تقانات حصاد المياه ودورها
في تنمية الموارد المائية العربية

د. عبير يحيى الساكني
كلية التربية / الجمعة المستنصرية

المقدمة:

تشكل ندرة الموارد المائية في المنطقة العربية هاجساً كبيراً يحد من تنفيذ الخطط والبرامج المائية الإنمائية والزراعية والخدمية ، مما له الأثر في رفاهية المواطن العربي وإنتاجيته وصحته وبيئته ، وقد ازداد الاهتمام بوضع المياه في المنطقة نظرا لشحتها والحاجة الماسة لها في مختلف مجالات التنمية ، وتعد أدارة مياه الأمطار عن طريق ما يعرف بحصاد المياه من الوسائل المتاحة للتصدي لشحة المياه في المنطقة العربية .

أهمية البحث

تأتي أهمية البحث من خلال دور المياه في تنمية القطاع الزراعي في المنطقة العربية عموماً، لكونها تقع ضمن البيئات الجافة وشبة الجافة مما قلل من معدلات جريان المياه السطحية والجوفية على حد سواء ،لأعتمادها على معدلات هطول الأمطار التي تسقط خلال اشهر قليلة من السنة ،مما جعل أهميتها تفوق مثيلاتها في المناطق الرطبة لتترك تأثيراتها في تدني مساحات الأراضي الزراعية المحلية والذي لا يكفي لسد احتياجات الفرد اليومية .

هدف البحث

التوصل إلى معرفة دور تقانات حصاد المياه في تنمية الموارد المائية في عموم المنطقة العربية وأثرها في تنمية الواقع الزراعي فيها من خلال التعرف على تطور استخدام التقانة في المنطقة ومشاكلها سواء كانت الطبيعية أو الفنية أو الإدارية ومحاولات أيجاد حلول للنهوض بواقعها وتأثيراتها على التوسع الزراعي مستقبلا .

مشكلة البحث

تحدد المشكلة بالتساؤل التالي(ماهو دور تقانات حصاد المياه في تنمية الموارد المائية العربية؟)

فرضية البحث

لعبت تقانة حصاد المياه دورا في تنمية الموارد المائية في عموم المنطقة العربية نظراً لاستخدامها منذ القدم في توسيع رقعة الأراضي الزراعية في عدة دول عربية والتي تتمتع بسيادة المناخ الجاف وانعدام الأنهر دائمة الجريان ، ليصبح تطبيق تقنية الحصاد أكثر نفعاً ودعماً للمياه

المحور الأول

تقانات حصاد المياه المفهوم والأهمية

أولا- المفهوم والأهمية

يمكن تعريف تقانة حصاد المياه بأنها(عملية جمع أو حجز مياه الأمطار أو المياه الجارية للاستفادة القصوى منها مع الحفاظ عليها نظيفة خالية من الملوثات ، بحيث تكون مشاريع الحصاد المائي مجدية اقتصادياً لاستخدامها لأغراض ري المزروعات واستصلاح الأراضي الزراعية أو للشرب أو حقن المياه الجوفية ، وهذا المصطلح لا يشمل عمليات حجز مياه الأنهار الدائمة الجريان ،وان اللجوء إلى تفعيل مشاريع الحصاد المائي هو دليل على معرفة قيمة مياه الأمطار والحاجة إلى استغلالها بالشكل الأمثل في مناطق هطولها أو مناطق تجميعها) [(1)].

أما من حيث الأهمية ، فيعد حصاد المياه من الوسائل المثلى للحصول على المياه عندما لا تكون مصادر المياه الأخرى متوفرة وخاصة في المناطق الجافة التي لا تتوفر فيها مصادر المياه الدائمة الجريان والتي لو توفرت فتكون بهيئة مياه جوفية غير متجددة ،عندها تشكل نظام ري متكامل وداعم للإنتاج الزراعي ، وتعتمد الأهمية على الأسس التالية :-

1- **ضرورة أن يكون الحصاد المائي مصدراً مكملاً للنقص الحاصل في الموارد المائية وليس المصدر الوحيد للمحاصيل ذات الاحتياجات المائية العالية .**
2- **تحقيق فرص أضافية لتوفير المياه لغرض زيادة الإنتاج والإنتاجية للمحاصيل الزراعية المطرية .**
3- **تحقيق زيادة كفاءة استخدام الموارد الأرضية غير المستغلة [(2)].**

من الحقائق التي يجب الأخذ بها في مجال الحصاد المائي انه في المناطق التي تقل فيها معدلات سقوط الأمطار عن (250) ملم/السنة لا يمكن الاستمرار في الإنتاج الزراعي وضمان قدر مقبول من الإنتاجية إلاَ في نظام ري مكمَل للاحتياجات المائية بحيث يتم توفير هذه الكمية من خلال الحصاد المائي [(3)]، ليتم اعتماد معدل الهطول (100) ملم في فصل

الشتاء و(150) ملم في فصل الصيف كحد أدنى لإقامة مشاريع الحصاد المائي والري التكميلي وفقا للاعتبارات التالية [4]:-

أ- اختيار المواقع الصحيحة لتطبيق الحصاد المائي .

ب- الأختيار السليم لتقانة الحصاد المائي والتي يمكن الأعتماد عليها بحيث تكون سهلة التطبيق وقليلة التكاليف مع أمكانية صيانتها بشكل دوري .

ج- التطبيق السليم لتقنية الإنتاج الزراعي الملائمة لزراعة المحصول المناسب عن حالة الاستخدام الزراعي.

د- التأكيد على النواحي الأقتصادية والأجتماعية والبيئية والتي يرتكز عليها اختيار التقانة الملائمة .

هـ- أهمية توفير المعلومات حول الهيدرولوجية وخواص الأراضي وإمكانية الاستثمار لأتاحه فرص التطبيق السليم لتقانات حصاد المياه .

كما تُكمن أهمية الحصاد المائي في محاسنه الأقتصادية والبيئية لتأثيره في زيادة تحسين إنتاجية المحاصيل الزراعية من خلال تسارع استخدام التقنيات الزراعية ، إذ تحقق في بعض ميادينها تطوراً نوعياً مدهشاً وأصبحت تغطي مراحل النشاط الإنتاجي الزراعي كافة بدءا من رصد العوامل المناخية والبيئية والموارد المائية والأرضية مروراً بالعملية الإنتاجية نفسها وانتهاءاً بحفظ المحاصيل وتصنيعها وتسويقها [5].

