الجمهورية العربية السورية
جـامــعــة دمــشــق
كليـة الهندسـة الزراعيـة
قسـم الـهندسـة الريفيـة

دراسة بعض مؤشرات التلوث المائي في منطقة بانياس وأثرها في القطاع الزراعي

دراسة أعدت لنيل درجة الماجستير في الهندسة الزراعية

تخصص هندسة ريفية

إعداد الطالب

طارق علي عباس

بإشراف

د. محمود حديد
الأستاذ المساعد في قسم الهندسة الصحية والبيئية
كلية الهندسة المدنية – جامعة دمشق
مشرفاً مشاركاً

د. رياض بلديه
الأستاذ في قسم الهندسة الريفية
كلية الهندسة الزراعية – جامعة دمشق
مشرفاً علمياً

2023م

شهادة

نشهد بأن العمل الموصوف في هذه الرسالة:(دراسة بعض مؤشرات التلوث المائي في منطقة بانياس وأثرها في القطاع الزراعي)

هو نتيجة بحث علمي قام به المرشح المهندس طارق علي عباس تحت إشراف الدكتور رياض بلديه الأستاذ في كلية الزراعة، جامعة دمشق.

وأي رجوع إلى بحث آخر في هذا الموضوع موثق في النص.

كما نشهد بأن هذا البحث لم يسبق أن قُدم للحصول على أية شهادة، ولا هو مقدم حالياً للحصول على شهادة أخرى.

المرشح	المشرف المشارك	المشرف العلمي
طارق علي عباس	أ.د. محمود حديد	أ.د.رياض بلديه

Certificate

It is hereby certified that the work described in this thesis
(Investigation of some indicators on water pollution at Banias region and its effect on agricultural)
Is the result of the author own investigations under the supervision of Dr. Riyadh Bladia from Rural Engineering department faculty of Agriculture, Damascus University.

Any references to other research work has been duly Acknowledged in the text. And it is hereby certified this work has not submitted for any other degree

Candidat	Co-supervision	Scientific supervision
Tariq Ali Abbas	Dr.Mahmoud haded	Dr. Riad Baladeah

التصريح الخطي

أنا الموقع أدناه

أصرح بعلمي الكامل وقبولي:

١- أن كل ما ينتج عن البحث **(دراسة بعض مؤشرات التلوث المائي في منطقة بانياس وأثرها في القطاع الزراعي)** هو ملكية فكرية ومالية شريكة جامعة دمشق، إنني ألتزم بأخذ موافقة الجامعة في حال رغبتي في نشر البحث أو الأطروحة أو جزء منها نصا أو مضمونا خارج إطار الجامعة (من دور نشر أو مكتبات أو مواقع إلكترونية وغيرها من وسائل النشر).

٢- أنه لا يوجد جزء من الأطروحة اقتبس من عمل علمي آخر أو أنجز للحصول على شهادة أخرى في جامعة دمشق أو أية جامعة أو معهد تعليمي داخل الجمهورية العربية السورية أو خارجها.

المرشح:

طارق علي عباس

قدمت هذه الرسالة استكمالاً لمتطلبات نيل درجة الماجستير في قسم الهندسة الريفية –جامعة دمشق ، وأجيزت من قبل السادة أعضاء لجنة الحكم.

This thesis has been submitted as partial fulfillment of the requierments for the degree of master in rural engineering at faculty of Agriculture Damascus University.

The thesis has been approved by referee committee.

لجنة الحكم على الرسالة :

د.رياض بلدية

الأستاذ في قسم الهندسة الريفية – كلية الزراعة – جامعة دمشق **عضواً مشرفاً**

د.احمد قباطي

مدرس في قسم الهندسة الريفية - كلية الزراعة – جامعة دمشق **عضواً**

د. غادة بلال

أستاذ مساعد في قسم الهندسة البيئية والصحية – كلية الهندسة المدنية- جامعة دمشق **عضوا**

إهداء

إلى خير من حمل رسالة الإنسانية والتدريس ..إلى الذي لايمر بصفوف طلابه إلا بأثر طيب ... إلى صاحب الفضل في هذا العمل.

(الدكتور رياض بلديه)

إلى الرجل الذي لايتكرر

إلى من تجرع الكأس فارغاً ليسقيني حب....

إلى من لم تكل أنامله لتقديم لنا لحظة سعادة

إلى من حصد الأشواك في دربي ليمهد لي طريق العلم

إلى مثلي الأعلى بالصبر والقوة والنجاح

إلى من رأيت انعكاس نجاحي وفرحي بريقاً في عينيه

أدامك الله ورعاك لتكون منارة دائمة في حياتي

(أبي الغالي)

إلى من كان دعائها سر نجاحي

إلى من أبصرت بها طريقي واستمديت منها قوتي صاحبة اليد المعطاءة

التي علمتني معنى الاصرار وأن لاشيئ مستحيل

(والدتي الغالية)

إلى رفيقة دربي وشريكة حياتي

إلى حبي الأبدي الذي شاركني تفاصيل حياتي بحلوها ومرها إلى أجمل ما أملكه في هذه الحياة إلى من تحلو حياتي بقربها

(زوجتي حبيبة روحي وقلبي زينب)

إلى من أشد عضدي بهم إلى الملجأ الأمن والسند الدائم

إلى من يسعد القلب بسعادتهن وتطمئن النفس بقربهن طمئن النفس بقربهن

اخوتي الغاليين (زياد– زبيدة– زينة)

إلى طفلي حبيبي الذي انتظر قدومه بفارغ الصبر ليملأ منزلنا بالفرح والسرور.....

فهرس المحتويات

الرقم	العنوان	رقم الصفحة
	الملخص العربي	
الفصل الأول		
1-1	المقدمة	1
2-1	مسوغات البحث وأهميته	2
3-1	مشكلة البحث	
4-1	الهدف من البحث	
الفصل الثاني		
1-2	الدراسات المرجعية	3
2-2	منطقة الدراسة	7
1-2-2	استخدامات الأراضي	9
2-2-2	المحاصيل المزروعة الصيفية والشتوية	
3-2-2	الأشجارالمثمرة	
4-2-2	الزراعات المحمية	
5-2-2	الأسمدة المسخدمة	10
6-2-2	المياه الجوفية	
7-2-2	المبيدات الحشرية	12
3-2	دورة النتروجين في الطبيعة	14
1-3-2	طرق تثبيت النتروجين	
1-1-3-2	التثبيت الحيوي	
2-1-3-2	التثبيت الجوي	
3-1-3-2	التثبيت الأصطناعي	
2-3-2	مابعد التثبيت	
4-2	دورة الفوسفور في الطبيعة	15

الفصل الثالث:مواد وطرائق البحث		
1-3	مواد البحث	17
2-3	طرائق البحث	
1-2-3	تحديد موقع العينات	
2-2-3	جمع العينات	18
3-2-3	الأختبارات	19
4-2-3	اعداد خريطة توزع الملوثات	20
5-2-3	تحري وجود ملوثات صناعية ثقيلة	
3-3	العمل المخبري والدراسة المخبرية	
1-3-3	درجة الحموضة (ph)	
2-3-3	الناقلية الكهربائية(Ec)	21
3-3-3	شاردة النترانت No_3^{-2}	22
4-3-3	شاردة النتريت No_2^{-}	23
5-3-3	شاردة النشادر NH_3^{+}	24
6-3-3	شاردة الفوسفات po_4^{-3}	
7-3-3	القساوة الكلية	25
8-3-3	التحاليل الجرثومية	
الفصل الرابع :النتائج المناقشة		
1-4	نتائج الفحص الفيزيائي	27
1-1-4	قياس درجة الحموضة	
2-1-4	قياس الناقلية الكهربائية EC	28
2-4	نتائج الفحص الكيميائي	29
1-2-4	نتائج التحليل الكيميائي لتقدير تركيز النترات-NO3	
2-2-4	نتائج التحليل الكيميائي لتقدير تركيزالنتريت -NO2	32
3-2-4	نتائج التحليل الكيميائي لتقدير تركيز النشادرNH3	35
4-2-4	نتائج التحليل الكيميائي لتقدير تركيز الفوسفات PO4	38
5-2-4	نتائج التحليل الكيميائي لتقدير تركيز القساوة الكلية	41
3-4	نتائج الفحص الجرثومي	44
1-3-4	نتائج التحاليل الجرثومية للمياه لتقدير تركيز التعداد العام للجراثيم	

2-3-4	نتائج التحاليل الجرثومية للمياه لتقدير تعداد الفيكال كوليفورم	47
4-4	نتائج فحص العناصر القيلة	50
1-4-4	نتائح تحاليل المياه لتقدير تركيز الزنك	
2-4-4	نتائح تحاليل المياه لتقدير تركيز السيانيد	51
3-4-4	نتائح تحاليل المياه لتقدير تركيز الرصاص	52
4-4-4	نتائح تحاليل المياه لتقدير تركيز االكاديوم	53
الاستنتاجات والتوصيات		
1	الاستنتاجات	56
2	التوصيات	
المراجع		
1	المراجع العربية	58
2	المراجع الأجنبية	59
الملخص الأجنبي		

فهرس الجداول

رقم	العنوان	رقم الصفحة
1	المواصفة القياسية السورية لمياه الشرب	6
2	مساحة وانتاج المحاصيل الحقلية والخضرية في منطقة بانياس	9
3	بيانات عن أبار مياه الشرب المستخدمة في منطقة بانياس	11
4	المبيدات المستخدمة في منطقة بانياس	12
5	نتائج قياس النترات	30
6	نتائج قياس النتريت	33
7	نتائج قياس النشادر	36
8	نتائج قياس الفوسفات في عينات المياه في أبار المنطقة المدروسة	39
9	نتائج قياس القساوة الكلية	42

10	نتائج الفحص الجرثومي لتقدير التعداد العام للجراثيم	45
11	نتائج الفحص الجرثومي لتقدير عدد عصايات الكوليفورم	48

فهرس الأشكال

ررقم الشكل	العنوان	رقم الصفحة
1	منطقة الدراسة	7
2	صورة توضح انتشار الزراعة المحمية الكثيف و المنشأت الصناعية في بانياس	8
3	مواقع آبار المراقبة	18
4	صورة توضح جمع عينة مياه من بئر بلغونس	19
5	صورة توضح جهاز قياس PH	21
6	صورة توضح جهاز قياس الناقلية الكهربائية EC	22
7	صورة توضح جهاز سبيكترومتر	23
8	صورة توضح وضع خلايا كوارتز في المكان المخصص لها	24
9	صورة لغرفة الزرع الجرثومي	25
10	صورة توضح طبق البتري على جهاز العد	26
11	نتائج قياس ال PH لعينات المياه المأخوذة من أبار منطقة بانياس	27
12	نتائج قياس الناقلية الكهربائية EC لعينات المياه المأخوذة من أبار منطقة بانياس	28
13	نتائج تقدير تركيز النترات (ملغ/لتر) في عينات المياه المأخوذة من أبار منطقة بانياس	29
14	خريطة توزع النترات لعينات المياه في فصل الربيع	31
15	خريطة توزع النترات لعينات المياه لفصل الخريف	
16	نتائج تقدير تركيز النتريت في عينات المياه المأخوذة من أبار منطقة بانياس.	32
17	خريطة توزع النتريت لعينات المياه في فصل الربيع	34
18	خريطة توزع النتريت لعينات المياه لفصل الخريف	
19	نتائج تقدير تركيز النشادر(ملغ/ل) في عينات المياه المأخوذة من أبار	35

	منطقة بانياس	
20	خريطة توزع النشادر لعينات المياه في فصل الربيع	37
21	خريطة توزع النشادر لعينات المياه في فصل الخريف	
22	نتائج تقدير تركيز الفوسفات (po4−−) في عينات المياه المأخوذة من أبار منطقة بانياس	38
23	خريطة توزع الفوسفات لعينات المياه في فصل الربيع	40
24	خريطة توزع الفوسفات لعينات المياه في الخريف	
25	نتائج تقدير تركيز القساوة الكلية (ملغ/ل) في عينات المياه الماخوذة من أبار منطقة بانياس	41
26	خريطة توزع القساوة الكلية لفصل الربيع	43
27	خريطة توزع القساوة الكلية لفصل الخريف	
28	نتائج تحديد تعداد عام للجراثيم(مستعمرة/١٠٠مل) في عينات المياه المأخوذة من أبار منطقة بانياس	44
29	خريطة التوزع الجغرافي للجراثيم في فصل الربيع	46
30	خريطة التوزع الجغرافي للجراثيم في فصل اخريف	
31	نتائج تحديد تعداد الفيكال كوليفورم(مستعمرة/١٠٠مل) في عينات المياه المأخوذة من أبار منطقة بانياس	47
32	خريطة توزع الفيكال كوليفورم في فصل الربيع	49
33	خريطة توزع الفيكال كوليفورم في فصل الخريف	
34	نتائج تحاليل المياه لتقدير تركيز الزنك(Zn++)(ملغ/ل) في بعض الأبار المدروسة في منطقة بانياس	50
35	نتائج تحاليل المياه لتقدير تركيز السيانيد (ملغ/ل) في بعض ابار المنطقة المدروسة	51
36	نتائج تحاليل المياه لتقدير تركيز الرصاص µ/ل في بغض أبار المنطقة المدروسة	52
37	نتائج تحاليل المياه لتقدير تركيز الكاديوم µ/ل في بعض أبار المنطقة المدروسة	53

الملخص

تم في هذه الدراسة تقييم تلوث المياه في منطقة بانياس من خلال تحليل المياه في 9 نقاط للرصد خلال فصلي الربيع و الخريف لعام 2020 ،و بناء على النتائج التحليلية لمتوسط التراكيز الكيميائية و الجرثومية في عينات المياه الجوفية المأخوذة من المناطق المختلفة في منطقة بانياس، تم انتاج خرائط انتشار لهذه التراكيز في منطقة الدراسة ، و لوحظ من خلال الدراسة أن انتشار الملوثات كان عشوائياً أي لم يخلق مناطق تموضع.

وأظهرت نتائج التحاليل الكيميائية لتقدير كمية النترات (NO3−2) في عينات المياه المأخوذة من المناطق المختلفة في منطقة بانياس أن متوسط تراكيز النترات في جميع العينات المدروسة أقل من الحدود المسموح بها وفق المواصفة القياسية السورية لمياه الشرب (50) mg/l، عدا القيمة المتوسطة لتركيز النترات في العينات المأخوذة من بئري بانياس و رأس الوطا في فصلي الربيع والخريف، حيث بلغ (70.9−69) mg/l ربيعاً (73− 68) mg/l خريفاً على التوالي .

في حين كان متوسط تراكيز النتريت (NO_2) أقل من الحدود المسموح بها (0.2) mg/l ،و كذلك متوسط تراكيز النشادر (NH_3)، كان أقل من الحدود المسموحة بها وفق المواصفة القياسية السورية (0.5)mg/l .

أما متوسط تراكيز الفوسفات (PO_4)، فكان أقل من الحد السموح به وفق المواصفة القياسية السورية (0.5) mg/l، عدا القيمة المتوسطة لتراكيز الفوسفات في العينات المأخوذة من بئر طيرو حيث بلغت (0.59) mg/l ربيعاً و(0.62) mg/l خريفاً، و في بئر دير البشل إذ حيث بلغت (0.79) mg/l ربيعاً و(0.64) mg/l خريفاً، و في بئر نعمو الجرد بلغت (0.58) mg/l ربيعاً و (0.6) mg/l خريفاً .

كما أظهرت نتائج التحاليل الكيميائية لعينات المياه لتقدير القساوة الكلية أن جميع النتائج أقل من الحدود المسموح بها حسب المواصفة القياسية السورية (250) mg/l ، عدا العينات المأخوذة من بئر بارمايا، و بلغت(270) mg/l ربيعاً و (260)mg/l خريفاً وبئر بانياس، و بلغت (340)mg/l ربيعاً و(342) mg/l خريفاً وبئر دير البشل ،إذ بلغت (270) mg/l ربيعاً و (260) mg/l خريفاً.

إضافة إلى ذلك أظهرت نتائج التحايل الجرثومية وجود نسب عالية من الكوليفورم و الجراثيم في عينات المياه ، ما يدل على تنوع مصادر التلوث ، التي تعود بشكل أساسي إلى انتشار الجور الفنية ،مماسبق نجد ضرورة استخدام شبكة الصرف الصحي و إقامة محطات لمعالجة المياه بالإضافة إلى التزام المزارعين بالخطة الموصى بها من وزارة الزراعة

كلمات مفتاحية: التلوث_ مياه الشرب_ نترات_ نتريت_ بانياس.

1-1 المقدمة:

تأتي أهمية هذا البحث كون الجمهورية العربية السورية تعاني من مشكلات مائية و بيئية ، تتمثل باستنزاف وتلوث مواردها و سوء معالجة المياه الملوثة ، بالإضافة إلى قلة تخديم الصرف الصحي في المناطق الريفية .
و تقسم سورية إلى سبعة أحواض مائية (حوض نهر اليرموك – حوض نهر بردى و الأعرج – حوض العاصي – حوض البادية – حوض حلب و الفرات – حوض دجلة و الخابور – حوض الساحل).
ولحوض الساحل أهمية كبيرة كون حجم الموارد المائية فيه تزيد عن حاجة المنطقة ، ويتألف من واحد و عشرين حوضاً مائياً، و تجري فيه العديد من الأنهار و السيول .
وإن مشكلة تلوث البيئة تعد خطراً جسيماً يهدد زوال الجنس البشري والكائنات الحية جميعها، وقد برزت هذه المشكلة نتيجة التقدم التكنولوجي والصناعي والحضاري للإنسان، الذي بدأ حياته على الأرض وهو يحاول أن يحمي نفسه من خطر الطبيعة ،وانتهى به الأمر بعد الآف السنين أن يحمي الطبيعة من نفسه .
ويشمل التلوث كلً من البر والماء والهواء، ويعرف بأنه كل ما يؤثر بجميع عناصر البيئة بما فيها من نبات وحيوان وانسان، وكذلك كل ما يؤثر في تركيب عناصر الطبيعة غير الحية مثل الهواء والماء والأرض. (الشيمي2001)
والملوث هو أي مادة لا توجد طبيعياً في البيئة أو توجد بتركيز أكثر من تركيزها العادي في الطبيعة بطريقة تؤدي إلى حدوث أثار غير مرغوب فيها، ومن هذه الآثار تأثيرها الضار في الصحة والراحة، والملوثات هي المواد التي تغزو النظام البيئي بكميات كبيرة كمخلفات الصناعات والمخلفات المدنية ،وقد تكون هذه المخلفات صلبة أو سائلة أو غازية أو رذاذاً. (صقر وآخرون، 1998).
وأهم أنواع التلوث الذي بينه العديد من الباحثين:
تلوث الماء ، تلوث الهواء، تلوث التربة، التَّلوث الضّوضائي، التَّلوث الحراري، التّلوث الإشعاعي .
وتلوث المياه هو أي تغير فيزيائي أو كيميائي في نوعية المياه، بطريقة مباشرة أو غير مباشرة، يؤثر سلبياً على الكائنات الحية، أو يجعل المياه غير صالحة للاستخدامات المطلوبة (فتحي، 2008).
كما صنَف العلماء التلوث المائي إلى:
تلوث طبيعي، يقصد به التلوث الذي يغير من الخصائص الطبيعية للماء، فيجعله غير مستساغ، وذلك عن طريق تغير درجة حرارته أو ملوحته، أو ازدياد المواد العالقة به، سواء كانت من أصل عضوي أو غير عضوي.
وينتج ازدياد ملوحة الماء في الغالب لازدياد كمية البخر لماء البحيرة أو النهر ،خاصةً في الأماكن الجافة من دون تجديد لها، ويؤدي ذلك أيضاً إلى لاكتسابه الرائحة الكريهة أو تغير لونه أو مذاقه (Hussien, 2016).
تلوث كيميائي، ويعد التلوث الكيميائي للماء واحد من أهم وأخطر المشاكل التي تواجه الإنسان المعاصر، إذ يصبح للماء بسببه – أي الإنسان – تأثير سام نتيجة وجود مواد كيميائية خطرة فيه، مثل
مركبات الرصاص، والزئبق، والكاديوم، والزرنيخ، والمبيدات الحشرية,التي يمكن تقسيمها إلى نوع قابل للانحلال، ونوع آخر قابل للتراكم والتجمع في الكائنات الحيّة التي تعيش في الماء، ما يمثل خطراً كبيراً عليها، كذلك على متناول الأسماك بسبب تلوثها (الفقي، 2006).

2-1 مسوغات البحث و أهميته:

نظراً لأهمية المصادر المائية الموجودة في منطقة بانياس، ولتعاظم الحاجة الماسة للمياه العّذبة يوماً بعد يوم وانتشار الزراعة المحمية بشكل كبير في المنطقة، واعتمادها كلياً على الري بمياه الآبار، لذا يجب أن تخضع تلك المصادر الى مراقبة كمية ونوعية بالإضافة إلى تعديل الأنشطة الزراعية المستخدمة (تسميد،ري،.....)، وذلك للحد ولو جزئياً من خطر التلوث بكافة أشكاله.

3-1 مشكلة البحث:

إن عدم وجود شبكة صرف صحي واعتماد المنطقة في اغلبها على الجور الفنية ونظرا لوجود مصادر عديدة للتلوث مثل (مصفاة بانياس ،المحطة الحرارية، شركة الساحل لتوزيع الغاز.....)، بالإضافة إلى استخدام نسب تسميد عالٍ من قبل مزاعي المنطقة ،كل ماسبق يشير إلى احتمال عالي في حصول التلوث في هذه المنطقة.

4-1 الهدف من البحث:

- الوقوف على حالة مصادر المياه في منطقة بانياس، للوصول إلى نتائج تحد أو تقلل من مخاطر تلوثها.
- تحديد المصادر المحتملة للتلوث المائي في منطقة بانياس.
- دراسة بعض مؤشرات التلوث المائي في منطقة بانياس، وأثرها في الزراعة، ومتابعة دراسة الملوثات المرتفعة عن الحد المسموح به.

