الجمهورية العربية السورية
وزارة التعليم العالي
جامعة دمشق
كلية الزراعة - قسم الموارد الطبيعية المتجددة والبيئة

" دراسة بيئية متكاملة لمنطقة نهر قيس (جبل النبي متى، حوض نهر قيس، جبل النبي صالح) بالإستعانة بتقانات الاستشعارعن بعد ونظم المعلومات الجغرافية "

Integrated environmental study for Qais River area (Mount Prophet Matta, Qais River Basin, Mount Prophet Saleh) using Remote Sensing Technique and Geographic information systems

رسالة أعدت لنيل درجة الدكتوراه باختصاص الحراج والبيئة
في قسم الموارد الطبيعية المتجددة والبيئة

إعداد الطالبة

إيناس سليمان أحمد

إشراف

د. أحمد ياغي (مشرفاً مشاركاً)
الهيئة العامة للإستشعار عن بعد

د. وسيم الحكيم (مشرفاً علمياً)
جامعة دمشق - كلية الزراعة
قسم الموارد الطبيعية المتجددة والبيئة

دمشق - 2019 م

فهرس المحتويات

الموضوع **الصفحة**

الفصل الأول (مقدمة البحث وأهدافه والدراسة المرجعية)

1. المقدمة 2

3. أهمية البحث 3

4. أهداف البحث 4

7. الدراسة المرجعية 5

الفصل الثاني (مواد وطرق البحث)

2-1. مواد البحث 9

2-1-1. الخرائط والمرئيات الفضائية 9

2-1-2. البيانات المستخدمة..... 9

2-2. طرق البحث 9

2-3. منطقة الدراسة 14

2-3-1. الموقع الأول (حوض نهر قيس) 14

2-3-2. الموقع الثاني (غابة النبي صالح) 19

2-3-3. الموقع الثالث (محمية النبي متى) 22

الفصل الثالث (النتائج والمناقشة)

أولاً. النتائج المتعلقة بحوض نهر قيس 25

ثانياً. النتائج المتعلقة بغابة " جبل النبي صالح " 52

ثالثا. النتائج المتعلقة بمحمية "النبي متى" 89

الاستنتاجات 121

المقترحات 124

المراجع العلمية 126

فهرس الأشكال

رقم الشكل	الشكل	الصفحة
شكل رقم 1	مخطط منهجية العمل	13
شكل رقم 2	موقع حوض نهر قيس بالنسبة للجهورية العربية السورية	14
شكل رقم 3	حدود حوض نهر قيس	14
شكل رقم 4	متوسط درجات الحرارة (م°) في محطة العوينية لحوض قيس بين عامي (1990-2018)	15
شكل رقم 5	متوسط الهطول (مم) في المحطات المطرية لحوض قيس بين عامي (1990-2018م)	15
شكل رقم 6	متوسط الرطوبة (%) في محطة العوينية لحوض لحوض قيس بين عامي (1990-2018)	16
شكل رقم 7	خارطة توزع المحطات المطرية والمناخية في منطقة الدراسة	16
شكل رقم 8	خارطة توزع الينابيع والآبار والمسيلات المائية في منطقة الدراسة	17
شكل رقم 9	خارطة توزع محطات قياس الينابيع والأنهار في منطقة الدراسة	18
شكل رقم 10	الموقع الجغرافي لغابة " جبل النبي صالح"	19
شكل رقم 11	الموقع الجغرافي لمحمية "النبي متى"	22
شكل رقم 12	خارطة الصرف الصحي في حوض نهر قيس	29
شكل رقم 13	مخطط الصرف الصحي لحوض نهر قيس	29
شكل رقم 14	خارطة توزع المنشآت السياحية في حوض نهر قيس	30
شكل رقم 15	خارطة توزع المنشآت الصناعية في حوض نهر قيس	31
شكل رقم 16	خارطة توزع المكبات في حوض نهر قيس	35
شكل رقم 17	خارطة توزع معاصر الزيتون في حوض نهر قيس	36
شكل رقم 18	خارطة توزع العينات المائية المدروسة في حوض نهر قيس	39
شكل رقم 19	خارطة توزع عينات المنشآت الصناعية في حوض نهر قيس	39
شكل رقم 20	خارطة توزع العينات الترابية المدروسة في حوض قيس	40
شكل رقم 21	خارطة توزع العينات في حوض نهر قيس	42

تابع فهرس الأشكال		
شكل رقم 22	خارطة استعمالات الأراضي لحوض قيس عام 1990	43
شكل رقم 23	خارطة استعمالات الأراضي لحوض قيس عام 1995	43
شكل رقم 24	خارطة استعمالات الأراضي لحوض قيس عام 2000	44
شكل رقم 25	خارطة استعمالات الأراضي لحوض قيس عام 2005	44
شكل رقم 26	خارطة استعمالات الأراضي لحوض قيس عام 2010	45
شكل رقم 27	خارطة استعمالات الأراضي لحوض قيس عام 2015	45
شكل رقم 28	خارطة استعمالات الأراضي لحوض قيس عام 2018	46
شكل رقم 29	صورة landsat لمنطقة الدراسة عام1990	47
شكل رقم 30	صورة landsat لمنطقة الدراسة عام 1995	47
شكل رقم 31	صورة landsat لمنطقة الدراسة عام 2000	48
شكل رقم 32	صورة landsat لمنطقة الدراسة عام 2005	48
شكل رقم 33	صورة SPOT لمنطقة الدراسة عام 2010	49
شكل رقم 34	صورة landsat لمنطقة الدراسة عام 2015	49
شكل رقم 35	صورة sentinel لمنطقة الدراسة عام 2018	50
شكل رقم 36	صورفضائيةGoogle earth لمنطقة الدراسة عام 2018	50
شكل رقم 37	المخطط الحراري المطري غوسان (Gaussen) لغابة "جبل النبي صالح"	53
شكل رقم 38	خارطة حدود غابة جبل النبي صالح	63
شكل رقم 39	خارطة الطرق في غابة جبل النبي صالح	64
شكل رقم 40	خارطة الوضع المائي في غابة جبل النبي صالح	64
شكل رقم 41	خارطة البنى التحتية والمواقع المهمة في غابة جبل النبي صالح	65
شكل رقم 42	خارطة خطوط الكونتور في غابة جبل النبي صالح	65
شكل رقم 43	خارطة توزع العينات المدروسة في غابة جبل النبي صالح	66
شكل رقم 44	خارطة الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي العامة في غابة جبل النبي صالح	67

تابع فهرس الأشكال		
شكل رقم 45	نسب مساحات الصفوف الرئيسة في غابة جبل النبي صالح	68
شكل رقم 46	خارطة الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي التفصيلية في غابة جبل النبي صالح	68
شكل رقم 47	خارطة توزع الأنواع الغابية النقية في غابة جبل النبي صالح في غابة النبي صالح	72
شكل رقم 48	الكثافة الشجرية في العينات المدروسة بعمر30 سنة. في غابة النبي صالح	73
شكل رقم 49	متوسط قطر العينات المدروسة بعمر30 سنة في غابة النبي صالح	74
شكل رقم 50	متوسط ارتفاع العينات المدروسة بعمر 30 سنة في غابة النبي صالح	75
شكل رقم 51	متوسط المساحة القاعدية للعينات المدروسة بعمر 30 سنة في غابة النبي صالح	76
شكل رقم 52	متوسط المخزون الخشبي للعينات المدروسة بعمر 30 سنة في غابة النبي صالح	77
شكل رقم 53	الكثافة الشجرية في العينات المدروسة بعمر25 سنة في غابة النبي صالح.	78
شكل رقم 54	متوسط قطر العينات المدروسة بعمر 25 سنة في غابة النبي صالح	79
شكل رقم 55	متوسط ارتفاع العينات المدروسة بعمر 25 سنة في غابة النبي صالح	80
شكل رقم 56	متوسط المساحة القاعدية للعينات المدروسة بعمر 25 سنة في غابة النبي صالح	81
شكل رقم 57	متوسط المخزون الخشبي للعينات المدروسة بعمر 25 سنة في غابة النبي صالح	82
شكل رقم 58	العلاقة بين متوسط القطر للأشجار والمخزون الخشبي في الهكتار	83
شكل رقم 59	العلاقة بين متوسط الارتفاع للأشجار والمخزون الخشبي في الهكتار	83
شكل رقم 60	العلاقة بين متوسط الكثافة الشجرية والمخزون الخشبي في الهكتار	83
شكل رقم 61	العلاقة بين متوسط المساحة القاعدية والمخزون الخشبي في الهكتار	83
شكل رقم 62	الغنى النوعي المتوسط في العينات المدروسة في غابة النبي صالح	85
شكل رقم 63	معامل شانون في العينات المدروسة في غابة النبي صالح	86
شكل رقم 64	معامل سيمبسون في العينات المدروسة في غابة النبي صالح	87
شكل رقم 65	المخطط الحراري المطري غوسان (Gaussen) لمحمية "النبي متى"	90

تابع فهرس الأشكال		
شكل رقم 66	خارطة حدود محمية النبي متى	95
شكل رقم 67	خارطة الطرق في محمية النبي متى	96
شكل رقم 68	خارطة الوضع المائي في محمية النبي متى	96
شكل رقم 69	خارطة البنى التحتية والمواقع المهمة في محمية النبي متى	97
شكل رقم 70	خارطة خطوط الكونتور في محمية النبي متى	97
شكل رقم 71	خارطة توزع العينات المدروسة في محمية النبي متى	98
شكل رقم 72	خارطة الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي العامة في محمية النبي متى	99
شكل رقم 73	نسب مساحات الصفوف الرئيسة في محمية النبي متى	100
شكل رقم 74	خارطة الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي التفصيلية في محمية النبي متى	100
شكل رقم 75	خارطة توزع الأنواع الغابية النقية في محمية النبي متى	104
شكل رقم 76	الكثافة الشجرية في العينات المدروسة بعمر30 سنة. في محمية النبي متى	105
شكل رقم 77	متوسط قطر العينات المدروسة بعمر30 سنة في محمية النبي متى	106
شكل رقم 78	متوسط ارتفاع العينات المدروسة بعمر 30 سنة في محمية النبي متى	107
شكل رقم 79	متوسط المساحة القاعدية للعينات المدروسة بعمر 30 سنة في محمية النبي متى	108
شكل رقم 80	متوسط المخزون الخشبي للعينات المدروسة بعمر 30 سنة في محمية النبي متى	109
شكل رقم 81	الكثافة الشجرية في العينات المدروسة بعمر25 سنة في محمية النبي متى	110
شكل رقم 82	متوسط قطر العينات المدروسة بعمر 25 سنة في محمية النبي متى	111
شكل رقم 83	متوسط ارتفاع العينات المدروسة بعمر 25 سنة في محمية النبي متى	112
شكل رقم 84	متوسط المساحة القاعدية للعينات المدروسة بعمر 25 سنة في محمية النبي متى	113
شكل رقم 85	متوسط المخزون الخشبي للعينات المدروسة بعمر 25 سنة في محمية النبي متى	114
شكل رقم 86	العلاقة بين متوسط القطر للأشجار والمخزون الخشبي في الهكتار	115
شكل رقم 87	العلاقة بين متوسط الارتفاع للأشجار والمخزون الخشبي في الهكتار	115

تابع فهرس الأشكال		
شكل رقم 88	العلاقة بين متوسط الكثافة الشجرية والمخزون الخشبي في الهكتار	115
شكل رقم 89	العلاقة بين متوسط المساحة القاعدية والمخزون الخشبي في الهكتار	115
شكل رقم 90	الغنى النوعي المتوسط في العينات المدروسة في محمية النبي متى	117
شكل رقم 91	معامل شانون في العينات المدروسة في محمية النبي متى	118
شكل رقم 92	معامل سيمبسون في العينات المدروسة في محمية النبي متى	119

فهرس الجداول

رقم الجدول	الجدول	الصفحة
جدول رقم 1	الآبار الموجودة في حوض نهر قيس	17
جدول رقم 2	القرى المحيطة بغابة جبل النبي صالح	20
جدول رقم 3	الأنواع النباتية الطبيعية والمدخلة في غابة النبي صالح	20
جدول رقم 4	يبين الأنواع الحيوانية الموجودة في غابة النبي صالح	21
جدول رقم 5	القرى المحيطة بمحمية النبي متى	23
جدول رقم 6	توزع التجمعات السكنية على النواحي في حوض قيس	26
جدول رقم 7	التجمعات السكنية و تخديمها بشبكة الصرف الصحي	26
جدول رقم 8	المنشآت السياحية في حوض نهر قيس	30
جدول رقم 9	المنشآت الصناعية في حوض نهر قيس	31
جدول رقم 10	المكبات المعتمدة من قبل البلديات في حوض نهر قيس	32
جدول رقم 11	معاصر الزيتون في حوض قيس حسب آلية عملها	35
جدول رقم 12	صفوف استعمالات الأراضي لتصنيف الصور الفضائية للأعوام 1990 – 2018	42
جدول رقم 13	مساحات صفوف استعمالات الأراضي لمنطقة الدراسة خلال الفترة 1990- 2018	51
جدول رقم 14	المعدلات السنوية والشهرية للعناصر المناخية لغابة النبي صالح من عام 1990 حتى 2018	52
جدول رقم 15	نتائج التحليل الكيميائي والفيزيائي للعينات الترابية المقتطعة من غابة جبل النبي صالح	53
جدول رقم 16	نتائج العينات النباتية المدروسة في غابة النبي صالح	58
جدول رقم 17	البيانات الخاصة بالحرائق ضمن غابة النبي صالح كمتوسطات مأخوذة للفترة المدروسة 1990-2018	61
جدول رقم 18	القيم المناخية المسجلة أثناء حدوث الحريق في غابة النبي صالح للفترة المدروسة 1990-2018	61
جدول رقم 19	الأنواع النباتية المحروقة و كثافة الغطاء النباتي و نسب عمليات التربية والتقليم في منطقة الحريق.	62
جدول رقم 20	صفوف الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي العامة في غابة النبي صالح	66
جدول رقم 21	مساحات صفوف الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي العامة في غابة النبي صالح	67
جدول رقم 22	صفوف الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي التفصيلية في غابة النبي صالح	69
جدول رقم 23	مساحات صفوف الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي التفصيلية في غابة النبي صالح	70

تابع فهرس الجداول		
جدول رقم 24	تحليل التباين الأحادي للكثافة الحراجية بعمر 30 سنة في غابة النبي صالح	73
جدول رقم 25	تحليل التباين الأحادي للقطر المدروس بعمر 30 سنة في غابة النبي صالح	74
جدول رقم 26	تحليل التباين الأحادي للارتفاع المدروس بعمر 30 سنة في غابة النبي صالح	75
جدول رقم 27	تحليل التباين الأحادي للمساحة القاعدية المدروسة بعمر 30 سنة في غابة النبي صالح	76
جدول رقم 28	تحليل التباين الأحادي للمخزون الخشبي المدروس بعمر 30 سنة في غابة النبي صالح	77
جدول رقم 29	تحليل التباين الأحادي للكثافة الحراجية بعمر 25 سنة في غابة النبي صالح	78
جدول رقم 30	تحليل التباين الأحادي للقطر المدروس بعمر 25 سنة في غابة النبي صالح	79
جدول رقم 31	تحليل التباين الأحادي للارتفاع المدروس بعمر 25 سنة في غابة النبي صالح	80
جدول رقم 32	تحليل التباين الأحادي للمساحة القاعدية المدروسة بعمر 25 سنة في غابة النبي صالح	81
جدول رقم 33	تحليل التباين الأحادي للمخزون الخشبي المدروس بعمر 25 سنة في غابة النبي صالح	82
جدول رقم 34	جدول تحليل التباين الأحادي لمتوسط الغنى النوعي في غابة النبي صالح	84
جدول رقم 35	جدول تحليل التباين الأحادي لمعامل شانون في غابة النبي صالح	86
جدول رقم 36	جدول تحليل التباين الأحادي لمعامل سيمبسون في غابة النبي صالح	87
جدول رقم 37	المعدلات السنوية والشهرية للعناصر المناخية لمحمية النبي متى من عام 1990 حتى 2018	89
جدول رقم 38	نتائج التحليل الكيميائي و الميكانيكي للعينات الترابية المقتطعة من محمية النبي متى	90
جدول رقم 39	نتائج العينات النباتية المدروسة لمحمية النبي متى	91
جدول رقم 40	البيانات الخاصة بالحرائق ضمن محمية النبي متى كمتوسطات مأخوذة للفترة المدروسة 1990-2018	93
جدول رقم 41	القيم المناخية المسجلة أثناء حدوث الحريق في المحمية	94
جدول رقم 42	الأنواع النباتية المحروقة و كثافة الغطاء النباتي و نسب عمليات التربية والتقليم في منطقة الحريق.	94
جدول رقم 43	صفوف الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي العامة في محمية النبي متى	98
جدول رقم 44	مساحات صفوف الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي العامة في محمية النبي متى	99
جدول رقم 45	صفوف الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي التفصيلية في محمية النبي متى	101

تابع فهرس الجداول

جدول رقم 46	مساحات صفوف الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي التفصيلية في محمية النبي متى	102
جدول رقم 47	تحليل التباين الأحادي للكثافة الحراجية بعمر 30 سنة في محمية النبي متى	105
جدول رقم 48	تحليل التباين الأحادي للقطر المدروس بعمر 30 سنة في محمية النبي متى	106
جدول رقم 49	تحليل التباين الأحادي للارتفاع المدروس بعمر 30 سنة في محمية النبي متى	107
جدول رقم 50	تحليل التباين الأحادي للمساحة القاعدية المدروسة بعمر 30 سنة في محمية النبي متى	108
جدول رقم 51	تحليل التباين الأحادي للمخزون الخشبي المدروس بعمر 30 سنة في محمية النبي متى	109
جدول رقم 52	تحليل التباين الأحادي للكثافة الحراجية بعمر 25 سنة في محمية النبي متى	110
جدول رقم 53	تحليل التباين الأحادي للقطر المدروس بعمر 25 سنة في محمية النبي متى	111
جدول رقم 54	تحليل التباين الأحادي للارتفاع المدروس بعمر 25 سنة في غ محمية النبي متى	112
جدول رقم 55	تحليل التباين الأحادي للمساحة القاعدية المدروسة بعمر 25 سنة في محمية النبي متى	113
جدول رقم 56	تحليل التباين الأحادي للمخزون الخشبي المدروس بعمر 25 سنة في محمية النبي متى	114
جدول رقم 57	جدول تحليل التباين الأحادي لمتوسط الغنى النوعي في محمية النبي متى	116
جدول رقم 58	جدول تحليل التباين الأحادي لمعامل شانون في محمية النبي متى	118
جدول رقم 59	جدول تحليل التباين الأحادي لمعامل سيمبسون في محمية النبي متى	119

Abbreviations

GORS: General Organization of Remote Sensing

GIS: Geographic Information Systems

DEM: Digital Elevation Model

GPS: Global Position System .

STRM: Shuttle Radar Topography Mission .

UTM: Universal Transverse Mercator.

FAO: Food and Agriculture Organization .

D P S I R: drivers, pressures, state, impact and response model of intervention

IPCC: The Intergovernmental Panel on Climate Change

EC: Electrical Conductivity.

Tur: Turbidity.

TDS: Total Dissolved Solids .

BOD*:* Biochemical oxygen demand .

COD: Chemical oxygen demand .

PH: power of hydrogen .

الملخص

هدفت هذه الدرسة إلى :

- توصيف الوضع الراهن لاستعمالات الأراضي ورصد تغيّرات استعمالاتها في حوض نهر قيس بمحافظة طرطوس خلال الأعوام 1990،1995،2000،2005،2010، 2015،2018 م من خلال رصد التوسّع العمراني على حساب الأراضي الزراعيّة وتحديد المساحات المتعدة عليها والعمل على إيجاد الحلول والمقترحات اللازمة لوقف هذا التدهور. تم استخدام 7 صورفضائيّة متوسطة قدرة التمييزالمكاني للأعوام المذكورة أعلاه، جرى خلالها إعداد خرائط استعمالات الأراضي بتطبيق التفسير البصري. أظهرت الدراسة أنّ الزحف العمراني يشكل الخطر الأكبر الّذي يهدّد المنطقة إذ لوحظ إزدياد واضح لمساحات التجمّعات العمرانيّة المختلفة على حساب الأراضي الزراعيّة والتي تأخذ النمط الأفقي في التوسع.
- دراسة شاملة لتلوث التربة والماء في منطقة الدراسة من خلال اجراء بعض التحاليل الفيزيائية والكيميائية للمياه والترب ودراسة أهمّ العناصر الملوثة خلال الفترة الممتدة من شهر كانون الثاني /2017 حتى شهر تشرين الأول/2018. واعتماداً على نتائج التحاليل تبين أن هناك فروقاً وإن لم تكن كبيرة في تراكيز العناصر المدروسة من موقع لآخر وذلك تبعاً للعوامل المناخية السائدة خلال أشهر السنة، وقد بدا واضحاً تأثير بعض المواقع بالصبيب الخارجي لمياه مجاري الصرف الصحي والصناعي والوضع البيئي للمنطقة من حيث قربها من أماكن التجمعات السكنية والنشاطات البشرية الصناعية .
- التعريف بواقع غابة "جبل النبي صالح" ومحمية " النبي متى" وإبراز دورهما في الحفاظ على التنوع الحيوي، وذلك من خلال إعطاء صورة واضحة عن حالة الغابة والمحمية من خلال ترسيم وتحديد الحدود الدقيقة لمنطقة الدراسة وتحديد مساحتهما الفعلية ووضع خرائط الغطاء النباتي وتوزع الأنواع الغابية فيهما، وإعداد مخططات تبين أماكن توزع هذه الأنواع ومساحاتها إضافة إلى شبكة الطرق والمسيلات المائية وتوزع الينابيع والآبار ومجمل مكونات البنية التحية، والأماكن ذات الاهتمام الخاص كالمزارات بناءاً على خارطة استعمالات الأراضي والغطاء الأرضي المنتجة.

Abstract

This study aimed to:

- describe the present land use and monitor land cover / land use changes in Qais River Basin in Tartus governorate during years1990,1995,2000, 2005, 2010, 2015and 2018 through urban and agricultural land change monitoring as well as to define the degraded and deteiorated lands in order to find the possible solution to decrease the degradation in this area. Seven Satellite images were used with moderate spatial resolution for the above mentioned years . Land use maps were produced using visual interpretation . Result showed cleared decrease in arable land and increase in urban expansion in horizontal pattern.

- Comprehensive study of soil and water pollution in the study area by conducting physical and chemical analyzes of water and soil and studying the most important pollutant elements during the period between January/2017 until October/2018. Based on the results of the analysis, there were differences, although not significant, in concentrations the studied elements, from position to other according to the ruling climatic factor during the year. The impact of some sites on the external effluent of sewage and industrial wastewater and the environmental status of the area in terms of its proximity to residential areas and industrial human activities is evident.

- Defining the reality of the forest of the Prophet Saleh Mountain and the Prophet Matta Reserve and highlighting their role in preserving biodiversity by giving a clear picture of the state of the forest and the protected area through Delineate the exact boundaries of the study area, determine their actual area, map vegetation and distribute the forest species, Preparation of plans showing the distribution of these species and their areas In addition to the road network and water slides, the distribution of springs and wells and all the components of the infrastructure, and places of special interest based on the map of land use and land cover produced.

الفصل الأول

مقدمة البحث وأهدافه

الدراسة المرجعية

المقدمة

كانت مواكبة الإنسان للتكنولوجيا المعاصرة بعد الثورة الصناعية لاعقلانية في أغلب الأحيان مما سبب في إحداث تحولات جذرية في البيئات الطبيعية وبالتالي ظهورالعديد من المشاكل البيئية على المستوى العالمي متمثلةً باستنزاف الموارد الطبيعية المتجددة من مياه وتربة وغابات ومراعٍ واستفحال التلوث في الجو والماء والتربة وزيادة حدة الفقر مما نتج عنه أزمات عالمية في الغذاء والطاقة، وكذلك تبدلات مناخية أخذت تهدد الكرة الأرضية، ولكنها تفاقمت في ثمانيات القرن الماضي وأصبحت المشاكل المتعلقة بالبيئة من حيث التلوث وتدهور واستنزاف الموارد الطبيعية من جهة و بحياة الإنسان من حيث الغذاء والصحة والرفاهية من جهة أخرى من أكبر الإهتمامات العالمية الحالية على المستوى العلمي والإداري والسياسي، وحظيت المشاكل المتعلقة بإدارة و حفظ الغابات حيزاً مهماً من هذا الاهتمام العالمي نظراً لما تقدمه من خدمات و وظائف متنوعة تتخطى المستوى المحلي الذي تنمو فيه، لقد تمثل هذا الاهتمام بتكاتف الجهود الدولية في سبيل البحث عن وسائل تسمح بالتوفيق بين الحاجة إلى التنمية والضرورة الملحة لحماية البيئة فكان مؤتمر الأمم المتحدة للبيئة والتنمية عام 1992 المنعقد في (ريودي جانيرو) في البرازيل والذي دعي بـ **"قمة الأرض"** تتويجاً لهذه الجهود إذ استطاعت الهيئات الدولية والمنظمات غير الحكومية التوصل إلى صياغة مفاهيم حديثة في إدارة الموارد الطبيعية من منظور جديد يوافق بين الناحيتين البيئية و الاقتصادية كالتنوع الحيوي والإستخدام المتعدد للموارد الطبيعية والإدارة المستدامة، كما أن قمة الأرض الثانية التي عقدت في جوهانسبرغ في عام 2002 عقدت تحت شعار القمة العالمية للتنمية المستدامة.

يحتل مفهوم التنوع الحيوي مكاناً مهماً في الإدارة الحديثة للغابات وخاصة بعد مؤتمر قمة الأرض عام 1992 وذلك على الرغم من بدء استخدام هذا المصطلح بكثرة في نهاية الثمانينيات من القرن الماضي خاصةً بعد أن نشر Wilson عام 1988 كتابه بعنوان "التنوع الحيوي Biodiversity"، ولكن بعد التوقيع على ميثاق التنوع الحيوي في مؤتمر قمة الأرض عام 1992 حظي هذا المفهوم بمكانة بارزة في إدارة الغابات وأصبحت صيانته في مقدمة أهداف الإدارة المستدامة للغابات و واحداً من عناصرها الأساسية (Borlea et al, 2006).

إن الأحواض الساكبة عبارة عن أنظمة ديناميكية معقّدة تتضّمن مجالاً واسعاً من العمليات الحيوية البشرية والطبيعية، التي يمكن أن تحدث في الوقت نفسه، والتي تتميّز بمتغيرات زمنية ومكانية عديدة، ولا بّد من الفهم الجيد لهذه العمليات من أجل إدارتها كّماً ونوعاً، خاصة عندما تتغير الظروف البيئية.(Zabalet et all, 2013)

تعاني الأحواض المائية الساحلية بشكل عام من مشاكل عدة أهمها:

1-زيادة عدد السكان المترافق لاستثماره للمنطقة بأنشطة عدة اقتصادية وسياحية، زيادة العمران كمراكز سكنية.

2- تغيّر نوعية المياه وتبّدل مواصفاتها بسبب التلوث الناتج عن مصادر متعددة أهمها المياه العادمة المنزلية والصناعية ومياه الإستعمالات الزراعية ومعاصر الزيتون وغيرها.

الأمرالذي يتطلّب تضافر الجهود كافّة (حكومية وخاصة) لوضع منهجية شاملة طويلة الأمد مدعومة بالتشريعات القانونية القابلة للتطبيق، ومعايير ضمان الجودة.

نظرا لأن استعمالات الأراضي والغطاء الأرضي يمكن أن تتبدل وتتغير مع الزمن نتيجة للعديد من العوامل (الاجتماعية، الاقتصادية، البيئية) لذلك فإن تحديث الدراسات وخرائط استعمالات الأراضي والغطاء الأرضي يتطلب إنشاء بنك معلومات حول استعمالات الأراضي والغطاء الأرضي يساعد على عرض ومقارنة ومراقبة وتحديد مختلف التغيرات والتبدلات التي تطرأ عليها، والحصول على بيانات إحصائية دقيقة لوضع برامج إدارتها واستثمارها على أسس علمية صحيحة، واختيار الحلول المثلى لمشاكل الأراضي، ووضع خرائط استعمالات الأراضي التي تؤمن حاجة الإنسان، وتحافظ على البيئة بما يتوافق مع أهداف التنمية المستدامة (لولو،1994).

اكتسب استخدام الاستشعار عن بعد في الدراسات واستعمالات الأراضي أهمية كبيرة في السنوات الماضية، وذلك بسبب الانفجار السكاني على مستوى العالم من جهة، وصعوبة الوصول إلى الكثير من المناطق العمرانية والريفية بالسرعة المطلوبة من جهة أخرى(سعيد، 2004). حيث تعد تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية وسائل فعالة وداعمة ومكملة نظراً لميزاتها الكبيرة، كما ويمكن تطبيقها في المجال الزراعي للحصول على النتائج بشكل سريع ودقيق وفعال، مما يساعد المخططين ومتخذي القرار على وضع خطط التنمية الشاملة.

أهمية البحث

- تكمن أهمية البحث في التدهور البيئي الذي تتعرض له المنطقة الناجم عن التلوث البيئي وتأثيره السلبي في البيئة الطبيعية المحيطة وخاصة التلوث بالصرف الصحي الناجم عن غياب محطة معالجة مياه الصرف، سوء استخدام الموارد الطبيعية في المنطقة، وهذه المشكلة ظهرت في معظم مكونات الوسط البيئي للحوض (التلوث المائي، تدهور التربة، التدهور النباتي) وأثرت فيه كمركب طبيعي متكامل.
- الحاجة إلى وجود قاعدة بيانات رقمية شاملة لكل من غابة "جبل النبي صالح" ومحمية "النبي متى" والتي تشكل القاعدة الأساسية للإدارة الحراجية في اتخاذ القرار، حيث تشكل كل من الغابة

والمحمية جزءا من الغابات السورية التي تعاني من مشكلة التدهور المستمر جراء ما تلامسه من نشاط بشري غير رشيد كاحتطاب ورعي جائر وحرائق مفتعلة وصيد بري وتعدي على مساحات الغطاء النباتي الطبيعي للغابات.

- قلة الوعي البيئي لدى السكان بأهمية الغابات ودورها الفعال في حفظ التوازن البيئي .
- تعاني أنماط واستعمالات الأراضي في منطقة الدراسة من مشكلات عديدة أهمها العشوائية والتداخل بين استعمالات الأراضي وسوء التوزيع المكاني لهذه الاستعمالات وطغيان بعض الاستعمالات على الاخرى.

أهداف البحث

1. دراسة متكاملة لحوض نهرقيس متضمنة (الغطاء النباتي، المناخ، الهيدرولوجيا، الجيولوجيا، التضاريس، التربة).
2. تقييم ورصد الحالة الراهنة للمنطقة المدروسة من خلال المسوح الميدانية ومن خلال انتاج خريطة الواقع الحالي التي تضم صفوف استعمالات الأراضي حسب نظام تصنيف الأراضي السوري وفق المستوى الأول (I) و المستوى الثاني (II) .
3. رصد التغييرات الحاصلة في منطقة الدراسة من خلال انتاج خرائط تغيرات استعمالات الأراضي عن طريق تحليل مجموعة صور الأقمار الصناعية المناسبة للأعوام (1990 - 1995 - 2000 - 2005 - 2010 -2015 - 2018).
4. دراسة مظاهر التدهور البيئي الحاصل في المنطقة (تدهور الغطاء النباتي، التلوث المائي، التلوث التربي) من خلال انتاج خرائط توزع كل من شبكة الصرف الصحي (محطات معالجة المياه)، المنشآت السياحية، المنشآت الصناعية، مكبات القمامة، معاصر الزيتون، وتأثيرها على الوسط البيئي للحوض.
5. دراسة الوضع الراهن لكل من غابة "جبل النبي صالح" ومحمية " النبي متى" دراسة كاملة من خلال :

- تحديد وترسيم حدود كل من الغابة والمحمية وحصر مساحتهما.
- إعداد خرائط الأساس لكل من الغابة والمحمية.
- تحديد مواقع انتشار الأنواع الغابية في كل من الغابة والمحمية.
- حساب (المساحة القاعدية، المخزون الخشبي) للأنواع الغابية المنتشرة في الغابة والمحمية.
- إعداد مخططات البنى التحتية وشبكة الطرق لكل من الغابة والمحمية.
- مراقبة الحرائق الحاصلة و وضع قاعدة بيانات شاملة لأهم العوامل المسببة للحريق .

الدراسة المرجعية

تعتبر مشكلة تدهور الغطاء النباتي من بين أهم المشاكل البيئية المعاصرة، فاستمرار استنزاف الغطاء النباتي الطبيعي قد يؤدي إلى زيادة حدة تدهورالأراضي الزراعية، فالعوامل المناخية وأنشطة الإنسان تلعب دورًا أساسيًا في تفاقم مشكلة التدهور.

تشكل الموارد الطبيعية المتنوعة في أي منطقة القاعدة الأساسية لمصدر عيش السكان والتنمية السياحية والاقتصادية، ونتيجةً للظروف البيئية القاسية وسوء الاستغلال المفرط والجائروالعشوائي من قبل الإنسان أصبحت هذه الموارد تعاني من التقلص والتدهورالبيئي المتمثل في انحسار الغطاء النباتي، وانكماش مساحات الغابات، مما أدى إلى تقلص التنوع الحيوي في المنطقة.

تعد تقنيات الاستشعار عن بعد وسائل فعالة ومكملة وداعمة وذلك من خلال ما تتميز به الصور الفضائية من دقة مكانية ودقة طيفية وتكرارية زمنية التي تسمح بالمراقبة الدورية لهذا التغيرات.

إنّ دراسة تغيرات استعمالات الأراضي والآثار الناتجة عنها قد حظيت باهتمام العديد من الباحثين والمختصين، فقد تمت دراسة أراضي وغابات المنطقة الساحلية باستخدام تقانات الاستشعار عن بعد (فارس وآخرون،1991) بهدف إعداد مجموعة من الخرائط الغرضية التي تسهم في تقييم الأراضي للاستعمالات الزراعية المختلفة وتعيين درجاتها بالإضافة إلى دراسة التدهور الحالي والمتوقع للأراضي وتعيين المواقع الأكثر حساسية للانجراف. وقدّأوضح رقية وآخرون (2002) أنّ التوسُّع العمراني لم يقتصر على تلبية حاجة السكن للأعداد المتزايدة من السكّان بلّ تعدّاه ليصبح مجالاً استثمارياً رابحاً كما في غوطتي دمشق، فازدياد مساحة المنشآت (الصناعيّة - الرياضيّة- العامّة) ومساحة التجمّعات العمرانيّة (قرى - مباني مبعثرة) يشكّل خطراً هائلاً على مساحة المحاصيل المرويّة والبعليّة والمراعي الطبيعيّة. وقدّ بدا ذلك واضحاً عندما قامت الهيئة العامّة للإستشعارعن بعد بتوصيف وتقييم الوضع الراهن في غوطتي دمشق بهدف تحديد البقع المهملة والملوّثة ورصد التوسّع العشوائي في التجمّعات العمرانية على حساب الأراضي الزراعيّة، ومن خلال تفسير الصورتين الفضائيتين لعامي 1989 و2001 آليّاً وبصريّاً قدّ تمّ الحصول على خريطة استعمالات الأراضي لعامي 1989 و2001.

بينت أحمد (2011) الآثار البيئية الناتجة عن الزحف العمراني على الأراضي الزراعية في ناحية دوما من خلال رصد الواقع الحالي للغطاء الأرضي ومقارنته مع الأعوام السابقة باستخدام الصور الفضائية المتعددة الأزمنة (2001،1989، 2008)، كما قامت قرموقة (2009) بدراسة بيئة الغطاء النباتي الخشبي في شرقي هضبة الجولان والتي هدفت إلى دراسة المجتمعات النباتية

الخشبية في هذه المنطقة من حيث التركيب والعناصر السائدة وأثرالعوامل البيئية فيها، ورصد تغيرات الغطاء النباتي.

نظرا للأدوار التنموية المتعددة للغابات والمحميات فقد حظيت بالعديد من الدراسات، حيث هدف ديوب (2009) إلى وضع خطة تنظيم وادراة متكاملة لمحمية الشعرة الشرقية وتحسين الحالة العامة لها، مع بيان امكانية وضع المحمية ضمن اطار السياحة البيئية المستدامة إذا توفرت الشروط اللازمة لذلك، كما قامت (يزبك،2011) بدراسة توزع الغطاء الحراجي في محمية أبو قبيس باستخدام تقانات الاستشعارعن بعد ونظم المعلومات الجغرافية بهدف بيان أثر الطبوغرافية (المعارض والارتفاع عن سطح البحر) في توزع وانتشار الغطاء النباتي في المحمية. وضح ضبيط وآخرون (2008) الآثار السلبيّة لتغيّراستعمالات الأراضي في أراضي البادية السورية ضمن محمية أبو رجمين التي تعد من مجتمعات البطم الأطلسي المهددة بالإنقراض نتيجة التعديات المختلفة.

تتمتع الأحواض المائية بأهميتها الكبرى والمتعددة لذلك فقد أشار العديد من الباحثين إلى ضرورة تسليط الضوء على التغيرات الطارئة على هذه الأحواض متمثلة بالأنشطة البشرية والعوامل البيئية المختلفة، فكانت دراسة الإدارة المتكاملة للموارد المائية في حوض الرقاد من قبل سرحان (2015) بهدف إيضاح الآلية المتبعة في ادارة الموارد المائية وتسليط الضوء على أهمية الاستفادة من التقانات الحديثة في الادارة الفعالة للموارد المائية، وبالتالي اعداد قاعدة بيانات ونموذج للحوض يوضح توزيع المصادرالمائية على القطاعات المختلفة في ظل الظروف المناخية والديموغرافية والإدارية. كما أشارت (علي،2008) إلى ضرورة حماية الموارد المائية في حوض نبع السن وتحديد نطاقات الحماية بالاستعانة بتقانات الاستشعارعن بعد من خلال تحديد التغيرات النوعية للمياه الجوفية والسطحية في حوض نبع السن واستنادا لهذه التغيرات تم تحديد قابلية المياه الجوفية للتلوث.

ليست سوريا البلد الوحيد الذي يعاني من مشكلة الإنفجار السكّاني وتردّي حالة الأراضي الزراعيّة حيث يبيّن العشاوي (2008) في كتابه جغرافيّة المدن المراحل الموروفولوجيّة لمدينة صنعاء والتي حدّدها وفقاً لمايلي: مرحلة النشأة، مرحلة النمو، مرحلة النضج، مرحلة الإكتمال، حيث شهدت المدينة قفزة عمرانيّة تحوّلت فيها من تجمُّع عمراني صغير إلى عاصمة إداريّة خدميّة كلّ ذلك كان على حساب أراضي كانت أراضي زراعيّة منتجة.

كما قام شولي (2008) بدراسة غطاءات الأراضي في منطقة نابلس باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد بهدف اظهار الدورالحيوي لهذه التقنية في بيئات ذات تنوع طبوغرافي معقد كالمناطق الجبلية.

كذلك تمت دراسة تطور أنماط استعمالات الاراضي في مدينة طول كرم في فلسطين خلال القرن العشرين من قبل الصعيدي (2000) حيث بينت الدراسة العناصر الأساسية التي تتحكم في استعمالات الاراضي وتغيراتها. ويؤكّد الحفار (1990) أنّ الإنسان بتدخلاته العشوائيّة المؤدية لفقدان تكامل وسلامة المكوّنات الطبيعيّة للبيئة هوالذي يصنع الصحراء وأنّ المناخ يقدّم فقط الظروف الملائمة.

بين الروسان (2011) أن النشاط البشري واستغلال المواد الطبيعية يؤثربشكل خاص في نمط استخدامات الأراضي في الدول النامية والمتقدمة على حد سواء. كما تمت دراسة استعمالات الأراضي ورسم الخرائط لمناطق مختارة من مقاطعة (دورهام) شمال شرق انكلترا باستخدام بيانات القمر الصناعي Landsat، حيث أظهرت الدراسة قدرة هذا القمرعلى إنتاج خرائط دقيقة لاستعمالات الأراضي لمنطقة الدراسة،(Ghodie et all 1994).

وضح غرايبة (2012) الدور التنمويّ لمحمية غابات عجلون في المملكة الأردنية الهاشمية لما لذلك من أثر في المساهمة على تراجع ظاهرة الفقر والبطالة في المحافظة.

كما استخدام باحثون آخرون بيانات الاستشعارعن بعد و تقنياته لدراسة استعمالات الأراضي وتغيرات الغطاء الأرضي في أجزاء كثيرة من الدول النامية:

- منطقة نانغرونغ في تايلاند (Entwisle et all, 1998).
- منطقة بيتين في غواتيمالا(Sever,1998).
- كوستاريكا (Veldkamp,1997).
- الإكوادور(Koning et all, 1998).
- الصين (Verburg et all, 1999).
- منطقة شيتاغون في بنغلادش (Rahman,1999).
- منطقة جافا في اندونيسيا (Verburg et all, 1998).
- منطقة الأمازون في أمريكا الجنوبية (Moran,, 1998).

وكانت الدراسات الأكثر شمولاً في جنوب الصحرء الكبرى في إفريقيا باستخدام مزيج من بيانات الأقمار الصناعية والمسح الميداني للدراسات الاجتماعية والاقتصادية (Guyer, & Lambin, 1993)

الفصل الثاني
مواد البحث وطرائقه

2. مواد البحث وطرئقه

2-1. المواد المستخدمة

❖ الخرائط والمرئيات الفضائية

- خرائط طبوغرافية بمقياس 50000 \1 (المؤسسة العامة للمساحة بدمشق، 1986).
- المرئيات الفضائيّةّ: تمّ استخدام سبع صور فضائية من عام1990 حتى 2018 من:

التابع الصنعي الأمريكي Landsat بقدرة تمييز30م.

التابع الصنعي الفرنسيSPOT بقدرة تمييز20م.

التابع الصنعي الأوروبي Santinel بقدرة تمييز10م.

