استعراض حالة المياه الجوفية في ظل التوسع في زراعة محاصيل القمح والشعير والأعلاف بالمملكة العربية السعودية

محمد بن حامد الغامدي

قسم الاقتصاد والإرشاد الزراعي، كلية العلوم الزراعية والأغذية
جامعة الملك فيصل، ص.ب. ٤٤٣٢ الهفوف، المملكة العربية السعودية

ملخص

شهدت المملكة العربية السعودية تطورا سريعا في القطاع الزراعي نتيجة لدعم الدولة وتشجيعها للمواطنين للدخول في مجال الاستثمار في هذا القطاع. حيث قدم البنك الزراعي ومنذ تأسيسه اكثر من ٢٨ مليون ريال بنهاية عام ١٩٩٥. كذلك قدمت الدولة الكثير من الإعانات على عناصر الإنتاج، والمعدات والآليات والإنتاج الزراعي والتي وصلت حتى ٥٠% من التكلفة بالإضافة إلى توزيع ٢,٥ مليون هكتار من الأراضي دون مقابل حتى عام ١٩٩٥. وكان لهذا التشجيع تجاوبا أدى إلى اكتفاء المملكة ذاتيا في كثير من المنتجات الزراعية مثل القمح والحليب والبيض. ونظرا لان الماء هو عصب التنمية الزراعية في المملكة، ولذا فإن هذه الدراسة تهدف إلى: حصر مصادر المياه في المملكة العربية السعودية وتوقعات استنزاف المخزون المائي؛ دراسة وتحليل أهم العوامل والبرامج التي أدت إلى ارتفاع معدل استهلاك المياه الجوفية بالمملكة؛ تقدير اثر التوسع في زراعة محاصيل القمح والشعير والأعلاف (البرسيم والرودس) على استنزاف المخزون المائي للمملكة؛ وتقديم التوصيات المناسبة لواضعي السياسات والبرامج الزراعية في ضوء نتائج الدراسة للحد من مشكلة استنزاف المخزون المائي ولضمان استمرار التنمية الزراعية بالمملكة. ومن أهم التوصيات التي خرجت بها هذه الدراسة إيقاف الدعم الحكومي عن القمح والشعير، واستيراد المحاصيل التي تتطلب كميات كبيرة من المياه، كما توصي بتقليص مساحة الأعلاف وعدم تصديرها إلى الخارج. كما أن هناك مزيدا من التوصيات حول برنامج توزيع الأراضي، والإدارة المائية، ومتابعة حجم الاستنزاف من المياه الجوفية، والاستفادة من مياه الإمطار، وأخيرا تم التوصية بعقد مؤتمر سنوي لمناقشة أوضاع المياه في المملكة.

المقدمة:

مر التطور الزراعي بالمملكة العربية السعودية بمراحل ثلاث حددها الغامدي[٢٢] بأنها: مرحلة الزراعة التقليدية؛ مرحلة الزراعة الحديثة العادية؛ ثم مرحلة الزراعة الحديثة المتسارعة. كانت المرحلة الأولى، استمرارا للزراعة التقليدية المتوارثة بين الأجيال التي تقطن الواحات والمناطق الجنوبية الممطرة. وهي مرحلة انتهت عام ١٩٢٨. حيث تمكن الملك عبد العزيز من ضم جميع أجزاء الوطن، ومعها كانت بداية المرحلة الثانية من التطور الزراعي. حيث أثمرت الجهود إلى إعلان تأسيس أول مديرية عامة للزراعة في المملكة عام ١٩٤٧ والتي كانت بداية لتأسيس وزارة للزراعة والمياه عام ١٩٥٤، حيث أصبحت الجهة التي تنفذ التنمية الزراعية والمائية وتقديم الخدمات وحماية المصادر الزراعية والمائية في البلاد. في هذه المرحلة تغيرت الأنماط التقليدية بإدخال محاصيل جديدة، وتبني سياسة التنمية الزراعية الأفقية، وإنشاء الكليات والمعاهد الزراعية، وإعداد الكوادر البشرية المتخصصة وجلب البعثات والخبرات الأجنبية لتحديث الزراعة وعمل الدراسات، وشق الطرق الزراعية، تأسيس البنك الزراعي،تبني إنشاء المشاريع الزراعية مثل مشروع الري والصرف بالاحساء، إقامة السدود، حفر الآبار الارتوازية إنشاء المؤسسة العامة لصوامع الغلال ومطاحن الدقيق. أما عن المرحلة الثالثة فقد بدأت عام ١٩٧٩، وفيها حققت الزراعة تقدما سريعا ومذهلا. تميزت هذه المرحلة بتأسيس الشركات الزراعية، ودخول رجال الأعمال مجال الاستثمار الزراعي، ومن ثم الوصول إلى نقطة الاكتفاء الذاتي في بعض المحاصيل، نتيجة الدعم المعنوي والمالي السخي للقطاع الزراعي، تبني احدث التقنيات الزراعية، استصلاح أراضي شاسعة وزراعتها، [١٨،١٢].

أهداف الدراسة:

أولت الحكومة السعودية ممثلة في وزارة الزراعة والمياه القطاع الزراعي اهتماما خاصا يبين ملامحه تقرير البنك الدولي ١٠، في كونه شهد واحدا من أهم الإنجازات في العالم المعاصر،

حيث وصل معدل النمو السنوي الزراعي في الفترة من ١٩٨٠- ١٩٨٩ إلى ١٤,٥% مقابل معدل نمو بلغ ١,٣% لدول OECD الكمنولث، ومعدل نمو بلغ ٢,٩% لمجموعة بقية الدول الأوروبية، والشرق أوسطية والشمال الأفريقي. كان هذا ناجما عن العديد من برامج الحوافز الحكومية لهذا القطاع, شملت تقديم القروض والإعانات في جميع أشكال المقومات الزراعية. في ظل هذا التشجيع, حقق القطاع الزراعي إنتاجا كبيرا فاق احتياجات الاستهلاك المحلي في كثير من المحاصيل وخاصة القمح حيث وصل الإنتاج إلى ٤,٢٥ مليون طن عام ١٩٩٢. في المجالات الأخرى من الإنتاج النباتي، حقق أجمالي الإنتاج في المملكة عام ١٩٩٤ اكثر من ٢,٣ مليون طن من الخضار، واكثر من ٢٣٨ ألف طن من البطاطس، وحوالي مليون طن من الفواكه وتحقق الاكتفاء الذاتي من البيض ويصدر الفائض إلى الخارج، وكذلك إنتاج الدجاج اللاحم والحليب. وارتفعت أعداد الأبقار إلى اكثر من ٨٦ ألف راس بزيادة بلغت نسبتها ١١٥٩% مقارنة بسنة ١٩٨٠م [٦].

في ظل هذه الإنجازات الزراعية المتسارعة التي تتحقق سنويا على ارض المملكة، برزت العديد من الأسئلة عن مستقبل المياه الجوفية، ومعها بدأ القلق يتفاقم على مصير هذه المياه، وهو قلق مشروع خاصة وأنها تمس حياة الأجيال القادمة ومستقبلهم لأنها مياه نادرة ومحدودة الكمية وغير متجددة ويجب النظر إليها من منظور اقتصادي وأمني. وفي ظل التوسع الزراعي الحديث في محاصيل القمح والشعير والأعلاف (البرسيم والرودس) والتي تتميز بارتفاع معدل احتياجاتها المائية وقد بلغت نسبة المساحة المزروعة من القمح والشعير والأعلاف حوالي ٥٠% من مجموع الأراضي الزراعية التي تم توزيعها حتى عام ١٩٩٥ والتي بلغت اكثر من ٢,٥ مليون هكتار، فان هذه الدراسة تهدف إلى:

- حصر مصادر المياه في المملكة العربية السعودية وتوقعات المخزون المائي.
- دراسة وتحليل أهم العوامل والبرامج التي أدت إلى تسارع استهلاك المياه الجوفية بالمملكة.

