

Evaluation of pollution rate of drinking water used in poultry farms with 11 some pesticides and heavy metals s in Draa Governorate

Abdulkarim Hallak* Mohammad Albaradan**

(Received; 15 January 2025, Accepted: 22 March 2025)

Abstract:

This study aimed to evaluate the extent of contamination of water used in animal farms in Daraa Governorate with heavy metal elements and some agricultural pesticides (insecticides and fungicides). 40 water samples were collected from four large areas surrounding Daraa Governorate, with 10 samples from each area, where their content was studied. Heavy metal elements (lead, cadmium, nickel, chromium, iron, copper and cobalt) and evaluation of the residues of a number of agricultural pesticides (chlorpyrifos, α -cypermethrin, dimethoate and carbendazim).

Obtained results indicated a variation in the content of heavy metals in the water samples, and all concentrations of these elements obtained after analysis were lower than the maximum permissible limits according to Syrian Standard No. 45 of 2007, noting that some samples from the eastern region in the Yarmouk Basin region, the lead concentration approached the maximum permissible limits.

The results of the analysis of pesticides indicated that the eastern region was free of any traces of any pesticide, while there were nine water samples in the other regions that contained residues of chlorpyrifos and α -cypermethrin, distributed as follows: one sample in the northern region, three samples in the Yarmouk Basin region, and five samples in the western region of Daraa Governorate

Key words: pesticides, heavy metals, pollution, chlorpyrifos, alfa-cypermethrin

*Ases. Prof in the department of public health and preventive medicine– veterinary faculty – University of Hama

**Master candidate –Department of public health and preventive medicine– Veterinary faculty – University of Hama

1. المقدمة:

يعد الماء من أهم الثروات الطبيعية التي يعتمد عليها تطور ورفاهية الحضارة الإنسانية، فهو أساس الحياة بعد الأوكسجين، إذ نشأت أقدم الحضارات وتطورت بالقرب من مصادر المياه الطبيعية ولا تقتصر أهمية الماء على كونه يشكل جزء من محتوى الكائنات الحية بل تعدته لتشمل كافة مجالات الحياة الاقتصادية فهو من المقومات الأساسية لاستمرار الحياة وديمومتها، ويقدر الماء بحوالي (١٠٤) مليون كيلو متر مكعب ولكن نسبة الماء العذب منه والذي يفيد الإنسان في الشرب والزراعة والصناعة لا يتعدى 2.8% أما الباقي فهو مياه مالحة، كما أن نسبة 2% من المياه العذبة تكون متجمدة وبذلك تعطي فقط 0.8% مياه عذبة سائلة (UNESCO, 1983)، لذلك أصبح الإنسان يعيش أزمة حقيقة مع الماء لأن كميته المتوفرة للاستخدامات البشرية قليلة جداً ولم تعد تتناسب مع عدد السكان واحتياجاتهم له فضلاً عن هذا أن كمية المياه العذبة بالرغم من قلتها فإنها تتعرض للتلوث وتغير نوعيته بفعل الفضلات البشرية والنفايات الصناعية والعناصر المعدنية والإشعاعية والكيميائية والفضلات الزراعية وغير ذلك، لذلك يعتبر التلوث المائي من أكبر التحديات التي تواجه البشرية، حيث يرتبط تلوث الماء بتلوث الهواء أيضاً بعدما تترسب ملوثات الهواء تعود ثابتة إلى الأرض وتصبح ملوثات للماء، وأهم ما يلحق المياه من تلوث هو ارتفاع نسبة الأملاح الذاتية مثل الكالسيوم والمغنيزيوم والصوديوم والبوتاسيوم إضافة إلى الأملاح الأخرى كالكبريتات والكربونات والنترات والبيكربونات ودرجة الحموضة (الحسنوي و ميثم، 2018).

تُعرف نوعية مياه الشرب الصالحة للدواجن بأنها المياه الخالية من المواد التي يمكن أن تؤثر سلباً على تقبل وأداء الطيور ومرضاها (Schlink et al., 2010)، يلعب دوراً هاماً في معظم الوظائف الفيزيولوجية الأساسية مثل الهضم، الامتصاص، التفاعل الأنزيمي، نقل المواد الغذائية، تنظيم درجة حرارة الجسم، تسهيل حركة المفاصل والأعضاء، التخلص من السموم والفضلات، العمليات الاستقلابية والتفاعلات البيوكيميائية التي يحتاجها الطير للنمو، ويعتبر أيضاً مكون أساسي للدم والأنسجة حيث يشكل حوالي 75% من وزن الجسم (Fairchild & Ritz, 2009)، ويعتبر الماء في الوقت نفسه عنصراً قاتلاً وخطراً على صحة الطيور، وذلك بسبب عدم وجود مياه نقية في الطبيعة بنسبة 100%، فإن مصادر المياه المختلفة لها درجات متفاوتة من الشوارد المعدنية والملوثات الأخرى وبالتالي ستؤثر نوعية المياه بصورة مباشرة أو غير مباشرة على أداء الطيور وإنتاجها (Umar et al., 2014).

تتصف العناصر المعدنية الثقيلة بأنها من الملوثات البيئية الغير قابلة للتحلل الحيوي ولها سمية مرتفعة على الإنسان والحيوان ولها أثر تراكمي في السلسلة الغذائية (Kirov et al, 2018)، لذلك فإن تلوث المياه الجوفية بها يعد من الأمور الخطرة على الإنسان والحيوان لما تسببه من مشاكل صحية متعددة، وتصل هذه الملوثات إلى المياه الجوفية من مصادر مختلفة، منها معامل المعالجة المعدنية ومخلفات المعامل وبخاصة معامل الدهانات والبطاريات والمبيدات (Kirov et al, 2018). من العناصر الثقيلة ما يكون له دور حيوي بتركيز معينة (النحاس، الكوبالت، الحديد، الزنك) ولكن إذا زاد تركيزها عن الحد المسموح به تصبح سامة (Baykov et al, 2007)، ومنها ما يكون سام جداً وغير معروف الدور الحيوي له بشكل دقيق (الرصاص والكاديوم، النيكل، الكروم) (Hallak et al, 2007).

ومن جهة أخرى ونتيجة لزيادة استخدام المبيدات الزراعية (الحشرية والفطرية والعشبية) في المجال الزراعي فقد زادت نسبة و مخاطر تلوث البيئة بهذه المبيدات أو بقاياها سواء بشكل مباشر أو بشكل غير مباشر وتشير تقارير منظمة الصحة

العالمية الى أن المبيدات تحدث نحو 375 ألف حالة تسمم سنوياً في الدول النامية كما حصل في باكستان والعراق (سوسان ورفاقه 1999) ومسبب مهم في التأثير على الانواع الحيوانية والنباتية في الماء (جاويش ورفاقه، 2012). تشير بعض الأبحاث المحلية الى وجود تلوث للمياه الجوفية ببعض المبيدات الحشرية ففي هذا المجال أشار الباحث حلاق (2021) في دراسة أجراها لتقييم مدى تلوث المياه في ريف حماه ببعض المبيدات حيث أشار بوجود آثار لمبيدي الكلوربيريفوس والدلتامثرين في المياه الجوفية في مناطق شمال وغرب محافظة حماه. كما أشار الباحث غزالي ورفاقه (2022) الى وجود تلوث للمياه الجوفية في بئر في منطقة ابي جرش في دمشق بالكلوربيريفوس (0.041 ميكروغرام/لتر) والدايمثوات (0.034 ميكروغرام/لتر) وأظهر هذا الباحث الى أن الفصل يلعب دور في تواجد المبيدات الزراعية في المياه. أيضاً أشار الباحث حبيب ورفاقه (2016) انه لا يوجد آثار للمبيدات الحشرية الفوسفورية في مياه منطقة صهر الجبل بمحافظة السويداء (سدود) في حين هناك آثار لبقايا المبيدات الكلورية في التربة والمياه. كما أشار الباحث سوسان ورفاقه (1999) بعدم وجود آثار لمبيدي الدلتامثرين والترايديمفون في المياه السطحية او الجوفية في مياه منطقة يلدا في الغوطة بينما لوحظ وجود آثار لمبيد الدرين وفينا ريمون في المياه السطحية والجوفية ووجود آثار لمبيد الترايديمفون في المياه الجوفية.

أهمية البحث: رغم وفرة مصادر المياه في محافظة درعا إلا أن قطاع المياه عانى من التلوث ولم يحظى بالاهتمام الكافي به، مما يؤدي الى تلوث المياه فيه والى حصول أخطار كبيرة على هذا القطاع.

