



الجمهورية العربية السورية
وزارة التعليم العالي
جامعة دمشق
كلية الآداب والعلوم الإنسانية
قسم الجغرافية
اختصاص الجغرافية الطبيعية

التدهور البيئي في حوض الأبرش

رسالة أعدت لنيل درجة الماجستير في الجغرافية

تخصص الجغرافية الطبيعية

إعداد الطالبة

رهف القطيني

إشراف الأستاذ الدكتور

ناظم أنيس عيسى

2014-2015

شكر و تقدير

أتقدّم بفائق شكري و تقديري إلى الأستاذ الدكتور ناظم عيسى الذي أشرف على إنجاز البحث و أمدني بعلمه و خبرته و أرشدني، و إلى الأساتذة الدكاترة في الهيئة التدريسية في قسم الجغرافية في كلية الآداب و العلوم الإنسانية الذين أمدوني بالعلم و النصح.

الإهداء

إلى كلّ من علّمني ..

إلى أهلي الغاليين ..

فهرس المحتويات

الموضوع	رقم الصفحة
- منطقة البحث.	ط
- أهمية البحث.	ط
- مشكلة البحث.	ي
- أهداف البحث.	ي
- فرضيات البحث.	ي
- مناهج البحث.	ي
- الدراسات السابقة.	ي
- المقدمة.	1

الفصل الأول

الخصائص الجغرافية الطبيعية لحوض الأبرش

أولاً: الموقع و الحدود و المساحة.	3
ثانياً: التركيب الجيولوجي.	10
ثالثاً: التضاريس.	12

18	رابعاً: المناخ و عناصره.
38	خامساً: الموارد المائية.
30	سادساً: التربة.
31	سابعاً: التنوع الحيوي.

الفصل الثاني

عوامل التدهور البيئي في حوض الأبرش

36	أولاً: العوامل الطبيعية.
46	ثانياً: العوامل البشرية.

الفصل الثالث

مظاهر التدهور البيئي في حوض الأبرش

75	أولاً: التلوث المائي.
107	ثانياً: تدهور التربة.
123	ثالثاً: التدهور الحيوي.
139	رابعاً: الوسط البيئي الطبيعي و مراحل تدهوره.

الفصل الرابع

الإدارة البيئية لحوض الأبرش

- 149 أولاً: المشاريع البيئية في الحوض.
- 158 ثانياً: دور الجهات الحكومية في الحدّ من تدهور البيئة.
- 167 ثالثاً: تغييرات استعمالات الأراضي و وضع المخطّطات الخاصّة بذلك.
- 173 رابعاً: وضع خرائط غرضية تفيد في الاستثمار الأمثل للموارد الطبيعية في الحوض.

فهرس الجداول

الصفحة	العنوان	الرقم
5	توزع مساحة حوض الأبرش على مستوى المحافظات	1
5	توزع مساحة حوض الأبرش على مستوى المناطق الإدارية	2
6	توزع مساحة حوض الأبرش على مستوى النواحي الإدارية	3
6	توزع مساحة حوض الأبرش على مستوى القرى	4
16	الارتفاع عن سطح البحر لأراضي حوض الأبرش	5
17	درجات الانحدار في حوض الأبرش	6
21	معدلات درجات الحرارة (م) في محطة صافيتا في حوض الأبرش بين عامي (1960-2010م)	7
22	متوسط درجات الحرارة في محطة الباسل للأعوام (2010-2012م)	8
23	متوسط درجات الحرارة في محطة مشتي الحلو للأعوام (2010-2012م)	9
24	معدلات توزع الهطل المطري في محطات حوض الأبرش (1946-2010م)	10
26	معدل الرطوبة النسبية للسنوات (1965-2007م) في محطة صافيتا	11
30	الخصائص المورفومترية لنهر الأبرش	12
48	توزع التجمعات السكانية على النواحي في حوض الأبرش	13
49	نسب التغطية بشبكات الصرف الصحي في حوض الأبرش	14
50	التجمعات السكانية حسب نسب التغطية و عدد نقاط التصريف في حوض الأبرش	15
53	المنشآت السياحية في حوض الأبرش	16

57	تصنيف المنشآت السياحيّة حسب أحجامها في حوض الأبرش	17
57	تصنيف المنشآت السياحيّة حسب البعد عن المسيلات المائيّة في حوض الأبرش	18
59	المنشآت الصناعيّة في حوض الأبرش	19
62	أنواع من المبيدات و الثبات البيئي لها و سُمية كل منها محسوبة كجرعة متوسطة	20
65	تقسيم معاصر الزيتون حسب طريقة العمل في حوض الأبرش	21
65	تقسيم معاصر الزيتون حسب طاقتها الإنتاجيّة في حوض الأبرش	22
66	تقسيم معاصر الزيتون حسب عدد أيام العمل السنويّة في حوض الأبرش	23
66	تقسيم معاصر الزيتون حسب عدد ساعات التشغيل اليوميّة في حوض الأبرش	24
67	تقسيم معاصر الزيتون حسب البُعد عن المسيلات المائيّة في حوض الأبرش	25
68	تصنيف معاصر الزيتون حسب درجة التلوّث المتوقّعة في حوض الأبرش	26
78	أنماط تلوّث الأنهار و البحيرات (حسب برسون 1969 Parson م) و مصادرها و آثارها	27
81	علاقة تغيّر درجة الحرارة بكميّة الأكسجين المنحل (الذائب) DO	28
85	دليل نوعيّة المياه مُقاساً بشدّة المتطلّبات الحيويّة الكيميائيّة الأكسجينيّة	29
90	نتائج التحاليل الفيزيائية و الكيميائية و الجرثومية لمياه الينابيع في حوض الأبرش لعام (2013م)	30
90	نتائج التحاليل الفيزيائية و الكيميائية و الجرثومية لمياه الأنهار في حوض الأبرش لعام (2013م)	31
92	نتائج التحاليل الفيزيائية و الكيميائية و الجرثومية لمياه سد الباسل في حوض الأبرش لعام (2013م)	32
97	التوصيات الخاصّة للقيم الاسترشاديّة بكمّيات الجراثيم في المياه على مختلف	33

	مصادرها	
99	القيمة الدلالية للمركبات اللاعضوية	34
99	المواصفات و المقاييس العربية السورية لمياه الشرب: م. ق. س 2007/45	35
101	المواصفات الكيميائية و الفيزيائية لمياه الشرب	36
102	حدود تركيز المواد ذات التأثير على الجودة الجمالية لمياه الشرب	37
103	الملوثات العضوية ذات الصلة بالصحة العامة	38
105	الحدود القصوى المسموح بها للمعايير القياسية الخاصة بالمياه المعالجة المستخدمة لأغراض الري. م . ق . س: 2752/2003	39
108	تصنيف الأراضي حسب الطاقة الإنتاجية، النظام الأمريكي (فاو 1977)	40
114	تصنيف الأراضي الزراعية في حوض الأبرش	41
114	كميات الأسمدة و المبيدات المضافة لأصناف استعمالات الأراضي في حوض الأبرش	42
119	المكبات المعتمدة من قبل البلديات في منطقة حوض الأبرش	43
132	أضرار المنتجات الزراعية في حوض الأبرش (2012-2013م)	44
151	خصائص سد الباسل	45
172	أصناف استعمالات الأراضي في حوض الأبرش	46

فهرس الصور

الصفحة	العنوان	الرقم
82	نمو النباتات المائية في المجرى الأدنى لنهر الأبرش	1
116	قناة صرف صناعي في حوض الأبرش	2
118	مَكَبّ نفايات ناحية الصفصافة	3
121	مَكَبّ الحميدية	4
124	تراجع الغطاء الغابي مقابل التوسع العمراني في منطقة مشتي الحلو	5
131	آثار حريق جبل السيدة في منطقة مشتي الحلو	6
141	مياه المجرى الأدنى لنهر الأبرش ذات اللون الرمادي	7
153	منشأة البرج في سدّ الباسل	8
153	سدّ الباسل	9
154	شبكة الريّ المحمولة (فلومات) في الحوض الأدنى لنهر الأبرش	10
156	أحواض التهوية المطلّة على قرية بيت الشيخ يونس في محطة معالجة صافيتا	11
156	حوض ترسيب دائري في محطة معالجة صافيتا	12
156	أحواض تخفيف الحُمأة في محطة معالجة صافيتا	13
161	المدرّجات على السفوح المنحدرة في جبال منطقة مشتي الحلو	14
170	الزراعات المحميّة في غربي حوض الأبرش	15

فهرس الخرائط

الرقم	العنوان	الصفحة
1	موقع حوض الأبرش بالنسبة للجمهورية العربية السورية	3
2	موقع حوض الأبرش بالنسبة للأحواض المجاورة	4
3	الخارطة الجيولوجية لحوض الأبرش	12
4	خارطة الارتفاع عن سطح البحر لحوض الأبرش	15
5	متوسّطات الهطل المطري في حوض الأبرش	39
6	توزع المنشآت الصناعية في حوض الأبرش	116
7	توزع محطات معالجة مياه الصرف الصحي ضمن حوض الأبرش	158
8	مخطّط استعمالات الأراضي لحوض الأبرش	173
9	المناطق المتوقع تلوثها في حوض الأبرش	176
10	قابلية التلوث الناتجة عن استخدام الأسمدة و المبيدات في حوض الأبرش	177

فهرس الأشكال

الرقم	العنوان	الصفحة
1	مخطّط الصرف الصحي في حوض الأبرش	83
2	علاقة الهطل و الجريان بالانجراف و تأثير الغطاء النباتي	112

منطقة الدراسة:

يقع حوض الأبرش غربي الجمهورية العربية السورية، و يُشكّل جزءاً من حوض الساحل السوري، و يشغّل الجزء الجنوبي الشرقي من محافظة طرطوس إدارياً.

يأخذ الحوض شكلاً طويلاً، و تزيد مساحته على 250 كم²، و يحدّه من الشمال حوض نهر العمقة، و من الجنوب حوض نهر الكبير الجنوبي.

ينبع نهر الأبرش من جبال الكفرون، و يبلغ طوله حوالي 45 كم، و متوسط غزارته 3,2 م³/ثا، و ينحدر من ارتفاع 750 م من منابعه إلى مستوى سطح البحر، حيث يصبّ في البحر المتوسط جنوب قرية عرب الشاطئ التابعة لناحية الحميدية على مسافة 3 كم.

أنشئ عليه سدّ الباسل جنوب قرية اليازدية، الذي وُضع بالخدمة عام 1998م، و حُجّم تخزينه 103 م³.

أهمية البحث:

يتميّز حوض نهر الأبرش (منطقة الدراسة) بأهمية اقتصادية و سياحية، و تكمن أهمية مياه نهر الأبرش في كونها مصدراً مهماً لمياه الشرب و الريّ في منطقة الحوض الزراعية، و عاملاً هاماً في رعد معظم الزراعات البعلية في فترات الجفاف، إضافةً إلى غنى منطقة حوض الأبرش بالموارد الطبيعية.

إنّ من أهمّ العوامل التي ساهمت في إنجاز الطالبة لموضوع البحث هو أهمية منطقة الدراسة، و كونها لم تُحظّ بنصيبها من الدراسات الجغرافية ولا سيما الطبيعية.

مشكلة البحث:

تَكْمُن مشكلة البحث في تسارع عملية التدهور البيئي في حوض الأبرش (منطقة الدراسة) الناجم عن التلوث البيئي و تأثيره السلبي في البيئة الطبيعية المحيطة، و سوء استخدام الموارد الطبيعية في الحوض، و هذه المشكلة ظهرت في مُعْظَم مُكوّنات الوسط البيئي للحوض (التلوث المائي، و تدهور التربة، و التدهور الحيوي)، و أثَّرت فيه كمرَكِبٍ طبيعيٍّ مُتكامل.

أهداف البحث:

يهدف البحث إلى ما يلي:

- 1- تحديد عوامل التدهور البيئي في الحوض.
- 2- تحديد أشكال التدهور البيئي الحاصل في الحوض.
- 3- وُضِعَ معايير للحفاظ على التوازن البيئي في الحوض.
- 4- الاستثمار الأمثل للموارد الطبيعية في الحوض.

فرضيات البحث:

- وَصَلَتْ مستويات التدهور البيئي في الحوض إلى حَدٍّ خطيرٍ جعل من إعادة التوازن للحوض أمراً مُستَعَصِيّاً.
- يُمكن إعادة التوازن البيئي للحوض بالرغم من تدهوره الحالي.
- هناك علاقة ارتباطٍ بين نوع و درجة التدهور البيئي و بين نوع و كميّة النشاط البشري و يمكن إيجاد مدى فعالية هذه العلاقة.

مناهج البحث:

اعتمد إنجاز البحث على مجموعة من المناهج و الأدوات أهمها:

- 1- المنهج الوصفي التحليلي التركيبي: في دراسة ظاهرة التدهور البيئي، و تطورها، و عواملها، و حجمها، و المشكلات البيئية الناتجة عنها، و في دراسة تلوث مكونات الوسط الطبيعي.
- 2- المنهج الإحصائي الكمي: الذي ساعد في جمع البيانات الإحصائية و العينات و تبويبها و تحليلها و استخراج النتائج منها.
- 3- منهج المشكلات: أسهم هذا المنهج في إبراز أسباب المشكلات و تطورها و نتائجها و كيفية التعامل مع هذه النتائج من خلال اقتراح الحلول المناسبة.
- 4- الأسلوب الكارتوغرافي: الذي كان له دور في هذا البحث من خلال الاعتماد على المخططات و الخرائط في منطقة الدراسة.

الدراسات السابقة:

تقوم وزارة الدولة لشؤون البيئة و الهيئة العامة للاستشعار عن بعد حالياً بإجراء دراسة حول حوض نهر الأبرش.

و هناك دراسات مشابهة تتناول موضوع البحث لمناطق أخرى من سورية، و أهم هذه الدراسات هي :

- الدراسة التي قامت بها أسمهان زينب من كلية العلوم في جامعة تشرين بعنوان تأثير المجاري في الخصائص الفيزيائية-الكيميائية و البيوكيميائية و التلوث البكتيري في مياه نهر الكبير

الشمالي، و قد نشرتها مجلّة جامعة دمشق للعلوم الأساسية بالمجلّد (16) العدد الثاني 2000، لقد استمرّت هذه الدراسة عاماً كاملاً قامت خلالها الباحثة بإجراء بعض القياسات الفيزيائية و الكيميائية و البيوكيميائية للمياه، بالإضافة إلى تعداد البكتيريا متباينة التغذية، الكوليفورم الكلية، الكوليفورم البرازية (الايشرشيا كولي)، المكورات المعوية لموقعين على نهر الكبير الشمالي مع مصبه و بحيرة سدّ 16 تشرين. و قد أظهرت النتائج ازدياد الملوثات الكيميائية و البيوكيميائية و البكتيرية لمياه النهر بعد بحيرة 16 تشرين بخاصّة في منطقة المصب بسبب تفريغ مجارير عددٍ من المعامل و مجارير الصرف الصحي المدنيّة ضمن مياه النهر، و ارتفعت كميّة المغذيات و أعداد البكتيريا المدروسة و قيم ال BOD_{20}^5 أيضاً. كما أظهرت الدراسة الإحصائية وجود علاقة ارتباطٍ لكنها سلبية بين الأوكسجين المنحل (D.O) و درجة حرارة المياه (T)، و علاقة ارتباطٍ بين بكتيريا الكوليفورم البرازية (F.C) مع بكتيريا الكوليفورم الكلية (T.C) و الايشرشيا كولي (E.C) و المكورات المعوية (Ent) و كذلك مع BOD_{20}^5 ، و لكنها لم ترتبط مع البكتيريا متباينة التغذية H.B.

- دراسة ضحى يوسف من كلية الهندسة المدنيّة-قسم هندسة البيئة في جامعة تشرين، و التي نشرتها مجلّة جامعة تشرين للبحوث و الدراسات العلميّة، سلسلة العلوم الهندسيّة المجلّد (31) العدد (1) 2009، و التي حملت عنوان: مَمْدَجَة تلوّث مياه نهر العاصي -سوريا- باستخدام برنامج نظم المعلومات الجغرافيّة GIS. وهدفت الدراسة إلى اختيار إمكانيّة نموذج تلوّث مياه نهر العاصي في نقاط رصد التلوّث على طول مجرى النهر ابتداءً من منطقة ريلة و انتهاءً بمنطقة دركوش حيث تم توزيع 33 نقطة مراقبة لجودة المياه على طول مجرى النهر، و لهذه الغاية تمّ استخدام نظام المعلومات الجغرافيّة GIS / ArcMap في دراسة مؤشّرات جودة المياه التالية المختارة للأعوام /2008-2002/ و تمّ نموذج تلوّث

مجرى النهر باستخدام "التحليل المكاني" و التثقيل بعكس المسافة، ثم اخُتِرت صلاحية طريقة النمذجة المتبعة بحساب معامل الارتباط بين نتائج التحاليل المخبرية لعينات المياه المجموعة و النتائج التي تمَّ الحصول عليها اشتقاقاً باستخدام ArcInfo، فتبيّن وجود ارتباطٍ معنويّ في المستوى $p < 0.01$ لدى معظم مؤشرات التلوّث المدروسة ممّا يدل على إمكانية نمذجتها بهذه الطريقة. و من هنا يُمكن القول أنّه باستخدام نظام GIS / ArcInfo يمكن تقليص عدد نقاط الرصد و تخفيضها و عدد العينات المائية المجموعة و المحلّلة بمقدار 51.52%.

- دراسة مقداد حسين علي و جنان حامد جاسم من كلية العلوم في جامعة بغداد بالعراق، بعنوان الخصائص الكيميائية و الفيزيائية و البكتيرية لمياه نهر الفرات داخل الأراضي العراقية. و تمّت بها دراسة طيفٍ واسعٍ من الخصائص الكيميائية و الفيزيائية و البكتيرية لمياه نهر الفرات داخل الأراضي العراقية مع تقييم شاملٍ للعوامل المؤثرة في تعايّر هذه الخصائص كمّاً و نوعاً زمانياً و مكانياً، و ذلك من خلال إنشاء قاعدة معلوماتٍ دقيقةٍ و شاملةٍ و لعددٍ كبيرٍ من التحاليل لنماذج المياه (757 نموذج) خلال مدّة الدراسة 1998-2002. بيّنت الدراسة وجود تعايّرٍ زمني في قيم الخصائص المذكورة ضمن الموقع الواحد و تعايّرٍ مكاني من موقعٍ إلى آخر و استناداً لذلك تمّ تقسيم نهر الفرات إلى جزأين: الأعلى و تميّز بمياه كبريتية، و الأسفل بمياه كلوريدية، و بارتفاع التراكيز بنسبة ثلاثة أضعافٍ تقريباً ممّا يعكس حالة التردّي بنوعية المياه باتجاه أسفل النهر مع عدم وجود تعايّرٍ معنوي في تراكيز العناصر النادرة على طول مجرى النهر إلّا عند مواقع محدّدة. تميّزت سنوات الشحّة المائية بتردّي نوعية المياه بشكلٍ كبيرٍ مع عدم وجود أدلّة عن تلوّثٍ بكتيريٍ معنويٍ و ذو أهميّةٍ كبيرةٍ عدا بعض المواقع الصناعيّة و الخدميّة و التي سرعان ما تخففي بعد مدّةٍ و مسافةٍ قصيرة، هذا و تُعتبر مياه النهر ملوّثةً بغاز كبريتيد الهيدروجين عند مناطق عديدة. تزداد

تراكيز العناصر الثقيلة في رواسب النهر باتجاه الجنوب و إنّ محتوى العناصر الثقيلة عالٍ في أصداف الرخويات النهريّة. إنّ الزيادة النسبيّة في تراكيز العناصر الثقيلة بمقارنة المحطّات مع بعضها تعود إلى الإرتباطات الجيوكيميائيّة بين الأملاح الرئيسيّة المذابة في المياه بالإضافة إلى المصادر الصناعيّة و الأخرى. كان من أهمّ توصيات هذه الدراسة هي متابعة الخصائص النوعيّة لمياه نهر الفرات بما يضمن وجود دليلٍ نوعيٍّ متكاملٍ لضمان ديمومة استخدام مياه نهر الفرات للأغراض المختلفة و إجراء مسحٍ شاملٍ لواقع شبكات المنازل في حوض النهر لدراسة إمكانيّة تطويرها بما يحقّق المحافظة على نوعيّتها و كذلك التوسّع في استخدام وحدات المعالجة للمياه المختلفة و إعادة تدويرها مع تطبيق القوانين و الأنظمة بشكلٍ صارمٍ لضمان الحدّ أو التقليل من مستويات التلوّث في مياه النهر.

تُشير الدراسات السابقة إلى عَدَم وجود دراسةٍ جغرافيّةٍ طبيعيّةٍ شاملة، و لذلك قَامَت الطالبة بدراسة التدهور البيئي في حوض نهر الأبرش من وجهة نظرٍ جغرافيّة، آخِذَةً بعين الاعتبار العوامل المؤثّرة في مُكوّنات الوسط الطبيعي المحيط، و لهذا السبب تمّ اختيار موضوع البحث لإلقاء الضوء على أهم المشكلات البيئية التي يعاني منها حوض نهر الأبرش.

المقدمة:

أدى استثمار الإنسان للموارد الطبيعية عبر الزمن إلى استنزافها، وبخاصة الموارد المائية العذبة التي تُشكّل أساس الحياة، و تجاوز ذلك إلى إلحاق الضرر بها و تلويثها، و تُعدّ مشكلة التدهور البيئي من أهمّ و أخطر مشكلات العصر، و التي تعني تدهور مُكوّنات النظام البيئي برُمته، و ضعف قدرة الوسط البيئي الطبيعي على التجدد.

يُعدّ التدهور البيئي من أهمّ الموضوعات التي تنال الاهتمام على المستوى العالمي، نظراً للخطر الكبير الذي يُنذر به المستقبل القريب.

يُعدّ نهر الأبرش من الموارد المائية الهامّة، و تُستخدم مياهه في ري أراضي حوض الأبرش الزراعية، لكنّه مع استمرار استثمار الإنسان للمنطقة بأنشطته الاقتصادية و زيادة المراكز السكانية، أضحي نهر الأبرش وسيلة لنقل الملوثات المختلفة إلى الوسط الطبيعي المحيط بالحوض و من ثمّ إلى البحر المتوسط في منطقة المصبّ، و بمرور الزمن بدأت تظهر علائم التدهور البيئي في الحوض: كالتلوّث المائي لنهر الأبرش، و تدهور تربة الحوض الزراعية، و التدهور الحيوي في المنطقة، و كان من الجدير الاهتمام بهذه المشكلة و وضع حدّ لتفأقُمها و إيجاد الحلول لها، على اعتبار أنّ منطقة الدراسة منطقة سياحيّة و زراعيّة لها أهميتها الاقتصادية على النطاق المحليّ و الوطني. لذلك يتطلّب الأمر حماية البيئة و صيانتها، و اتخاذ الإجراءات اللازمة للحدّ من التدهور البيئي في حوض الأبرش.

الفصل الأول

الخصائص الجغرافية الطبيعية لحوض نهر الأبرش

أولاً: الموقع و الحدود و المساحة.

ثانياً: التركيب الجيولوجي.

ثالثاً: التضاريس.

رابعاً: المناخ و عناصره.

خامساً: الموارد المائية.

سادساً: التربة.

سابعاً: التنوع الحيوي.

الفصل الأول

الخصائص الجغرافية الطبيعية لحوض نهر الأبرش

أولاً: الموقع و الحدود و المساحة:

يقع حوض نهر الأبرش في الجزء الجنوبي الشرقي من محافظة طرطوس، ويشكل جزءاً من حوض الساحل السوري الممتد على سواحل البحر المتوسط، و توضّح الخارطة (1) موقع الحوض بالنسبة للجمهورية العربية السورية:

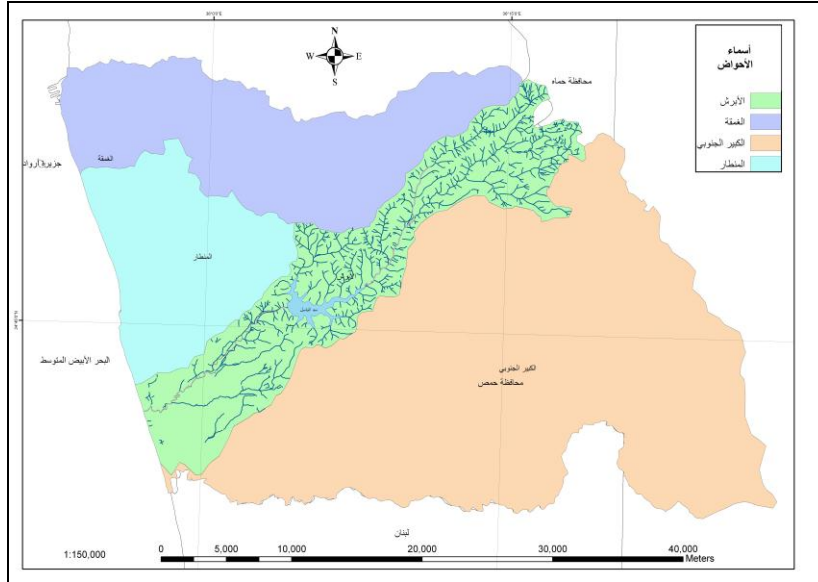
الخارطة (1): موقع حوض الأبرش بالنسبة للجمهورية العربية السورية.



المصدر: مديرية البيئة في محافظة طرطوس (2014م).

يحدُّ حوض الأبرش من الشمال حوضي العمقّة و المنطّار، و من الجنوب و الجنوب الشرقي حوض نهر الكبير الجنوبي، بينما يحده من الشرق السفوح الغربية للجبال الساحلية، و من الغرب البحر المتوسط، كما هو موضح في الخارطة (2):

الخارطة (2): موقع حوض الأبرش بالنسبة للأحواض المجاورة.



المصدر: مديرية الموارد المائية في محافظة طرطوس (2014م).

يَجري نهر الأبرش من جبال الكفرون على ارتفاع 750م إلى منطقة صافيتا بانحدار شديد حتى يصل جنوب قرية اليازدية كبرى قرى صافيتا ليُصبح مجراه أقل انحداراً، و يرفده عدّة روافد في أثناء مروره بعشرات القرى كقرية زيرقان، و العريمة، و الصفصافة، و الريحانية في سهل عكار ليصل و يصبّ في البحر المتوسط جنوب قرية عرب الشاطئ التابعة لناحية الحميدية على مسافة 3كم. تبلغ مساحة حوض نهر الأبرش من منبعه إلى مصبه نحو (235) كم²، يقع منها نحو 207 كم² في محافظة طرطوس، و نحو 26 كم² في محافظة حمص، و نحو 2 كم² في محافظة حماه، و يراوح عرض الحوض بين 5 و 10 كم¹.

يتوزع الحوض على أراضي ناحية عين الحلاقيم من منطقة مصياف في محافظة حماه، وناحية الناصرة من منطقة تلكلخ، و ناحية شين من منطقة مركز حمص في محافظة حمص، و ناحية دوير

¹ - الهيئة العامة للاستشعار عن بعد (2014م).

رسالان من منطقة دريكيش، و ناحية البارقية و السيسنية و رأس خشوفة و سبّة و مشتي الحلو و مركز صافيتا من منطقة صافيتا، و ناحية الحميدية و الصنفاصة من منطقة مركز طرطوس في محافظة طرطوس، و ينتهي عند الساحل السوري في قرية الحميدية.

يُبيّن الجدول (1) المساحات التفصيلية لحوض الأبرش ضمن المحافظات، حيث تقع معظم مساحة الحوض ضمن محافظة طرطوس، و أصغر مساحة ضمن محافظة حماه:
الجدول (1): توزّع مساحة حوض الأبرش على مستوى المحافظات.

التسلسل حسب المساحة	المحافظة	المساحة كم ²
1	طرطوس	206.8
2	حمص	26.2
3	حماه	1.9
المجموع	234.8	234.8

المصدر: الهيئة العامة للاستشعار عن بعد (2014م).

يُبيّن الجدول (2) المساحات التفصيلية لحوض الأبرش ضمن المناطق الإدارية، حيث تقع أكبرها ضمن منطقة صافيتا، و أصغرها ضمن منطقة دريكيش:

الجدول (2): توزّع مساحة حوض الأبرش على مستوى المناطق الإدارية.

التسلسل حسب المساحة لكل محافظة	المنطقة	المحافظة	المساحة كم ²
1	صافيتا	طرطوس	136.52
2	مركز طرطوس	طرطوس	70.28
3	دريكيش	طرطوس	0.0002
4	مركز حمص	حمص	17.27
5	تللكلخ	حمص	8.90
6	مصيف	حماه	1.85
	المجموع		234.79

المصدر: الهيئة العامة للاستشعار عن بعد (2014م).

يُبيّن الجدول (3) المساحات التفصيلية لحوض الأبرش ضمن النواحي الإدارية، حيث تقع أكبرها ضمن ناحية مركز صافيتا، و أصغرها ضمن ناحية دوير رسلان:

الجدول (3): توزع مساحة حوض الأبرش على مستوى النواحي الإدارية.

التسلسل حسب المساحة لكل محافظة	الناحية	المنطقة	المحافظة	المساحة كم ²
1	مركز صافيتا	صافيتا	طرطوس	68.83
2	مشتى الحلو	صافيتا	طرطوس	36.58
3	السيسنية	صافيتا	طرطوس	19.41
4	سبة	صافيتا	طرطوس	10.23
5	البارقية	صافيتا	طرطوس	1.44
6	رأس الخشوفة	صافيتا	طرطوس	0.0114
7	الصفصافة	طرطوس	طرطوس	49.07
8	الحميدية	طرطوس	طرطوس	21.19
9	دوير رسلان	دريكيش	طرطوس	0.0001
10	شين	مركز حمص	حمص	17.27
11	الناصرية	تللكلخ	حمص	8.90
12	عين حلاقيم	مصيف	حمه	1.85
المجموع				234.79

المصدر: الهيئة العامة للاستشعار عن بعد (2014م).

يُبين الجدول (4) المساحات التفصيلية لحوض الأبرش ضمن القرى، حيث تقع أكبر مساحة للحوض ضمن قرية عيون الوادي، و أصغرهما ضمن قرية حكر كابي:

الجدول (4): توزع مساحة حوض الأبرش على مستوى القرى.

رقم متسلسل	اسم القرية	مساحة القرية كم ²	المساحة الواقعة ضمن الحوض كم ²	%
1	غنيو	2487.70	838.76	34
2	عين بشرقي	3807.02	3807.02	100
3	سبة	11681.12	10999.08	94
4	الخرابة والشبخ جابر	15492.13	3717.62	24
5	الجويميسة	4587.67	910.69	20
6	شاص	6332.55	249.01	4
7	زاهد	7273.91	3523.01	48
8	تل كزل	1990.59	1990.59	100
9	عرب الشاطي	12621.46	12335.20	98

66	1608.66	2420.52	عين زبدة	10
5	164.75	3065.94	صبوحية	11
66	3621.42	5483.07	الحميدية	12
61	1207.79	1983.52	عين الزبدة الجبل	13
100	7579.45	7579.45	الريحانية	14
4	53.65	1289.55	ناحوت	15
36	293.74	825.71	متن الصفصافة	16
10	161.70	1621.34	وادي الماس	17
100	3569.64	3569.64	ضهر الحجر	18
11	422.81	3865.05	دوير الطليعي	19
45	3212.85	7148.18	الحماسة	20
98	11012.75	11182.47	الصفصافة	21
57	732.60	1283.61	الهرمل	22
18	1322.63	7435.78	سمريان	23
100	6058.17	6058.17	ضهر بشير	24
100	5158.45	5158.45	العريمة	25
55	1290.35	3964.11	بحوزي	26
100	782.18	782.18	التوانين	27
1	6.31	1134.84	جب الأملس	28
0	0.003	1339.98	حكر جب الأملس	29
100	2388.19	2388.19	فتاح أبولي	30
91	1054.44	1152.43	زيرقان	31
55	6079.60	11052.61	الطليعي	32
100	1004.18	1004.18	أبولي	33
0	3.77	2987.85	عين دابش	34
100	3188.40	3188.40	المعصرات	35
82	932.06	1132.89	بمسقس	36
71	785.48	1113.71	بيت أحمد ونوس	37
33	1450.76	4382.34	تركب	38
12	42.14	345.06	حكر بيت بمسقس	39
100	4084.96	4084.96	اليازدية	40
100	3672.49	3672.49	بيت أبو كنعان	41
100	8398.93	8398.93	أم حوش	42
100	2076.20	2076.20	السيستية	43

81	1491.49	1851.03	ضهر اليازدية	44
100	1513.30	1513.30	خرية أبو حمدان	45
71	3165.70	4461.13	بدادا	46
100	2218.84	2218.84	صهيون	47
100	1918.47	1918.47	بيت ناعسة	48
1	33.36	3475.27	دريكيش زريب	49
97	1549.97	1601.96	حنجور	50
100	1296.47	1296.47	ضهر البياطرة	51
100	879.79	879.79	مرج دياب	52
58	3068.45	5320.07	بيت الشيخ يونس	53
100	2364.34	2364.34	التلعة	54
38	729.33	1938.93	المعوانة	55
100	1594.51	1594.51	زوق بركات	56
99	1967.09	1982.58	بيت عمران زينة	57
100	1615.80	1615.80	بعمرة	58
58	2181.11	3774.91	عامودي	59
29	404.19	1399.92	المنذرة	60
49	771.80	1590.16	بونياح	61
21	1132.81	5289.07	مجيدل	62
14	209.59	1491.44	رويسة المنذرة	63
26	580.03	2255.91	راس مندور	64
23	1055.35	4603.55	نبح كركر	65
38	767.51	2010.28	بقطو	66
100	3416.77	3416.77	أوبين	67
14	145.11	1027.68	الملوعة	68
100	1736.61	1736.61	بلاطة مغيزل	69
100	1723.91	1723.91	الجديدة	70
90	2566.24	2863.44	كفرون بدرة	71
100	1805.36	1805.36	حكر مخير	72
100	614.63	614.63	حكر زهية	73
99	1560.76	1573.34	حفة الموارنة	74
100	331.70	331.70	حكر كابي	75
34	984.96	2925.60	كفرون زريق	76
100	1189.90	1189.90	مهير الموارنة	77

الفصل الأول: الخصائص الجغرافية الطبيعية لحوض الأبرش.

8	947.97	11196.84	السويدة	78
100	1108.57	1108.57	حكر بيت الباردة	79
97	2164.07	2237.80	كفرون بشور	80
100	1997.26	1997.26	مهيري الروم	81
100	966.24	966.24	وادي المجاوي	82
100	2075.66	2075.66	بشرائيل	83
12	406.96	3303.93	الصومعة	84
80	2040.59	2540.44	سنديانة أويين	85
1	15.59	1421.70	بيت طيون	86
100	1128.16	1128.16	بصرصر	87
100	1180.57	1180.57	الشماميس	88
28	553.81	1952.96	كيمه أويين	89
100	3239.56	3239.56	بيت عركوش	90
100	2646.42	2646.42	نشير	91
100	2490.26	2490.26	بسمافة	92
100	1166.74	1166.74	بيت سركيس	93
100	1005	1005	بساتين	94
100	1510.24	1510.24	متبت	95
100	2424.90	2424.90	مشقى الحلو	96
100	566.39	566.39	عناية	97
39	1050.29	2689.05	عين الكبيرة	98
100	2152.02	2152.02	جنين	99
31	289.73	926.26	بيت المريج	100
68	14612.53	21423.95	عيون الوادي	101
67	1591.81	2370.79	جورة الطبوش	102
100	4466.96	4466.96	بصيرة	103
10	191.94	1913.41	عين التينة	104

المصدر: الهيئة العامة للاستشعار عن بعد (2014م).

ثانياً: التركيب الجيولوجي:

1-الوضع الستراتغرافي:

تَشَعَل تشكيلات الجوراسي الأوسط و الأدنى من الزمن الجيولوجي الثاني الحوض الأعلى لنهر الأبرش، و هي صخورٌ شديدة النفاذية مُكوّنة من الحجر الكلسي والكلس الدولوميتي و العقد الصوائتية في الجزء العلوي من التشكيلات، بينما يتكوّن الجزء الأوسط و السفلي للتشكيلات من الدولوميت و الحجر الكلسي الدولوميتي مع تداخلاتٍ نادرةٍ من الحجر الكلسي السميك غير واضح التطبّق.

يَخْتَرِق حوض الأبرش في المجرى الأعلى و الأوسط تشكيلات الكريتاسي الأسفل و الأوسط (السنومانيان العلوي و السفلي) المكوّنة من تناوب الحجر الكلسي مع الحجر الكلسي المارلي المتوسطا النفاذية، كما يخترق الحوض في هذا الجزء تشكيلات الألبيان المكوّنة من تناوب دولوميت ومارل دولوميتي وعقد نادرة من الصوان في القسم العلوي و طبقاتٍ من الحجر الكلسي المارلي و المارل و الدولوميت، و كذلك تشكيلات البليوسين من الزمن الجيولوجي الثالث المكوّنة من البازلت.

يَخْتَرِق نهر الأبرش في قسمه الأدنى الصبّات البازلتية و التشكيلات النيوجينية و الرباعية، حيث تتكوّن الصبّات البازلتية من البازلت و الطفّ البركاني، بينما تتكوّن التشكيلات النيوجينية الرسوبية من السيلت البحري و الغضار و الحجر الرملي و الكونغلوميرا، أما التشكيلات الرباعية فتتكوّن من سيليسٍ بحري ناعمٍ و طبقاتٍ من الحصى و الجلاميد و الرمل.

تميل طبقات الجوراسي و الكريتاسي و الطبقات الثلاثية الأحدث ميلاً خفيفاً بإتجاه البحر، حيث تنتهي بانعطاف قرب الساحل. يمتدّ أثر المظاهر الكارستية إلى أدنى من مستوى (600 -

800م فوق سطح البحر، حيث يبدأ ظهور الصخور الكلسية الدولوميتية العائدة للسينوماني و للتوروني¹.

تنتشر بقاع صغيرة متفرقة من الصخور الإندفاعية بركانية الأصل، تُصَبِحُ متصلة و تُشكِّلُ تلالاً تلكلخ و امتداداتها نحو سهل عكار².

2-الوضع التكتوني:

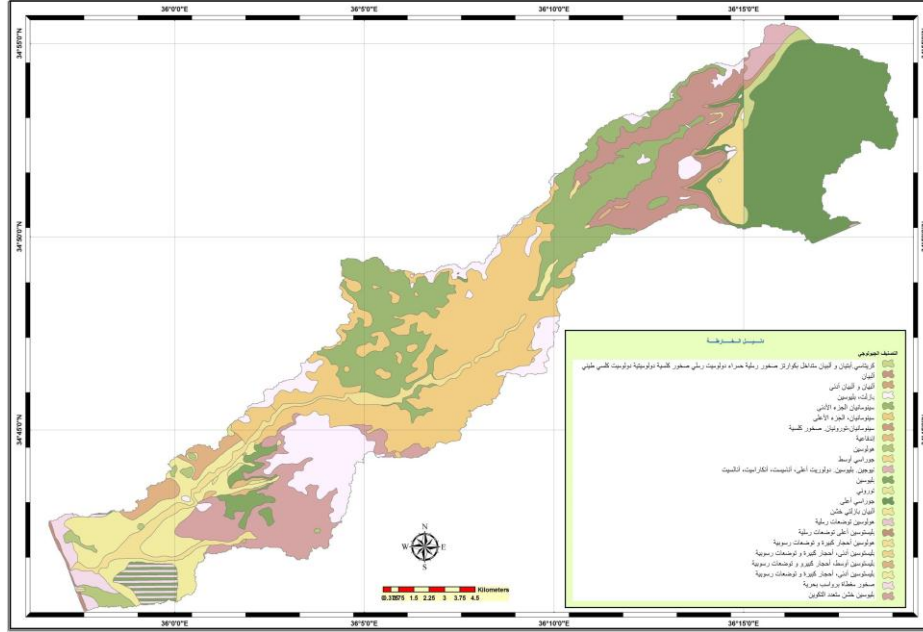
يقع حوض الأبرش إلى الغرب من فالق الإنحدام الإفريقي-الآسيوي (السوري) في منطقة متمايزة جيومورفولوجياً تتدرج ارتفاعاتها من الشمال الشرقي باتجاه الجنوب الغربي حتى البحر. يتعقد الوضع التكتوني للحوض في جزئه العلوي حيث تكثر الفوالق و تأخذ اتجاهاً شمالياً شرقياً-جنوبياً غربياً، و اتجاهاً شرقياً-غربياً، و اتجاهاً شمالياً غربياً-جنوبياً شرقياً، أما في الجزء الأوسط و الأدنى فتكون الفوالق قليلة أو معدومة³، و تُبيِّنُ الخارطة (3) التوضعات الجيولوجية في حوض الأبرش:

¹ - Study and complete design works for the integral development of the Syrian Akkar plain and Bekaa area, first phase, technical and economic report with general scheme, volume 5, geological and hydrogeological investigations, Akkar plain, ministry of irrigation, 1985, p 30, 31.

² - عادل عبد السلام. الأقاليم الجغرافية السورية، جامعة دمشق، 1990، ص 209.

³ - الهيئة العامة للاستشعار عن بعد (2014م).

الخارطة (3): الخارطة الجيولوجية لحوض الأبرش.



المصدر: مديرية الموارد المائية في محافظة طرطوس (2014م).

ثالثاً: التضاريس:

تنوّعت المظاهر التضاريسية الجبلية و الهضبية و السهلية في حوض الأبرش، و يمكن تقسيم

المنطقة تضاريسياً إلى ثلاث مناطقٍ متميزةٍ و موازيةٍ للساحل، و هي:

1- منطقة السهل الساحلي: يبلغ عرضها 3-15 كم، و يبلغ ارتفاعها عن مستوى سطح البحر

أقلّ من 100م، و هي عبارةٌ عن شريطٍ ساحليٍّ ضيّقٍ يمتدّ على طول ساحل البحر، و يمثّله

مُنحَفَضٌ عكار غربي حوض الأبرش.

2- المنطقة التلية: يُراوح إرتفاعها بين 100م و 750م، كجبل عين بختة في الحوض الأوسط.

3- المنطقة الجبلية: يزيد إرتفاعها عن 750م¹، كمنطقة جبل المشتى في الحوض الأعلى.

¹ - التحريات و الدراسات الهيدروجيولوجية و الهيدرولوجية في حوض الساحل، جزء 1، الهيدرولوجيا، مديرية الأحواض المائية، 1979، ص 5.

يَتَّصِفُ حوض الأبرش في قطاعه الأعلى و الأوسط بتضاريسه الجبلية التي تَشَعَلُ 175 كم² من مساحة الحوض الكلية البالغة 235 كم² (1)، إلا أن الحوض يُصبح منخفضاً عند الأطراف الجنوبية للجبال الساحلية، و له قمم متفرقة بارتفاع حوالي (800)م كقمة جبل المدورة، لذا فإن متوسط ارتفاع الحوض غير كبير (520)م، و يتخذ وادي نهر الأبرش شكل (V) لجوانب النهر التي يبلغ ارتفاعها (150-200)م، و بزوايا إنحدارٍ مقدارها (30°-40°) درجةً، و يجري النهر في القطاع الأوسط من الحوض ذو التضاريس التلية مُتَنَقِّلاً إلى السهل الساحلي، و يتغيّر شكل وادي نهر الأبرش مراراً في هذه المنطقة إلا أنه على الغالب يحتفظ بشكله شبه المنحرف، بعد ذلك تُصبح السفوح أكثر انخفاضاً و لا يزيد ارتفاعها عن (100)م و بالتالي يقلّ انحدارها، و يصل عرض السهل الفيضي للنهر في بعض الأماكن (30-40)م، و نظراً لتشكّل مجرى النهر من الحصى الصغيرة و بعض الحجارة الكبيرة يتباطأ جريانه بسبب انخفاض انحدار النهر في الأماكن الضحلة و تعرّج مجراه و بخاصّة في الحوض الأدنى حيث قاع الوادي غير عريض، و في بعض المواقع ضيقٌ بحيث يصل إلى (5-6)م مُشكّلاً خانقاً بسبب الحت التراجعي و طبيعة المنطقة الكارستية، و يُلاحظ تشوّهاتٌ بسبب زيادة منسوب مياه النهر و ضعف انحدار المنطقة على ضفاف المجرى في ال (10) كم الأخيرة حيث يجري النهر في سهلٍ ساحليّ ذو طابعٍ سهليّ.

يَتَّجِهُ مجرى نهر الأبرش نحو الجنوب الغربي، و ضفافه خالية تقريباً من المصاطب، و يبلغ متوسط انحدار المجرى المائي 18%، و تكون الإنحدارات في بعض أماكنه كبيرةً تصل حتى 30%.

¹ - Study and complete design works for the integral development of the Syrian Akkar plain and Bekaa area, first phase, technical and economic report with general scheme, volume 3, hydrology and climate, Akkar plain, ministry of irrigation, 1985, p 2.

يُعرف نهر الأبرش روافدٌ أساسيةٌ هي: نهر جنين الذي تبلغ مساحته حوضه (50) كم²، و نهر مشتي الحلو الذي تبلغ مساحته حوضه (125) كم².¹

يأخذ حوض الأبرش شكلاً متطاولاً، وتُظهر في مجرى النهر الأعلى و الأوسط العتبات و الهدرات، و يعبر نهر الأبرش في الحوض الأوسط منطقةً تليئةً، و يتسع الوادي فيها ليأخذ مقطعه شكل حرف U عند نهاية الحوض بسبب قلة انحدار المجرى المائي، و نظراً لتوسع الوادي و انخفاض شدة الجريان في القسم المذكور تترسب في قاع النهر الحصى المدوّرة و الأحجار.² تتوضع على جانبي نهر الأبرش في قطاعه الأوسط سهولٌ ضيقةٌ إلى أن يصل إلى سهل عكار، و ابتداءً من جانب قلعة العريمة يتسع السهل الفيضي على جانبي مجرى النهر المتجه نحو الجنوب الغربي في كافة أقسامه.

تكاد الانحدارات الطبوغرافية تنطبق على الميول الطبقيّة، ممّا يؤكّد على كون التضاريس السائدة بنيويّةً، رغم الأودية الكثيرة و العميقة التي تُحدّد هذه السفوح و تقسمها إلى حجيراتٍ و ظهاتٍ و هضباتٍ صغيرةٍ تنتشر بين المسيلات المائية.

إنّ بدايات الأودية في المنطقة الكارستية لا تكون في كثيرٍ من الحالات واضحةً، لكنّها تزداد وضوحاً مع حفّرها طرقها في الصخور القاسية في حزام السينوماني-التوروني، حيث تتفق مقاطعها العرضيّة الضيقة و العميقة، و كذلك مقاطعها الطولانيّة شديدة الانحدار و الغنيّة بالسقّطات و الركب، مع الأشكال البنيويّة و الصخريّة التي قطعتها و حفرت فيها المياه مساراتها من جهةٍ، و مع حداثة عمر الأودية من جهةٍ ثانية، نتيجة تجدد الأعمال الجيومورفولوجية من جزاء نّحوض المنطقة و

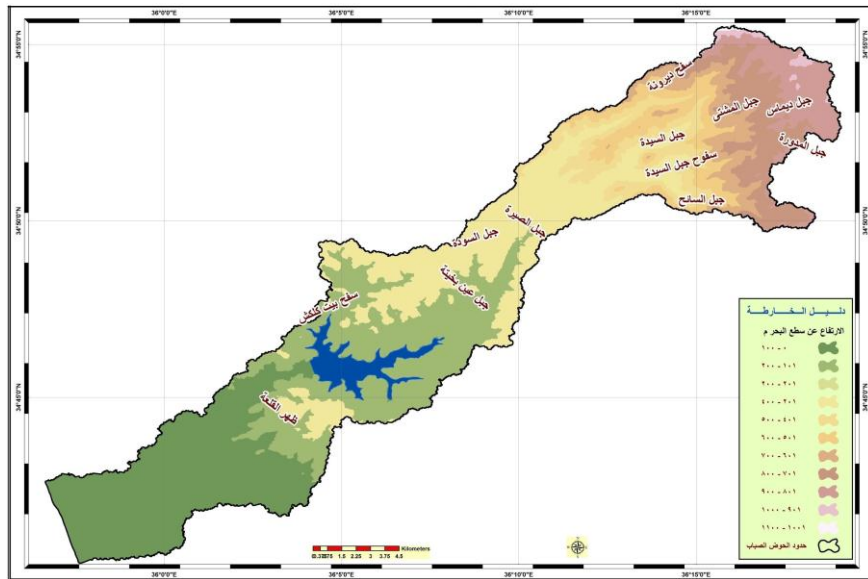
¹ - مشروع الموازنة المائية في حوض الساحل، الدراسة الهيدرولوجية، الهيدروغرافيا، مديرية الريّ العامّة لحوض الساحل، 2005.

² - عبد الكريم حليلة. إقليم الساحل السوري، دراسة في جغرافية المياه، جامعة دمشق، 2002، ص 226.

تغيّر مستوى الأساس. تُؤكّد الملاحظات الميدانية تعرّض جبال الساحل لعدّة حركات نهوضٍ بنايئةٍ منذ نهاية الحقبة الثالث الجيولوجي (البليوسين)، و عبر الحقبة الرابع الجيولوجي، و ينعكس هذا الأمر على الأودية ذات المقاطع العرضية المتداخلة، العريضة المفتوحة نسبياً في الأعلى، و الضيقة العميقة المحفورة في الأسفل، كما ينعكس على المنطقة بوجود مستويين يقعان على ارتفاع (450-530م) و ارتفاع (270-300م) فوق سطح البحر¹.

يتّبين الوضع التضريسي للحوض من مناطقٍ جبليّةٍ في الجزء الأعلى من الحوض إلى مناطقٍ هضبيّةٍ في الجزء الأوسط من الحوض، و إلى مناطقٍ سهليّةٍ في الجزء الأدنى من الحوض، و تُوضّح ذلك الخارطة التالية:

الخارطة (3): خارطة الارتفاع عن سطح البحر لحوض الأبرش.



المصدر: الهيئة العامة للاستشعار عن بعد (2014م).

تمّ تقسيم أراضي حوض الأبرش حسب الارتفاع عن سطح البحر وفق الجدول (5) الذي يُبين مساحة أراضي الحوض بحسب الارتفاع عن سطح البحر و النسبة المئوية لها من مساحته:

¹ - عادل عبد السلام. الأقاليم الجغرافية السورية، جامعة دمشق، 1990، ص 210-212.

الجدول (5): الارتفاع عن سطح البحر لأراضي حوض الأبرش.

رقم متسلسل	الارتفاع عن سطح البحر م	المساحة كم ²	%
1	0-100	59.8	25.5
2	100-200	48.8	20.8
3	200-300	36.1	15.4
4	300-400	17.1	7.3
5	400-500	16.3	6.9
6	500-600	13.7	5.8
7	600-700	10.6	4.5
8	700-800	16.5	7
9	800-900	14.3	6.1
10	900-1000	1.7	0.7
11	1000-1100	0.2	0.1
المجموع		235	100

المصدر: الهيئة العامة للاستشعار عن بعد (2014م).

بلّغت نسبة الأراضي التي يقلّ ارتفاعها عن 100 م حوالي 25.5% من مساحة الحوض، أما الأراضي التي يراوح ارتفاعها بين 100-400 م فتشكّل حوالي 43% من مساحة الحوض، أما 33% الباقية فيراوح الارتفاع فيها بين 400-1100 م¹.

تمّ تقسيم درجات الانحدار وفق الجدول (6) الذي يُبيّن مساحة كلّ فئة من فئات درجات الانحدار و نسبتها المئوية من مجمل مساحة الحوض:

¹ - الهيئة العامة للاستشعار عن بعد (2014م).

الجدول (6): درجات الانحدار في حوض الأبرش.