- تقدير اثر التوسع في زراعة محاصيل القمح والشعير والأعلاف (البرسيم والرودس) على استنزاف المخزون المائي للملكة.
- تقديم التوصيات المناسبة لواضعي السياسات والبرامج الزراعية للحد من مشكلة استنزاف المخزون المائي مع استمرار التنمية الزراعية المتواصلة بالمملكة.

أهمية الدراسة:

أجبر الجفاف الناس إلى الاهتمام بالزراعة المروية، وابتكار وتبني أساليب وطرق الري المختلفة وسن القوانين والأنظمة المائية. كانت قوانين حمورابي (١٦٨٦-١٧٣٨ ق.م) من اقدم القوانين التي نصت على ترشيد استخدام المياه. وهكذا كان الجفاف أحد أهم العوامل التي ساهمت في قيام الحضارات حول ألانها والمصادر المائية. من القدم، ما زال الجفاف من أهم المشاكل التي تهدد مصير شعوب العالم. حيث الجفاف في المناخ ما هو إلا نتيجة لنقص كمية الأمطار. لكن، هناك الجفاف في المصادر المائية الذي ينتج عن انخفاض مستوى المياه الجوفية السطحية ومناسيب المستودعات المائية العميقة عن طريق استنزافها،[١٥،٢٠] .

إن الماء مفتاح التنمية الزراعية القابلة للاستمرار في المملكة العربية السعودية. حيث تصنف المملكة ضمن المناطق الجافة وشبه الجافة في العالم. إن توفير معلومات صادقة وموثقة عن صور المياه حاليا في المملكة، وتوضيح المؤشرات العلمية ذات العلاقة باستخدامات المياه سيحقق لراسمي السياسة المائية الحلول المثلى للمشاكل المائية في ظل تزايد السكان ويضمن وضع سياسة مستقبلية تساعد على الحفاظ وترشيد استخدام المياه في المملكة بما يضمن استمرار وإطالة عمر استخدام الثروة المائية للأجيال القادمة.

أسلوب البحث ومصادر البيانات:

اعتمدت الدراسة على الأسلوب الوصفي والإحصائي الوصفي البسيط في التوصل إلى النتائج ثم التوصيات. كما اعتمد البحث على المصادر الثانوية للحصول على البيانات اللازمة

وذلك من خلال النشرات الحكومية مثل الكتاب الإحصائي الزراعي السنوي الذي تعده إدارة الدراسات الاقتصادية والإحصاء بوزارة الزراعة والمياه. وكذلك على البيانات الأولية التي تم تجميعها بواسطة الباحث عن استهلاك المياه في بعض مناطق المملكة لمحاصيل القمح والشعير والأعلاف.

مصادر المياه في المملكة العربية السعودية:

على الرغم من ضخامة مساحة المملكة العربية السعودية التي تتجاوز المليونين من الكيلو مترات المربعة الأمر الذي جعلها تحتل المرتبة الثانية عشر بين دول العالم مساحة [٣]، إلا أنها من اكثر الدول جفافا في العالم حيث لا يوجد بها انهار ولا بحيرات ولا جداول مائية جارية. ولذلك فان مصادر المياه في المملكة محدودة, كانت مصادر المياه حتى وقت قريب تتمثل في المياه الجوفية السطحية الناتجة عن الآبار التقليدية اليدوية ومياه الأمطار. ولكن مع التقنيات الحديثة والتطور أصبحت مصادر المياه متعددة وتأخذ أشكالا جديدة يمكن تلخيصها بالأتي:

١- المياه الجوفية، وهي نوعان: Groundwater:

أ- مياه عميقة غير متجددة. Non-Renewable Deep Groundwater

ب- مياه سطحية متجددة . Renewable Surface Groundwater

٢- مياه البحر المحلاة. Desalinated Seawater

٣- مياه الصرف الصحي المعالجة. Wastewater Treated

تشكل المياه الجوفية المصدر الأساسي والأهم والوحيد لمياه الري في المملكة العربية السعودية. وهناك مياه جوفية متجددة عن طريق الأمطار في الطبقات السطحية، حيث تؤثر كميات نزول الأمطار على ارتفاع منسوب المياه في الآبار، وهذه المياه المتجددة تتواجد حتى عمق ٥٠ متر من سطح الأرض. ويعتبر هذا المصدر قليل الأهمية في كثير من مناطق المملكة التي تتميز بشح مياه الأمطار، ولكن في المناطق الجنوبية من المملكة تشكل هذه المياه موردا هاما

ومتباينا بسبب اختلاف كميات الأمطار حيث يتراوح متوسط معدل هطولها في المملكة ما بين ٣٠ إلى ٣٠٠ مم/سنة حيث تقدر وزارة التخطيط ٨ حجم هذه المياه المتجددة بحوالي ١٦٣ مليار متر مكعب، [٣،٧،٨].

المياه الجوفية:

تتواجد المياه الجوفية العميقة في جميع أنواع الصخور، ولكن الوعاء الرئيسي الحامل لها هي الصخور الرسوبيةSedimentary Rocks التي تعتبر أوسع أنواع الصخور انتشارا على سطح الأرض، حيث تشكل حوالي (٥%) من صخور القشرة الأرضية وتحتوي على ٩٥% من مجموع مياه باطن الأرض. وفي المملكة العربية السعودية تشكل هذه الصخور ثلثي مساحة المملكة، حيث افترشت قاع الجزيرة العربية كتلة صخرية لكنها ترتفع تدريجيا باتجاه الغرب حيث تصبح الصخور النارية الصماء اقرب إلى سطح الأرض حتى تبرز على السطح مكونة جبال عسير، في ما يعرف باسم صخور الدرع العربي وهي صخور صماء فقيرة جدا في احتواءها على الماء مقارنة بالصخور الرسوبية شرقي البلاد، التي بدأت تتكون قبل ٥٠٠ مليون سنة، فوق الفرشة الصخرية المنخفضة التي بسبب صلابتها تكون فوقها بحر ضحل. ونتيجة لتراكم هذه الترسبات التي توقفت قبل ١,٨ مليون سنة، وبلغ سمكها إلى ٥٥٠٠ متر من الفرشة الصخرية إلى سطح الأرض. تحوي هذه الرسوبيات بحارا من المياه منخفضة الملوحة المخزونة في طبقات مختلفة في الموقع، والسُّمك، والعُمر، والانتشار. وهذا أحد نعم الله التي انعم بها على هذا البلد الطاهر [٣،١٧،١٦،٢١].

