

ورقة عمل رقم 46

**الأثر المتوقع لتغيرات السياسات الأخيرة وسيناريوهات أخرى
على استخدام المياه في الجمهورية العربية السورية :
حالة حوض الخابور**

إعداد : م. أحمد سعد الدين
المركز الوطني للسياسات الزراعية

دمشق : آب ، 2009

توطئة

تهدف هذه الورقة إلى المساهمة في استمرار دعم عملية التنمية والتحديث في سورية من خلال إغناء مكتبة تحليل الاقتصاد والسياسات الزراعية التي يقوم بها المركز الوطني للسياسات الزراعية .

حيث تستلزم الدراسات والنشاطات البحثية التي يقوم بها المركز إعداد أوراق عمل تضم نتائج الأبحاث الجارية والتي بدورها تشكل نقاط انطلاق للمتابعة المستقبلية ، وبذلك يستطيع المركز مناقشة نتائج الأبحاث التي مازالت بحاجة إلى تحليل أكثر عمقا .

وتتصف الزراعة السورية بوجود أنظمة إنتاج متنوعة اقتصاديا-اجتماعيا وجغرافيا ، إلا أن المعلومات المتوفرة حول تنوع هذه الأنظمة مازالت قليلة ، وقد قام المركز ، بهدف إزالة فجوة المعلومات الموجودة ، بإطلاق أول دراسة متكاملة في القطر للعرض والطلب على السلع الزراعية بدعم من مشروع الفاو (FAO Project GCP/SYR/006/ITA Phase III -) الممول من الحكومة الإيطالية .

استمرت الدراسة لمدة ثلاث سنوات وتم تنفيذها من قبل قسم سياسات الزراعة والغذاء بإشراف خبير الفاو الدولي السيد كارلو كافيريرو ، وبدعم من كبير خبراء المشروع الفنيين السيد بيرو توماسو بيرري ومدير المركز الوطني للسياسات الزراعية الأستاذ عطية الهندي ، كما قامت خبيرة المشروع لشؤون الاقتصاد الزراعي السيدة إيلاريا تدسكو بمساعدة فريق العمل في بناء نموذج التحليل الذي اعتمدت عليه الدراسة .

وقد بدأ العمل على الدراسة بفترة تحضيرية استمرت لمدة سنة بهدف جمع المعلومات الضرورية وذات الصلة ، وقد تم تلخيص هذه المعلومات ونشرها من خلال المنظورات والنشرات السلعية التي نشرها المركز .

تم تقسيم الدراسة منذ البداية إلى جزأين رئيسيين : جزء العرض الذي يُعنى بتحليل الإنتاج الزراعي على مستوى المزرعة وجزء الطلب الذي يدرس حركة السلع على طول السلاسل السلعية لحين الوصول إلى المستهلك النهائي .

وقد تمت كتابة هذه الورقة بالاستفادة من البيانات التي تم جمعها ونموذج التحليل الخاص بجزء العرض وبالتالي تحليل الإنتاج الزراعي على مستوى المزرعة . وعلى الرغم من أن العمل على هذه الدراسة لم ينته بعد ، استطاع معد الورقة استخدام نموذج التحليل لإنجاز مجموعة من السيناريوهات المتعلقة بمسألة هامة للسياسات الزراعية وهي مسألة العجز المائي في منطقة حوض الخابور ، فهذه الورقة بالتالي تلخص هذه السيناريوهات وانعكاسات السياسات المتعلقة بها .

الفهرس

1	مقدمة.....
3	الفصل الأول – قضايا السياسات.....
7	الفصل الثاني – المنهجية.....
7	1-2- العناصر الأساسية لنموذج التحليل.....
11	2-2- تحديد القيود.....
13	3-2- ملاحظة منهجية.....
14	4-2- بناء النموذج وتصحيحه.....
17	الفصل الثالث – الأثر المتوقع لتغيرات السياسات.....
17	1-3- الأثر المتوقع للإجراءات الحكومية الأخيرة.....
18	2-3- الأثر المتوقع لتحديث أنظمة الري.....
19	3-3- أثر تغيير أسعار العدس والحمص.....
22	4-3- أثر إدخال الكمون إلى التركيبة المحصولية.....
25	الفصل الرابع – استنتاجات وانعكاسات السياسات.....
27	المراجع العربية.....
28	المراجع الأجنبية.....
29	الملحق - نتائج السيناريوهات.....

مقدمة

يلعب قطاع الري دوراً مركزياً في التنمية الزراعية خاصة في تقليص آثار تقلبات الأمطار والتي تعتبر ذات أهمية بالغة في البيئات شبه الجافة كما هي الحال في سورية ، فعلى الرغم من أن المساحة المروية في سورية لا تشكل سوى 25% من المساحة المزروعة فإن الإنتاج الزراعي يعتمد عليها بشكل كبير ، حيث تنتج 100% من الإنتاج الصيفي وحوالي 45-70% من الإنتاج الشتوي وذلك بحسب توفر الأمطار بين سنة وأخرى . وكنتيجة لذلك قامت الحكومة بمجموعة من التدخلات التي تهدف إلى زيادة المساحة الزراعية المروية والتي زادت بالنتيجة بشكل مستمر حيث تضاعفت منذ عام 1985 (المركز الوطني للسياسات الزراعية ، 2005a) .

إلا أن الموارد المائية تعتبر محدودة مقارنة باحتياجات البلد ، فالتقديرات الأخيرة تشير إلى أن التوازن المائي العام للبلد سالب مع وجود عجز يقدر بثلاثة ملايين متر مكعب في السنة (Varela-Ortega & Sagardoy , 2001) ، وتلعب المياه المستخدمة في الزراعة دوراً هاماً في هذا المجال إذا أنها تصل نسبتها إلى 85% من الاستخدام العام كما أنها غالباً ما تستخدم لري محاصيل ذات احتياجات مائية كثيفة مثل القطن والقمح واللذين يعتبران الآن أهم محصولين في الزراعة السورية ، حيث أن كلا منهما يحتل جزءاً كبيراً من المناطق المزروعة في القطر . فيحتل القطن حوالي 20% من المساحة المروية بينما يزرع القمح في جميع مناطق القطر مروباً أو بعلياً بحسب توفر الأمطار ومياه الري ، ويعتبر كلا المحصولين استراتيجي من وجهة نظر الحكومة حيث أن القمح يشكل المادة الغذائية الأساسية في البلد أما القطن فهو المصدر الثاني للقطع الأجنبي (بعد البترول) ، كما أن كليهما يزود قطاع الصناعات الزراعية بالمواد الخام الأساسية (المركز الوطني للسياسات الزراعية ، 2006) .

ولكن بما أن كل من هذين المحصولين يستلزم كميات كبيرة من المياه لإعطاء إنتاجية وغلل مقبولة في الظروف المناخية للقطر فقد أثرا على مشكلة المياه بشكل سلبي ، ومن الممكن ملاحظة الأثر السلبي لهما بشكل واضح في منطقة حوض دجلة والخابور حيث يسيطر كل من القمح والقطن على التركيبة المحصولية للأغلبية الساحقة من المزارع المروية (المركز الوطني للسياسات الزراعية ، 2005a) .

وبالتالي تهدف هذه الورقة إلى تقييم أثر السياسة الحالية على استخدام المياه في محافظة الحسكة ، وإلى تقييم أثر التغيرات الممكنة في التركيبة المحصولية و/أو تقنيات الري المتبعة من قبل المزارعين والتي يمكن أن تنتج عن أي تغيير في السياسة الحكومية ، حيث أن الحكومة وبهدف حل مشكلة العجز المائي تشجع المزارعين على تعديل التراكيب المحصولية (بزراعة محاصيل أقل استهلاكاً للمياه) وتبني تقنيات الري الحديث (التنقيط والرياح) .

يبدأ التقرير بمناقشة القضايا الخاصة بالسياسات الزراعية لتعميق خلفية ومبررات البحث ، الفصل الثاني يلخص منهجية البحث والبيانات المستخدمة في الدراسة ، أما الفصلين الثالث والرابع فيلخصان النتائج والاستنتاجات ، وتختتم الورقة بملحق .

الفصل الأول – قضايا السياسات

بما أن البحث يهدف إلى تقييم أثر السياسات الحكومية على استخدام المياه في محافظة الحسكة فمن الضروري تقديم وصف مختصر لهذه السياسات ومبرراتها من وجهة نظر الحكومة نظرا لأن الحكومة تقوم الآن بإجراء إصلاحات سريعة من المتوقع أن يكون لها أثر كبير على الأوضاع الاقتصادية-الاجتماعية والتي يمكن أن تنتشر في كل القطاعات الاقتصادية مؤثرة على توزيع الموارد والدخل .

يسيطر كل من القمح والقطن على التركيبة المحصولية للمزارع المروية في محافظة الحسكة ، حيث يحتلان حوالي 78% و20% على التوالي ، ويزرع الشعير أيضا في المزارع المروية إلا أن مساحته لا تتعدى 2% من المساحة المروية الكلية (قاعدة بيانات المركز الوطني للسياسات الزراعية ، المؤلف) .

يعتبر القطن محصولا استراتيجيا في سورية حيث يشغل حوالي 20% من المساحة المروية للقطر ، وقد تقلبت مساحة القطن حول 200 ألف هكتار خلال العقد الماضي مع إنتاج كلي بلغ حوالي المليون طن ، ويعتبر القطن المحصول الأول من حيث قيمة الإنتاج الزراعي ، والثاني بين الصادرات (بعد البترول) ، والثالث من حيث المساهمة في الناتج الإجمالي المحلي بعد القمح والبترول (المركز الوطني للسياسات الزراعية ، 2006 ، المقدمة) . أما القمح فيشغل بدوره حوالي 70% من المساحة المروية وأكثر من 30% من المساحة البعلية ، وتأتي أهميته كونه المادة الغذائية الرئيسية حيث أن النظام الغذائي للسوريين يعتمد كثيرا على منتجات القمح خاصة الخبز .

لهذه الأسباب تقوم الحكومة من خلال وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي بوضع أسعار ثابتة لهذه المحاصيل ، وتستند آلية التسعير إلى تكاليف الإنتاج التي يتم حسابها من قبل مديريات وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي في المحافظات ، ومن ثم يضاف إليها هامش ربح للمزارع .

وقد كان سعر القمح حتى وقت قريب حوالي 11,8 ل.س/كغ الواحد إلا أنه يختلف قليلا بحسب المواصفات . في الواقع يحصل معظم المزارعين على سعر يتقلب قليلا حول 11,5 ل.س (هذا بالنسبة للقمح القاسي أما الطري فيقل عنه عادة بمعدل ليرة واحدة) . كما أن سعر القطن يختلف بحسب المواصفات إلا أنه يختلف أيضا بحسب موعد تسليم المحصول ، وذلك بغية تشجيع المزارعين على الحصاد المبكر لتجنب الأثر السلبي للأمطار . وقد كانت الأسعار حتى وقت قريب على الشكل التالي : 30,75 ل.س/كغ للفترة الواقعة من بداية الموسم وحتى 15 تشرين الثاني ، 26,25 ل.س/كغ للفترة الواقعة من 16 تشرين الثاني وحتى 30 تشرين الثاني ، 19,75 ل.س للفترة الواقعة من 1 كانون الأول وحتى نهاية الموسم . إلا أن أكثر من 95% من الإنتاج يُسلم خلال الفترة الأولى . وكما هو الحال بالنسبة للقمح تشير

هذه الأسعار إلى الحد الأعلى الذي يمكن أن يحصل عليه المزارعون بينما السعر الوسطي في الواقع فيتقلب قليلا حول 27,5 ل.س/كغ .

