الفصل الرابع

استعمالات الموارد المائية

استعملت الموارد المائية في مجالات مختلفة، كما في صيد الأسماك، وفي النقل، والصناعة، والزراعة، والاستخدامات المدنية، فضلا عن استخدامها في استخراج بعض الموارد المعدنية ومصادر الطاقة، وكذلك يمكن أن تستخدم كحدود سياسية. وسيوضح كل من هذه الاستعمالات على النحو الآتي:

أولا: صيد الأسماك:

تزخر البحار والمحيطات بنحو ربع مليون نوع من الأسماك ٢٤٠.٠٠٠ وتتبع كل من الأسماك العظمية والغضروفية ويعيش نحو ٦٠% من تلك الأسماك في الماء المالح، و نحو ٤٠% في الماء العذب. ويكون نصيب البحر الأحمر منها ١٢٨٠ نوع، والخليج العربي نحو ٥٤٢ نوع. وتعتبر الأسماك أحد مصادر البروتين ٦-٧ %، وتشكل نحو ١٧ % من البروتين الحيواني. وبها أحماض دهنية وفيتامينات، كما تقي لحوم الأسماك الإنسان من كثير من الأمراض كضغط الدم وانخفاض نسبة الكوليسترول بها[1].

إن لحوم الأسماك تعد مادة غذائية مهمة لكثير من الشعوب، لذا توجه الإنسان إلى المياه لسد حاجته من لحمها التي تعد من اللحوم البيضاء، لاسيما أن اللحوم البيضاء هي اقل سعرا من اللحوم الحمراء لنفس وحدة الوزن. فأصبحت الأسماك بذلك تشكل غذاء أساسيا للمناطق الساحلية ، ومادة غذائية تضاف للمواد الأخرى في المناطق الأخرى.

وفقا لذلك أصبحت عملية صيد الأسماك حرفة على مستوى تجاري كبير في العديد من مناطق العالم، بهدف التصدير إلى الأسواق العالمية، ويأتي ذلك

---

(1) http://ar.wikipedia.org/wiki/ثروات_البحر.

من خمسة مناطق رئيسة في العالم، وأربعة مناطق ثانوية يمكن توضيحها على النحو الآتي[1]:

المناطق الرئيسة وتشمل:

١. شرق وجنوب شرق آسيا، من شبه جزيرة كمشتكا في الشمال إلى شبه القارة الهندية في الجنوب، أي أنها تمتد من روسيا الاتحادية واليابان وكوريا والصين الشعبية ودول جنوب شرق آسيا إلى الهند.

٢. الساحل الغربي لأمريكا الجنوبية، لاسيما جنوب دائرة الاستواء في كل من بيرو وشيلي.

٣. شمال وشمال غرب أوربا، من سواحل روسيا الاتحادية واستونيا ولاتفيا وليتوانيا والنرويج والسويد إلى السواحل الشمالية لاسبانيا، أي أنها تمتد من البحر الأبيض الروسي شمالا إلى خليج بسكاي جنوبا، وتضم المسطحات البحرية هنا عددا من الشطوط منها شط دوجر وشط ليمون.

٤. شرق أمريكا الشمالية، في شمال غرب المحيط الاطلسي، وتمتد من لبرادور في كندا شمالا إلى السواحل الجنوبية للولايات المتحدة الأمريكية المطلة على خليج المكسيك جنوبا، وتضم عددا من الشطوط أهمها: الشط العظيم وشط جورج وشط سانت بيير.

٥. غرب أمريكا الشمالية، في شمال شرق المحيط الهادي، وتمتد من ألاسكا في الشمال إلى كاليفورنيا في الجنوب.

المناطق الثانوية وتشمل:

١. سواحل البحر المتوسط، لاسيما الشمالية والغربية والجنوبية الغربية.

٢. المسطحات البحرية الممتدة بين آسيا شمالا واستراليا جنوبا.

٣. الشواطئ الشرقية لأمريكا الجنوبية في كل من الأرجنتين والاوراجواي.

٤. سواحل المغرب المطلة على المحيط الأطلسي، وسواحل انجولا، والسواحل الجنوبية والغربية لأفريقيا.

يضاف إلى المسطحات المائية البحرية الضحلة المتاخمة لكتل اليابسة المذكورة آنفا، مصائد المحيطات، إذ تعد مصائد المحيط الهادي من أغنى مصايد الأسماك في العالم وأكثرها إنتاجا، إذ يبلغ إنتاجها السنوي نحو ٥٦%

---

[1] محمد خميس الزوكة، مصدر سابق، ص٣٤٦، ٣٤٧.

من جملة إنتاج العالم من الأسماك، بينما تساهم مصائد المحيط الأطلسي بنسبة ٣٨%، ومصائد المحيط الهندي بنسبة ٥%، في حين لايتعدى نسبة إنتاج مصائد المسطحات البحرية الجنوبية ١%، من جملة المصايد البحرية في العالم[١].

تؤثر مجموعة من العوامل الطبيعية والبشرية في توزيع مصائد الأسماك في العالم يمكن إيجازها على النحو الآتي:

العوامل الطبيعية:

١: **عمق المياه:** تتواجد كثير من الأسماك في المناطق الضحلة ذات العمق القليل الذي لايتجاوز ٢٠٠ متر، وذلك لأنها تمثل الحدود التي يمكن أن يصل إليها ضوء الشمس، فعندها يتوفر الضوء والحرارة المناسبين، وفيها تتم عملية التمثيل الضوئي، فتنمو الكائنات الحية النباتية الفينوبلانكتون والحيوانية الزوبلانكتون التي تعد غذاء الأسماك الأساس. وأحسن وجود لهذه المناطق الضحلة في المناطق التي تتواجد فيها ما يسمى بالأرصفة القارية. فضلا عن ذلك تنتشر الأسماك حيث وجود الشطوط التي هي مناطق ضحلة العمق تكونت نتيجة إرسابات الثلاجات في مياه المحيطات، وهي تتواجد في شمال غرب أوربا لاسيما بين جزيرة أيسلندا وبين شبه الجزيرة الاسكندينافية وبريطانيا، وكذلك الشطوط المنتشرة إلى الجنوب من جزيرة نيوفاوندلاند شرق أمريكا الشمالية.

٢: **الموقع من دوائر العرض:** يرتبط توزيع الأسماك بالموقع من دوائر العرض بسبب تباين البيئة الطبيعية للأسماك من حيث خصائصها الطبيعية والكيميائية، لاسيما من حيث درجات الحرارة والملوحة. إذ يوجد سمك الهادوك والكود والماكريل والرنجة والبلشارد في المسطحات المائية التي تقع ضمن العروض الشمالية، بينما تنعدم هذه الأصناف في العروض الوسطى، وتنتشر اسماك المنهادن والتونة والسردين والإسفنج. أما الحيتان فيمكنها التواجد في مختلف البحار، ولكن انقراضها بسبب الإسراف في صيدها ، جعل وجودها يقتصر على المسطحات المائية المتطرفة الموقع كما في أقصى

---

[١] نفس المصدر، ص٣٤٧.

شمال المحيطين الهادي والأطلسي والمياه القريبة من قارة انتراكتيكا[1]. بينما يعيش الكثير من أنواع الأسماك البحرية في المياه الدافئة، وأدفأ المناطق في المحيطات هي المياه الاستوائية ، فضحلة المحيطة بالشعاب المرجانية، حيث يعيش أكثر من ثلث أسماك المياه المالحة المعروفة حول الشعاب المرجانية في المحيطين الهندي والهادئ، وتعيش أنواع كثيرة أخرى حول الشعاب المرجانية في جزر الهند الغربية. وتعج الشعاب المرجانية بالسمك الملائكي والزبدي والسمكة الببغائية وآلاف الأنواع الأخرى ذات الأشكال الغريبة والألوان الزاهية[2].

