مجلة جامعة دمشق للعلوم الاقتصادية والقانونية

اسم المقال: كفاءة الانتفاع بالموارد المائية السورية المتاحة في القطاع الزراعي بين عامي (2000-2010)
اسم الكاتب: د. عصام شروف
رابط ثابت: https://political-encyclopedia.org/index.php/library/800
تاريخ الاسترداد: 2026/11/01 13:13 +03

الموسوعة السياسيّة هي مبادرة أكاديمية غير هادفة للربح، تساعد الباحثين والطلاب على الوصول واستخدام وبناء مجموعات أوسع من المحتوى العلمي العربي في مجال علم السياسة واستخدامها في الأرشيف الرقمي الموثوق به لإغناء المحتوى العربي على الإنترنت.
لمزيد من المعلومات حول الموسوعة السياسيّة - Encyclopedia Political، يرجى التواصل على info@political-encyclopedia.org

استخدامكم لأرشيف مكتبة الموسوعة السياسيّة - Encyclopedia Political يعني موافقتك على شروط وأحكام الاستخدام المتاحة على الموقع https://political-encyclopedia.org/terms-of-use

تم الحصول على هذا المقال من موقع مجلة جامعة دمشق للعلوم الاقتصادية والسياسية ورفده في مكتبة الموسوعة السياسيّة مستوفياً شروط حقوق الملكية الفكريّة ومتطلبات رخصة المشاع الإبداعي التي ينضوي المقال تحتها.

كفاءة الانتفاع بالموارد المائية السورية المتاحة في القطاع الزراعي بين عامي (2000–2010**)

د. عصام شروف*

الملخص

تعاني سورية كما غيرها من دول العالم من آثار التغيرات المناخية التي انعكست في محدودية المتاح من الموارد المائية وضعفها وعدم تجانسها المكاني وعدم قدرة هذه الموارد على تلبية الطلب المتزايد الناجم عن زيادة حجم السكان من جهة، وزيادة النشاط الاقتصادي خصوصاً في السنوات الأخيرة، فضلاً عن ذلك تعاني سورية من انخفاض كفاءة إدارة الموارد المائية واستخدامها، وزيادة نسب التبخر بسبب الموقع الجغرافي، وقلة الموارد المائية اللازمة للري في قطاع الزراعة الذي يشكل دعامة أساسية للاقتصاد الوطني؛ وذلك من حيث إسهامه في تأمين الغذاء اللازم للأعداد الكبيرة من السكان، وإنتاج عدد كبير من المواد الأولية والمنتجات الزراعية التي تستخدم في عمليات التصنيع أو تُصْدَرُ إلى الخارج.

كما تناولت هذه الدراسة سبل ترشيد استخدام المياه في المجالات المختلفة، وفى مقدمتها مجال الزراعة، والكيفية التي من خلالها يمكن للسياسة المائية السورية مواجهة التحديات التي فُرضت عليها، خاصة أن هناك فجوه بين الموارد المائية والاحتياجات المتزايدة التي أظهرت أن جوهر المشكلة يكمن _في كثيرٍ من الأحيان_ بسوء تخصيص واستهلاك الموارد وليس في ندرتها.

الكلمات المفتاحية: الموارد المائية، الكفاءة الاستخدامية، الأمن الغذائي، التنمية الزراعية المستدامة، سورية.

* كلية الحقوق– جامعة البعث– حمص– سورية.

** لقد تم اختيار فترة الدراسة بين عامي(2000-2010) نظراً لعدم توفر المعلومات والمعطيات والإحصاءات الدقيقة عن الموارد المائية من جهة وعن القطاع الزراعي من جهة ثانية، وإن توفرت فهي شحيحة جداً، بفعل الأزمة التي تمر على سورية منذ عام 2011 وحتى تاريخه.

Efficient use of the available Syrian water resources in the agricultural sector Between (2000-2010**)

Dr. Essam Shrouf *

Abstract

Syria, like other countries in the world, suffers from the effects of climate change, which are reflected in the limited and weak availability of water resources, their spatial inconsistency, and the inability of these resources to meet the increasing demand resulting from the increase in population size on the one hand and the increase in economic activity, especially in recent years. Syria is due to the low efficiency in the management and use of water resources, the increase in evaporation rates due to the geographical location, and the lack of water resources needed for irrigation in the agricultural sector, which is a mainstay of the national economy in terms of its contribution to securing the food needed for large numbers of the population and the production of a large number of raw materials and agricultural products Which is used in manufacturing processes or exported abroad.

This study also deals with ways to rationalize water use in various fields, foremost of which is the field of agriculture, and how the Syrian water policy can meet the challenges that have been imposed on it, especially since there is a gap between water resources and the increasing needs, which showed that the essence of the problem often lies in the misappropriation And resource consumption, not in scarcity.

Key Words: Water Resources, Efficiency, Food Security, Sustainable Agricultural Development, Syria.

* Faculty of Law - ALBaath University - Homs – Syria.

** The study period was chosen between 2000-2010 due to the lack of accurate information, data and statistics on water resources on the one hand, and the agricultural sector on the other hand, although they are very scarce due to the crisis that has been going on in Syria since 2011 to date.

المقدمة:

تشكل المياه العمود الفقري للتنمية الاقتصادية والاجتماعية، وخاصةً التنمية الزراعية، إذْ تمثل عصب هذه التنمية وأهم مقومات التوسع رأسياً وأفقياً،كما يصلح معدل استهلاك المياه لأن يكون مقياساً لمستويات التنمية، فهناك ارتباط واضح بين مستويات التنمية ومستويات استهلاك المياه لجهة ارتفاع هذه الأخيرة مع ارتفاع مستويات التنمية الاقتصادية والاجتماعية.

وهناك زيادة طلب على المياه، يقابلها محدودية الموارد المائية، وزيادة عدد السكان، ومشاريع الري، والمشاريع الصناعية والخدمية والسياحية، وأمام هذه المعطيات لزاماً علينا التوجه إلى ترشيد استخدام المياه، واستعمال الطرائق الحديثة في الري التي توفر من 30 ـ 50% من كميات المياه، التي يمكن استخدامها في مشاريع جديدة.

هذا عدا عن المشكلات الظاهرة في جنوب غربي سورية المتمثلة في سرقة (إسرائيل) لمياه الجولان ومياه اليرموك، فضلاً عن موجات الجفاف التي تتعرض لها هذه المنطقة التي يسيطر عليها المناخ الصحراوي وشبه الصحراوي، وهذا بدوره سيؤدي إلى خفض مستوى الموارد المائية السطحية والجوفية في هذا البلد، هذه العوامل مجتمعة تضع سورية في خضم أزمة مائية تجعلها عرضة للتجاذب بين جارتها الشمالية تركيا وعدوتها الجنوبية (إسرائيل).. وقد انقضى زمان اعتماد إدارة مستقلة لكل نوع من المياه سواءً كانت سطحية أو جوفية، وانتصر مبدأ الإدارة المتكاملة للمياه الذي يعتمد على مواجهة مسألة المياه بنظرة كلية شمولية تمزج بين جوانبها كلّها في نسيج واحد متكامل لا يعالج كل مشكلة على نحو منفصل، وإنَّما يعالجها جميعاً في إطار واحد متكامل ومستمر، ويُعدُّ الاستثمار الأمثل للموارد المائية المتاحة ضرورة ملحة يفرضها الواقع الذي تعيشه سورية بسبب تعاظم الطلب على المياه، والحاجة المتزايدة للغذاء في ظل الظروف المناخية الجافة السائدة والموارد المائية المحدودة، وعلى الرغم من الأهمية الكبيرة لهذه الموارد، ومحدوديتها، فإنَّ كفاءة استعمالاتها في القطاع الزراعي ما زالت متدنية، إلَّا أنَّ

الضياعات على مستوى الحقل تشكل النسبة الكبيرة من إجمالي هذه الضياعات، حيث يستعمل الري بالغمر أو التطويف في معظم الأراضي المروية، ولا يتم الأخذ بالحسبان الاحتياجات المائية الاقتصادية للمحاصيل الزراعية المختلفة ولا تنظيم العلاقة السليمة بين التربة والماء، من أجل تحديد معدلات الري ومواعيده.

إنَّ التحول إلى الري الحديث إذا ما تم بالأسلوب العلمي والعملي السليم، سيُحدِث نقلة نوعية في رفع كفاءة استخدام المياه في الأراضي الزراعية المروية وسيؤدي إلى توفير المياه بنسبة لا تقل عن 50%، ومن ثم يمكن التوسع في الأراضي المروية بنسبة تصل إلى 100% مع استغلال الموارد المتاحة نفسها، فضلاً عن الميزات الأخرى المتمثلة في تخفيض التكاليف ورفع الإنتاجية ..وغيرها من الأمور الأخرى.

مشكلة البحث: إن المشكلة المائية تتلخص في تأمين الاحتياجات المتزايدة من المياه في ظل محدودية الموارد المتاحة خصوصاً إذا ما أخذنا بالحسبان التغيرات المناخية الأخيرة التي أدَّت إلى ارتفاع درجات حرارة الأرض وانحباس الأمطار والتصحر وموجات الجفاف وغيرها من تغيرات نجم عنها انخفاض ملحوظ في حجم الموارد المائية التقليدية، كما أنَّ كفاءة استعمالات المياه في القطاع الزراعي ما زالت متدنية؛ مِمَّا يقلل من كفاءة الانتفاع بالموارد المائية التي هي محدودة أصلاً وفي تناقص مستمر نتيجة تغيرات المناخ ، فضلاً عن الكفاءة المنخفضة في تنمية وإدارة هذه الموارد، وعدم الكفاءة في استخدام طرائق الترشيد.

أهمية البحث: نظراً إلى أهمية المسألة المائية بشكل عام، وفي قطاع الزراعة بشكل خاص فإنَّ أهمية هذه الدراسة تنبع من تحليل الواقع الراهن للموارد المائية، وسبل استخدامها في القطاع الزراعي، وتعزيز كفاءة هذا الاستخدام من خلال التوسع الأفقي الذي يكمن في زيادة المساحات المروية بناءً على الموارد المائية المتاحة، والتوسع الرأسي من خلال زيادة كفاءة الري؛ وذلك بالتحول من الطرائق التقليدية إلى طرائق الري الحديث، وتوفير المقنن المائي المحدد للدورة الزراعية، فضلاً عن تحديد كفاءة استخدامات المياه في الزراعة حسب تقنيات الري والمحاصيل. فضلاً عن حساب الدخل

الإضافي الصافي المحقق نتيجة استخدام طرائق الري المختلفة، ونسبة الربح الإضافي للمنتج مقارنة بالري التقليدي.

أهداف البحث: هَدَفَتْ هذه الدراسة إلى تشخيص واقع الموارد المائية المتاحة، والعمل على زيادة كفاءة استخدامها من خلال الاستخدام العقلاني بشكل يعظم كفاءة الانتفاع من هذه الموارد بما يلبي الاحتياجات الاقتصادية والمجتمعية.. وغيرها، كما هَدَفَتْ إلى معرفة كمية المياه المتاحة في سورية من المصادر المختلفة، وطرق استخداماتها المتعددة، وسبل تنميتها لمواجهة الطلب المتزايد على المياه، مع الأخذ بالحسبان الأسلوب الأمثل لترشيد استخداماتها، وخاصة في الزراعة فضلاً عن الاحتياجات المائية المستقبلية لسورية حتى عام 2030 اللازمة للوفاء بالاحتياجات المستقبلية للأجيال القادمة.

فروض البحث:

– عَدَّ كفاءة الانتفاع بالموارد المائية غير جيدة وتحتاج إلى المزيد من التحسين والتطوير.

– النمو المرتفع للسكان يتطلب تأمين الموارد المائية اللازمة لهم، ومن ثُمَّ تأمين تكلفةٍ إضافية.

– استخدام التكنولوجيا المائية المتطورة وما تحدثه من وفرات مائية يمكن استخدامها في مجالات التوسع الزراعي.

– وجود علاقة طردية بين كفاءة الانتفاع بالموارد المائية من جهة، وحماية هذه الموارد من الاستنزاف بما يضمن التنمية المستدامة للقطاع الزراعي.

منهجية الدراسة: إنَّ المنهج المتبع في هذا البحث هومنهج أقرب إلى المنهج الاستقرائي باعتبارنا اتبعنا المنهج الوصفي التحليلي؛ وذلك بعرض البيانات والمعلومات عن المتاح من الموارد المائية حالياً ومستقبلياً، وكذلك الاستخدامات المختلفة لهذه الموارد باستخدام الأسلوب الإحصائي وتحليل هذه البيانات وتعرّف مدلول الأرقام التي يتم تناولها مع إبراز أهم المؤشرات حتى يتحقق الهدف من الدراسة.

أولاً- واقع المياه في سورية:1- تقسم سورية إلى خمس مناطق مناخية: منطقة المناخ الرطب، ومنطقة المناخ نصف الرطب، ومنطقة المناخ نصف الجاف، منطقة المناخ الجاف، ومنطقة المناخ الجاف جداً، هذا ويسود المناخ الجاف والجاف جداً في القسم الأكبر من مساحة سورية، وخصوصاً في وسط البلاد والجنوب الشرقي، ومن ثُمَّ إذا ما أخذنا بالحسبان موجات الجفاف الأخيرة وانحباس الأمطار نتيجة تغيرات المناخ، فهذا سيؤدي إلى خفض مستوى الموارد المائية السطحية والجوفية في سورية؛ مِمَّا يجعل المسألة المائية في مقدمة المسائل التي يجب معالجتها خصوصاً لما لها من أثر كبير في تأمين مياه الشرب وفي إنتاج الغذاء.

2-الموارد المائية في سورية: تقسم الموارد المائية في سورية إلى قسمين رئيسين هما: الموارد المائية التقليدية، وتشمل، مياه الأمطار، المياه السطحية، المياه الجوفية، والموارد المائية غير التقليدية، وتشمل، مياه الصرف الصحي، ومياه الصرف الزراعي..، ومياه الاستمطار.. الخ.

2-1 الموارد المائية التقليدية:

تُعدُّ الأمطار أهم مصدر للموارد المائية التقليدية في سورية، حيث تهطل الأمطار في سورية في فصل الشتاء غالباً، تراوح كميات الأمطار التي تهطل في سورية بين (30) و (50) كم^3 في السنة حسب مصادر وزارة الري، وتختلف كميات الهطول المطري من منطقة إلى أخرى، لذلك تقسم سورية إلى خمس مناطق مطرية بحسب كميات الهطول المطري، كما هو مبيّن في (الجدول 1).

(الجدول 1): مناطق الاستقرار الزراعية في سورية (المساحة آلاف الهكتارات)

منطقة الاستقرار	الهطول المطري(مم/السنة)	الأراضي القابلة للزراعة	الأراضي غير قابلة للزراعة	المروج والأحراج	المجموع/ألف هكتار/
الأولى	أكثر من600	1758	487	456	2701
الثانية	600–350	1847	416	207	2470
الثالثة	350–250	823	248	235	1306
الرابعة	250–200	934	253	646	1833
الخامسة	أقل من200	609	2357	7242	10208
المجموع		5971	3761	8786	18518

المصدر: د.شبلي الشامي ،"نحو استراتيجية مائية في سورية" جمعية العلوم الاقتصادية السورية ندوة الثلاثاء الاقتصادية الثالثة عشرة2000/5/16.

