جامعة الدول العربية
المنظمة العربية للتنمية الزراعية
League of Arab States
Arab Organization For Agricultural Development

دراسة
حول ترشيد استخدام المياه في الزراعة العربية والمشروعات المقترحة للتطوير

الخرطوم — نوفمبر (تشرين ثان) 1995

جمهورية السودان - الخرطوم - العمارات شارع Sudan - Khartoum - Al - Amarat St. No. 7 ص.ب: 474 P.O.Box: تلكس: 22554 AOAD SD Telex:
برقيا: أواد الخرطوم Cable: AOAD Khartoum - فاكس: 451402 (249-11-) Fax: تلفونات: 452183 - 452176 (249-11-) Telephones:

جامعة الدول العربية
المنظمة العربية للتنمية الزراعية
League of Arab States
Arab Organization For Agricultural Development

دراسة
حول ترشيد استخدام المياه في الزراعة العربية والمشروعات المقترحة للتطوير

الخرطوم — نوفمبر (تشرين ثان) 1995

جمهورية السودان - الخرطوم - العمارات شارع Sudan - Khartoum - Al - Amarat St. No. 7 ص.ب: 474 P.O.Box: تلكس: Telex: 22554 AOAD SD
برقياً: أواد الخرطوم Cable: AOAD Khartoum - فاكس: Fax: (249-11-) 451402 تلفونات: Telephones: (249 -11-) 452176 - 452183

تقديم

تقديم

تعتبر الموارد المائية العامل الاكثر تحديداً للانتاج الزراعي واحد الدعامات الرئيسية لتحقيق اهداف الأمن الغذائى العربي خاصة وان القطاعات الزراعية العربية تستغل في الوقت الراهن ما يقارب 90 في المائة من جملة الموارد المائية المتاحة بالرغم من ندرتها. وتعد الكمية المتاحة من الموارد المائية أهم محددات التوسع في المساحة المزروعة هذا الى جانب تأثيرها على طبيعة وكمية الانتاج الزراعى .

وتبين نتائج الدراسة التى تم إنجازها من قِبل المنظمة العربية للتنمية الزرعية عام 1994 حول السياسات العامة لاستخدام موارد المياه في الزراعة العربية أنه بالرغم من الانجازات الكبيرة التى حققت على مستوى العالم العربى في مجال تنمية واستثمار الموارد المائية في الزراعة ، يتبين ان هناك بوادر أزمة مائية سوف تتفاقم مع مرور الزمن بسبب شح الامطار وندرة المياه خاصة مع تزايد الطلب على الماء واعتماد الاقطار العربية لسياسة الاكتفاء الذاتى من الغذاء. ومما يزيد من حدة المشكلة المائية التى تواجه الوطن العربى ان اكثر من 50٪ من اجمالى الطلب على الماء يتم توفيره من الموارد المائية السطحية المشتركة مع الدول المجاورة، بالاضافة الى تعرضه أحياناً لتقلبات مناخية شديدة ودورات جفاف حادة تؤدى الى تزايد المد الصحراوى وتؤثر على الانظمة والخزانات المائية السطحية والجوفية وتؤدى بالتالى الى خسائر زراعية هامة في المنطقة العربية . هذا ولقد صارت ظاهرة الجفاف تشكل خلال العقود الاخيرة احدى المعوقات الرئيسية التى تعانى منها الدول العربية كافة حيث تؤثر بشكل ملحوظ على تنمية الموارد الزراعية واستقرار انتاج المحاصيل الزراعية.

كما ان هنالك عاملاً آخر سوف يزيد من تفاقم الازمة المائية في الوطن العربي يتعلق بتدهور الموارد المائية، حيث ان كثيراً من مصادر المياه اصبحت عرضة للتلوث وخاصة في مناطق التكثيف الزراعى . ورغم شح المصادر المائية فقد بذلت الاقطار العربية ، خلال

العقود الاخيرة ولا تزال، جهوداً كبيرة في مجال تنمية واستثمار مواردها المائية حيث قامت بتجهيز الري لتنمية الزراعة المروية في مساحات شاسعة لسد الحاجيات المتزايدة من الغذاء. كما استطاعت مواجهة فترات جفاف حادة بالتحكم في الطلب المتزايد على المياه الا ان الاستثمار المكثف لهذه الموارد المائية لتنمية الزراعة المروية تسبب في استنزاف وتدهور كبير في نوعية هذه الموارد . وفي الواقع فان ابعاد هذه المشاكل وحجمها وآثارها سوف تزداد مستقبلاً مع تزايد حجم الطلب على الماء خصوصاً في الزراعة لتأمين الامن الغذائي.

ونظراً لشح المصادر المائية فإنه ينبغي على الاقطار العربية ان تبذل مزيدا من الجهود والتركيز على ترشيد استخدام الموارد المائية في الزراعة.

وفي هذا المجال يعتبر التركيز على تحسين كفاءة استخدامات المياه في الزراعة احد العناصر الرئيسية لبرنامج ترشيد استخدامات المياه، ولهذا التوجه مبرراته لان نظام الري السائد في الوطن العربي هو الري السطحي التقليدى والذى لاتتعدى كفاءته 45٪ في أحسن الأحوال ، علماً أن إدخال تكنولوجيات متطورة في مجال الري في بعض الاقطار العربية قد زادت في كفاءة الري الى أكثر من 75٪ بل الى حوالي 95٪ أحياناً.

كما أن ادخال ونشر نظام الري التكميلي للاستفادة القصوى من مياه الامطار في الزراعة، وتطوير تقانات حصاد مياه الامطار الي جانب تعظيم الاستفادة من المياه غير التقليدية خاصة الناتجة عن مياه الصرف الزراعي والصحي، كل هذه العناصر تعتبر رئيسية لدعم برامج ترشيد استخدامات المياه في الزراعة.

ويعتمد ترشيد استخدام المياه في الزراعة على وسائل عدة تشمل الوسائل الفنية، الوسائل المؤسسية والوسائل الاقتصادية وهي على العموم مترابطة ومتكاملة.

لأجل إلقاء الضوء على القضايا الرئيسية المتعلقة بإستخدامات الموارد المائية في الزراعة العربية، بهدف تحديد التوجهات المستقبلية لترشيد استخداماتها والمحافظة عليها

لغايات التنمية الزراعية المستدامة ، قامت المنظمة العربية للتنمية الزراعية عام 1994 بإعداد دراسة قومية حول السياسات العامة لاستخدام موارد المياه في الزراعة العربية حيث تم من خلالها تحديد الاستخدامات الراهنة للموارد المائية وكذلك المشاكل والمعوقات الرئيسية لاستخدام المياه في الزراعة ثم رسم الاتجاهات والمحاور الرئيسية لتطوير سياسات استخدام وادارة الموارد المائية في الزراعة.

ويأتى إعداد هذه الوثيقة لمشروع قومي تنفيذي لترشيد استخدام المياه في الزراعة ضمن أنشطة خطة عمل المنظمة ، وذلك في ضوء نتائج وتوصيات الدراسة السابقة، والتى تم من خلالها بلورة وصياغة خمسة مشروعات إقليمية وهى :

- مشروع ترشيد استخدامات مياه المساقط المائية في المناطق الجافة في الوطن العربي.
- مشروع تحسين ادارة استخدام مياه الري .
- مشروع ترشيد استخدام مياه الري التكميلي لتحسين انتاجية الحبوب في الزراعة المطرية.
- مشروع الاستفادة من مياه الصرف الزراعى في الزراعة .
- مشروع الاستفادة من مياه الصرف الصحى في الزراعة.

وتحتوى هذه المشروعات الاقليمية على أنشطة مختلفة في مجالات ترشيد إستخدام المياه في الزراعة ، وهى تخص على العموم أنشطة ارشادية وأنشطة تدريبية وأنشطة بحثيةبالاضافة الى إنجاز بعض المشروعات الرائدة ودراسات اقتصادية واجتماعية لبرامج ترشيد استخدام المياه في الزراعة.

المدير العام

الدكتور يحيى بكور

المحتويات

المحتويات

رقم الصفحة

تقديم أ
المحتويات د
الملخص و
الجزء الاول: خلفية عن الاوضاع الراهنة لاستخدامات المياه في الزراعة العربية 1
1-1 مقدمة 1
1-2 مصادر المياه في العالم العربي 5
1-2-1 الهطول المطري 5
1-2-2 المياه السطحية 6
1-2-3 المياه الجوفية 7
1-2-4 الموارد المائية غير التقليدية 7
1-3 استعمالات المياه في الزراعة العربية 9
1-4 الهياكل المؤسسية لادارة وتنمية الموارد المائية 11
1-5 التشريعات القائمة ودورها في عملية ترشيد استخدام المياه في الزراعة العربية 15
1-6 المشاكل والمعوقات التى تواجه برامج ترشيد استخدامات المياه: 16
1-6-1 المعوقات التكنولوجية في مجال تطبيق نظم الري الحديثة 16
1-6-2 ضعف كفاءة نظم الري المتبعة 17
1-6-3 ضعف القدرات المؤسسية مياه الري الارشادية في مجال ترشيد استخدام مياه الري. 22
1-7 التوجهات الرئيسية لترشيد استخدام المياه في الزراعة: 23
1-7-1 تحسين كفاءة استخدامات الموارد المائية في الزراعة 24
1-7-1-1 توسيع نطاق استخدام وسائل الري الحديثة وتعديل نظم واساليب الري الحقلي. 24
1-7-1-2 الادارة المحسنة لاستخدامات المياه في الزراعة المروية على مستوي المشروعات 27

1-7-1-3 التوسع في استخدام اسلوب الري التكميلي. 31
1-7-2 استخدام تسعير مياه الري كآلية للترشيد 32
1-7-2-1 التجربة التونسية 34
1-7-2-2 التجربة الاردنية 35
1-7-2-3 التجربة المغربية 36
1-7-3 توسيع نطاق مشاركة المزارعين في ادارة وصيانة نظم الري 37
1-7-4 تطوير البرامج الارشادية في مجال ترشيد استخدام المياه في الزراعة 38
الجزء الثاني: المشروعات المقترحة كنماذج لترشيد استخدام المياه في الزراعة العربية 41
1- خلفية عامة 41
2- الأهداف العامة للمشروع 42
3- المكونات الرئيسية للمشروع القومي 42
4- توصيف المشروعات الاقليمية المقترحة 43
4-1 مشروع ترشيد استخدامات مياه المساقط المائية في المناطق الجافة في الوطن العربي. 43
4-2 مشروع تحسين ادارة استخدام مياه الري 69
4-3 مشروع ترشيد استخدام مياه الري التكميلي لتحسين انتاجية الحبوب في الزراعة المطرية . 85
4-4 مشروع الاستفادة من مياه الصرف الزراعي في الزراعة 101
4-5 مشروع الاستفادة من مياه الصرف الصحي في الزراعة 119
المراجع باللغة العربية 135
المراجع باللغة الانجليزية 136
الملاحق 138
فريق الدراسة 143
الملخص الانجليزي 144

الملخص

الملخص

شملت وثيقة المشروع القومي التنفيذي لترشيد إستخدام المياه في الزراعة العربية جزئين ، إستعرض الجزء الأول تحليلاً للاوضاع الراهنة لإستخدامات المياه في الزراعة العربية ، معتمداً في ذلك على نتائج الدراسة السابقة التي تم إنجازها من قبل المنظمة عام1994، حول السياسات العامة لإستخدام موارد المياه في الزراعة العربية . هذا وقد تناول هذا الجزء أنماط إستخدام المياه في الزراعة العربية ، والهياكل المؤسسية لإدارة وتنمية الموارد المائية والتشريعات القائمة ودورها في عملية ترشيد إستخدام المياه في الزراعة العربية، هذا الى جانب المشاكل والمعوقات التي تواجه إستخدام المياه في الزراعة ، خاصة المعوقات التكنولوجية في مجال تطبيق نظم الري الحديثة ، والمعوقات المتعلقة بكفاءة نظم الري السائدة ، وكذلك القدرات المؤسسية والبرامج الارشادية في هذا المجال . و في الأخير ، تناول هذا الجزء التوجهات الرئيسية لترشيد إستخدام المياه في الزراعة ، من خلال تحسين كفاءة إستخدام مياه الري ، والتوسع في إستخدام أسلوب الري التكميلي ، وتوسيع نطاق مشاركة المزارعين في إدارة وصيانة شبكات الري ، وتطوير البرامج البحثية والارشادية في مجال ترشيد إستخدام المياه في الزراعة .

أما الجزء الثاني فقد خصص لصياغة خمسة (5) مشروعات إقليمية كنماذج لترشيد إستخدام المياه في الزراعة العربية ، وهي تشمل برامج إرشادية ، وبرامج تدريبية وبرامج بحثية ، بالاضافة الى تنفيذ مشروعات رائدة وإعداد دراسات تقويمية للجوانب الاقتصادية والاجتماعية المتعلقة بطرق وأساليب ترشيد إستخدام المياه في الزراعة العربية.

أ- تحليل الأوضاع الراهنة لإستخدامات المياه في الزراعة العربية :

يتبين من خلال هذا التحليل أن سياسات إستخدام المياه في الزراعة العربية كانت دائماً ترتبط بسياسات الأمن الغذائي ، وترتكز على تنمية الموارد المائية بهدف التوسع ما أمكن بالمساحات المروية بإقامة المشاريع والمنشآت المائية الكبرى ، كان الغرض منها تأمين أكبر كمية ممكنة من المياه للزراعة والتي تستهلك ما يقارب 90 في المائة من جملة الموارد المائية المستثمرة .

ونظراً لندرة الموارد المائية في الاقطار العربية ، كان من الطبيعي أن تنعكس تلك السياسات على الإستثمار الراهن للموارد المائية في الزراعة العربية حيث حصل إختلال في التوازن بين الموارد المتجددة المتاحة والطلب المتزايد عليها والمتمثل بظهور عجز مائي في معظم الاقطار العربية ، وذلك رغم كل الجهود المبذولة لتنمية موارد مائية إضافية بتكلفة إقتصادية عاليه .

ولمواجهة العجز المائي الحاصل في ظل ندرة الموارد المائية في المنطقة العربية فإن معظم الدول العربية أصبحت تدرك أهمية تركيز سياستها المائية المستقبلية على ترشيد إستخدامات المياه الزراعية ، وبالطبع فإن لهذا التوجه مبرراته لأن قطاع الري يستهلك حوالي 90 في المائة من المياه المستثمرة وهو يتميز بكفاءة ضعيفة جداً .

الى جانب تحسين كفاءة إستخدام مياه الري ، يعتبر نشرالري التكميلي للاستفادة القصوى من مياه الأمطار في الزراعة ، وتطوير حصاد مياه الأمطار ، وإستخدام المياه غير التقليدية في الزراعة ، كل هذه العناصر تعتبر عوامل رئيسية لدعم برامج ترشيد إستخدام المياه في الزراعة . ويعتمد ترشيد إستخدام المياه في الزراعة على وسائل مترابطة ومتكاملة فيما بينها ، فنية ومؤسسية وإقتصادية تهدف الى تحقيق أكبر عائد إقتصادي من وحدة المياه المستثمرة في إنتاج المحاصيل الزراعية وبما يحقق ديمومة الموارد المائية وحمايتها من الإستنزاف والتلوث .

لذلك فإن عملية ترشيد المياه بمفهومها التكاملي هي الملاذ الرئيسي في توفير موارد مائية إضافية تغطي جزءاً من الطلب على المياه . فإذا كانت الزراعة تستهلك حوالي 90٪ من إجمالي المياه المستخدمة ، وأن ما يقارب 76٪ من إجمالي المساحة المروية في العالم العربي تسقى بالري السطحي بكفاءة لا تزيد عن 45٪ لتبينت أهمية ترشيد إستخدامات المياه في الزراعة بإستخدام التقانات المتقدمة التي يجب أن تزيد الكفاءة الى حدود 90٪ إضافة الى الزيادة الكبيرة في المردود التي قد تصل الى 200 ٪ في حال إستخدام المدخلات الأخرى بشكل ملائم .

ب- المشروعات المقترحة كنماذج لترشيد إستخدام المياه في الزراعة العربية

تشمل المشروعات الخمسة (5) المقترحة كنماذج لترشيد إستخدام المياه في الزراعة العربية ، برامج إرشادية ، برامج تدريبية، وبرامج بحثية ، بالإضافة الى تنفيذ مشروعات رائدة في مجال ترشيد إستخدام المياه في الزراعة العربية ، وهذه المشروعات الاقليمية هي :

1- مشروع ترشيد إستخدامات مياه المساقط المائية في المناطق الجافة في الوطن العربي .

2- مشروع تحسين إدارة إستخدام مياه الري .

3- مشروع ترشيد إستخدام مياه الري التكميلي لتحسين إنتاجية الحبوب في الزراعة المطرية .

4- مشروع الإستفادة من مياه الصرف الزراعي في الزراعة .

5- مشروع الإستفادة من مياه الصرف الصحي في الزراعة.

وتتحدد الأهداف العامة لهذه المشروعات كالتالي :

* تحسين كفاءة نظم الري السائدة .
* دعم البرامج الارشادية المتعلقة بترشيد إستخدام المياه .
* دعم البرامج البحثية المتعلقة بترشيد إستخدام المياه .
* تعظيم الإستفادة من مياه الأمطار للاغراض الزراعية.
* نشر الري التكميلي في الزراعة المطرية .
* تعظيم الاستفادة من المياه غير التقليدية للاغراض الزراعية .

وفيما يلي عرض موجز لكل من هذه المشروعات :

1- مشروع ترشيد إستخدامات مياه المساقط المائية في المناطق الجافة في الوطن العربي:

* **أهداف المشروع :**

تتحدد أهداف المشروع كالأتي :

- تحسين الإستفادة من مياه الامطار في المنحدرات بإستخدام تقنيات مختلفة لحصاد ونشر مياه الامطار وتقويم كفاءة إستخدامها في إنتاج المحاصيل والأعلاف .
- دعم القدرات المؤسسية من خلال التدريب وتأهيل الأطر
- دعم البرامج الارشادية العربية في مجال تحسين الإستفادة من مياه الامطار.

* **مكونات المشروع :**

يشمل المشروع المكونات التالية :

- أنشطة بحثية متعلقة بالاداء الفني لمنشآت نشر المياه ، والكفاءة الفنية والاقتصادية لحصاد مياه الامطار والزراعات الكنتورية .
- دراسة البدائل لتحسين الجريان السطحي لمياه الأمطار .
- برامج تدريبية وارشادية .

2- مشروع تحسين إدارة إستخدام مياه الري :

* **أهداف المشروع :**

تتحدد أهداف المشروع كالأتي :

- توفير المياه من خلال تحسين كفاءة نظم الري المتبعة.
- تحسين الانتاجية الزراعية .
- دعم البرامج الارشادية في مجال تحسين إدارة الري الحقلي .
- تأهيل الكوادر الفنية العاملة في مجال الري

* مكونات المشروع :

يشمل المشروع المكونات التالية :

- أنشطة بحثية في مجال المقننات المائية للمحاصيل الزراعية وجدولة الري .
- إنجاز حقول إرشادية .
- التقويم الفني والاقتصادي لطرق الري الحديثة ومقارنة ذلك بطرق الري السطحي التقليدي .
- دعم القدرات المؤسسية العربية من خلال برامج تدريبية في مجال إدارة الري الحقلي .

3- مشروع إستخدام الري التكميلي لتحسين انتاجية الحبوب في الزراعة المطرية:

* أهداف المشروع

تتحدد أهداف المشروع كالتالي :

- تحسين إنتاجية محاصيل الحبوب في الزراعة المطرية .
- تقويم التجارب القطرية في مجال إستخدام الري التكميلي .
- تطوير فعالية الري التكميلي في الزراعة العربية .

* مكونات المشروع

يشمل المشروع المكونات التالية :

- إنجاز أبحاث حول إستخدام الري التكميلي في الزراعة المطرية .
- إنجاز حقول إرشادية في مجال إستخدام الري التكميلي .
- إعداد خطة عمل لتطوير ونشر إستخدام الري التكميلي في الزراعة العربية .

4- مشروع الإستفادة من مياه الصرف الزراعي في الزراعة :

* أهداف المشروع

تتحدد أهداف المشروع كالتالي :

- تقويم التجارب والبحوث التي تم إنجازها في بعض الأقطار العربية في مجال إستخدام مياه الصرف الزراعي .
- تصميم وإنجاز بحوث وتجارب تكميلية في ضوء نتائج الدراسات التقويمية.
- تحسين الإستفادة من مياه الصرف الزراعي في غسل التربة .
- حماية الموارد المائية من التلوث الناتج عن مياه الصرف الزراعي .

* **مكونات المشروع :**

يشمل المشروع المكونات التالية :

- إعداد دراسة تقويمية للتجارب والمشروعات القائمة .
- تصميم بحوث تكميلية في ضوء نتائج الدراسات التقويمية .
- دراسة إستخدام مياه الصرف الزراعي لغسل الأراضي من الملوحة .
- دعم البرامج الارشادية .

5- مشروع الإستفادة من مياه الصرف الصحي في الزراعة :

* **أهداف المشروع**

تتحدد أهداف المشروع كالتالي :

- تقويم التجارب والبحوث القائمة في المنطقة العربية .
- تخفيف الضغط على الموارد المائية التقليدية .
- حماية الموارد المائية من التلوث الناتج عن مياه الصرف الصحي .

* **مكونات المشروع**

يشمل المشروع المكونات التالية :

- إعداد وتنفيذ برنامج بحثي تكميلي في ضوء نتائج التقويم ، خاصة فيما يتعلق بتأثير مياه الصرف الصحي على المحاصيل الزراعية والتربة .
- تنفيذ تجارب حول ملائمة مختلف تقانات الري بمياه الصرف الصحي .
- تنفيذ برامج إرشادية .
- تنفيذ برنامج تدريبي .

الجزء الأول
خلفية عن الأوضاع الراهنة لاستخدامات المياه في الزراعة العربية

الجزء الأول

خلفية عن الأوضاع الراهنة لاستخدامات المياه في الزراعة العربية

1-1 مقدمة :

تعتبر الموارد المائية المتاحة للاستثمار في كافة النشاطات واساليب التخطيط لها وتنميتها وترشيدها، انطلاقاً من استراتيجية واضحة المعالم، من القضايا ذات الاولوية المطلقة في العالم العربي وخياراً لبناء اقتصاد زراعي متطور وهادف.

حظيت عملية تنمية الموارد المائية باهتمام متزايد على مدي العقود السابقة من مسيرة التنمية الاقتصادية والاجتماعية في معظم الدول العربية وبدرجات متفاوتة وسوف تبقي احدى المرتكزات الرئيسية والفاعلة في خطط التنمية المقبلة وخاصة وانها مصدر استقرار لغذاء السكان في وقت تبرز فيه مشكلة الامن الغذائي كواحدة من اكثر المشاكل تعقيدا على المستويات الدولية والاقليمية والقطرية .

يتميز العالم العربي بندرة موارده المائية لوقوع الجزء الاكبر منه في المناطق الجافة وشبه الجافة حيث معدلات الهطولات المطرية منخفض اذ تعادل خمس المتوسط العالمي، وان ما يقارب 67٪ من اجمالي المساحة تتلقي هطولا مطريا دون 100مم/سنة و 15٪ من المساحة تتلقي هطولا ما بين 100- 300مم/سنة وفقط 18٪ من المساحة تتلقي هطولا اكثر من 300مم/سنة، مع اختلاف كبير في توزع هذه النسب بين الدول العربية . وعلى الرغم من ان مساحة العالم العربي تشكل 10٪ من اجمالى مساحة اليابسة الا انها تتلقى هطولا مطريالا يزيد عن 2٪ من اجمالى امطار اليابسة، كما ان 45-50٪ من اجمالى الطلب على المياه في العالم العربى يتم توفيره من الموارد المائية السطحية المشتركة مع الدول المجاورة خارج المنطقة العربية مما يؤدي الى تأثيرات سلبية داخل الوطن العربي اضافة الى ما يصاحب هذه المشكلة من تعقيدات سياسية واقتصادية واجتماعية .

من الظواهر الجديرة بالاهتمام عند التحدث عن الموارد المائية هي ظاهرة النمو السكانى المتزايد كنتيجة لمعدلات النمو السكانية المرتفعة، وتعتبر المنطقة العربية من اكثر

مناطق العالم نموا للسكان والتي تتراوح بين 2.5-3.8٪ ووفقا لهذه المعدلات فمن المتوقع ان يصل عدد سكان العالم العربي في عام 2030 الى ما يقارب 750 مليون نسمة وهو ما يقدر بثلاثة اضعاف تعداده عام 1990 ، وقد رافق الزيادة السكانية تطورات كبيرة اقتصادية واجتماعية وثقافية في معظم الاقطار العربية ونتيجة لذلك فقد ازداد الطلب على المياه بشكل كبير من قبل كافة القطاعات (الزراعة – الصناعة – مياه الشرب)، لذلك فمن المتوقع ان ينخفض نصيب الفرد في حلول عام 2030 الي 329م3/فرد/سنه كمعدل على مستوى الوطن العربى الا انه سيكون دون ذلك بكثير في عدد كبير من الاقطار العربية وهذا سيؤدى الى انخفاض نصيب الفرد من الاراضي الزراعية الى الثلث مما يعنى ان مشكلة الفجوة الغذائية ستكون اكثر صعوبة وتعقيدا.

ويزيد من حدة المشكلة المائية في الوطن العربي اساليب استخدام وادارة المياه المتبعة على المستوى القطاعي الكلي وعلى المستوى الحقلي حيث ورثت قطاعات الري والزراعة في معظم الدول العربية الرئيسية انظمة ومشاريع ومنشآت وبني تحتية لنظم وهياكل تنظيمية لادارة عمليات الري على مستويات الحبس الاعلى والادنى ،شيدت في حقبة زمنية لم تعطى ندرةالمياه الاعتبارات اللازمة كما ان الممارسات التقليدية لاساليب الري الحقلي مازالت سائدة في الزراعة المروية العربية اذ يشكل الري السطحي التقليدي نسبة 75.6٪ من المساحة المروية والري بالرش 14.4٪ والتنقيط 10٪ ، ويقدر الاستخدام المائي الكلي الحالي للهكتار المروي بحدود 14 ألف م3/هكتار/سنة وتتفاوت بشكل كبير بين دولة عربية واخرى تبعا لتقنيات الري ونسب التكثيف والتراكيب المحصولية ، هذا من ناحية ومن ناحية اخرى لم تشهد تلك النظم والانشاءات تطويرا او اعادة تأهيل تتناسب والتطورات والتحديات التى فرضتها ندرة المياه وتحديات التنمية الزراعية حيث الاستثمارات والموارد المالية التى يحتاجها هذا الامر غالبا ما تفوق ما هو مخصص او متاح على المستوى الوطني وعلى مستوى المزارع ، كما ترتبط بهذا البعد الاطر والهياكل المؤسسية القائمة على ادارة استخدام الموارد المائية وعلاقتها بنظيراتها المسؤولة على ادارة وتنظيم القطاع الزراعى ، وهذا ادى الى اعطاء الاهمية الكبيرة لادارة التزويد وبدرجة اقل للادارة المحسنة للطلب على المياه مع انها العامل المحدد لكفاءة الاستخدام، الى جانب قصور البحث العلمي وعملية تطويع ونقل التكنولوجيا المتقدمة

والارشاد المائي ونقص في تقييم الاداء لمكونات منظومات الري بمختلف مكوناتها ودرجاتها.

نتيجة لما ذكر برزت على الساحة العربية وخاصة فى السنوات الاخيرة ما يسمى بالمشكلة المائية التى يقصد بها اختلال التوازن بين الموارد المتجددة المتاحة والطلب المتزايد عليها والمتمثلة بظهور عجز فى الموازنة المائية ستزداد باستمرار، وقد اثبتت دراسات عديدة من ان مسألة تأمين المياه فى العالم العربى اصبحت ترقى الى المسائل الحيوية والموضوعات الاستراتيجية ذات العلاقة بمستقبل الوطن العربى وأمنه القومى. وبمقارنة بين الطلب على المياه من قبل كافة القطاعات والنشاطات الاقتصادية والاجتماعية وبين الموارد المتاحة تقليدية وغير تقليدية تبين صعوبة امكانية ضمان التنمية المستدامة على المدى الطويل فى حال استمرار الاسباب القائمة حاليا وبقاء الانماط الاقتصادية والاستهلاكية وأسلوب ادارة واستغلال الموارد المائية السائدة حاليا كما هى.

ادركت معظم الدول العربية الحاجة الماسة لادارة وتنمية الموارد المائية وتخطيطها بنظرة اكثر تكاملا وشمولية كبديل للحلول الهندسية التفاضلية الاحادية الجوانب والتى كانت سائدة ، باعطاء الاهتمام الكبير لموضوع ادارة الطلب على المياه بمفهوم اقتصادى وفنى وبيئى يضمن الديمومة للموارد الطبيعية الزراعية والتنمية المستدامة للزراعة. وقد ادى هذا المفهوم الجديد الى بذل جهود حثيثة وجادة متفاوته بين دولة عربية واخرى ، لاحداث هياكل مؤسسية مهيئة وقادرة على حل المشاكل المعقدة الناشئة عن ازدياد الطلب من جهة ومحدودية المورد المائى كموردطبيعي من جهة اخرى وامام هذه القضية المتعددة الجوانب والمتشعبة الابعاد ومع الترابط الكبير بين موضوعي الامن الغذائى والامن المائى من حيث المضمون والمفهوم والمقتضيات أصبح من الضرورى التركيز على المفهوم التكاملى لموضوع ترشيد استخدامات المياه فى الزراعة العربية ، يقوم على مبدأ الادارة المتكاملة المبنية على النهج الشمولى والتشاركى واعتبار المياه سلعة اقتصادية .

ان المفهوم السائد للترشيد حاليا يتحدد باستخدام كميات اقل من المياه فى الرى الزراعى لكنها فى الحقبة الاخيرة بدأت تكتسب مفهوما اعم واشمل حيث أصبح الترشيد يقصد به جملة من الاجراءات المترابطة والمتكاملة فيما بينها « ادارية – فنية – اقتصادية – اجتماعية– تشريعية » لتحقيق اكبر عائد اقتصادى من وحدة المياه المستغلة فى انتاج

محصول ما او لتركيب محصولى لدورة زراعية مناسبة للظروف المناخيةالسائدة فى الموقع المحدد ويعبر عن ذلك (كغ/م3/هـ أو قيمة/م3/هـ) وبما يحقق ديمومة المورد المائى وحماية الموارد الطبيعية الاخرى من التصحر والاستنزاف والتلوث.

ترتبط عملية الترشيد المتكاملة بعدد كبير من العوامل الرئيسية المترابطة من ضمنها:

- المؤسسات الهيكلية لادارة المياه – البنى التحتية فى الاحباس العليا والدنيا لمشاريع الرى .
- نظام ادارة وتشغيل المنظومة المائية والتقنيات المستخدمة على مستوى الحقل.
- التراكيب المحصولية للدورات الزراعية .
- درجة مشاركة المستفيدين فى ادارة وتشغيل المنظومة المائية.
- الارشاد المائى والبحث العلمي ونقل التكنولوجيا.
- العلاقات المالية بين المستفيد والدولة...

لذلك فان عملية ترشيد المياه بمفهومها التكاملى هى الملاذ الرئيسى فى توفير موارد مائية اضافية تغطى جزءا من الطلب على مدى عقود محدودة. فاذا كانت الزراعة تستهلك اكثر من 90٪ من اجمالى المياه المستخدمة وان ما يقارب 76٪ من اجمالى المساحة المروية فى العالم العربى تسقى بالرى السطحى بكفاءة لا تزيد عن 40٪ لتبينت أهمية ترشيد استخدامات المياه فى الزراعة باستخدام التقنيات المتقدمة التى يجب ان تزيد الكفاءة الهندسية لاستخدام المياه الى 80-90٪ اضافة الى الزيادة الكبيرة فى المردود التى قد تصل الى 100-200٪ فى حال استخدام المدخلات الاخرى بشكل صحيح . وقد حققت بعض الدول العربية نجاحات كبيرة في هذا المجال خاصة في دول الخليج والاردن.

لذلك فان الاستراتيجية العربية فى مجال الموارد المائية يجب ان تقوم على مبدأ ديمومة الموارد المائية لتحقيق استدامة الانتاج الزراعى باتباع سياسات تعتمد على :

- ترشيد استخدام الموارد المائية فى الزراعة العربية باستخدام الادارة المحسنة والتكنولوجيا المتقدمة .
- حماية الموارد المائية من التلوث والحفاظ على البيئة .
- الاستمرار في تنفيذ برامج تنمية الموارد المائية التقليدية وغير التقليدية.

1-2 مصادر المياه فى العالم العربى

تمتد معظم اراضى الوطن العربى عبر اقاليم جافة وشبه جافة ، وهذا يجعل من مسألة تجدد المصادر المائية السطحية والجوفية مسألة فى غاية الاهمية ، كما يعتبر هذا التوزع البيئى للاراضى فى المنطقة العربية عاملا محددا فى النشاط الزراعى واستقراره دون استخدام المياه لاغراض الرى الزراعى، وقد بذلت الدول العربية جهودا كبيرة ومخصصات مالية لتقدير مواردها المائية المتاحة للاستخدامات المختلفة الى جانب تنفيذ عدد من المشروعات لتنمية هذه الموارد لتأمين الطلب عليها ضمن الحدود المتاحة.

1-2-1 الهطول المطرى:

تتميز الهطولات المطرية فى معظم المناطق البيئية العربية بالتذبذب والتغيرات الكبيرة من موسم لآخر كما ان توزعها الموسمى يتسم بمعامل تغير كبير وهذا ينعكس بشكل مباشر على طبيعة تشكيل الواردات المائية السطحية والجوفية المتجددة ، ويقدر الوارد المائى المطرى السنوى فى العالم العربى بحدود 2282 مليار متر مكعب تتوزع كالتالى (الملحق رقم 1):

- 67٪ من اجمالى مساحة الوطن العربى تتلقى واردات مائية مطرية تعادل 14.5٪ من اجمالى الهطول وبحدود 331 مليار متر مكعب /سنة وبمعدل هطول اقل من 100 مم وهذه المساحة غير مؤهلة الاّ للزراعات تحت ظروف الرى المستديم. وعلى الاغلب فان هذه الموارد تتشكل من عدد محدود من العواصف المطرية مما يؤدى الى تشكل جريانات سطحية يمكن الاستفادة منها باقامةمشاريع لحصاد المياه ونشرها تفاديا لأنجراف التربة من ناحية وامكانية تنمية الغطاء النباتى الطبيعى.
- 15٪ من اجمالى المساحة تتلقى واردات مائية مطرية تعادل 19٪ من اجمالى الواردات المطرية فى الوطن العربى وبحدود 436 مليار متر مكعب/سنة بمعدل هطول سنوى يتراوح بين 100-300مم. ويعتبر جزء كبير من هذه المنطقة مراعى طبيعية للثروة الحيوانية اضافة الى زراعة بعض المحاصيل ، وهى بشكل عام مؤهلة لاقامة مشاريع تعتمد على تقنيات حصاد المياه ونشر مياه الجريان السطحى والري التكميلي

- 18٪ من المساحة الاجمالية تتلقى واردات مطرية تعادل 66.5٪ من اجمالى الوارد المائى المطرى وتعادل 1515 مليار متر مكعب/سنة ، تتوزع هذه المنطقة بشكل اساسى على الاقليم الاوسط والمغرب العربى والمشرق العربى وتعتبر منطقة استقرار الزراعات الاستراتيجية ومصدراً رئيسيا لتغذية المياه الجوفية والسطحية وتشكيل الانهار والمجارى الموسمية والدائمة، وهى اكثر المناطق اقتصادية للزراعات المطرية والرى التكميلى.