1-2 الدراسات المرجعية:

في دراسة جودة المياه الجوفية في غرب محافظة سوهاج في مصر، بناءً على مجموعة من المؤشرات الطيفية المستخدمة في استخدام الأراضي (SalwaF.Elbeih, Ahmed M.El-Zeiny, 2018) ، لوحظ اعتماداً على شدة أنشطة المقاطعة في كل منطقة مزروعة تأثر مستويات الفوسفات في المياه الجوفية بشكل كبير باستخدام الأسمدة الفوسفاتية في الأراضي الزراعية في غرب سوهاج. ومن خلال الاستشعار المتكامل عن بعد ونوعية المياه الجوفية ،لوحظ تأثير الزراعة وغير ذلك من الأنشطة البشرية على جودة المياه الجوفية.

في دراسة قام بها (Mohammad Zendehbad, *et al.* 2019) على طبقة المياه الجوفية الحضرية وفي مدينة مشهد شمال شرق إيران، تجاوز تركيز النترات في مياه الشرب في معظم الآبار الحدود المسموح بها (110 من أصل 261) بئر>50 mg/l وتبين أن الصرف الصحي هو المصدر الرئيسي لتلوث النترات في المياه الجوفية.

كانت معظم المياه الجوفية حمضية ضعيفة، وتأثرت كيمياء المياه الجوفية بالتوسع الحضري، واستخدام الأراضي أكثر من تفاعلات الصخور الجوفية.و أدى عدم وجود نظام موثوق لجمع مياه الصرف الصحي، وخاصة في الأجزاء الوسطى والجنوبية من منطقة الدراسة إلى رداءة نوعية المياه.

وتم تقييم تلوث النترات في المياه الجوفية في منطقة نانغانور في الهند، وتقدير المخاطر الصحية المرتبطة بالسكان الريفيين لمختلف الفئات العمرية والرضع والأطفال والبالغين في المنطقة الزراعية في نانغانور، جنوب الهند، إذ يعتمد السكان على المياه الجوفية فقط في الشرب.

تراوح تركيز النترات في المياه الجوفية 25 إلى 198 mg/l، بمتوسط 66.14 mg/l، وتجاوزت 61 ٪ من عينات المياه الجوفية الحد الآمن البالغ 50 mg/l وفقاً لمنظمة الصحة العالمية (NarsimhaAdimalla, HuiQian. 2019).

وأشار (Abotaleb bay , *et al.* 2018) إلى أن وجود تركيز نترات مرتفعة (NO^{3-}) وتركيز النتريت NO^{2-}) (مرتفع في مياه الشرب أعلى من الحدود القياسية يمكن أن يعرض صحة المستهلكين للخطر.و تم قياس تركيز NO3 وNO^2 في 118 عينة، تم جمعها من 59 بئراً ريفية نشطة في مقاطعة Divandarreh في إيران وجرى تقدير المخاطر غير المسببة للسرطان لدى البالغين والأطفال على الرغم من أن متوسط تركيز NO^{3-} و NO^{2-}في مياه الشرب، كان أقل من الحدود القياسية الوطنية، إلا أن تقييم المخاطر غير المسببة للسرطان أظهر أن الأطفال والبالغين معرضون لخطر كبير.

ووضح (Mohamed Abdelwaheb, *et al.* 2019) أن الأنشطة الزراعية تشكل خطرًا كبيرًا على تلوث المياه الجوفية. حيث أن الأسمدة ومياه الصرف المعالجة المستخدمة للري هي في جزء منها مسؤولة عن تدهور نوعية المياه الجوفية والمياه السطحية. في بعض الحالات، وقد توفر التربة حاجزاً وقائياً ضد هذا التلوث، ولكن هذا يعتمد في طبيعة التربة والملوث. ويتم إنتاج الملوثات من خلال نشاطين رئيسيين: تسميد التربة باستخدام الأسمدة الفوسفاتية والنترات و الري بمياه الصرف الصحي المعالجة، والذي تكون فيها المعادن الثقيلة مثل النيكل والرصاص ثابتة.

وبينت دراسة قام بها (GeorgiosBartzas *et al.*2015) في تقييم تعرض المياه الجوفية في منطقة زراعية في سهل albenga في شمال ايطاليا تعرض ما يقارب ٤٩% من المساحة الكلية المدروسة للتلوث بالمبيدات.

وأشار (KhaiwalRavindra, *et al.* 2019) أنه عند تقدير جودة المياه الجوفية وتحديد المصادر المحتملة للتلوث في شانديغار، الهند تم جمع ما مجموعه 80 عينة من المياه الجوفية من مواقع مختلفة وعلى أعماق مختلفة وتم إجراء التحليل الفيزيائي والكيميائي لعينات المياه الجوفية ، فقد تبين أن عينات المياه الجوفية التي تم جمعها من مصادر المياه الضحلة تحتوي على تركيز أعلى من الأملاح الذائبة الكلية. و تشير هذه الدراسة إلى أن التخلص غير العلمي من النفايات الصلبة البلدية وإلقاء النفايات الصناعية والأنشطة الزراعية في المناطق المجاورة يؤدي إلى تدهور المياه الجوفية في طبقة المياه الجوفية الضحلة، وأشار تقييم المخاطر الصحية للنترات إلى أن 29 عينة من المياه الجوفية شكلت خطراً على الصحة بسبب التعرض عن طريق الجلد والفم.

وأوضحت دراسة قام بها (f.morari *et al.*2012) في تقييم تعرض المياه الجوفية في منطقة فينيتو (NEايطاليا) أن المياه الجوفية الأقرب إلى سطح التربة أكثر عرضة للتلوث بالملوثات بما في ذلك النترات.

وتم اجراء دراسة على تأثير الأنشطة البشرية والزراعية في بعض مؤشرات جودة مياه الشرب في منطقة قسمين في محافظة اللاذقية، وأظهرت النتائج أن درجة الحرارة والناقلية وPH وتراكيز العناصر الثقيلة كانت ضمن الحدود المسموح بها حسب المواصفة السورية لمياه الشرب بالمقابل تجاوزت قيم العكارة و الأكسجين الكيميائي المستهلكCOD والأكسجين الحيوي المستهلك BOD5 الحد المسموح به حسب المواصفات القياسية السورية ،ما قد يشير إلى وجود بعض المؤثرات التي تسبب تلوث هذه المصادر المائية (عليا وآخرون،2019).

وبينت دراسات أجريت على بحيرة سد الباسل في محافظة طرطوس (كباس، 2018) أن البحيرة تتأثر بملوثات الصرف الصحي ،وتم تعيين العنصر المحدد لنمو الطحالب من خلال قياس النسبة بين النتروجين والفوسفور الكلي وقد تبين ان TN/TP أكبر من 10< وبالتالي فان الفوسفور الكلي هو العنصر المحدد لنمو الطحالب في بحيرة سد الباسل.

وأشارت بعض الدراسات إلى وجود آثار لتلوث بعض مصادر مياه الشرب في المنطقة الساحلية الناتجة عن النشاطات البشرية والزراعية المختلفة، فقد بينتهذه الدراسات وجود تلوث بالنترات في مياه الآبار في منطقة البصة القريبة من مدينة اللاذقية أكبر من 50 mg/l حسب المواصفة القياسية السورية نتيجة تسرب رشاحة مطمر البصة إلى الحامل المائي لهذه الآبار، إضافة إلى تسرب الأسمدة الآزوتية إلى هذه الآبار (سويد وآخرون، 2009).

وبين (سلمان ،2018) أن التلوث الرئيسي كان بالأمونيا في منطقة سهل عكار في محافظة طرطوس ،فقد وجد ارتفاع في قيم تراكيز الأمونيا في الكثير من آبار سهل عكار أكبر من 0.5 mg/l .
ويعود ذلك إلى عدم وجود شبكة صرف صحي تخدم المنطقة مما يسبب تسرب مياه الصرف الصحي.

وأشار (elliott kellner, et al,2015) إلى أنه وبالنظر إلى تزايد وتيرة التغير في استخدام الأراضي عالميا ،وأهمية المياه الجوفية للبشر والنظم الايكولوجية المائية هناك حاجة لدراسات تربط بين استخدام الأراضي وأنماط التكوين الكيميائية للمياه الجوفية
وتشير مقارنات المياه الجوفية بالمياه السطحية الى تأثر أنماط التركيب الكيميائي بكل من هيدرولوجيا الموقع والغطاء النباتي (jason,et al,2012).
ويعد الأستخدام المتزايد للأسمدة الكيميائية والتخلص العشوائي من النفايات والخاصة الناتجة من تربية الحيوانات والتغيرات في استخدام الأراضي من العوامل الرئيسية المسؤولة عن الزيادة التدريجية في مستويات النترات في امدادات المياه الجوفية على مدى السنوات العشرين الماضية .ففي الدنمارك وهولندا،على سبيل المثال تزايد تركيز النترات بنسبة 0.2–1.3 mg/l سنوياً في بعض المناطق (who,1985).

وبين (بلدية، 2010) في دراسة للمياه الجوفية في منطقة أبو جرش أنه توجد النترات بتراكيز منخفضة في المياه السطحية أما تراكيزها في المياه الجوفية فتكون أعلى، وتشير تراكيز النترات العالية في المياه الجوفية الى حدوث تلوث عضوي وصل الى هذه المياه كما يمكن أن يكون ناتج عن النشاطات الزراعية المختلفة مثل التلوث بالأسمدة الأزوتية الناتجة عن الزراعة المختلفة أو مخلفات الحيوانات، كما يمكن أن ينتج عن الصرف الصحي.

وبين (أميمة وآخرون) في دراسات أجريت على بعض الينابيع والأنهار المنتشرة قرب مدينة اللاذقية ، ارتشاح الملوثات الجرثومية والكيميائية إلى مصادر المياه . وبينت أن هطول المطر يزيد من تركيز هذه الملوثات التي تجرفها مياه الأمطار من مصادرها المختلفة.

،بينت دراسة اجريت على بحيرة سد 16 تشرين أن التلوث وصل الى البحيرة من تسريبات الصرف الصحي العشوائي الناجم عن الحفر الفنية غير الكتيمة للمنشآت السياحية والمطاعم والتجمعات السكنية القريبة من

البحيرة وعن الفضلات الصلبة والسائلة الناتجة من البشر والحيوانات والاستراحات الموسمية، بالإضافة إلى ماتنقله مياه الأمطار من ملوثات اثناء الجريان السطحي(أسمدة،مبيدات حشرية)(جناد وآخرون 2013).

وتحتوي المياه السطحية على تراكيز ضئيلة من النتريت، أما تراكيزها في المياه الجوفية فهو أقل بكثير منها في المياه السطحية، وذلك لأن النتريت تتأكسد إلى النترات، ولذلك يعد وجود النتريت في المياه مؤشراً على حدوث تلوث حديث، ما يعني أن مصادر التلوث تصل إلى المصادر المائية بشكل مباشر دون أن تستغرق زمناً كافياً لأكسدة النتريت إلى نترات، بسبب أخطار النتريت الصحية، يعد تحليل المياه لمعرفة تركيز النتريت فيها جزءاً مهماً وضرورياً لتحديد صلاحيتها للشرب، و من أجل ذلك تتشدد المواصفات القياسية في تحديد الحد الأعلى المسموح بها للنتريت في مياه الشرب ، بحيث لا يتجاوز تركيزه في معظم المواصفات 3mg/l.

حددت المواصفة القياسية السورية رقم (45) لعام (2007) الشروط العامة الواجب توفرها في المياه الصالحة للشرب وقد تشددت من ناحية نسب العناصر فيها وخاصة ذات الأثر الخطر بصحة الأنسان كما هو موضح بالجدول رقم(1).

الجدول رقم (1) المواصفة القياسية السورية رقم (45) لعام2007 لمياه الشرب

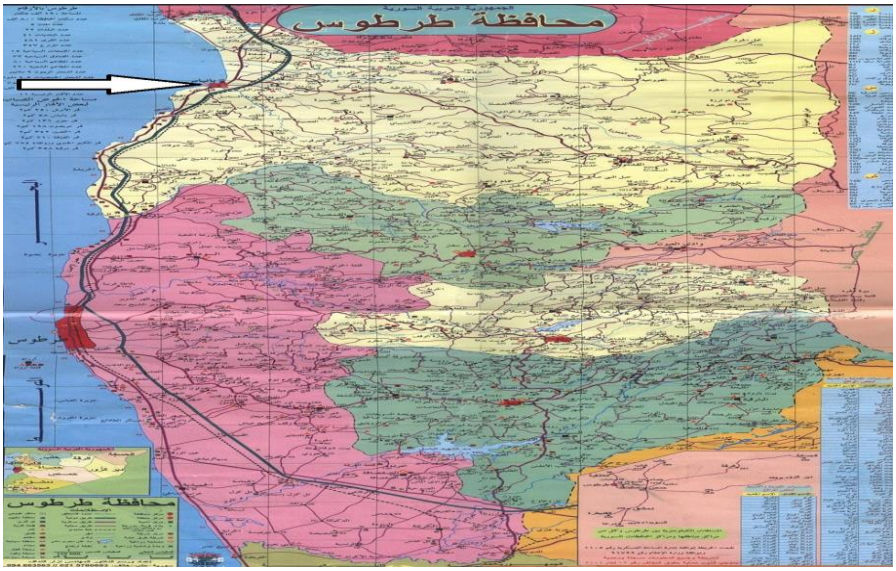
العنصر	المواصفة القياسية السورية لمياه الشرب mg/l
النترات NO_3^-	50
النتريت NO_2^-	0.2
النشادر NH_3	0.05
الفوسفات PO_4^{-3}	0.5
القساوة الكلية	250

(هيئة المواصفات والمقاييس)

2-2 منطقة الدراسة:

تم اختيار منطقة بانياس لقلة الأبحاث المنفذة فيها و المتعلقة بالتلوث وبانياس هي مدينة على الساحل السوري تتبع لمحافظة طرطوس، وتقع شمال مدينة طرطوس بحدود 40 كيلومتراً. وتوجد المدينة على شاطئ خليج طبيعي على البحر الأبيض المتوسط، ومعروفة بجمال طبيعتها ووفرة مياهها، ويعبرها نهر بانياس، ويقع شمالها نهر السن المعروف بغزارته.

وتعد منطقة بانياس أوسع مناطق محافظة طرطوس إذ تبلغ مساحتها 720 كم2. كما أن أعلى الارتفاعات الجبلية في المحافظة هي في منطقة بانياس في الجهة الشمالية الشرقية منها (جبل فتاح الأروع 1293 م). السهل الساحلي عند مدينة بانياس سهل ممتد بين الجبال وساحل البحر حيث تقترب الجبال من البحر وتطل قلعة المرقب على ارتفاع حوالي 420 مترا عن سطح البحر جنوب المدينة وتطل على البحر وعلى بانياس وتشرف على الجبال من الجهات المختلفة، من جهة الجنوب توجد غابة صنوبر تعانق البحر من سلاسل الغابات السورية الساحلية الرائعة، وتشتهر بانياس بزراعتها،خاصة الحمضيات والزيتون والخضروات، ومنذ أواخر الثمانينيات تنتشر الزراعات المحمية (البيوت البلاستيكية) انتشاراً هائلاً، وتنتج المدينة كميات كبيرة من الحمضيات والخضار التي تصدر إلى محافظات سورية والخارج.



موقع بانياس على خارطة محافظة طرطوس

الشكل (1) منطقة الدراسة

ويوجد في بانياس وفي منطقة ضيقة عدداً من المنشآت التي تعد من أشدها تلويثاً للبيئة، وهي:

- شركة مصفاة بانياس –Banias refinery company –
- الشركة السورية لنقل النفط IBC.
- المحطة الحرارية لتوليد الكهرباء.
- شركة الساحل لتوزيع الغاز(ساد كوب) .

بالإضافة إلى المصادر التي تم ذكرها هناك مصادر أخرى، للتلوث مثل معاصر الزيتون والجور الفنية.....إلخ



الشكل (2) صورة توضح انتشار الزراعة المحمية الكثيف و المنشآت الصناعية في بانياس

2-2-1 استخدامات الأراضي:

تبلغ المساحة الإجمالية لمنطقة بانياس 31750 هكتاراً، ويمكن تقسيمها إلى أقسام عدة:
أراضٍ قابلة للزراعة: تبلغ مساحتها 7395 هكتاراً.
أراضٍ غير قابلة للزراعة: تبلغ مساحتها 8683هكتاراً.
المروج والمراعي:تبلغ مساحتها 502 هكتاراً.
الحراج: تبلغ مساحتها 4990هكتاراً.
(مديرية الزراعة في طرطوس).

2-2-2 المحاصيل المزروعة الصيفية والشتوية:

أهمها: القمح – الشعير– البقوليات غذائية (الحمص–العدس–الفول الحب–البازلاء الحب)– التبغ –الكوسا– الفليفلة– البندورة– الباذنجان.

يبين الجدول رقم (2) مساحة المحاصيل الحقلية والخضرية في منطقة بانياس وإنتاجها.

	قمح	شعير	بقوليات	تبغ	باذنجان	بطاطا
المساحة (هكتار)	**1757**	**120**	**91**	**180**	**140**	**50**
الانتاج (طن)	**2210**	**110**	**81**	**1155**	**3700**	**735**

2-2-3 الأشجار المثمرة:

وتشمل الزيتون– التفاح– الكرز– الوز– الحمضيات– الجوز– الدراق– وبعض الأشجار الاستوائية المدخلة حديثاً، وتبلغ مساحة الأشجار المثمرة المروية **470** هكتاراً، ومساحة الأشجار المثمرة البعلية **11327** هكتاراً.

2-2-4 الزراعات المحمية:

تنتشر بشكل كبير، و تزرع الخضار التالية (البندورة – الفاصولياء– الخيار –الكوسا– الفليفلة–الباذنجان) ،و تحتوي منطقة بانياس على 44551 بيتاً بلاستيكياً بمساحة إجمالية تبلغ 1893.4 هكتاراً .

2-2 -5الأسمدة المستخدمة:

تضمنت الخطة الزراعية الموصى بها من قبل مديرية زراعة طرطوس استخدام الأسمدة وفق المعادلة الآتية :

سماد آزوتي (يوريا –نترات الأمونيوم) 30 كغ لكل دونم مرتين في السنة كل مرة 15 كغ.

سماد(سوبر فوسفات) 20-50كغ لكل دونم على دفعتين في السنة .

سماد بوتاسي 10-20 كغ لكل دونم على دفعتين في السنة.

استخدام السماد من قبل المزارعين:

يقوم المزارعون باستخدام الأسمدة كمايلي:

السماد الآزوتي: يوريا46 (35-45) كغ/دونم، نترات الأمونيوم 30% آزوت (60) كغ/دونم، نترات الأمونيوم 33% أزوت (35-50) كغ/دونم.

السوبر فوسفات:(40-50) كغ/دونم.

البوتاس :(15-25) كغ/دونم.

وتختلف الأسمدة المستخدمة في كمياتها و أوقات إضافتها من محصول إلى آخر.

2-2-6 المياه الجوفية:

يبين الجدول (3) إحداثيات الآبار التي اخذت منها العينات، ومقدار تصريفها (مديرية الموارد المائية طرطوس) وحالياً جميعها موضوع بالخدمة .

الجدول (3) بيانات عن أبار مياه الشرب المستخدمة في منطقة بانياس:

المنطقة	الأحداثيات			التصريف (م3/سا)	عمق البئر (م)	الغرض من الأستخدام (م)
	خط طول	خط عرض	الارتفاع عن سطح البحر(م)			
بلغونس	35,999770	35,220110	167	35	321	مياه الشرب
نعمو الجرد	36,07309	35,21677	505	51	500	مياه الشرب
العنازة	36,051980	35,195160	270	50	360	مياه الشرب
دير البشل	35,98135	35,20966	62	35	117	مياه الشرب
رأس الوطى	35,98076	35,23195	52	40	65	مياه الشرب
بانياس	35,96095	35,18692	18	25	81	مياه الشرب
بعمرائيل	35,96547	35,18494	64	25	60	مياه الشرب
بارمايا	35,976290	35,189100	114	100	236	مياه الشرب
طيرو	35,980200	35,19449	97	35	330	مياه الشرب

(مديرية الموارد المائية في طرطوس)

2-2-7 المبيدات الحشرية:

تم توزيع استمارات بحث علمي على المزارعين في منطقة الدراسة لمعرفة الأسمدة المستخدمة للزراعة، وتم تنظيمها في الجدول رقم (4) .

الجدول(4) المبيدات المستخدمة في منطقة بانياس

المنطقة	نوع المبيد
بلغونس	سيتار– أبامكتين– كونتاكت– بايدون
راس الوطى	آرتي– بروكار– دولان– هيكسازول
بعمرائيل	اكترابيس– ابامكتين– أغريت
دير البشل	لانيت– بروكار– سكالين
طيرو	بانتكس– غرانداب
نعمو الجرد	أغريت– أغري ميل– لانيت– غرانداب

سيتار: المادة الفعالة اسيتامبريد ،يستخدم بمعدل 10 gr –25/L 100ماء للدونم ، وذلك للقضاء على الذبابة البيضاء ،ويستخدم بعد التشتيل مباشرة ويكرر حتى نهاية الموسم(وزارة الزراعة) ويستخدم فغلياً من قبل المزارعين بمعدل 100/100gr لتر ماء للدونم.

آرتي: المادة الفعالة دنيوتوفران ،ويستخدم بمعدل 70 gr–100L/100 ماء للدونم وذلك للقضاء على الذبابة البيضاء ويستخدم بعد التشتيل مباشرة ويكرر حتى نهاية الموسم (وزارة الزراعة)، ويستخدم فعلياً من قبل المزارعين بمعدل (100L/100gr) لتر ماء للدونم.

اكترابيس: المادة الفعالة ثيامول كسام ،يستخدم بمعدل(10 gr–20/L)ماء للدونم وذلك للقضاء على الذبابة البيضاء والمن (وزارة الزراعة) ،ويستخدم فعلياً بمعدل 25غ/لتر ماء للدونم.

أبامكتين: المادة الفعالة أبامكتين ويستخدم كمبيد عناكبي وحشري لمكافحة العناكب الحمراء ذات البقعتين وصانعات الأنفاق على الخضروات والأشجار المثمرة ويستحدم بمعدل(65–125)مل/لتر ماء للدونم(وزارة الزراعة)، ويستخدم فعلياً بمعدل 125 مل/لتر ماء للدونم.

