كلية الآداب - الدراسات العليا

الأثر البيئي والاجتماعي والاقتصادي لاستخدام المياه العادمة

(حالة دراسة: وادي النار- محافظة بيت لحم / فلسطين)

Environmental and socio Economic Impact of Using The wastewater (Case study: Wadi an Nar - Bethlehem District, Palestine)

إعداد الطالب

مأمون خليل شقيرات

إشراف

الدكتور مروان غانم

" قدمت هذه الرسالة استكمالاً لمتطلبات درجة الماجستير في الجغرافية من كلية الاداب/ الدراسات العليا في جامعة بيرزيت، فلسطين"

"This Thesis was submitted in partial fulfillment of the requirements for the Master degree in geography from the Faculty of Arts / Graduate Studies at Birzeit University, Palestine"

كانون ثاني 2012

الأثر البيئي و الاجتماعي و الاقتصادي لاستخدام المياه العادمة الجارية في وادي النار- محافظة بيت لحم / فلسطين. (دراسة حالة).

Environmental, socio Economic Impact of Using The wastewater (Case study: Wadi an Nar - Bethlehem District, Palestine)

إعداد

مأمون خليل شقيرات

نوقشت هذه الرسالة وأجيزت بتاريخ _____

أعضاء لجنة المناقشة : **التوقيع**

د. مروان غانم (رئيساً) _____

د. أحمد أبو حماد (عضواً) _____

د. حسين الريماوي (عضواً) _____

د. ماهر أبو ماضي (عضواً) _____

الإهداء

اذا كان الإهداء يعبر ولو بجزء من الوفاء

فالإهداء

إلى من علمني حب أرض فلسطين والتضحية من أجلها..... والديّ العزيزين..

إلى شهداء وأسرى فلسطين وأخص بالذكر أخواي: محمد ونضال.

إلى زوجتي الصابرة..... وابنتيّ بيسان ومريم.

إلى طلائع النور..... المجد القادم.

بطاقة الشكر

ربي احمدك حمداً وشكراً لا ينبغي لأحد سواك على جزيل النعم وكثرة العطاء والقوة والصبر لإنجاز هذا العمل البسيط.

في مثل هذه اللحظات... تتبعثر الأحرف والكلمات وعبثاً أن أحاول تجميعها في سطور

سطوراً كثيرة تمر في الخيال ولا يبقى لنا في نهاية المطاف إلا قليلاً من الذكريات وصور تجمعنا برفاق كانوا إلى جانبنا .....

فواجب علينا شكرهم ونحن نخطو خطوتنا الأولى في غمار الحياة

وأخص بجزيل الشكر والعرفان إلى كل من أشعل شمعة في دروب عملنا

وإلى من وقف على المنابر وأعطى من حصيلة فكره لينير دربنا

إلى الأساتذة الكرام مشرفي الفاضل الدكتور مروان غانم الذي منحني كل الجهد والارشاد في اتمام هذا العمل المتواضع، كما واتوجه بجزيل الشكر لكل من الدكتور أحمد ابوحماد والدكتور حسين الريماوي والدكتور ماهر أبو ماضي.

كما وأخص بالذكر الطالبة ايمان شقيرات على وافر الجهد والمساعدة في انجاز هذا العمل، وأتقدم بالشكر للدكتور مأمون منصور لما قدمة لي من معلومات في الجانب الصحي "مستشفى جمعية المقاصد الخيرية الاسلامية".

قائمة المحتويات:

الموضوع		الصفحة
الإهداء		ب
بطاقة الشكر		ت
قائمة المحتويات		ث
فهرس الخرائط		خ
فهرس الجداول		د
فهرس الأشكال		ذ
فهرس الملاحق		ر
الملخص		ز
Abstract		ش
1	الفصل الأول	
1.1	المقدمة	1
2.1	منطقة الدراسة	1
3.1	مشكلة الدراسة	3
4.1	أهداف الدراسة	3
5.1	أسئلة الدراسة	3
6.1	فرضيات الدراسة	4
7.1	معوقات الدراسة	4

8.1	المفاهيم والمصطلحات	4
2	الفصل الثاني	
	منهجية الدراسة	6
3	الفصل الثالث	
1.3	الموقع الفلكي والجغرافي والتضاريس	8
2.3	المناخ	9
3.3	درجة الحرارة	9
4.3	الأمطار	10
5.3	التبخر	11
6.3	جيولوجية حوض وادي النار	12
7.3	جيولوجيا مستجمعات المياه في حوض وادي النار	13
8.3	التربة	13
9.3	الغطاء الأرضي في حوض وادي النار	15
4	الفصل الرابع	
	فصل الدراسات السابقة	17
	دراسات سابقة	17
5	الفصل الخامس	
1.5	تحليل النتائج و مناقشتها	28
2.5	أولاً: الجوانب الاجتماعية لمجتمع الدراسة	28

3.5	ثانيا: الجوانب الاقتصادية لمجتمع الدراسة	31
4.5	ثالثا: الجوانب البيئية لمنطقة الدراسة	38
5.5	رابعاً الجوانب الصحية	45
6	الفصل السادس	
	تحليل العينات ومناقشتها	
1.6	المقدمة	48
2.6	معايير جودة المياه	49
3.6	معايير جودة المياه العادمة	49
4.6	الصفات الفيزيائية للمياه العادمة	51
5.6	العناصر الثقيلة	51
7.6	تحاليل العينات المأخوذة من مجرى وادي النار في عام 2010	52
7	الفصل السابع	
	الخاتمة و الاستنتاجات و التوصيات	
1.7	الخاتمة	72
2.7	الاستنتاجات	75
3.7	التوصيات	77
4.7	المصادر والمراجع	78
5.7	الملاحق	84

فهرس الخرائط:

	عنوان الخريطة	الصفحة
خريطة .1	مجرى وادي النار يمتد من مدينة القدس عبر صحراء القدس و بيت لحم وصولاً للبحر الميت.	2
خريطة .2	موقع الدراسة	8
خريطة .3	توزيع الأمطار في منطقة الدراسة	10
خريطة .4	كمية التبخر في حوض وادي النار	11
خريطة .5	خارطة جيولوجية لحوض وادي النار	12
خريطة .6	توزيع تربة حوض وادي النار	15
خريطة .7	موضع أخذ عينات الدراسة	53

فهرس الجداول:

	عنوان الجدول	الصفحة
جدول .1	تصنيف كورين للأسطح الاصطناعية	15
جدول .2	تقسيم المناطق الزراعية في حوض وادي النار حسب تصنيف كورين	16
جدول .3	توزيع الفئات العمرية في مجتمع الدراسة	28
جدول .4	توزيع عدد افراد الأسرة	29
جدول .5	نمط الزراعة السائد في حوض وادي النار	32
جدول .6	مصدر ري المحاصيل الزراعية	33
جدول .7	مدى التقبل لاستهلاك محاصيل زراعية تروى بمياه معالجة	34
جدول .8	استهلاك المزروعات التي تروى بمياه سيل وادي النار	36
جدول .9	طرق التخلص من المياه العادمة	40
جدول .10	قيم المواد الصلبة الذائبة لتحاليل 2010م من مجرى سيل وادي النار	55
جدول .11	تقسيم المياه حسب تصنيف Wilcox 1955.	56
جدول .12	النسب لعينات (Ca ,M g ,K ,Na) المأخوذة من مجرى سيل وادي النارعام 2010	57
جدول .13	يبين النسبة المئوية للصوديوم المذاب	58
جدول .14	يبين حساب قيم معدل امتصاص الصوديوم في عينات الباحث المأخوذة من مجرى سيل وادي النار	68
جدول .15	يوضح تصنيف مياه الري للمزروعات حسب معدل امتصاص الصوديوم حسب تصنيف (Wilcox, 1955)	69
جدول .16	الصفات الواجب توفرها في مياه الصرف الصحي المعالجة عند إعادة استخدامها	70
جدول .17	نسبة الموصلية الكهربائية و المواد الصلبة العالقة في مجرى سيل وادي النار	71

فهرس الأشكال:

	عنوان الشكل	الصفحة
شكل.1	طبيعة العمل في مجتمع الدراسة	30
شكل.2	المحاصيل المزروعة في وادي النار	31
شكل.3	أثر المياه العادمة على الصحة العامة	33
شكل.4	مدى استخدام السكان للمياه المعالجة في ري الحدائق و المزروعات	38
شكل.5	الاستعداد لنشر الوعي البيئي بمخاطر سيل وادي النار	39
شكل.6	أثر المياه العادمة على الصحة العامة	41
شكل.7	مدى استخدام السكان للمياه المعالجة في ري الحدائق و المزروعات	42
شكل.8	الاستعداد لنشر الوعي البيئي بمخاطر سيل وادي النار	43
شكل.9	مدى إمكانية التخلص من مواد سامة عن طريق سيل وادي النار	44
شكل.10	مدى علم السكان في منطقة الدراسة بوجود مقاييس لإعادة استخدام المياه العادمة المعالجة	46
شكل.11	مدى قابلية السكان لاستهلاك منتوجات زراعية تروى بمياه عادمة	47
شكل.12	الموصلية الكهربائية	54
شكل.13	تمثيل بياني لعينات BOD المأخوذة من مجرى سيل وادي النار	60
شكل.14	تمثيل بياني لعينة المواد الصلبة الذائبة	61
شكل 15	يبين تمثيل بياني لعينة الصوديم المأخوذة من مجرى سيل وادي النار عام 2010	63
شكل 16	يبين رسم بياني لعينة البوتاسيوم المأخوذة من مجرى سيل وادي النار عام 2010	64
شكل 17	يمثل رسم بياني للعينة الكالسيوم المأخوذة من مجرى سيل وادي النار عام2010م	66
شكل 18	رسم بياني لعنصر المغنيسيوم المأخوذة من مجرى سيل وادي النار	67

فهرس الملاحق:

	عنوان الملحق	الصفحة
	الاستبانة	84

الملخص

تعتبر المياه العادمة المعالجة مصدراً إضافيا يمكن استخدامه في الاستخدامات البشرية وخصوصاً في ظل شح وندرة المياه التي تعانيه الأراضي الفلسطينية نتيجة لسيطرة الاحتلال على مصادر المياه، مما جعل هناك حاجة ملحة للعمل على إعادة معالجة المياه العادمة واستخدامها في الاستخدامات المنزلية العامة مثل ري الحدائق العامة والمتنزهات وشطف الساحات العامة وغسل السيارات.

تلعب الآثار الاجتماعية والاقتصادية والبيئية دوراً هاماً في استخدام المياه العادمة في حوض سيل وادي النار، ولدراسة هذه العوامل اعتمدت الدراسة على توزيع استبانة تطرح أسئلة تناقش مدى إعادة استخدام المياه العادمة المعالجة في الاستخدام البشري وعلى ذلك تم اختيار عينة عشوائية.

وجدت الدراسة أن ما نسبته 57% من مجتمع الدراسة يعارضون وبشدة استخدام المحاصيل الزراعية التي تزرع وتروى بمياه سيل وادي النار، وذلك يعود لأمور تتعلق بالعوامل الصحية والثقافية والنفسية.

بينت الدراسة أن 78% من السكان في عينة الدراسة لديهم استعداد لنشر الوعي البيئي حول مخاطر المياه العادمة في منطقة الدراسة، وأشارت النتائج ان العينة الإحصائية يفضلون وجود محطة لتنقية المياه العادمة ومعالجتها قبل تصديرها للبيئة للحد من المشاكل والمخاطر الناجمة عنها.

أفادت النتائج أن العينة الإحصائية لا مشكلة لديهم في إعادة استخدام المياه المعالجة في ري الحدائق والمتنزهات العامة وأظهرت النتائج أن العينة الإحصائية يجمعون على أنه يتم التخلص من المواد السامة عن طريق سيل وادي النار مثل بقايا الدهانات والمنظفات ومخلفات المصانع التي تحتوي على مواد تتسبب بإلحاق الضرر بالسكان، كما وبينت النتائج أن 83% من مجتمع الدراسة أن السكان يعانون في حوض وادي النار من مشكلة الروائح الكريهة المنبعثة من الوادي ويعانون من الحشرات والفيروسات والبكتيريا والطفيليات، وأشارت الدراسة بأن السكان في منطقة الدراسة يقرون بوجود مواصفات ومقاييس لاستخدام المياه العادمة المعالجة في أغراض الري وهذا يعود للمستوى التعليمي في منطقة الدراسة, وأن

أفراد مجتمع الدراسة في منطقة الدراسة يعارضون استهلاك منتوجات زراعية تسقى بمياه عادمة بنسبة 95% حتى لو كان سعرها ارخص من المنتوجات الزراعية التي تروى بمياه عذبة، كما وأن العينة الإحصائية في منطقة الدراسة تعتقد بأن الطيور التي تعيش في منطقة سيل وادي النار تساهم في نقل الأمراض المعدية، كما وأشارت النتائج بأن السكان يعتقدون بأن المياه العادمة المنسابة في وادي النار تقوم بتجريف التربة وتدميرها.

Abstract

Treated wastewater can be used as an additional source for human use because of water scarcity in which Palestinians territories suffer as a result of the occupation control on the water sources this causes an urgent need to work on the process of treating wastewater, and use it in house-craft like irrigation of parks and public parks and rinse yards and cars.

Social, economical, and environmental Effects play a major role in using wastewater in Wady ALnar basin stream fire. To study these factors, this study based on a questioner about reusing wastewater for human usage, so a random sample is picked.

That the statistical sample, and strongly oppose the use of crops grown and irrigated with water flow and the Valley of Fire, due to matters relating to health, cultural and psychological.

The study shows that 57% of the society rejects badly the use of treated wastewater in irrigating the crops, due to health, cultural, and psychological matters.

The study shows that 78% of the people in the study sample are ready to spread an environ willing to spread environmental awareness about the dangers of the waste water in the study area and the results indicate that the statistical sample shows that would prefer to be a wastewater purifying plant Adamha and processed before being exported to the environment to reduce the resulted problems and risks.

The results also indicated that the statistical sample have no problem in re-using the treated water to irrigate gardens and parks and the results showed that the sample statistics that is are disposed of toxic materials through the stream of Wadi ALnar, such as paints, detergents and factors remnants that contain substances cause harm to the people, the sample statistic, That the people is are suffering in the basin of the Wadi ALnar from the problem of, emitted odors vermin and insects, viruses, bacteria and parasites. The study pointed out that the people in the

examined area are already know of specifications and standards for the use of treated wastewater in irrigation purposes, and this is related to the of education level in the examined area the people in the examined area study area oppose the consumption of agricultural products irrigated with treated wastewater, even though the price of the agricultural products irrigated with fresh water is cheaper, the statistical sample in the examined area shows that the birds that live in the basin of Wadi ALnar Seal contribute in transferring of contagious diseases, and the results also indicate that the people believe that the flowed waste water in the Wadi ALnar razes the soil and destroys the soil.

الفصل الأول

المقدمة:

لقد أدت الزيادة المطردة في أعداد السكان في الضفة الغربية إلى زيادة الضغط على موارد المياه المتوفرة وبالتالي أدى إلى زيادة في كميات الصرف الصحي الناتجة عن الاستهلاك الأدمي والمتمثلة في المياه العادمة بشقيها السوداء والرمادية، مع العلم أن معظم المناطق تتخلص من مياه الصرف الصحي منها إم عن طريق الحفرالامتصاصية أو عن طريق شبكات تصريف عشوائية تسيرعبر أودية مفتوحة على شكل ممرات ناتجة عن الجريان السطحي، فشقت لها طريقاً مخلفة ورائها أضراراً لا حصر لها على الصعيدين البيئي والبشري، ومن المناطق التي تعاني من مثل هذه الظاهرة القرى التي يمر منها سيل وادي النار الذي ترك ورائه عبر سنين جريانه مشاكل بيئية كثيرة وأثاراً اقتصادية انعكست على المجتمع وأثرت تأثيراً سلبياً عليه.

يمتد وادي النار من مدينة القدس باتجاه صحراء القدس حتى البحر الميت منذ ألاف السنين، حيث كان يعتبر المزود الأول للسكان بالمياه العذبة نظراً لوجود الينابيع قديماً فيه، مما ساهم في نشوء الحضارات القديمة في المنطقة والدليل على ذلك وجود الأماكن التاريخية والدينية على طول مجرى سيل وادي النار، ولكن مع مرور الزمان ونتيجة للزيادة المطردة في أعداد السكان وما صاحبها من إهمال وممارسات سيئة بحق البيئة نتيجة لعدم توفر بنية تحتية في المنطقة، أدى إلى تحول وادي النار من سيل لجريان المياه العذبة إلى مجرى للمياه العادمة، وفي بداية القرن الماضي بدأئت المياه العادمة تنساب عبر الوادي مما أدى إلى القضاء على الحياه الإقتصادية فيه نظراً لتوفر الاراضي الصالحة للزراعة، وأخذت الارض تفقد لخصوبتها مما جعل السكان يقومون بتركها والبحث عن سبل اخرى للعيش.

منطقة الدراسة

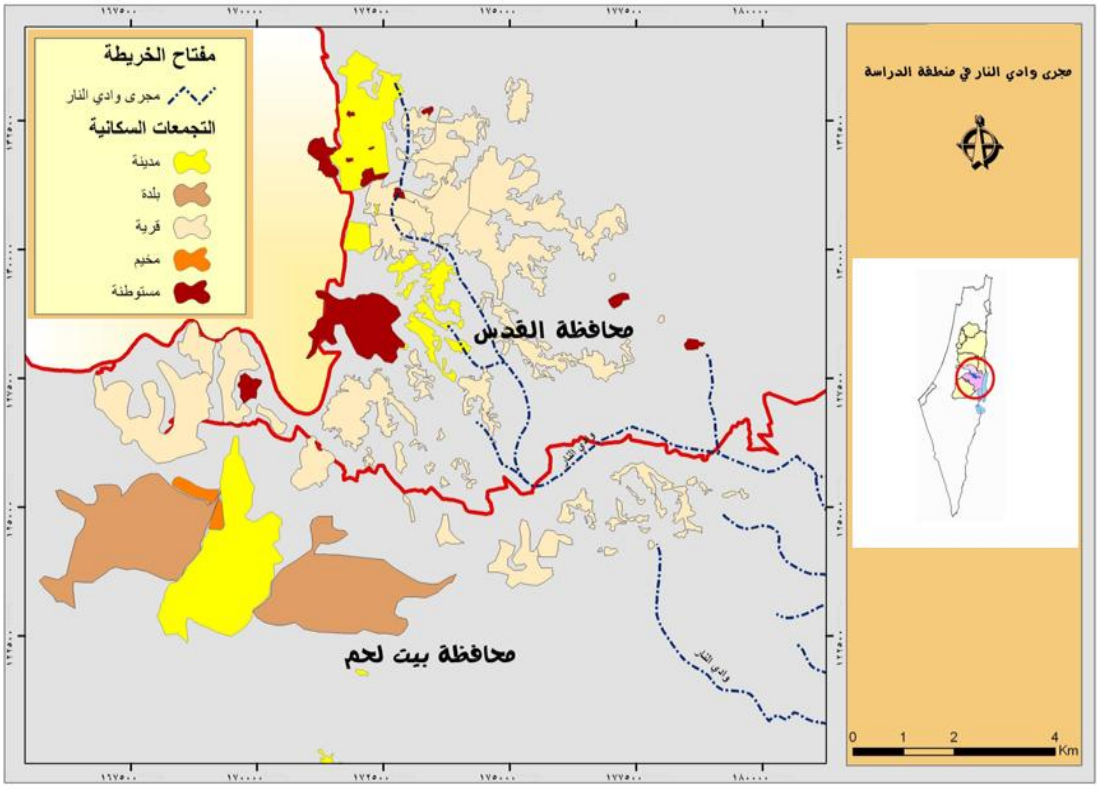
تشمل منطقة الدراسة حوض سيل وادي النار(خارطة رقم 1) الذي يقع في الجهة الجنوبية الشرقية من مدينة القدس، وفي جزء من محافظة بيت لحم.

تنساب المياه في وادي النار، وهي مياه متجمعة من الجزء الجنوبي الشرقي من البلدة القديمة في القدس وأجزاء من مناطق الطور، وسلوان، ورأس العامود، وجبل المكبر، والسواحرة الشرقية، وصور

باهر. كما تنساب مياه بعض المستوطنات في المنطقة ومنها مستوطنتي أبو غنيم الواقعة على اراضي قرى صور باهر وأم طوبا، وكذلك مستوطنة رمون هنتسيم الواقعة على أراضي بلدة السواحرة الغربية.

اضافة لذلك تنساب في الوادي مياه قادمة من بلدات العبيدية، وبيت ساحور، والخاص، والنعمان ودار صلاح. إذ يبدأ الوادي مساره متعرجاً بشكل سيل مكشوف في منطقة وادي السواحرة الواقع ضمن اراضي جبل المكبر دخولاً بأراضي العبيدية وعرب التعامرة وصولاً بذلك إلى البحر الميت قاطعاً مسافة ما يقارب من 20كم. وغالبية الأراضي في منطقة الدراسة هي أراضي زراعية قروية، وبعض أجزائها هي أراضي رعوية لقطعان الأغنام التي تتغذى على الأعشاب والمحاصيل العلفية التي تزرع على جوانب السيل.

خارطة رقم (1): مجرى وادي النار الذي يمتد من مدينة القدس عبر صحراء القدس وبيت لحم وصولاً للبحر الميت.



المصدر: وزارة الحكم المحلي 2010.

مشكلة الدراسة

تكمن مشكلة الدراسة الأساسية في وجود تصريف لمياه الصرف الصحي في وادي النار ويتم ذلك بطرق غير مقبولة في البيئة الطبيعية والبشرية مخلفاً وراءه أضراراً بيئية واقتصادية واجتماعية خطرة، ومن الأمثلة على ذلك أنه أصبح هناك هجرة من قبل السكان من منازلهم القريبة من مجرى الوادي للبحث عن مساكن جديدة بعيدة عن الروائح الكريهة المنبعثة من الوادي، وكذلك ترك المزارعين لأراضيهم القريبة من السيل وتركها بدون زراعة بسبب تدهور التربة وفقدانها لخصوبتها بسبب المياه العادمة التي تنساب إليها، وأيضاً أدت لإلحاق مشاكل بيئية في منطقة الدراسة والمناطق الأخرى المحيطة و تحاول هذه الدراسة ايجاد الحلول البديلة من أجل إعادة الوادي إلى حالته الطبيعية.

أهداف الدراسة

تهدف هذه الدراسة إلى:

1. دراسة الأثر الاجتماعي والاقتصادي للتصريف العشوائي لمياه الصرف الصحي على السكان في المناطق المحاذية للوادي.
2. تقديم انسب الحلول من أجل التخلص من المخاطر البيئية الناتجة عن مياه وادي النار .
3. التعرف إلى أنواع الأمراض التي تنتج عن استخدام مياه الصرف الصحي في منطقة الدراسة، والتي يكون ضحيتها الإنسان.

أسئلة الدراسة:

هناك العديد من الأسئلة التي تحاول الدراسة الإجابة عنها وهي:

1. ما هي الأثار الاقتصادية والاجتماعية الناتجة عن المياه العادمة في سيل وادي النار.
2. هل هناك تاثير للمياه العادمة في وادي النار على البيئة المحيطة.
3. هل هناك علاقة بين استخدام مياه الصرف الصحي في الوادي وطبيعة الامراض السارية المنتشرة في المنطقة.

فرضيات الدراسة

تفترض الدراسة وجود تاثير للمياه العادمة المنسابة في سيل وادي النار على البيئة المحيطة والحياه البشرية، والبيئة الطبيعية، ومن فرضيات الدراسة:

1 . تفترض الدراسة وجود علاقة ما بين استخدام مياه الصرف الصحي وطبيعة الأمراض المنتشرة في المنطقة .

2. هناك تأثيرسلبي للمياه العادمة على البيئة المحيطة.

3 . هناك أثر اجتماعي واقتصادي ناتج عن استخدام المياه العادمة في المنطقة.

معوقات الدراسة:

واجهت الدراسة العديد من العقبات منها: عدم التعاون من قبل الجهات المختصة المسؤولة في إعطاء وتوفير البيانات التي يحتاج اليها الباحث، وتمثلت هذه الصعوبات أيضاً في قلة الأبحاث والدراسات عن منطقة الدراسة وعدم التعاون في اعطاء البيانات والتقارير المتعلقة بموضوع الدراسة.

المفاهيم والمصطلحات:

لقد تم تعريف بعض المفاهيم و المصطلحات التي اشار إليها (الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، 2004).

المياه الجوفية: هي عبارة عن مياه عذبة أو قليلة الملوحة موجودة تحت سطح الأرض وعن طريقها يتم تزويد الآبار والينابيع بالمياه.

النوعية الكيميائية للمياه: هو عبارة عن مقدار تراكيز العناصر الكيميائية أو الأملاح الذائبة المختلفة في المياه، وهي تقاس بوحدة ملغم/ لتر والتي يعبر عنها بجزء من المليون.

