Libyan Agriculture Research Center Journal international 3(S), 1101-1116, 2012

The First International Conference on Water Resources of Al Jabal Al Akhdar : Reality and Prospective / 05-07 June / 2012.

Virtual Water Trade in Kuwait: Prospects and Challenges

Iqbal Fares, Alaa Sadek and Walid Elzebary

Abstract: Kuwait suffers, like the rest of the Gulf Cooperation Council (GCC) located in dry areas, from difficulty in providing food to the people due the rapid increase of population, limited and poor quality water resources, in addition to the limited and low areas of arable land. Therefore, importing food is necessary and essential to meet local requirements. For these aforementioned obstacles, there must be a solution that takes into account the available water potential and sustainability of agricultural development. In other words, the application of the concept of virtual water, choosing between importing food and agricultural crops or rationalizing the consumption of water to grow crops low in consumption of water, with the re-use of wastewater after treatment within certain guidelines and conditions. Virtual water is an option for decision makers to achieve and accomplish these goals to overcome the shortage of water resources through importing crops with high consumption of water, and to allow some crops provided only in certain seasons. These goals may also contribute in raising awareness of virtual water concept to save water resources at the local level, so that it is used in other areas and encourage local production of crops that consume little water. Virtual water provides some protection for water resources. The aim of this study was to calculate the movement of virtual water between the Arab Gulf states with a focus on the State of Kuwait as a case study. The plan of study was to compare between the amount of water consumed in agricultural crops and animal products in six categories: vegetables, fruits, grains, meat, poultry, milk and dairy products and eggs by calculating the quantities of exports and imports. The study showed that in order to achieve self-sufficiency in plant or animal agricultural production in Kuwait, it requires the availability of the amount of water at 125 m 3 in the case of non-import from the Gulf Cooperation Council. This amount of water represents about 11.8% of the total water resources of Kuwait which are estimated at 1.055 billion m 3 (both traditional and non-traditional water resources), where agriculture accounts for 422 m3 representing about 40% of the total available water resources. Under the current circumstances, a small amount of water can be provided in light of its limitations in addition to the lack of arable land originally. The study also showed that the deficit in the trade balance; fruits, vegetables and grain crops is about 59.8, 35.1, 39.0 tons respectively. Finally, the study showed that Kuwait achieved savings in water through the water content of agricultural products, which is estimated by 125 m 3 through importing from the GCC countries as plant production accounts for the largest proportion of this water, estimated at 94.6 m 3 representing about 76% of the total water content of the various items of agricultural imports. While the water content of various items of imports of livestock products, poultry and dairy products is about 158 m 3 representing about 56% of the total water content of imports. Although the virtual water of the imports may ease the pressure on local water resources, but the policies of self-sufficiency and agricultural policies adopted by the government must be taken into account, besides the need for a clear vision of the concept of virtual water trade and giving the priority to achieving water security. So there must be more research to understand the effects and interactions that may be produced at the local, environmental, economic and social, natural, and political and regional situation as a whole.

Key words: virtual water, water security, agricultural production, political choice

تجارة المياه الافتراضية في دولة الكويت: الآفاق والتحديات

إقبال فارس ، علاء الصادق ووليد الزباري

برنامج إدارة الموارد المائية, كلية الدراسات العليا, جامعة الخليج العربي, ص.ب. 26671, المنامة, مملكة البحرين, E-mail: alaaelsadek@yahoo.com

الخلاصة

تعاني دولة الكويت، مثل باقي دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية التي تقع في المناطق الجافة من صعوبة توفير الأمن الغذائي للسكان؛ وذلك بسبب الزيادة المتسارعة لعدد السكان، ومحدودية مواردها المائية الطبيعية وتدهور نوعيتها، ومحدودية وانخفاض مساحات الأراضي الصالحة للزراعة. ولذلك، أصبح استيراد الغذاء أمرًا ضروريًّا وأساسيًّا لتلبية المتطلبات المحلية. ولهذه المعوقات المذكورة آنفًا، لا بد من حل يأخذ بعين الاعتبار الإمكانات المائية المتاحة واستدامة التنمية الزراعية. بعبارة أخرى، تطبيق مفهوم المياه الافتراضية، ومن ثم الاختيار بين استيراد المواد الغذائية والمحاصيل الزراعية أو ترشيد استهلاك المياه بزراعة المحاصيل منخفضة الاستهلاك للمياه، مع إعادة استخدام مياه الصرف الصحي بعد معالجتها ضمن ضوابط وشروط معينة. تقدم المياه الإفتراضية خيارا لمتخذي القرار في تحقيق وإنجاز هذه الأهداف, بحيث تسد النقص في الموارد المائية من خلال إستيراد المحاصيل ذات الإستهلاك العالي للمياه, وتؤمن الغذاء في بعض المحاصيل التي تفتقر لها الدولة وتعتمد على مواسم معينة. كما قد تساهم هذه الأهداف في رفع الوعي بالمياه الإفتراضية كمفهوم جديد في توفير الموارد المائية على المستوى المحلي, بحيث يتم إستخدامها في مجالات أخرى وتشجيع الحركة الاقتصادية للدولة من خلال تفعيل الإنتاج المحلي في المحاصيل التي تستهلك مياه قليلة, بحيث يتم تقديم الدعم لها كون المياه الإفتراضية تؤمن بعض الحماية للموارد المائية إلى جانب بعض السياسات التي يجب أن تتبناها الدولة لحماية مواردها. وقد هدفت هذه الدراسة إلى حساب حركة المياه الافتراضية بين دول الخليج العربي مع التركيز على دولة الكويت كحالة دراسة، واعتمدت خطة الدراسة على المقارنة بين كمية المياه المستهلكة في المحاصيل الزراعية والمنتجات الحيوانية في ست فئات، هي: الخضروات، والفواكه، والحبوب، واللحوم، والدواجن، ومنتجات الحليب والألبان والبيض، من خلال حساب كميات الصادرات والواردات منها، وبالتالي حساب المياه الافتراضية في كل محصول زراعي ومنتج حيواني.

أوضحت الدراسة أنه لكي يتم تحقيق الاكتفاء الذاتي من الإنتاج الزراعي سواء النباتي أو الحيواني في دولة الكويت, فإن ذلك يستلزم توافر كمية مياه تقدر بنحو 125 م م^3 (وذلك في حالة عدم الاستيراد من دول مجلس التعاون). وهذه الكمية من المياه تمثل نحو 11.8 % من إجمالي الموارد المائية لدولة الكويت والتي تقدر بنحو 1.055 مليار م^3 (موارد مائية تقليدية وغير تقليدية) ، حيث تستهلك الزراعة 422 م م^3 تمثل نحو 40% من إجمالي الموارد المائية المتاحة. وفي ظل الظروف الراهنة, فإنه لا يمكن توفير إلا قدر ضئيل من هذه المياه في ظل محدوديتها, بالإضافة إلى عدم توافر الأرض الصالحة للزراعة أصلا. كذلك أوضحت الدراسة أن العجز في الميزان التجاري؛ الفواكه والخضروات ومحاصيل الحبوب يبلغ نحو 59.8، 35.1، 39.0 طن على التوالي. أخيرا، أوضحت الدراسة أن دولة الكويت تحقق وفرا في المياه من خلال المحتوى المائي للسلع الزراعية المختلفة والذي يقدر بنحو 125 م م^3 وذلك من خلال وارداتها من دول مجلس التعاون الخليجي, حيث أن الإنتاج النباتي يستأثر بأكبر نسبة من هذه المياه والذي يقدر بنحو 94.6 م م^3 يمثل نحو 76% من الإجمالي العام للمحتوى المائي للسلع المختلفة من الواردات الزراعية. في حين يبلغ المحتوى المائي للسلع المختلفة من واردات المنتجات الحيوانية والداجنة والألبان ومنتجاتها نحو 158 م م^3 يمثل نحو 56% من إجمالي المحتوى المائي لسلع الواردات. على

الرغم من أنّ واردات المياه الإفتراضية قد تخفّف الضغط على الموارد المائية المحلية، إلا أنّه يجب الأخذ بعين الاعتبار سياسات الاكتفاء الذاتي والسياسات الزراعية التي تنتهجها الدولة، والحاجة إلى رؤية واضحة لمفهوم التجارة بالمياه الإفتراضية ولأولوية تحقيق الأمن المائي. لذا يجب أن يكون هناك المزيد من البحوث لفهم الآثار والتفاعلات التي قد تنتج على المستويات المحلية والبيئية والاقتصادية والاجتماعية والطبيعية والوضع السياسي والإقليمي ككل.