رقم متسلسل	درجة الانحدار	المساحة كم ²	%
1	0-1	11.11	4.73
2	1-2	19.31	8.22
3	2-5	48.66	20.71
4	5-10	61.10	26.00
5	10-15	42.71	18.18
6	15-20	26.15	11.13
7	20-30	21.22	9.03
8	30-60	4.72	2.01
المجموع		235	100

المصدر: الهيئة العامة للاستشعار عن بعد (2014م).

بلغت نسبة الأراضي التي يزيد انحدارها عن 20% نحو 11% من مساحة الحوض، و الأراضي التي يراوح انحدارها بين 10 و 20% نحو 31% من مساحة الحوض، أما الأراضي التي يقل انحدارها عن 10% فتُمثِّل نحو 58% من مساحة حوض الأبرش.

يُمكن تقسيم حوض الأبرش إلى ثلاثة أقسامٍ رئيسيةٍ اعتماداً على خطوط تقسيم المياه، و الارتفاع عن سطح البحر و الظواهر الجيومورفولوجية المميّزة لكل قطاع، على النحو التالي:

1- الحوض الأعلى لنهر الأبرش:

يبدأ هذا الجزء من الحوض من أراضي محافظة حماه (جزء من أراضي ناحية عين الحلاقيم) و حمص (جزء من أراضي ناحيتي شين و الناصرة)، و يمتدّ إلى أراضي طرطوس (جزء من أراضي ناحية سبة و جزء كبير من أراضي ناحية مشتي الحلو و جزء من ناحية مركز صافيتا)، و يراوح الارتفاع عن سطح البحر في الحوض الأعلى لنهر الأبرش ما بين 400-1100م، و ينتهي الحوض الأعلى في أراضي القرى التالية: بقطو، و بلاطة مغيزل، و الجديدة، و حكر بيت الباردة، و سنداينة أوبين.

2- الحوض الأوسط لنهر الأبرش:

يُغطّي الحوض الأوسط جزءاً كبيراً من أراضي ناحية صافيتا، و جزءاً من أراضي ناحية السيسنيّة، و يراوح الارتفاع عن سطح البحر في الحوض الأوسط للنهر ما بين 100-400م، و تنتهي أراضي الحوض الأوسط في أراضي القرى التالية: ضهر بشير، و التوانين، و بمسقس، و تقع بحيرة سدّ الباسل (بحيرة الباسل) ضمن أراضي هذا الحوض في الجزء الأسفل منه.

3- الحوض الأدنى:

تغطي أراضي الحوض الأدنى جزءاً كبيراً من ناحية الصفصافة حيث تنتهي أراضي هذا الحوض على ساحل البحر المتوسط، و ينخفض الارتفاع عن سطح البحر في هذا الحوض عن 100م.

رابعاً: المناخ و عناصره:

إنّ مُنَاحَ منطقة حوض الأبرش هو المناخ المتوسطي العادي مع شتاء معتدل و رطب و صيف حار و جاف، ذو رطوبة مرتفعة على مدار العام، و تميّز المنطقة بمعدّلات هطلٍ مطريّ عالية نسبياً.

يُعدّ المناخ من أكثر العوامل المؤثرة في الظروف البيئية الطبيعيّة، و بالتالي أكثرها تأثيراً في حياة الإنسان و أنشطته الاقتصاديّة، و تهدف دراسة عناصر مُناخ حوض الأبرش إلى توضيح مدى التفاوت في درجات الحرارة و كميّة الهطل و توزّعها من مكان لآخر، و أثرها في الحياة النباتيّة الطبيعيّة و المزروعة، و التجمّعات العمرانيّة، إذ تقع المنطقة في فصل الشتاء تحت تأثير امتداد الضغط الجويّ المرتفع الآسيوي-السيبيري و الضغط الآزوري المرتفع و الأوراسي و للأحدود السوداني و المنخفضات المتوسطية، بينما تقع المنطقة في فصل الصيف تحت سيطرة الضغط المنخفض الهندي الموسمي¹.

¹ - علي موسى. مناخ سورية، دار الإرشاد، حمص، 1985، ص 65-69.

و من أجل الدراسة التفصيلية لمناخ الحوض لابد من أن نعالج كل عنصرٍ من عناصر المناخ على حدة حتى يتضح أثرها في النشاط البشري و الإنتاج الإقتصادي، و يمكن دراسة عناصر المناخ في حوض الأبرش على النحو التالي:

1-الإشعاع الشمسي و الموازنة الإشعاعية:

يُقصد بالإشعاع أو الطاقة الإشعاعية: تلك الطاقة غير الجسيمية المنتشرة خلال وسطٍ مادي أو الفراغ على هيئة موجاتٍ كهرومغناطية، و تعدّ الشمس المصدر الوحيد لحرارة جوّ الأرض و سطحها، و فيما يتعلق بالإشعاع الشمسي لمنطقة الدراسة فقد بلغ المتوسط السنوي المؤثر (82.2) كيلوحروري/السم² في محطة رصد صافيتا، و بشكل عام نلاحظ أنّ الإشعاع الفعّال للمنطقة قليلٌ نتيجة الرطوبة العالية والتغيم الكبير نسبياً.

تمّ التأكد من خلال التدقيق مع المديرية العامة للأرصاد الجوية أنّ متوسط الإشعاع الشمسي العام لا يتغيّر سوى ضمن حدودٍ قليلةٍ جداً حيث أنّ الأمر متعلّق بخط العرض بالنسبة للشمس و عدد ساعات التغيم بشكلٍ وسطيّ.

- نسبة التغيم و سطوع الشمس (ظهور الشمس واحتجابها):

يُعرفُ متوسط عدد الأيام الصافية و الغائمة من المؤشّرات المناخية الرئيسة لكميات الغيوم و يُحسب شهرياً، و يُعتبَر صافياً عندما لا يصل متوسط التغيم في كلّ المراقبات خلال يوم إلى درجتين، و غائماً عندما يزيد عن ثمانية درجات، و تصل هذه الدرجة في منطقة حوض الأبرش (3.5-4.5 درجة) في محطة صافيتا، و يُلاحظ انخفاضٌ في نسبة التغيم مع إزدياد الارتفاعات، و مجاله الأعظمي شتاءً و مجاله الأصغري صيفاً، و يُعتبر ضياء الشمس من خصائص التغيم، و يُسجّل على شبكات رصدٍ بواسطة الهيليوغراف، فقد سجّلت قيمٌ سنويةً (3000-3100) ساعةً في

محطة صافيتا (2005م)، و نسبة الإضاءة خلال العام تراوح بين (72 حتى 73%) و هي تُمثّل حالة الصحو، و تَبْلُغ خلال الصيف (90%)¹. يَزِيد عدد ساعات سطوع الشمس في فصل الصيف بنسبة 35% من المجموع الكلي لعدد ساعات السطوع الكلي، و تزداد شدة الأشعة الشمسية.

2-درجة الحرارة:

تتفاوت درجات الحرارة من منطقة لأخرى داخل حوض الأبرش تبعاً للارتفاع عن سطح البحر، حيث ينخفض معدّل درجة الحرارة كلما ازداد ارتفاع المنطقة عن مستوى سطح البحر. يرتفع معدّل درجة الحرارة أثناء فصل الصيف، و يندر أن تنخفض معدّلات درجة الحرارة في فصل الشتاء في المنطقة السهلية إلى قيمٍ متدنيةٍ، بسبب ازدياد تشكّل الغيوم في المنطقة السهلية و الجبلية، مما يُقلّل من ضياع الحرارة بالإشعاع ليلاً². يُعدّ شهر كانون الثاني أبرد شهور السنة في منطقة حوض الأبرش حيث تُسجّل فيه أدنى قيم معدّل درجة الحرارة، و شهر آب أحرّ شهور السنة حيث تُسجّل فيه أعلى قيم معدّل درجة الحرارة، و يُلاحظ أنّ أقل معدّل لهبوط درجة الحرارة العظمى في كانون الثاني و أكبر معدّل للحرارة العظمى في شهر آب، و يوضّح الجدول (7) معدّلات درجات الحرارة الشهرية و الفصلية و السنوية في محطة صافيتا:

¹ - مشروع الموازنة المائية في حوض الساحل، الدراسة الهيدرولوجية، الهيدروغرافيا، مديرية الريّ العامة لحوض الساحل، 2005.

² - علي موسى. مناخ سورية، دار الإرشاد، حمص، 1985، ص 35، 51، 56.

الجدول (7): معدّلات درجات الحرارة (م) في محطة صافيتا في حوض الأبرش بين عامي (1960-2010م).

الشهر	معدّل درجة الحرارة الصغرى			معدّل درجة الحرارة العظمى			معدّل درجة الحرارة الجافة			
	شهري	فصلي	سنوي	شهري	فصلي	سنوي	شهري	فصلي	سنوي	
كانون الأول	8.8	7.7	14.9	13.9	10.7	18.4	11.7	10.7	18.4	
كانون الثاني	7						9.9			12.9
شباط	7.4						10.6			13.9
آذار	9.6	12.9	21	21	16.9	22.3	13.2	16.9	22.3	
نيسان	12.9						16.9			21
أيار	16.1						20.5			25
حزيران	19.1	20.8	28.9	28.9	24.8	25.4	23.3	24.8	25.4	
تموز	21.4						25.2			29.2
آب	21.9						25.8			29.9
أيلول	20.5	17.3	25.4	25.4	21.2	25.4	24.8	21.2	25.4	
تشرين الأول	17.9						22.1			26.5
تشرين الثاني	13.3						16.7			20.4

المصدر: من عمل الطالبة بالاعتماد على بيانات مديرية الموارد المائية في محافظة طرطوس (2014م).

يعدّ شهر آب الأكثر حرارةً في محطة صافيتا، و شهر كانون الثاني الأكثر برودةً، و قد بلغ متوسط درجة حرارة الشتاء في محطة مركز صافيتا 10.7°، و متوسط درجة حرارة الصيف 24.8°، و متوسط درجة الحرارة السنوي 18.4°.

يبيّن الجدولين (8) و (9) متوسطات درجات الحرارة الصغرى و العظمى و المتوسط السنوي

لمحطتين داخل حوض الأبرش لمدة ثلاث سنوات، و هما محطة الباسل و محطة مشتي الحلو:

الجدول (8): متوسط درجات الحرارة في محطة الباسل للأعوام 2010-2012م.

الشهر	المتوسط السنوي لدرجة الحرارة (°م)			متوسط درجة الحرارة الصغرى (°م)			متوسط درجة الحرارة العظمى (°م)		
	سنوي	فصلي	شهري	سنوي	فصلي	شهري	سنوي	فصلي	شهري
كانون الأول	13.8	16	6.9	4.4	23.2	25.1	30.7	11.7	21.2
كانون الثاني			12.5			3.3			
شباط			12.9			3			
آذار	20	16.6	5.5	9	31.1	27.8	30.7	13.2	23.1
نيسان			19.9			9.2			
أيار			23.5			12.3			
حزيران	28	26.4	17.9	20.2	35.8	35	37.8	13.2	23.1
تموز			27.4			20			
آب			30.3			22.8			
أيلول	23.1	26.5	19.5	13.2	33	33.5	28.2	13.2	23.1
تشرين الأول			24.9			12.4			
تشرين الثاني			18			7.8			

المصدر: من عمل الطالبة بالاعتماد على بيانات مديرية الموارد المائية في محافظة طرطوس (2014م).

يعدّ شهر آب الأكثر حرارة في محطة الباسل، و شهر كانون الثاني الأكثر برودةً، و قد بلغ متوسط درجة حرارة الشتاء 13.8°، و متوسط درجة حرارة الصيف 28°، و متوسط درجة الحرارة السنوي 21.2°.

الجدول (9): متوسط درجات الحرارة في محطة مشتي الحلو للأعوام 2010-2012م.

الشهر	المتوسط السنوي لدرجة الحرارة (م°)			متوسط درجة الحرارة الصغرى (م°)			متوسط درجة الحرارة العظمى (م°)		
	شهري	فصلي	سنوي	شهري	فصلي	سنوي	شهري	فصلي	سنوي
كانون الأول	12.3	11.1	8.7	0.7	1.8	28.7	21.5	22.9	18.7
كانون الثاني	10.2								
شباط	10.9								
آذار	15.2	17.3	8.7	6.8	3.5	28.7	27.8	26.9	18.7
نيسان	16.6								
أيار	20.1								
حزيران	22.9	25.4	8.7	16.9	14.9	28.7	34	31	18.7
تموز	26.1								
آب	27.4								
أيلول	25.9	21.1	8.7	10.6	15.5	28.7	31.6	36.3	18.7
تشرين الأول	21.3								
تشرين الثاني	16.1								

المصدر: من عمل الطالبة بالاعتماد على بيانات مديرية الموارد المائية في محافظة طرطوس (2014م).

يُعدّ شهر آب الأكثر حرارة في محطة مشتي الحلو، و شهر كانون الثاني الأكثر برودةً، و قد بلغ متوسط درجة حرارة الشتاء 11.1°، و متوسط درجة حرارة الصيف 25.4°، و متوسط درجة الحرارة السنوي 18.7°.

3-الهطل:

يَتَفَاوَت معدّل الهطل المطري من منطقة لأخرى داخل حوض الأبرش، فهو يُراوح بين 780 ملم سنوياً في محطة الحميدية القريبة من مصبّ النهر على ساحل المتوسطّ و 1066 ملم في محطة

صافيتا على ارتفاع 247م عن سطح البحر و نحو 1400ملم في محطة مشتي الحلو على ارتفاع 566م عن سطح البحر.

يُبيّن الجدول (10) توزّع الهطل المطري الشهري و الفصلي و السنوي في ثلاث محطات داخل حوض الأبرش و هي: محطة صافيتا، و محطة مشتي الحلو، و محطة الصفصافة:

الجدول (10): معدّلات توزّع الهطل المطري في محطات حوض الأبرش (1946-2010م).

المحطة/الشهر	معدّل هطل محطة مشتي الحلو (مم)			معدّل هطل محطة صافيتا (مم)			معدّل هطل محطة الصفصافة (مم)		
	سنوي	فصلي	شهري	سنوي	فصلي	شهري	سنوي	فصلي	شهري
كانون الأول	688.1		241.6	1118.1	616.6	209.7	1000.4	555	187.9
كانون الثاني			245.7			224.3			208.4
شباط			200.8			182.6			158.7
آذار	309.7		166.6	248.5		139.8	208.5		117.6
نيسان			102.4			82			68.9
أيار			40.7			26.7			22
حزيران	18.7		13	10.4		6.5	8.8		6.1
تموز			2.7			2			1.4
آب			3			1.9			1.3
أيلول	238		21.6	242.6		23.6	228.1		20.4
تشرين الأول			83.7			87.7			79.7
تشرين الثاني			132.7			131.3			128

المصدر: من عمل الطالبة بالاعتماد على بيانات مديرية الموارد المائية في محافظة طرطوس (2013م).

بلغ الهطل أكبر قيمه في فصل الشتاء في شهر كانون الثاني في المحطات الواردة في الجدول (10)،

و أدناها في فصل الصيف في شهر آب، بينما كانت أكبر قيم المعدل السنوي في محطة مشتي الحلو، و أدناها في محطة الصفصافة، و ذلك بسبب تزايد الهطل بزيادة ارتفاع المناطق عن سطح البحر.

يبدأ الهطل على ارتفاع (500م) في نهاية شهر أيلول تقريباً و يستمر إلى شهر أيار تقريباً، و ديمومة الهطل في المنطقة تراوح بين (80-90) يوم، و الديمومة العظمى (150-155) يوم، و تتميز المنطقة بصيفٍ جافٍ ذو ضغطٍ مرتفع.

يُمكن تقسم مراحل الهطل إلى مرحلتين: مرحلة مطريّة تمتدّ بين الشهرين (4-11) ويهطل فيها (90%) من الهطل السنوي، و المرحلة الثانية تمتدّ بين الشهرين (5-10) و فيها ينقطع الهطل عملياً.

يبلغ معدل الهطل المطري فوق الحوض 950 ملم/سنوياً أي نحو 237,5 مليون م³، و إنّ عامل الجريان السطحي فوق الحوض مرتفعٌ يصل إلى 35% من الهطل أي نحو 83,1 مليون م³ كما إنّ التغذية الجوفية ناشطة¹.

4-الرطوبة الجوية:

يشمل مفهوم الرطوبة حالات الماء الثلاث الموجودة في الغلاف الجوي، و هي الحالة الغازية و السائلة و الصلبة، و يتمثل المصدر الرئيس لبخار الماء في الجو بسطح المياه المحيطية و البحرية، و هناك مصادر أخرى لكنها أقلّ أهميةً، كما هو الحال في سطوح التربة الرطبة، و نتح الغطاء النباتي و المسطحات المائية الصغيرة، و على الرغم من أنّ بخار الماء يمثل نحو 2% من كتلة الجو الكلية و 4% من حجمه، إلاّ أنّه من أكثر المركبات الجوية أهميةً في مجال الطقس و المناخ، و يُعبّر عن محتوى بخار الماء في الجو (الرطوبة الجوية) بطرقٍ متعدّدة هي: الرطوبة المطلقة، أو النقص في الإشباع، أو الرطوبة النسبية و غيرها، و تُعرّف الرطوبة النسبية على أنّها النسبة بين ضغط بخار الماء الفعلي

¹ - عبد الكريم حليلة. إقليم الساحل السوري-دراسة في جغرافية المياه، جامعة دمشق، 2001، ص 226.

الموجود في الهواء عند درجة حرارة معينة، و ضغط بخار الماء المشبع للهواء عند درجة الحرارة نفسها¹.

تُعدّ منطقة حوض الأبرش منطقة رطبة، حيث لا ينخفض معدّل الرطوبة النسبية لعدّة سنوات في منطقة صافيتا عن (60%)، و يُبيّن الجدول (11) معدّل قيمها الشهري و الفصلي و السنوي %.

الجدول (11): معدّل الرطوبة النسبية للسنوات (1965-2007) في محطة صافيتا.

المعدل	كانون الأول	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني
الشهري	67	68	66	65	64	64	66	70	70	64	60	60
الفصلي	67		64.3			68.6			61.3			
السنوي	65											

المصدر: من عمل الطالبة بالاعتماد على بيانات مديرية الأرصاد الجوية.

5- اتجاه وسرعة الرياح:

لتمييز سرعة الرياح يُؤخذ متوسط السرعة و تكرار السرعات المختلفة و السرعة القصوى، و يُؤخذ تتبّع السرعة بنسبة (100%) ثم يُحسب التكرار لكلّ من السرعة و الاتجاه.

تسود في المنطقة بشكلٍ عامّ الرياح الغربية، و يبلغ تتبّع سرعة الرياح في محطة صافيتا (35-40%)، و المعدّل السنوي لسرعة الرياح حوالي (4-5)م/ثا، بينما يُراوح في الصيف بين (3-4)م/ثا، و في الشتاء حتى (6)م/ثا، و بلغ المتوسط السنوي لسرعة الريح 3.8م/ثانية، و السرعة

¹ - جهاد الشاعر. علم المياه «الهيدرولوجيا»، جامعة دمشق، دمشق، 1995، ص 127، 128.

الأعظميّة تبلغ (25-30)م/ثا، لذلك فإنّ دورة هذه الرياح غير كبيرة في المتوسط: حوالي يومين بالسنة .

● الظواهر الجوية الخاصة: إن مراقبة هذه الظواهر متوقّرة فقط في محطة صافيتا و هي:

- عدد أيام الضباب: التي تضعف فيها الرؤيا حتى كيلو متر واحد، و لا تحدث هذه الظاهرة سوى سبعة أيّام في السنة، و خاصّة في الشتاء، و مع بداية الربيع (1.3-1.4)يوم.

- عدد الأيام السديميّة: هي بالتعريف حين يكون الهواء معلّق به جزئيات الغبار و الدخان، و تضعف الرؤيا عند ارتفاع كثافة السديم حتى تبلغ عشرات إلى مئات الأمتار، كما يحدث أثناء الضباب الكثيف، و يبلغ عدد الأيام السديمية وسطيّاً من ستة إلى سبعة أيّام في العام و خاصة في فصل الربيع، و في الصيف في أيار 1.4 يوم، و في آب يوم واحد، و العدد الأعظمي للأيّام السديمية في شهور الربيع: من يوم الى يوم و نصف، و العدد الأدنى في الصيف و الشتاء.

- البرّد: تتكوّن حبة البرد من نواة جليدية قاسية تحيط بها عدّة طبقات ثلجية متوضعة بعضها فوق بعض حيث يتم ذلك بفعل التجمد و الذوبان المتبادل عندما ترتفع للأعلى أو تهبط للأسفل ضمن التيارات الهوائية الصاعدة العلوية¹، و يُعتبر ظاهرةً نادرةً في منطقة الدراسة، و تستمر من أربعة أيام إلى خمسة في العام، و يحدث في الشتاء أو في شهر شباط ومدّته (1.2)يوم.

¹ - جهاد الشاعر. علم المياه «الهيدرولوجيا»، جامعة دمشق، دمشق، 1995، ص 60.

6-التبخّر:

يُعرّف التبخّر بأنه تحوّل الماء المتكاثف إلى غاز أي بخار ماء و يحسب بالمللم¹. أُقيمت محطة لقياس التبخّر في صافيتا تجري المراقبة فيها، و زُكّب جهاز (غ غ آى-3000)، حيث لوحظ أنّ التبخّر يقلّ مع الارتفاع كما يقلّ في الشتاء و الربيع في مرحلة الهطل، حيث بلغ قدر التبخّر في محطة صافيتا من شهر تشرين الثاني حتى أيّار 636مم، و خلال العام 1190مم (2005م)².

خامساً: الموارد المائية:

يُعدّ نهر الأبرش من أهمّ المجاري المائية الموسميّة في المنطقة الساحليّة، فهو نهر موسمي يجفّ صيفاً في الغالب، و يُستثمر قسم كبير من مياهه في قطاع الزراعة للري.

أ- الموارد المائية الجوفية:

يتكوّن نهر الأبرش من مياه عدّة ينابيع أهمها: نبع الشيخ حسن، و عين مرعي، و البحاص، و العديدة، و النهر الصغير، و الشير، و العروس، و كركر، و الحومة، و الصحن، و غبيسي، و الصوراني، و السارود، و نبع المشتي في منطقة الكفارين. ترفده ينابيع أخرى في مجراه الأوسط مثل: عين مريزة، و عيون الغار، و عين سركيس، و وادي الكروم، و وادي القرناصة، و يُستثمر نبعاً عيون الغار و مريزة بمنطقة صافيتا للشرب و الري، كما توجد على الضفة اليمنى للنهر و على مسافة 12 كم من المصبّ ينابيع غزيرة تُؤمّن للنهر الجريان الدائم في المجرى الأدنى مثل الدلبة و الجديدة و جريب، كما تتدفّق مياه نبع الفوار على بعد 4 كم من شاطئ البحر و يصل صبيبه إلى

¹ - شاهر جمال آغا. علم المناخ، جامعة دمشق، دمشق، 2008، ص 147.

² - مشروع الموازنة المائية في حوض الساحل، الدراسة الهيدرولوجيّة، الهيدروغرافيا، مديرية الريّ العامّة لحوض الساحل، 2005.

0.4م³/ثا أي أنّ حجم التدفق السنوي 12.6 مليون م³/سنة. يُستخدم القسم الأكبر من هذه المياه في موسم الريّ لريّ الأراضي المجاورة للنهر، إذ تنخفض سرعة الجريان بسبب انخفاض انحدار النهر في الأماكن الضحلة فقط و في القسم الأخير من النهر (عند المصب).

ب- الموارد المائية السطحية:

أدى الهطل الغزير في حوض الأبرش إلى وجود شبكةٍ نهريةٍ عالية الكثافة، و يُحدّد الاتجاه العام للمجرى المائي من الشرق إلى الغرب، و تصبّ من كلا السفحين على جانبي نهر الأبرش أعداداً كبيرةً من المسيلات المائية الموسميّة، إلا أنّها غير كبيرة نسبياً، إذ تتشكل شبكة النهر من عدّة مسيلات مائية، و أهمها: العديدة و الشيخ حسن و البحاص و النهر الصغير، و تنحدر الشبكة من إرتفاع 750م عن سطح البحر من السفوح الغربيّة للسلسلة الساحليّة. يُعدّ رافدا نهر الأبرش: نهر جنين ونهر مشتي الحلو الرافدان الأساسيان للنهر، إضافة لمجرى النهر الأساس، و جميعها تفيض شتاءً، و أحياناً تجفّ صيفاً لتسرب المياه و ضياعها في بعض أجزاء من سرير النهر.

يبلغ طول النهر 41كم، و عامل الجريان السطحي 25-35%، و حجم التدفق السنوي 121,2م³/م³/سنة (W=Q.T m³).

يبلغ مقدار الارتفاع الأعظمي 750م، و مقدار الارتفاع الأدنى 0، و متوسط انحدار النهر 18,3%، و متوسط عرض الحوض الصبّاب 6كم، و متوسط تدفق النهر 2م³/ثا الذي ينحدر من ارتفاعٍ يزيد عن (1000م) في منابعه إلى مستوى سطح البحر في المصب¹.

¹ - التقرير السنوي لمديريّة الموارد المائية في محافظة طرطوس عام 2014م.

تم إنشاء سدّ الباسل على نهر الأبرش في منطقة صافيتا بطاقة تخزينية تبلغ نحو 103.16 مليون م³ مُشكّلاً خلفه بحيرة الباسل، و يُبيّن الجدول التالي خصائص نهر الأبرش المورفومترية:

الجدول (12): الخصائص المورفومترية لنهر الأبرش.

المنطقة	طول المجرى المائي (كم)	منسوب بداية المنطقة (م)	منسوب نهاية المنطقة (م)	متوسط انحدار النهر	الحد الأقصى لعرض الحوض (كم)	الحد الأدنى لعرض الحوض (كم)	متوسط عرض الحوض (كم)
المجرى الأعلى	20	800	100	35.0	10.0	3.0	5.50
المجرى الأوسط	14	100	30	51.0	10.0	3.0	6.0
المجرى الأدنى	7.0	30	0.00	4.29	6.0	1.0	3.50
كامل النهر	41	750	0.00	18.3	10.0	1.0	6.0

المصدر: من عمل الطالبة بالاعتماد على بيانات مديرية الموارد المائية في محافظة طرطوس (2014م).

سادساً: التربة:

عرّف روزانوف التربة: "أنها منظومة بنايية، رباعية الأطوار مفتوحة، متعدّدة التبعية معقّدة، تشغل الجزء السطحي من قشرة التجوية، و تُعدّ تابعاً مركّباً للصخر الأم و الكائنات الحيّة و المناخ و التضاريس و الزمن، كما أنّها (أي التربة) تتّصف بالخصوبة"، و عُدّ التعريف الأكثر حداثة و شمولاً.

تنتشر ترب البحر المتوسط الحمراء Red Mediterranean في منطقة حوض الأبرش، و قوام هذه الترب غريني (سلتي) طيني، و التفاعل الأرضي (PH التربة) 7-8 فهي ترب قلووية، و تمايز الآفاق فيها ضعيف¹.

توجد على سفوح الجبال المكوّنة من مخارج صخرية كلسية طبقة بسيطة من التربة الناعمة في بعض الأماكن فقط، أما الهضاب السفحية فمغطاة بشكل أساسي بتربة حصوية قليلة السماكة و ذات لون بني و بني رمادي، و إنّ التربة الكلسية الخفيفة الطينية الحمراء (الثرى) تنتشر على الطفال الرملي و على الكونغلومرات و على البازلت، و تنتشر في منخفضات التربة المستنقعية الغنية بالثرى و المتوضعة على الغضار البيليوسيني و الرباعي.

تنتشر التربة اللحيية على مخروط تفرغ النهر و على طول الساحل، حيث تُراوح سماكة التربة عند أقدام السفوح /0.10-0.25م وسطياً، و في وادي النهر تصل حتى /1م و أكثر².

سابعاً: التنوع الحيوي:

عرّفت الإتفاقية الدولية للتنوع الحيوي المنبثقة عن قمة الأرض (ريودي جانيرو 1992) التنوع الحيوي بأته: التنوع في الكائنات الحية (النباتية-الحيوانية-الأحياء الدقيقة) القاطنة لكل الموائل (الغابية-السهبية-البوادي-الصحاري) و المائية (البحرية و العذبة) و المنظومات البيئية. يتّمثّل التنوع الحيوي في حوض الأبرش بالجوانب الآتية:

¹ - ناظم عيسى. جغرافية الترب، جامعة دمشق، 2014، ص 21، 175.

² - التحريات و الدراسات الهيدرولوجية و الهيدرولوجية في حوض الساحل، جزء 1، الهيدرولوجيا، مديرية الأحواض المائية، 1979، ص 7.

1-النباتات الطبيعية:

تنمو النباتات التي يَتميّز بها حوض البحر المتوسط في منطقة حوض الأبرش، كما إنّ أراضي المنطقة تتباين حسب الارتفاع مما سبّب تواجد عددٍ من الأشرطة النباتية، وهي: الشريط الأسفل الذي يبدأ من شاطئ البحر و ينتشر حتى ارتفاع 600م فوق مستوى سطح البحر، وهي منطقة سهل عكار التي تنمو فيها أشجار الخروع، و الدلب، و البطم *Pistacia*، و الكازورينا، و الصفصاف، و الحور، و البلوط، و السنديان *Quercus ilex*، و السرو دائم الإخضرار *Cupressus sempervirens*، و الخرنوب *Ceratonia siliqua*، و الزيتون البري، و الكينا، و الصنوبر *Pinus pinaster*، و الأكاسيا، و الأزدرخت، و التين، و تنمو نباتات الدفلة *Nerium oleander*، و البّالان، و الصبّار، و الطيّن، و القصب قرب مجرى النهر، و نجد هنا غطاءً نباتياً مترافقاً مع المناخ الدافئ، و تنتشر في الشريط المتوسط المعتدل و الذي يقع على ارتفاع 600-800م فوق مستوى سطح البحر أشجار البلوط، و السنديان، و البطم *Pistacia*، و الزيتون البري، و الآس، و الصنوبر، و القطلب، و البلوط، و تنمو في الشريط العلوي على ارتفاع 800-1100م فوق مستوى سطح البحر أشجار الأرز *Cedrus libani*، و التتوب، و الصنوبر الحلبي، و الغار، و البطم، و العرزال، و البلوط، و السمّاق، و الأكاسيا، و الدلب، و السنديان *Q. Faginea*، و العرعر، يخالطهم أنواع من أشجار الدردار *Fraxinus ornus*، و الغبيرة، و نباتات البابونج، و الزعتر، و البّالان، و الطيّن *Inula viscosa*، و السراخس، و القصب.

إنّ من أهم الأنواع التي تُرافق السنديان في المنطقة، الإصطرك *Styrax officinalis*، و الغار *Laurus nobilis*، و البلوط *Q. infectoria*، و الوزال *Spartium junceum*، و البطم الفلسطيني *P. palaestina*، و السويد *Rhamnus sp.*، و القريضة *Cistus sp.*، و الجريان *Calycotome villosa*، و شرابة الراعي *Ruscus aculeatus*، و

الآس Myrtus communis، و القطلب Arbutus andrachne، و البقص Rhus cotinus، و الشويك genista acanthoclada.

إنّ جوانب النهر فقيرة بغطائها النباتي المؤلّف من شجيرات صغيرة، و تكسو السهل الفيضي الأعشاب و تتناثر فوقه الشجيرات الصغيرة، و تغطي ضفتي النهر اللتين لا يتجاوز إرتفاعهما 1,5م - 2م أجمات عيدان القصب، و يُلاحظ وجود تفاوت كبير في درجات الحرارة تبعاً للارتفاع عن سطح البحر، و كميات الهطل، و طبيعة التضاريس و التربة، و هذا ما سبّب تبايناً في طبيعة و تركيب الغطاء النباتي الطبيعي و نوع الزراعة.

توجد أشجار العرعر و الشربين و اللزاب و الدلب و البطم و القطلب و البلوط و الآس و البقص، حيث تكون كثافة الأشجار قليلة، و أعدادها متناقصة مشكّلة أحراجاً من الماكي القصير المبعثر في مرتفعات صافيتا و تلال تلكلخ.

2- الحيوانات البرية:

تُوجد في منطقة حوض الأبرش أنواع عديدة من الحيوانات البرية و هي: الثعالب (الحقل، و البوزهري)، و الضباع، و الذئب، و الأرانب البرية، و القطط، و الكلاب، و القنفذ، و ابن عرس، و السناجب، و الخنافس، و الخلد، و القنفذ، و الجرذان، و الأفاعي، و السحالي، و السلاحف البرية و المائية، و الضفادع، و الضب.

تُوجد الأسماك من أنواع: البوري، و المشط، و السلور، و الحنكليس، و الناصري. توجد الطيور من أنواع عديدة وهي: الدوري، و الوروار، و الشحرور، و السنونو، و الزرزور، و أبو زهر (زهاري)، و اصفرّون، و أبو الحن (أبو الحناء)، و الغراب، و الباشق، و اليمام، و البط البري الموسمي، و اللقلق، و الحجل، و الفرسي، و الهدهد، و القرقفان، و النورس، و نسر بورصيص، و البوم، و الخفاش، و الحوم (طيور مهاجرة)، و الدرغل، و القاق، و الصقر، و النسر، و الهزار، و السنن، و جيش الحرش.

الفصل الثاني

عوامل التدهور البيئي في حوض الأبرش

أولاً: العوامل الجغرافية الطبيعية.

ثانياً: العوامل الجغرافية البشرية.

الفصل الثاني

عوامل التدهور البيئي في حوض الأبرش

يَنَتِج التدهور البيئي عن التلوّث الذي يَحْدُث في البيئة.

و التلوّث: «هو إلقاء النفايات بما يُفسد جمال البيئة و نظافتها، و حُدُوث تَغْيِيرٍ و خَللٍ في النظام الإيكولوجي للبيئة بحيث يَشَلُّ فاعلية هذا النظام و يُفقدُه دوره الطبيعي في التخلّص من الملوّثات و بخاصّة العضوية منها بالعمليات الطبيعية»، و التلوّث هو مجموعةٌ من العمليات تُجرى في المركّب الجغرافي بحيث تُؤدّي إلى تَغْيِيرٍ في كَمِّيّة التركيز الاعتيادي للمواد في ذلك المركّب (ريابتشيكوف 1979)، و يَنَتِج عن التلوّث مايلي:

أ-زيادةٌ في تركيز نوعٍ أو أنواعٍ من المادة أو الطاقة أكبر من الحدّ الطبيعي المسموح به و هذه الزيادة قد تُكوّن بسبب العوامل الطبيعية و البشرية.

ب-إدخال موادٍ غريبةٍ ذات أصلٍ تكنولوجي إلى مكوّنات النظام البيئي الطبيعي.

و التلوّث في حوض الأبرش مصدره:

- تلوّث طبيعي: مُتَمَثِّل في بَجمَع الأملاح في التربة بصورة طبيعية، و الفيضانات الطبيعية، و

الدخان الناجم عن حرائق الغابات، و حَبّات الطلع، و الكائنات الحية الدقيقة

- تلوّث بشري: و هو ما يُسببُه عمل الإنسان بطريقةٍ مباشرةٍ أو غير مباشرة¹.

و تُقسّم عوامل التدهور البيئي في حوض الأبرش إلى: عوامل الطبيعية و عوامل البشرية.

¹ - فياض سكيكر. محمد سليمان. ناظم عيسى. مقدمة في الثقافة البيئية، مركز الأنواء للخدمات المكتبية، دمشق، 1997، ص 75، 76.

أولاً: العوامل الجغرافية الطبيعية:

هي العوامل التي تنتج من مكونات البيئة ذاتها دون تدخل الإنسان¹، و هي:

1- عامل التضاريس:

تلعب طبيعة التضاريس الدور الأكبر في التدهور البيئي الحاصل بمنطقة حوض الأبرش الذي يَتميّز بتنوّع مظاهره التضاريسية و اختلافها فيما بين قطاعات الحوض الأعلى و الأوسط و الأدنى، و يظهر تأثير عامل التضاريس بالنقاط التالية:

أ- تأثير انحدار السفوح: تغلب التضاريس الجبلية على منطقة حوض الأبرش، و تشغل المناطق التي يزيد انحدارها عن 20% نحو 25 كم² من مساحة الحوض، بينما تشغل المناطق التي يراوح انحدارها بين 10-20% نحو 69 كم²، و تَتميّز تلك السفوح الجبلية في الحوض الأعلى و الأوسط لنهر الأبرش بعدم الاستقرار، و تتكرّر عمليات إنهيار السفوح slopes collapse لأسباب طبيعيّة لكونها شديدة الانحدار، و شديدة التّقطّع بفعل عمليات التجوية و التعرية المختلفة، و تُعدّ هذه السفوح المنحدرة بشدّة من أكثر المواضع عرضة للسقوط الصخري rock fall²، إذ تعمل مياه المطر على تحزيز هذه السفوح و على نقل جزيئات و حبيبات التربة من القطاعات الأكثر انحداراً إلى القطاعات الأقل انحداراً، أما المسيلات المائية الأكثر أهمية و تركيزاً فإنّها تكون قادرةً تماماً على تخديد الآفاق العلوية الغنيّة بالمواد العضويّة و تحريبها لتبدأ بمهاجمة الآفاق السفلى دون تمييز، و

¹ - رجاء وحيد دويدري. البيئة مفهومها العلمي المعاصر و عمقها الفكري التراثي، دار الفكر، دمشق، 2004، ص 200.

² - محمد صبري محسوب سليم. البيئة الطبيعية خصائصها و تفاعل الإنسان معها، دار الفكر العربي، القاهرة، 1996، ص 161، 171، 177، 178.

قد يَطَّال نشاطها حتى الصخر الأم ذاته، لاسيما إن كان هذا الصخر ضعيف التماسك و قليل المقاومة لعوامل الحت والتعرية¹.

تتسبب حركة المياه على منحدرات حوض الأبرش بتراجع خطوط التعرية باتجاه خطوط تقسيم المياه حيث تعمل على جرف الأفق الترايبي العلوي و الغني بالمواد العضوية مما يؤدي إلى انخفاض الإنتاجية، كما يؤثر الانحدار في سرعة انتشار الحرائق و شدتها و طبيعتها، حيث تزداد سرعة انتشار الحرائق مع زيادة انحدار المنحدرات.

نشرت منظمة الأغذية و الزراعة التابعة للأمم المتحدة (FAO) عام 1980م بياناً عن خطر انجراف التربة في بعض المناطق السورية و منها جبال الساحل التي تتعرض لخطر انجراف أكثر من 200 طن/هكتار/سنة.²

إن أكثر المناطق انحداراً في حوض الأبرش هي المنطقة الجبلية في الحوض الأعلى لنهر الأبرش كجبل السيدة، و يتناقص انحدار السفوح الجبلية في مجرى نهر الأبرش الأوسط و من ثم الأدنى. **ب- تأثير إمتداد السفوح:** يلعب طول السفح دوراً مهماً في درجة ثباته أو عدمها، إذ أن أي سفح بزواوية ثابتة يصبح أقل ثباتاً مع زيادة طوله و ثبات زاوية انحداره، حيث يلعب طول السفح المنحدر دوراً جوهرياً في مجمل عملية انجراف التربة، إذ أن حزوز الجريان عندما يكون المنحدر قصيراً، تفتقر إلى الوقت الكافي و الضروري لبلوغ سرعتها القصوى، و بالتالي سوف تضعف قدرتها

¹ - محمد فائد حاج حسن. أسس الجيومورفولوجيا المناخية، جامعة دمشق، دمشق، 1996، ص 248.

² - فواز أحمد الموسى. الخصائص المناخية للحرارة و الأمطار في منطقة شرقي البحر المتوسط، جامعة عين شمس، القاهرة، 2002، ص 280.

على جرف التربة، و يحدث العكس تماماً عند وجود منحدراتٍ طويلة¹، كما في امتداد سفوح جبل السيدة.

2- عامل المناخ:

يؤثر عامل المناخ بطبيعة المنطقة و شدة التدهور البيئي الحاصل فيها من خلال العناصر التالية:
أ- تأثير الهطل: يعد عنصر الهطل هو الأكثر تأثيراً في حوض الأبرش كونه عامل نقل الملوثات إلى الموارد المائية في الحوض، و المؤثر في تركيزها، لكن تأثيره يتباين في مناطق الحوض لعلاقته بطبيعة التربة، و الغطاء النباتي، و الصخور، و درجة الحرارة، و التضاريس، و غيرها، و يظهر تأثيره في النقاط التالية:

- كمية مياه الهطل: بلغ متوسط الهطل السنوي في حوض الأبرش 983مم، و تؤثر كمية الهطل في تعرية التربة من حيث حجم أو ثقل قطراتها، و غزارتها، حيث أن الأمطار تسبب حث التربة و تعرية الآفاق العلوية منها على نحوٍ خطيرٍ، بسبب غزارة الهطل في حوض الأبرش و تشكل الجريانات السطحية أثناء الهطل، و بخاصة في المناطق الفقيرة بالغطاء النباتي و المنحدرة من الحوض، و نظراً لأهمية عنصر الهطل فقد جرى تقسيم منطقة الحوض تبعاً لمتوسط الهطل المطري الذي ينخفض تأثيره و كميته بالاتجاه من الحوض الأعلى لنهر الأبرش نحو الحوض الأدنى، أي أن ذلك مرتبط بالارتفاع عن سطح البحر، و تُقسم مناطق الحوض حسب متوسط الهطل كما هو مبين:

منطقة الحوض الأعلى التي بلغ متوسط الهطل فيها 1200مم.

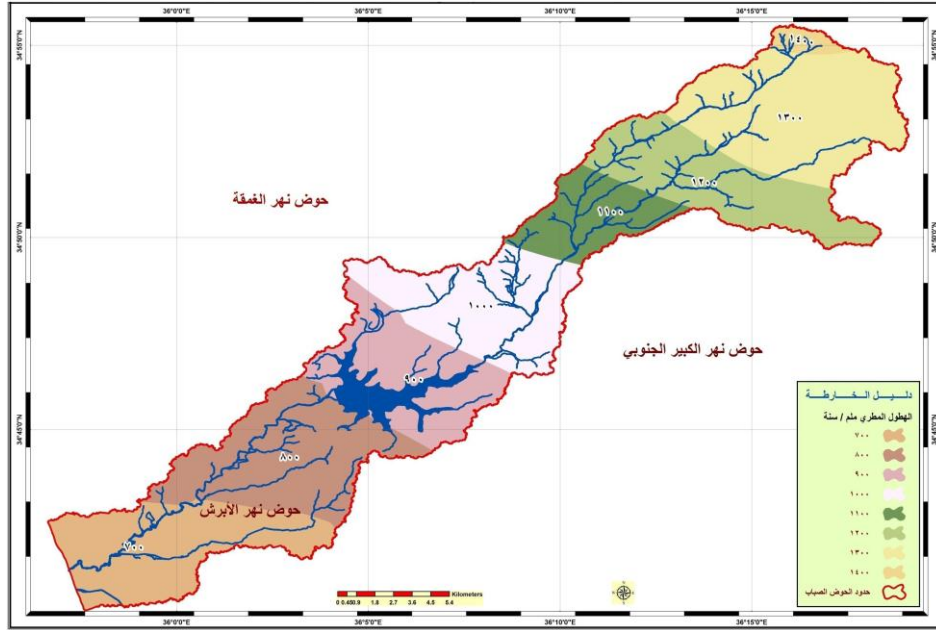
منطقة الحوض الأوسط التي بلغ متوسط الهطل فيها 1000مم.

منطقة الحوض الأدنى التي بلغ متوسط الهطل فيها 750مم.

¹ - محمد فائد حاج حسن. أسس الجيومورفولوجيا المناخية، جامعة دمشق، دمشق، 1996، ص 325.

تُشير متوسطات كمية الهطل إلى تزايد كمية الهطل مع الارتفاع عن سطح البحر، و تُوضّح ذلك الخارطة التالية:

الخارطة (5): متوسطات الهطل المطري في حوض الأبرش.



المصدر: مديرية الأرصاد الجوية في محافظة طرطوس (2014م).

– التوزّع الفصلي لمياه الهطل: يبدأ الهطل في حوض الأبرش في شهر أيلول، و يهطل معظمه في فصل الشتاء بعد فصلٍ جافٍ طويلٍ تكون التربة فيه قد أصبحت جافةً و مفكّكةً، و عندما يبدأ الهطل عليها فإنّه يتغلغل إلى أعماق التربة، لكنّه في بعض مناطق الحوض الفقيرة بالغطاء النباتي يزيد من تفكّكها و يتقل حبيباتها و يُسبب تعريتها و يُذيب الكثير من الأملاح المعدنية الموجودة فيها بسبب غزارة الهطل في منطقة حوض الأبرش و تأثره بطبيعة تضاريسه و تربته، و بالتالي تزداد الملوثات في الموارد المائية، حيث أنّ الأمطار شتويةٍ إعصاريةٍ، و الهطل ذو قيمة فعليّة عالية في الحوض لكونه يسقط شتاءً.

يُظهر الجدول (10) اختلاف توزع الهطل على مدار السنة ففصل الشتاء يُعدّ الأكثر هطلاً و فصل الصيف الأقل هطلاً، و يبدأ الهطل المطري مع شهر أيلول ليبلغ أقصاه في شهر كانون الأول

و كانون الثاني، ثم لا يلبث بالانخفاض وصولاً إلى درجة الانعدام في أشهر الصيف: حزيران و تموز و آب.

إنّ توزيع الهطل المطري على مدار العام يُشير إلى أنّ 53% من الأمطار تهطل أثناء فصل الشتاء، و 24% تهطل في فصل الربيع، و 22% تهطل في فصل الخريف، و فقط 1% تهطل في فصل الصيف، و يتغيّر معدّل هطل الأمطار تبعاً للارتفاع الطبوغرافي، ففي المناطق الجبلية يزيد معدّل الهطل المطري بنحو 50% عنه في المناطق السهلية الساحلية.

ب- تأثير شدة الرياح و سرعتها: تُسبب الرياح التعرية الريحية، و التي ترتبط شدتها بسرعة الرياح و استمراريتها، و مدى توفّر الغطاء النباتي، و مدى وجود مصدّاتٍ أو حواجزٍ تهدئ من سرعة الرياح و تخفّف من تأثيرها¹، كما تتلقّى سفوح الجبال الغربية المقابلة لجهة هبوب الرياح المحمّلة بالرطوبة معظم كميات الهطل، و تنعم المناطق الواقعة أمامها بوفرة الهطل و هو ما يُعرف بأثر الإقتراب Approach effect، و تتلقّى السفوح المعاكسة لجهة الهبوب هطلاً أقل، و تُعرف هذه السفوح بمناطق الظلّ المطري Rain shadow.

كما تُؤثّر الرياح بمدى و سرعة انتشار الحرائق، إذ تنتشر الحرائق على سفوح الوديان الضيقة بمعدّل أعلى من سرعة انتشارها على سفوح الوديان العريضة بسبب صعود هواء الوادي بسرعةٍ إلى الأعلى مُشكّلاً ما يُشبه المدخنة و تُعرف هذه الحالة بأثر المدخنة Chimney's effect².

ج- تأثير التباين الحراري: تتناقص درجة الحرارة مع الارتفاع عن سطح البحر بمعدّل 5,5° م لكل 1000 م، إلا أن معدّل التناقص هذا ليس ثابتاً، و تُعزى أسباب التناقص إلى الابتعاد عن سطح الأرض، كما يرافق الارتفاع عن سطح البحر زيادةً في الرطوبة النسبية لارتفاع محدودٍ.

¹ - محمد محمود سليمان. جغرافية البيئات، جامعة دمشق، دمشق، 2011، ص 357، 358.

² - محمد سليمان عبيدو. علم البيئة الحراجية، جامعة دمشق، دمشق، 2001، ص 123.

تفقد المناطق المنخفضة و الوديان درجة حرارتها بسرعة في الليالي الباردة الهادئة مقارنة مع الأراضي المجاورة كما في وادي المجاوي، إذ ينساب الهواء البارد من التضاريس المجاورة و يتجمع فيها، و تكون بذلك المنخفضات أماكن تجمع للهواء البارد، و يكون الفرق الحراري بين درجة حرارة الهواء القريب من سطح الأرض و هواء التضاريس المجاورة مساوياً 8°م، و تُعرف هذه الحالة بنسيم الجبل و الوادي، و يُطلق على أماكن تجمع الهواء البارد: جيوب الصقيع Frost pockets، و يُسبب الهواء شديد البرودة صقيعاً ربيعياً متأخراً و صقيعاً خريفيّاً مبكراً مُقصرّاً بذلك طول موسم النمو، و مُحدداً الأنواع التي يمكن استعمالها في التشجير الحراجي.

تنخفض درجة الحرارة في الأودية الضيقة كوادي الشجر بصورة أكثر من العريضة، و تكون الأولى أكثر رطوبة، و ينتج هذا الاختلاف عن الفرق في إسهام جدران الوادي في امتصاص و نشر الحرارة إلى هواء الوادي، إذ تكون درجة الحرارة العظمى على سفح وادٍ جيّد الصرف للهواء أخفض بثلاث درجاتٍ مئوية على مدار العام منها في بقع الصقيع المجاورة، أما درجة الحرارة الدنيا فتكون أعلى بخمس درجات مئوية على ذات السفح مقارنة بغيره.

و تنعكس المتغيرات المناخية هذه على النبت الحراجي، فيتأثر نموه و توزعه و تركيبه، و يأخذ طابعاً مظهرياً مميزاً (نخال و آخرون، 1989)¹.

3- عامل البعد عن المسيلات المائية:

يلعب هذا العامل دوراً مهماً باعتبار المسيلات المائية عامل نقل الملوثات ضمن حوض الأبرش، و بخاصة المبيدات و الأسمدة و نواتج الحت و التعرية، كما تُشكّل المسيلات المائية أماكن للصرف الصحي في حوض الأبرش في ظلّ عدم فاعلية محطّات معالجة مياه الصرف الصحي، و تعدّ المسيلات أماكن لإلقاء ماء الجفت في أغلب مناطق زراعة الزيتون السائدة في المنطقة.

¹ - محمد سليمان عبيدو. علم البيئة الحراجية، جامعة دمشق، دمشق، 2001، ص 122، 123.

4- عامل انعدام النبات الطبيعي:

يُعدّ غياب الغطاء النباتي من أهم عوامل تدهور الوسط البيئي الطبيعي، فهو يؤدي إلى تدهور التربة، و التدهور الحيوي، و يسهم في التلوث المائي، أما وجود الغطاء النباتي فإنه يلعب دوراً إيجابياً في الحدّ من التعرية المائية السطحية، حيث أنه يُسهم بفعالية في إعاقة و عرقلة تشكل الجريانات السطحية و في تعديل آلية عملها الجيومورفولوجي، حيث تمتص الجذور كمية من المياه مباشرة لتؤمن استمرارية نموها و تطورها، و يتمكّن الغطاء النباتي من تبيد و تشتيت ما يقرب من 27% من إجمالي الهطل وسطيّاً، حيث يحتجزها و يُقيها عالقةً على أوراق الأشجار و أغصانها لتعود فتبخّر ثانية قبل أن تُتاح لها فرصة السقوط على سطح الأرض، و هكذا فإنّ هذه النسبة تعود إلى الغلاف الغازي ثانية على شكل بخار ماء ممّا يحرم الجريانات السطحية منها، و تساعد النباتات من جهة ثانية على سرعة و سهولة تغلغل مياه الهطل و مياه ذوبان الثلوج إلى الأعماق لأنها ترفع مسامية التربة و قدرتها على امتصاص المياه و تشربها، إذ أنّ جذور النباتات تتمكّن أثناء نموها من خلخلة بنية التربة، بالإضافة إلى أنّ قسماً مهماً من المياه يتوغلل إلى الأعماق عبر الفراغات الدقيقة المتشكّلة عادةً بين السطح الخارجي للجذور و ذرات التربة التي ينمو فيها النبات ذاته، ليس هذا فحسب بل إنّ البقايا النباتية المتساقطة على سطح الأرض تتحلّل و تنفسّ لاحقاً مشكلةً الدبال Humus الذي يرفع مسامية التربة و يزيد من طاقتها و قدرتها على امتصاص المياه و بالتالي إعاقة تشكّل الجريانات السطحية، ناهيك عن أنّ الغطاء النباتي -بخاصّة الغابي- يتمكّن من تعديل القدرة الحيّة (الفعّالة) لقطرات المطر الساقطة باتجاه الأرض عبر تلقّيه اللطمة الأولى لهذه القطرات قبل أن تُتابع طريقها إلى سطح التربة¹.

