الفيضى الصغيرة والتي أنشأت فى الفترة بين 1960 وحتى 1990 تبقى فقط 16 منها من العمل حتى الآن.

هذا السجل الحافل بالأستثمارات فى هندسة الأنشاءات أمتزج بعدد كبير من خيبات الأمل مع قليل من الخبرات الناجحة وهى:

- الأستثمار فى تقسيم وتنظيم المياه بدلاً من تحويلها حقق نتائج معقولة تقريباً مثال على ذلك فاج تاي فى السند والميتاج فى بلوشستان (يوجدان فى الباكستان).
- منشآت التحويل الحديثة على أنظمة كبيرة نسبياً (1,000 هكتار و مايزيد). جميع المشاريع التى وضعت فى أطار مشروع جمعية بلوشستان للرى تم تنفيذها بين 1990-2002 عانت من مشاكل تشغيلية واجتماعية وبالمثل فشل نظام ميثوان المطور بتمويل من جاىكا فى البنجاب بسبب عدم وجود الترتيبات الكافية لإدارة الرواسب. فى سهول تهامة فى اليمن أصبحت تصاميم الأنظمة الحديثة أكثر تطوراً مع مرور الوقت ولكن فى كثير من الحالات تعانى من عدم كفاءة التعامل مع الأطماء, فى وادى سهام عانت الأعمال بشكل خطير من سوء التصميم إذ تم أستبدال قنوات الفيضان التقليدية بقنوات جديدة مع منشآت خرصانية كبرى بقدرات أقل كثيراً كما كان هناك ضرر كبير للكبارى وأعمال الحماية من الفيضانات لأنه تم التقليل من آثار النحر والأنزلاقات. وعلاوة على ذلك لاتزال المشاكل الاجتماعية الخطيرة قائمة فى اليمن والتى ترتبط بزيادة قدرات ملاك الأراضى فى الاعالى للتحكم فى مياه الفيضان بعد الأستثمار فى إنشاء الأعمال الهندسية. فى الماضى كانت طبيعة منشآت التحويل التقليدية ضعيفة مما خلق صعوبة فى السيطرة الكاملة. على سبيل المثال ,فى أنتهاك للقوانين الموضوعة قام نخبة من المحليين فى وادى مور بتحويل المياه إلى مستجمع آخر, وبالمثل فى وادى سهام ووادى ذبيد قام كبار المزارعين فى الاعالى بوضع منشآت تحويلية جديدة وأنتهاك حقوق مستخدمى المياه فى المنخفضات.
- فى المقابل كان أداء الأعمال الهندسية الصغيرة على أنظمة فيضان أصغر (أقل من 500 هكتار), أفضل عموماً إذ كان الأستثمار فى هذه الأعمال أكثر وضوحاً (ضفة واحدة فى نفس الوقت , لاتوجد تعقيدات فى توزيع المياه, لا توجد قنوات للفيضان, أختيار مواقع التندفات الضعيفة).
- بغض النظر عن فعالية برامج التحديث هنالك العديد من المجالات لاجدوى من التحديث فيها , حتى اذا أمكن , بسبب ارتفاع الأرض, عرض الأنهار أو أى أسباب أخرى.

تحسين الأنظمة التقليدية

معظم الأنظمة التقليدية تبقى (تقليدية). المنشآت التقليدية يمكن أن تكون مذهلة مع السدود الترابية العالية التي تمتد على النهر والسدود الموجهة والتي تمتد لعدة كيلو مترات أو العراضات الكثيرة المصنوعة من الأغصان المقطوعة والحجارة. فى بعض الأحيان تكون الأنظمة المصممة تقليدياً هي أفضل التدخلات اذ لديها تعقيدات أقل فى التعامل مع الفيضانات الكبيرة والترسيبات العالية. العراضات والسدود بشكل عام تعمل على قاعدة ان منشأة التحويل الرئيسية على النهر تتكسر عند حدوث فيضانات عالية جداً. كسر المنشأة يعمل على الحفاظ على أستحقاقات مستخدمى المياه فى المنخفضات من مياه الفيضان. مقدرة البوابات التقليدية فى تحويل المياه محدودة ويمثل العمل لإعادة أعمارهم عبئاً كبيراً قد يتجاوز قدرات المجتمع المحلى مما يؤدى إلى التخلي عن النظم.



