المجلة العراقية
لبحوث السوق وحماية المستهلك

المجلد (11) العدد (1)
لسنة 2019

قياس الصفات الكيميائية والفيزيائية في بعض نماذج المياه المعدنية المعبئة المتداولة في اسواق محافظة النجف الاشرف ومقارنتها مع النسب العراقية والعالمية.

http://dx.doi.org/10.28936/jmracpc11.1.2019.(1)

مهند حازم ناجي[1]، اعياد عمار صيهود[2]، حسن عباس قزموز[3]
[1]استاذ مساعد دكتور، قسم البيئة ، كلية العلوم ، جامعة الكوفة ، النجف الاشرف ، العراق. muhaned.halbus@uokufa.edu.iq
[2]استاذ مساعد دكتور، فرع العلوم الاساسية ، كلية طب الاسنان ، جامعة الكوفة ، النجف الاشرف ، العراق. ayad.alzaidi@uokufa.edu.iq
[3]مدرس مساعد، قسم البيئة ، كلية العلوم ، جامعة الكوفة ، النجف الاشرف ، العراق. hasana.qazmooz@uokufa.edu.iq

تاريخ استلام البحث: 2019/2/19 تاريخ قبول النشر: 2019/4/4

الخلاصة:

في هذا البحث تم اختيار مجموعة من العلامات التجارية للمياه المعدنية على اساس كونها الاكثر تسويق من قبل اصحاب المحال التجارية في محافظة النجف الاشرف وبواقع ستة انواع حيث اخذت عينات يومية من هذه المياه بواقع 50 مل لمدة شهرين من (2019/1/1–2018/11/1) وتم قياس تراكيز الايونات التالية (Br^-, Cl^-, F^-, NO_3^-, SO_4^{2-}, Na^+, K^+, Ca^{2+}, Mg^{2+}) كما تم قياس الدالة الحامضية والتوصيلة الكهربائية ومقارنة النتائج مع النسب المسموح بها حسب المنظمات والهيئات العالمية ولوحظ مطابقتها للمواصفات العراقية والعالمية.

الكلمات المفتاحية: العلامة التجارية، المياه المعدنية، المواصفات القياسية.

MEASUREMENT OF CHEMICAL AND PHYSICAL PROPERTIES IN SOME MINERAL WATER SAMPLES FILLED IN THE MARKETS OF THE PROVINCE OF NAJAF AND COMPARE WITH THE IRAQI AND INTERNATIONAL RATIOS.

Mohanad Hazim Naje[1], Aayad Ammar Sayhood[2], Hasan Abbas Kazmos[3]
[1]Assis. Prof. Dr. Department of Ecology, Faculty of Science, University of Kufa, Najaf, Iraq. muhaned.halbus@uokufa.edu.iq
[2]Assis. Prof. Dr Department of Basic Sciences, Faculty of Dentistry, University of Kufa, Najaf, Iraq. ayad.alzaidi@uokufa.edu.iq.
[3]Assis. Lec. Department of Ecology, Faculty of Science, University of Kufa, Najaf, Iraq. hasana.qazmooz@uokufa.edu.iq

ABSTRACT

In this research, a selection of some mineral water was selected on the basis of being the most marketed by the owners of shops in Najaf province, with six types, where daily samples of this water were taken by 50 ml for two months from (1/11/2018 - 1/1/2019). The following ions concentrations were measured (Br^-, Cl^-, F^-, NO_3^-, SO_4^{2-}, Na^+, K^+, Ca^{2+}, Mg^{2+}), pH and the electrical conductivity were measured and the results were compared with the allowable rates according to the international organizations. It was noted that they conform to international and Iraqi standards.

Kay words: Brand, Mineral water, Standard specifications.

INTRODUCTION المقدمة

مصطلح المياه المعدنية تم تعريفه لأول مرة في المؤتمر الدولي الطبي في المانيا عام 1911، حيث يحتوي على ما لا يقل عن 1000 mg/L من مكونات المعادن الذائبة (**Oßmann *et al.*, 2018**)، وهذا التعريف قد تغير عدة مرات، بحيث تم وصفها أيضا بالمياه ذات المحتوى المعدني المنخفض في عام 1990، ليصل مستوى المعادن الذائبة إلى 200 mg/L فقط (**Garmay *et al.*, 2019**)، وتعد هذه النسبة مهمة جدا لتلبية الاحتياجات اليومية للإنسان (**Bulia & Enzweiler, 2018**).