1-2-2 المياه السطحية :

تعتبر الموارد المائية السطحية مصدراً رئيسياً للمياه فى العالم العربى، وتتمثل بالموارد المائية السطحية المستديمة والسيول الموسمية المتشكلة من الجريانات السطحية للهطولات المطرية ، التى تجرى لفترات محدودة ومتقطعة ترتبط مباشرة بطبيعة الهطول المطرى وشبكة الاحواض المائية.

اما الموارد المائية السطحية المستديمة فى الوطن العربى فهى على الاغلب مشتركة بين قطرين أو اكثر او مع دول من خارج المنطقة العربية وهى تشكل المصدر المائى الرئيسى للزراعة المروية والطاقة الكهربائية وتشمل انهار النيل ودجلة والفرات والسنغال والعاص والخابور... وهى تنبع من بيئات هيدرولوجية ومناخية مختلفة وتتعرض لتغيرات طبيعية من موسم لآخر ومن سنة لاخرى باستثناء نهر النيل بعد توفر التخزين المستمر عند السد العالى.

يقدر الوارد المائى السطحى المتاح للاستعمال حاليا بحوالى 204.62 مليار متر مكعب سنة منها ما يقارب 54٪ تتشكل داخل الحدود الاقليمية للوطن العربى والباقى من مصادر خارجية . وتتوزع على الشكل التالى (ملحق رقم 2).

- المشرق العربى 67.0 مليار متر مكعب/سنة بنسبة 32.74٪ من جملة الموارد السطحية.
- الجزيرة العربية 9.85 مليار متر مكعب/سنة بنسبة 4.81٪ من جملة الموارد السطحية.

- الاقليم الاوسط 87.40 مليار متر مكعب/سنة بنسبة 42.72٪ من جملة الموارد السطحية.

- المغرب العربى 40.37 مليار متر مكعب/سنة بنسبة 19.73٪ من جملة الموارد السطحية.

1-2-3 المياه الجوفية :

يعتبر الوطن العربى باقاليمه المختلفة غنيابموارده ومخزونه الجوفى تتوزع على عدد من الاحواض المائية الجوفية المتجددة وغير المتجددة .لكن السحب غير المتوازن من الخزانات الجوفية قد أدى الى استنزاف بعض منها ادى الى تغيرات كمية ونوعية المياه وازدياد ملوحتها اضافة الى هبوطات كبيرة فى مناسيب المياه مما زاد فى تكاليف السحب.

يقدر المخزون الجوفى من المياه فى الوطن العربى بحوالى 7734 مليار متر مكعب، منها حوالي 42مليار متر مكعب يعتبر متجدد. أما المتاح للاستعمال فيقدر بحوالى 35.0 مليار متر مكعب . (الملحق رقم 3) يوضح توزيع المخزون المائى الجوفى الاجمالى ، والمتجدد والمتاح بين الاقاليم العربية حيث يشير الى تواجد 83٪ من المخزون الجوفى الاجمالى فى الاقليم الاوسط يليه اقليم المغرب العربى بنسبة 12٪ ثم اقليم شبه الجزيرة العربية 4.7٪ ، اما في اقليم المشرق العربى فتقل النسبة عن 1٪. اما الموارد الجوفية المتجددة فتتواجد بنسبة 41.5٪ فى اقليم المغرب يليها لاقليم الاوسط فاقليم المشرق العربى وشبه الجزيرة العربية مما يعكس الواقع الايكولوجى والجغرافى لهذه الاقاليم ومعدلات الهطولات المطرية فيها. اما من حيث استخدامات المياه الجوفية فيأتى اقليم الجزيرة العربية بالدرجة الاولى يليه اقليم المشرق العربى ثم المغرب والاقليم الاوسط. وتتفاوت نوعية ودرجات ملوحة المياه الجوفية من اقليم لآخر ومن حوض جوفي لآخر . وهى فى النهاية تشكل احتياطيا كبيراً من المياه .

1-2-4 الموارد المائية غير التقليدية :

تعتبر منطقة الوطن العربى من اكبر مناطق العالم انتاجا للمياه غير التقليدية ، اما بواسطة معالجة مياه البحر ، او بواسطة تنقية مياه الصرف الصحى واعادة استخدام مياه الصرف الزراعى .

يقدر اجمالى الموارد المتاحة غير التقليدية فى الوطن العربى بحوالى 7.582 مليار متر مكعب /سنة موزعة على اقاليم العالم العربى كالتالى:

- الاقليم الاوسط 4.9 مليار متر مكعب بنسبة 64.63٪ من اجمالى الوطن العربى.
- الجزيرة العربية 2.277 مليار متر مكعب بنسبة 30.03٪ من اجمالى الوطن العربى.
- المغرب العربى 0.375 مليار متر مكعب بنسبة 4.94٪ من اجمالى الوطن العربى.
- المشرق العربى 0.030 مليار متر مكعب بنسبة 0.40٪ من اجمالى الوطن العربى.

ومن أهم ما تتميز به هذه المصادر غير التقليدية ان تنمينها اكثر تعقيدا وتكلفة من تنمية الموارد التقليدية وعلى الرغم من ذلك سيكون لها شأن يعتمد عليه فى المستقبل بسبب تزايد وارداتها مع الزمن .هذا بالاضافة الى ان التقدم التكنولوجى سوف يؤدى بالضرورة الى انخفاض التكلفة.

تتمثل الاستخدامات الرئيسية للموارد المائية الناتجة عن تحلية مياه البحر للاغراض المنزلية بشكل رئيسى فى المناطق التى تعانى من ندرة فى المياه من حيث النوعية والكمية، وقد شاع استخدام هذه التقنية فى بعض الاقطار العربية حيث تتوفر الطاقة مثل دول اقليم الجزيرة العربية التى وصل انتاجها الى 1.835 مليار متر مكعب/سنة بنسبة 90٪ من اجمالى انتاج العالم العربى ، ولكن رغم الخبرة الكبيرة المكتسبة فى مجال تقنية التحلية فقد ظل موضوع توطين هذه التكنولوجيا وصناعة معدات التحلية بعيدة المنال واستمرار احتكارها من قبل بعض الدول الصناعية . ومع ذلك ستظل هذه التقنية على المدى البعيد مصدراً مستمراً لسد الفجوة بين العرض والطلب على المياه مع تطوير تقانات الاستفادة من الطاقة الشمسية والمصادر الاخرى للطاقة المتجددة.

اما استخدامات مياه الصرف الصحى فتكون بشكل رئيسى لاغراض الرى وتعتبر مصدراً مهماً لمياه الرى ، ستزداد كمياته مع تزايد الطلب المستمر على المياه لاغراض الشرب والصناعة وخاصة ان نسبة المياه الممكن معالجتها والاستفادة منها تشكل 70٪

من اصل الكميات المستخدمة ، لكن استخدامها للاغراض المختلفة يقتضى التقيد بمجموعة من الاعتبارات والقيود والمعايير يجب الالتزام بها عند تصميم نظام استخدام مياه الصرف الصحى بعد المعالجة. اما مياه الصرف الزراعى فتتحدد استخداماتها الرئيسية فى الزراعة المروية حسب درجة الملوحة ونوعية الاملاح السائدة. وتستخدم عادة بعد مزجها بنسب معينة مع مياه الرى لكن استخدامها يجب ان يخضع لجملة من الضوابط والمعايير كى لا تؤدى الى مشاكل بيئية قد تؤثر على تلوث المياه الجوفية وتدهور التربة. أهم هذه الضوابط والمعايير تتحدد بضرورة الرصد المنظم لنوعية مياه الصرف ودرجة ملوحتها على امتداد كامل الشبكة ، دراسة الاثار المترتبة عن الاستخدام على مواصفات التربة وانتاجية المحاصيل ، ومصادر المياه العذبة .

1-3 استعمالات المياه فى الزراعة العربية

ارتبطت سياسات استعمالات المياه فى الوطن العربى بشكل رئيسى بسياسات الامن الغذائى وتركزت على جانب العرض بهدف التوسع ما امكن بالمساحات المروية باقامة المشاريع والمنشآت والبنى التحتية ، كان الغرض منها تأمين اكبر كمية ممكنة من المياه لتحقيق الهدف الاساسى. كما شجعت بعض البلدان العربية حفر الآبار بتقديم المعونات المادية والقروض لتغطية تكاليف حفرها وتجهيزها الى جانب سياسات سعرية مجزية للمنتج الزراعى ، لتحقيق الأمن الغذائى من خلال الاكتفاء الذاتى ، وعلى حساب معايير الكفاءة الاقتصادية وكفاءة استخدام المياه فى بعض الاحيان دون اعطاء الاهمية لمبدأ ديمومة المورد المائى واستدامة الانتاج الزراعى، ومن الطبيعى ان تنعكس تلك السياسات على الاستغلال الراهن للموارد المائية فى الزراعة العربية ، وتواجه البلدان العربية مشكلات متباينة فى قطاع المياه فبعضها يواجه مشكلة عدم توفر موارد مائية اضافية بينما البعض الاخر يمتلك هذا المورد دون توفر الموارد التمويلية الكافية والتكنولوجيا الملائمة لاستغلالها باسلوب تكاملي ومرشد.

تختلف الاهمية النسبية لاوجه استعمالات المياه من اقليم لاخر تبعا لمدى توفر المياه. ووفقا للبيانات المتاحة فان اجمالى استخدامات العالم العربى من المياه قدرت عام 1990 بحوالى 157.7 مليار متر مكعب موزعة على النحو التالى الملحق رقم (5) :

- استخدامات زراعية 143.3 مليار متر مكعب بنسبة 90.76٪

- استخدامات صناعية 6.0 مليار متر مكعب بنسبة 3.82٪
- استخدامات منزلية 8.40 مليار متر مكعب بنسبة 5.32٪

يوضح الجدول الملحق رقم (5) الاستخدامات المائية للعالم العربى عام 1990 موزعة على النشاطات والاستخدامات المختلفة وموزعة على اقاليم العالم العربى ويمكن من هذا الجدول استخلاص المؤشرات التالية:

- ان الاستخدامات المائية للاغراض الزراعية في كل من سوريا ، العراق، عمان ، السودان ، الصومال ، موريتانيا تزيد عن 90٪ من اجمالى المستخدم.
- ان اقطار مصر ، السعودية ، اليمن، ليبيا، تونس تستخدم ما بين 80-90٪ من جملة استخداماتها فى اغراض الزراعة.
- ان باقى الاقطار وهى : البحرين ، قطر ، الكويت تستخدم اقل من 60٪ من جملة استخداماتها فى الزراعة .

وتختلف نسبة تخصيص المياه بين اوجه استخداماتها بين مجموعة الدول العربية ، فيما تمثل استخدامات المياه المتاحة للزراعة اكثر من 95٪ من جملة استخدامات المياه فى المشرق العربى وحوالى 90٪ فى الاقليم الاوسط فانها تمثل حوالى 84٪ و 82٪ ،فى شبه الجزيرة العربية والمغرب العربى على التوالى، اما نصيب الفرد من الاستخدامات المائية لاغراض الزراعة فى السنة فيقدر بحوالى 632 م3/فرد/سنة. مع الاشارة الى التوزيع المتفاوت على الاقطار كالأتى (ملحق رقم 6) :

- نصيب الفرد السنوى من المياه المستخدمة للاغراض الزراعية فى العراق يصل الى حوالى 2400 م3/فرد/سنة .
- نصيب الفرد من الاستخدامات المائية للاغراض الزراعية فى سوريا، الامارات، عمان ، السودان ، مصر ، ليبيا يتراوح بين 500-1000 م3/فرد/سنة .
- نصيب الفرد من الاستخدامات المائية للزراعة فى بقية الاقطار وهى السعودية، لبنان، البحرين ، الكويت، قطر، اليمن، الصومال، المغرب، تونس، الجزائر، موريتانيا والاردن تقل عن 500 م3/فرد/سنة .

يتبين مما سبق ان الزراعة هى المستهلك الاكبر للمياه المستخدمة ومع ازدياد الطلب للقطاعات الاخرى وخاصة قطاع الاستخدامات المنزلية فان نصيب قطاع الزراعة المروية سينخفض مع الزمن مما سينعكس سلبا على تلبية احتياجات السكان الغذائية .

اذا اعتبرنا ان نصيب الفرد الحالى من المياه المستخدمة فى الزراعة والمقدرة ب 632 م3/فرد/سنة هى الحدود الدنيا المقبول بها فان المحافظة على هذا المستوى فى عام 2030 يقتضى تخصيص الزراعة بحوالى 474 مليار متر مكعب /سنة ، وهذا يفوق الموارد المتجددة المتاحة بحوالى 192٪ .

وتبدو الصورة اقل تشاؤما فيما اذا اخذنا بعين الاعتبار الامكانات المتاحة من الموارد الجوفية غير المتجددة الموزعة على بعض الاحواض فى العالم العربى اضافة الى الاستغلال المرشد لمياه الجريان السطحى لمياه الامطار (السيول).

1-4 الهياكل المؤسسية لأدارة وتنمية الموارد المائية

على الرغم من التعقيدات التى تنفرد بها قضية المياه فى ارجاء الوطن العربى، والتحديات التى تواجهها فقد ظلت المؤسسات المعنية بشؤون المياه فى معظم اقطار الوطن العربى تعانى من خلل فى بنيتها ، وهى فى الغالب تتعامل مع الموارد المائية من منظور هندسى يحتاج الى النظرة الشمولية والتى تأخذ فى الاعتبار الترابط والتداخل الوثيق بين الموارد المائية والمنظومة البيئية ، والنشاطات الاقتصادية والاجتماعية المتزايدة ، التى بدأت تفرز بعض المهددات البيئية كالتصحر وتدهور نوعية المياه ، اضافة الى استنزاف بعض الموارد المائية الجوفية وتدهور نوعية المياه فى طبقات مائية ساحلية وداخلية دفع كل ذلك الاقطار العربية الى بذل جهود حثيثة لتطوير وتحسين ادارة مواردها المائية وترشيد استخداماتها بادخال تعديلات على هياكلها المؤسسية المسؤولة عن ادارة وتنمية القطاع المائى بهدف تحسين وتطوير استخداماته.

تشكل المؤسسات القطرية والوطنية المعنية بشؤون المياه الوحدات الاساسية لادارة الموارد المائية على المستوى القطرى والمنوط بها التنسيق بين الاجهزة الوطنية العاملة فى شؤون المياه المختلفة ، وسوف يتم استعراض بعض النماذج من المؤسسات القطرية المعنية بادارة المياه فى اقاليم الوطن العربى المختلفة والتى تتباين فى تطورها:

الاردن: دمجت منذ بداية الثمانينات جميع الاجهزة العاملة فى قطاع المياه فى مؤسسة واحدة تحت اسم سلطة المياه وهى مسؤولة عن ادارة وتنمية مصادر المياه وتحديد اولويات استخداماتها بين القطاعات المختلفة ، الى جانب سلطة وادى الاردن حيث حددت مسؤولياتها بالاشراف على عمليات الرى والتنمية فى وادى الاردن . وفى عام 1988 ادمجت السلطتان فى وزارة الرى والمياه بحيث تتولى الوزارة المسؤولية الكاملة عن المياه والمجارى العامة فى الاردن وعن المشاريع المتعلقة بها وعن وضع السياسة المائية مع بقاء سلطة المياه وسلطة وادى الاردن محتفظة بكيانها وصلاحيتها .

سوريا: تمثل وزارة الرى السلطة المائية تضم كافة الجهات والمؤسسات التى تهتم بادارة الاحواض المائية . وقد منحها القانون صلاحية الاشراف والتخطيط والتنفيذ للمشاريع المائية، ودراسة الموارد المائية وتنميتها وحمايتها وتحديد مجالات استخداماتها الى جانب تشغيل شبكات الرى والصرف ومحطات الضخ وصيانتها واعداد الكادر الفنى. وترتبط بها اربعة مديريات مركزية والمديريات العامة للاحواض المائية ومكتب المياه الدولية . اضافة الى وزارة الرى هناك مؤسسات ووزارات مسؤولة عن القطاع المائى فى سوريا ، اما كل ما يتعلق بمياه الشرب والصرف الصحى تشرف عليه المؤسسة العامة لمياه الرى والصرف الصحى التابعة لوزارة الاسكان .

العراق: توزع مسؤوليات المياه على عدد من الوزارات الا ان وزارة الرى هى الجهة الرئيسية المسؤولة عن تنمية وادارة المياه السطحية وشبكات الرى والصرف.

اقليم شبه الجزيرة العربية: حيث تعتبر المياه الجوفية المصدر الرئيسى للمياه فان الاطر المؤسسية القطرية والاقليمية تخضع لنموذج آخر . ففى دولة الامارات العربية تتعدد الدوائر التى تعنى بالمياه وعلى رأسها وزارة الكهرباء والماء على المستوى الاتحادى، ودوائر الماء والكهرباء على المستوى المحلى بالاضافة الى وزارة الزراعة والثروة السمكية ، ثم احدثت الهيئة العامة للمياه لوضع الخطط والبرامج المستقبلية لاستغلال منابع المياه ، واعداد الكوادر الفنية وتأهيلها.

البحرين: يقوم مكتب مصادر المياه وهو الجهة المسؤولة عن المياه الجوفية بابداء المشورة الى كل الجهات المستغلة للمياه ويعمل على رصد المتغيرات فى مناسيب المياه الجوفية من خلال شبكة كبيرة للمراقبة فى مختلف الطبقات المائية ومتابعة التغيرات

النوعية للمياه الجوفية ، خاصة فى مراقبة تداخل مياه البحر، كما تقوم وزارة الاشغال عن طريق البيوت الاستشارية بوضع برامج مد المياه غير التقليدية وايجاد موارد جديدة لانشاء محطات التحلية .

المملكة العربية السعودية :تعتبر وزارة الزراعة والمياه المسؤولة الرئيسية عن ادارة القطاع المائى وتتحدد مهامها باستكشاف الموارد المائية السطحية والجوفية وتنميتها والمحافظة عليها وترشيد استخداماتها. الى جانب وزارة الزراعة والمياه تهتم بعض المؤسسات العلمية والبحثية بشؤون المياه وتشمل المركز الوطنى للعلوم والتقنية ، كلية علوم الارض ، كلية الارصاد الجوية والدراسات البيئية ،معهد البحوث ، وقسم الهندسة المدنية وقسم علوم الأرض في جامعة الملك فهد للبترول والمعادن.

سلطنة عُمان: تعتبر وزارة الموارد المائية المسؤولة الرئيسية عن الموارد المائية حيث تقوم باجراء الدراسات الفنية لوضع المياه ، كما يقوم مجلس موارد المياه بالاشراف على قطاع المياه ووضع الخطط لاستغلال الموارد المائية وتوجيه الوزارات ذات الصلة وعلى رأسها وزارة الموارد المائية ووزارة الزراعة والاسماك لوضع الخطط التنفيذية .

الاقليم الاوسط: حيث يشكل النيل المصدر الرئيسى للمياه فقد اتخذت الاطر المؤسسية نهجا مختلفا عن باقى الاقاليم نسبة للظروف التاريخية والسياسية لنهر النيل كمصدر اساسى للزراعة فى مصر والسودان وتشرف على ضبط وتنمية موارده المائية وزارة الاشغال والموارد المائية فى مصر وفى السودان وزارة الرى والموارد المائية. ويتبع وزارة الاشغال العامة والموارد المائية في مصر مركز البحوث المائية يتبعه احد عشر معهدا تعالج برامج بحثية فى مجالات متعددة – ادارة وتنمية وحماية وترشيد الموارد المائية. ويلعب هذا المركز دورا فعالا فى تنمية القدرات العلمية والتكنولوجية فى مجالات المياه. الى جانب وزارة الاشغال العامة والموارد المائية تقوم بعض الوزارات فى حدود اختصاصاتها ببعض الانشطة المتعلقة بقضايا المياه (وزارة الزراعة واستصلاح الاراضى الذى يتبعها معهد بحوث الصحراء ومعهد بحوث الاراضى والمياه) ووزارة التخطيط ، ووزارة الصحة.

تونس: فان وزارة الفلاحة هى المسؤولة الرئيسية عن الموارد المائية وادارتها وتشرف على كافة المؤسسات المكلفة بتسيير وادارة القطاع المائى. ونظرا لاهمية هذا القطاع فقد تم إنشاء جهاز يسمى بكتابة الدولة للموارد المائية ،حددت مهامه باتخاذ القرار

المتعلق بالسياسة المائية للدولة وتنسيق وتنفيذ هذه السياسة ، وضع الاستراتيجية المائية للدولة ، صياغة الخطط المائية القريبة والبعيدة المدى والتنسيق بينها وبين خطط التنمية ومراقبة تنفيذ التشريعات ، وتعتمد كتابة الدولة للموارد المائية فى تنفيذ مهامها على ثلاثة فئات من الهيئات (الادارات العامة المركزية التى تقوم بوضع التوجيهات ومتابعة البرامج، المندوبيات الجهوية للتنمية الفلاحية ، الدواوين المختصة فى المناطق واهم الادارات العامة هي : الادارة العامة للموارد المائية، الادارة العامة للدراسات والاشغال المائية الكبرى، الادارة العامة للتجهيز الريفى. كما يرتبط بوزارة الفلاحة عدد من المراكز البحثية فى مجال المياه واستخداماتها .

وتجدر الاشارة الى ان الهياكل المؤسسية تختلف بين بعض الاقطار بحدود واسعة وهذا امر طبيعى حيث ان هذه الهياكل لا بد ان تكون مختلفة للاسباب التالية :

- تفاوت الشروط الطبيعية التى تشكل الموارد المائية
- تفاوت حالة المعرفة العلمية بالموارد المائية
- تفاوت فى الأوضاع الاقتصادية

ورغم ذلك نجد سمات مشتركة جزئيا او كليا بين الهياكل المؤسسة فى الاقطار العربية وهى:

- تعددية الهياكل المؤسسية
- غياب آليات التنسيق بين الهياكل المؤسسة
- اهمال اعتبارات البيئية
- غياب النظرة الشمولية للادارة المتكاملة للمياه
- اهمال موضوع الترشيد والكفاءة الاقتصادية لاستخدامات المياه فى الزراعة
- قلة مؤسسات ومراكز البحوث المتخصصة فى المياه
- نقص الاطر الفنية والعلمية
- غياب مشاركة المستفيدين فى الادارة
- غياب العنصر الاقتصادى للمياه كآلية للترشيد

1-5 التشريعات القائمة ودورها في عملية ترشيد استخدام المياه في الزراعة العربية

تتوفر في الدول العربية تشريعات مائية تعالج القضايا المتعلقة بالموارد المائية بما يتناسب والاوضاع الخاصة بكل دولة ، وهي اما على شكل نصوص متفرقه او مجمعة في تشريع موحد وفيما يلى إستعراض لخصوصيات التشريع المائي القائم في الدول العربية استخلاصا مما سبق اجراؤه من دراسات بهذا الصدد بالتركيز على العناصر الاساسية فيها وهي ملكية المياه والمنشآت المائية واستعمال المياه وحمايتها والاحكام المالية المتصلة به:

1-5-1 ملكية المياه :

تعد المياه ملكية عامة في معظم الدول العربية ولكنه في بعض الأقطار لازالت ملكية المياه مرتبطة بملكية الارض حسب ما تقتضيه الاعراف والتقاليد المحلية .

1-5-2 المنشآت المائية :

ان المنشآت المائية الهامة مثل السدود وشبكات الري والصرف هي من مشمولات القطاع العام وبذلك فان ملكيتها عامة وتقع مهمة انشائها وصيانتهاوالعناية بها على عاتق الدولة .

اما المنشآت التى يقوم بها الافراد عادة كالآبار أو شبكات الري على مستوى الحقل او محطات الضخ الافرادية على الانهار والينابيع فانها من الاملاك الخاصة .

1-5-3 استخدام المياه :

يخضع استعمال المياه بشكل عام الى الترخيص المسبق وتختلف شروط الترخيص من دولة الى اخرى حسب اوضاع الموارد المائية والغاية التى تستعمل من أجلها المياه .

1-5-4 حماية المياه :

اولت التشريعات المائية عناية خاصة لحماية المياه وبشكل خاص:

- من الاستنزاف والتدهور بالنسبة للمياه السطحية والجوفية .
- من التلوث بشتى انواعه.

1-5-5 الأحكام المالية المتعلقة بالمياه :

تتمثل هذه الأحكام فيما يلى

أ) قيام الدولة بتمويل إنجاز المنشآت المائية .

ب) تتقاضي الدولة على العموم رسوما تتعلق بإنجاز المنشآت وصيانتها وتشغيلها وكذلك رسوماً على الترخيص باستخدام المياه.

وتجدر الاشارة أن معظم التشريعات المائية في الوطن العربي لا تتضمن على العموم العناصر التالية :

* النصوص الخاصة بترشيد المياه باستخدام التقنيات المتقدمة في الري، باستثناء السعودية ، الكويت ، قطر ، لبنان، المغرب.
* المفهوم الاقتصادى لمياه الري واعتبار تسعير المياه آلية رئيسية في عملية الترشيد.
* ضرورة مشاركة المستفيدين في اخذ القرار والمساهمة في عمليات التشغيل والصيانة بشكل فعال.

1-6 المشاكل والمعوقات التى تواجه برامج ترشيد استخدامات المياه

يلاحظ على العموم أن السياسات العامة لاستخدامات الموارد المائية وادارتها لا زالت بعيدة عن المفاهيم الحديثة التى وضعت منهجية مستقبلية لمواجهة مشكلة المياه في القرن القادم والتى تعتمد على مفهوم الادارة المتكاملة باتباع نهج شمولي تشاركي واعتبار عنصر تسعير المياه آلية أساسية لترشيد استخدامها في الزراعة العربية . وتشمل حالياً المشاكل والمعوقات التى تواجه تطبيق برامج ترشيد استخدامات المياه عدة عوامل فنية وتكنولوجية واقتصادية ومؤسسية :

1-6-1 المعوقات الفنية والتكنولوجية في مجال تطبيق نظم الري الحديثة:

يعتبر تطبيق التكنولوجيا الملائمة في قطاع الري شيئاً معقداً نظراً لتداخل عدد كبير من الاعتبارات والعوامل الطبيعية والبشرية والاقتصادية والمؤسساتيةالتي تحكم هذا القطاع . وهذه الاعتبارات لتعددها ولطبيعية التداخلات والتفاعلات فيما بينها تعطى كل قطر خصوصياته تستلزم الحرص على ملائمة توطين التكنولوجيا المتوفرة في قطاع الري.

وتحتاج نظم الري الحديثة الى خبرة فنية عالية فى التصميم والتركيب والتشغيل والصيانة مقارنة بنظام الري السطحى كما تتطلب تكاليف استثمارية قد لا تكون متوفرة . وتتحددالمميزات الفنية والاقتصادية لهذه النظم الحديثة بالادارة الفاعلة وسهولة توزيع المياه والتقليل من الفواقد المائية ، التوفير فى العمالة وامكانية استخدام المدخلات الاخرى من سماد ، ومبيدات. لكن هناك معوقات عديدة تحد من التوسع فى استخدامها تتعلق بالطاقة والعمالة المدربة وزيادة فى التكاليف الاستثمارية ، وصيانة الأنظمة .

ان الاختيار الصحيح لطريقة ونظام الرى فى موقع ما ليس بالامر السهل والميسر نظراً للخيارات والبدائل التكنولوجية العديدة ، وكذلك تعدد طرق واساليب واجهزة ومعدات الري التى تختلف فى الحجم والتصميم والتشغيل والصيانة، وفى كثافة استخدامها للمياه والطاقة والعمالة، كما تختلف فى نوعية المياه المناسبة لها ومستوى التأهيل المطلوب لادارتها وتشغيلها وصيانتها . ومن ناحية اخرى ، تختلف النظم فى درجة ملائمتها للانواع المختلفة من التربة والمناخ والمزروعات وتعاقبها المحصولى والطوبوغرافية وحجم الحيازات ومدى توفر الامكانات الاقتصادية لدى الدولة والمزارعين.

1-6-2 ضعف كفاءة نظم الري المتبعة :

يقدر الاستخدام المائى حالياً لري الهكتار الواحد بحوالي 14 ألف متر مكعب ، وبطبيعة الحال يتفاوت هذا المتوسط بشكل كبير بين قطر وآخر تبعا لكفاءة استخدام المياه التى تتحدد بكفاءة النقل والتوزيع وتقنيات الري المستخدمة في الحقل.

تتغير كفاءة الري وفقا لمكونات المشروع ونظام التشغيل ، وتبين كافة المعايير العالمية المعتمدة ان كفاءة مشاريع الري الكبيرة المجهزة باقنية بيتونية او انبوبية وتعمل بنظام التشغيل المستمر واستخدام تقنيات الري الموضعى تكون بحدود 73-75٪، وبحدود 49-65٪ للري بالرش تبعا للظروف المناخية اما الري السطحي فتكون بحدود 45-57٪ ، اما اذا كانت اقنية النقل والتوزيع ترابية فتكون الكفاءة الاجمالية للمشروع بحدود 55٪ للري الموضعي و 35٪ للري السطحي ، منه يتبين ان كفاءة المشروع ترتبط بكافة المكونات فاذا كان بالامكان تحقيق كفاءة اقنية النقل والتوزيع وبحدود تتراوح بين 80-95٪ فان هذه الكفاءة سوف تتدني الى 40-50٪ واقل من ذلك في ظروف استخدام الري السطحي كما ان كفاءة الري الحقلي باستخدام الري الموضعي يمكن ان تصل الى 90 ٪ وللري

بالرش عند الاختيار المناسب قد تصل الى 70-85٪ لكن تتدني هذه الكفاءة بشكل كبير عندما تكون اقنية النقل والتوزيع ترابية.

وبشكل عام لازال الري السطحي التقليدى هو الشائع في العالم العربي وخاصة في الدول العربية الرئيسية في الانتاج الزراعى المروى - الجدول رقم (1-1)

في مصر تقدر الكفاءة الوسطية بحدود 45-50٪ وترتفع الى 70٪ بسبب اعادة استخدام مياه الصرف الزراعى الناتجة عن تدني كفاءة الري اساسا، وفي سوريا حيث جهزت مشاريع الري الكبيرة باقنية النقل والتوزيع المكسية بالبيتون بكفاءة 85-90٪ لكن القياسات اوضحت ان الكفاءة الاجمالية للمشاريع هي بحدود 51٪ بسبب ممارسة الري السطحي.

ولقد تحققت فى الاردن كفاءة تصل الى 70-75٪ فى الاغوار عند استعمال الري بالتنقيط للخضار والاشجار . اما كفاءة الري السطحي فهي بحدود 40-45٪ ، وفى الامارات العربية المتحدة ، فقد أدى الري بالتنقيط الى وفر فى المياه يقدر بنحو 45٪، وزيادة فى الانتاجية وصلت الى 190٪ مقارنة بالري السطحى. أما طريقة الري بالرش للخضر والبطاطا فقد وفرت 30٪ فى المياه، والى زيادة فى الانتاج بحدود 70٪ مقارنة بالري السطحى.

وتلعب ظروف المناخ الجاف والحار ومواصفات التربة الرملية وملوحة مياه الري والتركيب المحصولى للدورة الزراعية دوراً كبيراً فى تفاوت مخصصات الهكتارمن المياه، ومن تلك المخصصات التى تعد مرتفعة فى كل من السعودية، البحرين ، العراق، على الرغم من ان كل من السعودية والبحرين تستخدمان افضل تقنيات الري.أما في العراق فالري السائد هو الري السطحي التقليدي.

ولقد اظهرت نتائج البحوث المنفذه فى بعض البلدان العربية ان كفاءة الري الحقلى باستعمال الري الموضعى قد تصل الى 80-90٪ مع زيادة كبيرة فى الانتاج . وعلى سبيل المثال، تشير التجربة القطرية فى مجال استخدامات المياه ذات التراكيز الملحية المرتفعة والمياه العادمة باستعمال طرق وتقنيات مختلفة والري السطحى المطور الى تحقيق كفاءة عالية فى مجال استخدامات المياه حيث ثبت جدوى ذلك . وقد توصلت البحوث التى

جدول رقم (1-1) النسبة المئوية لطرق الري المستخدمة في الوطن العربي

القطر	النسبة المئوية		
	ري سطحي	ري بالرش	ري بالتنقيط
السودان	100	-	-
مصر	82	8	10
الاردن	32	8	60
المغرب	85	13	2
عمان	94	3	3
السعودية	34	64	2
سوريا	97	2	1
تونس	81	17	2

المصدر:
منظمة الاغذية والزراعة FAO حلقة عمل حول الاستخدام الامثل للمياه ، 1994.

تم اجراؤها بهدف مقارنة طرق الري المختلفة من حيث كفاءة استعمالات المياه والمردود الى :

- توفير نسبة عالية من المياه تتراوح بين 16-36٪ وتحسين كفاءة استخدامها (كجم/م3/هـ) بنسبة تتراوح بين 140 - 611٪، وذلك عند ري الخضر المختلفة تحت ظروف الري السطحى المحسن ، وفى التربة الجيرية - الطينية، وان نسبة التوفير فى مياه الري نتيجة للري الموضعي تصل الى 77٪، و أن الكفاءة النسبية ترتفع الى 318-626٪ ، وذلك فى حالة الري بالتنقيط لزراعات الخضر مقارنة بالري السطحى.
- عند مقارنة الرى بالرش بالري السطحى لري الحبوب والاعلاف والدرنات فى ظروف التربة الرملية، واستعمالات مياه مالحة 4000 جزء بالمليون ، تبين أن الري بالرش يودى الى توفير فى مياه الري بنسبة71٪، مع زيادة فى الكفاءة النسبية من 223 الى340٪. هذا بالاضافة الى الزيادة الكبيرة فى الانتاجية، والتى تصل الى 300٪ مقارنة بالري السطحى التقليدي.

كما نفذت فى الجمهورية العربية السورية بحوث لمقارنة كفاءة استعمالات المياه لزراعة القطن باستعمال طرق وتقنيات متقدمة مثل الري الموضعى باستعمال نقاطات بتصاريف 2-4 لتر/ ساعة ، ومرشات بتصريف 1.25م3/ساعة، وري بالرشح ، وري سطحى، حيث تم توزيع المياه بواسطة انابيب مجهزة ببوابات تصريف 2 لتر/ثانية . وقد تمت المقارنة مع الري السطحى المتطور لحساب معدلات الوفر فى المياه والزيادة فى الانتاج وبالتالى كفاءة استعمالات المياه كجم/م3/هـ ، حيث أظهرت نتائج البحوث لمحصول القطن ما يلى :

- أن نسب التوفير فى المياه قد تراوحت بين 13.2٪ بطريقة الري بالرش و 41.5٪ للرى الموضعى و 36.5٪ للري بالرشح.
- أن الانتاج كان اكبر ما يمكن فى حالة الري بالرش (5.1 طن/هـ)، تليها طريقة الري بالرشح (4.3 طن/ هكتار)، ثم للري بالتنقيط 3.81 طن/ هكتار. وأنه كان اقل ما يمكن فى حالة الري السطحى المتطور(3.2 طن / هكتار) .
- أن كفاءة استعمالات المياه كغ/م3 تراوحت بين 0.5-0.59 كغم/م3/هـ للري بالرش والري بالتنقيط والرشح وأن أعلى كفاءة حققتها طريقة الري بالرشح

(0.59 كغ/م3/هـ) وادنى كفاءة للري السطحى ، وكانت بحدود 0.27كغ/م3/هـ .

- أن الكفاءة النسبية لاستعمالات المياه، اي مقارنة كفاءة استعمالات المياه لطرق الري المتقدمة بالري السطحى ، قد تراوحت بين 218.5٪ للري بالرشح و207٪ لكل من الري بالرش والري بالتنقيط.
- أن الكفاءة النسبية لاستعمالات المياه معبراً عنها بقيمة المتر المكعب للهكتار قد كانت بنفس ترتيب الأهمية الواردة فى الفقرة السابقة .

