توزيع اليود في مياه الآبار الجوفية وأهميته البيئية في منطقتي بعشيقة و تلعفر / شمال العراق

حسن احمد علي الجميلي
جامعة كركوك – كلية العلوم

الخلاصة

يتغير توزيع التراكيز لليود واليوديد في مياه الآبار الجوفية في منطقتي بعشيقة و تلعفر، حيث وصل معدل تركيزهما إلى(٠,١٧ مايكروغرام/مل و٠,٢٧ مايكروغرام/مل) و (٠,١٥ مايكروغرام/مل و٠,١٩ مايكروغرام/مل) على التوالي، والتي تظهر اختلافات محلية في توزيعه. كما يتأثر توزيعه ببعض الصفات الهيدروكيميائية لهذه المياه وبخاصة الدالة الحامضية والتوصيلية الكهربائية وهذا يعكس التفاعل بين مياه هذه الآبار الغنية بالأملاح الذائبة والكتيونات والبيكاربونات والكربونات وبين مكونات التكوينات الجيولوجية المنكشفة في كلا المنطقتين والتي تعمل على غسل اليود منها. تستخدم مياه هذه الآبار في المنطقة لإغراض مختلفة منها المنزلية والزراعية فضلا عن استخدامها كمياه للشرب، مما قد يكون لها تأثيرات بيئية مختلفة على صحة الإنسان وبالتالي شيوع الإصابة بأمراض نقص اليود والمنتشرة بكثرة في الجزء الشمالي من العراق، إذ أن هناك ارتباط واضح بين محتوى اليود في هذه المياه والإصابة بأمراض نقص اليود والتي تؤثر عليها عدة عوامل منها الدالة الحامضية والأملاح الذائبة ومحتوى الكبريت فيها وغيرها والتي تؤثر على الوفرة الحياتية لليود الداخل في العمليات الحياتية.

المقدمة

إن التصاحب ما بين اليود والغدة الدرقية كان واحدا من أولى الروابط المهمة ما بين هذا العنصر الأثرى في البيئة وصحة الإنسان. فضلا عن ذلك فان المعلومات المتوفرة عن جيوكيميائيتة وتأثيره على شيوع أو انتشار مرض الغدة الدرقية في العراق كانت قليلة جدا ولا تكاد تذكر عددا الدراسة المقدمة من قبل(الجميلي،٢٠٠١)عن الجيوكيمياء الرسوبية لليود واهميته البيئية، والتي أشارت بان المنطقة الشمالية ومدينة الموصل تعاني من اضطرابات نقص اليود، إذ وصلت عدد الإصابات بالغدة الدرقية ولكلا الجنسين والفئات العمرية كافةوللسنوات١٩٨٥-١٩٩٧إلى حوالي ٢٤٧٩إصابة. ومن المعروف إن اليود له حركة عالية في البيئات السطحية، حيث تلعب المياه التي تعد أحد الانطقة البيئية المهمة دورا بارزا ومؤثرا في توزيعه وانتقاله إلى باقي الانطقة البيئية الأخرى. وتعد المياه البحرية من أهم المخازن الكبيرة لليود ، وان محتواه في هذه المياه يتباين وفقا لاختلاف

العمق والملوحة، وهذا المصدر الرئيس لليود له تاثير كبير على توزيعه في البيئة الثانوية والتي من الممكن أن ينتقل من الغلاف المائي الذي يعد المجهز الرئيس لليود إلى الغلاف الغازي ومن ثم إلى الغلاف الصخري والحياتي. إن القاسم المشترك ما بين جيوكيميائية اليود في المياه وبين حدوث اضطرابات نقصه تأتى لاسباب كثيرة.فتشير الاحصائيات إلى إن ما يقارب من ٢,٢مليار من سكان العالم وبخاصة بلدان العالم النامية مهددين بالإصابة باضطرابات الغدة الدرقية الناتجة عن زيادة أو نقصان تراكيز اليود في المياه(Dunn,1993).بشكل عام تكون تراكيز اليود في المياه متغايرة، ففي المياه العذبة تكون منخفضة مقارنة مع مياه البحار،إلا أن المياه المالحة(المياه الجوفية) تحتوي على يود بتراكيز أعلى من المياه العذبة بحوالي اكثر من ثلاثة أضعاف(1974,Fuge; 1979,Boen)أي بتعبير آخر أن المياه المالحة والتي تشتمل على مياه الآبار تكون ذات محتوى من اليود اكثر مما في المياه غيرالمالحة.

الهدف من البحث

يهدف البحث إلى دراسة توزيع اليود في مياه الآبار الجوفية في منطقتي بعشيقة وتلعفر في شمال العراق، لغرض معرفة سلوكه الجيوكيميائي في البيئة الثانوية، وتأثير بعض الصفات الهيدروكيميائيه عليه والعوامل المؤثرة على الوفرة الحياتية له، والتأثيرات البيئية الناجمة عن اضطرابات الغدة الدرقية من جراء استخدام هذه المياه للأغراض المختلفة.

