أثر الموارد المائية
في تحقيق التنمية الزراعية المستدامة
في ساحل حضرموت

The Effect of Water Sources on Sustainable Agricultural Development in the Coastal Area of Hadhramout

د.سالم عبد الله باصريح

جامعة حضرموت، كلية الآداب، قسم الجغرافية

2003
١٤٢٤
جامعة الأندلس
للعلوم والتقنية
Alandalus University For Science & Technology

(AUST)

p-ISSN : 2410-1818
e-ISSN : 2410-521X

أثر الموارد المائية في تحقيق التنمية الزراعية المستدامة في ساحل حضرموت

الملخص :

إن التنمية الزراعية ترتبط بمجموعة من المقومات التي من شأنها أن تؤثر في مستوى القدرة على تطورها واستدامتها، ومن بين هذه المقومات تأتي الموارد المائية التي تشكل الدعامة الأساسية لنجاح هذه التنمية، ويسعى هذا البحث إلى إجراء تعريف بمنطقة الدراسة (ساحل حضرموت) ثم عرض لواقع النشاط الزراعي من خلال المقارنة لمؤشرات المساحة والإنتاج للتركيب المحصولي في المنطقة لمدتين زمنيتين ما بين العام ٢٠٠٠م والعام ٢٠١٠م لمعرفة مستوى التغيرات الواقعة أثناء هذه المدة الزمنية، ثم يعرض البحث واقع مصادر الموارد المائية المتاحة من الأمطار، والسيول، والمياه الجوفية، التي يعتمد عليها النشاط الزراعي، ومن دراسة هذه المصادر نستعرض أهم المشكلات المرتبطة بالموارد المائية وأثرها على تحقيق التنمية الزراعية المستدامة وبناءً على تحديد المشكلات، التي تؤثر سلباً على تحقيق التنمية الزراعية في منطقة الدراسة فإنه لا بد من وضع رؤية جغرافية - اقتصادية مستقبلية لمعالجة هذه المشكلات والعمل على تنمية الموارد المائية المتاحة وترشيد استخدامها بما يحقق التنمية الزراعية المستدامة لمنطقة الدراسة .

ABSTRACT

One of the most important factors that affect the agricultural development and its continuity is the water sources. This study aims at describing and introducing the study site (coastal area of Hadhramout) and the agricultural activities in this area through drawing a comparison between the space and crop production in two periods from 2000 to 2010 so as to show the changes that happened within these periods. The study describes the current state of the water sources available from rains, floods and underground waters upon which the agricultural activities are based. Through the study of these sources, the researcher will show the problems that affect negatively the sustainable agricultural development in the study site. The researcher will recommends having a geographical economic vision to overcome all these problems and to develop the available water sources to achieve a sustainable agricultural development in the study site.

p-ISSN : 2410-1818
e-ISSN : 2410-521X

مـــقـــدمـــة :

يعد القطاع الزراعي ركيزة مهمة من ركائز القطاعات الإنتاجية التي تقوم عليها التنمية الاقتصادية الشاملة في المجتمع، وذلك لما لهذا القطاع من أهمية في تحقيق الأمن الغذائي المنشود، فضلاً عن توفير المدخلات وخلق الترابطات مع مختلف القطاعات الاقتصادية الأخرى .

وفي منطقة الدراسة التي تشغل الجزء الساحلي من محافظة حضرموت والتي يتركز بها نحو ٤٣.٥٪ من سكان المحافظة عام ٢٠١٠م، وينتشر بها عدد من أهم المدن وفي مقدمتها مدينة المكلا حاضرة المحافظة، وفي هذا النطاق الساحلي تنتشر عدد من الأودية الساحلية التي يقام في بطونها ودالاتها أنشطة زراعية مختلفة تقوم على تدفق مياه السيول، وتنتشر على هذا السهل الساحلي عدد من المناطق التي توجد بها الترب الجيرية، وتشهد الزراعة فيها توسعاً أفقياً كبيراً في السنوات الأخيرة يعتمد بشكل أساسي على المياه الجوفية سواء من مياه العيون أو الآبار وهذا ما زاد من استخدام الموارد المائية المتاحة على الرغم من محدوديتها، الأمر الذي أدى إلى إلحاق الضرر بها، وبخاصة الموارد المائية الجوفية سواء أكان من مياه الآبار أو مياه العيون مما كان له الأثر السلبي على التنمية الزراعية، وفي ظل ذلك التدهور للموارد المائية وعدم استغلالها بالقدر الذي يحقق الموائمة بين التوسع الزراعي القائم والمتزايد، وبين إمكانيات الموارد المائية المتاحة فإن التنمية الزراعية تظل محفوفة بالمخاطر ما لم يتم وضع المعالجات الممكنة والمتمثلة في ترشيد استخدام الموارد المائية المتاحة في المنطقة بما يحقق التنمية لزراعية المستدامة .

مشكلة البحث

تكمن مشكلة البحث في عدم قدرة الموارد المائية المتاحة على تلبية احتياجات النشاط الزراعي المتصاعد في ظل التوسع الأفقي للأراضي الزراعية من خلال استصلاح أراض جديدة، مما انعكس ذلك سلباً على طبيعة النشاط الزراعي القائم، سوى من حيث الإنتاجية أو من حيث جفاف الكثير من الأراضي الزراعية البور لعدم حصولها على الكميات المطلوبة من المياه في ظل استخدام أساليب تقليدية في عمليات الرّي للأراضي الزراعية .

p-ISSN : 2410-1818
e-ISSN : 2410-521X

أهمية البحث وأهدافه :

تأتي أهمية هذا البحث كونه يتناول أحد العناصر الأساسية المؤثرة في التنمية الزراعية بساحل حضرموت، حيث إن موقع محافظة حضرموت الواقع ضمن الأقاليم الجافة التي لم يتح لها مورداً مائياً آمناً، لذلك فقد توجب العمل على إبراز أهمية هذه الدراسة، التي تكمن في إبراز العلاقات القوية بين الموارد المائية وكيفية إدارتها وتنميتها، واستدامة التنمية الزراعية، وبذلك سعت هذه الدراسة إلى تحقيق الأهداف الآتية :

أولاً : إبراز الأهمية الجغرافية لمنطقة الدراسة .

ثانياً: إبراز إمكانيات الموارد المائية المتوافرة .

ثالثاً: تحديد المناطق الزراعية في المنطقة .

رابعاً: إبراز طرق الري المستخدمة في الزراعة .

خامساً: تحديد المشكلات المرتبطة بالموارد المائية واستخدامها .

سادساً: تحديد رؤية مستقبلية لتطوير إدارة الموارد المائية بالشكل الذي يحقق تنمية زراعية مستدامة .

منهجية البحث

تعتمد منهجية البحث على المنهج الموضوعي، والمنهج التحليلي، لوصف وتحليل الظواهر الطبيعية والبشرية المرتبطة بموضوع الدراسة والعمل على تحليل الإمكانيات والقدرات وذلك من شأنه وضع المعالجات الممكنة لتطوير طبيعة النشاط الزراعي القائم والمأمول في هذه المنطقة .

التعريف بمنطقة الدراسة :

الموقع والمساحة

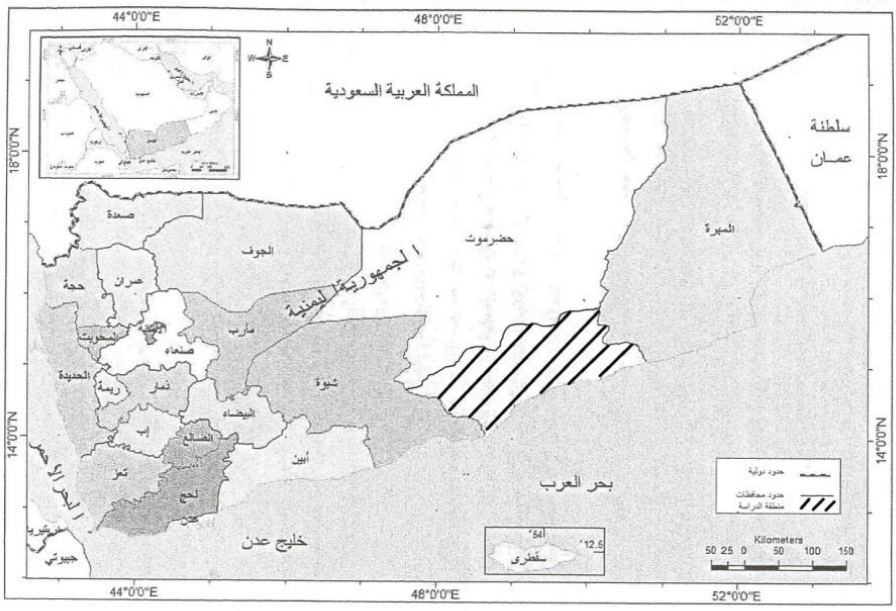
تشغل منطقة الدراسة النطاق الساحلي لمحافظة حضرموت والتي تقع احداثياً بين دائرة العرض ١٤.٥° شمالاً عند الجزء الغربي لسواحلها بمحاذاة محافظة شبوة، ودائرة العرض ١٥.١٠° شمالاً عند الطرف الشرقي لسواحلها بمحاذاة محافظة المهرة، ويصل امتداد حدود منطقة الدراسة نحو الشمال إلى دائرة العرض ١٥.٣٠° عند نهاية السلاسل الجبلية الساحلية، ويقطع خط الطول ٥١° شرقاً حدودها الساحلية الشرقية

p-ISSN : 2410-1818
e-ISSN : 2410-521X

مع محافظة المهرة، وخط الطول ٤٨.٣٠° شرقاً حدودها الساحلية الغربية مع محافظة شبوة (١). (خريطة رقم (١) .

ويشغل هذا النطاق مساحة قدرها ١٨٥٩٥كم وتشكل نسبة ١٢٪ من مساحة محافظة حضرموت البالغة نحو ١٥٥٣٧٦ كم٢ ويتكون هذا النطاق إدارياً من مديريات المكلا، وأرياف المكلا، وبروم، ميفع، وحجر، وغيل باوزير، والشحر، والريدة وقصيعر . ❖

خريطة رقم (١) منطقة الدراسة (ساحل حضرموت)



المصدر:الجهاز المركزي للإحصاء 2010م .

الملامح التضاريسية لمنطقة الدراسة

تتشكل منطقة الدراسة تضاريسياً من قسمين كبيرين يمكن عرضهما فيما يلي:

أولاً : السهل الساحلي :

يمتد السهل الساحلي لحضرموت من غرب وادي المسيلة شرقاً إلى وادي شبام غرباً ويتراوح اتساعه بين ١٠ – ٤٠ كم ويظهر في هذا السهل نمطان رئيسيان من السواحل وهي السواحل السهلية والسواحل الجبلية التي تقترب نحو الشاطئ، وتمثل امتداداً للسلاسل الجبلية الانتقالية . وتنتشر على طول هذا الساحل عدد من الملامح

p-ISSN : 2410-1818
e-ISSN : 2410-521X

الجيمورفولوجية (٢) تتمثل في براكين بئر علي عند الحدود الغربية لمنطقة الدراسة بمحاذاة محافظة شبوة، وبالاتجاه شرقاً تنتشر السواحل الرملية حتى دلتا وادي حجر التي تقع بين رأس الكلب ورأس الرجيمة وهي سهل فيضي تقدر مساحته بحوالي ٢٥٠٠ هكتار، وإلى الشرق من الدلتا تقترب السلاسل الجبلية إلى خط الساحل حتى منطقة بروم، حيث يظهر بعدها سهل صخري فسيح تحف به الكثبان الرملية الشاطئية ويستمر هذا السهل حتى رأس المكلا حيث تقترب السلاسل الجبلية نحو الشاطئ مرة أخرى، بعدها تتراجع السلاسل الجبلية ويظهر سهل ساحلي فسيح يمتد من المكلا حتى الأطراف الشرقية لساحل حضرموت، ويتراوح اتساع هذا السهل الساحلي بين ٢٠ – ٤٠ كم، وتنتشر على هذا الجزء أهم مظاهر الكارست في منطقة غيل باوزير وتبالة والحامي، حيث تنتشر العيون المائية كما يتخلل هذا السهل عدد من الأودية الساحلية منها أودية بويش وحويرة وعرف وخرد، وغيرها .

