العـــدد 20A شباط 2026
No.20A Feb. 2026
المجلة العراقية للبحوث الإنسانية والإجتماعية والعلمية
Iraqi Journal of Humanitarian, Social and Scientific Research
Print ISSN 2710-0952 Electronic ISSN 2790-1254

# هدر مياه الري في العراق أثارها وطرق معالجتها

م.م. رياض مرار سلمان
جامعة سومر- كلية التربية الاساسية
reidmrar@gmail.com

**الملخص**
يواجه العراق تحديات متزايدة في إدارة مياه الري، تتمثل في ارتفاع معدلات الهدر، الأمر الذي ينعكس سلبًا على استدامة الموارد المائية وكفاءة القطاع الزراعي. يهدف هذا البحث إلى دراسة العوامل الرئيسة المؤدية إلى هدر مياه الري في العراق، مع على الاعتماد الواسع على أساليب الري التقليدية، وضعف كفاءة الإدارة المائية، وارتفاع معدلات التبخر، فضلًا عن التأثيرات المتزايدة للتغيرات المناخية. وقد اعتمدت هذه الدراسة المنهج الوصفي التحليلي من خلال مراجعة وتحليل الأدبيات العلمية والدراسات المتخصصة في مجال إدارة الموارد المائية. حيث أظهرت نتائج البحث أن نظم الري التقليدية تعد أحد أهم مسببات الفاقد المائي للقطاع الزراعي، وهو ما يتوافق مع ما أشار إليه (إسماعيل, ص70 ,2004) حول محدودية كفاءة أساليب الري المستخدمة في البيئات الجافة وشبه الجافة. أيضاً تناولت الدراسة مجموعة من الحلول المقترحة للحد من هدر مياه الري، أبرزها هو التوسع في استخدام تقنيات الري الحديثة، وتطوير البنية التحتية لشبكات الري، اضافة الى تعزيز إعادة استخدام المياه المعالجة، كذلك رفع مستوى الوعي الزراعي، ودعم السياسات التي تسهم في تحقيق الإدارة المستدامة للموارد المائية. وخلصت الدراسة إلى أن الحد من هدر مياه الري في العراق يتطلب تبني إستراتيجيات بشكل متكامل تعمل على التنسيق بين المؤسسات الحكومية والقطاع الزراعي، بالشكل الذي يضمن الاستخدام الأمثل للمياه وتحقيق استدامتها على المدى الطويل.
**الكلمات المفتاحية:** هدر مياه الري، إدارة الموارد المائية، كفاءة نظم الري، الري التقليدي والحديث، الاستدامة المائية، القطاع الزراعي في العراق، التغيرات المناخية، سياسات المياه، إعادة استخدام المياه المعالجة.

# Irrigation Water Waste in Iraq: Its Causes and Methods of Treatment

Assistant Lecturer RIYADH MRAR SALMAN
University of Sumer – College of Basic Education
reidmrar@gmail.com

## Abstract
Iraq faces increasing challenges in irrigation water management, particularly high levels of water loss, which negatively affect the sustainability of water resources and the efficiency of the agricultural sector. This study aims to analyze the main causes of irrigation water loss in Iraq, including reliance on traditional irrigation methods, weak water management, high evaporation rates, and the impacts of climate change. The study adopts a descriptive–analytical approach based on relevant literature and specialized studies in water resources management. The findings indicate that traditional irrigation practices represent one of the primary contributors to irrigation water loss, which is consistent with the conclusions reported by Ismail (2004) regarding the limited efficiency of prevailing irrigation systems in arid and semi-arid environments. The study also discusses a set of proposed solutions to mitigate this problem, including the adoption of modern irrigation technologies, improvement of irrigation infrastructure, reuse of treated wastewater, enhancement of agricultural awareness, and the implementation of supportive legal and policy frameworks

for sustainable water management. The study concludes that reducing irrigation water loss requires integrated strategies and effective coordination between governmental institutions and the agricultural community to ensure optimal and sustainable use of water resources.

**Keywords:** Irrigation Water Loss, Water Resources Management, Irrigation Efficiency, Traditional and Modern Irrigation Systems, Water Sustainability, Agricultural Sector in Iraq, Climate Change, Water Policies, Treated Wastewater Reuse.

**المقدمة**

تُعد كفاءة استخدام مياه الري من أبرز القضايا التي تحظى باهتمام عالمي متزايد، ولا سيما في الدول الواقعة ضمن الأقاليم الجافة وشبه الجافة، حيث تشكّل الزراعة المستهلك الأكبر للموارد المائية. وتشير الدراسات الدولية إلى أن أكثر من 70% من المياه العذبة عالميًا تُستخدم في الزراعة، مع نسب هدر مرتفعة تعود في الغالب إلى الاعتماد على أساليب ري تقليدية وضعف الإدارة المتكاملة للموارد المائية اصبحت الموارد المائية واحدة من ابرز الاسلحة التي تستخدمها دول المنبع بوصفها عاملاً مؤثراً في التخطيط لرسم ملامح سياستها الخارجية والتأثير على الدول المتشاطئة معها والتدخل في شؤنها , والوقع العراقي مثال حي لما تقوم به تركيا وإيران بوصفهما دولتي منبع لمعظم مياهه التي تدخل أراضيه، ولاسيما تركيا التي ادخلت المياه ضمن عناصر الضغط التي تمارسها على العراق في ملفات عدة لصالحها، ومن جانب اخر يزداد تأثير التغيرات المناخية وتتوسع رقعة الجفاف بسبب قلة او تفاوت سقوط الامطار، ناهيك عن دور الجانب الاقتصادي وتحديداً ما يتعلق منه بالغذاء بات عاملا مؤثراً جدا في حياة الدول والحكومات والشعوب، واصبحت قضية الامن الغذائي تأخذ الحيز الاكبر من برامج زعماء السياسة وصناع القرار في شتى بقاع المعمورة، في الوقت ذاته تعاني عدة دول من عدم وجود تخطيط اقتصادي في مياه الري ومنها العراق الذي يعتمد القطاع الزراعي على تلك المياه بسبب قلة سقوط الامطار مما يهدد امنه الغذائي, لاسيما ان الزراعة تُشكِّل أحد القطاعات الأساسية للاقتصاد الوطني، فضلاً عن كونها توفر فرص لأعداد كبيرة من السكان لتحسين مصدر دخلهم وتقليل معدلات البطالة , لذلك باتت مشكلة الهدر في مياه الري من التحديات الكبيرة التي تهدد استدامة الموارد المائية , ويعود هذا الهدر إلى مجموعة من العوامل منها استخدام طرق ري تقليدية غير فعالة، ونسبة التبخر العالي بسبب المناخ الحار، وضعف البنية التحتية, لذلك هدف البحث إلى تسليط لتناول مشكلة الهدر مائي للري في العراق وأسبابها، ووضع الحلول والمعالجات لها.(منظمة الاغذية العالمية, FAO)

**اولا- مشكلة البحث**

يُعاني العراق من مشكلة الهدر الكبير في مياه الري، مما يؤدي إلى انخفاض كفاءة استغلال الموارد المائية وزيادة الضغط على المخزون العراق المائي، وتتفاقم هذه المشكلة ويبدو تأثيرها اشد خطراً مع دخول الموارد المائية بوصفها احد العناصر البارزة في القوة الجيوبولتيكية لدى دول المنبع (تركيا وإيران) ( الكعبي, ص 67, 2018) فضلا عن التغيرات المناخية وانتشار رقع الجفاف وهنا يتبادر سؤلان أساسيان يدور عليهما محور البحث وهما كما يأتي:-

١- ما هي العوامل التي تقف خلف هدر مياه الري في العراق؟

٢- هل توجد هنالك امكانية وقدرة على تقليل هدر مياه الري في العراق والاستفادة منها؟

وتُظهر تجارب دول مشابهة للعراق من حيث المناخ، مثل الأردن وإيران ومصر، أن غياب الإدارة المتكاملة للموارد المائية يؤدي إلى تفاقم الفجوة بين العرض والطلب المائي، حتى في ظل توفر الموارد السطحية.( اسماعيل,ص 45, 2004)

**ثانيا- فرضية البحث :** للجواب على ما ورد في مشكلة البحث يتم افتراض ما يأتي :-

١- يعاني العراق من عدم وجود تخطيط واستثمار امثل وسوء إدارة في استخدام مياه الري فضلا عن تأثير التغيرات المناخية؟
٢- أن تطبيق تقنيات الري الحديثة والإدارة المستدامة للمياه يمكن أن يسهم في تقليل الهدر في مياه الري، مما يؤدي إلى تحسين الإنتاجية الزراعية وضمان استدامة الموارد المائية.