تهدف آلية التسعير إلى تشجيع المزارعين على إنتاج هذه المحاصيل الهامة مما يساعد الحكومة على تحقيق الأهداف الاستراتيجية في تسريع النمو الصناعي وتحقيق مستوى معين من الأمن الغذائي بالاعتماد على الاكتفاء الذاتي ، إضافة إلى تحسين ميزان المدفوعات من خلال الصادرات والحصول على القطع الأجنبي .

إضافة لما سبق تكتسب مادة المازوت أهمية كبيرة بالنسبة للزراعة المروية حيث تعتمد معظم المزارع على مضخات تعمل على المازوت ، خاصة للمزارع التي تضخ المياه من الآبار الخاصة أو من الأنهار ، أما مياه الشبكات الحكومية فهي غالبا ما تجر إلى الحقول بفعل الجاذبية . وتعمل معظم المضخات في منطقة الدراسة على المازوت بينما البعض القليل يستخدم الكهرباء . وقد كان كل من مادة المازوت والكهرباء في سورية مدعومة بشكل كبير من قبل الحكومة . فقد كان ، على سبيل المثال ، سعر المستهلك لمادة المازوت في البلاد المجاورة (لبنان مثلا) حوالي 25-35 ل.س/ليتر (بحسب تقلبات السعر العالمي) بينما كان ثابتا في سورية عند السعر 7,40 ل.س/ليتر . وللكهرباء وضعاً مشابها خاصة وأن الكثير من محطات التوليد تعمل على المازوت في سورية .

وتدعم الحكومة هاتين المادتين لسببين رئيسيين : الأول لدعم المستهلك حيث يعتمد السوريون على المازوت للتدفئة في الشتاء والثاني يهدف إلى دعم التنمية الاقتصادية ، زراعيًا وصناعيًا ، من خلال تقديم مورد رخيص للطاقة . إلا أن هذه السياسة قد تسببت بتكلفة باهظة لميزانية الدولة بعد الارتفاع الكبير في أسعار البترول ومشتقاته عالميا مما تسبب بتهريب كميات كبيرة من المازوت من سورية إلى البلدان المجاورة خاصة لبنان ، مؤديا إلى طرح بعض التساؤلات حول مدى استدامة هذه السياسة مما أدى إلى تغييرها بالطريقة المعروفة .

وفي هذا السياق قامت الحكومة مؤخرا بسلسلة من الإجراءات المتعلقة بالموضوع الرئيسي للورقة ، أهمها كان قرار رفع سعر المازوت إلى 25 ل.س/ليتر (زيادة بقدر 238%) ، كما تبع القرار السابق قرارين هدفا إلى رفع أسعار المحاصيل الاستراتيجية بهدف تعويض المزارعين عن ارتفاع تكاليف الإنتاج (القرارين رقم 27 و 31 لعام 2008 الصادرين عن وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي) . وبالتالي أصبحت أسعار القمح والشعير والقطن 20 و 15 و 41 ل.س/كغ على التوالي ، بينما تم توجيه دعم نقدي مباشر للقطن المنتج على الآبار وبمعدل 3000 ل.س لكل دونم . وبالتالي من الأهمية بمكان دراسة سيناريو أثر هذه التغييرات في السياسات الحكومية للتنبؤ بأثرها المحتمل على استخدام المياه في منطقة الدراسة .

ومن بين أدوات السياسات الرئيسية التي بدأت تجذب انتباه صناع القرار الحكومي بهدف حل مشكلة العجز المائي في القطر كان التشجيع على تبني طرق وتقنيات الري الحديث وتطوير محاصيل بديلة تستلزم كميات أقل من مياه الري مقارنة مع القمح والقطن ، وقد أسست الحكومة في هذا السياق مديرية جديدة في وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي للإشراف على عملية التحول إلى الري الحديث ، حيث لا تتجاوز حاليا المساحة الكلية للري الحديث 15% من المساحة

المروية الكلية في عام 2006 و16% في عام 2007 ، وبالتالي من الأهمية بمكان تقييم أثر هذا التحول على استخدام المياه في المنطقة المدروسة .

وفي نفس السياق وبالتعاون بين وزارة الزراعة و وزارة الري ومنظمة التعاون الإيطالي ، تم تأسيس مشروع لتنمية زراعة بعض المحاصيل البعلية المزروعة في نفس المنطقة ، حيث تعتبر هذه الأخيرة محاصيل واعدة في الأسواق الدولية نتيجة ازدياد الطلب عليها مؤخرا ، كما أنها تتطلب ظروف تخزين بسيطة وغير مكلفة مما يسهل عملية إدارتها من قبل الدولة بدون تدهور في جودتها . هذه المحاصيل هي العدس والحمص ، والتي تضع الحكومة لهم حتى الآن سعر حد أدنى (كان حوالي 16 و 17,8 ل.س/كغ على التوالي حتى فترة قريبة ومن ثم ارتفع ليصبح 23 ل.س/كغ للعدس و25 ل.س/كغ للحمص) ، وقد أدى تدني سعر المحصولين إضافة إلى عدم استخدام الآلة في إنتاجهما (الحصاد) إلى تجنب زراعتهم من قبل المزارعين الذين لديهم إمكانية الوصول لمياه الري مما يجعلهم يفضلون القطن والقمح اللذين يدران هوامش ربح كبيرة نسبيا . المشروع يضم أيضا محصول الكمون لنفس الأسباب على الرغم من أنه محصول جديد في محافظة الحسكة إلا أن له نفس خصائص العدس والحمص من حيث ظروف التخزين ومستلزمات المياه ، إضافة لذلك فقد ارتفع سعره بشكل ملحوظ في السوق الدولي في الآونة الأخيرة (حوالي 120 ل.س/كغ في 2006) مما يعكس ازدياد الطلب العالمي عليه ، وبالتالي من الأهمية تقييم أثر إدخال هذه المحاصيل في التراكم المحصولية للمزارع المروية على استخدام المياه ، والتي يمكن أن تنتج عن تغيير مستقبلي في السياسة السعرية لهذه المحاصيل

الفصل الثاني – المنهجية

الأداة التحليلية المستخدمة في الدراسة هي نمذجة المزارع التمثيلية من خلال البرمجة الخطية الرياضية ، ويستلزم تطبيق هذه الطريقة تصنيف المزارع المروية في الحسكة إلى عدد قليل نسبيا من أنماط المزارع التمثيلية ، هذا التصنيف يجب أن يأخذ المعايير التالية بعين الاعتبار :

1. الحدود الإدارية للمناطق ، وهذا ضروري لأن عملية جمع البيانات من قبل المؤسسات الحكومية يتأسس على حدود المناطق الإدارية .
2. الحدود الفاصلة بين مناطق الاستقرار ، وهذا ضروري لأنه وإضافة لمسألة جمع البيانات كما في الحالة السابقة فإن الفروقات بين مناطق الاستقرار لها أثر كبير على الاحتياجات المائية للمحاصيل بما أن مناطق الاستقرار تستند في تحديدها على معدلات الأمطار ،
3. مصادر مياه الري وهي في محافظة الحسكة ثلاثة : الآبار الخاصة و الشبكات الحكومية والأنهار ، ويؤثر مصدر المياه عادة على تكاليف الري والتي بدورها تؤثر على عملية صنع القرار لدى المزارعين
4. حجم المزرعة والتي لها أهمية خاصة في موضوع اقتصاديات الحجم ووفورات السعة مما يؤثر على ربحية المزرعة وقدرتها على تبني التقنية الحديثة ،
5. تقنيات الري (السطحي و الرذاذ و التنقيط) والتي من الواضح أثرها على استخدام المياه حيث توفر التقنيات الحديثة المياه قياسا بالطريقة الري السطحي التقليدي ، كما أن التقنيات الحديثة تؤثر على تركيبية تكاليف الإنتاج وتؤثر بالتالي على قرار المزارع .

1-2- العناصر الأساسية لنموذج التحليل

يمكن كتابة دالة إنتاج أي مزرعة كما يلي :

$$h(q, x, z) = 0 \quad (1)$$

حيث :

q : مصفوفة المخرجات (منتجات المزرعة) ، x : مصفوفة المدخلات المتغيرة ، z : مصفوفة عوامل الإنتاج الثابتة .
المدخلات المتغيرة هي غالبا العمالة المستأجرة والأسمدة والمواد الكيميائية الأخرى والبذور والميكنة المستأجرة إضافة

لباقى المدخلات التي يمكن شراؤها بالكميات المطلوبة وفي الوقت المناسب . أما العوامل الثابتة فهي عوامل الإنتاج التي لا يمكن تغييرها على امتداد الفترة الزمنية التي يتم تحليلها مثل الأرض والمعدات والطرق العامة والخدمات الإرشادية وبعض العوامل الخارجية الأخرى كالطقس والبعد عن الأسواق .

بافتراض أن p و w يمثلان أسعار المخرجات والمدخلات على التوالي يكون عندئذ هامش ربح المنتج $p'q - w'x$

وبافتراض أن المنتج (المزارع) يسعى دائما إلى تعظيم الربح تحت قيد التقنية المتوفرة :

$$\begin{array}{llll} \text{Max} & & pq & - & wx \\ \text{(تعظيم)} & & & & \end{array} \quad (2)$$

$$s.t. \ h(q, x, z) = 0 \quad (\text{شريطة أن})$$

إن حل هذه المعادلة يعطي مجموعة من الدالات لعرض المخرجات والطلب على المدخلات على مستوى المزرعة ، وتعتمد هذه الدالات إلى درجة كبيرة على التقنية التي تم وصفها في المعادلة (1) .

إن تمثيل معادلة تعظيم الربح (2) من خلال البرمجة الرياضية يتطلب بعض الفرضيات التبسيطية :

1. يمكن وصف استخدام مدخلات الإنتاج المتغيرة بطريقة تكلفة الوحدة وبالتالي فإن دالة الهدف (2) يمكن تبسيطها إلى :

$$\text{تعظيم} \quad \sum_{i=1}^n \tilde{p}_i q_i$$

حيث :

$$\tilde{p}_i = (p_i - c_i)$$

حيث :

c_i : وحدة تكلفة المدخلات المتغيرة

2. يمكن وصف التقنية بـ:

$$Aq \leq z$$

حيث :

A هي مصفوفة المعاملات الفنية .

إن العناصر الفنية لهذه المصفوفة ، a_{ij} ، تشير إلى كمية العامل المطلوب z لإنتاج وحدة واحدة من المنتج i . حيث تتضمن هذه العوامل الأرض - العمالة الأسرية - العمالة المستأجرة - السيولة - المياه - الخ .

المصفوفة A يمكن أن تحتوي على أسطر إضافية لوصف القيود التقنية مثل الدورات الزراعية الضرورية إضافة إلى القيود المفروضة من السياسات الحكومية مثل نظم ترخيص المحاصيل .

ولكي نستطيع بالتالي تقدير الطلب المشتق¹ على المياه سنحتاج إلى نموذج تحليلي يمثل سلوك المزارع المروية في الحسكة ، والنموذج المستخدم في هذه الدراسة يعتمد على مقاربة "من القاع إلى القمة" إذ أنه يبدأ بنمذجة سلوك أنماط المزارع الفردية والتي تتيح لنا تقدير الطلب المشتق على المياه لكل نمط مزرعي ، وبتجميع الطلب لكل أنماط المزارع نحصل على الطلب الكلي على المياه للقطاع الزراعي في محافظة الحسكة والذي سيتم استخدامه في تقدير أثر السياسات البديلة على استخدام المياه في المحافظة .