أهداف البحث: الهدف: التقصي عن مدى تلوث مياه الشرب المستخدمة في مزارع الدواجن في محافظة درعا من خلال:

1. تحليل بعض المبيدات الزراعية (الفاسايبرمثرين، كلوربيريفوس، ديمثوات، كاريندازيم) ومقارنتها بالحدود القصوى المسموح بها.
2. تحليل بعض العناصر المعدنية الثقيلة (كاديوم، كروم، رصاص، نيكل، حديد، نحاس، كوبالت) ومقارنتها بالحدود القصوى المسموح بها.
3. مقارنة معدل تلوث مياه الشرب في المناطق المدروسة وتحديد المنطقة الأنسب لتربية الدواجن.

2. مواد وطرائق البحث:

عينات الماء: تم جمع 40 عينة من مناطق مختلفة تنتشر فيها مزارع الحيوان في محافظة درعا وتتفاوت في الزراعات المكثفة وبواقع 10 عينات من كل منطقة وبكمية 2 لتر من كل بئر أو سد. بحيث توزعت العينات على الشكل التالي:

1. تم جمع 10 عينات ماء من المزارع المتواجدة في الجهة الشرقية من محافظة درعا والممتدة من مدينة الحراك الى بلدة الطيبة وهذه منطقة قليلة الزراعات المكثفة وتنتشر فيها الزراعات البعلية.
 2. تم جمع 10 عينات ماء من المزارع المنتشرة في الجهة الشمالية من محافظة درعا والممتدة من بلدة ابطع الى المناطق المحيطة بمدينة جاسم وهي منطقة متوسطة الزراعات المكثفة وتنتشر فيها زراعة البطاطا والبندورة.
 3. تم جمع 10 عينات ماء من المزارع المنتشرة غرب محافظة درعا والممتدة من قرية تل شهاب الى بلدة جلين وتنتشر فيها زراعات مروية وأشجار مثمرة.
 4. تم جمع 10 عينات ماء من منطقة حوض اليرموك الممتدة من قرية سحم الجولان الى قرية كويا المحاذية لسد الوحدة وهي منطقة تكثر فيها الزراعات المروية من خضراوات وأشجار.
- وضعت العينات في أوعية زجاجية نظيفة ومعقمة ومحكمة الإغلاق ورُقمت بحسب المزرعة والمنطقة التي أُخذت منها وأُرسلت الى المخبر لتحفظ في البراد لوقت التحليل.

المعايير التي تم تحليلها هي: العناصر المعدنية الثقيلة (الرصاص، الكاديوم، الكروم، النيك، النحاس، الحديد، الكوبالت) والمبيدات الحشرية (كلوربيريفوس، الفاسيبرمثرين، الدايمثوات) ومبيدات فطرية (كاربندازيم).
المواد المعيارية: مواد معيارية من شركة سيغما للعناصر المعدنية (الكاديوم، الكروم، النيكل، الحديد، الرصاص، النحاس، الكوبالت)، والمبيدات (الفاسيبرمثرين، كلوربيريفوس، ديمثوات، كاربيندازيم).
المواد الكيميائية: المواد الكيميائية التي تم استخدامها كانت مخبرية ومن شركات مختلفة وهي حمض الازوت، حمض الفوسفور، اسيتونتريل، نظامي الهكسان، كبريتات الصوديوم).

الاجهزة المستخدمة: لقياس العناصر المعدنية الثقيلة تم استخدام جهاز الامتصاص الذري صنع شركة شيمادزو اليابانية طراز (AA6800) ولقياس المبيدات الحشرية تم استخدام جهاز الكروماتوغرافيا السائلة طراز LC-10 صنع شركة شيمادزو اليابانية ولتنقية العينات بعد استخلاص المبيدات استخدمت أعمدة الفوريسيل الحاوية على سيليكات المغنيزيوم.
تم تحليل الكلوربيريفوس، الفاسيبرمثرين والدايمثوات بطريقة الباحث Hossain ورفاقه (2015) مع بعض التعديل بالطور المتحرك و بالشروط التالية (عمود C18، طول موجة 210 نانومتر، تدفق 1.5 مل/دقيقة و درجة حرارة 35 مئوية و طور متحرك مؤلف من مزيج من الاسيتونتريل و الماء بنسبة 40/60) أما الكاربندازيم فتم التحليل بطريقة الباحث Srenivas ورفاقه (2014) بالشروط التالية (عمود C18، طول موجة 280 نانومتر، تدفق 1 مل/دقيقة، درجة حرارة 35 مئوية و طور متحرك اسيتونتريل مع ماء معاير بواسطة حمض الفسفور لدرجة حموضة 3 و بنسبة مزج 80/20).

طريقة تحضير عينات الماء لتحليل العناصر المعدنية الثقيلة:

تم استخلاص المعادن الثقيلة من الماء باستخدام طريقة الباحث Amaal و Mohamed (2005) مع بعض التعديلات (إضافة 10 مل حمض الازوت المركز الى 500 مل عينة ماء ومن ثم التسخين مع التبخير لأقل كمية ومن ثم غسيل المتبقي بالماء المقطر وضبط الحجم النهائي الى 100 مل ومن ثم ترشيح المستخلص وبذلك تصبح العينة جاهزة)

طريقة تحضير عينات الماء لتحليل المبيدات الحشرية:

تم استخلاص المبيدات الحشرية من الماء بطريقة الباحث Hasanuzzaman ورفاقه (2018) مع بعض التعديلات والتي كانت على الشكل التالي: تم أخذ لتر من عينة الماء بعد ترشيحها وإضافة 100 مل من نظامي الهكسان إليها ووضعها على جهاز رج العينات لمدة 60 دقيقة، ثم وضعها في قمع الفصل وتركها لتستقر لمدة 10 دقائق حتى انفصال طبقة الهكسان (علوية) عن الماء (سفلية) ومن ثم سحب الماء الى حوجة نظيفة ووضع طبقة الهكسان في حوجة المبخر الدوار، تم تكرار العملية مرتين بإضافة 50 مل من نظامي الهكسان الى عينة الماء.
بعد ذلك تم أخذ نظامي الهكسان وتمريه على كبريتات الصوديوم للتخلص من أي أثر للماء ومن ثم التبخير على المبخر الدوار تحت الضغط وبدرجة حرارة 40 مئوية الى ما قبل الجفاف بحيث يكون المتبقي تقريبا 1 مل، بعد ذلك تم امرار كمية الهكسان المتبقية على كارتريج فلوريسيل (سيليكات المغنيسيوم) وبعد ذلك تم شطف الكارتريج ب 100 مل نظامي الهكسان ومن ثم تم التبخير مرة ثانية حتى الجفاف وأخيراً تم غسيل المتبقي في حوجة التبخير ب 5 مل من الاسيتونتريل وبذلك أصبحت العينة جاهزة للتحليل.

4. النتائج والمناقشة

1. نتائج تحليل العناصر المعدنية: من خلال النتائج المبينة في الجدول رقم 1 نلاحظ أن هناك تفاوت في متوسط تركيز العناصر المعدنية الثقيلة ما بين كل منطقة دراسة وأخرى في محافظة درعا.

الرصاص: نلاحظ أن متوسط تركيز عنصر الرصاص في عينات المياه التي تم جمعها من المنطقة الشرقية لمحافظة درعا احتوت على أعلى التراكيز مقارنة مع المناطق الأخرى حيث بلغ متوسط التركيز 8.66 ميكروغرام/لتر وبمدى تراوح ما بين

6.60 و 9.97 ميكروغرام/لتر (جدول ملحق رقم 1). أما في المنطقة الغربية فقد تراوح تركيز عنصر الرصاص ما بين 5.83 و 9.45 وبمتوسط بلغ 8.31 ميكروغرام/لتر وجاءت تراكيز عنصر الرصاص في عينات المنطقة الشمالية بالمرتبة الثالثة حيث تراوحت التراكيز ما بين 3.02 و 8.97 وبمتوسط عام 7.15 ميكروغرام/لتر. أما متوسط تركيز الرصاص في عينات حوض اليرموك فقد كان الأدنى مقارنة مع بقية المناطق حيث بلغ المتوسط العام 6.50 وبمدى تراوح ما بين 4.15 و 9.75 ميكروغرام/لتر. ان التحليل الاحصائي للبيانات يشير الى وجود فروق معنوية ($P < 0.05$) ما بين المنطقة الشرقية والشمالية وما بين المنطقة الشرقية ومنطقة حوض اليرموك وما بين المنطقة الغربية وحوض اليرموك، في حين كانت ما بين بقية المناطق غير معنوية ($P > 0.05$).