مصدر المياه الجوفية:

المياه الجوفية مصدرها الأساسي هو مياه الأمطار المتجمعة. يتراوح عمر المياه الجوفية أو الأرضية بين ١٥ إلى ٤٠ ألف سنة.حيث يرجع إلى إحلال مياه الأمطار محل مياه البحار القديمة المالحة المتواجدة في التشققات والكهوف والصدوع في الصخور الجيولوجية. هذا الإحلال كان بمساعدة الحركات الجيولوجية للطبقات مما نتج عنه ارتفاع هذه الطبقات عن مستوى سطح البحر محتفظة بجزء من مياه هذا البحر في الأوعية السابقة. ونتيجة للحركات والأحداث

الجيولوجية عبر العصور انكشفت هذه الصخور الرسوبية على سطح الأرض وأيضا ارتفع منسوبها عن سطح البحر وتسرب مياهها بفعل الانحدار وحل محلها المياه العذبة الناتجة عن سقوط الأمطار في المناطق المكشوفة لهذه الطبقات. وقد استغرق الإحلال هذا وقتا طويلا وذلك بسبب بطء عملية الإحلال.

تتواجد المياه في الصخور في أوعية جوفية يسميها الجيولوجيين فتحات أو خزانات. هذه الأوعية تختلف في أشكالها وأحجامها معطية الطبقات الجيولوجية سمات الأهمية في قدرتها على حمل المياه الجوفية وتخزينها. وقد تكون هذه الأوعية عبارة عن صدع صخري أو فاصل صخري أو شقوق في الصخور الصلبة نتيجة لتكسر تلك الصخور. وتوجد تلك الأوعية المائية في شكل كهوف أو أخاديد في الأحجار الجيرية، [٣،١٤،١٧،١٩].

حجم المخزون المائي الجوفي غير المتجدد في المملكة:

وردت أرقام مختلفة عن حجم المياه في المستودعات العميقة، مما أدى إلى وجود تباين يثير الكثير من علامات الاستفهام حول دقة الدراسات ودقة نتائجها. ويوضح الجدول رقم (١)، تقديرات المخزون المائي ومصادر تلك التقديرات. حيث بينت وزارة الزراعة والمياه أن كمية المياه المخزونة تعادل ٢٥٨ مليار متر مكعب، ثم بينت جهة حكومية أخرى وهي وزارة التخطيط أن المياه المخزونة المؤكدة تعادل ٣٣٧,٥ مليار متر مكعب على عمق ٣٠٠ متر.

جدول رقم (١) تقديرات المخزون المائي في المستودعات المائية العميقة

المصدر	المخزون/مليار متر مكعب
وزارة الزراعة والمياه *	٢٥٨
وزارة التخطيط **	٣٣٧,٥
Burdon***	٢٠

المصدر: *(٣)، **(٧)، ***(٢)

وأيا كانت صحة هذه الأرقام فان الباحث يرى أنها جميعا تحمل نفس المؤشرات المهمة الثابتة التالية بأنها:

١-مياه محدودة الكمية؛ ٢-مياه غير قابلة للتجديد؛ ٣-مياه يتوقف نضوبها على مقدار السحب السنوي منها؛ ٤-مياه نادرة ولا تتواجد في كل مكان؛ ٥-مورد هام ويعتمد عليه في جميع الاحتياجات البشرية والصناعية والزراعية؛ ٦-تكونت في ظروف مطرية وجيولوجية خاصة؛ ٧-عمرها الزمني يتراوح ما بين ١٥ إلى ٤٠ ألف سنة؛ ٨-تحتاج إلى إمكانيات مالية وتقنية عالية ومتخصصة لاستنزافها؛ ٩- مياه معظمها يمكن استغلاله زراعيا.

وهذه مؤشرات يعتمد عليها كأساس لرسم خطط اليوم والمستقبل في خلق توازن بين التنمية الزراعية والموارد المائية المتاحة على أسس علمية تضمن استمرار الأمن المائي للأجيال القادمة.

المستودعات المائية الرئيسية في المملكة:

قامت الدولة بجهود جبارة للكشف عن هذه الطبقات وتم تحديد مواقعها وتسميتها وتحديد سمكها وعمرها ومدى انتشارها. وقد تم تحديد ٩ طبقات جيولوجية تتجمع فيها المياه الجوفية بشكل غزير. هذه الطبقات تسمى أيضا تكوينات مائية أو مكامن مائية أو مستودعات المياه الجوفية. ولكل طبقة عمر زمني وخصائص جيولوجية مختلفة بواسطتها يتم التعرف على الطبقة أثناء حفر الآبار وتعتبر الحفريات أحد أهم ما يميز الطبقات الجيولوجية عن بعضها البعض. هذه الطبقات الرئيسية التي تتميز بمعدل تخزين عالي للماء، ونفاذيتها الكبيرة، وغزارة إنتاجها المائي الوفير، هي: النيوجين، الدمام، أم الرضمة، الوسيع، البياض، المنجور، تبوك، الوجيد، الساق. وهي موزعة على المناطق الشرقية، الرياض، القصيم، حائل، الشمال، ونجران. هذا بالإضافة إلى المستودعات السطحية المتجددة بفعل مياه الأمطار، كما يتضح من الجدول رقم (٢). [١،٩١،٣].

أهم العوامل والبرامج التي أدت إلى تسارع استهلاك المياه الجوفية في المملكة العربية السعودية:

ليس أمام الدول التي تفتقر إلى الموارد المائية مثل المملكة العربية السعودية، غير اللجوء إلى مستودعات المياه العميقة في بحثها عن الوفرة الغذائية المحلية التي تطمح إلى تحقيقها لمواجهة متطلبات زيادة أعداد السكان، ولتوسعة موارد الإنتاج الزراعي لتأمين الغذاء وتحقيق جزء من أمنها الغذائي. وقد ساعدت التقنيات الحديثة وتوفرها بجانب القدرة المالية للمملكة إلى توظيف آخر التقنيات في استخراج المياه الجوفية عن طريق حفر الآبار الارتوازية ومكائن الضخ العملاقة التي تستطيع استخراج الماء عن أعماق تصل إلى ٣٠٠ متر. ولتحقيق ذلك التطلع عمدت المملكة إلى استخدام حوافز تشجيعية لإنجاز خطط توسعة مجالات الإنتاج الزراعي وفيما يلي تحليلا لأهم العوامل والبرامج التي أدت إلى تسارع استهلاك المياه الجوفية للمملكة:

أولا- حوافز التسهيلات المادية:

اعتمدت المملكة برنامج التوسع الأفقي وهي زيادة المساحة المزروعة وهذا يتطلب أموالا طائلة للاستثمار، ولهذا اعتمدت المملكة برنامجين من التسهيلات المادية هما:

١ - برنامج القروض:

سهلت الدولة برنامج القروض بدون فوائد للمزارعين عن طريق البنك الزراعي السعودي (SAAB) الذي تأسس عام ١٩٦٣. وقد أتيح لكل مزارع الحصول على قرض يصل إلى ٢٠ مليون ريالا يسدد على مدى ١٠ سنوات من بعد بداية إنتاج المشروع. ومع نهاية ١٩٩٦ بلغ عدد القروض التي قدمها البنك منذ تأسيسه ٣٦٨،٩١٢ قرضا بلغ قيمتها الإجمالية اكثر من ٢٨ مليار ريالا، ٩. وقد استفاد من هذه القروض أيضا المستثمرين والشركات الزراعية.

جدول رقم (٢) المستودعات المائية غير المتجددة، ومناطق الاستفادة منها وخصائصها الإنتاجية، وسمكها، وأعماقها، ونوعية مياهها.