لوضع هذا النموذج موضع التنفيذ من الضروري الاعتماد على فرضية حول التكنولوجيا على مستوى المزرعة ، والفرضية الأسهل هي فرضية "المعاملات الثابتة" والتي تتضمن تكاليف حدية ثابتة ، تستلزم هذه الفرضية أن يتم اعتماد تكاليف الإنتاج وقيم الإنتاج الكلي للمحاصيل المختلفة بحسب وحدة المساحة (الهكتار أو الدونم) .

ونتيجة لهذه الفرضية فإن المعادلتين (3) و (4) يمكن كتابتهما بالطريقة التالية :

$$\text{تعظيم } GM = \sum_i (p_i y_i - c_i) h_i \text{ لأجل } i = 1, 2, \dots, m$$

بشرط

$$\text{المساحة الكلية المزروعة أصغر أو تساوي مساحة المزرعة} \quad \sum_i h_i \leq H$$

$$\text{الكمية المستخدمة من الموارد الأخرى أقل أو تساوي المتاح منها} \quad \sum_i a_{ij} h_i \leq b_j$$

$$\text{الدورة الزراعية وأنظمة الترخيص} \quad f(h_1, h_2, \dots, h_n) \leq 0$$

حيث:

GM هامش الربح الكلي للمزارع (يساوي العائد الكلي - التكاليف المتغيرة)

¹ - يسمى الطلب على جميع مدخلات الإنتاج في أدبيات علم الاقتصاد بالطلب المشتق نتيجة لأنه مشتق من الطلب النهائي على منتجات المنشأة

H المساحة الكلية للمزرعة

p_i سعر منتج المحصول i -th

y_i غلة المحصول i -th

c_i التكلفة المتغيرة للمحصول i -th بوحدة المساحة

h_i المساحة المزروعة بالمحصول i -th

b_j المتاح من الموارد الثابتة j -th للمزرعة (مثل المياه)

a_{ij} الكمية المطلوبة من المورد j -th لزراعة وحدة مساحة بالمحصول i -th

$f(.)$ تابع يحدد مجموعة من القيود على المزرعة للأخذ بالاعتبار الدورات الزراعية التي يتوجب على المزارعين إتباعها إضافة إلى القيود المفروضة من قبل السياسات الحكومية مثل أنظمة الترخيص لبعض المحاصيل (أنظر لاحقاً).

بينما قمنا بتبني فرضية "المعاملات الثابتة" لتبسيط نموذج التحليل ، إلا أن النموذج الموصوف أعلاه يتجاهل جميع المشكلات المرتبطة بالمخاطر و"عدم الوثوقية" بمعنى أن النموذج يتضمن فرضية أن المزارعين هم حياديون تجاه المخاطر والتي تعتبر استثناء في أدبيات الاقتصاد ، فعلى الرغم من وجود المخاطر في كل نشاط اقتصادي ، إلا أن الزراعة وجميع الصناعات المتعلقة بها تتصف بدرجة عالية من المخاطرة ، ويعود ذلك إلى اعتماد الزراعة على الدورة البيولوجية إضافة لحساسية الإنتاج الزراعي لتقلبات الطقس والطبيعة ، يضاف إلى ذلك عدم مرونة العرض والطلب على المنتجات الزراعية والتي يمكن أن تؤدي إلى تقلبات كبيرة في أسعار السلع الزراعية عندما تكون الإنتاجية جيدة أو سيئة بشكل استثنائي .

يقودنا ذلك إلى الاعتقاد بأن المزارعين لا يعظمون الربح في الواقع بل إنهم يحاولون تعظيم الربح بالاعتماد على المعلومات والتقنية المتاحة ووضع الأسواق ، بينما يواجهون مصادر متنوعة للمخاطر والتي يمكن تلخيصها بنوعين : المخاطر المرتبطة بالأسواق وتلك المرتبطة بالمناخ والطبيعة ، وبينما تسبب الأخيرة تقلبات في الإنتاج تسبب الأولى تقلبات في الأسعار وفي كلا الحالتين يكون الدخل الزراعي عرضة للتقلبات كبيرة .

إلا أن فرضية تعظيم الربح ليست بدون مبررات عملية ، بما أن معظم التقلبات في الإنتاج ناتجة في سورية عن تقلبات الأمطار ، فإن آثارها تكون صغيرة للغاية في حالتنا نظراً لأن المزارع المدروسة هي مروية بالكامل ، فوجود الري يمكن أن يساعد المزارعين على مكافحة المخاطر المرتبطة بتقلبات الأمطار بشكل مباشر عن طريق تمكينهم من إتاحة المياه في الحقول بالكميات المطلوبة وفي الوقت المناسب ، وبطريقة غير مباشرة عن طريق تخفيف أو إزالة المخاطر المتعلقة بضعف استعمال النباتات لبعض المدخلات مثل الأسمدة الكيماوية ، إضافة لذلك فإن المخاطر المتعلقة بالأسواق والتي تنعكس على شكل تقلبات في الأسعار هي في حدها الأدنى نتيجة السياسة الزراعية الحالية المرتبطة بالمحاصيل

السائدة في منطقة الدراسة حيث أن جميع المحاصيل إما لها أسعار ثابتة (القطن) أو أسعار الحد الأدنى (القمح والشعير)

وبالتالي فإن النموذج المستند إلى فرضية تعظيم الربح والموصوف أعلاه ، على الرغم من ميزة بساطته وسهولة بنائه إلا أنه لا يمكننا من القيام بسيناريوهات تتضمن المخاطر الاقتصادية وبالتالي يمكننا فقط القيام بسيناريوهات عن طريق تغيير أدوات السياسات (الأسعار بشكل أساسي) ، ولكن لن يكون بالإمكان التنبؤ بماذا يمكن أن يحصل في حال تم تحرير المحاصيل الاستراتيجية من سيطرة الدولة .

2-2- تحديد القيود

الموارد المقيدة

بالإشارة إلى المقطع السابق تتألف الموارد الثابتة من الأرض والمياه والعمالة الأسرية وجميع العوامل الخاصة التي لا يمكن الحصول عليها خلال الفترة الزمنية التي يتم تحليلها مثل توفر السيولة النقدية إضافة للعوامل العامة مثل الطرق والخدمات الإرشادية والعوامل الخارجية مثل الطقس ، وبما أن دراستنا محصورة في منطقة جغرافية واحدة ، فبإمكاننا افتراض أن أثر الطرق والخدمات الإرشادية والطقس هي واحدة بالنسبة لجميع المزارعين ، هذه الفرضية مدعومة ببعض الملاحظات التي أخذت أثناء جمع البيانات ، وبالتالي سينحصر تركيزنا على الأرض والعمالة الأسرية والمياه وتوفر السيولة . إن احتمال أن تكون هذه الموارد مقيدة يعتمد كثيرا على توفرها الكلي في الاقتصاد إضافة لآلية عمل أسواق هذه الموارد .

ففي سياق الاقتصاد السوري يمكن اعتبار أن سوق العمالة الزراعية المؤقتة يعمل بشكل جيد بحسب نتائج دراسات سابقة ، حيث تُظهر أن تنظيم وحشد العمالة يتم بحسب الطلب المحلي وغير المحلي ، ويقوم بهذه الوظيفة ما يعرف بـ "الشاويش" وهو عبارة عن "منظم عقود تقليدي" يقوم بجمع العمال من المناطق التي فيها زيادة في العمالة لينقلهم إلى الأماكن التي تكون بحاجة للعمالة ، ويدل هذا على أن العمالة ليست موردا مقيدا للعملية الإنتاجية في الزراعة السورية ، ففي حال كانت العمالة الأسرية غير كافية ، يستطيع المزارع استئجار ما يلزم من العمالة المؤقتة .

أما فيما يتعلق بتوفر السيولة فمن المعقول الافتراض أن مزارعي الأراضي المروية لا يواجهون أي قيد يتعلق بالسيولة وذلك بسبب نظام الإقراض القصير المدى للمصرف الزراعي التعاوني والذي يفضل المحاصيل الاستراتيجية (القمح ، القطن ، الشوندر السكري ، الشعير ، الحمص ، العدس ، التبغ) ، فالمزارعون الذين ينتجون أي من هذه المحاصيل يستطيعون الحصول بسهولة على قروض عينية قصيرة الأجل تغطي البذار والسماذ إضافة لبعض القروض النقدية لتغطية بعض العمليات الزراعية مثل التعشيب ورش المبيدات ، ومن الملاحظ أن المحاصيل الثلاثة الأكثر أهمية في محافظة الحسكة (القمح ، القطن ، الشعير) هي من بين هذه المحاصيل ، أما التكاليف المتغيرة الأخرى والتي لا يأخذها بالاعتبار نظام الإقراض الحالي مثل أجره المكننة والعمالة المستأجرة فغالبا ما يتم تدبيرها عن طريق "سوق الإقراض الغير رسمية" بمعنى أن دفع الجزء الأكبر من هذه التكاليف يمكن أن يؤجل حتى موعد بيع المحصول .

وبالنتيجة طالما ينتج المزارعون هذه المحاصيل فلن يواجهوا قيود تتعلق بالسيولة ، ولكن لا بد من ملاحظة أنه من المحتمل أن يكون نظام الإقراض قيديا على زراعة بعض المحاصيل (مثل الكمون) ، وسيتم التحقق من ذلك في أحد سيناريوهات النموذج التحليلي ، الآن سنفترض أن المزارعين لا يواجهون أي قيود على الإقراض .

في المقابل يمكن بسهولة اعتبار أن مياه الري تشكل موردا مقيدا للزراعة ، وقد تم التحقق من ذلك في أبحاث سابقة أفردت أن معظم الأحواض المائية في القطر تعاني من عجز مائي وذلك بسبب الاستخدام المكثف للمياه في الزراعة والتي تستخدم حوالي 80% من الاستعمال الكلي للقطر (2001,Ortega & Sagardoy) (NAPC, 2005) .

القيود المفروضة من قبل السياسات

هناك قيودا آخر مفروض على المزارعين السوريين من قبل نظام الترخيص الزراعي وهو في حالتنا متعلق بالقطن . فنظام الترخيص يفترض حدا أعلى من المساحة التي يمكن للمزارع زراعتها بالقطن ، لكي يستطيع استقبال السعر الرسمي لكامل إنتاجه والذي غالبا ما يكون أعلى بكثير من السعر العالمي السائد ، وفي حال زراعة القطن في مساحة زيادة عن الترخيص فالسعر الذي سيستقبله المزارع لتلك الزيادة هو سعر أدنى بكثير من السعر الرسمي وقريب من السعر العالمي السائد ، لكن نتائج العمل الحقلية قد أثبتت أنه ليس من السهل للمزارعين أن يزرعوا كميات زائدة عن الرخصة نتيجة الصعوبات في إيجاد بذور القطن اللازمة والتي تُوزع من قبل المصرف الزراعي حصرا بحسب الرخصة .