- صورة فضائية لمنطقة الدراسة من Google Earth بقدرة تمييزعالية.
- نموذج الارتفاعات الرقمي (Digital Elevation Model) النوع STRM بدقة 30م.

❖ البيانات

- بيانات مناخية تم الحصول عليها من الهيئة العامة للأرصاد الجوية والمحطات المناخية الموجودة في المنطقة.
- بيانات عن المصادر المائية تم الحصول عليها من مديرية الموارد المائية في طرطوس.
- بيانات سكانية تم الحصول عليها من المكتب المركزي للإحصاء .

❖ البرمجيات والأدوات

- برامج نظم المعلومات الجغرافية Arc GIS، Arcview.
- برنامج معالجة الصور الفضائية ERDAS.
- برنامج التحليل المكاني والتحليل الثلاثي الأبعاد ArcGIS 3DAnalyst.
- جهاز تحديد المواقع العالمي GPS (Global Position System) .
- برنامج التحليل الاحصائي SPSS.
- جهاز قياس ارتفاع الأشجار (Haglof)، الشريط المتري لقياس قطرالأشجار، مسبر بريسلر لتحديد عمر الأشجار.
- أدوات الحفر (فأس، سكين، أكياس نايلون، أقلام رصاص، مسطرة، لوحة تعريفية للمقطع).
- البوصلة، كمبيوتر، كاميرا.

2-2. طرق البحث

تستند منهجية الدراسة التي وضعت لتحقيق الأهداف المرجوة على منهجية (D P S I R) المتعارف عليها دوليا والمعتمدةً من قبل برنامج الأمم المتحدة للبيئة وذلك وفق خمس عناصر

تتمثل في القوة الدافعة والضغوط، والحالة و الأثر والاستجابة. ينحو هذا النهج إلى تحليل الواقع البيئي من خلال جمع المعطيات والمؤشرات البيئية، تحديد المشكلات البيئية وتحليلها وتقويمها وكذلك العوامل الرئيسية المباشرة وغير المباشرة المؤثرة على القطاعات البيئية المختلفة، ورصد التغير في حالة البيئة مع الزمن وتقييم الاستجابة لبناء السيناريوهات المستقبلية.

- **بالنسبة للدراسة النباتية**

تم اختيارموضع أخذ العينات وفق منهجية (المعاينة المنتظمة)، وهي طريقة يتم من خلالها أخذ العينات على شكل شبكة من المربعات المنتظمة بحيث تغطي جميع أجزاء منطقة الدراسة (نحال، 1995). بالنسبة لغابة "جبل النبي صالح " بلغ طول ضلع كل مربع (350) م، أي أن المسافة بين كل عينتين متتاليتين هو (350) م، وتمثل نقاط تقاطع خطوط الشبكة الطولية مع خطوط الشبكة العرضية مراكز العينات التي بلغ عددها (50) عينة، أما بالنسبة لمحمية "النبي متى" بلغ طول ضلع كل مربع (900) م، وعدد العينات (50) عينة، أما فيما يتعلق بمنطقة حوض نهر قيس بلغ طول ضلع كل مربع (1.5كم) ، وعدد العينات (46) عينة.

تم تقدير وفرة كل نوع موجود في القائمة النباتية لكل عينة من العينات المقتطعة من خلال معرفة الغنى النوعي للعينات ومن ثم تم حساب دلائل التنوع النباتي: (معامل شانون ، معامل سيمبسون).

- **بالنسبة لدراسة تربة الغابة والمحمية**

من أجل التعرف على بعض المواصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة الغابة والمحمية تم حفر أربع مقاطع ترابية على ارتفاعات مختلفة عن سطح البحر (800 م، 900 م، 1000م، 1100 م) بحيث وصل عمق المقطع الواحد حتى 90سم، تم اقتطاع ثلاث عينات ترابية من كل قطاع ترابي على الأعماق التالية (0 - 30) سم، (30 - 60) سم، (60 - 90) سم. تم توصيف هذه الترب وفق التحاليل التالية:

التحليل الميكانيكي: (حبيب وزملائه،2007).

تم اتباع طريقة المكثاف (الهيدروميتر) Hydrometer method، باستخدام هكسا ميتا فوسفات الصوديوم كمادة مفرقة، وقدرت المجموعات الحبيبية الثلاث(طين- سلت- رمل).

التحاليل الكيميائية: (الشاطر وزملائه، 2010)، (الكردي وأبو نقطة، 1976).

- تفاعل التربة pH: تم قياس رقم الحموضة باستخدام جهاز pH meter في معلق تربة (1:2.5)
- الناقلية الكهربائية : تم تقدير الناقلية الكهربائية في مستخلص عجينة مشبعة (1:5) بجهاز Electronic Conductivity meter
- كربونات الكالسيوم الكلية: باستخدام الطريقة الحجمية في جهاز المكلاس بعد معاملة1غ تربة مع

10 مل حمض كلور الماء 10% .

- المادة العضوية: عن طريق أكسدة الكربون العضوي باستخدام مادة ديكرومات البوتاسيوم في وسط شديد الحموضة
- الفوسفور المتاح: تم استخلاص الفوسفور المتاح وفق طريقة أولسن Olsen باستخدام محلول من بيكربونات الصوديوم عيارية (0.2) وتم إظهار اللون الأزرق بإضافة مولبيدات الأمونيوم و القياس بواسطة جهاز المطياف الضوئي Spectrophotometer لطول موجة 661 نانو متر.
- الآزوت الكلي:تم تقديره بواسطة جهاز كلداهل.

- **<u>بالنسبة للتلوث المائي في منطقة الحوض</u>**

تمّ جمع العينات الخاصّة بالتحاليل الكيميائيّة والفيزيائية بعبوات بلاستيكيّة سعة 1000 مل من بولي ايتلين النظيف والمغسول بمحلول سلفو كرومات عدّة مرّات، وقدّ تمّ أخذ العينة المائيّة وذلك بعد غسل العبوة بماء العينة 3 مرات. تمّ دراسة كل من المؤشرات والشوارد التالية وذلك من الفترة: كانون الثاني / 2017 حتى تشرين الأول /2018، وذلك بفارق 3 أشهر بين أخذ العينة والأخرى. (APHA،١٩٩٢)، (HMSO،1994):

- الناقلية الكهربائيّة باستخدام جهاز الناقلية (Condactivitymeter).

- العكارة باستخدام جهاز (Turbidimeter)

تمّ تحديد تراكيز الشوارد التالية: (الأمونيوم NH_4^+، النترات NO_3^-، النتريت NO_2^-، الفوسفات PO_4^{---}، الكبريتات SO_4^{--}، الكلوريد CL^-) بواسطة جهاز Spectrophotometer DR 2000 بعد الحصول على معلقات لونيّة تمّ قياسها على أطوال موجيّة حسيّ الشاردة المقيسة كمايلي:

- شاردة النترات: عولجت العينة بمركب ساليسيلات الصوديوم فأعطى مركب بارانتروساليسيلات ذو اللون الأصفر، قيست نفوذيته عند طول موجة 500 ميلي ميكرون.

- شاردة النتريت: اعتمدنا في قياسها على تفاعل هذه الشاردة مع السلفانيل أميد في وسط حمضي لإعطاء ملح ديازو ويتفاعل مع ن– نفتيل ايتلين دي أمين ليعطي مركّب أزو زهري اللون، قيست نفوذيته عند طول موجة 490 ميلي ميكرون.

- شاردة الأمّونيوم: حُدِّدَت بكاشف نسلر الذي يعطي لوناً أصفر عندما يضاف إلى العينة، قيست نفوذيته عند طول موجة 420 ميلي ميكرون.

- شاردة الفوسفات: تتفاعل هذه الشاردة مع مولبيدات الأمّونيوم في الوسط الحامضي لتُشكل ملح مولبيدو فوسفوريك والذي يرجع إلى لون أزرق غامق بكاشف كلور القصديري، قيست نفوذيه على طول موجة 690 ميلي ميكرون.

- شاردة الكبريتات: اعتمدنا على ترسيب الكبريتات بملح كلور الباريوم وقيست شدة العكارة عند

طول الموجة 420 ميلي ميكرون

- شاردة الكلوريد: بطريقة المعايرة باستخدام نترات الفضة تركيز 0.1 نظامي .

- قيمة (BOD) : تمّ قياس فرق الضغط بين داخل القارورة والوسط الخارجي الناتج عن امتصاص الأوكسجين من وسط القارورة من قبل الأحياء الدقيقة من جهة وانحلال Co_2 الناتج عن التفاعل في سائل العيّنة من جهة أخرى وذلك بإبقاء العينة في الدرجة 20 لمدة 5 أيام .

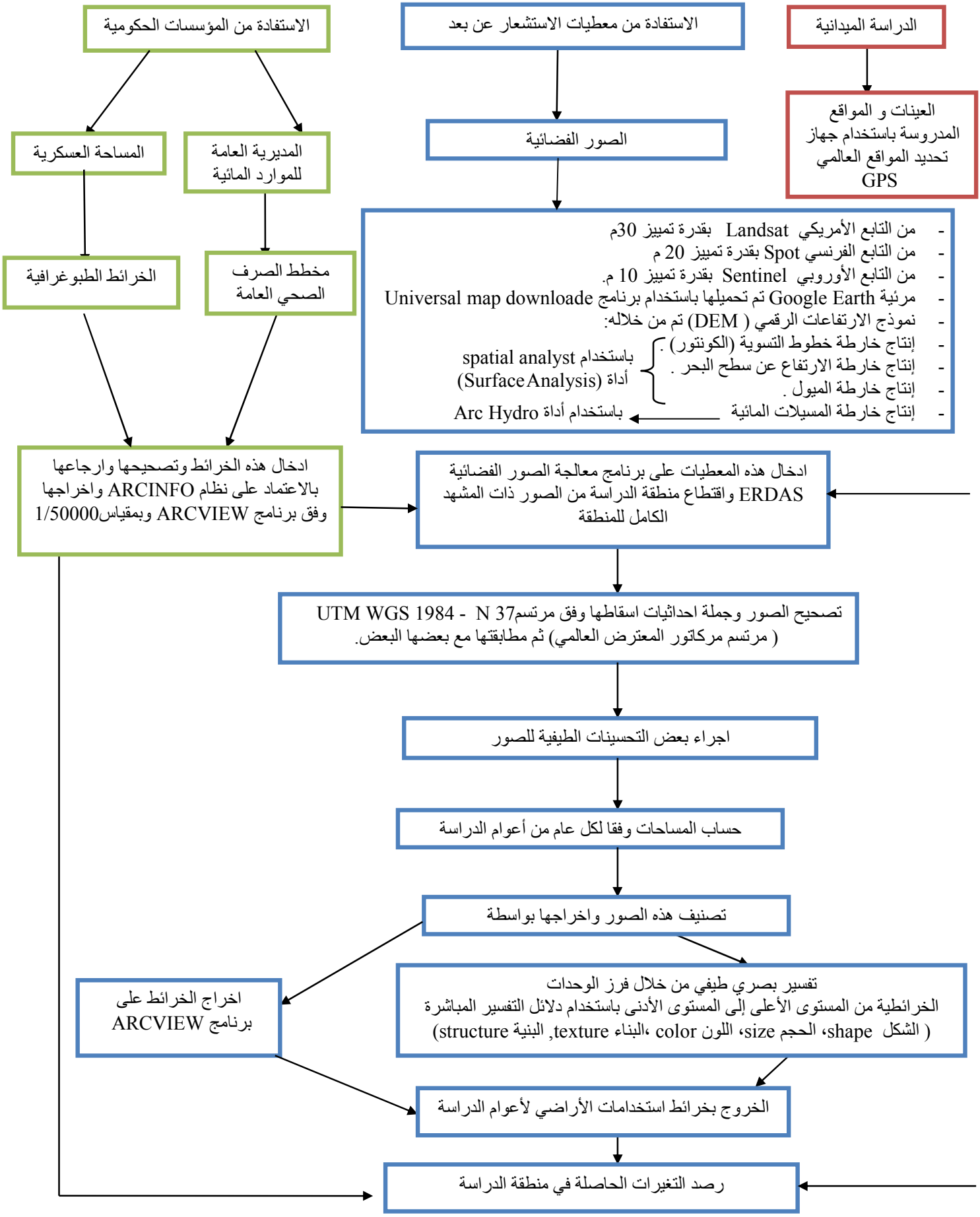
- قيمة (COD): مبدأ العمل يعتمد على الأكسدة والإرجاع باستخدام ثاني الكرومات ضمن مفاعل على درجة حرارة 150 درجة لمدة 2 ساعة بالإعتماد على كاشف COD.

- **<u>بالنسبة للتلوث الترابي في منطقة الحوض</u>**

جرى تعيين المحتوى الكلّي للعناصر الثقيلة في كل عينة ترابية، وهذه العناصر: (الزرنيخ As، الكادميوم Cd، الكروم Cr، الرصاص Pb، الزئبق Hg، السيلينيوم Se، الفضة Ag) في التربة. جُفّفت العينات هوائيّاً وطُحِنَت بشكل ناعم وجرى نخلها بمنخل يتراوح قطرها 0.5 ملم، ثمّ جرى ترميد 1غ من التربة على درجة حرارة 2800 درجة لمدّة ساعتين، ثمّ هضمت العيّنة بمزيج يتكون من 5 مل من HNO_3 بتركيز 65 % و 10مل من HCL بتركيز38% وذلك بتسخين العينة على حمّام مائي حتى قرب الجفاف ورُشِّح المعلّق بشكل جيد و مُدّد الحجم إلى 100مل من الماء المقطر. ومن ثم تمّ تحليل التربة واستخلاص النتائج. **(الشاطر وزملائه، 2010).**

- **<u>بالنسبة للدراسة الاستشعارية</u>**

<u>يبين الشكل التالي مخطط منهجية العمل الاستشعاري المتبع في الدراسة</u>



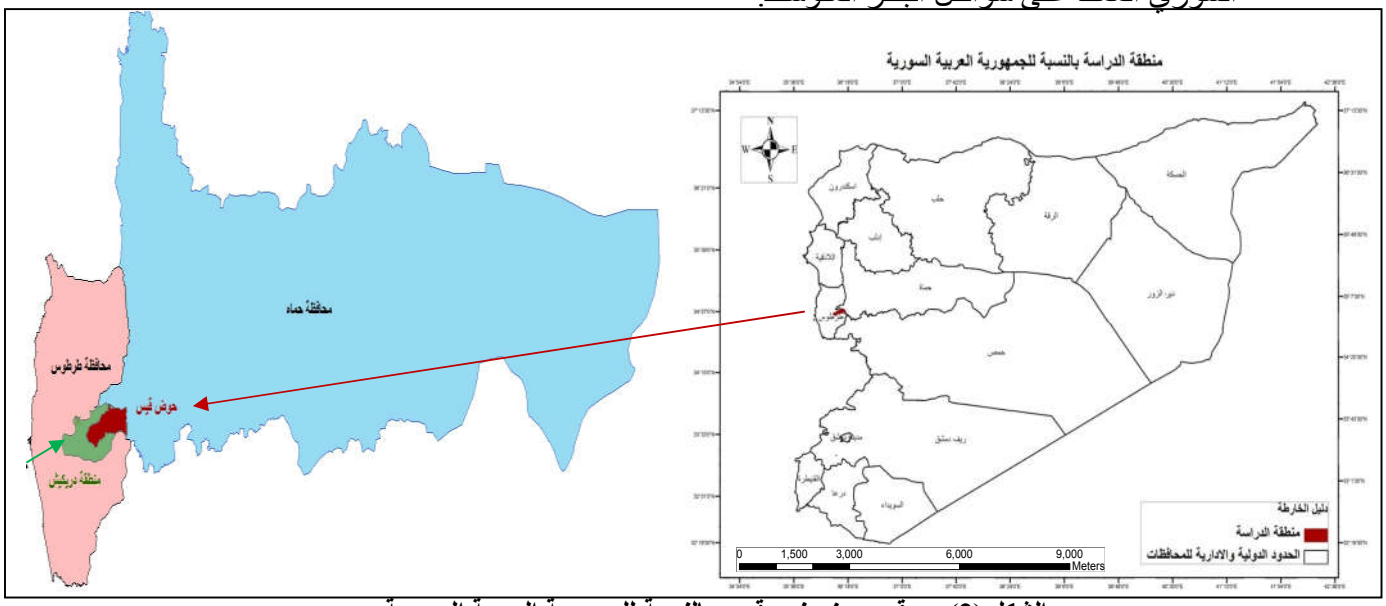
الشكل (1).مخطط منهجية العمل

2- 3 . منطقة الدراسة

2- 3-1. الموقع الأول: حوض نهر قيس

- **الموقع والحدود.**

يقع حوض نهر قيس غرب الجمهورية العربية السورية في الجزء الجنوبي الشرقي من محافظة طرطوس، يمتد من الشمال إلى الجنوب على شكل سلسلة واحدة ويشكل جزءً من حوض الساحل السوري الممتد على سواحل البحر المتوسط.

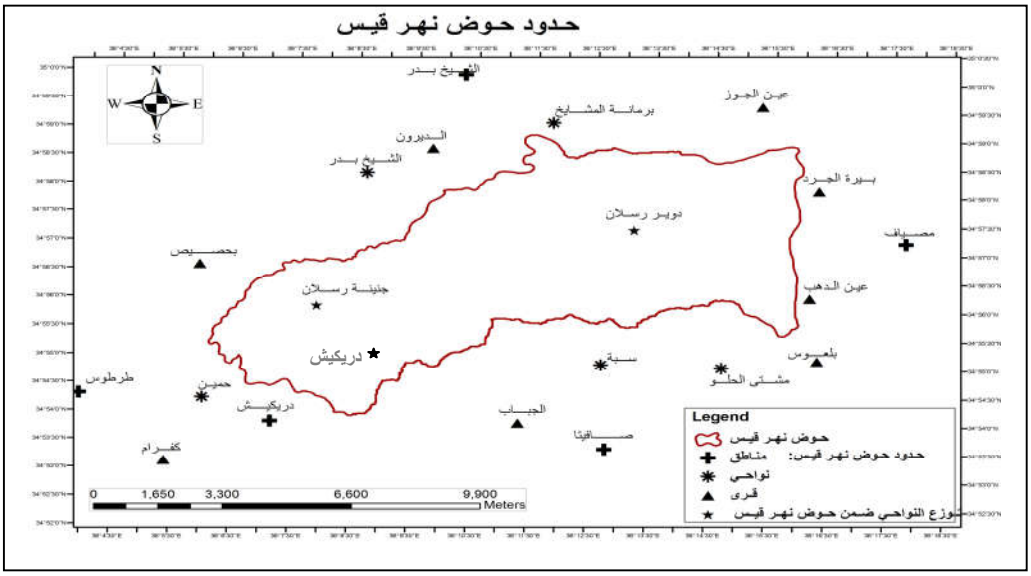


الشكل (2). موقع حوض نهر قيس بالنسبة للجهورية العربية السورية

تتوزع منطقة الدراسة ضمن نواحي دوير رسلان، جنينة رسلان، دريكيش، التابعة لمنطقة الدريكيش في محافظة طرطوس ضمن الإحداثيات التالية :

خطي طول (″20 ′51 °35- ″45 ′20 °36) شرق خط غرينتش .

خطي عرض (″ 00 ′00 °35 -″00 ′45 °34) شمال خط الاستواء . يحده عدد من القرى والمناطق والنواحي التابعة لمحافظتي حماه وطرطوس .الشكل (3).



الشكل (3). حدود حوض نهر قيس

خار

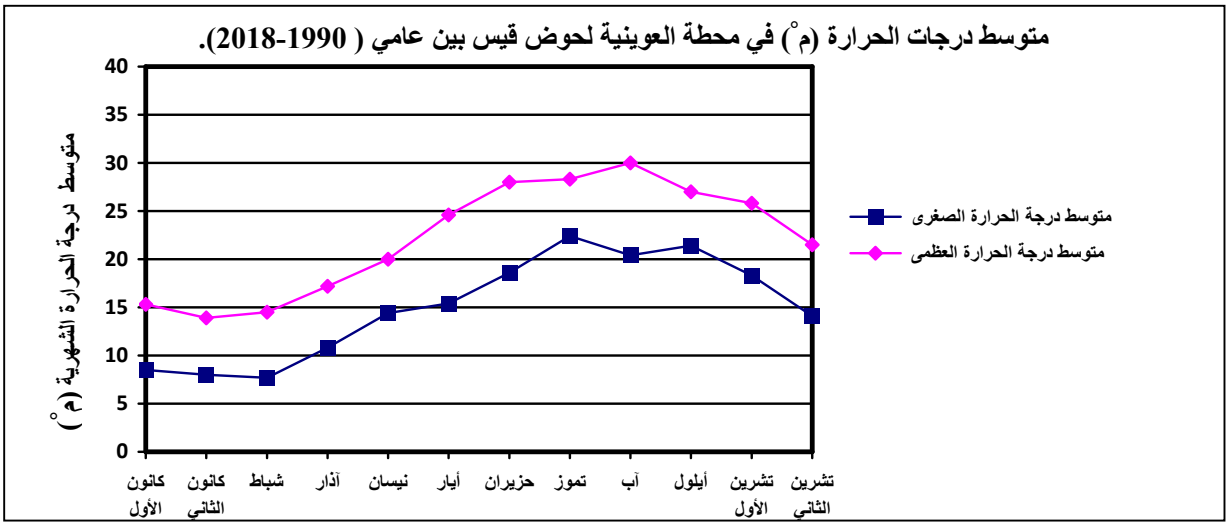
➢ المناخ وعناصره

مناخ منطقة الحوض هو المناخ المتوسطي مع شتاء معتدل وصيف حار ذو رطوبة مرتفعة على مدار العام وتتميز المنطقة بمعدلات هطل مطري عالية نسبيا.

يمكن تحديد خصائص المناخ من خلال دراسة عناصره والتي تشمل:

1. درجة الحرارة

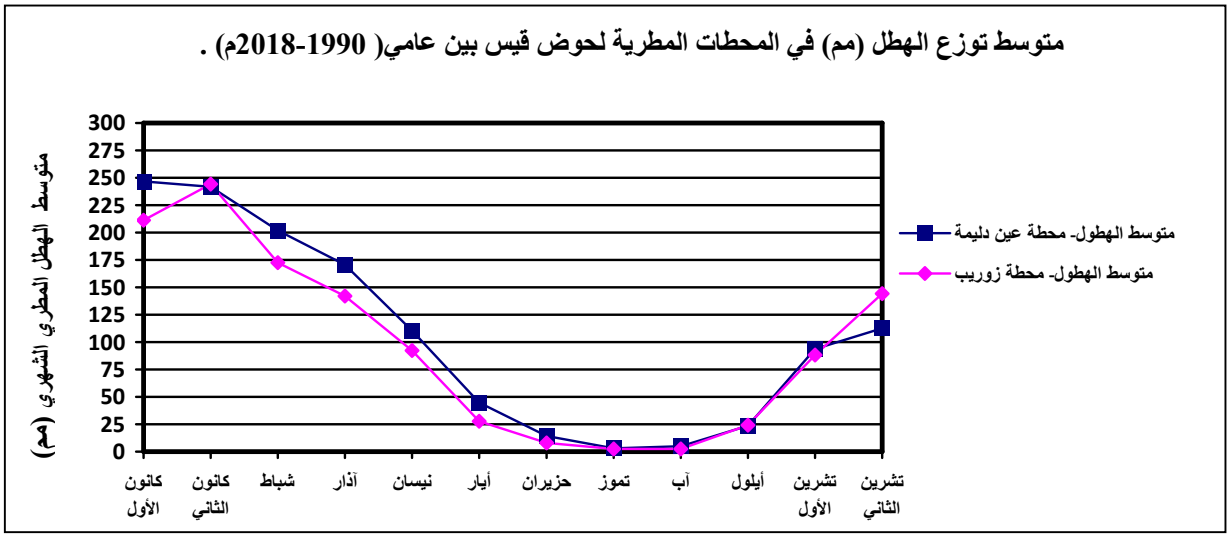
بلغ متوسط درجة الحرارة الصغرى 14.7 م° ، ومتوسط درجة حرارة العظمى 22.3 م°.



الشكل (4) . متوسط درجات الحرارة (م°) في محطة العوينية لحوض قيس بين عامي (1990-2018).

2. الهطل .

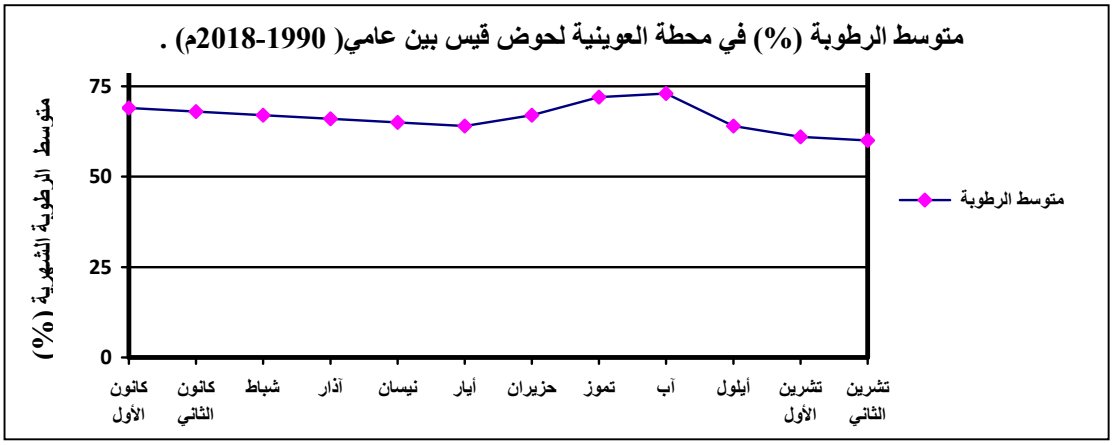
بلغ متوسط الهطول المطري في المحطات المطرية المتواجدة في منطقة الدراسة (محطة عين دليمة ، محطة دريكيش- زوريب) التالي: 1274.7مم، 1100.8مم على التوالي. الشكل(5)



الشكل (5). متوسط الهطول (مم) في المحطات المطرية لحوض نهر قيس بين عامي (1990-2018م) .

3. الرطوبة الجوية

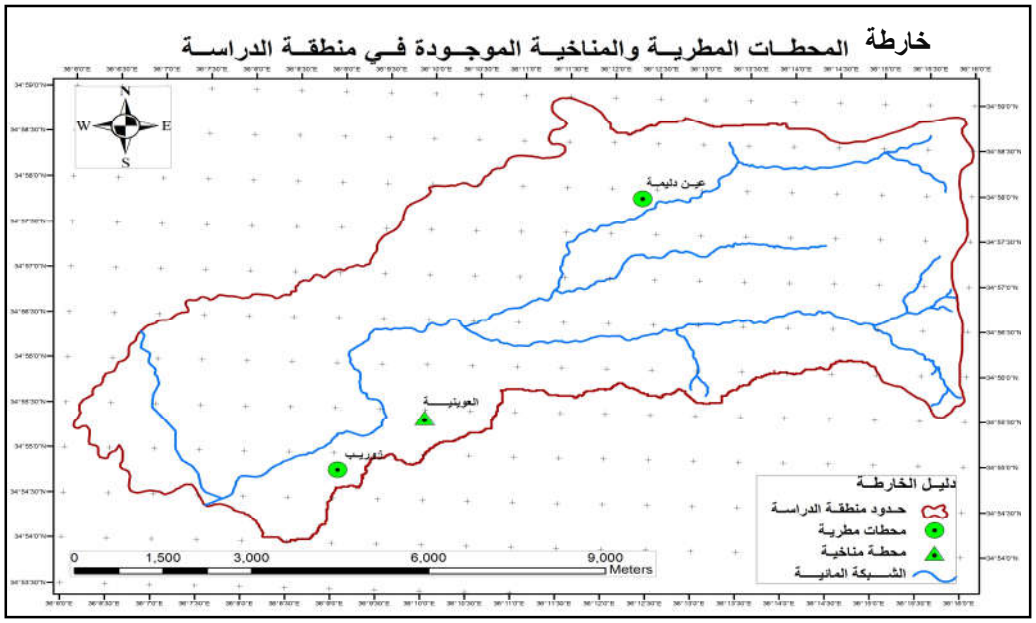
يبين الشكل (6) متوسط الرطوبة (%) في محطة العوينية بين عامي (1990-2018).



الشكل (6). متوسط الرطوبة (%) في محطة العوينية لحوض لحوض نهر قيس بين عامي (1990-2018).

4. سرعة الرياح واتجاهها:

تسود الرياح الغربية في المنطقة، ويبلغ سرعة تتبع الرياح في محطة العوينية (30-35)% ، والمعدل السنوي لسرعة الرياح حوالي (4 - 5) م/ثا، بينما يراوح في الصيف بين (3 - 4) م/ثا، وفي الشتاء حوالي (6) م/ثا، والسرعة الأعظمية تبلغ (25 - 30) م/ثا (المديرية العامة للأرصاد الجوية).



الشكل (7). خارطة توزع المحطات المطرية والمناخية في حوض نهر قيس

➢ الموارد المائية

1. الموارد المائية الجوفية : (الآبار و الينابيع).

يبين الجدول رقم (1) الآبار الأساسية المغذية للمنطقة.

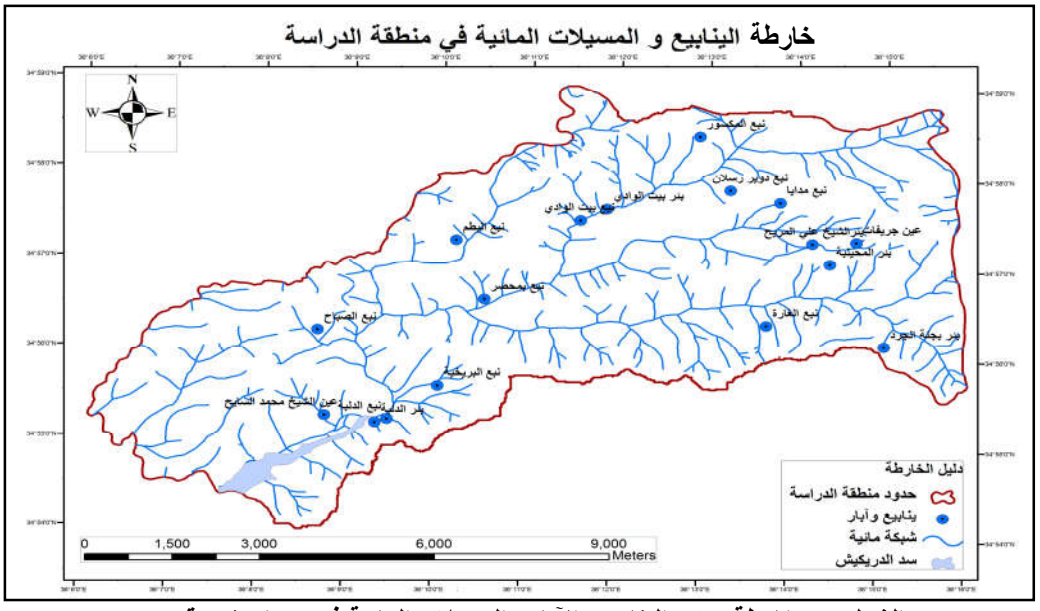
الجدول (1) .الآبارالموجودة في حوض نهر قيس

البئر	المنطقة	المحطة الضاخة	التجمعات السكنية	الغزارة م^3/سا	العمق/م
الدلبة	دريكيش	المحطة الرئيسية الأولى (محطة الدلبة)	الدلبة والقرى المحيطة بها	175	310
المحيلبة	دريكيش	المحطة الرئيسية الأولى (محطة المحيلبة)	ضهر المحيلبة - مزرعة الباسل - القليعة - بيت الخدام - عين الذهب	50	275
بيت الوادي	دريكيش	المحطة الرئيسية الأولى (محطة بيت الوادي)	الزمام بيت الوادي -دوير رسلان – بمنة- العقيبة- بعلية-بشمشة- المحيلبة عين بالوج- عين دليمة-محيلبة- سخنة- بويضة الزمام	25	400

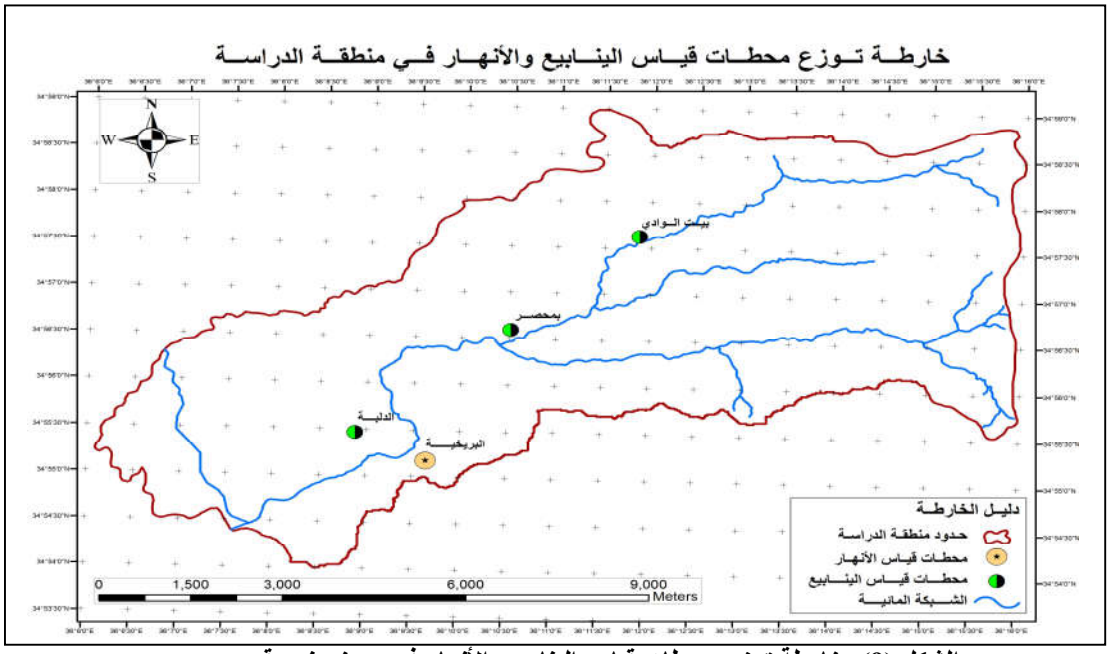
المصدر : بيانات مديرية الموارد المائية في محافظة طرطوس(2018)

2. المياه السطحية : إن الجريان السطحي في منطقة الدراسة يعتمد على السيول الشتوية والربيعية الموسمية والتي تتجه بشكل عام من الشرق إلى الغرب ومن الشمال الشرقي إلى الجنوب الغربي. ويمكن أن نكوّن تصوّر واضح عن الجريان السطحي في المنطقة من خلال الإطلاع على مخطط المسيلات المائية الشكل (8) والتي تم وضعه من خلال الصور الفضائية والخرائط الطبوغرافية الرقمية للمنطقة وباستخدام نظام (GIS).

3. سد الدريكيش المائي: من السدود السطحية، تبلغ السعة التخزينية له 6 مليون م ^{3}، يبلغ طول جسم السد 276 م عند القمة وارتفاعه 41 م، تشكلت خلف السد بحيرة الدريكيش ويبلغ طولها ا كم ومتوسط عرضها 350 م. (مديرية الموارد المائية،2014)



الشكل (8).خارطة توزع الينابيع والآبار والمسيلات المائية في حوض نهر قيس



الشكل (9). خارطة توزع محطات قياس الينابيع والأنهار في حوض نهر قيس

➢ التربة

تنتشر ترب البحرالمتوسط البنية الحمراء في منطقة الدراسة، وقوام هذه الترب سلتي طيني، والتفاعل الأرضي من (7-8) فهي ترب مائلة للقلوية.

➢ التنوع الحيوي

سيتم التعرض له في النتائج والمناقشة

➢ العوامل الاقتصادية والاجتماعية

بلغ عدد سكان منطقة الدراسة 37514 ألف نسمة موزعين على 51 قرية ضمن مساحة قدرها 70كم^2، و فقد بلغ متوسط عدد أفراد الأسرة في محافظة طرطوس 6 أفراد في الأسرة الواحدة، وبالتالي يكون عدد الأسر في منطقة الدريكيش 37514 ÷ 6 = 6252 أسرة (مديرية الخدمات الفنية في الدريكيش، 2018) .

توزعت القوى العاملة على النشاطات الاقتصادية للسكان بين العمل الحكومي (بنسبة 56% من المهن الكلية) والزراعة (بنسبة 19%) و العمل المهني (بنسبة 22%) وتجارة المياه (بنسبة 3%).

2-3-2. الموقع الثاني: غابة " جبل النبي صالح "

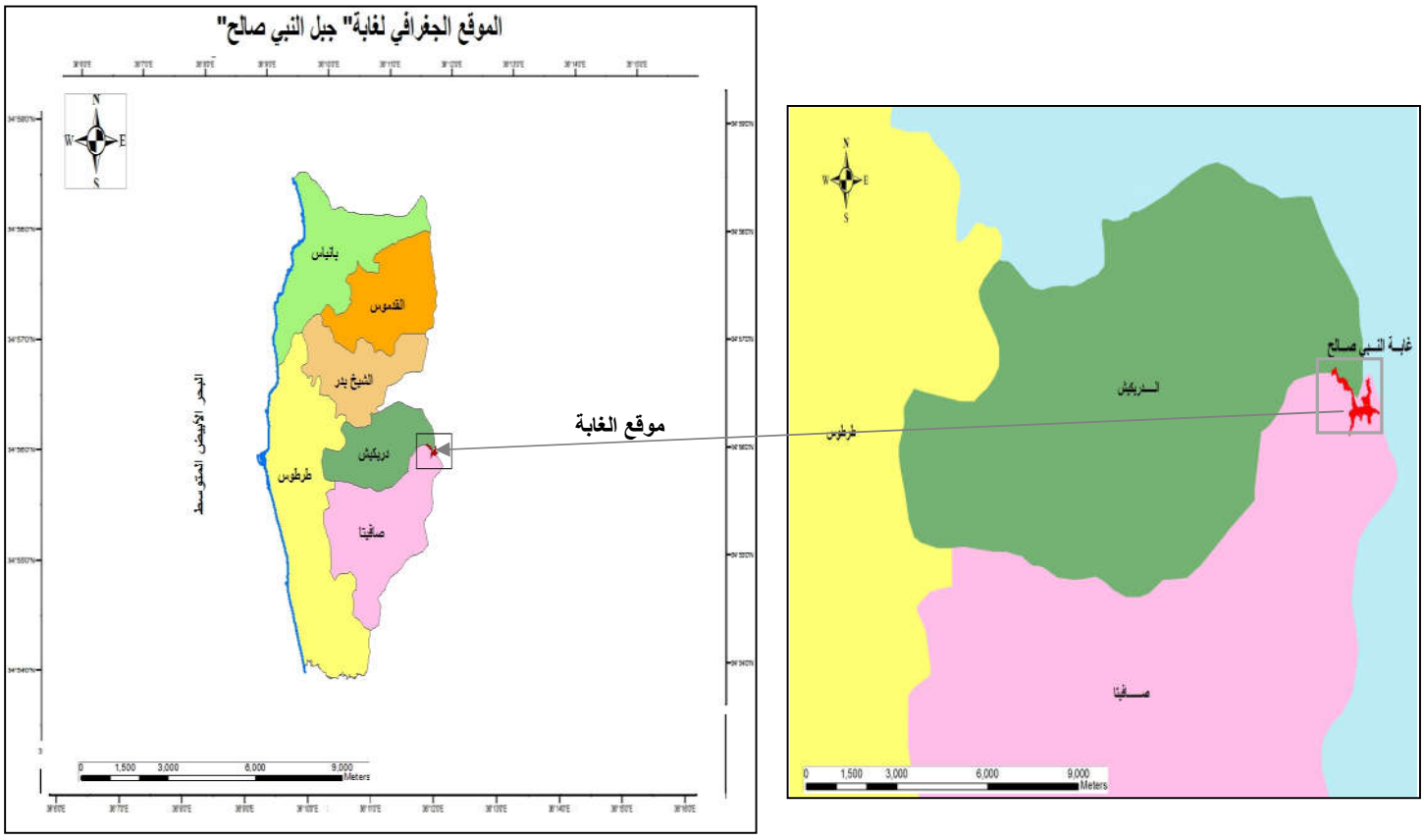
➢ موقع الغابة

تقع غابة" جبل النبي صالح" في الجزء الجنوبي الشرقي من سلسلة الجبال الساحلية على ارتفاع يتراوح بين 850 و1150 م عن سطح البحر، على السفح الغربي في ريف منطقة صافيتا في محافظة طرطوس مع امتداد خفيف على السفح الشرقي في ريف منطقة الدريكيش بين:

خطي طول (″30 ′16 °36 - ″00 ′15 °36) درجة شرق خط غرينتش.

خطي عرض (″00 ′56 °34 - ″00 ′55 °34) درجة شمال خط الاستواء.

المساحة الكلية للغابة 235هكتار وتبلغ المساحة المشجرة منها (175)هكتار.الشكل (10).



الشكل (10).الموقع الجغرافي لغابة " جبل النبي صالح"

➢ مناخ الغابة

سيتم التعرض له في النتائج والمناقشة

➢ السكان المحليون وسكان الجوار

يحد الموقع قريتي عين شمس وسبة من الشرق و قريتي كفر جوايا والفوار من الغرب و قريتي عين الباردة وعين الدهب من الشمال وقرية عين بشريت من الجنوب، الجدول (2).

الجدول 2 . القرى المحيطة بغابة جبل النبي صالح

اسم القرية	حدودها مع المحمية	عدد السكان / نسمة
عين شمس	الشرق	2100
سبة	الشرق	1100
كفر جوايا	الغرب	1370
الفوار	الغرب	980
عين الباردة	الشمال	1460
عين الدهب	الشمال	970
عين بشريت	الجنوب	1620

المكتب المركزي للإحصاء في محافظة طرطوس ـ المجموعة الإحصائية 2018

➢ الغطاء النباتي في الغابة

ـ الغطاء الحراجي الطبيعي: أهم الأنواع النباتية الطبيعية في الغابة هي: السنديان شبه العذري، السنديان البلوطي، السنديان العادي، الشربين، الاصطرك، الغار. أما الأنواع الحراجية الطبيعية الدالة على التدهور(تنمو في البقع الخالية من النبات) فهي: القريضة، البلان الشوكي، الجربان.