**ثالثا- حدود البحث**

1.**الحدود الزمانية للبحث**: تتناول مشكلة هدر مياه الري في العراق بعد عام 2003- 2023, وبما ان المشكلة تراكمية عبر الزمن لذلك سيتم الاستعانة ببعض شواهد التاريخ على وفق مقتضيات البحث, في حين تركز الحدود المكانية على مشكلة الهدر في مياه الري داخل العراق.

2. **الموقع الفلكي**: يقع العراق فلكيًا بين دائرتي عرض 29° و37° شمال خط الاستواء، وبين خطي طول 38° و48° شرق خط غرينتش، هذا الموقع يضع العراق في النصف الشمالي من الكرة الأرضية، وتحديدًا في جنوب غرب قارة آسيا، مما يجعله جزءاً من منطقة الشرق الأوسط.

الموقع الفلكي للعراق يؤثر بشكل مباشر على مناخه، حيث يتعرض لتأثيرات جوية متنوعة نتيجة وقوعه بين الكتل الهوائية القطبية والمدارية. هذا يؤدي إلى تقلبات مناخية تشمل موجات حر شديدة صيفًا، وبرودة في الشتاء، بالإضافة إلى العواصف الترابية.

ومن الناحية الجغرافية، يحد العراق من الشمال تركيا، ومن الشرق إيران، ومن الجنوب الشرقي الكويت، ومن الجنوب المملكة العربية السعودية، ومن الغرب الأردن وسوريا. هذا الموقع الجغرافي يمنحه أهمية استراتيجية في المنطقة، ينظر للخريطة رقم (1).

**خريطة (1) الموقع الجغرافي للعراق**

**المصدر: الباحث بالاعتماد جمهورية العراق ،الهيئة العامة للمساحة، قسم انتاج الخرائط ، خريطة العراق لعام 2007**

**رابعا- اهمية البحث**

يهدف البحث للوقوف على ابرز الاسباب لمشكلة هدر مياه الري في العراق، والعوامل التي يتسبب من جرائها هذا الهدر وسوء الاستخدام على كميات المياه الموجودة، واثرها على القطاع الزراعي ومدى انعكاس ذلك على الامن الغذائي العراقي ( رشيد، ص 83 ,2007 )، فضلاً عن ذلك الوقوف على طبيعة السياسية المائية التي يتبعها العراق، ودور العامل الخارجي في قضية المياه ، واثر العوامل المناخية وقلة الامطار في تنامي المشكلة وانعكاساتها، ووضع الحلول والمعالجات التي يمكن من خلالها مواجهة مشكلة هدر مياه الري في العراق.

**خامسا- منهجية البحث**

لقد تم تقسيم الدراسة على ثلاث مباحث تناول الاول منها مصادر المياه في العراق واسباب الهدر فيها، فيما تناول المبحث الثاني احتياجات العراق المائية وسلبيات هدر المياه وشحّتها، اما المبحث الثالث فقد ركز على طرق معالجة مشكلة هدر مياه الري في العراق، وانتهى البحث بأهم الاستنتاجات والمقترحات.

**المبحث الأول: مصادر المياه في العراق وأسباب الهدر في مياه الري .**

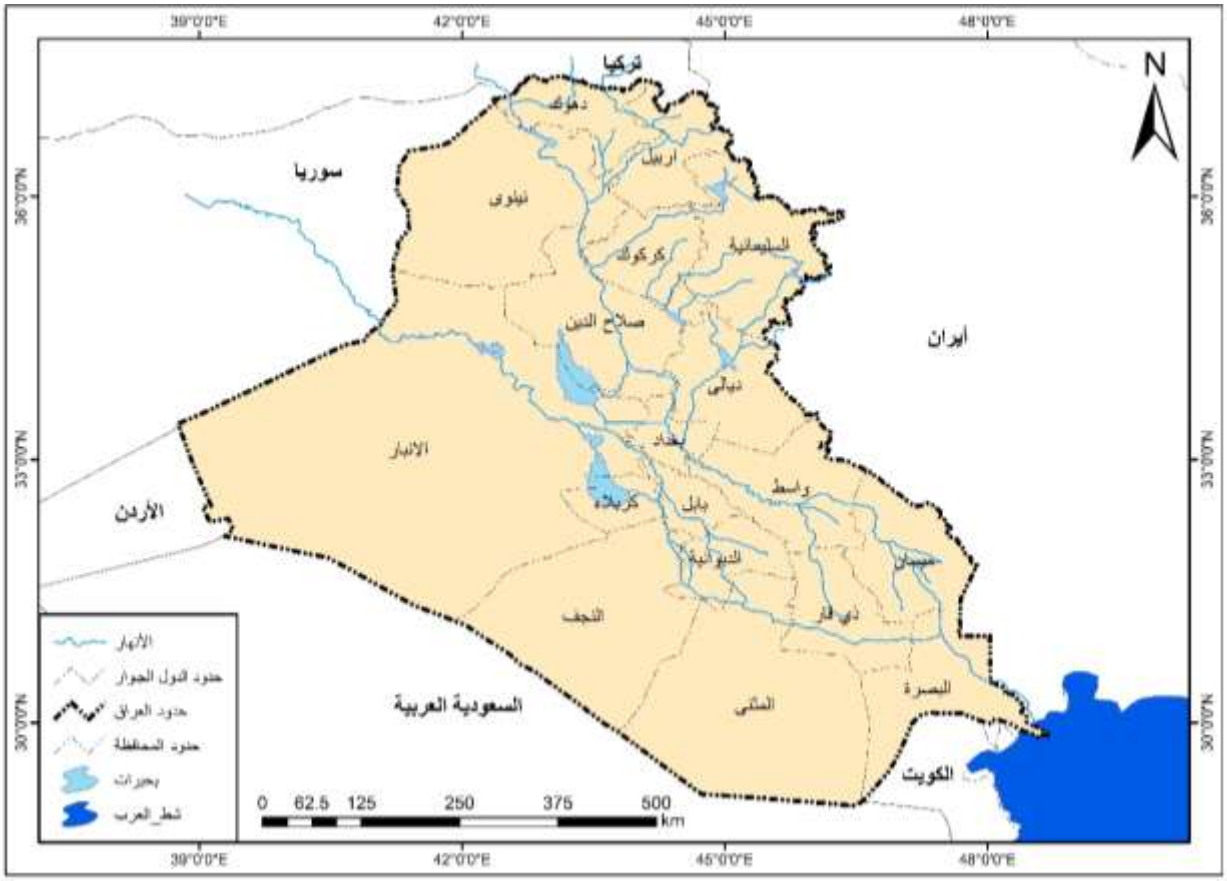
تُعَدُّ الموارد المائية في العراق من أهم مقومات الحياة والاقتصاد، حيث يعتمد العراق على عدة مصادر مائية رئيسية، تتنوع بين المياه السطحية والجوفية ومياه الأمطار كما يأتي:-

**أولاً- المياه السطحية** : تُعد المياه السطحية من المصادر الرئيسية للمياه في العراق، وهي تلعب دوراً حيوياً في الزراعة، والصناعة، والحياة اليومية للسكان. تعتمد البلاد بشكل كبير على الأنهار والبحيرات الطبيعية والخزانات الاصطناعية كمصادر للمياه واهم مصادر المياه السطحية (تقارير منظمات دولية معنية بشؤون المياه والبيئة في العراق).

١. **الأنهار**: تعد الانهار من المياه السطحية ومن اهم المصادر التي تغذي العراق بالماء وتروي الاراضي الزراعية وباقي الاستخدامات المنزلية والزراعية، ينظر للخريطة (2). وفي ما يلي اهمها :

- **نهر دجلة:** ينبع من تركيا ويمر عبر العراق بطول حوالي 1400 كم، ويُعد من أهم مصادر المياه في البلاد.
- **نهر الفرات:** و ينبع من تركيا، ويمر عبر سوريا ثم يدخل العراق. ويلتقي مع نهر دجلة في جنوب العراق ليشكل شط العرب.
- **شط العرب:** الذي تكون من التقاء نهري دجلة والفرات، ويصب في الخليج العربي.