¹ - محمد فائد حاج حسن. أسس الجيومورفولوجيا المناخية، جامعة دمشق، دمشق، 1996، ص 185.

تعمل جذور الأشجار على تثبيت التربة ميكانيكياً بدخولها شقوق الصخور و تعمل الجذور الدقيقة على مسك و ربط حبيبات التربة مما يزيد في إنباتها، و تفقد التربة هذه الميزة بعد 3-10 سنوات من قطع الأشجار¹.

إن أكثر المناطق كثافةً بالغطاء النباتي هي المنطقة الشرقية من الحوض الأعلى لنهر الأبرش بنسبة تغطية 90%، و أقلها كثافةً بالغطاء النباتي هي المنطقة الغربية من الحوض الأدنى لنهر الأبرش بنسبة تغطية 10%.

5- الحرائق:

تعدُّ الحرائق عاملاً من أهم العوامل الطبيعية البيئية التي تُؤثر في توزع و انتشار المجتمعات النباتية و تحديد أمتاطها، و تتعرض منطقة حوض الأبرش عامةً إلى حرائق تحدث لأسباب طبيعية كالحرائق التي تحدث نتيجة الصواعق، أو نتيجة ارتفاع درجات الحرارة في فصل الصيف الجاف، كحريق أشجار الزيتون في قرية المنذرة التابعة لمنطقة صافيتا في شهر آب عام 2013م.

الملوثات الطبيعية: يحدث التلوث الطبيعي دون أي دخل للإنسان فيه حيث أن الطبيعة عرضةً إلى التغيير المستمر بسبب عدّة عوامل ذاتية، و من الملوثات الطبيعية الآتي:

- الدقائقات في الهواء كدقائق التراب و دقائق الرماد و السخام الناتج من الحرائق الطبيعية للغابات و تأثيراتها السلبية على صحة الإنسان، كالتّي تُلاحظ أثناء العواصف الريحية في ناحية الحميدية.
- المواد العالقة كدقائق الطمي و الغرين في مياه النهر و تأثيراتها السلبية على الثروة السمكية.
- حالات التعرية Nudation للتربة و الغطاء الخضري بسبب السيول الطبيعية الجارفة مما يُؤثر في حياة الكائنات الحية.

¹ - محمد سليمان عبيدو. علم البيئة الحراجية، جامعة دمشق، دمشق، 2001، ص 128.

- إنَّ تركيز الأملاح سوف يزداد في المياه مما يزيد من تملح المياه نتيجةً لعملية التبخر، بخاصة في الفصل الحار.

- الغازات السامة المنبعثة، كغاز كبريتيد الهيدروجين و ثنائي أكسيد الكبريت و غاز الميثان، فضلاً عن انبعاث المركبات الهيدروكربونية و خامات المعادن الطبيعيّة لما لها من تأثيرٍ سامٍّ على الأحياء. علماً بأنَّ ما تسببه الكوارث الطبيعية كالإعصارات و الفيضانات من تلوثٍ للبيئة، لا يستطيع الإنسان السيطرة التامة عليها¹.

تتنوّع طبيعة المواد الملوثة فهناك التلوّث الطبيعي العضوي الناتج من تحلل الأشنيات و الأعشاب و الديدان و الأسماك الميتة و غيرها من الكائنات الحيوانية التي تعيش في هذه المياه أو على ضفافها. أما الملوّثات غير العضوية فمن أهمها الأتربة الناعمة التي تصل إلى مصادر المياه، و كذلك المواد المعدنية الموجودة في المبيدات².

مصادر التلوّث الطبيعي: تتنوع مصادر التلوّث الطبيعي في حوض الأبرش، و هي:

1- الفيضان النهري: هو التدفق المائي الكبير عبر النهر Flood و يكون هذا التدفق أكبر بكثير

من متوسط التدفق السنوي، و يحدث بسبب العواصف المطرية و ذوبان الثلوج. كان نهر الأبرش يفيض سنويّاً في المجرى الأدنى نتيجة للهطل بكميات كبيرة في فصل الشتاء، و من التأثيرات الثانوية للفيضان أنّه يتسبب في غرق الأراضي الزراعية في السهل الفيضي للنهر، و يزيد التلوّث الكيميائي حيث أنّ مياه الفيضان تحمّل المواد الكيميائية الموجودة في التربة و تنقلها، و هذا يزيد من سرعة التلوّث و خاصةً في المناطق القريبة من الساحل في الحوض الأدنى للنهر التي تتعرض للفيضانات

¹ - حسين علي السعدي. أساسيات علم البيئة و التلوّث، دار اليازوردي العلمية للنشر و التوزيع، عمان، 2006، ص 288، 289.

² - عبد العزيز طريح شرف. البيئة وصحة الإنسان في الجغرافيا الطبية، مركز الإسكندرية للكتاب، الإسكندرية، 2008، ص 155.

بفعل العواصف المطرية التي تحدث في حوض الأبرش، لكنّ إنشاء سدّ الباسل تحكّم في فيضان نهر الأبرش و قلّل من حدوثة.

2- الإنزلاقات الأرضية **Land slides**: تحدث الانزلاقات في الأجزاء المكوّنة للمنحدرات

بغض النظر عن كونها تربة أو صخور، و يحدث الانزلاق عندما تتوقّر العوامل المساعدة لذلك، حيث ينفصل جزء كبير من التربة أو الصخور عن الجسم الرئيس و يتحرّك بعيداً عنه و قد يحدث هذا الانهيار فجأة¹ و بدون مؤشّرات¹، كالانزلاق الأرضي في منطقة مشتي الحلو.

3- السيول: تحدث السيول بعد هطل الأمطار أو عقب ذوبان الثلوج، و يكون خطر هذه

السيول و شدّتها أكبر في المنطقة الجبلية من الحوض، أي في الحوض الأعلى لنهر الأبرش، و هذه السيول تحمل معها الطمي و الحصى و المواد العضوية و غير العضوية، و بعض الكائنات الحية أو النباتات العالقة في هذه السيول، مما يؤدي إلى تلوث مياه المصادر المائية، و تُصبح هذه المياه عكرةً و ملوّنةً بألوان المجروفات و المواد التي تحملها، و غالباً ما يكون اللون الأحمر الناجم عن التربة التي يشتدّ تأثير السيول و الجريان المائي فيها، بسبب القضاء على الغطاء النباتي و تحريبه، و التلوّث بالسيول بالطبع يؤثّر سلباً في نوعية المياه و خصائصها و يجعلها غير صالحة لبعض الاستخدامات². تُؤدي الأمطار الغزيرة و تراكم الثلوج على ترب السفوح الشديدة الانحدار في الحوض الأعلى لنهر الأبرش إلى الانجراف **Erosion**، و زحف المواد **Creep**، و سقوط الحجارة و الصخور

¹ - عمار بن عبد المنعم محمد أمين، مدخل إلى علم الجيولوجيا البيئية، جامعة الملك عبد العزيز، جدّة، 2003، ص 120، 124، 128، 127.

² - محمد محمود سليمان. الجغرافية و البيئة، الهيئة العامة السورية للكتاب، دمشق، 2009، ص 264.

Rock falls، و انزياح محدود Slide، و انزلاقها على شكل كتل Soil mass movement (slump)، و انهيارات Avalanches¹.

إنّ الجريان السطحي في منطقة الدراسة يعتمد على السيول الشتوية و الربيعية الموسمية و التي تتجه بشكلٍ عام من الشرق إلى الغرب و من الشمال الشرقي إلى الجنوب الغربي، حيث أنّ المنطقة غنية بمياهها السطحية وذلك بسبب غزارة الهطل فيها.

4- قابلية الصخور للتحلل: يحدث التحلل بشكل طبيعي، و تتكوّن نتيجةً لهذا التحلل بعض الظواهر التي تُعرف بالكهوف Caves أو الدحول Sinkholes أو الأنابيب المحلولة Solution Pipes أو الهوابط Stalactite و الصواعد Stalagmite و هي عبارة عن أعمدة من ترسّبات كربونات الكالسيوم²، و ذلك في الحوض الأعلى لنهر الأبرش، و من مثال ذلك مغارة الضوايات.

ثانياً: العوامل الجغرافية البشرية :

تتميز أراضي الحوض بأنشطةٍ سكانية وزراعية وسياحية أصبحت كثيفةً و متزايدةً في السنين الأخيرة، ومع ضعف المراقبة و الإدارة البيئية للحوض و لمجرى النهر أصبحت روافد النهر ومجره الرئيس وسدّ الباسل وسيلةً لنقل الملوثات المختلفة إلى الأراضي الزراعية و البحر المتوسط ، و من أهم هذه الملوثات:

¹ - محمد سليمان عبيدو. علم البيئة الحراجية، جامعة دمشق، دمشق، 2001، ص 128.

² - عمار بن عبد المنعم محمد أمين، مدخل إلى علم الجيولوجيا البيئية، جامعة الملك عبد العزيز، جدّة، 2003، ص 142-144.

1- ملوثات الصرف الصحي للتجمعات السكنية:

تحتوي مياه الصرف الصحي على نسبة عالية من الملوثات على هيئة مواد غروية و عالقة و ذائبة، و من هذه المركبات: الكربوهيدرات، و الأحماض العضوية، و الأملاح، و المركبات العضوية النتروجية و غيرها¹.

تحتوي هذه المخلفات محلّفات البشر في الحمامات و دورات المياه و المطابخ و أعمال الشطف و التنظيف، و ما ينتج عنها من غائط و بول و صابون و منظفات و بقايا طعام، و أعداد كبيرة من الجراثيم و البكتيريا و الفيروسات و الخمائر و الفطور و غيرها، و معظم هذه المخلفات هي بقايا و مواد عضوية، و بعضها غير عضوية و معدنية و كيميائية و غيرها².

يبلغ حجم صبيب الصرف الصحي للتجمعات السكنية في حوض الأبرش نحو 5187562.5 م³/سنة، و تبلغ كمية المواد المترسبة منها نحو 10375125 كغ/سنة معظمها يترسب في قاع بحيرة الباسل.

إنّ التخلّص من مياه الصرف الصحي في النهر و منه إلى بحيرة الباسل، يؤدّي إلى استهلاك معظم الأكسجين الذائب في الماء في العمليات التحليلية، مثل التحلل بالبكتريا الهوائية للمواد العضوية التي تحتويها مياه الصرف الصحي، فإذا أضيفت كمّيات أخرى من محلّفات الصرف الصحي، فإنّها لن تجد الأكسجين الكافي و اللازم لعملية تحللها، و بالتالي التخلّص منها، و لذلك فإنّها تبقى كما هي و تبدأ عمليات التلوّث البيئي، و يُفضّل دائماً ألاّ تزيد نسبة مياه الصرف الصحي التي تُلقى في الأنهار عن (70:1) أي بنسبة جزء واحد منها لكل سبعين جزء من مياه النهر، إذا لم تكن مياه الصرف الصحي قد سبقت معالجتها، و قد ثبت أنّ تلوّث الأنهار يقضي

¹ - خلف حسين علي الدليمي. جغرافية الصحة، دار صفاء للنشر و التوزيع، عمان، 2009، ص 108.

² - محمد محمود سليمان. الجغرافية و البيئة، الهيئة العامة السورية للكتاب، دمشق، 2009، ص 265.

الفصل الثاني: عوامل التدهور البيئي في حوض الأبرش.

على نحو أربعة ملايين طفل كل سنة في العالم بسبب الأمراض و الجفاف¹، و هذا الأمر غير مُحقق في حوض الأبرش لأن نسبة مياه الصرف الصحي تجاوزت المعيار الوارد.

يؤثر عدد سكان حوض الأبرش في كميّة ملوثات الصرف الصحي الناتجة، فقد بلغ عدد التجمعات السكنية في الحوض 96 تجمع سكاني ضمن محافظة طرطوس بين مدينة وقرية ومزرعة، وتمّ الحصول على بيانات 83 تجمع سكاني من حيث عدد السكان فقط، حيث بلغ عدد السكان للتجمعات السابقة 94330 نسمة حسب بيانات النفوس و 66793 نسمة حسب بيانات المكتب المركزي للإحصاء تتوزع على عدد من النواحي وفق الجدول (13):

الجدول (13): توزع التجمعات السكنية على النواحي في حوض الأبرش.

الإحصاء		النفوس				الناحية	المنطقة
% من مجموع المحافظة	% من المنطقة	عدد السكان إحصاء	% من مجموع المحافظة	% من مجموع المنطقة	عدد السكان ألف		
26.8	64.8	17932	19.5	63.3	18396	الصفصافة	طرطوس
14.6	35.2	9729	11.3	36.7	10644	الحميدية	
41.4	100	27661	30.8	100	29040	مجموع منطقة طرطوس	
0.0	0	0	0.3	0.4	279	البارقية	صافيتا
11.4	19.5	7631	9.7	14.0	9166	السيسنية	
5.6	9.6	3747	4.8	7.0	4556	سبة	
26.5	45.2	17706	32.1	46.3	30246	صافيتا	
15.0	25.7	10048	22.3	32.2	21043	مشتى الحلو	
58.6	100	39132	69.2	100	65290	مجموع منطقة صافيتا	
100		66793	100.0		94330	مجموع محافظة طرطوس	

المصدر: مديرية الإحصاء في محافظة طرطوس (2014م).

¹ - رجاء وحيد دويدري. البيئة مفهومها العلمي المعاصر و عمقها الفكري التراثي، دار الفكر، دمشق، 2004، ص 260.

يُبين الجدول السابق أن أكثر أجزاء الحوض كثافةً سكانيةً هي ناحية صافيتا في الجزء الأوسط من الحوض، ثم ناحية مشتى الحلو في الجزء الأعلى من الحوض، ثم ناحيتي الصفصافة والحميميدية في الجزء الأدنى من الحوض، لأن المناطق المذكورة هي مناطق زراعية و سياحية.

إنّ التجمعات السكنية ضمن حوض الأبرش تتوزع على 14 بلدية تتفاوت في درجة التخدم بالصرف الصحي وفقاً للتالي:

- هناك حوالي 43 تجمع سكني غير مخدمه بشبكات الصرف الصحي تشكل حوالي 44% من مجموع التجمعات السكنية ويتم الصرف فيها إلى جور فنية.

- أما ال 53 بجمع الباقية فهي مخدمه بشبكات الصرف ولكن تختلف بنسبة التخدم حيث أن هناك 2 تجمع سكني تبلغ نسبة التغطية 100% أي حوالي 4%، في حين أن 17% من التجمعات السكنية تبلغ نسبة التغطية من 90 حتى 99% وبمقابل ذلك حوالي 32% من التجمعات تمتلك نسبة تغطية من 80-90%، في حين أن 21% من التجمعات السكنية المخدمه بشبكات الصرف تبلغ نسبة التخدم من 70-80%، و يتضح ذلك في الجدول (14) المتضمن عدد التجمعات السكنية و نسب التخدم و النسب المتوية للتجمعات المخدمه داخل حوض الأبرش:

الجدول (14): نسب التغطية بشبكات الصرف الصحي في حوض الأبرش.

رقم متسلسل	نسبة التغطية بشبكة الصرف	عدد التجمعات	%
1	20-50	2	3.8
2	50-60	4	7.5
3	60-70	8	15.1
4	70-80	11	20.8
5	80-90	17	32.1
6	90-99	9	17.0

الفصل الثاني: عوامل التدهور البيئي في حوض الأبرش.

3.8	2	100	7
100	53	المجموع	

المصدر: الشركة العامة للصرف الصحي في محافظة طرطوس (2014م).

يُبيّن الجدول (15) التجمعات السكنية وعدد نقاط التصريف النهائية لكل تجمّع و التي كان أكبرها 9 نقاط تصريف للتجمع السكاني التابع لبلدية الحميدية، و أقلها نقطة تصريف واحدة ل 25 تجمع سكاني في حوض الأبرش، بالإضافة إلى نسبة التغطية بشبكة الصرف الصحي:

الجدول (15): التجمعات السكنية حسب نسب التغطية و عدد نقاط التصريف في حوض الأبرش.

رقم متسلسل	التجمع السكاني	البلدية	عدد السكان وفق النفوس	عدد السكان وفق الإحصاء	نسبة التغطية بشبكة الصرف	عدد نقاط التصريف
1	الحميدية	الحميدية	8288	4918	90	5
2	عرب الشاطئ	الحميدية	0	4512	90	4
3	زاهد	الدكيكية	1441	1214	جور فنية	
4	السيمنية	السيمنية	2985	2141	90	1
5	الصفصافة	الصفصافة	6727	7839	80	1
6	التوانين	الصفصافة	435	408	جور فنية	
7	الرفاعي	الصفصافة	لا توجد	0	جور فنية	
8	الريحانية	الصفصافة	1239	1111	90	1
9	الصبوحيّة	الصفصافة	692	820	جور فنية	
10	العريمة	الصفصافة	567	715	100	1
11	أبوي الخضراء	الصفصافة	328	685	جور فنية	
12	ظهر الدير	الصفصافة	0	122	جور فنية	
13	ظهر بشير	الصفصافة	1386	736	70	
14	عين الزيدة	الصفصافة	2116	2077	60	
15	عين الزيدة سهل	الصفصافة	0	0	جور فنية	
16	فتيح أبوي	الصفصافة	321	453	جور فنية	
17	ناحوت	الصفصافة	1679	1747	جور فنية	
18	وادي الميس	الصفصافة	1028	662	جور فنية	
19	الملوعة	الكفرون	0	622	90	
20	بقطو	الكفرون	402	637	جور فنية	
21	حفة الموارنة	الكفرون	358	483	50	

الفصل الثاني: عوامل التدهور البيئي في حوض الأبرش.

	جور فنية	0	0	الكفرون	حكر خلوف	22
	60	0	247	الكفرون	حكر كابر	23
	90	2540	345	الكفرون	كفرون بدرة	24
	90	677	531	الكفرون	كفرون حيدر	25
	95	684	0	الكفرون	كفرون رفقة	26
1	95	590	0	الكفرون	كفرون زريق	27
	90	680	305	الكفرون	نع كركر	28
	70	465	451	الكفرون	وادي المجاوي	29
	90	484	242	اليازدية	الكنيسة	30
3	90	2289	1514	اليازدية	اليازدية	31
	جور فنية	117	0	اليازدية	بيت أبو كنعان	32
1	90	744	525	اليازدية	بيت دقيق	33
1	90	951	1035	اليازدية	خرية أبو	34
	90	819	525	اليازدية	ظهر اليازدية	35
1	20	128	0	بحوزي	الرويس	36
	جور فنية	155	0	بحوزي	المويسية	37
	جور فنية	232	0	بحوزي	تل كزل	38
	جور فنية	506	1414	بحوزي	دير الحجر	39
1	75	2484	1300	بدادا	بدادا	40
1	80	2509	1661	بدادا	عين دابش	41
	25	279	0	بدادا	عين عفان	42
1	75	2032	1685	بدادا	كفر صنيف	43
2	95	0	1612	بعمرة	أم حوش	44
1	95	2562	2281	بعمرة	بعمرة	45
1	95	918	713	بعمرة	بيت ناعسة	46
	95	181	0	بعمرة	رويسة الطير	47
2	65	3763	2461	بيت الشيخ	بيت الشيخ	48
	100	334	0	تركب	البياضة-حارة	49
1	75	1256	902	تركب	بمسقس	50
	جور فنية	159	0	تركب	حارة حكركلكش	51
1	80	931	1058	تركب	زبرقان	52
	80	935	0	صافيتا	التلعة	53
	جور فنية	890	451	صافيتا	العديدة	54
	جور فنية	0	0	صافيتا	القلعة	55

الفصل الثاني: عوامل التدهور البيئي في حوض الأبرش.

1	80	1778	0	صافيتا	الكرامة	56
	جور فنية	1377	818	صافيتا	بشرايل	57
	جور فنية	241	0	صافيتا	بطارش	58
	جور فنية	0	432	صافيتا	بيت المرج	59
	جور فنية	70	0	صافيتا	بيت عبد الجليل	60
1	70	915	0	صافيتا	بيت عمران	61
	جور فنية	0	0	صافيتا	حكرييت طنوس	62
	جور فنية	0	0	صافيتا	حكر بيت مخول	63
	جور فنية	583	313	صافيتا	حكر زهية	64
	جور فنية	547	414	صافيتا	حكر عين الباردة	65
	جور فنية	726	339	صافيتا	حكر مخيير	66
	جور فنية	169	0	صافيتا	حكر نبع السعيد	67
2	90	741	303	صافيتا	حنجور	68
	جور فنية	783	778	صافيتا	زوق بركات	69
1	80	1247	0	صافيتا	ظهر البياطرة	70
1	70	912	0	صافيتا	عامودي	71
	جور فنية	354	322	صافيتا	متبت	72
2	80	786	0	صافيتا	مرج الدياب	73
	جور فنية	2038	1422	صافيتا	نشير	74
	جور فنية	983	0	مشتي الحلو	بسدقين	75
	جور فنية	393	299	مشتي الحلو	بسماقة	76
	جور فنية	1142	1227	مشتي الحلو	بصرصر	77
	جور فنية	2066	953	مشتي الحلو	بصيرة الجرد	78
1	80	294	0	مشتي الحلو	بقر عوننة	79
1	95	73	0	مشتي الحلو	بيت زهرة	80
1	95	247	0	مشتي الحلو	بيت سركيس	81
	جور فنية	0	0	مشتي الحلو	بيت سمعان	82
	جور فنية	64	152	مشتي الحلو	بيت عركوش	83
	90	102	0	مشتي الحلو	بيت عواد	84
1	55	1777	1003	مشتي الحلو	جنين	85
	جور فنية	75	0	مشتي الحلو	حكر سلوم	86
	70	572	360	مشتي الحلو	عين اللبنة	87
	جور فنية	624	0	مشتي الحلو	عيناتا	88
	85	1023	0	مشتي الحلو	كفرون بشور	89

الفصل الثاني: عوامل التدهور البيئي في حوض الأبرش.

1	95	0	0	مشتى الحلو	كفرون سعادة	90
	جور فنية	0	0	مشتى الحلو	مشتى التحتاني	91
3	90	3530	2752	مشتى الحلو	مشتى الحلو	92
	70	401	167	مشتى الحلو	مهيري الروم	93
1	70	299	64	مشتى الحلو	مهيري الموازنة	94
	جور فنية	2026	3425	سبة	سبة	95
	جور فنية	2176	0	سبة	عين بشرتي	96

المصدر: وزارة الدولة لشؤون البيئة (2014م).

يُضاف إلى ملوثات الصرف الصحي للتجمعات السكنية، المخلفات الطبية السائلة و هي مياه الصرف الصحي من المشافي، و المؤسسات و المرافق الطبية، و هذه المخلفات تحوي الكثير من الفيروسات، و المكروبات الممرضة، و السوائل الكيميائية الخطيرة، و المخلفات الدوائية و الصيدلانية، و المخلفات المشعة، و المعادن الثقيلة و غيرها.

2- التلوث الناتج عن مياه صرف المنشآت السياحية:

تُعدّ منطقة حوض نهر الأبرش منطقةً سياحيةً هامةً تتمتع بطبيعة خلابة و جوّ معتدل، و بالتالي زادت المنشآت السياحية بشكل كبير من مطاعم و فنادق و استراحات، و قد تمّ حصر 78 منشأةً سياحيةً ضمن حوض الأبرش، و اعتبار حجم المنشأة و بعدها عن المسيلات المائية عاملان مؤثران في درجة و كمية التلوث الناتج عنها، و يُوضّح ذلك الجدول التالي:

الجدول (16): المنشآت السياحية في حوض الأبرش.

رقم متسلسل	اسم المنشأة	أقرب قرية	المنشأة متصلة بشبكة صرف	يوجد محطة معالجة	حجم المنشأة	درجة التلوث
1	منتجع شلالات صافيتا	بيت الشيخ يونس	نعم	لا	كبيرة جداً	متوسطة
2	مطعم الحجة		نعم		متوسطة	قليلة جداً
3	منتزه الفريد السياحي		نعم		كبيرة	قليلة جداً
4	مطعم الروشة	اليازدية	لا	لا	كبيرة	عالية جداً

الفصل الثاني: عوامل التدهور البيئي في حوض الأبرش.

5	منتجع الهرم السياحي	البيازدية	لا	لا	كبيرة جداً	عالية جداً
6	مطعم قصر مريزة	البيازدية	لا	لا	كبيرة	عالية
7	مطعم اللبوان	البيازدية	لا	لا	كبيرة جداً	عالية جداً
8	مطعم الطاحونة	البيازدية	لا	لا	كبيرة	عالية
9	مطعم السمايا	البيازدية	لا	لا	متوسطة	عالية
10	مطعم المغارة الجديدة	البيازدية	لا	لا	متوسطة	عالية
11	مطعم الأسطورة	البيازدية	لا	لا	كبيرة جداً	عالية جداً
12	مطعم أبو أيوب	بعمرة	لا	لا	كبيرة	متوسطة
13	مطعم زهرة الوادي	بعمرة	لا	لا	كبيرة	عالية
14	مطعم عيون الغار	بعمرة	لا	لا	كبيرة	متوسطة
15	مطعم عيون السكر	بيت ناعسة	لا	لا	كبيرة	عالية
16	مطعم القلعة	بيت ناعسة	لا	لا	صغيرة	قليلة
17	استراحة محمد ديب	بيت ناعسة	لا	لا	صغيرة جداً	قليلة
18	استراحة أبو أمجد	بيت ناعسة	لا	لا	صغيرة جداً	قليلة
19	استراحة	بيت ناعسة	لا	لا	صغيرة جداً	قليلة
20	استراحة العرفان	بيت ناعسة	لا	لا	صغيرة جداً	قليلة جداً
21	استراحة ملتقى الحيايب	بيت ناعسة	لا	لا	صغيرة جداً	قليلة
22	استراحة درب العينين	بيت ناعسة	لا	لا	صغيرة جداً	قليلة
23	فندق الوديان	الكفرون	نعم	لا	كبيرة	متوسطة
24	فندق دارينا	الكفرون	نعم	لا	كبيرة	قليلة جداً
25	استراحة	الكفرون	لا	لا	متوسطة	عالية
26	استراحة	الكفرون	لا	لا	متوسطة	عالية
27	مطعم عين العصفور	الكفرون	نعم	لا	كبيرة	متوسطة
28	مطعم نبع الشيخ حسن	الكفرون	نعم	لا	كبيرة	متوسطة
29	مطعم النورس	الكفرون	نعم	لا	متوسطة	قليلة

الفصل الثاني: عوامل التدهور البيئي في حوض الأبرش.

متوسطة	كبيرة جداً	لا	نعم	الكفرون	مطعم عززال الكفرون	30
متوسطة	كبيرة	لا	نعم	الكفرون	فندق و مطعم الشلال	31
قليلة	متوسطة		نعم	الكفرون	منتزه جنة الكفرون	32
قليلة جداً	كبيرة	لا	نعم	الكفرون	منتجع رابية الكفرون	33
قليلة جداً	كبيرة جداً	لا	نعم	صافيتا	فندق صافيتا الشام	34
قليلة	كبيرة جداً	لا	نعم	صافيتا	فندق برج صافيتا	35
قليلة جداً	متوسطة	لا	نعم	صافيتا	عبد الحداد	36
قليلة جداً	متوسطة	لا	نعم	صافيتا	غاردينيا	37
قليلة جداً	متوسطة	لا	نعم	صافيتا	شبابش	38
قليلة جداً	متوسطة	لا	نعم	صافيتا	دومونز بيتزا كنتاكي	39
قليلة جداً	متوسطة	لا	نعم	صافيتا	ميرامار	40
قليلة جداً	كبيرة	لا	نعم	صافيتا	مطعم البرج	41
قليلة جداً	متوسطة	لا	نعم	صافيتا	كافيتريا جار القمر	42
قليلة جداً	متوسطة	لا	نعم	صافيتا	مطعم القمر	43
قليلة جداً	متوسطة	لا	نعم	صافيتا	مطعم تراث	44
قليلة	كبيرة	لا	نعم	صافيتا	مسبح و كافيتريا لارا السياحي	45
قليلة	متوسطة	نعم	نعم	صافيتا	مقهى البارون	46
قليلة جداً	كبيرة جداً	لا	نعم	مشى الحلو	فندق بانوراما	47
قليلة جداً	كبيرة جداً	لا	نعم	مشى الحلو	فندق باراداس السياحي	48
قليلة جداً	كبيرة جداً	نعم	نعم	مشى الحلو	منتجع مشى الحلو	49
عالية جداً	كبيرة	لا	لا	مشى الحلو	مطعم جنة الجسر	50
عالية	متوسطة	لا	لا	مشى الحلو	مطعم الفردوس	51
متوسطة	كبيرة جداً	لا	نعم	مشى الحلو	مطعم نبع	52

الفصل الثاني: عوامل التدهور البيئي في حوض الأبرش.

					العروس	
قليلة	متوسطة	لا	نعم	مشى الحلو	منتزه الطواحين	53
قليلة	صغيرة		نعم	مشى الحلو	مقصف الخوري	54
قليلة جداً	كبيرة	لا	نعم	مشى الحلو	فندق مونتانا	55
قليلة جداً	متوسطة	لا	نعم	مشى الحلو	مطعم جوهرة الريف	56
عالية جداً	كبيرة		لا	مشى الحلو	مطعم ملتقى النهرين	57
عالية	متوسطة		لا	مشى الحلو	مطعم حنة الملتقى	58
عالية	متوسطة		لا	مشى الحلو	منتزه النهرين	59
قليلة جداً	متوسطة	لا	نعم	مشى الحلو	استراحة عالبال	60
قليلة جداً	صغيرة	لا	نعم	مشى الحلو	كافتيريا ليالينا	61
قليلة جداً	صغيرة	لا	نعم	مشى الحلو	مطعم مايسترو	62
عالية	كبيرة جداً	لا	نعم	مشى الحلو	مطعم نبع الشير	63
متوسطة	صغيرة		لا	الكفرون	منتزه شلالات الصنوبر	64
متوسطة	صغيرة		لا	الكفرون	منتزه نواعير الوادي	65
متوسطة	صغيرة		لا	الكفرون	منتزه ماريا	66
متوسطة	صغيرة		لا	الكفرون	منتزه نبع الطاحون	67
عالية جداً	كبيرة		لا	الكفرون	مطعم قصر الياسمين	68
عالية	متوسطة	لا	لا	كفر صنيف	مقصف عين مرعي	69
عالية	متوسطة		لا	كفر صنيف	منتزه الصفصاف	70
عالية	متوسطة		لا	كفر صنيف	منتزه الربيع	71
عالية جداً	كبيرة جداً		لا	كفر صنيف	مطعم ومنتزه الجسر	72
عالية جداً	كبيرة		لا	كفر صنيف	منتزه برجهان	73
عالية جداً	كبيرة جداً		لا	كفر صنيف	مطعم مارينا	74
عالية	متوسطة		لا	كفر صنيف	مطعم المودة	75
عالية جداً	كبيرة		لا	كفر صنيف	مطعم منارة	76

الفصل الثاني: عوامل التدهور البيئي في حوض الأبرش.

الوادي	كفر صنيف	لا	متوسطة	قليلة
77	كفر صنيف	لا	متوسطة	قليلة
78	كفر صنيف	لا	كبيرة	عالية جداً

المصدر: وزارة الدولة لشؤون البيئة (2014م).

بناءً على الجدول (16) تم تقسيم المنشآت السياحية حسب الحجم وفق الجدول التالي:

الجدول (17): تصنيف المنشآت السياحية حسب أحجامها في حوض الأبرش.

رقم متسلسل	حجم المنشأة	عدد المنشآت	%
1	كبيرة جداً	14	17.8
2	كبيرة	23	29.5
3	متوسطة	27	34.6
4	صغيرة	8	10.3
5	صغيرة جداً	6	7.7
المجموع		78	100

المصدر: من عمل الطالبة.

تراوحت أحجام المنشآت السياحية بين الكبيرة جداً وبلغ عددها 14 منشأة، و الصغيرة جداً و

بلغ عددها 6 منشآت في منطقة حوض الأبرش، و هو ما يتعلق بكمية الملوثات الناتجة عنها.

تمّ تشييد أغلب المنشآت السياحية قرب المسيلات المائية، وهذا يعطي عامل بعد المنشآت عن

المسيلات المائية أهمية في تقدير كمية التلوث الناجمة عنها، ويوضحها الجدول التالي:

الجدول (18): تصنيف المنشآت السياحية حسب البعد عن المسيلات المائية في حوض الأبرش.

رقم متسلسل	البعد عن أقرب مسيل مائي	عدد المنشآت	%
1	أكثر من 900 متر	2	2.6
2	800-900	2	2.6
3	700-800	1	1.3
4	600-700	7	9
5	500-600	7	9
6	400-500	2	2.6

5.1	4	300-400	7
2.6	2	250-300	8
1.3	1	200-250	9
5.1	4	150-200	10
1.3	1	100-150	11
5.1	4	80-100	12
5.1	4	60-80	13
20.5	16	40-60	14
26.9	21	20-40	15
100	78	المجموع	

المصدر: الهيئة العامة للاستشعار عن بعد (2014م).

3-ملوثات ناتجة عن المنشآت الصناعية:

تحتوي مياه الصرف الصناعي على المعادن الثقيلة Heavy metals و هي كافة المعادن التي تزيد كثافتها عن 5 غ/سم³، و مما يزيد خطورتها في البيئة هو عدم إمكانية تفسخها بوساطة البكتيريا و العمليات الطبيعية الأخرى فضلاً عن ثباتها الذي يُمكنها من الانتشار لمسافات بعيدة عن مواقع نشوئها أو مصادرها، و لعلّ أخطر ما فيها يعود إلى قابلية بعضها على التراكم الحيوي Bioaccumulation في أنسجة و أعضاء الكائنات الحية¹.

تفتقر منطقة حوض الأبرش للطابع الصناعي لقلة المنشآت الصناعية فيها و قلة الملوثات الناتجة عنها، فالملوثات الناتجة عن المنشآت الصناعية هي أقل الملوثات ضمن الحوض و أخفضها تأثيراً، و يُوضّح الجدول التالي المنشآت الصناعية الواقعة ضمن حوض الأبرش:

¹ - حسين علي السعدي. أساسيات علم البيئة و التلوث، دار اليازوردي العلمية للنشر و التوزيع، عمان، 2006، ص 374، 375.

الجدول (19): المنشآت الصناعية في حوض الأبرش.

رقم متسلسل	نوع المنشأة	عدد المنشآت في الحوض	حجم المنشأة	مكان المنشأة
1	معمل زيت وشمعة	1	كبيرة جداً	الحوض الأدنى
2	معمل رخام	4	متوسطة	الحوض الأوسط و الأدنى
3	معمل حجر رملي	4	صغيرة	الحوض الأدنى
4	معمل بلاستيك	3	متوسطة	الحوض الأوسط
5	مقلع	3	متوسطة	الحوض الأوسط و الأدنى
6	معمل عرجوم	1	كبيرة	الحوض الأدنى
7	معمل بطاطا	1	متوسطة	الحوض الأدنى
8	معمل فلين	1	متوسطة	الحوض الأدنى
الاجموع		18		

المصدر: من عمل الطالبة بالاعتماد على بيانات مديرية الصناعة في محافظة طرطوس (2014م).

4-ملوثات ناتجة عن المبيدات والأسمدة المستخدمة للمزروعات:

أ- التلوث بالمبيدات: قامت الوكالة الأمريكية لحماية البيئة [The United States Environmental Protection Agency, (U.S. EPA) بتعريف مبيد الآفة (Pesticide) على أنه أي مادة أو خليط من المواد يتم استخدامها بهدف قتل أو منع أو إبعاد الآفة لتقليل الضرر الناتج عنها و تشمل كذلك مُنظمات النمو النباتية و مُسببات الجفاف و مُسَقِّطَات الأوراق و مانعات تساقط الثمار. كما أمكن وصف و تعريف مبيدات الآفات على أنّها أي مادة ذات أصل طبيعي أو كيميائي أو بيولوجي تكون لها القدرة على قتل الآفة غير المرغوبة سواء كانت نباتية أو حيوانية. و في هذا المجال، فإن مصطلح آفة (Pest) يُقصد به الحيوانات أو النباتات أو الكائنات الدقيقة الضارة و التي لها تأثيرات ضارة و ما ينتج عن ذلك من مشكلات

تُسببها للإنسان. أما مصطلح مبيد الآفة (Pesticide) فهو اسم عام للعديد من المواد المختلفة و التي أمكن تقسيمها تبعاً لتخصصها على أساس طريقة استخدامها و الكائن المراد مكافحته¹.

تتميز المبيدات الكيميائية كأحد الملوثات الممكنة للبيئة بالتالي (al Gruzdyev et 1988):

- صعوبة، إن لم يكن استحالة، الحيلولة دون انتشارها في مكوثات المحيط الحيوي الهوائية و المائية و التربة و المكوثات الحية.

- إنها ذات سُمية عامة و بالتالي فهي تؤثر في كافة مكوثات النظام و ليس فقط في الكائنات المفترسة أو المتطفلة على الآفات الزراعية، مما يؤدي، في الغالب، إلى خلل في التوازن البيئي و انهيار المراقبة الطبيعية التي تتحكم في أعداد الحشرات الضارة و النافعة.

- يتميز عددٌ من المبيدات الحشرية، و خاصة الهيدروكربونات الكلورة (Chlorinated hydrocarbons) ببطء تفككها، مما يعني أنها تبقى فترة طويلة في الوسط، كما يزداد تركيزها في الوسط في حال استعمالها المتكرر، و إذا ربطنا بين خاصية بطء تفكك بعض المبيدات و سهولة انتقالها في الوسط المحيط نقف على سبب انتشارها في الأنظمة البيئية كافة.

- تنتقل المبيدات من الهواء و التربة إلى المسطحات المائية حيث تدخل في سلسلة الغذاء و بمرورها عبر مكونات السلاسل الغذائية (من النباتات إلى الحيوانات) يزداد تركيزها في أجسام الكائنات الحية و خاصة التي تأتي في قمة السلسلة الغذائية، أي هناك إمكانية لتراكمها Accumulation في أنسجة الكائنات الحية و وصولها إلى المستويات الخطرة، و إن وجدت في الوسط بتراكيز منخفضة.

¹ - علاء الدين بيومي عبد الخالق. سمية المبيدات و المعادن، دار النشر للجامعات، القاهرة، 2005، ص

- تتميز مبيدات الهيدروكربونات الكلورة كال D.D.T و غيرها بأنها تنحل في الدهن و تتركز في الأنسجة الدهنية، و هذا يؤدي إلى أضرار كبيرة للحيوانات التي تركز الدهن صيفاً في أجسامها لتستهلكه شتاء حيث تتحرر المبيدات و تصل إلى الدم مما يؤدي إلى موت هذه الحيوانات أحياناً.
- صعوبة خفض الكميات المستعملة من المبيدات في المدى المنظور و ذلك بسبب الحاجة لها في مكافحة الآفات الضارة بالمحاصيل أو الناقلة للأمراض.
- تعرّض الكثير من الناس و المكونات الحية للنظام البيئي إلى تأثير المبيدات و ذلك بسبب تعدد مجالات استعمالها و وجود آثار متبقية منها في المنتجات الغذائية و انتشارها الواسع في الوسط المحيط. فقد أفادت التقارير (1986 Pimentel and Levitan) أن أكثر من 90% من المبيدات لا تصل إلى الآفات المستهدفة و تؤدي إلى تلوث الهواء و الماء و التربة¹.
- إنّ المميّزات البيئية المهمّة للمبيدات هي: السمية و الثبات و آلية عملها اللانوعية المستقلة عن الكثافة. تتحلّى السمية و الثبات في كون المادة الكيميائية السامة، و غير الثابتة على المدى الطويل، تؤدي إلى أضرارٍ أقلّ من المادة الكيميائية الأقلّ سمية و الثابتة، و السبب في ذلك أنّ المادة الأخيرة تُتاح لها فرصة أكبر للدخول في السلاسل الغذائية حيث يمكن أن تُستقلّب إلى شكلٍ أكثر سمية، أو بشكلٍ نموذجي تتراكم في الحيوانات المفترسة في قمة السلسلة الغذائية لتصل إلى تراكيز قاتلة².

¹ - محمد العودات. التلوث و حماية البيئة، الأهالي للطباعة و النشر و التوزيع، دمشق، 1998، ص 165، 166.

² - ترجمة دياب أبو خرمة و آخرون. علم البيولوجيا، الجزء الأول، المركز العربي للتعريب و الترجمة و التأليف و النشر بدمشق، دمشق، 1997، ص 538.

أشارت الإحصائيات الصادرة عن منظمة الأغذية و الزراعة الدولية FAO إلى وجود أكثر من 1000 مادة كيميائية تُستعمل لإبادة الآفات الزراعية، و يُوضّح الجدول (20) الثبات البيئي لمجاميع مختلفة من المبيدات المستخدمة في حوض الأبرش، و سُمية كلٍّ منها محسوبة كجرعة متوسطة مميتة LD₅₀ (Median lethal dose) و يُقصد بها كمية المبيد اللازمة لقتل 50% من حيوانات التجارب (الفئران) العائدة لنوع واحدٍ و من فئةٍ عمريةٍ واحدة، و كلّما صغر الرقم دلّ ذلك على ارتفاع السُمية، و يُقصد بالثبات البيئي Environmental persistence بالمدة الزمنية اللازمة لتحويل 75% من المادة الفعّالة للمبيد إلى مركّبات غير سامة و بمعنى آخر زوال 75% من فعاليته.

الجدول (20): أنواع من المبيدات و الثبات البيئي لها و سمية كل منها محسوبة كجرعة متوسطة.

المميتة (LD₅₀) و المقدرة بالملغم/كغم من وزن الجسم للجرذان (2000)

المجموعة الكيميائية	المبيد	الجرعة المتوسطة المميتة	الثبات البيئي
المبيدات الكلورية العضوية	الدرين Aldrin	60	3 سنوات
	كلوردين Chlordane	430	5 سنوات
المبيدات الفسفورية العضوية	ديازنون Diazinon	76	13 أسبوعاً
	ملاثيون Malathion	1000	1 أسبوع
المبيدات الكارباماتية	سفن Seven	500	3 أيام
المبيدات البيروثرويدية	اللثرين Allethrin	920	عدة ساعات

المصدر: من عمل الطالبة بالاعتماد على: حسين علي السعدي. أساسيات علم البيئة و التلوث، دار اليازوردي العلمية للنشر و التوزيع، عمان، 2006، ص 372.

تتميز المبيدات الكارباماتية و التي منها السيفين بسمية عالية جداً تجاه أحياء التربة بما فيها ديدان الأرض و المفصليات باستثناء العناكب، و تُؤثّر المبيدات الفطرية سلباً على معظم الكائنات الحية الدقيقة في التربة¹، و هي المبيدات المستخدمة في الحوض الأدنى لنهر الأبرش في منطقة الزراعات

¹ - عبد الهادي حسن. حماية البيئة التلوث بالمبيدات الكيميائية و أفضل الحلول، دار علاء الدين، دمشق، 2001، ص 50.

المحمية، و من أهم أنواعها: Cymoxanil, Mancozeb, Metalaxyl, Carbendazin, Triademefon, Hydrochloride, Clorothalonil، و تُعتبر منطقة الحوض الأدنى لنهر الأبرش الممتدة في سهل عكار الأوسع استخداماً للمبيدات بدرجة عالية، و ذلك بحسب كمية المبيدات التي تحتاجها أنواع الزراعات الموجودة في حوض الأبرش و الواردة في الجدول (42).

ب- التلوث بالمخصبات الزراعية: يظلّ جزء من المخصّبات الزراعية في التربة، و يُمثّل عاملاً من عوامل تلوثها، و يتجاوز تأثيرها في السطح إلى المياه الجوفية و الأنهار و البحيرات، و يأتي هذا التلوث عن التلوث بالأسمدة الفوسفاتية حيث تُعتبر مركّبات الفوسفات من أهمّ المركّبات التي تلوث مياه المجاري المائية، و تأثيرها سام في كلّ من الحيوان و الإنسان، كما تؤدّي إلى حدوث نموّ زائد للأشنيات، و بعض النباتات المائية الأخرى، و ترسب بعض الفلزات النادرة، نتيجة الاستخدام الزائد من المخصبات الفوسفاتية في التربة الزراعية¹.

إنّ الاستخدام الواسع لفضلات الحيوانات في عمليات التسميد من أجل رفع غلّة المحاصيل الزراعية، يُؤدّي إلى مشكلات بيئية عديدة خاصّة إذا ما وصلت هذه الفضلات إلى الموارد المائية، فضلاً عن ذلك يمكن أن تُؤلّد بقايا النبات من المحاصيل و البساتين تلوثاً بيئياً عندما تحمّل أمراضاً نباتية و عندما تصل إلى مجاري المياه.

إنّ فضلات حيوانات المزرعة و بقايا النباتات هي مواد عضوية قابلة للتحلل بواسطة الكائنات الحية الدقيقة التي تحتاج إلى الأوكسجين، و بالتالي عند وجود المواد العضوية، يتمّ استهلاك الأوكسجين

¹ - رجاء وحيد دويدري. البيئة مفهومها العلمي المعاصر و عمقها الفكري التراثي، دار الفكر، دمشق، 2004، ص 244.

اللازم لبقاء الكائنات الحية في النظام البيئي¹، و قد بلغ استخدام الأسمدة درجة عالية في منطقة الحوض الأدنى لنهر الأبرش في سهل عكار، و ذلك وفق كمية الأسمدة التي يحتاجها كل نوع زراعة و الواردة في الجدول (42)، و أهم الأسمدة المستخدمة في حوض الأبرش هي مركبات الآزوت و الفوسفات و الفوسفورو الكبريتات.

5-ملوثات موسمية ناجمة عن معاصر الزيتون:

تُعدّ من أخطر وأكثر الملوثات في منطقة حوض الأبرش، حيث تُشكل معاصر الزيتون المصدر الرئيس للتلوث بماء الجفت الناتج عن عصر الزيتون و الذي يؤدي إلى تلويث الموارد المائية في حوض الأبرش و رفع نسبة (COD) فيها، حيث تبيّن من خلال الدراسة الحالية وجود 36 معصرة ضمن الحوض تتوزّع بشكلٍ رئيسٍ في الجزء الأوسط من الحوض نتيجة الانتشار الواسع لزراعة الزيتون في تلك المناطق.

يقوم أصحاب بعض المعاصر بالتعاون مع الوحدات الإرشادية بنشر مياه الجفت على أراضي زراعة الزيتون ولكن القسم الأعظم من مياه الجفت يتم صرفه لأقرب وادٍ ليصل في نهاية الأمر إلى نهر الأبرش.

نظراً لأهمية معاصر الزيتون من الناحية البيئية لما تُخلّفه من كمياتٍ كبيرةٍ من مياه الجفت فقد تمّ تقسيم المعايير الخاصّة بمقدار الملوثات الناتجة عن المعاصر وفق خمسة عوامل أساسية على النحو التالي:

¹ - حارث جبار فهد. عادل مشعان ربيع. التلوث المائي مصادره مخاطره معالجته، مكتبة المجتمع العربي للنشر و التوزيع، عمان، 2010، ص 74، 75.

أ- نوع المعصرة: تختلف معاصر الزيتون فيما بينها من حيث النوع أي حسب طريقة العصر، إذ توجد معاصر قديمة جداً تعمل بواسطة الحيوانات و هي أكثرها إصداراً للملوثات، و توجد معصرة واحدة من هذا النوع في حوض الأبرش، و معاصر تقليدية تصدر كمية أقل من الملوثات، و بلغ عددها 23 معصرة في الحوض، و معاصر حديثة تسمى ثلاثية المراحل و هي أقلها تصديراً للملوثات وقد بلغ عددها 11 معصرة، وتوجد معصرة في الحوض لم يتم الحصول على بياناتها.

الجدول (21): تقسيم معاصر الزيتون حسب طريقة العمل في حوض الأبرش.

رقم متسلسل	نوع المعصرة	عدد المعاصر في الحوض
1	معصرة حديثة "ثلاثية المراحل"	11
2	معصرة تقليدية	23
3	معصرة قديمة جداً	1
4	لا يوجد بيانات	1
المجموع		36

المصدر: من عمل الطالبة بالاعتماد على بيانات مديرية الصناعة في محافظة طرطوس (2014م).

ب- الطاقة الإنتاجية للمعصرة: تتناسب الطاقة الإنتاجية لكل معصرة طردياً مع درجة التلوث، و يبين الجدول التالي عدد المعاصر بحسب الطاقة الإنتاجية التي بلغت أكبر قيمها في معصري زيتون في الحوض، و أقلها في 7 معاصر، و يوضح ذلك الجدول التالي:

الجدول (22): تقسيم معاصر الزيتون حسب طاقتها الإنتاجية في حوض الأبرش.

رقم متسلسل	إنتاجية المعصرة كغ/يوم	عدد المعاصر
1	1000-5000	7
2	5000-10000	6
3	10000-15000	6
4	15000-20000	0
5	20000-25000	5
6	25000-30000	2
7	30000-35000	6

الفصل الثاني: عوامل التدهور البيئي في حوض الأبرش.

2	35000-40000	8
2	لا توجد بيانات	9
36	المجموع	

المصدر: من عمل الطالبة بالاعتماد على بيانات مديرية الصناعة في محافظة طرطوس (2014م).

ج- عدد أيام العمل: يتزايد مقدار التلوث الصادر عن معاصر الزيتون مع زيادة عدد أيام العمل في الموسم سنوياً، والذي يراوح بين 30 و 70 يوماً، وقد بلغ أعلى قيمه في معصري زيتون، و أقلها في 10 معاصر، و يوضح الجدول التالي تقسيم المعاصر بحسب عدد أيام العمل السنوية:

الجدول (23): تقسيم معاصر الزيتون حسب عدد أيام العمل السنوية في حوض الأبرش.

رقم متسلسل	عدد أيام العمل في الموسم	عدد المعاصر
1	30-40	10
2	40-50	8
3	50-60	14
4	60-70	2
5	لا يوجد بيانات	2
المجموع		36

المصدر: من عمل الطالبة بالاعتماد على بيانات مديرية الصناعة في محافظة طرطوس (2014م).

د- عدد ساعات العمل اليومية: تزيد كمية الملوثات الصادرة عن المعصرة مع زيادة عدد ساعات التشغيل، و يوضح الجدول التالي تقسيم معاصر الزيتون في منطقة الدراسة تبعاً لعدد ساعات التشغيل اليومية التي بلغت أعلى قيمها في 9 معاصر، و أقلها في 7 معاصر:

الجدول (24): تقسيم معاصر الزيتون حسب عدد ساعات التشغيل اليومية في حوض الأبرش.

رقم متسلسل	عدد ساعات التشغيل اليومية	عدد المعاصر
1	أقل من 12 ساعة	7
2	12-18	18
3	18-24	9
4	لا يوجد بيانات	2
المجموع		36

المصدر: من عمل الطالبة بالاعتماد على بيانات مديرية الصناعة في محافظة طرطوس (2014م).

هـ- البعد عن المسيلات المائية: يزداد التلوث كلما كانت المنشأة أقرب للمسيل المائي، و يُوضّح الجدول التالي تقسيم المعاصر حسب بعدها عن المسيلات المائية الذي بلغ أعلى قيمه بالنسبة لثلاث معاصر، و أقلها لمعصرة واحدة:

الجدول (25): تقسيم معاصر الزيتون حسب البعد عن المسيلات المائية في حوض الأبرش.