المناطق	المستودعات المائية غير المتجددة	السمك/متر (قد يكون متفاوت)	الإنتاجية لتر/ثانية (متفاوت)	العمق متر (متفاوت)	مجموع الأملاح الذائبة ملغم/لتر
الشرقية	النيوجين	٣٠ – ٩٠	٠,٦٣–٩٥	٥٠ – ٢٥٠	٥٠٠–٤٣٠٠
	الدمام	٥١	٩–١٩	١٣٠–٢٥٠	١٢٠٠–٣٥٠٠
	أم الرضمة	٢٤٠–٧٠٠	٤–٩٥	١٨٠–٤٠٠	٩٠٠–١٠ ٠٠٠
الرياض	الوسيع	٤٢	٦–١٩	٧٠–١٣٠٠	٤٠٠–١٥٥٠
	البياض	٤٢٥	٢٥–٣٨	٥٠–٦٠٠	٥٠٠–١٥٠٠
	المنجور	٣١٥	٥٠–١٥٨	٥٩٠ – ١٦٠٠	١٤٠٠–٤١٠٠
	الوجيد	٤٣٤	٤–١٢٦	١٥٠–١٢٠٠	٨٠٠–٣٠٠٠
القصيم	الساق	٦٠٠	٨–٧٦	١٠٠–١٤٠٠	٣٠٠–٣٠٠٠
	تبوك	١٠٧٢	٥–١٩	١٠٠–١٤٠٠	٢٥٠–٢٥٠٠
حائل	الساق	٦٠٠	٨–٧٦	١٠٠–١٤٠٠	٣٠٠–٣٠٠٠
	تبوك	١٠٧٢	٥–١٩	١٠٠–١٤٠٠	٢٥٠–٢٥٠٠
الشمال	الساق	٦٠٠	٨–٧٦	١٠٠–١٤٠٠	٣٠٠–٣٠٠٠
	تبوك	١٠٧٢	٥–١٩	١٠٠–١٤٠٠	٢٥٠–٢٥٠٠
نجران	الوجيد	٤٣٤	٤–١٢٦	١٥٠–١٢٠٠	٨٠٠–٣٠٠٠
بقية المناطق: مكة، المدينة، الباحة، عسير، جيزان	لا يوجد بها مستودعات مائية عميقة، غير متجددة لعدم وجود صخور رسوبية. ولكن يوجد بها الدرع العربي وهو صخور صماء لا يوجد بها مياه. ولذلك تعتمد هذه المناطق على المياه الجوفية السطحية المتجددة التي هي عبارة عن مياه الأمطار وتعتمد في كمياتها على كمية نزول الأمطار خلال المواسم الممطرة.				

المصدر: (٣)

٢- برنامج الإعانات:

قدمت الدولة الكثير من التسهيلات التي ساهمت في تحقيق الإنجازات الزراعية كما يوضح الجدول رقم (٣). حيث شملت الإعانات والقروض جميع أشكال المدخلات الزراعية. ففي عناصر الإنتاج غطت المعونات الأسمدة الكيماوية، والأعلاف وذلك بحوالي ٥٠% من التكاليف. كما شملت تقاوي البطاطس حيث يتم توزيع الخمسة أطنان الأولى مجانا على المزارعين. وفي جانب المعدات والآلات الزراعية كان هناك دعم وصل إلى ٣٠% من التكلفة لمعدات الدواجن والألبان ولكن هذا الدعم ارتفع ليغطي ٥٠% من آليات ومضخات المياه. وفي مجال الإنتاج الزراعي ضمنت الدولة شراء القمح بسعر ٣,٥ ريال للكيلو ثم انخفض إلى ريالين في سنة ١٩٨٥، هذا بالإضافة إلى أسعار مجزية لزراعة الأرز، الذرة الدخن، الشعير الذي ارتفع سعره أيضا إلى ٢ ريال للكيلو في عام ١٩٩٣. انظر الجدول رقم (٣) لبقية الحوافز.

ثانيا: برنامج توزيع الأراضي البور:

من العوامل التي أدت إلى زيادة معدل استغلال المياه الجوفية سياسة التوسع في توزيع الأراضي الزراعية وبالتالي زادت الحاجة إلى مياه الري، ويتضح من الجدول رقم ٤، انه مع نهاية ١٩٩٥، تم توزيع اكثر من ٢,٥ مليون هكتار على اكثر من ٩٩ ألف مواطن. حيث استفاد من برنامج التوزيع اكثر من ٥٥% منهم خلال عقد الثمانينات بمساحة بلغت نسبتها اكثر من ٥٥% من الأراضي الموزعة. كما يوضح الجدول أن اكبر نسبة توزيع بلغت ٣٩,٤٩% كانت ما بين عامي ١٩٩١ و١٩٩٥. وهذا يعني أن سياسة توزيع الأراضي البور لم تأخذ في الاعتبار محدودية الموارد المائية الجوفية بمعنى انه كان لابد من وجود تناسق بين سياسة توزيع الأراضي والسياسة المائية على المستوى الوطني ككل .

الجدول رقم (٣) حوافز الإعانات التي قدمتها الدولة للمستثمرين في القطاع الزراعي

النوع	مقدار الإعانة	مصدر التمويل
عناصر الإنتاج:		
أسمدة	٥٠% من التكاليف	وزارة الزراعة والمياه
أعلاف ماشية	٥٠% من سعر التكلفة	البنك الزراعي
تقاوي البطاطس	٥ طن مجانا، ثم ١٠٠٠ ريال/طن	وزارة الزراعة والمياه
المعدات والآليات:		
معدات الدواجن	٣٠% من التكلفة	البنك الزراعي
معدات ألبان	٣٠% من التكلفة	البنك الزراعي
آليات ومضخات	٥٠% من سعر التكلفة	البنك الزراعي
زوارق صيد	مختلفة	البنك الزراعي
النقل:		
نقل الأبقار جوا	١٠٠% كامل التكلفة	البنك الزراعي
الإنتاج الزراعي:		
زراعة أشجار النخيل	٥٠ ريال لكل فسيلة	وزارة الزراعة والمياه
القمح	٣,٥ ريال/كيلو. ثم خفض إلى ٢ ريال من سنة ١٩٨٥	صوامع الطحين والغلال
الأرز	٠,٣٠ ريال/كجم	وزارة الزراعة والمياه
الذرة	٠,٢٥ ريال /كجم	وزارة الزراعة والمياه
الدخن/الشعير	٠,١٥ ريال/كجم	وزارة الزراعة والمياه
التمور	٠,١٥ ريال/كجم	وزارة الزراعة والمياه
امتلاك الأراضي:		
توزيع الأراضي	دون مقابل	وزارة الزراعة والمياه
الإقراض الزراعي:		
كافة أنواع القروض	شروط مختلفة	البنك الزراعي العربي السعودي
قروض صناعية زراعية:		
كافة أنواع القروض	شروط مختلفة	صندوق التنمية الصناعية السعودي

المصدر: (٧)، p. 134.

