دراسة الخصائص الفيزيائية و الكيميائية لمياه الشرب المستخدمة في مزارع الحيوان في محافظة درعا – سوريا

محمد البردان * أ.د.عبد الكريم حلاق**

(الإيداع: 12 حزيران 2024، القبول: 16 آيلول 2024)

الملخص:

هدفت هذه الدراسة الى التركيز على دراسة الخصائص الفيزيائية والكيميائية لمياه الشرب المستخدمة في مزارع الحيوان في محافظة درعا.

حيث تم جمع 40 عينة لمياه الشرب من اربع مناطق واسعة تحيط بمحافظة درعا بواقع 10 عينات من كل منطقة حيث تم دراسة الخصائص الفيزيائية (قساوة، ناقلية، درجة حموضة و مجموع الاملاح المنحلة) و الخصائص الكيميائية ($SO4^{-2}$, $NO3^{-1}$, $NO2^{-1}$, $PO4^{-3}$, Cl^{-1}, $NH4^{+4}$)

بينت نتائج هذه الدراسة الى ان المياه كانت ضمن الحدود الطبيعية من حيث المؤشرات الفيزيائية في مناطق غرب وشمال وشرق محافظة درعا وارتفاع القساوة والاملاح المنحلة والناقلية في بعض عينات منطقة حوض اليرموك والتي تجاوزت الحد المسموح به.

من ناحية الخصائص الكيميائية لعينات المياه لوحظ ان شاردة الامونيوم والكلور والكبريتات كانت ضمن الحدود المسموحة و خاصة بمنطقة شرق و شمال و غرب محافظة درعا مع ارتفاع في تركيز شاردة الكبريتات في منطقة حوض اليرموك. ايضا أشارت النتائج الى ارتفاع معدل تلوث المياه بشاردة النترات والنتريت والفوسفات في منطقة حوض اليرموك ومنطقة غرب محافظة درعا حيث كانت أعلى من الحدود المسموح بها وذلك مقارنة مع منطقة شرق وشمال المحافظة حيث كانت أدنى من الحد المسموح به.

الكلمات مفتاحية: مزارع حيوان، قساوة، نترات، نتريت، فوسفات، تلوث

*طالب ماجستير في قسم الصحة العامة و الطب الوقائي – كلية الطب البيطري – جامعة حماه

**أستاذ صحة الحيوان المساعد في قسم الصحة العامة و الطب الوقائي – كلية الطب البيطري – جامعة حماه.

Study of the physical and chemical characteristics of drinking water used on animal farms in Daraa Governorate – Syria

Mohammad Albaradan * Abdulkarim Hallak**

(Received: 12 June 2024 , Accepted: 16 September 2024)

Abstract:

This study aimed to focus on studying the physical and chemical properties of water used in animal farms in Daraa Governorate. 40 water samples were collected from four large areas surrounding Daraa Governorate, with 10 samples from each area, where the physical properties (hardness, conductivity, pH, TDS) were studied. And the total dissolved salts) and chemical properties ($SO4^{-2}$, $NO3^{-1}$, $NO2^{-1}$, $PO4^{-3}$, Cl^{-1}, $NH4^{+4}$).

The results of this study showed that the water was within natural limits in terms of physical indicators in the western, northern and eastern regions of Daraa Governorate, and that the hardness and TDS were high in some samples of the Yarmouk Basin area, which exceeded the permissible limit. In terms of the chemical characteristics of the water samples, it was noted that the $NH4^{+4}$, and $SO4^{-2}$ were within the permissible limits, especially in the eastern, northern, and western regions of Daraa Governorate, with an increase in the $SO4^{-2}$ concentration in the Yarmouk Basin area. The results also indicated a high rate of water pollution with $NO3^{-1}$, $NO2^{-1}$, and $PO4^{-3}$ in the Yarmouk Basin region and the western region of Daraa Governorate, where it was higher than the permissible limits, compared to the eastern and northern regions of the governorate, where it was lower than the permissible limit.

Key words: animal farms, hardness, nitrates, nitrites, phosphates, pollution

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

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

1. المقدمة:

لا شكَ أن الماء هو عصب الحياة وأهم مكون من مكوناتها ، وصدق الله عز وجل اذ يقول في كتابه العزيز ((وجعلنا من الماء كل شيء حي)). الأنبياء الآية/ 30

تكون المياه الصالحة للشرب على سطح الكرة الأرضية إما على شكل مسطحات مائية كالبحيرات أو على شكل مياه جارية كالأنهار و الجداول أو متجمعة في باطن الأرض على شكل مياه جوفية و تعرف المياه الجوفية بأنها المياه الموجودة تحت سطح الأرض وتتجمع غالباً في خزانات كبيرة يطلق عليها اسم مستودعات مائية أرضية ، وتنفذ إلى سطح الأرض عن طريق الينابيع وحفر الآبار، وتستخدم كمصدر أساسي لمياه الشرب (جنيدي و رفاقه 2014). تتلقى المياه الجوفية تغذيتها من تسرب مياه الأمطار ومياه المجاري المائية السطحية الطبيعية والإصطناعية كالأنهار وأقنية الري في الأراضي الزراعية (الأشرم ومحمود 2001).

تعد الثروة المائية أحد أهم الثروات والموارد الطبيعية التي ينبغي تطويرها والمحافظة عليها واستخدامها بكفاءة عالية، وتعتبر المياه من اهم الموارد الطبيعية على الاطلاق حيث يعتبر عاملا أساسياً تتركز عليه حياة الإنسان وكافة انشطته الاجتماعية والاقتصادية في مختلف المجالات وتتميز المياه عن غيرها من الموارد الطبيعة بكون كميتها ثابتة في الكرة الارضية ويتجدد خلال فترة محددة من الزمن بفضل الدورة الهيدرولوجية، وقد شهدت مصادر المياه تدهورا كبيراً في الأواني الاخيرة لعدم توجيه قدر وافر من الاهتمام بها (البطاط، 2009).

تحتوي المياه الجوفية على مواد منحلة فخلال سير الماء في طبقات الأرض المختلفة يذيب مواداً تختلف بإختلاف طبيعة الصخور المكونة لطبقات الأرض وتحدد تراكيز تلك المواد المنحلة ونوعيتها مدى صلاحية المياه للشرب والاستخدامات الصناعية والزراعية، حيث تميل المياه في مناطق انتشار الصخور الكلسية إلى أن تكون ذات قساوة كلية كبيرة، مع تراكيز عالية لشاردتي ++Ca، ++Mg /الكاليسيوم ، المغنيزيوم(المياه الجوفية في الساحل السوري) من ناحية أخرى تمتاز المياه الجوفية في صخور الغرانيت والبازلت بتراكيز عالية للسيليكا والصوديوم والبوتاسيوم والفلور عموماً (حوض اليرموك جنوب سوريا)، وعندما تمر المياه على طبقات ملحية تصبح المياه الجوفية مالحة(صقر ورفاقه2006).

أما تلوث المياه فيعرف بأنه أي تغير فيزيائي أو كيميائي يطرأ على نوعية المياه، بطريق مباشر أو غير مباشر، يؤثر سلباً على الكائنات الحية، أو يجعل المياه غير صالحة للاستخدامات المطلوبة. و ينقسم التلوث المائي إلى نوعين رئيسيين، الأول هو التلوث الطبيعي، ويظهر في تغير درجة حرارة الماء، أو زيادة ملوحته، أو إزدياد المواد العالقة او تغير في قيمة درجة الحموضة أو الناقلية الكهربائية. والنوع الآخر هو التلوث الناتج عن الانشطة البشرية حيث تتعدد أشكاله كالتلوث بمياه الصرف الصحي والتسرب النفطي والتلوث بالمخلفات الزراعية و التلوث بالمخلفات الصناعية (Amaral, 2004).