رقم متسلسل	البعد عن المسيلات المائية	عدد المعاصر
1	أقل من 40	1
2	40-80	3
3	80-120	0
4	120-160	3
5	160-200	5
6	200-240	4
7	240-280	3
8	280-320	3
9	320-400	3
10	400-440	2
11	440-480	1
12	480-520	2
13	520-560	0
14	560-600	1
15	600-640	0
16	640-680	1
17	680-720	1
18	أكثر من 720	3
	المجموع	36

المصدر: الهيئة العامة للاستشعار عن بعد (2014م).

تمّ تقسيم معاصر الزيتون تبعاً لدرجة التلوث المتوقعة عن كل معصرة اعتماداً على عوامل: نوعها و طاقتها الإنتاجية و عدد ساعات العمل اليومية و عدد أيام العمل و البعد عن المسيلات المائية لمعاصر الزيتون في منطقة حوض الأبرش وفق الجدول:

الجدول (26): تصنيف معاصر الزيتون حسب درجة التلوث المتوقعة في حوض الأبرش.

رقم متسلسل	درجة التلوث المتوقعة	عدد المعاصر	%
1	لا يوجد تلوث	2	5.5
2	درجة ضعيفة جداً	10	27.7
3	درجة ضعيفة	8	22.2
4	درجة متوسطة	7	19.4
5	درجة عالية	4	11.1
6	درجة عالية جداً	5	13.8
المجموع		36	100

المصدر: وزارة الدولة لشؤون البيئة (2014م).

6- الملوثات الصلبة:

مفهوم التلوث بالنفايات: النفايات مواد تُلقىها أو تُولدها الكائنات الحية في النظام البيئي الطبيعي، و يتعامل هذا النظام معها على أساس أنها مصدر يستخدم بكفاءة عالية و يُعاد استخدامه ضمن دورة المواد الطبيعية¹، حيث أنّ مشكلة الفضلات (Wastes) لم يُسيطر عليها كلياً، خاصة مسألة التخلص من المواد التي لا تتحلل بالطبيعية، و المعروف أنه ينجم عن تراكم النفايات و تحللها غازات أهمها غاز الميثان CH₄ و كبريتيد الهيدروجين H₂S، و ثاني أكسيد الكربون CO₂، و الأمونيا NH₄⁺، و بعض المركبات الكبريتية الأخرى، عدا عن المركبات الكيميائية، التي يُمكن أن تنتقل إلى طبقات الأرض، و تسبب تلوث المياه الجوفية، و يُعتبر الميثان من الغازات الرئيسة المنبعثة من المكبات، و الذي يُشكّل حوالي (60%) من إجمالي نسبة الغازات الناتجة عن تحلل المواد العضوية، كما ينتج من غاز الميثان ثاني أكسيد الكربون، و الذي يُشكّل

¹ - سامي عبد الحميد حماد. أيمن محمد الغمري. البيئة و التلوث، المكتبة العصرية المنصورة، المنصورة، 2005، ص 222.

(30-35%) و من المعلوم أنّ غاز الميثان قابل للاحتراق، و يُشكّل خطورة على التجمّعات السكنية القريبة¹.

الأنشطة البشرية: تُعدّ الأنشطة البشرية من مسببات التدهور البيئي في حوض الأبرش و هي:

1- الحرائق: تتعرّض منطقة حوض الأبرش إلى حرائق متكررة، و تعمل الحرائق على أكسدة المواد العضوية بدرجات حرارة عالية جداً و يُرافق ذلك توليد حرارة، و تتأثر الحرائق عند بدئها و تقدّمها بطبيعة المناخ، و طبيعة المادة المحترقة، و عوامل الطبوغرافيا التي تُؤثّر في اتجاه و سلوك الحريق، و للحرائق تأثير سلبي في النظام البيئي للتربة، كما يعتمد تأثير الحرائق على شدة الحريق، و الحرارة المتولّدة عنه، و سرعة انتشار الحريق التي تعتمد على سرعة الرياح و طبيعة الوقود و درجة رطوبته و حرارته، و من أمثلة الحريق في منطقة حوض الأبرش حريق أشجار الزيتون في منطقة الكفرون عام 2013.

2- احتطاب و اقتلاع النبات: يتمّ اقتطاع الغطاء النباتي و تخريبه بغية استصلاح الأراضي الزراعية و لغايات استهلاكية متعددة، كما في منطقة مشقّ الحلو، و يؤثّر قطع الغابة تأثيراً فعالاً على سرعة الرياح، فالحاجز الميكانيكي الذي تُشكّله الأشجار يحرف الكتلة الأساسية للتيار الريحي و يُجمّد من شدة القسم الواصل إلى الغابة، و يظهر التأثير الأعظمي للغابة من حيث المدى على مسافة تقدّر بين 3-5 أمثال ارتفاع الأشجار، ثم يبدأ بالتناقص حتى مسافة تعادل 50 ضعفاً من ارتفاع الأشجار نفسها، كما يتغير النظام الحراري عند قطع أشجار الغابة، و تحدث عملية تسخين

¹- رجاء وحيد دويدري. البيئة مفهومها العلمي المعاصر و عمقها الفكري التراثي، دار الفكر، دمشق، 2004، ص 246، 247.

سريعة و جفاف للتربة، حيث أنّ الموازنة الإشعاعية تكون على المساحات المكشوفة من الأرض أكبر بعشرات المرات منها على الأراضي المغطاة بالغابات.

إن إقتلاع الأشجار و الجذور يُحدث تغييراً في التضريس الأصغري، ففي أماكن القلع تتشكل حفر بعمق 40-60سم، و بعد إجراء الإصلاحات في الأرض تبقى الحفر، أما بالنسبة لتركيب مقطع التربة فيتغير في الأراضي التي قطعت أشجارها من مكان لآخر، و ذلك ناتج عن الآثار السلبية لقطع الأشجار¹.

أسهم اختفاء الغابات و خاصّةً في الحوض الأعلى لنهر الأبرش في ظهور عدّة مشكلات منها تعرية التربة، و تعدد أخطار الفيضانات و الانهيارات، و تضاؤل خصوبة التربة في مناطق الغابات السابقة التي أزيلت أشجارها نتيجة لتسرب العناصر الغذائية خلال قطاع التربة و استقرارها في الآفاق السفلى بتأثير المياه، إذ إن للأشجار دورٌ لا يمكن تجاهله في إحصاب التربة و في توفير الموطن الحاضن لأعدادٍ لا حصر لها من الكائنات العضوية، و تُشكّل الأشجار ملجأً للعديد من الحشرات و الديدان التي تقوم بأدوارٍ في التلقيح، و تُشكّل الغابات محميّات طبيعية للعديد من الحيوانات الفطرية.

يتألف نظام جذور الأشجار Root system من شبكة طويلة معقدة من الجذور و الأغصان متباينة التفرع، و يستطيع المجموع الجذري لأشجار تغطي نحو فدان واحد أن تحتزن من المياه ما وزنه ألف طن متري تقريباً، و تستطيع الشجرة الواحدة في الطبيعة أن تعترض ما يعادل 27% من جملة كمية التساقط من الأمطار أو الثلوج في نطاقها و يطلق عليها اسم خسارة

¹ - ي.ف. ميلانوف. أ.م. ريباتشيكوف. ترجمة أمين طربوش. الجوانب الجغرافية في حماية الطبيعة، دار علماء الدين، دمشق، 1996، ص 51، 151.

الاعتراض، بالإضافة إلى دورها الهام في الدورة المائية السابق الإشارة إليه مما يعني أن للشجرة دور هام في بيئتها سواء عن طريق تقليل الجريان السطحي أو عن طريق التأثير في خصائص بعض عناصر المناخ، و جدير بالذكر أن الشجرة الواحدة تستطيع حجز حوالي 2000 لتر من المياه حولها مما يعني أن إزالة الأشجار تساعد في غزارة الفيضانات¹.

3-الرعي الجائر: إن الرعي الجائر لقطعان الماشية من أسباب تسارع العمليات الحتية، الذي ينتج عنه تحرب و اختلال بين سرعة تلاشي و اضمحلال الغطاء النباتي و بين إعادة تشكيله و تجرده²، و ظاهرة الرعي في منطقة حوض الأبرش غير منتشرة على نطاق واسع، و إنما تربي الحيوانات ضمن حظائر خاصة بها.

4-الصيد: تسبب الصيد في إنقراض أنواع كثيرة من الحيوانات البرية و يسهم حالياً في تهديد أنواع عديدة بالإنقراض بسبب عدم مراعاة الصيادين للأنواع قليلة العدد أو القليلة التكاثر أو المهاجرة.

5-الأساليب الزراعية: لا تُتبع الأساليب الزراعية الصحيحة في بعض مناطق حوض الأبرش، و لا يقوم بعض المزارعين باتباع الدورات الزراعية، و حرثة الأرض على نحو صحيح، كالحراثة العمودية.

6-العوامل الحيوية: تحدث بسبب تغير العلاقات بين الكائنات الحية و زيادة أحدها على حساب الآخر، و هذا الأمر يمكن أن يحدث لأسباب بشرية، كحدوث التلوث البيئي، خاصة جَراء استخدام المبيدات و المواد الكيميائية، و هذا من العوامل التي تسبب الخلل في التوازن البيئي.

¹ - محمد خميس الزوكه. البيئة و محاور تدهورها و آثارها على صحة الإنسان، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، 2000، ص 268، 269.

² - ي.ف. ميلانوف. أ.م. ريباتشيكوف. ترجمة أمين طربوش. الجوانب الجغرافية في حماية الطبيعة، دار علماء الدين، دمشق، 1996، ص 51.

7-التوسع العمراني: تشكل مظاهر السطح مجالات بيئية حيوية لها خصائص مميزة و مع ذلك ترتبط بها ظواهر بيئية طبيعية متنوعة الملامح مثل الأشكال النباتية الطبيعية، و أنماط الحياة الحيوانية البرية، و مصادر المياه، و سمات الهواء ، و طبيعة أشعة الشمس، و قد أسهمت الإنشاءات البشرية في تراجع الغطاء الغابي، و في تعرض مياه بعض المجاري المائية الجبلية للتلوث، بالإضافة إلى تعرض تربة بعض السفوح للتعرية بفعل الإنسان، مما غير بعض الملامح الطبيعية لسفوح المرتفعات و التي انعكست آثاره على الحياتين الحيوانية و النباتية.

تُشير الدراسات إلى أن مجرد إقامة طريق عام للمواصلات بطول كيلومتر واحد يؤدي إلى فقدان حوالي هكتارين من غطاء التربة، و بناء طريق طوله كيلومتر واحد لغرض مد أنابيب النفط و الغاز يفقد حوالي 4 هكتارات من غطاء التربة، أما إقامة محطة لاسلكي في الأراضي الزراعية، فيكلفنا فقدان 15-20 هكتاراً من غطاء التربة. هذا بالإضافة لما يتم فقده سنوياً بالنسبة لمساحات القرى و المدن و المصانع¹، كما تؤدي أعمال شق الطرق على السفوح التي يزيد انحدارها على (30-45 درجة أو 60-100%) إلى الانجراف Erosion، و زحف المواد Creep، و سقوط الحجارة و الصخور Rock falls، و انزياح محدود Slide، و انزلاقها على شكل كتل Soil mass movement (slump)، و إنهيارات Avalanches².

أدت الزيادة السكانية في حوض الأبرش إلى التوسع العشوائي الكبير للتجمعات السكنية، مما أدى إلى خسارة مساحات زراعية كبيرة، و تدهور نوعية المياه، و تلوث التربة.

¹ - محمد سعيد كنانة. حفظ المياه و التربة بدول شمال إفريقيا، المنظمة العربية للتربية و الثقافة و العلوم، تونس، 1985، ص 17.

² - محمد سليمان عبيدو. علم البيئة الحراجية، جامعة دمشق، دمشق، 2001، ص 128.

تشمل عوامل التلوث في الحوض معظم عوامل التلوث الطبيعية و البشرية على حد سواء، و مع ذلك فمن الممكن إضافة عوامل سوء استخدام مصادر هذه المياه بواسطة الفلاحين و الرعاة، إذ أنهم يستخدمونها عادة للإغتسال و لغسل الملابس و لسقي الماشية و تنظيفها، و كثيراً ما يُلقون فيها بفضلات الحيوانات الميتة، و يغسلون فيها الأواني المستخدمة في رشّ المبيدات الحشرية و في توزيع الأسمدة الكيميائية و العضوية كما يتركون حيواناتهم و دواجنهم تسبح فيها و يضعون على ضفافها أكوام الأسمدة العضوية.

الفصل الثالث

مظاهر التدهور البيئي في حوض الأبرش

أولاً: التلوث المائي.

ثانياً: تدهور التربة.

ثالثاً: التدهور الحيوي.

رابعاً: الوسط البيئي الطبيعي و مراحل تدهوره.

الفصل الثالث

التدهور البيئي في حوض الأبرش

يحدث التدهور البيئي عندما يَحْتَلُّ التوازن البيئي في منطقة ما نتيجةً لتلوثها، أو تَعْرَضُ أحد مكوناته الحيّة أو غير الحيّة للتشويش و الخلل، و التدهور البيئي هو أحد التحديات البيئية الرئيسة¹. تَعْرَضُ منطقة حوض الأبرش للتدهور البيئي الناتج عن التلوث الحاصل فيها، و يظهر التدهور البيئي في المجالات التالية:

أولاً: التلوث المائي:

يُعدّ الماء أحد الموارد الطبيعية، فهو نبض الحياة في منطقة حوض الأبرش، و بدون المياه العذبة الصالحة للاستخدامات المختلفة لا يمكن أن يتم أيّ تطوّر زراعي أو صناعي أو حياة بشرية مستقرّة متطوّرة في الحوض، و يحدث التلوث المائي في الحوض من مصادر مختلفة. يُعرّف التلوث المائي بأنه تغيّر في الخصائص و الصفات الفيزيائية أو الكيميائية أو البيولوجية أو غيرها مما يؤدي إلى تدهور نوعية المياه و عدم صلاحيتها للاستخدامات المختلفة المرجوة منها في قطاع مياه الشرب، أو الاستخدامات المنزلية، أو قطاع الصناعة، أو قطاع الزراعة، أو غيرها، سواءً أكان هذا التلوث من مصادر طبيعية أم من مصادر بشرية، و ذو تأثير سلبيّ في حياة الكائنات الحيّة.

تُعدُّ الموارد المائية في حوض الأبرش المستقبّل الرئيس للملوثات الواسعة الانتشار في أراضيه الزراعية¹.

¹- B. A. Stewart, Terry. A. Howell. 2003, Encyclopedia of Water Science, Marcel Dekker, INC, New York, p 707.

إنّ تلوثّ الماء هو السبب الرئيس للاستنزاف و الإتهاك النوعي للموارد المائية، حيث أنّ مياه التصريف تُفَسِدُ كميّةً من الماء النقي تُعادل 12-15 مرّةً من حجمها². صاغ العالم السويسري فرنر ستوم Werner Stome قاعدةً مفادها: إنّ حُمولة التلوّث في حوض أي نهرٍ من الأنهار تتوقف على عدد السكان في الحوض، و نصيب الفرد من الناتج القومي الإجمالي، و فعاليّة إجراءات إزالة التلوّث، و غزارة النهر³. يلعب الأكسجين دوراً أساسياً في الطبيعة، إذ يشترك من خلال الأكسدة في عمليات تشكّل المواد العضوية، و تفككها حيث يُؤدّي إلى توليد منتجاتٍ هامةٍ و ضروريةٍ لإتمام الدورة الحياتية، و تتحقّق عمليات التنقية الذاتية للوسط بواسطة غاز الأكسجين في حال وصول الأكسجين إلى هذا الوسط، أما في حال انعدام وصول الأكسجين أو عندما تضعف أو تنعدم قدرة عوامل الوسط على استقبال الأكسجين فتتولّد منتجاتٌ سامّةٌ تنتج عن عمليات التحلل⁴. تميّز مياه نهر الأبرش بخاصيّة التنقية الذاتية، التي تتمّ نتيجةً لحركتها الدائمة، و حدوث عمليات التمعّدن لمختلف المركبات العضوية، و ذلك ضمن شروطٍ محددةٍ لتجديد الصفات البيولوجية و

¹- Andrew R. W. Jackson, Julie M. Jackson. Environmental Science The Natural Environment and Human Impact, Pearson Education, Inc, Second Edition, England, 2000, p 309, 325.

²- ي.ف. ميلانوف. أ.م. ريباتشيكوف. ترجمة أمين طربوش. الجوانب الجغرافية في حماية الطبيعة، دار علاء الدين، دمشق، 1996، ص 128.

³- محمد أحمد قزاز. أحمد حسنين حشاد. أسس الجيوكيمياء، جامعة الملك عبد العزيز، جدّة، 2000، ص 420.

⁴- عبد الإله الحسين الصطوف. التلوّث البيئي أزمة العصر، دار عين الزهور للنشر و التوزيع، اللاذقية، 2006، ص 498.

الكيميائية للماء نتيجة للحركة و العمليات البيوكيميائية و الفيزيائية التي تتم فيه، ولكن هذه الخصائص لها حدودٌ تتوقف عندها، فبعض الملوثات و خاصة العضوية تنتهي و تتلاشى من خلال التنقية الذاتية للمياه، لكن عند تحكّم السدّ في عملية جريانها تكون التنقية الذاتية فيها معقدةً و صعبةً، و مع استمرار زيادة التلوّث المائي يفقد النهر قدرته على التنقية الذاتية نهائياً¹.

تتباين مياه بحيرة الباسل بشكل أقلّ تبايناً مما في حالة النهر من الناحية الكيميائية، و مع ذلك فإن تلك العناصر و المركبات التي تُصاحب النشاط الحيوي قد تُبدي تغيراتٍ في التركيز، و لا تكون مياه البحيرة متجانسةً، حيث يحدث بها تطبّق حراريّ، و تطبّق من ناحية التركيب الكيميائي عند عدم إمكانية حدوث الامتزاج الرأسي في العمق، فالجزء الأسفل من البحيرة لا يحصل على إمدادٍ مستمرٍ من الأكسجين و يميل لامتلاك بيئةٍ أكثر اختزالاً نتيجة استنزاف الأكسجين بواسطة التنفس و تحلّل المواد العضوية، و مع قدّم نشوء البحيرة فإنها تميل إلى امتلاك حياةٍ عضويةٍ أكثر خصوبةً، و الخصوبة (Eutrophication) هي الاسم العام لهذه الزيادة في النشاط العضوي، و هي عمليةٌ طبيعيةٌ يمكن أن تزداد سرعتها كثيراً بواسطة التلوّث الناجم عن نشاط الإنسان²، فكلّما كانت الملوثات المائية معقدةً من حيث التركيب كلّما كان خضوعها لعمليات التحلل و التفكك أضعف، و كلّما كانت عواقب التلوّث أكبر، كما و يطرأ على المركبات السميّة التي تردّ ماء البحيرة تغيرات هامة تجعلها أشدّ سميّة لكثير من الحيوانات، كتحوّل المبيد Aldrin إلى D Aldrin، و

1- ي.ف. ميلانوف. أ.م. ريبانتشيكوف. ترجمة أمين طربوش. الجوانب الجغرافية في حماية الطبيعة، دار علاء الدين، دمشق، 1996، ص 132، 133.

2- آرثر براونلو. ترجمة جمعة بن عبد الرحيم عوض العلاوي، الجيوكيمياء، جامعة الملك سعود، الرياض، 1419هـ، ص 262.

DDT إلى DDA، و المركبات الناتجة أكثر سُمية من الأولى¹، و يُبين الجدول التالي أنماط تلوث نهر الأبرش و بحيرة الباسل و طبيعتها و مصادرها و آثارها:
الجدول (27): أنماط تلوث الأنهار و البحيرات (حسب برسون 1969 Parson م) و مصادرها و آثارها.

نمط التلوث	طبيعة الملوثات	مصادر الملوثات	آثارها
مياه الفضلات البشرية و غيرها من الملوثات المستهلكة للأوكسجين	مواد عضوية تتحول عادة إلى مركبات ثابتة تحت تأثير البكتريا الهوائية، و تتطلب الأوكسجين المنحل في الماء	مياه الفضلات البشرية، و مياه مصانع المواد الغذائية و غيرها	تؤدي إلى نقص حاد للأوكسجين في الماء الأمر الذي ينجم عنه تأثيرات مميتة على الحيوانات المائية، و خاصة الأسماك. و النقص الحاد في الأوكسجين ينشط البكتريا اللاهوائية التي تفكك المواد العضوية مما يؤدي إلى تعفن الماء
مسببات العدوى (حاملات العدوى)	بكتريا و فيروسات مرضية	فضلات الإنسان و الحيوان، و مياه فضلات معامل دباغة الجلود، و المسالخ، و المستشفيات، و غيرها	لا بد من تنظيف هذه المياه و معالجتها بشكل جيد، ذلك لأنها مصدر الجائحات المرضية المعروفة، تؤثر بشكل كبير على الحيوانات المائية. لا يجوز استعمال الأنهار و البحيرات التي تُقذف فيها هذه المخلفات للسياحة و الإصطيف
المواد التي تشكل مصدراً غذائياً للنباتات	بشكل رئيسي مركبات الآزوت و الفوسفور	مياه فضلات الصناعات الغذائية و الأسمدة و مياه الحقول الزراعية المسمدة	تؤكبر للنباتات المائية ينجم عنه نقص الأوكسجين في الماء. و تصبح المياه ذات رائحة كريهة و طعم غير مستساغ
الأملاح و الأحماض العضوية	مواد التنظيف، المبيدات الكيميائية، منتجات ثانوية لبعض الصناعات	مياه الفضلات البشرية و الصناعية، و مياه الجريان الحاوية على المبيدات	خطر على الأسماك و الحيوانات المائية و الطيور. يمكن أن تؤدي إلى أمراض معوية و معدية للإنسان

¹ - محمد سعيد كتانة. حفظ المياه و التربة بدول شمال إفريقيا، المنظمة العربية للتربية و الثقافة و العلوم، تونس، 1985، ص 84.

تسبب مشاكل كبيرة لعمليات الإنتاج الصناعي. و تسممات مباشرة أو غير مباشرة للإنسان و الحيوان. تغير طعم الماء و رائحته، كما تؤدي إلى حث المعادن و الآلات	الصناعات المعدنية، صناعة إستخراج الأملاح، و غيرها	ملح الطعام، الحموض، أملاح المعادن و غيرها من المركبات	المعادن، و الأملاح، و الحموض اللاعضوية
تلوث المياه، تقليل عمق الأنهار و البحيرات و الخزانات الإصطناعية، زيادة كلفة التنظيف، إنقاص عدد الحيوانات المائية	حت التربة، صناعة السيليلوز، و غيرها	جسيمات التربة و الصخور، و منتجات ثانوية لبعض الصناعات	الجسيمات الصلبة

المصدر: علي حسن موسى. التلوث البيئي، دار الفكر، دمشق، 2000، ص 313،314.

يشمل التلوث كذلك التلوث البيولوجي، و تقصد بذلك احتواء الماء على كائنات عضوية حيّة أو ميتة تُسبب الضرر.

إنّ عملية التخلص من الملوثات تؤدي إلى تعيير في خصائص الماء الفيزيائية و الكيميائية و تؤدي إلى القضاء على الحياة المائية فيه¹، فقد امتلك نهر الأبرش قبل تلوثه بمياه الصرف الصحي توازناً في الحياة النباتية و الحيوانية مُتمثلاً بالتنوع الحيوي الكبير، و ظهر تأثير التلوث في الحياة المائية فيه بالإخلال بهذا التوازن، بإنقاص تنوع أفراده و هيمنة الكائنات الحية الناجية من التلوث الحاصل²، و يمكن تقسيم مصادر التلوث المائي في حوض الأبرش إلى:

¹ - محمد إسماعيل عمر. مقدمة في علوم البيئة، دار الكتب العلمية للنشر و التوزيع، القاهرة، 2002، ص 373.

² - Warren Viessman, Jr, Mark J. Hammer. Water supply and pollution control, Pearson Prentice Hall, Seventh edition, New Jersey, 2005, p 309.

1- تلوث الماء بالأسمدة و المبيدات الزراعية:

تُعدُّ منطقة حوض الأبرش منطقة زراعية تُستخدَم الأسمدة و المبيدات فيها على نطاقٍ واسعٍ، و نَتَجَّ عن استخدامها حدوثُ تلوثٍ ناتجٍ عن ارتشاح تلك الأسمدة و المبيدات الزراعية و المبيدات الفطرية باتجاه المجاري المائية، و يزداد الأمر خطورةً في منطقة حوض الأبرش الكارستية، بحيث يتم انتقال هذه الملوثات بسرعةٍ ضمن الكارست، و تصل الأسمدة و المبيدات الكيميائية إلى المسيلات المائية في حوض الأبرش بواسطة المياه السطحية بشكلٍ رئيسٍ كونها يتم نثرها على سطح التربة أو رشها على المحاصيل و الأشجار، و تُعدُّ مياه الهطل أهم عاملٍ يقوم بنقل الكميات الزائدة منها إلى المسيلات المائية و من ثم إلى البحيرة، كما يرتبط تأثيرها بدرجة حرارة الماء، أي بالنظام الحراري لمياه نهر الأبرش فقد سُجِّلت درجات الحرارة العظمى للماء في النهر على طول امتداده في شهري تموز و آب، أما درجات الحرارة الدنيا فسُجِّلت في شهر كانون الثاني¹، حيث يُلاحظ في معظم المبيدات زيادة الفعالية السُمِّية عند ارتفاع درجة حرارة الماء، و هذا يُساعد على انحلال كميةٍ أكبر من السموم فيه، و بناءً عليه يُشكل استعمال المبيدات في ظروف الحرارة المرتفعة للماء خطورةً كبيرةً، إضافةً إلى تأثير نقص نسبة الأكسجين المنحل في الماء مع ارتفاع الحرارة، و التي يوضِّحها الجدول 28، و ما لذلك من تأثير في زيادة فاعلية الملوثات، و تسببها في موت الأسماك، فقد بلغ مستوى تلوث مياه نهر الأبرش بهذه الملوثات أقصاه خلال الفترة الممتدة بين شهور الربيع و الصيف، و ذلك اعتماداً على نتائج تحاليل العينات المائية المأخوذة من مجرى مياه نهر الأبرش في الجداول: 30، 31، 32، و تُساعد الحموضة العالية على نشاط و تكاثر أنواعٍ من البكتيريا و الفطريات التي تُفرز مركباتٍ تزيد من درجة السُمِّية في المياه و هو ما ينعكس على خصائصها الطبيعية و بالتالي يُقلِّل

¹ - التحريات و الدراسات الهيدروجيولوجية و الهيدرولوجية في حوض الساحل، جزء 1، الهيدرولوجيا، مديرية الأحواض المائية، 1979، ص 64.

من صلاحيتها للاستخدام البشري¹، و يُبيّن الجدول التالي علاقة تغيّر درجة الحرارة بكمية الأكسجين المنحل في الماء و هي علاقة سلبية:

الجدول (28): علاقة تغير درجة الحرارة بكمية الأكسجين المنحل (الذائب) DO.

كمية الأوكسجين المنحل (الذائب) DO مغ/ل	درجة الحرارة °م
22.4	6
11.3	10
10.3	14
9.5	18
8.3	25
7.5	30

المصدر: من عمل الطالبة بالاعتماد على بيانات اليونسيف.

تُعَدُّ الترب الزراعية المنتشرة في الحوض سبباً من أسباب التلوّث الحاصل فيه، حيث تتلوّث مياه النهر بالنترات، و يحدث ذلك دائماً عند زيادة النترات في التربة أثناء تسرب الماء خلالها، و بذلك يتوجّب علينا السعي لتقليل النتروجين في التربة في الفصل الرطب، و صرفه خلال التربة²، حيث أظهر تحليل المعلومات المتوفرة عن التركيب الكيميائي لمياه النهر أنّ ملوحة ماء نهر الأبرش (193-270 ملغ/ليتر)، و هو أكثر أنهار المنطقة الساحلية صفّة هيدروكربونية، و هذا يُعَدُّ نتيجة غسيل جيّد لطبقة التربة في حال توفّر فيها كلورات و كبريتات محلولة³.

¹ - محمد خميس الزوكه. البيئة و محاور تدهورها و آثارها على صحة الإنسان، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، 2000، ص 410.

² - B. A. Stewart, Terry. A. Howell. Encyclopedia of Water Science, Marcel Dekker, INC, New York, 2003, p 706.

³ - مديرية الموارد المائية في محافظة طرطوس (2013م).

تراوحت قيم النترات NO_3^- في تحاليل العينات المائية لنهر الأبرش الواردة في الجداول 30، 31، 32 بين 1.7 مغ/ل في نبع الشيخ حسن و 13.7 مغ/ل في عين مرعي، و بين 0.2 مغ/ل في قنوات سد الباسل الرئيسية و الشرقية و الغربية و المفرغ و 5.3 مغ/ل في وارد نهر الأبرش لبحيرة الباسل، و بين 2.3 مغ/ل في نهر الأبرش (أتسترد) و 9.5 مغ/ل في نهر العروس، و الحد المسموح به حسب المواصفات والمقاييس السورية لمياه الري الواردة في الجدول (39) 20 مغ/ل لزراعات المحاصيل الغير صناعية، و 25 مغ/ل للمحاصيل الصناعية و الأشجار الحراجية، بينما بلغ الحد المسموح به حسب منظمة الصحة العالمية الوارد في الجدول (34) 10 مغ/ل.

تراوحت قيم الفوسفات PO_4^- في تحاليل العينات المائية لنهر الأبرش الواردة في الجداول 30، 31، 32، بين 0.01 مغ/ل في عين مرعي و 0.13 مغ/ل في نبع العروس، و بين 0.01 مغ/ل في خليج السيسنية و المفرغ و القناتين الرئيسية و الغربية و قرب جسم السد في بحيرة الباسل و 0.81 مغ/ل في قناة الري الرئيسية لبحيرة الباسل، و بين 0.1 مغ/ل في نهر العروس و الأبرش و 9.4 مغ/ل في نهر العروس، و الحد المسموح به حسب المواصفات والمقاييس السورية لمياه الري الواردة في الجدول (39) بين 20 مغ/ل، بينما بلغ الحد المسموح به حسب المواصفات و المقاييس السورية لمياه الشرب الواردة في الجدول (36) (0.5-1) مغ/ل.

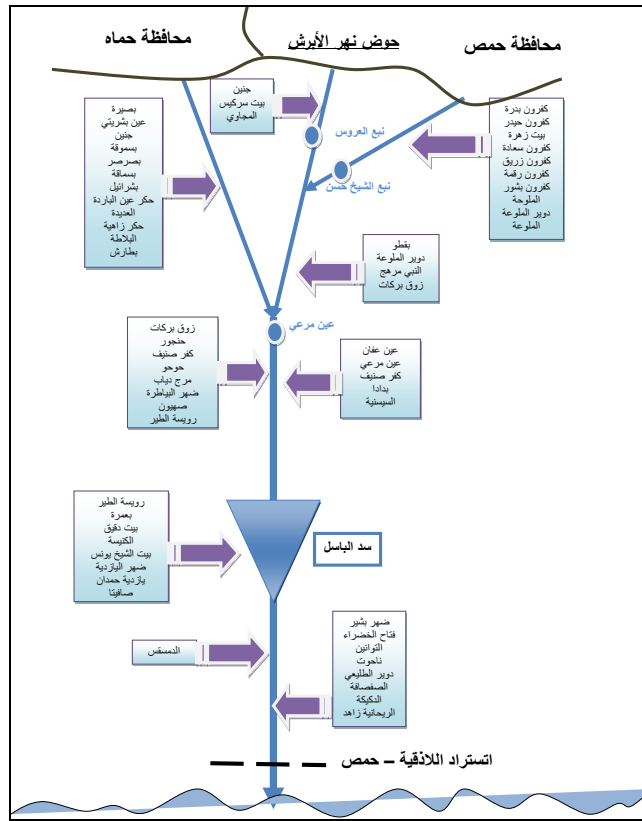
أدى تلوث مياه نهر الأبرش بمركبات الآزوت و الفوسفور التي تسربت من الأراضي الزراعية و ارتفاع تركيزها في المجرى الأدنى إلى نمو النباتات المائية بشكل كبير فيه، و توضّح ذلك الصورة التالية:



الصورة (1) تبين نمو النباتات المائية في المجرى الأدنى لنهر الأبرش (تصوير الطالبة).

2- تلوث الماء بمياه الصرف الصحي:

تعدّ مياه الصرف الصحي الملوّث الرئيس لمياه نهر الأبرش، حيث تصبّ مياه الصرف الصحي بشكلٍ مباشرٍ وغير مباشرٍ في مجرى النهر بدون معالجة، وهذا ما سبّب تدهوراً بيئياً في حوض الأبرش و إخلالاً بالتوازن البيئي فيه، و يُوضّح المخطّط التالي أماكن إلقاء مياه الصرف الصحي في مجرى النهر و أسماء القرى و جهة وقوعها بالنسبة لمجرى نهر الأبرش:



الشكل (1): يبين مخطط الصرف الصحي في حوض الأبرش.

المصدر: مديرية الموارد المائية في محافظة طرطوس (2013م).

إنّ أهمّ مصبّات الصرف الصحي التي تصبّ في بحيرة الباسل صبّاً مباشراً و غير مباشر هي: أ- مجمّع مدينة صافيتا، بلدية الشيخ يونس، و الكنيسة، وخرية أبو حمدان، تصبّ في خليج بيت الشيخ يونس صبّاً مباشراً، ويُقدّر عدد سكان هذه التجمّعات بحوالي 55000 نسمة، و يبلغ حجم صبيب الصرف الصحي فيها نحو 6875³ يومياً.

- ب- التجمّعات السكانية في المشتى والكفارين و مجموعة من القرى يُقدّر عدد سكان هذه التجمّعات بحوالي 39000 نسمةً تصبّ مخلفات صرفها الصحي في نهر الأبرش الواصل إلى بحيرة الباسل عبر خليج السيسنية، و يبلغ حجم صبيب الصرف الصحي فيها نحو 4875م³ يومياً.
- ج- مُخلفات الصرف الصحي لقرية السيسنية ومجموعة من القرى الأخرى يُقدّر عدد السكان بحوالي 15000 نسمةً تصبّ أيضاً في نهر الأبرش الواصل إلى بحيرة الباسل عبر خليج السيسنية، و يبلغ حجم صبيب الصرف الصحي فيها نحو 1875م³ يومياً.
- د- مُخلفات الصرف الصحي لقرية بعمره التي تُحدّد 5500 نسمةً تصبّ في البحيرة مباشرةً، و يبلغ حجم صبيب الصرف الصحي فيها نحو 587.5م³ يومياً.
- تمّ الكشف عن تلوث ماء نهر الأبرش بمياه الصرف الصحي بإجراء الاختبارات التالية:

1- الاختبار الكيماوي: و يُفيد في معرفة تاريخ تلوث المياه، لكنه لا يُفرّق بين التلوث بمياه المجاري أو مياه الصرف الصناعي، و لا يُحكّم على صلاحيته للاستعمال و يُمكن بواسطته التكهّن بالآتي:

أ- مقياس المتطلبات الحيوية الكيميائية الأكسجينية (**BOD**): التي تقيس معدّل نُضوب الأكسجين الذي تستنفذه المتعضّيات، و من المفترض أن يعكس ذلك بشكل أولي نشاط المتعضّيات الدقيقة في تفكيك المادة العضوية الموجودة في المياه. إنّ المقياس المعياري لل BOD هو وزن الأكسجين بالمليغرامات الذي يستهلكه دسم³ من العينة عندما يُحتزّن في الظلام مدة خمسة أيام بدرجة حرارة 20°C، و تُقدّر المتطلبات الحيوية الكيميائية الأكسجينية BOD لمياه نهرٍ نظيفةٍ ب 3 مغ/ل، مقارنةً مع 10 مغ/ل لنهرٍ شديد التلوّث، و القيمة النموذجية للمتطلبات الحيوية الكيميائية الأكسجينية BOD بالنسبة لمياه المجاري المنزلية يراوح بين 250-350 مغ/ل، فإذا كان مرتفعاً دلّ على وجود نسبةٍ عاليةٍ من المادة العضوية، و يشجّع نمو الميكروبات و يتواكب مع ذلك انخفاض تركيز الأكسجين، و يُبيّن الجدول التالي دليل نوعية المياه مُقاساً بشدّة المتطلبات الحيوية الكيميائية الأكسجينية:

الجدول (29): دليل نوعية المياه مقاساً بشدة المتطلبات الحيوية الكيميائية الأكسجينية.

مياه مجاري		أنهار	
نوعية	BOD (mg/l)	نوعية	BOD (mg/l)
تلوث شديد	600	جيد جداً	1
تلوث معتدل	350	جيد	2
تلوث ضعيف	200	جيد باعتدال	3
التدفق المعياري	20	مشكوك	5
الأعظمي		فقير	10
بافتراض تمديد عشرة أضعاف في النوع المتلقي		فقير جداً	20

المصدر: ترجمة دياب أبو خرمة و آخرون. علم البيولوجيا، الجزء الأول، المركز العربي للتعبير و الترجمة و التأليف و النشر بدمشق، دمشق، 1997، ص 492.

إنّ انخفاض نسبة الأكسجين من النهر بسبب الفضلات العضوية هي عملية بطيئة، و لذلك فإنّ المنطقة التي يكون فيها نزع الأكسجين أعظماً هي أبعد منطقة عن مصبّ الفضلات على طول مجرى النهر، و تمثّلها المنطقة الغربية من منطقة المجرى الأدنى لنهر الأبرش.

تراوحت قيم (BOD) في تحاليل العينات المائية لنهر الأبرش الواردة في الجداول 30، 31، 32، بين 1مغ/ل في خليج السيسنية و الشيخ يونس و قرب جسم السد و على بعد 200م و المفرغ و وسط البحيرة و وارد نهر الأبرش لبحيرة الباسل و 4مغ/ل في خليج بيت الشيخ يونس و السيسنية و المفرغ و قرب جسم السد و على بعد 200م في بحيرة الباسل، و بين 1مغ/ل في أنهار الأبرش و العروس و 4مغ/ل في نهر العروس، و تراوح هذه القيم بين نوعية المياه الجيدة جداً و المتوسطة وفق الجدول (29) المستخدم عالمياً، و الحد المسموح به حسب المواصفات والمقاييس السورية لمياه الري الواردة في الجدول (39) بين 30مغ/ل للخضار المطبوخة و 100مغ/ل للأشجار المثمرة و الحبوب و المحاصيل العلفية و 150مغ/ل للمحاصيل الصناعية و الأشجار الحراجية.

ب- مقياس المتطلبات الكيميائية الأكسجينية (COD): حيث يُستخدم عامل مؤكسد قوي لتفكيك كل المواد العضوية الموجودة في عينة الماء¹، و تم إجراء هذا الإختبار على العينات المقطوفة من مجرى نهر الأبرش و بحيرة الباسل، و تراوحت قيم (COD) في تحاليل العينات المائية لنهر الأبرش الواردة في الجداول 30، 31، 32، بين 0.7مغ/ل في مفرغ بحيرة الباسل و 12مغ/ل وسط بحيرة الباسل، و بين 0.7مغ/ل في نهر المشتى و 440مغ/ل في نهر العروس، و الحد المسموح به حسب المواصفات و المقاييس السورية لمياه الري الواردة في الجدول (39) بين 75مغ/ل للخضار المطبوخة و 200مغ/ل للأشجار المثمرة و الحبوب و المحاصيل العلفية و 300مغ/ل للمحاصيل الصناعية و الأشجار الحراجية، و الحد المسموح به حسب المواصفات و المقاييس السورية لمياه الشرب الواردة في الجدول (36) 2-3مغ/ل.

ج- قياس الكلوريد: يدل على وصول مياه المجاري، حيث يحتوي البول على نسبة عالية من الكلوريد، و تم إجراء هذا الاختبار على العينات المقطوفة من مجرى نهر الأبرش و بحيرة الباسل، و تراوحت قيم الكلوريد في تحاليل العينات المائية لنهر الأبرش الواردة في الجداول 30، 31، 32، بين 13.8مغ/ل في نبعي العروس و الشيخ حسن و 32.2مغ/ل في عين مرعي، و بين 4.6مغ/ل في القناة الغربية و القناة الشرقية لبحيرة الباسل و 67.6مغ/ل في خليج السيسنية، و بين 13.8مغ/ل و 78.2مغ/ل في نهر العروس، و الحد المسموح به حسب المواصفات و المقاييس السورية لمياه الري الواردة في الجدول (39) 350مغ/ل، بينما بلغ الحد المسموح به حسب المواصفات و المقاييس السورية لمياه الشرب الواردة في الجدول (37) 250-500مغ/ل.

¹- William P. Cunningham, Mary Ann Cunningham, Barbara Woodworth Saigo. Environmental Science a Global Concern, ninth edition, Mc Graw-Hill company, New York, 2007, p 399.

د- قياس النتروجين في الماء: يعطي دلالات عديدة، فوجود الأمونيا يدل على حدوث عملية النشطرة و على حدوث تلوث حديث بمياه المجاري، حيث يحتوي البول على نسبة عالية من الأمونيا و تتأكسد الأمونيا عادةً إلى نيتريت ثم إلى نترات و وجود نسبة عالية من النيتريت يدل على أنّ التلوث حديث أيضاً أما وجود نسبة عالية من النترات فيدل على تلوث قديم، و قد تراوحت قيم الأمونيا NH_4^+ في تحاليل العينات المائية لنهر الأبرش الواردة في الجداول 30، 31، 32، بين 0.02 مغ/ل في عين مرعي و 0.32 مغ/ل في نبع العروس، و بين 0.01 مغ/ل في خليج السيسنية و بيت الشيخ يونس و قرب جسم السد و على بعد 200م و المفرغ و الراشحة و وسط بحيرة الباسل و 0.59 مغ/ل في القناة الرئيسة لبحيرة الباسل، و بين 0.01 مغ/ل في نهر الأبرش و 0.56 مغ/ل في نهر العروس، و الحد المسموح به حسب المواصفات و المقاييس السورية لمياه الري الواردة في الجدول (39) 3 مغ/ل للخضار المطبوخة و 5 مغ/ل للأشجار المثمرة و الحبوب و المحاصيل العلفية، بينما بلغ الحد المسموح به حسب المواصفات و المقاييس السورية لمياه الشرب الواردة في الجدول (36) 0،5 مغ/ل، بينما تراوحت نسبة النيتريت NO_2^- في تحاليل العينات المائية لنهر الأبرش الواردة في الجداول 30، 31، 32، بين 0.1 مغ/ل في عين مرعي و العروس و 0.2 مغ/ل في نبع الشيخ حسن، و بين 0.01 مغ/ل في بحيرة الباسل (وسط البحيرة، قرب جسم السد، قناة رئيسية، مفرغ، راشحة، خليج بيت الشيخ يونس، خليج السيسنية) و 0.17 مغ/ل في وارد نهر الأبرش لبحيرة الباسل، و بين 0.01 مغ/ل في المجمع 2 و 0.46 مغ/ل في نهر العديدة، و الحد المسموح به حسب المواصفات و المقاييس السورية لمياه الشرب الواردة في الجدول (36) 0.2 مغ/ل.

2- الإختبار البيولوجي:

أ- إختبار مجموعة القولون: يُقصد به الكشف على وجود مجموعة ميكروبات القولون Coliform bacteria من عدمه، حيث توجد هذه المجموعة الميكروبية بأعدادٍ وفيرةٍ في

الفضلات الآدمية (البراز) و وجودها دليل على تلوث المياه بمياه المجاري. ميكروبات القولون هي بكتريا هوائية غير متجذمة، عصوية الشكل، قصيرة، سالبة لجرام، و تم إجراء هذا الاختبار لتحديد وجود العصيات البرازية، و يُرمز له (FC)، و تراوحت قيم (FC) في تحاليل العينات المائية لنهر الأبرش الواردة في الجداول 30، 31، 32، بين 100/4 مل في عين مرعي و 100/380 مل في نبع الشيخ حسن، و بين 100/10 مل في المفرغ و قرب جسم السد في بحيرة الباسل و 100/4000 مل في وارد نهر الأبرش لبحيرة الباسل، و بين 100/900 مل في نهر العروس و الأبرش و 100/9600 مل في نهر العروس، و الحد المسموح به حسب المواصفات و المقاييس السورية لمياه الري الواردة في الجدول (39) أقل من 100/1000 مل للخضار المطبوخة و أقل من 100/100000 مل للأشجار المثمرة و الحبوب و 100/10000 مل للمحاصيل العلفية و للمحاصيل الصناعية، و الحد الأقصى المسموح به حسب المواصفات و المقاييس السورية لمياه الشرب الواردة في الجدول (35) صفر/100 مل، و الحد المسموح به حسب مواصفات منظمة الصحة العالمية الواردة في الجدول (33) صفر/100 مل.

ب- اختبار البكتريا السبحية Streptococci: يُستعمل هذا الإختبار للكشف على تلوث المياه بمياه المجاري، و ذلك لإحتواء البراز على البكتريا السبحية، و من مميزات هذا الإختبار أنّ هذا الميكروب لا يوجد في التربة أو الماء الطبيعي و لا يستطيع الميكروب المعيشة في الماء إلاّ لمدة أقلّ من مجموعة القولون، لذا فإن وجوده في عينة الماء دليل على أنّ التلوث حديث العهد.

تُقسم البكتريا السبحية الهامة من الناحية الطبية إلى ثلاث مجموعات: البكتريا الصديدية

Pyogenic streptococci، و البكتريا الفمية (توجد في الفم و البلعوم) Mouth & throat strept، و البكتريا المعوية (توجد في المعدة و الأمعاء) Fecal streptococci، و تم إجراء هذا الاختبار لعزل المكورات المعوية إيجابية الغرام، و يُرمز له (FS)، و تراوحت قيم (FS) في تحاليل العينات المائية لنهر الأبرش الواردة في الجداول 30، 31، 32، بين 100/12 مل في

نبع الشيخ حسن و 100/18 مل في عين مرعي، و بين 100/30 مل في المفرغ و 100/3200 مل في وادي نهر الأبرش لبحيرة الباسل، و بين 100/200 مل في نهر العديدة و 100/4400 مل في نهر الأبرش (الأنسترد)، و الحد الأقصى المسموح به حسب المواصفات و المقاييس السورية لمياه الشرب الواردة في الجدول (35) صفر/100 مل.

ج- إختبار البكتريا المتجرثمة اللاهوائية: تكثر هذه البكتريا في البراز و لكن ليس بكثرة مجموعة القولون، و هي شديدة المقاومة و تمكث مدة طويلة في الماء و تؤخذ كدليل على التلوث القديم، و تم إجراء الإختبار على مياه العينات المائية المقطوفة من مياه نهر الأبرش شاملة مختلف قطاعاته، و ذلك بزرعها على وسط (MFC agar) داخل الحاضنة اللاهوائية (المائية) لإظهار الجراثيم اللاهوائية، و نتيجة الإختبار مُتَّصَمَنَةٌ بالتعداد الكلي للجراثيم (TC).

د- عدّ البكتريا في عينة ماء: يجري عد البكتريا في عينة الماء لاختبار تلوثها أو لإختبار كفاءة تنقيتها، و تم إجراء هذا الإختبار لتحديد تعداد الجراثيم الكلي (الجراثيم المعوية و الجراثيم الرميّة)، و يرمز له (TC)، و تراوحت قيم (TC) في تحاليل العينات المائية لنهر الأبرش الواردة في الجداول 30، 31، 32، بين 100/200 مل في عين مرعي و 100/7200 مل في نبع العروس، و بين 100/200 مل في خليج السيسنية و مفرغ سد الباسل و 100/9900 مل في المفرغ و قرب جسم سد الباسل، و بين 100/9000 مل في نهر العروس و 100/790000 مل في نهر الأبرش، و الحد الأقصى المسموح به حسب المواصفات و المقاييس السورية لمياه الشرب الواردة في الجدول (35) صفر/100 مل.

الفصل الثالث: التدهور البيئي في حوض الأبرش.

الجدول (30): نتائج التحاليل الفيزيائية و الكيميائية و الجرثومية لمياه الينابيع في حوض الأبرش لعام 2013م.

TC	FS	FC	البكتيريا ت	الكربونات	الليثيوم	الصوديوم	البوتاسيوم	الكبريتات	الكلوريد	الفوسفات	الأمونيا	النترات	النيتريت	المغنيزيوم	الكالسيوم	القلوية بالفيول	القلوية العامة	القساوة المغنيزومية	القساوة الكلسية	القساوة الكلية	مجموع الأملاح المتحللة	ناقلية كهربائية μS/cm	أس هدروجيني	عكارة	تاريخ القطف	إسم الموقع
																								NTU		
*	*	380	250	0	0.4	6.7	4.2	5.0	23.0	0.06	0.05	3.2	0.01	24	60	0	250	100	150	250	323	517	7.05	0.6	10/7	الشيخ حسن
*	*	10	340	0	0.4	8.1	4.3	18.4	32.2	0.00	0.05	7.9	0.00	50.4	56	0	340	210	140	350	448	716	7.02	0.3	10/7	عين مرعي
*	*	18	210	0	0.5	7.4	5.1	21.4	23.0	0.08	0.04	7.5	0.01	38.4	56	0	210	160	140	300	308	493	7.81	0.4	10/7	العروس
>10*4	12	34	260	0	0.4	6.8	4.2	11.3	18.4	0.03	0.00	3.4	0.01	38.4	36	0	260	160	90	250	319	511	7.74	1	7/7	الشيخ حسن
7200	16	340	220	0	0.5	7.4	4.9	17.7	27.6	0.13	0.00	5.8	0.00	28.8	44	0	220	120	110	230	288	461	7.92	0.9	7/7	العروس
200	18	4	370	0	0.5	7.2	4.7	24.5	28.2	0.01	0.00	13.7	0.00	24	100	0	370	100	250	350	469	751	7.61	0.9	7/7	عين مرعي
*	*	*	200	0	0.5	6.2	4.4	17.8	13.8	0.10	0.00	3.4	0.01	4.8	72	0	200	20	180	200	261	417	7.77	4	4/7	العروس
*	*	*	250	0	0.4	6.3	3.9	16.5	13.8	0.04	0.00	1.7	0.02	7.2	84	0	250	30	210	240	314	502	7.42	5	4/7	الشيخ حسن
*	*	*	330	0	0.5	7	4.7	27.8	27.6	0.03	0.00	11.8	0.00	9.6	124	0	330	40	310	350	470	752	7.42	1	4/7	عين مرعي
*	*	60	240	0	0.1	11.2	2.9	13.2	18.4	0.08	0.03	2.5	0.01	7.2	72	0	240	30	180	210	325	520	7.24	1.2	1/20	الشيخ حسن
*	*	40	220	0	0.1	11.8	3.3	16.2	13.8	0.19	0.32	4.2	0.00	14.4	56	0	220	60	140	200	270	432	7.49	0.09	1/20	العروس
*	*	30	310	0	0.1	15.1	3.5	25.6	23.0	0.09	0.02	9.3	0.01	36	76	0	310	150	190	340	456	730	7.31	0.6	1/20	عين مرعي

المصدر: من عمل الطالبة، أجريت التحاليل في مخابر مديرية الموارد المائية في محافظة طرطوس (2013م).

الجدول (31): نتائج التحاليل الفيزيائية و الكيميائية و الجرثومية لمياه الأنهار في حوض الأبرش لعام 2013م.