كلمات مدخلية: *المياه الإفتراضية, الأمن المائي, الإنتاج الزراعي, خيار سياسي*

المقدمة

أدت الإعانات السخية للقطاع الزراعي في دولة الكويت إلي إنتاج المحاصيل عالية الاستهلاك للمياه، مثل المحاصيل العلفية والبرسيم والخضروات التي تزرع في الحقول المفتوحة، الأمر الذي يؤدي إلى انخفاض كفاءة استخدام المياه وارتفاع معدلات الهدر والفواقد المائية. العديد من الأنشطة الزراعية في دولة الكويت مربحة ماليًا من الجانب الحكومي فقط، لما تقدمه من إعانات وحوافز. وعلى الرغم من الدعم السخي من الحكومة، فإن أداء القطاع الزراعي بشكل عام ونوعية الزراعة المحلية لا يمكن أن يقارن بالمنافسة مع المنتجات المستوردة بسبب الافتقار إلى التكنولوجيا الحديثة للري، ومراقبة الجودة، وتقنيات ما بعد الحصاد والتسويق. صيغ مفهوم المياه الافتراضية في أوائل التسعينيات بواسطة Tony Allan (1998) والذي وجد أن مصطلح "Embedded Water" التي تعرف على أنها كمية الطاقة المستخدمة في العملية الإنتاجية، ليس ذا تأثير كبير، ومن الصعب تحديد قيمته في عالم يتعرض باستمرار لتقلبات في أسعار الطاقة، وظهر Tony Allan (1998) بمفهوم المياه الافتراضية، وناقش قضية استيراد المحاصيل عالية الاستهلاك للمياه من الدول التي تتمتع بوفرة في الموارد المائية إلى الدول التي تعاني من ندرة في المياه، مما يخلق سوقاً للمياه الافتراضية عن طريق تجارة المحاصيل الزراعية والغذائية (WWC, 2004).

إن استخدام مفهوم المياه الافتراضية وتطبيقه في السياسات الزراعية وإدارة المياه يمكن أن يقلل استخدام المياه على المستويين الوطني والعالمي. فعلى الصعيد الوطني يكون ذلك من خلال تقليل استخدام المياه في الدول ذات الندرة في الموارد المائية، وعلى الصعيد العالمي يعتبر استخدام المياه في الدول المصدرة أكثر كفاءة من الدول المستوردة, حيث إن الدول المصدرة تعتمد على الزراعة المطرية، في حين الدول المستوردة تعتمد على الزراعة المروية. كما اقترح Hoekstra and Chapagain, (2002) وبدلاً من السعي إلى الاكتفاء الذاتي على الدول ذات الندرة المائية أن تستورد المحاصيل الزراعية والمواد الغذائية للتخفيف من شح المياه لديها، إلا أن دراستهما تطرح وجهة نظر تنبع من أن الحواجز السياسية والسلبية المحتملة قد تلقي بظلالها على اقتصاديات الدول الفقيرة والأمن الغذائي الذي تسعى إليه وقد تكون عرضة للتقلبات في أسعار السوق العالمية. وبذلك يمكن أن تستخدم التجارة بالمياه الافتراضية بين الدول وحتى القارات كأداة لتحسين كفاءة استخدام المياه وتوفيرها عالمياً، وكضرورة لسدّ الفجوة بين الإنتاج المحلي والطلب على الغذاء، مع تحقيق الأمن المائي للمناطق الفقيرة مائيا والتخفيف من وطأة القيود المفروضة على البيئة عن طريق استخدام أفضل مواقع الإنتاج.

هناك استنزاف شديد للموارد المائية في القطاع الزراعي، واستهلاك عالٍ للمياه على بعض المنتجات الزراعية، حيث بلغت نسبة ما يستهلكه القطاع الزراعي من المياه في دولة الكويت 60% ويصاحب ذلك سوء استخدام للمياه الجوفية، فقد بلغ معدل السحب حوالي 460 م م^3. ولقد أدى هذا العجز إلى انخفاض مستوى منسوب المياه الجوفية قليلة الملوحة، بينما يبلغ معدل التعويض السنوي للمياه الجوفية حوالي 64 م م^3 إلى 160 م م^3, أي إن معدل السحب يفوق معدل الاستعاضة (عيدان، 2008). ومع ازدياد الطلب الحتمي على المياه نتيجة لمتطلبات التنمية فإنه من المتوقع أن يستمر سيناريو تدهور المياه الجوفية إلى

الحدِّ الذي يخشى معه الوصول إلى مرحلة خسارة مورد المياه الجوفية وخروجه من دائرة الاستثمار في مختلف قطاعات التنمية، الأمر الذي سيؤثر بشكل كبير على الإنتاج الزراعي بدولة الكويت، من خلال اعتماد الزراعة على الري، وما يصاحب ذلك من انخفاض كفاءة الري، وكذلك تدهور نوعية هذه المياه. كما أن المردود الاقتصادي للقطاع الزراعي, بالرغم من استخدامه لكميات عالية من المياه ضئيل، ويساهم بنسبة صغيرة جدا في الاقتصاد القومي. في هذا السياق، يكتسب هذا البحث أهمية خاصة في تقديم مفهوم المياه الافتراضية كمبدأ مساند لصياغة السياسات المائية والزراعية، لتحقيق ترشيد استهلاك المياه، ليس في القطاع الزراعي فحسب، ولكن في كافة مجالات واستخدامات الموارد المائية في ظل الرغبة في تحقيق الاكتفاء الذاتي من المنتجات الغذائية. يتمثل الهدف الرئيس لهذا البحث في تقديم مفهوم المياه الافتراضية كضرورة لسدّ الفجوة بين الإنتاج المحلي والطلب على الغذاء واقتراح أفضل السياسات العامة التي تمنحها المياه الافتراضية كأداة ومدى ملاءمتها لدولة الكويت.

القطاع المائي في دولة الكويت

تقع دولة الكويت في الركن الشمالي الشرقي لشبه الجزيرة العربية. وتطل على الساحل الشمالي الغربي للخليج العربي، وتبلغ مساحة أراضيها 17.8 ألف كم^2. يمتاز مناخها بفصلين رئيسيين، صيف طويل حار جاف، وشتاء قصير محدود المطر حيث يتسم بندرة الأمطار التي يصل معدلها إلى 100 ملم في السنة، مرتبطة بمعدلات تبخر عالية تصل إلى 3000 في السنة تسهم في ندرة المياه. وتعتبر دولة الكويت من أكثر دول الخليج شحًا في المياه الطبيعية. تتكون موارد المياه الطبيعية في دولة الكويت من مياه جوفية وقليلة الملوحة وموارد مائية غير تقليدية من المياه المحلاه ومياه الصرف الصحي المعالجة. فالمياه العذبة متوافرة في موقعي الروضتين وأم العيش على هيئة عدسات مائية تستلم مياهها من الأمطار مباشرة بكميات محدودة (وزارة الطاقة، 2007). أما المياه الجوفية المائلة للملوحة فهى لا تصلح للاستخدام الآدمى المباشروتستخدم للخلط مع المياه المحلاة بنسب تتراوح 5-10% كما تستخدم في ري الحدائق والتخضير، ويعد هذا النوع من المياه من الموارد الناضبة بسبب عدم وجود تعويض يذكر، وكلما زاد استغلاله كلما تناقصت كمياته وازدادت ملوحته. وسعت دولة الكويت إلى حماية وصون موارد المياه العذبة في حقل الروضتين الذي بدأ إنتاجه في عام 1962 مع حقل أم العيش إلا أن الأخير توقفت عمليات استغلال مياهه بعدما دمرت منشآته. وتمثل حقول الصليبية والشقايا وأم قدير والوفرة والعبدلي مصادر المياه قليلة الملوحة (وزارة الطاقة، 2007). ولتعويض النقص الحاد في موارد المياه العذبة في ظل الاحتياجات المائية وجهت دولة الكويت اهتماماتها نحو الاستفادة من تحلية مياه البحر، واعتبرته موردًا مائيًا أساسيًا يمكن استغلاله لتلبية الطلب المتزايد على المياه العذبة لكافة القطاعات الاستهلاكية. وتمتلك دولة الكويت 5 محطات تحلية, وتمتلك محطة الزور أكبر سعة إنتاجية من بين محطات التحلية، تبلغ 532 ألف م^3 في اليوم، أما اجمالي إنتاج محطات التحلية الخمس فيصل حوالي واحد مليون م^3 في اليوم (عيدان، 2008).