إن جذر النترات يتواجد في المياه السطحية بتراكيز خفيفة و زيادة تركيزه في المياه الجوفية دليل على وجود تلوث عضوي قديم لأن النترات هي المرحلة الاخيرة في الأكسدة الحيوية لمركبات الآزوت العضوية و بعد دخول شاردة النترات الى جسم الحيوان او الإنسان فانها ترجع الى النتريت و الذي يتحد مع هيموغلوبين الدم بدلاً من الأوكسجين مسبباً خضاب الدم المبدل و هذا يقود الى نقص الأكسجة و الذي يؤثر بشكل كبير على صحة و على صحة الطيور وخاصة الصيصان و الفروج. و يعتبر وجود جذر النترات في مياه الشرب من المؤشرات القوية على إحتمالية تلوث الماء لإمكانية وجود بيئة مناسبة لتواجد البكتريا في الماء وهذا مهم جداً في مجال تربية الدواجن و التأثير على الحالة الصحية (بلدية،2010). إن زيادة تركيز شاردة النترات في مياه الشرب عند طيور اللحم قد يساهم في إنخفاض الشهية و وضعف الاستفادة من فيتامين A و إنخفاض في النمو (خضر 2013).

تشهد الجمهورية العربية السورية تطوراً ملحوظاً في مجالات الحياة كلها، وتطوراً في العديد من المشاريع الصناعية و الزراعية والتجارية، نشأ عن ذلك التطور مشاكل مثل التلوث المائي و الهوائي و تلوث التربة في جميع المحافظات و خصوصاً الرئيسية منها (بلدية، 2010).

تزداد وتيرة التلوث عموماً مع إزدياد السكان و ترتبط في الريف بشكل خاص بإزدياد النشاطات الزراعية و الصناعية و مشاريع تربية الحيوانات و الطيور و إرتفاع الكثافة السكانية في ظل ضعف محطات المعالجة . أيضاً في ظل إرتفاع وتيرة الزيادة السكانية ارتفعت معها وتيرة الطلب على المنتجات الحيوانية و بخاصة منتجات الطيور من لحم و بيض الأمر الذي رافقه زيادة كبيرة في عدد مزارع تربية الطيور، و زيادة في عدد الآبار التي تخدم هذه المزارع (بلدية، 2010).

وقد أشارت بعض الدراسات المحلية إلى زيادة في تركيز شوارد النترات و النتريت و الأمونيوم في المياه الجوفية و السطحية، أيضاً لوحظ مستويات عالية من شوارد الكبريتات و املاح الكلور التي يمكن أن تسبب العديد من المشاكل الصحية في محافظة حماه (حلاق، 2021) و في منطقة بانياس في محافظة طرطوس (جنيدي و رفاقه.، 2014).

يعتمد معظم مربي الحيوانات في الجمهورية العربية السورية بشكل عام و في محافظة درعا بشكل خاص على مياه الآبار في سقاية شرب الحيوان وغالبية هذه الآبار تقع في اراضي زراعية، و لضمان تربية سليمة و ناجحة لهذه الحيوانات يتطلب الأمر مراقبة مستمرة لنوعية مياه الآبار المستخدمة و التي يمكن في بعض الأحيان أن تسبب جوائح و خسائر اقتصادية كبيرة اذا كانت ملوثة ببعض الملوثات الحيوية او الكيميائية وايضاً يمكن ان تؤثر على فعالية و إمتصاص بعض الادوية البيطرية و بعض اللقاحات المستخدمة عن طريق الماء.

لم نجد دراسات تناولت مدى تلوث المياه المستخدمة في مزارع الحيوان في محافظة درعا و التي تعد من المحافظات التي تكثر فيها تربية الحيوانات بمختلف انواعها و بخاصة الريف الغربي من المحافظة لذلك قمنا بهذا؟ الدراسة للوقوف على مدى صلاحية مياه الشرب المستخدمة في سقاية الحيوانات في مزارع الحيوان المنتشرة في مناطق مختلفة في ريف محافظة درعا.

2. أهداف البحث:

الهدف: التقصي عن مدى تلوث مياه الشرب المستخدمة في مزارع الحيوان في محافظة درعا من خلال:

1. تحليل بعض مخلفات الاسمدة الكيميائية (الفوسفات، النترات، النتريت، الكبريتات، الكلور) والأمونيوم الموجبة ($NH4^+$) و مقارنتها بالحدود القصوى المسموح بها.
2. تحليل بعض خصائص المياه الفيزيائية (درجة الحموضة pH، مجموع الاملاح المنحلة TDS، قساوة كلية، ناقلية كهربائية) ومقارنتها بالحدود القصوى المسموح بها.

3. مواد وطرق البحث

عينات الماء: تم جمع 40 عينة من مناطق مختلفة تنتشر فيها مزارع الحيوان في محافظة درعا و تتفاوت في الزراعات المكثفة وبواقع 10عينات من كل منطقة و بكمية 2 لتر من كل بئر او سد .بحيث توزع 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 و تنتشر فيها الزراعات البعلية
2. تم جمع 10 عينات ماء من المزارع المنشرة في الجهة الشمالية من محافظة درعا و الممتدة من بلدة ابطع الى المناطق المحيطة بمدينة جاسم وهي منطقة متوسطة الزراعات المكثفة و تنتشر فيها زراعة البطاطا و البندورة.
3. تم جمع 10 عينات ماء من المزارع المنتشرة غرب محافظة درعا و الممتدة من قرية تل شهاب الى بلدة جلين و تنتشر فيها زراعات مروية و اشجار 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 و اشجار.

تم جمع العينات خلال فصل الشتاء (كانون الثاني و شباط) من عام 2024، حيث وضعت العينات في أوعية زجاجية نظيفة ومعقمة ومحكمة الإغلاق ورُقمت بحسب المزرعة والمنطقة التي أُخذت منها ضمن حافظة بلاستيكية مبردة وتم نقلها للمخبر لإجراء التحاليل اللازمة بحث لا تتجاوز مدة الحفظ 48 ساعة .

المعايير التي تم تحليلها هي:

- الشوارد السالبة شاردة الكلور و الكبريتات النترات والنتريت والفوسفات (Cl^{-1} ،$SO4^{-2}$ ،$No2^{-1}$, $No3^{-1}$, $PO4^{-3}$) و الموجبة شاردة الامونيوم ($NH4^{+4}$).
- الخصائص الفيزيائية (ناقلية كهربائية، قساوة كلية، الاملاح المنحلة، درجة الحموضة).
- تم اعتماد المواصفة القياسية السورية الخاصة بالمياه لمقارنة النتائج (المواصفة القياسية السورية رقم56 ،2007)

الاجهزة المستخدمة: لقياس درجة الحموضة pH تم استخدام مقياس درجة الحموضة طراز (HM-60G) و لقياس مجموع الأملاح المنحلة (TDS) تم استخدام مقياس (TDS meter M1) و لقياس الناقلية استخدم مقياس (EC meter)، لرج العينات استخدم جهاز (NX-10).

تم قياس تركيز شوارد النترات والنتريت والكبريتات والامونيوم والفوسفات باستخدام جهاز السبيكتروفوتومتر (Hach DR6000). ولقياس الكلور تمت المعايرة بمحلول نترات الفضة.

مكان اجراء التحاليل: تم تحليل المعايير السابقة في مخبر الكيمياء الحديثة في كلية الطب البيطري ومخبر مؤسسة المياه في مدينة حماه.

معالجة البيانات الاحصائية

تم حساب المتوسطات و الانحرافات المعيارية و تحليل التباين وحيد الاتجاه على البرنامج الاحصائي origin7 و تم اجراء الرسوم الايضاحية و البيانية على برنامج ميكروسوفت اكسل.