ثانياً : السلاسل الجبلية الساحلية

وتقع إلى الشمال من السهل الساحلي، وهي سلسلة جبلية انتقالية إلى هضبة حضرموت الجنوبية، وتعكس هذه المنحدرات طبيعة طبوغرافية معقدة نتيجة للتصدعات التي حدثت وأدت إلى فصل المنحدرات الساحلية عن هضبة حضرموت الجنوبية، فظهرت بعض القمم العالية مثل قمة كورسيبان٢٠٧٧ متر فوق سطح البحر(٣)، وتقع هذه السلاسل الجبلية في موقع مناسب لحركة الكتل الهوائية الرطبة ما جعلها تستقبل أمطاراً بحدود ٢٠٠ - ٣٠٠ ملم سنوياً (٤)، وفي هذا النطاق تجد الأودية الساحلية بداياتها وهي هنا عميقة وضيقة وشديدة الانحدار(٥) وتتدفق مياه هذه الأودية باتجاه الساحل ومن أهمها وادي حجر، ووادي الخربة، ووادي بويش، ووادي حويرة، ووادي عرف، ووادي عسد الجبل، ووادي شخاوي .

المناخ السائد في المنطقة

يتميز مناخ منطقة الدراسة (ساحل حضرموت) بأنه مناخ شبه جاف حار صيفاً ومعتدل شتاءاً، وتعكس محطة الريان الواقعة على دائرة العرض ١٤.٣٩° شمالاً وخط الطول ٤٨.٢٥° شرقاً هذه الصفة المناخية (جدول رقم (١)؛ إذ تتراوح درجة الحرارة صيفاً (يونيو - أغسطس) بين ٣٠.٦°م - ٢٩.١°م وشتاءاً (ديسمبر - فبراير) بين ٢٤.٨°م – ٢٣.٤°م، ويصل معدل مجموع التساقط المطري على ساحل حضرموت ٦٦.٨ ملم / سنة يسقط معظمها خلال فصل الشتاء (١٦.٦ ملم) وفصل الربيع (٣٣.٦ ملم)

p-ISSN : 2410-1818
e-ISSN : 2410-521X

أما المناطق الجبلية المرتفعة لهضبة حضرموت الجنوبية التي تقع عليها خط تقسيم المياه فإنها تستقبل زخات مطرية تصل إلى (٢٠٠ ملم) في السنة (٦)، كما تمتاز منطقة ساحل حضرموت بارتفاع الرطوبة النسبية حيث تصل أدناها في شهر نوفمبر ٨٥٪ وأعلاها في شهر أغسطس ٧٢٪، أما نسبة البحر فتصل إلى ٢٥٦٩ ملم / سنوياً (٧) .

المتوسطات الشهرية لدرجة الحرارة والرطوبة النسبية وكمية سقوط الأمطار بساحل حضرموت للمدة من ١٩٠٠ – ٢٠٠٣ م

الأشهر	درجة الحرارة العظمى	درجة الحرارة الدنيا	المعدل	الرطوبة العظمى ٪	الرطوبة الدنيا ٪	المعدل ٪	مجموع معدل سقوط الأمطار
يناير	28.1	18.6	23.4	95	29	62	1.7
فبراير	28.6	19.6	24.1	94	42	68	9.9
مارس	29.9	21	25.4	95	45	70	7.1
إبريل	31.9	22.9	27.4	96	48	72	24.5
مايو	33.7	25.4	29.5	94	54	74	2
يونيو	34.9	26.3	30.6	95	49	72	0.4
يوليو	33.8	25.5	29.4	93	49	71	0.9
أغسطس	32.4	25.5	29.1	94	50	72	1
سبتمبر	32.4	26.1	29.3	96	60	78	1.6
أكتوبر	31.4	22.5	27	96	44	70	2.7
نوفمبر	30.9	20.2	25.6	94	32	63	1.5
ديسمبر	29.1	20.4	24.8	94	52	58	5

المصدر : – بارشيد، محمد عوض ، حوض وادي حجر، دراسة جيمورفولوجية، أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة النيلين، السودان، ٢٠٠٨، صـ٦٣.

الموارد المائية المتاحة في منطقة الدراسة :

تقع منطقة حضرموت ونطاقها الساحلي، في نطاق المناخ شبه الجاف مما يجعل هذه المنطقة لا تتمتع بموارد مائية وفيرة، وتظهر مواردها المائية في تدفق جريان المياه (السيول) في مواسم سقوط الأمطار المحدودة خصوصاً على المرتفعات الجبلية

p-ISSN : 2410-1818
e-ISSN : 2410-521X

الساحلية التي تتخذ من الأودية الساحلية مجارٍ لها أو تظهر هذه الموارد في المياه الجوفية التي تختزن في باطن النطاق الساحلي التي تظهر في بعض الأحيان على شكل عيون تنتشر في بعض مناطق النطاق الساحلي، وهنا يمكن عرض واقع الموارد المائية المتاحة في ساحل حضرموت في الآتي :

١) مياه الأمطار :

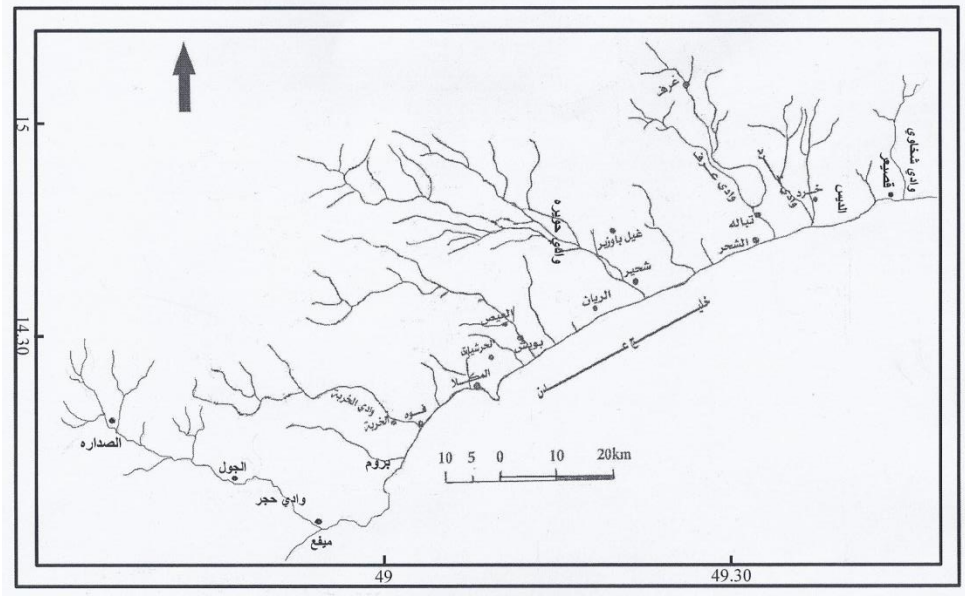
تتميز منطقة الدراسة بقلة واضحة في تساقط أمطارها وعدم انتظام سقوطها فقد عكس الجدول (رقم (١)) معدل مقدار التساقط السنوي بما لا يزيد عن ٦٦,٨ ملم في السنة يسقط معظمها خلال فصل الشتاء (نوفمبر – ديسمبر – يناير) (١٩,٤ملم) وفصل الربيع (فبراير – مارس – إبريل) (٣٩,٥ملم) وهي كميات قليلة ومحدودة ومتباينة من عام إلى آخر، كما تستقبل المناطق الجبلية المرتفعة لهضبة حضرموت الجنوبية التي يقع عليها خط تقسيم المياه بين ساحل حضرموت ووادية زخات مطرية تصل إلى ٣٠٠ملم في السنة أحياناً، ولا يعتمد على هذه الكمية من الأمطار الساقطة أي نشاط زراعي مباشر أو مراعي طبيعية ثابتة، وتتوقف الاستفادة منها على تثبيت التربة، وعلى نمو بعض الحشائش والشجيرات التي تسمح إلى حد ما بإيجاد مراعٍ محدودة لتربية الأغنام والماعز، وأيضاً يمكن أن تساعد على تغذية مخزون الماء الجوفي.

٢) الموارد المتاحة من مياه السيول :

تسقط الأمطار على هضبة حضرموت الجنوبية وبمعدل سنوي يصل إلى ٣٠٠ملم، وهذا الوضع المناخي يعد العامل الرئيس لنظام التدفق المائي في الوديان الساحلية وبه تجري السيول خلال الأشهر من مارس إلى أكتوبر بقمتين بارزتين في إبريل وأغسطس عدا ذلك تجف الوديان من المياه باستثناء وادي حجر في ساحل حضرموت. وفيما يلي عرضاً لأهم الأودية الساحلية (خريطة رقم ٢) وتدفقاتها من مياه السيول :

p-ISSN : 2410-1818
e-ISSN : 2410-521X

خريطة رقم (٢) الأودية الساحلية بمنطقة الدراسة (ساحل حضرموت)



المصدر بالاعتماد على :

-الشعملي، عوض عبدالله،الموارد المائية واستخداماتها في ساحل حضرموت رسالة ماجستير (غير منشورة) كلية الآداب، جامعة حضرموت٢٠١٣،ص٧٨.

- بارشيد، محمد عوض، حوض وادي حجر، رسالة دكتوراه (غير منشورة) كلية الآداب،جامعة النيلين، ٢٠٠٨م، ص٦٥ .