قيود أخرى

يتشابه محصول الشعير إلى درجة كبيرة مع محصول القمح من حيث المتطلبات الفنية وتكاليف الإنتاج وبعض أوجه التدخل الحكومي في إنتاج كليهما ، الفرق الوحيد يتجلى في سياسة التسعير ، فعلى الرغم من أن لكل منهما سعر حد أدنى (مقارنة مع القطن الذي له سعر ثابت) يمكن ملاحظة أن سعر القمح (11,5 ل.س/كغ) أعلى بكثير من سعر الشعير (7,5 ل.س/كغ) في عام 2007 وقبل زيادة سعر المازوت ، إن نموذج التحليل الرياضي الخطي سيختار دائما فقط واحدا من المحصولين وفي هذه الحالة سيكون القمح ذو السعر الأعلى ، وسيكون الشعير غائبا تماما عن التركيبة المحصولية .

تشير بيانات المصادر الثانوية إلى أن بعض المزارع فقط هي التي تنتج الشعير وبكميات محدودة فقط ، وقد تم إثبات ذلك من خلال نتائج المسح الحقلية الخاص بالبحث والتي أثبتت أن هذه المزارع لا تُنتج الشعير بهدف البيع (سواء للحكومة أو في السوق) ، بل ينتجونه لتغذية قطعان الأغنام التي يملكونها .

إن الطريقة المثلى لأخذ ذلك بالاعتبار في نموذج التحليل الرياضي-الخطي هو أن يتم إدخال قطعان الأغنام في التحليل ، إلا أن ذلك خارج نطاق الدراسة حاليا لما يستلزمه من وقت وأموال غير متوفرة حاليا ، خاصة وأن ذلك لن يؤدي إلى تحسين قدرة النموذج كثيرا على قياس أثر السياسة الزراعية على استعمال المياه ، ذلك أن قطعان الأغنام تستهلك

كميات قليلة جدا من المياه مقارنة بالمحاصيل من مثل القمح والقطن والشعير ، كما أن القطعان تبقى لا يقل عن ستة شهور خارج المزرعة غالبا في مراعي البادية .

وبالنتيجة الحل المقترح هنا للتعامل مع المشكلة هو افتراض أن كل مزرعة عليها إنتاج حد أدنى من الشعير بهدف إطعام الماشية ، تقاس هذه الكمية بالمساحة المخصصة لزراعة الشعير بما أن الغلة ثابتة لكل منطقة (وهي فرضية معقولة في المزارع المروية) ، وهنا سنفترض أن مساحة الشعير مساوية تماما للمساحة الملحوظة في البيانات الثانوية ، في النموذج التحليلي نترجم ذلك بفرض قيد يقول أن المساحة المزروعة بالشعير يجب أن تكون أكبر أو تساوي المساحة الملحوظة للشعير .

هناك قيودا آخر تفرضه الدورة الزراعية التي تتبعها المزارع المروية في الحسكة ، فبحسب نتائج المسح الحقلية يتبع المزارعون دورة بسيطة تنصح بها الوحدات الإرشادية في المحافظة ، حيث يقسمون المحاصيل إلى حبوب (القمح والشعير) وغير الحبوب وهي القطن والعدس والحمص والكمون على الرغم من أن المحاصيل الثلاثة الأخيرة غير موجودة في المزارع المروية ، والأساس العلمي لذلك أنه ليس جيدا للتربة أو للمحصول أن يتم زراعة محصولين غير حبيين مرتين متتاليتين في نفس قطعة الأرض ، إذ أن ذلك يؤدي إلى ظهور الآفات والأمراض للمحصول مسببة انخفاضا كبيرا في الغلة ، وبالتالي إن قيد الدورة الزراعية هي أن مساحة غير الحبوب يجب أن تكون أصغر أو تساوي مساحة الحبوب .

2-3- ملاحظة منهجية

لإعداد نموذج التحليل بطريقة تأخذ بالاعتبار كل القيود المشروحة أعلاه لا بد لنا من اتخاذ قرار بخصوص المحاصيل التي ستدخل في النموذج ، لقد وضعنا سلفا أن المزارع المروية في الحسكة تنتج القمح والشعير والقطن فقط ، ولكن هذا البحث يهدف بالمقابل إلى تقييم أثر السياسات على استخدام المياه ، إذا أن تغيرا هاما في السياسات قد يؤدي إلى تغير في التركيبة المحصولية السائدة ، يمكن أن يتم التعبير عن هذا بتغير نسب المحاصيل المزروعة حاليا إلى بعضها البعض ، لكن يمكن أيضا أن يُعبر عن ذلك بإضافة محاصيل جديدة إلى الحلول المقترحة ، مما يستلزم إضافة هذه المحاصيل إلى النموذج .

إن المحاصيل المرشحة أكثر من غيرها لدخول النموذج هي الكمون والعدس والحمص ، وذلك لأن هذه المحاصيل تحتل مساحات صغيرة من المزارع البعلية وبالتالي فهي متأقلمة مع الظروف المناخية للمنطقة ، ويمكن أيضا اعتبارها محاصيل واعدة فيما يتعلق بأهداف ادخار المياه فيما إذا تم العناية بها من قبل السياسات الحكومية ، مبرر ذلك أنها تنتج غلالا معقولة بدون ري في الظروف المناخية لبعض المناطق في الحسكة (بالتحديد في مناطق الاستقرار الأولى والثانية والثالثة) ، وبالنتيجة سيتضمن النموذج ستة محاصيل وهي : القمح والقطن والشعير والكمون والحمص والعدس .

بالنسبة للمحاصيل التي لا تزرع حاليا في مزارع الحسكة المروية (العدس والحمص والكمون) ، لكنها داخلية في التحليل ، سيتم الافتراض بأن أسعارها منخفضة جدا للحصول على نتيجة لا تتضمنها في الحل المبدئي ، للعدس والحمص

سياسة سعرية مشابهة لسياسة الشعير بمعنى أن الحكومة تحدد سعر حد أدنى لهما ، وقد تم استخدام هذه الأسعار في النموذج (16 ل.س/كغ للعدس و17,8 ل.س/كغ للحمص) على الرغم من أن أسعارهم في السوق كانت بشكل عام أعلى من سعر الحد الأدنى (تقريباً 25 ل.س/كغ للعدس و 30 ل.س/كغ للحمص) ، أما بالنسبة للكمون والذي يتحدد سعره بنتيجة توازن قوى السوق فقد تم افتراض سعره مساوياً للصفر على الرغم من سعره في السوق قد بلغ 120 ل.س في عام 2005 (قاعدة بيانات المركز الوطني للسياسات الزراعية) .

لكن لا بد من ملاحظة حول السبب الكامن وراء تحديد أسعار هذه المحاصيل في النموذج منخفضة جداً بالمقارنة مع أسعارها السائدة في السوق ، إن سبب ذلك هو تبسيطي بالدرجة الأولى إذ بذلك تختصر كل القيود المفروضة على زراعة هذه المحاصيل والتي تم لحظها خلال المسح الحقل ، إذ أن الطلب عليها في السوق يلعب دوراً أساسياً في هذا الموضوع فيتصرف بأنه غير مستقر وغامض بالمقارنة مع الطلب على القمح والقطن والشعير ، وقد صرح معظم المزارعون أنهم لا يزرعون الكمون بسبب تقلب غلته وسعره ، فتقلب السعر يأتي من حقيقة عدم وجود سياسة حكومية تحقق استقرار في السعر ، أما التقلب في الغلة فتأتي من حقيقة أن الأصناف المتوافرة حالياً حساسة للطقس والظروف البيئية المحيطة . كما صرحوا أن الأخير ينطبق بشكل كبير على الحمص والعدس ، فعلى الرغم من أن لهما سياسة سعرية تحدد لهما حداً أدنى إلا أن معظم المزارعين صرحوا أن أسعارهم الحالية تعتبر قليلة جداً فلا تجعل منهما جذابين للمزارعين .

المسألة الأخرى التي لا بد من نقاشها هي مسألة اختيار تقنيات الري ، يوجد في الحسكة ثلاث تقنيات للري وهي الرذاذ والتقطيط إضافة إلى الري السطحي التقليدي ، لقد تم تمثيل هذه التقنيات في النموذج باستخدام متغير نوعي يأخذ قيمة "واحد" أو "صفر" ، ويمثل هذا المتغير النوعي نوع من "التحول التقني" حيث يسمح بإجراء سيناريوهات تحول المزارع من تقنية الري السطحي إلى الري الحديث عن طريق تغيير قيم المتغير من "صفر" إلى "واحد" . في هذا السياق لا بد من ذكر أن النموذج يلاحظ عدم ملائمة بعض طرق الري الحديث لبعض المحاصيل ، فمثلاً لا يمكن ري القمح بالري بالتقطيط ، كما يلحظ النموذج إمكانية تحويل زراعة القمح والشعير من الري إلى البعل .

2-4- بناء النموذج وتصحيحه

إن البيانات التي تم استخدامها في تصنيف المزارع متوفرة في قاعدة البيانات التابعة للمركز الوطني للسياسات الزراعية والنشرة الإحصائية الصادرة عن وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي ، وقد تم إنجاز هذا التصنيف من خلال عملية فصل تبدأ من المستوى الأعلى إلى المستوى الأدنى على الشكل التالي :

- تم تقسيم المساحة المروية لمحافظة الحسكة بحسب الحدود الإدارية للمناطق
- تم تقسيم المساحة المروية لكل منطقة إدارية بحسب مناطق الاستقرار
- تم تقسيم المساحة المروية في كل منطقة استقرار بحسب مصادر المياه

- تم تقسيم المساحة المروية لكل مصدر مياه بحسب تقنيات الري

وبالتالي فقد تم تمييز أنماط المزارع بحسب الموقع (المنطقة الإدارية) ، منطقة الاستقرار ، مصدر الري ، وتقنية الري . من الواضح أن الفروق في أحجام المزارع والتركيبية المحصولية لم تؤخذ بالاعتبار إذ أننا افترضنا أن التركيبية المحصولية ليست مشكلة في محافظة الحسكة بما أن جميع مزارع الحسكة لها تركيبية محصولية بسيطة وشبه متطابقة تتألف ببساطة من القمح والقطن إضافة للقليل من الشعير في بعض الأحيان ، أما الفروقات في أحجام المزارع فلم تؤخذ بالاعتبار لندرة المعلومات المتوفرة على مستوى المزرعة . إلا أن المسح الحقلية برهن على أن الفروقات في التكنولوجيا بين المزارع صغير جدا ويمكن إهماله ، فمستوى المكننة موحد بين كل المزارع ، وينطبق نفس الشيء على أصناف البذور والأسمدة المستخدمة في الزراعة إذ غالبا ما يكون مصدرها واحد (المصرف الزراعي التعاوني) ، إن النقطة الوحيدة التي يمكن أن تهم هي مستوى استخدام العمالة الأسرية إذ تميل المزارع الصغيرة إلى استخدام العمالة الأسرية بشكل أكبر من المزارع الكبيرة ، وقد تم حل هذه المشكلة بالاستناد إلى فرضية بُنيت على ملاحظات المسح الحقلية . وكنتيجة لما سبق أمكننا افتراض أن حجم المزرعة لا يؤثر على مستوى التقنية وبالتالي ليس له أهمية كبيرة في تصنيف المزارع .

إن الوصف الدقيق للبيانات والتحليل وعملية تصحيح النموذج موجود في ورقة أخرى ولا ضرورة لإعادتها هنا (سعد الدين & عطية ، 2009 ، القسم 4-2) .

