مجلة جامعة طرطوس للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة الآداب والعلوم الإنسانية المجلد (4) العدد (9) 2020
Tartous University Journal for Research and Scientific Studies –Arts and Humanities Series Vol. (4) No. (9) 2020

المتطلبات المائية للزراعة في حوض حريصون – الساحل السوري

الدكتور يوسف العلي•
صارم ديوب••

(تاريخ الإيداع 13 /9 /2020. قُبِل للنشر في 12/23 /2020)

□ ملخّص □

أجريت هذه الدراسة في حوض نهر حريصون في الساحل السوري، بهدف تقييم المتطلبات المائية للقطاع الزراعي في الحوض بين عامي 2013 – 2018. إذ جرى حصر أوجه النشاط الزراعي الأساسية فيه (الزراعات والإنتاج الحيواني)، وتقدير المتطلبات المائية للمزروعات باستخدام طريقة بلاني كريدل، وللثروة الحيوانية وفق مبدأ المياه الافتراضية.

أشارت النتائج إلى تزايد المتطلبات المائية للقطاع الزراعي من عام 2013 إلى عام 2018 بمعدل 30.1%، ويمكن أن تعزى تلك الزيادة إلى ازدياد مساحة الزراعات المروية. وقد بلغت قيمة المتطلبات المائية بالمتوسط15.7 مليون م^3 خلال المدَّة المدروسة. كما تبين أن قيمة المتطلبات المائية للثروة الحيوانية تزيد عن ضعفي مثيلتها للمزروعات. وتحتل لحوم الأبقار المرتبة الأولى من منتجات الثروة الحيوانية من حيث متطلباتها المائية. بينما تستحوذ الزراعات المحمية على المرتبة الأولى بين المزروعات من حيث متطلباتها المائية، فهي تمثل أكثر من نصف المتطلبات المائية للمزروعات.

خلصت الدراسة إلى أن الموارد المائية المتاحة كافية لتلبية المتطلبات المائية للنشاط الزراعي في الحوض إذا بقي هذا النشاط على الوتيرة المسجلة نفسها خلال المدَّة (2013 – 2018).

الكلمات المفتاحية: حوض حريصون، المتطلبات المائية الزراعية، المياه الافتراضية، الموارد المائية التقليدية.

• أستاذ مساعد – قسم الجغرافية – كلية الآداب والعلوم الإنسانية في جامعة طرطوس، طرطوس، سورية.
•• طالب ماجستير – قسم الجغرافية – كلية الآداب والعلوم الإنسانية في جامعة طرطوس، طرطوس، سورية.

مجلة جامعة طرطوس للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة الآداب والعلوم الإنسانية المجلد (4) العدد (9) 2020
Tartous University Journal for Research and Scientific Studies –Arts and Humanities Series Vol. (4) No. (9) 2020

Water Requirements for Agriculture Activities in Harrison watershed - Syrian coast

Dr. Youssef Alali *
Sarm Dayoub **

(Received 13/9 /2020. Accepted 23/12/2020)

□ ABSTRACT □

The study conducted on Harison watershed, Syrian coast .The aim of this study is to assess the water requirements for agricultural activity in the Harison watershed between 2013 and 2018.,. Data were collected at villages level within the watershed. The agricultural activity was studied by dividing it into several activities (trees, crops, livestock), The water requirements for the crops have been estimated using Blaney-Criddle Method. and livestock according to the principle of virtual wate.

The results indicated an increase in the water requirements of the agricultural sector from 2013 to 2018 by a rate of (30.1)%, and this increase can be attributed to the increase in the area of irrigated crops. The amount of water requirements on average reached (15.7 million cubic meters) during the studied period. Beef occupies the first place in livestock products in terms of its Water requirements, while protected crops occupy the first terms of their Water requirements, as they represent more than half of the Water requirements of crops.

The study concluded that the available water resources are sufficient to meet the water requirements of the agricultural activity in the watershed if this activity remains at the same place recorded during the period from 2013 to 2018.

Key Words: Harison watershed, Agricultural Water requirements, Virtual Water , Traditional water resources,

*Assistant Professor, Department of Geography, Faculty of Arts and Humanities, Tartous, University, Syria.
**Postgraduate student Department of Geography, Faculty of Arts and Humanities, Tartous, University, Syria

مقدمة

تعد المياه أكثر الموارد الطبيعية تأثيراً في معيشة الإنسان، فهي عصب الزراعة التي تمثل المدخل الرئيس لتوفير الغذاء وتحقيق الأمن الغذائي. كما تؤثر المياه في مختلف النشاطات البشرية، وترتبط بها كافة مجالات التنمية الاقتصادية والاجتماعية.

تستحوذ الزراعة على 69% من مجمل المياه المستهلكة في العالم (**C**assardo & **J**ones, 2011)، وتزداد المتطلبات المائية لهذا القطاع باستمرار بفعل التحديات العديدة المستجدة التي تواجهه، والتي تتمثل بزيادة أعداد السكان والتغيرات المناخية وزيادة الطلب على السلع الزراعية، وكذلك ارتفاع مستوى المعيشة الذي رافقه اختلاف نوع الطعام الذي يستهلكه الفرد في الكثير من بلدان العالم، فهناك تحول نحو المزيد من استهلاك اللحوم ومنتجات الألبان والسكر، تلك المنتجات تتطلب كميات كبيرة من المياه مقارنةً بالأطعمة الأساسية التقليدية مثل محاصيل الحبوب والدرنات(Pingali, 2004; Molden, 2007).؛ وبالتالي ازداد الطلب على المياه للنشاطات الزراعية بقدر كبير، ومازال يأخذ هذا المنحى، بموازاة تنامي الطلب على المياه للنشاطات البشرية الأخرى، وفي ظل الاستغلال المفرط للموارد المائية وسوء إدارتها (Falkenmark *et al.*, 2007). لقد لفت هذا الواقع الانتباه إلى حقيقة كانت البشرية غافلة عنها وهي أن الموارد المائية العذبة القابلة للاستعمال محدودة وغير متاحة دائماً وهي قابلة للنضوب، فقد أشارت الدراسات إلى أن قرابة 60 % من سكان العالم يعيشون في بلدان ستفتقر إلى الموارد المائية العذبة بحلول عام 2025 (Nemeth *et al.*, 2008 Chaplin, 2001).