وإضافة الى الوفر الكبير فى مياه الري الذى تسببه استعمالات الطرق المتقدمة كالري بالتنقيط والرى بالرش والرى السطحى المحسن، فانها تؤدى الى وفر كبير فى العمالة وخاصة عند مقارنة الري السطحى بنظيره بالتنقيط والرش،وتوضح نتائج البحوث المنفذة متطلبات رية واحدة للهكتار من الري السطحى تتراوح بين 0.1 - 1.0 رجل/ساعة، بينما تكون بحدود 0.05-2.5 رجل/ساعة للري بالرش وفي حدود 0.1 - 0.3 رجل/ساعة للري الموضعى. وتختلف هذه المعايير من بلد لاخر تبعا لكفاءة العمالة ودرجة تأهيلها، حيث أن طرق الري المتقدمة على عكس الري السطحي، من حيث كونها تتطلب درجة اعلي من التأهيل للتعامل معها لوجود تجهيزات معقدة نسبياً ، سواء ميكانيكية أوكهربائية . كما ان الطاقة اللازمة تزداد عند استعمال طرق الري بالرش او التنقيط وذلك لتأمين الرفع المونومترى اللازم لنقل المياه عبر الانابيب من ناحية، وتشغيل المنقطات او المرشات من ناحية اخرى، وهذا يرتبط بشكل رئيسى بانواع المنقطات وتصاريفها ومعدل الفاقد بالاحتكاك فى كل اجزاء النظام. وبشكل عام ، فان الطاقة اللازمة لتشغيل نظام الري بالتنقيط تكون أقل منها لتشغيل نظام الري بالرش، نظراً لان الري بالتنقيط بكافة انواعه يعمل تحت ظروف ضغوط منخفضة 1--2كجم/سم2، أما الرشاشات وآليات الرش حسب انواعها تحتاج من 3-11كجم/سم2 . كما يلاحظ بشكل عام أيضاً ان طريقة الري السطحى أقل احتياجاً للطاقة من الطرق الاخرى ، إذ تقدر بحدود 1 كيلواط /هكتار، بينما تكون أكبر ما يمكن للري بالرذاذ، إذ تصل الى 2.7 - 6 كيلواط/هكتار، يلى ذلك الري بالتنقيط، حيث تبلغ كيلواط/بناء/هكتار.

1-6-3 ضعف القدرات المؤسسية والارشاد في مجال ترشيد استخدام مياه الري :

يرتبط نجاح تطبيق برامج ترشيد استخدام المياه في الزراعة بدرجة كبيرة بمستوى الكوادر الارشادية العاملة في هذه المجالات، ودرجة تأهيلها وخبرتها المكتسبة، اضافة الى مقدرتها على الاقناع بجدوى الفائدة التى تنعكس على المزارع بتقنينه للمياه واستعماله للطرق المتقدمة فى الري، وما هي الخسائر الناجمة عن الافراط فى استعمالات المياه لري محاصيله، الى جانب الاختيار المناسب لوسائل وآليات الارشاد.

وتؤثر مجمل هذه العوامل على درجة أداء الارشاد فى مجال المياه والزراعة المروية، وبالتالى الى « التوعية المائية » وفى هذا الصدد يمكن الحديث عن تجربة سوريا فى مجال نقل التكنولوجيا الى المزارعين فى مجال تحسين كفاءة الري على مستوى الحقل، بالتعاون بين البرنامج الانمائى للامم المتحدة ومنظمة الاغذية والزراعة التابعة للامم المتحدة ووزارة الزراعة والاصلاح الزراعى من خلال أجهزتها المختصة حيث أحدث صندوق دوار لتطوير الري لتمويل توزيع عدد من وحدات الري بالتنقيط والرش ووحدة ليزر للتسوية، وكمية من أنابيب – سيفونات – وذلك على عدد من المزارعين بقروض وباسعار التكلفة، وبشروط مالية مريحة وبدون فائدة . لقد تم تركيب هذه الوحدات وتدريب المزارعين على استعمالها واصبحت كحقول ارشادية لتنظيم أيام حقلية للمزارعين المجاورين، حيث كان الحديث يدور حول جدوى هذه الطرق، وكيفية التعامل معها، وذلك من قبل المزارع صاحب المزرعة. اضافة الى اعمال التسوية بالليزر التى نفذت لدى العديد من المزارعين باسعار رمزية تغطى التكلفة، وقدمت للمزارعين السيفونات ودربوا على استعمالها، وقد لاقت رواجاً كبيراً لدى المزارعين وعلى الرغم من ذلك فكانت هناك بعض الصعوبات، حيث تبين ان العدد الاكبر من الطلبات وردت من قبل مزارعين يجيدون القراءة والكتابة بالنسبة لتجهيزات الري بالتنقيط والرش. اما التسوية فعلى الاغلب كانت من قبل مزارعين عاديين، يضاف الى ذلك عدم وجود صناعة متكاملة للري وفق المواصفات العالمية من جهة، وممارسة بيع وتصميم وتركيب هذه التجهيزات من قبل اناس غير مؤهلين من جهة أخرى .

هناك كذلك بعض التجارب المماثلة التى تمت بنجاح في بعض الاقطار العربية الاخرى مثل المغرب، وتونس والاردن ، لكن على العموم تصل البرامج الارشادية القائمة دون المستوى المطلوب للاستخدام الامثل للمياه في الزراعة.

1-7 التوجهات الرئيسية لترشيد استخدام المياه في الزراعة

تستدعى عملية ترشيد استخدام الموارد المائية في الزراعة تبنى استراتيجية شاملة لكافة المستويات من تنمية وحماية وبحث وارشاد ونقل التكنولوجيا، وبما يحقق الاستعمال المرشد والامثل لهذه الموارد، وخاصة من القطاع الزراعى المستهلك الاكبر للموارد المائية فى الوطن العربى، مع ضرورة ان يتم ذلك من منظور الاستدامة حتى لا تتسبب مشاريع التنمية المائية المقررة حاليا بالاخلال بالاحتياجات المائية المستقبلية، او تواجه هذه المشاريع صعوبة في تأديتها لمهمتها الاقتصادية . ومن ناحية أخرى ، فإن ذلك يتطلب التنسيق بين الاستثمارات العامة فى مجالات المياه وري الاراضى وتنمية وترشيد الجوانب الاخرى المساعدة فى تحقيق افضل كفاءة لوحدة المياه ، كما أنه لا بد ان يشمل ذلك الجوانب الاخرى الفاعلة فى عملية التطوير من تشريعات مائية، تمثل الجانب القانونى للاجراءات والسياسات والبنى الهيكلية والمؤسسية، التى تمثل الاداة التنفيذية لهذه الاجراءات والسياسات.

وتعتبر الاتجاهات والمحاور الرئيسية الفنية لتطوير وتحسين استخدامات وادارة الموارد المائية في الزراعة العربية متكاملة غير منفصلة في الاداء عن بعضها ، وانما متفاعلة ومتداخلة ضمن شبكة من التأثير المتبادل فنياً وإقتصادياً . وقد يفترض بفاعلية عناصر هذه الاستراتيجية أن تكون قاعدة معلومات الموارد المائية باختلاف مصادرها وكذا نظيرتها للموارد الارضية ميسرة بشكل دقيق ومؤهلة كقاعدة للترشيد . كما أن تشابك العوامل الفنية والتكنولوجية لهذه الاستراتيجية يستدعى وجود التشريعات والهيكليات المواتية اضافة الى العوامل الاقتصادية الملائمة لتنفيذها.

وفيما يلى عرض للتوجيهات الرئيسية لتطوير استخدام المياه في الزراعة :

1-7-1 تحسين كفاءة استخدامات الموارد المائية فى الزراعة :

ان محدودية الموارد المائية المتاحة للزراعة وازدياد الطلب المستقبلى عليها للاغراض الاخري، اضافة الى المعوقات المحددة لعملية تنظيم الاستفادة تشير الى ضرورة اجراء تعديل جذرى فى طُرق وتقنيات ونظم واساليب الري الحالية ذات الكفاءة المنخفضة، وانتهاج كافة السبل والوسائل التى تمكن من استخدام المياه فى الزراعة بالمقادير اللازمة، وضمن الحد الادنى لتحقيق أعلى قدر من الانتاجية .

ويتناول الجزء التالى عرضا لما يمكن أن يتبع لتحقيق هذا الهدف المزدوج.

1-7-1-1 توسيع نطاق استخدام وسائل الري الحديثة وتعديل نظم واساليب الرى الحقلى :

أثبتت التجارب جدوى استخدام التقنيات الحديثة فى مشاريع الري وذلك فيمايتعلق بمؤشرين أساسيين هما:

- التوفير فى المياه وزيادة فى الكميات المتاحة للتوسعات الزراعية الافقية.
- زيادة في كفاءة الاستخدام كغم/م3/هـ أو قيمة /م3/هـ.

وقد اصبح من الضرورى للوطن العربى فى هذا المجال ادخال التقنيات الحديثة كبدائل لطرق ووسائل ونظم الري التقليدية، مع أهمية استبعاد الفكرة المسبقة بارتفاع تكاليف التأسيس والتشغيل والصيانة، وأية فروض غير واقعية حول جدواها الاقتصادية والاجتماعية وتقبلها فى ظروف بيئية لم تكن اصلاً مصممة لها . ولا شك أن هناك صعوبات ومعوقات تم الاشارة إليها في الاجزاء السابقة من هذه الدراسة، لكن العديد من هذه المعوقات يمكن تجاوزها.

وجدير بالذكر أن العديد من الدول العربية قد حقق انجازات كبيرة على مستوى البحث والتطبيق فى مجال اختبار كفاءة طرق واساليب ونظم الري التقليدية على مستوى النقل والتوزيع والحقل، واصبح هناك تراكم للمعطيات والنتائج والمعايير التى تعتبر بمثابة قاعدة مؤهلة لإتخاذ القرار المناسب.

ومن ناحية أخرى ، فلم تقتصر جدوى استعمال طرق الري الحديثة على الخضار أو الاشجار والمحاصيل الحقلية، وانما اثبت جدواها على مستوى المحاصيل الصناعية،

كالقطن وتبين النتائج الخاصة بهذا المحصول ما يلى :

- توفير فى مياه الري بلغ 42٪ للتنقيط و 13٪ للري بالرش و 41.5٪ للري بالرشح مقارنة بالري السطحي المتطور.
- زادت كفاءة الاستخدام الى 207٪ للتنقيط و 185٪ للرش، و 218٪ للري بالرشح، وذلك مقارنة بالري السطحى . كما اثرت التسوية باستخدام الليزر على تحسين كفاءة الري الحقلى من 47 الى 72٪ .

وفى ضوء ما تقدم ، ولتحسين كفاءة استخدام المياه، ينبغي إتخاذ الاجراءات التالية:

- تطوير الري السطحى واستخدام التسوية بالليزر كعنصر هام فى تحسين الكفاءة.
- استخدام شبكات الري المضغوطة كعنصر اساسى، فى استثمار المياه الجوفية وخاصة غير المتجددة، او المتجددة نسبيا، كأولوية رئيسية.
- استخدام اجهزة التحكم الاتوماتيكية على مستوى الحبس الاعلى والادنى .
- المشاركة الفعالة للمستفيدين فى مسألة الاختيار والصيانة.
- ايجاد الحلول الفنية لنظام التشغيل على مدى اربع وعشرين ساعة، حيث تبين ان الري الليلى يؤثر بشكل كبير على كفاءة الاستخدام .

ولعل من أهم المبررات التى تسوقها الدراسة لما تقدمه من توصيات فى هذا المجال ما يلى:

- النتائج البحثية والتجربة العلمية، التى توصلت اليها بعض الاقطار العربية، فى مجالات تحسين كفاءة استخدامات مياه الري باستخدام انظمة الري الحديثة .
- توفر عدد لا باس به من الكوادر الفنية المؤهلة لتصميم وتشغيل، وصيانة تجهيزات انظمة الري الحديثة .
- وجود صناعة متطورة نسبيا لتجهيزات الري بالرش، والموضعى واجهزة التحكم فى بعض الدول العربية وبمواصفات عالمية .
- توفر المادة الاولية وبوفرة فى عدد من الدول العربية بما ييسر التصنيع المحلى لهذه التجهيزات.

فقد حققت التجارب على مستوى قنوات النقل والتوزيع، وعلى مستوى مساحات كبيرة فى مصر نجاحات كبيرة نتيجة لاستعمال القنوات المبطنة، ونظام التحكم الذاتى والمركزى واختيار نظام صحيح للتشغيل، واستعمال قنوات حقلية مرفوعة مجهزة بمآخذ مائية للمراوى، او استخدام انابيب ال P.V.C.، اضافة الى اشياء اخرى . ويمكن ايجاز هذه النجاحات بالتالى :

- زيادة فى كفاءة نقل المياه بالمساقى من 60 ٪ الى 96٪ للمواسير، والى91٪ للقنوات المرفوعة الخرسانية، يعنى وفراً فى المياه على مستوى المساقى يفوق 30٪.
- تخفيض تكاليف الرية الواحدة وبحدود 50٪.
- تخفيض ساعات العمل للرية الواحدة وبحدود 45٪.
- تخفيض تكاليف صيانة المساقى وبحدود 82٪.
- زيادة فى انتاجية الفدان بنسبة وسطية 17.5٪.

اضافة الى الفوائد الاخرى كالاستفادة من الاراضى الاضافية المترتبة على استبدال قنوات الري التقليدية بانابيب مطمورة او مساقى محمولة.

وفي المملكة المغربية ارتفعت كفاءة استخدام المياه نتيجة لادخال تقنيات متقدمة كاستعمال انظمة التحكم الاتوماتيكى، والاعلاميات فى ميدان نقل وتوزيع المياه وأمور أخرى، الى 73٪ في المتوسط . كذلك الحال في بعض المشاريع فى سوريا، مثل مشروع بئر الهشم بمساحة عشرة الف هكتار، حيث كانت كفاءة نقل المياه بحدود 89.6٪، والثانوية والحقلية بحدود 85-95٪، وبلغت الكفاءة الاجمالية للمشروع بحدود 65٪، وهى اعلى من المعدلات العالمية . اما على مستوى الحقل ونتيجة لتطوير الري السطحى بواسطة التسوية بالليزر، وتوزيع المياه على الحقل بواسطة السيفونات فقد تم تحقيق ما يلى :

- وفر فى مياه الري تراوح بين 17-36٪.
- زيادة فى كفاءة الاستخدام للمياه تراوحت بين 138-600٪

وعند استبدال نظام الري السطحى المتطور بطرق الري الموضعى (تنقيط) فقد تم تحسين استخدام المياه على الوجه التالى :

- وفر فى المياه بحدود 77٪.
- زيادة فى كفاءة الاستخدام للمياه تراوحت بين 318-600٪.

وفي حالة استبدال الري السطحى المتطور بالري بالرش للمحاصيل الحقلية، تحققت النتائج التالية:

- توفير في المياه تراوح بين 68-74٪.
- زيادة فى كفاءة الاستخدام تراوحت بين 223-340٪.

ومما سبق يمكن القول ، أنه فى اطار استخدامات طرق الري الحديثة على مستوي الوطن العربى، يمكن تحقيق وفر فى المياه المستخدمة للزراعة يتراوح بين 10-25٪، تبعا لاختلاف مستويات استعمالها فى الدول العربية. وهذا يعنى اتاحة كميات اضافية تتراوح بين 17-39 مليار متر مكعب/سنة، اضافة الى ما يمكن تحقيقة من زيادة فى الانتاجية تتراوح بين 20-40٪.

1-7-1-2 الادارة المحسنة لاستخدامات المياه فى الزراعة المروية على مستوى المشروعات:

يتحدد مفهوم الادارة المحسنة للموارد المائية فى الزراعة فى كونها « جملة من الاجراءات الفنية والتنظيمية المتكاملة، الهادفة لتحقيق افضل استخدام للموارد المائية المتاحة فى مشروع ري، بما يحقق أعلى كفاءة من وحدة المياه، وذلك بواسطة هياكل مؤسسية تضم عناصر فنية وادارية متخصصة فى التخطيط المائى، مؤهلة لوضع برامج التشغيل والصيانة لكافة عناصر المشروع، وتأمين استمرارية عملها ومتابعة أداء هذه المكونات، وبالتالى أخذ القرارات الصحيحة، بما يحقق الهدف الاقتصادى والاجتماعي للمشروع وتطويره المستمر».

يتطلب تحقيق ادارة محسنة لاستخدامات الموارد المتاحة على مستوى مشاريع الري توفر ثلاثة عناصر رئيسية:

أ) ان تتمتع الادارة بشخصيتها الاعتبارية المستقلة على مستوى المشروع « اى اللامركزية» فى ارتباطها بالجهات العليا.

ب) المشاركة الفعالة للمستفيدين فى ادارة بعض المكونات وفى أتخاذ القرارات .

ج) توفر الامكانات اللازمة لتقويم الاداء من تجهيزات ووسائل اتصال وتحكم .

ان تحقيق الادارة المحسنة يتطلب المتابعة المستمرة لعمل مكونات المشروع، وتقويم

أداء كل منها وعلى كافة المستويات بدءا من اطلاق المياه، وحتى ايصال المياه الى الحقل لذلك فان تقويم الاداء فى مشروع ري، وبغض النظر عن المستوى التكنولوجى للتجهيزات المستخدمة، يجب ان يرتكز على معرفة ما تم تحقيقه مقارنة مع ما كان يجب تحقيقه بموجب خطة الاستثمار الموضوعة. وعند البحث فى تقويم الاداء يجب التأكد من ان التعليمات الموضوعة للاستثمار قد جرى اتباعها بشكل كامل، بدلاً من التأكد من ان الاهداف قد تم تحقيقها. ومن المعروف ان الاداء يتجه نحو الضعف، اذا لم يتم قياسه وتقويمه من وقت لآخر وبشكل دوري، والا يعتمد ذلك على الجانب التكنولوجى فقط. على سبيل المثال فإن « تقويم خصائص الاداء الهيدروليكى، من حيث توزيع الضغوط وتنظيم القرارات، والتى تعود فى النهاية الى الانسجام بين مختلف اجزاء ومكونات شبكة الري المضغوطة، بالارتباط مع تقنية الري الحقلى (بالرش ، التنقيط او الري السطحى المتطور بواسطة انابيب مجهزة ببوابات)، يجب ان يتم على اساس تكامل مركزى بين الاوضاع الادارية والتمويلية والتسويقية، وفي نفس الوقت مع انعكاساته الاجتماعية والاقتصادية.

والتساؤل الذي يجب أن يطرح هو كيف يجرى تقويم الاداء ؟ تكمن البداية فى اختيار مجموعة من المؤشرات والمعايير، وهى ارقام يدل كل منها على المستوى الحالى للانجاز بما يخص أحد أهداف مشروع الري، والذي يمكن ان يكون انتاج معين (كيلو غرام من أحد المحاصيل من وحدة المساحة/هـ وفى وحدة الزمن /سنة)، كما يمكن ان يكون انتاج قدرمعين (كيلو غرام من أحد المحاصيل فى وحدة المياه/م3/فى وحدة الزمن/سنة/فى وحدة المساحة/هـ). ويمكن ان يكون ايضا نسبة تكثيف معينة. وعند إختبار هذه المؤشرات والمعايير فانه يجب ربطها ومقارنتها بمقادير معمول بها فى مناطق أخرى وفى ظروف مشابهة، ومن ناحية أخرى يجب ألاً يكون هذا المؤشر(أو المؤشرات) بسيطاً يسهل الحصول عليه ، لذا يجب اختياره من ضمن مجموعة الأهداف المحددة وبحيث لا يتم انتقاء مؤشرات معقدة . وحتى الان فانه لم يتفق على مؤشرات ومعايير محددة لاستخدامها بشكل عام. ونظرا لتعدد الاوضاع فان التقييم معقد، وهو يتغير من عام لاخر حسب تغير المؤشرات المختارة، مما يستدعى اجراء دراسات دورية لاداء المشروع، وبالتالى كفاءة استخدامات المياه المتاحة.

من الميزات المطلوب توفرها فى المؤشرات المختارة النقاط التالية :

أ) ان تكون قابلة للقياس بشكل صحيح، وغير خاضعة لتقنية القياس المستعملة.
ب) ان تكون قابلة للاستيعاب، بحيث يمكن فهمها بسرعة ومن قبل الجميع .
ج) ان يكون الحصول عليها غير مكلف من اجل امكان قياسها بشكل منتظم.

ولقد اجريت دراسات وبحوث متعددة بهذا الصدد، وقدمت نتائجها الى المؤتمر الخامس عشر للجنة الدولية للري والصرف عام 1993، وأعطيت حيزاً كبيراً من الاهمية والمناقشة، وقدمت على شكل برامج للحاسب. ويعتقد انه من المفيد عرض مكونات النموذج المستخدم كاساس فى تقييم الاداء وكفاءة استخدامات المياه على مستوى المشروع، والذى يتضمن:

أ) المدخلات المختلفة المتمثلة فى :
- المياه
- العمالة
- الموارد المالية

وهى تمثل العناصر الاساسية للانتاج الزراعى المروى : موارد مائية متاحة ، العمالة اللازمة للاستثمار والتشغيل والصيانة باختصاصاتها المختلفة ، الاموال اللازمة للصيانة ، والتشغيل والاستثمار وتمثل المستوى الاول.

ب) المخرجات الوسيطة وترتبط بمكونات المشروع، وبالصيانة وهي تتضمن:
- المآخذ المائية.
- القنوات بمختلف درجاتها.

وبقدر ما تكون جاهزيتها واداؤها جيد، فإن وصول المياه الى النبات يكون محكماً.

ج) المخرج النهائى ويتمثل بوصول المياه الى منطقة الجذور من حيث :
- الكمية
- الزمن
- التجانس
- النوعية

د) ويتمثل بتأثير النقاط الثلاثة الاولى على الانتاج والانتاجية ودخل المزارع.

ويشير النموذج الى ان تغير قيمة اى مدخل فى المستوى الاول سينعكس على المخرج النهائى. فعلى سبيل المثال فإن نقص فى المياه المتاحة للمشروع سينعكس على درجة تزويد النبات بالمياه اللازمة، وبالتالى ستتأثر الانتاجية ودخل المزارع. كما أن النقص فى العمالة سيؤثر على درجة استعداد المشروع، وبالتالى عدم ايصال الماء بالتوقيت اللازم، وهذا سيؤثر على الانتاجية. ان تشغيل هذا النموذج يتطلب اجراء عدد من «السيناريوهات » او المشاهد البديلة لتحديد التأثير المتبادل بين المدخلات، والمخرجات عند مستويات معينة وافتراضية تجعل عملية اتخاذ القرار الصحيح متاحا فى حال تغيرات المدخلات (ماء، عمالة ، أموال) أو درجة استعداد الشبكة.

وبشكل عام فان تحقيق الادارة المحسنة يتطلب ما يلى :

أ) النقل التدريجى لبعض عمليات الصيانة والتشغيل الى جماعات المستفدين ومستغلى المياه لتحسين مردودية هذه العمليات .

ب) تشجيع المزارعين لتنظيم انفسهم فى جمعيات متكافلة، متضامنة، للقيام ببعض الاعمال، وتنفيذ البرامج المقررة مثل بعض أعمال الصيانة على مستوى الحقل، او توزيع المياه فيما بينهم .

ج) تحقيق التمويل الذاتى لتكاليف التشغيل والصيانة، بما يحول دون اللجوء الى ميزانية الدولة، وحسب الظروف المحلية لكل قطر عربى، لما لذلك من اهمية فى تحسين الاستخدام.

د) دراسة إمكانية تحديد قيمة للمياه كآلية نحو تحسين كفاءة إستخدام مياه الري.

هـ) ادخال طرق وتقنيات جديدة متطورة تمكن من التحكم فى شبكة الري وتوزيع المياه .

و) تكثيف البحوث العلمية على مستوى المشروع لتمكن من اتخاذ القرارات اللازمة للتطوير من ناحية، وتطوير الموجود منها وتزويد الارشاد بالمعلومات اللازمة للمستفيدين من ناحية أخرى.

1-7-1-3 التوسع في إستخدام أسلوب الري التكميلى :

يعتبر الري التكميلى نمطاً او نظاماً للري واستخدام المياه فى الزراعة بهدف الحصول على أعلى مردود من وحدة المساحة، وبأقل كمية من المياه المضافة فى ظروف مناخية محددة مساعدة على انتاج المحاصيل التى تروي بالامطار كالحبوب (قمح ، شعير، حمص ، عدس)، والقطن والتى تحتاج الى ريات داعمة تكميلية للحصول على انتاجية عالية ومستقرة نسبياً. ويقصد بالري التكميلى من حيث ممارسته العملية استكمال النقص الحاصل بين الاستهلاك المائى لمحصول ما، ومعدل الهطول المطرى من ناحية، ومن الناحية الاخرى تحديد الفترة الحرجة ومرحلة النمو التى تستدعى إضافة الريات التكميلية للحصول على كفاءة حسنة لإستخدام المياه ، وعلاقة الانتاجية بكمية وموعد المياه المضافة. لذلك فان الهدف من الري التكميلى يتحدد فيما يلى :

أ) تحسين إنتاجية المحاصيل الشتوية واستقرارها.

ب) زيادة كفاءة استخدام المياه المتاحة للري التكميلى .

ج) تحديد علاقة الانتاجية والكفاءة بموعد وكمية المياه المضافة.

د) تخفيض الهدر فى المياه السطحية ذات الجريان الموسمى وتخفيف الضغط على المياه الجوفية .

وبشكل عام وفى معظم اقطار الوطن العربى تعرضت المياه الجوفية لكثافة عالية فى الاستثمار غير المتوازن، وبغض النظر عما إذا كانت هذه المياه متجددة أو غير متجددة، مما أدى الى هبوط فى المناسيب وانحدار فى النوعية. وكحل يعتبر الري التكميلى حلا فنياً مقبولاً ومبرراً اقتصادياً لهذه المشكلة، وهو ينطلق من مبدأ « ديمومة الموارد المائية». وذلك وفق الاطار الذى يمكن تلخيصه فيما يلى :

أ) استخدام الموارد المائية الجوفية المتجددة نسبياً لاغراض الري التكميلى للحبوب، وفق دورة زراعية تشتمل على 50٪ من الحبوب الغذائية (القمح ، الشعير) و50٪ بقوليات علفية وغذائية.

ب) استخدام الموارد غير المتجددة وبحكم موقعها البيئى والمناخى لاغراض الري الشتوى للحبوب، او لتأمين سقاية الغراس الرعوية عند زراعتها اضافة لسقاية الماشية.

بالنسبة للمياه السطحية ذات الجريان الموسمى المتشكل بسبب الهطولات المطرية، وباحتمال 50٪، فانه يمكن تخزينها بغرض استعمالها لاغراض الري التكميلى الذى يضمن استعمالها بكفاءة عالية، كونه يعتمد على الاستجرار المستمر لتقديم السقايات التكميلية للمساحات المقررة، بحيث يستكمل استجرارها قبل موسم الصيف حيث يكون التبخر عاليا، اضافة الى الاحتياجات المائية الكبيرة للزراعات الصيفية. ولقد أظهرت تجربة كل من سوريا ، وتونس والجزائر جدوى ذلك. ففى سوريا تم تخصيص المياه الجوفية فى بعض الاحواض او جزء منها لاغراض الري الشتوي والتكميلى، كما تمت اقامة بعض المشاريع النظامية المجهزة على المياه السطحية للري التكميلى تحديدا. وكذلك الحال فى بعض دول المغرب العربى حيث تخزن المياه فى منشآت حصاد المياه تلبية لاغراض الري التكميلى.

1-7-2 استخدام تسعير مياه الري كآلية للترشيد :

مع أزدياد تكاليف انتاج المياه نظراً لندرتها ، واستنزاف العديد من المصادر المائية في الوطن العربي، بدأت الأقطار العربية تتجه نحو استخدام بعض الوسائل الاقتصادية كآدات لترشيد استخدام الموارد المائية في الزراعة. وبالطبع فإن لهذا الاتجاه مبرراته لأن تركيز ترشيد استخدامات المياه على الجوانب الفنية والتكنولوجية فقط قد يؤدى في بعض الاحوال الى ترشيد استخدام المياه في اطار التراكيب المحصولية الراهنة ، دون خلق الدافع لدى المزارعين لتعديل تراكيبهم المحصولية بما يعظم كفاءة استخدام المياه . ولهذا فإن تضمين تكاليف مشروعات الري لعنصر يعبر عن تكلفة إتاحة عنصر المياه أو جزء من هذه التكلفة لمن شأنه أن يشكل حافزاً لترشيد استخدام المياه في الزراعة العربية بما في ذلك استخدام الوسائل التكنولوجية كآليات وأدات لتطوير هذا الاستخدام.

وبالنسبة لقواعد تسعير الموارد المائية الزراعية، فقد يتم التسعير على اساس التكلفة الحدية، وتحصيل أسعار مياه الري يكون فى هذه الحالة على اساس التناسب السعرى مع حجم المزرعة او مساحتها، او على اساس تناسبى مع قيمة المزرعة، ومن وجهة نظر البعض فان التحديد السعري لمياه الري، وفقاً لقيمة المزرعة يمثل اوفق وأعدل التحديدات السعرية، لانه يأخذ فى الاعتبار مساحة المزرعة من جهة، ومواصفاتها وخصائصها الجيدة من جهة اخرى ، غير ان البعض الآخر، يرى انه من الافضل تسعير المياه عند حد تكلفة

الفرصة الحدية البديلة، مع وجوب استخدام اسعار الخصم للمكونات المستقبلية، حتى يمكن ان تتحقق الكفاءة الاقتصادية .

ويمكن في هذا الصدد وضع بعض المؤشرات والتى قد تكون مفيدة فى رسم الملامح الرئيسية لتسعير المياه في القطاع الزراعي :

- ان يكون التسعير فى البداية متفقاً واوضاع ونظم وشبكات الري القائمة .
- عدم الخلط بين سعر المياه فى احباسها، وتكاليف نقلها وصيانتها وادارتها، وما يتعلق بها من منشآت . اي ان التسعير المائى الاروائى يكون على اساس التكاليف الاستثمارية وتكاليف الصيانة والتشغيل. وفى البداية يمكن ان يكون على اساس تكاليف الصيانة والتشغيل فقط .
- لا ينفصل التسعير المائى عن مشاركة المزارعين عن طريق التوعية والارشاد، ووضع المخاطر الاروائية أمامهم. ويمكن ان تختلف صيغة المشاركة لكن من الضروري ان تكون هناك مسئولية ملقاة على عاتق ممثلين للمزارعين .
- اعفاء الحيازات الصغيرة والمفتتة جزئياً، من تحمل تكاليف الصيانة والتشغيل، على ان يكون ذلك مؤقتاً ولحين بحث تجميع تلك الحيازات باسلوب يناسب القيم السائدة.
- يرتبط التسعير بحوافز سعرية للمنتجات الزراعية، كما يرتبط بتحسين أوضاع المجارى المائية، واى شح مائي فى اوقات الري المعمول بها، يكون هناك التزام من ادارات الرى او الجهات المسئولة بتعويض الزراع حالة وقوع ضرر بالمحاصيل القائمة.
- تمثل الاسعار المائية رسوما إروائية يتحملها ملاك الاراضى الزراعية.
- ضبط حسابات وتقديرات الاحتياجات المثلى للمحاصيل من المياه، ونشرها على الزراع عن طريق اجراء التجارب والبحوث الميدانية بواسطة مراكز البحوث المتخصصة، مع الوضع فى الاعتبار الظروف المناخية والزراعية والاجتماعية والاقتصادية .

- ضرورة الربط بين سياسات تسعير المياه، وكمية المياه المستهلكة من قبل المزارعين المستفيدين والاترتبط التسعيرة فقط بالمساحة المروية واهمال الكمية المستخدمة.

- ضرورة ان يشمل التسعير المياه باختلاف مصادرها التقليدية سطحية او جوفية .

- تتغير رسوم الري بتغير السحب الشهرى او السنوى عند انضمام المساقى والمراوى الفرعية والحقلية، مما يشجع دخول المزارعين تدريجياً الى مجال الاستثمار الاروائى، مثل الاستثمار المشترك للمياه الجوفية او مشاريع السدود الصغيرة المبنية على الحصاد المائى لمياه الامطار. ويمكن ان يحصلوا فى البداية على عوائد لاستثماراتهم او لمشاركتهم الاستثمارية لتحفزهم مستقبلاً على المشاركة الكاملة فى جميع المشاريع الاروائية.

- تترك للمزارعين حرية اختيار النمط المحصولى، على ان يتم التوجية عن طريق سياسات زراعية وسعرية سليمة، تتفق والتعديلات الهيكلية فى البنيان الاقتصادى القطرى.

- يمكن تطبيق سياسة التسعير المائى او تطبيق الرسوم الاروائية تدريجيا وجزئياً، بحيث تمتد فى البداية الى مواقع الاستثمار الاروائى ومناطق التوسع الزراعى، على ان يرتبط تعميمها بعمليات التجهيز والتمديد والملاءمة بالمجارى المائية والمشروعات المرتبطة بها .

ولعله من المفيد في هذا المجال استعراض بعض تجارب الدول العربية التى ضمنت، او فى طريقها الى تضمين، كل او جزء من تكلفة عنصر المياه، فى اقتصاديات مشروعات الانتاج الزراعى بها.

1-7-2-1 التجربة التونسية :

فى تونس اتخذت عدة إجراءات تدور حول تطوير تقنيات اقتصاد مياه الري، مع اعتماد تسعيرة للمياه تحث على ري كامل للمساحة المجهزة. وفى نفس الوقت تساهم فى الحد من الاسراف . ولقد تم اقرار موارد مالية من الدولة لتشجيع المزارعين، وحثهم على

ادخال الطرق الحديثة للري الموفرة للمياه فى مزارعهم . ومن جهة اخرى، فقد تم ضبط وحساب الاحتياجات المثلى للمحاصيل من المياه عن طريق البحث، ونشرها على المزارعين باجراء البحوث الميدانية الملائمة من قبل المراكز المختصة لتحديد التقنيات الملائمة للظروف المناخية، والزراعية، والاجتماعية والاقتصادية . ولتشجيع المزارعين تم تخصيص الموارد المالية اللازمة لتمويل الاستثمارات على مستوى الحقول عن طريق صندوق التنمية الفلاحية. ويمكن ان تمثل التعرفة المائية الاداة الاكثر تفضيلاً لضمان احكام استخدام الموارد المائية .

هذا وتواصل وزارة الفلاحة التونسية، السياسة المتبعة منذ سنوات قليلة مضت، والتى تستهدف ارساء سعر لماء الري بالمناطق العمومية المروية، يعادل تكلفة استخدام وصيانة التجهيزات . وعلى المدى الطويل ستأخذ كل التكاليف فى الاعتبار بما فيها الاستثمارات الاساسية . وعلى هذا الاساس فان سعر المياه فى كل ولاية شهد خلال الفترة 1992-1995 ارتفاعا سنويا قدره 9٪ على الاقل بالاسعار الثابتة، اى نحو 15٪ على الاقل بالاسعار الجارية .

1-7-2-2 التجربة الاردنية:

في الاردن ومنذ ان بدأت الحكومة الاردنية في تشغيل مشروع ري قناة الغور الشرقية في أوائل الستينات تقرر ان توزع المياه على المزارعين نظير تحصيل ثمن لها يقدر على اساس فلس واحد للمتر المكتعب، ويضاعف الثمن الى فلسين اذا زادت الكمية المستخدمة عن 1800م3 للدونم الواحد. وفي خلال السبعينات قررت الحكومة مراجعة اثمان مياه الري في وادي الاردن الى ثلاث فلسات للمتر المكعب ، ثم تم رفعها للمرة الرابعة في عام 1989 الى ستة فلسات للمتر المكعب .وتشير التقديرات الى ان تكلفة المتر المكعب من مياه الري تقدر بنحو 13 فلساً اذا تضمنت كلفة التشغيل والصيانة بالاضافة الى استرداد الاستثمارات الاساسية في تجهيزات الري ، وان هذه التكلفة تزداد الى 20 فلساً في حالة احتساب الفائدة على الاستثمارات المنفقة على هذه التجهيزات تعادل 7٪.