تعتمد جودة المياه المعدنية بشكل كبير على كل من الخصائص الكيميائية والفيزيائية ونسبة وجـود الملوثات فيها (**Fa *et al.*, 2018**)، وقد تصبح المياه الملوثة مصدرًا للمواد غير المرغوب فيها مثل البكتيريا والمواد الكيميائية العضوية وغير العضوية الخطرة على صحة الإنسان (**He *et al.*, 2019**)، وتحتوي المياه المعدنية في القناني البلاستيكية والزجاجية

على كميات مختلفة من الايونات (F^-، Br^-، Na^+، K^+، Mg^{2+}، Ca^{2+}) اعتمادا على مصادر المنشأ لهذه المياه (**Bodiš *et al.*, 2017**)، اذ لا يمكن استخدام المياه المعدنية التي يشار إليها باسم (تساعد على زيادة التمثيل الغذائي، تحفيز وظائف الكبد والصفراء أو مع تعبيرات أخرى مماثلة) إلا إذا كانت تحقق بالفعل شروط خاصة مؤكدة من خلال نتائج الأبحاث الموثقة، السريرية والدوائية على حد سواء (**Khandaker *et al.*, 2017**).

تعد صناعة المياه المعدنية من الصناعات المهمة على مستوى العالم، ففي الدول الأعضاء في الاتحاد الأوروبي بلغت قيمة إنتاج هذه الصناعة 12.4 مليار يورو وبلغ إجمالي الاستهلاك عند مستوى 52 مليار لتر في عام 2017 (**Quist-Jensen *et al.*, 2019**).

هناك العديد من تصنيفات لمياه المعدنية على أساس معايير مختلفة على سبيل المثال: كمية المعادن المختلفة ، والأنيونات غير العضوية الرئيسية وتركيز الكاتيونات (**Monakhova *et al.*, 2017**). وعند شراء المياه المعدنية يجب قراءة الملصق على المنتج، حيث يجب إعطاء المعلومات التالية على الأقل: تركيز المكونات المعدنية المميزة الذائبة؛ اسم مصدر المياه وموقعها؛ الاسم التجاري؛ مكان إنتاجه مع العناوين؛ معلومات حول عمليات التطهير المطبقة (إن وجدت)؛ محتوى ثاني أكسيد الكربون (**Kim *et al.*, 2018**)، واما في حالة المياه التي تحتوي على أكثر من 5 mg/L من ايون الفلورايد - يجب أن تكون هناك معلومات تفيد بأنه لا ينبغي أن يستهلكها الأطفال الرضع والأطفال دون سن 7 سنوات (**Fedyaeva *et al.*, 2019**)، ولهذا الغرض توجد في العديد من البلدان لوائح تتعلق بجودة المياه المعدنية والتي عادة ما تكون مشابهة لمتطلبات مياه الشرب (**Schymanski *et al.*, 2018**).

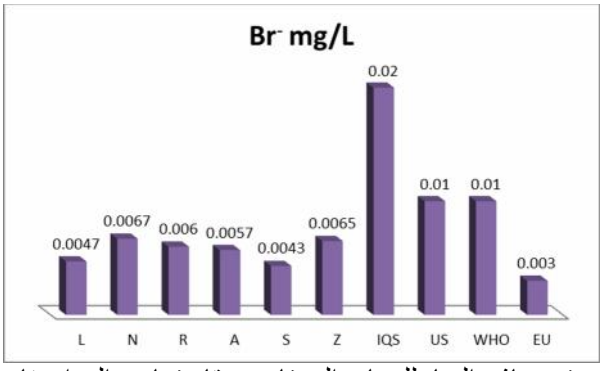
المواد وطرائق العمل Materials and methods:

تم اختيار مجموعة من العلامات التجارية للمياه المعدينة على اساس كونها الاكثر تسويق من قبل اصحاب المحال التجارية في محافظة النجف الاشرف وبواقع ستة انواع شملت (Zamzam(Z), Safa(S), Al-Akawen(A), AI-Raqe(R), Al-Naba Al-Safe(N), Zalal(L)) حيث اخذت عينات يومية من هذه المياه مع مراعاة ملاحظة اختلاف تاريخ الانتاج بواقع 50 مل لمدة شهرين من (2018/11/1 –2019/1/1) وتم قياس تراكيز الايونات التالية (Br^-, Cl^-, F^-, NO_3^-, SO_4^{2-}, Na^+, K^+, Ca^{2+}, Mg^{2+}) باستعمال الاقطاب الخاصة بكل ايون بواسطة جهاز (pH/ISE benchtop meter inoLab® pH/ION 7320-WTW) كما تم قياس الدالة الحامضية والتوصيلة الكهربائية ومقارنة النتائج مع النسب المسموح بها حسب المنظمات والهيئات العالمية والتي شملت (مواصفات الاتحاد الاوربي EU/2003/40/EC، مواصفات منظمة الصحة العالمية WHO/2008، المواصفات الامريكية US/EPA/2016، المواصفات العراقية IQS/417/2001).

النتائج والمناقشة Results and discussion:

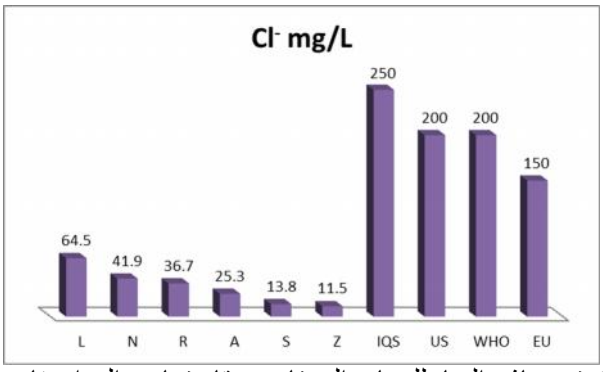
من خلال النتائج اليومية التي تم الحصول عليها ، تم اخذ معدل القراءة لكل قياس من هذه الايونات قيد الدراسة وتم مقارنتها مع القياسات الدولية كما مبين في الاشكال التالية:

بين (الشكل، 1) قياس تركيز ايون Br^- في نماذج المياه للعينات المختارة ومقارنتها مع المواصفات المسموحة للمنظمات الدولية، لوحظ ان هناك تفاوت كبير بالنسب المسموحة بين المواصفات الاوربية ومنظمة الصحة العالمية والمواصفات الامريكية مع المواصفات العراقية، حيث كانت المواصفات العراقية اكبر بست مرات عن المواصفات الاوربية وبحدود الضعفين عن مواصفات منظمة الصحة العالمية والمواصفات الامريكية مما يستدعي ضرورة مراجعة النسب المسموحة للمياه الشرب من قبل جهاز التقييس والسيطرة النوعية، كما لوحظ عدم ذكر نسبة ايون البروم على القناني البلاستيكة للمنتجات الشركات قيد الدراسة. ووجد ايضا ان تراكيز ايون الباريوم ضمن الحد المسموح به للمواصفات العراقية لجميع العينات. ان زيادة تركيزه تؤدي الى الاسهال ومشاكل في الجهاز الهضمي (**Nusair *et al.*, 2019**).



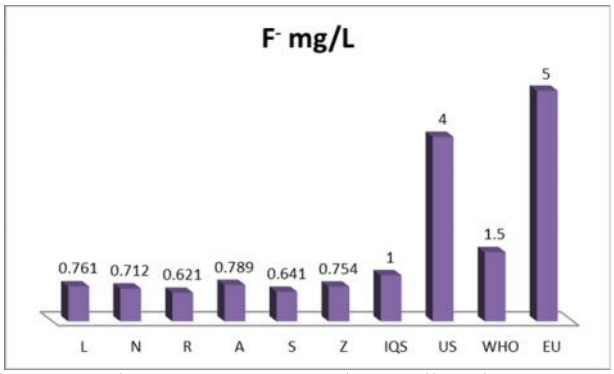
شكل (1) : معدل تركيز ايون Br^- في نماذج المياه للعينات المختارة ومقارنتها مع المواصفات المسموحة للمنظمات الدولية

