



## مجلة جامعة دمشق للعلوم الاقتصادية والقانونية

اسم المقال: كفاءة الانتفاع بالموارد المائية السورية الممتاحة في القطاع الزراعي بين عامي (2000-2010)

اسم الكاتب: د. عصام شروف

رابط ثابت: <https://political-encyclopedia.org/library/800>

تاريخ الاسترداد: 2025/05/10 02:28 +03

الموسوعة السياسية 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 السياسية – Encyclopedia Political، يرجى التواصل على [info@political-encyclopedia.org](mailto:info@political-encyclopedia.org)

استخدامكم لأرشيف مكتبة الموسوعة السياسية – Encyclopedia Political يعني موافقتك على شروط وأحكام الاستخدام

الممتاحة 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 السياسية  
مستوفياً شروط حقوق الملكية الفكرية ومتطلبات رخصة المنشاع الإبداعي التي يتضمن المقال تحتتها.



## كفاءة الانتفاع بالموارد المائية السورية المتاحة في القطاع

الزراعي بين عامي (2000-2010<sup>\*\*</sup>)

د. عصام شروف\*

### الملخص

تعاني سورية كما غيرها من دول العالم من آثار التغيرات المناخية التي انعكست في محدودية المتوفر 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 تُصدر إلى الخارج.

كما تناولت هذه الدراسة سبل ترشيد استخدام المياه في المجالات المختلفة، وفي مقدمتها مجال الزراعة، والكيفية التي من خلالها يمكن للسياسة المائية السورية مواجهة التحديات التي فرضت عليها، خاصة أن هناك فجوة 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 البعلة - 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 شحيلة 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<sup>\*\*</sup>)

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، وخاصة التنمية الزراعية، إذ تمثل عصب هذه التنمية وأهم مقومات التوسيع 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 والخدمة والسياحية، وأمام هذه المعطيات لزاماً علينا التوجه إلى ترشيد استخدام المياه، واستعمال الطائق الحديثة في الري التي توفر من 30 - 50% من كميات المياه، التي يمكن استخدامها في مشاريع جديدة.

هذا عدا عن المشكلات الظاهرة في جنوب غربى سوريا المتمثلة في سرقة (إسرائيل) لمياه الجولان ومياه اليرموك، فضلاً عن موجات الجفاف التي تتعرض لها هذه المنطقة التي يسيطر عليها المناخ الصحراوى وشبه الصحراوى، وهذا بدوره سيؤدى إلى خفض مستوى الموارد المائية السطحية والجوفية في هذا البلد، هذه العوامل مجتمعة تضع سوريا في خضم أزمة مائية تجعلها عرضة للتاذب بين جارتها الشمالية تركيا وعدوتها الجنوبية (إسرائيل).. وقد انقضى زمان اعتماد إدارة مستقلة لكل نوع من المياه سواء كانت سطحية أو جوفية، وانتصر مبدأ الإدارة المتكاملة للمياه الذي يعتمد على مواجهة مسألة المياه بنظرة كلية شاملة تمزج بين جوانبها كلها في نسيج واحد متكامل لا يعالج كل مشكلة على نحو منفصل، وإنما يعالجها جميعاً في إطار واحد متكامل ومستمر، وينبع الاستثمار الأمثل للموارد المائية المتاحة ضرورة ملحة يفرضها الواقع الذي تعشه سوريا بسبب تعاظم الطلب على المياه، وال الحاجة المتزايدة للغذاء في ظل الظروف المناخية الجافة السائدة والموارد المائية المحدودة، وعلى الرغم من الأهمية الكبيرة لهذه الموارد، ومحدوديتها، فإن كفاءة استعمالاتها في القطاع الزراعي ما زالت متدينة، إلا 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، سيحدث نقلة نوعية في رفع كفاءة استخدام المياه في الأراضي الزراعية المروية وسيؤدي إلى توفير المياه بنسبة لا تقل عن 50%， ومن ثم يمكن التوسيع 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 أدت إلى ارتفاع درجات حرارة الأرض وإنحباس الأمطار والتصرّر وموحات الجفاف وغيرها من تغيرات نجم عنها انخفاض ملحوظ في حجم الموارد المائية التقليدية، كما أنَّ كفاءة استعمالات المياه في القطاع الزراعي ما زالت متدايرة، مما 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 تتبع من تحليل الواقع الراهن للموارد المائية، وسبل استخدامها في القطاع الزراعي، وتعزيز كفاءة هذا الاستخدام من خلال التوسيع الأفقي الذي يمكن في زيادة المساحات المروية بناءً على الموارد المائية المتاحة، والتوسيع الرئيسي من خلال زيادة كفاءة الري؛ وذلك بالتحول من الطرائق التقليدية إلى طرائق الري الحديث، وتوفير المقدن 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:** هدفت 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 هدفت إلى معرفة كمية المياه المتاحة في سوريا من المصادر المختلفة، وطرق استخداماتها المتعددة، وسبل تعميتها لمواجهة الطلب المتزايد على المياه، مع الأخذ بالحسبان الأسلوب الأمثل لترشيد استخداماتها، وخاصة في الزراعة فضلاً عن الاحتياجات المائية المستقبلية لسوريا حتى عام 2030 الالزامية لوفاء 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 ثم تأمين تكلفة إضافية.
- استخدام التكنولوجيا المائية المتقدمة وما تحدثه من وفرات مائية يمكن استخدامها في مجالات التوسيع 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 المتبعة في هذا البحث هو منهج 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 وتعرُّف مدلول الأرقام التي يتم تناولها مع إبراز أهم المؤشرات حتى يتحقق الهدف من الدراسة.

**أولاً- واقع المياه في سوريا:** 1- تقسم سوريا 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 سوريا، وخصوصاً في وسط البلاد والجنوب الشرقي، ومن ثم إذا ما أخذنا بالحسبان موجات الجفاف الأخيرة وانحباس الأمطار نتيجة تغيرات المناخ، فهذا سيؤدي إلى خفض مستوى الموارد المائية السطحية والجوفية في سوريا؛ مما 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 سوريا:** تقسم الموارد المائية في سوريا إلى قسمين رئيين هما: الموارد المائية التقليدية، وتشمل، مياه الأمطار، المياه السطحية، المياه الجوفية، والموارد المائية غير التقليدية، وتشمل، مياه الصرف الصحي، ومياه الصرف الزراعي...، ومياه الاستنبطار .. الخ.

### **1-2 الموارد المائية التقليدية:**

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

(الجدول 1) : مناطق الاستقرار الزراعية في سوريا (المساحة آلاف الهاكتارات)

المنطقة الاستقرار	الهطول المطري(مم/السنة)	الأراضي القابلة للزراعة	الأراضي القابلة لزراعة	غير قابلة لزراعة	المرور والأحرار	المجموع/آلف هكتار
الأولى	أكثر من 600	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 من 200	609	2357	7242	10208	
المجموع		5971	3761	8786	18518	

المصدر: د. شبلي الشامي، "نحو استراتيجية مائية في سوريا" جمعية العلوم الاقتصادية السورية ندوة الثلاثاء الاقتصادية الثالثة عشرة 16/5/2000.

=<<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 تناول النصيب الأكبر من معدلات الهطول المطري، بالمقابل، فإنَّ القسم الأكبر من الأراضي غير القابلة للزراعة (2610 ألف هكتار) يوجد في منطقتي الاستقرار الرابعة والخامسةتين تصنفان بمعدلات هطول مطري منخفضة، ومن ثمَّ يمكننا القول: إنَّ مساحة الأرضي القابلة للزراعة تتوقف \_ إلى حد كبير\_ على كميات الهطول المطري التي تتحدد بدورها بعوامل المناخ وتغيراته، إذ إنَّ القسم الأعظم من الهاطل المطري في سوريا يت弟兄 بعد الهطول بسبب وجود القسم الأكبر من مساحة سوريا في المنطقة الجافة وشبه الجافة، حيث تطول مدة السطوع الشمسي وتزداد الحرارة، ومن ثمَّ 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 ثمَّ ترتفع إلى (1600) مم في المنطقة ذاتها من حزيران إلى تشرين الثاني. وبصورة عامة تقل الخسارة في المناطق الساحلية وفي المناطق المرتفعة <sup>1</sup> .

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

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

\*<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". وتقدر الكميات السنوية للأمطار والثلوج في تلك المنطقة بـ"1.2 كم<sup>3</sup> يبقى منها بعد التبخّر 120 مليون م<sup>3</sup>". وقد قامت الحكومة (الإسرائيلية) بإنجاز أكبر مشروع مائي على أرض الجولان السوري المحتل، أطلق عليه مشروع مجمع القنطرة الذي أُقيم على مساحة 200 دونم من أراضي المدينة المحتلة، وتنفّذه من أجل تجميع مياه الأمطار والسيول لتحويلها إلى الأرضي الزراعية التابعة للمستوطنات، هذا المجمع يحرم سوريا من سيل الأمطار المتوجهة إلى داخل الأراضي السورية ومن خلال هذا المجمع تسيطر (ישראל) على (4 مليون م<sup>3</sup>) من المياه سنوياً كانت تلك الكمية تصل إلى الأرضي السوري.

