Kufa Journal of Arts
June 2026. No. 68, P 105-117
Faculty of Arts, University of Kufa.

مجلة آداب الكوفة
العدد ٦٨، حزيران ٢٠٢٦م، ص ١٠٥-١١٧
كلية الآداب، جامعة الكوفة

ISSN (Print): 1994-8999, ISSN (online): 2664-469X. DOI Prefix: 10.36317

المياه الجوفية وامكانية استثمارها في حوض وادي مدود

عرفات فاضل عبدعلي
جامعة الكوفة- كلية التربية للبنات
fadlrfat64@gmail.com

أ.د. كامل حمزة الاسدي
جامعة الكوفة – كلية الآداب
kamil.alasadi@uokufa.edu.iq

الملخص:
تضمن البحث دراسة الموارد المائية الجوفية المتوفرة في حوض وادي مدود وامكانية استثمارها في مختلف المجالات (الزراعة، الصناعة، البناء والانشاءات، شرب الانسان)، وتضمن البحث دراسة اشكال المياه الجوفية وتوزيعها الجغرافي، كما تضمن البحث تقييم الخصائص النوعية لهذه المياه لمعرفة مدى صلاحيتها لمختلف الاستعمالات البشرية.
توصل البحث الى ان المياه الجوفية تصلح لمختلف الاستعمالات الزراعية، الصناعية، البناء والانشاءات باستثناء مياه الشرب للإنسان.
الكلمات المفتاحية: وادي مدود، المياه الجوفية، صلاحية المياه، مواصفات المياه، مياه الشرب، مياه الري.

Groundwater and the possibility of investing it in the Wadi Mudud Bas

Arafat Fadhil Abd Ali
University of Kufa College of Education for girls

Prof. Dr. Kamil Hamza Al-Assadi
University of Kufa - College of arts

Abstract:
The research included a study of the groundwater resources available in the Wadi Mudud Basin and the possibility of investing them in various fields (agriculture, industry, building and construction, human drinking), and the research included studying the forms of groundwater and its geographical distribution. Humanity.
The research concluded that groundwater is suitable for various agricultural, industrial, building and construction uses, with the exception of drinking water for humans.

key words: Madud Valley, groundwater, water validity, water specifications, drinking water, irrigation water

DOI: https://doi.org/10.36317/kaj/2023/v1.i57.11378

Kufa Journal of Arts by University of Kufa is licensed under a Creative Commons Attribution 4. 0 International License.
مجلة آداب الكوفة - جامعة الكوفة مرخصة بموجب ترخيص المشاع الإبداعي ٤,٠ الدولي.

المقدمة.

تعد المياه الجوفية المورد المهم للمياه المتاحة في المناطق ذات المياه السطحية المحدودة، ولان ان المياه هي اساس الحياة والعصب المهم لجميع الكائنات الحية فقد ازداد اهتمام المختصين في دراسة خصائصها الكمية والنوعية.

لذا فقد ركز البحث على دراسة الخصائص النوعية لهذه المياه لمعرفة صفاتها الفيزيائية والكيميائية ومطابقتها مع المعايير العالمية والوطنية للكشف عن مدى ملائمتها لمختلف الاستعمالات البشرية (الزراعة، الصناعة، البناء والانشاءات وشرب الانسان)

مشكلة البحث.

تتلخص مشكلة البحث بالتساؤل الاتي:

(هل هناك امكانية لاستثمار المياه الجوفية في حوض وادي مدود؟)

فرضية البحث.

للتحقق من مشكلة البحث جاءت الفرضية على النحو الاتي.

(تتباين امكانية استخدام المياه الجوفية في حوض وادي مدود لمختلف الاستعمالات البشرية)

هدف البحث:

يهدف البحث الى دراسة الخصائص النوعية للمياه الجوفية لمعرفة صلاحيتها لمختلف الاستعمالات البشرية وفقاً للمعايير العالمية والوطنية.