ـ الغطاء الحراجي المشجر (المدخل): تم إدخال وزراعة أنواع حراجية في الغابة على مراحل ضمن مساحة 175 هكتار حتى الوقت الحالي، حيث تم التحريج في الموقع بأنواع الصنوبرالبروتي، الصنوبرالثمري، الأرز، الكستناء، وقد تم التحريج بدءا من عام 1980 ثم تم تجديد التحريج في الأعوام 1988-1993- 1996. (وزارة الزراعة ،2004)

الجدول (3). الأنواع النباتية الطبيعية والمدخلة في غابة النبي صالح

الاسم العربي	الاسم العلمي
السنديان شبه العذري	Quercus cerris pseudocerris Boiss
السنديان البلوطي	Quercus infectoria oliv
السنديان العادي	Quercus calliprinos Webb
الصنوبر البروتي	Pinus brutia Ten.
الكستناء العادية	Castanea sativa Mill.
الصنوبر الثمري	Pinus pinea L.
الأرز اللبناني	Cedrus libani A. Richard
السرو دائم الاخضرار	Cupressus sempervirens L.
الروبينيا	Robinia pseudoacacia L.
الشربين	Juniperus oxycedrus L.
الاصطرك	Styrax officinalis L.
القريضة الوبرية	Cistus villosus L.
البلان الشوكي	Poterium spinosum L.
الجربان الوبري	Calicotome Villosa

- **الحياة البرية:** الأنواع الحيوانية الموجودة في المنطقة :الضبع السوري، الذئاب، الثعالب، الخنازير البرية، فأر الغابات، فأرالحقول الشائع، الخفافيش، الأفاعي، السلاحف.... بالإضافة إلى عدد من الطيور كالخفاش الكبير، الهدهد، أبو الحن، الوروار، الحمام الأزرق، الغراب، الحجل رمادي الرأس ومعظم هذه الأنواع هي أنواع مستوطنة .الجدول (4).

الجدول (4). يبين الأنواع الحيوانية الموجودة في غابة النبي صالح

الاسم العربي	الاسم العلمي	المرجع
الضبع السوري	Hyaena hyaena syriaca	السكان
الذئب	Canis lupus	السكان
الثعلب	Vulpes vulpes	السكان
الخنزير البري	Sus scorfa	السكان
الخفاش الكبير	Myotis myotis	تم رصده
الخفاش الصغير	Myotis blythii	دراسة التنوع الحيوي
الخفاش ذو الأصابع	Myotis capaccinii	دراسة التنوع الحيوي
فأر الحقول الشائع	Apodemus sylvaticus	تم رصده
جرذ المنزل ، الجرذ	Rattus rattus	تم رصده
فأر المنزل	Mus musculus	تم رصده
سحلية	Salamandra salamandra	تم رصده
الأفعى	Vipera bornmuelleri	دراسة التنوع الحيوي
سلحفاة برية	Testudo terrestus	السكان
الباشق	Accipiter nisus	تم رصده
البومة الصغيرة	Athene noctua	تم رصده
الباشق الشرقي	Accipiter brevipes	تم رصده
العقاب المنقط الصغير	Aquila pomarina	السكان
صقر العسل الحوام	Pernis apivorus	تم رصده
الشحرور الشامي	Turdus merula	السكان
الوروار	Merops apiaster	تم رصده
الحسون	Carduelis carduelis	السكان
الكنار	Serinus canaries	السكان
الحمام الأزرق	Columba oenas	السكان
نقار الخشب	Dendrocopos syriacus	دراسة التنوع الحيوي
الهدهد	Upupa epops	السكان
أبو الحن	Erithacus rubecula	السكان
العصفور الدوري	Passer domesticus	تم رصده
الغراب الأبقع	Corvus corone coronix	تم رصده
أبو زريق	Garrulus glandarius	السكان
العصفور الخضيري	Parus major	السكان
الحجل رمادي الرأس	Alectoris chukar	تم رصده

2-3-3. الموقع الثالث: محمية " النبي متى"

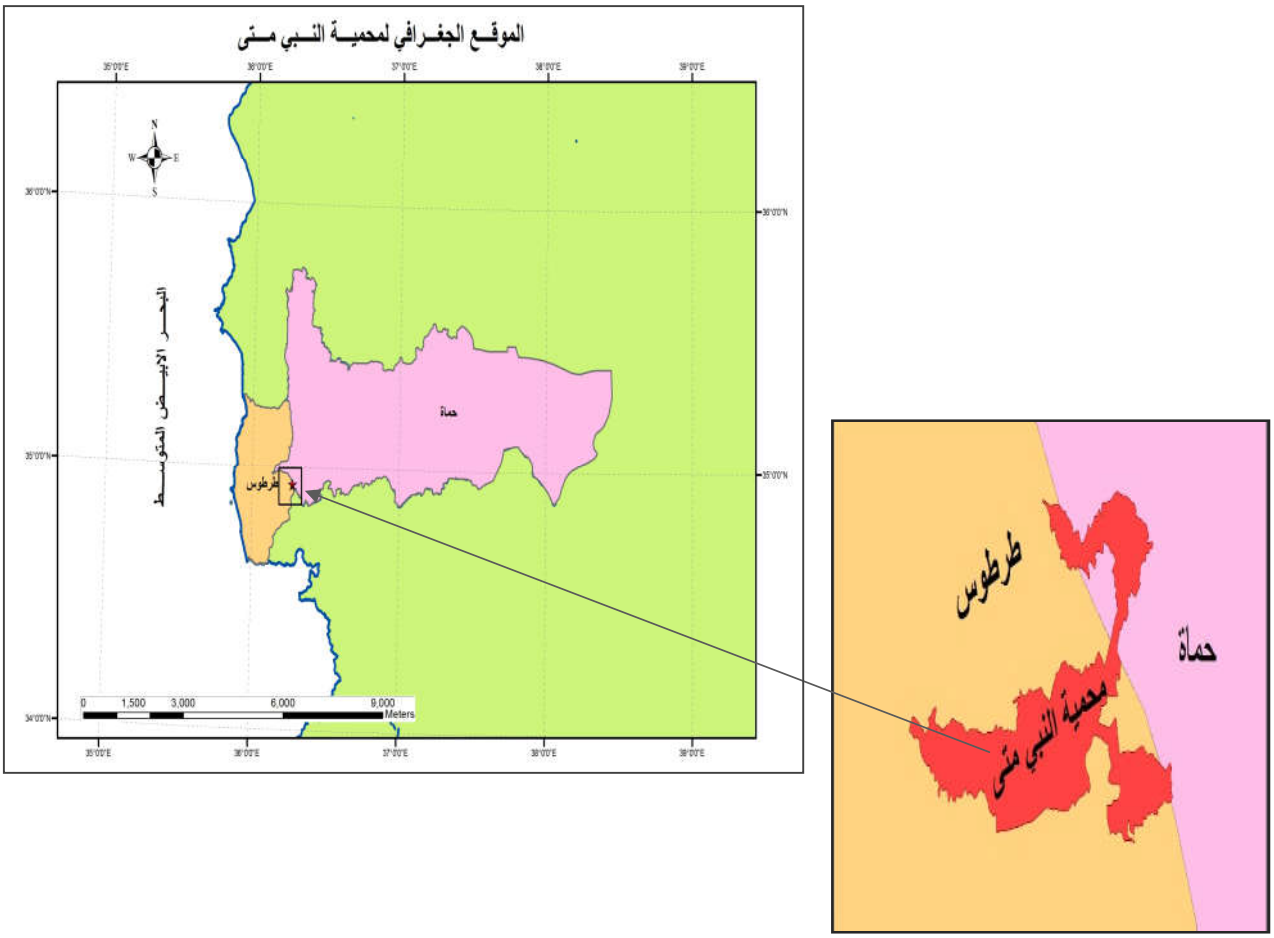
➢ موقع المحمية

تقع محمية "النبي متى" في الجزء الجنوبي الشرقي من سلسلة الجبال الساحلية وتمتد بين محافظتي طرطوس وحماه على ارتفاع يتراوح بين 650-1080 م عن سطح البحر، على السفح الغربي في ريف منطقة الدريكيش في محافظة طرطوس مع امتداد قليل على السفح الشرقي المطل على ريف منطقة مصياف في محافظة حماه بين:

خطي طول (″30 ′16 °36 - ″00 ′13 °36) درجة شرق خط غرينتش.

خطي عرض (″00 ′59 °34 - ″ 00 ′57 °34) درجة شمال خط الاستواء.

مساحة الكلية للمحمية 600 هكتار وتبلغ المساحة المشجرة 500 هكتار. الشكل (11).



الشكل (11). الموقع الجغرافي لمحمية "النبي متى"

➢ مناخ المحمية

سيتم التعرض له في النتائج والمناقشة.

➢ السكان المحليون وسكان الجوار

يحد الموقع قرية بيرة الجرد من الشرق و قريتي كفر حيلاتا وعين البستان من الغرب و قرية بشمشة من الشمال وقرية القليعة من الجنوب. الجدول (5).

الجدول (5). القرى المحيطة بمحمية النبي متى

اسم القرية	حدودها مع المحمية	عدد السكان / نسمة
بمنة	الشمال والغرب	1255
بشمشة	الشمال	980
المحيلبة	الشمال والشرق	1080
بيرة الجرد	الشرق	1100
حيلاتا	الغرب	1000
عين بستان	الغرب	900
القليعة	الجنوب	1200

المكتب المركزي للإحصاء في محافظة طرطوس ـ المجموعة الإحصائية 2018

➢ الغطاء النباتي في المحمية

- **الغطاء الحراجي الطبيعي**: إن أهم الأنواع النباتية الطبيعية في الغابة هي: السنديان شبه العذري، السنديان البلوطي، السنديان العادي، الشربين، الزمزريق، الدلب الشرقي، الاجاص السوري.

أما الأنواع الحراجية الطبيعية الدالة على التدهور(تنمو في البقع الخالية من النبات) فهي: القريضة بأنواعها، البلان الشوكي، الجربان، الريحان.

- **الغطاء الحراجي المشجر (المدخل)**: تم إدخال وزراعة أنواع حراجية في الغابة على مراحل ضمن مساحة 450 هكتار حتى الوقت الحالي حيث تم التحريج في الموقع بأنواع الصنوبرالبروتي، الصنوبرالثمري، الأرزاللبناني، الكستناء العادية، تم التحريج بدءا من عام 1976 - 1977. (وزارة الزراعة ،2004)

➢ الحياة البرية

الأنواع الحيوانية الموجودة في المنطقة فهي: الضبع السوري، الذئاب، الثعالب، الخنازير البرية، فأر الغابات، فأر الحقول الشائع، الخفافيش، الأفاعي، السلاحف.... بالإضافة إلى عدد من الطيور كالخفاش الكبير، الهدهد، أبو الحن، الوروار، الحمام الأزرق، الغراب، الحجل رمادي الرأس (وزارة الدولة لشؤون البيئة ،1998) ومعظم هذه الأنواع هي أنواع مستوطنة .

الفصل الثالث

النتائج والمناقشة

أولاً - نتائج حوض نهر قيس

تتميز أراضي حوض نهر قيس بأنشطة سكانية وزراعية وسياحية أصبحت كثيفة ومتزايدة خاصة في السنوات الأخيرة، ومع ضعف المراقبة والإدارة البيئية للحوض ولمجرى النهر أصبحت روافد النهر ومجراه الرئيسي وسيلة لنقل الملوثات المختلفة إلى الأراضي الزراعية والموارد المائية .(سيتم عرض هذه الملوثات بالتفصيل).

- تمثلت أهم العوامل البشرية للتدهور البيئي في منطقة الحوض بمخلفات الصرف الصحي الغير معالجة، الاستخدام المكثف للأسمدة والمبيدات في الأرضي الزراعية، التلوث بمياه الجفت الناتج عن عصر الزيتون، مكبات النفايات الغير معالجة، مياه المنشآت الصناعية والسياحية، احتطاب واقتلاع الغطاء النباتي الطبيعي والصيد والتوسع العمراني. كما تمثلت العوامل الطبيعية بطبيعة تضاريس الحوض الجبلية وغزارة الهطل فيه.

- تجلّت مظاهر التدهور البيئي بالتلوث المائي والترابي والتدهور الحيوي المتمثل بالتراجع الكبير للغطاء الغابوي والحراج وتهديد الكثير من الأنواع النباتية بالانقراض.(سترد بالتفصيل).

<u>أهم الملوثات المؤثرة على الوسط البيئى للحوض:</u>

<u>1 - مياه الصرف الصحى</u>

مياه الصرف الصحي وهي المياه التي نتجت في مختلف الأمور الحياتيّة والتي تكون محمّلة بكميّات كبيرة من المخلّفات الراسبة أو المنحلّة من الأماكن المسكونة والمدن والمنشآت الصناعيّة والزراعيّة أو مزارع حيوانيّة. وتشمل مصادر مياه الصرف الصحي:

- الصرف الناتج عن فضلات الإنسان والصرف المنزلي.
- مياه الأمطار: وتنضم إليها المياه المستخدمة في غسيل الشوارع والطرقات.

تحوي مياه الصرف الصحي على: مواد عضويّة ومواد غير عضويّة. فالمواد العضويّة تتكوّن من 40% مواد نتروجينية و50% مواد كربوهيدراتية و10% مواد دهنيّة. أمّا المواد الغيرعضويّة فهي كلوريدات وفوسفات وبوتاسيوم وعدد كبير من البكتريا والفيروسات.(الدليمي،2009).

يفضل دائما ألا تزيد نسبة مياه الصرف الصحي التي تلقى في الأنهار عن (70:1) أي بنسبة جزء واحد منها لكل سبعين جزء من مياه النهرإذا لم تكن مياه الصرف الصحي قد سبقت معالجتها، وقد ثبت أن تلوث الأنهار يقضي على نحو أربعة ملايين طفل كل سنة في العالم بسبب الأمراض والجفاف (دويدري، 2004).

يؤثر عدد سكان منطقة الدراسة في كمية ملوثات الصرف الصحي الناتجة، فقد بلغ عدد التجمعات السكنية في الحوض 51 تجمع سكني بين مدينة وقرية ومزرعة. بلغ عدد السكان للتجمعات السكنية السابقة 37514 نسمة حسب بيانات المكتب المركزي للإحصاء، تتوزع على عدد من النواحي وفق الجدول التالي (6)

الجدول (6). توزع التجمعات السكنية على النواحي في حوض قيس

المنطقة	الناحية	عدد السكان
دريكيش	دريكيش	9506
	جنينة رسلان	11640
	دوير رسلان	16368

المصدر: مديرية الإحصاء في محافظة طرطوس(2018)

النسبة الكبرى من القرى غير مخدمة بشبكة الصرف الصحي وتنتهي مصباتها إلى جور فنية.

ويتضح ذلك في الجدول رقم (7) المتضمن عدد التجمعات السكنية وتغطيتها بشبكة الصرف الصحي.

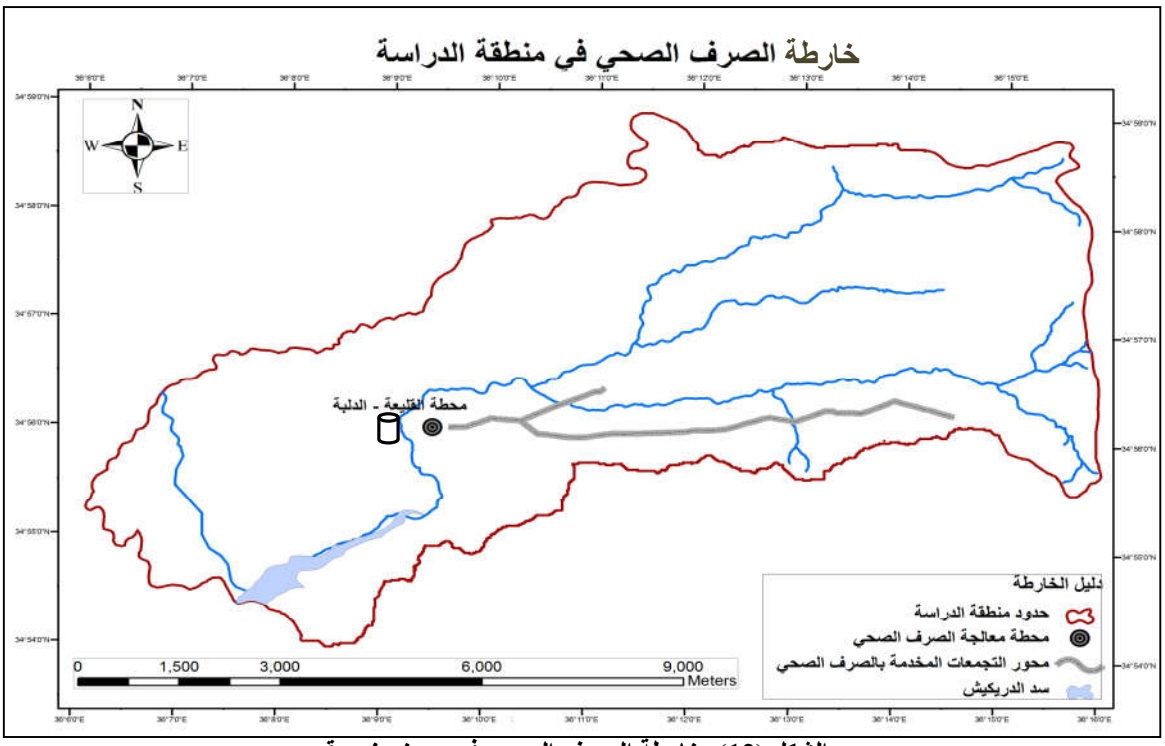
الجدول (7). التجمعات السكنية و تخديمها بشبكة الصرف الصحي

التجمع السكني	الناحية	تغطية بشبكة صرف صحي / جور فنية
الرويسة	دوير رسلان	جور فنية
بيت نعمان	دوير رسلان	جور فنية
المعمورة	دوير رسلان	جور فنية
القليعة	دوير رسلان	مخدمة
بيت عمار	دوير رسلان	جور فنية
عين الذهب	دوير رسلان	مخدمة
الشيخ منصور	دوير رسلان	جور فنية
بستان الصوج	دوير رسلان	مخدمة
بويضة مسلم	دوير رسلان	مخدمة
بيت صارم	دوير رسلان	جور فنية
حميص	دوير رسلان	جور فنية

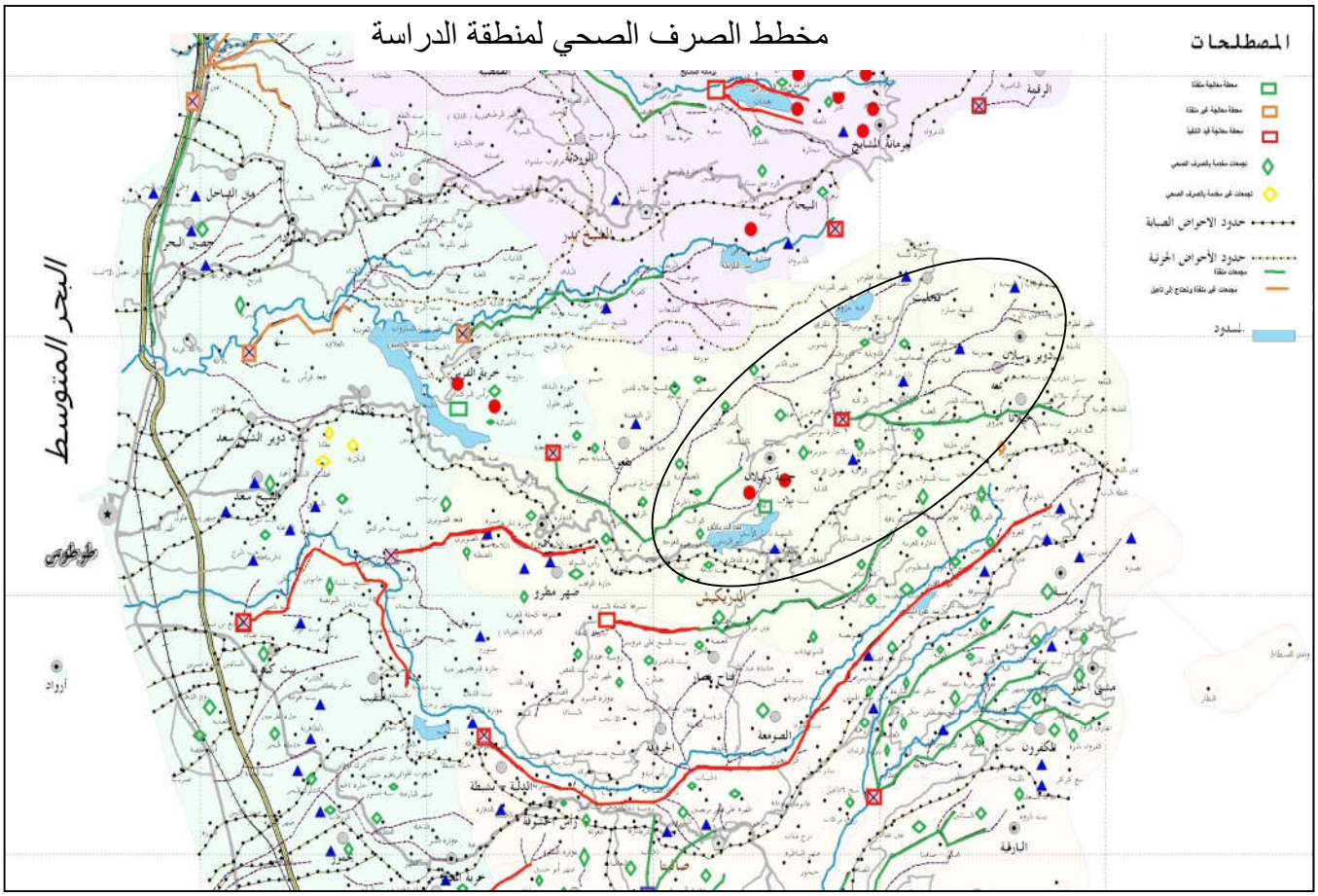
الزلعوم	دوير رسلان	مخدمة
ديرونة	دوير رسلان	جور فنية
بمحصر	دوير رسلان	مخدمة
العوينات	دوير رسلان	جور فنية
الميامين	دوير رسلان	جور فنية
الشجريقة	دوير رسلان	جور فنية
الشيخ عباس	دوير رسلان	جور فنية
قنية علوش	دوير رسلان	جور فنية
العقيبة	دوير رسلان	جور فنية
بعلية	دوير رسلان	جور فنية
يمنة الميدان	دوير رسلان	جور فنية
بيت الوادي	دوير رسلان	مخدمة
دوير رسلان	دوير رسلان	مخدمة
بشمشة	دوير رسلان	جور فنية
ظهر لطوف	دوير رسلان	جور فنية
بويضة الزمام	دوير رسلان	مخدمة
المحيلبة	دوير رسلان	مخدمة
الشيخ صارم	دوير رسلان	جور فنية
عين دليمة	دوير رسلان	جور فنية
عين بالوج	دوير رسلان	جور فنية
سخنة	دوير رسلان	جور فنية
مريحين	جنينة رسلان	مخدمة
بيت عفوف	جنينة رسلان	مخدمة
الدلبة	جنينة رسلان	مخدمة

بيت زينه	جنينة رسلان	مخدمة
جنينة رسلان	جنينة رسلان	مخدمة
حيربرقة	جنينة رسلان	جور فنية
عين الحاجة	جنينة رسلان	جور فنية
زغرين	جنينة رسلان	جور فنية
الدويلبة	جنينة رسلان	جور فنية
فلارا	جنينة رسلان	جور فنية
الصفاصيق	جنينة رسلان	مخدمة
البريخية	دريكيش	مخدمة
الشيخ علي أحمد	دريكيش	جور فنية
حاموش رسلان	دريكيش	مخدمة
سريفيس	دريكيش	مخدمة
العونية	دريكيش	جور فنية
دوير العونية	دريكيش	جور فنية
البارة	دريكيش	جور فنية
بعوة	دريكيش	جور فنية

المصدر: وزارة الدولة لشؤون البيئة (2018) .



الشكل (12). خارطة الصرف الصحي في حوض نهر قيس



الشكل (13). مخطط الصرف الصحي لحوض نهر قيس

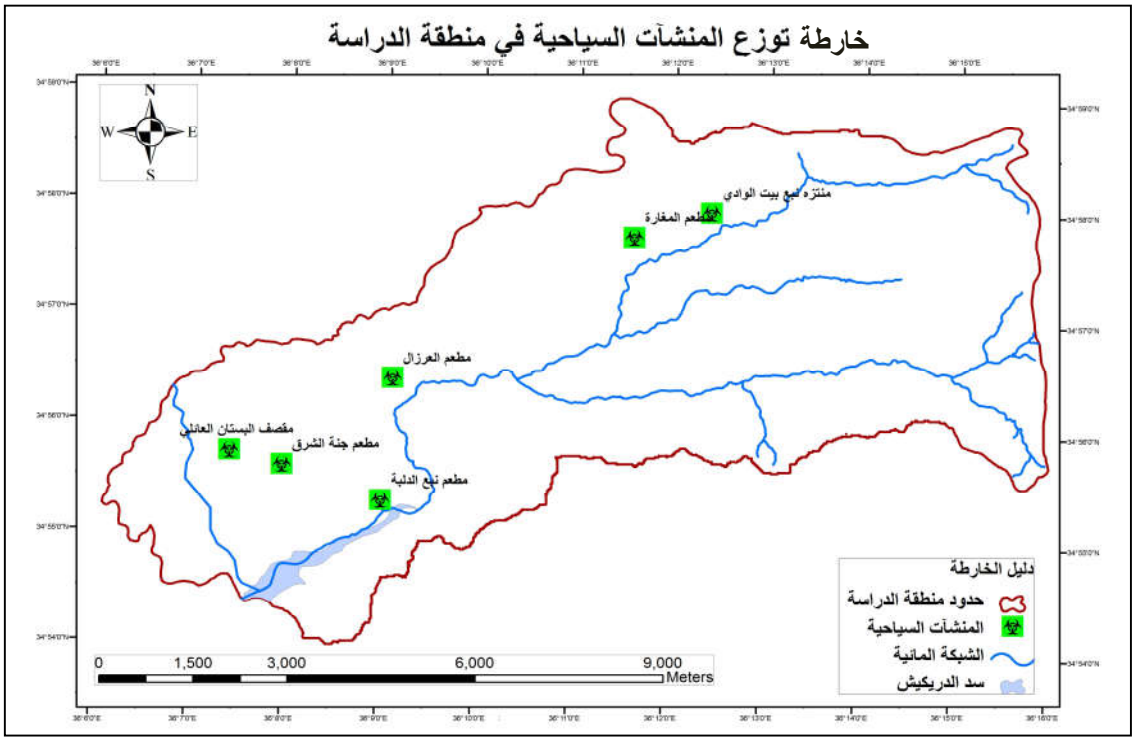
2- مياه صرف المنشآت السياحية

تعد منطقة حوض نهرقيس منطقة جميلة تتمتع بطبيعة خلابة، لذلك فقد زادت المنشآت السياحية من مطاعم وفنادق واستراحات، ويتضح ذلك في الجدول رقم (8)، والشكل (14).

الجدول (8). المنشآت السياحية في حوض نهر قيس

اسم المنشأة	موقع المنشأة	مساحة المنشأة	نوع النفايات	آلية ترحيل النفايات	المنشأة متصلة بشبكة صرف	يوجد محطة معالجة	تصريف مياه الناتجة عن المنشأة
مطعم العرزال	جنينة رسلان	250 م	معاشية	ترحل إلى أقرب مكب	لا	لا	أراضي زراعية
مطعم جنة الشرق	جنينة رسلان	300 م	معاشية	ترحل إلى أقرب مكب	لا	لا	أراضي زراعية
مطعم نبع الدلبة	الدلبة	400 م	معاشية	ترحل إلى أقرب مكب	لا	لا	أراضي زراعية
مطعم المغارة	بيت الوادي	250 م	معاشية	ترحل إلى أقرب مكب	لا	لا	أراضي زراعية
منتزه نبع بيت الوادي	بيت الوادي	450 م	معاشية	ترحل إلى أقرب مكب	لا	لا	أراضي زراعية
مقصف البستان العائلي	جنينة رسلان	850 م	معاشية	ترحل إلى أقرب مكب	لا	لا	أراضي زراعية

المصدر: وزارة الدولة لشؤون البيئة (2018)



الشكل (14). خارطة توزع المنشآت السياحية في حوض نهر قيس

3 - مياه صرف المنشآت الصناعية

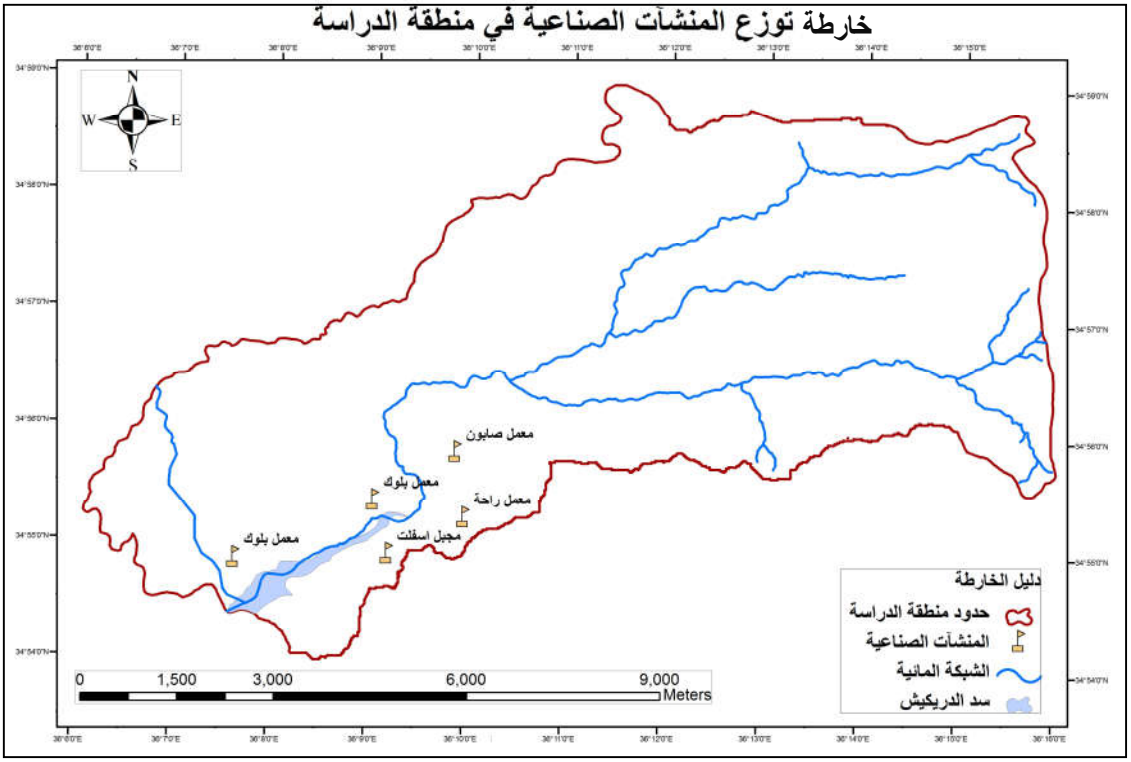
بشكل عام يفتقر حوض قيس إلى التنوع الصناعي نظرا لقلة المنشآت الصناعية المقامة فيها وبالتالي قلة الملوثات الناتجة عنها، لكن عدم وجود شبكة صرف صحي زاد من التأثير السلبي لهذه الملوثات.

يبين الجدول التالي (9) المنشآت الصناعية المقامة على أرض حوض نهر قيس

الجدول (9). المنشآت الصناعية في حوض نهر قيس

نوع المنشأة	موقع المنشاة	نوع النفايات	آلية ترحيل النفايات	المنشأة متصلة بشبكة صرف	يوجد محطة معالجة	تصريف مياه الناتجة عن المنشأة
مجبل اسفلت	ناحية دريكيش	بقايا الانتاج	تجمع في حاويات وترحل إلى أقرب مكب	لا	لا	أراضي زراعية
معمل صابون	ناحية دريكيش	بقايا الانتاج	تجمع في حاويات وترحل إلى أقرب مكب	لا	لا	أراضي زراعية
معمل راحة	ناحية دريكيش	بقايا الانتاج	تجمع في حاويات وترحل إلى أقرب مكب	لا	لا	أراضي زراعية
معمل حجر و بلوك	ناحية جنينة رسلان	مواد اسمنتية	تجمع في حاويات وترحل إلى أقرب مكب	لا	لا	أراضي زراعية
معمل حجر و بلوك	ناحية جنينة رسلان	مواد اسمنتية	تجمع في حاويات وترحل إلى أقرب مكب	لا	لا	أراضي زراعية

المصدر: بيانات مديرية الصناعة في طرطوس (2018)



الشكل (15). خارطة توزع المنشآت الصناعية في حوض نهر قيس

4- التلوث بالقمامة والملوثات الصلبة

وهي الرقم الصعب في معادلة البيئة حيث يتمّ التخلص منها في التربة وتترك لتتعرض لعمليات التحلل الطبيعي والتآكل وعمليات التحول الأخرى والإشتعال الذاتي.

ينجم عن تراكم النفايات وتحللها غازات أهمها غاز الميتان CH4 وكبريتيد الهيدروجين H2S وثاني أكسيد الكربون CO2 والأمونيا NH4 عدا عن المركبات الكيميائية التي يمكن أن تنتقل إلى باطن الأرض. يعتبر الميتان من الغازات المنبعثة عن المكبات والذي يشكل حوالي 60% من اجمالي نسبة الغازات الناتجة عن تحلل المواد العضوية وهو يشكل خطرا على التجمعات السكنية القريبة من المكبات باعتباره غاز قابل للاحتراق.(دويدري، 2004).

تنجرف عصارة المكبات مع مياه الهطل عبر طبقة سطحية وتحت سطحية بما تحمل من عوامل ممرضة ومواد كيميائية سامة منحلة أو معلقة كالملوثات العضوية ولتبلغ في نهاية المطاف مصادر المياه في الحوض.(جولي ،2008).

يعد خيارموقع مكب النفايات وطريقة التخلص منها من أهم الجوانب التي يجب مراعاة الأمورالبيئية فيها، يوضح الجدول التالي (10) مكبات القمامة المعتمدة من قبل البلديات في حوض نهر قيس وتشمل نفايات التجمعات السكنية الواقعة ضمن منطقة الدراسة.

الجدول (10). المكبات المعتمدة من قبل البلديات في حوض نهر قيس

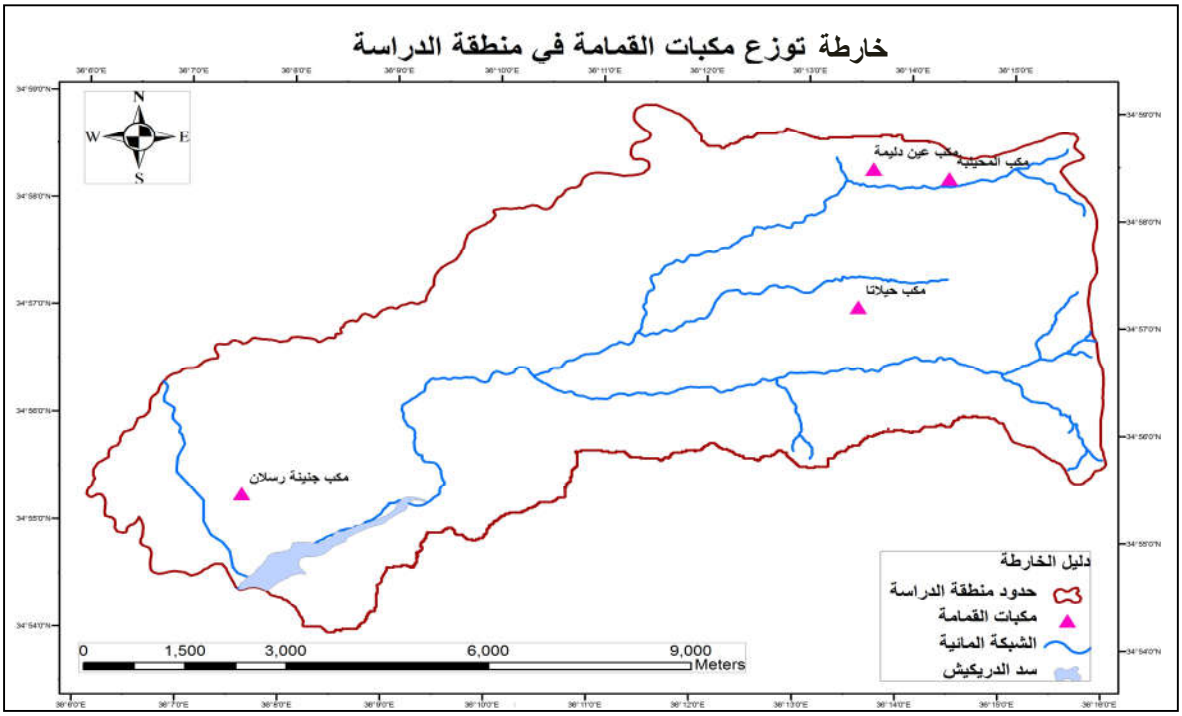
اسم المكب	عين دليمة
البلديات التي يخدمها المكب	دوير رسلان + بيت الوادي + بشمشة+ عين بالوش + عين دليمة+ بيت الوقاف
رقم العقار	أملاك عامة رقم العقار / 360/ عين دليمة بمساحة 755م^2
مساحة المكب	2 دونم
ارتفاع عن سطح البحر	746م عن سطح البحر
موقع المكب	يقع شرق عين دليمة وهو المكب الأول لدوير رسلان ويخدم القطاع الشمالي
الوضع الطبوغرافي	منحدر
عدد السكان المخدمين	11200 نسمة
كمية النفايات المرحلة (طن / يوم)	5طن
نوع النفايات	منزلية + مخلفات طبية + مخلفات مطاعم

آلية المعالجة	طمر باستخدام جرافة
بداية استثمار المكب	منذ عام 1980م
هل يوجد مراكز صحية بالقرب من المكب	مركز صحي واحد
وصف الموقع	المكب منحدر والأرض مائلة بحيث يصعب التحكم بهما من ناحية الردم والمعالجة بالاضافة إلى وقوعه بالقرب من مسيل شتوي.
اسم المكب	المحيلبة
البلديات التي يخدمها المكب	دوير رسلان + بيت الوادي + بشمشة+ عين بالوش + المحيلبة+ بيت الوقاف
رقم العقار	أملاك عامة .
مساحة المكب	دونم
ارتفاع عن سطح البحر	746م عن سطح البحر
موقع المكب	يقع شرق المحيلبة وهو المكب الثاني لدوير رسلان ويخدم القطاع الجنوبي
الوضع الطبوغرافي	منحدر
عدد السكان المخدمين	10150 نسمة
كمية النفايات المرحلة (طن / يوم)	15طن
نوع النفايات	منزلية + مخلفات طبية + مخلفات مطاعم
آلية المعالجة	طمر باستخدام جرافة
بداية استثمار المكب	منذ عام 1980م
هل يوجد مراكز صحية بالقرب من المكب	لا يوجد
وصف الموقع	المكب سيء بسبب تواجده بالقرب من مسيل شتوي. وهو المسيل الذي يفصل بين المكبين (عين دليمة والمحيلبة) .
اسم المكب	حيلاتا
البلديات التي يخدمها المكب	حيلاتا والقرى التابعة لها
رقم العقار	أملاك خاصة.
مساحة المكب	حوالي 1 دونم
ارتفاع عن سطح البحر	711م عن سطح البحر

موقع المكب	يقع شمال غرب البلدية ويبعد عن السكن 200 م
الوضع الطبوغرافي	منحدر
عدد السكان المخدمين	7000 نسمة
كمية النفايات المرحلة (طن / يوم)	5طن
نوع النفايات	منزلية + مخلفات طبية .
آلية المعالجة	تسوية وردم
بداية استثمار المكب	منذ عام 1982م
هل يوجد مراكز صحية بالقرب من المكب	لا يوجد
وصف الموقع	يقع بالقرب من الأراضي الزراعية وتم اغلاقة بقرار قضائي
اسم المكب	**جنينة رسلان**
البلديات التي يخدمها المكب	جنينة رسلان والقرى التابعة لها
رقم العقار	العقار أملاك البلدة رقم العقار / 1231 / من منطقة جنينة رسلان العقارية
مساحة المكب	5 دونم
ارتفاع عن سطح البحر	513م عن سطح البحر
موقع المكب	قع المكب جنوب البلدة ويبعد عن السكن 400 م
الوضع الطبوغرافي	قليل النحدار
عدد السكان المخدمين	14000 نسمة
كمية النفايات المرحلة (طن / يوم)	5طن
نوع النفايات	منزلية + طبية + نفايات مداجن
آلية المعالجة	عادة ردم بالجرافة واحيانا الحرق
بداية استثمار المكب	منذ عام 1980م
هل يوجد مراكز صحية بالقرب من المكب	3 مراكز صحية.
وصف الموقع	الطريق إلى المكب وعرة ومتعرجة وغير صالحة لمرور العربات وترابية وأرض المكب صخرية ومستوية وكتيمة , غير مسور ولاتوجد مصادر مياه قريبة

المصدر: بيانات مجلس محافظة طرطوس 2018 م.

اما بالنسبة لمحطات ترحيل المكبات: يوجد بالقرب من منطقة الدراسة محطة ترحيل الدريكيش على الطريق العام دريكيش - جنينة رسلان بالتجهيزات التالية:عدد الحاويات 3 سعة كل واحدة لا تقل عن 20 م^3 وشاحنات ضغط رؤوس عدد 2 باستطاعة يومية قدرها 56 طن / يوم . يبين الشكل (16) خارطة توزع مكبات القمامة في منطقة الدراسة.