TC	FS	FC	COD	BOD	البكتيريا	الكربونات	اليثيوم	الصوديوم	البوتاسيوم	الكبريتات	الكلوريد	الفوسفات	الأمونيا	النترات	النيتريت	المغنيزيوم	الكالسيوم	القلوية بالفيول	القلوية العامة	القساوة المغنيزومية	القساوة الكلسية	القساوة الكلية	مجموع الأملاح المتحللة	ناقلية كهربائية μS/cm	أس هدروجيني	عكارة	تاريخ القطف	إسم الموقع
																										NTU		
*	*	10000	48	2	380	0	7.3	69.7	34.5	24.8	73.6	9.4	0.55	9.50	0.11	40.8	64	0	380	170	160	330	568	909	8.1	6.9	12/3	العروس
*	*	6500	2.4	2	230	20	2.2	8.3	4.6	51.2	46.0	0.3	0.20	3.40	0.09	28.8	52	10	250	120	130	250	363	580	8.26	1.9	12/3	الأبرش
*	*	7500	4.8	3	70	20	0.5	9.6	4.9	57.6	32.2	0.2	0.05	3.10	0.04	26.4	80	10	90	110	200	310	379	606	8.53	2.5	11/7	الأبرش
*	*	70000	440	2	450	0	9.8	72.8	88.1	9.8	78.2	1.4	0.56		0.15	12	140	0	450	50	350	400	692	1107	7.7	26	11/7	العروس
*	*	1000	4	3	260	0	0.4	7.9	4.4	69.8	27.1	0.2	0.21	2.50	0.05	50.4	24	0	260	210	60	270	414	662	7.89	0.8	10/7	العديدة

الفصل الثالث: التدهور البيئي في حوض الأبرش.

*	*	12000	8	2	280	0	0.5	8.2	4.6	24.4	23.0	0.7	1.54	4.40	0.07	36	40	0	280	150	100	250	376	602	7.85	1.6	10/7	المشقى
*	*	7500	22.4	3	240	30	0.5	9.5	4.5	27.8	41.4	0.1	0.08	5.60	0.06	36	40	15	270	150	100	250	370	592	8.32	4.1	10/1	العروس
*	*	75000	6.4	3	230	20	0.5	7.8	4.7	34.9	36.8	0.2	0.11	4.20	0.04	36	36	10	250	150	90	240	353	564	8.31	4	10/1	الأبرش
-	-	5600	3.2	1	180	30	0.4	8.4	4.3	28.7	59.8	0.2	0.11	4.20	0.03	24	28	15	210	100	70	170	346	553	8.22	4	9/2	الأبرش
-	-	2500	6.4	0	210	20	0.4	29.2	4.4	28.8	46.0	0.5	0.12	6.10	0.14	62.4	16	10	230	260	40	300	376	602	8.24	4.6	9/2	العروس
130000	-	8400	4.8	2	200	30	0.2	8	2.8	63.3	27.6	0.1	0.03	4.80	0.03	38.4	36	15	230	160	90	250	341	545	8.89	5.1	8/13	الأبرش
*	*	*	*	*	190	20	0.1	12	2.9	27.0	36.8	0.0	0.05		0.01	2.4	76	10	210	10	190	200	471	754	8.21	1.1	8/13	مجمع 2
380000		9600	1	*	220	30	0.2	17.1	2.6	49.4	46.0	0.1	0.06		0.10	28.8	56	15	250	120	140	260	373	597	9.1	14.5	8/13	مجمع 2
*	*	*	*	*	230	20	0.1	12.1	2.8	30.1	32.2	0.0	0.04		0.00	4.8	80	10	250	20	200	220	480	768	8.21	0.7	8/13	مجمع 3
9000	900	1400	4.9	4	230	20	0.5	11.4	5.0	28.7	32.2	0.3	0.09	4.90	0.15	28.8	40	10	250	120	100	220	351	562	8.67	4.3	7/14	العروس
790000	1600	1000	5.6	2	210	20	0.5	8.6	4.6	31.6	23.0	0.2	0.02	4.30	0.06	38.4	28	10	230	160	70	230	337	539	8.55	6.3	7/14	الأبرش
450000	200	3700	3.5	2	190	60	0.5	8.9	4.9	37.5	27.6	0.3	0.51	3.60	0.46	36	48	30	250	150	120	270	394	631	8.7	1.5	7/7	العديدة
320000	200	5700	0.7	0	250	20	0.5	8.2	4.6	23.3	23.0	0.4	0.46	4.00	0.10	36	28	10	270	150	70	220	355	568	8.47	2	7/7	المشقى
10*6<	4000	8000	5.6	1	250	20	0.7	14.7	5.9	16.6	41.4	0.2	0.00	3.60	0.13	31.2	52	10	270	130	130	260	339	542	8.31	2.6	6/9	العروس
100000	4000	14000	1.2	0	190	10	0.6	12.3	4.9	26.3	46.0	0.1	0.01	5.00	0.12	24	72	5	200	100	180	280	344	550	8.22	3	6/9	الأبرش
500000	*	44000	4.8	0	230	20	0.5	6.5	4.5	27.7	32.2	0.0	0.00	3.00	0.04	14.4	68	10	250	60	170	230	298	476	8.38	2.1	5/12	الأبرش
35000	*	4000	6.4	0	210	40	0.5	7	5.0	25.3	32.2	0.2	0.02	4.60	0.29	7.2	96	20	250	30	240	270	360	576	8.86	2.3	5/12	العروس
*	*	900	27.9	1	270	20	0.4	16.4	3.6	70.4	13.8	0.3	0.00	4.30	0.14	12	112	10	290	50	280	330	416	666	8.63	2	4/21	العروس
*	*	900	31.2	*	190	10	0.3	10.7	3.3	26.8	18.4	0.0	0.00	2.70	0.05	16.8	64	5	200	70	160	230	291	466	8.62	2.7	4/21	الأبرش
27000	4400	6200	3.3	1	230	10	0.4	9.6	3.7	29.4	22.3	0.0	0.01	2.80	0.04	12	72	5	240	50	180	230	300	480	8.27	4	3/11	الأبرش- أنتسزاد
49000	16000	10000	2.5	1	180	20	0.5	10.7	4.3	15.0	36.8	0.3	0.08	4.80	0.12	14.4	96	10	300	60	240	300	386	617	8.41	4	3/11	العروس- أنتسزاد
*	*	15000	10.2	1	290	0	0.2	8.6	3.5	25.5	27.6	0.4	0.18	6.90	0.20	2.4	112	0	290	10	280	290	374	598	7.72	2	2/5	العروس- أنتسزاد
*	*	18000	8.3	1	260	0	0.1	10.1	3.0	38.1	32.2	0.1	0.06	8.70	0.07	4.8	104	0	260	20	260	280	371	593	7.40	1.9	2/5	الأبرش- أنتسزاد
*	*	*	4	2	190	20	*	*	*	24.5	50.0	0.4	0.03	2.30	0.06	14.4	60	10	210	60	150	210	285	456	8.40	3.8	1/14	الأبرش- أنتسزاد
*	*	*	5.6	1	260	10	*	*	*	25.9	50.0	0.4	0.09	6.50	0.16	31.2	64	5	270	130	160	290	370	592	8.27	2.5	1/14	العروس- أنتسزاد

المصدر: من عمل الطالبة، أجريت التحاليل في مخابر مديرية الموارد المائية في محافظة طرطوس (2013م).

الجدول (32): نتائج التحاليل الفيزيائية و الكيميائية و الجرثومية لمياه سد الباسل في حوض الأبرش لعام 2013م.

TC	FS	FC	COD	BOD	البكتيريا ت	الكرومات ت	الليثيوم	الصوديوم	البوتاسيوم	الكرومات	الكلوريد	الفوسفات	الأمونيا	النترات	النيتريت	المغنيزيوم	الكالسيوم	القلوية بالفيول	القلوية العامة	القساوة المغنيزيوم	القساوة الكلسية	القساوة الكلية	مجموع الأملاح المتحللة	ناقلية كهربية	أس هيدروجيني	عكارة NTU	تاريخ القطف	إسم الموقع
/100 ml	/100 ml	/100 ml	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µS/cm				
*	*	1000 0	4	3	190	0	0.5	7.5	4.6	20.8	23.0	0.06	0.26	3.6	0.15	31.2	36	0	190	130	90	220	269	431	8.1	3.6	12/10	بيت الشيخ يونس طرف
*	*	70	6.4	2	200	0	0.5	7.7	4.7	20.5	23.0	0.23	0.12	3.7	0.03	60	40	0	200	250	100	350	266	425	8.1	2.8	12/10	200م طرف البحيرة
*	*	10	4.8	1	190	0	0.5	7.3	4.6	20.0	46.0	0.00	0.10	3.4	0.15	28.8	48	0	190	120	120	240	269	430	8.0	2.5	12/10	قرب جسم السد طرف
*	*	1600	4	1	220	0	0.5	7.4	4.5	32.6	32.2	0.01	0.11	0.0	0.16	21.6	76	0	220	90	190	280	374	598	8.0	4.2	12/10	خليج السيسنة طرف البحيرة
*	*	*	*	0	0	0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.0	12/10	مفرغ
*	*	1500	8.8	4	160	20	0.5	8.1	4.8	27.7	23.0	0.00	0.19	0.6	0.04	24	40	10	180	100	100	200	262	419	8.8	8.1	11/19	خليج بيت الشيخ يونس
*	*	0	6.4	3	180	20	0.9	10.1	8.8	26.6	23.0	0.00	0.17	0.7	0.04	26.4	36	10	200	110	90	200	265	424	8.9	3.4	11/19	قرب جسم السد
*	*	1000	8	2	160	40	0.5	8.5	4.5	28.9	23.0	0.00	0.07	2.6	0.05	36	40	20	200	150	100	250	303	485	8.6	6.7	11/19	خليج السيسنة شاطئية
*	*	300	*	*	140	40	0.5	8.1	4.7	18.3	4.6	0.00	0.14	0.6	0.06	76.8	24	20	180	320	60	380	264	423	9.4	2.2	11/19	قناة غربية
*	*	600	*	*	130	40	0.5	8.1	4.7	20.7	4.6	0.00	0.21	0.5	0.06	36	40	20	170	150	100	250	266	426	9.4	2.2	11/19	قناة شرقية
*	*	0	*	*	170	20	0.5	8.2	4.7	27.4	23.0	0.00	0.22	0.5	0.04	26.4	36	10	190	110	90	200	269	430	8.8	5.6	11/19	قناة ري رئيسية
*	*	0	*	*	160	20	0.5	8.6	4.8	19.5	23.0	0.00	0.26	0.5	0.04	40.8	32	10	180	170	80	250	262	419	8.8	5.5	11/19	مفرغ
*	*	0	5.6	4	200	20	0.4	7.4	4.4	14.4	13.8	0.66	0.05	0.7	0.01	38.4	36	10	220	160	90	250	295	472	8.3	3.0	10/20	مفرغ
*	*	180	6.4	4	180	0	0.5	7.8	4.5	18.2	41.4	0.08	0.00	0.6	0.01	24	80	0	180	100	200	300	256	409	8.1	1.9	10/20	قرب الجسم
*	*	50	*	*	210	0	0.5	8.1	4.5	20.0	27.6	0.81	0.03	0.7	0.02	12	4	0	210	50	10	60	293	469	7.9	3.2	10/20	قناة ري رئيسية
*	*	280	*	*	230	0	0.5	8.7	4.5	21.0	23.0	0.78	0.05	0.7	0.05	48	20	0	230	200	50	250	301	481	7.0	3.1	10/20	قناة ري شرقية
*	*	320	*	*	220	0	0.5	8	4.5	16.2	32.2	0.56	0.04	0.8	0.10	26.4	36	0	220	110	90	200	296	474	7.9	2.2	10/20	قناة ري غربية
*	*	*	*	*	110	20	2.2	42.1	19.3	47.0	41.4	0.02	0.00	2.8	0.01	28.8	52	10	130	120	130	250	276	441	8.4	0.6	10/20	راشحة
-	-	100	11	4	100	20	0.2	12.7	3.5	27.7	32.2	0.00	0.07	1.1	0.01	62.4	36	10	120	260	90	350	229	367	8.6	6.0	9/10	بيت الشيخ يونس
-	-	300	10	4	120	40	0.2	12.4	3.5	26.0	67.6	0.00	0.03	1.6	0.02	24	40	20	160	100	100	200	243	388	8.6	7.2	9/10	خليج السيسنة

الفصل الثالث: التدهور البيئي في حوض الأبرش.

-	-	100	8.8	3	80	40	0.2	12	3.5	24.8	27.6	0.00	0.03	0.7	0.01	24	32	20	120	100	80	180	226	361	8.6	3.1	9/10	قرب جسم السد
-	-	30	*	*	160	20	0.2	13.4	3.3	23.2	36.8	0.00	0.58	1.3	0.05	21.6	64	10	180	90	160	250	306	490	8.3	2.2	9/10	قناة غربية
-	-	30	*	*	290	0	0.2	11.7	3.4	19.7	23.0	0.01	0.53	1.0	0.01	26.4	52	0	290	110	130	240	309	494	8.2	2.2	9/10	مفرغ
-	-	20	*	*	180	20	0.2	10.9	3.4	21.1	23.0	0.02	0.54	0.9	0.01	31.2	44	10	200	130	110	240	310	496	8.2	2.3	9/10	قناة رئيسية
-	-	150	*	*	170	20	0.2	11	3.4	20.3	23.0	0.00	0.51	1.3	0.04	36	40	10	190	150	100	250	304	487	8.3	1.8	9/10	قناة شرقية
6500	-	1000	9.6	3	110	20	0.5	8.1	4.7	25.5	27.6	0.00	0.03	0.5	0.02	9.6	40	10	130	40	100	140	218	349	8.3	7.6	8/25	بيت الشيخ يونس
4500	-	300	8	2	120	20	0.5	8	4.7	24.8	32.2	0.31	0.04	0.7	0.02	7.2	44	10	140	30	110	140	234	375	8.3	6.1	8/25	خليج السيستية
2000	-	90	6.4	2	120	20	0.5	7.8	4.7	16.4	46.0	0.00	0.04	0.4	0.01	19.2	28	10	140	80	70	150	229	367	8.3	1.8	8/25	قرب جسم السد
5800	-	350	*	*	200	0	0.5	7.6	4.7	21.6	36.8	0.06	0.48	1.0	0.05	9.6	60	0	200	40	150	190	304	486	8.1	1.4	8/25	قناة شرقية
6700	-	300	*	*	210	0	0.5	7.5	4.6	22.1		0.01	0.38	1.0	0.05	24	40	0	210	100	100	200	301	481	8.1	1.3	8/25	قناة غربية
2300	-	200	*	*	200	0	0.5	6.2	4.7	14.3	46.0	0.01	0.59	0.9	0.02	12	60	0	200	50	150	200	304	486	8.1	1.7	8/25	قناة رئيسية
1800	-	90	*	*	210	0	0.5	7.6	4.6	20.0	23.0	0.03	0.54	0.9	0.03	12	56	0	210	50	140	190	306	490	8.0	2.3	8/25	مفرغ
900	-	160	7.7	4	140	20	0.5	8.5	4.9	20.1	23.0	0.00	0.00	0.6	0.01	24	24	10	160	100	60	160	227	363	8.9	7.1	7/23	خليج السيستية
2400	-	230	8.1	2	150	20	0.5	8.4	4.8	26.8	23.0	0.00	0.03	0.5	0.01	26.4	28	10	170	110	70	180	223	357	8.9	5.3	7/23	خليج بيت الشيخ يونس
1300	-	20	4.4	1	240	0	0.5	8.2	4.3	15.8	23.0	0.00	0.35	1.8	0.05	45.6	24	0	240	190	60	250	304	486	8.1	1.9	7/23	مفرغ
6200	-	30	6.3	1	140	20	0.5	8.3	4.8	20.1	27.6	0.00	0.02	0.6	0.01	28.8	28	10	160	120	70	190	229	366	8.8	3.1	7/23	200متر
1200	-	40	5.6	0	120	20	0.6	8.2	5.3	19.0	*	0.00	0.01	0.5	0.00	26.4	36	10	140	110	90	200	229	366	8.7	4.0	7/23	قرب جسم السد
4400	-	30	7.4	0	140	20	0.5	8.4	4.8	27.9	23.0	0.00	0.01	0.5	0.01	24	28	10	160	100	70	170	222	355	8.8	4.4	7/23	وسط البحيرة
2100	-	180	*	*	220	10	0.5	8.2	4.8	18.4	13.8	0.00	0.26	1.7	0.06	40.8	24	5	230	170	60	230	301	482	8.3	2.2	7/23	قناة ري رئيسية
1900	-	270	*	*	230	10	0.5	8.1	4.8	25.2	18.4	0.00	0.29	1.6	0.08	40.8	20	5	240	170	50	220	300	480	8.3	1.3	7/23	قناة ري شرقية
4000	-	730	*	*	230	10	0.5	8.3	4.8	24.6	13.8	0.00	0.30	1.7	0.09	45.6	20	5	240	190	50	240	297	475	8.4	1.9	7/23	قناة ري غربية
-	-	-	*	*	200	0	0.4	8.5	4.4	26.7	23.0	0.00	0.02	1.9	0.00	513.6	28	0	200	2140	70	2210	283	453	8.0	0.9	7/23	راشحة
6300	*	20	4.2	4	150	20	0.5	3.6	15.6	21.4	27.6	0.03	0.01	0.7	0.04	16.8	44	10	170	70	110	180	229	367	8.5	3.9	6/18	200متر
9000	*	50	8.4	3	140	20	0.6	3.7	20.7	21.6	23.0	0.04	0.01	0.4	0.02	21.6	36	10	160	90	90	180	229	366	8.7	9.5	6/18	خليج السيستية
9200	*	40	5.6	3	160	20	0.5	3.7	19.0	13.9	18.4	0.03	0.00	0.6	0.04	26.4	36	10	180	110	90	200	231	369	8.8	5.2	6/18	وسط البحيرة
6000	*	530	5.6	3	140	20	0.6	3.8	20.8	26.2	23.0	0.04	0.01	0.6	0.03	21.6	28	10	160	90	70	160	228	365	8.7	5.2	6/18	خليج بيت الشيخ يونس
9400	*	40	4.2	0	120	20	0.2	3.5	11.2	15.5	32.2	0.03	0.01	0.7	0.05	19.2	36	10	140	80	90	170	230	368	8.7	3.9	6/18	قرب جسم السد
3200	*	80	*	0	210	20	0.6	3.9	20.3	21.9	23.0	0.08	0.37	0.2	0.02	26.4	40	10	230	110	100	210	298	477	8.3	1.8	6/18	مفرغ
1000	*	260	*	*	210	20	0.6	3.8	21.9	20.7	23.0	0.05	0.24	0.2	0.03	31.2	28	10	230	130	70	200	293	468	8.5	2.0	6/18	قناة غربية

الفصل الثالث: التدهور البيئي في حوض الأبرش.

*	*	*	*	*	180	20	0.5	3.8	22.5	36.2	23.0	0.03	0.00	0.3	0.00	26.4	44	10	200	110	110	220	294	471	8.1	0.6	6/18	راشحة
4700	*	40	*	*	210	20	0.6	3.8	22.2	21.9	23.0	0.07	0.26	0.2	0.04	40.8	24	10	230	170	60	230	296	473	8.5	2.0	6/18	قناة شرقية
2600	*	0	*	*	210	20	0.6	3.8	21.0	20.4	13.8	0.07	0.30	0.2	0.02	31.2	28	10	230	130	70	200	295	472	8.3	2.0	6/18	قناة رئيسية
9900	*	10	0.7	0	210	20	0.6	11.4	4.8	71.4	23.0	0.04	0.11	2.6	0.07	24	60	10	230	100	150	250	296	473	8.3	2.0	5/28	مفرغ
1200	*	1300	7.4	0	220	40	0.6	12.1	4.7	25.8	27.6	0.22	0.06	5.3	0.17	14.4	88	20	260	60	220	280	359	575	8.7	1.2	5/28	وارد
9900	*	90	6.6	0	170	20	0.6	11.7	4.8	25.8	23.0	0.01	0.03	1.4	0.05	24	40	10	190	100	100	200	243	388	8.7	5.1	5/28	قرب جسم السد
9500	*	120	*	*	210	20	0.6	12.3	4.8	22.3	18.4	0.03	0.08	2.4	0.06	28.8	36	10	230	120	90	210	291	465	8.5	2.0	5/28	قناة ري شرقية
1250	*	40	*	*	180	20	0.6	11.7	4.8	24.8	23.0	0.04	0.12	2.5	0.07	24	40	10	200	100	100	200	296	474	8.2	2.0	5/28	قناة رئيسية
			*	*	200	0	0.7	12.7	4.4	39.4	18.4	0.00	0.00	2.8	0.01	12	64	0	200	50	160	210	294	471	7.9	0.4	5/28	راشحة
8400	*	40	*	*	190	20	0.6	12.1	4.8	25.5	23.0	0.02	0.06	2.4	0.06	36	40	10	210	150	100	250	283	453	8.5	1.0	5/28	قناة ري غربية
200	*	0	8.3	3	190	10	0.5	16.5	4.3	18.7	23.0	0.00	0.01	4.2	0.07	12	60	5	200	50	150	200	294	470	8.3	2.0	4/29	السيستية
0	*	0	7.4	2	170	20	0.5	16.5	4.3	16.4	23.0	0.00	0.01	2.2	0.06	19.2	44	10	190	80	110	190	283	453	8.6	2.3	4/29	خليج بيت الشيخ بونس
900	*	200	2.4	1	200	20	0.5	15.4	4.4	24.0	23.0	0.00	0.00	2.3	0.06	12	56	10	220	50	140	190	281	450	8.5	3.6	4/29	قرب جسم السد
200	*	0	6.6	1	170	20	0.5	16.3	4.3	18.2	23.0	0.00	0.00	2.2	0.07	12	56	10	190	50	140	190	284	455	8.6	2.3	4/29	200متر
2100	*	0	3.3	1	210	0	0.5	17.7	4.4	19.9	27.6	0.03	0.01	2.5	0.02	4.8	76	0	210	20	190	210	296	474	8.3	1.9	4/29	مفرغ
3400	*	3000	2.4	1	240	20	0.5	13.5	4.2	23.0	32.2	0.14	0.15	3.8	0.04	14.4	60	10	260	60	150	210	339	543	8.4	1.7	4/29	وارد
0	*	0	5.8	1	190	20	0.5	15.9	4.3	22.0	18.4	0.00	0.00	2.3	0.07	12	52	10	210	50	130	180	289	463	8.6	1.5	4/29	وسط بحيرة
*	*	*	*	*	190	0	0.5	19.2	4.2	29.4	23.0	0.00	0.00	2.8	0.00	4.8	76	0	190	20	190	210	298	476	8.1	0.5	4/29	راشحة
6500	100	180	1.6	1	230	20	0.2	10.7	3.2	15.0	18.0	0.07	0.02	3.6	0.06	12	88	10	250	50	220	270	326	521	8.4	3.8	3/10	خليج السيستية
2900	100	140	5	1	210	20	0.2	11.6	3.5	17.8	18.0	0.04	0.02	2.4	0.10	4.8	80	10	230	20	200	220	293	469	8.4	2.3	3/10	خليج بيت الشيخ بونس
1500	0	30	12	1	190	20	0.4	12.5	3.6	15.2	18.0	0.02	0.01	2.4	0.09	12	68	10	210	50	170	220	287	459	8.3	2.3	3/10	وسط البحيرة
< 2000	3200	3500	11	0	250	20	0.4	10.9	3.6	14.6	36.0	0.16	0.05	3.7	0.03	12	88	10	270	50	220	270	331	530	8.4	1.1	3/10	وارد
			6.7	0	210	20	0.3	12.8	3.6	14.3	22.5	0.00	0.01	2.5	0.08	4.8	76	10	230	20	190	210	285	456	8.4	2.3	3/10	قرب الجسم
1500	30	50	6.7	0	200	20	0.3	12.9	3.6	26.2	22.5	0.00	0.01	3.4	0.08	4.8	88	10	220	20	220	240	291	465	8.3	4.2	3/10	مفرغ
2700	200	50	9.9	0	210	0	0.2	12.2	3.8	23.3	22.5	0.00	0.00	2.5	0.08	12	72	0	210	50	180	230	293	468	8.1	2.0	3/10	بعد 200م
		*	*	*	200	0	0.2	10.3	3.2	35.9	18.0	0.00	0.01	3.2	0.00	4.8	84	0	200	20	210	230	299	478	7.8	0.3	3/10	راشحة
2300	290	1100	3.4	3	240	0	0.8	28.3	3.7	16.2	18.4	0.10	0.06	3.2	0.06	12	80	0	240	50	200	250	300	480	7.8	11.0	2/25	خليج السيستية
600	180	30	5.3	3	220	0	0.8	27.7	3.8	21.6	23.0	0.01	0.00	2.6	0.08	14.4	68	0	220	60	170	230	288	461	8.1	2.0	2/25	قرب جسم السد
-	1400	4000	1.4	2	250	0	0.7	*	3.4	16.5	23.0	0.10	0.11	3.0	0.03	12	80	0	250	50	200	250	310	496	8.0	9.0	2/25	وارد
*	*	*	2.4	2	190	20	0.9	27.1	4.0	26.2	18.4	0.02	0.04	2.5	0.08	9.6	68	10	210	40	170	210	286	457	8.2	3.0	2/25	خليج بيت

*	*	*	*	*	200	0	0.8	29.8	3.4	50.4	23.0	0.00	0.03	3.6	0.00	4.8	80	0	200	20	200	220	302	483	7.5	0.0	2/25	الشيخ يونس راحة
500	100	100	4.3	*	220	0	0.9	29.5	3.9	25.5	18.4	0.00	0.04	2.6	0.08	12	60	0	220	50	150	200	286	458	8.1	3.0	2/25	مفرغ
*	*	0	0.8	2	260	0	1.1	61.3	3.5	28.4	23.0	0.25	0.17	3.3	0.05	12	84	0	260	50	210	260	333	533	7.5	1.0	1/28	وارد
*	*	1300	1.6	2	200	10	1.1	39.1	3.4	20.7	18.4	0.07	0.00	1.2	0.08	14.4	56	5	210	60	140	200	288	461	8.2	3.0	1/28	خليج بيت الشيخ يونس
*	*	1300	4	2	240	0	1.0	57.5	3.4	26.5	13.8	0.13	0.05	2.1	0.06	4.8	80	0	240	20	200	220	306	490	7.7	6.0	1/28	خليج السيسنية
*	*	*	4	1	200	20	1.11	47.1	3.5	26.2	23.0	0.06	0.00	1.4	0.08	36	20	10	220	150	50	200	281	450	8.2	2.7	1/28	قرب جسم السد
*	*	*	*	*	190	0	1.1	42.4	3.0	37.1	18.4	0.10	0.03	2.0	0.00	12	60	0	190	50	150	200	294	471	7.6	1.0	1/28	راحة

المصدر: من عمل الطالبة، أجريت التحاليل في مخابر مديرية الموارد المائية في محافظة طرطوس (2013م).

بيّنت نتائج التحاليل الفيزيائية و الكيميائية و البيولوجية على العينات المائية المقطوفة من مياه نهر الأبرش للعام 2013م الواردة في الجداول (30)، (31)، (32) ما يلي:

- 1- تمّت مراقبة نوعية المياه لبعض المصادر المائية ضمن هذا الحوض و أهمّها سدّ الباسل و أقنية الريّ التابعة له، و نبع مرعي، و نبع الشيخ حسن، و نبع العروس، و مجرى النهر الرئيس.
 - 2- بيّنت نتائج التحاليل المخبرية الفيزيائية و الكيميائية و حسب المؤشرات المقاسة أن مياه سدّ الباسل صالحة لأغراض الريّ بالرغم من مخلفات الصرف الصحي لتجمعات السكانية الواقعة في حوض الأبرش و التي تصبّ في مياه البحيرة مباشرةً أو بشكلٍ غير مباشر، و ذلك وُفق جدول المواصفات القياسية السورية لمياه الري لعام 2003 الواردة في الجدول (39).
 - 3- بيّنت نتائج التحاليل المخبرية و حسب المؤشرات المقاسة أنّ مياه الينابيع الواقعة ضمن حوض الأبرش صالحة للشرب حسب المواصفات القياسية السورية لمياه الشرب، و ذلك وُفق جدول المواصفات القياسية السورية لمياه الشرب لعام 2007 الواردة في الجداول (35)، (36)، (37)، (38).
 - 4- بيّنت نتائج التحاليل الفيزيائية و الكيميائية أنّ مصادر التلوث الرئيسية في حوض الأبرش هي مخلفات الصرف الصحي و الزراعي، و معاصر الزيتون.
 - 5- أشارت النتائج إلى إرتفاعٍ نسبي في تركيز الأمونيا و النتريت و مؤشر ال COD في مياه النهر و بحيرة سدّ الباسل و خصوصاً في موسم الجفاف، و موسم عصر الزيتون (بسبب مياه الجفت الناتجة عن عصر الزيتون و التي تلوث الماء و تزيد قيمة COD فيه).
- يُوضّح الجدول التالي التوصيات الخاصة للقيم الاسترشادية بكميات الجراثيم في المياه على مختلف مصادرها:

الفصل الثالث: التدهور البيئي في حوض الأبرش.

الجدول (33): التوصيات الخاصة للقيم الإسترشادية بكميات الجراثيم في المياه على مختلف مصادرها. (يمكن للعاملين الصحيين استخدام القيم الإسترشادية الواردة في هذا الجدول كمرجع عند إجراء فحوص المياه)

الملاحظات	القيمة الإسترشادية	الوحدة	الجراثيم
المياه الداخلة إلى شبكات التوزيع			
أ-1- مياه معالجة داخلة إلى شبكات التوزيع			
العكارة >1 NTU	صفر	العدد/100مل	القولونية البرازية
للتطهير بالكلورين يفضل أن تكون >8.0 و كمية الكلور الحر المتبقي تراوح من 0.2-0.5 مغ/ليتر بعد ثلاثين دقيقة كحد أدنى للتلامس	صفر	العدد/100مل	الجراثيم القولونية
أ-2- مياه غير معالجة داخلة شبكات التوزيع			
	صفر	العدد/100مل	القولونية البرازية
في 98% من العينات المفحوصة خلال السنة و في حالات مصادر المياه الكبيرة، و بعدد كاف من العينات المفحوصة	صفر	العدد/100مل	الجراثيم القولونية
في عينات عرضية (عند الإقتضاء) و ليس في عينات متتابعة	3	العدد/100مل	الجراثيم القولونية
أ-3- المياه في شبكات التوزيع			
	صفر	العدد/100مل	القولونية البرازية
في 95% من العينات المفحوصة خلال السنة، في حالات مصادر المياه	صفر	العدد/100مل	الجراثيم القولونية

الفصل الثالث: التدهور البيئي في حوض الأبرش.

الكبيرة و عندما تؤخذ عينات كافية للفحص			
في عينات عرضية و ليس في عينات متتابعة	3	العدد/100مل	الجراثيم القولونية
مصادر المياه بدون شبكات			
	صفر	العدد/100مل	القولونية البرازية
يجب ألا يتكرر ظهورها، و إذا تكرر ظهورها و لم يكن من المستطاع تحسين حماية مصادر المياه يجب البحث عن مصادر للمياه بديلة	10	العدد/100مل	الجراثيم القولونية
ج- المياه المعبأة في زجاجات			
يجب أن يكون مصدر المياه خالياً من التلوث البرازي	صفر	العدد/100مل	القولونية البرازية
	صفر	العدد/100مل	الجراثيم القولونية
د- إمدادات المياه الإضطرارية			
يجب الطلب من المستفيدين غلي الماء قبل إستخدامه إذا لم يكن بالمستطاع تأمين معدلات القيم الإسترشادية	صفر	العدد/100مل	القولونية البرازية
	صفر	العدد/100مل	الجراثيم القولونية

المصدر: Guideline For Drinking Water Quality, Vol. 1.

Recommendations, Geneva 1984 WHO.

يُبيّن الجدول التالي القيمة الدلالية للمركبات اللاعضوية:

الجدول (34): القيمة الدلالية للمركبات اللاعضوية.

المادة	القيمة الدلالية مغ/ليتر
الزرنيخ	0.05
الكاديوم	0.005
الكروم	0.05
السيانيد	0.1
الفلوريد	1.5 (تتغير هذه القيمة حسب درجة الحرارة و الإستهلاك)
الرصاص	0.05
الزئبق	0.001
النترات (محسوبة كأزوت)	10.00
السيالينيوم	0.01

المصدر: Guidelines For Drinking-Water Quality: Vol. 1 Recommendation, WHO, Geneva 1984.

تُبيّن الجداول التالية المواصفات و المقاييس العربية السورية لمياه الشرب: م. ق. س 45 / 2007، و جدول الحدود القصوى المسموح بها للمعايير القياسيّة الخاصّة بالمياه المعالجة المستخدمة لأغراض الريّ للعام 2003م.

الجدول (35): المواصفات و المقاييس العربية السورية لمياه الشرب: م. ق. س 45 / 2007.

تسلسل	المكون	الوحدة	الحد الأقصى المسموح به	الملاحظات
	مياه الشرب في الحالات العادية			
1	القولونيات الكلية	مستعمرة/100مل	صفر	عند درجة حرارة 37°س بعد 24,48 ساعة
2	الأيشريشياكولي (المكورات العقدية البرازية)	مستعمرة/100مل	صفر	عند درجة حرارة 44°س بعد 24,48 ساعة

الفصل الثالث: التدهور البيئي في حوض الأبرش.

عند درجة حرارة 37°س بعد 24,48 ساعة	صفر	مستعمرة/100مل	القولونيات البرازية	3
عند درجة حرارة 37°س بعد 24 ساعة. عند درجة حرارة 22°س بعد 72 ساعة	200 أو 2000	مستعمرة/100مل	التعداد الكلي لجراثيم غير المرضية الأخرى	4
في شبكة التوزيع لا يقل عن 0.1 مغ/ل في نهاية الشبكة في زمن تماس لا يقل عن 30°س و لا تزيد عن 1 مغ/ل في بداية الشبكة	1-0.1	مغ/ل	الكلور الحر المتبقي	5
			مياه الشرب في حالات الطوارئ	
عند درجة حرارة 37°س بعد 24,48 ساعة	10	مستعمرة/100مل	القولونيات الكلية	1
عند درجة حرارة 44°س بعد 24,48 ساعة	صفر	مستعمرة/100مل	الأيشريشياكولي (المكورات العقدية البرازية)	2
عند درجة حرارة 37°س بعد 24 ساعة	-	مستعمرة/100مل	التعداد الكلي لجراثيم أخرى	3
	صفر	مستعمرة/100مل	المكورات العنقودية المرضية	4
0.5 مغ/ل في نهاية الشبكة مع زمن تماس لا يقل عن 30 دقيقة. و 2 مغ/ل تضاف في بداية الشبكة	2-0.5	مغ/ل	الكلور الحر*	5

*في حالات الضخ المباشر على الشبكة العامة فالمسموح به هو 2 مغ/ل في بداية الشبكة و لا يقل عن 0.1 مغ/ل في نهاية الشبكة.

-الجوانب الفيروسية لمياه الشرب: يجب أن تكون مياه الشرب خالية من الفيروسات
(صفر/10ل).

-الجوانب الحيوية الأخرى: يقصد بها التحري عن الكائنات الحية الدقيقة (نباتية أو حيوانية)

يجب أن تكون مياه الشرب خالية من:

1- الأوليات (وحيدات الخلية).

2- الديدان و أطوارها.

3- الكائنات الحية الطليقة (طحالب-فطريات-الأشنيات-الخلزونات-البعوض-برغوث

الماء...إلخ).

-الجوانب الكيميائية و الفيزيائية:

المقومات اللاعضوية ذات الصلة بالصحة العامة:

يقصد بها تلوث المياه بالمواد الكيميائية السامة و التي تحول دون إستعمالها كماء مشروب، و لا

يسمح بتجاوز الحدود التالية:

الجدول (36): المواصفات الكيميائية و الفيزيائية لمياه الشرب.

المكون	الرمز	الوحدة	الحد المسموح به	الحد الأقصى المسموح به
الزرنيخ	As	مغ/ل	0.01	0.01
الكادميوم	Cd	مغ/ل	0.003	0.003
الكروم الكلي	Cr	مغ/ل	0.05	0.05
السيانيد	CN-	مغ/ل	0.07	0.05
الرصاص	Pb	مغ/ل	0.01	0.01
الزئبق	Hg	مغ/ل	0.001	0.001
السيالينيوم	Se	مغ/ل	0.01	0.01
المولبيديوم	Mo	مغ/ل	0.07	0.07
الباريوم	Ba	مغ/ل	0.7	0.1
النيكل	Ni	مغ/ل	0.02	0.02
الفلور	F	مغ/ل	1.5	من (8-16)س من (25-30)س
البور	B	مغ/ل	0.3	0.5
الأمونيا	NH4+	مغ/ل	0.5	0.5 شرط صلاحيتها

الفصل الثالث: التدهور البيئي في حوض الأبرش.

للشرب جرثومياً				
0.2	0.2	مغ/ل	NO ₂ -*	النترت
**50	50	مغ/ل	NO ₃ -*	النترات
1	0.5	مغ/ل	PO ₄ -	الفوسفات
3	2	مغ/ل	C.O.D	الأوكسجين الكيميائي المستهلك
5	3	مغ/ل	TOC	الكربون العضوي الكلي
0.02	0.005	مغ/ل	Sb	الأنتمون

**يمكن و في حالات خاصة جداً و في حال عدم توفر بديل في المنطقة أن تصل إلى 60 مغ/ل على أن تحقق متطلبات الجوانب الحيوية المجهريه نظراً لإمكانية التزامن لكل من النترات و النترت في مياه الشرب لا يجوز أن يتجاوز مجموع نسب تركيز كل منها إلى القيمة القياسية المعادلة:

$$1 \geq \frac{C \dots NO3}{GV \dots NO3} + \frac{C \dots NO2}{GV \dots NO2}$$

حيث C التركيز و GV القيمة القياسية.

الجوانب الجمالية لمياه الشرب:

يجب أن تكون مياه الشرب خالية بصفة عامة من العكر، عديمة اللون و الرائحة و الرغوة و ذات طعم مستساغ، و ألا تزيد المواد ذات التأثير على الجودة الجمالية عن الحدود المبيّنة كما يلي:

الجدول (37): حدود تركيز المواد ذات التأثير على الجودة الجمالية لمياه الشرب

الحد الأقصى المسموح به	الحد المسموح به	الوحدة	الرمز	المكون	تسلسل
عند التعقيم بالكلور يفضل أن يكون ال PH أقل من 8	9-6.5	-	PH	الرقم الهيدروجيني	1
	15	ملغ/ل كوبالت البلاطين	TCU	اللون	2
	مقبولان لدى معظم المستهلكين	-		الطعم و الرائحة	3
5	1	NTU	TUR	العكارة	4
2000	1500	ميكروموز/سم	Cond	الناقلية	5

الفصل الثالث: التدهور البيئي في حوض الأبرش.

1200	900	ملغ/ل	T.D.S	مجموع المواد المنحلة الصلبة	6
700	500	ملغ/ل	T.H	القساوة الكلية	7
500	250	ملغ/ل	SO4-2	الكبريتات	8
500	250	ملغ/ل	CL-	الكلور الشاردي	9
300	200	ملغ/ل	Na	الصوديوم	10
0.4	0.2	ملغ/ل	Mn	المنغنيز	11
1	0.3	ملغ/ل	Fe	الحديد	12
2	1	ملغ/ل	Cu	النحاس	13
0.2	0.1	ملغ/ل	Al	الألومنيوم	14
5	3	ملغ/ل	Zn	التوتياء	15
0.3	0.01	ملغ/ل	H2S	كبريت الهيدروجين	16
0.5	0.5	مكغ/ل		الفينولات	17

-TCU وحدة قياس اللون

-NTU وحدة قياس العكارة بمادة النيفلو

-في حال وجود محطة تنقية لمياه الشرب يجب أن يكون تركيز A1 بالمياه الناتجة 0.1 ملغ/ل.

-يسمح بتجاوز العكارة إلى 25 NTU بحالات مؤقتة و لفترة محدودة أثناء فترة الفيضانات أو تفجر الينابيع أو ساعات إجراء تجربة الضخ للبئر.

-لا يسمح بتعبئة هذا النوع من المياه في العبوات الإستهلاكية سعة 0.5 و 1 و 2 و 5 و 20 لتر.

الجدول (38): الملوثات العضوية ذات الصلة بالصحة العامة

ملاحظات	الحد المسموح به	الوحدة	المكون	تسلسل
			مجموعة الألكانات الكلورة	.I
	30(ب)	مكغ/ل	1,2 ثنائي كلور الإيثان	1
	2000	مكغ/ل	1,1,1 ثلاثي كلور الإيثان	
	2	مكغ/ل	رابع كلور الكربون	2
			مجموعة الألكينات الكلورة	.II
	30	مكغ/ل	1,1 ثنائي كلور الإيثين	1
	50	مكغ/ل	1,2 ثنائي كلور الإيثين	2
	30	مكغ/ل	ثلاثي كلور الإيثين	3
	10	مكغ/ل	رباعي كلور الإيثين	4

الفصل الثالث: التدهور البيئي في حوض الأبرش.

	5	مكغ/ل	كلور الفينيل	5
			مجموعة مبيدات الهوام	.III
من أجل زيادة نسبة إحتمال الخطر البالغ قدره 10 - 5	20(ب)	مكغ/ل	الآلاكور	1
	10	مكغ/ل	الألكارب	2
	0.03	مكغ/ل	الألدرين و ثنائي الألدرين	3
	2	مكغ/ل	الأترازين	4
	30	مكغ/ل	البنزازون	5
	5	مكغ/ل	الكاربوفوران	6
	0.2	مكغ/ل	الكلوردين	7
	30	مكغ/ل	الكلوروتولورون	8
	1	مكغ/ل	الـد.د.ت	9
من أجل زيادة نسبة إحتمال الخطر البالغ قدره 10 - 5	1 (ب)	مكغ/ل	1،2 ثنائي برومو -3- كلوروبروبان	10
	30	مكغ/ل	2،4 - د	11
	20 (P)	مكغ/ل	1،2 ثنائي الكلوروبروبان	12
المعطيات غير كافية NAD		مكغ/ل	1،3 ثنائي الكلوروبروبان	13
من أجل زيادة نسبة إحتمال الخطر البالغ قدره 10 - 5	20 (ب)	مكغ/ل	1،3 ثنائي الكلوروبروبان	14
المعطيات غير كافية NAD		مكغ/ل	ثنائي بروميد الإيثيلين	15
	0.03	مكغ/ل	سباعي الكلور وايوكسيد سباعي الكلور	16
من أجل زيادة نسبة إحتمال الخطر البالغ قدره 10 - 5	1 (ب)	مكغ/ل	السداسي الكلوروبنزن	17
	9	مكغ/ل	الإيزوبروتورون	18
	2	مكغ/ل	اللدان	19
	2	مكغ/ل	MCPA	20
	20	مكغ/ل	الميثوكسي كلور	21

الفصل الثالث: التدهور البيئي في حوض الأبرش.

	10	مكغ/ل	الميثولاكلور	22
	6	مكغ/ل	المولينيت	23
	20	مكغ/ل	البنديميثالين	24
	9 (P)	مكغ/ل	البنيتاكلوروفينول	25
	20	مكغ/ل	البيزميثرين	26
	20	مكغ/ل	البروبانيل	27
	100	مكغ/ل	البريديت	28
	2	مكغ/ل	السيمازين	29
	20	مكغ/ل	التريفلورالين	30
	90	مكغ/ل	2،4- د ب	31
	100	مكغ/ل	الديكلوروبوب	32
	9	مكغ/ل	الفينوبوب	33
	10	مكغ/ل	اليكوبوب	34
	9	مكغ/ل	2،4،5- ت	35

المصدر: الدليل البيئي للعاملين في إدارة و مراقبة جودة مياه الشرب، وزارة الإسكان و المرافق بالتعاون مع منظمة الأمم المتحدة للطفولة يونيسيف، 2000، ص 4-10.

الجدول (39): الحدود القصوى المسموح بها للمعايير القياسية الخاصة بالمياه المعالجة المستخدمة لأغراض الري م . ق . س: 2752 / 2003

المؤشر	المنتزهات و الملاعب و جوانب الطرق داخل المدن	الملاعب الرياضية	الأشجار المفضرة	جوانب الطرق الخارجية	المسطحات الخضراء	الجوب و الحاصيل العلفية	المحاصيل الصناعية	الأشجار الحراجية
المؤشر	أ	ب	ج	د	هـ	و	ز	ح
BOD5 (mg/l)	30	100	150					
COD (mg/l)	75	200	300					
DO (mg/l)	أكبر من 4	-	-					
TDS (mg/l)	1500	1500	-					
TSS (mg/l)	50	150	150					
SAR		9						
PH		6-9						
Cl2Residual*	0.5	-	-					
NO3-N (mg/l)	20	25	25					
NH4-N (mg/l)	3	5	-					
SO4 (mg/l)	300	500	500					

الفصل الثالث: التدهور البيئي في حوض الأبرش.

PO4 (mg/l)	20		
HCO3 (mg/l)	520		
Cl (mg/l)	350		
الزيوت و الشحوم	5		
MBAS (mg/l)	50		
Phenol (mg/l)	0.002		
Na (mg/l)	230		
Mg (mg/l)	60		
Ca (mg/l)	400		
معايير صحية			
Fecal coliform MPN /100ml	<1000	<100000	10000
Intestinal Helminthes Eggs (egg/l)	بويضة واحدة أو أقل		
العناصر النادرة			
	الإستعمال طويل الأجل (بشكل دائم)		الإستعمال قصير الأجل (حتى 20 سنة كحد أقصى)
Al (mg/l)	5		20
As (mg/l)	0.1		2
Be (mg/l)	0.1		0.5
B (mg/l)	0.75		2
Cd (mg/l)	0.01		0.05
Cr (mg/l)	0.1		1
Co (mg/l)	0.05		5
Cu (mg/l)	0.2		5
F (mg/l)	1		15
Fe (mg/l)	5		20
Li (mg/l)	2.5		2.5
Mn (mg/l)	0.2		10
Mo (mg/l)	0.01		0.05
Ni (mg/l)	0.2		2
Se (mg/l)	0.02		0.02
V (mg/l)	0.1		1

Zn (mg/l)	2	10
-----------	---	----

المصدر: مديرية الموارد المائية في محافظة طرطوس (2013م).

ثانياً: تدهور التربة:

- تَعكس التربة عصارة التفاعلات الطبيعية الحيوية و اللا حيوية ضمن إطارٍ زمني محدد¹. تقوم التربة بأدوارٍ رئيسة متعددة في الطبيعة أهمها:
- أ- توفير سُبُل الحياة على سطح الأرض، إذ تَمَدُّ الكائنات الحية (النباتية و الحيوانية) بعناصر التغذية المعدنية، و هنا يمكن عدّ التربة إحدى نواتج الطبيعة، في الوقت نفسه تُعدّ شرطاً لوجودها.
- ب- تُوفّر التفاعل المستمر بين عناصر الدورة الجيولوجية، و عناصر الدورة البيولوجية في الطبيعة.
- ج- تقوم التربة بتنظيم التركيب الكيميائي لكلّ من الغلاف الجوي و المائي من خلال عمليات التنفس و التمثيل الضوئي، و تحديد المواد التي تُذيبها المياه من اليابسة لتدخل في الغلاف المائي.
- د- تقوم التربة بتنظيم العمليات التي تتمّ في الغلاف الحيوي و بخاصّة كثافة الحياة على الأرض من خلال درجة خصوبة التربة الطبيعية و العوامل الجوية المؤثرة فيها.
- هـ- تُجمّع المواد العضوية (الدبال، التورف) على سطح الأرض مع ما تحويه تلك المواد من طاقةٍ كيميائية، يُمكن الإستفادة منها في مجالات متعددة².
- إنّ التربة من أكثر الموارد الطبيعية التي تتعرض للتغيّر و التخريب و التدهور، من جرّاء الكثير من أنشطة الإنسان السلبية في استخدام الأرض و القضاء على الغطاء النباتي، و زيادة حدّة التعرية و التصحر و غيره، و خفض قدرة التربة الإنتاجية، و تعريضها للتلوث و التدهور و الإستنزاف.

¹ - أمين طربوش. شاهر جمال آغا. الجيولوجيا و الجيومورفولوجيا، جامعة دمشق، دمشق، 1997، ص 249.

² - ناظم أنيس عيسى. جغرافية الترب، جامعة دمشق، دمشق، 2014، ص 26.

يَعتمد تصنيف الأراضي حسب قابليتها الإنتاجية على مقدرة الأراضي على إنتاج المحاصيل النباتية بصورة جيدة دون تدهورها، و على مدى تعرضها للتعرية و أحوال التربة و صفاتها و عوامل المناخ المحيطة بها و الظروف المناخية و رطوبة التربة و التضاريس الأرضية.

تُصنف الأراضي حسب قابليتها الإنتاجية للمحاصيل المختلفة استناداً لمدى تعرّض الأراضي للتعرية بالدرجة الأولى و للصفات المذكورة أعلاه إلى المجموعات الواردة في الجدول (40) الذي يُبين الجدول التالي تصنيف الأراضي حسب الطاقة الإنتاجية وفق النظام الأمريكي (فاو 1977م):

الجدول (40): تصنيف الأراضي حسب الطاقة الإنتاجية، النظام الأمريكي (فاو 1977).

الأصناف								الصفة و العوائق
VIII	VII	VI	V	IV	III	II	I	
حجارة و صخور <30%	منحدر أكثر من 30% و حجارة	شديد الإخضرار -16 مع 30% حجارة	سهل حجري أو صخري 0-2%	منحدر -16 20%	متوسط الإخضرار 5-15%	معتدل 1-2%	سهل أو خفيف >1%	الإخضرار
شديد جداً	شديد	شديد	شديد	شديد	عالي	معتدل	لا توجد	حاسية التعرية
-	-	كثيرة	تتكرر	تتكرر	تتكرر	نادراً	لا توجد	السيول
-	-	-	-	-	بطيء	متوسط	جيد	النفذية
رطبة	عالي	عالي	غير قابلة للصرف	رطبة جداً	مشاكل صرف	رطبة قليلاً	سهلة الصرف	رطوبة التربة
-	سطحية	-	-	سطحية أقل 25سم	سطحية 25-50سم	50-75سم	أكثر 1م	العمق
بطيء	-	بطيء	-	بطيء	بطيء	-	جيدة	سعة الماء
-	-	-	-	-	واظفة	متوسطة	جيدة	الخصوبة
لا تنمو المحاصيل	لا تنمو المحاصيل	عالي جداً	عالي جداً	عالي	متوسط	قليل	لا توجد	ملوحة
-	-	-	غير ملائم	معتدل	وسط	قليلة	جيدة	الأحوال المناخية الملائمة

الإدارة	إدارة إعتيادية	إدارة معتدلة	-	خاصة	تطوير مراعي	تطوير مراعي	تطوير	حماية
---------	-------------------	-----------------	---	------	----------------	----------------	-------	-------

المصدر: FAO 1977 Assessing soil degradations, Rome.

يتجلى تدهور التربة في حوض الأبرش بالمظاهر التالية:

1- الحت و التعرية:

تُعدّ التعرية من عوامل تدهم التربة، و تتمّ بوساطة المياه أو الرياح، فالمياه الجارية تُسبب تعرية سطحية و طولية للتربة، أما الرياح فإنها تُؤدي إلى تدرية الأجزاء الترابية و نقلها¹.

أ- حتّ التربة: إنّ حتّ التربة و تعريتها هي عملية تخریب لها من خلال حتّ و تآكل و نقل المواد المكوّنة لها، و تُعدّ من المؤثرات الضارة جداً بالتربة، و تُؤدّي إلى خفص خصوبتها بسبب تعرية الأفق الدبالي فيها، و بالتالي خفص قدرتها الإنتاجية، لأنّ التعرية أكثر ما تهدد الطبقة الخصبّة من سطح التربة التي تحوي المواد العضوية و العناصر الغذائية اللازمة لنمو النبات و المحاصيل.