بروكار: المادة الفعالة بروبار، و يستخدم كمبيد عناكبي وحشري ويستخدم بمعدل 100سم3/1لتر ماء للدونم (وزارة الزراعة)، ويستخدم فعلياً 100سم3/100لتر ماء للدونم.

لانيت:المادة الفعالة الميثوميل ، وهو مبيد حشري جهازي ويضاف قبل جني المحاصيل بمقدار 0.56–1.12كغ/هكتار في محصول البندورة، ويستخدم في الكوسا والخيار والفاصولياء والباذنجان والبطاطا(وزارة الزراعة) ،ويستخدم فعلياً بمعدل1.5كغ/هكتار.

كونتاكت: المادة الفعالة أمامكتين بنزوات، ويستخدم كمبيد حشري غير جهازي يتميز بتأثيره الاختراقي للأنسجة الورقية ، وأنه فعالية عالية في مكافحة البرقات. ويستخدم بمعدل 10–30 غ/لتر ماء للدونم (وزارة الزراعة) ، ويستخدم فعلياً 50غ/100لتر ماء للدونم.

دولان:المادة الفعالة كلوربيرفوس ايثيل، يستخدم كمبيد حشري عام فوسفوري عضوي ويقضي على الحشرات الماصة والثاقبة والقارضة على المحاصيل الحقلية وأشجار الفاكهة والكرمة والخضار، ويستخدم بمعدل 100–200سم3/100لتر ماء للدونم(وزارة الزراعة)، ويستخدم فعلياً 200سم3/100لتر ماء للدونم.

بايدون: المادة الفعالة تريا ديميفون ،ويستخدم كمبيد فطري جهازي وقائي وعلاجي للقضاء على أمراض البياض الدقيقي والصدأ وله تأثير على أمراض كثيرة مثل التبقع التي تصيب الأشجار المثمرة والعنب، ويستخدم بمعدل 2–4 سم3/20لتر ماء (وزارة الزراعة)، ويستخدم فعلياً 10–20سم3/20لتر ماء.

هيكسازون: الماة الفعالة هيكساكونازول، ويستخدم كمبيد فطري جهازي سريع الأمتصاص لمكافحة البياض الدقيقي والجرب والصدأ على الخضروات والفواكه، ويستخدم بمعدل 50–100مل /دونم (وزارة الزراعة) ،ويستخدم فعلياً 125مل/100لتر ماء للدونم.

أغرميل: المادة الفعالة ميتا لاكسيل ومانكوزيت، ويستخدم كمبيد فطري جهازي ذو تأثير جهازي للقضاء على أمراض البياض الزعبي واللفحة المبكرة والمتأخر،ة ويستخدم بمعدل 250–350غ/100لتر ماء لدونم (وزارة الزراعة)، ويستخدم فعلياً 300غ/100لتر ماء لدونم.

أغريت: المادة الفعالة فوستيل الألومنيوم ، ويستخدم كمبيد فطري جهازي عن طريق الأوراق والجذور لمكافحة الأمراض الفطرية والبياض الزغبي واللفحة النارية على الأشجار المثمرة والحمضيات والكرمة والخضار، ويستخدم بمعدل 300غ/100لتر ماء (وزارة الزراعة)، ويستخدم فعلياً بمعدل 300غ/100لتر ماء.

سكالين: المادة الفعالة بيري ميثانيل، يستخدم كمبيد فطري جهازي يكافح مرض العفن الرمادي على الكرمة والفريز والخضار بمعدل 1.5–2 لتر /هكتار(وزارة الزراعة)، ويستخدم فعلياً2.5لتر/هكتار.

بانتكس: المادة الفعالة بروباموكارب هي‌اروكلورايد، يستخدم كمبيد فطري جهازي ذي فعالية جيدة للقضاء على الأمراض الفطرية وأمراض الذبول، ويستخدم بمعدل 25–40سم3/20لتر ماء(وزارة الزراعة)، ويستخدم فعلياً 50سم3/20لتر ماء.

غراندا‌ب:المادة الفعالة إيزوبروبيل أمين، يستخدم كمبيد أعشاب جهازي يرش على الأوراق للقضاء على الأعشاب العريضة ورفيعة الأوراق المعمرة والحولية، ويستخدم بمعدل 200–600سم3/100لتر ماء (وزارة الزراعة)، ويستخدم فعلياً 1لتر/100لترماء.

<u>لوحظ</u> استخدام مبيد جرامكسون، وهو مبيد أعشاب حارق، وهو ممنوع الاستخدام من قبل الدولة، بسبب أثره المتبقي في التربة، ويستخدم للقضاء على الأعشاب الضارة بين الأشجار بمعدل 1لتر/100لتر ماء.

2-3 دورة النتروجين في الطبيعة

تحتاج جميع الكائنات الحية إلى عنصر النتروجين الذي يدخل في تركيب الأحماض الأمينية والبروتينات والمادة الوراثية و إن غاز النتروجين N_2 يشكل 78% من الغلاف الجوي إلا أن المنتجات والكائنات الأخرى في النظم البيئية الطبيعية لاتستطيع استخلاصه مباشرةً من الغلاف الجوي والاستفادة منه ولكن بوسعها القيام بذلك إذا تحول عنصر النتروجين من الحالة الغازية الخاملة N_2 إلى أيونات الأمونيوم NH_4^+ أو النترات NO_3^- وتسمى هذه العملية بتثبيت النتروجين .

2-3-1 طرق تثبيت النتروجين

2-3-1-1 التثبيت الحيوي

تعيش بكتريا تثبيت النتروجين (الريزو بيوم) في عقيدات على الجذور البقوليات كالفول والحمص والعدس وتستطيع البكتريا العقدية هذه تحويل غاز النتروجين الجوي إلى ايون الأمونيوم NH_4^+ ثم تقوم انواع اخرى بتحويل الأمونيوم إلى أيونات النتريت NO_2^- وذلك باتجاه الأمونيا مع الأوكسجين في النهاية تقوم بكتريا أخرى بتحويل النتريت إلى نترات NO_3^- والنترات هي المادة التي تستطيع النباتات الخضراء امتصاصها بجذورها واستعمالها في بناء مركباتها العضوية النتروجينية .

2-3-1-2 التثبيت الجوي

يمكن للطاقة الكبيرة الكامنة في البرق والصواعق أن تقوم بتحويل غاز النتروجين من الجو إلى غاز ثاني أوكسيد النتروجين NO_2 ثم الى نترات NO_3 وبذلك يصل النتروجين إلى سطح الارص والتربة مع الأمطار لتستطيع النباتات الإستفادة منه غير أن كمية النتروجين المثبتة بهذه الطريقة قليلة جداً إذا ما تم مقارنتها بالتثبيت الحيوي.

2-3-1-3 التثبيت الإصطناعي

يتم هذا النوع من التثبيت في مصانع الأسمدة الكيميائية حيث تنتج صناعياً مركبات الأمونيوم أو النترات أو غيرها التي تعتبر المكونات الرئيسية للأسمدة النتروجينية .

2-3-2 مابعد التثبيت

بعد تثبيت النتروجين بإحدى الطرق السابقة تتمكن النباتات من الأستفادة منه وإستعماله في جزيئات البروتين النباتي وبدوره ينتقل النتروجين إلى المستهلكات عبر السلسلة الغذائية حيث يتكون البروتين الحيواني.

بعد موت النباتات والمستهلكات تقوم المحللات من بكتريا وفطريات بتحليل البروتين النباتي أو الحيواني وإطلاق الأمونيا أو أيونيات الأمونيوم التي يمكن أن ينتج منها إيوانات النترات وتصبح بدورها مصأدراً جديداً للنتروجين في التربة تمتصه النباتات التي تعيش فيها كذلك فأن نتروجين التربة المثبت بأي من الطرق السابقة قد تحمله مياه الري الزائدة إلى البحيرات أو خزانات السدود وقد تقوم مياه الأمطار بجرف التربة بما فيها من نتروجين مثبت إلى البحيرات والسدود ويمكن إغلاق دورة النتروجين بإعادة غاز النتروجين إلى الغلاف الجوي خلال عميلة يطلق عليها الزنترة وتقوم بها أنواع من البكتريا تعيش في التربة أو مباشرة في مياه البحيرات والبحار والمحيطات حيث تقوم بأختزال النترات أو النتريت الموجود في التربة أو في المياه إلى النتروجين الجزيئي N_2 الذي يتصاعد إلى الغلاف الجوي .

وقد تشكل بعض الأنشطة البشرية عائقاً في دورة النتروجين فمثلاً تأخذ الصناعات كميات كبيرة من النتروجين لإنتاج الأسمدة ولكن الكميات الزائدة يتم جرفها من الأرض الزراعية إلى المجاري المائية ملوثةً بذلك الماء بالإضافة إلى أن احتراق البنزين وبعض المحروقات الأخرى ينتج مركبات النتروجين التي تساهم في تلوث النبات.

2-4 دورة الفوسفور في الطبيعة

دورة الفوسفور هي الدورة الكيميائية الجيولوجية التي تصف حركة الفوسفور عبر الغلاف الصخري والغلاف المائي والغلاف الحيوي. على عكس العديد من الدورات الجيوكيميائية الأخرى .

لا يلعب الغلاف الجوي دورًا مهمًا في حركة الفوسفور ، لأن الفوسفور والمركبات القائمة على الفوسفور عادة ما تكون صلبة في نطاقات درجة الحرارة والضغط النموذجية الموجودة على الأرض. يحدث إنتاج غاز الفوسفين في ظروف محلية متخصصة فقط. لذلك ، ينبغي النظر إلى دورة الفسفور من نظام الأرض بالكامل ومن ثم التركيز بشكل خاص على دورة النظم الأرضية والمائية.

على الأرض ، يصبح الفسفور تدريجياً أقل توفرًا للنباتات على مدار آلاف السنين ، لأنه يضيع ببطء في الجريان السطحي و انخفاض تركيز الفسفور في التربة يقلل من نمو النبات ، ويبطئ نمو الميكروبات في التربة.

تعمل الكائنات الحية الدقيقة في التربة كمصارف ومصدر للفوسفور المتاح في الدورة الكيميائية الحيوية و تكون تحولات الفوسفور كيميائية وبيولوجية وميكروبيولوجية ومع ذلك ، فإن عمليات النقل الطويلة الأجل الرئيسية في الدورة العالمية ، مدفوعة بحركات تكتونية في الزمن الجيولوجي.

تشتمل دورة الفوسفور العالمية على أربع عمليات رئيسية:

_ الارتقاء التكتوني وتعريض الصخور الحاملة للفوسفور مثل الأباتيت للتجوية السطحية .

_ التآكل الفيزيائي ، والطقس الكيميائي والبيولوجي للصخور الحاملة للفوسفور لتزويد الفسفور المنحل والجزيئي بالتربة والبحيرات والأنهار .

_ نقل الفوسفور النهري وتحت السطحي إلى مختلف البحيرات والجريان السطحي إلى المحيط .

_ ترسيب جسيمات الفسفور مثل الفوسفور المرتبط بالمواد العضوية والمعادن وفي النهاية الدفن في الرواسب البحرية (يمكن أن تحدث هذه العملية أيضًا في البحيرات والأنهار).

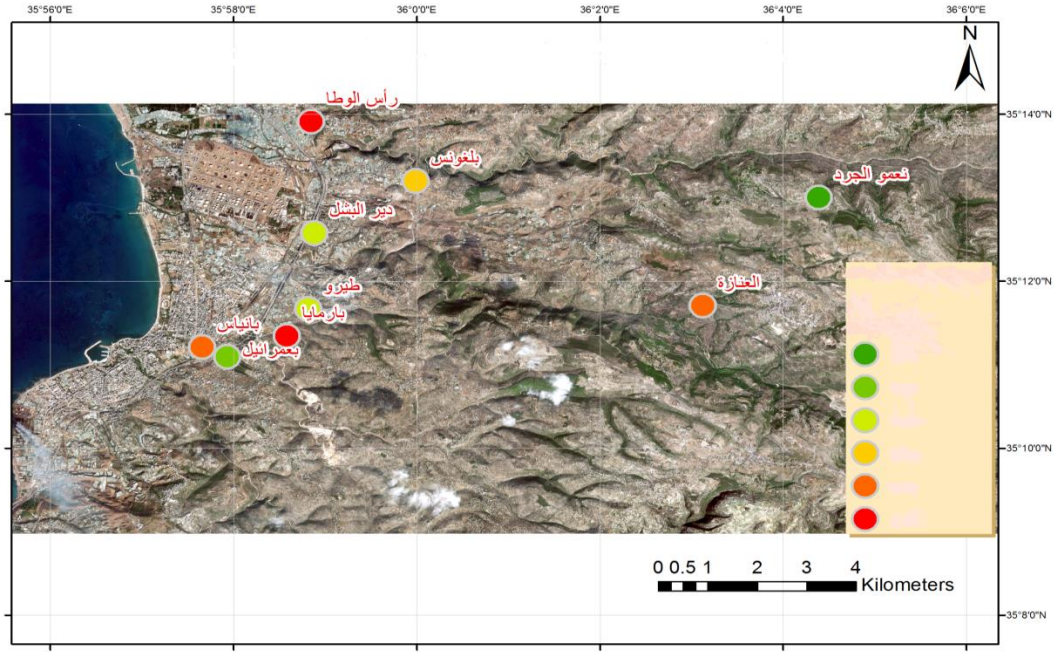
الفصل الثالث–مواد وطرائق البحث:

3–1 مواد البحث

- **عبوات بلاستيكية وزجاجية معقمة لأخذ عينات المياه**
- **حافظة ثلج**
- **الكترودPH:** هي أداة الكترونية تستعمل لقياس الأس الهيدروجيني لسائل معين عادة ما يتكون من قطب خاص متصل بمقياس الكتروني يغمر في ماء العينة يقيس ويعرض الأس الهيدروجيني.
- الكترود قياس الناقلية: يقيس التوصيل الكهربائي للماء حيث يرتبط بخلية أو قطب حساس للتوصيل الكهربائي و عند وضع القطب في المياه تؤخذ القياس بشكل مباشر ثم تعدل القيم المستحصلة عند درجة حرارة 25^{o} على اعتبار هذه الدرجة قياسية للتوصيل الكهربائي.
- **سبكترومتر:** مبدأ عمل السبيكترومتر يعتمد على أن كل مركب يمتص الضوء من خلال مدى محدد من الأطوال الموجية حيث يقوم الجهاز بقياس كمية الفوتونات الممتصة من قبل العينة عند مرور الضوء خلالها وبالتالي نحصل على تركيز المادة المراد فحصها.

3-2 طرائق البحث:

3-2-1 تحديد مواقع العينات: حددت مواقع العينات بحيث تكون على قرب من مصادر التلوث المعروفة في المنطقة مثل مصفاة بانياس، المحطة الحرارية، الشركة السورية لنقل الغاز وغيرها، وقد جمعت العينات من قرى(بلغونس، رأس الوطى، ، طيرو، بارمايا، العنازة، بانياس، دير البشل، بعمرائيل، نعمو الجرد)، و فيما يلي صورة توضح موقع الآبار في المناطق التي أخذت منها العينات .



الشكل (3) مواقع آبار المراقبة

2-2-3 جمع العينات :

تم جمع تسع عينات (ثلاث مكررات) على مرحلتين في فصلي الربيع والخريف،و جمعت عينات التحليل الكيميائي في عبوات بلاستيكية نظيفة ومغسولة ومعدة لهذه الغاية . أما عينات التحليل الجرثومي فجمعت في عبوات زجاجية نظيفة ومغسولة بالماء المقطر ومعقمة بالحرارة في فرن درجة حرارته $160^{o}C$ لمدة ساعتين ونصف، وبعد ملءالعبوات، يتم التأكد من إغلاقها بأحكام مع تثبيت شريط ورقي لاصق على العبوة يكتب عليه (رقم العينة– الموقع)، ثم يجري حفظ العينات في البراد بدرجة حرارة $4^{o}C$ ريثما يتم تحليلها خلال فترة لاتتجاوز 24ساعة.



الشكل (4) صورة توضح جمع عينة مياه من بئر بلغونس

3-2-3 الاختبارات : بعد أخذ عينات من الآبار المرصودة تم إجراء الاختبارات التالية، وقد جرت جميع الأختبارات في مخابر مديرية الموارد المائية في طرطوس :

- اختبارات فيزيائية خلال فصلي الربيع والخريف على مياه الشرب تشمل الناقلية الكهربائية EC درجة الحموضة PH.
- اختبارات كيميائية خلال فصلي الربيع والخريف على مياه الشرب تشمل: النترات والنتريت والنشادر والفوسفات، القساوة الكلية.
- اختبارات جرثومية على مياه الشرب تشمل: تعداداً عاماً، عدد عصيات كوليفورم.

3-2-4 اعداد خريطة توزع الملوثات : وذلك باستخدام برنامج ArcGis10.5 وهو أحد برمجيات أنظمة المعلومات الجغرافية الرائدة والمميزة لجهة وضوح التعامل مع البيانات الرسومية والنصية وقد جرى رسم نقاط الرصد من خلال احداثيات Gps المرفقة به، وتم استخدام الرموز المتدرجة لتبيان تركيز الملوث المدروس في كل من نقاط الرسم وتم الحصول على صور فضائية مرجعة من خلال برنامج SAS planet الذي يؤمن موزاييك من صور فضائية لذات جملة الاحداثيات التي يعمل بها ال Gps.

3-2-5 تحري وجود ملوثات ثقيلة صناعية: تم سحب عينات استئناسية من أبار (بانياس، رأس الوطا، دير البشل) ،لدراسة أثر العناصر الثقيلة، وذلك لتكون مؤشرات على وجود تلوث ليتم التوسع بها في أبحاث قادمة.

3-3 العمل المخبري والدراسة المخبرية :

أجريت التحاليل في مخابر مديرية الموارد المائية في طرطوس وذلك بالأوقات المناسبة لجمع العينات، و كان التحليل المخبري ينفذ مباشرة بعد الانتهاء من جمع العينات أو لاتتجاوز المدة 24 ساعة، وذلك للحصول على نتائج دقيقة للتركيب الكيميائي والفيزيائي والجرثومي لمياه الأبار التي اخذت منها العينات. ونستعرض فيما يلي الاختبارات التي أجريت، ونعرف بالأجهزة والأدوات المستخدمة .

3-3-1 درجة الحموضة PH:

يقيس الرقم الهيدروجيني PH تركيز شوادر الهيدروجين لعينة من الماء و PH المصدر المائي يتأثر بنوعية الأمطار الهاطلة والتركيب الجيولوجي للحوض المائي، تم قياس الحموضة باستخدام جهاز قياس PH من النموذج (PH 315i/set) , وذلك بغمر مسبر الجهاز في عينة المياه والانتظار حتى ثبات القيمة على الشاشة ومن ثم أخذ قراءة ال ph.



الشكل(5) صورة توضح جهاز قياس PH

2-3-3 الناقلية الكهربائية EC:

تم قياس الناقلية الكهربائية باستخدام جهاز EC من طراز (Cont 315i/set)، وذلك من خلال غمر المسبر في عينة المياه والانتظار حتى ثبات القيمة على الشاشة، وتؤخذ القراءة مقدرة بلميكروسيمنز/ سم .



الشكل (6) صورة توضح جهاز قياس الناقلية الكهربائية EC

3-3-3 شاردة النترات $NO3^{-2}$:

تم قياس قيمة شاردة النترات باستخدام جهاز سبيكترومتر حيث تم معاملة 50 ml من العينة بحمض كلور الماء الممدد بنسبة 10/1 بمقدار 1 ml مع المزج بشدة ، ثم يتم وضع العينة في المكان المخصص بجهاز سبيكترومتر. و قمنا بجعل الامتصاصية للماء المقطر معدومة عند طول الموجة 220 نانومتر ، ثم قمنا بقياس الامتصاصية عند طول هذه الموجة، وقد تم امتصاص كل من المركبات العضوية وشاردة النترات ، ثم قمنا بإعاده القياس عند طول الموجة 275 نانو متر وقد تم امتصاص المركبات العضوية فقط عند طول هذه الموجة ، ثم قمنا بطرحها من قيمة الامتصاصية عند طول الموجة 220 نانو متر، فحصلنا على قيمة الامتصاصية الخاصة بالنترات، و بعد ذلك قمنا بأسقاط هذه القيمة على منحني المعايرة الظاهر على شاشة الحاسب الخاص بالجهاز فحصلنا على قيمة التركيز الموافق بشاردة النترات مقدرة mg/l



الشكل (7) صورة توضح جهاز سبيكترومتر .

4-3-3 شاردة النتريت NO_2^-

تم قياس تركيز النتريت بمعاملة 50 ml من العينة بملح المعايرة Adta بمقدار 1 ml ، ومن ثم أضفنا 1 ml من حمض السلفانيك (S6H7NO3S) ، وقمنا بالتحريك جيداً والانتظار لمدة 30دقيقة ، ومن ثم أضفنا 1 ml α . امين نفتل ثم 1 ml من اسيتات الصوديوم والانتظار حوالي من 30–10 دقيقة حتى تلون المزيج بالون الزهري، و ثم قمنا بملء الخلية المخصصة بالمزيج و وضعها في المكان المخصص بجهاز سبيكترومتر، كما هو موضح في الشكل (8) ،وعند طول موجة 530نانو متر، وقمنا بقراءة قيمة التركيز الموافق لشاردة النتريت مقدرة بل mg/l .



الشكل (8) صورة توضح وضع خلايا كوارتز في المكان المخصص لها

5-3-3 شاردة النشار NH_3^+

تم قياس تركيز شاردة النشادر بمعاملة 100 ml من العينة بمحلول سلفات الزنك بمقدار 1mlثم اضفنا حوالي 0.5 ml من (6N–NAOH) وانتظرنا بضع دقائق، ثم قمنا بترشيح العينة، وأخذنا من الرشاحة 50ml واضفنا اليها 1ml من كاشف نستر وبعد ذلك قمنا بملء الخلية من المزيج السابق ووضعها في المكان المخصص في جهاز سبيكترومتر وعند طول موجة 425 نانو متر قمنا بقراءة قيمة التركيز الموافق على شاشة الحاسب الخاص بالجهاز .