4. النتائج و المناقشة

نتائج دراسة الخصائص الفيزيائية للماء

1. درجة الحموضة (pH): من خلال الجدول رقم 1 نلاحظ ان كافة متوسطات قيم درجة الحوضة التي تم الحصول عليها من عينات الماء كانت ضمن الحدود المسموحة حسب المواصفة القياسية السورية (6.5–9) حيث تراوحت م بين 7.86 و 8.28 . من الناحية الاحصائية نلاحظ وجود فروق معنوية ($P<0.05$) ما بين المنطقة الشرقية و الشمالية و ما بين الشرقية و حوض اليرموك في حين ما بين المناطق الأخرى كانت الفروق غير معنوية ($P>0.05$)

من خلال الجداول الملحقة (1، 2، 3، 4) أيضا نلاحظ ان كافة القيم المقاسة في جميع المناطق كانت ضمن الحدود المسموحة و بالتالي تعتبر مياه المناطق المدروسة صالحة للاستهلاك بالنسبة لمعيار الحموضة. نتائج مشابهة توصل اليها الباحث بلدية (2010) لعينات المياه التي تم جمعها من منطقة الغوطة في ريف دمشق، بينما نتائج هذه الدراسة كانت اعلى مما توصل اليها الباحث حلاق (2021) حيث اشار الى ان قيم درجة الحموضة في عينات المياه التي تم جمعها من اربع مناطق في محافظة حماه كانت ما بين 7.36 و 7.44 و واشار الباحث ترو (2023) الى ان قيمة درجة حموضة عينات المياه اتي تم جمعها من ريف محافظة حماه تراوحت ما بين 7 و 7.7 هذا يرجع الى طبيعة المنطقة الجغرافية ولكن بالمجمل تبقى القيم التي نتجت عن هذه الدراسة ضمن الحدود المسموحة بحسب المواصفة القياسية السورية رقم 45 لعام 2007 (6.5–9). بهذا المجال اشار الباحث خضر (2013) ان أفضل مستوى للحموضة لتربية الدواجن يتروح ما بين

6 الى 6.8 ويمكن ان تتحمل مستوى يتراوح ما بين 4 الى 8 ولكن يمكن ان يلاحظ انخفاض في استهلاك الماء إذا ارتفعت قيمة درجة الحموضة الى اعلى من 8.

الجدول رقم (1): متوسط نتائج تحليل الخصائص الفيزيائية لعينات المياه التي تم جمعها من مناطق الدراسة

	pH	TDS (ملغ/لتر)	القساوة (ملغ/لتر)	الناقلية (ميكروسيمنز/سم)
المنطقة الشرقية	a0.29 ±7.86	a258.5 ± 490.7	a151.8 ± 233	a444.16 ± 850.1
المنطقة الشمالية	b0.45 ± 8.23	a242.6 ± 365.5	a163.6 154.5	a469.6 ± 686.6
المنطقة الغربية	bac0.43± 7.98	a250.53±501.90	a203.52±301.90	a560.13±979.2
حوض اليرموك	dbc0.29 ± 8.28	a298.82±525.70	a234.38±282.10	a660.70±1084.90
الحدود المسموحة	9-6.5	900	500	1500

abcd اختلاف الاحرف بالعمود الواحد دليل على وجود فروق معنوية ($P<0.05$)

2=مجموع الاملاح المنحلة (Total Disolved Salts) (TDS):اعلى متوسط قيمة لمجموع الاملاح المنحلة تم تسجيلها كانت في عينات منطقة حوض اليرموك (525.70 ملغ/لتر) تلتها عينات المنطقة الغربية حيث بلغت 501.90 ملغ/لتر في حين كان أدنى متوسط تم تسجيله في عينات المنطقة الشمالية (365.5 ملغ/لتر) اما متوسط تركيز مجموع الاملاح لمنحلة لعينات المنطقة الشرقية (490.70 ملغ/لتر) فقد كانت نوعا ما قريبة لعينات المنطقة الشمالية. بالمقارنة مع الحد المسموح به (900 ملغ/لتر) نلاحظ ان جميع المتوسطات في مناطق الدراسة الاربعة كانت ادنى من الحد المسموح به بحسب المواصفة القياسية السورية رقم 45 تاريخ 2007. ومن الناحية الاحصائية نلاحظ انه لا يوجد فروق معنوية ($P>0,05$) ما بين مناطق الدراسة كافة بالرغم من وجود فروق حسابية ظاهرة.

ولكن بالرجوع الى القيم المسجلة لكل عينة على حدا في كل منطقة، نلاحظ ان عينات المنطقة الشرقية (جدول ملحق رقم1) والتي تتميز بالزراعات البعلية فقد تراوحت القيم ما بين 221 و 970 ملغ/لتر حيث ان هناك عينتان فقط فاق تركيز الاملاح المنحلة فيها الحد المسموح به و باقي العيات كانت ادنى من الحد المسموح به. اما عينات المنطقة الشمالية (جدول ملحق رقم2) فقد كان هناك عينة واحدة فقط فاق تركيز الاملاح المنخلة فيها الحد المسموح به (1000 ملغ/لتر). بالانتقال الى عينات المنطقة الغربية (جدول ملحق رقم3) حيث تكثر فيها الزراعات المروية نلاحظ ان هناك عينتات فقط فاق تركيز الاملاح المنحلة فيها الحد المسموح به فيما كان هناك ثلاث عينات في منطقة حوض اليرموك (جدول ملحق رقم4) تجاوز تركيز مجموع الاملاح المنحلة فيها الحد المسموح به.

تختلف نتائج هذه الدراسة مع النائج التي توصل اليها الباحث بلدية (2013) حيث اشار الى ان قيم مجموع الأملاح المنحلة لعينات المياه التي تم تحليلها في منطقة الغوطة في ريف دمشق كانت جميعها ضمن الحدود المسموحة، أيضا تختلف قليلا عن النتائج التي اشار اليها الباحث حلاق (2021) حيث اشار الى ان قيمة مجموع الاملاح المنحلة لعينات المياه التي تم جمعها من مزارع الدواجن في ثلاث مناطق في محافظة حماه كانت ضمن الحدود الطبيعية ما عدا منطقة واحدة في محافظة حماه كانت قيم هذا المعيار مرتفعة، ايضا اشار الباحث ترو (2023) ان مجموع الاملاح المنحلة التي تم قياسها لعينات المياه التي تم جمعها من ريف محافظة حماه تراوحت ما بين 420 و 1772 ملغ/لتر، وهذا يرجع الى طبيعة كل منطقة و كمية الهطولات المطرية

3=القساوة الكلية: من حيث المناطق (الجداول الملحقة) نلاحظ ان عينات المنطقة الشمالية تراوحت ما بين 100 و 510 ملغ/لتر منها عينة واحدة فقط تجاوزت الحد المسموح به (500ملغ/لتر)، بيتما عينات المنطقة الشمالية تراوحت ما بين 45

و 600 ملغ/ لتر وايضا عينة واحدة فقط تجاوزت الحد المسموح به. بالنسبة لعينات المنطقة الغربية فقد تراوح تركيز الاملاح فيها ما بين 130 و 620 ملغ/لتر من بينها كان هناك ثلاث عينات تجاوز تركيز الاملاح فيها الحد المسموح به. و بالانتقال الى عينات منطقة حوض اليرموك نلاحظ ان هناك أيضاً ثلاث عينات تجاوزت الحد المسموح به و تراوح التركيز ما بين 40 و 615 ملغ/لتر. بمقارنة متوسط تركيز القساوة ما بين مناطق الدراسة (جدول رقم1) نلاحظ ان اعلى متوسط تركيز كان لعينات المنطقة الغربية (301.9 ملغ/لتر) و ادنى متوسط تركيز كان لعينات المنطقة الشمالية (154.5 ملغ/لتر) في حين كان متوسط التركيز لعينات المنطقة الشرقية و حوض اليرموك 233 و 282.1 ملغ/لتر على التوالي. من الناحية الصحية نلاحظ ان متوسط تركيز القساوة لمناطق الدراسة الاربعة كانت ادنى من الحد المسموح به. ومن الناحية الاحصائية نلاحظ انه لا يوجد فروق معنوية ($P>0,05$) ما بين مناطق الدراسة كافة بالرغم من وجود فروق حسابية ظاهرة.