تتربع التقانة الحيوية الحديثة [*](modern Biotechnology) قمة تلك التقنيات الواعدة وهي تتضمن هندسة الموروثات او الجينات من خلال التعرف على الموروثات وخصائص ووظائف كل منها وعزلها ونقلها عند الضرورة من كائن حي لآخر لتحقيق أهداف معينة ، فضلاً عن إكثار وزراعة ونقل الأجنَّة .

أن التقنية الحيوية الحديثة تقوم بتحسين الإنتاجية وخفض تكاليف الوحدة المنتجة وتطوير نوعية المنتجات وتحسين إمكانيات حفظ وتصنيع المنتجات الزراعية وتحسين استخدام الموارد الوراثية إلى جانب تقنيات الري المتطورة وتقنيات أنتاج واستخدام الأدوات والآلات والأجهزة الزراعية الحديثة التي يكُمن استخدامها الكثيف في المجتمعات المُصنَعة وراء إنتاجية العمل في تلك المجتمعات[6].

اما في المجال الزراعي فتوجد التقنيات الأكثر بدائية والأكثر حداثة جنباً إلى جنب ، لتسيطر الأولى على القطاع الزراعي التقليدي الفقير(وهو الأكثر شيوعاً في معظم الأقطار

العربية) ،أما الثانية (أي التقنيات الحديثة) فأنها تنتشر في القطاع الزراعي الحديث نسبياً وهي الأضيق مساحة ولكنه الأقوى والأفضل إنتاجية.

أن استخدام التقنيات الحديثة في القطاع الزراعي في بعض مراحل الإنتاج يُعد محدوداً نسبياً بسبب سيطرة الأساليب والطرق التقليدية عليها ، وان أية سياسة أو خطط لتطوير التقانة الزراعية في المنطقة العربية لابد أن تنطلق من هذا الواقع المتنوع والمتفاوت[7]. جدول (4)

جدول (4)

تطور المساحة المزروعة المطرية والمروية في الدول العربية للفترة من (1990-2007)

الفترة	المساحة المزروعة المطرية والبور	المساحة المزروعة	الإجمالي (ألف هكتار)
1990	45,24	11,55	56,80
2000	55,92	9,50	65,42
2007	60,06	10,70	70,77

المصدر:المنظمة العربية للتنمية الزراعية لقطاع الزراعة والثروة الحيوانية والسمكية في الوطن العربي،2008،ص79.

ثانياً- الطرق الحديثة لحصاد المياه

تنوعت طرق عمل الحصاد المائي بتنوع البيئات المحلية وتعدد الأهداف وإقامة السكان والمؤسسات المعنية بالمياه والتي تتعلق بمشاريع جمع المياه الكبيرة كالسدود أو صغيرة كالحدائق أو الآبار، إذ تعتمد الطريقة المستخدمة على خصائص المنطقة الطبيعية أو البشرية وعلى الأهداف المرجو تحقيقها وعلى مقدار الحاجة إلى المياه ،لذا يمكن تقسيم طرق الحصاد المائي إلى مجموعتين:-

1- طرق حجز المياه الجارية: تعد مياه الأنهار هي أهم مايمثل المياه الجارية والتي تتراوح مابين الأودية الصغيرة إلى الأنهار العظيمة ، ويتم حجز المياه الجارية بطرق عدة منها:

أ- بناء السدود لحجز مياه الأنهار والأودية ،إذ يعتمد حجم السد على كمية التصريف النهري، فتبنى السدود الضخمة على الأنهار ذات التصريف الكبير مثل السدود المقامة على انهار النيل والفرات والمسيسبي، وهي طريقة توفر كميات هائلة من المياه تستخدم معظمها لدعم مشاريع الزراعة المروية، كما ويستخدم اندفاع المياه من السدود لتوليد الطاقة الكهربائية ،مما ترك تأثيرات ايجابية على اقتصاد الدولة .

ب- تحويل مجاري الجداول والأودية جزئيا أو كليا بقنوات لتخزينها في خزانات صناعية معدة لتجميع المياه ،إذ يستفاد من هذه الطريقة في المناطق ذات السطح المنحدر بحيث تنساب المياه تلقائيا إلى الخزان.

ج- ضخ مياه الأنهار والأودية وخاصة في فصل الشتاء لملأ الخزانات المنشأة في منطقة مرتفعة ،إذ تستخدم هذه الطريقة عادة في المنازل[8] .

2- حصاد مياه الأمطار من خلال الاستفادة المباشرة من الإمطار، ويتم ذلك بطرق منها:

أ- جمع مياه الأمطار من أسطح المنازل وتوجيهها نحو خزانات أو آبار محفورة لهذا الغرض، إذ يجب أن تكون تلك الخزانات غير منفذة للماء ومقاومة للعوامل الطبيعية أو التلف، وقد انتشرت هذه الطريقة في دول عدة لأنها توفر كميات وفيرة من مياه الشرب والاستخدام المنزلي ، أما في الدول التي تعاني من نقص كبير في المياه فقد ألزمت الحكومات أو شجعت المواطنين على بناء أسمنتي عند بناء منازلهم لكي توفر لهم المياه عند انقطاعها .

ب- عمل حفر وسدود ترابية لجمع مياه الأمطار، وتتم معاملة سطحها بتسوية وكبس تربته لتصبح غير منفذة للمياه ، وتستخدم هذه الطريقة في المناطق شبه الجافة للاستفادة من المياه القليلة التي تسقط عليها، وعادة تستخدم هذه المياه لتسحين حالة المراعي وري الحيوانات وفي الزراعة .

ج- أتباع الزراعة الشريطية، حيث تقسم الأرض الزراعية إلى أشرطة ليتم تحويل مياه الأمطار من شريط لآخر، وفي هذه الحالة تحول المياه من مساحات كبيرة إلى أخرى صغيرة تتم فيها الزراعة ، وعادة تزرع الأشرطة المنخفضة التي تتجمع فيها المياه المنحدرة من الأشرطة الأكثر ارتفاعا .

د- عمل المدرجات الزراعية ببناء سلاسل حجرية علة طول خط الكنتور ومن ثم تسوية الأرض لعمل أراض منبسطة تستطيع الاحتفاظ بمياه الأمطار فتزداد رطوبتها لدرجة تسمح بزراعتها .

هـ- تغطية التربة(Mulching) بإضافة مواد عضوية كأوراق النبات أو القش أو الأغصان المقطعة أو غير عضوية كالحصى أو الحجارة وغيرها من المواد التي تمنع أو تقلل من تبخر الماء من التربة ،إذ أن وضع طبقة سميكة من هذه المواد على التربة يقلل من التبخر لتحافظ التربة على رطوبتها مما يجعلها أفضل للزراعة [9].