ذكر Molden (2007) أن إنتاج المتطلبات الغذائية اليومية لشخص واحد من الزراعة يتطلب 3000 لتر من المياه، وأن هناك موارد كافية من الأراضي والمياه لإنتاج الغذاء للبشر على مدار الخمسين عاماً القادمة، بشرط الحفاظ على نوعية وكمية الماء واستثماره في الزراعة بشكل أفضل. بينما خلص Salem (2008) إلى أن كمية المياه المتاحة في الوقت الراهن كافية لتلبية المتطلبات المائية على الصعيد العالمي ولكنها تتضاءل بسرعة مع تزايد الاستهلاك. ومن هنا اهتم الباحثون بزيادة كفاءة استخدام المياه في القطاع الزراعي بدرجة كبيرة، وتطلب هذا الأمر تحديد الاحتياجات المائية للأنشطة والأعمال الزراعية بمختلف أشكالها وبشقيها النباتي والحيواني.

وقد بدأ المعنيون بإدارة الموارد المائية استخدام مفهوم المياه الافتراضية الذي أتاح للدول التي تعاني من شح المياه، استيراد المياه افتراضياً، فعلى سبيل المثال بدلاً من استخدام 1 م^3 لإنتاج 1 كغ من القمح، يمكن استيراد القمح وتوفير تلك الكمية من المياه التي يتطلبها القمح لمنتجات زراعية أعلى سعراً. كذلك الأمر بالنسبة إلى المنتجات الحيوانية. وهذا يعني تصدير المنتجات التي تتطلب القليل من المياه في إنتاجها واستيراد المنتجات التي تتطلب الكثير من المياه في إنتاجها وهذا ما يسمى بتجارة المياه الافتراضية (Hoekstra, 2005؛ الركابي،2011). ولا تقف حدود تطبيق هذا المفهوم على المستوى الإقليمي فحسب، بل يمكن تطبيقه على نطاق أصغر ضمن البلد، ويمكن أن يصبح مفهوم المياه الافتراضية بديلاً حقيقياً لنقل المياه والتكلفة المترتبة عليه (Elsadek, 2011)، وبالتالي يمكن أن يسهم هذا المفهوم في تخفيف الندرة المائية على المستويين الوطني والإقليمي (Kanigolzar, *et al.,* 2014).

تعد سورية دولة فقيرة مائياً؛ فهي تعاني من الجفاف والتصحر، وهناك بوادر فجوة مائية بين مواردها المائية المتاحة والطلب عليها (هندي والربيعي، 2013). ويستهلك القطاع الزراعي الحجم الأكبر من الموارد المائية في سورية حوالي 81% (AOAD, 2004). ومع أن حوض الساحل يتميز بوفرة الموارد المائية وارتفاع نصيب الفرد من الموارد المائية المتجددة بالمقارنة مع الأحواض المائية الأخرى في سورية (الحداد، 2015)، لكن تتفاوت مناطقه في نصيبها من الموارد المائية، فهناك مناطق ريفية في محافظة طرطوس تعاني من نقص المياه كما هو الحال في أرياف بانياس والقدموس، حيث يعاني العديد من قراها من شح مياه الشرب (العلي وشيخو، 2014). غالباً ما يتم تغطية العجز الحاصل في الاحتياج المائي في المنطقة بوساطة الآبار الجوفية (محمد، 2013)، وتعتبر المياه الجوفية المصدر الرئيس للري في حوض حريصون موضع الدراسة، لكن لا يتوفر هذا المصدر في جميع مناطق الحوض لاسيما المرتفعة منها والفقيرة بالمياه الجوفية، لذلك ينبغي الحفاظ على الموارد المائية المتاحة واستثمارها بالشكل الأمثل، هذا الأمر يجعل تحديد المتطلبات المائية في الحوض وترشيد استهلاك المياه وإدارتها السليمة مسألة مُلحّة.

أهمية الدراسة وأهدافها:

يستمد البحث أهميته من أهمية حفظ الموارد المائية وإدارتها إدارة سليمة، لاسيما في المجال الزراعي، القطاع الأكثر استهلاكاً للمياه في سورية. وقد شهدت منطقة بانياس في العقود الثلاثة الأخيرة تطوراً ملحوظاً في النشاط الزراعي، ويعد حوض حريصون أكبر الأحواض المائية في تلك المنطقة. وعلى الرغم من أهمية تقدير المتطلبات المائية للأنشطة الزراعية في الحد من هدر المياه وزيادة كفاءة استخدامها، تعد الدراسات التي أجريت لهذا الغرض في الساحل السوري وخاصة في منطقة الدراسة نادرة جداً، من هنا تأتي أهمية دراسة وتقدير المتطلبات المائية الزراعية في حوض حريصون.

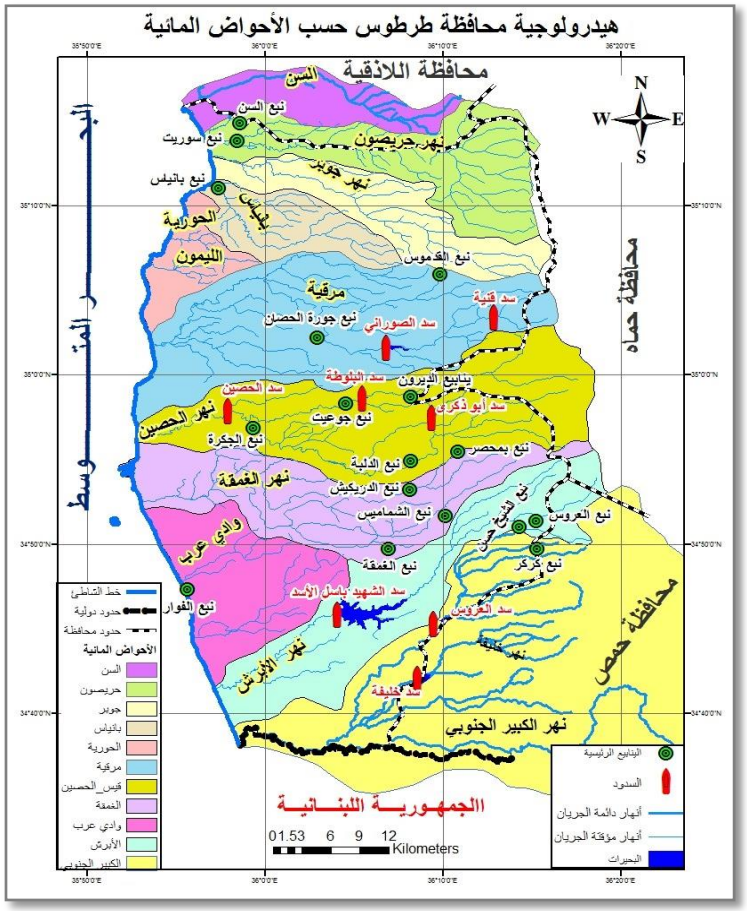
يهدف هذا البحث إلى: 1- تحديد المتطلبات المائية للنشاط الزراعي بشقيه النباتي والحيواني في حوض حريصون. 2- تقييم مدى قدرة الموارد المائية المتاحة على تلبيتها. 3- تحديد الإجراءات التي يمكن من خلالها استثمار الموارد المائية بالشكل الأمثل.