معالجة المياه العادمة: عملية تجعل المياه العادمة المستعملة صالحة للوفاء بالمعايير البيئية أو معايير الجودة الأخرى.

حفرة امتصاصية: بئر أو حفرة يخزن بها الغائط البشري أو قاذورات أخرى وتبنى بجدران محكمة أو مسامية.

شبكة صرف صحي: نظام من أجهزة الجمع وخطوط الأنابيب والموصلات والمضخات يستخدم لإخلاء المياه المستعملة (مياه الأمطار، المياه المنزلية، وغيرها من المياه المستعملة) ونقلها من مواقع إنتاجها إما إلى محطة معالجة لمياه المجاري أو إلى موقع ما حيث يتم تصريف المياه المستعملة إلى مياه سطحية.

درجة الحموضة pH: عبارة عن قياس تراكيز أيون الهيدرونيوم في السوائل وتقاس $10g[H_3o]$

الفصل الثاني

منهجية الدراسة

المنهجية التي تم الاعتماد عليها واتباعها في هذه الدراسة هي: العمل الميداني من خلال جمع المعلومات، والمشاهدة، والملاحظة، وإجراء المقابلات الشخصية مع رؤساء المجالس المحلية والبلديات وأصحاب الشأن والمهتمين بموضوع الدراسة. كما أنه تم الاعتماد في هذه الدراسة على تصميم استبانه وتوزيعها على مئة شخص من سكان منطقة الدراسة، تحتوي على أسئلة تخص الجوانب الإجتماعية والبيئية والصحية والإقتصادية وتم توزيعها على مجتمع الدراسة من خلال طريقة العينة العشوائية في منطقة الدراسة.

كما أنه تم استخدام برامج وتقنيات حاسوبية في معالجة البيانات مثل استخدام برنامج SPSS في تحليل البيانات احصائياً، واستخدام التقنيات الجغرافية مثل استخدام برنامج نظم المعلومات الجغرافية GIS في انتاج الخرائط التي تخص منطقة الدراسة ومن هذه الخرائط خرائط (التربة، ومعدل سقوط المطر، وجيولوجية المنطقة، ومناطق مجرى سيل وادي النار)، واستخدام برنامج EXCEL في انتاج الاشكال والرسوم البيانية للجداول والنسب المئوية، كما أنه تم الاعتماد على المصادر المكتبية من كتب، ومجلات، ودوريات منشورة تحدثت حول موضوع الدراسة، ورسائل ماجستير تطرقت لموضوع المياه العادمة وأثرها على البيئة والإنسان، وتم الاعتماد في غالبية الدراسة هذه على المراجع الأجنبية لقلة المراجع العربية التي تبحث في مثل هذه المواضيع، كما انه تم الرجوع لمنشورات الجهاز المركزي للاحصاء الفلسطيني والهيئات المحلية، وتم استخدام المنهج التجريبي والمنهج التحليلي في تحليل العينات المأخوذة من المياه العادمة، والمنهج الميداني في عمل هذه الدراسة.

لقد تم أخذ بعض العينات من مياه سيل وادي النار وذلك ضمن مناطق محددة من مجرى سيل الوادي وجمعت العينات في عبوات زجاجية، وقسمت حسب الحاجة التحليلية لها وتم وضع العبوات الزجاجية في صندوق بارد حتى وصولها للمختبر لكي تتم عملية التحليل، حيث تمت عملية التحليل في مختبرات_ جامعة بيرزيت ومن هذه العناصر التي تم تحليلها في العينات: (BOD,COD, TDS, TSS, PO, Na, K, Ca, Mg, EC, pH)، حيث كانت آلية أخذ العينات من قبل الباحث أنه أعتمد مسافة 500 متر تقريباً ما بين العينة والعينة الأخرى، وكانت أيضاً من المنطقة الموجودة قبل جسر وادي النار الذي يربط جنوب

الضفة الغربية بالوسط وشمال الضفة الغربية. حيث تم حفظ كل العينات التي تم اخذها من مجرى سيل وادي النار حفظت بالطرق المثالية، حيث تم حفظها في وسط معتم ووضع عليها مادة حافظة، كما أنه تم تخفيض درجة حرارتها لكي لا يحدث تفاعلات.

العناصر التي تم قياسها من مجرى سيل وادي النار والتي تم فحصها مخبرياً هي :

الموصلية الكهربائية EC وتم قياسها عن طريق استخدام مقياس الحموضة وذلك عن طريق جهاز Microprocessor ox meter ويتم ذلك عن طريق أخذ العمق و العرض وأخذ الإرتفاع وسرعة تدفق المياه العادمةوذلك باستخدام ساعة رقمية ومتر يدوي.

- المواد الصلبة TS تحتوي المياه العادمة على العديد من المواد الصلبة والمواد الغروية وفي تشخيص المياه العادمة يتم غزالة المواد الخشنة أو الكبيرة قبل تحليل العينة من أجل معرفة كم فيها من المواد الصلبة و تقسم المواد الصلبة في المياه العادمة إلى مواد صلبة عالقة، مواد صلبة ذائبة ويتم تحليلها على النحو التالي: تم أخذ حجم معين من مياه الصرف الصحي من المياه العادمة الموجودة سيل وادي النار وقدر حجم العينة بحوالي (50 مل) ويتم تحريكها جيداً لتوضع بعد ذلك في فرن خاص على درجة حرارة 105^0C وبعدها يتم توزين العينة من جديد بعد عملية التجفيف لنحصل على حجم المواد الصلبة الذائبة في العينة المأخوذة من المياه العادمة.
أما بالنسبة للمواد الصلبة العالقة فإنها تعرف بمجموعة المواد الصلبة التي تبقى على سطح ورقة الفلنرة ضمن حجم معين، و غالباً ما يتم استخدام فلتر الالياف الزجاجية ذات الثقوب العادية و هي بحجم 1.58 ميكرون، وتتم عملية التجفيف على درة حرارة 105^0C.
- المغنيسيوم: يتم تحليله عم طريق استخدام جهاز ion chromatography
- البوتاسيوم و الصوديوم: و يستخدم في عملية التحليل جهاز flame phpotometer حيث يتم ضبط الجهاز على طول موجي 589nm و تصفيره عن طريق الماء المقطر، ويتم تحضير العينة عن طريق توزين 2.542 على درجة حرارة 140^0C وتذويبها بمقدار 1000m من الماء المقطرو من ثم فلترة العينة.
- الكالسيوم: يتم احضار 20مل من المياه العادمة ووضعها في وعاء قمعي ومن ثم احضار 0.4مل كلورايد الصوديومو من ثم احضار 0.4مل من أيزوا بروبولين الكحول و من ثم عمل معايرة باستخدام EDTA حتى يتحول اللون من زهر إلى بنفسج.

COD,BOD بعد ان تم اخذ العينة من مجرى سيل وادي النار يتم وضع الوعاء الذي أخذت به العينة بالماء المقطر و من ثم يوضع بالفرن في الفرن لمدة 30 دقيقة ويوضع 5 مل من العينة في وعاء BOD و من ثم يملئ الوعاء بحجم معين من الماء المخفف ويوضع عليه 1 مل من الفوسفات و كلورايد الحديد و كبريتات المغنيسيوم و تقاس بعد ذلك عن طريق جهاز Oximeter.

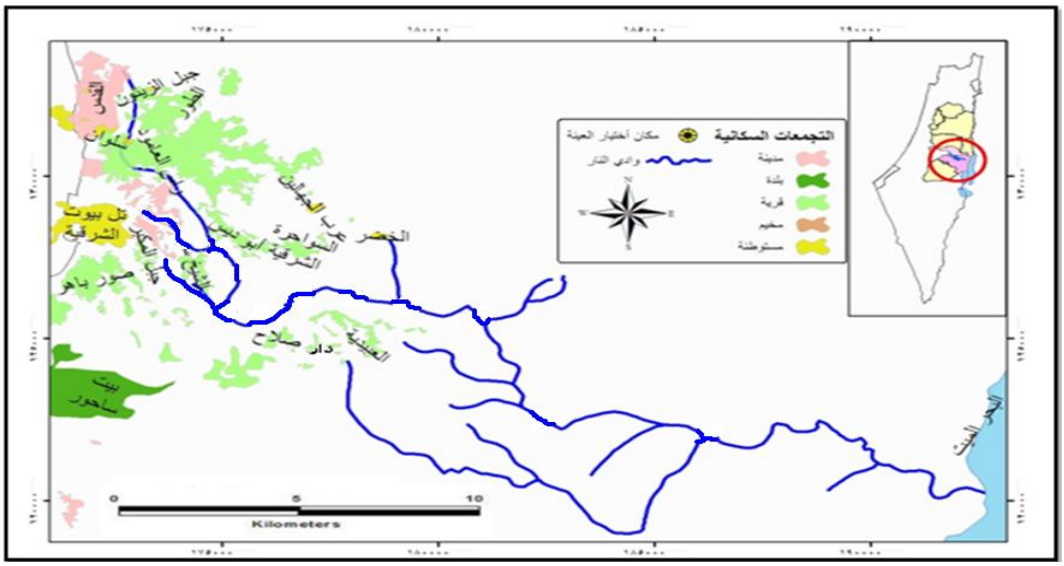
الفصل الثالث

الخصائص الطبيعية لحوض وادي النار

الموقع الفلكي والجغرافي والتضاريس:

تتمثل هذه الدراسة في حوض وادي النار (خارطة رقم2)، والذي له عدة تسميات منها: وادي جهنم أو ما يعرف بوادي السيدة مريم. ويبدأ مسار وادي النار من بئر أيوب إلى الجنوب والجنوب الشرقي باتجاه الشيخ سعد في القدس ويلتقي بمجرى فرعي صغير بين جبل الزيتون والعيزرية (Conder and Kitchener 1883)، ويفصل وادي النار بين أراضي السواحرة الشرقية في الشمال وأراضي قرية دير ابن عبيد في الجنوب (هلسة 2010)، والذي تتجمع فيه المياه من القدس في الغرب حتى ساحل البحر الميت في الشرق، بمسافة تزيد عن 20كم، و يشكل حوض وادي النار ما نسبته 3.5% من مساحة الضفة الغربية التي تبلغ 5860كم مربع (أبو حطب 2009)، يقع حوض وادي النار حسب الإحداثيات الفلكية على خط إحداثي ''35°15'30 شرقاً و ''31°43'22 شمالاً.

خارطة رقم 2 مجرى وادي النار(موقع الدراسة).



المصدر: (الباحث 2011)

ويتخلل مجرى سيل وادي النار منطقتين هما: القدس وبيت لحم، حيث أن معظم التجمعات التي تقع ضمن هاتين المنطقتين هي تجمعات ريفية؛ إلا أنه يوجد بعض العائلات البدوية التي تسكن في بعض المواقع المتناثرة في منطقة الدراسة. كما أن الجزء العلوي من منطقة الدراسة يكون ضيقاً في المنطقة الغربية في القدس إذ تمتد لمسافة 10كم التي يزيد ارتفاعها عن 800 متر عن مستوى سطح البحر، ويستمر الانخفاض كلما اتجهنا شرقاً حتى يصل إلى انخفاض 375 متر تحت مستوى سطح البحر.

.(2006 HWE)

المناخ

يتبع مناخ حوض وادي النار، مناخ حوض البحر المتوسط الذي يمتاز بمناخ حار جاف صيفاً ومعتدل ماطر شتاءً، كما ويتأثر الجزء السفلي من حوض وادي النار بشدة بظروف مناخية قاسية من وادي الأردن والبحر الميت، ويتميز مناخ وادي النار بصيف حار جاف صيفاً ومعتدل في فصل الشتاء. بينما يتميز الجزء العلوي من الوادي بصيف حار بارد نسبياً، وشتاء ممطر، ويقتصر هطل الأمطار على أشهر فصل الشتاء والربيع ومعظم الأمطار تسقط في الأشهر بين تشرين الثاني وآذار(HWE 2006).

درجة الحرارة

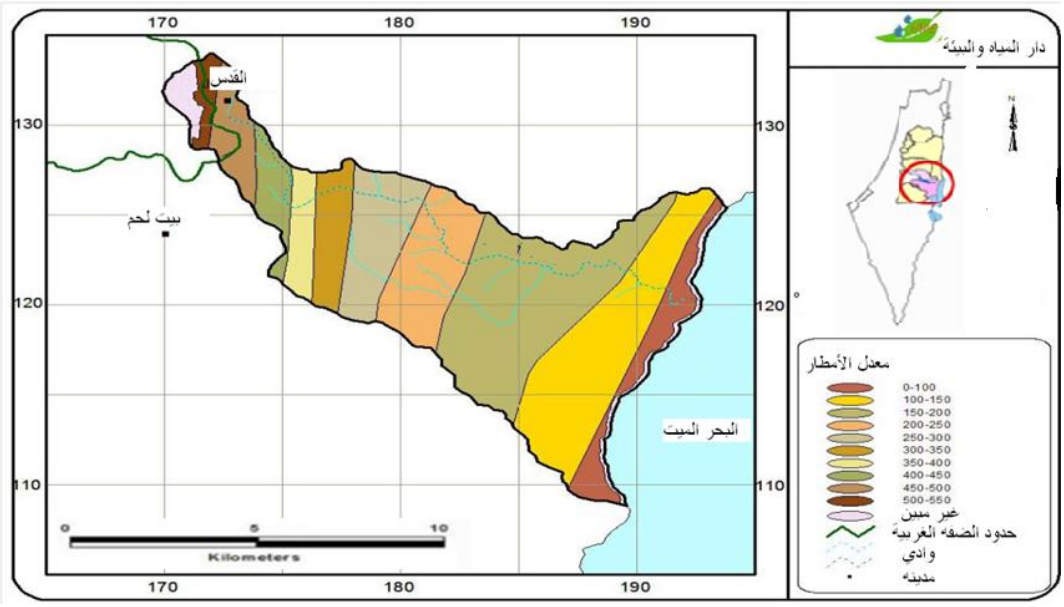
يختلف متوسط درجة الحرارة السنوية في حوض وادي النار قليلاً من جزء إلى آخر، ومن منطقة إلى أخرى اعتمادًا على الارتفاع، ويمكن ملاحظة انخفاض درجات الحرارة في مرتفعات منطقة القدس التي تشمل المناطق الجبلية، مثل جبل المكبر والذي يزيد ارتفاعه عن 795 متر (الدباغ 1988).

وفي الوقت نفسه، يمكن ملاحظة ارتفاع درجات الحرارة في المناطق التي يكون الارتفاع فيها أقل من 400 متر وتصبح الحرارة أكثر ارتفاعاً على طول ساحل البحر الميت، حيث يبلغ متوسط الحرارة من 10–17 درجة مئوية في فصل الشتاء وبين 20–25 درجة مئوية في فصل الصيف (HWE 2006).

الأمطار

تسقط غالبية الأمطار في حوض وادي النار في الفترة الواقعة بين شهري تشرين ثاني وآذار، اذ تبلغ نسبة المطر تقريباً 70% من المعدل الكلي للامطار في فصل الشتاء، ويتأثر ذلك بالطبوغرافية للمنطقة، حيث ترتفع كمية المطر الساقط على المرتفعات والتلال، كما أن موسم المطر يبدأ عموماً في شهر تشرين الأول ويمتد إلى نهاية شهر نيسان، تعتبر الأمطار السنوية التي تسقط على مرتفعات القدس و المناطق المحيطة المصدر الرئيسي لتدفق المياه في حوض وادي النار، وتظهر خارطة رقم 3 توزيع كميات الأمطار في منطقة الدراسة.

خارطة رقم 3 توزيع الأمطار في منطقة الدراسة (HWE 2006)

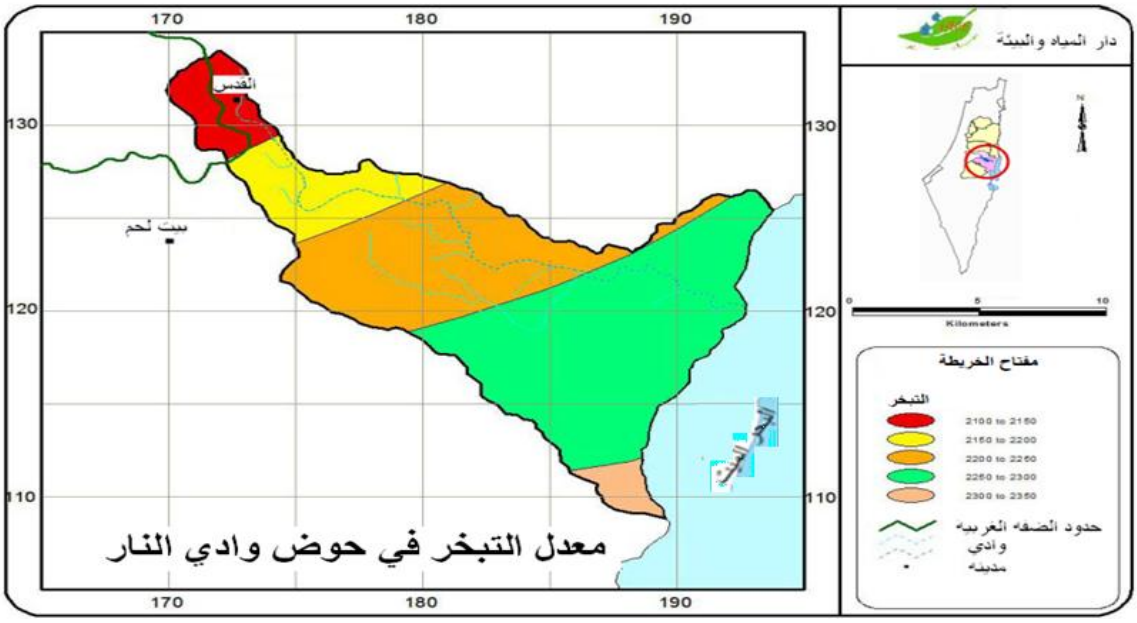


بلغ متوسط هطل الأمطار في حوض وادي النار على المدى الطويل 585 ملم، كما وبلغ الحد الأعلى لسقوط الأمطار 385 ملم، كما بلغ عدد الأيام الممطرة في حوض وادي النار 42 يوماً في السنة.(HWE 2006).

التبخر

يعتبر التبخر في منطقة الدراسة كبيراً جداً بالنسبة لباقي المناطق في فلسطين، وبنسب عالية في فصل الصيف نتيجة لارتفاع درجات الحرارة، وانخفاض نسبة الرطوبة. أما في المنطقة الجبلية التي تضم مجموعة من الجبال ومنطقة المنحدر الشرقي تكون كمية التبخر قليلة، اذ بلغت كمية التبخركمعدل في الجزء القريب من القدس 2100ملم وتزداد كلما اقتربنا من البحر الميت لتصل إلى 2300ملم، كما يعتبر التبخر عاملاً هاماً في عملية التوازن المائي اللازم لنمو النباتات، حيث أن الأمطار تسقط في فصل الشتاء حين التبخر في أدنى مستوياته، بينما يزيد التبخر في فصل الصيف الجاف (خارطة رقم 4).

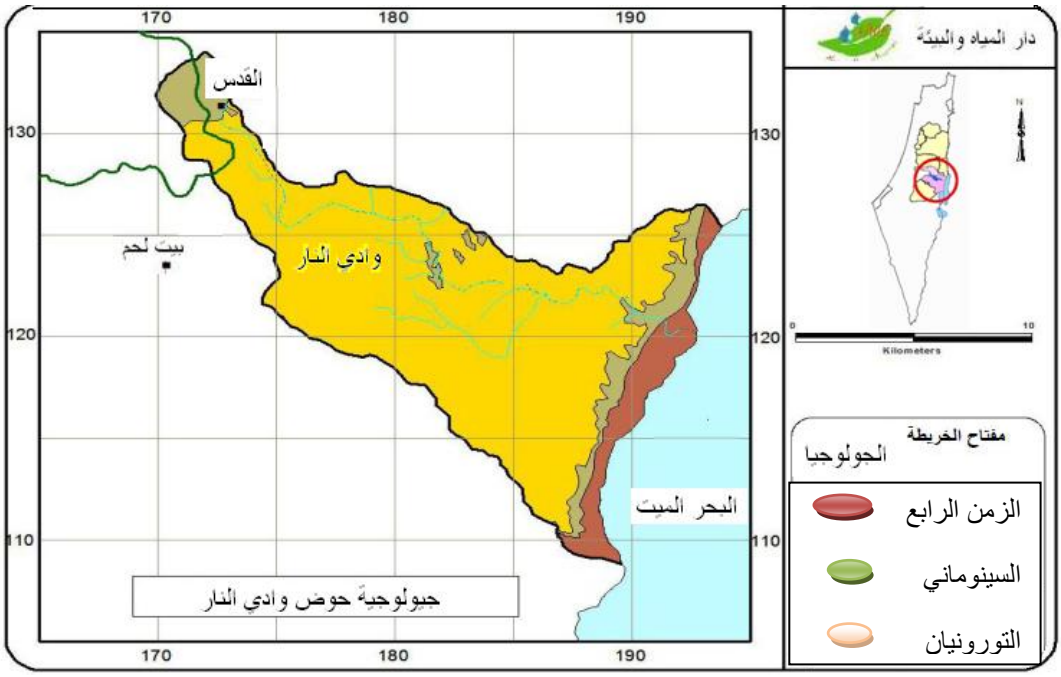
خارطة رقم (4) توزيع معدل التبخر في حوض وادي النار (HWE 2006).



جيولوجية حوض وادي النار:

تظهر خريطة رقم (5) الوضع الجيولوجي لحوض وادي النار، حيث يظهر أن غالبية التكشفات الصخرية والتشكيلات في حوض وادي النار تتكون أساساً من صخور الكربونات مثل: الدلوميت، والحجر الجيري، والطباشير.

خارطة رقم 5 خارطة جيولوجية لحوض وادي النار (HWE 2006).



كما تشكلت منطقة حوض وادي النار من الصخور الكربونية من خلال انخفاض التكوين السينوماني الذي يتكون من الحجر الجيري، والدولوميت، والمارل والطباشير، حيث تكونت الوحدات الجيولوجية من الأقدم إلى الأحدث، وهي: السينوماني السفلي، والعلوي حيث تعتبر منطقة بيت كاحل من تشكيلات السينوماني السفلي ويطا، والخليل، وبيت لحم من تشكيلات السينوماني العلوي وتشكيل القدس، وأبو ديس من التورونيان، حيث يغطي منطقة الدراسة جزءاً كبيراً من تشكيل أبو ديس التي تعتبر طبقات كتيمة غير منفذة للمياه بسماكة متفاوتة تتراوح بين اقل من 100 متر إلى أكثر من 300 متر(HWE 2006).

وبشكل عام يمكن أن يوصف تكوين حوض وادي النار (عابد والوشاحي 1999) على النحو التالي :

_ يبدأ التكوين في منطقة القدس بالطباشير ثم يليها الصخر الجيري الصلب.

_ يوجد طبقتين من الصوان الصلب على ارتفاعات متفاوتة من القاعدة، وذلك يعود لسمك التكوين فهذه الصخور تزيد في المقاطع السميكة وتقل كلما قلت سماكة الصخور.

_ يلي طبقة الصوان هذه طبقة من الفوسفات.

جيولوجيا مستجمعات المياه في حوض وادي النار

يقع وادي النار في ما يعرف بمستجمعات طبقات المياه الجوفية الرئيسية للحوض الشرقي في الضفة الغربية والذي يتكون أساساً من المياه الجوفية وهي:

_ المياه الجوفية العليا، وتضم تشكيلات القدس، وبيت لحم، والخليل.

_ طبقة المياه الجوفية السفلى، وتضم تشكيلات يطا وأعالي بيت كاحل وانخفاض بيت كاحل، حيث انه لا يوجد دليل واضح إذا كان هناك علاقة بين هذه الطبقات؛ إلا أنه يوجد بعض الدراسات التي تشير إلى أن هناك تفاعلاً بين الطبقات العليا والسفلى للمياه الجوفية في منطقة الشرق ومن هذه الدراسات دراسة (ANTEA 1998)، حيث يوجد تدفق للمياه الجوفية من الأعلى إلى الأسفل.