**خريطة (2) شبكة الأنهار الرئيسية في العراق**

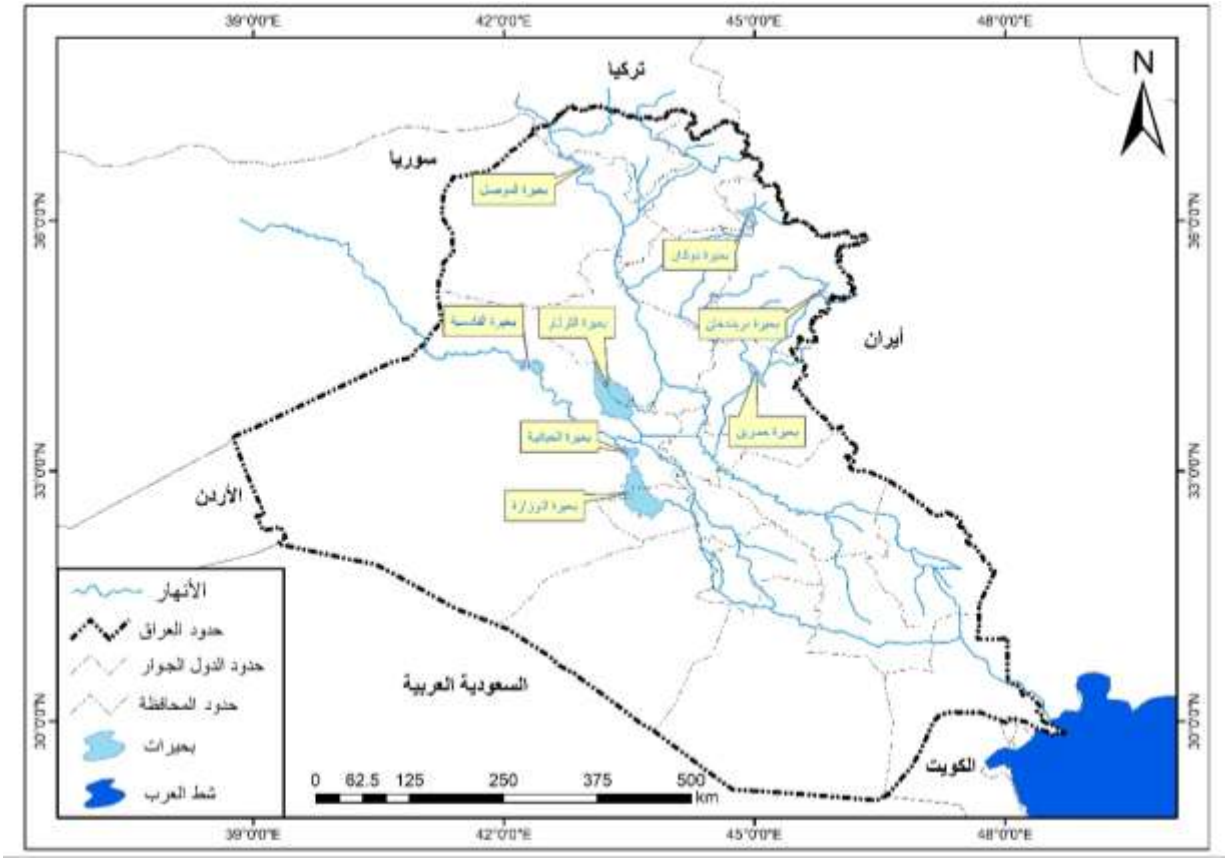



**المصدر: الباحث بالاعتماد على وزارة الموارد المائية العراقية.**

**ثانيا. البحيرات والخزانات**: تعد البحيرات والخزانات المصدر الثاني من المياه السطحية التي يعتمد عليها العراق في سد حاجته المائية، ينظر للخريطة (3) ومن اهمها ما يلي:

1. **بحيرة الثرثار:** تُستخدم لخزن مياه الفائض من نهري دجلة والفرات.
2. **بحيرة الحبانية:** وهي من البحيرات الاصطناعية الهامة والمخصصة لأغراض الري والسياحة.
3. **بحيرة الرزازة:** وهي بحيرة مالحة تعمل على تصريف المياه الزائدة.
4. **بحيرة دوكان:** عبارة عن خزان كبير يقع على نهر الزاب الصغير.

**خريطة (3) البحيرات والخزانات المائية في العراق**




**المصدر: الباحث بالاعتماد على وزارة الموارد المائية العراقية، والهيئة العامة للمساحة.**

**و تبرز اهمية استخدامات المياه السطحية كما يلي:**

١. **الاستخدامات الزراعية:** تُستخدم المياه السطحية لري الأراضي الزراعية، خاصة في مناطق وسط وجنوب العراق .
٢. **استخدام لغرض الشرب والاستخدامات المنزلية:** تُعالج مياه الأنهار وتُستخدم لتوفير مياه الشرب.
٣. **الاستخدامات الصناعية:** تعتمد بعض الصناعات على المياه السطحية في عمليات التبريد والمعالجة.
٤. **الاستخدام لغرض توليد الكهرباء:** تُستخدم في تشغيل محطات الطاقة الكهرومائية.

**ثالثا: التساقط :** يكون على شكل امطار او ثلوج على المناطق الجبلية المرتفعة لكن فرص تساقط الامطار والتي غالباً ما تكون متذبذبة من سنة الى اخرى فضلا عن محدودية كميات التساقط المتباينة على مناطق العراق في فصل الشتاء القصير نسبياً والتي من الممكن ان تشكل مورد اقتصادي يمكن استثماره. ويقدر متوسط الهطول السنوي للأمطار من 145 ملم وتتراوح كميتها من 100 ملم الى 1200 ملم في الشمال والشمال الشرقي، وهي المنطقة المرتفعة والتي تتمتع بمناخ البحر المتوسط ينزر للخريطة (4)، ويشكل

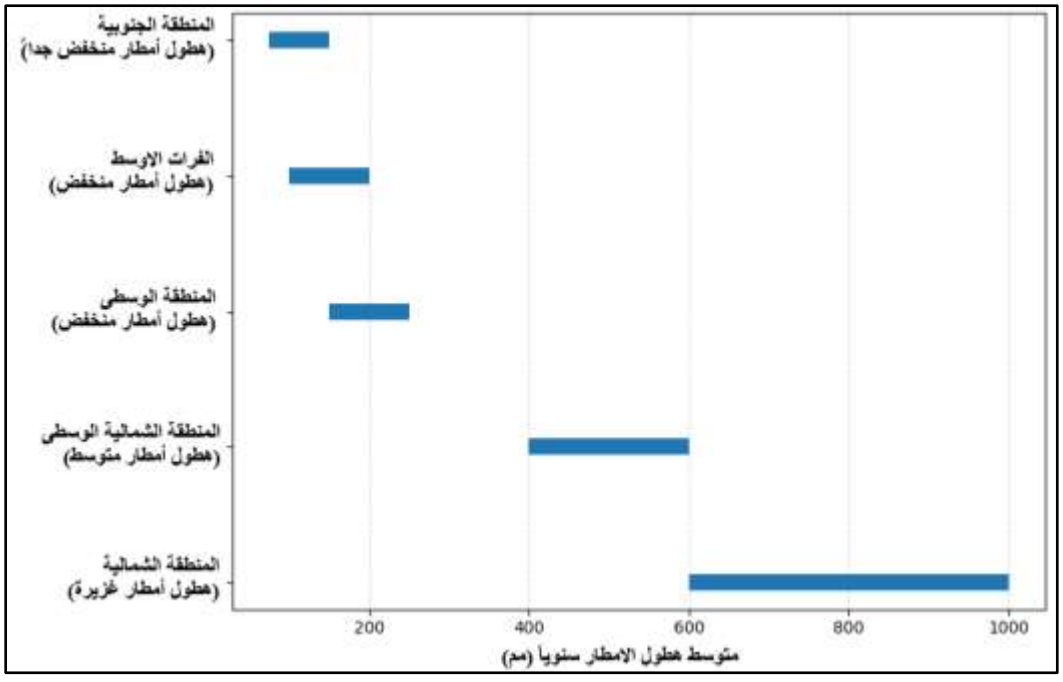
امتدادها شرقي هضبة الأناضول التي تعد من اهم مصادر روافد نهر دجلة (bomola,2011,49) والجدول (1) والشكل (1) ادناه يبين كميات التساقط السنوية .