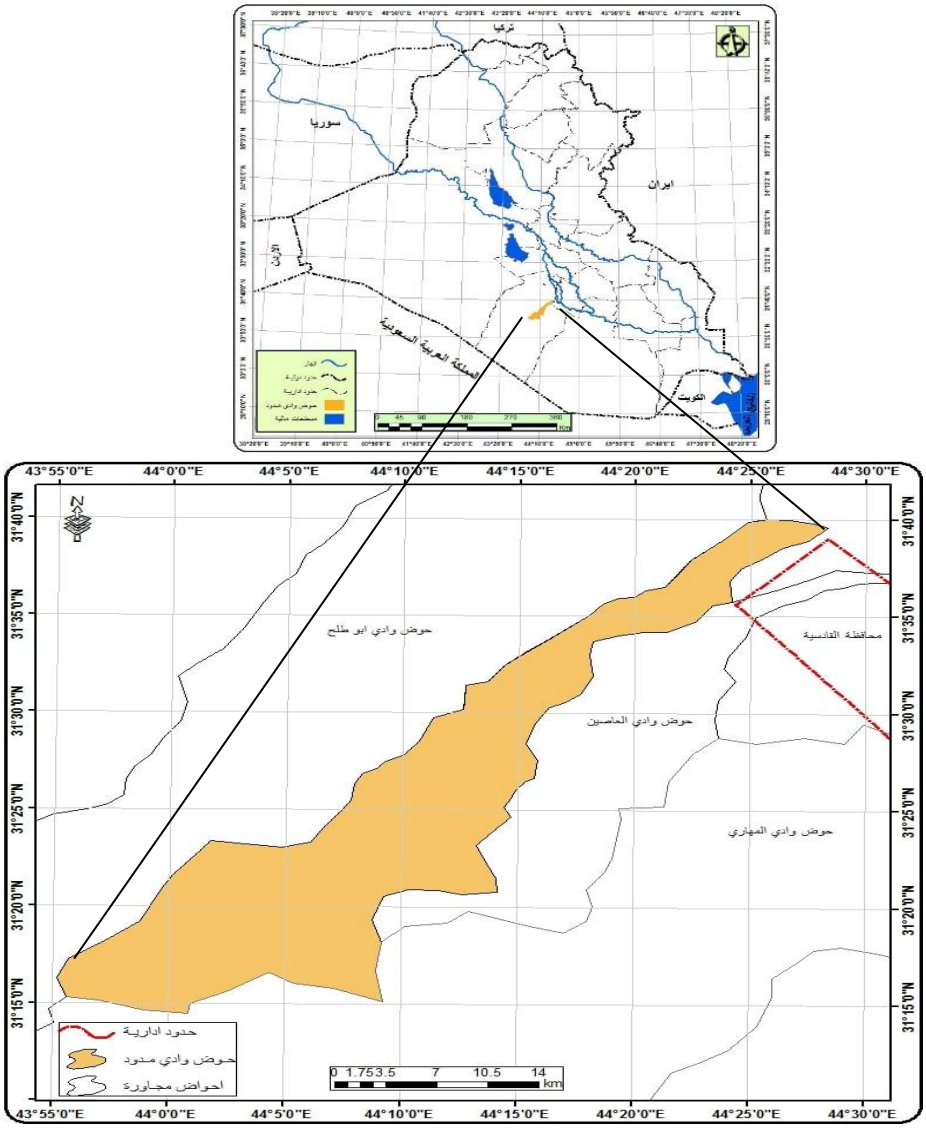
حدود منطقة الدراسة:

تقع منطقة الدراسة ضمن الهضبة الغربية في الجزء الشمالي الشرقي من محافظة النجف ويحدها من الشمال والشمال الغربي حوض وادي أبو طلح ومن الجنوب حوض وادي المهاري، أما من الشرق والجنوب الشرقي الحدود الإدارية لمحافظة القادسية وحوض وادي العاصين.

أما فلكياً تمتد منطقة الدراسة بين دائرتي عرض (٢٧ ً١٤ َ٣١ ْ ـ ١٠ ً٤٠ َ٣١ ْ) شمالاً وبين خطي طول (٥٤ ً٥٤ َ٤٣ ْ ـ ٢٧ ً٢٨ َ٤٤ ْ) شرقاً وقد بلغ المجموع الكلي لمساحة منطقة الدراسة ٥١٤كم٢ (الخريطة ١).

