مجلة جامعة صعدة
المجلد (1) – العدد (2)– (يوليو – ديسمبر 2022م)
ص: 61 – 83

# الفجوة المائيّة في محافظة صعدة – دراسة تحليليّة تقييميّة

غالب صالح سعيد مطر
رئيس قسم المحاسبة ونائب عميد كليّة العلوم الإنسانيّة والإداريّة – جامعة صعدة

**الملخص:**

هدفت هذه الدراسة إلى تحليل وتقييم الفجوة المائيّة في محافظة صعدة من خلال تحليل وضع مؤشّرات هذه الفجوة، ممثلة في مؤشّرات الاستنزاف ومؤشّرات التغذية ومستوى الاختلال بينهما، واتجاه هذه المؤشرات خلال فترة الدراسة الممتدة من يناير 2020م إلى مايو 2021م. وناقشت الدراسة مشكلة الفجوة بين مصادر الاستنزاف ومصادر التغذية للموارد المائيّة في الحوض المائيّ لمحافظة صعدة، ومؤشّرات هذه الفجوة واتجاهاتها. واعتمدت الدراسة على المنهج الوصفيّ التحليليّ في توصيف وتحليل البيانات المتعلقة بمؤشرات الفجوة المائية في المحافظة، سواء البيانات التي تم الحصول عليها من الجهات الرسميّة ذات العلاقة، أو باستخدام الأسلوب الميدانيّ عن طريق المقابلة كأداة لاستكمال النقص في البيانات الرسميّة، وأجريت هذه المقابلة مع عيّنة عشوائيّة، تكونت من 50 مزارعا، في حوض صعدة المائيّ.

وأظهرت نتائج الدراسة أنّ الفجوة المائيّة ممثلة في مؤشرات الاستنزاف ومؤشرات التغذية ومستوى هبوط المنسوب المائي الذي يتجاوز 6 متر/ سنة تشير إلى أنّ هنالك فجوة كبيرة جدّا بينهما تقارب 1000%، وهذه الفجوة ذات اتجاه تصاعدي أوصل الموازنة المائيّة إلى نقطة حرجة تنذر بمخاطر النضوب خلال فترة لا تتجاوز 31 عاما، في ظلّ الوضع الراهن لمستويات الاستنزاف والتغذية.

وقد خلصت الدراسة إلى عدد من التوصيات، منها ضرورة تنظيم الحفر للآبار الأرتوازية، والاهتمام بإقامة السّدود والحواجز المائيّة لتعويض الفاقد من المياه الجوفيّة.

**الكلمات المفتاحيّة:** الفجوة المائيّة – حوض صعدة المائيّ – الآبار الأرتوازية – السّدود.

SA'ADAH UNIVERSITY JOURNAL
Volume (1) - Issue (2) – (July - Dec. 2022)
P: 61 - 83

# The Gap of Sa'adah Underground Water Basin An Analysis and Evaluative Study

Galeb Saleh Matar
Head of the Accounting Department and Vice Dean of the College of Humanities and Administrative Sciences - Sa'adah University

**Abstract:**

This study aimed to analyze and evaluate the water gap in the governorate of Sa'adah by analyzing the status of the indicators of this gap, represented in the foresight indicators and nutrition indicators and the level of imbalance between them, and the direction of these indicators during the study period from January 2020 to May 2021 AD. The study discussed the problem of the gap between sources of depletion and sources of suppling for water resources in the water basin of Sa'adah Governorate, and the indicators and trends of this gap. The study relied on the descriptive analytical approach in recommending and analyzing the data related to the indicators of the water gap in the governorate, whether the data obtained from the relevant official authorities or using the field method through the interview as a tool to complete the lack of official data. This interview was conducted with a random sample, which consisted of 50 farmers, from the area of Sa'adah water basin.

The results of the study showed that the water gap is represented in the indicators of depletion, nutrition supply indicators, and the level of decline of the water level that exceeds 6 m/ year of travel.

A very large gap between them is close to 1000%, and this gap with an upward trend has brought the underground water store to a critical point that is affected by the risks of depletion within a period not exceeding 31 years, in light of the current situation of levels of depletion and supply resources for the underground water. The study concluded a number of recommendations, including the need to organize drilling for artesian wells, and attention to the construction of dams and water barriers to compensate for the lost groundwater.

**Keywords:** water gap - Sa'adah aquifer - artesian wells – dams.

## المقدمة:

تعتبر المياه عصب الحياة وأساس النشاط الزراعي ومن أهم مقومات التنمية، وهي مورد محدود يستدعي حسن استغلاله والمحافظة عليه من الاستنزاف والنضوب والعمل على استدامته. ومحافظة صعدة هي من محافظات الجمهورية التي تعاني من شح كبير في الموارد المائيّة، حيث تقع ضمن نطاق جغرافي شحيح الموارد وقليل الأمطار بمعدل سنوي لا يتجاوز في المتوسط 300 ملم/ السنة (وزارة المياه، 2019م، 6-8)، مقابل استنزاف عشوائي وهبوط في مستوى هذه الموارد يصل في المتوسط إلى حوالي 6.5 م/سنة (الهيئة العامة للموارد المائيّة، 2019م). كما أنها محافظة زراعيّة في المقام الأول وتوجه معظم الموارد المائيّة فيها للقطاع الزراعي، الذي يعتمد بشكل أساسي على المياه الجوفية.

في ظل شح الموارد المائية في محافظة صعدة بخاصة في حوض صعدة، وارتفاع حجم الاستنزاف لهذه الموارد ظهرت مؤشرات على وجود فجوة مائية تحتاج إلى مزيد من الاهتمام والدراسة لتقييم وضع تلك المؤشرات واتجاهاتها وكيفية التعامل معها بما يسهم في الحد من هذه الفجوة (الهيئة العامة للموارد المائية، 2019م).

## مشكلة الدراسة:

إنّ استدامة التنمية الزراعية في محافظة صعدة يستدعي استدامة عناصر هذه التنمية وعلى رأسها الموارد المائية. وفي ظل محدودية هذه الموارد باعتبار اليمن يقع ضمن المناطق الجغرافية شحيحة الموارد المائية في مقابل الاستخدام غير المنظم لها برزت في العقود الأخيرة ظاهرة خطيرة تمثلت في وجود فجوة مائيّة ذات اتجاه توسعي من عام لآخر، هذه الظاهرة استدعت الاهتمام بدراسة مسبباتها ومؤشراتها من أجل وضع المعالجات الممكنة للحد منها. هذا يمثل جوهر المشكلة التي تناقشها هذه الدراسة.

## أهداف الدراسة:

تهدف هذه الدراسة إلى تحقيق الأهداف التالية:

1- دراسة وتحليل الفجوة المائية بمحافظة صعدة ومعرفة اسباب هذه الفجوة وأهم مؤشراتها، من خلال استعراض وتحليل وتقييم مؤشرات الاستهلاك للموارد المائيّة بالمحافظة ومؤشرات التغذية لهذه الموارد ومستوى التقارب بين مستويات الاستهلاك والتغذية للموارد المائيّة في حوض صعدة المائي.

2- إلقاء الضوء على موضوع لم يأخذ حقه الكافي من الدراسة والتقييم، والإسهام في توفير

بعض المعلومات عن الموارد المائيّة بالمحافظة ووضع بعض المقترحات والحلول التي من الممكن أن تسهم في الحد من هذه المشكلة التي تهدد التنمية الزراعية في المحافظة، حيث إنّ المعلومات المتوفرة حاليّاً شحيحة للغاية وهو ما يؤثر سلباً على أيّ سياسة مائيّة تهدف إلى إدارة الموارد المائية بالمحافظة بكفاءة.