٢ -١ وادي حجر :

يعد وادي حجر من أهم أودية محافظة حضرموت ويقع إحداثياً بين دائرتي عرض ١٤.٥° - ١٥.١٠° شمالاً وخطي الطول ٤٧.٥° - ٤٨.٥٠° شرقاً ويشكل حوضه مساحة تقدر بـ١٠٠٠٠كم٢(٨) وتقع ١٠٪ من هذه المساحة على ارتفاع ٥٠٠ متر في النطاق الجبلي الساحلي الانتقالي إلى هضبة حضرموت الجنوبية (٩)، وينحدر الوادي من هضبة حضرموت الجنوبية على ارتفاع ١٦٠٠متر ويبلغ طوله حوالي ٢٢٠كم ويصب في بحر العرب عند رأس الكلب على بعد ٦٢كم غرب مدينة المكلا الساحلية حاضرة محافظة حضرموت، (١٠) ويبلغ متوسط التساقط المطري السنوي على حوض الوادي حوالي ٨٠ ملم ويرتفع في الحوض الأعلى إلى حوالي ٢٠٠ ملم ويقدر حجم الماء السطحي السنوي للوادي نحو ٤٧٠ مليون متر مكعب ٤٠ ٪ منه مايجري على شكل سيول و٣٠٪ على شكل غيول و٣٠٪ تتسرب إلى المياه الجوفية تجري على شكل تدفق تحت سطحي (١١) . ويتميز وادي حجر بجريان المياه فيه طوال السنة مع وجود قمم تصريفية للمياه أثناء مواسم سقوط الأمطار في فصل الصيف على الحوض الأعلى للوادي ؛ ويبدأ

p-ISSN : 2410-1818
e-ISSN : 2410-521X

ظهور المياه من مسافة ١٥٠ كم إلى الشمال من المصب وتختفي هذه المياه في مناطق متعددة من الوادي بين الرمال والحصباء، وتجري على شكل مياه تحت سطحية ولمسافة تصل في بعض الأحيان إلى مئات الأمتار، لتظهر مرة أخرى كمجرى مائي سطحي(١٢) ويبلغ مستوى التدفق المائي عند مصب الوادي بنحو ١.٥ متر٣ /ث في المواسم شبة الجافة ونحو٦ متر٣/ث في مواسم تساقط الأقطار (١٣) وينتهي وادي حجر بدلتا واسعة نقدر مساحتها ب٢٥٠٠هكتار تقع بين رأس الكلب غربا، وراس الرجيمة شرقا، وهي عبارة عن سهل فيضي حديث النشأة وتضم الدلتا مشروع وادي حجر الزراعي (١٤).

٢ -٢ الوديان الساحلية :

تنتشر هذه الوديان على طول المنطقة الساحلية ما بين وادي حجر في الغرب ووادي المسيلة في الشرق، وهي مجموعه من الأودية الساحلية القصيرة التي تنحدر من السلاسل الجبلية الانتقالية إلى النطاق الساحلي على البحر العربي، ونتيجة لقلة مساحة أحواض هذه الأودية فإن المياه المتدفقة في بطونها محدودة، غير أن انحدارها الشديد الذي يصل إلى ٦,٥٪ يؤدي إلى تدفق السيول بقمم تصريفية عالية فتذهب هدراً إلى البحر في ظل انخفاض كفاءة توزيع السيول (١٥)، وفي بطون هذه الأودية تنتشر المدرجات الزراعية التي تعتمد على مياه العيون، وكذلك مياه السيول المتدفقة، كما تنتشر الأراضي الزراعية في دلتاوات هذه الأودية التي تعتمد على مياه السيول والمياه الجوفية وتمد هذه الأودية المدن الساحلية بالمنتجات الزراعية المختلفة، ومن أهم هذه الأودية وادي الخربة ووادي بويش، ووادي حويرة ووادي عرف، ووادي خرد. ويمكن استعراضها فيما يلي :

٢ -٢ -١ وادي الخربة :

يبدأ تشكل الوادي على ارتفاع ١٨٠٠ متر فوق سطح البحر من مرتفعات هضبة حضرموت الجنوبية ويتفرع الجزء الأعلى للوادي إلى واديين، أحدهما يسمى وادي عضد والآخر وادي المحمديين، ثم يتحد هذان الواديان مشكلين وادي الخربة، وتبلغ مساحة هذا الوادي ٤٥٠ كم٢ كما يبلغ طوله ٥٠كم ويصب قرب بلدة فوة على بعد ١٢كم غرب مدينة المكلا وتصل كمية التدفق السنوي للوادي نحو ٧ مليون متر مكعب (١٦).

p-ISSN : 2410-1818
e-ISSN : 2410-521X

٢ -٢ -٢ وادي بويش :

وينبع من هضبة حضرموت الجنوبية على ارتفاع ١٧٠٠ متر فوق سطح البحر ويتكون في جزؤه الأعلى من واديين هما وادي حمم ووادي شهوره ويلتقيان في منطقة اللبيب ليشكلا وادي بويش الذي يصب في بحيرة شاطئية على الساحل الرملي شرق مدينة المكلا بحوالي ١٦كم وتبلغ مساحة حوض الوادي ٦٥٠كم٢(١٧) ويبلغ معدل تصريف المياه فيه نحو ١٥٥ لتر/ث. ويصل متوسط التدفق المائي السنوي نحو ٤.٩ مليون متر مكعب (١٨) .

٢ -٢ -٣ وادي حويرة :

يصب في منطقة شحير الواقعة إلى الشرق من مدينة المكلا بنحو ٣٥ كم ويتشكل وادي حويرة على ارتفاع ٢٠٠٠ متر فوق سطح البحر من المرتفعات العليا لهضبة حضرموت الجنوبية ويبلغ طول الوادي ٦٥كم وتقدر مساحة حوضه بـ١٧٠٠كم٢ ومعدل تدفق المياه به ٥٠٠ لتر/ث (١٩) ويصل متوسط التدفق المائي السنوي إلى ١٦,٧ مليون متر مكعب (٢٠).

٢ -٢ -٤ وادي عرف :

يقع إلى الشرق من مدينة الشحر التي تبعد بنحو ٧٠ كم شرق مدينة المكلا، وينبع من الهضاب المرتفعة الواقعة على ارتفاع ١٥٠٠ متر فوق سطح البحر ويشكل حوضه مساحة تقدر بـ ١٠٠كم٢ ويصل معدل تصريف المياه فيه إلى ٢٣٥ لتر/ ث (٢١) كما يبلغ معدل التدفق السنوي نحو ٧,٤ مليون متر مكعب (٢٢).

٢ -٢ -٥ وادي خرد

ويقع إلى الشرق من مدينة الشحر بنحو ٢٠ كم وينبع من هضبة حضرموت الجنوبية على ارتفاع ١٠٠٠ متر فوق سطح البحر، وتقدر مساحة حوضه بنحو ٦٠٠ كم٢ ويبلغ معدل التدفق السنوي نحو ٣ مليون متر مكعب، ويبلغ طوله ٣٠ كم (٢٣).

٢ -٣ - الموارد المائية المتاحة من العيون :

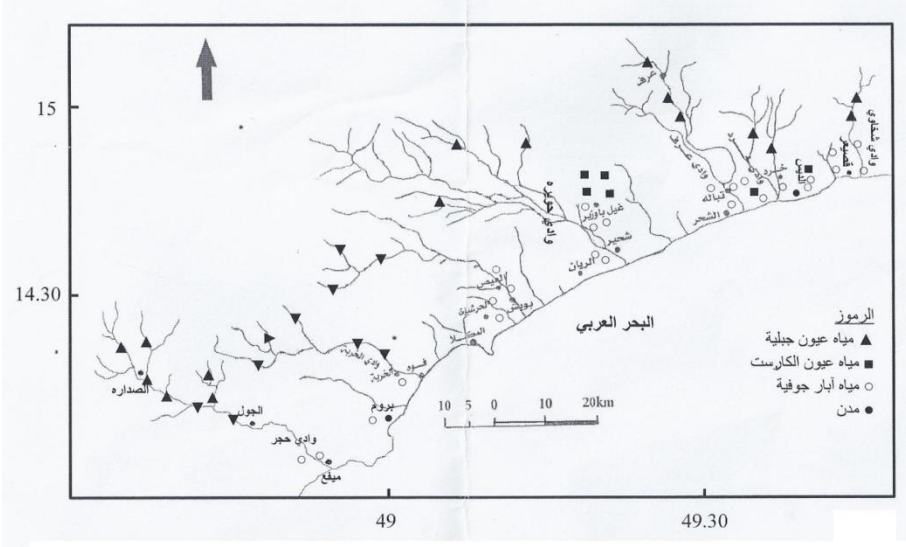
يعد تدفق المياه من العيون المورد الرئيس الذي يُؤمّن مياه الشرب لمناطق استيطانية كثيرة في منطقة الدراسة، فضلاً عن استخدامها في إرواء المحاصيل الزراعية في كثير من المناطق الزراعية على السهل الساحلي، وكذلك في بطون الأودية الداخلية، ويعود انتشار هذه العيون في السهل الساحلي إلى توفر الظروف الجيولوجية الملائمة لانبثاقها وبخاصة في طبقات الحجر الجيري الذي يمتد على مساحات واسعة في المنطقة،

p-ISSN : 2410-1818
e-ISSN : 2410-521X

ويرتبط ظهور هذه العيون (المعايين) وانكشافها على السطح بانهيار طبقات الأوليجوسين التي تعلو خزان الكارست الجبسي في المنطقة وبقطر يتراوح بين ١٠ - ٥٠متر (٢٤)، وتنتشر هذه العيون (المعايين) في عدد من المناطق منها غيل باوزير وتباله، والحامي، والديس، والمكلا وقد قُدِّر عددها بنحو ١١٨ معيان منها ٥٨ معيان في غيل باوزير(٢٥). وتقدر الإجمالية الإنتاجية لها حوالي ١٦ مليون متر مكعب / سنة يتراوح تصريفها بين ١٠ -١٠٠ لتر/ث (٢٦)، وإلى الشرق من غيل باوزير تنتشر هذه العيون في كل من منطقة تباله والديس والحامي ويقدر عددها بنحو ٥٢ عيناً وهي أقل تصريفاً للمياه؛ إذ لا يتجاوز تصريفها بضعة لترات/ث وتمتاز هذه العيون بارتفاع درجة حرارتها ونسبة المعادن الكبريتية فيها، ويستفاد منها في الاستحمام والعلاج الطبيعي لبعض الأمراض وكذلك ري الأراضي الزراعية والشرب منها بعد تبريدها .

كما تنتشر العيون في بطون الأودية الساحلية في كل من أودية حجر والخربة وبويش وعرف وخرد، وقد تكونت بفعل عمليات التصدع والانكسار التي تعرضت لها الجبال الساحلية ففي وادي حجر الأعلى جول الصدارة توجد أكثر من ٨٤ عيناً يصل تصريفها إلى١٠ لتر/ث غير أنها مجتمعه تصرف ما بين ٤٣٠ - ٨٥٠ لتر/ث (٢٧)، أما بقية الأودية الساحلية تنتشر بها مثل هذه العيون ذات التصريف المحدود، ويعتمد عليها في ري الأراضي الزراعية الموجودة في بطون الأودية الداخلية .وتبين الخريطة رقم (٣) توزيع الموارد المائية في منطقة الدراسة .

خريطة رقم (٣) توزيع الموارد المائية في ساحل حضرموت



p-ISSN : 2410-1818
e-ISSN : 2410-521X

وقد تأثرت هذه العيون بصفة عامة بعامل الجفاف الذي تعرضت له المنطقة في السنوات الأخيرة إذ نجد أن أكثر من ٦٠٪ من هذه العيون (المعايين) قد جفَّت، وإن عدداً آخر منها قد شارف على الجفاف من خلال انخفاض منسوب مياه هذه المعايين(٢٨).

٢ -٤ المياه الجوفية :

على الرغم من كميات المياه الجارية في بطون الأودية الساحلية، إلا أن الظروف الهيدرولوجية المعقدة في المناطق الساحلية، ومناطق التسرب، لا تمول بسهولة مصادر - المياه الجوفية مما يسمح لهذه المياه المتدفقة بالذهاب إلى البحر دون الاستفادة منها، كما أن التركيب الجيولوجي المعقد والفوالق الكتلية نتج عنها تجزئة التكاوين الجيولوجية مما سبب ذلك في عزل المنطقة بشكل كبير عن مكامن المياه الجوفية الإقليمية إلى الشمال منها التي تقع ضمن مناطق التسرب لوادي حضرموت(٢٩)، ويتواجد في هذه المنطقة الساحلية مكمنان للمياه الجوفية هما (٣٠):

٢ -٤ -١ : مكمن الحجر الرملي الكرتياسي :

وهذا المكمن في المنطقة الساحلية موضعي محدود لطبيعة المنطقة الإنكسارية وانفصال تراكيبها مما نتج عن ذلك اتصال محدود بمصادر التغذية الإقليمية، ويشكِّل هذا المكمن الطبقات الواقعة غرب وشمال المكلا، ويقدر المخزون الجوفي له بنحو ٧٠٠٠٠ مليون متر٣ (٣١).