في (الشكل، 2) قياس تركيز ايون Cl^- في نماذج المياه قيد الدراسة، لوحظ ان هناك تفاوت نوعا بالنسب المسموحة بين المواصفات الاوربية ومنظمة الصحة العالمية والمواصفات الامريكية مع المواصفات العراقية، وربما يعود ذلك لاختلاف مصادر هذه المياه وطبيعتها، اضافة الى العوامل التي تدخل بطرق المعالجة وطبيعة الاجهزة والمعدات المستعملة ، كما لوحظ ان تركيز ايون الكلوريد ضمن الحد المسموح للواصفات العالمية لجميع العينات. ان زيادة تركيزه تؤدي الى تأثيرات سامة على الانسان (**Nakamura *et al.*, 2016**).



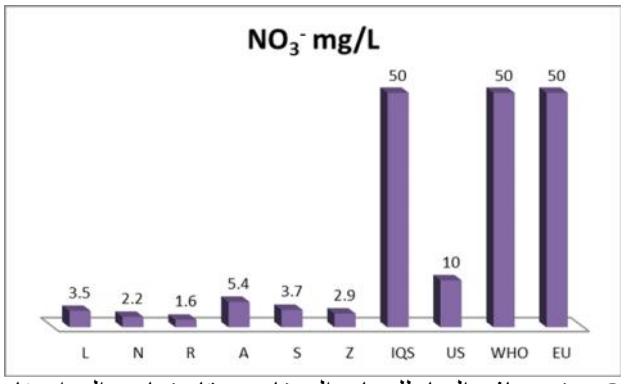
شكل (2): معدل تركيز ايون Cl^- في نماذج المياه للعينات المختارة ومقارنتها مع المواصفات المسموحة للمنظمات الدولية

في (الشكل، 3) قياس تركيز ايون F^- في نماذج المياه قيد الدراسة ، لوحظ ان هناك تفاوت نوعا بالنسب المسموحة بين المواصفات الاوربية والمواصفات الامريكية مع المواصفات العراقية ، كما لوحظ ان تركيز ايون الفلوريد ضمن الحد المسموح للواصفات العالمية لجميع العينات . حيث يعتبر ايون الفلوريد مهم جدا لصحة الاسنان اذا يقلل من تأثير التسوس (**Li *et al.*, 2019**).



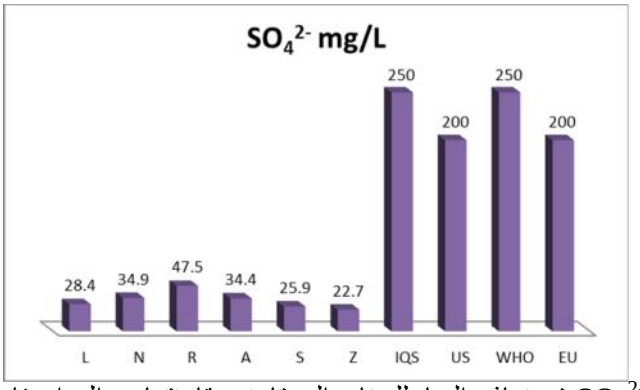
شكل (3) : معدل تركيز ايون F^- في نماذج المياه للعينات المختارة ومقارنتها مع المواصفات المسموحة للمنظمات الدولية.

في (الشكل، 4) قياس تركيز ايون NO_3^- في نماذج المياه قيد الدراسة، لوحظ ان هناك تطابق بالنسب المسموحة بين المواصفات الاوربية ومنظمة الصحة العالمية مع المواصفات العراقية، كما لوحظ ان تركيز ايون النترات ضمن الحد المسموح للواصفات العالمية لجميع العينات . حيث ان زيادة تركيزه تؤدي الى تأثيرات ضارة على نمو الاطفال **(Gilliard *et al.*, 2018) .**