طرق الدراسة ووسائلها:

منطقة الدراسة وخصائصها الطبيعية

يقع حوض حريصون في الجزء الشمالي الغربي لمحافظة طرطوس بين حوضي السن شمالاً وجوبر جنوباً، ويوضح الشكل (1) موقع الحوض وحدوده. يمتد الحوض بين درجتي عرض``30.`7.°35 و ``20.`56.°35 N شمال خط الاستواء، وبين خطي طول ``0.`56.°35 و``30 .`14.°36 E شرق غرينتش.

تبلغ مساحة حوض حريصون حوالي 198 كم^2. ينبع النهر من السفوح الغربية للجبال الساحلية ويسمى في قسمه الشرقي نهر "الصرامطة"، وفي قسمه الأوسط نهر "الجوبيات" وبعد التقائه مع نهري بحورتة وسوريت يسمى نهر حريصون. تقع أعلى قمة للحوض عند خط تقسيم المياه على ارتفاع 1375 م. يصب في نهر حريصون على بعد 300م من مصبه في البحر نبع سوريت الذي يجاور نبع السن.



الشكل (1) خريطة توضح موقع حوض حريصون شمال محافظة طرطوس

المصدر: مديرية الموارد المائية في طرطوس

ينتمي مناخ منطقة الدراسة إلى المناخ المتوسطي الذي يتميز بشتاء معتدل رطب وصيف حار جاف، وبتباين في درجات الحرارة بين الصيف والشتاء والليل والنهار، وارتفاع معدل الرطوبة النسبية، وانحباس الأمطار لمدة قد تصل إلى سبعة أشهر. تصل درجة الحرارة المطلقة العظمى إلى حوالي 41 مْ، خلال شهري آب وتموز، وتصل درجة الحرارة المطلقة الصغرى إلى حوالي 11 مْ في شهري كانون الأول والثاني. (حليمة وسلوم، 2014؛ موسى، 2006).

الموارد المائية في منطقة الدراسة

تتمثل مصادر المياه التقليدية في منطقة الدراسة بالهطولات المطرية التي تتصف بغزارتها، حيث تهطل غالباً بشكل عواصف مطرية رعدية (حليمة، 2001)، وتتباين متوسطات الهطول المطري من عام لآخر؛ وقد بلغ معدل الهطول السنوي في المدَّة (1957 – 2018) 847.2 ملم/سنة[1]. ويجري في المنطقة عدد من المجاري المائية التي تشكل موارد المياه السطحية، والتي تتغذى بمعظمها من ينابيع تتسم بموسمية حادة، وتكون سريعة النضوب في بعض الأحيان، وهناك تفاعل قوي بين مستويات المياه الجوفية وتدفق الينابيع. كما يظهر تضاؤل التدفق مع ازدياد استخراج المياه الجوفية، وتستعمل المياه السطحية المتاحة لتأمين الاحتياجات المائية المنزلية وأحياناً لري بعض المساحات الصغيرة المزروعة قرب المنازل، ولسد احتياجات بعض الحرف

[1] تم حساب متوسطات الهطولات المطرية بالاعتماد على البيانات المناخية لمحطة السن بين عامي (1957- 2018).

والأنشطة الصناعية المنتشرة في المنطقة. يتم استغلال المياه الجوفية بواسطة الآبار الخاصة[1]. ويبلغ مجمل عدد الآبار في حوض حريصون 813 بئراً، وتقدر كميات المياه المستجرة للري من الآبار المرخصة في كامل الحوض بـ 2491902 م^3/السنة. يستمر جريان نهر حريصون في مجراه الأدنى، المسمى نهر حريصون، فقط خلال فصل الأمطار وفي أعقاب هذا الفصل، بينما يجف صيفاً[2].

تعد الزراعة المستهلك الأساسي للموارد المائية في منطقة الدراسة، كونها النشاط الاقتصادي الأساسي فيها. تعتمد الزراعة عموماً على الهطولات والمياه الجوفية وتنعدم السدود في الحوض، وتقل المساحات المروية التي تعتمد على المياه السطحية. ويلخص الجدول (1) خصائص الموارد المائية في الحوض.

الجدول (1): الموارد المائية في حوض حريصون للعام 2018–2019

مساحة الحوض (كم^2)	معدل الهطول السنوي (مم)	إجمالي الهطول المطري (مليون م^3)	حجم المياه السطحية المتاحة (مليون م^3)	الحجم المستخدم منها (مليون م^3)	حجم المياه الجوفية المتاحة (مليون م^3)	الحجم المستخدم منها (مليون م^3)
198	1100	217	46	7	43	20

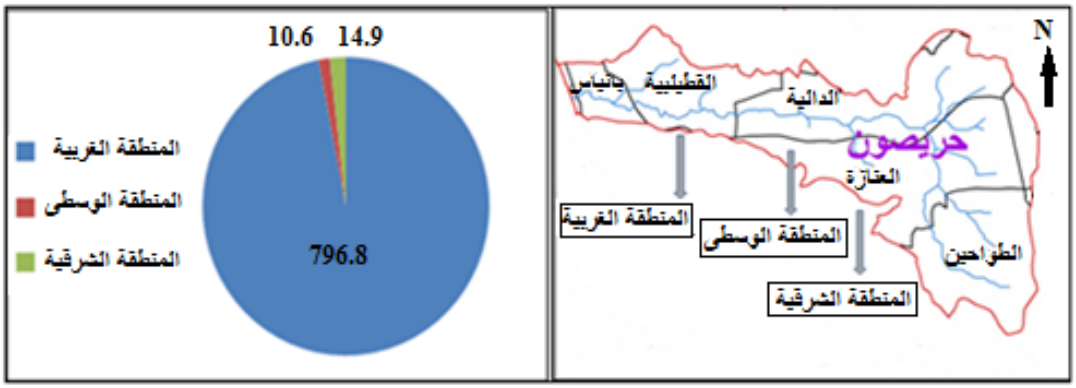
المصدر: مديرية الموارد المائية في طرطوس

المزروعات والمساحة المروية في منطقة الدراسة

تزرع أنواع عدة من الأشجار المثمرة في مختلف أنحاء منطقة الدراسة، لكن تقتصر المساحات المروية منها على الحمضيات وبعض الأنواع المحدودة التي تزرع معها كالدراق والافوكادو، وتختلف تلك المساحات التي تشغلها من قرية لأخرى. تنتشر البيوت المحمية في قرى أدنى الحوض على الشريط الساحلي والتي تشتهر بزراعة الخضار المحمية ولاسيما البندورة. كما تزرع مساحات أخرى من الأراضي بمزروعات متنوعة أقل أهمية من حيث المساحة كالخضروات الصيفية والحبوب.