**جدول (1) متوسط كميات تساقط الأمطار السنوية في محافظات العراق (2003–2023)**

| المحافظة | متوسط التساقط السنوي (ملم) | الملاحظات |
|---|---|---|
| دهوك | 1000–700 | أعلى معدلات تساقط في البلاد |
| أربيل | 800– 600 | تساقط جيد، يتناقص باتجاه الجنوب |
| السليمانية | 900-600 | تساقط مرتفع، خاصة في المناطق الشرقية |
| نينوى | 600– 400 | تساقط متوسط، مع تباين بين الشمال والجنوب |
| كركوك | 500–350 | تساقط متوسط، يتناقص باتجاه الجنوب |
| ديالى | 450–300 | تساقط متوسط، مع تباين بين الشمال والجنوب |
| بغداد | 250–150 | تساقط منخفض، مع فترات جفاف متكررة |
| الأنبار | 150–100 | من أكثر المناطق جفافاً في العراق |
| بابل | 200–100 | تساقط منخفض، مع فترات جفاف |
| كربلاء | 200–100 | تساقط منخفض، مع فترات جفاف |
| النجف | 150– 75 | تساقط منخفض جداً |
| القادسية | 200–100 | تساقط منخفض، مع فترات جفاف |
| واسط | 250–150 | تساقط منخفض إلى متوسط |
| ميسان | 200–100 | تساقط منخفض، مع فترات جفاف |
| ذي قار | 150–75 | من أكثر المناطق جفافاً |
| المثنى | 125–75 | تساقط منخفض جداً |
| البصرة | 150–100 | تساقط منخفض، مع فترات جفاف |

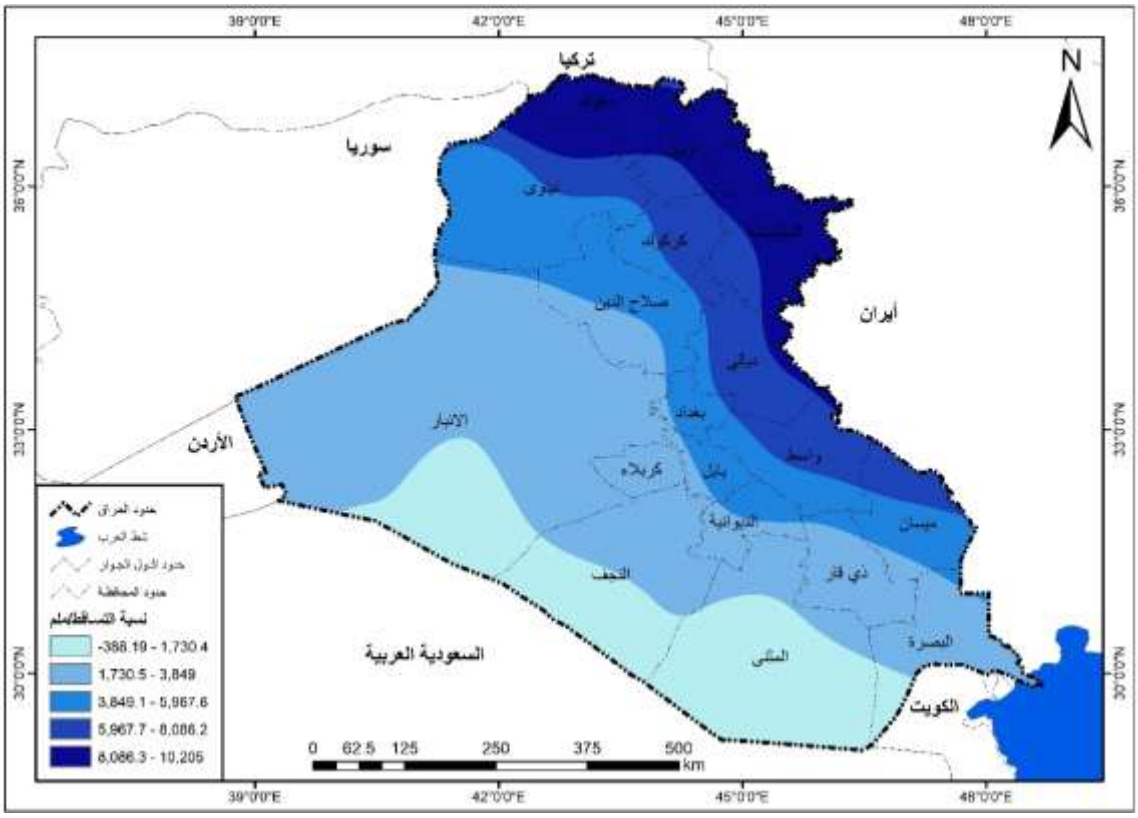
**المصدر : الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية**

**شكل (1) تدرج هطول الامطار في العراق**




**المصدر: الباحث بالاعتماد على جدول (1).**

**خريطة (4) التوزيع المكاني لكميات الأمطار في العراق (2003-2023)**




**المصدر: الباحث بالاعتماد علىNASA POWER Data Access Viewer ، مع المعالجة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية(GIS)**

ويتبين من الجدول اعلاه وجود تباين في كميات تساقط الامطار من محافظة الى اخرى ومن الشمال للجنوب وفق الترتيب التالي :

1.المناطق الشمالية مثل دهوك وأربيل والسليمانية تسجل أعلى معدلات التساقط، مما يجعلها مناسبة للزراعة البعلية.

2.المناطق الوسطى مثل بغداد وديالى وكركوك تسجل معدلات تساقط متوسطة، مع تباين بين السنوات.

3.المناطق الجنوبية مثل البصرة وذي قار والمثنى تسجل أدنى معدلات التساقط، وتعتمد بشكل كبير على الري الاصطناعي.

**رابعا: المياه المياه الجوفية**:

من المصادر المائية المهمة للعراق وذلك بسبب انعدام المياه السطحية لمساحات كبيرة في العراق كذلك عدم وجود وسائل ري حديثة تحافظ على المياه السطحية ادت الى استخدام المياه الجوفية، والتي تعد المصدر الرئيسي لتلك المناطق ويبلغ المخزون من المياه الجوفية المتجددة من سقوط الامطار وما يرشح من المياه السطحية التي قابلة للاستثمار حوالي 6 مليار م$^3$/سنة (رشيد,2010,106) وتختلف المياه الجوفية في انواعها بسبب ارتفاع نسبة الملوحة خاصة في المناطق الجنوبية ووسط العراق .

**ثانيا ـ اسباب الهدر في المياه الري:**

يُعَدّ العراق من أكثر الدول العربية تأثرًا بشح المياه، ويعود جزء كبير من هذه الأزمة إلى الهدر المزمن للمياه داخل البلاد، والذي يرتبط بعدة عوامل منها عوامل طبيعية وبشرية المتداخلة وعوامل وتقنية ومناخية. في مقدمة هذه العوامل تأتي الأساليب الزراعية التقليدية، ولا سيما اعتماد نظام الري بالغمر في غالبية الأراضي الزراعية، وهو أسلوب يتسبب بفقدان كميات كبيرة من المياه نتيجة التبخر والتسرب دون

تحقيق كفاءة مائية تُذكر, كما تُسهم شبكات المياه المتهالكة في المدن والقرى في هدر المياه، حيث تعاني الأنابيب من تسربات دائمة نتيجة قِدم البنية التحتية وضعف الصيانة الدورية. ويزيد من تفاقم هذا الوضع غياب الرقابة المائية الدقيقة على كميات الاستهلاك، سواء في القطاع الزراعي أو الصناعي أو المنزلي، مع انعدام أنظمة فعالة لإعادة تدوير المياه الرمادية أو مياه الصرف المعالجة، ويُضاف إلى ذلك الاستخدام غير المسؤول من قِبل الأفراد نتيجة غياب ثقافة الترشيد المائي، فضلاً عن ضعف التشريعات القانونية التي تفرض معايير محددة للاستهلاك أو تعاقب على التجاوزات في استخدام الموارد المائية. كما أن العراق لا يزال يعاني من محدودية الاستثمار في تقنيات الري الحديثة مثل الري بالتنقيط أو الرش، ما يُبقي الهدر على مستويات مرتفعة، خصوصًا في ظل الظروف المناخية المتغيرة التي قللت من معدلات الهطول وزادت من معدلات التبخر إلى جانب هذه العوامل الداخلية، تتفاقم مشكلة الهدر المائي بسبب التحديات الإقليمية، إذ تساهم دول الجوار، عبر بناء السدود على منابع الأنهار المشتركة، في تقليل كميات المياه الداخلة إلى العراق، ما يضاعف من أثر الهدر الداخلي على الأمن المائي الوطني (الانصاري , ص305, 2018).

**_ ويمكن ترتيب اهم مسببات التي تسبب الهدر المائي في العراق كما يأتي :**

يعد هدر المياه في العراق نتيجة لمجموعة من العوامل المتداخلة, اهمها الاعتماد على الاساليب التقليدية في الري السيحي والذي يستهلك كميات كبيرة من المياه دون تحقيق كفاءة عالية . كما تساهم الشبكات القديمة لمراكز اسالة الماء والمتضررة بفعل تقادمها وضعف ادارتها في الهدر الكبير بالمياه بفعل التسربات, واضف الى ذلك عدم كفاءة محطات المعالجة لمياه المجاري فضلا عن عدم وجودها في الكثير من المدن العراقية وبدورها اثرت كثيرا وجعلت الخطورة كبيرة على الامن المائي في البلد (الموسوي, ص12, 2020)

1.**استخدام طرق ري تقليدية**: لا تزال طرق الري السطحي مثل الري بالغمر مستخدمة على نطاق واسع، مما يؤدي إلى تبخر كميات كبيرة من المياه وعدم كفاءة توزيعها.