<sup>1</sup> د.منذر خدام ،الأمن المائي العربي،بيروت مركز دراسات الوحدة العربية،2001ص152.

(الجدول 2): تدفق أهم الأنهار في سوريا

اسم النهر	الطول الإجمالي (كم)	الطول ضمن الأراضي السورية	المتوسط (م³/ثا)	التصرف عام 2000
الأدنى	الأعلى	الأقصى	المتوسط	الأدنى
الفرات	2880	680	990	23
الخابور	442	442	14.83	60.00
الجغجغ	124	100	3.387	18.00
النيلخ	202	116	1.600	8.05
الساجور	122	74	4.77	-
العاصي	485	366	8.950	13.37
عفرين	144	68	-	-
قويق	126	98	3.41	-
الكبير الشمالي	96	96	5.40	16.28
السن	6	6	11.100	20.01
بردى	81	81	1.524	4.05
الأوعز	70	70	1.722	5.218
اليرموك	65	53	2.293	2.888
الكبير الجنوبي	76	56	4.600	16.36
بانياس	1	1	0.810	2.24
السيبراني	32	32	0.915	2.634
أبوقبس	6	6	0.453	2.425
بانياس الساحل	22	22	0.677	1.287
			0.185	

المصدر: د. منذر خدام، الأمان المائي العربي، بيروت مركز دراسات الوحدة العربية، 2001 ص 152.

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

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 الصناعية إلى (16.19) كم<sup>3</sup>.

1. د. منذر خدام ،الأمان المائي السوري ، دمشق وزارة الثقافة لعام 2000 ص 29.

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

**الجدول (3): الواردات المائية السنوية الوسطية للأحواض المائية في سوريا**

اسم الحوض	المساحة كم <sup>2</sup>	الوارد المائي السطحي <sup>3</sup> (أنهار-ينابيع) م <sup>3</sup>	الوارد المائي الجوفي <sup>3</sup> (آبار) م <sup>3</sup>	المجموع
اليرموك	6724	267	180	447
بردى والأعوج	8560	578	272	850
ال 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 ص.11.

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

د. جورج صومي، الطلب المستقبلي على الموارد المائية في سوريا ، وزارة الزراعة «دمشق 2002» ص.2.

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

(الجدول 4): الموازنة المائية في سوريا للأعوام 2004-2008

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

المصدر: وزارة الري السورية - مديرية الموارد المائية ، دمشق 2008. احتسبت الأرقام الواردة في الجدول على أساس

حصة سورية البالغة 42% من مياه نهر الفرات، والعراق 58%， وحسب البرتوكول الموقع مع تركيا لعام 1987

(قاعدة 500 م<sup>3</sup>/ث).

يبين الجدول (4) أنَّ نسبة الموارد المائية غير التقليدية إلى إجمالي الموارد المائية المتاحة في سوريا راوحـت بين 22.4 إلى 20% بين عامي 2004-2008، وأنَّ النسبة الكبـرى من هذه الموارد هي رواجـع الـري في القطاع الزراعـي، تراوحـنـسبتها من 66 إلى 68% خـلال المـدة المـدروـسة نـفسـها، هذا يـعكس الـاهتمام المـتزاـيد من قـبل الجهات الحـكومـية الأـخـرى بـالـإـفادـة من الصـرـف الزـراعـي إـذ أـثـسـثـت قـنـوات الصـرـف الزـراعـي وأـعـيـد تـأـهـيل مـيـاه الصـرـفـ المصـرـوفـة من أـجل استـخـدامـها ثـانـيـة في الـري الزـراعـي، فـضـلـاً عن رـواجـع الصـرـف الزـراعـي، تـشـكـل رـواجـع الصـرـف الصـحـي مـصـدرـاً مـهـماً من مـصـادر المـوارـد المـائـية غـير التقـليـدية، إـذ إـنَّ قـسـماً كـبـيراً من مـيـاه الصـرـف الصـحـي في المـدن السـورـية يـسـتـخـدم في الـري الزـراعـي، حـتـى وـقـت قـرـيب كـانـت مـيـاه الصـرـف الصـحـي تـسـتـخـدم مـباـشـةً في الـري الزـراعـي مع ما يـتـرـتـب عـلـى ذـلـك كـلـه من تـلـويـثـ للـبيـئةـ وـلـلـمـنـتجـاتـ الزـراعـيـةـ نـفـسـهاـ، لـكـنـ الجـهـاتـ الـمعـنـيةـ عـدـتـ إـلـى إـنشـاءـ مـحـطـاتـ لـمـعالـجـةـ مـيـاهـ الصـرـفـ الصـحـيـ قـبـلـ أـنـ يـُـعـادـ استـخـدامـهاـ منـ جـديـدـ فيـ الـريـ الزـراعـيـ، وـبـيـتـيـنـ لـنـاـ مـنـ الجـدـولـ 4ـ/ـ أـعلاـهـ أـنـ هـنـاكـ عـجـزـاًـ مـلـوـعـظـاًـ فـيـ الـمـيـزـانـ الـمـائـيـ فـيـ سـورـيـةـ خـلـالـ المـدـةـ 2004ــ2008ـ، إـذـ تـرـاـوـحـ قـيـمـةـ هـذـاـ عـجـزـ بـيـنـ نـحـوـ 3ـ كـمـ 3ـ عـامـ 2004ـ، وـنـحـوـ 2.4ـ كـمـ 3ـ عـامـ 2008ـ، هـذـاـ عـجـزـ الـمـرـشـحـ لـلـنـفـاقـ فـيـ ظـلـ النـمـوـ السـكـانـيـ المـرـتفـعـ مـعـ ماـ يـرـافـقـهـ مـنـ زـيـادـةـ الـطـلـبـ عـلـىـ مـيـاهـ الشـربـ وـالـاسـتـهـلاـكـ الـمـنـزـلـيـ مـنـ جـهـةـ، وـزـيـادـةـ الـاحـتـياـجـ الصـنـاعـيـ وـالـزـارـاعـيـ مـنـ جـهـةـ أـخـرىـ، فـضـلـاًـ عـنـ أـنـ التـغـيـرـاتـ الـمـاـنـاخـيـةـ التـيـ تـشـيرـ الـدـرـاسـاتـ الـمـتـخـصـصـةـ إـلـىـ تـفـاقـمـ سـوـءـ الـأـحـوـالـ الـجـوـيـةـ مـنـ خـلـالـ اـرـتـقـاعـ درـجـاتـ الـحـرـارـةـ وـانـجـبـاسـ الـأـمـطـارـ، هـذـاـ كـلـهـ يـجـعـلـ مـنـ الـضـرـوريـ التـرـشـيدـ الـعـقـلـانيـ لـلـمـوـارـدـ الـمـائـيةـ بـأشـكـالـهـ كـلـهـ وـالـعـملـ عـلـىـ تعـظـيمـ كـفـاءـةـ اـسـتـخـدـامـ هـذـهـ الـمـوـارـدـ.

<sup>1</sup> وزارة الري - مديرية الموارد المائية، دمشق 2008.

### 3- الطلب على المياه في سوريا للأغراض الزراعية.

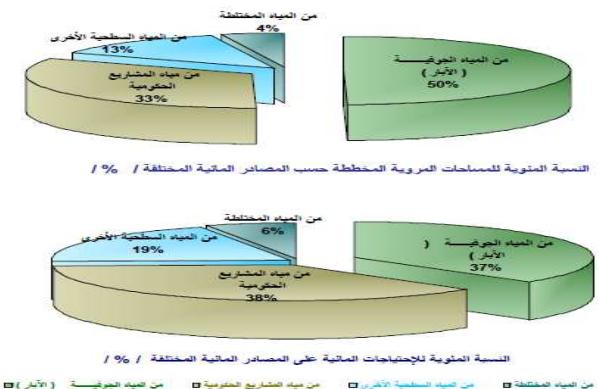
**3-1: الطلب على المياه للاستخدامات الزراعية:** لاشك أن توافر المياه اللازمة لري المحاصيل الزراعية يُعد عاملاً أساسياً في تحديد كميات الإنتاج الزراعي، بالطبع، تتنوع مصادر مياه الري الزراعي من الأمطار و المياه الجوفية والأنهار والخزانات الطبيعية والصناعية، ومن ثم فإنَّه من المهم جداً الأخذ بالحسبان كميات المياه الممكن توافرها عند وضع الخطة الزراعية إذ إنَّ توفر هذه الكميات يؤمن تنفيذ الخطة المراد تحقيقها، وعادةً ما تقوم وزارة الزراعة بوضع خطة سنوية للمساحات المزروعة ومصادر مياه هذه المساحات، فعلى سبيل المثال، تشير بيانات وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي إلى أن حجم المساحات المروية المخططة للزراعة لموسم 2008-2007 متضمنة الزراعات الشتوية والصيفية والدائمة هو (1502671 هكتار)، 50% من المساحات المخططة تُروى 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 نهرى بردى والأعوج ومن مياه الآبار ومن ثم فإنَّ إجمالي الاحتياجات المائية لتنفيذ الخطة الزراعية لعام 2008 حسب تقديرات وزارة الزراعة هي (16019.7 م<sup>3</sup>)، 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 المائية للموسم**

**الزراعي 2007-2008 ( المساحة المروية هكتار )**

المحافظة	المياه الجوفية (أيار)	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، ص.18.