بلغت القيمة المتوسطة خلال المدَّة المدروسة لمجمل المساحات المروية في حوض حريصون نحو 822.2 (هكتار)، يوجد الجزء الأكبر منها في المنطقة الغربية من الحوض، وبنسبة تقدر بـ 97% من مجمل المساحة المروية، بينما تقل مساحة الأراضي المروية بشكل كبير في المنطقتين الوسطى والشرقية من الحوض؛ حيث تقدر بـ 1 و2% على الترتيب. يوضح الشكل(2) توزع المساحة المروية في حوض حريصون خلال المدَّة المدروسة.

[1] التقرير السنوي لوزارة الري، 2005.
[2] مديرية الموارد المائية في طرطوس، 2018.



الشكل(2): متوسط المساحة المروية بين عامي 2018-2013[1] في حوض حريصون (مقدرة بالهكتار).

المصدر: تم إعداد المخطط البياني استناداً إلى بيانات مديرية الموارد المائية في طرطوس، 2018.

تقدير المتطلبات المائية الزراعية:

تم تقدير المتطلبات المائية للمحاصيل الزراعية الأساسية (الأشجار المثمرة، المحاصيل الشتوية التي تتطلب رياً تكميلياً والخضار الصيفية) بالاعتماد على طريقة بلاني كريدل. كما تم تقدير المتطلبات المائية للمنتجات الزراعية الحيوانية السائدة في منطقة الدراسة بالاعتماد على القيم المرجعية وفق مبدأ المياه الافتراضية كما يأتي:

- حساب المتطلبات المائية للمزروعات:

تتفاوت المزروعات في استهلاكها المياه من منطقة إلى أخرى تبعاً للظروف المناخية السائدة في المنطقة. كما يختلف استهلاك المحاصيل الشتوية من المياه، التي تحتاج رياً تكميلياً فقط، عن تلك التي تزرع في فصل الصيف وتحتاج إلى الري طيلة مدَّة نموها. كما تختلف حاجة المحصول الواحد من المياه حسب مراحل نموه المختلفة (سالم والحاضر، 2019).

جُمِعت البيانات عن أنواع المزروعات والمساحات المروية على مستوى القرى الواقعة ضمن حوض حريصون، خلال المدَّة (2018-2013) من الوحدات الإرشادية الموجودة فيها؛ بالاعتماد على البيانات الإحصائية لمديرية الزراعة في محافظة طرطوس. وتم الحصول على البيانات المناخية للمدَّة (2013-2018) من محطة السن ومن مديرية الأرصاد الجوية في طرطوس.

جرى استخدام طريقة بلاني كريدل لحساب المتطلبات المائية للمزروعات والتي ثبتت صلاحيتها في ظروف مشابهة لمنطقة الدراسة، وتعد هذه الطريقة من أدق الطرق نصف التجريبية المستخدمة لتقدير التبخر - نتح الكامن، وبالتالي الاحتياجات المائية للنباتات كونها تعتمد عدداً من العوامل المناخية (كنجو، 2010)، حيث تعتمد هذه الطريقة في تقدير الاحتياج المائي على معدل درجات الحرارة اليومية وساعات السطوع الشمسي خلال اليوم.

وتكتب معادلة بلاني كريدل وفق الصيغة الآتية (Blaney & Criddle, 1950; Brouwer & Heibloem , 1986):

$$ET_0 = p\ (0.46\ T\ mean + 8)$$

ET_0: التبخر- نتح المرجعي للشهر المعتبر (مم / يوم).

[1] تم إعداد الشكل البياني بالاعتماد على بيانات مديرية الزراعة في محافظة طرطوس، 2019.

P: متوسط النسبة المئوية اليومية لعدد ساعات النهار من مجموع ساعات النهار السنوية.

T mean: متوسط درجة حرارة الهواء اليومية (درجة مئوية).

ويمكن حساب المتطلبات المائية الشهرية للمحصول المروي من العلاقة: $ETP = ET_0 * KC$

ETP: الاحتياج المائي للمحصول (مم / الشهر).

ET_0: التبخر– نتح المرجعي (مم / يوم).

KC: معامل المحصول.

لتحديد قيمة p، ينبغي معرفة الموقع الجغرافي للمنطقة على خطوط العرض وتعطى من جدول خاص حسب بلاني كريدل (Blaney & Criddle, 1950). كذلك لتحديد معامل المحصول Kc ينبغي معرفة المدة الإجمالية لموسم النمو النباتي (من تاريخ الزراعة إلى جني المحصول) وطول كل مرحلة من مراحل النمو المختلفة لكل محصول (أطوار النمو)[1]. وقد جرى تحديد فترات النمو الإجمالية وأطوار النمو بالاعتماد على بيانات الوحدات الإرشادية في القرى المعنية وباستخدام برنامج CROP WAT 8[2]. ويجرى تحديد الاحتياج المائي الإجمالي للمحصول خلال كامل مدَّة نموه بجمع احتياجاته المائية في كل شهر من أشهر السنة التي تشكل جزء من مدَّة نموه.

– حساب المتطلبات المائية للمنتجات الحيوانية:

جرى تحديد المنتجات الحيوانية الأساسية وكميات الإنتاج لكلٍ منها في منطقة الدراسة بالاعتماد على بيانات وإحصائيات الإرشاديات الزراعية في قرى المنطقة، وهي متاحة في مديرية الزراعة في محافظة طرطوس. وجرى تحديد كمية المياه اللازمة لإنتاج واحدة القياس (وزن، عدد) لكل منتج من المنتجات الحيوانية من خلال الدراسات المرجعية التي أجريت في ظروف مماثلة لمنطقة الدراسة (حسيان، 2012؛ الحداد، 2015). وبالتالي أمكن تحديد المتطلبات المائية للثروة الحيوانية في المدَّة (2013–2018) والتي تمثل جداء كمية المياه التي تتطلبها وحدة القياس من كل منتج بكمية الإنتاج منه في منطقة الدراسة خلال تلك المدَّة. يوضح الجدول(2) المياه التي تتطلبها المنتوجات الحيوانية في كل مراحل إنتاجها.

