

استدامة الموارد المائية (المياه الجوفية) بالمناطق المقررة بمشروع المليون ونصف المليون فدان

مقدمة

نظراً لما تعانيه مصر من تكديس سكاني حول مجرى وادي نهر النيل والدلتا، وما تتكبده الدولة من مصروفات ضخمة من أجل المحافظة على كفاءة تشغيل منظومة الري وتنمية مصادر الموارد المائية الغير تقليدية للوفاء بالاحتياجات المائية المتزايدة، فقد أثبتت التجارب ونتائج المشروعات ذات العلاقة بتنمية الموارد المائية إلى أن السبيل الأوضح لتخفيف الضغط على الموارد المائية المتاحة هو حتمية الخروج من الوادي والدلتا إلى أفاق الصحراء الشاسعة التي تتوافر فيها الموارد الطبيعية والتي تكفل إقامة مجتمعات عمرانية مستقرة. وفي ظل ندرة سقوط الأمطار على الصحراء الغربية، تعتبر المياه الجوفية أحد الموارد الطبيعية التي حباها الله بها مصر في تلك المنطقة. وتتواجد هذه المياه بكميات ونوعية تختلف من مكان إلى آخر. لذا، لابد من التعامل مع هذه المياه بمنظور استراتيجي يضمن استدامته من أجل المحافظة عليه للأجيال القادمة.

وتعتبر التكلفة الاقتصادية العالية لحفر الآبار العميقة بمثابة أحد المحددات التي تحول دون استخدام المياه الجوفية في الصحراء الغربية. ولكن هذه الآبار ذات الأعماق الكبيرة غالباً ما تكون مندفقة ذاتياً وتتدفع منها المياه بطاقة كبيرة ولا تحتاج إلى مضخات لرفعها. أما بالنسبة للمناطق التي تتواجد فيها الطبقات الحاملة للمياه الجوفية على أعماق صغيرة، غالباً ما تتواجد المياه على أعماق تتراوح بين أقل من 10 أمتار إلى أكثر من 100 متر. وفي هذه الحالة لابد من استخدام ظلمبات الرفع الميكانيكية والتي تعمل بالطاقة الكهربائية المتاحة.

وتعد الطاقة التقليدية (ديزل-غاز الطبيعي) هي المصدر الأوضح المستخدم في تشغيل الآبار في الوقت الراهن. ونظراً لعدم استدامة الطاقة الأحفورية وما تعانيه مصر من نقص ملحوظ في هذا النوع من الطاقة في المدى القصير والمتوسط الأجل، لذا لابد من الاعتماد على مصدر آخر متاح لا ينضب ألا وهو الطاقة الشمسية أو طاقة الرياح. إلا أن طاقة الرياح ليست بالبديل الأمثل نظراً لاختلاف السلوك النمطي لها مقارنة بالطاقة الشمسية المتاحة خلال فترة معروفة وبشدة محددة خلال فترة سطوعها.

وفي هذا الإطار ونتيجة ما تعانيه مصر من زيادة سكانية مطردة ومحدودية المصادر المائية المتجددة وأزمة الطاقة الأحفورية (الديزل-السولار-الغاز الطبيعي)، قررت مصر الانطلاق في أفق التنمية معتمدة على الموارد الطبيعية الموجودة والتي تعد كنزاً يجب المحافظة عليه من أجل استدامة التنمية. وتعد المياه الجوفية والأراضي الصحراوية الصالحة للزراعة والطاقة الشمسية التي لا تنضب والكوادر البشرية الماهرة في

مجال الزراعة والصناعات القائمة عليها بمثابة المنظومة المتكاملة التي تضمن لمصر التنمية والاعتماد على مواردها بدلاً من الاعتماد على الآخر وتفاقم مشاكل البطالة.

وحيث أنه لا مفر من إيجاد فرص عمل جديدة وتنمية مواردنا الطبيعية إلا أن هناك محدد رئيسي وتساؤل منطقي عن مدى استدامة المخزون الجوفي الذي يصفه العامة وبعض المتخصصين في مجال هيدروجيولوجيا المياه الجوفية بأنه مخزون غير متجدد. وللإجابة على هذا التساؤل، لا بد من تقديم نبذة تاريخية مختصرة عن تطور استغلال المياه الجوفية في صحراء مصر وما لحق بها سواء من تدهور كمي ونوعي أو ما حققته من نتائج إيجابية في بعض المناطق. وبعرض النتائج الإيجابية والسلبية للتنمية القائمة على المياه الجوفية، سوف نستعرض الأسباب التي أدت إلى ذلك من أجل الاستفادة عند وضع المخطط الحالي لاستصلاح مساحة 4 مليون فدان.

