اتحاد المهندسين الزراعيين العرب
الأمانة العامّة
دمشق

التكامل العربي في مجال
ترشيد وتطوير استخدامات المياه في الزراعة

المؤتمر الفني الثامن
الخرطوم ٥-٨/١٢/١٩٨٨

اتحاد المهندسين الزراعيين العرب
الأمانة العامة
دمشق

التكامل العربي في مجال
ترشيد وتطوير استخدامات المياه في الزراعة

المقدمة

الزراعة هي أساس البنيان الاقتصادي والاجتماعي في الوطن العربي ، وتعتبر المياه العمود الفقري والمحدد للانتاجية الزراعية وعلى امكانياتها الحالية والمستقبلية يتوقف نمو وتطور هذا البنيان .

ومع ازدياد عدد السكان في الوطن العربي وتعاظم الحاجة إلى الغذاء برزت أهمية وجود مصادر مائية ثابتة ومستقرة تمكن من زيادة الرقعة الزراعية وتحقق الطموحات الانتاجية .

فبالرغم من الموارد الكبيرة والمتاحة في الوطن العربي والتي تقدر بأكثر من ١٦٠ مليار متر مكعب مياه سطحية و١٥ ألف مليار متر مكعب مياه جوفية وألفي مليار متر مكعب هطولات مطرية سنوية . فإننا نجد أن استخداماتها كانت في حدود متدنية جداً وان الكميات المهدورة منها وخاصة ما يتعلق بالمياه السطحية يصل أحياناً إلى أرقام ونسب عالية ومخيفة .

وقد أظهرت الدراسات الجارية لحصر الثروة المائية في الوطن العربي على أن أغلب الأحواض المائية الجوفية مشتركة بين عدد من الأقطار العربية وأنها لا تستثمر الاستثمار الأمثل بسبب اختلاف السياسيات القطرية التي تخطط لهذه الاستثمارات وتباين وجهات النظر بين عدد من الأقطار العربية ، مما يؤدي إلى إيقاف عجلة التطوير في هذه الأحواض أو في أجزاء منها على الأقل ويحد من كفاءة المخزون المائي فيها .

كما ان كميات كبيرة من مياه الأنهار تهدر في البحار والمحيطات دون أن تستفيد منها الأقطار التي تمر بها الاستفادة المثلى . وان جزءاً كبيراً من الكميات المدخلة في الري الزراعي تهدر بسبب تدني كفاءة الري الحقلي والاستمرار باستخدام الاساليب القديمة في الري والاعتماد على شبكات

الري الترابية . وعدم إجراء الصيانات الدورية لهذه الشبكات أو حتى لشبكات الري الحديثة الموجودة في عدد من الأقطار .

إضافة إلى أن السدود الترابية المائية على مجاري بعض الأنهار والوديان لا زالت قاصرة عن استثمار حصاد الأمطار الاستثمار الأمثل ، وتعرض أغلبها لأخطار الانهيار بسبب التعرية والانجراف وتراكم الترسبات الطمية في هذه السدود .

وقد حرص اتحاد المهندسين الزراعيين العرب في مؤتمراته السبعة السابقة ، على مناقشة المواضيع الأساسية التي تلعب دوراً هاماً في عملية تطوير القطاع الزراعي في الوطن العربي وبحث المشاكل والصعوبات التي تعيق تنمية هذا القطاع الاقتصادي الهام .

وقد أكد الاتحاد في كافة مؤتمراته على أن التكامل العربي في استغلال الموارد الزراعية المتاحة وتوحيد الجهود ، بحشد الطاقات العربية . هي السبيل الوحيد لسد الفجوة الغذائية وتحقيق الأمن الغذائي العربي .

وقد جاء موضوع المؤتمر الفني الدوري الثامن «التكامل العربي في مجال ترشيد وتطوير استخدامات المياه في الزراعة» متمماً لتلك المواضيع . لالقاء الضوء على أساليب وطرق استثمار الثروات المائية العربية ، والبحوث والدراسات المتعلقة بالمياه وترشيد استخداماتها وتطوير أساليبها بما يخدم السياسات التنموية الطموحة للأقطار العربية .

حيث ناقشت الدراسات والبحوث المقدمة إلى المؤتمر والمبوبة في هذا الكتاب ، الثروات المائية المتاحة في مختلف الأقطار العربية وعرضت أساليب استثمارها والمشاكل والمعوقات التي تعيق تطوير استخدامها الاستخدام الأمثل .

وجاءت التوصيات التي انبثقت عن مناقشات المؤتمر والممثلة لخلاصة أفكار وخبرات الاختصاصيين والفنيين من المهندسين الزراعيين العرب ، لتضع الحلول وترسم الخطط لمستقبل عربي مشرق ، وإقامة زراعة عربية متطورة تدعم مسيرة التنمية العربية الشاملة .

الأمين العام

الدكتور يحيى بكور

الباب الأول

قراءة
في دراسات وتوصيات المؤتمر الفني للتكامل العربي في مجال
ترشيد وتطوير استخدامات المياه في الزراعة

الزراعة هي أساس البنيان الاقتصادي والاجتماعي في الوطن العربي ، والمياه عمودها الفقري والمحددة للانتاجية الزراعية ، وعلى امكانياتها الحالية والمستقبلية يتوقف نمو وتطوير هذا البنيان .

ونظراً لكون معظم أراضي الوطن العربي تمتد عبر أقاليم جافة وشبه جافة وتسيطر الصحارى الطبيعية على ثلاثة أرباع مساحتها ، وتعرضها المستمر لتقلبات مناخية شديدة ولدورات جفاف حادة نتيجة الشح في الامطار وندرة الموارد المائية المختلفة .

ومع ازدياد عدد السكان في الوطن العربي وتعاظم الحاجة الى الغذاء فقد برزت أهمية وجود مصادر مائية ثابتة ومستقرة تمكن من زيادة الرقعة الزراعية وتحقق الطموحات الانتاجية . كما برزت أهمية ترشيد استخدام الموارد المائية المتاحة واستغلالها الاستغلال الأمثل .

ومما يزيد المشكلة تعقيدا أن أغلب احتياجات الوطن العربي من المياه يتم توفيره من الموارد المائية السطحية المشتركة مع الدول المجاورة لأقطار الوطن العربي التي تتعرض بدورها الى دورات جفاف تدفع بهذه الدول الى زيادة اعتمادها على مصادر المياه في أعالي الانهار الرئيسية والى استثمار مكثف للطبقات المائية الجوفية فيها . مما يؤدي الى انخفاض حاد للمخزون الجوفي في المياه ضمن حدود الوطن العربي والى انخفاض التدفق في المياه السطحية الجارية على أراضيها .

ولا تخفى اطماع العدو الصهيوني في المياه العربية على أحد ، وهو يعد العدة ويسير آلته الحربية بشكل دائم لسرقة ما أمكن من مصادر المياه العربية لمواجهة مخططاته التوسعية وتوطين

المهجرين الجدد من اليهود ، وتأمين احتياجاتهم من المياه . وتشير مخططاته العدوانية الى السيطرة على ما تبقى من مياه نهر الليطاني ونهر اليرموك ومياه النيل .

كما أصبح واضحا أن الدول المتشاطئة على الاحواض المائية والانهار الدولية ، التي تعتبر مصادر هامة للموارد المائية العربية ، تسعى للحصول على كميات أكبر من حصتها منها كما تقيم المشاريع التي تشكل خطرا على موارد الوطن العربي من المياه .

لذلك فقد سعى اتحاد المهندسين الزراعيين العرب الى عقد هذا المؤتمر الذي ضم خيرة الخبراء والمهتمين العرب في مجال المياه وعرضت فيه دراسات قطرية وأخرى قومية على مستوى جيد من الاعداد والبحث .

وقد أظهرت الاوراق القطرية والدراسات التي قدمت للمؤتمر الموارد المائية المتوفرة في أقطار الوطن العربي وحصرت كمياتها وبينت ما يمكن أن يستغل وما يهدر منها . والوسائل التي يجب اتباعها لتحسين كفاءة مشاريع الري في الوطن العربي .

كما أظهرت الدراسات أن متوسط الهطول المطري السنوي على أقطار الوطن العربي يقدر بحوالي /٢٢٨٦/ مليار متر مكعب ، اذ يزيد معدل الهطول المطري على سفوح الجبال الساحلية وقمم الجبال العالية الى ما يزيد عن ١٠٠٠ مم ثم يتدرج الهطول ليصل الى معدلات متدنية حسب التدرج الطبوغرافي والبعد عن البحر ليصل الى ٢٥ مم عند مشارف الصحراء .

كما تبين وجود عدد كبير من الانهار دائمة الجريان والسيول الموسمية في أغلب الأقطار العربية والتي من أهمها وأكبرها روافد نهر النيل ونهري دجلة والفرات ، وقد قدر اجمالي الموارد المائية السطحية العربية بحوالي ٣٥٢/مليار متر مكعب من المياه .

اما بالنسبة للمياه الجوفية العربية والتي تغذى من الهطولات المطرية فقد قدِّر محتوى أحواضها الموجودة في الاقطار العربية بحوالي (٤٢/٣٨٥) مليار متر مكعب .

هذه الثروة المائية بمجملها من الممكن أن تحقق الطموحات في الوصول الى الاكتفاء الذاتي من الغذاء فيما لو استغلت الاستغلال الامثل باقامة المشاريع التنموية المائية العربية عليها ، وبذلت الجهود لتخفيض ما يهدر منها ، حيث قدرت احتياجات القطاع الزراعي من المياه في الوطن العربي بـ ٢٨٢ مليار متر مكعب وفق احصائيات عام ١٩٨٥ وان احتياجات بقية القطاعات سواء الأهلية منها أو الصناعية تصل الى ١٢ مليار أخرى وأن اجمالي الاحتياج سيرتفع في عام ٢٠٠٠ الى ٣٢٠ مليار متر مكعب .

ونظراً لكون الموارد المائية في الوطن العربي محدودة وتكاد تعادل الحد الأدنى المطلوب لاحتياجاته المختلفة من المياه ، سيما وان المناخ في هذه الاقطار بشكل عام حار وجاف وكميات كبيرة من المياه تذهب بالتبخر .

فكان طبيعيا أن يركز الاهتمام على ترشيد استعمالات المياه في الري سواء الجوفية منها أو السطحية للعمل على الحد من الفواقد المائية ، بتطوير استعمالات المياه من مصدرها والحد من الضائعات المائية سواء كان اثناء نقلها من مصادرها الى الحقل أو أثناء استعمالها ، مع تطوير طرق الري بما يتناسب والظروف البيئية وطبيعة الأرض الى جانب الاهتمام بتطوير أساليب استصلاح الاراضي المروية وزراعة المحاصيل المناسبة والاستعمال الأمثل للأسمدة الكيماوية والعضوية وايجاد العلاقة بين كمية مياه الري والانتاج ، والاستغلال الامثل لمياه الأمطار والحد ما أمكن من جريان السهول المائية الى البحار ، وأثر الري التكميلي في زيادة الانتاجية للمحاصيل البعلية ، وإعادة استخدام مياه المجاري في الزراعة بعد تنقيتها .

وقد ناقش الفنيون والاختصاصيون العرب المشاركون في المؤتمر هذا الموضوع باسهاب من خلال عدة جلسات خصصت لالقاء الدراسات والبحوث الجارية في هذا المجال، وقد رأى المشاركون أن تخفيض الهدر من المياه يكمن في :

أولا ـ تطوير شبكات الري القائمة واصلاحها وإجراء الصيانات الدورية لها . وذلك باتباع ما يلي :

- اكساء الأقنية الترابية وخاصة المقامة في الأراضي الرملية والجبسية .
- التوسع باستخدام الأقنية الاسمنتية .
- استخدام أقنية الري الانبوبية في المناطق الحارة لاقلال الفاقد عن طريق البخر .
- اجراء الدراسات والتجارب على أساليب الري الحديثة وادخال ما يثبت جدواه فنيا واقتصاديا وفق طبيعة الأرض والمصدر المائي لكل منطقة على حده .

ثانيا ـ التوسع في إقامة السدود المائية لرفع كفاءة استخدام المياه السطحية واستغلالها الاستغلال الأمثل في الوقت الملائم وحسب الحاجة . واجراء الصيانة الدورية لها . وإعطاء اهتمام أكبر للبحوث والدراسات المتعلقة بصيانة التربة للحد من الانجراف وتقليل الترسبات الطمييية لاطالة العمر التخزيني للسدود الترابية .

ثالثا ـ تطوير أساليب الري التقليدية المستخدمة في مختلف الأقطار العربية ، باجراء الدراسات اللازمة لتطوير الواعدة منها ، حيث أن أغلب هذه الأساليب يؤدي الى فقد كبير في المياه .

ويلعب تطوير طرق وسائل الري دورا أساسيا في الاستفادة المثلى من المياه المتاحة لذلك ناقش المؤتمرون أهمية موضوع تطوير طرق الري والعوامل المؤثرة على اختيار الأمثل منها والتي يتعلق بعضها بالمناخ والبعض الآخر بالتربة من حيث سماكة الطبقة الزراعية ونفاذيتها ودرجة تملحها وميلها الخ . . .

وخلص المؤتمر الى ضرورة اجراء دراسات تفصيلية حول الاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية ولكل محصول على حده ، وزيادة كفاءة الري الحقلي . وضرورة تصنيع مستلزمات طرق الري الحديثة محليا باقامة مشروعات عربية مشتركة معتمدة على المواد الاولية الناتجة عن الصناعات البتروكيميائية .

كما أوضحت الدراسات أهمية استخدام كميات من مياه الري للزراعات المطرية في المناطق شحيحة الأمطار على زيادة وتحسين الانتاج الزراعي ، وأكد المؤتمرون على ضرورة اعطاء تلك المناطق ريات تكميلية والتي تثبت فيها الدراسات إعطاء زيادة اقتصادية في انتاجها وكلما كان ذلك ممكنا ، وتحديد عدد الريات التكميلية اللازمة لكل محصول من تلك المحاصيل . مع اعطاء أهمية خاصة لتطوير تقنيات حصاد الامطار في المناطق الجافة وشبه الجافة .

وأشارت البحوث الى أهمية تطبيق الاستخدام المشترك والمتكامل لجميع المصادر المتاحة من المياه سواء بدمجها أو استخدامها بشكل متكامل لسد الإحتياجات المطلوبة .

مع التركيز على ضرورة ارشاد المزارعين على طرق الري الحديثة وضرورة استخدام المناسب منها بدلا من الطرق التقليدية وفقا لطبيعة الارض ونوعها .

وقد أعطى المؤتمر اهتماما خاصا للتكامل العربي في مجال استخدام المياه نظرا لان الدراسات اوضحت أن كميات كبيرة من المياه السطحية الجارية في الوطن العربي مشتركة بين أكثر من قطر عربي واحد ، وكذلك فان الأحواض المائية الجوفية الأساسية مشتركة بمجملها بين الأقطار العربية المتجاورة .

لهذا فقد أكد المؤتمر تحقيقا لمبدأ التكامل العربي في مجال استخدام الميله على ضرورة القيام بدراسات دقيقة للاحواض المائية الجوفية والاتفاق على استثمار المياه المشتركة سواء السطحية منها أو الجوفية وفقا لنسب تتفق مع المبادىء الدولية المعتمدة في هذا المجال . حيث أن الاستثمار المنفرد والعشوائي لكل قطر على حده لهذه المصادر يؤدي الى استنزافها وعدم ضمان تجدد المياه المستثمرة منها .

وبشكل عام يمكننا القول أن اتحاد المهندسين الزراعيين العرب قد نجح في عقد مؤتمره الفني الدوري الثامن في جمع أكبر عدد من الخبراء والفنيين والاختصاصيين العرب في مجال الري واستعمالات المياه والتربة في الوطن العربي لمناقشة أحد أهم الموضوعات الأساسية التي تواجه القطاع الزراعي في الوقت الراهن .

وتمكن من خلال مؤتمره أن يؤكد على وجود أزمة مائية في بعض الأقطار العربية سوف تتفاقم مع مرور الزمن نتيجة لمحدودية الموارد المائية المتاحة لمواجهة الطلب المستقبلي . الأمر الذي يفرض تبني شعار الأمن المائي العربي وربطه باستراتيجية الأمن الغذائي العربي .

كما تمكن المؤتمر من النجاح في تحديد نقاط الضعف في استثمار الموارد المتاحة والاشارة الى الحلول التي يمكن أن تعالج هذه النقاط ، لتحقيق الاهداف في الوصول الى زراعة عربية متطورة .

وفي الختام لا يسعنا الا أن نتوجه بالشكر للجهات التي ساعدت في اعداد هذا الكتاب والتي ساهمت في اعداد أوراقه العلمية ، ونخص منها بالذكر المركز الدولي لبحوث التنمية IDRC الذي أعطى الفرصة لابراز هذا العمل وطباعته ليكون في متناول كافة الباحثين والاختصاصيين في كافة أقطار الوطن العربي الكبير .

الامين العام

الدكتور يحيى بكور

الباب الثاني

- أهمية المؤتمر وأهدافه
- المشاركون في المؤتمر
- برنامج جلسات المؤتمر
- حفل الافتتاح

أهمية المؤتمر وأهدافه

أهداف المؤتمر الفني الثامن وموضوعاته الاساسية

تعتبر الثروة المائية في الوطن العربي ركيزتها الأساسية للحضارة وعليها يعتمد البنيان الاقتصادي والحضاري ، فالماء هو أساس الحياة وعمودها الفقري ، والزراعة هي محور الاقتصاد المستقل وقاعدة الأمن الغذائي . فمع ازدياد عدد السكان في العالم العربي وتعاظم الأفواه الجائعة ازدادت الحاجة إلى التوسع الرأسي والافقي في الزراعة وبرزت أهمية وجود مصادر مائية ثابتة ومستقرة .

وبالرغم من توفر المياه في أغلب أقطار الوطن العربي من أنهار ومياه جوفية وغيرها إلا أنها غير مستغلة الاستغلال الأمثل .

وقد جاء موضوع مؤتمرنا الحالي التكامل العربي في مجال ترشيد وتطوير استخدامات المياه في الزراعة ، محاولة من الاتحاد لتحديد مصادر المياه المتوفرة وطرق استثمارها وإلقاء الضوء على الصعوبات التي تعترض استغلالها الاستغلال الأمثل واقتراح التوصيات اللازمة لتذليلها والسعي لترشيد وتحسين استخداماتها في إطار التعاون والتكامل العربي .

وقد أقر المجلس الأعلى للاتحاد هذا الموضوع لمناقشته في المؤتمر وتبادل الخبرات العربية حوله وحدد الموضوعات الرئيسية فيه وفقاً لما يلي :

١ ـ تجارب الأقطار العربية في مجال ترشيد استخدامات المياه .

٢ ـ الأمن المائي العربي وأهميته في تحقيق الأمن الغذائي العربي .

٣ ـ المياه الجوفية وأهمية استثمارها على التنمية الزراعية .
٤ ـ تطوير طرق ووسائل الري وأهميتها على ترشيد استخدام المياه .
٥ ـ المياه المالحة وإمكانية وشروط استخدامها في الري الزراعي .
٦ ـ الخبرات العربية وأهمية تفاعلها على تحقيق الأمن المائي العربي .
٧ ـ الري التكميلي للمحاصيل الزراعية وأهميته على زيادة الانتاج والانتاجية .
٨ ـ علاقة طبيعة الأرض بطرق الري وأثر ذلك على ترشيد استخدمات المياه .
٩ ـ الأحواض المائية الاقليمية وأهمية التنسيق العربي في استثمارها .
١٠ ـ تطوير استخدام المياه السطحية في الزراعة وامكانات ترشيد استخدامها .
١١ ـ استخدام مياه محطات التنقية في الزراعة وتأثير مواد التنقية على المزروعات .
١٢ ـ دراسة التلوث الحاصل في المياه الصناعية وخاصة في معامل الأسمدة وأثرها على الزراعة .
١٣ ـ مياه المجاري وإمكانات وشروط استخدامها في الري الزراعي .
١٤ ـ التكامل العربي ودوره في تصنيع تجهيزات الري .

المشاركون في المؤتمر

القطر	الاسم	الجهة التي يمثلها
المملكة	المهندس طارق التل	نقابة المهندسين الزراعيين
الاردنية	المهندس عصام عبد الرؤوف نصر	
الهاشمية	المهندس جهاد ابو مشرف	
	المهندس سمير أبو ناعمة	
	المهندس عبد المجيد أبو رمان	
	فاروق البشابشة	وزارة الزراعة
	محمود أبو غنيم	
	عبد الله صبحي يوسف	سلطة وادي الأردن
	عبد النبي فردوس	
	سامي تفاحة	سلطة المياه الاردنية
الجمهورية	المهندس صلاح الدين الكردي	
العربية	المهندسة عواطف خضر	
السورية	المهندس حسن شومان	نقابة المهندسين الزراعيين
	الدكتور مصطفى بولاد	
	المهندس علي محمود	
	المهندس محمد سلطان العامري	
	الدكتور عبد الرحمن غيبة	
	الدكتور رياض الشايب	
	الدكتور جورج صومي	وزارة الزراعة والاصلاح الزراعي
	الدكتور منير اشلق	وزارة الري
	المهندس احسان الاغواني	
	المهندس أحمد سليمان الأحمد	المؤسسة العامة لاستثمار حوض الفرات
	المهندس عبد الرحيم لولو	الهيئة العامة للاستشعار عن بعد
	المهندس عصام قواص	

القطر	الاسم	الجهة التي يمثلها
	المهندس ماهر علي المهندس مفيد الحلو المهندس محمد صبحي الأحدب	الشركة العامة للدراسات المائية السورية
جمهورية السودان	الدكتور جمال الدين بلال عوض المهندس الطاهر اسماعيل حربي المهندس اسماعيل محمد حسن المهندس ابراهيم السيد محمد المهندس عبد المنعم محمد عبد الرحمن المهندس كامل محمد الحاج المهندس عبد الله عبد السلام المهندس محمد جمال أحمد يونس المهندس عصام ابراهيم عبد الله المهندس ابراهيم ابو الحسن عبد الله المهندس عثمان احمد علي فضل المهندس حسن احمد اسحق المهندس سعيد محمد فرح المهندس محمد عثمان حسين المهندس صلاح شرف الدين المهندس عاطف محمد عبد الملك المهندس صالح أحمد	نقابة الزراعيين
فلسطين	المهندس سعد الدين غندور الدكتور بركات الفرا المهندس هاشم سلايمة المهندس يوسف الشهابي المهندس رياض سعد الدين الدكتور منير أشلق	الاتحاد العام للمهندسين الفلسطينيين

القطر	الاسم	الجهة التي يمثلها
دولة الكويت	المهندس محمد خليفة المهندس محمد عبد الرحمن الفائز	جمعية المهندسين الزراعيين
الجماهيرية العربية الليبية	المهندس أحمد بن فايد المهندس أحمد عبد القادر الدكتور أحمد القماطي الدكتور سعد الغرياني الدكتور الجيلاني محمد عبد الجواد الدكتور عاشور شريحه	المؤتمر المهني الهندسي الزراعي العام
الجمهورية اللبنانية	المهندس خليل خزاقة الدكتور فؤاد سعد	نقابة المهندسين وزارة الزراعة
المملكة المغربية	الدكتور عبد السلام الدباغ الدكتور عبد الحي بوزويع المهندس حسن السرغيني الدكتور حدو الموساوي الدكتور محمد التوزاني	جمعية المهندسين الزراعيين وزارة الفلاحة
دولة الامارات العربية المتحدة	المهندس محمد صقر الأصم	وزارة الزراعة والاسماك
جمهورية اليمن الديمقراطية الشعبية	المهندس عبد الحبيب عبد الستار محمود	وزارة الزراعة
جمهورية الجزائر الديمقراطية	المهندس حاجي عيسى	وزارة الفلاحة الزراعي

القطر	الاسم	الجهة التي يمثلها
اتحاد المهندسين العرب	المهندس غنيم عبد العظيم	
اتحاد مجالس البحث العلمي العربية	كمال علي محمد عصام مصطفى	
المنظمة العربية للتنمية الزراعية	الدكتور حسن فهمي جمعة	
المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والاراضي القاحلة	المهندس شوقي اسعد الدكتور فاروق الشوا	
الامانة العامة للاتحاد	الدكتور يحيى بكور المهندس زكريا الخطيب المهندس رضوان الرفاعي	الامين العام امين الصندوق المسؤول الاعلامي

برنامج جلسات المؤتمر

الاثنين ١٩٨٨/١٢/٥

الساعة

١٠,٠٠ صباحاً حفل الافتتاح (في قاعة الصداقة) ويتضمن كلمات كل من :

- سيادة الأخ ادريس البنا نائب رئيس مجلس راس الدولة .
- السيد الدكتور الفاتح التيجاني وزير الزراعة والموارد الطبيعية .
- السيد الدكتور حسن فهمي جمعة المدير العام للمنظمة العربية للتنمية الزراعية .
- الدكتور يحيى بكور الامين العام لاتحاد المهندسين الزراعيين العرب .
- الدكتور جمال الدين بلال عوض نقيب الزراعيين السودانيين .

١١,٣٠ استراحة للانتقال إلى قاعة المؤتمرات بالفندق .

١٢,٠٠ الجلسة الأولى للمؤتمر :

الرئيس : الزميل طارق التل الاردن .

المقرر : منير اشلق فلسطين .

- نحو استخدام أمثل للمياه في القطاع الزراعي المروي في السودان . الدكتور جمال الدين بلال عوض (نقابة الزراعيين السودانيين) .
- الموارد المائية العربية وأهميتها في التنمية الزراعية . (المنظمة العربية للتنمية الزراعية) .
- تقنيات الحصاد المائي في الاردن . جهاد ابو مشرف (نقابة الزراعيين الاردنيين) .
- تنمية الاحواض المائية العربية المشتركة وترشيد استثمارها . شوقي اسعد و نبيل روفائيل (المركز العربي لدراسات المناطق الجافة) .
- استخدام المياه الجوفية لري المزارع الصغيرة باقليم الخرطوم . رشاد حامد السيد (نقابة الزراعيين السودانيين) .
- تطوير طرق ووسائل الري وأهميتها على ترشيد استخدام المياه . ماهر علي ومفيد الحلو (الشركة العامة للدراسات المائية السورية) .
- الاستغلال الأمثل لمياه الري بمشروع ساق النعام الزراعي . كامل عثمان محمد الحاج (نقابة الزراعيين السودانين) .
- خصوصيات التجهيزات الهيدروفلاحية بالمملكة المغربية . رشيد العبدلاوي (جمعية المهندسين الزراعيين المغاربة) .

١٤,٣٠ تناول طعام الغداء بدعوة من السيد رئيس الهيئة العربية للاستثمار والانماء الزراعي في الفندق الكبير .

١٦,٠٠ زيارة متحف بيت الخليفة (أم درمان) .

١٧,٠٠ الجلسة الثانية للمؤتمر :

الرئيس : الزميل سعد الدين غندور فلسطين .

المقرر : جهاد ابو مشرف الاردن .

ـ تطوير طرق وتقنيات الري وتحديد احتياجات القطر من تجهيزات الري . رياض الشايب (نقابة المهندسين الزراعيين السوريين) .

ـ استعمال المياه الجوفية في الزراعة والمعايير الاساسية الواجب اتباعها . محمد جمال احمد يونس (نقابة الزراعيين السودانيين) .

ـ ترشيد استخدام مياه الري في حوض الفرات . فاروق الشوا (المركز العربي لدراسات المناطق الجافة) .

١٨,١٥ زيارة لمقر المنظمة العربية للتنمية الزراعية والاستماع الى محاضرة للسيد الدكتور حسن فهمي جمعة المدير العام للمنظمة العربية حول الامن المائي العربي وأهميته في تحقيق الامن الغذائي العربي .

٢٠,٣٠ تناول طعام العشاء بدعوة من السيد الدكتور حسن فهمي جمعة المدير العام للمنظمة العربية للتنمية الزراعية في منزل سيادته .

الثلاثاء ١٩٨٨/١٢/٦

الجلسة الثالثة للمؤتمر :

الرئيس : صلاح الدين الكردي سوريا .

المقرر : د . محمد جمال السودان .

ـ مصادر المياه وتنميتها وأثرها على الانتاج الزراعي في السودان . عبد الله عبد السلام (نقابة الزراعيين السودانيين) .

ـ المياه والتنمية الزراعية في سوريا . احسان الاغواني ومنير شلق (وزارة الري السورية) .

ـ التربة والمياه في منطقة سوبا . يوسف حسن ومرتضى حسن (نقابة الزراعيين السودانيين) .

ـ آفاق التنمية الزراعية وأهمية المياه في المناطق الصحراوية بالجزائر . حاجي عيسى (وزارة الفلاحة الجزائرية) .

ـ أنظمة الري الحديثة ودورها في ترشيد استخدامات المياه في الزراعة في دولة الامارات . محمد صقر الاصم (وزارة الزراعة والاسماك بالامارات العربية) .

ـ الموارد المائية في الاراضي العربية المحتلة . منير شلق (الاتحاد العام للمهندسين الفلسطينيين) .

ـ الاستعمال التكاملي لمصادر المياه السطحية والجوفية بوادي النيل . غنيم عبد العظيم (اتحاد المهندسين العرب) .

ـ تنمية موارد المياه السطحية في الجماهيرية وامكانية ترشيد استخدامها . سعد الفرياتي (المؤتمر المهني الزراعي العام بالجماهيرية) .

١١,٣٠ استراحة .

١٢,٣٠ الجلسة الرابعة للمؤتمر :

الرئيس : خليل خزاقة لبنان .

المقرر : محمد صقر الاصم الامارات .

ـ دور التخطيط القومي والاقليمي في تنمية مصادر المياه . سيف الدين حمد عبد الله (نقابة الزراعيين السودانيين) .

ـ الري والتشغيل في بئر الهشم خلال فترة الاستزراع . احمد سليمان الأحمد (المؤسسة العامة لاستصلاح الاراضي السورية) .

ـ الثروة المائية في لبنان ودورها في التنمية الزراعية . فؤاد سعد (وزارة الزراعة اللبنانية) .

ـ الماء كعامل حيوي في تحديد مساحات القمح في السودان . أحمد محمد آدم وسيف الدين حمد عبد الله (نقابة الزراعيين السودانيين) .

ـ تطوير وترشيد استعمالات المياه في الزراعة . فاروق البشابشة (وزارة المياه والري الاردنية) .

ـ وسائل الري السطحية المستعملة في تافيلالت . حدو الموساوي (جمعية المهندسين الزراعيين المغاربة) .

ـ مياه الري وترشيد استخدامها في اليمن الديمقراطية . عبد الحبيب عبد الستار محمود (وزارة الزراعة في جمهورية اليمن الديمقراطية) .

١٤,٣٠ تناول طعام الغداء .

١٦,٠٠ زيارة المتحف القومي .

١٧,٠٠ الجلسة الخامسة للمؤتمر :

الرئيس : محمد خليفة الكويت .

المقرر : حاج عيسى الجزائر .

ـ الأمن الغذائي وأهميته . شوقي اسعد (المركز العربي لدراسات المناطق الجافة) .

ـ الأمن المائي ودوره في تنمية القطاع الزراعي . كمال علي محمد وعصام مصطفى (اتحاد مجالس البحث العلمي العربية) .

ـ مشروع مركز دراسات المياه والأمن الغذائي العربي . جمال الدين بلال وعصام ابراهيم عبد الله (نقابة الزراعيين السودانيين) .

ـ تجربتي السودان في الاستفادة من المياه السطحية في الاغراض الزراعية . عبد الله ابراهيم الفضل (نقابة الزراعيين السودانيين) .

١٨,٠٠ الاستماع للمحاضرة التي يلقيها سيادة الأخ الصادق المهدي رئيس مجلس الوزراء حول آفاق التنمية الاقتصادية والاجتماعية في جمهورية السودان .

٢٠,٠٠ تناول العشاء بدعوة من سيادة الأخ الصادق المهدي رئيس مجلس الوزراء في الفندق الكبير .

الاربعاء ١٩٨٨/١٢/٧

جولة حقلية تتضمن :

٥,٠٠ الانطلاق من الفندق لزيارة هيئة البحوث الزراعية وتناول طعام الفطور فيها .

١٠,٠٠ الانطلاق الى مشروع الجزيرة والتعرف على منجزاته .

١٤,٣٠ تناول طعام الغداء بدعوة من ادارة مشروع الجزيرة .

١٦,٠٠ العودة باتجاه الفندق .

٢٠,٣٠ تناول العشاء بدعوة من السيد الدكتور الفاتح التيجاني وزير الزراعة والموارد الطبيعية بالفندق الكبير .

الخميس ١٩٨٨/١٢/٨

٨,٣٠ الجلسة السادسة للمؤتمر :

الرئيس : حسن سرغيني المغرب .

المقرر : غنيم عبد العظيم اتحاد المهندسين العرب .

٨,٣٠ الجلسة السادسة للمؤتمر :

ـ دراسة حقلية لتقدير التوصيل الهيدروليكي غير المشبع وتقدير التدفق العلوي للماء في مستوى ماء أرضي . عبد الرحمن غيبة (نقابة المهندسين الزراعيين السوريين) .

ـ أثر العلاقات المائية في الاراضي الطينية على عمليات الري والانتاجية في السودان . عثمان احمد علي فضل (نقابة الزراعيين السودانيين) .

ـ الاحتياجات المائية لمحصول الصفصفة . سعد الغرياني (المؤتمر المهني الهندسي الزراعي العام بالجماهيرية) .

ـ تطبيق تقنيات الاستشعار عن بعد في التحري عن المياه الجوفية . عصام القواص (الهيئة العامة للاستشعار عن بعد السورية) .

ـ بعض الملامح الاقتصادية للري في الزراعة السودانية . صلاح شرف الدين محمد شريف (نقابة الزراعيين السودانيين) .

ـ استخدام المياه الكبريتية الجوفية كبديل في تغذية المجترات . احمد القماطي (المؤتمر المهني الهندسي الزراعي العام بالجماهيرية) .

١١,٠٠ استراحة .

١١,٣٠ الجلسة السابعة للمؤتمر :

الرئيس : احمد بن فايد ليبيا .

المقرر : هاشم سلايمة فلسطين .

ـ بعض امكانيات الري التكميلي للزراعة الموسمية بشرق السودان . جورج صومي (وزارة الزراعة السورية) .

ـ أثر الري التكميلي على انتاجية القمح والشعير . عبد الله صبحي وعبد النبي فردوس (وزارة الزراعة الاردنية) .

ـ الري والري التكميلي بالمغرب . محمد التوزاني (جمعية المهندسين الزراعيين المغاربة) .

ـ أثر إيقاف الري المبكر على محصول القطن في الجزيرة . سعيد محمد فرح (نقابة الزراعيين السودانيين) .

ـ الاستغلال الأمثل لمياه الامطار في السودان لتحقيق الأمن الغذائي . حسن كمال الطاهر (نقابة الزراعيين السودانيين) .

١٤,٣٠ تناول طعام الغداء بدعوة من السيد وزير الري على متن باخرة نيليه .

١٧,٠٠ ـ الجلسة الثامنة للمؤتمر :

الرئيس : عصام نصر الاردن .

المقرر : جورج صومي سوريا .

ـ استخدام مياه المجاري في الزراعة هاشم سلايمة فلسطين .

ـ استجابة الاراضي الطينية لمعاملات الحرث العميق وتأثير ذلك على علاقتهما المائية . محمد الحسن عبد الكريم (نقابة الزراعيين السودانيين) .

ـ استجابة العناصر الثقيلة في بعض المحاصيل الزراعية المروية بمياه الصرف الصحي . الجيلاتي محمد عبد الكريم (المؤتمر المهني الهندسي الزراعي العام بالجماهيرية) .

ـ استخدام مياه محطات التنقية في الزراعة وتأثير مواد التنقية على المزروعات . محمود أبو غنيم (نقابة المهندسين الزراعيين الاردنيين) .

ـ دور العمليات الفلاحية في ترشيد استعمالات مياه الري على المحاصيل الحقلية بمشروع الجزيرة . حسن محمد اسحق (نقابة الزراعيين السودانيين) .

ـ استخدام الموارد المائية في البادية السورية لتطوير المراعي الغنمية . محمد صبحي الأحدب وعيسى ابراهيم (الشركة العامة للدراسات المائية) .

ـ استعمالات الاغطية البلاستيكية لتقليل كمية المياه التي يحتاجها النبات . صلاح عمر أحمد (نقابة الزراعيين السودانيين) .

٢٠,٣٠ تناول العشاء بدعوة من السفير الفلسطيني في مطعم القدس .

الجمعة ١٩٨٨/١٢/٩

٨,٣٠ الجلسة التاسعة للمؤتمر :

الرئيس : الطاهر اسماعيل حربي السودان .

المقرر : فاروق الشوا المركز العربي .

ـ علاقة طبيعة الارض بطرق الري وأثر ذلك على ترشيد استخدامات المياه . عاطف محمد عبد الملك (نقابة الزراعيين السودانيين) .

ـ العوامل المؤثرة على صلاحية الأراضي للري والتحري عنها باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد . عبد الرحيم لولو (الهيئة العامة للاستشعار عن بعد) .

ـ نظرة في التخطيط والتطبيق لمشاريع الري . م . ابراهيم (نقابة الزراعيين السودانيين) .

ـ استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد في دراسة تلوث المياه . هاشم سلايمة (الاتحاد العام للمهندسين الفلسطينيين) .

ـ نموذج حسابي للتنبؤ باحتياجات المحاصيل من المياه بمشروع الجزيرة في السودان. أحمد صالح أحمد (نقابة الزراعيين السودانيين) .

١٦,٣٠ الجلسة الختامية للمؤتمر واستعراض مشروع قرارات وتوصيات المؤتمر والاستماع لمحاضرة السيد وزير الري عن المشاريع المائية والتنمية في السودان .

الرئيس : جمال الدين بلال عوض .

المقرر : د . يحيى بكور .

حفل الافتتاح

جرى حفل افتتاح المؤتمر في قاعة الصداقة برعاية كريمة من سيادة الأخ ادريس البنا رئيس مجلس الدولة وحضره كل من السيد الفاتح التيجاني وزير الزراعة والموارد الطبيعية والسيد أحمد محمود وزير الدولة للزراعة وعدد من السادة الوزراء والسيد الدكتور حسن فهمي جمعة المدير العام للمنظمة العربية للتنمية الزراعية والسيد الدكتور حسين يوسف العاني المدير العام للهيئة العربية للاستثمار والانماء الزراعي وعدد من سفراء الاقطار العربية وممثلي المنظمات والهيئات العربية والدولية وكبار موظفي وزارة الزراعة والموارد الطبيعية ووزارة الري وأعضاء المجلس الأعلى للاتحاد والوفود العربية المشاركة بالمؤتمر الفني الثامن وعدد كبير من المهندسين الزراعيين والسادة المهتمين بموضوعات المؤتمر ورجال الاعلام .

ابتدىء حفل الافتتاح بآيات من الذكر الحكيم والوقوف دقيقة صمت اجلالاً لشهداء الأمة العربية وفلسطين المحتلة .

وألقى سيادة الأخ ادريس البنا نائب رئيس مجلس راس الدولة كلمة في حفل الافتتاح رحب فيها بالمهندسين الزراعيين العرب على أرضهم وفي دارهم السودان وأكد على مقدرة العالم العربي على تنظيم موارده المائية للاستفادة منها في الارتفاع بالمستوى الانتاجي للغذاء بعد أن أصبحت المياه عاملاً استراتيجياً يحتاجه العالم في مقابل التصاعد المستمر لطلب الغذاء موضحاً بأن السودان بامكانياته الزراعية الهائلة يمكنه تغطية احتياجات سكانه من الموارد الأولية ووضع السياسات الخاصة باستخدام المياه الشيء الذي يؤدي إلى تأمين المستقبل الغذائي للأقطار العربية .

وقال سيادته بأن جلسات المؤتمر قد تزامنت مع فترة الفيضانات والسيول التي أدت إلى فقدان الانتاج الصيفي على طول نهر النيل وتدمير البنيات الاساسية لبعض المشاريع وانهيار خطوط الاتصال موضحاً في هذا الخصوص بأن السودان قد استطاع تجاوز تلك المرحلة بفضل تعاون الاشقاء وذكر بأن البرنامج الرباعي قد أعطى أهمية أكبر للتوسع الرأسي في القطاع المروي

وتوجيه المزيد من الاستثمارات للزراعة والاهتمام بقطاع الري وتنمية الثروة الحيوانية والبيطرية ومكافحة التصحر والجفاف وزيادة انتاج الخضر والفواكه .

ودعا سيادته إلى البحث عن طرق جديدة لسد الفجوة التي أحدثتها كوارث السيول والأمطار والفيضانات وتمنى للمؤتمر الخروج بتوصيات تفيد السودان الزراعي كما تفيد الأقطار العربية عامة .

وكان السيد الدكتور الفاتح التيجاني وزير الزراعة والموارد الطبيعية قد ألقى كلمة في حفل الافتتاح أوضح فيها امكانيات الوطن العربي الزراعية وتواصل البحث عن طرق تطوير وسائل الري منذ التاريخ القديم سواء على نهري دجلة والفرات أو على نهر النيل أو في اليمن السعيد وحتى مجيء الدولة الحديثة . وأكد في كلمته على ضرورة استمرار العمل العربي المشترك في كافة الميادين وعلى كافة الصعد ، وأشاد بدور الاتحاد الفاعل باتجاه العمل العربي المشترك وبين أن المنظمة العربية للتنمية الزراعية والهيئة العربية للاستثمار والانماء الزراعي ليست إلا شواهد حية على الدور الذي لعبه ويلعبه اتحاد المهندسين الزراعيين العرب في الدعوة لإقامة المؤسسات العربية في المجال الزراعي .

وفي نهاية كلمته رحب السيد الوزير بالمؤتمرين على أرض السودان وأشار إلى الأهمية التي يمتاز بها شعار المؤتمر في الوقت الراهن حيث يزداد هدر الموارد المائية مما يستوجب منا العمل على إيجاد معالجات علمية لهذا الهدر وترشيد استعمالات المياه المتاحة .

ودعا المؤتمر لإيجاد معالجة لاستغلال المياه الجوفية في السودان الذي يتمتع بكميات وفيرة منها نتيجة لامتداد الحوض النوبي في أواسط السودان وفي غربه ، وتمنى للمؤتمر النجاح وللمشاركين إقامة طيبة .

كما ألقى السيد الدكتور حسن فهمي جمعة المدير العام للمنظمة العربية للتنمية الزراعية كلمة أشاد فيها باتحاد المهندسين الزراعيين العرب ومؤتمراته الفنية التي تعالج قضايا العمل الزراعي على الصعيد العربي .

وأوضح في كلمته أهمية العمل العربي المشترك لتطوير وتطويع ما تدخر به أرضها من طاقات كامنة من خلال استراتيجية عربية شاملة تحقق التكامل الاقتصادي في مختلف مجالات التنمية وفي مقدمتها الموارد الزراعية . حيث ان الدراسات التي أجرتها المنظمة أشارت إلى أن كميات الهطول السنوي للأمطار في الوطن العربي يقدر بألفي مليار متر مكعب وان الموارد المائية السطحية تصل فيه إلى /١٦٤/ مليار متر مكعب سنوياً وان المخزون المائي في الأحواض الجوفية العربية يقدر بـ /١٥/ ألف مليار متر مكعب . وأضح الدكتور جمعة في كلمته ان كفاءة استخدام المياه في وطننا العربي منخفضة وأن الجميع يتطلعون إلى المؤتمر ودراساته ومناقشاته بتفاؤل للخروج بتوصيات هامه تفيد في ترشيد استخدام المياه واستثمارها الاستثمار الأمثل .

وكان الأمين العام للاتحاد السيد الدكتور يحيى بكور قد أعلن في كلمته التي ألقاها في حفل الافتتاح عن بدء أعمال المؤتمر الذي لم يكن إلا ثمرة جديدة من ثمار الاتحاد الذي كرس جهوده للتكامل الزراعي العربي ودعم العمل العربي المشترك .

وشكر في كلمته سيادة نائب رئيس مجلس راس الدولة على شمول المؤتمر بكريم الرعاية وكرم الضيافة كما تقدم بالشكر باسم الوفود العربية المشاركة بالمؤتمر الى حكومة السودان بقيادة الأخ الصادق المهدي التي شملت الزراعيين بعناية خاصة ، وتمنى على الحكومة والمسؤولين منح الزراعيين في السودان المزايا والحوافز التي يستحقونها اسوة بزملائهم في الأقطار العربية .

كما توجه بالشكر الى نقابة الزراعيين السودانيين الذين أعدوا لهذا الملتقى العلمي الكبير وعلى الجهود التي بذلوها في تنظيم أعماله وسهرهم على راحة المشاركين فيه من الباحثين والخبراء .

ثم تحدث عن الاهمية التي يمثلها السودان في الامن الغذائي والمائي العربي وفي توفير الموارد الطبيعية الزراعية القادرة على مضاعفة الانتاج الغذائي العربي بأيدي عربية ودعى إلى توفير الاستثمارات العربية اللازمة لذلك . كما تقدم بالشكر إلى كافة الجهات الداعمة للاتحاد والتي تساعده على أداء التزاماته والقيام بنشاطاته العلمية منها والمهنية على الوجه الاكمل وفي مقدمتها دولة مقر الاتحاد سورية العربية .

وفي ختام كلمته ناشد الزملاء المهندسين الزراعيين العرب الجنود المجهولون في الامة ان يزيدوا ويعملوا على تطوير وزيادة الانتاجية وان ينقلوا الى اخوتهم الفلاحين خبراتهم وخلاصة عملهم للمحافظة على شرف المهنة والمشاركة في معركتي البناء والتحرير .

وكان حفل الافتتاح قد ابتدأ بكلمة الزميل الدكتور جمال الدين بلال عوض نقيب الزراعيين السودانيين الذي أعرب عن ترحيبه بالزملاء المشاركين بالمؤتمر على أرض السودان العربية واعتزازه بعقد المؤتمر في ربوع السودان بالرغم من الصعوبات التي واجهت عقده نتيجة كارثة الأمطار والسيول والفيضانات التي خربت ودمرت القطاع الزراعي .

وأبدى في كلمته اهتمام المؤتمر بموضوعات الري والموارد المائية لاهميتها في الانتاج الزراعي والاحتياجات المتزايدة من الغذاء ، التي تتطلب منا الاعداد للاستراتيجيات المرتبطة بتوسيع مصادرنا المائية وترشيد ماهو مستخدم منها .

وأعرب في نهاية كلمته عن سعادته وترحيبه بكافة المشاركين بين أخوتهم في السودان وتمنى لهم طيب الإقامة .

الباب الثالث

مقررات وتوصيات المؤتمر

مقررات وتوصيات المؤتمر

أكدت الدراسات المعروضة على المؤتمر توفر مصادر المياه في الأقطار العربية سواء السطحية منها أو الجوفية وان جزءاً كبيراً منها لا يستثمر الاستثمار الأمثل وان هناك هدراً كبيراً في استخدام الكميات المتاحة منها .

وقد عرضت الدراسات عدداً من التجارب القائمة في مجال تطوير أساليب استخدام المياه وترشيدها، كما عرضت بعض التقنيات الحديثة المستخدمة في البحث عن مصادر المياه واختيار مدى صلاحيتها للري ، كما بينت أهمية استخدام الري التكميلي في عدد من الزراعات المطرية ، وأكدت المناقشات على ضرورة العمل العربي المشترك في استثمار الاحواض المائية المتاحة وتوفير تجهيزات الري المختلفة وتبني استراتيجية عربية موحدة للتنمية الزراعية والتعاون في توفير الامكانيات المادية لاقامة مشاريع عربية مشتركة في مجال استثمار مصادر المياه المتاحة المختلفة وانشاء السدود وأقنية الري اللازمة لاقلال الفاقد منها . والوصول إلى أسس تحقيق الأمن المائي العربي .

وقد توصل المؤتمر ون من خلال العمل الجاد والمناقشات البناءة إلى القرارات والتوصيات التالية :

١ ـ تبين للمؤتمر أن العديد من العوامل تؤدي إلى هدر وضياع كبيرين في مياه الري الزراعي ، يعود بعضها إلى تدني كفاءة الري الحقلي بسبب الاستمرار باستخدام الأساليب القديمة في الري وإقامة شبكات ري ترابية وبعضها الآخر إلى تدني كفاءة شبكات الري الحديثة بسبب عدم إجراء الصيانات الدورية لها .

لذلك يرى المؤتمر أن تخفيض الهدر في المياه وتقليل فقدها يكون بتطوير شبكات الري القائمة وإصلاحها وإجراء الصيانات الدورية بمواعيدها ، واستخدام أقنية الري الاسمنتية، وإكساء الأقنية الترابية وخاصة المقامة في الأراضي الرملية والجبسية واستخدام أقنية الري الأنبوبية وخاصة في المناطق التي ترتفع فيها درجات الحرارة لاقلال الفاقد منها عن طريق البخر. وإجراء الدراسات والتجارب على أساليب الري الحديثة وإدخال ما يثبت جدواه فنياً واقتصادياً في الزراعة العربية .

إضافة إلى التقليل من الفاقد في مياه الري عن طريق البخر والنتح من الخزانات السطحية والمساكب المائية باتباع الطرق العلمية الحديثة وتطويرها حسب المعطيات المناخية والبيئية لكل قطر عربي وقيام مراكز بحوث الري العربية بتوفير وتجميع المعلومات الدقيقة المتعلقة بالاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية والاستعمالات البشرية والصناعية وجعل هذه المعلومات في متناول الباحثين والمخططين العرب في كل قطر عربي وإعطاء اهتمام خاص بتوعية وإرشاد الأخوة المزارعين في مجال استعمالات مياه الري وأفضل الطرق والوسائل التي يمكن اتباعها لزيادة كفاءة الري الحقلي وحصول النبات على الاحتياجات اللازمة له من المياه والمحافظة على الموارد المائية .

٢ ـ أظهرت الدراسات المقدمة والمتعلقة بالحصاد المائي في عدد من الأقطار العربية إلى تعرض مجاري الأنهار والوديان لخطر التعرية وانجراف السدود الترابية للانهيار نتيجة تراكم الترسبات الطمية فيها ، ويوصي المؤتمر في هذا المجال بالتوسع في إجراء البحوث والدراسات المتعلقة بصيانة التربة لمنع الانجراف في أحواض الأنهار وتقليل الترسبات لاطالة العمر التخزيني للسدود الترابية .

٣ ـ تأكد للمؤتمرون وجود أزمة مائية في بعض الأقطار العربية وسوف تتفاقم مع مرور الزمن ، نتيجة لمحدودية الموارد المائية المتاحة لمواجهة الطلب المستقبلي والمتزايد على المياه في معظم الدول العربية من جهة والأطماع الواضحة للدول المجاورة بمصادرنا المائية من جهة أخرى .

الأمر الذي يفرض تبني شعار الأمن المائي العربي وربطه باستراتيجية الأمن الغذائي العربي ، واتخاذ الإجراءات الكفيلة لمواجهة العجز المائي عن طريق ترشيد استخدام المياه في الزراعة وتقليل الهدر وزيادة كفاءة مشاريع الري الزراعي القائمة .

٤ ـ أظهرت مناقشات المؤتمر بأن الأحواض المائية الجوفية الأساسية مشتركة بمجملها بين الدول العربية المجاورة . وأن عدم وضع خطة مشتركة لاستثمار هذه الأحواض سوف يؤدي إلى استنزافها وعدم ضمان تجدد المياه المستثمرة منها .

وتحقيقاً لمبدأ التكامل العربي يهيب المؤتمر بالدول العربية التي تشرف على أحواض مائية مشتركة القيام بدراسة دقيقة لهذه الأحواض والاتفاق على استثمار مياهها وفقاً لنسب تتفق مع

المبادىء الدولية المعتمدة في هذا المجال .

٥ ـ أشارت الدراسات والمناقشات التي دارت في المؤتمر أن نفقات كبيرة جداً وبالعملة الصعبة تدفع إلى جهات أجنبية من أجل إجراء دراسات للمصادر المائية المختلفة أو وضع التصاميم التنفيذية لمشاريع الري ، في الوقت الذي تتوفر فيه خبرات جيدة في الوطن العربي ، لهذا يوصي المؤتمر من أجل الاعتماد على الذات العربي وتوفير الأموال ، بضرورة العمل على تأسيس شركة عربية للدراسات المائية تعمل على أساس اقتصادي وتقدم خدماتها إلى الأقطار العربية التي تطلب مثل هذه الخدمات .

٦ ـ نظراً للأهمية التي تحتلها المياه وتقنيات الري في زيادة وتحسين الانتاج الزراعي العربي ، وللحاجة الملحة لتبادل الخبرة بين الأقطار العربية وتنسيق الجهود في هذا المجال ، يوصي المؤتمر المنظمة العربية للتنمية الزراعية بإحداث إدارة للأراضي والمياه تتولى تنسيق الجهود العربية في هذا المجال وتقديم الخبرة إلى الأقطار المحتاجة كما يوصي المراكز والمنظمات العربية بدعم الإدارات التي تعني بشؤون الأراضي والمياه الموجودة فيها لتصبح أكثر قدرة على مواجهة متطلبات المستقبل .

٧ ـ أطلع المؤتمر على الدراسات التي أجراها المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة في حوض الحماد وبتمويل من الصندوق العربي للانماء الاقتصادي والاجتماعي ، والتي تم بموجبها حصر الموارد المائية السطحية والجوفية في منطقة تشمل أقطار سورية والأردن والسعودية والعراق وحددت سبل استغلالها في تنمية هذا الحوض اقتصاديا واجتماعيا ، والمؤتمر وهو يتوجه بالشكر إلى هاتين المؤسستين العربيتين على هذا الإنجاز التكاملي العربي الهام ، فإنه يأمل أن تقوم بإنجاز دراسات أخرى مماثلة في مناطق أخرى من الوطن العربي .

٨ ـ أشارت بعض البحوث المقدمة للمؤتمر إلى أهمية تطبيق الاستخدام المشترك والمتكامل لجميع المصادر المتاحة من المياه ، سواء بدمجها معاً أو استخدامها بشكل متكامل لسد الاحتياجات المائية المطلوبة ، لذلك يوصي المؤتمر بضرورة تحديد المصادر المختلفة للمياه في كل منطقة وتحديد نسب الاستخدام من كل مصدر لتحسين كفاءة المصادر والمحافظة عليها من التدهور والتخريب .

٩ ـ تشير الدراسات المقدمة للمؤتمر أن الأقطار العربية تتجه نحو التوسع في استخدام أساليب الري الحديثة كالري بالرش الموضوعي لذلك يوصي المؤتمر بإعداد الدراسات اللازمة لتحديد الاحتياجات من مستلزمات الري الحديثة في الوطن العربي وتصنيعها محليا عن طريق إقامة مشاريع عربية مشتركة وبالاعتماد على المواد الأولية المحلية في الوطن العربي ما أمكن كالمنتجات البيتروكيميائية.

١٠ ـ أطلع المؤتمر على تقنيات حصاد الأمطار في المناطق الجافة وشبه الجافة باستخدام الوسائل القديمة للاستفادة من مياه الأمطار وتطويرها بأساليب حديثة .

ونظراً لكون هذه الوسائل متاحة التنفيذ من قبل المزارع على المستوى الحقلي أو من قبل مجموعة مزارعين متعاونين ، فإن المؤتمر يوصي وزارات الزراعة والري العربية لنشر وسائل هذه التقنية نظراً لفائدتها وإنخفاض تكاليفها وأهميتها في زيادة الانتاج وتحسين الانتاجية .

١١ ـ أشارت بعض الدراسات المقدمة للمؤتمر عن إمكان استخدام بعض مضادات النتح على النبات من أجل توفير استخدام النبات لكميات من المياه ونظراً لأهمية هذه الدراسات وضرورة التعمق بها ، يوصي المؤتمر مراكز البحث العلمي العربي بضرورة التعمق في هذه البحوث لمعرفة أثرها على الإنتاج والإنتاجية وبيان إمكانية تعميمها .

١٢ ـ أكدت الدراسات المقدمة للمؤتمر أهمية توفر المياه للزراعات المطرية على زيادة وتحسين إنتاجيتها ، كما أكدت البحوث الجارية في أغلب الأقطار العربية على دور الري التكميلي في زيادة الإنتاجية وخاصة لمحاصيل الحبوب .

لذلك يوصي المؤتمر بإجراء دراسات متكاملة للأحواض في مناطق الزراعات المطرية ووضع خطة لاستغلال المياه الجوفية في تلك المناطق بإعطاء ريات تكميلية للمحاصيل المطرية التي تثبت الدراسات زيادة اقتصادية في إنتاجها وكلما كان ذلك ممكناً وتحديد عدد الريات التكميلية اللازمة لكل محصول من تلك المحاصيل .

١٣ ـ نظراً لتعدد أساليب الري التقليدية في مختلف الأقطار العربية ولكون أغلب هذه الأساليب يؤدي إلى فقد كبير في مياه الري . فإن المؤتمر يوصي بضرورة العمل على حصر الأساليب الواعدة منها والسعي لدى الجهات المعنية في تلك الأقطار لاستخدام طرق وأساليب بديلة تقلل الفاقد ما أمكن ، ويرى المؤتمر التعاون بين المنظمة العربية للتنمية الزراعية والمركز العربي لدراسات المناطق الحافة والأراضي القاحلة على تنفيذ هذه الدراسة .

١٤ ـ أكدت الدراسات على الأهمية التي تحتلها المياه في التنمية الزراعية كما بينت أهمية الاستمرار في إجراء البحوث والدراسات المتعلقة بترشيد استخداماتها وتطوير طرقها ويوصي المؤتمر الجهات المسؤولة عن قطاع الري في الأقطار العربية بضرورة دعم قطاع بحوث الري واستخدام المياه للأغراض الزراعية ، وذلك بتخصيص الاعتمادات اللازمة لمراكز بحوث الري والتي تكفل الأداء الأمثل لتلك المراكز وتحقيق الغايات التي أسست من أجلها .

١٥ ـ أثبتت مناقشات المؤتمر إمكان استيعاب وسائل الري الحديثة في الزراعة العربية كما أثبتت أنه لا توجد وصفة جاهزة يمكن تطبيقها في جميع المناطق البيئية وفي مختلف أنواع الأراضي .

ولذلك يوصي المؤتمر الجهات المختصة بضرورة إجراء تجارب وبحوث على أساليب ووسائل الري الحديثة المتبعة وإدخال ما يثبت نجاحه في الزراعة العربية .

١٦ ـ أطلع المؤتمر على الدراسات والبحوث التي أجريت في مجال استخدام المياه المالحة في ري بعض المحاصيل كوسيلة لزيادة كفاءة استخدام المياه في الزراعة .

ونظراً لما لهذا الموضوع من أهمية خاصة ولإمكان تدهور إنتاجية الأرض وخروجها من الزراعة بالنسبة لمحاصيل أخرى . يوصي المؤتمر بضرورة استمرار البحوث في هذا المجال لدراسة التأثير الشامل لاستخدام المياه المالحة في الزراعة على كل من الأرض والنبات .

١٧ ـ بينت الدراسات المقدمة للمؤتمر أهمية تقييم الأراضي واختبار مدى صلاحيتها للري على ترشيد استخدامات المياه ويوصي المؤتمر الطلب من المنظمة العربية للتنمية الزراعية وضع نظام عربي موحد لتقييم مدى صلاحيتها للري وفق ماهو متبع في عدد من المنظمات الدولية الأخرى في هذا المجال .

١٨ ـ ناقش المؤتمر الدراسات المعروضة عن استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد في الكشف عن المياه الجوفية وتطوير استخدامات المياه في الزراعة وتحديد صلاحية الأراضي للري .

ونظراً للأهمية التي ستحتلها هذه التقنية في المستقبل يوصي المؤتمر بقيام تعاون عربي من أجل تبادل المعلومات في هذا المجال ، والتعاون في سبيل قيام مركز عربي للاستشعار عن بعد واستخدام تطبيقات هذه التقنية الزراعية .

١٩ ـ دلت الدراسات المقدمة للمؤتمر عن إمكانية استخدام مياه الصرف في الري الزراعي في ظروف خاصة وبعد التأكد من خلوها من الأملاح والكيماويات الضارة بخصوبة التربة لذلك يوصي المؤتمر بضرورة إجراء تحاليل كيماوية وحيوية لمياه الصرف المنوي استخدامها قبل السماح باستخدامها الزراعي . إضافة للتأكد من عدم وجود مركبات في جسم النبات تضر بالانسان أو الحيوان .

٢٠ ـ أكدت دراسات المؤتمر على أن العدو الصهيوني ، يعمل على تخريب القطاع الزراعي في فلسطين المحتلة لا سيما المروي منها عن طريق حفر آبار عميقة تستنزف المياه الموجودة في الآبار السطحية والينابيع التي تروي الزراعات في الضفة الغربية لنهر الأردن وقطاع غزة ومنع استخدامات المياه إلا ضمن إجراءات صهيونية تعسفية لا تفي باحتياجات الزراعة العربية هناك .

ونظراً للأخطار التي نجمت عن هذه الممارسات ضد الزراعة العربية في فلسطين المحتلة يوصي المؤتمر الجهات العربية المختصة بتبني هذا الموضوع ومتابعته في المحافل الدولية المختصة واتخاذ الاجراءات اللازمة لدعم أخوتنا في الأراضي المحتلة ومساعدتهم على استثمار مياههم وطلب مساعدة الأمم المتحدة لوقف الاجراءات والممارسات الصهيونية .

٢١ ـ بينت مناقشات المؤتمر أن أطماع العدو الصهيوني في مياه نهر الليطاني ، وأطماعه في مياه نهر اليرموك والنيل لا تنتهي عند ماتم حتى الآن في استثمار جزء من مياه الليطاني .

لذلك يوصي المؤتمر الدول العربية ببذل جهد عربي مشتركة لاستثمار المياه المتاحة وعدم السماح للعدو بتنفيذ أطماعه .

٢٢ ـ تأكد للمؤتمر أهمية حشد جهود المهندسين الزراعيين العاملين في مجال الري والمياه ، وأهمية **اتاحة الفرصة أمامهم من أجل تبادل الخبرات ودراسة المشاكل التي تعترض الاستثمار الأفضل لمصادر المياه .**

لذلك قرر المؤتمر تكليف الأمانة العامة لاتحاد المهندسين الزراعيين العرب باتخاذ الاجراءات **اللازمة من أجل تأسيس جمعية علمية لعلوم الأراضي والمياه تعمل باشراف الاتحاد وضمن إطاره .**

الباب الرابع

البحوث الدراسات المقدمة للمؤتمر

الموارد المائية بالسودان وسبل تنميتها واثرها على الانتاج الزراعي

حبا الله السودان بموارد طبيعية كثيرة ، من أهمها الاراضي الزراعية الشاسعة والخصبة والمياه . ويعتبر السودان من اغنى الدول الافريقية بالنسبة للموارد المائية ويأتي على رأس تلك الموارد المائية وأهمها النيل وروافده . متوسط ايراد النيل محسوبا عند خزان اسوان بمصر ٨٤ مليار متر مكعب نصيب السودان محسوبا عند خزان سنار ٢٠٫٣٥ مليار متر^{٣} سنوياومصر ٥٥٫٥ مليار متر^{٣} والبقية ١٠ مليار متر مكعب للتبخر من بحيرة خزان السد العالي حسب اتفاقية سنة ١٩٥٩ .

اما توزيع الامطار ، فشمال السودان جاف معظمه صحراوي يتراوح المتوسط السنوي للامطار فيه بين ١ و٢٥ مليمتر سنويا ، واواسط البلاد بين ٢٠٠ الى ٨٠٠ اما في اقاصي الجنوب فالمتوسط السنوي يتراوح بين ١٢٠٠ الى ١٦٠٠ مليمتر . خريطة رقم (١) توضح بالتفصيل توزيع الامطار وكمياتها بالسودان .

تجري في السودان كثير من الانهر والخيران غير النيلية او التي لا تنتهي الى مجرى النيل وذلك مثل نهر القاش وبركة والخيران بغرب السودان مثل منطقة جبل مرة وخور ابوحبل وفي شرق السودان خور اربعات وفي جنوب البلاد مثل انهر ياي وبسري وبارو التي تصب في المستنقعات . ومجموع تلك الخيران يفوق الـ ٤٤ مجرى تجلب من المياه سنويا اكثر من ٧٥٦ مليون متر^{٣} (باستثناء الانهر الموسمية) بالاضافة الى كل ذلك فالسودان يزخر بكمية وافرة من المياه

اعداد د . مهندس عبد الله عبد السلام محطة البحوث الهايدروليكية وزارة الري والقوى المائية .

الجوفية التي تغطي مساحات واسعة ، بالطبع تتفاوت كمية المياه الجوفية ودرجة جودتها (لمياه الشرب والزراعة) من منطقة لاخرى ، واهم اماكن تواجد المياه الجوفية بالسودان هي :

أ ـ السهول النوبية شمال خط عرض ١٠°

ب ـ سهول ام روابة جنوب خط عرض ١٤°

ج ـ سهول البحر .

د ـ بعض الاماكن المتفرقة الاخرى (الاراضي الجبلية مثلا) .

خريطة رقم (٢) توضح اماكن تواجد المياه الجوفية بالسودان وسوف نتعرض بالتفصيل في الابواب التالية لكل انواع المياه السطحية والجوفية ومياه الخيران والامطار .

١ ـ استهلاك السودان الحالي من المياه النيلية :

في هذا الباب سوف نتعرض لاستهلاك السودان من المياه النيلية وذلك اعتمادا على الدراسات والمعلومات التي اخرجتها وزارة الري (مراجع ١ ، ٢) وتلك التي تخرجها الهيئة الفنية الدائمة المشتركة لمياه النيل (تقارير سنة ٦٨/٦٩ الى ٨٥/١٩٨٦) مرجع (٤) .

عندما يتفحص المرء جدول رقم (٢) مرجع (١) الذي يوضح استهلاك السودان محسوبا عند خزان سنار يجد ان الاستهلاك الكلي ١٨ر٢٥٩ مليار متر مكعب سنويا لري مساحة قدرها ٤ر٢٤٢ر٥٨٤ فدان ، عليه يكون المتبقي من حصة السودان حسب ١٩٥٩ ٢ر٠٩ مليار متر مكعب وهي بالطبع كمية قليلة جدا لا تفي بمتطلبات الزراعة المستقبلية للسودان في المدى القصير من المياه ، وأذا اخذنا في الاعتبار ان تلك الدراسة اجريت سنة ١٩٧٧ يتضح حاجة السودان الملحة للعمل الجاد لزيادة موارده المائية . ولكن هناك بعض الملاحظات نوجزها فيما يلي :

١ ـ ان حساب استهلاك المياه في جدول رقم (١) اعتمد اعتمادا كليا على المساحة المراد زراعتها بغض النظر عن اين تقع تلك المساحة بالسودان وما هي المحاصيل التي تزرع بها (اي التركيبة المحصولية) وطريق الري بالاضافة الى التفاوت في المناخ والتربة بين منطقة واخرى .

٢ ـ ماورد بالنقطة (١) يجعل من العسير الجزم بان ماورد في جدول (١) هو استهلاك السودان الفعلي كما يتضح فيما بعد .

٣ ـ جدول (١) يعطي فكرة لابأس بها عن استهلاك السودان من مياه الري النيلية اذا استغلت كل الاراضي الزراعية المعدة لذلك او التي بينها (نفس الجدول) .

خريطة رقم (٣) توضح بجلاء وبصورة مبسطة استهلاك السودان الفعلي للسنوات ٦٨/٦٩ الى ٨٥/٨٦ وهو بالطبع يقل كثيرا عما ورد في جدول (١) .

جدول رقم (٢) يوضح المشاريع المقترحة للمدى القصير وكمية المياه المطلوبة لها . وبمقارنة كمية المياه المطلوبة لري المشاريع المقترحة في المدى القصير (باعتبار ان عام ٢٠٠٠ يمثلها) نجد ما اقترح بواسطة مرجع (٣) الذي يسمى الـ Master Plan (انظر خريطة ٣) وما ورد في جدول رقم (٢) المقترح بواسطة مرجع (١) نجد ان الفارق كبير في تقدير مياه الري المطلوبة مما يستدعي اعادة النظر في كل هذه الدراسات وبأسس علمية صحيحة ومعتمدة على معلومات صحيحة . واغلب الظن ان المعلومات التي اعتمدت عليها هذه الدراسات معلومات يخالطها الخطأ مما يفضي الى نتائج غير سليمة . وهنا ايضا نلاحظ ان كمية مياه الري المطلوبة للمشاريع المقترحة جدول (٢) ايضا حسبت اعتمادا على مساحتها الزراعية الكلية بغض النظر عن العوامل المؤثرة الاخرى مثل التركيبة المحصولية ، اختلاف المناخ والتربة وكمية الامطار وغيرها وهو امر ذكرناه من قبل ونعيده هنا لاهميته .

ولو رجعنا الى جدول رقم (٢) نجد ان السودان يحتاج الى حوالي ٢ر٧ مليار متر٣ من مياه الري في السنة (٢٩ر٩-٠٩ر٢) من موارد النيل المائية ان اراد ان يحقق برامجه الزراعية (مرجع رقم (١)) .

بالاضافة الى كل ما تقدم ان احتياجات السودان للمدى البعيد من مياه الري تحتاج الى ٥ مليار متر٣ لزراعة ٠٠٠ر٤٥٣ر١ فدان صالحة للري . وهذا يتطلب التخطيط الدقيق لمستقبل الزراعة بالسودان والعمل على زيادة الموارد المائية وترشيدها للمستقبل .

ونود هنا ان نورد ان مرجع (٣) وهو عبارة عن دراسة لمياه النيل بالسودان وقد شاركت فيه عدة جهات استشارية اجنبية ، حسبت استهلاك السودان من مياه الري واضعة في الاعتبار المساحة والتركيبة المحصولية فكان تقديرها له حوالي ٦٢٩ر١٥ مليار متر مكعب وباضافة الفاقد من التبخر بالخزانات وغيرها نجد ان استهلاك السودان يفوق الـ ٨٣٩ر١٨ مليار متر مكعب مع ملاحظة ان هذه الدراسة عملت سنة ١٩٧٥ وعليه لم تضم مشاريع مثل الرهد ، سكر كنانة ، شمال غرب سنار ، عسلاية ، ابونعامة ، السوكي . . . الخ ، مما يعني ان السودان لو استغل كل المساحة المفترض زراعتها بهذه المشاريع لما اكفاه نصيبه من مياه النيل . هذا امر غاية في الاهمية لابد ان يضعه القائمون بالامر في حساباتهم اما اذا استمرت معدلات الزراعة الحالية (وقد ذكرنا سابقا استهلاكها الفعلي الذي يقل كثيرا عن نصيب السودان حسب اتفاقية ١٩٥٩) فان ذلك امر جد خطير .

اذن لابد للسودان من استنفار كل جهوده لاعادة تقييم المشاريع القائمة حاليا ومحاولة استغلال الاراضي المستصلحة حاليا في المشاريع القائمة اولا ثم بعدها الجاد في التوسع الافقي .

جدول رقم (١)

الانهر	الاستهلاك السنوي بالمليارات م٣	المساحة المزروعة بالفدان
النيل الازرق	١١ر٩٧٧	٢ر٨٧٤ر٨٨٤
النيل الابيض	٢ر٨٤٠	٦٠٠ر٥٤٩
نهر عطبرة	١ر٨٣٩	٣٦٠ر٣٢٩
النيل الرئيسي	١ر٦٠٣	٤٠٦ر٨٢٢
الجملة	١٨ر٢٥١	٤ر٢٤٢ر٥٨٤

جدول رقم (٢)

الانهر	كمية المياه المطلوبة بالمليارات م٣	المساحة المقترحة بالفدان
عطبرة (اعالي عطبرة والسيتيت)	٢ر١٩٠	٦٠١ر٥١٨
النيل الازرق (كنانة جنوب الخرطوم والمرحلة الثانية من الرهد)	٤ر٨٠٠	١ر٣٧٥ر٤٥٠
النيل الابيض	٢ر٣٠٠	٢٧١ر٢١٤
الجملة	٩ر٢٩٠	٢ر٢٤٨ر١٨٢

٢ ـ السعة التخزينية الحالية للسودان :

السودان كما ذكرنا آنفا يمثل معظمه مناطق جافة يتراوح متوسط الامطار بين ٢٠ في الشمال الى ٨٠٠ مليمتر في الجنوب الاواسط ويصل الى ١٥٠٠ مليمتر في اقصى الجنوب . واذا علمنا ان النتح والتبخر يتراوح بين ٨٢٨ مليمتر في شمال واواسط البلاد ويصل الى ١٤٥٠ مليمتر في شمال البلاد ، والمتوسط بصفة عامة يصل الى ٦٠٠ مليمتر في السنة . كل هذا يتطلب وجود مواعين تخزينية تمكن الاستفادة من تلك الثروة المائية في الاوقات والاماكن المناسبة . الجدول رقم (٣) التالي يوضح السعة التخزينية للسودان في الوقت الحاضر .