**أهمية الدراسة:**

تنبع أهمية الدراسة من الآتي:

1. تتناول الدراسة بالتحليل والتقييم موضوعا هامّا لم ينل حتى الآن القدر الكافي من الدراسة والتحليل، يتمثل في وجود فجوة مائية ناتجة عن الاستنزاف الجائر لموارد محدودة من المياه بمحافظة صعدة.
2. تلقي الضوء على مؤشرات الفجوة المائيّة في المحافظة واتجاهات هذه المؤشرات.

**الحدود المكانية والزمانية للدراسة:**

أجريت هذه الدراسة خلال الفترة الزمنية الممتدة من أغسطس 2020م إلى مايو 2021م، وذلك ضمن حدود محافظة صعدة بشكل عام، والحوض المائي الواقع في مديريتي سحار والصفراء بشكل خاص.

**الدراسات المرجعية:**

حاول الباحث استعراض الدراسات التي تناولت الفجوة المائيّة سواء على مستوى اليمن بشكل عام أو على مستوى محافظة صعدة بوجه خاص، وذلك للاستفادة منها كمرجعيّة لهذه الدراسة، غير أن هنالك شحّاً كبيراً في هذه الدراسات، وتحصل الباحث على دراستين يتيمتين في هذا الجانب، هما:

1. **دراسة أسود** (2006م) التي تناولت الموارد المائيّة في اليمن وانعكاساتها على القطاع الزراعي. وقد هدفت هذه الدارسة إلى إلقاء الضوء على موضوع الموارد المائية بمصادرها الثلاثة (مياه الأمطار، المياه السطحية، والمياه الجوفية)، والمشاكل التي تعاني منها، والعوامل المؤثرة عليها. وتوصلت الدراسة إلى أن الموارد المائية في اليمن في حالة حرجة إذا استمر استخدامها بالطريقة التقليدية، وأوصت الدارسة بالعمل على الحد من استخدام الطريقة التقليدية في الري والاهتمام أكثر باستخدام الطرق الحديثة في الري.
2. **دراسة اليزيدي** (2005م)، وتناولت بعض مؤشرات استنزاف المياه الجوفية لحوض صعدة المائي، واستنتجت الدراسة أن مؤشرات الاستنزاف تشير إلى أنّ هناك استنزافاً جائراً وعشوائيّاً أوصل الوضع المائي إلى نقطة حرجة، وأوصت الدراسة

بضرورة العمل على الحد من الاستنزاف وأن يكون الحفر وفق ضوابط إدارية صارمة.

**تحليل الدراسات السّابقة:**

من خلال استعراض وتحليل هاتين الدراستين تبين وجود إجماع بينهما بأنّ هناك استنزافاً جائراً للموارد المائيّة سواء على مستوى اليمن بشكل عام أو على مستوى محافظة صعدة، وأن هذا الاستنزاف راجع للحفر العشوائي والغير منظم للآبار الإرتوازية، والاعتماد على الري التقليدي دون الاهتمام بالتوجه للري الحديث. ويلاحظ أنّ الدراستين لم تتطرقا إلى مؤشرات التغذية للموارد المائية، وبالتالي لم تقيسا حجم الفجوة المائية في محافظة صعدة. من هنا اهتمت هذه الدراسة بدراسة الجوانب التي أهملتها الدراستان السابقتان، وهما مؤشرات التغذية والفجوة المائية بمحافظة صعدة، إضافة إلى استكمال مؤشرات الاستنزاف للموارد المائية بالمحافظة.

**تقسيم الدراسة:**

تم تقسيم هذه الدراسة إلى خمسة فروع، هي:

**الفرع الأول:** أدوات الدراسة.

**الفرع الثاني:** مصادر الموارد المائيّة في المحافظة.

**الفرع الثالث:** استخدامات الموارد المائيّة في المحافظة.

**الفرع الرابع:** مصادر تغذية الموارد المائيّة في المحافظة.

**الفرع الخامس:** مؤشرات الفجوة المائيّة في محافظة صعدة.

**الفرع الأول: أدوات الدراسة**

اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي لتوصيف الظاهرة محل الدراسة وتحليل البيانات المتعلقة بمؤشرات الفجوة المائية، وتقييم الوضع الراهن لمؤشرات الفجوة المائية في محافظة صعدة، مستندة إلى البيانات التي توفرها وزارة الزراعة والري ووزارة المياه والبيئة والهيئة العامة للموارد المائية، إضافة إلى البيانات المتوفرة من مكتبي الزراعة والهيئة العامة للموارد المائيّة بالمحافظة وأيضا البيانات التي ينشرها الجهاز المركزي للإحصاء.

ولوجود بعض النقص في البيانات المتعلقة بمؤشرات الفجوة المائية بالمحافظة، بخاصة فيما يتعلق بمؤشرات الاستنزاف، وكذلك مؤشرات التغذية تم الاعتماد على النزول الميداني وإجراء المقابلات خلال الفترة الأولى من إبريل 2020م إلى يونيو 2020م، والفترة الثانية من مايو إلى يونيو 2021م. وذلك لعيّنة مكوّنة من (50) مزارعاً من كبار المزارعين من مناطق متعددة من حوض صعدة، بخاصة المناطق القريبة من مركز

الحوض القريب من مدينة صعدة متمثلة في مناطق آل ذرية وآل سالم وبني معاذ والمهاذر ومجز. وتم في عملية المقابلة الاعتماد على ثلاث آليات للمقابلة مع عينة الدراسة، وهي:

**أ- المقابلة الشخصية:** وتم فيها إجراء مقابلات مباشرة مع عدد من عينة الدراسة القريبين من مدينة صعدة، وتمكن الباحث من الالتقاء بهم بشكل شخصي. وقد بلغ عدد العيّنة التي تم إجراء المقابلة معهم (27) مزارعا، بنسبة 54%.

**ب- المقابلة الإلكترونية:** وتمت معظمها من خلال برنامج الواتس أب، وعددهم (16) مزارعا، بنسبة 32%.

**ج- المقابلة التلفونية:** وفيها تم التواصل مع عينة الدراسة الذين لم يستطع الباحث الالتقاء بهم شخصيّا أو التواصل معهم بالواتس أب، وعددهم (7)، بنسبة 14%.

وقد ركزت عملية المقابلة على طرح أسئلة سلسة ومفهومة تراعي مستوى فهم المزارع، وركزت هذه الأسئلة بعد أسئلة التعارف على الجوانب التالية:

- أسئلة تتعلق بأنواع المحاصيل التي يزرعها المزارع.
- طريقة الري المتبعة، هل تعتمد على طريقة الري التقليدي بالغمر، أم على طريقة الري الحديث بالتقطير والرش.
- مستوى استهلاك المحاصيل المزروعة من المياه باللتر.
- المسافات التي يصلون فيها للمياه عند الحفر والحد الأقصى للحفر ومستوى الهبوط السنوي لعمق المياه.
- العدد التقديري للآبار الإرتوازية في المنطقة والمسافات المعتمدة بين كل بئر إرتوازية وأخرى.
- عدد السدود والحواجز في كل منطقة، ودور المزارعين وأبناء المنطقة في إقامة مثل هذه السدود والحواجز... إلخ.