ثالثاً – تطور أستخدام تقانات حصاد المياه في المنطقة العربية

استٌخدم نظام تقانات حصاد المياه في المنطقة العربية منذ القدم ، فقد استخدمها سكان المناطق المرتفعة على سفوح الجبال عن طريق حفر القنوات لتُحَول أليها مياه الجريان السطحي الناتج عن الهطول المطري ، وتُحفظ هذه المياه في حُفر كبيرة أو خزانات أرضية تستخدم للشرب أو الري في فترات الجفاف[10] ، فمثلاً اعتمدت الحضارات القديمة التي عاشت في الأردن قبل(4000) سنة على تقانات حصاد المياه في المناطق الجافة ومنها صحراء النقب، إذ كانت أنظمة الحصاد المائي فعالة وعملية بالرغم من كونها بدائية تعتمد على الجهد البشري في إنشائها، وفي تلك الأثناء حاول المزارعين ممارسة الزراعة تحت ظروف أمطار تقدر ب(100) ملم وذلك من خلال أنشاء قنوات موجهة للمياه من مناطق الوديان إلى مناطق ذات ترب عميقة ومستوية صالحة للزراعة ،ألا أن أوج استخدام لتقانة الحصاد ظهر في الأردن ظهر خلال الحكم الروماني في الفترة الممتدة من(63ق.م– 636 م) ليعم استخدامها في أرجاء الدولة ، إذ انتشرت منشات الحصاد المائي في أماكن آبار التخزين الجوفي والبرك الرومانية القديمة ، ألا أن عدد كبير منها لا زال يعمل إلى الآن ، أما البعض الآخر فقد تمت صيانته من قبل الدولة ليستفيد منها عدد من السكان .

أما في تونس ، فقد روٌجت لما يسمى بحصاد المياه بغية استخدامه في المناطق الريفية لأغراض الزراعة والشرب منذ القدم وذلك لبروز حضارة زراعية متوسطية مدُعمة بالحضارة العربية الإسلامية ، إذ شهدت تلك الفترة إدخال تقنيات جديدة وأساليب في جمع المياه في مناطق الشمال والوسط والجنوب وإقامة الواحات في المناطق شبه الصحراوية ، وهذا التحًكم في تجميع المياه جاء ببناء المنشات الهيدروليكية وإدخال تقنيات جديدة في أساليب الري شبيهة بطرق العصر الحديث مراعين الظروف الطبيعية والتاريخية للبيئة الريفية بعكس ما يشاهد اليوم من زحف عمراني نحو مناطق السهول الخصبة التي كانت في الماضي مستغلة للأغراض الزراعية[11].

أما في سوريا ، فقد ظهر نظام تقانات حصاد المياه منذ القدم [**]عند سكان المناطق الجبلية عندها أصبحت الحاجة ماسة للاستفادة من مياه الأمطار الموسمية التي تهطل خلال اشهر قليلة من السنة ، كما وأصبح استثمار المياه الجوفية في المناطق الجافة ذات أهمية كبيرة ومنها مناطق(خان العروس في جبل القلمون وقلعة في جبل شيث جنوب شرق مدينة حلب)، أما في اليمن فقد شهدت وجود حضارات قديمة معروفة ،إذ قام سكان تلك المنطقة تطبيق نظام

الحصاد منذ القدم بسبب عدم توفر مصادر مائية سوى الأمطار وما نتج عنها من مياه سطحية أو جوفية محددة يصعب الاعتماد عليها وخير من يمثلها سد مأرب[12].

المعوقات والمشاكل التي تواجه استخدام نظام التقانات

تبذل الدول العربية جهوداً كبيرة لتنمية وتطوير وترشيد استخدام مواردها بما فيها تقانات حصاد المياه ألا أنها لا زالت توجه جملة مشاكل ومعوقات تتمثل في :-

1- المعوقات الطبيعية

تتمثل في الظواهر التالية (التبخر،الرشح ،انجراف التربة والطمئ) ، وتلك الظواهر لها مردودات سلبية فيما يتعلق بكميات المياه المخزونة ، إذ أن ظاهرة التبخر تؤدي إلى فقدان أكثر من50% من طاقتها التخزينية ، أما بقية الظواهر فأنها ذات تأثير أقل والمتمثلة بانجراف التربة والطمئ ، ففي الوقت الذي تفقد التربة خصوبتها ، فان الطمئ يؤدي إلى فقدان البحيرات جزء من سعتها التخزينية فضلاً عن تأثيرها على نوعية المياه.

2- المعوقات الفنية

يتعلق بمدى توفر الكادر الفني والعلمي وقلته جاءت بسبب هجرة معظم ذوي الخبرة والكفاءة إلى بعض الدول الأوربية لأسباب اقتصادية تتعلق بتحسين مستوى معيشتهم من مكان لآخر ، كما يوجد نقص في معدات العمل والأجهزة المختبرية المتعلقة بجمع البيانات وحفظها وتحليلها ، وعموما فان استخدام التكنولوجيا ما زال محدود في معظم الدول العربية بسبب التباطؤ في إدخال مستجدات العلم والتقانة في مجال المياه [13].

3- المعوقات التنظيمية والإدارية

أن تبعية النظم الإدارية والمسؤولة عن تنمية وتطوير تقانات حصاد المياه تختلف بين دولة وأخرى ، فمثلاً في اليمن تتمثل المعوقات الإدارية والتنظيمية في غياب المؤسسات ذات الكفاءة لتنمية وتطوير تقانات الحصاد بسبب :-

أ- عدم وجود الخبرات وتأثيره على الإنتاجية .

ب- عدم اكتمال الدراسات والأبحاث في أوقاتها المحددة .

ج- عدم مطابقة الدراسات لواقع المناطق المدروسة .

د- عدم التزام الجهات المنفذة بالتطبيق .

هـ- تعثر تنفيذ بعض المنشات بسبب تضارب المصالح

و- قلة الأيدي العاملة القادرة على الصيانة وعدم وجود التشريعات وضعف آليات فرض القانون.

أما في سوريا ، فان المعوقات ذات الصلة بالجوانب الإدارية والتنظيمية تتمثل في :

أ- عدم توفر الأيدي العاملة التي تمتلك الخبرة بأستثمار وصيانة منشات حصاد المياه.

ب-عدم التنسيق بين الجهات الحكومية المختلفة بالمشاركة في الدراسة والتنفيذ والاستثمار.

ج- عدم كفاية البنى التحتية اللازمة لتطوير مشاريع حصاد المياه .

د- ضعف الوعي المائي والبيئي .