ISSN (Print): 1994-8999, ISSN (online): 2664-469X. DOI Prefix: 10.36317

الخريطة (١) موقع منطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على

١- وزارة الموارد المائية، الهيئة العامة للمساحة، قسم انتاج الخرائط، خريطة العراق الإدارية، ٢٠١٠

٢- خرائط الارتفاعات الرقمية، DEMوبرنامج Arq Gis10.5

ISSN (Print): 1994-8999, ISSN (online): 2664-469X. DOI Prefix: 10.36317

أما من الناحية الطبيعية فان منطقة الدراسة تقع ضمن قسمين من أقسام سطح العراق الرئيسة، السهل الرسوبي في الجزء الشمالي الشرقي والهضبة الغربية في الجزء الجنوبي الغربي.

العمل الميداني:

تم جمع وتحليل (٧) نماذج من المياه الجوفية لمنطقة الدراسة وبواقع (١٠) عناصر لكل موقع وبذلك يكون عدد العناصر التي تم تحليلها (٧٠) عنصر وذلك لمعرفة خصائصها الفيزيائية والكيميائية،

خصائص المياه الجوفية:

وهي المياه التي تتواجد تحت سطح الارض وتظهر للسطح بأشكال عديدة ، أما بصورة طبيعية كالعيون والينابيع او عن طريق تدخل الانسان كالآبار ، تتغذى المياه الجوفية عن طريق الامطار او المياه السطحية التي تتسرب من خلال الطبقات الصخرية النفاذة باتجاه الاسفل وبتأثير الجاذبية الارضية حتى تصل الى الطبقات الصخرية غير النفاذة كالصخور الطينية ، يتباين مستوى المياه الجوفية اذ يرتفع في السنوات الرطبة المطيرة وينخفض خلال السنوات الجافة ، كما يتأثر مستوى هذه المياه بعملية التبخر وبالأخص المياه القريبة من السطح وتعتمد حركة هذه المياه على درجة نفاذية ومسامية الصخور وكذلك على وجود الشقوق والفواصل [٢]

تسهم المياه الجوفية في عملية الاذابة وتكوين الحفر اذ ان معظم صخور منطقة الدراسة هي صخور جيرية ضمن تكوين الفرات والدمام الاوسط والتي تعمل على اذابة أملاح التربة، كما ان لها الأثر في انشار النباتات التي تعمل على تثبيت التربة والحفاظ عليها من التعرية.

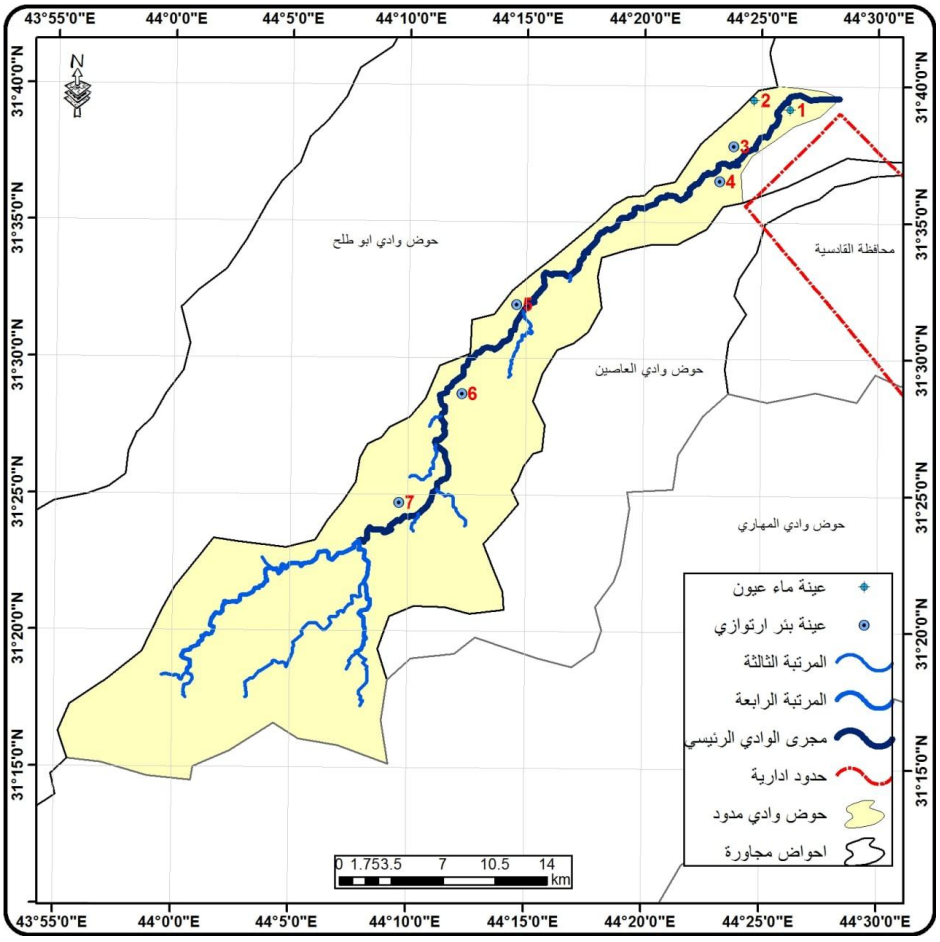
تتميز منطقة الدراسة بوجود خمسة آبار ارتوازية وأربعة عيون ماء (الخريطة ٢) تتراوح أعماق الآبار بين (٤٠-١٣٠) م أما أقطارها فتتراوح بين (٢٠-٣٤سم) وانتاجيتها بين (٣-٣٠) لتر/ ثا, ويتراوح منسوب الماء الاستقرار (قبل تشغيل المضخة) في هذه الآبار بين (٥-٣٥م) ومنسوب الماء المترح (بعد تشغيل المضخة واستقراره) بين(١٣-٥٠م)[٣]