التربة

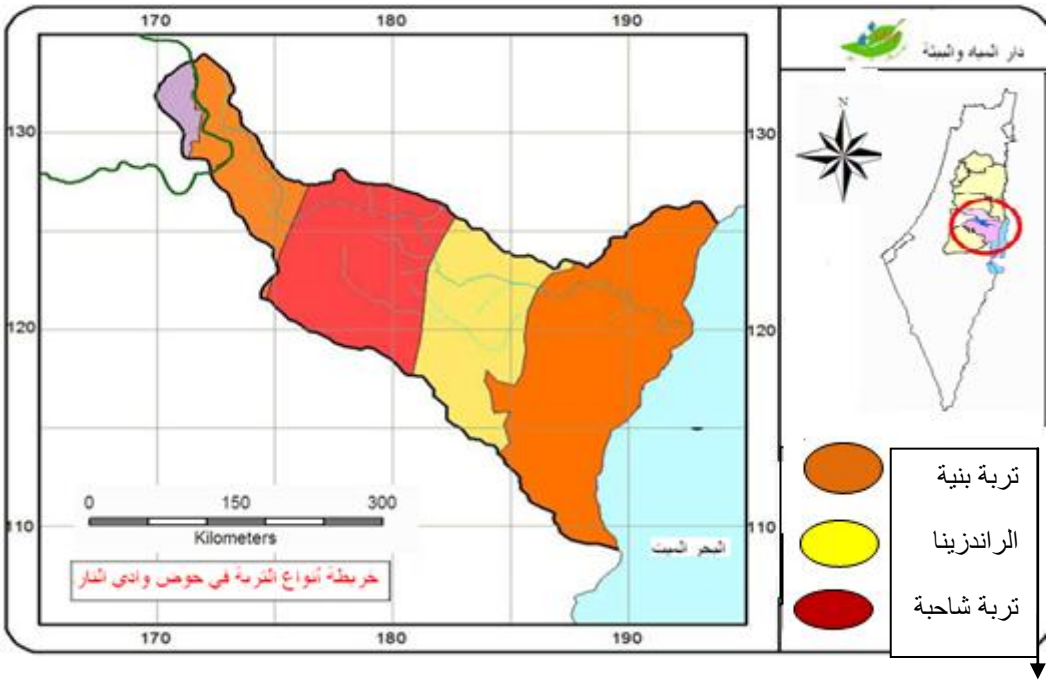
تتميز التربة في فلسطين بشكل عام بتنوعها، ويرجع ذلك إلى اختلاف المواد المكونة لهذه التربة من ناحية، وإلى تنوع المناخ من جهة أخرى، ويعود ذلك إلى عوامل ساهمت في تشكيل التربة في فلسطين ومنها: الغطاء النباتي والذي يختلف من منطقة إلى أخرى، وطبوغرافية المنطقة وعمليات التعرية والتجوية ونوعية الصخور، ومن هنا يمكن تقسيم التربة حسب العامل المناخي المسبب لها إلى مجموعتين

هما تربة إقليم البحر المتوسط وتربة الاقليم الصحراوي ويمكن تقسيمهما حسب طبوغرافية المنطقة إلى تربة المرتفعات وتربة السهول والأودية (أشتية وحمد 1995).

أما بالنسبة لتربة حوض وادي النار(خارطة رقم 6) فهي تقسم إلى ثلاثة أنواع على النحو التالي:

1. التربة البنية: تشكل هذا النوع من التربة بفعل الرواسب الجيرية، حيث تزيد فيها نسبة الكلس وتأخذ الطابع الرملي، وتزيد نسبة الملوحة في هذه التربة في الطبقات العميقة لكون عمليات الترشيح فيها مقيد، كما ان المواد العضوية فيها قليلة، وبنيتها ضعيفة، وتوجد في المناطق المنحدرة من مناطق تجمع المياه، وتبلغ درجة الحموضة فيها بين (7.5–8.4).
2. تربة الراندزينا: تتكون هذه التربة من الحجر الطباشيري الطري، لونها رمادي فاتح وغالباً ما يكون بني يميل إلى اللون الرمادي، يتراوح سمكها من40–75سم، وتبلغ نسبة الحموضة فيها بين (8–8.2).
3. التربة البنية الشاحبة: يتركز هذا النوع في المناطق الجبلية، ولاسيما في الأجزاء الوسطى من مساقط المياه، يتراوح سمكها نصف متر على قمم التلال ومترين في المناطق الجبلية، تتكون من صخور طباشيرية لينة، تتراوح نسبة الحموضة فيها بين(8–7.5).

خارطة رقم (6) توزيع ترب حوض وادي النار (HWE 2006).



الغطاء الأرضي و استعمالات الأراضي في حوض وادي النار:

يمكن تصنيف الغطاء الأرضي لمنطقة حوض وادي النار كما ورد في نظام كورين للتصنيفات الأرضية التي قسم فيها الغطاء الأرضي إلى ثلاثة مستويات وهي كما يلي:

الأسطح الاصطناعية (جدول رقم 1) وتضم المباني العربية والمستوطنات.

جدول رقم (1) تصنيف كورين للأسطح الاصطناعية:

الاسطح الاصطناعية	المساحة بالدنم
التجمعات السكانية العربية	9847
المستوطنات الإسرائيلية	230
المجموع	**10077**

المصدر :(HWE 2006).

ويبلغ عدد السكان في التجمعات السكانية في حوض وادي النار 18501 الف نسمة (سكان التجمعات الفلسطينية 2010).

أما بالنسبة للمناطق الزراعية فتتكون من الأراضي الصالحة للزراعة والمناطق الزراعية المتجانسة والأراضي الصالحة للزراعة البعلية والزراعة المروية. وحسب تصنيف كورين فإن المساحات المزروعة بالدونم في حوض وادي النار تظهر في (جدول رقم 2)، في حين تتمثل المسطحات المائية في حوض وادي النار بالبحر الميت الذي تبلغ مساحته 828.6 كم^2 (HWE 2006)

جدول رقم (2) تقسيم المناطق الزراعية في حوض وادي النار:

نوع المحصول	المساحة بالدنم
الزيتون	2657.5
بساتين النخيل	299.8
المحاصيل البعلية	436.5
النباتات الطبيعية	8701.6
المجموع	**12095**

المصدر :(HWE 2006) .

الفصل الرابع

الدراسات السابقة

هناك العديد من الدراسات التي تحدثت عن المياه العادمة والتي تناولت موضوعاتها وما لها من أثار كبيرة على البيئة الطبيعية والحياة البشرية حيث تطرقت لمخاطرها وأثرها السلبي على جميع نواحي الحياة سواء الناحية الاجتماعية والاقتصادية والبيئية، سيتم استعراض بعض الدراسات التي تناولت هذا الموضوع مع العلم انه يوجد دراسات سابقة وكتب ومقالات كتبت في هذا المجال سيتم الرجوع لها حال البدء بالعمل والتي ستكون جزء من الدراسات السابقة والمراجع.

بينت دراسة **ابراهيم محمد عمرو (2009)** التغيرات الزمانية والمكانية لجودة المياه العادمة عبر مجرى وادي النار وإمكانية استخدامها في أغراض الزراعة، حيث اعتمدت الدراسة على تحليل لعينات المياه العادمة على مدار سنة كاملة، وبينت بأن النتائج الكيميائية غير العضوية أدت الى نقصان تركيز الكلوريد عبر 12 كيلومتر من الانسياب للمياه العادمة نتيجة لامتصاصه من قبل النبات عبر عملية البناء الضوئي.

كما بينت الدراسة نقصان الصوديوم في فصل الشتاء بنسبة 22.7%و في فصل الصيف بنسبة7.9% و نقصان تركيز البوتاسيوم في الشتاء بنسبة 10.6% و في فصل الصيف بنسبة 24.3% في الصيف و ذلك بسبب امتصاصه من قِبل الأعشاب خلال تدفق المياه العادمة وزيادة تراكيز الكالسيوم والمغنيسيوم و البايكربونات بنسبة 27.3% و21.3% و12.5% في الشتاء وبنسبة 13.7%، 10.7%، 5.3% في الصيف على الترتيب بسبب زيادة حتّ الصخور من خلال تدفق السيل وبقايا مصانع الحجر في المنطقة، كما بينت الدراسة نقصان العناصر الضئيلة (Trace elements) والذي كان نتيجة لوجود ايونات الكبريتات خلال العملية اللاهوائية (غياب الاكسجين) وعمليات الترسيب، النشاط البيولوجي ، وامتصاص النبات لها.

كما بينت النتائج أن درجة الحموضة تزيد ببطء نتيجة زيادة البايكربونات وتأكسد المواد العضوية، كما وتشير النتائج الى نقصان الأكسجين المستهلك كيماويا في الصيف بسبب زيادة أعداد الكائنات الدقيقة والنشاط البيولوجي من خلال فترة الحرارة العالية، وتشير النتائج البيولوجية للمياه العادمة إلى أن أعداد البكتيريا البرازية تتجه إلى الزيادة مع المجرى نتيجة وفرة الغذاء.

دراسة **جهاد محمد مصطفى (2006):**

Effect of Irrigation with Treated Wastewater on corn (zea mays.l) Growth Parameters and tissues Uptake of Pesticides.

بينت الدراسة أن استخدام المياه العادمة المعالجة في الري زاد من معدل نمو الذرة، الكتلة الطرية،الطول والإنتاج بشكل ملحوظ مقارنة مع استخدام المياه العذبة في عملية الري، كما كشفت أيضا بان التركيب الكيميائي لم يتغير لأجزاء الذرة بسبب المياه المعالجة وكشفت أيضا بان كمية البروتين في الذرة المروية بالمياه المعالجة أكثر من بروتين الذرة المروية بالمياه العذبة، كما بينت النتائج بان التربة التي تروى بالمياه المعالجة تغيرت فيها نسبة النيتروجين و البوتاسيوم و الفسفور مقارنة مع التربة التي تروى بالمياه العذبة .كما وكشفت النتائج عن أن الذرة التي تروى بالمياه العادمة اقل تضررا من المبيدات على غرار الذرة التي تُروى بالمياه العذبة مع الخروج بنتائج اقتصادية أفضل لصالح الري بالمياه المعالجة.

بينت نتائج الدراسة التي قام بها **هيثم خليل الهلية (2008)** والتي حملت عنوان

Characterization of household wastewater streams as a tool for pollution control

إن المياه العادمة غير المعالجة هي من أهم مصادر التلوث في فلسطين كما بينت أن درجة التلوث عالية للمياه العادمة البيتية وهذا يرجع إلى سلوكيات الأفراد في استخدام المياه مثل رمي بقايا الطعام والزيوت

في المياه العادمة كما بينت النتائج أن نسبة التلوث في مياه المرحاض ومياه المطبخ عالية جدا بالنسبة للمياه الأخرى في المنزل حيث وجب الفصل بينها من اجل إعادة استخدامها بعد المعالجة حيث يمكن استخدامها لري الحدائق والشطف خارج المنزل وغسيل السيارة مع العلم ان نظام المعالجة الحالي لا يحتاج إلى خبرة عالية .

الدراسة التي أجراها **مهند سليم جوري (2002) والتي حملت** عنوان :

The response of chickpea to irrigation with reclaimed wastewater

أن صافي الإنتاج في المحصول المروي بالمياه العادمة أكثر منه في المحصول المروي بالمياه العذبة، وأثبتت النتائج أن الري المدفون" تحت الأرضي" يزيد من عملية التطهير وعدم تعرض النبات للبكتيريا الضارة كما وأثبتت النتائج أن المياه العادمة تزيد من تملح التربة عاماً بعد عام.

الدراسة قامت بها **نسرين تيسير منصور (2006) بعنوان:**

Alleviating the negative impact of brackish water and reclaimed wastewater on vicia faba plants through treatment with jasmonic acid

بينت الدراسة أن هناك محدودية لمياه الري في فلسطين التي تستخدم المياه العادمة في الري وحيثما استخدمت تسببت في فقدان التربة لخصوبتها لذلك بينت النتائج انه تم إضافة عنصر الياسمين للمياه المعالجة وتم ري محصول من الفول اذ أن هذا العنصر يزيد من مقاومة النبات للإجهاد الملحي الناتج عن استخدام المياه العادمة المعالجة وغير المعالجة، وأظهرت النتائج أن المحصول المروي بالمياه المضاف لها عنصر الياسمين أكثر جودة وتحمل للإجهاد الملحي من المحاصيل التي تروى بدون عنصر الياسمين المضاف للمياه العادمة وذلك على صعيد الحبوب والأوراق ومقاومته للذبول والاصفرار.

بينت الدراسة التي قام بها **عبد الله عدنان ابو كشك(2007)** والتي حملت عنوان:

Application of Combined Integrated Pretreatment Rotating Biological Contactor Followed by Planted Soil Filter For Domestic Wastewater Treatment

أشار إلى فعالية المعالجة للمياه العادمة من خلال استخدام النظام الثنائي المدمج حيث إن المياه المعالجة النهائية تصنف ضمن المواصفات الفلسطينية الامانية وتقوم هذه الفكرة على استخدام القرص الدائري المدمج الغاطس جزئيا للمعالجة البيولوجية ويتبعه نظام الترشيح الأفقي في فلتر التربة المزروع بالقصب لمعالجة المياه العادمة المنزلية .

الدراسة التي قامت بها **رنى كماري (2005)** والتي حملت عنوان:

The effectiveness of water education in water conservation

بينت النتائج التي توصل إليها الباحث أن هناك ايجابية في مدى تقبل مجتمع الدراسة التي أجريت على طلبة المدارس في إعادة استخدام المياه المعالجة في الاستخدام بسبب محدودية المياه الصالحة للاستخدام البشري في الأراضي الفلسطينية، وأيضا في مجال ترشيد استهلاك المياه.

أظهرت الدراسة التي قامت بها **ملك روحي قطاوي (2008)** والتي حملت عنوان :

إمكانية التقبل الاجتماعي لإعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة في الزراعة في محافظة رام الله والبيرة (حالة دراسية دير دبوان).

أظهرت نتائج التحليل أن مجتمع الدراسة الذين يعاني من نقص في مياه الشرب أكثر تقبلا لاستخدام المياه المعالجة ويعتبرونه مصدراً جديداً للمياه، كما أن الذين يعتبرون المياه العادمة الملقاة عشوائيا مصدراً خطر على البيئة يؤيدون إنشاء محطات تنقية للمياه العادمة كما بينت النتائج أن مدى التقبل له علاقة بالمستوى التعليمي لدى السكان وأظهرت النتائج أن معظم أفراد عينة البحث يؤيدون استخدام المياه

العادمة في المجالات الصناعية والاستخدامات غير المباشرة، كما بينت أن هناك تقبل من الناحية الدينية لدى السكان شرط إزالة النجاسة، وهذا مقرون بمدى الوعي البيئي والتثقيف من خلال المعنيين ووسائل الإعلام.

بينت الدراسة التي قدمها **محمد الشياح (2005)** والتي حملت عنوان:

Community on_Site Anaerobic Sewage TreatmentI in a UASB_Septic Tank System.

إن المياه العادمة الناتجة عن أي تجمع سكني تتميز بتركيز عالي من الاكسجين الكلي المستهلك كيميائيا (**COD**tot) حيث كان معدله 1189 ملغم/لتر، كما أنه يحتوي أيضاً على نسبة عالية من المواد العالقة حيث بلغت نسبته 54% أي ما يقارب 640ملغم/لتر، كما و بينت نتائج الدراسة أن المياه العادمة القادمة وغير المعالجة قابلة للتحلل اللاهوائي بنسبة 65% وكانت النسبة ما بين **COD** و**BOD5** تساوي 2 أي أنها قابلة للتحليل هوائياً.

الدراسة التي قامت بها **نانسي رمان (2005)** والتي حملت عنوان:

Groundwater Pollution Control to Bridge Supply/ Demand GAP:

Northen Districts a Case Study

بينت بأن استمرار إلقاء مياه المجاري غير المعالجة في وادي زيمار جنوب نابلس سيزيد معدلات الكلورايد فوق معايير منظمة الصحة العالمية WHO وهذا يؤدي من جانبه إلى التسبب في تلوث خطير في الدرجة الأولى من نوعه، كما وبينت نتائج الدراسة التي توصل إليها الباحث في دراسته أن منطقة الدراسة حساسة للتلوث وعلية فإنه وعلى مدى طويل يجب أن نتجنب إلقاء المياه العادمة غير المعالجة في منطقة وادي زيمار. أوصت الدراسة إلى ضرورة إنشاء محطة معالجة للمياه العادمة في منطقة الدراسة ليتم معالجة المياه العادمة قبل إلقائها في وادي زيمار.

بينت نتائج الدراسة التي قدمها **نزار سمحان (2007)** والتي حملت عنوان:

Groundwater Pollution Of The North Wastren Auja Tamaseeh Basin (Tulkarm Area).

بينت نتائج الدراسة التي قام بها الباحث أن معظم مياه الآبار الجوفية في منطقة الدراسة تتمتع بصفة قلوية مع زيادة في القلويات و زيادة في أيونات البايكربونات، كما بينت نتائج الدراسة أن أصل المياه في منطقة الدراسة يتحدد من خلال التلامس بين الماء و معادن صخور الكلس و الدولوميت و الأرجوانيات التي تمثل المكونات الأساسية في مناطق التغذية المائية للآبار الجوفية في منطقة الدراسة.

كما بينت نتائج الدراسة أن آبار المياه الملوثة تقع ضمن المناطق الحساسة بيئياً وتقع ضمن مناطق التجمعات السكانية والقريبة من المناطق الزراعية.

كما أوضحت الدراسة من خلال عمل محاكاة للنموذج الرياضي الذي تم تطبيقه في المنطقة أن الوضع يزداد سواء من ناحية انتشار ملوثات المياه ما لم يتم تطبيق قرارات من قبل أصحاب القرار من أجل تقليل مخاطر التلوث الناتجة عن النشاط البشري.

الدراسة التي قدمها **محمد عمارنة (2001)** والتي حملت عنوان:

The Role Of Wastewater Characteristics on The Selection Of Anaerobic Treatment Technology.

قام الباحث باختيار ثلاث مواقع لتحديد خواص المياه العادمة ، و هذه المناطق هي مدينة رام الله و البيرة حيث تمثل هذه العينة خواص مياه البلدية، ومخيم الجلزون ليمثل عينة المياه العادمة المنزلية، حيث أثبتت النتائج التي بينتها الدراسة أن المياه العادمة في مواقع العينات الثلاث تصنف بأنها مياه عادمة منزلية شديدة التركيز بسبب التركيز العالي للملوثات مثل COD وTKN والفسفور والأمونيا والمواد الصلبة العالقة والمتطايرة، وهذا ناتج عن قلة استهلاك المياه في المنطقة وبسبب قلة مصادر المياه و المستوى المعيشي المتردي في مخيم الجلزون، كما بينت النتائج زيادة نسبة الملوثات في مدينة رام الله

مقارنة مع الموقعين الآخرين (مدينة البيرة و مخيم الجلزون) وذلك بسبب وجود المياه العادمة الصناعية التي يتم التخلص منها في شبكة الصرف الصحي العامة، كما بينت النتائج أن نظام الوحدة اللاهوائي (UASB) ليس الحل الأمثل لمعالجة المياه العادمة المنزلية في فلسطين وذلك يرجع إلى التركيز العالي للمياه العادمة من ناحية وانخفاض درجات الحرارة من ناحية أخرى وخاصة في فصل الشتاء كما أنه هذا النظام يعتبر مكلف مالياً.

ناقشت الدراسة التي قدمتها الباحثة **رائدة سالم محمد قرابصة** (2005) بعنوان:

تلوث المياه في جبال فلسطين الوسطى (قرى غرب رام الله كمثال).

أوضحت الدراسة أن مشكلة التلوث المائي في منطقة الدراسة ترجع إلى البيئة المحيطة لمصادر المياه بالدرجة الأولى مثل المياه العادمة الناتجة عن التجمعات السكانية المحلية والمستوطنات الإسرائيلية والمكبات العشوائية وظاهرة غسل المعدات في الينابيع، ووجود الحفر الامتصاصية القريبة، والنشاط الزراعي وما يصاحبه من استخدام للأسمدة الكيماوية والمبيدات الحشرية السامة وتفريغ صهاريج المياه العادمة بالقرب من منابع المياه، كذلك يعود إلى عدم توفر شبكة صرف صحي ومكبات خاصة للنفايات، وبينت النتائج أن المستوطنات الإسرائيلية لها دور كبير في التلوث في منطقة الدراسة بسبب إلقاء مخلفات سامة بالقرب من مصادر المياه.

الدراسة التي قام بها **راتب محمد محمد (2006)** والتي تناولت موضوع البكتيريا الخيطية في أنظمة معالجة المياه العادمة: و التي حملت عنوان:

Molecular Ideentification Of Microbial Communities In Waste Water Treatment Systems.

اشارت نتائج الدراسة والتي تهدف إلى التعرف على البكتيريا الخيطية التي تشكلت في حوض ترسيب محطة معالجة المياه في البيرة والتي أدت إلى مشاكل في عملية الترسيب وأدت إلى سوء في

نوعية المياه المعالجة الخارجة من المحطة، كما وهدفت إلى التعرف على أنواع الميكروبات الموجودة في نظام المعالجة اللاهوائي والمرشح الموصول به بهدف تحسين فعالية المعالجة، وذلك من خلال عزل المادة الوراثية من خلال استخدام التقنيات الجزيئية وهي 16SrRNA, DGGE, PCR وCloning والتي من خلال هذه التقنيات تم التعرف على البكتيريا الخيطية المسببة لمشكلة الترسيب في محطة البيرة ومن بينها:

Chloroflexi, Hyphomicrobium facilis, Nocardia sp., Microthrix parvicella, Candidates TM7, Nocardioides oleivorans.

وبينت الدراسة بأن زيادة كميات الزيوت الداخلة إلى محطة المعالجة قد يكون السبب في كثرة البكتيريا الخيطية وهذا يكون خلال الفصول المختلفة من السنة وذلك بسبب التغير في درجات الحرارة ونوعية المياه العادمة خلال الفصول المختلفة، كما بينت الدراسة أن بعض البكتيريا الخيطية يفضل درجات حرارة مرتفعة والبعض الأخر يفضل درجات حرارة منخفضة.

الدراسة التي قام بها **أحمد مسلم الجعيدي** (2001): والتي حملت عنوان:

تعزيز التنقية الأولية للمياه العادمة السوداء الخارجة من كلية التجارة_ جامعة بيرزيت بواسطة التنقية اللاهوائية

تشير النتائج إلى فعالية نظام التنقية اللاهوائية في إزالة المواد العضوية من المياه العادمة بفعل عمليات فيزو حيوية بفعل الترسيب والتحليل البكتيري، كما وبينت النتائج أن المياه المعالجة تتميز بشفافية جيدة تسهل عمليات المعالجة اللاحقة، حيث إن عملية التمثيل الضوئي وزيادة pH " درجة الحموضة" في المراحل المتقدمة من المعالجة تزيد من استهلاك ثاني أكسيد الكربون وتسرع في نسبة موت الجراثيم الممرضة والبكتيريا وتوسع من إمكانية إزالة النيتروجين والفسفور الزائد في المياه العادمة.

أظهرت دراسة **المسح البيئي المنزلي (الجهاز المركزي للاحصاء الفلسطيني** 2005):

أن نسبة 44.7 % من الأسر في الأراضي الفلسطينية تتخلص من المياه العادمة عن طريق شبكة عامة للصرف صحي, بينما الأسر التي تتخلص من المياه العادمة عن طريق التصريف العشوائي والحفر الصماء بلغت النسبة 54.7%.

بينت دراسة **المسح البيئي لمراكز الرعاية الصحية (الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني** 2005):

أن 29.9% من مراكز الرعاية الصحية في الأراضي الفلسطينية تتخلص من مياهها العادمة بواسطة شبكة صرف صحي عامة, و أن 13.2% منها تتخلص من مياهها العادمة بواسطة حفر صماء, مقابل 23.9% من مراكز الرعاية الصحية تتخلص من مياهها العادمة بواسطة حفر امتصاصية.

بينت الدراسة التي قامت بها **مؤسسة المواصفات و المقاييس الفلسطينية لمياه الشرب**(1997): **المعايير الفلسطينية لمياه الشرب**

وبينت فيها الخصائص الكيميائية لمياه الشرب بحيث لا تزيد نسبة المواد السامة في المياه عن الحدود التالية لكل مادة، حيث يبلغ الحد الاقصى لكل من الرصاصpb 0.01 ملغم/لتر السيلينيوم Se 0.01 ملغم /لتر_ الزرنيخ As 0.05 ملغم /لتر _ الكروم الكلي Cr 0.05 ملغم /لتر السيانيدCn 0.05 ملغم /لتر_ الكادميومCd 0.005 ملغم /لتر_ الزئبق Hg 0.001/لتر الانتيمونSb 0.005/لتر _ النيكلNi 0.05/لتر.

أشارت الدراسة التي قدمها **عماد الزير (2000)** والتي حملت عنوان:

Assessment of treated wastewater reuse for irrigation in Hebron city.

أشارت نتائج الدراسة بأن المياه العادمة في مدينة الخليل بشكل عام عالية التركيز، وذلك بسبب انخفاض معدل استهلاك المياه، كما أوضحت الرسالة أن هناك إمكانية في إعادة استخدام المياه العادمة في

عملية ري المزروعات وذلك بعد معالجتها بطرق مناسبة، وبينت الدراسة أيضا أن مساحة الأرض التي يمكن أن تروى بالمياه العادمة المعالجة حوالي (18250) دنم، كما و أشارت الدراسة أن عملية إعادة استخدام المياه العادمة المعالجة في عملية ري المزروعات مجدية اقتصادياً كما انها ستقوم بحل مشكلة تلوث البيئة في منطقة الدراسة.