إن ما تتصف به مياه المناطق الحارة هي كثرة تنوع أسماكها وقلة إنتاجيتها من الناحية الكمية، بينما تتصف مياه المناطق المعتدلة بأنها ذات تنوع كبير وإنتاج كثير، أما مياه المناطق الباردة فتتصف بنها ذات تنوع اقل وإنتاجية اكبر. لذا عند ملاحظة مناطق مصائد الأسماك الرئيسة والثانوية نجد معظمها يتركز في المناطق المعتدلة والباردة.

٣: التقاء التيارات البحرية: تكثر الأسماك ومصائدها في مناطق التقاء التيارات البحرية، فعندما يلتقي تيار دافئ بتيار بارد، يهبط التيار البارد إلى الأسفل ناقلا معه المواد الغذائية الحيوانية الزوبلانكتون لأنه أكثر كثافة، بينما يصعد التيار الدافئ حاملا معه المواد الغذائية النباتية الفينويلانكتون لأنه اقل كثافة، محدثا ذلك الالتقاء دوامات مائية تؤدي إلى غنى تلك المناطق بالمواد الغائية الضرورية للأسماك، كما في التقاء تيار الخليج الدافئ بتيار لبرادور البارد في شمال شرق أمريكا الشمالية، والتقاء تيار اليابان الدافئ بتيار كمشتكا البارد في شمال شرق أسيا.

٤: الحركة العمودية للمياه: تحدث الحركة العمودية للمياه في العروض المعتدلة والباردة عندما تنخفض درجة حرارة المياه إلى درجة تزداد فيها كثافتها فتهبط إلى الأسفل لثقلها، بينما يصعد محلها مياه أدفيء منها اقل كثافة ناقلة معها مواد غذائية ضرورية لوجود الكائنات البحرية لاسيما من الأسماك. وتتكرر هذه العملية ما دام أن المياه الدافئة الصاعدة تتعرض إلى

---

(١) علي أحمد هارون، مصدر سابق، ص٣٧٠.

(2)http://kenanaonline.com/users/alifish/posts/132477.

انخفاض درجات الحرارة فتزداد كثافتها تبعا لذلك، فتهبط إلى الأسفل، وهكذا تتكرر العملية ويستمر تجدد مواد الأسماك الغذائية.

٥- **توازن المياه:** عملية توازن المياه تحدث في المناطق التي تتحرك فيها التيارات البحرية مبتعدة بمياهها عن اليابسة، فاسحة المجال لمياه أخرى محملة بالمواد الغذائية للأسماك تحل مكانها. وهذا النوع من حركة المياه واضح الظهور في التيارات الباردة كتيار همبولت غرب قارة أمريكا الجنوبية، وتيار بنجويلا في جنوب غرب قارة أفريقيا، وتيار كاليفورنيا في جنوب غرب أمريكا الشمالية.

العوامل البشرية:

هناك جملة من العوامل البشرية تتحكم بوجود مصائد الأسماك، تضاف إلى العوامل الطبيعية المذكورة:

١: **الطلب على الأسماك:** كلما زاد الطلب على الأسماك، كلما دفع ذلك الإنسان إلى التوسع في عمليات الصيد، وهذا يرتبط بعدد السكان وكثافته، لذا أن كثير من مناطق الصيد في العالم هي ذات كثافة سكانية عالية كما في شرق وجنوب شرق أسيا، وشمال غرب أوربا، وشمال شرق الولايات المتحدة الأمريكية.

٢: **سعر الأسماك:** مما تتصف به لحوم الأسماك، لاسيما البحرية منها هو رخص ثمنها مقارنة باللحوم الحمراء، بل هي حتى ارخص من اللحوم البيضاء الأخرى كالدواجن. وهذا يجعل السكان يتوجهون إلى استهلاكها لاسيما من ذوي الدخل المحدود، وهذا ما يزيد من عملية صيد الأسماك.

٣: **توفر الأراضي الزراعية:** عندما تتوفر الأراضي الزراعية يقل توجه الإنسان نحو البحار، وذلك لسهولة العمل على اليابسة مقارنة بالبحار، ولكن إذا كانت فرص العمل قليلة في الأراضي الزراعية فان الإنسان يتوجه إلى البحار وممارسة عمليات الصيد، وهذا واضح في اليابان بسبب محدودية الأرض الزراعية، وفي النرويج بسبب انخفاض درجات الحرارة شتاءا والتي تعيق ممارسة الزراعة بسبب وقوعها في العروض الباردة، لذا يلجأ السكان في النرويج إلى ممارسة الزراعة صيفا والصيد شتاءا.

٤: **رأس المال:** تحتاج عمليات الصيد إلى توفر رؤوس أموال تنفق على إنشاء الموانئ وتوفير وسائل وأدوات الصيد، وجلب سفن الصيد، وتأجير العمال، لاسيما بعد أن أصبح الهدف من الصيد هدفا تجاريا له اهتمامه بالأسواق العالمية.

٥: **المعتقدات والعادات والتقاليد:** تتحكم بعض المعتقدات والعادات والتقاليد بتناول بعض الأغذية والأطعمة، ومنها تناول اللحوم، كما في امتناع المسيح الكاثوليك عن تناول اللحوم في الطقوس الدينية، وكذلك امتناع المسلمين عن تناول لحوم الخنزير لتحريم الدين الإسلامي له، أيضا عدم تناول لحوم الأبقار من قبل الهندوس بسبب تقديسهم لهذا الحيوان، كل ذلك يجعل هناك مزيد من الإقبال على تناول لحوم الأسماك للتعويض عن عدم تناول اللحوم الحمراء.

ثانيا: استعمال المياه في مجال النقل:

استعملت المياه في عمليات النقل منذ القدم إذ كانت المياه عامل وصل بين الحضارات والمجتمعات البشرية أكثر منها عامل فصل. ويمتاز النقل المائي بعدة ميزات تميزه عن أنواع النقل الأخرى منها: انه نقل رخيص الثمن إذا ما قورن بأنواع النقل الأخرى، كذلك انه يمثل طريق طبيعي للنقل، كما يتصف النقل المائي بديمومته ما دام الماء موجودا. ويقسم النقل المائي إلى قسمين:

١: **النقل البحري:** ② النقل البحري

استعملت الحضارات القديمة النقل البحري كوسيلة للنقل من منطقة إلى أخرى، وكان المحيط الهندي والبحر المتوسط من أقدم المسطحات المائية البحرية التي سلكها الإنسان في نشاطه التجاري. واقتصر النشاط البحري التجاري في المحيط الهندي على الدول التي لها سواحل تطل عليه، إذ لم تشارك دولة خارج نطاقه إلا مصر، لدورها المؤثر في حركة التجارة العالمية، حيث انتشر تجارها في صفحة مياهه، وأقاموا في موانيه المختلفة. وكانت أهم القوى التجارية التي ساهمت بقدر وافر في حركة التبادل التجاري في المحيط الهندي واستخدمته كوسيلة للنقل هي العرب لاسيما بلاد وادي

الرافدين والفرس والهنود والصينيون والأفارقة[1]. إذ كان العراق يصدر بضائعه المصنعة عن طريق الخليج العربي ويستورد العاج والتوابل وبعض المعادن والأخشاب، لاسيما من الهند، وكان لجزيرة البحرين دورا مهما في عمليات النقل والتجارة لموقعها المتوسط بين رأس الخليج العربي وبين مدخله عند مضيق هرمز. كما إن المصريين القدماء كانت سفنهم تجوب البحر المتوسط حتى وصلوا السواحل الشرقية للبحر المتوسط حيث لبنان التي كانوا يستوردون منها الأخشاب.