نبذة تاريخية عن استغلال المياه الجوفية في صحراء مصر

✓ شهد التاريخ على وجود حضارات فرعونية ورومانية في الواحات المنتشرة في الصحراء الغربية بمصر (الخارجة – الداخلة – البحرية – سيوه وبعض الواحات المندثرة). ولولا تواجد المياه الجوفية المتدفقة ذاتياً من الينابيع ما كانت هذه الحضارات.

✓ استمرت هذه الينابيع متدفقة دون تغير يذكر في معدلات المياه المنتجة منها. ويذكر أن بعض هذه الواحات قد اندثرت ليس نتيجة نضوب الخزان الجوفي ولكن نتيجة زحف الكثبان الرملية التي أدت إلى ارتفاع منسوب سطح الأرض ومن ثم توقف الينابيع عن التدفق الذاتي.

✓ في أوائل الستينيات ومع بداية الثورة الزراعية منذ عام 1952، اتجهت الدولة إلى تنمية الآبار المحفورة يدوياً وكذلك الينابيع المتدفقة ذاتياً. ونتيجة زيادة الرقعة الزراعية وزيادة الطلب على المياه، قامت الدولة من خلال هيئة تعميم الصحاري بحفر العديد من الآبار السطحية والعميقة.

✓ نتيجة توافر المياه في ذلك الوقت في الخزانات الجوفية السطحية (عمق البئر في حدود 150 متر أو أقل) فقد كانت التكلفة الاقتصادية لحفر الآبار مقبولة. بالإضافة إلى هذا لم تكن نظم الري الحديث (الرش والتنقيط) منتشرة، الأمر الذي أدى إلى الإسراف وعدم الترشيح في استخدام المياه. ومن المؤشرات التي تدل على الإسراف في استخدام المياه قيام الأهالي بزراعة المحاصيل الشريفة للمياه مثل الأرز والبرسيم الحجازي والذرة وغيرها.

✓ نتيجة نقل المزارعين من الوادي والدلتا إلى مناطق مشروعات التنمية الزراعية في الصحراء الغربية، ظل المزارعين يمارسوا نفس أساليب الري وزراعة المحاصيل الموسمية التي تسد حاجتهم اليومية من الغذاء (قمح – برسيم حجازي للإنتاج الحيواني – الأرز والفول كأحد الوجبات الأساسية للإنسان المصري)، الأمر الذي أدى إلى إهدار كميات كبيرة من المياه نتيجة احتياجات التربة الرملية المفككة

من المياه ومن ثم زيادة كمية مياه الصرف الزراعي الذي أدى في النهاية إلى تكون برك الصرف والتي نعاني الآن من مشاكلها.

✓ من المؤسف أن الدولة التزمت في العقود المبرمة مع السادة المستفيدين من الآبار بمقننات مائية تماثل المقننات المائية للمحاصيل التي تروى في مناطق الدلتا بالغمر، الأمر الذي ساهم في السحب الجائر وانخفاض الضغوط المائية داخل الخزان الجوفي وتوقفت الينابيع عن التدفق الذاتي أو قل تصرفها.

✓ وللوفاء بالاحتياجات المائية المطلوبة للحفاظ على الأراضي الزراعية التي تم استصلاحها منذ أوائل الستينيات، ونتيجة انخفاض مناسيب المياه الجوفية في الآبار السطحية، دأبت الدولة على حفر آبار بأعماق كبيرة بتكلفة عالية وبمصروفات تشغيل تفوق معايير المنطق الاقتصادي. ولكن دائماً ما تكون الدوافع السياسية والاجتماعية بمثابة الذريعة الرئيسية لتوفير الاعتمادات المالية المطلوبة. ومازالت الدولة تنتهج هذه السياسة التي أدت إلى حدوث خلل في التوازن بين الأبعاد السياسية والاقتصادية والاجتماعية.