جدول رقم (٣)

الخزانات	السعة التخزينية عند التصميم بالمليارات م٣	السعة التخزينية الحالية بالمليارات م٣	تاريخ بداية التشغيل
خزان الروصيرص	٣ر٣٥٤	٢ر٦١٤	١٩٦٥
خزان سنار	٠ر٩٣٠	٠ر٤٧٠	١٩٢٥
خزان خشم القربة	١ر٣٠٠	١ر٦١٠	١٩٦٤
خزان جبل اولياء	٣ر٠٠٠	*٣,٠٠٠	١٩٣٧
الجملة	٧ر٥٨٤	٦ر٦٩٤	

* (هذا الرقم تقريبي وفي حقيقة الامر ان اكثر من ٧٠٪ يفقد بواسطة التبخر) .

يلاحظ من الجدول (٣) اعلاه ان سعة السودان التخزينية رغم ضعفها فهي في نقصان متزايد بسبب الطمي في احواض الخزانات . وهذا الضعف التخزيني كان له الاثر المباشر في عدم تمكن السودان من الاستفادة من حصته التي ضمنت في اتفاقية ١٩٥٩ لمياه النيل ، وكذلك له آثار سلبية على المشاريع القائمة اليوم خاصة في زمن الجفاف ، وقد ظهر ذلك جليا في السنوات القليلة الماضية حينما تعرض السودان ضمن دول افريقية اخرى للجفاف الذي ازهق أرواح الانسان والحيوان وقضى على الزراعة . واليوم مشكلة التخزين تقف عائقا امام التوسع في المشاريع القائمة والمشاريع المستقبلية .

وتجدر الاشارة هنا الى ان خزان جبل اولياء الذي شيد بواسطة المصريون كي يكون اداة تنظيم لسريان المياه الى مصر اكثر منه خزان لتخزين المياه للسودان ، آل سنة ١٩٧٦ الى ايدي السودانيين ليزيد سعة السودان التخزينية . والتخزين الكلي لخزان جبل اوليا حوالي ٣ مليار متر مكعب ولكن مساحة الحوض الواسعة به جعلت كمية الفاقد (التبخر) كبيرة جدا تتراوح بين ٢ الى ٢ر٥ مليار م٣ سنويا مما جعل الاستفادة منه ضعيفة جدا . وفي الوقت الحاضر الاستفادة من خزان جبل اوليا تنحصر في رفع المناسيب في النيل الابيض والنيل الرئيسي لمشاريع الطلمبات . عليه يمكن القول ان سعة السودان التخزينية لا تتعدى على احسن الفروض ٤ مليار متر مكعب سنويا في وقتنا الحاضر مما يطلب جهدا كبيرا لزيادتها .

٣ ـ الموارد المائية غير النيلية

لقد ذكرنا من قبل ان بالسودان خيران وانهر موسمية صغيرة كثيرة العدد تكاد تغطي مناطق واسعة من الاراضي الخصبة .

١ ـ المناطق الجنوبية مثل الانهر التي تصب في المستنقعات كنهر ياي ، نهر يسري ، ونهر بارو . . الخ .

٢ ـ المناطق الغربية مثل منطقة جبل مرة وخور ابوحبل . . الخ .

٣ ـ المناطق الشرقية مثل نهر القاش ونهر بركة ، وخور ابوفارغة ، خور اربعات . . الخ .

وحتى تتضح اهمية هذه الموارد المائية يمكن ان نعطي امثلة مفصلة لبعضها :

أ ـ نهر القاش :

هو نهر موسمي سريع الجريان ، ايراده السنوي يتراوح بين ٢٠٠ الى ١٥٠٠ مليون متر مكعب . تكون دلتاه مساحة تقدر بحوالي ٦٨٠ر٣٥٨ فدان من الاراضي الخصبة يستغل منها الان حوالي ٦٠ر٠٠٠ فدان . وبترشيد وتهذيب النهر يمكن ان تتضاعف هذه المساحة ، (وتوجد بعض الدراسات الجيدة في هذا الخصوص) .

ب ـ نهر بركة :

هو أيضا نهر موسمي سريع الجريان ، دلتاه تكون مساحة تقدر بحوالي ٥٨٨ر١٠٠ فدان من الاراضي الخصبة يستغل منها الان حوالي ٦٩ر١٨٩ فدان ويمكن ان تتضاعف اذا اجريت الدراسات اللازمة ورصدت لها الامكانيات اللازمة ورشدت المياه ترشيدا حسنا .

ج ـ مياه جبل مرة :

كمية الامطار في هذا الجزء من البلاد تتراوح بين ٦٠٠ مليمتر و١٠٠٠ مليمتر وكمية المياه في الخيران في تلك المنطقة تفوق ال ٧٥ مليون متر مكعب في منطقة بيدمنت و٢٥٥ مليون م^{٣} في الوادي الادنى . المساحة الصالحة للزراعة المروية من الخيران حوالي ١١ر٥٣١ فدان ويمكن ان تزرع مساحات كبيرة اذا انشئت خزانات صغيرة على الخيران لتخزين المياه مع الاستعمال الرشيد لها .

د ـ جنوب البلاد :

هذا الجزء من البلاد متوسط هطول الامطار فيه يفوق الـ١٠٠٠ مليمتر في السنة وهي نسبة كبيرة وتوجد به انهر كثيرة لا تنتهي الى النيل يمكن استغلالها وزراعة مساحات شاسعة بمحاصيل

جدول رقم/٤/

حوض المياه الجوفية	المساحة كيلومتر٢	العمق المشبع بالمياه ـ متر	العمق حتى الطبقة المشبعة بالمياه ـ متر	حوض التخزين مليون متر	التغذية السنوية للحوض مليون ٢٠	السحب السنوي م٣مليون م٣	متوسط عمق البئر متر
١ ـ حوض الصخر الرملي النوبي في شمال غرب السودان	٣٢٥٠٠٠	١٠٠٠-١٠٠	٦٠-٥٠	٩٧٥		١ر٢	٣٠٠-١٥٠
٢ ـ الصخر الرملي النوبي ، حوض ام روابة في غرب السودان (ام كدادة ساق النعام ـ شاقرا ـ بقارة ـ شبه حوض السد	١٩٨٠٠٠	٢٠٠٠-١٠٠	١٠٠-٢٥	١٦٤٠	٣٢٠٠	٢٣	٥٠٠-١٥٠
٣ ـ حوض النهود الصخر النوبي الرملي	٦٨٠٠	٩٠٠-٥٠	١٢٥-٧٥	١٧٠	٢٠	٢ر٥	٢٠٠-١٥٠
٤ ـ حوض ام روابة في شرق كردفان وأعالي النيل الابيض	١٩٠٠٠٠	١٥٠٠-١٠٠	٧٥-٢٥	٩٥٠	١٥٠	٦ر٥	٢٥٠-١٠٠
٥ ـ حوض النيل الصخر الرملي النوبي (النيل الازرق ـ عطبرة ـ وشبه حوض الصحارى)	٣٧٥٠٠٠	٥٠٠-١٠٠	١٠٠-١٠	١١٢٠	٣٧٥٠	٣٣٠	٢٥٠-١٠٠
٦ ـ حوض القضارف (بازلت ـ الصخر الرملي النوبي)	٢٨٠٠٠	٥٠٠-٢٠٠	٢٩٠-١٥٠	٣٥	٥٠	١٧	٣٠٠-١٥٠
٧ ـ أحواض الخيران الموسمية الطينية القرينية	٥٠٠٠	٥٠-٣٠	١٠-٥	٥٠	٦٠٠	١٥٠	٥٠-٣٠

ذات عائد عالي مثل البن ، الشاي ، قصب السكر . . . الخ وامثلة لتلك الانهر كما ذكرنا من قبل نهر باي نهر يسري ، نهر بارو . . . الخ .

٤ ـ الموارد المائية الجوفية :

المياه الجوفية تعتبر واحدة من أهم مصادر المياه في السودان (بعد مياه النيل) حيث أنها المورد الرئيسي لمياه الشرب لاكثر من ٨٠٪ من الانسان والحيوان بجانب انها مورد هام للزراعة والتنمية في المناطق التي لا توجد بها مياه سطحية (مرجع ٤) .

المياه الجوفية توجد في حوالي ٥٠٪ من مساحة السودان بالاخص في وحدات الصخور الجيولوجية التالية :

أ ـ التكوينات النوبية ـ تغطي ١ر٢٨٪

ب ـ تكوينات ام روابة ـ تغطي ٥ر٢٠٪

ج ـ تكوينات الجزيرة

د ـ الترسيبات الساحلية (غير العميقة)

هـ ـ الصخور الاساسية المركبة .

خريطة (٢) توضح بالتفصيل اماكن تواجد المياه الجوفية وفواصلها واتجاه سريانها بالسودان . يلاحظ من الخريطة (٢) ايضا ان منطقة شمال شرق السودان واجزاء كبيرة من مديريتي كردفان ودارفور لاتوجد بها مياه جوفية وهذا بالضرورة يستدعي الاستفادة القصوى من المياه السطحية الناتجة من مياه الامطار والخيران في تلك المناطق . كذلك يتضح ان الغالب في سريان المياه الجوفية هو تحركها ناحية الشمال . كي تتضح الصورة اكثر جدول (٤) يبين بطريقة دقيقة تفاصيل تواجد المياه بالسودان كميتها ، سمك طبقاتها ، اعماق تواجدها ، التغذية السنوية لها والكميات التي تسحب منها سنويا .

وأهم ما يميز هذه المعلومات تلك الحقيقة الهامة وهي ان كميات المياه المسحوبة سنويا من المياه الجوفية قليلة جدا مقارنة بالتغذية السنوية لتلك الاحواض . كمية المياه المسحوبة سنويا ، كما هو واضح من الارقام ، جدول (٤) ، تمثل اقل من ١٠٪ من كمية المياه المغذية سنويا . مما يدل دلالة واضحة ان تلك المياه غير مستغلة الاستغلال الامثل . ويمكن بالدراسة والبحث العلمي الجاد ووضع البرامج السليمة ان تستغل هذه المياه في زراعة مساحات شاسعة من الاراضي الزراعية الخصبة التي تتمتع بها تلك المناطق وكذلك المساعدة في حل ضائقة مياه الشرب .

يتضح من جدول (٤) ان اعماق الابار يتراوح بين ٣٠ الى ٥٠٠ متر بصفة عامة ، اما في المناطق الجافة والاماكن التي يصعب فيها وجود مياه سطحية فان اعماق الابار يتراوح بين ١٠٠

الى ٥٠٠ متر . وهي بالطبع اعماق كبيرة تحتاج الى تكلفة عالية لاستخراج المياه منها . عليه نؤكد على اهمية اجراء الدراسات والبحوث المتأنية التي تأخذ في الاعتبار تنمية تلك المناطق الى جانب جدواها الاقتصادية في المرتبة الثانية . والمشجع في هذا الجانب ان احواض التخزين في تلك المناطق تسع كميات كبيرة من المياه كما يتضح من جدول (٤) .

رغم كل التفاصيل التي اوردناها عن المياه الجوفية في هذا الباب تبقى حقيقة ، وهي انه لا توجد حتى الان احصائية دقيقة لمعرفة الكمية الكلية للمياه الجوفية بالسودان . وقد قدرت كمية المياه الجوفية في السودان (مرجع ١) بحوالي ٤٠ مليار متر مكعب تقريبا ، وهذا الرقم عند بعض المختصين يعتبر قليلا جدا اذا اخذها في الاعتبار ان المياه الجوفية توجد في حوالي ٥٠٪ من مساحة السودان البالغة مليون ميل مربع .

٥ ـ الطاقة الكهربائية المولدة من المياه

لما كانت المشاريع الزراعية الكبرى بالبلاد تحتاج للطاقة الكهربائية لرفع المياه للري كان لابد للسودان ان يتجه الى ما حباه الله به من نعمة واستخراج الطاقة الكهربائية من مساقط المياه . وهي بالطبع تعتبر ارخص طاقة كهربائية على الاطلاق في الوقت الحاضر . خريطة (٤) توضح رسم تخطيطي للمشاريع الزراعية القائمة والمقترحة والخزانات بالسودان ، ومن هذه الخريطة يتضح لنا الكم الهائل من مشاريع الطلمبات التي تحتاج للطاقة الكهربائية على امتداد النيل الازرق والابيض والنيل الرئيسي .

وللسودان قدرة على انتاج ما يفوق ١٦٠٠ ميغاوات من الكهرباء لو استثمرت موارده المائية استثمارا حسنا . بالاضافة الى الخزانات ، الروصيرص ، سنار ، خشم القربة والتي لا يتعدى انتاجها الـ٢٥٠ ميغاواط هناك امكانية قيام خزانات ـ بيدن على نهر الجبل ، مروى ، موندرى على نهر باي ـ يسري على نهر يسري ـ السبلوقة بربر ـ مروى الشلال الثالث على النيل الرئيسي ـ اعالى عطبرة والستيت على نهر عطبرة . بالاضافة الى امكانية توليد كهرباء من خزان جبل اولياء . ويمكن استغلال المساقط المائية داخل المشاريع المروية لانتاج الطاقة الكهربائية بحجم اصغر .

٦ ـ مشاكل الري في المشاريع المروية القائمة

خريطة (٤) توضح أماكن المشاريع المروية القائمة في رسم تخطيطي وموقع كل مشروع من النيل وروافده . ويلاحظ ان اغلب المشاريع الكبرى بالبلاد تقع على ضفاف النيل الازرق وهو امر طبيعي لان النيل الازرق يدر حوالي ٦٠٪ من مياه النيل .

تتعرض المشاريع المروية الكبرى بالبلاد الى مشاكل عدة منها على سبيل المثال لا الحصر الطمى بالقنوات والذنابيات (بالنسبة للطلمبات) ، قدم المنشآت المائية وعدم مقدرتها في التحكم في ضبط وتوزيع مياه الري ، عدم وجود المصارف الكافية داخل المشاريع لتصريف مياه الامطار وغيرها ، عدم مقدرة النظام الحالي للري ومرونته للاستفادة من مياه الامطار داخل المشاريع ، مشاكل الاسبيرات للطلمبات وآليات الحفر وقلة الامكانيات البشرية والمادية بصفة عامة بالاضافة الى كل ذلك المشاكل الادارية والفنية وصعوبة الاتصال داخل المشاريع وخارجها . وقد وصلت الحالة ببعض منها حتى سمعنا عن اعادة تعميرها وتطويرها . والحكم على تجربة ما يجري من تعمير لبعض المشاريع القائمة الان سابق لاوانه وان كان ما يبدو من ظاهره لايبشر بخير كثير .

٧ ـ مياه الري والانتاج الزراعي

لما كان الماء عنصر الحياة الرئيسي كان لابد من توفره للنبات والحيوان للاستمرار وجني الثمار .

وكما يعلم الجميع ان سنوات الجفاف والتصحر التي ضربت افريقيا بصفة عامة والسودان بصفة خاصة كان لها تأثير سالب على مجالي الزراعة المروية والمطرية ، وكذلك الانتاج الحيواني حيث فقدت البلاد اكثر من ٦٠٪ من ثروتها الحيوانية . ولشح المياه في موسم ١٩٨٥/٨٤ قمة الجفاف لم يستطع مشروع الجزيرة زراعة القمح . وقد انخفضت المساحات المزروعة بالري المطري الى ادنى مستوى لها ، وفي اماكن مثل غرب السودان توقفت الزراعة نهائيا مما حدى بالمواطنين للنزوح لمناطق الزراعة المروية التي لم تنج هي الاخرى من جراء شح المياه فتدنت انتاجيتها وتقلصت المساحات المزروعة فيها .

وبسبب مشاكل الري المتكررة يخسر مشروع الجزيرة (أكبر مشروع بالسودان ١ر٢ مليون فدان) سنويا، ما يقارب الـ١٠٪ من مساحته المزروعة كمساحة مقطوعة (حوالي ٢٠٠ الف فدان) مما يعني ان مشاكل الري لها تأثير مباشر على الانتاجية وهذه المساحة المقطوعة من مشروع الجزيرة سنويا تقارب مساحتها مساحة مشروع الرهد الزراعي باكمله .

ومشروع السوكي مثلا تسببت مشاكل الري فيه الى تدني انتاجيته من ٦ر٨ قنطار للفدان لموسم ١٩٧٧/٧٦ الى ٢ر٤ قنطار للفدان لموسم ١٩٨٦/٨٥ . وفي هذا الموسم ١٩٨٨/٨٧ تسببت مشاكل الري الناتجة اساسا من انقطاع التيار الكهربائي من الطلمبات التي ترفع المياه للمشروع من النيل الازرق وسوء شبكة الري الى عدم وصول مياه الري الى الغيط حتى منتصف اكتوبر مما جعل القطن الذي كان ريه مطريا طيلة الفترة الماضية الى ابراز انتاجه قبل اوانه حفاظا على وجوده . مما يعني في نهاية الامر تدني مريع في انتاجيته .

ومشاكل الري بصفة عامة في السودان بالاضافة الى العوامل الطبيعية ومشاكل تخزين المياه بالبلاد تعود في المقام الاول الى سوء ادارة مياه الري وترشيدها ومن قبل سوء التخطيط والتصميم .

رغم ما نشاهده ونلمسه من دور هام واساسي للري في العملية الانتاجية نجد ولسوء التقدير ان كل عمليات اعادة التعمير والتحديث للمشاريع القائمة واللاحقة لا تقوم على اساس اصلاح الري والري في المقام الاول بالصورة المطلوبة ثم من بعد ذلك تأتي المدخلات الزراعية الاخرى ، بل ان مشاكل الري لا تجد الدراسة المتأنية انما كل التوصيات الموجودة الان في دراسات اعادة التعمير كان ذلك في مشروع الجزيرة مشروع خشم القربة ، الرهد ، السوكي . . الخ وضعت من خلال مشاهدات وانطباعات ولم تكن دراسات بالمعنى المتعارف عليه وحتى المعلومات التي اسندت عليها تلك التوصيات لم تكن كلها قد جمعت بطريقة علمية صحيحة . ثم ان المعالجات كانت سطحية لمقابلة مشاكل مستعصية بحلول مؤقتة ربما تعود بعد فترة وجيزة اسوأ مما كانت عليه من قبل . اننا نرى ان مشاكل الري أكبر من ذلك بكثير وتأثيرها على الانتاج الزراعي كبير جدا ، عليه لابد من اعطاء مشاكل الري قدرها .

٨ ـ مقترحات الحلول

في هذا الباب سوف نحاول باذن الله التعرض لبعض المقترحات التي نرى أنها سوف تساعد كثيرا في وضع الامور في نصابها الصحيح بالاضافة الى استعراضها لحلول المشاكل التي تواجه المشاريع القائمة والمستقبلية .

أ ـ الموارد المائية

قبل الولوج في صلب المقترحات لزيادة مواردنا المائية النيلية لابد ان نذكر في هذا المقام ان السودان حقيقة لم يستغل كل حصته المقررة في اتفاقية ١٩٥٩ على حسب ما يظهر في خريطة (٣) . وهذا يعني ان اراضي المشاريع القائمة لم تستغل كلها والدليل على ذلك ان الاستهلاك المقترح من المياه لتلك المشاريع اذا زرعت ١٠٠٪ يفوق كثيرا الاستهلاك الحقيقي لهذه المشاريع . وأحد الاسباب الرئيسية هو طاقة السودان التخزينية من المياه . عليه نرى قبل الدخول في مشاريع كبيرة لزيادة الموارد المائية تستنزف موارد البلاد الاخرى ، ان توضع الاسبقيات التالية عند التنفيذ .

(١) زيادة التخزين

ضعف التخزين هو السبب الرئيسي كما ذكرنا سابقا في عدم مقدرتنا على استغلال مواردنا المائية استغلالا يلبي متطلبات مشاريعنا الزراعية من المياه . عليه نورد بعض المقترحات لزيادة السعة التخزينية للمياه بالسودان فيما يلي :

أولا : تعلية خزان الروصيرص مما يحقق ٤ مليار متر مكعب سنويا ولكن لابد من ان يسبق ذلك دراسات مكثفة لمعرفة اثر تلك التعلية على الخزان وحوض التخزين والترسيب الذي يحدث فيه .

ثانيا : العمل على قيام خزان اعالي عطبرة والستيت الذي قطعت فيه الدراسات الاولية شوطا كبيرا .

ثالثا : العمل على قيام خزان السبلوقة شمال الخرطوم بدلا عن خزان الحماداب (مروى) في الوقت الحاضر رغم ان الدراسات الاخيرة له قد شارفت على النهاية واعتمدته الدولة وذلك للاسباب العلمية التالية :

ـ تفادي كمية الطمى الكبيرة الواردة من نهر عطبرة حيث ان نهر عطبرة يحمل سنويا كميات هائلة من الطمي تؤثر تأثيرا سلبيا على خزان الحماداب (مروى) مما يقلل من عمره الافتراضي وينتفي هذا السبب بعض الشيء اذا قام خزان اعالي عطبرة والستيت .

ـ تقليل الفاقد بالتبخر اذا قارنا منطقة السبلوقة بمنطقة مروى .

ـ السبلوقة قريبة بالنسبة للشبكة القومية للكهرباء .

خزان السبلوقة يمكن ان يروي ارض البطانة والجموعية بالاضافة الى المناطق الشمالية .

رابعا : خزان بيدن بنهر الجبل بجنوب البلاد .

خامسا : عمل بحوث ودراسات مكثفة لايجاد الحلول المناسبة لمشاكل الطمي باحواض الخزانات والحفاظ على سعتها التخزينية لاكبر فترة ممكنة .

سادسا : العمل على الاستفادة من مياه الامطار وخاصة من الخيران والاودية والانهر الموسمية الصغيرة وذلك ببناء خزانات صغيرة عليها لحفظ المياه لاكبر وقت ممكن واستغلالها في تنمية تلك المناطق .

سابعا : الاستفادة من المياه الجوفية التي تعتبر مياه مخزنة في باطن الارض وخاصة في المناطق التي لا توجد بها مياه سطحية لتنميتها عملا بعدالة التنمية بين الاقاليم المختلفة .

(٢) ترشيد المياه :

في هذا المضمار لابد من اتباع الطرق العلمية وضبط التوزيع لترشيد مياه الري ويمكن أن يستفاد من النقاط التالية :

ـ مراعاة توزيع المحاصيل حسب استهلاكها للمياه ، مثلا زراعة قصب السكر وأمثاله وحصرها في المناطق الجنوبية حيث تكثر الامطار ويقل التبخر وتفادي زراعتها في المناطق الشمالية الجافة حيث تقل الامطار ويكثر التبخر تحديد عدد الريات والفترات بينها لكل محصول على حدة وفق دراسات وافية او حساب ذلك بطرق علمية تراعي قيمة الماء والناتج من المحصول اقتصاديا .

- ضبط وتوزيع مياه الري بطرق عادلة وعلمية .

- اعادة توزيع التركيبة المحصولية في بعض المشاريع بحيث نتفادى خطورة الاستهلاك العالي جدا في شهور بعينها من السنة . خريطة (٥) توضح متوسط الاستهلاك الشهري لمشروع الجزيرة للفترة (٦٨-١٩٨٦) ويتبين من الخريطة ان الاستهلاك في شهر اكتوبر يصل الى اقصى مدى له مما يترتب عليه اثار سلبية كثيرة على نظام الري (شبكة الري مثلا) وعدم مقدرته على الايفاء بمتطلبات الزراعة من المياه في الجزيرة والمناقل .

- الاستفادة من مياه المصارف داخل المشاريع المروية .

- الاستفادة من مياه الامطار داخل المشروع وان يكون نظام الري مرنا حتى يؤدي تلك المهمة .

- رفع معرفة المزارع بطرق الري وطرق ترشيدها وجعله مشاركا فعالا في عمليات الري والاحساس بقيمة الماء له ولزراعته .

- تهيئة وسائل الاتصال السريع داخل المشاريع المروية مما يساعد في ضبط وتوزيع المياه والاستفادة القصوى من مياه الامطار داخل المشروع .

- دعم البحوث في مجال ترشيد مياه الري والاستغلال الامثل للموارد المتاحة منها .

- العمل على تقوية الادارة المسؤولة عن ادارة شؤون الري بالبلاد تأهيلا وتدريبا .

- ادخال علوم الموارد المائية والري في الجامعات والمعاهد الفنية العليا بالبلاد .

- دراسة ظاهرة الحشائش بقنوات الري وسبل مكافحتها .

- دراسة اثر التكثيف الزراعي بمشروع الجزيرة واثاره على نظام الري .

- تشجيع دراسات الاحتياجات المائية CWR نسبة لتغير الظروف الطبيعية والمناخية والتربة والتركيبة المحصولية .

- دعم امكانات ادارة الري بالبلاد البشرية والمادية بصفة عامة .

(٣) زيادة الموارد المائية النيلية :

حسب اتفاقية ١٩٥٩ على السودان ومصر القيام معا بمشاريع لزيادة موارد النيل المائية . وقد اثبتت الدراسات ان ما يعادل ٤٥ مليار متر مكعب من المياه يضيع سنويا في المناطق الجنوبية من البلاد بسبب التبخر كعنصر اساسي والتسرب كعنصر ثانوي . تقول الدراسات انه يمكن توفير كمية من المياه تصل الى ١٨ مليار متر مكعب سنويا منها ٧ مليار متر مكعب في كل من بحر الجبل وبحر الزراف كل على حدة و٤ مليار متر مكعب من نهر السوباط . وقد بدأ بالفعل في بعض منها مثل قناة جونقلي التي توفر ٤ مليار متر مكعب نصيب السودان منها ٢ مليار متر مكعب . وان كنا نعتقد كما ذكرنا من قبل ان يستغل السودان نصيبه الحالي اولا ثم يتبع ذلك مثل هذه المشاريع بمساعدة بيوت الخبرة المحلية وعلماء الري المحليين .

ولا ينكر احد ان النيل وروافده يحتاج الى اجراء الكثير من الدراسات والبحوث حتى يمكن لدول حوض النيل ان تستفيد منه الفائدة المرجوة .

(ب) المشاريع المروية القائمة :

لقد اوردنا في باب (٦) من هذه الورقة بعض المشاكل التي تواجه المشاريع المروية الكبرى بالبلاد ، وفي هذا الحيز سوف نتطرق لبعض المقترحات والحلول عسى ان تساعد في حلها .

اولا : الطمى بالقنوات وزنابيات الطلمبات :

مشكلة الطمى بالقنوات وزنابيات الطلمبات وهي كما يعلم الجميع استفحلت في الاونة الاخيرة وخاصة مشاريع الجزيرة والمناقل والرهد والسوكي . ونظافة الطمى من قنوات الري اصبح الهاجس الذي يؤرق المسؤولين في قطاعي الري والزراعة بالاضافة الى تكلفته العالية . وهنا نقترح الاتي :

١ ـ تحديد كميات الطمى في القنوات بطرق علمية دقيقة تراعي عمق الطمى وعرضه وعلاقته بعمق وعرض المجرى المراد تنظيفه .

٢ ـ اعادة تصميم القنوات بصورة تراعي سرعات المياه فيها لتفادي الترسيب بقدر الامكان .

٣ ـ جلب آليات الحفر لازالة الطمى اول باول وان تكون تلك الآليات ذات مواصفات محددة لخدمة المراد منها آخذين في الاعتبار ظروف السودان وامكانياته .

٤ ـ دعم الدراسات لتقليل ترسيب الطمى في القنوات وايجاد بدائل للتخلص منه قبل دخوله المشروع وذلك بادخال ما يسمى باحواض الترسيب . ويمكن ان يكون ذلك ايضا باستعمال احواض ترسيب صغيرة داخل المشروع . في كلا الحالتين لابد من اجراء دراسات مستفيضة في هذا الخصوص .

٥ ـ اجراء دراسات عن كيفية التخلص من الحشائش التي ظهرت بصورة مخيفة في قنوات الري والعمل على ايجاد احسن الطرق العلمية للتخلص منها كان ذلك هايدروليكيا او ميكانيكيا او كيميائيا او بيولوجيا . وكما هو معروف ان تواجد الحشائش بالقنوات يزيد من الترسيب بالقنوات والترسيب يزيد من تكاثر الحشائش فهي اذن عملية متداخلة فلابد ان يكون الحل شموليا .

ثانيا : المنشآت المائية :

المعروف ان المنشآت المائية تلعب دورا رئيسيا في تنظيم والتحكم في عملية الري وهي بهذا تعتبر معبرا مهما لترشيد استهلاك المياه . لذا نقترح الاتي :

١ ـ تغيير البالي من المنشآت المائية واصلاح البقية حيث ان بعضها انقضى عمره الافتراضي منذ وقت طويل . وتوفير الاسبيرات لها ان كانت ابوابا وترميمها ان كانت مباني .

٢ ـ معايرتها بصفة دورية .

٣ ـ اعادة تصميم ما عفى عليه الدهر وتجاوزته التقنية والعلم في هذا الحقل .

٤ ـ تجنب بقدر الامكان المنشآت المائية المعقدة والتي بها اجزاء متحركة كثيرة واللجوء لها في حالات الضرورة القصوى .

٥ ـ اعادة تركيب مقاسات المياه في جميع المشاريع المروية حتى نضمن معرفة ارتفاعات مستوى سطح الماء امام وخلف المنشآت المائية .

٦ ـ العمل على تطوير قياسات كمية المياه داخل شبكة ري المشاريع حتى يمكن مستقبلا استعمال الحاسب الالي والقياس الاتوماتيكي الممركز بمعنى انك ومن رئاسة اي قسم يمكنك تغيير مقاس او فتحة اي بوابة في قنطرة بعيدة منك وهذه الطريقة تسمى التحكم من بعد . وفي مصر مثلا بدأت تجربتها في نطاق ضيق منذ اكثر من سنتين ويتوقع ان تعمم قريبا .

ثالثا : الطلمبات :

لو استثنينا مشروع الجزيرة والمناقل ومشروع حلفا الجديدة ومشروع دلتا القاش وبركة يمكن ان نقول ان كل المشاريع الاخرى بالسودان تروى بالطلمبات الامر الذي يجعل الاهتمام بها من اكبر هموم البلد . والطلمبات كما هو معروف لها مشاكل كثيرة اوردنا بعضها في ابواب سابقة في هذه الورقة وفيما يلي نتعرض لبعض المقترحات بايجاز :

١ ـ دراسة ظاهرة الاعطاب المتكررة ومعرفة اسبابها ، كانت هذه الاسباب ميكانيكية ، كهربائية او هايدروليكية والعمل الجاد على ايجاد الحلول لها ، ثم جلب الاسبيرات وتوفير الامكانيات البشرية المدربة والمادية .

٢ ـ صيانتها بصفة دورية .

٣ ـ دراسة ظاهرة الطمي المترسب في ذنابيات تلك الطلمبات والعمل على تقليله بقدر الامكان .

٤ ـ لابد في المستقبل من اختيار موقع الطلمبات بالنسبة للنهر بطريقة علمية وعملية مدروسة حتى يمكن ان نتفادى مشاكل الذنابيات من ترسيب طمى او خلافه .

٥ ـ لابد ان يصمم حوض الرمي بالنسبة لهذه الطلمبات بطريقة علمية تراعى نوعية التربة وضغط الماء على ارضية حوض الرمي بالاضافة الى مراعاة العوامل الهايدروليكية الاخرى .

رابعا : الادارية والفنية

تنظيم وزارة الري واعادة هيكلها وذلك بوضع وصف وظيفي لكل وظيفة والمؤهلات لشاغلها ، اعمالا لمبدأ وضع الشخص المناسب في المكان المناسب .

١ ـ ان يكون اختيار العاملين وخاصة قيادات العمل في هذا المرفق الحساس يتوخى مبدأ (القوي الامين) .

٢ ـ تأهيل وتدريب العاملين في مجال الري .

٣ ـ تحفيز العاملين في مجال الري كل حسب انتاج الموقع الذي يشغله وخاصة في الحقل . مثلا ان يحفز مسؤول القسم في خدمات الري حسب انتاجية قسمه اسوة بزميله الزراعي ، وهذا يعني ربط العمل بالانتاج .

٤ ـ لابد من وجود جميع المستويات الفنية داخل المشروع في الحقل .

٥ ـ لابد من وجود جهاز ري فاعل في جميع المؤسسات الزراعية التي لا تخضع لوزارة الري الان . ونحن نرى في هذا المقام ان تؤول مسؤوليات الري بالسودان من مياه سطحية كانت ام جوفية لوزارة الري والوضع القائم الان في المؤسسات الزراعية التي لا يتبع نظام الري فيها لوزارة الري خير مثال على تدني الانتاج والمساحة المزروعة وقد اتاحت هذه التجربة بالمؤسسات للخبراء الاجانب ان يجدوا لهم مرتعا خصبا لتدمير نظام الري بالسودان واستنزاف موارد البلاد من العملات الصعبة على قلتها .

٦ ـ دعم امكانيات الري في مجال الآليات والورش والعربات والاسبيرات والامكانيات المادية .

٧ ـ اعادة تعمير وتطوير اي مشروع قائم يجب ان يتم من مواردنا الذاتية ولو اخذ ذلك بعض الوقت .

٩ ـ خاتمة :

خلاصة هذا البحث ان السودان بحمد الله يزخر بموارده المائية واراضيه الخصبة وامكانياته البشرية المدربة والمؤهلة التي يمكن لو استغلت الاستغلال الامثل لكان السودان بحق سلة غذاء العالم . الامر المهم هو ان يوضع الري في ايادي قوية بعلمها وخبرتها وتقواها ، امينة في اداء واجبها نحو الله ونحو الوطن ، لان الماء عصب الحياة ، قال تعالى ﴿وجعلنا من الماء كل شيء حي﴾ صدق الله العظيم .

وفي الختام وصية لابد منها هي ان تولي الدولة جل اهتمامها للاستثمار في هذا الجانب . ويسبقه دراسات وبحوث مكثفة في مجالي المياه السطحية والجوفية على حد سواء . والاهم من كل ذلك ان يكون الاعتماد مستقبلا في الاعمال الاستشارية والبحوث العلمية في مجالي الزراعة والري على الخبرة المحلية لان قلبها على هذا الوطن ثم انها ذات سمعة ممتازة عالميا في هذه المجالات ومعرفتها بظروف السودان وطبيعته احسن من سواها .

والله نسأل التوفيق والسداد .

شكر :

يشكر كاتب هذه الورقة العلمية كل الذين ساهموا في هذا الجهد المتواضع والذين اسدوه ببعض المعلومات ويشكر بالاخص الاخوة الذين شاركوا بمناقشة مختلف الموضوعات التي تعرضت لها الورقة :

١ ـ المهندس عثمان التوم حمد
٢ ـ د. مهندس يعقوب ابوشورة موسى
٣ ـ د. مهندس احمد محمد آدم
٤ ـ د. مهندس احمد صالح احمد حسين
٥ ـ مهندس محمد الحافظ نورالدائم .

مراجع :

(1) «The Water Resources of the Sudan» A report of the Sudan National Preparatory Committee for the United Nations water Conference, Mar Del Plata Argentina 1977.

(2) «Control and Use of Nile Waters in the Sudan» Ministry of Irrigation, The Democratic Republic of the Sudan, Khartoum, June 1975.

(3) Nile Waters Studies – Volume 3, Supporting Report, IV Irrigation – Ministry of Irrigation.

Consultants : Coyne et Bellier – Sir Alexander Gibb and Partners – Hunting Technical Services Limited – Sir M. MacDonald and Partners.

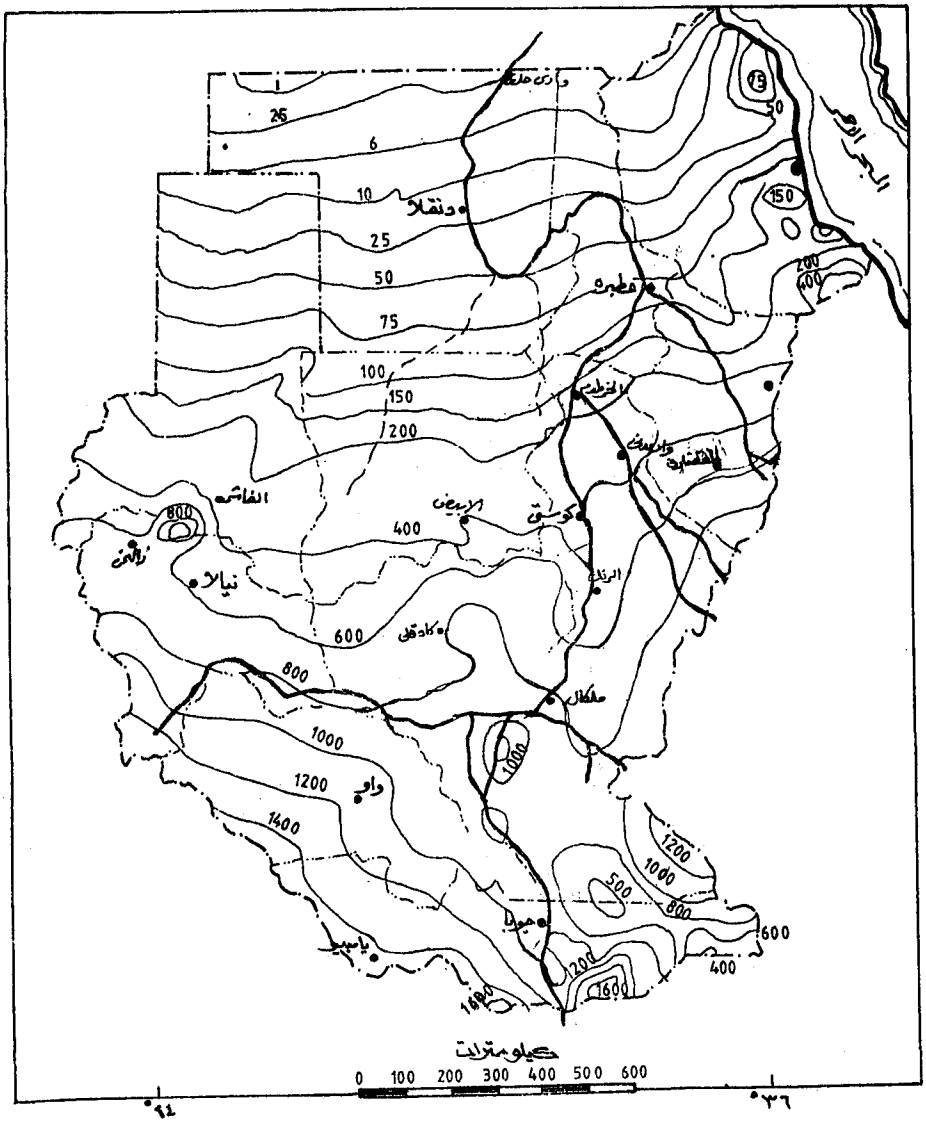
(٤) التقارير السنوية للهيئة الفنية الدائمة المشتركة لمياه النيل . (التقرير ٩ الى التقرير ٢٢) للسنوات ٦٨/٦٩ الى ٨١/١٩٨٢ .

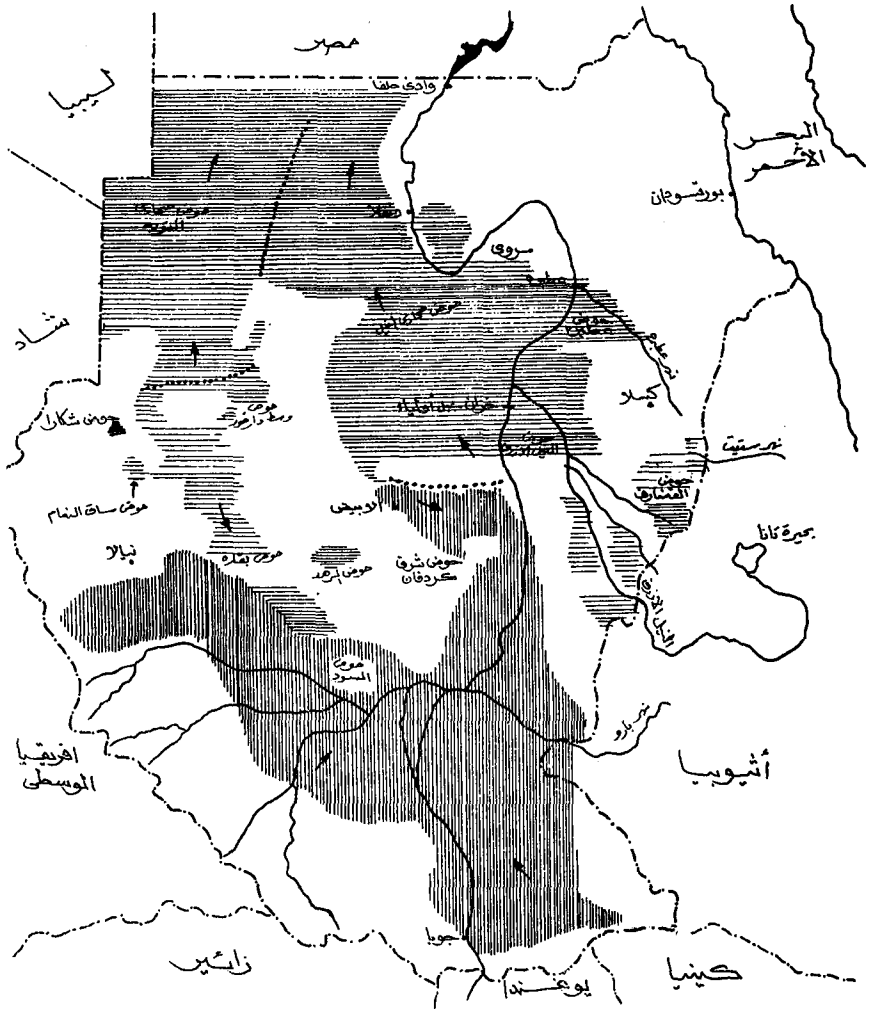
(٥) معلومات من وزارة الري للسنوات ٨٢/٨٣ الى ٨٥/١٩٨٦ .

(6) «Water Supply Potential in Sudan»

هيئة توفير المياه والتنمية الريفية .

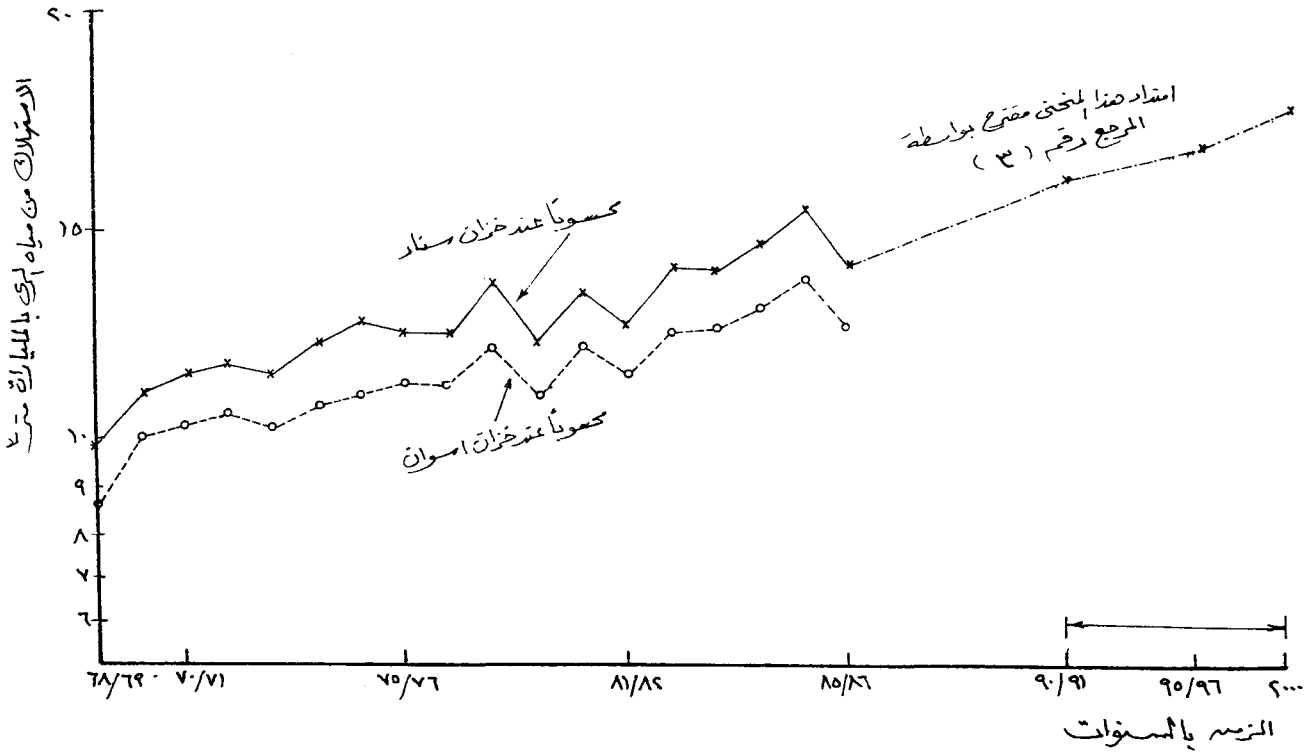
خرطه (١) المتوسط السنوى للامطار بالسودان

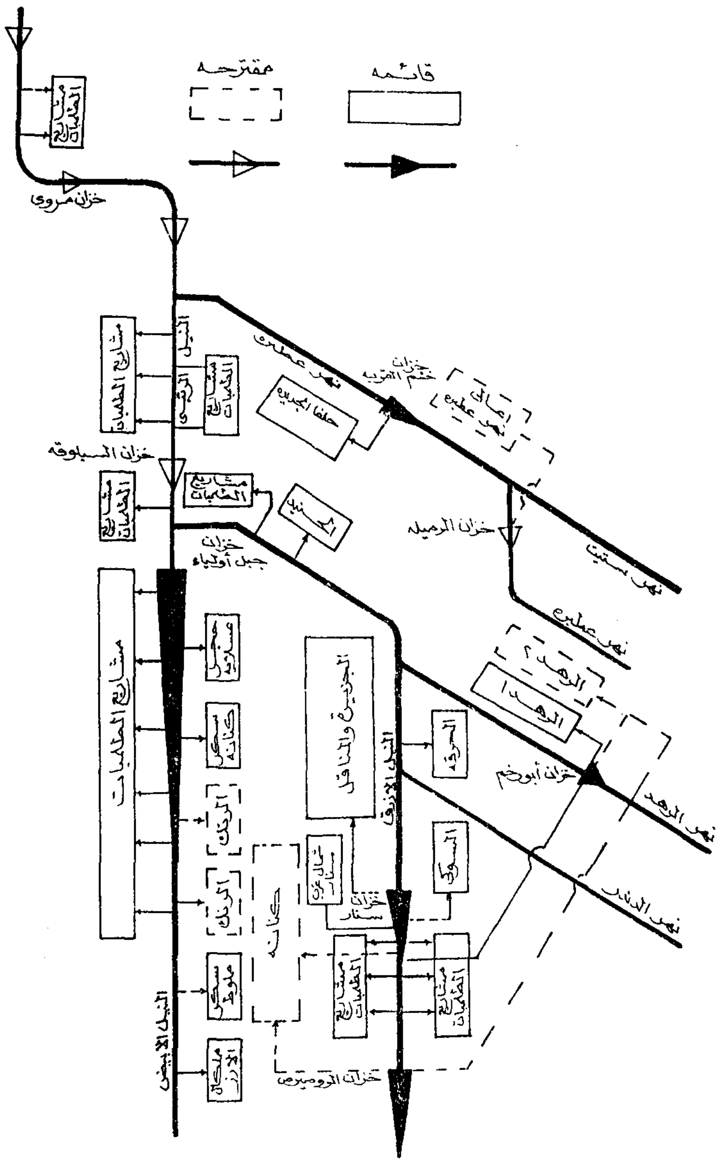




خرطه (٢) مصادر المياه الجوفيه فى السودان

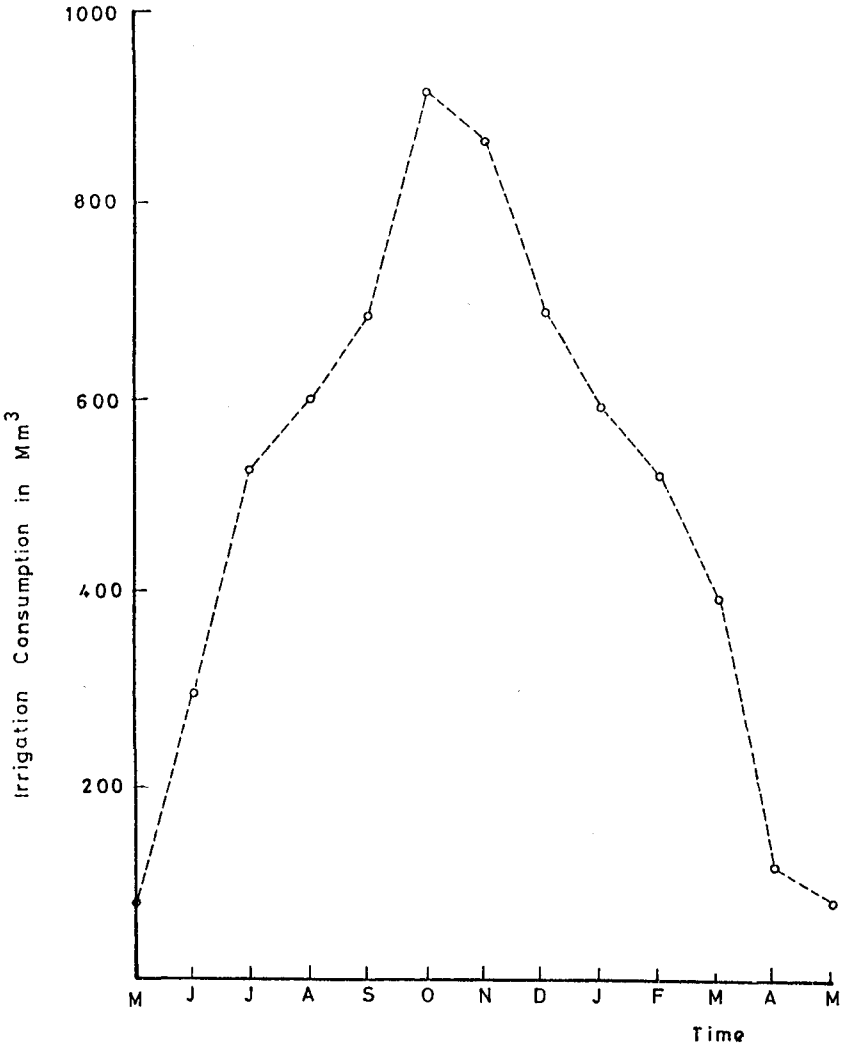
خريطة (٣) إستهلاك السودان من مياه النيل وروافده





خرطه (٤)
رسم تخطيطى للمشاريع الزراعية القائمة والمقترحه والخزانات بالسودان

خرطه (٥) المتوسط الشهرى لاستهلاك مشروع الجزيرة من مياه الرى
((الفترة ٦٨-١٩٨٦م))



المياه والتنمية الزراعية في سوريا

تبلغ مساحة الوطن العربي ١٣٣٦ مليون هكتار اي حوالي ١٠٪ من مساحة العالم تشكل الصحارى منه ٨١٨٠ مليون هكتار والغابات مع الاحراج حوالي ١٣٦ مليون هكتار ويبقى حوالي ١٣٢ مليون هكتار هي اراضي قابلة للزراعة ، المستثمر فعلا منها في الزراعات المطرية والمروية ما مقداره ٥ر٥٢ مليون هكتار والباقي هو ٥ر٧٩ مليون هكتار غير مستغل رغم صلاحيتها للزراعة ويقع حوالي نصف هذه المساحة في السودان وجزء كبير في العراق والمغرب والصومال والجزائر .

بينما على مستوى العالم نجد ان الاراضي القابلة للزراعة تشكل ٢٤٪ من المساحة الكلية لليابسة يستثمر منها حوالي ٤٤٪ فقط .

وعلى مستوى قطرنا العربي السوري تشير كافة الدراسات الاولية لعمليات حصر وتصنيف التربة ان الاراضي القابلة للزراعة تقدر بـ ٦ر١٦٦ مليون هكتار وتشكل نسبة ٣ر٣٣٪ من اجمالي مساحة القطر والبالغة ١٨ر٥١٨ مليون هكتار .

المستثمر فعلا من هذه الاراضي القابلة للزراعة هو ٤ر٣١٦ مليون هكتار ويبقى ١ر٨٥ مليون هكتار ، قابلة للزراعة وغير مزروعة هذا ما يدعو الى الاطمئنان في المستقبل في مجال التوسع الزراعي الافقي .

اعداد احسان الاغواني والدكتور منير اشلق وزارة الري في الجمهورية العربية السورية

وفي مجال الري فقد وصلت المساحات المروية في كافة ارجاء القطر الى حوالي ٦٥٠ الف هكتار اي حوالي ٥ر١٠٪ من الاراضي القابلة للزراعة و١٥٪ من المساحات المستثمرة فعلا في الزراعة . ويمكن القول ان امر استعمالات الاراضي في القطر مرهون بتوفر المياه للري حيث معظم الاراضي تقع في المنطقتين الجافة ونصف الجافة ولا يمكن قيام اي زراعة ناجحة بدون توفر هذا العنصر الثمين والثمين جدا .

قسم القطر الى خمسة مناطق زراعية سميت بمناطق الاستقرار الزراعي وهي :

١ ـ المنطقة الزراعية الاولى :

مساحتها ٢ر٦٨٣ مليون هكتار اي ما يعادل ٥ر١٤٪ من مساحة القطر تشكل الاراضي الجيدة ٧٥٪ منها اي ما مساحته ٢ر٠١٢ مليون هكتار اي ما نسبته ٥ر٣٢٪ من مجموع الاراضي القابلة للزراعة معدل الهطول المطري اعلى من ٣٥٠مم/ بالسنة وبمعدل ٥٠٠مم/ السنة فان الهطول يبلغ في هذه المنطقة حوالي ١٣ر٤٢٥ مليار م^{٣} بالسنة .

٢ ـ المنطقة الزراعية الثانية :

مساحتها ٢ر٤٦١ مليون هكتار تشكل نسبة ٣ر١٣٪ من مساحة القطر الاجمالية نسبة الاراضي الجيدة فيها ٨٠٪ اي ما مساحته ١ر٩٦٩ مليون هكتار اي ما يعادل حوالي ٣٢٪ من اجمالي المساحة القابلة للزراعة ، تتراوح كمية الهطول ما بين ٢٥٠-٣٥٠مم سنويا اي ان اجمالي الهطول السنوي في هذه المنطقة يصل الى ٨ر٦١٢ مليار متر مكعب .

٣ ـ المنطقة الزراعية الثالثة :

مساحتها ١ر٣٣٢ مليون هكتار اي ما يعادل ٢ر٧٪ من مساحة القطر . ٧٠٪ من اراضيها جيدة وصالحة للزراعة وتقدر مساحتها بـ٩٣٢ الف هكتار اي ما نسبته ١٥٪ من مجموع الاراضي القابلة للزراعة . معدل الهطول يصل الى ٢٥٠مم حيث كمية الهطول تقدر بـ٣ر٣٣ مليار متر مكعب .

٤ ـ المنطقة الزراعية الرابعة :

مساحتها ١ر٩٠٥ مليون هكتار تقع على هامش المناطق الزراعية وتشكل فاصلا بين الزراعات الاقتصادية وغير الاقتصادية لاراضي البادية تشكل حوالي ٣ر١٠٪ من اجمالي مساحة القطر و٤ر١٧٪ من الاراضي القابلة للزراعة ، معدل الهطول تتراوح ما بين ٢٠٠-٢٥٠مم/ السنة ، ويقدر بـ٤ر٧٦٣ مليار متر مكعب بالسنة .

٥ ـ المنطقة الزراعية الخامسة :

وتسمى بمنطقة المراعي الرئيسية مساحتها ١٢ر١٠ مليون هكتار اي ما يعادل ٧ر٥٤٪ من مساحة القطر ، معدل الهطول اقل من ٢٠٠مم/ السنة ويبلغ اجمالي لهطول بمعدل ١٥٠مم سنويا حوالي ١٧٩ر١٥ مليار متر مكعب هذا ومن جدول الهطول المطري حسب مناطق الاستقرار الزراعي الخمسة نلاحظ ان كمية الهطول الوسطية قدرت بـ ٣٠٩ر٤٥ مليار متر مكعب .

الهطول المطري حسب مناطق الاستقرار الزراعي في القطر العربي السوري

جدول رقم (١)

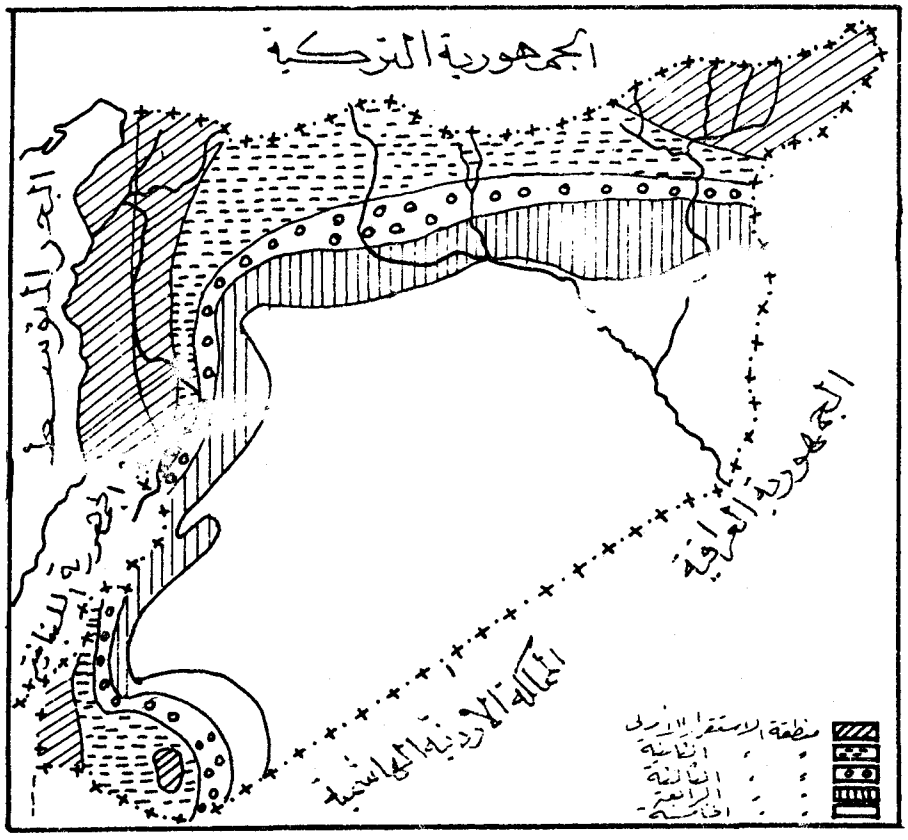
مناطق الاستقرار الزراعي	المساحة بـ الف هكتار	٪ من اجمالي مساحة القطر	معدل الهطول المطري السنوي بـ مم	كميات الهطول بمليار م٣
منطقة الاستقرار الزراعي الاولى	٢٦٨٢ر٥	١٤ر٥	١×اكثر من ٣٥٠مم	١٣ر٤٢٥
منطقة الاستقرار الزراعي الثانية	٢٤٦٠ر٥	١٣ر٣	٣٥٠مم	٨ر٦١٢
منطقة الاستقرار الزراعي الثالثة	١٣٣٢ر٠	٧ر٢	٢٥٠مم	٣ر٣٣٠
منطقة الاستقرار الزراعي الرابعة	١٩٠٥ر٥	١٠ر٣	اقل من ٢٥٠مم	٤ر٧٦٣
منطقة الاستقرار الزراعي الخامسة	١٠١١٩ر٥	٥٤ر٧	٢× اقل من ٢٠٠مم	١٥ر١٧٩
المجموع	١٨٥٠٠	١٠٠٪	—	٤٥ر٣٠٩

(١) حسبت كمية الهطول في منطقة الاستقرار الزراعي الاولى بمعدل ٥٠٠مم بالسنة

(٢) حسبت كمية الهطول في منطقة الاستقرار الزراعي الخامسة بـ١٥٠مم/ بالسنة

(٣) المصدر لهذا الجدول هو مجموعة تقارير من الارصاد الجوية ـ وزارة الزراعة ـ مديرية الري بوزارة الري .

مناطق الاستقرار الزراعي في القطر العربي السوري



الاراضي في القطر العربي السوري :

يرتبط وجود الاتربة في القطر العربي السوري ويتأثر بعوامل عديدة منها نوع الصخر الام السائد في كل منطقة من المناطق بالاضافة الى العوامل المناخية المختلفة باختلاف مناطق القطر الطبيعية لذا فاختلاف توضع ووجود النبات الطبيعي يمكن ان يعطي دلالة على غنى التربة او فقرها بالمواد العضوية وعلى هذا الاساس قسمت الاراضي في القطر الى سبعة اقسام او مجموعات هي :

١ - اراضي البحر الابيض المتوسط الحمراء

تتلقى هذه الاراضي اكبر كمية من الهطول المطري بحيث يزيد عن الـ٦٠٠مم سنويا . لون التربة هو الاحمر قوامها طيني لوسي وقسم منها لومي ، درجة الـpH ٧-٨ . تمايز الطبقات ضعيف . ويوجد قسم من هذه الاراضي ذات لون بني وتشمل الجبال والسهول الساحلية وهذه الاراضي جيدة صالحة للزراعة وذلك بعد ازالة الاحجار منها كثافة السكان في اغلب هذه المناطق عالية .

٢ - الاراضي البنية والحمراء الداكنة (كروموزول)

يتراوح الهطول المطري في هذه الاراضي مابين ٣٠٠-٦٠٠ مم سنويا ، اللون الغالب للتربة هو اللون الاحمر والداكن والبني الداكن والاسود ، قوام التربة طيني . pH قلوي يتراوح ما بين ٨-٨ر٥ ، يمكن التمييز بين الطبقات . النفاذية قليلة لكون التربة ثقيلة وعرضة للتشقق وتشكل السهول الغربية والشمالية من القطر معظم اراضي هذه المنطقة والتي تكون صالحة لزراعة القمح واذا ما توفرت مياه الري فتكون صالحة لمعظم الزراعات الحقلية (الخضار والمحاصيل اشجار الفاكهة) .

٣ - الاراضي البنية الصفراء :

يتراوح الهطول المطري على هذه الاراضي ما بين ١٥٠-٣٠٠مم سنويا ، اللون الغالب هو البني المائل للاصفرار ، قوام التربة لومية ولينة تحتوي على كميات عالية من الكلس تفاعل pH ما بين ٨-٨ر٥ ، تمايز الطبقات ضعيف والتربة متحجرة غالبا وغير ثابتة التركيب وتشمل الاراضي الداخلة من القطر وهي تمثل منطقة زراعة الشعير .

٤ - الاراضي الصحراوية :

تتلقى هذه الاراضي اقل من ١٥٠مم من الامطار سنويا ، اللون الغالب هو البني الرمادي ، التربة لومية القوام تحتوي على كميات عالية من الكلس وهي تشمل اراضي المراعي في القطر . ،

٥ - الاراضي الجبسية :

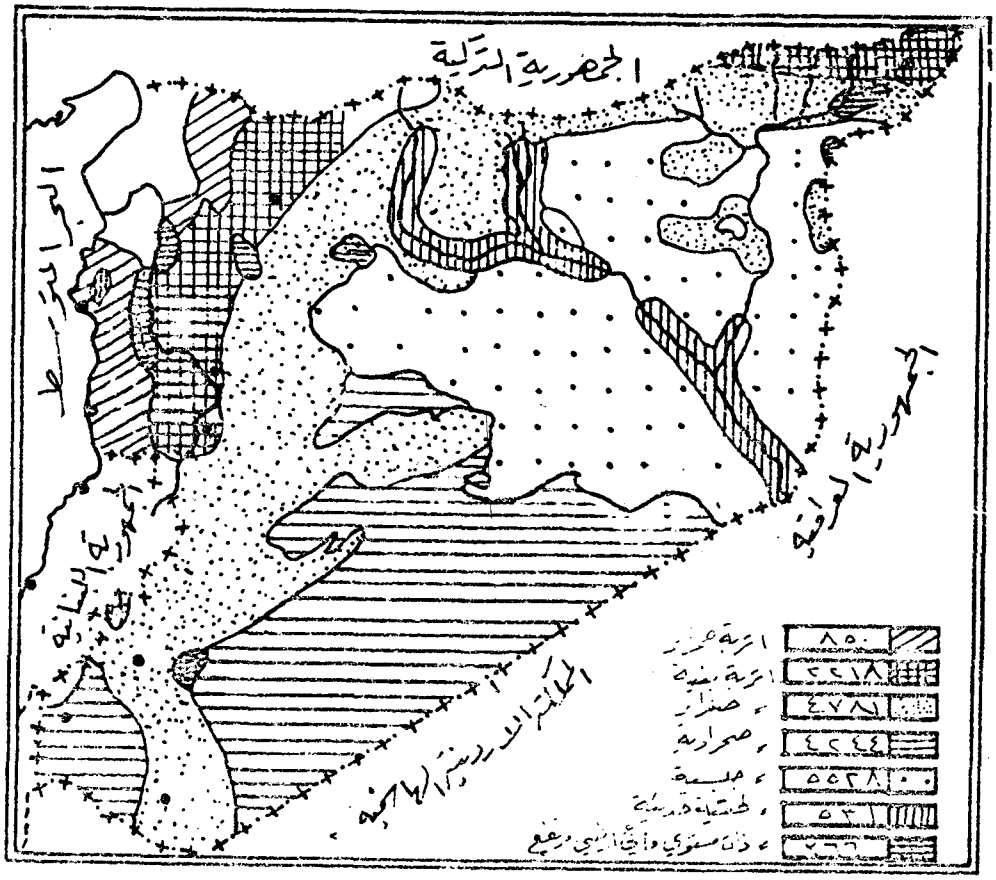
اللون الغالب لهذه الاراضي هو البني المائل للاصفر والابيض ، التربة مفككة وعرضة للانجراف الهوائي درجة التفاعل pH معتدلة (٧) وغالبا ما يوجد طبقات متحجرة ، الزراعة الدائمة في هذه الاراضي ممكنة لو توفرت فيها مياه الري والا فهي مراعي قليلة الانتاج .

جدول رقم (٢)

توزيع الاراضي حسب استعمالاتها ١٩٨١-١٩٨٥ في القطر العربي السوري بآلاف الهكتارات

السنوات	اراضي قابلة للزراعة							اراضي غير قابلة للزراعة	مروج ومراعي	حراج	المجموع
	اراضي مستثمرة					غير مستثمر	المجموع				
	اراضي مزروعة			سبات للراحة	المجموع						
	سقي	بعل	المجموع								
١٩٨١	٥٦٧	٣٢٨٦	٣٨٥٣	١٩٠٣	٥٧٥٩	٢٨٢	٦١٤٢	٢٥٣٤	٥٣٥٦	٤٨٦	١٨٥١٨
١٩٨٢	٥٥٥	٢٤٣٢	٣٩٨٧	١٨١٤	٥٨٠١	٣٩٤	٦١٩٥	٣٥٢٠	٨٣١٢	٤٩١	١٨٥١٨
١٩٨٣	٥٨٠	٢٤٩٠	٤٠٧٠	١٥٢٧	٥٦٠٧	٤٩٨	٦١٠٥	٢٥٢٠	٨٣٨٤	٤٩٩	١٨٥١٨
١٩٨٤	٦١٨	٢١١٧	٢٧٢٥	١٩٢٠	٥٦٥٥	٥١٤	٦١٦٩	٣٨١	٨٣١٧	٤٩٨	١٨٥١٨
١٩٨٥	٦٥٢	٢٣١٨	٣٩٧٠	١٦٥٢	٥٦٢٣	٥٠٤	٦١٢٧	٣٥٤٧	٨٣٢٨	٥١٦	١٨٥١٨

انواع الأتربة في القطر العربي السوري



خطورة مياه الري تتجلى في اقنية الري حيث تنحل مادة الجبس في الماء ويمكن لليتر من الماء ان يذيب ٦ر٢غ من الجبس . ويمكن القول ان التربة الجبسية هي تربة عادية من حيث مواصفاتها الجيوتكنيكية في حال جفافها ولكنها تتغير مواصفاتها بسرعة حين ملامستها للماء وتتحول الى تربة ضعيفة تسبب اضرارا فادحة جسيمة للمنشآت الهيدروليكية المقامة فوقها هذا

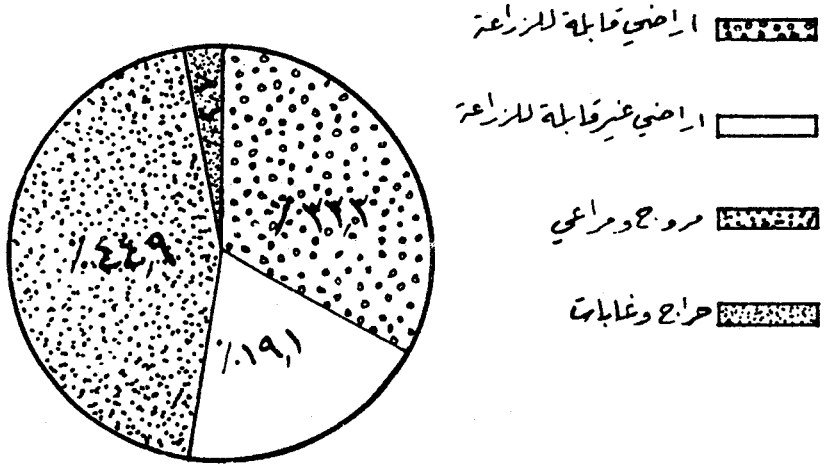
ويمكن التغلب على هذه المشكلة باتخاذ الاحتياطات التي تمنع وصول المياه الجوفية او المتسربة من الاقنية الى تربة الاساسات تحت الانشاءات او خلف الاكساءات البيتونية في اقنية الري .

٦ ـ الاراضي اللحقية الحديثة :

قوامها لومي رملي وطيني رملي pH ٨ وهو قلوي توجد هذه الاراضي بصورة رئيسية على نهر الفرات وروافده . يمكن ان تزرع هذه الاراضي كافة الزراعات البعلية والمروية وتشتهر بزراعة القطن بشكل خاص .

٧ ـ الاراضي ذات مستوى الماء الأرضي المرتفع :

وتشمل اراضي المستنقعات والمغمورة بالمياه في فصل الشتاء . لون التربة رمادي الى بني تحتوي على نسبة عالية من الكلس . الاراضي المستصلحة بمشاريع الري كالغاب وطار العلا العشارنة والروج تتعرض لارتفاع نسبة الملوحة بسبب الصرف السيء والري العشوائي .



الموارد المائية في القطر العربي السوري :

من المعلوم ان حجم الماء الكلي في الطبيعة هو ١٣٧٠ مليون كم٣ ويشكل ٧٠٪ من كتلة الارض وينقسم الى نوعين :

مياه مالحة وتشكل القسم الاكبر من المياه في الطبيعة حيث تصل نسبتها الى ٢ر٤٧٪ ومياه عذبة نسبتها قليلة تصل الى ٨ر٢٪ من هذه المياه العذبة ما هو مقيد في ثلوج القطبين ويقدر حجمه بـ٢٨ مليون كم٣ ومنها ايضا ما هو متاح للاستعمال ويقدر بـ٠٥٦ر٨ مليون كم٣ بالاضافة الى رطوبة التربة ٣٥ر١ مليون كم٣ ورطوبة الجو ١٧٦ر٠ مليون كم٣ .

اما على مستوى الوطن العربي فنجد ان كمية الامطار الهاطلة ٦ر٢٢٨٥ مليار م٣/ السنة وذلك على مساحة تصل الى ١ر١٣٧٣٠١ الف كم٢ اي بمعدل ٥ر١٦٦ مم/سنويا بينما اجمالي واردات الانهار هو ٣ر٣٧٠ مليار م٣ وتضم هذه الواردات مياه الانهار الواردة من خارج الحدود لكل من سوريا ـ العراق ـ السودان ـ مصر ـ موريتانيا .