الفصل الثالث – الأثر المتوقع لتغيرات السياسات

اختيار السيناريوهات

تم اختيار السيناريوهات على أساس الإجراءات والتدابير التي اتخذتها الحكومة مؤخرا كما تم توضيحه في الفصل الأول ، فعلى الرغم من أن هذه الإجراءات تهدف إلى تحقيق التوازن الاقتصادي الكلي ، فلا بد أن يكون أثرها كبيرا على موضوع المياه على المستوى الوطني إضافة لمحافظة الحسكة .

كما شرحنا في الفصل الثاني تم تصحيح النموذج ومعايرته باستخدام معاملات السياسات لسنة الأساس (2005) ، وبالتالي فإن السيناريو الأول سيتم بتعديل معاملات السياسات لتصبح مساوية لما هي عليه بعد الإجراءات الحكومية الأخيرة وذلك بهدف التنبؤ بالتغيرات في مستوى استخدام المياه والتوازن المائي ومقارنتهما بالحال قبل الإجراءات الأخيرة ، بالإشارة إلى التغيرات المرافقة في التراكم المحصولية ، بينما يهدف السيناريو الثاني إلى التنبؤ بالأثر المحتمل لتحويل كافة المزارع إلى الري الحديث ، أما السيناريو الثالث فيهدف إلى التنبؤ بالأثر المحتمل لارتفاع أسعار بعض المحاصيل البديلة .

3-1- الأثر المتوقع للإجراءات الحكومية الأخيرة

تم إنجاز هذا السيناريو من خلال تغيير معاملات السياسات التي كانت هدف الإجراءات الحكومية الأخيرة ، وهي أسعار القمح والشعير والقطن إضافة إلى دفعة مفصولة عن الإنتاج تعطى للقطن المزروع على الآبار الخاصة (أنظر الفصل الأول) ، فيما يخص التغير في سعر المازوت فلم يسمح النموذج بوضعه الحالي بإنجاز هذا السيناريو بشكل مباشر نظرا لأن تكلفة المازوت متضمنة بتكلفة المياه ، لكن بما أن تكلفة المازوت تشكل حوالي 95% من تكلفة الري (سعد الدين & عطية ، 2009 ، المقطع 2-4) فيمكننا اعتبار أن زيادة سعر المازوت بحوالي 292% سيؤدي إلى زيادة تكلفة الري بحوالي 200% .

يلخص الجدول 3-1 نتائج هذا السيناريو ويوضح أنه من المتوقع أن يؤدي الإجراء الحكومي الأخير إلى انخفاض كبير في استعمال المياه وفي العجز المائي يصل لحدود 405 مليون متر مكعب ، إلا أن العجز سيبقى مائلا بحدود 509 مليون متر مكعب .

الجدول 3-1- الأثر المتوقع للإجراءات الحكومية الأخيرة على استخدام المياه والتوازن المائي (مليون متر مكعب)

الماء المتاح ²	الماء المستخدم	التوازن المائي	
2388	3302.24	-914.24	قبل الاجراءات الأخيرة
2388	2793.30	-405	بعد الاجراءات الأخيرة
الفرق		-509.24	

المصدر: نتائج الدراسة

إن هذه التغييرات في استعمال المياه نتجت عن تغيرات في التراكيب المحصولية كما هو موضح في **الجدول 3-2** ، حيث يُظهر الأخير تحول من زراعة القمح المروي إلى القمح البعلّي والشعير المروي ، بينما لا يحدث أي تغيير في باقي المحاصيل ، ومن الملاحظ أن أي من المحاصيل البديلة المقترحة قد دخل التراكيب المحصولية (أنظر القسم 2-3) على الرغم من الزيادة الكبيرة في تكاليف إنتاج المحاصيل المروية بسبب زيادة تكاليف الري ، ويُفسّر ذلك بأن الزيادة في أسعار القمح والقطن والشعير قد عوضت جزئياً على الأقل زيادة تكاليف الري ، ولكن أيضاً لأن الشعير المروي والقمح البعلّي في بعض مناطق الاستقرار مازالت محاصيل مربحة أكثر من المحاصيل الأخرى البديلة .

الجدول 3-2- الأثر المتوقع للإجراءات الحكومية الأخيرة على استخدام المياه والتوازن المائي (مليون متر مكعب)

الفرق	بعد الإجراءات الأخيرة	قبل الإجراءات الأخيرة	
4035	4035	0	القمح البعلّي
-193125	146926	340051	القمح المروي
0	0	0	الشعير البعلّي
189089	203888	14798	الشعير المروي
0	82569	82569	القطن المروي
0	0	0	العدس البعلّي
0	0	0	الحمص البعلّي
0	0	0	الكمون البعلّي

المصدر: نتائج الدراسة

3-2- الأثر المتوقع لتحديث أنظمة الري

يهدف هذا السيناريو لتقييم أثر تحول كل مزارع الحسكة المروية إلى الري الحديث سواء كان رياً بالرداذ أو بالتنقيط أو كليهما معاً وذلك بعد تعديل معاملات السياسات لتأخذ بالاعتبار الإجراءات الحكومية الأخيرة ، لقد أشرنا سلفاً أن الاستخدام الكلي للمياه بلغ 3303 مليون متر مكعب قبل الإجراءات الأخيرة بينما بلغ 2793,3 مليون متر مكعب بعد الإجراءات الأخيرة ، ومع الأخذ بالاعتبار أن الماء المتاح حالياً يبلغ حوالي 2388 مليون متر مكعب فإن العجز يصل إلى 915 مليون متر مكعب و 405 مليون متر مكعب على التوالي .

²تم تقدير المتاح من المياه حسب طاقة الضخ القصوى للبئر

ينقسم هذا السيناريو إلى ثلاث سيناريوهات فرعية : الأول يُتيح للمزارع التحول جميعها إلى الري بالريزا فقط ، الثاني يُتيح لها التحول جميعا إلى الري بالتنقيط فقط ، أما الثالث فيسمح لها بامتلاك كلا التقنيتين ، إن مبرر السيناريو الفرعي الثالث هي أن تقنيات الري الحديث تناسب بعض المحاصيل ولا تناسب الأخرى ، فبينما الري بالريزا مناسب للقمح والشعير فإن الري بالتنقيط هو وحده المناسب بالنسبة للقطن على الرغم من أن الأخير يمكن ريه أيضا بطريقة الريزا ، وبالتالي فالمزارع التي تمتلك سلفا نظام ري الريزا فإنها تستخدمه لري جميع المحاصيل أما المزارع التي تمتلك شبكات ري بالتنقيط فلا تستخدمه سوى للقطن ، إضافة لذلك فهناك بعض المزارع التي تمتلك كلا التقنيتين حيث تستخدم الريزا لري القمح والشعير بينما تستخدم التنقيط لري القطن .

الجدول 3-3 يلخص نتائج هذه السيناريوهات الفرعية الثلاث ، ويظهر الجدول أن التحول للري بالتنقيط يوفر مياه أكثر مما يفعل الري بالريزا على الرغم من أن الري بالتنقيط لا يناسب إلا محصول القطن كما سلف الذكر وبالتالي ففي هذا السيناريو الفرعي سيستمر ري القمح والشعير بالطريق السابقة على التحول والتي بمعظمها ريا سطحيا تقليديا ، لكن وكما هو متوقع يتم توفير أكبر كمية عندما يتم التحول إلى كلا طريقتي الري الحديث .

الجدول 3-3 أثر تبني طرق الري الحديث على استخدام المياه والتوازن المائي (مليون متر مكعب)

اسم السيناريو الفرعي	الماء المستخدم	الماء المتاح	التوازن المائي
الوضع الأساسي قبل الإجراءات الأخيرة	3303,24	2388	915,24 -
الوضع الأساسي بعد الإجراءات	2793,30	2388	405,30 -
الجميع يتبنى الري بالريزا	2587,20	2388	199,20 -
الجميع يتبنى الري بالتنقيط	2562,38	2388	174,38 -
الجميع يتبنى كلا طريقتي الري الحديث	2422,86	2388	34,86 -

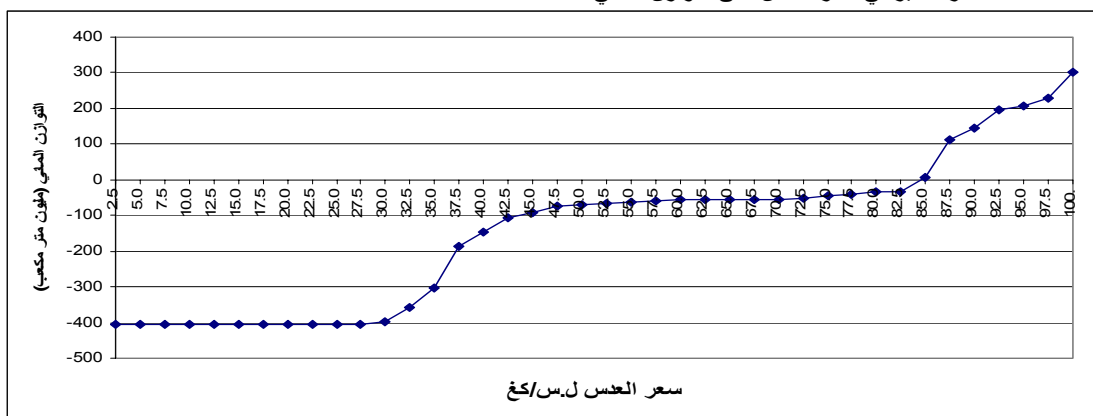
المصدر : نتائج الدراسة

وعلى الرغم من الانخفاض الكبير في العجز المائي في حال التحول الكلي للري الحديث إلا أن العجز ما زال موجودا بقيمة حوالي 35 مليون متر مكعب .

3-3- أثر تغيير أسعار العدس والحمص

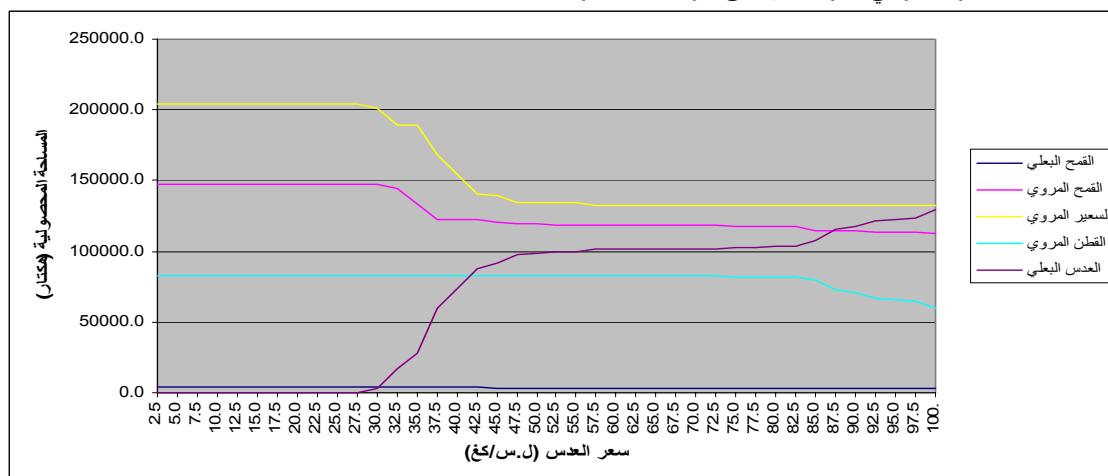
يهدف هذا السيناريو لتقييم أثر تغيير أسعار العدس والحمص بشكل منفصل على استخدام المياه والتوازن المائي ، وذلك بعد تعديل معاملات السياسات لتأخذ بالاعتبار الإجراءات الحكومية الأخيرة ، يشير **المخطط 3-1** الذي يظهر أثر التغيير في سعر العدس إلى أن العجز المائي سيبقى ثابتا عند 400 مليون متر مكعب حتى يصل سعر الحمص إلى 25 ل.س/كغ ، بعدها يبدأ بالانخفاض بسرعة حتى يصل إلى مستوى 50 ل.س/كغ (وهو قريب جدا من السعر الحالي في السوق) ، عندها يبدأ انخفاض العجز بالتباطؤ حتى يصل السعر إلى 85 ل.س/كغ عندما يصبح العجز مساويا للصفر .