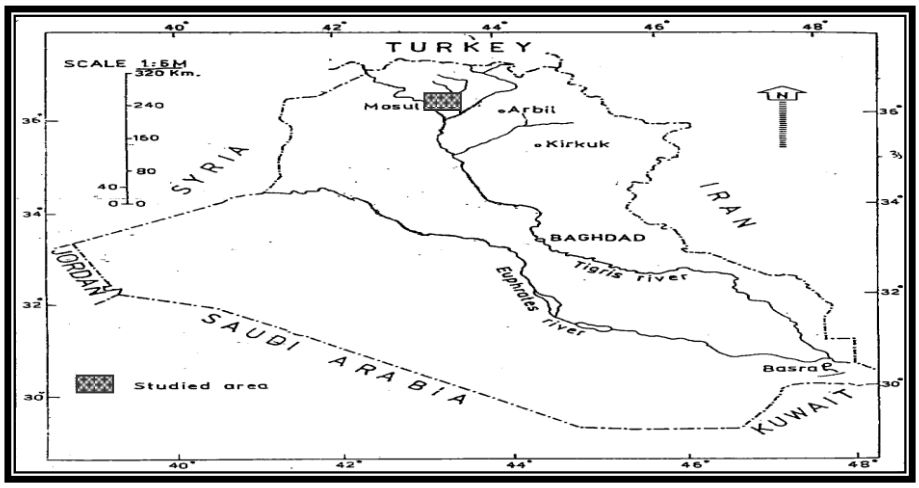
موقع وجيولوجية منطقة الدراسة

غطى البحث الحالي موقعين مهمين في شمال العراق،يتمثل الأول بمنطقة بعشيقة والتي تبعد حوالي٢٠ كم شمال شرق مدينة الموصل والتي تنحصر بين خطي طول (٤٣ .٣٠ -٤٣ .١٠ -) وخطي عرض(٣٦ .٢٠ - ٣٦ . ٣٠ -)، والثاني يتمثل بمنطقة تل عفر والتي تبعد حوالي ٥٠ كم إلى الغرب من مدينة الموصل والمنحصرة بين خطي طوال(٤٢ .٤٩ -٤٣ .٢٥ -) وخطي عرض(٣٦ . ٣٤ - ٣٦ . ٠٢ -) وكما موضح في الخارطة الموقعيه شكل رقم (1).وتقع كلا المنطقتين ضمن كتلة او بلوك الموصل في نطاف طوروس حسب تقسيم نعمان(1984, Numan).

تنكشف في منطقتي الدراسة العديد من التكوينات الجيولوجية وهي تكوينات البلاسبي الجيري، والفتحة وانجانة فضلا عن ترسبات العصر الرباعي والتي تشمل ترسبات ملئ الوادي ، والشرفات النهرية وترسبات التربة. يتالف تكوين البلاسبي الجيري والذي يعود إلى عمر الايوسين المتوسط والأعلى من الحجر الجيري المتبلور والحجر الجيري الكتلي والمتصلب بسبب عملية الدلمته والحجر

الطباشيري وأحجار الدولوستون الناعمةالتبلور(.1977,Budy&Jassim,1984,Mohi Addin etal)

أما تكوين الفتحة والذي يرجع عمره إلى المايوسين الأوسط فانه يتكون من تعاقبات من صخور الانهايدرايت والجبسوم والملح والمارل فضلا عن الصخور الطينية الخضراء والصخور الجيرية. ونظرا لان هذا التكوين يعد من التكوينات المهمة في العراق ببسب انكشافه بمساحات واسعة في وسط وشمال العراق، فان له تأثيرات كبيرة على الانطقة البيئية للأرض.ومن التكوينات الأخرى التي تنكشف في المنطقة هو تكوين انجانة بعمر المايوسين الأعلى الذي يتكون من الصخور الرملية والمارل والحجر الجيري، كما يحتوي على طبقات سميكة من الصخور الرملية الحمراء المائلة إلى البني وتحتوي على حبيبات ناعمة ومفتتة(1984,Budy&Jassim) ، كما تتميز صخور هذا التكوين بمادة سمنتية من الكاربونات وتتخللها بعض من طبقات الحجر الطيني الغريني، فضلا عن الحبيبات الناعمة والطين والمكونات الكلسية.



شكل (1) خارطة العراق موضحا عليها موقع منطقتى الدراسة

إن ترسبات العصر الرباعي المنكشفة في المنطقة هي ترسبات ملئ الوادي وترسبات التربة، اذ تتالف من المكونات الجيرية والرملية والطينية مع قليل من أملاح الجبسوم وتكون بالوان متباينة اعتمادا على وجود اكاسيد الحديد ، حيث تشتق هذه الترسبات ألوانها من صخور التكوينات الجيولوجية التي تحتها ، فتكون بلون رصاصي مخضر في حالة وجودها فوق صخور المارل في تكوين الفتحة ، وبلون قهوائي محمر في حالة وجودها فوق صخور الحجر الرملي أو الطيني القهوائي المحمر.إن خزين المياه الجوفية يتباين اعتمادا على كمية الأمطـــار الساقطة سنويا، ام حركتها فتعتمد على طبيعة الصخور الحاملة لهذه المياه والتي تؤثر على مستوى المياه وهذا سوف يؤثر على اختلاف مكوناتها من العناصر الكيميائية وصلاحيتها لكافة الاستخدامات .