الدروس المستفادة من مشروعات التنمية على المياه الجوفية بصحراء مصر

مما سبق يتضح أن الجانب الإيجابي في استغلال الخزان الجوفي بالصحراء الغربية يقتصر على بناء مجتمعات زراعية مستقرة بعيداً عن الوادي والدلتا. أما الجوانب السلبية فيمكن سردها للاستفادة منها وتفاديها عند التخطيط للتنمية العمرانية الشاملة بخطة الدولة لاستصلاح 4 مليون فدان ومنها على سبيل الحصر:

1. السحب الجائر من الخزان الجوفي بمعدلات تفوق معدلات السحب المثالية من البئر،
2. استخدام الطلبات العملاقة ذات معدلات السحب العالية مما أدى إلى تأثر الآبار ببعضها وحدوث انخفاض كبير في مناسيب المياه الجوفية داخل الآبار يؤدي إلى الزيادة في استهلاك الطاقة التي يتم دعمها من الدولة،
3. يتم تشغيل الآبار بواسطة عمالة من أهالي المنطقة مما يؤثر على الشفافية في توزيع المياه وتشغيل الآبار عدد من الساعات أكثر من المسموح به،
4. استمرار السحب من الخزان الجوفي على مدار العام (صيفاً وشتاءً) بمعدلات ثابتة ودون توقف مما يؤدي إلى استمرار الهبوط في مناسيب المياه الجوفية وعدم إعطاء الخزان الجوفي الفرصة أو الوقت الكافي لاستعادة ما تم سحبه من المخزون الجوفي.
5. مساندة السادة المحافظين للأهالي في مطالبهم بزيادة المقننات المائية، مما يضع عبئاً على الخزان الجوفي،

6. تطبيق نظم الري بالغمر في معظم الأراضي القديمة وبعض الأراضي الجديدة وتوزيع المياه حسب المقننات المائية العالية المنصوص عليها في العقود المبرمة في أوائل الستينيات من القرن الماضي (22 متر مكعب للفدان يومياً)،
7. تكون برك الصرف الزراعي نتيجة الري الجائر (الري بالغمر) وزيادة مساحات تلك البرك مما يهدد الأراضي الزراعية بالمنطقة،
8. قيام وزارة الزراعة ووزارة الري بتحمل المسؤولية لتشغيل وصيانة الآبار الحكومية ودون أدنى مسؤولية على المستخدم للمياه. الأمر الذي أدى إلى عدم الشعور بالمسؤولية في ترشيد الاستخدام واتهام المسؤولين دوماً بالتقصير في أداء مهامهم،
9. ضعف المردود الاقتصادي من المحاصيل التقليدية التي يتم زراعتها بالمنطقة (ذرة-أرز-برسيم حجازي)،
10. غياب سياسة التسويق والتصنيع الزراعي مما يقلل من العائد الاقتصادي للمحاصيل التي يتم زراعتها.

المنهجية المقترحة لضمان استدامة المخزون الجوفي وتحقيق المردود الاقتصادي والاجتماعي والسياسي

لضمان المحافظة على المخزون الجوفي لا بد من اتخاذ مجموعة من الإجراءات الصارمة في جميع المجالات ذات العلاقة بإدارة المياه. وفيما يلي سرد لأهم هذه الإجراءات:

أولاً: مجال إدارة الخزان الجوفي والمحافظة على استدامته

- ✓ تقوم وزارة الموارد المائية والري بتصميم حقول الآبار المقترحة للمشروع (عدد الآبار بكل منطقة – المسافة البينية بين الآبار – عمق البئر – التصرف اليومي المسموح به من البئر – عمق الطلمبات الغاطسة – تحديد مصدر الطاقة المستخدم في تشغيل البئر وهو الطاقة الشمسية)،
- ✓ تؤول ملكية الآبار إلى السادة المنتفعين مع احتفاظ وزارة الري بالحق في مراقبة وتقييم الخزان الجوفي وتعديل معدلات السحب من الآبار إذا تطلب الأمر،
- ✓ يتم تشغيل الآبار بالتناوب وذلك لإعطاء الخزان الجوفي الفرصة لاستعادة ما يتم سحبه من المخزون،
- ✓ تقادي التشغيل المستمر للآبار أو زيادة عدد ساعات التشغيل للبئر عن 8 ساعات في حال استخدام المولدات الكهربائية أو الربط بالشبكة القومية للكهرباء،