ومن السابق يتضح ان السلطات المختصة قد اعتمدت في تقدير قيمة مياه الري على مبدأ استرجاع تكلفة التشغيل والصيانة فقط في المرحلة الاولى . كما تدرس الحكومة

الاردنية في الوقت الراهن اعادة النظر في هذه المستويات السعرية بما يحقق استرجاع جزء من النفقات الاستثمارية بالاضافة الى نفقات التشغيل والصيانة .

1-7-2-3 التجربة المغربية :

وفي المغرب تتدخل الدولة بصفة مباشرة من خلال القيام بكافة المنشآت المائية وملحقاتها، وتنظيم الاستثمار الزراعي. وتتمثل وسائل التدخل، فى وضع الاطر القانونية المتعلقة بقانون الاستثمارات الزراعية، من اجل تشجيع الاستعمال الرشيد للمياه،. وتتعلق الاطر القانونية المذكورة بتحمل الدولة كافة تكاليف التجهيزات للمنشآت الاروائية وملحقاتها، فضلاً عن التحسينات العقارية. ومقابل ذلك يحتفظ المستفيدون من هذه التجهيزات بحقهم فى الملكية ، وهذا يلزمهم باستثمار اراضيهم طبقا لقوانين ومعايير محددة تأخذ بعين الاعتبار الامكانيات المحلية ومتطلبات الانتاج على المستوى الوطنى. وتتعلق هذه القوانين بالانماط والتقنيات الزراعية، وتنظيم طرق الري وضبط استعمال المياه، ويترتب على عدم احترام تلك القوانين فى نهاية الامر نزع الملكية.

وتشير الاطر القانونية الموضحة ايضاً، الى ضرورة المساهمة المباشرة للمزارعين المستفيدين، والتى حددت بنحو 1500 درهم للهكتار المجهز، وهذه المساهمة تغطى فقط 30٪ من تكاليف التجهيزات، على ان يعفى المستفيدون الذين يملكون 20 هكتاراً من تأدية المساهمة المذكورة على الخمس هكتارات الاولى . ويجب على المستفيدين كذلك، اداء قيمة عن استعمال مياه الري تغطى جزءاً من تكاليف تشغيل وصيانة شبكات الري.

وبصفة عامة تتراوح قيمة مياه الري في المملكة المغربية بين 0.12 و 0.14 درهم للمتر المكعب وفي المناطق التى تستدعى ضخا للمياه بالري بالرش تؤدى بها قيمة اضافية لتغطية تكاليف الطاقة المستعملة وتتراوح هذه القيمة الاضافية بين 0.06 و 0.24 درهم للمتر المكعب.

وتجدر الاشارة، الى ان هذه الرسوم، التى تمثل قيمة استعمال المياه لا تغطى التكلفة الحقيقية لتشغيل وصيانة شبكات الري، حتى تحت افتراض تحصيلها من جميع المستفيدين، إذ تمثل نحو 59٪ بالنسبة للرى السطحى، ونحو 51٪ بالنسبة للري بالرش.

وعلى العموم، فان تسعير مياه الري فى الزراعة العربية، لا زال جديداً على ساحة الاستخدام للمياه فى الزراعة، بل انه اعتبر من الموضوعات المؤجلة التنفيذ باستمرار، نظرا لبطء تطوير شبكات الري فى الاقطار العربية، وكونها لا تتناسب وفرض رسوم مؤثرة، على استخدام الزراع للمياه، كما ان تلك الشبكات الاروائية تحتاج لتمويل ضخم لتطويرها فى اتجاه تقليل الفواقد، وفى اتجاه التوافق والتناسب مع تسعير المياه الاروائية. وتعتبر التجربة المغربية والاردنية من التجارب الناجحة والمدروسة فى مجال تسعير المياه وتحقيق الاهداف المرجوة من هذا التسعير.

3-7-1 توسيع نطاق مشاركة المزارعين فى ادارة وصيانة نظم الري :

يواجه تخطيط وتصميم وادارة الموارد المائية مشاكل متباينة فى بلدان الوطن العربى، يرجع بعضها الى غياب مشاركة المزارعين عن اتخاذ القرارات الحاسمة ، خاصة ما يتعلق منها بتحسين اساليب الري القائمة، واستخدام التقنيات التى تتفق والظروف السائدة بكل دولة. ويمكن معالجة مثل هذه المشاكل فى اطار من التعاون الكامل بين الاجهزة المركزية والمحلية، وبما يحقق الهدف الرئيسى للتنمية الزراعية والريفية، وبالتالى زيادة الانتاجية الزراعية.

وفى الآونة الاخيرة بدأ الاتجاه نحو تكوين جمعيات لمستخدمى مياه الري من المزارعين والمنتفعين فى مناطق الري المختلفة، في بعض الدول العربية لتمارس الاختصاصات الآتية:

- اعداد جدول توزيع المياه بين المستفيدين، مما يؤدى الى حصول كل مزارع على حصة والتقليل من النزاعات بين المزارعين
- المساهمة فى صيانة شبكات الري، وتقدير تكاليف التشغيل والصيانة والتأهيل وتوزيعها بين المستفيدين .
- الاشتراك مع المسئولين فى اختيار اسلوب الري الامثل، عند اعادة تأهيل مشروعات الري حتى تؤدى مشروعات التأهيل الى التوزيع العادل لمياه الري، باستخدام الاسلوب الذى يراه المزارعون محققاً لرغباتهم .
- التعاقد على اعمال التشغيل والصيانة فى حدود اختصاص الجمعية.

- التعاون مع اجهزة الائتمان، للحصول على احسن الشروط واقل نسبة فائدة على القروض التى تمنح للجمعية.

- فض المنازعات بين اعضاء الجمعية.

- تسوية الاراضى الزراعية فى المنطقة الواقعة تحت ادارة الجمعية، مما يؤدى الى تقليل الفواقد الحقلية اثناء عملية الري على مستوى الحقل.

ولاشك ان مشاركة المزارعين وتوسيع نطاقها سوف تؤدى الى تعاون جمعيات مستخدمى المياه، فى تنفيذ التشريعات والقوانين الصادرة، والتى من شأنها ان تسهم فى ترشيد استخدامات المياه، كما سيؤدى الى مزيد من الاهتمام باعمال الصيانة، والاصلاح لمعدات التشغيل الخاصة باعمال الري، متى بدت الحاجة الى ذلك دون الانتظار حتى تنخفض كفاءة المعدات او توقفها.

1-7-4 تطوير البرامج الارشادية في مجال ترشيد استخدام المياه في الزراعة:

كان لمحدودية البرامج الارشادية فى مجال استخدام المياه في الزراعة في الوطن العربى أثر سلبي ساهم في هدر كميات كبيرة من المياه، مما يشير الى أهمية تكثيف الجهود تجاه البرامج الارشادية فى هذا المجال، وبما يتناسب مع محدودية الموارد المائية واهمية ترشيد استخدامها.

ومما لا شك فيه، ان وجود جهاز للتوجيه المائى، لمساعدة موزعى ومستخدمى مياه الري وامدادهم بالمعلومات، والايضاحات اللازمة، يساعد على تدعيم العلاقات بين مستخدمى مياه الري ، وبين التنظيمات والاجهزة التى لها علاقة بالانتاج الزراعى فى القرية، كالارشاد الزراعى، والجمعيات التعاونية الزراعية، وبنوك التنمية والائتمان، والادارات المختصة بالري والصرف على كافة مستوياتها.

ويمكن لأجهزة التوجيه المائى أن تضطلع بالاختصاصات التالية:

- اختيار قادة لاعمال الري الخاصة من بين المزارعين، وتدريبهم على اعداد جداول توزيع المياه بين المزارعين وتوفير الامكانيات اللازمة لهم للقيام بهذه المهمة .

- توجيه المزارعين لعمل التسوية اللازمة للارض سواء على نطاق واسع، او نطاق ضيق للتغلب على التعرجات السطحية للارض والتى تسبب تراكم المياه على سطح الارض وبالتالى فقدها بالتبخر.
- استخدام المياه المالحة فى ري بعض المحاصيل، مع تفادى الاثار السلبية لهذا الاستخدام سواء بالنسبة للارض أو النبات .
- التوجيه بالنسبة للاستخدام المشترك والمتكامل للمصادر المتاحة من المياه، وتقديم المشورة بالنسبة لاستخدامها بشكل متكامل لسد الاحتياجات المطلوبة لاي منطقة لتحسين كفاءة المصادر المختلفة والمحافظة عليها، الى جانب الحصول على اقصى انتاج ممكن .
- نشر وسائل تقنيات متطورة لحصاد الامطار في المناطق الجافة وشبه الجافة ليتم استخدامها بواسطة المزارعين او بواسطة جميعات او منظمات تعاونية، لما يمثل ذلك من أهمية فى زيادة الانتاج وتحسين الانتاجية .
- توجيه الفلاحين باهمية تقنينهم للمياه واستخدام الطرق الحديثة والمتقدمة للري، وعن الخسائر الناجمة عن الافراط فى استعمال المياه لري المحاصيل بصورة سهلة ومبسطة.
- القيام بدور الوسيط الفعال بين مراكز البحث العلمى المتخصصة والمزارعين فى نقل نتائج البحوث بصورة مبسطة وسهلة، الى جانب تدريبهم على الممارسة والتعامل مع التكنولوجيا المتقدمة وتشغيلها واستثمارها .
- التوعية باهمية الموارد المائية، و وجوب المحافظة عليها من عوامل التبديد على المستوى القومى، وايضاح ندرتها واهميتها على المدى القريب والبعيد .

إن ما يمارس حاليا فى مجال التوعية المائية، يمثل فى احسن الظروف الحدود الدنيا لهذا النوع من الارشاد، مما يستلزم اضافة نشاط الارشاد، أو التوجيه المائى فى مجال المياه الى وظائف الارشاد التقليدية، التى لا يزال دورها وأنشطتها قاصرة على مجال المدخلات الزراعية.

ويلزم التأكيد فى هذا الصدد، على أن الارشاد أو التوجيه المائى يتطلب تنظيما متطورا يسمح بنقل التكنولوجيا المتطورة لاستعمالات المياه. وقد اصبح الاطار المؤسسى المناسب لتوفير هذه الخدمة من الضروريات الملحة التى يجب العمل على إحداثه في اقطار الوطن العربى.

الى جانب النقاط الواردة اعلاه ، هناك امور في غاية الاهمية يجب ايجاد الحلول والاطر اللازمة لما تتميز به من تأثير فعال وحاسم على عملية الترشيد المائي في الزراعة العربية التى تستهلك اكثر من 90٪ من اجمالي المياه المستغلة وهي :

– تقوية قدرات وامكانيات المؤسسات الهيكلية المسؤولة عن ادارة وتنمية وترشيد المياه في الزراعة بمفهومها الشمولي التى تشكل العمود الفقري لمتطلبات الادارة الرشيدة للمياه .

ان تطبيق المبادئ الواردة اعلاه وفق برنامج زمني ملائم ياخذ بعين الاعتبار الظروف المحلية كوحدة متكاملة مع ضرورة توفير الامكانيات المادية لنجاحها ستحقق المفهوم الشمولي لعملية الترشيد في الزراعة المروية العربية بكونها جملة من الاجراءات المترابطة والمتكاملة فيما بينها : ادارية ، تشريعيه ، فنية ، اقتصادية ، اجتماعية ، تتحدد نتيجتها بكفاءة استخدامات المياه كسلعة اقتصادية .

الجزء الثاني
المشروعات المقترحة كنماذج لترشيد إستخدام المياه في الزراعة العربية

الجزء الثانى

وثيقة المشروع القومي لترشيد استخدام المياه في الزراعة

1- خلفية عامة :

يتبين من خلال تحليل القضايا المتعلقة باستخدامات الموارد المائية في الزراعة العربية، في الجزء الاول من هذا التقرير، والتى تمت معالجتها بالتفصيل في الدراسة التى تم انجازها من قبل المنظمة عام 1993 حول السياسات العامة لاستخدام موارد المياه في الزراعة العربية ، بان سياسات استعمالات المياه في الوطن العربي ترتبط بسياسات الأمن الغذائى وترتكز على تنمية الموارد المائية بهدف التوسع ما أمكن بالمساحات المروية باقامة المشاريع والمنشآت المائية الكبرى ، كان الغرض منها تأمين أكبر كمية ممكنة من المياه للزراعة والتى تستهلك ما يقارب 90 في المائة من جملة الموارد المائية المستثمرة .

ونظراً لندرة موارد المياه في الاقطار العربية كان من الطبيعى ان تنعكس تلك السياسات على الاستثمار الراهن للموارد المائية في الزراعة العربية حيث حصل اختلال في التوازن بين الموارد المتجددة المتاحة والطلب المتزايد عليها والمتمثلة بظهور عجز مائي في معظم الاقطار العربية ، وذلك رغم كل الجهود المبذولة لتنمية موارد مائية إضافية بتكلفة إقتصادية عالية .

ولمواجهة العجز المائى الحاصل فإن معظم الدول العربية أصبحت تدرك أهمية تركيز سياساتها المائية المستقبلية على ترشيد استخدامات المياه في الزراعة لأجل التحكم في ادارة الطلب على المياه للاغراض الزراعية . وكما ذكر سابقاً فإن لهذا التوجه مبرراته لأن قطاع الزراعة يستهلك أكثر من 90 في المائة من المياه المستثمرة وهو يتميز بكفاءات ضعيفة جداً على العموم لنظم الري السائدة ، لا تتعدى 45٪ في أحسن الأحوال.

إضافة الى تحسين كفاءة استخدام مياه الري،فإن نشر نظم الري التكميلي للاستفادة القصوى من مياه الامطار في الزراعة ، وتطوير حصاد مياه الامطار، الى جانب تعظيم الاستفادة من المياه غير التقليدية في الزراعة ، كل هذه العناصر تعتبر رئيسية لدعم برامج ترشيد استخدام المياه في الزراعة .

ويعتمد ترشيد استخدام المياه في الزراعة على وسائل مترابطة ومتكاملة فيما بينها، فنية ومؤسسية واقتصادية تهدف الى تحقيق أكبر عائد اقتصادى من وحدة المياه المستثمرة في انتاج المحاصيل الزراعية وبما يحقق ديمومة الموارد المائية وحمايتها من الاستنزاف والتلوث.

2- الأهداف العامة للمشروع :

تتحدد الاهداف العامة للمشروع فيما يلى :

- تحسين كفاءة نظم الري السائدة .
- دعم البرامج الارشادية المتعلقة بترشيد استخدام المياه.
- دعم البرامج البحثية المتعلقة بترشيد استخدام المياه .
- تعظيم الاستفادة من مياه الامطار للاغراض الزراعية .
- نشر نظم الري التكميلي في الزراعة المطرية .
- تعظيم الاستفادة من المياه غير التقليدية للاغراض الزراعية.

3- المكونات الرئيسية للمشروع القومي :

يشتمل المشروع القومي على خمسة (5) مشروعات إقليمية مترابطة ومستكملة بعضها البعض يخص كل واحد منها مجموعة من الاقطار العربية ، وهذه المشروعات الاقليمية هي :

* مشروع ترشيد استخدام الموارد المائية في المساقط المائية.
* مشروع تحسين أساليب ادارة مياه الري الحقلي.
* مشروع ترشيد استخدام مياه الري التكميلي في الزراعة المطرية.
* مشروع الاستفادة من مياه الصرف الزراعي في الري.
* مشروع الاستفادة من مياه الصرف الصحي للاغراض الزراعية .

وكل هذه المشروعات تحتوى على انشطة مختلفة في مجال موضوعات المشروعات، وهي تخص على العموم أنشطة ارشادية وأنشطة تدريبية وأنشطة بحثية بالاضافة الى انجاز بعض المشروعات الرائدة ودراسات اقتصادية واجتماعية لبرامج ترشيد استخدام المياه في الزراعة.

4 توصيف المشروعات الاقليمية المقترحة:

4-1 مشروع ترشيد استخدامات مياه المساقط المائية في المناطق الجافة في الوطن العربي:

4-1-1 خلفية

لا زال المفهوم السائد عن الموارد المائية في العالم العربى يتحدد بتلك الموارد المائية السطحية الممكن تخزينها خلف السدود والموارد الجوفية الممكن سحبها بواسطة الآبار حيث لا تتم الاستفادة الممكنة من الواردات المائية المطرية نتيجة عدم اللجوء الى تطوير تقنيات مناسبة تساعد على تحسين وتنمية استخدام الامطار .كما ان السيول الناتجة عن الامطار قد تؤثر بشكل سلبي على انجراف التربة وتدهور الغطاء النباتى ما لم تتخذ الاجراءات لتخزينها في سدود أو حفائر أو خزانات، أو انشاء سدات مناسبة على الاحواض المائية لنشر مياه الامطار والتخفيف من سرعة الجريان لضبط انجراف التربة وتوجد هناك مناطق عديدة في الوطن العربي قد حرمت بشكل كامل او جزئيا من الموارد المستديمة ، وتعتمد في انشطتها الاقتصادية على المصادر الجوفية المهددة بالاستنزاف.

ولقد مثلت عملية تجميع المياه والاستفادة منهافي الماضي الاسس الاقتصادية التى قامت عليها الحضارات في انحاء مختلفة من الوطن العربي، فمنذ القدم قام الانسان بتسوية سطوح التلال لتحسين الجريان السطحي من مياه الامطار ، وتوجيهه نحو الحقول الزراعية في الاماكن المنخفضة لتوفير مياه الري ، واقامة المدرجات على السفوح الجبلية، وفي الفترة الاخيرة وتحت ظروف الحاجة الملحة للمزيد من المياه توجه الاهتمام نحو الاستفادة من الطرق القديمة لحصاد ونشر مياه الامطار وتطويرها. وتستخدم مياه الحصاد المائي أو المياه التى يتم نشرها بالاضافة الى الاستعمالات الحيوانية والبشرية في الاستخدامات الزراعية التكميلية للمحاصيل الحقلية والنباتات الرعوية لتنمية المراعى الطبيعية والاشجار المثمرة ، ولقد حقق العديد من المحاصيل والاشجار المثمرة ونباتات المراعى في بعض الدول العربية وفي ظروف مناخية جافة انتاجية أعلى منها في الأراضي البعلية وفي نفس الظروف.

تشير الخبرة العالمية والبحوث الى جدوى هذه التقنية وخاصة في مناطق الندرة المائية ، ففي غرب استراليا حيث حولت مساحات كبيرة بواسطة التسوية ودك التربة الى مساقط مائية قادرة على امداد السكان والماشية بكافة احتياجاتهم المائية ، كما بينت التجربة بأن تغطية مساحة 240 هكتار من سطح المسقط المائي بالمادة الاسفلتية ، ادت الى توفير المياه اللازمة لاكثر من 32 قرية ومدينة صغيرة في غرب استراليا ، كما بينت النتائج المحصل عليها بامكانية تأمين الاحتياجات المائية لستة اشخاص و 10 خيول وبقرتين و 150 رأساً من الاغنام من مسقط مائي بمساحة 2400 م^2 وقد اشارت نتائج بعض البحوث بامكانية حصاد وتجميع مياه الامطار والاستفادة منها في جميع الاماكن التى تزيد فيها معدلات الهطول عن 70مم/سنة وهى كما يظهر تمثل الحدود الدنيا لمعدلات سقوط الامطار التى تسمح باتباع تقنيات حصاد مياه الامطار ، ومن المفيد الاشارة الى انه قد تم تجميع كميات معقولة من المياه عند معدل سقوط مطري لا يتعدى 24مم وذلك في الاراضي الفلسطينية المحتلة ، كما ان نشر المياه على مساحة 80 هكتاراً لتنمية المراعى الطبيعية باستراليا زادت الحمولة الرعوية من 0.18 رأس من الاغنام للهكتار ، الى 226 رأس هكتار ، واشارت بعض البحوث المنفذة في الولايات المتحدة الامريكية الى امكانية حصاد مياه الامطار تحت معدلات 300مم بتكلفة 0.05 دولار للمتر المكعب.

وبشكل عام فان البحوث والتجارب الحقلية والمخبرية على المستوي العالمي مستمرة بهدف الوصول الى معايير واسس لتصميم المنشآت اللازمة لتقنيات حصاد ونشر المياه وفقاً لمعدلات الهطول المطري وطبيعة ومواصفات التربة والظروف الهيدرولوجية والطوبوغرافية للمسقط المائي، بهدف تحسين انتاجية المساقط المائية من مياه الامطار باتباع اساليب وطرق تصميم مختلفة، والادارة المتكاملة التى تقوم بالمشاركة الفعالة للمستفدين.

كما تتعرض المراعي الطبيعية في الوطن العربي الى التدهو والتصحر نتيجة لعوامل الانجراف التى تتعرض لها التربة تحت تأثير السيول ، وبسبب التدهور الكبير للغطاء النباتى الطبيعى لغياب نظام للرعي وسيادة الرعى الجائر.

تقدر مساحة المراعي الطبيعية في الوطن العربي بحوالى 387433.0 ألف هكتار تتوزع على الاقاليم الجغرافية العربية بنسبة 3.33٪ في اقليم المشرق العربي، ونسبة 21.71٪ في اقليم المغرب العربي 35.32٪ في اقلم الجزيرة العربية و 39.64٪ في الاقليم الاوسط.

تعتبر المراعي الطبيعية في معظم الاقطار العربية مصدراً رئيسياً للانتاج الحيواني وتربية الغنام والابقار حيث تؤمن لها المراعي الغذاء اللازم باقل تكلفة ، لكن غياب الادارة المتكاملة للموارد الطبيعية (مياه – اراضي – غطاء نباتى) التي تضمن ديمومة هذه الموارد والتنمية المستدامة للانتاج الحيوانى والنباتى ادت الى تدهور كبير في المراعي الطبيعية العربية وانخفاض الطاقة الرعوية والقطيع الحيوانى وتصحر مساحات واسعة من هذه المراعي مما كان له أثر كبيرا على المنظومة البيئية لهذه المناطق .

ان المراعى الطبيعية في معظم الاقطار العربية تزخر بالامكانات الطبيعية المتاحة وخاصة في اقليم المشرق العربى (سوريا – الاردن – العراق) واقليم المغرب العربي (المغرب، تونس ،الجزائر) والاقليم الاوسط (السودان – الصومال – مصر) وهي بحاجة الى وضع برامج تنموية متكاملة متضمنة تطوير استخدام الموارد المائية المحلية لتنمية هذه المراعي.

ويعتبر هذا المشروع أول مشروع اقليمى بحثي وتجريبي موجه نحو تطوير استخدام المياه لتنمية المراعى ، حيث سيؤدى الى تقييم مجموعة من تقنيات واساليب حصاد ونشر المياه وتحسين الجريان السطحي وضبط الانجراف الى جانب البحوث والدرسات الاجتماعية – الاقتصادية التى ستتم في سياق المشروع. وسوف تكون في إطار هذا المشروع مشاركة فعالة للمستفيدين وتعريفهم على هذه التقنيات وفوائدها الاقتصادية وتأثيرها علي دخلهم . وتدريبهم على ممارسة هذه الاعمال للقيام بها على المستوى الفردي والجماعي بالاضافة الى الدعم المؤسسى.وتطوير كفاءة البحث العلمي للعناصر الفنية والادارات المتخصصة.

4-1-2 الأهداف المباشرة والنتائج و النشاطات :

1- الهدف المباشر رقم 1

الزيادة في كمية المياه السطحية المتاحة باستخدام تقنيات مختلفة لحصاد ونشر مياه الامطار في اجزاء المسقط المائى وتقييم كفاءة استخداماتها في انتاج المحاصل والاعلاف، وسيتم تحت هذا الهدف تقييم البدائل التالية:

أ) حصاد المياه بواسطة الزراعات الكنتورية :

يتم تنفيذ هذا البديل في الاجزاء والمناسيب المرتفعة المحيطة بالمجرى الرئيسي لمياه الجريان السطحي بهدف تحديد تأثير الزراعات الكونتورية على ضبط انجراف التربة، وزيادة رطوبة التربة وحفظها وعلاقة معدلات الجريان السطحي للامطار بالعوامل التالية:

- المسافة بين خطوط الزراعات الكونتوية .
- معدلات الميول بين خطوط الزراعات الكونتورية .
- مساحة مقطع الزراعات الكونتورية .

تتم زراعة هذه الخطوط بالغراس الرعوية المتأقلمة مع الظروف البيئية والمناخية للموقع.

- القياسات : المسافات ، الميول ، ومقطع الزراعات الكنتورية ، كمية مياه الجريان السطحي ، فعالية استخدام مياه الحصاد وانتاجيتها من الوحدات الغذائية حسب انواع الغراس الرعوية المزروعة.

ب) نشر المياه :

سيتم انشاء سدات رئيسية وثانوية حجرية وترابية وفق تصاميم مختلفة عمودية على مجرى الجريان السطحي لنشر مياهه. وسيتم تقويم اداء هذه السدات على ضوء الفعالية والتكلفة. كما ستزرع مناطق نشر المياه على امتداد المجرى المائي بمحاصيل علفية والغراس الرعوية لمقارنة انتاجيتها من الوحدات الغذائية.

– القياسات: تصريف الجريان السطحي وتوزعه ، فعالية تخزين المياه في التربة، رطوبة التربة على محاور محددة من المجرى المائي، اداء السدات الرئيسية والثانونية تحليل الانتاجية والتكلفة.

ج) حصاد مياه الامطار بواسطة الحفائر – والخزانات والسدات:

استخدمت الحفائر – الخزانات منذ القدم في تجميع وتخزين مياه الجريان السطحي للأمطار كمصدر لمياه الشرب للسكان وارواء الماشية اضافة الى الري التكميلي. ستوضع هذه التقنية قيد الدراسة والبحث عن طريق اقامة وتجهيز عدد من الخزانات او الحفائر في مواقع محددة من المساقط المائية الفرعية وتجهيزها باجراءات لترسيب المواد المنجرفة بواسط مياه الجريان ومضخات سحب المياه للاستخدامات المختلفة.

القياسات : سيتم تقييم تكرار التعبئة ، فعالية الجريان ، احتمال التعبئة بالارتباط بكمية وشدرة الهطول المطري، نوعية المياه المخزنة ، اضافة الى تقييم امكانية استعمال المياه المخزنة للاغراض المختلفة إرواء الماشية وري الغراس الرعوية والمحاصيل.

تقييم جدوى ومزايا الاستعمالات المقترنة للمياه السطحية والجوفية في الري التكميلي للمحاصيل والشجيرات الرعوية في الجزء المروي من المسقط المائي.

ان الهدف من هذا العمل اختبار وتحديد فعالية المياه التي تم حصادها لاضافتها الى امددات المياه الجوفية المتاحة للري (في حال وجود مياه جوفية).

سيقام لهذا الغرض سدة رئيسية في نهاية المسقط المائي لموقع نشر المياه لتجميع المياه الفائضة بعد نشر مياه الجريان السطحي وستستخدم في سقاية المحاصيل والغراس الرعوية بالاقتران مع المياه الجوفية ، في حال وجودها ، على ان يتم تقييم مساهمة مياه الحصاد المائي وما ادت اليه من وفر في المياه الجوفية المسحوبة ، بمقارنة طريقتين لاستخدام هذه المياه ومقارنتهم اقتصاديا وبيئياً :

القياسات : كمية مياه الحصاد ونسبة استخداماتها ، نوعية مياه الحصاد ، قياس مناسيب المياه الجوفية ، نسبة الوفر في المياه الجوفية المسحوبة نتيجة لاستخدام مياه الحصاد ، الموازنة المائية ، انتاج الوحدات العلفية الغذائية ، التكلفة .

د) تحسين الجريان السطحي المطري :

الهدف من ذلك تحسين الجريان السطحي لمياه الامطار في بعض اجزاء المسقط المائى ذات الانحدارات الكبيرة حيث تكون مصدراً رئيسياً لمياه الجريان السطحي حيث لاتستثمر هذه الاجزاء من المسقط المائي لأسباب طوبوغرافية . من خلال هذا البديل سيتم تقييم تقنيات متعددة لتحسين الجريان منها:

* دحل التربة عند مستويات معينة.
* تغطية سطح التربة برقائق البولي اثيلين .
* معاملة سطح التربة بمادة الأسفلت.

يتم تقييم مزايا تحسين الجريان السطحي مقارنة باستثمارها في موقعها الأصلي (حصاد المياه بالزراعات الكنتورية - ضبط انجراف التربة - انتاجية الغراس الرعوية).

القياسات : كمية الجريان السطحي وفق التقنيات المستخدمة لتحسين الجريان ، علاقة الجريان بالشدة المطرية ، نوعية المياه ، ضبط الانجراف ، كفاءة اداء التقنيات المستخدمة ، الكفاءة الاقتصادية بالمقارنة بمزايا استخدام واردات الجريان في موقعها الاصلي :

- تقييم زراعة الشجيرات الرعوية في المراعي المفتوحة باستخدام معدل تواتر وعدد سقايات مختلفة من المياه الجوفية أو مياه الحصاد المائي التى تم تجميعها وتخزينها في الحفائر والخزانات وخلف السدود الصغيرة ، ومدى تأثير ذلك على توفير المياه المسحوبة من اجل التحليل المقارن لتطوير المنطقة الاجمالية .

القياسات : عدد السقايات ، كمية السقاية الواحدة ،كمية المياه المسحوبة من المياه الجوفية ، كمية المياه المستثمرة من الحصاد المائي، التكلفة الاقتصادية.

هذا وسوف يتم تحديد اثر البدائل على حفظ المياه والتربة ، ويتم وضع هذا التحديد بشكل مفصل استنادا الى تحليل البيانات التى يتم الحصول عليها بخصوص تحليل الآثر البيئي حسب ارتباطه بكمية ونوعية المياه الجوفية او السطحية، تحسين الغطاء النباتي للمراعي ، انجراف التربة ، في كافة اجزاء المسقط المائي، وعلى ان يضم التحليل الاجمالي ، المعايير الاقتصادية ، والاجتماعية.

النتيجة رقم 1-1:

إعداد سلسلة من التقارير الفنية متضمنة تحليلاً لنتائج البحوث المنفذة لتحقيق هذا الهدف.

1-1-1 النشاطات بخصوص النتيجة 1-1 :

تتحدد هذه النشاطات كالآتي :

1-1-1-1 الدراسات التمهيدية :

تقدم هذه الدراسات على شكل تقرير فني يتضمن التالى :

- وضع الغطاء النباتى ، تصنيفه ، درجة تدهوره مرفقا بمخططات بمقاييس مناسبة.
- وضع التربة ، درجة التدهور ، الانجراف ، المواصفات الهيدروفيزيائية والكيميائية.
- الظروف المناخية السائدة ، امطار ،تبخر ، رياح ، درجات حرارة ، الجريان المائي المطري المتوقع.
- الوضع الراهن للمراعي ، نظام الرعي، الثروة الحيوانية ، الحمولات الرعوية.

تبين هذه الدراسات التمهيدية الوضع الراهن للمسقط المائي الذي تم ترشيحه لتنفيذ نشاطات المشروع. وتغطي نفقات هذه الدراسة من قبل الحكومات المشاركة.

1-1-1-2 الدراسات التفصيلية :

يبدأ تنفيذ هذه الدراسات بعد اقرار صلاحية الموقع واستجابته لمكونات ونشاطات المشروع من ناحية وامكانية الاستفادة من النتائج المحصل عليها في الموقع لتكون نموذجاً قابلاً للتعميم على مناطق واسعة بهدف تحقيق الادارة المتكاملة للمساقط المائية ، وسوف تمول هذه الدراسات من ميزانية المشروع وهى تشمل :

- دراسات هيدرولوجية : تحليل مياه السيول ، واردات الجريان السطحي ، وتحليل الهطولات المطرية.
- المسح االجيولوجى لتحديد مواصفات تربة الاساس لمواقع السدات – السدود – الخزانات .
- مخططات طبوغرافية لمواقع حصاد مياه الامطار بالزراعات الكنتورية ونشر المياه وتحسين الجريان السطحي بتباعدات بين خطوط التسوية لا تزيد عن0.1-0.2م.
- اعداد تصاميم السدات الثانوية والرئيسية والخزانات – والزراعات الكنتورية.
- اعداد التقرير الفني النهائي للدراسة يتضمن
- المذكرات الحسابية – المخططات التنفيذية للاعمال الانشائية للسدات والسدود والخزانات والطرق وحصاد المياه بالزراعات الكنتورية .

1-1-1-3 اعداد استمارات البحوث المقررة في نشاطات المشروع متضمنة :

- تصميم البحث او التجربة الحقلية (للزراعات الكنتورية – نشر المياه – حصاد المياه – تحسين الجريان السطحي ...)
- متابعة ومراقبة البحث
- جمع البيانات والقراءات اللازمة

ويتم اعتماد هذه الاستمارات كاساس للبرامج البحثية والتجريبية بعد اقرارها من قبل ادارة المشروع لتوحيد منهجية البحث والبيانات ما امكن بين الدول المشاركة لتكون اساسا صالحا لقيام شبكة اقليمية مستقبلاً..

ومن خلال تحليل هذه الاستمارات سوف يتم كذلك :

- اعداد تقرير يتضمن تقديرات لأثر البدائل المستخدمة في مواقع البحث على حفظ وتحسين رطوبة التربة وتحسين الغطاء النباتى في اجزاء المسقط المائي، وتقنيات حصاد ونشر المياه وتحسين الجريان السطحي.

1-1-1-4 الانشطة البحثية :

أ) البحث الأول : الكفاءة الإقتصادية لحصاد مياه الأمطار والزراعات الكنتورية:

الهدف : دراسة علاقة كمية مياه الأمطار المحصودة وكفاءة إستخدامها ودورها في ضبط إنجراف التربة بالعوامل التالية :

- المسافة بين خطوط الزراعات الكنتورية.
- معدلات الإنحدار بين خطوط الزراعات الكنتورية.
- مقطع خطوط الزراعات الكنتورية
- نوعية الغراس الرعوية المزروعة

ب) الأداء الفني والإقتصادي لمنشآت نشر المياه :

الهدف : الوصول إلى معايير فنية وإقتصادية لمنشآت نشر مياه الأمطار في المراعي الطبيعية تبعا لطريقة إنشائها والمواد المستخدمة في إنشائها وعمرها الإقتصادي تبعا للتالي :

- إقامة سدات نشر ترابية
- إقامة سدات نشر من الحجارة
- إقامة سدات نشر من الإسمنت والحجارة.

سيتم تقييم أدائها وعمرها الإقتصادي من خلال القياسات والمراقبات المستمرة لوضعها الإنشائي .

ج) الكفاءة الإقتصادية لنشر مياه الجريان السطحي لمياه الأمطار :

الهدف: تحديد معايير الكفاءة الإقتصادية لنشر المياه من خلال تنويع الزراعات العلفية والرعوية في اجزاء المسيل الرئيسي لمياه الجريان السطحي للأمطار الذي سيقسم الى عدة محاور تبعا لوضع سدات النشر الثانوية وزراعة كل جزء بمعاملات متعددة من المحاصيل العلفية والغراس الرعوية.

كما سيتم تقييم دور السدات الرئيسية والثانوية لنشر مياه الأمطار في التخفيف من الإنجراف.

د) دراسة تكرار ومعدلات السقاية للمحاصيل العلفية والغراس الرعوية:

الهدف : – دراسة الإستخدام المتكامل للمياه الجوفية والسطحية في تنمية المراعي الطبيعية.

– دراسة معدلات التوفير في السحب من المياه الجوفية كنتيجة لإستخدام مياه الحصاد.