وان اعلى كمية هطول مطري على الاطلاق هي في السودان ٥ر١٠٩٤ مليار م٣ يأتي بعد ذلك الجزائر ١٩٢ مليار م٣ ، الصومال ١٩٠ مليار م٣ موريتانيا ١٥٧ مليار م٣ ، العراق ١٠٠ مليار م٣ وهكذا تنخفض كمية الهطول تدريجيا حتى تنعدم نهائيا كما في بعض دول الخليج كالبحرين وقطر حيث لاشيء يذكر عن الامطار والانهار وان هذه الدول تعتمد على تحلية مياه البحر في احتياجاتهم المائية .

وبالنسبة لقطرنا العربي السوري فاننا نعتبر المياه ثروة طبيعية قومية غالية القيمة يجب المحافظة عليها ولاينبغي ابدا اهدارها . هذه الموارد كانت ومازالت ذا شأن كبير في حياة سكان هذا القطر التي تجاوزت اشهر الجفاف في بعض مناطقه الثمانية اشهر .

لقد دلت مختلف ومعظم المعلومات والاحصائيات والدراسات المتوفرة عن الهطول المطري في القطر بانه يتراوح ما بين ٣٥-٥٥ مليار م٣/ السنة اي بمعدل وسطي سنوي ٤٥ مليار م٣ تتوزع على مختلف انحاء القطر وبنسب مختلفة . يستفاد من معظم الكميات الهاطلة في مناطق الاستقرار الزراعي الاولى والثانية وحتى الثالثة من الزراعات البعلية الشتوية ، بينما يضيع قسم كبير عن طريق التبخير والسيول الى البحر ..

جدول رقم ٣

الموارد المائية حسب الاحواض الموجودة في القطر العربي السوري

اسم الحوض		المساحة كم٢	الايراد المائي السطحي بـ مم	الايراد المائي الجوفي بـ مم	المجموع بـ مم٣
دمشق		٦٨٥٠	٢٠٠	١٢١١	١٤١١
العاصي		١٦٢٠٠	٨٩٠	١٥٦٤	٢٤٥٤
الساحل		٥١٠٠	١٥٥٧	٧٧٨	٢٣٣٥
اليرموك		٥٧٠٠	١٨١	٢٦٤ر٥	٤٤٥ر٥
حلب		١٩٠٣٠	٣٦٦	٥٣٨	٩٠٤
البادية		٦٨٢٠٠	الحماد ٣ر٣٠	الحماد ٥ر١٧	٨ر٤٧+٦ر١٨٢
الجزيرة	الخابور	٦٤١٠٠	٢٧ر١	١٥٠٠	١٥٢٧ر١
	دجلة		—	—	٠ر١٨٠٠
	الفرات		—	—	٠٠ر١١٥٠٠
المجموع		١٨٥١٨٠	٤ر٣٢٥١	٥٨٧٣	٢٢ر٦٠٢

الفقد ٢ مليار م٣ ـ الصافي ٦٠٢ر٢٠ مليار م٣

ان جميع البحوث السابقة والاخيرة عن الموارد المائية في سوريا قد اظهرت ان مجموعها المتجدد سنويا سواء كان مياه سطحية ام جوفية قد بلغت ٢٤ر٢٢ مليار م٣ وهي موزعة على الشكل التالي :

أ ـ ٥ر١١ مليار م٣ ماتحصل عليه سوريا من مياه الفرات وذلك حتى عام ١٩٨٥ حيث تأثرت هذه الكمية بسبب السدود الكبيرة والمتعددة والضخمة التي انشأتها وتنشئها تركيا مثل : كيبان ـ قرقايا ـ اتاتورك ـ بيريجيك ـ قرقميش .

ب ـ ٢٦٢ر٥ مليار م٣ من احواض دمشق ـ العاصي ـ حلب ـ البادية ـ واليرموك .

جـ ـ ٢ر٣٣٥ مليار م٣ من حوض الساحل .

هـ ـ ٨ر١ ماقد تحتاجه مشاريع الري المقترحة على نهر دجلة في اقصى الشمال الشرقي من سوريا .

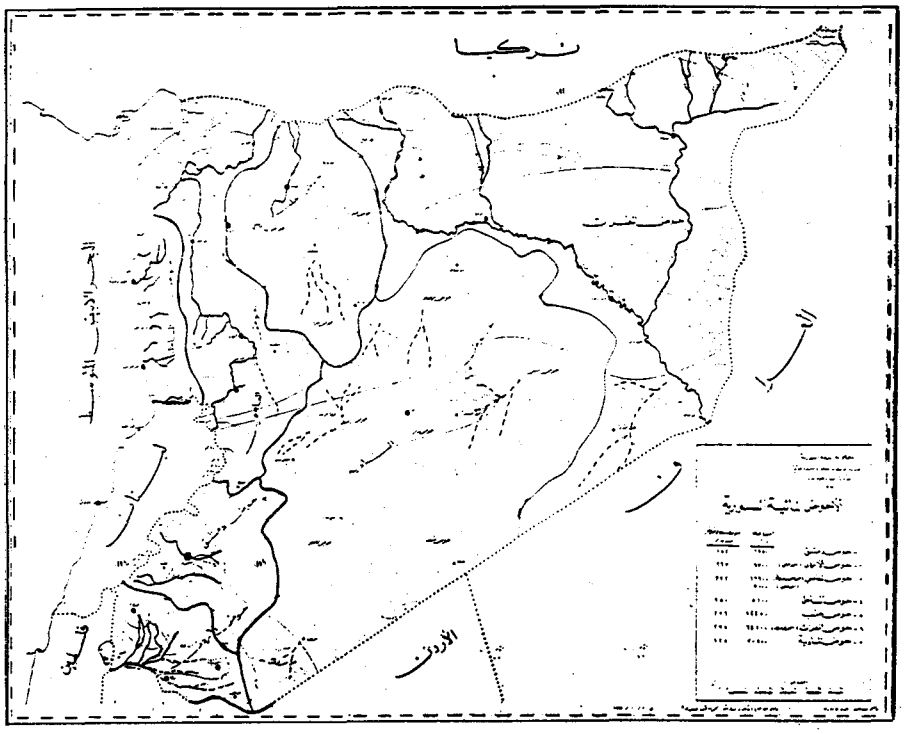
هذا ويوضح الجدول التالي الموارد المائية السطحية والجوفية حسب الاحواض الموجودة في القطر (جدول رقم ٣) .

ان اهم الاحواض المائية ذات الموارد الكبيرة هو حوض الفرات يليه بالاهمية حوض العاصي في المنطقة الوسطى ٢٫٤٥٤ مليار م٣/ السنة يأتي بعده حوض الساحل فدمشق وحلب واليرموك واخيرا حوض البادية .

يعتبر نهر الفرات وسد الطبقة عليه من اهم الموارد والمشاريع المائية والعمود الفقري لتنفيذ خطط التنمية الزراعية والاقتصادية والاجتماعية في القطر وذلك لما يحدثه هذا المشروع من زيادة في المساحات المروية والتي ستصل الى ٦٤٠ الف هكتار وتوليد الطاقة الكهربائية والمقدرة بـ٢٫٥ مليار كيلوواط ساعي بالاضافة الى دوره الكبير في درء الفيضانات عن المناطق المأهولة بالسكان وخلق مجتمع متطور وجديد .

ان متوسط ايراد الفرات هو حوالي ٢٨ مليار م٣/ السنة ، يتباين هذا الايراد من شهر الى اخر ومن سنة لاخرى ويمر عبر ثلاث دول (تركيا ـ سوريا ـ العراق) حيث يتوزع فيما بينهم حوضه البالغ مساحته ٤٤٠ كم٢ وعليه فان مشاريع الري القائمة والتي ستقام في هذه الدول الثلاث واحتياجاتها المائية للري هي اكبر بكثير من الموارد المائية لهذا النهر . من هنا نشأت الخلافات على قسمة مياه النهر وتشكلت اللجان المشتركة لحل هذه الخلافات والوصول الى حل عادل ومفيد لكل طرف .

ان وضع الموارد المائية لنهر الفرات في سوريا والعراق على درجة كبيرة من الخطورة بسبب اقدام الجانب التركي على تنفيذ سد اتاتورك الكبير البالغ حجمه التخزيني حوالي ٤٩ مليار م٣ والذي سيستخدم في مجال الري الزراعي ومن المتوقع ان يصل نسبة استخدام تركيا لمياه الفرات بعد بناء هذا السد الى ٦٤٪ من موارد النهر ولا يبقى لسوريا والعراق الا بحدود ٣٦٪ وذلك ما لم يتوصل الى اتفاق بين الدول الثلاثة المذكورة تبين حصة كل دولة وبوضوح ، علما ان المتضرر الاكبر هو سوريا لانه يوجد في العراق مشروع تحويل مياه دجلة الى مياه الفرات وبالعكس عن طريق منخفض الثرثار وتغذي العراق منه كافة مشاريع الري القائمة من جنوب الحبانية/ شمال شرق بغداد/ وحتى شط العرب من مياه دجلة اذا اقتضى الامر ذلك . وبالنسبة لحوض الساحل فانه يمتاز عن غيره بغزارة هطوله حيث يهطل عليه ما يقارب العشرة مليارات متر مكعب تتوازع مساحته البالغة ٩ آلاف كم٢ ، يستفاد منها سواء من المياه السطحية والجوفية ما مقداره ٢٫٣٣٥ مليار م٣ ويضيع ما مقداره ٧٫٦٦ مليار م٣ وبالتبخر والسيول الى البحر عن طريق الانهار غير دائمة الجريان ، ان هذا الرقم من الفواقد والذي تصل نسبته الى ٧٧٪ من اجمالي الهطول يتطلب الوقوف امامه بجدية واهتمام ودراسة فائقة لاستثمار هذا المورد الى اقصى درجة ولمختلف الاغراض الزراعية والسياحية وتوليد الطاقة .


تركيا
البحر الأبيض المتوسط
الأردن

استعمالات المياه :

أ ـ في مجال الري الزراعي :

انطلاقا من الواقع الراهن لمشاريع الري على مستوى القطاعين الحكومي والمتمثل في مشاريع الري الضخمة ، والخاص المتمثل في مشاريع الري الصغيرة نجد ان المساحات المروية حتى نهاية عام ١٩٨٥ بلغت ٦٥٢ الف هكتار ونتيجة لدراسة المقننات المائية التي قام بها فنيو وزارة الري في مختلف انحاء القطر وغيرهم والتي اظهرت ان المقنن المائي يتراوح ما بين ٦٥ر٠ ل/ثا/هـ في منطقة الساحل ، ٨٥ر٠ ل/ثا/هـ في المنطقة الشمالية الشرقية من سوريا المالكية والقامشلي ، ٢ر١ ل/ثا/هـ في حوض الفرات والخابور .

تبين ان المقنن المائي الوسطي الممكن اعتماده في حساب كمية المياه المستعملة في مجال الري الزراعي وعلى مستوى القطر هو ٩ر٠ ل/ثا/هـ ضمن تركيب محصولي لايقل عن ١٥٠٪ وذلك خلال فترة زمنية تبدأ وسطيا من ١ نيسان من كل عام وتنتهي في ٣٠ ايلول من العام نفسه .

اي وبمعنى ابسط تكون الاحتياجات المائية لهكتار واحد من اراضي ١٨٣ يوم هو حوالي ١٤٠٠٠م^{٣} .

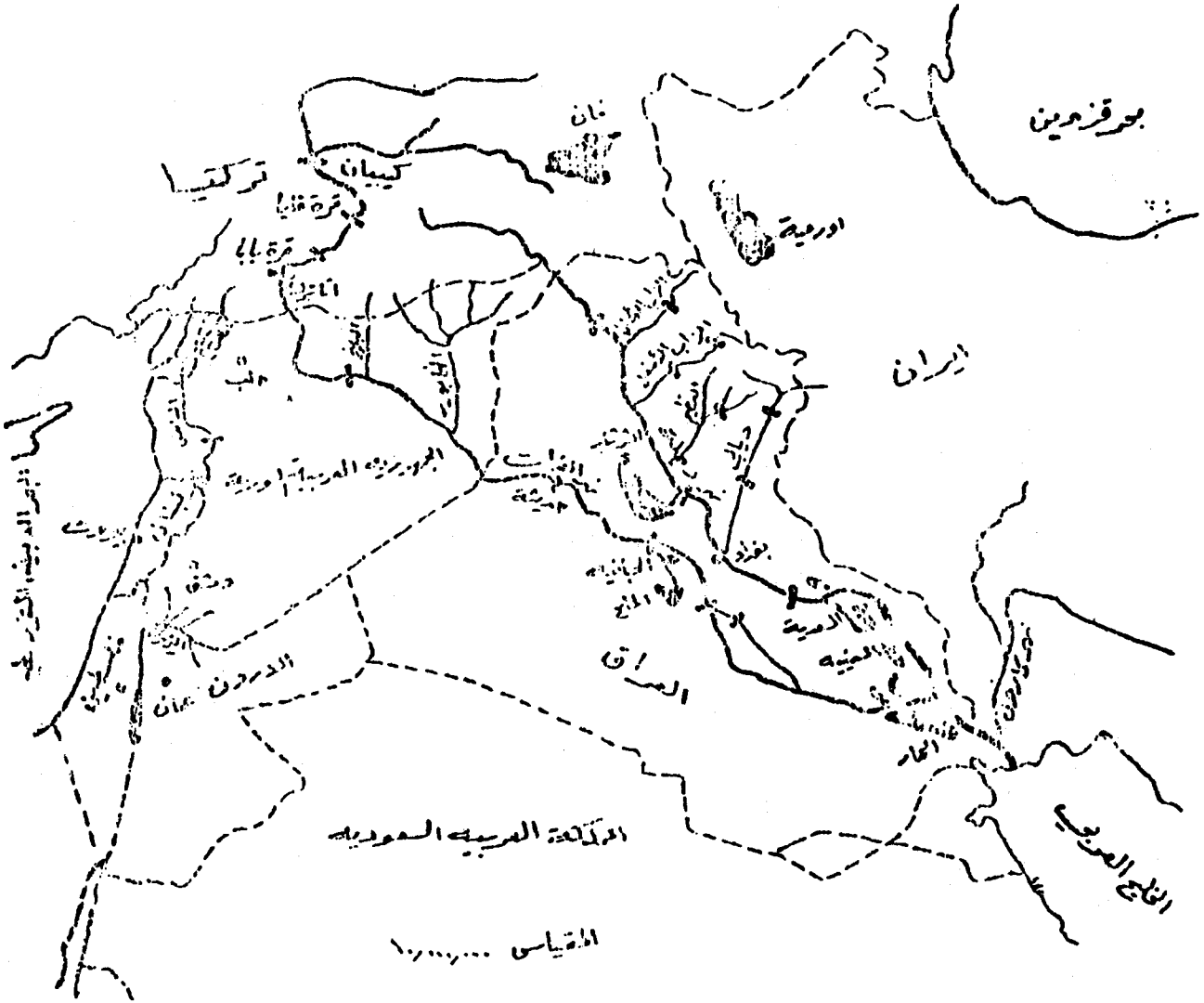
وعليه فمجموع كمية المياه المستعملة في مجال الري لـ٦٥٢ الف هكتار هي بحدود ٩ر١٢٨ مليار متر مكعب في السنة .

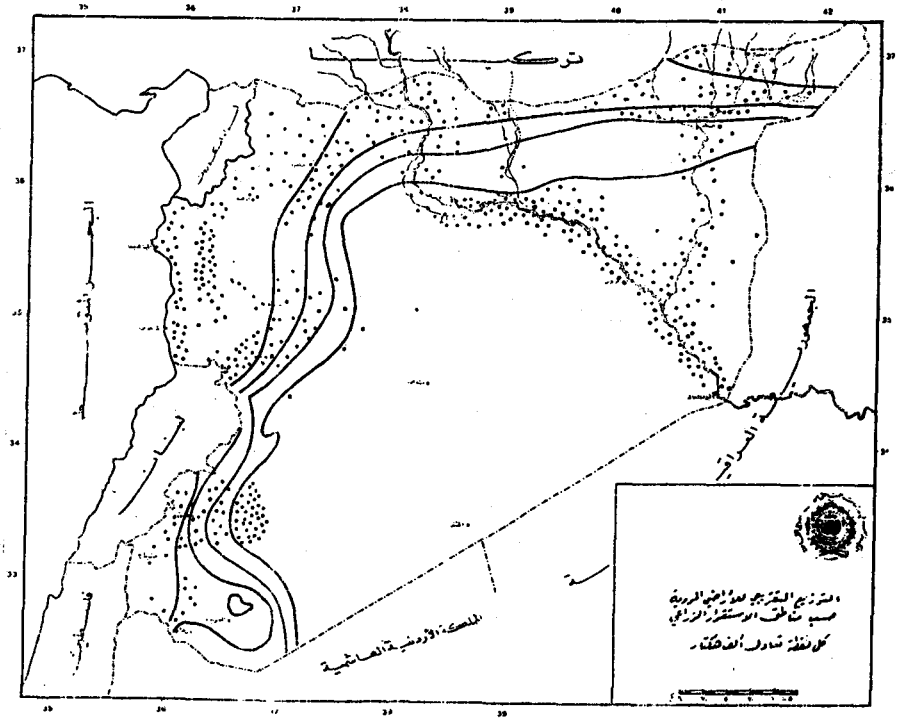
ب ـ في مجال مياه الشرب والاستعمالات الاخرى :

يقدر متوسط احتياج الفرد من المياه للشرب والاستعمالات الاخرى ٢٠٠ ليتر يوميا هذا من معرفة عدد سكان القطر حسب ما ورد في المجموعة الاحصائية لعام ١٩٨٦ هو ١٠ر٦١٢ مليون نسمة وفي عام ٢٠٠٠ كما هو مقدر له ١٧ مليون نسمة وفي عام ٢٠٢٥ حوالي ٣٠ مليون نسمة .

من هذه الارقام نجد ان الاحتياجات المائية لسكان القطر في عام ١٩٨٦ هو ٧٧٥ مليون متر مكعب وفي عام ٢٠٠٠ هو ١ر٢٤ مليار م^{٣} وفي عام ٢٠٢٥ هو ٢ر١٩ مليار متر مكعب ، يشكل الراجع من هذه المياه ٧٥٪ اي ما مقدار ٥٨١ مليون م^{٣} في عام ١٩٨٦ و٩٣٠ مليون م^{٣} في عام ٢٠٠٠ وحوالي ١ر٦٤ مليار م^{٣} في عام ٢٠٢٥ من هذه الارقام الكبيرة في كمية المياه الراجعة نجد انه لابد من اعادة استعمال هذه المياه في مجال الري وذلك عن طريق تخليصها من الشوائب وتنقيتها وتعقيمها وهذا بدوره ما يؤكد على ضرورة التوسع في بناء محطات ومراكز خاصة لمعالجة هذه المياه منعا لتلوث البيئة وعلى مستوى كل محافظة .

وفيما يتعلق بالاحتياجات المائية اللازمة لتربية الحيوان في القطر والبالغة حوالي ٨٦ مليون متر مكعب .


بحر قزوين
ايران
تركيا
كيليان
اورمية
حلب
دمشق
الاردن
عمان
العراق
المملكة العربية السعودية
الخليج العربي
المقياس ١٠٠٠٠٠٠٠



الشكل رقم (٢) ـ يبين التوزيع التقريبي للاراضي المروية
حسب مناطق الاستقرار الزراعي في القطر العربي السوري

ج ـ في مجال الصناعة :

البيانات حول استعمال المياه في الصناعة غير متوفرة بالشكل الدقيق الا انه يمكن القول ان نسبة المياه المستعملة في هذا المجال ضئيلة جدا بالمقارنة مع المياه المستعملة في مجالي الزراعة والشرب وان هذه النسبة بحدود ٠٠٥ر٠ اي ما يعادل ٤٦ مليار م٣ في السنة مما سبق نجد ان المياه المستعملة في كافة المجالات الزراعية ـ الشرب ـ الصناعة والاستعمالات الاخرى هي :

$$\frac{(٤٦+٨٦+٧٧٥)}{٤} + ٩١٢٨ = ٩ر٣٥ \text{ مليار م}^٣$$

وبمقارنة هذا الرقم مع الموارد المائية الاجمالية المتجددة في القطر والبالغة ٢٢ر٦٥٢ مليار متر مكعب سنويا .

نجد ان هناك فائضا في مواردنا المائية المتاحة والمتجددة سنويا بمقدار ١٣ر٣ مليار متر مكعب ٢٢ر٦٠٢- ٩ر٣٥= ١٣ر٣ مليار متر مكعب .

هذه الكمية من الموارد المائية الفائضة حاليا ومن طرق الري المستعملة في الوضع الراهن يسمح بزيادة المساحات المروية على اساس ٧٥٪ منه للري الزراعي و٢٥٪ للاستعمالات المنزلية والصناعة . نجد انه ٩ر٩٧٥ مليار م٣ يستفاد منه في الري ٩ر٩٧٥÷١٤٠٠٠م٣= ٧١٢٥٠٠ هكتار .

وبالتخطيط السليم والاستعمال العقلاني لمياه الري والشرب بشكل خاص ولمواردنا المائية بشكل عام يمكننا ان نزيد مساحتنا المروية بمقدار ١٨٢٦٩ هكتار سنويا وهذه الزيادة مستمرة حتى عام ٢٠٢٥ اي بعد ٣٩ سنة من عام ١٩٨٦ .

وفي حال الرشيد في استعمال مياه الري وتطبيق الري الحديث كالري بالرذاذ والتنقيط والري السطحي المحسن بالاضافة الى التوسع في مجال دراسة الاحتياجات المائية لكافة المحاصيل والخضار واشجار الفاكهة مع استعمال وسائل حديثة في عمليات الخدمة الزراعية كالفلاحة والتسميد والقطاف واختيار الاصناف الملائمة لمجموعات التربة فان هذا كله يؤدي ايضا الى زيادة في وفر المياه بمقدار ٣٠٪ حجم المياه المستعملة في الري حيث ينخفض الاحتياج المائي لوحدة المساحة وهي الهكتار بمقدار ٤٢٠٠م٣ من ١٤٠٠٠م٣ الى ٩٨٠٠م٣/هـ فترتفع المساحات الي يمكن ارواؤها الى ١٠١٧٨٥٧ر١م هـ اي يمكن زيادة المساحة المروية نوعيا بمقدار ٩ر٢٦٠٩٨ هكتارا وتستمر هذه الزيادة حتى عام ٢٠٢٥ .

وفي حال تطبيق الري الحديث على ثلث المساحات المقترح ريها حتى عام ٢٠٢٥ تصبح المساحة :

١٠١٧٨٥٧÷٣=٦ر٣٣٩٢٨٥ هكتار

لذلك فان هذه المساحة ستحقق وفرا من مياه الري يقدر بـ :

٦ر٣٣٩٢٨٥×٤٢٠٠=٤ر١ مليار م٣ وهذه الكمية من المياه تشكل ٦٪ من اجمالي موارد القطر المائية المتجددة ويمكن ان تغطي احتياجات الشرب لسكان القطر عام ٢٠٢٥ من استعمال المياه الراجع في مجال الري واستبداله بماء جديد تدفع للشرب .

خلاصة القول في هذا المجال انه لا خوف على الزراعة من قلة المياه حيث قدرت المياه المستعملة لكافة الاغراض الزراعية والصناعية والشرب بـ٢٦ر٩ مليار م٣/ السنة اي ما نسبته ٤٠٪ من الموارد المائية المتجددة لعام ١٩٨٦ انما الخوف قد يكون من سوء ادارة واستعمال هذه الموارد حيث يمكن ان ينعكس سلبا على التنمية بشكل عام والتنمية الزراعية بشكل خاص .

كما انه لاخوف من قلة الاراضي القابلة للزراعة حيث مازالت الاراضي المزروعة لهذا العام تشكل ٦٥٪ من مجموع الاراضي القابلة للزراعة كما تشكل الاراضي المروية ١١٪ والاراضي البعلية تشكل ٥٤٪ من مجموع الاراضي المزروعة وكما هو وارد في هذه الدراسة من امكانية زيادة المساحات المروية بمقدار ٩ر٢٦٠٩٨ هكتار سنويا لتصبح عام ٢٠٢٥ ٠١٧٨٥٧ر١ مليون هكتار وهذه المساحة تشكل ١٧٪ من الاراضي القابلة للزراعة و٢٦٪ من الاراضي المزروعة حاليا و١٥٦٪ من الاراضي المروية عام ١٩٨٦ .

تطور الواقع السكاني في القطر العربي السوري

لقد كان عدد سكان القطر في عام ١٩٥٠ هو حوالي ٣ر٥٩ مليون نسمة اما في احصائيات ١٩٨٤ فقد بلغ عدد السكان ٩ر٩٣٤ مليون نسمة هذا يعني ان عدد السكان قد تضاعف خلال (٣٤) سنة حوالي الثلاث مرات ، ومن المتوقع ان يصل عدد سكان القطر في عام ٢٠٠٠ حوالي ١٧ مليون نسمة وفي عام ٢٠٢٥ حوالي ٣٠ مليون نسمة ، اي ان عدد السكان في عام ٢٠٢٥ تضاعف حوالي ثمانية مرات عما كان عليه عام ١٩٥٠ وحوالي ثلاث مرات عما هو عليه في عام ١٩٨٦ .

هذا التطور في عدد سكان القطر يتطلب وقفة جدية وعلمية بآن واحد . بحيث يجب ان يواكبه تطور وعلى جميع المستويات وخاصة الزراعية والاقتصادية وذلك لنتمكن من توفير الغذاء لكافة السكان وهذا هو مطلب وطني وقومي وانساني وخاصة اذا علمنا على لسان احد المسؤولين في منظمة الاغذية الزراعية التابعة للامم المتحدة : ان حوالي ٤٠ مليون نسمة في العالم يموتون جوعا في السنة بسبب سوء وقلة التغذية وهذا الرقم سيتضاعف مع الزمن . حيث عدد سكان العالم في عام ١٩٨٥ هو ٤ر٦ مليار نسمة وهو في تزايد كبير ومن المتوقع له ان ينوف على الستة مليار نسمة في عام ٢٠٠٠ وفي عام ٢٠٢٠ من المتوقع ان يصل عدد سكان العالم حوالي ٢ر٨

مليار نسمة هذا الرقم الكبير من السكان يمكن توزيعه الى قسمين : القسم الاول ويشكل ثلث سكان العالم يعيش في الدول المتقدمة صناعيا وزراعيا وهي اوروبا ـ اميركا الشمالية ـ الاتحاد السوفيتي ـ اليابان ـ استراليا وليس هناك اي خطر يهددهم من ناحية تأمين الغذاء . وثلثي سكان العالم يعيشون في الدول التي يطلق عليها اسم الدول النامية مثل (اميركا الوسطى والجنوبية ـ افريقيا ـ جنوب غرب اسيا ـ جنوب شرق اسيا وغيرهم) وانه حاليا يوجد على مستوى الامن الغذائي الاقليمي والعالمي مجاعات أودت بحياة الالاف من الناس في السودان واثيوبيا والصومال بسبب سوء التغذية في ضوء هذا التزايد الهائل بعدد السكان في الدول النامية والمخاطر التي يمكن ان تحيق بهم بسبب قلة المواد الغذائية فقد قامت منظمة الاغذية الزراعية FAO مع منظمة اليونسكو لوضع دراسة لمجابهة هذه المخاطر وبينت دراساتهم بان نسبة ما تعطيه الاراضي في الدول النامية من انتاج زراعي الى متوسط ما يحتاجه الفرد من مواد غذائية (٢٥٠٠-٣٠٠٠ حريرة و٢٠٠ غرام بروتين) هو اقل من الواحد وخاصة في الدول العربية ويعود السبب في ذلك الى كون المواد المائية محدودة ومعدومة احيانا في بعض الاقطار العربية وفي حال وجود موارد مائية جيدة كما في وادي النيل فان هناك سوء في استعمال هذه الموارد وخاصة بالسودان بالاضافة الى ترامي الصحارى في مشرق ومغرب الوطن العربي .

ان لزيادة الانتاج الزراعي ارتباط كبير بمدى ما يتوفر من المياه والاراضي للزراعة هذه العلاقة ما بين الانتاج والمياه والاراضي وثيقة ويجب ان تواكب تزايد عدد السكان واحتياجاته المتزايدة للغذاء باستمرار .

فعلى مستوى قطرنا العربي السوري السؤال الكبير المطروح هو :

ما هي الاجراءات المتخذة حتى الان او التي يمكن اجراؤها في المستقبل لتأمين الغذاء اللازم لسكان هذا البلد .

للاجابة عن هذا السؤال الكبير لابد من دراسة وافية واحصائية لبعض المواد الغذائية الرئيسية مثل الحبوب والبقول ، اللحوم بانواعها المختلفة الاحمر والابيض ، الحليب ومشتقاته البيض ، الخضار والفواكه والثمار .

طبعا لمعرفة حصة الفرد في السنة من هذه المواد لابد من معرفة متوسط انتاجية القطر لهذه المواد او الانتاجية لاقرب سنة ممكنة من تاريخ الدراسة وبمقارنة هذه المعطيات مع عدد السكان في تلك السنة يمكن معرفة حصة الفرد كغ/السنة من كل مادة غذائية وللتأكد عن كفاية هذه المواد لابد من معرفة حصة الفرد النموذجية عالميا كغ/السنة ستاندرد من كل مادة غذائية بعدها يمكن التعرف على واقعنا الغذائي اي احتياجاتنا من المواد الغذائية والنقص الذي يمكن ان يحدث حتى تسعى لاستدراكه واستكماله بشتى السبل الممكنة .

فالجدول رقم (٤) فانه يبين معدلات مختلفة من استهلاك الفرد للمواد الغذائية الرئيسية حسب المعدلات النموذجية عالمياً هذه المعدلات او النسب تراوحت ما بين ٢٥٪ و٧٥٪ وتضمنت ايضا النسب التالية :

٣ر٣٣٪ ، ٥٠٪ ، ٦ر٦٦٪ . الهدف من هذا الجدول هو معرفة ماذا يغطي انتاجنا من المواد الغذائية لعام ١٩٨٥ من هذه النسب .

ويظهر الجدول انه لتغطية ٥٠٪ من الاستهلاك النموذجي عالميا لابد من زيادة الانتاج في مجال الحبوب والبقول بمقدار ١ر٥٤٩ مليون طن و١٦٣ الف طن في مجال اللحوم و٩٦٤ الف طن في مجال الحليب ومشتقاته وانه يجب تأمين ١٣٧ مليون بيضة . كما يبين الجدول ان هناك زيادة في مجال الخضار تقدر بـ١ر٥٥٧ مليون طن وفي مجال الفواكه بـ٦٨ الف طن .

اما في عام الفين ٢٠٠٠ فان عدد سكان القطر كما هو متوقع لهم سيصل الى ١٧ مليون نسمة ، ويلزم لتغطية ٥٠٪ فقط من الاستهلاك النموذجي ٦ر٨ مليون طن من الحبوب والبقوليات و٦٩٧ الف طن من اللحوم و٣ر٤٤٣ مليون طن من الحليب ومشتقاته و٢٤٨٢ مليون بيضة وفي مجال الخضار والفواكه لا نحتاج اي مقدار منها بل على العكس هناك فائض منها .

جدول رقم (٤)

نسب مختلفة من استهلاك الفرد للغذاء حسب المعدلات النموذجية عالميا وموقع الانسان العربي السوري من هذه المعدلات

	معدلات مختلفة من استهلاك الفرد للغذاء حسب المعدلات النموذجية العالمية					النموذج العالمي لاستهلاك الفرد من المواد الغذائية	حصة الفرد في سوريا من المواد الغذائية استنادا لانتاج ١٩٨٥ كغ/سنة	نسبة حصة الفرد في سوريا الى الاستهلاك النموذجي وذلك حسب احصائيات ١٩٨٦
المواد الغذائية	٢٥٪	٣ر٣٣٪	٥٠٪	٦ر٦٦٪	٧٥٪			
الحبوب والبقول	٢٠٠	٢٦٧	٤٠٠	٥٣٣	٦٠٠	٨٠٠	٢٥٤	٣٢
اللحوم احمر/ابيض	٢١	٢٧٠	٤١	٥٥٠	٦٢	٨٤	٢٦	٣٢
الحليب ومشتقاته	١٠١	١٣٥	٢٠٣	٢٧٠	٣٠٣٠	٤٠٥	١١٢	٢٨
البيض/بالمليون	٠٣٧	٩٧٠	١٤٦	١٩٤	٢١٩	٢٩٢	١٣٣	٤٣
الخضار	٣٣	٤٣	٦٥	٨٧	٩٨	١٣٠	٢٣٦	٣١٢
الفواكه	٢٣	٣٠	٤٥	٦١	٦٨	٩١	٩٩	١٠٩

المقترحات

١ ـ ضرورة تطبيق تقنيات الري الحديثة (الرذاذ ـ التنقيط ـ الري السطحي المحسن) بدلا عن الري بالراحة ، هذا التغيير يفيد في تغير مياه السقاية بمعدل ٢٥-٣٠٪ .

٢ ـ الترشيد المستمر في استعمالات المياه وبشكل خاص مياه الري وذلك عن طريق تطبيق المقننات المائية اللازمة والتي تؤدي بدورها الى زيادة في الانتاجية وعدم تملح التربة .

٣ ـ ضرورة استعمال التقنيات الحديثة في الفلاحة والزراعة والقطاف والحصاد والتسميد والمكافحة والصناعات الغذائية مع التأكيد على استعمال الاصناف الزراعية المختارة والمحسنة وراثيا والتي تلائم كل نوع من انواع التربة والمناخ وباختصار ضرورة دعم التفاعل المتبادل بين قطاعات التنمية الزراعية والصناعية .

٤ ـ ضرورة الاستمرار بمثل هذه الدراسات لمعرفة كيف يمكن ان تغطي احتياجاتنا من المواد الغذائية الاساسية في عام ٢٠٠٠ و٢٠٢٥ .

٥ ـ ضرورة وضع خطة او برنامج عمل زمني يضمن الاستفادة من كافة مواردنا الطبيعية وخاصة المتعلقة في مجال الاراضي والمياه بحيث يتناسب هذا البرنامج التطور الملحوظ بزيادة عدد السكان في القطر وذلك لتأمين المواد الغذائية الاساسية اللازمة له حتى عام ٢٠٠٠ و٢٠٢٥ .

٦ ـ قد يكون العامل زيادة السكان ايجابيات كبيرة في مجال ايجاد القوى العاملة الفنية والمدربة لمختلف المهن والمهارات والاطر واختيار ما يلزم لعمليات التوسع في مجال الري حتى يمكن النهوض بالانتاج الزراعي الى حده المثالي .

٧ ـ الاعتماد قدر الامكان على الكادر الفني الوطني بعد تطويره كما ونوعا والاستغناء قدر الامكان وبالتدريج وضمن خطة مبرمجة عن الخبرة الاجنبية في مجال الري وهذا سيؤدي الى التقليل من التبعية التكنولوجية والتي ستؤثر سلبا على التنمية الزراعية .

٨ ـ ضرورة شمول خطة الاستفادة من مواردنا الطبيعية المياه والاراضي الحلول المناسبة لمشاكل التنمية الزراعية والمتمثلة في ارتفاع تكاليف الانتاج وندرة عدد من المواد الغذائية الاساسية وهجرة الفنيين العاملين بمجال الري (الهجرة الداخلية والخارجية) بالاضافة الى ضعف انتاجية العمل نتيجة للقصور في اداء القوى العاملة الكمي والنوعي .

٩ ـ ضرورة تنمية القدرات العلمية والتكنولوجية في مجال الري بشقيه الهندسي والزراعي وذلك عن طريق توفير التجهيزات والكادر والخدمات اللازمة للبحث العلمي عن طريق تدعيم مراكز البحث العلمية وتطويرها والاكثار منها مع ما يتناسب وجغرافية القطر .

١٠ ـ دعم الجهود المبذولة حاليا لاظهار المواصفات الفنية القياسية السورية المتعلقة بمجال الدراسات الخاصة بمشاريع الري الى حيز الوجود . نظرا لحاجتنا الماسة اليها .

١١ ـ توفير الظروف والحوافز المادية والمعنوية الملائمة لكافة العاملين في مجال الري (دراسات ـ اشراف ـ تنفيذ) .

مصادر الدراسة

١ ـ المجموعة الاحصائية لعام ١٩٨٦ المكتب المركزي للاحصاء رئاسة مجلس الوزراء .

٢ ـ المجموعة الاحصائية الزراعية ١٩٨٤ وزارة الزراعة والاصلاح الزراعي .

٣ ـ د. شفيق الصفدي «الاعتبارات الحديثة في دراسة واستثمار الثروة المائية مع التوصيات لتنظيم وتطوير الثروة المائية في الجمهورية العربية السورية دمشق ١٩٦٢/١٩٦٣» .

٤ ـ نورالدين الرفاعي «المياه والامن الغذائي في سوريا» مجلة المهندس العربي رقم / / ١٩٨٧ دمشق .

٥ ـ د. نور الدين الرفاعي د. منير اشلق د. اسعد كبخ د. جورج صومي «دراسة للمقننات المائية في القطر العربي السوري» القيت في اسبوع العلم الثالث والعشرون ١٩٨٣ دمشق .

«الموارد المائية في الاراضي العربي المحتلة واثرها على التنمية» دراسة القيت في ندوة دور المهندس العربي في خطط التنمية ١٩٨٥/ دمشق .

٦ ـ د. منير اشلق وفي ورشة العمل العربي الاقليمي لتصميم شبكات رصد المياه السطحية التي نظمتها WMO بالتعاون مع AC-AD من ٢-٧ك ١٩٨٥ .

٧ ـ د. منير اشلق م. احسان الاغواني مجموعة تقارير عن الحالة لشبكات الري الحكومية في القطر العربي السوري ١٩٨٧/٩ دمشق .

٨ ـ د. منير اشلق دراسة الاحتياجات المائية لمختلف محاصيل الدورة الزراعية المقترحة في مشاريع ري الشيخ مسكين ـ تسيل ـ الغارية الشرقية بمحافظة درعا .

القيت في اسبوع العلم التاسع عشر ١٩٧٩ دمشق .

٩ ـ د. منير اشلق م. احسان الاغواني دراسة الاحتياجات المائية لمختلف محاصيل الدورة الزراعية المقترحة مشروع المجمع المائي بالمالكية بمحافظة الحسكة القيت في ندوة استعمالات الاراضي التي نظمها المركز العربي لدراسة المناطق الجافة والاراضي القاحلة ١٩٨١/٦/٩-٥/٣٠ دمشق .

تطوير وترشيد استعمالات المياه للزراعة في الاردن

تمهيد :

ان الماء عصب الحياة للانسان والحيوان والنبات والماء عنصر أساسي في كل مكونات المواد سواء كانت صلبة أو سائلة او غازية .

وقد قال جل وعلى في كتابه العزيز ﴿وجعلنا من الماء كل شي حي﴾ وقال سبحانه وتعالى في سورة ياسين ﴿وآية لهم الأرض الميتة أحييناها وأخرجنا منها حبا فمنه يأكلون وجعلنا فيها جنات من نخيل وأعناب وفجرنا من العيون ليأكلوا من ثمره وما عملته أيديهم أفلا يشكرون سبحان الذي خلق الازواج كلها مما تنبت الأرض ومن أنفسهم ومما لايعلمون﴾ . صدق الله العظيم .

والماء اما ان يكون جوفيا في باطن الارض وعلى أعماق متفاوتة حسب طوبغرافية الأرض واما ان يكون سحطياً يجري في أنهار وجداول وأودية . واما ان تجود به السماء مطرا ينهمر يحيي به الأرض قال تعالى في سورة النحل ﴿هو الذي أنزل من السماء ماء لكم منه شراب ومنه شجر فيه تسيمون ، ينبت لكم به الزرع والزيتون والنخل والأعناب ومن كل الثمرات في ذلك لآية لقوم يتفكرون﴾ صدق الله العظيم .

ومن المعروف ان توزيع المياه وحجم مخزونها وعدد الأنهار يختلف من بلد الى بلد ومن موقع الى موقع داخل البلد الواحد ، ان بعض البلدان تكون فيها المياه متوفرة والبعض الآخر تكون فيها المياه شحيحة وتصاب مثل هذه البلاد بالجفاف، ولما كان من أولى الحاجات الاساسية للانسان هي توفير المواد الغذائية والتي معظمها من مصادر نباتية أخذ الانسان يهتم بالزراعة ويحاول جادا العمل على

اعداد فاروق البشابشة نقابة المهندسين الزراعيين الاردنيين .

زيادة انتاجية الاراضي الزراعية والتوسيع الرأسي والافقي لمواجهة الطلب المتزايد على المواد الغذائية باستمرار فيأت من الضرورة بمكان ترشيد استهلاك المياه خاصة في قطاع الزراعة مع المحافظة على التوسع في هذا القطاع وزيادة انتاجيته .

والترشيد المقصود في هذا المجال هو الحد والتقليل قدر الامكان من ضياع كميات كبيرة من المياه ، اما عن طريق تسرب قسم كبير منها نتيجة تدفقها في قنوات ترابية أو عن طريق التبخر هذا من جهة ، أما من الجهة الثانية نتيجة لعدم استخدامها والمحافظة عليها بشكل سليم نتيجة لدخول المياه في كل ظروف الحياة والعمل والانتاج وكافة الميادين والمجالات .

وأهمية هذا الموضوع خاصة بالنسبة لشح مصادر المياه ولقلة الأنهر فيه سأتناوله في الفصول التالية :

الفصل الأول :

لمحة تاريخية عن طبيعة المناخ للمناطق في الاردن وعن المياه ومخزوناتها .

الفصل الثاني :

بداية محاولات الاردن في الاستفادة من المياه السطحية .

الفصل الثالث :

نهج الاردن لأسلوب التخطيط الشامل لاستغلال المياه وترشيد استهلاكها .

الفصل الرابع :

استغلال مصادر المياه بدرجة عالية من الاستفادة وتطوير مشاريع الري والتركيز على المواطنين والمزارعين لترشيد استهلاك المياه كل في مجال استعمالاته لها .

الفصل الاول

أ ـ طبيعة المناخ والمياه في الاردن :

يؤلف الأردن (المملكة الاردنية الهاشمية) القسم الجنوبي من سورية الطبيعية يقطعها خط عرض ٣١ وخط طول ٢٧ وتبلغ مساحة الاردن ٩٦,١٨٨ كم بما فيها الضفة الغربية وتبلغ مساحة الاراضي الصالحة للزراعة حوالي ٨,٦٪ من مجمل المساحة ويمكن تقسيم أراضي الضفة الشرقية الى أربع مناطق بيئية زراعية هي :

١ ـ المنطقة الجافة (البادية) :

وتبلغ مساحتها حوالي ٩١,٤٪ من اجمالي المساحة ومعدلات الامطار السنوية فيها تقل عن ٢٠٠ ملم .

٢ ـ المنطقة الحدية :

تبلغ مساحتها حوالي ١,٨٪ من المساحة الكلية ومعدلات الامطار فيها ٣٠٠ ملم .

٣ ـ المنطقة شبه الجافة :

تبلغ مساحتها حوالي ١,٨٪ من المساحة الكلية ومعدلات الامطار فيها ٣٠٠ ـ ٥٠٠ ملم .

٤ ـ اما المنطقة الغورية والشفاغورية فانها اخصب وأهم المناطق الزراعية في الاردن وتنخفض المناطق الغورية عن سطح البحر من ٢٠٠ ـ ٤٠٠م ، يبلغ عدد سكان الاردن حسب التقديرات لعام ١٩٨٨ يزيد عن ٣,٥ مليون نسمة يشكلون السكان في الريف حوالي ٤٠٪ من مجموع السكان ويستمد قطاع الزراعة أهمية كبيرة كونه مصدراًرئيسياً لحوالي ٢٠٪ من السكان ولتوفيره العمالة لحوالي ١٢٪ من القوى العاملة .

ب ـ المياه في الاردن :

يتميز الاردن كما اشرت سالفا الى تدني نسبة معدل هطول الامطار فوق أراضيه خاصة اذا عرفنا ان ٩١,٤٪ من أراضيه لايزيد معدل هطول الأمطار فيها عن ٢٠٠ ملم فضلا على ذلك عدم وجود انهار يمكن الاستفادة من مياهها باستثناء نهر اليرموك الذي يستفاد من مياهه نسبة محدودة التي تغذي قناة الملك عبد الله للري في وادي الاردن .

١ ـ المياه السطحية :

اشارت الدراسات التي تمت ان حجم التدفق السنوي للمياه السطحية في الاردن تبلغ حوالي ٨٤٥ مليون متر مكعب وحجم التدفق في وادي الاردن يبلغ حوالي ٧٥٪ من حجم التدفق السنوي في الاردن أي حوالي ٦٣٥ مليون متر مكعب .

٢ ـ المياه الجوفية :

اشارت الدراسات التي تمت ان مخزن المياه الجوفية يبلغ حوالي ٢٥٥ مليون متر مكعب يشمل مخزون المياه في وادي الاردن حوالي ٩٠ مليون متر مكعب تشكل حوالي ٤١٪ من المخزون في الاردن .

٣ ـ مياه الامطار :

ان كميات هطول الامطار تتذبذب من عام الى آخر ففي معظم الاعوام تكون دون معدلها السنوي أو قريباً منه وفي اعوام اخرى تكون اكثر بقليل من معدلها السنوي ، وكلما زادت كميات هطول الامطار تكون لها الآثار الجيدة سواء على زيادة معدلات التدفق السطحي او زيادة معدلات مخزون المياه الجوفية بالاضافة الى ري مساحات واسعة من الاراضي الصالحة للزراعة والواقعة خارج

دائرة الاراضي المروية ومعظم هذه الاراضي تقع في مناطق الشفاغورية والمناطق الجبلية والمناطق السهلية المشهورة في زراعة الحبوب خاصة محصول القمح ومن الجدير بالذكر أنه حتى نهاية منتصف هذا القرن لم يكن لدى الحكومة من جهة أو لدى المزارعين من جهة ثانية محاولة الاستفادة من المياه الجوفية والمياه السطحية او لمياه الشرب او سقاية الاغنام والماشية وذلك من خلال تجميع المياه السطحية خاصة المياه المتدفقة في فصل الشتاء عن هطول الامطار ، اما في برك أو آبار تحفر باليد ويتم تخزين المياه فيها لحين فصل الصيف .

اما المياه الجوفية التي كانت تتفجر كعيون وينابيع فكانت تشكل نقاط جذب للمزارعين والسكان ليعيشوا قريبا من مصادر المياه هذه ، وكان الاهالي يستغلون جزءاً منها في سقاية انواع معينة من المزروعات خاصة الخضروات وسقاية الماشية والاغنام وغيرها من المشاريع الصغيرة وظل الوضع هكذا حتى بدأ الاهتمام من قبل الحكومة في بعض المناطق وكان هذا الاهتمام ينحصر في انماء جانب معين وهذا سأستعرضه في الفصل الثاني التالي :

الفصل الثاني

بداية الاستفادة من المياه السطحية :

بعد ان حصل الاردن على استقلاله السياسي بعد نهاية الحرب العالمية الثانية وكانت موارده المادية محدودة وامكاناته الماليةمتدنية وتعتمد بالاساس على الهبات التي تقدمها حكومة المملكة المتحدة (بريطانيا) وكون الاردن بلداً زراعياً تم البدء في التوجه نحو الزراعة لمحاولة للاستفادة من المياه السطحية المتدفقة ، فجرت المحاولات الأولى منذ عام ١٩٤٨ بالاستفادة من مناطق جريان المياه السطحية وكان من أولى هذه المشاريع هما مشروعان المشروع الأول مشروع ري وادي العرب ويقع في منطقة شمال وادي الاردن والمشروع الثاني مشروع ري مثلث الزرقاء في المنطقة الجارية في الأودية واستغلالها بواسطة سدود تحويلية وأقنية ري لتوزيع مياه الري على الأراضي الزراعية في منطقة المشروعين المذكورين لزراعتها في انواع من المحاصيل والخضروات ، وفي بداية عقد الخمسينات بدأ يظهر الالتزام الرسمي والحكومي تجاه التنمية الريفية من خلال تخطيط برامج محددة يمكن تقسيمها الى ثلاثة مراحل بدأت منذ عام ١٩٥٢ ولغاية عام ١٩٦٧م .

المرحلة الأولى :

شكلت الحكومة الاردنية أول مجلس يتولى مهام التخطيط الاقتصادي والاجتماعي بالقانون رقم ٣٧ تاريخ ١٩٥٢/٥/٢٠ يحمل اسم مجلس الاعمار وكان من أول محاولات هذا المجلس في البرمجة هو برنامج الانماء الاقتصادي الجزئي للسنوات الخمس ١٩٥٣ ـ ١٩٥٨ وكان من أبرز أولويات هذا

البرنامج تطوير منطقة مشروع قناة الغور الشرقية والتفكير باقامة عدد من السدود لتجميع مياه الامطار .

المرحلة الثانية :

برنامج السنوات السبع ١٩٦٤ ـ ١٩٧٠م

وجاء هذا البرنامج استكمالا لبرامج الانماء الذي انتهجته الحكومة ممثلة بمجلس الاعمار والعمل تركز في استكمال السدود التي بدىء فيها المرحلة الأولى واشادة سدود جديدة تركز معظمها في مناطق متاخمة لمنطقة وادي الاردن من الجهة الشرقية وكان الهدف من اشادتها التوسع الافقي في الزراعة في منطقة وادي الاردن وكان من أهم السدود التي تم اشادتها خلال هاتين المرحلتين هي :

١ ـ سد زقلاب ـ في منطقة الاغوار الشمالية وطاقته التخزينية ٤,٤ مليون متر مكعب .

٢ ـ سد الكفرين ـ ويقع في منطقة الكفرين شمال البحر الميت وطاقته التخزينية ٣,٨ مليون متر مكعب .

٣ ـ سد وادي شعيب ـ ويقع بالقرب من الشونة الجنوبية وطاقته التخزينية ٢,٥ مليون متر مكعب

يضاف الى هذه السدود مشاريع الري في منطقة وادي العرب ومنطقة نهر الزرقاء والتي تمت الاشارة اليها وكانت هذه السدود والمشاريع النواة الأولى في الزراعة المروية ولكن الري باساليب بدائية وهي عن طريق قنوات الري المكشوفة والمبطنة بالاسمنت والبعض منها أقنية ترابية ، كما كانت حافزاً للحكومة للتوسع في الزراعة المروية من خلال التوسع في انشاء شبكة السدود والعمل على استغلال المياه الجوفية وتشجيع المزارعين للتوجه نحو الزراعة المروية ولكن بشروط واعية راعتها مجموعة من التشريعات لتنظيم حفر الآبار الارتوازية،وهذا ما سأقوم بعرضه في الفصل الثالث التالي :

الفصل الثالث

التخطيط الشامل لاستغلال المياه وترشيد استهلاكها خلال سنوات تنفيذ برنامج السنوات السبع الانمائي ١٩٦٤ ـ ١٩٧٠ حدثت الحرب العربية الاسرائيلية في حزيران عام ١٩٦٧ والتي كانت آثارها سلبية جداً على كافة العرب في أرجاء الوطن العربي الكبير ، حيث أحتلت اسرائيل الضفة الغربية وكامل سيناء ومنطقة الجولان وتلى الحرب أحداث حدودية بين الصهاينة والجيش العربي في الاردن، مما عطل معظم الفعاليات الاقتصادية وكان من ابرزها توقف العمل في سد خالد بن الوليد وتوقف قسم كبير من استغلال اراضي وادي الاردن بالزراعة بسبب الأحداث واستمر الوضع على هذا الحال حتى نهاية عام ١٩٧١م .

وعلى ضوء تعطل معظم الفعاليات الاقتصادية وبروز العديد من المشكلات الاجتماعية وتفاقم البطالة بدأت الحكومة الاردنية بالتفكير جدياً بنهج اسلوب التخطيط لتحقيق تنمية شاملة بجوانبها الاقتصادية والاجتماعية والسياسية وذلك بهدف تحريك الفعاليات الاقتصادية وتحقيق زيادة ملموسة في الناتج القومي الاجمالي لكل قطاع من قطاعات الاقتصاد الاردني الانتاجية منها والخدمية وكان قطاع الزراعة من الاهمية بمكان في مجمل الخطط مع اعطاء الأولوية لاقليم وادي الاردن لتنمية وتطوير الزراعة المروية فيه ولتحقيق ذلك تم انشاء هيئة تقوم بتنفيذ الخطة الاقليمية لتنمية وتأهيل وادي الاردن سميت هيئة تطوير وادي الاردن واسست عام ١٩٧٣ بالاضافة الى منطقة وادي الاردن أخذت الحكومة بالتركيز على اهمية استغلال المياه الجوفية من خلال حفر الآبار الارتوازية واعتماد الاساليب المتقدمة في الزراعة المروية .

ولاهمية هذا الموضوع سأقوم بتقسيمه الى مرحلتين

المرحلة الأولى : منذ عام ١٩٧٣ ولغاية عام ١٩٨٠م .
المرحلة الثانية : منذ عام ١٩٨١ ولغاية الآن .

المرحلة الأولى :

مشاريع المرحلة الأولى من تطوير وتخطيط التنمية خلال الفترة من ١٩٧٣ ولغاية ١٩٨٠ :

١ . تم انجاز سد الملك طلال الذي بدء العمل فيه في عام ١٩٧١ وتم الانتهاء من انشائه عام ١٩٧٧ بطاقة تخزينية بلغت ٥٦ مليون متر مكعب من المياه .

٢ . تمديد قناة الملك عبد الله حتى منطقة الكرامة واصبح طول القناة ٩٠كم .

٣ . انشاء شبكات للري بالانابيب وانشاء اربع محطات ضخ ركبت على القناة لتزويد المناطق بالمياه بضغط يقارب ٣ ضغط جوي تروي مايزيد على ٨٠,٠٠٠ الف دونم بواسطة الانابيب ومن اهم هذه الشبكات :

أ ـ مشروع شبكة أنابيب مثلث الزرقاء وزور داميا .
ب ـ مشروع حسبان والكفرين .
ج ـ مشروع ري الغور الشمالي الشرقي .
د ـ مشروع ري وادي عربة والريادي .

كما تم انشاء مستودعات لمستلزمات الري بالرشاشات حيث تم توريد خطوط الانابيب واجهزة الرشاشات ، كما تم حفر مايزيد على ٣٦ بئراً في منطقة وادي الاردن الشمالي وحوالي ٢٥ بئراً في منطقة وادي عربة و٢٣ بئراً في الاغوار الجنوبية .

أما في المناطق الشفاغورية والمناطق الداخلية والصحراوية فقام العديد من المواطنين بحفر الآبار الارتوازية لسقاية اراضيهم الزراعية ومن الجدير بالذكر ان ظاهرة حفر الآبار الارتوازية انتشرت في مناطق البادية الشمالية الواقعة الى الشرق من خط سكة حديد الحجاز خاصة في مناطق السرحان وام السرب ومنطقة صبحا والبادية الشرقية في مناطق الضليل والازرق ومناطق البادية الوسطى .

مشاريع الري بالتنقيط :

أخـــذ عدد من المزارعين بالتوجه نحو الري بالتنقيط لما لهذه الطريقة من الري من فوائد عديدة في توفير المياه وزيادة الانتاج فمنذ عام ١٩٧٣ وحتى الآن أخذت الدولة والمزارع الاردني يسيرون في خط متوازي من اجل الاستفادة من مياه الري سواء برفع كفائة توصيل المياه الى المزرعة من خلال شبكات الري أو رفع كفائة استغلال المياه داخل المزرعة .

المياه داخل المزرعة :

فقد تم ادخال نظام الري بالتنقيط بدعم من الحكومة وتشجيع لهذا النظام الجديد تم التوجه الى تصنيع مستلزمات الري بالتنقيط بدلا من استيرادها، وللنتائج المذهلة في ترشيد استهلاك مياه الري من خلال استعمال نظام الري بالتنقيط .

انتشر هذا النظام بين المزارعين انتشارا سريعا فقد اصبحت ما نسبته ٢٠٪ من مجموع الاراضي المروية في وادي الاردن تروى بطريقة الري بالتنقيط وكذل مانسبته ٩٥٪ من الاراضي المروية في المناطق المرتفعة والصحراوية وتروىٰ أيضاً بطريقة الري بالتنقيط والرشاشات .

كما وان سلطة وادي الاردن في مشاريعها لتطوير وادي عربة والاغوار الجنوبية ونظرا لشح المياه في تلك المناطق فقد أقامت مشاريع الري في تلك المنطقة معتمدة على طريقة الري بالتنقيط لري المزروعات وقد قدمت الحكومة التسهيلات اللازمة للمزارعين للحصول على قروض لتنفيذ مشاريع الري بالتنقيط في المزارع لهذه الطريقة من فوائد اقتصادية وكفاءة عالية في استغلال المياه .

ثانياً : مما سبق عرضه برز الدور الكبير الذي قامت به الحكومة في بناء المشاريع لاستغلال المياه بشكل جيد في الزراعة وتأمين مياه الشرب،وخلال هذه المرحلة قامت الحكومة بتنفيذ العديد من المشروعات وخططت لمشروعات اخرى ومن الجدير بالذكر ان تحولا جادا قد طرأ على السياسة المائية خاصة فيما يتعلق بالزراعة ، وهذا التحول تحدد بتطوير وسائل الري وطرقه لترشيد استهلاك المياه والتقليل من الفاقد الذي يذهب اما عن طريق التسرب أو عن طريق التبخر .

ولأهمية هذه المرحلة سأقوم بتناولها في فترتين

الفترة الأولى : فترة انجازات الخطة الخمسية عام ١٩٨١ الى ١٩٨٥م .
الفترة الثانية : فترة تخطيط مشاريع الري في الخطة الخمسية ١٩٨٦ الى ١٩٩٠م .

الفترة الأولى :

انجازات الخطة الخمسية مابين ١٩٨١ ـ ١٩٨٥ ، نفذت الحكومة خلال هذه الفترة مشاريع وفرت مصادر اضافية من المياه للاستعمالات المنزلية والصناعية ومشاريع الري الزراعية وقد زادت مساحة الاراضي المزروعة المروية حوالي ٧٠ الف دونم .

ومن أهم هذه المشاريع خلال هذه الفترة

آ ـ السدود :

ـ تم انشاء سد واي العرب بطاقة تخزينية مقدارها ٢٠ مليون متر مكعب وتروي مساحة ١٢,٥ الف دونم من اراضي الاغوار الشمالية .

ـ الضخ من مياه قناة الملك عبد الله في فترة الشتاء الى سد وادي العرب لتخزين المياه الزائدة من مياه نهر اليرموك وتقدر بحوالي ١٠ مليون متر مكعب تم اعادتها الى القناة عند الحاجة .

ـ تعلية سد الملك طلال لتصبح طاقته التخزينية ٩٠ مليون متر مكعب ويساعد في ري ١٦٠ الف دونم في منطقة وادي الاردن .

السدود الصحراوية

ـ فقد تم انشاء سد وادي العاقب في منطقة بادية الاردن بهدف تغذية المياه الجوفية .

ـ صيانة وترميم سد السلطاني في جنوب الاردن بهدف تجميع الفيضانات .

الـري

فقد تم انشاء مشاريع جديدة،وهي :

ـ ري وادي العرب والذي يروي ١٢,٥ الف دونم بشبكات من الانابيب تجري فيها المياه بضغط من الانابيب .

ـ مشروع ري الاغوار الوسطى ، حيث سيتم تحويل مساحة ٦٠ الف دونم من الاراضي التي تجري فيها المياه مضغوطة .

ـ مشروع الاغوار الجنوبية وذلك باستعمال شبكات انابيب تروي ٤٧ الف دونم في منطقة جنوب البحر الميت .

ـ مشروع وادي عربة ، فقد تم حفر آبار انتاجية تروي الاراضي الواقعة في منطقة المشروع .

ج ـ استغلال المياه الجوفية

ـ في المناطق المرتفعة

تم حفر ٢٢٥ بئر كان منها ٧٠ بئراً استكشافياً و ١٥ بئراً للمراقبة و ١٤٠ بئراً انتاجية .

ـ في وادي الاردن

تم حفر ١٣٥ بئرا انتاجية واستكشافية في مناطق الاغوار الشمالية والجنوبية ووادي عربة .

ـ منطقة قاع الديسي والعقبة

تم حفر عشرين بئرا انتاجية طاقتها ١٨ مليون متر مكعب .

ثانياً : مشاريع الري كما هو مخطط لها حتى ١٩٩٠م .

اتجهت الخطة بايلاء مشاريع الري بالتنقيط ومشاريع نقل المياه بواسطة الانابيب الاهمية الأولى وذلك للمحافظة بدرجة كبيرة على المياه المتوفرة في محاولة لاستغلال المياه الاستغلال الامثل ومن ابرز هذه المشاريع التي بوشر العمل بها والتي تهدف الى ترشيد استهلاك المياه هي على النحو التالي :

١ ـ التوسع في مشروع شبكة الري بالانابيب لمنطقة الاغوار في مرحلة ١٤,٥كم في منطقة الشونة الجنوبية .

٢ ـ مشروع ري الاغوار الوسطى بالانابيب ويهدف هذا المشروع باستبدال قنوات الري القديمة بشبكة ري بالانابيب حيث سيتم تحويل ٦٠ الف دونم كانت تروى عن طريق قنوات ري قديمة عند الانتهاء من هذا المشروع ستصل المياه الى المزرعة بواسطة شبكة الانابيب مضغوطة يمكن للمزارع الاستفادة من ضغط المياه لتركيب أنظمة ري مثل الري بالتنقيط او بالرشاشات .

٣ ـ ري الاغوار الجنوبية ، يهدف هذا المشروع الى نقل مياه وادي الموجب الى منطقة الاغوار الجنوبية والتي ستروي ٥٦ الف دونم .

٤ ـ مشروع وادي عربة ، ويهدف الى استغلال ١٨ الف دونم سيتم تزويد المنطقة بحوالي ١٥ مليون متر مكعب من مياه الري .

٥ ـ مشروع ري وادي العرب والقرن .

٦ ـ مشروع تحويل باقي مناطق الري القديمة الى شبكات ري بالانابيب كل هذه المشاريع تهدف الى استغلال المياه المتوفرة ، في أقصىء حد ممكن ، وكذلك رفع كفائة توصيل المياه ورفع كفاءة الري داخل المزرعة ، حيث سيتم الكفائة في توصيل المياه من ٦٠٪ الى ٨٥٪ .

خطة الحكومة في مجال السدود

أ ـ السدود التخزينية

بالاضافة الى مشاريع السدود التي تم انجازها في وادي الاردن والتي يبلغ مجموع مخزونها حوالي ١١٦ مليون متر مكعب فان بنية الحكومة انشاء سدود اخرى ومن أهمها :

١ . سد الوحدة الذي يجري الآن اعداد الدراسات النهائية وسيباشر في بنائه قريبا والذي سيخزن حوالي ٢٥٠ مليون متر مكعب .

٢ . سد الملاحة في منطقة الكرامة وسيتم تخزين ٥٠ مليون متر مكعب من مياه اليرموك بواسطة قناة الملك عبد الله والأودية المجاورة .

٣ . سد وادي كفرنجة .

٤ . سد وادي اليابس .

٥ . تعلية سد الكفرين لزيادة تخزينه الى حوالي ٦ مليون بدلا من ٣,٨ مليون متر مكعب .

ب ـ السدود الصحراوية :

١ . سد الزرقاء

٢ . سد التنورة

٣ . سد الرميل

٤ . سد النخيلة

وتهدف هذه السدود الى زيادة مخزون المياه الجوفية من جهة واستغلال المياه جميعها للتوسع في رقعة الاراضي الزراعية المروية .

ومن الجدير بالذكر ان الحكومة جادة الآن في ترشيد استعمالات المياه في قطاع الزراعة المروية بشكل يتناسب مع الظروف المائية للاردن والتي تتسم بالشح وقلة المخزون المائي من جهة وتتلائم والتوسع في الزراعة المروية من جهة اخرى ، وذلك باتخاذ العديد من التدابير والتي من ابرزها الجهود التي تبذل لاقامة السدود وحفر الآبار ، هذا من جانب واستعمال اساليب الري الحديثة بأن تكون السقاية وري الاراضي بواسطة انابيب الري بدل القنوات واساليب الريب بالتنقيط والرشاشات بدل من الري السطحي والتي تساعد الى حد كبير في تخفيض الفاقد من المياه نتيجة التبخر والتسرب .

اما وضع المياه في وادي الاردن وحسب التقارير الشهرية التي تم اختيارها من تقارير عام ١٩٨٧ والتي هي تقريبا تعادل التقارير الشهرية للاعوام السابقة فانه على سبيل المثال لا للحصر بالنسبة لشهر آذار والتي تكون فيه الارض مزروعة بالكامل بالاشجار والخضروات والحبوب فان المياه الداخلة على القناة الرئيسية ٣٩,٣٣٣١٦٢ مليون متر مكعب والمياه المباعة ٩٠,٠٤٧٦٦٢ مليون متر مكعب والتي بلغت كفائة الري حتى شهر آذار حوالي ٧٣٪ مما يشير الى انه يوجد فائض فقط من مياه نهر اليرموك الداخلة الى القناة الرئيسية بواقع ١٥ مليون متر مكعب هربت جميعها .

اما بالنسبة الى شهر أيار وفيه تبدأ اشجار الحمضيات والموز والاشجار المختلفة باستهلاك المياه بالاضافة الى مانسبته ٨٠٪ من الاراضي التي تزرع بالخضروات تكون مزروعة فان استهلاك الاراضي المزروعةفي شهر ايار يساوي ١١,٤٥,٩٤٩ مليون متر مكعب ، علما ان الداخل على القناة الرئيسية من مياه اليرموك والأودية والسدود ٢٠,٦٩٧٠٦٥ مليون متر مكعب وان كفائة الري في شهر ايار

تساوي ٦٤٪ اي ان نسبة كمية المياه المتوفرة فقط تكفي لري الاراضي المزروعة بعد مايتم تقنين استعمال مياه الري للاشجار والخضروات مع العلم ان تقرير المساحات المزروعة لشهر ايار عام ١٩٨٧ يشير الى انه يوجد ٤٣ الف دونم حمضيات ١٨٥٠ دونم موز و٥٠ الف دونم خضروات فاذا ماحسبت كمية المياه اللازمة لري الاشجار والخضروات وحسب الاحتياجات المائية فانه نحتاج الى ٢٠,٠٢١٠٠٠ مليون متر مكعب في شهر ايار ، علما ان المتوفر ٢٠,٦٩٧٠٦٥ مليون متر مكعب مع العلم ان كفائة توصيل المياه للمزروعات ١٣٢٤٦,١٢١ مليون متر مكعب ، حيث يشاهد نقص في كمية المياه اللازمة فانه على ضوء هذا يتم تخفيض كمية المياه اللازمة والعمل على التقنين في ري المزروعات ، حيث يصل في كثير من الاشهر التقنين إلى ٦٠٪ من الاحتياج المائي للنبات ، وكذلك في شهر ايلول حيث يستمر المزارعين في ري الاشجار وتحضير الارض للزراعة التشرينية فانه من الملاحظ من التقرير الشهري لعام ١٩٨٧ لشهر ايلول فان مجموع المياه الداخلة الى قناة الملك عبد الله ١٧٤٨٦,٠٥٤ مليون متر مكعب والمباع ٩,٧٢٤,٥٣٠ مليون متر مكعب ، علما ان كفائة الري في شهر ايلول وصلت الى ٥٨٪ ،مع العلم ان مساحة الارض المزروعة باشجار الحمضيات تساوي ٤٣ الف دونم والموز ١٨٥٠ الف دونم وما يعادل ٤٠ الف دونم يتم زراعتها بالخضروات وذلك بعد سياسة التحديد في المساحات المزروعة فانه وحسب الاحتياجات المائية لشهر ايلول فانه يترتب توفير ١٧٢٨٦٠٠٠ متر مكعب ، علما ان المباع في شهر ايلول وهو المتوفر ٩,٧٢٤,٥٣٠ مليون متر مكعب ، الامر الذي يشير على انه يوجد نقص حاد في كمية المياه اللازمة ، مما يضطر الاجهزة العاملة في سلطة وادي الاردن من التقنين الحاد الذي يصل الى ٥٠٪ من الاحتياجات اللازمة للاشجار والخضروات وكذلك تحديد نسبة من الاراضي لزراعتها بالخضروات تصل في بعض الاعوام الى ٢٠٪ من مجموع المساحة التي تزرع بالخضروات .

الخلاصـــة

يلاحظ مما سبق عرضه وبالرغم من جهود الحكومة الاردنية في توفير مصادر مياه وكذلك من انشاء مشاريع ري متطورة واستبدال مشاريع الري القديمة بمشاريع ري جديدة ذات كفاءة عالية ، الا انه يلاحظ بانه يوجد نقص في كمية المياه اللازمة لاحتياجات الاشجار المزروعة ومساحة الاراضي التي تزرع بالخضروات ، مما يحتم على الاجهزة المعنية في سلطة وادي الاردن اتباع التقنين وتحديد المساحات التي تزرع بالخضروات خاصة في العروة الصيفية والعروة التشرينية ، فانه يبدوا واضحا لدى الاجهزة المعنية في سلطة وادي الاردن وكذلك لدى المزارعين نقص المياه في العروة الصيفية والعروة التشرينية ، حيث يلاحظ النقص بالاضافة الى تحديد المساحة المزروعة وتقنين كمية المياه المسالة على المزرعة ، فانه يلاحظ نقص المياه ايضا في منسوب المياه في قناة الملك عبد الله وهذه الظاهرة كثيراً ما تلاحظ في منطقة الاغوار الوسطى .

كما وأنه في بعض السنوات التي تكون فيها الامطار شحيحة مما تؤثر على مخزون السدود ، فمثلا عام ١٩٨٧ انتهى فصل الشتاء دون الوصول الى تخزين السعة الكاملة لمعظم السدود والتي تزود وادي الاردن وهذه ظاهرة كثيرا ماتتكرر وكذلك لابد من المضي قدما في اتخاذ خطوات من شأنها استغلال كافة مصادر المياه المتاحة وكذلك اتباع التقنية الحديثة في استعمالات المياه للزراعة. .

التوصيات

من المعروف ان الاردن معتمدا في مصادره المائية على هطول الامطار والتي تؤثر تأثيراً مباشراً على مخزون السدود ومخزون المياه الجوفية وان كمية المياه المتوفرة تختلف من عام الى عام خاصة بما يتعلق بمخزون السدود وكمية المياه الجارية في نهر اليرموك .

وبما ان طموحات الحكومة الاردنية في التوسع الافقي في استغلال الاراضي الزراعية في وادي الاردن خاصة وفي ظل الظروف المائية المتوفرة الآن ومشروعات الحكومة في استغلال جميع مصادر المياه المتوفرة ، الا انه يجب اخذ التدابير والتوصيات التالية للخروج من أزمة المياه المتكررة خاصة في وادي الاردن ومن اهم التوصيات :

١ . الاسراع في تنفيذ سياسة الدولة في استكمال بناء السدود خاصة سد الوحدة الذي سيتم بعد انجازه توفير مخزون كافي من المياه .

٢ . استكمال استبدال مشاريع الري القديمة بمشاريع ري تعتمد على شبكات الري بالانابيب لرفع كفائة توصيل مياه الري الى المزرعة .

٣ . تشجيع المزارعين على اتباع طرق الري بالتنقيط والري بالرشاشات لما لهذه الطرق من فوائد كبيرة اهمها رفع كفاءة الري داخل المزرعة وكذلك زيادة بالانتاج .

٤ . تشجيع المزارعين على اتباع الطرق الزراعية الحديثة وكذلك زراعة اصناف فترة حياتها قصيرة .

٥ . اتباع دورة زراعية بأن يقوم المزارع بزراعة قسم من ارضه بالحبوب .

٦ . العمل على تقليل المساحات التي تزرع بالخضروات خاصة في العروة الصيفية في وادي الاردن وذلك لوجود مساحات كبيرة تزرع بالخضروات في المناطق المرتفعة والشرقية والتي تغطي حاجات السوق المحلية من الخضار المختلفة .

الثروة المائية في لبنان ودورها في التنمية الزراعية

الثروة المائية في لبنان ودورها في التنمية

١) مقدمة :

يقع لبنان بين خطي طول ٣٦,٧٠° و ٣٧,٦٠ شرقاً ، وخطي عرض ٣٩° و ٤٠,٦٠° شمالاً ، يحده من الغرب البحر المتوسط ومن الشمال والشرق الجمهورية العربية السورية وفلسطين جنوباً . مساحته ١٠٤٥٢ كلم مربع وطوله ٢١٠ كلم وعرضه يتراوح من ٣٠ ـ ٧٠ كلم . عدد سكانه حوالي ٣,٥ مليون .