جدول رقم ٤

المساحة التي تم توزيعها من الأراضي البور وأعداد المستفيدين

والنسبة المئوية لكل منهما من عام ١٩٨٠ وحتى عام ١٩٩٥

السنوات	عدد المستفيدين والمساحة الإجمالية			
	العدد	%	المساحة	%
حتى ١٩٨٠	١٩،٥٠٦	١٩,٥٤	١٢٩،٢٤٣	٥,٠٨
من ٨١-١٩٨٥	٢٦،٧٢٤	٢٦.٧٧	٦١٨،٢١٧	٢٤,٣٠
من ٨٦-١٩٩٠	٢٨،٧٤٦	٢٨,٧٩	٧٩١،٩٦٣	٣١,١٣
من٩١-١٩٩٥	٢٤،٨٦٣	٢٤,٩٠	١،٠٠٤،٦٤٤	٣٩,٤٩
المجموع	٩٩،٨٣٩	١٠٠	٢،٥٤٤،٠٦٧	١٠٠

المصدر : (٦، ٥، ٤).

ويتضح من الجدول رقم (٥)، أن المشاريع الزراعية وحدها استغلت اكثر من ١,٧ مليون هكتار بنهاية ١٩٩٥ وهي نسبة بلغت حوالي ٦٨% من مجموع الأراضي التي تم توزيعها حتى عام ١٩٩٥، يلي ذلك المساحة الموزعة على الإفراد بنسبة بلغت حوالي ٢٢%، وأخيرا الشركات بنسبة ١٠%. حيث بلغ عدد الأفراد المستفيدين اكثر من ٨٤ ألف فرد، وبلغ عدد المشاريع الزراعية اكثر من ١٥ ألف مشروع، وتم تأسيس ١٨ شركة بنهاية عام ١٩٩٥.

ويوضح الجدول رقم ٦، على أن نسبة ما تم توزيعه في المناطق الوسطى والشمالية بلغ اكثر من ٨٩% من مجموع الأراضي التي تم توزيعها حتى عام ١٩٩٤. وهذه المناطق جميعها تعتمد على مستودعات المياه الجوفية غير المتجددة، الأمر الذي يعتبر مؤشرا خطيرا ومفيدا للاعتماد عليه في نفس الوقت في تقدير ما يتم استنزافه من المياه الجوفية في هذه المناطق. ويظهر من الجدول أن منطقة الرياض تسجل اكبر المناطق استنزافا للمياه الجوفية حيث بلغت نسبة الأراضي التي تم توزيعها ٤٠,٥% من مجموع الأراضي الموزعة في المملكة، تليها منطقة حائل بنسبة ١٨,٧% ثم القصيم بنسبة ١٢,٢%.

جدول رقم٥

المستفيدين من توزيع الأراضي البور من الأفراد والمشاريع والشركات حتى عام ١٩٩٥

السنوات	الأفراد		المشاريع		الشركات	
	العدد	المساحة	العدد	المساحة	العدد	المساحة
١٩٨٠	١٩،٤١٢	١١٧،٩٠٢	٩٣	٦،٣٤١	١	٥،٠٠٠
١٩٨٥	٤٣،٨٦٥	٢٥٧،٢٣٠	٢،٣٥٤	٢٩٠،٢٩٦	١١	١٩٩،٩٣٤
١٩٩٠	٦٧،٦٨٦	٤١٨،٧٣٩	٧،٢٧٣	٨٥٩،٣٠٦	١٧	٢٦١،٣٧٨
١٩٩٥	٨٤،٨٠٢	٥٥٨،٣٧٨	١٥،٠١٩	١،٧٢٤،٢٥٨	١٨	٢٦١،٤٤١

المصدر: (٦، ٥، ٤).

جدول رقم ٦

المساحة الموزعة لكل منطقة ونسبتها حتى نهاية عام ١٩٩٤

المناطق	المساحة/هكتار	%
الرياض	٩٧٦،٣٣٨	٤٠,٥
حائل	٤٥١،٥٥٠	١٨,٧
القصيم	٢٩٤،٢٠٧	١٢,٢
الجوف	٢٣٧،٨١٩	٩.٩
تبوك	١٩٢،٣٣٣	٨
الشرقية	١٨٧،١٨٨	٧,٨
المدينة	١٩،٧٦١	٠,٨
نجران	١٦،٤٠٦	٠,٧
عسير	١٢،٥٥٨	٠,٥
القريات	١٠،٩٧٠	٠,٥
الشمالية	٣،٣٢٥	٠,١٣
مكة	٢،٤٤٩	٠,١
الباحة	١،١٧٨	٠,٠٥
جيزان	٤٠٠	٠,٠٢
الإجمالي	٢،٤٠٦،٤٨٢	١٠٠

المصدر : (٦).

ثالثا: توجه القطاع الخاص للاستثمار الزراعي :

اجتذب القطاع الزراعي المستثمرين من القطاع الخاص، وكنتيجة لذلك تكونت المشروعات والشركات الزراعية الكبيرة التي تمكنت من زيادة الإنتاج بشكل ملحوظ. وكان هناك مبررات جوهرية لدخول المستثمرين في مجال القطاع الزراعي منها:

- توفير رأس المال من خلال القروض الميسرة التي بلغت عام ١٩٩٦ ما يزيد عن ٢٨,٥ مليار ريال ٩.
- برنامج الإعانات المتاحة التي وفرتها الدولة بسخاء.
- برنامج التوزيع المجاني للأراضي البور.
- الخدمات المساندة المجانية من قبل الدولة.
- شراء الدولة لبعض المحاصيل بأسعار تشجيعية تفوق سعر السوق العالمية.

ويبدو من هذا، أن الهدف الأول للمستثمرين هو استثمار تسهيلات الدولة التي تتوخى من القروض والإعانات المساعدة في التمكين من تأسيس قطاع زراعي منتج على أمل أن يستمر في الإنتاج بعد رفع الإعانات وإيقاف شراء الدولة للإنتاج. انه يمكن الاستنتاج بعدم وجود ضمان لنجاح هذا التوجه للأسباب التالية:

- تكلفة الإنتاج عالية وسعر السوق العالمية اقل بكثير من تكلفة الإنتاج المحلي خاصة في القمح والشعير.
- إمكانية الانسحاب من الاستثمار في أي وقت إذا انقطع الدعم الحكومي.
- إمكانية الانسحاب من الاستثمار في أي وقت في حال توقف برنامج شراء الدولة لمحصول القمح والشعير.

وكنتيجة فانه مع الدعم المادي السنوي التي تدفعها الدولة على هذه المحاصيل، هناك الخسارة المائية التي لا يمكن تعويضها والتي هي الأهم على المدى الطويل.

رابعا: أسعار الضمان:

كان أحد أهم أسباب دخول المستثمرين المجال الزراعي هو البرنامج الحكومي لشراء إنتاج القمح بسعر يفوق السعر العالمي. ففي ظل التسهيلات وضمان تسويق الإنتاج يكون المستثمر قد حقق ربحا مضمونا يغري بالاستثمار في مجال زراعة القمح بصفة خاصة. لقد ضمنت الدولة شراء طن القمح بسعر يتراوح ما بين ٤٠٠-٥٠٠ دولار، بينما كان السعر العالمي ١٣٥ دولار/طن. وقد كلف ذلك الدولة بليون دولار سنويا أي ثمانية أضعاف تكلفة الاستيراد، ١١. ثم بعد تخفيض سعر الشراء إلى ريالين منذ عام ١٩٨٥، وبعد تشجيع التحول إلى زراعة الشعير الذي ضمنت أيضا الدولة شراء إنتاجه، بدأ الجميع في زراعة الشعير بجانب القمح. ولكن بعض الشركات اتجهت إلى زراعة الأعلاف لضمان استمرار نشاطها وأرباحها بعد تخفيض سعر شراء الدولة للقمح، بل أصبحت بعض الشركات لا تزرع إلا الأعلاف التي تسوق إنتاجه في دول الخليج المجاورة حيث نجد أن مجالس هذه الشركات توصي دائما بالتوسع في زراعة الأعلاف مما يدل على عدم وجود أي قيود تنظم أو تحد من زراعة الأعلاف. وجدير بالذكر أن تصدير الأعلاف يمكن النظر إليه على انه تصدير للمياه الجوفية للمملكة التي هي أغلى واندر الموارد الزراعية قاطبة.