كان للعرب المسلمين دورا مهما في ركوب البحار، وبناء السفن من أجل نشر الديانة الإسلامية وللغايات التجارية أيضا. وقد ساعدهم في ذلك معرفتهم بعلم الفلك واستخدام البوصلة، ورسم الخرائط، وكانت سفنهم تجوب البحر المتوسط والبحر الأحمر، والمحيطين الهندي والأطلسي وبحر العرب. واستخدمت السفن الشراعية قديما في النقل البحري، ثم السفن التجارية مع بدايات الثورة الصناعية باستخدام حاويات النقل البحري. أما حديثاً فأصبحت السفن تسير بقوة البترول والغاز الطبيعي، ثم بعضها بقوة الطاقة النووية [2].

في الوقت الحالي أصبح النقل البحري يتمتع بعدة خصائص:

- التخصص، إذ أصبح النقل بالسفن يقوم على نقل مادة معينة مثل: ناقلات النفط، ناقلات الموز بين أمريكا الوسطى والولايات المتحدة، وناقلات عصير العنب بين الجزائر وفرنسا، فضلا عن سفن نقل الركاب.
- زيادة الحمولة للسفينة الواحدة حيث تصل في بعض السفن إلى عدة مئات الآلاف من الأطنان في المناطق ذات الغاطس المائي الذي يزيد على ١٠ أمتار.
- السرعة، حيث زادت سرعة السفن نتيجة التقنيات المستخدمة في بناء السفن إلى ٥٠ ميلاً بحرياً.
- انخفاض تكاليف النقل البحري مقارنة بأنواع النقل الأخرى.

---

(١) شوقي عبد القوي عثمان، تجارة المحيط الهندي في عصر السيادة الإسلامية، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت، ١٩٩٠، ص٣٥.

(2) http://www.ar.wikipedia.org/wiki/ماني_نقل.

- قيام شركات دولية متخصصة في بناء السفن، وفي الشحن البحري، وجميع خدمات صناعة السفن وإصلاحها، من بناء أحواض للصيانة أو مخازن للتخزين، والتأمين البحري.
- وجود خطوط نقل بحري رئيسة في العالم.

٢. النقل النهري:

للنقل النهري أهميته في سهولة الاستخدام وقدرة الإنسان على تحسين مسارات النقل وزيادة طاقة الأنهار على النقل عن طريق عمليات التوسع لمجاري الأنهار. ومما يزيد في أهمية النقل النهري الترابط بين النقل النهري والنقل البحري عن طريق توسيع الموانئ الواقعة على مصبات الأنهار. وكذلك الترابط بين النقل النهري والنقل البري من خلال إنشاء الموانئ وتجهيزها وربطها بشبكة الطرق البرية، مما يساهم في زيادة مرونة النقل النهري في عملية نقل البضائع وتسويقها، وكذلك مما يزيد من أهمية النقل النهري هو قلة تكاليف النقل النهري مقارنة بالنقل البري. ويُعدُ النقل النهري في البلدان العربية هامشياً، وذلك لقصر أنهاره وقلة غزارتها ووجود عوائق طبيعية في مجاريها. وتعد الأنهار صالحة للملاحة وذات جدوى اقتصادية إذا توافرت فيها الشروط الآتية [1]:

- أن يكون النهر غزير الماء عميق الغطس، واسع المجرى، قليل التعرج.
- أن يكون الجزء الصالح للملاحة من النهر طويلاً.
- أن يكون بطيء الجريان، وخالياً من الشلالات والجنادل الصخرية.
- بعيداً عن الانهيارات الصخرية في جوانبه، وأن تكون فترات التجمد فيه قليلة.
- أن يصب في بحر مفتوح أو في محيط ليسهل عملية التكامل للنقل البحري.

نتيجة لأهمية النقل المائي عامة، وللخصائص التي يمتاز بها قام الإنسان بشق القنوات الملاحية كقناة السويس وقناة بنما، لربط البحار والمحيطات ببعضها البعض، أو لربط الأنهار ببعضها، أو لربط الأنهار بالبحار والمحيطات.وكان لذلك أهميته الكبيرة من ناحية تقصير المسافة ما بين

---

[1] I bid.

مناطق العالم، وإطالة عمر واسطة النقل، والاقتصاد بالوقود، وكذلك أهميتها من الناحية العسكرية.

ثالثا: استعمالات المياه في الصناعة:

في بعض المجالات الهندسية والصناعية تستعمل المياه الطبيعية أو مياه البحار مباشرة بدون معاملتها، وفي حالات أخرى يستوجب أن تكون المياه المستعملة ذات مواصفات عالية تفوق مواصفات مياه الشرب. فالمياه المطلوبة للصناعات الالكترونية مثلا يجب أن تكون نقية جدا، وكذلك الحال في المفاعلات النووية والمراجل ذات الضغط العالي التي تعمل بدرجات حرارية عالية تفوق الدرجة الحرجة للماء. إذ أن استعمال المياه غير المعاملة أو التي تعامل بصورة غير صحيحة قد تسبب كوارث صناعية منها انفجار المرجل، وتلف وتآكل المعدات بسرعة، وزيادة كلفة التشغيل والإدامة. لذا أن معاملة المياه لإغراض الصناعة يعتمد على مواصفات الماء وكميات الماء وكذلك نوعية الشوائب الموجودة في الماء. كما يمكن استخدام أكثر من نوع من المياه للأغراض الصناعية [1].

تتعدد استعمالات المياه في الصناعة، فهي يمكن أن تدخل كعنصر أساس في بعض الصناعات ولاتتم الصناعة بدونها، كما في الصناعات الغذائية والكيميائية. كما يمكن أن تدخل في عمليات التبريد، كما في صناعة المكائن والمعدات لاسيما الثقيلة منها، وأيضا في صناعة الحديد والصلب والفولاذ. أو إنها تدخل في عمليات التبخير والتكثيف لصناعات أخرى. ونتيجة لأهمية المياه وكثرة الحاجة إليها، وندرتها في بعض المناطق، تم استعمال المياه في الصناعة لمرات عديدة، كما في الصناعات النفطية وصناعة الورق. كما تم استعمال المياه الثقيلة بعد معاملتها في بعض الصناعات كما في عمليات تكرير النفط والتعدين.

رابعا: استعمالات المياه في الري والزراعة:

تعد الزراعة من أكثر المجالات استعمالا للمياه على المستوى العالمي. فري الأراضي الزراعية يمثل ٧٠ % من المياه المستخدمة في جميع أنحاء

---

[1] http://www.eng2all.net/vb/showthread.php?t=43976.

العالم. كما يمثل الرّي في العديد من البلدان النامية نحو ٩٥% من كل استعمالات المياه[١].

