



شرح المياه في الأرض  
وكيفية التقليل من آثارها السلبية

إعداد  
الدكتور عبد الله عن

## مقدمة:

يعتمد تطوير الحياة الاقتصادية والاجتماعية في أي قطر إلى حد كبير على توفر المياه ذات الصفات الجيدة ولكون موقع الأردن الجغرافي في منطقة جافة إلى شبه جافة ذات أمطار قليلة وغير معتمد عليها فإن حصة الفرد الواحد من المياه في العام أقل من (200م3) من المياه النقية وهذه الحصة تعد من أقل الحصص في العالم. تجدر الإشارة هنا إلى أن المعايير العالمية تعتبر حصة الفرد من الماء في العام إذا كانت أقل من (500م3) دون خط الفقر المائي. استلزم هذا الوضع الحرج تنمية واستغلال معظم المصادر المائية لتلبية زيادة الطلب على الماء الناتجة عن الزيادة السكانية العادية المرتفعة أولاً وموجات اللاجئين إلى المملكة ثانياً، بالإضافة إلى إرتفاع مستوى المعيشة.

نتج عن هذا النشاط عدم إتران بين كمية موارد المياه المتاحة وكمية الطلب عليها وتسبب عن ذلك إنخفاض في مستوى المياه الجوفية وزيادة ملوحتها وتلوث المياه السطحية مصحوباً بإنخفاض كفاءة استغلال المياه للأغراض المنزلية والزراعية.

مما ذكر يتضح أن إمكانية توفير المياه الصالحة لسد حاجة السكان خلال السنوات القادمة موضوع شاغل ومقلق للجميع رسميين وغير رسميين حيث أن ندرة المياه سوف، بدون شك، تؤثر تأثيراً سلبياً على رغبة البلاد في التوسع والتطور اقتصادياً واجتماعياً.

في ضوء هذا الواقع فإن وزارة المياه والري في الأردن قامت بوضع برنامج خطة إنمائية للسنوات العشرة القادمة تهدف لتوفير حلول آنية ومستقبلية لغاية عام **2020** سنتطرق لها بالإضافة إلى ذكر بعض الإجراءات المساندة لتلك الخطة.

# أولاً : مصادر الأردن المائية:

جدول رقم **1** يلخص مصادر المياه في الأردن حسب مصادر وزارة المياه والري خلال الأعوام من **2005** لغاية **2020**

# جدول رقم "1"

## كميات المياه

(الأرقام بملايين الأمتار المكعبة)

السنوات				مصدر المياه	
2020	2015	2010	2005		
478	478	478	478	1.	المياه السطحية*
275	307	338	370	2.	المياه الجوفية المتجددة
90	90	90	60	3.	مياه السلم
105	92	59	48	4.	تحلية المياه المالحة ومياه البحار
119	93	83	62	5.	مياه جوفية غير متجددة
1076	1069	1057	1018	6.	مجموع المياه النقية
246	219	177	112	7.	مجموع مياه المجاري المعالجة
1322	1288	1234	1130	8.	المجموع الكلي
18.6	17.0	14.0	10.0	9.	النسبة المئوية للمياه المعالجة من مجموع الثروة المائية

\* المياه السطحية تشمل جميع مياه السدود بما في ذلك سد الوحدة.

# من الجدول رقم "1" يمكن الإشارة إلى ما يلي:

**1.** المياه السطحية الممكن تخزينها بما في ذلك سد الوحدة تبلغ حوالي **478** مليون م<sup>3</sup> لغاية عام **2020** دون زيادة تذكر ولكن باستثناء مشروع قناة البحرين (البحر الأحمر والبحر الميت).

**2.** استغلال المياه الجوفية سيقبل تدريجياً حتى يصل إلى الاستغلال الآمن والذي يجب أن يكون في حدود التخزين الجوفي السنوي وذلك لتجنب استمرار انخفاض منسوب المياه الجوفية وزيادة الملوحة فيها.

**3.** أهمية مياه المجاري المعالجة التي ستصل إلى حوالي **246** مليون م<sup>3</sup> عام **2020** وهذا يعادل حوالي **18.6%** من مجموع الثروة المائية آنذاك.

ثانياً : المتطلبات على المياه وكميات المياه المتوفرة:

أما بالنسبة إلى المتطلبات على المياه وكميات المياه المتوفرة الممكن تخصيصها للطلبات المختلفة فهي ملخصة في الجدول رقم "2".