وتؤكد دراسات عالمية أن تحسين كفاءة الري لا يعني بالضرورة تقليل الاستهلاك الكلي للمياه، ما لم يُرافق ذلك بإصلاحات مؤسسية وتشريعية شاملة، وهو ما يُعرف بمفارقة كفاءة الري.(Perry, 2017)

2. **التسرب والتبخر:** نتيجة ارتفاع درجات الحرارة وغياب البنية التحتية الحديثة، تتعرض كميات كبيرة من المياه للفقدان عبر التبخر والتسرب في القنوات المفتوحة.

3. **الادارة المائية السيئة**: يسهم غياب التخطيط الفعّال في توزيع المياه وسوء الصيانة في تفاقم المشكلة.

4.**التغيرات والتقلبات المناخية**: إن قلة هطول الأمطار وزيادة فترات الجفاف أثّرت على الموارد المائية ، إذ زادت من أهمية تقليل الهدر .

5.**التعدي على الموارد المائية وتلوثها :** تؤدي بعض الأنشطة البشرية إلى تلويث مصادر المياه، مما يزيد من الهدر بسبب عدم القدرة على استخدامها بكفاءة.

**ـ أبرز التحديات التي تواجه المياه السطحية : هنالك عدة تحديات تواجه المصادر المائية السطحية في العراق ومن ابرزها ما يلي :**

1.التغير المناخي: قلة الأمطار وزيادة درجات الحرارة التي تؤثر على منسوب الأنهار .
2.السياسات المائية للدول المجاورة: بناء السدود في تركيا يؤثر على كمية المياه التي تصل إلى العراق.
3.التلوث: النفايات الصناعية والصرف الصحي التير ترمى في مجارى الانهار تؤدي إلى تدهور جودة المياه.
4.الهدر وسوء الإدارة: ضعف البنية التحتية وتسرّب المياه يؤديان إلى فقدان كميات كبيرة.

**ـ اهم الحلول المقترحة لمعالجة الحفاظ على المياه السطحية:ـ**

وتتمثل الحلول في المحافظة على المياه السطحية واهمها التطور في اساليب ادارة الموارد المائية والاعتماد على الخطط العلمية المتكاملة للأحواض النهرية, واعتماد التقنات الحديثة في وسائل الري وتقليل الهدر المائي والاسهام في معالجة مياه الصرف الصحي وكذلك متابعة الانشطة الزراعية والصناعية في المحافظة على نوعية المياه ونشر الوعي البيئي الذي يساعد على استدامة المياه السطحية للجيل القادم (النجم,ص98, 2004)، واضيف الى ذلك بعض النقاط الجوهرية ومن اهمها ما يلي :

1.التفاوض مع دول الجوار للحصول على حصص مائية عادلة.
2.تحسين شبكات الري وتبطين الانهار بالصب الكونكريتي لتقليل الهدر بالمياه .
3. مد أنابيب من الانهار الرئيسية الى المناطق الزراعية وفق خطط مدروسة لكل سنة لتشمل اكبر مساحة ممكنة لمعالجة شحة المياه ولإيصال المياه الى ابعد نقطة زراعية ولتقليل الهدر والتبخر.
4. معالجة المياه العادمة واستخدامها في الزراعة.
5.رفع الوعي العام بأهمية ترشيد استخدام المياه .

## المبحث الثاني: احتياجات العراق المائية وسلبيات هدر المياه وشحّتها

تُعَدّ احتياجات العراق المائية من القضايا الاستراتيجية ذات الأهمية البالغة، نظراً لاعتماده الكبير على الموارد السطحية القادمة من خارج حدوده، وتزايد الطلب المحلي بسبب النمو السكاني والتوسع العمراني والاقتصادي. ويمكن تفصيل احتياجات العراق المائية وفق ثلاثة قطاعات رئيسية: الزراعة، والاستخدامات المنزلية، والصناعة، إضافة إلى الحاجة البيئية ( الحديب,ص108, 2025) .

**اولا: احتياجات العراق الحالية والمستقبلية من المياه يعتمد العراق بشكل كبير على المياه السطحية القادمة من نهري دجلة والفرات، حيث تستخدم في الشرب، الزراعة، الصناعة، وتوليد الطاقة. وتشمل الاحتياجات المائية الحالية ما يلي:**

**1- القطاع الزراعي :** يمثل القطاع الزراعي حوالي 75% من إجمالي استهلاك المياه في العراق، ويعتمد بشكل رئيسي على الري بالغمر التقليدي الذي يؤدي إلى هدر كبير في المياه, وهناك حاجة لتحديث أنظمة الري للحفاظ على المياه وتحقيق الاستدامة الزراعية (الهاشمي, ص 68, 2022).

**2- القطاع المنزلي:** يمثل الاستخدام المنزلي للمياه ثاني أكبر مصدر للطلب، حيث يُقدّر استهلاك الفرد العراقي حوالي 250-300 لتر يومياً في المناطق الحضرية، وهو رقم مرتفع نسبياً بالمقارنة مع الوضع المائي المتدهور. مع تعداد سكاني يتجاوز 43 مليون نسمة (حتى عام 2023)، فإن مجموع احتياجات السكان من مياه الشرب والاستخدامات المنزلية يتجاوز 4 إلى 5 مليارات متر مكعب سنوياً. تعاني بعض المناطق من ضعف التجهيز بسبب الانقطاعات أو التلوث، ما يؤدي إلى الاعتماد على مصادر بديلة مثل الصهاريج أو الآبار, (ويقدر استهلاك المياه للشرب والاستخدامات المنزلية حوالي 15-20% من إجمالي المياه المتاحة, تواجه بعض المدن مشاكل في توفير مياه صالحة للشرب بسبب التلوث وقدم شبكات المياه (منظمة الصحة العالمية،2020).

**3- القطاع الصناعي والطاقة :** يستهلك القطاع الصناعي نسبة أقل بكثير مقارنة بالزراعة، لكنه يشهد نمواً متزايداً، خاصة في المناطق الصناعية والحرفية. تحتاج المصانع إلى المياه للتبريد والمعالجة والإنتاج، ويُقدَّر أن القطاع الصناعي يستهلك نحو 1 إلى 2 مليار متر مكعب سنوياً. تُعد كفاءة استخدام المياه في هذا القطاع منخفضة، بسبب قلة إعادة الاستخدام وعدم وجود أنظمة لمعالجة المياه الصناعية على نطاق واسع, تحتاج المصانع ومحطات توليد الكهرباء إلى كميات كبيرة من المياه تقدر ب10% خاصة محطات التبريد في محطات الطاقة الحرارية. والطلب على المياه في القطاع الصناعي يزداد مع توسع النشاطات الاقتصادية.( 2011.p49,Ahmed )

**4. الاحتياجات البيئية:** تعد احتياجات البيئية من الاساسيات للحفاظ على الأنظمة الإيكولوجية الطبيعية، مثل الأهوار والأنهار والبحيرات، التي تحتاج إلى تدفقات مياه مستدامة لمنع حصول الجفاف والتدهور البيئي. وتُقدّر تلك الاحتياجات عن ما يقل عن 10 إلى 15 مليار متر مكعب سنوياً لضمان بقاء بيئة الأهوار والحياة البرية والغطاء النباتي المحلي(الزبيدي،ص 48, 2019).

**ثانيا: تقدر احتياطات العراق المائية وفق الاتي :**

**1-** نشر تقرير عام 2009 يشير الى احتياجات العراق المائية الحالية ب 50 مليار م$^3$ ( يستثنى من ذلك النسبة التي تذهب الى احياء الاهوار) وتشمل الاحتياجات الزراعية والصناعية والمدنية وباقي الاحتياجات الاخرى, وبضمنها المساحات الزراعية بمساحة تقدر مليون هكتار. (رشيد، ص,115, 2010) وتسعى وزارة الزراعة العراقية الى زيادة المساحات الزراعية الى (130,0000 ) هكتار بحلول عام 2030 وبكثافة زراعية تقدر ب 120% لكي تؤمن احتياجات البلد الغذائية وتحقيق الامن الغذائي.

**2-** تقدر نسبة المياه الوارد الى وزارة الموارد المائية من المياه السطحية حوالي ( 50,1 ) مليار م$^3$ منها( 40,4 ) استخدمت فعلا وباقي تلك الكميات ذهبت منها نسبة 80,6% الى المياه البحيرات والخزانات والانهر الصغيرة ونسبة 7,0% تبخرت بفعل العوامل المناخية او ذهبت الى المياه الجوفية .ويتبين ان وزارة الموارد المائية تقلل من الاحتياجات الحالية والمستقبلية والتي ربما ادركت خطورة الوضع المستقبلي للمياه بالنسبة للعراق فاختصرت على الجوانب الاساسية مثل الزراعة والصناعة والاستخدام المنزلي للشعب العراقي وقللت من الجوانب البيئية الاخرى وفق دراسة البنك الدولي , ونشير ان تلك الاستخدامات لا تشمل ما يذهب منها الى الاهوار والذي وصل الى 2.06مليار م$^3$ سنة 2009 و 2.4 مليار م$^3$ سنة 2010( برنامج الامم المتحدة،2023) .