=<http://www.mafhoum.com/syr/articles/chami/3.html>

نلاحظ من الجدول أنَّ القسم الأكبر من الأراضي القابلة للزراعة (3605 ألف هكتار) يتمركز في منطقتي الاستقرار الأولى والثانية التي تنال النصيب الأكبر من معدلات الهطول المطري، بالمقابل، فإنَّ القسم الأكبر من الأراضي غير القابلة للزراعة (2610 ألف هكتار) يوجد في منطقتي الاستقرار الرابعة والخامسة التين تصنفان بمعدلات هطول مطري منخفضة، ومن ثُمَّ يمكننا القول: إنَّ مساحة الأراضي القابلة للزراعة تتوقف _ إلى حد كبير_ على كميات الهطول المطري التي تتحدد بدورها بعوامل المناخ وتغيراته، إذْ إنَّ القسم الأعظم من الهاطل المطري في سورية يتبخر بعد الهطول بسبب وجود القسم الأكبر من مساحة سورية في المنطقة الجافة وشبه الجافة، حيث تطول مدّة السطوع الشمسي وترتفع الحرارة، ومن ثُمَّ إنَّ التوازن المائي السنوي الذي يقاس بالفرق بين حجم الهطول السنوي وحجم التبخر يكون خاسراً بنحو (2400) مم في المناطق الشرقية والجنوبية في القطر بسبب قلة الأمطار وزيادة التبخر، تنخفض هذه الخسارة إلى نحو (600) مم في المناطق الشمالية الشرقية خلال الفترة من تشرين الثاني إلى آخر أيار، ومن ثُمَّ ترتفع إلى (1600) مم في المنطقة ذاتها من حزيران إلى تشرين الثاني. وبصورة عامة تقل الخسارة في المناطق الساحلية وفي المناطق المرتفعة [1] *.

[1] المياه حول العالم، الوضع المائي السوري... واقع وتحديات، مجلة المياه، التاريخ 1427-1-3:هـ (2006/1/3 م).

أمَّا بالنسبة إلى الموارد المائية السطحية فهي تشمل الأنهار والينابيع والخزانات المائية الطبيعية، يوجد في سورية العديد من الأنهار دائمة الجريان كما هو مبيّن في الجدول (2) الذي يبيّن أسماء أهم الأنهار في سورية و أطوالها الإجمالية وأطوالها ضمن الأراضي السورية، وتصريفاتها إذْ يتضح لنا أن نهر الفرات الذي ينبع من تركيا ويصب في العراق مروراً بسورية هو الأطول من بين الأنهار المائية السورية والأكثر تصريفاً، وبالأحوال كلّها، إنَّ التصريف السنوي للأنهار في سورية يعدُّ ضعيف على وجه العموم، ويتغير من سنة إلى أخرى بحسب غزارة الموسم المطري، باستثناء نهر الفرات الذي تتحدد حصة سورية منه وفقاً للبرتوكول الموقع مع تركيا لعام 1987 (قاعدة 500م^3) والاتفاق السوري العراقي لعام 1989 البالغة (42%)؛ أي بما يعادل 6.623 كم^3/ سنة)[1].

<http://www.almyah.com/myah/modules.php?name=News&file=print&sid=63>

*في هذا السياق يجدر بنا ذكر أن الجولان المحتل وجبل الشيخ من أغنى المناطق السورية بالمياه". وتقدّر الكميات السنوية للأمطار والثلوج في تلك المنطقة بـ "1.2 كم^3 يبقى منها بعد التبخر 120 مليون م^3". وقد قامت الحكومة (الإسرائيلية) بانجاز أكبر مشروع مائي على أرض الجولان السوري المحتل، أطلق عليه مشروع مجمع القنيطرة الذي أقيم على مساحة 200 دونم من أراضي المدينة المحتلة، وتستغله من أجل تجميع مياه الأمطار والسيول لتحويلها إلى الأراضي الزراعية التابعة للمستوطنات، هذا المجمع يحرم سورية من سيول الأمطار المتجهة إلى داخل الأراضي السورية،ومن خلال هذا المجمع تسيطر (إسرائيل) على(4مليون م^3) من المياه سنوياً كانت تلك الكمية تصل إلى الأراضي السورية.

[1]د.منذر خدام ،الأمن المائي العربي،بيروت مركز دراسات الوحدة العربية،2001ص152.

(الجدول 2): تدفق أهم الأنهار في سورية

اسم النهر	الطول الإجمالي (كم)	الطول ضمن الأراضي السورية	التصريف عام2000(م^3/ثا)		
			المتوسط	الأعظمي	الأدنى
الفرات	2880	680	990	2007	23
الخابور	442	442	14.83	60.00	1.50
الجغجغ	124	100	3.387	18.00	-
البليخ	202	116	1.600	8.05	-
الساجور	122	74	4.77	-	-
العاصي	485	366	8.950	13.37	55
عفرين	144	68	-	-	-
قويق	126	98	3.41	-	-
الكبير الشمالي	96	96	5.40	16.28	0.01
السن	6	6	11.100	20.01	5.20
بردى	81	81	1.524	4.05	5.353
الأعوج	70	70	1.722	5.218	0.134
اليرموك	65	53	2.293	2.888	1.927
الكبير الجنوبي	76	56	4.600	16.36	5.70
بانياس	1	1	0.810	2.24	0.10
السيبراني	32	32	0.915	2.634	0.26
أبوقبيس	6	6	0.453	2.425	0.052
بانياس الساحل	22	22	0.677	1.287	0.185

المصدر: د. منذر خدام، الأمن المائي العربي، بيروت مركز دراسات الوحدة العربية، 2001 ص152.

مع أنَّ نتائج الدراسات الهيدرولوجية والجيولوجية التي أجريت في سورية تشير إلى أنَّ الطبقات الحاملة للمياه الجوفية تنتشر في مناطق سورية جميعها إلّا أنَّ عدد البحيرات الطبيعية في سورية هو خمس بحيرات طبيعية عذبة فقط (قطينة، جبول، العتيبة، خاتونين، مزيريب) أكبرها وأهمها بحيرة قطينة التي تقع بالقرب من حمص التي تبلغ مساحتها نحو(61)كم^2.

من أجل زيادة الإفادة من مياه الأمطار فقد تم إنشاء عدد من الخزانات المائية السطحية في مناطق مختلفة من القطر، حيث يصل إجمالي الطاقة التخزينية لهذه الخزانات الاصطناعية إلى (16.19) كم^3. [1]

1 د. منذر خدام ،الأمن المائي السوري ، دمشق وزارة الثقافة لعام2000ص29.

تشير الإحصائيات الرسمية لوزارة الزراعة السورية إلى أنَّ حجم الموارد المائية السنوية المتجددة (جوفية وسطحية) لسنة متوسطة الهطول المطري هو نحو (16551 مليون م^3)، تبلغ نسبة الموارد المائية السطحية 86.8% من إجمالي الموارد المتجددة، في حين تشكل الموارد المائية الجوفية ما نسبته 13.2% من إجمالي الواردات المتجددة، الجدول (3).

الجدول (3): الواردات المائية السنوية الوسطية للأحواض المائية في سورية

اسم الحوض	المساحة كم^2	الوارد المائي السطحي (أنهار-ينابيع)م م^3	الوارد المائي الجوفي(آبار)م.م^3	المجموع
اليرموك	6724	267	180	447
بردى والأعوج	8560	578	272	850
العاصي	21643	2244	473	2717
الساحل	5100	2045	290	2335
الفرات وحلب	51238	7167	304	7471
الخابور ودجلة	21129	1905	483	2388
المجموع	114394	14206	2002	16208
البادية	70786	167	176	343
المجموع العام	185180	14373	2178	16551

المصدر: وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي ، الاحتياجات المائية لخطة وزارة الزراعة 2007-2008 ص11.

يبيّن الجدول أنَّ الوارد المائي السطحي لحوض الفرات وحلب هو الأكبر من بين إجمالي الوارد المائي السطحي في القطر (7167 مليون م^3)، في حين أنَّ الوارد المائي الجوفي لحوض الخابور ودجلة هو الأكبر نسبة إلى إجمالي الوارد المائي الجوفي في سورية (483 مليون م^3)، بالطبع، فإنَّ التغيرات المناخية التي شهدها القطر مؤخراً و التي من أهم مظاهرها ارتفاع درجات الحرارة تسهم إسهاماً كبيراً في زيادة حجم الفاقد بالتبخر من المسطحات المائية (بحيرات السدود، والأنهار، والبحيرات، والسباخ...) التي تشير التقديرات إلى أنها تبلغ نحو 1850مليون م^3 في السنة، منها 1550 مليون م^3/سنة من المسطح المائي لنهر الفرات وبحيرات تخزين السدود المقامة عليه، أي ما نسبته 83.8% من إجمالي الفاقد.[1]

3 د. جورج صومي، الطلب المستقبلي على الموارد المائية في سورية ، وزارة الزراعة ،دمشق2002ص2.

2–2: الموارد المائية غير التقليدية: فضلاً عن الموارد المائية التقليدية التي تطرقنا إليها آنفاً يوجد في سورية موارد مائية غير تقليدية تتضمن رواجع الري والصرف الصحي والصناعي.

(الجدول 4): الموازنة المائية في سورية للأعوام 2004–2008

البيان	الوحدة	العام			
		2004–2005	2005–2006	2006–2007	2007–2008
إجمالي الموارد المائية المتاحة التقليدية	مليون م^3	4006	3498	3401	3384
منها: رواجع مياه الري	مليون م^3	2651	2427	2479	2306
منها: رواجع الصرف الصحي	مليون م^3	758	663	512	671
منها: رواجع الصرف الصناعي	مليون م^3	597	408	410	407
إجمالي الموارد المائية التقليدية وغير التقليدية	مليون م^3	17899	17846	17624	16940
المساحات المروية من المياه السطحية	هكتار	576926	631440	624699	626414
المساحات المروية من المياه الجوفية	هكتار	886914	883014	918051	758436
المساحة المروية الإجمالية	هكتار	1463840	1514454	1542750	1384850
إجمالي الاحتياج من المياه السطحية	مليون م^3	8305	8506	8785	8220
إجمالي الاحتياج من المياه الجوفية	مليون م^3	8311	8408	8488	7175
إجمالي الاحتياجات في الري الزراعي	مليون م^3	16616	16914	17273	15395
الاحتياج للشرب والاستهلاك المنزلي	مليون م^3	1481	1415	1475	1576
الاحتياج الصناعي	مليون م^3	766	515	516	519
إجمالي الاحتياج والفواقد	مليون م^3	20812	20720	21220	19344
الميزان(العجز أو الوفر)	مليون م^3	−2914	−2874	−3596	−2404

المصدر: وزارة الري السورية –مديرية الموارد المائية ، دمشق 2008. احتسبت الأرقام الواردة في الجدول على أساس حصة سورية البالغة 42%من مياه نهر الفرات، والعراق58%، وحسب البرتوكول الموقع مع تركيا لعام 1987 (قاعدة 500 م^3/ثا).

يبيّن الجدول (4) أنَّ نسبة الموارد المائية غير التقليدية إلى إجمالي الموارد المائية المتاحة في سورية راوحت بين 22.4 إلى 20% بين عامي 2004- 2008، وأنَّ النسبة الكبرى من هذه الموارد هي رواجع الري في القطاع الزراعي، تراوح نسبتها من 66 إلى 68% خلال المدّة المدروسة نفسها، هذا يعكس الاهتمام المتزايد من قبل الجهات الحكومية الأخرى بالإفادة من الصرف الزراعي إذْ أُنْشِئَتْ قنوات الصرف الزراعي وأُعيدَ تأهيل المياه المصروفة من أجل استخدامها ثانية في الري الزراعي، فضلاً عن رواجع الصرف الزراعي، تشكل رواجع الصرف الصحي مصدراً مهماً من مصادر الموارد المائية غير التقليدية، إذْ إنَّ قسماً كبيراً من مياه الصرف الصحي في المدن السورية يستخدم في الري الزراعي، حتى وقت قريب كانت مياه الصرف الصحي تستخدم مباشرةً في الري الزراعي مع ما يترتب على ذلك كلّه من تلويث للبيئة وللمنتجات الزراعية نفسها، لكن الجهات المعنية عمدت إلى إنشاء محطات لمعالجة مياه الصرف الصحي قبل أن يُعاد استخدامها من جديد في الري الزراعي[1]، ويتبيّن لنا من الجدول/4/ أعلاه أنَّ هناك عجزاً ملحوظاً في الميزان المائي في سورية خلال المدّة 2004- 2008، إذْ تراوح قيمة هذا العجز بين نحو 3 كم^3 عام 2004، ونحو 2.4 كم^3 عام 2008، هذا العجز المرشح للتفاقم في ظل النمو السكاني المرتفع مع ما يرافقه من زيادة الطلب على مياه الشرب والاستهلاك المنزلي من جهة، وزيادة الاحتياج الصناعي والزراعي من جهة أخرى، فضلاً عن أنَّ التغيرات المناخية التي تشير الدراسات المتخصصة إلى تفاقم سوء الأحوال الجوية من خلال ارتفاع درجات الحرارة وانحباس الأمطار، هذا كلّه يجعل من الضروري الترشيد العقلاني للموارد المائية بأشكالها كلّها والعمل على تعظيم كفاءة استخدام هذه الموارد.

[1] وزارة الري- مديرية الموارد المائية، دمشق2008.

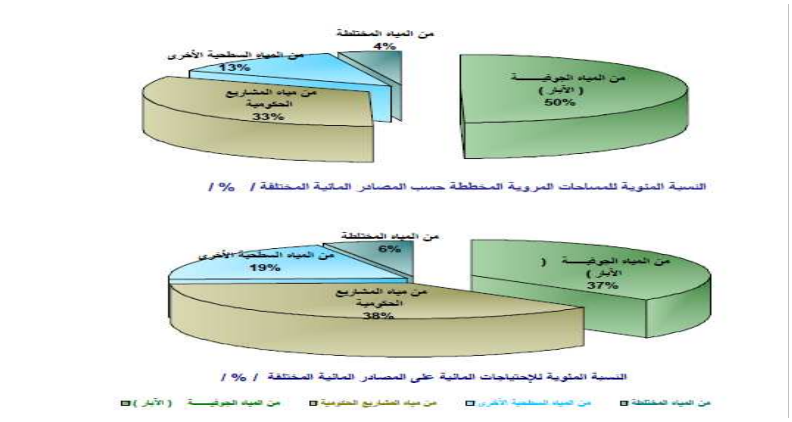
3– الطلب على المياه في سورية للأغراض الزراعية.