٢ -٤ -٢ مكمن الحجر الكريتاسي :

ويقع هذا المكمن في منطقة غيل باوزير والمناطق الواقعة إلى الشرق منها، ونتيجة لتعقد المنطقة بالفوالق فقد حصل المكمن على طريق تغذية مباشرة إلى الهضبة الشمالية ويقدر إجمال المخزون الجوفي لهذا المكمن بـ ١٠,٠٠٠,٠٠٠ مليون متر٣ (٣٢).

وقد أدى اتساع موجات الجفاف في السنوات الأخيرة مع ازدياد عمليات السحب واتساع حفر الآبار، إلى تدهور الوضع المائي الجوفي في هذه المناطق بشكل كبير الأمر الذي أدَّى إلى جفاف كثير من الآبار والعيون في المنطقة الساحلية .

p-ISSN : 2410-1818
e-ISSN : 2410-521X

طبيعة النشاط الزراعي في المنطقة :

تعتبر الزراعة النشاط الرئيسي لمعظم السكان في منطقة الدراسة إلى جانب الاصطياد التي يمتهنها عدد من سكان المدن والقرى الساحلية . وتتركز المساحات الزراعية في منطقة الدراسة في النطاقات الآتية :

١) الأراضي المنبسطة في السهل الساحلي (الأراضي السهلية الساحلية) :

تنتشر الأراضي الزراعية في السهل الساحلي في عدد من المناطق، منها دالات الأودية الرئيسة مثل دلتا وادي حجر المتمثلة في أراضي ميفع حجر، وهي أراضي طينية واسعة تعتمد بشكل رئيسي على مياه السيول المتدفقة من وادي حجر، وكذلك على عدد من دالات الأودية الأخرى ولكنها صغيرة مقارنة بدلتا وادي حجر، مثل دلتا أودية الخربة وبويش، وحويرة وعرف، وغيرها من الأودية، كما تنتشر هذه الأراضي على السهل الساحلي حيث تنتشر التربة الجيرية في كل من غيل باوزير والشحر والحامي والريدة الشرقية، وتعتمد في ريها على المياه الجوفية (المعايين) .

٢) الأراضي الزراعية في بطون الأودية :

وتنتشر هذه الأراضي في معظم الأودية الساحلية غير أن أهمها ينتشر في وادي حجر الذي يعد أكبر و أهم الأودية الساحلية، وكذلك أودية الخربة وبويش وعرف وشخاوي وعسد الجبل، وتعتمد هذه الأراضي في زراعتها على مياه السيول والعيون المتدفقة في بطون هذه الأودية .

التركيب المحصولي للمساحات الزراعية :

تتباين مساحة الأراضي الزراعية - في منطقة الدراسة - من عام لآخر ومن مديرية لأخرى، ومن محصول لآخر، فتزاد تارة وتتقلص تارة وفقاً لعدد من العوامل المؤثرة في الإنتاج الزراعي غير أن أهم العناصر المتحكمة في ذلك هو مدى توفر مصادر الرّي الذي يؤثر على تباين مساحة وإنتاج الأراضي الزراعية . وفيما يلي جدولاً يعكس التركيب المحصولي من حيث المساحة والإنتاج لمنطقة الدراسة .

p-ISSN : 2410-1818
e-ISSN : 2410-521X

جدول رقم (٢) التركيب المحصولي من حيث المساحة والإنتاج للأعوام ٢٠٠٠م و ٢٠١٠م بمنطقة الدراسة

(المساحة : هكتار، الإنتاج : طن) (م : مساحة، أ : إنتاج)

	حبوب				خضروات			
	٢٠٠٠		٢٠١٠		٢٠٠٠		٢٠١٠	
	م	أ	م	أ	م	أ	م	أ
المكلا	١٩	٢٤	٥٠.١٦	٥٨.٠٨	١٠	٤٠	١٢٥١٥٤	٦٩٥.٤
غيل باوزير	٨٤	١٠٦	١٤١.٣٦	٢١٢.٠٤	٧	٢٨	٤٩.٠٢	٢٣٩.٤
بروم ميفع	٢٦٠	٣٠٨	٦٦١.٢	٧٩٣.٤٤	١٣	٥٢	٧٥٢.٤	٤٥١٤.٤
الشحر	٥٦	٧٣	١٧.١	٢٥.٦٥	١١١	١٠٦٣	٥٧.٨	٣٩٠.٢
الديس	٥	٧	٢٨.٥	٤٢.٧٥	٢١	١٣٩	١٠٢.٦	٦١٥.٦
الريدة وقصيعر	٢٢٤	٢٩٤	٣٤٢	٤١٠.٤	٢٥	١٧٢	٦١٧.٨٨	١٤٣٠
حجر	١٣٠	١٤٥	٣٠٦.٦٦	٣٦٧	٢٢	٩٧	١٥٠.٤٨	٩٠٢.٨٨
الإجمالي	٧٧٨	٩٥٧	١٥٤٧.١	١٩٠٨.٦	٢٠٩	١٥٩١	١٨٥٥.٧	٨٨٧٧.٩
	١.٢٣		١.٢٣		٧.٦		٤.٧	

	فواكه				محاصيل نقدية			
	٢٠٠٠		٢٠١٠		٢٠٠٠		٢٠١٠	
	م	أ	م	أ	م	أ	م	أ
المكلا	٢٩٩	٣٥٦٦	١٠٤٨.٨	٩٩٦٣.٦	٦٢	١٧٦	١٦٤١٣	٢٤٧.٥
غيل باوزير	١٣٥	١٠٨٣	٢٣٩.٤	١١٢.٩	٩٦	٢٧٢	٥٣٩.٢	١٦١٥.٣
بروم ميفع	٣١٣	٣٠٠٢	٢٠٩.٨	١٥٧٣.٢	٢١٨	٢١٢	٤٣٠.٩	٦٤٦.٤
الشحر	٢٠٧	١٥١٨	١٤٤.٨	١١٣٢	٦٠	١٨٠	٨٠١٩	٣٢٣.٨
الديس	٧٧	٧٠٥	٢٢٥.٨	١٦٢٢.٢	–	–	٢.٣	٢.٣
الريدة وقصيعر	٥٤١	٣٥٩٠	٦١٥.٦	٣٨٧٨.٢	١٥	٨	٣٤.٢	٥١.٣
حجر	١٥٧٢	٦٢٣٢	٣٩٩١.٢	٢٣٥٤٧	٤٥	٢٤	١٣.٧	٢٠.٥
الإجمالي	٣١٤٤	١٩٦٩٦	٦٥٠٥.٤	٤١٨٢٩.١	٤٩٦	٨٦٢	١٢٦٥.٥	٢٩٠٨.١
	٦.٣		٦.٤		١.٧		٢.٣	

p-ISSN : 2410-1818
e-ISSN : 2410-521X

	اعلاف				الإجمالي			
	٢٠٠٠		٢٠١٠		٢٠٠٠		٢٠١٠	
	م	أ	م	أ	م	أ	م	أ
المكلا	١٤٨	٣٠٩٩	١٦٧.٩	٧٢١٧.١	٥٥٤	٧٠٢٠	٢٠٣٣.٧	١٩١٨٢.٦
غيل باوزير	٢٠٢	٣٣٦٥	٢٨٧.٣	١٢٩٢٧.٦	٥٨٠	٥٣٩٤	١١٢٩٦.٣	١٥٤٤٥.٧
بروم ميفع	٤١٤	٦٠٦١	٣٤٢	١٤٧٠٦	١٣٦٨	١٠٦٩٥	٤١٠.١	٢٢٢٣٣.٤
الشحر	١٩١	٣٤٣٣	١٠٩.٤	٣٣٤٨.٢	٦٢٥	٦٢٥٧	١٨١٣.٧	٥١١٩.٨
الديس	١٤٦	٢٩٥٢	١٤٣١.٨	٢٠٧٤٧	٢٤٩	٣٨٠٣	١٦٤١.٦	٢٣٣١٧
الريدة وقصيعر	٣٥٣	٦٧٢٤	٥٤٧.٢	٢٢٤٣٥.٢	١١٥٨	١٠٧٨٨	٦٢١٨.٧	٢٧٣٩٠.٧
حجر	٧٠٣	١٢١٧٨	١٧٥٦.٧	٢٤٥٩٤	٢٤٧٢	١٨٦٧٦		٤٩٤٣١
الإجمالي	٢١٥٧	٣٧٨١٢	٥٠٩٢.٣	١٠٥٩٧٥.١	٧٠٠٦	٦٢٦٣٣		١٦٢١٢٠.٢
	١٧.٥		٢٠.٨		٨.٩		١٠.٤	

المصدر : الجمهورية اليمنية، مكتب وزارة الزراعة والري، ساحل حضرموت، قسم الإحصاء الزراعي إحصاءات ٢٠٠٠م و ٢٠١٠م .

ومن الجدول (٢) يستخلص المؤشرات الآتية :

١) بلغت إجمالي المساحة المزروعة نحو ١٥٦٤٣.٨ هكتار توزعت على كل من مديريات المكلا وأريافها وغيل باوزير، وبروم ميفع والشحر والديس، والريدة وقصيعر وحجر بنسبة وصلت إلى ١٣٪ و ٧٪ و١٥٪ و٣٪ .١٢و٪ ١٠٪٨٪و٤٠٪ على التوالي .

٢) جاءت مديرية حجر بالمرتبة الأولى من حيث المساحة المزروعة بنحو ٦٢١٨.٧ هكتار وهو ما يشكل نسبة ٤٠٪ تليها مديرتي بروم ميفع بنحو ٢٣٩٦.٣ هكتار وبنسبة ١٥٪ ومديرية المكلا وأريافها بنحو ٢٠٣٣.٧ هكتار وبنسبة ١٣٪ وهذه المديريات مجتمعة تمثل ما نسبته ٦٨٪ من جملة المساحة المزروعة في منطقة الدراسة .

٣) جاءت محاصيل الفواكه في المرتبة الأولى من حيث المساحة المزروعة بنحو ٦٥٠٥.٤ هكتار وبنسبة ٤٢٪، تلتها محاصيل الأعلاف بنحو ٥٠٩٢.٣ هكتار وبنسبة ٣٣٪، فيما جاءت محاصيل الخضروات في المرتبة الأخيرة بنحو ١٨٥٥.٧ هكتار وبنسبة ١٢٪ من جملة المساحة المزروعة في العام ٢٠١٠م .

p-ISSN : 2410-1818
e-ISSN : 2410-521X

٤) التوسع الكبير في المساحة المزروعة إذ ارتفعت من ٧٠٠٦ هكتار في العام ٢٠٠٠ إلى نحو ١٥٦٤٣.٨ هكتار وبنسبة زيادة تصل إلى نحو ١٢٣.٣٪ في العام ٢٠١٠م، وقد حدثت أعلى نسب للزيادة في مديريات حجر وبنسبة ١٥١.٦٪ ومديرية الديس وبنسبة ٦٢٨.٤٪، ومديرية المكلا وأريافها وبنسبة ٢٦٧.١٪، فيما حدث انخفاض للمساحة المزروعة في مديرية الشحر فقط إذ انخفضت المساحة المزروعة من ٦٢٥ هكتار إلى ٤١٠.١ هكتار وبنسبة انخفاض بلغت ٣٤.٤٪ ويعود ذلك الانخفاض لعدم توفر مساحات صالحة للزراعة للتوسع فيها في هذه المديرية وانخفاض مستوى المياه الجوفية التي تعتمد عليها الأراضي المزروعة .