الشكل (16). خارطة توزع المكبات في حوض نهر قيس

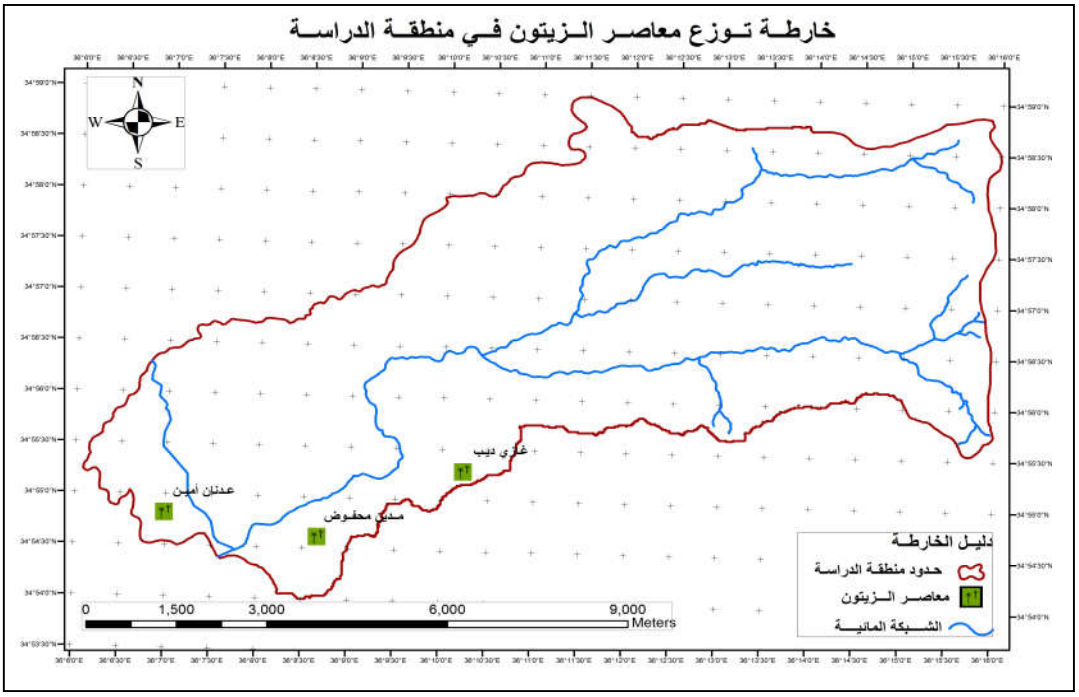
5-التلوث الناجم عن معاصر الزيتون

تعّد معاصر الزيتون سبباً رئيسياً لتدفق الملوثات في المسيلات المائيّة، وتعبّرعن بعض أشكال النشاط الاقتصادي في المنطقة، إذ تعمل معاصر الزيتون في الأشهر الثلاثة الأخيرة من كل عام، وعددها 3معاصر مرّخصة في منطقة الدراسة، تستقبل كل معصرة وسطيّا 20 طن من الزيتون يوميّاً. يبين الجدول (11) والشكل (17) توزع معاصر الزيتون في منطقة الدراسة.

الجدول (11). معاصر الزيتون في حوض قيس حسب آلية عملها

نوع المعصرة	عدد المعاصر	موقع المعصرة	اسم المعصرة	تصريف مياه
معصرة حديثة	لا يوجد	-	-	
معصرة تقليدية	3	الدريكيش- مصلبة البريخية	معصرة مدين محفوض + معصرة غازي ديب + معصرة عدنان أمين	في شبكة عامة
معصرة قديمة جدا	لا يوجد	-	-	

المصدر: بيانات مديرية الصناعة في محافظة طرطوس (2018)



الشكل (17). خارطة توزع معاصر الزيتون في حوض نهر قيس

6 - استخدام المخصبات الزراعية

من المعروف أنّ استخدام الأسمدة الزراعيّة المعدنيّة في الزراعة المكثّفة الحديثة يؤدّي دور ايجابي في زيادة المحاصيل الزراعيّة وسدّ العجز في الفاقد من العناصر الغذائيّة، ولكن إذا استخدمت هذه الأسمدة بطريقة غير محسوبة فإنّ جزء كبيرمنها يفيض عن حاجة النبات ويظلّ في التربة أو يتسرّب إلى الماء الجوفي مسبباً فقداً لا مبرر له من الناحية الإقتصاديّة بالإضافة إلى أنّه يصبح عامل ملوّث للمياه ويسبب أضراراً بيئيّة. من أهمّ الأسمدة الزراعيّة المستخدمة في منطقة الدراسة: مركبات الفوسفور، الكبريت، النتروجين.

أ - التلوث الفوسفاتي: تعتبر مركبات الفوسفات الناتجة عن استخدام الأسمدة الفوسفاتية من أهم المركبات التي تلوث مياه المجاري المائية، فهي مركبات ثابتة من الناحية الكيميائيّة لذلك يبقى أثرها في مصادر المياه وقتاً طويلاً ولا يمكن التخلّص منها بسهولة ويسبب الكثير من المشاكل البيئية، ومن أهمّ مصادرها: أسمدة كيماويّة - فوسفاتيّة - منظفات صناعيّة.

ب - التلوّث بالكبريتات: من أهمّ مصادره : أسمدة معدنيّة - مخلفات صناعيّة والمستخدم فيها حمض الكبريتيك خاصةً صناعة بطاريّات السيارات وميكروبات دورة الكبريت في التربة والمياه. وحدّه الأقصى في مياه الشرب 250 ملغ/ ل والزيادة عن ذلك تؤدي إلى تحلّل الرصاص في الأنابيب الناقلة

وهوالملوّث الأكثر خطورة.

ج - التلوث النتراتي : إنّ استخدام الأسمدة النتراتيّة في تسميد الترب والمحاصيل الزراعيّة قدّ يُحدِث تسرب للمياه الجوفيّة وبالتالي تراكم المشتقات النتراتيّة مثل النتريت في مياه الشرب ومياه الصرف الصحي والزراعي ومن ثمّ ظهور العديد من المشاكل (محمد،1991).

إن الاستخدام الواسع لفضلات الحيوانات في عمليات التسميد من أجل رفع غلّة المحاصيل الزراعية يؤدي إلى مشكلات بيئية كثيرة سيّما إذا وصلت هذه الفضلات إلى المجاري إذ تعتبر فضلات حيوانات المزرعة وبقايا النباتات هي بقايا عضوية قابلة للتحلل بواسطة الكائنات الحية الدقيقة التي تحتاج إلى الأوكسجين، وبالتالي عند وجود المواد العضوية يتم استهلاك الأوكسجين اللازم لبقاء الكائنات الحية في النظام البيئي (فهد، 2010) .

7- استخدام المبيدات

إن المميزات البيئية المهمة للمبيدات هي : السمية والثبات، حيث تتجلى هذه المميزات في كون المادة الكيميائية السامة وغير السامة على المدى الطويل تتاح لها فرصة أكبر للدخول في السلاسل الغذائية حيث يمكن أن تستقلب إلى شكل أكثر سمية، أو بشكل نموذجي تتراكم في الحيوانات المفترسة في قمة السلاسل الغذائية لتصل إلى تراكيز قاتلة (أبو خزمة و آخرون، 1997).

تعرف المبيدات أنها أي مادة ذات أصل طبيعي أو كيميائي أو بيولوجي تكون لها القدرة على قتل الآفة الغيرمرغوبة سواء كانت نباتية أو حيوانية. تعتبر المبيدات الكيميائية من الملوثات المؤثرة على النظام البيئي بكافة أشكاله للأسباب التالية :

- الحيلولة دون انتشارها في مكونات المحيط الحيوي الهوائية وبالتالي فهي تؤثر على كافة مكونات النظام البيئي وليس فقط في الكائنات المفترسة أو المتطفلة على الآفات الزراعية.

- تتميز عدد كبير من المبيدات ببطء تفككها وبقائها فترة طويلة في الوسط.

تمثلت مظاهر التدهور البيئي الناتج عن المسببات السابقة لمنطقة حوض نهر قيس بالتالي:

1. التلوث المائي

تمثل التلوث المائي في حوض قيس بتوضيح نتائج التحاليل الفيزيائية والكيميائية للعينات المائية المدروسة **(الموضحة في الملحق رقم 1)**، حيث تم اختيار 6 مواقع (ينابيع وآبار) بالاضافة إلى 3 مواقع أخرى يمثل أحدها مجرى النهر إلى البحيرة، الموقع الآخرمن ضمن البحيرة، والموقع الأخيرالمياه الخارجة من السد، الشكل(37). كما تم اختيار 5 مواقع تشمل مياه المنشآت الصناعية.

الشكل (38) .تم قياس الفحوصات النوعية التالية للماء من الفترة: كانون الثاني/ 2017 حتى تشرين الأول / 2018. بفارق 3 أشهر بين أخذ العينة و الأخرى.

❖ **الفحوصات الفيزياوية:**

- الناقلية الكهربائية (Electrical Conductivity (EC: تعرف على أنها قيمة عددية تشير إلى قابلية الماء على حمل التيار الكهربائي، وتعتمد هذه القيمة على تركيز وتكافؤ الأيونات الذائبة الموجودة في الماء وعلى درجة حرارة، ويزداد درجة التوصيل الكهربائي للماء بنسبة 2% عند زيادة درجة الحرارة درجة مئوية واحدة (عباوي، 1990).

- العكارة Turbidity (Tur) : تعرف على أنها الخاصية البصرية للماء الناتجة عن انتشار الضوء وامتصاصه من قبل المواد العالقة بدلا من انتشاره بشكل خط مستقيم، تنتج العكارة من وجود أو موت الطحالب، المواد الصلبة العالقة مثل دقائق التربة والرمل والطين، وجود البكتريا والنباتات الطافية (الزيداني، 2003).

-الرقم الهيدروجيني (ph): هو مقياس لحامضية و قاعدية المحاليل، ويعبر الرقم الهيدروجينيى عن نشاط وفعالية أيون الهيدروجين في الماء حيث يشير إلى القيمة العددية للوغاريتم مقلوب الهيدروجين بالمول / لتر للأساس 10 (عباوي، 1990). تقع قيمة ph لمعظم المياه الطبيعية بين (4- 9) والانخفاض والارتفاع يأتي نتيجة وصول الملوثات إلى المياه.

- الاملاح الكلية الذائبة أو الملوحة Total Dissolved Solids (TDS) : تعرف بأنها جميع المواد الصلبة الذائبة في الماء سواء كانت متأينة أو غير متأينة ولا تشمل المواد العالقة.

- المتطلبات الحيوية الكيميائية الأوكسجينية (BOD): وهي تقيس معدل نضوب الأوكسجين التي تستنفذه المتعضيات، وتقدرالمتطلبات الحيوية الكيميائية الأوكسجينية (BOD) لمياه نهر نظيفة بـ 3 مغ / ل مقارنة مع 10مغ/ ل لنهر شديد التلوث.

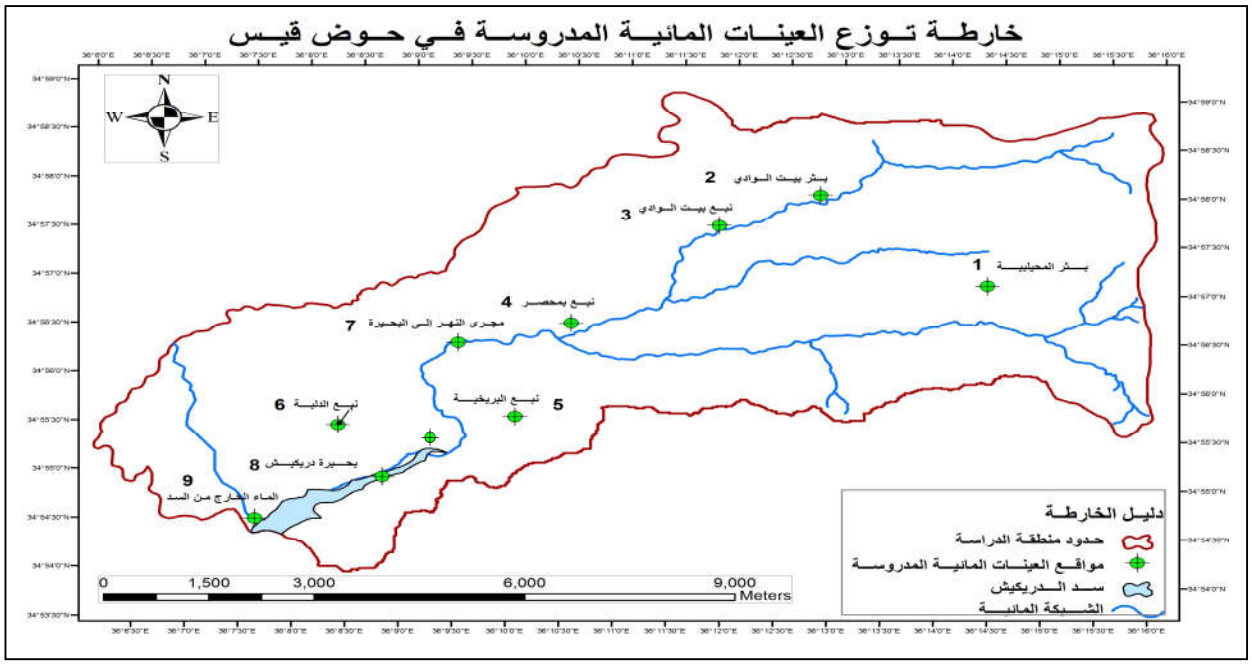
- المتطلبات الكيميائية الأوكسجينية (COD):عامل مؤكسد قوي لتفكيك كل المواد العضوية الموجودة في عينة المياه (William، 2007).

❖ **الفحوصات الكيمياوية:**

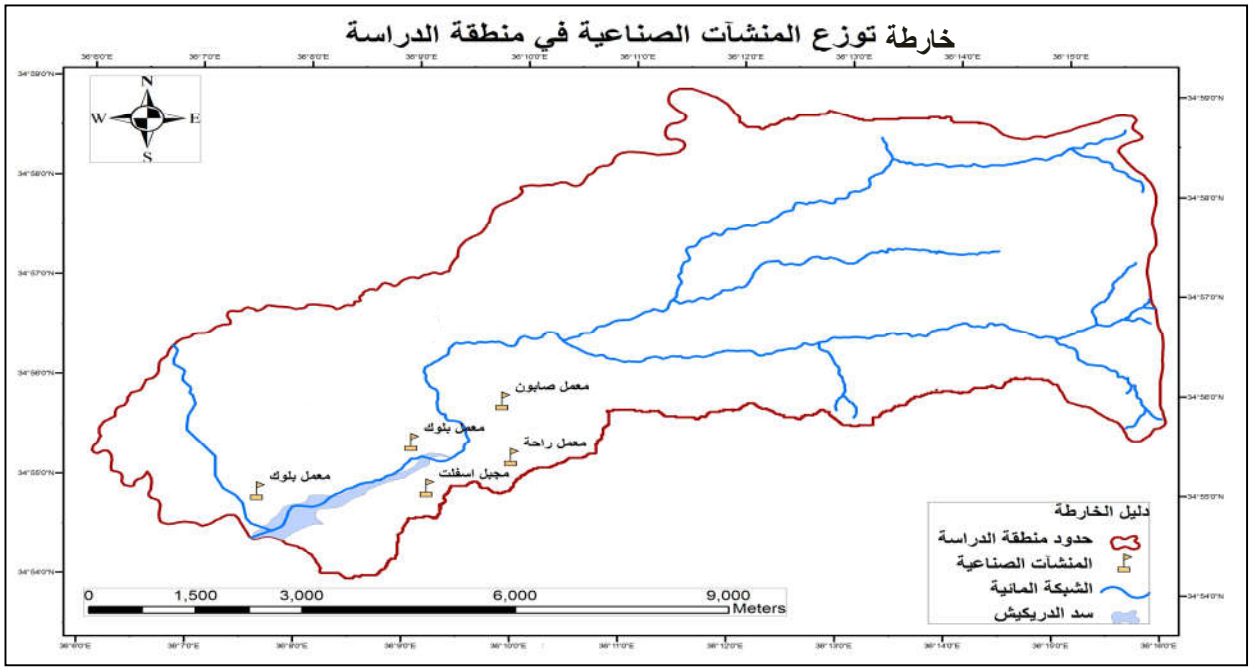
- المركبات الآزوتية: (الأمونيا NH_4^+، النترات NO_3^-، النتريت NO_2^-). يدل تواجد شاردة الأمونيا إلى تلوث حديث العهد، بينما يدل وجود النترات والنتريت والأمونيا إلى أن تلوث المياه قديم (دويدري، 2004)، وتم تفكيك المواد العضوية منذ فترة، أما في حال وجود الأمونيا والنتريت فهذا

يدل أن التلوث حدث منذ فترة غير بعيدة سمحت بأكسدة الأمونيا، وفي حال وجود النترات والنتريت فقط فهذا دليل أن التلوث قديم وقد توقف مصدره.

- الشوارد الكيميائية: الفوسفات PO_4^{---}، الكبريتات SO_4^{--}، الكلوريد - CL، الكربونات $CO3^{---}$.



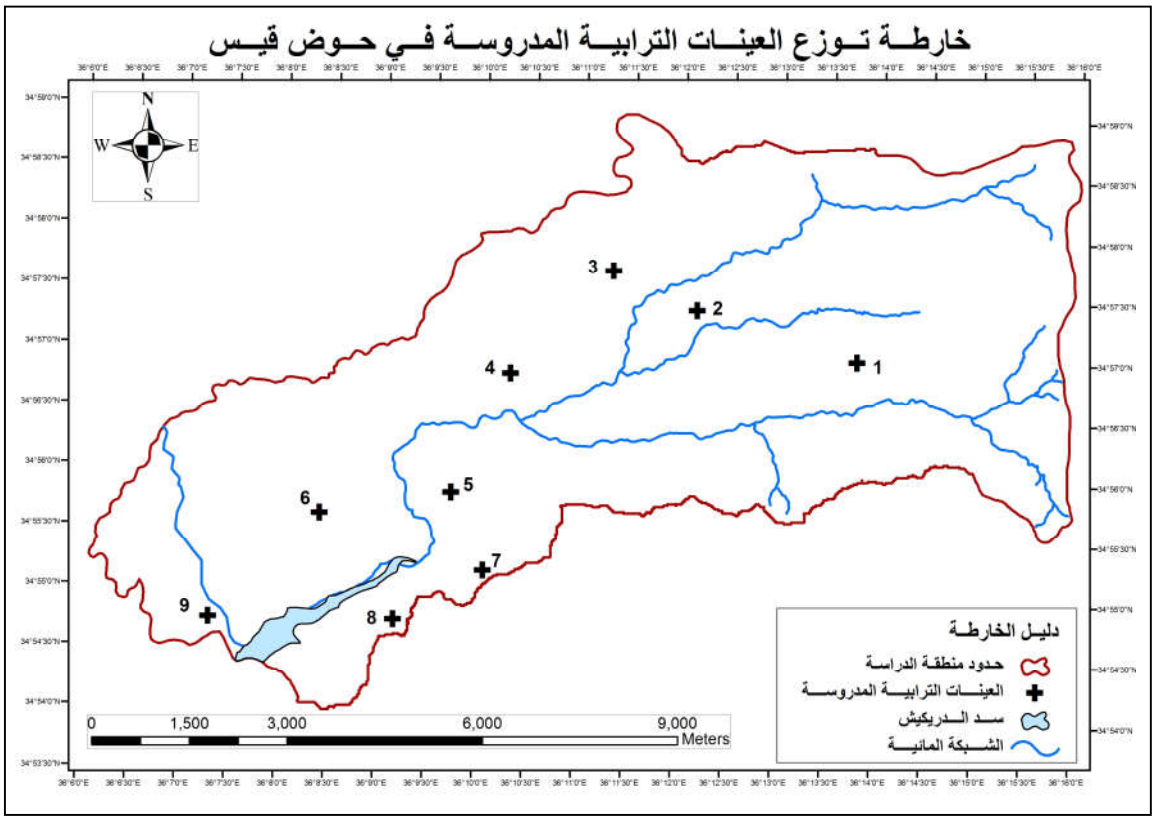
الشكل (18). خارطة توزع العينات المائية المدروسة في حوض نهر قيس



الشكل (19). خارطة توزع عينات المنشآت الصناعية في حوض نهر قيس

2. التلوث الترابي

تعرضت تربة الأراضي الزراعية إلى التلوث بالمبيدات والمخصبات والاسمدة المعدنية، بالإضافة إلى التوسع العمراني. تمثلت مظاهر التدهورالترابي أيضا بتوضيح نتائج التحاليل الكيميائية **(الموضحة في الملحق رقم 2)**، حيث تمّ أخذ عينات ترابية مختلفة من منطقة الدراسة /9/ عينات، الشكل (20). بالنسبة لهذه العينات الترابية جرى تعيين المحتوى الكلّي للعناصر الثقيلة في كل عينة وذلك من الفترة: كانون الثاني/ 2017 حتى تشرين الأول / 2018. بفارق 3 أشهر بين أخذ العينة و الأخرى. وهذه العناصر هي: (الزرنيخ As، الكادميوم Cd، الكروم Cr، الرصاص Pb، الزئبق Hg، السيلينيوم Se، الفضة Ag).



الشكل (20). خارطة توزع العينات الترابية المدروسة في حوض قيس

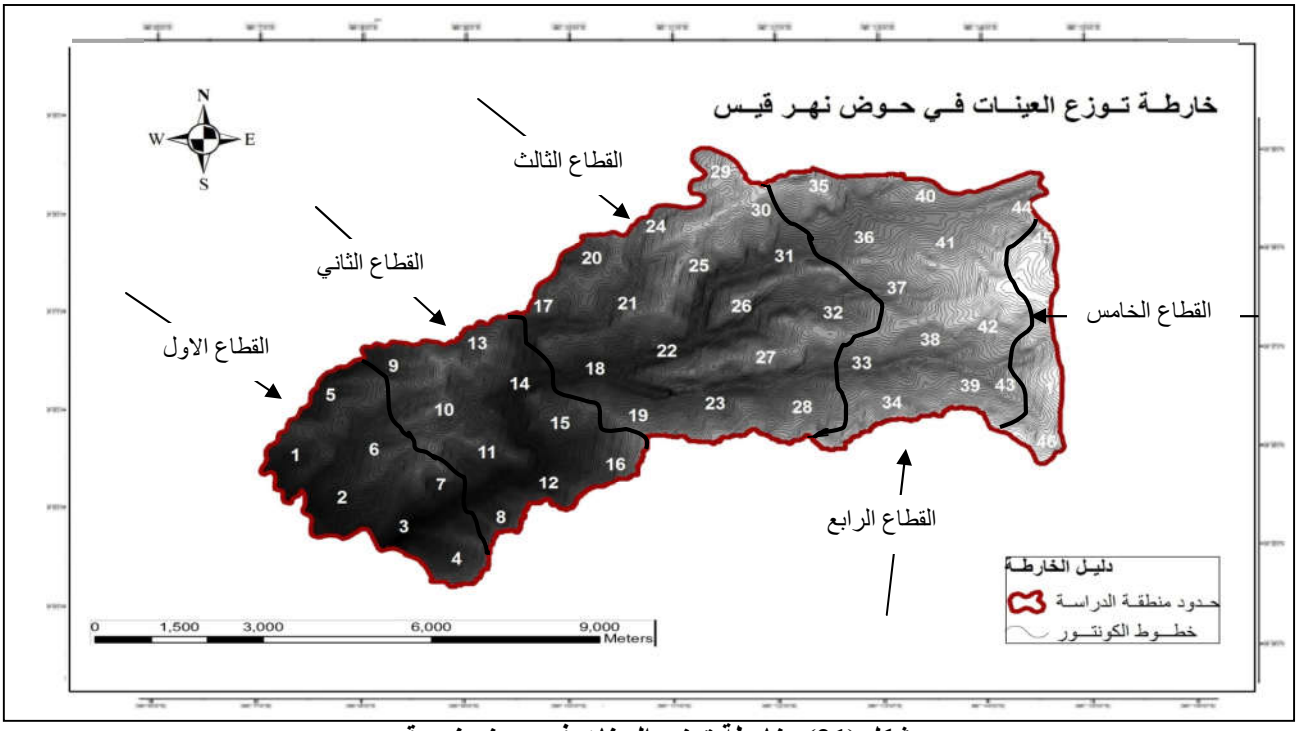
3. تدهور الغطاء النباتي

من خلال تحليل ومناقشة التغيرات الحاصلة على أرض الحوض خلال سنوات الدراسة يمكن القول أنه طرأ تغيرات في استعمالات الأراضي في المنطقة، حتى وإن لم تكن بالتغيرات الكبيرة جدا، لكن حدث تطور وزيادة وتغيرات على المساحة المستخدمة.

يتم الدور الجغرافي من خلال وجهة نظر جغرافية شمولية، للتعرف إلى استخدام الأرض في المناطق الريفية أوالحضرية وإعطاء صورة واضحة وكاملة عن تلك الاستخدامات، وشرح العوامل البيئية الطبيعية أوالبشرية، وأثرها في أشكال استخدامات الارض من النواحي الإيجابية أوالسلبية بغية معرف خصائص الإستخدامات الموجودة وذلك بالاعتماد على الخرائط التي ترصد واقع استخدام هذه الأراضي سواء بالإعتماد على الطرق التقليدية أو باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد و نظم المعلومات الجغرافية.

تعرف استعمالات الأراضي بأنها الطرق المختلفة التي يتم استخدام الأرض بها، وتؤخذ القرارات على ضوئها حول الإستخدام المطلوب، كذلك هو التوزيع الفراغي للمنطقة مثل توزيغ مساحات الأراضي من زراعية وصناعية وتجارية وترفيهية وطرق وغيرها.

تتبع كافة برامج نظم المعلومات الجغرافية بجميع مستوياتها مهمة الترقيم الرقمي للخرائط، وهي المهمة الرئيسة والبوابة التي يتم من خلالها ادخال البيانات والخرائط ومن ثم حفظها في قواعد البيانات. تم الاعتماد في إعداد الخرائط المطلوبة وقواعد البيانات الرقمية على استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد، ونظم المعلومات الجغرافية وفق المنهجيات المعتمدة، وذلك من خلال التفسير البصري للصور الفضائية (Landsat, Spot, Sentinel) لأعوام الدراسة (1990 حتى 2018) ذات قدرة التمييز المكاني المتوسطة والملائمة لمثل هذه الدراسات ولمقياس الخريطة المطلوبة (1:50000) والاستعانة بصور مأخوذة من Google Earth بالإضافة إلى التدقيق الحقلي للخرائط الأولية، وانتاج تقارير تتضمن مساحة الفئات التصنيفية لكافة استعمالات الأراضي والغطاء الأرضي منطقة الدراسة.



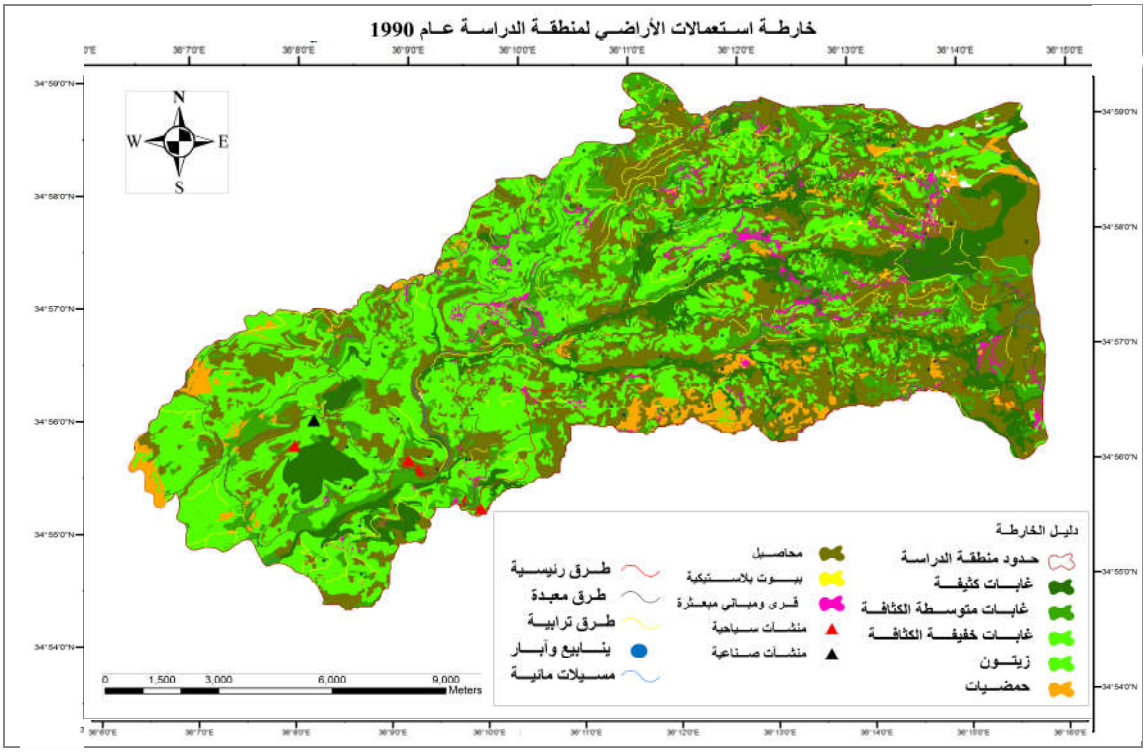
شكل (21). خارطة توزع العينات في حوض نهر قيس

تم إعداد خرائط رقمية لاستعمالات الأراضي وفق المستوى الأول (الصفوف الرئيسية) والمستوى الثاني (الصفوف الثانوية)، وذلك بفصل الفئات التصنيفية المبينة في الجدول (12).

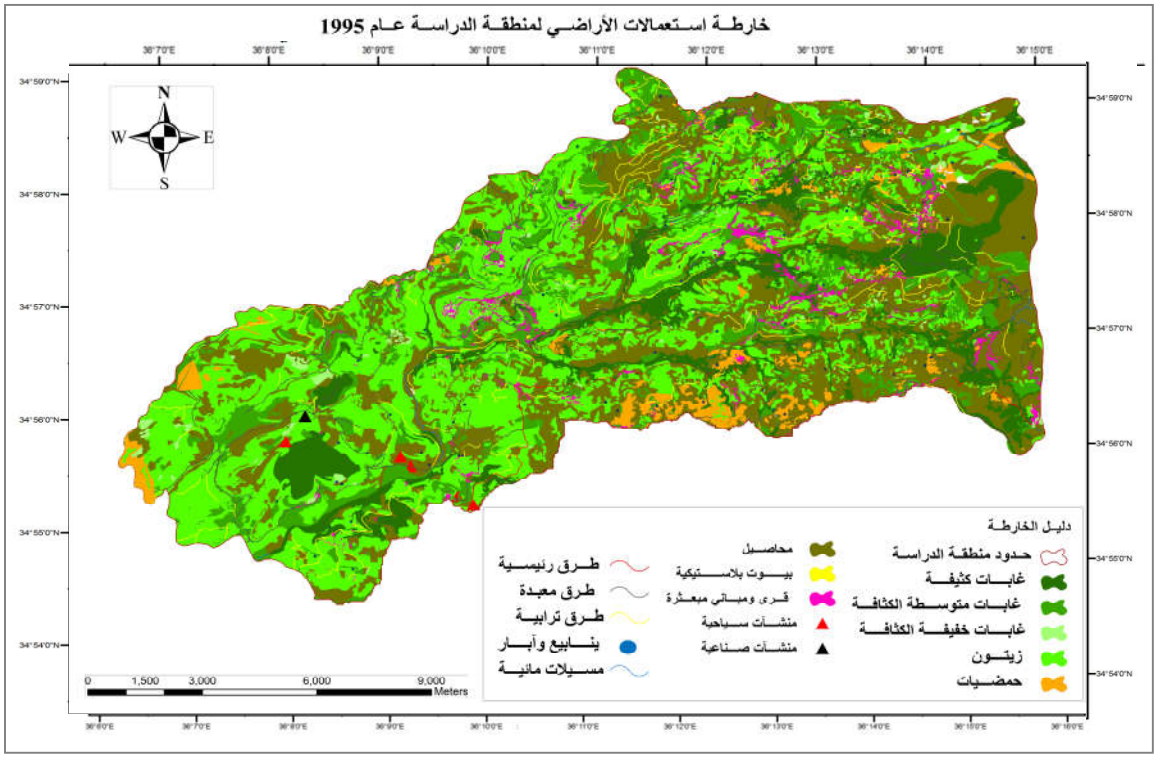
جدول (12) صفوف استعمالات الأراضي لتصنيف الصور الفضائية للأعوام 1990 – 2018

الصفوف الرئيسية	الصفوف الثانوية
1- غابات	1-1. كثيفة
	1-2. متوسطة الكثافة
	1-3. خفيفة الكثافة
2- بساتين	2-1. زيتون
	2-2. حمضيات
3- الأراضي الزراعية	3-1. محاصيل
	3-2. بيوت بلاستيكية (خضار)
4- عمران	4-1. قرى مبعثرة
	4-2. منشآت
5- طرق	5-1. طرق رئيسية
	5-2. طرق معبدة
	5-3. طرق ترابية
6- الأجسام المائية	6-1. ينابيع وآبار
	6-2. مسيلات مائية
	6-3. أجسام اصطناعية

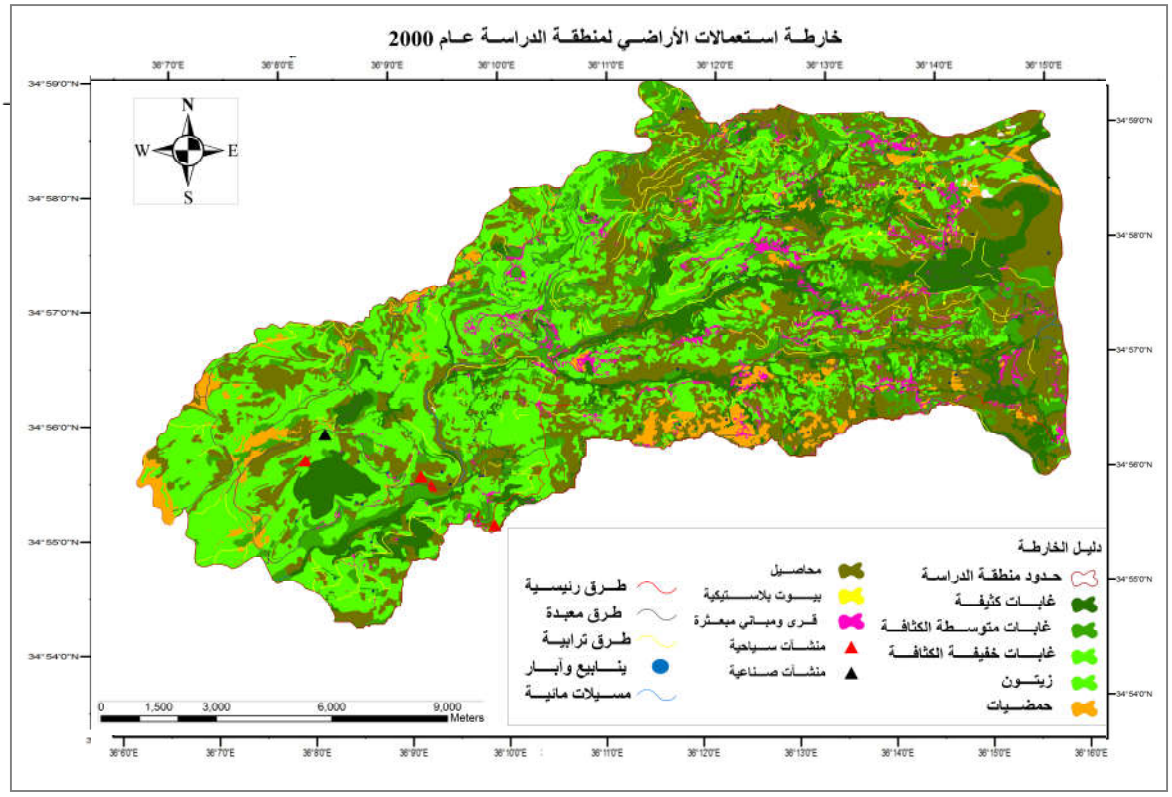
تبيّن الأشكال التالية (22،23،24،25،26،27،28) استعمالات الأراضي خلال الفترة 1990 حتى 2018 والتغيّرات الّتي طرأت على هذه الاستعمالات خلال الأعوام المذكورة.