تختلف نتائجنا مع النتائج التي توصل اليها الباحث (خضر،2013) لتقييم مواصفات الماء المستخدم في حقول الدواجن في مناطق السليمانية بالعراق، وبينت النتائج التي أجريت على 12 بئراً أن مياه الآبار غير مناسبة لاستهلاك الطيور بسبب ارتفاع الأس الهيدروجيني والقساوة الكلية، وتتفق مع النتائج التي توصل اليها الباحث حلاق (2021) من حيث ان متوسط معيار القساوة لعينات المياه التي تم جمعها من اربع مناطق في محافظة حماه كانت ادنى من الحد المسموح به و تختلف من حيث قيمة هذا المعيار حيث كانت في دراستنا هذه ادنى مما توصل اليهاه الباحث حلاق في دراسته , وبشكل ماشبه تختلف مع ما توصل اليه الباحث ترو (2023) من حيث قيمة هذا المعيار والذي كان بالمجمل أعلى مما توصلنا اليه في دراستنا هذه.

تعزى قساوة المياه الى تركيز املاح الكالسيوم و المغنيزيوم و يعتبر تاثير القساوة على الطيور و الحيوانات الاخرى قليل نسبيا الا اذا كانت قساوة المياه اعلى من 3000 ملغ/لتر ولكن للقساوة تأثير على أنابيب المياه و المشارب و الاواني حيث يمكن ان تترسب املاح الكالسيوم على الجدران و تؤدي الى إعاقة سريان المياه و يمكن ايضاً أن تؤثر على بعض انواع المعقمات عند خلطها مع المياه المرتفعة القساوة فقد أشار (Scandurra,2013) إلى أن ارتفاع درجة العسرة الكلية مع الأس الهيدروجيني في مياه شرب الدواجن فإن هضم الطيور للمواد الغذائية يمكن أن ينخفض، وكذلك يقلل من فعالية المنظفات والمعقمات المستخدمة في تعقيم المداجن ومعداتها من مشارب ومعالف وعلى فعالية الأدوية واللقاحات أو بعد وصولها إلى أمعاء الطائر عن طريق الماء، لأن معظم الأدوية البيطرية واللقاحات المستخدمة عند الدواجن سواء كانت سائلة أو على شكل مساحيق يتم مزجها في نفس الماء المستخدم في المزرعة لشرب الطيور.

4=الناقلية الكهربائية: تعرف الناقلية بأنها مقياس للأيونات الموجبة والسالبة الموجودة في الماء وهي تمثل القدرة على التوصيل الكهربائي في الوسط المائي إذ تتناسب طرداً مع درجة الحرارة وكمية الأملاح الذائبة الكلية بينما الماء النقي لا يتمتع إلا بناقلية ضعيفة جداً (الأتاسي،2016).

من خلال الجدول الملحق (1، 2، 3، 4) نلاحظ أن معيار الناقيلة للعينات التي تم تحليلها في المنطقة الشرقية تراوحت ما بين 330 و 1616 ميكروسيمنز منها عينات فقط فاقت الحد المسموح به (1500 ميكروسيمنز\سم). أما عينات المنطقة الشمالية فكان هناك عينة واحدة فقط (1960 ميكروسيمينز\سم) تجاوزت الحد المسموح. اما من ضمن عينات المنطقة الغربية فقد كان هناك ثلاث عينات مرتفعة الناقلية بشكل تجاوز الحد المسموح به و كان هناك اربعة عينات في منطقة حوض اليرموك تجاوزت ناقلية العينات فيها الحد المسموح به و تراوح هذا المعيار ما بين 359 و 1989 ميكروسيمنز\سم. بالنسبة للمقارنة ما بين مناطق الدراسة (جدول رقم1) فقد كان مقدار هذا المعيار لمناطق الدراسة الاربعة على التوالي 850.1، 686.6، 979.2 و 1084.9 ميكروسيمينز\سم و أيضاً جميع هذه القيم كانت ادنى من الحد السموح به (1500

ميكروسيميز/سم). يشير التحليل الإحصائي الى انه لا يوجد فروق معنوية (P>0,05) ما بين مناطق الدراسة كافة بالرغم من وجود فروق حسابية ظاهرة.

نتائج هذه الدراسة كانت متقاربة مع نتائج الباحث حلاق (2021) حيث كان متوسط معيار الناقلية لاربع مناطق في محافظة حماه 88713، 1354.2، 717.6 و 599.7 ميكروسيمنز/سم و مع نتائج الباحث ترو (2023) حيث تراوح هذا المعيار في عينات المياه التي تم جمعها من ريف محافظة حماه 311.6 و 1130 ميكروسيمنز/سم و تختلف مع نتائج الباحث مصطفى (2020) حول التقييم الصحي لمياه الشرب المستخدمة في بعض مزارع الدواجن في ريف صافيتا، والتي كانت قيم الناقلية الكهربائية في دراسته منخفضة إذ تراوحت بين (310–713) ميكروسيمنز/سم. وهذا يمكن تفسيره نتيجة اختلاف الطبيعة الجيولوجية لمياه الآبار في كل منطقة و تفاوت معدل إستنزاف المياه الجوفية و تفاوت الهطولات المطرية

نتائج دراسة الخصائص الكيميائية للمياه

1–تركيز الكلور: نلاحظ من خلال الجداول الملحقة (1، 2، 3، 4) أن جميع العينات التي تم تحليلها في مناطق الدراسة الاربعة كانت أدنى من الحد المسموح به (250 ملغ/لتر) بحسب المواصفة القياسية السورية رقم 45 (المواصفة القياسية السورية، 2007). بمقارنة تركيز الكلور ما بين مناطق الدراسة (جدول رقم2) نلاحظ أن متوسط تركيزه في عنيات مناطق الدراسة 97.52، 64.68، 62.93 و 61.58 ملغ/لتر على التوالي وهي منخفضة نسبياً. ومن الناحية الإحصائية نلاحظ انه لا يوجد فروق معنوية (P>0,05) ما بين مناطق الدراسة كافة بالرغم من وجود فروق حسابية ظاهرة.

نتائج هذه الدراسة متقاربة مع دراسة للباحث جنيدي و زملائه (2014) حيث أشار ان متوسط املاح الكلور خلال سنة كاملة لعشرة آبار في منطقة الساحل السوري تراوحت ما بين 35 و 73 ملغ/لتر و لكن تختلف نتائج هذه الدراسة مع نتائج كل من الباحث ترو (2023) و الباحث حلاق (2021) حيث كانت نتائجهم من حيث متوسط تركيز املاح الكلور اعلى من نتائج هذه الدراسة بشكل عام و يفسر وجود الكلور أو أملاح الكلور في مياه الآبار نتيجة إنتشاره في جميع الصخور و رسوبيات القشرة الارضية و يمكن ان تتلوث مياه الابار و الانهار بالكلور نتيجة مياه الصرف الصحي و مياه الصرف الصناعي و التلوث النفطي و هذا ما يفسر ارتفاعه في بعض المناطق و انخفاضه في مناطق اخرى نتيجة هذه الاسباب السابقة الذكر.