3–1:الطلب على المياه للاستخدامات الزراعية: لاشكَّ أنَّ توافر المياه اللازمة لري المحاصيل الزراعية يُعدُّ عاملاً أساسياً في تحديد كميات الإنتاج الزراعي، بالطبع، تتنوع مصادر مياه الري الزراعي من الأمطار و المياه الجوفية والأنهار والخزانات الطبيعية والصناعية، ومن ثُمَّ فإنَّه من المهم جداً الأخذ بالحسبان كميات المياه الممكن توافرها عند وضع الخطط الزراعية إذْ إنَّ توفير هذه الكميات يؤمن تنفيذ الخطط المراد تحقيقها، وعادةً ما تقوم وزارة الزراعة بوضع خطط سنوية للمساحات المزروعة ومصادر مياه هذه المساحات، فعلى سبيل المثال، تشير بيانات وزارة الزراعة و الإصلاح الزراعي إلى أن حجم المساحات المروية المخططة للزراعة لموسم 2008–2007 متضمنة الزراعات الشتوية والصيفية والدائمة هو (1502671 هكتار)،50 % من المساحات المخططة تُروَى من المياه الجوفية (الآبار)، و33 % من مياه المشاريع الحكومية، و13% من المياه السطحية الأخرى، و4% من المياه المختلطة وهي تأتي من مصادر سطحية وجوفية معاً كالأراضي في حوض بردى والأعوج التي تروى من مياه نهري بردى والأعوج ومن مياه الآبار ومن ثُمَّ فإنَّ إجمالي الاحتياجات المائية لتنفيذ الخطة الزراعية لعام 2008 حسب تقديرات وزارة الزراعة هي (16019.7 م. م^3)، و37% من هذه الاحتياجات يؤمن من المياه الجوفية (الآبار)، و38% منها يأتي من مياه المشاريع الحكومية، 19% من المياه السطحية الأخرى، و6% من المياه المختلطة.

الجدول (5): الاحتياجات المائية للمساحات المروية المخططة حسب المصادر المائة للموسم الزراعي 2007-2008 (المساحة المروية هكتار)

المحافظة	المياه الجوفية (أبار)	المشاريع الحكومية	المياه السطحية الأخرى	المياه المختلطة	من كافة المصادر المائية
السويداء	1343	790	-	-	2133
درعا	11472	19096	150	-	30718
القنيطرة	2625	1733	-	-	4364
ريف دمشق	-	-	-	88889	66889
حمص	22921	31523	3366	-	57810
حماة	60693	8059	5140	-	73892
الغاب	19265	60004	-	-	79269
إدلب	45054	11491	3013	-	59658
طرطوس	.10267	14731	2785	-	27783
اللاذقية	4576	29668	2606	-	36852
حلب	100437	102081	19677	-	222135
الرقة	63938	107315	47623	-	218876
دير الزور	40170	40372	74287	-	154829
الحسكة	364430	66330	36683	-	467503
الإجمالي	747193	433259	195330	88889	1502671

المصدر: وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، الاحتياجات المائية لخطة وزارة الزراعة 2007-2008، ص18.



(الشكل1): النسبة المئوية للمساحات المروية المخططة حسب المصادر المائية المختلفة % النسبة المئوية للاحتياجات المائية على المصادر المائية المختلفة %

المصدر: وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، الاحتياجات المائية لخطة وزارة الزراعة 2007-2008، ص 20.

إذا ما نظرنا إلى الجدول (5) الذي يبيّن الاحتياجات المائية للمساحات المروية المخططة حسب المحافظات نلاحظ أن نصيب محافظة الحسكة من إجمالي المصادر

المائية هو الأكبر من بين محافظات القطر، (31%) من إجمالي المصادر المائية، و78% من نصيب محافظة الحسكة هو من المياه الجوفية، و14% من مياه المشاريع الحكومية، و8% من المياه السطحية الأخرى. تأتي محافظة حلب في المرتبة الثانية من حيث نسبة الاحتياجات المائية للمساحات المروية ،14.8% من الإجمالي، منها 45.2 % من المياه الجوفية، و45.9% من مياه المشاريع الحكومية، و8.9%من المياه السطحية الأخرى، بالمقابل، تأتي محافظة السويداء في المرتبة الأخيرة من حيث نسبة حصولها على الاحتياجات المائية السنوية لعام 2008،(0.14% من الإجمالي) والقسم الأكبر من حصة السويداء يُؤَمَّنُ من المياه الجوفية، إذاً بالنتيجة يتضح لنا من الجدول أعلاه أن الاعتماد الأكبر في تأمين احتياجات المساحات المروية في الزراعة يكون على مصادر المياه الجوفية التي تتحدد كمياتها بالهطول المطري وتغيرات المناخ[1].

تشير بيانات وزارة الزراعة إلى أنَّ إجمالي الاحتياجات المائية للمساحات المروية المخططة يبلغ (16.019 م.م^3/السنة) في ظل فرضيةٍ لاحتمال مطري(75%)، و37% من الإجمالي يُؤَمَّنُ من المياه الجوفية، و37 % من مياه المشاريع الحكومية و29 % المياه السطحية الأخرى، و0.13% من المياه المختلطة[2].

(الجدول 6): الاحتياجات المائية اللازمة للمساحات المروية للموسم الزراعي 2007–2008

(مليون متر مكعب)

المحافظة	المياه الجوفية (أبار)	المشاريع الحكومية	المياه السطحية الأخرى	المياه المختلطة	من المصادر المائية كلّها
السويداء	14.22	7.10	–		21.32
درعا	127.83	170.92	0.49		299.25
القنيطرة	27.03	15.85			42.87
ريف دمشق				990.28	990.28
حمص	248.89	354.94	34.23		638.06
حماة	544.82	74.61	60.95		680.37
أدلب	410.93	120.53	50.91		582.36
طرطوس	89.31	121.62	11.83		222.76
اللاذقية	38.96	281.20	24.54		344.69
حلب	857.63	1316.69	177.64		2351.97
الرقة	509.88	1935.01	946.27		3391.16
دير الزور	280.92	699.53	1493.63		2474.08
الحسكة	2661.64	484.26	287.71		3433.61
الإجمالي	5909.24	6031.99	3088.19	990.28	16019.7

المصدر: وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي ، الاحتياجات المائية لخطة وزارة الزراعة 2007–2008 ص1.

[1] وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي ، الاحتياجات المائية لخطة وزارة الزراعة 2007–2008، ص18

[2] وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي ، الاحتياجات المائية لخطة وزارة الزراعة 2007–2008 ص1

هناك جدل يدور حول دقة الإحصائيات الزراعية وواقعيتها بشكل عام وما يتعلق منه بالاحتياجات المائية بشكل خاص، فعلى سبيل المثال، غالباً ما توجه انتقادات إلى خطط وزارة الزراعة في مجال الاحتياجات المائية بأنها لا تأخذ بالحسبان إمكانية تأمين الاحتياجات المائية اللازمة للري، وأنَّه يتم الاعتماد بشكل مفرط على مصادر المياه الجوفية؛ مِمَّا يعرض هذه المصادر للاستنزاف، إذْ تشير دراسة قامت بها وزارعة الزراعة بعنوان:(تحليل الواقع المائي في سورية خلال المدّة 1992–2003) إلى أنَّ التخطيط للمساحات المروية في سورية قائم على وجود عجز في المصادر المائية خصوصاً في المياه الجوفية، إذْ بلغت قيمة هذا العجز وفق هذه الدراسة 3988 م.م^3/سنوياً في العام الهيدرولوجي2001–2002، وتشير تقديرات القائمين على الدراسة إلى أنَّ قيمة العجز بلغت 5300 م.م^3/ سنوياً في العام 2007–2008 [1].

لذا، يجب العمل على تنسيق جهود الباحثين والمهتمين بالشأن الزراعي والمسألة المائية بشكل يتم من خلاله الوصول إلى تقدير مشترك لواقع الاحتياجات المائية في سورية و المصادر المتاحة واللازمة لتلبية هذه الاحتياجات، في هذا السياق نشير إلى تقديرات دراسة أجريت من قبل المجلس الأعلى للعلوم بعنوان (الواقع المائي وسبل ترشيد استعمالات المياه في سورية) لعام 2002، إلى أنَّ احتياجات سورية من المياه اللازمة للاستخدام الزراعي ستبلغ 32300م.م^3/عام 2020، و37600 م.م^3/ عام 2030 بغض النظر عن طريقة حساب هذه التقديرات ودرجة الاتفاق أو الاختلاف على دقتها فان الواقع يشير إلى تنامي الطلب على المياه وتفاقم مشكلة العجز في تلبية هذا الطلب، مزيد من التفاصيل عن توقعات الطلب على المياه في سورية يأتي فيما يأتي.

[1] تحليل الواقع المائي الراهن في الجمهورية العربية السورية خلال الفترة 1992–2003، دمشق وزارة الزراعة والاصلاح الزراعي.

3-2: الطلب المستقبلي على المياه في سورية: أجريت دراسات مختلفة لتقدير الطلب المستقبلي على المياه والتنبؤ به في سورية، كان أهمها:(الموارد والاحتياطات المائية في الوطن العربي)أجريت عام 1998 أشارت إلى أنَّ إجمالي الطلب المتوقع على المياه لكافة الاستخدامات سيبلغ 16.9 كم^3 خلال العام 2025، منها 87% للري في الزراعة، و9.7% للاستخدام المنزلي، و3.3% للاستخدام الصناعي[1]، طبعاً، يبدو أنَّ هذه التوقعات لحجم الطلب الإجمالي على المياه أقل بكثير مِمَّا سيكون عليه الواقع، إذْ تبيّن لنا من الجدول (4) أنَّ إجمالي الاحتياج من المياه لعام 2008 بلغ 19.3 كم^3 وهذا الرقم يفوق ما توقعته الدراسة المشار إليها أعلاه، أيضاً،وتشير دراسة أخرى بعنوان(تطور الطلب على المياه لتلبية الاحتياجات المائية حتى 2030) أجريت عام 2002 إلى أنَّ حجم الطلب المتوقع على المياه لعام 2030 هو 43.247 كم^3؛ منها نحو 87% للاستخدام في الري الزراعي، 8.7% للاستخدام المنزلي، و4.3% للاستخدام الصناعي[2]. وفي دراسة أخرى أجريت عام 2004 من قبل الهيئة العامة للبحوث الزراعي في وزارة الزراعة وُضِعَتْ ثلاثة سيناريوهات لواقع الاحتياجات من المياه بحسب درجة استخدام التقنيات وآليات تطوير كفاءة استخدام المياه في سورية، وفق السيناريو الأول(أو ما سمي حوار التطوير الأول في الورقة) فإنَّ كمية الطلب الإجمالي على المياه للاستخدامات كلّها هي 18.3 كم^3 عام 2010 وترتفع هذه الكمية إلى 20.6 كم^3 عام 2030، إذْ يبلغ نصيب الفرد من المياه المستخدمة في الزراعة 803.2 م.م^3 في عام 2010 و60 م.م^3 في عام 2030، أمَّا وفق السيناريو الثاني، فإنَّ إجمالي الطلب على المياه سيكون 11.2 كم^{3}عام 2010 ويرتفع هذا الرقم إلى 15.5 كم^{3}عام 2030، حيث ينخفض نصيب الفرد من المياه المستخدمة في الزراعة من 455 م.م^3 عام 2010 إلى 436.2 م.م^3 عام 2030، تشير تقديرات السيناريو الثالث إلى أن

[1] منير أشلق، الموارد والاحتياطات المائية في الوطن العربي،مجلة معلومات دولية العدد56لعام1998، ص8

[2] الواقع المائي وسبل ترشيد استعمالات المياه في سورية ، كلية الزراعة – جامعة دمشق 2002، المجلس الأعلى للعلوم ص128.

إجمالي الطلب على المياه سيرتفع من 12.3 كم^{3}عام 2010 إلى 16.03 كم^3 عام 2030، وسينخفض نصيب الفرد من المياه المستخدمة في الزراعة من456.7 م.م^3 عام 2010 إلى 453.5 م.م^3 عام 2030.[1]

ثانياً- كفاءة الانتفاع من الموارد المائية في القطاع الزراعي: إنَّ الاستخدام العقلاني للموارد المائية يُعدُّ عنصراً أساسياً في زيادة إنتاجية قطاع الزراعة وتخفيض تكاليف الإنتاج، لهذا السبب فإنَّنا نتناول طرائق الري المتبعة حالياً في القطاع الزراعي وتحديد البدائل التي قد يسهم اتباعها في تعظيم كفاءة الانتفاع من الموارد المائية المتاحة في القطاع الزراعي.

1-1- طرائق الري المستخدمة في قطاع الزراعة: يتحدَّدُ مفهوم الري الحديث بالاختيار الصحيح للتقنية المناسبة للظروف المناخية والتربة والمحاصيل لتحقيق أفضل كفاءة ممكنة ومبررة فنياً واقتصادياً، والهدف من ذلك هو تخفيض نسبة الضياعات والهدر من المياه المستخدمة في القطاع الزراعي ، إنَّ استخدام التقنيات الحديثة في ري المحاصيل يؤدي إلى توفير في مياه الري التي يمكن أن تستخدم في ري مساحات إضافية من الأراضي القابلة للزراعة، أو أَنْ تبقى كمخزون احتياطي في المياه الجوفية.

قبل البدء باستعراض طرائق الري تطرقنا إلى مجموعة العوامل التي تحدد اختيار الطريقة المناسبة للري، هذه العوامل هي:

أ- طبوغرافية الأرض: إذْ عادةً ما تفضل طرائق الري بالغمر في الأراضي المستوية أصلاً التي يمكن تسويتها بتكلفة قليلة إذْ إنَّ استواء السطح شرط ضرورة لانتظام توزيع مياه الري بالغمر، ويفضل الري بالرذاذ أو بالتنقيط في الأراضي غير المستوية، أو شديدة الانحدار حيث لا يعوق عدم استواء السطح إمكانية استخدام نظام الري بالرذاذ أو بالتنقيط.

[1] .معن داود، تطور البرنامج الوطني لترشيد استخدامات الموارد المائية في القطاع الزراعي ،وزارة الزراعة – الهيئة العامة للبحوث الزراعية ، دمشق2004.

ب– مواقع قطاع التربة: لا تستطيع الأراضي الصحراوية الخفيفة والخشنة الاحتفاظ بالماء؛ مِمَّا يؤدي إلى تسرب مقدار كبير منها إلى باطن الأرض وفقده عند الري بالغمر، تقل كفاءة الري بالغمر في هذه الأراضي بحيث لا تتجاوز 45%، في حين نجد أن كفاءة الري بالرذاذ والتنقيط في هذا النوع من الأراضي يراوح بين 60% إلى 80%. من هذا يتضح أنَّ العوامل الخاصة بالتربة وأهمها ميل السطح، وقوام التربة، ونفاذيتها، وقدرتها على الاحتفاظ بالماء هي العوامل التي تحدد في اختيار طريقة الري.

ج– نوع المحصول: تنمو أغلب المحاصيل جيداً بصرف النظر عن طريقة الري المتبعة باستثناء بعض المحاصيل ذات الطبيعة الخاصة، وفي مناطق معينة كمحصول الأرز مثلاً،(إذْ يحتاج للري بالغمر والتطويف، نظراً لحاجته إلى استهلاك كميات كبيرة من المياه)[1].