الدراسة التي قامت بها **منال فهد شكوكاني (2008)** والتي كانت بعنوان:

Development of an environmental management system using cleaner production in Palestinian dairy industries.

بينت الدراسة أن مصانع الألبان الموجودة في الأراضي الفلسطينية، تقوم باستهلاك كميات كبيرة من المصادر، فتستهلك (29530) طن من الحليب سنوياً و 120 طن من مواد التنظيف و 125700 متر مكعب من المياه، حيث أنه يتم استخدام ما نسبة 83% من هذه المياه في عمليات التنظيف، ويتم التخلص منها عبر شبكة الصرف الصحي دون أجراء أي عملية معالجة لها، كما و أشارت نتائج الدراسة أن مصانع الحليب تنتج من المياه العادمة 134500 متر مكعب سنوياً، حيث أن هذه المياه تحتوي على نسب عالية من المواد البيولوجية المستهلكة للأكسجين التي تصل تقريباً إلى 8300غم/ لتر وهذا ناتج عن تسرب ما حجمه 38000طن من الحليب الناتج عن تصنيع اللبنة والجبن إلى المجاري العامة مما يلحق ضرراً خطيراً بالبيئة ومحيطها.

اظهرت الدراسة التي قدمها **مسعود والفضل (2002)** حول (Wastewater Reuse in Agriculture: ACase Study "Gadeer") تم الإشارة فيها إلى إمكانية إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة في العديد من المجالات، مثل: ري الحدائق العامة و المواقع الترفيهية، و الملاعب، و النشاطات الصناعية، كما تم استعراض الخطوط العريضة لاعادة الاستخدام لمياه الصرف الصحي المعالجة في ري المحاصيل الزراعية، مثل الجوانب الصحية و البيئية، وخرجت الدراسة بنتيجة تبين مدى نجاح استخدام المياه المعالجة في عملية الري في منطقة غدير جنوب لبنان حيث كانت مجدية اقتصادياً.

هدفت الدراسة التي قدمها **أبو ماضي وأخرون** (2003) بعنوان:

Willingness of farmer to pay for reclaimed wastewater in Jordan and Tunisia.

في التعرف على العوامل التي تساهم في التأثير على تقبل السكان اعادة استخدام المزارع لدفع المياه المعالجة وبينت النتائج بأن المزارعين في تونس والاردن يتقبلون استخدام المياه المعالجة في الري و خصوصاً المحاصيل الغير مقيدة وبينت أن مدى توفر المصادر الأخرى للري المزروعات هي التي تحدد مدى القبول و الرفض لاستخدام المياه المعالجة في الري.

الدراسة التي قام بها (2003) **Muthukumaran** والتي حملت عنوان:

Wastewater treatment and management in urban areas: a case study of Tiruchirappalli city.

بينت العديد من النتائج حول مدى امكانية تقبل الناس في مدينة سيرنكام في الهند لاعادة استعمال المياه العادمة المعالجة في الزراعة، بحيث أشارت النتائج بنسبة 67% ممن لديهم وعي في استخدام المياه العادمة المعالجة واستخدام الفضلات من المياه المعالجة كأسمدة في الأراضي الزراعية بدل السماد الكيماوي.

بينت الدراسة التي قدمها (2006) **Frieder et. Al** بعنوان:

Centralized urban wastewater reuse: what is the puplic attitude? Water scince and technology.

والتي تحدث فيها عن مدى نجاح أو فشل المشاريع المتعلقة في معالجة المياه العادمة في كثير من بلدان العالم يعتمد على مدى تقبل المجتمع المحلي لاعادة استخدام المياه المعالجة وهذا من جانبة يمكن المشاريع المتعلقة بمعالجة المياه العادمة و اعادة استخدامها في الزراعة على النجاح أو فشلها لعدم تقبل السكان لاعادة استخدامها، كما و أظهرت الدراسة بأن المجتمع الأمريكي في وسط الإناث أقل تقبلاً لاعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة من الرجال.

الفصل الخامس

تحليل النتائج و مناقشتها

أولاً: الجوانب الاجتماعية لمجتمع الدراسة

أ. النوع والعمر

أظهرت نتائج الدراسة أن 43% من عينة المبحوثين هم من الذكور و 57% من عينة الدراسة هم من الإناث، والسبب في ذلك أن نسبة المواليد الإناث أكبر من نسبة المواليد الذكور ويعود أيضاً إلى أن نسبة المعمرين من الإناث أكبر من الذكور، حيث بلغت نسبة الفئة العمرية التي تتراوح ما بين 15–25 عاماً 64% و أن نسبة الفئة التي تتراوح ما بين 25–35عاماً بلغت 22% ، وبلغت نسبة الفئة ما بين 35–45 عاماً 11% ، (جدول رقم 3) بينما بلغت نسبة الفئة العمرية التي تزيد فيها عن45 سنة 3% .

جدول رقم (3) توزيع الفئات العمرية في مجتمع الدراسة:

الفئة العمرية	النسبة المئوية
25>–15	%64
35>-25	%22
45>-35	%11
45 <	%3

المصدر:(الباحث 2011)

ب. عدد أفراد الأسرة

أظهرت النتائج أن ما نسبته 46% من العينة الإحصائية يتراوح عدد أفراد الأسرة لديهم ما بين 4–8 أفراد، وبلغت النسبة 25% للتي يقل عدد أفراد الأسرة فيها عن 4 أفراد، (جدول رقم2) كما وبلغت النسبة 26% من العينة الإحصائية التي يزيد عدد أفراد الأسرة فيها عن 8 أفراد للاسرة الواحدة، بينما

امتنع اربعة اشخاص عن إجابة هذا السؤال في العينة الإحصائية لكونه لا ينطبق عليهم، (شكل رقم 4)،وهذا يشير إلى أن حجم العائلة في منطقة الدراسة كبير مما يؤدي إلى زيادة حجم المياه العادمة، حيث يلعب الأطفال بالمياه العادمه مما يعرضهم للمرض.

جدول رقم 4 يبين توزيع عدد افراد الأسرة:

عدد أفراد الاسرة	النسبه المئوية%
4>	%46
8-4	%25
8<	%26

المصدر: (الباحث 2011)

ج. <u>التحصيل العلمي</u>

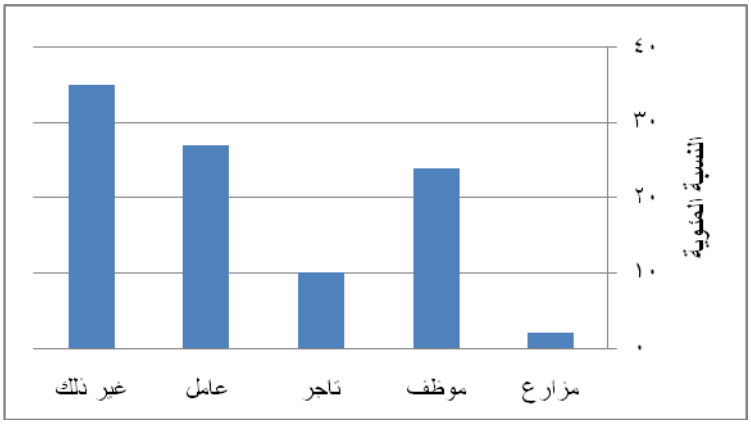
بينت نتائج الدراسة أن 63% من مجتمع الدراسة من حملة الشهادة الجامعية، وأن ما نسبته 23% من الحاصلين على الثانوية العامة، وبلغت نسبة الأميين 13%. إن هذا دلالة واضحة على اتجاه الشعب الفلسطيني نحو التلعيم فهناك 86% من الحاصلين على الثانوية العامة وما فوق أما بالنسبة للاميين فهؤلا غالباً من كبار السن الذين لم تتاح لهم فرصة التعليم سابقً.

د. <u>طبيعة العمل في حوض وادي النار</u>

بينت نتائج الدراسة أن أعلى نسبة والتي بلغت 38% من مجتمع الدراسة لم يتم تحديد طبيعة الأعمال التي يمارسونها إلا أن معظم هذه النسبة كانت من ربات المنازل (شكل رقم1)، ومنهم من يمارس حرفة الرعي، وأن 25% موزعين على قطاع البناء والعمالة في المطاعم والفنادق داخل إسرائيل، وأن 11% من العينة الإحصائية يعملون في مجال التجارة، وبلغت 24% نسبة الموظفين الذين يعملون في الوظائف

الحكومية سواء كانوا تابعين للسلطة الوطنية الفلسطينية أو تابعين لوزارة المعارف الإسرائيلية وهذا التوجه يعود إلى الرخاء الاقتصادي الذي توفره الوظيفة والوضع النفسي لدى الموظف ولما توفره للموظف من ضمان اجتماعي وصحي على المدى البعيد، بينما بلغت نسبة من يعملون في الزراعة بشكل اساسي ولا يمارسون أي نشاط أخر فقط 2% وذلك لما يعانيه قطاع الزراعة من تدني المستوى المعيشي وقلة مياه المطر التي غالباً ما يعتمد عليها المزارع في زراعة المحاصيل البعلية والتي تتأثر بظروف الطقس المتمثلة بكميات الأمطار المتساقطة من موسم إلى آخر، كما ويلعب الوضع الأمني دور هام في عدم ارتفاع نسبة العاملين في القطاع الزراعي وهذا يعود إلى مصادرة آلاف الدونمات من أراضي محافظة القدس ومحافظة بيت لحم، واعتبارها مناطق عسكرية مغلقة واعتبارها تحت سيطرة الجيش وأيضاً ابتلاع مساحات شاسعة من الأراضي الزراعية من أجل شق الطرق الالتفافية و إقامة جدار العزل العنصري.

الشكل رقم (1) طبيعة العمل في مجتمع الدراسة.



وكما أن الظروف الاقتصادية لها دور مهم في هذا الصدد وتمثل ذلك في: غلاء الأسمدة والمعدات الزراعية وعدم توفر المياه الصالحة للزراعة ومن جانب أخر هناك تأثير للعامل البشري والذي يتمثل في نقص الأيدي العاملة في حقل الزراعة وذلك يعود إلى توجه الأيدي العاملة للعمل في اسرائيل بسبب توفر مستوى جيد من الدخل وتوجه أيضاً للعمل في الوظائف الحكومية.

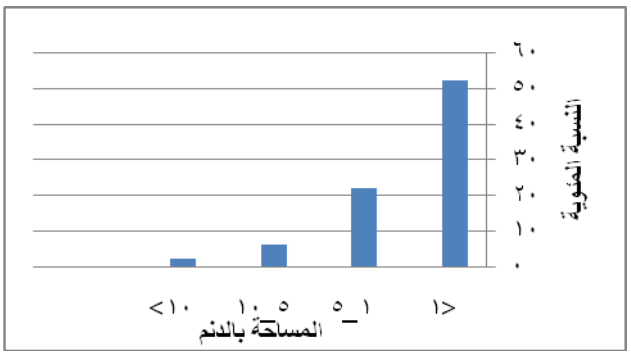
ثانيا: الجوانب الاقتصادية لمجتمع الدراسة:

أ. ممارسة النشاط الزراعي ومساحة الأرض المزروعة بالدونم

بينت النتائج أن 27% مجتمع الدراسة يمارسون النشاط الزراعي كنشاط ثانوي، بينما بلغت نسبة الذين لا يمارسون النشاط الزراعي 71% من العينة الإحصائية، في حين يوجد هناك 2% من العينة الإحصائية لم يجيبوا عن السؤال لاسباب شخصية.

بينما بلغت نسبة الأرض المزروعة في منطقة الدراسة للذين يمارسون النشاط الزراعي ما بين 1–5 دونمات بنسبة 22% ، والذين يزرعون 5–10 دونمات 6% من مجتمع الدراسة، والذين يزرعون أكثر من 10 دونمات بلغت نسبتهم 2%، بينما شكلت النسبة العظمى 52% من الذين يزرعون أقل من دونم واحد (الشكل رقم 2) ويعود صغر الملكية الزراعية وتشتتها إلى مصادرة الأراضي من قبل الاحتلال الإسرائيلي.

الشكل رقم (2) مساحة الأرض المزروعة:



فسرت نتائج مجتمع الدراسة أن ما نسبته 68% لا يعتبرون أن الأرض مصدر أساسي للدخل العام، في حين أنه هناك 32% من مجتمع الدراسة يعتبرون الأرض مصدراً أساسياً للدخل.

كما أفادت النتائج أن ما نسبته 59% يمارسون نمط الزراعة البعلية ويعتبر النمط الزراعي الغالب في المنطقة لكونها تعتمد على مياه المطر (جدول رقم5)، وتعتبر أشجار الزيتون والتين النمط السائد

للزراعة البعلية في مجتمع الدراسة, بينما بلغت نسبة العينة الإحصائية التي تمارس نمط الزراعة المروية 21%، وهذه النسبة تعتبر نسبة قليلة وهذا التدني في النسبة يعود إلى أمور عدة منها: قلة مصادر المياه في المنطقة حيث لا يوجد في منطقة الدراسة أي نبع ماء وأيضاً قلة الملكية الزراعية في المنطقة وغالباً هذه الفئة من الذين يمارسون هذا النمط الزراعي " الزراعة المروية " يقومون فقط بزراعة محاصيل للاكتفاء الذاتي وغالباً ما تكون في حديقة المنزل، بينما بلغت نسبة الذين امتنعوا عن الإجابة 20% لأسباب لم تحدد.

جدول رقم 5 نمط الزراعة السائد في حوض وادي النار.

نمط الزراعة	النسبه المئوية
زراعة بعلية	%59
زراعة مروية	%21

المصدر: (الباحث 2011)

أشارت نتائج مجتمع الدراسة أن ما نسبته 38% يستخدمون مياه البلدية في ري المحاصيل الزراعية، و 35% يستخدمون مخزون مياه المطر في ري المزروعات وخصوصاً في فصل الصيف عندما يقل ضخ المياه من الشبكة(جدول رقم 6)، وبسبب أن مياه البلدية غالية الثمن، فيتم تجميعها وأيضاً يتم تجميع مياه الأمطار الساقطة على البيوت البلاستيكية، حيث توضع مواسير بلاستيكية على حواف البيت البلاستيكي ومن خلالها يتم تجميعها في برك وأحواض لكي يستطيع المزارع استغلالها في أوقات الجفاف.

وكان الهدف من تقنية الحصاد المائي بواسطة البيوت البلاستيكية والتي تعتبر طريقة أثبتت نجاحها من أجل توفير مصدر ري للمزروعات في أوقات الجفاف وبتكاليف زهيدة مما يفتح المجال للمزارع بأن

يضاعف من أرباحة التي غالباً ما تقل بسبب غلاء المياه. بينما هناك27% ممن يقومون بري محاصيلهم من مصادر اخرى لم تتحدد في عينة الدراسة إلا أن غالبية هؤلاء الأشخاص يعتمدون على المياه العادمة في سيل وادي النار لري مزروعاتهم.

جدول رقم 6 يبين مصدر ري المحاصيل الزراعية.

مصدرري المحاصيل الزراعية	النسبه المئوية
مياه بلدية	%38
أبار جمع	%35
مصادر أخرى	%27

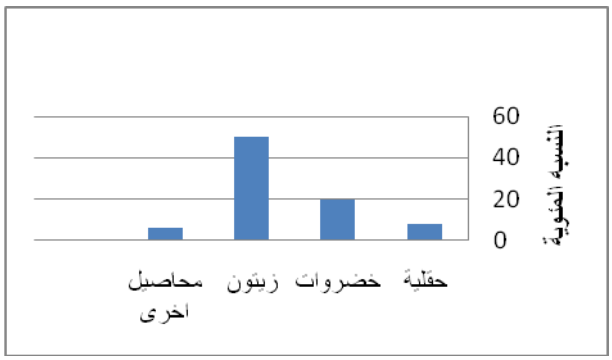
المصدر: (الباحث 2011)

ب. <u>المحاصيل المزروعة في حوض وادي النار ومدى تقبل السكان لاستهلاكها</u>

أظهرت النتائج أن ما نسبته 8% مجتمع الدراسة يقومون بزراعة المحاصيل الحقلية مثل الذرة والعدس و القمح والشعير والكرسنة والتي غالباً ما يستخدمونها كغذاء للحيوانات التي يقتنوها في منازلهم، وأن 20% مجتمع الدراسة يقومون بزراعة الخضروات مثل الباذنجان والزهرة و الفقوس والكوسا والبندورة وغيرها....، وأن 50% يقومون بزراعة أشجار الزيتون، حيث تبلغ مساحة الأراضي المزروعة بأشجار الزيتون في منطقة سيل وادي النار 2657.5 دونم.(HWE 2006)

وأن 6% من مجتمع الدراسة يزرعون محاصيل أخرى مثل أشجار التين، والتوت والليمون، والصبر، ومن الجدير ذكره أن معظم أفراد مجتمع الدراسة يعتبرون الأراضي الواقعة في منطقة سيل وادي النار هي المكان المخصص لزراعة محاصيلهم الزراعية (شكل رقم 3). وذلك بسبب انحسار الملكية الزراعية لديهم وتوفرها فقط في منطقة الوادي، في حين بلغت نسبة الذين لم يجيبواعلى السؤال حوالي 16% لاسباب لم تحدد.

الشكل رقم (3) المحاصيل المزروعة في وادي النار.



في حين أظهرت النتائج أن نسبة 57% من مجتمع الدراسة لا يعارضون استهلاك محاصيل زراعية تروى بالمياه العادمة (جدول رقم 7) و 36% يعارضون بشدة استخدام المياه العادمة لري المحاصيل الزراعية، بينما بلغت نسبة 7% يعارضون استهلاك محاصيل زراعية تروى بالمياه العادمة، وهذا مرتبط مع المستوى التعلمي لدى مجتمع الدراسة حيث أنه كلما زاد المستوى التعليمي لدى مجتمع الدراسة زاد ذلك من مدى استهلاك المحاصيل المروية بالمياه التي تم معالجتها (الديك 2006).

جدول رقم 7 مدى التقبل لاستهلاك محاصيل زراعية تروى بمياه معالجة.

مدى الاستهلاك	النسبه المئوية %
يتقبل	%57
اعارض بشدة	%36
اعارض	%7

المصدر: الباحث 2011

أظهرت النتائج أن ما نسبته 79% من مجتمع الدراسة يمتلكون أراضي زراعية في منطقة وادي النار إلا أن البعض منهم قاموا بترك أراضيهم الزراعية بدون استغلال بسبب قلة موارد المياه اللازمة لري المزروعات التي غالباً ما تحتاج كميات كبيرة من المياه لإنتاج المحصول، وأيضاً هناك أسباب تعود

إلى مصادرة الاحتلال مساحات واسعة من الأراضي بحجج أمنية، كما وأثر جدار الفصل العنصري على غالبية المزارعين الذين كانوا يقوموا باستغلال أراضيهم الزراعية حيث فصل المزارع عن أرضة حيث إما أصبحت الأرض داخل الجدار أو العكس فأصبح هناك جهد كبير وعبء كبير على أصحاب الأراضي الزراعية (صورة رقم 1)، وأن 21% من مجتمع الدراسة لا يملكون أراضي زراعية في منطقة وادي النار.

صورة رقم 1 مسار جدار الفصل العنصري الذي يمر من حوض وادي النار. المصدر: (الباحث 2010)

ج. <u>سبب عدم استهلاك منتوجات تروى بمياه عادمة في حوض وادي النار.</u>

بينت النتائج أن57% من مجتمع الدراسة يعارضون وبشدة استخدام واستهلاك المحاصيل الزراعية التي تزرع في منطقة سيل وادي النار، وأن 35% يعارضون الاستخدام أيضاً و7% لديهم القابلية على استخدام المزروعات التي تزرع في منطقة وادي النار.

ويرجع تفسير هذا إلى عدة أسباب منها الصحي والاجتماعي والنفسي، حيث يعتقد 6% من مجتمع الدراسة الذين يعارضون استهلاك المزروعات التي تزرع في منطقة سيل وادي النار لأسباب صحية متعلقة بانتشار بعض الامراض، وأن 3% يرجعونها لأسباب نفسية، و3% من حجم العينة الإحصائية

يعتبرون عدم استخدام المزروعات التي تزرع على سيل واد النار بأنه شيء له علاقة بالثقافة (جدول رقم 8)، في حين بلغت 55% من مجتمع الدراسة يرجعون عدم استهلاك المحاصيل إلى أسباب أخرى.

جدول رقم 8 يبين عدم استهلاك المزروعات التي تروى بمياه سيل وادي النار.

سبب عدم استهلاك محاصيل مروية بمياه عادمه	النسبه المئوية
اسباب صحيه	%6
اسباب نفسية	%3
اسباب ثقافية	%36
اسباب اخرى	%55

المصدر: (الباحث 2011)

كما وأشارت النتائج أن 63% من مجتمع الدراسة يقومون بتطبيق إجراءات من اجل التوفير والتقليل من استخدام المياه العذبة المشتراه وذلك نظراً لمحدودية مصادر المياه العذبة وغلاء سعر المياه وانقطاعها في فصل الصيف مما يدفع السكان إلى تطبيق بعض الإجراءات التي توفر لهم مصدر إضافي للمياه وذلك عن طريق حفر الآبار التي يعتمدون عليها في شرب المواشي في فصل الصيف وكذلك تطبيق تقنية الحصاد المائي وجمعه عن طريق البيوت البلاستيكية وإعادة استخدامها في عملية ري المزروعات التي يقومون بزراعتها وتجميع هذه المياه في برك مفتوحة (موسى 2009).

وأن ما نسبته 35% لا يقومون بتطبيق أي إجراءات تقوم بترشيد استهلاك المياه وتوفيرها ويفسر ذلك لعدم معرفتهم بوسائل ترشيد استهلاك المياه، في حين أشارت العينة الإحصائية إلى أن هناك 2% لم يتطرقوا للإجابة عن السؤال لأسباب لم تحدد.

د. ترك الأراضي الزراعية وترك بعض ثمار الأشجار بسبب وجود سيل وادي النار.

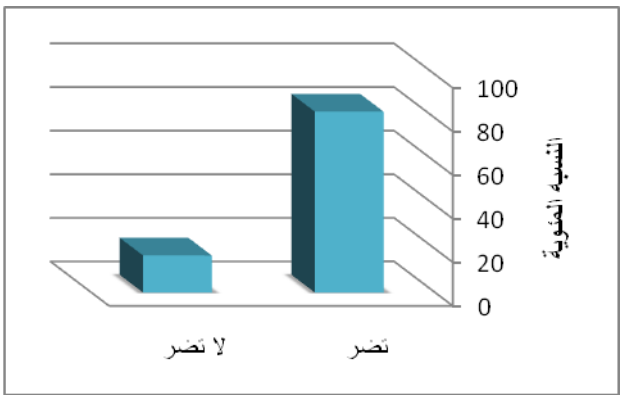
أشارت النتائج أن ما نسبته 52% من مجتمع الدراسة قاموا بترك أراضيهم الزراعية في منطقة وادي النار، بسبب سيل المياه العادمة الممتد على طول الوادي والذي تتركز الأراضي الزراعية على جوانبه، بينما بلغت النسبة 48% من مجتمع الدراسة من الذين لم يتركوا أراضيهم الزراعية.

هـ. <u>الاضرار التي تلحق بالثروة الحيوانية.</u>

أفاد 83% من مجتمع الدراسة بأن المواشي والأغنام التي تتغذى على أعشاب تنمو في مجرى سيل وادي النار وتشرب من المياه العادمة بأنها عرضة للخطر وقد يلحق بها أضرار، وهذا بدوره قد يؤدي إلى إلحاق الضرر بالإنسان جراء تغذيته على منتوجات ولحوم تلك المواشي التي تشرب وتأكل الأعشاب من مجرى الوادي (شكل رقم 4)، أن جميع أجزاء جسم الإنسان تتأثر بالملوثات حيث أن الشخص الذي يتغذى على لحوم ومنتوجات المواشي التي تسقى من المياه العادمة يكون أكثر عرضة للإصابة بالأمراض المزمنة مثل السرطان وعنصر الديكسين الذي تزيد نسبته في الخلايا الدهنية للحيوانات التي يكون مصدر شربها وغذائها المياه العادمة، كذلك عنصر الرصاص والزئبق الذي تؤدي زيادة نسبته عن الوضع الطبيعي إلى تلف خلايا الدماغ وعمل تشوهات خلقية وخصوصاً عند الاطفال كما أنه يتسبب في فقر الدم لديهم حيث أثبتت البحوث أن نسبة الرصاص في الدم والعظام لدى الأطفال اذا زادت عن 20% فإن ذلك يزيد من العدوانية لديهم ومن الصعب إدارة السلوك لديهم (Botkin 2007).

في حين بلغت النسبة17% من مجتمع الدراسة لا يعتقدون بأن هناك أضرار تلحق بالثروة الحيوانية جراء تغذيتها على الأعشاب التي تنمو في منطقة سيل وادي النار، وربما يعود ذلك لعدم معرفتهم مدى الخطر الذي تسببه المياه العادمة غير المعالجة.