القطاع الزراعي في دولة الكويت

على الرغم من المعوقات التي تؤثر في الزراعة في دولة الكويت، ومنها الظروف المناخية القاسية وقلة الموارد المائية وفقر وضعف خصوبة التربة، إلا أن الأجهزة المختصة أولت اهتمامًا واسعًا بالزراعة من خلال تقديم العديد من الخدمات والاستشارات للمزارعين وتعمل على إجراء الأبحاث الزراعية لغرض تحسين وزيادة الإنتاج النباتي والحيواني.

يساهم القطاع الزراعي بنسبة 0.4% من الناتج المحلي الإجمالي للكويت، وتمثل مساحة الأراضي المزروعة بالخضر والمحاصيل نسبة 6.6% من إجمالي مساحة الأراضي الصالحة للزراعة، في حين تمثل مساحة الأراضي المزروعة بالأشجار والمراعي نسبة 88.5% من إجمالي مساحة

الأراضي الصالحة للزراعة، ولم يستغل حوالي 4.9% من إجمالي مساحة الأراضي الصالحة للزراعة (الهيئة العامة لشؤون الزراعة والثروة السمكية, 2007).

ومن ناحية أخرى فإن إجمالي عدد الحيازات (المزارع) بلغ نحو 2324 حيازة، كما هو موضح في الجدول رقم (1) فى حين بلغت المساحة المزروعة نحو 128118 دونم. كما بلغت نسبة الحيازات المزروعة بالخضر والمحاصيل 52% من إجمالي عدد الحيازات، ونسبة حيازات الأغنام والماعز 47 % من إجمالي عدد الحيازات والأبقار والدواجن كل منها بنسبة 1% في عام 2007. ومن ناحية أخرى، فإن المساحة المزروعة بالمحاصيل المحمية زادت بنسبة 3% من إجمالي المساحة المزروعة، في حين انخفضت نسبة المحاصيل الحقلية بنسبة 7% من إجمالي المساحة المزروعة (الهيئة العامة لشؤون الزراعة والثروة السمكية، 2007). ويوضح جدول رقم (1) عدد الحيازات الزراعية والمواشي والدواجن في دولة الكويت حسب تخصص الحيازة والنشاط الزراعي للموسم الزراعي 2006/2005, بينما يبين جدول رقم (2) المحاصيل والخضر المنتجة محلياً بدولة الكويت.

السياسات الزراعية في دولة الكويت

تستورد دولة الكويت كميات كبيرة من اللحوم والمواد الغذائية والتربة الزراعية والنباتات المختلفة للإنتاج الزراعي والتخضير، كما تستثمر المناطق الزراعية في إنتاج الخضروات واللحوم والألبان والبيض وغيرها من المنتجات، وتوزع القسائم والحيازات الزراعية في مناطق مثل العبدلي والوفرة لتشجيع الإنتاج المحلي والاعتماد على الموارد الطبيعية المتوفرة والمتاحة في الإنتاج. وتقوم الحكومة بدعم إنتاج القطاع الزراعي وتوفير خدمات زراعية وبيطرية وموارد المياه الصالحة وخدمة تحاليل التربة والمياه وبث الوعي الزراعي والمائي وسن التشريعات الخاصة بتنظيم استيراد وتداول الأسمدة والمبيدات وبأعمال الحجر الزراعي وصحة الحيوانات وإنتاجها.

في الواقع تعتمد دولة الكويت على الموارد النفطية بصفتها المورد الأول للناتج القومي المحلي، ولا تشكل الزراعة شيئًا يذكر من هذا الناتج، حيث يساهم القطاع الزراعي بنسبة 0.4% من الناتج المحلي الإجمالي للكويت (الهيئة العامة لشؤون الزراعة والثروة السمكية، 2007)، إلا أن دعم الإنتاج المحلي يسهم في إنعاش السوق المحلية، كما يوفر المزيد من فرص العمل في السوق، ويشمل الدعم توزيع المبيدات بشكل مجاني، وتأجير المعدات الثقيلة كالحفارات والرافعات بأسعار رمزية، ودعم أسعار الخضروات المنتجة محليًا من خلال دفع مبلغ من المال لكل كيلو غرام منتج من الخضروات تدفعه الحكومة للمزارع (الهيئة العامة لشؤون الزراعة والثروة السمكية، 2007).

حساب المياه الافتراضية

تم تصنيف البيانات الواردة من دول مجلس التعاون الخليجي إلى ست فئات عامة، وهي:
الخضروات, الفواكه, الحبوب, الدواجن, اللحوم, البيض والحليب ومنتجات الألبان، ومن ثم تصنيف الفئات الست العامة المذكورة أعلاه إلى تصنيف تفصيلي كما يلي: اللحوم (الغنم / الماعز/ الحملان / الأبقار)، وتتضمن الدواجن (الديوك والدجاجات الرومية / دجاجات من نوع جالوس دوميستكس)، وتتضمن الحليب ومنتجات الألبان (الحليب بنسب من الدسم أو بدونه / بنسب من السكر أو بدونه / القشدة / الزبادي / الأجبان بأنواعها)، الخضروات والفواكة والحبوب كما هي لكل دولة بحسب إنتاجها في البيانات التي تم الحصول عليها. بعد ذلك تم تصنيف اللحوم والدواجن إلى (مقطعة وغير مقطعة/ طازجة / مبردة / مجمدة / بعظم أو بدون عظم / ذبائح كاملة وأنصاف ذبائح / مفروم). ثم تم تقسيمها إلى صادرات وواردات وتحت كل فئة المحاصيل والمنتجات التي تندرج تحتها بحسب البيانات المتوافرة واستخراج المجموع الكلي لكل فئة بالمتر المكعب. وأخيرًا تم تصميم خرائط وأشكال هرمية تمثل

وتوضح تدفق المياه الافتراضية من دولة الكويت إلى دول الخليج العربي، ومن دول الخليج العربي إلى دولة الكويت.

جدول (1): الحيازات الزراعية والمواشي والدواجن في دولة الكويت حسب تخصص الحيازة والنشاط الزراعي للموسم الزراعي 2006/2005

حيازات الخضروات والمحاصيل				
المحافظة	حيازات التخصص (المساحة بالدونم)		الحيازات الأخرى (المساحة بالدونم)	
	عدد الحيازات	المساحات المزروعة	عدد الحيازات	المساحات المزروعة
الأحمدي	1470	47351	26	1923
الجهراء	820	76713	8	2131

حيازات المواشي (الأبقار)				
المحافظة	حيازات التخصص		الحيازات الأخرى	
	عدد الحيازات	عدد الأبقار	عدد الحيازات	عدد الأبقار
الأحمدي	0	0	121	1469
الجهراء	39	18019	193	3795

حيازات المواشي (الأغنام والماعز)				
المحافظة	حيازات التخصص		الحيازات الأخرى	
	عدد الحيازات	عدد الأغنام والماعز	عدد الحيازات	عدد الأغنام والماعز
الأحمدي	428	16715	852	119886
الجهراء	1649	70549	417	115423

حيازات الدواجن						
المحافظة	حيازات التخصص			الحيازات الأخرى		
	عدد الحيازات	عدد دواجن اللحم	عدد دواجن البياض	عدد الحيازات	عدد دواجن اللحم	عدد دواجن البياض
الأحمدي	13	8795400	528000	12	2032770	1765500
الجهراء	21	12772653	4227703	4	554800	167000

المصدر: النشرة السنوية للإحصاءات الزراعية، 2006

جدول (2): المحاصيل والخضر المنتجة محلياً بالمساحات المزروعة بالدونم

نوع المحصول	الجهراء	الأحمدي
الخضروات المثمرة		
الباذنجان	949	1159
الطماطم	465	2199
القرنبيط	1373	208

