Comprehensive Journal of Science
Volume (10), Issue (39), (March, 2026)
ISSN: 3014-6266

مجلة العلوم الشاملة
المجلد (10) العدد 39 مارس 2026
ردمد: 3014-6266

تقييم تراكيز الفلورايد في المياه الجوفية بمنطقة العجيلات وتحليل المخاطر الصحية

عبد الباسط صالح مصطفى خملج / المعهد العالي لتقنيات شؤون المياه العجيلات / قسم الحفر والموارد المائية abdalbasetkhmalj@gmail.com.
فوزي التومي خليفة ابو القاسم / المعهد العالي لتقنيات شؤون المياه العجيلات قسم الحفر والموارد المائية - البريد الإلكتروني Fouzialtomi72@gmail.com
عبد الرحمن المختار صالح حصوة/ المعهد العالي لتقنيات شؤون المياه العجيلات قسم الحفر والموارد المائية
رمضان علي قديم /المعهد العالي لتقنيات شؤون المياه العجيلات / قسم المعالجة وتقنيات التحاليل

Assessment of Fluoride Concentrations in Groundwater in the Ajilat Area and Analysis of Health Risks

Abdulbaset Saleh Mustafa Khmalj / Higher Institute of Water Resources Technology, Ajilat / Drilling and Water Resources Department, Email:
Fawzi Al-Toumi Khalifa Abu Al-Qasim / Higher Institute of Water Resources Technology, Ajilat / Drilling and Water Resources Department, Email:
Abdulrahman Al-Mukhtar Saleh Haswa Higher Institute of Water Resources Technology, Ajilat / Drilling and Water Resources Department
Mr. Ali Ramadan Ali Qadim / Higher Institute of Water Resources Technology, Ajilat / Treatment and Analysis Techniques Department

تاريخ الاستلام:2026/01/03 –تاريخ المراجعة: 2026/01/21– تاريخ القبول: 2026/01/30– تاريخ للنشر :2026 /02/22

الملخص

فالمياه العذبة هي أغلى سلعة في العالم، لكنها نادرة بشكل متزايد الآن في مناطق تُهدد فيها إمدادات المياه العذبة. ويعود هذا التهديد إلى حد كبير إلى الأنشطة البشرية تغير المناخي أدى ذلك إلى تغيير جذري في أنماط هطول الأمطار والتبخر العالمية. ونتيجةً لذلك، أصبحت العديد من البلدات والمدن والدول تعتمد بشكل متزايد على ضخ المياه الجوفية من طبقات المياه الجوفية لتلبية الطلب المتزايد على المياه. وقد أدت هذه الممارسة الشائعة إلى الإفراط في الاستخراج على نطاق واسع يُظهر تحليلهم لبيانات الأقمار الصناعية أن المناطق التي تعاني من ظروف الجفاف على مستوى العالم تتوسع الآن بحوالي 831600 كيلومتر مربع 2.كل عام بينما تتقلص المناطق الرطبة في الوقت نفسه. وفي معرض تسليط الضوء على أهمية ضخ المياه الجوفية في سياق الجفاف الإقليمي، أشار المؤلفون إلى أن استنزاف طبقة المياه الجوفية مثّل 68% من إجمالي فقدان المياه العذبة منذ عام 2002.

تبين أن مجموع الاملاح الذائبة في عينات مياه الابار تجاوز بعضها الحدود المسموح بها طبقا للمواصفات الليبية بلغ أقصاها 3814.40 Mg/L في العينات (A4) يرجع السبب الى تداخل مياه البحر أو لكثرة السباخ في المنطقة , وأما فيما يخص تحليل لفلورايد الذي يعتبر عنصر كيميائي في المياه ولذلك فأن تواجده بكثرة في المياه الجوفية قد يصبح من أهم المخاطر البيئية والسمية عالميًا, حيث تشير التقديرات إلى أن حوالي 200 مليون شخص، من بين 25 دولة حول العالم، قد يُعانون من التسمم بالفلورايد ويُفيد تناول الفلورايد بكميات صغيرة (أقل من 0.5 ملغم/لتر) في تعزيز صحة الأسنان من خلال الحد من تسوس الأسنان، بينما قد تُسبب التركيزات العالية (أكثر من 1.5 ملغم/لتر) التسمم بالفلور.