1–2– طرائق الري: يمكن التمييز بين نوعين من طرائق الري وهي، والري السطحي، والري تحت السطحي.

1– **الري السطحي:** عرف الإنسان الري السطحي من خلال نشر الماء على سطح التربة منذ آلاف السنين، هذا وقد تطورت هذه الطريقة عبر الزمن من أجل تحسين عملية السيطرة على الماء والاستخدام الأمثل له وتجنب الأخطار الناتجة من الاستعمال غير الكفء للمياه، يمكن تمييز مجموعة من أنواع الري السطحي كما يأتي:

أ– **الري السيحي (الري بالغمر):** تُعدُّ هذه الطريقة من أقدم طرق الري، وتتلخص: بأن يسمح للماء لينساب في أحد جوانب قناة الري على سطح المساحة المراد ريها، تُعدُّ هذه الطريقة مستهلكة للماء، ومسببة لتملح التربة نظراً للكميات الكبيرة من المياه التي تستخدم في الري [2].

ب– **الري السطحي المطور:** إنَّ تحسين الري السطحي باستخدام التسوية الدقيقة للأراضي الزراعية يؤدي إلى توفير في مياه الري بنسبة تراوح بين 23–53% من المياه

[1] http://www.srfo.org/detailed_agr.asp?ID=34&ln=ar

[2] راجي علي العوادين تحديد قيمة الضائعات المائية في الأراضي المستصلحة –، 05 أيلول، 2007 <http://rajialawady.jeeran.com/archive/2007/9/312529.html>

المقدمة مقارنة بالري السطحي التقليدي لمعظم المحاصيل الزراعية، فعلى سبيل المثال إن استخدام هذه التقنية على محصول القطن تعمل على توفير 815 مليون م^3 لمساحة تقدر بـ 260 ألف هكتار[1]. إن التسوية الدقيقة لسطح التربة يعني جعل النقاط جميعها في الحقل متساوية الارتفاع بالنسبة إلى نقطة اعتبارية بحيث لا يتجاوز الفرق في 80% من النقاط عن ± /1.5/ سم، وإلَّا تُعدُّ عندها التسوية غير مقبولة. هناك ميزات عدَّة للري السطحي المطور وهي كما يأتي: رفع كفاءة استخدامات المياه نحو 20-25 %، والتوزيع الأمثل لمياه الري بشكل متساوي على سطح مجموع المساحة المروية بما ينتج تجانساً في النموات الخضرية وتحسين إنتاجية المحاصيل، وتقليل الفاقد في مياه الري ومن ثُمَّ تخفيض الضغط على شبكات المصارف، ورفع كفاءة الأرض الزراعية.

يؤدي تطوير الري السطحي باستخدام تقانة الليزر يؤدي إلى رفع كفاءة الري الحقلي إلى 65% مقارنة بكفاءة الري التقليدي 51% لمحصول القطن، وتوفير في مياه الري بنسبة 27%، وازدياد كفاءة استخدام المياه من 0.23 كغ/م^3/ وفق الري السطحي التقليدي إلى 0.47كغ/م^3/وفق الري السطحي المطور[2].

ج- **الري** بالرش: تعد هذه الطريقة من الطرائق الحديثة وأصبح استخدامها أمراً مألوفاً لري كثير من المحاصيل المختلفة وبجميع أنواع الأراضي ذات الطبوغرافية المتباينة، وقد استعملت خاصة في المناطق الرطبة كوسائل للري الإضافي في الأوقات الجافة، حيث يضاف الماء في طريقة الرش بصورة تشبه إلى حد ما سقوط المطر، أو بشكل رذاذ أو مطر صناعي[3]. طريق الري بالرش تحد من هدره المياه ويسمح بالتحكم بكمية المياه التي تقدم إلى وحدة المساحة بحيث تصل إلى العمق المطلوب، كما أن الري بالرش يوفر من 65 إلى 75 % من إجمالي كمية المياه التي تطلبها طرائق الري بالغمر، وهو يسمح

[1] حازم الشعار،أين وصل الاعتماد على طرق الري الحديثة؟..، صحيفة الثورة السورية،الاثنين 2005/1/10م
<http://thawra.alwehda.gov.sy/_print_veiw.asp?FileName= >

[2] ترشيد استخدامات المياه تحت أنظمة الري الحديثة على الخضار والأشجار المثمرة
<http://agri.gov.sy/site_ar/irrigpro/irrigchoose.htm>

[3] راجي علي العوادين تحديد قيمة الضائعات المائية في الأراضي المستصلحة – 2007 موقع الكتروني سبق ذكره.

بتقديم الأسمدة إلى التربة من خلال منظومة الري، ويمكن استخدام الري بالرش في الأراضي جميعها خصوصاً تلك المعقدة طبوغرافياً، وفي أنواع التربة جميعها خصوصاً في التربة الرملية والتربة الخفيفة.

توجد مجموعة من ايجابيات عمليات الري بالرش؛ وهي كما يأتي: أ– سهولة عمليات الرش إذ تخفف المرشات الحاجة إلى اليد العاملة، ب– تنظيم السقايات؛ وذلك نظراً لدقة التحكم في كمية المياه المعطاة، ج– تقليل كلفة استثمار الشبكة وتخفيض كلفة الصيانة المرتفعة المطلوبة في طرائق الري التقليدية، د– الاقتصاد في الماء الموزع لانعدام هدر المياه بالتبخر والتسرب، وقد يصل التوفير إلى نسبة 50%، هـ– الاستغناء عن شبكة الصرف والاحتفاظ بالعناصر الغذائية ضمن التربة، –وعدم الحاجة إلى أعمال ترابية في المنطقة المزروعة، إذ يمكن استعمال الري بالرذاذ مهما كان ميل الأرض وتضاريسها، – إمكانية استعمال المرشات لأغراض أخرى كتوزيع الأسمدة والمبيدات ومقاومة الصقيع، هذا وتشير إحدى الدراسات إلى أنَّ كفاءة استخدام المياه لمحصول القمح ازدادت من 0.80 كغ/ م^3/ باستخدام الري السطحي إلى 1.27 كغ/ م^3/ باستخدام الري بالرذاذ[1]. أيضاً، خلصت دراسة أخرى إلى أنَّ كفاءة استخدام المياه لمحصول القطن ازدادت من 0.23 كغ/م^3/ باستخدام الري السطحي التقليدي إلى 0.41 كغ/ م^3/ باستخدام الري بالرذاذ، وتم توفير 27%في المياه اللازمة لري محصول القطن، وزيادة المردود بمقدار 35%[2].

بالمقابل، توجد مجموعة من السلبيات التي ترافق عمليات الري بالرش وهي:

أ– التكلفة الابتدائية العالية للهكتار الواحد مقارنة مع الطرق التقليدية، ب– الحاجة إلى أيدي عاملة ماهرة وذات خبرة عالية، ج– ازدياد نمو الأعشاب الضارة والحاجة إلى التعشيب

[1] د. جورج صومي، د. رياض الشايب، ترشيد استخدامات المياه في الزراعة(حوض دمشق) وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، دمشق 1998.

[2] المجلس الأعلى للعلوم، الواقع المائي وسبل ترشيد استعمالات المياه في سورية ،كلية الزراعة –جامعة دمشق نيسان 2002.

المستمر، د- لا تساعد الكمية القليلة من الماء على إزالة الملوحة من التربة؛ لذا لابدَّ من إضافة عامل غسيل [1]. فضلاً عن ذلك، هناك بعض الحالات التي يتعذر فيها استعمال الري بالرش مثل، وجود رياح قوية سرعتها أكثر من 15-20كم /سا، هذه الرياح تعرقل التوزيع المنتظم للمياه على الأرض، ورياح جافة مع إشعاعات شمسية مركزة تزيد من تبخر المياه، والمياه المستعملة في الري ذات ملوحة عالية تسبب حروقاً لأوراق النبات إذا احتوت الدورة الزراعية مزروعات ذات ثمار وأوراق تتضرر بالمياه المتناثرة بالرش.

د- الري بالتنقيط: استخدمت هذه الطريقة أول مرة لري المحاصيل التي تنمو في البيوت الزجاجية إلَّا أنَّه في السنوات الأخيرة قد طوِّرت بحيث أمكن استخدامها في الحقول الزراعية، تقوم طريقة الري بالتنقيط على شبكة من أنابيب بلاستيكية مثقبة توضع فوق سطح التربة وبامتداد خطوط المحاصيل وتزود بالماء من الأنبوب الرئيسي، ومن الملاحظ تصميم الفتحات بحيث تسمح بتدفق الماء منها بشكل قطرات وليس بصورة تدفق مستمر، تُعدُّ طريقة الري بالتنقيط من أحدث طرائق الري وأكثرها كفاءة، وتتميز بأنَّها تقدم الماء للنباتات عند قاعدتها مباشرة في منطقة انتشار الجذور، وتُعدُّ طرق الري بالتنقيط جيدة في الأراضي ذات النفاذية العالية، وفي الأراضي المنحدرة، وفي الأراضي الثقيلة، وخصوصاً لري الأشجار المثمرة، يسمح الري بالتنقيط بتأمين المياه بحدود 75إلى 100% من السعة الحقلية، كما أنَّه يوفر نحو20 إلى 30 % من المياه بالمقارنة بطرائق الري بالرش، إنَّ استخدام طرائق الري بالرش وبالتنقيط لري نحو 50% من إجمالي المساحة المروية، يمكن أن يوفر نحو 30 إلى35 % من إجمال كميات المياه المستخدمة في الري في سورية بالطرائق التقليدية، كما أنَّها سوف تزيد الكفاءة الاقتصادية لكل وحدة مياه مستخدمة بنحو 30%[2]، وهناك ميزات عدّة أسهمت في انتشار طرائق الري بالتنقيط ومنها:

[1] خالد الاسماعيل، الري بالرش، محطة بحوث الري واستعمالات المياه /المريعية – دير الزور/دير الزور 1999ص3.

2 الوضع المائي السوري ... واقع وتحديات ، مجلة المياه.

1– **ارتفاع نسبة المردود والنوعية:** إن طرق الري القديمة لا تسمح بتزويد النبات بكميات قليلة من المياه والسماد على فترات متقاربة ينتج عن ذلك أن المحاصيل تستقبل بالتناوب كميات كبيرة من المياه والعناصر الغذائية أو كميات غير كافية، لذلك يفضل برمجة الري بالتنقيط؛ مِمَّا يمكِّن المزارع من إضافة المياه والعناصر الغذائية في الوقت والموضع التي تتطلبه المحاصيل ومن ثُمَّ يؤدي إلى رفع مستوى المردود ويحسن نوعيته.

2– **توفير المياه:** الري بالتنقيط يسمح للمزارعين بتزويد محاصيلهم بكمية المياه التي يمكن لها استيعابها في منطقة انتشار الجذور المحدد بمسقط القسم الخضري؛ مِمَّا يسمح بتوفير المياه من جهة والحد من تلوث المياه الجوفية من جهة أخرى.

3– **سهولة القيام بالأعمال الزراعية:** إمكانية مكننة الأعمال الزراعية (الزراعة، والتسميد، ورش الأدوية وجني المحصول خلال موسم الري) دون عائق نتيجة لعدم ري المساحة الواصلة بين الخطوط.

4– **خفض كلفة الإنتاج:** تسمح هذه التقنية بالتوزيع المتجانس للمياه والمواد الكيمياوية والأسمدة؛ مِمَّا يؤدي إلى تفادي الإفراط في استعمال هذه المواد، ومن ثُمَّ خفض الاستثمار المالي المخصص لاقتناء هذه المواد مِمَّا يعادل 25–50%.

5– **توفير الطاقة:** يراوح ضغط التشغيل بين 0.55-1 بار؛ مِمَّا يقلل من احتياجات الضخ، ومن ثُمَّ فإنَّ استهلاك الطاقة يكون أقل مقارنة بنظام الري بالرذاذ.

6– **انخفاض انتشار الأمراض:** نتيجة لعدم تبلل أوراق النبات وخفض رطوبة التربة يقلل من انتشار أمراض التربة ونمو الأعشاب وعدم تعرض النبات لصدمات ميكانيكية؛ كما هو الحال في الري بالرذاذ.

7– **إمكانية استعماله في مختلف أنواع التربة:** تقنية الري بالتنقيط تلائم الأتربة الثقيلة ذات النفاذية المتدنية، لأنَّه يُوَزِعُ المياه بصورة بطيئة؛ مِمَّا يقلل من ضياعها بالجريان

<http://www.almyah.com/modules.php? >

السطحي أمَّا التربة الرملية غير القادرة على الاحتفاظ بالمياه فيمكن زراعتها باستخدام هذه التقنية وبتقليل المدة بين كل ريتين.

8-عدم الحاجة لشبكات الصرف الجوفي لانعدام الفواقد بالتسرب، وعدم الحاجة لأعمال التسوية، وسهولة الاستثمار والصيانة.

بالمقابل، توجد مجموعة من السلبيات الأساسية للري بالتنقيط منها:

1- إمكانية انسداد ثقوب النقاطات بمحتويات مياه الري من المواد العالقة والرواسب والأملاح؛ لذلك فمن الضروري القيام بتحليل المياه باستمرار لتفادي هذه المشكلة فضلاً عن تصميم نظام فلترة فعال وتركيبه.

2- إمكانية تلف أنابيب السقاية البلاستيكية بفعل القوارض.

3- النفقات الإنشائية تكون مرتفعة نسبياً لما تتطلبه شبكة الري بالتنقيط(شبكة كثيفة من الأنابيب الفرعية، ونقاط، والمنشآت اللازمة لتقنية المياه وأجهزة خلط الأسمدة والمبيدات). [1]

2- الري تحت السطحي: تمتاز هذه الطريقة بإمكانية السيطرة على مستوى الماء الأرضي وتقليل كمية الماء المفقود بواسطة التبخر سواء من سطح الماء أو التربة المبتلة، وذلك لعدم وجود عوائق مثل الأنابيب أو القنوات التي تعرقل إجراء العمليات الزراعية كبقية طرائق الري الأخرى، تقوم هذه الطريقة على وجود شبكة من الأنابيب المثقبة والمدفونة تحت سطح التربة، يمر من خلالها الماء تحت ضغط معين ويترشح لداخل التربة؛ وهذه الطريقة تكون فعَّالة في التربة التي تمتلك نفاذية أفقية أو عمودية عالية لكن يعاب على هذه الطريقة أنَّ الأنابيب قد تتعرض للخطر في الحراثة العميقة[2].