الجدول رقم (2): متوسط نتائج تحليل الشوارد السالبة و الموجبة لعينات المياه التي تم جمعها من مناطق الدراسة (ملغ/لتر)

	الامونيا (NH4+)	الكلور (Cl)	الكبريتات (SO4)	النترات (NO3)	النتريت (NO2)	الفوسفات (PO4)
المنطقة الشرقية	± 0.15 a0.17	a71.87±97.52	± 55.2 a33.26	20.87 ± 36.65	±0.067 0.075a	± 0.193 0.038a
المنطقة الشمالية	ab0.16 ±0.11	± 64.68 a49.9	± 62.5 ab61.7	± 34.10 ba30.52	±0.34 0.40a c	±0.202 0.13a
المنطقة الغربية	±0.14 abc0.23	a35.94±62.93	±90 ab68.94	cba15.67±39.57	±0.50 dac0.66	±0.42 0.20cd
حوض اليرموك	dac0.24±0.30	a25.86±61.58	±176.3 d87.35	dba15.97±48.60	±0.32 0.23dc	±0.56 d0.30
الحدود المسموحة	0.5	250	250	50	0.2	0.5

abcd اختلاف الاحرف بالعمود الواحد دليل على وجود فروق معنوية ($P<0.05$)

2–تركيز شاردة الامونيوم: من خلال الجداول الملحقة (رقم1، 2، 3، 4) نلاحظ ان هناك ثلاث عينات ماء كانت سلبية بالنسبة لشاردة الأمونيوم و سبعة عينات إيجابية و تراوح التركيز ما بين 0.03 و 0.5 ملغ/لتر و جميع العينات كانت ما دون الحد المسموح به. أيضاً من ضمن عينات المنطقة الشمالية كان هناك ثلاث عينات سلبية لتواجد شاردة الامونيوم و سبعة عينات ايجابية بتركيز تراوح ما بين 0.1 و 0.54 ملغ/لتر من بينها عينة واحدة فقط تجاوز تركيز الامونيوم الحد المسموح به (0.5 ملغ/لتر).

بالانتقال الى عينات المنطقة الغربية نلاحظ ان هناك أربعة عينات سلبية و ستة عينات ايجابية بتركيز تراوح ما بين 0.03 و 0.61 من ضمنها عينة واحدة فقط تجاوز تركيز الأمونيوم فيها الحد المسموح به. بالإنتقال الى عينات منطقة حوض اليرموك نلاحظ ان هناك عينة واحدة فقط كانت سلبية و تسعة عينات ايجابية لتواجد الامونيوم بتركيز تراوح ما بين 0.01 و 0.61 ملغ/لتر من ضمنها كان هناك ثلاث عينات تجاوز تركيز الامونيوم فيها الحد المسموح به.

بمقارنة متوسط تركيز الامونيوم ما بين مناطق الدراسة (جدول رقم2) نلاحظ أن أعلى متوسط تركيز لشاردة الأمونيوم كان في منطقة حوض اليرموك (0.30 ملغ/لتر) و ادنى تركيز لها كان في المنطقة الشمالية (0.1 ملغ/لتر) في حين كان تركيز شاردة الامونيوم في المنطقة الشرقية و الغربية متقاربة (0.15 و 0.14 ملغ/لتر على التوالي).

إحصائياً نلاحظ وجود فروق معنوية ما بين المنطقة الشمالية و منطقة حوض اليرموك فقط في حين كانت الفروق ما بين المناطق الأخرى غير معنوية.

بالمجمل نلاحظ ان التراكيز التي تجازت الحد المسموح به كانت أكثر في المناطق التي تنتشر فيها الزراعات المروية مثل منطقة حوض اليرموك و المنطقة الغربية وهذا يمكن ان يكون ناتج عن كثافة تسميد الاراضي الزراعية بالأسمدة الكيميائية و الأسمدة العضوية خاصة. تتوافق نتائج دراستنا مع ما توصل اليه الباحث بلدية (2010) حيث كانت القيم التي حصل عليها لشاردة الامونيوم أدنى من الحد المسموح به واشار الى ان الآبار السطحية أكثر عرضة للتلوث بالامونيوم من الآبار الجوفية نظراً لامتزام الشاردة على غرويات التربة ولا يحصل تلوث الآبار الجوفية الى إذا حصل تلوث مباشر بها كما في المنطقة الشرقية والشمالية من محافظة درعا ولكن تختلف عن النتائج التي توصلنا إليها في منطقتي اليرموك والمنطقة الغربية. وتتوافق نتائجنا مع نتائج الباحث جنيدي ورفاقه (2014) من حيث وجود الأمونيا وتختلف معه من حيث تركيز هذه الشاردة حيث كانت القيم التي حصل عليها اعلى من الحد المسموح به في كافة العينات الماخوذة من منطقة حريصون في بانياس، ايضا تختلف نتائج هذه الدراسة أما النتائج التي توصل اليها الباحث حلاق (2021) حيث كان تركيز شاردة الامونيوم لعينات المياه التي تم جمعها من أربع مناطق من ريف حماه منخفضة نسبياً وأدنى من الحد المسموح به.

3–تركيز الكبريتات: جميع عينات الماء التي تم تحليلها في جميع المناطق كانت إيجابية لتواجد شاردة الكبريتات. ففي المنطقة الشرقية (جدول ملحق رقم1) كان تركيز الكبريتات متراوح ما بين 10 و 110 ملغ/لتر و جميعها كانت أدنى من الحد المسموح به (250 ملغ/لتر). تركيز شاردة الكبريتات في المنطقة الشمالية كان اعلى مقارنة مع المنطقة الشرقية حيث تراوح التركيز ما بين 8 و 195 ملغ/لتر ولكن جميعها كانت ادنى من الحد المسموح به. بالإنتقال الى عينات المنطقة الغربية (جدول محلق رقم3) نلاحظ ان هناك عينة من اصل 10 عينات تجاوز تركيز الكبريتات فيها الحد المسموح به و تراوح التركيز ككل ما بين 24 و 264 ملغ/لتر. في حين عينات الماء التي تم جمعها من حوض اليرموك (جدول ملحق رقم4) كانت الأعلى مقارنة مع بقية المناطق حيث تراوح التركيز فيها ما بين 43 و 269 ملغ/لتر و من ضمنها أربع عينات تجاوز تركيز شاردة الكبريتات فيها الحد المسموح به.

بالمقارنة ما بين مناطق الدراسة (جدول رقم2) نلاحظ ان أعلى متوسط تركيز للكبريتات كان في منطقة حوض اليرموك (176.3 ملغ/لتر) و ادنى متوسط تركيز كان في المنطقة الشرقية (55.2 ملغ/لتر) و بقيت جميع متوسطات تركيز شاردة

الكبريتات لمناطق الدراسة أدنى من الحد المسموح به. يشير التحليل الإحصائي الى وجود فروق معنوية ما بين منطقة حوض اليرموك و بقية المناطق في حين ما بين المناطق الأخرى لا يوجد فروق معنوية.

نلاحظ هنا ان عينات منطقة حوض اليرموك و المنطقة الغربية التي تنتشر فيها الزراعات المروية كان الأعلى من حيث تركيز شاردة الكبريتات. إن وجود جذر الكبريتات بصورة مرتفعة نسبياً في هذه المناطق ربما يعزى الى الطبيعة الجيولوجية للمنطقة حيث تتصف هذه المناطق بوجود خامات الجبس وكبريتات الصوديوم (البطاط، 2009). تتوافق نتائجنا مع نتائج الباحث ترو (2023) و الباحث حلاق (2021) من حيث تباين قيم الكبريتات من منطقة لاخرى و من حيث وجود عينات ذات تركيز فاق الحدود المسموحة.

وتختلف مع نتائج الباحث جنيدي ورفاقه (2014) حيث كانت تراكيز شاردة الكبريتات في عشرة آبار في منطقة الساحل السوري منخفضة نسبياً و أدنى من الحد المسموح به وتفاوتت التراكيز بحسب فصول السنة حيث كانت أعلى في فصلي الخريف و الشتاء. و هذه الاختلافات أيضاً تعزى بشكل كبير الى طبيعة الصخور الرسوبية و الأملاح المنتشرة في كل منطقة جغرافية و الى كمية الهطولات المطرية و مدى إستنزاف الآبار الجوفية.

4–شاردة النترات: يعتبر الآزوت الموجود في الماء بشكل شاردة النترات أو النتريت أو الأمونيوم مادة غذائية ضرورية لنمو النبات والحيوان، ولكن وجود مثل هذه الشوارد في الماء يدل على أن الماء قد يكون ملوثاً بمياه الصرف الصحي أو مياه الصرف الصناعي أو فضلات الإنسان والحيوان أو نتيجة استعمال الأسمدة الآزوتية العضوية والتي تسربت أو رشحت إلى المياه الجوفية (WHO,2011).