**(الشكل 1): النسبة المئوية للمصادر المائية 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 يؤمن 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<sup>1</sup>.

تشير بيانات وزارة الزراعة إلى أنَّ إجمالي الاحتياجات المائية للمساحات المروية المخططة يبلغ (16.019 م.م<sup>3</sup>/السنة) في ظل فرضية لاحتمال مطري(75%)، و37% من المياه يؤمن من المياه الجوفية، و37% من مياه المشاريع الحكومية و29% المياه السطحية الأخرى، و0.13% من المياه المختلطة<sup>2</sup>.

(الجدول 6): الاحتياجات المائية الازمة للمساحات المروية للموسم الزراعي 2007-2008

(مليون متر مكعب)

المحافظة	المياه الجوفية (أيلار)	المشاريع الحكومية	المياه السطحية الأخرى	المياه المختلطة	من المصادر المائية كلها
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 ص.1

<sup>1</sup> وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي ، الاحتياجات المائية لخطة وزارة الزراعة 2007-2008 ، ص 18

<sup>2</sup> وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي ، الاحتياجات المائية لخطة وزارة الزراعة 2007-2008 ص 1

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، وأنه يتم الاعتماد بشكل مفرط على مصادر المياه الجوفية؛ مما يعرض هذه المصادر للاستنزاف، إذ تشير دراسة قامت بها وزارة الزراعة بعنوان: (تحليل الواقع المائي في سوريا خلال المدة 1992-2003) إلى أن التخطيط للمساحات المروية في سوريا قائم على وجود عجز في المصادر المائية خصوصاً في المياه الجوفية، إذ بلغت قيمة هذا العجز وفق هذه الدراسة  $3988 \text{ م}^3/\text{م}^3\text{/سنوي}$  في العام الهيدرولوجي 2001-2002، وتشير تقديرات القائمين على الدراسة إلى أن قيمة العجز بلغت  $5300 \text{ م}^3/\text{م}^3\text{/سنوي}$  في العام 2007-2008.<sup>1</sup>

لذا، يجب العمل على تنسيق جهود الباحثين والمهتمين بالشأن الزراعي والمسألة المائية بشكل يتم من خلاله الوصول إلى تقدير مشترك لواقع الاحتياجات المائية في سوريا و المصادر المتاحة واللزمرة لتلبية هذه الاحتياجات، في هذا السياق تشير إلى تقديرات دراسة أجريت من قبل المجلس الأعلى للعلوم بعنوان ( الواقع المائي وسبل ترشيد استعمالات المياه في سوريا ) لعام 2002، إلى أن احتياجات سوريا من المياه اللازمة لاستخدام الزراعي ستبلغ  $32300 \text{ م}^3/\text{عام}$  عام 2020، و  $37600 \text{ م}^3/\text{عام}$  عام 2030 بغض النظر عن طريقة حساب هذه التقديرات ودرجة الافتراق 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 سوريا يأتي فيما يأتي.

<sup>1</sup> تحليل الواقع المائي الراهن في الجمهورية العربية السورية خلال الفترة 1992-2003، دمشق: وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي.

### 3-2: الطلب المستقبلي على المياه في سوريا: أجريت دراسات مختلفة لتقدير

الطلب المستقبلي على المياه والتباين به في سوريا، كان أهمها: (الموارد والاحتياطات المائية في الوطن العربي) (أجريت عام 1998 أشارت إلى أن إجمالي الطلب المتوقع على المياه لكافة الاستخدامات سيبلغ  $16.9 \text{ كم}^3$  خلال العام 2025، منها 87% للري في الزراعة، و9.7% للاستخدام المنزلي، و3.3% للاستخدام الصناعي<sup>1</sup>، طبعاً، يبدو أن هذه التوقعات لحجم الطلب الإجمالي على المياه أقل بكثير مما سيكون عليه الواقع، إذ تبين لنا من الجدول (4) أن إجمالي الاحتياج من المياه لعام 2008 بلغ  $19.3 \text{ كم}^3$  وهذا الرقم يفوق ما توقعته الدراسة المشار إليها أعلاه، أيضاً، تشير دراسة أخرى بعنوان (تطور الطلب على المياه لتلبية الاحتياجات المائية حتى 2030) أجريت عام 2002 إلى أن حجم الطلب المتوقع على المياه لعام 2030 هو  $43.247 \text{ كم}^3$ ؛ منها نحو 87% للاستخدام في الري الزراعي، 8.7% للاستخدام المنزلي، و4.3% للاستخدام الصناعي<sup>2</sup>. وفي دراسة أخرى أجريت عام 2004 من قبل الهيئة العامة للبحوث الزراعي في وزارة الزراعة وضفت ثلاثة سيناريوهات لواقع الاحتياجات من المياه بحسب درجة استخدام التقنيات وأليات تطوير كفاءة استخدام المياه في سوريا، وفق السينario الأول (أو ما سمي حوار التطوير الأول في الورقة) فإن كمية الطلب الإجمالي على المياه للاستخدامات كلها هي  $18.3 \text{ كم}^3$  عام 2010 وترتفع هذه الكمية إلى  $803.2 \text{ كم}^3$  عام 2030، إذ يبلغ نصيب الفرد من المياه المستخدمة في الزراعة  $20.6 \text{ م.م}^3$  في عام 2010 و  $60 \text{ م.م}^3$  في عام 2030، أما وفق السينario الثاني، فإن إجمالي الطلب على المياه سيكون  $11.2 \text{ كم}^3$  عام 2010 ويرتفع هذا الرقم إلى  $15.5 \text{ كم}^3$  عام 2030، حيث ينخفض نصيب الفرد من المياه المستخدمة في الزراعة من  $455 \text{ م.م}^3$  عام 2010 إلى  $436.2 \text{ م.م}^3$  عام 2030، تشير تقديرات السينario الثالث إلى أن

<sup>1</sup> منير أشلق، الموارد والاحتياطات المائية في الوطن العربي، مجلة معلومات دولية العدد 65 لعام 1998، ص 8

<sup>2</sup> الواقع المائي وسبل ترشيد استعمالات المياه في سوريا ، كلية الزراعة - جامعة دمشق 2002، المجلس الأعلى للعلوم ص 128.

إجمالي الطلب على المياه سيترتفع من 12.3 كم<sup>3</sup> عام 2010 إلى 16.03 كم<sup>3</sup> عام 2030، وسينخفض نصيب الفرد من المياه المستخدمة في الزراعة من 456.7 م.م<sup>3</sup> عام 2010 إلى 453.5 م.م<sup>3</sup> عام 2030<sup>1</sup>.

**ثانياً - كفاءة الانتفاع من الموارد المائية في القطاع الزراعي:** إن الاستخدام العقلاني للموارد المائية يُعدّ عنصراً أساسياً في زيادة إنتاجية قطاع الزراعة وتخفيض تكاليف الإنتاج، لهذا السبب فإننا نتناول طرائق الري المتبدعة 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:** يتحدد 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 ، إن 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 أن 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- طبغرافية الأرض: إذ عادةً ما تفضل طرائق الري بالغمر في الأراضي المستوية أصلاً التي يمكن تسويتها بتكلفة قليلة إذ إن استواء السطح شرط ضرورة لانتظام توزيع مياه الري بالغمر، ويفضل الري بالرذاذ أو بالتنقيط في الأرضي غير المستوية، أو شديدة الانحدار حيث لا يعوق عدم استواء السطح إمكانية استخدام نظام الري بالرذاذ أو بالتنقيط.

<sup>1</sup> معن داود، تطور البرنامج الوطني لترشيد استخدامات الموارد المائية في القطاع الزراعي، وزارة الزراعة - الهيئة العامة للبحوث الزراعية ، دمشق 2004.