شكل رقم 4 يبين مدى الأذى الذي يلحق بالثروه الحيوانية.

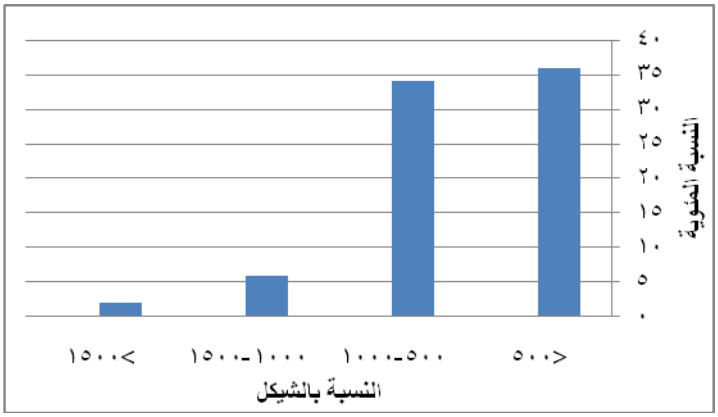


ثالثاً الجوانب البيئية للدراسة

أ. التخلص من المياه العادمة المنزلية.

بينت النتائج أن 36% من مجتمع الدراسة يقومون بدفع مبلغ أقل من خمسمائة شيقل سنوياً للتخلص من المياه العادمة المنزلية وذلك لكونهم مشتركين في شبكات صرف صحي عامة حيث يدفعون مبالغ رمزية للبلدية (شكل رقم 5)، بينما 34% من العينة الإحصائية يقومون بدفع مبالغ تزيد عن خمسمائة شيقل سنوياً حيث يصل المبلغ إلى 1000 شيقل سنوياً وذلك، بسبب عدم توفر شبكة صرف صحي عامة في المنطقة لكون المساكن قديمة ومتلاصقة ببعضها البعض ولا يمكن القيام بتنفيذ مشروع خدمات للتخلص من المياه العادمة المنزلية بشقيها الرمادية والسوداء، و بلغت النسبة 6% من العينة الذين يقومون بدفع مبلغ يصل إلى 1500 شيقل، و2% من العينة يقومون بدفع مبلغ يزيد عن 1500 شيقل سنوياُ، في حين امتنع عن الإجابة من مجتمع الدراسة ما نسبته 22%.

الشكل رقم (5) النسبة المئوية لتكلفة تفريغ الحفرة الامتصاصية.



وتشير النتائج إلى أن 15% من مجتمع الدراسة يقومون بالتخلص من مياه الصرف الصحي بطرق عشوائية وذلك لعدم إتصالهم بشبكة الصرف الصحي حيث تنساب المياه العادمة عبر الأراضي الزراعية على شكل قنوات وتسيل على شكل قنوات وتنفذ من شقوق الصخور وتنساب عبرها حتى تصل إلى المياه الجوفية تاركة ورائها مشكلة بيئية خطيرة لا يمكن معالجتها (صورة رقم 2)، وبلغت النسبة 45% من مجتمع الدراسة من الذين يقومون بالتخلص من المياه العادمة الخارجة من المنزل ومن المصانع عن طريق شبكة تصريف سيل وادي النار وهذا يتم إما عن طريق قنوات مفتوحة أو على شكل أنابيب ضخمة تصب في مجرى الوادي.

صورة رقم 2 تبين مظهر للتصريف العشوائي للمياه العادمة في حوض سيل وادي النار.

بينما بلغت نسبة من يقومون بالتخلص من المياه العادمة المنزلية عن طريق الحفر الامتصاصية 40% حيث ان هذه الحفر لا يتم نضحها إطلاقا (جدول رقم 9)، وتتسرب المياه إلى الطبقات الأرضية الدنيا حتى تصل إلى المياه الجوفية أو تمتلئ وتفيض على الجوانب مخلفة ورائها الروائح الكريهة والطفيليات والهوام والحشرات الضارة بالإنسان والحيوان.

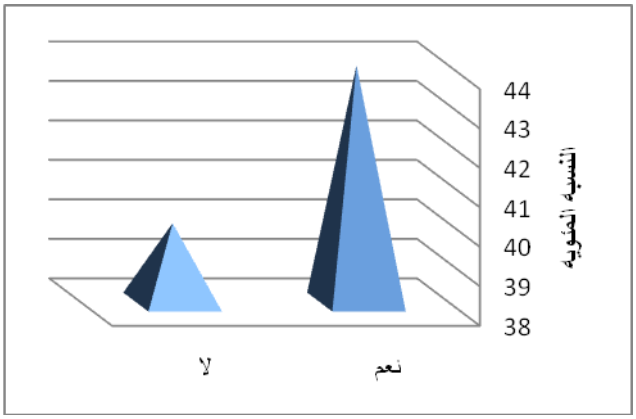
جدول رقم 9 طرق التخلص من المياه العادمة

التخلص من المياه العادمة	النسبه المئوية%
تصريف عشوائي	%15
شبكة تصريف وادي النار	%45
حفر امتصاصية	%40

المصدر: (الباحث 2011)

أظهرت النتائج أن ما نسبته 92% من مجتمع الدراسة يعتقدون أن المياه العادمة تضر بالصحة العامة والأراضي الزراعية، وأن 8% من مجتمع الدراسة لا يعتقدون بأن مياه الصرف الصحي تضر بالصحة العامة والأراضي الزراعية ربما لأنهم لا يستخدمونها.

شكل رقم 6 أثر المياه العادمة على الصحة العامة.



أثبتت البحوث والدراسات العلمية في مختلف المجالات بأن المياه العادمة تقوم بتدمير خصوبة التربة وذلك لما تحتويه من عناصر ثقيلة سامة تقضي على الغطاء النباتي في التربة ويفقدها خصوبتها ومن هذه المواد المبيدات السامة ومخلفات الصناعات والمخلفات البشرية مثل البراز والبول الذي ينتج عنه أملاح اليوريا وغيرها من العناصر مثل الكادميوم والنيكل والرصاص والكروم (Dalwani 2003).

ب. **وجود محطة تنقية في حوض وادي النار واستخدام المياه المعالجة في ري الحدائق والمتنزهات والمزروعات.**

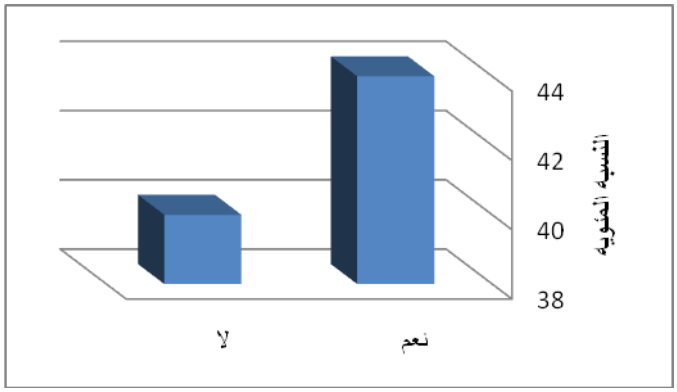
بينت النتائج أن 81% من العينة الإحصائية يعتقدون بأن وجود محطة تنقية تقوم بتكرير المياه العادمة في منطقة سيل وادي النار تعمل على إنهاء مشكلة سيل وادي النار (شكل رقم 7)، ويفضلون وجود محطة لتنقية المياه العادمة في منطقة وادي النار مستندين بذلك بأنه في حال تم بناء محطة معالجة للمياه العادمة فأنه بذلك يتم توفير مصدر جديد لري المزروعات والحدائق العامة وإعادة استخدامها في

الصناعة. كما أن عملية المعالجة تقضي على الروائح الكريهة التي تمتد على طول مجرى سيل وادي النار. وكذلك التخلص من المواد الكيميائية السامة التي تقوم بتدمير التربة والأراضي الزراعية والمحافظة على الأراضي الزراعية من الضياع جراء ري المحاصيل بمياه عادمة غير معالجة. (Planetary Notions 2002).

و أن 19% من العينة الإحصائية لا يعتقدون بأن وجود محطة التنقية ستحل مشكلة سيل وادي النار وذلك لعدم وجود بديل أخر لتصريف المياه العادمة.

كما وأشارت النتائج أن 77% من مجتمع الدراسة تعتقد بأن السكان سيقومون باستهلاك المياه العادمة المعالجة في ري المزروعات والحدائق المنزلية، وأن 23% لا يعتقدون ذلك.

شكل رقم 7 مدى استخدام السكان للمياه المعالجة في ري الحدائق و المزروعات.

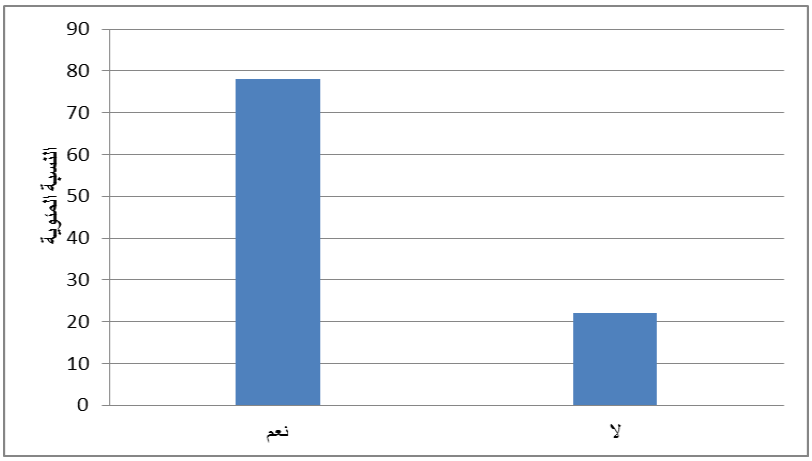


ج. <u>نشر الوعي البيئي</u>

بينت النتائج أن 78%من مجتمع الدراسة لديهم القابلية للمشاركة في نشر الوعي البيئي عن مخاطر سيل وادي النار على البيئة والمناطق المحيطة حوله، كما ويعتبر الوعي البيئي دلالة على مدى تقدم المجتمعات حيث يعتبر سلاح في تحديد سلوك السكان في البيئة المحيطة بهم، وأن 22% (شكل رقم 8)

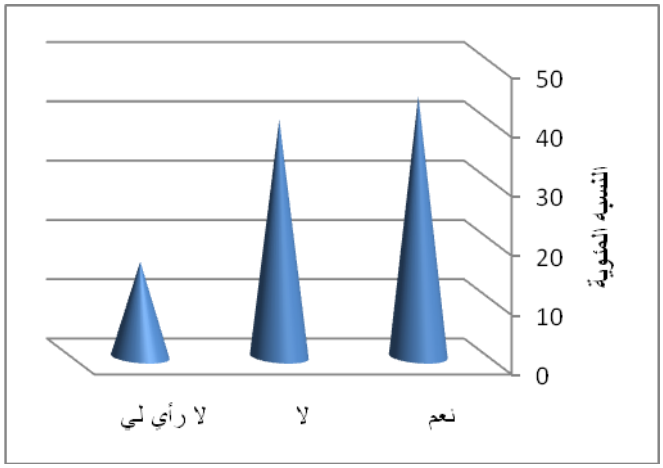
لا يوجد لديهم الاستعداد لنشر الوعي البيئي عن مخاطر سيل وادي النار ويعود ذلك لعدم معرفتهم بوسائل التوعية وربما لا يستطيعون ذلك.

الشكل رقم (8) الاستعداد لنشر الوعي البيئي بمخاطر سيل وادي النار.



بينت النتائج أن 44% من مجتمع الدراسة يجمعون أنه يتم التخلص من المواد السامة عن طريق سيل وادي النار ومن هذه المواد بقايا الدهانات والمنظفات ومخلفات المصانع مع العلم بان مثل هذه المخلفات تحتوي على عنصر الرصاص الذي يتسبب في خلق مشاكل خلقية و في النمو لدى الأطفال (شكل رقم 9)، وعنصر الكروم الذي يتسبب في مرض السرطان وضرب خلايا الجسم، ومركبات السيانيد والذي يعتبر من أكثر العناصر سمية للدم ويقوم بعمل خلل في نظام الغدد الصماء والنظام العصبي، وعنصر الفورمالديهايد وأيضاً مسببة لمرض السرطان، وأن 40% لا يعتقدون ذلك، غير أن 16% من العينة الإحصائية لم يبدو أي رأي لهم في ذلك.

الشكل رقم (9) مدى إمكانية التخلص من مواد سامة عن طريق سيل وادي النار



أشارت النتائج إلى أن 33% من مجتمع الدراسة يعتقدون أن سبب قيام بلدية القدس بسقف مجرى سيل وادي النار في الأجزاء العلوية من المجرى والتي تبدأ من بلدة سلوان حتى بداية جدار الفصل العنصري في بلدة جبل المكبر إنما هي لأسباب أمنية، وأن 32% يرجعون ذلك لأسباب صحية، وأن 21% يرجعون ذلك إلى أسباب تتلخص بالاستجابة لمطالب السكان في المنطقة، غير أن 14% من مجتمع الدراسة يرجعون هذه العملية إلى أسباب أخرى تتمثل في بسط البلدية يدها على مساحة اكبر من الأراضي و مصادرتها و لكي تكون هذه الأراضي متصلة مع بعضها البعض حيث أنه يحذر البناء في المنطقة التي قامت البلدية فيها بسقف مجرى سيل وادي النار واعتبرت تلك المنطقة بأنها مناطق خضراء يحذر البناء فيها و لا يمكن ترخيصها حسبب المخطط الهيكلي لمدينة القدس (عبدة 2006).

أشارت النتائج أن 95% من مجتمع الدراسة يعتقدون أن استخدام المياه العادمة في ري المزروعات دون معالجتها سيتسبب في وقوع كارثة بيئية في منطقة الدراسة وذلك عن طريق فقدان التربة لخصوبتها لما تحتويه هذه المياه من مواد سامة وقاتلة ناتجة عن مخلفات المصانع وجراء إلقاء مواد التنظيف فيها والمستحلبات مثل مواد الدهان والمواد القابلة للذوبان مثل أملاح اليوريا والغازات مثل ثاني أكسيد الكربون والميثان وكبريتيد الهيدروجين (Burton and Stensel 2003).

وأيضاً تسرب المياه العادمة عبر الشقوق ومسامات التربة الى الطبقات الدنيا يؤدي ألى تلويث المياه الجوفية والتي غالباً ما تكون على مسافات قريبة من السطح.

رابعاً الجوانب الصحية:

أ. الأضرار و المشاكل التي يعاني منها السكان جراء وجود سيل وادي النار

بينت النتائج أن ما نسبته 83% من مجتمع الدراسة يعتقدون بان المياه العادمة تتسبب في العديد من الأضرار والمشاكل للسكان جراء وجود سيل وادي النار ومن هذه الأضرار والمشاكل التي يعاني منها السكان في منطقة الدراسة الروائح الكريهة وخصوصاً في فصل الصيف وانتشار الحشرات والأوبئة والفيروسات البكتيرية المعدية التي سرعان ما تنتقل بين السكان، كذلك الأمراض الفيروسية والأمراض الطفيلية.

وأيضاً يتسبب بمشاكل صحية متمثلة في أن هناك بعض المزروعات تؤكل بدون طبخ أو مطبوخة بشكل جزئي فتكون هذه المزروعات من مسببات الأمراض البكتيرية والفيروسية التي سرعان ما تفتك بالإنسان وتكون أيضا ناقلة للمرض المعدي. (Planetary Notions 2002).

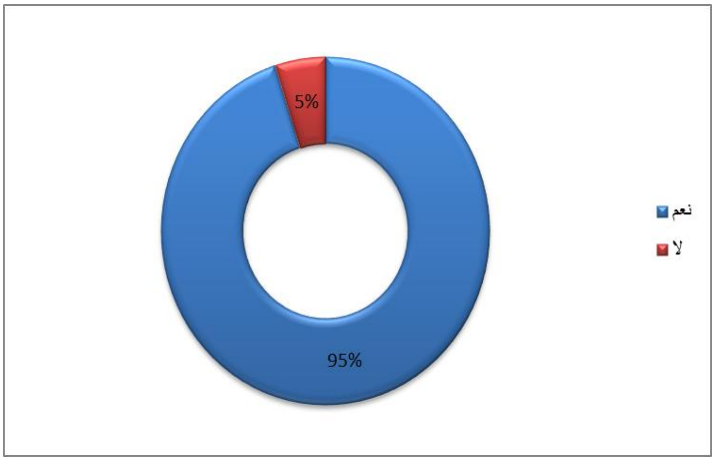
ب. الأمراض التي تنتشر بسبب المياه العادمة في منطقة وادي النار.

بينت النتائج أن28% من مجتمع الدراسة يقرون بانتشار مرض الكوليرا حيث يعتبر المرض الأكثر انتشاراً بسبب المياه العادمة، وأن 19% يشيرون إلى انتشار مرض الكبد الوبائي، وأن 10% يشيرون إلى انتشار مرض التيفوئيد، وأن 14% يؤكدون وجود مرض الديدان الشعرية، و 19% مرض الإسهال الناتج عن مياه الصرف الصحي حيث تعتبر هذه الأمراض مثل الكبد الوبائي والإسهال والديدان الشعرية والتيفوئيد والكوليرا كلها أمراض ناتجة عن مياه الصرف الصحي الغير معالجة سواء كان ذلك بالاحتكاك بها مباشرة آو غير ذلك حيث لوحظ انتشار هذه الامراض في المناطق السكنية القريبة من مجرى الوادي. (Planetary Notions 2002).

أما بالنسبة للصحة العامة فإن المياه العادمة تتسبب بنقل كثير من الأمراض التي تضر بصحة الإنسان ومن هذه الأمراض داء الكبد الوبائي Hepatitis، التهاب الأمعاء مع القيئ والإسهال Gastroenteritis، التهاب الحويصلات الهوائية التحسسي Allergic Alveolitis، ومرض الصفر أو التزمير chest tightness, and wheezing (مقابلة مع منصور 2010).

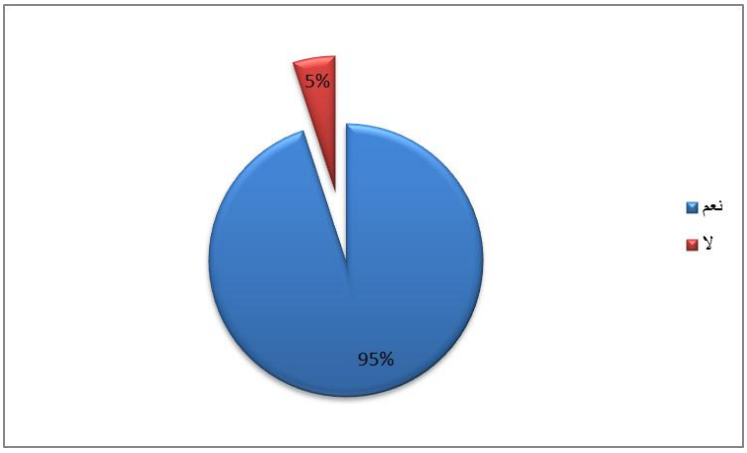
بينت النتائج أن 75% من العينة الإحصائية يقرون بوجود مقاييس ومواصفات لاستخدام المياه العادمة المعالجة في أغراض الري (شكل رقم 10)، بحيث أنه يمكن استخدامها في ري الأشجار غير المثمرة وفي ري حديقة المنزل وأشجار الزينة، وأن 25% لا علم لهم بهذه المقاييس والمواصفات لإعادة استخدام المياه العادمة المعالجة في عملية الري.

الشكل رقم (10) مدى علم السكان في منطقة الدراسة بوجود مقاييس لإعادة استخدام المياه العادمة المعالجة.



أظهرت النتائج أن 95% من العينة الإحصائية يعارضون استهلاك منتوجات ومزروعات تروى بالمياه العادمة حتى ولو كان سعرها أرخص من المنتوجات الزراعية التي تروى بمياه عذبة (شكل رقم 11)، وأن 5% لا يمانعون استهلاك تلك المنتوجات التي تروى بالمياه العادمة.

الشكل رقم (11) مدى قابلية السكان لاستهلاك منتوجات زراعية تروى بمياه عادمة



بينت النتائج أن 93% من العينة الإحصائية يعتقدون بأن الطيور التي تعيش في منطقة وادي النار تساهم في نقل الأمراض المعدية، و ان 7% من العينة الإحصائية لا يعتقدون ذلك. كما و بينت النتائج أن 90% من العينة الإحصائية يعتقدون بان المياه العادمة الجارية في سيل وادي النار تقوم بتدمير التربة و انجرافها (صورة رقم3)، و أن 10% من العينة الإحصائية لا يعتقدون ذلك، صورة رقم 3 تبين مقطع من انجراف التربة في مجرى سيل وادي النار.

صورة رقم 3 مقطع من انجراف التربة في مجرى سيل وادي النار.

الفصل السادس

تحليل العينات ومناقشتها

المقدمة:

نتيجة للظروف التي تمر بها الأراضي الفلسطينية، مروراً بالسيطرة على مصادر المياه منذ عام 1948 ومروراً بحرب 1967م حتى قيام السلطة الوطنية وما زالت الأراضي الفلسطينية تعاني من شح المياه، بسبب السيطرة الإسرائيلية على مصادر المياه الفلسطينية.

وأدت الحاجة المتزايدة للمياه إلى البحث عن مصادر توفر العجز في المياه اللازمة للزراعة والصناعة و غيرها من الاستخدامات، وخصوصاً بعد الزيادة الهائلة في النمو السكاني وما نتج عنه من زيادة في الضغط على موارد المياه وزيادة كميات المياه العادمة المصرفة للبيئة دون معالجة فأصبح هناك خطر محدق يهدد الحياة الطبيعية في البيئة وزادت نسبة احتمالية تلويث المياه الجوفية من هذه المخلفات السائلة الناتجة عن الإنسان، فكان لا بد من إعادة معالجة المياه العادمة واستخدامها قبل تصريفها للبيئة للحد من المخاطر المحتملة الناتجة عنها (Heidarpour 2007).

يوجد هناك اختلافات واسعة النطاق لاستخدامات المياه مثل السباحة وتربية الأسماك وللشرب و للزراعة والتبريد والصناعة والتجارة، كما ان لهذه الاستخدامات المختلفة صفات لنوعية المياه وتتنوع ما بين صفة وشيء متفق عليه حسب المعايير العالمية، (Donald W. Sundstrom 1979).

معايير جودة المياه:

هناك بعض النقاط الأساسية التي يجب الوقوف عندها لمراقبة معايير جودة المياه العادمة المعالجة.

– المياه التي نحصل عليها من صنبور المياه العادي والصفات التي يجب يجب التركيز عليها هي: المكونات الميكروبيولوجية، اللون، نسبة العكورة، درجة الحموضة، نسبة الأكسجين الذائب، المواد السامة، الطعم، الرائحة، و درجة الحرارة.

– مياه الاستحمام والنشاطات الأولية المتصلة بالمياه والصيد، يجب أن يتوفر فيها نفس صفات المجموعة الأولى ولكن بأقل دقة.

– مياه الزراعة والصناعة ويجب ان يتوفر فيها معايير الجودة التالية: الأكسجين المذاب، درجة الحموضة، درجة الحرارة، و المواد الصلبة العالقة.

– عمليات التبريد والملاحة والتي يجب التركيز فيها على الخصائص التاليه: المواد الطافية، درجة الحموضة والمواد الصلبة العالقة (Donald W. Sundstrom 1979).

يكمن الهدف الأساسي من معالجة المياه العادمة في التقليل من تلوث هذه المياه قبل عملية تصريفها إلى البيئة لكي نعمل على تخفيف الأضرار المحتملة التي تلحق بالبيئة والحياة المحيطة بها، وأيضاً تقليل محتواها من الملوثات العضوية، والمواد العالقة والذائبة، والعناصر السامة، التي تشكل خطراً على صحة الإنسان والبيئة (قطاوي 2008).

معايير جودة المياه العادمة:

نص قانون منظمة الصحة العالمية بأن يتم معالجة المياه العادمة بيولوجياً وذلك من أجل التخلص من بكتيريا القالون إلى أدنى حد لها في المياه العادمة المعالجة، بحيث لا تزيد عن 100عصية لكل 100لتر، كما ونص القانون على أن لا تحوي المياه العادمة المعالجة على بيوض الديدان المعوية (HWO 1989).

كما ونص قانون منظمة الصحة العالمية على أن لا تزيد القلونيات الغائطية في المياه العادمة المعالجة عن 200 عصية لكل 100لتر، في ري المحاصيل التي تؤكل دون طبخ و في ري المتنزهات والمواقع الترفيهية (مؤسسة المواصفات الفلسطينية 2003)

ويجب ان يكون هناك إستراتيجية للتعامل مع استخدام المياه العادمة المعالجة في الزراعة وذلك من خلال استخدام محاصيل تتناسب مع خصائص المياه المعالجة وذلك عن طريق الري المناسب لكي نتخلص من مشكلة تملح التربة، حيث يوجد هناك بعض النباتات التي لديها قدرة عالية على تحمل الملوحة وذلك من خلال التأقلم معها اسموزياً (الشرايدة 2001)، كما أن زيادة نسبة الأملاح في التربة يعمل على شلل النباتات وتساقط اوراق الأشجار وعمل خلل في عملية النمو للنباتات (قطاوي 2008).