جدول رقم "2"  
متطلبات المياه والكميات الممكن توفيرها وعجز المياه  
(الأرقام بملايين الأمتار المكعبة)



2020	2015	2010	2005	السنوات	
9.18	8.04	6.97	5.98	السكان بالملايين	-1
متطلبات احتياجات المياه:					-2
615	520	435	382	1-2 مياه الشرب	
168	134	102	80	2-2 مياه الصناعة	
963	991	1001	981	3-2 مياه الزراعة	
1746	1645	1538	1443	المجموع	
المياه الممكن توفيرها:					-3
517	463	380	281	1-3 مياه الشرب	
130	112	93	76	2-3 مياه المصانع	
665	704	746	750	3-3 مياه الزراعة	
1312	1279	1219	1107	المجموع	
434	366	319	336	العجز المائي	-4
143	159	175	296	حصة الفرد متر مكعب/العام	-5

من الجدول رقم "2" يمكن ملاحظة ما يلي:

- 1.** هنالك عجز مائي دائم يتراوح بين **336** مليون م<sup>3</sup> في العام **2005** إلى **434** مليون م<sup>3</sup> في العام **2020** وأن العجز يشمل متطلبات الشرب والصناعة والزراعة والأخيرة بشكل كبير حيث يصل العجز في الأخيرة إلى حوالي **30%**.
- 2.** هنالك زيادة في توفير المياه للشرب والصناعة مع زيادة عدد السكان ولكن المياه المخصصة للزراعة تم تخفيضها تدريجياً من **750** مليون م<sup>3</sup> في العام **2005** إلى **665** مليون م<sup>3</sup> في العام **2020**.
- 3.** حصة الفرد من المياه انخفضت من **296** م<sup>3</sup> في العام **2005** مع زيادة السكان إلى **143** م<sup>3</sup> في العام **2020** وهذا المعدل يعتبر أدنى معدل في معظم دول العالم.

## ثالثاً : موضوع تخصيص المياه للزراعة:

حيث أن الزراعة تتقبل استعمال مياه أقل جودة من المياه التي تصلح للشرب والصناعة، فإنه يصبح من الحكمة توفير القسم الأعظم من المياه المعالجة إن لم يكن جميعها للزراعة.

والجدول رقم "3" يلخص خطة وزارة المياه والري بالنسبة لكميات ونوع المياه المخصصة للزراعة من عام 2005 إلى عام 2020.

والجدول رقم "3" يلخص خطة وزارة المياه والري بالنسبة لكميات ونوع المياه المخصصة للزراعة من عام 2005 إلى عام 2020.

**جدول رقم "3"**  
(الأرقام بملايين الأمتار المكعبة)

السنوات				مصدر المياه	
2020	2015	2010	2005		
464	522	590	657	المياه الاعتيادية	-1
202	182	156	93	المياه المعالجة	-2
666	704	746	750	مجموع المياه المخصصة للزراعة	-3
30.0	26.0	21.0	12.4	النسبة المئوية من المياه المعالجة لمجموع المياه المخصصة للزراعة	-4

ويمكن تلخيص خطة الدولة بالنسبة لحصة الزراعة من مصادر المياه كما يلي:

**1.** بلغت كمية المياه المخصصة للزراعة **750** مليون م<sup>3</sup> في العام **2005** وكانت تساوي **68%** من مجموع مصادر المياه المتوفرة. والخطة أن تقل حصة الزراعة في المستقبل تدريجياً حتى تصل **666** مليون م<sup>3</sup> في العام **2020** والتي تعادل **51%** من مجموع المصادر المائية.

**2.** معظم المياه المعالجة (حوالي **80%**) ستخصص للزراعة والتي تعادل حوالي **12%** من مجموع مياه الزراعة في العام **2005** وستزيد بحيث تصل حوالي **30%** في العام **2020** (جدول رقم **3**).

باختصار فإن الكمية المخصصة من المياه للزراعة ستقل مع الزمن بالإضافة أن نسبة عالية منها هي مياه معالجة، والغاية من استعمال مياه معالجة في الزراعة وفي نفس الوقت خفض كميات المياه المخصصة لها، هي لتوفير مياه جيدة للاستعمالات المنزلية والصناعية.

ولكن عدم زيادة كميات المياه للزراعة بالرغم من زيادة السكان يعني أن هنالك تحدياً للزراعة في أن تحافظ على الإنتاج الحالي بالإضافة إلى زيادته من حيث الكمية والنوعية وهذا يتأتى من سياسة زراعية تتبنى ما يلي:

**1.** التركيز على إنتاج المحاصيل ذات القيمة العالية وفي نفس الوقت (إن أمكن) ذات الحاجة المنخفضة من المياه.

**2.** زيادة كفاءة استعمالات مياه الري بواسطة استعمال طرق الري الحديثة (الري بالتنقيط) وتقليل ضوائع مياه النقل باستعمال الأنابيب المضغوطة.