٥) على الرغم من ارتفاع إنتاجية الهكتار لكل طن في المعدل العام في العام ٢٠١٠ عن العام ٢٠٠٠م من ٨.٩ طن إلى ١٠.٤ طن للهكتار وذلك بسبب ارتفاع إنتاجية الهكتار في محاصيل الأعلاف، إلا أننا نلاحظ ثبات إنتاجية الهكتار للفترة نفسها في محاصيل الحبوب والفواكه، مع انخفاض ملحوظ لها في محاصيل الخضروات؛ إذ انخفضت إنتاجية الهكتار من ٧.٦ طن للهكتار في العام ٢٠٠٠م إلى ٤.٧ طن للهكتار في العام ٢٠١٠م .. ويعود ذلك بدرجة رئيسه إلى عدم توفر كميات المياه المطلوبة لري المحاصيل بالكميات الكافية والأوقات المناسبة .

٦) إن المشكلة الأساسية في العملية الزراعية هي التوسع الكبير في المساحات الزراعية، في ظل محدودية وانخفاض موارد المياه مع تعرض المنطقة للجفاف في المدة الأخيرة، مرفقاً باستنزاف المياه بشكل كبير بهدف ري المساحات المزروعة وبطرق تقليدية في عمليات الري مما يُعرَّض الزراعة والإنتاج الزراعي في منطقة الدراسة لخطر كبير* نتيجة لانخفاض مستويات منسوب المياه الجوفية في المنطقة ومن أجل استدامة التنمية الزراعية في منطقة الدراسة فإن ذلك يتطلب دراسة المؤثرات على الإنتاج الزراعي دراسة دقيقة ومن بينها الموارد المائية وكيفية استخدامها وكيف تحقق الاستفادة القصوى منها في الإنتاج الزراعي في ظل محدوديتها وانخفاض مستوياتها.

* على الرغم من التوسع الكبير في المساحات الزراعية الجديدة إلا أن المشاهدات على أرض الواقع تبين جفاف كثير من المساحات الزراعية وموت أعداد كبيرة من أشجار النخيل خصوصاً في منطقة غيل باوزير ومنطقة الحامي والديس والشحر بسبب انخفاض مستويات منسوب المياه الباطنية بشكل كبير في هذه المنطقة خصوصاً وأن هذه المناطق تعتمد في ريها على المياه الجوفية التي تتدفق في المعايين التي جف الكثير منها أو انخفض مستويات منسوب المياه فيها بشكل كبير .

p-ISSN : 2410-1818
e-ISSN : 2410-521X

نُظم الرَّي المستخدمة في النشاط الزراعي .

تظهر نظم الرَّي الزراعية واقع استخدام الموارد المائية المتاحة في منطقة الدراسة، حيث نجد أن أنظمة الرَّي المستخدمة تختلف من مكان إلى آخر تبعاً واختلاف مصدر الموارد المائية المستخدمة في العملية الزراعية،ويمكن أن نبين أنماط الرَّي الزراعية السائدة على النحو الآتي:

١) نظام الري السيلي (الموسمي)

ويعتمد هذا النظام على مياه السيول المتدفقة في فترات التساقط المطري، ويشغل نحو ٤٥٤٦ هكتار وهو ما يشكل نحو ٢٩.٠٥٪ من جملة المساحة المزروعة . ويظهر بشكل رئيس في وادي حجر ودلتاه؛ إذ تشكل مياه السيول الناتجة عن سقوط الأمطار نحو ٤٠٪ من المياه المتدفقة فيه والبالغة نحو ٤٧٠ مليون متر مكعب، كما يظهر هذا النظام في مختلف الأودية الساحلية الأخرى مثل أودية الخربة وبويش وحويرة وعرف وخرد وغيرها من الأودية الساحلية، وتبلغ كمية مياه السيول المتدفقة من هذه الأودية الساحلية نحو ٣٩ مليون متر٣، غير أن هذه الكميات المتدفقة سنوياً من الماء لا يستفاد منها في الإنتاج الزراعي أو لتغذية المخزون الجوفي سوى نسبة ١٠٪، أما ما تبقى فيذهب إلى البحر بسبب عدم وجود حواجز مائية أو سدود على تلك الأودية، وكذا ضعف التسرب إلى الخزان الجوفي نتيجة للانحدار المفاجئ لبعض هذه الأودية بسبب قرب السلاسل الجبلية من البحر (٣٣) . ويزرع تحت هذا النظام جميع محاصيل الحبوب والنخيل والسمسم والبطيخ والشمام وتتم طريقة الري بواسطة غمر الأراضي الزراعية بمياه السيول عن طريق عدد من القنوات التي تنقل المياه من مصبات الأودية وتوزيعها على الأراضي الزراعية .

٢) نظام الري بالمياه الجوفية (الري المستديم)

ويعتمد هذا النظام الرَّي المستديم بواسطة المياه الجوفية ويعد من أهم مصادر الري وتعتمد عليه نحو ١١٠٨٧.٧٠ هكتار من الأرض الزراعية وهو ما يشكل نحو ٧٠.٨٧ ٪ من جملة المساحة المزروعة .وفي هذا النظام يظهر نمطان رئيسيان نبينهما في الآتي :

أ) نظام الري المعتمد على الآبار :

ويشكل هذا النظام نحو ٥٧١٩.٨ هكتار من الأرض الزراعية بنسبة ٣٦.٥٦ ٪ من المساحة المزروعة وينتشر هذا النظام في نطاق السهل الساحلي ما بين مدينة المكلا

p-ISSN : 2410-1818
e-ISSN : 2410-521X

والريدة الشرقية ويعتمد هذا النظام الري من الآبار السطحية المفتوحة محدودة العمق مرتفعة درجة الملوحة والتي تشكل غالبية هذا النظام .

فيما يعتمد جزء من هذا النظام على الآبار العميقة التي تمتاز بمواصفات أفضل من حيث معدل تدفقها ونسبة ملوحتها، ويزرع تحت هذا النظام محصول الذرة الرفيعة وكذا محاصيل الخضار والبقوليات والفواكه ومحاصيل الأعلاف (البرسيم) .

وفيما يلي جدولاً بعدد الآبار العاملة السطحية والمغلقة ومعدل تدفقها ونسبة ملوحتها في مختلف مناطق ساحل حضرموت .

جدول رقم (٣) يبين الآبار السطحية والعميقة في ساحل حضرموت

المنطقة	عدد الآبار	الآبار السطحية المفتوحة			الآبار العميقة المغلقة		
		العدد	معدل التدفق لتر / ث	ملوحة EC	العدد	معدل التدفق لتر / ث	ملوحة EC
المكلا	٥٥	٥٥	-	١.٥ - ١.٨	٢	٧	٢ - ٦
غيل باوزير	٢١٠	٢٠٤	٥ - ١٧.٣	٤ - ١٢	٦	٢٠	١.٧ - ٢.٥
فوة - بروم	٢٨	٢٢	-	٤ - ٦.٥	٦	-	
الشحر	١١٥	١٠٠	١٨	٥ - ١١.٢	١٥	٣٢	١.٥ - ٣
الحامي	٥	٥	١٨	٢.٢ - ٤.٨	-	-	٢.٥ -
الديس الشرقية	١٥	١٥	٩	٣.٤ - ٦.٤	-	-	٣.٨
الريدة وقصيعر	١٠٨	١٠٥	٩	١١	٣	١٤	-
الإجمالي	٥٣٦	٥٠٤			٣٢		٥

المصدر : مكتب وزارة الزراعة والري، مشروع التنمية الريفية بوادي حجر ومديريات ساحل حضرموت .

(ب) نظام الري المعتمد على العيون :

تعد العيون أحد الموارد المائية التي تستخدم في ري الأرض الزراعية ويشغل هذا النظام ري مساحة تقدر بنحو ٥٣٧٨ هكتار وبنسبة تصل إلى ٣٤,٣٧٪ من جملة المساحة

p-ISSN : 2410-1818
e-ISSN : 2410-521X

المزروعة وينتشر هذا النظام حيث تظهر طبقات الحجر الجيري والذي يتركز في المناطق الآتية (٣٤) :

- المناطق المجاورة لمدينة المكلا مثل الخربة و البقرين .
- غيل باوزير والمناطق المجاور لها مثل الصداع وحباير والقارة وشحير والنقعة وصهوت وكثيبة .
- المناطق التابعة للشحر مثل تبالة ومعيان المساجدة والحيس والواسط .
- منطقة الحامي والديس الشرقية .

ويعرف هذا النظام من الرَّي بالرَّي بالمعايين حيث تنقل المياه من مصادرها وبواسطة قنوات مفتوحة أو أنفاق محفورة تحت سطح الأرض مع وجود فتحات للتهوية والإضاءة (٣٥)، وتتدفق المياه في هذه القنوات من العيون بشكل طبيعي غير أنه مع انخفاض منسوب المياه الجوفية يضطر ملاك المعايين إلى تعميق هذه القنوات للوصول إلى مستوى المياه الجوفية، وقد يصل طول هذه القنوات ما بين ٤ – ٥ كم وعمقها ما بين ٦ – ١٠ متر أو أكثر عند مصدر المياه، ويقل هذا العمق بالتدريج إلى أن يصل إلى مستوى سطح الأرض (٣٦) . ومن ثم يتم توزيعه عبر شبكة قنوات أخرى إلى الأرض الزراعية .

ويقدر عدد المعايين في مختلف مديريات ساحل حضرموت بحوالي (١١٨) معيان، يقع ٥٨ منها في غيل باوزير(•) و٥٢ في الشحر والحامي و ٨ في المكلا (٣٧)، ومع تعرض المناطق لموجات الجفاف في السبعينات والثمانينات جفت أكثر من ٦٠٪ من هذه المعايين وشارفت البقية على الجفاف من خلال انخفاض منسوب المياه لهذه المعايين مما أدى إلى أن تستخدم في هذه المعايين معدات الضخ الميكانيكية لرفع المياه مما زاد الأمر سوءاً (٣٨)، وفيما يلي جدولاً يوضح أهم المعايين التي تستخدم للري ومستوى تدفق المياه وملوحتها في منطقة الدراسة .

ويزرع تحت هذا النظام مختلف أنواع المحاصيل كالذرة الرفيعة والخضار والبقوليات والفواكه ومحاصيل الأعلاف خصوصاً البرسيم، كما تظهر العيون أيضاً في بطون الأودية وبخاصة وادي حجر حيث يوجد به نحو (٨٤) عيناً وكذلك تظهر العيون في بطون الأودية الساحلية الأخرى وتتدفق المياه من التشققات الصخرية الجبلية

• أشارت بعض المصادر التاريخية بأن عدد المعايين في غيل باوزير بلغ ٣٦٠ معيان ولكن لم يتبق منها سوى العدد المذكور لانخفاض مستوى الماء الجوفي .

p-ISSN : 2410-1818
e-ISSN : 2410-521X

فيعمل السكان على حفر القنوات في المنحدرات الجبلية المحاذية لبطون الأودية حيث يتم تحويل المياه إليها ومن ثم نقلها إلى الأرض الزراعية المتواجدة في بطون تلك الأودية .