الجدول رقم (1): متوسط تركيز العناصر المعدنية الثقيلة في مناطق الدراسة

المنطقة	الرصاص	الكاديوم	الكروم	النيكل	النحاس	الحديد	الكوبالت
المنطقة الشرقية	± 8.66 a1.12	± 0.45 0.28	± 11.77 a2.49	± 6.03 2.54	± 5.19 1.70	± 55.61 ad 51.17	± 3.14 a 1.48
المنطقة الغربية	± 8.31 ab1.32	± 0.33 0.13	± 11.33 a3.92	± 6.34 3.10	± 5.38 1.65	± 39.90 ad 35.05	± 4.02 ab2.04
المنطقة الشمالية	± 7.15 bd 1.70	± 0.30 0.12	± 2.77 c 2.45	± 4.33 1.87	± 5.98 2.45	± 61.05 ac 23.05	± 1.53 c 0.62
حوض اليرموك	± 6.50 d1.98	± 0.28 0.19	± 10.30 a d 3.62	± 6.08 2.61	± 5.63 2.79	± 27.48 d 13.27	± 3.12 ad 2.01
الحد الأقصى المسموح	10	3	50	20	2000	1000	لا يوجد

ملاحظة: وجود أحرف غير مشتركة ما بين الأعمدة دليل على وجود فروقات معنوية ($P < 0.05$)

من الناحية الصحية نلاحظ وبحسب المواصفات السورية (المواصفة القياسية السورية رقم 45 لعام 2007) ان تركيز عنصر الرصاص في جميع عينات المياه في مناطق الدراسة أدنى من الحد الأقصى المسموح به (10 ميكروغرام/لتر) الا أن بعض عينات المنطقة الشرقية كانت تراكيز الرصاص قريبة من الحد المسموح به مما ينذر بإمكانية زيادة تركيز هذا العنصر بالمستقبل.

الكاديوم: متوسط تركيز عنصر الكاديوم كان بنفس منحنى عنصر الرصاص حيث بلغ أعلى متوسط له في عينات مياه المنطقة الشرقية (0.45 ميكروغرام/لتر) وأدنى متوسط كان في عينات مياه حوض اليرموك (0.28 ميكروغرام/لتر). من ناحية مدى التراكيز لعنصر الكاديوم، نلاحظ ان تركيزه في عينات مياه المنطقة الشرقية تراوح ما بين 0.15 و 0.95 ميكروغرام/لتر وفي عينات مياه المنطقة الغربية فقد تراوح ما بين 0.17 و 0.52 ميكروغرام/لتر أما في عينات مياه المنطقة الشمالية فقد كان تركيز عنصر الكاديوم متقارب ما بين خمس عينات حيث تراوح التركيز ما بين 0.21 و 0.29 ما عدا عينة واحدة كان تركيز هذا العنصر فيها 0.62 ميكروغرام/لتر. بينما في عينات مياه منطقة حوض اليرموك فقد تراوح تركيز عنصر الكاديوم ما بين 0.08 و 0.64 ميكروغرام/لتر مع تفاوت في التركيز ما بين عينة وأخرى بشكل كبير (جدول ملحق رقم 4). احصائياً تشير النتائج الى عدم وجود فروق معنوية ($P > 0.05$) ما بين مناطق الدراسة. من الناحية الصحية كما هو الحال لدى عنصر الرصاص فقد كانت جميع تراكيز عنصر الكاديوم في جميع المناطق أدنى من الحد المسموح به (3 ميكروغرام/لتر) بحسب المواصفات السورية (المواصفة القياسية السورية رقم 45 لعام 2007).

نتائج مماثلة لنتائج هذه الدراسة توصل إليها الباحث حلاق (2021) من حيث أشار أن تركيز عنصري الرصاص و الكاديوم في عينات المياه التي تم جمعها من مناطق مختلفة في محافظة حماة كانت متفاوتة ما بين كل منطقة و أخرى من جهة و سلوكها نفس النزعة حيث ترافق ارتفاع تركيز الرصاص مع ارتفاع تركيز الكاديوم و بالعكس و هذا يدل على أن مصادر التلوث واحدة للعنصرين و هذا ما أشارت به بعض المراجع أن تلوث التربة و المياه و الهواء بهذين العنصرين يكون بشكل مترافق (Baykov et al,2007) أيضاً نتائج مشابهة أشار بها الباحث نيسافي و رفاقه (2018) بأن هناك توافق من حيث ارتفاع و انخفاض تركيز عنصري الرصاص و الكاديوم في مناطق الدراسة التي شملت عدة مناطق حول نهر الكبير الشمالي في محافظة اللاذقية و تراوحت قيم تركيز عنصر الرصاص 97.61 و 457 ملغ/كغ رسوبيات و قيم الكاديوم ما بين 3.87 و 92.14 ملغ/كغ رسوبيات حيث كانت أعلى من الحد المسموح به وهنا اختلفت من نتائج دراستنا و ايضا كان هناك اختلاف ما بين هذه الدراسة و دراسة الباحث حلاق (2021) من حيث وجود عينات تجاوز تركيز الرصاص فيها الحد المسموح به في احد المناطق في محافظة حماة حيث تراوح التركيز ما بين 3.3 و 13.5 ميكروغرام/لتر و هذا ربما يكون راجع الى اختلاف المنطقة و اختلاف مصادر التلوث.

الكروم: من خلال الجدول رقم 1 والجداول الملحق (3،2،1، و4) نلاحظ ان أدنى تركيز لعنصر الكروم كان في عينات مياه المنطقة الشمالية حيث كان المتوسط العام (2.77 ميكروغرام/لتر) أدنى بكثير من متوسط هذا العنصر في مناطق الدراسة الاخرى وتراوح مدى التركيز في عينات هذه المنطقة ما بين 0.77 و 9.16 ميكروغرام/لتر. في حين كان متوسط تركيز هذا العنصر في المناطق الثلاث الباقية متقارباً نوعاً ما حيث بلغ في المنطقة الشرقية والغربية ومنطقة حوض اليرموك 11.77، 11.23 و 10.30 ميكروغرام/لتر على التوالي. وقد تراوح التركيز في المنطقة الشرقية ما بين 9.02 و 17.94 ميكروغرام/لتر وفي المنطقة الغربية ما بين 6.69 و 17.97 ميكروغرام/لتر، بينما في عينات منطقة حوض اليرموك فقد تراوح تركيز الكروم ما بين 2.04 و 14.01 ميكروغرام/لتر. احصائياً تشير النتائج الى وجود فروق معنوية ما بين المنطقة الشرقية والشمالية وما بين المنطقة الغربية والشمالية وما بين المنطقة الشمالية ومنطقة حوض اليرموك، في حين كانت الفروق ما بين بقية المناطق غير معنوية ($P>0.05$). ومن حيث مقارنة تركيز عنصر الكروم مع الحد الاقصى المسموح به (50 ميكروغرام/لتر) بحسب المقاييس السورية فقد كانت جميع التراكيز أدنى وبعيدة عن الحد الاقصى المسموح به.

بهذا الصدد تباينت نتائج هذه الدراسة مع دراسة الباحث اغيورلي (2004) في دراسة عن مستويات العناصر المعدنية الثقيلة في العينات المائية بالقرب من شاطئ اللاذقية حيث كانت كافة العناصر الثقيلة ضمن الحدود المسموحة ما عدا عنصر الكروم حيث كان تركيزه في بعض المناطق أعلى من الحد المسموح به في حين أشارت الباحثة ناصر (2004) الى أن جميع العناصر الثقيلة بما فيها عنصر الكروم كانت ضمن الحدود المسموحة في عينات مياه الآبار المحيطة بنهري القش والصنوبر في محافظة اللاذقية. وتوافقت نتائج هذه الدراسة مع دراسة الباحث عدرة ورفاقه (2020) من خلال تحليل 14 بئر مياه جوفية في منطقة شمال غرب سورية أن تركيز عنصر الكروم فيها تراوح ما بين 0.12 و 15.89 ميكروغرام/لتر وبمتوسط بلغ 6.2 ميكروغرام/لتر وأشار هذا الباحث أن جميع تراكيز عنصر الكروم في عينات الدراسة كانت أقل من الحد المسموح به، بينما أشار الباحث عبد الله (2021) انه لم يتم الكشف عن اي تركيز لعنصر الكروم من خلال تحليل 14 بئر في منطقة رداغ باليمن.