تقدير حجم استنزاف محاصيل القمح والشعير والأعلاف للمياه الجوفية غير المتجددة:

أوضحت البيانات التي جمعت من بعض المشاريع الزراعية في مختلف مناطق المملكة، أن كميات مياه ري القمح والشعير متقاربة وهي في المتوسط للموسم حوالي ٩٠٥٠ متر مكعب للهكتار. وللبرسيم ٤٤٠٦٤ متر مكعب للهكتار، وبقية الأعلاف ٢٢٩٥٠ متر مكعب/هكتار في حالة الري بالرش.

ومقارنة بالاحتياجات المائية للمزروعات في المملكة الذي صدر عن وزارة الزراعة والمياه (٢٤)، وجد الباحث أن كميات المياه في المتوسط للموسم لجميع مناطق المملكة تقدر للقمح والشعير بحوالي ٨٦٧١ متر مكعب/هكتار/موسم، وللبرسيم بحوالي ٤٠٣٢٩ متر مكعب / هكتار/ موسم، وللأعلاف الأخرى ٢٣١٥٦ متر مكعب/هكتار/موسم.

لقد بلغ استهلاك بعض الشركات المليون متر مكعب يوميا، وبالرغم من استخدام التقنيات الحديثة في أنظمة الري إلا أن هذه الأجهزة توظف بطريقة فيها الكثير من الإهدار للمياه. لقد وجد الباحث أن المشاريع والشركات الزراعية تفتقر إلى وجود إدارات مائية، وتفتقر إلى وجود متخصصين في مجال إدارة ونظم الري وذلك يعود إلى مجانية مياه الري.

كما لاحظ الباحث في دوائر أجهزة الري المحوري للقمح، أن القمح المزروع خارج الدوائر والذي نبت عشوائيا بسبب نثر حبوب القمح أثناء حصاده، يماثل في خضرته وحيويته أعواد القمح المروي داخل الداوئر المروية بفعل ما يصله من رذاذ الماء أثناء هبوب الرياح. وهذا مؤشر يوضح كمية المياه المهدرة على المزروع منه داخل دوائر الري المحوري بغض النظر عن نوعية أو كمية المحصول الذي لا يستفاد منه لأنه ينمو خارج دائرة القمح التي يتم حصادها آليا.

في بعض مزارع الأفراد تستمر أجهزة الري تعمل طوال فترة زراعة القمح. لذلك يرى الباحث أن استهلاك المحاصيل الزراعية اكثر بكثير مما يسجل أو يقدم للباحثين من قبل المشاريع والشركات الزراعية، أما الأفراد فيعتقدون انه كلما زاد الماء وكثر أثناء الري زادت بركة الإنتاج ووفرته معتقدين انه بإضافة مياه زائدة تبرد الأرض ويزيد عطاءها، ويرى الباحث ان تلك المقادير قد تتضاعف وخاصة عند هذه الفئة من المزارعين.

و يوضح الجدول رقم ٧، أجمالي مساحة القمح والشعير والأعلاف المزروعة في المملكة العربية السعودية حتى عام ١٩٩٤. يحث خصص لهذه المحاصيل اكثر من ١,٢ مليون هكتار. استأثر القمح والشعير بأكثر من ثلاثة أرباع هذه المساحة بنسبة مئوية بلغت ٧٧,٥٥%.

جدول رقم٧

أجمالي مساحة محاصيل القمح، الشعير، البرسيم

وبقية الأعلاف الأخرى ونسبها المئوية في جميع مناطق المملكة العربية السعودية عام ١٩٩٤

المحاصيل	المساحة	%
القمح	627,865	51.55
الشعير	317,040	26
البرسيم	97,980	8
أعلاف أخرى	174,979	14.7
الإجمالي	**1,217,864**	**100**

المصدر: (٦)

وعن كميات وكميات المياه المستخدمة لري تلك المساحات السابقة المخصصة للقمح والشعير والأعلاف وفقا للتقديرات السابقة التي توصل إليها الباحث من خلال الزيارات الميدانية للكثير من الشركات والمشاريع الزراعية في مناطق المملكة المختلفة، يوضح الجدول رقم ٨، أن كمية المياه التي يستهلكها القمح والشعير والبرسيم وبقية الأعلاف الأخرى بلغت حوالي ١٦,٩ مليار متر مكعب عام ١٩٩٤. كان نصيب القمح والشعير منها ٨,٦ مليار متر مكعب وهي نسبة تمثل اكثر من ٥٠% من استهلاك المحاصيل الأربعة. ولكن يظل القمح يستأثر بأكبر كمية مستنزفة من المياه الجوفية بنسبة بلغت ٣٤% (٥,٧ بليون متر مكعب) عام ١٩٩٤.

هذه النتائج تبين فداحة الاستنزاف من قبل هذه المحاصيل الأربعة. حيث يوضح الجدول رقم ٩، أن المناطق الوسطى من المملكة (الرياض والقصيم) يتفاقم استنزاف الماء فيها سنة بعد أخرى حيث بلغ عام ١٩٩٤ اكثر من ١٠ مليار متر مكعب للمحاصيل الأربعة فقط،وفقا للتقديرات السابقة في الجدول رقم ٨. وهي تشكل نسبة بلغت اكثر من ٥٩% من مجموع كميات استنزاف المحاصيل الأربعة. يليها المناطق الشمالية بأكثر من ٢ .٢ مليار متر مكعب (حائل، تبوك، الجوف، القريات). ويلاحظ من الجدول أن المناطق الجنوبية (عسير، الباحة،

جيزان، نجران) تسجل الترتيب الثاني في الاستنزاف، ولكن هذه المناطق لا تعتمد على المياه الجوفية العميقة غير المتجددة، حيث يكون موقع هذه المناطق على شريط الدرع العربي حيث المياه السطحية المتجددة بفعل الإمطار. ولكن المناطق الشمالية تتزود من المياه العميقة غير المتجددة وبالتالي من حيث خطورة الاستنزاف تأتي في المرتبة الثانية بعد المناطق الوسطى ثم يليها في المركز الثالث المنطقة الشرقية ثم أخيرا المناطق الغربية (مكة والمدينة) كما يوضح الجدول رقم٩.