أما في المغرب ، فان أهم المعوقات والأكثر تأثيرا في نجاح أو فشل مشاريع حصاد المياه هي المعوقات السياسية والاجتماعية التي تطغي قراراتها على الاختبارات التقنية ، مما يشير إلى أن عددا كبيرا من الانجازات في هذا الميدان باءت بالفشل ، لتصل نسبة الاستفادة منها مابين (10-20 %) [14].

4- المعوقات التحويلية

تعد التنمية بجوانبها البيئية والاجتماعية عملية معقدة وذات تكلفة عالية لا يمكن تحقيقها دون الالتزام الكامل من قبل الدول النامية أو دون سخاء للدول المانحة ، ومن معوقات التنمية هو ماقامت به الدول المانحة من تخفيض للمبالغ والمشاريع التي تمولها مما يجعل العملية التنموية تزداد صعوبة ، ولكنها تحتاج إلى الاستمرارية لتحقيق أهدافها التي تتميز بكونها قصيرة الأمد بسبب حاجتها إلى مبالغ كبيرة مما يفقدها عنصر الاستمرارية في أدارتها وبالتالي يقود إلى نتائج سلبية تنتهي بتوقف المشاريع كليا عندما تبنى بدون دعم المجتمعات المحلية لعدم قناعتهم بها ، وهذا ماينطبق على معظم الدول العربية التي تعاني ميزانياتها من الضعف ومنها مايتعلق بتقية حصاد المياه ، مما انعكس على كفاءة أداء تلك الخدمات وبالتالي توقف معظمها[15].

المحور الثاني

المياه في المنطقة العربية

يشغل العالم العربي حوالي 10% من مساحة العالم اليابسة ويسكنه حوالي 0,5% من مجموع السكان ، الاَ أن معدلات هطول الأمطار فيه تشكل حوالي 2% فقط من الإجمالي العالمي[16] ، إذ أن حصة العالم العربي تبلغ اقل من 1% من موارد المياه في العالم ، كما أن المتوسط السنوي لنصيب الفرد من المياه المتجددة في الدول العربية يبلغ 760م3 مقابل أكثر من 7الاف م3 على المستوى العالمي ، ومن المتوقع أن يتراجع إلى 624 م3 خلال فترة لا تتجاوز عام 2030 [17]، مما انعكس في انخفاض متوسط نصيب الفرد من المياه العذبة المتجددة إلى أدنى المعدلات العالمية ، مما يشير إلى ندرة المياه في المنطقة العربية عموما ، كما تشكل موارد

المياه المشتركة بين الدول العربية في أحواض الأنهار بعداً آخر يحد من موارد المياه المتاحة لسكان المنطقة الذين تزداد أعدادهم باطراد ، مما زاد من استهلاك المياه [18]، كما أدت ندرة المياه وسوء استغلالها إلى نقص الرقعة الزراعية المروية ،إذ أن الكثير من مياه الأنهار الصغيرة والمجاري المائية الجوفية والسطحية يتدفق إلى البحار أو يفقد بالتبخر أو يتسرب إلى باطن الأرض مكونا خزانات جوفية [19].

تقع معظم أجزاء المنطقة العربية في منطقة حزام الصحاري المعروف بمناخه الجاف وشبه الجاف الذي تقل فيه الأمطار وبنسبة 80% حسب التقرير الاقتصادي العربي لسنة 2009 ، وهذا مؤشر على شحة الموارد المائية مقارنة مع مناطق أخرى من العالم من حيث نصيب وحدة المساحة أو من حيث نصيب الفرد من المياه ، وتتوزع الموارد المائية في المنطقة العربية مابين المياه السطحية المتجددة والمخزون المائي الجوفي ، إذ تقدر جميعها بحوالي (338) مليار م3/السنة بالإضافة إلى كميات الموارد المائية غير التقليدية وهي مياه التحلية والتنقية والتي تقدر بحوالي (10,6) مليارم3/السنة [20]. انظر الجدول(1) .

جدول(1)الموارد المائية العربية المتاحة حسب مصادرها (مليارم3/السنة) لسنة 2010

الموارد المائية السطحية	الموارد المائية الجوفية		مجموع الموارد المائية المتجددة السطحية والجوفية	الموارد المائية غير التقليدية	
	السنوية	المخزون		مياه التحلية	مياه التنقية
296	42	7,73	338	2,5	8,1

المصدر:التقرير الاقتصادي العربي الموحد ،2010 ، ص50 .

تعد الأمطار أهم مصدر للمياه السطحية المتجددة ، ويتلقى 67% من أراضي المنطقة العربية هطولاً مطرياً تقل عن (100ملم/ السنة) وتقدر كمياته بنحو(327 مليارم3/السنة)، بينما يتلقى حوالي 15% من أجمالي مساحة الدول العربية معدلات مطرية تتراوح مابين(100-300 ملم/ السنة)، ويقدر حجمها بحوالي(440) مليارم3 بما يعادل حوالي 19% من هطول الأمطار ، أما ماتبقى من المساحة فيتلقى أمطارا تزيد عن(300ملم / السنة) ليصل مجموع تساقط الأمطار فيها حوالي (1515مليارم3/ السنة) أي حوالي ثلثي الوارد المائي المطري[21] . والمعروف أن سقوط الأمطار يتميز بالتذبذب على مدار السنة وعدم انتظام سقوطه من سنة لأخرى ، مما يعرض

العديد من المناطق المعتمدة على الزراعة المروية للجفاف مما عرض الإنتاج الزراعي للتدهور ، كما تتسم المنطقة العربية بضعف فعالية الأمطار ليصل الفاقد منها عن طريق التبخر إلى حوالي 85% في أجزاء عدة من المنطقة [22]. والجدول (2) يبين توزيع الأمطار على المناطق البيئية في المنطقة العربية ،إذ تحظى المنطقة الوسطى بأكبر نسبة من أجمالي الهطول المطري بينما تحظى منطقة المشرق العربي بأقلها .انظر الخارطة رقم (1)

جدول(2) توزيع الأمطار السنوي على المناطق البيئية في المنطقة العربية لسنة 2010

المنطقة	كمية الأمطار	نصيب المنطقة من الأمطار%
المشرق العربي	178	7,8
المغرب العربي	588	25,8
المنطقة الوسطى	1,30	57,2
شبه الجزيرة العربية	211	9,2
المجموع	2,282	100

المصدر:التقرير الاقتصادي العربي الموحد،2010،ص44.

أما المياه الجوفية ، فقد استغلت كمصدر مهم لمياه الشرب للإنسان والحيوان معا، كما استعملت في ري المحاصيل ، ويقدر أجمالي المخزون الجوفي بحوالي (7,734) مليارم3م/السنة ،ألا أن المخزون المائي يتعرض للاستنزاف الجائر في بعض الدول العربية بسبب أنشاء وتوسيع العديد من المشاريع الزراعية بشكل أفقي .انظر الجدول(3) .