مارس الإنسان الري قديما فالعراقيون القدماء مارسوا الري منذ أكثر من ٦٠٠٠ سنة، كما مارسه المصريون منذ أكثر من ٥٠٠٠ سنة، والصينيون منذ أقل من ٥٠٠٠ سنة. وكانت أولى المحاولات الناجحة للسيطرة على مجاري الأنهار قد بدأت في وادي الرافدين، ونمت أقدم الحضارات البشرية في بلاد ما بين النهرين ومارس فيها الإنسان الزراعة الاروائية وشرعت فيها أولى أسس ونظم الري. فقد شملت أنظمة السومريين والبابليين الكثير من شؤون الري والزراعة. ومع ازدهار حضارة العراق في زمن البابليين إلا أنها بلغت أوج عظمتها أيام حمورابي قبل ٣٧ قرنا (١٧٦٠ ق.م). إذ شهدت أنظمة دقيقة للري حتى باتت الأرض مغطاة بشبكة من جداول الري المصممة والمسيطر عليها بإتقان فاشتهرت بكونها أخصب بقعة في العالم آنذاك[٢]. وفي مصر منذ أكثر من خمسة آلاف عام دخل نظام الري الحوضي بمصر، وكانت جملة المساحة المروية في القرن الثامن الميلادي نحو ١,٥ مليون فدان، ووصلت إلى ٣ مليون فدان في القرن الثالث عشر الميلادي [٣].

تقسم طرق الري إلى مجموعتين وفقا لزمن استخدامها: طرق الري التقليدية وطرق الري الحديثة.

طرق الري التقليدية:

هي تلك الطرق التي يضاف فيها الماء إلى سطح الأرض فيغمره، أو ينساب فوقه، وتعد من أكثر الطرق شيوعا. فجملة المساحة المروية بهذه الطرق تفوق كثيرا تلك المروية بالطرق الحديثة، لاسيما في المناطق الجافة وشبه الجافة. فعند إضافة ماء الري للأرض بأعلى نقطة فان جزء من هذا الماء يتسرب للأرض، بينما يتقدم الباقي في اتجاه الميل ولكن بمعدل

---

(1) http://www.lenntech.ae/applications/irrigation-water.htm.

(٢) عصام خضير الحديثي، احمد مدلول الكبيسي، وياس خضير الحديثي، تقانات الري الحديثة، ط١، العراق، ٢٠١٠، ص٧.

(3) http://www.water-eng.com/vb/thread-159.html.

متناقص، لذا يحصل صعوبة في تجانس توزيع مياه الري تحت هذه الظروف. ونتيجة لذلك فأن قدرا كبيرا من الماء سيتسرب للأرض عند بداية موضع الري ونهايته. وهناك ثلاثة عوامل مشتركة بين كل طرق الري السطحي وهي حجم التصريف المائي والمساحة ومعدل التسرب، ولضمان تجانس توزيع المياه يجب تعديل حجم التصريف المائي والمساحة المروية في ضوء معدل ألتسرب. وتشمل الطرق التقليدية على ما يأتي [1]:

١: **الري بالغمر:** هي من أبسط طرق الري السطحي، وفيها يقسم الحقل إلى وحدات صغيرة محاطة من جميع الجهات ببطون لتحصر أرضا مستوية بينها، ويملأ الحوض بالماء للارتفاع المطلوب، ويترك الماء ليتسرب خلال السطح الأفقي. ومن عيوب هذه الطريقة عدم تجانس توزيع المياه، وهي غالبا ترشح من الساقية إلى الأحواض المجاورة.

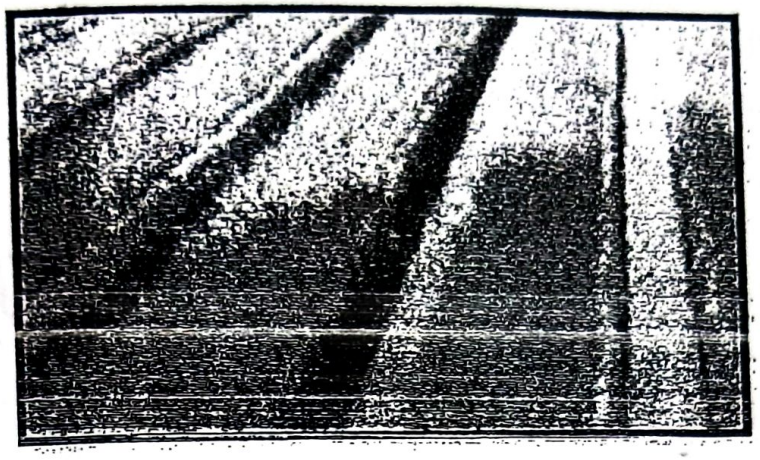
٢: **الري بالانسياب:** وفيها يوجه الماء لينساب فوق الأرض ليغطي معظم المساحة المروية، وفي هذه الطريقة لابد من وجود تيار مستمر من الماء عند نقطة دخوله للأرض، وتؤدي البطون هنا وظيفة توجيه الماء للحد من الحركة الجانبية على سطح التربة، وليست للمساعدة على تراكم الماء على السطح وتجمعه كما في طريقة الغمر. ومن مساوئ هذه الطريقة إنه لايمكن أن تستخدم في الترب الضحلة القليلة العمق، كما تحتاج قناة الري إلى تدفق عالي.

٣: **الري بالشرائح:** تستخدم هذه الطريقة لري مساحات واسعة من المحاصيل المتقاربة وأحيانا لري حدائق الفاكهة وغسل الأراضي الملحية، ويتم فيها إضافة الماء لسطح الأرض المحدد ببطون مستقيمة متوازية، وتكون المساحة المروية بالشريحة في الأغلب معدومة الانحدار في الاتجاه العمودي على البطون، وان كان ذلك لايمنع من انحدارها باتجاه الري. ويفضل في هذه الطريقة تقسيم الأرض إلى شرائح طولية ذات شكل مستطيل في اتجاه الميل الطبيعي للأرض. يلاحظ شكل (٢٦).

---

[1] I bid.

شكل (٢٦) الري بالشرائح.



المصدر:

http://www.uobabylon.edu.iq/uobColeges/service_showrest.aspx?

٤: **الري بالخطوط:** وهي طريقة قديمة تستعمل لري كثير من المحاصيل الزراعية على شكل خطوط كالذرة وقصب السكر، حيث يجري تيار مناسب من الماء في خطوط بين صفوف النباتات. وتعمل خطوط الري عادة متوازية ومستقيمة في الاتجاه الطولي للحفل لسهولة عمليات الخدمة الإلية.

٥: **الري بالسطور:** هذه الطريقة تعد تعديلا للري بالخطوط لتناسب المحاصيل المقاربة النمو، كما تستخدم للمساعدة على إنبات البذور، وتعتمد فكرة هذه الطريقة على الحركة الجانبية للماء للابتلال بالخاصية الشعرية للمسافة السطحية المحصورة بين السطور، وتتراوح المسافة بين السطور من ٤٠ – ١٢٠ سم تبعا لنوع الأرض. وتعد السطور السطحية أكثر ملائمة لانتشار الماء جانبيا بالقرب من سطح الأرض. أما تعميق السطور للمساعدة على عمق الابتلال مع ترك الماء فترة طويلة للانتشار الجانبي بالقرب من الأرض فانه يطيل زمن الري، علاوة على فقد الماء بالتسرب بالعمق.

٦: **الري بالخطوط المتعرجة:** تستخدم هذه الطريقة لتقليل سرعة تيار الماء والتعرية عند ري الأشجار، ويكون الاتجاه العام لحركة الماء هو اتجاه انحدار الأرض، مع تحويل الخطوط بزاوية قائمة إلى أن تقابل الموضع السابق لاتجاه الخطوط فتنحرف بزاوية قائمة أيضا.

٧: **الري بالخطوط العريضة**: لزيادة مساحة السطح المغطى بالماء، ونظرا لطبيعة بعض المحاصيل واحتياجها إلى كمية كبيرة من الماء تعمل خطوط الري العريضة، التي ربما يصل عرضها نحو ٦٠ سم في أشجار الفاكهة والعنب. ونظرا لعرض هذه الخطوط فان ارتفاع الماء يكون صغيرا، ويميل إلى التجمع في القاع.