كيميائية اليود وتصنيفه الجيوكيميائي

يمتاز اليود بكونه اكبر الأيونات الأحادية التكافؤ، فمن الصعوبة أن يدخل إلى داخل البنية البلورية للمعادن بسبب كبر حجمه. وينتمي إلى مجموعة الهالوجينات في الجدول الدوري، ويمتلك عدد ذري (٥٣) ونصف قطر ذري حوالي (١٣٢pm) بيكوميتر، وسالبية كهربائية (٢,٦٦)، وحالات تأكسد متباينة ونقطة غليان(٤٥٧,٩٥K)كلفن(1998,Reimann)يوجد نظير واحد مستقر لليود في القشرة الأرضية وهوI^{127} ، غيران له 24 نظيرا معروفا والتي تمتد منI^{117} إلىI^{139} ، ولهاعمرنصف اقل من٦٠ يوما عدا النظيرI^{129} فهو يمتلك عمرنصف حوالي ١,٧*١٠^{7}سنة ، واخطر النظائر هوI^{131} والذي له عمر نصف حوالي٨ أيام(1971,Health, 1986,In Fuge&Johnson). صنف اليود بأنه عنصر بايوفيلي Biophile حيث يتركز في الغلاف الحياتي مع ألفته القوية مع المادة العضوية،كمايعتبرمن العناصرعالية الاستقطاب والذي يمكن أن يحل محل الهيدروكسيدات (Goldschmidt,1958;Rankama&Sahama1950). ينتقل اليود بسهولة إلى الغلاف الجوي ، وان إزالة اليود من التربة بوساطة المياه الجوفية تتم بعمليات ميكانيكية وكيميائية محدثة بذلك استنزاف أو نضوب depleted لليود من التربة ، وان وجود اليود في المياه وهجرته الى الغلاف الجوي تجعل تصنيفه على انه عنصر هايدروفيلي Hydrophile واتموفيلي Atmophile (Fuge&Johnson,1986) كما يمكن أن يرتبط اليود مع الكبريت مما يدعم بأنه عنصر جالكوفيلي Chalcophile (1984,Fuge&Johson).

مستويات تراكيز اليود للمياه الجوفية في العراق

إن الافتقار إلى طريقة تحليل مناسبة لليود في النماذج الجيولوجية ، جعل البيانات التحليلية الخاصة باليود قليلة جدا في قطر العراق،ولم يتطرق اليها أي باحث عدا الدراسة الوحيدة التي قام بها(الجميلي،٢٠٠١)عن جيوكيميائية اليود وأهمية البيئة في شمال العراق، حيث تم تحليل١٧ انموذجا من مياه الآبار في داخل مدينة الموصل وعلى الجانبين الأيسر والأيمن للمدينة وبموازاة نهر دجلة والتي وصل معدل تركيز اليود واليوديد فيهما (٠,٢٧مايكروغرام/مل و ٠,٢١مايكروغرام/مل) و (٠,٣٠مايكروغرام/مل و ٠,٢٢مايكروغرام/مل) على التوالي والموضحة في الجدول (1).

جـــدول(1) اقل وأعلى ومعدل تركيز اليود واليوديد في مياه الآبار لمدينة الموصل(الجميلي،٢٠٠١).

Well name	(Iodine levels (µg/ml) (Iodide levels (µg/ml)		
	Min.	Max.	Mean
Left bank at Mosul city	(0.18) (0.28)	(0.29) (0.34)	(0.21) (0.27)
Right bank at Mosul city	(0.17) (0.18)	(0.25) (0.38)	(0.22) (0.30)

النتائج والمناقشة

تضمن البحث اختيار ٢٢ عينة من نماذج مياه الآبارالجوفية المنتشرة في منطقتي بعشيقة وتلعفر شمال العراق، وبواقع ١٢ عينة لمياه أبار بعشيقة و١٠عينات لمياه أبار تلعفر. وان هذه النماذج أخذت على أعماق تتراوح من٣٠متراً وإلى اكثر من ٦٠متراً وباستخدام جهاز خطف العينة grap sampler وقد جمعت النماذج في شهر أب من عام ١٩٩٩.واستخدمت الطريقة التكبيرية –الطيفية لتقدير اليود في النماذج الجيولوجية المختلفة الموصوفة من قبل(الجميلي وآخرون،٢٠٠١). يعرض الجدول (٢) المعطيات التي تم الحصول عليها لمياه الآبار في منطقة بعشيقة وبعض خواص المياه حيث وصل معدل اليود إلى(٠,١٧مايكروغرام) وبمدى(٠,٢٥مايكروغرام/مل- ٠,١٢مايكروغرام/مل) في حين كان معدل تركيز اليوديد فيها حوالي (٠,٢٧مايكروغرام/مل)وبمدى(٠,٤مايكروغرام/مل- ٠,١٥ مايكروغرام/مل) وكما موضح في الجدول (٢).

جدول (٢) مديات ومعدل تركيز اليود واليوديد وبعض خواص المياه في آبار بعشيقة.