مجلة العلوم الشاملة العدد 39 ـــــــ

مجلة العلوم الشاملة العدد 39 ـــــــ

الهند مقارنة بالدول الآسيوية الأخرى. معظم الولايات الهندية التي تواجه مشكلة تلوث الفلورايد الأعلى هي مناطق قاحلة وشبه قاحلة .

2- دراسة ناصر مولود عبد السلام وأخرون – تقدير نسبة الفلورايد للمياه الجوفية في مدينة صبراته لسنة 2024, استهدفت الدراسة تقدير نسبة الفلورايد في المياه الجوفية لمنطقة ممتد من ساحل شمالا الى منطقة عقار بمسافة 20 كيلومتر في صبراته وأخدت 39 عينة موزعة بشكل عشوائي وبأعماق مختلفة أظهرت النتائج اختلاق في قيمة عنصر الفلورايد بعض العينات وصلت الى 19 عينة تقع ضمن الحدود المسموح بها المواصفات القياسات الليبية فهي صالحة كمياه لشرب وأظهرت 20 العينة المتبقية تجاوزها الى أكثر 1.5 Mg/l غير صالحة للاستعمال البشري وخاصة لأغراض الشرب وذلك لأرتفاع نسبة الفلورايد بها .

3- دراسة أسامة أحمد ابو لبدة وأخرون – مرض الانسمام الفلوري والمياه الجوفية دراسة استطلاعية في الجيولوجيا البيئية والصحة في مناطق الشمال الغربي من ليبيا خلال الفترة2015 و2016 تستطلع هذه الدراسة، من منظور جيو بيئي صحي، العوامل والظروف التي أدت إلى تلوث المياه الجوفية بعنصر الفلور، ونشوء مرض الانسمام الفلوري في مجتمعات المناطق الشمالية الغربية من ليبيا. صممت منهجية البحث على أساس مزيج من ثلاثة أنواع، وهي: المنهج التاريخي، الذي يتيح تتبع تطور الظاهرة عبر الزمن ومقارنتها بمناطق عالمية تتشابه ظروفها مع منطقة الدراسة؛ والمنهج المسحي بطريقة الاستبيان، لتوثيق أدلة على الأرض تدعم عملية التحليل؛ والمنهج الوصفي، لتمثيل وتفسير البيانات المجموعة ضمن قالب موجه نحو توصيف المتغيرات وتفسير العلاقات ذات الارتباط بهذه الظاهرة. بينت نتائج الدراسة أن هناك مجموعة عوامل طبيعية وأخرى بشرية تتداخل فيما بينها ولها دور بارز في نشوء هذا المرض وتفشيه بالمنطقة.

تأثير البناء الجيولوجي على تركيبة المياه الجوفية

يؤثر البناء الجيولوجي على مستوى المياه الجوفية في سهل الجفارة من خلال التحكم في طبيعة الصخور التي تحدد مسامية وخصائص خزانات المياه الجوفية، مما يؤثر على سرعة تسرب المياه وإعادة تغذيتها وتخزينها .تتكون الصخور في السهل من طبقات متعددة ذات نفاذية متباينة، مما يؤدي إلى تكوين أحواض ومستودعات جوفية تحدد مستوى المياه ونوعيته، ووجود طبقات صخرية غير منفذة يساهم في رفع منسوب المياه الجوفية في مناطق معينة فالنفاذية والمسامية تؤثر طبيعة الصخور على مدى سهولة حركة المياه فيها. الصخور ذات المسامية العالية مثل الحجر الجيري تسمح بتدفق أكبر للمياه، بينما الصخور غير المنفذة مثل الطين تقلل من تدفقها.