وبسبب محدودية هذه الآبار فلا يمكن الاستفادة منها في تغذية الوادي ويقتصر استعمالها للمارة والمواشي ولرصف وتبليط الطريق الاستراتيجي الذي يتم انشاءه في الوقت الحالي.

يتبين من نتائج تحليل الخصائص النوعية للمياه الجوفية في منطقة الدراسة ان قيم الـPH تتراوح بين (٧,٣ – ٨) (الجدول ١) وتراوحت تراكيز التوصيلية الكهربائية (Ec) بين (٥٣٠٠ – ٢٧٩٠) مايكروموز/سم، وقد سجل الموقع (١) اعلى التراكيز حيث مناطق السباخ.

ISSN (Print): 1994-8999, ISSN (online): 2664-469X. DOI Prefix: 10.36317

الخريطة (٢)
التوزيع الجغرافي للآبار والعيون ومواقع العينات في منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحثة باستخدام برنامج Arc map 9.3 وبالاعتماد على
١- وزارة الموارد المائية، مديرية حفر الابار فرع النجف، بيانات غير منشورة ٢٠٢٢
٢- جهاز تحديد المواقع (Gps).

تراوحت تراكيز الاملاح الذائبة TDS بين (٣٩٨٠-٢٢٢٣) ملغم/لتر, وقد سجل الموقع (٢) اعلى التراكيز حيث مناطق الترب الرملية, تراوحت تراكيز المغنسيوم لهذه المياه بين (٣٤٤-٥٨) ملغم/لتر سجل الموقع (١) اعلى هذه التراكيز , تراوحت تراكيز الكالسيوم بين (٧٠١-٢٩٩) ملغم/لتر وقد سجل الموقع (٢) اعلى هذه التراكيز تراوحت تراكيز البوتاسيوم بين (٢٣١-٨٧) ملغم/ لتر وقد سجل الموقع (٧) اعلى التراكيز تراوحت تراكيز الصوديوم بين (٤٨٨-٧٣) ملغم/لتر, سجل الموقع (٣) اعلى التراكيز,. تراوحت تراكيز الكلورايد بين

ISSN (Print): 1994-8999, ISSN (online): 2664-469X. DOI Prefix: 10.36317

(١١٠٠-٣١١) ملغم/ لتر، سجل الموقع (١) اعلى التراكيز، تراوحت تراكيز النترات بين (٨٢-١٠) ملغم/لتر، سجل الموقع (٧) اعلى التراكيز، وقد تراوحت تراكيز الكبريتات بين (٢٥١٣-٨٠٧) ملغم/ لتر سجل الموقع (٢) اعلى التراكيز.