يعتبر لبنان منطقة جبلية ويضم الأقسام الطبيعية التالية :

أ ـ المنطقة الساحلية :

وهي موازية للبحر وتشكل في غالبيتها سهل يترواح عرضه بين ١٣ كلم شمالاً ويضيق تدريجياً حتى ٣ كلم في المنطقة الجنوبية . أما المناطق المحيطة في مدينة بيروت تتراوح عرضها من ٣ ـ ٩ كلم .

ب ـ المرتفعات الغربية :

تمتد موازية للبحر المتوسط في اتجاه شمال شرق ، تبلغ أعلى قممها ٣٠٨٣ متراً عن سطح البحر ، ومن ثم تنحدر تدريجياً باتجاه الجنوب وتصل الى حوالي ٦٠٠ متراً بالقرب من حدود

اعداد الدكتور فؤاد سعد مندوب وزارة الزراعة اللبنانية .

فلسطين تتميز هذه المرتفعات في معظمها بانحدار شديد باتجاه الغرب وفيها وديانا عميقة شديدة الانحدار تساعد على سيلان أمطار الشتاء بقوة .

جـ ـ المرتفعات الشرقية :

وهي موازية للمرتفعات الغربية وتشكل الحدود بين لبنان وسوريا ، أعلى مرتفعاتها جبل حرمون (جبل الشيخ) ٢٨٠٤ متراً عن سطح البحر . على العموم فهي قليلة الوديان وغنية بالينابيع والعيون ومن بينها نبع الفيجة الذي ينبع من المنحدر الشرقي المحاذي لسوريا ويصب فيها .

و ـ سهل البقاع :

هو منخفض انهدامي بين سلسلتين لبنان الغربية والشرقية يتسع في الشمال حيث يصل الى ٢٠ كلم قرب بحيرة حمص ويضيق جنوباً الى بضعة كيلومترات . يرتفع من ٩٠٠ ـ ١١٠٠ متر عن سطح البحر .

٢ ـ التكوين الجيولوجي للبنان :

باستثناء الصخور البركانية ومنها البازلت ، يسود لبنان بالدرجة الأولى الصخور الرسوبية ومعظمها من الجير والدولوميت ، الجير المارلي والطباشيري مع بعض التداخلات من الحجر الرملي والصخور الغضارية الرملية ، ففي سهل البقاع تنتشر التشكيلات الرسوبية والرملية ، أما في المنطقة الشمالية من الساحل ينتشر الحجر الرملي والرسوبيات الرباعية .

تتميز صخور المرتفعات في سلسلتي لبنان الغربية والشرقية بمقاومتها للعوامل الطبيعية القاسية وللتفكك ، مما يساعد على انجراف الغطاء الترابي على مر السنين . ولقد بدت معظم المرتفعات الخالية من الغابات والأشجار الخضراء عارية من التراب . ومما يهدد بكارثة تظهر نتائجها سنة بعد أخرى هو انجراف التربة الجائر في المناطق الجبلية المشجرة حيث تقطع الغابات دون مراقبة وفي غياب السلطة الرسمية .

٣ ـ المناخ :

يسيطر على لبنان مناخ البحر المتوسط فهو رطب ممطر في الشتاء وجافاً في الصيف . ان متوسط الأمطار ٩٥٠ ملم ، ففي المناطق الساحلية تبلغ ٨٠٠ ـ ١٠٠٠ ملم وتزداد تدريجياً متأثرة بالارتفاعات لتصل الى ١٥٠٠ ملم في سفوح المرتفعات الغربية . أما في منطقة البقاع تتراوح في

حدود ٤٠٠ ملم وتصل الى حدود ١٠٠٠ ملم في جبل عرمون والى ٢٠٠ ملم في شمال البقاع .

من ناحية ثانية تغطي الثلوج معظم القمم العالية في السلسلة الغربية وبعض من قمم السلسلة الشرقية . ويعتبر الثلج مصدراً هاماً لتغذية الأنهر والينابيع حتى أواخر شهر نيسان وقسم كبير منها يدخل في مخزون المياه الجوفية .

٤) أشكال الموارد المائية :

أ ـ المياه السطحية :

وهي متوفرة في مختلف أنحاء لبنان ، ويوجد خمسة عشر نهراً (١٥) نهراً دائم الجريان . معظمها تتغذى من المرتفعات الغربية حيث تعتبر تلك المرتفعات عاملاً هاماً في حصاد الأمطار لا سيما في المناطق المنتشرة فيها المعطيات والمدارج . كما وأن الطبقات الجيولوجية والبناء الأوروغرافي Orographie تلعب دوراً هاماً في تخزين الأمطار بين الطبقات الكلسية المنتشرة في معظم المنحدرات الغربية ليستقر معظمها في خزانات المياه الجوفية .

تقدر كمية الأمطار المتساقطة على أرض لبنان البالغة ١٠٤٥٢ كلم مربع بكمية ٩٧٠٠ مليون متر مكعب سنوياً . فيما لو اعتبرنا ان متوسط هطول الأمطار معدل ٩٢٨ ملم سنوياً . ان هذا الرقم تقديري وقد اعتمد في دراسة عام ١٩٦١ تناولت سياسة لبنان المائية . كما ان الدراسة التي أعدتها الأمم المتحدة بالتعاون مع منظمة الأغذية والزراعة ومجلس الأنماء والأعمار عام ١٩٣٢ أشارت ان كمية الأمطار هي في حدود ٩٢٠٠ مليون متر مكعب وهو موزعة على الشكل التالي :

٥٠٧٥ مليون م^3 بالنتيجة EVAPOTRANSPIRATION

٦٠٠ مليون م^3 تتسرب الى جوف الأرض ولا يمكن السيطرة عليها .

٤٠٢٥ مليون م^3 مياه سطحية في الأنهر والمجاري .

تتوزع كمية المياه السطحية على الشكل التالي :

٤٠٠ مليون من نهر العاصي وقسم من مياه النهر الكبير تذهب باتجاه سوريا و ١٥٠ مليون م^3 من نهر الحاصباني والوزاني تذهب باتجاه الأرض المحتلة فلسطين والباقي بمعدل ٣٣٧٥ مليون متر مكعب تتوزع على ١٣ نهراً جدول رقم (١) .

ان هذه الأرقام تتغير من عام لعام تنقص وتزيد حسب كمية الأمطار المتساقطة فهي تنخفض في السنوات الأكثر جفافاً الى ٥٥٪ كما حصل سنة ١٩٣٢ وترتفع في نفس النسبة تقريباً في السنين الأكثر أمطاراً .

ان المشكلة تكمن في توزيع هذه المياه بين المناطق وزمنياً من جهة ثانية ففي منطقة البقاع والمناطق الشرقية والشمالية من سهل البقاع تتراوح كمية الأمطار ما بين ٢٠٠ ـ ٢٥٠ ملم بينما يزيد في أعالي الجبال الغربية ويبلغ ٢٠٠٠ ملم أي بنسبة ١/١٠ .

أما عن سوء التوزيع زمنياً يتمثل بهطول الأمطار خلال ثمانين أو تسعين يوماً في السنة من سبتمبر ولغاية مارس . كما تحدث زخات مطر غزيرة في فترة قصيرة جداً قد تصل كميتها الى عشرات المليمترات. وقد تحصل في الربيع وأوائل الصيف ، وتحدث الأمطار على العموم سيولاً عارمة تضيع هدراً في معظم الأحوال بسبب عدم التحكم فيها أو الاستفادة منها بكفاءة عالية في الزراعات البعلية وفي مشروعات تخزين المياه .

جدول رقم (١)

كميات توزيع الأنهر بناء لدراسة وزارة التخطيط عام ٦٠ ـ ١٩٦١

اسم النهر	طول مجرى النهر كلم	معدل كمية المياه السنوية مليون م^3
النهر الكبير	٥٨	٩٥,٠
نهر الاصطوانة	٢٢	٧٤,٧
نهر أرقة	٢٠	٧٦,٣
نهر أبو علي	٤٢	٣٩٩,١٠
نهر ابراهيم	٣٠	٤٦٤,٠١
نهر البارد	٢٤	٢٥٧,٠١
نهر الكلب	٣٠	٢٥٠,٠٧
نهر بيروت	٢٣	١٦٧,٠٦
نهر الدامور	٣١	١٦٧,٠٥
نهر الأولي	٤٨	—
نهر الزهراني	٢٥	—
نهر الليطاني	١٦٠	٧٩٥,٠١
نهر العاصي	٤٦ في لبنان	٤٥٨,٨
نهر الحاصباني	٢١ في لبنان	

بالإضافة الى عشرات الأنهر الصغيرة والينابيع والعيون منتشرة بصورة خاصة على طول الساحل وفي وديان السلسلة الغربية القريبة من الساحل . كما يوجد عدة أنهر ساحلية عذبة تصب تحت سطح البحر ومنه ٦ أنهار في خليج شكا جنوبي مدينة طرابلس تصب داخل البحر على مسافة من ١ ـ ٣ كلم .

ان كمية مياه الأنهر تصل في سبتمبر الى أقل نسبة ما تلبث ان تزداد تدريجياً خلال أشهر فصل الشتاء وتبلغ ٣ ـ ٤ أضعاف خلال شهر كانون الثاني شباط آذار ونيسان ثم تأخذ تخف حتى تصل الى ١/٣ الكمية تقريباً خلال أشهر حزيران تموز وآب . باستثناء نهر أبو علي في شمالي لبنان حيث تكون نسبة تصريفه خلال شهر ايلول ٤,٦ مليون متر مكعب ويرتفع حتى يصل الى ٨٣,٤ خلال شهري آذار ونيسان ثم يأخذ بالنقصان الى ٥,٨ في شهر آب .

ب ـ المياه الجوفية :

تتوفر المياه الجوفية في عموم مناطق لبنان وخصوصاً في السهل الساحلي ومنخفض البقاع . ان الموارد المائية الجوفية غير محدودة الا ان التقديرات الأولية تشير الى ان التغذية السنوية للمياه الجوفية في حدود ٦٠٠ مليون م^3 . تعود خزانات المياه الجوفية الرئيسية في لبنان الى عصر الجوراسيك (JOURASSIC) (J7,J6,J5) فالطبقات الحاملة للمياه في هذا العصر هي كلسية ودولوميتية في المناطق المتأثرة بعوامل تكتونية (Tectonic Activities) حيث تتواجد فوالق أرضية ناتجة عن التفاعلات الكيميائية الجوفية .

أما (J5) ومنه طبقات عازلة تحتوي على مواد ولغانية وكلسية فوق طبقات الجوراسيك تتواجد طبقات عصر التيوكوميان الرملية (NEOCOMIAN C_1) وهي طبقات عازلة تحتوي على مواد ولغانية مع رقائق كلسية مارلية سماكة هذه الطبقات تتراوح ما بين ١٠٠ ـ ٢٥٠ متراً أما الخزان الجوفي في المناطق الوسطى في سلسلة جبال لبنان الغربية وخاصة في مناطق الشرق ، إذ ان طبقاتها عائدة الى عصر (CENOMANIAN) سينومانيان وهي حاملة للمياه غير ان ارتفاعها عن سطح البحر ادى الى احداث مجاري جوفية عبر الفوالق الأرضية وان أية بئر تحفر من الضروري ان تصل الى حوالي ٥٠ متراً تحت سطح البحر ، نظراً لأن الطبقات الكلسية مفتوحة باتجاه البحر كما تسمح بدخول مياه البحر إليها .

أما في سهل البقاع المنحدر الانهدامي SYNCLINE ومنحدرات الجبال الغربية والشرقية المشرفة على منحدر السهل فان الخزان الجوفي فيه يعود الى عصر EOCENE أيوسين ، حيث توجد طبقات سينومنيان وسينونيان CENOMIENNE, CENOMANIAN وهي ولغانية وصخرية كلسية حاملة للمياه وسماكتها في حدود ١٦٠ متر و ١٠٠٠ متر .

٥) ـ التقنيات المائية التقليدية في لبنان :

يتضح مما أشرنا بأن لبنان غني بالموارد المائية سطحية وجوفية بالمقارنة بمساحة أرضه . ولقد ازدهرت سابقاً العديد من التقنيات المائية التقليدية ، إلا أن متطلبات التنمية الزراعية لرفع كفاءة الانتاج الزراعي والسعي باستمرار لتغطية الاستهلاك المحلي من المواد الغذائية أدت الى تطوير بعض هذه التقنيات وتحديثها والاستغناء عن القديم منها .

أهم التقنيات القديمة والحديثة :

آ ـ الصهاريج :

كانت تستعمل لتوفير مياه الشرب ولسقاية الحيوانات وكانت منتشرة في المرتفعات الجبلية وقد صرف النظر عنها بعد أن توفرت مياه الشرب في جميع مناطق لبنان ، ولا يزال القليل منها يستخدم لسقاية الماشية .

ب ـ السدود الصغيرة :

وهي محدودة معظمها متوسطة وتعتبر على العموم بدائية وتحتاج الى تطوير وتجهيز بالآليات الحديثة يصل مخزونها الى بضعة ملايين من الأمتار المكعبة ومن أمثلتها سد الكواشرة ، كفر كوك ، بلوط وعين دويزن .

ج ـ البرك :

تستخدم لتخزين مياه الأمطار المنحدرة على سفوح الجبال لتأمين مياه الري لصغار المزارعين ، أشكالها عديدة منها حفريات أو ردميات لتخزين المياه أمامها وتتسع من مئات الى بضع عشرات الآلاف من الأمتار المكعبة . ولقد كانت في منطقة جنوب لبنان تلعب دوراً هاماً ، يعتمد عليها مزارعي التبغ ولسقاية الماشية وما زالت بعضها مستعملة في كثير من قرى الجنوب اللبناني .

د ـ المدرجات :

وهي من الحضارات الزراعية القديمة في لبنان ومنتشرة في معظم المناطق الجبلية وهي من أفضل الوسائل والطرق لحصاد الأمطار . كما تساعد بالدرجة الاولى على حماية التربة من الانجراف والتدهور كما تحافظ في الوقت نفسه على رطوبة عالية في التربة ولفترة عدة أسابيع .

هـ ـ السدود التحويلية للري :

قامت هذه المنشآت منذ العهد القديم وما زالت حول مجاري الأنهر بالقرب منها . لا سيما على السفوح القريبة الموازية للساحل وبسبب الحاجة المتزايدة الى المياه في الري والتنمية الزراعية ومن أجل زيادة المساحة المروية الى اضعاف ، فقد أعدت قبل الأزمة اللبنانية وفي مطلع الستينات خطة لانشاء ١٥ سداً ترابياً تقدر جملة تخزينها بحوالي ٦٠٣ مليون متر مكعب تروي حوالي ٥٠ ألف هكتار نذكر منها سد نهر السري وسد الخردلي في جنوب لبنان وسد نهر البارد وسد دار بعشتار في شمالي لبنان ، مع الإشارة انه قد تم انجاز العمل في سد القرعون سنة ١٩٥٧ ويعتبر من أكبر السدود في لبنان ويستوعب ٢٢٠ مليون متر مكعب تستخدم في انتاج الطاقة الكهربائية والري .

و ـ الفجارات :

اندثرت هذه التقنيات ولا تستعمل ولا مستقبل لها في لبنان .

ز ـ الآبار السطحية :

تعتبر من الوسائل الرئيسية لاستثمار المياه الجوفية واستخدامها في الزراعة ، ويتم اختيارها في مواقع بحيث تؤمن استمرار المياه طوال العام وتصريفها ما بين ١٥ ـ ٢٥ متر مكعب / ث .

ح ـ العيون :

كثيرة الانتشار في لبنان وخاصة في المنحدرات الغربية وعلى الخط الساحلي ، وتقدر بحوالي ٧٠٠ نبع يتراوح تصريفها بين ٠,٥ ـ ٣ متر مكعب / ث .

ط ـ تقنيات رفع المياه :

منها استخدام الدلو والبكرات والطواحين الهوائية ولكن كلها اندثرت واستبدلت بمضخات آلية .

٦ ـ تنمية الموارد المائية في لبنان واستخدامها في التنمية الزراعية :

إن استخدام الموارد المائية في لبنان وفي شتى الاتجاهات وخاصة في الزراعة لفت نظر الجهات المختصة والمسؤولين ، انطلاقاً من مبدأ أن الماء ركناً أساسياً في تنمية الواردات والاكتفاء الذاتي من المواد الغذائية بالاضافة الى دوره في الحياة الاجتماعية والصناعة .

آ ـ مياه الشرب :

ففي عام ١٩٧٥ وضعت خطة شاملة لمياه الشرب وقد نفذت خلال الستينات والسبعينات . وغطت حاجة المواطنين في المدن والريف بمعدل ٥٠ ليتر للشخص وباليوم ثم ارتفع المعدل الى ١٠٠ ثم ١٥٠ ومؤخراً الى ٢٠٠ ليتر إلا أنها لم تنفذ بالشكل الفعلي .

تقدر الحاجة السنوية لمياه الشرب والخدمات في الوقت الحاضر ٢٥٢ مليون متر مكعب سنوياً ، إلا أن الحاجة المتزايدة والطلب على المياه للشرب والري تزداد يوماً بعد يوم لا سيما وأن عدد السكان يزداد بنسبة ٢,٥ سنوياً والهجرة الى المدن الكبيرة هو من صلب المشكلة . مع الإشارة أن عدد سكان لبنان سيصل عام ٢٠٠٠ الى خمس ملايين وهذا سيؤدي الى أزمات كبيرة وتقدر الكمية المطلوبة في حينه بـ ٤٥٠ مليون متر مكعب سنوياً .

وفي مطلع السبعينات وضعت في لبنان سياسة مائية متقدمة تعطي حاجة لبنان من المياه حتى عام ٢٠٠٠ إلا أن الدراسات التفصيلية لم تتم كما أنه لم يباشر العمل فيها بسبب الأزمة .

ب ـ مياه الري :

أما على صعيد الري فإن المساحة المروية في لبنان لا تزيد عن ٧٠ ألف هكتار أي حوالي ٢٠٪ من المساحة المزروعة ومساحتها ٣٥٠ ـ ٤٠٠ ألف هكتار من أصل المساحة العامة (١٠٥٠٠,٠٠) أي ١٪ من مساحة لبنان .

علماً أنه يمكن استزراع ما لا يقل عن ٣٠٠ ألف هكتار مروي إذا استثمر ٢٥٠٠ مليون متر مكعب وهذا أمر ممكن لا سيما وأن الأراضي القابلة للزرع والاستثمار تساعد على تحقيق ذلك . إن كمية المياه المستخدمة حالياً في لبنان للري لا تتجاوز ٦٠٠ مليون متر مكعب . ناهيك عن امكانية رفع وزيادة كمية المياه الجوفية في الري أيضاً . من أهم المشاريع التي ساعدت في استغلال المياه السطحية في الري هو مشروع سد نهر الليطاني الذي أنشأ في منطقة القرعون في المنطقة الغربية من البقاع كما أن استغلال المياه الجوفية ما بين صيدا وصور في جنوب لبنان وسهل البقاع وسهل عكار مما أدى أيضاً الى زيادة البقعة الزراعية المروية .

إن دراسة وضعتها الأمم المتحدة في مجال تنمية الزراعة في لبنان أشارت انه بالامكان رفع البقعة الزراعية المروية الى ١٧٠ ألف هكتار وذلك يتطلب ١٣٠٠ مليون متر مكعب بصرف النظر عن الري الربيعي .

ج ـ استخدام المياه في الصناعة :

لا يوجد احصاءات دقيقة لكمية المياه المستخدمة في الصناعة ولكن تقدر بحوالي ١٥٠ مليون متر مكعب سنوياً بناء لما أشرنا فإن الكمية المطلوبة ضمن خطة متواضعة تكون حتى عام ٢٠٠٠ بمعدل :

٤٥٠ مليون متر مكعب للشرب
١٣٠٠ مليون متر مكعب للري
٢٥٠ مليون للصناعة

١١٠٠ مليون متر مكعب

هذه الكمية توازي كمية سنة عادية متوسطة الأمطار مع ترك ٢٠٪ هدراً وهذا رقم معقول . مع العلم أنه لا يمكن السيطرة على كامل المياه الجارية . إن الكمية التي يمكن السيطرة عليها تصل الى حدود ٢٥٠٠ مليون متر مكعب .

من هذا المنطلق تبرز الحاجة لوضع دراسات مائية وسياسات تنموية مع التركيز على أعمال حصر وتقييم المعلومات المتاحة عن الموارد المائية في لبنان بالتعاون مع خبراء المنظمات العربية والدولية ، مع توزعها المكاني ونوعيتها وصلاحيتها للاستثمار وتطوير تقنيات استثمارها القديمة والحديثة ، اضافة الى الاهتمام بالبحوث والدراسات التطبيقية التي تساعد على تنمية الموارد المائية ، مع نقل التكنولوجيا الحديثة الى مختلف المناطق وكذلك اعداد الكوادر الفنية العاملة في مجال المياه واستثمارها وترشيد استعمالها .

٧) ـ التشريعات المائية :

منذ عام ١٩١٣ وضع في لبنان قانون للري ، وفي عام ١٩١٨ صدر مرسوم ينظم الاستفادة من مياه الري وينظم طرق استخدامها وصيانة أقنية الري المشتركة وترميمها . وفي عام ١٩٣٢ أقر مرسوم تناول جمع مياه الشرب وتحويلها وجرها الى القرى والمدن . وفي عام ١٩٤٢ صدر مرسوم يقضي بتحديد مياه الشرب ونوعيتها وضرورة اجراء فحصها واجراء تحليلها قبل الترخيص باستعمالها . ولأول مرة في لبنان من ١٩٤٢ تطرق هذا المرسوم الى التلوث والمحافظة على المياه من التلوث واستكمل ذلك بصدور قانون يقضي بضرورة حماية مجاري المياه من التلوث .

ونظراً لتزايد الطلب على المياه في مختلف المجالات وتأكيداً لأهميتها وضرورة تطويرها فقد أنشأ عام ١٩٦٦ وزارة الموارد المائية والكهربائية بموجب قانون . كما صدر في عام ١٩٧٠ قرار

تناول تنظيم الآبار الجوفية وعمق كل بئر حسب المناطق والكمية المستخرجة . ومدة استغلالها ووجهة الاستعمال . وقد وضعت وزارة الموارد المائية في أولوياتها المباشرة بوضع دراسات عديدة تناولت انشاء سدود وجسور ومقاسم وممرات ومكاسر كما وضعت دراسات وبيانات بالمياه الجوفية كما بوشر العمل بوضع خرائط هيدروجيولوجية ، ومن أهم انجازات وزارة الموارد المائية وضع دراسة والمباشرة بها في جنوب لبنان تهدف الى استثمار مياه الليطاني في جنوب لبنان على منسوب ٦٠٠ الى ٨٠٠ متر وخصص له ١٩١ مليون ليرة لبنانية أي ما يعادل ٦٠ مليون دولار قبل الأزمة اللبنانية .

أما في شمال لبنان فقد أنجزت دراسات هامة في منطقة الكورة وزغرتا وقد خصص لها ٦٠ مليون ليرة لبنانية أي حوالي ٢٠ مليون دولار كل ذلك كان بهدف زيادة البقعة المروية الى ٢٠ ـ ٥٠ ألف هكتار . إلا أن هذه الدراسات والمشاريع وكثيراً غيرها لم تر النور وقد صرف النظر عنها في الوقت الحاضر على الأقل لعدم توفر المال اللازم لها .

يتضح مما تقدم أن في لبنان وكما في الوطن العربي كله ضرورة العمل المشترك لتحقيق الأمن المائي لا سيما ونحن في زمن تشتد فيه الحاجة الماسة الى الأمن الغذائي والاكتفاء الذاتي .

الدكتور : فؤاد سعد
مندوب وزارة الزراعة اللبنانية

دولة الامارات العربية المتحدة
وزارة الزراعة والثروة السمكية
ادارة المياه والتربة

أنظمة الري الحديثة ودورها في ترشيد استخدامات المياه في الزراعة في دولة الامارات

مقدمة :

تشغل دولة الامارات العربية المتحدة الركن الشرقي من شبه الجزيرة العربية عند مدخل الخليج العربي في موقع بين خطي عرض (٢٢ ، ٢٦,٥) شمالا وخطي طول (٥٢ ، ٥٦,٥) شرقا وتبلغ مساحتها الكلية حوالي ٧٧٧٠٠ كيلو متر مربع وتتميز بعدد من الوحدات الجغرافية والمورفولوجية فتوجد سلسلة جبال يصل ارتفاعها الى ٢٠٠٠ متر فوق سطح البحر وهي تشكل المنطقة الرئيسية لتوزيع مياه الامطار ويتخللها بعض الوديان التي تنساب ناحية الخليج العربي أو باتجاه خليج عمان وتمد الجبال السهول الحصوية التي تشكل المناطق الزراعية الرئيسية وتشغل الصحراء الرملية الجزء الاكبر من مساحة الدولة ويتخللها بعض الرواسب الهوائية الرملية وبعض المنخفضات الملحية وأحواض الصرف الداخلي لمياه الامطار التي تشكل مناطق زراعية جيدة . كما توجد السهول الساحلية المنخفضة على امتداد الخليج وخليج عمان وتتميز بوجود السبخات أو الأراضي الملحية ، وتنتشر الكثير من الجزر التابعة للدولة في مياه الخليج العربي .

وعلى الرغم من المناخ القاحل الذي يعم دولة الامارات حيث يتميز بارتفاع في درجة الحرارة قد يتجاوز ٥٠ درجة مئوية خلال أشهر الصيف وبارتفاع في الرطوبة حيث تصل الى ٩٧٪ وبارتفاع في التبخر حيث يصل الى ٤٠٠٠ ملم في السنة في بعض المناطق ، والامطار شتوية بصفة عامة ويصل المتوسط العام السنوي الى ١٠٠ ملم وعلى الرغم من قلة تلك الامطار الا انها تسمح ببعض الزراعات المطرية المحدودة على سفوح الجبال وتسمح كذلك باستمرار نمو النباتات الطبيعية المعمرة وبانتشار النباتات الحولية .

ولقد عرفت الزراعات المروية في دولة الامارات العربية المتحدة منذ زمن طويل حيث كانت التجمعات السكنية تتركز حول العيون والواحات ، واستطاع الانسان استغلال المياه عن طريق بناء الافلاج التي لا يزال حوالي ٤٥ منها نشطا الى الآن وهي تنقل كمية من المياه تصل الى ٢١ مليون متر مكعب في السنة .

وبازدياد عدد السكان وحاجتهم الى الغذاء بدأ المزارعون باستغلال المياه الجوفية عن طريق حفر الابار اليدوية ، واستخدم الانسان حينئذ قوته الذاتية في أعمال الري ثم جاءت مرحلة استغلال الحيوانات التي كانت متوفرة لديه وكانت كميات المياه المستخرجة من تلك الابار محدودة الا انه بظهور المضخات بدأ عصر استنزاف المخزون الجوفي خاصة بعد ظهور المضخات الحديثة التي يمكنها ضخ كميات كبيرة من المياه من آبار يصل عمقها الى آلاف الاقدام .

ولقد شهدت البلاد زيادة كبيرة في المساحات الزراعية المروية حيث قفزت تلك المساحات من حوالي ١٣ ألف هكتار عام ١٩٧٣ الى حوالي ٤١ ألف هكتار عام ١٩٨٦ . كما وصلت المساحة المنزرعة بأشجار الحرجيات والزينة والمسطحات الخضراء الى حوالي ٧٥ ألف هكتار ونظراً لهذا التوسع الزراعي فقد زاد الطلب على المياه لاغراض الري حيث قدر الاستهلاك بحوالي ٧٠٠ مليون متر مكعب في عام ١٩٨٥ .

ولقد واكب ذلك التوسع اهتماما متزايدا من الهيئات الحكومية لتنمية وتنويع مصادر المياه وكذلك ترشيد استعمالاتها ، فقد شهدت البلاد بناء محطات تحلية مياه البحر التي وصل انتاجها الى حوالي ٢٣٠ مليون متر مكعب في العام وبناء محطات تنقية مياه المجاري حيث بلغت كميات المياه المعالجة بها حوالي ٦٢ مليون متر مكعب في العام وبناء العديد من سدود التغذية الجوفية على الوديان .

وكذلك اهتمت الدولة بدراسة المياه الجوفية ومراقبتها وبالبحوث المائية وتقدير الاحتياجات المائية للمحاصيل وتنمية الافلاج والعيون وتشجيع المزارعين على استخدام شبكات الري الحديثة في مزارعهم وستتناول هذه الورقة تجربة دولة الامارات العربية المتحدة في مجال استخدام أنظمة الري الحديثة لترشيد استعمالات المياه في الزراعة .

طرق الري التقليدية :

لقد استغل المزارع قديما الانحدارات الطبيعية لنقل مياه الري كما حدث في الافلاج والعيون حيث كان يتم توزيع المياه بالتساوي بين المزارعين حسب مساحة أرض كل مزارع أو بعدد الاشجار التي يملكها واستخدم المزارع طريقة الري بالغمر في معظم زراعته .

وبعد ان ادخلت المضخات الى المزارع استخدم المزارع حوض تجميع المياه الذي عادة ما يكون على منطقة مرتفعة بالمزرعة ومن جوانب الحوض المختلفة يتم نقل المياه عبر قناة رئيسية

ومنها الى القنوات الجانبية ثم تروي كل شجرة على حده أو مجموعة أشجار دفعة واحدة الى ان يتم الانتهاء من كل المزرعة ، واستخدمت طريقة الري بالاحواض لري المحاصيل الزراعية وطريقة الري بالخطوط لري الخضروات .

وقد لاحظ المزارع ضياع كمية كبيرة من المياه أثناء نقلها نظراً لكون التربة الزراعية رملية أو حصوية فعمد الى تقليل فاقد التسرب عن طريق بناء قنوات اسمنتية ثم استخدم الأنابيب المختلفة لنقل المياه من المصدر الى الشجرة ، الا ان محاولاته لم تكن على أسس علمية مدروسة وكانت الاشجار أو المحاصيل تروي حسب العرف وفي حالات كثيرة كانت تروي حسب توفر المياه مما يعني انها تروي بكميات أكبر من احتياجها احيانا وبكميات أقل من احتياجها احيانا أخرى . لذلك كان لا بد من البحث عن طرق ري بديلة تتميز بكفاءة ري عالية وتتناسب مع الظروف المحلية .

مرحلة الابحاث :

لقد تم اجراء عدة تجارب متفرقة في دولة الامارات على استخدام نظام الري بالتنقيط منذ السبعينات منها على سبيل المثال التجارب التي تمت بالتعاون مع جامعة اريزونا في جزيرة السعديات بابو ظبي وفي مزرعة مزيد قرب العين وبعض التجارب حول استخدام الري بالتنقيط لري أشجار الغابات في الصحراء ، الا انه في عام ١٩٧٨ تم البدء في التجارب العلمية في محطات التجارب التابعة لوزارة الزراعة في محطة الحمرانية برأس الخيمة ثم في محطتي الذيد ودبا وكان من ابرز نتائجها ما يلي :

ـ عند مقارنة طريقتي الري بالتنقيط والري بالخوابيب على نباتات (الطماطم والخيار والكوسا والشمام والزهرة) وجد انه يمكن بطريقة الري بالتنقيط توفير مياه الري بنسبة تصل الى ٤٥٪ وزيادة الانتاج بنسبة تصل الى ١٩٠٪ .

ـ عند مقارنة طريقتي الري بالرش والري بالخوابيب المحسنة على نباتي البطاطس والبصل وجد انه يمكن بطريقة الرش توفير مياه الري بنسبة تصل الى ٣٠٪ وزيادة في الانتاج تصل الى ٧٧٪ .

ـ عند مقارنة طرق الري بالاحواض المحسنة والنافورات (البيلر) والرشاشات الصغيرة والتنقيط على أشجار الليمون وجد ان طريقة الري بالتنقيط أقلها استهلاكا للمياه ولكنها تسبب مشاكل في الملوحة مما يؤدي الى انخفاض في الانتاج لذلك وجد ان طريقة الري بالنافورات هي أفضل الطرق لري الأشجار .

ـ تم تحديد المقننات المائية للمحاصيل المختلفة وذلك باستخدام عدة طرق (بنمان ، حوض التبخر ، اللايسوميتر) .

ـ تم دراسة انسب المسافات بين خطوط التنقيط للمحاصيل المختلفة ودراسة معدلات التسميد عند استخدامها مذابة مع ماء الري .

ـ وهناك تجارب لا زالت مستمرة على استخدام الري تحت السطحي والري بمياه مالحة لمحاصيل ملحية وغيرها . .

مرحلة البدء في استخدام نظم الري الحديثة في المزارع :

بعد النجاح الذي حققته طرق الري الحديثة السالفة الذكر في توفير المياه وزيادة الانتاج وتقليل العمالة وتوفير الاسمدة وغيرها من الفوائد ، دعمت الدولة المزارعين الذين يستخدمون طرق الري الحديثة وذلك عن طريق شراء المواد وتركيبها في مزارعهم وارشادهم وتدريبهم على استخدامها استخداما صحيحا ، وفي حالات كانت شبكات الري تركب للمزارعين بالمجان واحيانا يدفع المزارع نصف التكلفة على أقساط مريحة ، وكانت تلك العمليات تهدف الى تعريف المزارعين بتلك الانظمة وتشجيع استخدامها .

المرحلة الحالية :

تقوم وزارة الزراعة والثروة السمكية وجهات حكومية اخرى بمساعدة المزارعين الراغبين في تركيب شبكات ري حديثة في مزارعهم وذلك بتصميم شبكات الري المناسبة لهم واعداد مواصفاتها الفنية وحساب كميات المواد اللازمة لها وتقدير تكلفتها ثم تقوم بالاشراف على تركيبها من قبل الشركات المتخصصة في هذا المجال ، وتدريب المزارعين على تشغيلها وصيانتها مع ارشادهم بفترات ودورات الري المناسبة لمحاصيلهم ، وكنتيجة لتلك الجهود تستخدم الان طرق الري الحديثة في حوالي ٢٧٠٠ مزرعة في الدولة تقدر مساحتها بـ ٩٤٠٠ هكتار ، كما يستخدم نظام الري بالتنقيط لري مساحة ٧٥٠٠٠ هكتار في مشاريع الغابات ولا تزال الجهود تتوالى من أجل تغطية مساحات أكبر . ولقد أمكن باستخدام تلك الطرق استصلاح الصحراء وحماية الشوارع الخارجية من زحف الرمال وتجميل المدن بنباتات الزينة والمسحطات الخضراء واستغلال المياه بطريقة صحيحة ومدروسة .

الخلاصة والتوصيات :

لا شك ان استخدام نظم الري الحديثة قد ساهم في تطور الزراعة في دولة الامارات العربية المتحدة وساعد على استصلاح الأراضي الرملية والحصوية التي كان يصعب ريها بالطرق التقليدية ، الا انه يجب مراعاة عاملين مهمين عند التفكير في استخدام تلك النظم وهما العامل الاقتصادي والعامل الفني ، فليس من الضرورة ان تنجح تقنية ما في جميع الاماكن وتحت كل

الظروف خاصة في الامور الزراعية ، لذلك يلزم دراسة كل نظام ري على حده وتجربته تحت الظروف المحلية ومقارنته اقتصاديا مع الأنظمة التقليدية القائمة للتأكد من جدواه الاقتصادية ومن نجاحه محليا ، ولقد كانت تجربة دولة الامارات طويلة بدأت باختيار الطرق المتوفرة عالميا والسائدة في الاجواء المشابهة لها ، ثم بدأت مرحلة التجارب والمقارنات ودراسات المقننات المائية ، وبعد ان تأكد جدواها دعمت من قبل الدولة حتى عرفها المزارع بعد برامج ارشاد وتدريب مكثفة . ولا تزال الحكومة تقدم الدعم الفني لضمان تصميم وتركيب وتشغيل وصيانة تلك الانظمة بالطرق الصحيحة .

وفي الختام نؤكد ان الماء ثروة يجب المحافظة عليها بكل الوسائل وان يستمر التعاون والتشاور بين الدول العربية لتبادل الخبرة والمعرفة .

المراجع :

١ ـ الورقة القطرية لدولة الامارات العربية المتحدة لدورة تصميم وتقييم نظم الري ـ دولة الامارات ٥ - ١٤/١١/١٩٨٨ م .

٢ ـ الورقة القطرية لدولة الامارات العربية المتحدة لندوة مصادر المياه واستخداماتها في الوطن العربي ـ الكويت ١٧ ـ ٢٠ فبراير ١٩٨٦ م .

٣ ـ الكتاب الاحصائي السنوي لوزارة الزراعة والثروة السميكة ١٩٨٤ ـ ١٩٨٥ .

٤ ـ تقارير مشروع أبحاث المياه والتربة أرقام ١ - ٧ وزارة الزراعة والثروة السمكية .

الموارد المائية في الاراضي العربية المحتلة واطماع العدو الصهيوني فيها

المقدمة :

الماء مورد طبيعي ، فحيث يوجد الماء توجد الحضارة وتوجد الحياة ، قدرت كمية المياه في العالم بـ ١٣٧٠ مليون كم ٣ ، ٢ ,٩٧٪ من هذا الحجم يعتبر مالحا و٢,٨٪ يعتبر عذبا معظمه أي ٧٥٪ منه يعتبر مقيدا في ثلوج القطبين و٢١٪ منه متاح للاستعمال و ٤٪ منه هي عبارة عن رطوبة تربة وقليل منها رطوبة جوية .

ان كمية المياه العذبة المتاحة للاستعمال سواء السطحية منها والجوفية لا تتجاوز ٦ , ٠٪ من الماء الكلي العذب وهذه الكمية لا تتوزع بانتظام على سطح اليابسة وما الوطن العربي الا مثالا شاهدا على ذلك .

الانسان يحتاج في حياته اليومية الى المياه ، وهو يمتاز في الاولوية باستعمالها على الزراعة والصناعة ، واستهلاكه لها يختلف حسب التقدم الحضاري والتكنولوجي ليصل الى المجتمعات البدائية يستهلك الفرد ١,٥ ليتر/ اليوم ، ويرتفع هذا الاستهلاك ليصل الى أكثر من ٢٥٠ ليتر/اليوم في بعض المجتمعات المتقدمة حضاريا .

فلسطين جزء لا يتجزأ من الامة العربية مثلها بالنسبة للامة العربية مثل القلب بالجسم وعلاقتها بها كعلاقة الشرايين بالدم فلا غنى لاحدهما عن الآخر ، وما اغتصاب فلسطين من قبل العدو الصهيوني الا مرحلة ستمر كما مرت المراحل المماثلة لها بالماضي .

اعداد الدكتور المهندس الزراعي منير أشلق

ان البحث في المشكلة المائية في فلسطين المحتلة قديم قدم نشوء الحركة الصهيونية نفسها ، وبمنتصف القرن الماضي ، ادرك هؤلاء القادة ان تحقيق حلمهم في تهجير ملايين اليهود الى فلسطين لن يتم الا بالتوسع والسيطرة على أرضها ، وان التوسع في استغلال الاراضي لن يتم الا بتأمين كميات كافية من المياه لاروائها والهيمنة الكاملة على مصادرها .

ان موضوع المياه واحدا من أهم المواضيع التي أولتها الحركة الصهيونية اهتماما خاصا ومميزا وما قول هرتزل مؤسس الحركة الصهيونية ان «دولة اليهود ستقوم على اكتاف مهندسي الري والمياه» الا مثالا على هذا الاهتمام .

ان سياسة العدو بعد نكبة ١٩٤٨ واحتلال فلسطين ، ونكبة ١٩٦٧ واحتلال الضفة الغربية وقطاع غزة وجزء من الجولان العربي السوري وحرب ١٩٨٢ على الجنوب اللبناني الذي انتهى باخراج المقاومة الفلسطينية . ووضع معظم اراضي الجنوب اللبناني تحت الهيمنة الاسرائيلية بمساعدة عملائهم في المنطقة ، كل هذه الحروب كانت تهدف الى استنزاف الثروة المائية في الاراضي المحتلة وتوظيفها في خدمة بناء المستوطنات والتي تجاوز عددها الـ ١٥٠٠ مستوطنة في عام ١٩٨٧ م ، حيث يعتبر هذا العمل هو الشغل الشاغل للكيان الصهيوني وهو محور ساساته لاستقطاب المزيد من يهود العالم اليه .

ان هذا البحث وانطلاقا من هذا المفهوم للموارد المائية وأهميته وندرته في بعض الاحيان قد هدف الى إلقاء الضوء على هذه الموارد في الاراضي العربية المحتلة من قبل العدو الصهيوني والمتمثلة .

١ ـ فلسطين المحتلة عام ١٩٤٨

٢ ـ الضفة الغربية لنهر الاردن وقطاع غزة

٣ ـ هضبة الجولان المحتلة

٤ ـ الجنوب اللبناني

كما هدف البحث ايضا الى توضيح وكشف سياسة العدو الصهيوني ـ اسرائيل ـ وأطماعه في هذه الموارد ورغبته في اطباق السيطرة على متابعتها بالكامل وأثر هذه السياسة المبنية على زيادة عدد المستوطنات وتدني مستوى المعيشة لكافة السكان العرب هناك . كما استعرض البحث مشاريع المياه والري قبل وبعد عام ١٩٤٨ واستغلال الكيان الصهيوني لهذه المياه حتى وقتنا الحاضر .

ان الاراضي والمياه والامن عناصر اساسية للوجود ، ان فقدت فقد الشعب الكثير من مقومات وجوده وإن اعتدى اليها فانها الحرب وصراعنا مع العدو الصهيوني هو صراع على هذه العناصر أي صراع على الوجود .

الموارد المائية في فلسطين المحتلة
عام ١٩٤٨

تبلغ مساحة فلسطين حوالي ٢٧٠٠٩ كم٢ عدد الفلسطينيين في العالم حوالي الخمسة ملايين نسمة موزعين على الشكل التالي :

المملكة الاردنية الهاشمية : ١,١٥ مليون نسمة . الضفة الغربية لنهر الاردن ٨٣٣/ألف نسمة ، قطاع لبنان ٣٥٨/ألف نسمة ، الكويت ٣٠٠/ألف نسمة ، فلسطين المحتلة ٥٥١/ألف نسمة قطاع غزة ٤٥١/ألف نسمة القطر العربي السوري ٢٢٣/ألف نسمة ، باقي الفلسطينيين موزعين في السعودية ، عمان ، مصر ، الامارات العربية ، قطر ، ليبيا ، الولايات المتحدة الاميركية وغيرهم من دول العالم . معدل الولادات الحية عند الفلسطينيين ثلاثة أضعاف معدل الولادات في الدول المتقدمة صناعيا ويمتاز قطاع غزة بانه يمتلك أعلى معدل ولادة في فلسطين بل في العالم حيث يصل هذا الرقم الى ٥,٣٪ من الولادات الحية .

هذا وعلى الرغم من بعض العيوب في البيانات الديموغرافية المتوفرة حول الفلسطينيين فانه يمكن القول بان الشعب العربي الفلسطيني شعب غني رغم المحن وحالته التعليمية جيدة ومساهمته في قوة العمل جيدة أيضا .

أطوال الشواطىء والحدود الفلسطينية ٩٧٣كم٢موزعة مع الاردن ٣٦٠ كم ـ البحر الابيض المتوسط ٢٢٤ كم . لبنان ٧٥ كم ، سوريا ٧٥ كم سيناء وخليج العقبة ٢٤٠ كم .

أما أهم الأنهار والبحيرات الواقعة ضمن الاراضي العربية المحتلة هي بحيرة الحولة مجففة مساحتها ١٤٠٠ هـ ، بحيرة طبريا أو بحيرة الجليل ، البحر الميت اما الأنهار فأهمها نهر الاردن أكبر انهار فلسطين ينبع من سفوح جبل الشيخ الغربية والجنوبية تغذيه أربع روافد من الشمال هي :

١ـ نهر بانياس طوله ٩ كم معدل تدفقه السنوي ١٥٧ مليون متر مكعب
٢ ـ الحاصباني طوله ٤٣ كم معدل تدفقه السنوي ١٥٧ مليون متر مكعب
٣ ـ الدان طوله ٨ كم معدل تدفقه السنوي ٢٥ مليون متر مكعب
٤ ـ بريفيث وهو مجرى سيل يرفد نهر الاردن

حيث يدخل نهر الاردن بحيرة طبريا تبلغ طاقاته ٦٤٠ مليون متر مكعب وحين يصل الى بحيرة لوط أو (البحر الميت) تكون طاقته حوالي ٥٠ مليون متر مكعب .

يرفد نهر الاردن أيضا من الجهة الشرقية مجموعة وديان تصب جميعها في وادي نهر اليرموك الذي يبلغ طوله حوالي ٥٧ كم وطاقته ٥٠٠ مليون متر مكعب في السنة . يلتقي مع نهر الاردن عند جسر المجاميع . وبالاضافة الى نهر اليرموك فيرفد نهر الاردن وادي الزرقاء طاقته ٩٣ مليون

متر مكعب تقريبا مجموعة الاودية الاخرى هي (وادي العرب - وادي حرم - وادي اليابس - وادي كفرنجه - وادي رحب وادي غرين وغيرهم) .

أما الجانب الغربي لنهر الاردن فترفده فيحاس ، البيرة ، جالود المالح ، الفارعة العوجا وغيرهم .

جدول رقم (١) أهم مواصفات الانهار في فلسطين المحتلة والجولان وجنوب لبنان

اسم النهر	الطول بكم	الغزارة م م³ سنة	النبع	المصب	ملاحظات
الاردن	٢٥٢	١٢٥٠	طبريا	بحر الميت	١٣٤كم في سوريا ١٨كم في فلسطين وقياس تدفقه عند جسر لبنان
بانياس	٩	١٥٧	بانياس	نهر الاردن	٨ كم في سوريا و١كم في فلسطين
ادان	٨	٢٥٨	قرية تل القاضي	نهر الاردن	يبعد منبعه ٥كم من قرية بانياس
العوجا	٢٦	٢١٨	جبال بانياس	البحر الابيض	يزود مدن يافا - القدس - اللد - الرملة بمياه الشرب .
المقطع	١٣	١٨	جبال الناصرة	البحر الابيض	شمال حيفا بـ ٦كم ويخترق بيسان
النعامين	٨	٢٠٣	جبال صفد	البحر الابيض	جنوب عكا
اليرموك	٥٧	٥٠٠-٥٣٨	الجولان	جنوب بحيرة طبريا	من أهم روافد نهر الاردن
الزرقاء	٧٥	٩٣	بادية الزرقاء	نهر الاردن	
			أنهار الجنوب اللبناني المحتل		
الدامور	١٧	—	قرب قرية بيت الدين	البحر الابيض	
الاولى	٥٣	—	جبال الباروك	البحر شمال صيدا	
الزهراني	٢٥	—	شمال النبطية	البحر جنوب صيدا	
الليطاني	١٦٠	٤٧٥-٧٠٠	سهل البقاع	بحر شمال صور	يسمى الجزء الاسفل منه بنهر الاردن من روافده الحاصباني بعد للتقائه بنهر الاردن
الوزاني	١٧	—	قرب قرية الوزاني		
الحاصباني	٤٣	١٥٧	جبل الشيخ	نهر الاردن	٢١كم في لبنان و٢٢كم في فلسطين المحتلة .

تنوع وحجم الماء الكلي في الطبيعة
«يقدر بـ ١٣٧٠ م كم٣ ويشكل ٧٠٪ من كتلة الارض»

- مياه مالحة ١٣٣١,٦٤م كم٣ — ٩٧,٢٪
- مياه عذبة ٣٨,٣٦ م كم٣ — ٢,٨٪
  - مياه عذبة مقيدة في ثلوج القطبين وغرين لاند ٢٨ م كم٣ — ٧٥٪ من المياه العذبة — ٢,١٪ من المياه الكلية
  - مياه عذبة متاحة للاستعمال — ٨,٠٥٦ م كم٣ — ٢١٪ من المياه العذبة — ٠,٦٪ من المياه الكلية
  - رطوبة التربة — ٠,٣٥٤١١ م كم٣ — ٣,٥٤٪ من المياه العذبة — ٩٩٪ من المياه الكلية
  - رطوبة جوية — ٠,١٧٦٤٥٦ م كم٣ — ٤٦٪ من المياه العذبة — ٠٠١٣٪ من المياه الكلية

طول نهر الاردن يشكل عام ٢٥٢ كم مجموع غزارته وما يرفده /١٢٥٠/ مليون متر مكعب سنويا وهناك بعض الانهار القصيرة والغزيرة الجريان في الشتاء مثال نهر المقطع طوله ١٣ كم طاقته ١٨ مليون م ٣ السنة ، نهر النعامين طوله ٨ كم غزارته ٢٠٢ مليون م / السنة نهر خضرة ونهر اسكندرونة بالاضافة الى نهر روبين ونهر العوجا الذي يبلغ طوله ٢٥ كم وطاقته ٢١٨ مليون م ٣/ السنة ، هذا ويمتاز شمال فلسطين بكثرة الينابيع السطحية

مناخ فلسطين المحتلة يتأثر بالمؤثرات البحرية والصحراوية فهو نموذج لمناخ البحر الابيض المتوسط بهطول أمطاره وصورة مجسدة للمناخ الصحراوي بحرارته حيث يقدر مجموع كمية الهطول المطري بحوالي ١٠ مليار متر مكعب سنويا موزعة حسب المناطق المختلفة في طبيعتها . ويلاحظ أن كمية الهطول تتناقص كلما اتجهنا من الشمال الى الجنوب ففي الشمال تصل الى ١٠٠٠ ملم/السنة . وفي الجنوب تصل الى اقل من ١٠٠ ملم في جنوب النقب والعقبة .

أما درجات الحرارة فتصل الى أكثر من ٤٠ م في الصيف في جنوب فلسطين والى أكثر من ٣٤ في الغور بينما لا تصل الى ٣٠ م في منطقة الجليل شمال فلسطين عدد الأيام الماطرة في الشمال الفلسطيني من ٥٠ ـ ٨٠ يوم بالسنة لا يصل الا الى بضعة ايام في الجنوب .

أما المياه الجوفية فتشكل احداهم مصادر المياه في فلسطين ويعتبر العامل المهم وراء ذلك هو التكوين الجيولوجي لهذه المناطق بصورة تقلل من تأثير فقر الداخل الفلسطيني النسبي بالانهار الدائمة الجريان .

وفيما يتعلق بتصنيف تربة فلسطين المحتلة فقد صنفت الى ثلاث مجموعات :

الاولى : وتشمل سهل الحولة ، بيسان ، السهول الساحلية وهذه الاراضي تصلح لكافة الزراعات الشتوية والصيفية وتحتاج الى الري صيفا .

الثانية : وتشمل قسم من اراضي بيسان واراضي القدس والخليل وهي تصلح لمعظم الزراعات ويجب توفر عنصري الري والسماد للزراعات الصيفية .

الثالثة : وهي متاخمة للبحر الميت من الشمال والشرق والجنوب لتصل الى صحراء النقب ، حيث الاراضي رملية وغير صالحة للزراعة الا في بعض الشروط الفنية الضيقة وهذه الشروط على درجة عالية من تكنولوجيا تثبيت الكثبان الرملية وتأمين السماد والري اللازمين .

ان المتتبع لمشكلة المياه في فلسطين يجد منذ البداية ان حل هذه المشكلة قد ارتبط بأذهان الصهاينة منذ ايام زعيمهم ـ هرتزل ـ بالتوسع وضم الاراضي ومصادرة المياه العربية المجاورة وقد كتب احد الصهاينة قديما وقبل احتلال فلسطين حول هذا الموضوع ما يلي :

لما كانت المنظمة الصهيونية تهدف الى جمع أكبر عدد ممكن من الناس في أراضي محدودة المساحة أصبح من الواجب وضع مخططات للري واسعة النطاق ولما كانت الموارد المائية في

فلسطين محدودة فقد جرى التوسع في تلك المخططات حتى شملت الاراضي الواقعة الى الشمال والشمال الشرقي في فلسطين كي تصل الى منابع نهر الاردن ونهر الليطاني وثلوج الحرمون ووادي اليرموك ، بالاضافة الى ذلك فافتقار البلاد (ويقصد فلسطين) الى الفحم والبترول أوجب الاعتماد في المشاريع التصنيفية على انتاج الطاقة الكهربائية التي يمكن تأمينها من الليطاني واليرموك .

اهم مشاريع المياه في فلسطين المحتلة

١ ـ قبل عام ١٩٤٨ :

مشروع بنحاس روتن بيرغ : هدف الى استغلال مياه نهر الاردن وتوليد الطاقة الكهربائية حيث قدرت كمية المياه المستعملة من فلسطين حتى عام ١٩٤٨ بـ ٣٥٠ مليون م^{٣} وان مخطط الصهيونية العالمية في ذلك الحين وما قبل كان يهدف الى عدم استغلال المياه المتجددة سنويا والتعتيم عليها اعلاميا بغية ابقائها على حالها لاستثمارها في مشاريعهم التي تعقب مرحلة انتهاء الانتداب وبدء الاحتلال كما كانوا يخططون .

٢ ـ من ١٩٤٨ ـ ١٩٥٦ :

بعد احتلال فلسطين مباشرة وفي عام ١٩٤٩ أصدرت السلطات الصهيونية تشريعها المائي الذي يؤمم المياه ويقنن استثمارها ويعتبرها (أي المياه) ملك عام من حق الدولة فقط أن تتصرف بها ملغيا كل حق للافراد بها . ثم أعقب ذلك بانشاء (شركة تاهاك) مسؤولة عن تخطيط ودراسة وتصميم كل ما يتعلق بالمياه ومصادرها وحسن استثمارها اضافة الى شركة (ميكروت) التي كانت قائمة من قبل .

في عام ١٩٥١ جفف العدو الصهيوني بحيرة الحولة رغم محاولتنا في سورية بايقاف العمل بالقوة العسكرية تارة وبالشكاوى في الامم المتحدة تارة أخرى .

في عام ١٩٥٤ بدأ العدو الصهيوني بتنفيذ نقل مياه نهر العوجا الذي ينبع من جبال القدس ويصب بالبحر المتوسط الى الشمال قليلا من مستوطنة تل أبيب ، مع تنفيذه للقناة الرئيسية المقررة لنقل مياه نهر الاردن وروافده من الشمال/من بحيرة طبريا/ الى الجنوب لري سهول النقب الشمالي وذلك بعد أن ثبت له عجز مياه الابار المحفورة في مستعمرات النقب عن تأمين المنطقة بالمياه اللازمة لها .

في أعوام ١٩٥٤ ـ ١٩٥٥ حدثت صدامات عسكرية بين سوريا والعدو الصهيوني كانت تهدف الى منعه من تحويل مياه نهر الاردن والتي تبدأ من بحيرة طبريا . على اثر ذلك أرسلت أمريكا مبعوثها جونستون لتسوية الخلاف واقناع الاطراف في المنطقة على إقامة مشروع استثماري

موحد للموارد المائية في حوض وادي الاردن عرف باسم مشروع جونستون الذي هدف الى اقامة سدود على نهري الحاصباني واليرموك مع اقنية جر لتحويل مياهه الى بحيرة طبريا عن طريق محطة ضخ القدسية التي تقع الى الجنوب الشرقي من البحيرة على وادي اليرموك . ومياه الحاصباني الى الخليل الاعلى لري أراضيه .

واستنادا لذلك فقد قسم المشروع مياه نهر الاردن وروافده والمقدرة في ذلك التاريخ بـ ١٢١٥ مليون م م على الشكل التالي :

لبنان : لا شيء ، سوريا : ٤٥ مليون م٣ اسرائيل ٤٠٠ مليون م٣ الاردن : ٧٤٤/مليون م٣ رفض هذا المشروع من قبل العرب لاجحافه بحق لبنان وسوريا ، كما رفض من الكيان الصهيوني لمطالبته بكامل مياه نهر الاردن اضافة الى مياه نهر الليطاني بدون حق وذلك لكسب الوقت للانتهاء من تنفيذ مشاريعه الخاصة بتحويل مياه نهر الاردن داخل فلسطين المحتلة والذي تنبه العرب الى هذا الخطر عام ١٩٦٠ وفي عام ١٩٦٤ عندما انتهى العدو من تنفيذ أقنية التحويل عقد أول مؤتمر قمة عربي واتخذ قرار بالرد المعاكس على العدو من التحويل ذلك عن طريق تحويل مياه نهر الحاصباني الى نهر الليطاني . واستثمار ينابيع الوزاني وبانياس باقامة مشاريع الري مع إنشاء سد المخيبة على نقطة التقاء وادي الرقاد بوادي اليرموك بهدف اقتسام المياه بين الاردن وسوريا توليد الطاقة الكهربائية .

في عام ١٩٦٧ شن العدو الصهيوني حربه الثالثة ضد العرب وقضى على مشروع التحويل العربي لكونه مصدر خطر عليه في حال استكماله على كافة مخططاته ومشاريعه المائية داخل فلسطين المحتلة ونتيجة لهذا العدوان تم احتلال الضفة الغربية وقطاع غزة وجزء من الجولان .

٣ ـ مشروع العشر سنوات من ١٩٥٦ ـ ١٩٦٥

بدأ به العدو الصهيوني منذ عام ١٩٥٦ وهو بالحقيقة عدة مشاريع متلاحقة زمنيا تتلخص في تحويل مياه نهر الاردن العلوي من حوضه الطبيعي الى المنطقة الساحلية في فلسطين ومن ثم الى النقب بعد الاستيلاء على مياه أنهار الحاصباني ـ بانياس ـ الدان هدفه من ذلك هو : زيادة كمية المياه من ٠,٩ مليون م٣ في عام ١٩٥٦ الى ١,٨ مليون م٣ في عام ١٩٦٥ أي الى الضعف ، كما ازدادت المساحة المروية من ٨٨/ألف هكتار الى ٣٠٠/ألف هكتار وتم تنفيذ هذا المشروع على مراحل هي :

١ ـ استكمال تجفيف بحيرة الحولة والمقدر مساحتها بـ ١٤٠٠ هكتار وجر ما يقارب ١٠٠ مليون متر مكعب من مياهها الى الداخل والجنوب في فلسطين وسمي هذا المشروع الجليل الشمالي .

٢ ـ مشروع وادي الجليل العربي ويطلق عليه اسم مشروع الكشن أو المقطع نسبة الى نهر المقطع في فلسطين . وفر هذا المشروع حوالي ١٨٠ مليون م٣ من المياه سنويا استخدمت في الري والاستثمارات الأخرى .

٣ ـ مشروع ري بيسان : هدف هذا المشروع الى تحويل جزء من بحيرة طبريا وضخها . في أقنية عبر بيسان للحصول على ٧٠مليون م٣ بالاضافة الى تحويل مياه السيول الربيعية الى بحيرة طبريا والمقدرة بـ٣٠ مليون متر مكعب .

٤ ـ مشروع تحويل مياه مجرى نهر الاردن عند جسر بنات يعقوب وجر ما يعادل ٥٤٠ مليون متر مكعب الى النقب وقد تم سحب المياه على مرحلتين الاولى : ٢٤٠مليون م٣ وانجزت في عام ١٩٦٤ والثانية ٣٠٠ مليون م٣ وانجزت في عام ١٩٦٧ وبعد حرب حزيران سهول يافا تل الربيع ـ غزة ـ اللد ـ الرملة ـ رام الله بالاضافة الى تأمين مياه الشرب والاستعمالات الأخرى المنزلية .

٦ ـ مشروع النقب الشمالي والنقب الجنوبي وهما امتداد لمشروع وسحب مياه نهر الاردن . انظر الملحق رقم/٩/ .

في عام ١٩٦١ عدل مشروع العشر سنوات بحيث اصبحت بحيرة طبريا والتي يطلق عليها اسم بحر الجليل المخزن الرئيسي للمياه في فلسطين المحتلة واصبح مشروع تحويل مياه نهر الاردن يعرف باسم مشروع «طبريا» «النقب» واعتبر العمود الفقري لجميع المشروعات المائية في فلسطين المحتلة والذي يكون في هذه الحالة قد استولى على مايقارب من ٥٠٪ من مياه نهر الاردن وروافده ولم يترك الدول العربية الثلاثة (سوريا ـ الاردن ـ لبنان) الكمية نفسها علما ان نسبة المياه التي تنبع من الاراضي التي تحتلها اسرائيل لاتتجاوز ١٣٪ من المجموع الكلي لمياه نهر الاردن .

هذا وقد استطاعت شركة المياه في اسرائيل (تاهاك) في عام ٦٧/٦٦ وحتى عام ٧٤/٧٣ من زيادة كمية المياه المستثمرة في فلسطين المحتلة بمقدار ٢٩٢مليون م٣ عن طريق استعمال التكنولوجيا الحديثة في الري الزراعي ـ استعمال طرق الري بالرذاذ والتنقيط ـ استصلاح مياه شبكات المجاري . الصرف وغيره حيث وفر حوالي ٣٠ مليون متر مكعب سنويا ـ تحلية مياه البحر ايضا .

هذا وقد هبطت الموارد المائية في فلسطين المحتلة والاراضي العربية المجاورة لها باكبر قدر من الدراسة في العالم . تضاربت بعض الارقام حول الموارد في فلسطين بعد عام ١٩٤٨ قدرت بـ٢,٣ مليار م٣ وفي عام ١٩٥٢ بـ ٢,٢٤٥ مليـار م٣ وهذا هو الرقم الرسمي المعتمد في اسرائيل . واعتقد ان العدو الاسرائيلي قد خفض في رقم الموارد المائية المتجددة سنويا عن عمد حتى يبقى في حيطة من هذه المياه .

وقد تعهد هذا التخفيض في المؤتمرات الدولية وخاصة في تقرير الوفد الاسرائيلي الى مؤتمر التصحر في نيروبي بكينيا عام ١٩٧٧ حيث تحدث التقرير عن أزمة المياه والاحتمالات الصعبة التي ستواجهها «اسرائيل» حيث قال التقرير : تستخدم «اسرائيل» اليوم ما يزيد عن ٩٥٪ من مواردها المائية ويصل هذا الاستهلاك الى ١,٦ مليار متر مكعب بالسنة وهو المعدل السنوي لتجدد جميع الموارد المائية .

ويلاحظ ان استهلاك «اسرائيل» في عام ١٩٧٤ هو ٩,٦ مليار متر مكعب وفي عام ١٩٧٩ وصل الى ١,٨٢ مليار متر مكعب وفي عام ١٩٨٥ وصل الى ٢ مليار م٣ ومن المتوقع لهذا الاستهلاك من المياه أن يصل في عام ٢٠٠٠ الى ٢,٦ مليار متر مكعب بالسنة وواضح أن النقص في حاجة الكيان الصهيوني للمياه ستصل إلى ٦٠٠ مليون متر مكعب وانه لن يكون بإمكانه سوى استخدام مياه المجارى وتحلية مياه البحر والاعتماد على المياه الجوفية للضفة الغربية وان عملية تطوير مصادره المائية بهذا الشكل لسد العجز الذي سيقع فيه بالمستقبل يترتب عليها اعباء تمويل ضخمة .

لذا فالمستقبل في نظر اسرائيل قاتم والعجز المائي في ازدياد والامال المعقودة على ايجاد مصادر جديدة داخل فلسطين المحتلة لا وجود لما يشير الى انها ستفي بالحاجة إزاء هذا الواقع يريد قادة العدو إثارة الانتباه الى البحث عن البدائل خارج الحدود تنفيذا لاطماعهم التقليدية المتمثلة بمياه الليطاني واليرموك والمياه الجوفية للضفة الغربية .

فبالنسبة لمياه الليطاني فان العدو الصهيوني يطالب بتحويل ٥٥٪ من مياهه أي حوالي ٤٠٠ مليون م٣ تحويلها عن طريق نفق تكون بدايته المنطقة التي ينعطف فيها النهر غربا وهي منطقة لا يزيد بعدها عن الحدود الفلسطينية أكثر من ١١,٥ كم ، وبدأت الاستعدادات الاسرائيلية تجري على قدم وساق من أجل تجهيز المضخات ومعدات التحويل لجر مياه هذا النهر وخاصة بعد حرب ١٩٨٢ واحتلال جنوب لبنان حيث أفادت معظم التقارير والمعلومات التي تؤكد أن اسرائيل ماضية في جر مياه الليطاني مبتدئة بـ ١٠٠ مليون م ٣ ومنتهية الى الحد الذي تخطط له .

وفيما يتعلق بمياه اليرموك واطماع العدو الصهيوني به فيعود الى سنين عديدة ماضية ويرون بأن اليرموك هو المصدر المائي بالمنطقة الذي لم يستغل ويرون أيضا بان أي سبب يؤدي الى خفض تدفق مياه اليرموك الى نهر الاردن سيؤدي تلقائيا الى حفر آبار اضافية في الضفة الغربية لاستغلال مياهها الجوفية وهذه المياه هي نفسها التي تزود ـ اسرائيل ـ بالمياه داخل ما يسمى بالخط الأخضر ـ .

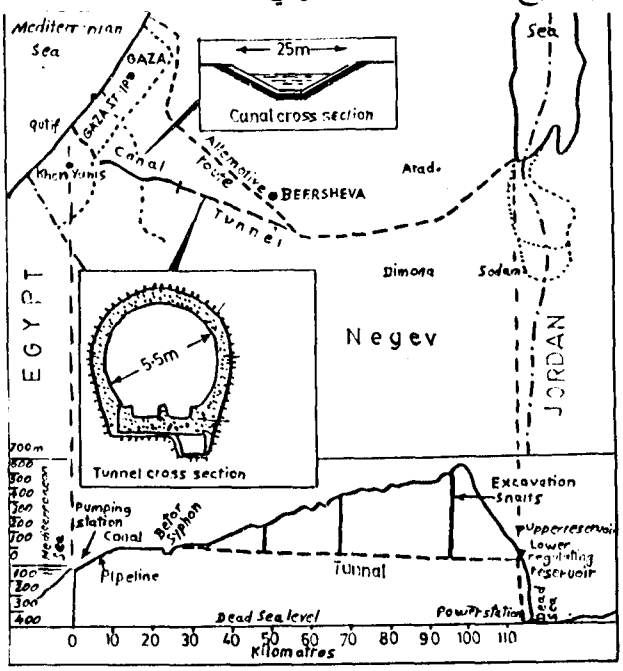
لهذا تطالب اسرائيل بتخصيص كميات كبيرة من المياه التي سيخزنها سد المقارن وعلى الاردن الالتزام بذلك مسبقا لأن تمرير هذه المياه الى نهر الاردن ستقلل من الحاجة الى حفر المزيد

من الابار والذي سيلحق الضرر بمصادر المياه لديها . وقد هدد العدو الصهيوني في حال تجاهل مطالبه بمياه اليرموك بشن اعتداء يتسنى له من خلاله السيطرة على مشروع سد المقارن في حال تنفيذه .

وفيما يتعلق بمياه النيل : فاطماع الصهيونية بهذه المياه ظهرت منذ أيام هرتزل ١٩٠ م والتي تجددت في عام ١٩٧٣ حيث يقول «كالي مدير التخطيط المائي طويل المدى في شركة تاهاك» في الحقيقة ان القيود القائمة بالنسبة الى نهر الليطاني غير موجود إزاء نهر النيل فالنيل يعطي أكثر من الليطاني بنحو مائة مثل ، وان النقل منه الى وسط مناطق الاستهلاك المستقبلية في «اسرائيل» مثل قطاع غزة ـ النقب الشمالي العربي ومدن النقب الجنوبية ومناطق الصناعة الجديدة بالنقب عن طريق قناة مكشوفة عبر سيناء وكذلك أنابيب تمر تحت قناة السويس قد يكون رخيصا وفي المدى البعيد يمكن حل جميع مشكلات المياه في «اسرائيل» باستخدام ١٪ من مياه النيل (أي ٨٠٠ مليون م٣ سنويا من أصل ٨٠ مليار م٣ وسطي التدفق السنوي .

ان مجالات العدو الصهيوني لجر مياه النيل عن طريق تطبيع العلاقات يحقق له أطماعه في مصادرة هذه المياه تماما كما لو كانت هذه المنطقة محتلة من قبله .

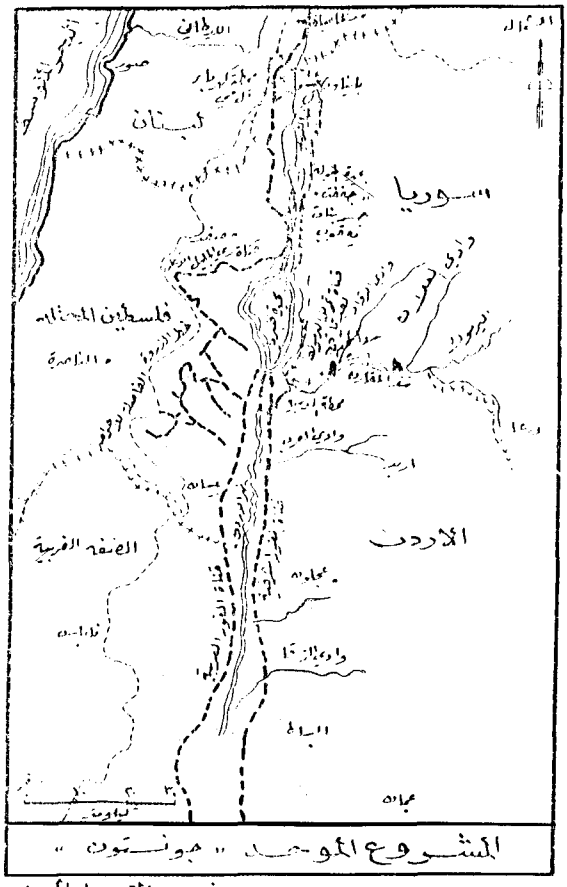
فلننتبه الى اطماع هذا العدو الاخطبوطي ولنستعد له .



مسار ومقاطع الخط الجنوبي

(القناة الموصل بين البحرين (الابيض والميت)

ملحوظة رقم (١٤)



ملحق رقم
(٨)

مشروع جونستون
مياه الحاصباني ← نهر الوزاني الجليل الأعلى
مياه اليرموك ← طبريا ثم الغور
تقسيم المياه
لبنان : لا شيء
سوريا : ٣٢٢٤٥
الأردن الضفة الغربية : ٣٢٢٤٠٠
الأردن : ٣٢٧٠٠

مشروع التحويل العربي
الحاصباني ← الليطاني
بناء سدود وخزانات لتخزين مياه في بحيرة
مياه اليرموك + الرذاذ ← تقسم بين سوريا الأردن + شاطئ
عربي ← ثلثية (٣٢٣٠٠) ← تواعد ملاحة

ـ مشروع قناة وصل البحر الابيض بالبحر الميت ـ

١ ـ فكرة عن المشروع :

يعتبر هذا المشروع ثاني أهم خطوة يقدم عليها الكيان الصهيوني بعد احتلاله فلسطين عام ١٩٤٨ .

(تعود فكرة انشاء قناة الوصل الى المهندس اليهودي السويدي ماكس بوكارت عام ١٨٩٩) والمتمثلة في استغلال الفرق بين منسوب البحرين الابيض المتوسط والميت التي قدر في عام ١٩٨٥ ـ بـ ٤٠٦ م ومقداره أن يصل في عام ١٩٩٠ الى ٤١٠ م تحت سطح البحر الابيض وتعود الزيادة واستمرارها كلما تقدم الزمن الى فقدان التوازن القائم في البحر الميت .

بسبب التبخر الكبير والنقص المتزايد في الموارد المائية لنهر الاردن بسبب تحويلها من شمال بحيرة طبريا لري السهول الساحلية والوسطى وصحراء النقب . هذا وقد عرض المهندس ماكس بوكارت فكرته هذه على الزعيم الصهيوني ثيودور هرتزل والذي سرعان ما تلقفها بحماس وبدا بالتبشير لها مع قادة الحركة الصهيونية آنذاك والتي أشار اليها في كتابه (الارض القديمة الجديدة) الصادر عن عام ١٩٠٣ ومنذ ذاك الحين وفكرة قناة الوصل تتجدد في عقول قادة الحركة الصهيونية الى أن أوفدت وزارة الزراعة والري الامريكية خبيرها في شؤون الري رورزمياك عام ١٩٣٧ ايام الانتداب الانكليزي على فلسطين وقدم تقريره في عام ١٩٣٨ الى الوكالة اليهودية موصيا بضرورة شق القناة ، بعد حرب ٩٧٣ بدأت فكرة المشروع تضغط بشدة على حكومة العدو الصهيوني وفي عام ١٩٧٧ استعرضت لجنة خاصة برئاسة البروفيسور الصهيوني عالم الذرة بوقال نتان خمسة مشاريع مقترحة بشق هذه القناة والطريق الذي ستسلكه وفي ٩٨٠/٨/٢٤ أقرت حكومة العدو الصهيوني طريق القطيف قرب خان يونس ويمر بالنقب الشمالي جنوب بادية بئر السبع ويصل الى جنوب البحر الميت عند بادية عين بوكك .