مجلة العلوم الشاملة العدد 39 ـــــــ

قد تؤدي العوامل البشرية إلى رفع مستوى الفلورايد في المياه الجوفية، مثل استخدام الأسمدة الفوسفاتية المحتوية على الفلورايد، ومبيدات القوارض، ومواد التبخير، ومبيدات الأعشاب، والمبيدات الحشرية كما قد يحدث تلوث الفلورايد أيضًا بسبب احتراق الفحم، والرماد المتطاير، وانبعاثات جزيئات الفلورايد من صناعات الصلب والألمنيوم والزجاج والبلاط وتُنتج الأنشطة البشرية، مثل احتراق الفحم، والاستخدام المكثف للأسمدة المحتوية على الفوسفات في الزراعة، وصناعة الأسمنت، الفلورايد بشكل عام إلى حد كبير وتُطلق صناعات مثل تصنيع أشباه الموصلات، ومحطات الطاقة التي تعمل بالفحم، ومصاهر الألومنيوم، مياه صرف صحي غنية بالفلورايد وبالمقارنة مع المياه الطبيعية،

أولاً – خصائص الطبيعية المياه

تتعدد استخدامات المياه في نطاق البشري والصناعي وأغراض الري، وان تلوثها بفعل النشاطات الصناعية والبشرية يتطلب منا اهتماما جديا، لاسيما في المناطق التي تفتقر الى وجود المياه السطحية , لذا جاء البحث لتحليل عنصر الفلورايد والخصائص الكيمائية الاخرى في المياه ابار الجوفية في بلدية **العجيلات** كما موضح في الشكل السابق رقم (1) ومن ثم تقدير محتوى عنصر فلورايد وفي الجدول رقم (2) يوضح عددا العينات من الابار الجوفية وتحديد إحداثيات كل ابار يتطلب منا دراسة كمياتها واتجاهات التغير في خصائصها ومسبباتها خلال تحليل مناسيبها، وعيناتها المختبرية ودراسة الخواص الفيزيائية والكيميائية لها.

جدول (2)خصائص الكيميائية لعينات مياه الابار الجوفية

ر.م	العينات	TDS		PH	Ec	k	Ca	FLUORIDE
		Unit	Mg/L		µs/cm	Mg/L	Mg/L	Mg/L
1	A1		2918.40	7.28	4560.00	4.456	87.8	2.21
2	A2		3507.20	7.50	5480.00	4.641	102.5	1.82
3	A3		2054.40	7.92	3210.00	3.198	80.7	2.04
4	A4		3814.40	7.76	5960.00	3.020	108.6	1.97
5	A5		2028.80	7.77	3170.00	2.610	82.7	1.57
6	A6		3673.60	7.23	5740.00	2.950	106.6	1.98
7	A7		2643.20	7.62	4130.00	2.440	92.3	2.39
8	A8		3392.00	7.63	5300.00	2.395	103.4	2.03
9	A9		3072.00	7.58	4800.00	4.605	100.2	1.90
10	A10		1606.40	7.67	2510.00	3.741	71.1	1.75

1\– الاملاح الذائبة (TDS)

الاملاح الذائبة تؤثر على الصفات الطبيعية لمياه الشرب مثل الطعم والعسرة والميل الى تكوين القشور وبالرغم من عدم وجود دليل على حدوت تفاعلات فسيولوجية ضارة لدى الأشخاص الذين يشربون مياه بها مستويات مرتفعة لمجموع المواد الصلبة الذائبة تزيد عن 1000مليجرام / لتر (WHO1997) المياه ذات المحتوي العالي من الاملاح الكلية الذائبة تكون أقل استساغة للمستهلك وطبعا لنوع الملح الموجود في الماء يحدث من مذاق لاذع في حالة أملاح الكبريتات ويظهر ذلك عند مستوى أعلى من 300–400 مجم /لتر وتركيز الكلوريدات اكثر 250 مجم/لتر يعطي مذاق مالح و لا يوجد دليل علي وجود اضرار صحية في حالة المياه التي بها املاح مذابة اكثر من 1200 مجم / لتر ويبدو ان نتائج بعض الدراسات

مجلة العلوم الشاملة العدد 39 ـــــــ

مجلة العلوم الشاملة العدد 39 ـــــــ

مجلة العلوم الشاملة العدد 39 ـــــــ

مجلة العلوم الشاملة العدد 39 ـــــــ

مجلة العلوم الشاملة العدد 39 ـــــــ