الشكل (14): تقوية سدود التوجيه التقليدية بالقايون فى وادى ليكا، اريتريا

يتم دعم النظم التقليدية بتحسين مدى الاعتماد عليها وتخفيف عبء الصيانة. فى بعض الحالات يكون من الممكن توجيه الفيضان إلى أماكن حيث لم يكن ذلك ممكناً فى السابق. مؤخراً قامت حكومة اريتريا بحملة عظيمة بحيث تم أستبدال الصناديق الأولى من سدود التحويل التقليدية بسدود من الحجارة الضخمة والقايون، ساعد المزارعين بتوفير العمالة لتعبئة قوالب القايون (الشكل 14). تم تنفيذ هذا العمل على وادى ليكا حيث تم وضع الخرسانة فى 1,200 متر من سدود التوجيه بوضعها فى أماكن مختلفة من قاع النهر الواسع. سدود التحويل المختلفة تعمل على تقسيم الفيضانات فى نهر ليكا إلى أجزاء يمكن التحكم بها بشكل يتوافق مع حقوق المياه التقليدية ويوجه المياه إلى المساحات المروية.

مثال آخر لنهج تحسين الأنظمة التقليدية هو سد ريهانزاي (البلوشستان، باكستان) حيث يستخدم المزارعون الدعم المالى الخارجى لإنشاء سد ترابى كبير جداً على فروع اثنين من الأنهار المتقطعة وذلك لنشر مياه الفيضان فى أكثر من 15,000 هكتار من الأرض. فى نفس المنطقة كان التفكير جارياً فى إنشاء مثبتات القاع بأستخدام القايون على نهر كوراسان وذلك لأن النهر كان عرضة للنحر وقد عملت تلك المثبتات غير المكلفة على رفع مستوى قاع النهر مما ساعد المزارعين على بناء السدود الترابية فى ذلك النهر عميق المجرى. ومن خلال رفع مستوى القاع فإن المنخفضات الطبيعية تبدأ عملها كمصرف طبيعى عند حدوث الفيضانات الكبيرة جداً.

الفارق الجوهرى فى منهج التحديث هو أنه عند تحسين الأنظمة التقليدية يكون التركيز على هندسة الأنهار بدلاً من التركيز على السيطرة على الفيضانات فى نقطة واحدة. الأستراتيجيات المستخدمة تتمثل فى تقسيم الفيضانات بنسب معقولة يمكن إدارتها (وادى ليكا)، نشر الفيضان فى مساحات واسعة للحد من قوتها (ريهانزاي)، تثبيت مجرى النهر وعكس عملية النحر فى المجرى (كوراسان)، وتجنب تسرب المياه إلى المناطق المنخفضة (علابا). من مزايا هذه البرامج أنه وبتكلفة معقولة يمكن الاعتماد على هذه الأنظمة، تقليل عبء الصيانة والمحافظة على سلامة الإدارة المحلية.

فى حالات كثيرة أخرى تم أستخدام مكثف لمنشآت القايون ولكن الخبرات فى استخدام القايون لم تكن دوماً إيجابية. فى بعض البلدان أدى استخدام نوعية السلك المتدنية إلى إشكالية فى مشروع وادى بيهان فى اليمن فتبين أن استخدام القايون كان أرخص بقليل من المنشآت الخرسانية المحلية ولكن المقدر على صيانة

القايبون لم تتوفر فى المنطقة وكان من الصعوبة توفير قطع قايبون جديدة أو حتى شبكة الأسلاك, وفى نهاية الامر فضل استخدام الدعامات الحجرية التقليدية على استخدام القايبون للتحويل فى وادى بيهان.

من إحدى استراتيجيات الدعم وثيقة الصلة بتحسين المنشآت التقليدية ,توفير معدات الحفر الثقيلة. فى هذه البرامج يتم توفير الجرارات والرافعات الأمامية بتكلفة عادة ماتغطى جزء من تكاليف التشغيل وليس رأس المال. تتاح هذه الآليات فى كثير من الأحيان من خلال برامج الدعم غير المباشر. كما تقوم وزارة الزراعة بتوفير خدمة الجرافات فى كل من أريتريا , إيران , الباكستان والمغرب.