الجدول (١) الخصائص النوعية للمياه الجوفية في منطقة الدراسة

رقم العينة	الاحداثيات		PH	Ec	TDS	Mg	Ca	K	Na	Cl	No3	So4
	خط الطول	دائرة العرض		مايكورموز/سم	ملغم/لتر	ملغم/لتر	ملغم/لتر	ملغم/لتر	ملغم/لتر	ملغم/لتر	ملغم/لتر	ملغم/لتر
١	44 2 , 11	31 39 12	٧,٩	٥٣٠٠	٢٦٠٠	٣٤٤	٢٢٩	٨٧	٢٣٥	١١٠٠	٢٠	٨٠٧
٢	44 24 35	31 39 29	٧,٧	٤٥١٠	٣٩٨٠	٢٢٥	٧٠١	٩٧	٢٩٥	٤٩٢	٧٦	٢٥١٣
٣	44 23 45	31 37 52	٧,٥	٤١٦٠	٢٩١١	٥٨	٣٦٤	١٣٧	٤٨٨	٤٣١	١٠	١٥٥
٤	44 23 12	31 36 32	٧,٣	٢٩٥٠	٢٦٨٤	٥٠٠	٥٢١	٢٠٣	٢٠٠	٨٧١١	٧٤	٢٠٤٥
٥	44 14 32	31 32 00	٧,٦	٣٢٠٠	٢٢٢٣	٢٠٢	٣٢٨	٢٠٥	٧٣	٣١١	٢٠	١٢٤١
٦	44 12 11	31 28 41	٨	٢٧٩٠	٣٠٧١	١٦٧	٤٩٧	١٨٨	٢٤٢	٤٦٦	٦٧	١٦٧١
٧	44 09 34	31 24 46	٧,٦	٣٥٧٠	٣٢٦٨	١٦١	٣٣٨	٢٣١	٣٧١	٥٨٢	٨٢	١٣٢٦

المصدر: تم تحليل نماذج المياه في مختبرات الأمانة العامة للعتبة العلوية المقدسة، قسم الزراعة والثروة الحيوانية، مختبر فدك المركز للتحليلات, ٢٠٢٢.

تقييم الخصائص النوعية للمياه الجوفيه:

تم تقييم نوعية المياه الجوفية في منطقة الدراسة وفقا للمحددات العالمية والمحلية وذلك لمعرفة مدى صلاحيتها لمختلف الاستخدامات وكالآتي:

أ – صلاحية المياه الجوفية لشرب الأنسان

تم الاعتماد على مواصفات منظمة الصحة العالمية (WHO - 2006) والمواصفات العراقية (I RS - 1996) في تقييم صلاحية المياه الجوفية لشرب الانسان (الجدول ٢)، تبين من مقارنة نتائج الفحوصات المختبرية للمياه الجوفية في منطقة الدراسة (الجدول ١) مع المحددات العالمية والمواصفات العراقية الآتي:

ISSN (Print): 1994-8999, ISSN (online): 2664-469X. DOI Prefix: 10.36317

_ تبين ان قيم PH ضمن الحدود المسموح بها عالميا ومحليا ولجميع العينات، اما قيم التوصيلية الكهربائية Ec ومجموع الاملاح الذائبة TDS فأنها غير صالحة لشرب الأنسان ولجميع العينات.

_ أما الآيونات الموجبة والسالبة فتبين ان قيم المغنسيوم والكالسيوم والبوتاسيوم ولجميع العينات غير صالحة للشرب وفق التصنيف WHO والمواصفات العراقية، اما قيم الصوديوم فقد كانت جميع العينات غير صالحة للشرب بأستثناء العينتين (٤ و٥) أما قيم الكلورايد فقد كانت جميع العينات غير صالحة للشرب، اما قيم النترات فقد كانت اغلب العينات غير صالحة للشرب بأستثناء العينة (١, ٣, ٥)، في حين كانت قيم الكبريتات ولجميع العينات غير صالحة للشرب.

ب – صلاحية المياه الجوفية لأغراض الري

تم الاعتماد على تصنيف Tood ١٩٨٠ لتقييم صلاحية المياه للري والذي قسم المحاصيل الزراعية بحسب قابليتها لتحمل تركيز الاملاح في مياه الري الى ثلاث مستويات وهي المحاصيل المقاومة للتراكيز الواطئة والمحاصيل المقاومة للتراكيز المتوسطة والمحاصيل المقاومة للتراكيز العالية. الجدول (٣) وعند مقارنة نتائج التحليل للمياه الجوفية في منطقة الدراسة الجدول (١) مع تصنيف Tood تبين أنها ضمن الحدود المسموح بها مع وجود الفروقات النسبية التي تعتمد على نوع المحصول ودرجة مقاومته لتركيز الاملاح في مياه الري.