وتم تدوين إجابات كلّ مزارع على حدة، ثم ترتيب وتصنيف إجابات عيّنة الدراسة، وإجراء التحليل الإحصائي المناسب لتلك البيانات لإيجاد التكرارات والانحراف المعياري للإجابات وكذلك الأوزان النسبية لها لتحديد الأهمية النسبية لكل إجابة، بهدف استخلاص أهم المؤشرات الخاصة بالفجوة المائيّة. وتلك المؤشرات تتعلق بعناصر الاستنزاف للموارد المائية في المحافظة وكذلك المؤشرات المتعلقة بعناصر التغذية لهذه الموارد، ثم تحليل وتقييم هذه المؤشرات وتحديد الفجوة بينها ومستوى واتجاه هذه الفجوة.

**الفرع الثاني: الموارد المائيّة في محافظة صعدة**

تقع اليمن بشكل عام ومحافظة صعدة على وجه الخصوص ضمن المناطق الجافة وشبه

الجافة وبمعدل بخر 2000 ملم/ سنة، وهطول مطري بمتوسط 300 ملم/ سنة، وتقع تحت خط الفقر المائي بنصيب للفرد لا يتجاوز 3.65 م$^3$ (وزارة المياه، 2019م، 7).

لذلك تعتبر محافظة صعدة من المناطق محدودة الموارد المائية ومصادر هذه الموارد محدودة وتتمثل في المصادر التالية (أسود، 2006م، 4-6):

**1. الأمطار:**

تقع المحافظة ضمن الجغرافيا التي تتسم بهطول أمطار في الخريف والصيف وبمعدلات متدنية تصل في المتوسط إلى 300 ملم/ السنة.

وتتباين هذه الأمطار بين المرتفعات الغربية والجنوبية والشمالية وقاع الصعيد وبين المناطق الشرقية شبه الصحراوية التي تصل فيها نسبة الأمطار بين 50-100 ملم/ سنة (المركز الوطني للمعلومات، نبذه تعريفية عن محافظة صعدة، 2020م).

وبشكل عام فإنّ هطول الأمطار في قاع صعدة تتراوح نسبته ما بين 200 إلى 400 ملم في السنة، بسبب سلاسل المرتفعات الجبلية الغربية المحيطة به، والتي تعمل على حجز المياه المحملة ببخار الماء من الوصول إلى هذا القاع (السنباني، 1996م، 9-11).

تلك المؤشرات تظهر أنّ مياه الأمطار تعد مصدرا أساسيّا وهامّا من مصادر الموارد المائيّة في المحافظة، لكنه محدود للغاية، وإذا لم يستغل بالشكل المطلوب وبكفاءة فإنّ الاستفادة من هذا المصدر تكون ضئيلة، ولا سيما أن معظم مياه الأمطار تتجه شرقاً عبر الأودية لتصل إلى الأراضي السعودية أو صحراء الجوف أو غرباً باتجاه الساحل والبحر الأحمر.

**2. الوديان:**

تمثل الوديان أحد المصادر الأساسيّة للموارد المائيّة في المحافظة، متمثلة في السيول والغيول والينابيع، ومن أهم الأودية في محافظة صعدة ما يظهر في الجدول رقم (1) التالي:

**الجدول (1): أهم الأودية في محافظة صعدة ومصباتها.**

| اسم الوادي | الموقع (الناحية) | اتجاه المصب | مدى توفر عنصر التغذية للموارد المائية علي الوادي (سدود وحواجز) |
|---|---|---|---|
| وادي العرض (أكبر وادي في محافظة صعدة) | باقم | شرقا باتجاه نجران | غير متوفر |
| وادي عويره | سحار | شرقا باتجاه نجران | (هنالك دراسة لإنشاء سد عويره) |
| وادي عين | سحار | شرقا باتجاه الصحراء | غير متوفر |
| وادي عكوان | الصفراء | شرقا باتجاه رهوان ثم مرون ثم نجران | غير متوفر |
| وادي ربيع | سحار | شرقا باتجاه نجران | غير متوفر |
| وادي نشور | الصفراء | شرقا باتجاه نجران | غير متوفر |
| وادي مذاب | الصفراء | شرقا باتجاه الجوف | غير متوفر |
| وادي دهوان | رازح | غربا باتجاه جيزان | غير متوفر |
| وادي سور | ساقين | غربا باتجاه جيزان | غير متوفر |
| وادي آل أبو جبارة | البقع | شرقا باتجاه صحراء البقع | غير متوفر |
| وادي أملح | الصفراء | شرقا باتجاه صحراء البقع | غير متوفر |
| وادي دماج | الصفراء | شرقا باتجاه الصحراء | غير متوفر |
| وادي الجعملة | مجز | شرقا باتجاه العرض | سد الجعملة |
| وادي علاف | سحار | جنوبا باتجاه عين | سد علاف |
| وادي صبر | سحار | شرقا باتجاه القاع | سد صبر |
| وادي أحماء | سحار | شرقا باتجاه ربيع | سد أحماء |
| وادي فَلّة | مجز | شرقا | (هناك دراسة لإنشاء سد فَلّة الذي من المتوقع أن يكون أكبر سد في صعدة). |
| وادي الخانق | _____ | شرقا باتجاه الصحراء | غير متوفر |
| وادي بدر | غمر | غربا باتجاه جيزان | سد وادي بدر |
| وادي خير | _____ | غربا باتجاه الساحل | غير متوفر |
| وادي الضميد | سحار | باتجاه ربيع | غير متوفر |
| وادي ليه | خولان | باتجاه جيزان | غير متوفر |

**المصـدر**: المركـز الـوطني للمعلومـات، 2020/9/5م (www.yemen-nic.info/gover/sadaa/brife)، والمقـابلات الميدانيّة.

يلاحظ من الجدول السابق أنّ الأودية في محافظة صعدة تتجه شرقاً باتجاه الصحراء ونجران أو غرباً باتجاه جيزان والساحل والبحر الأحمر، بمعنى أنّه لا يتم استغلال سيول هذه الأودية لرفد وتغذية الموارد المائية بالمحافظة، وهذا ما يستدل به من أنّ معظم هذه الأودية لا يوجد عليها سدود أو حواجز لاستغلال المياه المتدفقة عبرها، رغم أنّ الجزء الأكبر منها يقع ضمن الحوض المائي للمحافظة (قاع الصعيد).

**3. المياه الجوفيّة:**

تعتبر المياه الجوفية المصدر الثالث من مصادر الموارد المائية بالمحافظة وأهم مصدر من هذه المصادر، والمياه الجوفية في المحافظة توجد على شكلين، هما:

1- مكامن المياه السطحية التي توجد في الترسبات الحديثة الرباعية الموجودة على السطح.

2- مكامن المياه الجوفية: التي توجد في المكامن التالية:

- مكامن المياه الجوفية الطويلة الرمليّة.
- مكامن صخور بركانيات اليمن (بركانيات الثلاثي).
- مكامن المياه العميقة المستحثة (القديمة).
- الطبقات الكلسيّة (الإدارة العامة للري، 1998م، 1-3):

ومحافظة صعدة تقع ضمن ثلاثة أحواض مائية وفقا لتقسيم الهيئة العامة للموارد المائية، كما يظهرها الجدول رقم (2) التالي:

**الجدول (2): الأحواض المائية التي تقع ضمنها الموارد المائية لمحافظة صعدة**

| اسم الحوض | مساحة الحوض/ كم$^2$ | المحافظات |
|---|---|---|
| المرتفعات الشمالية | 29,128 | أجزاء من محافظتي صعدة والجوف. |
| المرتفعات الوسطى | 37,062 | أجزاء من محافظات صعدة وعمران ومأرب وذمار والبيضاء شبوه. |
| المرتفعات الغربية | 29,976 | أجزاء من محافظات صعدة وحجة والمحويت وذمار وإب. |