جدول رقم (٤) يبين أهم المعايين ومستوى تدفق المياه وملوحتها في منطقة الدراسة

اسم المعيان	المنطقة	معدل التدفق لتر / ث	ملوحة المياه EC
الفرات	غيل باوزير	٢٣	٣.٨
الحرث	القارة	٨٠	٣.٦
الشول	القارة	٤٠	٣.٨
السماح	كثيبة	٥	٣
وادي سرور	السفال	٢٥	٣.٥
حباير	حباير	١٣	٣.٧
الشجن	غيل باوزير	٣٥	٣.٨
النقعة	النقعة	١٨	١.٤
ذهبان	الغيل	٢٠	٣.٧
بامردوف	غيل باوزير	١٥	١.١
بن محركة	شحير	١٣	٦
المنهالي	المعدي	٥	١.١
الحباس	عرف	١٠.٨	٢.٢
الطائف	معيان بن عابدة	٨	٣.٩
الدنيا	تبالة	٤.٢	١.٩
بامعوض	بامعوض	٧.٥	٢.٢
حسين	الحامي	٥.٦	٤.٥
الروضة	الحامي	١٨	٤.٧
أبو سالم	الحامي	٤	٤.٨
الصيف	الديس الشرقية	٣٩.٣	٣.١
صنعاء	الديس الشرقية	٢.٧	٣.٤
بكر باجابر	ثلة	٨	١.٥
المخبية	ثلة	٧	١.٥

p-ISSN : 2410-1818
e-ISSN : 2410-521X

بامسهل	ثلة	٨	١.٣
بارادم	الرقق	٦	٢.٨
باعامر	الرقق	٦	٢.٨
العكابرة	الرقق	٢.٨	٢.٨
بامقيبل	فوة	٥.٥	٥.٥
الخربة	الخربة	١.٥	١.٥

المصدر : مكتب وزارة الزراعة والري م / حضرموت مشروع التنمية الريفية بوادي حجر وساحل حضرموت.

أهم المشكلات المرتبطة بالموارد المائيــة وأثرهــا علــى تنميــة الزراعــة واستدامتها

على الرغم من توافر موارد مائية أقيم عليها نشاط زراعي لخدمة التجمعات السكانية المنتشرة في منطقة الدراسة، إلا أن هذه الموارد تتعرض لعدد من المشكلات مما يؤثر على دورها في تحقيق التنمية الزراعية المستدامة في ساحل حضرموت، ويمكن أن نعرض أهم المشكلات في ما يلي :

١) شحة الموارد المائية وضعف تجديدها

لا تتوافر في منطقة الدراسة موارد مائية دائمة الجريان، وإنما تقتصر هذه الموارد على مياه السيول التي تتدفق في أيام محدودة من السنة جراء سقوط الأمطار، وكذلك على المخزون الجوفي من الماء الذي يستخرج بواسطة الآبار، أو يتدفق على شكل عيون في بعض مناطق الدراسة، وهذه المصادر على شحتها فأنها تعاني من ضعف تجددها نظراً لوجودها في حيز جغرافي جاف، إذ لا تزيد كمية التساقط المطري عن ٦٠ سم في السنة يذهب معظمه إلى البحر إذ قُدَّر أن ٩٠ ٪ من كمية السيول المتدفقة جراء الأمطار تذهب إلى البحر، فضلاً عن ارتفاع نسبة البحر السنوي لتصل إلى ٢٥٦٩ ملم (٣٩) . ولا يستفاد منه في تغذية المياه الجوفية، وقد زاد من ضعف تجديد المياه الجوفية مرور منطقة الدراسة بفترات جفاف متلاحقة خلال السنوات الماضية .

٢) الفيضانات

وبالنظر لطبيعة المناخ شبة الجاف لمنطقة الدراسة فإن تساقط الأمطار يكون على شكل زخات قوية ولفترات قصيرة فضلاً عن عامل قرب السلاسل الجبلية من خط الساحل وعامل الانحدار الكبير الذي يصل إلى ٦.٥٪ في الأودية الساحلية فأن

p-ISSN : 2410-1818
e-ISSN : 2410-521X

تدفق جريان الماء فيها يكون بقمم تصريفية عالية (٤٠) على شكل سيول مدمرة تلحق الضرر بالعملية الزراعية، إذ تعمل على جرف التربة الزراعية ودفن الآبار ومضخاتها وتدمير ودفن منشآت الرَّي، من حواجز وقنوات مائية في ظل عدم كفاءة استغلال مياه الفيضانات والسيطرة عليها .

٣) ضعف الحصاد المائي

الحصاد المائي مصطلح شاع استخدامه في المناطق الجافة وشبه الجاف ويقصد به جمع وتخزين أكبر كمية من مياه الأمطار والاحتفاظ بها لأطول فترة ممكنة للاستفادة منها لأغراض الزراعة والأغراض الأخرى (٤١) .

وفي منطقة الدراسة نجد أن هناك ضعفاً واضحاً في عدم الاستفادة من مياه الأمطار الساقطة وتدفق وحفظ مياه السيول في بطون الأودية، إذ تفتقد كل الأودية الساحلية في أجزاءها العليا إلى وجود السدود والخزانات المائية، التي يمكن أن تسيطر على تدفق وحفظ مياه السيول، كما أن الأجزاء الدنيا تفتقر - أيضاً - إلى الحواجز الترابية أو الاسمنتية التي يمكن أن تحجز المياه وتعمل على التقليل من سرعتها بحيث تحافظ على التربة الزراعية من الجرف، وعلى منشآت الرَّي من التدمير، وتساعد في الوقت نفسه على تغذية المياه الجوفية بدلاً من ذهابها إلى البحر دون الاستفادة منها .

٤) الاستنزاف الجائر للمياه

أدى التوسع غير المنظم لاستصلاح الأراضي الزراعية في ساحل حضرموت إلى الضغط على الموارد الجوفية، من خلال التوسع غير المنظم في حفر الآبار بهدف ري الأراضي الزراعية المستصلحة . يضاف إلى ذلك أن طرق الري المستخدمة هي طرق ري تعتمد على الرَّي السيحي وغمر الأرض بالمياه وليس وفقاً لاحتياجات المحاصيل الزراعية وهذه العملية فضلاً عن الاستخدامات البشرية الأخرى للمياه أدت إلى استنزاف المياه الجوفية بشكل كبير انعكس على انخفاض منسوب الماء الجوفي في ساحل حضرموت وبشكل سريع من ١ -٢سم يومياً (٤٢).

ويظهر أثر انخفاض منسوب المياه الجوفية في تباعد فترات دورة ري الأرض الزراعية في كثير من المناطق من ١٥ يوم إلى أكثر من ٢٥ يوم، وفي تعميق قنوات الري القائمة على العيون من أقل من ٥ أمتار إلى ١٠ - ١٥ متر (٤٣). وربما أكثر من ذلك حتى يتم الوصول إلى المياه الجوفية . كما اضطر المزارعون إلى استخدام المضخات الآلية لسحب المياه من العيون بعد أن كانت تتدفق بشكل طبيعي في القنوات المائية،

p-ISSN : 2410-1818
e-ISSN : 2410-521X

وكذلك جفت كثير من الحُوَم (الحفر الكارستية) في مناطق غيل باوزير، وأنخفض منسوب المياه في كثير من الآبار السطحية المكشوفة، وكل هذه المؤشرات الملحوظة تشير إلى استنزاف المياه الجوفية بشكل كبير في ظل عدم التجديد المستمر لها بحكم الجفاف الذي تعرضت له المنطقة في الفترات الأخيرة .

٥) انخفاض كفاءة طرق الري المتبعة

إن نُظُمَ الرَّي المتبعة في ساحل حضرموت هي نُظُمٌ تقليدية، وتتبع طريقة الرَّي السيحي أي بغمر الأرض الزراعية بالمياه وهذه الطريقة تعتمد بشكل أساس على وفرة المياه وليس وفق احتياجات المحاصيل الزراعية منها (٤٤)، فنظام الرَّي بواسطة السيول وهذه الطريقة تؤدي إلى فقدان كميات كبيرة من المياه دون الاستفادة منها، وتكون كفاءة الري متدنية؛ فقد قدرت بحوالي ٣٥٪ من كمية مياه الري، أما النسبة المتبقية من المياه والتي تقدر بنسبة ٦٥ ٪ فإن النبات لا يستهلكها بل يفقدها أما بالبخر أو بالنفاذ إلى باطن الأرض (٤٥)، كما نجد أن كفاءة الري من المياه الجوفية تكون متدنية أيضاً فهي تقدر بنحو ٤٠ ٪ من كمية المياه المستخدمة في الري أما النسبة المتبقية نحو ٦٠٪فأنه يُفْقَد بطرق الفقد المختلفة (البخر أو الرشح)(٤٤) ومن ثم يستفيد النبات منه.

وبذلك نجد أن انخفاض كفاءة طرق الري التقليدية المتبعة والمعتمدة على الري السيحي تؤدي إلى استنزاف المياه بكميات كبيرة دون أن تحقق الاستفادة المرجوة منها في زراعة المحاصيل .

٦) الإخلال بقواعد نظم الرَّي التقليدية

ظلت أنظمة الري المستخدمة في الزراعة في ساحل حضرموت ولفترات زمنية طويلة مضت تلعب دوراً مهما في استدامة وتنمية الزراعة بالمنطقة من خلال كفاءتها العالية في عملية الرَّي، غير أنه في الفترات الأخيرة ومنذ السبعينات ومع تغير السياسات الزراعية المتبعة وتحول ملكية الأرض الزراعية، من الملكية الخاصة إلى العامة (الجمعيات التعاونية) ثم عودتها إلى وضعها السابق في التسعينات والتوسع الكبير الملحوظ في الأرض الزراعية في هذه الفترة، أدي ذلك إلى الإخلال بقواعد نُظُم الرَّي التقليدية المتبعة، رافق ذلك موجات الجفاف التي تأثرت بها المنطقة، مما أدَّى إلى بروز العديد من المشكلات التي تعرضت لها نُظُم الرَّي والتي وتركت تأثيراتها السلبية على الإنتاج الزراعي، وفيما يلي إبراز أهم مشكلات هذه النُّظُم :

p-ISSN : 2410-1818
e-ISSN : 2410-521X

١) المشكلات المتعلقة بنظام الرَّي بالسيول

يمكن إبراز أهم مشكلات نظام الري بالسيول في الاتي :

- عدم الاهتمام بإقامة وصيانة المنشآت الواقية من الفيضانات .
- تعرض القنوات الرئيسية والفرعية للتدمير بسبب السيول الكبيرة وكذلك لعدم صيانتها .
- التوسع الأفقي للأرض الزراعية باتجاه المجاري الرئيسية للأودية مما أدَّى إلى تضييق تلك المجاري، والتسبب في انجراف التربة الزراعية أثناء مواسم السيول[٤٦].
- ضعف الصيانة لشبكات الري الرئيسية ووجود الفتحات العشوائية عليها فضلاً عن نمو الأعشاب والأشجار الضارة داخل القنوات والتقصير في محاربتها وإزالتها أدى إلى ضعف حجم المياه المتدفق عبر شبكة التوزيع للأراضي الزراعية مما يؤدي إلى عدم وصول المياه إلى الأراضي البعيدة (٤٧) .
- عدم الاستفادة من كميات كبيرة من مياه السيول المتدفقة في عملية ري الأرض الزراعية، وذهاب معظمها إلى البحر .