Variables	Min.	Max.	Mean
Iodine (µg/ml)	0.12	0.25	0.17
Iodide (µg/ml)	0.15	0.4	0.27
Temperature(C^o)	22	29	26
pH	6.48	7.6	7.21
E.C (ml.mohs/cm)	0.43	1.4	0.76
D.O(mg/l)	3.6	4.5	4.17
S (ppm)	2.1	2.8	2.4

ويتضح بان الصيغة التي يتواجد فيها اليود في مياه آبار بعشيقة كانت بشكل يوديد حيث وصلت إلى ٦٢% غير إن تراكيزه لا تتواجد إلا بنسبة ٣٨% بشكل يود مما يدل أن مياه الآبار تحتوي على اليود بشكل يوديد وهو الصيغة السائدة له في هذه المنطقة .

كما يشرح الجدول (٣) البيانات التحليلية لليود واليوديد وبعض صفات المياه في ابار منطقة تلعفر ،حيث وصل معدل تركيزها إلى (٠,١٥مايكروغرام/مل و ٠,١٩ مايكروغرام/مل) بمدى (٠,١٠مايكروغرام/مل و٠,٢٨ مايكروغرام/مل)و(٠,١٤ مايكروغرام/مل و ٠,٣٢ مايكروغرام/مل) لكل منهما على التوالي . مما يدل إن الصيغة التي يتواجد بها اليود هي بشكل يوديد أيضا ولكن بنسبة تصل إلى ٥٧% بينما نسبة تواجده بشكل يود تشكل حوالي ٤٣% وهذا يدل بان اليود في المياه الجوفية يتواجد بشكل يوديد في منطقة الدراسة.وهذا يتفق مع ما أشارإليه(الجميلي،٢٠٠١)بان اليود في مياه الآبار في مدينة الموصل وعلى الجانبين الأيمن والأيسر يتواجد بها اليود بشكل يوديد.

وينسجم أيضا مع(1977,Perelman, 1986,In:Fuge&Johnson) بان التراكيز العالية لليود توجد في المياه تحت السطحية وان اليود يكون موجود بشكل أيون اليوديد.

جدول (٣) معدل ومديات تراكيزاليود و اليوديد وبعض خواص المياه في آبار تلعفر.

Variables	Min.	Max.	Mean
Iodine(µg/ml)	0.10	0.28	0.15
Iodide (µg/ml)	0.14	0.32	0.19
Temperature($C^{o)}$	20	24	22
PH	6.48	7.25	7.0
E.C (ml. Mohs /cm)	3.1	4.77	3.75
D.O (mg/l)	2.1	5.2	3.1
S (ppm)	1.2	1.9	1.45

وعنـــد إلقاء نظرة إمعان وتدقيق في معدلات تراكيز اليود في كلا المنطقتين والتي يشرحها الجدولان (٢) و(٣) يتبين بان معدل تركيز اليود واليوديد في منطقة بعشيقة هواكثرمن معدله في منطقة تلعفر إذ وصل محتوى اليود لكل منهما (٠,١٧مايكروغرام/مل و ٠,٢٧ مايكروغرام/مل) و(٠,١٥ مايكروغرام/مل و٠,١٩ مايكروغرام/مل)على التوالي وهذا بما يعود إلى اختلاف عمق الآبار في المنطقتين وبخاصة في مياه آبار بعشيقة والذي يصل إلى اكثر من٦٠ مترا في حين لا يتجاوز عمق الآبار في تلعفر اكثر من ٣٠متر والتي تدل على ان تراكيز اليود في مياه الآبار يتباين وفقا لاختلافات العمق حيث يزداد تركيزه في مياه الآبار العميقة أكثر مما في مياه الآبار الضحلة. وهذا يتلائم مع ما ذكره (1989,Fuge) بان محتوى اليود الواطئ في مياه الآبار الضحلة بعكس عمق قليل مع زمن مكوث قصير أيضا.كما أن هذا التباين في توزيع مستويات اليود في منطقتي الدراسة قد يعود أيضا إلى اختلافات المكونات الجيولوجية لا سيما وان منطقة بعشيقة ينكشف فيها تكويـــن البلاسبـــي الجيري الغني بالصخور الجيرية والجيرية المتدلمتة ولا ينكشف هذا التكوين في منطقة تلعفر، فهذا الاختلاف في المكونات المعدنية قد يكون هو سبب الزيادة في معدلات محتوى اليود في بعشيقة مقارنة بمنطقة تلعفر. فقد حلل(الجميلي ٢٠٠١)مكونات صخور تكوين البلاسبي في منطقة بعشيقة فوجد ان تركيز اليود الكلي فيها وصل إلى (٤,٥مايكروغرام/مل). وهذا التغاير في توزيع اليود في مياه الآبار الجوفية يدل على أن هناك اختلافات محلية local variation في توزيعه تعود إلى اختلافات المكونات المعدنية للتكاوين الجيولوجية الخازنة للمياه الجوفيه في المنطقة والتي تؤدي إلى التفاعل بين هذه الآبار ومكونات التكاوين التحت سطحية.