جدول(3) توزيع الموارد المائية الجوفية في المنطقة العربية (مليارم3/السنة) لسنة 2007

الإقليم	المخزون الجوفي	التغذية السنوية	المتاح للاستغلال
المشرق العربي(*)	13,3	8,5	6,58
شبه الجزيرة العربية(**)	361,6	4,8	4,71
المغرب العربي(***)	920	17,4	15
المنطقة الوسطى(****)	6,43	11,3	8,75
المجموع	7,733	42	35,4

المصدر:التقرير الاقتصادي الموحد ،2007،ص45 .

(*) تشمل الأردن ، سورية ، العراق ، فلسطين ولبنان .

(**) تشمل الأمارات ، البحرين ، السعودية ،عمان ،قطر ، الكويت واليمن .

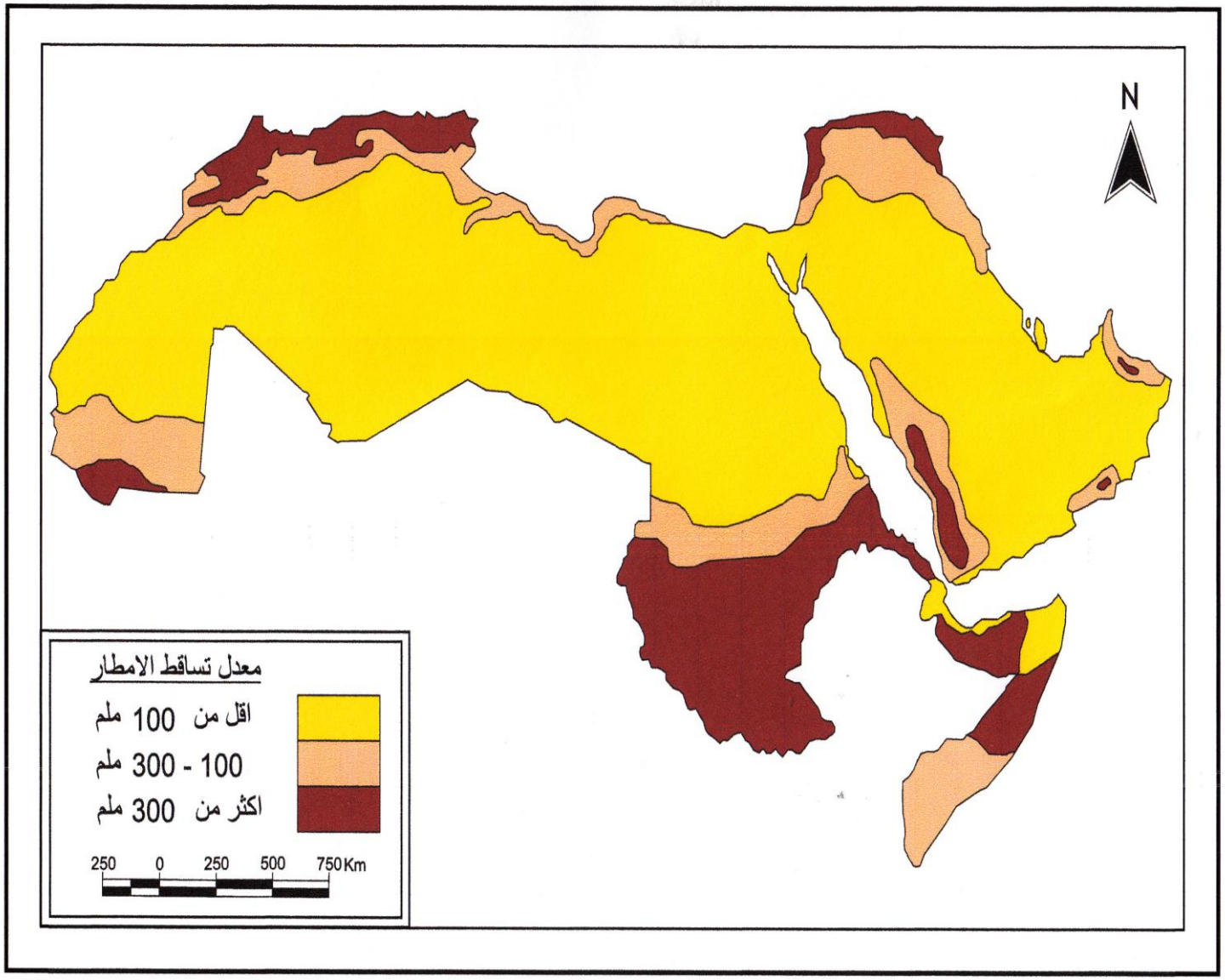
(***) تشمل جيبوتي ، السودان ، الصومال ومصر.

لقد تم تجاوز معدلات التغذية السنوية والتي تقدر بحوالي (42) مليارم3/السنة ، في حين تبلغ الكميات الممكن استغلالها حوالي(35) مليارم3 في أحسن الأحوال .

أن معظم الطبقات المائية الجوفية في الجزيرة العربية والمغرب العربي هي مياه متوسطة إلى عالية الملوحة يتطلب استخدامها إجراءات محددة ومراقبة مستمرة لدرء خطر حدوث تملح التربة، وانخفاض في الإنتاج الزراعي، وتتعرض المياه الجوفية إلى الاستنزاف الجائر في معظم الدول العربية سبب الحفر العشوائي للآبار، والتوسيع الأفقي في المساحات المزروعة ، وعدم توفر القياسات الدورية الدقيقة لحجم المخزون المتاح مقارنة بالكميات التي استخراجها فعلا وعدم استخدام أنظمة الري الحديثة التي تتيح الاستفادة المثلى من المياه عالية التكلفة، ويشار إلى أن المخزون الجوفي الاحتياطي الرئيسي لتلبية الطلب المتزايد على المياه للاستخدامات المختلفة في ظل محدودية الهطول المطري، وتراجع تصريف الأنهار والإمطار الكبيرة التي تكتنف استمرار تدفق مياه الأنهار المشتركة مع دول أخرى بسبب كونها غير مستقرة الأمر الذي يؤكد الحاجة إلى استخدام التقنيات الحديثة في مختلف استخدامات المياه ، لينتج عنه جفاف العديد من الآبار أو انخفاض منسوب المياه في بعضها الآخر مما يزيد من ملوحة مياهها وتدهور نوعيتها ،انظر خارطة (2) ، ويقدر مخزون المياه الجوفية في المنطقة الوسطى بحوالي (38%) من مجموع المخزون العربي ، في حين يمثل مخزون المياه الجوفية المتجددة في دول الإقليم الوسط ودول المغرب العربي معا بحوالي 068% . جدول(3)