تكثر التعرية المائية في حوض الأبرش، و هي الأخطر لأنها تُؤدي إلى تخریب التربة و غسل العناصر و المركّبات المكوّنة لها مما يُؤدي إلى خفص الإنتاج الزراعي بمقدار يراوح بين 10-90%، و هذه التعرية تكون أفقيةً سطحيةً بسبب جريان الماء السطحي، و تحدث في الحوض الأوسط لنهر الأبرش بكثرة، كما في قرية ظهر الحجر، و تكون متعامدةً على شكل خطوطٍ و أحاديد، حيث تتسع هذه الأحاديد و الخطوط عاماً بعد آخر، و هذه الأحاديد كثيرة في مرتفعات حوض الأبرش بسبب غزارة الهطل في المنطقة، و طبيعة التضاريس الجبلية و تأثير الانحدار في زيادة الحت و التعرية، و غياب الغطاء النباتي في تلك الأماكن و هو العامل الأهم في حدوث التعرية، إضافةً إلى التعرية التي تُحدث أثناء الهطل و اصطدام حبات المطر بالتربة، بخاصة تلك الأمطار العاصفية الفجائية التي

¹ - كمال الشيخ حسن. الأحياء مجالاتها الحيوية و إنتشارها، دار المنهل اللبناني مكتبة رأس النبع، بيروت، 2002، ص 208.

تتعرض لها منطقة حوض الأبرش، و التي تؤدي إلى تشكّل السيول المحملة بالتربة المحروفة، و أكثر ما ينتشر الحت المائي في المناطق الجبلية من الحوض، على السفوح و المنحدرات التي تُستغل في الزراعة بشكل سيء، أو التي تمّ قطع أشجارها، و تؤدي التعرية المائية إلى أضرارٍ أخرى تتعلق بتخريب النظام البيئي في حوض النهر بما تجلبه من طين و ما تُحدثه من تغيير في نوعية الموارد المائية فيه، حيث بلغت قيمة العكارة في نتائج تحاليل العينات المائية لنهر الأبرش الواردة في الجداول 30، 31، 32، أعلى قيمها في يناير حوض الأبرش (5) في نبع الشيخ حسن في شهر نيسان و ذلك بعد موسم الهطل، و بلغت العكارة (11) في بحيرة الباسل في خليج السيسنية في شهر شباط و ذلك بعد موسم الهطل و ازدياد التعرية في منطقة الحوض الأعلى و انتقالها لبحيرة الباسل، و بلغت العكارة أعلى قيمها في أمار حوض الأبرش (26) في نهر العروس في شهر تشرين الثاني أي بعد بداية موسم الهطل مباشرة و الذي يسبب زيادة التعرية بسبب غزارته و هطوله المفاجئ.

ب- التعرية الريحية: هي عملية حتّ و تعرية الطبقة الأفقية من سطح التربة بفعل الرياح حيث تفقد التربة الجزيئات و الحبيبات الصغيرة من الأفق السطحي للتربة، بخاصة أثناء سيادة الرياح القوية و العواصف الريحية، كما تؤدي التعرية إلى كشف جذور النباتات و نزع الغطاء الترابي عنها مما يؤدي إلى موتها بالنتيجة، و يحدث ذلك عند حدوث العواصف و الأعاصير في الحوض الأدنى للنهر في منطقة سهل عكار أثناء العواصف الريحية التي تتعرض لها المنطقة سنوياً و تُلحق الضرر بها، كالتنين الهوائي الذي حدث في غربي منطقة الصنفاة عام 2013م الوارد في الجدول (44).

2- تملّح التربة:

تعاني الترب الزراعية المروية من تملّح التربة، و تحتوي التربة في الظروف العادية أماًلاحاً مختلفة مثل كربونات الصوديوم $NaCO_3$ ، و كربونات المغنيزيوم $MgCO_3$ ، و كربونات الكالسيوم $CaCO_3$ ، و كبريتات الصوديوم $NaSO_4$ ، و لكنّ زيادة تركيز هذه الأملاح بخاصة أملاح الصوديوم تؤدي إلى الإضرار الكبير بخصوبة التربة، و يمكن أن يحدث تملّح التربة لأسباب مختلفة

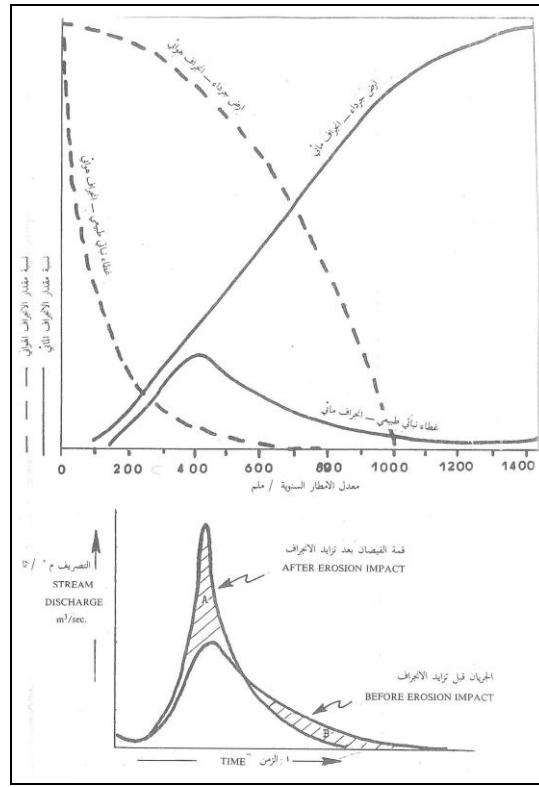
أهمها، الظروف المناخية و مقدار عمق المياه الجوفية و الريّ المفرط غير المنتظم، و انعدام نظام التصريف المائي الصحيح، و قد تعرضت بعض مناطق الأراضي الزراعية المروية في منطقة الحوض الأدنى لنهر الأبرش في ناحية الصفصافة للتملّح بسبب سوء استخدام الأسمدة و زيادة تركيزها، فأصبح لون جذور النباتات في الأراضي المملّحة أبيضاً بسبب التملّح، و أصبح سطح التربة مائلاً للون الأبيض، و ذلك في مناطق الزراعات التكتيفية و الحممية، و تملّح التربة في حوض الأبرش لا يتكرر كثيراً، فهو يحدث كحالات فردية مرتبطة بالمزارعين و أساليبهم الزراعية.

3-التصحّر:

هو تدهور الأنظمة البيئية المتمثلة في انخفاض القدرة الإنتاجية النباتية و الحيوانية و تدهور التربة و خروجها من دائرة الترب الخصبة و المنتجة. إنّ الحتّ والرعي الجائر و قطع الغطاء النباتي و استخدام الزراعة المكثفة في المنطقة، هي أسباب بشرية للتصحّر، و تعدّ مشكلة التصحر مشكلة معقدة ناجمة عن التفاعل المتبادل بين الأنظمة البيئية و التأثيرات البشرية المفتعلة الواقعة على هذه الأنظمة، في المنطقة التي تتميز بنظام بيئي هش و حساس و غير مستقر، و من مظاهر التصحر نذكر:

أ-إنجراف التربة: يمكن أن يكون التصحر سبباً في انجراف التربة، و يمكن أن يكون نتيجة لها¹، و يُشكل الهطل الفجائي الغزير السبب الرئيس لإنجراف الترب في حوض الأبرش، و يُوضّح الشكل التالي علاقة الهطل و الجريان بالانجراف و تأثير الغطاء النباتي فيه:

¹ - محمد محمود سليمان. ناظم أنيس عيسى. البيئة و التلوث، جامعة دمشق، دمشق، 2000، ص 279-287.



الشكل (2) يُبيّن علاقة الهطل و الجريان بالانجراف و تأثير الغطاء النباتي.

المصدر: FAO1977 Guidelines for watershed management, Rome.

و يُقسم الانجراف المائي الذي يُسبب التعرية المائية في حوض الأبرش إلى ثلاثة أنواع:

- الانجراف السطحي أو الغطائي Sheet Erosion: إن المياه الجارية تجرف طبقة سطحية من

التربة بسمكٍ متساوٍ تقريباً، مما يؤدي إلى ظهور مساحات جرداء في حوض الأبرش (تعرف محلياً

بالظهورات كظهور بشير جنوب بحيرة الباسل و البيطرة شمالها، و بالبلاطات كبلاطة مغيزل في منطقة

إلتقاء النهرين قرب قرية وادي الجاوي في الحوض الأعلى لنهر الأبرش في منطقة مشتي الحلو).

- الانجراف الجدولي Gully Erosion: هو عمل المياه على جرف التربة العميقة حين جريانها

فوق سفوح المنحدرات مُكوّنةً أحاديدي ضيقة و عميقة في حوض الأبرش الأعلى و الأوسط، مُكوّنةً

ما يعرف محلياً بالمسيلات كمسيل الطيات قرب قرية بسماقة في الحوض الأعلى لنهر الأبرش في

منطقة مشتي الحلو.

- الإنجراف الأحدودي Rill Erosion: الجداول التي تتكون فوق المنحدرات نتيجة للإنجراف الجدولي تتطور و تتحول إلى أحاديد عميقة و واسعة¹ في حوض الأبرش الأعلى و الأوسط، كما في منحدرات منطقة صافيتا (تعرف محلياً بسارود، كسارود المسقى في قرية التواين الذي يصب في مجرى النهر بعد السد).

ب-تملح التربة: هو مظهرٌ من مظاهر التصحر، و قد ورد توضيحه في الفقرة السابقة من مظاهر تدهور التربة في الصفحة (110).

ج-تدهور الغطاء النباتي: يتجلى في الرعي الجائر، و في قطع الأشجار و الشجيرات، و في الإحتطاب²، و توضيح ذلك واردٌ في فقرة التدهور الحيوي لاحقاً في الصفحة (123).

4-تلوث التربة Soil Pollution:

هو تغيير خصائص التربة الطبيعية و الكيميائية و البيولوجية بإضافة موادٍ إليها أو نزع موادٍ منها³. يُؤدي تلوث التربة إلى قتل العديد من الكائنات الحية التي تُسهم في تحليل المادة العضوية و تشكيل الدبال مما يُسبب تدهوراً في خصوبة التربة و انخفاضاً في إنتاجيتها، و تُميز في تلوث التربة في حوض الأبرش مايلي:

¹ - الصديق محمد العاقل. محمد عياد مقيلي. على عبد الكريم على. تلوث البيئة الطبيعية، منشورات الجامعة المفتوحة، الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى-طرابلس، 1990، ص 69.

² - محمد محمود سليمان. ناظم أنيس عيسى. البيئة و التلوث، جامعة دمشق، دمشق، 2000، ص 288، 289.

³ - سامي عبد الحميد حماد. أيمن محمد الغمري. البيئة و التلوث، المكتبة العصرية المنصورة، المنصورة، 2005، ص 147.

أ- التلوث بالمبيدات و المنخصبات و الأسمدة المعدنية: يُعدّ استخدام الأسمدة و المبيدات المصدر الرئيس لتلوث التربة في حوض الأبرش، حيث تُشكل الأراضي الزراعية حوالي 65% من مساحة حوض الأبرش، و تشغل زراعة الزيتون المساحة الكبرى منها بواقع 56.6%، يأتي بعدها الزراعات المحصولية (الخضراوات) بنسبة 25.2%، ثم التفاحيات 7.6%، ثم الحمضيات 7%، و البيوت البلاستيكية 3.5%، كما هو واضح بالجدول التالي:

الجدول (41): تصنيف الأراضي الزراعية في حوض الأبرش.

رقم متسلسل	الصنف	المساحة كم2	%
1	زيتون	85.85	56.60
2	حمضيات	10.67	7.04
3	بيوت بلاستيكية	5.28	3.48
4	محاصيل	38.23	25.20
5	تفاحيات	11.65	7.68
المجموع		151.7	100.0

المصدر: من عمل الطالبة بالاعتماد على بيانات الشّعب الزراعية في قطاع مشتي الحلو و صافيتا و الصنفاة و البصيصة (2014م).

تختلف كمية الاحتياجات السمادية و كمّيات المبيدات الكيميائية تبعاً لكل صنف من أصناف الزراعة، و يُبيّن الجدول التالي الكمّيات المضافة لأصناف استعمال الأراضي في حوض الأبرش: الجدول (42): كمّيات الأسمدة و المبيدات المضافة لأصناف إستعمالات الأراضي في حوض الأبرش.

الصنف	كمية الأسمدة كغ/دونم	كمية المبيدات كغ/دونم
زيتون	60	0.25
حمضيات	125	0.3
بيوت بلاستيكية	120	1
محاصيل	65	0.75
تفاحيات	80	1.5
باقي أصناف استعمال الأراضي	0	0

المصدر: من عمل الطالبة بالاعتماد على بيانات الشّعب الزراعية في قطاع مشتي الحلو و صافيتا و الصنفاة و البصيصة (2014م).

تؤثر كمية الأسمدة و المبيدات المستخدمة لمختلف أنواع الزراعات في حوض الأبرش في درجة تلويثها للتربة، كما يؤثر بعد المنطقة عن المسيلات المائية، و معدل الهطل في المنطقة يرتبط بدرجة التلوث الحاصلة كونه عامل نقل الملوثات.

تمّ إستخدام المبيدات بدرجةٍ عاليةٍ جداً في منطقة الحوض الأعلى لنهر الأبرش في ناحية سبّة في أراضي زراعة التفاحيات، و من ثمّ بدرجةٍ عاليةٍ و انتشارٍ واسعٍ جداً في أغلب مناطق الحوض الأدنى بسهل عكار في ناحيتي الحميدية و الصفصافة، و قد نتج عن زيادة تركيز المبيدات و الأخطاء بمزجها و أدواتها، حدوث تشوّه بشكل الأوراق النباتية و اصفرارها في بعض الأراضي الزراعية في ناحية الصفصافة.

إنّ بناء سدّ الباسل تسبب بحجز و ترسيب الطمي في بحيرة الباسل، و عَدَم وصوله للأراضي الزراعية المنخفضة من الحوض الواقعة بعد بحيرة الباسل في الحوضين الأوسط و الأدنى لنهر الأبرش، مما أدى لزيادة الحاجة لاستعمال المخصّبات و الأسمدة الزراعية فيها، و قد تمّ استخدام التسميد بدرجةٍ عاليةٍ جداً في الأراضي الواقعة قرب مجرى النهر بمنطقة صافيتا، و في أراضي الزراعات المحصولية في منطقة الصفصافة.

ب- التلوث من المنشآت الصناعية: بلغ عدد المنشآت الصناعية في حوض الأبرش 18 منشأةً تتركّز في الجزء الغربي من الحوض، و يزداد هذا التلوّث بشكلٍ خاص في المناطق القريبة من هذه المصادر، و أهمّ الملوثات الصناعية: المعادن الثقيلة كالرصاص Pb، و الزئبق Hg، و الزنك Zn، و النيكل Ni، و الكاديوم Cd، و معادن الحديد Fe، و النحاس Cu، و المنغنيز Mn، و الألمنيوم Al، و التلوّث بغبار معامل الرخام و الحجر الرملي و المقالع، و هذه الملوثات تسقط

بشكلٍ مباشرٍ أو غير مباشرٍ على التربة، و تُسبب تلوثها و تدهورها و تقليل خصوبتها، و تغيير تركيبها الكيميائي و الفيزيائي و غير ذلك¹.

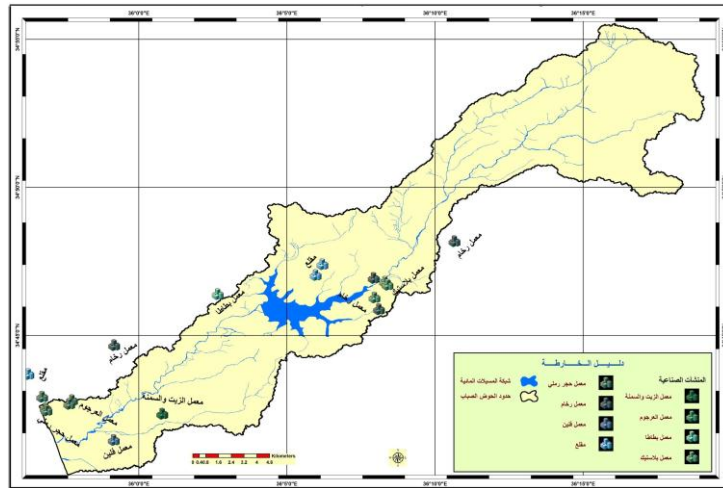
تُشكل المنشآت الصناعية القليلة المنتشرة على ضفاف نهر الأبرش مصدراً للتلوث بمياه الصرف الصناعي، وقد تبين من خلال الدراسة الميدانية أنّ المخلفات الصناعية السائلة تصل إلى النهر بدون معالجة، و تُظهر الصورة التالية قناة صرف صناعي في حوض الأبرش تصل لمجرى النهر:



الصورة (2) تبين قناة صرف صناعي في حوض الأبرش (تصوير الطالبة).

تُبَيّن الخارطة التالية مواقع المنشآت الصناعية في حوض الأبرش:

الخارطة (6): توزع المنشآت الصناعية في حوض الأبرش



المصدر: مديرية الصناعة في محافظة طرطوس (2014م).

¹ - محمود سليمان. الجغرافية و البيئة، الهيئة العامة السورية للكتاب، دمشق، 2009، ص 198.

ج- تلوث التربة بمخلفات الصرف الصحي: إنّ مخلفات الصرف الصحي، سواءً المنزلي أو الصناعي أو الطبي أو غيره، تُلقى إلى البيئة المجاورة دون معالجة، و تُلقى في المنخفضات أو الوديان المجاورة، و أحياناً تُستخدم لريّ الأراضي الزراعية و هذه الملوثات تحتوي على مواد ضارة كثيرة عضوية و غير عضوية، حيث يوجد 43 تجمع سكاني في حوض الأبرش يتمّ الصرف الصحي فيها إلى جورٍ فنية.

د- تلوث التربة بالقمامة و النفايات الصلبة: تتكون النفايات من المخلفات المنزلية و النفايات الصناعية و المخلفات النباتية و الحيوانية و الزراعية و مخلفات الأسواق التجارية و النفايات الطبية. تُكمن مخاطر النفايات بأنها تحتوي مواد مميّنة للكائنات الحيّة، و سامة، و مسرطنة، و بأنها مواد قابلة للاشتعال و الانفجار، و هي مواد عالية التفاعل¹.

تُجرّف عصارة المكبات مع مياه الهطل عبر طبقةٍ سطحيةٍ و تحت سطحية بما تحمل من عوامل ممرضة و مواد كيميائية سامةٍ منحلّة أو معلّقة كالملوثات العضوية (كلوروفورم و ثلاثي أو رباعي كلور الإيتيلين...) و لتبلغ في نهاية المطاف مصادر المياه في الحوض².

يُعدّ اختيار موقع مكبّ النفايات و طريقة التخلص منها من أهمّ الجوانب التي يجب مراعاة الأمور البيئية فيها، و تُبين الصورة التالية مكبّ النفايات الغير معالجة لناحية الصفصافة و موقعه السيء قرب قناة المياه:

¹ - William P. Cunningham, Mary Ann Cunningham, Barbara Woodworth Saigo. Environmental Science a Global Concern, ninth edition, Mc Graw-Hill company, New York, 2007, p 486,487.

² - مصطفى قره جولي. متلازمة التلوث في العالم مخاوف و حقائق، دار طلاس، دمشق، 2008، ص 52.



صورة (3) تبين مكبّ نفايات ناحية الصفصافة (تصوير الطالبة).

يوجد سبعة مكبّات قمامةٍ مُعْتَمَدَةٌ من قِبَل البلديات في حوض الأبرش يُوضّحها الجدول التالي و تشمل نفايات التجمعات السكانية و 100 مدجنة و مبقرة واقعة ضمن حوض الأبرش، و بلغت أكبر كمية نفايات في مكبات الحوض في مكب صافيتا (40طن/يوم، و هو أكبر المكبات مساحةً (6)دوم، بينما بلغت أقل كمية نفايات في مكب الصفصافة (9طن/يوم:

الفصل الثالث: التدهور البيئي في حوض الأبرش.

الجدول (43): المكبات المعتمدة من قبل البلديات في منطقة حوض الأبرش.

ملاحظات	نوع النفايات و كميتها طن/يوم	تاريخ الإستثمار	بداية إستثمار المكب	كمية النفايات المرحلة (طن)	عدد السكان المخدمين (نسمة)	الوضع الطبوغرافي	مساحة المكب	رقم العقار	موقع المكب و بعده عن السكن	البلديات التي يخدمها المكب	إسم المكب
تواجه البلدية صعوبة بجمع القمامة لعدم توفر الإمكانيات اللازمة	منزلية + نوافق مداحن الدولة 9طن/يوم	1993	1983	حوالي 15.6	22364	منحدر و المكب غير مسوّر	حوالي 2 دونم على عقار بمساحة 1 هكتار	552 منطقة الصفصافة	يقع غرب الصفصافة و يبعد عن السكن حوالي 500م، يقع بالقرب من قناتين لجر المياه	الصفصافة	الصفصافة
	منزلية + مخلفات المسلخ 40 طن/يوم ما يعادل 100م3	1980	1963	67	76206	منحدر و المكب غير مسوّر	حوالي 6دونم	أملاك دولة	جنوب مدينة صافيتا و يبعد عن السكن حوالي 300م تحيط به بساتين الزيتون	صافيتا، بيت الشيخ يونس، السيسينية، جب الأملس، فتاح نصار، بدادا	صافيتا
			2000	حوالي 17	24222	قليل لإنحدار	حوالي 5 دونم	أملاك بلدة مشتي الحلو 1281	أقصى جنوب شرق البلدة في قرية عيون	مشتي الحلو، كفرون رفقة	مشتي الحلو و الكفرون

الفصل الثالث: التدهور البيئي في حوض الأبرش.

								الوادي و يبعد عن السكن حوالي 700م و يبعد عن محطة الضخ 150م			
			1980	حوالي 2.5	3500	مستوي	حوالي 1 دونم	أملاك بلدية 465، يقع بمنطقة حراجية و يبعد عن السكن حوالي 500م مسور، قرب السكن	جنوب بعمره بجانب منطقة حراجية و يبعد عن السكن حوالي 500م	بعمره، أم حوش، رويسة الطير، بيت ناعمة	بعمره
			1991	27	38235	مستوى على نشاط البحر و لا يوجد سور للمكب	حوالي 1 هكتار	أملاك عامة	يبعد عن السكن حوالي 300م	الحميدية، عين الزرقا، ميعار شاكر، بحوزي	الحميدية
شكاوي الأهالي قرب الموقع	منزلية، مخلفات دواجن، حيوانات نافقة، إطارات، 12.5	1978			5400		3دونم	أملاك دولة 815	يحيط به حراج، بجوار بحيرة السد 300م، غير مسور، قريب من المنازل 200م	البيازدية	البيازدية

طن/يوم											
منزلية و طبية	1985					2800م		غير مسوّر، تحيط به أراضي زيتون	سبة	سبة	

المصدر: من عمل الطالبة بالاعتماد على بيانات مجلس محافظة طرطوس (2014م).

تم أخذ نافذةٍ من الصور الفضائية عالية الدقة لمكبّ الحميدية و التي تُوضّح مقدار قربه من مياه البحر و مقدار الدخان المتصاعد منه.



صورة (4) توضّح مكبّ الحميدية.

المصدر: الهيئة العامة للاستشعار عن بعد (2014م).

5-إستنزاف التربة:

يتمّ بأشكالٍ عدّة، كالقيام بالزراعة الكثيفة، و الرعي الجائر، و التوسّع العمراني على حساب الأراضي الزراعية أو الصالحة للزراعة، و إشغال التربة بالنفايات و القمامة الصلبة و مخلفات الصرف الصحي، و تخريب التربة و تجريفها، و تآثرها بالحرائق الحاصلة في المنطقة من النواحي التالية:

أ- تأثير الحرائق في المادة العضوية للتربة Fire effects on organic matter: تقضي الحرائق على المادة العضوية على سطح التربة.

ب- تأثير الحرائق في رطوبة التربة و رطوبة الوقود المحترق Fire effects on soil moisture and organic matter: تقلّ مقدرة الترب التي تعرّضت للحريق على الإحتفاظ بالماء، و يقلّ معدل رشحها للماء، و يزداد معدّل تبخرها، و تكون ترب المواقع المحروقة ذات درجة حرارة أعلى من غيرها بسبب زيادة امتصاص اللون الأسود للأشعة الشمسية، و تعرّض الترب المحروقة للانجراف المائي، و الهوائي نظراً لتهدّم بنائها و زيادة جفافيتها.

ج- الأثر الكيميائي للحرائق في التربة Chemical effects of fire on soil: يرتفع PH الترب المحروقة بدرجات عدّة، و يحدث التغير في الطبقة 15 سم الأولى من سطح التربة، و يُفقد الآزوت N و الكبريت S، و يكون فقّد القواعد كالبوتاسيوم و الصوديوم و الكالسيوم و المنغنيز نادراً.

د- أثر الحرائق في الأحياء الدقيقة للتربة Effects of fire on soil biota: تتناقص أعداد البكتيريا و الفطور بعد الحرائق الشديدة مباشرةً لكن الأولى تعاود نشاطها خلال شهر و بمعدّل من 3-10 مراتٍ عمّا كانت عليه و ذلك على حساب الفطور التي تُفضّل الوسط الحمضي، و تقضي الحرائق على الكثير من الأحياء الدقيقة الموجودة في المخلفات العضوية.

هـ- أثر الحرائق في حيوانات التربة Effects of fire on soil fauna: تتناقص أعداد الأحياء ساكنات التربة بمعدل 3-10 مرات، إلا أنها لا تلبث أن تعود لحالتها السابقة بعد 3-5 سنوات من الحريق، و تتناقص بشكلٍ عام أعداد ديدان الأرض، و الخنافس، و العناكب، و ذوات الأرجل الكثيرة بسبب جفاف الموقع غالباً إضافةً إلى تغيير وفرة الغذاء¹.

ثالثاً: التدهور الحيوي:

إنّ الكائنات الحيّة لها احتياجاتٌ معينةٌ لا بدّ أن تتوافر في البيئة الطبيعية بقدرٍ معينٍ حتى تستطيع هذه الكائنات النمو و إتمام دورة حياتها بصورةٍ طبيعية، و يتوقف توزّع الأنواع و انتشارها على عوامل البيئة، حيث تُؤثر العوامل الطبيعية و العوامل الحيّة تأثيراً مباشراً في الغطاء النباتي الطبيعي، و غير مباشر في الأحياء الحيوانية، لما لها من قدرة و مرونة على الحركة و الانتقال لمسافاتٍ بعيدة². يحدث حالياً إنقراضٌ لبعض الأنواع بصورةٍ متسارعة، و يعود ذلك بشكلٍ أساسي إلى تخریب البيئة المتسارع و الاستثمار الكبير للجماعات البرية و اضمحلال المساحات المتوافرة للحيوانات و النباتات البرية مقابل التوسّع البشري، و يُقدّر حالياً أنّ نوعاً واحداً ينقرض كل يوم عالمياً³. يعود التدهور الحيوي في حوض الأبرش إلى الأسباب الآتية:

¹ - محمد سليمان عبيدو. علم البيئة الحراجية، جامعة دمشق، دمشق، 2001، ص 159، 158.

² - ناظم أنيس عيسى. الجغرافية النباتية و الحيوانية، جامعة دمشق، دمشق، 1993، ص 81، 82.

³ - ترجمة دياب أبو خرمة و آخرون. علم البيولوجيا، الجزء الأول، المركز العربي للتعريب و الترجمة و التأليف و النشر بدمشق، دمشق، 1997، ص 555.

- أ- خسارة الموئل: بسبب تخریب البيئة كقطع الغابات و تخریب الغطاء النباتي و جرف التربة و تلوث الماء و التربة، حيث إنّ خفض حجم موئل ما بمقدار 90% يؤدي إلى خفض عدد الأنواع فيه، التي يمكن دعمها على المدى الطويل بمعدل 50%.
- ب- الصيد: أدى الصيد العشوائي و عدم الرقابة و عدم تنظيم مواعيد الصيد إلى خسارة بعض أنواع الحيوانات و الطيور التي كانت موجودةً في بيئة الحوض كالصقور و الغزلان.
- ج- التلوّث: يُقلل من أعداد المجتمعات النباتية و الحيوانية الحساسة، و يُهدد الاستعمال المتزايد و العشوائي للمبيدات حياة هذه الكائنات بالخطر، و يهددها بالانقراض في بيئاتها الطبيعية¹.
- د- الحرائق: تُسهم في إنقاص أعداد الأنواع و خفض التنوع الحيوي.

تتعرض مكونات التنوع الحيوي (الأنواع النباتية و الحيوانية) في حوض الأبرش للعديد من عوامل التدهور، كالتوسع الزراعي و الصناعي و العمراني، و الرعي الجائر و الاحتطاب و القطع العشوائي، و جمع النباتات الطبية و العطرية و التزيينية، و الصيد (البري و المائي)، و التجارة غير القانونية للأحياء، و تواجد الأنواع المدخلة، و التلوّث، و الجفاف، و الحرائق المتعمّدة و غير المتعمّدة.



صورة (5) توضّح تراجع الغطاء الغابي مقابل التوسع العمراني في منطقة مشتی الحلو (تصوير الطالبة).

¹ - محمد العودات. التلوّث و حماية البيئة، الأهالي للطباعة و النشر و التوزيع، دمشق، 1998، ص 223.

يمكن أن نميز في حوض الأبرش التدهور الحيوي التالي:

1- تدهور الغطاء النباتي:

يُعدّ الغطاء النباتي من الموارد الطبيعية المتجددة، و لكن بسبب تدخل الإنسان يمكن أن تصبح قابلةً للنفاذ و معرضةً للتدهور¹.

يتميز الغطاء النباتي الطبيعي ضمن منطقة حوض الأبرش (Quezel, 1977) بالاختلاف و التنوع (عدم التجانس) Heterogeneity، و عدم الثبات و الحساسية Instability and vulnerability².

أزال الإنسان الغطاء النباتي الطبيعي (الغابات) من مساحاتٍ واسعةٍ من حوض الأبرش³، و استبدل الغابات في المناطق المنخفضة من حوض الأبرش بشكل كامل تقريباً و حلّ محلها النباتات الزراعية، أو التشكيلات النباتية المتراجعة و الفقيرة بالأنواع النباتية، و في الأمكنة شديدة الانحدار لم يبق نتيجةً لقطع الغابات و نتيجةً لتعرية التربة و إنجرافها و تدهورها، إلا التربة الصخرية، حيث تراجعت الغابات المتوسطة دائمة الخضرة قاسية الأوراق و المخروطية، و لا يُشاهد حالياً إلا بعض أشجار و شجيرات البلوط المتناثرة و منها المعمرة، و تحوّلت إلى الماكي Maquis الذي لا يختلف كثيراً عن الغابات السابقة إلا في بعض الأنواع حيث نجد إلى جانب السنديان - الحور، و تجمعات الزيتون، و الخروب، و البطم الفلسطيني، و البطم اللانتسكي و غيرها.

إنّ التراجع الذي أصاب الغابات حدث نتيجة تأثير الإنسان، و أدّى ذلك إلى عدم تجدد الغابات، و حلّت محلّها شجيرات الماكي و الذي يتألف بشكل أساسي من الأنواع التي تعيش تحت

¹ - محمد محمود سليمان. الجغرافية و البيئة، الهيئة العامة السورية للكتاب، دمشق، 2009، ص 139.

² - محمد سليمان عبيدو. علم البيئة الحراجية، جامعة دمشق، دمشق، 2001، ص 205.

³ - عادل عبد السلام. الأقاليم الجغرافية السورية، جامعة دمشق، دمشق، 1990، ص 208.

الطابق الشجري في الغابات قاسية الأوراق التي كانت سائدة، و نتيجةً لتراجع الماكي أيضا حلت مكانه الغاريك *Garique*، و يتألف الغطاء النباتي الطبيعي حالياً من شجيرات قصيرة أو أعشاب حولية و معمّرة، و ينتشر الغاريك في الأماكن الصخرية الجافة، و تنتمي أكثر الأنواع المشكّلة للغاريك إلى الفصائل النباتية الشفوية و القرنية و الوردية و المركبة و الحلابية¹، حيث يتراجع مجتمع السنديان النباتي إلى نباتات متفرقة مبعثرة ذات تغطية أقل من 25% و طول لا يتعدى 60 سم، و تكثر الأنواع المعمّرة الحولية كالطيون *Inula viscosa* من الفصيلة المركبة *Compositae*، و القناد (القفعاء) *Astragalus sp.* من الفصيلة الفولية (الفراشية) *Fabaceae*، و يُعزى تدهور هذه المجتمعات إلى فقر التربة و سطحيّتها و قسوة بعض عناصر المناخ كالصقيع بسبب انخفاض درجات الحرارة في بعض المواقع المرتفعة². يُعدّ تدهور غابات حوض الأبرش من أكثر الجوانب الحيوية تأثيراً في تدهوره البيئي، إذ خسرت كثيرٌ من الأنواع الحيوية موئلها و تناقصت أعدادها بتراجع الغابات، و من النباتات التي تدل على ذلك التراجع:

- البلان الشوكي *Poterium spinosum* من الفصيلة الوردية *Rosaceae*: يتواجد كنبات رئيس في التجمّعات النباتية الناتجة عن تدهور غابات السنديان العادي و الصنوبر البروتي.
- الشوّيك *Genista acanthoclada* من الفصيلة الفولية *Fabaceae*: نبات شوكي ينتشر بكثرة في مواقع الغابات المتدهورة.

¹ - ناظم أنيس عيسى. الجغرافية النباتية و الحيوانية، جامعة دمشق، دمشق، 1993، ص 138-142.

² - محمد سليمان عبيدو. علم البيئة الحراجية، جامعة دمشق، دمشق، 2001، ص 206.

- الجربان *Calycotome villosa* من الفصيلة الفولية Fabaceae: حنيفة لا يتجاوز ارتفاعها المتر، شوكية، متساقطة الأوراق، يعدّ هذا النوع من الأنواع الدالّة على تدهور غابات السنديان و الصنوبر.

- الزعتر السوري *Thymus syriacus* من الفصيلة الشفوية Lamiaceae: نباتٌ معمرٌ ينمو في الغابات المتدهورة، و على أطراف بساتين الزيتون في المناطق الجبلية من حوض الأبرش. يُستدلّ من بقايا الغابات التي مازالت موجودةً في المنطقة أنّ هذه الغابات كانت من أجمل الغابات السورية سابقاً، و لكن من أكثرها تدهوراً حالياً، فقد تحولت الغابات إلى مجتمعات نباتية متدهورة و قليلة التأثير في الوسط المحيط، و لم تُعدّ قادرة على حماية التربة من الإنجراف و المحافظة على خصوبتها¹.

تتميز الإتجاهات الحالية في تغيّر الوضع الإيكولوجي بتدهور التربة، و التي تتدنى ملاءمتها بالنسبة لنمو الأشجار العالية السوق بشكلٍ تدريجي، و يبدأ نمو النباتات في المساحات التي قُطعت أشجارها على شكل شبكة كثيفة من النباتات و الأعشاب الطفيلية و الزاحفة، التي تتحوّل خلال عدة سنين إلى أيكة لا يمكن عبورها².

تُعدّ الأنواع الشجرية التالية نادرةً و مهددةً بالانقراض في حوض الأبرش و هي:

¹ - زيدان هندی عبد الحميد. محمد إبراهيم عبد الحميد. الملوثات الكيميائية و البيئية، الدار العربية للنشر و التوزيع، مدينة نصر، 1996، ص 46.

² - ي.ف. ميلانوف. أ.م. ريباتشيكوف. ترجمة أمين طربوش. الجوانب الجغرافية في حماية الطبيعة، دار علاء الدين، دمشق، 1996، ص 153.

الخرنوب *Ceratonia*، و الزيتون البري، و البطم، و الدردار السوري، و سلالات التفاح البري، و اللذاب *Juniperus excels*، و السنديان، و البطم الفلسطيني و الأطلسي، و الميس، و الآس، و الزعرور الشائع، و الإجاص السوري *Pirus syriaca*، و المحلب، و السدر، و خوخ الدب، و العناب، و يوجد العديد من الأنواع النباتية العشبية و خاصة البرية منها تتعرض لخطر الإنقراض في منطقة حوض الأبرش و منها:

– نبات الفاونيا *Paeonia coralline* من الفصيلة الفاونانية *Paeoniaceae*: هو نباتٌ عشبيٌّ معمَّرٌ له جذورٌ ثخينة، سوقه تموت حتى القاعدة في كلِّ عام، ينتشر في المناطق الجبلية المرتفعة و هو من النباتات المهددة بالإنقراض، و يوجد في منطقة شرقي حوض الأبرش في الجبال المرتفعة.

– نبات السيفالنتيرا طويلة الورق *Cephalanthera longifolia* من الفصيلة السحلبية *Orchidaceae*: نباتٌ حوليٌّ ينمو في الغابات الرطبة، يُزهر خلال فصل الربيع و أوائل الصيف، أزهاره بيضاء جميلة و هو من النباتات النادرة المهددة بالإنقراض، و يوجد في منطقة الغابات الرطبة في الحوض الأعلى لنهر الأبرش.

– نباتات: كزبرة البئر *Adiantum capillus veneris*، و ذنب الخيل *Equisetum* s.p، و الزعتر البري *Thymus cilicicus*، و الزعتر الكيليكلي.

تناقصت في السنوات الأخيرة أعداد أشجار القطلب *Arbutus andrachne* من الفصيلة العجرمية *Ericaceae* و هي شجرةٌ أو شجيرةٌ دائمة الخضرة تتميز بقشرةٍ حمراء تغطّي الجذع و الأغصان. ينتشر القطلب طبيعياً في المنطقة و خصوصاً في المناطق الجبلية.

تنتشر على طول النهر أنواعٌ نباتيةٌ تُعرف بنباتات ضفاف الأنهار *Riparian*

Vegetation، منها النعث *Alnus orientalis*K، و الدلب الشرقي *Platanus orientalis*، و الصفصاف *Salix sp.*، و الحور *Populus sp.*، و الدردار *Fraxinus sp.*، و الدفلة *Nerium oleander*، و انحسر انتشار هذه الأنواع تدريجياً بسبب قطع

أشجارها و فلاحه مناطق ضفاف الأنهار، و تُشاهد هذه التجمّعات على شكل أشرطةٍ ضيّقةٍ ممتدّةٍ على طول مجرى النهر، و يكثر الدلب في الوديان على السفوح الغربية و تتعرض هذه التجمّعات إلى القطع و سوء الإستعمال¹، كما تلاشت النباتات العشبية الطبيعية التي كانت تنمو على ضفاف النهر و ضاعت بين الكثير من نباتات القصب الطويلة و الكثيفة.

يُعدّ اختلاف سرعة الجريان المائي من جزء إلى آخر من النهر من العوامل الأساسية في البيئة النهرية، ففي منطقة منابع نهر الأبرش تكون المسيلات المائية صغيرة شديدة الانحدار، و تظهر الشلالات، و المسارع، و الجنادل، التي تعترض المجرى النهري و عليه فإن الأحياء المائية في هذه البيئة تكيّفت بأساليب معينة تُمكنها من الاستمرار و البقاء ضمن ظروف حركة التيار المائي إذ تلتصق الطحالب الخضراء بالصخور، و عموماً فإن الكائنات الحيّة المنتجة و هي الأشنيات و النباتات المائية الجذرية غير متوفرة بكثرة في بيئة المجرى الأعلى للنهر عدا ضفافه التي تحتلها نباتات معينة متكيفة للمعيشة على ضفّة النهر، بينما تنمو بكثرة في المجرى الأدنى منه².

أخذ تأثير النشاط الزراعي للإنسان على الغطاء النباتي العشبي إتجاهين: الأول تغير الغطاء العشبي تحت تأثير رعي الماشية، و الثاني الاندثار التام للنباتات البكر بسبب فلاحه الأرض³. تُعدّ الحرائق من العوامل المساهمة في التدهور الحيوي في حوض الأبرش و يظهر أثر الحرائق في المجتمعات النباتية *The effects of fire on plant communities* بأنها تعمل على

¹ - محمد سليمان عبيدو. علم البيئة الحراجية، جامعة دمشق، دمشق، 2001، ص 121، 122.

² - محسن عبد الصاحب المظفر. جغرافية الأحياء الأساسيات الكاملة، دار صفاء للنشر و التوزيع، عمان، 2004، ص 385.

³ - ي.ف. ميلانوف. أ.م. ريباتشيكوف. ترجمة أمين طربوش. الجوانب الجغرافية في حماية الطبيعة، دار علاء الدين، دمشق، 1996، ص 160.

تبديل تركيبها، و تغيير نسب مكوناتها، و تؤثر في إنتاجيتها، فتزول الأنواع الحساسة للحرائق تدريجياً، و تزايد نسب الأنواع المتحملة لها، و تتناقص إنتاجية الموقع المحترق بسبب سيطرة الأنواع ذات الإنتاجية الضعيفة المتحملة للحرائق، كما يؤثر الحريق في التعاقب النباتي للمجتمعات فقد يعرقله أو يحافظ على مجتمعات معينة، و تقضي الحرائق المستعرة على الأشجار عامة و يمكن أن تموت الأشجار بسبب ارتفاع درجة حرارتها الداخلية، و تُسبب الحرائق أضراراً فيزيائية كجرح سوق الأشجار و الشجيرات، أو ضرراً للجذور، أو لفحاً للأوراق، أو إضعاف الأشجار بصورة عامة مما يجعلها عرضة للأمراض و الحشرات، و تُعرف النباتات المتحملة للحرائق بالنارية *Pyrophytes*، و تضم النباتات كافة التي ينشط تجديدها أو يزداد عددها بالحريق، و تقسم إلى:

- 1- نباتات متحملة للحريق ميكانيكياً: تتحمل الحرائق بفعل سماكة قلفها كالسنديانيات، أو قلة حساسيتها للإشتعال كالأثل *Tamarix sp.* و القطف *Atriplex sp.*
- 2- نباتات متحملة للحرائق خضرياً: تتجدد هذه المجموعة خضرياً حيث يتضاعف نموها الخضري بالحريق، و منها بطم اللانتيسك *Pistacia lentiscus*.
- 3- نباتات متحملة للحريق بذرياً: تساعد النار هذه المجموعة على نشر بذورها كما في حالة الصنوبر الحلي *P. halepensis* بعد تفتح المخاريط بفعل الحرارة.
- 4- النباتات متحملة الحريق خضرياً و بذرياً: تستفيد من النار بمجموعها الخضري و بذورها كالجران و القطلب، و تكثر في المواقع المحترقة، و تزداد أهميتها النسبية بتكرار حدوث الحرائق. إن منطقة حوض الأبرش نموذج للغطاء النباتي الطبيعي الذي استطاع التأقلم مع الحرائق، حيث تتمتع نباتاته بصفات تمكنها من أن تشتعل ذاتياً عبر جملة تحورات منها صغر أوراقها و جلديتها، و نموذج تفرع أغصانها مما يكسبها نسبة مساحة سطح كبيرة إلى الحجم، و الموت التراجعي المستمر

لقممها مما يجعل أفرعها جافة عرضة للاشتعال، و احتواء هذه النباتات زيوتاً طيارة شديدة الاشتعال، و قد طوّرت هذه المجتمعات صفات مختلفة تجعلها قادرةً على تجاوز الحريق كأن تمتلك قلفاً سميكاً، أو احتفاظها ببراعم تجديد تحت سطح التربة أو تخزين بذورها و حمايتها في التربة¹.

تُوضّح الصورة التالية الحريق الذي نشب في جبل السيدة في منطقة مشتي الحلو في الرابع عشر من أيلول (2013م)، و الذي استمر ثلاثة أيام متتالية:



الصورة (6) توضح آثار حريق جبل السيدة في منطقة مشتي الحلو (تصوير الطالبة).

يُبيّن الجدول (44) جوانب تدهور الغطاء النباتي التي حدثت في حوض الأبرش في عام 2013م، و التي كان أكثرها الحرائق (21) حريقاً، ثم العواصف الريحية (9) عواصف، ثم الصقيع (3) مرات، و أقلها البرد مرة واحدة، بينما كانت أكثر المناطق تعرضاً للضرر قرية الجماسة التابعة لناحية الحميدية بسبب وقوعها في منطقة العواصف الريحية قرب الساحل و تكرار الصقيع فيها و بلغت كمية الإنتاج المفقود فيها (83.7) طن، و أقلها قرية كفرون سعادة بخسارة (0.035) طن من الإنتاج:

¹ - محمد سليمان عبيدو. علم البيئة الحراجية، جامعة دمشق، دمشق، 2001، ص 159-161.

الفصل الثالث: التدهور البيئي في حوض الأبرش.

الجدول (44): أضرار المنتجات الزراعية في حوض الأبرش (2012-2013م).

المنطقة	القرية	المحصول	المساحة المتضررة/دونم	عدد الأشجار	نسبة الضرر %	أسباب الضرر	نوع الضرر	تاريخ الضرر	كمية الإنتاج المفقودة/طن	عدد الفلاحين المتضررين
طرطوس	ناحوت	زيتون	22.6	449	100	حريق	إحتراق كامل	2013/8/20	3.13	9
	الصفصافة	زيتون	4.5	48	75	حريق	مجموع خضري+ثمار	2012/8/20	0.96	2
		حمضيات	0.5	28	100	حريق	مجموع خضري+ثمار	2012/8/20	1.5	1
		رمان	0.2	20	100	حريق	مجموع خضري+ثمار	2012/8/20	1.02	2
		تين		2	100	حريق	مجموع خضري+ثمار	2012/8/20	0.05	1
		سرو		20	10	حريق	خضري	2012/8/20	0	1
	الريحانية	بندورة محمية					تنين هوائي	كانون الثاني/2013		25
		فاصولياء محمية					تنين هوائي	شباط/2013		1
		بندورة محمية					تنين هوائي	كانون الأول/2012		2
	دير الحجر	بندورة محمية					تنين هوائي	كانون الثاني/2013		8
صافيتا	تركب	زيتون	18	115	100%	حريق	إحتراق جزئي و كلي للمجموع الخضري و الثمري	2013/8/28	-	4
	الطليعي	زيتون	50	600	60-100%	حريق	إحتراق جزئي و كلي للمجموع الخضري و	2013/9/5	7.2	1

الفصل الثالث: التدهور البيئي في حوض الأبرش.

			الشمري						
1	0	2013/9/5	إحتراق جزئي و كلي للمجموع الخضري و الشمري	حريق	-60 %100	300	15	حمضيات	
	4.2	2013/9/21	حرق الأشجار	حريق	%75	1250	1.3 هـ	زيتون	
10	6.79	2013/8/20	إحتراق جزئي و كلي للمجموع الخضري و الشمري	حريق	-75 %100	679	64	زيتون	دوير الطليعي
4	2.9	2013/7/27	إحتراق جزئي و كلي للمجموع الخضري و الشمري	حريق	%100	58	4	زيتون	المنذرة
5* الجزء الأكبر من مساحة الحريق حراجية تقدر بحوالي 7 هكتار	0.2	2013/7/12	ضرر شبه كامل	حريق	%90	100	1	زيتون	رويسة حمدان
	15	2013/2/16	تلف الهيكل و المحصول	رياح قوية	%100	7	2م 1800	خيار	زبرقان
	0.035	2013/8/15	جزئي	حريق	%50	75	6.5	زيتون	كفرون سعادة
6	0.250	2013/8/15	بين الجزئي و الكلي	حريق	-50 %100	276	24.5	زيتون	كفرون زريق
	0.150	2013/8/15	كلي	حريق	%100	150	7.5	زيتون	وادي المجاوي
	0.85	2013/9/13	حرق كلي	حريق	%100	25	2.5	زيتون	الدوير
	0.125	2013/9/13	حرق كامل	حريق	%100	450	26	زيتون	جنين

الفصل الثالث: التدهور البيئي في حوض الأبرش.

		2013/2	تدني نوعية الثمر	برد	50%			تفاح	مشتي الحلو	
58	50	2012/3/2		رياح عاصفة	10%		70.8	بنديورة محمية	الخرابة	الحميدية الجماسة
	4.75	2013/9/6	إحتراق كامل	حريق	100%	95	3.5	حمضيات		
	1.65	2013/10/6	إحتراق كامل	حريق	100%	55	1.5	زيتون		
		2012/3/16		حريق	100%	160	3	حمضيات		
		2012/3/16		رياح عاصفة	100		45	بطاطا		
		2012/3/16		رياح عاصفة	100		8	كوسا		
		2012/3/16		رياح عاصفة	100		18	لوبياء		
22	67.5	2012/3/16	تلف المجموع الخضري	صقيع	80-50		45	بطاطا		
4	8	2012/3/16	تلف المجموع الخضري	صقيع	100		8	كوسا		
4	1.8	2012/3/16	تلف المجموع الخضري	صقيع	80-50		18	لوبياء		

المصدر: من عمل الطالبة بالاعتماد على بيانات دوائر الزراعة في نواحي مشتي الحلو و صافيتا و الصفصافة و الحميدية (2013م).

إنّ الأسباب التي تؤدي إلى التدهور الحيوي في الغطاء النباتي الطبيعي و الحيوانات البرية في حوض الأبرش تؤدي إلى التدهور الحيوي بالمحاصيل الزراعية، حيث تتصف معظم نباتاتها بإختزان نسبة عالية من النترات في أنسجتها، كبعض أنواع البقول و الفجل و الكرفس و الخس.

2- تدهور الأنواع الحيوانية:

تنتسب الحيوانات البرية إلى مجموعة العوامل المحددة للموارد الطبيعية، و في الظروف العادية تتميز بخاصيتها في إعادة الإنتاجية، إلا أنّ كثير من الحيوانات فقدت خاصيتها على التجدد بسبب تأثير الإنسان عليها مباشرة عن طريق إبادتها، و بصورة غير مباشرة نتيجةً لتغييره لظروف حياتها¹ كفلاحة الأرض، و بناء السدّ، و شق أقنية الريّ، و رعي المراعي، و تلوث البيئة (تلوث التربة، و التلوث المائي)، و بالتالي يعدّ تركيب المجتمع الحيواني و توزّع أنواعه و كثافة أفرادها و تجديدها انعكاساً لحالة الغطاء النباتي المتاح كمؤلٍ للكائنات الحيوانية.

يعدّ حوض الأبرش فقيراً بحيواناته البرية بسبب ضعف المرعى، و أنّ أكثر الحيوانات فيه تنتقل بينه و بين المجمعات الأحيائية المجاورة، و أهم الحيوانات فيه الماعز الجبلي و الغزلان و الحمار الوحشي و الضبي و السنجاب الأرضي و الخنزير البري.

تؤثر الحرائق الحاصلة في حوض الأبرش في الأنواع الحيوانية المتواجدة فيه، و يظهر أثر الحرائق في الحياة البرية *Fire effects on wildlife* باعتماد تأثر الحيوانات بها على موقع و قدرة هذه الأحياء على الحركة السريعة أثناءه، فتنجو معظم الحيوانات التي تعيش في أنفاق تحت سطح التربة، لكنّ قسماً كبيراً منها يَحْتَنِق، و تقضي الحرائق على الحيوانات بطيئة الحركة كالسلاحف، و تؤثر الحرائق في الطيور بدرجاتٍ مختلفةٍ اعتماداً على فصل الحريق بتدمير الأعشاش و فقدان الغذاء، و تُؤدّي الحرائق المتوسطة و الشديدة بالغزلان و الثعالب و الذئاب و نسلها بحرقها أو خنقها أو محاصرتها في الموقع المحترق².

¹ - ي.ف.ميلانوف. أ.م.ريابتشيكوف. ترجمة أمين طربوش. الجوانب الجغرافية في حماية الطبيعة، دار علاء الدين، دمشق، 1996، ص 168، 169.

² - محمد محمود سليمان. الجغرافية و البيئة، الهيئة العامة السورية للكتاب، دمشق، 2009، ص 159.

تؤدي كثافة حركة المركبات على الطرق التي تخترق البيئات الطبيعية البعيدة عن التجمعات السكنية إلى قتل أعداد كبيرة من الحيوانات البرية سنوياً و بخاصة من الغزلان و الأيائل و الأرناب البرية و الثعالب، و إلى خوف بعض قطعان الحيوانات و بخاصة العاشبة منها، كما تؤدي إلى تغيير العديد من فصائل الحيوانات لأماكن أوكارها و جحورها، حيث ركزت الذئاب و غيرها من الحيوانات الكاسرة عمليات قنص فرائسها من الحيوانات العاشبة بصورة خاصة على الأجزاء الداخلية البعيدة عن الطرق مما يعني تجمع أعداد كبيرة من الحيوانات الكاسرة في نطاقات محدودة، و هو وضع ينشأ عنه صراعات دامية بين فصائل الحيوانات الكاسرة تؤدي في النهاية إلى تناقص أعدادها¹.