النيكل: أيضاً كما هو الحال في عنصر الكروم فقد سلك عنصر النيكل نفس النزعة من حيث تركيزه في مناطق الدراسة حيث كان متوسط تركيزه في المنطقة الشرقية والغربية ومنطقة حوض اليرموك متقارباً نوعاً ما (6.03، 6.34 و 6.08 ميكروغرام/لتر على التوالي) في حين كان أدنى تركيز له في المنطقة الشمالية بمتوسط تركيز بلغ 4.32 وبمدى تراوح ما بين 2.17 و 7.03 ميكروغرام/لتر في حين بلغ مدى تركيز النيكل في بقية المناطق ما بين 0.42 (حوض اليرموك)

و9.25 (المنطقة الغربية) ميكروغرام/لتر. إحصائياً تشير النتائج إلى عدم وجود فروق معنوية ($P>0.05$) ما بين مناطق الدراسة. أيضاً بالمقارنة مع الحد الأقصى المسموح به (20 ميكروغرام/لتر) نلاحظ أن جميع تراكيز هذا العنصر في جميع عينات الدراسة كانت أدنى بكثير من هذا الحد وبالتالي جميعها آمنة من حيث الاستخدام. تباينت نتائج هذه الدراسة مع النتائج التي توصل إليها الباحث عدده ورفاقه (2020) حيث أشار أنه كان هناك أربعة آبار من أصل 14 بئر مياه جوفية في منطقة شمال غرب سورية تجاوز تركيز النيكل فيها الحد المسموح به حيث كان التركيز فيها 152، 359، 385 و 904 ميكروغرام/لتر بينما بقية الآبار كان تركيز النيكل فيها أقل من الحد المسموح به حيث كان متوسط تركيز عنصر النيكل 8.76 ميكروغرام/لتر و بمدى تراوح ما بين 3.68 و 15.68 وقد فسر هذا الباحث أن القيم المرتفعة لتركيز النيكل في عينات الينابيع يعزى إلى غنى الترب المحيطة الناتجة عن تجوية الصخور الأفيوليتية بالنيكل وبما أنه لا يوجد نطاق حماية للينابيع في تلك المناطق فبالتالي احتمالية وصول الملوث للنبع تكون أكبر وخصوصاً في فصل الشتاء. اختلفت نتائج هذه الدراسة مع دراسة الباحث نيسافي ورفاقه (2018) حيث أشار إلى أن تركيز عنصر النيكل في رسوبيات نهر الكبير الشمالي في محافظة اللاذقية كانت أعلى من الحد المسموح به بحسب المواصفات السورية حيث تراوح تركيز عنصر النيكل ما بين 339.92 و 698.91 ملغ/كغ روسبيات و بمتوسط بلغ 490.37 ملغ/كغ روسبيات و يمكن أن يكون سبب هذا الاختلاف لكثرة المعامل و المخلفات الصناعية في منطقة حوض نهر الكبير الشمالي في محافظة اللاذقية أو ربما يكون بسبب غنى صخور تلك المناطق التي يجري فيها النهر بعنصر النيكل مقارنة بمنطقة درعا التي تقل فيها المخلفات الصناعية و فقر الصخور بهذا العنصر كون معظم العينات التي تم جمعها في منطقة درعا كانت من آبار ارتوازية و ليست مسطحات مائية. أيضاً أشار الباحث عبد الله (2021) أن متوسط تركيز عنصر النيكل بلغ 30 ميكروغرام/لتر من خلال تحليل 14 عينة مياه مأخوذة من 14 بئر في منطقة رداع باليمن.

النحاس: نلاحظ من خلال تحليل نتائج تركيز عنصر النحاس في منطقة الدراسة أن متوسط تركيزه في عينات مياه المناطق الأربعة كانت متقاربة حيث بلغت في المنطقة الشرقية والغربية والشمالية وحوض اليرموك 5.19، 5.38، 5.98 و 5.63 ميكروغرام/لتر على التوالي. وقد تراوح مدى تركيز عنصر النحاس في جميع عينات المياه في المناطق الأربعة (40 عينة) ما بين 1.32 (حوض اليرموك) و 9.56 (المنطقة الشمالية) ميكروغرام/لتر. إحصائياً تشير النتائج إلى عدم وجود فروق معنوية ($P>0.05$) ما بين مناطق الدراسة. من الناحية الصحية وبحسب المقاييس السورية التي حددت تركيز 2000 ميكروغرام/لتر كحد أقصى مسموح به، نلاحظ أن تركيز هذا العنصر في جميع العينات آمن وبعيد جداً عن حد الأمان وبالتالي لا يوجد خطورة من تناول المياه من قبل الإنسان والحيوان.

تتفق نتائج هذه الدراسة مع دراسة الباحث اغيورلي (2004) حيث أشار إلى أن مستويات العناصر المعدنية الثقيلة في العينات المائية بالقرب من شاطئ اللاذقية كانت كافة العناصر الثقيلة ضمن الحدود المسموحة بما فيها عنصر النحاس حيث كان تركيزه ضمن الحد المسموح به وأيضاً تتفق مع ما أشارت به الباحثة ناصر (2004) إلى أن جميع العناصر الثقيلة بما فيها عنصر النحاس كانت ضمن الحدود المسموحة في عينات مياه الآبار المحيطة بنهري القش والصنوبر في محافظة اللاذقية

الحديد: بالنظر إلى الجدول رقم 1 والجدول الملحق (1، 2، 3 و 4) نلاحظ أن أدنى متوسط تركيز لعنصر الحديد كان في منطقة حوض اليرموك حيث بلغ 27.48 و بمدى تراوح ما بين 9.90 و 46.92 ميكروغرام/لتر بينما كان أعلى متوسط تركيز في المنطقة الشمالية حيث بلغ 61.05 و بمدى تراوح ما بين 33.80 و 99.40 ميكروغرام/لتر. بالانتقال إلى عينات المنطقة الشرقية فلاحظ أنها احتوت على أعلى التراكيز لعنصر الحديد بالرغم من أن المتوسط العام (55.61) ميكروغرام/لتر) كان أدنى من المنطقة الشمالية التي كان متوسط التركيز فيها الأعلى (61.05 ميكروغرام/لتر) فقد تراوح تركيز الحديد في هذه المنطقة ما بين 8.17 و 129.50 ميكروغرام/لتر حيث كان هناك تشتت كبير في تركيز هذا العنصر

ما بين عينات هذه المنطقة. وبنفس المنحى نلاحظ أن هناك تشتت كبير في تركيز عنصر الحديد في عينات المنطقة الغربية حيث تراوح التركيز ما بين 2.66 و 90.38 وبمتوسط بلغ 39.90 ميكروغرام/لتر وهذا التشتت الكبير الذي لوحظ في عينات المنطقتين الشرقية والغربية دل عليه الانحراف المعياري الكبير الذي قارب في قيمته المتوسط العام. يشير التحليل الاحصائي للبيانات الى عدم وجود فروق معنوية ($P > 0.05$) ما بين مناطق الدراسة جميعها ما عدا المنطقة الشمالية ومنطقة حوض اليرموك حيث كانت الفروق معنوية ($P < 0.05$).

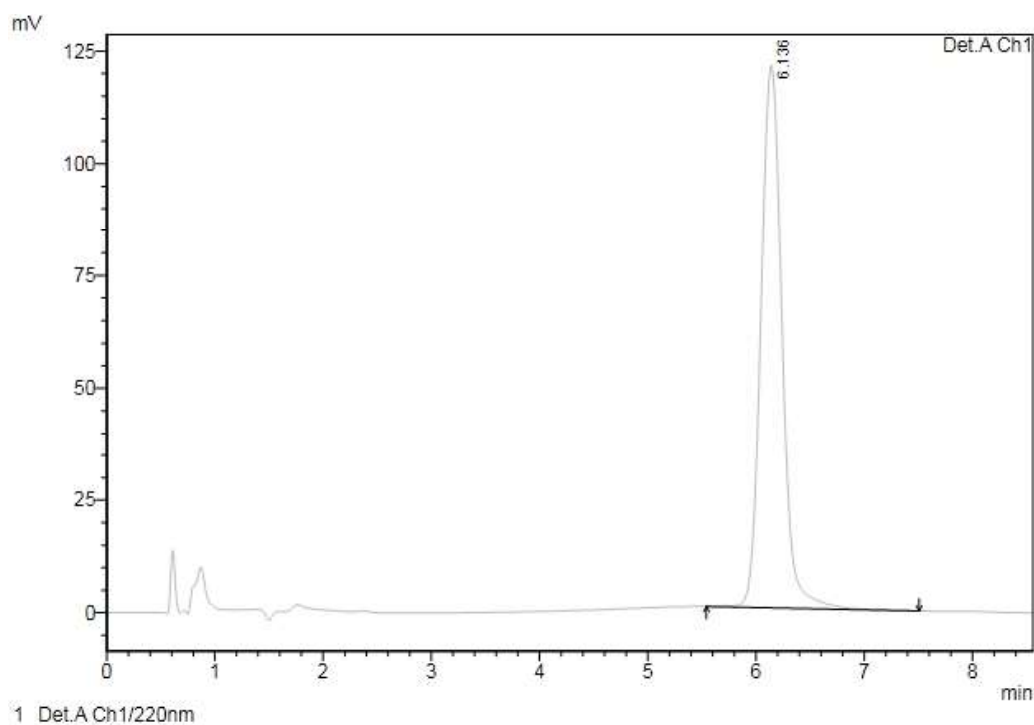
من الناحية الصحية نلاحظ أن جميع العينات في جميع المناطق كانت آمنة من حيث الاستخدام البشري والحيواني حيث كان تركيز عنصر الحديد فيها أدنى بكثير من الحد الآمن (1000 ميكروغرام/لتر) بحسب المواصفات السورية. تتوافق نتائج هذه الدراسة مع دراسة أجراها الباحث بلدية (2010) حيث أشار أن تركيز عنصر الحديد في المياه الجوفية في منطقة أبي جرش في غوطة دمشق كان ضمن الحدود الطبيعية ولم يتجاوز الحد المسموح به حيث تراوح تركيز الحديد في 15 بئر تم فحص مياهه ما بين 10 و 650 ميكروغرام/لتر. ولم تتوافق نتائج هذه الدراسة مع نتائج الباحث هاشم (2005) الذي أشار الى أن تركيز عنصر الحديد في عينات المياه التي تم جمعها من نهر الفرات ودجلة قبل وبعد التقائهما في شط العرب حيث كانت التراكيز فوق الحد الأقصى المسموح به حيث كانت التراكيز في مياه نهر دجلة والفرات وعند التقاء النهرين 2640، 1300 و 2150 ميكروغرام/لتر ويعود اختلاف النتائج الى اختلاف الطبيعة الجيولوجية واختلاف مصادر التلوث ما بين منطقتي الدراسة.