**3.** استعمال الزراعة المحمية والتي تزيد إنتاج وحدة الأراضي خمسة إلى عشرة أضعاف الزراعة المكشوفة وفي نفس الوقت فإن حاجة المحاصيل للمياه في الزراعة المحمية تعادل (50-60)% منها في الزراعة المكشوفة.

**4.** استبعاد زراعة المحاصيل الحقلية كالقمح والشعير وغيرها تحت الري إذ أن ذلك غير اقتصادي وقصرها على الزراعة المطرية.

**5. إدخال نظام الري التكميلي في الزراعة المطرية عن طريق الحصاد المائي والمياه المعالجة محلياً إذ أن كفاءة مياه الري التكميلي تعادل 3 إلى 5 أضعاف مياه الأمطار الغير منتظمة في الكمية والتوزيع.**

**6. التركيز في الزراعة في وادي الأردن ووادي عربة على إنتاج الخضار والفواكه ذات القيمة العالية (خاصة للتصدير) وذات الحاجة المنخفضة من المياه. وفي هذا الخصوص يمكن ذكر المحاصيل الآتية : التوت الأرضي "الفراوله"، العنب المبكر بدون بذور، النخيل "خاصة المجهول والبرحي"، الخضار الشتوية "كالخس وال أيس بيرغ" وأنواع الفاصوليا والباميا الربيعية، واستبعاد الموز لحاجته العالية من مياه الري وعدم اقتصاديته فيما لو سمح باستيراد الموز من الخارج دون قيود جمركية.**



## 7. دور البحث العلمي ونقل التكنولوجيا:

- إنتاج أنواع جديدة من المحاصيل ذات الإنتاج العالي والمردود الاقتصادي.
- إنتاج أصناف عالية الإستفادة من المياه والمدخلات الزراعية وتعظيم الإنتاج من وحدة المياه.
- نقل التكنولوجيا المستجدة إلى المزارعين لتعظيم الإنتاجية عن طريق حسن استعمال المدخلات الزراعية بما في ذلك مياه الري وما يستلزم من ورشات عمل وأيام حقلية ودورات تدريبية للمرشدين الزراعيين والمزارعين.

## الخلاصة :

ما هو الممكن عمله لتخفيف الآثار السلبية التي قد تنجم عن محدودية المياه في الأردن.

بشكل رئيسي هنالك أمران هما زيادة الموارد المائية الصالحة للاستعمال وفي نفس الوقت الاقتصاد في الطلب على الماء بما في ذلك توزيعها كنظام متكامل وزيادة الإنتاج الزراعي من وحدة المياه.

فزيادة الموارد المائية المتاحة تكمن فيما يلي:

- 1.** حيث أن الزراعة تستهلك حوالي (50-60)% من مجموع الموارد المائية فإن زيادة كفاءة استعمالها له أثر كبير في زيادة الثروة المائية حيث أن زيادة كفاءتها **20%** تعني زيادة الثروة المائية حوالي **10%**.

**2.** تقليل الفاقد من المياه في شبكات توزيع المياه المنزلية والتي تقدر حالياً بحدود **40%** حسب مصادر وزارة المياه والري نصفها تقريباً لأسباب فنية والنصف الآخر لأمر إدارية.

**3.** تغذية المياه الجوفية وتحسين المراعي عن طريق الحصاد المائي لمياه العواصف المطرية الغزيرة في المناطق الرعوية والصحراء.

**4.** تحلية المياه المسوس : حوالي **70** مليون م<sup>3</sup> من المياه الجوفية شمال البحر الميت إلى دير علا، حيث أن كلفة تحلية هذه المياه والتي ملوحتها أقل من **10** آلاف جزء بالمليون لا تتجاوز **200** إلى **300** فلس للمتر المكعب.