دلت الدراسة الميدانية على أن عمليات إنشاء السد في منطقة صافيتا، تسببت بهجرة الحيوانات للمنطقة و عدم عودتها إليها إلا بعد انتهاء العمل بعدة سنوات، مما أسهم بقلة أعدادها في المنطقة، كما تسبب نشوء البحيرة في التأثير السيئ على هجرة الأسماك و الكائنات المائية الأخرى.

يُعدّ الصيد من الأسباب الرئيسة لتدهور الأنواع الحيوانية الموجودة في بيئة الحوض لانتشاره الواسع في المنطقة باعتباره هواية محلية رائجة، إضافة إلى فقدان الموائل بتراجع الغابات، و ذلك عرّض العديد من الأنواع الحيوانية في حوض الأبرش لخطر التهديد بالانقراض و منها الأنواع التالية:

- العقاب الذهبي *Aquila chysaetos homeyeri*: هو حيوان مُدرج بالملحق الأول من إتفاقية الإتجار بالكائنات الحية البرية الحيوانية و النباتية المهددة بالانقراض CITES، طوله 72-

¹ - محمد خميس الزوكه. البيئة و محاور تدهورها و آثارها على صحة الإنسان، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، 2000، ص 176.

84سم، و يبلغ وزنه 2.45-4.55 كغ، و تكون الإناث أكبر بمرةٍ و ربع من الذكور، و يمتدّ موسم التزاوج من شهر شباط حتى نيسان.

- نقار الخشب السوري *Dendrocopos syriacus*: يقطن المناطق الحراجية و الغابات و الأراضي المزروعة، يتسلق جذوع الأشجار و ينقرها ليستخرج الديدان منها، يَستخدم لسانه الطويل جداً و الذي يمتدّ خارج المنقار لإلتقاط الحشرات من الثقوب التي يحفرها و يسميه العلماء طيبب الغابة، يعيش في الغابات و المناطق الزراعية شرق حوض الأبرش.

- طيور: البط *Anas angustirostris*، و النورس *Larus genei*، و النسر، و نسر الإمبراطور الشرقي، و صقر العسل، و صقر الباز، و صقر أبو جراب، و الشاهين *Falco peregrines*، و الفلامنجو *Phoenicopterus ruber*، و البومة النسرية *Bubo bubo*.

- فراشة البادير *Iphicleles padirius*، و فراشة الفيغا *Amata phegea*.

- الدب البني السوري السوري *Ursus arctos syriacus*: إنقرض مؤخراً، و يعدّ من أضخم الحيوانات المفترسة و أثقلها وزناً حيث يبلغ وزنه حوالي 150-250 كغ، و يعيش في الجبال الشاهقة بين الصخور الضخمة و لاسيما في المناطق الحراجية و الأدغال كثيفة الأشجار شرق الحوض الأعلى، و ما يميزه أنه يحب العزلة و الإنفراد، و يتغذى على بعض الحيوانات البرية و الثمار و الجذور.

- غزال الريم *Gazelle leptoceros*، و السلحفاة اليونانية *Testudo graeca* التي تتعرض للإجتار بها، و الثعالب، و الذئاب، و الغزلان، و السنجاب، و النيص، و الضبع، و ابن عرس، و الغرير، و الأرنب البري.

تناقصت أعداد بعض الطيور كالحجل *Alectoris graeca sinaica* و هو طائر مقيم في منطقة حوض نهر الأبرش الأعلى، و الهدهد *Upupa epops* تناقصت أعداده بحدة في الغابات الجبلية التي تُشكّل الموطن الأساسي له، كما انخفض عدد الطيور المهاجرة التي ترد منطقة الحميدية قرب مصب نهر الأبرش في البحر المتوسط، و منها طائر الشحرور *Turdus merula* Linnaeus المهاجر بسبب الصيد و التلوث البيئي.

تُعدّ الأسماك من أكثر الأحياء المائية حساسية لوجود المبيدات، و حتى التراكيز القليلة فإنها تؤثر في نموها و تكاثرها فضلاً عن قتل أعداد كبيرة من الصغار و تأثر بعض الفعاليات الحيوية الأنزيمية مما يجعل الأسماك أكثر حساسية للإصابة بالأمراض، كما أنّ الأسماك الملوثة بالمبيدات تكتسب طعماً غريباً غير مستساغاً مما يقلل من قيمتها الإقتصادية، و قد لوحظ أنّ التراكيز غير القاتلة من مادة D.D.T تُحدث بعض التغيرات في بعض التصرفات السلوكية لبعض الأسماك مما يؤثر في كفاءتها في التغذية و نشاطها في السباحة، فقد تناقصت الأسماك في بحيرة الباسل بسبب الصيد و تأثير التلوث المائي على معدلات تكاثرها.

إنّ التغيرات في حمولة الأملاح المغذية المغسولة من الأراضي الزراعية في أي مسطح مائي سيؤدي إلى تغيير و إختلال التوازن بين المجاميع المختلفة في الأحياء المائية سواء في البحيرة أم النهر، كما أنّها تُشجع حدوث إزالة الأكسجين في المياه Deoxygenation¹.

تقلل الرواسب مما فيها من تربة درجة نفاذية ضوء الشمس في المياه، الذي يقلل بدوره من عملية التمثيل الضوئي في النباتات المائية، و يُخفف من قدرة الكائنات التي تعتمد على النظر في إنتقاء الغذاء على الإمساك بالفريسة، و تسدّ و تلف خياشيم الأسماك، و تُقلل من فقس البيض، و من

¹ - حسين علي السعدي. البيئة المائية، اليازوردي، عمان، 2006، ص 233، 136.

قدرة الصغار على البقاء، كما تعمل هذه الرواسب كناقلة لبعض الملوثات الأخرى، و بعض الأحياء الصغيرة و البكتيريا¹.

إنّ النقص في الأنواع الذي ظهر في بيئة حوض الأبرش هو الدليل على التدهور البيئي الحاصل فيه.

رابعاً: الوسط البيئي الطبيعي و مراحل تدهوره:

إنّ لكلّ مُكوّنٍ في البيئة دوره في عمل النظام البيئي، لذلك فإنّ التغاضي عن عقلنة التعامل مع هذه المكونات، و التغاضي عن محدودية الغلاف الحيوي و محدودية قدرة البيئة التعويضية، و قدرتها على التجدد و التحكم الذاتي يُشكّل خطراً كبيراً على البيئة و على المجتمع البشري².

إنّ التدهور البيئي الحاصل في حوض الأبرش هو نتيجة انتشار الملوثات في أرجائه و حدوث التلوّث في الوسط البيئي الطبيعي فيه، و قد ظهرت كفاءة النظام البيئي في إعادة استعمال الملوثات التي طرحها الإنسان في الوسط البيئي الطبيعي بمظهرين:

- 1- نفاياتٌ تعامل معها النظام البيئي بكفاءةٍ عاليةٍ سبق للنظام البيئي أن تعامل مع مثلها مثل التراكمات و الكمّيات القليلة من المخلفات العضوية الطبيعية.
- 2- نفاياتٌ تعامل معها النظام البيئي بكفاءةٍ محدودةٍ مثل المركبات البلاستيكية في مكبات القمامة، و هي مركباتٌ معقدةٌ لم يسبق للنظام البيئي أن تعامل مع مثلها، لذلك تحتاج إلى مدّة زمنية طويلة

¹ - حارث جبار فهد. عادل مشعان ربيع. التلوّث المائي مصادره مخاطره معالجته، مكتبة المجتمع العربي للنشر و التوزيع، عمان، 2010، ص 75.

² - فياض سكيكر. محمد سليمان. ناظم عيسى. مقدمة في الثقافة البيئية، مركز الأنواء للخدمات المكتبية، دمشق، 1997، ص 111.

حتى يتمّ التخلّص منها عن طريق العوامل الطبيعية (المحلات)، و هكذا تصبح مشكلة تراكمها من المشكلات الرئيسة في النظام البيئي في الحوض¹.

يُمكن وصف البيئة في منطقة حوض الأبرش بأنها هشّة بمعنى أنها ليست على درجة كبيرة من التعقيد و قدرتها على التنقية الذاتية ضعيفة بسبب تلوث نهر الأبرش، و تتمثل أخطار تلوث المجال الحيوي المائي في أنها تُصيب العناصر الحية كافة للنظام البيئي مما يؤدّي إلى حدوث خلل في التوازن البيئي.

تختلف الخصائص البيئية و الحيوية في أقسام حوض الأبرش، ففي المجرى الأعلى يكون الجريان سريعاً، و العوالق المائية و المواد العضوية قليلة، و لكنّ المياه هنا نظراً لنظافتها تكون غنيّة بالأوكسجين المنحل، و تعيش فيها أو تقصدها بعض أنواع الأسماك و الطيور، أما المجرى الأوسط فإنه يزداد اتساعاً، و تقلّ سرعة المياه فيه، و يزداد الغنى و التنوع النباتي و الحيواني بسبب توفّر المزيد من المواد العضوية و المغذية و الحشرات و الكائنات المختلفة، و في المجرى الأدنى تستمر الحركة البطيئة للمياه، و تُصبح أكثر غناً بالمواد العضوية و أقل بالظمي² الذي يحتجزه سدّ الباسل الأمر الذي أدّى إلى نموّ شجيراتٍ وأعشابٍ كثيرةٍ أفقدت مجرى النهر الكثير من معالنه و عجزت المياه القليلة التي تتواجد في أجزاء نهر الأبرش الغربية عن تحديد المجرى الذي بالكاد يمكن التعرّف عليه، و خاصّة قرب قرية الريحانية للتضيّقات الكثيرة هناك و لِعَدَم تنظيفه.

أدّى ترسيب المخلفات و النفايات على قاع النهر في الحوض الأدنى إلى تكوين طبقةٍ منها تتحلل طبيعياً بأسلوب لا هوائي يعمل على انتشار الفطريات و الديدان ذات الخلية الواحدة مما يعمل على

¹ - سامي عبد الحميد حماد. أيمن محمد الغمري. البيئة و التلوث، المكتبة العصرية المنصورة، المنصورة، 2005، ص 223.

² - محمد محمود سليمان. جغرافية البيئات، جامعة دمشق، دمشق، 2011، ص 133.

تدهور خصائص المياه التي يميل لونها إلى الرمادي و يتصاعد منها فقاعات غازية ذات رائحة كريهة تزداد بزيادة درجات الحرارة، و يُسهم تغيير لون المياه بتأثير ضآلة ضوء الشمس الذي يصل إلى طبقة المياه التحتية في ضعف عملية التمثيل الضوئي و يوقفها و هذا يؤدي بدوره إلى موت العناصر النباتية ذات الفائدة المزدوجة كمصدر غذاء للكائنات المائية و كمُكوِّنة لعنصر الأكسجين، و مع استمرار عملية الأكسدة تصبح المياه شبه ميتة مما يُجَلِّ بالجمال الحيوي في مياه النهر بصورة حادة، و يُساعد على انتقال العديد من الأمراض إلى الإنسان و خاصة الوبائية منها مثل التيفود (Typhoid)، و الكوليرا (Cholera)، و إتهاب الكبد الوبائي (Hypatitis)، بالإضافة إلى أمراض الفشل الكلوي و البلهارسيا و الدوسنتاريا (Dysentery) و أمراض الحساسية، و تُبيِّن الصورة التالية تلوُّن مياه المجرى الأدنى لنهر الأبرش باللون الرمادي نتيجة التلوُّن المائي في النهر:



الصورة (7) تبيِّن مياه المجرى الأدنى لنهر الأبرش ذات اللون الرمادي (تصوير الطالبة).

تعاني بحيرة سدّ الباسل من تلوُّنٍ كبيرٍ بالصرف الصحي، جعل معظم السكان الذين يقطنون قريباً من البحيرة يشتكون، و يعاني المزارعون في المنطقة من مياه البحيرة الملوثة بمخلفات الصرف الصحي غير المعالجة إضافةً لمخلفات معاصر الزيتون، و هذا التلوُّن جعل عدداً كبيراً منهم يُحجم عن سقاية أرضه بمياه البحيرة، واستبدال الزراعات المروية بأخرى بعلية لا تحتاج إلى سقاية بمياه الريّ، بالرغم من صلاحية مياه البحيرة للريّ وفق نتائج التحاليل المائية، كما أدّى التّطبُّق الحراري الحاصل في مياه البحيرة إلى انخفاض درجة حرارة مياه الريّ المأخوذة من عمق البحيرة إلى إحداث آثار سلبية على النباتات المروية، و أدّى ترسيب الطمي في بحيرة الباسل إلى فقْد العناصر الغذائية

اللازمة للنبات، و بالتالي انتشر استخدام الأسمدة لتعويض الفقد الغذائي، و أدى تجمّع و تراكم مركبات الآزوت و الفوسفور في الحوض المائي إلى تكاثفها، و دخول المواد المغذية إلى النهر، و ارتفاع كثافتها، مما أخلّ بالتوازن الطبيعي في النهر، و بدأ وضع الحوض المائي بالتدهور البيئي و التغيير التدريجي مع الزمن.

يُعدّ التنوع الأحيائي من أهمّ المؤشرات المستخدمة حالياً للدلالة على صحّة الأنظمة البيئية، كما إنّ الاستقرار في أيّ نظام بيئيّ غالباً ما يُعزى إلى التنوع الأحيائي العالي لهذا النظام¹. يُؤثرّ النبات الطبيعي في عناصر الوسط البيئي الطبيعي، و العمليات التي تتمّ فيه، و على الغلاف الحيوي، و أكثر العناصر تأثراً بالنبات هو عالم الحيوان و التربة، و يمثّل النبات عنصر التوازن في الطبيعة و الاستقرار البيئي، فالقضاء عليه يخلّ بالتوازن الطبيعي بين بقية عناصر الوسط الطبيعي². إنّ الحيوانات البرية و الغطاء النباتي الطبيعي في حوض الأبرش مواردٌ طبيعية متجددة لكنّها وصلت إلى درجة من التدهور بحيث أنّ عملية تجديدها قد أصبحت من الأمور الصعبة، و في هذه الحالة يمكن اعتبارها من الموارد الطبيعية الصعبة التجدد بسبب التناقص الحادّ في بعض أنواع النباتات و الحيوانات و تهديدها بالانقراض، و تدهور و تراجع الغطاء الغابي و النباتي في حوض الأبرش، كما تُؤقع الحرائق اضطراباً في المجتمع البيئي لحوض الأبرش بتأثيرها على النظام البيئي فيه، حيث تُدمّر الكائنات و علاقاتها مع بعضها البعض.

¹ - عادل مشعل ربيع. أساسيات التنوع الإحيائي، مكتبة المجتمع العربي للنشر و التوزيع، عمان، 2008، ص 109.

² - فياض سكيكر. محمد سليمان. ناظم عيسى. مقدمة في الثقافة البيئية، مركز الأنواء للخدمات المكتبية، دمشق، 1997، ص 104.

يُعدُّ مُنَاخ البحر المتوسط بِحَدِّ ذاته من العوامل المَهْمَة في عدم استقرار الغطاء النباتي، مثل الصيف الحار الجاف الطويل الذي يمنع إعادة النمو الطبيعي، و فترات البرد الشديد أو الصقيع الطويل شتاءً الذي يقتل الأنواع التي لا تتحمل البرد، و الهطل الشديد و الكثيف على شكل زخات مطرية downpours عالية الشدّة في مدة قصيرة يؤثّر على زيادة التعرية و الإنجراف (تهدر معظم كميات الهطل بوصولها إلى البحر المتوسط دون الاستفادة منها، و يبلغ حجمها 35.2م.م³)، و ثمّ عدم نموّ الغطاء النباتي و تدهور الأراضي، و هذا ما سبب تدهور الغطاء النباتي نحو الأنواع غير المرغوبة، و تَلَف و تطاير و طمر البذور، و فقْد الأراضي المحروثة و الحشائش و المراعي، حيث إنّ الهطل شتاءً كافي لتوفير الرطوبة الضرورية لنمو الأشجار و تطوُّرها خلال فصل الجفاف، و لكنّه يبقى غير كافٍ لنمو الأعشاب خارج فصل الهطل.

أدّى الهطل على السفوح الجبلية إلى تطوُّر عمليات حتّ و جرف التربة بشكل قوي في الشتاء، حيث تُحَلَّف مكانها مساحاتٍ حجرية، فتُصبح الظهات و البلاطات الفاصلة بين الأودية جافة جرداء في فصل الصيف، فلا ينابيع و لا جرياناً سطحياً ولا حتّى تربةً تُصَلح للزراعة، و تأخذ معالم الحياة بالظهور مع ظهور الينابيع في بطون و على جوانب الأودية المتعمّقة في الصخور، و يُرافق ذلك اتساع رقعة الأراضي المغطّاة بالتربة المغسولة و المحمولة من المرتفعات الشرقية، مما يُوفّر الأراضي الصالحة للزراعة و بالتالي قيام حياةٍ بشريةٍ اقتصاديةٍ ناشطةٍ كلّما ازداد ابتعادنا عن المرتفعات و تضاريسها الكارستية باتجاه الحوض الأدنى.

يَعكس الوضع المائي المذكور انقلاب أعالي الأودية السيلية إلى مسيلاتٍ جافةٍ معظم أيام السنة نظراً لرشح المياه في الصخور و عدم وجود ينابيع مغذية لرؤوس الأودية، في حين تصبح القطاعات الوسطى أو الدنيا لعددٍ من المسيلات المائية مستمرة الجريان، و ذلك من جرّاء ظهور الينابيع في تلك القطاعات و جريانها لمسافاتٍ تتناسب و غزارتها.

تُعدّ تربة الأراضي الزراعية في المجرى الأدنى لنهر الأبرش في سهل عكار تربةً غدقة، و ذلك من مظاهر التدهور البيئي في حوض الأبرش.

إنّ كثيراً من التطوّرات الجارية في طبيعة حوض الأبرش مرتبطةً بالانحدار و الجاذبية الأرضية، فكلّما زاد الانحدار، ازداد الجريان السطحي و غسل الترب من الأملاح و انتقالها، و جفّ سطح التربة من الماء بسرعة، كما إنّ التطوّرات الجارية في أي جزءٍ من الحوض تنعكس على بقية الأجزاء، فالهطل على أي جزءٍ منه يؤدي إلى إشباع التربة بالرطوبة أولاً ثمّ إلى تشكل الجريانات السطحية و المسيلات المائية، و ارتفاع منسوب مياه نهر الأبرش قبل بحيرة الباسل، و إنّ إقامة السدّ على النهر ساعد على خزن مياه السيول الفصلية للاستفادة منها في قطاع الزراعة و قطاع الصناعة و قطاع مياه الشرب، كما يؤثّر قطع غابات السفوح على مقدار النتح و الترشيح و الحتّ و نظام الجريان المائي في السفوح و في الأجزاء التالية له من الحوض.

ينجم عن استخدام الأراضي و حرارتها تغيراتٍ حقيقيةً متعددة الجوانب تؤثر على العمليات الطبيعية، إذ يختفي الغطاء النباتي الطبيعي، و يتناقص الجريان النهري و تحفّ التربة و يتخرّب تركيبها و تتناقص كمية الهوموس و تنشط التعرية بشكلٍ واسع، و بعد عدّة سنواتٍ تُصبح التربة في حالة الإنهاك التام، و لا يمكن إعادة بناءها لا بإضافة الأسمدة و لا بزراعة البقوليات و لا باستخدام الأسمدة العضوية، إذ بيّنت الدراسات أنّ عمليات تحرّب التربة الناجمة عن الفعاليات البشرية تكون أسرع بحوالي 100-1000 مرةً من التعرية في العمليات الطبيعية العادية (غلاذك و غيره 1975). نشأ عن الاستخدام الكثيف للمبيدات في الزراعة الظروف الملائمة لتراكمها في التربة، و المناطق الأخرى من البيئة الطبيعية في الحوض (بحيرة الباسل، الغطاء النباتي و غيره)، و يؤدي هذا بدوره إلى انتقالها و تراكمها في أعضاء الكائنات الحية، و الاتجاه نحو تركزها المستمر في الخلايا و الأنسجة مع استمرار أكل المواد الحاوية عليها و بهذا الشكل تتزايد خطورتها على الأعضاء الحيوية و على العلاقات الغذائية، و تتمّ عملية انتشار المبيدات و تحولها نتيجة العمليات البيولوجية و المائية و

التفاعلات و الأكسدة التي تخضع لها المبيدات داخل التربة و الوسط المائي، و بالتالي فإنّه عند استخدام الوسائل الكيميائية في مكافحة الحشرات الضارة و الأعشاب الطفيلية فإنّ ذلك يؤدّي إلى تخريبٍ فعليّ في البيئة الطبيعية (الوسط الطبيعي)¹.

يؤدّي استعمال المبيدات بدون رقابةٍ علميةٍ إلى أضرارٍ بالغةٍ على النباتات، حيث يُلاحظ في البداية تغيّرٌ في لون الأوراق التي تغدو سمرء داكنة و من ثمّ صفراءٍ فاقعة، كما و تتغيّر شدّة التعرق و التركيب الضوئي، فتفاعل الهرمونات، و من ثمّ موت النباتات، إضافةً إلى تأثيرها على الإنسان على الجملة العصبية، و على استقلاب الهرمونات الجنسية للثدييات، و تؤدّي هذه المواد إلى تطوّر غير طبيعي لكثيرٍ من الكائنات الحية، كما و أنّ المبيدات الحشرية الكيماوية تتسبب في قتل الكثير من الأحياء الدقيقة في التربة، و التي لها دورها المهم في التوازن الطبيعي للبيئة².

إنّ عملية اختزال النترات سواءً بيولوجياً أو كيميائياً تُعتبر مصدراً لانطلاق أكاسيد النيتروجين (NO, N_2O) التي يُحتمل مشاركتها في تحطيم طبقة الأوزون، كما تُدمّص أكاسيد النيتروجين (N_xO) في طبقة الستراتوسفير مكونةً غلافاً يمنع نفاذ الأشعة المنعكسة من سطح الأرض مما يُسبب ارتفاع حرارة الكرة الأرضية، كما يسبب تراكم المشتقات النترالية مثل النيتريت في مياه الشرب و مياه الصرف الصحي و الزراعي إلى كثيرٍ من المشاكل منها تكوين مادة النيتروزامين Nitrosamine المسببة لسرطان المعدة، و تكوين مادة الميثاموجلوبين Methamoglobine الذي يمنع إتحاد هيموجلوبين الدم مع الأكسجين مسببة ظاهرة زُرقة

¹ - ي.ف. ميلانوف. أ.م. ريباتشيكوف. ترجمة أمين طربوش. الجوانب الجغرافية في حماية الطبيعة، دار علاء الدين، دمشق، 1996، ص 41، 48، 82، 85.

² - خلف حسين علي الدليمي. جغرافية الصحة، دار صفاء للنشر و التوزيع، عمان، 2009، ص 121-125.

الدم في الأطفال الرضع Blue babies، و تكوين مادة الهيدروكسيل أمين المسببة لطفرات جنينية، و ازدياد النمو البيولوجي Eutrophication في البحيرة مع الزمن.

تؤثر مركبات الفوسفور بشكلٍ سامٍ على الإنسان و الحيوان، و تُسبب حدوث ظاهرة الإغناء البيولوجي Eutrophication، تؤدي الكميات الزائدة منها إلى عدم تيسر كثيرٍ من المعادن النادرة مثل النحاس للنباتات مما يؤدي إلى نقص النمو النباتي¹.

إنّ من أهمّ الآثار المترتبة على تدهور التربة في الوسط البيئي الطبيعي: نقص المواد الغذائية اللازمة لبناء الإنسان و نموه، و نقص عدد الأنواع الحيوية و انقراض مجموعات نباتية و حيوانية، و إلحاق الضرر بالثروة السمكية، و التسبب بحجرة طيورٍ كثيرةٍ نافعة².

يُشير كلّ ما سبق إلى مجالات و مراحل تدهور الوسط البيئي الطبيعي في حوض الأبرش، و أسبابها المتمثلة بالتلوث البيئي بشكلٍ رئيسٍ، و يمكن تمييز المستويات المحتملة لتلوث المنظومة البيئية في مناطق حوض الأبرش بالاعتماد على المعلومات السابقة بالشكل الآتي:

- 1- مستوى تلوث بيئي متوسط في الحوض الأوسط لنهر الأبرش في منطقة صافيتا.
- 2- مستوى تلوث بيئي مرتفع في الحوض الأعلى لنهر الأبرش في منطقة مشتي الحلو.
- 3- مستوى تلوث بيئي مرتفع جداً في الحوض الأدنى في سهل عكار في ناحيتي الصفصافة و الحميدية.

¹ - محمد نجيب إبراهيم أبو سعدة. التلوث البيئي و دور الكائنات الدقيقة إيجاباً و سلباً، دار الفكر العربي، القاهرة، 2000، ص 135، 136، 142.

² - فتحية محمد الحسن، مشكلات البيئة، مكتبة المجتمع العربي للنشر و التوزيع، عمان، 2010، ص 289.

4- لا يوجد تلوثٌ بيئي مُحتمَلٌ في ناحية شين و في قرية عيون الوادي في أقصى شرق حوض الأبرش، و هما أبعد مناطق الحوض عن المسيلات المائية.

تُشير المعلومات الواردة سابقاً إلى إمكانية تمييز وجود اختلافٍ في درجات الحساسية الجيوية بين مناطق حوض الأبرش، فمناطق سهل عكار في الحوض الأدنى لنهر الأبرش ذات حساسية جيوية كبيرة، و مناطق الحوض الأعلى و معظم مناطق الحوض الأوسط ذات حساسية جيوية متوسطة، و المناطق الواقعة شمال بحيرة الباسل ذات حساسية جيوية قليلة.

الفصل الرابع

الإدارة البيئية لحوض الأبرش

أولاً: المشاريع البيئية في الحوض.

ثانياً: دور الجهات الحكومية في الحدّ من تدهور البيئة.

ثالثاً: تغييرات استعمالات الأراضي و وضع المخططات الخاصة بذلك.

رابعاً: وضع خرائط غرضية تفيد في الاستثمار الأمثل للموارد الطبيعية في الحوض.

الفصل الرابع

الإدارة البيئية لحوض الأبرش

يشمل مفهوم الإدارة البيئية إدارة الموارد المائية، و حماية التربة، و حماية التنوع الحيوي، و التخطيط البيئي و دوره في التنمية، و للإدارة البيئية دور في الاستثمار الأمثل للموارد الطبيعية في حوض الأبرش و الحفاظ عليها.

أولاً: المشاريع البيئية في الحوض:

تُشكّل منطقة حوض الأبرش جزءاً من حوض الساحل الهيدرولوجي، و يُعدّ نهر الأبرش من أهمّ المجاري المائية في القسم الجنوبي للمنطقة الساحلية، حيث تمّ استخدام مياه نهر الأبرش للشرب و الريّ سابقاً، و اقتصر استخدامها بعد تلوثها بمياه الصرف الصحي و الزراعي حالياً على الشرب في الينابيع فقط و الري من مياه النهر الملوثة حالياً، مما دَفَع الجهات الرسمية للإهتمام بحوض الأبرش، و السعي للقيام بمشاريع بيئية للإستفادة من موارده الطبيعية و الحفاظ عليها، و منها:

1- مركز القياسات المائية (المحطة الهيدرومترية في الحوض):

بدأ التخطيط لإنشاء مركز دراساتٍ مائيّةٍ في منطقة حوض الأبرش تَلَخَّصَت مهمته بشكل رئيسٍ في تحديد تصريف مياه النهر فيه و مراقبة النظام الحراري و الهيدروكيميائي و البيولوجي، و قد تمّ اختيار موقع المحطة وفقاً للشروط الهيدرولوجية (كامل الحوض، و روافد متفرقة، و النهر الرئيس) و للشروط الهيدروجيولوجية (منطقة مخارج المياه الجوفية، و قابلية نفوذ تربة الوادي، و مجرى النهر، و منطقة الفوالق و الكارست و غيرها)، و أُقيمت محطةً في القسم النهائي للنهر (عند المصب) بهدف قياس الجريان لكامل الحوض.

تمّ افتتاح أول مركزٍ للقياسات المائية في حوض الأبرش عام 1974م ضمن مشروع حوض الساحل، و سمحت المراقبة في عدّة مواقعٍ على النهر بدراسةٍ أكثر تفصيلاً لموارد المنطقة المائية¹، و ساهمت المحطة الهيدرومترية في إدارة الموارد المائية في حوض الأبرش و الاستفادة المثلى منها كمورد طبيعي في الحوض.

2- سدّ الباسل:

تُعدّ مشاريع إنشاء السدود من أهمّ المشاريع البيئية التي تَسمح بالاستفادة من الموارد المائية المتاحة، حيث تُستخدم السدود للاستفادة من مصادر المياه، و تشمل مزايا السدود الجوانب الآتية:

- أ- تخزين المياه لاستخدامها في قطاع مياه الشرب و قطاع الزراعة لتأمين مياه الريّ على مدار العام، و قطاع الصناعة.
- ب- تنظيم الجريان، و الحد من الفيضانات.
- ج- توليد الطاقة الكهربائية.
- د- تربية الأسماك².

اهتمّت الجهات المعنية بنهر الأبرش لما كان يُسببه من تلفٍ و ضررٍ في المناطق السهلية من الحوض أثناء فترة الفيضان شتاءً، و لضرورة مياهه في ريّ سهل عكار، مما دفع الجهات الحكومية لاتخاذ قرار إنشاء سدّ متوسطٍ ركاميٍّ على مجرى نهر الأبرش هو سدّ الباسل في منطقة صافيتا لريّ

¹ - التحريّات و الدراسات الهيدرولوجية والهيدرولوجية في حوض الساحل-الجزء 1-الهيدرولوجيا، مديرية الأحواض المائية، وزارة الأشغال والثروة المائية، 1979، ص 2-4.

² - محمد محمد الشاذلي. على على المرسي. علم البيئة العام و التنوع البيولوجي، دار الفكر العربي، القاهرة، 2000، ص 387.

الأراضي المجاورة ذات المنسوب 100م و ما دون، و بعد سنواتٍ من العمل الجادّ تمّ إنجاز مشروع سدّ الباسل عام 1997م، و وضع هذا المشروع بالخدمة عام 1998م وهو كافٍ لإرواء سهل عكار بالكامل و هو من المشاريع الإقتصادية المهمّة جدّاً، و هدف استثماره الريّ و توليد الطاقة الكهربائيّة التي لم تنفذ بعد¹.

تمّ تصميم و تنفيذ سدّ الباسل على نهر الأبرش بما يتناسب مع البيئة و العوامل الطبيعيّة و البشريّة في منطقة حوض الأبرش، و يبيّن الجدول (45) خصائص سدّ الباسل :

الجدول (45): خصائص سد الباسل.

سد الباسل	
الموقع	على نهر الأبرش جنوبي مدينة صافيتا بحوالي 8 كم
المنسوب	114.06 متر فوق سطح البحر
نوع السدّ	سدّ ركامي بنواة غضارية مخصص لأغراض الريّ
الجهة الدارسة	شركة اغروكومبليت البلغارية
الجهة المنفذة	الشركة العامة لاستصلاح الأراضي
كلفة إنشاء السدّ	1.276 مليار ليرة سورية
تاريخ المباشرة	1990/6/9م
تاريخ الإنجاز	1996/11/15م
الاستثمار الفعلي	1998م
مستلم استلام أولي	2001/5/20م
طريقة ملء السدّ	85 مليون م ³ من وارد نهر الأبرش، 18 مليون م ³ من قناة تزويد نهر العروس
المساحة المرويّة من السدّ	10160 هكتار
ارتفاع السدّ	50 متر
عرض قاعدة السدّ	195.2 متر
عرض قمّة السدّ	8 متر
طول السدّ عند القمّة	733 متر
حجم التخزين الأعظمي	113.5 مليون م ³

¹ - عبد الكريم حليلة. إقليم الساحل السوري، دراسة في جغرافية المياه، جامعة دمشق، 2002، ص 256.

264 كم ²	مساحة الحوض الصّباب
112.80 متر	منسوب التخزين الطبيعي
103.16 مليون م ³	حجم التخزين الطبيعي
88.3 متر	منسوب شدّة الحماية (منسوب قمة السّد)
115 متر	منسوب قمة النواة الغضارية
3 مليون م ³ على المنسوب (منسوب التخزين الميت) 81.5 متر	الحجم الميت
69 متر	منسوب قاع النهر
100.16 مليون م ³	الحجم المفيد
689 هكتار	مساحة سطح البحيرة
6.3 كم	طول البحيرة
91 مليون م ³	حجم الجريان السنوي
1066 مم	معدّل الهطل السنوي
515 م ³ /ثا	غزارة المفيض (تصريف المفيض الجانبي)
55 م ³ /ثا	غزارة المفرغات
جانبي - بيتوتية	نوع قناة المفيض
106.322 مليون م ³ عام 2003م	أكبر كمية تخزين وصل إليها
معدني، 2300 مم	نوع و أقطار مأخذ التفرغ
2	بوابات التفرغ
عام 2000م	تاريخ أول وصول للتخزين التصميمي
1.984 مليون م ³	حجم الردميات الإجمالية
127	عدد نقاط المراقبة هبوط و إنزاح
102	عدد البيزومترا/تصريف/
حوض نحر الأبرش	اسم الحوض
سد الباسل	اسم السد
الري و إنتاج الطاقة الكهربائية	الهدف من السد
طرطوس	المحافظة

المصدر: من عمل الطالبة اعتماداً على Study and complete design works for the integral development of the Akkar plain, second stage, Abrache system, second phase, final design and tender documents, volume 2-6, Abrache dam, ministry of irrigation, 1988, p 2,164.

تبيّن الصور التالية سد الباسل و البحيرة المتشكلة خلفه و هي بحيرة الباسل:



الصورة (8): تبين منشأة البرج في سد الباسل (تصوير الطالبة).



الصورة (9): تبين سد الباسل (تصوير الطالبة).

تتلقى منطقة حوض الأبرش 99% من الهطل في فصل الشتاء و الربيع، و 1% من الهطل يكون في فصل الصيف كما ورد سابقاً، حيث تترافق درجة حرارة الصيف المرتفعة مع كمّية الهطل الأدنى خلال هذا الفصل، مما اقتضى تصميم شبكة ريّ في المنطقة تقلل قدر الإمكان الفاقد المائي، كاعتماد أساسيّ من أجل الحصول على محصولٍ ذو إنتاجيّة عالية، كما أنّ الهطل يكون حول المناطق المرتفعة التي تُشكّل فعلياً مناطق مُستخّمع الأمطار لوادي نهر الأبرش، في حين تكون مناطق عُزلة الهطل فوق السهل في الحوض الأدنى في سهل عكار¹.

¹ - Study and complete design works for the integral development of the Syrian Akkar plain and Bekaa area, first phase, technical and

تم إنشاء شبكات للريّ بمياه بحيرة الباسل في الحوض الأوسط و الأدنى لنهر الأبرش في نواحي صافيتا و الصفصافة و الحميدية، ترافقت مع شبكات صرفٍ زراعيّ لمياه الريّ، و هذه الشبكات هي:

أ- شبكات ريّ سدّ الباسل:

تبلغ الطاقة التخزينية لسدّ الباسل 103.16 مليون م³، بينما المستعمل منه حوالي 81 مليون م³ فقط، و يروي مساحة 10160 هكتار من خلال شبكة ريّ منفذة في سهل عكار، يبلغ طول القناة الرئيسية فيها 40,514 كم، و القنوات الفرعية 272,605 كم. تتألف شبكة الريّ من شبكة محمولة (فلومات) بطول 198 كم لريّ 7330 هكتار (المساحة المروية بالراحة)، و شبكة مطمورة (ضاغط طبيعي) بطول 183 كم لريّ 2830 هكتار بالضخّ بوساطة محطتي ضخّ، و بطول كليّ لشبكة الريّ قدره 381 كم، و يبلغ تصريف مأخذ الريّ 10.5 م³/ثا، كما إن الشبكات مزودة بمحطتي رفع لإرواء 754 هكتار من أصل الشبكة. و بذلك يروي نهر الأبرش مساحات كبيرة من سهل عكار الذي يُعد مصدراً للخضار و الفستق و الحمضيات في سورية، و توضح الصورة التالية شبكات الري المحمولة في حوض الأبرش:



الصورة (10): تبين شبكة الري المحمولة (فلومات) في الحوض الأدنى لنهر الأبرش (تصوير الطالبة).

economic report with general scheme, volume 6, agrarian economic studies, ministry of irrigation, 1985, p 4,6.

ب- شبكات الصرف:

ترافق شبكة الريّ شبكة صرفٍ مكشوفٍ و مطموورٍ لكامل مساحة الإرواء 10160 هكتار و بطول كلي قدره 691 كم منها 344.5 كم صرف مغطى لمساحة 1350 هكتار و 346.5 كم صرف مكشوف لمساحة 8810 هكتار. إنّ الشبكات مزوّدة بمحطة ضخّ الصرف لرفع المياه من عمق -1.92م و تصريفها إلى البحر و هي متوضعة على المصرف MD-11¹.

3- محطّات معالجة مياه الصرف الصحي في حوض الأبرش:

تقوم الشركة العامّة للصرف الصحيّ بإقامة عدد من محطّات المعالجة لمياه الصرف الصحيّ لتخفيف التلوّث عن نهر الأبرش و بحيرة الباسل و لكن حتى الوقت الحالي لم تدخل أي محطّة من هذه المحطّات قيد العمل الفعلي.

بلغ عدد المحطّات المزمع تنفيذها ضمن حوض الأبرش سبع محطّات و لكل محطّة وضعها من حيث عدم التشغيل و نسب الإنجاز، و فيما يلي أذكر بعض البيانات التي تمّ الحصول عليها من الشركة العامّة للصرف الصحيّ و البلديّات و المحافظة عن محطّات معالجة مياه الصرف الصحيّ، و التي يمكن تقسيمها بحسب نسب الإنجاز إلى:

أ- المحطّات المنفذة:

1- محطة معالجة صافيتا:

و هي أكبر محطّات معالجة الصرف الصحي في حوض الأبرش، تقع قرب قرية التلعة، و تنفيذها الشركة العامّة للمشاريع المائيّة- فرع السدود بقيمة 192703720 ليرة سورية، و نسبة الإنجاز فيها 50%، و حتى الآن تمّ تنفيذ الأعمال المديّية و تمّ التعاقد لتوريد التجهيزات الكهربائيّة و

¹ - مديرية التخطيط و التعاون الدولي في محافظة طرطوس (2014م).

الميكانيكية و تمّ توريدها، لتُخدّم الجزء الجنوبي من منطقة صافيتا و قرية المنزلة و قرية التلعة و قرية بيت عمران زينة و قرية بيت الشيخ يونس، و تبين الصور التالية محطة معالجة تجمّع صافيتا الجنوبي:



الصورة (11) تبين أحواض التهوية المطلّة على قرية بيت الشيخ يونس في محطة معالجة صافيتا (تصوير الطالبة).



الصورة (12) تبين حوض ترسيب دائري في محطة معالجة صافيتا (تصوير الطالبة).



الصورة (13) تبين أحواض تخفيف الحمأة في محطة معالجة صافيتا (تصوير الطالبة).

2- محطة معالجة بعمرة:

تقع في قرية بعمرة التي تنفذها الشركة العامة للمشاريع المائية- فرع السدود بقيمة 31841135 ليرة سورية و نسبة الإنجاز 56.5%، و الأعمال الإنشائية (المدينية) منتهية، و تمّ التعاقد على توريد التجهيزات الميكانيكية و الكهربائية و تشكيل اللجان اللازمة لاستلامها، و تم استلامها، لكن لم يتم تركيبها بعد، و ستقوم هذه المحطة بتخدم قرية بعمرة و قرية بيت ناعسة.

3- محطة معالجة الهرمل (المعصرات):

تقع في قرية المعصرات، و تمّ التعاقد عليها و تمّ إعطاء أمر المباشرة و تسليم موقع العمل بكلفة 26 مليون ليرة سورية و تمّ تسليم الدراسة التنفيذية مدققة إلى الوزارة بتاريخ 2011/4/24، لتُخدّم قرية المعصرات و قرية الطليعي.

ب- محطات معالجة تمّ التعاقد عليها و إعطاء أمر المباشرة (قيد التنفيذ):

1- محطة معالجة بمسقس:

تقع في قرية بمسقس، و هي محطة معلنة، و حالياً يتمّ دراسة العروض الفنيّة من قبل لجنة مشكّلة من الوزارة و الشركة، لتُخدّم الجزء الشمالي من قرية بمسقس، و قد تمّ التعاقد و أعطي أمر المباشرة، و حالياً تمّ الإنتهاء من تدقيق الدراسة التفصيليّة، و تبلغ قيمة العقد 7555000 ليرة سورية .

2- محطة معالجة اليازدية:

تقع في قرية اليازدية، و تمّ الإعلان عنها، و تقوم المؤسسة الهندسية للمقاولات بتنفيذها بكلفة 32/ مليون ليرة سورية، لتُخدّم قرية اليازدية و قرية خربة بو حمدان.

ج- محطات معالجة قيد التعاقد:

1- محطة معالجة السيسنية:

أُعلن عنها و رست على متعهد و تمّ تصديق العقد بالوزارة بكلفة 79 مليون ليرة سورية و رُفع إلى اللجنة الإقتصادية في رئاسة الوزراء لتصديقها، تقع المحطة بقرية السيسنية و لم تتم المباشرة بالعمل

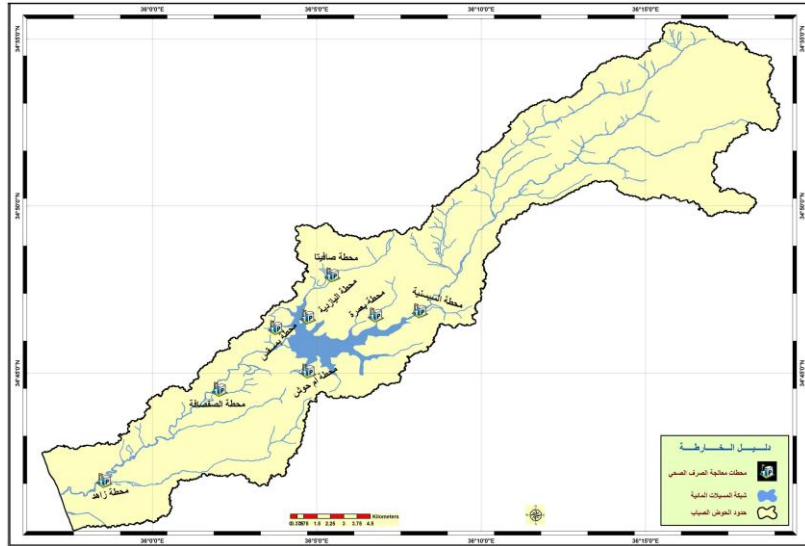
لإنشائها، لتُخَدَّم منطقة مشقّى الحلو و قرية السيسنية و قرية كفر صنيف و قرية بدادا و قرية عين دابش و قرية عين الجرن و قرية الكرامة و قرية حنجور و قرية ظهر البيطرة.

2- محطة معالجة أم حوش:

سيتم الإعلان فور الإنتهاء من إجراءات تخصيص الموقع، لتُخَدَّم قرية أم حوش، و لم تتم المباشرة بأعمال إنشائها بعد¹.

توضح الخارطة التالية مواقع محطّات معالجة الصرف الصحي ضمن حوض الأبرش:

الخارطة (7): توزع محطات معالجة مياه الصرف الصحي ضمن حوض الأبرش.



المصدر: الشركة العامة للصرف الصحي (2013م).

ثانياً: دور الجهات الحكومية في الحدّ من تدهور البيئة:

يُعرّف الحفاظ على البيئة Conservation بأنه: تدبير يقوم به الإنسان لحماية الموارد الطبيعية و الحيوية بطريقة تُوفّر لها أشكال الحياة، بما فيها الإنسان، و أفضل الفرص لمستقبلٍ مشتركٍ.

¹ - الشركة العامة للصرف الصحيّ في محافظة طرطوس.

أكدت دراسات علم البيئة، أنّ الإدارة الجيّدة لموارد المياه و الأرض و الحياة البريّة، سوف تستمرّ بدعم حاجات الإنسان للغذاء و المأوى و المنتجات الصناعيّة و الترفيه و المعرفة و الصحّة، بشكل يكفل مستقبله بصورة جيّدة.

لقد أصبح تطبيق الحفاظ على البيئة و التفكير بها موقفاً بالنسبة للعالم الذي نعيش فيه، يسمى أخلاقيات الحفاظ على البيئة Conservation ethics و يمكن التعبير عن ذلك بطريقة: « لم يكن ما وَرَثْنَا آباؤنا من العالم على سعته بقدر ما سرقناه من حصة أبنائنا » (شعار الخضر)، و لذلك فإن للحفاظ على البيئة غالباً بعداً أخلاقياً وسياسياً.

تتطلب الإدارة الفعّالة للحفاظ على البيئة تكامل الأهداف العلميّة و الاجتماعيّة، و على المدى البعيد، و تُعدّ رفاهية المجتمعات البشريّة و سلامة المحيط الحيوي أمرين متلازمين¹.

إنّ حماية البيئة هي سياسة و فلسفة إدارة البيئة، من أجل المحافظة على الموارد الطبيعية من التدهور و الاستنزاف و التدمير، لكي تضمن موارد كافية لمصلحة الأجيال في الحاضر و المستقبل، و هذه الحماية تشمل ثلاثة أجزاء هي:

أ- حماية النباتات الطبيعية و الحيوانات البريّة و الموارد البيئيّة، و المناطق الحضاريّة، و المواقع التاريخيّة من التلوث و الاستنزاف و الاستخدام غير العاقل.

ب- استثمار الموارد الطبيعية بما يكفل ديمومتها لتأمين حاجات الإنسان المتزايدة، ليس في الوقت الحاضر فقط، و إنّما للأجيال القادمة.

ج- تطبيق برامج تحسين البيئة و صيانة الموارد اعتماداً على التخطيط البيئيّ و الاستخدام العلمي و المنهجيّ للموارد الطبيعية يزيد من قدراتها و يحسّن من نوعيتها¹.

¹ - ترجمة دياب أبو خرمة و آخرون. علم البيولوجيا، الجزء الأول، المركز العربي للتعريب و الترجمة و التأليف و النشر بدمشق، دمشق، 1997، ص 547.

إنّ من أهمّ إجراءات المحافظة على البيئة إنشاء المحميّات الطبيعية و التي يمكن تعريفها بأنّها: الشكل الخاص و الطبيعي للعوامل الطبيعيّة التي لم تمسّ بعد، و هي المساحات التي تتطوّر تحت تأثير الشروط الطبيعيّة الأصليّة، حيث يقوم العمل على حماية جميع عناصرها: (الكائنات الحيّة، و النباتات، و التربة، و الماء، و الثروات الباطنيّة)، و المسألة الخاصّة بالمحميات هي مسألة حماية الأنواع الحيوانيّة النادرة، و التي في طريقها نحو الإنقراض، و المحافظة على الإحتياط البيولوجي من الأنواع النباتيّة و الحيوانيّة²، و لكنّ منطقة حوض الأبرش خالية تماماً من كافّة أشكال المحميّات الطبيعيّة، و أقترح وجود بعض المحميّات الطبيعيّة في منطقة حوض الأبرش، و ذلك لحماية الأنواع النباتيّة و الحيوانيّة المهدّدة بالإنقراض.

يتجلّى دور الجهات الحكوميّة في الحدّ من تدهور البيئة في حوض الأبرش في الإجراءات المتخذة من قبل محافظة طرطوس و المديريّات العامّة و المراكز و الوحدات التابعة لها ذات الدور الفاعل في حماية بيئة الحوض وُفق مجال و إمكانيّة كلّ منها، و يتمّ توضيح تلك الإجراءات فيما يلي بحسب الجهات التي قامت بها:

1-مديرية الزراعة في محافظة طرطوس:

تقوم مديرية الزراعة في محافظة طرطوس بإجراءات عدّة لمحاولة الحفاظ على الوسط البيئي الطبيعي في حوض الأبرش وُفق الإمكانيّات المتاحة، و منها:

أ- قيام مديرية الزراعة في محافظة طرطوس عن طريق الدوائر الزراعيّة و الشّعب الزراعيّة و الوحدات الإرشاديّة في منطقة حوض الأبرش بالسعي لتطبيق أساليب حماية التربة من الإنجراف وفق الآتي:

¹ - محمد محمود سليمان. الجغرافية و البيئة، الهيئة العامة السورية للكتاب، دمشق، 2009، ص 124.

² - ي.ف. ميلانوف. أ.م. ريباتشيكوف. ترجمة أمين طربوش. الجوانب الجغرافية في حماية الطبيعة، دار علاء الدين، دمشق، 1996، ص 48، 184.

- الفلاحة الكونتوريّة: تُتَّبَع في فلاحة الأراضي ذات الميول الضعيفة التي يقلّ إنحدارها عن 5%، حيث تُفْلَح الأراضي الزراعيّة بشكل يحافظ على توازي خطوط فلاحة التربة مع خطوط الكونتور (خطوط الإرتفاعات المتساوية)، و تُطبَّق هذه الطريقة في أغلب مناطق الحوض، و بحاصّة في الحوض الأدنى لنهر الأبرش كما في قطاع الصفصافة.
- طريقة ترك الأشربة العشبيّة الطبيعيّة بدون فلاحة: تُستعمل عادةً في الأراضي التي يُراوح انحدارها ما بين 5% و 15%، حيث تُترك فيها على المنحدرات بين الحقول المهَيّأة للزراعة مناطق تنمو عليها الأعشاب على شكل شريطٍ مستمرٍ متعامدٍ مع إتجاه الانحدار، كما تُساير هذه الأشربة غالباً خطوط الكونتور، و تُطبَّق هذه الطريقة في بعض مناطق حوض الأبرش الأوسط في قطاع صافيتا.
- طريقة بناء المدرجات على المنحدرات: منتشرةٌ بكثرةً في المناطق الجبلية من الحوض، و هي أكثر الطُرق انتشاراً في حوض الأبرش لعلبة التضاريس الجبلية عليه، و تُطبَّق هذه الطريقة بحيث يتضاءل الإنحدار جداً، و ترتفع الجدران الحجرية بأشكالها و هندستها المختلفة لتتّقف سدّاً منيعاً أمام حركات إنتقال ذرات التربة باتجاه الأسفل، و يُطبَّق بناء المدرجات بكثرةً في الحوضين الأعلى و الأوسط لنهر الأبرش في منطقتي مشتي الحلو و صافيتا.



- الصورة (14) تبيّن المدرجات على السفوح المنحدرة في جبال منطقة مشتي الحلو (تصوير الطالبة).
- تشجير المناطق الشديدة الميل و المنحدرات العنيفة في منطقة الحوض الأعلى لنهر الأبرش في قطاع مشتي الحلو لتخفيف الإنجراف.