الكوبالت: أعلى متوسط تركيز لعنصر الكوبالت لوحظ في عينات مياه المنطقة الغربية بمتوسط بلغ 4.02 وبمدى تراوح ما بين 1.02 و 7.25 ميكروغرام/لتر في حين كان أدنى متوسط تركيز لهذا العنصر في المنطقة الشمالية حيث بلغ المتوسط العام 1.53 وبمدى تراوح ما بين 0.35 و 2.23 ميكروغرام/لتر.

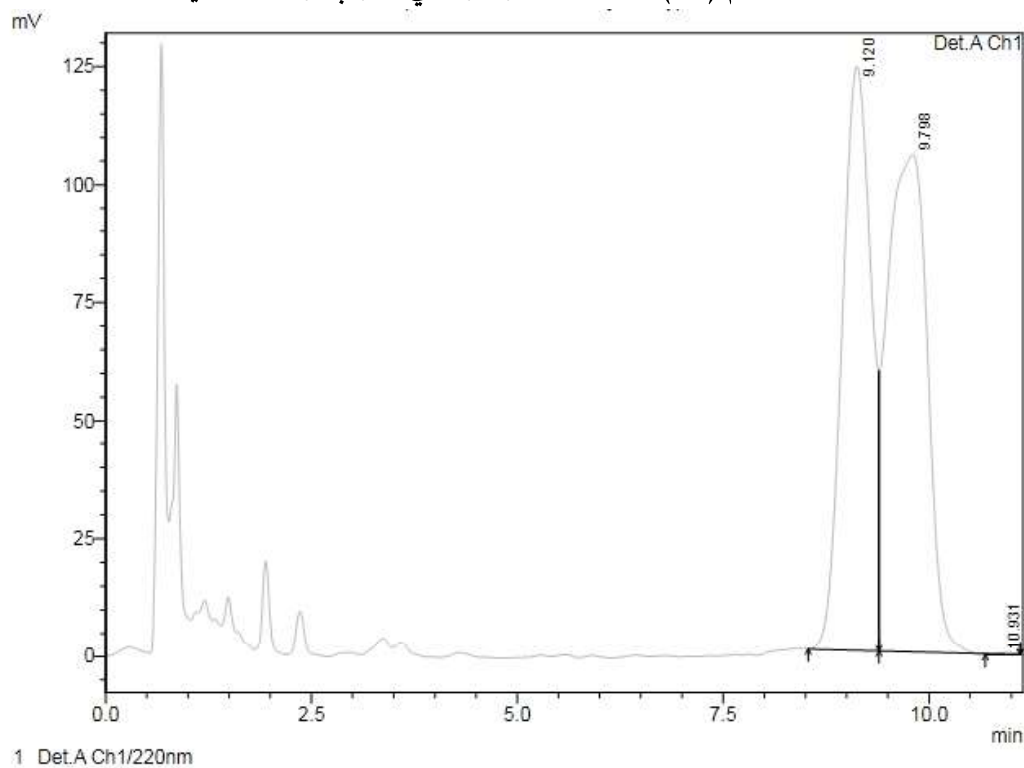
بالانتقال الى تركيز هذا العنصر في عينات المنطقة الشرقية ومنطقة حوض اليرموك نلاحظ أن متوسط تركيزه في المنطقتين كان متقارباً جداً حيث بلغ على التوالي 3.14 و 3.12 ميكروغرام/لتر وبمدى تراوح ما بين 1.45 و 5.50 ميكروغرام/لتر في المنطقة الشرقية وما بين 0.92 و 5.91 ميكروغرام/لتر في منطقة حوض اليرموك. احصائياً تشير النتائج الى وجود فروق معنوية ($P < 0.05$) ما بين المنطقة الشرقية و الشمالية و الغربية و الشمالية و ما بين المنطقة الشمالية و منطقة حوض اليرموك، أما ما بين بقية المناطق فقد كانت الفروق غير معنوية ($p > 0.05$).

من خلال المواصفة القياسية السورية رقم 45 لعام 2007 لوحظ أنها لم تتضمن حد أقصى مسموح به لعنصر الكوبالت وبالتالي لم يتسنى لنا مقارنة تركيز هذا العنصر في هذه الدراسة مع الحد الآمن. توافقت نتائج هذه الدراسة مع دراسة الباحث عدرة ورفاقه (2020) من خلال تحليل 14 بئر مياه جوفية في منطقة شمال غرب سورية حيث أشار أن تركيز عنصر الكوبالت في عينات الدراسة تراوح ما بين 0.29 و 1.92 ميكروغرام/لتر وبمتوسط بلغ 0.51 ميكروغرام/لتر. وتوافقت مع نتائج الباحث عبد الله (2021) الذي أشار أن تحليل عينات 14 بئر في منطقة رداق باليمن أن متوسط تركيز الكوبالت كان منخفضاً حيث بلغ 10 ميكروغرام/لتر.

2. نتائج تحليل المبيدات الزراعية حقن المواد المعيارية وحساب نسبة الاسترجاع: بعد أن تم تجهيز الطور المتحرك وتشغيل الجهاز بالشروط التحليلية ومن ثم حقن المواد المعيارية (شكل رقم 1 وشكل رقم 2) كل على حدى ومن ثم تم حقن مزيج منها لمعرفة زمن الاحتباس. ولمعيرة طريقة الاستخلاص تم إجراء اختبار الاسترجاع حيث تم اضافة 10 ميكروغرام من كل مبيد الى لتر من الماء المقطر وتم إجراء عملية الاستخلاص المذكورة سابقاً وكانت نسبة الإسترجاع للكلوربيريفوس، الفاسبيرمثرين، الديمثوات والكاربندازيم 98، 99، 95، 92% على التوالي. بعد أن تم تقييم طريقة الاستخلاص تم حقن مستخلص العينات في الجهاز.



الشكل رقم (1) : المخطط الكروماتوغرافي للكلوربيرفوس المعيار



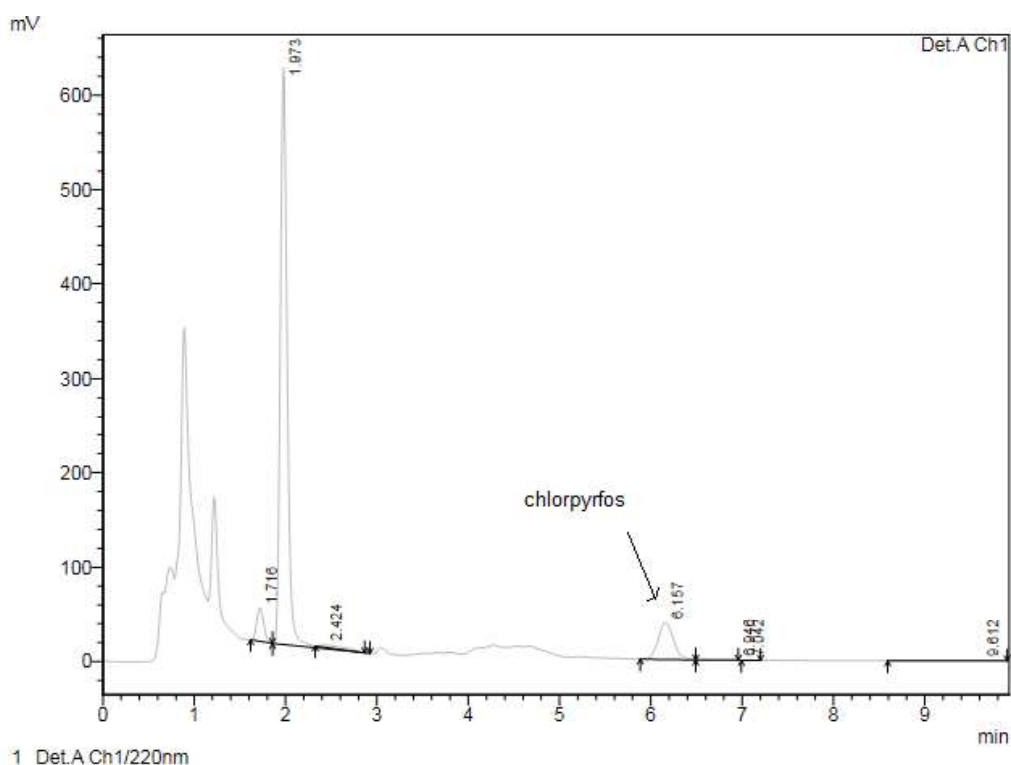
الشكل رقم (2): المخطط الكروماتوغرافي لمركب الفاسايبرمثرين المعيار