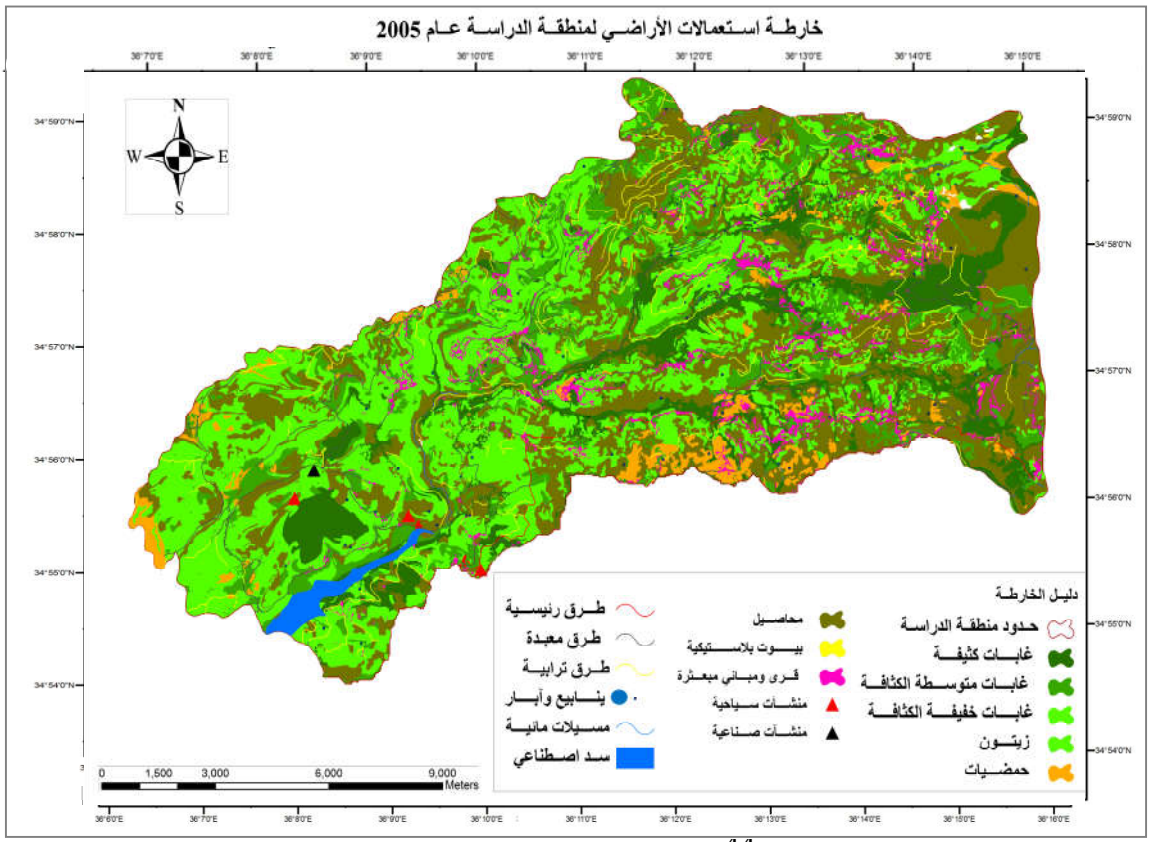
الشكل (22). خارطة استعمالات الأراضي لحوض قيس عام 1990



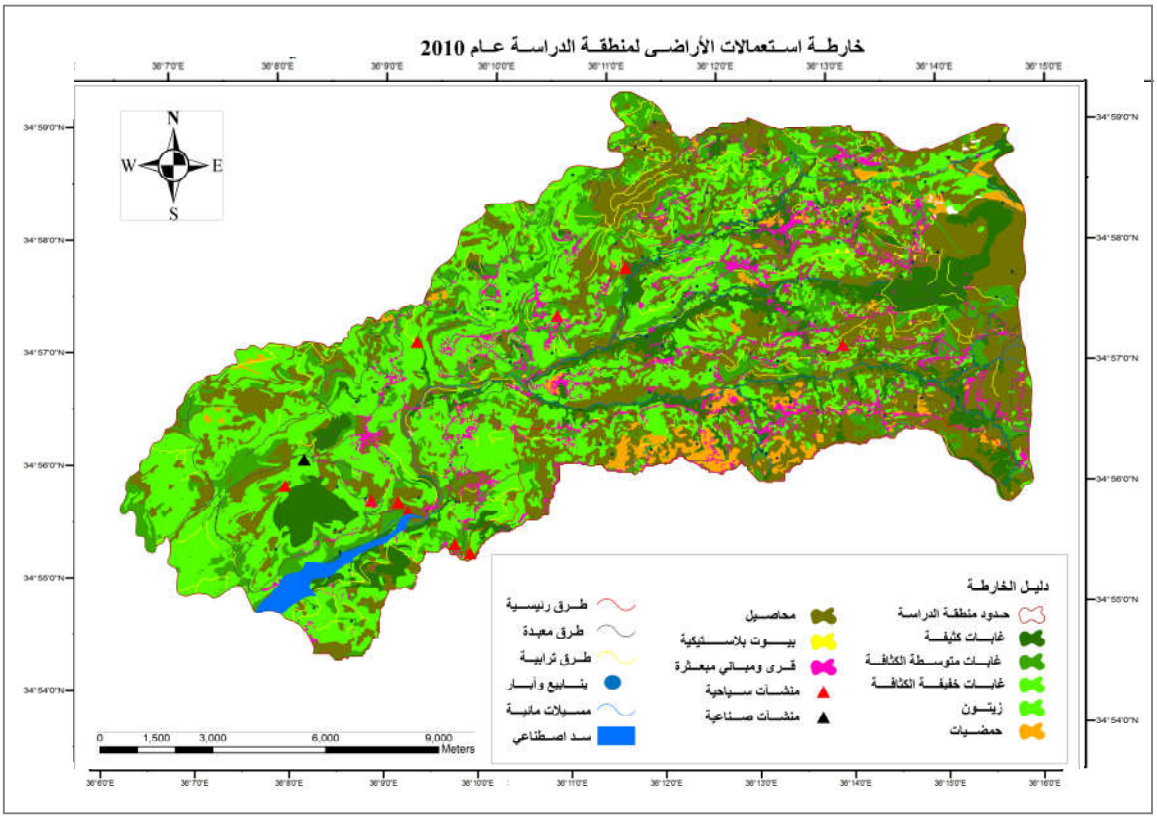
الشكل (23). خارطة استعمالات الأراضي لحوض قيس عام 1995



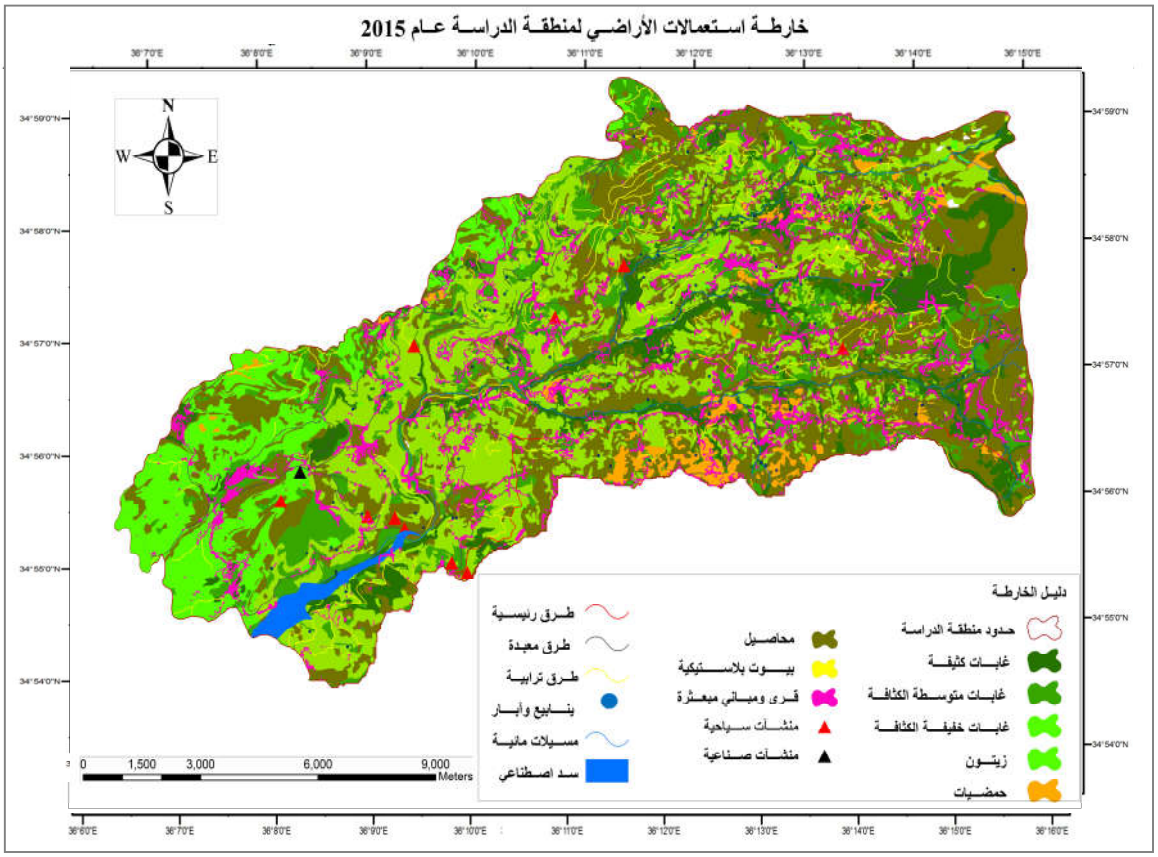
الشكل (24). خارطة استعمالات الأراضي لحوض قيس عام 2000



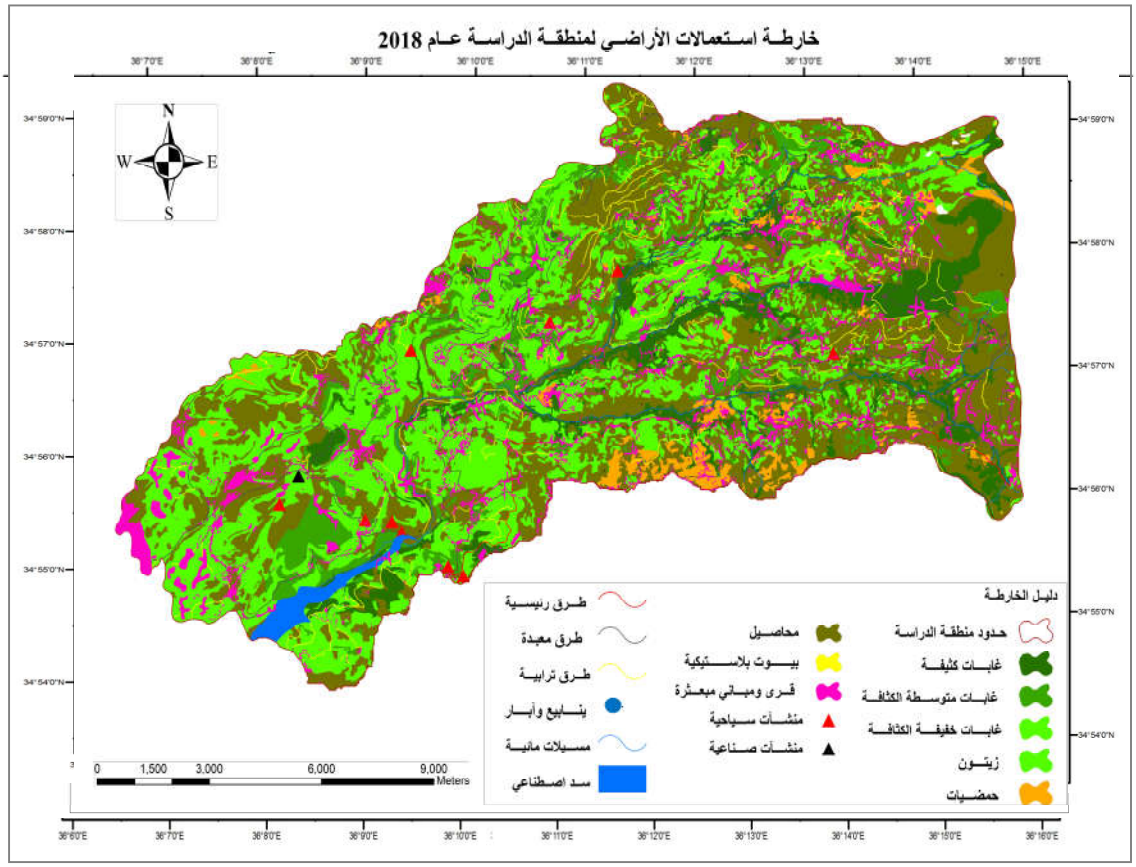
الشكل (25). خارطة استعمالات الأراضي لحوض قيس عام 2005



الشكل (26). خارطة استعمالات الأراضي لحوض قيس عام 2010

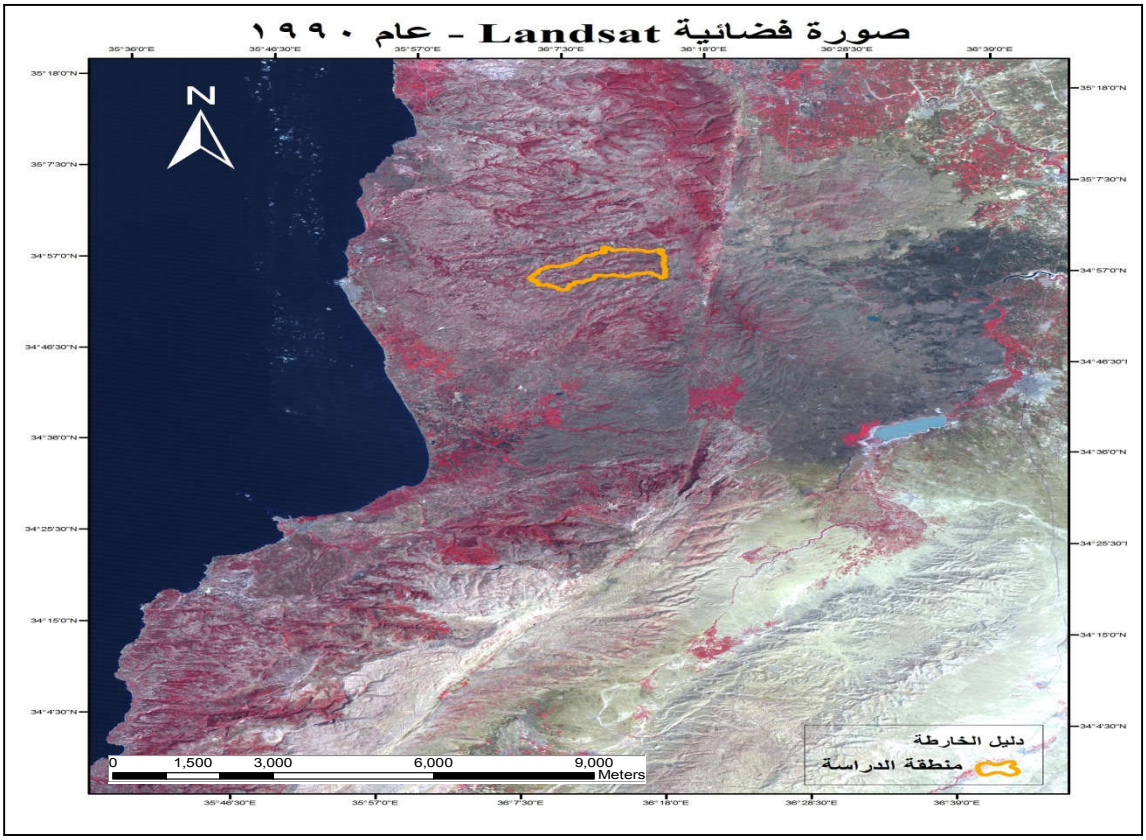


الشكل (27). خارطة استعمالات الأراضي لحوض قيس عام 2015

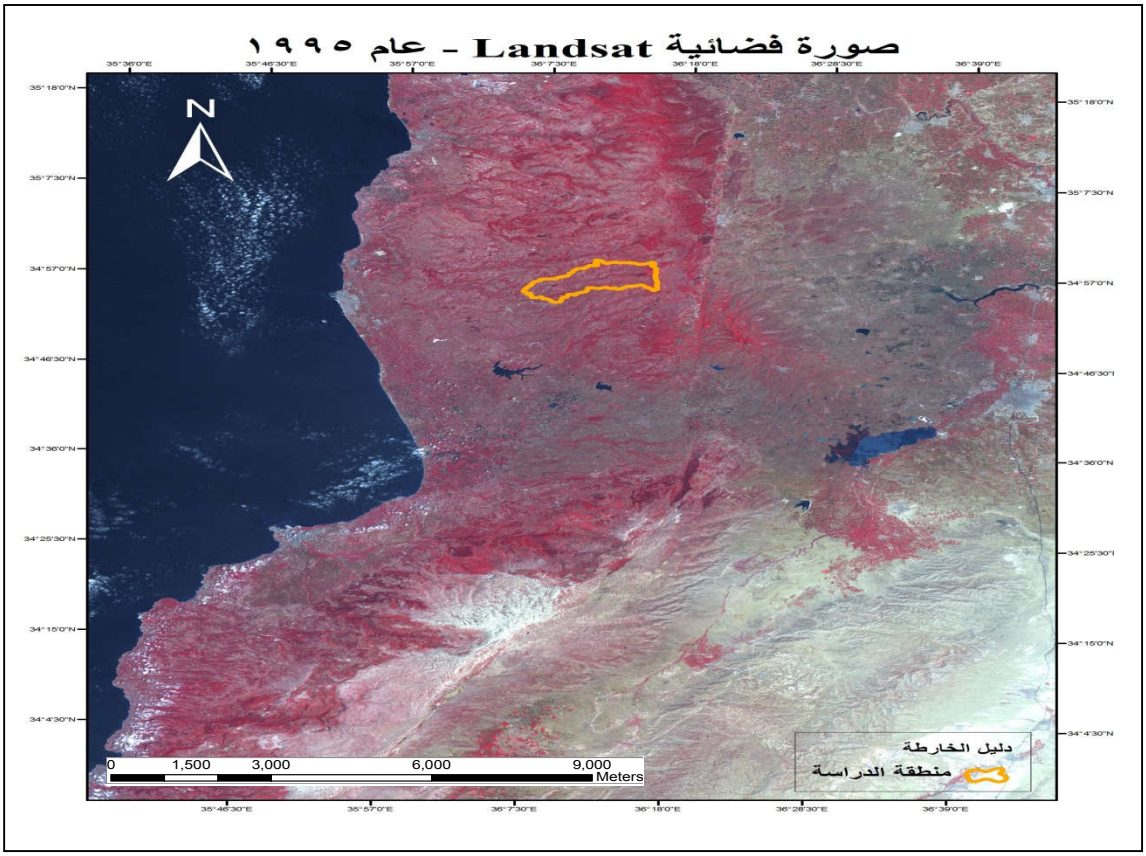


الشكل (28). خارطة استعمالات الأراضي لحوض قيس عام 2018

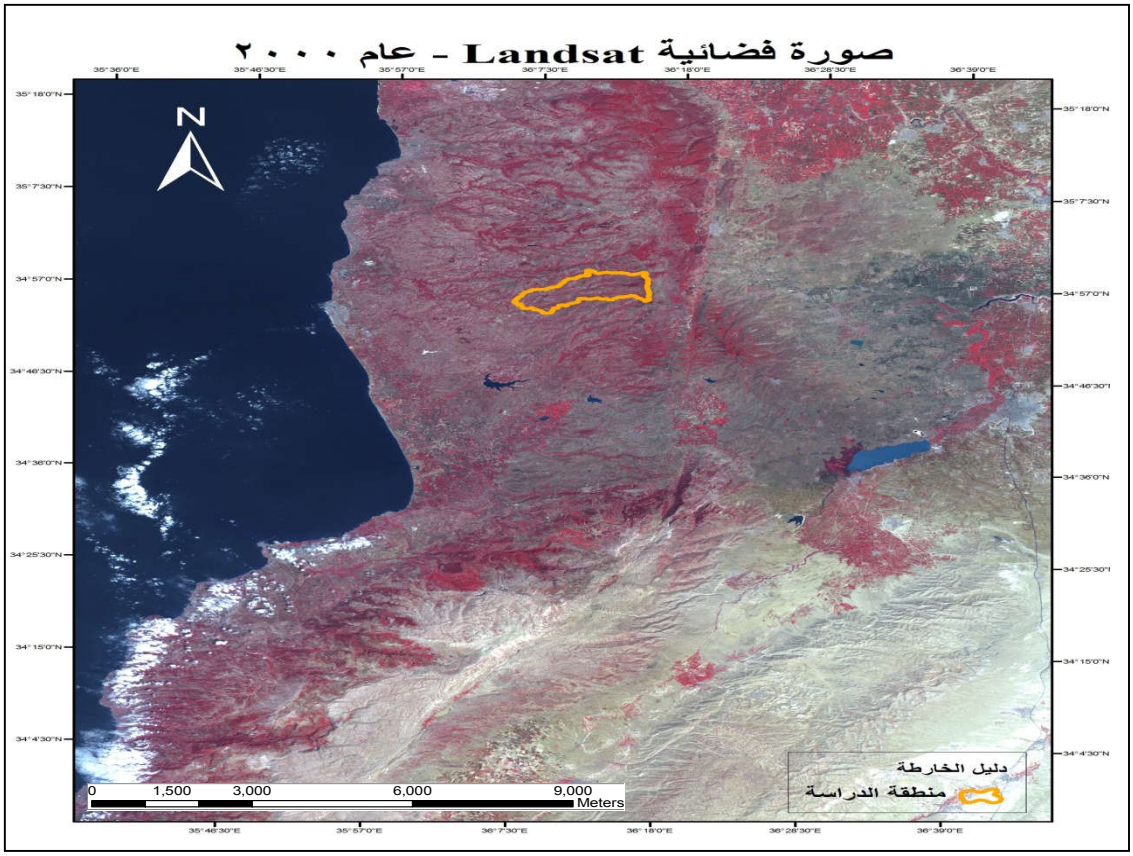
تبين الاشكال التالية (29،30،31،32،33،34،35،36) الصور الفضائية المستخدمة لسنوات الدرسة



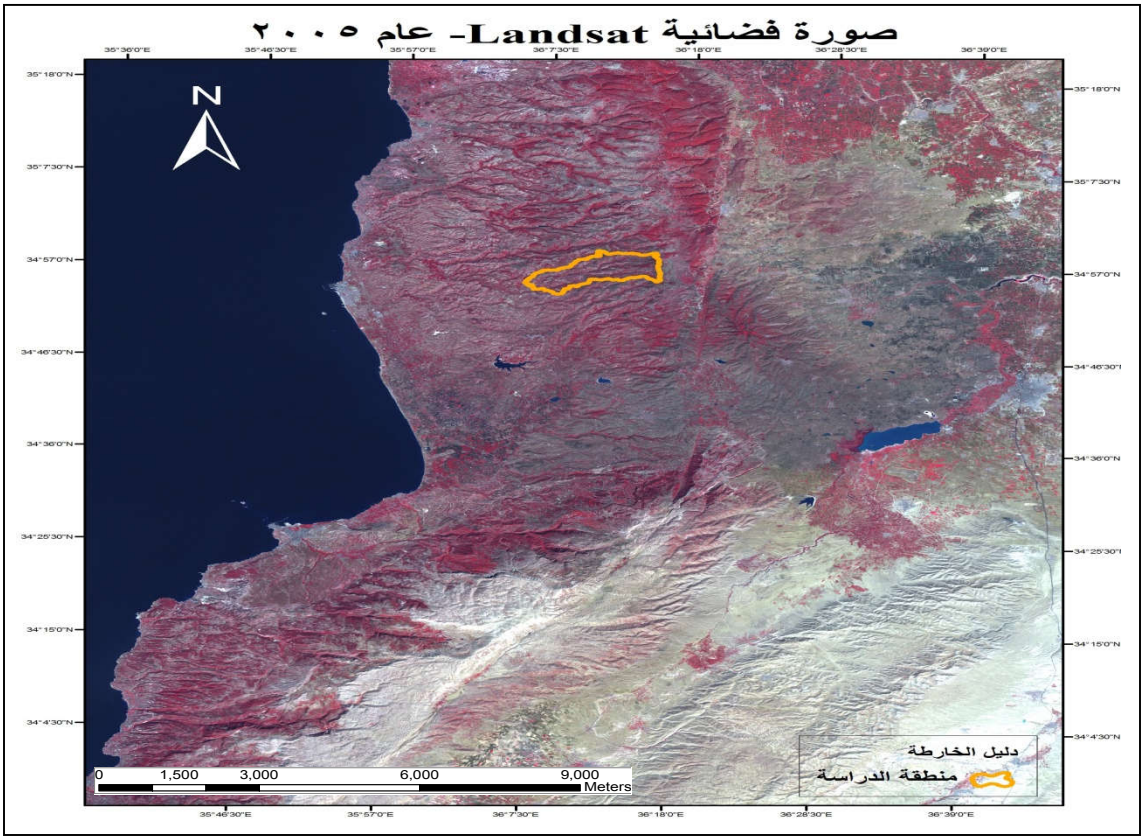
الشكل (29) صورة فضائية Landsat لمنطقة الدراسة عام 1990



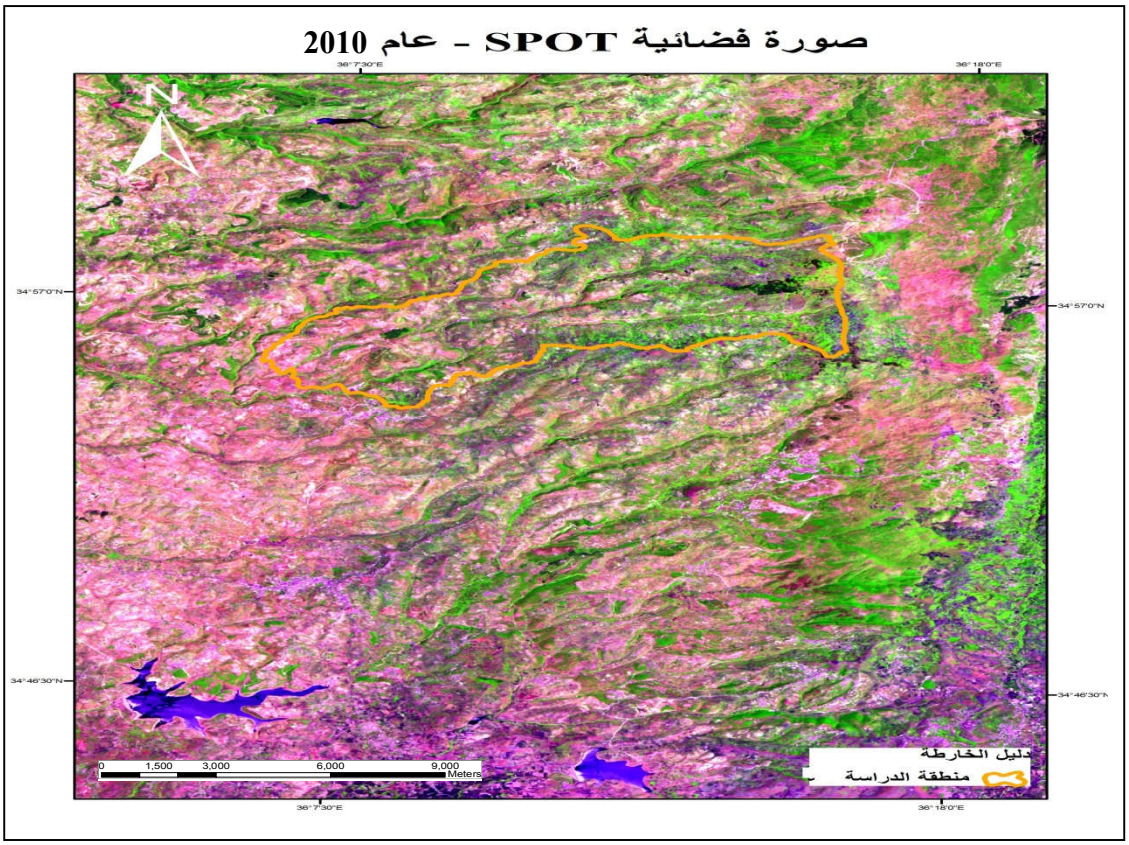
الشكل (30) صورة فضائية Landsat لمنطقة الدراسة عام 1995



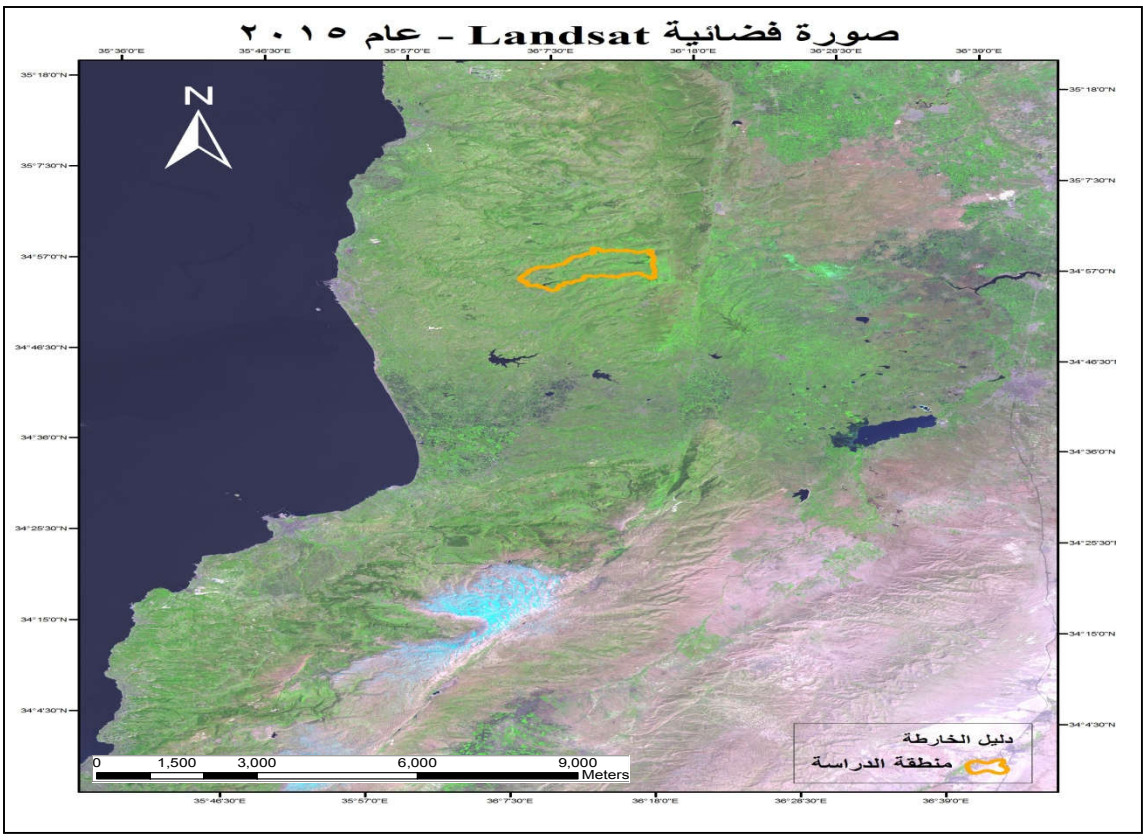
الشكل (31) صورة فضائية Landsat لمنطقة الدراسة عام 2000



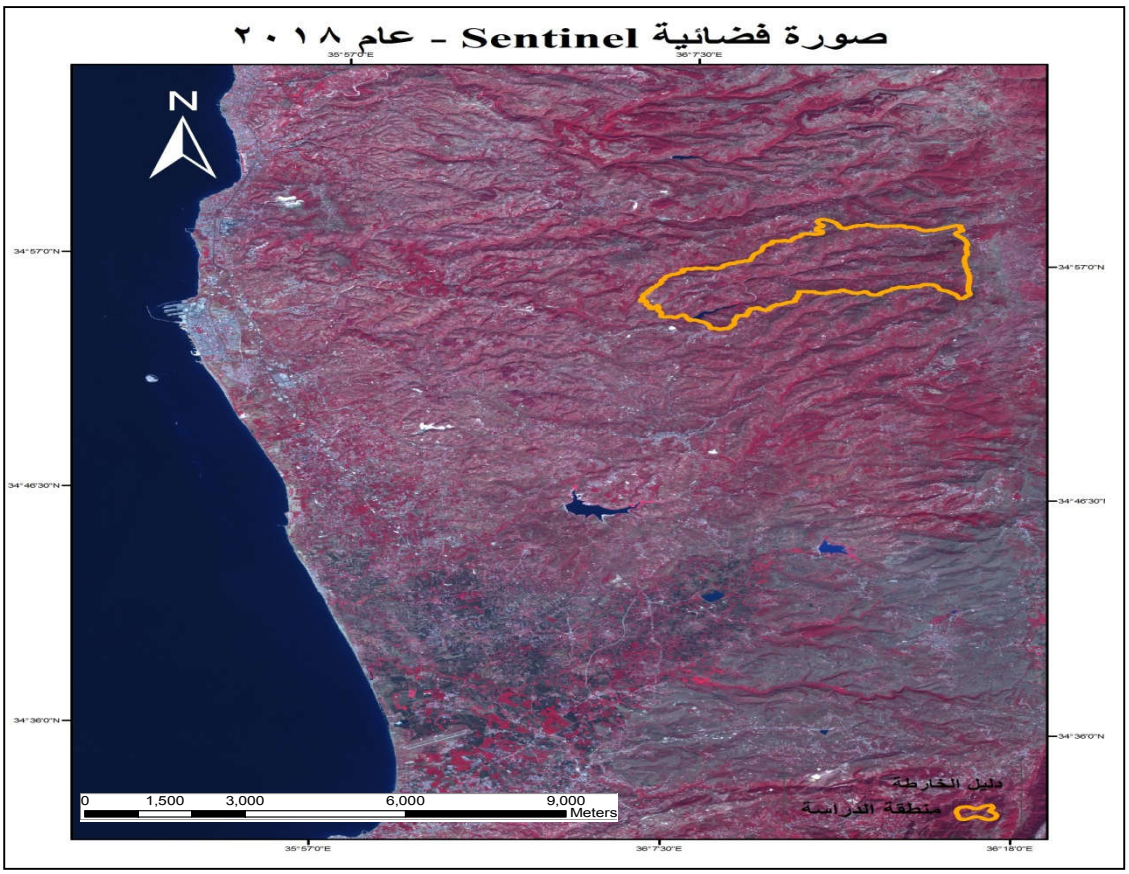
الشكل (32) صورة فضائية Landsat لمنطقة الدراسة عام 2005



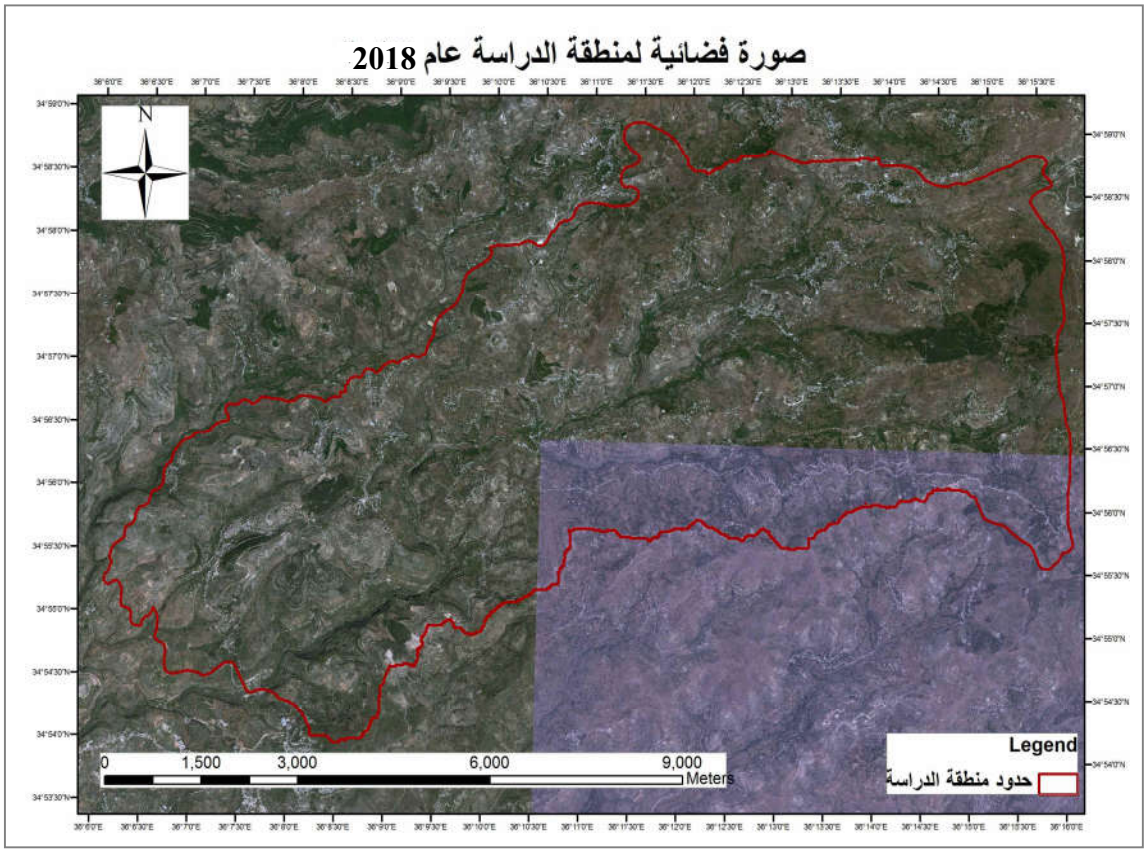
الشكل (33) صورة فضائية SPOT 4 لمنطقة الدراسة عام 2010



الشكل (34) صورة فضائية Landsat لمنطقة الدراسة عام 2015



الشكل (35) صورة فضائية sentinel لمنطقة الدراسة عام 2018



الشكل (36) صورفضائية Google earth لمنطقة الدراسة عام 2018

يبين الجدول (13) مساحات صفوف استعمالات الأراضي لمنطقة الدراسة خلال سنوات الدراسة

الجدول (13). مساحات صفوف استعمالات الأراضي لمنطقة الدراسة خلال الفترة 1990- 2018

صفوف استعمالات الأراضي	المساحة لعام 1990	المساحة لعام 1995	المساحة لعام 2000	المساحة لعام 2005	المساحة لعام 2010	المساحة لعام 2015	المساحة لعام 2018
			(كم^2)				
غابات	19.37	19.16	19.08	18.75	17.51	16.72	15.83
زيتون	22.11	22.09	21.58	21.10	20.23	19.78	18.95
حمضيات	2.02	1.96	1.78	1.81	1.51	1.09	1.05
محاصيل	25.38	25.21	24.78	24.46	23.65	22.42	21.16
بيوت بلاستيكية	1.67	1.31	1.01	0.25	0.18	0.14	0.10
عمران	0.79	0.82	2.42	3.59	6.05	10.85	11.93
المجموع	70 كم^2						
صفوف استعمالات الأراضي	الفرق بين عامي 1990-1995	الفرق بين عامي 1995-2000	الفرق بين عامي 2000-2005	الفرق بين عامي 2005-2010	الفرق بين عامي 2010-2015	الفرق بين عامي 2015 -2018	الفرق بين عامي 1990-2018
			(كم^2)				
غابات	0.21-	0.08-	0.33-	0.24-	1.79-	10.9-	3.56-
زيتون	0.02-	0.51-	0.48-	0.87-	0.45-	0.83-	3.16-
حمضيات	0.06-	0.18-	0.03	0.3-	0.42-	0.04-	0.97-
محاصيل	0.17-	0.43-	0.32-	0.81-	2.23-	2.26-	4.22-
بيوت بلاستيكية	0.36-	0.3-	0.76-	0.07-	0.04-	0.04-	1.57-
عمران	0.03	1.6	1.17	1.46	5.8	6.08	11.14
المجموع	70 كم^2						

ثانيا ـ نتائج غابة " جبل النبي صالح "

1. مناخ الغابة

يتميز مناخ الغابة بخضوعه للنظام المتوسطي النموذجي الذي يتميز بوجود فترة جفاف شديد ممتدة خلال فصل الحرارة وهو فصل الصيف بينما تتركز الهطولات على الفصول الباردة من السنة وهو فصل الشتاء ثم يأتي الربيع ثم الخريف، وتتصف الهطولات في المنطقة بقوتها وسقوطها في فترات قصيرة نسبياً، إذ تتراوح كميات الأمطار السنوية بين (1000 - 1350) مم.

تلعب الحرارة دوراً هاماً في نمو النبات الحراجي وتطوره في منطقة البحر المتوسط وتعدّ من العناصر البيئية المناخية الهامة في دراسة المجتمعات الحراجية من خلال قياس العناصر المناخية الحرارية الأكثر أهمية. تم الحصول على المعطيات المناخية لمنطقة الدراسة من محطة أرصاد صافيتا وكانت النتائج كما هي في الجدول (14) (وزارة الزراعة-2018).

الجدول (14) . المعدلات السنوية والشهرية للعناصر المناخية لغابة النبي صالح من عام 1990 حتى 2018

العناصر المناخية	معدل سنوي	ك2	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	ت1	ت2	ك1
كمية الهطول/ مم	1350	292	251	210	125	55	18	0	0	46	98	114	310
معدل الرطوبة النسبية %	66.74	74	76	69	63	60	65	65	66	63	62	65	73
معدل حرارة الهواء C	17.25	5	8	10	14	22	23	24	25	23	19	15	6
معدل الحرارة العظمى C	18.20	8.5	10	12	17	20	25	26.5	27	24	22.5	16	10
معدل الحرارة الصغرى C	9.9	2.5	3	3.5	8	11.5	15	17.5	18	15.5	12	9.5	3

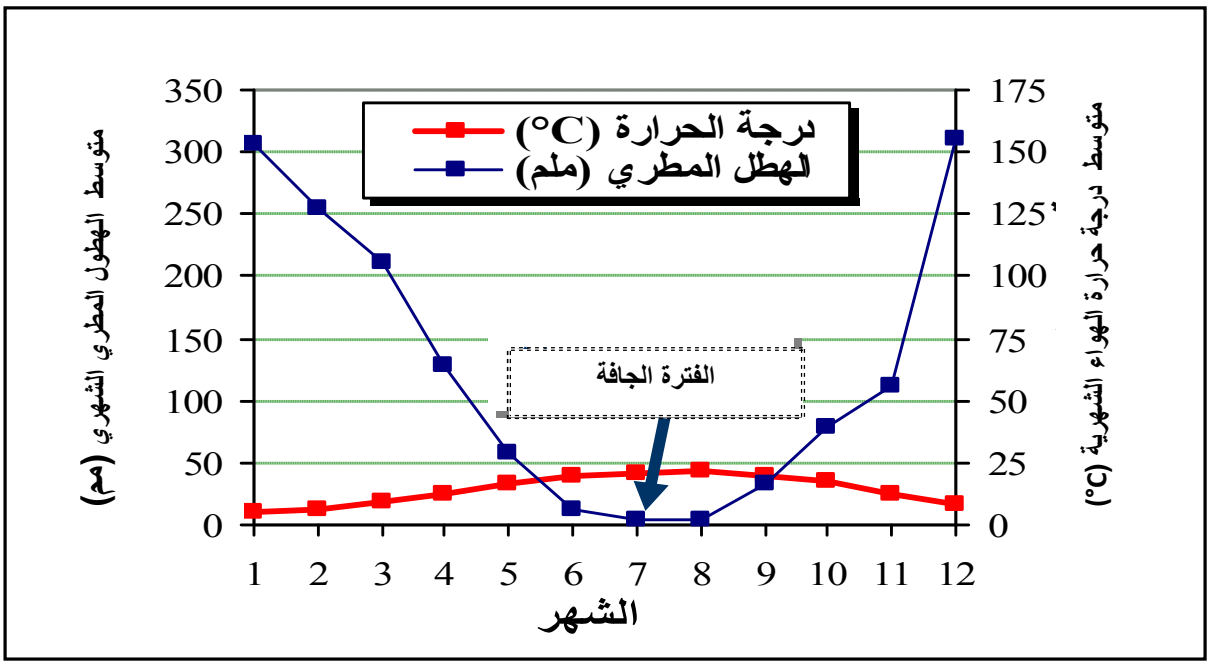
تم حساب المعادلة المطرية الحرارية لأمبرجيه من خلال المعطيات المناخية الحرارية للغابة، حيث أعطت القيمة (191.3).

Q_2	المعامل الرطوبي الحراري.
P	كمية الأمطار السنوية مم.
M	متوسط درجة الحرارة العظمى للشهر الأكثر حرارة c .
m	متوسط درجة الحرارة الصغرى للشهر الأكثر برودة c .

$$Q_2 = \frac{2000\ P}{(M + 273.15)^2 - (m + 273.15)^2}$$

$$Q_2 = \frac{2000 \times 1350}{(27+273.15)^2 - (2.5+273.15)^2} = 191.3$$

كما تم رسم المخطط الحراري المطري غوسان (Gaussen) للغابة والذي يعبر عن العلاقة بين التغيرات الشهرية لكل من درجة حرارة الهواء الجافة (T) والأمطار (P) (شكل37)، حيث يعد الشهر جافاً إذا تحققت العلاقة : $P \leq 2T$. يُظهر المخطط الحراري المطري لموقع الدراسة وجود فترة جافة تمتد من منتصف شهر أيار وحتى نهاية شهر آب.



الشكل (37). المخطط الحراري المطري غوسان (Gaussen) لغابة "جبل النبي صالح"

2. نتائج تحاليل التربة

يبين الجدول التالي نتائج التحليل الكيميائي والفيزيائي للعينات الترابية المقتطعة من الغابة

الجدول (15) . نتائج التحليل الكيميائي والفيزيائي للعينات الترابية المقتطعة من غابة جبل النبي صالح

المصدر		العناصر المعدنية المدروسة									التركيب الميكانيكي		
القطاع	العمق (متر)	pH	الناقلية الكهربائية EC ميليموس/ سم	كربونات الكالسيوم %	الكلس الفعال %	المادة العضوية %	الآزوت p.p.m	البوتاس p.p.m	الفوسفور p.p.m	الرمل	السلت	الطين
800	0-30	6.69	0.26	0	0	3.53	15.20	72.4	10.2	25	29	46
	30-60	6.83	0.22	0	0	1.31	16.09	23	10.4	28	35	37
	60-90	6.89	0.16	0	0	0.5	16.22	11.2	6.12	41	33	26

39	29	32	41.18	210.3	19.9	1.7	0	0	0.36	5.66	0-30	900
42	28	30	39.19	130	15.85	0.05	0	0	0.22	5.7	30-60	
45	25	30	15.8	55	20.33	0.33	0	0	0.18	5.72	60-90	
43	25	32	6.2	23.3	18.25	2.44	3.84	1	0.18	5.5	0-30	1000
40	30	30	8.19	35.22	21.13	1.42	2.02	0.02	0.19	5.72	30-60	
34	31	35	11.92	50.22	20.60	0.52	1.22	0.03	0.18	5.52	60-90	
36	33	31	12.01	49.33	19.20	2.21	5.33	0.002	0.16	5.4	0-30	1100
20	54	26	9.33	40.05	23.02	1.02	4.02	0.004	0.15	5.6	30-60	
36	34	30	11.01	15.2	25.60	0.02	3.42	0.002	0.14	5.32	60-90	

3. نتائج الكشوفات الحقلية (خصائص العينات الحقلية المدروسة)

3-1. الخصائص الطبوغرافية

- **الإرتفاع عن سطح البحر:** يؤثرتباين الإرتفاع عن سطح البحر في توزيع الغطاء النباتي وانتشار الأنواع الرئيسية وتركيب مجتمعاتها، وذلك نتيجة التباين الذي يطرأ على العناصر المناخية حيث تنخفض درجة الحرارة بمعدل (0.6) درجة مئوية لكل 100م ارتفاع (الزوكة، 2000). تم قياس الارتفاع عن سطح البحر بواسطة جهاز (GPS) حيث تراوحت الارتفاعات من (700) م حتى (1062) م.
- **معرض العينة:** من خلال دراسة العينات تبين أن أقل مساحة للغطاء النباتي ككل تقع في المناطق التي تنحدر شرقًا أما السفوح المواجهة للغرب والشمالي الغربي فيسودها غطاء نباتي كثيف، وذلك بسبب وقوع الأخيرة في مناطق ظل المطر، إضافة إلى أن درجة تماسك التربة تكون كبيرة على تلك السفوح، لارتفاع معدل الرطوبة، وكثافة الغطاء النباتي، وقلة معدلات انجراف التربة فيها مقارنة مع السفوح المواجهة للشرق. أما بالنسبة للسفوح التي اتجاه انحدارها جنوبًا تتلقي كمية إشعاع شمسي كبيرة مما يؤدي إلى ارتفاع درجة حرارة الهواء والتربة وقلة الرطوبة، لذا يكون الغطاء النباتي قليلا على هذه السفوح.