6-3-3 شاردة الفوسفات PO_4^{-3}

تم قياس تركيز شاردة الفوسفات في العينات المدروسة بمعاملة 50ml من العينة بمحلول ملبدات الامونيوم بمقدار 2ml وتم خلط المزيج جيدا وتركه لمدة 5 دقائق ثم تم اضافة 5نقاط من كاشف ستانوس (محلول الكلور القصديري SNCL2) فتشكل معقد الملبيديوم الأزرق اللون ،ثم قمنا بملء الخلية بالمزيج السابق ووضعها في مكانها المخصص في جهاز سبيكترو متر وعند طول موجة 690 نانو متر،وقمنا بقراءة قيمة التركيز الموافق لشاردة الفوسفات مقدرة بل mg/l .

7-3-3 القساوة الكلية :

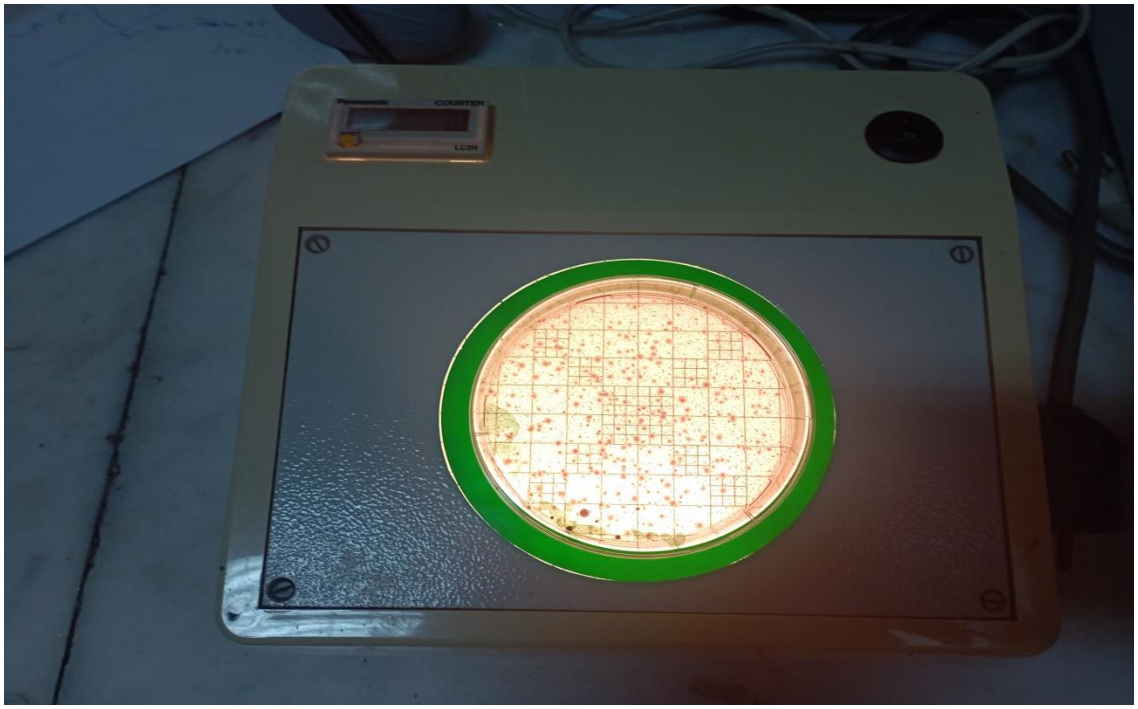
يقصد بالقساوة الكلية مجموع أملاح الكالسيوم والمغنيزيوم المذابة في الماء ويتم الكشف عنها باستعمال الكومبليكسون (EDTA:Ethylene diamine tetra acetic acid) (ملح ثنائي أمين الإيتلن رباعي حمض الخل) ، و يتفاعل ملح المعاير EDTAمع شاردتي الكالسيوم والمغنيزيوم ويتشكل معقدات ثابتة عديمة اللون تذوب جيدا في الماء ويتم تحديد نهاية التفاعل بوجود مشعر اسود الأيركروم .

وقمنا بمعاملة 10 ml من العينة بثلاث نقاط من المحلول الواقي النشادري، ومن ثم تم وضع مشعر اسود الأيروكروم بمقدار 0.5 gr وبعدها عايرنا بملح المعايرة حتى انقلب اللون من أحمر إلى أزرق فتكون قيمة القساوة الكلية حسب قانون المعايرة : قيمة القساوة الكلية مقدرة بل mg/l =عدد الميللترات من حجم (EDTA) المستهلك *100

8-3-3 التحاليل الجرثومية(تعداد عام جراثيم وتعداد الفيكل كوليفورم) : تم الكشف عنها بطريقة الترشيح بالأغشية، قفد قمنا بأخذ 25 ml من ماء العينة ومن ثم ترشيحها في جو معقم بوساطة مجموعة ترشيح جرثومية من خلال غشاء خاص رقيق ومعقم يتألف هذا الغشاء من أملاح سيللوزية ذات ثقوب منتظمة قطر كل منها (0.22–0.45) ميكرون ، و يسمح هذا الغشاء للماء بالمرور عبره بينما يحجز أكبر كمية ممكنة من الجراثيم الحية على سطحه باستخدام مخليه هوائية وأدوات خاصة بعد ذلك تم نقل الغشاء الى طبق بتري والحاوي على وسط مغزي لنمو الجرثيم ، ومن ثم تم حضن الطبق في حاضنة مائية بدرجة حرارة 44^0C , واستمر الحضن لمدة 24–48 ساعة ، ومن ثم تم عد المستعمرات النامية على الغشاء ، وجرى حساب العد في 100 ml.



الشكل (9) صورة لغرفة الزرع الجرثومي



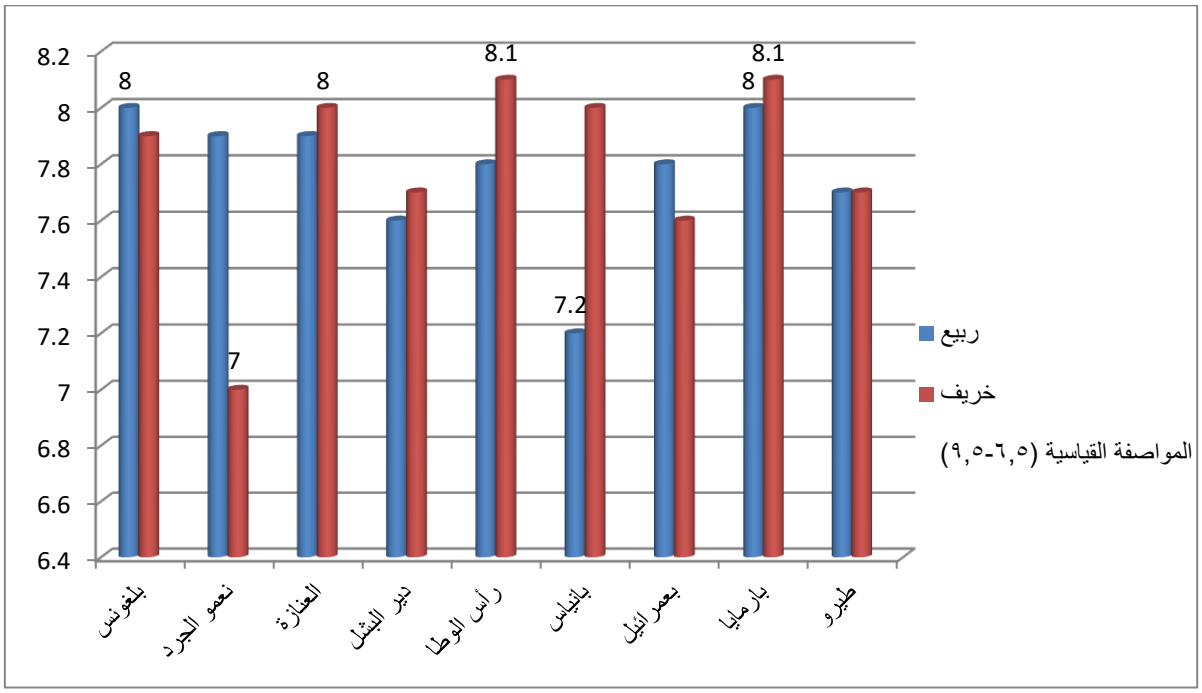
الشكل(10) صورة توضح طبق البتري على جهاز العد

4- النتائج والمناقشة

4-1 نتائج الفحص الفيزيائي

4-1-1 قياس درجة الحموضة PH

الرقم الهيدروجيني يعبر عن تركيز شوارد الهيدروجين في الماء فعند القيمة (PH=7) يكون الماء معتدل ، أما عند القيمة(7<PH) فيكون قلوياً، أما عند لقيمة (7>PH) يكون حامضياً، ويبين الشكل (11) نتائج قياس ال PH وقد تراوحت القيم بين (7.20-8.10) وكانت اعلى قيمة في بئر رأس الوطا (8.10) خريفا، وادنى قيمة (7.20) في بئر بانياس ربيعاً. وكانت جميع النتائج ضمن الحدود المسموح بها، وبالتالي نستنتج ان مياه الابار غلبت عليها صفة القلوية، ولكنها لا تشكل خطراً على الصحة العامة، وتنحصر مشاكلها في الطعم القلوي غير المستساغ، وَتكون الرواسب على الملابس عند استخدامها كمياه للغسيل .

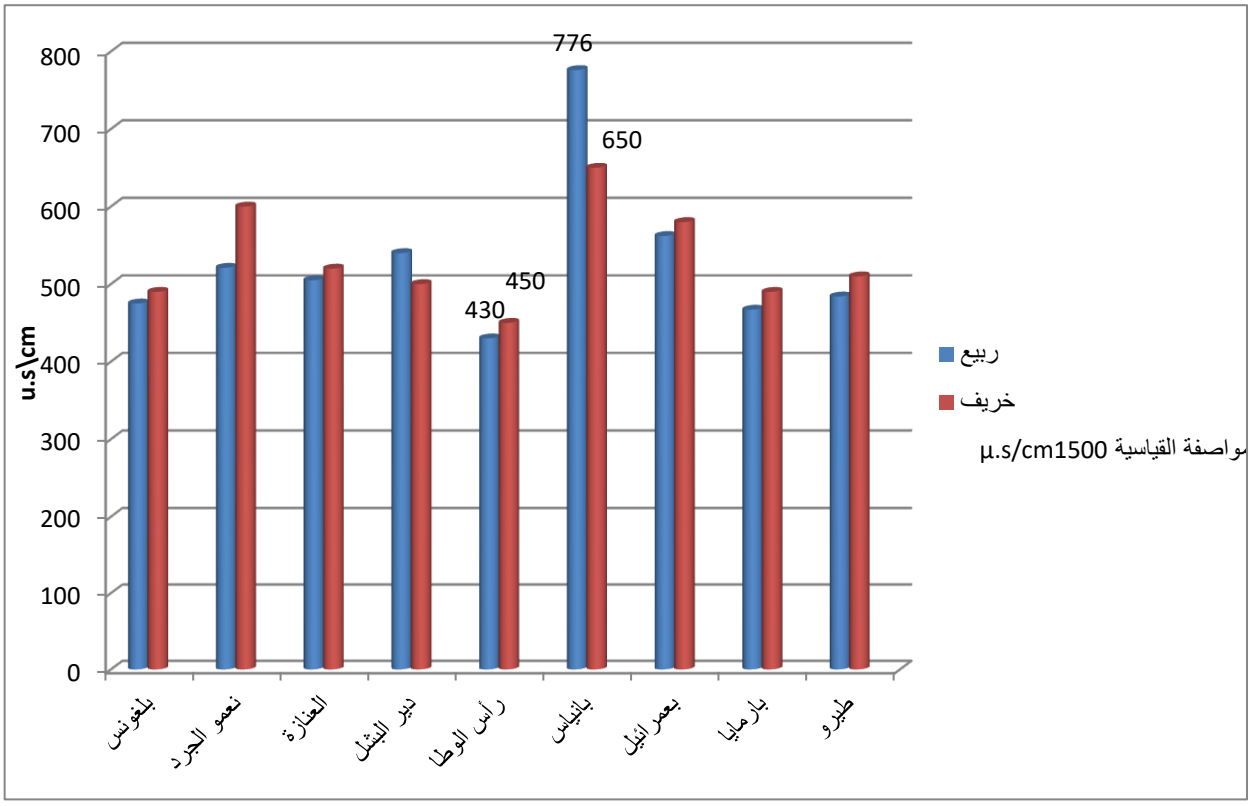


الشكل (11) نتائج قياس ال PH لعينات المياه المأخوذة من أبار منطقة بانياس

2-1-4 قياس الناقلية الكهربائية (EC)

تشير الناقلية الكهربائية الى قابلية الماء لنقل التيار الكهربائي وتقاس ب (µS/cm) وتعد الناقلية الكهربائية مؤشراً على كمية الأملاح المنحلة في الماء كشوارد موجبة وسالبة .

يبين الشكل (12) نتائج قياس الناقلية الكهربائية لعينات المياه المأخوذة من آبار منطقة بانياس، وتراوحت القيم بين (430–776)µ.s/cm في الربيع ، و (450–650)µ.s/ cm في الخريف و بلغت القيمة العظمى في الربيع (776.67)µ.s/ cm في بئر بانياس، والقيمة الدنيا (430) µ.s/ cm في بئر رأس الوطا، أما القيمة العظمى في الخريف ، فبلغت (650)µ.s/ cm في بئر بانياس، والقيمة الدنيا (450)µ.s/ cm في بئر رأس الوطا وكانت جميع النتائج ضمن الحدود المسموح بها ويعود التباين في قيم ال(EC)إلى تباين نسب الشوائب والأملاح الذائبة في الماء بين المنطقة والأخرى، و كلما ما زادت الشوائب والأملاح المعدنية زادت الناقلية الكهربائية (EC).

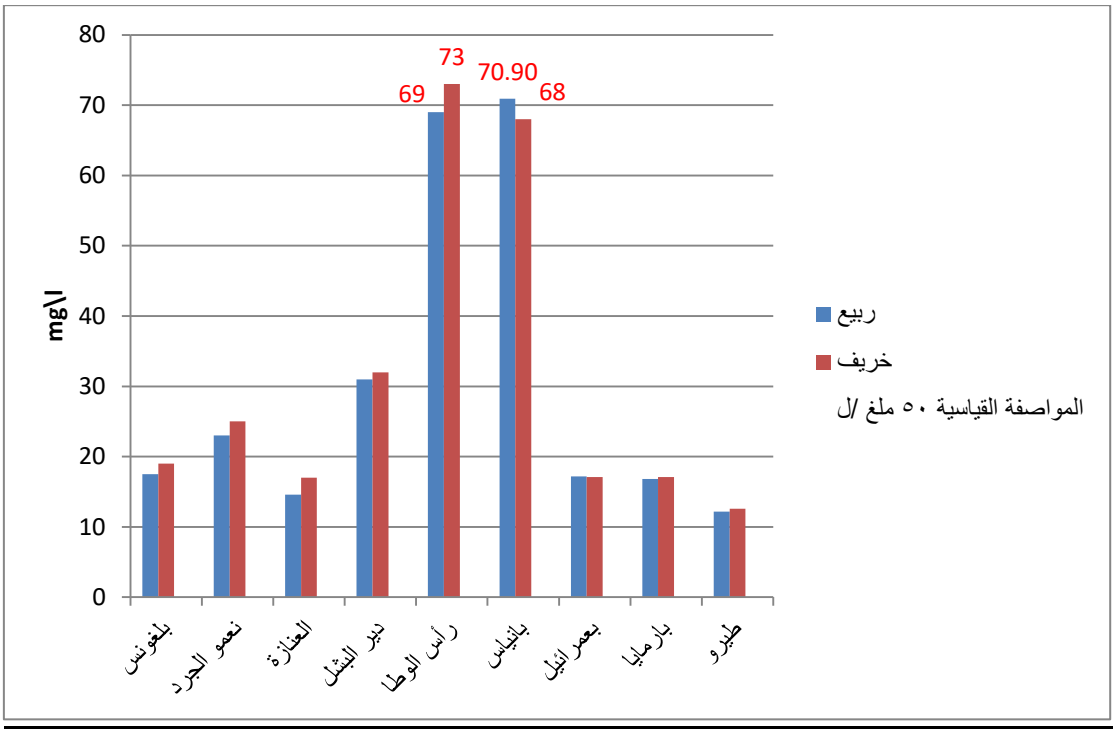


الشكل (12) نتائج قياس الناقلية الكهربائية EC لعينات المياه المأخوذة من أبار منطقة بانياس

4-2 نتائج الفحص الكيميائي:

4-2-1 نتائج التحليل الكيميائي للمياه لتقدير تركيز النترات(No_3^{-2})

إن ازدياد تركيز النترات عن الحدود المسموح بها يشكل خطراً على الصحة العامة ، فهي تعد مادة محرضة على السرطان، كما تسبب ما يسمى بالمرض الازرق عند الاطفال الرضع، وبعد عرض نتائج القياسات المخبرية لتركيز شوادر النترات في مختلف مواقع الابار التي أخذت منها العينات ،كما هو موضح بالشكل (13) ،لاحظنا أن تراكيز النترات في جميع الابار كانت ضمن الحدود المسموح بها حسب المواصفة القياسية السورية رقم 45 ماعدا بئري بانياس ورأس الوطا في فصلي الربيع والخريف وقد تجاوز الحدود المسموح بها، ويعود ذلك إلى تسرب مياه الصرف الصحي من الجور الفنية الموجودة في المنطقة .



الشكل (13) نتائج تقدير تركيز النترات (mg/l) في عينات المياه المأخوذة من أبار منطقة بانياس

الجدول (5) نتائج قياس النترات.

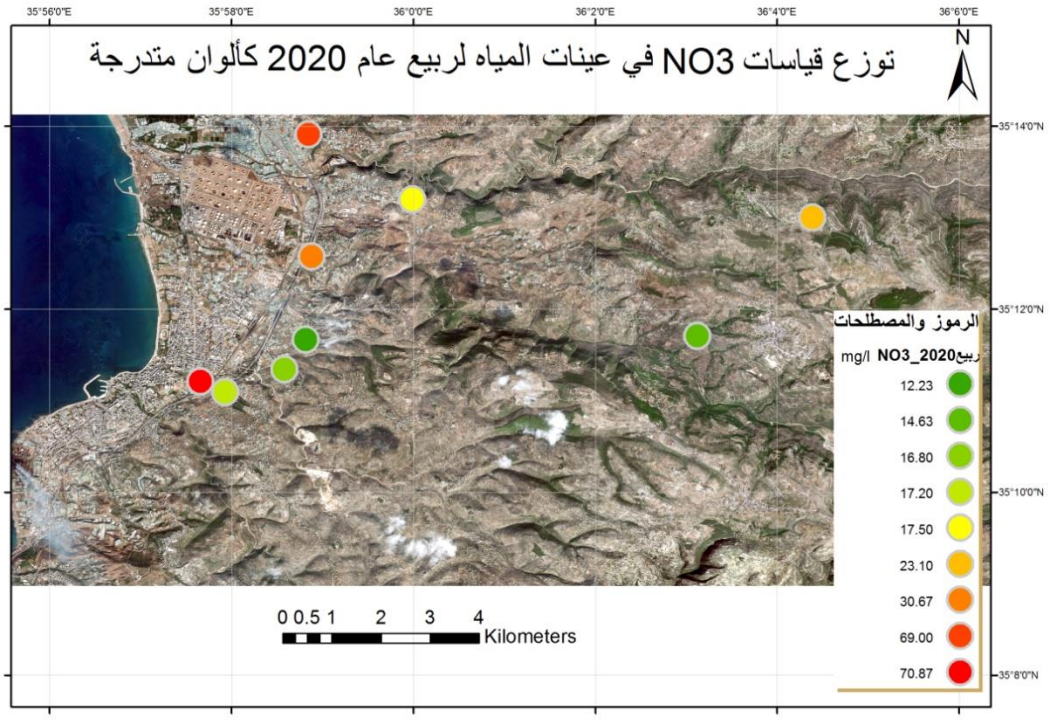
المنطقة	فصل الربيع	فصل الخريف
بلغونس	17.50 ± 0.50^{A}	19.00 ± 2.00^{A}
نعمو الجرد	23.10 ± 0.17^{B}	25.17 ± 0.29^{B}
العنازة	14.63 ± 0.55^{C}	17.00 ± 0.20^{C}
دير البشل	30.67 ± 0.58^{D}	32.00 ± 1.00^{D}
رأس الوطا	69.00 ± 1.00^{E}	73.00 ± 0.20^{E}
بانياس	70.90 ± 0.06^{F}	68.03 ± 0.35^{F}
بعمرائيل	17.20 ± 0.20^{A}	17.07 ± 0.12^{C}
بارمايا	16.80 ± 0.00^{A}	17.10 ± 0.00^{C}
طيرو	12.23 ± 0.06^{G}	12.57 ± 0.06^{G}
LSD	1.05	

.