المدة المقررة للتنفيذ ثماني سنوات فيها مراحل استكمال اعداد الدراسات والتصاميم قدرت تكاليف المشروع في عام ١٩٨٠ بـ ٧٠٠ ـ ٨٠٠ مليون دولار امريكي وارتفع هذا التقدير الى ١,٥ مليار دولار امريكي بعد حرب ١٩٨٢ على الجنوب اللبناني ومن المحتمل ان تزداد التكاليف عن المقدر لها عن كل تأخير في التنفيذ ، هذا ولعل مشاكل التحويل وارتفاع التكاليف وهبوط الجدوى الاقتصادية النسبية للمشروع مع بعض المشاكل الفنية التي ما زالت عالقة بدون حل أدى بحكومة العدو الى اتخاذ القرار بإيقاف العمل في المشروع وذلك في صيف ١٩٨٥ .

ان القرار بايقاف العمل لا يعني ان عدونا قد صرف النظر عن تنفيذ مشروعه الخطير والخطير جدا ويجب أن نعلم ان هذا التوقف ما هو الا اجراء مؤقت سيتجاوزه في أول فرصة

يصبح الوضع الاقتصادي عنده أكثر ملائمة للاستمرار فيه وانه لن يضيع حلم راود مخيلة الصهيونية العالمية زهاء تسعون عاما .

ب ـ أهداف المشروع :

هو اعمار وتطوير أراضي النقب والجنوب الفلسطيني لتشجيع الهجرة اليه والتوسع ببناء المستوطنات وهذا الهدف كان من أهم الدوافع التي جعلت حكومة العدو الصهيوني تتخذ القرار والاجراء اللازم لاختياره وتفضيله على غيره من الحلول الاربعة الاخرى التي كانت مطروحة على بساط البحث .

جـ ـ وصف المشروع :

يبدأ استجرار مياه البحر الابيض المتوسط في هذا المشروع من تل القطيف في قطاع غزة المحتل والواقع بين دير البلح وخان يونس وعلى بعد ١٣ كم شمالا من حدود سيناء وذلك بعد ضخه عبر انبوب طوله حوالي ٥٠٠ م ، وفي تل القطيف يوجد مأخذ مائي تدخل منه المياه الى خزانات الترسيب العالقة والأملاح وبعد ذلك تدفع المياه بواسطة محطة ضخ عبر قسطل قطره ٦ متر وطوله ٨ كم يخترق حدود قطاع غزة الى منطقة التلال غربي النقب بارتفاع ١٠٠م فوق سطح البحر ، عند نهاية القسطل ينشأ حوض تخزين تحول منه المياه الى قناة مكشوفة بطول ٢٤ كم وذات مقطع شبه منحرف طول قاعدته الكبرى ٢٥ متر ، ويتم اجتياز وادي البثور بانشاء سيفون مقاومة بطول عدة مئات من الامتار وبالقرب من مستوطنة اوريم تدخل مياه القناة في نفق خرساني قطره الداخلي ٥ر٥ متر وطوله ٨٠ كم يخترق جبال النقب الشمالي جنوب مناطق بئر السبع وينتهي بالقرب من جبل القطاعة عند عين بوكك على المرتفعات المطلة على البحر الميت ويبلغ عمق النفق من سطح الارض الطبيعية في بعض الاماكن ٦٠٠ متر .

هذا ويقام على مسار النفق ثلاثة آبار شاقولية تبدأ عند سطح الارض وتنتهي عند منسوب النفق ، يجري استخدامها مع نقطتين البداية والنهاية لتنفيذ عمليات الحفر وصب الخرسانة ومن ثم الصيانة والتهوية والرقابة وغير ذلك من الخدمات ويبنى في نهاية النفق على المرتفعات سدان صغيران سعتهما ٤ر٦ مليون م^{٣} وهذه السعة هي مجموع تصريف مياه المشروع خلال ٢٤/ ساعة ، الهدف منهما هو تنظيم جريان المياه الى المحطة الكهربائية التي ستبنى عليها المنسوب ٤٠٦ متر تحت البحر المتوسط وعند شاطىء البحر الميت .

هذا وقد وضع تعديل للمشروع في حال وجود ضغوط سياسية نتيجة تمريره في اراضي قطاع غزة ويتلخص في تغيير مسار الجزء الاول من المشروع المار بالقطاع بحيث يبدأ الضخ من البحر المتوسط عند موقع مستوطنة اسكيم شمال قطاع غزة بـ٨ كم والهدف من هذا التعديل هو وضع كامل القناة من البداية الى النهاية في اراضي فلسطين المحتلة عام ١٩٤٨ .

حـ ـ استثمار المشروع :

تقضي الخطة الموضوعية بأن يجرى استثمار المشروع على مرحلتين :

الاولى : تطول مدتها حوالي عشرون سنة هدفها هو رفع منسوب البحر الميت من مستواه الحالي ٤٠٨م الى مستواه الجديد المخطط له وهو ٣٩٣ متر تحت سطح البحر اي حوالي ١٥ متر ويلزم ذلك تدفق دائم قدره ٥٠م^{٣}/ثا .

الثانية : فتقتصر على حصر كمية تدفق المياه الى البحر الميت بالقدر الذي يكفي لتغطية ضائعات التبخر منه وتأمين المحافظة على استقرار منسوبه دون تغيير ويلزم هذه المرحلة تدفق دائم قدره /٣٨م^{٣}/ثا وذلك سيخفض الانتاج الكهربائي في المرحلة الثانية حوالي ٣٠٪ عنه في المرحلة الاولى .

هـ ـ فوائد المشروع للعدو الصهيوني :

١ ـ توليد الطاقة : يعتبر الهدف الاول من استثمار المشروع خلال المرحلتين هو توليد الطاقة من المحطة الكهربائية المقترح بناؤها على المنسوب ٤٠٦م تحت سطح البحر وهو مؤلف من أربعة مجموعات توليد كهربائية مجموع طاقتها ٨٠٠ ميغاواط يمكن تشغيلها ثماني ساعات في اليوم لتغطية ذروة الاستهلاك وعند الضرورة يمكن تشغيلها ٢٤ : ساعة وبقدرة أقل .

ان هذه المحطة ستكون الاولى من نوعها والتي تولد الكهرباء بالماء حيث ان حوالي ٩٩٪ من مجموع الطاقة الكهربائية الحالية وهي ٢٤٠٠ ميغاواط تولد عن طريق النفط المستورد .

٢ ـ اقامة محطات توليد نووية وتقليدية جديدة في النقب :

يخطط العدو الصهيوني أن يرفع الطاقة المولدة لديه من ٢٤٠٠ ميغاواط الى ١٠٠٠٠ ميغاواط خلال عام ٢٠٠٠ . حيث يوجد لديه اليوم مفاعلان نوويان الاول في النقب جنوب بئر السبع عند مستوطنة الديمونة والثاني بالقرب من تل ابيب في مستوطنة نحان سوريك وهذان المفاعلات بالاضافة الى محطات توليد الطاقة التقليدية تحتاج الى كميات كبيرة من المياه للتبريد وانه في حال تنفيذ قناة الوصل بين البحرين والتي يطلق عليها اسم قناة الطاقة أيضا يصبح بالامكان اقامة محطات نووية أخرى في النقب ومحطات توليد كهربائية تقليدية بمحاذاة القناة تعمل على النفط أو الفحم وتستغل مياه القناة في عمليات التبريد اللازمة لهذه المحطات وقيل انه في حال تنفيذ القناة فسيكون بامكان محطات الطاقة المختلفة المقامة على جوانبها من ان توفر للعدو الصهيوني نصف استهلاكه من الكهرباء لعام ٢٠٠٠م .

٣ ـ استخدام البرك الشمسية في توليد الطاقة :

ان تدفق مياه البحر الابيض المتوسط الاقل ملوحة (٠٤ر١غ/م^{٣}) الى البحر الميت الغني بأملاح كلويدات الصوديوم ، البوتاسيوم ، المغنيزيوم والكالسيوم (٢٣٥ر١غ/سم^{٣}) سيخلق

الظروف الملائمة لتشكيل طبقتين منفصلتين من المياه تهيآن الاساس لاستخدام نظام البرك الشمسية حيث تبقى طبقة مياه البحر الميت الاكثر وزنا وملوحة في الاسفل لا تختلط بمياه البحر الابيض المتوسط الاقل ملوحة وبالتالي فان اصطدام اشعة الشمس بسطح البحر الميت المتميز بقعر معتم وسطح راكد يمكن امتصاصها من القاع مؤدية الى ارتفاع درجة حرارة الطبقات السفلى /مياه البحر الميت/ والتي لا تستطيع الاختلاط بالطبقات العليا من مياه البحر المتوسط بسبب ثقل وزنها وملوحتها وبالتالي فان سخونتها تزداد وبشكل مستمر بحيث تشكل خزانا للحرارة ، وبالتالي فانه يمكن توليد ضغط بخاري بواسطة توربين معتمدا على استخدام الفارق الكبير في الحرارة بين الطبقتين المائيتين العلوية والسفلية يمكن عن طريقه انتاج قدرة ميكانيكية تحول الى مولد كهربائي لتوليد الطاقة الكهربائية .

هذه العملية مازالت في مرحلة التجارب في الكيان الصهيوني على مساحات مائية صغيرة وفي حال نجاحها فان الخطط جاهزة لتحويل جزء من البحر الميت الى برك شمسية كبيرة تنتج ١٥٠٠ ميغاواط بالاضافة الى اقامة برك شمسية صغيرة على طول مسار قناة الوصل .

٤ ـ انتاج الوقود من الصخور الزيتية :

في منطقة جنوب البحر الميت وشرقي النقب يوجد مليارات الاطنان من الصخور الزيتية وقد اجريت دراسات ايجابية لتحديد مدى استخراج الوقود من الزيت الصخري وتعتبر مياه قناة الوصل القريبة من تجمعات هذه الصخور هي الملاذ الوحيد المستعمل في مجال التبريد لان الصخور الزيتية تعتبر مصدراً هاما للطاقة .

٥ ـ بناء المستوطنات وزيادة عدد المهاجرين وتنشيط السياحة .

و ـ مخاطر المشروع :

ان لهذا المشروع مخاطر عديدة تتمثل بالأمور السياسية والاقتصادية والزراعية وهذه المخاطر هي :

١ ـ انتهاك مبادىء القانون الدولي وانزال الاضرار بمصالح الشعب العربي الفلسطيني وبحقوق الاردن حيث سيؤمن تنفيذ المشروع الى رفع منسوب البحر الميت الى حوالي ١٥ متر وهذا سيجعل كافة معامل ومنشآت البوتاس الاردنية معرضة للخطر والغرق .

٢ ـ الاخلال بنظام الاراضي المزروعة وذلك عن طريق نزع ملكيتها لصالح المشروع بالاضافة الى احتمال تملحها وغرقها .

٣ ـ الاخلال بنظام التوازن المائي الملحي للمياه الجوفية لقطاع غزة والاراضي المحيطة بالقناة بسبب رشح وتسرب المياه المالحة الى المياه الجوفية العذبة .

٤ ـ الاخلال بنظام التوازن الملحي لمياه البحر الميت مما يؤدي الى انخفاض انتاج البوتاس بحوالي ١٥-٢٠٪ بسبب خفض تركيزه .

٥ ـ مياه البحر الميت والاراضي المجاورة المعرضة للتلوث النووي بسبب استعمال مياه قناة الوصل في تبريد الات ومعدات المفاعل النووي في الديوانه وغيره من المفاعلات محدودة الطاقة .

مجال استعمالات المياه في «اسرائيل»

تصل نسبة الاستثمار المائي في فلسطين المحتلة الى أكثر من ٩٥٪ من مجمل وارداتها المائية موزعة الى ثلاثة مجالات .

١ ـ في مجال الزراعة والري : حيث تصل نسبة المياه المستعملة في الزراعة الى أكثر من ٧٠٪ من مجموع الموارد المائية المتجددة سنويا وفي بعض الاحصائيات الاسرائيلية تصل هذه النسبة الى اكثر من ٨٠٪ في بعض السنين .

ان هذه النسبة العالية لحصة الزراعة والري يوضح مدى تقلص الزراعات البعلية لصالح ازدياد الزراعات المروية فبعد ان كانت المساحات المروية في فلسطين المحتلة عام ١٩٤٨ والمقدرة بـ٢ر٢٩ الف هـ اصبحت في عام ٦٨ر٦٩ (٩٠٠ر١٦٤ الف هـ) اي بزيادة ٥٤٥٪ وفي عام ١٩٧٠ بلغت المساحة المروية ١٧٠ الف هـ . هذا وتسود في سقاية المزروعات طرق الري الحديثة حيث ان ٩٠٪ من الاراضي المروية تروى بالرذاذ و٧٪ من هذه المساحات تروى بالتنقيط و٣٪ تروى بالطرق التقليدية الري بالراحة .

٢ ـ في مجال الصناعة والاستعمالات المنزلية :

يستهلك العدو الصهيوني من ٢٠-٣٠٪ من موارده المائية في مجال الصناعة والاستعمالات المنزلية . هذا وتقدر الاحصائيات الاسرائيلية ان نسبة الاستهلاك من المياه في اواسط الثمانينات بلغت حوالي ٢ مليار م^{٣} في مختلف وجوه الاستعمال .

تطوير الموارد المائية في الاراضي المحتلة

يتم عن طريق حلول عديدة هي :

١ ـ تحلية مياه البحر حيث تصل كمية المياه الى ٧٢٠٠م^{٣}/ باليوم .

٢ ـ تكرير مياه المجاري : ستوفر ٣٥٠ مليون م^{٣}/ بالسنة .

٣ ـ المطر الصناعي : يتم بحقن الغيوم بمادة Co_2 المتجمد او يود الفضة AgI

٤ ـ تقليص البخر من بحيرة طبريا : التبخر السنوي يصل الى ٣٠٠٠ مليون م^{٣} سيتم تقليص هذا التبخر عن طريق تصغير حجم البحيرة واضافة مواد كيميائية تطفو على السطح وتمنع التبخر .

٥ ـ التخزين الجوفي : للمياه الزائدة عن الاستهلاك والاستثمار في الشتاء . وذلك في مناطق الجنوب حيث تبين ملائمة نوعية التوضعات الجيولوجية لمثل هذا التخزين .

٦ ـ تجميع مياه السيول واستعمال طرق الري الحديثة .

استغلال العدو الصهيوني لمياه الضفة الغربية وقطاع غزة

من دراسة الموارد المائية داخل فلسطين المحتلة عام ١٩٤٨ تبين لنا ان هناك عجزا في الموارد المائية يتراوح ما بين ٥٠٠-٧٠٠ مليون م٣ بالسنة ولتغطية هذا العجز لجأ العدو الى تطوير موارده المائية الداخلية والى سرقة مياه الضفة الغربية لنهر الاردن . والمقدرة بـ/٨٥٠/ مليون متر مكعب بالسنة (٦٠٠ مليون من المياه الجوفية + ٢٥٠ مليون متر مكعب من مياه الامطار ومياه نهر الاردن) ، ومن هذا المجموع لا يسهل استخدام سوى /٦٢٠/ مليون متر مكعب وقد وصلت كمية المياه المسروقة عن طريق حفر الابار العميقة (٣٠٠-٥٠٠م) داخل حدود اسرائيل الى /٥٠٠/ مليون م٣ بالسنة وهذا يشكل ٨٣٪ من مياه الضفة الغربية و٣ر٣٣٪ من استهلاك اسرائيل السنوي للمياه قبل عام ١٩٦٧ .

اما بعد ١٩٦٧ فقدرت مجموع كمية المياه المتدفقة من الابار العربية بالضفة والبالغ عددها /٣١٤/ بئر من أصل /٣٣١/ بئر بـ/٣٣/ مليون متر مكعب بالسنة بينما تدفقت من الابار الاسرائيلية والبالغ عددها /١٧/ بئرا (اي ما نسبة حوالي ٥٪ من مجموع الابار) كمية من المياه بلغت حوالي /١٥-١٧/ مليون متر مكعب سنويا وسيرتفع هذا الرقم الى /٥٢/ مليون م٣ عندما تحقق المستوطنات أهدافها في مجال الري الزراعي ، من هنا نلاحظ أن استغلال اسرائيل لحوالي /٥٠٠/ مليون متر مكعب من مياه الضفة الغربية والمقدرة بـ/٦٢٠/ مليون متر مكعب يعني ان هناك ١٢٠ مليون متر مكعب من المياه السنوية لتلبية احتياجات السكان العرب وسكان المستوطنات ، علما ان استهلاك المستوطنات قدر بـ/١٦/ مليون م٣ بالسنة وهذا يعني ان ثمانية آلاف مستوطن يهودي في الضفة عدا منطقة القدس يشكلون ١٪ من مجموع السكان العرب يستهلكون ١٥٪ من حصة المياه المتبقية ومن هذا الفرق في استهلاك الفرد في المناطق المحتلة للمياه نلاحظ الظلم والقهر الذي يعاني منه شعبنا في الاراضي المحتلة حيث قدر وسطي استهلاك الفرد العربي هناك بـ/١٠٠/ ليتر اليوم بينما الاسرائيلي في الضفة يستهلك /٢٧٥/ ليتر اليوم وفي الاراضي المحتلة عام ١٩٤٨ بـ/٣٣٥/ ليتر اليوم . «انظر الملحق رقم ١٦» .

اما في قطاع غزة فقد قدرت مجموع كوادره المائية بـ٧٠-٨٠ مليون م٣ بالسنة/ وهذه الارقام هي من دراسة لجوزيف ماتيس عن قطاع غزة وباختصار فان السياسة المائية للعدو الصهيوني في القطاع هي نفسها في الضفة الغربية حيث تهدف بالنتيجة الى قضم ظهر التنمية

الزراعية والاقتصادية وتهيئة السبل لالحاق اقتصاد الضفة والقطاع باقتصاده وتهجير ما امكن من السكان العرب الفلسطينيين واستخدام قوة العمل للجزء المتبقي منهم لصالح المستوطنين اليهود .

هذا ويعاني قطاع غزة اليوم من تدهور في نوعية مياهه الجوفية نتيجة اختلال التوازن الملحي وحلول مياه البحر محل المياه الجوفية المستنزفة واختلاطه بما تبقى منها .

جـــــدول
امدادات المياه في الضفة الغربية

المنطقة	عدد الآبار	الكمية الف م^3	٪
اريحا	٤٠	٣٤٦٤ر٥	٧ر٣
العوجة	١١	١٠٧٧ر٨	٢ر٣
الجفتلك	٣٩	٣٦٥٦ر١	٥ر٦
مرج نعجة	٨	٨٧٩ر٥	١ر٩
بردله	٨	١٨٥٤ر٨	٣ر٩
وادي الفارعة	٢٣	٢٧٦٧ر٣	٥ر٩
جنين	٥٦	٣٢٧٧ر٨	٦ر٩
طولكرم	٥٩	١٠١٢٨ر٨	٢٨ر٤
قلقيلية	٧٠	٦٧٩٨ر٢	١٤ر٤
رام الله	١٧	١٤١٤٤ر٨	٣٠ر٠
الغور (وادي الاردن)	١٠	١٧٣ر٤	٠ر٤
المجموع	٣٣١	٤٧٢٢٣ر٠	١٠٠ر٠

* المصدر: التقرير السنوي لادارة هيدرولوجيا الضفة الغربية عام ١٩٧٨/٩/٨ر ملحق رقم (١٦)

المياه بالجنوب اللبناني :

تقدر مساحة الجنوب بـ/٢٢٨٧/كم^2 ويشكل حوالي ٢٠٪ من مساحة لبنان ، تشكل الينابيع والانهار بالاضافة الى الامطار الوارد الرئيسي للمياه فيه اما المساحة القابلة للزراعة فتقدر بحدود /٤٨/ الف هكتار منها /٨٤٠٠/ هكتار مروي والباقي /٣٩٦٠٠/ هكتار تزرع بعلا معتمدة على الامطار.

اما ما يتعلق بمشاريع الري في الجنوب فهناك مشروعان الاول يتعلق بري البقاع والثاني يتعلق بري الجنوب يروي المشروع الاول المؤلف من سد القرعون وشبكة الري التابعة له مساحة تقدر بـ/٢٣/ الف هكتار ، اما المشروع الثاني والمتكون من سد الخردلي كان يهدف في مرحلته الاولى لري مساحة تقدر بـ/١٥٠٥٥/ هكتار وقد توقفت اعمال انشاء سد الخردلي لاسباب مالية في ظاهرها وسياسية في باطنها الهدف منها هو عدم اقامة اي مشروع لاستثمار مياه الليطاني حتى تبقى حجة اسرائيل قائمة في استثمارها لمياه الليطاني الذاهبة هدرا الى البحر .

واذا فرضنا ان الاحتياج المائي السنوي لهكتار واحد من اراضي الدورة الزراعية بنسبة تكثيف ١٥٠٪ في جنوب البقاع والجنوب في /٨٥٠٠/م٣/ وان المساحة في حال استكمال بناء سد الخردلي ستصل من /٣٨-٤٠/ الف هكتار فكمية المياه اللازمة في هذه الحالة تصل الى /٣٤٠/ مليون متر مكعب ، واذا علمنا ان متوسط غزارة الليطاني السنوية /٥٠٠/ مليون متر مكعب فان ما تبقى من مياه الليطاني والقدرة بـ/١٦٠/ مليون متر مكعب تذهب لتغذية المياه الجوفية اضافة الى الفواقد عن طريق التبخر في مجرى النهر وبحيرة السدين ، وان مياه الليطاني في حال تنفيذ سد الخردلي يمكن استثمارها بالكامل ولا يبقى اي فائض يذهب الى البحر ومن ثم لا يكون لاسرائيل اي حجة في استثمار الفائض منها ، كما تزعم وخاصة في موسم الري .

ان دور اسرائيل الكبير في الوقوف معارضا في عدم تمويل البنك الدولي لمشاريع الري اللبنانية على نهر الليطاني وحصر التمويل بمشاريع توليد الطاقة فقط كل ذلك بقصد عرقلة استثمار هذه المياه حتى يسهل على اسرائيل الاستيلاء عليها في الوقت المناسب غير مهتمة بحاجة الجنوب اللبناني لها في تطوير مشاريعه وتميزها فضلا عن استثمار لبنان لمياه الليطاني يفقد اسرائيل حجتها الاساسية في تبرير اطماعها في هذه المياه والتي تقوم بانها مياه ضائعة غير مستقلة تصب في البحر ، وما حرب حزيران لعام ١٩٨٢ واحتلال الجنوب اللبناني عسكريا من قبل القوات الاسرائيلية الا تأكيدا على اطماع «اسرائيل» لمياه الجنوب لتطوير مشاريع ريها وخاصة مشروع ري وادي الجليل الغربي او ما يطلق عليه اسم مشروع الكشن او القطع الذي يقدر له استقبال حوالي /٤٠٠/ مليون متر مكعب من مياه الليطاني ، كما تخطط له «اسرائيل»

المياه في الجولان المحتل :

تتلخص بان منطقة الجولان تسيطر على موارد المياه اللازمة للجليل الاعلى وكما يقول الاسرائيليون من أن سورية تستطيع ان تنشر الجفاف باسرائيل اذا تمكنت من استعادة الجولان وان للجولان أهمية استراتيجية وعسكرية خاصة ، وتبلغ مساحة الجولان المحتل ١١٥٠كم٢ ويقسم الى قسمين الأول مساحته /٩٥٠/كم٢ يجمع مياه الامطار ويصبها في بحيرة طبريا والثانية مساحته ٢٠٠كم٢ يجمع مياه الامطار ويصبها في وادي الرقاد ويرى الاسرائيليون ان المستوطنات

في الجولان تستهلك ٢٠٪ من احتياجاتها المائية من الموارد المحلية و٨٠٪ خارجية بسبب الفارق الكبير بالمنسوبين والذي يصل الى ٦٠٠ متر (من -٢٠٠ متر الى +٤٠٠) وان البديل الواضح في ذهن الصهاينة لعلو الضخ هذه ان تستخدم اسرائيل مياه نهر اليرموك وضمنا مياه وادي الرقاد ، من هنا تبرز أهمية مشاريع الري والسدود في جنوب سوريا وبشكل خاص السدود الواقعة على وادي الرقاد والعلان ومن أهم هذه السدود المخطط لها سد وادي الرقاد وحيث يصل حجم تخزينه الى ٢٠ مليون متر مكعب وذلك لري الاراضي تقدر مساحتها مبدئيا بحدود ٢٠٠ هكتار وبمقنن مائي ٨٥ر٠ ل/ثا/هـ .

اما خطة الكيان الصهيوني في تزويد مرتفعات الجولان بالمياه وهذه الخطة هي لسنة ١٩٨٥ وهي سنة الهدف للتطوير الكامل هناك فيظهرها المخطط التالي :

الاحتياجات المائية الكلية لمناطق الجولان المختلفة هي ٣ر٤٦ مليون م٣

المنطقة الشمالية	المنطقة الوسطى	المنطقة الجنوبية
٨ر٧ مليون م٣	٦ مليون م٣	٦ر٣١ مليون م٣

اما الموارد المائية لهذه الاحتياجات فتأتي على الشكل التالي :

١٦ مليون متر مكعب من بحيرة طبريا ، (مليون متر مكعب من الحمه ونهر الاردن)

١٠ مليون متر مكعب من أعمال الحفر (آبار وينابيع وبرك ٩ مليون متر مكعب من انشاء السدود الصغيرة) .

هذا وتقوم الجمهورية العربية السورية ببناء العديد من السدود الصغيرة والمتوسطة الحجم على كافة الوديان التي يمكن ان تسيل في فصل الشتاء وذلك بهدف منع وصولها الى العدو الصهيوني والاستفادة منها محليا في الري الزراعي .

خطة اسرائيل في تزويد مستوطنات الجولان بالمياه لسنة الهدف ١٩٨٥

الاحتياجات المائية	١ ـ القطاع الشمالي ٢ ـ القطاع الاوسط ٣ ـ القطاع الجنوبي	٨ر٧ م م٣/السنة ٦ م م٣/السنة ٣١ر٣ م م٣/السنة
الموارد المائية	١ ـ من بحيرة طبريا ٢ ـ من الحمة ونهر الاردن ٣ ـ من أعمال حفر الآبار والينابيع والبرك ٤ ـ من السدود الصغيرة	١٦ م م٣/السنة ١١ م م٣/السنة ١٠ م م٣/السنة ٩ م م٣/السنة
	المجموع	٤٦ مليون م٣/السنة

نتائج البحث

١ ـ على الرغم من بعض العيوب في البيانات الديموغرافية المتوفرة حول الفلسطينيين في العالم فانه يمكن القول بان الشعب العربي الفلسطيني شعب فتي ومناضل رغم المحن وحالته التعليمية جيدة ومساهمته في قوة العمل حيثما وجد جيدة ايضا وما استمرار الانتفاضة في الاراضي المحتلة الا تأكيدا على ذلك .

٢ ـ ان العدو الصهيوني قد خرق ومازال يخرق الحقوق التاريخية والشرعية الفلسطينية واللبنانية والعربية السورية والاردنية في ثرواتهم المائية وذلك بمجالين اثنين هما :

استمرار بناء المستوطنات في الضفة الغربية وقطاع غزة وهضبة الجولان وسرقة مياههم واعتماد العدو المستمر والمتزايد على المياه الجوفية للضفة مما ادى الى جفاف الابار والينابيع وبالتالي ضرر وافقار معظم العائلات الفلسطينية التي تعتمد في معيشتها على الزراعة .

٣ ـ ان دولة العصابات الصهيونية هي الوحيدة في العالم التي تستثمر أكثر من ٩٥٪ وتصل في بعض السنين الى ٩٧٪ من مواردها المائية العذبة والمتجددة سنويا ولا يبقى لها سوى اقل من ٥٪ كاحتياطي يمكن ان يتناقص الى حافة الخطر وأحيانا الى الخطر نفسه في سنين الجفاف . وهذا ما يؤكد أطماعها في المياه العربية خارج فلسطين المحتلة عام ١٩٤٨ والمتمثلة في مياه الليطاني ، اليرموك والنيل وهذه الاطماع في حال عدم تحقيقها ستكون المحرض على العدوان بشكل مستمر .

٤ ـ ان مشروع قناة الوصل بين البحرين الابيض والميت والتي يطلق عليها اسم قناة الطاقة هو ثاني اهم خطوة استراتيجية يقدم عليها العدو الصهيوني بعد احتلاله لفلسطين عام ١٩٤٨ ، لانه سيخلق من البحر الميت مركزا هاما يؤمن له طاقة تقدر بنصف احتياجاته من الكهرباء لعام ٢٠٠٠م اضافة الى المحن الناشئة من جراء رفع منسوب البحر الميت لمنشآت البوتاس الاردنية مع الاخلال بنظام التوازن المائي المحلي للمياه الجوفية بقطاع غزة والبحر الميت نفسه ، مع امكانية حدوث تلوث بيئي نووي للمنطقة من جراء احتمال تلوث المياه المستعملة بتبريد المفاعلات النووية في النقب . ان التوقف عن الاستمرار بتنفيذ هذا المشروع رغم جاهزية الدراسة يعني التريث ولا يعني صرف النظر او الالغاء وذلك حتى تتوفر الظروف والاموال اللازمة له .

٥ ـ رغم سياسة تعطيش الارض والانسان التي يمارسها العدو الصهيوني في الاراضي المحتلة فان شعبنا العربي الفلسطيني في اصراره على الصمود والتحدي والتثبت بأرضه قد أوجد علاقة جديدة في تعامله مع الارض والمياه هذه العلاقة تمكنت في تجاوبه مع التكنولوجيا الحديثة في الاستثمار الامثل لما تبقى له من امكانيات محدودة ومتاحة من المياه وخاصة في مجالي الري والزراعة والصناعة والاستخدامات المنزلية .

مصادر البحث

١ ـ الموسوعة الفلسطينية الطبعة الاولى /١٩٨٤/ دمشق

٢ ـ الموسوعة الاحصائية الفلسطينية «م . ت . ف . » المكتب المركزي للاحصاء العدد الثالث ١٩٨١ دمشق

٣ ـ مجلة دراسات فلسطينية رقم (٣٤) ١٩٨٠ سياسات اسرائيل المائية .

٤ ـ أوراق مؤسسة الدراسات الفلسطينية «السياسة المائية لاسرائيل» رقم (٦)

٥ ـ خرائط فلسطينية تصنيف الاراضي في فلسطين المحتلة م.ت.ف مركز الابحاث ١٩٧٠ بيروت

٦ ـ الشبكة المائية في اسرائيل وانعكاساتها على الصراع العربي الاسرائيلي . م . صبحي كحالة

٧ ـ المياه والمشروع الصهيوني ابراهيم عبدالكريم

٨ ـ المياه العربية وصراع الوجود سليمان الشيخ مجلة العربي ايار ١٩٨٥ الكويت

٩ ـ التكنولوجيا الحديثة والتنمية الزراعية في الوطن العربي ـ د. محمد السيد عبدالسلام مجلة عالم المعرفة شباط ١٩٨٢ الكويت ـ العدد ٥

١٠ ـ اسرائيل والمياه العربية ـ عفيف البزري ١٩٨٤ د. منير اشلق

١١ ـ الموارد المائية العربية في المشاريع الصهيونية وأثرها على التنمية الزراعية د. منير اشلق محاضرة القيت في ندوة المهندس العربي وخطط التنمية ١٩٨٥ دمشق
١٢ ـ جريد الثورة السورية بتواريخ ١٤-١٥-١٦-١٨-١٩ ٢٢-٢٣ حزيران ١٩٨٣ .
مجموعة مقالات عن الموارد المائية العربية وسياسة اسرائيل اتجاهها . د. منير اشلق
١٣ ـ الجولان لعصام اباظة وهشام الشيشكلي ١٩٧٥م
١٤ ـ دراسة استثمار المصادر المائية في فلسطين وجنوب سوريا ولبنان د. فيصل الرفاعي
١٥ ـ مشروع قناة البحرين المتوسط والميت ـ القيادة القومية ١٩٨١م .
١٦ ـ مشروع قناة البحرين في فلسطين المحتلة . م . صبحي كحالة
«محاضرة القيت في ندوة دور المهندسين العربي خطط التنمية ١٩٨٥ دمشق
١٧ ـ الزراعة اليهودية في فلسطين المحتلة ـ دراسات فلسطينية العدد ٧١
١٨ ـ المياه في اسرائيل ـ مركز المعلومات ١٩٧٨ «ياكوبوفيتش وغيره»
١٩ ـ التقرير السنوي لادارة هيدرولوجيا الضفة الغربية لعام ١٩٧٨م
٢٠ ـ العرب الفلسطينيين في اسرائيل ـ دير الاسد : معيرقرية عربية . نصر دخل الله صنع الله
٢١ ـ المستوطنات الاسرائيلية وحقوق الشعب الفلسطيني مجلة الشرق الاوسط الدولية العدد/ ٨٨ : تشرين اول ١٩٧٨ . د. بول كوي رينغ .
٢٢ ـ سياسة اسرائيل بشأن موارد مياه الضفة الغربية ـ الامم المتحدة ـ ١٩٨٠ ـ نيويورك
«دراسة اعدت من اجل اللجنة المعنية بممارسة الشعب العربي الفلسطيني لحقوقه غير القابلة للتصرف وتحت ارشادها .
٢٣ ـ النشرة الزراعية الاحصائية للضفة الغربية وقطاع غزة م.ت.ف المكتب المركزي للاحصاء العدد الثاني ١٩٨٠ دمشق
٢٤ ـ مسألة مراعاة اتفاقية جنيف الرابعة لعام ١٩٤٩ في اراضي غزة والضفة الغربية بما في ذلك القدس ـ منظمة الامم المتحدة ـ ١٩٧٩ نيويورك .
٢٥ ـ نظرة جدية على الزراعة في الضفة الغربية . هشام عورتاني نابلس جامعة النجاح الوطنية ١٩٧٩م .

الأمن المائي العربي
وأهميته في تحقيق الأمن الغذائي العربي

ملخص :

تمتد معظم اراضي الوطن العربي عبر اقاليم جافة وشبه جافة ، مما ينجم عنه شح في الأمطار وندرة في الموارد المائية ، ويجعل من مسألة تجدد المياه وتغذية الاحواض المائية أمراً نادر الحدوث . وقد بذلت الاقطار العربية جهوداً كبيرة للتعرف على مواردها المائية وادارتها ، وقامت بتنفيذ العديد من المشروعات لتنمية هذه الموارد وتوفير مصادر اضافية لتأمين الطلب المتزايد على الماء،وذلك في ضوء النهضة الاجتماعية والاقتصادية التي شهدتها هذه الاقطار.

الا أنه وبالرغم من هذه الانجازات الكبيرة التي تحققت ، فان الدراسات أوضحت أنه من مقارنة الموارد المائية المتاحة ، والتي قدرت بـ ٣٣٨ مليار م٣/سنة ، مع الطلب المتزايد عليها ، يتبين ان هناك بوادر أزمة مائية سوف تتفاقم مع مرور الزمن وخاصة بعد اعتماد الاقطار العربية لسياسة الاكتفاء الذاتي من الغذاء.

في ضوء هذه الحقائق ، ومن منطلق الاستيعاب الكامل لابعاد الوضع المائي ، طرح المركز العربي في اعداد وثيقة هذا المخطط ، وذلك بالتعاون مع عدد من المنظمات العربية والتي تتركز حول اعداد برامج ومشروعات تغطي كافة القطاعات التنموية والتي تشمل ، التدريب والتأهيل ، قطاع الشرب والصرف الصحي ، قطاع الزراعة ، قطاع البحوث ونقل

اعداد الدكتور جان خوري الدكتور واثق رسول آغا الدكتور عبد الله الدروبي .
المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة .

التكنولوجيا . وتوضح هذه الورقة الملامح العامة لتنمية هذه القطاعات في اطار مخطط الامن المائي العربي ، كما تسهب في شرح بعض التقنيات والسبل لمواجهة العجز المائي.

ونظراً لأن الزراعة هي المستهلك الرئيسي للمياه في الوطن العربي ، فقد خصتها هذه الورقة بالاهتمام الأكبر وبصورة خاصة في اطار برامج الامن الغذائي العربي،ولتحقيق سياسة الاكتفاء الذاتي من الغذاء في الوطن العربي. وجرى من خلال ذلك استعراض لمشروعات الامن الغذائي والدور الذي يمكن ان تلعبه برامج الامن المائي العربي في ضمان نجاح تلك المشروعات وتحقيق مردود افضل في الانتاج الزراعي. .وخلصت الورقة الى التأكيد على ضرورة التنسيق بين برامج الامن المائي العربي وبرامج الامن الغذائي،نظرا لكون الامن المائي هو الرديف الاستراتيجي للامن الغذائي العربي. .

١ ـ مقدمة :

تزداد أهمية الماء في الوطن العربي انطلاقاً من كون معظم أراضيه تمتد عبر أقاليم جافة وشبه جافة ، حيث تشغل الصحاري الطبيعية حوالي ٧٧٪ من مجمل مساحته ، مما ينجم عنه شح في الامطار وندرة في الموارد المائية ويزيد الامر صعوبة تعرضه المستمر لتقلبات مناخية شديدة ولدورات جفاف حادة تؤدي الى تزايد المد الصحراوي على اقاليمه شبه الجافة وشبه الرطبة وبالتالي الى مزيد من الشح في موارده المائية.

ان شح الامطار بسبب البيئة المناخية الجافة المهيمنة تجعل من مسألة تجدد المياه وتغذية الاحواض المائية أمراً نادر الحدوث ، مما يزيد مشكلة توفير المياه تعقيدا ، ويضاف الى ذلك المشكلات التي فرضتها عوامل الطبيعة وعوامل اخرى جديدة هي من صنع الانسان ، وتتمثل بتلوث البيئة والتصحر الذي بات يهدد حوالي ٢٠٪ من مجمل اراضي الوطن العربي والذي نجم بصورة رئيسية عن سوء استخدام الارض والماء.

ومما يزيد من حدة المشكلة المائية التي تواجه الوطن العربي ، ان ٥٠٪ من اجمالي الطلب على الماء يتم توفيره من الموارد المائية السطحية المشتركة مع الدول المجاورة التي تتعرض بدورها الى دورات جفاف متلاحقة ستؤدي بالضرورة الى زيادة اعتمادها على المياه السطحية في اعالي الانهار الرئيسية، وبالتالي سوف يكون له تأثيرات سلبية على الموارد المائية السطحية داخل الوطن العربي ، كما أن هناك العديد من الطبقات المائية الجوفية التي تمتد عبر هذه الدول وتخضع لاستثمارات مكثفة ، يمكن أن تؤثر أيضا بصورة سلبية على مخزونها داخل حدود الوطن العربي.

والاقطار العربية تواجه هذا الواقع المائي في الوقت الذي تتزايد فيه الاحتياجات المائية لمواجهة متطلبات التنمية والنمو السكاني المتصاعد.

وبالرغم من الانجازات الكبيرة التي تحققت على مستوى العالم العربي في مجال حصر واستثمار الموارد المائية التقليدية ورفدها احيانا بمصادر اضافية جديدة من خلال اقامة محطات اعذاب مياه البحر، فانه من مقارنة الموارد المائية المتاحة مع الطلب المتزايد عليها ، يتبين ان هناك بوادر أزمة مائية سوف تتفاقم مع مرور الزمن ، اذاما تحققت سياسة الاكتفاء الذاتي من الغذاء، وخطط التنمية الاجتماعية والاقتصادية. .

في ضوء هذه الحقائق ، ومن منطلق الاستيعاب الكامل لابعاد الوضع المائي العربي حاليا ومستقبلا ، وبعد ان اصبحت مسألة تأمين المياه ترقى الى مستوى المسائل الحيوية والموضوعات الاستراتيجية ذات العلاقة بمستقبل الوطن العربي ، فقد طرح المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والاراضي القاحلة مقولة الامن المائي العربي كرديف استراتيجي للامن الغذائي العربي.

قام المركز العربي بالتعاون مع الصندوق العربي للانماء الاقتصادي والاجتماعي ، والصندوق الكويتي للتنمية الاقتصادية العربية ، بتنظيم لقاء عربي يعتبر من أهم اللقاءات التي انعقدت في مجال الموارد المائية العربية. تم هذا اللقاء في اطار ندوة عقدت في الكويت تحت رعاية سمو ولي العهد رئيس مجلس الوزراء في شهر شباط (فبراير) ١٩٨٦ ، شاركت فيها وفود من ١٧ دولة عربية ، و١٤ منظمة عربية ودولية ، وصدر عنها بيان حول الامن المائي العربي الذي يهدف الى تأمين مياه الشرب لسكان المدن والارياف ، وتأمين احتياجات الزراعة والتصنيع ، مع الاخذ بعين الاعتبار معدلات تزايد السكان وتسارع وتائر التنمية ، ودعت الندوة الدول العربية للتحرك الفوري من أجل تحقيق الامن المائي العربي من خلال مخطط يتم تطبيقه على المستويين القطري والقومي.

وإيماناً من المركز العربي من أن تحقيق الامن الغذائي العربي يتطلب تضافر الجهود القطرية والقومية العربية، فقد قام بعرضه على المجلس الاقتصادي والاجتماعي لجامعة الدول العربية ، في دورته الـ ٤١ المنعقدة في عمان في شهر ايلول (سبتمبر) ١٩٨٦ ، الذي أوصى بدعوة المنظمات العربية المتخصصة الى وضع مخطط قومي لتحقيق الامن المائي العربي يتضمن مسح الموارد المائية العربية وتوزعها الجغرافي وسبل تنميتها لمواجهة الاحتياجات المستقبلية ، وترشيد استخدامها وتنظيم استثمارها ، واقتراح برامج التدريب والتأهيل المطلوبة لهذا الغرض.

فالمخطط القومي لتحقيق الامن المائي يرتبط ارتباطا وثيقا باستراتيجية الامن الغذائي وما يتطلبه ذلك من توفير المزيد من المياه ، آخذا بعين الاعتبار النمو السكاني وخطط التنمية الاقتصادية والاجتماعية بكامل فعالياتها.

انطلاقاً من هذه النظرة الشمولية لمخطط الامن المائي ، جاءت دعوة المركز العربي الى المنظمات العربية المعنية بشؤون الثقافة والتربية والصناعة والزراعة ، اضافة الى الصندوق العربي

للانماء الاقتصاد والاجتماعي ، بتشكيل لجنة الامن المائي العربي من أجل وضع هذا المخطط الذي يهدف الى تأمين الطلب المتزايد على الماء في الوطن العربي عن طريق صهر كافة الجهود القطرية والقومية في استراتيجية مائية عربية تعمل في اطارها كافة مراكز البحوث والمؤسسات المائية القطرية والقومية لتساهم في تلبية كافة احتياجات التنمية من المياه في المستقبل .

وقد عقدت هذه اللجنة اجتماعين لها في مقر المركز العربي خلال عام ١٩٨٧ ، وبحضور مندوبين عن المنظمات الآنفة الذكر ، جرى خلالها بحث خطوات وضع المخطط القومي ، وقد تم الاتفاق على وضع وثيقة توضح الاعمال التنفيذية والبرامج التي ستنفذ من خلاله بهدف عرضها على مجالس ادارتها لتأمين التمويل اللازم .

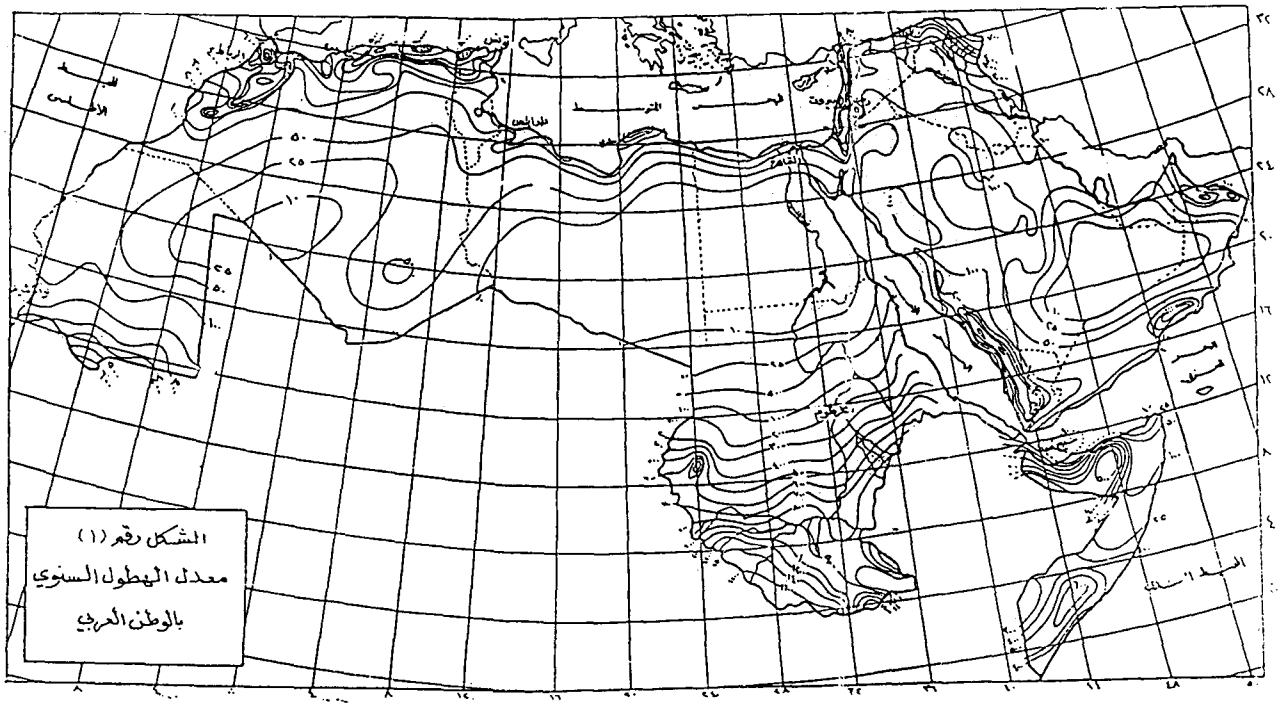
من جهة أخرى ، أعد المركز العربي وثيقة لبرنامج الأمن المائي العربي تتضمن أهدافه والانشطة والبرامج التي يمكن أن تنفذ من خلاله ، وستعرض هذه الوثيقة على مجلس ادارته تمهيداً لادخال برنامج الامن المائي كأحد الانشطة الرئيسية في خطة عمل المركز خلال السنوات الخمس القادمة ، كما قام المركز بارسال هذه الوثيقة الى الصندوق العربي للانماء الاقتصادي والاجتماعي لدراسة امكانية مساهمته في بعض أنشطتها . بالاضافة الى ذلك وافق مجلس ادارة المنظمة العربية للتنمية الزراعية على المساهمة في برنامج الامن المائي المذكور ، وقام بتخصيص المبالغ المخصصة لذلك . . ومن المتوقع المباشرة في اعداد المخطط القومي مع بداية عام ١٩٨٩ .

الموارد المائية في الوطن العربي :

٢ ـ ١ الامطار :

يسود المناخ الجاف والصحراوي في الجزء الأعظم من اقطار الوطن العربي ، ويشذ عن ذلك بعض القطاعات الساحلية المرتفعة المطلة على البحر المتوسط والمحيط الاطلسي التي تتمتع بمناخ متوسطي ، يليه قطاع لا يتجاوز عرضه ٤٠٠كم من المناخ شبه الصحراوي في شمال غرب افريقيا (شكل رقم ١) .

تهطل على الوطن العربي امطار يزداد معدلها على سفوح الجبال الساحلية حيث يصل فوق قمم الجبال العالية الى مايزيد على ١٠٠٠ ملمتر في جبال لبنان واطلس وزاغروس وبعض المناطق في اليمن الشمالي واقصى جنوب السودان . ثم يتدرج الهطول في منطقة الظل Rain Shadow سريعاً ليصل الى معدلات متدنية حسب التدرج الطبوغرافي والبعد عن البحر . ويصل اخيراً الى اقل من ٢٥ ملم عند مشارف الصحراء وشمال المملكة العربية السعودية . ويوضح الجدول رقم (١) معدل توزع الهطول السنوي للامطار في الدول العربية ، وتقديراً لكميات الامطار الهاطلة



الشكل رقم (١) معدل الهطول السنوي بالوطن العربي

سنويا ، وتوزع تصنيفي لكمية الهطول بثلاثة معدلات (صفر ـ ١٠٠ملم) ، (١٠٠ ـ ٣٠٠ملم) واكثر من ٣٠٠ ملم ، كما يوضح الجدول رقم (٢) مساحات الهطول في البلاد العربية بالتصنيف السابق نفسه . ويمكن أن يستخلص من الجدولين السابقين المعلومات التالية :

١ ـ يقدر متوسط الهطول المطري السنوي على الوطن العربي بحوالي ٢٢٨٦ مليار م^{٣} . أي ما يعادل ١٦١ ملم هطول سنوي وسطي .

٣ ـ تقدر كمية الهطول السنوي بمعدل اقل من ١٠٠ ملم بحوالي ٣٣٤ مليار م^{٣} يمكن اعتبار معظمها عديم الفائدة اذ تضيع في التبخر وتشكل جزءا من الفواقد الأولية Initial losses . هذه الكمية تعادل حوالي ١٥٪ من اجمالي الهطول السنوي ، وتشمل ٦٦,٧٪ من اجمالي مساحة البلاد العربية .

جدول رقم (١) : الهطول المطري السنوي وتصريف الانهار المستديمة الجريان

القطر	المساحة ١٠٠٠كم^{٢}	هطول الامطار السنوي ملم	كمية الامطار الهاطلة مليار م^{٣}	تصريف الانهار المستديمة مليار م^{٣}	اقل من ١٠٠ملم مليار م^{٣}	١٠٠ـ٣٠٠ ملم مليار م^{٣}	اكثر من ٣٠٠ملم مليار م^{٣}
الاردن	٩٤,٥	٥٠ـ٦٥٠	٨,٥	٠,٨٨	٣,٩٩	٢,٧٤	١,٧٧
العراق	٤٣٨,٣	٥٠ـ١٢٠٠	٩٩,٩	١٠٤	٤,٧٢	٥٤,٤٩	٤٠,٦٩
سوريا	١٨٥,٢	١٥٠ـ١٠٠٠	٥٢,٧	٣٣,٧	٠,٥٥	٢٥,٣٧	٢٦,٧٨
لبنان	١٠,٤	٢٠٠ـ١٥٠٠	٩,٢	٤,٨٠	٠,٠	٠,١٠	٩,١٠
فلسطين	٢٧,٠	١٠٠ـ١٠٠٠	٨,٠	٤,٠	٠,٠٩	١,١٦	٦,٧٥
ليبيا	١٧٥٩,٥	٥ـ٥٠٠	٤٨,٩٩	٠,١٥	٢٨,٤٠	١٦,٢٤	٤,٣٥
الجزائر	٣٣٨١,٧	٢٠ـ١٠٠٠	١٩٢,٤٨	١٣,٠٠	٦٧,٨٥	٣٠,١٠	٩٤,٥٣
تونس	١٦٣,٦	٦٠ـ١٥٠٠	٣٩,٧٨	٢,٦	٤,٠٧	١١,٦٠	٢٤,١١
المغرب	٧١٠,٩	٥٠ـ٢٠٠٠	١٥٠,٠٠	٢٠,٠	٢٩,٢٢	٣٤,٠٩	٨٦,٦٩
موريتانيا	١٠٣٠,٧	٢٠ـ٦٠٠	١٥٧,٢١	٧,٨	٢٩,٢٢	٧٣,٥١	٥٤,٤٨
السودان	٢٥٠٥,٨	٢٠ـ١٨٠٠	١٠٩٤,٣٥	١٢٢,٨	٤١,٦٨	٧٦,٤٧	٩٧٦,٢٠
مصر	١٠٠١,٤	٢٠ـ٢٠٠	١٥,٢٦	٥٩,٥	١١,١٣	٤,١٣	٠,٠
الصومال	٦٣٧,٧	٥٠ـ٦٠٠	١٩٠,٦٢	٨,٢	٦,٥٧	٣٨,٧١	١٤٥,٣٢

تـابع جـدول رقم (١) :

القطر	المساحة ١٠٠٠كم٢	هطول الامطار السنوي ملم	كمية الامطار الهاطلة مليار م٣	تصريف الانهار المستديمة مليار م٣	اقل من ١٠٠ملم مليار م٣	١٠٠-٣٠٠ ملم مليار م٣	اكثر من ٣٠٠ملم مليار م٣
جيبوتي	٢٢,٠	٢٥-٣٠٠	٤,٠	٠,٠	٠,٩	٢,٦	٠,٥
السعودية	٢٢٤٠,٠	٥٠-١٥٠	١٢٦,٨	٢,٢	٨٩,٤٦	٢٤,٦٥	١٢,٦٩
الامارات	٧٧,٧	٥٠-١١٥	٢,٤	٠,١	١,١٠	١,٣٠	٠,٠
الكويت	١٧,٨	٧٥-١٢٠	٢,٤	٠,٠	٢,٤	٠,٠	٠,٠
البحرين	٠,٧	٥٠-٧٥	٠,٠٥	٠,٠	٠,٠٥	٠,٠	٠,٠
قطر	١١,٤	٥٠-٧٥	٠,٨	٠,٠	٠,٨	٠,٠	٠,٠
عمان	٣٠٠,٠	٧٥-١١٠	١٥٠,٠	١,٣٧	٥,٤٤	٧,٦٢	١,٩٤
اليمن العربي	٢٠٠,٠	١٠٠-١٠٠٠	٤٦,٠٨	١,٠٠	٤,٧٢	١٢,١٤	٢٩,٢٢
اليمن الديمقراطي	٣٨٨,٧	١٠-٤٠٠	٢١,٠٨	١,٤٠	٢,٢٧	١٨,٦٥	٠,١٦
اجمالي	١٤١٥٥,٠		٢٢٨٥,٦		٣٣٤,٢٤	٤٣٨,٠٦	١٥١٥,٦٨

المصدر : المنظمة العربية للتنمية الزراعية ـ برنامج الامن الغذائي العربي ، الجزء الثاني ، الموارد الطبيعية ـ ١٩٨٠ . تقارير قطرية من الدول .

* الارقام تشمل تصريف الانهار بما فيها الوارد من خارج حدود الدولة .
تصريف اودية موسمية .

جدول رقم (٢) : توزع الهطول المطري السنوي في الوطن العربي

القطر	المساحة ١٠٠٠كم٢	اقل من ١٠٠ ملم		١٠٠ ـ ٣٠٠ مم		اكثر من ٣٠٠ ملم	
		المساحة ١٠ كم٢	٪	المساحة ١٠٠٠ كم٢	٪	المساحة ١٠٠٠ كم٢	٪
الاردن	٩٤,٥	٧٣,٤	٧٧,٧	١٤,٧	١٥,٦	٦,٤	٦,٧
العراق	٤٣٨,٣	٩٩,٤	٢٢,٧	٢٦٩,٢	٦١,٤	٦٩,٧	١٥,٩
سوريا	١٨٥,٢	١٠,٦	٥,٧	١٢٩,٠	٦٩,٧	٤٥,٦	٩٦,٦
لبنان	١٠,٤	٠,٠	٠,٤	٣,٩	١٠,٠	٩٦,١	
فلسطين	٢٧,٠	١,٨	٦,٧	٨,٨	٣٢,٦	١٦,٤	٦٠,٧
ليبيا	١٧٥٩,٥	١٦٥٩,٩	٩٤,٣	٨,٩٩	٥,١	١٠,٧	٠,٦
الجزائر	٣٣٨١,٧	٢٠٤١,٣	٨٥,٧	١٥٠,٦	٦,٣	١٨٩,٨	٨,٠
تونس	١٦٣,٦	٦٠,٣	٣٦,٩	٦١,٣	٣٧,٥	٤٢,٠	٢٥,٦
المغرب	٧١٠,٩	٣٩٥,٣	٥٥,٦	١٧٣,٦	٢٤,٤	١٤٢,٠	٢٠,٠
موريتانيا	١٠٣٠,٧	٤٧٦,٦	٤٦,٣	٣٨٤,٦	٣٧,٣	١٦٩,٥	١٦,٦
السودان	٣٥٠٥,٨	٨٢٨,٨	٣٣,١	٣٨٢,٣	١٥,٣	١٢٩٤,٧	٥١,٦
مصر	١٠٠١,٤	٩٨١,٤	٩٨,٠	٢٠,٠	٢,٠	٠,٠	٠,٠
الصومال	٦٣٧,٧	١١٩,٧	١٨,٨	٢١٣,٤	٣٣,٥	٣٠٤,٦	٤٧,٧
جيبوتي	٢٢,٠	٩,٥	٤٣,٢	١٢,٥	٥٦,٨	٠,٠	٠,٠
السعودية	٢٢٤٠,٠	١٩٤٤,٧	٨٦,٨	١٢٨,٤	٥,٧	١٦٦,٩	٧,٥
الامارات	٧٧,٧	٧٥,٢	٩٦,٧	٢,٥	٣,٣	٠,٠	٠,٠
الكويت	١٧,٨	١٧,٨	١٠٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠
البحرين	٠,٧	٠,٧	١٠٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠
قطر	١١,٤	١١,٤	١٠٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠
عمان	٣٠٠,٠	٢٣٢,٠	٧٧,٣	٦٠,٠	٢٠,٠	٨,٠	٢,٧
اليمن العربي	٢٠٠,٠	١٠٦,٢	٥٣,١	٤٣,٩	٢١,٩	٤٩,٩	٢٥,٠
اليمن الديمقراطي	٣٨٨,٧	٢٨٦,٣	٨٤,٥	٥٢,٠	١٥,٣	٠,٤	٠,٢
اجمالي	١٤١٥٥,٠		٢٢٨٥,٦	٣٣٤,٢٤		٤٣٨,٠٦	١٥١٥,٦٨

المصدر : المنظمة العربية للتنمية الزراعية ـ برامج الامن الغذائي العربي ، الجزء الثاني ، الموارد الطبيعية ـ ١٩٨٠ . تقارير قطرية من الدول .

٣ ـ تقدر كمية الهطول السنوي بمعدل يتراوح بين (١٠٠ ـ ٣٠٠) ملم بحوالي ٤٣٨ مليار م^{٣} . يمكن الاستفادة منها جزئياً وبصفة أساسية في تحسين أحوال المراعي الطبيعية التي تقدر مساحتها الاجمالية بحوالي (٥١٠) مليون هكتار . ويغطي هذا الهطول ١٥,٥٪ من مساحة البلاد العربية .

٤ ـ باقي الهطول ، وتقدر كميته بحوالي (١٥١٦) مليار م^{٣} ، يضيع جزء كبير منه في التبخر باشكاله المختلفة ، وفي تغذية الطبقات المائية الجوفية ، كما يخزن مقدار منه في طبقة التربة السطحية ، ويستفاد منه فيما بعد في عمليات النتح التي تتم خلال نمو النباتات . وما يتبقى للجريان السطحي لايتجاوز ١٩١ م^{٣} ، تعادل ١١,٤٪ من اجمالي الهطول السنوي .

٢ ـ ٢ المياه السطحية :

٢ ـ ٢ ـ ١ الانهار دائمة الجريان :

تفتقر البلدان العربية بشكل عام الى شبكات هيدروغرافية كبيرة ومستديمة الجريان نظرا للظروف البيئية القاحلة السائدة فيها . ويبدو نهر النيل ونهري دجلة والفرات كظاهرتين شاذتين عن هذه القاعدة . اذ يقدر تصريفهما السنوي بقرابة المائتي مليار متر مكعب . أما باقي الانهار دائمة الجريان في الوطن العربي فلا يتجاوز عددها الخمسين بما فيها روافد نهر النيل ونهري دجلة والفرات ، وهي موضحة بالجدول رقم (٣) .

٢ ـ ٢ ـ ٢ السيول الموسمية :

في مقابل العدد المحدود من الانهار دائمة الجريان ، تنتشر في انحاء الوطن العربي شبكات هيدروغرافية متباينة في كثافتها واشكالها . . وتتكون مفرداتها من مئات الآلاف من الأودية . تجري مياه هذه الأودية الموسمية عادة لفترات متقطعة ومحدودة تتراوح من بضع ساعات الى عدة أيام أو عدة أشهر تبعاً لظروف الهطول ، وفي بعض المناطق الشديدة الجفاف تفيض مرة كل عدد من السنين . وللأسف الشديد ان المعلومات المتوفرة عن الامكانيات المائية السنوية لهذه الأودية الموسمية تكاد تكون مجهولة أو معدومة تماماً ، لكن السيول الذي رصدت في انحاء مختلفة من الوطن العربي تشير الى امكانيات مائية لايستهان بها قد تتجاوز في مجموعها عشرات المليارات من الامتار المكعبة . ويقدر اجمالي الموارد المائية السطحية العربية بحوالي ٣٥٢ مليار م^{٣} موزعة على الاقاليم العربية التالية :

جدول رقم (٣) : أهم الانهار دائمة الجريان في الوطن العربي

الاقليم	اسم النهر	مساحة الحوض الصباب كم٢	طول المجرى الرئيسي كم	التصريف السنوي مليون م٣	المنبع
	١ - نهر النيل	٢,٨٠٠,٠٠٠	٤٨٠٠	٨٤٠٠٠	الهضبة الاستوائية والحبشة .
	١ - ١ النيل الابيض		٢١٥٠		بحيرة فكتوريا
	آ - بحر الجبل		١٤٦٠	٣٣٥٠٠	= =
	ب - بحر الغزال	٥٢٦٠٠٠	٨٢٠		
	* بحر العرب				
	* نهر لول				
	* نهرالجور			١٢٠٠٠	
	* لونجو				
	* نهر جل				الهضبة الحبشية
	جـ - نهر السوباط		٦٠٠		= =
الاوسط	* نهر البارو		٤٠٠	١٣٠٠٠	= =
	* نهر البيبور		٤٠٠	٢٨٠٠	بحيرة تانا
	١ - ٢ النيل الازرق		١٣٥٠	٤٨٠٠٠	والهضبة الحبشية
	- نهر الدندر				= =
	- نهر الرهد				
	١ - ٣ نهر عطبرة	١٠٣٠		١٢٠٠٠	الهضبة الحبشية
	- نهر ستيت				= =
	٢ - نهر شيبلي	٢٦٠٠٠٠	١٦٥٠	١٨٠٠	الهضبة الحبشية
	٣ - نهر جوبا	٢٠٠٠٠٠	١١٥٠	٦٤٠٠	الهضبة الحبشة
المشرق العربي	٤ - نهر دجلة	٢٥٨٠٠٠	١٨١٨	٤٨٧٠٠	جبال طوروس
	٤ - ١ نهر الزاب الكبير	٢٦٠٠٠	٢٦٠	١٣١٨٠	= =

تابع جدول رقم (٣) : أهم الانهار دائمة الجريان في الوطن العربي

الاقليم	اسم النهر	مساحة الحوض الصباب كم٢	طول المجرى الرئيسي كم	التصريف السنوي مليون م	المنبع
	٤ - ٢ نهر الزاب الصغير	٢١٥٠٠	٣٨٠	٧١٧٠	جبال زاغروس
	٤ - ٣ نهر العظيم	١٣٠٠٠	٢١٠	٧٩٠	= =
	٤ - ٤ نهر ديالي	٣٢٠٠٠	٤٤٠	٥٧٤٠	= =
	٤ - ٥ نهر الكرخة	٤٦٠٠٠	٧٨٠	٦٣٠٠	= =
	٤ - ٦ نهر الطيب	٥٠٠٠	٨٠	١٠٠٠	= =
	٤ - ٧ نهر دويرج	٥٠٠٠	١١٠	١٠٠٠	
	٥ - نهر الفرات	٤٤٤٠٠٠	٢٣٣٠	٢٩٠٠٠	هضبة ارمينيا
	٥-١ نهر الخابور	٣٦٩٠٠	٤٣٠	١٥٠٠	جبال طوروس
	٥-٢ نهر البليخ	١٤٤٠٠	٢٠٢	١٥٠	جبال طوروس
	٥-٣ نهر الساجور	٢٣٥٠	١٠٨	١٢٥	جبال طوروس
	٦- نهر شط العرب	نهر دجلة والفرات	١٩٠	٣٥٢٠٠	جبال طوروس
	٦-١ نهر كارون	٥٨٠٠٠	٤٠٠	٢٤٧٠٠	جبال زاغروس
	٧- نهر بردى	١٤٥٠	٧٩	٣٥٠	جبال لبنان
	٨- نهر الاعوج	١٢١٠	٩١	١٠٠	جبل الشيخ
	٩- نهر قويق	٤٢١٠	١٢٦	٩٥	جبال طوروس
	١٠- نهر السن		٦	٣١٥	جبال العلويين
	١١- نهر الكبير الشمالي	١٠٦٠	٨٠	٣٢٥	جبل الاقرع
	١٢- نهر العاصي	١٦٩٠٠	٥٧١	٢٠٠٠	سهل البقاع
	١٢-١ نهر عفرين	٢٦٨٠	١٤٩	٢٨٠	جبل كرداغ
	١٣- نهر الكبير الجنوبي	٩٨٠	٥٠	٢٢٠	جبال العلويين
	١٤- نهر اسطوان	٢٢٠	٤٠		جبل اكروم

تابع جدول رقم (٣) : أهم الانهار دائمة الجريان في الوطن العربي

الاقليم	اسم النهر	مساحة الحوض الصباب كم٢	طول المجرى الرئيسي كم	التصريف السنوي مليون م٣	المنبع
	١٥- نهر عركي	١٣٠			
	١٦- نهر البارد	١٩٠	٣٥		جبل المكمل
	١٧- نهر ابو علي	٣٩٠	٤٠		جبل المكمل
	١٨- نهر الجوزة	١٥٠	٣٣	٣٠٠٠	جبل المنيطري
	١٩- نهر ابراهيم	٢٧٠	٤٢		جبل المنيطري
	٢٠- نهر الكلب	٢٥٠	٢٥		جبل صنين
	٢١- نهر بيروت	١٩٠	٣٨		جبل الكنيسة
	٢٢- نهر الدامور	٣٩٠	٣٥		جبل الباروك
	٢٣- نهر الأولي	٢٥٠	٥٠		جبل الباروك
	٢٤- نهر الزهراني	٨٩	٣٨		جبل الريحان
	٢٥- نهر ابو اسْود	٢٢٠	٢٣		سفوح جبل الريحان
	٢٦- نهر الليطاني	١٩٤٠	١٧٠		سهل البقاع
	٢٧- نهر ابو زبل		٢٠		
	٢٨- نهر جوية		٣٠		
	٢٩- نهر الاردن		٢٢٥		سهل الحولة
	٢٩-١ نهر اليرموك	٩٣٠٠	١٣٠	٨٠٠	جبل العرب - جبل الشيخ
	٢٩-٢ نهر بانياس				جبل الشيخ
	٢٩-٣ نهر الحاصباني				جبل الشيخ
	٣٠- نهر الزرقاء		١٢٠		جبل العرب
	٣١- نهر مجردة	٢٤٠٠٠	٣٨٠	١٠٠٠	جبال اطلس التل (تونس)

تابع جدول رقم (٣) : أهم الانهار دائمة الجريان في الوطن العربي

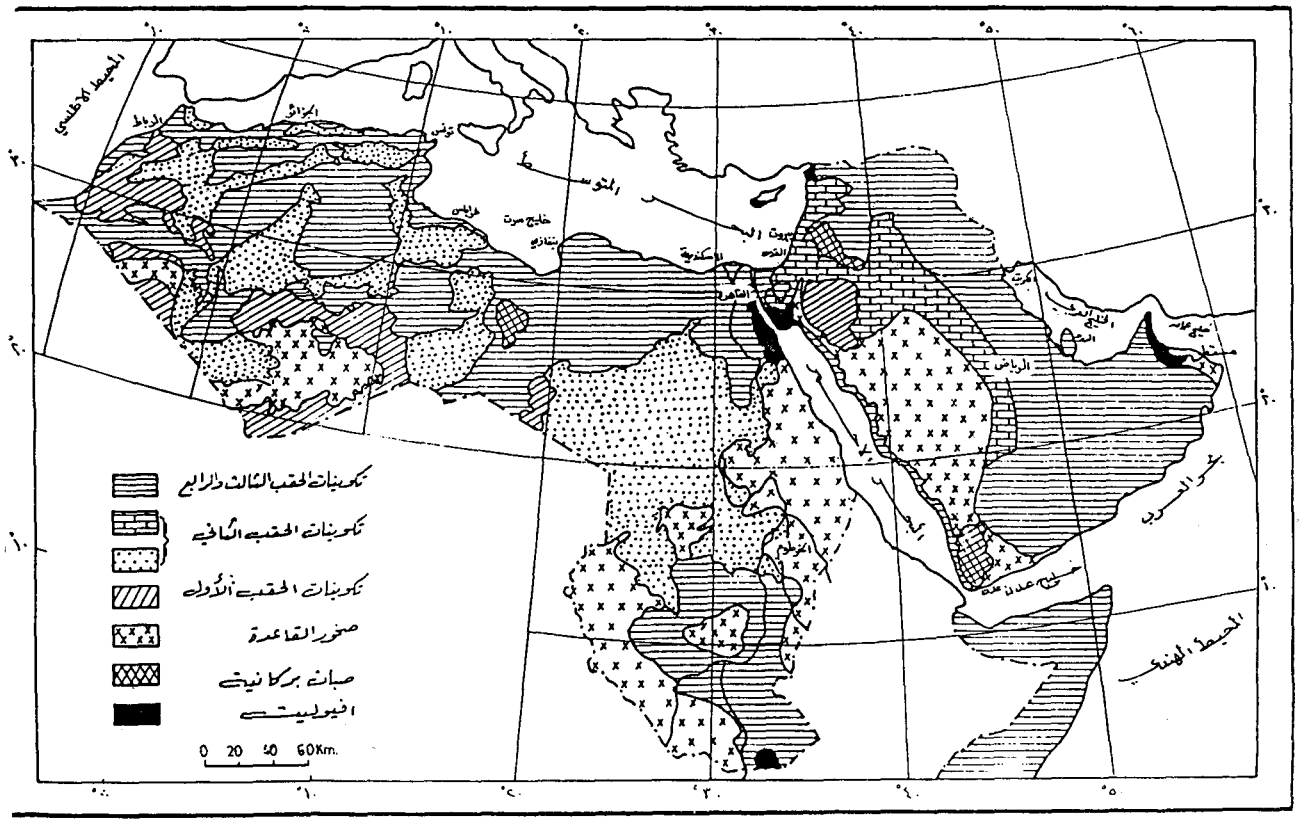
الاقليم	اسم النهر	مساحة الحوض الصباب كم٢	طول المجرى الرئيسي كم	التصريف السنوي مليون م٣	المنبع
اقليم المغرب العربي	٣٢- نهر مليان	٢٢٨٠	١١٠	٥٠	
	٣٣- نهر أم الربيع		٦٠٠	١٣٠٠	جبال الاطلس المتوسط والاعلى (المغرب)
	٣٤- نهر سبو		٥٠٠	١٢٠٠	جبال اطلس المتوسط والريف
	٣٥- نهر اللكوس		١٠٠		جبال الريف
	٣٦- نهر ابو رقراق		٢٥٠		جبل الريف
	٣٧- نهر الملوية		٤٥٠		اطلس اوسط
	٣٨- نهر دراع		١٢٠٠		انتي اطلس
	٣٩- نهر تانسيفت		٢٧٠		اطلس اعلى
	٤٠- نهر زيز		٢٧٠		اطلس الكبير (المغرب)
	٤١- نهر سوس				
	٤٢- نهر الشليف		٤٩٠		جبال عمور(الجزائر)
	٤٣- نهر فيينا		١٧٠		جبال اطلس التل (الجزائر
	٤٤- ادنى نهر السنغال				موريتانيا

الاقليـــم	تصريف داخلي مليار م٣	تصريف من خارج الحدود مليار م٣	المجموع مليار م٣
١ ـ الاقليم الأوسط ، ويشمل : مصر ، السودان ، الصومال ، جيبوتي .	٨٦	٧٥	١٦١
٢ ـ المشرق العربي ، ويشمل : سوريا ، العراق ، الاردن ، لبنان ، فلسطين .	٤٥	٨١	١٢٦
٣ ـ المغرب العربي ، ويشمل : الجزائر ، تونس ، المغرب ، ليبيا ، موريتانيا .	٥١	٥	٥٦
٤ ـ شبه الجزيرة العربية وتشمل : السعودية ، الكويت ، الامارات ، قطر ، البحرين ، اليمن العربي ، اليمن الديمقراطي ، عمان .	٩	ـ	٩
اجمالـي	١٩١	١٦١	٢٥٢

والجدير بالذكر ان هذه الموارد المائية السطحية تتعرض الى فواقد تبخر عالية في منطقة المستنقعات في بحر الغزال والجبل ونهر السوباط في جنوب السودان ، وفي منطقة الاهواز في جنوب العراق ، علاوة على فواقد التبخر الاخرى من المسطحات المائية أمام السدود المشيدة أو من مجاري الانهار وروافدها . ويمكن تقدير اجمالي هذه الفواقد بحوالي ٧٠ ـ ١٠٠مليار م٣ ، وبالتالي فان صافي الايراد السنوي من الموارد المائية في الاوضاع الراهنة الحالية لايتجاوز ٢٥٠ مليار م٣ ، ويمكن تنميتها الى ٢٩٦ مليار م٣ كحد أقصى ، جدول رقم (٤) .