**المصدر**: (وزارة المياه، 2006م).

والمياه الجوفية في محافظة صعدة تقع على أعماق متفاوتة من منطقة لأخرى، وهذا ما يتضح من الجدول رقم (3) أدناه:

**الجدول (3): العمق المائي للمياه الجوفية في محافظة صعدة.**

| اسم الحوض | العمق المائي | الحد الأقصى للحفر | المناطق | مستوى الاستنزاف/ متر |
|---|---|---|---|---|
| وسط حوض صعدة المائي | 150-200م | 300م | معظم عزل ناحية سحار | 6-7م/سنة |
| الأطراف الشرقية للحوض | 120-150م | 180م | معظم عزل ناحية الصفراء وأجزاء من ناحية سحار | 5-6م/سنة |
| الأطراف الشمالية للحوض | 100-120م | 150-180م | أجزاء من ناحية سحار كآل ذرية وأجزاء من ناحية مجز | 5-6م/سنة |
| الأطراف الغربية للحوض | 150-200م | 300م | عدد من عزل سحار وأجزاء من عزل مجز | 6-7م/سنة |
| الأطراف الجنوبية لحوض صعدة المائي | 150-200م | 300-400م | أجزاء من ناحية سحار مثل المهاذر وأجزاء من ناحية الصفراء | 6-7م/سنة |

**المصدر**: (الهيئة العامة للموارد المائية، فرع صعدة، الإجراء التكميلي رقم (2) لدعم إدارة الموارد المائيّة kfw، تقديرات المهندسين الجيولوجيين التابعين للهيئة العامة للموارد المائيّة بمحافظة صعدة، 2021/8/4م).

وتظهر بيانات الجدول رقم (3) أنه عند مقارنة معدل الاستنزاف بالعمق المائي للحوض يتبيّن الآتي:

- متوسط معدل الاستنزاف يصل إلى 6.5 متر سنويّاً.
- متوسط العمق المائي يصل في حده الأقصى إلى 200 متر.
- الفترة المتوقعة لنضوب الحوض المائي في حال عدم توفر تغذية مناسبة للحوض على اعتبار أنّ سنة 2020م هي سنة الأساس = 200/6.5 = 30.76 سنة. وهذا يشير إلى أنّ الحوض المائي في محافظة صعدة معرّض لخطر النضوب في فترة زمنيّة لا تتجاوز كحد أقصى 31 سنة، وذلك وفق افتراضين أساسيين، هما:

1- أن عناصر التغذية للموارد المائيّة الجوفيّة للحوض المائي هي في مستواها الحالي (أي عنصر ثابت).

2- اعتبار المقياس الزمني على سنة 2020م كسنة أساس.

وهذا يعني أنّ أيّ تحسن في عناصر التغذية يؤثر على النتيجة بالنقصان، كما أنّ الفترة الزمنية التي اعتبرت كسنة أساس هي في الواقع أحدث من الفترة الحقيقيّة التي بدأ فيها مستوى النضوب، أي أنّ النضوب في الواقع بدأ من فترة سابقة لعام 2020م.

## الفرع الثالث: استخدامات الموارد المائيّة في محافظة صعدة (طرق الاستنزاف)

تعتبر محافظة صعدة من المحافظات الزراعية، حيث تمثل الزراعة النشاط الرئيسيّ لسكان المحافظة، وتتركز الزراعة في قاع الصعيد الذي يدخل ضمن ناحية سحار والصفراء، ويتم زراعة العديد من المنتجات الزراعيّة على رأسها الفواكه والخضروات، إضافة إلى القات الذي يأتي في المركز الأول من حيث حجم المساحة المزروعة واستهلاك المياه. والزراعة في المحافظة تعتمد بشكل أساسي على المياه الجوفيّة، بخاصة الآبار الإرتوازية.

كذلك تعتبر محافظة صعدة من المحافظات ذات معدلات النمو السكاني المرتفعة التي تصل إلى (3.7) وتعداد سكاني بلغ حوالي 600 ألف نسمة وفقاً لنتائج التعداد السكاني لعام 2004م (وزارة التخطيط والتعاون الدولي، 2005م، 38-42)، ليصل وفقاً لمعدل النمو السكاني إلى حوالي مليون نسمة عام 2020م، ممّا يزيد من معدل الاستهلاك المنزلي الشخصيّ للمياه، إضافة إلى احتياجات القطاع الصناعي والإنشائي المواكب لتزايد معدل النمو السكاني والعمراني.

### 1- الاستهلاك المنزلي (استخدامات القطاع المنزلي)

تعد المياه أساس الحياة للفرد والأسرة والمجتمع فلا حياة ولا بقاء بدون المياه، لذلك تعتمد الحياة الحضريّة والمنازل على الموارد المائيّة في الشرب والطبخ والتنظيف والاستحمام والغسيل وغيره. ويزداد استهلاك القطاع المنزلي للمياه بزيادة عدد أفراد الأسرة وارتفاع مستوى التطور والمدنية، ممّا يشير إلى أن زيادة عدد سكان المحافظة والاتساع الحضري أسهم في زيادة استهلاك ذلك القطاع من الموارد المائيّة في المحافظة، وتبلغ نسبة الاستهلاك للقطاع العائلي من الموارد المائية في المحافظة 6% من إجمالي استهلاك الموارد المائيّة في المحافظة (وزارة الزراعة والري، 2019م، 8).

### 2- استهلاك القطاع الزراعيّ

يستهلك القطاع الزراعي معظم الموارد المائية بالمحافظة وبنسبة تصل لـ (93%)، بينما القطاع المنزلي (6%)، والقطاع الصناعي والإنشائي (1%) (وزارة الزراعة، 2019م، 8)، وبذلك يعتبر القطاع الزراعي المستنزف الأساسي للموارد المائية بالمحافظة، وذلك يرجع لعدة أسباب من أهمها:

1- اتساع المساحات المزروعة باستمرار.

2- الاعتماد على الري العشوائيّ والتقليدي (الغمر)، وعدم الاهتمام باستخدام أساليب الري الحديث كالتقطير والرش.

3- الاعتماد بشكل كبير على المياه الجوفية والحفر العشوائي والآبار الإرتوازية دون معايير وقيود منظمة، مما زاد من عدد الآبار الإرتوازية بالمحافظة لتصل إلى ما يقارب (1000) بئر إرتوازية خلال العام 2002م (اليزيدي، 2005م، 2-5)، وإلى حوالي 20 ألف بئر خلال عام 2020م (الهيئة العامة للموارد المائية، مكتب الهيئة بالمحافظة، 2021م).

4- التوسع في زراعة القات على حساب المحاصيل والمزروعات الأخرى، وهو مستهلك كبير للماء، ويستهلك نسبة كبيرة من الموارد المائيّة المخصّصة للزراعة كما تظهر بيانات الجدول رقم (4).

**الجدول (4): مقارنة بين بعض المحاصيل والمزروعات بالقات من حيث استهلاك المياه.**

| نوع المزروع | الاحتياج من الماء م$^3$/ هكتار |
|---|---|
| القات | 12,050 |
| الذرة | 7,530 |
| القمح | 6,220 |
| الشعير | 6,220 |

**المصدر**: (اللساني، 2002م، 212؛ فارس وعلوي، 2002م، 102).

5- الانحسار المستمر للمساحات الزراعية التي تعتمد على مياه الأمطار في مقابل اتساع الزراعات المرويّة بالمياه الجوفيّة.

تظهر كل تلك المؤشرات أنّ القطاع الزراعي يعتبر المستنزف الرئيسيّ للموارد المائيّة بالمحافظة، وأن القات هو المحصول الأكثر استهلاكا للمياه من باقي المحاصيل الزراعية.