- ✓ وضع نظام مراقبة لمناسيب المياه الجوفية ونوعيتها لاتخاذ الإجراءات الوقائية المناسبة التي تضمن استدامة المخزون الجوفي،
- ✓ تحديد المقننات المائية بناء على نتائج تقييم المخزون الجوفي وليس اعتماداً على ما تقرره الجهات المستفيدة من المياه (وزارة الزراعة - الإسكان - الصناعة - السياحة...)
- ✓ وزارة الموارد المائية والري هي المسؤولة عن تشغيل الآبار من خلال نظام تحكم آلي يتم برمجته حسب برنامج الري المطلوب للتركيب المحصولي (Automatic Control System) وبما لا يتعارض مع القوانين والتشريعات المنظمة لاستخدامات المياه،
- ✓ اعتماداً على معدل السحب اليومي المسموح به من البئر يتم تحديد نوعية المحاصيل والمساحات التي يمكن ريها على البئر وبما لا يخل بمبدأ تحقيق الأمن الغذائي وتعظيم القيمة الاقتصادية لوحدية المياه،
- ✓ تعديل التشريعات المنظمة لاستغلال المياه الجوفية في حال حدوث تدهور كمي أو نوعي في الخزان الجوفي (unexpected Risk) وتشديد العقوبات في حال الإخلال بالقوانين،
- ✓ مشاركة السادة المعنيين باستخدام المياه الجوفية في التخطيط والمراقبة والتقييم للخزان الجوفي،
- ✓ تدريب الكوادر البشرية المستهدفة للانتقال إلى المناطق المقترحة للتنمية وذلك في المجالات المتعلقة بالخزانات الجوفية والآثار المترتبة على نضوبها أو تدهور نوعيتها وأخلاقيات التعامل مع المياه،

ثانياً: مجال إدارة الأراضي واستغلال المياه في الري

- ✓ عدم السماح بالتخلص من مياه الصرف الزراعي خارج حدود المساحات المخصصة للمستفيدين من المشروع ويجب إعادة استخدامها بعد خلطها بمياه الآبار،
- ✓ تطبيق نظم الري الحديثة (الري بالرش و التنقيط والري التحت سطحي...) وتجريم استخدام نظام الري بالغمر مهما كانت الأسباب،
- ✓ تجريم زراعة المحاصيل الشرهة للمياه (موز - الأرز - البرسيم الحجازي) أو أية محاصيل أخرى غير معتمدة من وزارة الزراعة،
- ✓ تجريم استخدام المبيدات والأسمدة الزراعية الغير صديقة للبيئية (Organic Agriculture) للمحافظة على المخزون الجوفي من التلوث،
- ✓ زراعة نسبة لا تقل عن 50% من مساحة الأراضي المخصصة بالأشجار المثمرة التي تحتاج إلى عمالة كثيفة (Intensive labor agriculture) وتنتج محاصيل ذات عائد اقتصادي عالي يتناسب مع القيمة الاقتصادية للمياه،
- ✓ زراعة نسبة الـ 50% المتبقية من الأرض أثناء فصل الشتاء فقط وعدم زراعة أية محاصيل موسمية في فصل الصيف مما يعطي الخزان الجوفي الوقت الكافي لاستعادة ما يتم سحبه لري الأشجار،

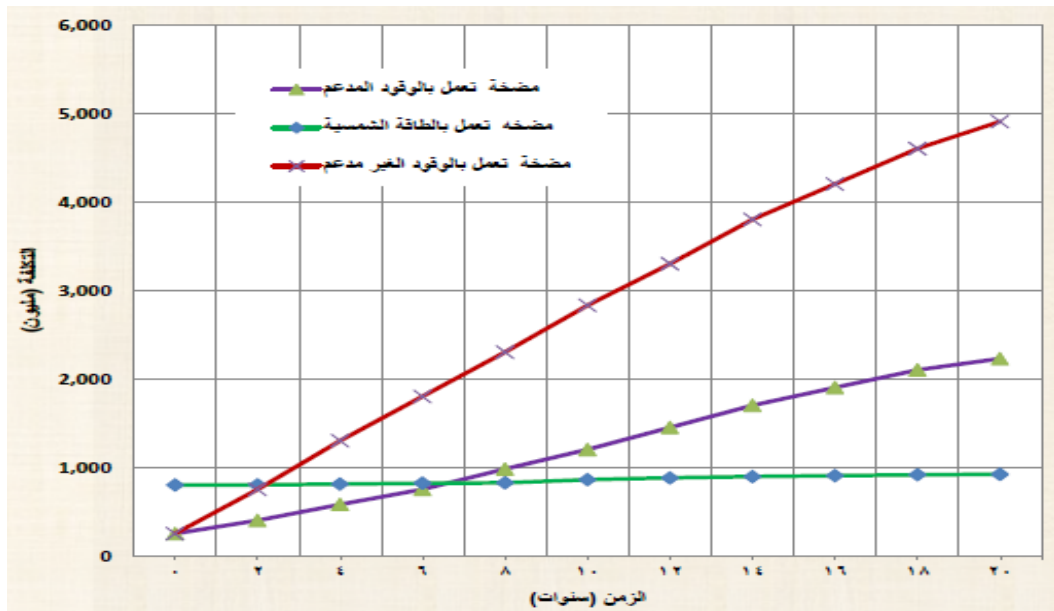
ثالثاً: مجال مصادر الطاقة المستخدمة في تشغيل الآبار