مع برامج (الجرارات) يتاح للمزارعين وسائل جديدة لبناء وأصلاح أعمال التحويل (خصوصاً السدود الترابية) أو تحسين المساحات المروية بدءاً من قفل الأخاديد وأصلاح سدود القنوات وحتى عمل قنوات جديدة للفيضان (الشكل 15). فى البلدان التى تم بها تأسيس لبرامج الجرارات أصبحت الجرارات أكثر شعبية وتطورت لتصبح شريان الحياة فى الرى الفيضى. الجانب السلبي لبرامج الجرارات يتمثل فى اضطراب النظم التقليدية لتوزيع المياه لأن مزارعو المناطق العليا تمكنوا من بناء سدود أكبر. حدث هذا فى سهول كاشى فى البلوشستان (باكستان). أيضاً هنالك مسألة إعادة تكوين أسطول الجرارات فى جميع أقاليم الباكستان . تبرعت الحكومة اليابانية بالجرارات والرافعات الأمامية فى بداية الثمانينات, بعد ثلاثين عاماً مازالت هذه الجرارات تعمل وبشكل مثير للدهشة بالرغم من عملها لأكثر من 30,000 ساعة أكثر من ضعف العمر الافتراضى . ويتم بذل جهود كبيرة من قبل المزارعين والحكومة على حد سواء للحفاظ على تشغيل الآليات بما فى ذلك الأبدال للجرافات المتعطلة.



الشكل (15): إصلاحات على الحقول وسدود القنوات باستخدام البلدوزر

قضية أخرى هى الأستدامة ومثال أساسى لذلك هو الباكستان حيث تم خلق فراغ بعد أنتهاء العمر الأقتصادى للجرارات. الوسائل التقليدية وتنظيم إصلاح السدود بأستخدام الثيران المهلكة وعدد من الجرارات تحت الخدمة غير كافى. أن التحدى المائل فى برامج الجرارات هو خلق وضع يتم بموجبه تغطية تكاليف التشغيل من خلال قيمة أيجار الجرارات وتشجيع رجال الأعمال المحليين بتأجير معدات الحفر.

المزارعون المنظمون , تحكم أفضل

أن التحكم فى مياه الرى الفيضى يختلف عن نظيره فى الرى التقليدى نسبة لوقوعه فى مناطق نائية مع تاريخ من عدم الأستقرار. أثنان من الأختلافات الرئيسية تتمثلان فى أن الكثير من هذا العمل هو تنظيم ذاتى من خلال التسلسل الهرمى للقيادات المحلية والموظفين , وحقوق المياه التى لا تستند على الأستحقاقات (كما هو الحال فى الرى الدائم) والكميات ولكنها (رد فعل) تتفاعل مع توفر كمية مياه الفيضان فى وقت محدد (مهارى وآخرون 2005). فى الأنظمة الكبيرة التى بها وجود قوى من أكبر ملاك الأراضى يتمثل هناك خطر فضفضة (ضعف) أنظمة إدارة المياه الذى يستغل فى الأستيلاء على المياه بإنشاء جديد لمنشأة تحويلية أو قناة. ومن الأمثلة البارزة لذلك وادى ذبيد ووادى موار فى اليمن. يتضمن هذا العديد من الأاحتمالات: أولاً: تشكيل جمعيات مستخدمى المياه كجزء من تحسين الأنظمة التقليدية ينبغى أن يتم بحرص وليس بشكل تقليدى. عند تطوير جمعيات مستخدمى المياه فى تهامة فى اليمن تم الترحيب بها باعتبارها وسيلة

لموازنة القبضة القوية لملاك الأراضي على توزيع المياه، ولتفادي ظهور نفس الأشخاص كقادة عند الاقتراع على روابط مستخدمى المياه، استخدام طريقة الفرز الأعمى، فى عديد من المناطق تم التوصل إلى نتائج مفاجئة بانحرافها عن الوضع الراهن