من كل ما سبق يتبين أنّ الموارد المائية في صعدة تواجه العديد من التحديات من أهمها:

1- ارتفاع معدل السحب والاستنزاف للموارد المائية بالمحافظة وبطريقة عشوائيّة غير مسؤولة.

2- ضعف الاهتمام بتنمية وتغذية هذه الموارد.

3- الزيادة المستمرة في حفر الآبار الإرتوازية وبمعدل يصل إلى أكثر من 5% سنويّاً ليصل عددها إلى حوالي 10 آلاف بئر إرتوازية في عام 2002م، وحوالي 20 ألف بئر في عام 2020م (الهيئة العامة للموارد المائيّة، مكتب الهيئة بالمحافظة).

والجدول التالي يظهر المستوى السنوي للاستنزاف للأحواض التي يقع ضمنها الحوض المائي لمحافظة صعدة.

**الجدول (5): مستوى الاستنزاف للموارد المائيّة في الأحواض المائيّة التي يقع ضمنها حوض صعدة المائي.**

| اسم الحوض | مستوى الاستنزاف/ متر |
|---|---|
| حوض المرتفعات الشمالية | 6 – 5 |
| حوض المرتفعات الوسطى | 8 – 6 |
| حوض المرتفعات الغربية | 5 – 3 |
| المتوسط | 6.5 – 5 |

**المصدر**: (وزارة المياه، 2006م، 22).

يظهر الجدول أنّ مستوى الاستنزاف يصل إلى ما يقرب من سبعة (7) أمتار في السنة، بمعنى أن حجم الاستنزاف في السنوات العشرين الأخيرة بلغ 140 مترا، وهو مستوى عالٍ جدّاً يفسر الهبوط الكبير في منسوب المياه الذي يتفاوت من منطقة لأخرى في المحافظة، ففي بعض الأماكن بلغ مستوى هبوط المياه الجوفية إلى أكثر من 200 متر خلال الـ 20 سنة الأخيرة. وفيما يخص استهلاك القطاع الصناعي والإنشائي فلا يوجد بيانات متوفرة عن مستوى استهلاك هذا القطاع، غير أن بعض التقديرات تشير إلى أنّ نسبة استهلاكه للمياه لا تتجاوز 1% (وزارة الزراعة والري، 2019م).

ومن خلال تحليل مؤشرات الاستنزاف للموارد المائية في المحافظة تبين الآتي:

- أكبر مستنزف للموارد المائية بالمحافظة هو القطاع الزراعي وبنسبة تصل إلى حوالي 93%.
- الاعتماد بشكل أساسي في النشاط الزراعي بالمحافظة على أساليب الري التقليدي كالغمر، وهذا يشير إلى محدوديّة الزراعة المعتمدة على أساليب الري الحديث كالتقطير والرش.
- يستهلك القات نسبة كبيرة من الموارد المائيّة الموجهة للقطاع الزراعي بنسبة تصل إلى حوالي 25%.
- أساليب استنزاف الموارد المائية الجوفية تتمثل في الآبار الإرتوازية التي هي في تزايد مستمر بخاصة خلال السنوات الأخيرة، وبمعدل زيادة سنوية تصل إلى أكثر من 5%، حيث وصل عددها خلال العام الحالي إلى حوالي 20 ألف بئر أرتوازية.
- هبوط في مستوى منسوب المياه الجوفية وصل في المتوسط إلى 6.5 م في السنة
- اتجاه الحوض المائي للنضوب في ظل الوضع الحالي خلال فترة زمنية تقديرية تصل إلى 31 سنة.

**الفرع الرابع: تنمية الموارد المائيّة (جانب التغذية)**

في مقابل الاستنزاف الجائر للموارد المائية من مختلف القطاعات في المحافظة بخاصة القطاع الزراعي يتطلب ذلك في الجانب المقابل العمل على تغذية هذه الموارد بخاصة الجوفية للحد من فجوة الموارد المائية الكبيرة جدّاً. وتتمثل

عملية التغذية في مجموعة الوسائل والإجراءات التي تسهم في تعويض المياه الجوفية مثل السدود والحواجز وعملية الحقن.

وباستعراض وتقييم واقع تلك الوسائل يتبين الآتي:

فيما يخصّ السدود والحواجز المائيّة فإنّ عددها محدود بخاصة إذا ما تم مقارنتها بالاحتياج وبالفرص المتاحة وعدد الأودية والمواقع الملائمة لإنشاء مثل هذه السدود والحواجز، حيث لم يتجاوز العدد الكلي (25) ما بين سد وحاجز كُتَلي أو رملي، وجزء منها لم يستكمل، وجزء منها تم إنشاؤه في موقع غير ملائم، ولا يعود بأي فائدة في عملية التغذية، كما أنّ معظم هذه السدود والحواجز نسبة الملء فيها صفر، ممّا يشير إلى أنّ العائد منها على تغذية المياه الجوفية صفر، وهذا ما يظهره الجدول التالي:

**الجدول (6): عناصر التغذية للموارد المائية في محافظة صعدة.**

| اسم المنشأة | نوع المنشأة | السعة التخزينية الحالية % | الموقع |
|---|---|---|---|
| سد أحماء ولد مسعود | كتلي | %10 | سحار ولد مسعود |
| سد المدحن | كتلي | %20 | سحار آل ذرية |
| حاجز اللصم | ركامي بخرسانة | %15 | سحار آل سباع (مدمر) |
| حاجز الأبلاس | ترابي | %0 | باقم/ قبوان |
| وادي بدر | كتلي | %15 | غمر/ غمر |
| رحبة البر | كتلي | %0 | كتاف |
| كنى | ركامي بخرسانة | %0 | الصفراء/ كنى (مدمر) |
| صبر | كتلي | %50 | سحار/ بني معاذ |
| الحماطي | كتلي | %0 | مجز (مدمر) |
| الحسا | كتلي | %10 | مجز |
| ثمر | كتلي | %0 | منبه/ قلعة جاوي |
| مقفز الظبي | كتلي | %0 | سحار/ صفة |
| الميفاع | ترابي | %0 | سحار/ الطلح |
| الحجر | كتلي | %0 | مجز/ الحصر |
| قطابر | ترابي بخرسانة | %0 | قطابر |
| العقم | كتلي | %0 | سحار (لم ينفذ) |
| المغسل | كتلي | %0 | مجز (الإنجاز 50%) |
| شوكان | كتلي | %0 | قطابر (الإنجاز 75%) |
| المتمثل | كتلي | %0 | قطابر |
| المسرور | كتلي | %0 | قطابر |

| اسم المنشأة | نوع المنشأة | السعة التخزينية الحالية % | الموقع |
|---|---|---|---|
| السف | كتلي | %0 | باقم |
| آل جابر | ترابي | %0 | – |
| خمجان | ترابي | %0 | ساقين |
| جوبح | كتلي | %0 | باقم |
| ذلاي | كتلي | %0 | حيدان |
| وادي علاف | كتلي | %40 | سحار |

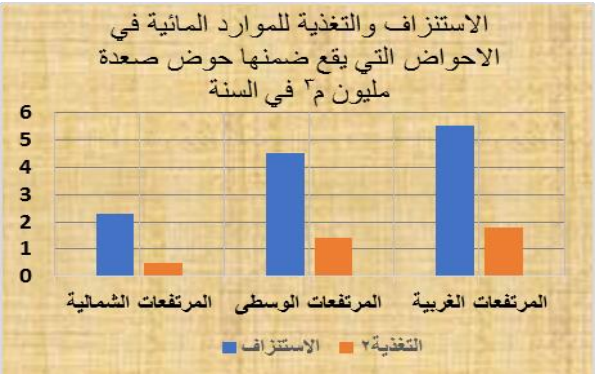
**المصدر**: (مكتب الزراعة والري، 2021م، 2-25).