بـ- موقع قطاع التربية: لا تستطيع الأرضي الصحراوية الخفيفة والخشنة الاحتفاظ بالماء؛ مما يؤدي إلى تسرب مقدار كبير منها إلى باطن الأرض وقده عند الري بالغمر، تقل كفاءة الري بالغمر في هذه الأرضي بحيث لا تتجاوز 45%， في حين نجد أن كفاءة الري بالرذاذ والتقطيع في هذا النوع من الأرضي يراوح بين 60% إلى 80%. من هذا يتضح أن العوامل الخاصة بالتربيه وأهمها ميل السطح، قوام التربة، ونفايتها، وقدرتها على الاحتفاظ بالماء هي العوامل التي تحدد في اختيار طريقة الري.

جـ- نوع المحصول: تتم أغلب المحاصيل جيداً بصرف النظر عن طريقة الري المتبعة باستثناء بعض المحاصيل ذات الطبيعة الخاصة، وفي مناطق معينة كمحصول الأرز مثلاً،<sup>1</sup> إذ يحتاج للري بالغمر والتطويف، نظراً ل حاجته إلى استهلاك كميات كبيرة من المياه).

**١-٢- طرائق الري:** يمكن التمييز بين نوعين من طرائق الري وهي، والري السطحي، والري تحت السطحي.

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

**أ- الري السيحي (الري بالغمر):** تُعد هذه الطريقة من أقدم طرق الري، وتتلخص: بأن يسمح للماء لينساب في أحد جوانب قناة الري على سطح المساحة المراد ريها، تُعد هذه الطريقة مستهلكة للماء، ومسيبة لملح التربة نظراً للكميات الكبيرة من المياه التي تستخدم في الري.<sup>2</sup>.

**بـ- الري السطحي المتطور:** إن تحسين الري السطحي باستخدام التسوية الدقيقة للأراضي الزراعية يؤدي إلى توفير في مياه الري بنسبة تراوح بين 23-53% من المياه

<sup>1</sup> [http://www.srfo.org/detailed\\_agr.asp?ID=34&ln=ar](http://www.srfo.org/detailed_agr.asp?ID=34&ln=ar)

<sup>2</sup> راجي على العوادين تحديد قيمة الصنائع المائية في الأرضي 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<sup>3</sup> لمساحة تقدر بـ 260 ألف هكتار<sup>1</sup>. 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، وإنَّ 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 المروبة 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 الحقل إلى 65% مقارنة بكفاءة الري التقليدي 51% لمحصول القطن، وتوفير في مياه الري بنسبة 27%， وازيداد كفاءة استخدام المياه من 0.23 كغ/م<sup>3</sup> وفق الري السطحي التقليدي إلى 0.47 كغ/م<sup>3</sup> وفق الري السطحي المطور<sup>2</sup>.

ج- الري بالرش: تعد هذه الطريقة من الطرائق الحديثة وأصبح استخدامها أمراً مألوفاً لري كثير من المحاصيل المختلفة وبجميع أنواع الأراضي ذات الطبيعة المتباعدة، 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<sup>3</sup>. 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 تتطلبها طرائق الري بالغمر، وهو يسمح

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

<sup>2</sup> ترشيد استخدامات المياه تحت أنظمة الري الحديثة على الخضار والأشجار المثمرة

<[http://agri.gov.sy/site\\_ar/irrigpro/irrigchoose.htm](http://agri.gov.sy/site_ar/irrigpro/irrigchoose.htm)>  
<sup>3</sup> راجي على العوادين تحديد قيمة الصنائع 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 طبغرافياً، 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 السقيايات؛ وذلك نظراً لدقة التحكم في كمية المياه المعطاة، ج- تقليل كلفة استثمار الشبكة وتحفيض كلفة الصيانة المرتفعة المطلوبة في طرائق الري التقليدية، د- الاقتصاد في الماء الموزع لانعدام هدر المياه بالتبخر والتسلب، 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  $0.80 \text{ كغ}/\text{م}^3$  باستخدام الري السطحي إلى  $1.27 \text{ كغ}/\text{م}^3$  باستخدام الري بالرذاذ<sup>1</sup>. أيضاً، خلصت دراسة أخرى إلى أنَّ كفاءة استخدام المياه لمحصول القطن ازدادت من  $0.23 \text{ كغ}/\text{م}^3$  باستخدام الري السطحي التقليدي إلى  $0.41 \text{ كغ}/\text{م}^3$  باستخدام الري بالرذاذ، وتم توفير 27% في المياه اللازمة لري محصول القطن، وزيادة المردود بمقدار 35%<sup>2</sup>.

بالمقابل، توجد مجموعة من السلبيات التي ترافق عمليات الري بالرش وهي:  
أ- التكلفة الابتدائية العالية للهكتار الواحد مقارنة مع الطرق التقليدية، بـ- الحاجة إلى أيدي عاملة ماهرة وذات خبرة عالية، جـ- ازدياد نمو الأعشاب الضارة وال الحاجة إلى التعشيب

<sup>1</sup> د. جورج صومي، د. رياض الشايب، ترشيد استخدامات المياه في الزراعة (حوض دمشق) وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، دمشق 1998.

<sup>2</sup> المجلس الأعلى للعلوم، الواقع المائي وسبل ترشيد استعمالات المياه في سوريا، كلية الزراعة - جامعة دمشق نيسان 2002.

المستمر، د- لا تساعد الكمية القليلة من الماء على إزالة الملوحة من التربة؛ لذا لابد من إضافة عامل غسيل<sup>1</sup>. فضلاً عن ذلك، هناك بعض الحالات التي يتعدى فيها استعمال الري بالرش مثل، وجود رياح قوية سرعتها أكثر من 15-20 كم /سا، هذه الرياح تعرقل التوزيع المنظم 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 المتاثرة بالرش.

**د- الري بالتنقيط:** استخدمت هذه الطريقة أول مرة لري المحاصيل التي تنمو في البيوت الزجاجية إلا أنه في السنوات الأخيرة قد طورت بحيث أمكن استخدامها في الحقول الزراعية، تقوم طريقة الري بالتنقيط على شبكة من أنابيب بلاستيكية متقدمة توضع فوق سطح التربة وبامتداد خطوط المحاصيل وتزود بالماء من الأنابيب الرئيسية، ومن الملاحظ تصميم الفتحات بحيث تسمح بتدفق الماء منها بشكل قطرات وليس بصورة تدفق مستمر، تُعد طريقة الري بالتنقيط من أحد طرائق الري وأكثرها كفاءة، وتتميز بأنّها تقدم الماء للنباتات عند قاعدتها مباشرة في منطقة انتشار الجذور، وتُعد طرق الري بالتنقيط جيدة في الأراضي ذات النفاذية العالية، وفي الأراضي المنحدرة، وفي الأراضي الثقيلة، وخصوصاً لري الأشجار المثمرة، يسمح الري بالتنقيط بتتأمين المياه بحدود 75 إلى 100% من السعة الحقيقة، كما أنه يوفر نحو 20 إلى 30 % من المياه بالمقارنة بطرائق الري بالرش، إن استخدام طرائق الري بالرش وبالتنقيط لري نحو 50% من إجمالي المساحة المروية، يمكن أن يوفر نحو 30 إلى 35 % من إجمالي كميات المياه المستخدمة في الري في سوريا بالطريق التقليدية، كما أنها سوف تزيد الكفاءة الاقتصادية لكل وحدة مياه مستخدمة بنحو 30%<sup>2</sup>، وهناك ميزات عدّة أسهمت في انتشار طرائق الري بالتنقيط ومنها:

<sup>1</sup> خالد الاسماعيل، الري بالرش، محطة بحوث الري واستعمالات المياه /المريغية - دير الزور/دير الزور 1999ص.3.

<sup>2</sup> الوضع المائي السوري ... واقع وتحديات ، مجلة المياه.