تراوحت نسبة السفوح الشمالية (42%)، السفوح الغربية (38%)، السفوح الجنوبية (11%) و(9%) للسفوح الشرقية.

- **انحدار العينة:** يؤثرانحدارالسفح في النباتات، فتؤثر درجة الانحدار في سمك التربة ودرجة خصوبتها حيث تكون التربة رقيقة على السفوح شديدة الانحدار بسبب انجرافها بفعل مياه الأمطار وغياب الغطاء النباتي، في حين أن تربة الأودية والمنخفضات أكثر سمكا وأغنى بالعناصر الغذائية وتتكيف النباتات مع درجة الانحدار بتثبيت نفسها بواسطة جذورعمودية وأخرى أفقية. تراوحت قيم الانحدار في الغابة من (7%) وحتى (75%). وبلغت الانحدارات قيمها العليا في الأجزاء الشرقية ثم الأجزاء الجنوبية ثم الغربية ثم الشمالية.

2-3. دراسة نمو الأنواع النباتية المختلفة

- **الكثافة الشجرية:** تلعب الكثافة الشجرية دوراً هاماً في النمو القطري للأشجار الحراجية، فكلما زادت الكثافة يقل النمو القطري للأشجار، لحساب الكثافة تم اتباع طريقة المربعات المنتظمة حيث تم تقسيم كل عينة من العينات المدروسة إلى مساحات بمقدار (400) م^2، ثم تمّ عدّ الأشجار ضمن هذه المساحات (نحال، 1989). تراوحت القيمة من (13) حتى (44) شجرة وبمتوسط (29) شجرة في المساحة. حسبت الكثافة الشجرية في الهكتار للعينات المدروسة حيث تراوحت من (300) شجرة في الهكتار حتى (850) شجرة في الهكتار وبمتوسط (675) شجرة في الهكتار.
- **متوسط القطر:** يعبّر قطر الشجرة بالدرجة الأولى عن خصوبة الموقع وتلعب الكثافة الشجرية ومدى المزاحمة بين الأشجار دوراً هاماً في قدرة الساق على النمو القطري، حيث يبلغ النمو القطري ذروته عندما تكون هناك مزاحمة، وينتهي هذا النمو ويتدهورإذا كانت المزاحمة قوية (عباس وشاطر، 2005). إن الاستعمال السائد لمفهوم قطر الشجرة هو قطر الشجرة على ارتفاع الصدر (1.3) م. (نحال، 1975). تم قياس قطر الأشجار في العينات المدروسة و تراوحت قيمتها من (14.8) سم وحتى (32.3) سم وبمتوسط (23.15) سم.
- **متوسط الإرتفاع:** بينت الدراسات أن الإرتفاع المتوسط لمجموعة حراجية هو أفضل دليل لخصوبة الموقع، حيث توجد علاقة ارتباط قوية ما بين خصوبة التربة لموقع محدد بصفاته البيئية وطاقته الإنتاجية وما بين ارتفاع الأشجار لمجموعة حراجية متساوية الأعمار(نحال، 1975). تم قياس ارتفاع الأشجار في العينات المدروسة بواسطة جهاز قياس الارتفاع وتراوحت قيمها من (4.1) م حتى (22.6) م وبمتوسط (14.23) م.
- **عمر الأشجار:** تتحول المجموعات الحراجية الشابة والفتية المتقاربة في العمر إلى مجموعات متوسطة العمر عند عدم التدخل الحراجي، ويحدث عدم التوازن في العمر عند عمليات القطع

التجديدي أوعمليات إعادة التشجير في المواقع المحروقة أو عمليات الترقيع (Abbas, 1986). ويعتبر هذا المفهوم من أساسيات عمليات الاستثمار للغابات المنتظمة. تتم معرفة العمر عن طريق السجلات الخاصة أو عند قراءة حلقات النمو على الجذوع المقطوعة حديثاً أو من خلال سبر الأشجار بمسبر بريسلر في الجذوع على ارتفاع الصدر (1.3) متر. (عباس وشاطر, 2005). تم قياس الأعمار في العينات المدروسة بواسطة مسبر بريسلر وقد تراوحت الأعمار في مواقع التشجير الاصطناعي من (25) سنة وحتى (90) سنة وبمتوسط (60) سنة.

- **المساحة القاعدية م² / هـ :** ترتبط المساحة القاعدية بكثافة المجموعة الحراجية، وتوجد علاقة ارتباط قليلة ما بين المساحة القاعدية وخصوبة الموقع، فالمساحة القاعدية ليست إلا جزءاً من الحجم وتتبع بشكل كبير لنظم التربية والتنمية أكثر من الارتفاع، حيث تتأثر بعمليات التوسيع أكثر بكثير من الارتفاع (عباس وشاطر، 2005). تعطى المساحة القاعدية بالعلاقة التالية: $G = \frac{\pi D^2}{4}$

حيث: (D) هي قطر الشجرة على ارتفاع الصدر (1.3) م.

تم حساب المساحة القاعدية في العينات المدروسة وكانت قيمتها تتراوح من (25.12) م^2 وحتى (49.3) م^2 وبمتوسط (37.7) م^2.

- **المخزون الخشبي م³ / هـ :** يتم حساب المخزون الخشبي للأشجار من خلال تطبيق العلاقة التالية (عباس، 2007):

$$V = f.g.h$$

حيث:(f) هي معامل الشكل للشجرة. (g) هي المساحة القاعدية للشجرة. (h) هي ارتفاع الشجرة. تم حساب الحجم الخشبي في العينات المدروسة من العلاقة السابقة حيث تم تحديد معامل الشكل لكل نوع حراجي حسب جداول الحجوم الخاصة به.

3-3. دراسة الغطاء النباتي

يتألف الغطاء النباتي في الغابة من تجمعات شجرية بأعمار متقاربة وموزعة بشكل متجانس (ناتجة عن عمليات التشجير الصناعي المنفذة بوقت واحد) أو تقريباً متجانسة ومتساوية (المجموعات الناتجة عن التجدد الطبيعي بعد الحرائق) بالإضافة إلى وجود تجمعات منتظمة على شكل باقات.

من خلال دراسة العينات النباتية تبين أن الصنوبر البروتي هو النوع النبات السائد في الغابة، فقد وجد بنسبة (36)% من العينات ، تليه الكستناء حيث وجد بنسبة (23)% ، ثم الصنوبر الثمري بنسبة

(17)% ثم السنديان شبه العذري بنسبة (12)%، الأرز اللبناني وجد بنسبة (8) % والسنديان العادي بنسبة (4)%.

أظهرت نتائج الكشوف النباتية وجود 149 نوعاً نباتياً في العينات الـ 50 المقتطعة على مستوى الموقع المدروس، كما وجدت الأنواع الظاهرة في الكشوف النباتية بشكل رئيسي في كشف الصيف (آيار، حزيران) حيث بلغت نسبة وجودها في هذا الكشف كقيمة متوسطة في العينات المدروسة جميعها 68.76 % من مجمل الأنواع المرصودة مقابل تواجدها بنسبة 31.24 % في كشف الخريف (تشرين أول، تشرين ثاني).

- **الغنى النوعي:** وهو عدد الأنواع الموجودة في عينة (مساحة) محددة، وهو مؤشر جيد في تقدير التنوع النباتي وهوشائع الاستخدام لكنه لا يعطي فكرة عن الأنواع المسيطرة في الوقت الحاضر، لذلك كان من الضروري استخدام معاملات التباين المعتمدة على الأهمية النسبية للأنواع ممثلة بالوفرة النسبية مثل معامل شانون ومعامل سيمبسون. (Connor et Simberloff, 1978)

تم دراسة الغنى النوعي في العينات المدروسة حيث تراوحت قيمته من (4) أنواع حتى (53) نوعاً وبمتوسط (28.52) نوعاً للعينة الواحدة.

- **معامل شانون:** وهو مؤشر بيئي مفيد في تقدير التنوع النباتي ومقارنته بين المجتمعات الحراجية المتجاورة (Moreira et al, 2007). تكمن أهمية هذا المعامل كونه يحتسب الغنى النوعي والوفرة النسبية للأنواع بنفس الوقت، إضافة لسهولة حسابه (Magurran, 1988).

ويحسب بالعلاقة (Hill, 1973) : $\mathbf{H = - \sum_{(i = 1,S)} pi \, . \, ln \, p_i}$

H : معامل شانون

pi: الوفرة النسبية للأنواع (n_j / N)

s: العدد الكلي للأنواع

($\mathbf{n_j}$: عدد أفراد النوع j في العينة المأخوذة ، **N:** العدد الكلي للأفراد)

تدل القيم المرتفعة لهذا الدليل على أن السيادة غير مركزة في عدد قليل من الأنواع و إنما تتوزع على العديد من الأنواع ، تراوحت قيمة معامل شانون من (1.44) وحتى (8.70) وبمتوسط (5.27).

- **معامل سيمبسون:** يعطي هذا المعامل أهمية للأنواع الأكثر وفرة أكثر مما يعطي للغنى النوعي الكلي ويكون بذلك حساساً جداً للأنواع الأكثر سيادة وأقل حساسية لعدد الأنواع، كما يعبر هذا

المعامل عن احتمال سحب نفس النوع من نفس العينة مرتين (Magurran, 1988). يتم حساب هذا المعامل بالصيغة التالية:

$$SI = \sum_{(i = 1,S)} P_i^{\,2}$$

Pi : الوفرة النسبية للأنواع **s** : العدد الكلي للأنواع

القيم المرتفعة لهذا المعامل تدل على أن السيادة مركزة في نوع واحد أو القليل من الأنواع بينما بقية الأنواع نادرة، أي كلما كان معامل سيمبسون صغيراً كلما كان التنوع النوعي كبيراً ولذلك تم استخدام القيمة 1/SI في التعبير عن هذا المعامل. تراوحت قيمة معامل سيمبسون من (2.47) وحتى (44.23) وبمتوسط (25.35) للعينة.

الجدول (16) . نتائج العينات النباتية المدروسة في غابة النبي صالح

العينة	النوع السائد	العمر	Slop %	EIV (m)	الارتفاع (m)	القطر cm(1.3)	الكثافة	المساحة القاعدية	الحجم الخشبي	Simpson	shannon	Richness
4	الكستناء العادية	30	20	1023	15.2	23.6	565	22.68	234.2	25.74	4.95	37
6	الكستناء العادية	30	55	1022	13.1	15.8	695	19.46	112.8	24.74	4.83	32
7	الكستناء العادية	30	60	1035	15.3	22.8	675	27.69	213.6	28.23	5.04	38
10	الكستناء العادية	30	60	1004	17.5	27.7	475	25.69	200.3	33.58	5.19	40
35	الكستناء العادية	25	15	943	15.8	27.8	375	24.94	175.2	37.79	5.42	48
39	الكستناء العادية	25	20	911	19.2	27.9	300	21.25	164.0	35.52	5.31	44
40	الكستناء العادية	25	35	833	17.13	26.6	450	29.78	180.7	38.40	5.45	49
13	الأرز اللبناني	25	40	925	13.2	14.8	550	24.79	129.2	39.62	5.45	48
14	الأرز اللبناني	25	25	943	17.6	15.6	425	25.38	162.8	28.97	5.12	40
15	الأرز اللبناني	25	25	911	14.4	18.7	650	26.31	211.9	36.45	5.29	42
31	الأرز اللبناني	30	45	988	17.5	16	625	31.63	271.1	27.31	4.96	35
32	الأرز اللبناني	25	30	833	17.1	18.6	475	30.92	269.4	21.84	4.66	29
33	الأرز اللبناني	30	55	915	20.85	18.9	550	33.55	375.5	4.92	2.66	8
34	الأرز اللبناني	25	50	912	20.4	18	650	37.21	390.5	10.27	3.71	16

3	الصنوبر البروتي	25	55	1043	6.1	16	675	23.13	61.97	19.86	4.60	29
5	الصنوبر البروتي	25	20	1016	11.35	19	375	37.99	210.17	24.48	5.19	39
8	الصنوبر البروتي	25	30	1062	9.52	22	750	25.85	121.73	30.56	5.09	38
9	الصنوبر البروتي	25	15	927	7.33	18	800	21.2	160.53	32.35	5.34	43
16	الصنوبر البروتي	30	10	838	18.3	24.7	725	36.53	236.85	9.23	3.51	14
17	الصنوبر البروتي	30	15	923	17.4	22.9	625	37.16	310.86	18.19	4.46	26
18	الصنوبر البروتي	25	35	987	14.8	20.37	575	36.51	300.5	3.95	2.34	7
20	الصنوبر البروتي	30	10	871	16.18	19.11	675	42.17	337.66	6.00	2.97	10
21	الصنوبر البروتي	25	30	850	15.9	25.4	625	29.71	230.19	21.78	4.67	29
22	الصنوبر البروتي	20	25	789	17.2	23.5	750	28.64	216.84	26.77	4.95	35
24	الصنوبر البروتي	30	20	902	14.9	28.7	575	35.13	270.9	17.63	4.41	25
25	الصنوبر البروتي	25	35	881	15.9	32.3	450	34.69	259.25	19.56	4.48	25
26	الصنوبر البروتي	30	28	895	20.5	23.3	800	32.13	255.78	15.75	4.17	20
27	الصنوبر البروتي	30	28	894	17.7	22.6	850	33.14	215.68	13.55	3.98	18
28	الصنوبر البروتي	25	25	911	17.4	24.9	700	31.12	242.96	9.00	3.49	14
29	الصنوبر البروتي	25	40	893	18.2	26	825	41.06	331.93	6.33	3.01	10
30	الصنوبر البروتي	30	4- 6	922	18.5	22.9	850	46.4	373.36	2.47	1.44	4
11	الصنوبر الثمري	25	20	997	12.01	21.4	750	35.86	155.5	32.64	5.18	40
12	الصنوبر الثمري	25	10	1001	9.4	22.9	800	42.28	177.99	17.29	4.33	23
19	الصنوبر الثمري	30	35	939	14.03	24.3	625	45.33	301.56	27.61	4.95	34
36	الصنوبر الثمري	30	25	850	14.4	26	850	44.46	347.76	18.26	4.47	26
37	الصنوبر الثمري	25	15	876	9.2	28.9	700	42.99	392.55	17.31	4.33	23
23	السنديان العادي	70	10	898	17.5	20.9	850	37.67	338.42	18.58	4.41	24
38	السنديان العادي	70	35	810	22.6	25.4	850	38.1	356.6	26.92	6.92	34

45	السنديان العادي	70	25	1056	16.8	17.6	625	41.67	347	13.95	2.34	37
47	السنديان العادي	75	60	997	6.1	23	750	40.1	285	15.75	4.17	20
48	السنديان العادي	75	55	876	11.1	19.3	855	33.67	300.22	19.23	3.51	14
1	سنديان شبه عذري	60 <	25	1050	14.1	18.3	525	49.52	359.74	37.23	7.23	49
2	سنديان شبه عذري	60 <	25	1056	11.6	20	675	34.45	217.68	29.77	6.77	41
41	سنديان شبه عذري	90	30	890	4.1	23	645	32.14	374.57	28.70	8.70	32
42	سنديان شبه عذري	85	10	896	6.8	16.9	875	31.12	357.76	23.26	3.26	28
43	سنديان شبه عذري	85	60	702	10.1	15.3	810	32.12	242.96	44.23	4.23	53
44	سنديان شبه عذري	90	55	711	6.2	19	625	29.71	230.19	40.64	4.64	48
46	سنديان شبه عذري	90	70	710	12.1	22.9	880	39.16	310.86	42.47	5.47	47
49	سنديان شبه عذري	60 <	65	893	7.3	20.2	775	37.51	300.5	41.92	2.66	38
50	سنديان شبه عذري	60 <	75	862	10.3	24	750	34.55	380.5	10.27	3.71	26

4. نتائج البيانات المتعلقة بالحرائق

4-1. بيانات الحرائق المتعلقة بالمنطقة

تعتبر الحرائق من أهم أشكال التعدي التي تتعرض لها الحراج وأكثرها خطورة، فالحرائق التي سببها الإنسان وبغض النظر عن الهدف تتسبب بزوال ما يزيد عن 1500هكتاراً من الغابات السورية كل عام، و يقع ضرر الحرائق بشكل أساسي على غابات الصنوبر البروتي في المنطقة الساحلية وهذه الغابات تشكل النواة الحراجية الرئيسية للغابات "المتوازنة" في سورية.

يعد حرق الغابات لأغراض التوسع الزراعي، والعمراني السبب الرئيس وراء تقلص رقعة الغابات، و تدهورها سيما في منطقة الدراسة التي تتميز بوجود الأنظمة البيئية الغابوية الأكثر استقرار.

تم جمع المعطيات الخاصة بالحرائق في المنطقة المدروسة (عدد الحرائق- المساحة المحروقة) حيث يعبر عدد الحرائق عن امكانية تكرار الحريق في منطقة معينة وبالتالي خطر حدوث الحريق، أما المساحة المحروقة فتعبر عن شدة الحريق وانتشاره.

الجدول 17 .البيانات الخاصة بالحرائق ضمن غابة النبي صالح كمتوسطات مأخوذة للفترة المدروسة 1990-2018

الشهر	متوسط عدد الحرائق	متوسط المساحة المحروقة / دونم	درجة الانتشار
أيار	1	3.3	ضعيف
حزيران	2	8.93	متوسط
تموز	4	37.9	عالي
آب	5	42.36	عالي
أيلول	3	25.2	عالي
تشرين الأول	2	18.3	متوسط

" دائرة حراج طرطوس "

4-2. بيانات المناخ

تم الحصول على القيم المناخية المسجلة أثناء حدوث الحريق من محطة أرصاد صافيتا، الجدول (18). وبشكل عام يحدد النموذج المناخي نوعية الغطاء النباتي في منطقة معينة وبالتالي يلعب دورا هاما في تهيئة المناطق المعرضة لخطر الحريق (Jordan,Erdle,1989)

الجدول 18. القيم المناخية المسجلة أثناء حدوث الحريق في غابة النبي صالح للفترة المدروسة 1990-2018

الشهر	متوسط درجة الحرارة الشهرية	الرطوبة الجوية %	كمية الأمطار الشهرية / مم	سرعة الرياح كم / سا
نيسان	12.5	70	109	6
أيار	15.75	80	50	5
حزيران	20	75	18	4
تموز	22	70	0	6
آب	22.5	65	0	7
أيلول	19.22	50	6.1	12
ت1	17.25	45	125	8

" محطة أرصاد صافيتا "

3-4. بيانات الغطاء النباتي

من خلال المعلومات المسجلة عن تقارير الحرائق في دائرة حراج طرطوس وبالاستعانة بالعينات المدروسة، الجدول (19)، تم تسجيل المعلومات التالية الخاصة بالنباتات:

- نوع الغطاء النباتي المحروق في كل حريق.
- كثافة الغطاء النباتي.
- النسبة المئوية لعمليات التربية والتنمية..
- ارتفاع التقليم الطبيعي.

الجدول 19. الأنواع النباتية المحروقة و كثافة الغطاء النباتي و نسب عمليات التربية والتقليم في منطقة الحريق.

الشهر	متوسط تكرار الغطاء النباتي			متوسط كثافة الغطاء النباتي %	نسبة عمليات التربية والتنمية %	ارتفاع التقليم الطبيعي / م
	سنديانيات	صنوبريات	كستناء			
نيسان	0.01	1.14	0	35	-	-
أيار	0.01	1.27	0	45	-	-
حزيران	0.13	1.74	0.2	50	-	-
تموز	0.7	2.05	1.1	65	-	-
آب	1.5	3.02	1.4	60	-	-
أيلول	1.01	4.08	0.57	75	-	-
ت1	0.5	3.8	0	55	-	-

" دائرة حراج طرطوس "

5. تصميم وانتاج الخرائط

5-1. مراحل تصميم الخرائط

5-1-1. تصميم قاعدة البيانات

- قاعدة بيانات الموقع العام: وتتضمن حدود الغابة المؤلفة من مجموعة نقاط مأخوذة عن طريق جهاز GPS .

- قاعدة بيانات البنية التحتية: وتتضمن بيانات شبكة الطرق، والأماكن السكنية والمنشآت السياحية.

- قاعدة بيانات العينات: وتتضمن البيانات المدروسة ضمن العينات الخمسين التي تمت دراستها في الغابة وسجلت فيها المعلومات الواردة في الجدول (16).

5-1-2. الإدخال: تشمل عملية إدخال المعلومات عدة مراحل أهمها (جمع المعلومات - التأكد من صحة المعلومات - التأكد من دقة المعلومات - تحرير المعلومات وتحليلها) (كبارة، 1997).

يمكن تصنيف البيانات التي تم إدخالها في قاعدة البيانات الخاصة بالغابة إلى قسمين رئيسين هما (Shater et al, 2002)، (Lim et al, 2002):

1- المعالم الطبيعية والتي يصعب تحديد حدودها بدقة عالية مثل: التضاريس، النباتات.

2- المعالم الاصطناعية وتكون عادة ذات حدود واضحة ومحددة مثل: الطرق، الأبنية، الحدود.

5-1-3. المعالجة: من أهم عمليات المعالجة التي تم استخدامها في تصميم خرائط غابة النبي صالح تغيير مقياس الرسم، تحويل شكل البيانات من صيغتها الشبكية إلى صيغ خطية، تغيير نظام الاحداثيات، تغيير المرجع الجغرافي، إضافة عنوان أو إيضاح معلومة معينة على الخريطة، إضافة مفتاح الخريطة برموز خاصة، أو تفاصيل خاصة (Gerylo et al, 1998.).

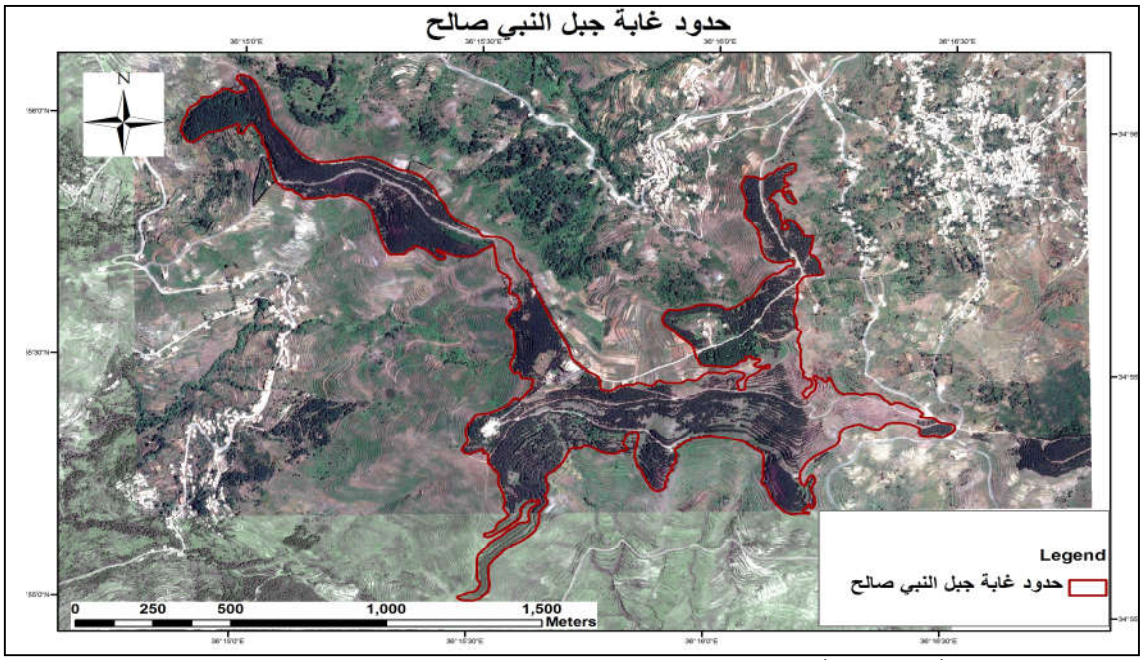
5-1-4. الإخراج

5-2. انتاج الخرائط والمخططات (الغرضية والرقمية)

5-2-1. خرائط الأساس

- **خارطة حدود غابة جبل النبي صالح (الموقع العام)**

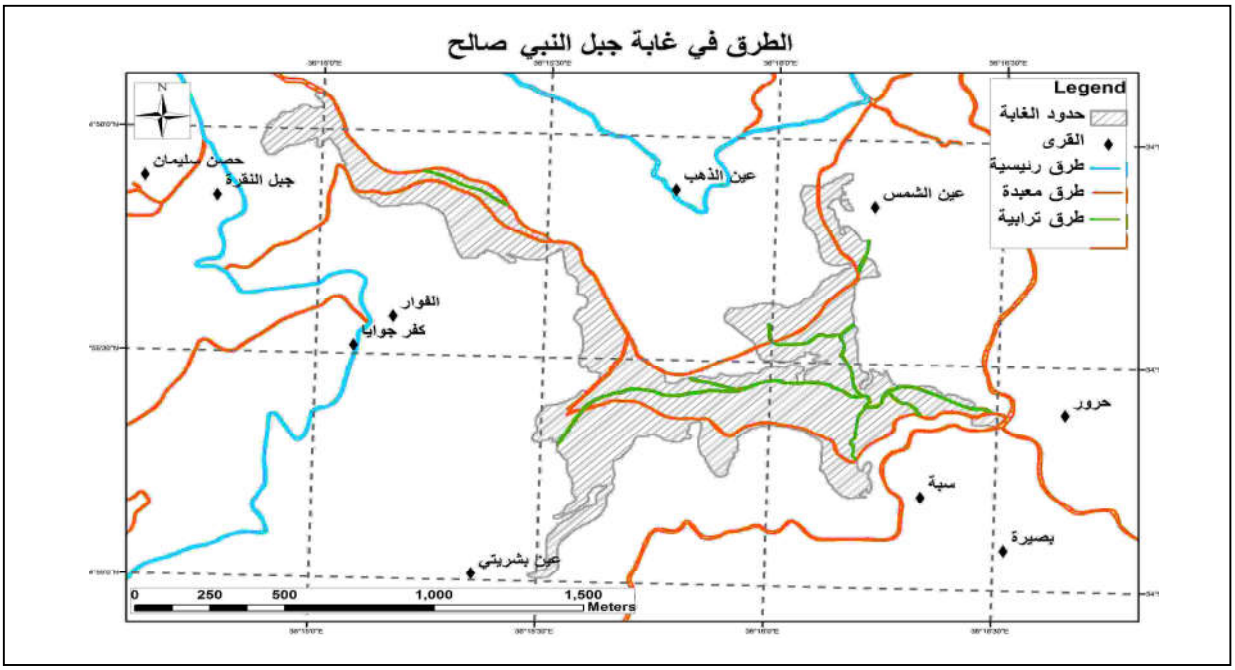
تم رسم الحدود من خلال الصورة الفضائية واعتماداً على الجولات الحقلية باستخدام ميزة التجوال بجهاز GPS، الشكل (38).



الشكل (38). خارطة حدود غابة جبل النبي صالح

- **خارطة طرق المواصلات**

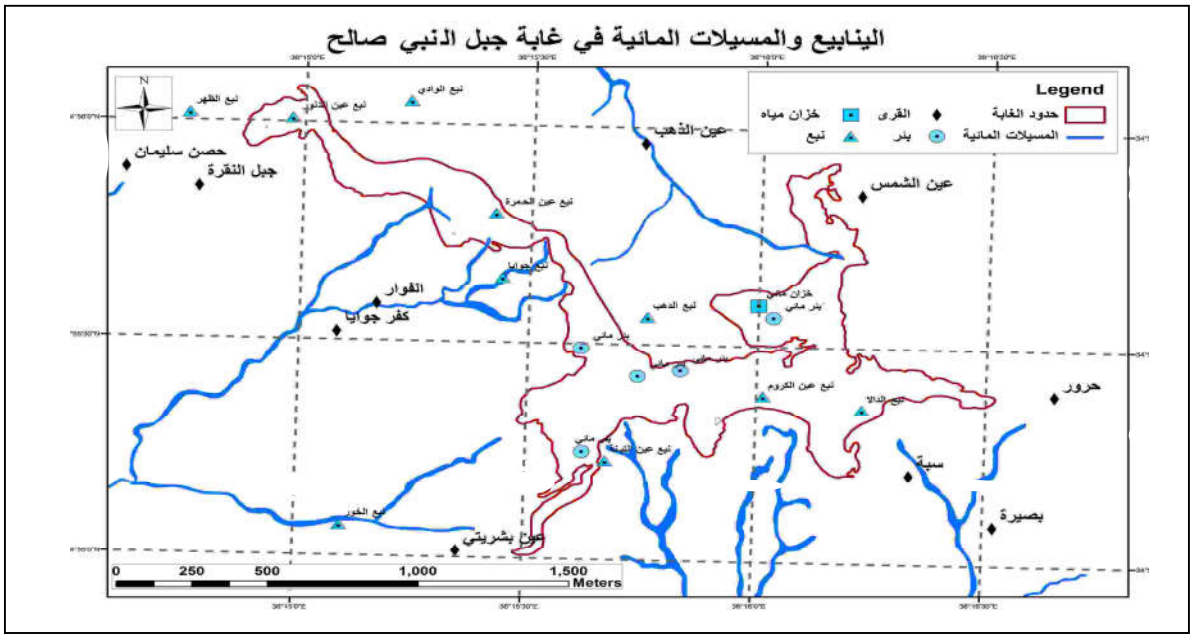
تم ترقيم الطرق من الخرائط الطبوغرافية ثم حدّثت باستخدام الصور الفضائية، الشكل (39).



الشكل(39). خارطة الطرق في غابة جبل النبي صالح

- **خارطة الوضع المائي (مسيلات مائية، ينابيع، آبار، خزانات مياه)**

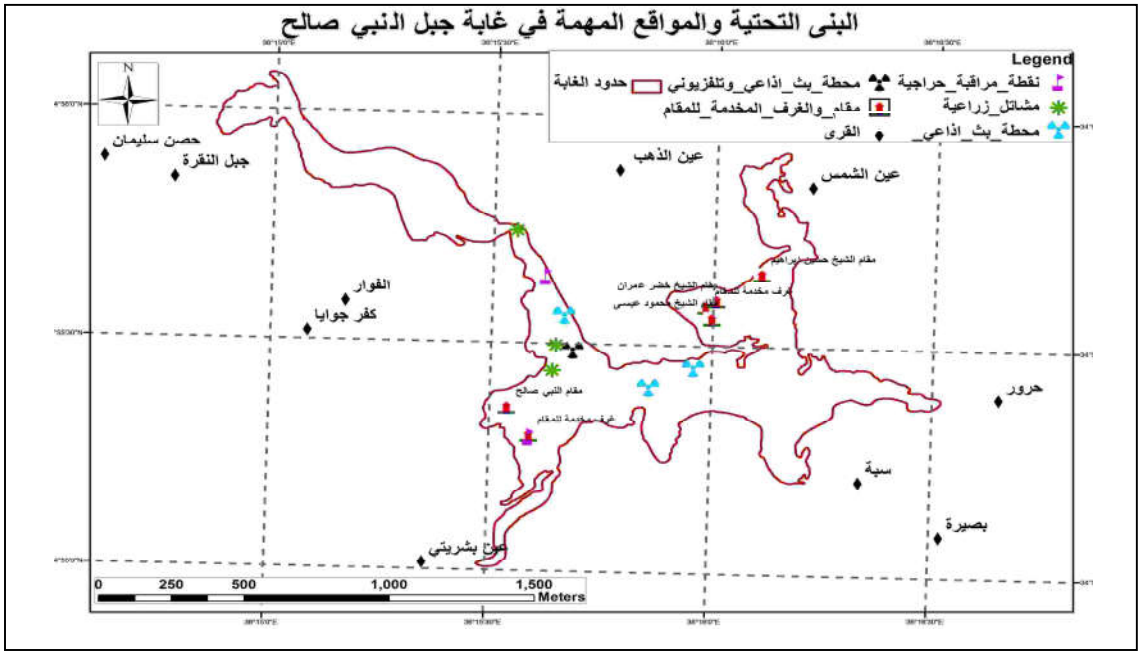
تم ترقيم مخطط الوضع المائي من الخرائط الطبوغرافية والصورة الفضائية، الشكل (40).



الشكل (40). خارطة الوضع المائي في غابة جبل النبي صالح

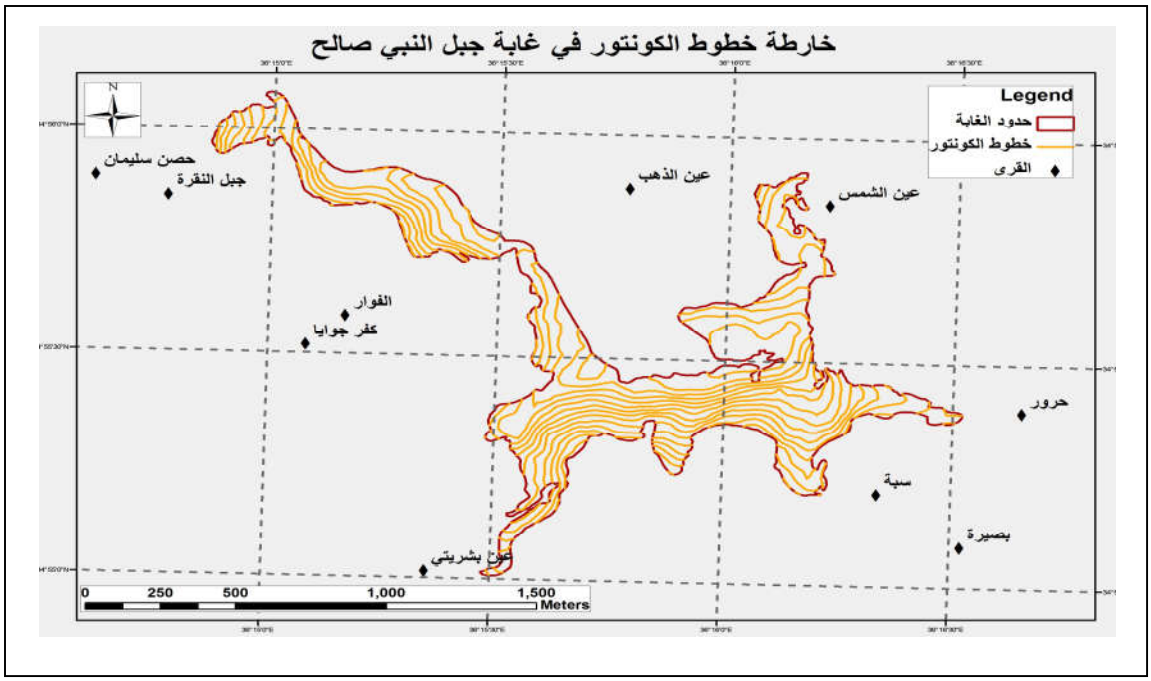
- **خارطة البنى التحتية والمواقع ذات الأهمية الخاصة**

تم تحميل المواقع المهمة بناءاً على معطيات جهاز GPS، الشكل (41).



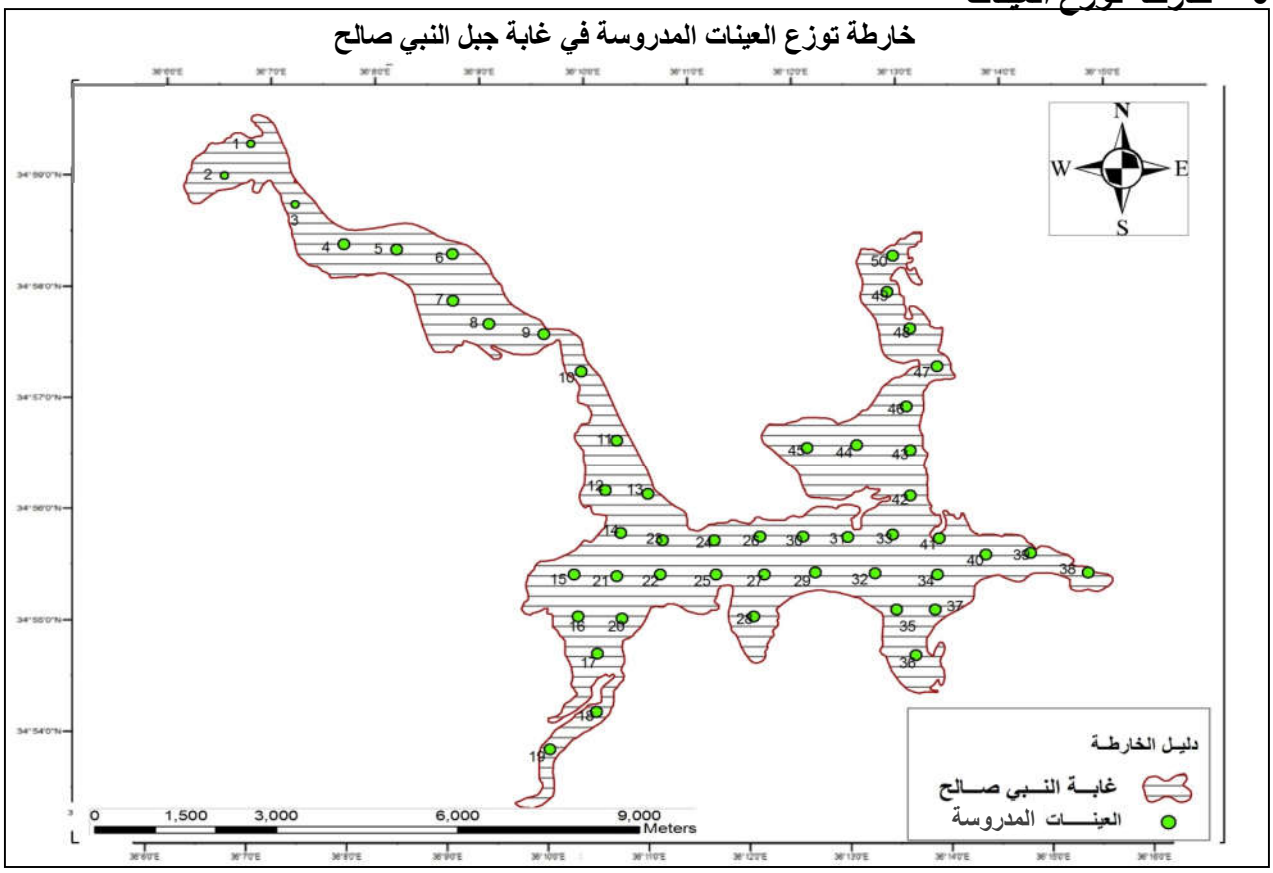
الشكل (41). خارطة البنى التحتية والمواقع المهمة في غابة جبل النبي صالح

- **خارطة الوضع الطبوغرافي(خطوط الكونتور)**



الشكل (42). خارطة خطوط الكونتور في غابة جبل النبي صالح

- **خارطة توزع العينات**



شكل (43). خارطة توزع العينات المدروسة في غابة جبل النبي صالح

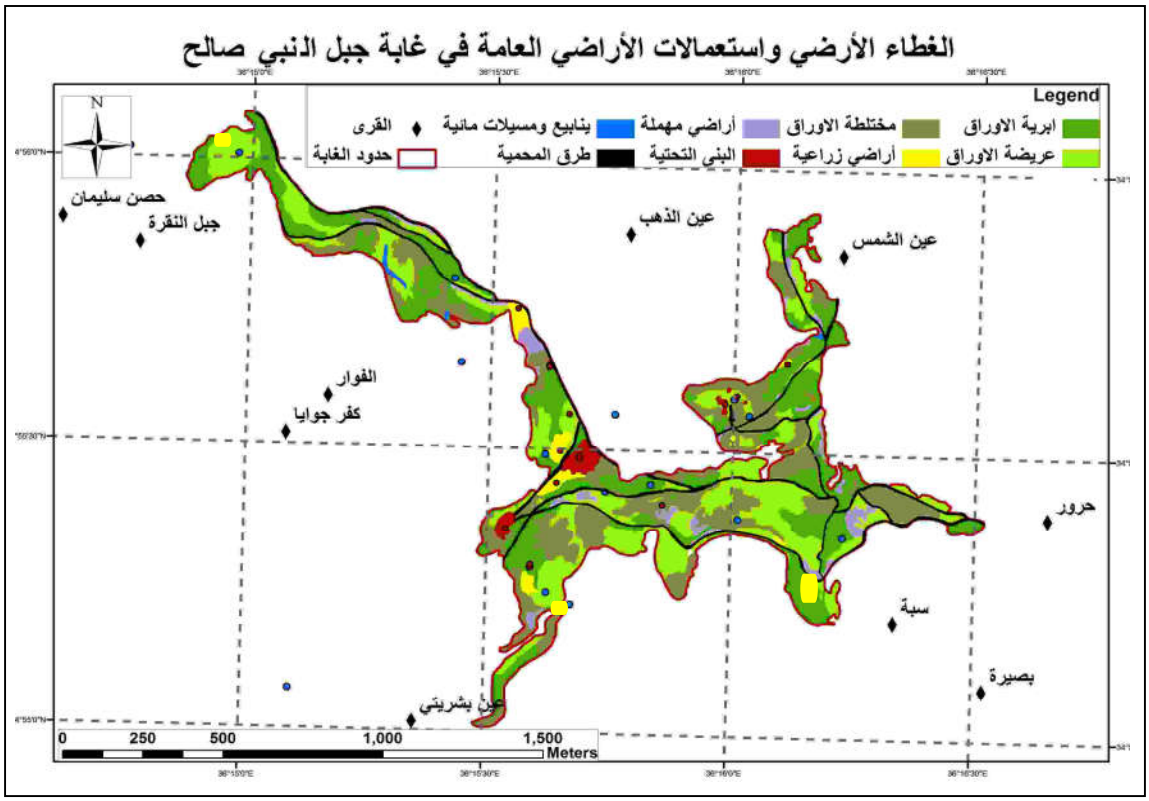
5-2-2. خرائط الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي Land Cover–Use

❖ خارطة الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي العامة

تم إعداد خارطة الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي الشكل (44)، اعتماداً على التفسير البصري للصورة الفضائية والأعمال الحقلية بهدف تحديد مواقع انتشار الأنواع الغابية (إبرية الأوراق- عريضات الأوراق والمختلطة بينهما) وقد قسمت تقسيماً عاماً إلى 7 صفوف، جدول (20).