فقد أشار(1989,Fuge) بان المياه المتواجدة فوق مناطق الحجر الجيري تحتوي على يود أعلى من المياه التي تتواجد فوق الصخور غير الجيرية. وهذا يدعم أيضا زيادة محتوى اليود في منطقة بعشيقة الغنية بالحجر الجيري مقارنة بمنطقة تلعفر.لذا يبدو أن هناك تغايرا واضحا لمحتوى اليود واليوديد في مياه الآبار الجوفية في منطقتي بعشيقة وتلعفر وان أهميته النسبية تتباين بدرجة كبيرة مع المناطق المختلفة في المكونات والخصائص الجيولوجية لكل منطقة ومع اختلاف الصفات الهيدروكيميائية للمياه أيضا.تلعب بعض خواص المياه دورا رئيسا ومهما في تفسير زيادة تركيز اليود في مياه الآبار قيد الدراسة وبخاصة كل من الدالة الحامضية pH والتوصيلية الكهربائية Electrical Conductivity (E.C) ، فقد بلغ معدل الدالة الحامضية في مياه آبار بعشيقة وتلعفر ٧٠٢١ و٧ علـــى التوالي والمبيـــنة فـــي الجدولـــين (٢) و(٣).

وبما أن قيمة الدالة الحامضية pH لمعظم المياه الطبيعية وبشكل عام تتراوح ما بين ٦-٩ فان الانخفاض والارتفاع في القيمة يأتي نتيجة لوصول الملوثات إلى هذه المياه. فان مياه منطقة الدراسة تكون ذات دالة حامضية متعادلة إلى قاعدية حيث انه في الوسط المتعادل إلى القاعدي يزداد اليوديد على حساب اليود لان اليوديد I اقل احتمالا لان يتحول إلى جزيئة اليود I_2 والتي لها القابلية العالية على التأكسد والتطاير على عكس أيون اليوديد وهذا سبب زيادة اليوديد على حساب اليود في منطقة الدراسة.وفقا لما أشار إليه(1979,Bown) فانه بزيادة الدالة الحامضية(pH > 7) يكون الشكل السائد والمستقر لليود هو أيون اليوديد. يرتبط اليود و اليوديد ارتباطا معنويا موجبا مع الدالة الحامضية والتي تصل قيمة معاملات الارتباط الثنائية لهما إلى٠,٥٨ و٠,٧٤ على التوالي في منطقة بعشيقة والتي يشرحها الجدول (٤) والذي يبين معاملات الربط الثنائية لكل منهما مع بعض الخواص الهيدروكيميائية للمياه الجوفية في منطقة بعشيقة.وبما أن مياه الآبار الجوفية في بعشيقة تميل إلى القاعدية قليلا بسبب وجود الكاربونات والبيكاربونات وان مصدرها في هذه المياه هو اذابة مكونات صخور البلاسبي الجيرية وصخور الحجر الجيري والدولومايت المنكشفة في منطقة بعشيقة وعليه فان هذا الارتباط المعنوي يدل على خلب اليود من هذه المكونات الجيولوجية.

كما يرتبط اليوديد معدرجات الحرارة ربطا معنويا موجبا في منطقة بعشيقة إذ وصلت قيمة معامل الارتباط إلى٠,٥٩والموضحة(٤)مما يدل على دور درجات الحرارة والتي بلغ معدل قيمتها في هذه المنطقة إلى(٢٦C°) في إذابة المكونات الصخرية للتكوينات الجيولوجية وبخاصة تكوين البلاسبي الجيري وبالتالي زيادة محتوى اليود في هذه المياه الجوفية مع زيادة الحرارة.

جدول (4) معاملات الارتباط الثنائية لليود واليوديد مع بعض الصفات الهيدروكيميائية لنماذج مياه الآبار في منطقة بعشيقة.

	I_2	I	T	pH	E.C	D.O	S
I_2	1	0.86	0.12	0.58*	-0.13	0.30	0.32
I	–	1	0.59*	0.74*	-0.43	0.47	0.2

* Significant at level 95%, value of r from table = 0.57

تعد الايصالية الكهربائية Electrical Conductivity أحد المحددات المستخدمة لتمييز الخصائص الإجمالية للماء،وإنها تعتمد على تركيز وتكافؤ الأيونات الذائبة وعلى درجة حرارة الماء بسبب تأثيرها المباشر على حركة الأيونات المختلفة لذلك فهي تعد دالة لتركيز الأملاح المذابة في الماء ومؤشرا عاما لمقدار الملوحة ونوعية المياه.فلقد وصل معدلها في كلا المنطقتين إلى (٠,٧٦ملي موز/سم و٣,٧٥ ملي موز/سم) على التوالي وكما موضح في الجدولين (٢) و(٣) . ففي منطقة تلعفر فان اليود واليوديد يرتبط ارتباطا معنويا موجبا مع التوصيلية الكهربائية (E.C) والتي وصلت قيمتها إلى٠,٥٤و ٠,٦٥ على التوالي والتي يعرضها الجدول(٥).

جدول (٥) معاملات الارتباط الثنائية لليود واليوديد مع بعض الصفات الهيدروكيميائية لنماذج مياه الابار في منطقة تلعفر.