تراوح تركيز شاردة النترات في عينات المنطقة الشرقية (جدول محلق رقم1) ما بين 8.8 و 69 ملغ/لتر من ضمنها عينتان تجاوز تركيز هذه الشاردة الحد المسموح به (50ملغ/لتر). بالإنتقال الى عينات المنطقة الشمالية (جدول محلق رقم2) نلاحظ ان ثلاث عينات تجاوز تركيز شاردة النترات فيها الحد المسموح به و تراوح التركيز العام ما بين 10 و 88 ملغ/لتر. تركيز عينات الماء في المنطقة الغربية (جدول ملحق رقم3) تراوح ما بين 16.4 و 57 ملغ/لتر منها اربعة عينات تجاوز تركيز هذه الشاردة فيها الحد المسموح به. بالنسبة لعينات منطقة حوض اليرموك كانت تحوي العدد الاكبر من العنيات التي تجاوز تركيز شاردة النترات فيها الحد المسموح به حيث كان هناك ستة عينات من أصل عشرة و تراوح تركيزها في جميع العينات ما بين 39 و 62.2 ملغ/لتر.

بمقارنة متوسط تركيز شاردة النترات ما بين مناطق الدراسة الاربعة نلاحظ ان اعلى تركيز كان في المنطقة الشمالية حيث بلغ 36.65 ملغ/لتر و ادنى تركيز كان في عينات المنطقة الغربية حيث وصل الى 34.10 ملغ/لتر في حين كان متوسط تركيز هذه الشاردة في منطقة حوض اليرموك و المنطقة الشرقية متقاربا نوعا ما و ادنى من الحد المسموح به (48.60 و 39.57ملغ/لتر على التوالي). من الناحية الإحصائية كانت الفروق معنوية فقط ما بين منطقة حوض اليرموك و المنطقة الواقعة غرب محافظة درعا، في حين كانت الفروق غير معنوية ما بين المناطق الأخرى. ربما يعزى ارتفاع تركيز شاردة النترات في عينات منطقة حوض اليرموك و المنطقة الغربية الى كثافة انتشار الزراعات المروية و كثرة التسميد بالاسمدة الكيميائية والآزورتية و قد يعزى أيضاً الى التلوث بمياه الصرف الصحي حيث تكثر الكثافة السكانية.

بالمقارنة مع نتائج الدراسات الاخرى نجد ان توافق مع نتائج الدراسات الاخرى حلاق (2021) و ترو (2023) في المناطق التي تقل فيها الزراعات المروية (المنطقة الشرقية و الشمالية) ولكن تختلف في بعض المناطق التي تنتشر فيها الزراعات المروية من حيث ارتفاع تركيز شاردة النترات في دراستنا و كثرة العينات التي تجاوز تركيز النترات فيها الحد المسموح به و هناك توافق ايضا من حيث ان المتوسط النهائي لكل منطقة كان ادنى من الحد المسموح به ايضا تختلف نتائج دراستنا مع دراسة الباحث جنيدي و رفاقه (2024) حيث اشارت نتائجه الى ان جميع العينات كان تركيز النترات فيها ادنى من الحد المسموح به. وهذا يعزى كما اسلفنا سابقا الى كثافة إستخدام الأسمدة الآزوتية و الكيميائية (اليوريا) و

الاسمدة البلدية (الكبموست) ما بين منطقة و اخرى (بيهان، 2011). ان جذر النترات يتواجد في المياه السطحية بتراكيز خفيفة وزيادة تركيزه في المياه الجوفية دليل على وجود تلوث عضوي قديم لأن النترات هي المرحلة الأخيرة في الأكسدة الحيوية لمركبات الآزوت العضوية (الكردي و ديب، 1982) و بعد دخول شاردة النترات الى جسم الحيوان او الإنسان فإنها ترجع الى النتريت و الذي يتحد مع هيموغلوبين الدم بدلاً من الأوكسيجين مسببًا خضاب الدم المبدل، و هذا يقود الى نقص الأكسجة و الذي يؤثر بشكل كبير على صحة الانسان و خاصة الأطفال و على صحة الطيور وخاصة الصيصان. ويعتبر وجود جذر النترات في مياه الشرب من المؤشرات القوية على احتمالية تلوث الماء لإمكانية وجود بيئة مناسبة لتواجد البكتريا في الماء وهذا مهم جدا في مجال تربية الدواجن والتأثير على الحالة الصحية (ماريديني، 2001).

5–شاردة النتريت: من اصل 10 عينات تم تحليلها في المنطقة الشرقية كان هناك ثمانية عينات ايجابية لتواجد شاردة النتريت بتركيز تراوح ما بين 0.02 و 0.2 ملغ/لتر من ضمنها عينتات فقط كانتا مساوية للحد المسموح به (0.2 ملغ/لتر) و كان هناك عينتان لم يتم الكشف فيها عن شاردة النتريت. بينما عينات المنطقة الشمالية فكان هناك عينة سلبية فقط و تسعة عينات ايجابية لتواجد النتريت فيها بتركيز تراوح ما بين 0.03 و 1.25 ملغ/لتر من ضمنها أربعة عينات تجاوز تركيز النتريت فيها الحد المسموح به و عينة واحدة كانت مساوية للحد المسموح به. أيضاً عينات مياه المنطقة الغربية كان منها عينة سلبية واحدة فقط و تسعة عينات إيجابية بتركيز تراوح ما بين 0.03 و 1.7 ملغ/لتر منها خمسة عينات تجاوز تركيز النتريت فيها الحد المسموح به. ومن الملاحظ هنا ان هناك عينتان كان تركيز شاردة النتريت فيها مرتفعا جداً حيث وصل الى 1.65 و 1.7 ملغ/لتر. بالإنتقال الى عينات منطقة حوض اليرموك فقد كانت جميعها إيجابية لتواجد شاردة النتريت و بتركيز تراوح ما بين 0.02 و 0.68 ملغ/لتر منها سبعة عينات تجاوز تركيز النتريت فيها الحد المسموح به.

بمقارنة متوسط تركيز شاردة النتريت ما بين مناطق الدراسة نلاحظ ان أدنى تركيز كان في المنطقة الشرقية حيث الزراعات البعلية (0.067 ملغ/لتر) بينما كان أعلى متوسط لتركيز النتريت في المنطقة الغربية (0.5 ملغ/لتر) و بشكل متقارب في المنطقتين الشمالية و منطقة حوض اليرموك (0.34 و 0.32 ملغ/لتر على التوالي) وهنا تجدر الملاحظة ان متوسط تركيز شاردة النتريت في مناطق الدراسة كان اعلى من الحد المسموح به (0.2ملغ/لتر) بإستثناء المنطقة الشرقية حيث كان متوسط التركيز أدنى من الحد المسموح به. يشير التحليل الاحصائي إلى وجود فروق معنوية ما بين متوسط تركيز شاردة النتريت للمنطقة الشرقية و منطقة حوض اليرموك فقط، بينما غير معنوية ما بين مناطق الدراسة الأخرى.