الجدول (20). صفوف الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي العامة في غابة النبي صالح

رقم الصف	نوع الصف	رقم الصف	نوع الصف
1	صف الأنواع الغابية ابرية الأوراق	5	الأراضي المتدهورة
2	صف الأنواع الغابية عريضات الأوراق	6	الينابيع والمسيلات المائية
3	صف الأنواع الغابية المختلطة	7	البنى التحتية
4	الأراضي الزراعية داخل الغابة		



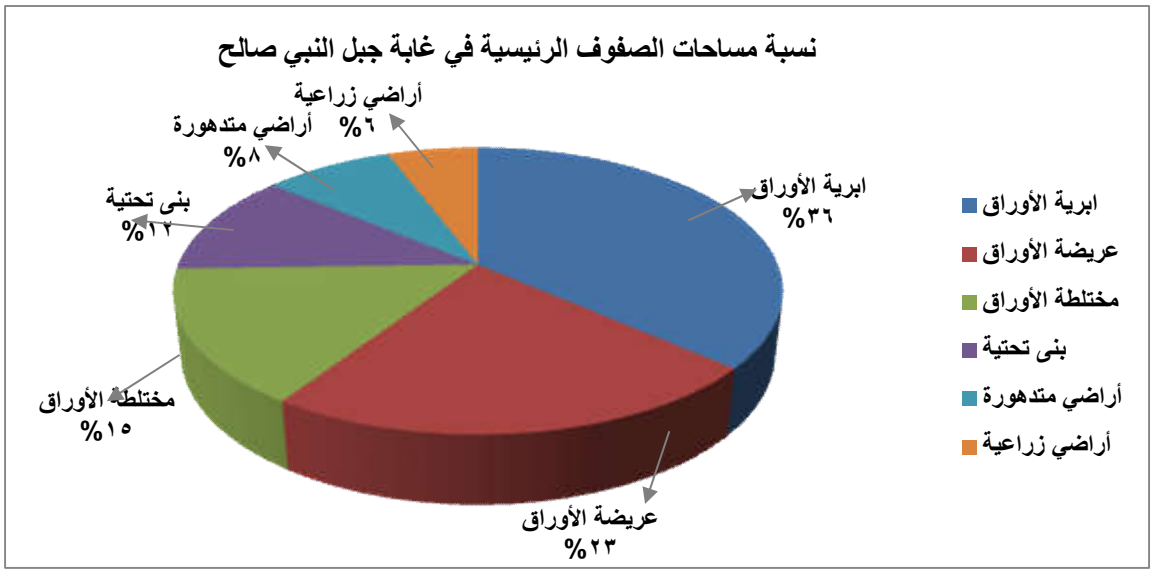
الشكل (44). خارطة الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي العامة في غابة جبل النبي صالح

كما تم من خلال برنامج ArcGIS حساب المساحة الكلية للمنطقة ومساحات جميع الصفوف الرئيسة فيها بالمتر المربع والهكتار، الجدول (21)، ويجدر التنويه إلى اعتبار صف الينابيع والمسيلات المائية مهمل المساحة نظراً لكونها مسيلات مؤقتة.

الجدول (21). مساحات صفوف الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي العامة في غابة النبي صالح

الصف	المساحة بالهكتار
إبرية الأوراق	85.75617
عريضة الأوراق	53.55804
مختلطة الأوراق	35.86105
بنى تحتية	27.12350
أراضي متدهورة	19.26405
أراضي زراعية	13.43719
المساحة الكلية	235

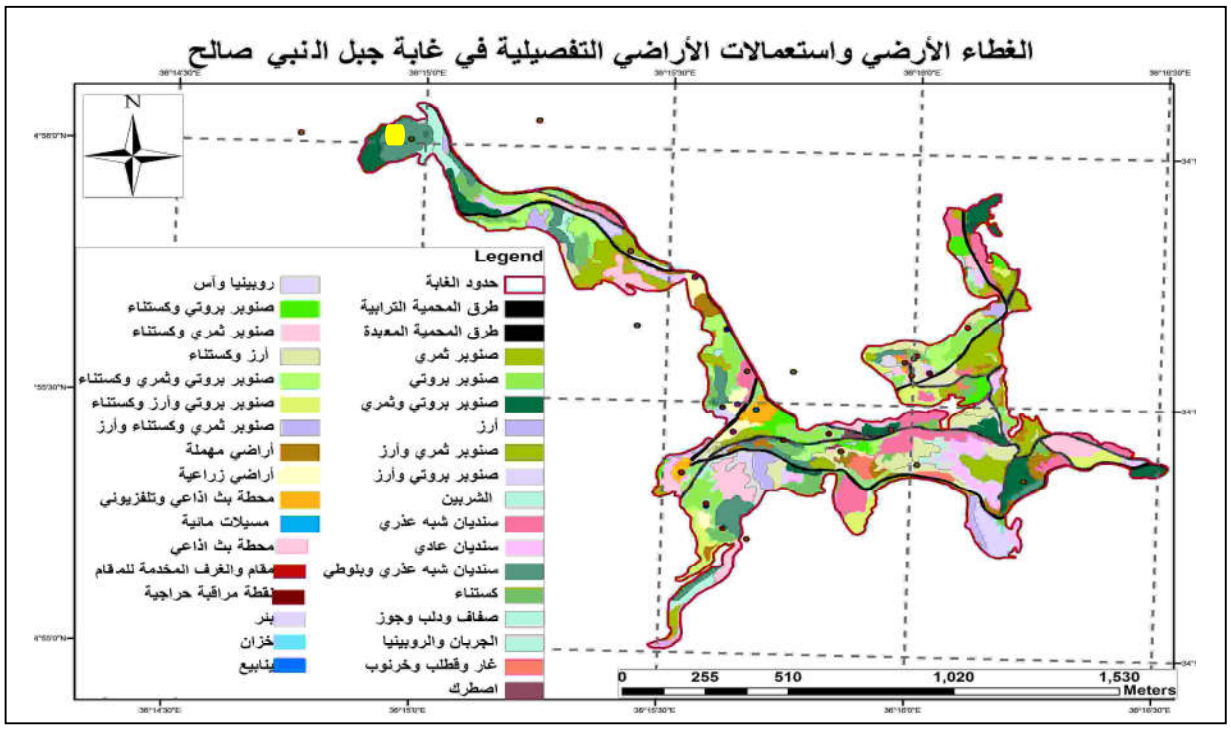
كما تم تمثيل مساحات الصفوف الرئيسية كنسب مئوية في الشكل (45).



الشكل (45). نسب مساحات الصفوف الرئيسة في غابة جبل النبي صالح

❖ خارطة الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي التفصيلية

تم اعداد خارطة الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي التفصيلية الشكل (46)، والتي ضمت صفوفاً تفصيلية بلغ عددها 34 صفاً ،تشكّل مفردات كل صف من الصفوف العامة جدول (22) .



الشكل (46) .خارطة الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي التفصيلية في غابة جبل النبي

الجدول (22). صفوف الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي التفصيلية في غابة النبي صالح

رقم الصف	نوع الصف العام	نوع الصف التفصيلي
1	صف الأنواع الغابية إبرية الأوراق	صنوبر بروتي
		صنوبر ثمري
		صنوبر بروتي وثمري
		أرز
		صنوبر بروتي وأرز
		صنوبر ثمري وأرز
		شربين
2	صف الأنواع الغابية عريضات الأوراق	سنديان شبه عذري
		سنديان عادي
		سنديان شبه عذري وبلوطي
		كستناء
		صفصاف ودلب وجوز
		اصطرك
		الجربان وروبينيا
		غار وقطلب وخرنوب
		روبينيا وآس
3	صف الأنواع الغابية المختلطة	صنوبر بروتي وكستناء
		صنوبر ثمري وكستناء
		أرزوكستناء
		صنوبر بروتي وثمري وكستناء
		صنوبر بروتي وأرز وكستناء
		صنوبرثمري وأرز وكستناء
4	الأراضي الزراعية	أراضي الزراعية
5	الأراضي المتدهورة	أراضي متكشفة

6	الينابيع والمسيلات المائية	بئر
		مسيل مائي
		نبع
7	البنى التحتية	محطة بث اذاعي وتلفزيوني
		محطة بث اذاعي
		نقطة مراقبة حراجية
		مقام والغرف المخدمة للمقام
		طرق معبدة
		طرق ترابية
		خزان مياه

وأيضاً باستخدام برنامج ArcGIS تمّ حساب المساحات للصفوف التفصيلية بالمتر المربع والهكتار في الغابة الجدول (23).

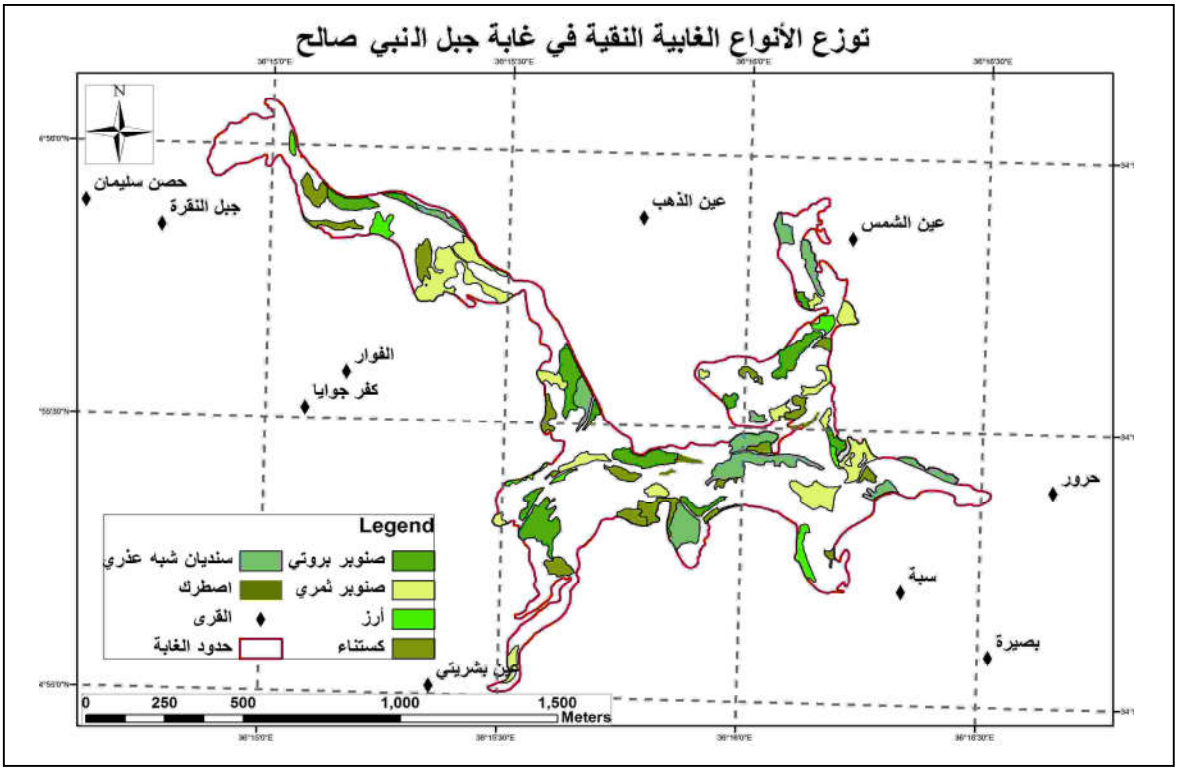
الجدول (23) .مساحات صفوف الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي التفصيلية في غابة النبي صالح

الصفوف التفصيلية	الصفوف الرئيسية	المساحة بالمتر المربع	المساحة بالهكتار
صنوبر بروتي	إبرية الأوراق	650245.8	65.02458
صنوبر ثمري	إبرية الأوراق	125587.4	12.55874
صنوبر بروتي وصنوبر ثمري	إبرية الأوراق	22554.10	2.255410
أرز	إبرية الأوراق	50676.14	5.067614
صنوبر بروتي وأرز	إبرية الأوراق	26541.20	2.654120
صنوبر ثمري وأرز	إبرية الأوراق	43147.89	4.314789
الشربين	إبرية الأوراق	1012.87	0.101287
سنديان شبه عذري	عريضات الأوراق	62541.13	6.254113
سنديان عادي	عريضات الأوراق	39851.47	3.985147
سنديان شبه عذري وبلوطي	عريضات الأوراق	18875.19	1.887519

كستناء	عريضات الأوراق	285587.41	28.558741
صفصاف ودلب وجوز	عريضات الأوراق	65874.26	6.587426
اصطرك	عريضات الأوراق	42548.10	4.254810
الجربان والروبينيا	عريضات الأوراق	2558.74	0.255874
غار وقطلب وخرنوب	عريضات الأوراق	5471.2	0.54712
الروبينيا وآس	عريضات الأوراق	1058.7	0.10587
صنوبر بروتي وكستناء	مختلطة	20558.74	20.55874
صنوبر ثمري وكستناء	مختلطة	48741.12	4.874112
أرز وكستناء	مختلطة	25002.41	2.500241
صنوبر بروتي وثمري وكستناء	مختلطة	11551.47	1.155147
صنوبر بروتي وأرز وكستناء	مختلطة	7154.19	0.715419
صنوبر ثمري وأرز وكستناء	مختلطة	9584.41	0.958441
محطة بث اذاعي وتلفزيوني	بنى تحتية	62455.7	6.24557
محطة بث اذاعي	بنى تحتية	80544.6	8.05446
نقطة مراقبة حراجية	بنى تحتية	10792.18	1.079218
طريق معبدة	بنى تحتية	62243.16	6.224316
طريق ترابية	بنى تحتية	39227.1	3.92271
مقام وغرف مخدمة للمقام	بنى تحتية	1956.80	1.956801
خزان مياه	بنى تحتية	4770.14	0.477014
أراضي زراعية	أراضي زراعية	134371.9	13.43719
أراضي متكشفة	أراضي متدهورة	191132.7	19.11327
مساحة المنطقة الكلية	----------	235.0000	235

❖ **خارطة الأنواع الغابية النقية**

تم وضع خارطة غرضية للأنواع الغابية النقية الموجودة في الغابة، الشكل (47).



الشكل (47). خارطة توزع الأنواع الغابية النقية في غابة جبل النبي صالح

6. دراسة نمو وانتاجية المجموعات الحراجية

6-1. المجموعات الحراجية بعمر 30 سنة

الكثافة : أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية في الكثافة بين الأنواع المدروسة حيث تفوق الأرز اللبناني معنوياً على بقية الأنواع الأخرى (737.5 شجرة / هـ)، تلاه الصنوبر الثمري (700.5شجرة / هـ)، ثم الصنوبر البروتي (672 شجرة / هـ)، و كانت الكثافة الأدنى للكستناء (600 شجرة / هـ). و بلغت قيمة LSD (753) عند مستوى المعنوية 5 %

الجدول (24). تحليل التباين الأحادي للكثافة الحراجية بعمر 30 سنة في غابة النبي صالح

	الثمري	الكستناء	الأرز	البروتي
	الكثافة			
	650	565	625	725
	750	695	850	625
		675		675
		475		575
				600
				650
				850
LSD 753	AVERAGE 700	AVERAGE 600	AVERAGE 737	AVERAGE 672

F crit	*P-value*	*F*	*MS*	*df*	*SS*	*Source of Variation*
3.29	0.02	4.83	3546411.5	3	10639234.6	Between Groups
			734246.7	11	9876714.1	Within Groups
				14	5270461	Total

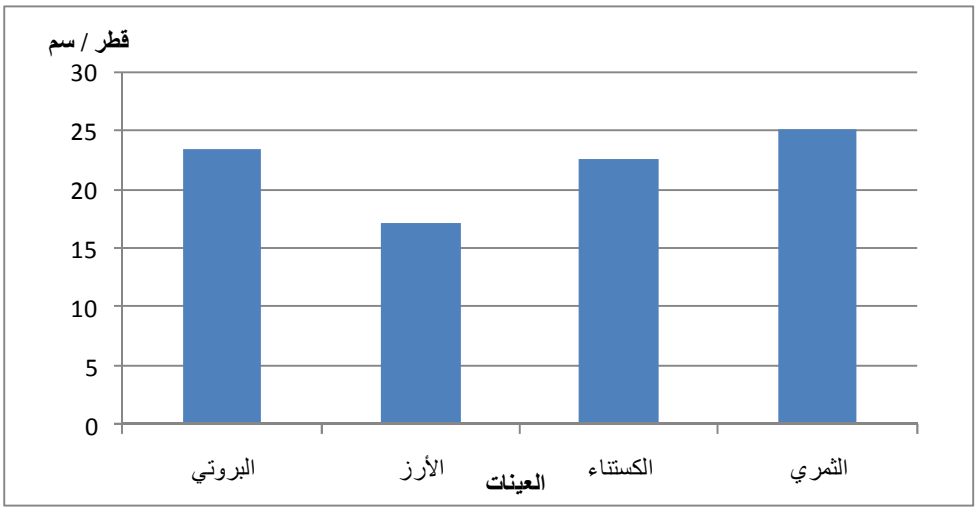
الشكل (48). الكثافة الشجرية في العينات المدروسة بعمر30 سنة في غابة النبي صالح.

القطر أظهرت الدراسة وجود عدم وجود فروقات معنوية في النمو القطري لأشجار الأنواع المدروسة فقد تفوق الصنوبر الثمري معنوياً في النمو القطري على بقية الأنواع المدروسة، إذ بلغ متوسط قطر أشجاره على ارتفاع الصدر (25.15 سم) تلاه الصنوبر البروتي (23.45 سم) ثم الكستناء (22.47 سم) ، أما أشجار الأرز اللبناني ذات الكثافة العالية فكان متوسط قطر أشجارها أقل قيمةً (17.18 سم) ، كما بلغت قيمة LSD (10.02) .

الجدول (25). تحليل التباين الأحادي للقطر المدروس بعمر 30 سنة في غابة النبي صالح

البروتي	الأرز	الكستناء	الثمري	
القطر				
24.7	16	23.6	24.3	
22.9	18	15.8	26	
19.11		22.8		
28.7		27.7		
23.3				
22.6				
22.9				
AVERAGE 23.45	AVERAGE 17.1	AVERAGE 22.47	AVERAGE 25.15	**LSD 10.02**

F crit	*P-value*	*F*	*MS*	*df*	*SS*	*Source of Variation*
3.29	0.01	5.30	70.45	3	211.35	Between Groups
			13.27	11	145.98	Within Groups
				14	357.33	Total



*

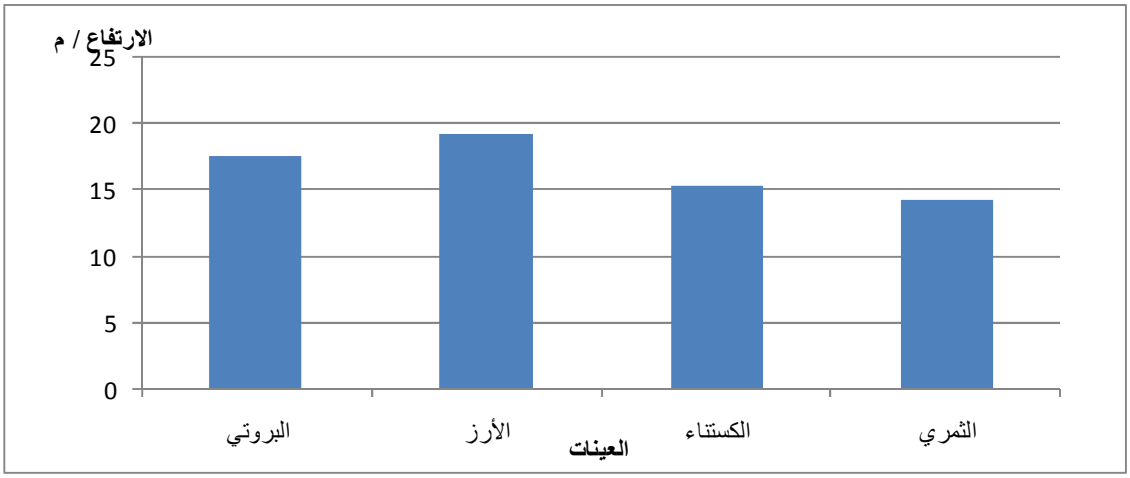
الشكل (49). متوسط قطر العينات المدروسة بعمر 30 سنة في غابة النبي صالح

الارتفاع : دلت نتائج تحليل التباين إلى عدم وجود فروق معنوية في النمو الطولي بين أشجار الأنواع المدروسة الأربعة. و كان النمو الطولي الأكبر في أشجار الأرز اللبناني حيث بلغ متوسط ارتفاع أشجاره (19.17 م) في حين بلغ متوسط ارتفاع أشجار الصنوبر البروتي و الكستناء والصنوبر الثمري على التوالي هو التالي: (17.64، 15.27، 14.21 م) على التوالي . بلغت قيمة LSD (12. 16) .

الجدول (26). تحليل التباين الأحادي للارتفاع المدروس بعمر 30 سنة في غابة النبي صالح

البروتي	الأرز	الكستناء	الثمري	
الارتفاع				
18.3	17.5	15.2	14.03	
17.4	20.85	13.1	14.4	
16.18		15.3		
14.9		17.5		
20.5				
17.7				
18.5				
AVERAGE 17.64	AVERAGE 19.17	AVERAGE 15.27	AVERAGE 14.21	**LSD 16.12**

F crit	*P-value*	*F*	*MS*	*df*	*SS*	*Source of Variation*
3.29	0.05	3.37	16.47	3	49.43	Between Groups
			4.88	11	53.77	Within Groups
				14	103.2	Total



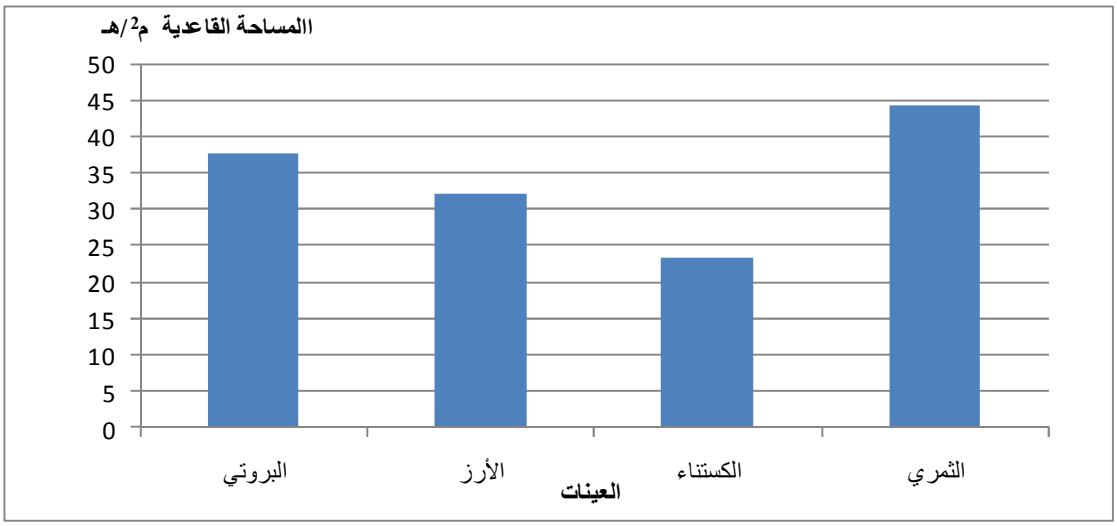
الشكل (50). متوسط ارتفاع العينات المدروسة بعمر 30 سنة في غابة النبي صالح

المساحة القاعدية : دلت نتائج تحليل التباين إلى وجود فروق معنوية في المساحة القاعدية بين أشجار الأنواع المدروسة الأربعة. و كان المساحة القاعدية الأكبر في أشجار الصنوبر الثمري حيث بلغ متوسط المساحة القاعدية (44.89 م²/هـ) في حين بلغ متوسط المساحة القاعدية للصنوبر البروتي والأرز والكستناء على التوالي هو التالي: (37.52 ،. 32.77، 23.88 م²/هـ) على التوالي . بلغت قيمة LSD (15.22) .

الجدول (27). تحليل التباين الأحادي للمساحة القاعدية المدروسة بعمر 30 سنة في غابة النبي صالح

البروتي	الأرز	الكستناء	الثمري	
الارتفاع				
36.53	31.63	22.68	45.33	
37.16	33.92	19.46	44.46	
42.17		27.69		
35.13		25.69		
32.13				
33.14				
46.4				
AVERAGE 37.52	AVERAGE 32.77	AVERAGE 23.88	AVERAGE 44.89	**LSD 15.22**

F crit	*P-value*	*F*	*MS*	*df*	*SS*	*Source of Variation*
3.29	0.05	1.31	21.30	3	63.43	Between Groups
			40.88	11	448.77	Within Groups
				14	512.2	Total



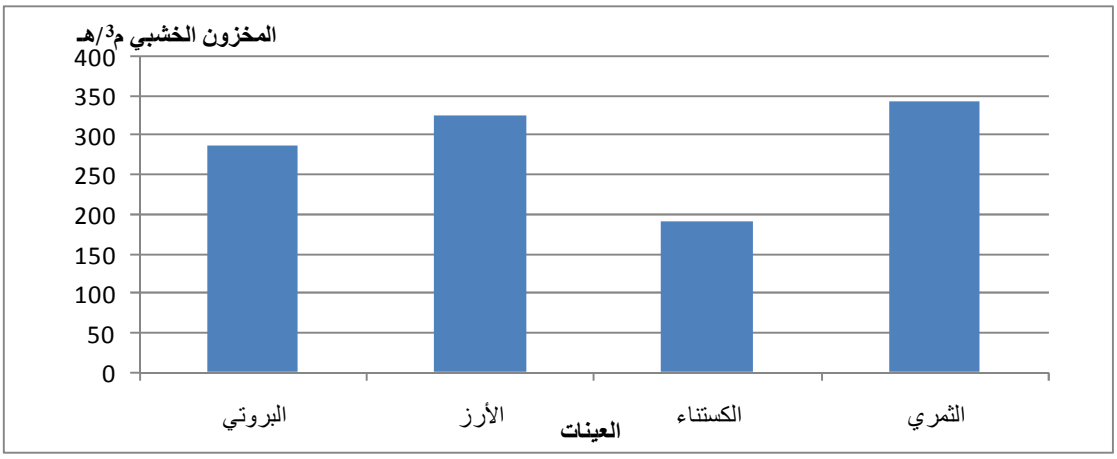
الشكل (51). متوسط المساحة القاعدية للعينات المدروسة بعمر 30 سنة في غابة النبي صالح

المخزون الخشبي : دلت نتائج تحليل التباين إلى وجود فروق معنوية في المخزون الخشبي بين أشجار الأنواع المدروسة الأربعة. حيث حقق الصنوبر الثمري القيمة الكبرى في المخزون الخشبي تلاه أشجار الأرز اللبناني فالصنوبر البروتي ثم الكستناء. بلغت قيمة LSD (197.33) .

الجدول (28). تحليل التباين الأحادي للمخزون الخشبي المدروس بعمر 30 سنة في غابة النبي صالح

	الثمري	الكستناء	الأرز	البروتي
	الارتفاع			
	350.56	234.2	271.1	255.78
	347.76	112.8	375.5	215.68
		213.6		337.66
		200.3		270.9
				236.85
				310.86
				373.36
LSD 197.33	AVERAGE 340.66	AVERAGE 190.225	AVERAGE 323.3	AVERAGE 285.87

Source of Variation	*SS*	*df*	*MS*	*F*	*P-value*	*F crit*
Between Groups	67113.7	3	22373.1	4.27	0.01	3.29
Within Groups	57353.89	11	5213.99			
Total	124467.6	14				



الشكل (52). متوسط المخزون الخشبي للعينات المدروسة بعمر 30 سنة في غابة النبي صالح

2-6. المجموعات الحراجية بعمر 25 سنة

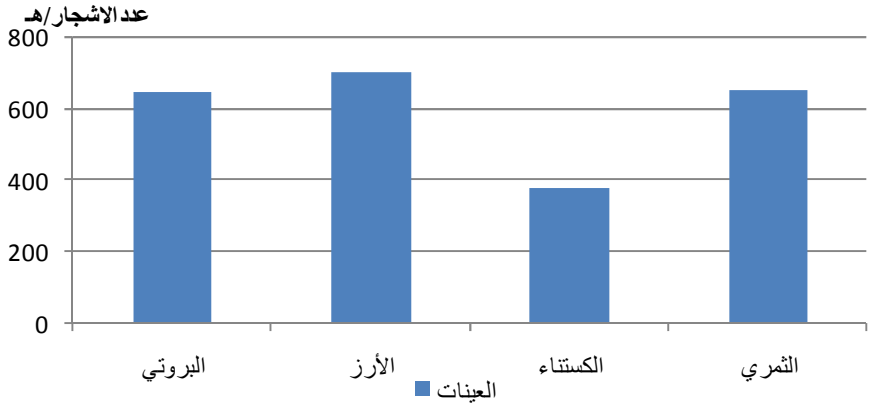
تشمل المجموعات الحراجية التالية : الصنوبر البروتي، الأرز اللبناني، الصنوبرالثمري، الكستناء.

الكثافة : أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية في الكثافة بين الأنواع المدروسة حيث تفوق الأرز اللبناني معنوياً على بقية الأنواع الأخرى (1391.5 شجرة / هـ)، تلاه الصنوبر الثمري (950 شجرة / هـ)، ثم الصنوبر البروتي (897.2 شجرة / هـ)، و كانت الكثافة الأدنى للكستناء (375 شجرة / هـ). و بلغت قيمة LSD (702) عند مستوى المعنوية 5 %

الجدول (29). تحليل التباين الأحادي للكثافة الحراجية بعمر 25 سنة في غابة النبي صالح

	الثمري	الكستناء	الأرز	البروتي
	الكثافة			
	600	375	550	675
	650	300	600	375
	700	450	650	750
			750	800
			650	575
				625
				450
				700
				825
LSD 702	AVERAGE 650	AVERAGE 375	AVERAGE 700	AVERAGE 642

Source of Variation	*SS*	*df*	*MS*	*F*	*P-value*	*F crit*
Between Groups	1617153	3	519051.1	9.37	0.00	3.18
Within Groups	848770.3	16	49927.74			
Total	2465923	19				



الشكل (53). الكثافة الشجرية في العينات المدروسة بعمر 25 سنة في غابة النبي صالح.

القطر : أظهرت الدراسة وجود فروقات معنوية في النمو القطري لأشجار الأنواع المدروسة فقد تفوق الكستناء معنوياً في النمو القطري على بقية الأنواع المدروسة إذ بلغ متوسط قطر أشجاره على ارتفاع الصدر (27.43 سم) تلاه الثمري (24.4 سم) ثم الصنوبر البروتي (22.45سم) ، أما أشجار الأرز اللبناني ذات الكثافة العالية فكان متوسط قطر أشجارها أقل قيمةً (17.14 سم) بلغت قيمة LSD (5.5) .

الجدول (30). تحليل التباين الأحادي للقطر المدروس بعمر 25 سنة في غابة النبي صالح

البروتي	الأرز	الكستناء	الثمري	
القطر				
16	14.8	27.8	21.4	
19	15.6	27.9	22.9	
22	18.7	26.6	28.9	
18	18.6			
20.37	18			
25.4				
32.3				
24.9				
26				
AVERAGE 22.45	AVERAGE 17.14	AVERAGE 27.43	AVERAGE 24.4	**LSD 5.5**

F crit	*P-value*	*F*	*MS*	*df*	*SS*	*Source of Variation*
3.18	0.01	8.02	88.41	3	265.254	Between Groups
			11.01	16	187.254	Within Groups
				19	452.508	Total

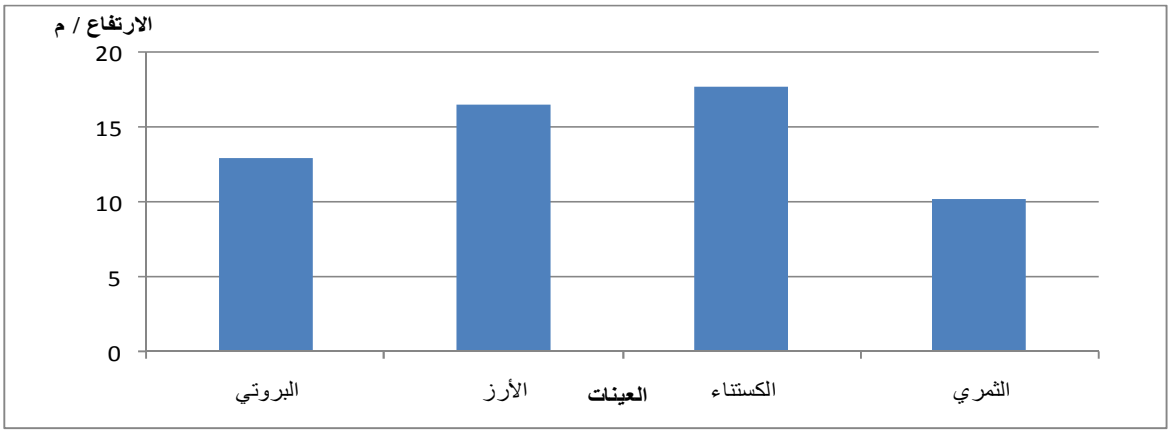
الشكل (54). متوسط قطر العينات المدروسة بعمر 25 سنة في غابة النبي صالح

الارتفاع : دلت نتائج تحليل التباين إلى وجود فروق معنوية في النمو الطولي بين أشجار الأنواع المدروسة الأربعة. و كان النمو الطولي الأكبر في أشجار الكستناء حيث بلغ متوسط ارتفاع أشجاره (17.37م) في حين بلغ متوسط ارتفاع أشجار الأرز والصنوبر البروتي والصنوبر الثمري على التوالي هو التالي: (16.54، 12.94 ، 10.20 م) على التوالي . بلغت قيمة LSD (14.20).

الجدول (31). تحليل التباين الأحادي للارتفاع المدروس بعمر 25 سنة في غابة النبي صالح

البروتي	الأرز	الكستناء	الثمري	
الارتفاع				
6.1	13.2	15.8	12.01	
11.35	17.6	19.2	9.4	
9.52	14.4	17.13	9.2	
7.33	17.1			
14.8	20.4			
15.9				
15.9				
17.4				
18.2				
AVERAGE 12.94	AVERAGE 16.54	AVERAGE 17.37	AVERAGE 10.20	**LSD 14.20**

F crit	*P-value*	*F*	*MS*	*df*	*SS*	*Source of Variation*
3.18	0.00	7.30	28.7	3	86.222	Between Groups
			3.93	16	43.257	Within Groups
				19	129.479	Total



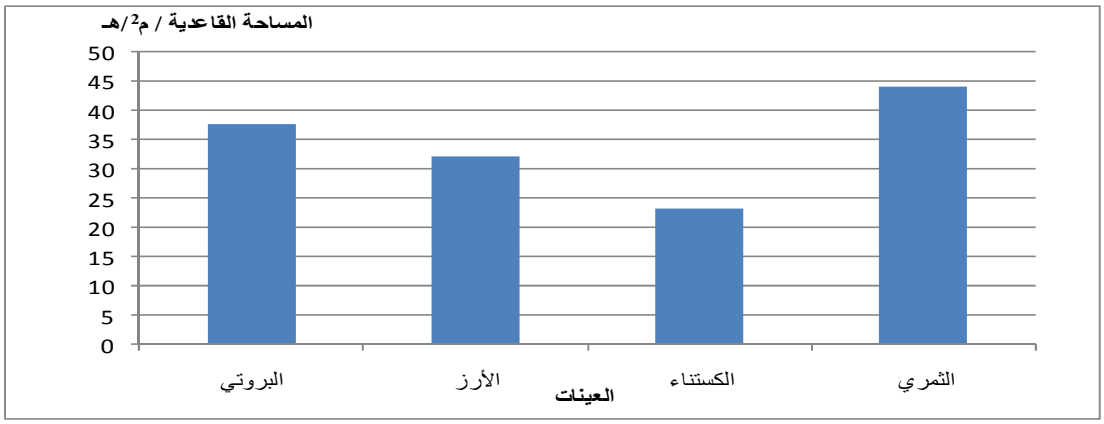
الشكل (55). متوسط ارتفاع العينات المدروسة بعمر 25 سنة في غابة النبي صالح

المساحة القاعدية : دلت نتائج تحليل التباين إلى وجود فروق معنوية في المساحة القاعدية بين أشجار الأنواع المدروسة الأربعة. و كان المساحة القاعدية الأكبر في أشجار الصنوبر الثمري حيث بلغ متوسط المساحة القاعدية (40.89 م²/هـ) في حين بلغ متوسط المساحة القاعدية للصنوبر البروتي والأرز والكستناء على التوالي هو التالي: (31.52 ، 28.92، 25.88 م²/هـ) على التوالي . بلغت قيمة LSD (11.02) .

الجدول (32). تحليل التباين الأحادي للمساحة القاعدية المدروسة بعمر 25 سنة في غابة النبي صالح

	الثمري	الكستناء	الأرز	البروتي
	المساحة القاعدية			
	35.86	24.94	24.79	23.13
	42.28	21.25	25.38	37.99
	42.99	29.78	26.31	25.85
			30.92	21.2
			37.21	36.51
				29.71
				34.69
				31.12
				41.06
LSD 11.02	AVERAGE 40.3	AVERAGE 25.33	AVERAGE 28.92	AVERAGE 31.25

Source of Variation	*SS*	*df*	*MS*	*F*	*P-value*	*F crit*
Between Groups	51.43	3	18.27	1.31	0.05	3.29
Within Groups	325.77	16	37.88			
Total	377.2	19				



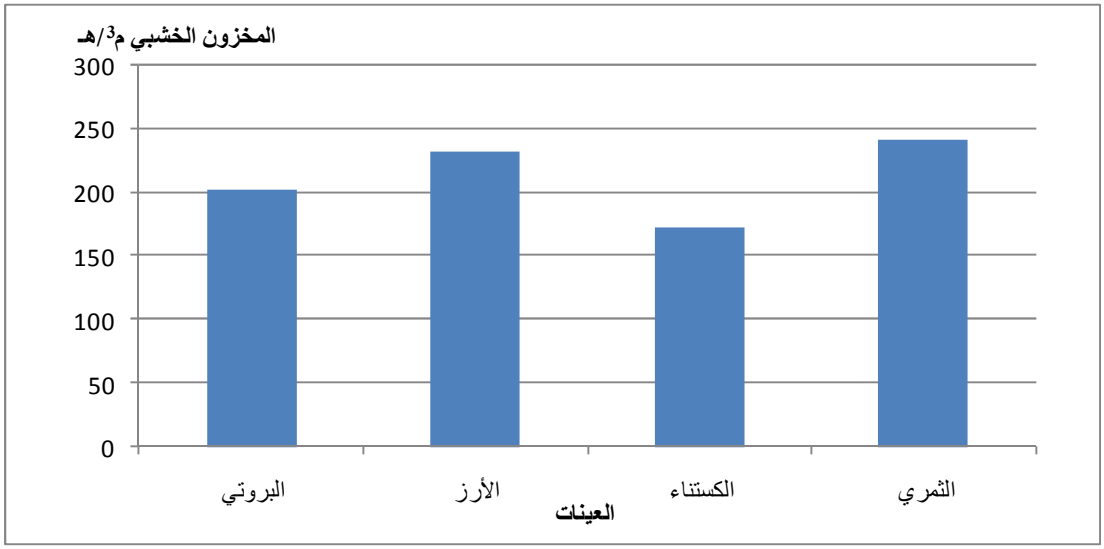
الشكل (56). متوسط المساحة القاعدية للعينات المدروسة بعمر 25 سنة في غابة النبي صالح

المخزون الخشبي : دلت نتائج تحليل التباين إلى وجود فروق معنوية في المخزون الخشبي بين أشجار الأنواع المدروسة الأربعة. حيث حقق الصنوبر الثمري القيمة الكبرى في المخزون الخشبي تلاه أشجار الأرز اللبناني فالصنوبر البروتي ثم الكستناء. بلغت قيمة LSD (185.2)

الجدول (33). تحليل التباين الأحادي للمخزون الخشبي المدروس بعمر 25 سنة في غابة النبي صالح

البروتي	الأرز	الكستناء	الثمري	
المخزون الخشبي				
61.97	129.2	175.2	155.5	
210.17	162.8	164.0	177.99	
121.73	211.9	180.7	392.55	
60.53	269.4			
300.5	390.5			
331.93				
259.25				
242.96				
230.19				
AVERAGE 202.13	AVERAGE 232.76	AVERAGE 173.3	AVERAGE 242.01	**LSD 185.2**

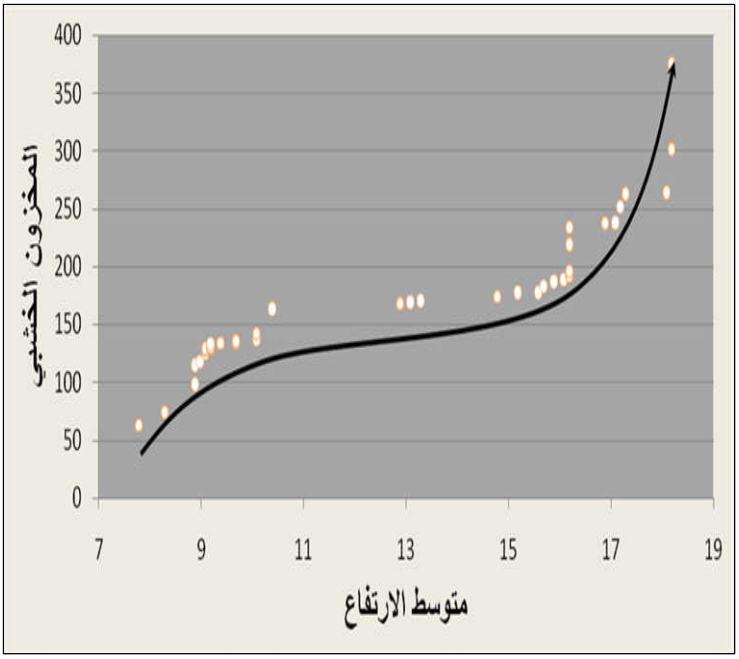
F crit	*P-value*	*F*	*MS*	*df*	*SS*	*Source of Variation*
3.29	0.05	3.27	19173.1	3	565213.7	Between Groups
			4425.99	16	47853.89	Within Groups
				19	613067.6	Total



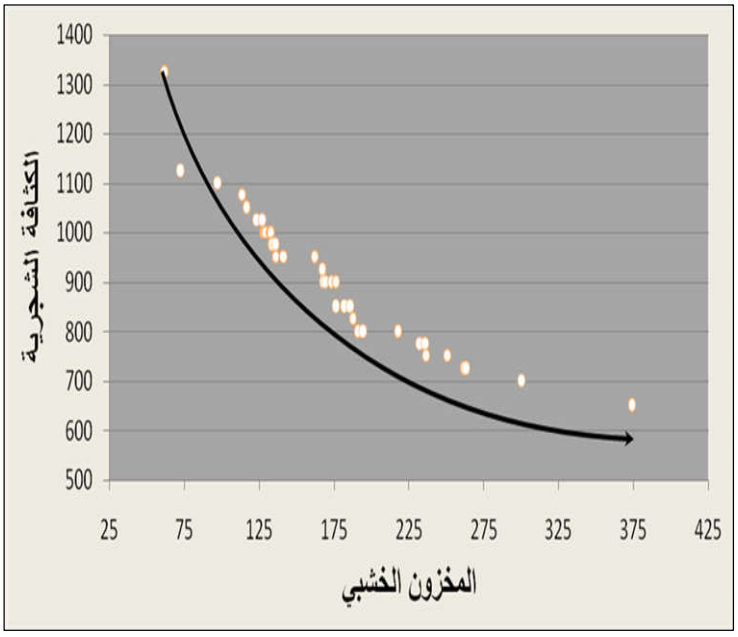
الشكل (57). متوسط المخزون الخشبي للعينات المدروسة بعمر 25 سنة في غابة النبي صالح

تبين الأشكال التالية (58، 59،60،61) العلاقة بين المخزون الخشبي وكل من متوسط القطر، متوسط الارتفاع، الكثافة، المساحة القاعدية للأنواع الحراجية المدروسة .