المشكلات المتعلقة بنظام الرَّي من مياه العيون :

- انهيار جدران منابع العيون والقنوات الرئيسة والفرعية العميقة، وتساقط الأتربة فيها مما يؤدي إلى انسدادها وضعف تدفق المياه فيها .
- انخفاض منسوب المياه الجوفية للكثير من العيون أدى إلى استخدام المضخات لسحب المياه منها .
- عدم صيانة وتجديد القنوات أدى إلى تسرب الماء منها ونمو الأشجار الضارة عليها.
- ارتفاع درجة حرارة مياه العيون في بعض المناطق لتصل إلى ٤٠ – ٥٠ ٥م وارتفاع نسبة المواد الكبريتية فيها .

المشكلات المتعلقة بنظام الرَّي بواسطة الآبار :

- ارتفاع تكاليف حفر الآبار .
- استخدام المضخات المعتمدة على الديزل في رفع المياه أدَّى إلى ارتفاع تكاليف الإنتاج.
- انخفاض منسوب المياه في الآبار نتيجة السحب منها يؤدّي إلى توقف الضخ أحياناً لساعات حتى تتجمع المياه مرة أخرى .

p-ISSN : 2410-1818
e-ISSN : 2410-521X

- ارتفاع نسبة الملوحة في الآبار التي تقترب من السواحل مما يؤثر على زراعة المحاصيل وتملح التربة .

رؤية جغرافية – اقتصادية لتنمية الموارد المائية المتاحة وترشيد استخداماتها لتحقيق التنمية الزراعية المستدامة في ساحل حضرموت :

إن الآفاق المستقبلية لتنمية الموارد المائية المتاحة وترشيد استخداماتها لتحقيق التنمية الزراعية المستدامة في ساحل حضرموت، ترتبط بشكل أساسي في طبيعة المشكلات المرتبطة بالموارد المائية باعتبارها مشكلات تحد من فرص التنمية الزراعية في المنطقة والتي لا يمكن معالجتها إلا عن طريق بناء منظور مستقبلي للعمل على وضع المعالجات التي من شأنها أن تحقق الاستغلال الأمثل للموارد المائية المتاحة، من خلال خلق فرص تنمية الموارد المائية، وترشيد استخداماتها، وتغيير نمط الموروث الزراعي بهدف تحقيق التنمية الزراعية المستدامة.

ويمكن العمل على تنمية الموارد المائية من خلال اتجاهات ثلاثة نعرضها كما يلي :

الاتجاه الأول : زيادة المخزون الجوفي

تظل مسألة زيادة المخزون الجوفي عنصراً أساسياً في تنمية الموارد المائية من خلال الاهتمام بعمليه تغذية المخزون المائي لموازنة كميات السحب القائمة للاحتياجات البشرية والاقتصادية وفي هذا الاتجاه يمكن العمل على ما يلي : -

١) إقامة السدود في بطون الأودية ❖ لخزن مياه السيول المتدفقة والاستفادة منها في عمليات الري، والتي تساعد على ارتفاع مستوى التغذية الجوفية بدلاً من ذهابها هدراً إلى البحر .
٢) إعلان منطقة الحفر المائية (الحوَم) - وهي كهوف كارستية معرضة للانهيار منطقة - محمية نظراً لما تحويه من مخزون مائي ضخم، ومنع التوسع في عمليات البناء في هذه المنطقة حتى لا يتم تلويث المخزون المائي الجوفي، وكذا العمل على تنظيف الشقوق الأرضية والصدوع الطبيعية في مناطق التغذية لهذه المناطق وتوجيه مياه الأمطار إليها وحمايتها من أعمال الدفن والتخريب الذي تتعرض له (٤٨) .
٣) إقامة الحواجز الترابية والإسمنتية والحُفَر العميقة وبخاصة في الأجزاء الدنيا من الأودية الساحلية بهدف احتواء مياه السيول المتدفقة والسيطرة عليها وتهدئتها بغرض العمل على زيادة مستوى التغذية الجوفية .

p-ISSN : 2410-1818
e-ISSN : 2410-521X

٤) إجراء الدراسات المتعلقة بالموازنة المائية وتحديثها لتحديد معدلات التغذية، والكميات المسحوبة من المياه، وتحديد المخزون الجوفي، بهدف الاستغلال الأمثل لما هو متاح من المياه وفق سياسات مائية مدروسة .

الاتجاه الثاني : ترشيد استخدام المياه

إن عملية ترشيد استخدام المياه تشكل حجر الزاوية في تنمية الموارد المائية من خلال قدرة الإنسان على التحكم بما هو متاح لديه من موارد مائية وتحديداً أوجه استخداماتها وسلامة إدارته لها يمكنه من الحفاظ على هذه الموارد للأجيال القادمة . وفي هذا الإطار يمكن العمل . بما يلي : -

١) إقامة وحدة لمشروع الحفاظ على المياه والتربة في ساحل حضرموت يهدف إلى تشجيع إدخال تقنيات أنظمة الرَّي الحديثة مثل الرَّي بالأنابيب البلاستيكية والري بالتنقيط والري بالرش للحد من استنزاف المياه الجوفية القائم بواسطة الرَّي التقليدي وتوفير أكثر من ٥٠ ٪ من المياه المستخدمة في الزراعة .

٢) تحسين استغلال مياه السيول من خلال إقامة منشآت الرَّي السيلي الحديثة وتحسين مداخل القنوات المائية الرئيسة وإقامة مهدات وكاسرات السيول لتهدئة المياه المتدفقة والاستفادة منها بشكل أفضل .

٣) إنشاء وتأسيس وحدة صيانة متكاملة تقوم بأعمال الصيانة الدورية والموسمية للمنشآت المائية والقنوات الرئيسية والفرعية والحقلية والعمل على تبطين القنوات الترابية وإغلاق الفتحات العشوائية بهدف منع تسرب المياه وتقليل الفاقد منها .

٤) وضع برنامج ري متكامل في كل موسم زراعي يضمن سلامة وعدالة توزيع المياه على الأراضي الزراعية .

٥) إعداد ووضع التشريعات والقوانين واللوائح التي تنظم عملية استغلال المياه وكيفية استخدامها وتوزيعها، ووضع العقوبات المناسبة لمواجهة المخالفات للقوانين واللوائح التي تنظم استغلال المياه بهدف حماية الموارد المائية •.

٦) تطوير أداء الإرشاد الزراعي بما يساعد على ترشيد استهلاك المياه في العمليات الزراعية من خلال ما يلي : -

• قامت شركة سوجريا ١٩٨٠ بأجراء دراسة على مختلف أودية ساحل حضرموت لتحديد مناطق مناسبة لإقامة السدود عليها بهدف حفظ المياه والاستفادة منها، غير أنه لحد الآن لم يبن أي سد على مختلف الأودية الساحلية بسبب قلة الموارد المالية .

p-ISSN : 2410-1818
e-ISSN : 2410-521X

- تشجيع المزارعين على استخدام طرق الرَّي الحديثة من خلال إقامة الحقول التجريبية التي تستخدم هذه الطرق وتعريف المزارعين بها على أرض الواقع لإقناعهم باستخدامها .
- رفع الوعي المائي عند المزارعين من حيث التعريف بأهمية المياه وكيفية ترشيدها، واستغلالها من خلال النزول الميداني للمرشدين الزراعيين للحقول الزراعية .
- الدفع بتبَنِّي وسائل الأعلام المرئية والمقروءة والمسموعة توجهات عامة لتوعية المستهلكين بأهمية المياه وترشيد استخدامها .
- إجراء الدورات التدريبية للمرشدين الزراعيين حول المياه من أجل رفع كفاءتهم الوظيفية، حتى يتمكنوا من تقديم معارفهم بكل كفاءة واقتدار في الحقول الزراعية .
- تطوير الدراسات والبحوث المائية من خلال إنشاء بنك المعلومات المائية الذي يهتم بتجميع البيانات الدقيقة المتعلقة بالمياه التي يمكن أن تكون أساساً لتخطيط وبرمجة إدارة المياه وترشيد استخدامها وتنميتها .
- تشجيع دور المشاركة الجماعية المنظمة من قبل المزارعين أنفسهم المنتفعين بالمياه، والعمل على تنظيم أنفسهم في جمعيات تهدف إلى ترشيد استخدام مياه الرَّي ورفع كفاءة استخدامها وتحقيق عدالة توزيع المياه وتنظيمها وصيانة القنوات الرئيسة لشبكات الري.

الاتجاه الثالث : الموروث الزراعي

إن إعادة التفكير في تغيير نمط الموروث الزراعي القائم والذي يعتمد بشكل أساسي على الزراعة التقليدية العشوائية وزراعة محاصيل متوارثة عبر الأجيال وبطرق تقليدية تؤثر على استهلاك المياه بكميات كبيرة، وهو أمر أساسي لخدمة تنمية الموارد المائية، ويمكن معالجة ذلك من خلال ما يلي :

١) تغيير نمط زراعة المحاصيل الزراعية من الطرق العشوائية غير المنتظمة في الحقول، إلى الزراعة المنتظمة في شكل خطوط وعلى مسافات منتظمة ومتسعة من أجل الاستفادة القصوى من المساحة المزروعة بما يسهل العمليات الزراعية المختلفة ويسَّهل على إنشاء شبكات ونظم الري الحديثة.

p-ISSN : 2410-1818
e-ISSN : 2410-521X

٢) التوسع في زراعة المحاصيل التي تتجه في تركزها إلى هذه المناطق مثل محاصيل التمباك والقطن والخضروات مثل الكوسة والفاصوليا والبامية والباذنجان، والفواكه مثل النخيل والمانجو والجوافة والليمون الحامض والموز والتي وجد أنها تتجاوب بدرجة كبيرة وحيدة للري بالتنقيط .

٣) عدم الإكثار والتوسع في زراعة محاصيل البطيخ والحبحب الذي يتطلب كميات كبيرة من المياه في عملية الري واقتصاد زراعتها على المناطق التي تروى بمياه السيول .

٤) زراعة المحاصيل التي تتحمل الملوحة مثل البرسيم وغيرها في المناطق التي ترتفع بها ملوحة المياه في المناطق السهلية التي تقترب من السواحل، حتى يتم الاستفادة منها.

٥) إعادة التوزيع المكاني للمحاصيل المزروعة بما يتناسب مع خاصية ملوحة المياه، حيث وُجِد أن المناطق القريبة من أقدام السفوح السلاسل الجبلية قليلة الملوحة، وفي وسط السهول الساحلية متوسطة الملوحة، وفي السهول القريبة من البحر عالية الملوحة، لذا يجب إعادة التوزيع المكاني لزراعة المحاصيل بما يتناسب ومثل هذه الخاصية حيث تزرع المحاصيل التي لا تتحمل الملوحة عند سفوح الجبال، والتي تتحمل الملوحة المتوسطة في وسط السهول الساحلية، أما المحاصيل التي تتحمل الملوحة فَتُزْرع في المناطق الساحلية القريبة من البحر .

p-ISSN : 2410-1818
e-ISSN : 2410-521X

الهوامش :

١) بن ثعلب، محمد عبد الله، توزيع السكان في محافظة حضرموت، ندوة التركيب الجغرافي والأهمية الاقتصادية لمحافظة حضرموت، المكلا ١٩٨٧م ص٢.