الفلفل الحار والحلو	10	82
الخضروات الورقية		
بقدونس	194	888
كزبرة	201	368
جرجير	158	300
ملفوف كرنب	1307	243
خس	402	965
درنات وجذور وأبصال		
فجل أبيض	272	513
فجل أحمر	45	244
جزر	67	142
لفت	21	10
بصل جاف	2131	691
ثوم	156	22
بطاطس	5296	4618
بصل أخضر	827	228
درنات وجذور وأبصال	31	00
البقوليات		
فول	224	55
فاصوليا	46	38
المحاصيل الحقلية		
القمح	1049	46
الشوفان	688	00
الشعير	8877	2446

المصدر: الهيئة العامة لشؤون الزراعة والثروة السمكية، 2007

وتم الحصول على بيانات دولة الكويت من الأمانة العامة للمجلس الأعلى للتخطيط في دولة الكويت, وكانت بالكيلو جرام، وتم تحويلها إلى طن ثم تم استخراج البيانات المطلوبة من النشرة الإحصائية للتجارة الخارجية – وزارة التخطيط – قطاع الإحصاء والمعلومات، ومن ثم تم استخلاص النتائج. وقد تم الحصول على البيانات والمعلومات للسنوات من 2000 وحتى 2006 ما عدا 2005 حيث أوضحت النشرة الإحصائية للتخطيط أنها لم تتسلمها من المصدر لمعالجتها وتضمينها النشرة.

ولتحقيق أهداف الدراسة فقد تم تجميع سلع التجارة الخارجية الزراعية والحيوانية، في مجموعات سلعية زراعية متجانسة وكذلك منتجات حيوانية، وذلك لإمكانية المقارنة والقياس بين كميات المياه في مجموعات سلع الصادرات والواردات الزراعية والحيوانية، وذلك لمتوسط الفترة (2000-2007) في دول مجلس التعاون الخليجي. هذا وقد تم تقدير المياه الافتراضية لصادرات وواردات الإنتاج النباتي في هذه الدراسة، في ضوء الاحتياجات المائية لري المحاصيل الزراعية المختلفة المتعارف عليها في دولة الكويت ومنطقة الخليج العربي، وكذلك تم تحويل كلا من مستحضرات الحبوب ومحاصيل الفاكهة والخضر (المجمدة والمجففة)، إلى المحاصيل الأصلية التي تم استخلاصها منها. وبالنسبة للإنتاج

الحيواني فقد تم تقدير المياه الافتراضية للحيوان خلال حياته (من الميلاد حتى الذبح)، وذلك من خلال كمية مياه الشرب للحيوان، المياه الموجودة في مكونات العلائق (الرطوبة)، كمية المياه اللازمة لإنتاج المحاصيل لخليط العلائق التي يتغذى عليها الحيوان، بالإضافة إلى كمية المياه المستخدمة لخدمة الحيوان مثل تنظيف الحظائر وغسيل الحيوان وخدمات أخرى. ويعبر عنها بالمتر المكعب من المياه لكل كيلو جرام في حياة الحيوان (إجمالي كمية المياه الافتراضية للحيوان من الميلاد حتى الذبح/ وزن الحيوان الحي عند نهاية حياته بالكيلو جرام). وتم حساب المياه الافتراضية للثروة الحيوانية بحسب دراسة Renualt and Zimmer (2003), كما يوضح الجدول رقم (3).

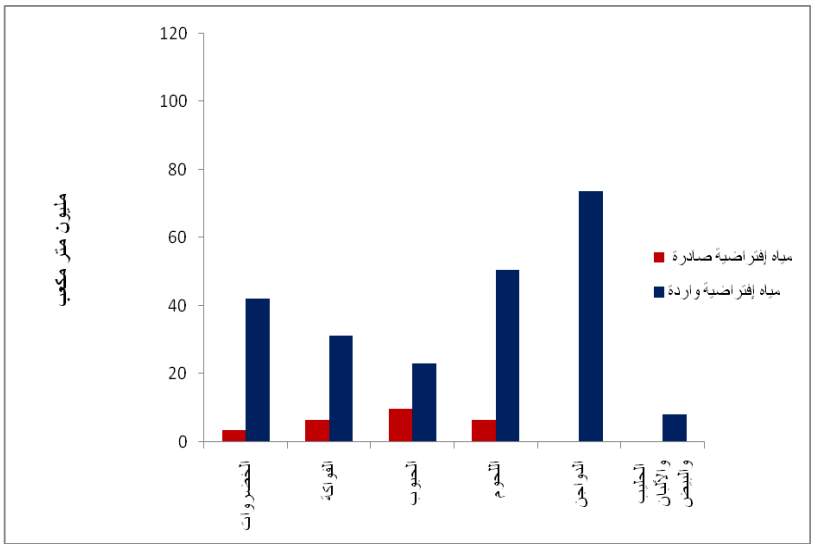
جدول (3): كمية المياه المستهلكة لكل منتج باللتر

المياه المستهلكة للإنتاج (لتر)	الوحدة	الصنف
13500	كيلو جرام	اللحوم
4100	كيلو جرام	الدواجن
2700	عدد	البيض
790	لتر	الحليب

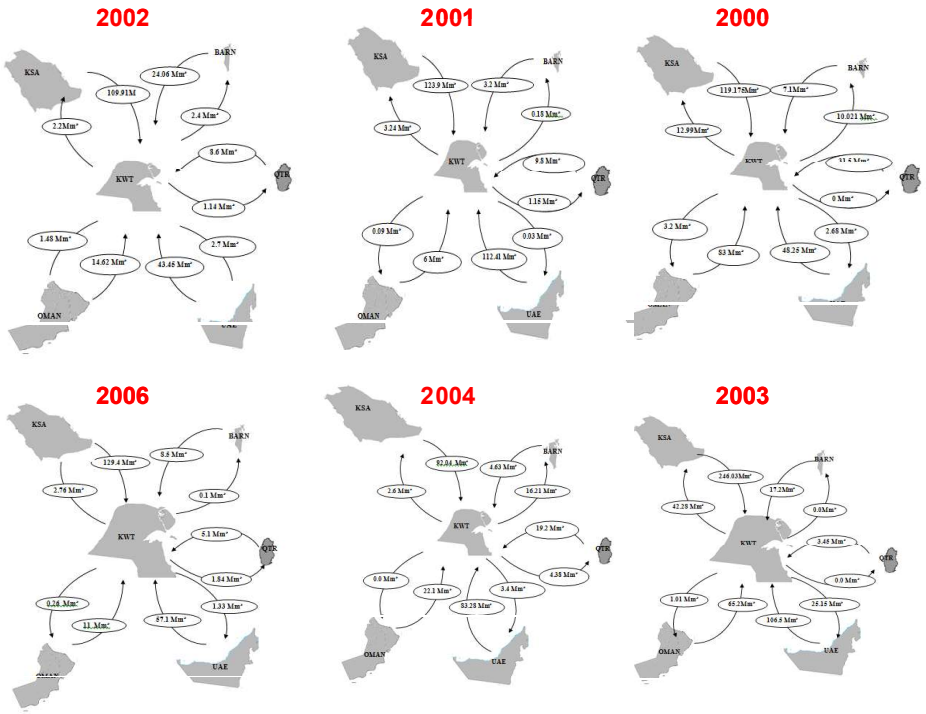
المصدر: Renualt & Zimmer (2003)

حركة المياه الإفتراضية بين دولة الكويت ودول الخليج العربية

تبلغ المياه الإفتراضية الصادرة الإجمالية في المحاصيل الزراعية، في عام 2000 في فئة الخضروات قد بلغت 3.36 م م^3، بينما في فئة الفواكة فبلغت المياه الإفتراضية الصادرة 6.5 م م^3 في حين زادت المياه الإفتراضية الإجمالية الصادرة في فئة الحبوب إلى ما يعادل 9.6 م م^3 . وفي المنتجات الحيوانية, بلغت المياه الإفتراضية الصادرة الإجمالية ما يعادل 6.3 م م^3 وفي فئة الدواجن وصلت 0.21 م م^3، بينما لم تتوفر أي مياه إفتراضية صادرة في فئة منتجات الحليب والألبان والبيض. بلغت المياه الإفتراضية الواردة في المحاصيل الزراعية في فئة الخضروات 42.11 م م^3, بينما في فئة الفواكة فبلغت 31.2 م م^3. وفي فئة الحبوب, وصلت إلى 32.02 م م^3، بينما كانت المياه الإفتراضية الواردة في المنتجات الحيوانية 73.8 م م^3 في فئة الدواجن وهي أعلي قيمة في هذا العام، تليها فئة اللحوم بما يقارب 50 م م^3. بينما أدنى مستوى للمياه الأفتراضية كان في فئة منتجات الحليب والألبان والبيض، حيث وصلت ما يقارب 8 م م^3. ويوضح الشكل رقم (1) كمية المياه الإفتراضية الإجمالية الصادرة والواردة في الفئات الست بين دولة الكويت ودول الخليج العربي لعام 2000، بينما يوضح الشكل رقم (2) حركة المياه الإفتراضية الإجمالية الصادرة والواردة من وإلى دولة الكويت ودول الخليج العربي خلال الفترة 2000-2006.