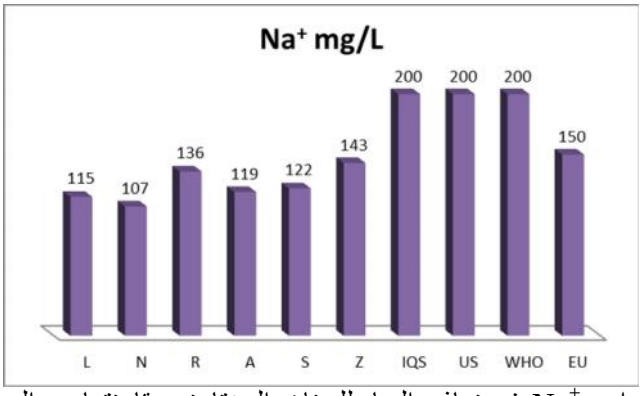
شكل (4): معدل تركيز ايون NO_3^- في نماذج المياه للعينات المختارة ومقارنتها مع المواصفات المسموحة للمنظمات الدولية

في (الشكل، 5) قياس تركيز ايون SO_4^{2-} في نماذج المياه قيد الدراسة، لوحظ ان هناك تقارب بالنسب المسموحة بين المواصفات الاوربية والمواصفات الامريكية مع المواصفات العراقية، كما لوحظ ان تركيز ايون الكبريتات ضمن الحد المسموح للواصفات العالمية لجميع العينات، ان زيادة تركيزه تؤدي الى تقليل امتصاصية المعادن المهمة في جسم الانسان (**Gilliard *et al.*, 2018**).



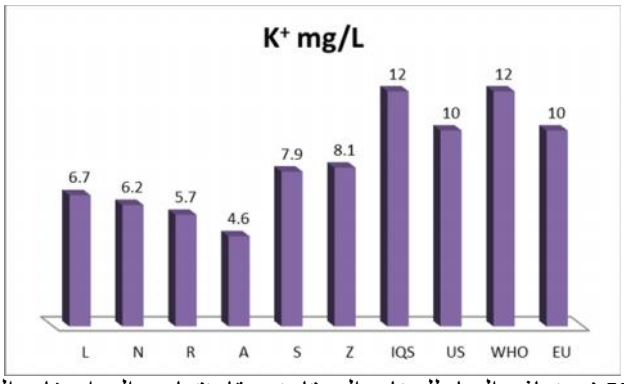
شكل (5): معدل تركيز ايون SO_4^{2-} في نماذج المياه للعينات المختارة ومقارنتها مع المواصفات المسموحة للمنظمات الدولية

في (الشكل، 6) قياس تركيز ايون Na^+ في نماذج المياه قيد الدراسة، لوحظ ان هناك تطابق بالنسب المسموحة بين المواصفات منظمة الصحة العالمية والمواصفات الامريكية مع المواصفات العراقية، كما لوحظ ان تركيز ايون الصوديوم ضمن الحد المسموح للواصفات العالمية لجميع العينات. ان زيادة تركيزه تؤدي الى ارتفاع في ضغط الدم **(Fernandes *et al.*, 2018).**



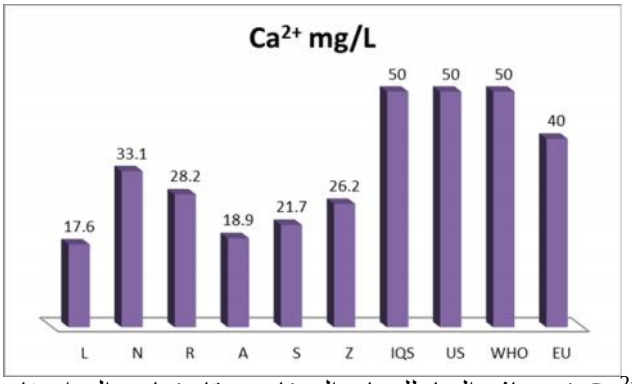
شكل رقم (6) : معدل تركيز ايون Na^{+} في نماذج المياه للعينات المختارة ومقارنتها مع المواصفات المسموحة للمنظمات الدولية