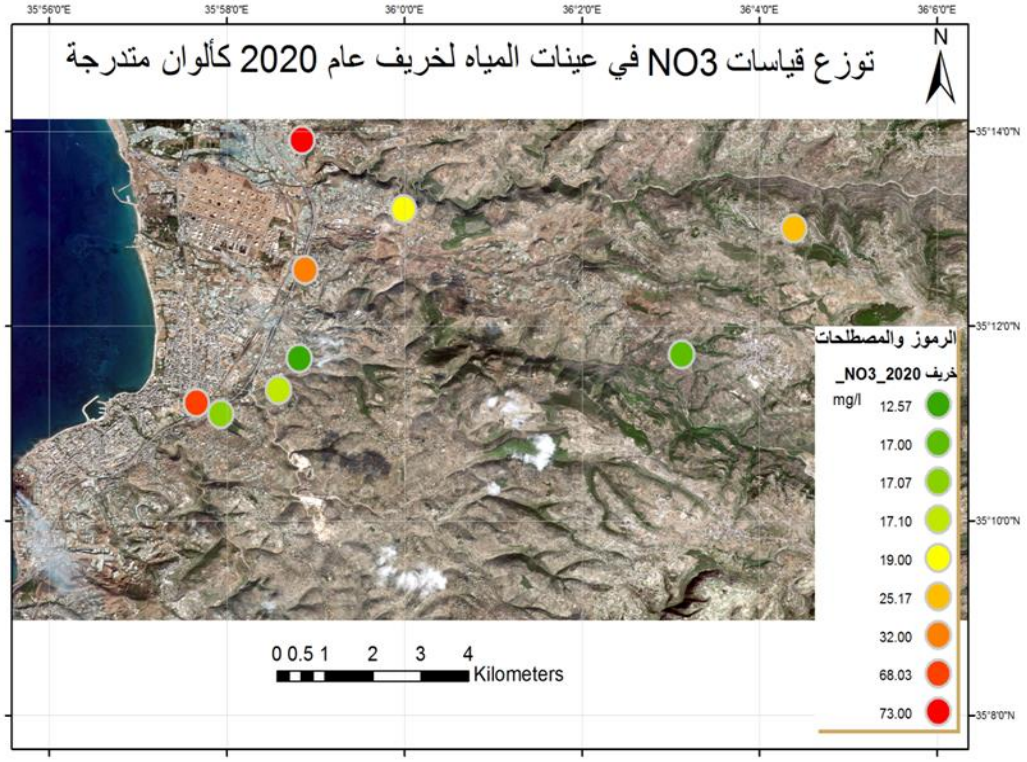
*تدل الأحرف المتشابهة في العمود الواحد على عدم وجود فروق معنوية ($p \leq 0.05$)

وبينت النتائج عند دراسة النترات لعينات المياه المأخوذة في فصل الربيع عدم وجود فروق معنوية بين ابار (بلغونس– بعمرائيل– بارمايا) ، في حين يوجد فروق معنوية بين بقية الابار، ويعود ذلك إلى كثرة استخدام الاسمدة وخاصة التي تحوي يوريا ونترات ، حيث بلغت اعلى قيمة في بئر بانياس (70.90) mg/l يليها بئر رأس الوطا (69) mg/l وقد تجاوزت الحدود المسموح بها ،أما خريفاً فكانت أعلى قيمة في بئر رأس الوطا وبلغت (73) mg/l يلي بئر بانياس (68.03) mg/l وكانت أعلى من الحدود المسموح بها، وذلك بسبب الاستخدام السمادي المكثف ولم نجد فروق معنوية بين ابار(بلغونس –بعمرائيل– بارمايا)، بينما كانت الفروق المعنوية واضحة بين بقية الآبار وتعزى هذه الفروق المعنوية إلى اختلاف كمية الهاطل المطري على هذه المناطق حيث أن الهطول المطري الغزير يؤدي إلى زيادة الانغسال وبالتالي سوء الصرف مما يؤدي الى زيادة التراكيز .

ويبين الشكل (14) والشكل (15) خريطة توزع النترات في عينات المياه المأخوذة من آبار منطقة الدراسة لفصلي الربيع والخريف على التوالي و يلاحظ أن التوزع الجغرافي للتلوث بالنترات في عينات المياه المأخوذه من آبار منطقة الدراسة كان عشوائيا ويعزى ذلك إلى الاختلاف في كميات الأسمدة المستخدمة بين المناطق بالإضافة إلى اختلاف أنواع المحاصيل والمزروعات بين المنطقة والاخرى كما لانتشار معاصر الزيتون دور كبير في ارتفاع نسبة النترات في التربة .



الشكل (14) خريطة توزع النترات لعينات المياه في فصل الربيع

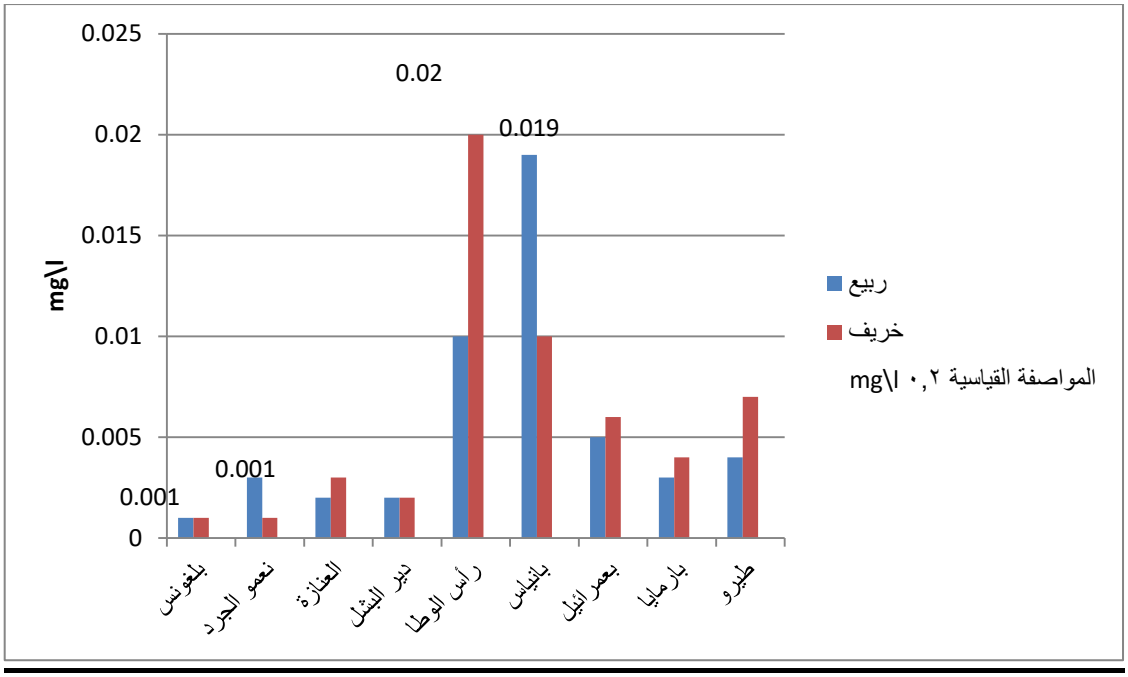


الشكل (15) خريطة توزع النترات لعينات المياه لفصل الخريف

2-2-4 نتائج التحليل الكيميائي للمياه لتقدير تركيز النتريت(No_2^-):

أن النتريت يتفاعل مع المواد الأمينية الموجودة في الطعام، فتتحول إلى مادة سامة، وتسبب بإصابات في الكبد والرئة والجهاز العصبي، كما تسبب السرطان وتشوه الاجنة ،

ويبين الشكل (16) نتائج قياس النتريت في عينات المياه المأخوذة من موقع الدراسة، حيث اخذت ثلاث مكررات من كل بئر من آبار المنطقة المدروسة على فصلي الربيع والخريف على التوالي تراوحت القيم بين(0.020−0.001)mg/l في الربيع والخريف، و بلغت أعلى قيمة في الربيع 0.020 mg/l في بئر بانياس، وأدنى قيمة 0.001 mg/l في بئر بلغونس، فيما بلغت أعلى قيمة في الخريف 0.020 mg/l في بئر رأس الوطا، وأدنى قيمة 0.001 mg/l في بئر بلغونس و نعمو الجرد ،وكانت جميع النتائج ضمن الحدود المسموح بها.



الشكل (16) نتائج تقدير تركيز النتريت(mg/l) في عينات المياه المأخوذة من أبار منطقة بانياس.

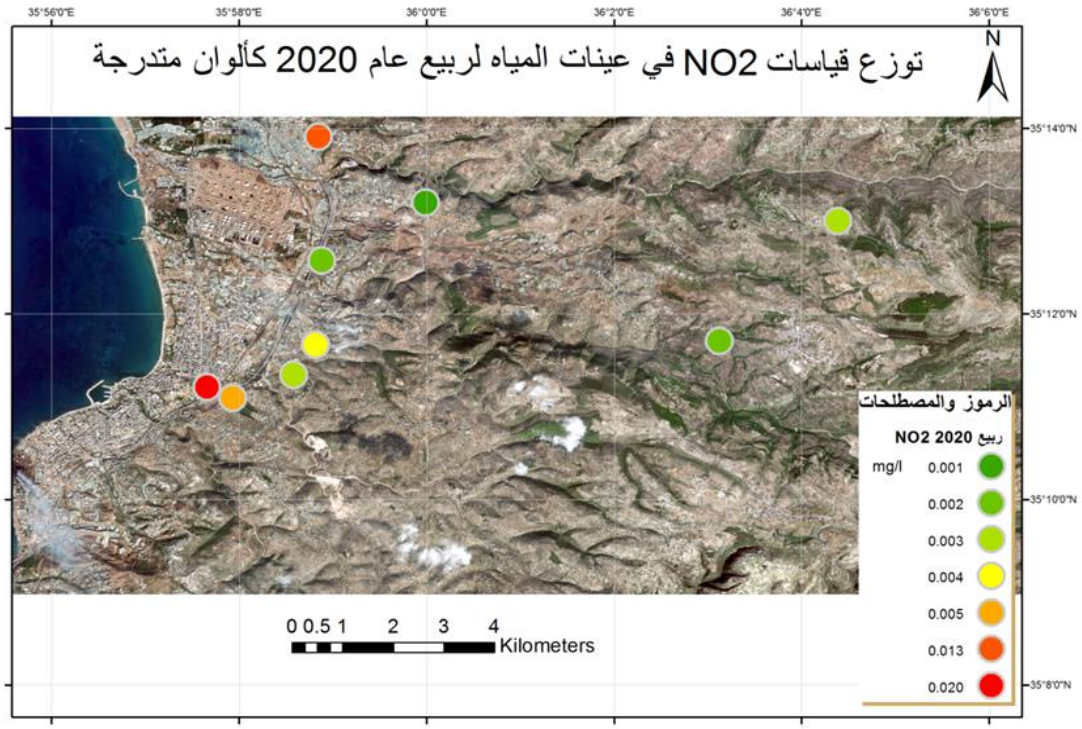
الجدول (6) نتائج قياس النتريت

المنطقة	فصل الربيع	فصل الخريف
بلغونس	0.001 ± 0.001^{A}	0.001 ± 0.000^{A}
نعمو الجرد	0.003 ± 0.001^{A}	0.001 ± 0.001^{A}
العنازة	0.002 ± 0.001^{A}	0.003 ± 0.001^{A}
دير البشل	0.002 ± 0.001^{A}	0.002 ± 0.001^{A}
رأس الوطا	0.013 ± 0.006^{B}	0.020 ± 0.010^{B}
بانياس	0.020 ± 0.001^{C}	0.010 ± 0.000^{C}
بعمرائيل	0.005 ± 0.001^{A}	$0.006 \pm 0.001^{A,C}$
بارمايا	0.003 ± 0.000^{A}	$0.004 \pm 0.001^{A,C}$
طيرو	0.004 ± 0.000^{A}	0.007 ± 0.002^{C}
LSD	0.005	

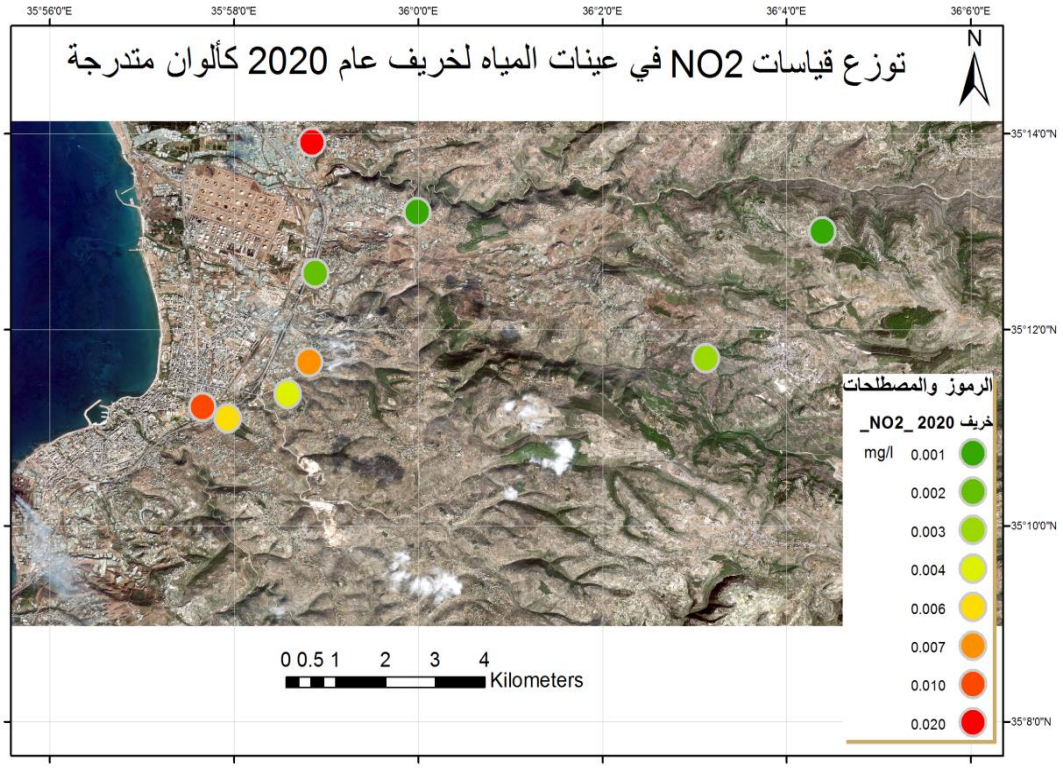
*تدل الأحرف الكبيرة المتشابهة في العمود الواحد على عدم وجود فروق معنوية ($p \leq 0.05$).

وبينت النتائج عند دراسة متوسطات تراكيز النتريت خلال فصل الربيع وجود فروق معنوية بين بئري بانياس ورأس الوطا، وذلك بسبب الانتشار الكثيف للبيوت البلاستيكية وعدم التزام الفلاحين بالخطة الزراعية الموصى بها من وزارة الزراعة من حيث كمية الأسمدة المسخدمة ، حيث إن كثرة استخدام الأسمدة ، خاصة التي تحوي على نترات الأمونيوم واليوريا تؤدي إلى زيادة ترسب النتريت إلى المياه الجوفية ولم يتبين وجود فروق معنوية بين بقية الآبار وذلك بسبب الالتزام بالخطة الموصى بها من وزارة الزراعة ، أما خريفا يبين الجدول أن متوسطات تراكيز النتريت من عينات المياه المأخوذة من آبار (بلغونس– نعمو الجرد – العنازة _ دير البشل)، لايوجد بينها فروق معنوية ، كما بينت النتائج وجود فروق معنوية بين بئري (رأس الوطا – بانياس) ، ويعود ذلك إلى الاستخدام المكثف للزراعات المحمية .

يبين الشكل (17) والشكل (18) خريطة توزع النتريت في عينات المياه المأخوذة من آبار منطقة الدراسة لفصلي الربيع والخريف على التوالي ، و يلاحظ أن التوزع الجغرافي للتلوث بالنتريت في عينات المياه المأخوذة من آبار منطقة الدراسة كان عشوائياً ويعزى ذلك إلى تفاوت التزام المزارعين بالخطة الزراعية وأن بعض المناطق مخدمة من شبكة صرف صحي ، وبعضها الآخر يعتمد جور فنية إذ تؤدي إلى تسرب مياه صرف صحي الى المياه الجوفيه ، ما يؤدي إلى زيادة نسبة النترات الذي سرعان ما يختزل إلى نتريت ومنها إلى مركبات نتروزية نشطة والتي تسبب سرطانات .



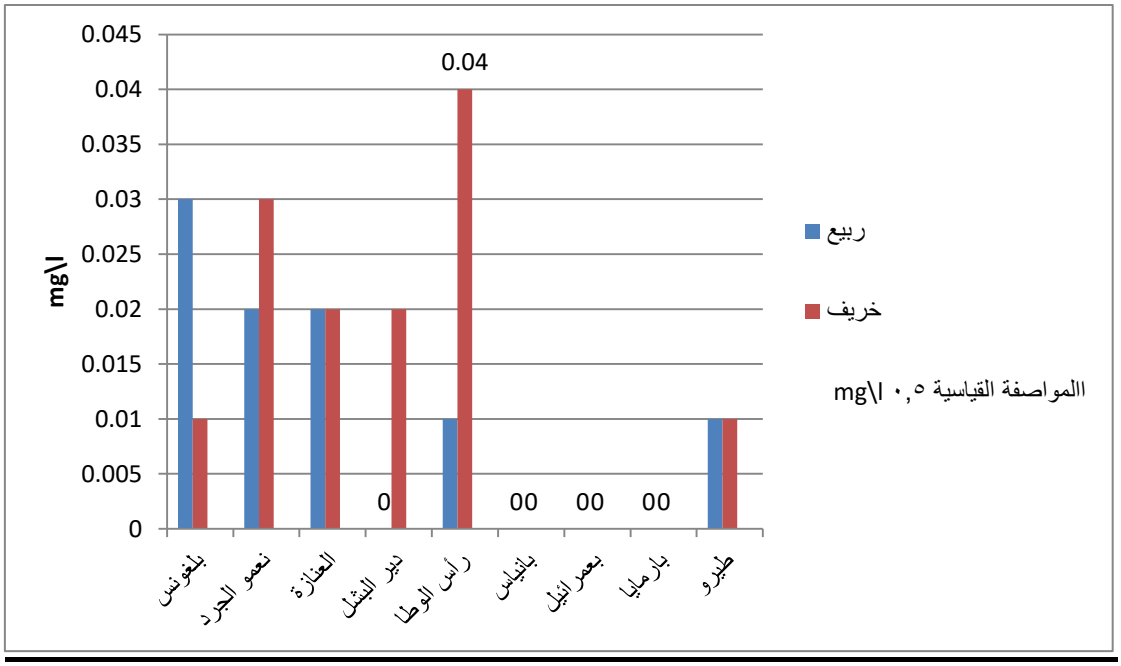
الشكل (17) خريطة توزع النتريت لعينات المياه لفصل الربيع



الشكل (18) خريطة توزع النتريت لعينات المياه في فصل الخريف

3-2-4 نتائج التحليل الكيميائي للمياه لتقدير تركيز النشادر(NH_3^+):

بعد عرض النتائج لتركيز شوارد النشادر كما هو موضح في الشكل (19)، لاحظنا خلو آبار (بارمايا–بعمرائيل–بانياس– دير البشل)من شاردة النشادر، في حين كانت أعلى قيمة في بئر رأس الوطا (0.04) mg/l وكانت ضمن الحدود المسموح بها حسب المواصفة القياسية(45) .



الشكل (19) نتائج تقدير تركيز النشادر(mg/l) في عينات المياه المأخوذة من أبار منطقة بانياس

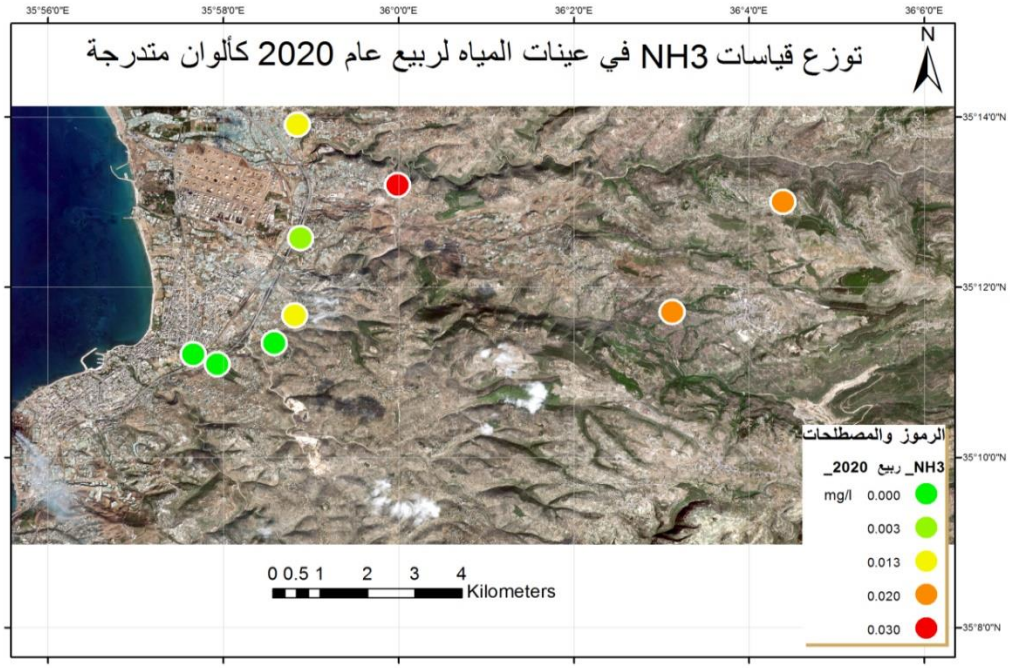
الجدول (7) نتائج قياس النشادر.

المنطقة	فصل الربيع	فصل الخريف
بلغونس	0.030 ± 0.010^{A}	0.010 ± 0.000^{A}
نعمو الجرد	$0.020 \pm 0.000^{A,C}$	0.027 ± 0.006^{B}
العنازة	$0.020 \pm 0.017^{A,C}$	0.017 ± 0.006^{A}
دير البشل	0.003 ± 0.006^{B}	0.020 ± 0.010^{A}
رأس الوطا	0.013 ± 0.006^{C}	0.043 ± 0.006^{C}
بانياس	0.000 ± 0.000	0.000 ± 0.000
بعمرائيل	0.000 ± 0.000	0.000 ± 0.000
بارمايا	0.000 ± 0.000	0.000 ± 0.000
طيرو	0.013 ± 0.000^{C}	0.013 ± 0.006^{A}
LSD	0.011	

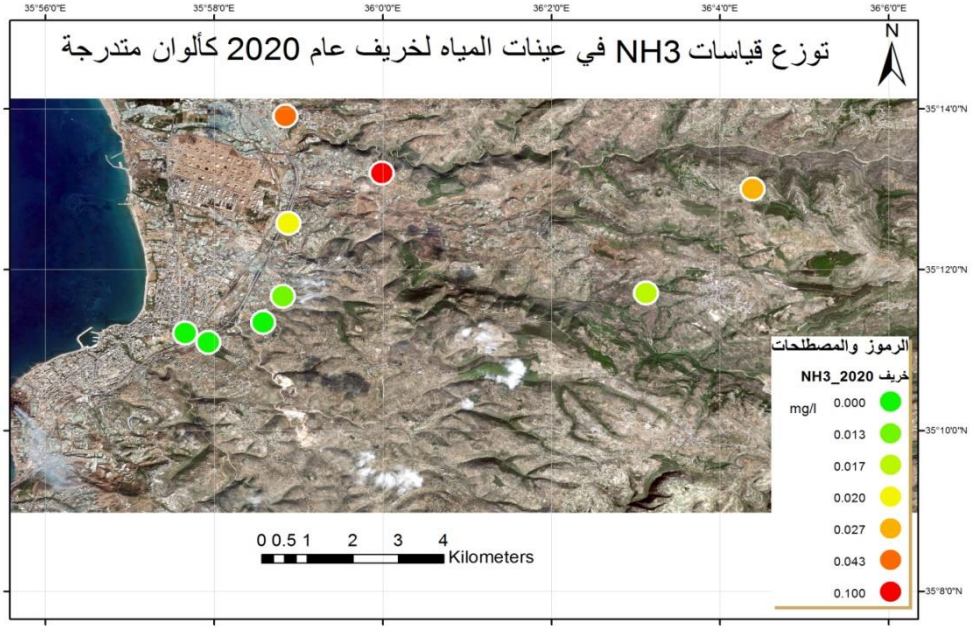
*تدل الأحرف الكبيرة المتشابهة في العمود الواحد على عدم وجود فروق معنوية ($p \leq 0.05$).