**ثانياً: الاحتياجات المستقبلية من المياه في العراق:**

يُقدَّر الطلب الحالي للعراق على الموارد المائية بنحو 60 مليار متر مكعب سنوياً، من دون احتساب الاحتياجات اللازمة لإعادة تأهيل الأهوار والمناطق الرطبة، والتي تُقدَّر بنحو 16 مليار متر مكعب إضافية .وتشير بعض التقديرات إلى أن الطلب المائي المستقبلي قد يرتفع ليصل إلى نحو 77 مليار متر مكعب سنوياً .(https://iraqenergy.org) وفي السياق ذاته، يُتوقع أن يشهد الاستهلاك المنزلي للمياه زيادة ملحوظة، إذ تشير إحدى الدراسات إلى ارتفاعه من 4.6 مليار متر مكعب سنوياً إلى قرابة 6,4 مليار متر مكعب بحلول عام 2035.

ويعزى هذا الارتفاع إلى النمو السكاني المتسارع، حيث من المتوقع أن يبلغ عدد سكان العراق نحو 50 مليون نسمة بحلول عام 2050، الأمر الذي سينعكس بشكل مباشر على زيادة الطلب على مياه الشرب والاستخدامات المنزلية. وفي ضوء هذه المعطيات، تبرز الحاجة الملحّة إلى قيام الحكومة بتوسيع البنية التحتية لشبكات المياه وتأمين مصادر إضافية للمياه العذبة .كما يتطلب الوضع الحالي والمستقبلي تنفيذ إصلاح شامل لمنظومة إدارة الموارد المائية، بما يضمن قدرتها على مواجهة التحديات المتزايدة، إذ يعتمد نجاح ذلك على تبنّي تقنيات الري الحديثة، وتنويع مصادر المياه، وتحسين كفاءة البنية التحتية، إلى جانب تعزيز التعاون الإقليمي، بما يكفل تحقيق استدامة الموارد المائية للأجيال القادمة (المعهد الدولي لإدارة المياه، 2025) .

**ثالثا: سلبيات هدر المياه وتأثيراتها**

هدر المياه يمثل مشكلة بيئية واقتصادية خطيرة تؤثر على الأفراد والمجتمعات والبيئة بشكل عام. وتبذير الماء يعد من القضايا البيئية والاقتصادية الملحة التي تواجه العالم اليوم. فالماء هو أحد الموارد الطبيعية الأساسية التي لا غنى عنها للحياة، ومع ذلك فإن الاستهلاك المفرط وغير المسؤول لهذا المورد الثمين يؤدي إلى استنزافه وتدهور جودته. من الناحية البيئية يؤدي تبذير الماء إلى انخفاض مستويات المياه الجوفية، وتدهور النظم البيئية المائية، وفقدان التنوع البيولوجي (تود,115, 2024 ) كما يساهم في تفاقم مشكلة ندرة المياه التي تؤثر على العديد من المناطق حول العالم. أما من الناحية الاقتصادية، فإن تبذير الماء يزيد من تكاليف معالجة المياه وتوزيعها، ويؤثر سلباً على القطاعات الزراعية والصناعية التي تعتمد بشكل كبير على المياه. بالإضافة إلى ذلك، فإن ندرة المياه قد تؤدي إلى نزاعات بين الدول والمجتمعات، مما يزيد من التحديات الاقتصادية والسياسية. لذلك، فإن الحفاظ على المياه واستخدامها بشكل مستدام يعد ضرورة ملحة لضمان استدامة الموارد الطبيعية وتحقيق التوازن البيئي والاقتصادي ( العتابي,176, 2023).

**ـ فيما يلي بعض أهم السلبيات الناجمة عن هدر المياه:**

1. تأثيرات على القطاع الزراعي: يؤدي نقص المياه إلى انخفاض الإنتاجية الزراعية، مما يهدد الأمن الغذائي ويؤثر سلباً على معيشة المزارعين.
2. التأثير على القطاع الاقتصادي: يزيد هدر المياه من تكلفة إنتاج المحاصيل ويؤدي إلى انخفاض العوائد الزراعية، مما يؤثر على الاقتصاد الوطني.
3. التأثير السلبي على البيئة: يؤدي الاستخدام غير المستدام للمياه إلى تدهور الأراضي الزراعية وزيادة معدلات التصحر، **مما يفاقم المشكلات البيئية منها** (الخزعلي, 193, 2021)

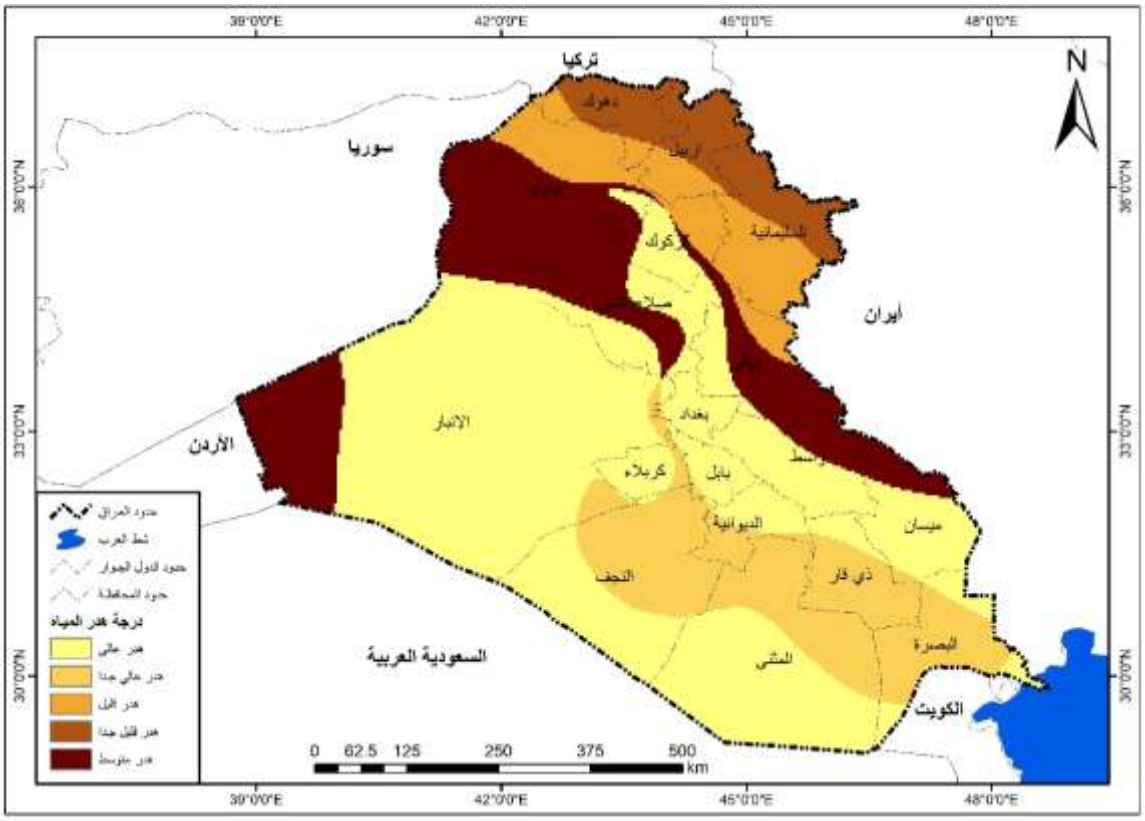
أ. يقلل من تدفق المياه العذبة إلى الأنظمة البيئية ويساهم في تهديد التنوع البيولوجي .
ب ـ يؤثر على الحياة المائية ويؤدي الى جفاف الانهار والبحيرات .
ج ـ يعمل على زيادة تلوث المياه نتيجة تقليل الكميات المتاحة لتخفيف الملوثات.

4. تصاعد الخلافات بسبب الحصص المائية: يساهم شحّ المياه في تصاعد التوترات بين المناطق الزراعية وبين الدول المجاورة التي تتقاسم الموارد المائية مع العراق(وزارة الموارد المائية،2023).
5. التأثيرات الاجتماعية: يؤدي تراجع الموارد المائية إلى هجرة السكان من المناطق الريفية إلى المدن، مما يزيد الضغط على البنية التحتية والخدمات العامة.

## المبحث الثالث: طرق معالجة مشكلة هدر مياه الري في العراق

يواجه العراق تحديات كبيرة في إدارة الموارد المائية، خصوصاً في قطاع الزراعة، حيث يؤدي الاستخدام التقليدي وغير الفعّال للري إلى هدر كميات كبيرة من المياه بسبب استخدام أنظمة ري غير فعالة، والتبخر العالي، وتسرب المياه في القنوات الاروائية، وسوء إدارة الموارد المائية ينظر للخريطة (5). (منظمة الاغذية والزراعة،2022).