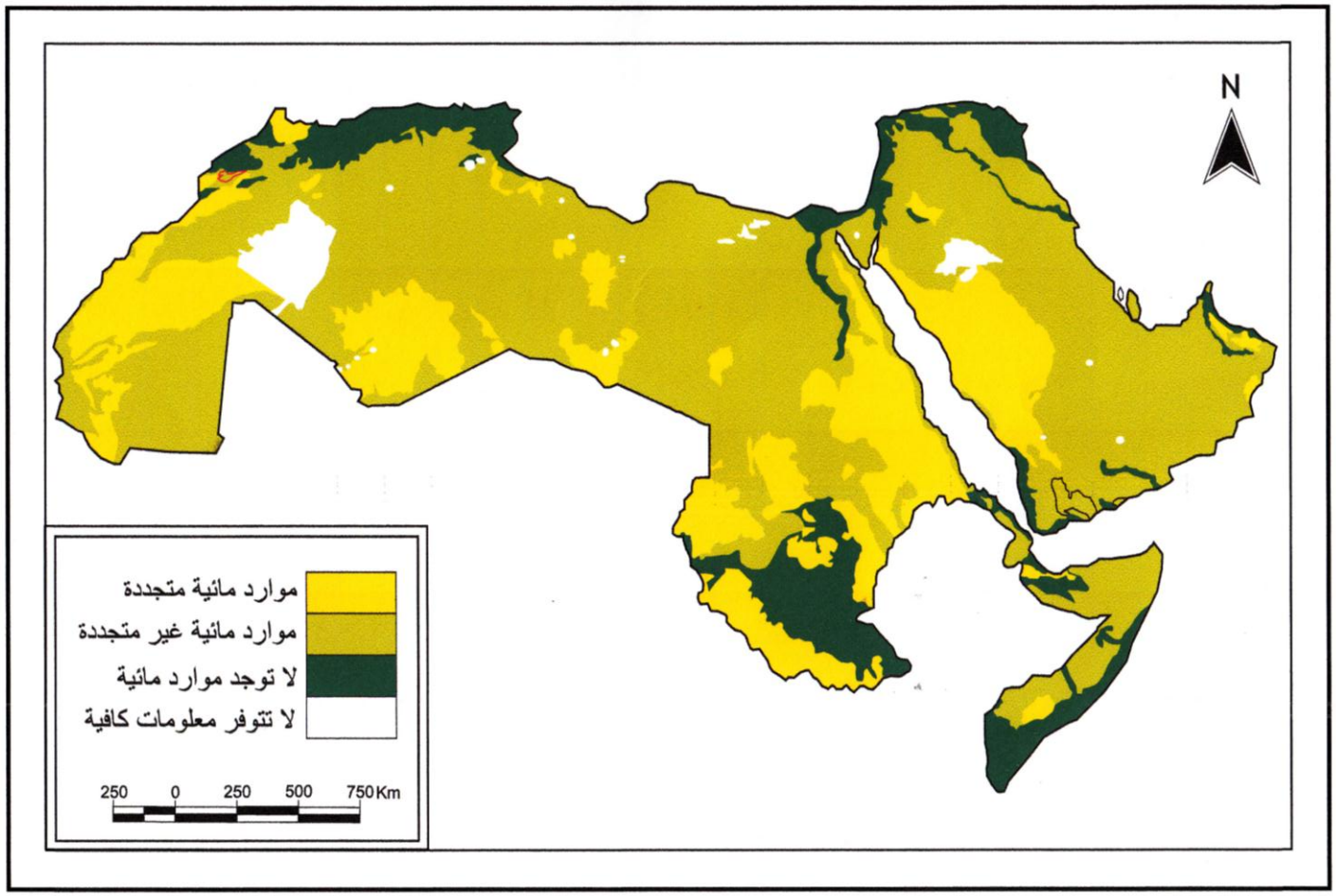
أما المصادر غير التقليدية للمياه في المنطقة العربية بحوالي (10,6) مليارم3/السنة منها نحو(8,1) م3 من مياه المعالجة بواسطة التنقية والتي يتم استخدامها للأغراض الزراعية [23].

خارطة (1) معدلات تساقط الامطار في الوطن العربي



المصدر : جان خوري ، الموارد المائية المتاحة للوطن العربي في مطلع القرن الـ 21 ، مجلة الزراعة والمياه ، المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والاراضي القاحلة ، العدد 16، 1996، ص 65 .

خارطة (2) الموارد المائية المتجددة وغير المتجددة في الوطن العربي



المصدر : جان خوري ، الموارد المائية المتاحة للوطن العربي في مطلع القرن الـ 21 ، مجلة الزراعة والمياه ، المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والاراضي القاحلة ، العدد 16، 1996، ص 71. .

المحور الثالث

مستقبل استخدام تقانات حصاد المياه في المنطقة العربية

تعزيز استخدام تقانات حصاد المياه

تعد الأمطار من أكثر العناصر المناخية التي تغذي المياه السطحية والجوفية معاً ، إلا أن المنطقة العربية عموماً تتميز بندرة مواردها المائية وذلك لوقوع الجزء الأكبر منها ضمن المناطق الجافة وشبه الجافة ، مما أنعكس سلباً على الزراعة ، وقد شهدت المنطقة العربية خلال تاريخها الحديث أقامة مشاريع كبرى لتسخير مواردها المائية لتوفير الغذاء لشعوبها فضلاً عن الاستخدامات الصناعية والمنزلية [24]، أما اليوم فيفرض قطاع المياه قيداً على التنمية ليحمل في طياته المستقبلية مخاطر جسيمة وجملة تحديات ومشاكل.

ومن أجل تعزيز استخدام نظام التقانات في المنطقة العربية نوجز النقاط التالية :-

1- تشجيع التعاون العربي

أن العديد من الدول العربية قد حققت انجازات مستوى البحث والتطبيق في مجال استخدام تقانات حصاد المياه ، مما ولد تراكماً في المعطيات والنتائج والمعايير التي تعُد بمثابة قاعدة لتبادل الخبرات والاستثمار خاصة بما يتعلق باستخدام هذه التقنية في مجال ري المزروعات .