جدول رقم ٤

القطر	١	٢	٣	٢+١	عدد السكان الحالي ١٩٨٥ مليون نسمة	نصيب الفرد من مجموع الموارد المتجددة (م ٣)
	الموارد المائية السطحية (مليون م٣/سنة)	الموارد المائية الجوفية (مليون م٣/سنة)		مجموع الموارد المتجددة (مليون م٣)		
		الوارد السنوي RECHARGE	المخزون			
المملكة الاردنية الهاشمية	٩٠٠	٥٩٠	١٢٠٠٠	١٤٩٠	٢,٦٤٥	٥٦٣
دولة الامارات العربية المتحدة	١٥٠	١٣٤	٥٠٠٠	٢٨٤	٠,٧٧٢	٣٧٨
دولة البحرين	٩٠	—	٩٠,٠	٠,٣٦٧	٢٤٥	
الجمهورية التونسية	٢٦٣٠	١٧٢٤	١٧٠٠٠٠	٤٣٥٤	٧,٣٣٢	٧٧٩
الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية	١٣٠٠٠	٤٢٠٠	١٥٠٠٠٠	١٧٢٠٠	٢٢,٣٤٧	٧٧٠
جمهورية جيبوتي	١٩٩	—	—	١٩٩	٠,١٨٧	١٠٦٤
المملكة العربية السعودية	٣٢٠٨	٢٣٣٨	٣٥٤٠٥٠	٥٥٤٦	١٠,١١٦	٥٤٨
جمهورية السودان	٦٠٦٤٥	٩٠٠	٣٩٠٠٠	٦١٥٤٥	٢٢,٠٠٠	٢٧٩٨
الجمهورية العربية السورية	٢٢١٠٠	٢٩٣٥	—	٢٥٠٣٥	١٠,٦٠٠	٢٣٦٢
جمهورية الصومال الديمقراطية	٨١٥٦	٣٣٠٠	—	١١٤٥٦	٥,٨٥٨	١٩٥٦
الجمهورية العراقية	٨٠٠٠٠	١٠٠٠	—	٨١٠٠٠	١٥,٦٠١	٥١٩٢
سلطنة عمان	١٤٧٠	٥٦٤	—	٢٠٣٤	١,٠١٦	٢٠٠٢
فلسطين	٤٠٠٠	٩٥٠	—	٤٩٥٠	٤,٣٦٠	١١٣٥
دولة قطر	—	٥٥	٢٥٠٠	٥٥	٠,١٧٨	٣٠٩
دولة الكويت	—	١٦٠	—	١٦٠	١,٤٩٨	١٠٧
الجمهورية اللبنانية	٤٨٠٠	٣٠٠٠	١٣١٦	٧٨٠٠	٣,٤٣٥	٢٢٧١
الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية	١٧٠	٢٥٠٠	٤٠٠٠٠٠	٢٦٧٠	٣,٦٦٥	٧٢٩
جمهورية مصر العربية	٦٢٠٠٠	٤٥٠٠	٦٠٠٠٠٠٠	٦٦٥٠٠	٤٦,٩٢٣	١٤١٧
المملكة المغربية	٢٣٠٠٠	١٠٠٠٠	٢٠٠٠٠٠	٣٣٠٠٠	٢٤,٣١١	١٣٥٧,٤
الجمهورية الاسلامية الموريتانية	٥٨٠٠	١٥٠٠	٤٠٠٠٠٠	٧٣٠٠	٢,٠٠٠	٣٦٥٠
الجمهورية العربية اليمنية	٢١٠٠	١٠٠٠	—	٣١٠٠	٢,٢٤٨	١٣٧٩
جمهورية اليمن الديمقراطية الشعبية	١٤٠٠	٤٠٠	—	١٨٠٠	٥,٨١٥	٣١٠
الاجمالي	٢٩٥٧٢٨	٤١٨٤٠	٧٧٣٣٨٦٦	٣٣٧٥٦٨	١٩٣,٢٧٤	١٧٤٥



الشكل رقم (٢) مخطط جيولوجي للوطن العربي

٢ ـ ٢ المياه الجوفية :

يرجع التاريخ الجيولوجي للوطن العربي الى ماقبل الكامبري حيث تكونت الركيزة الافريقية . ويعتقد ان انفصال الركيزة العربية والمكونة حاليا لشبه جزيرة العرب عن الركيزة الافريقية حصل في عصور جيولوجية حديثة نسبيا .

هذا وتتكشف الركيزة البللورية في مناطق شاسعة من اراض الوطن العربي واهمها تكشفات الركيزة في موريتانيا والجزائر والسودان حيث تشكل مناطق الدرع الافريقي ، كما تتكشف على طول سواحل البحر الاحمر مشكلة «الدرع العربي» .

وقد توضع فوق الركيزة البللورية غطاء رسوبي وصلت سماكته في بعض الاماكن الى عدة كيلومترات . . ويتكون هذا الغطاءمن مجموعات ليثولوجية متباينة من حيث البيئة الترسيبية التي تشكل بها (شكل ٢) .

تنتشر في العالم العربي طبقات مائية رئيسية واخرى ثانوية ، وبالرغم من ان الطبقات الثانوية قد يكون لها احيانا اهمية محلية ، خاصة لتأمين مياه الشرب ، فان الخطط الوطنية التنموية وخاصة الزراعية منها تعتمد على استثمار الطبقات المائية الرئيسية التي تتميز بتغذية مائية عالية أو بمخزون كبير وبالتالي باختياطي ضخم من المياه الجوفية . وعليه يمكن أن نميز على مستوى الوطن العربي المجموعات الهيدروجيولوجية الرئيسية التالية ، علما بأننا نشير هنا الى معقدات مائية قد تكون احيانا متعددة الطبقات والمستويات المائية ، (شكل رقم ٣) .

(آ). مجموعة الصخور البللورية العائدة الى ماقبل الكامبري :

وتشمل صخورا متحولة واندفاعية ، وهي تشكل صخور الركيزة العربية الافريقية ، وتعتبر من الطبقات الضعيفة الانتاجية ، وتنتشر في مناطق الدرع العربي في الجزيرة العربية . كما ان لها انتشارا واسعا في السودان والجزائر والمغرب وموريتانيا .

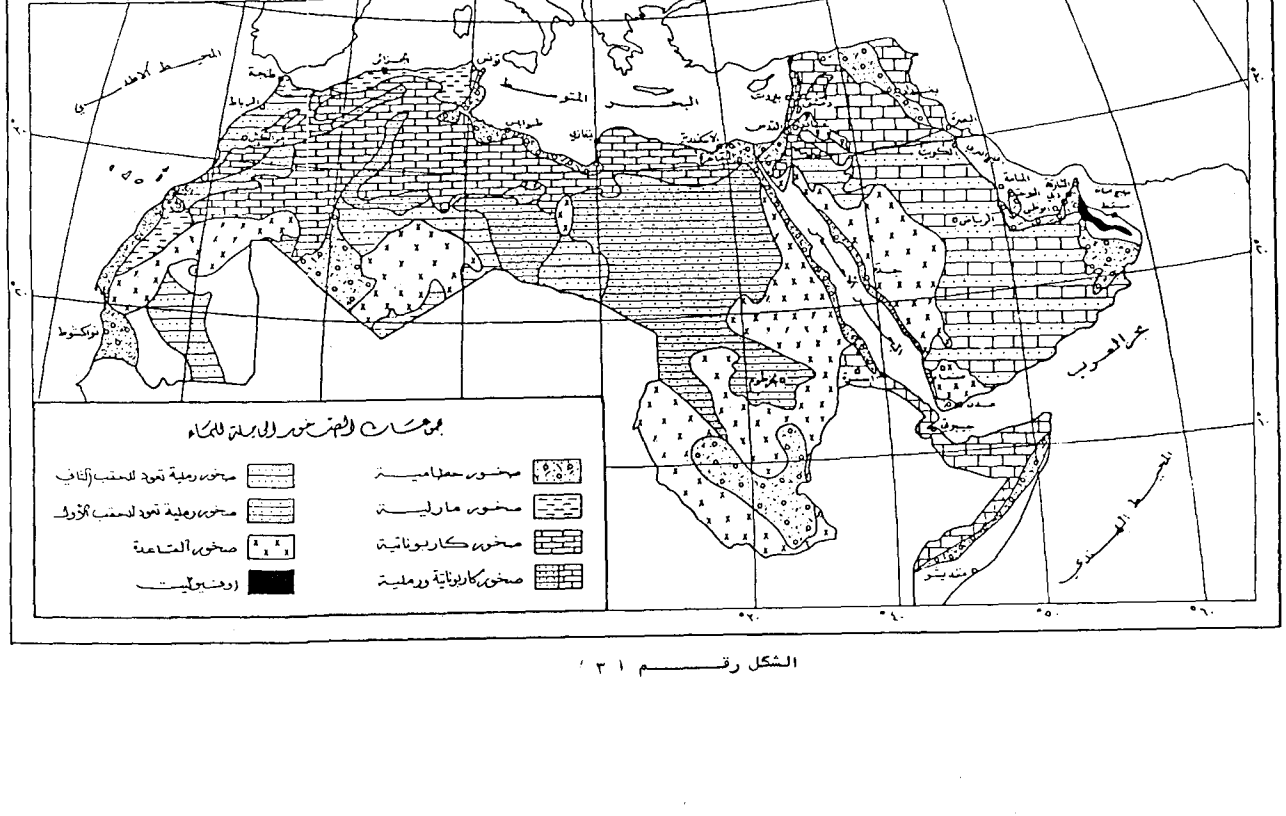
(ب) . مجموعة الصخور البركانية العائدة للحقب الثالث والرابع :

وهي مجموعة مؤلفة من البازلت والطف والرمال البركانية واكثرها انتشارا صخور البازلت ، والتي تشكل طبقات هامة في بعض الاقاليم العربية وخاصة في المشرق والجزيرة العربية .

وتعتبر الطبقات المائية البركانية على العموم من الطبقات المتوسطة الانتاجية في الوطن العربي .

(جـ) . مجموعة الصخور الرملية القارية العائدة للحقب الأول :

وهي مجموعة مؤلفة من الحجر الرملي القاري ، وتحتل ا همية خاصة في عدد من الاحواض المنتشرة في الركيزة الافريقية والركيزة العربية ، وهي متوضعة مباشرة فوقهما .



الشكل رقـــــم ٣١ :

وتستثمر الطبقات الرملية العائدة للحقب الأول بشكل واسع في المملكة العربية السعودية .

(د) . مجموعة الصخور الرملية القارية العائدة للحقب الثاني (المجموعة الرسوبية النوبية) :

تتألف من الرمل والحجر الرملي والغضار ، وتتداخل مع هذه الرواسب في الجزء الأسفل من المجموعة طبقات من الكونغلوميرا وتنتشر هذه المجموعة على نطاق واسع في الوطن العربي وخاصة في الحزام الصحراوي شمال افريقيا وفي الجزيرة العربية حيث تمت دراستها واستثمار مياهها .

ومن أهم مناطق انتشار المجموعة الحطامية اللحقية هي دلتا النيل في مصر واحواض دجلة والفرات في سورية والعراق ، والجزء الأوسط والأدنى من حوضي نهر جوبا وشبللي في الصومال ، اما مجموعة المنقولات السيلية فهي الأوسع انتشارا في الوطن العربي ، وهي تشكل الطبقات المائية الرئيسية القابلة للاستثمار في عدد من الدول العربية مثل سلطنة عمان والجمهورية العربية اليمنية وجمهورية اليمن الديمقراطية ودولة الامارات العربية المتحدة . ومن أهم احواض سهل الباطنة والفجيرة وسهل الحصى الممتد بين رأس الخيمة والعين .

وفي المشرق ايضا ثمة انتشار واسع لمنقولات سيلية ترجع للنيوجين والرباعي تشكل سهول دمشق والدو والجزيرة العليا ، ولا يقل هذا الانتشار الواسع لمجموعة الصخور الحطامية أهمية عن انتشارها في جنوبي وغربي شبه الجزيرة العربية . اضافة الى ذلك هناك انتشار واسع لهذه المجموعة في عدد من الاحواض البينية (احواض ما بين الجبال Intermontane basins) في سلاسل جبال لبنان والاطلس ، كما ان جزءا من هذه الاحواض المتاخمة للجبال Sub-montane تمتد موازية لسواحل البحر الابيض المتوسط والمحيط الاطلسي .

هذا وتعتبر المعلومات المتوفرة عن الموارد المائية الجوفية في البلاد العربية ضئيلة عموما ، وتوصف عمليات حصر الموارد المائية الجوفية فيها بأنها محدودة ومتفاوتة من قطر الى آخر ، وحتى في داخل القطر الواحد أيضا . وقد قام المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والاراضي القاحلة بحصر لهذه الموارد اعتمادا على المعلومات والمعطيات المتوفرة في الدول العربية ، فتبين له ان هذه الموارد تبلغ ٤٢ مليار م^{٣} سنويا ، في حين يتمتع الوطن العربي بمخزون مائي جوفي ضخم يقدر حجمه بثمانية الاف مليار م^{٣} (جدول رقم ٤) ، الا ان استثمار هذا المخزون له اعتبارات كثيرة نظرا لأن نسبة تجدده ضعيفة ولا تتجاوز ٠,٣٪ ونوعية مياهه العميقة التي لا تكون ملائمة

---

* يقصد بالموارد المائية الجوفية ، كمية المياه الجوفية المتجددة سنوياً ، أي ما يسمى بالوارد السنوي أو التغذية .

للاستعمال دوما ، ناهيك عن الكلف الاقتصادية العالية لاستثماره ، نظرا لوجوده على اعماق كبيرة نسبيا .

اذن في المحصلة نستطيع القول بأن الموارد المائية التقليدية المتاحة للوطن العربي تقارب الـ ٣٣٨ مليار م^3 تتوزع على ٢٩٦ مليار م^3 مياه سطحية ، و ٤٢ مليار م^3 مياه جوفية ، يضاف لها كميات الأمطار التي يمكن الاستفادة منها في الزراعات البعلية وتنمية المراعي . كذلك يمكن ان نضيف الى هذه الموارد المتاحة كمية الموارد غير التقليدية التي يحصل عليها الوطن العربي من تنقية مياه الصرف الصحي وتحلية مياه البحر والبالغ حجمها حاليا ٩,٧ مليار م^3 (جدول رقم ٥) .

جدول رقم (٥) : الموارد المائية المستثمرة في الوطن العربي

القطر	١	٢	٣	٤	٢+١	٤+٣	٤+٣+٢+١
	الموارد المائية السطحية (مليون م^3)	الموارد المائية الجوفية (مليون م^3)	مياه التحلية (مليون م^3)	مياه التنقية (مليون م^3)	مجموع الموارد المائية المستثمرة		
					التقليدي	غير التقليدي	الاجمالي
المملكة الاردنية	٢٣٠	٤٨٢	–	–	٧١٢	–	٧١٢
دولة الامارات العربية المتحدة	–	٩٠٠	٢٣٢	٦٢,٣٨	٩٠٠	٢٧٦,٨	١١٧٦,٨
دولة البحرين	–	١٥٣	١٦	١,٠	١٥٣	١٧	١٧٠
الجمهورية التونسية	١٤٢٢	١٣٣١	–	٥٥	٢٦٥٣	٥٥	٢٧٠٨
الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية	٦٠٠	٢٩٠٠	–	–	٣٥٠٠	–	٣٥٠٠
جمهورية جيبوتي	–	–	–	–	–	–	–
المملكة السعودية	٤٥٠	٣٠٠٠	٩٠٣	٢١٧	٣٤٥٠	١١٢٠	٤٥٧٠
جمهورية السودان	١٦٢٠٠	١٦٦	–	–	١٦٣٦٦	–	١٦٣٦٦
الجمهورية السورية	٤٧٣٤	١٦٦٦	–	–	٦٤٠٠	–	٦٤٠٠
جمهورية الصومال	٤٠٠٠	–	–	–	٤٠٠٠	–	٤٠٠٠
الجمهورية العراقية	٤٥٠٠٠	١٢٠٠	–	–	٤٦٢٠٠	–	٤٦٢٠٠
سلطنة عمان	–	٤٠٠	١٥	٩,٠	٤٠٠	٢٣,٦	٤٢٣,٦

تابع جدول رقم (٥) : الموارد المائية المستثمرة في الوطن العربي

القطر	١ الموارد المائية السطحية (مليون م٣)	٢ الموارد المائية الجوفية (مليون م٣)	٣ مياه التحلية (مليون م٣)	٤ التنقية (مليون م٣)	٢+١ مجموع التقليدي	٤+٣ الموارد غير التقليدي	٤+٣+٢+١ المائية المستثمرة الاجمالي
فلسطين	١١٠٠	٩٥٠	–	–	٢٠٥٠		٢٠٥٠
دولة قطر	–	١١٢	٦٧	٢٠	١١٢	٨٧	١٩٩
دولة الكويت	–	٢١٧	٣٥٧	٨٠	٢١٧	٤٣٧	٦٥٤
الجمهورية اللبنانية	٧٠٠	٥٠٠	–	–	١٢٠٠	–	١٢٠٠
الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية	٨٧	١٩٧٥	٥٠	١٤٠	٢٠٦٢	١٩٠	٢٢٥٧
جمهورية مصر	٥٥٥٠٠	١٥٠٠	–	٧٥٠٠	٥٧٠٠٠	٧٥٠٠	٦٤٥٠٠
المملكة المغربية	٧٥٠٠	٣٠٠٠	–	–	١٠٥٠٠	–	١٠٥٠٠
الجمهورية الاسلامية الموريتانية	*٨٨٠	١٠٠٠	–	–	١٨٨٠	–	١٨٨٠
الجمهورية العربية اليمنية جمهورية اليمن الديمقراطية الشعبية	٧٥٠	٩٠٠	–	–	١٦٥٠	–	١٦٥٠
	٧٠٠	٣٠٠	–	–	١٠٠٠	–	١٠٠٠
المجموع العام	١٣٩٨٥٣	٢٢٥٥٢	١٦٤٠	٨٠٨٤	١٦٢٤٠٥	٩٦٧٦,٤	١٧٢١٢٩

* مقدرة لعام ١٩٩٠ .

٣ ـ الطلب على الماء :

ازداد الطلب على الماء في العقدين الاخيرين في مختلف قطاعات الانشطة الاجتماعية والاقتصادية السكنية والخدمية والصناعية والزراعية حتى وصل مع نهاية عام ١٩٨٥ الى ١٧٢

مليار م^3 (جدول رقم ٥) يستأثر القطاع الزراعي بنسبة ٨٣٪ منه . ومن البديهي ان الطلب على الماء بحالة تزايد مستمر يوما بعد يوم ، فهو انعكاس طبيعي لتطور اجتماعي واقتصادي حتمي لاجدال فيه ، وبالرغم من توافر المياه في البلاد العربية بكميات لابأس بها حاليا ، الا ان توزعها المكاني غير المتجانس ومحدوديتها وتزايد الطلب عليها يتوجب تبني استراتيجية لتنمية وترشيد استثمار الموارد المائية على المدى البعيد . ولرسم مثل هذه الاستراتيجية لابد من محاولة التنبؤ بتطور الطلب على الماء مستقبلا . وقد عمد المركز العربي الى اسقاط الطلب على الماء خلال فترة تمتد بين عام ١٩٨٥ وعام ٢٠٣٠ آخذا بعين الاعتبار افتراض تحقيق الاكتفاء الذاتي في مجال الغذاء ونمو القطاع الصناعي ومعتمدا على الاسس التالية :

(١). تقدير الطلب السكاني في البلاد العربية واسقاطه خلال الفترة ١٩٨٥ ـ ٢٠٣٠ مستعيناً بالاحصائيات الرسمية المتوفرة لدى الدول العربية ومعتبرا معدلا ثابتا للنمو السكاني خلال فترة الاسقاط .

(٢) . تقدير الطلب على مياه الشرب والاستعمالات الاهلية استنادا الى معدلات الاستهلاك اليومية التالية :

السنة	المعدل اليومي للاستهلاك ل/فرد
١٩٨٥	٢٠٠
٢٠٠٠	٢٣٠
٢٠١٠	٢٦٠
٢٠٢٠	٢٨٠
٢٠٣٠	٣٠٠

حيث يقدر تزايد الاحتياجات المائية للفرد بفضل التطور الاقتصادي والاجتماعي بـ ٢٥ ل/يوم على الاقل كل ١٠ سنوات .

(٣) تقدير الطلب على الماء للاغراض الصناعية كنسب مئوية من الطلب على مياه الشرب بحيث تكون هذه النسب متغيرة مع الزمن ومتوافقة مع درجة التطور الصناعي الحالي في الاقطار العربية وفق التوزع التالي :

المجموعة	نسبة الطلب الصناعي الى الطلب للشرب			
	١٩٨٥	٢٠٠٠	٢٠١٠	٢٠٢٠	٢٠٣٠
الصومال ، جيبوتي، موريتانيا، البحرين، الامارات .	٠ر٢٥	٠ر٥	٠ر٦٥	٠ر٨	١ر٠
مصر، السودان، السعودية، الجزائر، المغرب.	٠ر١	٠ر٢٥	٠ر٣٥	٠ر٤	٠ر٥

المجموعة	نسبة الطلب الصناعي الى الطلب للشرب ١٩٨٥	٢٠٠٠	٢٠١٠	٢٠٢٠	٢٠٣٠
العراق، سوريا، اليمن الديمقراطي، اليمن العربي، قطر .	٠ر٢٥	٠ر٤١	٠ر٥٥	٠ر٦٥	٠ر٧٥
الكويت، لبنان، الاردن، عمان، تونس، ليبيا	٠ر٥	٠ر٦٦	٠ر٨٠	٠ر٩	١ر٠

(٤) تقدير الطلب على الماء للاحتياجات الزراعية انطلاقا من حساب متوسط استهلاك الفرد من المنتجات الزراعية المروية ، وتحديد كميات الانتاج الزراعي المطلوب لكل محصول زراعي مروي ، وكذلك متوسط الانتاجية الزراعية الواجب تحقيقه ، وبالتالي المساحات التي يجب زراعتها وريها وصولا الى تحديد القيمة المتوسطة للمقننات المائية فكميات المياه المطلوبة للري بشكل رشيد .

ونتيجة عمليات الاسقاط هذه تبين ان عدد سكان البلاد العربية سيصل عام ٢٠٠٠ الى حوالي ٣١٣ مليون نسمة ، ويرتفع في عام ٢٠٣٠ الى ثلاثة ارباع المليار ، جدول رقم (٦) . وهذا يؤكد ان البلاد العربية ينتظرها انفجار سكاني هائل ، وان عليها ان تتدبر كيفية اطعام شعوبها معتمدة على امكانياتها ومواردها الطبيعية اذ ان الاعتماد على سياسة الاستيراد آنذاك ستكون غير واردة وتعتبر ضربا من المحال .

ان كمية المياه المطلوب تأمينها للشرب والاستعمالات الاهلية كانت في سنة الاساس ٧ر٢ مليار م^3 وسترتفع في عام ٢٠٠٠ الى ١٣ر٤ مليار م^3، وستصل في عام ٢٠٣٠ الى ٣٦ مليار م^3، كذلك ستقفز احتياجات الصناعة من ١ر٣ مليار م^3 في عام ١٩٨٥ الى ٤ر٥ مليار م^3 عام ٢٠٠٠ و٢٢ر١ مليار م^3 في عام ٢٠٣٠ ، اما في مجال الزراعة فقد قدر الطلب على الماء في عام ١٩٨٥ بـ ٢٨٢ر٥ مليار م^3 وهذا يخالف الواقع الحالي طبعا من حيث استثمار هذه الكمية ، الامر الذي يفسر الحجم الكبير الحالي لاستيرادات المواد الغذائية ، اذ انه قد حسب على فرض تحقيق الاكتفاء الغذائي الذاتي في ذلك العام .

اما في عام ٢٠٠٠ واذا ما استطعنا تحقيق ذلك الاكتفاء الذاتي فسيرتفع الطلب على الماء الى ٣٢٠ مليار م^3 ليصل في عام ٢٠٣٠ الى ٣٦٠ مليار م^3 (جدول رقم ٩) ، ويقترح ان تضاف الى تلك الارقام كمية تعادل ٥٪ لمقابلة احتياجات المحاصيل الزراعية المروية التي استبعدت من

الحساب كالشعير والفول السوداني وبعض أشجار الفواكه ، حيث ان جزءا من الانتاج الزراعي منها يتم بالامطار مباشرة ، كما انه تعذر تحديد المساحة المروية منها في الاقطار العربية المختلفة . وعليه تصبح قيمة الطلب المائي الاجمالي للزراعة ٦ر٣٧٧ مليار م^{٣} في عام ٢٠٣٠ بينما قدرت في عام ١٩٨٥ بحوالي ٦ر٢٩٦ مليار م^{٣}.

٤ ـ العجز المائي :

لقد تم تقدير كامل الموارد المائية المتجددة للعالم العربي بـ٣٣٨ مليار م^{٣}، (جدول رقم ٤)، وقد تم التوصل الى هذا الرقم استنادا الى حالة المعرفة على المستويين القطري والقومي واستنادا الى المعطيات المتوفرة عن عناصر الدورة الهيدرولوجية وخاصة الهطول المطري والجريان السطحي . والقيمة التي تم الحصول عليها سابقا في اطار برامج الامن الغذائي العربي في ضوء المعطيات والمعلومات التي توفرت قبل عام ١٩٨٠ هي بحدود ٢٢٨ مليار م^{٣} (يضاف اليها ١٢ مليار م^{٣} من مياه الصرف) ، والفرق بين الرقمين كبير نسبيا (١٠٥ مليار م^{٣}) ويعود اولا الى التقدم الذي احرز على المستوى القطري في مجال الحصر والتقدير الكمي للموارد المائية وثانيا الى توفر قياسات حديثة للجريان في الانهار الدائمة ومعطيات عن الاودية الموسمية . ولذا فقد امكن تقدير نظام الجريان في هذه الاودية، كما انه تم الاخذ بعين الاعتبار الفواقد التي تضيع في التبخر والتي يمكن تخفيضها الى الحد العملي . ويضاف الى هذه الموارد المائية المتجددة ٣ر٩ مليار م^{٣} من الموارد المائية غير التقليدية لتصبح الموارد المائية المتاحة حاليا ٣ر٣٤٧ مليار م^{٣} يستثمر منها حاليا ١٧٣ مليار م^{٣} في السنة ، جدول رقم (١٠) ، نظرا لان الزراعة العربية تحقق ٥٠٪ من الاكتفاء الغذائي الذاتي فقط ، ولو انها حققت ذلك الاكتفاء لارتفع حجم الموارد المائية المستثمرة الى ٣٠٥ مليار م^{٣}/سنة .

ان تحليل مسألة توفير الماء للوطن العربي محليا وقطريا وقوميا يرتبط بالدرجة الاولى بخطة الانتاج الزراعي ومخطط الامن الغذائي العربي فالمشكلة لا تظهر في بعض الاقطار بشكل واضح ، بل تنعكس على درجة الاكتفاء الذاتي من الغذاء ، فاذا انخفضت هذه الدرجة تكون مقياسا غير مباشر لزيادة الطلب على الماء للاغراض الزراعية ، وهذا يمكن ان يستمر اذا لم تستطع الاقطار العربية تنمية الموارد المائية بمعدلات تتوازن مع الطلب وتسعى الى رفع نسبة الاكتفاء الذاتي من سلع الفجوة الغذائية وتضييق الفجوة ما بين انتاج الغذاء واستهلاكه .

جدول رقم (٦) اسقاط التعداد السكاني للوطن العربي

القطر	عام الاحصاء	عدد السكان	النسبة المئوية للزيادة السنوية	عدد السكان (الف نسمة)				
				١٩٨٥	١٩٩٠	٢٠٠٠	٢٠١٠	٢٠٢٠
الاردن	١٩٧٩	٢ر١٥٢ر٢٧٣	٣	٢٦٤٥	٣١٥٨	٤٣٧١	٦٠٥٠	١١٢٥٥
الامارات	١٩٧٥	٥٥٧ر٨٨٧	٣	٧٧٢	٩٢٢	١٢٧٦	١٧٦٦	٣٢٨٥
البحرين	١٩٧١	٢١٦ر٠٤٨		٣٦٧	٤٥٤	٦٧٠	٩٨٩	٢٠٧٩
تونس	١٩٧٥	٥ر٥٨٨ر٢٠٩	٢ر٥	٧٣٣٢	٨٥٠٣	١١١٥٧	١٤٦٣٩	٢٤٥٨٧
الجزائر	١٩٧٧	١٦ر٨٣٠ر٦٣٨	٣ر٢	٢٢٣٤٧	٢٦٩٩٦	٣٨١٧٥	٥٣٩٨٣	١٠٤٦٠٠
جيبوتي	١٩٦١	٨١ر٢٠٠	٣ر٤	١٨٧	٢٢٩	٣٣١	٤٧٨	٩٦٥
السعودية	١٩٧٤	٧ر٠١٣ر٠٠٠		١٠١١٦	١٢١٥٠	١٦٩٩٩	٢٣٧٨٣	٤٥١٥٤
السودان	١٩٧٣	١٤ر١١٣ر٠٥٩	٢ر٨	٢٠٢١٠	٢٣٨٥٢	٣٢٣١٨	٤٣٧٨٩	٧٨٢٠٣
سوريا	١٩٧٠	٦ر٣٠٤ر٦٨٥	٣ر٣	١٠٦٠٠	١٢٤٦٨	١٧٨٢٠	٢٥٤٦٩	٥٠٣٦٤
الصومال	١٩٧٥	٤ر٤١٧ر٠٠٠	٢ر٦	٥٨٥٨	٦٨٣٣	٩٠٦٢	١٢٠١٨	٢٠٦٠٢
العراق	١٩٧٧	١٢ر٠٠٠ر٠٠٠	٣ر٢	١٥٦٠١	١٧٨٨٢	٢٣٤٦٣	٣٠٧٨٥	٥١٧٠٦
عمان	١٩٧٥	٧٦٦ر٠٠٠	٢ر٦	١٠١٦	١١٨٥	١٥٧٢	٢٠٨٥	٣٥٧٤
فلسطين	١٩٧٨	٣ر٤٤٢ر٠٠٠	٣ر٠	٤٣٦٠	٥٢٠٦	٧٢٠٦	٩٩٧٤	١٨٥٥٥
قطر	١٩٧٠	١١١ر٠٠٠	٣ر٠	١٧٨	٢١٣	٢٩٥	٤٠٨	٧٥٩
الكويت	١٩٧٥	٩٩٤ر٨٣٧	٣ر٨	١٤٩٨	١٨٧٤	٢٨٢٥	٤٢٥٨	٩٣١٩
لبنان	١٩٧٠	٢ر٣١٤ر٠٠٠	٢ر٥	٣٤٣٥	٣٩٨٤	٥٢٢٧	٦٨٥٨	١١٥١٩
ليبيا	١٩٧٣	٢ر٢٥٧ر٠٣٧	٣ر٨	٣٦٦٥	٤٤١٦	٦٦٥٦	١٠٠٣٢	٢١٩٥٥
مصر	١٩٧٦	٣٦ر٦٥٦ر١٨٠	٢ر٥	٤٦٩٢٣	٥٤٤١٦	٧١٣٩٨	٩٣٦٨٠	١٥٧٣٤٣
المغرب	١٩٧١	١٥ر٣٧٩ر٢٥٩	٢ر١	٢٤٣١١	٢٩١٩٨	٤٠٨٥١	٥٧١٥٤	١٠٨٥١٨
موريتانيا	١٩٧٦	١ر٤٨١ر٠٠٠	٢ر٨	١٩٥٢	٢٣٠٤	٣١٢٢	٤٢٣٠	٧٥٥٤
اليمن الديمقراطي	١٩٧٢	١ر٥٩٠ر٢٧٥	٢ر٧	٢٢٤٨	٢٦٣٨	٣٥٣٦	٤٧٤٠	٨٢٩٤
اليمن العربي	١٩٧٥	٤ر٥٢٨ر٣٠٤	٢ر٣	٥٨١٥	٦٦٦٥	٨٥٥٩	١٠٩٩١	١٧٧١٨
				١٩١٤٣٦	٢٢٥٥٤٦	٣١٢٩١٩	٤١٨١٥٩	٧٥٧٩٠٧

جدول رقم (٩) اجمالي المساحات المزروعة والانتاج الزراعي والطلب على الماء للزراعة

الموضوع	الوحدة	السنوات				
		١٩٨٥	٢٠٠٠	٢٠١٠	٢٠٢٠	٢٠٣٠
١ ـ المشرق العربي						
اجمالي المساحة المزروعة	١٠٠٠هـ	١٠١٤٣	١١٦٥٧	١٢٢٧٩	١٢٧٦٥	١٢٦٤٤
اجمالي الانتاج الزراعي	١٠٠٠طن	٣٧٤٣٨	٣٩٥٢٧	٤٩٨١٠	٦٠١٥١	٦٩٥٣٠
اجمالي الطلب على الماء للزراعة	مليون م٣	٦٣٣٤٦	٧٤٨٤٢	٧٥٢١٩	٧٧٩٩٦	٧٧٦٥١
٢ ـ شبه الجزيرة العربية						
اجمالي المساحة المزروعة	١٠٠٠هـ	٣٠٠١	٣٤٧٥	٣٦٩٤	٣٨٥٦	٣٩٧١
اجمالي الانتاج الزراعي	١٠٠٠طن	٩٢٥٠	١٢٨٦٧	١٦٠٧١	١٩٤٤٠	٢٢٧٠٣
اجمالي الطلب على الماء للزراعة	مليون م٣	٢١٥٦٤	٢٤٩١٩	٢٦٤٧٣	٢٧٧١٦	٢٨٥٨٧
٣ ـ الاقليم الاوسط						
اجمالي المساحة المزروعة	١٠٠٠هـ	١٥٠٩٨	١٧١٦٥	١٨١٢٠	١٨٨٨٥	١٩٤٣٤
اجمالي الانتاج الزراعي	١٠٠٠طن	٨١٨٤٨	١٠٥٨٩٢	١٢٨٧١٧	١٥٢٣٣١	١٧٦٤٢٨
اجمالي الطلب على الماء للزراعة	مليون م٣	١١٨٩١٦	١٣٣٨٠٨	١٤١٠٧٧	١٤٧٠٦٧	١٥١٦٢٣
٤ ـ المغرب العربي						
اجمالي المساحة المزروعة	١٠٠٠هـ	١٣٢٧٩	١٥٣٥٩	١٦٢٧٥	١٦٩٢٢	١٧٥٦٣
اجمالي الانتاج الزراعي	١٠٠٠طن	٤٥٢٤٤	٥٩٩٦٤	٧٣٦٨٠	٨٧٧٥٢	١٠٢١٠٢
اجمالي الطلب على الماء للزراعة	مليون م٣	٧٨٦٥٢	٨٩٦٨٩	٩٤٥٩٨	٩٧٨٩٢	١٠١٦٦٩
اجمالي المساحات المزروعة	١٠٠٠هـ	٤١٥٢١	٤٧٦٥٦	٥٠٣٦٨	٥٢٤٢٨	٥٣٦١٢
اجمالي الانتاج الزراعي	١٠٠٠طن	١٦٣٧٨٠	٢١٨٢٥٠	٢٦٨٢٧٨	٣١٩٦٨٣	٣٧٠٧٦٣
اجمالي الطلب على الماء للزراعة	مليون م٣	٢٨٢٤٧٨	٣٢٠٢٥٨	٣٣٧٣٦٧	٣٥٠٦٧١	٣٥٩٥٣٠

في ضوء هذا المفهوم ، وتمشيا مع السياسة القومية الزراعية التي رسمتها جامعة الدول العربية يتضح من اسقاط اجمالي الطلب على الماء لغاية عام ٢٠٣٠ ، ان العجز المائي قائم على

مستوى الوطن العربي ، وسيزداد باضطراد مع مرور الزمن ويبقى مقداره بحدود الموارد المائية المتاحة حتى عام ٢٠٠٠ ، اذ ان الاحتياجات المائية في حالة تأمين ١٠٠٪ من الاكتفاء الذاتي من الغذاء حتى ذلك التاريخ ستبلغ ٣٣٨ر٢ مليار م٣ ، اي ما يوازي الموارد المائية التقليدية المتاحة بمجملها تقريبا . وبعد ذلك سيبدأ عدم التوازن وظهور العجز المائي بين مجمل الموارد المتاحة والطلب عليها وخاصة لتأمين الاكتفاء الذاتي من السلع الغذائية والرئيسية ، الا ان هنالك عاملا يجعل الوضع اكثر حساسية وتأزما ، وهو ان التنمية على المدى القريب اي لغاية عام ٢٠٠٠ لايمكن ان تلحظ تنمية كافة الموارد المتاحة ، بل من المتوقع ان تقتصر على ٥٠٪ من هذه الموارد كما ان كفاءة اي قطاع استثماري لا يمكن ان تصل الى ١٠٠٪ ولابد ان يضيع على شكل فواقد حوالي ٢٠٪ من الموارد المتاحة للاستثمار اي اذا افترضنا تنمية بكفاءة تصل الى ٨٠٪ ، وهذا يجعل نقطة البدء في حال عدم التوازن بين الموارد والطلب تظهر خلال المرحلة الحالية وقبل حلول عام ٢٠٠٠ . ومن ثم يتطور هذا العجز ليصل في عام ٢٠٣٠ الى ١٠٠ مليار م٣/سنة .

جدول رقم (١٠) الموارد المائية في الوطن العربي

١ - موارد مستثمرة حاليا	الموارد المائية المتاحة
سطحية ١٤٠ مليار م٣/سنة	سطحية ٢٩٦ مليار م٣/سنة
جوفية ٢٣ مليار م٣/سنة	جوفية ٤٢ مليار م٣/سنة
١٦٣	٣٣٨
٢ - موارد مستثمرة من مصادر غير تقليدية	موارد مستثمرة مستقبلا من مصادر غير تقليدية
مياه الصرف ٨ر١ مليار م٣/سنة	مياه الصرف ١٢ر٠ مليار م٣/سنة
تحلية مياه البحر ١ر٦ مليار م٣/سنة	تحلية مياه البحر ٣ر٠ مليار م٣/سنة
٩ر٧	١٥ر٠
٣ - مجمل الموارد المائية المستثمرة	مجمل الموارد المائية المتاحة
١٧٣ مليار م٣/سنة	٣٥٣ مليار م٣/سنة
الطلب الحالي	الطلب في المستقبل عام ٢٠٣٠
* ١٧٣ مليار م٣/سنة	* ٢٢٤ مليار م٣/سنة
** ٣٠٥ مليار م٣/سنة	** ٤٣٥ مليار م٣/سنة

* في حالة تأمين ٥٠٪ من الاكتفاء الذاتي من الغذاء

** في حالة تأمين ١٠٠٪ من الاكتفاء الذاتي من الغذاء

ان مشكلة الكم بالنسبة للموارد المائية المتاحة في الوطن العربي ليست مشكلة مجمل حجم الموارد المتاحة ومدى كفايتها لتأمين مختلف احتياجات السكان فحسب ، وانما هي ايضا مشكلة توزع هذه الموارد على المستويات الاقليمية والقطرية والمحلية ، فعلى المستوى الاقليمي مثلا يظهر هذا التباين بوضوح حيث يتراوح حجم الموارد ما بين ١٣ مليار م^{٣} في اقليم شبه الجزيرة العربية (دول مجلس التعاون واليمنين) ، و١٤٠ مليار م^{٣} في الاقليم الاوسط (مصر والسودان وليبيا والصومال وجيبوتي) . وعلى الصعيد القطري يظهر هذا التباين بشكل توزع غير متوازن ما بين مصادر المياه ومناطق الاستهلاك سواء اكانت من الوجهة الديموغرافية (توزع السكان) او من الوجهة الزراعية . . ان هذا الوضع يفرض حتمية المعالجة المتكاملة لمواجهة العجز المائي على الصعيدين القطري والقومي .

وبالتالي يبقى حل المسألة الزراعية لدينا في الوطن العربي مرتبطا بشكل مباشر بحل المسألة المائية ومواجهة العجز المائي المرتقب ، الامر الذي دعى المركز العربي لطرح مقولة الامن المائي العربي رديف للامن الغذائي العربي .

٥ ـ الخطوط العريضة لمخطط الامن المائي العربي :

ان استعراض الوضع المائي العربي على النحو الذي سبق يبلور ابعاد مشكلة تأمين المياه ، والتي تتمركز حول عدد من المحاور الاساسية :

ـ النمو السكاني وازدياد حجم الطلب

ـ ظهور العجز المائي في عدد من الاقطار العربية وانعكاس ذلك على تطور ازمة الغذاء في الوطن العربي

ـ التوزع غير المتوازن ما بين مصادر المياه ومناطق الاستهلاك سواء اكانت من الوجهة الديموغرافية (توزع السكان) او من الوجهة الزراعية)

ـ استثمار معظم طاقات الاحواض المائية القريبة من مواقع الاستهلاك .

من جهة ثانية فان تطور العجز المائي في الوطن العربي يمكن ان يؤدي الى ظهور سلسلة من التأثيرات السلبية المتمثلة في نقص الانتاج الزراعي ، وبالتالي توسع الفجوة الغذائية وانخفاض الدخل القومي مما يؤثر بدوره على تنفيذ خطط التنمية ، وزيادة الضغط على المدن نتيجة لهجرة ابناء الريف ، مما يزيد من مشاكل تأمين المياه والصرف الصحي وغيرها من الخدمات والمرافق العامة . كما ان عدم توفر الموارد المائية يؤدي الى تعثر خطط الاسكان والتوسع السكني .

انطلاقا من هذا التشابك فانه يمكن القول بان آفاق ومجالات التنمية الاقتصادية والاجتماعية في ارجاء الوطن العربي اصبحت رهينة مستقبل الامن المائي . . لذا فان مخطط

الامن المائي العربي المقترح ما هو الا عبارة عن مخطط قومي شامل للتحرك على المستويين القطري والقومي وفق استراتيجيات تضمن مواجهة العجز المائي وتلبية كافة الاحتياجات من المياه في المستقبل . يمكن من هذا المخطط الربط بين الموارد المتاحة والطلب المتنامي عليها من خلال اعداد برامج تغطي كافة القطاعات التنموية والتي تشكل بدورها محاور رئيسية للعمل على تنفيذه ، وهي تشمل :

ـ قطاع التأهيل والتعليم والتدريب :

ويرمى الى تعزيز الجهود القطرية لتوفير وتنمية الطاقات البشرية من خلال اعداد برنامج تدريبي شامل في شتى المجالات ذات العلاقة بتقييم وتنمية الموارد المائية ، وبحيث يكون موجها الى كافة المستويات الفنية (فنيين ، مهندسين ، خبراء) ويغطي حاجة الاقطار العربية حاليا ومستقبلا من الكوادر المدربة ويتولى هذا البرنامج الى جانب التدريب مسؤوليات الاعلام والارشاد والتوعية وتساهم فيه كافة المنظمات العربية والدولية المعنية . ويمكن لهذا البرنامج ان يلحظ انشاء معاهد او مراكز للتدريب دائمة ، او تطوير المراكز القائمة على مستوى الوطن العربي .

ـ قطاع الزراعة وانتاج الغذاء :

وهو المستهلك الرئيسي للمياه في الوطن العربي ، ويشكل محورا رئيسيا في مخطط الامن المائي نظرا للترابط الوثيق بين مسألة توفير المياه وانتاج الغذاء ، وبحيث يتم من خلاله تقدير احتياجات برامج الامن الغذائي العربي من المياه ، وتحديد المواقع لاقامة المشاريع المائية بما فيها مشاريع الري التكميلي وتشارك فيه المنظمات العربية المعنية اضافة الى كافة مراكز البحوث الزراعية المنتشرة في الوطن العربي .

ـ قطاع الشرب والسكن والصناعة :

وهذا القطاع يحظى باهمية نظرا للحاجة الماسة لتوفير المياه العذبة للشرب لكافة المراكز الحضرية والصناعية والتجمعات السكانية في الارياف ، مع ضرورة المحافظة على الصحة العامة وسلامة البيئة ، وذلك عن طريق اقامة مشروعات الاصحاح والتي ستفيد بدورها في اعادة استعمال المياه واعداد برنامج يأخذ بعين الاعتبار تطور النمو السكاني وزيادة رقع التوسع الحضري بما يتناسب مع توفر الموارد المائية .

ـ قطاع البحوث وتطويع التكنولوجيا :

يمثل هذا القطاع أهمية كبيرة ، نظرا لكونه يغطي كافة المجالات التي ستفيد في تنمية الموارد المائية وترشيد استهلاكها وتوفير مصادر بديلة او اضافية .

ويمكن من خلاله وضع برامج لتنفيذ الاعمال التالية :

* متابعة استكشاف الموارد المائية وتقديرها كما ونوعا ، وتوسيع قاعدة المعلومات من خلال تطوير شبكات الرصد المائية المختلفة .
* تطوير الاوضاع المؤسسية والتشريعات المائية بما يسمح بترشيد استثمار الموارد المائية بكفاءة اكبر .
* دراسة الطبقات والاحواض المائية المشتركة ، ووضع خطط لاستثمارها .
* تنفيذ مشروعات رائدة في مختلف مجالات تنمية الموارد المائية (التخزين الجوفي ، مصادر المياه ، الامطار) .
* تطويع تقنيات اعذاب المياه وتصنيفها بمختلف انواعها ، بما فيها طرق اعادة استعمال المياه .
* تحليل دور الطاقة في تنمية الموارد المائية وتوفير مصادر مائية جديدة بأسعار مناسبة ، فالطاقة بأنواعها المتجددة وغير المتجددة تعتبر عاملا محددا لجدوى بعض المشروعات المائية .
* وضع الصيغ المناسبة لاستخدام المياه ذات الملوحة المرتفعة في الري ودراسة كفاءة نظم الري المختلفة في الظروف البيئية العربية .
* دراسة امكانية انشاء صناعات للتجهيزات المائية الاكثر استخداما في الوطن العربي بما فيها المضخات ، الانابيب ، اجهزة الرصد المختلفة ، انظمة الري والصرف .

٦ ـ بعض تقنيات مواجهة العجز المائي في القطاع الزراعي :

يحتل القطاع الزراعي مكان الصدارة في مخطط الامن المائي ، نظرا لانه ، وكما اسلفنا ، يعتبر المستهلك الرئيسي للمياه في الوطن العربي ، مما يعطي لمواجهة العجز المائي ضمن هذا القطاع أهمية خاصة وبالغة . وتسند استراتيجية مواجهة العجز المائي عموما الى محورين اثنين هما تنمية الموارد المائية والحفاظ عليها وترشيدها ، وتستعمل في سبيل تحقيق ذلك العديد من الوسائل والاساليب والتقنيات . وقد رأينا التأكيد على تقنيتين هامتين يمكن ان تلعبا دورا عظيم الاهمية وكبير الفعالية في تقليص الفجوة المائية وتخفيض العجز المائي ، وهما مياه الصرف الصحي والمياه المالحة

٦ ـ ١ استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة في الري :

تتألف مياه الصرف الصحي (المجاري) من المياه الناتجة عن المخلفات المنزلية ومياه الامطار التي تجد طريقها الى شبكة الصرف الصحي ، والمياه المتخلفة عن المنشآت الصناعية بمختلف اشكالها والتي تصرف بتلك الشبكة .

وقد دخل هذا المصدر المائي الى الدول العربية حديثا (دول الخليج العربية ، الاردن ، المغرب ، تونس) حيث تستخدم المياه المعالجة في الزراعة بشكل كامل . ولا زالت هذه التجربة في بدايتها وان كانت واعدة ، ويجب التوسع بها لما لها من فوائد مزدوجة ، فهي تنمي الموارد المائية المتاحة من جهة ، وتحافظ على الموارد المائية الجوفية والسطحية من التلوث بمخلفات الصرف الصحي من جهة اخرى . وقد بلغت مياه الصرف الصحي المعالجة المستثمرة في الوطن العربي في عام ١٩٨٥ ١ر٨ مليار م^{٣} وهي كمية لا يستهان بها في ظروف البيئة الجافة . علما انها تزداد بشكل مطرد عاما بعد عاما نتيجة للتزايد السكاني والتقدم الاجتماعي والتوسع الحضري والتطور الصناعي . . وكما تبين سابقا سيبلغ حجم الطلب على مياه الشرب والاستعمالات الاهلية والصناعة ١٨ مليار م^{٣} في عام ٢٠٠٠ ، يرتفع الى ٣ر٢٩ مليار م^{٣} عام ٢٠١٠ ليصل الى ٤ر٥٨ مليار م^{٣} في عام ٢٠٣٠ . ويتضح من هذه الارقام أهمية اعادة استعمال هذه المياه في القطاع الزراعي والدور الذي يمكن ان تلعبه في مواجهة العجز المائي .

٦ ـ ٢ استخدام المياه المالحة في الري

يعتبر استخدام المياه المالحة في الري احد الاساليب غير المباشرة في تنمية الموارد المائية ، حيث ان عدم استعمال تلك المياه للري يجعل منها موارد غير ذات فائدة ولا تدخل في حساب الموارد المائية المتاحة علميا ، اما اذا امكن استخدامها في الزراعة (وهذا امر اثبتته علوم التربة وفسيولوجيا النبات وطرق الري الحديثة) ، فانها ستشكل موردا مائيا هاما لا يستهان به على الاطلاق نظرا للكميات الضخمة من المياه المالحة التي تتوفر في الوطن العربي ، ولا تدخل في حساب مواردها المائية حاليا كميات الخبرات والبحيرات الساحلية والداخلية المغلقة ومياه الصرف الزراعي ، بالاضافة الى الجزء الكبير وغير المحدد بعد من المخزون المائي الجوفي والذي يعتقد انه يتألف من مياه مالحة ايضا . لهذا رأينا ولأهمية الموضوع ان نخصه بهذه الفقرة المستقلة رغم انه يتبع من حيث التسلسل المنطقي فقرة تنمية الموارد المائية .

٦ ـ ٢ ـ ١ المياه المالحة الصالحة للزراعة

استعمل المزارعون في شبه الجزيرة العربية وفي اقطار شمال افريقيا المياه المالحة (غير البحرية) للري وذلك منذ اكثر من ٢٠٠٠ عام ، وكان اول من اشار الى امكانية الري بمياه مالحة

في العصر الحديث هو الباحث الاميركي Mins (١٩٠٢) نتيجة لمشاهداته في الجزائر حيث لاحظ ان العرب يروون بمياه مالحة تحتوي على ٨ غ/ل من الاملاح المنحلة وان النخيل المروي بهذه المياه ينمو بشكل جيد . كما يزرع تحت هذا النخيل ايضا الفصة والبطيخ والخضار (بندورة ، ملفوف ، وغيرها) وحاليا تراكم العديد من الدراسات والابحاث العلمية والتجارب التطبيقية حول هذا الموضوع وتم التوصل الى جملة من الحقائق العلمية بينت ان نباتات متعددة مثل القطن والشعير والقمح والشمندر السكري والجودار والزيتون والنخيل والفستق الحلبي ، تنمو بشكل جيد على الترب الرملية باستعمال مياه مالحة تزيد ملوحتها ٢٠ مرة عن الحد المسموح به عادة . كما انه يمكن زراعة البطيخ بنوعيه الاصفر والاحمر والسبانخ والبندورة والباذنجان والشعير والهليون والجزر في مناطق صحراوية بريها بمياه مالحة ايضا .

اصبح الان معروفا ان تحمل المحاصيل للاملاح هو الذي يحدد بشكل رئيسي مدى صلاحية المياه المالحة للري وليس هناك حدا فاصلا واحدا وتعريفا محددا يفرق بين مياه مالحة صالحة للزراعة واخرى غير صالحة ، خاصة وان عوامل اخرى ، كتراكيز وانواع العناصر الكيميائية المختلفة المكونة لملوحة المياه ونوعية التربة وخواصها الهيدروديناميكية وطرائق الري والصرف المستعملة وغيرها ، تؤثر ايضا في تحديد تلك الصلاحية ، ولكن معالجة تلك العوامل تخرج عن اطار مهمة هذه الورقة . وعموما تكون المياه ذات الملوحة ٦٠٠ ملغ/ل صالحة لري المحاصيل كافة ، كما انه يمكن استعمال المياه حتى ١٥٠٠ ملغ/ل في ري معظم المحاصيل (ماعدا المحاصيل الحساسة للملوحة) اذا توفرت عمليات صرف وغسل ملائمة . اما المياه التي تتراوح ملوحتها بين ١-٢ غ/ل فيمكن استعمالها لزراعة المحاصيل متوسطة التحمل للملوحة ، كذلك يمكن الحصول على انتاجية عالية من المحاصيل عالية التحمل للملوحة في حال استعمال مياه ذات ملوحة تتراوح بين ٣ و٥ غ/ل . اضافة الى ذلك هناك امكانيات للري بمعدلات ملوحة اعلى تصل الى حدود ٣٠ غ/ل ، ولكن ذلك ينعكس سلبا على الانتاجية .

ولقد تبين ان اعلى قيمة لملوحة المياه الممكن استعمالها للحصول على الانتاجية الكامنة ١٠٠٪ يتمتع بها الشعير ، حيث تساوي ناقلية مياه الري الكهربائية (EC_w) في هذه الحالة ٣ر٥ ديسي سيمنس/م (ds/m) وهذا يعادل ٤ر٣ غ/ل ملوحة تقريبا . كما ان اعلى قيمة لملوحة مياه الري التي تحقق انتاجية كاملة تصل الى ٥٠٪ تتمتع بها اسلاف القمح Wheat grass حيث تكون ناقلية مياه الري عندها مساوية الى ١٣ ديسي سيمنس/م اي ٨ر٤ غ/ل تقريبا . اما باقي المحاصيل الواردة في الجدول فتحتاج الى درجات ملوحة ادنى من ٨ر٤ غ/ل (بحال ثبات العناصر المؤثرة الاخرى بالطبع) بشكل عام لتعطي انتاجية كامنة لا تقل عن ٥٠٪ .

وقد جاءت التجربة العربية في مجال استخدام المياه المالحة للري منسجمة الى حد بعيد مع تلك النتائج . وتقف التجربة التونسية التي بدأت منذ الستينات في طليعة تلك التجارب حيث

تستخدم مياه تصل ملوحتها الى ٣ر٥ غ/ل (وفي بعض الحالات الى ٧ غ/ل) في ري مساحات واسعة من الاعلاف والنخيل والذرة وغيرها ، كذلك جرت زراعة ٦٣٠ هكتار في وادي الضليل في الاردن باستخدام مياه تتراوح درجة ملوحتها بين ٢ و٣ر٥ غ/ل ، اما في دولة الامارات العربية المتحدة فقد زرعت ١٠ الاف هكتار بالاشجار الحرجية التي تروى بمياه تصل درجة ملوحتها الى ١٠ غ/ل . كذلك تجري دولة قطر تجارب بالتعاون مع المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والاراضي القاحلة على زراعة الشعير والاعلاف والمحاصيل الشتوية باستخدام مياه ذات ملوحة تصل الى ١٠ غ/ل .

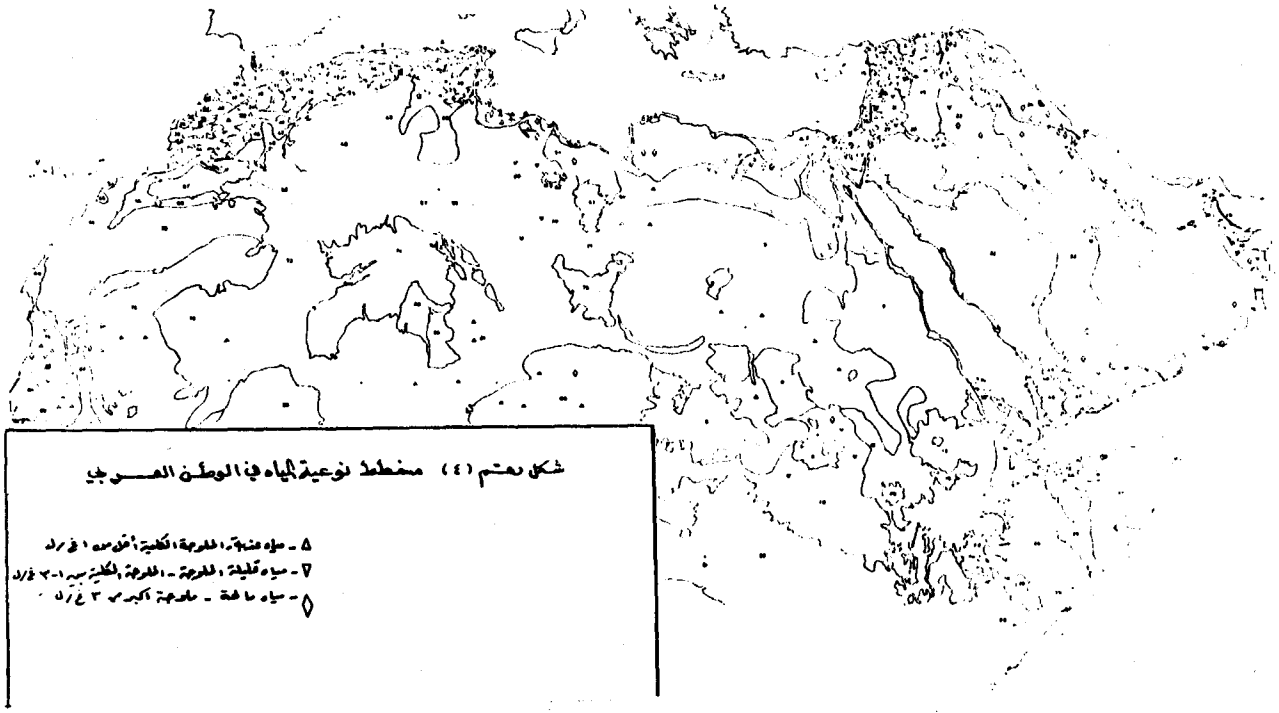
ولكن لابد من الاشارة الى ان هناك حدودا لاستخدام المياه المالحة في الري حيث ان الكثير من المحاصيل لا تستطيع تحمل الملوحة ، كما ان الاستعمال الدائم لتلك المياه قد يخرب التربة والمياه الجوفية ، او يعرضهما للتدهور ويضاف الى ذلك صعوبة ايجاد الظروف المناخية والتربة الملائمين دوما للمياه المالحة المتوفرة من حيث درجة ملوحتها وتركيبها الكيميائي . . والاهم من كل ذلك هو توفير الادارة السليمة لموارد المياه على مستوى المزرعة ، آخذين بعين الاعتبار كافة المتغيرات ذات التأثير المتبادل والفاعلية في العملية الزراعية . وبالرغم من كل هذه الصعوبات فان استخدام المياه المالحة في الزراعة المروية يفتح بلا ادنى شك افاقا واسعة امام تنمية الموارد المائية لموارد العجز المائي في القطاع الزراعي .

٦ ـ ٢ ـ ٢ نوعية المياه في الوطن العربي :

في ضوء ما تقدم لابد من استعراض سريع لنوعية المياه في الوطن العربي للوقوف على مدى توفر المياه المالحة الممكن استخدامها في الري . يكون للمناخ الجاف وشبه الجاف الذي يغلب على المنطقة العربية انعكاسات سيئة على نوعية الموارد المائية ، ولكن ومع ذلك هناك العديد من الطبقات المائية المنتشرة في انحاء مختلفة تكون مياهها عذبة او شبه عذبة حيث ان ملوحتها لا تتجاوز ١٠٠٠ ملغ/ليتر وهي قيمة تعتبر جيدة في المناطق الجافة (شكل رقم ٤) .

تتركز المياه العذبة بشكل اساسي في اقليم البحر الابيض المتوسط والجزء الشرقي من اقليم الصحراء، فعلى طول الشواطىء الشرقية للبحر المتوسط (سوريا ، لبنان ، فلسطين) حيث تنتشر الطبقات الكربوناتية لا تزيد ملوحة المياه عن ٥٠٠ ملغ/ليتر وكذلك الحال في احواض المغرب العربي حيث لا تزيد الملوحة عن ١٠٠٠ ملغ/ليتر . وينجم تملح المياه في هذا الاقليم ، بصورة اساسية ، عن تداخل مياه البحر في المناطق الساحلية نتيجة الاستثمار المكثف لموارد هذا الاقليم .

اما في اقليم الصحراء الكبرى وبصورة خاصة في الجزء الشرقي منه حيث توجد الرسوبيات القارية للحجر الرملي فان ملوحة مياهه لا تزيد عن ٥٠٠ ملغ/ليتر وهذا يعود الى



شكل رقم (٤) مخطط نوعية المياه في الوطن العربي

٥ - مياه عذبة - الفرجة الكلية أقل من ١ غ/ل
٦ - مياه قليلة الملوحة - الفرجة الكلية بين ١-٣ غ/ل
٥ - مياه مالحة - ملوحة أكبر من ٣ غ/ل

كون هذه الرسوبيات القارية خالية من الاملاح او اية مواد غضارية اخرى ، على عكس الجزء الغربي من هذا الاقليم الذي يتكون من رسوبيات قارية رملية الا ان ملوحة مياهه تتراوح بين ١٠٠٠-٦٠٠٠ ملغ/ليتر ، وهذا يعود ربما الى وجود تداخلات من رسوبيات اخرى غير رملية .

وباستثناء هذين الاقليمين ، فان معظم المياه الجوفية في باقي الاقاليم تزيد ملوحتها عن ١٠٠٠ ملغ/ليتر . ففي اقليم دجلة والفرات تتراوح ملوحة المياه بين ١٠٠٠-٦٠٠٠ ملغ/ليتر وتملح المياه هنا يعود بصورة رئيسية لانتشار طبقات تبخرية على نطاق واسع . اما في اقليم البحر الاحمر وبحر العرب حيث تتوافر المياه الجوفية في طبقات مائية محدودة الانتشار فان ملوحة المياه تزيد عن ١٢٠٠ ملغ/ليتر ، وتصل في بعض الاحيان الى ١٠٠٠٠ ملغ/ليتر وذلك بسبب وجود توضعات ملحية في بعض اللحقيات ، او نظرا لتداخل مياه البحر والتبخر الشديد الناجم عن ارتفاع درجة الحرارة في معظم اشهر السنة .

واما اقليم شبه الجزيرة العربية فان المياه فيه تكون بشكل عام متوسطة الى شديدة الملوحة باستثناء تلك المتواجدة في الطبقات الرملية حيث لا تزيد الملوحة فيها عن ١٠٠٠ ملغ/ليتر وسطيا . ومن الجدير بالذكر ان المياه في طبقات هذا الاقليم تكون متوسطة الملوحة حتى بالقرب من مناطق التغذية اذ انها تبدأ في حدود ١٠٠٠ ملغ/ليتر ، وتزداد باتجاه الخليج العربي وذلك مع اتجاه حركة المياه ، حيث تبلغ قيما كبيرة في بعض الاحيان تزيد عن ١٠٠٠٠ ملغ/ليتر .

وهكذا نرى الانتشار الاقليمي الواسع للمياه التي تتراوح ملوحتها بين ١-٣ غ/ل ، وكذلك تلك التي تزيد ملوحتها عن ٣ غ/ل (شكل رقم ٤) ، الامر الذي يجب ان يكون حافزا للدول العربية على تركيز جهودها وتكثيف دراساتها وبحوثها العلمية على الاستفادة من هذا المصدر المائي الضخم في الزراعات المروية .

٧ ـ دور الامن المائي في تحقيق الامن الغذائي العربي :

أصبح الغذاء منذ أزمته المشهورة في اوائل السبعينات على رأس قائمة الموضوعات والمشاكل الرئيسية التي تضمنتها السياسات الاقتصادية في مختلف دول العالم .

وفي الساحة العربية لم يكن الامر باقل من ذلك ، فقد شهد العالم العربي بدوره خلال العقدين الماضيين اهتماما متسارعا ببرامج التنمية الزراعية التي من شأنها تحقيق الامن الغذائي ، الا ان هذه البرامج واجهت وتواجه العديد من المعوقات التي تحد بصورة فعالة من معدلات النمو وبصورة خاصة مدى القدرة في توسيع الرقعة الزراعية ، نذكر منها ، المعوقات الخاصة بالتربة الزراعية والموارد المائية والمراعي والمناخ ولن ندخل هنا في تفصيلات كافة هذه المعوقات ، وانما نود الاشارة الى تلك المتعلقة بالموارد المائية والتي كما رأينا تشهد اصلا عجزا مائيا من المتوقع

ان يتفاقم في المستقبل مما سيكون له انعكاسات مباشرة على التنمية الزراعية ، خاصة اذا ما اخذنا بعين الاعتبار التقلبات المناخية وحدوث دورات جفاف بين الحين والاخر .

تبلغ المساحات الزراعية التي تعتمد على الامطار في الوطن العربي حوالي ٨٠٪ اما الباقي والذي يقدر بحوالي ١٠ مليون هكتار فهو يمثل الزراعات المروية ولاشك ان اعتماد الزراعة على الامطار مع ما يمكن ان تتعرض له هذه الاخيرة من تبدلات وعدم انتظام في سقوطها وتوزيعها الموسمي بما لا يتناسب واحتياجات النبات ، تعتبر مصدرا اساسا للتقلبات الانتاجية .

من جهة ثانية فان هناك مساحات واسعة من الاراضي العربية مغطاة بالمراعي الطبيعية ، الا ان جزءا كبيرا منها يعتبر مراعي صحراوية نظرا لانخفاض معدلات الامطار مما يحد بشكل ملحوظ من حمولتها الرعوية ، وبالتالي انتاجيتها من اللحوم .

ونظرا لان سياسة الامن الغذائي التي رسمتها جامعة الدول العربية تهدف الى توفير الغذاء داخل المنطقة العربية عن طريق تعبئة كافة الموارد الطبيعية وترشيد استخدامها وازالة ما يعانيه الانتاج الزراعي من معوقات ، لذلك فهي تركز بالدرجة الاولى على تنفيذ عدد كبير من المشروعات في مجال التوسع الرأسي في المدى القصير ، والتوسع الافقي في المدى الطويل ، وهنا يأتي دور الامن المائي في المساهمة في تحقيق هذه الاهداف وبصورة خاصة زيادة الانتاجية في الهكتار ، وعلى سبيل المثال لا الحصر يمكن ان نذكر ان توفير قدر مناسب من المياه لاستخدامها في الري التكميلي في الاراضي الزراعية المطرية يساعد في زيادة انتاجيتها بنسبة تعتمد بدورها على مدى حاجة النبات والامكانيات المائية المتاحة في المنطقة لتعويض النقص الذي لم توفره الامطار .

من جهة ثانية ، فان تحسين كفاءة الري اضافة الى التوسع في استخدام المياه المالحة في الزراعة سوف يؤدي الى توفير المزيد من الامكانيات المائية وبالتالي زيادة فرص الاستفادة منها لتلبية احتياجات التنمية الزراعية .

لقد اعتمدت برامج الامن الغذائي المكونة من ستة برامج رئيسية تشمل برنامج الحبوب ، برنامج محاصيل البذور الزيتية ، برنامج انتاج السكر ، برنامج الانتاج الحيواني والداجني ، برنامج الانتاج السمكي ، وبرنامج المخزون الاستراتيجي ، في توزيعها للمشروعات المقترحة لتنمية انتاج السلع الغذائية الرئيسية في الدول العربية على المعلومات التي توفرت في حينها عن الموارد المائية في تلك الدول ، فعلى سبيل المثال تميز السودان بأهمية خاصة بالنسبة لحجم الاستثمارات المقترح ، يليها المغرب بنسبة ١٥ر٧٪ ، والصومال بنسبة ٩ر٣٪ . . غير ان الظروف المناخية التي عانت منها هذه الاقطار في السنوات العشر الاخيرة وبصورة خاصة فترة الجفاف قد تركت لاشك اثارا سلبية على الموارد المائية في هذه الاقطار ، مما يستدعي

بالضرورة اعادة النظر في المعلومات الاساسية التي استندت اليها برامج الامن الغذائي في تخطيطها وتوزيعها لمختلف المشروعات .

ان هذا المثال يوضح بشكل جلي صحة المقولة ان الامن المائي العربي هو رديف استراتيجي للامن الغذائي ، فالانشطة المقترحة في اطار برامج الامن المائي تهدف بالدرجة الاولى الى اجراء تقديرات كمية دقيقة عن الموارد المائية ، وبشكل يكفل لها التحديث المستمر ، اضافة الى تنمية الموارد المتاحة ، مع مراعاة التكامل بين الموارد المائية السطحية والجوفية وذلك بشتى الوسائل الممكنة (تطوير تقنيات حصاد مياه الامطار ، نشر مياه السيول ، التخزين الجوفي ، نقل الماء ما بين الاحواض ، استخدام مصادر مائية غير تقليدية) ، وهذه الانشطة يمكن ان توظف بالشكل المناسب الذي يكفل توفير المياه لكافة الاحتياجات التي تتطلبها مشروعات الامن الغذائي .

ويمكن هنا ان نذكر عدد من الامثلة حول امكانية التنسيق بين بعض من مشروعات الامن الغذائي والتي حددت في ١٥٣ مشروعا ، يتركز معظمها في السودان والمغرب والصومال وسوريا والعراق وتونس ، وهذه الاقطار تتميز بوفرة في مواردها المائية السطحية منها والجوفية مقارنة ببقية اقطار الوطن العربي . فاذا ما اخذنا المواقع المقترحة لبرنامج الحبوب بشكل عام ، والقمح بصورة خاصة ، وتمت دراسة الامكانيات المائية فيها ، وسبل تنميتها بالشكل الذي يسمح بتوفير المياه لتغطية احتياجات النبات ، سواء بالكامل في حال مرور فترات جفاف ، او بصورة متممة بواسطة الري التكميلي ، فاننا نكون بذلك قد حققنا ضمان الحصول على انتاجية مثلى للحبوب وبشكل دائم .

وفي مجال المراعي ، فانه يمكن من خلال تنفيذ مشروعات في المواقع المختارة لنشر مياه السيول او تخزينها في جوف الارض لاستخدامها من جديد ، تحسين جودة المرعى وتأمين المياه لقطعان الماشية .

من الامثلة السابقة يتبين لنا اهمية التنسيق الكامل بين برامج الامن الغذائي والامن المائي ، فالامن المائي هو الضمان الاكيد لنجاح يرامج الامن الغذائي العربي .

ان اعمال التنسيق المقترحة يمكن ان تشمل تحديد احزمة او نطاقات في الاقطار العربية من خلال برامج الامن المائي ذات امكانات مائية ، سطحية او جوفية ، قابلة للاستثمار او التنمية ، يمكن ان يستفاد منها لتأمين احتياجات مشروعات الامن الغذائي وبصورة خاصة تلك المتعلقة بالسلع الغذائية الرئيسية ، وهذه النطاقات يمكن ان تفيد في تدعيم او تعديل المواقع التي اختيرت سابقا من قبل برامج الامن الغذائي لتنفيذ هذه المشروعات .