هـ) تحسين الجريان السطحي لمياه الأمطار :

الهدف: مقارنة عدد من البدائل في معاملة سطوح المساقط المائية الصغيرة بهدف تحسين الجريان السطحي لمياه الأمطار والتخفيف من الإنجراف.

و) البحوث الإجتماعية والإقتصادية :

الهدف : – التعرف على آراء مربي الثروة الحيوانية في الموقع وطموحاتهم وإدراج آرائهم بالنتائج التي سيتوصل اليها المشروع في مجال حصاد ونشر المياه لتنمية المراعي:

– تقييم إقتصادي إجتماعي لآثار المشروع.

2- الهدف المباشر رقم 2:

دعم وتقوية القدرات المؤسسية والبشرية المسؤولة عن ادارة المراعي وتنمية الموارد المائية وحصاد المياه من خلال التدريب الداخلى والخارجي.

2-1 النتيجة 2-1:

تدريب وتأهيل العناصر الفنية العاملة في اطار المشروع من الادارات المسؤولة عن تنفيذ نشاطات ومكونات المشروع في مجالات تقنيات ومنهجيات البحوث الخاصة بادارة الموارد الطبيعية للمراعي وتقنيات حصاد ونشر المياه وحفظ التربة من الانجراف.

2-1-1 نشاطات بخصوص النتيجة 2-1:

2-1-1-1 التدريب المحلي الجدول رقم (4-1)

سيتم اقامة اثنا عشر دورة تدريبية داخلية مدة كل منها 14يوماً وبمعدل 8-12 متدربا لكل دورة في المواضيع التالية :

- اساليب نشر وحصاد المياه (هيدرولوجيا - طوبوغرافيا - معايير تصميم الاعمال منهجيات البحوث)
- ادارة المراعى وتنظيم الرعي (طرق اعادة الغطاء النباتى ، تقييم وضع المراعى، تصنيف الغطاء النباتى
- حماية التربة وضبط الانجراف (تقنيات مكافحة الانجراف ، تصميم منشآت حماية التربة ، طوبوغرافيا، هيدرولوجيا - منهجيات البحث...).
- البحوث الاجتماعية - الاقتصادية (تحليل التكلفة - تحليل بيانات الاستبيان الحقلي - تحليل احصائى منهجيات مقابلة المستفيدين).

2-1-1-2 التدريب الخارجي :

سيوفد المشروع العناصر الفنية العاملة في تنفيذ النشاطات البحثية بدورات تدريبية

جدول رقم (4-1)

الخطة المقترحة للتدريب الداخلي لمشروع ترشيد استخدامات مياه المساقط المائية في المناطق الجافة في الوطن العربى*

موضوع الدورة التدريبية	عدد الدورات	مدة الدورة يوم	عدد المشاركين في الدورة	السنة الاولي	السنة الثانية	السنة الثالثة	السنة الرابعة	السنة الخامسة
1- اساليب وتقنيات حصاد ونشر مياه الأمطار	4	14	12-8	-	+	+	+	+
2- ادارة المراعي وتنظيم الرعي	3	14	12	+	+	-	-	+
3- حماية التربة وضبط الانجراف	3	14	12-8	-	+	+	-	+
4- البحوث والدراسات الاجتماعية - الاقتصادية	2	14	8	+	-	+	-	-

* وضعت الخطة على مستوى القطر الواحد فقط

خارجية الى الدول ذات الخبرة العالية للتدريب في مراكزها العلمية المتخصصة وذلك في المجالات التالية :

- تقنيات حصاد ونشر المياه ومعايير تصميم المنشآت التابعة لها .
- طرق حماية التربة وضبط الانجراف ومنشآتها
- ادارة المراعى وحمايتها من التصحر والتدهور

وبمعدل ستة دورات تدريبية يشارك في كل منها فنيين ولمدة شهرين للدورة الواحدة جدول رقم (4-2).

2-1-1-3 الجولات الاطلاعية :

ينظم المشروع جولات اطلاعية لمشاريع رائدة منفذه في مجال حصاد ونشر المياه وانجراف التربة بهدف تعريف العاملين في تنفيذ المشروع على ادائها وتأثيراتها وفوائدها البيئية والاجتماعية وبمعدل 4 جولات اطلاعية يشارك في كل منها بحدود 2-3 فنيين ولمدة 7-10 أيام لكل منها الجدول رقم (4-2).

2-1-1-4 الخبراء والاستشاريون:

سوف يستعين المشروع بالخبرات المحلية والاقليمية والدولية المتخصصة في مجال نشاطات المشروع بهدف الحصول على بعض الاستشارات والخبرات الفنية والمشاركة في الدورات التدريبية الداخلية كمحاضرين الجدول (4-3) والجدول رقم (4-4).

2-1-1-5 الإرشاد ونقل التكنولوجيا :

يهدف المشروع الى المشاركة الفعالة للمستفيدين في كافة مراحل المشروع للتعرف على آرائهم ورغباتهم بتنفيذ ما يلي :

- تعريف المستفيدين بأهداف المشروع والتأثيرات المتوقعة له على حياتهم الخاصة والبيئة المحيطة.

جدول رقم (4-2)

الخطة المقترحة للتدريب الخارجي لمشروع ترشيد استخدامات مياه المساقط المائية في المناطق الجافة في الوطن العربى*

موضوع الدورة التدريبية	عدد الدورات	مدة الدورة شهر	عدد المشاركين	السنة الاولى	السنة الثانية	السنة الثالثة	السنة الرابعة	السنة الخامسة
أ) الدورات التدريبية								
1- تقنيات حصاد ونشر المياه ومعايير تصميم المنشآت اللازمة لها	2	2ش	2	-	+	-	-	+
2- طرق حماية التربة وضبط الانجراف وتصميم منشآتها	2	2ش	2	-	+	-	+	-
3- ادارة المراعي وحمايتها من التدهور	2	2ش	2	+	-	-	-	+
ب) الجولات الاطلاعية								
1- جولة اطلاعية على مشاريع رائدة لحصاد نشر المياه وضبط الانجراف	2	7يوم	3	-	+	-	+	-
2- جولة اطلاعية على مشاريع رائدة في ادارة المراعي واعادة الغطاء النباتى	2	7يوم	3	+	-	+	-	-

* وضعت الخطة على مستوى القطر الواحد فقط.

جدول رقم (4-3)

الخطة المقترحة لاستقدام الخبراء المحليين لمشروع ترشيد استخدامات مياه المساقط المائية في المناطق الجافة في الوطن العربي*

مجال اختصاص الخبير المحلي	المدة الزمنية الكلية يوم	توزيع عدد الايام على مدة المشروع					مهمة الخبير
		السنة الاولى	السنة الثانية	السنة الثالثة	السنة الرابعة	السنة الخامسة	
1- هيدرولوجيا المياه السطحية	25	-	6	6	3	10	القاء محاضرات في الدورات التدريبية واستشارات .
2- التحريات الجيوتكنيكية لاعمال حصاد ونشر المياه	15	-	5	5	2	3	القاء محاضرات
3- تصميم الاعمال المدنية لمنشآت حصاد ونشر المياه	15	-	5	5	2	3	القاء محاضرات
4- الطوبوغرافية واعداد المخططات	15	-	5	5	2	3	القاء محاضرات
5- ادارة الري وتنظيم الرعي	20	4	4	6	-	6	القاء محاضرات واستشارات
6- اعادة تحسين الغطاء النباتي	15	3	3	3	-	6	القاء محاضرات واستشارات
7- التحليل المالي والاقتصادي وتقويم البحوث	30	3	3	3	6	15	القاء محاضرات واستشارات

* وضعت الخطة على مستوى القطر الواحد فقط.

جدول رقم (4-4)

الخطة المقترحة للاستقدام الخبراء الدوليين لمشروع ترشيد استخدامات مياه المساقط المائية في المناطق الجافة في الوطن العربى*

مجال اختصاص الخبير الدولي	المدة الزمنية يوم	توزيع عدد الايام علي مدة المشروع					مهمة الخبير
		السنة الاولي	السنة الثانية	السنة الثالثة	السنة الرابعة	السنة الخامسة	
1- معايير تصميم منشآت حصاد ونشر المياه	20	-	10	-	-	10	القاء محاضرات واستشارات
2- تقنيات ضبط انجراف التربة	20	-	10	-	-	10	القاء محاضرات واستشارات
3- تقويم اداء منشآت حصاد ونشر المياه وضبط انجراف التربة	20	-	10	-	-	10	القاء محاضرات واستشارات
4- ادارة المراعي وتطويرها	15	7	-	-	-	8	القاء محاضرات واستشارات

* وضعت الخطة على مستوى القطر الواحد فقط.

- تنظيم زيارات ميدانية حقلية الى مواقع تنفيذ المشروع.

- مساعدة ودعم المستفيدين في تنظيم أنفسهم لادارة عملية الرعي.

- مساعدة ودعم المستفيدين في إقامة سدات لنشر المياه على المساقط المائية واقامة الخزانات وتحسين الجريان السطحي.

3-4 منهجية تنفيذ المشروع :

تعتبر المنظمة العربية للتنمية الزراعية الجهة المسؤولة عن تنسيق تنفيذ المشروع في الدول المشاركة وتتقدم بتقارير مالية وفنية ربعية - سنوية ولهذا الغرض :

- تسمي المنظمة العربية للتنمية الزراعية أحد فنييها لإدارة المشروع.

- تسمي الجهات المسؤولة في الدول المشاركة بتسمية المنسق الوطني وأعضاء اللجنة التوجيهية الوطنية التي تمثل كافة الإدارات المختصة إضافة الى ممثل المستفيدين، واللجنة التوجيهية الوطنية مسؤولة عن تنفيذ مكونات المشروع على المستوى الوطني.

- تشكل لجنة توجيهية للمشروع على المستوى القومي وذلك من المنسقين الوطنين برئاسة ممثل المنظمة العربية للتنمية الزراعية كمنسق عام المشروع.

- يقدم منسق المشروع تقريرا تفصيليا وفنيا عن المشروع يضمنه النشاطات المنفذة في كل قطر.

- يقدم المنسقون الوطنيون تقارير فنية ومالية عن المشروع المحلي.

- اللجنة التوجيهية للمشروع هي الجهة المسؤولة عن إقرار خطته العامة والتفصيلية الفنية والمالية.

- تعقد اللجان التوجيهية الوطنية إجتماعاتها بشكل دوري وترفع تقاريرها القطرية الى المنسق الإقليمي.

- تعقد اللجنة التوجيهية إجتماعاتها كل (12) شهرا وبحضور ممثل المنظمة العربية للتنمية الزراعية وممثل الجهة المانحة .

4-4 المستفيدون والمستهدفون :

إن المستفيدين الرئيسيين من نتائج وتطبيقات المشروع هم وبشكل رئيسي سكان المواقع التي تنفذ فيها نشاطات المشروع ، حيث من المتوقع أن يتم فتح المراعي التي يتم تطويرها وتحسين حمولتها الرعوية في مواقع نشر مياه جريان الأمطار ومواقع حصاد المياه بالزراعات الكنتورية، أمام عدد من البدائل لتنظيم عملية الرعي، إضافة الى أن مياه الحصاد التي يتم تخزينها في حفائر وخزانات سوف تضمن لهم قاعدة علفية والمياه في السنوات الجافة.

الى جانب ذلك فان الجهة أو الجهات الرسمية المسؤولة عن تطوير الموارد الطبيعية الزراعية للمراعي (مياه - تربة - غطاء نباتي) تعتبر المستقبل الرئيسي للمعلومات والبيانات عن نتائج البحوث والتجارب المنفذة في إطار المشروع بكافة مكوناته (حصاد ونشر مياه الأمطار - زراعة وتنمية الغطاء النباتي - زراعة المحاصيل العلفية - الدراسات والبحوث الإجتماعية الإقتصادية) وبالإستناد لهذه النتائج سوف تقوم بتعميمها ونقلها الى المساقط الأخرى في مناطق الرعي ، كما أن المشروع سوف يؤدي الى تحسين الظروف البيئية والمناخية نتيجة لتخفيف إنجراف التربة وتنمية الغطاء النباتي.

4-5 إعتبارات خاصة للمشروع :

- تعتبر مهمة تطوير وتنمية الموارد المائية السطحية للهطولات المطرية وتقليل السحب من المياه الجوفية المتاحة والإستخدام المقترن للمياه السطحية والجوفية من المهمات الرئيسية للمشروع.

- تعتبر الحماية البيئية وتحديد النظم الرعوية المستديمة والقابلة للنمو إقتصاديا وبيئيا من الإهتمامات الرئيسية للمشروع.

4-6 إختيار مواقع نشاطات المشروع :

بالإعتماد على المعايير الايكولوجية - معدلات الهطول المطري - ودور المراعي الطبيعية في الاقتصاد الوطني ونسبتها الى المساحة الكلية والمساحة المزروعة يقترح تنفيذ المشروع في الدول العربية التالية:

- إقليم المشرق العربي : سوريا والأردن
- الإقليم الأوسط : السودان
- إقليم المغرب العربي : الجزائر - المغرب
- إقليم الخليج العربي : سلطنة عمان ، المملكة العربية السعدوية .

يتم تنفيذ نشاطات ومكونات المشروع على مساحة تتراوح بين 100 - 200 هكتار وذلك تبعا للظروف المورفولوجية والطبوغرافية والهيدرولوجية للموقع المختار من قبل الدولة نفهسا.

تقدم كل دولة دراسة تمهيدية للموقع تتضمن :

- الوضع المناخي والهيدرولوجي
- الوضع الطبوغرافي
- مواصفات التربة
- وصفة الغطاء النباتي
- السكان المنتفعين
- مخططات وخرائط بمقاييس مناسبة

4-7 الميزانية وخطة التمويل المقترحة :

تتحدد الميزانية التقديرية لتغطية كافة انشطة المشروع لكل دولة بحوالي 1.219.410 دولار امريكى . ومن المقترح أن يتم تأمين التمويل من مساهمات الجهات المانحة في حدود 410.260 دولار لكل دولة والمساهمات العينية لكل دولة في حدود 801.150 دولار. هذا ومن المقترح أن تتم تغطية تمويل المشروع كالاتى :

4-7-1 مساهمة الدولة المشاركة في المشروع

أ) الكادر الفني والاداري في الادارة او الجهة المكلفة بالتنفيذ

الصفة	العدد	رجل/شهر / سنة	دولار/سنة	دولار خلال مدة المشروع /5/سنوات
المنسق الوطني	1	12	4800	24000
باحث رئيسي	4	48	19200	96000
اقتصادي - احصائي	1	6	2400	12000
مهندس مدني هيدرلوجي	2	6	4800	24000
جيولوجيين	1	6	2400	12000
محلل برامج الحاسوب	1	6	2400	12000
مبرمج رئيسي	1	6	2400	12000
رسام	1	6	1800	9000
مجموع الفقرة (أ)	-	-		201000

ب) الكادر الفني والادارى والبحثي في الموقع

الصفة	العدد	رجل/شهر / سنة	دولار/سنة	دولار خلال مدة المشروع /5/سنوات
رئيس المشروع	1	12	4800	24000
باحثين ميدانيين	6	72	6000	30000
مساعدين باحثين	2	48	28800	144000
مرشد زراعي	1	12	14400	72000
			4800	24000
مجموع الفقرة (ب)				113000

ج) كادر الدعم الاداري في الادارة المركزية

الصفة	العدد	رجل/شهر / سنة	دولار سنة	دولار خلال مدة المشروع /5/سنوات
محاسب	1	6	2400	12000
مترجم	1	6	2400	12000
ضارب آله كاتبه	1	6	1800	9000
مجموع الفقرة (ج)	-	-	-	33000

د) كادر الدعم الاداري في موقع الدراسة

الصفة	العدد	رجل/شهر / سنة	دولار سنة	دولار خلال مدة المشروع /5/سنوات
محاسب	1	12	3600	18000
ضارب آلة كاتبة	1	12	2400	12000
سائقين	6	72	14000	70000
تقنيين ميكانيك	2	24	4800	24000
مجموع الفقرة (د)	-	-	-	124000

(هـ) عمالة

الصفة	العدد	رجل/شهر / سنة	دولار سنة	دولار خلال مدة المشروع /5/سنوات
عمالة موسمية	12	96	19200	96000
مجموع الفرة (هـ)	-	-		96000

(و) تعويضات العاملين بنسبة 10٪ من مجموع الكادر الادارى والفني 56700

(ز) اجهزة

الصفة	العدد	رجل/شهر / سنة	دولار سنة	دولار خلال مدة المشروع /5/سنوات
مضخات صغيرة	3			9000
مولدات كهربائية	3			27000
مجموع الفقرة (ز)				36000

(ح) صيانة وتشغيل

وسائل النقل وآليات	31450
مجموع الفقره (ح)	31450

(ط) عقود فرعية

قيمة العقد الفرعى لاقامة البني الاساسية لتحضير المسقط	90000

(ك) مختلفة ، طباعة ، تصوير، اتصالات، التخليص الجمركي ، اسمدة 20000

مجموع مساهمة الدولة المشاركة لخمسة اعوام وهي مدة المشروع 801050

ويمكن تلخيص اجمالي مساهمة الدولة الواحدة كمساهمات عينية بالعملة المحلية فيما يلي :

البند	دولار امريكي
- كوادر فنية وادارية في الادارة المختصة وموقع المشروع	567000
- تعويضات اضافية	56700
- اجهزة ومختبرات	36000
- قيمة عقود فرعية للبنى التحتية	90000
- صيانة وتشغيل	31450
- مختلفة	20000
المجموع	801150

4-7-2 مساهمة الجهة المانحة

أ) الخبراء الاستشاريون الدوليون (خلال خمسة سنوات)

الاختصاص	المدة الزمنية يوم	رجل/ شهر	التكاليف دولار امريكي (خمسة سنوات)*
- اختصاصي في مجال تصميم منشآت الحصاد المائي	20	-	9000
- اختصاصي في مجال ضبط انجراف التربة المائي	20	-	9000
- اختصاصي في تقييم اداء منشآت حصاد ونشر المياه والمعايير الفنية والاقتصادية المعتمدة	20	-	9000
- خبير اختصاص في ادارة المراعي وتطويرها	15	-	6750
مجموع الفقرة (أ)	75	2.5	33750

ب) الخبراء الاستشاريون المحليون (خلال خمس سنوات)

- خبير استشاري في مجال هيدرولوجيا المياه السطحية	25	-	1250
- خبير في التحريات الجيوتكنيكية لاعمال حصاد ونشر المياه	15	-	750
- تصميم الاعمال المدنية لمشاريع حصاد ونشر المياه	15	-	750
- الطوبوغرافيا واعداد المخططات	15	-	750
- ادارة المراعي وتنظيم الرعي	20	-	1000
- تحسين الغطاء النباتي	15		750
- التحلل المالي والاقتصادي وتقويم البحوث	30	-	1500
مجموع الفقرة (ب)	135	4.5	6750

* بما فيها اجور التنقلات من وإلى بلد الخبير

ج) الزيارات والمهمات الرسمية	-	-	10000
مجموع الفقرة (ج)	-	-	10000
د) لجان تقويم المشروع : - لجان تقويم اداء المشروع -2- مكونة من خبيرين	10	-	10000
مجموع الفقرة (د)		-	10000
هـ) كادر الدعم الاداري وحوافز			10000
مجموع الفقرة (هـ)			10000
و) التدريب 1- التدريب الخارجي 2- الجولات الاطلاعية 3- التدريب الداخلي			105000 9600 15960
مجموع الفقرة (و)			130560
ز - التجهيزات : 1- التجهيزات الحقلية 1-1 تجهيزات محطة مناخية متكاملة (1) 1-2 اجهزة لقياس رطوبة التربة (2) 1-3 اجهزة لقياس انجراف التربة (3) 1-4 اجهزة لقياس الكثافة المطرية (3) 1-5 هدار لقياس التدفق مع السجلات (3) 1-6 اجهزة لقياس النفاذية (3)			14000 10500 9000 12000 16000 2000 5000

2 - التجهيزات المخبرية	5000
2-1 اجهزة لقياس ملوحة المياه والتربة (2)	4000
2-2 جهاز لقياس تفاعل التربة ال PH (1)	2500
2-3 ميزان حساس (1) ونصف حساس (1)	5000
2-4 فرن لتجفيف عينات التربة (1)	2500
2-5 فرن لتجفيف عينات النبات (1)	4000
2-6 تجهيزات مخبرية وحقلية تحدد فيما بعد	8000
3- تجهيزات مكتبية - كتب علمية - مجلات	2000
3-1 حاسب مع طابعة ليزرية (1)	4000
3-2 جهاز اسقاط (1)	1500
3-3 جهاز سلايدات (1)	1500
3-4 فيديو - تلفزيون (1)	4000
3-5 آلة تصوير فيديو (1)	1500
3-6 آلة تصوير عادية (1)	200
4- وسائط نقل وجرار	
4-1 وسائط نقل حقلية دبل كبين (2)	28000
4-2 جرار لتطوير الغطاء النباتي (1) استطاعة 120 حصان مع ملحقاته	35000
مجموع الفقر (ز)	176200
ح) متفرقات مختلفة (اعداد تقارير ....)	3000
ط) عقد ثانوي لاجراء الدراسات التنفيذية والتصاميم والمذكرات والمواصفات	30000
مجموع مساهمة الجهة المانحة لتنفيذ نشاطات المشروع في دولة واحدة	410260

ويمكن تلخيص إجمالي مساهمة الجهة المانحة فيما يلى :

البند	دولار/ خمسة سنوات
- الخبراء الاستشاريون الدوليون	33750
- الخبراء الاستشاريون المحليون	6750
- الزيارات والمهمات الرسمية	10000
- لجان التقويم (2)	10000
- كادر الدعم الاداري	10000
- التدريب الخارجي والجولات الاطلاعية	114600
- التدريب الداخلي	15960
- التجهيزات الحقلية والمخبرية	113200
- وسائط النقل واليات	63600
- متفرقات مختلفة	3000
- عقد ثانوي	30000
المجموع	410260

4-2 مشروع تحسين إدارة استخدام مياه الري

4-2-1 خلفية :

إن محدودية الموارد المائية المتاحة للزراعة في الوطن العربي وإزدياد الطلب على الماء للاغراض الزراعية تستلزم تطوير طرق وتقنيات ونظم وأساليب الري الحالية ذات الكفاءة المنخفضة وإنتهاج السبل والوسائل التي تمكن من إستخدام المياه في الزراعة بالمقادير اللازمة وضمن الحد الأدنى لتحقيق أعلى قدر من الإنتاجية. ولقد أثبتت التجارب جدوى إستخدام التقنيات الحديثة في مشاريع الري وذلك فيما يتعلق بمؤشرين أساسيين هما : -

* التوفير في المياه وزيادة في الكميات المتاحة للتوسعات الزراعية الأفقية .
* زيادة في كفاءة الإستخدام (كجم/م3/هـ).

من ناحية أخرى فان إستعمال نظم الري الحديثة قد أثبتت جدواها في عدة اقطار عربية خاصة في تحسين بعض المحاصيل الزراعية كالقطن مثلاً حيث تبين النتائج:

* توفير في مياه الري بلغ 42٪ للتنقيط و 13٪ للري بالرش و 41.5٪ للري بالرشح مقارنة بالري السطحي التقليدى.
* زيادة كفاءة الإستخدام الى 207٪ للتنقيط و 185٪ للرش و 218٪ للري بالرشح وذلك مقارنة بالري السطحي التقليدى. كما أثرت التسوية باستخدام الليزر على تحسين كفاءة الري الحقلي من 47 الى 72٪.

وجدير بالذكر أن العديد من الدول العربية قد حقق إنجازات كبيرة على مستوى البحث والتطبيق في مجال تحسين طرق وأساليب الري التقليدية على مستوى النقل والتوزيع والحقل.

ففي مصر مثلاً حققت التجارب على مستوى النقل والتوزيع نجاحات كبيرة نتيجة لإستعمال القنوات المبطنة ونظام التحكم الذاتي والمركزي وإختيار نظام صحيح للتشغيل وإستعمال قنوات حقلية مرفوعة أو إستخدام أنابيب الـ (P.V.C.)، وقد تمثلت هذه النجاحات فيما يلي :

- زيادة في كفاءة نقل المياه بالمساقي من 60٪ الى 96٪ للمواسير وإلى 91٪ للقنوات المرفوعة الخرسانية ، يعنى حققت وفراً في المياه على مستوى المساقي يفوق 30٪.
- تخفيض تكاليف السقاية الواحدة بحدود 50٪.
- تخفيض ساعات العمل للرية الواحدة بحدود 45٪
- تخفيض تكاليف صيانة المساقي بحدود 82٪
- زيادة في إنتاجية الفدان بنسبة وسطية 17.5٪

إن الوفر الممكن تحقيقه في ظروف التحول من الري السطحي التقليدي الى الري السطحي المتطور والري بالرش والري الموضعي يمكن أن يكون بحدود 15٪ أي 21 مليار متر مكعب/سنة، ويمكن تحقيق زيادة في الإنتاجية مقارنة بما هو حالياً بحوالي 30-50٪، وتخفيض في العمالة يتراوح بين 175-200٪ للري بالرش وحوالي 1000٪ للري الموضعي إضافة الى تخفيض في المدخلات الأساسية مثل السماد والمبيدات.

وبالرغم مما ورد ذكره يلاحظ أن الأقطار العربية التي تتميز بمساحات كبيرة للزراعة، والتي تلعب دوراً أساسياً في الزراعة العربية تعتمد على الري السطحي، إذ تتراوح نسبته على النحو التالي :-

السودان 100٪ - سوريا 97٪ - عمان 94٪ - المغرب 85٪ - مصر 82٪ - وتونس 81٪ وأن كفاءة الري السطحي لاتزيد عن 40-50٪ على أحسن تقدير.

ولعل من أهم مبررات هذا المشروع المقترح لتحسين ادارة الري:

- النتائج البحثية والتجربة العلمية التي توصلت إليها بعض الأقطار العربية في مجال تحسين كفاءة إستخدامات مياه الري بادخال نظم الري الحديثة.
- توفر عدد لابأس به من الكوادر الفنية المؤهلة لتعميم وتشغيل وصيانة تجهيزات أنظمة الري الحديثة.
- وجود صناعة متطورة نسبياً لتجهيزات الري بالرش والموضعي وأجهزة التحكم في بعض الدول العربية وبمواصفات عالمية.
- توفر المادة الأولية وبوفرة في عدد من الدول العربية بما ييسر التصنيع المحلي لهذه التجهيزات.

ويعتبر هذا المشروع أول مشروع إقليمي على المستوى العربي لترشيد إستخدامات مياه الري ودعم وتطوير القدرات المؤسسية في تنفيذ البرامج الهادفة الى نقل التكنولوجيا وتوطينها حسب الظروف الموضوعية لكل دولة عربية. إن ترشيد إستخدامات الموارد المائية بتطوير طرق الري السائدة وإستعمال التقنيات المتقدمة سوف يؤدي الى وفر كبير في المياه من الممكن أن يغطي جزءاً كبيراً من الاحتياجات المستقبلية .

4-2-2 أهداف المشروع :

4-2-2-1 الأهداف المباشرة :

* زيادة الإنتاج الزراعي من خلال تحسين كفاءة إستخدامات مياه الري وتوفير مياه إضافية نتيجة لإستخدام التقنيات المتقدمة بهدف التوسع الأفقي بالمساحات المروية.
* تحسين كفاءة الري الحقلي من خلال إدخال ونشر طرق الري المتطورة.

4-2-2-2 الأهداف بعيدة المدى :

1 - الإستخدام الأمثل للموارد المائية المتاحة من خلال إدخال طرق الري ذات الكفاءة العالية التي تضمن ديمومة المصدر المائي وإستدامة الإنتاج الزراعي.

2 - وضع استراتيجية على المستوى الوطني لترشيد إستخدامات مياه الري.

4-2-3 أنشطة المشروع :

تشمل انشطة المشروع الآتي:

* انشطة بحثية في مجال المقننات المائية وجدولة الري.
* دعم القدرات المؤسسية المعنية بادارة مشروعات الري.
* إنجاز حقول ارشادية في مجال تطبيق نظم الري الحديثة

4-2-3-1 الانشطة البحثية في مجال تحسين إدارة الري الحقلي:

- تصميم وتنفيذ بحوث تشمل في إطارها العام المواضيع التالية :

* تصميم تجارب حول المقننات المائية وبرمجة الري لمحاصيل وطرق ري مختلفة.
* التقييم الفني والإقتصادي لطرق الري الحديثة ومقارنة ذلك بالري السطحي التقليدي المتبع.

* تقييم أثر طرق الري الحديثة على الملوحة.
* تقييم تطبيقات نظم الري في حقول المزارعين.
* التجارب على التسوية بالليزر وتطوير الري السطحي.
* التجارب على التركيبة المحصولية وأثرها على ترشيد إستخدام المياه.
* متابعة وتقييم البرامج البحثية ونتائجها من خلال لجنة وطنية بمساعدة مستشارين دوليين وتبادل الخبرات من خلال ندوات وورشات عمل.

4-2-3-2 دعم القدرات المؤسسية المسؤولة عن إدارة الري:

ويركز بالاساس على دعم برامج تأهيل كوادر الدولة العاملة في مجال ادارة مياه الري وذلك عبر : التدريب الداخلي والتدريب الخارجي والجولات الدراسية.

أ) التدريب الداخلي :

ويمكن أن يشمل هذا التدريب المواضيع التالية :

- تصميم شبكات الري المضغوطة والمعايير لذلك (الري بالرش والري الموضعي).
- طرق تقويم كفاءة وأداء شبكات الري الموضعية والري بالرش.
- تسوية الأراضي الزراعية باستخدام أجهزة الليزر.
- معالجة إنسداد المنقطات بتأثير العوامل الكيميائية والحيوية والفيزيائية.
- إستخدام التسميد بمياه الري في شبكات الري المضغوطة (Fertigation).
- تشغيل وصيانة شبكات الري المضغوطة.
- التحليل الإحصائي والإقتصادي لنتائج البحوث.
- استخدام البرامج المعلوماتية في مجال ادارة الري.

على أن يكون عدد الأشخاص من 8 - 10، وعدد الدورات 3 دورات بواقع أسبوعين لكل دورة.

ب) التدريب الخارجي :

ويبدأ بعد التدريب الداخلي (بعد مرور عام على إنشاء المشروع) بمعدل دورتين في كل من المجالات الآتية :

* إنسداد المنقطعات بتأثير العوامل الكيميائية والحيوية والفيزيائية .

* إستخدام التسميد بمياه الري.

* تحديد معايير تصميم شبكات الري المضغوطة ومواصفتها.

* إستخدام البرامج المعلوماتية في مجال ادارة الري.

ويكون عدد الأشخاص من 2 – 3 لفترة شهرين.

ج) الجولات الدراسية :

زيارة مشاريع رائدة تستخدم فيها تقنيات الري المتقدمة بهدف الإطلاع على التقنيات وأداء هذه المشاريع الإقتصادي والفني والإجتماعي والبيئي لعدد 2 – 3 أشخاص لمدة 7 أيام في السنة الأولى والثالثة من عمر المشروع.

4-2-3-3 برامج ارشادية لنشر نظم الري المتطورة:

يهدف هذا البرنامج الى نقل نتائج البحوث وماتم إختياره من تقنيات وأساليب الري في ظروف مختلفة الى المزارعين وإستطلاع آرائهم وردود فعلهم إزاء مايتم طرحه حول ماتم الوصول إليه من خلال المشروع ومدى تقبلهم لهذه النتائج. وسيتم تنفيذ ذلك وفق برنامج هادف ومحدد متضمناً الإختيار السليم للمرشد الزراعي ويفضل إختياره من الكوادر العاملة في المشروع وذلك بتنفيذ الإجراءات التالية : –

* إعداد مناهج ومواضيع التدريب لتدريب كوادر وزارات الزراعة والري والموارد المائية كمدربين للمرشدين الزراعيين.

* إقامة أيام حقلية للفلاحين في المراكز البحثية لإطلاعهم على مزايا الطرق المستخدمة في الري وتأثيرها على زيادة توفير العمالة والطاقة المستخدمة.

* إختيار عدد من الفلاحين المتعاونين وتدريبهم على إستخدام هذه التقنيات لفترات متطعة وتزويدهم بوحدات صغيرة للري بقروض متوسطة أو بعيدة الأجل والإستفادة من حقولهم في تنظيم الأيام الحقلية من أجل توفير المياه وزيادة المردود نتيجة للتقنيات المستخدمة .

* إخراج أفلام إرشادية تعرض من خلال الأجهزة المرئية إضافة الى نشرات مبسطة وإقامة إجتماعات مع الفلاحين.

* إستخدام برامج الري الإرشادية موزعة بشكل مستقل لكل منطقة، آخذين بالإعتبار واقع الفلاحين.

* إحداث نظام متابعة لمعرفة مستوى الاستفادة من البرامج الإرشادية للري.

ولتسهيل نشر استخدام نظم الري المتطورة من المقترح أن يتم اعتماد الاسلوب الآتي:

1- تزويد الفلاحين المتعاونين بوحدات ري صغيرة (حوالي 50 وحدة ري بالتنقيط) تغطي مساحة واحد هكتار و 50 وحدة ري بالرش تغطي مساحة 2 هكتار وتغطي تكاليفها بواسطة قروض متوسطة أو طويلة المدى لإقتناء هذه التجهيزات.

2- يتم تركيب هذه التجهيزات في الموقع من قبل فنيي المشروع المحليين ويتم تدريب المستفيدين على التشغيل والصيانة.

3- تتم زيارات دورية لعناصر فنية لمساعدة الفلاح على حل الصعوبات التي تعترضه في إستعمال هذه التقنية وتجميع البيانات وملاحظات الفلاح.

4- إستخدام حقل الفلاح المستفيد من المشروع لإقامة أيام حقلية للفلاحين المجاورين على أن يقوم الفلاح بشرح مزايا وسلبيات هذه التقنيات.

يتم إختيار المزارع بناء على شروط ومواصفات يضعها المشروع متمثلة في :

- أن يكون نشيطاً، متعاوناً، رائداً، ومستعداً لتنفيذ توجيهات المشروع وتقديم البيانات.
- أن تكون أرضه واقعة في مكان يصلح للإرشاد (القرب من الطريق العام ومواصفات التربة والمياه المطلوبة ... الخ).

4-2-4 الفئات المستهدفة :

* المؤسسات المسؤولة عن قطاع الري بالدول المشاركة في المشروع عبر دعم أعمالها في مجال البحوث التطبيقية وكذلك دعم كادرها البشرى من خلال البرنامج التدريبى.
* أجهزة الإرشاد المسؤولة عن قطاع الري.

* المزارعين وخاصة أولئك الذين سيشاركون في البرامج الارشادية .
* القطاعات الخاصة والعامة المتدخلة في مجال اجهزة الري الحديثة.

4-2-5 مدة تنفيذ المشروع :

تحدد مدة تنفيذ المشروع في خمسة (5) سنوات.

4-2-6 منهجية التنفيذ والعلاقات المؤسسية :

تعتبر المنظمة العربية للتنمية الزراعية الوكالة المنفذة للمشروع وهي مسؤولة أمام الجهات المانحة عن تنفيذ ما يتضمنه المشروع ومتابعة الإشراف على تنفيذ نشاطاته ومكوناته في الدول المشاركة وتتقدم بتقارير مالية وفنية ربعية - سنوية، ولهذا الغرض :

* تسمي المنظمة العربية للتنمية الزراعية أحد خبراءها كمنسق إقليمي للمشروع.
* تسمي الجهات المسؤولة في الدول المشاركة المنسق الوطني وأعضاء اللجنة التوجيهية الوطنية التي تمثل كافة الإدارات المشاركة في المشروع. واللجنة التوجيهية الوطنية مسؤولة عن تنفيذ مكونات المشروع على المستوى الوطني.
* تشكل لجنة توجيهية للمشروع إقليمية وذلك من المنسقين الوطنين برئاسة ممثل المنظمة العربية للتنمية الزراعية المنسق الإقليمي للمشروع.
* يقدم المنسق الاقليمي تقريرا تفصيليا وفنيا عن المشروع يتضمن النشاطات المنفذة في كل قطر.
* يقدم المنسقون الوطنيون تقارير قطرية فنية ومالية عن المشروع .
* اللجنة التوجيهية للمشروع هي الجهة المسؤولة عن إقرار خطته الفنية والمالية.
* تعقد اللجان التوجيهية الوطنية إجتماعاتها بشكل دوري وترفع تقاريرها القطرية الى المنسق الإقليمي.
* تعقد اللجنة التوجيهية إجتماعاتها كل (12) شهرا بحضور ممثلي الجهات المانحة.