تشير النتائج التي توصلنا اليها الى ارتفاع تركيز شاردة النتريت في المناطق التي تكثر فيها الزراعات المروية (حوض اليرموك و المنطقة الغربية) مقارنة مع المناطق التي تقل فيها الزراعات المروية (المنطقة الشمالية) و التي تنعدم فيها الزراعات المروية (المنطقة الشرقية) بنفس المنحى الذي سلكته شاردة النترات كما اسلفنا سابقا. لم تتوافق نتائجة هذه الدراسة مع دراسة الباحث بلدية (2011) حيث كان تركيز شادرة التتريت في عينات المياه التي تم جمعها من منطقة الغوطة في ريف دمشق منخفض نسبيا و لم يتجاوز الحد المسموح به في جميع العينات و اختلفت أيضاً مع نتائج الباحث حلاق (2021) حيث كان تركيز شارة النتريت في مناطق الدراسة في محافظة حماه أدنى من الحد المسموح به و قريبة مع نتائج الباحث ترو (2023) من حيث التركيز في بعض مناطق الدراسة. و أشار الباحث خضر (2013)، في دراسة اجراها على مياه مزارع الدواجن في منطقة السليمانية في العراق ان جميع قيم شاردة النتريت التي تم الحصول عليها كانت ضمن الحدود المسموحة بمجال تراوح ما بين 0.026 الى 0.255 ملغ/لتر، وهذا يتوافق مع دراستنا في حال استثنينا عينات منطقة حوض اليرموك و المنطقة الغربية من محافظة درعا. وهذا الاختلاف يعزى كما أسلفنا سابقا الى كثافة استخدام الأسمدة الآزوتية وامكانية وجود تلوث عضوي قديم في المياه الجوفية او الى كثرة انتشار الحفر الفنية (حيث لا يوجد صرف صحي) والتي بدورها تكون مصدر تلوث للمياه السطحية والجوفية بالنتريت.

6–شاردة الفوسفات: ان تواجد شاردة الفوسفات في المياه الجوفية او السطحية يكون ناتج عن طبيعة الصخور في مناطق تجمع المياه او اثناء جريان المياه و لكن استخدام الاسمدة الكيميائية (السوبر فوسفات) و التلوث بمياه الصرف الصحي الحاوية على المنظفات قد يلعب دورا في هذا التلوث.

جميع عينات الماء التي تم جمعها من المنطقة الشرقية (جدول ملحق رقم1) كانت إيجابية لتواجد شاردة الفوسفات فيها بتركيز تراوح مابين 0.15 و 0.29 ملغ/لتر و جميعها كانت ما دون الحد المسموح به (0.5ملغ/لتر). بنفس المنحى سلكت شاردة الفوسفات في عينات المنقطة الشرقية حيث كانت جميعها إيجابية و بتركيز تراوح ما بين 0.1 و 0.52 ملغ/لتر مع وجود عينة واحدة فقط تجاوزت الحد المسموح به. بالنسبة لعينات مياه المنطقة الغربية أيضاً كانت جميعها إيجابية لتواجد شاردة الفوسفات و بتركيز تراوح ما بين 0.2 و 70 ملغ/لتر من ضمنها أربعة عينات تجاوز تركيز الفوسفات فيها الحد المسموح به و ستة عينات كانت ما دون الحد المسموح به. و بالإنتقال الى عينات مياه حوض اليرموك نلاحظ تركيز شاردة الفوسفات فيها كان الاعلى مقارنة ما عينات المناطق الاخرى حيث تراوح التركي فيها ما بين 0.15 و 0.92 ملغ/لتر و كان من بينها ستة عينات متجاوزة الحد المسموح به لشاردة الفوسفات و اربعة ما دون الحد المسموح به

بمقارنة متوسط تركيز شاردة الفوسفات ما بين مناطق الدراسة (جدول رقم2) نلاحظ ان اعلى متوسط تركيز لهذه الشاردة كان في منطقة حوض اليرموك (0.56 ملغ/لتر) و بشكل تجاوز الحد المسموح به (0.5 ملغ/لتر) و ادنى متوسط تركيز لهذه الشاردة كان في المنطقة الشرقية (0.19 ملغ/لتر) و بشكل مقارب له كان متوسط تركيز الفوسفات في المنطقة الشمالية (0.2 ملغ/لتر) و قريب من الحد المسموح به كان متوسط تركيز الفوسفات في المنطقة الغربية (0.42 ملغ/لتر)

تحليل بيانات شاردة الفوسفات إحصائياً يشير إلى عدم وجود فروق معنوية ($P>0.05$) ما بين المنطقة الشرقية و المنطقة الشمالية و ما بين المنطقة الغربية و منطقة حوض اليرموك في حين كانت الفروق ما بين المناطق الأخرى معنوية ($P<0.05$).

بالمجمل نلاحظ ان تركيز شاردة الفوسفات كانت مرتفعة في مناطق الزراعات المروية (حوض اليرموك و المنطقة الغربية) و منخفضة نسبياً في مناطق الزراعات البعلية (المنطقة الشرقية) او المناطق التي تقل فيها الزراعات المروية (المنطقة الشمالية). لم تتوافق نتائجنا مع نتائج الباحث جنيدي و رفاقه (2014) حيث أشار الى ان تركيز شاردة الفوسفات في عينات الماء التي تم جمعها من منطقة بانياس كانت مرتفعة جداً و اعلى من الحد المسموح به و تراوحت ما بين 5.99 و 12.13 ملغ/لتر و قريبة نسبياً من نتائج الباحث بلدية (2010) حيث تراوح تركيز شاردة الفوسفات في عنيات المياه التي تم جمعها من منطقة الغوطة في ريف دمشف ما بين 0.12 و 0.48 ملغ/لتر وقد يعزى الاختلاف الى كثافة استخدام السماد الفوسفاتي (سوبر فوسفات) بكميات كبيرة للاراضي الزراعية الميحطة بالآبار و إنحلاله بمياه الامطار و مياه الري و فيضان حفر الصرف الصحي القريبة من الابار التي تحمل معها المنظفات و مساحيق الغسيل الغنية بشاردة الفوسفات (ناصر، 2013).

5. الاستنتاجات

1. ارتفاع معدل تلوث لمياه الشرب المستخدمة في مزارع الحيوان بشاردة النترات والنتريت والفوسفات في المناطق التي تنتشر فيها الزراعات المروية في محافظة درعا (منطقة حوض اليرموك والمنطقة الغربية) وإنخفاضها في المناطق التي تنتشر فيها الزراعات البعلية (المنطقة الشرقية).

2. قلة تلوث المياه المستخدمة في مزارع الحيوان بشاردة الأمونيوم والكلور والكبريتات في جميع مناطق الدراسة ماعدا منطقة حوض اليرموك بالنسبة لشاردة الكبريتات حيث تجاوز تركيز الكبريتات في عدد من العينات الحد المسوح به.

3. خصائص المياه الفيزيائية (درجة الحموضة، القساوة، مجموع الاملاح المنحلة والناقلية الكهربائية) مقبولة بشكل عام لجميع مناطق الدراسة وخاصة المنطقة الشرقية والشمالية والغربية من حيث المتوسط العام مع وجود إرتفاع نسبي في قساوة الماء ومجموع الاملاح المنحلة والناقلية الكهربائية في بعض عينات مياه حوض اليرموك.

4. أنسب منطقة لتربية الدواجن وتربية الحيوان من حيث خصائص الماء الفيزيائية والكيميائية هي منطقة شرق وشمال محافظة درعا مقارنة مع منطقة حوض اليرموك ومنطقة غرب محافظة درعا

6. التوصيات

1. ضرورة التركيز على فحص مياه الآبار المستخدمة في مزارع الحيوان والتركيز على نوعية المياه المستخدمة لما له من أهمية بالغة في صحة الطيور والحيوانات بشكل عام.

2. ضرورة معالجة المياه قبل استخدامها في مزارع الحيوان و خاصة مزراع الدواجن عندما تكون نتائج فحص المياه غير مناسبة كاستخدام محطات تنقية المياه لما لها دور في التخفيف من تأثير بعض المؤشرات الفيزيائية و الكيميائية للمياه على صحة الطيور و تحسين الانتاجية و المردود الاقتصادي.

3. ضرورة التقصي عن امكانية تلوث المياه الجوفية بالمبيدات الحشرية في المناطق التي تكثر فيها الزرعات المروية.