ووفقاً لذلك ظهرت عدة أنشطة تشكل نواة لتشجيع التعاون العربي يمكن أجمالها بالآتي :-

أ- تطوير الدراسات والبحوث في مجال تقانات حصاد المياه،إذ يتم التأكيد على تطوير الدراسات والبحوث ذات العلاقة بحصاد المياه والتي تعد ضرورة لمدى تحسين أو تبني طرق وتقنيات استخدام أجهزة تحسين أدارة مياه الأمطار من حيث الكمية والنوعية

ب- تدريب وتنمية الموارد البشرية ، وتتمثل بضرورة تنمية الموارد البشرية كأحد العناصر المشجعة للتعاون العربي لتعزيز استخدام تقنية الحصاد ، إذ أن ندرة الموارد المائية في المنطقة العربية تستدعي اهتمام أكبر لتنمية القدرات البشرية العربية وذلك عن طريق أقامة دورات تدريبية وإقامة الندوات وورشات العمل والمؤتمرات لتبادل الخبرات في هذا المجال.

ج- توسيع نطاق استخدام تقانات حصاد المياه ،والتي تتعلق بتوسيع نطاق استخدام تقانات حصاد المياه أعتماداً على ميزانيات الدول العربية لتشجيع الاستثمار.

2- تعزيز دور المنظمات الإقليمية والعربية لتطوير نظم حصاد المياه

توجد عدة منظمات إقليمية وعربية تعمل في مجال الموارد المائية بشكل أو بأخر منها منظمة الأغذية والزراعة (الفاو) ومنظمة اليونسكو والمنظمة العربية للتربية والعلوم ومنظمة(الاسكوا) والصندوق الدولي للتنمية الزراعية ، وتقوم تلك المنظمات بتطوير الأداء الزراعي بشقيه المطري والمروي في عموم المنطقة العربية[25] من خلال وضع البرامج وتنفيذها، كما ستلعب هذه المنظمات دوراً هاماً في المستقبل وذلك من خلال :-

أ- أجراء الدراسات الفنية والاقتصادية .

ب- عقد الدورات التدريبية والمؤتمرات والندوات العلمية .

ج- تقديم المعونات والاستشارات الفنية .

د- توثيق المعلومات ونشر الإحصاءات.

هـ- تنفيذ مشاريع الحصاد المائي .

3- أعداد قاعدة بيانات مناخية وهيدرولوجية على مستوى المنطقة العربية

أن نجاح أي مشروع يتوقف على دقة البيانات وسرعة أرسالها في الوقت المناسب وتوفيرها لكافة مستخدميها لأتخاذ القرار السليم ، إذ أن الطريقة المستخدمة حالياً في جمع البيانات المناخية والهيدرولوجية هي الطريقة التقليدية والمتمثلة بالطريقة اليدوية والمعتمدة على العنصر البشري في قراءة وإعداد البيانات ألا أن الحصول على النتائج يستغرق وقتاً ليس بالقصير مما يستلزم من العاملين في مجال الموارد المائية الاعتماد على طرق علمية حديثة في جمع البيانات من خلال شبكة رصد تخص قياس الأمطار ومناسيب تصريف المياه بالأودية والمجاري المائية وقياس كافة البيانات المناخية لحساب الاحتياجات المائية على مدار العام.

لقد تم جمع البيانات وتحليلها بطرق أبرزها استخدام نظم المعلومات الجغرافية والتي تعد تكنولوجيا متطورة توفق مابين البيانات وتحليلها وربطها بمواقعها الجغرافية لأعداد خرائط مساحية لرصد التركيب المحصولي والأحتياجات المائية للمحاصيل ، كما لعب إدخال الحاسبة الالكترونية دوراً في تخزين المعلومات وسهولة استرجاعها أو معالجتها بطرق رياضية ، مما شكلت حافزاً قوياً للدول العربية للأستفادة من هذه الوسيلة في تصميم البرامج الرياضية ووضع البدائل الممكنة في مجال أدارة المياه كماً ونوعاً[26].

4- تعزيز استخدام التقانات الحديثة بأنظمة الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية

تعد من أهم التقانات التي أفرزتها ثورة المعلومات وعلوم الفضاء ، إذ وظفت كل منها بكفاءة عالية في دراسة الموارد الطبيعية ومن ضمنها الموارد المائية التي أثبتت جدواها العالية وتطبيقها في مجال المياه ذات العلاقة بالهطول المطري والفيضانات ومناطق الجفاف لما تتميز بها من دقة شمولية وتعددية طيفية تكرارية زمانياً ومكانياً وذلك باستخدام أجهزة تحسس للإشعاعات الكهرومغناطيسية لتقوم بتفسير وتحليل المعلومات للوصول إلى نتائج [27].

5- نشر الوعي المائي والبيئي بين قطاعات المجتمع

أن لمحدودية الحملات الإرشادية في مجال استخدام المياه أثر سلبي في هدر كميات كبيرة من المياه ، مما يشير إلى أهمية تكثيف الجهود في مجال نشر الحملات الإرشادية وبما يتناسب مع محدودية الموارد المائية وأهمية ترشيد استخدامها[28].

أن تعزيز المشاركة الشعبية والتوعية في مجال المياه لا يزال دورها مقتصراً في مجال المدخلات الزراعية ، مما يلزم التأكيد على أن التوعية المائية تتطلب تنظيماً متطوراً يسمح بنقل المعرفة في مجال تقانات حصاد المياه وتنظيم كفاءة استخدامها ، ويتم نشر الوعي بطرق شتى منها:-

أ- اختيار مجموعة من المستفيدين وتدريبهم على استخدام هذه التقنية.

ب- توجيه المستفيدين خاصة مستخدمي مياه الحصاد للأغراض الزراعية للتغلب على بعض المشاكل المتعلقة بالتعرجات السطحية للأرض والتي تسبب تراكم المياه على السطح وسرعة تبخرها .

ج- التوجيه بالنسبة للأستخدام المشترك للمصادر المتاحة من المياه وتقديم المشورة لمستخدميها بشكل متكامل لسد الاحتياجات المطلوبة لأي منطقة .

د- نشر وسائل وتقنيات متطورة لحصاد الأمطار في المناطق الجافة وشبه الجافة ليتم أستخدامها بواسطة المزارعين أو عن طريق جمعيات أو منظمات تعاونية.

هـ- القيام بحملات إرشادية مكثفة عن طريق أعداد وثائق ومواد إعلامية من خلال أشرطة الفيديو في مجال استخدام تقانات حصاد المياه .

و- التوعية بأهمية الموارد المائية ووجوب المحافظة عليها من عوامل التبديد على المستوى القومي وإيضاح ندرتها وأهميتها على المدى البعيد ، ويتم ذلك من خلال وسائل الأعلام والدورات التي تقيمها منظمات المجتمع المدني.