طرق الري الحديثة:

الري تحت السطحي:

الريّ تحت السطحي عبارة عن تقنية تسمح بتوزيع المياه مباشرة نحو الجذور بنسق منتظم عن طريق أنابيب و قطارات رفيعة جدّا و مخبئة تحت التراب. وبهذه الطريقة يصل الماء للأعماق حيث الجذور تكون الأكثر فعالية. والماء الموزع في التربة يقوم بحركة ثلاثية الأبعاد نحو الأعماق أو نحو السطح. ولنموّ أمثل للنباتات يجب أن يتوفّر نوع من التوازن بين التربة، والهواء، و الماء. وهذه التقنية هي الأكثر فعالية،من حيث استهلاك الماء و يتم استعمالها في وقتنا هذا في العديد من المزروعات: كالأشجار، الأعشاب، البستنة، عشب أخضر للزينة، الخ [1].

تشكل المساحة التي تروى بهذه الطريقة قدرا ضئيلا بالنسبة إلى المساحة التي تروى بالري السطحي أو الري بالرش، وذلك لاحتياجاتها لبعض الظروف الضرورية لنجاحها والتي لاتتوفر في كثير من الأحيان. وعموما إن الري تحت السطحي يشتمل على تنظيم مستوى الماء الأرضي، وهو في تنظيمه خليط من نظام الري ونظام الصرف، أي تنظيم بعد مستوى الماء الأرضي بحيث يوفر رطوبة ملائمة لمقابلة الاحتياجات المائية للنبات. ويزاول هذا النظام في ولاية كاليفورنيا، إذ يمد مستوى الماء الأرضي بالماء عن طريق مجموعة من القنوات بعرض الحقل. وتستخدم هذه الطريقة في الولايات المتحدة الأمريكية نظرا لطبيعة الأرض الفيزيوغرافية التي تحبذ استخدام هذه الطريقة ولاتشجع إتباع غيرها من طرق الري، فالأرض منبسطة عديمة الانحدار، ذات نفاذية عالية في السطح ليتمكن الماء بالانتقال

---

[1] http://hydrotechcom.net/index.php?page=agri_subirr&lang=ar&id=0.

في التربة أفقيا وراسيا، مع طبقة تحت السطح ضعيفة النفاذية مما يسمح بوجود مستوى ماء ارضي قريب سواء كان طبيعي أو اصطناعي. وبهذه الطريقة يمكن مد جذور النبات بالرطوبة عن طريق الخاصية الشعرية. ويكثر استخدام هذه الطريقة في هولندا في الأراضي التي يرتفع فيها مستوى الماء الأرضي[1].

تمتاز هذه الطريقة بعدة ميزات يمكن إيجازها على النحو الآتي[2]:

١. كفاءة عالية مع فقدان كميات ضعيفة جدا من المياه في التسرب والجريان السطحي والتبخر.
٢. مردود أعلى و نموّ ملحوظ على مستوى الجودة.
٣. أكثر فاعلية للتسميد إذ يمكن وضع ماء ومواد مقوية في منطقة المجموع الجذري الحيوي.
٤. الحدّ من الأعشاب الطفيلية و الأمراض الفطرية.
٥. أقلّ أضرار على مستوى خطوط التقطير و التي تتسبب بها الأنشطة الزراعية.
٦. القضاء على خطر التخريب بما أنّ جميع المعدات مخبئة تحت التراب.
٧. حياة أطول لجهاز الريّ .
٨. أوقات ريّ مرنة جدّا و مستقلة تماما عن بقية الأنشطة الزراعية .

الري بالرش:

تعد طريقة الري بالرش من أحدث الطرق، إذ بدأ استخدامها منذ أوائل القرن العشرين، وازداد انتشارها بعد الحرب العالمية الثانية، مع توفر وكفاءة المرشات والمضخات والمواسير خفيفة الحمل والمصنوعة من الألمنيوم. وأصبح استخدام هذه الطريقة أمرا مألوفا لري كثير من المحاصيل المختلفة المزروعة بجميع أنواع الأراضي وفي طبوغرافية متباينة. ويضاف الماء في طريقة الري فوق سطح الأرض كرذاذ يشبه سقوط الأمطار. فالري بالرش يلائم جميع المحاصيل عدا الرز الذي يتخوف من إصابة ثماره وبذوره الملامسة للأرض بالأمراض الفطرية. ويمكن بإتباع الري بالرش التحكم في توزيع المياه دون الحاجة إلى خبرة كبيرة للقائمين بالري، إلا في مجال تشغيل

---

[1] http://www.uobabylon.edu.iq/ucbColeges/service_showrest.aspx?fid=12&pubid=3994.

[2] http://hydrotech-com.net/index, op. cit.

الآلات وصيانتها بدون النظر إلى سير المياه على سطح الأرض أو توزيع الرطوبة في قطاع التربة كما في طرق الري التقليدية، كما يمتاز تجانس توزيع الرطوبة عند الري بالرش بعدم اعتماده على خواص الأرض أو الطبوغرافيا على الماء المضاف [1]. يلاحظ شكل (٢٧).

شكل (٢٧) الري بالرش.

المصدر:
https://www.google.iq/webhp?source=search_app#site=webhp

مميزات طريقة الري بالرش[٢]:

١. إمكانية تقليل فقد المياه وتعرية التربة.
٢. يمكن استخدام مصدر مياه ذو تصريف مستمر وصغير بكفاءة عالية.
٣. يمكن استخدام هذه الطريقة في الأراضي التي يوجد فيها طبقات صماء.
٤. يمكن إضافة المياه بكميات بسيطة وعلى فترات متقاربة بكفاءة عالية.
٥. يمكن ري الأراضي غير المستوية السطح وذات الطبوغرافية الصعبة.
٦. يمكن استخدام المكننة الزراعية بكفاءة عالية مع هذه الطريقة وبسهولة.
٧. يمكن تقليل استخدام الأيدي العاملة إلى اقل حد ممكن، كما يمكن استخدام أيدي عاملة غير مدربة جيدا في نظام الري بالرش الثابت.

---

[1] http://www.uobabylon.edu.iq/uobColeges/service_showrest. op. cit.
[2] I bid.

٨: يمكن استعمالها في الترب متوسطة وعالية النفاذية.
٩: يمكن التحكم في توزيع ماء الري توزيعا متجانسا في قطاع التربة دون التأثر بخواص التربة أو طبوغرافيتها، كما يمكن التحكم في كمية المياه المضافة إلى التربة بحيث لاتؤدي إلى زيادة الماء الأرضي.
١٠: لاتسبب هذه الطريقة فقد العناصر الغذائية في قطاع التربة.
١١: يعمل الري كملطف لدرجة حرارة الجو المرتفعة فيحمي النبات من شدتها.
١٢: الري بالرش يوفر في مساحة الأرض المزروعة حيث تشغل المساقي والمصارف في حال الري السطحي ما يقارب ١٠% - ١٢% من المساحة الكلية للحقل أو الأرض الزراعية.
١٣: يحد الري بالرش من خطورة الصقيع في الأجواء الباردة حيث تنطلق طاقة مقدارها ٨٠ سعرة حرارية لكل غرام ماء يتحول من الحالة السائلة إلى الحالة الصلبة، فتعمل هذه الطاقة على موازنة ما يفقده النبات من حرارة الجو المحيط به والأكثر منه برودة.

عيوب طريقة الري بالرش:

١) التكلفة الأولية لهذه الطريقة مرتفعة.
٢) تتأثر بسرعة الرياح واتجاهها.
٣) انسداد فتحات وفوهات المرشات بالرواسب الموجودة في مياه الري.
٤) لاينصح باستعمالها في المياه المالحة.