الجدول (2): المياه اللازمة لإنتاج وحدة القياس من المنتجات الحيوانية

المنتج	الوحدة	كمية المياه المطلوبة ($م^3$)
لحوم أبقار	كغ	16
لحوم ماعز	كغ	4
لحوم أغنام	كغ	6.1
لحوم الفروج[3]	كغ	3.8
حليب	كغ	1
بيض	بيضة	0.2

المصدر: (الحداد، 2015)

[1]. تنقسم مدَّة النمو الإجمالية إلى أربع مراحل نمو: المرحلة الأولية، مرحلة تطور المحصول، مرحلة منتصف الموسم، مرحلة نهاية الموسم. ويجرى تحديد معامل Kc لكل مرحلة من مراحل النمو الأربعة، مع الأخذ بالاعتبار قيمة متوسطة للرطوبة وسرعة الرياح.

[2] CROPWAT 8.0 هو برنامج لحساب المتطلبات المائية للمحاصيل طوره قسم تنمية الأراضي والمياه في منظمة الأغذية والزراعة (FAO)، وهذا البرنامج متاح على الموقع الالكتروني للمنظمة، وقد تم ربطه مع قاعدة البيانات المناخية ClimWat 2.

[3] تم اعتماد قيمة متوسطة لكمية المياه المطلوبة لإنتاج الكيلو غرام الواحد من لحم الفروج وفقاً لنتائج مجموعة من الدراسات التي أجريت في ظروف مماثلة (Oki, *et al*., 2003; Zimmer & Renault, 2003; Chapagain & Hoekstra, 2003).

النتائج والمناقشة

أولاً: المتطلبات المائية للمزروعات في منطقة الدراسة

قُسمتْ المزروعات المروية في منطقة الدراسة إلى أربع فئات رئيسة، الجدول (3)، تتضمن المزروعات التي تتطلب رياً طوال مدَّة نموها، وتلك التي تتطلب رياً تكميلياً، ومنها بعض المحاصيل الحقلية. جاءت الزراعات المحمية (البندورة، الخيار، الباذنجان) في المرتبة الأولى من حيث متطلباتها المائية بنسبة 51.5% من مجمل المتطلبات المائية للمزروعات في حوض حريصون خلال المدَّة 2013-2018 كما هو موضح في الجدول (3). تلتها الأشجار المثمرة في المرتبة الثانية وبنسبة 34.5% من مجمل تلك المتطلبات المائية. بينما تبيّن أن الخضار الصيفية المروية والمحاصيل الحقلية المروية أقل تطلباً للمياه، وبنسبة 7% تقريباً لكلٍ منها.

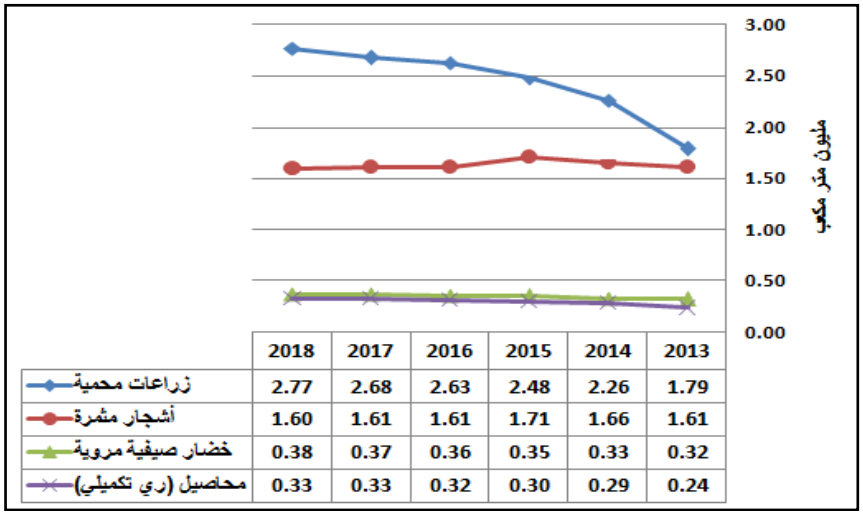
الجدول(3): المساحة المروية والمتطلبات المائية للمزروعات في حوض حريصون محسوبة كقيم متوسطة للمدَّة (2013-2018)[1].

الفئة	المساحة المروية (هكتار)	المتطلبات المائية (مليون م^3 /السنة)	النسبة من مجمل المتطلبات المائية للمزروعات (%)
زراعات محمية	421.2	2.43	51.5
أشجار مثمرة	173.7	1.63	34.5
خضار صيفية مروية	85.7	0.35	7.4
محاصيل حقلية (ري تكميلي)	133.1	0.31	6.5
المجموع	813.7	4.73	100.0

تشير النتائج في الجدول السابق أيضاً إلى وجود علاقة ارتباط قوية موجبة بين المتطلبات المائية للأنشطة الزراعية والمساحات المروية في الحوض حيث بلغت قيمة معامل الارتباط بينهما 0.90.

تطور المتطلبات المائية الزراعية في الحوض خلال المدَّة (2013 - 2018)

جرى أيضاً تتبع تغيّرْ المتطلبات المائية السنوية للمزروعات في منطقة الدراسة بين بداية المدَّة المدروسة ونهايتها؛ لتبيان تطورها الزمني خلال تلك المدَّة كما هو موضح في الشكل (3).