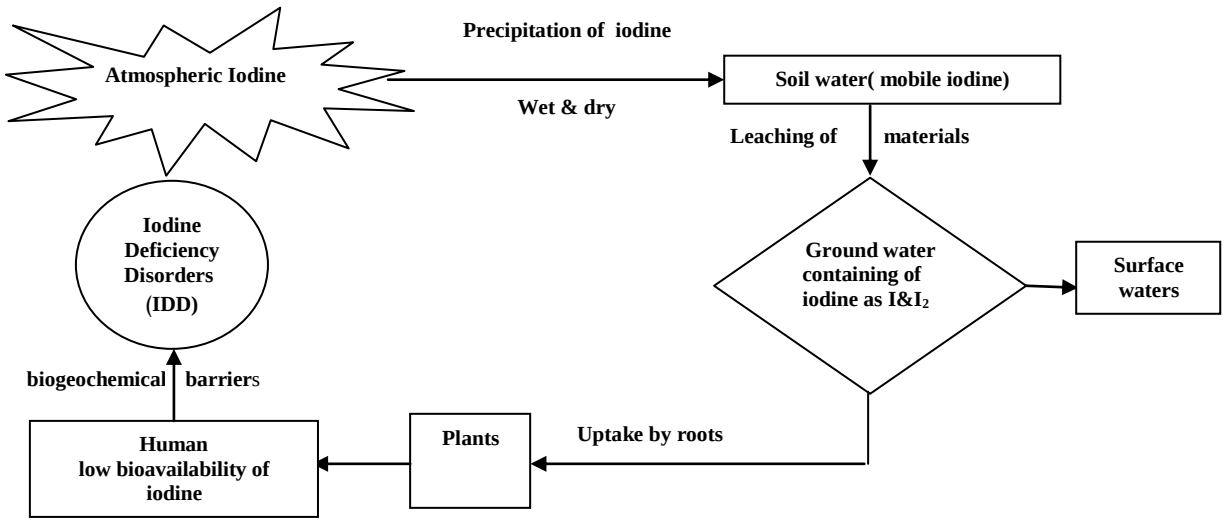
	I2	I	T	pH	E.C	D.O	S
I_2	1	0.77	-0.24	0.16	0.54*	0.1	-0.6
I	–	1	-0.45	0.36	0.65*	0.1	-0.5

* Significant at level 90%, value of r from table = 0.52

مما يدل على أن الأملاح والأيونات الذائبة في هذه المياه تلعب دورا رئيسا ومهما في زيادة محتوى اليود فيها والتي تؤدي إلى غسل اليود من المكونات الجيولوجية المنكشفة في منطقة تلعفر وعلى الأخص تكوين الفتحة والمتكون بشكل رئيسي من الجبسوم CaSO4.2H2O والانهايدرايت CaSO4 الموجود بشكل عدسات في صخور هذا التكوين والذي يزيد من عملية الإذابة لليود في هذه المياه. فقد أشار (1996,Worden) إن زيادة محتوى اليود في المياه المالحة هو نتيجة التفاعل بين مكونات هذه المياه ومكونات التكوينات تحت السطحية، إذا ما علمنا بان محتوى تركيز اليود في صخور تكوين الفتحة قد وصل إلى (٥,٧مايكروغرام/غرام) استنادا إلى(الجميلي ،٢٠٠١)، وعليه فان محتوى مياه ابار تلعفر من اليود تعود الى اذابة صخور تكوين الفتحه وبالتالي ارتفاع مستويات تراكيز اليود في هذه المياه.وهذا ينسجم مع ما أشار إليه كل من(.1998,Anderson etal) بأنه بزيادة الأملاح المذابة في المياه المالحة يزداد تركيز اليود فيها.

الادله االجيوكيميائيه علىاضطرابات نقص اليود

إن علاقة جيوكيمياء اليود مع اضطرابات نقصه ما تزال غير مفهومة بشكل واضح ومحسوم،اذ إن انتشار الغدة الدرقية المتوطنendemic goitreيكون شائعا في المناطق التي تستخدم المياه الجوفية ground water كمصدر لمياه الشرب عند عدم توفر مصدر آخر غيره، ويكون شائعا أيضا في مناطق الحجر الجيري لمكاشف التكوينات الجيولوجية، واستنادا لذلك فان التوقيعات الجيوكيميائية geochemical signatures لشيوع انتشار الغدة الدرقية في المنطقة الشماليةمن العراق لاتزال غير واضحة المعالم .إن انتقال اليود وتوزيعه بين الانطقة البيئية المختلفة (الجوي والمائي والصخري والحياتي) تتم من خلال ممرات عديدة ومن أهمها الترسيب الرطب والجاف والتجوية والتحلل فضلا عن عمليات الخلب التي تحدث بفعل تأثير المياه بشكل عام.ويضاف اليود في آفاق التربة المختلفة والرواسب بوساطة عملية الترسيب بنوعيه (الرطب والجاف) والفائض منه سوف يترشح إلى المياه الجوفية أي إن النسبة الحقيقية من اليود الموجودة في الغلاف الجوي تنتقل إلى تحت السطح عن طريق الترسيب الرطب ومن ثم تدخل إلى التربة وتستقر في النهاية إلى المياه الجوفية، ثم تأخذ النباتات الكمية اللازمة منه ثم يصل إلى الإنسان عبر السلسلة الغذائية، أي انتشار اليود وحركته بوساطة المياه يلعب دورا كبيرا في توزيعه الى باقي الانطقة البيئية المختلفة، وكما موضح في الشكل (٢) الذي يوضح مصادر وانتقال اليود عبر المياه الجوفية في منطقة الدراسة. حيث انه مـــن الواضح بان التأثيرات الجيولوجية من الممكن أن تسيطر على حركة اليود في البيئة الثانوية (وبخاصة المياه) وبذلك فإنها تؤثر على وفرته الحياتية. وعليه فان منطقتي بعشيقة بوجه خاص وتلعفر بشكل عام تتأثر بذلك نتيجة استخدام هذه المياه المالحة كمصدر لمياه الشرب فان كلاهما متأثر بالصخور الجيرية، على الرغم من أن التكوينات الجيولوجية فيهما تحتويان على تراكيز مـــن اليود فـــي تكوين البلاسبي الجيري والفتحة يصل إلى(٤,٥مايكروغرام/غرام) و (٣,٧مايكروغرام/غرام)على التوالي (الجميلي،٢٠٠١) .في الحقيقة إن المياه والرواسب والترب في هذه المناطق من شمال العراق والتي تكثر فيها الإصابات بالغدة الدرقية ليست مستنزفه لليود not depeleted in iodine مقارنة بمناطق أخرى من العراق والتي تكون الإصابات قليلة جدا فيها. وعليه فان حدوث اضطرابات IDD في المنطقة الشمالية من القطر نسبة إلى اغتناء البيئة الجيولوجية باليود من المحتمل أن يكون بسبب عدم الوفرة الحياتية لليود فيها non-bioavailabity of iodine اكثر من الاستنزاف لليود في هذه البيئة فوجود الدالة الحامضية المتعادلة إلى القاعدية ووجود عنصر الكبريت في هذه المياه المالحة سوف تسبب تناقص استخدام اليود من قبل الكائنات الحية فضلا عن ذلك فان يود الغلاف الجوي من الممكن أن يكون مصدرها مهما للإنسان والذي يحصل عليه من هذا الغلاف عن طريق استنشاقهInhalation من هذا الوسط البيئي.