الري بالتنقيط:

الري بالتنقيط هو طريقة تم تطويرها أصلا من الري تحت السطحي، وبدأت التجربة الأولى في ألمانيا عام ١٨٦٩، و في الاتحاد السوفيتي السابق جرت تجارب في هذا الاتجاه منذ عام ١٩٢٥ – ١٩٣٢، وكذلك في فرنسا بهدف تطوير نظام الأنبوب المثقب وتطوير وسائل جيدة للسيطرة المائية، أما نظام الري بالتنقيط المستخدم حاليا فقد دخل للاستعمال في انكلترا عام ١٩٤٠، وتم تطويره للاستعمال في البيوت الزجاجية، وفي ستينات القرن العشرين الماضي انتقل الري بالتنقيط إلى مرحلة جديدة إذ أصبح يستخدم في الحقول والبساتين أيضا، فانتشر استخدامه في مناطق عديدة من العالم منها

استراليا وأوربا والشرق الأوسط واليابان والمكسيك وعدد من دول أفريقيا وأمريكا[١].

إن الري بالتنقيط هي طريقة حديثة للري يتم فيها توزيع مياه الري بواسطة شبكة كثيفة من الأنابيب مباشرة إلى منطقة الجذور على شكل تدفقات قليلة تخرج من ثقوب صغيرة على شكل نقاط مثبتة على طول الدرجات الدنيا من الأنابيب بهدف الحفاظ على المستوى للأمثل من رطوبة التربة. إذ أن طريقة الري بالتنقيط تقدم مياه الري إلى النبات بشكل مستمر. ويتبع هذا الأسلوب في توزيع المياه على شكل دفعات أي سقاية متقطعة تبعا للاحتياج المائي للنبات وحسب مراحل نموه[٢]. يلاحظ شكل (٢٨).

شكل (٢٨) الري بالتنقيط.

المصدر:
http://www.uobabylon.edu.iq/uobColeges/service_showrest.aspx?

لطريقة الري بالتنقيط بعض المميزات[٣]:
١. الاقتصاد في مياه الري.

---

(١) عصام خضير الحديثي، احمد مدلول الكبيسي، وياس خضير الحديثي، مصدر سابق، ص٦٥.

(2) http://www.water-eng.com/vb/thread-159.html.

(٣) عصام خضير الحديثي، احمد مدلول الكبيسي، وياس خضير الحديثي، مصدر سابق، ص٦٧.

٢: الاستخدام الأمثل للمياه.
٣: تحتاج إلي أيد عاملة قليلة، وقليل من الجهد المبذول.
٤: نتيجة لتقليل سطح التربة المبتل فان مشكلات نمو الأدغال وانتشار الآفات من الأمراض الفطرية والحشرية تقل.
٥: إمكانية زيادة الحاصل وتحسين نوعيته من خلال السيطرة على رطوبة التربة في المنطقة الجذرية.
٦: إمكانية تقديم الأسمدة والمبيدات في آن واحد مع مياه الري.
٧: يمكن أن تستخدم في أراض ذات طبوغرافية مختلفة وفي الأراضي المنحدرة.
٨: تصلح هذه الطريقة في الترب ذات النفاذية العالية حيث تقل إمكانية استخدام الري السطحي بنجاح.
٩: لاتظهر مشاكل ارتفاع مناسيب المياه الأرضية ومشاكل تغدق الترب.
١٠: عدم إعاقة العمليات الزراعية في الحقل كالعزق والرش والقطف والنقل.
١١: تكون ضائعات التخلل العميق والسيح والتبخر قليلة جدا مما يرفع كفاءتها إلى ٨٥% - ٩٨%.
١٢: تستعمل تحت ظروف مناخية مختلفة.
١٣: لاتسبب تعرية التربة.

أما سلبيات طريقة الري بالتنقيط[1]:

١: انسداد ثقوب النقاط بمحتويات مياه الري من المواد العالقة والرواسب والأملاح.
٢: عدم الانتظام في توزيع مياه الري من النقاط نتيجة لاختلاف توزيع الضغط على طول أنبوب السقاية.
٣: تلف أنابيب السقاية البلاستيكية حال تعرضها للقوارض.
٤: تتطلب نفقات إنشائية مرتفعة نسبيا لما تتطلبه شبكة الري بالتنقيط.

خامسا: الاستعمالات المدنية للمياه:

استعملت المياه من قبل الإنسان قديما في سد مختلف احتياجاته المدنية، لذا نشأت الحضارات الأولى حول مجاري الأنهار لسد حاجة سكانها من

---

[1] http://www.water-eng.com/vb/thread-159.html.op. cit.

المياه، فاستعمال المياه قديم قدم ظهور المستوطنات الريفية قبل عشرة آلاف سنة ثم الحضرية قبل خمسة آلاف سنة. وقد ازدادت وتنوعت استعمالات المياه المدنية مع زيادة السكان وزيادة تطوره، الأمر الذي جعل الدول تتحمل مسؤولية كبيرة في توفير الكمية والنوعية المطلوبة من المياه لسكانها، فقامت بتوفير شبكات تجهيز المياه النقية والمتطورة من اجل توفير المياه الخالية من الأمراض للمحافظة على صحة سكانها، ولكي تكون متاحة لهم لسد مختلف حاجاتهم المدنية، لاسيما أن هناك العديد من الأمراض تنتقل عن طريق المياه كمرض التيفوئيد والديزانتري والكوليرا.

إن معدل ما يستهله الفرد الواحد في أي مدينة أو دولة يعد مقياسا لمدى تقدمها وتحضرها، لذا صنفت الدول إلى متقدمة أو أقل تقدما في ضوء ما تستهلكه من مياه، فقد أشارت إحدى الدراسات أن المواطن الأمريكي يستهلك أكثر من ٦٠٠ لترا من المياه يوميا، أما المواطن الأوروبي فيستهلك نحو ٣٠٠ – ٤٠٠ لترا يوميا، في حين يتراوح نصيب المواطن الأفريقي بين ٢٠ – ٣٠ لترا يوميا فقط [١].

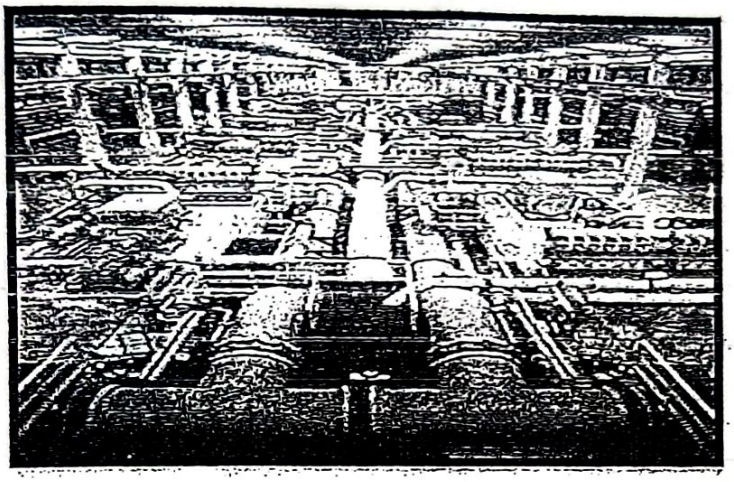
ولأهمية المياه في الشرب والاستحمام وغسل الأدوات المنزلية وغيرها من الحاجات المدنية، بدأت الدول تعطي اهتماما كبيرا لتوفير المياه لساكنيها، حتى إن بعضها يقوم بنقل المياه إلى بعض مدنها من انهار بعيدة ربما تبعد مئات الكيلومترات بواسطة النقل بالأنابيب. بينما لجأت بعض الدول التي لها موقع على البحار والمحيطات إلى تحلية مياه البحار، رغم أن تحلية مياه البحار تتطلب مبالغ مالية وطاقة وتكنولوجيا متطورة، وهذا لايتوفر في كافة الدول، لذا اقتصر استعمالها على الدول المتطورة وبعض الدول النفطية التي تمتلك الأموال ومصادر الطاقة المتمثلة بالنفط والغاز الطبيعي والتي بإمكانها أن تجلب التكنلوجيا من الدول المتقدمة كدول الخليج العربي ودول شمال أفريقيا. وتحلية المياه هي عملية تجرى لإزالة كل أو جزء من الأملاح الزائدة والمعادن من المياه. ويتم تحلية المياه ليصبح من الممكن استخدامها في الحياة العملية كالزراعة والشرب والصناعة والأدوية. يلاحظ شكل (٢٩). وفقا لذلك