4-2-7 إختيار مواقع المشروع :

تم اقتراح مواقع المشروع بناء على أهمية الري السطحي السائد في الاقطار العربية وهي :

السودان 100٪، سوريا 97٪، عمان 94٪، المغرب 85٪، مصر 82٪ وتونس 81٪ وكذلك بناء على التوزيع الاقليمي لهذه الاقطار وهى كالآتى:

المشرق العربي : سوريا.

شبه الجزيرة العربية : عمان وقطر.

الإقليم الأوسط : السودان ومصر.

المغرب العربي : تونس والمغرب.

وسوف يتم تحديد عدد المواقع في كل دولة لإقامة الحقول الرائدة يتم تحديدها من قبل الدول المشاركة مع تقديم تقرير أولي يتضمن : -

1 - الظروف المناخية والبيئية لكل موقع.

2 - مواقع الزراعات القائمة وأنواعها

3 - الموارد المائية في المنطقة.

4 - الخطة التنموية بالمنطقة.

وسوف تعرض هذه الدراسة التمهيدية الى اللجنة التوجيهية للمشروع.

4-2-8 نتائج المشروع المتوقعة :

النتائج الرئيسية للمشروع هي : -

- صياغة خطة طويلة الأمد على المستوى الوطني لترشيد إستخدامات المياه في الري
- دمج طموحات وآراء المزارعين المستفيدين وفهم أفضل لوجهات نظرهم واشراكهم في النشاطات المستقبلية لبرامج ترشيد إستخدامات مياه الري.
- دعم ورفع كفاءة أداء المؤسسات المسؤولة عن قطاع الري لترشيد استخدامات مياه الري.

4-2-9 الميزانية وخطة التمويل المقترحة :

تتحدد الميزانية التقديرية لتغطية كافة انشطة المشروع بكل دولة بحوالي 1.780.950 دولار امريكي ومن المقترح ان يتم تأمين التمويل من مساهمات الجهات المانحة في حدود 613.450 دولار امريكي لكل دولة والمساهمات العينية لكل دولة في حدود 1.167.500 دولار. هذا ومن المقترح ان تتم تغطية تمويل المشروع كالاتى:

4-2-9-1 مساهمة الدولة المشاركة

تتحدد مساهمة الدولة المشاركة في نشاط المشروع مساهمة عينية لمدة خمس سنوات فيما يلى :

{ أ } توفير الكادر الفني والإداري في الجهة المنفذة

الصفة	العدد	رجل/شهر/سنة	دولار/سنة	دولار لمدة المشروع 5 سنوات
المنسق الوطني	1	12	4800	24000
باحث رئيسي	4	48	19200	96000
محلل برامج معلوماتية	1	6	2400	12000
محاسب	1	12	4800	24000
إجمالي الفقرة (أ)				156000

{ب} الكادر الفني والبحثي في مواقع تنفيذ نشاطات المشروع

الصفة	العدد	رجل/شهر/سنة	دولار/سنة	دولار لمدة المشروع 5 سنوات
رئيس المشروع في الموقع	5	60	24000	120000
باحث ميداني	10	120	48000	240000
مساعد باحث	5	60	18000	90000
مرشد زراعي	5	60	18000	90000
مجموع الفقرة {ب}				540.000

{ج} كادر الدعم الإداري في الإدارة المركزية :

الصفة	العدد	رجل/شهر/سنة	دولار/سنة	دولار لمدة المشروع 5 سنوات
مترجم	1	6	2400	12000
ضارب آلة كاتبة	1	12	2400	12000
مجموع الفقرة {ج}				24000

{د} كادر الدعم الإداري في المواقع :

الصفة	العدد	رجل/شهر/سنة	دولار/سنة	دولار لمدة المشروع 5 سنوات
محاسب	1	12	3600	18000
ضارب آلة كاتبة	1	12	2400	12000
سائق	3	36	5400	27000
تقني	3	36	7200	36000
مجموع الفقرة {د}				93000

{هـ} عمالة موسمية :

الصفة	العدد	رجل/شهر/سنة	دولار/سنة	دولار لمدة المشروع 5 سنوات
عمال	6	48	9000	45000
مجموع الفقرة {هـ}				45000

{و} صيانة وتشغيل :

الصفة	دولار لمدة المشروع 5 سنوات
جرار	16.500
سيارة	18.500
مجموع الفقرة {و}	34.500

{ز} تجهيزات المواقع الخمسة :

الصفة	دولار لمدة المشروع 5 سنوات
مصدر طاقة (مولد)	
مجموع الضخ خزان مائي	
مبنى الإدارة	250000
مجموع الفقرة {ز}	250000

{ح} مختلفة

الصفة	دولار لمدة المشروع 5 سنوات
طباعة – تصوير – أسمدة – تخليص جمركي	25000
مجموع الفقرة {ح}	25000
مجموع مساهمة الدولة المشاركة لخمس سنوات	1167500

مجموع مساهمة الدولة المشاركة :

الصفة	دولار لمدة المشروع 5 سنوات
الكادر الفني والإداري للمشروع	156000
الكادر الفني والبحثي في مواقع تنفيذ نشاطات المشروع	540000
كادر الدعم الإداري في الإدارة المركزية	24000
كادر الدعم الإداري في المواقع	93000
عمالة موسمية	45000
صيانة وتشغيل	34500
تجهيز المواقع الخمسة	250000
مختلفة	25000
الإجمالي	1167500

9-2 : مساهمة الجهة المانحة

{أ} الخبراء والمستشارون الدوليون :

الخبير	المدة الزمنية (يوم)	رجل/شهر	التكاليف
خبير في مجال تشغيل وصيانة أجهزة التسوية بالليزر	15	-	7500
خبير في مجال إنسداد شبكات الري الموضعي	15	-	7500
خبير في مجال إستخدام التسميد بمياه الري	15	-	7500
مجموع الفقرة {أ}	45	1.5	22500

{ب} الخبراء والمستشارون المحليون :

الخبير	المدة الزمنية (يوم)	رجل/شهر	التكاليف
خبير في تصميم شبكات الري	15	–	750
خبير في حساب المضخات	15	–	750
خبير في المسح الطبوغرافي	15	–	750
خبير في تقنيات التسوية بالليزر	15	–	750
خبير في تقويم كفاءة وأداء شبكات الري	15	–	750
خبير في التربة	15	–	750
خبير في مجال إستعمال البرامج المعلوماتية	15	–	750
مجموع الفقرة {ب}	105	3.5	5250

{ج} الزيارات والمهمات الرسمية :

الزيارات والمهمات الرسمية	10000
مجموع الفقرة {ج}	10000

{د} تكاليف لجان التقويم (2) :

مكونة من خبيرين	10000
مجموع الفقرة {د}	10000

{هـ} الدعم الإداري والحوافز :

الدعم الإداري والحوافز	10000
مجموع الفقرة {هـ}	10000

{و} التدريب :

	التكاليف
التدريب الخارجي	120000
جولات إستطلاعية	8400
تدريب داخلي	13000
مجموع الفقرة {و}	141400

{ز} التجهيزات :

	التكاليف
{أ} التجهيزات الحقلية لكافة المواقع	
تجهيزات ري موضعي مع ملحقاتها	
المسمدات – أجهزة التسميد بمياه الري	20000
– تجهيزات الري بالرش (مختلفة)	12000
– تجهيزات لتطوير الري السطحي (Surge flow transe irrigation syphons) لخمسة مواقع	25000
– جهاز قياس رطوبة التربة	10500
عدادات لقياس تصريف المياه	
مانومترات لقياس الضغط	15000
مجموع التجهيزات الحقلية	82500
{ب} التجهيزات المخبرية	
ميزان حساس	15000
فرن تجفيف	12000
جهاز لقياس (PH)	13000
جهاز لقياس التوصيل الكهربي (EC)	10000
تجهيزات مخبرية وحقلية تحدد لاحقا	8000
مجموع التجهيزات المخبرية	58000

	التكاليف
(ج) تجهيزات مكتبية كتب علمية ومجلات حاسوب مع طابعة ليزر جهاز إسقاط جهاز سلايدات فيديو وتلفزيون آلة تصوير فيديو آلة تصوير عادية	 2000 4000 1500 1500 4000 1500 300
مجموع التجهيزات المكتبية	14800
مجموع الفقرة (ز)	155.300
(ح) وسائط نقل دبل كابين ديزل (3) مجموع الفقرة (ح)	52000 52000
(ط) وحدة التسوية مكونة من: الليزر – المرسل والمستقبل والجرار مجهز باستطاعة 100- 110 حصان	 60000
مجموع الفقرة (ط)	60000
(ي) تجهيزات الصندوق الدوار : 50 وحدة بالتنقيط لمساحة 1 هكتار 50 وحدة ري بالرش لمساحة 2 هكتار	 90000 40000
مجموع الفقرة (ي)	130000
(ك) محطة مناخية	14000
مجموع الفقرة (ك)	14000

	التكاليف
(ل) متنوعات	3000
مجموع الفقرة (ل)	3000
مجموع مساهمة الجهة المانحة لدولة واحدة لمدة خمس سنوات	613450

مجموع مساهمة الجهة المانحة لدولة واحدة لمدة خمس سنوات

البند	التكاليف
الخبراء والمستشارون الدوليون	22500
الخبراء والمستشارون المحليون	5250
الزيارات والمهمات الرسمية	10000
تكاليف لجان التقويم	10000
كادر الدعم الإداري والحوافز	10000
التدريب	141400
التجهيزات	155300
وسائط نقل دبل كابين ديزل (3)	52000
وحدة تسوية بالليزر	60000
تجهيزات الصندوق الدوار	130000
محطة مناخية	14000
متنوعات	3000
الإجمالي	613450

4-3 مشروع ترشيد إستخدام مياه الري التكميلي لتحسين إنتاجية الحبوب في الزراعة المطرية

4-3-1 خلفية:

تتميز معظم الأقطار العربية بندرة الموارد المائية، وعدم إنتظام وتذبذب هطول الأمطار حيث تشكل هذه الظواهر إحدى المعوقات الرئيسية للتنمية الزراعية في كل قطر من أقطار الوطن العربي. وتعتبر الموارد المائية في المنطقة العربية العامل أكثر تحديدا للإنتاج الزراعي وأحد الدعامات الرئيسية لتحقيق أهداف الأمن الغذائي العربي خاصة وأن القطاعات الزراعية العربية تستغل في الوقت الراهن ما يقارب 90٪ من جملة الموارد المائية المتاحة بالرغم من قلتها.

وبالطبع فان محدودية الموارد المائية في المنطقة العربية لها إنعكاس كبير على أوضاع الأمن الغذائي في المنطقة بسبب عدم إستقرار الإنتاج الزراعي، وبشكل خاص في الزراعة المطرية نتيجة تذبذب هطول الأمطار.

كذلك تأثرت البيئة الزراعية العربية خلال العقدين الماضيين بالعديد من المتغيرات المناخية والتي أثرت على التوازنات البيئية مما ساهم في زيادة ظواهر الجفاف والتصحر وتدهور الإنتاجية الزراعية المطرية وخاصة بالنسبة لمحاصيل الحبوب.

وتجدر الإشارة الى أن الحبوب في المنطقة العربية تشكل أكثر من نصف المستوردات الزراعية. وبحلول عام 2000 فإنه من المتوقع أن تكون الفجوة بين الإنتاج والإسهتلاك في المنطقة العربية حوالي 88 مليون طن بالنسبة للقمح و 35 طن بالنسبة لباقي الحبوب الأخرى. وتغطي الحبوب حالياً اكثر من 50٪ من المساحة البعلية لكن إنتاجيتها متدنية وغير مستقرة. ونظراً لهذه الأسباب فقط صارت عديد من الأقطار العربية تتجه حاليا نحو تطوير انتاجية الحبوب في الزراعة المطرية بالإعتماد على الري التكميلي حيث يعتبر أحد الوسائل الرئيسية لزيادة إستقرار إنتاجية الحبوب في الزراعة المطرية.

إن تبني الري التكميلي للحبوب وعلي نطاق واسع سوف يمكن من مضاعفة إنتاجية الحبوب كما تبين ذلك من خلال بعض التجارب التي تمت في بعض الدول العربية كتونس وسوريا والمغرب.

ويبدو ذلك واضحا من خلال نتائج المشاورة الفنية التي عقدتها منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة حول الري التكميلي في المغرب عام 1987، والتى تم خلالها استعراض البحوث الجارية في المنطقة العربية في مجال تأثير إدخال الري التكميلي على تحسين إنتاجية الحبوب في الزراعة المطرية. وتبين هذه البحوث أن كميات قليلة من الري التكميلي في حدود 50 الى 150م م في السنة يمكن أن تؤدي إلى زيادة كبيرة بنحو 500٪ في انتاجية محاصيل الحبوب وخاصة القمح.

ونظراً لأهمية تطوير إنتاجية الحبوب في الزراعة المطرية وتحسين أوضاع الإكتفاء الذاتي من الحبوب فقد قام برنامج الأمم المتحدة الإنمائي بتنفيذ مشروع إقليمي في مجال الري التكميلي عام 1990، يغطي ثمان دول عربية هي : المغرب ، الجزائر ، تونس ، مصر، سوريا ، الأردن ، السودان، واليمن والذي أسفر عن القيام بأبحاث مكثفة بالدول الثمان إستهدفت دراسة إقتصاديات إستخدام الري التكميلي في المناطق المطرية الى جانب القيام بأبحاث متعددة لطرق الري المختلفة وتأثيرها على إستخدامات الموارد المائية بما يحقق الوصول الى ا لطرق التي تؤدى الى أفضل إستخدام لهذه الموارد يحقق أكبر إنتاج محصولي ممكن. كما إشتملت المرحلة الأولى من المشروع على بعض الدراسات عن حصاد المياه في بعض المناطق البحثية بهدف تحسين الوضع البيئي والزراعي بهذه المناطق وبحيث تكون هذه المناطق نواة بحثية وإرشادية يمكن نقل تكنولوجياتها الى سائر دول المنطقة.

وفي إطار تنفيذ هذا المشروع تم إجراء العديد من الأبحاث والدراسات المتعلقة بترشيد إستخدام الري التكميلي في الدول المشاركة في المشروع شملت هذه الدراسات والبحوث المجالات الآتية : -

أ) تأثير الري التكميلي على إنتاج الحبوب.

ب) تأثير طرق وبرمجة الري في نظام الري التكميلي على المحاصيل بغرض الوصول الى أفضل طرق الري التكميلي التي تعطي أفضل مردود باستخدام أقل قدر من الموارد المائية والقابلة للتطبيق والتبني بواسطة المزارعين المحليين. وقد تمت دراسة الإحتياج المائي لبعض المحاصيل الحقلية ومنها القمح والشعير والذرة وكذلك تم إستخدام طرق متعددة للري. وقد تم إجراء هذه الدراسات بمحطات

الأبحاث وشملت دراسة تأثير استخدام الطرق المختلفة للري على المردود وعلي كفاءة إستخدام المياه.

ج) تطوير حصاد مياه الأمطار لأغراض الري التكميلي في مناطق الندرة المائية.

وفي ضوء مخرجات المرحلة الأولى لهذا المشروع وبعد تقييم هذه المخرجات من جانب الدول المشاركة فقد اتضحت اهمية تنفيذ مرحلة ثانية للمشروع تخصص لإستكمال الدراسات والأبحاث التي لم تتم خلال المرحلة الأولى الى جانب القيام بتنفيذ مخرجات المشروع في مرحلته الأولى يعنى : الري التكميلي وحصاد المياه لاغراض الري التكميلي في مناطق رائدة متكاملة تخرج بالبحث والدراسة من مناطق محطات التجارب الى نطاق أوسع من خلال وضع نظام ومنهاج لنقل التكنولوجيات والتقنيات من مستوى البحث الى المزارعين. كما تتضمن المرحلة الثانية وضع خطة متكاملة لكل دولة من دول المشروع لتطوير وتوسيع قاعدة رفع الإنتاجية الزراعية للحبوب بمناطق الزراعة المطرية في إطار من التنسيق والتكامل يستخدم أفضل أساليب حصاد المياه لأغراض الري التكميلي الى جانب تحسين إدارة مياه الري التكميلي وأيضا توسيع قاعدة إستخدام الري التكميلي لزيادة الإنتاجية الزراعية خاصة الحبوب.

4-3-2 أهداف المشروع :

تتحدد اهداف المشروع كالأتي :

- تحسين إنتاجية محاصيل الحبوب في الزراعة المطرية بالإعتماد على إدخال الري التكميلي.
- تطوير الشبكة الإقليمية القائمة للري التكميلي في الزراعة المطرية بين المؤسسات القطرية العربية ذات الإختصاص، والتى تهدف الى تبادل المعلومات والخبرات المكتسبة في مجال الري التكميلي، وتطبيق البحث التعاوني في هذا المجال وكذلك تقوية قدرات المؤسسات المعنية من خلال تنفيذ برامج تدريبية في هذا المجال.
- تقييم المعلومات المتوفرة عند تطبيق تقانات الري التكميلي، والتي تعتبر حصيلة التجارب المنفذة خلال المرحلة الأولي.

- تطوير فعالية الري التكميلي في الزراعة المطرية بالإعتماد على حصاد المياه وتحسين إدارة الري التكميلي.

- إنجاز مشروعات رائدة في مجال إستخدام الري التكميلي لري محاصيل الحبوب في الزراعة المطرية.

4-3-3 مكونات المشروع :

يعتبر هذا المشروع أساسا كإستمرارية للمرحلة الأولى التي تم تنفيذها في الدول الثمان بدعم من برنامج الأمم المتحدة الإنمائي لتحقيق الإستفادة القصوى من النتائج المحلل عليها. ويتضمن المشروع المكونات التالية :

4-3-3-1 إستكمال الدراسات والأبحاث :

هناك حاجة الى اتمام الدراسات والأبحاث في مجال الري التكميلي وحصاد المياه لأغراض الري التكميلي التي أجريت خلال المرحلة الأولى والتي لم يتيسر إتمامها في بعض الدول بسبب قصور الإعتمادات في السنوات الأخيرة من عمر المشروع كنتيجة لما تعرضت له مخصصات المشروع من تخفيض الميزانية. وهذه الدراسات والأبحاث التي لم يتيسر تغطيتها خلال المرحلة الأولى تخص بالأساس :

أ) دراسة وإختيار تقنيات الري المناسبة للري التكميلي ومواعيده.

ب) تأثير الري التكميلي على محاصيل الحبوب

ج) إختبار قابلية الأصناف الوطنية للحبوب للري التكميلي وتعميم التجارب حول الأصناف في كل الدول مع تبادل الأصناف.

د) إستكمال دراسة الجوانب الفنية والإقتصادية للري التكميلي بتقنياته المختلفة. وفي ضوء إستكمال هذه الدراسات والأبحاث فانه يمكن لكل دولة إعداد المنهاج أو الدليل المناسب طبقا لظروف الدولة، بما يؤدي الى الوصول الى أفضل التكنولوجيات المناسبة في مجالات إدارة مياه الري التكميلي. وسوف يتم ذلك بالإستعانة بنتائج الدراسات والأبحاث التي تمت في الدولة أو الإستفادة بالتكنولوجيات التي طبقت في إحدى دول المشروع خلال المرحلة الأولى والتي تم

تأكيد كفاءتها وصلاحيتها للتطبيق بهذه الدولة. وسيتم الإعداد النهائي لهذا المنهاج أو الدليل في صورة تقرير شامل.

4-3-3-2 انجاز الحقول الارشادية الرائدة :

كنتيجة لتوفر خطة عمل ملائمة لكل دولة في مجالات عمل المشروع، فإن الخطوة التالية هي تطبيق هذه الخطة بما يحقق زيادة الإنتاج الزراعي وتقليل الفجوة الغذائية بالدول المشاركة في المشروع وسوف يتم تطبيق الآتي :

أ) برامج ارشادية عن الري التكميلي والتي يمكن أن تتم سواء بواسطة كتيبات توضيحية للتقانات المطلوب نقلها الى المزارعين ، برامج تلفزة، تنظيم الندوات، دعوة المزارعين لزيارة ميدانية للحقول الارشادية وإطلاعهم على نتائج الدراسات والأبحاث وأثرها على زيادة المردود، تقديم خدمة إرشادية للمزارعين في حقولهم بحيث يتم نقل تجارب محطات الأبحاث الى المزارع بحيث يلمس بنفسه الأثر المترتب على إستخدام تقانات الري التكميلي.

وتجدر الاشارة الى أن قصور إعتمادات المرحلة الأولى قد أدى الى عدم تنفيذ برنامج نقل التكنولوجيا في مجال الري التكميلي مما يبرر تضمينه في المرحلة الثانية.

ب) تنفيذ مشروعات رائدة: يعتبر تنفيذ المشروعات الرائدة من أهم مكونات هذه المرحلة حيث أنه من المقرر تنفيذ مشروعات لحصاد المياه يتم إستخدام مياهها للري التكميلي وعلى أن يتم إستخدام تقنيات للري تعطي أفضل محصول وبأقل قدر ممكن من المياه.

إن إختيار المناطق الرائدة من حيث الحجم والمكان بكل دولة يعتمد أساساً على الظروف المحلية داخل كل دولة. هذا وسوف يتم وضع تصور كامل للمناطق الرائدة لكل دولة على حدة عند البدء في تخطيط المشروع في ضوء ظروف كل دولة والموارد التي ستتاح لهذا الغرض .

4-3-3-3 إعداد خطة متكاملة لتطوير ونشر استخدام الري التكميلي في الدول المشاركة :

يهدف هذا الجزء من المشروع الى إعداد خطة متكاملة لكل دولة تستهدف وضع المشروعات التى ستحقق الإستخدام الأمثل للري التكميلى وذلك إعتمادا على الدراسات التي تمت خلال المشروع . وتهدف هذه الخطة المتكاملة الى وضع برنامج تنفيذي يمكن أن تتبعه كل دولة طبقا للخصوصيات والاولويات الخاصة بها.

هذا وتتضمن الخطة المتكاملة مجالات عمل المشروع وهي الري التكميلي وحصاد المياه لأغراض الري التكميلي وهي تشمل :

أ) حصر شامل لكميات المياه التي يمكن إستخدامها في الري التكميلي سواء مياه سطحية ، مياه جوفية ، مياه غير التقليدية أو مياه من مشروعات حصاد المياه.

ب) تصميم المشروعات التي تحقق الإستفادة من هذه المياه والعمل على توفير أسلوب ملائم ومبسط لنقل هذه التكنولوجيات الخاصة بالري التكميلي لتطبيقها من قبل المزارعين.

ج) أسلوب تنفيذ مشروعات الري التكميلي التي تمت بلورتها لتحقيق الإستفادة القصوى من الموارد المائية المتاحة تتضمن هذه الخطة الإستثمارات اللازمة لتنفيذ ومشاركة المزارعين وطرق نقل التكنولوجيا سواء وطنيا أو إقليميا وكذلك البرنامج الزمني وأولويات المشروعات.

د) إعداد تقييم إقتصادي للمشروعات المقترحة ضمن هذه الخطة وكذلك آثارها البيئية والإجتماعية.

4-3-4 مدة تنفيذ المشروع :

تحدد الفترة الزمنية لتنفيذ المشروع في ثلاثة أعوام وتنفذ على أربع مراحل.

أ) المرحلة الأولى :

وتمتد لمدة ستة شهور تخصص لبناء الهيكل التنظيمي والإداري للمشروع وتنفيذ المسح الأولي العام لتحديد معايير تصلح للتقييم النهائي للمشروع عند إنتهائه.

ب) المرحلة الثانية :

ومدتها سنة وتخصص لإتمام التجارب والبحوث والدراسات في مجال الري التكميلي، وتدريب وتأهيل كوادر المؤسسات القطرية المشاركة في تنفيذ المشروع، وتصميم البرامج الإرشادية والبرامج المتعلقة بنقل التكنولوجيا بين الأقطار المشاركة.

ج) المرحلة الثالثة :

ومدتها سنة وتخصص لنشر وترويج تبني التوصيات التكنولوجية المقدمة من خلال برنامج الإرشاد والمشورة الفنية لتنفيذ ما تبقي من نشاطات المشروع.

د) المرحلة الرابعة :

ومدتها ستة شهور وتخصص للتقويم النهائي للمشروع.

4-3-5 منهجية تنفيذ المشروع :

أ) تشكيل لجنة توجيهية للمشروع :

سوف تقوم المنظمة العربية للتنمية الزراعية باعتبارها الوكالة المنفذة للمشروع بتشكيل لجنة توجيهية للمشروع تضم منسقين وطنيين تابعين للمؤسسات الحكومية المشاركة في تنفيذ المشروع بالإضافة الى ممثلي الجهات المانحة. وسوف تقوم اللجنة التوجيهية بعقد إجتماعات دورية مرة كل ستة أشهر برئاسة المنظمة العربية للتنمية الزراعية لبحث الموقف التنفيذي للمشروع وما يصادفه من عقبات والعمل على تذليلها. كما تبحث اللجنة إنجازات المشروع وخطط عمله بدول المشروع.

(ب) ترتيبات التنسيق :

تقوم المنظمة العربية للتنمية الزراعية بكافة الإتصالات اللازمة والترتيبيات مع الدول المشاركة والجهات المانحة من أجل تحديد تعاونهم وتحديد الطرق والوسائل من أجل تعاون إقليمي فعال.

- تقوم كل دولة بتسمية منسق وطني من أحد خبرائها المختصين والذي سيعمل كحلقة ربط بين الشبكة والبرامج القطرية ويكون على إتصال مستمر مع المنظمة.

وسيتولى المنسق الوطنى بكل دولة اعداد خطة عمل المشروع ومتابعة تنفيذها على المستوى الوطنى واعداد التقارير عن تقدم سير العمل والمساهمة في تنسيق الانشطة الاقليمية .

- وعلى المستوى المؤسساتي فان تطبيق نشاطات المشروع سوف تتم من قبل المؤسسات القطرية المسؤولة عن قطاع الري . في السودان مثلا، يمكن تشكيل فريق من الجهات التالية: البحوث الزراعية ووزارة الري وحفظ التربة إدارة البرامج المائية وإستخدام الأراضي .

وفي الأردن سوف يقوم المركز الوطني للبحوث الزراعية بتعاون مع وزارة المياه والري وسلطة وادي الأردن لتنفيذ نشاطات المشروع.

- في مصر سوف تتخذ الترتيبيات للتعاون والتنسيق بين الجهات ذات الاختصاص وخاصة مركز بحوث المياه ومركز البحوث الزراعية.

- في تونس سوف يستمر المعهد الوطني التونسي للزراعة بالاشراف على تنفيذ انشطة المشروع.

- في سورية سوف تستمر مديرية الري وإستعمالات المياه في الاشراف على تنفيذ انشطة المشروع .

- في المغرب سوف تستمر مديرية الهندسة القروية من خلال قسم التجارب الهيدروفلاحية، والتابعة لوزارة الفلاحة والإستثمار الفلاحي، بادارة المشروع على الصعيد القطري.

ج) صياغة برنامج تنفيذ المشروع:

سوف تقوم المنظمة العربية للتنمية الزراعية بإعتبارها الوكالة المنفذة للمشروع بعقد حلقة عمل بين ممثلي الدول المشاركة لمدة 3 أيام قبل بداية المشروع من أجل إستعراض مايتم في مجال تطبيق الري التكميلي في الدول المشاركة وتحديد نشاطات وحاجيات الدول المشاركة من التدريب والمعدات والإستشارات، وسوف يتم كذلك خلال هذه الحلقة صياغة البرنامج التنفيذي للمشروع خلال كل مراحله.

4-3-6 مخرجات المشروع :

وتحدد هذه المخرجات في الآتى :

1- تطوير الري التكميلي في الدول المشاركة حيث أنه يتوقع أن يؤدي على العموم الى تحسين إنتاجية الحبوب الى اكثر من 100٪ على المدى الطويل. وهذه التوقعات ترتكز بالإساس على النتائج المشجعة والمتحصل عليها خلال المرحلة الأولى من المشروع.

2 - توفير في موارد المياه المستخدمة لري محاصيل الحبوب في مشروعات الري المستديم، علماً بأن الهكتار الواحد من الحبوب يستهلك حوالي 10000م3/سنة في نظام الري المستديم.

3- دليل حول نظم وتكنولوجيات الري التكميلي وأفضل الظروف التي تحقق الإستفادة القصوى منه بأقل قدر من المياه.

4- تقرير شامل عن التكنولوجيات المختلفة لحصاد المياه لأغراض الري التكميلي وتحديد كمياتها حسب الظروف المحلية لكل دولة أو منطقة. كما تشمل الدراسة الوسائل المبسطة لأساليب حصاد المياه لاغراض الري التكميلي..

5- خطة لنقل التكنولوجيات الملائمة في مجال الري التكميلي من نطاق البحث الى المزارعين بصورة مبسطة تجعل من مساهمة المزارع في زيادة الإنتاجية الزراعية وحسن إدارة المياه عنصرا أساسيا في هذا المجال.

6- تبادل الخبرات بين الدول المشاركة في المشروع .

7- تنمية القدرات الفنية بدول المشروع حتى يمكن تسهيل نشر تطبيق الري التكميلي بهدف تحسين انتاجية محاصيل الحبوب في الزراعة المطرية .

4-3-7 الميزانية وخطة التمويل المقترحة :

تتحدد الميزانية التقديرية لتغطية كافة انشطة المشروع بالدول الثمانية بحوالي ثلاثة (3) مليون دولار امريكى سوف يتم تأمينها من مساهمات الجهات المانحة، بالاضافة الى المساهمات العينية للدول المشاركة في المشروع والتى تقدر في حدود 565.800 دولار امريكى لكل دولة . هذا ومن المقترح ان يتم تغطية تمويل المشروع كالاتى :

4-3-7-1 مساهمة الدولة المشاركة :

أ) توفير الكادر الفني والاداري في الجهة المنفذة

الصفة	العدد	رجل/شهر/سنة	دولار/سنة	دولار لمدة المشروع 3 سنوات
المنسق الوطني	1	12	4800	14400
باحث رئيسي	4	48	19200	57600
محلل برامج معلوماتية	1	6	2400	7200
محاسب	1	12	4800	14400
إجمالي الفقرة (أ)				93600

(ب) الكادر الفني والبحثي في مواقع تنفيذ نشاطات المشروع

الصفة	العدد	رجل/شهر/سنة	دولار/سنة	دولار لمدة المشروع 3 سنوات
رئيس المشروع في الموقع	5	60	24000	72000
باحث ميداني	10	120	48000	144000
مساعد باحث	5	60	18000	54000
مرشد زراعي	5	60	18000	54000
مجموع الفقرة (ب)				324000

(ج) كادر الدعم الإداري في الإدارة المركزية :

الصفة	العدد	رجل/شهر/سنة	دولار/سنة	دولار لمدة المشروع 3 سنوات
مترجم	1	6	2400	7200
ضارب آلة كاتبة	1	12	2400	7200
مجموع الفقرة (ج)				14400

(د) كادر الدعم الإداري في المحطات البحثية للمشروع :

الصفة	العدد	رجل/شهر/سنة	دولار/سنة	دولار لمدة المشروع 3 سنوات
محاسب	1	12	3600	10800
ضارب آلة كاتبة	1	12	2400	7200
سائق	3	36	5400	16200
تقني	3	36	7200	21600
مجموع الفقرة (د)				55800

(هـ) عمالة موسمية :

الصفة	العدد	رجل/شهر/سنة	دولار/سنة	دولار لمدة المشروع 3 سنوات
عمال	6	48	9000	27000
مجموع الفقرة (هـ)				27000

(و) صيانة وتشغيل :

الصفة	دولار لمدة المشروع 3 سنوات
جرار	10.000
سيارة	11.000
مجموع الفقرة (و)	21.000

{ز} تجهيزات محطات المشروع

الصفة	دولار لمدة المشروع 3 سنوات
مصدر طاقة (مولد) مجموع الضخ خزان مائي مبنى الإدارة	15000
مجموع الفقرة {ز}	15000

{ح} مختلفة

الصفة	دولار لمدة المشروع 3 سنوات
طباعة – تصوير – أسمدة – تخليص جمركي	15000
مجموع الفقرة {ح}	15000

مجموع مساهمة الدولة المشاركة :

الصفة	دولار لمدة المشروع 3 سنوات
الكادر الفني والإداري للمشروع	93600
الكادر الفني والبحثي في مواقع تنفيذ نشاطات المشروع	324000
كادر الدعم الإداري في الإدارة المركزية	14400
كادر الدعم الإداري في المواقع	55800
عمالة موسمية	27000
صيانة وتشغيل	21000
تجهيز المواقع الخمسة	15000
مختلفة	15000
الإجمالي	565800

4-3-7-2: مساهمة الجهة المانحة

(أ) خبراء ومستشارون دوليون :

نوع الخبرة	عدد خبير/أسبوع	التكلفة (دولار) أسبوع /خبير	التكلفة الإجمالية (دولار أمريكي)
الري التكميلي	8	3500	28000
ترشيد إستخدام المياه للري	8	3500	28000
المقننات المائية لمحاصيل الحبوب	8	3500	28000
حصاد مياه الأمطار	8	3500	28000
الإجمالي	32	3500	112.000

(ب) خبراء ومستشارون محليون :

نوع الخبرة		التكلفة (دولار) أسبوع /خبير	التكلفة الإجمالية (دولار أمريكي)
الري التكميلي	8	350	28.000
ترشيد إستخدام المياه للري	8	350	28.000
المقننات المائية لمحاصيل الحبوب	8	350	28.000
حصاد المياه	8	350	28.000
إرشاد زراعي	8	350	28.000
إقتصادي زراعي	8	350	28.000
الإجمالي	48	2100	16.800

ج) البرنامج التدريبي الاقليمي*:

برنامج الدورة التدريبية للكوادر الفنية	عدد المشاركين من دول المشروع	المدة (أسبوع)	التكلفة الإجمالية
1 - تقانات إدارة الري التكميلي	24	2	120.000
2 - المقننات المائية لمحاصيل الحبوب	24	2	120.000
3 - برمجة الري	24	2	120.000
4 - إدارة الري باستخدام النماذج الرياضية	24	2	120.000
5 - تشغيل وصيانة شبكات الري	24	2	120.000
6 - إستخدام نظم المعلومات الجغرافية في إدارة الري التكميلي	24	2	120.000
حصاد مياه الأمطار	24	2	120.000
الإجمالي	68	14	840.000

*تغطي هذه التكاليف بدل السفر وبطاقات السفر والسكن والإعاشة بالإضافة الى مكافأة المحاضرين

د) البرنامج التدريبى المحلي

برنامج الدورة التدريبية للكوادر الفنية	عدد المشاركين في كل قطر	المدة (أسبوع)	عدد المشاركين في دول المشروع(8)	التكلفة الإجمالية
1 – تقانات إدارة الري التكميلي	30	3	240	60.000
2 – المقننات المائية لمحاصيل الحبوب	30	3	240	60.000
3 – برمجة الري	30	3	240	60.000
4 – إدارة الري باستخدام النماذج الرياضية	30	3	240	60.000
5 – حصاد مياه الأمطار لأغراض الري التكميلي	30	3	240	60.000
6 – إستخدام نظم المعلومات الجغرافية في إدارة الري التكميلي	30	3	240	60.000
7 – تشغيل وصيانة شبكات الري	30	3	240	60.000
الإجمالي	210	21	1680	420.000

هـ) الاجهزة والمعدات :

النوع	عدد	التكلفة الجزئية (دولار)	التكلفة الإجمالية (دولار أمريكي) لثمان دول
1- جهاز كمبيوتر (PC 486) مع كل ملحقاته	8	5000	40.000
2- معدات حقلية			
2-1 ليزمتر وزني	4	13000	520.000
2-2 قياس رطوبة التربة	8	5000	40.000
2-3 محطة مناخية كاملة	8	14000	112.000
- سجل هطول الأمطار			
- قياس الرياح			
- قياس درجات الحرارة			
- قياس رطوبة الجو			
- قياس الإشعاع			
3-عداد(Parshall Flume)	4	7000	28.000
إجمالي	-	-	740.000

و - التكاليف الخاصة بورشات العمل ، جولات استطلاعية، ندوات اقليمية ، واجتماعات اللجنة التوجيهية 500.000

ز - مصروفات مختلفة : مواد مستهلكة برامج معلوماتية ، طباعة ونشر التقارير الفنية. 100.000 دولار

ح - مصروفات تكاليف إدارة المشروع : (10٪) 300.000 دولار

مجموع مساهمة الجهات المانحة **3 مليون دولار**

4-4 مشروع الاستفادة من مياه الصرف الزراعي في الزراعة

4-4-1 خلفية :

إن كميات المياه العادمة من الصرف الزراعي تعتمد على أسلوب الري المتبع، فهناك بعض أساليب الري الحديثة لا تبقى من مياهها شئ يمكن صرفه.. مثل الري بالتنقيط، وفي المقابل فان عملية الري بالدفق السطحي المستديم قد ينتج عنها إهدار مايقارب 35٪ أو يزيد من كمية المياه الأصلية المستعملة، وذلك عن طريق الصرف السطحي أو الصناعي أو الطبيعي.