يظهر من الجدول رقم (6) أنّ عناصر التغذية تتسم بالآتي:

- عددها متدنٍ للغاية فلم يتجاوز العدد 25 سدا وحاجزا.
- معظم هذه السدود والحواجز ذات سعة تخزينيّة حاليّة صفر، أيّ أنّ نسبة الملء صفر، ممّا يشير إلى عدم وجود أي فائدة منها لتغذية المياه الجوفية، وهو مؤشر خطير يشير إلى عدم فعالية هذه المنشآت في تغذية المياه الجوفية.
- عدد الحواجز والسدود في منطقة قاع أو حوض صعدة لا يتجاوز 7% وهو الحوض المائي الأكثر استنزافاً للموارد المائية وتركيزاً للزراعة، وبذلك فهو عدد متدنٍ للغاية لا يرقى إلى حجم الاحتياج الفعلي.
- معظم السدود كما هو ملاحظ من أماكن ومواقع إقامتها ليست في المواقع الملائمة ولم تكن وفق معايير سليمة ممّا يجعل العائد منها متدنياً، حيث إن معظمها ليست لها روافد أو مناشئ كبيرة، وهو ما يفسر تدني نسبة الملء فيها.
- لا توجد منشآت تغذية للمياه الجوفيّة (سدود وحواجز) مقامة على ممرات السيول الكبيرة (الوديان)، حيث يلاحظ أن وسائل التغذية كما يظهر من الجدولين السابقين (رقم 1، ورقم 6) غير متوفرة على معظم هذه الوديان، ومن المفترض أنها الأماكن الأكثر جدوى لإقامة السدود والحواجز.

أما فيما يخص عمليّة الحقن فيتضح من البيانات المتاحة أنها لم تستخدم مطلقاً ضمن وسائل التغذية.

مما سبق يتبيّن أنّ عملية الاستنزاف مرتفعة، بينما عملية التغذية متدنية، وهذا أدّى إلى تزايد فجوة الموارد المائية في المحافظة، وهذا ما يوضحه الشكل البياني التالي: (وزارة التخطيط والتعاون الدولي، 2005م، ص: 74-76؛ وزارة المياه والبيئة، 2019م، ص: 8-10).




**شكل بياني:** يوضح مستوى الاستنزاف والتغذية للموارد المائية.

يظهر هذا الشكل البياني مستوى الفجوة المائيّة في الأحواض المائيّة التي يقع ضمنها حوض صعدة المائي، وهو مؤشر على كبر حجم هذه الفجوة وتدني مستوى التغذية للمياه الجوفية مقارنة بمستوى الاستنزاف لها، ممّا يهدد الحوض المائي للمحافظة بالنضوب.

ويظهر الشكل البياني الفجوة المائية في الأحواض المائية الثلاثة التي يقع ضمنها حوض صعدة، وهي ملخّصة في الجدول التالي:

**الجدول (7): الفجوة المائية في الأحواض المائية الثلاثة التي يقع ضمنها حوض صعدة.**

| اسم الحوض | مستوى الاستنزاف مليون م$^3$/ سنة | مستوى التغذية مليون م$^3$/ سنة | نسبة التغذية للاستنزاف % | الفجوة المائية |
|---|---|---|---|---|
| المرتفعات الشمالية | 121 | 31 | %25 | 90 |
| المرتفعات الوسطى | 391 | 88 | %22 | 303 |
| المرتفعات الغربية | 428 | 204 | %47 | 224 |

ومن خلال تحليل مؤشرات الفجوة المائيّة في الأحواض التي يقع ضمنها الحوض المائي لمحافظة صعدة يتبين الآتي:

- نسبة التغذية للاستنزاف بشكل عام متدنية للغاية ولم تتجاوز 22% إلى 25% في الحوضين الأولين، رغم أنها أعلى نسبيًا في حوض المرتفعات الغربية.
- الفجوة المائية كبيرة، مما يعكس الاستنزاف الجائر للمياه الجوفية في مقابل تدني مستويات التغذية لهذه المياه.

**الفرع الخامس: اتجاهات الفجوة المائيّة**

من خلال تحليل مؤشرات الفجوة المائية في محافظة صعدة ممثلة في عناصر الاستنزاف وعناصر التغذية (الفرعين الثالث والرابع) تبين أنّ هناك اختلالا كبيرا بين مستويات تلك المؤشرات، ممّا يؤكد وجود فجوة مائية كبيرة في المحافظة واتجاهها تصاعدي وينذر في ظل الوضع الراهن لمستويات مؤشرات الاستنزاف ومؤشرات التغذية بكارثة مائية متمثلة في نضوب الحوض المائي خلال العقود الثلاثة القادمة. وهذا ما تظهره

اتجاهات مؤشرات الفجوة المائية كما يتبين من الجدول رقم (8)، كما يلي:

**الجدول (8): اتجاه مؤشرات الفجوة المائية في محافظة صعدة خلال الفترة 1982م –2002م.**

| المؤشر | متوسط الفترة 1982 –1983م | متوسط الفترة 2001 – 2002م | اتجاه المؤشر | الفجوة المائية في ظل الوضع الراهن لعناصر التغذية |
|---|---|---|---|---|
| متوسط العطاء النوعي للآبار | 6.7 لتر/ث | 3 لتر/ث | تدهور | كبيرة |
| متوسط عمق مناسيب المياه | 30 م | 100 م | تدهور | كبيرة |
| متوسط هبوط مناسيب المياه | 3 م | 6 م | ارتفاع | كبيرة |
| عدد نقاط السحب من المياه الجوفية | 1,065 بئرا | 10,000 بئر | ارتفاع | كبيرة |
| كمية السحب من المياه الجوفية (مليون م$^3$/عام) | 50.8 | 105 | تزايد | كبيرة |
| متوسط كمية الضخ (م$^3$/بئر/عام) | 47,000 | 31,000 | تدهور | كبيرة |

**المصدر**: (اليزيدي، لجنة حوض صعدة المائي، الإجراء التكميلي رقم (2) لدعم إدارة الموارد المائيّة kfw، الهيئة العامة للموارد المائية، 2005م، ص 4–5).

**اتجاهات مؤشرات الاستنزاف**

– اتجاه مؤشر استهلاك القطاع العائلي: يظهر اتجاه هذا المؤشر أنّ استهلاك القطاع العائلي يصل إلى 6% من إجمالي استهلاك الموارد المائية في المحافظة، وهذه النسبة ذات اتجاه تصاعدي نتيجة التزايد السنوي لسكان المحافظة والتوسع العمراني المستمر فيها.

– اتجاهات مؤشر استهلاك القطاع الزراعي: يظهر هذا المؤشر أن القطاع الزراعي يستهلك معظم الموارد المائية في المحافظة، وبنسبة تصل إلى 93%، وهذه النسبة ذات اتجاه تصاعدي نتيجة توسع النشاط الزراعي من جهة، وتزايد الحفر العشوائي للآبار الإرتوازية من جهة أخرى، والتي زادت من 1,065 بئرا خلال الفترة 1982–1983م إلى 10,000 بئر خلال الفترة 2001–2002م، وبمتوسط نمو 838%، وهي نسبة مرتفعة جدّا تظهر المستوى العالي للاستنزاف للمياه الجوفية، وكذلك تزايد زراعة القات الذي يستهلك نسبة كبيرة من المياه من جهة ثالثة.