من خلال النتائج التي توصلنا اليها بتحليل عينات المياه للتحري عن وجود مبيدات حشرية وفطرية تبين عدم وجود أي آثار لكل من الكاربندازيم (مبيد فطري) والدايمثوات (مبيد حشري) ولكن كان هناك وجود بقايا لكل من الكلوربيرفوس ومركب

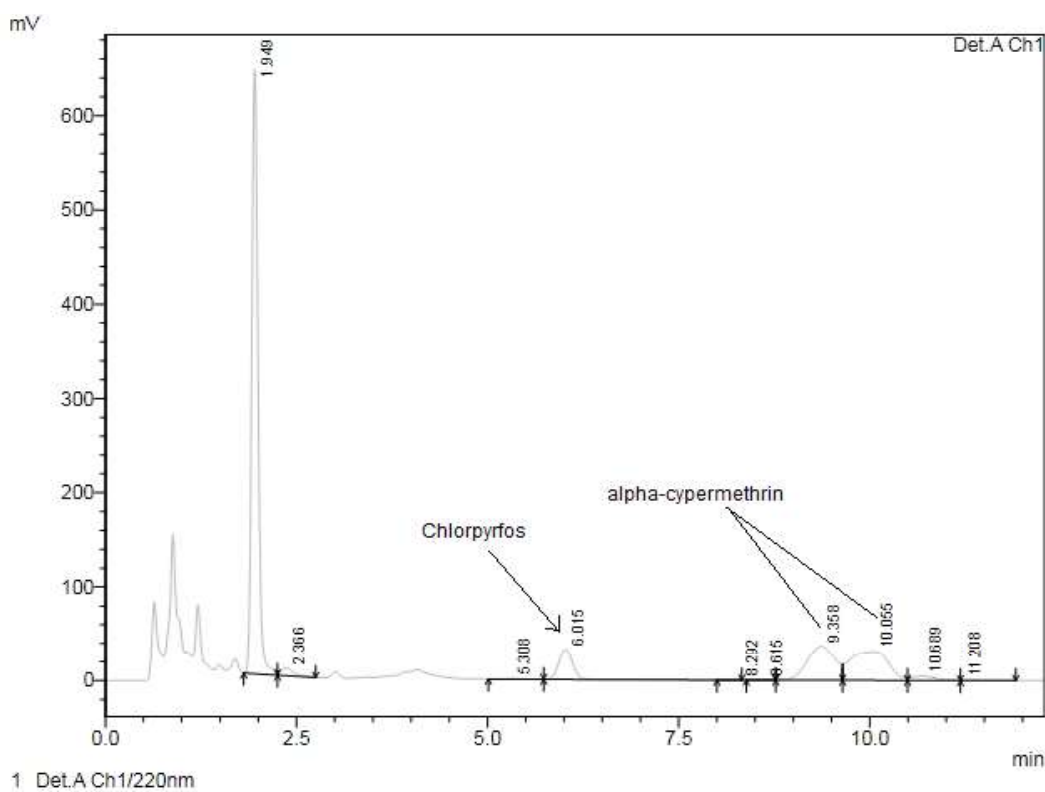
الفاسايبرمثرين في 9 عينات مأخوذة من ثلاث مناطق هي الشمالية (عينة واحدة) والغربية (خمس عينات) ومنطقة حوض اليرموك (ثلاث عينات) فيما كانت جميع عينات المنطقة الشرقية سلبية لاي مبيد حشري او فطري. من ضمن العينات الايجابية كان هناك اربعة عينات احتوت على متبقيات لكل من الكلوربيرفوس ومركب الفاسايبرمثرين معا (شكل رقم 4) وثلاث عينات احتوت على متبقيات لمركب الكلوربيرفوس فقط (شكل رقم 3)، في حين كان هناك عينة مياه واحدة احتوت فقط على متبقيات لمركب الفاسايبرمثرين (جدول رقم 2).

الجدول رقم (2): عدد العينات الايجابية لواحد او أكثر من المبيدات المدروسة في كل منطقة.

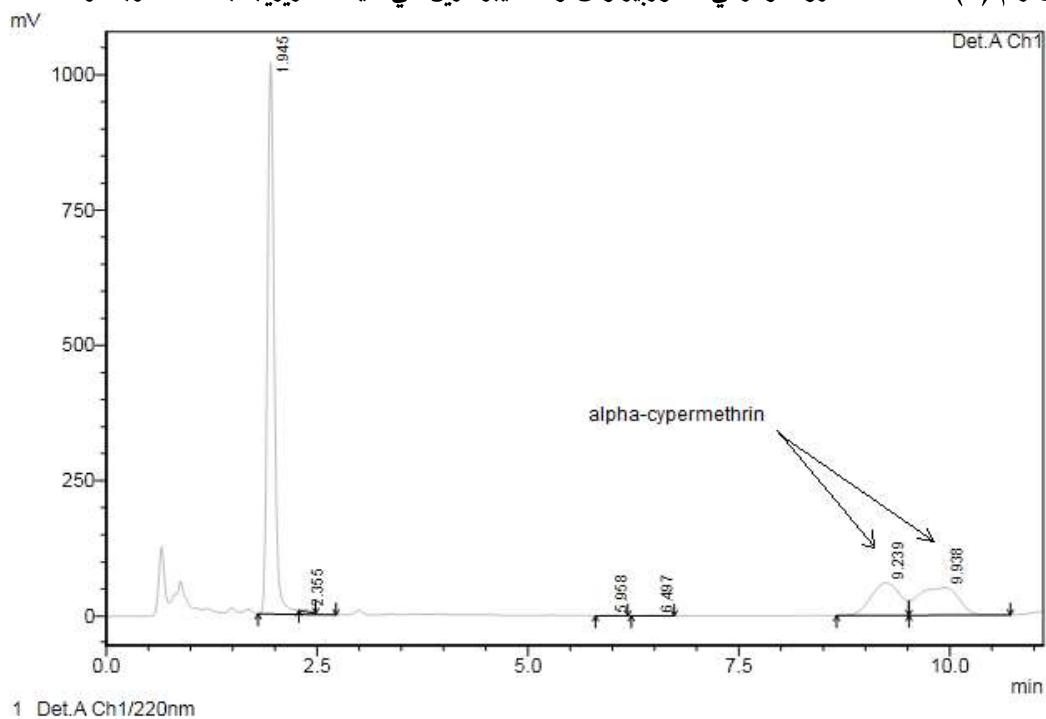
المنطقة الشرقية	المنطقة الغربية	المنطقة الشمالية	منطقة حوض اليرموك
0	4	0	3
0	3	1	1
0	0	0	0
0	0	0	0



الشكل رقم (3): المخطط الكروماتوغرافي للكلوربيرفوس في عينة بئر عين ذكر في حوض اليرموك



الشكل رقم (4): المخطط الكروماتوغرافي للكلوربيرفوس والفاسيبرمثرين في عينة المزيريب بمنطقة غرب درعا



الشكل رقم (5): المخطط الكروماتوغرافي لمركب الفاسيبرمثرين في عينة بئر الدلي بمنطقة شمال درعا

يشير الجدول رقم 3 الى تركيز العينات الايجابية التي احتوت على بقايا كل من الكلوربيرفوس والفاسبيرمثرين في مناطق الدراسة المختلفة.

ففي المنطقة الشمالية كان هناك عينة واحدة ايجابية احتوت على متبقيات لمركب الفاسبيرمثرين بتركيز 419 نانوغرام/لتر ماء (شكل رقم 5) وكان هذا أعلى تركيز تم الكشف عليه لهذا المركب من ضمن العينات الايجابية. أما في منطقة حوض اليرموك فقد كان هناك عينة واحدة احتوت على متبقيات لمركب الكلوربيرفوس بتركيز 321 نانوغرام/لتر ماء وعينة اخرى احتوت على آثار فقط لهذا المركب. في حين كان هناك عينة احتوت على بقايا لمركب الكلوربيرفوس بتركيز خفيف (11 نانوغرام/لتر ماء) وبقايا لمركب الفاسبيرمثرين بتركيز 195 نانوغرام/لتر.