- 1- ارتفاع نسبة المردود النوعية: 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؛ مما يمكن المزارع من إضافة المياه والعناصر الغذائية في الوقت والموقع التي تتطلبها المحاصيل ومن ثم يؤدي إلى رفع مستوى المردود وتحسين نوعيته.
- 2- توفير المياه: الري بالتنقيط يسمح للمزارعين بتزويد محاصيلهم بكمية المياه التي يمكن لها استيعابها في منطقة انتشار الجذور المحدد بمسقط القسم الخضري؛ مما يسمح بتوفير المياه من جهة والحد من تلوث المياه الجوفية من جهة أخرى.
- 3- سهولة القيام بالأعمال الزراعية: إمكانية م肯نة الأعمال الزراعية (الزراعة، والتسميد، ورش الأدوية وجني المحصول خلال موسم الري) دون عائق نتيجة لعدم رى المساحة الواسعة بين الخطوط.
- 4- خفض كلفة الإنتاج: تسمح هذه التقنية بالتوزيع المتباين للمياه والمواد الكيميائية والأسمدة؛ مما يؤدي إلى تفادي الإفراط في استعمال هذه المواد، ومن ثم خفض الاستثمار المالي المخصص لاقتناء هذه المواد مما يعادل 25-50%.
- 5- توفير الطاقة: يراوح ضغط التشغيل بين 0.55-1 بار؛ مما يقلل من احتياجات الضخ، ومن ثم فإن 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 القليلة ذات النفاذية المتدنية، لأنّه يوزع المياه بصورة بطيئة؛ مما يقلل من ضياعها بالجريان.

السطحية أمّا التربة الرملية غير القادرة على الاحتفاظ بالمياه فيمكن زراعتها باستخدام هذه التقنية وبنقليل المدة بين كل ريتين.

**8- عدم الحاجة لشبكات الصرف الجوفي لأنعدام الفوائد بالتسرب، وعدم الحاجة لأعمال التسوية، وسهولة الاستثمار والصيانة.**

بالمقابل، توجد مجموعة من السلبيات الأساسية للري بالتنقيط منها:

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

2- إمكانية تلف أنابيب السقاية البلاستيكية بفعل القوارض.

3- النفقات الإنسانية تكون مرتفعة نسبياً لما تتطلبه شبكة الري بالتنقيط(شبكة كثيفة من الأنابيب الفرعية، ونقاط، والمنشآت الازمة لتنقية المياه وأجهزة خلط الأسمدة والمبيدات).<sup>1</sup>

**2- الري تحت السطحي:** تمتاز هذه الطريقة بإمكانية السيطرة على مستوى الماء الأرضي وتقليل كمية الماء المفقود بواسطة التبخير سواء من سطح الماء أو التربة المبنية، وذلك لعدم وجود عائق مثل الأنابيب أو القنوات التي تعرقل إجراء العمليات الزراعية كبقية طرائق الري الأخرى، تقوم هذه الطريقة على وجود شبكة من الأنابيب المتقببة والمدفونة تحت سطح التربة، يمر من خلالها الماء تحت ضغط معين ويترشح لداخل التربة؛ وهذه الطريقة تكون فعالة في التربة التي تمتلك نفاذية أفقية أو عمودية عالية لكن يعاب على هذه الطريقة أنَّ الأنابيب قد تتعرض للخطر في الحراثة العميقة.<sup>2</sup>

**3- التقطيع:** إن فكرة تقطيع قنوات الري لنقل الصنائع 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>](http://agri.gov.sy/site_ar/irrigpro/irrigchoose.htm)

2 راجي على العوادين تحديد قيمة الصنائع 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 فواد المياه أو تقليلها عن طريق الرشح، ويمكن استخدام أنواع عديدة من المواد لكي تؤدي هذا الغرض ومن هذه المواد ما يأتي:(التطهين بالكونكريت - والتطهين بالطابوق والحجر - والتطهين بالبلاستيك والمطاط الصناعي - والتطهين بالترابة المضغوطة - والتطهين بالأسفلت)<sup>1</sup>.

على العموم، يمكن تحديد مجموعة من المنافع لاستخدام طريقة الري بالتطهين كما يأتي:

**1- التقليل من الضياع في كميات المياه:** تتعرض المياه خلال مسارها من مصادرها عبر شبكة الري حتى وصولها إلى الحقل لفقد كبير سواء عن طريق التبخّر أو التسرب أو النتح، إنَّ الفاقد من المياه المنقوله في شبكات مكشوفة يراوح بين 10 و20% من إجمالي كمية المياه في الشبكة، يمكن توفير بين 10 إلى 15% 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 التطهين هي تقليل الضائعات المائية بالنقل؛ إذ يمكن القول بصورة عامة إنَّه من الممكن رى مساحات إضافية في حالة تبطين جداول ري المشروع؛ وذلك من المياه التي كانت تسرب عن طريق الرشح في حالة استخدام قنوات غير مبطنة (ترابية).

**2 - عدم تلوث المياه الجارية في جدول الري المبطنة بأملأح 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؛

<sup>1</sup> المرجع السابق نفسه (موقع الكتروني).

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

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

5 - **عند تطبيق 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 التبخّر 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 باحدارات أكبر يكون من الصعوبة تراكم التربات (أو قد تراكم بكميات قليلة ومحدودة) ومن ثم تقليل كلفة الصيانة كما لا تظهر مشكلات نمو القصب والأعشاب بمثل هذا النوع من الجداول، أمّا بالنسبة إلى الجداول غير المبطنة فيسهل نمو القصب والأعشاب فيها؛ مما 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.

**1-4: طائق الري المستخدمة في سوريا:** ستُستخدم طائق متعددة لري المحاصيل الزراعية في سوريا، لكن على العموم يمكن القول بأنّه على الرغم من التزايد الملحوظ في طرق الري الحديثة القائمة على الري بالرذاذ أو بالتنقيط، فإنّ قسمًا كبيرًا من المحاصيل الزراعية ما يزال يرى باستخدام الطائق التقليدية، وعلى رأسها الري السحي

الأمر الذي يؤدي إلى تملح التربة وفقدان كثير من الموارد المائية الازمة لعملية الانتاج الزراعي، يبيّن الجدول (7) تطور طرائق الري في القطاع الزراعي في سوريا خلال المدة 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 المدة نفسها، أيضاً، نلاحظ وجود انخفاض محدود جداً في نسبة الإرواء من الأنهر والينابيع من 15.9% إلى 15.3%， فضلاً عن ذلك، نلاحظ أنه على الرغم من التزايد الملحوظ في نسبة الأراضي المروية بطرائق الري الحديث (رذاذ وتنقيط) من 13.6% عام 2003 إلى 18% عام 2008، فإنَّ هذه النسبة ما تزال متدينة جداً، وتعكس انخفاض كفاءة الانتفاع بالموارد المائية في سوريا.

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

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

المصدر: مديرية الاقتصاد الزراعي - وزارة الزراعة والإصلاح 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 الحقلـي، وطرائق قياسه لبعض المحاصيل في سوريا.

**1-1: المقنن الحقلـي:** هو كمية المياه التي تستخدم فعلاً لري النباتات بالحـقل، أي المقنن النظـري مضـافاً إلـيه كـميات المـياه التي يحصل عـلـيـها النـباتـات عن طـرـيق التـسـربـ، وـمـنـ ثـمـ، فـإـنـ النـسـبـةـ بـيـنـ المـقـنـنـ النـظـريـ وـمـقـنـنـ الـحـقلـ يـعـبـرـ عـنـهاـ بـكـفـاءـةـ مـيـاهـ الـريـ، بـتـوقـفـ المـقـنـنـ الـحـقلـيـ عـلـىـ عـوـامـلـ عـدـدـةـ مـنـهـاـ:

- 1- درجة الحرارة: قيم المقنن تكون أكبر 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 مما لو كان المنسوب مرتفعاً.
- 5- طريقة الري ودقة تسوية أرض المزرعة، فهي الري بالغمر تصرف كميات مياه أكبر منه في الري بالرش.
- 6- مهارة القائم بعملية الري وتنقيذه.
- 7- مقدار مسافة فتحات الري، إذا كانت الفتحة كبيرة تروي الأرض في زمن أقل من الفتحات الصغيرة فيقل الفاقد.

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

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

والخامس مثل دير الزور والرقة (0.491-0.507) على التوالي، في حين أنَّ أصغر قيم المقنن هي في مناطق الاستقرار الأول و الثاني، مثل محافظة طرطوس (0.204) ومنطقة الغاب (0.219).<sup>1</sup>

**الجدول (8): المقننات المائية الازمة للزراعات المروية المخططة في المحافظات حسب المصادر**

**المائية المختلفة للموسم الزراعي 2007-2008 (ليتر/ثانية/هكتار)**

المحافظة	المياه الجوفية (بار)	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
حمص	0.344	0.357	0.322		0.350
حماة	0.285	0.294	0.376		0.292
أذلوب	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
الاجمالى	0.251	0.388	0.501	0.469	0.338

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

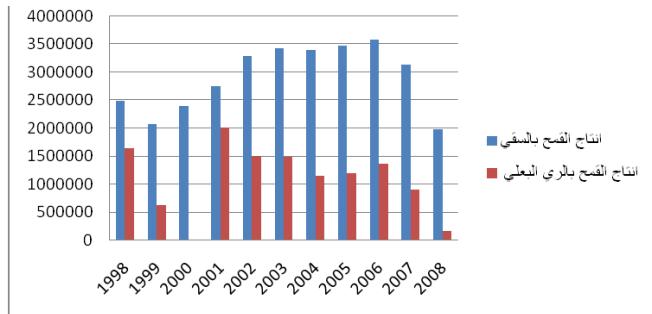
**1-2: كفاءة استخدام المياه ضمن طائق الري المتبعه لمحصول القمح :** بداية يجب أن نميز بين مفهومي الري الكامل و الري التكميلي ، فالأول يتم باستخدام مياه الري التي يتم التحكم فيها بصورة كاملة، وتكون هي المصدر الرئيس للرطوبة، فيما أن الري التكميلي يعتمد على هطل الأمطار كونها المصدر الأساس للمياه من أجل ري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

<sup>1</sup> وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي ، الاحتياجات المائية لخطة وزارة الزراعة 2007-2008 ص18.