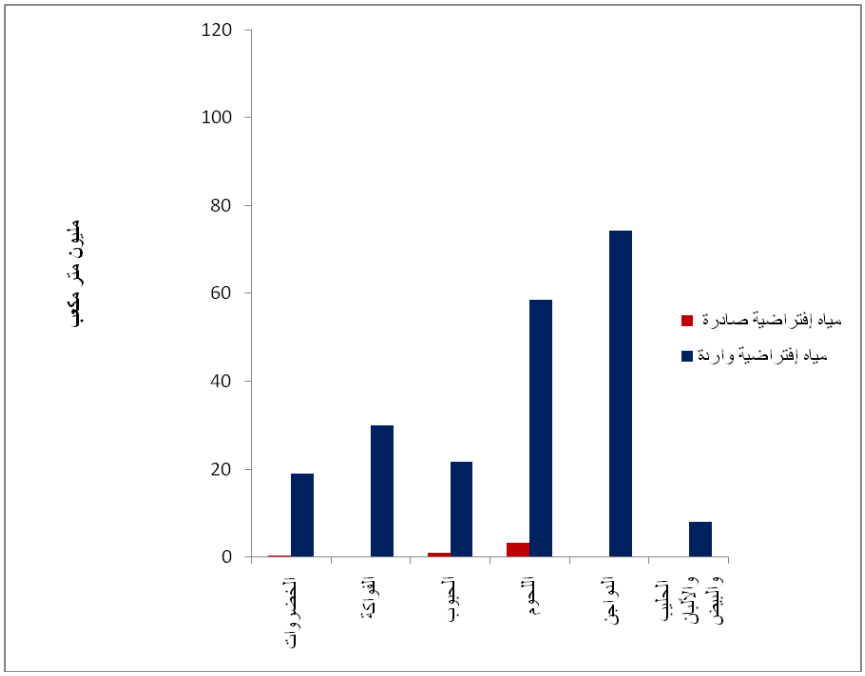
شكل 1: كمية المياه الإفتراضية الإجمالية الصادرة والواردة في الفئات الست محل الدراسة من دولة الكويت مع دول الخليج العربي عام 2000



شكل 2: حركة المياه الإفتراضية الإجمالية الصادرة والواردة من وإلى دولة الكويت ودول الخليج العربي خلال الفتر

تبلغ المياه الإفتراضية الإجمالية الصادرة من دولة الكويت إلى دول الخليج العربي لعام 2001 في فئة الخضروات 350 ألف م^3, بينما في فئة الفواكة فبلغت 40 ألف م^3 . وفي فئة الحبوب بلغت المياه الإفتراضية 1 م م^3. أما بالنسبة للمنتجات الحيوانية, ففي فئة اللحوم وصلت إلي 3.3 م م^3 مياها إفتراضية صادرة, بينما لم تكن هناك أي صادرات عن فئة الدواجن ومنتجات الحليب والالبان والبيض في هذا العام.

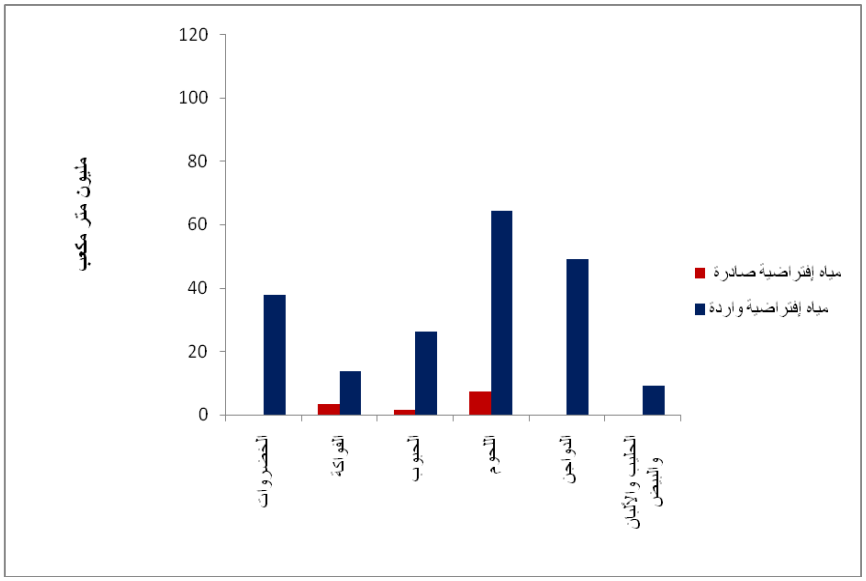
أما المياه الإفتراضية الواردة الإجمالية في فئة الخضروات لنفس العام، فقد بلغت 18.9 م م^3, بينما في فئة الفواكة فوصلت 29.9 م م^3. وفي فئة الحبوب بلغت 21.6 م م^3 ، أما المنتجات الحيوانية فبلغت المياه الإفتراضية الواردة أعلاها في فئة الدواجن، حيث وصلت إلي 74.2 م م^3 ، بينما في فئة اللحوم فبلغت 58.6 م م^3 . أما في فئة منتجات الحليب والألبان والبيض، فقد وصلت 7.91 م م^3. ويوضح الشكل رقم (3) كمية المياه الإفتراضية الإجمالية الصادرة والواردة في الفئات الست بين دولة الكويت ودول الخليج العربي لعام 2001، ويوضح الشكل رقم (2) حركة المياه الإفتراضية الإجمالية الصادرة والواردة من وإلى دولة الكويت ودول الخليج العربي.



شكل (3): كمية المياه الإفتراضية الإجمالية الصادرة والواردة من دولة الكويت مع دول الخليج العربي لعام 2001 في الفئات الست محل الدراسة

في عام 2002, بلغت المياه الإفتراضية الإجمالية الصادرة في فئة الفواكة 3.5 م م^3, بينما بلغت المياه الإفتراضية في فئة الخضروات 0.18 م م^3، بينما في فئة الحبوب فبلغت المياه الإفتراضية الصادرة الإجمالية 1.7 م م^3. وفي المنتجات الحيوانية, فبلغت المياه الإفتراضية الصادرة الإجمالية في فئة اللحوم 7.4 م م^3, بينما في فئة الدواجن فبلغت 40 ألف م^3. أما بالنسبة للمياه الإفتراضية الواردة في المحاصيل الزراعية, فبلغت المياه الواردة في فئة الخضروات أعلاها، حيث وصلت إلى 37.7 م م^3, بينما أقلها كانت فئة الفواكة