– اتجاه مؤشر الحفر للآبار الإرتوازية: يظهر هذا المؤشر اتجاهاً تصاعديّاً باستمرار وبمعدل نمو 838%، وهو معدل نمو عالٍ يظهر تفشي هذه الظاهرة العشوائية المدمرة للموارد المائية في المحافظة.

– اتجاه مؤشر متوسط العطاء النوعي للآبار: أخذ هذا المؤشر اتجاهاً نزوليّاً من 6.7 لتر/ث كمتوسط للفترة (82–83م) إلى 3 لتر/ث خلال الفترة (2001–2002م)، وهو يشير إلى التدهور الحاصل في إنتاجية البئر الإرتوازية، أي ضعف الجدوى المائيّة مقارنة بتكاليف الاستثمار لاستخراج والحصول على هذه المياه.

– اتجاه مؤشر عمق المنسوب المائي: يشير اتجاه هذا المؤشر إلى تدهور متوسط عمق مناسيب المياه من 30م خلال الفترة (82–83م) إلى أكثر من 100م خلال الفترة (2001–2002م)، وهو مؤشر على تزايد معدلات الاستنزاف للمياه الجوفيّة، وتزايد حجم الفجوة المائيّة.

– اتجاه مؤشر متوسط هبوط مناسيب المياه: يشير هذا المؤشر إلى تزايد معدل الهبوط السنوي من 3م في السنة إلى 6م في السنة. وهذا يظهر حجم التدهور الحاصل في المياه الجوفية وتزايد حجم الفجوة المائية في ظل تدني عناصر التغذية للموارد المائيّة.

– اتجاه مؤشر كمية السحب والاستنزاف: يشير هذا المؤشر إلى تزايد كمية السحب من المياه الجوفية بشكل متصاعد من حوالي 50 مليون متر في العام خلال الفترة الأولى إلى حوالي 105 ملايين متر في العام خلال الفترة الثانية، وهو ما يشير إلى التزايد المستمر في مستوى الاستنزاف للموارد المائية في حوض صعدة المائي، ومن ثم تزايد حجم الفجوة المائية.

– اتجاه مؤشر الإنتاجية للبئر: يشر هذا المؤشر إلى تدهور متوسط كمية الضخ للبئر الواحد من 47 ألف م$^3$ في العام خلال الفترة الأولى إلى 31 ألف م$^3$ في العام خلال الفترة الثانية، وهو ما يظهر تدهور إنتاجية البئر وتنامي حجم الاستنزاف للمياه الجوفية في الحوض.

### 2. مؤشرات التغذية

– اتجاه مؤشر إقامة عناصر التغذية: يظهر هذا المؤشر أنّ عدد عناصر التغذية ممثلة في السدود والحواجز والكرفانات والبحيرات ووسيلة الحقن ليست متوفرة بالشكل الكافي لا من حيث الكم ولا من حيث النوع أو الجودة، حيث إن المتوفر منها 25 سدّاً وحاجزا مائيّا فقط، ولا وجود لوسيلة الحقن بشكل ملموس. وهذه السدود تم توزيع عدد كبير منها في مناطق غير زراعية ومنافذ تغذيتها ليست كافية ومردودها على منسوب المياه الجوفية غير ملموس. واتجاه هذا المؤشر يظهر أن التوجه المستقبلي لإنشاء هذه العناصر غير ملموس.

– اتجاه مؤشر نسبة الملء: يظهر هذا المؤشر أنّ نسبة الملء للسدود والحواجز المقامة متدنية

للغاية ولم تتجاوز في المتوسط 5% من نسبة الاستيعاب الفعلية لها، واتجاه هذا المؤشر يبين أن هذه النسبة مستقبلا غير مشجعة في ظل المعدل المتدني لهطول الأمطار الذي لا تتجاوز نسبته في المتوسط 300 ملم في السنة.

من خلال التحليل السابق لمؤشرات تطور الوضع المائي والفجوة المائية في محافظة صعدة تبين أن هناك اتجاهاً تصاعديّا لمستويات الاستنزاف ووضعاً جامداً في عناصر التغذية من حيث الكم والنوع لهذه العناصر، وأن هناك استنزافاً مفرطاً للمياه الجوفية في الحوض المائي للمحافظة في مقابل تغذية بمستويات متدنية وغير مجدية من الناحية الكمية والنوعية، حيث تجاوزت مستويات الاستنزاف مستويات التغذية بأكثر من 800%، وكل ذلك يشير إلى أن الموازنة المائية أو الفجوة المائية قد بلغت مستوى حرجاً تجاوز ثمانمائة ضعف التغذية، وهو وضع غير قابل للاستدامة، وأن الحوض المائي للمحافظة في ظل الوضع الراهن لمستويات الاستنزاف والتغذية مهدد بالنضوب خلال فترة لا تتجاوز 31 عاماً.

**النتائج والتوصيات:**

**أ. النتائج**

توصلت الدراسة إلى عدد من النتائج من أهمّها:

1- وجود عجز كبير في الموازنة المائية، أي بين مستويات التغذية ومستويات السحب والاستنزاف، ممّا يشير إلى أنّ هناك عدم توازن بين مقادير السحب والاستنزاف من الموارد المائيّة في المحافظة ومقادير الإضافة لهذه الموارد، وأنّ نسبة العجز تتجاوز 800%، وهذا أدى إلى وجود فجوة مائية كبيرة وصلت إلى 800%، ممّا يظهر المستوى الحرج الذي وصلت إليه أزمة الموارد المائية في محافظة صعدة، وأن الوضع أصبح غير قابل للاستدامة.

2- اتجاه الحوض المائي في المحافظة في ظل المعطيات الحالية من مستويات الاستنزاف والتغذية إلى النضوب خلال العقود الثلاثة القادمة، أي خلال 30 عاما.

3- تدني مستوى أداء الجهات الرسمية والتشاركية المتخصّصة في مجال المياه، كالهيئة العامة للموارد المائية، ولجنة حوض صعدة في إدارة الموارد المائية بالمحافظة بما يضمن الموازنة نسبيّاً بين الاستخدامات لهذه الموارد والتغذية والتعويض لها.

4- عناصر التغذية للحوض المائي بالمحافظة تفتقر للقصور من حيث عددها الذي لا يتجاوز 25 سدّاً وحاجزاً مائيّا، ومن حيث نوعيتها التي هي في أغلبها ليست بالمواصفات والمعايير

السليمة والمطلوبة، وأيضا من حيث أماكن إقامتها التي تفتقر إلى دراسات ومقاييس ومعايير مناسبة كوجود روافد أو مناشئ كبيرة ومناسبة ومضايق ذات أبعاد ومقاييس صحيحة، ومردود مجدٍ للمياه الجوفية، إضافة إلى غياب بعض عناصر التغذية للمياه الجوفية كإنشاء البحيرات ووسيلة الحقن التي تعد من الوسائل المناسبة للتغذية.

5- القطاع الزراعي هو أكبر مستنزف للموارد المائية في المحافظة بنسبة 93%، وهو قطاع غير منظم ويعتمد على الأساليب التقليدية في الري دون الاعتماد على وسائل الري الحديث بشكل كبير، إضافة إلى تركيزه على زراعة محاصيل كثيرة الاستهلاك للمياه كشجرة القات التي تتسع بشكل كبير يهدد زراعة الفواكه والخضروات ويزيد من استنزاف الموارد المائية.