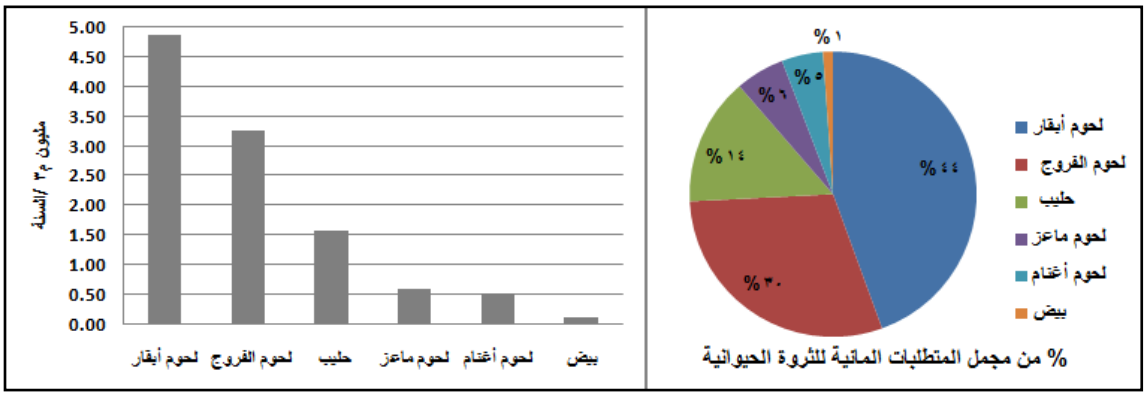
الشكل (3): تطور المتطلبات المائية للمزروعات في حوض حريصون بين عامي 2013 -2018.

[1] تم إعداد هذا الجدول من خلال حساب المتطلبات المائية لمختلف المزروعات التي تتألف منها كل فئة، وبالاعتماد على بيانات مديرية الزراعة في طرطوس لعام 2019.

يُظهر الشكل(3) ازدياد المتطلبات المائية للزراعات المحمية بشكل واضح بين بداية المدَّة المدروسة ونهايتها، ويمكن أن يعزى ذلك إلى توسع هذا النمط من النشاطات الزراعية على حساب المساحات المزروعة بالأشجار المثمرة، والتي تراجعت متطلباتها المائية بشكل طفيف بعد عام 2015. حيث أُزيلت بعض بساتين الحمضيات في أدنى الحوض وتم استبدالها بالزراعات المحمية بسبب ضعف تسويق الحمضيات في تلك الفترة، مما أدى إلى انخفاض المساحة المروية منها وتراجع المتطلبات المائية لهذا النمط من الزراعة بنسبة 6.4% في عام2018 عما كانت عليه في عام 2015، وأدى بدوره إلى انخفاض المتطلبات المائية للأشجار المثمرة. أما بالنسبة إلى الخضار الصيفية والمحاصيل الحقلية التي تعطى رياً تكميلياً فقد أبدت متطلباتها المائية تبايناً طفيفاً من عام إلى آخر خلال المدَّة المدروسة. ويرجع ذلك إلى انخفاض المساحات المروية المزروعة بها لاسيما في المناطق الشرقية والوسطى من حوض حريصون.

ثانياً: المتطلبات المائية للثروة الحيوانية في حوض حريصون

تنتشر في منطقة الدراسة تربية الأبقار والماعز والأغنام والدجاج، والتي تشكل مع منتجاتها من لحوم وحليب وبيض المكونات الأساسية للثروة الحيوانية المستهلكة للمياه في المنطقة. يوضح الشكل (4) المتطلبات المائية للمنتجات الحيوانية في الحوض، والنسبة المئوية لكلٍ منها من مجمل المتطلبات المائية للثروة الحيوانية. يظهر الشكل أن لحوم الأبقار هي أكثر تلك المنتجات تطلّباً للمياه خلال المدَّة المدروسة وبنسبة تقدر بـ 44% من مجمل المتطلبات المائية للثروة الحيوانية، وتأتي في المرتبة الثانية لحوم الفروج حيث تقدر متطلباتها المائية بـ 29.8%، ومن ثم الحليب ولحوم الماعز ولحوم الأغنام وبنسبة تقدر بـ 14%، 6%، 5% على الترتيب. أما البيض فهو المنتج الأقل تطلّباً للمياه في منطقة الدراسة وبنسبة1% فقط.

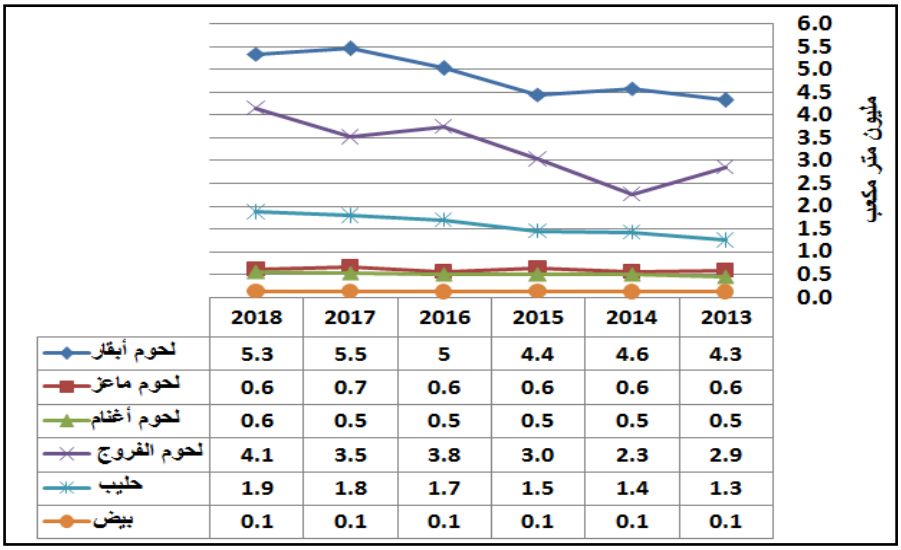


الشكل(4): توزع المتطلبات المائية للثروة الحيوانية في حوض حريصون محسوبة كقيم متوسطة للمدَّة (2013-2018).

تطور المتطلبات المائية للثروة الحيوانية في حوض حريصون

يوضح الشكل(5) تطور المتطلبات المائية السنوية للثروة الحيوانية في حوض حريصون خلال المدَّة (2013 – 2018). ويتبين من خلاله تذبذب للمتطلبات المائية للحوم الأبقار في الحوض بين عام وآخر، مع وجود ارتفاع ملحوظ في قيمتها بين عامي 2013 و2018 يقدّر بنحو 1 مليون م^3، بينما سُجِّل ارتفاع طفيف لمتطلبات إنتاج الحليب بين بداية المدَّة المدروسة ونهايتها، ويمكن أن يعزى ذلك إلى زيادة اعتماد السكان على تربية الأبقار لإنتاج اللحم (الذبائح) أكثر مما هو لإنتاج الحليب خلال تلك المدَّة. كذلك ازدادت المتطلبات المائية للحوم الفروج خلال المدَّة نفسها بمقدار 1.2 مليون م^3، نتيجة زيادة عدد المداجن، رغم انخفاض المتطلبات المائية للحوم الفروج خلال العام 2014 بسبب ضعف الإنتاج نتيجة انتشار أمراض الدواجن في ذلك العام. ويظهر الشكل (5) أيضاً تذبذباً

طفيفاً للمتطلبات المائية لبقية المنتجات الحيوانية (لحم غنم، لحم ماعز، بيض)، وتكاد تكون قيمها السنوية ثابتة خلال المدَّة المدروسة.