بالانتقال الى المنطقة الغربية من محافظة درعا نلاحظ أن هناك عينتين احتوتا على بقايا الكلوربيرفوس بتركيز 153 و 225 نانوغرام/لتر ماء في حين كان هناك ثلاث عينات احتوت على بقايا لكلا المركبين معاً واحدة منها كانت التراكيز عبارة عن آثار وعينتان كان تركيز الكلوربيرفوس والفاسبيرمثرين في أحدها (طفس) 34 و 95 نانوغرام/لتر ماء على التوالي والثانية (المزيريب) كان تركيز بقايا المركبين 221 و 262 نانوغرام/لتر ماء على التوالي.

من الناحية الصحة لم تتناول المواصفة القياسية السورية حدود لمركبي الكلوربيرفوس والفاسبيرمثرين ليتسنى لنا المقارنة ولكن بمجرد وجود بقايا لهذه المركبات فان هناك خطورة محتملة وربما تكون تراكمية من استخدام هذه المياه في سقاية الحيوانات.

الجدول رقم (3): تركيز مركبي الكلوربيرفوس والفاسبيرمثرين في العينات الايجابية في مناطق الدراسة

منطقة غرب محافظة درعا (نانوغرام/لتر)					
رقم العينة	عين العبد	طفس	المزيريب	نوى 1	المطوق
الكلوربيرفوس	153	34	221	آثار	225
الفاسبيرمثرين	0	95	262	آثار	0
منطقة حوض اليرموك (نانوغرام/لتر)					
رقم العينة	عين ذكر	نافعة	الناصرية		
الكلوربيرفوس	321	11	آثار		
الفاسبيرمثرين		195	0		
منطقة شمال درعا (نانوغرام/لتر)					
رقم العينة	الدلي				
الفاسبيرمثرين	419				

تتفق نتائج هذه الدراسة مع نتائج الباحث حلاق (2020) حيث أشار الى وجود بقايا لمركب الكلوربيرفوس والدلتامثرين في عينات المياه المستخدمة في سقاية الدواجن في محافظة حماه حيث أشار الى وجود الكلوربيرفوس بتركيز تراوح ما بين 12 و 880 نانوغرام/لتر في سبعة عينات ايجابية بينما كان هناك خمسة عينات احتوت على بقايا لمركب الدلتامثرين كما تتفق مع دراسة للباحث سوسان ورفاقه (1999) حيث تناولت دراسة تلوث المياه السطحية والجوفية المستخدمة في شرب الانسان في منطقة غوطة دمشق ببعض المبيدات الزراعية والتي تختلف عن المبيدات موضوع بحثنا، وأظهرت وجود هجرة لبعض المبيدات الحشرية الكلورية الى المياه الجوفية وتتعارض نتائجنا مع نتائج الباحث سوسان من حيث عدم كشف

أي آثار لمبيد الكلوربيرفوس والفاسبيرمثرين في المياه الجوفية وربما يكون السبب راجع الى اختلاف المنطقة وكثافة استخدام هذين المركبين في مناطق دراستنا.

في حين تتفق دراستنا مع دراسة الباحث Hossain ورفاقه (2015) حيث وجدوا آثار لمبيد الكلوربيرفوس في المياه الجوفية في بعض المناطق المدروسة في بنغلاديش ومع دراسة للباحثة Arain ورفاقها (2018) والتي أشارت الى وجود تراكيز مختلفة في معظم العينات المائية المختبرة لمبيد الكلوربيرفوس في المياه الجوفية والسطحية في بعض المناطق الزراعية في جمهورية باكستان تراوحت ما بين 6.2 الى 11.2 ميكروغرام/لتر.

أن تواجد مركبي الكلوربيرفوس والفاسبيرمثرين في مناطق الدراسة الثلاثة يرجح أن يكون بسبب انتشار الزراعات المروية الصيفية في تلك المناطق مثل الخضراوات والاشجار المثمرة وبخاصة في منطقة غرب درعا ومنطقة حوض اليرموك حيث تستخدم المبيدات الحشرية بشكل مكثف في تلك المناطق وما يدعم دراستنا هذه عدم الكشف عن اي مبيد في منطقة شرق محافظة درعا حيث تتصف بالجفاف وعدم وجود زراعات مروية تتطلب استخدام مبيدات حشرية لمعالجة الآفات الحشرية

5. الاستنتاجات

1. جميع العناصر المعدنية الثقيلة التي تم تحليلها في مناطق الدراسة كانت ضمن الحدود المسموحة بحسب المواصفات القياسية السورية
2. هناك تراكيز لمركب الرصاص كانت مقارنة للحد الاقصى المسموح به (10 ميكروغرام/لتر) ويوجد احتمالية لزيادة التلوث بهذا لعنصر حيث ترافق مع وجود الكاديوم وخاصة في المنطقة الشرقية ومنطقة حوض اليرموك
3. وجود بقايا لمركبي الكلوربيرفوس والفاسبيرمثرين في عدد من عينات مناطق حوض اليرموك ومناطق غرب وشمال محافظة درعا نتيجة كثافة استخدام المبيدات وهجرتها الى المياه الجوفية
4. وعليه فإن انسب منطقة لتربية الطيور تكون المنطقة الشمالية لانخفاض تراكيز العناصر الثقيلة والمبيدات.

6. التوصيات

1. تكثيف الدراسات لتقييم الوضع الصحي لمياه الشرب في منطقة حوض اليرموك ومنطقة غرب محافظة درعا من حيث تلوث المياه بالمبيدات الحشرية والفطرية والعشبية
2. التواصل مع وزارة الزراعة ووزارة الموارد المائية للوقوف على كيفية معالجة مشكلة تلوث المياه بالمبيدات الزراعية
3. دراسة وتقييم مدى تلوث مياه الشرب في محافظة درعا بمبيدات زراعية اخرى
4. تصميم منشورات ارشادية واقامة ندوات لتوضيح خطورة تلوث المياه الجوفية بالمبيدات الزراعية وكيفية الحد منها.
5. التواصل مع هيئة المواصفات بضرورة وضع مواصفة خاصة بمياه الدواجن ومزارع الحيوان.

الجدول ملحق رقم (1): نتائج تحليل العناصر المعدنية لعينات مياه المنطقة الشرقية من محافظة درعا

	الرصاص	الكاديوم	الكروم	النيكل	النحاس	الحديد	الكوبالت
1	9.89	0.95	9.49	4.58	8.06	129.50	2.69
2	8.39	0.40	9.02	3.86	6.83	112.70	2.26
3	6.60	0.36	12.37	1.10	4.71	8.96	1.48
4	7.46	0.15	10.41	8.17	2.84	57.18	2.00
5	8.46	0.29	10.69	5.56	3.78	8.17	2.57
6	7.81	0.33	12.88	4.66	4.72	12.42	1.83
7	9.27	0.33	17.94	6.65	5.18	13.30	5.50
8	9.04	0.15	11.12	8.33	5.17	16.41	3.29
6	9.97	0.76	12.13	9.21	7.19	71.31	5.45
10	9.72	0.81	11.65	8.18	3.38	126.20	4.36

الجدول ملحق رقم (2): نتائج تحليل العناصر المعدنية لعينات مياه المنطقة الغربية من محافظة درعا

	الرصاص	الكاديوم	الكروم	النيكل	النحاس	الحديد	الكوبالت
1	5.83	0.30	11.27	0.57	3.14	3.37	1.19
2	9.08	0.21	14.26	9.25	7.13	45.56	1.70
3	8.15	0.52	6.57	7.26	5.77	45.68	4.86
4	8.62	0.31	17.97	8.19	5.81	19.55	4.71
5	9.43	0.56	6.69	9.24	7.76	98.70	5.02
6	9.35	0.43	7.45	6.96	6.38	90.38	7.25
7	9.45	0.17	15.10	5.78	5.62	15.09	4.72
8	6.12	0.21	11.06	1.05	2.98	2.66	4.27
9	8.16	0.31	13.92	7.10	3.54	14.19	1.02
10	8.86	0.26	9.02	8.01	5.66	63.80	5.44

الجدول ملحق رقم (3): نتائج تحليل العناصر المعدنية لعينات مياه المنطقة الشمالية من محافظة درعا