6- الارتفاع المستمر في عدد الآبار الإرتوازية التي يتم حفرها دون ضوابط أو معايير والتي تنمو بمعدلات متزايدة بخاصة خلال السنوات الاخيرة لتصل إلى عشرة آلاف بئر في عام 2002م.

7- هبوط مناسيب المياه إلى ما يقرب من 6.5 م/ سنة ممّا أدى إلى انخفاض مستوى المياه في المحافظة في السنوات الأخيرة إلى ما يقرب من 140 مترا.

8- تدني مستوى الملء المائي للسدود والحواجز القائمة بنسبة لا تتجاوز 5% من الطاقة الاستيعابية، إضافة إلى قلة عددها في مقابل حجم الاحتياج، وهو ما يظهر ضعف فعالية هذه الوسائل لتغذية المياه الجوفية والحد من الفجوة المائية التي تعاني منها المحافظة.

بشكل عام تظهر نتائج الدراسة والتقييم لمؤشرات الفجوة المائية في محافظة صعدة أن هناك فارقاً كبيراً جدّا بين مستويات الاستنزاف ومستويات التغذية للموارد المائيّة في المحافظة ممّا فاقم من الفجوة المائيّة وجعلها غير قابلة للاستدامة وتتطلب معالجات عاجلة وجذريّة لتلافي حدوث كارثة مائية في المحافظة ونضوب الحوض المائيّ فيها.

**ب. المقترحات**

في ضوء النتائج التي توصلت إليها الدراسة وما تنذر به من حلول كارثة مائية مستقبلية ما لم يتم معالجتها، وضعت الدراسة عدداً من المقترحات للإسهام في معالجة هذه المشكلة منها: قيام الجهات المعنية بإدارة الموارد المائية باتخاذ مجموعة من السياسيات والإجراءات التي من شأنها العمل على مسارين متوازيين هما:

**الأول:** الحد من حجم الاستنزاف للموارد المائيّة في المحافظة بشتى الوسائل المتاحة، والاهتمام أكثر باستخدام وسائل الري الحديث بدلا من الري التقليدي.

**الثاني:** زيادة وتفعيل أساليب ووسائل التغذية لهذه الموارد.

ويتم ذلك من خلال اتباع الآتي:

- العمل على تنظيم عملية الزراعة والري وتشجيع استخدام وسائل الري الحديث من تقطير ورش وتنقيط والعمل على توفير تلك الوسائل للمزارعين بأسعار التكلفة.
- تنظيم عملية حفر الآبار الإرتوازية وأن تكون وفق معايير سليمة وصارمة.
- إنشاء هيئة متخصّصة بإدارة الموارد المائية بالمحافظة في جانب الاستخدامات والتغذية.
- الاهتمام بالجانب التوعوي وإنشاء قناة للتوجيه الزراعي تهتم بتعريف المزارع بكيفية استخدام المياه والحفاظ عليها وأفضل الوسائل لذلك.
- على الحد من زراعة القات والتوجه إلى زراعات بديلة واقتصادية وأقل استهلاكاً للمياه وذات مردود مجزئ للمزارع.
- الاهتمام بتوسيع إنشاء السدود والحواجز المائية والبحيرات وفق معايير علمية، بحيث تكون ذات مردود جيد على المياه الجوفية وتكون أكثر كفاءة وفعالية، مع الاهتمام بعملية الحقن التي أثبتت جدواها في كثير من البلدان العربية.
- إنشاء لجنة مبادرة مجتمعية تهتم بإدارة الوضع المائي بالمحافظة من خلال مراقبة وتسيير استخدامات الموارد المائية بخاصة للقطاع الزراعي المستنزف الأكبر لهذه الموارد، وكذلك الاهتمام بإقامة السدود والحواجز والكرفانات والحقن كوسائل لتغذية المياه الجوفية والحد من الفجوة المائية. هذه اللجنة تكون إدارتها تشاركية بين الجهات الرسمية والمجتمعية، بخاصة الجمعيات التعاونية الزراعية وكبار المزارعين.

## قائمة المراجع:

**الإدارة العامة للري والمنشآت المائية؛ والهيئة العامة للموارد المائية؛ ومنظمة الأغذية والزراعة الدوليّة. (1998م).** حول إعداد السياسة المائيّة للري، ورشة عمل، صنعاء، مطبوع بالكمبيوتر، ص: 1-3.

**الإرياني،** محمد لطف. **(1999م).** حول الحلول العمليّة لمشكلة المياه في اليمن، الدورة التدريبيّة في إدارة الموارد المائيّة والجوانب الاقتصادية والاجتماعية، دورة تدريبيّة خلال الفترة 2 – 9 فبراير 1999م، صنعاء، اليمن.

**أسود،** فلاح شاكر. **(2006م).** الموارد المائيّة في اليمن وانعكاساتها على القطاع الزراعي، المؤتمر الدولي الثاني للموارد المائية والبيئة الجافة. كلية التربية أرحب. جامعة صنعاء. اليمن. ص ص: 4-8.

**السنباني،** محمد مصلح. **(1996م).** إدارة مياه الري، تضمين السياسة المائية للري، ندوة الإدارة المتكاملة للموارد المائية في اليمن – ديسمبر 1996م. ص: 9-11.

**فارس،** يوسف أحمد؛ و**علوي،** علي جبر. **(2002م).** القات والموارد المائية، المؤتمر الوطني بشأن القات. رؤية وطنية حالمة بمستقبل واعد. مطبعة النسيم. صنعاء. ص ص: 102-103.

**اللساني،** محمد عبد الله سعيد. **(2005م).** المناخ والموارد المائيّة في حوض صنعاء. رسالة ماجستير، صنعاء. ص: 212.

**المركز الوطني للمعلومات. (2020م).** نبذة تعريفيّة عن محافظة صعدة، تم الاطلاع في تاريخ 5 سبتمبر 2020م. على الرابط:
http://www.yemen-nic.info/gover/sadaa/brife

**وزارة التخطيط والتعاون الدولي. (2004م).** الجهاز المركزي للإحصاء، كتاب الإحصاء السنوي. مؤسسة الثورة للطباعة والنشر، صنعاء، اليمن، ص ص: 74-76.

**وزارة التخطيط والتعاون الدولي. (2004م).** الجهاز المركزي للإحصاء، النتائج الأولية للتعداد العام للسكان والمساكن والمنشآت. مؤسسة الميثاق للطباعة والنشر، صنعاء، اليمن، ص ص: 33-42.

**وزارة الزراعة والري. (2005م).** خطوات على الطريق، حقائق وأرقام، ج 2، مطابع التوجيه، صنعاء، اليمن. ص ص: 5-8.

**وزارة الزراعة والري. (2021م).** مكتب الزراعة والري بمحافظة صعدة، بيانات المنشآت الماليّة المنفذة بالمحافظة. ص ص: 2-25.

**وزارة المياه والبيئة والهيئة العامة للموارد المائية. (2006م).** الأحواض المائية في الجمهورية اليمنية، مطبوعة بالكمبيوتر.

**وزارة المياه والبيئة والهيئة العامة للموارد المائية، قطاع المياه في اليمن. (2019م).** الموارد والخدمات، عرض ملخص، حقائق وأرقام، ص ص: 6-8.

**وزارة المياه والبيئة والهيئة العامة للموارد المائية، فرع محافظة صعدة. (2020م).** تقديرات مهندسي الهيئة.

**اليزيـــدي**، ناصــر محمــد. **(2005م)**. الإجــراء التكميلي رقم (2) لدعم إدارة الموارد المائيّة kfw. بنك الإعمار الألماني لدعم لجنة حوض صعدة. ص ص: 2-5.