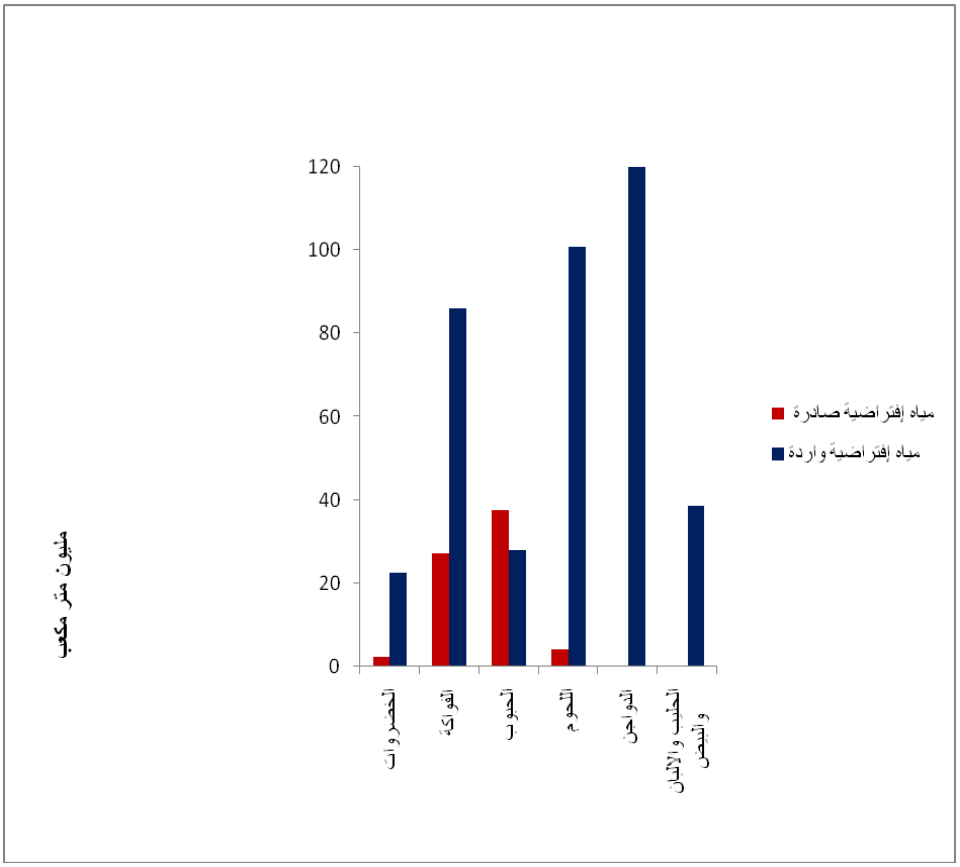
حيث وصلت إلى 13.9 م م^3 ، ومثلت فئة الحبوب 26.19 م م^3 مياها إفتراضية واردة. أما بالنسبة للمنتجات الحيوانية, فقد وصلت المياه الإفتراضية الواردة أعلاها في فئة اللحوم إلى ما يقارب 65 م م^3, بينما أقلها كانت منتجات الحليب والالبان والبيض، والتي وصلت إلي 9.32 م م^3. بينما كانت المياه الإفتراضية الواردة في فئة الدواجن حوالي 49 م م^3. ويوضح الشكل رقم (4) كمية المياه الإفتراضية الإجمالية الصادرة والواردة في الفئات الست محل الدراسة بين دولة الكويت ودول الخليج العربي عام 2002 . بينما يوضح الشكل رقم (2) حركة المياه الإفتراضية الإجمالية الصادرة والواردة من وإلى دولة الكويت ودول الخليج العربي عام 2002.



شكل (4): كمية المياه الإفتراضية الإجمالية الصادرة والواردة في الفئات الست محل الدراسة من دولة الكويت مع دول الخليج العربي عام 2002

في عام 2003 بلغت كمية المياه الإفتراضية في فئة الخضروات 2.22 م م^3، بينما إرتفعت في فئة الفواكة لتبلغ 27.1 م م^3, ووصلت في فئة الحبوب إلى 37.47 م^{3}م . أما المنتجات الحيوانية فقد بلغت المياه الإفتراضية الصادرة في فئة اللحوم 4.19 م م^3، وفي فئتي الدواجن ومنتجات الحليب والألبان والبيض، فلم تكن هناك أي مياه إفتراضية صادرة هذا العام.

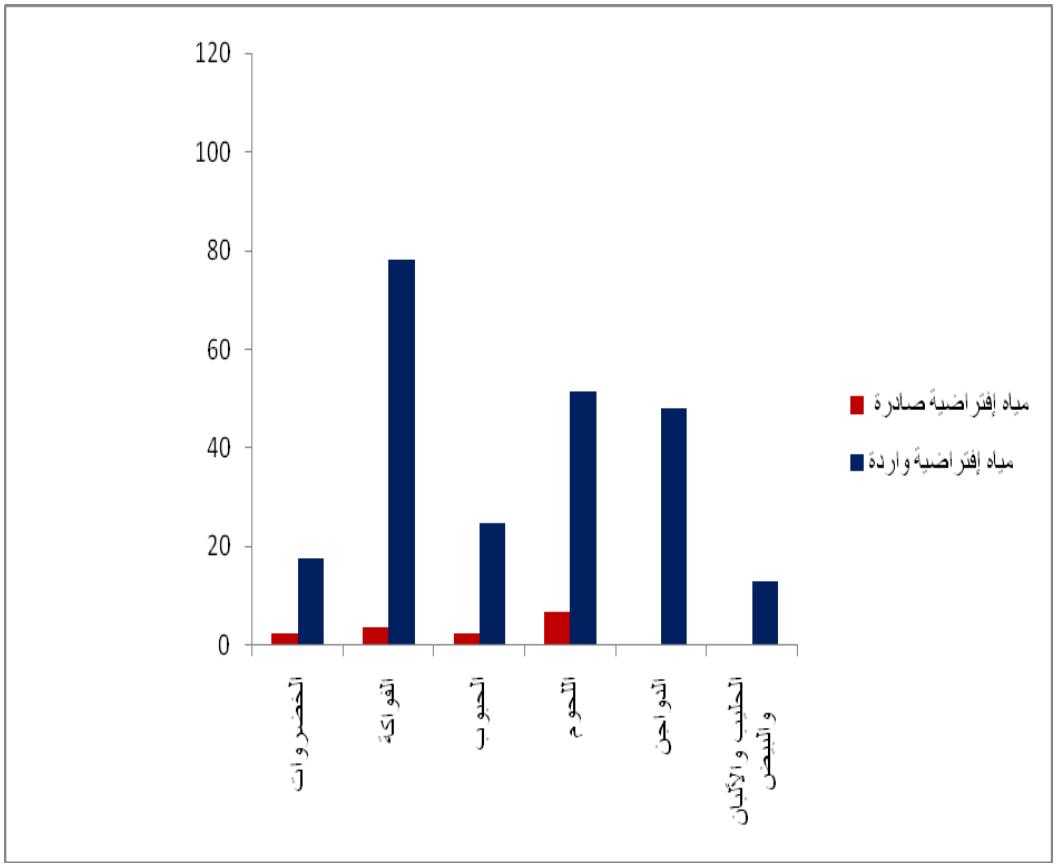
أما فيما يتعلق بالمياه الإفتراضية الواردة الإجمالية ففي المحاصيل الزراعية، قد بلغت فئة الخضروات 22.5 م م^3 ، أما فئة الفواكة فكانت أعلاها حيث وصلت 86.1 م م^3. بينما في فئة الحبوب فقد قاربت 28 م م^3. أما في اللحوم, فوصلت المياه الإفتراضية الواردة الإجمالية إلي 100.7 م م^3. وفي الدواجن فقد قاربت 163 م م^3، بينما في فئة منتجات الحليب والألبان والبيض، فقد وصلت إلى ما يعادل 38.5 م م^3. ويوضح الشكل رقم (5) كمية المياه الإفتراضية الصادرة والواردة الإجمالية من وإلى دولة الكويت ودول الخليج العربي في الفئات الست لعام 2003. بينمل يبين الشكل رقم (2) حركة المياه الإفتراضية الإجمالية الصادرة والواردة بين دولة الكويت ودول الخليج العربي عام 2003 .