في حين يتسبب الري بالمياه العادمة المعالجة إذا زاد عن الحد المطلوب إلى السمية إذا لم يتم اختيار محاصيل مناسبة وذلك عندما يتم غمر المحصول بالمياه العادمة وملامسته للأوراق فإنه يتراكم عليها فيتم امتصاصه من قبل النبتة مما يزيد في معدل الأيونات السامة مثل أيون الصوديوم و الكالسيوم وغيرها (Botkin 2007).

بينما يمكن الحد من المشاكل الصحية من خلال المعالجة المحكمة للمياه العادمة و ذلك عن طريق انخفاض محتواها إلى أدنى حد من البكتيريا، والفيروسات عند استخدامها في ري المحاصيل وخصوصاً تلك التي تؤكل طازجة (الخطيب 2003).

حيث أن مياه الصرف الصحي في حال عدم معالجتها بالشكل التام فإنها تتسبب بالأمراض الخطيرة مثل، الأمراض المعوية والتهاب الصفر وغيرها من الأمراض(Qadir 2010).

الصفات الفيزيائية للمياه العادمة:

أهم الصفات الفيزيائية للمياه العادمة هي وجود المواد الصلبة التي تؤثر في الجماليات والصفاء واللون ودرجة الحرارة والرائحة ، والمواد الصلبة هي الكمية المتبقية من عملية التبخر للعينة على درجة حرارة من 103–105 مئوية.

لقد كانت المتغيرات التي تم قياسها في عملية التحليل لعينات منطقة الدراسةهي:

يتم قياس المتغيرات التالية كصفات فيزيائية للمياه العادمة

1. درجة الحرارة. 2. درجة الحموضة pH. 3. الموصلية الكهربائية (Ec).

4. الأكسجين الذائب.

العناصر الثقيلة كما ورد في (FAO 1985):

عنصر البورون: يعتبر هذا العنصر مهم وضروري لنمو النباتات حيث يجب أن لا تزيد نسبته عن أعشار من الملغم/ لتر، وفي حال زاد عن هذه النسبة أصبح سام جداً للنباتات وخصوصاً لأشجار الحمضيات في حين أن بعض النباتات تتحمل ما نسبته 10 ملغم/ لتر.

الكاديميوم: يعتبر هذا العنصر من العناصر السامة جداً للنباتات إذا زادت نسبته في المياه العادمة المعالجة المستخدمة في الري عن 0.1 ملغم/ لتر، خصوصاً في ري المحاصيل العلفية والشمندر.

الكوبالت: يعتبر عنصر سام جداً وخصوصاً في الخضروات، اذ يجب أن لا تزيد نسبته في المياه العادمة المعالجة المستخدمة في الري عن 0.1 ملغم/ لتر.

الليثيوم: يعتبر من العناصر السامة في الخضروات حيث يجب أن لا تزيد نسبته عن 0.075 ملغم/ لتر، خاصة في الحمضيات.

المنغنيز: يعتبر عنصر سام للنباتات وخاصة في التربة الحمضية، حيث يجب أن لا يزيد عن 0.1 ملغم/ لتر، في المياه المعالجة المستخدمة في الزراعة.

الزنك: يعتبر من العناصر السامة الموجودة في المياه العادمة حيث يكون سام جداً في التربة التي تزيد درجة حموضتها عن 6 درجات.

النيكل: يعتبر من العناصر السامة في المياه العادمة المعالجة إذا زاد عن الحد المطلوب، حيث يلحق الضرر بالثروة الحيوانية التي تتغذى على المحاصيل العلفية التي تروى بالمياه العادمة، كذلك يتسبب بقلوية التربة، لذا يجب أن لا تزيد نسبته في المياه المعالجة المستخدمة في الزراعة عن 0.1 ملغم/ لتر.

الموليبدينوم : يعتبرعنصرغير سام للنباتات في تركيزات طبيعية في التربة والمياه العادمة المعالجة في الزراعة ، أما إذا زاد عن الحد المطلوب فأنه يلحق الضرر بالماشية التي تتغذى على المحاصيل العلفية.

البريليوم: يعتبر سام على النباتات إلا أنه يختلف في درجة السمية من نبات إلى آخر، على سبيل المثال أنه يعتبر سام على اللفت إذا زادت نسبته عن 5 ملغم / لتر، وبالنسبة للمحاصيل العلفية Adapted (from EPA 1973).

الرصاصPb : يعمل على منع نمو الخلايا النباتية، حيث يجب ان لا يزيد تركيزه عن 5 ملغم/لتر

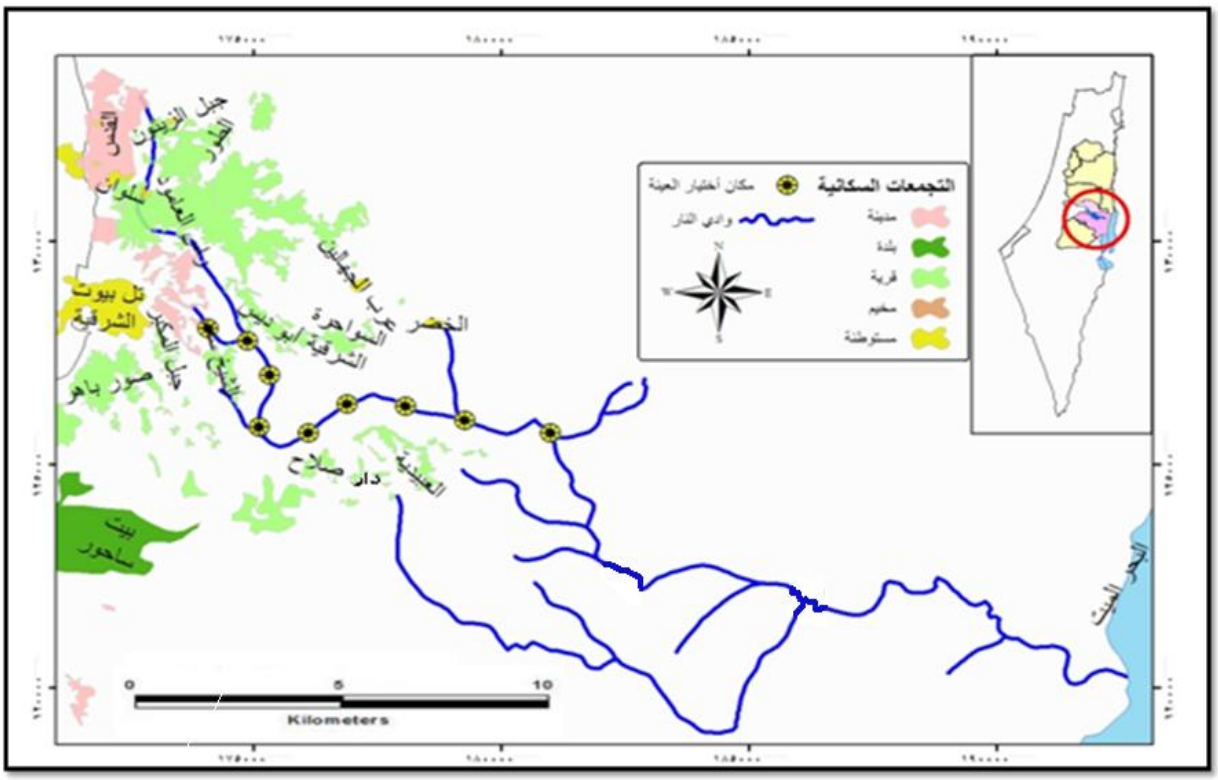
هيدروكيميائية مياه سيل وادي النار

تحاليل العينات المأخوذة من مجرى وادي النار عام 2010

لقد تم أخذ بعض العينات من مياه سيل وادي النار وذلك ضمن مناطق محددة من مجرى سيل الوادي وجمعت العينات في عبوات زجاجية، وقسمت حسب الحاجة التحليلية لها وتم وضع العبوات الزجاجية في صندوق بارد حتى وصولها للمختبر لكي تتم عملية التحليل، حيث تمت عملية التحليل في مختبرات_ جامعة بيرزيت ومن هذه العناصر التي تم تحليلها في العينات: (BOD,COD, TDS, TSS, PO, Na, K,

Ca, Mg, EC, pH)، حيث كانت آلية أخذ العينات من قبل الباحث أنه أعتمد مسافة 500 متر ما بين العينة والعينة الأخرى (خارطة رقم 7)، وكانت أيضاً من المنطقة الموجودة قبل جسر وادي النار الذي يربط جنوب الضفة الغربية بالوسط وشمال الضفة الغربية.

خارطة رقم (7): موضع أخذ عينات الدراسة.



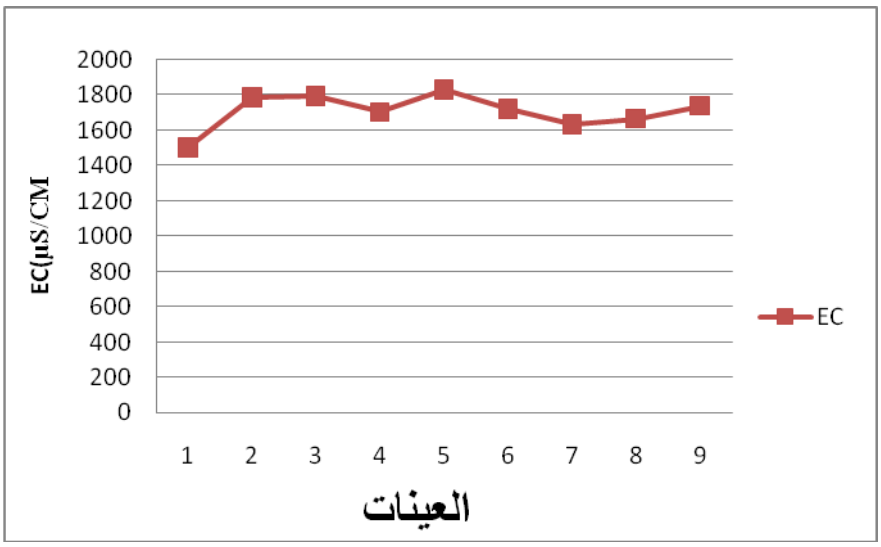
لقد تم التركيز على خصائص العناصر الأساسية، والتي تشكل الخطر الأكبر على صحة الإنسان والبيئة من حوله ومن هذه العناصر:

1 ـ الموصلية الكهربائية Electical Conductivity(EC) : تستخدم لقياس تركيز الأملاح الذائبة في مياه الري، لان الملوحة تؤثر في النباتات ونموها، أن الموصلية الكهربائية تختلف من طبقة إلى أخرى في التربة فمثلاً، في الطبقة الأولى من التربة 0– 15 سم تكون الموصلية

الكهربائية أعلى من الطبقة الوسطى وسبب ذلك هو وجود المسامات التي تسمح بتحرك الماء عن طريق الخاصية الشعرية وتبخرها وهذا يؤدي إلى تراكم الأملاح في التربة السطحيه، كما أن قيمة الموصلية في الطبقة الأولى أعلى منها في الطبقات الأخرى بسبب استخدم المياه العادمة المعالجة في الري (Sundstrom 1979).

تميل الموصلية الكهربائية للانخفاض ببطء في أسفل المجرى بسبب الادمصاص والترسيب، والنشاط المايكروبيولوجي واستهلاك النباتات للمواد المعدنية وغير المعدنية ومنها الاملاح.

شكل رقم (12) مقدار الموصلية الكهربائية في مجرى سيل وادي النار.



ومن الملاحظ في الشكل رقم (12) أن الموصلية الكهربائية تأخذ بالارتفاع عند العينة الخامسة في مجرى الوادي (وادي النار) وذلك يرجع إلى اندماج المياه العادمة القادمة من القدس مع مياه الصرف الصحي القادمة من بيت لحم ولعل الارتفاع الذي حدث عند العينة الخامسة يعود إلى أنه في محافظة بيت لحم يتم التخلص من مخلفات المصانع بمياه الصرف الصحي مثل مخلفات مصانع الأدوية ومخلفات مصانع الصابون.

2 -الملوحة Salinity: تحدد نسبة الملوحة لمياه الري عن طريق قياس الموصلية الكهربائية، وهو العامل الاكبر أهمية لتحديد ملائمة المياه للزراعة، ولمعظم أهداف الري في الزراعة تستخدم قيم الموصلية الكهربائية والمواد الصلبة الذائبة حيث انهما مرتبطات حسب المعادلة التالية:

$$TDS \approx EC * F$$

حيث أن: F =(0.55-0.75)

و تقاس المواد الصلبة الذائبة بوحدة TDS(mg/L).

و تقاس الموصلية الكهربائية بوحدة EC(µS/cm).

TDS= 1503*0 .65

TDS = 976.95

بناءً على تطبيق المعادلة السابقة فإن قيم المواد الصلبة الذائبة تكون كما هي مبينة في الجدول التالي:

جدول رقم 10 قيم المواد الصلبة الذائبة لتحاليل 2010م من مجرى سيل وادي النار.

قيم EC	قيم TDS
1503	976.9
1784	1160
1794	1666
1703	1107
1830	1890
1720	1118
1635	1063
1666	1083
1739	1130

المصدر: (الباحث 2010)

تبين من خلال الجدول السابق أن قيم المواد الصلبة الذائبة المأخوذة من مجرى وادي النار عام 2010م تقع ضمن الفئة الوسطى من تصنيف (Ayers and Westcott 1985) والتي تتراوح من

450–3000 اذ بلغ المتوسط للمواد الصلبة الذائبة في مجرى سيل وادي النار لتحاليل لعام 2010 1110 ملغم لكل لتر.

حيث إن وجود الأملاح يؤثر على نمو النباتات والضغط الاسموزي يتأثر بسبب وجود المواد الصلبة الذائبة، وأي تأثير يتم في الضغط الاسموزي في منطقة الجذور يؤدي إلى تغيير في معدل إمتصاص النبات للماء (Amir 2009).

حيث انه تم تقسيم المياه لخمس اصناف حسب صلاحيتها للزراعه بالاعتماد تصنيف Wilcox 1955 جدول(11):

جدول رقم (11) تقسيم المياه حسب تصنيف Wilcox 1955.

نوعية المياه	EC (µS/cm)	SSP (% Na)
ممتازة	< 250	<20
جيدة	250-750	20-40
مياه جائز استخدامها	750-2000	40-60
مياه مشكوك فيها	2000-3000	60-80
مياه غير ملائمة	>3000	>80

* النسبة المئوية للصوديوم المذاب :(SSP) Soluble Sodium Percentage (Wilcox,1955)

جدول رقم (12) يبين النسب لعينات (Ca ,M g ,K ,Na) المأخوذة من مجرى سيل وادي النارعام 2010:

Ca mg/L	Mg mg/L	K mg/L	Na mg/L
385	110	31	154
338	112	22	172
367	134	28	191
328	108	14	133
422	144	28	138
355	116	33	165
318	106	40	172
334	118	48	166
360	134	22	171

حيث إن زيادة تركيز الصوديوم يؤدي الى زيادة تركيزه في التربة مما يسمح له بتغيير الايونات في جزيئات التربة ويعبر عنها حسب المعادلة التالية:

$$SSP= ((Na^{+1}+K^{+1})/Ca^{+2}+Mg^{+2}+Na^{+1}+K^{+1))*100$$

وبتطبيق المعادلة السابقة كالتالي

e.g:

SSP = (154+ 31/ 385+ 110+ 154+ 31)× 100

SSP=(185/ 620)× 100

SSP= 27.2

جدول رقم (13) يبين النسبة المئوية للصوديوم المذاب و مقارنتها مع جدول (12) والذي يوضح تصنيفات المياه حسب جودة استخدامها في الزراعة كما فسرها Wilcox 1955:

جدول رقم (13) يبين النسبة المئوية للصوديوم المذاب لعينات الدراسة.

رقم العينة	نسبة SSP(Na%)
1	27.2
2	29.6
3	30.4
4	25.2
5	22.6
6	29.5
7	33.3
8	32.1
9	28

من خلال جدول (13) نجد أن معدل ذوبان الصوديوم في مياه سيل وادي النار تقع ضمن التصنيف الثاني(مياه جيدة) حسب تصنيف Wilcox 1955 وهذا يعني أنها جيدة للاستخدام الزراعي، حيث تتعرض للفلترة خلال جريانها و خصوصاً في المناطق السفلية من الوادي.

تنخفض النسبة المئوية للصوديوم المذاب في أسفل المجرى وهذا ناتج عن انخفاض تركيز كل من الصوديوم والبوتاسيوم وزيادة تركيز المغنيسيوم والكالسيوم، حيث يكون انخفاض SSP شتاءً أعلى منه في فصل الصيف وذلك بسبب انخفاض تركيز الصوديوم في فصل الشتاء بحيث تكون نسبة SSP في فصل الصيف أعلى من فصل الشتاء(Amir 2009).

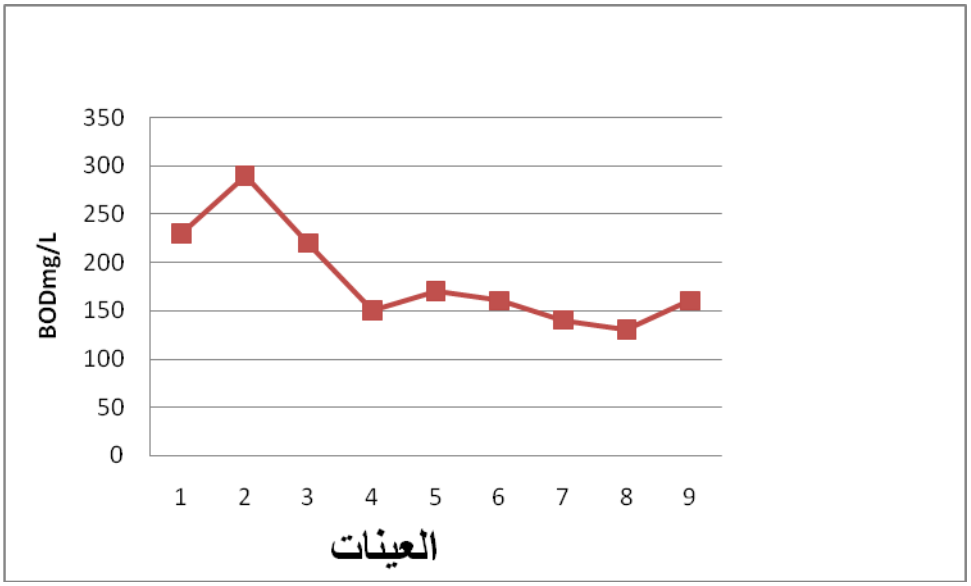
3 +الأكسجين المستهلك حيوياً(BOD): عبارة عن كمية الاكسجين المطلوبة من قبل الكائنات الحية الدقيقة لتحقيق الاستقرار في المواد العضوية في مياه الصرف الصحي (Metcalf and Eddy 2003)

ويستخدم بشكل مباشر لقياس المواد العضوية (Sundstrom and Klei 1979)، وبوجود الاكسجين يأخذ التنفس الهوائي مكانة ويتحول جزء من المواد العضوية الى جزيئات عضوية جديدة والباقي من المواد العضوية يتحول إلى مركب نهائي مستقر، وفي غياب الأكسجين يحدث التنفس اللاهوائي وينتج مركبات نهائية غير مستقرة مثل الاحماض العضوية والكحول والكيتونات، (Tebbutt 1998).

تميل نسبة (BOD) بالانخفاض في أشهر الصيف بسبب ارتفاع الحرارة وزيادة التبخر فتقل نسبة الاكسجين الذائب في الماء، وتزيد العضيات الدقيقة، ومما يؤدي إلى زيادة النشاط الحيوي الذي يؤدي إلى زيادة استهلاك الأكسجين في المياه العادمة نتيجة ارتفاع درجات الحرارة، في حين تزيد نسبة (BOD) في أشهر الشتاء، بسبب الانخفاض في درجات الحرارة الذي يؤدي إلى زيادة ذائبية الأكسجين في الماء ويقل عدد الكائنات الحية الدقيقة مما يقلل من النشاط الحيوي واستهلاك الأكسجين (Metcalf and Eddy 2003)

بلغت نسبة الاكسجين المستهلك حيوياً 183ملغم/لتر في مياه سيل وادي النار المأخوذه عام 2010 من قبل الباحث، وهذه النسبة تزيد عن المعدل المحدد من قبل المواصفات الفلسطينية حيث حددت النسبه 90ملغم/لتر لري المزروعات (مؤسسة المواصفات والمقاييس الفلسطينية 2003).

شكل رقم (13) تمثيل بياني لعينات BOD المأخوذة من مجرى سيل وادي النار:



من الملاحظ في الشكل السابق أنه يكون هناك ارتفاع في نسبة الاكسجين المستهلك حيوياً عند العينة الثانية ثم تأخذ بالانخفاض، وتعود النسبه بالارتفاع عند العينة الخامسة، وذلك لاختلاط مياه الصرف الصحي العادمة القادمة من القدس مع مياه الصرف الصحي القادمة من بيت لحم.

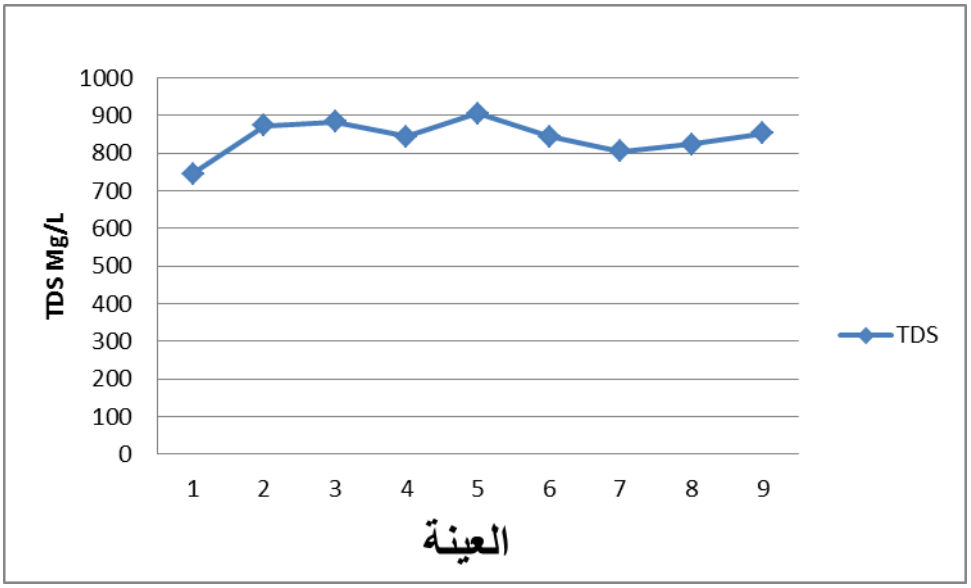
4 -الأكسجين المتطلب كيميائياً (COD): عبارة عن قياس لكمية الأكسجين التي تتناسب أو تعادل المكونات العضوية في العينة وتتلاءم لحدوث الأكسدة بواسطة المواد الكيميائية المؤكسدة القوية.

بينت نتائج فحص العينة المأخوذة من مجرى سيل وادي النار للاكسجين المتطلب حيوياً بأنها بلغت315.7ملغم/ لتر وهذه النسبة تزيد عن الحد الموصى به من قبل المواصفات و المقاييس الفلسطينية البالغة 234 ملغم/ لتر (مؤسسة المواصفات الفلسطينية 2003).

5 -المواد الصلبة الذائبة (Total Dissolved Solids(TDS:

بلغت نسبة المواد الصلبة الذائبة في مجرى سيل وادي النار 843.6 ملغم/ لتر ضمن العينة المأخوذة عام 2010، (شكل رقم 14) وهذه النسبة تعتبر عالية، حيث يجب أن لا تزيد نسبتها في مياه الري عن 500ملغم/ لتر، وفي حال زادت عن هذا الحد فإنها تصبح ضارة للتربة وللمزروعات، وفي حال كانت نسبتها تتراوح ما بين 500– 1000 ملغم/ لتر يجب أن تستخدم فقط في ري المزروعات في تربة ذات مسامية عالية، كما وأنها تؤثر على النباتات الحساسة (مؤسسة المواصفات والمقاييس الفلسطينية 2003).

شكل رقم (14) تمثيل بياني لعينة المواد الصلبة الذائبة.



تنخفض المواد الصلبة الذائبة في أسفل مجرى وادي النار، حيث يكون الانخفاض في أشهر الشتاء بمعدل 11.2%، في حين بلغت نسبة الانخفاض في أشهر الصيف 8.9%، وذلك بسبب الادمتصاص (حيث تمتص المواد الصلبة الذائبة على سطوح صلبة)، والترسيب والتراكم والنشاط البيولوجي للكائنات الحية واستهلاك النباتات للعناصر الفلزية واللافلزية (Amir 2009).