---

[١] عبد الرحمن السعدني وثناء مليجي عودة، علم البيئة، دار الكتاب الحديث، القاهرة، ٢٠٠٨، ص١٤٦.

أصبح توفير المياه النقية محط أنظار واهتمام الدول، إذ ترصد لها بعض الدول مبالغ كبيرة من ميزانيتها.

شكل (٢٩) محطة تحلية المياه تعمل بالتناضح العكسي في برشلونه باسبانيا.



المصدر: . تحلية_مياه http://ar.wikipedia.org/wiki/

سادسا: الموارد المعدنية في البحار والمحيطات:

تعد المحيطات مصدر معادن المستقبل، إذ ترقد في أعماق البحار ملايين الأطنان من المعادن الخام: الذهب، النحاس، الفضة، وثروات حقيقية للصناعة المستقبلية على أعماق تتجاوز ١٥٠٠ متر. ولكن يبقى ضرورة ضبط تأثير استغلالها على البيئة البحرية. إن مما يجابه استغلال معادن البحار والمحيطات هو الظلام والبرودة التي تتواجد في مثل هذه الأعماق، فضلا عن قيم الضغوط الكبيرة. إلا أن العلماء لم يقفوا مكتوفي اليدين إذ كان مهندسو البترول هم أول من بدأ حركة استغلال القيعان العميقة ببحر الشمال منذ سبعينيات القرن العشرين، من قبيل الاختبار، حيث شرعت الشركات الكبرى (BP, Shell, Exxon, Total...) باستغلال طبقات الهيدروكربونات الواقعة على عمق مئات الأمتار تحت السطح، ثم غامرت بالحفر على نحو أعمق فأعمق. فأصبحت اليوم، الطبقات التي تستغل في عرض أنغولا ، والبرازيل، وخليج المكسيك تقع عادة على عمق أكثر من ٢٠٠٠م. فضلا عن ذلك هناك عمليات استغلال تجري على عمق ٤٠٠٠م في أماكن أخرى. فأصبح الكشط، والحفر، والتثقيب، والتقطيع عميقاً جداً تحت السطح، بأدوات موجهة عن بعد، أمراً يكاد يكون روتينياً. لم يعد مهندسو البترول وحيدين في ذلك. إذ أصبحت

شركة دي بيرز De Beers، المنتجُ العالمي الرئيس للألماس، تستخرج نصف إنتاجها السنوي من حقول بعيدة عن الشاطئ، على عمق ٢٠٠م، في عرض الشواطئ. ولكن، يبقى أمام المستغلين المنجمين أن يتغلبوا على عقبة أخرى هي رفع المواد الصلبة وليس فقط السوائل، أو الغاز من الأعماق التي تزيد عن ١٥٠٠م. إن من شأن تحقيق هذه القفزة أن تمهد الطريق نحو القيعان البحرية العميقة[1].

هناك عدة مواد مستهدفة من قبل الصناعيين بشكل رئيس هي: السلفيدات (الكبريتيدات) sulfures المحيطية، وهي معادن خام غريبة تنتج عن اتحاد الكبريت وعشرات المعادن الخام، من الحديد حتى السلينيوم sélénium النادر جداً. إذ ينبغي البحث عن هذه المعادن الخام حيثما تتشكل، تحت الماء، وفي ينابيع المياه الحارة، وعلى التضاريس المحيطية أو بجوارها. فهذه الينابيع تحت المائية هي غالباً مجموعات من عشرات المداخن المعدنية cheminées minérales التي تلفظ باستمرار ألسنة من مقذوفات تشبه الحبر الداكن. حيث تقذف فوهات هذه المداخن سائلاً حامضياً جداً pH2 أو pH3وحاراً جداً نحو ٣٥٠ درجة مئوية، ويحوي العديد من المعادن الخام، وهو ناتج عن دوران ماء البحر عبر الصخور البركانية، والإرسابات، وصدوع الوشاح الصخري في المحيط. وعندما يصل هذا السائل إلى ماء البحر، يتبرد فجأة، مما يؤدي إلى ترسب معادن خام غنية على جدران المدخنة، وعلى القيعان البحرية في أماكن أبعد لينتهي الأمر بالمداخن التي يصل ارتفاعها حتى ٤٠متر، فتنهار على نفسها بتأثير وزنها، ولكن سرعان ما تتشكل أخرى جديدة على أنقاض السابقة، بنتيجة قربها من الصهارة magma. وتنشأ على هذا النحو، بمرور آلاف السنوات، جبالٌ حقيقية، بقطر بضع مئات من الأمتار، وارتفاع بضع عشرات من الأمتار، قوامها معدن خام مُصْمَت mineral massif. قد كشفت الدراسات عن غناه الضخم جداً أحياناً بأكثر من ١٠% من النحاس. كما تحوي بعض الينابيع أكثر من ٢٠% من الزنك، و٢٥% من الحديد، والذهب بمعدل ١٥غ / طن، وكذلك الفضة بمعدل ٤٠٠ غ / طن. ويؤكد الباحثون، بتعميم المعطيات المتوفرة لديهم، إنه توجد في قيعان المحيطات آلاف الحقول المائية الحارة (حُددت

---

[1] http://www.albahethon.com/?page=show_det&id=1007.

اليوم مواضع ٢٥٠ منها فقط خلال حملات الاستكشاف تحت البحر)، وأن الأكبر بينها قد يحوي عشرات ملايين الأطنان من المعادن الخام، وهي كمية عملاقة[١].