المخطط 3-1- أثر التغير في سعر العدس على التوازن المائي



المصدر : نتائج الدراسة

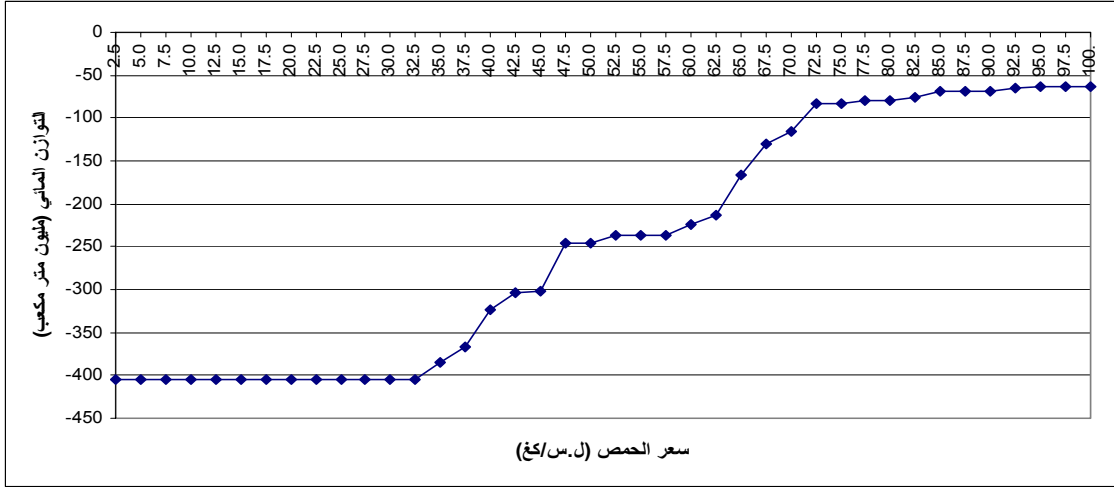
المخطط 3-2- أثر التغير في سعر العدس على التركيبة المحصولية



المصدر : نتائج الدراسة

يوضح المخطط 3-2 التغير في التوازن المائي بدلالة التغير في التركيبة المحصولية ، ومن الملاحظ أن التركيبة المحصولية تبقى بدون تغيير حتى الوصول إلى السعر 25 ل/كغ ، كما أن مرحلة التناقص السريع في العجز ناتجة بحسب المخطط 3-2 عن تناقص سريع بمساحة القمح المروي والشعير المروي لصالح العدس البطني ، يوضح الشكل أيضا أنه عندما يرتفع سعر العدس إلى أكثر من 80 ل/كغ يبدأ باستبدال القطن ، لكن فقط القطن المروي بالرذاذ أو بالري السطحي ، أما القطن المروي بالتنقيط فيبقى ثابتا (الجدول 2 في الملحق) .

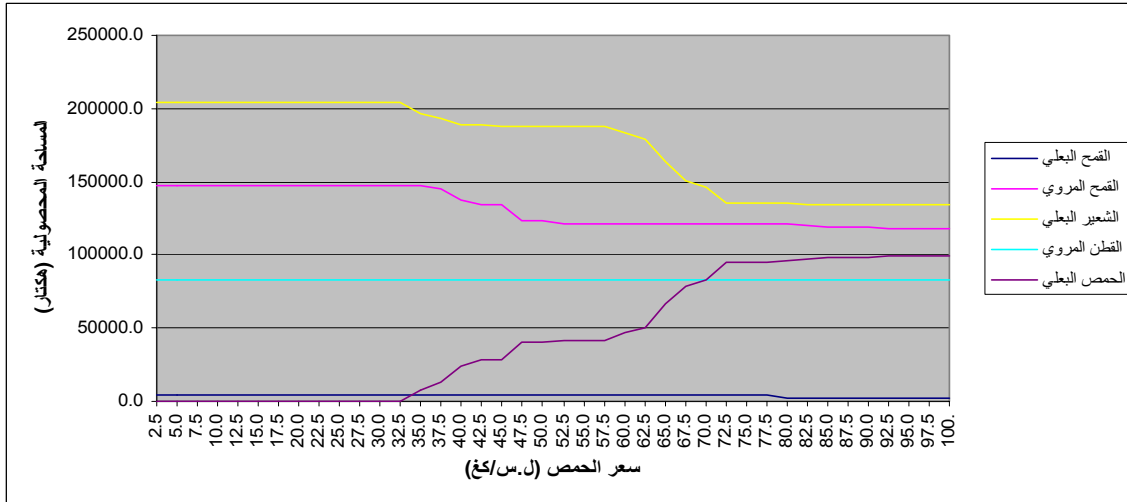
المخطط 3-3- أثر التغير في سعر الحمص على التوازن المائي



المصدر : نتائج الدراسة

ويظهر **المخطط 3-3** الذي يعبر عن أثر التغير في سعر الحمص أن العجز يبقى ثابتاً عند 400 مليون متر مكعب حتى يصل السعر إلى 30 ل.س/كغ ، عندها يبدأ العجز بالتناقص السريع حتى وصول السعر إلى 70 ل.س/كغ عندما يتباطأ التناقص ، إلا أن العجز يبقى حاضراً بقيمة 50 مليون متر مكعب حتى عندما يرتفع السعر إلى 100 ل.س/كغ .

المخطط 4-3- أثر التغير في سعر الحمص على التركيبة المحصولية



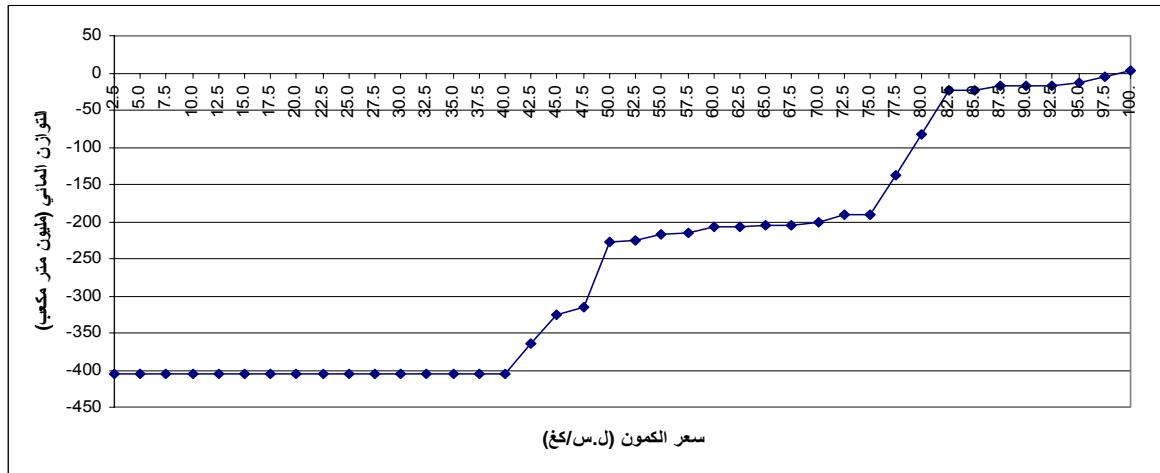
المصدر : نتائج الدراسة

يوضح **المخطط 4-3** التغير في التوازن المائي بدلالة التغير في التركيبة المحصولية ، فمن الملاحظ أن التركيبة المحصولية تبقى غير متغيرة حتى السعر 30 ل.س/كغ ، أما مرحلة التناقص السريع في العجز فتعزى إلى التناقص السريع في مساحة القمح المروي والشعير المروي لصالح الحمص البعل ، إلا أن **المخطط 4-3** يظهر عدم وجود أي تغيير بمساحة القطن حتى عندما يصل سعر الحمص إلى 100 ل.س/كغ .

4-3- أثر إدخال الكمون إلى التركيبة المحصولية

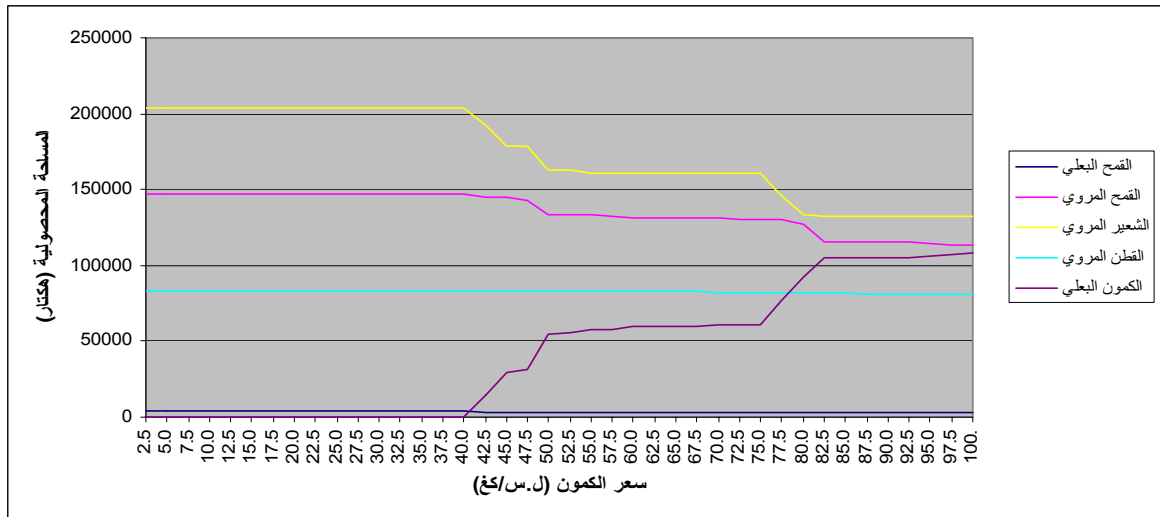
يهدف هذا السيناريو إلى تقييم أثر إدخال الكمون في التركيبة المحصولية ، كما ذكرنا في الفصل الثاني أنه تم افتراض سعر الكمون مساويا للصفر في الحل المبدئي لتبسيط واختزال كافة القيود التي تمنع زراعة الكمون من قبل المزارع المروية في الحسكة على الرغم من أن سعره مؤخرا كان مرتفعا للغاية ، وبالنتيجة فإن هذا السيناريو الذي يُنفذ برفع سعر الكمون يفترض أن جميع القيود التي تم مناقشتها في الفصل الثاني قد زالت من خلال أدوات السياسات المناسبة ، ويُنفذ هذا السيناريو أيضا بعد تعديل معاملات السياسات لتأخذ بالاعتبار الإجراءات الحكومية الأخيرة .