**5. زيادة مياه المجاري ومعالجتها عن طريق التوسع في شبكات الصرف الصحي، حيث أن حوالي 80% من مياه المجاري يمكن جمعها وأن تصبح صالحة للاستعمال الزراعي بعد معالجتها، في الوقت الراهن تشمل شبكات مياه الشرب أكثر من 90% من السكان، بينما شبكات الصرف الصحي لا تشمل إلا حوالي 65% من السكان والتوسع في الأخيرة سيزيد كميات المياه العادمة ومن ثم معالجتها واستعمالها في الزراعة.**

**6. هنالك حاجة لدراسة المياه الجوفية العميقة والاستفادة منها مباشرة إن كانت ذات صفات جيدة للشرب والصناعة أو الزراعة أو معالجتها (تحليلها إذا كانت مالحة) قبل استعمالها لأغراض منزلية أو صناعية.**

7. هناك طرق عدة يمكن بها زيادة الموارد المائية نذكر منها بالاسم ما

يلي:

- تقليل البخر من سطوح الأجسام المائية
- حصاد الماء من الغيوم والضباب
- تقليل البخر من سطح التربة
- تقليل ضوائع الماء عن طريق التسرب الباطني
- استغلال مياه مسوس بزراعة النباتات الملائمة وإدارتها.

**8.** أما مشروع قناة البحرين (الأحمر والميت) فهو المشروع الرئيسي الذي سيحل مشكلة ندرة المياه في الأردن في المستقبل غير البعيد حيث سيوفر حوالي **570** مليون م<sup>3</sup> في العام كحصة للأردن وهذا الرقم يفوق مجموع الموارد المائية السطحية في الوقت الحاضر والمستقبل (جدول رقم **1**). بالإضافة إلى توفير **280** مليون م<sup>3</sup> حصة فلسطين واسرائيل ومن المتوقع أن إتفاقية دراسات الجدوى الاقتصادية والأثر البيئي والاجتماعي ستوقع في نهاية شهر آذار المقبل وبكلفة تقدر بحوالي **15** مليون دولار وستنفذ خلال عامين، أما كلفة تنفيذ المشروع فتقدر بحوالي **3** مليارات دولار. أما الحل الجذري بعيد المدى كحل مشكلة المياه في الأردن يجب أن يكون مبنياً على استعمال الطاقة النووية لتحلية مياه البحر إما في العقبة أو البحر الأبيض المتوسط.

أما زيادة كفاءة استعمال المياه في الزراعة، أي زيادة الإنتاج من وحدة المياه فيمكن تحقيقه كما يلي:

**1. الري التكميلي في الزراعة المطرية:** معدل الإنتاج من القمح في الزراعة البعلية في مناطق معدل الأمطار فيها **300-400** مليمتر هو حوالي **200** كيلو للدونم، وتحت نفس الظروف بإضافة **100-150** مليمتر بشكل ري تكميلي يزيد الإنتاج إلى **500-600** كيلو للدونم وهذا يعني زيادة في إنتاج وحدة المياه إلى **5** أضعاف.

**2. الزراعة المحمية:** ثبت عملياً بأنه بالإمكان زيادة الإنتاج من وحدة المساحة من الخضار في الزراعة المحمية من **5** طن في الزراعة المكشوفة للدونم إلى حوالي **40** طن في الزراعة المحمية، أي زيادة كفاءة استعمال الماء حوالي **10** أضعاف لأن استهلاك الماء في الزراعة المحمية هو حوالي **60%** من الزراعة المكشوفة.

**3.** إنتاج أصناف جديدة، عن طريق الهندسة الوراثية، ذات القيمة المميزة وذات الكفاءة العالية في تحويل المياه التي تمتصها إلى مواد جافة بالمقارنة بالأصناف الحالية، وإنتاج أصناف تتحمل الجفاف والملوحة.

**4.** تقليل النتج من أوراق النباتات:

**1%** من ما تمتصه جذور النبات يتحول إلى خلايا في جسم النبات والباقي **99%** يفقد في الجو بشكل بخار وتسمى هذه العملية بالنتح فمعدل ما يفقد بشكل نتح من دونم زراعي في اليوم هو حوالي **5** متر مكعب من الماء فإن أية جهود تقلل عملية النتح ستعني تقليل حاجة المحاصيل من الماء بشكل كبير.



وفي هذا المجال يمكن ذكر ما يلي:

- إنتاج أنواع من المحاصيل ذات كفاءة عالية في تحويل ما تمتصه من الماء إلى مواد مفيدة ومن ثم تخفيض نسبة النتح وذلك يتطلب أبحاث علمية وراثية.
- إنتاج المحاصيل في بيئة محمية.
- استعمال مواد كيميائية لتقليل النتح دون تأثير سالب على الإنتاج، وهذا يتطلب تجارب علمية. حيث أن الأبحاث الأساسية حول هذا الموضوع محدودة للغاية.

شكراً لحسن إصغائكم