1-3- التبطين: إن فكرة تبطين قنوات الري لتقليل الضائعات المائية عن طريق الرشح عرفت منذ القدم، ففي عام 1800 قبل الميلاد في زمن حمورابي وجدت شواهد

1 ترشيد استخدامات المياه تحت أنظمة الري الحديثة على الخضار والأشجار المثمرة
<http://agri.gov.sy/site_ar/irrigpro/irrigchoose.htm>

2 راجي علي العوادين تحديد قيمة الضائعات المائية في الأراضي المستصلحة – (موقع الكتروني سبق ذكره)

كثيرة عن استخدام أحجار وطابوق طيني مع فواصل من القير لأغراض تبطين بعض الجداول المائية، تتضمن عملية تبطين قنوات الري وضع أو إنشاء طبقة من مواد معينة قليلة النفاذية على قعر قنوات الري وجانبيها لغرض منع فواقد المياه أو تقليلها عن طريق الرشح، ويمكن استخدام أنواع عديدة من المواد لكي تؤدي هذا الغرض ومن هذه المواد ما يأتي:(التبطين بالكونكريت –والتبطين بالطابوق والحجر– والتبطين بالبلاستك والمطاط الاصطناعي– والتبطين بالتربة المضغوطة – والتبطين بالاسفلت)[1].

على العموم، يمكن تحديد مجموعة من المنافع لاستخدم طريقة الري بالتبطين كما يأتي:

1– **التقليل من الضياع في كميات المياه:** تتعرض المياه خلا ل مسارها من مصادرها عبر شبكة الري حتى وصولها إلى الحقل لفقد كبير سواء عن طريق التبخر أو التسرب أو النتح، إنَّ الفاقد من المياه المنقولة في شبكات مكشوفة يراوح بين 10 و20% من إجمالي كمية المياه في الشبكة، يمكن توفير بين 10 إلى15% من مياه الري في حال استبدلت الشبكات المكشوفة بشبكات من المواسير تحت الأرض، فضلاً عن فاقد المياه في الشبكات المكشوفة، هناك الفاقد من المياه في الحقل، وهو يختلف بحسب طريقة الري المستخدمة، إنَّ أهم فائدة من فوائد التبطين هي تقليل الضائعات المائية بالنقل؛ إذْ يمكن القول بصورة عامة إنَّه من الممكن ري مساحات إضافية في حالة تبطين جداول ري المشروع؛ وذلك من المياه التي كانت تتسرب عن طريق الرشح في حالة استخدام قنوات غير مبطنة (ترابية).

2 – عدم تلوث المياه الجارية في جدول الري المبطنة بأملاح التربة، كما هو الحال في الري عبر القناة الترابية.

3– **منع التغدق:** إن الضائعات المائية نتيجة الرشح بطبيعة الحال سوف تزيد من حاجة المشروع للبزل، وكلما زادت هذه المياه ازدادت سعة المبازل المطلوبة لتصريفها؛

[1] المرجع السابق نفسه(موقع الكتروني).

وبذلك تزداد أعمال الاستصلاح كلّها لذلك المشروع، وعليه فان التبطين يوقف تغدق الأرض ومنع تسرب المياه الضائعة من الجدول إلى المياه الجوفية.

4 – **زيادة سعة التصريف للجدول وللمقطع نفسه:** بطبيعة الحال إن الجداول المبطنة لها أرضيات وجوانب ناعمة؛ مِمَّا يقلل الاحتكاك ومقاومة جريان المياه وبصورة عامة يمكن القول أنَّه للمقطع نفسه والانحدار لقناة مبطنة بالكونكريت وقناة غير مبطنة يكون تصريف الأولى أكثر من تصريف الثانية بكثير.

5 –**عند تبطين جدول ري تزداد سرعة جريانه:** إن زيادة سرعة جريان الماء لتصريف معين يؤدي إلى استعمال جدول بمقطع أضيق بالقياس إلى مقطع جدول ترابي، والمقطع الضيق للجدول المبطن يقلل عامل التبخر والامتصاص، ويوفر مساحات أوسع للزراعة ويخفض كلفة الأعمال الترابية والتطهيرات.

6 – **توسيع الأراضي المشمولة بالمشروع:** نتيجة لتقليل الضائعات المائية عن طريق التسرب إلى التربة من جداول الري يمكن استعمال هذه الكميات للأغراض الزراعية وتطوير مساحات أخرى في المشروع.

7– **التقليل من كلفة الصيانة:** بالنظر لكون سرعة المياه الجارية في القنوات المبطنة كبيرة بالمقارنة بسرعتها بالجداول غير المبطنة ولسهولة تصميمها بانحدارات أكبر يكون من الصعوبة تراكم الترسبات(أو قد تتراكم بكميات قليلة ومحدودة) ومن ثُمَّ تقليل كلفة الصيانة كما لا تظهر مشكلات نمو القصب والأعشاب بمثل هذا النوع من الجداول، أمَّا بالنسبة إلى الجداول غير المبطنة فيسهل نمو القصب والأعشاب فيها؛ مِمَّا يؤدي إلى تقليل سرعة المياه والذي بدوره يؤدي إلى زيادة في كميات المواد المترسبة الأمر الذي يجعل عملية الصيانة عملية شاقة ومكلفة مقارنة بالنوع الأول من الجداول.

4-1: طرائق الري المستخدمة في سورية: تُسْتَخْدَمُ طرائق متعددة لري المحاصيل الزراعية في سورية، لكن على العموم يمكن القول بأنَّه على الرغم من التزايد الملحوظ في طرق الري الحديثة القائمة على الري بالرذاذ أو بالتنقيط، فإنَّ قسماً كبيراً من المحاصيل الزراعية ما يزال يروى باستخدام الطرائق التقليدية، وعلى رأسها الري السيحي

الأمر الذي يؤدي إلى تملح التربة وفقدان كثير من الموارد المائية اللازمة لعملية الإنتاج الزراعي، يبيّن الجدول (7) تطور طرائق الري في القطاع الزراعي في سورية خلال المدّة 2003– 2008، نلاحظ من الجدول تراجع نسبة الأراضي التي تروى من الآبار من 62 إلى 56% بين عامي 2003 –2008، بالمقابل نلاحظ تزايد نسبة الإرواء بالمشاريع الحكومية من 21.2 إلى 28.5% خلال المدّة نفسها، أيضاً، نلاحظ وجود انخفاض محدود جداً في نسبة الإرواء من الأنهار والينابيع من 15.9 إلى 15.3%، فضلاً عن ذلك، نلاحظ أنَّه على الرغم من التزايد الملحوظ في نسبة الأراضي المروية بطرائق الري الحديث (رذاذ وتنقيط) من 13.6% عام 2003 إلى 18% من إجمالي المساحات المروية عام 2008، فإنَّ هذه النسبة ما تزال متدنية جداً، وتعكس انخفاض كفاءة الانتفاع بالموارد المائية في سورية.

الجدول (7): الأراضي المروية حسب مصادر الري وطرائقه (المساحة بالهكتار)

البيان	مجموع الأراضي السقي	الأراضي السقي			منها ري حديث	
		من الآبار	مشاريع ري حكومية	الأنهار والينابيع	ري بالرذاذ	ري بالتنقيط	المجموع
2003	1361211	854655	289364	217192	133338	52149	185487
2004	1439134	864743	340230	234161	130170	57487	187657
2005	1425811	865367	326113	234331	159940	84433	244373
2006	1402152	851146	335560	215446	163264	72679	235943
2007	1396340	812921	358563	224856	164109	79721	243830
2008	1356485	761079	387098	208308	162232	92351	254583

المصدر: مديرية الاقتصاد الزراعي – وزارة الزراعة و الإصلاح الزراعي– 2009 .

ثالثاً– المقننات المائية الحقلية: نظراً لأهمية مفهوم المقننات المائية الحقلية في عملية قياس درجة كفاءة الانتفاع بالموارد المائية في قطاع الزراعة فإننا تعرّفنا على ماهية مفهوم المقنن الحقلي، وطرائق قياسه لبعض المحاصيل في سورية.

1–1: المقنن الحقلي: هو كمية المياه التي تستخدم فعلاً لري النباتات بالحقل، أي المقنن النظري مضافاً إليه كميات المياه التي يحصل عليها النبات عن طريق التسرب، ومن ثَمَّ، فإنَّ النسبة بين المقنن النظري ومقنن الحقل يعبّر عنها بكفاءة مياه الري، يتوقف المقنن الحقلي على عوامل عدَّة منها:

1- درجة الحرارة: قيم المقنن تكون اكبر في المناطق الحارة قياساً إلى المناطق الباردة.
2- نوع النبات المزروع وحجمه وأطوار نموه المختلفة.
3- نوع التربة، فالأراضي الرملية تفقد المياه بشكل أكبر من الأراضي الطينية.
4- مستوى المياه الجوفية، فإذا كان المستوى منخفضاً كان المقنن أكبر مِمَّا لو كان المنسوب مرتفعاً.
5- طريقة الري ودقة تسوية أرض المزرعة، ففي الري بالغمر تصرف كميات مياه أكبر منه في الري بالرش.
6- مهارة القائم بعملية الري وتيقظه.
7- مقدار مسافة فتحات الري، إذا كانت الفتحة كبيرة تروى الأرض في زمن أقل من الفتحات الصغيرة فيقل الفاقد.

ولما كان الغرض من التقنين المائي للمحاصيل هو إنتاج أحسن غلة ممكنة بطريقة اقتصادية، فإنَّ ذلك يتطلب دراسة العلاقة بين وحدات الماء المستعملة للري ووحدات المحصول الناتجة عنه، فلكل محصول حد أقصى لاحتياجاته المائية يبدأ بعدها في الانخفاض فضلاً عن أنَّ خصوبة التربة تقل، كما يحتم أنَّ ينتج من عدم قدرة المصارف على صرف المياه ركود هذه المياه في الحقل وأضرارها بالمحاصيل الموجودة فيها، من أجل دراسة المقننات المائية وعلاقتها باحتياجات النبات يجب الإلمام بمعلومات عن الرطوبة المبدئية، وهي نسبة الرطوبة الموجودة بالتربة فعلاً قبل الري، ونسبة الرطوبة عند السعة الحقلية (تعرف السعة الحقلية للأرض الجيدة الصرف بأنَّها: النهاية العظمى لما يمكن أن تحتفظ به تربة من الماء ضد الجاذبية الأرضية، أو بعبارة أخرى هي مقدار الماء المتبقي في الأرض بعد إجراء عملية الري بعدة أيام، ونسبة الرطوبة عند نقطة الذبول.

يبيّن الجدول (8) المقننات المائية اللازمة للمساحات المروية المخططة حسب المصادر المائية المختلفة للموسم الزراعي 2007-2008، إذْ نلاحظ أن أكبر قيمة للمقنن المائي هي في المحافظات الشرقية التي تقع في مناطق الاستقرار الرابع

والخامس مثل دير الزور والرقة(0.507- 0.491) على التوالي، في حين أنَّ اصغر قيم للمقنن هي في مناطق الاستقرار الأول و الثاني، مثل محافظة طرطوس(0.204) ومنطقة الغاب (0.219).[1]

الجدول (8): المقننات المائية اللازمة للزراعات المروية المخططة في المحافظات حسب المصادر المائية المختلفة للموسم الزراعي2007–2008 (ليتر/ثانية/هكتار)

المحافظة	المياه الجوفية (آبار)	المشاريع الحكومية	المياه السطحية الأخرى	المياه المختلطة	إجمالي مصادر المياه
السويداء	0.336	0.285			0.317
درعا	0.353	0.284	0.105		0.309
القنيطرة	0.326	0.289			0.312
ريف دمشق				0.469	0.469
حمص	0.344	0.357	0.322		0.350
حماة	0.285	0.294	0.376		0.292
آدلب	0.289	0.333	0.536		0.310
طرطوس	0.276	0.262	0.135		0.254
اللاذقية	0.270	0.301	0.299		0.297
حلب	0.271	0.409	0.286		0.336
الرقة	0.253	0.572	0.630		0.491
دير الزور	0.222	0.549	0.638		0.507
الحسكة	0.232	0.231	0.249		0.233
الإجمالي	0.251	0.388	0.501	0.469	0.338

المصدر: وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي ، الاحتياجات المائية لخطة وزارة الزراعة 2007–2008 ص19.

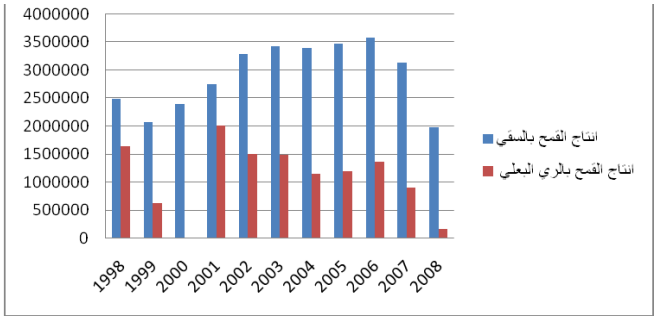
1–2: كفاءة استخدام المياه ضمن طرائق الري المتبعة لمحصول القمح *: بداية يجب أن نميز بين مفهومي الري الكامل و الري التكميلي، فالأول يتم باستخدام مياه الري التي يتم التحكم فيها بصورة كاملة، وتكون هي المصدر الرئيس للرطوبة، فيما أن الري التكميلي يعتمد على هطل الأمطار كونها المصدر الأساس للمياه من أجل ري المحاصيل. من المعلوم أنَّ المحاصيل الزراعية الصيفية تحتاج بصورة كاملة إلى الري الكامل؛ وذلك

[1] وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي ، الاحتياجات المائية لخطة وزارة الزراعة 2007–2008 ص18.

* سوف نلقي الضوء على طرق الري المستخدمة لمحصول القمح بكافة أنواعها الأمطار ومصادر مائية أخرى في الري الكامل والتكميلي، لقد اخترنا محصول القمح كونه يعد من المحاصيل الإستراتيجية الهامة في السلة الغذائية في سورية.

لانعدام الأمطار في فصل الصيف، لكن محصول القمح بصورة عامة يعدُّ من المحاصيل الشتوية فهو بحاجة إلى ري تكميلي.

قبل الحديث عن طرائق الري التكميلي لمحصول القمح في سورية استعرضنا واقع إنتاج هذا المحصول، تشير إحصائيات وزارة الزراعة إلى تناقص ملحوظ في كميات إنتاج محصول القمح خلال السنوات الأخيرة ويعود ذلك إلى أسباب عدَّة أهمها: انحباس الأمطار والجفاف الذي ساد القطر في السنوات الأخيرة، خصوصاً في القسم الشرقي والشمالي الشرقي من القطر.



الشكل (2): كميات القمح في سورية (1998-2008) بالطن

المصدر: وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي- مديرية الإحصاء والتخطيط 2008.

نلاحظ من الشكل (2) أن إنتاج القمح بطريقتي الري البعلي و السقي قد انخفض انخفاضاً ملحوظاً خلال السنوات الأخيرة، خصوصاً في العام 2008 إذْ بلغت كميات الإنتاج الإجمالي من محصول القمح 2139313 طن: منها 1973906 طن سقي و165407 طن بعلاً، كما يقصد بكفاءة استخدام المياه قياس إنتاجية المياه التي يستهلكها المحصول، إذْ تعدُّ كفاءة استخدام المياه المعيار الرئيس لتقييم إنتاجية نظم الإنتاج الزراعي في المناطق التي تتسم بمحدودية مصادر المياه حيث تشكل المياه العائق الأكبر أمام الإنتاج، فلم يعد الهدف الرئيس في الوقت الراهن تعظيم الإنتاج لِوحدة المساحة لأنَّ الأرض ليست محدِدة للإنتاج بالدرجة نفسها التي تسببها المياه.