6 -المواد الصلبة العالقة Total Suspended Solids (TSS): تقل كمية المواد الصلبة العالقة في أشهر الشتاء بقيمة 62.6%، وفي أشهر الصيف بقيمة 77.5% في أسفل المجرى وذلك نتيجة لترسيب الجزيئات (Amir 2009).

يجب أن لا يزيد معدل المواد الصلبة العالقة في المياه عن 200 ملغم لكل لتر، ويمكن أن تروى بها محاصيل نباتية لا تأكل قشرتها كالجوز واللوز والاشجار متساقطة الأوراق كالتفاح والمحاصيل المدارية كالمنجا والعنب (مؤسسة المواصفات والمقاييس الفلسطينية 2003) في حين بلغ متوسط المواد الصلبه العالقة 349 ملغم / لتر من مياه سيل وادي النار للعينة المأخوذة عام 2010.

7 -الفسفور(PO_4): يميل الفسفور للانخفاض في أشهر الشتاء، حيث تبلغ نسبته 25.9% وفي الصيف 33.4%، وذلك بسبب وجود نشاط بيولوجي كبير بسبب الارتفاع في درجات الحرارة والزيادة في قيم الفوسفات في أشهر الصيف التي هي أعلى منها في أشهر الشتاء نتيجة للتبخر.

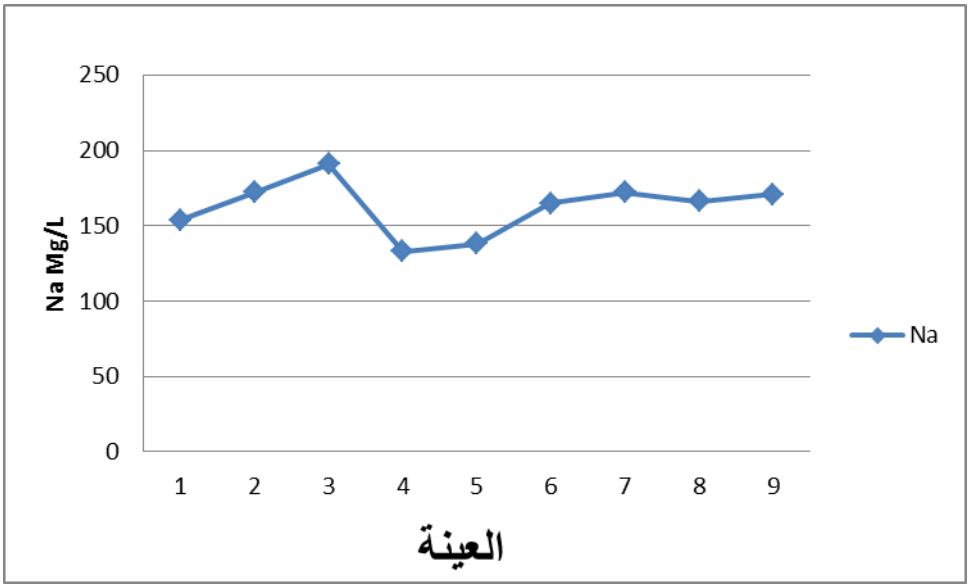
8 -الصوديوم Sodium(Na):

يعتبر الصوديم من أهم العناصر الأساسية التي تشارك في عمليات الحفاظ على الضغط في الخلايا الحية النباتية والحيوانية،(شكل رقم15) وعند وجود خلل بالتوازن في عنصر الصوديوم في حال تمت زيادته فإنه يعمل على خلل بالتوازن عند الإنسان والتسبب في العديد من الأمراض ومنها: ضغط الدم والقلب، وتلف الكبد ويعمل في النباتات على موتها وجفافها إذا زادت النسبة عن الحد المطلوب، حيث بلغت نسبة الصوديم في العينة المأخوذة من مجرى سيل وادي النار 162.5 ملغم/ لتر، في حين يجب أن لا يزيد معدل الصوديوم عن 100 ملغم/ لتر وحسب ما أوصت به منظمة الصحة العالمية (Ayers and Westcott 1985) ويعتبر عنصر الصوديوم مهماً في عملية التوازن المائي في جسم الإنسان، وعلاج لمرض القلب والكلى وهو مهم للدورة الدموية، وغالباً يكون السبب في ارتفاع هذه النسبة ناتج عن الاستخدام

المنزلي للمنظفات ومساحيق الغسيل والصابون وبقايا مخلفات المصانع (Patterson, 1997).

تنخفض نسبة الصوديوم عند مصب الوادي بمعدل 22.7% في أشهر الشتاء، وبمعدل 7.9% في أشهر الصيف وذلك بسبب الامتصاص العالي لايونات الصوديوم نتيجة لارتفاع معدل تدفق مياه الصرف الصحي وأيضاً بسبب انخفاض تركيز استهلاك الصوديوم من قبل العضيات الدقيقة في النظام الغذائي وعملية التمثيل الميكروبي (العمليات الحيويه)، كما ان نسبة تركيز الصوديوم في الصيف أعلى منها من الشتاء بسبب التبخر للمياه العادمة، شكل رقم (15) يبين تمثيل بياني لعينة الصوديوم المأخوذة من مجرى سيل وادي النار عام 2010.

شكل رقم 15 يبين تمثيل بياني لعينة الصوديوم المأخوذة من مجرى سيل وادي النار عام 2010



9 ـ البوتاسيوم (k)Potassium:

يعتبر البوتاسيوم مادة أساسية لجسم الإنسان، ويعتبر البوتاسيوم الدعامة الأساسية لبث الرسائل عبر الجهاز العصبي عن طريق إرسال إشارات غير دقيقة مما يؤدي في بعض الأحيان للتسبب بالشلل، كما أن زيادة نسبة البوتاسيوم إلى اضطراب في نبضات القلب، والفشل الكلوي، ويعتبر مهم في كونه يعمل على تحويل الماء إلى طاقة في الخلايا الجسمية ويساعد على تحويل الكربوهيدرات إلى الجلوكوز ضمن خلايا الدم الحمراء وبعد ذلك يتم توزيعه في مجرى الدم شكل رقم (16)، كما يعتبر البوتاسيوم مهم في بناء العظام والأسنان وعدسات العين بالتفاعل مع فيتامين (D)، ويعتبر مهماً في تطوير غشاء الخلية والانقسام الخلوي ويحمي من تقلصات العضلات وتخثر الدم، ويعمل على استقرار درجة الحموضة في جسم الإنسان.

شكل رقم (16) رسم بياني لعينة البوتاسيوم المأخوذة من مجرى سيل وادي النار عام 2010.

تميل ايونات البوتاسيوم للانخفاض أسفل المصب حيث تنخفض في اشهر الشتاء بمعدل 10.6% وفي أشهر الصيف بمعدل 24.3%، وذلك بسبب ارتفاع الامتصاص لايونات البوتاسيوم من قبل العشب نتيجة لانخفاض معدل تدفق مياه المجاري، كما ان قيمة البوتاسيوم في الصيف أقل منها

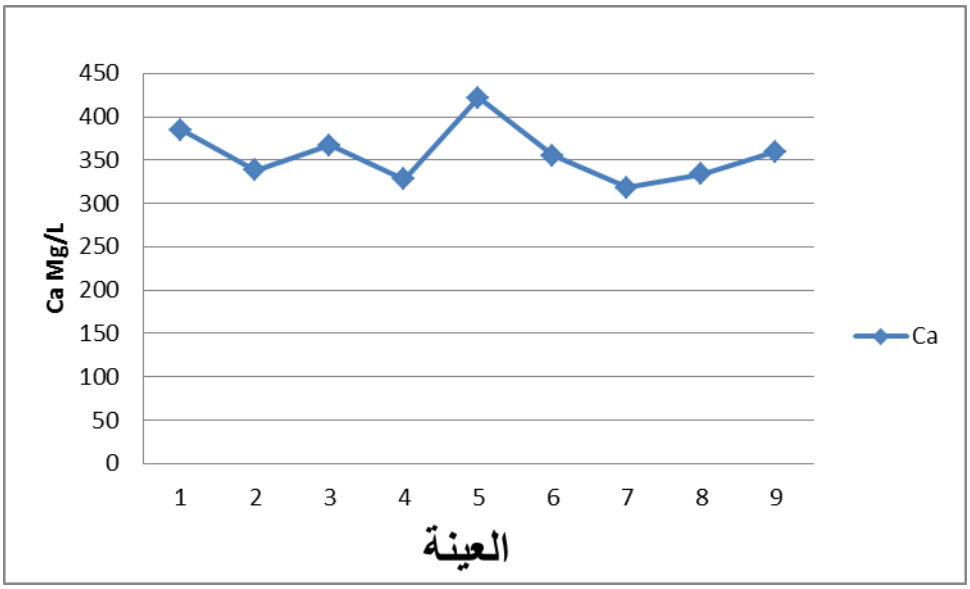
في الشتاء بسبب ارتفاع النشاط البيولوجي في المياه العادمة وأيضاً يعتبر مصدر غذائي جيد للطحالب والعشب في الصيف، كما وأنه يتم استهلاكه من قبل العضيات الدقيقة في النظام الغذائي للتمثيل الأيضي الميكروبي، وفي حين تم فحص عينة البوتاسيوم المأخوذة من مجرى سيل وادي النار وجد ان نسبة العينة بلغت 29.6 ملغم/لتر وهذه النسبة تزيد عما تم تحديدة من قبل مؤسسة المواصفات و المقاييس الفلسطينية، حيث يجب ان لا تزيد نسبة الكالسيوم عن 12 ملغم/ لتر(مؤسسة المواصفات و المقاييس الفلسطينية 1997).

10_ الكالسيوم Calcium(Ca):

يعتبر عنصر الكالسيوم مهم في جسم الإنسان لكونه يحمي من هشاشة العظام، ويمنع تصلب الشرايين، والنوبات القلبية، والسكتات الدماغية، ويعمل على خفض الدهون في الدم، كما ويعمل على توازن البروتينات في الجسم، بينما في حال زادت نسبة الكالسيوم أو نقصت عن الحد المطلوب فإنها تعمل على تكوين حصوة الكلى، وتدمير أنسجة الكلى واختلال في وظائف الكلى، ويؤثر على البروتين فإنه يعمل على تصلب الشرايين إذا زاد عن الحد المطلوب. وقد بلغت نسبة الكالسيوم في العينة الماخوذة عام 2010م (شكل 17) من مجرى سيل وادي النار 358.5 ملغم/ لتر، في حين أنه يجب ان لا تزيد عن 200ملغم/ لتر (مؤسسة المواصفات والمقاييس الفلسطينية، 1997).

ويمكن الحصول على الكمية الكافية من الكالسيوم عن طريق تناول الأغذية النباتية التي تعتبر مصادر جيدة للكالسيوم، مثل الخضر ذات الأوراق الخضراء الداكنة (مثل اللفت والخردل، والكرنب، واللفت الأخضر)، والقرنبيط والفول والتين المجفف وبذور عباد الشمس، والحبوب المدعمة بالكالسيوم والعصائر, و منتجات الألبان هي مصادر جيدة للكالسيوم، لكنها تحتوي أيضا على كميات كبيرة من الدهون والبروتينات.

شكل رقم (17) يمثل رسم بياني للعينة الكالسيوم المأخوذة من مجرى سيل وادي النار عام2010م.



يزيد تناقص ايونات الكالسيوم في أشهر الشتاء بمعدل 27.3% ، وفي فصل الصيف 13.7%، وذلك بسبب سرعة التدفق للمياه في مجرى الوادي وقوة التيار المائي الذي يؤدي إلى ذوبان الصخور في فصل الشتاء (Tebbutt 1998).

11_ المغنيسيوم Magnesium (Mg):

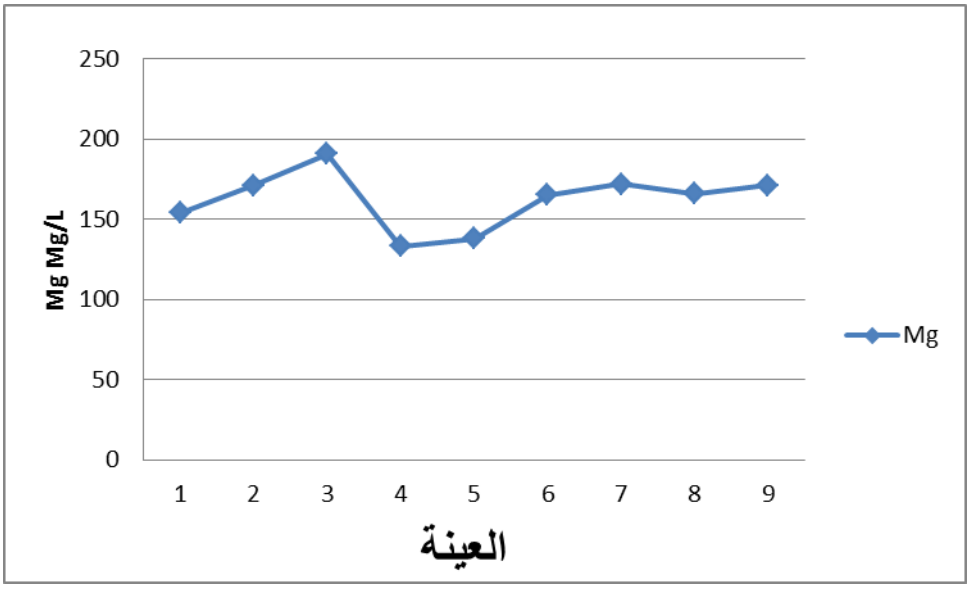
أن زيادة نسبة المغنيسيوم في الجسم عن الحد المطلوب يتسبب في مرض القلب وضغط الدم والذبحة الصدرية، ويعتبر المغنيسيوم مهم في عملية بناء العظام وضبط الأعصاب عند الإنسان ويعمل على استرخاء العضلات ويمنع تشنجها، ويمنع اضطراب القلب والأوعية الدموية وينظم عمل الكلى والعضلات والغدد وينظم إفراز الهرمونات وينشط عمل الدماغ (شكل رقم 18)، أما في حال تم زيادة في عنصر المغنيسيوم في جسم الإنسان فإن هذا بدوره يقوم بالتسبب بالعديد من المشاكل وهي: تشنج العضلات وتوترها، ألام الظهر والمفاصل والرقبة، والصداع وتوتر مفصل الفك الصدغي والذبحة الصدرية وضيق التنفس، التسبب بالإمساك، والتشنجات البولية، والتأثير على النظر، والتسبب بتوتر عضلات الأذن، ويعمل على اضطرابات الجهاز

الهضمي مثل: الإسهال لفترات طويلة، وسوء الامتصاص، والتهاب الأمعاء، أمراض الكلى والتسبب بداء السكري (Rude 2007)

ويمكن توفير هذه الكمية من المغنيسيوم عن طريق تناول الخضروات الخضراء والبقوليات والطماطم، والألبان واللحوم والأسماك، وعصير البرتقال، وفول الصويا والبطاطا (Drake 2007)

وعند فحص عينة المغنيسيوم المأخوذة من سيل وادي النار بلغت 123.3 ملغم/ لتر، في حين يجب ان لا تزيد عن 120 ملغم/ لتر (مؤسسة المواصفات والمقاييس الفلسطينية 1997).

شكل رقم (18) رسم بياني لعنصر المغنيسيوم المأخوذه من مجرى سيل وادي النار.



يكون هناك زيادة في تركيز أيونات المغنيسيوم أسفل مجرى وادي النار حيث تزيد بمقدار 21.3% تقريباً في أشهر الشتاء، في حين تزيد في أشهر الصيف بمعدل 10.7% وذلك بسبب التدفق العالي، الإ أن قيم المغنيسيوم أعلى صيفاً من الشتاء بسبب التبخر الشديد الناتج عن ارتفاع درجات الحرارة (Tebbutt, 1998).

12_ معدل ادمتصاص الصوديوم Sodium Adsorption Ratio (SAR): تنخفض نسبته في أسفل المجرى وهذا بسبب نقصان تركيز الصوديوم وزيادة تركيز كل من الكالسيوم والمغنيسيوم حيث تكون نسبته أعلى في أشهر الصيف منه في أشهر الشتاء (Amir 2009).

والمعادلة التالية تبين كيفية حساب معدل ادمتصاص الصوديوم:

$SAR = Na^{+1} / ((Ca^{+2}+Mg^{+2})/2)^{0.5}$

e.g:

$SAR = (154/23)/((385/40^{+2} + 110/24^{+2})/2)^{0.5}$

$SAR = 6.7/(2.6)^{0.5}$

SAR = 2.5mequ

جدول (14) قيم معدل ادمتصاص الصوديوم في عينات الباحث المأخوذة من مجرى سيل وادي النارينباء على تراكيز Na, Ca, Mg:

رقم العينة	معدل ادمتصاص الصوديوم SAR mequ
1	2.5
2	2.8
3	3.05
4	2.29
5	2.09
6	2.7
7	3
8	2.8
9	2.75

بناءاًعلى مقارنة العينات التي تم تحليلهاعام 2010 في الجدول (12) مع جدول (14) والذي يبين قيم معدل ادمتصاص الصوديوم (SAR) حسب جدول (Wilcox 1955) تبين أن مياه الصرف الصحي في سيل وادي النار صالحة للزراعة وتقع ضمن التصنيف الأول حسب جدول (Wilcox 1955).

جدول رقم (15) تصنيف مياه الري للمزروعات حسب معدل ادمتصاص الصوديوم بناء على تصنيف (Wilcox 1955):

SAR	صنف المياه	الوصف
<10	1	نسبة الصوديوم قليلة: يستخدم في ري جميع المزروعات مع نسبة ضرر قليلة و هو مناسب لجميع أنواع الترب.
10-18	2	نسبة الصوديوم متوسطة: يستخدم في ري المزروعات في التربة ذات النفاذية العالية و ذات القوام الكبير.
18-26	3	نسبة الصوديوم عالية: يسبب خطورة على جميع أنواع التربة حيث أنه لا يسستخدم في ري المزروعات.
>26	4	نسبة الصوديوم عالية جداً: غير مناسب لأهداف الزراعة.

إن من أهم الصفات الواجب توفرها في مياه الصرف الصحي المعالجة قبل اعادة استخدامها هي:

1. الملوحة خصوصاً في المناطق الجافة أو قليلة المياه.
2. العناصر الثقيلة.
3. الجراثيم الممرضة.

حيث يجب أن تكون هذه العناصر الثلاثة في أدنى حد لها في المياه المستخدمة في الزراعة لكي نستطيع استخدامها، جدول (16) يشير للنسب الواجب توفرها في مياه الري للمزروعات:

جدول (16): الصفات الواجب توفرها في مياه الصرف الصحي المعالجة عند إعادة استخدامها.

المتغير	الوحدة	درجة التقيد للاستخدام		
		الحد الادنى	المتوسط	الحد الأقصى
Salinity, EC_W	µS/cm	<700	700-3000	>3000
TDS	mg/L	<450	450-2000	>2000
TSS	mg/L	<50	50-100	>100
N	mg/L	<5	5-30	>30
Na	mg/L	<70	>70	>70
SAR	-	<3	3-9	>9

* (Ayers and Westcott 1985).

وحسب تصنيف (Wilcox 1955) نجد أن نسبة الملوحة في المياه المعالجة تقع ضمن التصنيف الثالث وهي مياه جائز استخدامها في الزراعة، وبناءاً على تصنيف (Ayers and Westcott 1985) تبين أن نسبة الملوحة تقع ضمن الحد المتوسط وهذا يعني أنه جائز استخدامها، ويبين جدول (17) نسبة الموصلية الكهربائية والمواد الصلبة العالقة في مجرى سيل وادي النار ضمن عينات الباحث.

جدول (17) نسبة الموصلية الكهربائية و المواد الصلبة العالقة في مجرى سيل وادي النار.

المتغير	الحد الأدنى	الحد الأعلى
µS/cm EC	1503	1830
mg/L TDS	745	905

وبمقارنة القيم الناتجة من تحليل المياه العادمة المأخوذة من وادي النار المبينة في جدول (16) ومقارنتها مع تصنيف (Wilcox 1955) وتصنيف (Ayers and Westcott 1985) في جدول (11) نجد أنها صالحة للزراعة و تقع ضمن المياه الجائز استخدامها وهو التصنيف الثالث Wilcox 1955 وتقع ضمن التصنيف المتوسط لدى (Ayers and Westcott 1985).

الفصل السابع

الخاتمة والاستنتاجات والتوصيات

الخاتمة:

نتيجة للزيادة المطردة في أعداد السكان والتي أدت إلى الضغط على موارد المياه العذبة، فأن الأراضي الفلسطينية تعاني من نقص في موارد المياه نتيجة لسيطرة المحتل على الغالبية العظمى من مصادر المياه، كان هناك ضغط على المياه وأدى أيضاً إلى زيادة تصريف المياه المستهلكة للبيئة دون أدنى مراحل للمعالجة للتخفيف من الخطر المحدق الذي بات يشكل كابوساً محدقاً يهدد البيئة والحياة البشرية.

فكان لا بد من البحث عن طرق ووسائل حديثة وملائمة للتخلص من المياه العادمة الناتجة عن الاستخدام الآدمي والتقليل من الأضرار التي قد تلحق بالبيئة جراء تصريفها بدون معالجة، كما أن معالجة المياه العادمة يفتح أفاق جديدة لتوفير مصدر أخر للمياه لاستخدامها في الأغراض العامة مثل ري الأشجار الحرجية وغسيل السيارات وتنظيف الأماكن العامة وري الحدائق والمتنزهات العامة، كما أنها ستحمي البيئة من الأثار السلبية المتوقع حدوثها في حال تم تصريف المياه العادمة دون معالجة، ومن خلال ذلك تظهر أهمية أخذ رأي السكان في تقبل وجود محطة تنقية في منطقة الدراسة وتقبلهم لاستخدام المياه المعالجة.

حاولت الدراسة التعرف على المياه العادمة من حيث نوعيتها ومكوناتها و الطرق التي يتم التخلص منها، كما وبحثت الدراسة في مدى إمكانية استخدام مياه سيل وادي النار بعد معالجتها ومقارنتها بقيم و مقاييس عالمية، وبحثت في مدى تقبل المجتمع لاستخدام المياه المعالجة من حيث مبدأ القبول أو الرفض لاستخدامها في منطقة الدراسة في ري المحاصيل الزراعية وفي ري الحدائق العامة.

وقد تم الاعتماد في هذه الدراسة على استخدام المنهج الكمي والمنهج الميداني من خلال جمع البيانات والمعلومات عن طريق المشاهدة أو الملاحظة المباشرة وإجراء مقابلات شخصية مع أصحاب الاختصاص، والرجوع للمصادر المكتبية والمقالات والأبحاث والمنشورة، واعتمدت الدراسة بشكل أساسي على تصميم استبيان و توزيعه على مجتمع الدراسة بطريقة العينة العشوائية حيث تكون الاستبيان من العديد من الأسئلة التي شملت الجانب الاجتماعي والاقتصادي والبيئي و الصحي، وقد تم استخدام التقنيات الإحصائية في تحليل الاستماره باستخدام: حزمة **(SPSS, EXCEL)** في التحليل الكمي، والاعتماد على حزمة **(GIS)** في رسم الخرائط لمنطقة الدراسة ومنها: خريطة التربة وتوزيع المطر والمناخ وجيولوجية المنطقة ومجرى سيل وادي النار.

كما وتم الرجوع لمنشورات الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني للاستفادة من البيانات التي تخص موضوع الدراسة، واستخدام المنهج التحليلي في تحليل تسعة عينات مأخوذة من المياه العادمة من سيل وادي النار، حيث تم تحليل العينات في مختبر قسم الكيمياء بجامعة بيرزيت عام 2010.

بينت نتائج الدراسة أن معظم سكان منطقة الدراسة لا يمارسون النشاط الزراعي وذلك يعود إلى مصادرة الأراضي الزراعية من قبل الاحتلال بحجج أمنية (إقامة جدار الفصل العنصري)، وأن هناك نسبة من السكان حال جدار الفصل العنصري من وصولهم لأراضيهم الزراعية، ومن الأسباب التي حالت دون ممارسة السكان للنشاط الزراعي في منطقة الدراسة هو وجود مياه سيل وادي النار العادمة غير المعالجة حيث بلغت نسبة الذين يمارسون النشاط الزراعي 27% فقط من العينة الإحصائية، كما يوجد فئة من مجتمع الدراسة يمارسون النشاط الوظيفي الذي يوفر لهم الضمان الاجتماعي على المستوى البعيد وتوجه نسبة من السكان للعمل في المناطق المحتلة.