شكل (5) كمية المياه الإفتراضية الإجمالية الصادرة والواردة من دولة الكويت مع دول الخليج العربي لعام 2003 في الفئات الست محل الدراسة

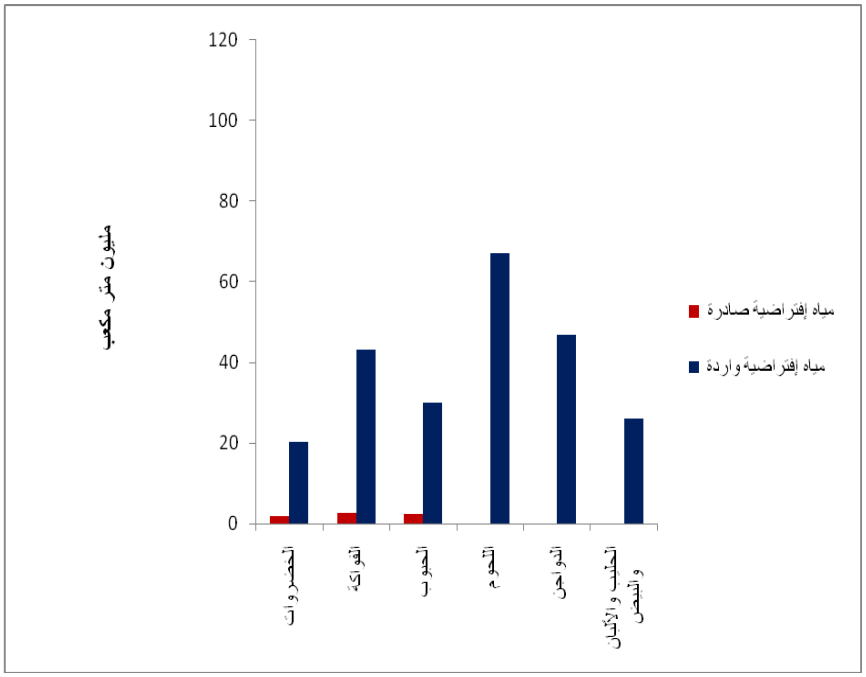
في عام 2004، بلغت المياه الإفتراضية الصادرة الإجمالية في فئة الخضروات 2.5 م م^3. وفي فئة الفواكة فقد بلغت 3.5 م م^3 ، أما فئة الحبوب فقد كانت المياه الإفتراضية الصادرة وصلت إلي 2.4 م م^3، بينما كانت المياه الإفتراضية الصادرة في المنتجات الحيوانية ما يعادل 6.6 م م^3 ، وفئتي الدواجن ومنتجات الحليب والألبان والبيض كانت صفر.

أما بالنسبة للمياه الإفتراضية الإجمالية الواردة في المحاصيل الزراعية، فقد بلغت أعلاها في فئة الفواكة بما يساوي 78.28 م م^3، بينما في فئة الحبوب بلغت المياه الإفتراضية الواردة ما يعادل 24.63 م م^3 . أما المياه الإفتراضية الواردة في فئة الخضروات فقد وصلت ما يقارب 17.52 م م^3. بينما في المنتجات الحيوانية فقد بلغت المياه الإفتراضية الواردة في فئة اللحوم أعلاها بما يقارب 52 م م^3، أما في فئة الدواجن فقد بلغت المياه الإفتراضية الواردة الإجمالية 48 م م^3، وفي فئة منتجات الحليب والألبان والبيض فقد بلغت 13 م م^3. ويوضح الشكل رقم (6) كمية المياه الإفتراضية الإجمالية الصادرة والواردة في الفئات الست محل الدراسة بين دولة الكويت ودول الخليج العربي لعام 2004 .بينما يوضح الشكل رقم (2) حركة المياه الإفتراضية الإجمالية الصادرة والواردة من وإلى دولة الكويت ودول الخليج العربي عام 2004.



شكل (6): كمية المياه الإفتراضية الإجمالية الصادرة والواردة من دولة الكويت مع دول الخليج العربية لعام 2004 في الفئات الست محل الدراسة

أما في عام 2006، فبلغت كمية المياه الإفتراضية الصادرة الإجمالية في فئة الخضروات ما يقارب من 2 م م^3، بينما بلغت في فئة الفواكة ما يعادل 2.8 م م^3. اما فئة الحبوب, فقد وصلت ما يوازي 1.54 م م^3 ، أما المياه الإفتراضية الصادرة في فئتي اللحوم والدواجن فقد بلغت صفر، وفي فئة منتجات الحليب والألبان والبيض فقد كانت 60 ألف م^3. وكانت المياه الإفتراضية الواردة الإجمالية في فئة الخضروات 20.3 م م^3, زادات في فئة الفواكة لتصل إلي 43.1 م م^3. وفي فئة الحبوب فقد وصلت ما يقارب 29.94 م م^3 ، بينما في فئة اللحوم فقد بلغت المياه الإفتراضية الواردة الإجمالية ما يقارب 67 م م^3. وفي فئة الدواجن فقد بلغت ما يعادل 46.7 م م^3 ، بينما في فئة منتجات الحليب والألبان والبيض فقد وصلت ما يقارب 26 م م^3. ويوضح الشكل رقم (7) كمية المياه الإفتراضية الإجمالية الصادرة والواردة بين دولة الكويت ودول الخليج العربي لعام 2006. وكذلك يوضح الشكل رقم (2) حركة المياه الإجمالية الصادرة والواردة من وإلى دولة الكويت مع دول الخليج العربي عام 2006.



شكل (7): كمية المياه الإفتراضية الإجمالية الصادرة والواردة من دولة الكويت مع دول الخليج العربي لعام 2006 في الفئات الست محل الدراسة

في الواقع, تعتمد دولة الكويت على تحلية مياه البحر كمصدر أساس للمياه العذبة، وكل الزيادات المنتظرة في الموارد المائية، مصدرها مياه التحلية ومياه الصرف الصحي المعالجة، ورغم ذلك تسعى دولة الكويت إلى تحقيق نسبة عالية من الاكتفاء الذاتي. وفي ظل محدودية الموارد المائية، وانخفاض كفاءة استخدام مياه الري، واتباع أساليب زراعية غير مناسبة، وظروف مناخية قاسية، وفي ضوء الضغوط والمعوقات السابقة، وحاجة الدولة لترشيد استهلاك المياه، هناك ضرورة للنظر في تطبيق مفهوم المياه الافتراضية كخيار لتعديل السياسات الزراعية وترشيد استخدام المياه في دولة الكويت، بغية توجيه متخذي القرار، لتعظيم مصادر المياه، واتخاذ التدابير التي من شأنها استدامة الموارد المائية.

هذا وقد أوضحت الدراسة أن إجمالي العجز في الميزان التجاري الزراعي يقدر بنحو 147 طن كمتوسط سنوي للفترة من (2000-2006) في دولة الكويت، حيث تبلغ كمية الصادرات نحو 4.7 طن, بينما تبلغ كميات الواردات نحو 151.7 طن، ولسد هذا العجز في الميزان التجاري الزراعي يستلزم توافر كمية مياه تقدر بنحو 125 م م^3 كمتوسط سنوي لفترة الدراسة. كما أوضحت الدراسة أنه لكي يتم تحقيق الاكتفاء الذاتي من الإنتاج الزراعي سواء النباتي أو الحيواني في دولة الكويت, فإن ذلك يستلزم توافر كمية مياه تقدر بنحو 125 م م^3 (وذلك في حالة عدم الاستيراد من دول مجلس التعاون). وهذه الكمية من المياه تمثل نحو 11.8 % من إجمالي الموارد المائية لدولة الكويت والتي تقدر بنحو 1.055 مليار م^3 (موارد مائية تقليدية وغير تقليدية) ، حيث تستهلك الزراعة 422 م م^3 تمثل نحو 40% من إجمالي الموارد المائية المتاحة. وفي ظل الظروف الراهنة, فإنه لا يمكن توفير إلا قدر ضئيل من هذه المياه في ظل محدوديتها, بالإضافة إلى عدم توافر الأرض الصالحة للزراعة أصلا. كذلك أوضحت الدراسة أن العجز في الميزان التجاري؛ الفواكه والخضروات ومحاصيل الحبوب يبلغ نحو 59.8، 35.1، 39.0 طن على التوالي.

كذلك أظهرت الدراسة أن الإمارات العربية المتحدة والمملكة العربية السعودية من أكبر المصدِّرين لدولة الكويت. كذلك أظهرت النتائج أنّ دولة الكويت تواجه تحدياتٍ عالية في مجال الموارد المائية وتوفير إحتياجات الفرد من المياه والغذاء، وقد فَشِلت السياسات التنمويّة التي تتبعها الدولة في مواكبة التغيرات المتسارعة في المجتمع الكويتي، وبأن خيار إستيراد المياه الإفتراضية يمكن أن يقوم بدور مهمٍّ في التعويض عن ندرة المياه، ومن هنا تتضح ضرورة استيعاب مفهوم المياه الإفتراضية، والتجارة بالمياه الإفتراضية لضمان صياغةِ سياساتٍ زراعية واعية من أجل تحسين كفاءةِ استخدام المياه على مختلف المستويات. إلا أنّ إقرارَ مفهوم المياه الإفتراضية كخيار سياسي في دولة الكويت ما زال يحتاج إلى إجراء بحوث مكثفة، فالموارد المائية في دولة الكويت محدودة وفي تناقصٍ مستمر بسبب استنزافها لصالح القطاعين البلدي والزراعي، بالإضافة إلى السياسات التي تنتهجها دولة الكويت في مجال القطاع الزراعي، ونتيجة لذلك يجب أن تعتمد الدولة أكثر على أساليب التقنيات الحديثة والسياسات الملائمة التي تدعم تنفيذ الإدارة المتكاملة للموارد المائية.