سابعا: استخراج مصادر الطاقة:

يتصدر البترول مصادر الطاقة المستخرجة من البحار والمحيطات حيث تتركز أهم وأكبر حقوله البحرية في كل من الخليج العربي والبحر الأحمر وخليج المكسيك وبحر الشمال وممر باس بين استراليا وجزيرة تسمانيا. وكان أول حقل بحري في العالم قد اكتشف عام ١٨٩٦ هو حقل سمرلاند أمام ساحل ولاية كاليفورنيا الأمريكية، وخلال عقدي العشرينات والثلاثينات من القرن العشرين الماضي أكتشفت عدة آبار لاستخراج البترول من بحر قزوين في الاتحاد السوفيتي السابق، كما اكتشفت حقول ماراكيبو البحرية في فنزويلا خلال نفس الفترة. ويعد حقل السفانية المغمور تحت مياه الخليج العربي بالمملكة العربية السعودية، أول حقل بحري يكتشف في العالم العربي عام ١٩٥١. ثم تتابعت الكشوف البترولية البحرية في مناطق أخرى من مياه الوطن العربي. أما أغزر حقول البترول البحرية إنتاجا في العالم فهي حقول بترول بحيرة ماراكيبو التي تغطي مساحة تبلغ نحو ٨٢٩٦ ميل مربع في فنزويلا، وحقول بحر الشمال في النرويج وبريطانيا، يليها حقول خليج المكسيك. اما الحقول البحرية للغاز الطبيعي فيتركز اكبرها في بحر الشمال وخليج المكسيك والخليج العربي [٢]. بينما لايزال الفحم يستخرج في بعض أجزاء القارة الأوربية وأمريكا الشمالية من أسفل المناطق البحرية وذلك باستعمال دهاليز تصل إلى مناطق تواجد الفحم في المناطق الساحلية، وقد تبين للعالم نتيجة للبحث عن النفط في بحر الشمال، عظم المخزون الفحمي الذي تحتويه البحار، إذ أصبح من المؤكد وجود كميات كبيرة من الفحم أسفل معظم مناطق الجرف القاري التي سيصبح بالإمكان استغلالها متى دعت الحاجة إلى ذلك، لاسيما مع استمرار نضوب النفط، فستشهد بحار العالم ومحيطاته تحولا كبيرا في تعدين مصادر الفحم التي يعتقد أنها تحظى بانتشار واسع ونوعية أجود من مثيلاتها على اليابسة [٣].

---

(1) I bid.

(٢) محمد خميس الزوكة، مصدر سابق، ص٣٥٢، ٣٥٣.

(٣) الهادي مصطفى أبو لقمة ومحمد علي الأعور، مصدر سابق، ص٢٧٤، ٢٧٥.

لاتقتصر مصادر الطاقة المستخرجة من البحار والمحيطات على البترول والغاز الطبيعي والفحم، إذ أنه بالامكان توليد الطاقة الكهرومائية (طاقة متجددة) من ظاهرة المد والجزر التي تحدث في البحار والمحيطات، كما يمكن توليدها من حركة الامواج، وكذلك يمكن ان تستغل الطاقة الحرارية في البحار والمحيطات الناتجة عن وجود فارق في درجات الحرارة ما بين سطح المياه والاعماق. (وكذلك يمكن توليد الطاقة من الهيدروجين الذي يوجد متحدا مع عناصر أخرى، واهم المركبات التي يوجد فيها الهيدروجين هو الماء، فكل جزيء من الماء يحتوي على ذرتين من الهيدروجين وذرة من الاوكسجين، ولأجل استخلاص الهيدروجين من مصادره وتحديدا من الماء، فان الحاجة تكون إلى وجود مصدر أولي للطاقة سواء كانت طاقة حرارية أو كهربائية أو ضوئية، لان الهيدروجين ليس مصدرا أوليا للطاقة وإنما هو وسيط، حيث يتم تحويل المصدر الأولي للطاقة إلى هيدروجين يتم الاستفادة منه ثم من قيمته الحرارية، حيث عندما يحترق الهيدروجين يتحد مع الأوكسجين، فيكون الناتج بخار ماء، أي يعود إلى حالته الأولى، ويكون لهب الهيدروجين عند الاحتراق سريع الانتشار وذا درجة حرارية عالية) [1].

ثامنا: المياه كحدود سياسية:

تمتد بعض انهار العالم في شكل حدود جغرافية فاصلة بين الدول، وهي وظيفة سياسية للأنهار لاتتحقق إلا إذا كانت مجاريها متسعة وعميقة، أو إذا تعددت فيها العوائق الطبيعية كالشلالات والجنادل، وهي ظواهر تزيد من قدرة الأنهار على الحجز والفصل بين الدول المطلة على جوانبها المختلفة. ومع ذلك فقد أسهم تطور علم الهندسة وفنونه في التقليل من دور الأنهار كعامل حجز وفصل بعد ترويض الأنهار والسيطرة على مياهها وتجاوز خصائصها الصعبة[2].

أما استخدام مياه البحار والمحيطات كحدود سياسية فيمكن توضيح ذلك عن طريق معرفة ما يسمى بالمياه الإقليمية التي هي عبارة عن شريط من المياه البحرية يكون مجاورا للدولة المطلة عليها ويخضع لسيطرتها وسيادتها

---

[1] سعود يوسف عياش، تكنلوجيا الطاقة البديلة، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت، ١٩٨١، ص١٣٨، ١٣٩.

[2] محمد خميس الزوكة، مصدر سابق، ص٢١٨.

المطلقة. وتعد المياه الإقليمية حدودا سياسية للدول تحفظ مصالحها في المياه البحرية القريبة من سواحلها التي تعد منافذها إلى المسطحات المائية البحرية المفتوحة. كما إنها تشكل خطوط دفاع متقدمة عن سواحلها وأراضيها تمكنها من حماية ترابها الوطني وصون مصالحها وحقوقها في الملاحة والمصايد البحرية بما تحويه من موارد عديدة للثروة، وإجهاض محاولات التهريب، فضلا عن دورها الحاسم في المحافظة على الصحة العامة ومنع انتشار الأوبئة عن طريق خضوع السفن التي تتأهب الدخول إليها لمراقبة أجهزة الدولة مما يمكنها من حجز أو منع الموبؤ منها أو المشكوك فيها من الدخول إلى حدودها. وبدأت فكرة المياه الإقليمية لأول مرة في أوائل القرن السابع عشر وبالتحديد عام ١٦٠٨ عندما نادى المحامي الهولندي جروتيس بحق الدولة المطلة على المسطحات البحرية في السيطرة على المياه المتاخمة لها على أن تكون باقي البحار مفتوحة، أي لجميع الدول حقوق متساوية فيها، لذا عرفت هذه الفكرة باسم البحار المفتوحة[1].

رغم فكرة المياه الإقليمية لم تتفق دول العالم فيما بينها على تحديد امتدادها، فقد حدد رجل القانون الهولندي فان بنكرشوك عام ١٧٠٣ امتداد المياه الإقليمية بالنطاق البحري الذي تستطيع الدولة المطلة عليه حمايته والذي ينتهي مع آخر مدى تصل إليه قذائف المدافع وقد كان آنذاك ثلاثة أميال بحرية تقريبا. إلا انه لازالت الدول البحرية الكبرى والتي وسعت بعضها مياهها الإقليمية بحيث أصبحت أربع أميال بحرية تحرص على إبقاء الجانب الأكبر من المسطحات البحرية والمحيطية في العالم مفتوحة أمام سفنها عن طريق تضييق امتداد المياه الإقليمية للدول حتى لاتكون هناك عراقيل تحول دون استغلال المياه البحرية القريبة من شواطئ دول العالم، لاطمئنانها بعدم قدرة باقي الدول لاسيما الصغيرة أو المحدودة الإمكانات على الاقتراب من شواطئها. وعلى العكس من ذلك تسعى معظم دول العالم إلى توسيع عرض المياه الإقليمية بمسافات متباينة بهدف حماية حدودها وصون مصالحها وحقوقها في الثروات البحرية المختلفة، فبعضها حدد مياهه الإقليمية بستة أميال بحرية مثل ايطاليا واسبانيا والبرتغال، وبعضها حدده باثني عشر ميلا بحريا مثل معظم الدول العربية وأيسلندا وروسيا الاتحادية، وبعضها غالت في تحديد مياهها الإقليمية رغبة منها دون استغلال ثرواتها لاسيما السمكية

---

[1] نفس المصدر، ص٣٥٦.

من قبل دول أخرى كما في شيلي وبيرو والإكوادور حيث حددت نطاقات مياهها الإقليمية بنحو مائتي ميل[1].

[1] نفس المصدر، ص٣٥٧.