في (الشكل، 7) قياس تركيز ايون K^{+} في نماذج المياه قيد الدراسة، لوحظ ان هناك تطابق بالنسب المسموحة بين المواصفات منظمة الصحة العالمية مع المواصفات العراقية، كما لوحظ ان تركيز ايون البوتاسيوم ضمن الحد المسموح للواصفات العالمية لجميع العينات. ان زيادة تركيزه تؤدي الى تأثيرات على الجهاز الهضمي والتنفسي عند الانسان **(de . (Curtis *et al.*, 2018**



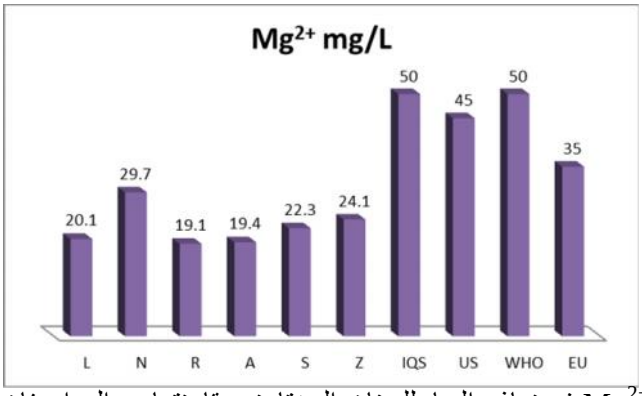
شكل (7): معدل تركيز ايون K^{+} في نماذج المياه للعينات المختارة ومقارنتها مع المواصفات المسموحة للمنظمات الدولية.

في (الشكل، 8) قياس تركيز ايون Ca^{2+} في نماذج المياه قيد الدراسة، لوحظ ان هناك تطابق بالنسب المسموحة بين المواصفات منظمة الصحة العالمية والمواصفات الامريكية مع المواصفات العراقية، كما لوحظ ان تركيز ايون الكالسيوم ضمن الحد المسموح للواصفات العالمية لجميع العينات. ان نقصان تركيزه تؤدي الى مشاكل في العظام عند الانسان **(Bae .(& Kratzsch, 2018**



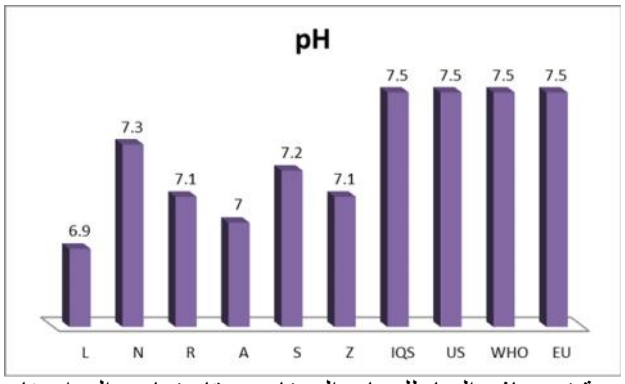
شكل (8): معدل تركيز ايون Ca^{2+} في نماذج المياه للعينات المختارة ومقارنتها مع المواصفات المسموحة للمنظمات الدولية.

في (الشكل، 9) قياس تركيز ايون Mg^{2+} في نماذج المياه قيد الدراسة ، لوحظ ان هناك تطابق بالنسب المسموحة بين المواصفات منظمة الصحة العالمية مع المواصفات العراقية ، كما لوحظ ان تركيز ايون المغنيسيوم ضمن الحد المسموح للواصفات العالمية لجميع العينات . ان زيادة تركيزه تؤدي الى مشاكل واضطرابات في المعدة عند الانســـان (**Morais *et al.*, 2017**).

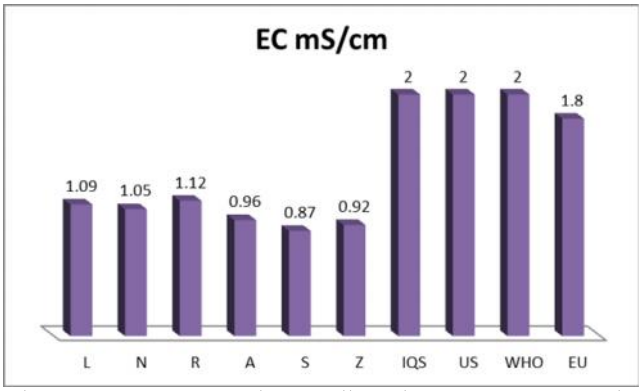


شكل (9): معدل تركيز ايون Mg^{2+} في نماذج المياه للعينات المختارة ومقارنتها مع المواصفات المسموحة للمنظمات الدولية.