يرتبط الأمن المائي إرتباطا وثيقا بالأمن الغذائي، حيث أن الأمن المائي يعني المحافظة على الموارد المائية المتاحة واستخدامها الاستخدام الأمثل وعدم تلويثها، وترشيد إستخدامها في الإستخدامات المختلفة بالإضافة إلى البحث عن مصادر مائية جديدة. ولأن الأمن الغذائي يتحدد بقدرة الدول على تحقيق الإمكانية الإقتصادية والفيزيائية لكل أفراد الشعب للحصول على الأغذية الضرورية في جميع الأوقات، وعلى ذلك فالأمن الغذائي يشمل المعروض الغذائي من مصادره المحلية والمستوردة، إستقرار هذا العرض دخل الموسم وبين المواسم، والإمكانية الإقتصادية لجموع المستهلكين للحصول عليه، فضلا عن سلامة هذا الغذاء. الأمن الغذائي بهذا المعنى جزء من الأمن القومي للدولة، وكما أن الدولة تنشد تأمين حدودها ومؤسساتها السياسية وتأمين مواطنيها, فأن الأمن الغذائي ومعه الأمن المائي يعني بتأمين الإحتياجات الأساسية للمواطنين.

الخاتمة

تعد دولة الكويت من الدول التي يمثل الماء فيها موردا نادرا، كما تعاني من إرتفاع معدلات الزيادة السكانية والتي ينتج عنها تناقص نصيب الفرد من الموارد المائية والأراضي الزراعية، مما يعكس وجود قضيتين الأمن المائي والأمن الغذائي، حيث أن الدولة لا يمكنها الاعتماد على الإنتاج المحلي من الغذاء للاكتفاء الذاتي، وإنما يجب عليها استيراد كميات إضافية من الغذاء لتوفيرها للاستهلاك المحلي. لذلك تتمثل المشكلة البحثية في العلاقة بين سياسة إدارة مياه الري، وبين التجارة الخارجية للمجموعات السلعية الزراعية المختلفة من الإنتاج الزراعي وكذلك الإنتاج الحيواني، ودورها في تحقيق الأمن الغذائي الكويتي، والذي ينعكس بدوره على تحقيق الأمن المائي. وعلاقة المياه بالغذاء علاقة أساسية، فنقص الموارد المائية يؤدي حتما إلى نقص الغذاء، وهو ما يتوقف عليه وجود العالم ذاته، والغذاء أصبح اليوم من أخطر الأسلحة التي تستخدمها الدول في علاقتها بالدول الأخرى، وبالتحديد الدول المصدرة للغذاء والدول المستوردة له، ولاشك في أنه من خلال هذه العلاقة تتحكم الدول المصدرة في الدول المستوردة، وفي سياستها الخارجية والداخلية في كثير من الأحيان. وهذا الوضع يخلق بدوره العديد من الآثار السلبية، منها صعوبة تخطيط الإنتاج الزراعي وصعوبة تخطيط الصادرات والواردات الزراعية، مما يشكلان معا مخاطر الإضطراب في السياسات والقرارات. استهدفت الدراسة تقدير المياه الافتراضية، وحركة المجموعات المختلفة من السلع الزراعية والمنتجات الحيوانية، وتقدير المحتوى المائي للسلع الزراعية المختلفة، من خلال صادرات وواردات دولة الكويت إلى دول مجلس التعاون الخليجي، وذلك لتقدير مدى إمكانية تعديل الميزان التجاري الزراعي الكويتي، والذي يمكن تحقيقه في ظل ندرة الموارد المائية المتاحة، والتي قد تفيد في رسم سياسة

التجارة الخارجية الزراعية الكويتية المستقبلية من ناحية، ومن ناحية أخرى وضع إستراتيجية واضحة للإنتاج الزراعي في دولة الكويت.

أظهرت النتائج أنّ دولة الكويت تواجه تحدياتٍ كبيرة في مجال الموارد المائية وتوفير احتياجات الفرد من المياه، لذا، فإن خيار استيراد المياه الافتراضية يمكن أن يقوم بدورٍ مهم في التعويض عن ندرة المياه، ومن هنا تتضح ضرورة استيعاب مفهوم المياه الافتراضية والتجارة بها لضمان صياغةِ سياساتٍ واعية من أجل تحسين كفاءةِ استخدام المياه على مختلف المستويات. إلا إنّ إقرارَ مفهوم المياه الافتراضية كخيار سياسي في دولة الكويت ما زال يحتاج إلى إجراء بحوث مكثفة، فالموارد المائية في دولة الكويت محدودة وفي تناقصٍ مستمر بسبب استنزافها لصالح القطاعين البلدي والزراعي، بالإضافة إلى السياسات التي تنتهجها دولة الكويت في مجال القطاع الزراعي بدون النظر في الإمكانيات المائية. ونتيجة لذلك يجب أن تعتمد الدولة أكثر على التكنولوجيات الحديثة والسياسات الملائمة التي تدعم تنفيذ الإدارة المتكاملة للموارد المائية. أخيرا، أوضحت الدراسة أن دولة الكويت تحقق وفرا في المياه من خلال المحتوى المائي للسلع الزراعية المختلفة والذي يقدر بنحو 125 م م^3 وذلك من خلال وارداتها من دول مجلس التعاون. حيث أوضحت أن الإنتاج النباتي يستأثر بأكبر نسبة من هذه المياه والتي تقدر بنحو 94.6 م م^3 تمثل نحو 76% من الإجمالي العام للمحتوى المائي للسلع المختلفة من الواردات الزراعية، في حين يبلغ المحتوى المائي للسلع المختلفة من واردات المنتجات الحيوانية والداجنة والألبان ومنتجاتها نحو 158 م م^3 يمثل نحو 56% من إجمالي المحتوى المائي لسلع الواردات. على الرغم من أنّ واردات المياه الإفتراضية قد تخفّف الضغط على الموارد المائية المحلية، إلا أنّه يجب الأخذ بعين الاعتبار سياسات الاكتفاء الذاتي والسياسات الزراعية التي تنتهجها الدولة، والحاجة إلى رؤية واضحة لمفهوم التجارة بالمياه الإفتراضية ولأولوية تحقيق الأمن المائي. لذا يجب أن يكون هناك المزيد من البحوث لفهم الآثار والتفاعلات التي قد تنتج على المستويات المحلية والبيئية والاقتصادية والاجتماعية والطبيعية والوضع السياسي والإقليمي ككل.

قائمة المراجع

عيدان، حامد (2008). دراسة الخيارات الإستراتيجية لإدارة المياه في القطاع البلدي في دولة الكويت. أطروحة ماجستير غير منشورة، برنامج الإدارة البيئية، جامعة الخليج العربي، البحرين.

وزارة الطاقة (2007). كتاب الاحصاء السنوي. إدارة الإحصاء ومركز المعلومات، دولة الكويت.

الأمانة العامة لمجلس التعاون لدول الخليج العربية (2005). النشرة الإحصائية. العدد الرابع عشر، إدارة الإحصاء ومركز المعلومات، المملكة العربية السعودية.

الهيئة العامة لشؤون الزراعة والثروة السمكية (2007). النشرة السنوية للإحصاءات الزراعية، دولة الكويت.

النشرة السنوية للإحصاءات الزراعي (2006). الإدارة المركزية للإحصاء، وزارة التخطيط، دولة الكويت.

Allan, T. (1998). Moving water to satisfy global needs: trading water as an alternative to engineering it. ICID Journal (47): 1-8.

Hoekstra, A. Y., & Chapagain, A. K. (2002). Virtual water trade: a quantification of virtual water flows between nations in relation to international crop trade (11).

Renault, D., & Zimmer, D. (2003). Virtual water in food production and global trade review of methodological issues and preliminary results.

World Water Council, WWC (2004). Virtual water trade: conscious choices. In w. w. council (Ed.), E-conference synthesis.