الجدول محلق رقم (1.): نتائج تحليل خواص الماء الفيزيائية والكيميائية لعينات الماء التي تم جمعها من منطقة شرق درعا

	pH	TDS	قساوة	ناقلية	امونيوم	كبريتات	نترات	نتريت	فوسفات	كلور
1	7.92	221	110	330	0	10	10.65	0.02	10	35.5
2	7.9	285	140	474	0.03	30	17.6	0	30	56.8
3	7.59	239	100	357	0	14	8.8	0	14	35.5
4	7.96	520	250	866	0.3	68	50	0.03	68	149.1
5	7.47	442	250	665	0	37	22	0.1	37	99.4
6	8.33	903	480	1504	0.19	110	45	0.2	110	248.5
7	8.17	477	150	794	0.3	84	42.24	0.05	84	106.5
8	7.77	970	510	1616	0.5	88	69	0.2	88	140
9	7.43	350	90	790	0.15	46	60	0.03	46	40
10	8.05	500	250	1105	0.07	65	41.2	0.04	65	50.4

الناقلية (ميكروسيمنز/سم) وباقي المعايير ماعدا pH (ملغ/لتر)

الجدول ملحق رقم (2): نتائج تحليل الخصائص الفيزيائية والكيميائية لعينات الماء التي تم جمعها من منطقة شمال درعا

	pH	TDS	قساوة	ناقلية	امونيوم	كبريتات	نترات	نتيريت	فوسفات	كلور
1	7.67	475	180	790	0.14	72	80	0.2	0.13	78.1
2	8.25	355	190	720	0	63	88	0.03	0.18	67.3
3	8.3	270	80	450	0.1	12	10	0	0.1	35.5
4	8.18	240	100	525	0	32	55	0	0.15	40
5	7.95	380	110	633	0.11	142	13.6	0.14	0.17	198.8
6	7.85	200	100	333	0.1	14	16	0.01	0.31	42.6
7	8.53	345	50	546	0.1	24	4.4	0.2	0.52	71
8	9.3	150	45	371	0	8	18	1.25	0.14	33
9	8.02	240	90	538	0.54	63	14	0.54	0.2	35.7
10	8.25	1000	600	1960	0	195	42	0.73	0.12	44.8

الناقلية (ميكروسيمنز/سم) وباقي المعايير ماعدا pH (ملغ/لتر)

الجدول محلق رقم (3): نتائج تحليل الخصائص الفيزيائية والكيميائية لعينات الماء التي تم جمعها من منطقة غرب درعا

	pH	TDS	قساوة	ناقلية	امونيوم	كبريتات	نترات	نتريت	فوسفات	كلور
1	7.53	340	210	509	0.2	24	38	0.6	0.41	71
2	8.32	450	190	920	0	76	28	0.03	0.2	40.6
3	8.02	714	511	1655	0.5	100	52	0.26	0.6	152
4	7.5	320	130	690	0	85	20.4	0.04	0.4	75.2
5	7.79	920	613	1644	0	124	52.2	1.65	0.69	80
6	7.69	370	150	385	0.61	27	17.2	0.02	0.17	30.5
7	7.5	260	110	518	0	61	50	1.7	0.22	40
8	8.45	320	90	680	0	92	57	0.08	0.55	60
9	8.5	910	620	1955	0.05	264	55.9	0.58	0.7	45
10	8.5	415	325	841	0.03	47	25	0	0.26	35

الناقلية (ميكروسيمنز/سم) و باقي المعايير ماعدا pH (ملغ/لتر)

الجدول محلق رقم (4): نتائج تحليل الخصائص الفيزيائية والكيميائية لعينات الماء التي تم جمعها من منطقة حوض اليرموك

	pH	TDS	قساوة	ناقلية	امونيوم	كبريتات	نترات	نتيريت	فوسفات	كلور
1	8	350	140	611	0.02	53	46	0.06	0.17	35.3
2	8.65	237	110	526	0	43	8.8	0.02	0.23	40
3	8.5	265	40	359	0.21	198	62.2	0.25	0.15	28
4	8.24	514	105	795	0.38	134	54	0.22	0.35	70.5
5	8	925	608	1680	0.22	264	59	0.32	0.65	90
6	8.2	250	139	420	0.49	115	39	0.08	0.77	95
7	8.3	634	250	1698	0.58	255	57	0.55	0.92	98
8	7.95	255	201	833	0.01	260	46	0.42	0.81	58
9	8.19	908	613	1989	0.52	162	51	0.57	0.68	42
10	8.4	919	615	1938	0.61	269	63	0.68	0.82	59

الناقلية (ميكروسيمنز/سم) وباقي المعايير ماعدا pH (ملغ/لتر

7. المراجع:

1. الأتاسي، يُمن (2016): كيمياء المحاليل المائية، الطبعة الثانية، منشورات المعهد العالي للعلوم التطبيقية والتكنولوجيا، الجمهورية العربية السورية.
2. الأشرم، محمود . اقتصاديات المياه في الوطن العربي . الطبعة الأولى ، مركز دراسات الوحدة العربية ، بيروت ، 2001 ، 124 .
3. البطاط ، منتظر فاضل. (2009). تلوث المياه في العراق و اثاره على البيئة. مجلة القادسية للعلوم الادارية و الاقتصادية، المجلد 11 العدد 4، الصفحة: 122–148.
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. بيهان، بدر (2011). تأثير الحفر الامتصاصية على تلوث مياه ينابيع حوض الناطوف غرب رام الله، فلسطين. رسالة ماجستير – جامعة بيرزت – فلسطين .
6. ترو، ريان (2023). دراسة فيزيائية و كيميائية و جرثومية لمصادر المياه المستخدمة في مزارع الدواجن بمتحفظة حماه. رسالة دكتوراه – كلية الطب البيطري– جامعة حماه.
7. جنيدي. حسين على، صقر. ابراهيم عزيز و الدركون علا مالك. (2014). مجلة جامعة تشرين للبحوث و الدراسات العلمية، المجلد 36، العدد 3، الصفحة: 305–322.
8. حلاق، عبد الكريم (2021). تقييم معدل تلوث مياه الشرب المستخدمة في مزارع الدواجن في محافظة حماه ببعض المبيدات الزراعية و العناصر المعدنية الثقيلة و الشوارد السالبة. مجلة جامعة حماه، مجلد 4، عدد10، الصفحة: 52–69.
9. خضر، زياد خلف (2013). دراسة مواصفات الماء المستخدم في حقول الدواجن في مناطق السليمانية. نجلة جامعة الانبار للعلوم البيطرية، المجلد6 العدد1، الصفحة 9–21
10. صقر، إبراهيم عزيز؛ معروف، ابتسام حليل (2006). مصادر تلوث المياه الجوفية في الساحل السوري نتيجة النشاطات البشرية وانعكاساته. المؤتمر الدولي الثاني للموارد المائية والبيئة الجافة 2006 .
11. كلام الله عز وجل. (نزل على رسول الله "ص" 608م). القرآن الكريم. سورة الأنبياء. الآية 30.
12. ماردیني، انتصار (2001): دليل طرائق التحاليل المخبرية لمراقبة جودة مياه الشرب. وزارة الإسكان والمرافق بالتعاون مع منظمة الأمم المتحدة للطفولة يونيسيف، سوريا.
13. مصطفى، عمار محمود (2020) : التقييم الصحي لمياه الشرب المستخدمة في بعض مزارع الدواجن، رسالة ماجستير، كلية الهندسة الزراعية، جامعة تشرين، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، سورية.
14. المواصفة القياسية السورية رقم 45 لعام 2007، الشروط العامة الواجب توفرها في المياه الصالحة للشرب و الصناعات الغذائية.
15. ناصر، رماز محمد (2013). تقييم الخطر البيئي للانشطة البشرية الزراعية على جودة مصادر مياه الشرب في منطقة قسمين. رسالة ماجستير، قسم الكيمياء البيئية، المعهد العالي لبحوث البيئة.

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. Scandurra, S.(2013).Veterinary drugs in drinking water used forpharmaceutical treatments in breeding farms. PhD Thesis,University of Bologna, (Italy).

3. WHO, (2011). Guidelines for drinking–water quality. World Health Organization, 216, 303–304.