كما تم ايضا قياس بعض الخواص الفيزيائية للمياه مثل الدالة الحامضية والتوصيلية كما في (الشكل 10 و11) حيث لوحظ ان جميع العينات كانت ضمن الحدود المسموح بها عالميا .



شكل (10): معدل الدالة الحامضية في نماذج المياه للعينات المختارة ومقارنتها مع المواصفات المسموحة للمنظمات الدولية.



شكل (11): معدل التوصيلية الكهربائية في نماذج المياه للعينات المختارة ومقارنتها مع المواصفات المسموحة للمنظمات الدولية.

الاستنتاجات Conclusions:

في هذا البحث تم قياس تراكيز العناصر في المياه المعدنية لاكثر الماركات تداولا في محافظة النجف الاشرف ولوحظ مطابقتها للمواصفات العالمية والعراقية على الرغم من وجود تفاوت بالنسب المذكورة والتي من المفضل مراجعتها بشكل دوري من قبل الاجهزة المختصة. لوحظ وجود تفاوت في كمية الاملاح المقاسة وربما يعود ذلك لاختلاف مصادر هذه المياه وطبيعتها، اضافة الى العوامل التي تدخل بطرق المعالجة وطبيعة الاجهزة والمعدات المتسخدمة، لذا نقترح ان يتم ذكر مدى معين من التراكيز بدلا عن النسب الثابتة لضمان الدقة والجودة عن القياس .

المصادر References:

I. Bae, Y. J., & Kratzsch, J. (2018). Vitamin D and calcium in the human breast milk. *Best Practice & Research Clinical Endocrinology & Metabolism*, 32(1), 39-45. http://doi.org/10.1016/J.BEEM.2018.01.007

II. Bodiš, D., Bottlik, F., Černák, R., Kordík, J., Malík, P., Michalko, J., & Vandrová, G. (2017). Origin of Mineral Water Fatra, Slovakia. *Procedia Earth and Planetary Science*, *17*, 472–475. http://doi.org/10.1016/J.PROEPS.2016.12.119

III. Bulia, I. L., & Enzweiler, J. (2018). The hydrogeochemistry of bottled mineral water in São Paulo state, Brazil. *Journal of Geochemical Exploration*, 188, 43-54. http://doi.org/10.1016/J.GEXPLO.2018.01.007

IV. de Curtis, M., Uva, L., Gnatkovsky, V., & Librizzi, L. (2018). Potassium dynamics and seizures: Why is potassium ictogenic. *Epilepsy Research*, 143, 50-59. http://doi.org/10.1016/J.EPLEPSYRES.2018.04.005

V. Fa, Y., Yu, Y., Li, F., Du, F., Liang, X., & Liu, H. (2018). Simultaneous detection of anions and cations in mineral water by two dimensional ion chromatography. *Journal of Chromatography A*, 1554, 123-127. http://doi.org/10.1016/J.CHROMA.2018.04.017

VI. Fedyaeva, O. N., Vostrikov, A. A., Shishkin, A. V., & Dubov, D. Y. (2019). Conjugated processes of black liquor mineral and organic components conversion in supercritical water. *The Journal of Supercritical Fluids*, 143, 191-197. http://doi.org/10.1016/J.SUPFLU.2018.08.015

VII. Fernandes, J. R. C., Bleicher, L., & Beirão, P. S. L. (2018). Closed- and open-state models of human skeletal muscle sodium channel. *Biochemical and Biophysical Research Communications*, 506(4), 826-832. http://doi.org/10.1016/J.BBRC.2018.10.110

VIII. Garmay, A. V., Oskolok, K. V., Monogarova, O. V., & Alov, N. V. (2019). Total reflection X-ray fluorescence analysis of highly mineralized water samples using relative intensities and scattered radiation. *Spectrochimica Acta Part B: Atomic Spectroscopy*, 152, 74-83. http://doi.org/10.1016/J.SAB.2018.12.011