ثانياً: الأثر المحتمل الثانى يتعلق بحقوق المياه ليس فقط داخل النظام نفسه ولكن أيضاً بين الأنظمة على طول النهر المتقطع نفسه. فى كثير من الأحيان نجد أن تحسين الأنظمة فى الأعلى تتلف التوازن الدقيق فى استخدام المياه والتي لا يمكن حلها بين المزارعين فى أنظمة مختلفة، بالرغم من ذلك توجد هنالك أمثلة جيدة والتي كان لمؤسسات الحكم المحلى دوراً مكملاً فى حل مثل هذه المنازعات، كتتنسيق العمل على النهر الرئيسى (سد الكسورات) ، وتأمين المسافات بين بوابات التحويل، عامل رئيسى فى تشغيل الأنظمة.

ملاحظات ختامية: تحسين الإنتاجية والفرص الاقتصادية

يعتبر تحويل مياه الفيضان من الأنهر المتقطعة فى كثير من الأحيان هو التدخل الرئيسى فى سلسلة برامج الأستثمارات فى الري الفيضى. ولكن هنالك ما هو أكثر من ذلك بكثير فى هذه الموارد. فى عدد من المناطق المروية بالفيضان لاتصل الأنهار إلى البحر أو الدلتا الداخلية كما يتم استغلال المياه بشكل مختلف ومكثف وبعض الأحواض فعلياً مغلقة. هذا هو الحال فى أجزاء كثيرة من اليمن قمتلاً تحويل أكثر كفاءة فى مكان واحد يعنى كميات أقل من المياه فى مكان آخر. الطريق إلى الأمام فى تحسين إنتاجية المياه يكمن فى استخدام أفضل للمياه داخل المساحات المروية. إذ يمكن التوصل لفوائد عظيمة بتحسين إدارة الرطوبة فى الحقل ، الأستخدام المشترك والممارسات الزراعية المحسنة. الحجة الثانية هى أن هنالك ما هو أكثر من الزراعة فى الري الفيضى. قد تقوم أو لاتقوم الأنظمة بملء الخزانات الجوفية بفعالية ، ملء أحواض مياه الشرب ، خدمة مساحات الغابات المحلية. التركيز الحصرى على التحويل فى كثير من الأحيان يكون على حساب دعم الأستخدامات متعددة الأغراض. وأخيراً فإنه ليس من الكافى التركيز على الري الفيضى فى حد ذاته ولكن يجب النظر على الأقتصاد المحلى بأكمله. وبما أن كثيراً من الأسر الفقيرة فى مناطق الري الفيضى لا تعتمد فى معيشتها فقط على عائد الدخل من الزراعة فإن أى تحسين فى مشاريع الري الفيضى والتي تهدف لتقليل الفقر على نحو فعال ومستدام يجب أن تقوم بتطوير وتنفيذ أنشطة من شأنها خلق أساس للتنمية المستدامة المحلية.

هنالك عدة طرق لتحسين الري الفيضى خلافاً عن التركيز فقط على منشآت التحويل . إذ يمكن اختيار شكل أوسع لتحسين مستوى المعيشة والأمن الغذائى المحلى خاصة للشريحة الأضعف من السكان. من التدخلات الواعدة:

- تحسين إنتاجية المياه وإدارة رطوبة التربة. هنالك عدة استراتيجيات لتحقيق ذلك الأول هو أستخدم منشآت التحسين من حقل إلى حقل (منشآت المآخذ ومنشآت التصريف الذائد) ممايسمح بتدفقات وتصريفات أكثر تنظيمياً أثناء الري بالفيضان. استراتيجيات أخرى هى التأكد من أن قوة جر حيوانات الحراثة كافية للحراثة والتغطية بالتراب للحفاظ على رطوبة التربة بعد الري. الأستراتيجية الأخيرة هى تركيز المياه على مساحات متقاربة نسبياً لزيادة احتمالية رى الأراضي مما يجعل الأمر أقل مجازفة للمزارعين كى يقوموا بتهيئة أراضيهم قبل الري. ولزيادة قدرة الاراضى على امتصاص الماء. مساحات الري غير المتفرقة تعمل على زيادة فرص التوصل الى الري الثانية والثالثة مما يساعد المحاصيل على تجاوز مرحلة الأجهاد.
- التحسينات الزراعية فى التحضيرات الميدانية ، معالجة البذور ، استخدام البذور المحسنة ، الغرس فى وقت مبكر ، واستخدام المواد الكيماوية والزراعية المستهدفة.
- إدخال محاصيل جديدة ، الخضروات والقرعيات ، البقول والبذور الزيتية. أيضاً الأستثمار فى تكنولوجيا ما بعد الحصاد ، مثل تنظيف وتخزين البذور المحسنة ، والتي قلصت خسائر الحبوب من 7 ٪ إلى 0 ٪ فى دلخان بالباكستان.
- تعزيز إنتاجية الثروة الحيوانية ، بما فى ذلك تحسين فرص الحصول على العلف الحيوانى (أى المحاصيل العلفية والمراعى المروية بالفيضان) ، نقاط الري والخدمات البيطرية ، وكذلك تصنيع وتسويق المنتجات الحيوانية.
- تشجيع الزراعة الغابية المحلية ، وخصوصاً من الأشجار الأصلية التي تعمل على تحقيق الأستقرار فى المناطق المحيطة ، توفير حطب الوقود، الأخشاب ، الأدوية ، العلف وغذاء النحل. فى كثير من الأحيان يكون ذلك مصحوباً بتحسين فى إدارة الغابات المحلية.
- تحسين مرافق مياه الشرب فى مناطق الري الفيضى والتي تكون فى كثير من الأحيان هزيلة ولا يعتمد عليها مثال لذلك برك مفتوحة غير محمية - ولكن يمكن تحسينها من خلال مجموعة من التحسينات التقنية والمؤسسية.

- حيثما كان ذلك ممكناً ، تطوير الاستخدام المشترك للمياه الجوفية ومياه الفيضان ، بما في ذلك تشييد البنية التحتية لتغذية المياه الجوفية الاصطناعية وتحسين فرص الحصول على تسهيلات ائتمانية لتركيب مضخات الآبار.
- تحسين حيازة الأراضي والمياه ، وإصدار العناوين الفردية ، حيث لا وجود لها ، وتقنين حقوق المياه أو إعادة النظر ، من أجل تقليل الصراعات ، وأيضاً لاستيعاب الحقائق الجديدة ، مثل الاستخدام المكثف للمياه الجوفية والحاجة إلى إعادة شحن الخزان الجوفى.
- العمل على الصورة الأكبر بتحسين طرق الوصول إلى المناطق المروية بالفيضان والمرافق العامة ومرافق السوق.
- بشكل عام تطوير فرص العمل المأجور والدخل غير الزراعي ، ولا سيما بالنسبة للأسر المعدمة (تعيلها نساء).

AIACC, 2007. A Stitch in Time: Lessons for Climate Change Adaptation from the AIACC Project, AIACC Working Paper No. 48. The AIACC Project Office International START Secretariat 2000 Florida Avenue, NW Washington, DC 20009 USA www.aiaccproject.org.

Ahmad, S. Spate Irrigation Profile of Pakistan (<ftp://ext-ftp.fao.org/AG/Data/aql/aqlw/Spate/Profiles/Pakistan/Profile-MS-CG%20Pakistan.pdf>).

Alamerew, E., B. Fentaw and Seid Ali. Traditional Rainwater Harvesting Systems for Food Production: the Case of Kobo Wereda, Northern Ethiopia. Addis Abeba: ERHA.

Cleveringa, R. Audrey Nepveu de Villemarceau, Ali M. Adeeb, 2006. Local governance to secure access to land and water in the lower Gash watershed. Rome: IFAD.

Egemi, O. Assessment of the Land Tenancy Reform Process – Gash Sustainable Livelihoods Regeneration Project. Rome IFAD.

Fars research Centre for Agriculture and Natural Resources, 2003. Assessment Methodology, prepared for Second Project Workshop “Sustainable Management of Marginal Drylands (SUMAMAD)”.