	الرصاص	الكاديوم	الكروم	النيكل	النحاس	الحديد	الكوبالت
1	7.08	0.27	2.25	3.48	4.35	99.40	2.05
2	6.06	0.26	9.16	5.41	9.56	88.40	2.23
3	6.86	0.21	3.22	2.54	5.32	35.17	1.44
4	7.65	0.23	0.77	7.03	8.50	33.80	1.83
5	8.97	0.29	3.09	2.59	8.19	55.12	0.91
6	8.96	0.27	1.44	6.72	5.82	57.68	2.10
7	3.02	0.62	2.01	3.67	0.93	40.22	0.35
8	7.75	0.32	3.54	2.17	4.99	47.63	1.48
9	7.30	0.24	1.26	3.26	5.74	74.40	1.98
10	7.82	0.28	0.93	6.38	6.41	78.72	0.97

الجدول ملحق رقم (4): نتائج تحليل العناصر المعدنية لعينات مياه منطقة حوض اليرموك من محافظة درعا

	الرصاص	الكاديوم	الكروم	النيكل	النحاس	الحديد	الكوبالت
1	9.75	0.64	2.04	0.44	9.32	46.92	1.82
2	5.55	0.34	10.67	8.06	7.01	31.39	0.92
3	9.36	0.11	13.92	7.70	6.22	33.72	1.39
4	4.12	0.20	14.01	9.17	8.87	42.13	1.35
5	5.31	0.58	6.62	6.29	1.32	25.76	6.17
6	7.47	0.29	10.36	4.16	2.54	9.92	5.91
7	6.96	0.08	11.78	5.59	3.16	11.20	4.39
8	7.14	0.24	9.54	7.14	6.35	9.90	4.90
9	4.15	0.21	12.15	7.32	3.64	29.32	1.99
10	5.22	0.18	11.94	6.95	7.86	34.56	2.34

7. المراجع:

- 1 اغيورلي، احمد امير احمد. (2004). مساهمة في دراسة وتقييم التغير في سويات الملوثات الكيميائية في شاطئ اللاذقية. رسالة ماجستير-كيمياء عضوية، كلية العلوم-جامعة تشرين، صفحة 121.
2. الحسنوي، جواد كاظم. ميثم، كفاية حسن. (2018). التباين المكاني لتلوث مياه شط الحلة. مجلة مركز بابل للدراسات الإنسانية. المجلد: 8 العدد: 4.
3. المواصفة القياسية السورية رقم 45 لعام 2007، الشروط العامة الواجب توفرها في المياه الصالحة للشرب والصناعات الغذائية.
4. بلدية، رياض. (2010). دراسة تلوث المياه الجوفية ضمن منطقة بساتين ابي جرش. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية، المجلد (26) العدد 1 ص: 75-91.
5. جاويش. شفاء، قباقيبي. محمد ماهر والخطيب سحر. (2012). التأثير السمي لبعض المبيدات الفوسفورية العضوية في النوع. مجلة جامعة دمشق للعلوم الأساسية، المجلد 28 العدد الثاني، الصفحة 497-518.
6. حلاق، عبد الكريم (2021). تقييم معدل تلوث مياه الشرب المستخدمة في مزارع الدواجن في محافظة حماه ببعض المبيدات الزراعية والعناصر المعدنية الثقيلة والشوارد السالبة مجلة جامعة حماه، المجلد 4، عدد 10 الصفحة: 52-69.
7. حبيب حسن، وطفة حياة ومنصور ريتا (2016). دراسة تلوث التربة والمياه ببعض المبيدات في مواقع من ضهر الجبل بالسوداء. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية، مجلد 32، عدد 1، صفحة 33-48.
8. سوسان عماد، حمد ابتسام والمحمد ياسر. (1999). تقدير بقايا المبيدات والجراثيم والطفيليات في المياه السطحية والجوفية في غوطة دمشق. مجلة جامعة دمشق للعلوم الأساسية، مجلد 15 العدد 2، ص 87-111.
9. عبد الله، سامي قاسم سيف (2021). دراسة تراكيز العنا صر الثقيلة السامة (الكاديوم - الكوبالت - النيكل - والمنجنيز - الرصاص - الخارصين - الكروم) في المياه الجوفية في مدينة رداغ. مجلة جامعة البلقاء، مجلد 3 عدد 2 صفحة: 73-79.
10. عدرة اريج، ابظلي محمد هشام وافرنجي عبد الله (2020). تقييم نوعية المياه الجوفية في منطقة انتشار الصخور الايوليتية (البائر-البسيط) شمال غرب سورية. مجلة جامعة تشرين للعلوم الأساسية، مجلد 42 عدد 1 صفحة: 93-1081.
12. غزالي نورمان، بغدادي فتحي والناصر زكريا (2022) رصد متبقيات بعض المبيدات الفوسفورية في الماء والحليب في مزارع ابي جرش. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية، المجلد 83 ، عدد 3، صفحة 97-123.

13. ناصر، تميمية محمد (2004). تأثير التلوث الجرثومي والكيميائي لمياه بعض المسطحات المائية في محافظة اللاذقية على النباتات المروية بهذه المياه. رسالة ماجستير-بيئة مائية، كلية العلوم-جامعة تشرين، صفحة 177
14. نيسافي. ابراهيم، علي. احمد قره و عبيدو. علي. (2018). تحديد محتوى بعض العناصر المعدنية الثقيلة في رسوبيات نهر الكبير الشمالي وعلاقتها مع خصائصها الكيميائية. مجلة جامعة طرطوس للبحوث والدراسات العلمية، المجلد 2، العدد 3، الصفحة: 78-89.
15. هاشم نوار جليل (2005). مشكلة تلوث المياه في العراق وافاقها المستقبلية. مجلة دراسات وبحوث الوطن العربي، الجامعة المستنصرية، عدد 17، صفحة 169-186
1. Amaral LA Do. (2004). Drinking water as a risk factor to poultry health. Brazillian Journal of poultry science. Vol 6 (4), pp: 191-199.
 2. Arain Maryam, Brohi Mumhamad Khan, Channa Azizullah, Brohi Rafi O Zaman, Mushtaque Sarmad, Kumar Kundan and Sameeu Abdul. (2018). Analysis of chlorpyrifos pesticides residues in surface water, ground water and vegetables through gas chromatography. J. Int. Environmental Application & Science, Vol. 13 (3), pp: 167-173.
 3. Baykov B, Hallak, A, K, and Kirov, k. (2007). Assessment of distribution of the lead and cadmium in the rabbit's organism through klark of distribution (KD). ISAH-Tartu, vol1 pp: 443-447.
 4. Fairchild, B. D. and Ritz, C. W. (2012). Poultry drinking water primer. UGA Cooperative Extension Bulletin 1301. University of Georgia. Athens, Georgia.
 5. Hallak. A, K, Baykov, B, and Kirov, K. (2007). Influence of lead and cadmium on productivity of laying hens. ISAH-Tartu, vol1 pp: 314-317.
 6. Hasanuzzaman m, Rahman M. A, Islam M. A and Nabi M. R. (2018). Pesticide residues analysis in water samples of Nagarpur and Saturia Upazila, Bangladesh. Applied Water Science, Vol 8, Mo 8, pp: 1-6.
 7. Hossain M. S, M. Alamgir Zaman Chowdhury, Md. Kamruzzaman Pramanik, M. A Rahman, A. N. M. Fakhrudin and M. Khorshed Alam. (2015). Determination of selected pesticides in water samples adjacent to agricultural fields and removal of organophosphorus insecticide chlorpyrifos using soil bacterial isolates. Appl Water Sci, vol. 5, pp: 171-179.
 8. Kirov V, Abdulkarim Hallak, Tehoukanov A, and Baykov B. (2018). New criteria for chemical heterogeneity of the biosphere: distribution of cadmium and lead in laying hens. Int. J. Curr. Microbiol. App. Sei. Vol 7 (6), pp: 1479-1491.
 9. Mohamed, H. H. Ali and Amaal, M. Abdel-Satar. (2005). Studies of some heavy metals in a water, sediment, fish and fish dieats in some fish farms in El-Fayoum province, Egypt. Egyptian Journal of Aquatic Research, Vol. 3 No, 2, pp: 261-273.

10. Schlink, A. C., Nguyen, M. L. and Viljoen, G. J. (2010). Water requirements for livestock production: a global perspective. Rev. Sci. Tech. 29: 603–619.
11. Srinivas S, Karthikeyan P and Giridhar VDR. (2014), Development and validation of HPLC–UV method for active ingredient content of carbendazim in technical and wettable powder (WP) formulation. Int Res Pharm Sci. vol 5 (3), pp: 21–26.
12. Umar, S., M. T., Munir, T., Azeem T, S., Ali, W. Umar, A., Rehman, and Shah, M. A. (2014). Effects of water quality on productivity and performance of livestock: A mini review. Veterinaria 2: 11–15.
13. UNESCO, 1983 Study of the relationship between water quality and sediment transport, Tech. Paper I Hydrology. 26. France, 231P.