في الاقطار العربية توجد كميات مهمة من مياه الصرف الزراعي يمكن إستثمارها في الزراعة خاصة في مصر والعراق والسودان.

إن إستثمار مياه الصرف الزراعي في جمهورية مصر العربية في أغراض الري تأتي فكرته من تعظيم الإستفادة من الموارد المائية وزيادة الكفاءة العامة للري، كما أنها من الأساليب السريعة من حيث التنفيذ وأقلها من حيث التكاليف .

إن كمية مياه الصرف التي يعاد إستخدامها في مصر كانت 2.4 مليار/سنة 1984 وصارت 4.3مليار/سنة 1992 دون حدوث مشاكل حيث لاتزيد درجة ملوحة المياه المستخدمة عن 1200 جزء في المليون وعند خلطها بمياه النيل لإستعمالها تصبح ملوحتها 600-800 جزء في المليون.

ولكن مما لاشك فيه ومع تحرير الزراعة وإرتفاع محصولية الأصناف الجديدة من المحاصيل فان المزارعين يلجأون حاليا الى إستخدام كميات هائلة من الأسمدة الكيميائية أو مبيدات الحشائش والحشرات والتي تحتوي على عناصر ثقيلة أو ضارة تتسرب الى الصرف الزراعي. ومع إستمرارية إستخدام هذه المياه في الزراعة فقد يحدث تراكم من هذه المواد نتيجة القدرة الإمتصاصية للتربة وبالتالي في النباتات وخاصة الخضروات وعلى العموم فان أجهزة الدولة توعي الفلاحين من خطورة الإسراف في إستخدام هذه المواد.

وتهدف خطة إعادة إستخدام مياه الصرف الزراعي عام 2000 والتي سوف تقوم بها وزارة الأشغال والموارد المائية الى زيادة كمية مياه الصرف الزراعي التي سيعاد إستخدامها من الكمية الحالية التي تبلغ 4.3 مليار م3/ عام 1992 الى 7.0 مليار م3/

عام 2000 والتي تشمل المناطق الآتية :

	مليون م3/عام
أ) منطقة شرق الدلتا	
مشروع ترعة السلام ويعاد إستخدام تصرف مصرف حادوس ومصرف السرو الأسفل ومقدارهم	1460
ب) منطقة غرب الدلتا	
مشروع مصرف العموم في تغذية ترعة النوبارية بتصريف مقداره	1000
ج) منطقة الفيوم	
- مشروع مصرف البطس	110
- مشروع مصرف الطاجن	120
- تغذية بحر المنزلة من مصرف وادي الريان	100
- مشروع إستصلاح 10000 فدان (4000 هكتار)	80
المجموع	**2870**

فاذا أضيفت هذه الكمية الي مايتم إستخدامه حاليا 4.3 مليار م3/عام فسوف يكون إجمالي ما سيعاد إستخدامه من مياه الصرف الزراعي 7.2 مليارم3/ عام 2000.

وجدير بالذكر أن هناك 46٪ من مياه الصرف الزراعي على مستوى دلتا نهر النيل أي حوالي 6 مليارم3/عام لا يجب إستثمارها في الري لعدة أسباب منها :

- تعدى نسبة ملوحتها الحدود المسموح بها.
- المحافظة على توازن الميزان الملحي في دلتا نهر النيل.
- هناك دراسات عن إستخدام مياه الصرف الزراعي في الري مباشرة أو مخلوطة مع المياه العذبة ، ويمكن تقييمها وعمل قاعدة بيانات.

أما بالنسبة للعراق فإن مشروعات الري تقوم بتصريف مياه الصرف الزراعي في الأنهار. وعند تنمية مشروعات الري في المنطقة الوسطى والجنوبية من العراق فان كمية

مياه الصرف الزراعي سوف تتزايد عن ماهو قائم – وإذا أستخدمت الأنهار كمستقبل لهذه الكميات الهائلة من مياه الصرف فان نوعية المياه بها سوف تزداد تدهوراً

ويرى الخبراء حلاً لهذه المشكلة ولتحسين نوعية المياه في أنهار العراق بإتباع المعايير الآتية :

– جمع وتحويل تدفقات الصرف الزراعي بعيدا وراء الأراضي المروية.

– تقليل أو إذا أمكن منع صرف مياه الصرف الزراعي في الأنهار.

وعلى ذلك فكرت الحكومة العراقية بوجوب إقامة شبكة من المصارف الرئيسية للتخلص من مياه الصرف الزراعي وهذه الشبكة تتكون من الآتي:

* المصرف الرئيسي (دجلة – الفرات) : وهذا المصرف سوف يستقبل مياه الصرف الزراعي من معظم المشروعات الزراعية الموجودة على الأراضي الرسوبية لنهرى دجلة والفرات وكان من المنتظر أن ينتهي العمل في هذا المصرف الرئيسي بنهاية 1990. وكان المخطط له أن يلقي هذا المصرف مياهه في الخليج العربي من خلال شط البصرة.

* مصرف شرق الفرات : وهذا المصرف سوف يخدم صرف المشروعات المقامة بين نهر الفرات وقناة الحلة وسوف يلقي مياهه في المصرف الرئيسي.

* مصارف شط العرب.

* نظام مصارف في ديالة السفلى وعدة مصارف أخرى رئيسية.

وهناك عدة دراسات معملية وحقلية تمت في القطر العراقي وتبين منها الآتي:

– أن معظم مياه الصرف الزراعي غير ملحية ويمكنها من إستيعاب كميات إضافية من الأملاح تستخلصها من التربة الملحية والملحية القلوية إذا إستخدمت في إستصلاحها وبذلك يكون قد تم التخلص من بعض الأملاح الزائدة في التربة ووفرنا بعض مياه الري التقليدية بطريقة غير مباشرة.

– بالرغم من وجود نتائج مشجعة من تلك التجارب لغسل وري الأراضي الملحية والملحية القلوية إلا أن هذه العملية ليست بسيطة ولكن تحتاج دراسة كل المتغيرات

التي تحدث في التربة في الصفات الفيزيائية والكيميائية، ولذا يجب أن تدرس كل حالة بمفردها بالإستعانة بنتائج التجارب السابقة في العراق أو غيره من الأقطار.

في جمهورية السودان توجد شبكة للصرف الزراعي في مشروع الجزيرة، هذه الشبكة تقوم أساسا بتصريف مياه بعض الصرف السطحي في موسم الأمطار ونظام هذه الشبكة أن المصارف تكون موازية لقنوات الري تم تجمع هذه المياه لتصب في المصرف الرئيسي الذي يصب في النهاية في نهر النيل حيث تستخدم هذه المياه في محبس آخر.

4-4-2 أهداف المشروع :

أهداف هذا المشروع تتحدد في إجراء دراسات وبحوث وتحديث البيانات الخاصة بشبكات الصرف الزراعي الموجودة حاليا لدى الدول أو التي ستتم في المستقبل ويمكن توزيعها كما يلي :

- دراسة زيادة كفاءة شبكة المصارف الرئيسية المكشوفة المقامة حاليا وصيانة وتحديث ماكينات الرفع المصاحبة لها.
- دراسة إقامة محطات (طلمبات رفع) جديدة في أماكن جديدة أو إحلال معدات للمحطات القديمة المقامة حاليا والتي إنتهى عمرها الإفتراضي وتقدير تكاليف هذه الأعمال.
- دراسة تحديد مسارات كنتورية لإقامة مجاري مائية جديدة لتجميع مياه الصرف لتخدم الأراضي الزراعية الجديدة.
- جمع ومعالجة وتقديم البيانات ونتائج البحوث الموجودة حاليا عن الصرف الزراعي والتجارب الزراعية بخصوص استعمال مياه الصرف الزراعي للري على التربة والنباتات.
- تحديث قاعدة البيانات الموجودة حتى تكون صالحة تحت تصرف الهياكل المؤسسية صاحبة القرار.
- إجراء عملية حصر تصنيفي للأراضي الجديدة التي ستروي بمياه الصرف

الزراعي سواء عن طريق الفحص الأرضي أو إستعمال معلومات الأقمار الصناعية أو (GIS) حسب المساحة.

- إجراء بحوث حديثة لدراسة تأثير الري بمياه الصرف على التربة والنبات ومحاولة

4-4-3 الفئات المستهدفة :

- يستهدف المشروع الهياكل المؤسسية العاملة في هندسة الصرف الزراعي للأراضي المروية سواء كانت مؤسسات بحثية أو تطبيقية وأيضا العاملين في تنمية الموارد المائية سواء كانت بحثية أو تطبيقية.

- المؤسسات الزراعية التي تقوم بدراسة حصر وتصنيف الأراضي بغرض الزراعة وأيضا المؤسسات التي تقوم باجراء البحوث الزراعية على أثر إستخدام الري بمياه الصرف الزراعي على التربة والنبات وإختيار الأصناف التي تتوائم مع هذا الغرض.

- كما يستهدف المشروع كل الفئات التي سوف تستفيد من توفير مياه لإستصلاح أراضي جديدة أو أراضي قديمة لعدم كفاية الري بالمياه التقليدية.

4-4-4 مكونات المشروع :

في ضوء الأهداف الرئيسة لهذا المشروع فان مكونات المشروع تشمل الأنشطة التالية :

4-4-4-1 إعداد دراسة تقويمية حول التجارب والمشروعات القائمة :

- دراسات لشبكة المصارف القديمة والطلمبات المقامة عليها حاليا والتي سوف تستعمل مياهها في الري الزراعي، وذلك لتحديد المقطع الهيدروليكي المناسب، وحالة الطلمبات وكفاءتها ومدى إحتياجها للتجديد والإحلال.

- دراسات حصر وتصنيف الأراضي الجديدة التي سوف تستغل في الإنتاج الزراعي على مياه الصرف الزراعي وتحديد أولويات الإستغلال من حيث الصلاحية على أن تشمل هذه الدراسات مايلي :

* عمق القطاع .

* القوام والكثافة الضاهرية.

* مدى وجود وعمق الطبقات غير المنفذة للماء حتى عمق 5 أمتار.

* قياسات طبيعية (درجة التوصيل الهيدروليكي في الحقل (HC)، السعة الحقلية (FC)، معدل سرعة الرشح (IR) وأخيرا نقطة الذبول الدائمة (PWP).

* تحليلات كيميائية (الأملاح الكلية في التربة، المحتوى الكلي والميسر من العناصر الكبرى والصغري.

- التحليلات الدورية لمياه الصرف الزراعي عند نقاط معينة على المصارف على مدى زمن المشروع لتحديد التغير الذي يطرأ على صلاحيتها خلال العام وكذلك قياس كمية المتبقي من العناصر الثقيلة والمبيدات وخلافه.

4-4-4-2 تصميم بحوث تكميلية في ضوء نتائج الدراسة التقويمية :

إجراء سلسة من البحوث الزراعية تشمل الآتي :

أ) تأثير الري بمياه الصرف الزراعي على التربة :

تختلف مياه الصرف الزراعي من حيث النوعية (كمية الأملاح ونوعيتها) بحسب المصدر الذى جاءت منه ولهذا فان التربة التي تروى بهذه المياه سوف تتأثر بالتالي :

إن إستعمال المياه محدودة الصلاحية لايمكن تجنبه في بعض الدول العربية وتحت ظروف معينة حتى ولو أدى الى نقص الإنتاجية بعض الشئ من بعض المحصولات. ولكن عند توفر المعلومات حول نوعية مياه الري وتأثيرها على صفات التربة الفيزيائية والكيمائية، والتوازن الرطوبي والملحي (Salt Balance) وتحديد متطلبات معدلات الغسيل للتربة كل فترة زمنية بالإضافة الى إختيار محاصيل ذات نوعية خاصة تتحمل الملوحة، وأيضا إستعمال الإسمدة بأنواعها وصلاحية العناصر الغذائية. عند أخذ العوامل السابقة في الإعتبار مع الإدارة الجيدة لإستعمال المياه فانه يمكن الحصول على إنتاج زراعي جيد.

وهناك دراسات متعددة في الوطن العربي والعالم حول إستعمال مياه الصرف الزراعي في الري، ويعتقد أن القطر العربي الأكثر أو ربما يكون الوحيد في إعادة إستثمار هذه المياه هو جمهورية مصر العربية حيث تبلغ كميات مياه الصرف المستثمرة فعلا والقابلة للإستثمار حتى عام 2000 حوالي 7 مليار م3/عام.

عند إجراء هذه البحوث ودراسة مدى تأثير هذه المياه على التربة يجب الأخذ في الإعتبار العوامل الآتية عند تقييم نوعية هذه المياه للري في تربة معينة:

1 – الملوحة.

2 – الصوديوم الذائب ونفاذية التربة.

3 – السمية من بعض العناصر كالبورون مثلا.

4 – درجة الأس الأيدروجيني (.PH)

إن هناك إتجاهات وأبحاث كثيرة في العالم لأجل تطوير معايير تقييم نوعية مياه الري في كل دولة أو مجموعة دول متقاربة تحاول تحديد معايير محددة لأجل إستخدامات مياه الري إستنادا الي طبيعة المناخ والتربة والنبات والظرف الإقتصادي العام لها. وهناك معادلة إقترحتها (Palival and Yadav) لربط كل هذه الظروف البيئية كما يلي :

(SI=F(IQSPDC)

حيث (SI) نوعية الماء ، (Q) صفات التربة الفيزيائية والكيماوية ، (P) درجة تحمل المحصول للملوحة في أوقات النمو المختلفة، (D) حالة الصرف وأخيرا (C) العوامل المناخية.

ب) تأثير الري بمياه الصرف الزراعي على المحاصيل الزراعية :

تختلف المحاصيل الزراعية بدرجات مختلفة حسب درجة تحملها للري بمياه ملحية. وهناك داخل الصنف الواحد توجد سلالات لها ميزة تحمل الري بمياه ذات ملوحة عالية. إن إستنباط هذه الأصناف لهو أمر يستحق الدراسة والتجريب. ويمكن إستخدام تكنولوجيا الهندسة الوراثية ونظم التربية (Breeding) للحصول على هذه المحاصيل إذا ما طبق برنامج طموح لهذا الغرض مع تبادل الأصناف بين الدول العربية وبعضها. والذي

يهمنا في هذا الصدد دراسة مدى تأثير الري بالمياه الناتجة عن الصرف الزراعي وأثره على الأصناف العادية والأصناف المتحملة للملوحة مع حساب المردود الإقتصادي وتحديد الأصناف التي تبشر بنتيجة جيدة.

ج) تأثير الري بمياه الصرف الزراعي على مدى تراكم بعض المكونات الضارة في التربة.

يوجد في مياه الصرف الزراعي بعض المواد بخلاف الأملاح الذائبة المعتادة لها تأثير ضار على النبات والإنسان مثل بعض المعادن الثقيلة وبقايا المبيدات الحشرية والعشبية والفطرية التي يستخدمها المزارعون بدون وعي وتتسرب الى مياه الصرف الزراعي علاوة على ما يلقي في المصارف المفتوحة أثناء مرورها بين القرى والمدن من مخلفات صرف صحي وصناعي.

فعلى سبيل المثال بلغت كمية الأسمدة الكيماوية التي تستعمل في مصر نحو 981 الف طن خلال 1988/87 بعد أن كانت 242 ألف طن عام 1961/60، ويعتبر هذا معدلا مرتفعا للغاية إذا ما قورن بالمعدلات العالمية . ولقد أدى الإسراف في أسمدة العناصر الكبرى والصغرى والمواد التي تلقى في المصارف الى زيادة المعادن الثقيلة في التربة الزراعية وماء الصرف وأهمها زيادة في الزنك، الحديد، الكروم، النحاس، الرصاص، النيكل، الكوبالت، الكالسيوم، البورون،.

وصل إستخدام المبيدات الزراعية في مصر أيضا الى أكثر من 33 ألف طن سنويا إستقر الآن عند 10 آلاف طن سنويا يتسرب جزء لايستهان به في مياه الصرف الزراعي.

وعلى هذا يراعي دراسة مدى تراكم هذه النوعيات من الملوثات داخل الأصناف المختلفة من المحاصيل وخاصة ما يستهلك منها لتغذية الإنسان والحيوان مع التحليل الدوري لمياه الصرف الزراعي المستخدم في الري وذلك للعمل على تلافي أضرارها مستقبلاً .

د) إختيار بعض المحاصيل ذات المردود الإقتصادي المرتفع التي تتلاءم مع الري :

إنه من الأهمية إختيار أنسب دوره زراعية ذات مردود اقتصادي مرتفع تتلاءم مع نوعية مياه الصرف الزراعي المستخدمة في الري وهذا يتم حسب قياس البعد الإقتصادي لكل دولة مشاركة في هذا المشروع وهذه الدراسة تتوقف على نتائج وقاعدة بيانات البحوث السابقة حسب ظروف كل دولة مشاركة .

هـ) دراسة إستخدام مياه الصرف الزراعي لغسيل الأرض الملحية والملحية القلوية:-

يتحسن إستخدام مياه الصرف الزراعي لتحسين الأرض الملحية والقلوية في المراحل الأولى لعملية الإستصلاح بهدف توفير المياه ذات النوعية الأعلى لإستخدامها في أغراض زراعية أخرى أو كمياه للشرب ويستحسن إنجاز هذه الدراسة بنظام الأعمدة (Columns).

إن هذه البحوث يتم تصميمها بمعرفة الباحثين بكل دولة مشاركة ويستحسن إقامتها على الأرض إذا كانت قريبة من المصدر المائي أو على مجموعة من الليزميترات المقامة لهذا الغرض مع نقل التربة والمياه إليها. كذلك يتم إختيار المحاصيل الزراعية حسب الظروف المناخية لكل دولة مشاركة وحسب أهمية المحصول الإقتصادية. ويفضل أجراء هذه التجارب على جميع أنواع التربة التي سوف تستغل بالري بمياه الصرف الزراعي سواء كانت طينية أو رملية أو جيرية.

4-4-4-3 نشاط دعم المؤسسات والتدريب :

- دعم عيني بأجهزة وإمكانات لتجميع البيانات الموجودة وعمل قاعدة بيانات جديدة وأجهزة تحليل مياه وتربة.
- تدريب داخلي وخارجي للكوادر الفنية العاملة في المشروع في تكنولوجيا هندسة الصرف الزراعي وحصر وتصنيف الأرض وإستخدام مياه الصرف الزراعي في الري وإختيار أنسب المحاصيل.

4-4-5 مدة تنفيذ المشروع :

مدة تنفيذ المشروع أربع سنوات وتنفذ على ثلاث مراحل كالآتي :

- ستة شهور تخصص لبناء وإستكمال الهيكل التنظيمي والإداري للمشروع وتحديد أماكن النشاطات وتجميع البيانات والدراسات والبحوث والخرائط والإتفاق على أسلوب العمل لتحديد وتوحيد المعايير حتى تكون صالحة للتقييم النهائي للمشروع.
- فترة مدتها ثلاثة أعوام وهي فترة التنفيذ العملية لإعداد الدراسات التقويمية وتحديث البيانات وترتيب الأولويات مع تقدير ميزانيات الإحلال والتجديد وشراء المعدات والطلمبات، وخطة تنفيذ الأعمال الهندسية لمواقع الماكينات. وحصر الأراضي وإجراء بعض التجارب الزراعية للري بمياه الصرف وإعداد مشروعات رائدة.
- فترة أخيرة ومدتها ستة شهور وتخصص للتقييم النهائي للمشروع.

4-4-6 منهجية التنفيذ والعلاقات المؤسسية :

4-4-6-1 مواقع المشروع

من المقترح تنفيذ المشروع في الدول العربية التي يوجد عندها فائض هام من مياه الصرف الزراعي وهي مصر والعراق والسودان، ويمن إضافة تونس والاردن نظراً لإهتماماتهم باعادة استخدام مياه الصرف الزراعي في الري.

4-4-6-2 إدارة المشروع :

تشكل لجنة توجيهية للمشروع تضم منسقين وطنيين تابعين للمؤسسات الحكومية المشاركة في تنفيذ المشروع، بالإضافة الى ممثلي الجهات المانحة. وسوف تقوم هذه اللجنة بعقد اجتماعات دورية مرة كل ستة أشهر برئاسة المنظمة العربية للتنمية الزراعية باعتبارها الوكالة المنفذة للمشروع وذلك لدراسة الموقف التنفيذي للمشروع.

4-4-6-3ترتيبات التنسيق :

- تقوم المنظمة العربية للتنمية الزراعية باجراء كافة الإتصالات بالدول المشاركة ومع الخبراء من أجل تعاون إقليمي فعال.

- تقوم كل دولة مشاركة بتسمية منسق وطني من أحد الخبراء المختصين للربط بين المنظمة والبرامج الوطنية ويكون على إتصال مستمر مع المنظمة العربية للتنمية الزراعية

4-4-6-4 المؤسسات المشاركة :

تقوم كل دولة مشاركة بتحديد المؤسسات المشاركة في تنفيذ المشروع والتي لها علاقة مباشرة بتجميع مياه الصرف الزراعي واستخدامها في الري والزراعة.

4-4-6-5 العلاقات المؤسسية :

- يكون المشروع على مستوى القطر المنفذ فيه تحت رعاية الادارات المعنية بالري والصرف .

- تؤول جميع حقوق المشروع في كل قطر الى حكومة هذا القطر ممثلة في الادارات المعنية بالري والصرف.

4-4-7 نتائج المشروع المباشرة وآثاره بعيدة المدى :

4-4-7-1 النتائج المباشرة للمشروع :

- توفير مورد جديد من الموارد غير التقليدية للري .

- استصلاح اراضى اورائية جديدة.

- انشاء قاعدة معلومات بحثية للإستفادة منها مستقبلا في الأقطار العربية الأخرى.

4-4-7-2 النتائج غير المباشرة للمشروع :

- حماية الموارد المائية من التلوث الناتج عن مياه الصرف الزراعى

- تأهيل كوادر فنية في مجال هندسة الصرف الزراعي وإستخدامات مياه الصرف الزراعي.

4-4-8 الميزانية وخطة التمويل المقترحة

تتحدد الميزانية التقديرية لتغطية كافة انشطة المشروع بكل دولة بحوالي 1.682.605 دولار.

ومن المقترح ان يتم التمويل من مساهمات الجهات المانحة في حدود 1.030.205 دولار. لكل دولةوالمساهمات العينية لكل دولة في حدود 652400 دولار .

هذا ومن المقترح أن تتم تغطية تمويل المشروع كالآتي :

4-4-8-1 مساهمة الدولة المشاركة

(أ) الكادر الفني والبحثي في مواقع تنفيذ نشاطات المشروع :

الصفة	العدد	رجل/شهر/سنة	دولار/سنة	دولار لمدة المشروع 4سنوات
المنسق الوطني	1	12	4800	19200
مهندس صرف زراعي	1	12	4800	19200
مساعد مهندس صرف زراعي	2	24	6000	24000
مهندس مساحة	1	12	4800	19200
مساعد مهندس مساحة	2	24	6000	24000
باحث في حصر وتصنيف الاراضي	1	12	4800	19200
باحث للتحليلات المختبرية للمياه	1	12	4800	19200
باحث لاجراء التجارب الزراعية	1	12	4800	19200
مساعد باحث	3	36	10800	43200
تقني مختبر وحقل	9	108	21600	86400
مجموع				273600

(ب) الكادر الادارى :

الصفـــــــة	العدد	رجل/شهر/سنة	دولار/سنة	دولار لمدة المشروع 4سنوات
محاسب	1	12	4800	19800
ضارب اله كاتبه	1	12	2400	9600
سائق	6	72	10800	43200
محلل برامج كمبيوتر	1	12	4800	19800
مجموع				92400

(ج) العمالة المؤقتة :

الصفـــــــة	العدد	رجل/شهر/سنة	دولار/سنة	دولار لمدة المشروع 4سنوات
عامل مؤقت	9	108	21600	86400
مجموع				86400

(د) تجهيزات المواقع (4 مواقع)

الصـــــــــــفة	العدد	ثمن الوحدة	الجملة
بناء وحدات ليزيمترات : تحتوي الوحدة الواحدة على 16عين بمساحة 2 × 2 م وبارتفاع 1.5م عن سطح الارض كاملة مع 4 تنكات للتزويد بمياه الري والطلمبة والوحدة متصلة بخط مياه للغسيل	4	50.000	200000
المجمـــــــــــوع			200000

مجموع مساهمة الدولة المشاركة في المشروع

الصـــــــــــفة	دولار لمدة المشروع(4 سنوات)
الكادر الفني والبحثي في مواقع تنفيذ نشاطات المشروع كادر الدعم الاداري العمالة المؤقتة تجهيزات	273600 92400 86400 200000
المجمـــــــــــوع	652400

4-4-8-2 مساهمة الجهة المانحة

(أ) الخبراء الدوليون

الخبير	العدد	رجل/شهر	الجملة
خبير في هندسة الصرف الزراعي للاراضي المروية	30		15000
خبير في ميكانيكا وهندسة طلمبات الرفع والدفع	15		7500
خبير في حصر وتصنيف الاراضي الاقمار الصناعية والتحقيق الارضي	30		15000
خبير في اجراء التجارب الزراعية على الري بالمياه المالحة	30		15000
المجموع	105	3.5	52500

(ب) الخبراء المحليون

الخبير	العدد	رجل/شهر	الجملة
خبير في هندسة الصرف الزراعي	30		1500
خبير في ميكانيكا لماكينات (طلمبات) الصرف	15		750
خبير في حصر وتصنيف الاراضي بالاقمار الصناعية	30		1500
خبير في حصر وتصنيف الاراضي بالفحص الارضي	30		1500
خبير في ملاءمة المحاصيل للري بالمياه زائدة الملوحة واختيار الاصناف المتحملة	30		1500
المجموع	135	4.5	6750

(جـ) التجهيزات المختبرية والحقلية :

البند	العدد	السعر للوحدة دولار	الجملة
أ) سيارات			
سيارة شيروكي 4W.D.	4	22000	88000
سيارة TANKER انقل السوائل حمولة 4م3 بالطلمبة	2	30000	60000
ب) معدات حقلية			
ميزان مساحة حديث بكل المشتملات	4	20000	80000
جهاز أخذ عينات تحت سطحية من الماء الجاري	4	300	1200
ج) أجهزة معملية			
جهاز EC (BENCHTOP) + اليكترود واحتياطي	2	1200	2400
جهاز EC (PORTABLE) + اليكترود واحتياطي	2	750	1500
جهاز Flamephotometer	1	15000	15000
جهاز الامتصاص الذري AAS مع عدد من اللمبات HCl لقياس عناصر Zn, B, Mn, Cu, Fe, Pb	1	120000	120000
جهاز لقياس بقايا المبيدات الفطرية والحشرية والعشبية (GLC) كامل بكل المشتملات	1	80000	80000
جهاز Spectrophotometer	2	3200	6400
د) تجهيزات متنوعة :			
جهاز كمبيوتر	2	5000	10000
آلة تصوير فوتوغرافية	1	500	500
آلة تصوير مستندات	1	1500	1500
كتب ومجلات علمية	–	2000	2000
المجموع	–	–	468500

د) التشغيل والصيانة والتحليلات المختبرية

صور اقمار صناعية (GIS) وخرائط وتحليلات مختبرية	1600000
تشغيل وصيانة (وقود) قطع غيار للاجهزة ، والسيارات	40000

هـ) متنوعات

مواد مستهلكة اسمدة ، كيماويات ، زجاجيات ، تصوير ، طباعة تكاليف سفر للخارج والداخل وبدلات سفر داخل القطر	120000

و) التدريب والجولات الاستطلاعية

الصفة	عدد الافراد	عدد الايام	التكاليف دولار
أ) التدريب الخارجي: باحثون ومهندسون ومساعد باحث في التخصصات المختلفة شامل بدل السفر وتكاليف الدراسة والاقامة بدون مصاريف السفر	8	30	48000
ب) التدريب الداخلى بعض الاشخاص الذين يعملون في حقل الري بمياه الصرف الزراعى شاملة الاقامة والاعاشة	16	15	18000
ج) جولات استطلاعية داخل القطر	8	7	2800
المجموع			68800

الصفة	عدد الافراد	عدد الايام	التكاليف دولار
حـ) تكاليف لجان التقويم مكونة من عدد 2 من الخبراء			10.000
ط) حوافز الدعم الادارى			10.000

مجموع مساهمة الجهة المانحة

الصـــفة	دولار لمدة المشروع (4 سنوات)
الخبراء الدوليون	52500
الخبراء المحليون المناوبون	6750
التجهيزات المختبرية والحقلية	468500
مصاريف التشغيل والصيانة والتحليلات المختبرية	200000
التدريب والجولات الاستطلاعية	68800
تكاليف لجان التقويم	10000
حوافز الدعم الاداري	10000
متنوعات	120000
مصروفات ادارة المشروع (10٪)	93655
المجموع	1030205

4-5 مشروع الاستفادة من مياه الصرف الصحى في الزراعة:

4-5-1 خلفية المشروع :

نظراً لندرة الموارد المائية في الاقطار العربية ، صار استخدام مياه الصرف الصحي يزداد بدرجات مختلفة في الوطن العربي خلال العقدين الاخيريين وذلك للأسباب الآتية :

- زيادة كميات مياه الصرف الصحي بسبب زيادة عدد السكان في المدن والقرى.
- زيادة الوعى باستخدام شبكات المجارى وعمل محطات للرفع والدفع للتخلص الآمن من مخلفات الصرف الصحى.
- الإهتمام بإنشاء محطات المعالجة في بعض الدول النامية مما جعل هذه المياه متاحة للإستخدام الزراعى مع بداية عقد الثمانينات.

والجدير بالذكر أن مياه الصرف الصحي تشكل حوالي 60-70٪ من المياه المستهلكة للاغراض المنزلية. وتجمع النتائج والتوصيات للدراسات والبحوث القطرية والإقليمية التى تم تنفيذها في هذا المجال، خاصة من قبل منظمة الأغذية والزراعة الدولية، الى أن هناك حاجة ماسة لتقييم كل التجارب السابقة وتحديد معايير إستخدام مياه الصرف الصحي في ضوء هذا التقييم وإنجاز حقول إرشادية ومشروعات رائدة في هذا المجال.

وتجدر الاشارة الى ان عدداً كبيراً من الدول العربية بدأ في تنفيذ برامج طموحة في مجال إعادة إستخدام مياه الصرف الصحى في الزراعة، خاصة في الدول الآتية:

الأردن :

تشكل المياه العادمة نسبة 5.8٪ (35 مليون متر مكعب/ سنه) من مجموع المياه التى استخدمت في الرى عام 1991 ومن المنتظر أن تصل هذه الكمية الى 70 مليون م3/عام في سنة 2000، ويتوقع أن يتم رى 30 ألف هكتار باستخدام هذه المياه . وأسلوب إستخدامها يتم عن طريق الصرف في النهر وإستخدامها في حبس آخر ويحظر إستخدام هذه المياه لرى الخضروات الورقية.

الإمارات العربية المتحدة :

تمثل المياه العادمة في دبى حوالى 180 ألف م3/يوم ، وتستعمل فقط بعد المعالجة في رى الأشجار والمنتزهات.

المملكة العربية السعودية :

يستخدم من مياه الصرف المعالجة كميات لرى 3000 هكتار وهناك خطط لزيادة المنزرع على مياه الصرف الصحى من 7000 الى 8000 هكتار في عام 2000.

سلطنة عمان :

توجد محطة معالجة بطاقة 25.6 مليون م3/عام، يستغل منها فقط 11م3/عام، وتستخدم في رى وزراعة المنتزهات ونباتات الزينة وتشجير الشوارع، وهناك تخطيط للتوسع في رى بعض المحاصيل أو تغذية الخزانات الجوفية.

قطر :

وصلت كمية الصرف الصحى المعالج في الثمانينات 22 مليون م3/عام، ومن المتوقع مضاعفتها واستعمال هذه المياه مقصورة على رى المشروعات الحكومية.

الكويت :

توجد ثلاث محطات للمعالجة بطاقة 311 ألف م3/يوم، وهذه المحطات تقوم بالمعالجة الأولى والثانية والثالثة وتستخدم لرى 2700 هكتار في مزارع مغلقة و 9000 هكتار غابات.

البحرين :

تقع محطة المعالجة المركزية في قرية توبلى، ويصل إليها 123 ألف م3/يوم للمعالجة، سوف تصل الى 160 ألف م3/يوم سنة 2000. هذا وتتم في هذه المحطة المعالجة باستخدام أسلوب الحمأة (الأوحال) المنشطة المعدلة بالتهوية بالنسبة للمعالجة الثنائية، وتتم المعالجة الثلاثية باستخدام المرشحات وإبادة الكائنات الضارة بالأوزون والكلور، وعلى هذا يتم الحصول على مياه نقية وصالحة للإستعمال لأكبر

قدر ممكن من الأغراض، تستخدم المياه لرى 430 هكتار وتستخدم الحمأة (الأوحال) في التسميد. وسيحقق استخدام هذه المياه خفضا في استخدامات المياه الجوفية يقدر بـ 25 مليون م3/عام، وحاليا لا يستفاد إلا بحوالى 22 ألف م3/يوم (8 مليون م3/عام) ويرجع السبب في ذلك الى عدم إستكمال المشروعات الزراعية وفق الخطط الموضوعية والى بروز بعض المشكلات الخاصة بالصيانة والتشغيل في محطة المعالجة الرئيسية.

سوريا :

بدأ أخيرا الإهتمام والتوجه نحو معالجة مياه الصرف الصحى نظرا لإنعكاساتها السلبية على الزراعات التى يمكن أن تروى بها مباشرة، وقد تم إقامة بعض المعالجات كما في مدينة السلمية، ودرست مشاريع محطات المعالجة في المدن الكبرى، وتمت المباشرة في دمشق وحلب وحمص وسيليها البدء في التنفيذ في بقية المدن. يبلغ مجموع ما يستخدم في مجال الرى حوالى 177 مليون م3/عام سنة 1990.