الجدول (٢)

المواصفات القياسية لمنظمة الصحة العالمية والمواصفات العراقية لصلاحية المياه لأغراض شرب الانسان

العناصر	منظمة الصحة العالمية 2006 WHO/ppm	المواصفات العراقية IQS 1996/ppm
PH	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Ec	1530	1500
TDS	1000	1000
Mg	125	50
Ca^{2+}	75	50
K	12	12
Na	200	200
Cl-	250	250
No_3	50	50
So_4	250	250

ISSN (Print): 1994-8999, ISSN (online): 2664-469X. DOI Prefix: 10.36317

6-WHO, world Health organization, 1996, international standard for Drinking water, Geneva, Switzerland, p70.

7-IRS, 1996. Drinking Water Standards, Central Organization for standardization and Quality control, mon of planning.

الجدول (٣)

تصنيف (Todd) لقابلية تحمل المحاصيل الزراعية لتركيز الاملاح في مياه الري

أصناف المحاصيل	المحاصيل المقاومة للتراكيز الواطئة من الاملاح الذائبة في المياه	المحاصيل المقاومة للتراكيز المتوسطة من الاملاح الذائبة في المياه	المحاصيل المقاومة للتراكيز العالية من الاملاح الذائبة في المياه
الفواكه	**0-3000 mohs/ cm** **الليمون, الفراولة, الخوخ, المشمش, اللوز, البرتقال, التفاح, الاجاص**	**3000- 4000 mohs/cm** **الزيتون, التين, الرمان**	**4000- 10.000 mohs/cm** **أشجار النخيل**
الخضروات	**3000 -4000 mohs/cm** **البقول الخضراء, الكرفس, الفجل**	**4000- 10.000 mohs/cm** **الخيار, البزاليا, البصل, الجزر, البطاطا, الخس, القرنابيط, الطماطة**	**10.000 – 120.000 mohs/cm** **السبانغ- البنجر**
المحاصيل الحقلية	**6000-4000 mohs/ cm** **البقول الحقلية**	**10.000-6000 mohs/cm** **عباد الشمس, الذرة, الرز, الحنطة**	**16.000-10.000 Mohs/cm** **القطن, بنجر السكر, الشعير**

8-Todd, D.K. (1980): Ground water Hydroligy, Znd.ed,john wiley, New York, p 535.

ج – صلاحية المياه الجوفية لشرب الحيوانات

تم مقارنة خصائص المياه الجوفية في منطقة الدراسة مع تصنيفAltoviski-1962 الجدول (٤) وتصنيف Ayres and westcot 1989 الجدول (٥) وذلك لمعرفة مدى ملائمتها لشرب الحيوانات.

عند مقارنة نتائج التحليل للمياه الجوفية الجدول (١) مع محددات المعيارين تبين أن اغلب العناصر تقع ضمن الحدود المسموح بها لشرب الحيوان مع وجود تباين مكاني قليل في جودة

ISSN (Print): 1994-8999, ISSN (online): 2664-469X. DOI Prefix: 10.36317

المياه الامر الذي يمكن معه تحديد مواقع معينة لتربية الحيوانات مع الأخذ بنظر الاعتبار العوامل الاخرى المؤثرة في تربيتها.

الجدول (٤)

مواصفات المياه لغرض الاستهلاك الحيواني على وفق تصنيف (Altoviski, 1962)

العناصر ppm	مياه جيدة جداً	مياه جيدة	مياه مسموح استعمالها	يمكن استعمالها	الحد الاعلى
T.D.S	3000	5000	7000	10.000	15.000
Mg	150	350	500	600	700
Ca	350	700	800	900	1000
Na	800	1500	2000	2500	4000
Cl	900	2000	3000	4000	6000
SO_4	1000	2500	3000	4000	6000

9-Altoviski, M.E. (1962): Handbook of Hydrogeology. Goegoelizet, Moscow, USSR (In Russian), p 614.