**خريطة (5) المناطق الأكثر تعرضاً لهدر مياه الري في العراق.**




**المصدر: الباحث، اعتماداً على التحليل المكاني لبيانات الأمطار ودرجات الحرارة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية.(GIS)**

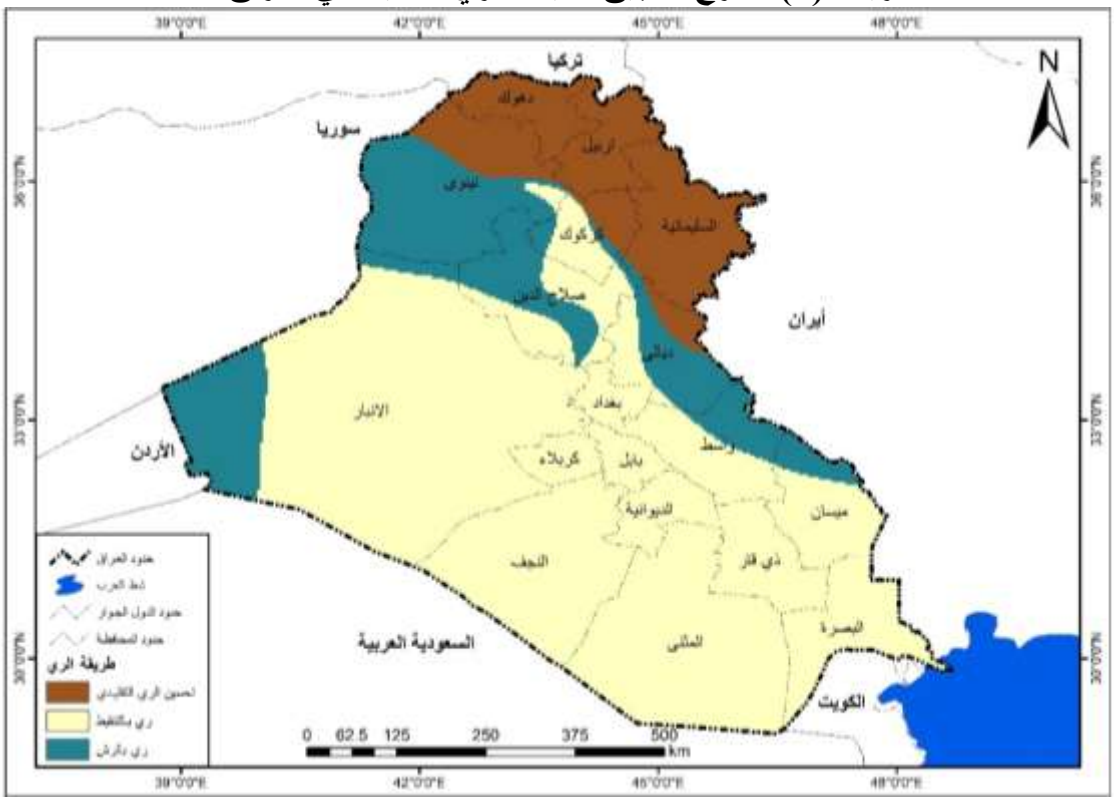
تُبيّن الخريطة وجود تباين مكاني واضح في مستويات هدر مياه الري داخل العراق، حيث تتركز مناطق الهدر العالي والعالي **جدًا** في الأقاليم الجنوبية والغربية من البلاد، ولا سيما في محافظات الأنبار، والنجف، والمثنى، وذي قار، والبصرة .ويُعزى هذا النمط المكاني إلى شحّ الأمطار، وارتفاع درجات الحرارة، وزيادة معدلات التبخر، إلى جانب الاعتماد الواسع على أساليب الري التقليدية منخفضة الكفاءة. في المقابل، تسجل المناطق الشمالية من العراق، مثل دهوك وأربيل والسليمانية، مستويات أدنى من الهدر المائي، نتيجة وفرة الموارد المطرية وانخفاض درجات الحرارة نسبيًا مقارنةً ببقية أنحاء البلاد، الأمر الذي يقلل من الاعتماد على الري الاصطناعي. أما المناطق الوسطى، فتُظهر مستويات هدر متوسطة تعكس حالة من التوازن النسبي بين كميات الأمطار المتاحة ومتطلبات النشاط الزراعي. وتنسجم الحلول المقترحة في هذه الدراسة مع التوجهات الدولية المعاصرة التي تؤكد على تبنّي نهج الإدارة المتكاملة للموارد المائية (IWRM) بوصفه إطاراً شاملاً يدمج الأبعاد التقنية والمؤسسية والتشريعية، بما يسهم في تحقيق الاستدامة المائية على المدى الطويل .(UNESCO, 2023).

فيما يلي تفصيل شامل لأهم الطرق التي يمكن من خلالها الحد من هذه المشكلة وتعزيز الاستدامة في القطاع الزراعي :

**اولاً: تقنيات الري وتشمل:**

1. الاعتماد على التقنيات والطرق الحديثة في الري .
2. الاعتماد على طرق الري بالتنقيط: والذي يُعدّ من أفضل الطرق كفاءة في تقليل الهدر.
3. الاعتماد على طريقة الري بالرش: الذي يساهم في تحسين توزيع المياه وتقليل الفاقد.
4. استخدام التكنلوجيا الحديثة وادخال أنظمة الذكية في الري: تعتمد على تقنيات الاستشعار والتحكم الأوتوماتيكي في كمية المياه المستخدمة. ينظر للخريطة (6).

**خريطة (6) مقترح لتطبيق تقنيات الري الحديثة في العراق.**




**المصدر: الباحث، بالاعتماد على نتائج خريطة الهدر المائي ومبادئ الإدارة المستدامة للموارد المائية**

تُظهر الخريطة المقترحة لاعتماد تقنيات الري الحديثة في العراق وجود تباين مكاني واضح في نوع التقنيات الأنسب للتطبيق، وذلك بالاستناد إلى مؤشرات هدر مياه الري ومستويات شح الموارد المائية .إذ تبرز مناطق الجنوب والفرات الأوسط بوصفها مناطق ذات أولوية مرتفعة لتطبيق تقنيات الري بالتنقيط، في ضوء الارتفاع الملحوظ في معدلات الفاقد المائي، إلى جانب محدودية الأمطار وارتفاع درجات الحرارة، مما يستلزم اعتماد أساليب ري ذات كفاءة عالية تسهم في ترشيد استخدام المياه في المقابل، تُظهر المناطق الوسطى ملاءمة نسبياً لتطبيق تقنيات الري بالرش باعتبارها خياراً انتقالياً يوازن بين كفاءة الاستخدام المائي ومتطلبات الأنشطة الزراعية السائدة، وبما ينسجم مع الخصائص المناخية والهيدرولوجية لتلك المناطق، ويسهم في تقليل الهدر وتحسين كفاءة استخدام المياه. أما المناطق الشمالية من العراق، فتُعدّ أقل حاجة لاعتماد تقنيات متقدمة، حيث يمكن الاكتفاء بـ تحسين أساليب الري التقليدية نتيجة وفرة الأمطار نسبياً وانخفاض معدلات التبخر.

**ثانياً ـ تحسين البنية التحتية**: تحسين البنية التحتية يعني تطوير وتحديث المرافق والخدمات الأساسية مثل شبكات المياه والصرف الصحي، الطرق والجسور، الطاقة والاتصالات، وذلك لتعزيز الكفاءة، تقليل الهدر، وتحقيق التنمية المستدامة واعتماد النقاط التالية :

1.تبطين الانهار والقنوات المائية للحد من عملية التسرب.

2.بناء سدود حديثة وانشاء خزانات لحفظ وحصاد المياه لتحسين إدارة الموارد المائية.

3.انشاء مشاريع لغرض إعادة استخدام المياه المعالجة: يمكن استخدام مياه الصرف المعالجة لأغراض الري لتقليل الاعتماد على المياه العذبة (الانباري,ص90, 2024).

4.المساهمة الفعلية في تعزيز الوعي والإرشاد الزراعي: توعية المزارعين بأهمية الترشيد المائي وتدريبهم على استخدام تقنيات الري الحديثة.

5. الشروع في وضع سياسات وإصلاحات قانونية: سن قوانين تحدد كميات المياه المسموح بها لكل مزرعة، وتشجيع المزارعين على تبني تقنيات الري الحديثة من خلال الحوافز والدعم الحكومي .