المخطط 3-5- أثر التغير في سعر الكمون على التوازن المائي



المصدر : نتائج الدراسة

المخطط 3-6- أثر التغير في سعر الحمص على التركيبة المحصولية



المصدر : نتائج الدراسة

يصف المخطط 3-5 أثر تغيير سعر الكمون على التوازن المائي ، إذ يقترح أنه بينما يبقى العجز المائي على حاله حتى وصول السعر إلى مستوى 40 ل.س/كغ فإنه يبدأ بالتناقص السريع بين السعريين 40 و 50 ل.س/كغ ، ثم يتباطئ

تناقص العجز بين السعيرين 50 و 75 ل.س/كغ ليعود ويتسارع من جديد حتى بلوغ السعر 82 ل.س/كغ ، إلا أن تحويل العجز إلى فائض لا يحدث إلا عند الأسعار القريبة من 100 ل.س/كغ .

المخطط 3-6 يشرح التغير في التوازن المائي بدلالة التغير في التركيبة المحصولية المترافق مع تغير سعر الكمون ، فمن الملاحظ أن التراكيب المحصولية تبقى على حالها حتى بلوغ السعر 40 ل.س/كغ ، ويعزى الانخفاض الكبير في العجز في مرحلتي الانخفاض السريع الأولي والثانية إلى استبدال القمح والشعير المروي بالكمون البعلي ، وبالتالي فإن الانخفاض في العجز ينتج عن تحول في زراعة الأرض من القمح والشعير المرويين إلى الكمون البعلي ، ولكن عند السعر 70 ل.س/كغ تبدأ الأرض المزروعة بالقطن بالتحول أيضا إلى الكمون إلا أن التغير في مساحة القطن يبقى محدودا

الفصل الرابع – استنتاجات وانعكاسات السياسات

تقود النتائج المعروضة في الفصل الثالث إلى العديد من الاستنتاجات ، إذ تُتوقع أن يكون للإجراءات الحكومية الأخيرة أثرا ملحوظا على استخدام المياه والعجز المائي ، حيث يتناقص الأول بمعدل 15% والثاني بمعدل 50% ، إلا أن هذا التغير ناتج بالدرجة الأولى عن استبدال القمح المروي بالشعير المروي و القمح البعلّي .

كما أن التحول إلى الري الحديث سيؤدي إلى الزيادة في انخفاض العجز المائي ، ويختلف مستوى الانخفاض هنا باختلاف تقنية الري الحديثة المستخدمة في السيناريو ، كما هو متوقع تم الحصول على النتائج الأفضل عندما تبنت كل المزارع كلا تقنيتي الري الحديث معا حيث تتمكن من استخدام الري بالرذاذ للقمح والشعير والري بالتنقيط للقطن ، في هذه الحالة انخفض العجز المائي إلى مستوى متدني بلغ 35 مليون متر مكعب .

إلا أن هذا السيناريو يفترض أن ليس لدى المزارعين أي خيار في توسيع المساحة المروية لمزارعهم ، وهذه الفرضية ليست صحيحة بالضرورة ، فالعديد من المزارعين يروون فقط جزءا من أرضهم بسبب عدم توفر كميات كافية من الماء لري الجزء المتبقي ، وبالتالي فإن الماء المتوفر من خلال استخدام طرق الري الحديث يمكن استخدامه في التوسع في ري مساحات أخرى ، وبالتالي يمكن للفائض أن يكون منخفضا جدا أو حتى لا شيء .

كما أن رفع سعر الحمص إلى مستوى أعلى من السعر السائد في السوق له أثر كبير على استخدام المياه إذ يؤدي إلى انخفاض العجز إلى حوالي 250 مليون متر مكعب مقارنة بـ 400 مليون متر مكعب ، ويمكن قول الشيء نفسه عن سعر العدس إلا أن أثر الأخير على العجز المائي أكبر (انخفاض إلى حدود 100 مليون متر مكعب) ، أما إدخال الكمون في التركيبة المحصولية فإنه يُنهي العجز المائي عندما يقترب سعره من 100 ل.س/كغ .

إن المبرر الكامن وراء إجراء السيناريوهات الثلاث السابقة ليس مبنيا على أساس أن أيا منها يمكن أن يأخذ لوحده كخيار لتغيير السياسات ، وإنما لإظهار بعض النتائج التي مع بعضها يمكن أن تلقي بعض الضوء على إمكانية صياغة سياسة بديلة واقعية . المحاصيل الثلاثة أظهرت جدوى كبيرة في حل مشكلة العجز المائي أو تخفيفها بما أنها لا تستهلك أي مياه ، والاقتراح الوحيد أن تقوم الحكومة برفع أسعارهم لتجعلهم أكثر جاذبية للمزارعين ، إلا أن ارتفاع المخاطرة الناتج عن زراعتها بعليا قد لا يشجع المزارعين على الاهتمام بها إلا إذا سمح لهم ببعض الري التكميلي لتخفيف المخاطر الناتجة عن تقلبات الطقس والأمطار ، وهذا ما يجب أخذه بالاعتبار في أي خيار مستقبلي .

وبالتالي فتغيير السياسة السعرية لهذه المحاصيل يجب أن يترافق مع آليات أخرى لتشجيع المزارعين على زراعتها بدلا من القطن وليس بدلا من القمح إذ أن الأول لا يستهلك الماء بشكل مكثف كما هو حال الثاني ، ونبرر هذا التأكيد بحقيقة أن جميع السيناريوهات تستبدل القمح أولا وليس القطن عند رفع سعر أي من المحاصيل البديلة المقترحة ، مما يدل

على أن القطن يتمتع بربحية عالية مقارنة مع القمح ، وللنقطة الأخيرة وجه آخر هام متعلق بسياسة الحكومة المتعلقة بالأمن الغذائي خاصة بعد ارتفاع أسعار القمح في السوق الدولية مؤخرا .

إضافة لما سبق فإنه فلا بد من الأخذ بالاعتبار إمكانية إدخال الكمون إلى التركيبة المحصولية من خلال وضع سعر ثابت له (أو سعر حد أدنى) وذلك للأسباب التالية : إن سعر السوق الحالي له أعلى من السعر الذي يستطيع الآن إنهاء حالة العجز المائي بحسب السيناريو الخاص برفع سعر الكمون ، ثانيا لا يتطلب الكمون مستلزمات تخزين معقدة مما يجعل تدخل مؤسسات الحكومة في تسويقه أمرا ممكنا بطريق مشابهة لتدخلها في محصولي القمح والقطن ، ثالثا يبدو أن سوق الكمون الدولي في حالة توسع كما تشير إلى ذلك بعض التقارير (المركز الوطني للسياسات الزراعية ، 2005^b) ، مما يمكن أن يعوض الآثار السلبية لانخفاض صادرات القطن كمصدر للعملة الصعبة .

تعكس هذه الاستنتاجات ضرورة وجود بعض التوليفات في أهداف السياسة الزراعية ، فادخار المياه يتنافس مع استراتيجية الأمن الغذائي وضرورة تأمين القطع الأجنبي ، إلا أن بعض التوليفات مما هو مقترح سلفا ممكن للتعامل مع أزمة المياه في المدى القريب . بالطبع فإن هذا لا يقلل من شأن أهمية الأدوات الأخرى خاصة المتعلقة منها بتبني طرق الري الحديث ، لكن من الواجب أن نلاحظ أن التدابير الحكومية لا يجب أن تنحصر في عملية التحول بذاتها بل لا بد من التركيز على تزويد المزارعين بالنصائح الفنية الضرورية التي تمكنهم من استخدام تقنيات الري الحديث بشكل فعال ، وبالتالي يمكن تحقيق توفير في المياه بالتوافق مع تخفيض التكاليف مما يجعل تبني الري الحديث أكثر جاذبية للمزارعين .

المراجع العربية

- سعد الدين ، أحمد & عطية ، باسمة . 2009 "تحليل الإنتاج الزراعي لمحاصيل مختارة : القمح ، القطن والشعير" المركز الوطني للسياسات الزراعية ، دمشق ، 60 صفحة ،
- قاعدة بيانات المركز الوطني للسياسات الزراعية : <http://www.napcsyr.org/sadb.htm> الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية . 2006 النشرة السنوية "الاحتياجات المائية للخطة الزراعية" 329 صفحة .
- المركز الوطني للسياسات الزراعية . 2006 "تقييم سياسات سعرية بديلة ممكنة للقطن في سورية" ، دمشق ، 28 صفحة
- المركز الوطني للسياسات الزراعية . 2005^a "الحوافز الاقتصادية وخيارات السياسات للاستخدام المستدام للمياه في الزراعة : حالة حوض الخابور ، سورية" ، دمشق ، 82 صفحة
- المركز الوطني للسياسات الزراعية . 2006^b "التجارة الزراعية السورية" ، دمشق ، 253 صفحة
- وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي . 1994 "النشرة الوطنية لبيانات المزارع" ، دمشق ، 86 صفحة
- وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي . 2005 "ميزان استعمالات الأراضي" مديرية الإحصاء والتخطيط ، دمشق ، 74 صفحة

المراجع الأجنبية

- Forni, N. 2001. “*Land Tenure Systems: Structural Features and Policies*”. FAO Project GCP/SYR/006/ITA, the National Agricultural Policy Centre (NAPC), Damascus, 69 pp,
- Varela-Ortega C. & Sagardoy J.A. 2001. “*Agricultural Water Use*”. FAO Project GCP/SYR/006/ITA, the National Agricultural Policy Centre (NAPC), Damascus, 150 pp

الملحق - نتائج السيناريوهات

الجدول 1 - أثر التغير في سعر العدس على استخدام المياه والتوازن المائي (مليون متر مكعب)

التوازن المائي	الماء المتاح	استخدام المياه	سعر العدس ل.س/كغ
-405	2388	2793	2.5
-405	2388	2793	5.0
-405	2388	2793	7.5
-405	2388	2793	10.0
-405	2388	2793	12.5
-405	2388	2793	15.0
-405	2388	2793	17.5
-405	2388	2793	20.0
-405	2388	2793	22.5
-405	2388	2793	25.0
-405	2388	2793	27.5
-397	2388	2785	30.0
-357	2388	2745	32.5
-303	2388	2691	35.0
-186	2388	2574	37.5
-146	2388	2534	40.0
-105	2388	2493	42.5
-93	2388	2481	45.0
-75	2388	2463	47.5
-69	2388	2457	50.0
-65	2388	2453	52.5
-65	2388	2453	55.0
-57	2388	2445	57.5
-57	2388	2445	60.0
-57	2388	2445	62.5
-57	2388	2445	65.0
-57	2388	2445	67.5
-57	2388	2445	70.0
-53	2388	2441	72.5
-45	2388	2433	75.0
-42	2388	2430	77.5
-33	2388	2421	80.0
-32	2388	2420	82.5
8	2388	2380	85.0
112	2388	2276	87.5
143	2388	2245	90.0
197	2388	2191	92.5
206	2388	2182	95.0
227	2388	2161	97.5
302	2388	2086	100.0

الجدول 2 - أثر التغير في سعر العدس على التراكيب المحصولية (هكتار)