	2018	2017	2016	2015	2014	2013
لحوم أبقار	5.3	5.5	5	4.4	4.6	4.3
لحوم ماعز	0.6	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6
لحوم أغنام	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
لحوم الفروج	4.1	3.5	3.8	3.0	2.3	2.9
حليب	1.9	1.8	1.7	1.5	1.4	1.3
بيض	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1

الشكل (5): تطور المتطلبات المائية للثروة الحيوانية في حوض حريصون بين عامي 2013 -2018.

عموماً لوحظ ازدياد المتطلبات المائية لجميع المنتجات الحيوانية في منطقة الدراسة بين عامي 2013 و2018، باستثناء البيض.

ثالثاً: المتطلبات المائية الإجمالية للقطاع الزراعي في منطقة الدراسة

يجمل الجدول (4) نتائج تقدير المتطلبات المائية للنشاط الزراعي بشقيه النباتي والحيواني في حوض حريصون خلال المدَّة (2013–2018). ويتبيّن من الجدول (4) ازدياد المتطلبات المائية الزراعية من عام 2013 إلى عام 2018، بمقدار 27.5% وللمنتجات الحيوانية بمقدار 32.2% وقد أظهرت النتائج أن القيمة المتوسطة للمتطلبات المائية السنوية للزراعة خلال تلك المدَّة تعادل 15.7 مليون م^3، وسجلت أعلى قيمة لها (17.7 مليون م^3) في عام 2018 بزيادة 30.1 % عن عام 2013.

الجدول (4): تطور المتطلبات المائية الزراعية بشقيها النباتي والحيواني في حوض حريصون للمدَّة(2013–2018)

العام	المتطلبات المائية للمزروعات (مليون م^3)	المتطلبات المائية للثروة الحيوانية (مليون م^3)	المجموع (مليون م^3)
2013	4	9.6	13.6
2014	4.5	9.5	14
2015	4.8	10.2	15
2016	4.9	11.7	16.6
2017	5	12.1	17.1
2018	5.1	12.7	17.7
المتوسط	4.7	10.9	15.7

يعود ازدياد المتطلبات المائية للنشاط الزراعي إلى زيادة المساحة المروية من جهة، وزيادة الثروة الحيوانية ومنتجاتها من جهة أخرى، الأمر الذي رافقه نمو الطلب على المياه في الحوض.

نلاحظ من الجدول (4) أيضا أن المتطلبات المائية للثروة الحيوانية في الحوض تزيد عن ضعفي مثيلتها للمزروعات. فالثروة الحيوانية أكثر تطلباً للمياه من المزروعات في منطقة الدراسة.

وبمقارنة هذه النتائج مع البيانات الواردة في الجدول (1) يتبين قدرة الموارد المائية على تلبية المتطلبات المائية للنشاط الزراعي في حوض نهر حريصون، حتى إذا أخذنا بالحسبان كميات المياه المطلوبة للقطاعات الأخرى في الحوض (الخدمية والسياحية والصناعية)، إذ يقدر حجم المياه السطحية والجوفية المتاحة للاستخدام بـ 89 مليون م^3، في حين بلغ المتوسط السنوي للمتطلبات المائية للقطاع الزراعي 15.7 مليون م^3 خلال المدَّة المدروسة.

الاستنتاجات

أتاحت هذه الدراسة تقدير المتطلبات المائية للنشاط الزراعي في منطقة الدراسة؛ وأظهرت النتائج الآتية:

- ازدياد المتطلبات المائية من عام 2013 إلى عام 2018، وبلغت أعلى قيمة لها 17.7 مليون م^3 في عام 2018.
- إن قيمة المتطلبات المائية للثروة الحيوانية تزيد عن ضعفي مثيلتها للمزروعات. فالثروة الحيوانية أكثر تطلباً للمياه من المزروعات في منطقة الدراسة.
- تحتل لحوم الأبقار المرتبة الأولى من منتجات الثروة الحيوانية، من حيث متطلباتها المائية وبمتوسط قدره 4.9 مليون م^3. بينما تستحوذ الزراعات المحمية على المرتبة الأولى بين المزروعات من حيث متطلباتها المائية، فهي تمثل أكثر من نصف المتطلبات المائية للمزروعات وبمتوسط قدره 2.4 مليون م^3.
- تراجعت المتطلبات المائية للأشجار المثمرة في السنوات الأخيرة نتيجة اقتصار المساحة المروية منها على الحمضيات التي تقلصت زراعتها لصالح الزراعات المحمية خلال مدَّة الدراسة.
- تعاني المناطق الشرقية في حوض حريصون من نقص الموارد المائية السطحية والجوفية، وصعوبة الوصول للمياه الجوفية نتيجة طبوغرافية المنطقة، الذي انعكس بدوره على قلة المساحة المروية بشكل عام فيها.
- أظهرت الدراسة قدرة الموارد المائية على تلبية المتطلبات المائية للنشاط الزراعي في حوض حريصون، حيث بلغ حجم المياه السطحية والجوفية المتاح استخدامها 89 مليون م^3، بينما بلغ متوسط المتطلبات المائية خلال المدَّة المدروسة 15.7 مليون م^3، بالتأكيد هناك متطلبات مائية أخرى للمجالات الخدمية والصناعية والسياحية لكنها تبقى أقل مما هي في المجال الزراعي.

المقترحات

- إجراء دراسات إضافية حول استهلاك المياه للأنشطة البشرية الأخرى ضمن الحوض، ولاسيما في المجالين السياحي والخدمي، في المنطقة نظرا لقلة الدراسات، وذلك بهدف استثمار الموارد المائية فيها بالشكل الأمثل.
- توجيه اهتمام خاص للمناطق الشرقية من حوض حريصون والتي تعاني من نقص الموارد المائية السطحية والجوفية وصعوبة الوصول للمياه الجوفية نتيجة طبوغرافية المنطقة والذي انعكس بدوره على قلة المساحة المروية فيها.