\* سوف نقى الضوء على طرق الري المستخدمة لمحصول القمح بكافة أنواعها الأمطار ومصادر مائبة أخرى في الري الكامل والتكميلي، لقد اختربنا محصول القمح كونه يعد من المحاصيل الإستراتيجية الهامة في السلة الغذائية في سوريا.

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

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



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

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

نلاحظ من الشكل (2) أن إنتاج القمح بطريقتي الري البعلوي والسدلي قد انخفض انخفاضاً ملحوظاً خلال السنوات الأخيرة، خصوصاً في العام 2008 إذ بلغت كميات الإنتاج الإجمالي من محصول القمح 2139313 طن: منها 1973906 طن سقي و165407 طن بعل، كما يقصد بكفاءة استخدام المياه قياس إنتاجية المياه التي يستهلكها المحصول، إذ تعد كفاءة استخدام المياه المعيار الرئيس لتقييم إنتاجية نظم الإنتاج الزراعي في المناطق التي تتسم بمحودية مصادر المياه حيث تشكل المياه العائق الأكبر أمام الإنتاج، فلم يعد الهدف الرئيس في الوقت الراهن تعظيم الإنتاج لوحدة المساحة لأن الأرض ليست محددة للإنتاج بالدرجة نفسها التي تسببها المياه.

إنَّ متوسط كفاءة استخدام مياه الأمطار لإنتاج القمح في المناطق الجافة من سوريا يعطي نحو  $0.35 \text{ كغ من الحبوب}/\text{م}^3$  من الماء، ويمكن زيادة الكمية إلى  $1 \text{ كغ}/\text{م}^3$  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، إذ إنَّ استخدام متر مكعب واحد من المياه في الوقت المناسب (عندما يعاني المحصول من إجهاد رطوي) إلى جانب الإدارة الجيدة لعناصر الإنتاج الأخرى يمكن أن يعطي ما ينوف على  $2.5 \text{ كغ من الحبوب}/\text{م}^3$  مقارنة بالإنتاج<sup>1</sup>، تعزى الكفاءة العالية لاستعمال المياه بشكل رئيس إلى فعالية كميات ضئيلة من المياه في التخفيف من الإجهاد الرطوي الشديد خلال أكثر المراحل حرجةً 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 أنَّ كفاءة استخدام المياه في حالة الري الكامل بلغت  $0.75 \text{ كغ}/\text{م}^3$  وهي تمثل ثلث كفاءة استخدام مياه الأمطار في سوريا في إنتاج القمح بحدود  $0.35 \text{ كغ}/\text{م}^3/\text{هكتار}$ ؛ وذلك بافتراض وجود إدارة جيدة مترافقه مع هطول مطري مناسب من حيث كميته وتوزيعه، في حين ترتفع هذه الكفاءة إلى  $(1.3-1)$   $\text{كغ}/\text{م}^3/\text{هكتار}$  عند تطبيق الري التكميلي.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (إيكاردا) ، 2008 .

[http://www.icarda.org/arabic/Publications/Supplemental\\_Irrigation/Supp\\_Irr\\_P04.htm](http://www.icarda.org/arabic/Publications/Supplemental_Irrigation/Supp_Irr_P04.htm)

<sup>2</sup> المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (إيكاردا)، 2008 .

[<http://www.icarda.org/arabic/Publications/Supplemental\\_Irrigation/Supp\\_Irr\\_P03.htm>](http://www.icarda.org/arabic/Publications/Supplemental_Irrigation/Supp_Irr_P03.htm)

<sup>3</sup> عبد الله خباز م. نضال الجنبي، مديرية الإرشاد الزراعي مديرية الري واستعمالات المياه، الري التكميلي للأقماح البعل في سوريا.

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

**1-3-1: طرق ري محصول القمح في سوريا:** تشكل مساحة الأراضي المروية 26.8% من مجمل الأراضي المستثمرة إذ تسهم بشكل كبير جداً في تكوين الإنتاج الزراعي، أمّا بالنسبة إلى المحاصيل الشتوية وخاصة الرئيسية القمح، فقد راوحت بين 60-70% في السنوات الجافة و 45-50% في السنوات الماطرة، وتستهلك ما يقارب 88% من إجمالي الموارد المائية المتاحة إلى المحاصيل للقطاعات الأخرى<sup>1</sup> كلها.

كما أسلفنا سابقاً يرى محصول القمح إما بالبعل أو السقي، إذ يتم الاعتماد على المطرول المطري لإنتاج القمح البعل، التي تتفاوت كمياته تفاوتاً كبيراً خصوصاً في المناطق الجافة وشبه الجافة، غالباً ماتنخفض رطوبة التربة في منطقة الجذور في تلبية احتياجات المحاصيل خلال الموسم نتيجةً لنطع المطرول 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، غالباً ما يكون الإجهاد الرطبي خلال هذه الفترة متدنياً أو معدوماً، غير أنه مع مطلع الربيع، تزداد سرعة نمو النباتات مع معدلات مرتفعة من التبخر والتنفس واستفاده سريع لرطوبة التربة، وفي هذه الفترة، تقل فرص هطل الأمطار، وتنخفض رطوبة التربة انخفاضاً كبيراً؛ مما يؤدي إلى الإجهاد الرطبي المتزايد 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، إذ يراوح معدل المردود في سوريا لمحصول

<sup>1</sup> عبير منلا حسن، كفاءة استخدام الموارد المائية في الزراعة السورية، وزارة الزراعة السورية ، 2007 ص.2.

القمح مابين 0.5-2 طن/هكتار، في حين تقديم بين 1-3 سقايات وذلك تبعاً لمنطقة، يمكن أن يؤدي إلى زيادة المردود ازيداً كبيراً، وعادة ما يتم اللجوء إلى الري التكميلي (إضافة كميات 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 يتحدد بما يأتي: استخدام المياه لري المحصول البعلى الذي غالباً ما ينتج كمية (محدودة) ما من الغلة سنوياً (دون ري)، على اعتبار أن الهطلات تشكل المصدر الرئيس للرطوبة اللازمة لنمو المحاصيل البعلية، فإن الري التكميلي لا يمارس سوى عندما تخفق الهطلات في توفير الرطوبة اللازمة لإنتاج عالي ومستقر.

لا يبرم الري التكميلي لضمان ظروف خالية من الإجهاد الرطوي 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.<sup>1</sup>

بالنسبة إلى محصول القمح، فإنه يزرع بعلاً في مناطق الاستقرار الأولى والثانية والتي يزيد معدل الهطول المطري السنوي عن 300 ملم، في حين لا بد 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 أنه في مناطق الزراعة المطرية التقليدية التي يراوح فيها معدل الأمطار بين 400-300 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، إذ إن إنتاج المتر المكعب من المياه بالزراعة

<sup>1</sup> 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 أن إنتاج المتر المكعب من المياه التي تستعمل في الري التكميلي يصل إلى نحو 1.8 كغ بفرض أن زيادة الإنتاج تعادل 2.8طن/هكتار ناتجة عن إضافة 150 ملم في الري التكميلي<sup>1</sup>، كما أن 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، إذ إن الاعتقاد السائد لدى المزارعين هو إعطاء مياه الري بكميات كبيرة بغية الحصول على مردود أكبر، إن 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 ظهر 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 لتزويذ 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، أمّا جهاز "المشداد" فهو غير مناسب في هذه الحالة، على اعتبار أن الري التكميلي يسمح برطوبة تربة أدنى مما يستطيع جهاز "المشداد" قراءته قراءة صحيحة، فضلاً عن أن الطرائق الأخرى الأكثر تعقيداً غير مناسبة أيضاً، وبدل من ذلك، يعتمد المزارعون

<sup>1</sup> المجلس الأعلى للعلوم، الواقع المائي وسبل ترشيد استعمالات المياه في سوريا، كلية الزراعة - جامعة دمشق نيسان .2002