من الجدول (7) نجد أنه في الربيع تفوق بئر بلغونس معنوياً على بقية المناطق عند مستوى ثقة 95% ، وقد بلغت القيمة فيه 0.03 mg/l كما يبين الجدول أن آبار (رأس الوطا – طيرو)لايوجد بينها فروق معنوية ، وكذلك الأمر في بئري (نعمو الجرد– العنازة) في حين يوجد فروق معنوية بين متوسط تراكيز الأمونيا لآبار(دير البشل– بلغونس) ولم يلاحظ أي اثر للنشادر في آبار (بانياس– بعمرائيل – بارمايا)، أما خريفاً فنجد أن متوسط تراكيز الأمونيا في العينات المأخوذة في الخريف من آبار (بلغونس–العنازة –دير البشل–طيرو) لايوجد فيها فروق معنوية ،في حين يوجد فروق معنوية بين بئري (نعمو الجرد–رأس الوطا) والتي بلغت فيها القيم (0.027–0.043)mg/l على التوالي ، في حين لم يتبين أي أثر للأمونيا في أبار (بانياس– بعمرائيل– بارمايا).

ويبين الشكل (20) والشكل (21) خريطة توزع الأمونيا في عينات المياه المأحوذة من آبار منطقة بانياس لفصل الربيع والخريف على التوالي ويلاحظ أن التوزع الجغرافي للتلوث بالأمونيا في عينات المياه المأخوذة من آبار منطقة الدراسة كان عشوائياً وذلك بسبب انتشار الجور الفنية في بعض ،المناطق واستخدام الصرف الصحي في بعضها الاخر.



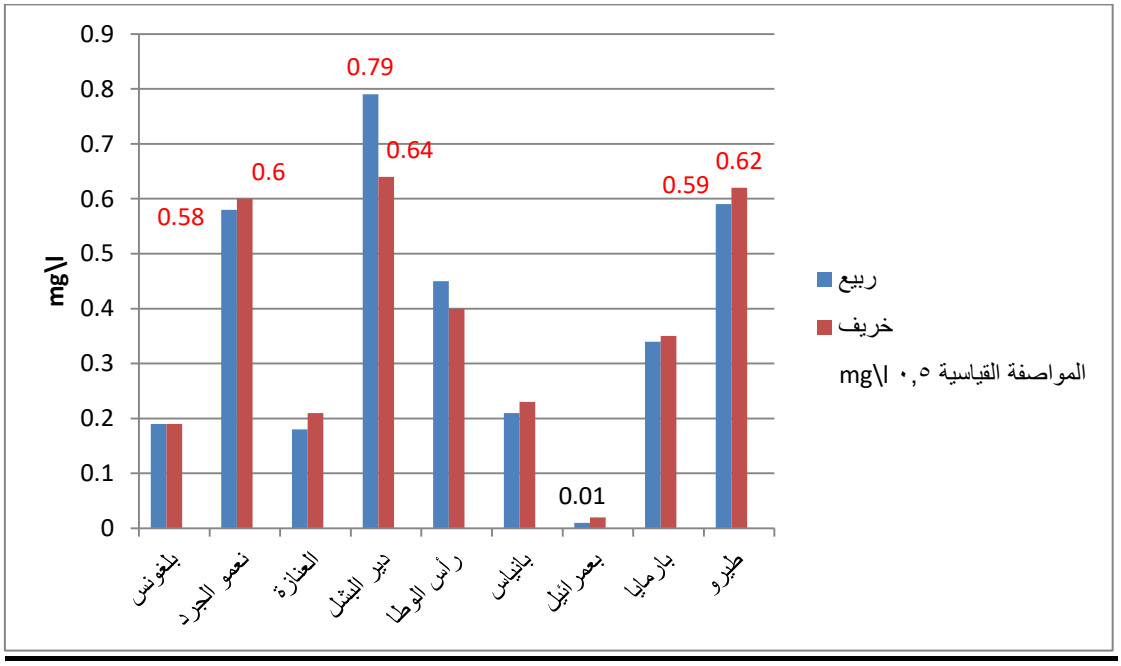
الشكل (20) خريطة توزع النشادر لعينات المياه لفصل الربيع .



الشكل (21) خريطة توزع النشادر لعينات المياه لفصل الخريف

4-2-4 نتائج التحليل الكيميائي للمياه لتقدير تركيز الفوسفات (po_4^{-3}):

أن الفوسفات لا يعد ساما للإنسان والحيوان إلا إذا وجد بكميات كبيرة، حيث يسبب مشاكل هضمية، بالإضافة إلى الفوسفور يدخل في تركيب المنظفات التي تتسرب من مياه السرب الصحي ومن الجور الفنية،و يبين الشكل (22) نتائج قياس po_4^{-3} لعينات المياه المأخوذة من آبار منطقة بانياس ، وقد تراوحت القيم بين (0.01–0.79) mg/l وكانت نتائج آبار (طيرو –دير البشل– نعمو الجرد) قد تجاوزت الحد المسموح به حسب المواصفة القياسة السورية رقم 45، ويعود ذلك إلى كثرة استخدام الأسمدة التي تحتوي على فوسفات، حيث أن وجود الفوسفات بكميات كبيرة يؤدي إلى نمو الطحالب والنباتات المائية.



الشكل (22) نتائج تقدير تركيز الفوسفات (po_4^-) في عينات المياه المأخوذة من أبار منطقة بانياس

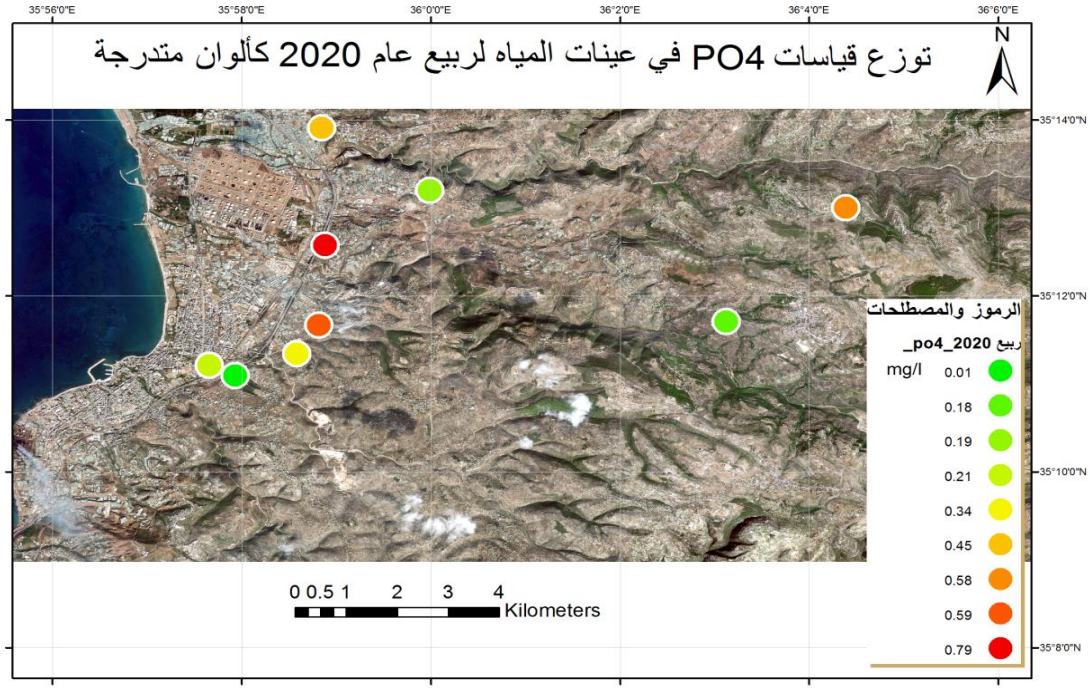
الجدول (8) نتائج قياس الفوسفات (mg/l) في عينات المياه في أبار المنطقة المدروسة

المنطقة	فصل الربيع	فصل الخريف
بلغونس	0.19 ± 0.00^{A}	0.19 ± 0.01^{A}
نعمو الجرد	0.58 ± 0.02^{B}	0.60 ± 0.01^{B}
العنازة	0.18 ± 0.02^{A}	0.21 ± 0.04^{C}
دير البشل	0.79 ± 0.02^{C}	0.64 ± 0.04^{D}
رأس الوطا	0.45 ± 0.01^{D}	0.40 ± 0.01^{E}
بانياس	0.21 ± 0.01^{E}	0.23 ± 0.01^{C}
بعمرائيل	0.01 ± 0.01^{F}	0.02 ± 0.00^{F}
بارمايا	0.34 ± 0.01^{G}	0.35 ± 0.02^{G}
طيرو	0.59 ± 0.01^{B}	0.62 ± 0.00^{B}
LSD	0.028	

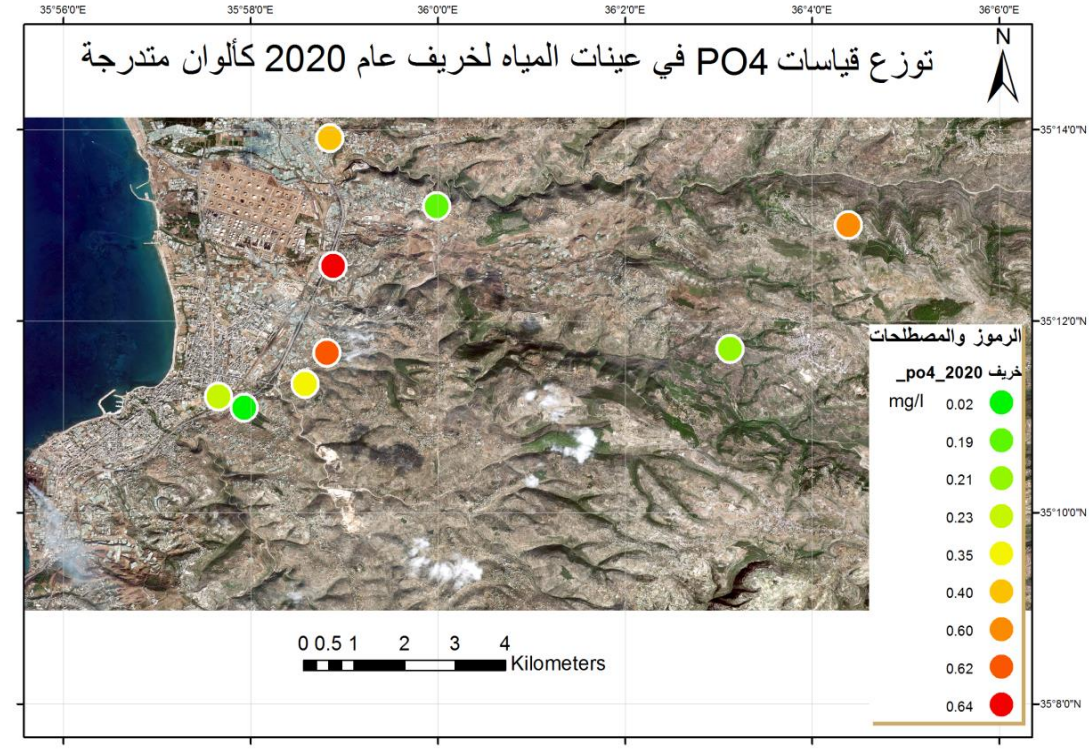
*تدل الأحرف الكبيرة المتشابهة في العمود الواحد على عدم وجود فروق معنوية ($p \leq 0.05$).

في الربيع : يبين الجدول (8) أن بئر دير البشل والذي بلغت القيمة فيه (0.79) mg/l تفوق معنوياً على بقية الآبار عند مستوى الثقة 95% يليه بئر طيرو الذي بلغت القيمة فيه (0.59) mg/lيليه بئر نعمو الجرد والذي بلغت القيمة فيه (0.58) كما يبين أن بئري بلغونس والعنازة لايوجد بينها فروق معنوية ،وكذلك الأمر بئري نعمو الجرد وطيرو .وكان من الواضح وجود فروق معنوية بين بقية الآبار، ويعود ذلك إلى الاستخدام المكثف للأسمدة التي تحوي على فوسفات، أما في الخريف لاحظنا تفوق بئر دير البشل معنوياً على بقية الآبار إذ بلغت القيمة فيه (0.64) mg/l يليه بئر طيرو و بلغت القيمة فيه(0.62) mg/l. كما نجد أن بئري نعمو الجرد وطيرو لايوجد بينهما فروق معنوية، وكذلك الأمر بين بئري العنازة وبانياس ، في حين توجد فروق معنوية بين بقية الآبار في المنطقة .

ويبين الشكل (23) والشكل(24) خريطة توزع الفوسفات في عينات المياه المأحوذة من آبار منطقة بانياس لفصلي الربيع والخريف على التوالي ، و يلاحظ أن التوزع الجغرافي للتلوث بالفوسفات كان عشوائياً



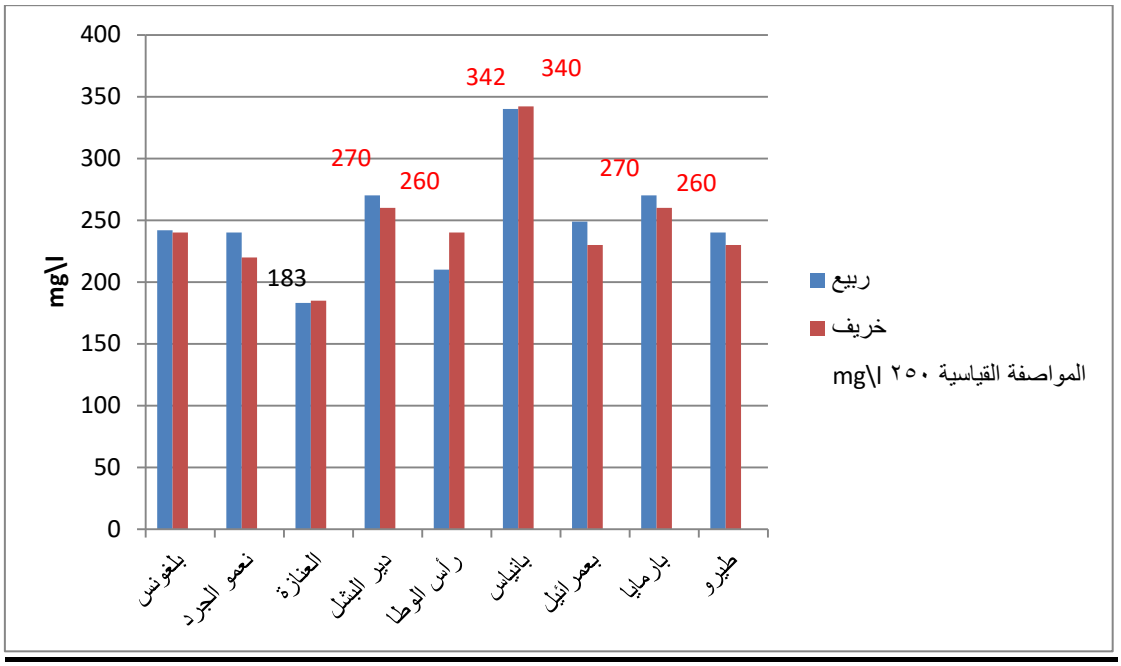
الشكل (23) خريطة توزع الفوسفات لعينات المياه في فصل الربيع



الشكل (24) خريطة توزع الفوسفات لعينات المياه في الخريف

4-2-5 نتائج التحليل الكيميائي لتقدير تركيز القساوة الكلية:

تشير القساوة الكلية للمياه إلى تركيز شوادر الكالسيوم و المغنيزيوم الموجودة في المياه، و يؤدي وجود هذه الشوارد ألى ظهور رواسب غير منحلة عند غلي الماء، ولا يعطي الماء العسر رغوة مع الصابون ، بالإضافة إلى صعوبة طهي الطعام عند استخدام المياه العسرة. ويبين الشكل (25) نتائج قياس القساوة الكلية لعينات المياه المأخوذة من آبار منطقة الدراسة وتراوحت القيم من (183-342)mg/l وكانت جميع القيم ضمن الحدود المسموح بها حسب المواصفة القياسية السورية رقم 45 ماعدا آبار (بارمايا – باانياس– دير البشل) ،ويعود ذلك إلى تسرب ماء الأمطار عبر الصخور ملتقط معه الكالسيوم والمغنيزيوم.



الشكل (25) نتائج تقدير تركيز القساوة الكلية (mg/l) في عينات المياه المأخوذة من آبار منطقة بانياس

الجدول (9) نتائج قياس القساوة الكلية

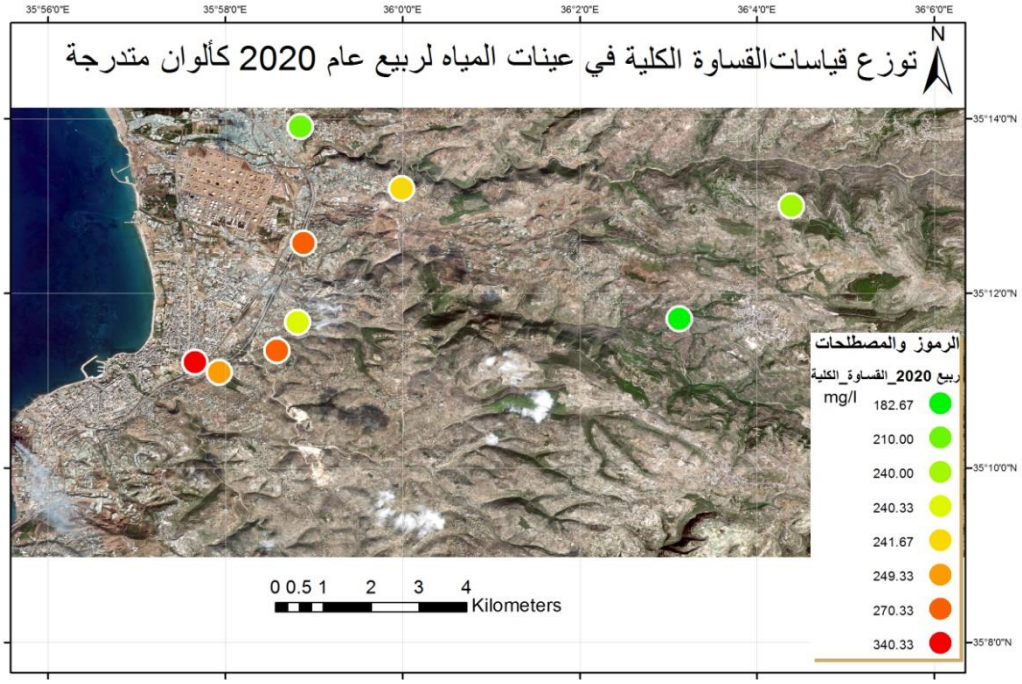
المنطقة	فصل الربيع	فصل الخريف
بلغونس	241.67 ± 2.89^{A}	240.33 ± 1.53^{A}
نعمو الجرد	240.00 ± 0.00^{A}	220.00 ± 1.00^{B}
العنازة	182.67 ± 0.58^{B}	185.33 ± 0.58^{C}
دير البشل	270.33 ± 0.58^{C}	260.00 ± 1.00^{D}
رأس الوطا	210.00 ± 0.00^{D}	240.33 ± 0.58^{A}
بانياس	340.33 ± 0.58^{E}	342.00 ± 2.00^{E}
بعمرائيل	249.33 ± 1.15^{F}	230.33 ± 1.53^{F}
بارمايا	270.33 ± 0.58^{C}	259.67 ± 2.52^{D}
طيرو	240.33 ± 0.58^{A}	230.00 ± 6.00^{F}
LSD	3.207	

*تدل الأحرف الكبيرة المتشابهة في العمود الواحد على عدم وجود فروق معنوية ($p \leq 0.05$).

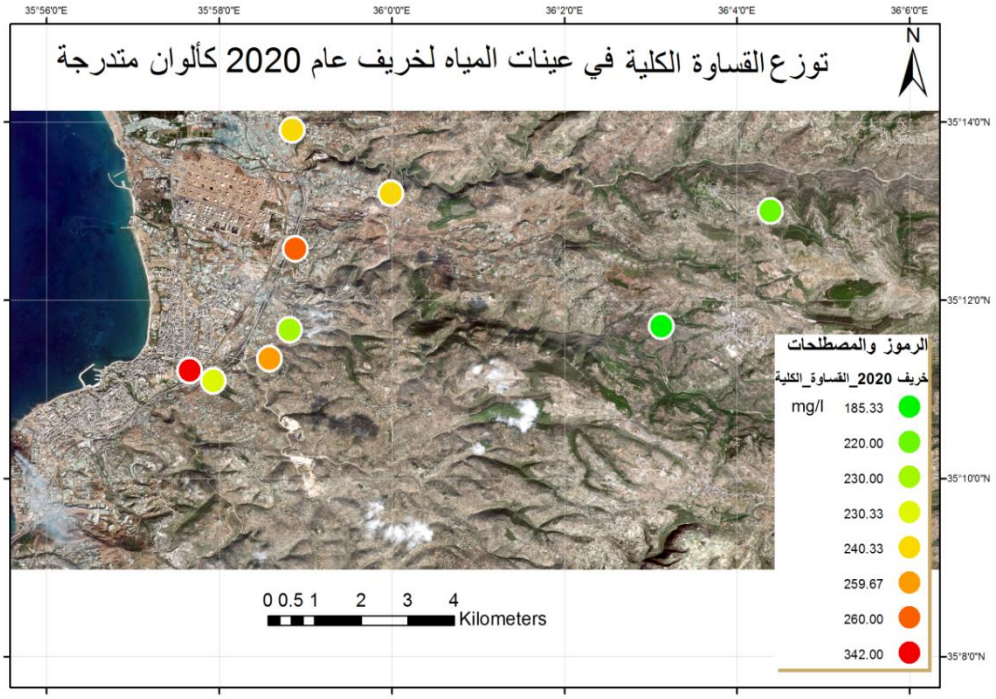
في الربيع: يبين الجدول(9) تفوق بئر بانياس معنوياً على بقية الآبار عند مستوى الثقة 95% وقد بلغت القيمة فيه(340.33) كما بين الجدول أن آبار(بلغونس–نعمو الجرد– طيرو) لا يوجد بينها فروق معنوية ، وكذلك الأمر بين بئري دير البشل وبارمايا في حين تبين وجود فروق معنوية بين آبار(العنازة –رأس الوطا – بانياس – بعمرائيل).