Ghebremariam, B.H., 1998. Community Spate Irrigation in Bada (Eritrea). MSc Thesis Wageningen University.

Government of Balochistan, Asian Development Bank and Royal Government of Netherlands, 2007. TA-4560 (PAK) project for “Supporting Implementation of IWRM Policy in Balochistan”, Water for Balochistan Policy Briefings, Volume 3, No.10.

Haile Ghebremariam, B. and F. van Steenbergen, 2006. Agricultural Water Management in Ephemeral Rivers: Community Management in Spate Irrigation in Eritrea. African Water Journal, 1, 1, pg 54-71.

Haile, A. M, B. Schultz and H. Depeweg, 2003. Water Sharing and Conflicts in the Wadi Laba Spate Irrigation System, Eritrea. Sponsored by the Netherlands Government within the NUFFIC-MHO programme; co-operation between the University of Asmara, Eritrea and the Wageningen University: ref. MHO/UoA/WU Agricultural Science II project nr. ERI/624A and ERI/625B).

Haile Kindane, 2009. Community Spate Irrigation in Raya Valley: The Case of Three Spate Irrigation Systems. (MSc Thesis). Addis Ababa University, Ethiopia.

Hussain, S. S. and M. Mudasser, 2007. Prospects for wheat production under changing climate in mountain areas of Pakistan – An econometric analysis. Agricultural Systems 94 494–501.

IFAD, 2003. Gash Sustainable Livelihoods Regeneration Project; Target Group and Project Description, Volume 1 of Appraisal Report 1462-SD.

IFAD, 2004. Local Governance to Secure Access to Land and Water in the Lower Gash Watershed, the Sudan; Land and Water Governance Case Study – Gash Sustainable Livelihoods Regeneration Project.

Iqbal, F. History of Daraban Zam. DI Khan: Veer.

IPCC, 1998. IPCC Special Reports to the Regional Impacts of Climate Change – An Assessment of Vulnerability. Edited by Watson, R. T., M. C. Zinyowera, R. H. Moss and D. J. Dokken. Cambridge University Press.

IPCC, 2007a. Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, *Published for the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press.

IPCC, 2007b. Climate change 2007 - The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, *Published for the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press.

Kowsar, Ahang. 2011. . Spate Irrigation in Iran. Overview Note. ‘s-Hertogenbosch: Spate Irrigation Network

McKee, J., 2007. Ethiopia Country Environmental Profile. EC Delegation, Addis Abeba.

Mehari A. H., 2007. A tradition in transition: water management reforms and indigenous spate irrigation systems in Eritrea. Leiden: Taylor and Francis/Balkema.

Mehari Haile, A., F. van Steenbergen and B. Schultz, 2005. Water rules and rights and management in spate irrigation systems. In: B. van Koppen, J. Buttersworth and I.J. Juma (eds), African Water Laws: Plural Legislative Frameworks for Rural Water Management in Africa: Proceedings of Workshop, Johannesburg 26028 January. Pretoria: IWMI, page 23-1-15.