مصر :

تستخدم مياه الصرف الصحى قرب القاهرة، وفي الإسكندرية يجرى التخطيط لإستخدام مياه الصرف الصحى لرى منطقة في غرب الدلتا الصحراوية بمساحة مبدئية تقدر بحوالى 3000 هكتار. وتقدر كمية المياه واحد ونصف مليون م3/يوم، ومجموع المعالجة والمتاحة، 0.2 مليار م3/عام يتوقع أن تصل الى 1.1 مليار م3/عام في 2000.

تونس :

توجد 26 محطة معالجة تعالج حوالى 100 مليون م3/عام وتقوم بالمعالجة الأولى والثانية، يستخدم من هذه المياه حوالى 10٪ في الرى الزراعى، ويخطط لإستخدام 95٪ من هذه المياه المعالجة لرى 20 ألف هكتار.

ليبيا :

تقدر الكمية المعالجة في 1990 حوالى 110 مليون م3/عام، ومن المتوقع أن تصل الى 220 مليون م3/عام في سنة 2000.

المغرب :

تقدر كميات مياه الصرف الصحي المستخدمة بحوالى 500 مليون م3/عام تروى مساحة 50 الف هكتار من الأراضى الزراعية ويتوقع أن تصل الى 700 مليون م3/عام في سنة 2020.

إن المنظمة العربية للتنمية الزراعية تدرك الأهمية الحيوية التى تمثلها الموارد المائية غير التقليدية والدور الذى يمكن أن تلعبه في زيادة الإنتاج الزراعى وقد بادرت الى جمع المعلومات المتوفرة عن المياه غير التقليدية من ضمنها مياه الصرف الصحى وذلك لأجل:

- التعرف على واقع استخدام مياه الصرف الصحي في الزراعة.
- التعرف على طبيعة المشاكل التى تواجه الدول العربية في الاستفادة من مياه الصرف الصحي في الزراعة.
- التبادل المعلومات والخبرات بين الدول العربية لتعظيم الاستفادة مناستخدام مياه الصرف الصحي في الزراعة.

هذا ويلاحظ من خلال تحليل المعلومات المتوفرة عن استخدام مياه الصرف الصحي في الزراعة الاشياء الآتية :

- إن نسبة كمية مياه الصرف الصحي الى جملة الموارد المائية التقليدية تتفاوت من قطر الى آخر، فتتراوح بين 0.8٪ في دولة الى 70٪ في دولة آخرى.
- إن مياه الصرف الصحى تشكل النسبة الكبرى من المياه العادمة المعالجة في الدول العربية وتشكل أيضا من 60-70٪ من المياه المستهلكة.
- انتشار طرق التنقية الآلية ليماه الصرف الصحي في الدول العربية حيث يترتب عنها إرتفاع التكاليف ومشاكل قطع الغيار وتوفر المهارة الفنية العالية. ولذلك

يجب الأخذ في الإعتبار التوصيات المتعلقة بضرورة إستخدام أحواض التنقية الطبيعية ، أولا: نظراً لرخص التكاليف، وثانيا لخلو المياه المعالجة من الجراثيم المرضية وملائمتها للزراعة. إلاَّ أن هذه التقنية تتطلب مساحات واسعة من الأرض لكن هناك تجارب مهمة تم إنجازها في هذا المجال في الاقطار العربية كما هو الشأن في الاردن وتونس والمغرب.

- ضرورة تحديد معايير وتشريعات موحدة لاستخدام مياه الصرف الصحي في الزراعة وبرامج دورية لمراقبة المياه المعالجة والتربة والمزروعات تناسب الظروف البيئية والإجتماعية للدول العربية .

4-5-2 الأهداف :

- تخفيف الضغط على الموارد المائية التقليدية وزراعة أراضى جديدة.
- الاستفادة من المياه المعالجة للتخزين في الخزانات الجوفية أو إلقائها بعد المعالجة في مجارى الرى والصرف لإستخدامها في محابس أخرى.
- حماية الموارد المائية من التلوث الناتج عن مياه الصرف الصحى.
- وضع معايير جديدة لإستعمال هذه المياه مع تطويرها لتتلاءم مع الظروف البيئية الزراعية في الدول العربية، إسترشادا بقوانين وتشريعات بعض الدول العربية والمعايير الدولية.
- توعية وإرشاد المزارعين والعمال المستخدمين لمياه الصرف الصحى في الرى.
- التدريب الفنى والعلمى للكوادر الفنية التى تعمل في هذا المجال .
- جمع قاعدة معلومات وتبادل الخبرات بين الدول .

والجدير بالذكر أنه توجد أبحاث ودراسات عديدة في الوطن العربى التى تناولت إستخدام مياه الصرف الصحى في الزراعة حيث عالجت الموضوعات الآتية :

* تأثير الري بمياه الصرف الصحي على انتاجية وجودة المحاصيل الزراعية.

* أخطار الملوحة على الارض والمحاصيل.

* الأخطار الصحية

لكن من الملاحظ أن هذه البحوث والدراسات تتميز بتضارب النتائج وعدم إنتظام المعايير. وقد يرجع هذا الإختلاف الى طرق القياس والتحاليل المختبرية وإختلاف المناخ وطبيعة التربة، وتباين درجات المعالجة للمياه المستخدمة والنباتات المستخدمة.

وعلى ذلك فانه يجب أهمية الأخذ في الإعتبار تجميع نتائج تلك البحوث وعمل تقييم شامل لها قبل البدء في تنفيذ هذا المشروع حتى يتم توحيد طرق القياس والمعايير المطلوبة.

4-5-3 الفئات المستهدفة :

- الهياكل المؤسسية المعنية باستثمار موارد مياه الصرف الصحى في الزراعة.
- المزارعون والعمال المستخدمون لمياه الصرف الصحى في الزراعة.
- المؤسسات المسؤولة عن المراقبة الدورية لنوعية مياه الصرف وصلاحيتها للرى وتأثيرها على التربة والمحاصيل الزراعية .

4-5-4 مكونات المشروع :

يتكون المشروع من النشاطات التالية :

4-5-4-1 دعم البحوث واجراء والدراسات :

بعد اجراء تقييم شامل للبحوث والدراسات المنجزة في مجال استخدام مياه الصرف الصحي في الزراعة، سوف يتم اعداد برنامج بحثي لتغطية النقص الحاصل في هذا المجال خاصة تأثير الري بمياه الصرف الصحي على المحاصيل الزراعية وعلى التربة. هذا وسوف تغطى هذه البحوث المجالات التالية :

أ) إستخدام مياه الصرف الصحى ذات الدرجات المختلفة من المعالجة ودراسة أثر ذلك على التربة باتباع اساليب الري الآتية :

- الرى المستديم السطحى لدورة زراعية.

- الرى بالتبادل مع مياه عذبة.

- الرى بالخلط مع مياه عذبة.

ب) تقييم المياه من الناحية السمادية ودراسة أثرها على التربة الزراعية.

ولهذا الغرض سوف يتم تحديد أنواع المحاصيل الزراعية المستخدمة في هذه البحوث حسب مكان الدراسة والظروف المناخية، كما سوف تغطي هذه البحوث جميع أنواع التربة الزراعية.

ومن المقترح كذلك اجراء بحوث على مختلف تقنيات الري السطحي التقليدي والمتطور بمياه الصرف الصحي وملائمتها للمحاصيل الزراعية .

4-5-4-2 تنفيذ برنامج ارشادى :

سوف يتم تنفيذ البرنامج الارشادي في منطقة تنفيذ تجارب المشروع حتى يتم تعظيم الاستفادة من هذه المياه في الزراعة. ويقترح إنجاز حقول إرشادية لهذا الغرض.

4-5-4-3 تنفيذ برنامج تدريبي :

ويتضمن هذا البرنامج الأنشطة الآتية :

أ) دورات تدريبية داخلية للمشرفين الزراعيين بخصوص كيفية التعامل مع الأراضى والمحاصيل التى تروى بمياه الصرف الصحي وذلك إسترشادا بمعايير محددة.

وسوف يتم خلال هذه الدورات التدريبية تغطية المواضيع التالية :

- إدارة إستخدام مياه الصرف الصحي في الرى.

- معالجة مياه الصرف الصحي للاغراض الزراعية.

- طرق الرى وأنواع المحاصيل والأساليب الزراعية المستخدمة في الري بمياه الصرف الصحي.

- مياه الصرف الصحي كمصدر للمغذيات النباتية.

- مراقبة نوعية مياه الصرف الصحي المستخدمة في الرى.

ب) دورات تدريبية داخلية وخارجية للعاملين الفنيين في مرافق الصرف الصحى ومحطات المعالجة للتعرف على أحدث التكنولوجيات في هذا المجال مع التركيز على التكنولوجيا الرخيصة والملائمة .

ج) دورات تدريبية خارجية للعاملين الفنيين في المجال الزراعى والصحى والمائى للتعرف على تقانات التحاليل المختبرية والزراعية وتحليل مياه الصرف الصحي..

4-5-5 مدة تنفيذ المشروع :

سوف يتم تنفيذ المشروع على ثلاثة مراحل مدتها 3 سنوات:

- ستة شهور تخصص لاستكمال وبناء الهيكل التنظيمى والإدارى للمشروع وتحديد أماكن النشاط البحثى التى تصلح في النهاية لتقييم المشروع عند نهايته.

- فترة مدتها سنتان وهى الفترة العملية لتنفيذ نشاطات المشروع وتجميع البيانات لكل نشاط وتبني التوصيات التكنولوجية .

- فترة أخيرة ومدتها ستة شهور وتخصص للتقييم النهائى للمشروع.

4-5-6 منهجية التنفيذ والعلاقات المؤسسية

4-5-6-1 مواقع المشروع :

يقترح تحديد دول المشروع حسب الواقع الحالي لأهمية استخدام مياه الصرف الصحى في الزراعة، بناءً على المؤشرات التى تم إستعراضها في الجزء الأول من وثيقة المشروع ، هذا وتتحدد هذه المواقع كالآتى :

المجموعة الأولى وتشمل : الاردن ، سوريا، لبنان ، مصر.

المجموعة الثانية وتشمل : سلطنة عُمان ، دولة الامارات العربية المتحدة ، البحرين.

المجموعة الثالثة وتشمل : تونس ، ليبيا ، الجزائر.

4-5-6-2 إدارة المشروع :

تشكل لجة توجيهية للمشروع تضم منسقين وفنيين تابعين للمؤسسات الحكومية للدول المشاركة في تنفيذ المشروع، إضافة الى ممثلى الجهات المانحة. وسوف تقوم هذه اللجنة باجراء عقد إجتماعات دورية مرة كل ستة أشهر برئاسة " المنظمة العربية للتنمية الزراعية " باعتبارها الوكالة المنفذة للمشروع وذلك لدراسة التقارير الخاصة بالموقف التنفيذى للمشروع والإنجازات ومحاولة تذليل العقبات وخطط العمل لكل دولة مشاركة.

4-5-6-3 ترتيبات التنسيق :

- تقوم المنظمة العربية للتنمية الزراعية باعتبارها الوكالة المنفذة للمشروع بإجراء كافة الإتصالات بالدول المشاركة في المشروع ومع الخبراء المختصين من أجل تعاون فعال.
- تقوم كل دولة مشاركة بتسمية "المنسق الوطنى" من أحد الخبراء المختصين للربط بين المنظمة والبرامج الوطنية ويكون على إتصال مستمر مع المنظمة العربية للتنمية الزراعية.

4-5-6-4 المؤسسات المشاركة :

تقوم كل دولة مشاركة بتحديد أسماء المؤسسات المشاركة في تنفيذ هذا المشروع سواء كانت مؤسسات بحثية أو تطبيقية والتى لها علاقة مباشرة باستخدام مياه الصرف الصحى في الزراعة.

4-5-6-5 العلاقات المؤسسية:

- التنسيق المؤسسى :

على جميع البلدان المشاركة في المشروع عمل التنسيق اللازم والتعاون الواجب بين المؤسسات ذات الاختصاص يتم إنجاز هذا المشروع بالصورة الملائمة.

على الحكومات المشاركة في هذا المشروع توفير كل الإحصائيات المتوفرة ونتائج البحوث والدراسات.

- تؤول جميع حقوق المشروع في كل قطر الى حكومة هذا القطر ممثلة في المؤسسة المسؤولة عن استخدام مياه الصرف الصحى في الزراعة.

4-5-7 نتائج المشروع المباشرة وآثاره بعيدة المدى :

4-5-7-1 النتائج المباشرة :

- توفير مصدر متجدد للرى الزراعى مما يوفر مورداً آخر للمياه وخاصة في المناطق الجافة وشبه الجافة.
- تفادي صرف مياه الصرف الصحى غير المعالجة في الترع والمصارف أو إستعمالها مباشرة في الرى .
- الاستفادة من المواد المغذية الموجودة في مياهالصرف الصحي، كمواد للتسميد.
- التوسع في المساحات الزراعية الاروائية الجديدة .

4-5-7-2 النتائج بعيدة المدى :

- حماية البيئة الزراعية من التلوث الناتج عن الصرف الصحي.
- التوفير في إستخدام عمليات التحلية للمياه المالحة ذات التكاليف الباهظة.

4-5-8 الميزانية وخطة التمويل المقترحة:

تتحدد الميزانية التقديرية لتغطية كافة انشطة المشروع لكل دولة بحوالي 1.339165 دولار امريكي. ومن المقترح ان يتم تأمين التمويل من مساهمات الجهات المانحة في حدود 662.365 دولار امريكى . والمساهمات العينية لكل دولة في حدود 676.800 دولار امريكى . هذا ومن المقترح ان تتم تغطية تمويل المشروع كالاتى :

4-5-8-1 مساهمة الدولة المشاركة

(أ) الكادر الفني والبحثي والارشادي في مواقع تنفيذ نشاطات المشروع :

الصفة	رجل/شهر /سنة	دولار/سنة	دولار لمدة المشروع4سنوات
المنسق الوطني	12	4800	14400
خبير متخصص في مجال الزراعة والري الحقلي (تفرغ تام)	12	4800	14400
اخصائي تحليل مياه الصرف الصحي من الناحية المرضية (Pathogenetics)	12	4800	14400
طبيب	12	4800	14400
باحث في اجراء التجارب الزراعية على التربة والنبات .	12	4800	14400
باحث في الميكروبيولوجيا الزراعية	12	4800	14400
باحث في تغذية النبات	12	4800	14400
مساعد باحث	72	21600	64800
تقني مختبر	108	21600	64800
مهندس ارشاد زراعي	144	36000	108000
مجموع			338400

(ب) كادر الدعم الادارى :

محاسب	12	4800	14400
ضارب آلة كاتبة	12	2400	7200
سائق	60	9000	36000
محلل برامج كمبيوتر	12	4800	14400
مجموع			72000

(ج) العمالة المؤقتة :

الصفة	العدد	رجل/شهر/سنه	دولار/سنه	دولار لمدة المشروع 3 سنوات
عامل مؤقت (يوم كامل)	12	144	28800	86400
المجموع				86400

(د) تجهيزات المواقع

الصفة	العدد	ثمن الوحدة	الجملة
بناء وحدات ليزيمترات تحتوي الوحدة الواحدة على 20 عين بمساحة 2x2م وعمق واحد متر وبارتفاع الوحدة عن سطح الارض 1.5م كاملة مع 5 تنكات للتزويد بمياه الري والطلمبة والوحدة مزودة بنظام صرف ومتصلة بخط مياه للغسيل.	3	60000	180000
المجموع			180000

مجموع مساهمة الدولة المشاركة في المشروع

الصفة	دولار لمدة المشروع (3 سنوات)
الكادر الفني والبحثي والارشادي	338400
كادر الدعم الاداري	72000
العمالة المؤقتة	86400
تجهيزات الموقع	180000
المجموع	676800

4-5-8-2 مساهمة الجهة المانحة

أ) الخبراء الدوليون

الخبير	المدة الزمنية يوم	رجل/شهر	التكاليف دولار غير شاملة مصاريف السفر
خبير في عمليات المعالجة ومياه الصرف الصحي	21		10500
خبير في التربة الزراعية (كيمياء وطبيعة اراضي)	21		10500
خبير في الصحة والوبائيات	21		10500
خبير في التحليلات المعملية للمياه	21		10500
مجموع		2.8	42000

ب) الخبراء المحليون المناوبون

الخبير	المدة الزمنية يوم	رجل/شهر	التكاليف دولار
خبير في المعالجات ومياه الصرف الصحي	30		1500
خبير في الصحة والوبائيات	30		1500
خبير في التربة الزراعية (كيمياء وطبيعة اراض)	30		1500
خبير في العمليات الزراعية واجراء البحوث التطبيقية	45		2250
خبير في الميكروبيولوجيا الزراعة	30		1500
المجموع	165	5.5	8250

جـ) التجهيزات المختبرية والحقلية :

البند	العدد	سعر الوحدة دولار	الجملة (دولار)
أ) سيارات			
سيارة نقل كابينة مزدوجة (ديزل)	3	16500	49500
سيارة TANKER لنقل المياه حمولة 4م3 بالطلمبة	2	30000	60000
ب) معدات حقلية			
جهاز أخذ عينات الصرف الصحي	6	650	3900
جهاز أخذ عينات تحت سطحية من المجاري المائية	6	300	1800
ج) اجهزة معملية			
جهاز امتصاص ذري (AAS) مع عشرون لمبة (HCL) لتحليل العناصر الآتية Pb, Zn,Cu,Fe,Ti,Sn,Se,As,Cd Co,Mo,Ca,Mg,Ni,K,Na,Hg,Cr,B.	1	100000	100000
جهاز Spectophotomete	2	3200	6400
جهاز قياس الاكسجين الذائب في الماء (DOM)	2	2400	4800
جهاز طرد مركزي حر 8-10 ألف لفه/دقيقة	2	2500	5000
جهاز قياس الاملاح الذائبة(EC) + البكترود احتياطي	2	1200	2400
جهاز قياس الاس الايدروجيني PH(Benchtop)	1	1500	1500
جهاز قياس الاس الايدروجيني PH(Portable)	2	600	1200
مجموعة قياس غاز الكلورين الذائب	2	100	200
حضانة نقالي لبكتريا القولون	2	1500	3000
جهاز قياس العكارة(Turbidimeter) +(Turbidity Standard)	2	2000	4000
د) تجهيزات متنوعة			
جهاز كمبيوتر	2	5000	10000
آلة تصوير فوتوغرافية	1	500	500
آلة تصوير مستندات	1	1500	1500
كتب ومجلات عملية	-	2000	2000
المجموع			238600

د) تحليلات مختبرية وطبية	70000
هـ) تشغيل وصيانة (وقود ، قطع غيا ر للاجهزة والسيارات)	36000
و) متنوعات : مواد مستهلكة ، اسمدة ، كمياويات ، زجاجيات ، تصوير ، طباعة ، مصاريف سفر للخارج والداخل ، بدل سفر داخل القطر....	100000

ز) التدريب والجولات الاستطلاعية

نوع التدريب	عدد الافراد	عدد الايام	التكاليف (دولار)
أ) التدريب الخارجي: باحثون ومساعدو باحثين واخصائيون في التخصصات المختلفة شاملاً بدل السفر وتكاليف الدراسة والاقامة بدون مصاريف السفر	11	30	66000
ب) التدريب الداخلي: بعض الافراد الذين يعملون في مجال الري باستخدام مياه الصرف الصحي (المشرفون الزراعيون وغيرهم) شاملة الاقامة والاعاشة ومصاريف الدورة (مذكرات ...)	12	15	13500
ج) جولات استطلاعية داخل القطر	8	7	2800
مجموع			82300

حـ) تكاليف لجان التقويم

الصفة	دولار
مكونه من عدد 3 من الخبراء	15000

الصفة	دولار
ط) حوافز الدعم الاداري	10000

مجموع مساهمة الجهة المانحة

الصفة	دولار لمدة المشروع ثلاث سنوات
الخبراء الدوليون	42000
الخبراء المحليون الداوبون	8250
التجهيزات المختبرية والحقلية	238600
تحليلات مختبرية وطبية	70000
مصاريف التشغيل (صيانه، وقود، قطع غيار)	36000
متنوعات (مواد مستهلكة ، كيماويات ، بذور ، زجاجيات، تصوير ، طباعة) .	100000
مصروفات سفر للخارج والداخل	
التدريب الخارجي والداخلي	82300
تكاليف لجان التقويم	15000
حوافز الدعم الاداري	10000
مصروفت ادارة المشروع (10٪)	60215
المجموع	662.365

المراجع العربية

المراجع باللغة العربية

- المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، دراسة السياسات العامة لاستخدام موارد المياه في الزراعة العربية – الخرطوم 1994.
- المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، الاثار المتبادلة بين البيئة والتنمية الزراعية ، الخرطوم 1994.
- المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، ادارة الموارد المائية والارضية في الزراعة العربية وأساليب تحسين أدائها ، الخرطوم 1994.
- المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، قضية تقدير قيمة مياه الري وانعكاساتها على الانتاج والتجارة الخارجية الزراعية العربية ، الخرطوم 1994.
- المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، السياسات الاقتصادية والزراعية المتبعة وانعكاساتها على استعمالات الموارد المائية وتنميتها في الزراعة العربية ، الخرطوم 1994.
- المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، الأطر التشريعية والتنظيمية لاستغلال الموارد المائية العربية وامكانيات تنسيقها ، الخرطوم 1994.
- المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، اقتصاديات طرق ترشيد استخدام المياه في الزراعة العربية ، الخرطوم 1994.
- المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، برنامج الامن الغذائى ، الموارد الطبيعية ، الجزء الثاني ، الخرطوم 1986.
- المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، الحقلة الدراسية عن الزراعة المروية في الوطن العربي، الخرطوم 1982.
- المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والاراضي القاحلة وآخرون ، ندوة مصادر المياه واستخداماتها في الوطن العربي ، الكويت 1986.
- المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم ، الموارد المائية غير التقليدية في الوطن العربي، تونس 1989.
- محمود ابوزيد وآخرون ، تقييم الاوضاع الحالية للموارد المائية في الوطن العربى1993

المراجع الانجليزية

المراجع باللغة الانجليزية

1- World Bank- A strategy for Managing Water in the Middle East and North Africa, 1994.

2-World Bank- World Development Report,1994.

3- World Bank- Water Resources Management Policy Paper, 1993.

4-World Bank Seminar on Natural Resources and Environment Management in the Dry Areas- February 1992-Aleppo-Syria.

5- World Bank Comprehensive Water Resources Management. Aconcept Paper - Peter Rogers 1992.

6-World Bank- Country Experiences with Water Resources Management Economic - Institutional Technological and Environmental Issues - 1992.

7-World Bank , the Water Problems in the Arab World- Management of Scarce Resources- Abdul-Karim Sadik and Shawki Barghouti.

8-World Bank, Country Experiences with Water Resources Management-Bakour Y. 1992.

9-World Bank Renewable Resources Management in Agriculture-Operations, Evaluation Study 1989.

10-FAO Year book - Production - Vol. 47; 1993.

11-FAO The State of Food and Agriculture, 1993.

12- FAO Consideration for Waste Water Reuse for Irrigation RNEA Technical Bulletin Cairo , 1993.

13- U.S. Agency for International Development . Bureau for the Near East . Water Resources Action Plan for the Near East-1993.

14-Water Resources in the Middle East:Policy and Institutional Asspects. Proceedings of the International Symposium - IWRA- UNEP-

University of Ulinois at Urbana- Champion USA- October 1993.

15- Water Use and Conservation - Regional Symposium on Water Use and Conservation -ESCWA/CEHA-1993.

16- Transboundary Water Resources Management in Arid Lands: lessons from the United States- Mexico - James E. Jonish and Melissa Wiseman- Texas tech. University.

17-International Conference on Water and the Environment: Development Issues for the 21st century - January 1992 Dublin - Ireland.

18- ESCWA and WHO - Waste Water Reuse in Agriculture- Regional Symposium on Water Use - Jordan 1989.

19- World Health Organization , Health Guidelines for the Use of Waste Water in Agriculture- WHO Tech. Report Series No. 779.

الملاحق

الملحق رقم (1) : معدل الهطول المطرى بالوطن العربي بالمليار متر مكعب/سنة

الاقطار	معدل اقل من 100م م/سنة	معدل100-300 م م/سنة	معدل اكثر من 300 م م/سنة	اجمالى الهطول بالمليارمترمكعب سنوياً
الاردن	3.99	2.74	1.77	8.5
سوريا	0.55	25.37	26.78	52.7
العراق	4.72	54.49	40.69	99.9
فلسطين	.09	1.16	6.75	8.0
لبنان	–	.10	9.10	9.2
المشرق العربي	9.35	83.86	85.09	178.3
الامارات	1.10	1.30	–	2.4
البحرين	.05	–	–	0.05
السعودية	89.46	24.65	12.69	126.8
عمان	5.44	7.62	1.94	15.0
قطر	.08	–	–	0.08
الكويت	–	–	–	–
اليمن	6.99	30.79	29.38	67.16
شبه الجزيرةالعربية	103.12	64.36	44.01	211.49
جيبوتى	.90	2.60	.50	4.0
السودان	41.68	76.47	976.20	1094.35
الصومال	6.57	38.71	145.32	190.6
مصر	11.13	4.13	–	15.26
الاقليم الاوسط	60.28	121.91	1122.20	1304.21
تونس	4.07	11.60	24.11	39.78
الجزائر	67.85	30.10	94.53	192.48
ليبيا	28.40	16.24	4.35	48.99
المغرب	29.22	34.09	86.69	150.0
موريتانيا	29.22	73.51	54.48	157.21
المغرب العربي	158.76	165.54	264.16	588.46
اجمالى الوطن العربى	331.51	435.67	1515.28	2282.46

المصدر: المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، الكتاب السنوي للاحصاءات الزراعية ، اعداد مختلفة

الملحق رقم (4)

الاستخدامات المائية موزعة على القطاعات المختلفة ونسبة الاستخدام عام 1990

القطر	الاستخدامات مليار متر مكعب/سنة				نسبة الاستخدام الى جملة الاستخدام الكلي			
	زراعة	صناعة	شرب	مجموع	زراعة ٪	صناعة ٪	شرب ٪	مجموع ٪
المشرق العربي	50.611	0.541	1.897	53.049	95.40	1.02	3.58	100
الاردن	0.611	0.023	0.179	0.813	75.15	2.83	22.02	100
سوريا	9.30	0.168	0.468	9.936	93.60	1.69	4.71	100
العراق	40.00	0.30	1.0	41.30	96.85	.73	2.42	100
لبنان	0.70	0.05	0.25	1.00	70	5	25	100
فلسطين	غ.م	غ.م	غ.م	غ.م	غ.م	غ.م	غ.م	غ.م
الجزيرة العربية	10.495	.306	1.657	12.458	84.24	2.46	13.30	100
السعودية	6.3	0.16	0.84	17.30	86.30	2.19	11.51	100
الامارات	0.80	0.05	0.179	1.029	77.75	4.86	17.39	100
البحرين	0.13	0.01	0.08	0.22	59.09	4.55	36.36	100
الكويت	0.08	0.02	0.137	0.237	33.76	8.43	57.81	100
قطر	0.075	0.010	0.07	0.155	48.39	6.45	45.16	100
عمان	1.15	0.014	0.07	1.234	93.19	1.13	5.68	100
اليمن	1.960	0.042	0.281	2.083	85.85	1.84	12.31	100
الاقليم الاوسط	68.5	4.67	2.487	75.657	90.54	6.17	3.29	100
السودان	15.8	0.070	0.387	16.257	97.19	.43	2.38	100
الصومال	3.0	غ.م	غ.م	3.00	100	غ.م	غ.م	100
جيبوتي	غ.م	غ.م	غ.م	غ.م	غ.م	غ.م	غ.م	100
مصر	49.7	4.6	2.1	56.40	88.12	8.16	3.72	100
المغرب العربي	13.68	0.509	2.345	16.534	82.74	3.08	14.18	100
الجزائر	2.72	0.14	0.76	3.62	75.14	3.86	21.00	100
المغرب	4.3	0.13	1.06	5.49	78.32	2.37	19.31	100
ليبيا	4.2	0074	0.408	4.682	89.71	1.58	8.71	100
تونس	2.10	0.165	0.117	2.382	88.16	6.93	4.91	100
موريتانيا	0.36	غ.م	غ.م	0.36	100	غ.م	غ.م	100
المجموع	143.286	6.026	8.386	157.698	90.86	3.82	5.32	100

غ.م : غير متاح.

المصدر: جمعت وحسبت : محمود ابوزيد (دكتور) تقييم الاوضاع المائية في الوطن العربي 1993.

الملحق رقم (5)

نصيب الفرد من استخدامات الموارد المائية مقارناً بنصيبه من الموارد عام1990

القطر	نصيب الفرد من الموارد المائية م3/ فرد/سنة	عدد السكان مليون نسمه	جملة الاستخدامات المائية مليارم3	نصيب الفرد من الاستخدامات م3/فرد/سنة	نسبة نصيب الفرد من الاستخدام الى الموارد٪	نصيب الفرد من الزراعة م3/فرد/سنة
المشرق العربي	1818.5	40.478	53.049	1310.5	72.1	1250
الاردن	327.3	3.453	.813	235.5	72	177
سوريا	2065.4	12.116	9.936	820.0	39.7	768
العراق	2532.7	17.373	41.300	2377.2	93.9	2302
لبنان	1288.4	2.701	1.00	370.2	28.7	259
فلسطين	غ.م	4.835	غ.م	غ.م	غ.م	غ.م
الجزيرة العربية	509.7	33.035	12.458	377.1	74.7	318
السعودية	472.1	14.134	7.300	516.5	109.4	446
الامارات	640.0	1.589	1.029	647.6	101.2	503
البحرين	220.7	.503	.220	437.4	198.2	258
الكويت	309.5	2.039	.237	116.2	37.5	39
قطر	306.6	.486	.155	318.9	104.0	154
عمان	1368.8	1.502	1.234	821.6	60	766
اليمن	485	12.782	2.283	178.6	36.8	153
الاقليم الاوسط	1142.8	88.427	75.657	855.60	74.9	775
السودان	982.0	24.950	16.257	651.6	66.4	633
الصومال	1520.6	7.497	3.00	400.2	26.3	400
جيبوتى	611.2	.409	غ.م	غ.م	غ.م	غ.م
مصر	1167.9	55.571	56.400	1014.9	86.9	894
المغرب العربى	859.2	64.877	16.534	254.8	29.60	211
الجزائر	709.1	24.960	3.620	145.0	20.4	108
المغرب	1110.8	25.208	5.490	217.8	19.6	171
ليبيا	657.9	4.545	4.682	1030.1	156.6	924
تونس	560.2	8.140	2.382	292.6	52.2	258
موريتانيا	1235.2	2.024	.360	177.8	14.4	178
المجموع	1090	226.817	157.698	695.30	63.8	632

غ.م = غير متاح

المصدر: (1) المنظمة العربية للتنمية الزراعية ،الكتاب السنوى للاحصاءات الزراعية، أعداد مختلفة

(2) محمود ابوزيد (دكتور) تقييم الاوضاع المائية بالوطن العربى،1993.

فريق الدراسة

فريق الدراسة

1- الدكتور جورج صومى رئيساً

مدير الري واستعمالات المياه

وزارة الزراعة والاصلاح الزراعي

الجمهورية العربية السورية – دمشق

2- المهندس مصطفي الهيبة مستشاراً

مدير ادارة الموارد المائية

المنظمة العربية للتنمية الزراعية – الخرطوم

3- الدكتور محمد أنور الاباصيرى عضواً

وكيل معهد بحوث الاراضي والمياه

مركز البحوث الزراعية

وزارة الزراعة والثروة الحيوانية والسمكية واستصلاح الاراضى

جمهورية مصر العربية – القاهرة

4- الدكتور محمود فضل المولي عضواً

استاذ بكلية الزراعة – جامعة الخرطوم

جمهورية السودان

الملخص الانجليزي

SUMMARY

EFFICIENT WATER USE IN AGRICULTURE IN ARAB COUNTRIES

-Regional Project Document -

The Action Plan of the Arab Organization for Agricultural Development for the year 1995 includes the preparation of a Regional Project Document on " Efficient water use in Agriculture in Arab Countries " . The objectives of the project are :

* improvement of water use efficiency in agriculture.
* supporting the existing extension programmes relating to water use efficiency in agriculture .
* supporting research programme in the field of agricultural water use efficiency .
* human resources development in the field of agricultural water use efficiency .
* Assessment of the existing programmes relating to agricultural water use efficiency .

The first part of the Project Document includes an analysis of the current situation of water utilization in agriculture , based upon the results and conclusions of the previous studies realized by AOAD, particularly the study on " Policies of water resources utilization in arab agriculture, 1994". Thus , this first part encompasses water allocation with regard to cropping patterns ; the

institutional aspects on water resources development and management , as well as the existing legal frameworks and their role in improving management of agricultural water utilization, along with the major constraints which face water use efficiency in agriculture : mainly the constraints associated with the introduction of water - saving technologies, research development, and extension programmes. Finally , the first part presents the prospects to improve agricultural water use efficiency , through improvement of irrigation efficiencies; the introduction of supplementary irrigation ; rainwater harvesting; and participation of Water Users Associations in these programmes .

The second part of the Project Document formulates the proposed projects : five (5) projects are suggested:

1- first project : Improvement of runoff catchment in dry lands in the arab countries ."

*** objectives of the project :**

- improvement of rainwater harvesting .
- upgrading, through training, the skill of staff and technicians in the field of rainwater harvesting .
- supporting the extension programmes in the field of rainwater harvesting in dry lands

*** component of the project:**

- assessment of the existing traditional techniques used for rainwater harvesting .
- implementation of field expriments on appropriate rainwater harvesting techniques.

- extension and training activities .

- small scale pilot project on rainwater harvesting.

2- second project : " Improvement of irrigation efficiency"

***objectives :**

- water resources saving through improvement of irrigation efficiency .

- improvement of irrigated agriculture productivity .

- support of extension programmes aimed at improving on-farm irrigation management .

- improvement of staff and technicians skill through appropriate training .

*** component of the project:**

- assessment of the current on-farm irrigation management.

- implementation of research programme in the field of crops water requirement .

- realization of extension programmes aimed at improving on-farm irrigation management .

- support of national capacity building in the field of irrigation management .

3- Third project : " Supplementary irrigation to improve grain productivity in rainfed agriculture ".

*** Objectives of the project :**

- improvement of grain yields in rainfed agriculture .

- assessment of the local projects on supplementary irrigation .

- improvement of supplementary irrigation practices .

*** components of the project:**

- realization of pilot projects .

- implementation of appropriate extension programme on supplementary irrigation .

- preparation of an action plan for the development of supplementary irrigation .

4- fourth project : " utilization of drainage waters in agriculture "

*** objectives of the project :**

- assessment of the existing experiments .

- implementation of complementary field experiment programmes .

- protection of water resources bodies from pollution generated by drainage water.

*** component of the project :**

- assessment study of the existing projects using agricultural drainage water.

- design and implementation of complementary field research programme.

- implementation of extension programmes for reuse of agricultural drainage water .

5- fifth project : " Reuse of domestic waste water in agriculture "

*** objectives of the project:**

- assessment of the existing national experiments .
- alleviation of the stress on conventional water resources.
- protection of water resources bodies from pollution generated by domestic waste water .

*** component of the project :**

- assessment study of national programmes on waste water reuse .
- implementation of extension programme for waste water reuse in agriculture .
- implementation of training programme aimed at waste water reuse in agriculture .

All five projects have research, training and extension components ; they are all intended to strenghten the national institutional capabilities and train the man power in participating countries, the main objective being the improvement of water use efficiency in agriculture in Arab Countries .