السوريون على الخبرة الشخصية ذات الصلة بكمية الهطول المطرى ومظهر المحصول. وبصورة عامة، يقوم هؤلاء الزراع بالري في موعد أبكر مما هو مطلوب مع تكرار الري أكثر من الحاجة عند توفر المياه، كما أن كمية الأمطار الهاطلة قبل نهاية آذار تُعد مؤشراً جيداً عما سيحدث فيما بعد في معظم السنوات، غالباً قد يكفي ري المحصول القمح تكميلياً من مرة واحدة إلى ثلاثة مرات سنوياً اعتماداً على كمية الهطل المطرى وتوزيعه، ويكون أفضل أوقات الري بين أواخر آذار ومطلع أيار،<sup>1</sup> وبطريق الري التكميلي حسراً في مناطق الاستقرار الأولى والثانية، إذ يراوح عدد الريات المقدمة للمحصول بين (3-2) ريات فضلاً عن رية الإنبات على النحو الآتي:

- رية الإنبات: وتعطى في حال انحباس الأمطار مدة 20 يوماً من تاريخ الزراعة، وبمعدل وسطي يراوح بين 500-700 م<sup>3</sup>/هكتار.
- ريتان في طور الإشطاء: بمعدل وسطي للريه يراوح بين 852-1000 م<sup>3</sup>/هكتار.
- رية واحدة في طور السنبلة أو الإزهار: بمعدل وسطي يراوح بين 900-800 م<sup>3</sup>/هكتار.

تشير إحدى الدراسات التي أجريت لقياس أثر الري التكميلي في زيادة إنتاجية محصول القمح صنف شام 3 إلى أن تقديم ثلاثة سقيايات، اثنان 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 ثلاثة سقيايات، 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 محافظة دير الزور والحسكة.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (إيكاردا) ، 2008 (المحتويات) موقع الكتروني سبق ذكره

<sup>2</sup> المجلس الأعلى للعلوم ، الواقع المائي وسبل ترشيد استعمالات المياه في سوريا ،سبق ذكره.

تُعدُّ أنظمة الري الدائم مناسبة تقنياً للري التكميلي مع الاهتمام والانتباه إلى الجانب الاقتصادي لأنَّه ضمن ظروف الري التكميلي لأقماح البعل تُستَخدَم أنظمة الري مرة إلى ثلاث مرات فقط خلال الموسم وعند الحاجة، نظراً إلى أنَّ الهدف هو الوصول إلى تحديد معدلات الاستهلاك المائي وتغييراته حسب مراحل النمو، وتحديد المراحل الحرجية للمحصول حيث أنَّ الهدف الرئيسي هو الإقلال من التكلفة إلى حدتها الأدنى؛ وذلك باختيار نموذج وحجم نظام ري مناسبين، ومن ثُمَّ فلابدَ 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 حجمها كبيراً) عبر تلك الأقنية، إذ يمكن استخدام رقائق البلاستيك المرن التي يمكن أن تتوافر عند تغيير الرقائق التي تغطى بها البيوت المحمية، واستخدام نظام الري بالرذاذ متعدد يمكن تحريكه بسهولة، وهو نظام مناسب للعمالة الرخيصة بحيث يمكن تخدام المساحة الإجمالية للأرض ولكن على مراحل متعددة.<sup>1</sup>

**1-4: العوامل المساعدة على تحسين كفاءة استخدام مياه الري التكميلي:** فضلاً عن الري التكميلي بوصفه عاملًا رئيسيًا، فإنَّه لا بدَ من ذكر عوامل أخرى تساعد على تحسين كفاءة استخدام مياه الري التكميلي، كخصوصية التربة، والأصناف، وموعد الزراعة وذلك للوصول إلى نظام زراعي بعلي جيد المردود.

**1- خصوصية التربة:** لا يمكن للري التكميلي بمفرده أن يضمن الوصول إلى الغلة المرجوة في النظام الزراعي البعل على الرغم من تخفيفه من وطأة الإجهاد الرطوبوي، إذ يجب أن يرتفع بممارسات زراعية أخرى، أهم هذه الممارسات هي تحسين خصوصية التربة، ولاسيما أنَّ الآزوت يشكل عادة العوز الرئيس في سوريا، يحسن توافر العناصر الغذائية من الغلة وكفاءة استخدام المياه بشكل كبير. في حالة الري البعل، لا يكون

<sup>1</sup> نتائج أبحاث مديرية الري واستعمالات المياه في مجال الري التكميلي – وزارة الزراعة. 2007.

معدل السماد الآزوتى المطلوب مرتفعاً، حيث أن المعدلات المرتفعة قد تكون ضارة مع قليل من إجهاد المياه، في الظروف البعلية في سوريا، تُعد كمية 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 تجني زيادة هذه الكمية بعد ذلك أية فائدة، إن معدل الآزوت هذا يُحسن بشكل كبير من كفاءة استخدام المياه.. كما أنه 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، إذ يجب دوماً تعويض هذا العجز لزيادة الغلة وكفاءة استخدام المياه.<sup>1</sup>

2. **أصناف المحاصيل:** إن 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 غالباً جيدةً في الظروف البعلية، لكن بما أنها لم تستطع 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.<sup>2</sup>

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 الموعود الأمثل للحصول على أعلى غلة في ظل الظروف البعلية في سوريا. قد يؤثر تأخير الزراعة إلى ما بعد هذا الموعد في الغلة بصورة سلبية، أمّا 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

<sup>1</sup> المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (إيكاردا) ، 2008(المحتويات) موقع الكتروني سبق ذكره.

<sup>2</sup> م. عبد الله خاز ، نضال الجوني الري واستعمالات المياه، الري التكميلي للأقماح البعل في سوريا، موقع الكتروني سبق ذكره.

المناطق الجافة (إيكاردا)، 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 الأزوت)، أمّا بالنسبة لكتفاعة 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 المدة، وتُعدُّ الزراعة المبكرة باستخدام الري التكميلي ميزة على نقیض الظروف البعلية التي يتبعها على الزراعة 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 وأمتلاء الحب مدّة أسبوعين مقارنة بالمحاصيل المزروعة في مطلع تشرين الثاني، إنَّ هذا التغيير في موعد الزراعة يؤدي إلى تأخير الحاجة إلى الري التكميلي، وامكانية استخدام نظام للزراعة على مواعيد متsequبة ومتباعدة نسبياً؛ وذلك لخفض ذروة احتياجات المحصول للمياه خلال فصل الربيع، الأمر الذي سيُخفض من معدل الحاجة الآتية إلى الاستهلاك والطلب المرتفع على المياه، ومن ثم يؤدي إلى تقليص حجم نظام الري المستخدم، ونظرًا إلى أنَّ كلفة الري التكميلي تعدُّ جانباً جوهرياً، فإنَّ هذا المفهوم يمكن أن يساعد على جعلها أكثر اقتصادية<sup>1</sup>.

**1-5:أثر الري التكميلي في تحسين الإنتاج:** عندما يكون معدل الهطول المطري منخفضاً ومتناول الكمييات 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 سوريا في ظل الظروف البعلية 1.25 طن/هكتار لكنه يرتفع إلى ما بين 6.6-7.9 طن/هكتار تحت ظروف الري التكميلي، كما أنَّ الري التكميلي لا يزيد من الغلة فقط وإنما يعمل على استقرار الإنتاج، وفقاً لدراسات الإيكاردا فقد انخفض عامل تباين الإنتاجية في سوريا من 100% إلى 10% للمحاصيل البعلية عندما طُبِّقَ الري التكميلي؛ وهذا الأمر يعدُّ مهماً جداً من الناحية السياسية والاجتماعية

<sup>1</sup> 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.

للحظ 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 احتياجاته المائية كاملاً للحصول على أعلى غلة ممكنة، وهذا ما يؤدي إلى سوء استغلال المصادر المائية الأرضية، لذلك فإن 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، إذ تصبح الغاية الأساسية ليس الحصول على إنتاج أعظمي بقدر ما هو الحصول على إنتاج عالي ومستقر.

**1-6:** أثر استخدام طائق الري الحديثة على ترشيد استخدام المياه: يكمن الهدف الرئيسي من استخدام طرق الري الحديثة في تعظيم كفاءة الانتفاع من المياه في قطاع الزراعة، إذ 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) إذ إن 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 تبين نتائج دراسة أجريت بعرض 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% مقارنة بالري السطحي التقليدي، وأخيراً، تفوق طريقة الري بالرذاذ على بقية طرائق الري في كفاءة استخدام

المياه إذ بلغت  $16.1 \text{ كغ}/\text{م}^3$  نتائجها طريقة الري السطحي  $80\%$  بنحو  $0.89 \text{ كغ}/\text{م}^3$ ، وأخيراً تأتي طريقة الري التقليدي بمربود قدره  $0.49 \text{ كغ}/\text{م}^3$ .