-زراعة المزروعات الأكثر استهلاكاً للمياه في المناطق الوفيرة بالمياه أدنى الحوض، والمزروعات الأقل استهلاكاً مثل النباتات الطبية والعطرية، في مناطق الحوض الفقيرة بالمياه؛ لرفع كفاءة استخدام المياه واستثمارها بالشكل الأمثل، وترسيخ فكرة المياه ثروة وطنية من أجل الحفاظ عليها.

المراجع

المراجع العربية:

-الحداد، خلدون. 2015، *الاستثمار الأمثل للموارد المائية في إطار التخطيط الإقليمي في المنطقة الساحلية*. أطروحة دكتوراه. قسم السكان والتنمية، كلية الاقتصاد، جامعة تشرين، اللاذقية، 78 ص.

-حسيان، كفاح. 2012، *تقييم الوضع المائي السوري من خلال تطبيق مبدأ المياه الافتراضية في القطاع الزراعي*. مجلة جامعة دمشق، سورية المجلد (28)، العدد (1): 69 – 84.

-حليمة، عبد الكريم. 2001، *إقليم الساحل السوري*. منشورات جامعة دمشق، دمشق، 178 ص.

-حليمة، عبد الكريم؛ سلوم، جولييت. 2014، *جغرافية سورية العامة*. منشورات جامعة تشرين، اللاذقية، 438 ص.

-الركابي، ندى. 2011، *المياه الافتراضية في السلع الاستهلاكية، مجلة المخطط والتنمية*، العدد (24): 146- 159.

-سالم، يوسف يحيى؛ الحاضر، مشبب محمد. 2019، *جدولة ري محصول الطماطم (العروة الربيعية) في العمارية بمنطقة الرياض*، مجلة الآداب، جامعة الملك سعود، العدد (128): 259-274.

-العلي، يوسف؛ شيخو، طاهر. 2014، *مساهمة في تقييم أنماط وممارسات استهلاك المياه المنزلية في محافظة طرطوس*. مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية. المجلد (36)، العدد (2): 119- 132.

- كنجو، علي. 2010، *مقارنة بعض طرق تقدير التبخر- نتح الكامن في منطقة اللاذقية*. مجلة جامعة تشرين -للبحوث والدراسات العلمية. *سلسلة العلوم البيولوجية*. المجلد (32)، العدد (1): 9 – 18.

-محمد، ديمة. 2013، *الإدارة المثلى لموارد نبع بانياس في الساحل السوري باستخدام برنامجWEAP*. مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية (العلوم الهندسية)، المجلد (35)، العدد (9): 183- 196.

-موسى، علي. 2006، *موسوعة الطقس والمناخ*. ط1، دار نور، دمشق، 557 ص.

-هندي، زهراء؛ الربيعي، ظاهر. 2013، *الموارد المائية في الجمهورية العربية السورية الواقع والمستقبل*. مجلة أبحاث البصرة (العلوم الإنسانية)، المجلد(38)، العدد(1): 180- 201.

-وزارة الري. 2005، *مركز معلومات الموارد المائية، التقرير السنوي لحوضي بردى والأعوج والساحل*.

-وزارة الري. 2017، *مديرية الموارد المائية في طرطوس، الموارد المائية في الساحل الحالة الراهنة والآفاق*.

-وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي. 2018، مديرية الزراعة في طرطوس.

المراجع الأجنبية:

- AOAD. 2004, *Arab Agricultural Statistics, Yearbook*", volume 24 Yearbook, *Arab Organization for Agricultural Development,* Agricultural Information, Documentation and Statistics Center, Khartoum.
- BLANEY, H. F. AND CRIDDLE, W. D. 1950, "*Determining Water Requirements in Irrigated Areas from Climatological and Irrigation Data,"* U.S. Dept. of Agriculture, Soil Conservation Service, Technical Report No. 96.
- BROUWER, C. AND HEIBLOEM, M. 1986, *Irrigation Water Management: Irrigation Water Needs Training manual no.* 3. FAO. Rome, Italy.
- CHAPAGAIN, A.K, HOEKSTRA, A.Y. 2003, *Virtual Water Flows Between Nations In Relation To Trade In Livestock And Livestock Products*. Value Of Water Research Report Series No. 13. UNESCO-IHE, Delft, The Netherlands.
- CASSARDO, C AND JONES, J.A. 2011, *Managing water in a changing world*. Water 3, 618–628.
- CHAPLIN, M.F. 2001, Water; its importance to life. Biochemical and Molecular Biology Education 29, 54–59 (developed further at http://www.sbu.ac.uk/water/).
- ElSADEK, A. 2011, *Virtual water: an effective mechanism for integrated water*. *resources management journal*, U.S.A.Vol. 2, No.3, 22 .
- FALKENMARK, M., FINLAYSON, M., GORDON, L. 2007, *Agriculture, water and ecosystems: avoiding the costs of going too far.* In: Molden, D. (Ed.), Water for Food, Water for Life: A Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture. *Earthscan and International Water Management Institute*, London and Colombo
- HOEKSTRA, A, Y. 2005, *Globalisation of water resources: international Virtual water flow in relation to crop Trade*. *Elsevier, Amsterdam, Netherlands*.Vol.7, No.3, 8.
- KANIGOLZAR, F. MOHAMMADI, et al. 2014, *Virtual Water Trade as a Strategy to Water Resource Management in Iran,* Journal of Water Resource Protection, 6, 141-148.
- MOLDEN, D. 2007, L'eau pour l'alimentation L'eau pour la vie, Evaluation globale de la gestion de l'eau en agriculture, International Water Management Institute, (Document original traduit en français par le Bureau régional de la FAO pour l'Afrique), p 6.
- NEMETH, M., THOMAS, J., FEELEY, I.I.I., SKONE, T.J., STIEGEL, G.J., MCNEMAR, A., BRIAN, S.J., MURPHY, L.M. 2008, *Water: Acritical resource in the thermoelectric power industry*. Energy. 33: 1–11.
- OKI T., SATO M. KAWAMURA A., MIYAKE M., KANAE S. & MUSIAKE K. 2003, *Virtual water trade to Japan and in the world*. (This report)
- PINGALI, P. 2004, "*Westernization of Asian Diets and the transformation of food systems: Implications for science and technology"*, forthcoming FAO
- SALEM, W. 2008, *The Four Pillars Approach to Water Sustainability*. paper presented at the 2nd International Water Conference in the Arab Countries, July 7/10/2003.
- ZIMMER, D. AND RENAULT, D**.** 2003, *Virtual Water in Food production and Trade at global scale: review of methodological issues and preliminary results.*

Proceedings Expert meeting on Virtual Water, Delft, December 2002 (this issue).