الخلاصة

أن الظروف والإمكانيات المتاحة لأستخدام أساليب تقانات حصاد المياه في المنطقة العربية مشجعة جداً منذ القدم ، إذ سمحت الظروف البيئية على استخدام تلك الأنظمة وفقاً للأوضاع المائية السائدة في المنطقة اخذين بنظر الاعتبار التقدم الحضاري والطاقات البشرية والخبرات المميزة للدارسين في مجال الحصاد المائي وإدارة المساقط المائية ، الا أن اقتناع الدول العربية بضرورة تنظيم أجهزتها لأستخدام الكم الهائل من البيانات المتاحة في مجالات الموارد المائية وتوضيفها في مجال تقانات حصاد المياه أصبح ضرورة قصوى عن طريق أنشاء مراكز متخصصة للمعلومات سواء المناخية أو الهيدرولوجية لتعظيم الاستفادة من تلك المعلومات داخلياً ومن ثم تبادلها بين الدول فيما يتعلق بالتجارب الناجحة في مجال أدارة وتنمية مياه الإمطار ، ورغم قدم استخدام هذه التقنية إلا أن تطبيقها في المنطقة العربية يعاني من مشاكل ولكنها ممكنة الحل بأن ترتقي تلك البلدان إلى المستوى الذي ينتشلها من فقدان عمليات التقدم سواء على المدى المتوسط أم البعيد بعد أن تزداد النفقات إلى حدود ونسب معينة وصولاً إلى تحقيق عينة مثالية في اختيار أفضل استخدام للتقانة .

الهوامش والمصادر

(1) علي أحمد غانم ، المناخ التطبيقي ، دار المسيرة للنشر والتوزيع ، عمان ،ط1 ، 2010 ،ص199.

(2) سالم أللوزي ، تعزيز أستخدام تقانات حصاد المياه في الدول العربية ، المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، 2008 ،ص 42 .

(3) Salah Wazzan, Organization and Management of Agricultural services for small farmers in the Near East region, RTR/NE/ 7, Rome:FAO, 1989 , p. 25

(4) علي احمد غانم ، الجغرافية المناخية ، دار المسيرة للنشر والتوزيع ، عمان ، 2003، ص39.

(5) صلاح وزان ، تنمية الزراعة العربية (الواقع والممكن) ، مركز دراسات الوحدة العربية ، ط1 ، بيروت ، 1998 ،ص301 .

(*) يقصد بها الطرق والمعالجات والأساليب التي تستخدم الكائنات أو الأعضاء أو الخلايا أو النواة الحية لصنع أي منتج أو تعديل بعض خصائصه وصفاته وتطوير واستنباط سلالات نباتية وحيوانية . أنظر :-

-Food Agriculture organization (FAO) ,The state of Food and Agriculture, Water Policies and Agriculture, Rome ,1993,p.p64-65.

(6) صلاح وزان ،مصدر سابق ، ص 302.

(7) حازم عبد العزيز محمود، دور البرامج الوطنية في تطوير القطاع الزراعي في العراق ، بغداد ،1999 ، ص28 .

(8) علي أحمد غانم ، المناخ التطبيقي ، مصدر سابق ، ص 202 .

(9) المصدر نفسه ، ص 203 .

(10) زينة عبد الحسن راهي ، دور التقانة في التنمية الزراعية في الوطن العربي ، رسالة ماجستير(غير منشورة)،المعهد العالي للدراسات السياسية والدولية ، الجامعة المستنصرية ،2006 ،ص 64 .

(11) المصدر نفسه ، ص65 .

(**) يرجع تاريخ استخدام هذه التقانات إلى بدايات العهود الأولى من الحضارات الإنسانية من منطقة بلاد الشام . أنظر:-

- مها صلاح الدين محمد خليل ، حصاد المياه وأهميته في تنمية الموارد المائية العربية ، بحث غير منشور ، مصر ،2011 ،ص5 . www. aadd2.com

(12) المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، الدراسة القطرية حول تعزيز استخدام تقانات حصاد المياه ، اليمن ، 2002 ، ص16 . www.Yemen- nic.info/contents/ Agric/studies

(13) عذاب مزهر حميد ، التقانة والتنمية الاقتصادية في العراق في ظل الحصار ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، المعهد العالي للدراسات السياسية والدولية ، الجامعة المستنصرية ،2004 ،ص15 .

(14) يوسف حلباوي ، الصناعة والتكامل الاقتصادي العربي ، دار طلاس للدراسات والترجمة والنشر ، دمشق ، 1989 ، ص 24 .

[15] أبو الخير ،معوقات حصاد المياه في الوطن العربي ، بحث غير منشور ،سوريا ، 2010،ص9.
www.alkheer.com
(16) التقرير الاقتصادي الموحد ، 2010 ، ص49 .
(17) المصدر نفسه ، ص50 .
(18) احمد عارف العساف ، محمود حسين الوادي ،اقتصاديات الوطن العربي ،دار المسيرة للنشر والتوزيع ، عمان ،ط1 ،2010 ، ص75 .
(19) عبد القادر رزيق المخادمي، الأزمة الغذائية العالمية ،دار الفجر للنشر والتوزيع ، القاهرة ،ط1 ،2009 ، ص79.
(20) المصدر نفسه ، ص80 .
(21) التقرير الاقتصادي الموحد ، 2010 ، ص 51 .
(22) عبد القادر رزيق المخادمي ، مصدر سابق ، ص 81 .
(23) التقرير الاقتصادي الموحد ، 2010 ، ص 52 .
(24) أيمن علوان ، حصاد مياه الأمطار والتغذية الاصطناعية للمياه الجوفية مع دراسة تطبيقية للمنطقة الجنوبية الغربية للسعودية (منطقة الباحة) ، المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد) ، بحث غير منشورة ،2010 ، ص 14. www.acsad.org
(25) يوسف حلباوي ، التقانة في الوطن العربي مفهومها وتحدياتها ، مركز دراسات الوحدة العربية ، بيروت ، ط1 ، دراسة رقم 21 ، 1992 ، ص 66.
(26) سالم اللوزي ، مصدر سابق ، ص 89.
(27) المصدر نفسه ، ص 92 .
(28) أيمن علوان ، مبادئ وفوائد حصاد المياه ، مجلة أدلب الزراعي، سوريا ، العدد16 ، 2010 ، ص35
www.agri-idleb.com
(29) جان خوري ، الموارد المائية المتاحة للوطن العربي في مطلع القرن ال21 ، مجلة الزراعة والمياه ،المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة ، العدد 16، 1996 ، ص74 .