إنَّ متوسط كفاءة استخدام مياه الأمطار لإنتاج القمح في المناطق الجافة من سورية يعطي نحو 0.35 كغ من الحبوب/م^3 من الماء، ويمكن زيادة الكمية إلى 1كغ/م ^{3} باعتماد إدارة جيدة ومواتية للهطل المطري(من حيث الكمية والتوزيع) غير أن المياه المستخدمة في الري التكميلي يمكن أن تكون أكثر كفاءة إلى حد كبير، إذْ إنَّ استخدام متر مكعب واحد من المياه في الوقت المناسب(عندما يعاني المحصول من إجهاد رطوبي) إلى جانب الإدارة الجيدة لعناصر الإنتاج الأخرى يمكن أن يعطي ما ينوف على 2.5 كغ من الحبوب مقارنة بالإنتاج[1]، تعزى الكفاءة العالية لاستعمال المياه بشكل رئيس إلى فعالية كميات ضئيلة من المياه في التخفيف من الإجهاد الرطوبي الشديد خلال أكثر المراحل حرجاً لنمو المحصول وخاصة في أثناء امتلاء الحبوب، فإذا ما استخدم الري التكميلي قبل حدوث هذا الإجهاد، عندها يمكن للنبات أن يصل إلى أعلى كفاءة إنتاجية له، تشير مقارنة إنتاجية المياه في الأراضي المروية بشكل كامل(عندما يكون تأثير الهطل المطري قليلاً) بإنتاجية المياه باستخدام الري التكميلي إلى كفاءة استخدام أكبر للمياه في حالة الري التكميلي، حيث أن كفاءة استخدام المياه في حالة الري الكامل بلغت 0.75 كغ/ م وهي تمثل ثلث كفاءة استخدام المياه في حالة الري التكميلي[2]، تشير إحدى الدراسات إلى أنَّ كفاءة استخدام مياه الأمطار في سورية في إنتاج القمح بحدود 0.35 كغ/م^3/هكتار؛ وذلك بافتراض وجود إدارة جيدة مترافقة مع هطول مطري مناسب من حيث كميته وتوزيعه، في حين ترتفع هذه الكفاءة إلى (1-1.3) كغ/م^3/هكتار عند تطبيق الري التكميلي.[3]

[1] المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (إيكاردا) ، 2008.
http://www.icarda.org/arabic/Publications/Supplemental_Irrigation/Supp_Irr_P04.htm>

[2] المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (إيكاردا)، 2008.
<http://www.icarda.org/arabic/Publications/Supplemental_Irrigation/Supp_Irr_P03.htm>

[3] عبد الله خباز م. نضال الجوني، مديرية الإرشاد الزراعي مديرية الري واستعمالات المياه، الري التكميلي للأقماح البعل في سورية.
<http://www.reefnet.gov.sy/Joomla_1.5.1/index.php? >

بالنتيجة: يمكننا القول: إنَّ كفاءة استخدام المياه تقاس من خلال مقارنة مردود المحصول منسوباً إلى إجمالي المياه المقدمة في وحدة المساحة، وإذْ إنَّ الماء هو المحدد الأول للإنتاجية فإنَّ كفاءة استخدام المياه هي معيار تقييم أنظمة الإنتاج الزراعي.

1-3: طرق ري محصول القمح في سورية: تشكل مساحة الأراضي المروية 26.8% من مجمل الأراضي المستثمرة إذْ تسهم بشكل كبير جداً في تكوين الإنتاج الزراعي، أمَّا بالنسبة إلى المحاصيل الشتوية وخاصة الرئيسية القمح، فقد راوحت بين60-70% في السنوات الجافة و45-50% في السنوات المطرة، وتستهلك ما يقارب 88% من إجمالي الموارد المائية المتاحة إلى المحاصيل للقطاعات الأخرى[1] كلّها.

كما أسلفنا سابقاً يروى محصول القمح إمَّا بالبعل أو السقي، إذْ يتم الاعتماد على الهطول المطري لإنتاج القمح البعلي، التي تتفاوت كمياته تفاوتاً كبيراً خصوصاً في المناطق الجافة وشبه الجافة، غالباً ماتخفق رطوبة التربة في منطقة الجذور في تلبية احتياجات المحاصيل خلال الموسم نتيجةً لنمط الهطول المطري غير الملائم، ففي الأشهر الرطبة (من كانون الأول وحتى شباط) تكون كمية الأمطار المخزنة في التربة وفيرة، وتكون نباتات المحاصيل المزروعة مع مطلع الموسم في مراحل النمو المبكرة، ومعدل استخلاص المياه من منطقة الجذور منخفض، وغالباً ما يكون الإجهاد الرطوبي خلال هذه الفترة متدنياً أو معدوماً، غير أنه مع مطلع الربيع، تزداد سرعة نمو النباتات مع معدلات مرتفعة من التبخر والنتح واستنفاذ سريع لرطوبة التربة، وفي هذه الفترة، تقل فرص هطل الأمطار، وتنخفض رطوبة التربة انخفاضاً كبيراً؛ مِمَّا يؤدي إلى الإجهاد الرطوبي المتفاقم الذي يستمر حتى نهاية الموسم، يحدث النقص عادة في رطوبة التربة في المناطق البعلية خلال المراحل الحساسة لنمو النبات، ويكون ذلك في الربيع عادة، أو في أوقات أخرى أحياناً، بسبب قلة هطول الأمطار أو عدم تجانسها الذي ينعكس سلباً على المحصول في النمو والإنتاج، إذْ يراوح معدل المردود في سورية لمحصول

[1] عبير منلا حسن،كفاءة استخدام الموارد المائية في الزراعة السورية،وزارة الزراعة السورية ، 2007ص2.

القمح مابين 0.5-2 طن/هكتار، في حين تقديم بين 1-3 سقايات وذلك تبعاً للمنطقة، يمكن أن يؤدي إلى زيادة المردود ازدياداً كبيراً، وعادة ما يتم اللجوء إلى الري التكميلي (إضافة كميّات قليلة من المياه إلى المحاصيل البعلية) خلال أوقات لا يوفر فيها الهطول المطري رطوبة كافية من أجل نمو طبيعي للنبات، بهدف تحسين غلة المحصول واستقرارها، لذلك فإن مفهوم الري التكميلي في المناطق ذات المصادر المائية المحدودة يتحدَّدُ بما يأتي: استخدام المياه لري المحصول البعلي الذي غالباً ما ينتج كمية (محدودة) ما من الغلة سنوياً (دون ري)، على اعتبار أنَّ الهطولات تشكل المصدر الرئيس للرطوبة اللازمة لنمو المحاصيل البعلية، فإنَّ الري التكميلي لا يمارس سوى عندما تخفق الهطولات في توفير الرطوبة اللازمة لإنتاج عالٍ ومستقر.

لا يبرمج الري التكميلي لضمان ظروف خالية من الإجهاد الرطوبي على امتداد موسم النمو، بل يستخدم لضمان توفير حد أدنى من رطوبة التربة خلال المراحل الحرجة لنمو المحصول من أجل إنتاج أمثل من وحدة المساحة وليس من أجل إنتاج أقصى.[1]

بالنسبة إلى محصول القمح، فإنَّه يزرع بعلاً في مناطق الاستقرار الأولى والثانية والتي يزيد معدل الهطول المطري السنوي عن 300 ملم، في حين لابدَّ من استخدام الري التكميلي لضمان استقرار الإنتاج في المناطق التي يقل فيها معدل الهطول عن 4 ملم سنوياً أو حتى في المناطق ذات معدلات الهطول العالية عند انحباس الأمطار مدة طويلة، إن استعمال الري في الزراعة المطرية بشكل تكميلي لمياه الأمطار قد أثبت فعاليته من الناحية الاقتصادية خاصة لزيادة كفاءة استعمال المصادر المائية المحدودة، فقد وجد أنَّه في مناطق الزراعة المطرية التقليدية التي يراوح فيها معدل الأمطار بين 300-400 ملم/سنة التي لا يزيد متوسط إنتاجها من الحبوب على 2 طن/هكتار، يمكن زيادة الإنتاج للقمح إلى أكثر من 4 طن/هكتار بتطبيق الري التكميلي باستخدام كميات مياه تراوح بين 50- 200 ملم في الموسم، إذْ إنَّ إنتاج المتر المكعب من المياه بالزراعة

[1] المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (إيكاردا)، 2008، موقع الكتروني سبق ذكره.

المطرية – بفرض أن معدل هطول الأمطار 350 ملم ومعدل الإنتاج 1.2طن/هكتار– لا يزيد على 0.24 كغ قمح، في حين أنَّ إنتاج المتر المكعب من المياه التي تستعمل في الري التكميلي يصل إلى نحو 1.8كغ بفرض أنَّ زيادة الإنتاج تعادل 2.8طن/ هكتار ناتجة عن إضافة 150 ملم في الري التكميلي[1]، كما أنَّ تقديم بعض السقايات لمحصول القمح عند انحباس الأمطار في أطوار محددة، يؤدي إلى زيادة كبيرة في إنتاجيته قد تصل إلى حد مضاعفة المردود في وحدة المساحة لهذا المحصول بوصفه محصولاً استراتيجياً. من المهم جداً عند استخدام الري التكميلي مراعاة مبدأ تقديم مياه كافية للمحصول في الوقت المناسب وعدم المبالغة في الري، إذْ إنَّ الاعتقاد السائد لدى المزارعين هو إعطاء مياه الري بكميات كبيرة بغية الحصول على مردود أكبر، إنَّ أفضل وقت للري التكميلي يجب أن يعطى عندما تكون رطوبة التربة في مستوى منخفض يصعب عنده على النبات الحصول على احتياجاته من الماء اللازم لنمو وإنتاج مناسبين، إن أغلب المزارعين يربطون بخبرتهم الخاصة بين كمية الأمطار الهاطلة وبين مظهر النبات وشكله، خلافاً للري التقليدي، لا يمكن تحديد موعد مسبق للري التكميلي بسبب صعوبة التنبؤ بالهطول المطري الذي يشكل مصدر المياه الرئيس للمحاصيل البعلية، والذي يتباين من حيث الكمية والتوزيع، على اعتبار أن أفضل مرحلة لتزويد الحقل بمياه الري التكميلي تكون عند انخفاض رطوبة التربة إلى المستوى الحرج، فإنه يمكن تحديد الوقت الأفضل للري من خلال قياس رطوبة التربة خلال مدد بشكل منتظم، لكن للأسف لا يوجد جهاز بسيط يمكن للمزارع العادي استخدامه لقياس رطوبة التربة، أمَّا جهاز "المشداد" فهو غير مناسب في هذه الحالة، على اعتبار أنَّ الري التكميلي يسمح برطوبة تربة أدنى مِمَّا يستطيع جهاز "المشداد" قراءته قراءة صحيحة، فضلاً عن أن الطرائق الأخرى الأكثر تعقيداً غير مناسبة أيضاً، وبدل من ذلك، يعتمد المزارعون

[1] المجلس الأعلى للعلوم ،الواقع المائي وسبل ترشيد استعمالات المياه في سورية ،كلية الزراعة –جامعة دمشق نيسان 2002.

السوريون على الخبرة الشخصية ذات الصلة بكمية الهطول المطري ومظهر المحصول. وبصورة عامة، يقوم هؤلاء الزرّاع بالري في موعد أبكر مِمَّا هو مطلوب مع تكرار الري أكثر من الحاجة عند توفر المياه، كما أنَّ كمية الأمطار الهاطلة قبل نهاية آذار تُعد مؤشراً جيداً عما سيحدث فيما بعد في معظم السنوات، وغالباً قد يكفي ري محصول القمح تكميلياً من مرة واحدة إلى ثلاث مرات سنوياً اعتماداً على كميّة الهطل المطري وتوزيعه، ويكون أفضل أوقات الري بين أواخر آذار ومطلع أيار،[1] ويطبق الري التكميلي حصراً في مناطق الاستقرار الأولى والثانية، إذْ يراوح عدد الريات المقدمة للمحصول بين (2–3) ريات فضلاً عن رية الإنبات على النحو الآتي:

- رية الإنبات: وتعطى في حال انحباس الأمطار مدة 20 يوماً من تاريخ الزراعة، وبمعدل وسطي يراوح بين500-700 م^3/هكتار.
- ريتان في طور الإشطاء: بمعدل وسطي للرية يراوح بين 852-1000 م^3/هكتار.
- رية واحدة في طور السنبلة أو الإزهار: بمعدل وسطي يراوح بين 800-900 م^3/هكتار.

تشير إحدى الدراسات التي أجريت لقياس أثر الري التكميلي في زيادة إنتاجية محصول القمح صنف شام 3 إلى أنَّ تقديم ثلاث سقايات، اثنتان منها في طور الإشطاء، والثالثة في طور الإزهار، يؤدي إلى تحقيق مردود قدره 7950 كغ/هكتار، أي بنسبة زيادة قدرها 125% مقارنة بالشاهد (بعل، مياه أمطار) وذلك في محافظات حمص، حماه، حلب، في حين إن تقديم ثلاث سقايات، تقدم جميعها في طور الإشطاء، يؤدي إلى تحقيق مردود قدره 6715 كغ/هكتار، أي بنسبة زيادة قدرها 198% مقارنة بالشاهد (بعل، مياه أمطار)، وذلك في محافظتي دير الزور والحسكة[2].

[1] المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (إيكاردا) ، 2008 (المحتويات) موقع الكتروني سبق ذكره

[2] المجلس الأعلى للعلوم ،الواقع المائي وسبل ترشيد استعمالات المياه في سورية ،سبق ذكره.

تُعدُّ أنظمة الري الدائم مناسبة تقنياً للري التكميلي مع الاهتمام والانتباه إلى الجانب الاقتصادي لأنَّه ضمن ظروف الري التكميلي لأقماح البعل تُسْتَخْدَمُ أنظمة الري مرة إلى ثلاث مرات فقط خلال الموسم وعند الحاجة، نظراً إلى أنَّ الهدف هو الوصول إلى تحديد معدلات الاستهلاك المائي وتغيراته حسب مراحل النمو، وتحديد المراحل الحرجة للمحصول حيث أن الهدف الرئيسي هو الإقلال من التكلفة إلى حدها الأدنى؛ وذلك باختيار نموذج وحجم نظام ري مناسبين، ومن ثُمَّ فلابدَّ من اتباع عدة استراتيجيات مناسبة للعمل؛ وذلك وفق الآتي: تطبيق أنظمة الري السطحي المطور باستخدام نظام الري بالشرائح الطويلة: وذلك بعد تطبيق التسوية الدقيقة للتربة فضلاً عن استخدام السيفونات وأقنية الري المبطنة بهدف تخفيض الضياعات المائية (التي قد يكون حجمه كبيراً) عبر تلك الأقنية، إذْ يمكن استخدام رقائق البلاستيك المرن التي يمكن أن تتوافر عند تغيير الرقائق التي تغطى بها البيوت المحمية، واستخدام نظام الري بالرذاذ متنقل يمكن تحريكه بسهولة، وهو نظام مناسب للعمالة الرخيصة بحيث يمكن تخديم المساحة الإجمالية للأرض ولكن على مراحل متعددة.[1]

1-4: العوامل المساعدة على تحسين كفاءة استخدام مياه الري التكميلي: فضلاً عن الري التكميلي بوصفه عاملاً رئيسياً، فإنَّه لابدَّ من ذكر عوامل أخرى تساعد على تحسين كفاءة استخدام مياه الري التكميلي، كخصوبة التربة، والأصناف، وموعد الزراعة وذلك للوصول إلى نظام زراعي بعلي جيد المردود.