فالتنسيق هو ضرورة حتمية بين كلا البرنامجين اذا ما اريد للامة العربية ان تحقق سيطرتها على مواردها الطبيعية وحل مشكلة الغذاء فيها بعد ان اثبتت التجارب ان الحلول الجذرية

لمشاكل استثمار الموارد الطبيعية وتحسين المردود الزراعي تخرج عن القدرات الذاتية لمعظم الدول العربية ، وهي تتطلب تضافر الجهود القطرية والقومية وصهرها في بوتقة العمل العربي المشترك املا في تحقيق مستقبل افضل للانسان العربي ، وتأمين مصدر مأمون للغذاء بعد ان اصبح العالم الان موزعا في كتل اقتصادية انهارت امامها كافة الجهود الفردية .

المراجع المستعملة

- شوقي اسعد ، ونبيل روفائيل تنمية الموارد المائية في الوطن العربي وترشيد استخداماتها اكساد/ دم/ ن٥٩/ ١٩٨٦ ، دمشق .
- برامج الامن الغذائي العربي المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، ١٩٨٠ ، الخرطوم .
- التقارير القطرية المقدمة الى ندوة مصادر المياه واستخداماتها في الوطن العربي ، الكويت ، ١٩٨٦ (٢٦ تقريرا) .
- حسن فهمي جمعة المسألة الزراعية والامن الغذائي في الوطن العربي ، ١٩٨٥ .
- جان خوري ، واثق رسول اغا ، عبدالله الدروبي ، شوقي اسعد الموارد المائية في الوطن العربي وآفاقها المستقبلية اكساد/ دم/ ن٦٠/ ١٩٨٦ ، دمشق .

– FAO, Water Quality for Agriculture FAO Irrigation and Drainage Paper, 29 Rev.1, 1985.

مشروع مركز دراسات الأمن المائي العربي

أ/مقدمة : ـ

منذ عام ١٩٥٥ وحتى نهاية القرن الحالي ستستنفذ دول الشرق الأوسط وبخاصة الأردن والكيان الصهيوني احتياجاتهم المائية ما لم تعمل على تغير سياساتها المائية الحالية وفق هذه الحالة ستصبح المياه محورا للصراعات السياسية والعسكرية بين دول المنطقة وبصفة أساسية بين العرب واسرائيل فالعلاقات المائية تشكل مباراة صفرية (فأي مكسب لاحد الطرفين يعد خسارة للطرف الأخر) .

هذه المقولة الاساسية وغيرها من المقولات التي حواها كتاب (المياه في الشرق الاوسط ؛ صراع أم تعاون ؟) الذي كتبه فريق من العلماء لم توضح هويتهم وقام قسم الاستخبارات بوزارة الدفاع الاسرائيلية بتمويله .

هذه المقولة وغيرها حدت بالأستاذ حسنين توفيق ابراهيم والذي عرض الكتاب بمجلة المستقبل العربي[1] الى القول بان الكتاب جاء ليمثل الاهتمام المتزايد الذي تبديه الدوائر السياسية والأكاديمية الغربية بموارد وثروات الوطن العربي ومنها مصادر المياه في مقابل حالة التشتت والتبعثر على المستوى الأكاديمي . . مع غياب النظرة المستقبلية في التخطيط والسياسات ويبقى السؤال . . الى متى سيخطط الآخرون لمستقبلنا وهل هناك ما يمنع الحكومات العربية من تبنى

اعداد د . جمال الدين بلال عوض وعصام الدين ابراهيم عبدالله ـ نقابة الزراعيين السودانيين .

مشروعات بحثية لإستشفاف المستقبل العربي كما بادرت بعض الجهات الأكاديمية والمهنية في الوطن العربي بذلك .

وهل هناك حاجة لتبيان التلازم الوثيق بين المياه والامن الغذائي العربي وهل تكفي الاشارة الى الانخفاض السريع في نسب الاكتفاء الذاتي من السلع الزراعية الرئيسية ، حيث بلغ المتوسط السنوي لنمو الطلب ٤,٦٪ ولنمو الانتاج ١,٨٪ خلال عقد السبعينات وفي النصف الثاني من السبعينات كانت هذه النسبة ٦٪ للطلب ، ٢,٥ للانتاج فضلا عن التفاوت الكبير من موسم لموسم اذ ان ٧٠٪ من المساحة المحصولية في الوطن العربي هي زراعات مطرية اضافة الى القطاع الرعوي السائد في العديد من الاقطار العربية[٢] .

ان الحديث الذي جرى في السياسات العلمية[٣] ثم العملية التكنولوجية في مختلف ربوع العالم العربي منذ الخمسينات ورفدته مدخلات كثيرة من المنظمات الدولية قبل التحول الذي انتظم تاريخ التنمية العلمية ـ التكنولوجية بعقد السبعينات في الفكر السائد حول دور العلم والتكنولوجيا في التنمية وما صاحبها من خفرة واضحة في معدلات اقامة مؤسسات التعليم والابحاث وفي صياغة اهدافها وأساليب عملها مقارنة بما سبقتها ، يودي بنا الى القول بأهمية البحث العلمي المشترك في مجال ترشيد استخدامات المياه للاغراض الزراعية ومن هنا اتت دعوتنا لانشاء المركز العربي للمياه والتنمية الزراعية والريفية .

ب/أهداف المركز : ـ

ان جميع البحوث والنظريات الحديثة على المستوى الاقليمي والعالمي أصبحت تنادي بالأسلوب التكاملي والشمولي في التخطيط لتنمية واستغلال الموارد الطبيعية ودمجها في مجموعة الاصلاحات الاجتماعية والسياسية والبيئية والهيكلية لتحقيق مبدأ الكفاءة في استخدام تلك الموارد والمصادر .

ولما كان الماء من أهم الموارد الضرورية للحياة والزراعة بل هو العامل المحدد والأساسي في نمو النبات وبالتالي توفير الغذاء فلا بد ان نتعامل معها كعنصر أساسي في بقاء الحياة واستمرارها والعمل على تنمية مصادرها كهدف استراتيجي على المدى القريب والبعيد . وبالتالي لا يجوز وضع استراتيجيات زراعية بمعزل عن المياه ولان التنمية الزراعية تتطلب في معظم الحالات اقامة مجتمعات سكانية دائمة تعتمد الحياة فيها على المياه . ونظرا لتغيير الظروف الطبيعية (سنوات جفاف تعقبها سنوات سيول وفيضانات) فان الامر يستلزم وضع استراتيجيات مرنة لاستخدام واستغلال المياه ومن هذا المنطلق يمكن ان نحدد الاهداف العامة للمركز في الآتي : ـ

١ ـ وضع استراتيجية للتعاون العربي في مجال تنمية الموارد المائية للاغراض الزراعية .

٢ ـ اصدار القوانين واللوائح لتطوير عناصر الوفاق والتكامل والحد من عناصر الخلاف في الاستخدام الاقليمي لاحواض الانهر والخزانات ـ الجوفية الاقليمية والتي تكفل الحماية من التلوث أو التعدي بغرض الحصول على حصص مائية أكبر من المتفق عليها .

٣ ـ وضع السياسات والخطط والبرامج للتعاون الاقليمي لتنمية الموارد المائية للاغراض الزراعية .

٤ ـ اجراء الدراسات المشتركة والبحوث وتقديم الاستشارات لترشيد وتطوير وزيادة ايرادات المياه مما هو متوفر حاليا حسب احتياجات الخطط القومية للتنمية الزراعية .

٥ ـ رصد وتحليل وحفظ ونشر البيانات الخاصة بالموارد المائية في الوطن العربي .

٦ ـ تدريب الاخصائيين الذين يتصل عملهم بالمياه كعنصر أساسي في العمل الزراعي من خلال الندوات ، حلقات نقاش ، واجتماعات الخبراء .

جـ ـ الهيكل التنظيمي المقترح للمركز : ـ

هو التنظيم الذي يتعاون داخله الافراد وتتكامل فيه جهودهم لتحقيق الاهداف العامة ، وبناء الهيكل يمثل وسيلة لتحقيق الاهداف وهذا يعني اننا لا نريد أي نوع من الهياكل وانما أي عمل نريد ان نحققه بهذا الهيكل أو ذلك وسنعتمد في حدود كبيرة على مبدأ وحدة التنظيم ولا مركزية الاداء ومبدأ المشاركة وتعويض السلطات ومبدأ تجميع الجزيئات .

وفي اعتقادنا ان الهيكل يفضل ان يأخذ الشكل المبسط والذي يبتعد عن التعقيد ويكون له ادارة تناط بصلاحيات في حدود الاهداف المعلنة ولارتباط استخدام المياه في الغالب بالاغراض الزراعية وضرورة ربط أي استراتيجيات وسياسات وخطط وبرامج لتنمية موارد المياه بالزراعة نقترح أن ينشأ هذا المركز في اطار المنظمة العربية للتنمية الزراعية واقتراحنا هذا يرتبط الى حدود كبيرة بالشكل المبسط الذي طرحناه في بداية هذه الفقرة ونكون بهذا الاتجاه تفادينا مشاكل التأسيس وطول أجراءاتها وتعقد أداء لجانها وفي نفس الوقت نكون اعتمدنا على البنيات الاساسية التي توفرها المنظمة وبالتالي لا يحتاج المركز لخلق جهاز بيروقراطي جديد يكلف وظائف جديدة وميزانيات ضخمة واعباء ادارية اضافية .

ونقترح للمركز الشكل التالي : ـ

١ ـ لجنة أو (ادارة) دائمة للمياه يقودها مدير عام .
٢ ـ قسم لمياه الانهار والمياه السطحية .
٣ ـ قسم للمياه الجوفية والخزانات الاقليمية .
٤ ـ قسم للتخطيط والتنمية .

ومن الشكل التنظيمي المقترح والأهداف المذكورة فاننا نتوقع ان الخبراء الذين يعملون في هذه اللجنة او الادارة يمثلون المهن الهندسية المختلفة مدنية ، جيولوجية وزراعية . . ويكونون وحدة هدفها تنمية موارد المياه للاغراض الزراعية ونود هنا أن نركز على هذه الصيغة حتى يكون واضحا من البداية ان لا تأخذ الدراسات الشكل الأكاديمي الذي يهتم بالجوانب الهندسية البحتة ويبعد المركز عن اهدافه الواضحة المرتبطة بالتنمية الزراعية واذا كان في الامكان تحقيق اهداف اضافية لا بد ان تكون مرتبطة بالتنمية الزراعية في عموميتها مثلا تنمية مصادر المياه لامداد عمران سكاني يمثل نشاط هندسي خاص بالمدن أما لتنمية مصادر المياه لشرب المزارع وري المحاصيل في آن واحد يمثل نشاط في التنمية الزراعية .

هذا شكل مبسط يحتاج لمزيد من النقاش وقد اثرنا عدم الخوض في تفاصيل أداء الأقسام لأننا نسعى أولا لايجاد موافقة مبدئية على المشروع ويمكن بعد ذلك ان تكلف الامانة العامة للاتحاد مجموعة من الاختصاصيين لتقديم دراسة أكثر تفصيلا .

المراجع : -

١ - المياه في الشرق الاوسط - صراع أم تعاون ؟
حسنين توفيق ابراهيم - مجلة المستقبل العربي ، مركز دراسات الوحدة العربية ١٩٨٧/٨٦ م .
٢ - أوضاع الزراعية والغذاء في الوطن العربي .
د . خالد تحسين علي - مركز دراسات الوحدة العربية .
- مجلة المستقبل العربي - ١٩٨٧/٨٦ م .
٣ - تأملات في تجربة التنمية العلمية للتكنولوجيا العربية .
د . أسامة الخولي ، مجلة المستقبل العربي ، مركز دراسات الوحدة العربية ١٩٨٧/٨٦ م .

تنمية موارد المياه السطحية وامكانية ترشيد استخدامها

مقدمة :

بالرغم من وقوع معظم الوطن العربي داخل المناطق الجافة الا أن الموارد المائية السطحية المتمثلة في الأنهار المستديمة الجريان التي تنبع من المناطق الرطبة وتخترق أجزاءا عديدة منه كنهر النيل والفرات ودجلة والأنهار الصغيرة النابعة من داخله كالاردن واليرموك وسبو وأم الربيع والملوية ، والوديان المتقطعة الجريان ، كانت ولازالت تمثل الشريان الحيوي الذي يغذي الأساس الاقتصادي والحضاري للعديد من أقطار هذا الوطن الشاسع الممتد . . ومع ذلك فان هناك مناطقا عديدة من هذا الوطن قد حرمت من مثل هذه المصادر المستديمة وتعتمد أنشطتها الاقتصادية على مصادر المياه الجوفية المهددة بالنضوب والتلوث .

وبالنظر الى خريطة توزيع الأمطار على هذه المناطق نجد أنها تستقبل سنويا كميات كبيرة من المياه التي ينبغي استغلالها بأقصى كفاءة ممكنة حتى تساهم في مواجهة الاحتياجات المائية المتزايدة للزراعة والصناعة والاستعمالات البشرية بدل أن تضيع هدرا في عمليات البخر المباشر والتسرب العميق . . ولكي يتم تحقيق هذا الهدف لابد من تكثيف التعاون العربي وحشد الطاقات البحثية وتوجيهها نحو الفهم العميق لحلقات الدورة المائية تحت الظروف المناخية والفسيوجغرافية لكل منطقة حتى تتضح الجوانب الفنية الملائمة لتحقيق أكبر مردود مائي ممكن لكل منطقة من هذه المناطق .

اعداد : الدكتور سعد الغرباني ـ المؤتمر المهني الهندسي الزراعي العام بالجماهيرية .

حصاد مياه الأمطار وتجميعها :

كانت عملية تجميع مياه الأمطار والاستفادة منها في الماضي منتشرة انتشارا ، كبيرا في الوطن العربي في كل من شمال أفريقيا وفلسطين ولبنان وسوريا والأردن والعراق وجنوب الجزيرة العربية . . وكانت هذه الطريقة تمثل الأسس الاقتصادية التي تقوم عليها الحضارة بهذه المناطق منذ أكثر من ٤٠٠٠ سنة حيث بدأ سكان الصحراء والمناطق الجافة في تسوية سفوح التلال والمرتفعات لزيادة الجريان السطحي من مياه الأمطار وتجميعه وتوجيهه نحو حقولهم الزراعية في الأماكن المنخفضة . . ولقد مكنت هذه الطريقة قيام العديد من الحضارات الزراعية في اماكن لايزيد المعدل السنوي لسقوط الأمطار بها عن ١٠٠ ميلليميتر وهو معدل منخفض لايكفي الطرق الزراعية التقليدية الحديثة . . ولقد تعرضت هذه الأنظمة المائية للعبث والدمار نتيجة للاهمال وقلة الصيانة والفتن والحروب والتفكك السياسي والتدهور الاداري مما ساهم في تحويل مساحات شاسعة من التلال والجبال الخضراء الغنية بالبساتين والحقول الى أراض جرداء عارية لاتوفر لقاطنيها حتى حياة الكفاف .

وفي الأزمنة الأخيرة وتحت الحاجة الملحة للمزيد من المصادر المائية لمواجهة متطلبات التنمية الاقتصادية بعثت الرغبة من جديد في العودة الى الطرق القديمة التي أهملها الزمن وذلك على هيئة قيام الجهات الحكومية ببناء بعض المساكب المائية لتوفير مياه الشرب للحيوانات الرعوية والبرية وللاستعمالات البشرية بالمناطق النائية وأخذت الرغبة في تجميع مياه الأمطار والاستفادة منها تزداد يوما بعد يوم حيث أدت نتائج البحوث والدراسات الحقلية الى تحسين طرق التجميع القديمة والتقليل من تكلفة انجازها .

ولقد تم انجاز أحد أضخم هذه المشاريع غرب استراليا حيث حولت الآلاف من الهكتارات التي تمت تسويتها ودك تربتها الى مساكب مائية قادرة على امداد السكان وحيواناتهم بكافة احتياجاتهم المائية[١] . ودلت نتائج هذا المشروع على نجاح هذه الطريقة اذا ما حظيت بالصيانة والاهتمام . . وتم كذلك انشاء مساكب اسفلتية خرسانية بمساحة ٢٤٠ هكتاراً لتوفير الاحتياجات المائية لأكثر من ٣٢ مدينة صغيرة وقرية بغرب استراليا[٢] .

ويعتبر تجميع مياه الأمطار للاستعمالات الزراعية والبشرية والحيوانية محدودا جدا في الوقت الحاضر . . غير أن العديد من الطرق التي ستتعرض لذكرها فيما بعد تكاد تكون جاهزة للاستعمال على نطاق واسع وأن كان بعضها لازال يتطلب المزيد من البحث والتطوير تحت الظروف المناخية والفيسيوجغرافية المتباينة من مكان الى آخر .

ولأهمية هذا الموضوع وضرورة الاسراع في محاولة تطبيقية تشير الى الجماهيرية الليبية التي تقدر كميات مياه الأمطار التي تسقط سنويا على شمالها بحوالي ٣٠×١٠^٦ متر مكعب لايستغل

منها في الوقت الحالي أكثر من ٧٪ على أكبر تقدير، بينما يتم فقدان الكميات المتبقية منها في عمليتي البخر المباشر والتسرب العميق . . ولقد أدرك السكان القدماء أهمية هذا المورد الهام لبلدهم الجاف والخالي من الانهار المستديمة والمياه الجوفية السهلة المنال وحاولوا استغلاله بأقصى مالديهم من علم وتقنية .

ولقد كشفت الدراسات الأثرية والتاريخية[٣] قيام زراعات بعلية متقدمة جدا ومتوغلة في أعمال الصحراء ساهمت في انتاج وتصدير كميات كبيرة من المواد الغذائية لاجزاء متعددة من الامبراطورية الرومانية . وتركزت هذه الزراعات حول المناطق المرتفعة من الجبل الغربي والجبل الأخضر وفي بطون الوديان والمنخفضات حيث كانت تنشأ السدود التعويقية والمصاطب الترابية والحجرية والصهاريج والفساقي . .

غير أن تلك الانشاءات قد تدهورت ودمرت بفعل الفتن والحروب وعدم الصيانة والاهمال . . مما أدى الى المزيد من التصحر والجفاف وسادت حياة الرعي والبداوة وزراعة الكفاف .

ومع اكتشاف النفط في الآونة الأخيرة وما رافق ذلك من ارتفاع في مستوى المعيشة وزيادة السكان تطلب الأمر التوسع في الانتاج الزراعي والصناعي بما يحقق ارساء قواعد اقتصادية انتاجية متينة مستقلة عن النفط وأسواقه المتذبذبة وثقافاته الاستهلاكية المدمرة . . غير أن قلة الموارد المائية وتعرضها للاستنزاف السريع والتلوث وعدم قدرتها على التجدد حسب الاحتياجات ، قد حدت كثيرا من هذا التوسع بل أخذت تنذر بضرورة اتخاذ اجراءات عكسية تحث على التقلص والانحسار للتقليل من استهلاك المياه والمحافظة على المتوفر منها . ولقد فرض هذا الوضع المتناقض بين الطموح والرغبة في التوسع الزراعي وبين الأزمة المائية الحادة التي تعاني منها البلاد البحث عن كافة المصادر المائية الأخرى ومحاولة تطويعها لتحقيق أهداف التنمية ومن ضمن هذه المصادر نقل المياه الجوفية من الجنوب الى الشمال وتحلية مياه البحر. ونظرا لارتفاع تكلفة مثل هذه الموارد وعدم استمراريتها ينبغي اعطاء المزيد من الاهتمام الى المورد القديم الدائم والمتجدد والرجوع اليه وتطويره وتنمية تقنيات استغلاله في ضوء البحوث الزراعية والمائية الحديثة . ونقصد بذلك الاستغلال الأمثل لمياه الأمطار عن طريق فهم وتسخير الدورة المائية في المناطق المطرية لتوفير جزء من الاحتياجات البشرية والحيوانية وتدعيم الزراعات البعلية . . فقد أثبتت التجارب على سبيل المثال أن مسكبا مائيا بمساحة ٢٤٠٠ متر مربع بمنطقة جافة في أستراليا قد تمكن تحت معدل سقوط أمطار سنوي لايتعدى ٣٠٠ ميلليمتر من توفير الاحتياجات المائية الكاملة لعدد ٦ أشخاص و١٠ خيول وبقرتين و١٥٠ رأساً من الغنم وذلك حتى في السنوات الشديدة الجفاف[٤] .

وهناك العديد من الباحثين المنشغلين حاليا في أماكن متعددة من العالم بمحاولة زيادة انتاجية المساكب المائية من مياه الجريان السطحي وذلك بتحوير سطح التربة وتضاريسها . . وقد دلت الأبحاث على أنه في الامكان حصاد مياه الأمطار والاستفادة منها في جميع الأماكن التي يزيد فيها معدل سقوط الأمطار السنوي على ٧٠ ميلليميتر . . ويبدو أن هذه القيمة تمثل الحد الأدنى لمعدلات سقوط الأمطار التي تسمح باتباع طرق تجميعها والاستفادة منها ولقد تم في بعض الحالات النادرة بفلسطين المحتلة[٥] تجميع كميات معقولة من المياه تحت معدل سقوط مطري لايتعدى ٢٤ ميلليميتر فقط . وتوفر الترب المكونة من الرواسب الطفيلية الطينية وماشابهها من الترب المتواجدة في أماكن صحراوية عديدة ظروفا مناسبة مثالية لتجميع مياه الأمطار لأنها تكون قشرة صلبة قليلة النفاذية للماء بمجرد تعرضها لسقوط الأمطار مهما كانت هذه الأمطار خفيفة .

طرق تجميع مياه الأمطار :

في بعض الأحيان يمكن حصاد مياه الأمطار وتجميعها من مساكب مائية بدون أي تعديل أو معاملة لهذه المساكب ، وكمثال على ذلك ، حفر مستودعات وخنادق ترابية في المنخفضات المحاطة بالتلال والمرتفعات حيث يتم تجميع المياه المنسكبة منها وتوجيهها وتخزينها في هذه المستودعات والخنادق ، أما في أغلب الحالات فان الحصول على كميات معقولة من المياه يحتم القيام ببعض التعديلات على المساكب المائية بما يجعل سطح تربتها أقل نفاذية للمياه حتى ينتج عن ذلك أكبر قدر ممكن من الجريان السطحي . وسنورد فيما يلي أهم الطرق المتبعة لهذا الغرض .

تغيير سطح الأرض :

في بعض الحالات كل مايتطلبه تجميع ونقل مياه الجريان السطحي هو شق قنوات تجميع وانشاء جدران من الحجارة على امتداد الخطوط الكنتورية حول جوانب التلال والمرتفعات . ويزيد من انتاجية هذه المساكب تنظيفها من الصخور والنباتات المعوقة لحركة سير المياه على أسطحها كما أن دك التربة بالمعدات الثقيلة يساهم في التقليل من النفاذية وبالتالي يزيد من كميات الجريان السطحي ولقد تم انشاء العديد من مثل هذه المصاطب وشبيهاتها الترابية في المناطق الجبلية الغربية والشرقية من الجماهيرية وذلك بمساحة ٧٥٠٠٠ هكتار وتدل النتائج الأولية[٦] على نجاح هذه الطريقة في تجميع المياه وحفظها في التربة لمواجهة الاحتياجات المائية لأشجار الفاكهة ومحاصيل الحبوب . . والمشكلة الأساسية التي تعاني منها هذه الطريقة هو تعرضها

للانهيار بفعل التعرية المائية وتعتبر هذه الطريقة اقتصادية وناجحة في الأماكن التي يسمح فيها سعر الأرض ومقاومة التربة للانجراف بذلك .

المعاملة الكيميائية لسطح التربة :

وتتلخص هذه الطريقة في محاولة التقليل من نفاذية التربة بملء مسامها بمواد كيميائية أو جعل سطح التربة طاردا للمياه . ولقد دلت الأبحاث على أنه في الامكان استعمال أملاح الصوديوم لتفكيك حبيبات التربة وعزلها عن بعضها البعض مما يجعلها تملأ الشقوق والفتحات الموجودة بالترب وبالتالي تقلل نفاذيتها وتزيد زيادة كبيرة من كميات الجريان السطحي الممكن الحصول عليه تحت الظروف العادية . . وتعتبر أملاح الصوديوم مشجعة للغاية حيث أنها رخيصة الثمن ومتوفرة وسهلة الاستعمال وذات فعالية عالية في التقليل من نمو الحشائش وسد فتحات التربة . واضافة الى أملاح الصوديوم يمكن استعمال مادة السيلكون والأسفلت والشمع كمواد طاردة للماء . وبالرغم من الحاجة الى مزيد من البحوث للتأكد من فعالية هذه المواد الا ان استعمالها يبدو ممكنا بالنسبة للترب المستقرة التي لا تتمدد وتتضخم بالابتلال بالماء وتوعد مادة الأسفلت بتوفير بديل فعال لبناء مساكب مائية غير منفذة بتكلفة منخفضة حيث يمكن رشه على سطح التربة بسهولة وسرعة . ويفضل أثناء استعمال الإسفلت تنظيف منحدرات التلال من النباتات وتسويتها ثم معالجة تربتها بمادة معقمة وبعدها يرش سطح التربة بطبقتين متتاليتين من الأسفلت ، الطبقة الأولى لسد مسام التربة والطبقة الثانية للحماية من التآكل وتأثير عوامل التعرية . . . وتمتاز المساكب المعالجة بالأسفلت بطول فترة فعاليتها التي قد تمتد الى أكثر من ٥ سنوات وتتعرض المساكب المائية الأسفلتية الى العديد من المشاكل الناتجة عن عدم استقرار التربة وعمليات التأكسد المختلفة واختراق الطبقات الأسفلتية بالنباتات . وللتغلب على مثل هذه المشاكل ينبغي تقوية مادة الأسفلت بالبلاستيك أو مادة الفايبر جلاس وتغطية سطح التربة بالحصى .

وفي الآونة الأخيرة أمكن استخدام شمع البارافين بنجاح لاحكام سد مساحات التربة وذلك بنثر حبيبات من هذا الشمع على سطح التربة وتركها لتذوب بحرارة الشمس وتتخلل مسام التربة لتسدها . وفي الامكان صهر الشمع ورشه على هيئة رذاذ فوق سطح التربة . . ولقد أوضحت بعض التجارب أن المساكب المعاملة بشمع البرافين قد نجحت في تجميع ٩٠٪ من كميات مياه الأمطار الساقطة على المساكب بينما لم تتعدى فعالية المساكب الغير معاملة عن ٣٠٪ من فعالية المساكب المعاملة بالشمع . وتمتاز المياه المجمعة من المساكب المائية المعاملة بالشمع بانخفاض كمية الأملاح الذائبة فيها وانخفاض نسبة المادة العضوية التي تحتويها .

تغطية سطح التربة :

في بعض الحالات حينما تكون التربة عالية النفاذية وغير مستقرة يفضل تغطيتها بغطاء عازل للماء بدل تحوير سطحها وتحويله الى سطح قليل النفاذية أو غير نفاذ . اذ أنه في مثل هذه الحالات تكون الطرق الأخرى السابق ذكرها عالية التكلفة وغير فعالة كما ينبغي . ومن الأغطية الممكن استخدامها لأنشاء مساكب مائية منخفضة التكاليف نسبيا نذكر الأغشية البلاستيكية والمطاطية والصفائح المعدنية الرفيعة السمك . . غير أن هذه جميعها معرضة للأعطاب الميكانيكية الناتجة عن الرياح وحركة الانسان والحيوان . وفي الآونة الأخيرة أثبتت استعمال فيلم رفيع من البلاستيك المغطى بالحصى أنه من أحسن الأغطية نجاحا حيث يقوم الغطاء الحصوى بحماية الفلم البلاستيك الذي تحته ويحميه من الاشعاع الشمسي وتعرضه لحركة الرياح . وبهذه الطريقة في الإمكان انشاء مساكب مائية قادرة على المحافظة على فعاليتها في تجميع مياه الأمطار لمدة تزيد عن ٢٠ عاما دون اي حاجة لاعادة بنائها من جديد . ويفضل انشاء مثل هذه المساكب في الأماكن التي تتوفر فيها كميات كبيرة من الحصى ولايرجى منها تحقيق أكبر قدر ممكن من حصاد مياه الأمطار لأن الحصى الذي يغطي الفلم البلاستيكي يحتفظ بكمية كبيرة من المياه الساقطة عليه .

الاستعمالات الزراعية لحصاد ماء المطر :

بالاضافة الى الاستعمالات الحيوانية في المناطق الرعوية والاستعمالات البشرية في القرى والأرياف يمكن الاعتماد على مياه الأمطار المجمعة في انتاج العديد من المحاصيل الزراعية الهامة اذا ماتمت مراعاة بعض الأسس والقواعد الفنية اللازم اتباعها ومن أهم هذه القواعد هو انشاء مساكب مائية قادرة على تجميع كميات من المياه تكفي لمجابهة الاحتياجات المحصولية أثناء موسم النمو ويتم تحقيق ذلك باتباع كافة الوسائل التي تزيد من كمية المياه المجمعة وتحافظ عليها من الضياع .

وبصورة عامة فان المحاصيل المعمرة ذات الأنظمة الجذرية العميقة كالاشجار المتساقطة الأوراق والزيتون قادرة اكثر من غيرها على التأقلم تحت زراعات الجريان السطحي لأن جذورها العميقة تستطيع ان تمتص المياه المجمعة التي تم تخزينها في أعماق التربة ولم تتعرض للفقدان بالبخر المباشر . . كما انه في الإمكان زراعة بعض المحاصيل الحقلية كالحبوب بنجاح تام حيث أنها في بعض الحالات لاتحتاج الا الى عاصفة مطرية واحدة لتحقيق انتاج اقتصادي جيد . وفي أماكن عديدة من الوطن العربي تحت ظروف مناخية وترابية صحراوية حققت العديد من المحاصيل الحقلية والبستانية ونباتات المراعي مستوى انتاجياً ممتازاً يفوق إنتاجها تحت ظروف

الزراعة البعلية التقليدية وقارب ان يصل انتاجيتها تحت نظام الري الدائم . وسنحاول فيما يلي تلخيص أهم الطرق المتبعة لتربية المحاصيل الزراعية تحت نظام حصاد مياه الأمطار .

الزراعة على الجريان السطحي :

تعتمد الطرق القديمة للزراعة على الجريان السطحي كما يتضح مما تبقى منها في مناطق عديدة من الشمال الافريقي على انشاء العديد من الحقول الزراعية التي تتغذى بالمياه من مساكب مائية تتراوح مساحاتها من ٥ ـ ٤٠ هكتارا ويتم تقسيم هذه المساكب الى مساكب أخرى أصغر حجما في حدود ٠,٥ ـ ٢,٠ هكتارا حيث يتم فيها تجميع المياه داخل قنوات على سفوح التلال لتوجيه المياه المجمعة نحو الحقل الزراعي الذي غالبا مايكون مصطبا وبه منافس من الحجارة تسمح بمرور الماء الزائد عن كل حقل الى الحقل الذي يقع أسفله . . ويقوم الفلاحون بانشاء سد من الحجارة على قنوات التجميع بين المساكب المائية والحقول الزراعية . . ويمكن توزيع الماء المجمع في القنوات على اي جزء من الحقل بازاحة الحجارة عند نقاط استراتيجية محددة .

نشر المياه وتوزيعها:

غالبا ماتهطل الأمطار في المناطق الجافة على هيئة زخات قصيرة الفترة وعالية المعدل مما ينتج عنه كميات كبيرة من مياه الجريان السطحي التي يتم صرفها بسرعة نحو الوديان التي تنقلها عبر مسافات تطول أو تقصر حتى تنتهي في البحر أو عند بحيرات مائية معزولة على اليابسة او تجف قبل أن تصل مصابها النهائية . وبهذا تكون المنطقة التي سقطت عليها الأمطار قد فقدت كميات كبيرة من مياهها وتسبب في فيضانات قد تكون مدمرة لمناطق أخرى لم تسقط عليها هذه الأمطار بالمرة .

وتعتبر عملية نشر المياه وتوزيعها على سطح التربة احدى طرق الري البسيطة الممكن اتباعها في مثل هذه الظروف حيث يتم تحول مياه الجريان عن مجاريها الطبيعية وتوزيعها على السهول والأراضي الزراعية المستوية المجاورة لها . كما أنه في الإمكان حجز هذه المياه في بطون الوديان نفسهاعلى هيئة خزانات سطحية للمياه المجمعة . . ويتم تحويل مجرى مياه هذه الوديان وحجزها بعدة طرق منها شق القنوات التحويلية وانشاء الحواجز المائية والسدود الصغيرة أو استعمال الأشيجة الشجرية . وبعد ذلك يمكن زراعة العديد من المحاصيل الزراعية في بطون الوديان أو السهول المجاورة التي تم غمرها بالمياه المحولة . كما أنه في الإمكان استعمال هذه المناطق وتنميتها لأغراض الرعي والغابات الطبيعية .

وينبغي التنبيه هنا الى ان انشاء أنظمة نشر مياه الجريان السطحي وتوزيعها تحتاج الى عناية فائقة في تصميماتها الهندسية واختيار مواقعها حتى لا تتعرض لأخطار الفيضانات . ومن الأماكن الملائمة لمثل هذه الأنظمة في العديد من المناطق الجافة نذكر ظل المطر في المناطق الجبلية حيث تحدث الفيضانات بدون أمطار وداخل السهول الواقعة تحت أقدام الجبال حيث تتوفر الترب الخصبة العميقة القادرة على خزن المياه بكميات كبيرة وفي كل الحالات ينبغي الأخذ في الاعتبار كافة العوامل المتعلقة بالطبوغرافيا العامة وأصناف التربة وطبيعة الغطاء النباتي السائد في المنطقة .

ونظرا لمعدلات البخر المرتفعة في المناطق الجافة ينبغي توفر المعلومات الكافية التي تمكن من المفاضلة بين حجز المياه المجمعة في بحيرات خلف السدود والحواجز وبين توزيعها على سطح الأرض وخزنها في قطاع التربة . . ففي الأماكن التي تسمح بطون وديانها وسهولة تراكيبها الجيولوجية بسهولة حقن الخزان الجوفي ومواردها الجوفية مهددة بالنضوب يفضل التقليل من فترة تعرض المياه المجمعة للتبخر المباشر وذلك بنشرها وتوزيعها على بطون الوديان حتى تتخلل سطح التربة في أقصر وقت ممكن بدل أن تحجز في بحيرات محددة المساحات لتبقى معرضة للبخر المرتفع خلال السنة .

ولنجاح عملية نشر مياه الجريان السطحي وتوزيعها على سطح التربة للأغراض الزراعية لابد من توفر شرطين أساسيين هما :

١) وجود كميات كافية من مياه الجريان السطحي الناتجة عن نظام صرف طبيعي يسيل مرات عديدة خلال موسم الأمطار .

٢) سهولة بطاح أو اراض قليلة الميل ذات ترب خصبة صالحة لنمو المحاصيل الزراعية وقادرة على استقبال مياه الجريان السطحي وتخزينها .

الزراعة داخل المساكب المائية الصغيرة :

في امكان أي نبات زراعي أو شجرة أن ينمو داخل منطقة ذات معدل منخفض للأمطار الساقطة عليها اذا ماتم انشاء مسكب مائي على هيئة حوض متسع حول النبات لتجميع مياه الجريان السطحي وتركيزها نحو منطقة الجذور وتعرف هذه الطريقة بزراعة حيضان التجميع أو الزراعة داخل المساكب المائية الصغيرة وهي من أقدم الطرق المستعملة لاستغلال مياه الأمطار في المناطق الجافة ولازالت تستعمل على نطاق واسع داخل الجماهيرية الليبية خصوصا على مرتفعات الجبل الغربي . . وتعتمد هذه الطريقة على تجميع وحصاد أكبر قدر ممكن من مياه الأمطار الساقطة على المسكب الصغير المخصص لكل نبات أو شجرة . ولتحقيق ذلك في الإمكان

استعمال كافة الطرق المستعملة لحصاد مياه الأمطار السابق ذكرها بما في ذلك تغيير سطح الأرض والمعاملة الكيميائية وتغطية سطح التربة . وتختلف هذه المساكب الصغيرة في الحجم من ٢٥ متر مربع الى أكثر من ٩٠٠ متر مربع حسب معدلات سقوط الأمطار السنوية السائدة وطبيعة سطح التربة والمناخ . ويكون المسكب محاطا بجدار من التراب يبلغ ارتفاعه ٢٥ سنتيمترا ويتم حفر حوض بعمق ٠,٥ متر عند أكثر المناطق انخفاضا داخل الحوض ، حيث يتم غرس شجرة في هذا الحوض . ويستقبل الحوض مياه الجريان السطحي المجمعة داخل المسكب لتختزن في التربة المحيطة بمنطقة الجذور . وينبغي أن يكون حجم الحوض ومساحته متناسبا مع كمية المياه المتوقع تجميعها داخل المسكب أثناء موسم الأمطار . ويتم تسميد الحوض بالأسمدة العضوية أو الكيميائية وتترك تربته مفككة بدون دك على عكس بقية المسكب المائي المحيط به وذلك لتمكين أكبر قدر ممكن من الماء من النفاذ خلال سطح التربة الى منطقة الجذور . وفي بعض الأحيان يفضل تغطية سطح التربة بالحوض بطبقة من القش أو النباتات الجافة للتقليل من تبخر الماء من سطح التربة .

وتعتبر هذه الطريقة أكثر فعالية من غيرها في التقليل من مفقودات المياه أثناء التجميع والنقل كما أنها سهلة الانشاء ومنخفضة التكاليف لأنها لاتحتاج الى مصاطب أو جدران من الحجارة ولاتتطلب قنوات تجميع ونقل للمياه . ومن مزاياها أيضا أنها ملائمة لكافة التضاريس والانحدارات بما في ذلك الأراضي المستوية . ولهذا السبب فهي أكثر الطرق انتشارا وأقدرها على المقاومة والبقاء منذ القدم وحتى الآن .

مزايا حصاد مياه الأمطار واستعمالاتها الزراعية :

١ ـ لقد وجد أن الحمولة الرعوية للعديد من المناطق الجافة غالبا ما تتأثر بكمية مياه الشرب المتوفرة أكثر من تأثرها بنقص الأعشاب الرعوية وبذلك ربما يكون حصاد ماء المطر هو المصدر المائي الوحيد المتوفر لامداد المناطق الرعوية النائية بالمناطق الجافة باحتياجاتها المائية مما يزيد من قيمة هذه المناطق ويفتح المجال أمام الاستغلال الأمثل لمواردها الطبيعية . وفي الإمكان استعمال المياه المجمعة لانتاج المحاصيل العلفية مما يخفف من حدة الضغط على المراعي كما يسمح ايضا باعادة زراعة المراعي المجهدة وتجديدها وزيادة حمولتها الرعوية . فلقد اثبتت التجارب التي أجريت على مساحة ٨٠ هكتارا من نشر المياه لتنمية المراعي باستراليا (٨) على أن الحمولة الرعوية زادت من ٠,١٨ رأس من الأغنام للهكتار الى ٢٢٦ رأس للكهتار .

٢ ـ المياه التي يتم تجميعها بأنظمة التجميع السابق ذكرها لاتحتاج الى ضخ أو استهلاك للطاقة والوقود وبذلك فانها رخيصة الثمن وسهلة الاستعمال وفي الإمكان استغلال هذه المياه لانتاج المحاصيل الزراعية في العديد من المناطق الملائمة من الوطن العربي والذي حالياغير قادر

على اعطاء أي انتاج زراعي يذكر . . ويمكن ملاحظة أهمية تجميع المياه في تغيير المعالم البيئية للمناطق الجافة من الأثر الذي تتركه المياه المتجمعة في المنخفضات وعلى حواف الطرق المرصفة التي تخترق هذه المناطق حيث تزدهر العديد من النباتات التي ماكانت لتنمو وتخضر لولا كميات المياه المجمعة فيها .

٣ ـ لقد أدت البحوث التي أجريت مؤخرا على طرق تجميع مياه الأمطار واستغلالها الى انخفاض تكلفة انشاءات المساكب المائية وحسن استغلالها ومن المتوقع أن تنخفض هذه التكلفة أكثر فأكثر مع استمرارية البحث واستنباط طرق وتقنيات جديدة . فقد دلت بعض البحوث(٩) على امكانية تجميع مياه الأمطار تحت معدلات لاتتعدى ٣٠٠م م في حدود ٠,٠٥ دولار امريكي للمتر المكعب وذلك باستخدام المعاملات الكيميائية وأغطية التربة كشمع البارفين والأغشية الأسفلتية المقواة والأغطية البلاستيكية المغطاة بالحصى . وعندما تكون الظروف ملائمة تعتبر الطرق المعتمدة على تغيير سطح الأرض أقل من غيرها وتسمح بتوفر كميات من المياه ملائمة لكافة الأغراض الزراعية . وفي امكان الدول النفطية كمعظم الدول العربية التي تقوم بتصفية وتكرير البترول ، استعمال مخلفاته الثقيلة كالأسفلت لانشاء المساكب المائية وزيادة انتاجيتها بأرخص الأثمان .

٤ ـ امكانية استعمال مياه الأمطار المجمعة لزراعة أراض جديدة لاتسمح الموارد المائية الأخرى الموجودة بها بتنميتها . كما يمكن زيادة الانتاجية الزراعية للمناطق الزراعية القائمة دون اللجوء الى انشاء شبكات ري مكلفة لنقل المياه اليها من الأماكن البعيدة . . اضافة الى أن استعمال هذه المياه يقلل كثيرا من خطر الجفاف على المحاصيل البعلية بهذه المناطق وتعتبر المناطق الحدية بين الزراعات البعلية الناجحة والزراعات المروية اكثر المناطق ملاءمة للاستفادة من حصا مياه الأمطار للأغراض الزراعية .

العوامل المحددة للاستفادة من حصاد مياه المطر:

١ ـ نظرا لاعتماد حصاد مياه المطر على الأمطار الموسمية فان درجة الاعتماد عليه لاتزيد على درجة الاعتماد على الطقس وتقلباته الشديدة في المناطق الجافة فبدون وسائل تخزين كافية للرجوع اليها أثناء الضرورة يصبح الاعتماد على المياه المجمعة للانتاج الزراعي محفوفا بالمخاطر أثناء مواسم الجفاف .

٢ ـ ينبغي أثناء تصميم وتنفيذ الطرق المختلفة لتجميع مياه الأمطار أخذ الحيطة التامة لتفادي الآثار الجانبية الضارة . . فقد أثبتت التجارب أن المساكب المائية السيئة التصميم والتنفيذ قد أدت الى تعرية وانهيار التربة واحداث فيضانات موضوعية مدمرة . ويمكن التحكم في

ذلك باختيار الميل الملائم لسطح المساكب وقنوات التجميع بما لايتعدى ٤٪ وانشاء المنافس المائية للتخلص من المياه الزائدة عن القدرة التخزينية للمساكب . وفي جميع الحالات ينبغي أن تكون المساكب قادرة على تحمل عوامل التعرية المختلفة والمرور البشري والحيواني وربما يتطلب الأمر حمياتها وتسييجها لحماية المياه المجمعة من التلوث البشري والحيواني .

٣ ـ تحتاج المساكب المائية المعاملة الى تكرار معاملتها وصيانتها بين الحين والآخر لتعرض سطحها للتشقق والتفتت بسبب التأكسد ونمو النباتات والأعشاب خلال أغشيتها الواقية .

٤ ـ أثناء استعمال المياه المجمعة لزراعة المحاصيل ينبغي اختيار الترب العميقة (١,٥ ـ ٢,٠متر) القادرة على الاحتفاظ بأكبر كمية ممكنة من المياه في الفترة بين الزخات المطرية على أن لاتتعدى درجة الملوحة بهذه الترب٣٪ . . ويجب اختيار المحاصيل المعمرة ذات الجذور العميقة كالأشجار والشجيرات المثمرة القادرة على امتصاص الماء المخزن في أعماق التربة مما يجعلها اقل اعتمادا على تكرار الزخات المطرية . أما المحاصيل الحولية الموسمية كالحبوب فانها تحتاج الى زخة مطرية على الأقل في بداية موسم النمو وبضع زخات أخرى في مراحل النمو اللاحقة حتى تتمكن من اعطاء محصول جيد . وعلى المزارع اختيار الأصناف المقاومة للجفاف وتوفير العناية المحصولية اللازمة ضد الأمراض والحشرات والقوارض .

٥ ـ قبل الشروع في عملية انشاء المساكب المائية واستزراعها ينبغي الالمام الشامل بالعلاقات المائية للمحاصيل المراد زرعها وتحديد انتاجيتها وقدرتها على مقاومة الجفاف . كما يجب تحديد عمق التربة وقدرتها على الاحتفاظ بالماء ودرجة ملوحتها ومعدلات البخر من سطحها .

وأخيرا . . أود الاشارة الى أنه نظرا لقلة الخبرات المتخصصة في هذا المجال وعدم توفر المعلومات عن معدلات الأمطار السنوية والعوامل المناخية والبيدولوجية الأخرى بالعديد من المناطق الملائمة لتجميع مياه الأمطار واستغلالها للأغراض الزراعية ينبغي تكثيف الجهود بين الهيئات والمصالح والمؤسسات العلمية والبحثية في الوطن العربي والتعاون مع المنظمات الدولية المتخصصة في هذا المضمار حتى نتمكن من استغلال مواردنا المائية المهدورة في الوقت التي تعاني فيه العديد من البلدان بالوطن العربي من أزمات مائية . ومن المؤسف له جدا أن يتحصل عدونا المغروس بفلسطين المحتلة على شهرة الأسبقية بالبحوث في هذا الميدان الهام في الوقت الذي لم تتمكن الدول العربية فيه حتى الأن من وضع أي برنامج مشترك منظم يحقق لها الأمن المائي والغذائي من خلال هذا المصدر الهام الذي كان لها سبق ابتكاره في الأونة القديمة ونسيانه واهماله في العصر الحديث .

المراجع العلمية

١) كارد، د. ج. و. ج. و. سبنسر . ١٩٧١ .
«دليل حفظ المياه» مصلحة حفظ التربة ، وزارة الزراعة
(طريق حاراه ، جنوب بيرث ، غرب استراليا ٦١٥١ ، استراليا).

٢) كليسال، ك.ج . ١٩٦٢ . انشاء الأسطح البيتومينية لمساكب الامداد المائي في المناطق الغربية من استراليا .
فرع الهندسة الهيدروليكية وزارة الأشغال العامة (حكومة ولاية غرب استراليا ، بيرث ، غرب استراليا) .

٣) ريتشارد قود تشايلد . تدهور الزراعة في ليبيا . المجلة الجغرافية الدورية المجلد رقم ٢٥ ، ١٩٥٢ ، صفحة ٧٠ - ٨٠

كينيون ، أ.س . ١٩٢٩ . المكسب المائي الصناعي . المجلة الدورية لوزارة الزراعة بولاية فيكتوريا الاسترالية .
المجلد رقم ٢٧ صفحة: ٨٦ - ٩٠

٤) ايفاناري ، شانان ، وتدمر . ١٩٧١ النجف : تحدي الصحراء.
مطبعة جامعة هارفارد ، كمبردج ، ماساتشوستس ٠٢١٣٨ الولايات المتحدة الأمريكية .

٥) الغرياني ، س .أ. ١٩٨٧ الري التكميلي وأنظمة حصاد ماء المطر بالجماهيرية الليبية ، ورقة بحث قدمت في
الندوة العلمية التي نظمتها منظمة الأغذية والزراعة العالمية في مدينة الرباط بالمغرب في شهر ديسمبر ١٩٨٧
متوفرة لدى المؤلف باللغة الانجليزية ، مركز البحوث الزراعية ، ص.ب ٢٤٨٠ طرابلس ، الجماهيرية
الليبية).

٦) فينك ومن معه . ١٩٧٣ الترب المعالجة بالشمع لحصاد مياه المطر المجلة الدورية لادارة المراعي . المجلد رقم
٢٦ صفحة : ٣٩٦ - ٢٩٣ .

٧) كانينجهام ، ج .م . ١٩٧٣ . نشر الماء وتجميعه على أراضي المراعي بأستراليا . ورقة بحث القيت في الندوة
العلمية بمدينة أليس سبرنجس بأستراليا أكتوبر ١٩٧٣ حول المياه في أراضي المراعي (تطلب من المؤلف).

٨) كلف ومن معه . ١٩٧٢ تنمية النظم الاقتصادية لحصاد مياه الأمطار ولغرض زيادة الموارد المائية ، المرحلة
الثانية . مكتب مشروع بحوث الموارد المائية رقم ٠١٥ARIZ - B . (متوفرة كتقرير رقم PB٢١٤١٢٨ ،
الخدمات القومية للمعلومات التقنية ، وزارة التجارة الأمريكية ، سبرنجفيلد ، ولاية فرجينا ٢٢١٥١ ،
الولايات المتحدة الامريكية .

تطوير طرق ووسائل الري وأهميتها على ترشيد استخدام المياه

١ ـ مقدمة :

يشيع الآن في العالم تطبيق طرق الري التالية : بالراحة ، بالرش ، وبالتنقيط وجميعها سطحية بالإضافة للري الباطني (تحت التربة) .

ان أكثر الطرق انتشاراً حتى الآن هي طريقة الري بالراحة بشبكة من الأقنية المكشوفة أو من الأنابيب المغلفة أو بشبكة مختلطة . ويطبق الري بالرش بشكل عام في الترب غير المتملحة ، أما الري الباطني فهو عبارة عن شبكة أنابيب جوفية تغذي منطقة المجموع الجذري للنباتات مباشرة بالماء وتطبق في المناطق التي تعاني نقصاً في مواردها المائية ولري المحاصيل الزراعية ذات المردود الاقتصادي المرتفع كذلك يطبق الري بالتنقيط لري الغراس المعمرة (بساتين ، حمضيات ، كرمة) .

تلعب العوامل الطبيعية والاقتصادية دوراً كبيراً في اختيار طرق الري ومن أهم هذه العوامل :

١ ـ ١ ـ عوامل المناخ ومنها :

الرطوبة ، المطر ، التبخر ، سرعة الرياح وغيرها .

تتوقف حاجة المحاصيل الزراعية الى الري على نقص الرطوبة أي الفرق بين التبخر خلال فترة النمو الخضري والأمطار الفعالة خلال نفس الفترة .

اعداد ماهر علي ومفيد الحلو ـ الشركة العامة للدراسات المائية ـ سوريا .

وتؤثر على اختيار تقنية السقاية سرعة الرياح وتكرارها فعندما تزيد سرعة الرياح عن ٢ ـ ٥ م/ثا يتشوه توزيع المياه من آليات الري البعيدة المدى أما إذا زادت عن ٦ ـ ٧ م/ثا وكانت كثيرة التكرار فلا ينصح باستخدام الري بالرش .

٢ ـ ١ ـ عوامل التربة :

ان لسماكة الطبقة الزراعية ونفاذية التربة ودرجة تملحها وعمق توضع المياه أهمية أساسية . ففي الأراضي ذات النفاذية الكبيرة (أكثر من ١٥ سم خلال الساعة الأولى) والتي تكون فيها سماكة الطبقة الزراعية صغيرة لا ينصح بتطبيق الري بالراحة بسبب الضياعات الكبيرة بالتسرب كما لا ينصح بالري بالرش في الترب ذات النفاذية الضعيفة وفي الترب المتملحة .

٣ ـ ١ ـ العوامل الجيومورفولوجية :

تؤثر طبوغرافية وميل المنطقة تأثيراً مباشراً على طريقة الري ولا يوصى بالري بالأثلام عندما يزيد الميل عن ٥٪ وبالشرائح عندما يزيد عن ١,٥٪ .

٤ ـ ١ ـ العوامل الزراعية :

وهي متنوعية وتؤثر بشكل فعال على طرق الري ومعدلاته ووسائله .

٢ ـ طرق الري :

١ ـ ٢ ـ الري بالراحة :

في الأراضي التي تغلب فيها التربة الثقيلة من حيث التركيب الميكانيكي (غضار رملي ثقيل) مع ضعف النفاذية (تصادف مثل هذه الأراضي في الغاب والروج ومسكنه ، والسوجور وفي محافظات دمشق وحمص وحماه وغيرها) تعتبر طريق الري بالراحة بالشرائح والأثلام مع استخدام أنابيب مرنة كمروي حقلي من أفضل الطرق .

ويتضح بهذه الطريقة أيضاً في المناطق التي تتوضع فيها المياه التحت سطحية على عمق غير كبير مع وجود الصرف ويسمح ذلك بانشاء نظام مائي ملائم للنباتات يمنع صعود الأملاح الى الطبقة المغذية للجذور . يمكن أيضاً تطبيق هذه الطريقة في الأراضي التي تتمتع بتربة عالية ومتوسطة النفاذية إذا كانت سماكة التربة كبيرة . يتم الري بالراحة عن طريق الشرائح (المساكب) أو الأثلام .

٢ ـ ٢ ـ الري بالرش :

يفضل تطبيق الري بالرش في الظروف التالية :

ـ على الترب غير المتملحة .

ـ عندما لا يقل عمق توضع المياه الجوفية العذبة عن ١,٥ م والمياه الضعيفة والمتوسطة الملوحة عن ٢,٥ م .

ـ في المناطق التي تكون فيها الفواقد المائية بالتبخر أقل من ١٥٪ .

ـ عندما يكون تكرار الرياح التي تزيد سرعتها عن السرعة المسموح بها لآلية الرش المستخدمة وفي سنة متوسطة لا يزيد عن ٢٠٪ .

ـ عندما لا تزيد معدلات السقاية المطلوبة عن ٦٠٠٠ م٣/هكتار .

ـ عندما لا تتجاوز ميول سطح الأرض الميول المسموحة بالنسبة لآليات الرش المستخدمة .

ـ عندما تكون تكاليف أعمال التسوية المطلوبة للري بالراحة كبيرة .

يعطي الماء في هذه الطريقة بشكل مطر اصطناعي بشدة محددة بحيث لا يتشكل جريان سطحي أو برك مائية .

ان العامل الرئيسي في عملية الري هو كثافة أو شدة المطر الاصطناعي التي يمكن ان تكون حسب نوع آلية الرش المستخدمة ثابتة أو متناقصة أو متغيرة حسب قدرة امتصاص التربة للماء .

٣ ـ ٢ ـ الري الباطني تحت التربة :

في هذه الطريقة تسيل مياه الري على عمق بسيط من سطح التربة الى الطبقة المغذية للجذور وبهذا الشكل لا يتبلل سطح التربة بينما تترطب منطقة المجموع الجذري للنبات .

يؤمن هذا الري الحفاظ خلال فترة النمو الخضري على مستوى رطوبة واحد بدون تذبذب ملحوظ فيه .

من العناصر الانشائية الأساسية المحددة لخصائص نظام الري الباطني شبكة الترطيب التي يؤثر تركيبها وماديتها على طبيعة توزع الماء وترطيب التربة وقد يكون تركيب شبكة الترطيب على الشكل التالي :

ـ أنابيب بلاستيكية مثقبة .

ـ أنابيب فخارية مساميه .

ـ مسارات خلدية في التربة الطبيعية .

٤ ـ ٢ ـ الري بالتنقيط :

الري بالتنقيط طريقة لسقاية المزروعات ، تجر المياه بشبكة من الأنابيب المحمولة ثم تعطى عن طريق نقاطات وبتصاريف صغيرة مباشرة الى طبقة التربة المغذية للجذور بحيث يحافظ طوال فترة النمو الخضري على رطوبة التربة بمستوي قريب من الأمثل تمتاز هذه الطريقة بإمكانية التزويد المستمر للنباتات بالماء وبالعناصر الغذائية اللازمة لنموه .

ان المياه المقدمة على شكل جرعات طوال فترة النمو الخضري تسمح تبعاً لاستهلاك المزروعات المروية للماء بخلق نظام رطوبة أمثل في طبقة التربة المغذية للجذور وبالتالي رفع محصول المزروعات . ان الحسنات الأساسية لهذه الطريقة هي :

ـ توفير ملحوظ في مياه الري ـ ترطيب موضعي للتربة (ترطيب التربة فقط في منطقة توزع الجذور) ـ السماح بإجراء أعمال المكننة بين الصفوف دون عقبات ـ عدم الحاجة الى أعمال تسوية وتوفر امكانية المنحدرات الشديدة الميل ـ سهولة الاستثمار والصيانة ـ ضياع قليل بالطاقة بالمقارنة مع طريق الري بالرش ـ عدم الحاجة الى الصرف الخاص .

ـ أما الجانب السلبي لهذه الطريقة فهو :

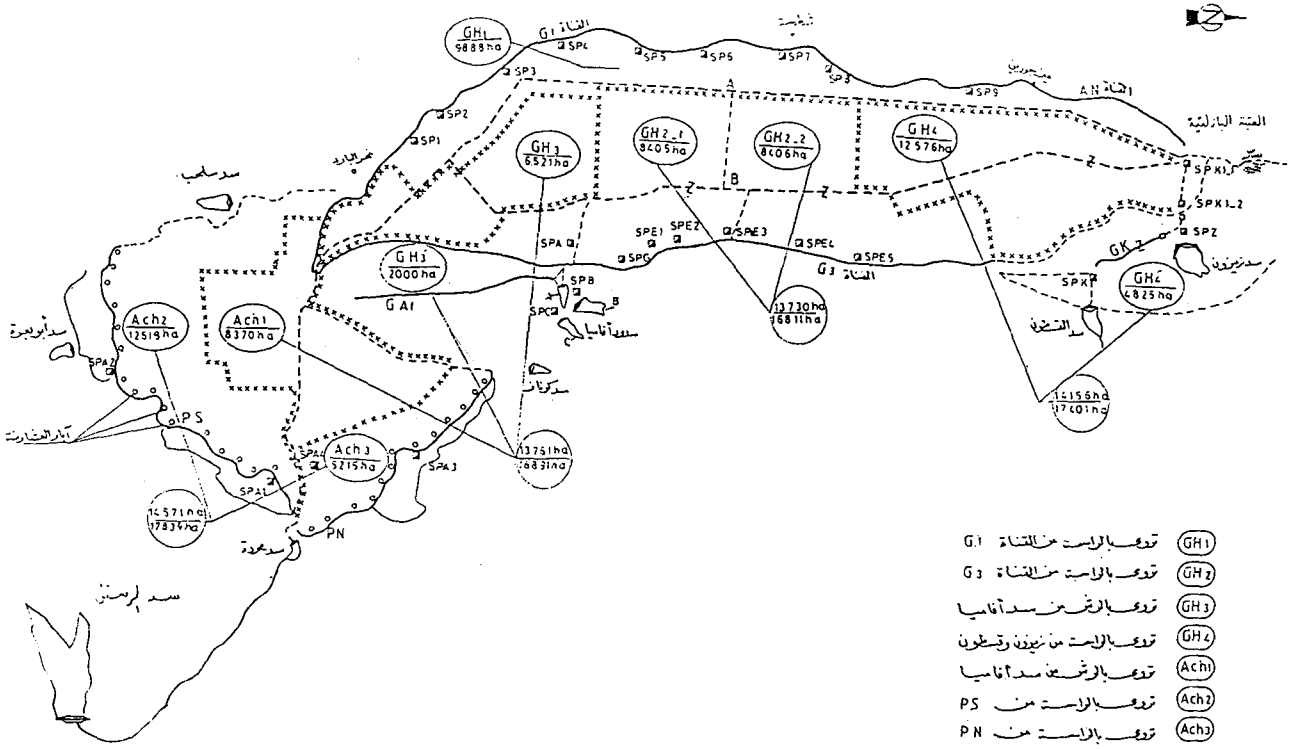
تراكم الشوائب القاسية وترسبات الأملاح على النقاطات بالإضافة الى عدم انتظام توزع المياه من المآخذ المائية الصغيرة في المساحات الكبيرة . كما ان أنابيب المياه البلاستيكية قد تتضرر بالقوارض .

يفضل اقتصادياً تطبيق هذه الطريقة بشكل أساسي في ري الأشجار المثمرة المعمرة (مثل الحمضيات / وفي المنحدرات الشديدة الميل والتي تعاني نقصاً بالمياه .

٣ ـ تطوير طرق ووسائل الري في سهل الغاب في الجمهورية العربية السورية :

يقع سهل الغاب في الثلث الأخير من حوض نهر العاصي ضمن مثلث محافظات حماه ـ اللاذقية ـ أدلب ، يبدأ من سد محردة وينتهي عند قرية القرقور ويعتبر من أخصب الأراضي الزراعية في الجمهورية العربية السورية ، مساحته الزراعية حوالي ٧٨٠٠٠ هكتار منها ٢٦٢٠٠ هكتار في العشارنه و ٤٥٨٠٠ هكتار في الغاب والباقي في الهضاب المحيطة بالسهل من الجهة الشرقية .

يحيط بالسهل سلاسل من الجبال تصل ارتفاعاتها الى أكثر من ١٢٠٠ متر عن سطح البحر ، ويتراوح ارتفاع السهل ما بين ١٧٥ ـ ١٦٥ متراً والهضاب ارتفاعها حوالي ٢٢٠ متر عن سطح البحر ، طوله ٨٠ كم وعرضه ١٠ كم وبسبب الميول الخفيفة للسهل فان نهر العاصي


GH1
9888ha
GH3
6521ha
GH2.1
8205ha
GH2.2
8206ha
GH4
12576ha
GH5
2000ha
GH6
4825ha
Ach2
12519ha
Ach1
8370ha
Ach3
5215ha
13730ha
6811ha
13751ha
6831ha
14571ha
17834ha
15156ha
17601ha
GA1
G1 القناة
G3 القناة
سد أبو عجرة
سد سلمى
سد أفاميا
سد كوبان
سد الشغور
سد زيزون
آثار المشارية
سد عجرة
سد الرستن
العتبة البارليبة
PS
PN
GH1 تروى بالرشح من القناة G1
GH2 تروى بالرشح من القناة G3
GH3 تروى بالرش من سد أفاميا
GH4 تروى بالرشح من زيزون وقسطون
Ach1 تروى بالرش من سد أفاميا
Ach2 تروى بالرشح من PS
Ach3 تروى بالرشح من PN

الذي يخترقه من الجنوب الى الشمال يشكل التواءات وانعطافات كثيرة وقد أدى وجود عتبة بازلتية في مخرج الغاب الى غمر السهل وتشكل المستنقعات (انظر الشكل ١ ـ ٣) .

تمت حتى الآن عدة خطوات هندسية في سبيل تحسين واستثمار السهل منها :

في عام ١٩٥٠ تم كسر العتبة البازلتية .

في عام ١٩٥٧ شقت المصارف الرئيسية .

في عام ١٩٦١ دخل في الاستثمار سد الرستن .

في عام ١٩٦٤ دخل في الاستثمار سد محردة .

في عام ١٩٦٨ دخل في الاستثمار مشروع الري والصرف .

وكانت مصادر المياه له هي مخزون سد الرستن حوالي ٢٠٠ مليون متر مكعب ومخزون سد محردة حوالي ٥٠ مليون متر مكعب علماً بأن هذا السد كان ملحوظ لدرء الفيضان بالإضافة الى الينابيع ذات الجريان الحرفي الغاب والعشارنة .

خلال فترة الاستثمار ظهرت مشاكل وصعوبات منها :

١ ـ عجز المصادر المائية الحالية للمشروع عن تلبية احتياجات التوسع الشاقولي والأفقي في الزراعة .

٢ ـ عدم كفاءة شبكة الري لتلبية الاحتياجات المائية الجديدة .

٣ ـ تكسر الأقنية الرئيسية والفرعية لأسباب متعددة أهمها الترب الرخوة تحت الأساسات .

٤ ـ عدم امكانية التحكم بالجريان في الأقنية .

٥ ـ عدم كفاءة شبكة الصرف الرئيسية من حيث استيعاب الموجات الفيضاينة وما ينجم عنه من غرق لمساحات كبيرة من الأراضي .

٦ ـ غياب الصرف الحقلي وما ينجم عنه من ارتفاع لمنسوب المياه الأرضية وظهور التملح في بعض المناطق .

في عام ١٩٨٥ بدأ توسيع وتعميق المصارف الرئيسية .

وللتغلب على المشاكل المذكورة أعلاه بدأ عام ١٩٨٥ بدراسة تطوير المشروع على مراحل بحيث تتواكب مع أعمال التنفيذ وهكذا تم اعداد الأضابير التنفيذية لتطوير المصارف الرئيسية أولاً وذلك بهدف التخلص من مشاكل الغرق المتكرر سنوياً والتي بوشر بتنفيذها عام ١٩٨٦ .

ويهدف مشروع التطوير الى استغلال الموارد المائية المحلية بأقصى درجة ممكنة ويتضمن مشروع التطوير ما يلي :

أ ـ بالنسبة لشبكة الري :

١ ـ تأمين المصدر المائي بانشاء سدود تخزينية .

٢ ـ توسيع مطالع الأقنية الرئيسية وتنظيمها والتحكم بها هيدروليكياً .

٣ ـ اعتماد شبكة توزيع للمياه من الأنابيب (أترنيت) مطمورة تحت الأرض .

ب ـ بالنسبة لشبكة الصرف :

١ ـ توسيع وتعميق شبكة الصرف السطحية لاستيعاب الجريانات العظمى ذات الاحتمال ٣٣٪ .

٢ ـ عمل شبكة من المصارف الجوفية على مساحة ٤٠٠٠٠ هكتار تعمل على تخفيض منسوب المياه الأرضية الى ٩٠ سم تحت سطح التربة .

١ ـ ٣ ـ الموارد المائية :

يمتاز السهل بوفرة أمطاره ومياهه السطحية والجوفية شتاءاً وعدم كفايتها للري صيفاً حيث يبلغ معدل الهطول المطري ٥٠٠ ـ ٨٠٠ مم سنوياً فوق السهل ٩٥٪ من خلال الفترة من تشرين الثاني الى نيسان كما يقدر مجموع الواردات المائية المتشكلة ضمن الحوض الصباب المحيط بهذا السهل ما يزيد عن مليار متر مكعب من المياه سنوياً منها ٢٩,٢٪ في أشهر أيار الى ايلول و٧٠,٨٪ خلال الفترة من تشرين الثاني الى نيسان من العام التالي :

والمصدر الرئيسي للمياه في السهل هو المياه الجوفية أي الينابيع الكارستية ذات الجريان الطبيعي والمنتشرة على طرفي سهل الغاب ووسط سهل العشارنة .

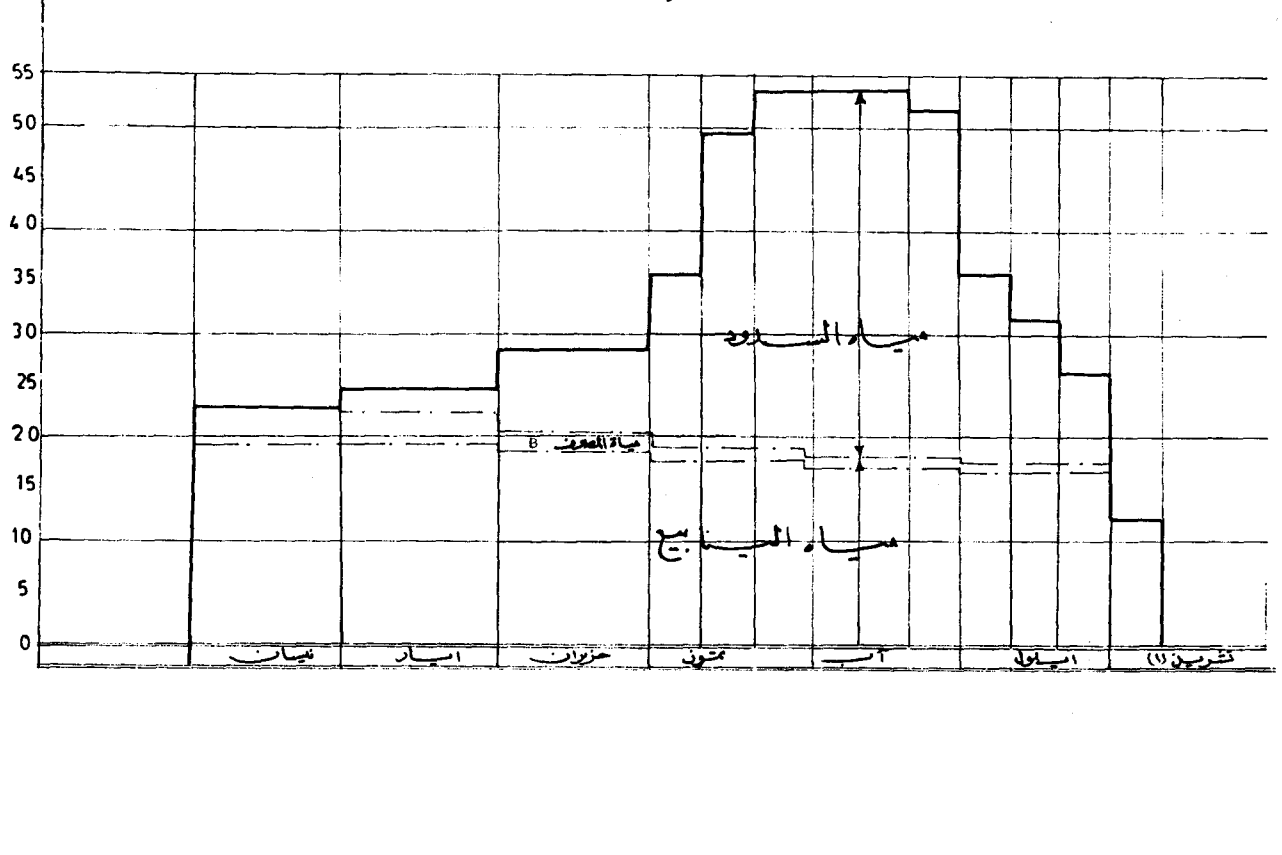
٢ ـ ٣ ـ التربة والتنظيم الزراعي :

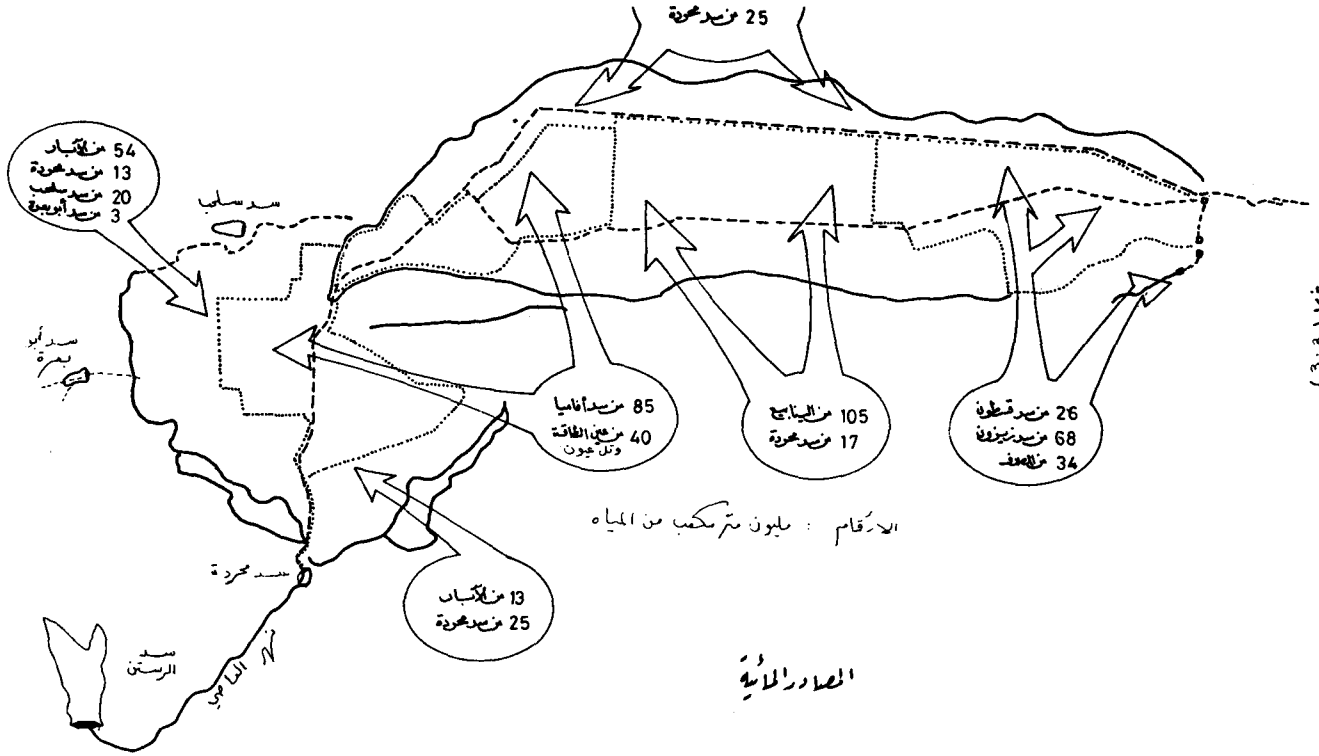
تشكلت الترب في منطقة الغاب على توضعات غضارية كربوناتية ثقيلة أومارلية متراصة ، كما تشكلت على توضعات بحيرية تحت تأثير الظروف المستفيضة الدائمة والموسمية . كما ان غياب عمليات الصرف ووضع المنطقة بشكل كامل ضمن حوض مغلق أدى الى ارتفاع منسوب المياه حتى ٠,٣٠ ـ ٠,٥ م من سطح الأرض وأحياناً على السطح في فصل الشتاء وتشكل الترب المرجية الغضارية المختلطة مع الغبار وتتميز هذه الترب بملوحتها على السطح ونادراً في الأعماق .