الجدول (٥)

صلاحية المياه لشرب الحيوانات وفق تصنيف (Ayres and westcot)

الاستعمال	Degree	Ec (s/ cm)
يستعمل لأصناف المواشي والدواجن جميعاً	ممتاز	< 1500
يستعمل لأصناف المواشي جميعاً ويحتمل حدوث اسهال وقتي للدواجن	مقبول جداً	1500-5000
يسبب اسهالاً وقتياً للمواشي ويسبب الموت للدواجن وتقليص النمو	مقبول للحيوانات وغير مقبول للدواجن	5000-8000
عدم اعطائه للحيوانات الحامل والمرضع وغير مقبول للدواجن	محدود استعماله للحيوانات	8000- 11000
غير مقبول للحيوانات	محدود جداً	8000- 1600
المخاطر عالية لا يوصى باستعماله	غير موصى	>16000

10-Ayres, R.S. and westcot,D. W, (1989) water quality for Agriculture. Irrigation and drainage paper 29, rev.1, FAO, Rome, Italy, p 174.

ISSN (Print): 1994-8999, ISSN (online): 2664-469X. DOI Prefix: 10.36317

د – صلاحية المياه الجوفية لاغراض البناء والانشاءات

تم اعتماد تصنيفي (Altoviski) و (Hassan) لتحديد صلاحية المياه الجوفية في منطقة الدراسة الغرض البناء والانشاء، الجدول (٦). وعند مقارنة نتائج التحليل للمياه الجوفية الجدول (١) مع هذين التصنيفين تبين ان قيم الصوديوم والكلورايد ولجميع العينات تقع ضمن الحدود المسموح بها لاغراض البناء والانشاء، اما قيم الكالسيوم فان اغلب المواقع تقع ضمن الحدود المسموح بها باستثناء المواقع (٢و٤و٦) فأنها تقع خارج الحدود المسموح بها لاغراض البناء والانشاء ، اما قيم المغنسيوم فقد كانت اغلب المواقع تقع ضمن الحدود المسموح بها لصلاحية المياه لاغراض البناء والانشاء بأستثناء الموقع (١و٤) في حين كانت اغلب العينات لقيم الكبريتات تقع ضمن الحدود المسموح بها باستثناء العينات (٢و٤و٦) .

يتضح مما سبق ان اغلب العينات تقع ضمن الحدود المسموح بها لأغراض البناء والإنشاءات.

هـ - صلاحية المياه الجوفية لأغراض الصناعة

تم اعتماد تصنيف salvato لتحديد صلاحية المياه الجوفية في منطقة الدراسة لأغراض الصناعة، الجدول (٧). وعند مقارنة نتائج التحليل للمياه الجوفية الجدول (١) مع التصنيف اعلاه، تبين ان قيم الأس الهيدروجيني PH ولجميع مواقع العينات تكون صالحة لجميع الصناعات وضمن الحدود المسموح بها، اما قيم الكلورايد والكبريتات والكالسيوم والمغنسيوم فقد كانت خارج الحدود المسموح بها ولجميع الصناعات.

الجدول (٦)

صلاحية استعمالات المياه لأغراض البناء والانشاءات بحسب تصنيف (Altoviski)

الايونات (ppm)	الحد المسموح به
Na	1160
Ca	437
Mg	271
Cl	2187
SO_4	1460

11-Altoviski, M, 1962: Hand book of Hydrogeology, Geogeolitzet Moscow USSR, p614.

12-Hassan,H. A., 1973: Hydrological, Hydrogeological, and Hydrogeochemical Investigation of Bahr Al- Najaf Area, Urpub. M.Sc. Thesis, College of Science Baghdad Univ,p 100.

ISSN (Print): 1994-8999, ISSN (online): 2664-469X. DOI Prefix: 10.36317

الجدول (٧)
حدود صلاحية المياه المستعملة في الصناعة بحسب (Salvato)

الصناعة	الصناعات الغذائية	الصناعات الكيمياوية	صناعة السمنت	المصافي النفطية	صناعة الورق
PH	6.5-8.5	6-9	6.5- 8.5	6- 9	6- 9
Cl(epm)	8.462	14.103	7.052	45.130	5.641
SO_4(epm)	5.205	17.697	5.205	11.867	-
Ca(epm)	5.9	9.9	-	10.9	1
Mg(epm)	8.2	-	-	7	1

13-Salvato, P. E. (1982): Environmental engineering and sanitation. New York, U.S.A, p1163

الاستنتاجات:

١- تبين ان منطقة الدراسة تتميز بقلة امطارها وتذبذب تساقطها وبأنها فجائية تسقط بكميات كبيرة خلال مدة قصيرة مما ينجم عنه حدوث سيول عنيفة وفجائية تؤدي الى حدوث جريان سطحي في منطقة الدراسة.