الحس البعطي	القطن المروري بالتقسيط	القطن المروري بالرداذ	القطن المروري بالسطحي	الشعير المروري بالرداذ	الشعير المروري بالسطحي	الشعير البعطي	القمح المروري بالرداذ	القمح المروري بالسطحي	القمح البعطي	سعر العدس ل/س/كغ
0	7322	3261	71986	17556	186332	0	6694	140232	4037	2.5
0	7322	3261	71986	17556	186332	0	6694	140232	4037	5.0
0	7322	3261	71986	17556	186332	0	6694	140232	4037	7.5
0	7322	3261	71986	17556	186332	0	6694	140232	4037	10.0
0	7322	3261	71986	17556	186332	0	6694	140232	4037	12.5
0	7322	3261	71986	17556	186332	0	6694	140232	4037	15.0
0	7322	3261	71986	17556	186332	0	6694	140232	4037	17.5
0	7322	3261	71986	17556	186332	0	6694	140232	4037	20.0
0	7322	3261	71986	17556	186332	0	6694	140232	4037	22.5
1	7322	3261	71986	17556	186332	0	6694	140232	4036	25.0
149	7322	3261	71986	17553	186186	0	6694	140232	4036	27.5
3129	7322	3261	71986	17443	183316	0	6694	140232	4036	30.0
17019	7322	3261	71986	13646	175354	0	6694	138101	4036	32.5
28063	7322	3261	71986	13551	175354	0	4655	129191	4036	35.0
60214	7322	3261	71986	13120	154979	0	4507	117996	4036	37.5
73748	7322	3261	71986	12117	142447	0	4507	117996	4036	40.0
87672	7322	3261	71986	12117	128525	0	4507	117994	4036	42.5
91927	7322	3261	71986	12117	127131	0	4507	116457	2711	45.0
97373	7322	3261	71986	11283	123610	0	4507	115367	2711	47.5
98798	7322	3261	71986	11283	122795	0	4507	114758	2711	50.0
99497	7322	3261	71986	11283	122795	0	4507	114058	2711	52.5
99567	7322	3261	71986	11212	122795	0	4507	114058	2711	55.0
101458	7322	3261	71986	11208	121319	0	4507	113648	2711	57.5
101554	7322	3261	71986	11208	121319	0	4507	113552	2711	60.0
101558	7322	3261	71986	11202	121319	0	4507	113555	2711	62.5
101573	7322	3261	71986	11187	121319	0	4507	113555	2711	65.0
101573	7322	3261	71986	11187	121319	0	4507	113555	2711	67.5
101575	7322	3261	71986	11183	121319	0	4507	113557	2711	70.0
101796	7322	3261	71798	11183	121319	0	4507	113524	2711	72.5
102317	7322	3261	71366	11183	121319	0	4507	113436	2711	75.0
102820	7322	3261	71366	11183	121319	0	4507	112933	2711	77.5
103409	7322	3261	70917	11183	121319	0	4507	112791	2711	80.0
103480	7322	3261	70863	11183	121319	0	4507	112775	2711	82.5
107998	7322	3252	69406	11183	121319	0	4507	109723	2711	85.0
115463	7322	2060	63132	11183	121319	0	4507	109723	2711	87.5
117691	7322	2060	60905	11183	121319	0	4507	109723	2711	90.0
121817	7322	1494	57943	11183	121319	0	4507	109125	2711	92.5
122417	7322	1489	57347	11183	121319	0	4507	109125	2711	95.0
123940	7322	1131	56183	11183	121319	0	4507	109125	2711	97.5
129319	7322	1112	51577	11183	121319	0	4507	108371	2711	100.0

الجدول 3 – أثر التغير في سعر الحمص على استخدام المياه والتوازن المائي (مليون متر مكعب)

التوازن المائي	الماء المتاح	استخدام المياه	سعر الحمص ل.س/كغ
-405	2388	2793	2.5
-405	2388	2793	5.0
-405	2388	2793	7.5
-405	2388	2793	10.0
-405	2388	2793	12.5
-405	2388	2793	15.0
-405	2388	2793	17.5
-405	2388	2793	20.0
-405	2388	2793	22.5
-405	2388	2793	25.0
-405	2388	2793	27.5
-405	2388	2793	30.0
-405	2388	2793	32.5
-385	2388	2773	35.0
-367	2388	2755	37.5
-323	2388	2711	40.0
-304	2388	2692	42.5
-302	2388	2690	45.0
-246	2388	2634	47.5
-245	2388	2633	50.0
-238	2388	2626	52.5
-238	2388	2626	55.0
-238	2388	2626	57.5
-224	2388	2612	60.0
-212	2388	2600	62.5
-166	2388	2554	65.0
-130	2388	2518	67.5
-116	2388	2504	70.0
-82	2388	2470	72.5
-82	2388	2470	75.0
-80	2388	2468	77.5
-80	2388	2468	80.0
-76	2388	2464	82.5
-69	2388	2457	85.0
-69	2388	2457	87.5
-69	2388	2457	90.0
-66	2388	2454	92.5
-64	2388	2452	95.0
-64	2388	2452	97.5
-63	2388	2451	100.0

الجدول 4 - أثر التغير في سعر الحمص على التراكيب المحصولية (هكتار)

الحمص البعل	القطن المروري بالتقريب	القطن الروي بالرداذ	القطن المروري بالسحطي	الشعير المروري بالرداذ	الشعير المروري بالسحطي	القمح المروري بالرداذ	القمح المروري بالسحطي	القمح البعلي	سعر الحمص (ل.س/كغ)
0	7322	3261	71986	17556	186332	6694	140232	4037	2.5
0	7322	3261	71986	17556	186332	6694	140232	4037	5.0
0	7322	3261	71986	17556	186332	6694	140232	4037	7.5
0	7322	3261	71986	17556	186332	6694	140232	4037	10.0
0	7322	3261	71986	17556	186332	6694	140232	4037	12.5
0	7322	3261	71986	17556	186332	6694	140232	4037	15.0
0	7322	3261	71986	17556	186332	6694	140232	4037	17.5
0	7322	3261	71986	17556	186332	6694	140232	4037	20.0
0	7322	3261	71986	17556	186332	6694	140232	4037	22.5
0	7322	3261	71986	17556	186332	6694	140232	4037	25.0
0	7322	3261	71986	17556	186332	6694	140232	4037	27.5
1	7322	3261	71986	17556	186332	6694	140232	4036	30.0
1	7322	3261	71986	17556	186332	6694	140232	4036	32.5
7673	7322	3261	71986	17556	178660	6694	140232	4036	35.0
13062	7322	3261	71986	17144	175572	6694	138343	4036	37.5
23908	7322	3261	71986	13563	175572	4655	133116	4036	40.0
28262	7322	3261	71986	12782	175572	4655	129543	4036	42.5
28740	7322	3261	71986	12782	175171	4578	129543	4036	45.0
40008	7322	3261	71986	12781	175171	4507	118347	4036	47.5
40239	7322	3261	71986	12768	174953	4507	118347	4036	50.0
41776	7322	3261	71986	12768	174953	4507	116810	4036	52.5
41779	7322	3261	71986	12768	174951	4507	116810	4036	55.0
41779	7322	3261	71986	12768	174951	4507	116810	4036	57.5
46540	7322	3261	71986	12766	170247	4507	116755	4036	60.0
50313	7322	3261	71986	12764	166476	4507	116755	4036	62.5
66094	7322	3261	71986	11933	151525	4507	116755	4036	65.0
78374	7322	3261	71986	11933	139246	4507	116755	4036	67.5
83299	7322	3261	71986	10931	135323	4507	116755	4036	70.0
94713	7322	3261	71986	10931	123909	4507	116755	4036	72.5
94713	7322	3261	71986	10931	123909	4507	116755	4036	75.0
95123	7322	3261	71986	10931	123909	4507	116345	4036	77.5
96479	7322	3261	71986	10931	123909	4507	116314	2711	80.0
97293	7322	3261	71986	10931	123610	4507	115799	2711	82.5
98489	7322	3261	71986	10931	123610	4507	114603	2711	85.0
98489	7322	3261	71986	10931	123610	4507	114603	2711	87.5
98489	7322	3261	71986	10931	123610	4507	114603	2711	90.0
99188	7322	3261	71986	10931	123610	4507	113903	2711	92.5
99617	7322	3261	71986	10931	123182	4507	113903	2711	95.0
99617	7322	3261	71986	10931	123182	4507	113903	2711	97.5
99671	7322	3261	71931	10931	123182	4507	113903	2711	100.0

الجدول 5 - أثر إدخال الكمون في التراكيب المحصولية على استخدام المياه والتوازن المائي (مليون متر مكعب)

التوازن المائي	الماء المتاح	استخدام المياه	سعر الكمون (ل.س/كغ)
-405	2388	2793	2.5
-405	2388	2793	5.0
-405	2388	2793	7.5
-405	2388	2793	10.0
-405	2388	2793	12.5
-405	2388	2793	15.0
-405	2388	2793	17.5
-405	2388	2793	20.0
-405	2388	2793	22.5
-405	2388	2793	25.0
-405	2388	2793	27.5
-405	2388	2793	30.0
-405	2388	2793	32.5
-404	2388	2792	35.0
-404	2388	2792	37.5
-404	2388	2792	40.0
-364	2388	2752	42.5
-326	2388	2714	45.0
-315	2388	2703	47.5
-228	2388	2616	50.0
-226	2388	2614	52.5
-218	2388	2606	55.0
-215	2388	2603	57.5
-206	2388	2594	60.0
-206	2388	2594	62.5
-206	2388	2594	65.0
-206	2388	2594	67.5
-202	2388	2590	70.0
-191	2388	2579	72.5
-191	2388	2579	75.0
-138	2388	2526	77.5
-82	2388	2470	80.0
-24	2388	2412	82.5
-24	2388	2412	85.0
-18	2388	2406	87.5
-18	2388	2406	90.0
-18	2388	2406	92.5
-13	2388	2401	95.0
-5	2388	2393	97.5
3	2388	2385	100.0

الجدول 6 – أثر إدخال الكمون على التراكيب المحصولية (هكتار)

الكمون البعلي	القطن المروي	الشعير المروي	القمح المروي	القمح البعلي	سعر الكمون (ل.س/كغ)
0	82569	203887	146927	4037	2.5
0	82569	203887	146927	4037	5.0
0	82569	203887	146927	4037	7.5
0	82569	203887	146927	4037	10.0
0	82569	203887	146927	4037	12.5
0	82569	203887	146927	4037	15.0
0	82569	203887	146927	4037	17.5
0	82569	203887	146927	4037	20.0
0	82569	203887	146927	4037	22.5
0	82569	203887	146927	4037	25.0
0	82569	203887	146927	4037	27.5
0	82569	203887	146927	4037	30.0
0	82569	203887	146927	4037	32.5
309	82569	203578	146927	4037	35.0
415	82569	203473	146927	4037	37.5
422	82569	203465	146927	4037	40.0
14689	82569	192412	145038	2712	42.5
28969	82569	178306	144864	2712	45.0
31128	82569	178538	142473	2712	47.5
55029	82569	163265	133845	2712	50.0
55597	82569	162698	133845	2711	52.5
57645	82569	161186	133309	2711	55.0
58202	82569	161180	132757	2711	57.5
60168	82569	160751	131220	2711	60.0
60184	82569	160736	131220	2711	62.5
60239	82569	160736	131165	2711	65.0
60271	82569	160731	131137	2711	67.5
60548	82380	160731	131049	2711	70.0
61437	81948	160731	130592	2711	72.5
61437	81948	160731	130592	2711	75.0
76994	81500	145783	130431	2711	77.5
92509	81500	133504	127196	2711	80.0
104707	81500	132501	116001	2711	82.5
104707	81500	132501	116001	2711	85.0
105452	81354	132501	115402	2711	87.5
105452	81354	132501	115402	2711	90.0
105452	81354	132501	115402	2711	92.5
106207	81354	132501	114647	2711	95.0
107411	81210	132501	113586	2711	97.5
107924	80697	132501	113586	2711	100.0