في المناطق الواقعة على جانبي النهر القديم تشكلت ترب رسوبية مرجية على توضعات غضارية مارلية ثقيلة أما في منطقة العشارنة فتنقسم الترب الى مجموعتين رئيسيتين :

المجموعة الأولى : عبارة عن ترب بنية حمراء متوضعة على الكلس المارلي وتضم عدة مجموعات تختلف فيما بينها بعمقها ونسبة الكربونات فيها وأيضا بتأثرها بعمليات الحت والتعرية .

مخطط الإمتياحات المائية
الطلب والموازنة





المصادر المائية

شكل (3:3)

المجموعة الثانية : ترب ألوفية برولوفية بنية داكنة لحقية تشكلت تحت تأثير نهر العاصي (ترب عميقة) وترب تشكلت في المنخفضات تتحول موسمياً الى مستنقعات وترب تشكلت تحت تأثير السيول والوديان .

درست ونظمت الدورات الزراعية الملائمة لتربة ومناخ السهل بحيث وصلت نسبة التكثيف الزراعي الى ١٨٠٪ وحسب المقنن المائي اللازم فكان ٠,٨٧ ل/ثا/هـ وبذلك يكون مجموع الاحتياجات المائية ٥٨٣ مليون متر مكعب ولموسم ري واحد ٨٨٪ منها خلال أشهر أيار الى ايلول ، وقد تم تأمين هذه الاحتياجات المائية من المصادر المحلية بشكل عام (انظر الشكل ٢ ـ ٣) .

٣ ـ ٣ ـ الموازنة المائية :

تم تأمين الاحتياجات المائية من المصادر المحلية وعلى النحو التالي (الشكل ٣ ـ ٣) .

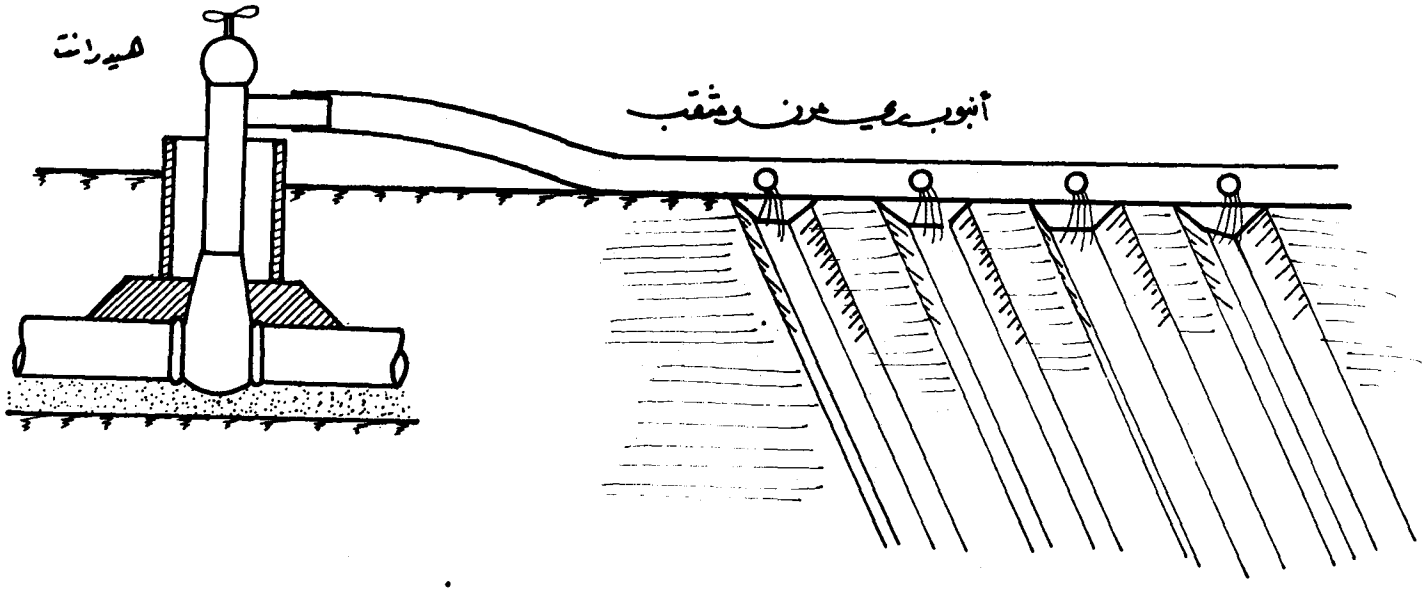
١ ـ ٢ ـ ٣ ـ المياه الجوفية :

من ينابيع الغاب غرب : ٤٠ مليون متر مكعب من المياه .
من ينابيع الغاب شرق : ١٢٣ مليون متر مكعب من المياه .
من ينابيع تل عيون في العشارنة : ٣٢ مليون متر مكعب من المياه .
من الآبار في العشارنة : ٦٨ مليون متر مكعب من المياه .
المجموع : ٦٢٣ مليون متر مكعب من المياه

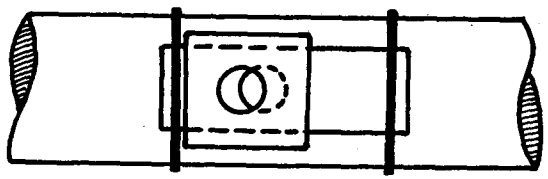
٢ ـ ٣ ـ ٣ ـ المياه السطحية :

كما تم تأمين امكانية تخزين المياه في فصل الشتاء لاستعمالها في الري صيفاً وذلك بانشاء عدة سدود تخزينية وهي :

ـ سد زيزون : بحجم مفيد قدره ٦٨ مليون متر مكعب من المياه
ـ سد قسطون : بحجم مفيد قدره ٢٦ مليون متر مكعب من المياه
ـ سد أفاميا : بحجم مفيد قدره ٨٥ مليون متر مكعب من المياه
تملأ هذه السدود بالضخ كونها مرتفعة عن السهل بحدود ٢٠ ـ ٦٠ م .
ـ سد أبو بعره : بحجم مفيد قدره ٣ مليون متر مكعب من المياه
ـ سد سلح : بحجم مفيد قدره ٢٠ مليون متر مكعب من المياه
ـ سد محردة : بحجم مفيد قدره ٤٥ مليون متر مكعب من المياه وهو قائم حالياً .



تفصيلة الثقب



ري الاثلام

الشكل (3:5)

بالإضافة الى ضخ حجم قدره ٣٤ مليون متر مكعب من المياه صيفاً من المصرف (B) الى القناة GK وكذلك ضخ ١٢ مليون متر مكعب من المياه صيفاً من نبع قلعة المضيق وعين الطاقة الى القناة GAF .

فيكون المجموع ٢٤٣ مليون متر مكعب من المياه .

ويستجر الى سد محردة ٣٢ مليون متر مكعب من المياه من واردات العاصي ومن سد الرستن .

٣ ـ ٣ ـ ٣ ـ المؤشرات المائية للري في السهل :

وصلت نسبة التكثيف الزراعي الى	٪١٨٠
الاحتياجات المائية اللازمة بلغت	٨٥٣ مليون متر مكعب من المياه
المعدل الصافي للري	٧٤٣٣ م٣/هـ
المقنن المائي الوسطي في السهل	٠,٨٧ م٣/هـ
مردود الشبكة بشكل عام	٪٨٢ م٣/هـ
الضياعات المائية في الأقنية الرئيسة	٪٥ م٣/هـ
الضياعات المائية في شبكة الأنابيب	٪٣ م٣/هـ
الضياعات المائية في الحقل المروي	٪١٠ م٣/هـ
معامل استخدام الأراضي	٪٨١

٤ ـ ٣ ـ التنظيم الهندسي لشبكتي الري والصرف وترشيد استخدام المياه :

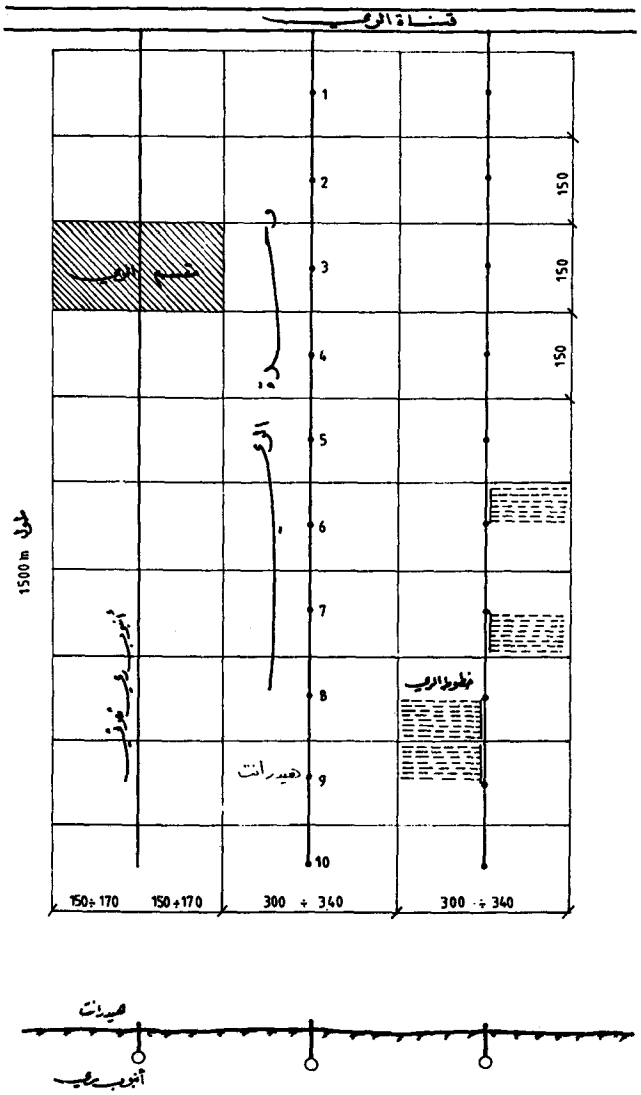
بوجه عام اعتمدت طريقة الري بالراحة ما عدا المنطقة المروية من سدود أفاميا فقد اعتمدت طريقة الري بالرش وذلك لتوفر الضاغط المائي اللازم والمناسب لتشغيل المرشات من جهة وملاءمة تلك المنطقة لهذه الطريقة بالري .

١ ـ ٤ ـ ٣ ـ التنظيم الهندسي لشبكة الري :

اعتمد أسلوب توزيع المياه على الحقول الزراعية على شبكة من الأنابيب المطمورة تحت سطح الأرض وعلى عمق ١ م .

١ ـ ١ ـ ٤ ـ ٣ ـ الري بالراحة (الشكل ٤ ـ ٣) :

تتكون شبكة الري بالراحة من أقنية جر رئيسية مكشوفة ومكساة تساير أطراف السهل المرتفعة نسبياً عنه ، المقطع العرضي لهذه الأقنية شبه منحرف في الأغلب ومستطيل عند الضرورة



الري بالواحة

شكل (3.4)

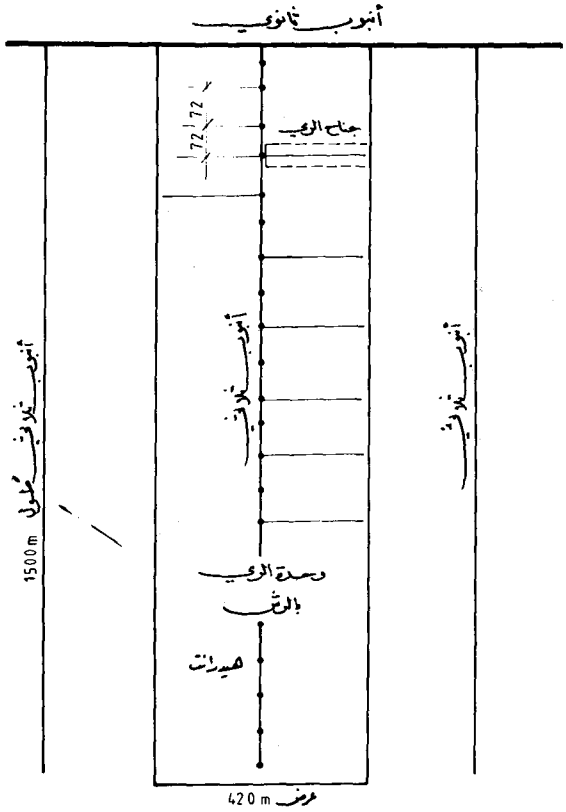
حيث تفرضه الشروط الطبيعية على هذه الأقنية تلحظ المنظمات الهيدورليكية التي تحافظ على منسوب الماء الخلفي ثابتاً في كل الأوقات ، تتباعد المنظمات عن بعضها حوالي ٣٠٠٠ م تتفرع عن هذه الأقنية أنابيب الري والتي تبدأ بمأخذ جانبي على القناة بأخذ المياه من الشريحة العلوية للمياه الجارية في القناة وهذا المأخذ مجهز بمحدد للتدفق بحيث يمرر التدفق المطلوب فقط وبحدود تساوي ٥٪ ثم يتفرع عن هذه الأنابيب الأنابيب الثانوية فالثلاثية والتي تشكل وحدة الري ومساحتها ٥٠ هكتار ، من الأنابيب الثلاثية تخرج المآخذ المائية الشاقولية (هيدرانت) كل ١٥٠ م ليروي كل مأخذ مساحة ٥ هكتار ويتم الري كالتالي : الشكل (٥ ـ ٣) .

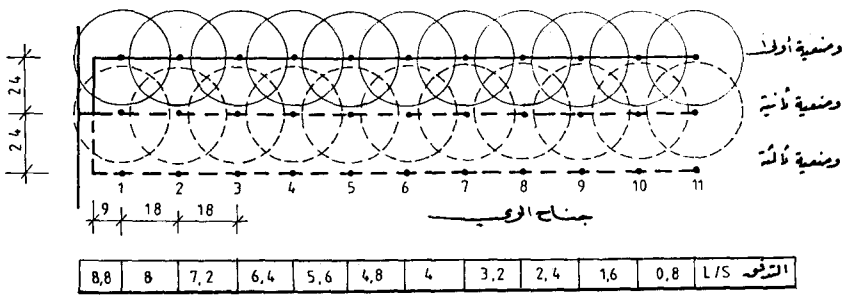
يركب على المأخذ المائي (الهيدرانت) أنبوب مرن من الـ P.V.C المثقب قابلة للفتح والاغلاق والتعيير وتقابل هذه الثقوب أثلام الري وهنا يأخذ هذا الأنبوب دور ومكان المروي الحقلي في نظام الري التقليدي ويخرج من تلك الثقوب التدفق اللازم لري الثلم المقابل له والموافق لطول الثلم والجرعة المطلوبة .

ان كل أنبوب ثلاثي يشكل وحدة ري وطول هذا الأنبوب ١٥٠٠ م ويكون عليه . ١٠ مآخذ مائية شاقولية تعمل بالتناوب كل يوم مأخذ وهذا يعني ان الري مستمر في وحدة الري والجريان مستمر في الأنبوب الثلاثي وبذلك تحقق رياً حسب الطلب على مستوى وحدة الري أي ان المياه متوفرة بشكل دائم في هذه الوحدة بتدفق قدره / ٥٠ /ل/ثا وهو التدفق المار في الأنبوب الثلاثي والذي يخرج من المأخذ الشاقولي وهذا يوافق تباعد فترات السقاية والتي هي عشرة أيام .

٢ ـ ١ ـ ٤ ـ ٣ ـ الري بالرش : الشكل (٦ ـ ٣)

تتكون شبكة الري بالرش من قناة توزيع رئيسية مكشوفة ومكساة متوضعة على المنسوب ٢٣٠ مقطعها العرضي شبه منحرف تستجر المياه من سدود أفاميا وتوزع بدورها المياه الى الأنابيب الرئيسة وهي أيضاً مجهزة بمأخذ جانبي فيه محدد للتدفق يمرر التدفق المطلوب بحدود = ٥٪ ثم يتفرع من هذه الأنابيب الأنابيب الثانوية والثلاثية التي تشكل وحدة الري بالرش ومساحتها ٦٠ هكتاراً من الأنابيب الثلاثية تخرج المآخذ المائية الشاقولية (هيدرانت) كل ٧٢ م توصل بهذه المآخذ أجنحة الري القابلة للنقل ومركب عليها ١١ مرشاً صغيراً ينتقل الجناح من هيدرانت الى آخر كل يوم وعلى الهيدرانت يأخذ ستة وضعيات ، الأبعاد الهندسية والمواصفات الهيدروليكية لهذه الأجنحة والمرشات موضحة .

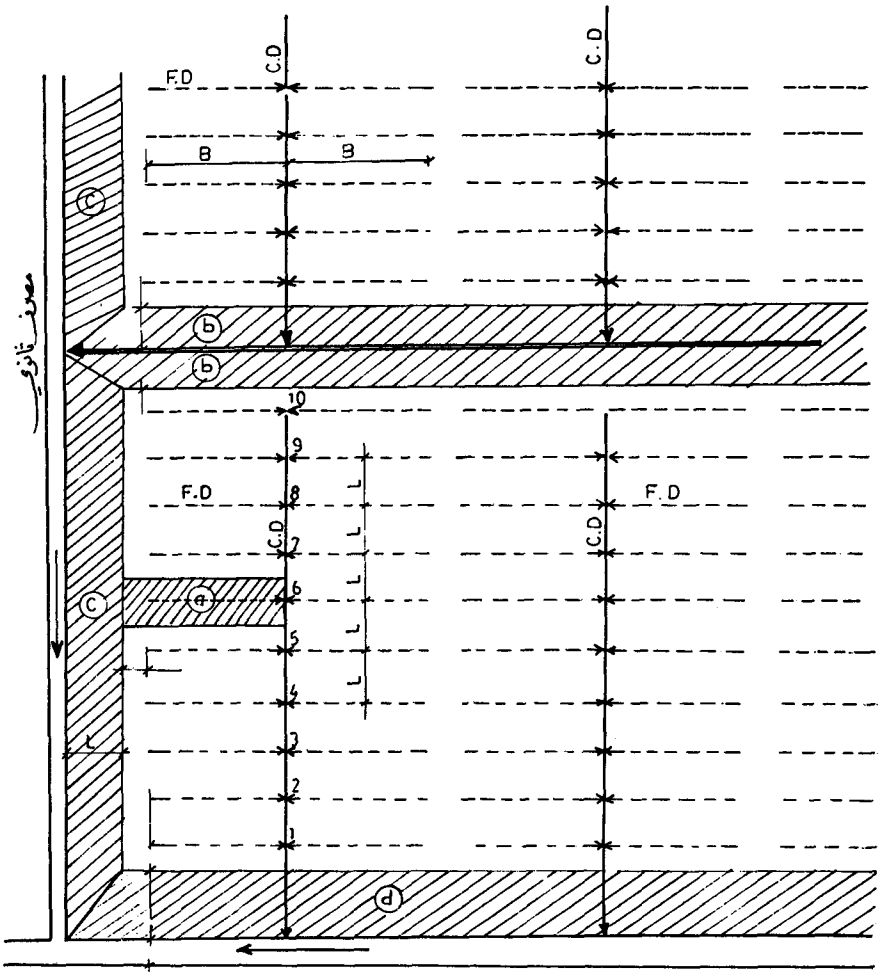




التدفق L/S	0,8	1,6	2,4	3,2	4	4,8	5,6	6,4	7,2	8	8,8

تنظيم الري بالرش

شكل (3 : 6)



شكل (3،7)

F.D مصرف حقلي طوله B

L المسافة بين مصرفين

C.D مصرف

a المساحة التي تصرف بواسطة مصرف F.D

b " " " " ثلاثي.

C " " " " ثانوي.

b " " " " الصرف الرئيسي.

٢ ـ ٤ ـ ٣ ـ التنظيم الهندسي لشبكة الصرف : (الشكل ٧ ـ ٣)

تعمل شبكة الصرف بشكل طبيعي عند مرور الموجات الفيضانية ذات الاحتمال ٣٣٪ في المصارف المكشوفة وعند ورود موجات فيضانية أكبر فإن الصرف الحقلي يتأخر بينما المقاطع العرضية للمصارف المكشوفة تستوعب الفيضانات حتى الإحتمال٥٪ حيث اعتمد نظام متكامل للصرف فدرست شبكة من المصارف المكشوفة على كامل مساحة المشروع ودرست شبكة صرف جوفي على مساحة ٤٠٠٠٠ هكتار .

فشبكة الصرف المكشوفة عبارة عن مصارف محفورة في الأرض ذات مقطع شبه منحرف وتتكون من : مصرفين رئيسيين يخترقان السهل من الجنوب الى الشمال يستوعبان بالإضافة الى الرشوحات الجريانات السطحية (ذات الاحتمال ٣٣٪) يلتقيان هذين المصرفين في نهاية سهل الغاب مشكلين المجري الطبيعي لنهر العاصي حيث تقام عند مخرج النهر من السهل منشأة ضخمة تعمل على حجز المياه صيفاً وتركها شتاء . المنشأة مجهزة ببوابات تفتح وتغلق بواسطة آلة رافعة يمر من هذه المنشأة التدفقات التالية باحتمالات مختلفة .

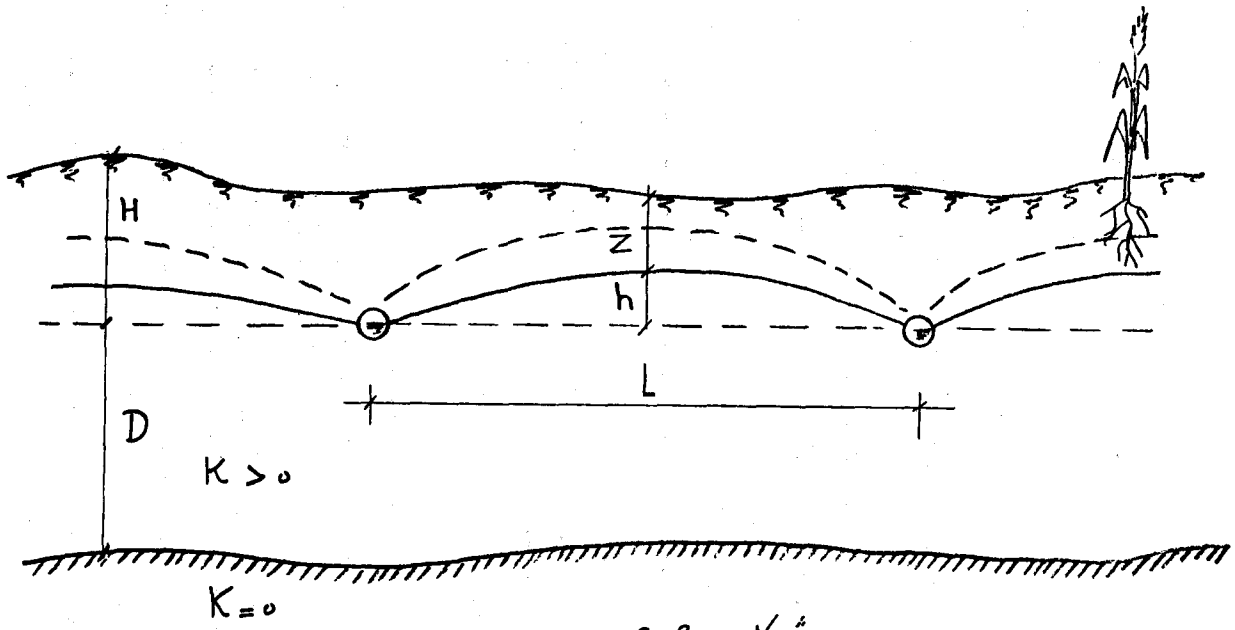
- باحتمال ٣٣٪ = ٢٤٤ م٣/ثا
- باحتمال ١٠٪ = ٣٣٩ م٣/ثا
- باحتمال ٥٪ = ٤٠٣ م٣/ثا

وقد لحظت (٦) المنشأة لاستغلال المياه للري عند الحاجة وقبل تنفيذ المشروع كاملاً أي قبل انشاء سدود قسطون وزيزون وأفاميا .

ومصارف ثانوية تصب في المصرفين الرئيسيين متعامدة عليها وتتباعد عن بعضها حوالي ١٠٠٠ ـ ٢٠٠٠ ومصارف ثلاثية تصب في المصارف الثانوية ومتعامدة معها أيضاً تتباعد عن بعضها حوالي ١٠٠٠ م .

أما شبكة الصرف الجوفية فهي عبارة عن مصارف جوفية ماصة مطمورة تحت سطح الأرض بعمق ١,٢ م بشكل وسطي وتتباعد عن بعضها حوالي ٤٠ ـ ١٢٠ م وذلك وفقاً لنوع التربة ومنسوب الطبقة الكتيمة ونوع المزروعات ، هذه المصارف مصنوعة من مادةالـ P.V.Cوهي مموجة ومثقبة تصب في المصارف المجمعة المصنوعة من البيتون العادي والتي بدورها تصب في المصارف المكشوفة .

حسبت الأبعاد الهندسية لشبكة الصرف بدءاً من عمق وتباعد المصارف الحقلية وفقاً لمعادلة كلوفر ـ دوم التي تناسب نظام الصرف الغير مستمر كما هي الحال في الغاب والعشارنة ويعمل هذا الصرف على تصريف الهطولات باحتمال ٣٣٪ كما ويعمل على تخفيض منسوب المياه الجوفية حوالي ٩٠ سم تحت سطح التربة وتوصلنا الى المؤشرات الهندسية المائية لنظام الصرف هذا الى ما يلي :



شكل 3.8

H عمق توضح المصارف الحقلية ١٢٠ سم .

Z عمق التجفيف (انخفاض المياه الجوفية) ٩٠ سم .

h الفاقد بالضغط ٣٠ سم .

L التباعد بين مصرفين حقليين ٤٠ ـ ١٢٠ سم .

i الميل الطولي للمصارف الحقلية .

B طول المصرف الحقلي ١٥٠ سم .

وتم اختيار أقطار متفاوتة للمصرف الحقلي كما يلي :

٧٢ مم ϕ لأول ٥٠ م

٩١ مم ϕ لثاني ٥٠ م

١١٥ مم ϕ لباقي المصرف

تصب المصارف الحقلية في المصارف المجمعة والمؤشرات الهندسية للمصارف المجمعة هي :

H عمق توضع المصرف في بدايته ١٥٠ سم .

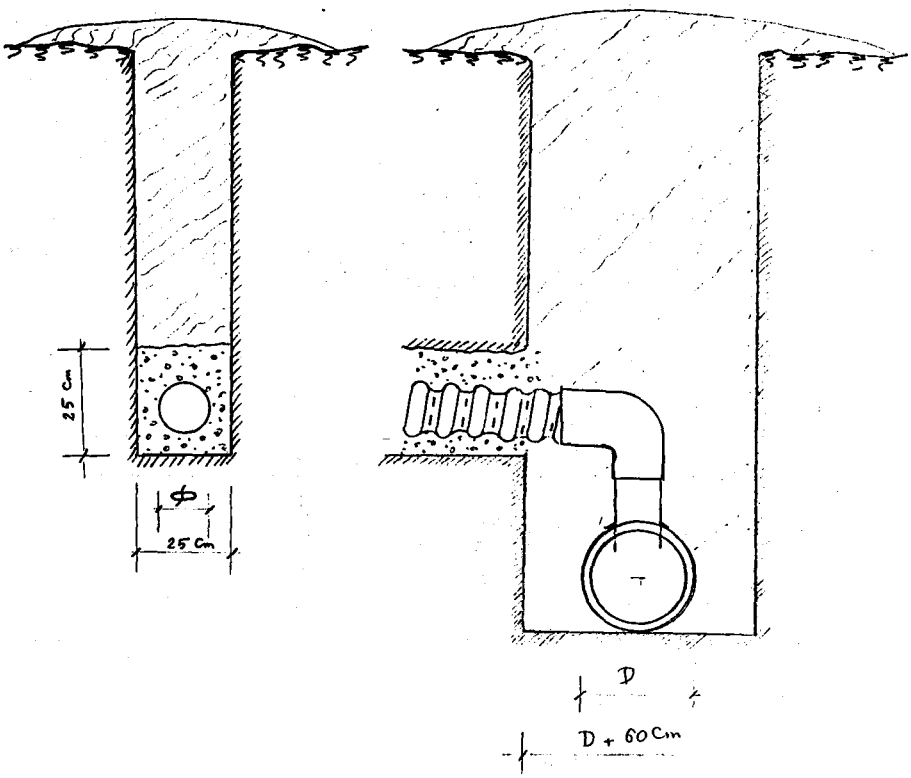
i الميل الطولي للمصرف ٢ ÷ ١٪ .

D التباعد بين مصرفين مجمعين ٣٠٠ ÷ ٣٦٠ م .

P طول المصرف المجمع ٧٥٠ ÷ ١٠٠٠ م .

ϕ قطر المصرف ١٢٠ ÷ ٤٥٠ مم .

المصارف الحقلية تحاط بمواد ذات نفوذية عالية (فلتر) من الرمل والبحص ذات تركيب مشابه للتركيب الحبي للتربة المحيطة بالأنبوب وعلى أن تكون ذات نفوذية أكبر بعشرة مرات على الأقل من نفوذية التربة .



٤ ـ مظاهر ترشيد استخدام المياه في مشروع الغاب :

تقدر حجوم المياه الخارجة من الغاب والمهدورة شتاء بحوالي ١٢٠٠ مليون متر مكعب تذهب الى البحر بدون الاستفادة منها وذلك لصعوبة تخزينها بسدود تعترض مجرى نهر العاصي ولذلك ظهرت فكرة تخزين المياه في المرتفعات القريبة من السهل بواسطة الضخ شتاء ونظراً لكلفة التخزين المرتفعة وللتقليل من الضياعات المائية تمت دراسة شبكة ري من الأنابيب المطمورة والتي تتغذى من أقنية جر مكشوفة ولكنها محكمة هيدروليكياً وتم كل ذلك على النحو التالي :

١ ـ ٤ ـ السدود :

لتخزين المياه المهدورة شتاء درست عدة سدود تملأ بالضخ هي :

	زيزون	قسطون	أفاميا A	أفاميا B	أفاميا C
الارتفاع	٤٠	٢٠	٤٨	٥٣	٤٨
الطول	٥٥٠٠	١٨٠٠	٤٥٠	٢٤٠٠	٧٠٠
عرض القمة	٦	٤	٦	٦	٦
حجم الردميات	٥,٧	٠,٦	١,١	٢,٤٥	١,٠٥
حجم التخزين الكلي	٧١	٢٧	٢٧,٥	٣٩,٥	٢٢
حجم التخزين المفيد	٦٨	٢٦	٢٦	٣٨	٢١
سطح البحيرة	٥	٣,٥	١,٤	٢,٧	١,١
تصريف المفيض	٥	٣	١٥	٤٠	٥٠
تصريف المآخذ	٨	٣	٨	٨	٨
مردود السد	١٧,٥	٤٥	٢,٥	١٢,٩	٢١

ملاحظة :

الأبعاد بالجمل المترية ـ والحجوم بالمليون متر مكعب والسطوح بالمليون متر مربع تملأ هذه السدود بالضخ من مياه نهر العاصي ولهذه الغاية لحظت عدة محطات ضخ كبيرة لملء سد قسطون وزيزون هناك :

محطة الضخ الرئيسية SPK1 التي ترفع المياه الى المرتفعات القريبة من سد زيزون ثم تجري هذه المياه عبر سيفون + قناة لتوزيع المياه على سد زيزون بواسطة محطة الضخ SPZ ومن ثم الى سد قسطون بواسطة محطة الضخ SPK أما سدود أفاميا فتملىء من محطة ضخ قائمة على نبعي عين الطاقة وقلعة المفيض ترفع المياه الى سد أفاميا A ومن بحيرة هذا السد هناك محطتان لضخ المياه الى كل من سدي أفاميا B وأفاميا C .

أما سد أبو بعرة فقد لحظ اقامته على مجرى سيل طبيعي لدرء الفيضان واستعمال حوالي ٣ مليون متر مكعب من المياه للري وبالراحة .

وسد سلحب أيضاً أقيم على مجرى نهر سلحب لتخزين حوالي ٣٠ مليون متر مكعب والاستفادة منه للري بحوالي ٣٠ مليون متر مكعب .

أما سد محردة : فحجم تخزينه يبلغ ٥٠ مليون متر مكعب وهو ملحوظ حالياً لدرء الفيضان فجاء مشروع التطوير الذي حوله الى سد للتخزين والاستفادة من مخزونه للري مما أدى الى توسيع وتعميق المجرى المائي بعده ولكن أدى أيضاً الى كسب هذا الحجم من المياه بالإضافة الى ان مشروع التطوير وفر كميات من المياه تقدر بـ ٢٠٠ مليون متر مكعب وهي مخزون سد الرستن التي كانت تستجر لري السهل فتركت هذه المياه لري أراضي جديدة قريبة من سد الرستن وأخذت كميات مياه من المصادر المحلية .

٢ ـ ٤ ـ أقنية الجر الرئيسية :

وهي عبارة عن أقنية مكشوفة مكساة بطبقة من البيتون سماكة ١٠ سم ذو سطح صقيل وناعم تتوضع الأقنية على أطراف السهل المرتفعة ، ان مصادر المياه بالنسبة للأقنية تتمثل بالخزان والذي هو سد محردة ويغذي الأقنية من مطلعها وكذلك الينابيع والآبار المنتشرة على طول مسارات هذه الأقنية والتي تمتاز بوفرة مياهها بالشتاء وبالأشهر الأولى للري لذلك اعتمدنا نظام التحكم الهيدورليكي على جريان المياه في هذه الأقنية والذي يعتمد على المحافظة على منسوب المياه الخلفي وان هذا التصميم يسمح لنا باستجرار كامل احتياطي الينابيع على طول مسار القناة سواء بالراحة أو بالضخ والباقي يستجر من الخزان الرئيسي وكمثال نوضح في الشكل (١ ـ ٤) المصادر المائية في القناة التي تسأير سهل الغاب من الجهة الغربية تبدأ من خزان العشارنة وتنتهي بنهاية الغاب .

٣ ـ ٤ ـ شبكة الري الأنبوبية :

ان اعتماد شبكة ري أنبوبية مغلقة أدى الى المحافظة على المياه من الضياع والهدر حيث بلغت كفاءة الشبكة أكثر أو تساوي ٩٧٪ .

٤ ـ ٤ ـ استغلال مياه الصرف في الري :

تتسرب الى المصارف كمية تقدر بـ ٧٠ مليون متر مكعب من مياه الري سنوياً بالإضافة الى الرشوحات والترسبات من سد محردة وما يصب في المجرى من مياه ونظراً لوجود محطة الضخ SP1-1 في نهاية شبكة الصرف التي تعمل على رفع المياه لملء سدي قسطون وزيزون شتاء وصيفاً تتوقف فاعتمدنا استغلال كل هذه الظروف ولحظنا ضخ كمية ٣٤ مليون متر مكعب من المياه خلال فترة الصيف وبالأشهر الأولى من موسم الري الى القناة التي توزع المياه من سدي قسطون وزيزون الى السهل وهناك في القناة يتم مزج مياه الصرف المضخوخة مع المياه الواردة من السدود لتخفيف ملوحتها وبما يناسب الري .

٥ ـ ٤ شبكة الري :

اعتمدت في الدراسة شبكة أنبوبية مطمورة تحت الأرض وهي مغلقة بحيث لا يضيع أي ليتر من المياه عند توقف الري وتصل كفاءتها الى ٩٧٪ حيث من الممكن حدوث بعض التسويات في الهيدرانت أو غرف الدخول فقط .

وأخيراً نرى انه في مشروع تطوير الغاب قد تم حسن ترشيد استخدام المياه بحيث استغلت المصادر المتوفرة والمحلية بأقصى درجة ممكنة .

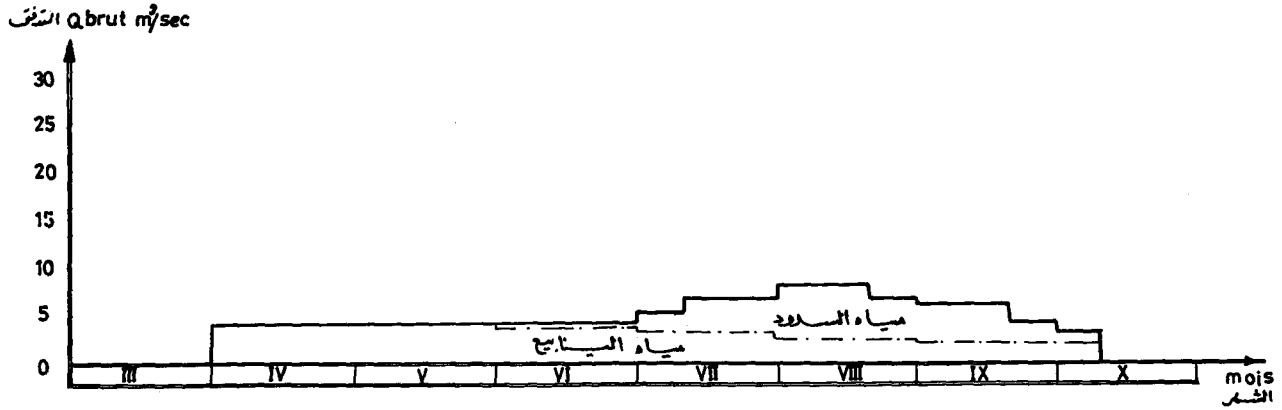
٥ ـ توصيات :

- العمل على استغلال المياه المحلية بأقصى درجة .
- تخزين المياه شتاء لاستخدامها للري صيفاً .
- اعتماد شبكات الري الأنبوبية .
- تنفيذ شبكات صرف متكاملة سطحية وجوفية .

المراجع :

المخطط العام لتطوير شبكتي ري وصرف طار العلا ـ العشارنة ـ الغاب . اعداد الشركة العامة للدراسات المائية .

مخطط الإحتياجات المائية
منطقة القناة G1



شكل (1:4)

تقنيات الحصاد المائي في الاردن

بسم الله الرحمن الرحيم

«وَجَعَلْنا مِنَ الماءِ كُلَّ شيءٍ حيٍّ أفلا يُؤْمنون» .

صدق الله العظيم .

الثروة المائية في بلد ما هي الركيزة الأساسية للحضارة وعليها يعتمد البنيان الاقتصادي والحضاري لذلك البلد ، فالماء هو أساس الزراعة ، والزراعة هي محور الاقتصاد المستقل وقاعدة الأمن الغذائي . ولكن عندما تعتمد الزراعة على الأمطار المتذبذبة من موسم لآخر فإن ذلك التذبذب ينعكس على الانتاج الزراعي ومن ثم على الاقتصاد بشكل رئيسي لذا فإن الزراعة المنتجة المستقرة هي التي تعتمد بالدرجة الاولى على مصادر مائية ثابتة متوفرة باستمرار ، وان تحديد هذه المصادر المائية واستغلالها الاستغلال الأمثل لأمر يجب وضعه في قمة الأولويات خاصة في بلد يعتبر الماء فيه أهم وأندر المصادر الطبيعية .

تبلغ مساحة الاردن حوالي (٩٢,٨٦٠,٠٠٠) دونم (١ هكتار = ١٠ دونم) يمكن تقسيمها حسب الاستغلال على النحو الآتي :

اعداد : جهاد أبو مشرف نقابة المهندسين الزراعيين الاردنيين .

* الآية (٣٠) من سورة الأنبياء .

أ ـ أراضي مراعي طبيعية تقدر مساحتها (٧٥) مليون دونم .
ب ـ أراضي غير صالحة للزراعة تقدر مساحتها (١٢) مليون دونم .
ج ـ أراضي مستغلة زراعياً تقدر مساحتها (٥,٦) مليون دونم .

هذا وقد قامت دراسة لتقسيم المناطق الزراعية تبعاً لمعدل سقوط الأمطار عليها على النحو الآتي :

اسم المنطقة الزراعية	المساحة بالألف دونم	النسبة المئوية
١ ـ المنطقة الجافة (أقل من ٢٠٠ ملم)	٨٤,٦٠٠	٩١,٤
٢ ـ المنطقة الهامشية (٢٠٠ ـ ٣٠٠ ملم)	٥٣٠٠	٥,٧
٣ ـ المنطقة شبه الجافة (٣٠٠ ـ ٥٠٠ ملم)	١٧٠٠	١,٨
٤ ـ المنطقة الرطبة وشبه الرطبة (أكثر من ٥٠٠ ملم)	١٠٠٠	١,١

٥ ـ المنطقة الغورية وشبه الغورية تقدر مساحتها الاجمالية حوالي مليون دونم يستغل منها ما يزيد عن (٢٠٠,٠٠٠) دونم .

الدراسات المائية :

١ ـ يستنتج من الدراسات المتعددة ومنها دراسة الموازنة المائية للمملكة ودراسات سلطة وادي الاردن ودراسة سلطة المياه المتعلقة بالوضع المائي واستعمالات المياه لأغراض الري والشرب والصناعة انه يمكن استغلال (٦٢٠) مليون م^{٣} سنوياً من مياه السيول الجارية ، أما ما يمكن استغلاله من المياه السطحية حوالي (٨٨٠) مليون م^{٣} سنوياً وبذلك تبلغ الكميات المتاحة من كافة المصادر المائية المتجددة سنوياً حوالي (١١٠٠) مليون م^{٣} .

٢ ـ قدرت الدراسات التي أجريت أن كمية الأمطار التي تهطل سنوياً بحوالي (٦) بليون م^{٣} يضاف لها (٢) بليون م^{٣} سنوياً تسقط على الأحواض المائية الممتدة داخل الدول العربية ، وبذا يبلغ مجموع كميات مياه الأمطار الساقطة حوالي (٨) بليون م^{٣} سنوياً ، يضيع جزء كبير منها بسبب التبخر وينساب جزء آخر الى البحر الميت والبحر الأحمر وما يتبقى فإنه يتسرب الى باطن الأرض ليتجمع في الطبقات المائية كمياه جوفية أو يظهر على شكل ينابيع تغذي السيول الجارية على مدار السنة .

٣ ـ بينت الدراسات التي أجريت في حوض نهر الزرقاء أن (١,٨٩٪) من مقدار المياه الجارية في حوض النهر هي عبارة عن أتربة محملة نتجت عن الانجرافات الحادثة في منطقة الحوض ، الأمر الذي يقلل من كفاءة عمل السد مما دعا وزارة الزراعة الاردنية الى تأسيس

مشروع تطوير حوض نهر الزرقاء الذي يعمل لتقليل خطر الانجراف الحادث في منطقة الحوض ويزيد من كفاءة عمل السد وعمره التخزيني .

نظرة سريعة للدراسات السابقة تبين لدى القارىء والباحث أهمية ودور وسائل حصاد المياه الذي يجب التركيز عليه لاستغلال الأراضي استغلالاً أمثل وزيادة قدرتها الانتاجية بأفضل الوسائل حيث في ظروفنا المحلية تلعب الأمطار وكمية المياه الجوفية دوراً بارزاً في تحديد المساحة الكلية للأراضي التي يمكن استغلالها .

تقنيات الحصاد المائي في الاردن

يوجد في الاردن أساليب متعددة لحصاد المياه ، وسنشرح في هذه الدراسة بالتفاصيل عن أكثر الأساليب شيوعاً واستخداماً بين المزارعين وهي :

١ ـ السدود الترابية Earth Dams

٢ ـ الأحواض المائية الدقيقة Run- Off In Macro - Catchments

٣ ـ الأحواض الحجرية والترابية حول الأشجار Stone/ Earth Tree Basins

٤ ـ البرك والآبار لجمع مياه الأمطار Cisterns

٥ ـ مساقط المياه في الوديان Drop Structures and qully pluqe

أولاً ـ السدود الترابية : Earth Dams

إن بناء البحيرات الصناعية والسدود الترابية في الوديان ومسيل الأنهار في مستجمع مائي يهدف الى تأمين مياه الشرب للحيوانات ولتربية الأسماك ولأغراض الري وقد احتلت هذه العملية أهمية كبيرة في السنوات الأخيرة في كثير من بلدان العالم وأثبتت على أنه في أسوأ حالات المساقط المائية (مستجمعات) تدهوراً وتعرية يمكن الحصول على كمية من المياه المفيدة التي تساعد في تطوير المنطقة ورفع المستوى المعيشي للسكان .

إن إقامة السدود وبناء البحيرات الصناعية بإدارة جيدة يحقق فوائد جمة للمزارعين فبدلاً من الفيضانات والمواد المنجرفة التي كانت تردم الطرق والجسور أصبحت أراضيهم معطاءة بفضل توفير المياه لري مزروعاتهم .

أهداف بناء السدود الترابية :

١ ـ الحفاظ على التربة وحمايتها وتحسينها .

٢ ـ درء خطر الفيضانات وايقاف حمل المواد المنجرفة مع المياه .

٣ ـ الحفاظ على المياه لاستعمالها في الزراعة والصناعة إن أمكن وامداد التجمعات السكانية بها .

٤ ـ التوسع في زيادة الرقعة الزراعية عن طريق توفير مياه للري .

تصميم السدود الترابية :

عند البدء في تصميم السدود الترابية لا بد من توافر معلومات وسلسلة من الدراسات تؤخذ بعين الاعتبار ، وفيما يلي مراحل التصميم :

أ ـ الأساس : تحضير مجموعة من الخرائط منها خارطة الشبكة المائية للمستجمع (Catchment) الذي يقع ضمنه السد ، خارطة التضاريس خارطة جيولوجية للمنطقة ، خارطة تربة تفصيلية للموقع ، خارطة لنفاذية التربة ، خارطة مطرية ، خارطة المتوسطات السنوية للحرارة والهواء ، خارطة الرياح السائدة ، خارطة التبخر ، وغير ذلك من الخرائط الضرورية للتصميم .

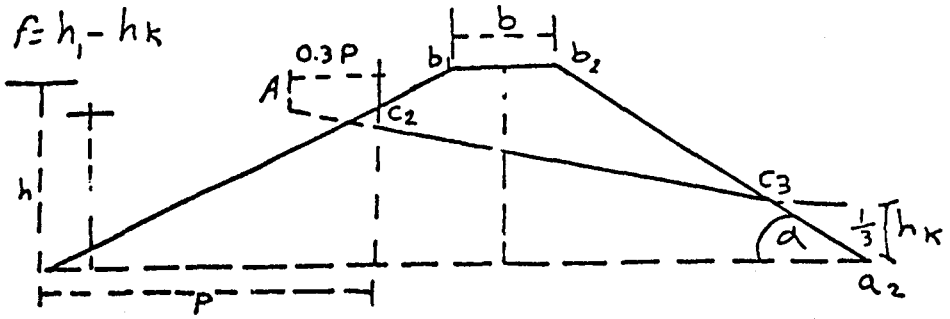
ب ـ الحالة العامة للموقع : يجب دراسة الحالة العامة للموقع من حيث كثافة الغطاء الخضري السائد ونوع النباتات المزروعة والعمليات الزراعية التي نحتاجها لضمان نجاح هذه المزروعات .

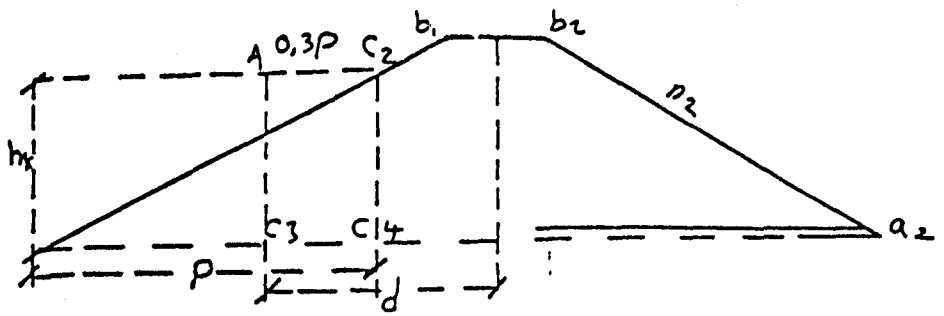
ج ـ الأعمال الهندسية : وهذه الأعمال تشمل الأقنية التي توصل المياه الى البحيرة الصناعية لتثبيت حواف المجاري حتى لا يحدث فيها انجرافات جانبية ، بناء مواقع لحماية جوانب الطرق ، بناء جدران استنادية للتحكم في الانجرافات التي قد تحدث ، بناء حواجز اسمنتية إذا استلزم الأمر .

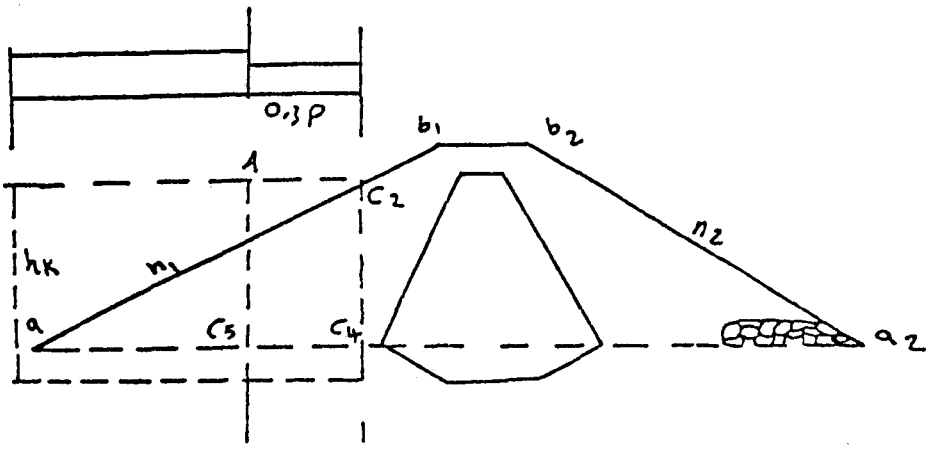
بناء السدود الترابية :

بعد وضع التصميم الملائم استناداً الى المعلومات والدراسات التي أجريت عن الموقع يبدأ تنفيذ بناء السد الترابي بالسعة المطلوبة وذلك بواسطة الآليات الثقيلة إذا كان حجمه كبيراً أو بالآليات الخفيفة إذا كان حجمه صغيراً ، كما يلاحظ أن يتوافر فتحات لتسريب المياه الفائضة عن سعة السد (Spill Way) عند البناء حفظاً على بقائه مدة أطول ، وفي بعض الأماكن يمكن تبطين البحيرة الصناعية بالبلاستيك أو بالاسمنت لمنع النزف الداخلي وفقدان المياه ، كما يجب القيام بتنظيف البحيرة من المواد المنجرفة ـ حتى نساعد على رفع كفاءتها التخزينية ـ .

وفي هذه الدراسة توجد أشكال لسدود ترابية مختلفة التصميم يمكن الرجوع اليها كأحد الأمثلة على ذلك .


f= h1 - hk
0.3 P
A
b
b1
b2
C2
C3
h
hk
1/3
α
a2
P


A
0,3P
C2
b1
b2
m2
hk
C3
C4
a2
P
d


0,3P
b1
b2
A
C2
m2
hk
m1
a
C5
C4
a2

رفع المياه من البحيرة :

يمكن بواسطة مضخة سحب المياه من بحيرة السد الى خزان صغير يكون في مكان عال بحيث يشرف على المشروع وبواسطته يمكن القيام بعملية الري بالطريقة الانسيابية دون أية تكلفة أو مجهود كبير .

ثانياً ـ الأحواض المائية الدقيقة Run-Off In Macro Catchments

إن الخبرة الاردنية في هذا المجال قليلة وبدأ العمل في تطبيق هذا الاسلوب لحصاد المياه بشكل تجربة مرفق تفاصيل عنها في هذه الدراسة .

اهداف إقامة الأحواض المائية :

إن الهدف الرئيسي منها استغلال مياه الأمطار الجارية على سطح التربة لزيادة مخزون الرطوبة الأرضية حول النباتات المزروعة وتقليل الري التكميلي الذي تحتاجه المزروعات في أوقات الصيف الحار .

تصميم الأحواض المائية :

عند البدء في التصميم يجب توافر معلومات ودراسات وخرائط عن الموقع منها : خرائط مطرية ، خارطة تربة ، خارطة جيولوجية ، خارطة تضاريس .

بناء الأحواض المائية :

بعد وضع التصميم الملائم يبدأ العمل ببناء الأحواض المائية الدقيقة بواسطة العمال وذلك بتقسيم الأرض الى أحواض بأبعاد مختلفة حسب مسافات الزراعة بين الأشجار المنوي زراعتها في هذه الأحواض ، فمثلاً تكون على أبعاد ١٤×١٤ م للزيتون ثم يبدأ حفر القنوات المائية التي توصل المياه الى الأحواض مع ملاحظة أن تكون هذه القنوات متدرجة المنسوب حيث يكون المنسوب (أعلى رقماً) عند بداية الحوض الكبير ثم بعد ذلك يبدأ بناء أحواض صغيرة داخل الأحواض الكبيرة لزراعة الأشجار ففي حالة الزيتون ٤×٤ م وتوضع الشجرة في وسط الحوض الصغير على أن تكون المسافة بين الأشجار المزروعة هي نفس المسافة التي بدأنا فيها التنفيذ .

صيانة الأحواض المائية :

يجب القيام بصيانة القنوات المائية التي تقوم بسحب المياه وتوصيلها للأحواض باستمرار خوفاً من ردمها بالتراب أو ترسب على سطحها بعض المواد المنجرفة . كما يجب العمل على تفتيت سطح الأحواض خلال أوقات الصيف لتقليل التبخر (ما يسمى بالخربشة) .

تجربة زراعة الأشجار بنظام الأحواض المائية الدقيقة
(Macro Catchment)

الموقع : محطة صبحا الزراعية على بعد (٣٠ كم) شرق مدينة المفرق .

١ ـ معدل الأمطار (١٥٠) ملم .

٢ ـ التربة سلتية طينية . Silty Clay

٣ ـ القطاع الأرضي عميق . Deep Profile

٤ ـ انحدار الموقع (١٣٪)، وطول الانحدار (٥٠ م)

٥ ـ الحجارة السطحية معدومة .

٦ ـ الارتفاع عن سطح البحر حوالي (٦٠٠ م) والمناخ صحراوي/ جاف .

٧ ـ الموقع في مجرى مائي .

٨ ـ مساحة التجربة (٧) دونمات .

تاريخ بدء العمل :

بدأ العمل في ١٩٨٠/١١/١٦ واستغرق اسبوع .

التنفيذ :

تم تحديد أحواض مائية على مسافة (١٤) متراً بين الشجرة والأخرى للزيتون وعمل قنوات لسحب المياه الى الأحواض الصغيرة والبالغ أبعادها (٤×٤) متر وزراعة الشجرة (الزيتون) في زاوية الحوض الصغير ، وتقدر المساحة بخمسة دونمات بينما للعنب تم التقسيم على مسافة (٧) متر بين الأشجار وتزرع الأشجار في وسط الحوض الصغير الذي أبعاده (٢×٢) متر وتقدر المساحة دونمين .

تم استغلال المياه الجارية بواسطة قنوات صغيرة توصل الى الأحواض الدقيقة حتى توفر للشجرة رطوبة كافية في أوقات الجفاف .

مراحل الجفاف :

في موسم (١٩٨٠ ـ ١٩٨١) تم سقاية الغراس ثلاث مرات بالتواريخ التالية :

١ ـ رية واحدة بتاريخ ١٩٨١/٦/٥ م .
٢ ـ رية اخرى بتاريخ ١٩٨١/٧/٢٣ م .
٣ ـ رية اخرى بتاريخ ١٩٨١/٨/٣٠ م .

موسم ١٩٨١ ـ ١٩٨٢ تم سقاية الغراس مرتين بالتواريخ التالية :

١ ـ رية واحدة بتاريخ ١٩٨٢/٧/١٥ م .
٢ ـ رية ثانية بتاريخ ١٩٨٢/٨/٢٠ م .

موسم ١٩٨٢ ـ ١٩٨٣ تم سقاية الغراس مرة واحدة بتاريخ ١٩٨٢/٧/١٢ م .

موسم ١٩٨٣ ـ ١٩٨٤ لا سقاية .

الحالة العامة :

إن الغراس ناجحة بالموقع تماماً ولا تحتاج حالياً الى أية ريات مدعمة بعد المواسم الثلاثة .

ثالثاً : الأحواض الحجرية والترابية حول الأشجار Stone/ Earth tree Basin

الهدف من بناءها :

تجميع المياه السطحية الجارية في أماكن قريبة حول الأشجار المزروعة وذلك بهدف زيادة مخزون الرطوبة الأرضية وتقليل الري المدعم خلال أوقات الجفاف .

بناء الأحواض الحجرية أو الترابية :

يمكن بناء الأحواض الحجرية في الموقع الذي تتوفر فيها الحجارة السطحية بحيث تبنى بشكل هلالات قطر الواحد منها حوالي (١ متر) وارتفاعه حوالي (٤٠ سم) وعرضه حوالى (٣٠ سم) كما يجب أن يكون الحوض الحجري خلف الشجرة (منسوبه أعلى رقماً) ويبعد عنها حوالي (٥٠ سم) ويكون مفتوحاً من الجهة العلوية ذات المنسوب الأقل رقماً وذلك حتى يسمح للمياه بأن تتجمع بداخل الحوض الحجري وأحياناً يستعاض عن الأحواض الحجرية بأحواض ترابية إذا لم توجد حجارة سطحية بالموقع وهذه الأعمال يدوية يقوم بها المزارعون أنفسهم .

الصيانة :

يجب القيام بأعمال الصيانة بشكل دائم للأحواض الحجرية بينما الأحواض الترابية تعمل لها صيانة قبل موسم تساقط الأمطار ، وبعد الانتهاء من ذلك تردم الأحواض ثانية لتقليل تبخر المياه من التربة .

آبار وبرك لجمع مياه الأمطار Cistern

الهدف من بناءها :

إن الغرض الأساسي من حفر الآبار والبرك هو تجميع مياه الأمطار الجارية على سطح الأرض لاستغلالها لأغراض الشرب وأغراض ري غراس الأشجار المثمرة والحرجية المزروعة خلال مواسم الصيف لضمان نجاح وقوة نمو الغراس المزروعة .

تصميم الآبار والبرك :

يختار موقع البئر أو البركة في مكان تتركز فيه المياه السطحية الجارية ويستقبل الموقع أكبر تدفق مائي . وهذا يتم بواسطة أجهزة تحديد الارتفاعات والانخفاضات ومنها جهاز (Altimeter) وجهاز (Level) كما يجب توفر خارطة التربة وكذلك خارطة جيولوجية للموقع قبل البدء في التنفيذ .

بناء الآبار والبرك :

بعد تحديد موقع البئر يبدأ الحفر في باطن الأرض وقد تكون تربة الموقع صخرية وهذا يزيد من تكاليف الحفر ولكنه يزيد من كفاءة البئر في التخزين أو قد تكون تربة الموقع طينية وهذا يقلل من تكاليف الحفر ولكنه يزيد من تكاليف التشطيب ويستمر الحفر الى أن تصل للحجم المطلوب حيث تكون الآبار بأشكال منها المخروطي ومنها الاسطواني .

بعد ذلك يجب مراعاة بناء حوض صغير لاستقبال المياه قبل دخولها البئر أو البركة لترسيب الأتربة والمواد العالقة التي تكون جرفتها مياه الأمطار ، كما يمكن تصفية المياه لأغراض الشرب عن طريق إقامة خزان اسمنتي يربط من أسفله بماسورة الى البئر ويوضع في أسفله طبقة من الحصى بسمك (٣٠ سم) ويعلوها طبقة من الرمل الناعم بسمك (٥٠ سم) وتصل المياه الى البئر من قناة التجميع وتصب على لوح من الخشب يوضع فوق طبقة الرمل لتجنب حفرها في حالة سقوط المياه عليها مباشرة ، وتعمل هذه الأحواض بكفاءة على تصفية المياه من الأتربة والمواد العالقة بها .

قد تبطن البرك بالاسمنت أو بأغطية بلاستيكية أيضاً لمنع التسرب ، مع ملاحظة القيام بأعمال الصيانة للقنوات الموصلة للمياه الى البركة أو البئر .

رسم توضيحي لبئر لتجميع مياه الامطار

رفع المياه من البئر :

١ ـ يفضل وضع مضخة يدوية أو آلية لسحب المياه من البئر أو البركة مع وضع خزان صغير لتعبئته بالمياه للاستعمالات المنزلية .

٢ ـ يمكن بواسطة الدلو والحبل والتي تعتبر أكثر الوسائل التقليدية شيوعاً بين المزارعين لسحب المياه من البئر واستخدامها .

خامساً : مساقط المياه Drop Structures and gully plugs

اهداف المساقط المائية :

تعتبر مساقط المياه في الوديان احدى أساليب حصاد المياه غير المباشرة حيث يمكن بوجودها تنظيم سرعة جريان المياه وتخفيف خطر الفيضانات التي يمكن أن تحدث نتيجة عدم وجودها .

إن المياه بمختلف أشكالها من الرذاذ الى الأمطار العاصفة هي مادة خام للانتاج الزراعي حيث أن مياه العواصف والفيضانات تحول الأراضي المنخفضة بين الجبال الخصبة الى أراضي مهجورة ، كما أن المياه الهادئة يمكن أن تحول الأراضي الصحراوية الى أراضي خصبة ومنتجة ، لذا لا بد من التركيز على بناء مساقط المياه في المواقع المحددة حسب الدراسات الموضوعة .

المستجمع المائي (Catchment Area)

عبارة عن مجرى دائم أو فصلي أو اخدود ، مسيل جاف ، جدول ، نهر صغير ، وادي تسيل فيه المياه التي تهطل باتجاه محور واحد ويتشكل هذا المستجمع من :

١ ـ الحوض .

٢ ـ سرير الحوض ـ المحور الرئيسي (المجرى) .

٣ ـ المياه والتي تكون عادة محملة بالمواد المنجرفة التي تصب في المجرى الرئيسي .

تصنيف المستجمع المائي :

توجد في العالم عدة أنظمة لتصنيف المستجمع المائي منها مثلاً : التصنيف المعتمد لدى منظمة الأغذية والزراعة الدولية والذي يصنف المستجمعات حسب المساحة كما يلي :

أ ـ مستجمع صغير المساحة : لا يتجاوز مساحته (١ كم^{٢}) .

ب ـ مستجمع متوسط المساحة : من (١ ـ ١٠ كم^{٢}) .

ج ـ مستجمع كبير المساحة : (١٠ ـ ١٠٠ كم٢) .

د ـ مستجمع كبير المساحة جداً : (أكثر من ١٠٠ كم٢) .

كما أنه يوجد تصنيف فرنسي وتصنيف روسي وغيره من التصنيفات العالمية .

قبل البدء في تصميم وبناء المسقط المائي لا بد من اجراء دراسة تفصيلية حول مستجمع المياه من حيث المساحة ، مقدار التدفق المائي ، معدلات الأمطار الساقطة ، كثافة المطر باليوم والساعة ، طول المجرى المائي ، شكل الحوض المائي وغير ذلك من البيانات الضرورية عموماً ، توجد معادلات كثيرة تطبق في كثير من دول العالم لتحديد عدد المساقط المائية بالوديان وشكلها وكيفية بناءها .

وفيما يلي شرحاً موجزاً حول تصميم وبناء المساقط المائية :

حالات بناء المساقط المائية :

أ ـ تبنى في الأخاديد والسيول لمنع توسيعها من الرأس ومن الجوانب ولجمع الأتربة التي تجرفها السيول بقصد ترسيبها وإعادة تعبئة الأخدود بالتربة .

ب ـ تبنى مساقط المياه في كثير من الحالات للربط بين السلاسل الترابية أو الحجرية للسماح بصرف المياه الزائدة وذلك في حالة عدم السماح لامتداد السلاسل الترابية أو الحجرية عبر الوديان .

تصاميم مساقط المياه :

تبنى هذه المساقط عادة من الحجارة الكبيرة وتثبت تثبيتاً محكماً وتكون المساقط في هذه الحالة صغيرة لا يزيد ارتفاعها عن (١٠٠ سم) ، أما في حالة الحاجة الى مساقط مياه كبيرة فتبنى من الاسمنت المسلح وتوضع مواصفاتها بعد دراسة ما يلي :

١ ـ درجة انحدار الوادي (أرضية الوادي) وأبعاد الوادي .

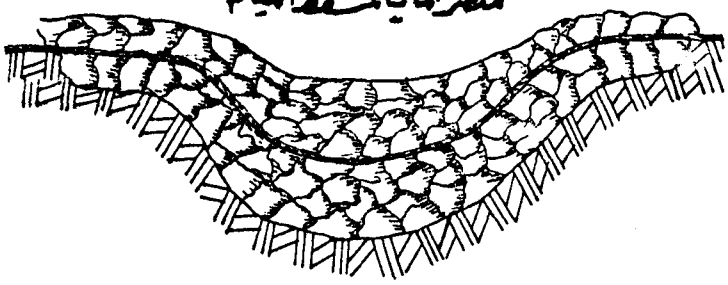
٢ ـ مسح الوادي لمعرفة النقاط التي حدث فيها تحول أو انجراف خطير (Critical Point) .

٣ ـ دراسة مستجمع مياه الأمطار (Catchment Area) وتقدير تدفق المياه في الموقع .

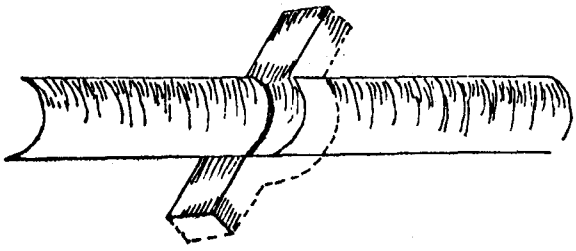
٤ ـ دراسة معلومات عن تربة الموقع وكمية مياه الأمطار وكثافة سقوط المطر بالساعة وباليوم . بناء على النقاط السابقة الذكر يمكن تحديد أبعاد المسقط المائي .

يجب أن تكون المساقط المائية أكثر انخفاضاً من السلاسل الترابية أو الحجرية إذا بنيت في قنوات الصرف أو الأخاديد حتى لا تطفو المياه الزائدة على السلاسل وتسبب اتلافها . كما في الأشكال المرفقة .

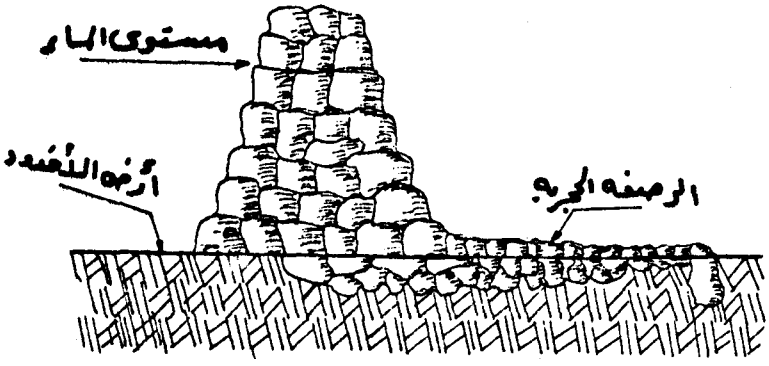
منظر امامي لمستقط المياه.



منظر عام لمستقط المياه.



منظر يبين كيفيه بناء المساقط المائيه



بناء مساقط المياه :

يجب أن تحفر أساسات عميقة في الأرض وفي الجوانب عند بناء المسقط المائي حتى تتداخل الحجارة مع التراب المحيط بها وإلا فإن المياه تجري تحت الحجارة فينهار البناء ويفضل استعمال حجارة كبيرة وأن تبنى بعناية وإحكام ، وكذلك ترصف الأرض بحجارة صغيرة لمسافة (١,٥ م) (فرشة) على الأقل حتى لا تؤثر المياه الساقطة من المسقط الى أرض الأخدود فتحفرها وتسبب انهيار البناء .

الخلاصة Conclusion

إن الموارد المائية في الاردن حيوية جداً ولكنها محدودة ، كما أن الكميات المتوفرة وتلك التي يمكن تطويرها في المستقبل يمكن أن تسد احتياجات الاردن المائية حتى عام (٢٠٠٠) الى أقصى حد ، وان الدولة تعطي الأولوية في تأمين المياه لأغراض الشرب والصناعة والزراعة .

يذهب الحجم الكبير من الموارد المائية حوالي (٨٠٪) لأغراض الزراعة الكفيلة بانتاج الغذاء ، لذلك لا بد من استغلال هذه الموارد استغلالاً أمثل لغاية تحقيق أعلى انتاج وبالكمية المناسبة من الماء ، كما يجب وضع سياسة مائية تعتمد على مبادىء متعددة منها :

١ ـ الحفاظ على الثروة المائية وتشجيع ترشيد استهلاك المياه على جميع المستويات والعمل على تنمية الموارد المائية مستقبلاً .

٢ ـ التوسع في إقامة السدود الترابية والبحيرات الصناعية في مسيل المياه وذلك لدرء خطر الفيضانات وتخزين المياه الجارية ، والاستفادة منها .

٣ ـ تطبيق مبدأ الزراعة في أحواض مائية دقيقة في المناطق الرعوية والمناطق التي يقل معدل الأمطار فيها عن (٢٥٠ ملم) .

٤ ـ حماية أحواض الأنهار والوديان من خطر التعرية والانجراف وذلك بإقامة مساقط المياه .

٥ ـ إطالة العمر التخزيني للسدود المقامة وذلك بإقامة تدابير صيانة التربة ومنع الانجراف في المستجمعات المائية للسدود (Catchment Area) .

٦ ـ تعميم بناء الأحواض الحجرية حول الأشجار وكذلك تقليل عدد مرات الحراثة وعمق الحراثة واستخدام المحراث المناسب ، يساعد ذلك كله في تخفيف الري المدعم أو التكميلي للأشجار في وقت الجفاف .

٧ ـ التوسع في إقامة البرك والخزانات الأرضية لجمع مياه الأمطار لأغراض الشرب والري مع الأخذ بعين الاعتبار أن تكون على كفاءة عالية في التخزين .

٨ ـ دعم مشاريع الأبحاث والدراسات المتعلقة بإدارة المياه والوصول الى أساليب جديدة ذات كفاءة عالية للحصاد المائي .

٩ ـ استخدام أساليب زراعية حديثة في نظام الزراعة البعلية لرفع الكفاءة الانتاجية للأراضي وزيادة الانتاج الزراعي .

المراجع بالعربية :

١ ـ محمد شطناوي وبدر حرز الله ، ١٩٨٤ ـ الثروة المائية في الاردن وأثرها في تطوير القطاع الزراعي ـ المؤتمر الفني السادس لاتحاد المهندسين الزراعيين العرب عمان .

٢ ـ عاكف الزعبي ، ١٩٨٤ ـ الزراعة في الاردن أرقام ومعلومات ـ المؤتمر الفني السادس لاتحاد المهندسين الزراعيين العرب ، عمان .

٣ ـ جهاد أبو مشرف ، ١٩٨٥ ـ المساقط المائية ـ وزارة الزراعة ، عمان .

٤ ـ أحمد حمود ، ١٩٨١ ـ حفظ التربة والمياه في المساقط المائية ـ المعهد العربي للغابات والمراعي ، اللاذقية .

٥ ـ وزارة الزراعة ، ١٩٨٣ ـ نشرة خاصة حول الارشادات الصحية لحماية آبار جمع مياه الأمطار ـ مشروع تطوير الأراضي المرتفعة وقسم صحة البيئة في وزارة الصحة ، عمان .

المراجع بالانجليزية References

6) Alexsnder, J, 1979- Soil and moisture conservation project - Jordan - 77/008 - F.A.O - Roma —

7) Wilstshire. G.R. 1969 - Basis For design of soil Conservation projects in the dry Iand Fariming areas, Amman.

8) Abu Mushref, J, 1977 - Study of surface aoil erosion by rainfall and Iand Management, I.A.M. Bari .

9) Abu Mushref, J. 1986 - principles of soil and moisture conservation - Ministry of Agriculture - Amman .