٢- تبين ان منطقة الدراسة لا تتميز بوجود مياه سطحية دائميه الجريان بل يقتصر ذلك على السيول التي تحدث بعد التساقط الامطار الفجائية والتي تؤدي الى الجريان السطحي.

٣- تبين ان المصدر الرئيس للمياه في منطقة الدراسة هي المياه الجوفية والمتمثلة بالآبار الارتوازية وعددها خمسة آبار والعيون المائية وعددها اربعة عيون.

٤- ان هذه المياه تصلح للاستعمالات الزراعية والصناعية والبناء والانشاءات وذلك وفقا للمعايير العالمية والمحلية.

٥- ان هذه المياه لا تصلح لشرب الانسان الا بعد معالجتها وذلك لاحتوائها عناصر غير مرغوب فيها.

يتضح مما سبق ان المياه الجوفية في منطقة الدراسة تتميز بتباين خصائصها وتباين استخداماتها، وهذا يؤكد صحة فرضية البحث
(تتباين امكانية استخدام المياه الجوفية في حوض وادي مدود لمختلف الاستعمالات البشرية).

ISSN (Print): 1994-8999, ISSN (online): 2664-469X. DOI Prefix: 10.36317

1- **Data Availability Statement: (The manuscript includes all the data used in the study.)**
2- **Conflict of Interest Statement: (The authors confirm that there are no conflicts of interest that could affect the content of this research.)**
3- **Funding Statement: This research was fully funded by the authors without any financial support from other entities.**

الهوامش المصادر

١- وزارة الموارد المائية، الهيئة العامة للمساحة، قسم انتاج الخرائط، خريطة العراق الإدارية ، ٢٠١٠ ٢- خرائط الارتفاعات الرقمية ، DEMوبرنامج Arq Gis10.5

٢- ستار جابر هريبد ، الخصائص المورفومترية لحوض وادي الطير في محافظ المثنى – مصدر سابق – ص ٤٦ .

٣- وزارة الموارد المائية, الهيئة العامة للمياه الجوفية, قسم الجيولوجيا, محافظة النجف الاشرف, بيانات غير منشورة, ٢٠٢٢.

٤- وزارة الموارد المائية ، مديرية حفر الابار فرع النجف ،بيانات غير منشورة ٢٠٢٢.٢- جهاز تحديد المواقع (Gps)

٥- مختبرات الأمانة العامة للعتبة العلوية المقدسة, قسم الزراعة والثروة الحيوانية, مختبر فدك المركز للتحليلات, ٢٠٢٢.

6-WHO, world Health organization, 1996, international standard for Drinking water, Geneva, Switzerland, p70.

7- IRS, 1996. Drinking Water Standards, Central Organization for standardization and Quality control, mon of planning

8-Todd, D.K. (1980): Ground water Hydroligy, Znd.ed,john wiley, New York, p 535

9-Altoviski, M.E. (1962): Handbook of Hydrogeology. Goegoelizet, Moscow, USSR (In Russian), p 614.

10-Ayres, R.S. and westcot,D. W, (1989) water quality for Agriculture. Irrigation and drainage paper 29, rev.1, FAO, Rome, Italy, p 174.

ISSN (Print): 1994-8999, ISSN (online): 2664-469X. DOI Prefix: 10.36317

11-Altoviski, M, 1962: Hand book of Hydrogeology, Geogeolitzet Moscow USSR, p614.
12-Hassan,H. A., 1973: Hydrological, Hydrogeological, and Hydrogeochemical Investigation of Bahr Al- Najaf Area, Urpub. M.Sc. Thesis, College of Science Baghdad Univ,p 100.
13-Salvato, P. E. (1982): Environmental engineering and sanitation. New York, U.S.A, p1163

ISSN (Print): 1994-8999, ISSN (online): 2664-469X. DOI Prefix: 10.36317