أظهرت نتائج الدراسة أن معظم السكان الذين يمارسون النشاط الزراعي يعتمدون على نمط الزراعة البعلية، أما ممارسة نمط الزراعة المروية فنسبة من يمارسها قليل وذلك بسبب قلة مصادر المياه

الصالحة للزراعة وقلة الأيدي العاملة ولكون أن المياه مشتراة من قبل بلدية الاحتلال وبالكاد تكفي هذه المياه للاستخدام الآدمي اليومي.

بينت نتائج الدراسة أن معظم المحاصيل المزروعة في حوض وادي النار هي أشجار الزيتون حيث بلغت النسبة 50% وقدرت المساحات المزروعة بأشجار الزيتون حسب المصادر الرسمية 2657.5 دنم (HWE 2006)، هذا بالإضافة للمحاصيل الحقلية مثل: الشعير والقمح والكرسنة والذرة والتي غالباً ما يستخدمونها كغذاء للحيوانات، ويقومون بزراعة الخضروات.

كشفت نتائج الدراسة ان هناك نسبة عالية من السكان يعارضون استهلاك محاصيل زراعية تروى بالمياه العادمة ويرجع ذلك لأسباب صحية و نفسية.

كما أوضحت نتائج الدراسة أن 63% من عينة الدراسة يقومون بتطبيق إجراءات توفير المياه وذلك نظراً لمحدودية مصادر المياه العذبة وغلاء سعر المياه، كما ويعتقدون بأن وجود محطة تنقية تقوم بتكرير المياه العادمة في حوض وادي النار تعمل على إنهاء مشكلة المياه العادمة والذي من خلالها يتوفر مصدر لري المزروعات والقضاء على الروائح الكريهة والمواد السامة.

بينت نتائج الدراسة أن 83% من العينة الإحصائية يعتقدون بأن المياه العادمة تتسبب بالأضرار والمشاكل للسكان جراء وجود سيل وادي النار ومنها الأضرار الصحية مثل انتشار مرض الكوليرا وفيروس الكبد الوبائي والتيفوئيد والإسهال.

كما بينت النتائج من خلال تطبيق معادلة **(النسبة المئوية للصوديوم المذاب)** بأن مياه سيل وادي النار بعد معالجتها صالحة لممارسة النشاط الزراعي بصفتها مياه جائز استخدامها و تقع ضمن التصنيف الثاني حسب جدول (WILCOX,1955) في الجزء السفلي من الوادي.

من خلال تطبيق قانون (**معدل امتصاص الصوديوم**) على العينات المأخوذة من سيل وادي النار تبين أن مياه سيل وادي النار المعالجة صالحة للاستخدام الزراعي حيث تقع ضمن التصنيف الأول حسب ما ورد في جدول (WILCOX 1955) .

بينت النتائج أن مياه سيل وادي النار صالحه للزراعة وذلك بعد مقارنة نتائج تحليل العينات المأخوذة من سيل وادي النار مع جدول (Wilcox 1955) للمياه العادمة وجدول Ayers and Westcott 1985 و تقع ضمن المياه الجائز استخدامها.

الاستنتاجات:

خرجت الدراسة بمجموعة من النتائج التي تتعلق بالدراسة و هي:

1. أن ما نسبته 57% من مجتمع الدراسة يعارضون و بشدة استخدام المحاصيل الزراعية التي تزرع وتروى بمياه سيل وادي النار، وذلك يعود لأمور تتعلق بالصحة والجوانب الثقافية والنفسية.
2. بينت الدراسة أن ما نسبته 78% من السكان في مجتمع الدراسة لديهم استعداد لنشر الوعي البيئي عن مخاطر المياه العادمة في منطقة الدراسة.
3. أشارت النتائج بنسبة 81% من مجتمع الدراسة يفضلون وجود محطة لتنقية المياه العادمة ومعالجتها قبل تصديرها للبيئة للحد من المشاكل والمخاطر الناجمة عنها.
4. أفادت النتائج بأن نسبة 77% من مجتمع الدراسة لا مشكلة لديهم في إعادة استخدام المياه المعالجة في ري الحدائق و المتنزهات العامة .
5. أظهرت النتائج بأن 44% من مجتمع الدراسة يجمعون على أنه يتم التخلص من المواد السامة عن طريق سيل وادي النار مثل بقايا الدهانات والمنظفات ومخلفات المصانع التي تحتوي على مواد تتسبب بإلحاق الضرر بالسكان.

6. بينت النتائج أن 83% من السكان في مجتمع الدراسة يعانون في حوض وادي النار من مشكلة الروائح الكريهة المنبعثة من الوادي ويعانون من الهوام والحشرات والفيروسات البكتيرية والطفيليات.
7. أشارت الدراسة بأن السكان في منطقة الدراسة يقرون بوجود مواصفات و مقاييس لاستخدام المياه العادمة المعالجة في أغراض الري وهذا يعود للمستوى التعليمي في منطقة الدراسة.
8. أن العينة الإحصائية في منطقة الدراسة يعارضون استهلاك منتوجات زراعية تسقى بمياه عادمة حتى لو كان سعرها ارخص من المنتوجات الزراعية التي تروى بمياه عذبة.
9. العينة الإحصائية في منطقة الدراسة يعتقدون بأن الطيور التي تعيش في منطقة سيل وادي النار تساهم في نقل الأمراض المعدية.
10. اشارت النتائج بأن السكان يعتقدون بأن المياه العادمة المنسابة في وادي النار تقوم بتجريف التربة وتدميرها.
11. بينت النتائج من خلال تطبيق معادلة (**النسبة المئوية للصوديوم المذاب)** بأن مياه سيل وادي النار بعد معالجتها صالحة لممارسة النشاط الزراعي بصفتها مياه جائز استخدامها و تقع ضمن التصنيف الثاني حسب جدول (WILCOX 1955) في الجزء السفلي من الوادي.
12. من خلال تطبيق قانون (**معدل ادمتصاص الصوديوم**) على العينات المأخوذة من سيل وادي النار تبين أن مياه سيل وادي النار المعالجة صالحة للاستخدام الزراعي حيث تقع ضمن التصنيف الأول حسب ما ورد في جدول (Wilcox 1955) .
13. بينت النتائج أن مياه سيل وادي النار صالحه للزراعة وذلك بعد مقارنة نتائج تحليل العينات المأخوذة من سيل وادي النار مع جدول (Wilcox 1955) للمياه العادمة وجدول Ayers and Westcott 1985 و تقع ضمن المياه الجائز استخدامها.

التوصيات:

1. العمل على نشر الوعي البيئي بين الجمهور عن المخاطر والأضرار الناتجة عن سيل وادي النار وذلك عن طريق الوسائل الإعلامية المتاحة ونشر دورات تثقيفية عن المياه العادمة وأخطار استخدامها دون معالجة .
2. تكثيف الجهود بين المؤسسات المعنية في إدارة المياه العادمة من أجل إنشاء محطة لمعالجة المياه العادمة في منطقة الدراسة .
3. العمل على تكريس كادر فني يقوم من جانبه بإجراء الأبحاث والتحاليل التي تخص المياه العادمة.
4. العمل على إيجاد استراتيجيات وطرق بيئية تقوم بنشر الوعي البيئي الذي يساهم في الحد من مشكلة التلوث وإيجاد الحلول لمشكلة المياه العادمة في منطقة الدراسة.
5. فرض الحظر على أصحاب المنشات الصناعية التي تقوم بالتخلص من المواد السامة ومخلفاتها في منطقة الدراسة.
6. العمل على وضع خطة سليمة تعمل على إدارة التخلص من المياه العادمة من بداية مرحلة التخلص حتى مرحلة المعالجة.
7. العمل على تبني رؤية تقوم على أساس الشعور بالمسؤولية من قبل السلطات الرسمية وعامة الناس من أجل التكاتف من أجل إيجاد طريقة فعاله و ناجحة تعمل على مراقبة كمية ونوعية المياه العادمة في منطقة الدراسة.

المصادر والمراجع:

المصادر والمراجع العربية:

أبو حطب، محمد 2009: جغرافية فلسطين، الجامعة الاسلامية، غزة_ فلسطين.

أشتية، محمد، وعلي خليل حمد 1995: حماية البيئة الفلسطينية. جامعة النجاح الوطنية، نابلس_ فلسطين.

الجعيدي, أحمد 2001: تعزيز التنقية الاولية للمياه العادمة السوداء الخارجة من كلية التجارة– جامعة بيرزيت بواسطة التنقية اللاهوائية, رسالة ماجستير, جامعة بيرزيت فلسطين.

الدباغ، مصطفى 1988: بلادنا فلسطين، دار الطليعة، بيروت_ لبنان.

موسسة المواصفات و المقاييس الفلسطينية لمياه الشرب 1997.

الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني 2004: الإحصاءات الجغرافية في الأراضي الفلسطينية. رام الله – فلسطين.

الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني 2005: مسح البيئة المنزلي. رام الله_ فلسطين.

الخطيب, أحمد 2003: استخدام مياه الصرف الصحي في الزراعة. الاسكندرية_ مصر.

الشرايدة, بشار 2001: إعادة استخدام المياه العادمة المعالجة في زراعة المحاصيل العلفية " جدوى فنية واقتصادية". مجلة المهندس الزراعي ص 20_14. الاردن_ المركز الوطني للبحوث الزراعية ونقل التكنلوجيا.

عابد، عبد القادر، والوشاحي 1999: جيولوجية فلسطين و الضفة الغربية وقطاع غزة. الطبعة الاولى. القدس – فلسطين.

عبدة، زياد 2006: تأثير تغيرات الاحتلال في الفضاءات العمرانية في القدس. رسالة ماجستير. جامعة بيرزيت– فلسطين.

قرابصة، رائدة 2005: تلوث المياه في جبال فلسطين الوسطى(قرى غرب رام الله كمثال). رسالة ماجستير، جامعة بيرزيت_ فلسطين.

قطاوي، مللك 2008: أمكانية التقبل الاجتماعي لاعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة المستخدمة في الزراعة في محافظة رام الله و البيرة (حالة دراسية: دير دبوان) رسالة ماجستير، جامعة بيرزيت – فلسطين.

موسسة المواصفات و المقاييس الفلسطينية لمياه الشرب 1997.

مؤسسة المواصفات الفلسطينية 2003: مواصفات فلسطينية للمياه العادمة المعالجة. ط1

موسى، رامي 2009: الحصاد المائي من خلال البيوت البلاستيكية. موارد مائية، جامعة بير زيت_ فلسطين.

هلسة، محمد 2010: سواحرة الواد في بيت المقدس وأكنافة، دراسة تاريخية استقصائية تحليلية. الطبعة الأولى، بيت المقدس_ فلسطين.

المصادر الاجنبية

Amir, A 2009: Temporal and spatial variation of wastewater quality Along open stream of Wadi Al_Nar and its suitability for irrigation Purposes, Thesis, Alquds Uneversity_ Palestine.

Amarnh, M 2001: The role of wastewater characteristics on the selection of anaerobic treatment technology, Thesis, Birzeit Uneversity_ Palestine.

Ayers, R. and Westcott, D 1985: Water Quality for agriculture, Food and agriclyural Organization of the United Nations, FAO Irrigation and Drainage, paper 29, Rome, Italy.

ANTEA 1998: Well Development Study of Estern Aquifer Basin- Northen Districts of Palestine. V1: Interim Report conceptual model. ANTA NO. A11903. Februry.

Abu Madi, M. Braadbaart, O. Al- Saed, R and Alaerts, G. 2003: Willingness of farmer to pay for reclaimed wastewater in Jordan and Tunisia. Water Science and Technology: water supply Vol 3 No4 pp115-122.

Abu Kishk, A 2007: Application of Combined Integrated Pretreatment Rotating Biological Contactor Followed by Planted Soil Filter For Domestic Wastewater Treatment**,** Thesis**,** AL_quds University_ Palestine.

Burton, S 2003: A preliminary study on potential of developing shower/laundry wastewater reclamation and reuse system. V52 P 1451-1459, Department of Building and Construction, City University of Hong Kong, Kowloon, Hong Kong.

Beaton, L, Tarnopolsky, M and Phillips, S 2002: Contraction-induced muscle damage in humans following calcium channel blocker administration, University Hamilton , Canada.

Botkin, D 2007: *Essential Environmental Science*, John Wiley, New York.

Botikn, D 2007: Environmental Science. Santa Barbara_ California.

Conder and Kitchener 1883: Survey of western Palestine, Memoirs of The topography, Orography, Hydrography, And archaeology: Judea (Volume3), London the committee of the Palestine Exploration fund.

Dalwani, R 2003: Environmental Chemistry Division,Industrial Toxicologyh Research Centre, Lucknow, India.

Sundstrom, D, and Klel, E 1979: Wastewater Treatment. Department of chemical engineering the university of Connecticut, prentice hell.

Drake, V 2007: Linus Pauling Institute. Southern California.

EPA 1973: National Recommended Water Quality Criteria.

Frieder, E and Lahav, O 2006: Centralized urban wastewater reuse: what is the puplic attitude? Water scince and technology. 423-430.

FAO (Food and Agriculture Organation of the united nation) 1985: Water quality for agriculture.Irrigation and drainage Paper 29, Rome_ Italy.

All-Halih, H 2008: Characterization of household wastewater streams as a tool for pollution control, Thesis Birzeet_ Palestine.

HWE(House of Water and Environment) 2006: Overview on Current and Potential Land Use/Cover for the Wadi Nar Catchment. Ramallah, Palestine.

HWE(House of Water and Environment) 2006: Costs and Benefits of Wastewater Treatment and Reuse for Irrigation in Wadi Al-Nar Area. Ramallah, Palestine.

Heidarpour, M and Mostafazadeh, B and Malekian, R 2007: The effects of treated wastewater on soil chemical properties using subsurface and surface irrigation methods, Department of Water Engineering, Isfahan University of Technology, Isfahan_ Iran.

HWO (Word Health Organization) 1989: Health guidelines for the use of wastewater in agriculture and aquaculture . Report of a HWO scientific group.

Laster, R 2005: Kidron valley/ Wadi Nar interntional master plan, Hebrew University, Jerusalem_ Palestine.

Massoud, M and El-fadel, M 2002: wastewater reuse in agriculture: a case study. Tunis: proceedings of international symposium on environmantel pollution control and weste management.

Metcalf and Eddy 2003: Wastewater Engineering: treatment and reuse. Fourth edition. New York.

Mustafa, J 2006: Effect of Irrigation with Treated Wastewater on corn (zea mays.l) Growth Parameters and tissues Uptake of Pesticides. Thesis, Al-quds University_ Palestine.

Juree, M 2002: The response of chickpea to irrigation with reclaimed wastewater. Thesis, Al-quds University_ Palestine.

Mansour, N 2006: Alleviating the negative impact of brackish water and reclaimed wastewater on vicia faba plants through treatment with jasmonic acid, Thesis, Birzeit_ University Palestine.

Muhammad, R2006: Molecular Ideentification Of Microbial Communities In Waste Water Treatment Systems, Thesis, Birzeit University_ Palestine.

Muthukumaran, N 2003: Wastewater treatment and management in urban areas: a case study of Tiruchirappalli city.India: Third international conference on environmental health.

Planetary Notions 2002: Effects of Dumping Sewage Water Directly Into the Sea, A Project by Students in Saida, Lebanon.

Patterson, R 1997: Domestic Wastewater and the Sodium Factor, Characterization and Design of On-Site Septic Systems, pp 23_35, New Orleans, La. USA.

Qadir, M et all 2010: The challenges of wastewater irrigation in developing countries, page 561-568, ScienceDirect.

Qurie, M 2002: The response of chickpea to irrigation with reclaimed wastewater, Thesis AL_quds University Palestine.

Qaimari, R 2005: The effectiveness of water education in water conservation, Thesis, Birzeit University _ Palestine.

Muhammadm, R 2006: Molecular Identification of Microbial communities in Wastewater treatment systems, Thesis, Birzeit Uenversity_ Palestine.

Rude, R 2007: Linus Pauling Institute. Southern California.

Roman, N 2005: Groundwater Pollution Control to Bridge Supply/ Demand GAP: Northen Districts a Case Study, Thesis, Birzeit University_ Palestine.

Samhan,N 2007: Groundwater Pollution Of The North Wastren Auja Tamaseeh Basin (Tulkarm Area), Thesis, Birzeit University_ Palestine.

Shkokani, M 2008: Development of an environmental management system using cleaner production in Palestinian dairy industries, Thesis, Birzeit University_ Palestine.

Sundstorom, D and Klel, H 1979: Wastewater Trentment, Department of Chemical Engineering The University of Connecticut.

Al Shieh, M 2005: Community on_Site Anaerobic Sewage TreatmentI auasb_Septic Tank System, Thesis, Birzeit University_ Palestine.

Wilcox, L.V 1955: Classification and Use of irrigation Water US Department of agriculture. Circ.969, Washington.

Al Zeer, A 2000: Assessment of treated wastewater reuse for irrigation in Hebron city**,** Thesis, Birzeit University_ Palestine.

الملاحق

ملحق الاستبانة

كلية الدراسات العليا.

استبانه الدراسة:

الأثر البيئي و الاجتماعي و الاقتصادي لاستخدام المياه العادمة

(حالة دراسية: في وادي النار– محافظة بيت لحم / فلسطين).

تحية طيبة و بعد:

يقوم الباحث بعمل دراسة ميدانية عن **الأثر البيئي و الاجتماعي و الاقتصادي لاستخدام المياه العادمة (حالة دراسية: في واد النار– محافظة بيت لحم / فلسطين)**، تهدف إلى التعرف على الآثار البيئية و الاجتماعية و الاقتصادية لاستخدام المياه العادمة في وادي النار، في المنطقة الجنوبية الشرقية من محافظة القدس، و المنطقة الشمالية من محافظة بيت لحم. حيث أن هذا الاستبانة تمثل أبعاد عدة و منها (المعلومات الشخصية، الجانب الاقتصادي و الاجتماعي، الصحة ،مياه الصرف الصحي، النشاط الزراعي).

حيث يوجد مجموعة من الأسئلة يرجى من المواطن الإجابة عليها، مع العلم أن هذه المعلومات تستخدم فقط في البحث العلمي المتعلق بالدراسة مع الحفاظ على سريتها.

ولكم كل الاحترام و التقدير

الباحث: مأمون شقيرات

اختر الاجابه المناسبة.

1. التجمع السكاني (البلدة):.....

2. الجنس: أ. ذكر ب. أنثى

3. العمر: أ. 15_25 ب. 25_35 ج. 35_45 د. 45 فأكثر

4. التحصيل العلمي أ- أمي ب- أساسي ج- ثانوي د- جامعي

5. معدل الدخل الشهري للأسرة:

أ-اقل من 1000شيقل ب- من 1000-1999 ج- 2000-3000 د- أكثر من 3000

6. طبيعة العمل:.

أ- مزارع ب- موظف حكومي ج – تاجر د-عامل ه –غير ذلك ،حدد

7. هل أنت رب أسره : أ- نعم ب- لا

8. عدد أفراد الأسرة: أ. أقل من 4 أفراد ب. 4_8 ج. أكثر من 8 أفراد

9 . هل تمارس النشاط الزراعي: أ. نعم ب. لا

10 . ملكية الأرض: أ- ملك ب- ضمان ج- مستأجر

11. مساحة الأرض المزروعة بالدونم : أ- أقل من 1 ب- 1-5 ج- 5-10 د- أكثر من 10

12. هل تعتبر الأرض مصدر أساسي لدخل الأسرة: أ. نعم ب. لا

13. حدد نمط الزراعة التي تمارسها: أ. بعلية:تعتمد على مياه الأمطار وغيرها ب. مروية

14. ما هو مصدر ري المزروعات : أ. مياه بلدية ب.مخزون مياه المطر ج. غير ذلك \ حدد.....

15. ما هي المحاصيل التي تقوم بزراعتها:

أ. محاصيل حقلية ب. خضروات ج. زيتون د.غير ذلك حدد.....

16. كم تدفع لتفريغ الحفرة الامتصاصية (الشيقل/ سنة):

أ. أقل من 500 ب. 500_1000 ج. 1000 _ 1500 د. أكثر من 1500

17. ما هي طريقة التخلص من المياه العادمة في المنزل:

أ. تصريف عشوائي ب. شبكة تصريف سيل وادي النار ج.حفر صماء د. شبكة صرف صحي.

18. هل تملك أراضي زراعية في منطقة سيل وادي النار: أ. نعم ب.لا

19. حسب رأيك هل تضر المياه العادمة التي تجري في سيل واد النار بالصحة العامة و الأراضي الزراعية: أ. نعم ب. لا

20. ما هو مدى تقبلك لاستهلاك محاصيل زراعية تروى بمياه سيل واد النار.

أ. لا أعارض ب. أعارض ج. أعارض بشدة

21.ما هي الأضرار و المشاكل التي يعاني منها السكان جراء وجود سيل وادي النار.

. روائح كريهة ب.انتشار الحشرات الضارة ج. انتشار الأوبئة د. كل ما ذكر

22. هل تفضل وجود محطة تنقية و تكرير للمياه العادمة في سيل وادي النار:

أ. نعم ب. لا

23. برأيك، ما هي الأضرار المتوقعة من استخدام مياه عادمة غير معالجة في ري المزروعات(ممكن اختيار أكثر من إجابة):

أ. مخاطر صحية ب. مخاطر بيئية ج. أضرار زراعية د. أضرار للتربة ه. أضرار للمياه الجوفية

24. هل تعلم بأنه هناك مقاييس و مواصفات لإعادة استخدام المياه العادمة المعالجة لأغراض الري:

أ. نعم ب. لا

25. هل سبق و أن زرعت مزروعات تروى بمياه عادمة : أ. نعم ب. لا

26. هل تطبق أي إجراءات لتوفير المياه: أ. نعم ب. لا

27. هل تقبل بزيارة منتزه ترفيهي مروي بمياه عادمة معالجة:

أ. نعم ب. أعارض ج. أعارض بشدة د. لا اعرف

28. هل تعتقد أن وجود محطة المعالجة سوف يؤدي إلى التخلص من مشكلة سيل وادي النار.

أ. نعم ب. لا

29. هل تعتقد بأن السكان سيستخدمون المياه العادمة المعالجة في ري الحدائق و المزروعات.

أ. نعم ب.لا

30. هل لديك القدرة على استخدام منتوجات زراعية تزرع على سيل وادي النار.

أ. استخدمها ب. أعارض استخدامها ج. لا أعارض د. أعارض بشدة

31. ما هو السبب الرئيسي في عدم استهلاك المزروعات التي تزرع على سيل وادي النار.

أ. صحي ب. ثقافي ج. نفسي د. غير ذلك، حدد .....

32. هل تعتقد أن هناك أضرار قد تلحق بالإنسان جراء استهلاك محاصيل تروى من مياه سيل وادي النار. أ. نعم ب.لا

33. هل تعتقد بأن هناك أضرار قد تلحق بالثروة الحيوانية جراء تغذيها على نباتات تنمو في مجرى سيل وادي النار. أ. نعم ب. لا

34. هل تستهلك منتجات مروية بالمياه العادمة أذا كان سعرها أرخص من منتجات زراعية تروى بمياه عذبه. أ. نعم ب.لا

35. هل يوجد لديك استعداد في المشاركة في نشر الوعي البيئي عن مخاطر سيل وادي النار.

أ. مستعد ب. غير مستعد

36. ما هي الأمراض التي تنتشر حسب معلوماتك بسبب المياه العادمة في منطقتك

أ. الكبد الوبائي ب. التيفوئيد ج. الكوليرا د. الديدان الشعرية ه. الإسهال

37. هل تعتقد أن مثل هذه الأمراض ناتج عن تناول المنتجات الزراعية التي تروى بمياه سيل وادي النار. أ. نعم ب. لا ج. لا رأي لي

38. هل سبق و أن أصيب أحد بمنطقتك بأحد هذه الأمراض: أ. نعم ب.لا

39. هل سبق وأن قمت بترك أراضي زراعية لديك تقع في وادي النار بدون زراعة بسبب المياه العادمة. أ. نعم ب.لا

40. هل توافق الرأي بأنه يتم التخلص من مواد سامة عن طريق سيل وادي النار.

أ. أوافق ب. أوافق بشدة ج. لا أوافق د. لا رأي لي

41.هل تعتقد أن ترك ثمار الزيتون بدون قطف ناتج عن ريها بمياه سيل وادي النار العادمة

أ. اعتقد ذلك ب. لا اعتقد ذلك

42.حسب رأيك ما هو سبب قيام بلدية القدس ؟؟ بتغطية سيل وادي النار في الجزء التابع لسيطرة البلدية.

أ –أسباب صحية ب– تلبية لمطالب السكان ج –أسباب أمنية د غير ذلك حدد .....

43. هل تعتقد بأن الطيور التي تعيش في حوض سيل وادي النار قد تساهم في نقل الإمراض المعدية .

أ. اعتقد ذلك ب. لا أعتقد

44. هل تعتقد بأن المياه العادمة في سيل وادي النار تقوم بتدمير التربة و انجرافها.

أ. نعم ب. لا

<u>اقتراحات أخرى</u>

.....

.....

.....

.....

.....

.....