1- **خصوبة التربة:** لا يمكن للري التكميلي بمفرده أن يضمن الوصول إلى الغلة المرجوة في النظام الزراعي البعلي على الرغم من تخفيفه من وطأة الإجهاد الرطوبي، إذْ يجب أن يردف بممارسات زراعية أخرى، أهم هذه الممارسات هي تحسين خصوبة التربة، ولاسيَّما أنَّ الآزوت يشكل عادة العوز الرئيس في سورية، يحسن توافر العناصر الغذائية من الغلة وكفاءة استخدام المياه بشكل كبير. في حالة الري البعلي، لا يكون

[1] نتائج أبحاث مديرية الري واستعمالات المياه في مجال الري التكميلي – وزارة الزراعة.2007.

معدل السماد الآزوتي المطلوب مرتفعاً، حيث أن المعدلات المرتفعة قد تكون ضارة مع قليل من إجهاد المياه، في الظروف البعلية في سورية، تُعدُّ كميّة 50 كغ آزوت/هكتار كافية، غير أنه مع استخدام كمية أكبر من المياه، يستجيب المحصول إلى الآزوت حتى 100 كغ آزوت/هكتار كحد أقصى، ولا تجنى زيادة هذه الكمية بعد ذلك أية فائدة، إن معدل الآزوت هذا يُحسّن بشكل كبير من كفاءة استخدام المياه.. كما أنَّه من المهم أيضاً توافر كمية كافية من الفوسفور في التربة حتى لا يكون ثمة إعاقة للاستجابة للآزوت والري المستخدم. ولكن قد تعاني مناطق أخرى من عجز في عناصر أخرى، إذْ يجب دوماً تعويض هذا العجز لزيادة الغلة وكفاءة استخدام المياه [1].

2. **أصناف المحاصيل:** إنَّ اختيار أصناف محاصيل مناسبة تعطي نتائج مختلفة في كل من الظروف البعلية المعتمدة على الري التكميلي على حد سواء، ففي المناطق البعلية، تهدف تربية المحاصيل إلى إنتاج أصناف مقاومة للجفاف، تعطي غلالاً جيدةً في الظروف البعلية، لكن بما أنها لم تستنبط لتلائم ظروف الري التكميلي، فإن استجابتها إلى إمدادات مائية متاحة بصورة أكبر لن تكون استجابة مرتفعة ، ويمثل الصنف المناسب للري التكميلي ذلك الصنف الذي يتسم باستجابة جيدة للري بكميات محدودة من المياه مع الحفاظ على مستوى مناسب من مقاومة الجفاف[2].

3. **موعد الزراعة:** إن أبكر موعد لزراعة القمح في النظم الزراعية البعلية يكون عادة في تشرين الثاني بعد هطول كمية أمطار كافية للإنبات، ويعد منتصف تشرين الثاني الموعد الأمثل للحصول على أعلى غلة في ظل الظروف البعلية في سورية. قد يؤثر تأخير الزراعة إلى ما بعد هذا الموعد في الغلة بصورة سلبية، أمَّا في الري التكميلي، فإن الزراعة المبكرة (الأول من تشرين الثاني) تؤدي إلى زيادة في الغلة وكفاءة استخدام المياه على السواء، تشير نتائج دراسة أجريت في المركز الدولي للبحوث الزراعية في

[1] المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (إيكاردا) ، 2008(المحتويات) موقع الكتروني سبق ذكره.
[2] م. عبد الله خباز ، نضال الجوني الري واستعمالات المياه، الري التكميلي للأ قماح البعل في سورية، موقع الكتروني سبق ذكره.

المناطق الجافة (أيكاردا)، إلى انخفاض غلة القمح انخفاضاً كبيراً مع تأخير، الزراعة من كانون الأول إلى كانون الثاني(مع الأخذ بالحسبان المستويات الموصى بها من الري التكميلي واستخدام الآزوت)، أمَّا بالنسبة لكفاءة استعمال المياه، فقد حدث الانخفاض في الغلة بشكل رئيس من خلال التأخير من تشرين الثاني إلى كانون الأول مع تسجيل قليل من الانخفاض بعد هذه المدّة، وتُعدُّ الزراعة المبكرة باستخدام الري التكميلي ميزة على نقيض الظروف البعلية التي يتعين على الزراع انتظار هطول كمية كافية من الأمطار. غير أنَّ تأخير موعد الزراعة ليس سلبياً دوماً عند استخدام الري التكميلي، فقد أسفرت الزراعة في منتصف كانون الأول ومنتصف كانون الثاني عن تأخير الإزهار لفترة أسبوع وامتلاء الحب مدّة أسبوعين مقارنة بالمحاصيل المزروعة في مطلع تشرين الثاني، إنَّ هذا التغيير في موعد الزراعة يؤدي إلى تأخير الحاجة إلى الري التكميلي، وإمكانية استخدام نظام للزراعة على مواعيد متعاقبة ومتباعدة نسبياً؛ وذلك لخفض ذروة احتياجات المحصول للمياه خلال فصل الربيع، الأمر الذي سيخفض من معدل الحاجة الآنية إلى الاستهلاك والطلب المرتفع على المياه، ومن ثُمَّ يؤدي إلى تقليص حجم نظام الري المستخدم، ونظراً إلى أنَّ كلفة الري التكميلي تعدُّ جانباً جوهرياً، فإنَّ هذا المفهوم يمكن أن يساعد على جعلها أكثر اقتصادية[1].

1-5:أثر الري التكميلي في تحسين الإنتاج: عندما يكون معدل الهطول المطري منخفضاً ومتفاوت الكميات خلال موسم نمو المحصول فإن الحاجة إلى تعويض النقص الحاصل عن طريق مياه الري تكون أكبر كما تكون الاستجابة إلى الري التكميلي أعظم، يبلغ متوسط مردود محصول القمح في سورية في ظل الظروف البعلية 1.25 طن/هكتار لكنه يرتفع إلى مابين 6.6-7.9 طن/هكتار تحت ظروف الري التكميلي، كما أنَّ الري التكميلي لا يزيد من الغلة فقط وإنَّما يعمل على استقرار الإنتاج، وفقا لدراسات الايكاردا فقد انخفض عامل تباين الإنتاجية في سورية من 100% إلى 10% للمحاصيل البعلية عندما طُبِّقَ الري التكميلي؛ وهذا الأمر يعدُّ مهماً جداً من الناحية السياسية والاجتماعية

[1] المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (إيكاردا) ، 2008(المحتويات) موقع الكتروني سبق ذكره.

كونه يسهم في استقرار حياة المزارعين من خلال ضمان استمرارية واستقرارية دخل هذه الفئة من أفراد المجتمع السوري.

لوحظ أنه في بعض المناطق ذات الموارد المائية المتاحة لا يكون لدى المزارع أي حافز للحصول على كفاءة أعلى لاستخدام مياه الري وخاصة عند حساب الربح وزيادة الغلة، لذلك يسعى إلى إعطاء المحصول احتياجه المائي كاملاً للحصول على أعلى غلة ممكنة، وهذا ما يؤدي إلى سوء استغلال للمصادر المائية الأرضية، لذلك فإنَّ استخدام هذه المصادر يجب أن ينبع من مبدأ الوصول إلى مردود أكبر للمحاصيل بكميات مياه أقل، وبهذا يتم رفع كفاءة استخدام المياه والمحافظة على ديمومة المصادر المائية المتاحة، إذْ تصبح الغاية الأساسية ليس الحصول على إنتاج أعظمي بقدر ما هو الحصول على إنتاج عالٍ ومستقر.

1-6: أثار استخدام طرائق الري الحديثة على ترشيد استخدام المياه: يكمن الهدف الرئيسي من استخدام طرق الري الحديثة في تعظيم كفاءة الانتفاع من المياه في قطاع الزراعة، إذْ يتم ذلك من خلال تحديد كمية المياه المستخدمة من أجل تحقيق أقصى فائدة اقتصادية وبأقل تكلفة، بالطبع، إن استخدام طرق الري الحديث يؤدي إلى زيادة المردود، تخفيض التكاليف، ومن ثم تعظيم العائد، كما هو واضح من الجدول (9) إذْ إنَّ قيمة مردود محصول القمح شام 3 عند استخدام الري بالرش تفوق قيمته عند استخدام الري التقليدي، كذلك الأمر بالنسبة إلى قيمة التكاليف وصافي الربح، حيث نلاحظ من الجدول انخفاض قيمة تكاليف الإنتاج في حالة الري بالرش مقارنة بالري التقليدي، وزيادة كبيرة في قيمة صافي الربح في حالة الري بالرش مقارنة بالري التقليدي، أيضاً تبيّن نتائج دراسة أُجْرِيَتْ بغرض قياس الاختلاف في المردود وكفاءة استخدام المياه لمحصول القمح في محطة المريعية في دير الزور حدوث توفير بمياه الري بمقدار 43.6% عند استخدام الري بالرش، وزيادة في مردود الحبوب بنسبة 33.8% مقارنةً بالري السطحي التقليدي، وأخيراً، تفوق طريقة الري بالرذاذ على بقية طرائق الري في كفاءة استخدام

المياه إذْ بلغت1.16كغ/م^3 تليها طريقة الري السطحي 80% بنحو 0.89كغ/م^3، وأخيراً تأتي طريقة الري التقليدي بمردود قدره 0.49كغ/م^3.[1]

الجدول (9):مقارنة اقتصاديات الري بالرش بالري التقليدي لمحصول القمح – شام 3.

البيـــــان	من مشاريع الري الحكومية		ضخ من عمق 50 م		ضخ من عمق 100 م		ضخ من عمق 150 م		ضخ من عمق 200 م	
	تقليدي	رش	تقليدي	رش	تقليدي	رش	تقليدي	رش	تقليدي	رش
المـــردود كغ/هـ	5141	6328	5141	6328	5141	6328	5141	6328	2141	6328
قيمة الإنتاج ل.س	56551	69608	56551	69608	56551	69608	56551	69608	56551	69608
كمية مياه الري م3/هـ	5590	3203	5590	3203	5590	3203	5590	3203	5590	3203
قيمة الري ل.س/هـ	3052	2207	6988	3523	10509	5541	14031	7527	17664	9609
التكاليف ل.س/هـ	21652	20807	25588	22123	29109	24141	32631	26127	36264	28209
الربح الصافي ل.س/هـ	34894	48801	32305	47485	27442	45467	23920	43481	20287	41399
نسبة الربح للتكاليف %	161	235	121	215	94	188	73	166	56	147

المصدر: جورج صومي، التأثيرات الاقتصادية لنتائج بحوث طرق الري الحديثة في ترشيد استخدام المياه في الزراعة، وزارة الزراعة دمشق 2001 .ص3.

بالنتيجة، إن وضع إستراتيجية موحدة للموارد المائية تهدف إلى رفع كفاءة استخدام مياه الري على مستوى شبكة مياه الري وعلى المستوى الحقلي وإيجاد مصادر مائية جديدة من خلال: استغلال الموارد المائية المخصصة للقطاع الزراعي الاستغلال الأمثل عن طريق تقليص هدر مياه الري عبر تقليص ضائعات الشبكات الناقلة لمياه الري بالعمل على تبطين قنوات الري الحالية واستخدام الأنابيب لنقل المياه من مكان إلى آخر في المشاريع الجديدة، إلزام مستخدمي المياه باستخدام مياه الري الاستخدام الأمثل من خلال استيفاء أجور تصاعدية لاستخدام المياه حسب الكميات المستخدمة (باستخدام العدادات)، وإعطاء أولوية الإرواء للأراضي الأكثر خصوبة، ومن ثَمَّ للأراضي الخصبة لزيادة إنتاجية وحدة المياه و تعظيم الإفادة من الموارد المائية المتاحة.

لابدَّ من البحث أيضاً عن مصادر مائية جديدة واستثمار المياه الجوفية المتجددة ومياه البزل والمياه العادمة، ورفع كفاءة أنظمة الري الحقلي وصولاً إلى الإنتاجية المثلى

[1] نوري حداد، الاحتياج المائي وتقنيات الري لمحصول القمح تحت نظم ري مختلفة ، دير الزور، وزارة الزراعة 2008.

لوحدة المياه من أجل استغلال أكبر مساحة ممكنة للإنتاج النباتي من محاصيل حقلية (ضمن الدورات الزراعية المثالية لمختلف المناطق السورية)، كما أنَّه من الضروري نشر منظومات الري بالرش والتنقيط بدلاً من الري السيحي، والعمل على رفع معدلات غلة الأرض لخفض معدلات استهلاك وحدة الأرض من مياه الري لإنتاج وحدة من وحدات المنتج الزراعي؛ أي تعظيم إنتاجية وحدة المياه من المنتجات الزراعية.

والعمل على إعطاء الأولوية للمحاصيل الأقل استهلاكاً للمياه لإنتاج السعرات الحرارية نفسها أو البروتين الحيواني أو الاثنين معاً فضلاً عن زيادة خصوبة التربة ومن ثَمَّ رفع إنتاجية وحدة المساحة عن طريق استصلاح الأراضي الملحية استصلاحاً كاملاً، واستخدام المواد الرافعة للخصوبة (الأسمدة الكيمياوية، والأسمدة العضوية، والسماد الأخضر) مع زيادة المساحات المزروعة المروية (التوسع الأفقي) عن طريق نشر الري التكميلي في المناطق الديمية. والتحول تدريجياً إلى الزراعة المروية بالمياه السطحية والمروية بالمياه الجوفية، جزئياً على حساب مساحة الزراعة الديمية، فضلاً عن رفع الكثافة الزراعية في سنة الهدف (التكثيف الزراعي) من خلال التوسع في الزراعة البينية والزراعة المتداخلة.

<u>خاتمة</u>: إن كفاءة استعمالات المياه في الزراعة السورية مازالت متدنية فقد تسود طرق الغمر أو التطويف أو ما يسمى بطرائق الري التقليدية معظم الأراضي المروية التي تشكل 84% من مجموع الأراضي المروية، إذْ لا تتجاوز كفاءة الري الوسطية 40% وبفاقد ربما يزيد على 60 %، لذلك فإن ترشيد استخدامات المياه مع العمل على تطوير طرائق الري وتقنياته هما أمران ضروريان للعمل على زيادة كفاءة استخدامات مياه الري وتطوير الزراعة المروية لزيادة الربحية الاقتصادية ومن ثُمَّ دفع عجلة النمو الاقتصادي إلى الأمام، وخاصة أنَّ طرائق الري الحديثة حسب نتائج التجارب البحثية توفر بحدود(40–50%).