شكل (2) مخطط مبسط يوضح انتقال ومصادر اليود عبر المياه الجوفية في منطقة الدراسة.

أي أن يود المياه الجوفية له علاقة بالمدخلات الجوية،وليس بوفرته الحياتية حسب،أي بتعبير آخر إن الوفرة البيئية لليود في المياه الجوفية تعتمد على عدد من العوامل ومن أهمها نوعية المياه الجوفية، الأملاح الذائبة،الدالة الحامضية، وبعض العناصر الكيميائية الذائبة فيها ومن أهمهاعناصر الكبريت والكالسيوم فضلاعن طبيعة صخورالخزان الجوفي .أشار(1996,Kashin) الى أن تراكم اليود في البيئة الثانوية يعود إلى العديد من الحواجز البايوجيوكيميائية فيها biogeochemical barriers وكما هو معروف فان هذه الحواجز هي التي توجد على جانبها معدن أو ماده ويختفي ذلك المعدن أو المادة في الجانب الآخر واستنادا على ما ورد ذكره فان هذه الحواجز البايوجيوكيميائية والتي تؤثر على الوفرة الحياتية لليود على الرغم من توفره في البيئة السطحية وخاصة المياه الجوفية ومن أهمها حاجز الدالة الحامضية pH،وحاجز الأملاح المتمثلة بالتوصيلية الكهربائية E.C فضلاعن حاجز الكبريت، فهذه الموانع الجيوكيميائية هي التي تجعل وفرة اليود الحياتية قليلة وبالتالي تكون سببا في انتشار أمراض عوز اليود في هذه المنطقة الشمالية من العراق.إن حاجز الدالة الحامضية المتواجد في المياه العسرة والتي تكون ذات دالة حامضية متعادلة إلى قاعدية تجعل اليود متواجدا بشكل أيون اليوديد،وبسبب ظروف الأكسدة فانه يتحول إلى اليود والذي تكون قابليته عالية على التطاير وبالتالي ينخفض محتوى هذا العنصر من النطاق الحياتي.أما وجود الأملاح الذائبة بتراكيز عالية في هذه المياه ربما تؤشر الى وجود عناصر كيميائية ذائبة فيها ومن أهمها ايون الكالسيوم، والذي عد هذا العنصر من مسببات الغدة الدرقية فـــي المياه الجوفية بحسب(1993,Gaitan etal.) فان الاحتمالية المهمة لايون الكالسيوم وتواجده في المياه المالحة قد يكون سببا للإصابة بأمراض عوز اليود فـــي منطقتي

الدراسة نتيجة لاستهلاك السكان المحليين لهذا النوع من المياه كمصدر للشرب والذي قد يكون سببا آخر للإصابة بأمراض IDD.فضلا عن العوامل الأنفة الذكر، فان وجود الكبريت في مياه الآبار الجوفية في منطقتي بعشيقة وتلعفر يعد من الحواجز البايوجيوكيميائية والذي يؤثر على الوفرة الحياتية لليود في البيئة وبالتالي يعيق من انتقاله وهجرته إلى باقي الانطقة البيئية الأخرى، وهذا بدوره سوف يجعل الغلاف الحياتي محروما من هذا العنصر مما يؤدي إلى زيادة الإصابات باضطرابات IDD .