IX. Gilliard, C. N., Lam, J. K., Cassel, K. S., Park, J. W., Schechter, A. N., & Piknova, B. (2018). Effect of dietary nitrate levels on nitrate fluxes in rat skeletal muscle and liver. *Nitric Oxide*, 75, 1-7. http://doi.org/10.1016/J.NIOX.2018.01.010

X. He, H., Cao, J., & Duan, N. (2019). Defects and their behaviors in mineral dissolution under water environment: A review. *Science of The Total Environment*, 651, 2208-2217. http://doi.org/10.1016/J.SCITOTENV.2018.10.151

XI. Khandaker, M. U., Nasir, N. L. M., Zakirin, N. S., Kassim, H. A., Asaduzzaman, K., Bradley, D. A., Hayyan, A. (2017). Radiation dose to the Malaysian populace via the consumption of bottled mineral water. *Radiation Physics and Chemistry*, 140, 173-179. http://doi.org/10.1016/J.RADPHYSCHEM.2017.01.018

XII. Kim, J., Kim, J., & Hong, S. (2018). Recovery of water and minerals from shale gas produced water by membrane distillation crystallization. *Water Research*, 129, 447-459. http://doi.org/10.1016/J.WATRES.2017.11.017

XIII. Li, X., Zhang, J., Niu, R., Manthari, R. K., Yang, K., & Wang, J. (2019). Effect of fluoride

exposure on anxiety- and depression-like behavior in mouse. *Chemosphere*, 215, 454-460. http://doi.org/10.1016/J.CHEMOSPHERE.2018.10.070

XIV. Monakhova, Y. B., Kuballa, T., Tschiersch, C., & Diehl, B. W. K. (2017). Rapid NMR determination of inorganic cations in food matrices: Application to mineral water. *Food Chemistry*, 221, 1828-1833. http://doi.org/10.1016/J.FOODCHEM.2016.10.095

XV. Morais, J. B. S., Severo, J. S., de Alencar, G. R. R., de Oliveira, A. R. S., Cruz, K. J. C., Marreiro, D. do N., Frota, K. de M. G. (2017). Effect of magnesium supplementation on insulin resistance in humans: A systematic review. *Nutrition*, 38, 54-60. http://doi.org/10.1016/J.NUT.2017.01.009

XVI. Nakamura, T., Ohsawa-Yoshida, N., Zhao, Y., Koebis, M., Oana, K., Mitsuhashi, H., & Ishiura, S. (2016). Splicing of human chloride channel 1. *Biochemistry and Biophysics Reports*, 5, 63-69. http://doi.org/10.1016/J.BBREP.2015.11.006

XVII. Nusair, S. D., Almasaleekh, M. J., Abder-Rahman, H., & Alkhatatbeh, M. (2019). Environmental exposure of humans to bromide in the Dead Sea area: Measurement of genotoxicy and apoptosis biomarkers. *Mutation Research/Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis*, 837, 34-41. http://doi.org/10.1016/J.MRGENTOX.2018.09.006

XVIII. Oßmann, B. E., Sarau, G., Holtmannspötter, H., Pischetsrieder, M., Christiansen, S. H., & Dicke, W. (2018). Small-sized microplastics and pigmented particles in bottled mineral water. *Water Research*, 141, 307-316. http://doi.org/10.1016/J.WATRES.2018.05.027

XIX. Quist-Jensen, C. A., Ali, A., Drioli, E., & Macedonio, F. (2019). Perspectives on mining from sea and other alternative strategies for minerals and water recovery–The development of novel membrane operations. *Journal of the Taiwan Institute of Chemical Engineers*, 94, 129-134. http://doi.org/10.1016/J.JTICE.2018.02.002

XX. Schymanski, D., Goldbeck, C., Humpf, H.-U., & Fürst, P. (2018). Analysis of microplastics in water by micro-Raman spectroscopy: Release of plastic particles from different packaging into mineral water. *Water Research*, 129, 154-162. http://doi.org/10.1016/J.WATRES.2017.11.011