جدول رقم ٨

كميات المياه المستنزفة للري محاصيل القمح، الشعير، البرسيم وبقية الأعلاف الأخرى ونسبها المئوية في جميع مناطق المملكة عام ١٩٩٤

المحاصيل	المساحة/هكتار	الاستهلاك متر مكعب/هكتار/موسم	إجمالي الاستهلاك متر مكعب	%
القمح	627,865	9050	5,682,178,250	33.65
الشعير	317,040	9050	2,869,212,000	16.99
البرسيم	97,980	44064	4,317,390,720	25.57
أعلاف أخرى	174,979	22950	4,015,768,050	23.78
الإجمالي	1,217,864		16,884,549,020	100

جدول رقم٩

مجموع مساحات، وحجم استنزاف الماء لمحاصيل القمح والشعير والبرسيم والأعلاف الأخرى، والنسبة المئوية لمساحة كل محصول ونسبة استنزافه للماء في مناطق المملكة المختلفة ١٩٩٤

المناطق	مجموع المساحات/ هكتار *	% من مجموع المساحات	كميات المياه المستنزفة/متر مكعب	النسبة % للاستنزاف
الوسطى	796 268	65.38	10 197 747 630	60.39
الشمالية	196 648	16.15	2 269 191 894	13.44
الغربية	32 052	2.63	726 812 874	4.31
الجنوبية	125 541	10.31	2 896 291432	17.15
الشرقية	67 355	5.53	794 505 190	4.71
المجموع	1 217 864	100	١٦ ٨٨٤ ٥٤٩ ٠٢٠	100

المصدر: * (٦)

ويتضح من البحث انه على الرغم من أن الكثير من مؤشرات انخفاض المياه الجوفية وتأثرها بالاستنزاف الجائر بدأ يظهر في منتصف الثمانينيات بشكل واضح وملموس للجميع، إلا أن الاندفاع في التوسع الزراعي في مجال المحاصيل الأربعة مازال مستمرا. وهذا يدل على عدم وجود خطة ملزمة ومحددة لبرنامج التوسع الزراعي تأخذ في اعتبارها ندرة الموارد المائية. ومن تلك المؤشرات، انخفاض مناسيب المياه الجوفية بسبب الاستنزاف الجائر للمياه من جميع مستودعات المياه الجوفية في جميع مناطق المملكة. حيث سجل الباحث انخفاض يتراوح بين ١٠ إلى ١٥ متر سنويا في مستودع مياه أم الرضمة في محطة التدريب والأبحاث الزراعية والبيطرية التابعة لجامعة الملك فيصل بالهفوف. حيث كان منسوب الماء ٣٩ متر تحت سطح الأرض عام ١٩٨٤، ولكنه انخفض إلى ١١٢ متر عام ١٩٨٩. وفي مستودع الخبر، ونتيجة لهبوط مستوى الماء فقد تم تعميق مضخة الماء اكثر من مرة حيث كانت المضخة على عمق ٨٠م في بداية حفر البئر عام ١٩٧٨. وكنتيجة لهبوط مستوى الماء تم تعميق المضخة إلى عمق ١٢٥م عام ١٩٨٢. ولهبوط مستوى الماء أيضا وبعد حوالي أربع سنوات تم إنزال المضخة إلى عمق ١٨٠م عام ١٩٨٦، وذلك في البئر رقم ١. كما رصد الباحث حالة مياه عيون الاحساء منذ عام ١٩٧٩ حيث كانت العيون تدفق بالماء بالاندفاع الذاتي إلى ارتفاع اكثر من مترين عن سطح الأرض، ولكنه بنهاية ١٩٨٩ جفت جميع العيون قاطبة في واحة الاحساء. بالإضافة إلى رصد الكثير من المزارع المهملة بسبب انخفاظ منسوب المياه الشديد في كل من تبوك والاحساء والقطيف والقصيم. وفي عام ١٩٧٦ كان عمق مياه عين الضلع بالخرج اقل من ١٠ متر تحت سطح الأرض، ولكن انخفض عمق الماء في هذه العين إلى حوالي ٩٠ متر تحت سطح الأرض سنة ١٩٩٠. وسجل Al-Ibrahim [١] في عام ١٩٩١، أن مستوى الماء انخفض ١٠ متر حول الرياض، وان هناك اكثر من ٣٦٠ عين قد جفت في وادي فاطمة. وبين التركماني [١٣]، أن مستوى المياه الجوفية بطبقة المنجور عام ١٩٥٦ كان ٨٠ متر من السطح ولكنه وصل إلى ١٧٠ متر أوائل الثمانينيات. وصل معدل انخفاض بعض الآبار في المزاحميه إلى ٧,٥ متر سنويا عام ١٩٨٠.

التوصيات:

ما زال في الأفق بريق أمل يدعونا إلى المحافظة على كميات المياه المتبقية في باطن الأرض، وتوفير المياه المستنزفة بترشيد استخدامها وتقنين الاستفادة من كل قطرة ماء مستخرجة، وفي هذا الاتجاه تخرج هذه الدراسة بالتوصيات التالية:

- إيقاف شراء القمح والشعير من الشركات والمؤسسات الزراعية، على أن يستمر الشراء من صغار المزارعين لتشجيع إنتاجهم الزراعي مع وضع الضوابط التي تمنع تقسيم الحيازات الكبيرة إلى حيازات صغيرة.
- استيراد احتياجات البلاد من محاصيل القمح والشعير والأعلاف وتلك التي تستهلك كميات معتبرة من الماء وتوفير كل هذه المياه لتأمين الأمن المائي والبيئي للأجيال السعودية القادمة.
- إيقاف التوسع في زراعة الأعلاف، ومنع الشركات التي تصدر إنتاجها للدول المجاورة من زراعته، على أن تتم زراعته فقط في مشاريع إنتاج الألبان القائمة الآن لتلبية احتياجاتهم فقط مع وجوب تقييد التوسع في مشاريع الألبان أو المشاريع الحيوانية الأخرى مثل مشاريع تسمين الأغنام.
- السماح للمزارعين الأفراد بزراعة الأعلاف لأنها من الزراعات التقليدية التي تعتبر مهنة للكثير من العوائل بشرط عدم اللجوء للري بالغمر ويستعاض عنه بالري بالرش، وأن يتم تحديد كميات المياه المسموح لهم باستغلالها.
- وضع برنامج لتوزيع الأراضي في المناطق الجنوبية للمملكة مع وضع خطة وبرنامج محدد يوضح كيفية زراعة هذه المناطق وتحديد المحاصيل التي يمكن زراعتها والتي تعتمد على مياه الأمطار بتطبيق المهارات التقليدية في اتباع نظام المدرجات الزراعية
- إلزام الشركات والمؤسسات الزراعية، بتبني وإيجاد إدارات مائية فاعلة على أن تقوم وزارة الزراعة والمياه بمراجعة وتقصي أعمالها للتأكد بالالتزام بتعليمات الوزارة وتوجيهاتها حول ترشيد استنزاف واستخدام المياه الجوفية.