الاستنتاجات

إن التوزيع الجغرافي للإصابة بأمراضIDD له علاقة مع سلوك اليود في البيئة الثانوية وعلى وجه الخصوص في الوسط المائي.وهذا التوزيع يتعلق بوجود بعض العوامل المسببة للغدة الدرقية في المواد المختلفة ومنها الماء العسر إذا كان مستخدما كمصدر لمياه الشرب،والمصادر الجيولوجية وبخاصة التكاوين الجيولوجية الغنية بالحجر الجيري، وتوفر ظروف الأكسدة –الدالة الحامضية،فضلا عن وجود بعض العناصر الذائبة في المياه الجوفية وبخاصة عنصري الكبريت والكالسيوم.وهذه العوامل تعد حواجز بايوجيوكيميائية تعيق الوفرة الحياتية لليود على الرغم من توفره في البيئة الجيولوجية،ونتيجة لتلك العوامل تكثر الإصابات والاضطرابات بأمراض IDD في الجزء الشمالي من قطر العراق.

References

- Anderson, K. A.; Casey, B.; Diaz, E.; Markowski, P. and Write, B. (1996): Speciation and determination of dissolved iodide and iodine in environmental aqueous samples by inductively coupled plasma atomic emission spectrometry. J. AOAC intern., Vol. 79, No. 3, pp.751 – 756.
- Bowen, H. J. M. (1979): Environmental chemistry of the elements, Academic press, London, 333p.
- Buday,T.and Jassim, S. Z. (1984): Final Report on regional geological survey of Iraq. Unpub. Rep., SOM Library, Baghdad, Iraq.
- Dunn, J. T. (1993): IDD newsletter "IDD in the Middle East, International Council for Control of iodine deficiency disorders (ICCIDD): Vol. 9, No. 2, pp.14-24.
- Fuge, R. (1974): Iodine. in Handbook of Geochemistry (ed. K. H. Wedepohl) vol. 2, chapter 35, springer.
- Fuge, R. and Johnson, C. C. (1984): Evidence for the chalcophile nature of iodine.Chem. Geol.,Vol. 43, pp.347-352.

- Fuge, R. and Johnson, C. C. (1986): The Geochemistry of iodine-a review. Env. Geoch. health,Vol. 8, No. 2, pp.31-54
- Fuge,R.(1989):iodine in waters:possible links with endemic goitre, Appl. Geoch.,Vol.4, pp.203-208
- Gaitan,E.Cooksey,R.C.,Legan,J.,Cruse,J.M.,Lindsay,R.H.and Hill.J.(1993): Antithyroid and goitrogenic effects of coal-water extracts from iodine-sufficient areas.Thyroid,3, 49-53
- Goldschmidt,V.M.(1958):Geochemistry.OxfordUniversity press.London, 730p.
- Kashin,V.K.(1996):Biogeochimistry of iodine in the transbaikalia landscapes (Russian). Geokhimiya. Vol. 5, pp.463-471. (Abstract).
- Mohi Addin, R.M.; Sissakian,V. K.;Yousif,N.S.; Amin, R.M. and Rofa,S.H. (1977): Report on the regional geological mapping of Mosul. Tel-Afar area. Rep. Unpub., SOM. library, Baghdad.62P.
- Numan, N.M.S.(1984): Basement controls of stratigraphic sequences and structural patterns in Iraq. J. Geol. Soc. Iraq. Vol. 16-17, pp.8-24.
- Rankama,k.and Sahama,T.G.(1950):Geochemistry.Chicago University press, 912p.
- Reimann, C.(1998): Chemical elements in the environment. Spring. 398p.
- Worden, R.H.(1996):Controls on halogen concentration in sedimentary formation waters. Miner. Magazine. Vol. 60, No. 39, pp.259-279. (Abstract).

المصادر

- الجميلي،ح. ا.(2001) :الجيوكيمياء الرسوبية لليود واهميته البيئية في منطقة الموصل وجوارها/ شمال العراق ، اطروحة دكتوراه غير منشورة ، كلية العلوم ، جامعة الموصل، 171 صفحة
- الجميلي، ح.ا. والدباغ ،س.م. والصبحة، ض.ن.(2001): تطوير طريقة طيفية- تكبيرية لتقدير اليود (I,I_2) في النماذج الجيولوجية المختلفة ، براءة اختراع تم تقديمها الى الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية /قسم الملكية الصناعية ، 12 صفحة.

((Environmental Significant of Iodine Distribution in Ground Water at Baashiqa and Tel- Afer Regions/Northern Iraq))

Hassan Ahmed AL-Jumaily
College of Science- Kirkuk University

Abstract

Iodine and Iodide contents are locally variable in ground water at Baashiqa and Tel-Afer regions and their average sum to (0.17 µg/ml and 0.27µ g/ml)and (0.15µg/ml and 0.19 µg/ml) respectively .Iodine and Iodide distributions are affected by some hydrochemical properties especially pH and electrical conductivity which reflect washing reaction between well water enriched with dissolved salt (cations , bicarbonate, carbonate) and the constituents of geological formations exposed at both regions.

Ground water at both regions are used for different purposes including domestic and agriculture in addition to drinking water. Such uses may affect differently on human health and consequently on the endemic iodine deficiency diseases known to occur among the population of the northern IRAQ. Apparently, iodine, iodide contents are related to the number of IDD patients and such relation is affected by various factors including pH, dissolved salts and sulfur species, which determine the bioavalability of iodine for the biological processes.