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

البيان	من مشاريع الري الحكومية									
	ضخ من عمق 200 م	ضخ من عمق 150 م	ضخ من عمق 100 م	ضخ من عمق 50 م	تضليعي رش					
المربود كغ/هـ	6328	2141	6328	5141	6328	5141	6328	5141	6328	5141
قيمة الإنتاج لـ.س	69608	56551	69608	56551	69608	56551	69608	56551	69608	56551
كمية مياه الري لـ.م/3 هـ	3203	5590	3203	5590	3203	5590	3203	5590	3203	5590
قيمة الري لـ.س/هـ	9609	17664	7527	14031	5541	10509	3523	6988	2207	3052
التكليف لـ.س/هـ	28209	36264	26127	32631	24141	29109	22123	25588	20807	21652
الربح الصافي لـ.س/هـ	41399	20287	43481	23920	45467	27442	47485	32305	48801	34894
نسبة الربح للتكليف %	147	56	166	73	188	94	215	121	235	161

المصدر: جورج صومي، التأثيرات الاقتصادية لنتائج بحوث طرق الري الحديثة في ترشيد استخدام المياه في الزراعة، وزارة الزراعة دمشق 2001. ص.3.

بالنتيجة، إن وضع إستراتيجية موحدة للموارد المائية تهدف إلى رفع كفاءة استخدام مياه الري على مستوى شبكة مياه الري وعلى المستوى الحقلاني وإيجاد مصادر مائية جديدة من خلال: استغلال الموارد المائية المخصصة للقطاع الزراعي الاستغلال الأمثل عن طريق تقليل 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 ثم للأراضي الخصبة لزيادة إنتاجية وحدة المياه وتعظيم الإفادة من الموارد المائية المتاحة.

لابد من البحث أيضاً عن مصادر مائية جديدة واستثمار المياه الجوفية المتعددة ومياه البزل والمياه العادمة، ورفع كفاءة أنظمة الري الحقلاني وصولاً إلى الإنتاجية المثلثى

<sup>1</sup> 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 أئنه من الضروري نشر منظومات الري بالرش والتقطيط بدلاً من الري السحيقي، 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 معًا فضلاً عن زيادة خصوبة التربة ومن ثمَّ رفع إنتاجية وحدة المساحة عن طريق استصلاح الأراضي الملحة استصلاحاً كاملاً، واستخدام المواد الرافعة للخصوبة (الأسمدة الكيميائية، والأسمدة العضوية، والسماد الأخضر) مع زيادة المساحات المزروعة المروية (التوسيع الأفقي) عن طريق نشر الري التكميلي في المناطق الديميمية. والتحول تدريجياً إلى الزراعة المروية ب المياه السطحية والمروية ب المياه الجوفية، جزئياً على حساب مساحة الزراعة الديميمية، فضلاً عن رفع الكثافة الزراعية في سنة الهدف (التكثيف الزراعي) من خلال التوسيع في الزراعة البنية والزراعة المتداخلة.

**خاتمة:** إن كفاءة استعمالات المياه في الزراعة السورية مازالت متتبنة فقد تسود طرق الغمر أو التقطيف أو ما يسمى بطرائق الري التقليدية معظم الأراضي المروية التي تشكل 84% من مجموع الأراضي المروية، إذ لا تتجاوز كفاءة الري الوسطية 40% وبفارق 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 ثمَّ دفع عجلة النمو الاقتصادي إلى الأمام، وخاصة أنَّ طرائق الري الحديثة حسب نتائج التجارب البحثية توفر بحدود (40-50%).

#### **الاستنتاجات:**

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

فلا بدًّ من المضي قدماً في تمية هذه الموارد والإبقاء من رواجع الصرف الصحي والصرف الزراعي، ولا بدًّ 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، واستبطاط أصناف نباتية تحتاج لكميات أقل من المياه؛ وهذه الإجراءات يمكنها أن تؤخر لحظة الوصول إلى مرحلة العوز المائي.

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

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

ولابدًّ 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 والتلوّن الزراعي والصناعي والعماني وإقامة مشاريع التنمية المختلفة، إذ يُعدُّ النمو السكاني المطرد عاملاً مهمًا في زيادة الطلب على المياه في القطاعات جميعها ولا سيما الزراعة لتأمين الغذاء ، فضلاً عن الاستخدام المنزلي في إطار عدم 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 تمثل في قلة المعلومات المستوفاة حول كمية ونوعية الموارد المائية المتاحة عن تغيرات الطلب على المياه وتختلف التقنيات الزراعية(الري بالذات).

6. معوقات بيئية، تكمن في تردي نوعية المياه، فتلوث المياه يشكل عائقاً رئيسياً ليس فقط للمياه السطحية، وإنما 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، فإن حل مشكلة المياه بصورة نهائية وجذرية يعتمد على تحلية مياه البحر، فهي من الناحية النظرية مورد غير محدود، غير أن ما يحول دون ذلك حتى الآن التكاليف العالية لعمليات التحلية، بسبب تخلف التكنولوجيات المستخدمة وتعقيدها ونفقات تشغيلها، لذلك، لابد من العمل على تعزيز البحث لإيجاد تقنيات وطرق حديثة لخفض تكاليف تحلية 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 مراافق التحلية وتشغيلها، مع تقييم اقتصاديات التحلية لتقليل تكاليف الإنتاج.

#### التوصيات:

1. وضع مخطط مائي شامل متكامل لسوريا 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 مستقبلاً.

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

بالتنقيط، ومن ثمًّ، فإنه من الضروري استبدال بالشبكات المكشوفة لري شبكات من مواسير تحت أرضية بحيث تقلل من فقد المياه وتتوفر ضغطاً كافياً لاستخدام هذه المياه في عمليات الري بالرش أو التقطيع، وإعادة تأهيل شبكات الري وتقليل الاستهلاك المائي من خلال إدارة أفضل للمحاصيل، واستنباط نباتات جديدة تتطلب كميات مياه مقاومة للجفاف والأملاح، واختيار الأراضي ذات المواصفات الجدية لري الدورات الزراعية المناسبة مع تطبيق تقانات الري المتطرفة.

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

4. ربط الدعم الحكومي للمزارعين بعملية تقيين المياه، إذ إنَّ تطبيق هذا الإجراء، يجب أن يسبق إجراءات أخرى منها: إيدال الأصناف النباتية الشرهه 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 بتقيين 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 طرائق 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. أمّا 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 كلها، 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، وتقليل الفجوة المائية وهذا 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: إنّ كميات مياه الصرف الزراعي كبيرة جداً مقارنة بالمياه العادمة من المصادر الأخرى(الصرف الصحي والصناعي)، إنّ 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 وكل طريقة من طرائق الري، يحدد فيه كمية المياه المضافة وموعد إضافتها، والمدة بين الريات؛ وذلك حسب المعطيات المناخية. مع إمكانية إنشاء مركز تقلّب بحثي أو برنامج وطني لرفع معدلات غلة الدونم الواحد من القمح.

9. تدعيم اقتناء الأدوات المقتصدة للمياه، من أجل التشجيع على الاستخدام المكافف لها، ومن ثمّ 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، دمشق 2002.
7. خالد الاسماعيل، الري بالرش ، محطة بحوث الري واستعمالات المياه /المريغية – 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 لعام 2000.
11. منير أشلق، الموارد والاحتياطات المائية في الوطن العربي، مجلة معلومات دولية العدد 56 لعام 1998.
12. معن داود، تطور البرنامج الوطني لترشيد استخدامات الموارد المائية في القطاع الزراعي، وزارة الزراعة، دمشق 2004.
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 المريعة - 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 الزراعي 2008-2009.

**المراجع الالكترونية:**

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

<[http://www.jawlan.org/openions/read\\_article.asp?catigory=16&source=8&link=1965](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](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](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](http://www.icarda.org/arabic/Publications/Supplemental_Irrigation/Supp_Irr_P05.htm)>

5- المياه حول العالم، الوضع المائي السوري ... واقع وتحديات، مجلة المياه، التاريخ 1427-3-1: 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](http://agri.gov.sy/site_ar/irrigpro/irrigchoose.htm)>

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

<[http://thawra.alwehda.gov.sy/\\_print\\_veiw.asp?FileName=88860885320050109194532](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- شibli الشامي ، " نحو إستراتيجية مائية في سوريا" 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  
التكاملية للأقماح البعل في سوريا.  
[http://www.reefnet.gov.sy/Joomla\\_1.5.1/index.php?2](http://www.reefnet.gov.sy/Joomla_1.5.1/index.php?2)

---

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