- حماية الغطاء العشبي من الرعي الجائر¹ و ذلك للحفاظ على تماسك التربة.
- ب- تقوم مديرية الزراعة سنوياً بدراسة و تنفيذ صَرْفٍ مُعْطَى للمناطق العَدَقَة في المنطقة الغربية من حوض الأبرش في منطقة الحميدية.
- ج- تسعى وزارة الزراعة و الإصلاح الزراعي للحفاظ على الموارد الطبيعية في حوض الأبرش من أخطار التدهور البيئي من خلال العمل لتحقيق ذلك في مجالات عدّة، و منها السعي للحفاظ على الموارد الحيويّة الطبيعية، حيث تعمل وزارة الزراعة مع وزارة الدولة لشؤون البيئة و الجمعيات الأهلية على تعديل المرسوم 152 لعام 1970 الخاص بقانون الصيد ليتماشى مع التطورات التي طرأت على الحياة البرية و يحقق التوازن بين الأهداف الإيجابية للصيد و حماية الحيوانات و الطيور البرية من خطر التدهور أو الانقراض بغية الحفاظ على توازن الوسط البيئي الطبيعي.
- شُكِّلت لجنة تضم جميع الجهات المعنية بتعديل قانون الصيد، و كان من مبررات التعديل توسيع مجلس الصيد البري ليضم كافة الجهات المهتمة بهذا المجال، و الأخذ بعين الاعتبار الاتفاقات و القوانين الدولية التي انضمت إليها الجمهورية العربية السورية، و زيادة العقوبات الجزائية و المالية بحق المخالفين، و إصدار قرارٍ ناظمٍ لترخيص مزارع تربية الحيوانات و الطيور البرية بهدف تشجيع الاستثمار بهذا المجال، و تحديد أنواع الطرائد المسموح صيدها.
- فقامت وزارة الزراعة و الإصلاح الزراعي بعقد ورشة العمل الخاصة بعنوان: الصيغة النهائية لمسودّة تنظيم الصيد البري في سورية، و ذلك بالتعاون مع المجلس العالمي لحماية الطيور حيث ناقشت مشروع الطيور الحوّامة المهاجرة و الرؤية المستقبلية التي استدعت تحديث قانون الصيد و توافقت مسودته مع المعايير و الاتفاقات الدولية و دور الجمعيات غير الحكومية في تنفيذه.

¹ - عماد الدين موصلي. جغرافية الترب، جامعة دمشق، دمشق، 1982، ص 65، 66.

تم تنظيم قانون الصيد، و الانتقال من مرحلة المنع إلى مرحلة التنظيم، مع مراعاة أن يكون قابلاً للتطبيق بتحديد أوقات الصيد و أنواع الحيوانات و الجهات المشرفة عليه بما يلي الغاية المرجوة منه في حماية الطيور و الحيوانات البرية كثرة حيوانية، و الحرص على التوازن البيئي الحيوي، و الحد من المخالفات المرتكبة في الصيد، و الانسجام مع مقررات الإتفاقيات البيئية الدولية التي انضمت إليها الجمهورية العربية السورية، و الإيفاء بالمتطلبات و الالتزامات الوطنية.

شاركت وزارة الدولة لشؤون البيئة مع كل الوزارات المعنية و الجمعيات و النقابات و الإتحادات التي تهتم بالحياة البرية في إنجاز المسودة النهائية لمشروع قانون الصيد كون الجميع معني بحماية التنوع الحيوي الذي تمتاز به الجمهورية العربية السورية، إضافةً إلى الموقع الجغرافي المميز لسورية الذي يعدّ ممرّاً لهجرة الطيور و تواجدها على الأراضي السورية.

2- مديرية الموارد المائية في محافظة طرطوس:

تقوم مديرية الموارد المائية في محافظة طرطوس بالمراقبة الدورية و النوعية لمياه نهر الأبرش و بحيرة الباسل بإجراء التحاليل الفيزيائية و الكيميائية و البيولوجية عليها، و إعداد تقارير عن جودة مياه البحيرة لبيان مجالات استخدام المياه و جودة نوعيتها.

3- الشركة العامة للصرف الصحي في محافظة طرطوس:

تقوم الشركة العامة للصرف الصحي بإجراءات عدّة للحد من التدهور البيئي في حوض الأبرش، و منها:

أ- رفع مذكرات إلى الجهات المعنية تتعلق بتنفيذ مشاريع الصرف الصحي ومحطات المعالجة لمنع التلوث عن المصادر المائية في الحوض.

ب- عدم الموافقة على تنفيذ مصبات صرف صحي جديدة في حرم البحيرة و النهر منعاً لزيادة الحمل العضوي من التلوث على مياه النهر.

ج- المباشرة بتنفيذ محطات معالجة مياه الصرف الصحي في حوض الأبرش ضمن برنامج أولويات على مستوى المحافظة.

د- تطوير المعايير و الاشتراطات اللازمة عند منح الموافقات على تنفيذ و استثمار و صيانة شبكات الصرف الصحي بالتنسيق مع الجهات المعنية.

4- محافظة طرطوس:

تقوم محافظة طرطوس بمتابعة عمل اللجان المشكّلة على مستوى المحافظة لحماية المسطحات المائية (لجنة سلامة المياه التي تسعى لتفعيل عمل محطات معالجة الصرف الصحي و المحافظة على الموارد المائية في الحوض، و لجنة معاصر الزيتون للحد من تأثير الملوثات الناتجة عنها) ومراقبة عملها و تطبيق القوانين و الأنظمة النافذة.

5- مديرية البيئة في محافظة طرطوس:

تعدّ مديرية البيئة في محافظة طرطوس الجهة الحكومية الأكثر مسؤولية عن الحد من التدهور البيئي في حوض الأبرش، و قد قامت مديرية البيئة بإجراءات عدّة للحد من التدهور البيئي الحاصل في حوض الأبرش و منها:

أ- القيام بالمكافحة الميكانيكية لعشبة الإيكورنيا (زهرة النيل) *Eichhornia Crassipes* في المجرى الأدنى لنهر الأبرش، و ذلك بالقيام بجمعها من على سطح الماء.

ب- القيام بعمليات التفتيش البيئي النوعي و الدوري على المنشآت الصناعية و السياحية الواقعة على ضفاف البحيرة و خاصة فيما يتعلق بالمخلفات السائلة و النفايات الصلبة لتأثيرها في مياه البحيرة.

ج- تشديد الرقابة على عمل معاصر الزيتون أثناء فترة عمل المعاصر و خاصة فيما يتعلق بتصريف مياه الجفت الناتجة عن عمل المعاصر.

د- إستخدام مياه الجفت بشكل محدود في أماكن محددة كرتبات تسميدية بحيث لا تؤثر على الموارد المائية في الحوض (النهر، و الينابيع، و البحيرة).

هـ- التفتيش البيئي النوعي و الدوري على المعاصر المخالفة و الإستجابة الفورية للشكاوى الواردة بهذا الشأن و تكثيف المراقبة الدورية لمصادر المياه السطحية و الجوفية و مخالفة المعاصر التي تسبب تلوثاً بيئياً.

و- وضع الشروط البيئية الخاصة بمنح الموافقة لترخيص معاصر الزيتون و اتخاذ الإجراءات و التدابير للحد و التخفيف من آثار المخالفات الناتجة عن عمل هذه المعاصر بما يكفل الحفاظ على البيئة و مصادر المياه.

ز- التشدد في مراقبة المنشآت الصناعية و الخدمية و إلزامها بالتقيد بالمواصفات و المعايير البيئية لجهة المنصرفات الناتجة عنها.

ن- تسعى وزارة الدولة لشؤون البيئة للحفاظ على الوسط البيئي الطبيعي في منطقة حوض الأبرش، و ذلك باتخاذها عدّة إجراءات هدفها الحد من التدهور البيئي الحاصل في الحوض، و منها توجيهاتها لمديرية البيئة في محافظة طرطوس لتحقيق ذلك، و القيام بعدة مشاريع بالتعاون مع الوزارات المعنية، كالتعاون القائم بين وزارة الدولة لشؤون البيئة و الهيئة العامة للموارد المائية و الهيئة العامة للاستشعار عن بعد و وزارة الزراعة بمشاريع بيئية مشتركة لدراسة الواقع البيئي الراهن و الحد من تدهوره بغية تحقيق مشروع الإدارة البيئية المتكاملة المتمثل بحماية و صيانة الموارد البيئية و الاستثمار الأمثل لها، و كذلك سعت الوزارة للحفاظ على الموارد الطبيعية من خلال الانضمام للعديد من الإتفاقيات البيئية التي من شأنها الحفاظ على الموارد الطبيعية الحيوية من خطر التدهور البيئي و نقصان أعدادها بسبب الجمع أو الصيد، و منها:

- إتفاقية التجارة الدولية بالأنواع الحيوانية و النباتية المهددة بالإنقراض (CITES):

Convention on International Trade in Endangered Species of

Wild Fauna and Flora. إنضمت الجمهورية العربية السورية لهذه الإتفاقية بالمرسوم

التشريعي رقم 64 تاريخ 22-12-2002 و أصبحت عضواً كامل العضوية بتاريخ 29-7-2003، و هذه الإتفاقية تُلزم الدولة بمراقبة و تنظيم الإتجار بالأنواع المهددة بالإنقراض المذكورة في الملاحق، و من ضمنها أنواع نباتية و حيوانية تعيش في الوسط البيئي الطبيعي في حوض الأبرش قد سبق ذكرها في فقرة التدهور الحيوي في الحوض.

- إتفاقية التنوع الحيوي CBD: معاهدة دولية مُلزمة قانوناً لها غايات ثلاث هي: حفظ التنوع البيولوجي، و الاستخدام المستدام للتنوع البيولوجي، و التقاسم العادل و المنصف للمنافع الناشئة عن استخدام الموارد الجينية. و يتمثل هدفها العام في تشجيع الأعمال التي تقود إلى مستقبل مستدام، و تغطي جميع مستويات النظم البيئية و الأنواع و الموارد الجينية، و تغطي أيضاً التكنولوجيا الأحيائية من خلال بروتوكول قرطاجنة للسلامة الأحيائية. و الواقع أنها تغطي جميع المجالات المحتملة التي تتعلق بشكل مباشر أو غير مباشر بالتنوع البيولوجي و بدوره في التنمية، و تراوح بين العلم و السياسة و التعليم إلى الزراعة، و قطاع الأعمال و الثقافة، و غيرهم، و قد انضمت الجمهورية العربية السورية لإتفاقية التنوع الحيوي (CBD) بتاريخ 12-1995.

- بروتوكول قرطاجنة المتعلق بالسلامة الأحيائية لإتفاقية التنوع الحيوي: يُركّز بروتوكول قرطاجنة بشكل محدد على النقل عبر الحدود لأي كائن حي مُحوّر ناتج عن التكنولوجيا الأحيائية الحديثة، قد تكون له آثار ضارة على حفظ و استدامة استخدام التنوع البيولوجي، و يضع بصفة خاصة إجراءات مناسبة للإتفاق المسبق عن علم للنظر فيها.

إن الهدف من هذا البروتوكول هو المساهمة في ضمان مستوى ملائم من الحماية في مجال أمان نقل، و استخدام الكائنات الحية المُحوّرة الناشئة عن التكنولوجيا الأحيائية الحديثة، مع مراعاة المخاطر على

صحة الإنسان أيضاً، و قد انضمت الجمهورية العربية السورية لبروتوكول قرطاجنة بتاريخ 30-6-2004.

- إتفاقية الحفاظ على الأنواع المهاجرة من الحيوانات البرية CMS: إنضمت الجمهورية العربية السورية لإتفاقية الحفاظ على الأنواع المهاجرة من الحيوانات البرية CMS بتاريخ 1-6-2003.

- إتفاقية الحفاظ على طيور الماء المهاجرة الأفرو-أورو-أسيوية AEW: إنضمت الجمهورية العربية السورية لإتفاقية الحفاظ على طيور الماء المهاجرة الأفرو-أورو-أسيوية AEW بتاريخ 1-8-2003.

ثالثاً: تغييرات استعمالات الأراضي و وضع المخططات الخاصة بذلك:

يتمّ الدور الجغرافي من خلال وجهة نظر جغرافية شمولية، للتعرف إلى استخدامات الأرض في المناطق الريفية أو الحضرية، و إعطاء صورة واضحة و كاملة عن تلك الاستخدامات، و شرح العوامل البيئية الطبيعية أو البشرية، و أثرها في أشكال استخدام الأرض من النواحي السلبية و الإيجابية، بغية معرفة خصائص الاستخدامات الموجودة، و تقرير إزالتها عندما تكون سلبية، و الإبقاء عليها في حال كونها مناسبة و إيجابية، و البحث في كيفية تنميتها و تطويرها وفقاً لأسس تنموية سليمة، و ذلك بالاعتماد على الخرائط التي ترصد واقع استخدام هذه الأراضي، سواءً بالاعتماد على الطرق التقليدية القديمة، أو باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد، و نظام المعلومات الجغرافي GIS، و ذلك بهدف التخطيط السليم لاستخدامات الأرض، و معرفة الأماكن التي طرأ على منظومتها الطبيعية خلل ما بسبب الاستخدام العشوائي غير المخطط للأراضي. يتمّ على ضوء دراسة استعمالات الأراضي في أية منطقة، تقويم النتائج المترتبة على ذلك، و اقتراح الإجراءات الفعالة من أجل التخطيط السليم لهذه الاستعمالات في المستقبل بحيث يكون هذا الاستخدام أكثر كفاءة للأرض و يساعد في الحصول على إنتاجية جيدة، و عدم حدوث تدهور للتربة و تأثيرات سلبية في البيئة من جراء ذلك، و هذا يتطلب دراسة جغرافية دقيقة لطبيعة

الأرض و طبيعة التأثير البشري فيها¹، و يعني الاستعمال الصحيح للأراضي استعمالها حسب قابليتها الإنتاجية المستمرة بالنسبة لطرق استثمارها، و إدارتها حسب الظروف الطبيعية دون الإضرار بها.

إنّ المدخل البيئي هو القاعدة الأساسية الأولى للتخطيط الإقليمي، بهدف التخطيط الشامل للمنظومة المائية الاقتصادية الواحدة التي تحقق أفضل مردود إقتصادي و أجمل بيئة لحياة المجتمع². يتم استخدام الأراضي للاستفادة منها كمورد طبيعي يقدم الفائدة، و يأتي في مقدمتها استخدام الأراضي الزراعية لتأمين الغذاء، و يتبع استعمال الأراضي لمجموعة عوامل تتحكم في نوعيته و هي:

أ- العوامل الطبيعية: تشمل عوامل المناخ و التربة و التضاريس الأرضية و كيفية استعمال الأراضي.

ب- العوامل الفنية: إن التصور الذي أحرزته الإنسان على مدى العصور في مجالات الزراعة و الاستفادة من الغطاء النباتي أدى لتبدلات كثيرة في الأراضي و استعمالاتها.

ج- العوامل الاقتصادية: تشمل العوامل الاقتصادية التي تؤثر في استعمال الأراضي، كطرق حيازتها، و مدى خصوبتها لإنتاج الغلة، و حجم الأراضي المستثمرة، و أسعار المواد الناتجة، و الضرائب المترتبة في الأسواق، و قربها و بعدها من السوق، و الأيدي العاملة و المتوفرة.

د- العوامل الاجتماعية: إن عوامل العرف و العادات و التقاليد الاجتماعية بالنسبة لأهالي منطقة ما تؤثر على الأراضي و استعمالاتها.

هـ- استخدام الأرض و حيازتها و ملكيتها: إن استخدام الأراضي (Land use) و حقوق التصرف فيها (Land tenure) تشمل مجموعة المبادئ و الآراء و القوانين و العادات التي تسيطر على استعمال الأراضي و حقوق التصرف بها.

¹ - محمد محمود سليمان. الجغرافية و البيئة، الهيئة العامة السورية للكتاب، دمشق، 2009، ص 211، 212.

² - حسن أمين الفتوى، التخطيط الإقليمي، جامعة دمشق، دمشق، 1982، ص 23، 250.

- و- تصنيف الأراضي حسب توزيع الغطاء النباتي: يعتمد هذا التصنيف على عوامل المناخ و تكوين التربة و مدى تأثيرها في الغطاء النباتي النامي عليها.
- و توجد عوامل محددة لاستعمالات الأراضي حسب قابليتها و هي:
- أ- مخاطر التعرية، و تحددتها خصائص التربة و الانحدار و الاتجاه.
- ب- مشكلات رطوبة التربة و الصرف المائي فيها.
- ج- عمق التربة و منطقة انتشار الجذور في التربة.
- د- العوامل المناخية¹.

كانت منطقة حوض الأبرش منطقة غابية في السابق، ثم تحولت لأراضي زراعية، ثم سياحية و زراعية، و بدأت تتغير ملامح المنطقة بسبب التوسع العمراني، و تتميز استعمالات الأراضي في حوض الأبرش بتنوعها و غلبة الأراضي الزراعية عليها، مما أعطاهما السمة الزراعية، و يمكن تقسيم استعمالات الأراضي في الحوض إلى مجالات الاستعمال التالية:

1- الأراضي الزراعية:

تَشغَل أغلب مساحة الحوض بنسبة 65 % من المساحة الإجمالية له.

إن توافر الأراضي الزراعية الخصبة و الظروف المناخية الملائمة في المنطقة أعطى الإمكانية لتطوير هذا القطاع من الإقتصاد الوطني، و بالدرجة الأولى في زيادة الأراضي المروية.

استُخدم القسم الأكبر من أراضي الحوض في زراعة المحاصيل المتوسطة، حيث تزدهر زراعة الحمضيات و الزيتون و التين و الفستق و التبغ، كما تنمو في الحوض أشجار اللوزيات و التفاحيات التي تتحمل الشروط المناخية القاسية في حوض الأبرش الأعلى، هذا إلى جانب

¹ - محمد سعيد كتانة. حفظ المياه و التربة بدول شمال إفريقيا، المنظمة العربية للتربية و الثقافة و العلوم، تونس، 1985، ص 48، 49، 53، 59.

الحمضيات التي تزرع في حوضي الأبرش الأوسط و الأدنى، كما تساعد الرطوبة الجوية الكافية على قيام الزراعة البعلية في الحوض.

و تتوزع الأراضي الزراعية في حوض الأبرش على الشكل التالي:

أ- أراضي زراعة المحاصيل: توجد في الحوض الأدنى لنهر الأبرش، كما في قرية الحميدية، و من هذه المحاصيل البامياء و البقوليات و الحبوب و البطاطا و الخس و غيرها.

ب- أراضي الزراعات المحمية: توجد البيوت البلاستيكية في الحوض الأدنى في سهل عكار.

توضح الصورة التالية استعمال الأراضي الزراعية في حوض الأبرش في الزراعات المحمية:



الصورة (15) تبين الزراعات المحمية في حوض الأبرش (تصوير الطالبة).

ج- أراضي زراعة الزيتون: تشغل معظم أراضي الحوضين الأوسط و الأعلى لنهر الأبرش، كما إن سفوح الحوض المنخفضة التي لا يزيد إرتفاعها عن /100/ متر مغطاة تماماً بالزيتون في الحوضين الأوسط و الأدنى لنهر الأبرش.

تعد أشجار الزيتون السميكة القشرة و الوارفة الظل ذات الأوراق المغطاة بطبقة شمعية شجرة الحوض النموذجية.

د- أراضي زراعة الحمضيات: تتركز في المناطق المجاورة للمجاري المائية في الحوض الأوسط لنهر الأبرش في منطقة صافيتا، و بالرغم من توفر أشجار الحمضيات بكثرة في هذه المنطقة فإنها تعد من النباتات الدخيلة على الوسط البيئي الطبيعي لحوض الأبرش، و هي أشجار لا تستطيع تحمل

جفاف الصيف الطويل السائد بمنطقة الحوض، و لهذا فإنها تحتاج للري لتأمين الرطوبة اللازمة لها، كما في منطقة صافيتا.

توجد على ضفتي النهر و اللتين لا يتجاوز إرتفاعهما /1,5 - 2م/ مضخات متنقلة من أجل ري الحقول المجاورة لمجرى النهر.

هـ- أراضي زراعة التفاحيات: توجد في الحوض الأعلى لنهر الأبرش فقط، في المنطقة الشرقية منه، و التي تتصف بتضاريسها الجبلية، كأراضي منطقة قرية عين بشرتي.

2-الأراضي الحراجية:

تشكل الغابات ما نسبته 21 % من مساحة أراضي الحوض، و تتركز في الحوض الأعلى لنهر الأبرش في المناطق الشرقية في قرى منطقة الكفرون.

فرضت الشروط المناخية نفسها على نوعية الأشجار، و كذلك على نوعية الأعشاب أيضاً حيث تسود الأعشاب الربيعية القاسية و التي تدخل في عدادها الكثير من الأنواع الشوكية.

3-الأراضي العمرانية:

تشكل الأراضي المشيَّدة بالأبنية نسبة 5 % من أراضي حوض الأبرش المتمثلة بالمراكز العمرانية المتواجدة ضمنه.

4-المسطحات المائية:

تشغل المسطحات المائية ما نسبته 5 % من المساحة الإجمالية لحوض الأبرش، و تشكل بحيرة الباسل القسم الأكبر منها.

5-الطرق:

تشغل الطرق مساحة نسبتها 2% من أراضي حوض الأبرش، و أغلبها طرق معبدة فرعية باتجاهين ذهاب و إياب.

6- الأراضي المهملة:

تشغل نسبة 2% من مساحة الحوض، و هي الأراضي التي خرجت عن نطاق الإستخدام لكونها غير صالحة لأي نوع إستثماري.

7- أراضي الإستعمالات الخاصة:

مساحتها قليلة جداً، إذ تشغل نسبة أقل من 1% من مساحة الحوض الإجمالية، كالأراضي التي تشغلها الأثار، حيث توجد في الحوض الأدنى للنهر بعض الأثار مثل: تل كزل و قلعة العريمة، مما يشير إلى حضارة قديمة قامت في حوض الأبرش.

يمكن توضيح استعمالات الأراضي في حوض الأبرش و مساحة و نسبة كل منها من خلال جدول توزع أصناف إستعمالات الأراضي التالي:

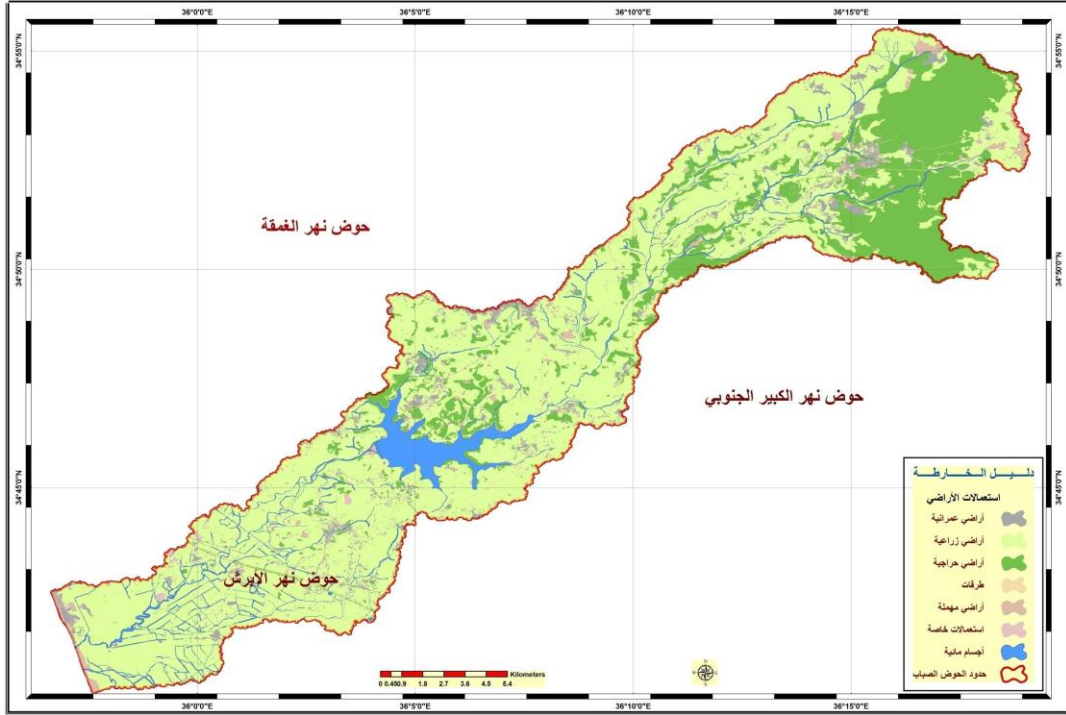
الجدول (46): أصناف إستعمالات الأراضي في حوض الأبرش.

رقم متسلسل	الصف	المساحة	%
1	أراضي عمرانية	12.15	5.2
2	أراضي زراعية	151.69	64.5
3	أراضي حراجية	49.43	21
4	طرق	5.32	2.3
5	أراضي مهملة	4.51	1.9
6	مسطحات مائية	11.58	4.9
7	إستعمالات خاصة	0.36	0.2
المجموع		235.0	100.00

المصدر: وزارة الدولة لشؤون البيئة (2015م).

يمكن توضيح التوزيع الجغرافي لأصناف إستعمالات الأراضي ضمن منطقة حوض الأبرش من خلال الخارطة التالية:

الخارطة (8): مخطط إستعمالات الأراضي لحوض الأبرش.



المصدر: مديرية الخدمات الفنية في محافظة طرطوس (2013م).

رابعاً: وضع خرائط غرضية تفيد في الاستثمار الأمثل للموارد الطبيعية في الحوض:

تُعدّ الموارد الطبيعية وسيلة الوجود التي يستمدّها الإنسان من مخزون الطبيعة و التي لا يمكن أن تتم عمليات الإنتاج بدونها، حيث تشكل هذه الموارد جزءاً أساسياً من القاعدة المادية التقنية للإنتاج الإقتصادي في المجتمع.

إنّ تلبية متطلبات الإنسان من الإمكانيات اللامحدودة للطبيعة في تناقص مستمر، و لا يمكن جعل هذه الموارد الطبيعية قادرة على تلبية المتطلبات البشرية إلاّ من خلال المعرفة العلمية الواسعة و النشاط الإنتاجي العملي.

لا يمكن للموارد الطبيعية أن تتواجد وتستخدم بمعزل عن الظروف الطبيعية، لذلك فمن أجل نشوء و تطور موارد معينة لا بد من توفر ظروف طبيعية محددة، و تنعكس هذه الموارد الطبيعية على شكل قيمة و فائدة للطبيعة على المجتمع لها القدرة على خدمة الإنسان، و تشكل الموارد الطبيعية

مجموعة معقدة التركيب من العناصر المادية، و العمليات موجودة فيما بينها بحالة التطور المستمر في الزمان و المكان، و بالتالي فإن الموارد الطبيعية تشكل نقطة تماس مباشرة بين المجتمع البشري و الطبيعة، و هي المجال الذي يطبق فيه الإنسان خبرته و قدراته العقلية.

تُكمن الشروط الأساسية للاستخدام الصحيح للموارد الطبيعية باستخدام الإنسان و سيطرته على الطبيعة في معرفته لقوانين الطبيعة و كيفية تقويمها و حسابها عند تنظيم الفعالية الإنتاجية، التي يتوافق فيها مستوى الإنتاج مع الطاقة الكامنة للموارد و تحديد قدرة الوسط الطبيعي، و معرفة التغيرات الحاصلة في الوسط الطبيعي تحت تأثير النشاط الإقتصادي للإنسان¹.

إن الدراسة الشاملة للإقليم الطبيعي تساعد على توجيه الاستثمار العقلاني الشامل للموارد الطبيعية في الحوض المائي عن طريق إختيار مكان و نوع المشاريع الإنشائية اللازمة لهذا الاستثمار².

إنّ الاستخدام الأمثل للموارد و صيانتها يجعل التخطيط البيئي أمراً لا بد منه، و لضمان التخطيط البيئي المتكامل، يجب إيجاد نظام متكامل لتقويم الأرض و الماء.

يشمل الأمر: الاهتمام بالأراضي الزراعية، و حماية مُسْتَجَمَعَات الأمطار، و توفير البيئات الحرجة لأنواع المهددة، و الحفاظ على التنوع الوراثي، و في الوقت نفسه تقويم المياه العذبة و المناطق البحرية و المناطق الغنية وراثياً، و المناطق التي تعول مصايد الأسماك الموجودة أو الكامنة و البيئات الحرجة.

تختلف عمليات تقويم النظم الإيكولوجية في التفاصيل وفقاً للغرض الذي تقوم من أجله، كما أنّها تحتاج إلى تقويمات تتضمن المردود البيئي (EIAS) للسياسات المقدمة و القوانين و البرامج و

¹ - ي.ف.ميلانوف. أ.م.ريابتشيكوف. ترجمة أمين طربوش. الجوانب الجغرافية في حماية الطبيعة، دار علاء الدين، دمشق، 1996، ص 8، 18.

² - حسن أمين الفتوى، التخطيط الإقليمي، جامعة دمشق، دمشق، 1982، ص 248، 249.

المشاريع المختلفة، و هو وسيلة لا غنى عنها لمعرفة النتائج الإيكولوجية و غيرها من النتائج المحتملة للأعمال المقترحة¹.

تُعَدّ الجغرافية الأساس العلمي للتخطيط البيئي، و يعدّ التخطيط البيئي مجالاً تطبيقياً لها، و حتى تنجح الجغرافية في هذا المجال عليها تعميق أسسها النظرية المفيدة في تفسير العمليات و التطورات الجارية في الطبيعة، و التنبؤ بمستقبلها، و التخطيط لإدارتها من أجل تحقيق التنمية المتوازنة الآمنة للبيئة و الإقتصاد و المجتمع، و من المهم في التخطيط البيئي، مساهمة الجغرافية، خاصة الجغرافية التطبيقية، الميدانية، في الحصر الشامل و المتكامل للموارد الطبيعية ثم وضع الخطط و البرامج المناسبة لحمايتها.

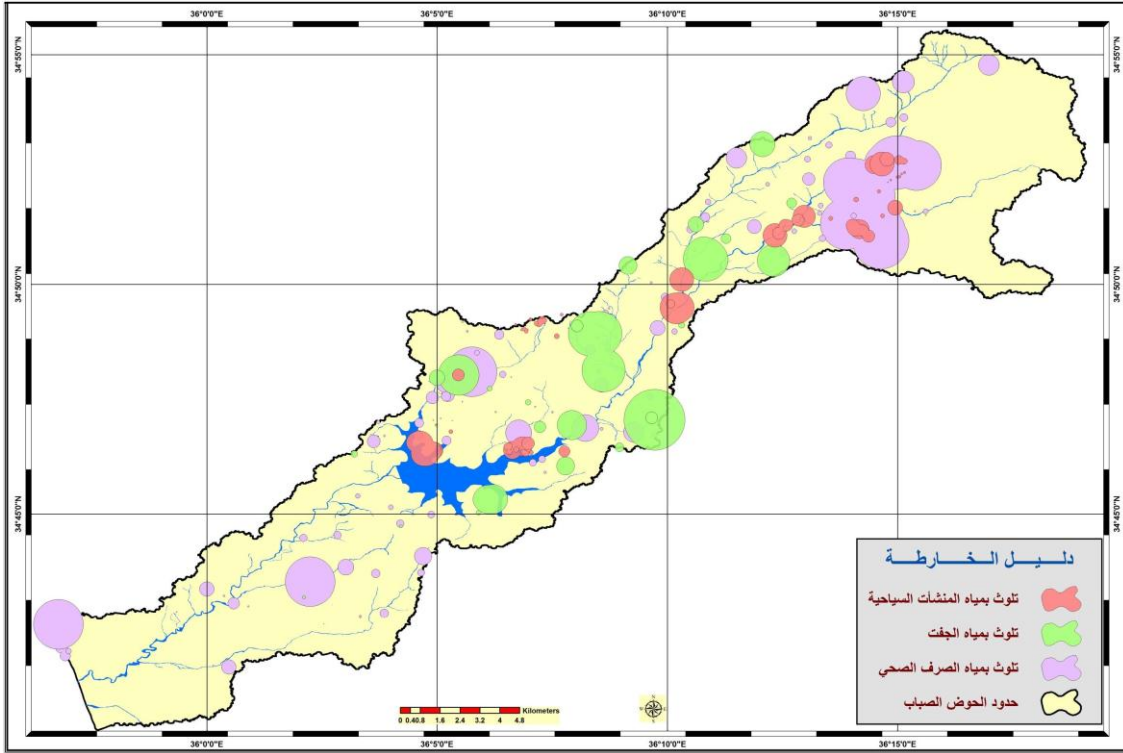
تمّ وضع خرائط غرضية تفيد في الاستثمار الأمثل للموارد الطبيعية في منطقة الدراسة في حوض الأبرش، و ذلك باستخدام المعلومات السابق ذكرها للوصول إلى خرائط قابلية تلوث حوض الأبرش بالملوثات المذكورة آنفاً، و يتم توضيح ذلك بالخرائط التالية:

1- خارطة المناطق المتوقع تلوثها في حوض الأبرش بالملوثات السائلة:

تمّ تحديد بؤر التلوث المتوقعة ضمن حوض الأبرش من خلال حصر مصادر التلوث المختلفة (الصرف الصحي من حيث نسبة التغطية بشبكات الصرف الصحي و عدد و مواقع نقاط التصريف النهائية لكل تجمع سكني، الصرف الصحي للمنشآت السياحية، مياه الجفت الناتجة عن عمل معاصر الزيتون) من أجل الوصول إلى خارطة قابلية تلوث مناطق الحوض بها، و تم جمع هذه البؤر في الخارطة الغرضية التالية التي تعبر عن المناطق المتوقع تلوثها في حوض الأبرش:

¹ - رجاء وحيد دويدري. البيئة مفهومها العلمي المعاصر و عمقها الفكري التراثي، دار الفكر، دمشق، 2004، ص 207، 308.

الخارطة (9): المناطق المتوقع تلوثها في حوض الأبرش.

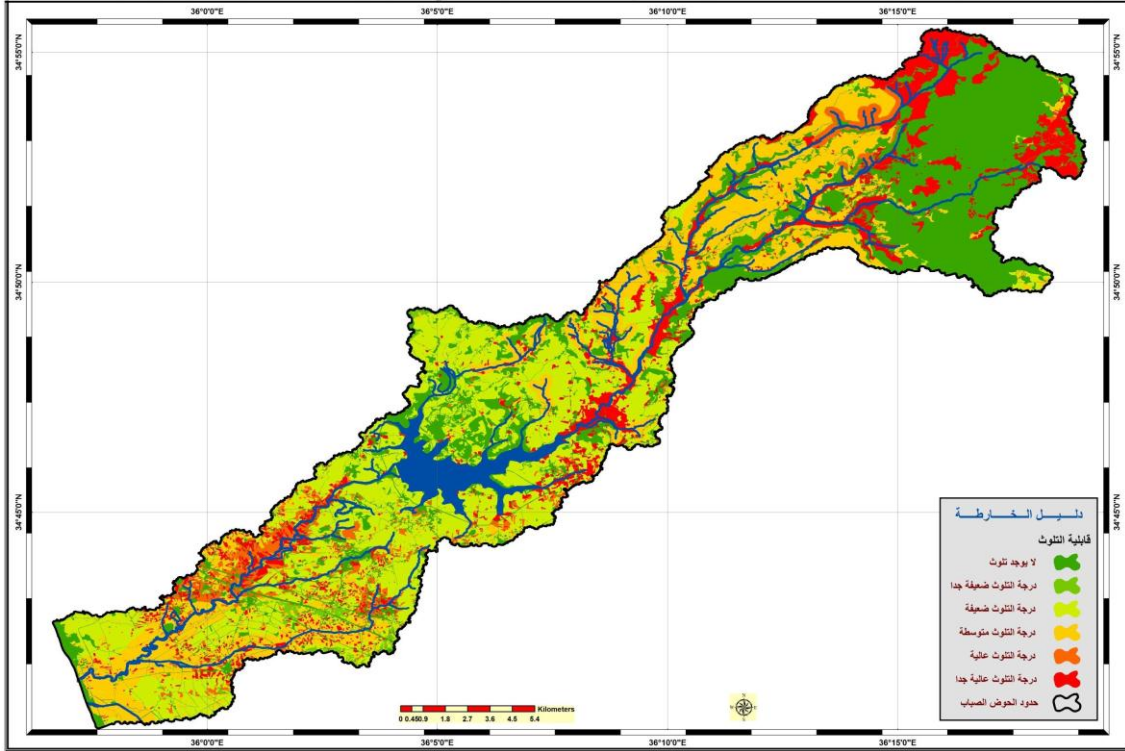


المصدر: من عمل الطالبة بالاعتماد على بيانات الهيئة العامة للاستشعار عن بعد (2014م).

2- خارطة قابلية التلوث الناتجة عن استخدام الأسمدة و المبيدات في أراضي حوض الأبرش:

تم استخدام بيانات كميات الأسمدة و المبيدات، و دراسة خصائصها، و عوامل انتشار كل منها، و مناطق استخدامها في حوض الأبرش، لوضع خارطة غرضية للمناطق القابلة للتلوث الناتج عن استخدامها باعتبار منطقة حوض الأبرش منطقة زراعية، و سوف تساعد هذه الخارطة بشكل كبير في المساهمة في الحفاظ على الاستثمار الأمثل لأراضي الحوض، و تحقيق الحفاظ عليها كمورد طبيعي، و توضّح ذلك خارطة قابلية التلوث الناتجة عن استخدام الأسمدة و المبيدات في حوض الأبرش التالية:

الخارطة (7): قابلية التلوث الناتجة عن استخدام الأسمدة و المبيدات في حوض الأبرش.



النتائج:

تمَّ التَّوصُّلُ بعد إتهاء بحث التدهور البيئي في حوض الأبرش إلى النتائج التالية:

1- تمثَّلت أهم العوامل الطبيعية للتدهور البيئي في حوض الأبرش بطبيعة تضاريس الحوض الجبلية، و غزارة الهطل فيه، و العوامل البشرية بمخلفات الصرف الصحي الغير معالجة، و الاستخدام الكثيف للأسمدة و المبيدات في الأراضي الزراعية، و التلوث بماء الجفت الناتج عن عصر الزيتون، و مكبات النفايات الغير معالجة في الحوض، و احتطاب و اقتلاع الغطاء النباتي الطبيعي، و الصيد، و التوسع العمراني.

2- تمثَّلت أشكال التدهور البيئي في حوض الأبرش بالتالي:

أ- تمثَّلت التلوث المائي في حوض الأبرش بتوضيح نتائج التحاليل المخبرية الفيزيائية و الكيميائية و البيولوجية على العينات المائية المقطوفة من مياه حوض الأبرش للعام 2013م و حسب المؤشرات المقاسة أنّ مياه الينابيع الواقعة ضمن حوض الأبرش صالحة للشرب حسب المواصفات القياسية السورية لمياه الشرب، و مياه سدّ الباسل و نهر الأبرش صالحة لأغراض الريّ حسب المواصفات القياسية السورية لمياه الريّ، حيث أشارت النتائج إلى ارتفاع نسبيّ في تركيز الأمونيا و النترات النتريت و الفوسفات و مؤشر ال COD و العكارة و مؤشرات (FC) و (FS) و (TC) في مياه نهر الأبرش و بحيرة سدّ الباسل.

ب- تمثَّلت تدهور التربة حوض الأبرش بعَدَق و تملّح الأراضي السهلية الغربية منه في الحوض الأدنى، و تعرُّض تربة الأراضي الزراعية للتلوث بالمبيدات و المخصّبات و الأسمدة المعدنية، و بخاصة في سهل عكار، و التوسع العمراني على حساب الأراضي الزراعية و بخاصة في منطقة صافيتا، و الحت و التعرية في المناطق الجبلية من الحوض.

ج- تَمَثَّل التدهور الحيوي في حوض الأبرش بالتراجع الكبير للغطاء الغابي و الحراج، و اعتبار بعض الأنواع النباتية الطبيعية شبه منقرضة، و تهديد أخرى بالانقراض، و نقص الأعداد في النباتات المميّزة لبيئة الحوض، و إنقراض الدب البني السوري، و تهديد أنواعٍ أخرى بالانقراض، و النقصان الكبير في أعداد الحيوانات المميّزة لبيئة الحوض.

- 3- أشارت معلومات البحث إلى إمكانية تمييز وجود اختلافٍ في درجات الحساسية الجيوبئية بين مناطق حوض الأبرش، فمناطق سهل عكار في الحوض الأدنى لنهر الأبرش ذات حساسية جيوبئية كبيرة، و مناطق الحوض الأعلى و معظم مناطق الحوض الأوسط لنهر الأبرش ذات حساسية جيوبئية متوسطة، و المناطق الواقعة شمال بحيرة الباسل ذات حساسية جيوبئية قليلة.
- 4- نَقص التوعية البيئية بالقيمة و الأهمية الاقتصادية للموارد الطبيعية في حوض الأبرش.

المُقترحات:

- 1- تَفْعِيل عمل محطّات معالجة مياه الصرف الصحي و الزراعي و الصناعي في حوض الأبرش.
- 2- تحديد قيم التراكيز المسموح بها لمختلف المواد الكيميائية و العضوية في تربة الأراضي الزراعية في حوض الأبرش، مع الأخذ في الحسبان خصائص التنقية الذاتية للتربة، و بذل الجهود للحفاظ على التربة من الحتّ و التعرية و الإنجراف.
- 3- وقف التوسّع العمراني على حساب الموائل و الأراضي الزراعية في حوض الأبرش، و تخطيط هذا التوسّع في الاتجاه المناسب، بربط استراتيجية إقامة مشاريع العمران باستراتيجية استعمال الأراضي، و اتباع خطة عمرانية مبنية على أسس بيئية، و إنشاء مراكز لمعالجة النفايات الصلبة.
- 4- إقامة المحميات الطبيعية في حوض الأبرش لحماية الأنواع النباتية الطبيعية و الحيوانات البرية المهددة بالإنقراض.
- 5- تحديد أوقات الصيد و منع الرعي الجائر في حوض الأبرش.
- 6- دَعْم التوعية البيئية و الإرشاد البيئي للتعريف بأهمية البيئة و المحافظة على مواردها الطبيعية ضمن حوض الأبرش.

المراجع العربية:

الكتب:

1. ترجمة: أبو خزيمة، دياب، بغداددي، وفاء، خاروف، حسن، مراد، عبد الرحمن، البحرة، مروان، أبو سمرة، رويده، حمود، نزار شفيق، نصير، مي، علم البيولوجيا، الجزء الأول، المركز العربي للتعريب و الترجمة و التأليف و النشر بدمشق، دمشق، 1997.
2. أبو سعده، محمد نجيب إبراهيم، التلوث البيئي و دور الكائنات الدقيقة إيجاباً و سلباً، دار الفكر العربي، الطبعة الأولى، القاهرة، 2000.
3. آغا، شاهر جمال، علم المناخ، جامعة دمشق، دمشق، 2008.
4. أمين، عمار بن عبد المنعم محمد، مدخل إلى علم الجيولوجيا البيئية، جامعة الملك عبد العزيز، الطبعة الأولى، جدة، 2003.
5. براونلو، آرثر، ترجمة: العلاوي، جمعة بن عبد الرحيم عوض، الجيوكيمياء، جامعة الملك سعود، الرياض، 1419هـ.
6. البرهاني، هشام، الماء و الصحة، مطبعة الصالحاني-برعاية اليونسيف، الطبعة الأولى، دمشق، 1985.
7. حاج حسن، محمد فائد، أسس الجيومورفولوجيا المناخية، جامعة دمشق، دمشق، 1996.
8. حسن، عبد الهادي، حماية البيئة-التلوث بالمبيدات الكيماوية و أفضل الحلول، دار علماء الدين، الطبعة الأولى، دمشق، 2001.
9. الحسن، فتحية محمد، مشكلات البيئة، مكتبة المجتمع العربي للنشر و التوزيع، الطبعة الأولى، عمان، 2010.

10. حماد، سامي عبد الحميد، الغمري، أيمن محمد، البيئة و التلوث، المكتبة العصرية المنصورة، المنصورة، 2005.
11. الدليمي، خلف حسين علي، جغرافية الصحة، دار صفاء للنشر و التوزيع، الطبعة الأولى، عمان، 2009.
12. دويدري، رجاء وحيد، البيئة مفهومها العلمي المعاصر و عمقها الفكري التراثي، دار الفكر، الطبعة الأولى، دمشق، 2004.
13. ربيع، عادل مشعل، أساسيات التنوع الأحيائي، مكتبة المجتمع العربي للنشر و التوزيع، الطبعة الأولى، عمان، 2008.
14. الزوكه، محمد خميس، البيئة و محاور تدهورها و آثارها على صحة الإنسان، دار المعرفة الجامعية، الاسكندرية، 2000.
15. السعدي، حسين علي، أساسيات علم البيئة و التلوث، دار اليازوري العلمية للنشر و التوزيع، الطبعة الأولى، عمّان، 2006.
16. السعدي، حسين علي، البيئة المائية، اليازوردي، الطبعة العربية، عمّان، 2006.
17. سكيكر، فياض، سليمان، محمد، عيسى، ناظم، مقدمة في الثقافة البيئية، مطبعة الصفا، مركز الأنواء للخدمات المكتبية، دمشق، 1997.
18. سليم، محمد صبري محسوب، البيئة الطبيعية خصائصها و تفاعل الإنسان معها، دار الفكر العربي، القاهرة، 1996.
19. سليمان، محمد محمود، الجغرافية و البيئة، الهيئة العامة السورية للكتاب، دمشق، 2009.
20. سليمان، محمد محمود، جغرافية البيئات، جامعة دمشق، دمشق، 2011.
21. سليمان، محمد محمود، عيسى، ناظم أنيس، البيئة و التلوث، جامعة دمشق، دمشق، 2000.

22. الشاذلي، محمد محمد، المرسي، على على، علم البيئة العام و التنوع البيولوجي، دار الفكر العربي، الطبعة الأولى، سلسلة الفكر العربي لمراجع العلوم الأساسية -11-، القاهرة، 2000.
23. الشاعر، جهاد علي، علم المياه «الهيدرولوجيا»، جامعة دمشق، دمشق، 1995.
24. شرف، عبد العزيز طريح، البيئة و صحة الإنسان في الجغرافيا الطبية، مركز الإسكندرية للكتاب، الإسكندرية، 2008.
25. الشيخ حسن، كمال، الأحياء-مجالاتها الحيوية و انتشارها، دار المنهل اللبناني مكتبة رأس النبع، الطبعة الأولى، بيروت، 2002.
26. الصطوف، عبد الإله الحسين، التلوث البيئي أزمة العصر، دار عين الزهور للنشر و التوزيع، الطبعة الأولى، اللاذقية، 2006.
27. طربوش، أمين، آغا، شاهر جمال، الجيولوجيا و الجيومورفولوجيا، جامعة دمشق، دمشق، 1997.
28. العاقل، الصديق محمد، مقيلي، احمد عياد، على، على عبد الكريم، تلوث البيئة الطبيعية، منشورات الجامعة المفتوحة، الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى، الطبعة الأولى، طرابلس، 1990.
29. عبد الحميد، زيدان هندی، عبد المجيد، محمد إبراهيم، الملوثات الكيميائية والبيئة، الدار العربية للنشر و التوزيع، مدينة نصر، 1996.
30. عبد الخالق، علاء الدين بيومي، سُمِّية المبيدات و المعادن، دار النشر للجامعات، الطبعة الأولى، القاهرة، 2005.
31. عبد السلام، عادل، الأقاليم الجغرافية السورية، جامعة دمشق، دمشق، 1990.
32. عبيدو، محمد سليمان، علم البيئة الحراجية، جامعة دمشق، دمشق، 2001.

33. عمر، محمد إسماعيل، مقدمة في علوم البيئة، دار الكتب العلمية للنشر و التوزيع، القاهرة، 2002.
34. العودات، محمد، التلوث و حماية البيئة، الأهالي للطباعة و النشر و التوزيع، الطبعة الثالثة، دمشق، 1998.
35. عيسى، ناظم أنيس، جغرافية الترب، جامعة دمشق، دمشق، 2014.
36. عيسى، ناظم أنيس، الجغرافيا النباتية و الحيوانية، جامعة دمشق، دمشق، 1993.
37. الفتوى، حسن أمين، التخطيط الإقليمي، جامعة دمشق، دمشق، 1982.
38. فهد، حارث جبار، ربيع، عادل مشعان، التلوث المائي-مصادره مخاطره معالجته، مكتبة المجتمع العربي للنشر و التوزيع، الطبعة الأولى، عمان، الأردن، 2010.
39. قره جولي، مصطفى، متلازمة التلوث في العالم-مخاوف و حقائق، دار طلاس، الطبعة الأولى، دمشق، 2008.
40. قزاز، محمد أحمد، حشاد، أحمد حسنين، أسس الجيوكيمياء، جامعة الملك عبد العزيز، الطبعة الأولى، جدة، 2000.
41. كتانة، محمد سعيد، حفظ المياه و التربة بدول شمال إفريقيا، المنظمة العربية للتربية و الثقافة و العلوم، مشروع الحزام الأخضر، تونس، 1985.
42. المظفر، محسن عبد الصاحب المظفر، جغرافية الأحياء-الأساسيات الكاملة، دار صفاء للنشر و التوزيع، الطبعة الأولى، عمان، 2004.
43. موسى، علي حسن، التلوث البيئي، دار الفكر، الطبعة الأولى، دمشق، 2000.
44. موسى، علي، مناخ سوريا، دار الإرشاد، حمص، 1985.
45. موصلبي، عماد الدين، جغرافية الترب، جامعة دمشق، دمشق، 1982.

46. ميلانوف، ي.ف.، ريباتشيكوف، أ.م.، ترجمة طربوش، أمين، الجوانب الجغرافية في حماية الطبيعة، دار علاء الدين، الطبعة الأولى، دمشق، 1996.
47. الدليل البيئي للعاملين في إدارة و مراقبة جودة مياه الشرب، وزارة الإسكان و المرافق بالتعاون مع منظمة الأمم المتحدة للطفولة يونيسيف، 2000.

التقارير:

1. التحريات و الدراسات الهيدرولوجية والهيدرولوجية في أربع مناطق من الجمهورية العربية السورية-حوض الساحل-الجزء1-الهيدرولوجيا-الكتاب1-النص، مديرية الأحواض المائية، وزارة الأشغال والثروة المائية، 1979.
2. التقرير السنوي لمديرية الموارد المائية في محافظة طرطوس، 2014م.
3. مشروع الموازنة المائية في حوض الساحل-الدراسة الهيدرولوجية-تقرير المرحلة الأولى- (الهيدروغرافيا)، مديرية الريّ العامة لحوض الساحل، وزارة الريّ، 2005.

الأبحاث:

1. حليلة، عبد الكريم، إقليم الساحل السوري "دراسة في جغرافية المياه"، أطروحة أعدت لنيل درجة الدكتوراه في الجغرافية، جامعة دمشق، دمشق، 2001.
2. الموسى، فواز أحمد، الخصائص المناخية للحرارة و الأمطار في منطقة شرقي البحر المتوسط، رسالة مقدمة للحصول على درجة الدكتوراه في الجغرافية المناخية، جامعة عين شمس، القاهرة، 2002.

المراجع الأجنبية:

1. FAO, (1977), Guidelines for watershed management, Rome.
2. FAO, (1977), Assessing soil degradations, Rome.
3. Guidelines for drinking water quality, Vol. 1 Recommendation. World Health Organization, Geneva 1984.
4. P. Cunningham, William, Ann Cunningham, Mary, Woodworth Saigo, Barbara, (2007), Environmental Science a Global Concern, ninth edition, Mc Graw-Hill company, New York.
5. R. W Jackson, Andrew, M. Jackson, Julie, (2000), Environmental Science The Natural Environment and Human Impact, Pearson Education, Inc, Second Edition, England.
6. Stewart, B. A, A. Howell, Terry, (2003) Encyclopedia of Water Science, Marcel Dekker, INC, New York.
7. Study and complete design works for the integral development of the Syrian Akkar plain and Bekaa area, 1985, first phase, technical and economic report with

- general scheme, volume 3, hydrology and climate, Akkar plain, ministry of irrigation.
8. Study and complete design works for the integral development of the Syrian Akkar plain and Bekaa area, 1985, first phase, technical and economic report with general scheme, volume 5, geological and hydrogeological investigations, Akkar plain, ministry of irrigation.
 9. Study and complete design works for the integral development of the Akkar plain, second stage, Abrache system, 1988, second phase, final design and tender documents, volume 2-6, Abrache dam, ministry of irrigation.
 10. Study and complete design works for the integral development of the Syrian Akkar plain and Bekaa area, 1985, first phase, technical and economic report with general scheme, volume 6, agrarian economic studies, ministry of irrigation.
 11. Viessman, Jr. Warren, J. Hammer, Mark, (2005), Water supply and pollution control, Pearson Prentice Hall, Seventh edition, New Jersey.