استدامة مشروع استصلاح (4) مليون فدان ليس مرهوناً فقط بتوافر المياه الجوفية في الخزان الجوفي وإنما بتوافر الطاقة المطلوبة لرفع المياه من باطن الأرض وتوصيلها إلى النبات من خلال شبكات الري بالرش أو التنقيط.

وحيث أن الطاقة التقليدية محدودة ومهددة بالنضوب، لا تمتلكها مصر بوفرة ونستوردها من الخارج، التغير في السعر السوقي للوقود الأحفوري بالإضافة إلى التأثيرات البيئية الوخيمة (الانبعاث الحراري...) للطلقة الأحفورية، ومن ثم أين الاستدامة لتوفير المورد المائي الذي يعد بمثابة ركيزة التنمية الشاملة. لذا ومن أجل ضمان استدامة المشروع لابد من الاعتماد على الطاقة الشمسية التي تمتلكها مصر وذلك للأسباب التالية:

- ✓ طاقة نظيفة ليس لها أية آثار بيئية سلبية ولن تنضب إلى أن تقوم الساعة.
- ✓ استخدام الطاقة الشمسية في تشغيل الآبار ليس برفاهية وإنما هو ضرورة حتمية لتأمين مصدر الطاقة من مواردنا الطبيعية وكبديل مستدام لتقادي المشاكل التي تتجم عن نقص الوقود الأحفوري والمحتمل تفاقمها مستقبلاً.
- ✓ تعد الطاقة الشمسية بمثابة نظام التحكم الأمثل في تحديد عدد ساعات تشغيل الآبار (عدد ساعات سطوع الشمس) ومن ثم المحافظة على المخزون الجوفي (Naturally Driven System).
- ✓ سلوكها منتظم (وقت الشروق والغروب) إذا ما قورنت بطاقة الرياح
- ✓ التكلفة الاقتصادية مقبولة على المدى المتوسط والبعيد

مقارنة بين تكلفة التشغيل باستخدام الطاقة الشمسية وطاقة الديزل



مقترحات لضمان التنمية الشاملة وتعظيم الاستفادة من الموارد الطبيعية بمناطق (4) مليون فدان

أولاً: الموارد البشرية المطلوبة لإقامة مجتمع عمراني مستقر ومستقل بذاته

يعد اختيار العنصر البشري المستهدف للاستقرار في المجتمع العمراني من الأهمية بمكان ولا يقل خطورة عن التساؤل عن مدى توافر الموارد المائية واستدامتها. فقد أثبتت التجارب السابقة بعض السلبيات في المردود الاجتماعي والاقتصادي والسياسي للتنمية نتيجة سوء اختيار الفئات المستهدفة للانتقال إلى تلك المناطق. وفيما يلي تصور لاختيار هذه الفئات:

- ✓ تحديد عدد وأنماط العمالة المطلوبة بالمنطقة لتقديم الخدمات العامة والخاصة (مدارس – مستشفيات – مكاتب محاماه – مهندسين – شركات خدمات زراعية...)
- ✓ الإعلان عن وظائف خالية بمنطقة المشروع مع توضيح المزايا والاشتراطات وخاصة فيما يتعلق بامتلاك مسكن وأرض زراعية يتم سداد قيمتها على فترة تصل إلى xxx عام ،
- ✓ تقييم الطلبات المقدمة واختيار أفضل العناصر لشغل الوظيفة مع إجراء البحوث الطبية والاجتماعية والأمنية على المتقدمين،
- ✓ تأهيل الكوادر التي تم اختيارها على كيفية التعايش والمشاركة في بناء مجتمع جديد شديد الحساسية من الناحية البيئية ومحدودية الموارد المائية،
- ✓ إنشاء محطات بحوث متكاملة في مجال المياه والزراعة والطاقة والبيئة وذلك للتطوير والإبداع وابتكار التكنولوجيا الصديقة للبيئة لضمان استدامة الموارد الطبيعية بالمنطقة

ثانياً: مصادر الطاقة بالمنطقة

- ✓ استخدام الطاقة الشمسية في تشغيل الآبار وعلى أن يكون كل بئر مستقل بذاته دون التفكير في إنشاء محطة مركزية لتشغيل جميع الآبار،
- ✓ استخدام الطاقة الأحفورية أثناء فترات غياب الشمس لتشغيل المضخات الصغيرة والمطلوبة لرفع المياه من أحواض تخزين المياه إلى شبكة الري وذلك لحين انخفاض أسعار بطاريات تخزين الطاقة الشمسية،
- ✓ يتم صرف الوقود الأحفوري باستخدام البطاقات الذكية مع استخدام جميع الاحتياطات البيئية اللازمة لحماية الخزان الجوفي والأرض الزراعية من التلوث،

✓ استخدام نظام الطاقة المركب (Hybrid System) للوفاء باحتياجات الطاقة في المنازل والمدارس والمصانع أثناء فترات النهار وفترات الليل.

✓ دراسة إمكانية ربط الخلايا الشمسية القائمة على الآبار بشبكة الكهرباء الرئيسية للمنطقة (Feed-in-Tariff)

ثالثاً: وسائل الانتقال

✓ منع استخدام وسائل الانتقال التقليدية التي تعمل بالسولار أو البنزين داخل المناطق السكنية بالقرى الزراعية، ويتم استخدام العربات الكهربائية (Golf Style) أو الدرجات،

✓ توفير وسائل النقل الجماعي وعلى أن تكون بمواصفات عالية لتشجيع الأهالي على استخدامها بدلاً من السيارات الخاصة،

✓ استخدام البطاقات الذكية لصرف الوقود للسيارات مع الأخذ في الاعتبار الرفع التدريجي لدعم الوقود،

رابعاً: التعليم

✓ تطوير المناهج الدراسية في المراحل الأساسية للتعليم كي تعكس التحديات التي سوف تواجهها مصر نتيجة زيادة الطلب على الموارد المتاحة،

✓ ضرورة إعداد جيل متخصص من خريجي كليات الهندسة في مجال هيدرولوجيا المياه الجوفية للعمل جنباً إلى جنب مع خريجي كليات العلوم وكليات هندسة البترول والتعدين المتخصصين في مجال هيدرولوجيا المياه الجوفية،

✓ تطوير التعليم الفني لبناء كوادر بشرية ماهرة في مجال الأعمال الكهربائية والميكانيكية للآبار التي تعمل بالطاقة الشمسية وكذلك نظم الري الحديث،

رابعاً: الزراعة

✓ تحديد المحاصيل الزراعية التي تناسب طبيعة التربة والظروف المناخية ونوعية المياه بكل منطقة،

✓ تحديد نظام الري المناسب للخصائص الطبيعية للتربة والمناخ ونوعية وكمية المياه،

✓ وضع توصيات لتحسين خصائص التربة لتقليل فواقد الرشح والبخار ومن ثم تقليل الاحتياجات المائية للنبات ورفع كفاءة الري،

✓ تقييم الجدوى الاقتصادية لكل محصول آخذين في الاعتبار القيمة الاقتصادية للمياه والظروف المناخية ذات الميزة النسبية لمصر دون غيرها من دول العالم،

✓ يجب التخطيط على أن كمية المياه المتوفرة من البئر يومياً ثابتة ولا يمكن زيادتها في يوم على حساب يوم آخر. وعليه يمكن تعظيم الاستفادة من وحدة المياه عن طريق تحسين إدارة المياه على المستوى الحقل (ري الأرض بالتناوب – استخدام أحواض تخزين للمياه – تطوير نظم الري – استخدام محسنات للتربة – استخدام الصوب والبيوت الزراعية...)