## الخلاصة

المياه السطحية هي شريان الحياة في العراق، والحفاظ عليها يتطلب جهوداً كبيرة على المستويين المحلي والدولي. من الضروري تطوير السياسات المائية وضمان الاستخدام المستدام لهذا المورد الحيوي وتعد المياه السطحية من اهم الموارد المائية في العراق, التي تتمثل بالأنهار الدائمة الجريان وروافدها الموسمية والاودية وبعض البحيرات الطبيعية التي تشكل العمود الفقري للبلد من الناحية الاجتماعية والاقتصادية اذ تركز معظم سكان ومدن العراق على نهري دجلة والفرات روافدهما, اذ تقدر مياه العراق لا كثر من 110 مليار $م^3$ وتنخفض الى 50 مليار $م^3$ في موسم الصيهود (اسماعيل،ص2004،202) . وتضاف اليها مياه البحيرات والمنخفضات الطبيعية التي تمثل الخزين الاستراتيجي الاحتياطي للعراق في مواسم الجفاف لكنها تأثرت بسبب سياسيات دول الجوار وقلة تساقط الامطار مما ادى الى تراجع ذلك الخزين المائي بنسب كبيرة وكذلك تعد بحيرة دربندخان وسد الموصل وسد دوكان وخزان الثرثار من اهم مواقع الخزين المائي بالعراق فضلا عن الاهوار في جنوب العراق التي تعد اكبر نظام ايكولوجي والذي يخزن فيه تقريبا 20 مليار $م^3$ ويمتاز بالتنوع البيئي لكن اصبح يعاني من الجفاف بسبب سياسة دول الجوار، (وزارة الموارد المائية ,2003, برنامج احياء الاهوار). وتشير نتائج الدراسة إلى أن معالجة هدر مياه الري في العراق لا تُعد مسألة تقنية فحسب، بل تتطلب إصلاحاً مؤسسياً وتعاوناً إقليمياً يتماشى مع التجارب الدولية في إدارة المياه في الأقاليم الجافة.

**الاستنتاجات:**

1. هدر المياه في الري يمثل تحديًا كبيراً يهدد الاستدامة المائية في العراق.

2.من ابرز أسباب مشكلة الهدر الطرق التقليدية المستخدمة في عملية الري وسوء إدارة الموارد المائية.

3.بالامكان الحد من الهدر بالاعتماد على التقنيات الري الحديثة وتحسين البنية التحتية.

4.الاهتمام في تعزيز التوعية ودور الإرشاد الزراعي في تعليم المزارعين كيفية ترشيد استهلاك المياه.

5.دور الدعم الحكومي في رسم السياسة المستدامة دوراً مهماً في تقليل الهدر.

**المقترحات:**

1.تعزيز استخدام أنظمة الري الحديثة وتوفير الدعم الحكومي للمزارعين لاعتمادها.
2.وضع الخطط الكفيلة في اعادة تأهيل البنية التحتية لشبكات الري.
3.اعداد برامج توعوية وثقافية وإرشادية للمزارعين حول أهمية ترشيد المياه.
4.تقديم دراسات واعداد أبحاث علمية تركز على كفاءة استخدام المياه في الزراعة.
5.العمل على سن قوانين وتشريعها لغرض تنظم استخدام المياه في الري وتحد من الهدر.
6. العمل على بناء محطات لمعالجة المياه الثقيلة لاستخدامها في الري للمزروعات .

**المصادر:**

**المصادر المحلية والعربية:**

١. سليمان عبدالله اسماعيل، السياسة المائية لدول حوذي دجلة والفرات، مركز كردستان للدراسات الاستراتيجية، 2004.
٢. لأنصاري، نزار، وآدامو، نبيه .(2018) .الأزمة المائية الحالية في العراق وتداعياتها الإنسانية والبيئية .مجلة الهندسة،(4)10 ، 305–319.
٣. الموسوي، محمد عبد الجبار .(2020) .المقاربة البيولوجية لإعادة تدوير مياه الصرف في العراق . مجلة أبحاث الهواء والماء والتربة.
٤. النجم نزار، وهولتمان، بير .(2004) .وضع المياه والصرف الصحي في العراق – المشكلات والإمكانات .جامعة ستوكهولم.
٥. يونس، أحمد محمد، ودرواش، دلال عبد .(2023) .تقييم نوعية المياه الجوفية ومياه الآبار في أربيل لأغراض الزراعة .مجلة بغداد للعلوم.
٦. الحديب، حسين .(2025) .تطبيق نظم دعم القرار لإدارة الموارد المائية والري في العراق .مجلة Water.
٧. المعهد الدولي لإدارة المياه .(2025) .الحلول القائمة على الطبيعة وأمل العراق في مستقبل مائي أفضل.
٨. معهد ستوكهولم للبيئة .(2025) .كيف يمكن للعراق تحسين إدارة المياه وزيادة المرونة المائية.
٩. تود، إدوارد .(2024) .الأمراض المنقولة بالمياه ومعالجة مياه الصرف في العراق .مجلة ScienceDirect.
١٠. وزارة الموارد المائية العراقية .(2023) .تقرير سنوي عن الموارد المائية في العراق.
١١. منظمة الأغذية والزراعة .(2022). (FAO) إدارة الموارد المائية في الشرق الأدنى والعراق.
١٢. برنامج الأمم المتحدة للبيئة .(2023) .تقرير حالة البيئة في العراق.
١٣. جامعة البصرة .(2020) .استخدام تقنيات الري الحديثة للحد من الهدر المائي في جنوب العراق.
١٤. الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية .(2023) .تقارير عن معدلات التساقط السنوية.
١٥. رشيد، عبد اللطيف .(2010) .إدارة الموارد المائية في العراق .وزارة الموارد المائية.
١٦. إسماعيل، سليمان عبد الله .(2004) .السياسة المائية لدول حوضي دجلة والفرات .مركز كردستان للدراسات الاستراتيجية.
١٧. الزبيدي، أحمد عبد الكريم .(2019) .تأثير التغيرات المناخية على الموارد المائية في العراق .جامعة الكوفة.
١٨. الخزعلي، علي حسن .(2021) .الاستدامة المائية وتحديات الأمن المائي في العراق .مجلة البحوث الجغرافية.
١٩. الأنباري، سالم عبد الرزاق .(2024) .إعادة استخدام مياه الصرف الصحي في الزراعة .جامعة الأنبار.

٢٠. الشمري، محمد قاسم .(2023) .تقنيات حصاد المياه ودورها في تقليل الفاقد المائي .جامعة الموصل.
٢١. الكعبي, محمد جاسم , 2018 تأثير السدود والمشروعات المائية التركية على الامن المائي العراقي, كلية العلوم السياسية العراقية ,جامعة النهرين, رسالة ماجستير غير منشورة.
٢٢. منظمة الصحة العالمية .(2022) .تقييم نوعية المياه الصالحة للشرب في العراق.
٢٣. وزارة الموارد المائية العراقية - تقارير رسمية حول وضع المياه في العراق.
٢٤. منظمة الأغذية والزراعة (FAO) - دراسات حول استدامة الموارد المائية.
٢٥. أبحاث ودراسات أكاديمية منشورة في مجلات علمية حول تقنيات الري الحديثة.
٢٦. عبد اللطيف رشيد، تقرير وزارة الموارد المائية، 2007.
٢٧. تقارير منظمات دولية معنية بشؤون المياه والبيئة في العراق.
٢٨. الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية.
٢٩. الهاشمي، فاضل محمد .(2020) .دور التقنيات الحديثة في تحسين كفاءة الري في العراق .جامعة بغداد.
٣٠. البنك الدولي .(2022) .تقرير عن إدارة الموارد المائية في العراق.
٣١. اليونسكو .(2023) .مبادرة المياه من أجل السلام في العراق.
٣٢. اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغرب آسيا) الإسكوا .(2021) .(الأمن المائي في المنطقة العربية والعراق.
٣٣. العتابي، حسين جاسم .(2022) .آثار الجفاف على القطاع الزراعي في العراق .مجلة الزراعة الحديثة.

**المصادر الاجنبية ومواقع الانترنت :**

1.Ahmed Hussen Bomole, Temoporal,Sweden.2011.p49 .
2.https://iraqenergy.org/wp-content/uploads/2022/11/Water Report.pdf?utm_source=chatgpt.com
3. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO). (2023).
*Water security and peace: Managing water resources for sustainable development in the Middle East*.Paris: UNESCO Publishing.https://www.unesco.org/en/water-security
4. Perry, C. (2017).Does improved irrigation efficiency save water? A review of the evidence.
*Agricultural Water Management, 183*, 52–57.
https://doi.org/10.1016/j.agwat.2016.08.012
5. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2021). The state of the world's land and water resources for food and agriculture: Systems at breaking point.Rome.
6.FAO.https://www.fao.org/documents/card/en/c/cb7654en.