<u>الاستنتاجات:</u>

1. سنواجه في المستقبل القريب وضعاً مائياً صعباً، فحصة الفرد من الموارد المائية المحدودة في طريقها للتناقص بسبب معدل التزايد السكاني الكبير وزيادة الطلب على الغذاء،

فلابدَّ من المضي قدماً في تنمية هذه الموارد والإفادة من رواجع الصرف الصحي والصرف الزراعي، ولابدَّ من الالتفات إلى موضوع الترشيد في استعمالات المياه ولا سيما الانتقال من طرائق الري بالغمر إلى طرائق الري الحديث والانتقال من الشبكات المكشوفة إلى الشبكات المغطاة، واستنباط أصناف نباتية تحتاج لكميات أقل من المياه؛ وهذه الإجراءات يمكنها أن تؤخر لحظة الوصول إلى مرحلة العوز المائي.

2. انخفاض كفاءة الاستخدام وتدهور نوعية المياه حيث تختلف نوعية المياه من حيث صلاحيتها للاستخدام في الري باختلاف المصدر المائي تبعاً للمنطقة، مثل مناطق مدينة دمشق والبادية لارتفاع نسبة الأملاح في المياه.

3. قدوم دورات مناخية جديدة، تتصف بالجفاف وارتفاع درجات الحرارة، وهذا يؤثر في الموازنة المائية في سورية، فالأحواض المائية جميعها تقع بعجز مائي يقدر بحدود /2 – 2.5/ كم^3 سنوياً، وذلك بسبب زيادة الاستجرار من الموارد المتاحة، علماً بأنَّ كميات المياه المهدورة في سورية كبيرة، بسبب قلّة كفاءة شبكات الري واستعمال الطرائق التقليدية في ري الأراضي الزراعية.

ولابدَّ من التوجه إلى ترشيد استخدام المياه، واستعمال الطرائق الحديثة في الري التي توفر من 30 . 50% من كميات المياه، التي يمكن استخدامها في مشاريع جديدة.

4. زيادة السكان والتوسّع الزراعي والصناعي والعمراني وإقامة مشاريع التنمية المختلفة، إذ يعدُّ النمو السكاني المطرد عاملاً مهماً في زيادة الطلب على المياه في القطاعات جميعها ولا سيّما الزراعة لتأمين الغذاء ، فضلاً عن الاستخدام المنزلي في إطارعدم الرشادة والعقلانية والأخذ بالمضامين الاقتصادية لاستهلاك المياه، وغلبة النشاط الزراعي كنشاط اقتصادي لمعظم السكان، وصعوبة السير في الاصلاحات السعرية للمياه، وعدم توافر الموارد المالية اللازمة للاستثمار في القطاع وتنميته.

5. وجود ضغوط تقنية تتمثل في قلة المعلومات المستوفاة حول كمية ونوعية الموارد المائية المتاحة عن تقديرات الطلب على المياه وتخلف التقنيات الزراعية(الري بالذات).

6. معوقات بيئية، تكمن في تردي نوعية المياه، فتلوث المياه يشكل عائقاً رئيسياً ليس فقط للمياه السطحية؛ وإنَّما أيضاً بالنسبة إلى المياه الجوفية، فالاستخدام العشوائي للأسمدة الكيماوية

والمخلفات الصناعية أصبحت من أخطر مصادر تلوث المياه وما في ذلك من عوامل نقص المياه المتاحة للاستخدام البشري، فضلاً عن دوره في التأثير في الصحة العامة.

7. غياب وجود سياسات مائية شاملة بعيدة المدى، مبنية على اعتبارات العرض والطلب، وعلى العوامل الاقتصادية والاجتماعية والصحية والبيئية، وقد أسهم في ذلك ضعف مؤسسات الإدارة المائية، وضعف التنسيق فيما بينها من جهة ومع الجهات المسؤولة عن الأراضي والزراعة والإسكان من جهة أخرى، وكذلك ضعف القدرات البشرية والتكنولوجية المعنية بإدارة الموارد المائية.

8. على المدى البعيد، فإنَّ حل مشكلة المياه بصورة نهائية وجذرية يعتمد على تحلية مياه البحر، فهي من الناحية النظرية مورد غير محدود، غير أنَّ ما يحول دون ذلك حتى الآن التكاليف العالية لعمليات التحلية، بسبب تخلّف التكنولوجيات المستخدمة وتعقيدها ونفقات تشغيلها، لذلك، لابدَّ من العمل على تعزيز البحوث لإيجاد تقنيات وطرائق حديثة لخفض تكلفة تحليه مياه البحر مع استخدام المياه الجوفية المالحة، عن طريق خلطها مع كميات مناسبة من المياه العذبة وبناء محطات تحلية لسد المتطلبات في المستقبل، وتصميم وإدارة مرافق التحلية وتشغيلها، مع تقييم اقتصاديات التحلية لتقليل تكاليف الإنتاج.

<u>التوصيات:</u>

1. وضع مخطط مائي شامل متكامل لسورية لاعتماده كقاعدة أساسية للتخطيط المتكامل للموارد المائية واستعمالاتها الحالية والطلب المستقبلي على المياه للأغراض كلها وبشكل خاص التخطيط البعيد المدى، هذا الأمر يتطلب وجود إدارة متكاملة للموارد المائية يتم من خلالها تشخيص الوضع المائي بشكل علمي وعملي وباستخدام قواعد بيانات دقيقة وشفافة، تساعد على تحديد مصادر الموارد المائية المتاحة حالياً، وتلك التي يمكن إيجادها مستقبلاَ.

2. اتخاذ الإجراءات الكفيلة بالتقليل من الفواقد المائية والهدر في شبكات توزيع المياه والضياعات الحقلية، خصوصاً عند استخدام طريقة الري بالغمر، لذلك فإنَّ ترشيد استعمال المياه في الري يعني عملياً الانتقال من طرائق الري بالغمر إلى طرق الري بالرش أو

بالتنقيط، ومن ثَمَّ، فإنَّه من الضروري استبدال بالشبكات المكشوفة للري شبكات من مواسير تحت أرضية بحيث تقلل من فاقد المياه وتوفر ضغطاً كافياً لاستخدام هذه المياه في عمليات الري بالرش أو التنقيط، وإعادة تأهيل شبكات الري وتقليل الاستهلاك المائي من خلال إدارة أفضل للمحاصيل، واستنباط نباتات جديدة تتطلب كميات مياه ومقاومة للجفاف والأملاح، واختيار الأراضي ذات المواصفات الجدية للري والدورات الزراعية المناسبة مع تطبيق تقانات الري المتطورة.

3. توجيه الدراسات البحثية باتجاه رفع كفاءة الري الحقلي، وتطبيق النتائج البحثية على مستوى مشاريع رائدة لتكون المنطلق لاستفادة عموم مستخدمي المياه للأغراض الزراعية من نتائج تلك الدراسات والبحوث، وبناء القدرات من خلال إقامة الدورات التدريبية داخل القطر، وحضور المؤتمرات وورش العمل خارجه، والتوسع في البرامج الإرشادية لترشيد استخدام المياه لأغراض الري.

4. ربط الدعم الحكومي للمزارعين بعملية تقنين المياه، إذْ إنَّ تطبيق هذا الإجراء، يجب أن يسبقه إجراءات أخرى منها: إبدال الأصناف النباتية الشرهة للماء، واعتماد أساليب الري الحديثة، وتنمية الإرشاد الزراعي وتطويره، ورفع كفاءة المزارعين، وتحديد الحاجات المائية وفق دراسة قوام التربة، وفرض سياسة الأسعار التصاعدية للاستهلاكات المائية الإضافية، وتشديد الرقابة على استخدام المياه وفق التشريعات والقوانين المتعلقة بتقنين المياه.. وغيرها.

5. العمل على تنمية الموارد المائية عبر إنشاء سلسلة من السدود والخزانات المائية السطحية، والعمل على ملء هذه الخزانات إلى حدودها القصوى، والانتقال من طرائق الري التقليدية إلى الطرائق الحديثة، ومن شبكات نقل المياه المكشوفة إلى الشبكات المغطاة، والبحث في إمكانية تغيير التركيبة المحصولية بالعلاقة مع المياه، واستنباط أصناف نباتية جديدة موفرة للمياه، أو تستطيع النمو في المياه المالحة، يمكن أن توفر كميات مهمة من المياه تساعد في تأخير لحظة العوز المائي العضوية.

6. أمَّا من ناحية الطلب على المياه ، فيجب العمل بجدية على إدارة هذه الموارد بشكل رشيد وعقلاني ويتضمن ذلك : ترشيد الاستهلاك، الحد من الهدر والفاقد، وتحسين كفاءة الاستخدامات كلّها، وإعادة استخدام المياه، وتطبيق نظم الري الحديثة وتطبيق التقنيات الحديثة في مجالات الزراعة والبلديات والصناعة، هذا كلّه من شأنه أن يؤدي إلى حالة مقبولة من التوازن المائي والبيئي، وتقليص الفجوة المائية وهنا تبرز أهمية الإفادة من خبرات دول قطعت شوطاً في هذا المجال.

7. إعادة استخدام مياه الصرف الزراعي: تمثل مياه الصرف الزراعي المجال الأوسع لإعادة استخدام المياه العادمة، وذلك للأسباب الآتية: إنَّ كميات مياه الصرف الزراعي كبيرة جداً مقارنة بالمياه العادمة من المصادر الأخرى(الصرف الصحي والصناعي)، إنَّ مكونات التلوث في الصرف الزراعي معروفة، ويمكن السيطرة عليها. وهناك إمكانية خلطها بالمياه العذبة بسهولة، لإيجاد معدلات مناسبة للاستخدام بعد الخلط.

8. العمل على التوجيه المائي (الإرشاد المائي) الميداني عبر وجود مهندسي الري في الحقول والأراضي لإرشاد الفلاحين والمزارعين بعدم الهدر واستثمار الحصص المائية الاستثمار الأمثل، مع وضع برنامج ري لكل منطقة ولكل طريقة من طرائق الري، يحدد فيه كمية المياه المضافة وموعد إضافتها، والمدّة بين الريات؛ وذلك حسب المعطيات المناخية. مع إمكانية إنشاء مركز ثقل بحثي أو برنامج وطني لرفع معدلات غلة الدونم الواحد من القمح.

9. تدعيم اقتناء الأدوات المقتصدة للمياه، من أجل التشجيع على الاستخدام المكثّف لها، ومن ثَمَّ رفع كفاءة استخدام الموارد المائية والحفاظ عليها.

المراجع References:

1. المجلس الأعلى للعلوم ،الواقع المائي وسبل ترشيد استعمالات المياه في سورية،كلية الزراعة –جامعة دمشق 2002.
2. المجموعة الإحصائية الزراعية لعام 2007.
3. المجموعة الإحصائية 2008 – المكتب المركزي للإحصاء.
4. جورج صومي، رياض الشايب، ترشيد استخدامات المياه في الزراعة(حوض دمشق) وزارة الزراعة،دمشق 1998.
5. جورج صومي،التأثيرات الاقتصادية لطرق الري الحديثة على ترشيد استخدام المياه في الزراعة، وزارة الزراعة دمشق 2001.
6. جورج صومي،الطلب المستقبلي على الموارد المائية في سورية ، وزارة الزراعة، دمشق2002.
7. خالد الاسماعيل،الري بالرش ،محطة بحوث الري واستعمالات المياه /المريعية – دير الزور، 1999.
8. عبير منلا حسن،كفاءة استخدام الموارد المائية في الزراعة السورية، وزارة الزراعة السورية، 2007.
9. منذر خدام، الأمن المائي العربي، بيروت مركز دراسات الوحدة العربية،2001.
10. منذر خدام، الأمن المائي، دمشق وزارة الثقافة لعام2000.
11. منير أشلق، الموارد والاحتياطات المائية في الوطن العربي، مجلة معلومات دولية العدد56 لعام 1998.
12. معن داود، تطور البرنامج الوطني لترشيد استخدامات الموارد المائية في القطاع الزراعي، وزارة الزراعة، دمشق2004.
13. مديرية الاقتصاد الزراعي –وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي – دمشق 2009.

14. نتائج أبحاث مديرية الري واستعمالات المياه في مجال الري التكميلي – دمشق، وزارة الزراعة 2007.
15. نوري حداد، الاحتياج المائي وتقنيات الري لمحصول القمح تحت نظم ري مختلفة المريعية – دير الزور، وزارة الزراعة 2008.
16. وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، الهيئة العامة للبحوث الزراعية، دمشق 2006.
17. وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، الاحتياجات المائية لخطة وزارة الزراعة 2008-2007.
18. وزارة الري السورية – مديرية الموارد المائية – دمشق 2008.
19. وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي – مديرية الإحصاء والتخطيط الخطة الإنتاجية الزراعية للموسم الزراعي2008-2009.

المراجع الالكترونية:

1- أيمن أبو جبل، أزمة المياه في الجولان، موقع الجولان، 2008/04/14

<http://www.jawlan.org/openions/read_article.asp?catigory=16&source=8&link=1965>

2- المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (إيكاردا) ، 2008

<http://www.icarda.org/arabic/Publications/Supplemental_Irrigation/Supp_Irr_P03.htm>

3- المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (إيكاردا) ، 2008(المحتويات)

<http://www.icarda.org/arabic/Publications/Supplemental_Irrigation/Supp_Irr_P04.htm>

4- المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (إيكاردا) ، 2008(المحتويات)

<http://www.icarda.org/arabic/Publications/Supplemental_Irrigation/Supp_Irr_P05.htm>

5- المياه حول العالم، الوضع المائي السوري ... واقع وتحديات، مجلة المياه، التاريخ 1427-1-3 :هـ

<http://www.almyah.com/myah/modules.php?name=News&file=print&sid=63>

6- ترشيد استخدامات المياه تحت أنظمة الري الحديثة على الخضار والأشجار المثمرة.

<http://agri.gov.sy/site_ar/irrigpro/irrigchoose.htm>

7- حازم الشعار،أين وصل الاعتماد على طرق الري الحديثة؟.. ،صحيفة الثورة السورية، الاثنين 2005/1/10م

<http://thawra.alwehda.gov.sy/_print_veiw.asp?FileName=88860885320050109194532>

8– راجي علي العوادين الأربعاء، 5 أيلول، 2007.
<http://rajialawady.jeeran.com/archive/2007/9/312529.html>
9– شبلي الشامي ،"نحو إستراتيجية مائية في سورية" جمعية العلوم الاقتصادية السورية 2000/5/16.
<http://www.mafhoum.com/syr/articles/chami/3.html>
10–عبد الله خباز مديرية الإرشاد الزراعي مديرية الري واستعمالات المياه، الري التكميلي للأقماح البعل في سورية.
<http://www.reefnet.gov.sy/Joomla_1.5.1/index.php? 2>

تاريخ ورود البحث:2018/4/16
تاريخ الموافقة على نشر البحث:2016/6/12