وفي الخريف: نلاحظ تفوق بئر بانياس معنوياً على بقية المناطق يليه بئر دير البشل ثم بارمايا،، كما نجد فروق معنوية بين آبار(نعمو الجرد– العنازة –بانياس) ولا يوجد فروق معنوية في بقية آبار المنطقة .

يبين الشكل (26) والشكل (27) خريطة توزع القساوة الكلية في عينات المياه المأخوذة من آبار منطقة الدراسة لفصلي الربيع والخريف على التوالي.



الشكل (26) خريطة توزع القساوة الكلية لفصل الربيع

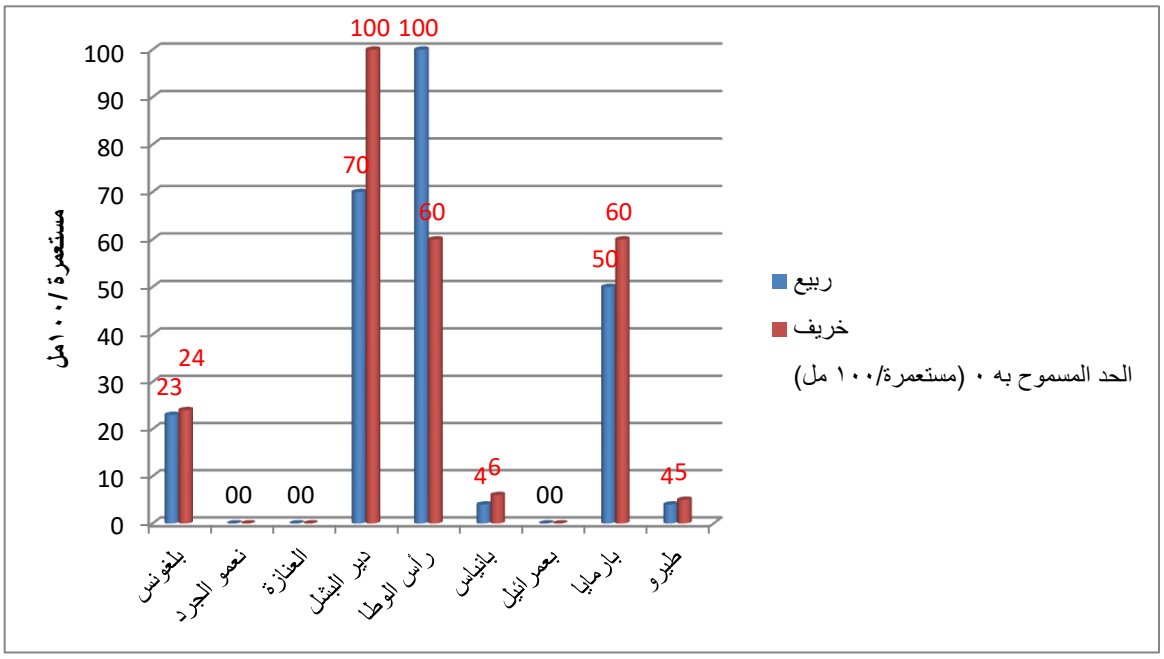


الشكل (27) خريطة توزع القساوة الكلية لفصل الخريف

3-4 نتائج الفحص الجرثومي:

1-3-4 نتائج التحاليل الجرثومية للمياه لتقدير التعداد العام للجراثيم

يعد التحليل الجرثومي من الأمور الهامة الواجب دراستها عند تقييم مدى صلاحية أي مصدر مائي لأغراض مختلفة ، ولذلك قمنا بالقياسات الأزمة وتمثيلها بيانياً، كما هو واضح في الشكل (28) ، الذي يبين نتائج الفحص الجرثومي لتقدير التعداد العام للجراثيم في عينات المياه المأخوذة من آبار المنطقة المدروسة، وقد ثلاثة مكررات من كل بئر على فصلين الربيع والخريف وتم مراعاة إجراء عملية التحليل الجرثومي خلال فترة 24 ساعة من لحظة سحب العينات بوسطة قوارير معقمة خاصة.



الشكل (28) نتائج تحديد تعداد عام للجراثيم (مستعمرة/100مل) في عينات المياه المأخوذة من أبار منطقة بانياس.

الجدول (10) نتائج الفحص لتقدير التعداد العام للجراثيم.

المنطقة	فصل الربيع	فصل الخريف
بلغونس	22.67 ± 1.53^{A}	23.67 ± 0.58^{A}
نعمو الجرد	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00
العنازة	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00
دير البشل	69.67 ± 0.58^{B}	100.00 ± 1.00^{B}
رأس الوطا	99.67 ± 4.51^{C}	59.67 ± 2.52^{C}
بانياس	3.67 ± 1.15^{D}	5.67 ± 0.58^{D}
بعمرائيل	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00
بارمايا	50.33 ± 2.52^{E}	60.00 ± 1.00^{E}
طيرو	4.00 ± 0.00^{D}	4.67 ± 0.58^{D}
LSD	2.529	

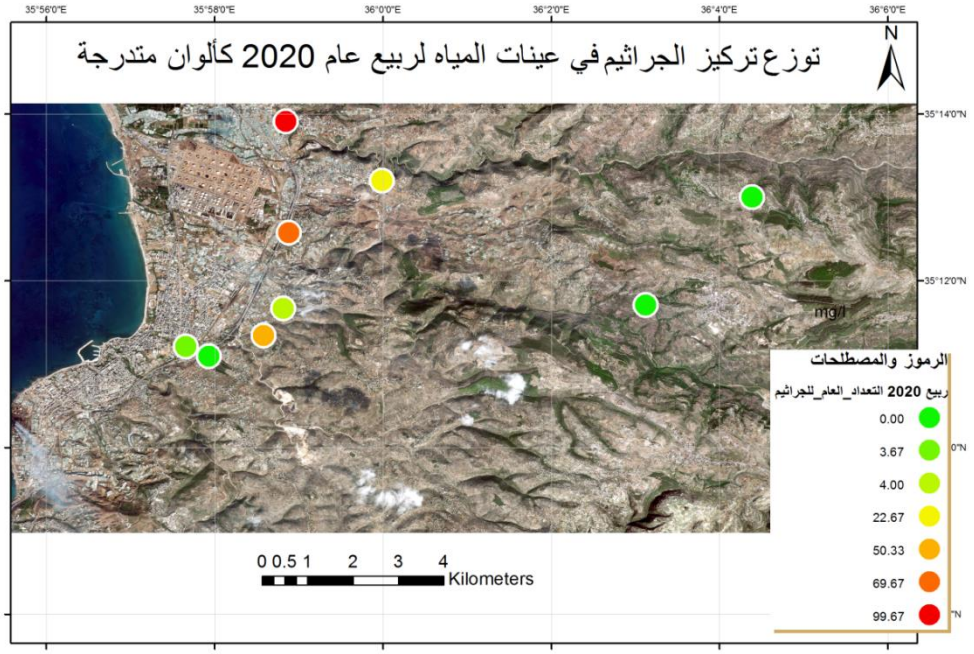
.

*تدل الأحرف الكبيرة المتشابهة في العمود الواحد على عدم وجود فروق معنوية ($p \leq 0.05$).

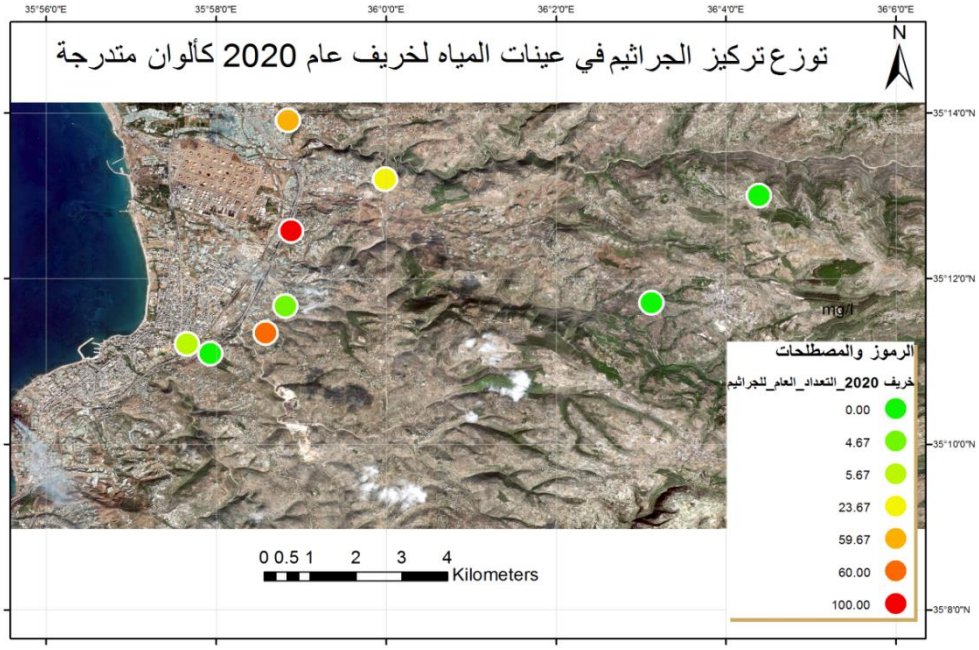
<u>في الربيع:</u> بينت النتائج أن أعلى قيمة في متوسط تعداد الجراثيم كانت في رأس الوطا وقد بلغت (99.67) مستعمرة/100ml والذي تفوق معنوياً على بقية المناطق يليه بئر دير البشل بمتوسط تعداد جراثيم (69.67) مستعمرة/ 100ml يليه بئر بارمايا بقيمة (50.33)مستعمرة/ 100ml, ويعود ذلك إلى عدم استخدام شبكة الصرف الصحي وانتشار الجور الفنية ولم نجد فروق معنوية بين بئري بانياس وطيرو، بالإضافة إلى خلو آبار (نعمو الجرد-العنازة- بعمرائيل) من الجراثيم .

وفي الخريف كانت أعلى قيمة لمتوسط تعداد الجراثيم في بئر دير البشل (100)مستعمرة/100ml ، الذي تفوق معنوياً على بقية المناطق يليه بئر بارمايا حيث بلغ متوسط تعداد الجراثيم (60) مستعمرة/100ml ثم تلاه بئر رأس الوطا (59.67) مستعمرة/ 100ml . أما بئري بانياس وطيرو لم يكن هناك فروق معنوية بينهما ، فلم يكن هناك أي أثر للجراثيم في آبار (نعموالجرد- العنازة- بعمرائيل)، ويعود وجود فروق معنوية بين الآبار إلى أنتشار الجور الفنية وعدم الأعتماد على شبكة الصرف الصحي.

يبين الشكل (29) والشكل (30) خريطة التوزع الجغرافي للجراثيم في عينات المياه المأخوذة من آبار منطقة بانياس لفصل الربيع والخريف على التوالي و يلاحظ أن التوزع الجغرافي للتلوث للجراثيم في عينات المياه المأخوذة من آبار منطقة الدراسة كان عشوائياً، وذلك بسبب انتشار الجور الفنية في بعض المناطق، واستخدام الصرف الصحي في البعض الاخر.



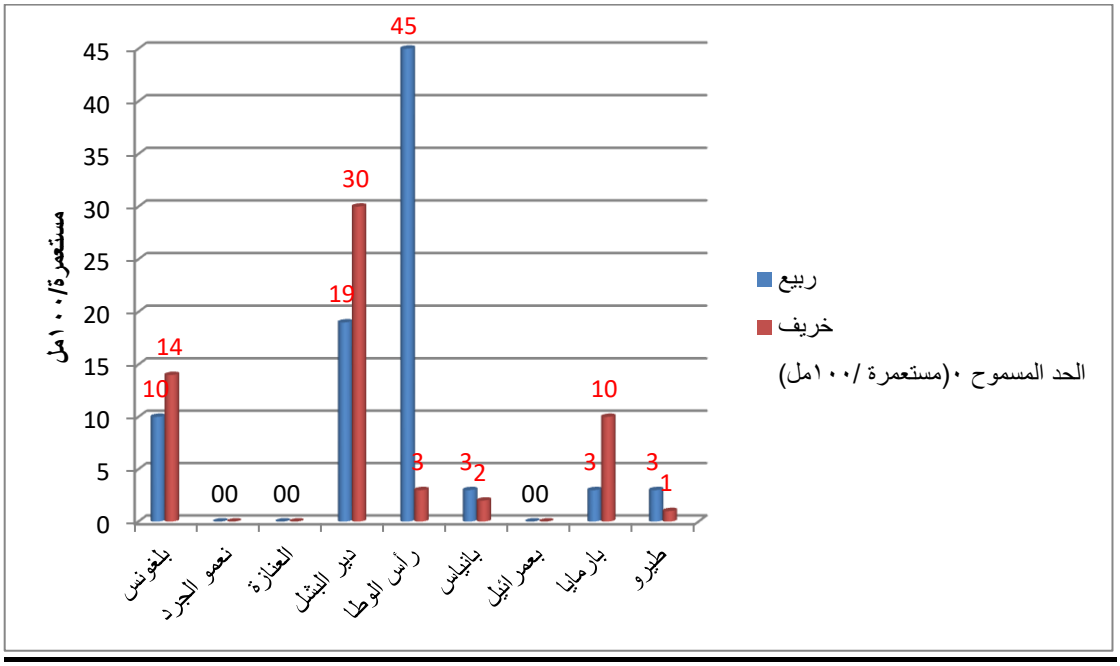
الشكل (29) خريطة توزع الجراثيم في فصل الربيع



الشكل (30) خريطة توزع الجراثيم في فصل الخريف

2-3-4 نتائج التحاليل الجرثومية للمياه لتقدير تعداد الفيكال كوليفورم:

بعد عرض النتائج المخبرية لتعداد الفيكال كوليفورم في عينات المياه كما هو موضح بالشكل (31) ،تبين أن القيم تراوحت بين (0-45) مستعمرة/100ml و بلغت أعلى قيمة في بئر رأس الوطا ،وكانت جميع القيم تجاوزت الحدود المسموح بها حسب المواصفة القياسية السورية رقم (45) باستثناء آبار (بعمرائيل –العنازة – نعمو الجرد) إذ لم يتبين أي أثر للكوليفورم فيها .



الشكل (31) نتائج تعداد الفيكال كوليفورم (مستعمرة/100مل) في عينات المياه المأخوذة من أبار منطقة بانياس

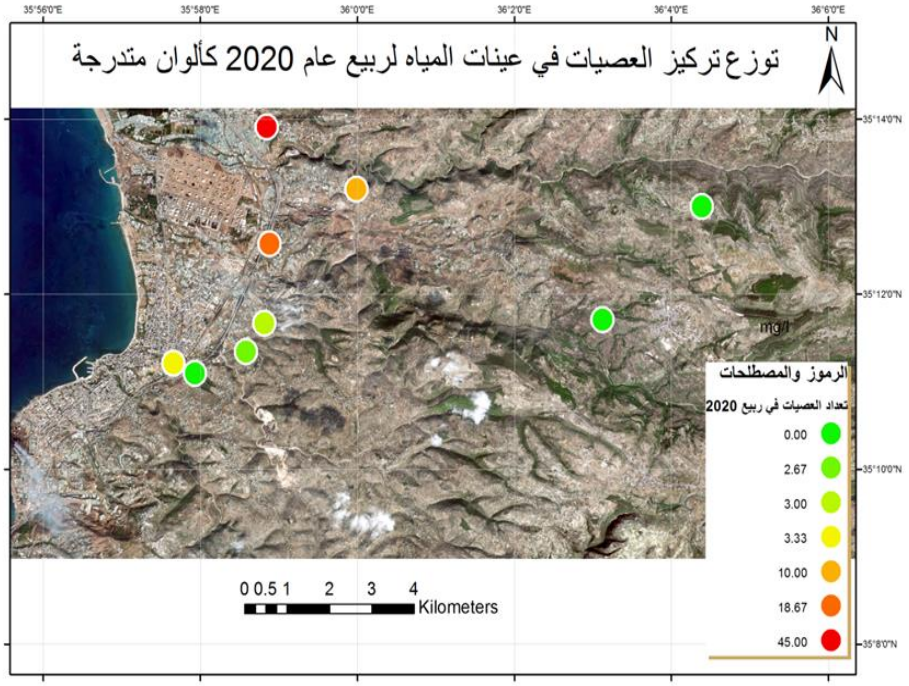
الجدول (11) نتائج الفحص لتقدير عدد عصايات الكوليفورم

المنطقة	فصل الربيع	فصل الخريف
بلغونس	10.00 ± 1.00^{A}	13.67 ± 0.58^{A}
نعمو الجرد	0.00 ± 0.00	0.33 ± 0.58^{B}
العنازة	0.00 ± 0.00	0.33 ± 0.58^{B}
دير البشل	18.67 ± 1.15^{B}	30.33 ± 0.58^{C}
رأس الوطا	45.00 ± 0.00^{C}	38.33 ± 0.58^{D}
بانياس	3.33 ± 1.15^{D}	2.33 ± 2.08^{E}
بعمرائيل	0.00 ± 0.00	0.33 ± 0.58^{B}
بارمايا	2.67 ± 0.58^{D}	9.67 ± 0.58^{F}
طيرو	3.00 ± 1.00^{D}	0.67 ± 0.58^{B}
LSD	1.313	

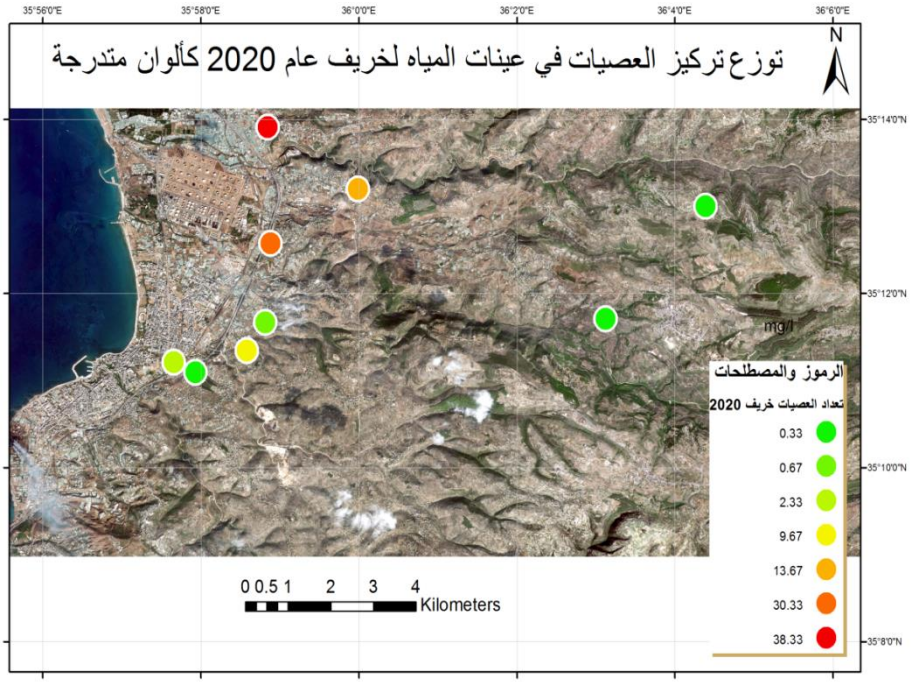
*تدل الأحرف الكبيرة المتشابهة في العمود الواحد على عدم وجود فروق معنوية ($p \leq 0.05$).

في الربيع: يبين الجدول(11) تفوق بئر رأس الوطا معنويا على بقية الآبار، وقد بلغت قيمة تعداد الفيكل كوليفورم (45) مستعمرة/ 100ml, تلاه بئر دير البشل بقيمة (18.67) مستعمرة/100ml ثم بئر بلغونس ولم نجد فروقاً معنوية بين آبار (بانياس–طيرو– بارمايا) أما آبار (نعمو الجرد– العنازة –بعمرائيل)فلم يظهر أي أثر للكوليفورم في الخريف تفوق بئر رأس الوطا على بقية الآبار، وبلغت قيمته (38.33) مستعمرة/ 100ml تلاه بئر دير البشل ثم بلغونس، ثم بارمايا التي بلغت فيها القيم (30.33–13.67–9.67) مستعمرة/100ml على التوالي ،أما بقية آبار المنطقة لم نجد فيها فروقاً معنوية .

يبين الشكل (32) والشكل (33) خريطة توزع االفيكال كوليفورم في عينات المياه المأحوذة من آبار منطقة بانياس لفصل الربيع والخريف على التوالي و يلاحظ أن التوزع الجغرافي للتلوث بالأمونيا في عينات المياه المأخوذة من آبار منطقة الدراسة كان عشوائياً وذلك بسبب انتشار الجور الفنية في بعض المناطق واستخدام الصرف الصحي في بعضها الآخر.