٢) عبد الباقي قادري أحمد، المظاهر الجيمورفولوجية في محافظة حضرموت، ندوة التركيب الجغرافي والأهمية الاقتصادية لمحافظة حضرموت – المكلا – ١٩٨٧م، ص٣ -٦.

٣) مقيبل، محمد أبو بكر، منتجات العسل في اليمن حالة محافظة حضرموت، دراسة في الجغرافيا الاقتصادية (أطروحة دكتوراة غير منشورة) جامعة أسيوط، مصر، ٢٠٠٩م، ص١٢٥.

٤) بامعروف، فؤاد سالم، هيدرولوجية وادي حضرموت، أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة بغداد كلية التربية، بغداد، ٢٠٠١م، ص١٦.

٥) عبد الباقي قادري أحمد، المظاهر الجيمورفولوجية في حضرموت مرجع سبق ذكره، ص٤.

٦) عبد الباقي، قادري أحمد، موارد المياه ومشاكل استغلالها في حضرموت ندوة التركيب الجغرافي والأهمية الاقتصادية لمحافظة حضرموت – المكلا - ١٩٨٧م، ص٤.

٧) بارشيد، محمد عوض، حوض وادي حجر،دراسة جيمورفولوجية أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة النيلين، السودان،٢٠٠٨م، ص٦٢.

٨) بارشيد، محمد عوض، المصدر نفسه ص٣ -٥.

٩) عبد الباقي، قادر أحمد، موارد المياه ومشاكل استغلالها، مرجع سبق ذكره،ص٣.

١٠) بارشيد، محمد عوض، جيمورفولوجية ساحل حضرموت، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النيلين، السودان، ٢٠٠٥، ص٧٣.

١١) عبد الباقي، قادري أحمد، موارد المياه ومشاكل استغلالها، مرجع سبق ذكره،ص٤.

١٢) بارشيد، محمد عوض، جيموفولوجية ساحل حضرموت، مرجع سبق ذكره، ٧٣.

١٣) بارشيد، محمد عوض، المرجع نفسه، ص٧٣ .

p-ISSN : 2410-1818
e-ISSN : 2410-521X

١٤) عبد الباقي، قادري أحمد، المظاهر الجيمورفولوجية في محافظة حضرموت مرجع سبق ذكره، ص٤.
١٥) عبد الباقي، قادري أحمد، موارد المياه ومشاكل استغلالها، مرجع سبق ذكره، ص٥.
١٦) بارشيد، محمد عوض، جيمورفولوجية ساحل حضرموت، مرجع سبق ذكره، ص٧٥.
١٧) بارشيد، محمد عوض، المصدر نفسه، ص٧٧.
١٨) عبد الباقي، قادري أحمد، موارد المياه ومشاكل استغلالها، مرجع سبق ذكره، ص٥
١٩) بارشيد، محمد عوض، جيمورفولوجية ساحل حضرموت، مرجع سبق ذكره ص٧٨.
٢٠) عبد الباقي، قادري أحمد موارد المياه ومشاكل استغلالها، مرجع سبق ذكره، ص٥.
٢١) بارشيد، محمد عوض، جيمورفولوجية ساحل حضرموت، مرجع سبق ذكره، ص٧٨.
٢٢) عبد الباقي، قادري أحمد، موارد المياه ومشاكل استغلالها، مرجع سبق ذكره، ص٥.
٢٣) بارشيد، محمد عوض، جيمورفولوجية ساحل حضرموت، مرجع سبق ذكره، ص٧٨ -٧٩.
٢٤) عبد الباقي، قادري أحمد، موارد المياه ومشاكل استغلالها، مرجع سبق ذكره، ص٨.
٢٥) الجمهورية اليمنية، وزارة الزراعة والري، مكتب وزارة الزراعة م/حضرموت، مشروع التنمية الزراعية بوادي حجر ومديريات ساحل حضرموت – المكلا، ٢٠٠٠م، ص٢.
٢٦) عبد الباقي، قادري أحمد، موارد المياه ومشاكل استغلالها، مرجع سبق ذكره، ص٨.
٢٧) عبد الباقي، قادري أحمد، المرجع نفسه، ص٩.
٢٨) وزارة الزراعة والري، مكتب وزارة الزراعة م/حضرموت، مشروع التنمية الزراعية بوادي حجر ومديريات ساحل حضرموت – المكلا، ٢٠٠٠م، ص٢.

p-ISSN : 2410-1818
e-ISSN : 2410-521X

٢٩) باعباد، عمر أحمد، مكامن ونوعية المياه الجوفية في منطقة حضرموت، بدون تاريخ، ص٥.
٣٠) باعباد، عمر أحمد، المصدر نفسه، ص٦ -٧.
٣١) الجمهورية اليمنية، وزارة الزراعة والري، مكتب وزارة الزراعة م/حضرموت، مشروع التنمية الزراعية بوادي حجر ومديريات ساحل حضرموت مرجع سبق ذكره ، ص٣.
٣٢) وزارة الزراعة و الري، مكتب وزارة الزراعة و الري م/حضرموت، المرجع نفسه،ص٣.
٣٣) بارشيد، محمد عوض، جيمورفولوجية ساحل حضرموت، مرجع سبق ذكره،ص١٣٩.
٣٤) رئاسة مجلس الوزراء، مجلس حماية البيئة، الأمانة العامة فرع عدن، بن غوث، محمد سالم، دراسة توثيقية لنماذج من أنظمة الري التقليدية وطرق الحصاد المائي في محافظتي حضرموت وشبوة، ١٩٩٦م، ص٢٠.
٣٥) المصدر نفسه، ص٢٠.
٣٦) المصدر نفسه، ص٢٩.
٣٧) وزارة الزراعة والري، مكتب وزارة الزراعة م/حضرموت مشروع التنمية الريفية بوادي حجر ومديريات ساحل حضرموت، مرجع سبق ذكره، ص٢.
٣٨) المصدر نفسه، ص٢.
٣٩) بارشيد، محمد عوض، جيمورفولوجية ساحل حضرموت، مرجع سبق ذكره،ص٤٠.
٤٠) عبد الباقي، قادري أحمد، موارد المياه ومشاكل استغلالها في محافظة حضرموت، مرجع سبق ذكره، ص٤.
٤١) رئاسة مجلس الوزراء، مجلس حماية البيئة، الأمانة العامة فرع عدن، بن غوث، محمد سالم، دراسة توثيقية لنماذج من أنظمة الري التقليدية وطرق الحصاد المائي في محافظتي حضرموت وشبوة، مرجع سبق ذكره، ص٧٩.
٤٢) الجمهورية اليمنية، وزارة الزراعة و الري، مكتب وزارة الزراعة و الري م/حضرموت، سواد، زكي سالم، الأعراف التقليدية المتبعة في توزيع مياه العيون في مديرية غيل باوزير، ٢٠٠٠م، صـ ٥ .

p-ISSN : 2410-1818
e-ISSN : 2410-521X

٤٣) رئاسة مجلس الوزراء، مجلس حماية البيئة، الأمانة العامة فرع عدن، بن غوث، محمد سالم، دراسة توثيقية لنماذج من أنظمة الري التقليدية وطرق الحصاد المائي في محافظتي حضرموت وشبوة، مرجع ساق ذكره، ص٢٩.

٤٤) الجمهورية اليمنية، وزارة الزراعة والري، الدقيل، عبد الله سالم، مصادر المياه استخداماتها، حصادها، وتشريعها، ٢٠٠٦، ص١٠.

٤٥) المصدر نفسه، ص١١.

٤٦) رئاسة مجلس الوزراء، مجلس حماية البيئة، الأمانة العامة فرع عدن، بن غوث، محمد سالم، دراسة توثيقية لنماذج أنظمة الري التقليدية وطرق الحصاد المائي في محافظتي حضرموت وشبوة، مرجع سبق ذكره، ص٩٢.

٤٧) الجمهورية اليمنية، وزارة الزراعة والري، التميمي، سالمين يسلم، استمارة استبيان حول الأعراف و التقاليد المستخدمة في الري، ٢٠٠٠، ص٢ -٣.

٤٨) رئاسة مجلس الوزراء، مجلس حماية البيئة، الأمانة العامة فرع عدن، بن غوث، محمد سالم، دراسة توثيقية لنماذج من أنظمة الري التقليدية وطرق الحصاد المائي، في محافظتي حضرموت وشبوة، مرجع سبق ذكره، ص٩٣.

p-ISSN : 2410-1818
e-ISSN : 2410-521X

المراجع :

١) بامعروف، فؤاد سالم، هيدرولوجية وادي حضرموت أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة بغداد كلية التربية، بغداد، ٢٠٠١م .
٢) بارشيد، محمد عوض،جيمورفولوجية ساحل حضرموت، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النيلين، السودان، ٢٠٠٥م.
٣) بارشيد، محمد عوض، حوض وادي حجر، دراسة جيمورفولوجية، أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة النيلين، السودان،٢٠٠٨م .
٤) باعباد، عمر أحمد، مكامن ونوعية المياه الجوفية في منطقة حضرموت، بدون تاريخ .
٥) بن ثعلب، محمد عبد الله، توزيع السكان في محافظة حضرموت، ندوة التركيب الجغرافي والأهمية الاقتصادية لمحافظة حضرموت، المكلا ١٩٨٧م .
٦) الجمهورية اليمنية، وزارة الزراعة والري، مكتب وزارة الزراعة م/حضرموت، مشروع التنمية الزراعية بوادي حجر ومديريات ساحل حضرموت – المكلا، ٢٠٠٠م .
٧) الجمهورية اليمنية، وزارة الزراعة والري، مكتب وزارة الزراعة والري م/حضرموت، سواد، زكي سالم، الأعراف التقليدية المتبعة في توزيع مياه العيون في مديرية غيل باوزير، ٢٠٠٠م .
٨) الجمهورية اليمنية، وزارة الزراعة و الري، الدقيل، عبد الله سالم، مصادر المياه استخداماتها، حصادها، وتشريعها، ٢٠٠٦م .
٩) الجمهورية اليمنية، وزارة الزراعة و الري، التميمي، سالمين يسلم، استمارة استبيان حول الأعراف و التقاليد المستخدمة في الري، ٢٠٠٠م .
١٠) عبد الباقي قادري أحمد، المظاهر الجيمورفولوجية في محافظة حضرموت، ندوة التركيب الجغرافي والأهمية الاقتصادية لمحافظة حضرموت – المكلا – ١٩٨٧م.
١١) عبد الباقي، قادري أحمد، موارد المياه ومشاكل استغلالها في حضرموت ندوة التركيب الجغرافي والأهمية الاقتصادية لمحافظة حضرموت – المكلا - ١٩٨٧م.

p-ISSN : 2410-1818
e-ISSN : 2410-521X

١٢) رئاسة مجلس الوزراء، مجلس حماية البيئة، الأمانة العامة فرع عدن، بن غوث، محمد سالم، دراسة توثيقية لنماذج من أنظمة الري التقليدية وطرق الحصاد المائي في محافظتي حضرموت وشبوة، ١٩٩٦م .
١٣) مقيبل، محمد أبو بكر، منتجات العسل في اليمن حالة محافظة حضرموت، دراسة في الجغرافيا الاقتصادية (أطروحة دكتوراة غير منشورة) جامعة أسيوط، مصر، ٢٠٠٩م.