- ضرورة الاهتمام بالإدارة المائية على مستوى المزرعة وعلى مستوى نظم الري بمناطق المملكة، وذلك عن طريق جهاز إرشاد مائي قوي وفعال. إن إنشاء جهاز للإرشاد المائي الزراعي ضرورة ملحة لتغيير سلوك ومهارات المزارعين المائية ولخلق إدارة مائية قوية تقنن استخدام الماء وتوظف كل قطرة منه في طريقها الصحيح.
- متابعة حجم الاستنزاف السنوي من المياه الجوفية غير المتجددة، وإنشاء قاعدة بيانات لحفظ المعلومات المائية تسهل الرجوع إليها. وذلك عن طريق الإسراع في تركيب عدادات على كل بئر لمعرفة كميات المياه المستنزفة وتسجيلها وتزويد وزارة الزراعة والمياه بالمعلومات السنوية عن كميات المياه المستنزفة.
- ضرورة الإسراع في تطبيق وتبني استراتيجية وطنية للحفاظ على ما تبقى من المياه الجوفية غير المتجددة.
- وضع برنامج للاستفادة من مياه الأمطار وتوظيفها بشكل فعال ومفيد، حيث انه يمكن تخزين ٢ بليون متر مكعب من مياه المطار سنويا في منطقة الباحة باستخدام المهارات التقليدية لأهالي هذه المنطقة، [٢٣].
- عقد مؤتمر سنوي، لمناقشة أوضاع المياه من خلال البحث العلمي، ولتبادل الخبرات والآراء العلمية وهذا سيمكن الجامعات وعلى الأخص السعودية من الاشتراك والمساهمة في وضع ورسم استراتيجية زراعية مستقبلية لتحديد كيفية توفير الأمن الغذائي مع الحفاظ على الأمن المائي. وهذا لن يتحقق إلا من خلال تمكين الباحثين من الوصول إلى المعلومات وحثهم بالتشجيع على المشاركة في القيام بالأبحاث ذات العلاقة بالمعوقات التي تواجهها الزراعة السعودية.

المراجع:

1- Al- Ibrahim, A. A. (1991). Excessive use of groundwater resources in Saudi Arabia: impacts and policy options. AMBIO: 20:1, 34-37

2- Burdon, D. J. (1982). Hydrogeological conditions in the Middle East. Q. J. Eng. Geol.: 15, p. 71-82.

3- MAW. (1984). Water Atlas of Saudi Arabia. Ministry of Agriculture and Water (MAW). Riyadh.

4-MAW.(1988). Agriculture Statistical Year Book. Ministry of Agriculture and Water. Department of Economic Studies and Statistics: V. 6. Riyadh.

5-MAW.(1990). Agriculture Statistical Year Book. Ministry of Agriculture and Water. Department of Economic Studies and Statistics: V. 7. Riyadh.

6-MAW. (1996). Agriculture Statistical Year Book. Ministry of Agriculture and Water. Department of Economic Studies and Statistics: V. 9. Riyadh.

7-MP. (1980). Third Development Plan, 1980-1985. Ministry of Planning, Riyadh.

8-MP. (1985). Fourth Development Plan, 1985-1990. Ministry of Planning, Riyadh.

9-SAAB (1995). Thirtysecond annual Report. Saudi Arabian Agricultural Bank, Riyadh.

10-World Bank, (1991). World Development Report 1991: The Challenge of Development. Published for the World Bank, Oxford University Press, New York

11-WRI. (1991). World resources 1990/91. Oxford University Press, New York.

١٢- بدوي، ح. م. (١٩٥٠). كتاب الزراعة الحديثة بالمملكة العربية السعودية. مطبعة مصر، القاهرة.

١٣- التركماني، ج. ف. (١٩٩٤). الاشكال الارضية شرق صفراء الوشم والمشكلات البيئية التي تتعرض لها. ندوة الدراسات الصحراوية في المملكة العربية السعودية "الواقع والتطبيق". جامعة الملك سعود، مركز دراسات الصحراء. الرياض.

١٤- الجوهري، ي.(١٩٨٠). الارض وموارد الانتاج. دار الجامعات المصرية، الاسكندرية.

١٥- الحافظ، م. (١٩٨٦). دور المناخ في استعادة المناطق المتصحرة لقدرتها الانتاجية. الزراعة والمياه بالمناطق الجافة في الوطن العربي. ٤. المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والاراضي القاحلة, دمشق. ص ٢٨-٣٥.

١٦- حبيب، م. م.، الحمين، ع. ع. (١٩٩٢). المياه الجوفية والآبار. تهامة. الرياض.

١٧- حسن، م. ي.، شريف، ع. ح.، النقاش، ع. ب. (١٩٨٢). أساسيات علم الجيولوجيا. جون وايلي واولاده، نيويورك.

١٨- الخطيب، ع. (١٩٧٤). سبع سنابل. وزارة الزراعة والمياه، الرياض.

١٩- الذبياني، م.، بيلو، س. آ. ( ). مصادر المياه في المملكة العربية السعودية. ادارة تنمية موارد المياه، وزارة الزراعة والمياه، الرياض.

٢٠- الشخاترة، م. (١٩٨٦). التصحر في الوطن العربي مفهومه وماضيه أسبابه وأهم الأسس والسبل لمعالجته. الزراعة و المياه بالمناطق الجافة في الوطن العربي. ٤. المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والاراضي القاحلة، دمشق. ص ٤-٢٧.

٢١-عبد العزيز، م. ح.(١٩٨٢). أساسيات الهيدرولوجيا. جامعة الملك سعود. الرياض.

٢٢- الغامدي، م. ح. (١٩٩٨). الملامح الرئيسية للزراعة السعودية خلال القرن الاول من عمر المملكة وآفاق التطور المستقبلي. مقبول للنشر في مجلة جامعة الملك فيصل العلمية مجلد رقم ١. الهفوف.

٢٣- الغامدي، م. ح. (١٩٩٥). ممارسات صيد الامطار في المناطق الجافة، دراسة حالة التراث المهاري لاهالي بلاد غامد وزهران في المملكة العربية السعودية. مجلة المنوفية للبحوث الزراعية: مجلد ٢٠ العدد ٦. ص ٢٤٨١-٢٥٠٩. كلية الزراعة جامعة المنوفية، شبين الكوم. مصر.

٢٤- نعمة، م.، السامرائي، ف.، بشور، ع.، كنتاتا، أ.، ابوخيط، م. (١٩٨٦). الاحتياجات المائية للمزروعات في المملكة العربية السعودية. وزارة الزراعة والمياه، الرياض.

A Survey of the Situation of Groundwater in Light of the Expansion in the Cultivation of Wheat, Barley and Fodder Crops in the Kingdom of Saudi Arabia

Mohammed H. Alghamdi
Department of Agricultural Economic and Extension
K. F. U.

The Kingdom of Saudi Arabia has witnessed a rapid development in the agricultural sector as a result of the state support and its encouragement of the citizens to invest in this sector, especially when the Agricultural Bank offered more than 28 billion riyals between the time of its establishment and the end of 1995. Also the government provided a lot of aid for the means of production equipment, machinery and agricultural produce which amounted to 50% of the cost in addition to distributing 2.5 million hectars free of charge by 1995. This encouragement has resulted in making the Kingdom self-sufficient in many agricultural products such as wheat, milk and eggs. And as water is the sole support of agricultural development in the Kingdom, this study aims to determine the sources of water in the Kingdom and the prospects of using up the water supply; investigate and analyze the most important factors and programs that led to the increase in the rate of ground water consumption in the Kingdom; estimate the effect of the expansion in the cultivation of the wheat, barley and fodder crops on using up the water supply in the Kingdom; submit appropriate recommendations to agricultural programs, and policy makers in light of the findings of the study to minimize the problem of using up the water supply and to secure the continuity of agricultural development in the Kingdom of the most important recommendations which the study has yielded in discontinuing the government subsidy of wheat and barely, and importing the crop that consume great amount of water. The study also recommends reducing the fodder area and cessation of exporting the fodder crop. In addition, there are other recommendations about the land distribution program, water administration, follow-up of the volume of using up ground water and utilizing rainwater. Finally, holding an annual conference to discuss the water situation in the Kingdom has also been recommended.