الشكل (32) خريطة توزع الفيكال كوليفورم في فصل الربيع



الشكل (33) خريطة توزع الفيكال كوليفورم في فصل الخريف

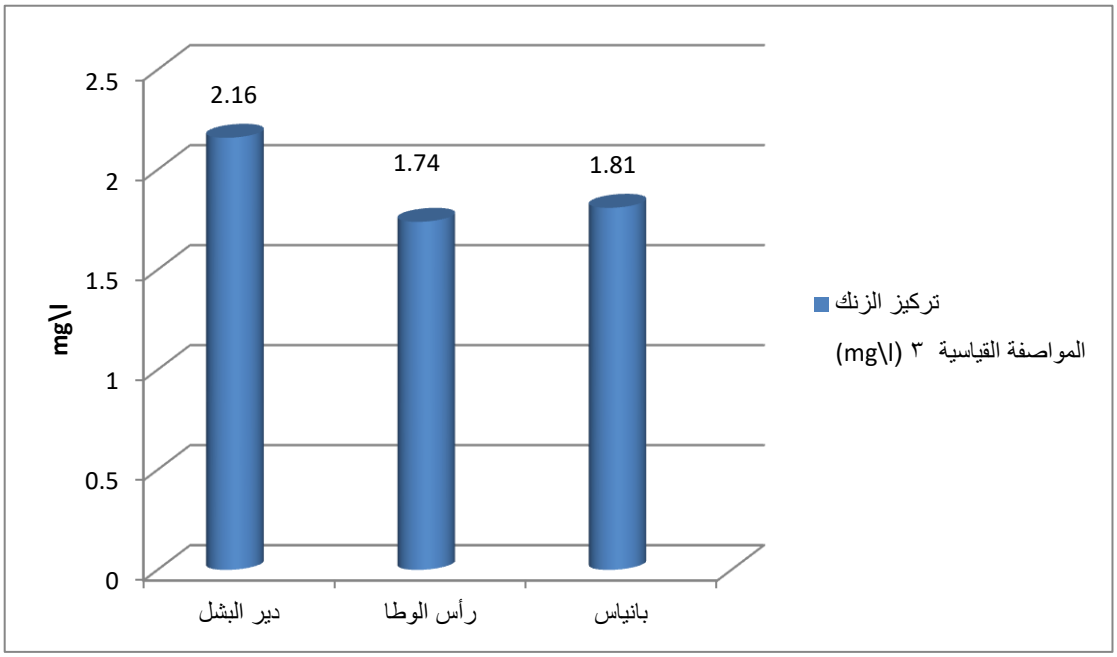
4-4 نتائج الفحص للعناصر الثقيلة:

4-4-1 نتائج تحاليل المياه لتقدير تركيز الزنك (zn++)

تم سحب عينات استئناسية من آبار (بانياس–رأس الوطا– دير البشل) لدراسة أثر العناصر الثقيلة، وذلك لتكون مؤشرات على وجود تلوث ليتم التوسع بها

ويبين الشكل(34) تركيز الزنك في عينات المياه المسحوبة من آبار (بانياس–رأس الوطا–دير البشل) وقد بلغت القيم (1.8–1.74–2.16)على التوالي.

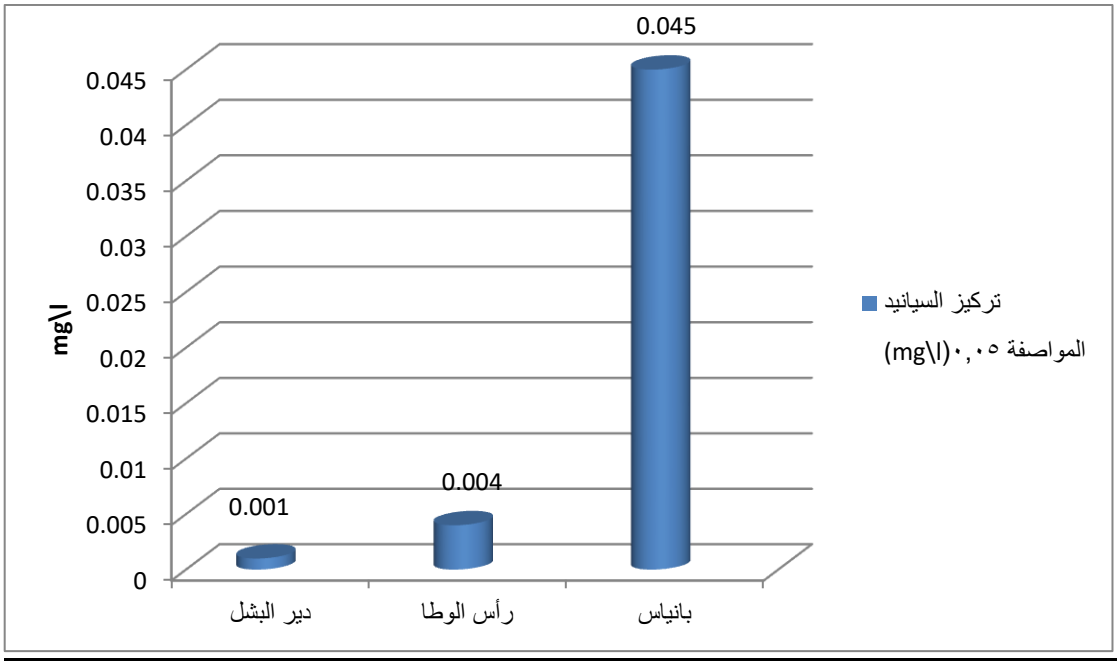
و بلغت أعلى قيمة في دير البشل(2.16) وأدنى قيمة في بانياس(1.81)، وكانت جميع النتائج ضمن الحدود المسموح بها 3mg/l حسب المواصفة القياسية السورية.



الشكل (34) نتائج تحاليل المياه لتقدير تركيز الزنك(Zn++)(mg/l) في بعض الأبار المدروسة

4-4-2 نتائج تحاليل المياه لتقدير تركيز السيانيد

يبين الشكل(35) تركيز السيانيد في عينات المياه المأخوذة من آبار (بانياس–رأس الوطا–دير البشل) ،التي بلغت القيم فيها(0.045–0.004–0.001) mg\l على التوالي ،و أعلى نسبة كانت بانياس(0.045) mg\l وأدنى نسبة في دير البشل(0.001) mg\l ،وكانت جميع النتائج ضمن الحدود المسموح بها حسب المواصفة القياسية السورية (0.05) mg\l



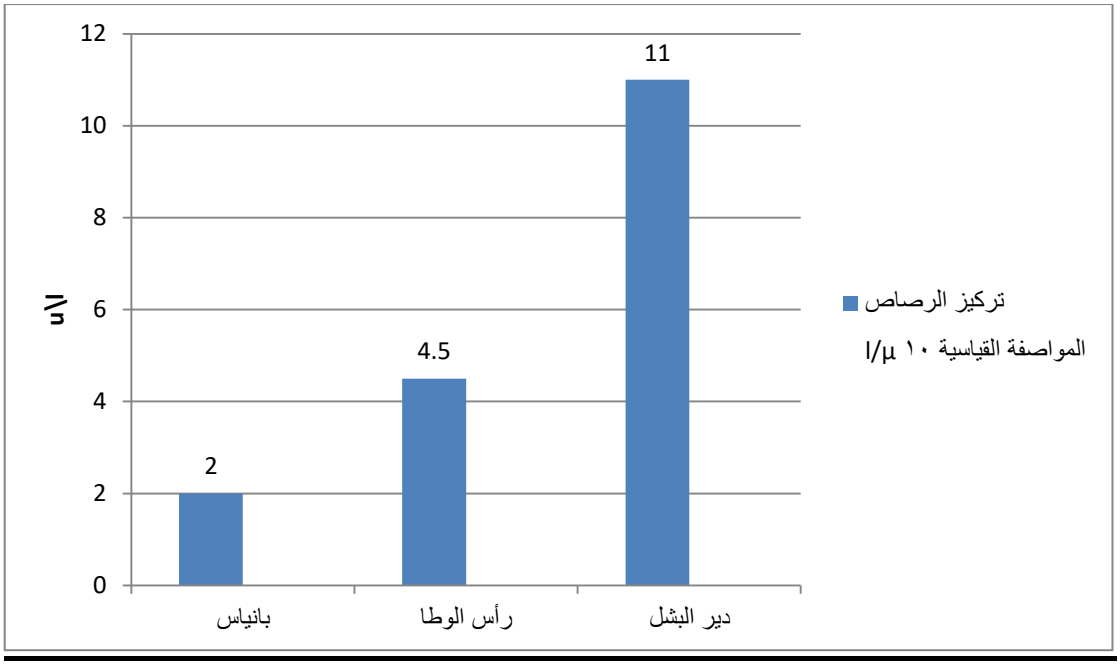
الشكل (35) نتائج تحاليل المياه لتقدير تركيز السيانيد (mg/l) في بعض آبار المنطقة المدروسة

4-4-3 نتائج تحاليل المياه لتقدير الرصاص

يبين الشكل (36) نتائج تركيز الرصاص في عينات المياه المأخوذة من أبار (بانياس–رأس الوطا–دير البشل) فقد بلغت القيم (2–4.5–11) على التوالي .

وكانت أعلى نسبة في دير البشل(11) ، إذ تجاوزت الحدود المسموح بها .

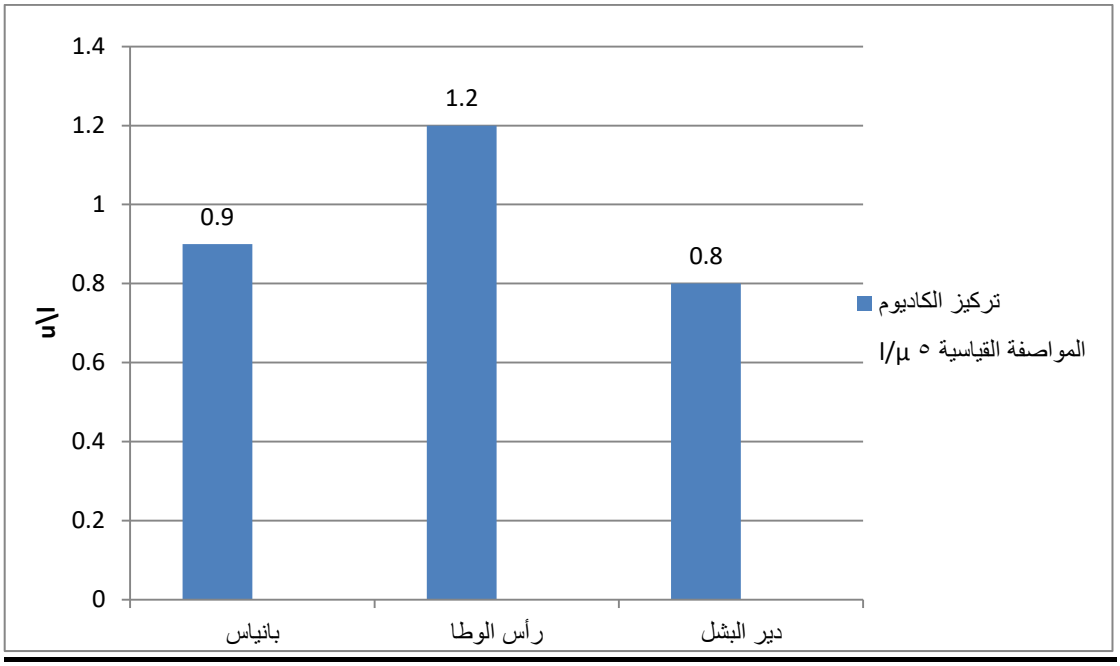
وكانت بقية النتائج ضمن الحدود المسموح بها(10) µg/L حسب المواصفة القياسية السورية.



الشكل (36) نتائج تحاليل المياه لتقدير تركيز الرصاص µg/L في بعض آبار المنطقة المدروسة

4-4-4 نتائج تحاليل المياه لتقدير الكاديوم

يبين الشكل(37) نتائج تركيز الكاديوم في عينات المياه المأخوذة من آبار (بانياس–رأس الوطا–دير البشل) و بلغت القيم (0.9–1.2–0.8) على التوالي و كانت أعلى قيمة في رأس الوطا(1.2) وأدنى قيمة في بانياس(0.8) ،و كانت جميع النتائج ضمن الحدود المسموح بها µg/L (5)حسب المواصفة القياسية السورية



الشكل (37) نتائج تحاليل المياه لتقدير تركيز الكاديوم µg/L في بعض آبار المنطقة المدروسة


الاستنتاجات
و
التوصيات

الاستنتاجات والتوصيات:

من خلال النتائج التي ظهرت في هذا البحث، يمكن التوصل إلى الاستنتاجات والتوصيات الآتية:

الاستنتاجات

- تحتوي مصادر مياه الشرب في منطقة بانياس على تراكيز منخفضة من شاردتي النتريت والنشادر ضمن الحدود المسموح فيها حسب المواصفة القياسية السورية.
- وجود تلوث بالنترات في بعض المواقع ، ويعود ذلك إلى كثرة استخدام الأسمدة.
- وجود تلوث جرثومي في بعض المواقع، ويعود ذلك إلى انتشار الجور الفنية، وعدم استخدام الصرف الصحي، بالإضافة إلىعدم وجود محطات معالجة.
- وجود تلوث بالفوسفات في بعض المواقع ، ويعود ذلك إلى استخدام المكثف للأسمدة خاصةً التي تحوي الفوسفات.
- وجود تلوث بالقساوة الكلية في بعض المواقع ،ويعود ذلك إلى استخدام المكثف للأسمدة الزراعية خاصةً التي تحوي على الكالسيوم والمغنزيوم.
- من خلال العينات الأستئناسية التي أخذت لمعرفة مدى وجود تلوث بالعناصر الثقيلة (الزنك _سيانيد _رصاص_كاديوم)، تبين أن السيانيد والكاديوم والزنك كانت ضمن الحدود المسموح بها، في حين يوجد تلوث بالرصاص، وسوف تكون هذه النتائج أساس البحث القادم.

التوصيات

- إجراء دراسة تفصيلية لتلوث المياه في منطقة بانياس، بحيث يتم أخذ عينات على مدار العام ولعدة سنوات.
- الالتزام بالخطة الموصى بها من قبل وزارة الزراعة في استخدام الأسمدة من قبل المزارعين الذين لوحظ أستخدامهم المكثف للأسمدة .
- إقامة شبكة صرف صحي تخدم المنطقة وذلك لأن أكثرية القرى تعتمد حتى الآن على الجور الفنية التي تفتقد لأدنى مقومات السلامة.
- إقامة محطات لمعالجة المياه لزيادة توافر المياه لأغراض الشرب والري والحد من الحاجة للأسمدة الأصطناعية بسبب وجود العناصر الضرورية في المياه المعالجة.


المراجع العلمية

المراجع العربية:

- الفقي، محمد عبد القادر. (2006).**البيئة مشاكلها وقضاياها وحمايتها من التلوث**، الهيئة المصرية العامة للكتاب. القاهرة.صـ: .58.
- بلدية، رياض. (2010). دراسة تلوث المياه الجوفية ضمن منطقة بساتين أبو جرش. **مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية**. المجلد26، العدد الأول. ص75-91.
- جناد، هيثم، حربا، كوكب، مناع، رنيم. (2010). دراسة جودة مياه بحيرة 16تشرين. **مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية**، المجلد 35، العدد 9 . ص181.
- سلمان، ماجد.(2018). **دراسة أثر استخدام الأراضي في نوعية المياه الجوفية في سهل عكار في محافظة طرطوس**. رسالة ماجستير .قسم الهندسة الريفية. كلية الزراعة. جامعة دمشق.
- سويد، عبير.(2009). **دراسة تغير مؤشرات تلوث المياه الجوفية في محيط مكب البصة بالعلاقة مع الظروف الهيدرولوجية**. أطروحة ماجستير. جامعة تشرين.
- صقر، عطية. (1998). **تلوث البيئة**. سلسلة المنتدى الاقتصادي (اللقاء الرابع: حماية البيئة من التلوث واجب ديني). مصر
- عليا، تميم، نيصافي، رماز. (2019). دراسة الانشطة الزراعية والبشرية على بعض مؤشرات جودة مياه الشرب في منطقة قسمين. **مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية** .
- مصيلحي. فتحي. (2008). **الجغرافيا الصحية والطبية**. دار الماجد للنشر والتوزيع. القاهرة.
- كباس، ريتا. (2018). **مجلة جامعة تشرين للبحث واالدراسات العلمية**.
- محاضرة حول مصدرين من مصادر تلوث المياه، www. Academia.edu
- ناصر، أميمة، كبيبو، عيسى، معروف، محمد. (2004) دراسة التلوث الجرثومي لنباتات مروية بمياه نهر القش (محافظة اللاذقية). **مجلة جامعة دمشق للعلوم الاساسية**. المجلد 20، العدد الثاني. ص201-220.

المراجع الأجنبية:

1- Abdelwaheb Mohamed, Jebali Khaoula, DhaouadHatem, iSoniaDridi-Dhaouad . (2019). .**Adsorption of nitrate, phosphate, nickel and lead on soils**. Risk of groundwater contamination. Ecotoxicology and Environmental Safety.Volume 179. Pages 182-187

2- Abotaleb bay, Shakir Ali, MansourehGhezelsofla, Hassan Keramati, BigardMoradi, YadolahFakhri.(2018). **Dataset on non-carcinogenic risk via nitrate and nitrite in the groundwater of Divandarreh County**. Kurdistan province, Iran. A potential concern for drinking. Data in Brief Volume Pages 1822-1828.

3- Adimalla Narsimha,Qian Hui.(2019). **Groundwater quality evaluation using water quality index (WQI) for drinking purposes and human health risk (HHR) assessment in an agricultural region of Nanganur**. south India. Ecotoxicology and Environmental SafetyVolume 176. Pages 153-161.

4- BartzasGeorgios, Tinivella , Federico, Medini Luca, ZaharakiDimitra , Komnitsas Kostas. (2015) . Assessment of groundwater contamination risk in an agricultural area in north Italy. **Information Processing in Agriculture**. volume2, Issue2. p.109-119.

5- Berg, Susan. (2017). Types of Pullutions.

6- F.Elbeih Salwa, M.El-Zeiny Ahmed. (2018). Qualitative assessment of groundwater quality based on land use spectral retrieved indices: **Case study Sohag Governorate**, Egypt. Remote Sensing Application Society and Environment. Volume 10. Pages 82-92.

7- Hussein, M, Bayan. (2016). 2sources of water pollution.

8- Elliotkellner, Jason a,hubbart, abuaikem. (2015). **Acomparison of forest and agricultural shallow groundwater chemical status a century after land use change science of the total environment** . volume 529. pages 82-90

9- Morari , Lugato E, Polese R., Berti A, Giardini L. (2012) . **Nitrate concentrations in groundwater under contrasting agricultural management practices in the low plains of Italy**. Agriculture, Ecosystems Environment . Volume 147. Pages 47–56

10-RavindraKhaiwal, SinghThindParteek, MorSahil, Singh Tanbir, Mor Suman. (2019). **Evaluation of groundwater contamination in Chandigarh**. Source identification and health risk assessment. Environmental Pollution. Volume 255, Part 1.

11-Who.(1985). health hazards from nitrae in drinking water. **Report on a who meeting** . Copenhagen , 5-9 march 1984.copenhagen. who regional office for Europe (environmental health series)

12- Zendehbad Mohammad, Cepuder Peter, Loiskandl Willibald, StumppChristine.(2019). Source identification of nitrate contamination in the urban aquifer of Mashhad, **Iran Journal of Hydrology . Regional Studies.**Volume 25, October 2019, 100618.

Abstract

In this study, water pollution was assessed in Banias region through water analysis at 9 monitoring points during the spring and autumn of 2020 and based on the analytical results of the average chemical and microbial concentrations in groundwater samples taken from different regions in the Banias region, spread maps of these concentrations were produced in the Banias region. It was noted through the study that the spread of pollutants was random, that is, it did not create localization areas.

The results of chemical analyzes to estimate the amount of nitrate ($NO3-2$) in water samples taken from different areas in Baniyas showed that the average concentrations of nitrates in all studied samples are less than the permissible limits according to the Syrian standard specification for drinking water (50 mg/liter), except for the average value the concentration of nitrates in samples taken from Banias and Ras Al-Watta wells in the spring and fall seasons, which reached ($70.9-69$) mg/l in spring and ($68-73$) mg/l in autumn, respectively

While the average concentrations of nitrite ($NO2$) were less than the permissible limits (0.2) mg/l, as well as the average concentrations of ammonia ($NH3$) were less than the permissible limits according to the Syrian standard (0.5) mg/l. As for the average concentrations of phosphate ($PO4$)), it was less than the allowable limit according to the Syrian standard (0.5) mg/l, except for the average value of phosphate concentrations in the samples taken from the well of Tiro, which amounted to (0.59) mg/l in the spring and (0.62) mg/l in the autumn.
and in the Deir al-Bashil well, where it reached (0.79) mg/l in the spring and (0.64) mg/l in the autumn, and in the Na'mo al-Jurd well, where it reached (0.58) mg/l in the spring and (0.6) mg/l in the autumn.

The results of chemical analyzes of water samples to estimate the total hardness also showed that all the results are less than the permissible limits according to the Syrian standard specification (250) mg/liter, except for the samples taken from the Parmaya well, which reached (270) spring and (260) autumn and

Banias well, where It reached (340) in spring and (342) in autumn, and the well of Deir El-Bashel reached (270) mg/l in spring and (260) in autumn.

In addition, the results of bacterial circumvention showed the presence of high levels of coliform and germs in water samples, which indicates the diversity of sources of pollution, which is mainly due to the spread of technical injustice From the above, we find the need to use the sewage network and establish water treatment plants, in addition to the commitment of farmers to the plan recommended by the Ministry of Agriculture

Key words: pollution, Drinking water, Nitrat, Nitrit, Banias.

Syrian Arab Republic
University of Damascus
Faculty of Agriculture Engineering
Department of Rural Engineering

Investigation of Some Indicators on Water Pollution at Banias Region and its Effect on Agricultural

A dissertation submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of master in the Department Rural Engineering

By

Tariq Ali Abbass

Supervisors

Dr.Riad abd alkader baladeah
Professor in the Department of Rural Engineering
- Faculty of Agricultural Engineering
- Damascus University
Scientific supervisor

Dr.Mahmoud haded
Professor in the Department of Environmental Engineering-faculty of Civil Engineering-
Damascus University
Co-supervisor

2023