- Ministry of Agriculture, 2007. Spate Irrigation Agriculture Baseline Study for Villagers in Gash Barka Region, Eritrea.
- Mitiku, H. and Diress Tsegaye. Water Harvesting for Crop Production in Semi-Arid Areas of North-Eastern Ethiopia: Case Study of Floodwater Diversion in Aba'ala Agro-Pastoral Area.
- Nawaz, K. and M. U. Qazi. Community Spate Irrigation – Spate Irrigation in Pakistan: Problems and Prospects (www.spate-irrigation.org/librar/spate-pakistan.htm).
- Nepveu de Villemarceau, A., 2006. Back-to-Office Report – Mission to Gash, Sudan. Rome, IFAD.
- Ogba-Michael, B. The State of Eritrea: Agronomy in Spate Irrigated Areas of Eritrea. Ministry of Agriculture, Department of Regulatory Services, Plant Health Division (http://www.spate-irrigation.org/librar/documents/AgronomyinSpateIrrigatedAreasofEritrea_000.pdf).
- Oudra, Ismail, 2011. Spate Irrigation in Morocco. Overview Note. 's-Hertogenbosch: Spate Irrigation Network.
- Ragab, R. and C. Prudhomme, 2002. Climate Change and Water Resources Management in Arid and Semi-arid Regions: Prospective and Challenges for the 21st Century. *Biosystems Engineering* 81 (1), 3-34.
- Saleh, S. A. A., 2008. Spate Irrigation in Yemen. College of Engineering – Sana'a University, Yemen.
- Shahid Ahmad and Abdul Ghaffar Khan, 2007. Sailaba and Khushkaba Farming Systems of Balochistan – Policy Support for Changing Land Use and to Avoid Infrastructure Damages Caused by Flash Floods. Water for Balochistan Policy Briefing (3, 10). Quetta: ADB.
- Simms, A. and H. Reid, 2005. Africa – Up in smoke? The second report from the Working Group on Climate Change and Development, nef Publishers.
- SOS Faim, 2006. Improving Spate Irrigation – the Experience of Farmers' Communities in Western Lowlands of Eritrea, Farming Dynamics Number 11/12.
- Thomas, R. J., *in press*. Opportunities to reduce the vulnerability of dryland farmers in Central and West Asia and North Africa to climate change, *Agric Ecosyst Environ* (2008).
- Thornton, P. K., P. G. Jones, T. Owiyo, R. L. Kruska, M. Herrero, P. Kristjanson, A. Notenbaert, N. Bekele and A. Omolo, with contributions from V. Orindi, B. Otiende, A. Ochieng, S. Bhadwal, K. Anantram, S. Nair, V. Kumar and U. Kulkar, 2006. Mapping climate vulnerability and poverty in Africa. Report to the Department for International Development, ILRI, PO Box 30709, Nairobi 00100, Kenya. Pp 171.
- UNEP, 2007. Sudan: Post-Conflict Environmental Assessment. United Nations Environmental Programme, P.O. Box 30552, Nairobi, Kenya.
- UNFCCC, 2007. Climate Change: Impacts, Vulnerabilities and Adaptation in Developing Countries. United Nations Framework Convention on Climate Change. Climate Change Secretariat (UNFCCC) Martin-Luther-King-Strasse 8 53175 Bonn, Germany.
- UNHCR, 2002. Assessing the Potential of Spate Irrigation Schemes for the Gash Barka Zoba, Proposal for Pilot Spate Irrigation Scheme.
- UNOPS, 2004. Gash Sustainable Livelihoods Regeneration Project IFAD Loan 630-SD/UNOPS project SUD/03/F01, UNOPS Supervision Mission – Aide Memoir.
- Van Steenberg, F., P. Lawrence, A. Mehari Haile, J.M. Faures and M. Salman. 2010. Guidelines for spate irrigation. Irrigation and Drainage Paper 65. Rome: FAO.
- Water Resources Research Institute & National Agricultural Research Centre, 2001. *Rod-Kohi System Development and Management in Pakistan – a National Project*.
- World Bank, 2002. BCIAP Completion Report.
- Zaki, El Sayed A.A. and A. Nepveu de Villemarceau, 2006. Gash Sustainable Livelihood Regeneration Project – Follow-Up Mission November 2006.

بيانات الطبع

أعدت هذه المذكرة من قبل:

1. ابراهيم مهاري هايلي Abraham Mehari Haile استاذ محاضر فى شعبة الإدارة المتكاملة للاراضى والمياه , معهد اليونسكو للمياه, هولندا , سكرتير شبكة الري الفيضى, (a.meharihaile@unesco-ihe.org)
2. فرانك فان ستينبرغن Frank van Steenbergن مؤسس شبكة الري الفيضى, معهد بحوث المينا ميتا, هولندا, (fvansteenbergen@metameta.nl)
3. رودولف كليفيرنغا Rudolph Cleveringa مستشار فنى , الصندوق العالمي لتتطوير الزراعة, روما , ايطاليا, (r.cleveringa@ifad.org)

وترجم من قبل:

Eiman Mohamed Fadul Bashir
Assistant Professor,
Hydraulic Research Station
P.O Box 318, Wad Medani, Sudan
Email: e.fadul@hrs-sudan.sd