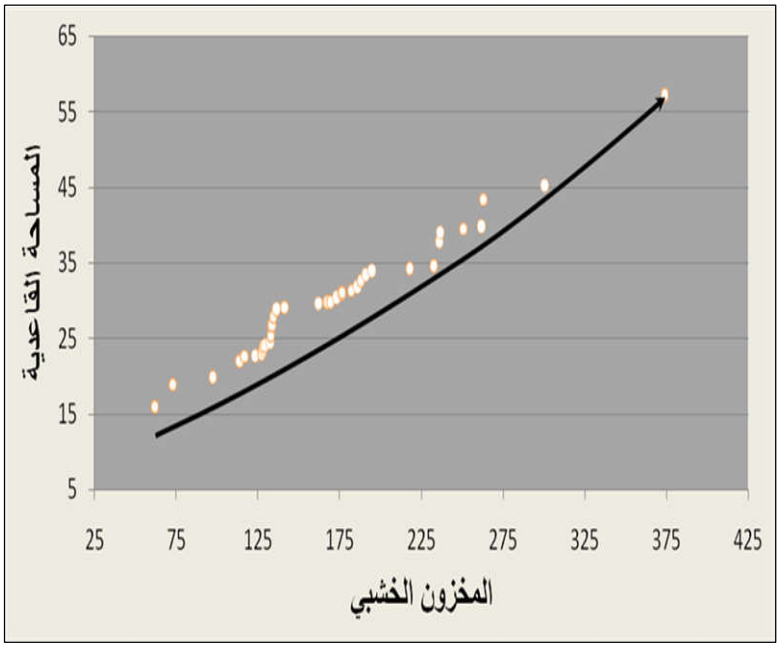
الشكل(58). العلاقة بين متوسط القطر للأشجار والمخزون الخشبي في الهكتار



الشكل(59). العلاقة بين متوسط الارتفاع للأشجار والمخزون الخشبي في الهكتار



الشكل(60). العلاقة بين متوسط الكثافة الشجرية والمخزون الخشبي في الهكتار



الشكل(61). العلاقة بين متوسط المساحة القاعدية والمخزون الخشبي في الهكتار

3-6. دراسة معاملات التنوع النباتي في المجموعات الحراجية

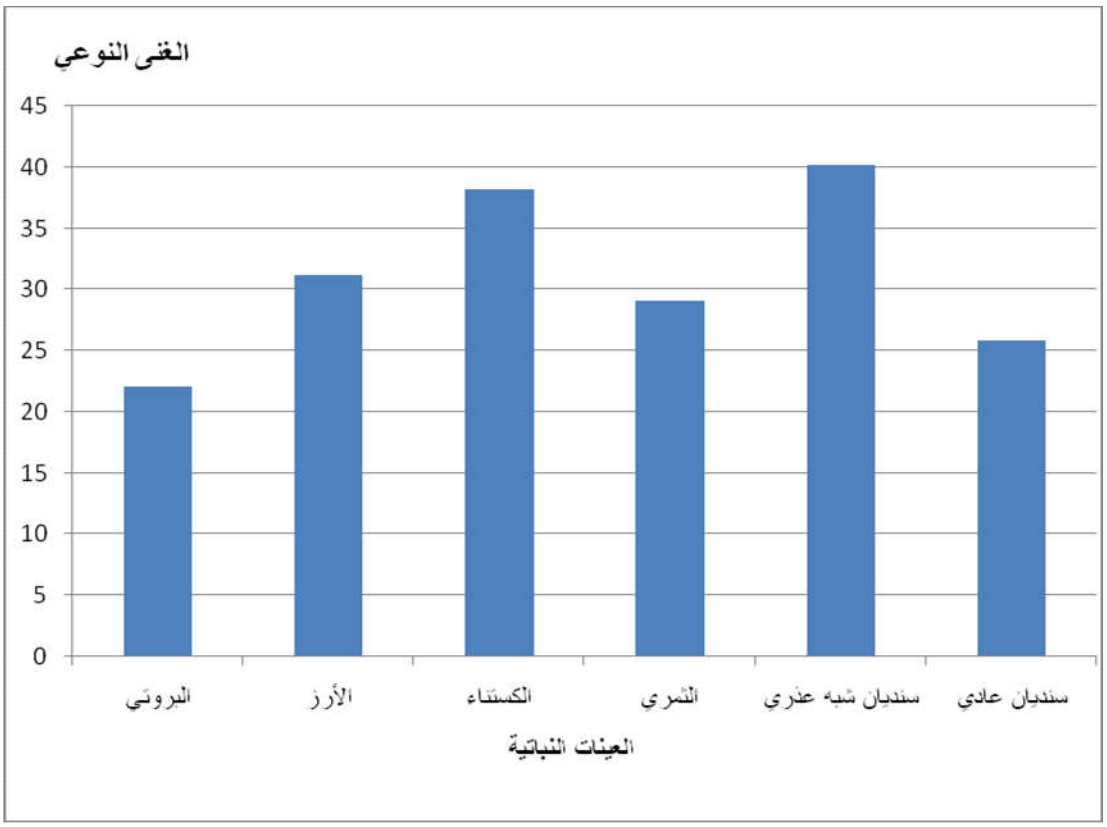
1-3-6. الغنى النوعي Species Richness

أظهرت مقارنة قيم الغنى النوعي في المجموعات الحراجية لمختلف الأنواع الحراجية المدروسة أن مجموعات السنديان شبه العذري هي الأكثر غنىً بالأنواع (40.22 نوعاً) و لكن هذا الغنى النوعي لا يختلف معنوياً عن مثيله في المجموعات الحرجية الأخرى إلا بالنسبة للصنوبر البروتي، حيث كانت مجموعات الصنوبر البروتي هي الأقل غنىً بالأنواع (22.07 نوعاً). تقع قيم الغنى النوعي في مجموعات بقية الأنواع الحراجية المدروسة بين قيمته في مجموعات السنديان شبه العذري و الصنوبر البروتي و لكن هذه القيم لا تختلف معنوياً عن بعضها بعضاً كما يوضحه الجدول (34) والشكل (62).

الجدول (34) . جدول تحليل التباين الأحادي لمتوسط الغنى النوعي في غابة النبي صالح

عادي	شبه عذري	الثمري	الكستناء	الأرز	البروتي
الغنى النوعي					
24	49	40	37	48	29
34	41	23	32	40	39
37	32	34	38	42	38
20	28	26	40	35	43
14	53	23	48	29	14
	48		44	8	26
	47		32	16	7
	38				10
	26				29
					35
					25
					25
					20
					18
					14
					10
					4
AVERAGE 25.8	AVERAGE 40.22	AVERAGE 29.21	AVERAGE 38.71	AVERAGE 31.14	AVERAGE 22.07

Source of Variation	*SS*	*df*	*MS*	*F*	*P-value*	*F crit*
Between Groups	8139.8	5	1627.16	11.17	0.00	2.90
Within Groups	6412.40	44	145.73			
Total	2116.75	49				



الشكل (62). الغنى النوعي المتوسط في العينات المدروسة في غابة النبي صالح

5-2-2. معامل شانون Shannon

بينت النتائج التي تم الحصول عليها باستخدام معامل شانون أن التنوع النباتي الأكثر ارتفاعاً كان في مجموعات السنديان شبه العذري (8.54) ، و كان هذا التنوع أقل قيمةً في مجموعات الصنوبر البروتي (4) كما لا تختلف المجموعات الحراجية للأنواع الأخرى معنوياً عن بعضها بعضاً من حيث تنوعها النباتي معبراً عنه بمعامل شانون، حيث تراوحت قيمة هذا المعامل لكل من الكستناء، الصنوبر الثمري، السنديان العادي ، الأرز: (5.17)، (4.65)، (4.27)، (4.25) على التوالي.

الجدول (35) . جدول تحليل التباين الأحادي لمعامل شانون في غابة النبي صالح

البروتي	الأرز	الكستناء	الثمري	شبه عذري	عادي
معامل شانون					
4.6	5.45	4.95	5.18	37.23	4.41
5.19	5.12	4.83	4.33	6.77	6.92
5.09	5.29	5.04	4.95	8.7	2.34
5.34	4.96	5.19	4.47	3.26	4.17
3.51	4.66	5.42	4.33	4.23	3.51
4.46	2.66	5.31		4.64	
2.34	3.71	5.45		5.47	
2.97				2.66	
4.67				3.71	
4.95					
4.41					
4.48					
4.17					
3.98					
3.49					
3.01					
1.44					
AVERAGE 4.005	AVERAGE 4.25	AVERAGE 5.17	AVERAGE 4.65	AVERAGE 8.54	AVERAGE 4.27

F crit	*P-value*	*F*	*MS*	*df*	*SS*	*Source of Variation*
6.60	0.02	9.67	224.88	5	1124.44	Between Groups
			22.55	44	992.30	Within Groups
				49	2116.75	Total

الشكل (63). معامل شانون في العينات المدروسة في غابة النبي صالح

3-2. معامل سيمبسون Simpson

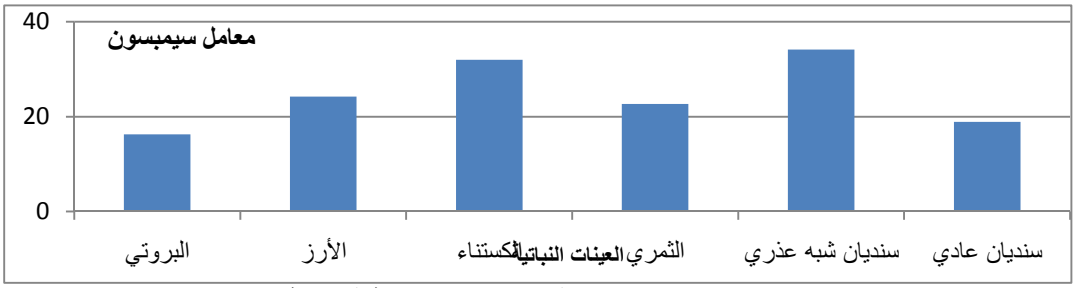
لم يظهر استخدام هذا المعامل لمقارنة التنوع النباتي نتائج مختلفة عن تلك التي تم الحصول عليها باستخدام الغنى النوعي أو معامل شانون. حيث دل على وجود تنوعاً نباتياً مرتفعاً في مجموعات السنديان شبه العذري (33.16) و تنوعاً نباتياً ضعيفاً في مجموعات الصنوبر البروتي (16.26) .

تراوحت قيمة معامل سيمبسون لكل من الكستناء، الصنوبر الثمري، السنديان العادي ، الأرز: (32.01)، (22.63)، (18.88)، (24.19) على التوالي.

الجدول (36) . جدول تحليل التباين الأحادي لمعامل سيمبسون في غابة النبي صالح

البروتي	الأرز	الكستناء	الثمري	شبه عذري	عادي
معامل سيمبسون					
19.86	39.62	25.74	32.64	37.23	18.58
24.48	28.97	24.74	17.29	29.77	26.92
30.56	36.45	28.23	27.61	28.7	13.95
32.35	27.31	33.58	18.26	23.26	15.75
9.23	21.84	37.79	17.31	44.23	19.23
18.19	4.92	35.52		40.64	
3.95	10.27	38.4		42.47	
6				41.92	
21.78				10.27	
26.77					
17.63					
19.56					
15.75					
13.55					
9					
6.33					
2.47					
AVERAGE 16.26	AVERAGE 24.19	AVERAGE 32.01	AVERAGE 22.63	AVERAGE 33.16	AVERAGE 18.88

F crit	*P-value*	*F*	*MS*	*df*	*SS*	*Source of Variation*
6.60	0.02	10.37	1204.55	5	6022.799	Between Groups
			116.19	44	5112.7	Within Groups
				49	11135.499	Total



الشكل (64). معامل سيمبسون في العينات المدروسة في غابة النبي صالح

7. دراسة الميزان الكربوني التقديري لغابة جبل النبي صالح

المعطيات المطلوبة لتقدير حجم الغابات والكتلة الحية للخشب، هما مؤشران حيويان لتقدير قدرة الغابات على تثبيت الكربون، غير متوفرين بشكل مقبول في سورية. لذلك لا بد من وضع بعض الافتراضات، و إجراء بعض الاستقراءات بالاستناد إلى المعطيات المتوفرة للغابات في بعض الدول المجاورة والموجودة في ظروف قريبة من الظروف التي توجد فيها الغابات السورية و ذلك بالاستناد إلى تقريري منظمة الزراعة و الأغذية للعام 2000 و للعام 2005 وذلك حول تقييم الموارد الحراجية في مختلف مناطق العالم.

7-1. كمية الكربون المختزنة في النظام البيئي لغابة جبل النبي صالح.

الكتلة الحية في الهكتار الواحد من الغابات السورية هي في المتوسط 28طناً مادة جافة في الهكتار، و بالتالي تكون إجمالي الكتلة الحية لغابة جبل النبي صالح هي 28 ×175هكتار= 4900 طناً مادة جافة.وبما أن حوالي 50%من المادة العضوية الجافة للغابات هي عبارة عن كربون (IPCC, 2003) بالتالي تكون كمية الكربون فوق سطح الأرض لغابة جبل النبي صالح 4900× 0.5 = 2450 طناً.

7-2. كمية الكربون المثبتة سنويا من قبل غابة جبل النبي صالح.

بما أن متوسط معدل النمو السنوي للمخروطيات هو 3.25 طناً مادة جافة في الهكتار، بالتالي يكون إجمالي النمو السنوي للمخروطيات في السنة لغابة النبي صالح 3.25×86=279.5طناً مادة جافة/سنة.

بما أن متوسط النمو السنوي لعريضات الأوراق في السنة هو 1.25طناً مادة جافة في الهكتار بالتالي يكون إجمالي النمو السنوي لعريضات الأوراق لغابة النبي صالح هو 1.25×54=67.5 طناً مادة جافة/سنة.

ومنه إجمالي النمو السنوي لغابة النبي صالح 279.5+67.5= 347 طن/السنة. بما أن نسبة الكربون من المادة الجافة حسب (IPCC, 2003) هي 50 % ، تكون كمية الكربون الإجمالية التي تمتصها غابة النبي صالح هي347 × 0.5 = 173.5طن كربون/السنة.

إذا كان متوسط سعر الطن من الكربون بشكل تقديري هو 20 يورو فإن قيمة الكربون المثبتة سنوياً في غابة النبي صالح تعادل 3480 يورو سنويا.

ثالثا ـ نتائج محمية " النبي متى "

1. مناخ المحمية

يتشابه مناخ المحمية مع مناخ غابة جبل النبي صالح فهو يتميز بخضوعه للنظام المتوسطي النموذجي، تتراوح كميات الأمطار السنوية بين (1000- 1250) مم.

تم الحصول على المعطيات المناخية لمنطقة الدراسة من محطة أرصاد دوير رسلان وكانت النتائج كما هي في الجدول (37) (وزارة الزراعة-2018).

جدول 37 . المعدلات السنوية والشهرية للعناصر المناخية لمحمية النبي متى من عام 1990 حتى 2018

العناصر المناخية	معدل سنوي	ك2	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	ت1	ت2	ك1
كمية الهطول/ مم	1250	307	254	211	129	58	17	0	0	34	78	112	315
معدل الرطوبة النسبية %	61.74	70	72	61	60	55	50	60	60	58	52	62	70
معدل حرارة الهواء C	14.75	5	7	9	12	20	22	23	26	21	17	11	4
معدل الحرارة العظمى C	17.10	9	9.1	12.1	16	18	23	24.1	26	24	21	13	11
معدل الحرارة الصغرى C	9.8	2.1	2.9	3.2	7.2	10.8	13.77	16	18.9	14.7	11	8.7	2

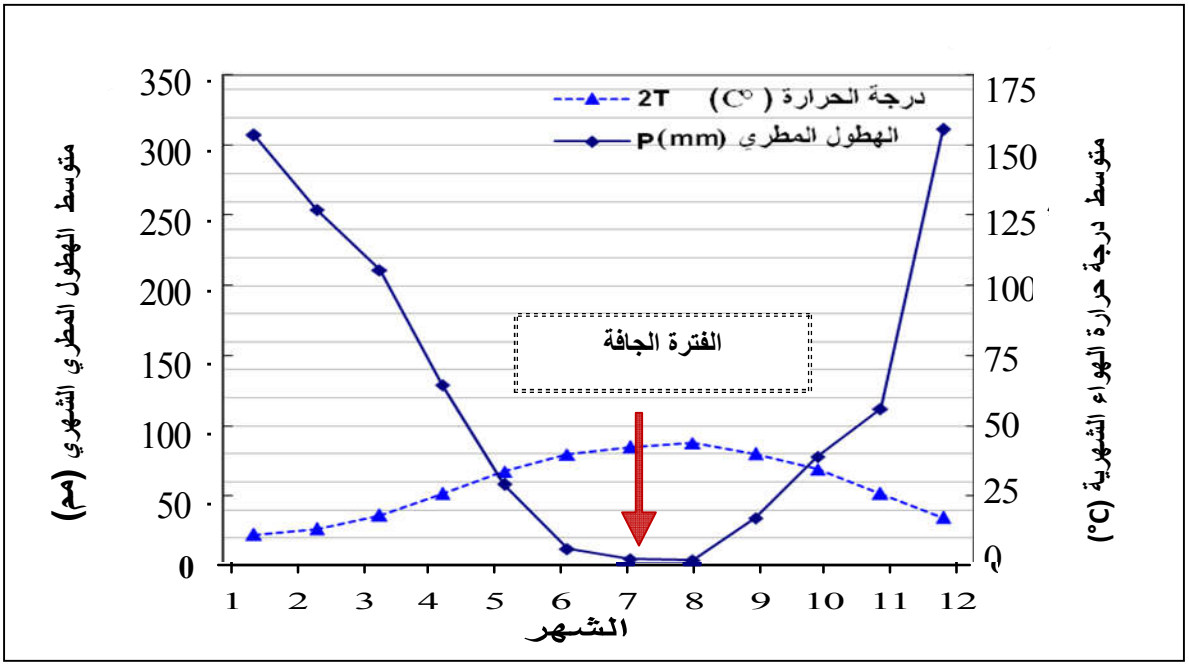
تم حساب المعادلة المطرية الحرارية لأمبرجيه من خلال المعطيات المناخية الحرارية للمحمية، حيث أعطت القيمة (190.1).

Q_2	المعامل الرطوبي الحراري.
P	كمية الأمطار السنوية مم.
M	متوسط درجة الحرارة العظمى للشهر الأكثر حرارة c .
m	متوسط درجة الحرارة الصغرى للشهر الأكثر برودة c .

$$Q_2 = \frac{2000\ P}{(M + 273.15)^2 - (m + 273.15)^2}$$

$$Q_2 = \frac{2000 \times 1250}{(26 + 273.15)^2 - (2.1 + 273.15)^2} = 190.1$$

كما تم رسم المخطط الحراري المطري غوسان (Gaussen)، حيث يُظهر المخطط الحراري المطري وجود فترة جافة تمتد من منتصف شهر أيار وحتى نهاية شهر آب، الشكل(65).



الشكل(65). المخطط الحراري المطري غوسان (Gaussen) لمحمية "النبي متى"

2. نتائج تحاليل التربة

الجدول (38) . نتائج التحليل الكيميائي والميكانيكي للعينات الترابية المقتطعة من محمية النبي متى

المصدر		العناصر المعدنية المدروسة									التركيب الميكانيكي		
القطاع	العمق (متر)	pH	الناقلية الكهربائية EC ميليموس/ سم	كربونات الكالسيوم %	الكلس الفعال %	المادة العضوية %	الآزوت p.p.m	البوتاس p.p.m	الفوسفور p.p.m	الرمل	السلت	الطين
800	0-30	6.77	0.24	0	0	5.93	18.40	22.9	9.1	28	35	37
	30-60	6.75	0.21	0.002	0	3.01	17.09	23.6	10.89	27	48	25
	60-90	5.73	0.18	0	0	1.2	15.72	18.96	8.3	31	36	33
900	0-30	6.9	0.35	0.005	0	3.73	17	23.5	19.6	30	25	45
	30-60	6.01	0.18	0.004	0	2.07	13.55	30.8	27.5	31	33	36
	60-90	6	0.18	0	0	2.11	16.03	23.8	18	26	54	20
1000	0-30	5.67	0.27	0	2.84	2.04	17.15	55.7	7.4	32	29	39
	30-60	5.54	0.17	0.007	3.02	1.52	19.13	40.8	8.8	30	29	41
	60-90	5.32	0.15	0.004	3.22	0.72	18.60	65.3	14.6	34	36	30
1080	0-30	5.7	0.17	0.004	7.33	1.51	17.20	77.8	11.7	18	34	58
	30-60	5.88	0.18	0.002	5.02	1.02	20.62	87.6	25.8	28	35	37
	60-90	5.98	0.18	0	4.42	1.02	22.60	55.7	28.79	38	22	40

3. نتائج الكشوفات الحقلية (خصائص العينات الحقلية المدروسة)

أظهرت نتائج الكشوف النباتية وجود 235 نوعاً نباتياً في العينات الـ 50 المقتطعة على مستوى الموقع المدروس. لم تظهر النتائج وجود أي نوع من مجموع الأنواع في العينات المدروسة جميعها بل تراوح وجود الأنواع المسجلة في الكشوف النباتية بين عينة واحدة و50 عينة.

يبين الجدول (39) **خصائص العينات الحقلية المدروسة في المحمية**

الجدول (39) . نتائج العينات النباتية المدروسة في محمية النبي متى

العينة	النوع السائد	العمر	Slop %	Elv (m)	الارتفاع (m)	القطر cm(1.3)	الكثافة	المساحة القاعدية	الحجم الخشبي	Simpson	shannon	Richness
4	الكستناء العادية	25	40	1039	17.1	22.1	750	20.648	216.84	27.24	4.62	36
6	الكستناء العادية	25	65	1040	12.2	16.8	850	21.46	185.2	25.14	4.91	31
7	الكستناء العادية	25	65	1037	16.7	20.7	725	25.89	174.0	26.27	4.34	37
10	الكستناء العادية	25	60	1028	16.6	24.7	475	26.39	185.7	30.18	5.52	39
35	الكستناء العادية	25	11	843	18	25.8	375	27.54	205.68	36.09	5.34	47
39	الكستناء العادية	25	15	815	20.2	28.9	300	22.25	232.96	37.32	5.56	43
40	الكستناء العادية	25	20	816	19.13	23.4	450	27.79	166.84	36.30	5.81	48
13	الأرز اللبناني	25	35	985	8.9	11.8	850	32.63	245.1	37.42	5.21	47
14	الأرز اللبناني	25	30	986	11.6	15.6	925	31.92	265.4	26.27	5.57	39
15	الأرز اللبناني	25	25	940	14.6	17.7	1000	36.55	275.5	37.35	5.39	41
31	الأرز اللبناني	30	40	844	15.5	15.2	1325	42.21	360.5	25.11	4.70	34
32	الأرز اللبناني	30	35	845	16.1	17.6	1175	32.63	275.1	23.74	4.26	28
33	الأرز اللبناني	30	50	913	19.85	17.2	1200	31.92	275.4	6.32	3.16	8
34	الأرز اللبناني	30	50	846	20.4	16.5	1450	36.55	250.5	12.07	4.72	17
3	الصنوبر البروتي	25	35	1052	6.1	17	1186	39.53	246.8	20.26	4.62	28
5	الصنوبر البروتي	18	15	1038	11.35	18	1076	42.16	320.8	32.48	5.29	38

8	الصنوبر البروتي	25	28	1022	9.52	21	725	41.52	303.5	33.46	5.18	37
9	الصنوبر البروتي	25	10	1027	6.33	19	905	45.17	347.6	37.15	5.41	42
16	الصنوبر البروتي	30	12	938	14	23.7	826	31.71	240.1	10.13	3.48	13
17	الصنوبر البروتي	30	12	936	18	20.9	831	32.64	226.8	16.19	4.36	25
18	الصنوبر البروتي	30	30	937	16.8	20.39	1098	37.13	290.9	18.95	2.46	7
20	الصنوبر البروتي	30	6	931	18.28	17.11	985	36.69	269.2	8.00	2.84	9
21	الصنوبر البروتي	30	25	930	17.6	23.4	700	34.13	265.7	20.48	4.87	28
22	الصنوبر البروتي	30	25	901	16	22.5	753	34.14	225.6	24.67	4.65	34
24	الصنوبر البروتي	30	10	902	18.4	27.7	550	34.12	252.9	15.73	4.82	24
25	الصنوبر البروتي	30	35	881	16.9	30.3	475	44.06	339.9	19.56	4.78	24
26	الصنوبر البروتي	30	28	895	18.5	21.3	820	50.4	283.3	17.25	4.37	19
27	الصنوبر البروتي	30	28	894	17.7	22.6	853	31.92	303.5	14.55	4.20	17
28	الصنوبر البروتي	30	25	911	17.4	24.9	740	36.55	347.6	10.00	4.59	13
29	الصنوبر البروتي	30	40	893	18.2	27.02	836	42.17	239.1	6.33	3.52	9
30	الصنوبر البروتي	30	4	922	18.5	25.37	952	29.71	212.8	3.27	2.44	3
11	الصنوبر الثمري	25	10	987	7.01	20.3	1150	40.67	176.53	31.54	4.28	39
12	الصنوبر الثمري	25	8	1010	7.4	21.7	1075	39.1	236.85	16.19	3.73	22
19	الصنوبر الثمري	25	20	942	9.83	23.3	1100	34.67	255.78	25.71	5.05	33
36	الصنوبر الثمري	25	20	848	12.4	25.2	1000	35.86	215.68	17.06	4.12	25
37	الصنوبر الثمري	25	5	869	11.2	27.9	800	42.28	242.96	16.21	4.20	22
23	الصنوبر الشعاعي	30	10	890	16.7	18.6	800	42.12	334.5	17.48	4.81	24
38	الصنوبر الشعاعي	30	8	870	20.4	22.1	950	39.05	310.4	24.72	6.71	25
41	الصنوبر الحلبي	30	20	890	3.9	22.1	60	34.55	221.3	26.80	4.92	31

49	الصنوبر الحلبي	30	10	1050	8.3	19.2	200	36.55	235.3	42.42	3.66	34
45	السنديان العادي	70	25	1056	16.8	17.6	905	39.16	327	13.95	2.34	37
47	السنديان العادي	75	60	997	6.1	23	1105	37.51	265	15.75	4.17	20
48	السنديان العادي	75	55	876	11.1	19.3	855	41.55	205.2	19.23	3.51	14
1	سنديان شبه عذري	60 <	20	1050	13.2	16.3	1225	30.11	324.57	36.13	5.40	48
2	سنديان شبه عذري	60 <	19	1056	10.8	19.2	1075	36.01	357.76	27.27	5.13	40
42	سنديان شبه عذري	90	15	896	6.7	17.9	100	41.67	292.96	24.16	4.67	27
43	سنديان شبه عذري	90	70	702	8.7	14.3	100	40.1	280.19	42.13	5.61	54
44	سنديان شبه عذري	90	70	711	5.2	18	550	33.67	310.86	42.74	5.46	47
46	سنديان شبه عذري	90	70	710	10.1	20.1	575	35.66	280.5	40.47	5.48	46
50	سنديان شبه عذري	60 <	19	1056	11.3	22	250	37.66	320.5	13.77	4.61	25

4. نتائج البيانات المتعلقة بالحرائق

4-1. بيانات الحرائق المتعلقة بالمنطقة. يبين الجدول (40) البيانات الخاصة بالحرائق ضمن محمية النبي متى كمتوسطات مأخوذة للفترة المدروسة 1990-2018.

جدول(40). البيانات الخاصة بالحرائق ضمن محمية النبي متى كمتوسطات مأخوذة للفترة المدروسة 1990-2018

الشهر	متوسط عدد الحرائق	متوسط المساحة المحروقة / دونم	درجة الانتشار
أيار	1	2.3	ضعيف
حزيران	1	4.33	ضعيف
تموز	3	47.9	عالي
آب	3	52.3	عالي
أيلول	2	25.9	متوسط
تشرين الأول	2	23.5	متوسط

" دائرة حراج طرطوس "

2-4. بيانات المناخ

تم الحصول على القيم المناخية المسجلة أثناء الحريق من محطة أرصاد دويررسلان، الجدول (41).

الجدول (41). القيم المناخية المسجلة أثناء حدوث الحريق في المحمية

الشهر	متوسط درجة الحرارة الشهرية	الرطوبة الجوية %	كمية الأمطار الشهرية / مم	سرعة الرياح كم / سا
نيسان	14.5	80	113	5
أيار	18.75	75	54	4
حزيران	20.5	70	14	4
تموز	21	65	0	5
آب	23.5	60	0	7
أيلول	18.75	50	5.1	11
ت1	16.25	55	115	7

" محطة أرصاد دوير رسلان "

3-4. بيانات الغطاء النباتي. يبين الجدول (42) الأنواع النباتية المحروقة وكثافة الغطاء النباتي ونسب عمليات التربية والتقليم في منطقة الحريق.

الجدول (42). الأنواع النباتية المحروقة و كثافة الغطاء النباتي و نسب عمليات التربية والتقليم في منطقة الحريق.

الشهر	متوسط تكرار الغطاء النباتي			متوسط كثافة الغطاء النباتي %	نسبة عمليات التربية والتنمية %	ارتفاع التقليم الطبيعي / م
	سنديانيات	صنوبريات	كستناء			
نيسان	0.02	1.17	0	55	60	4
أيار	0.02	1.87	0	45	55	3
حزيران	0.1	1.94	0	60	50	3
تموز	0.8	2.75	0	60	45	2
آب	1	3.02	1.4	80	40	2
أيلول	0.3	4.28	0.57	75	20	1
ت1	0.6	3.7	0	55	35	1

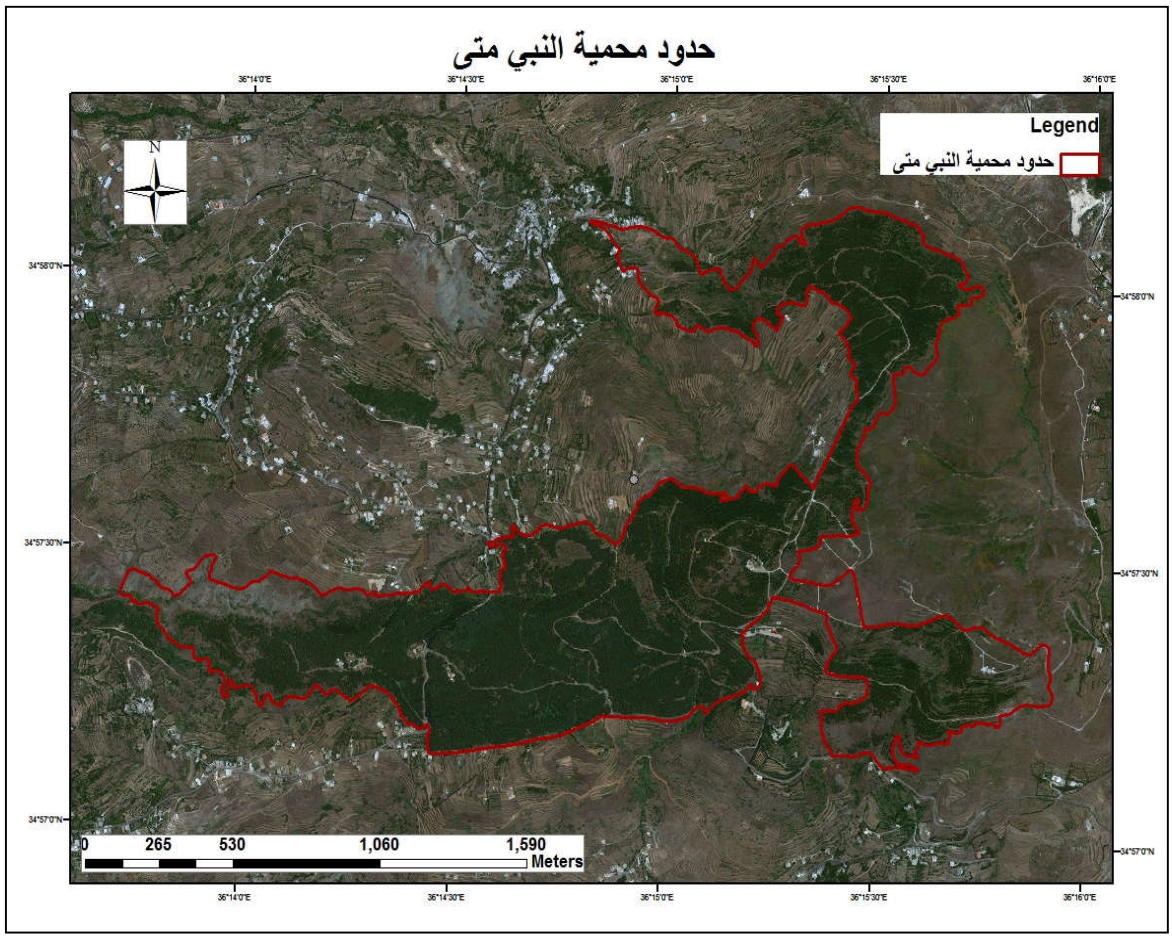
" دائرة حراج طرطوس "

5. تصميم وانتاج الخرائط

5-1. انتاج الخرائط والمخططات (الغرضية والرقمية)

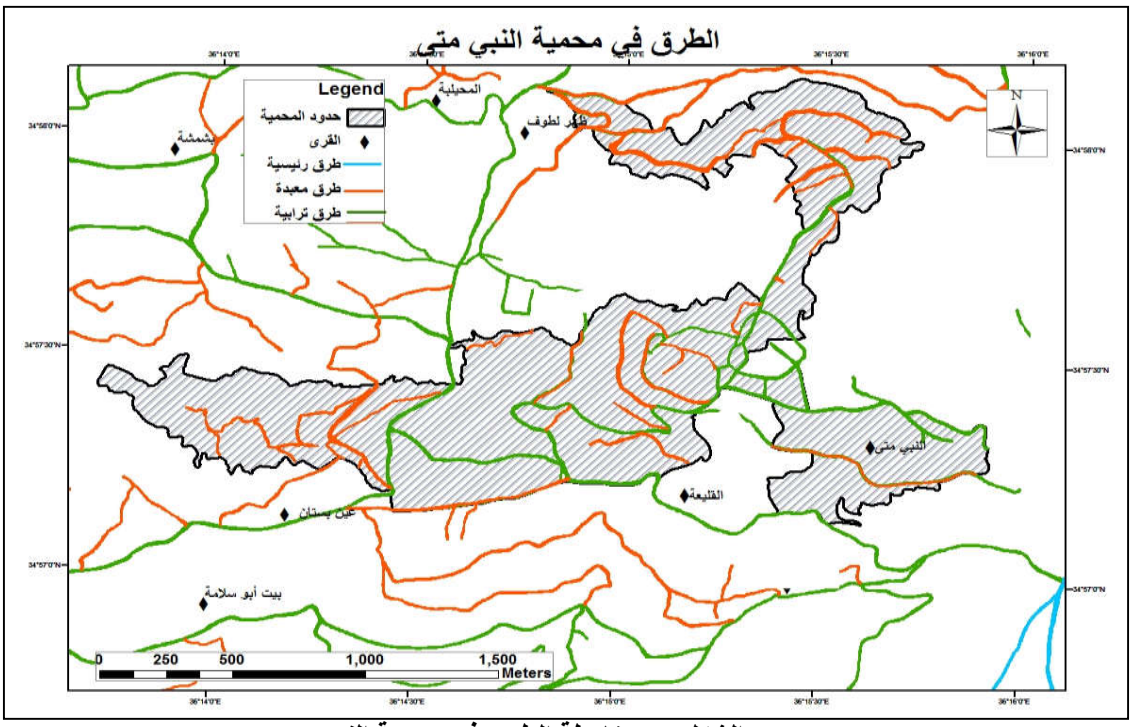
5-1-1. خرائط الأساس

- خارطة حدود محمية النبي متى (الموقع العام) . الشكل (66)



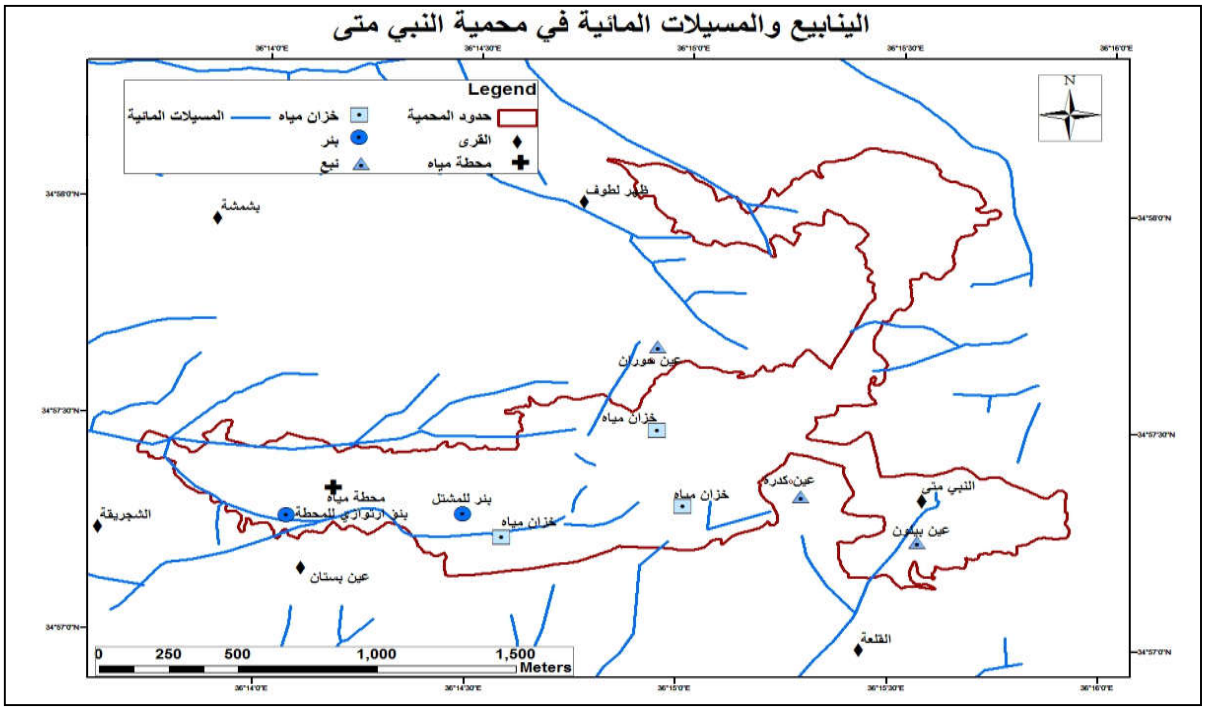
الشكل 66. خارطة حدود محمية النبي متى

- **خارطة طرق المواصلات . الشكل (67)**



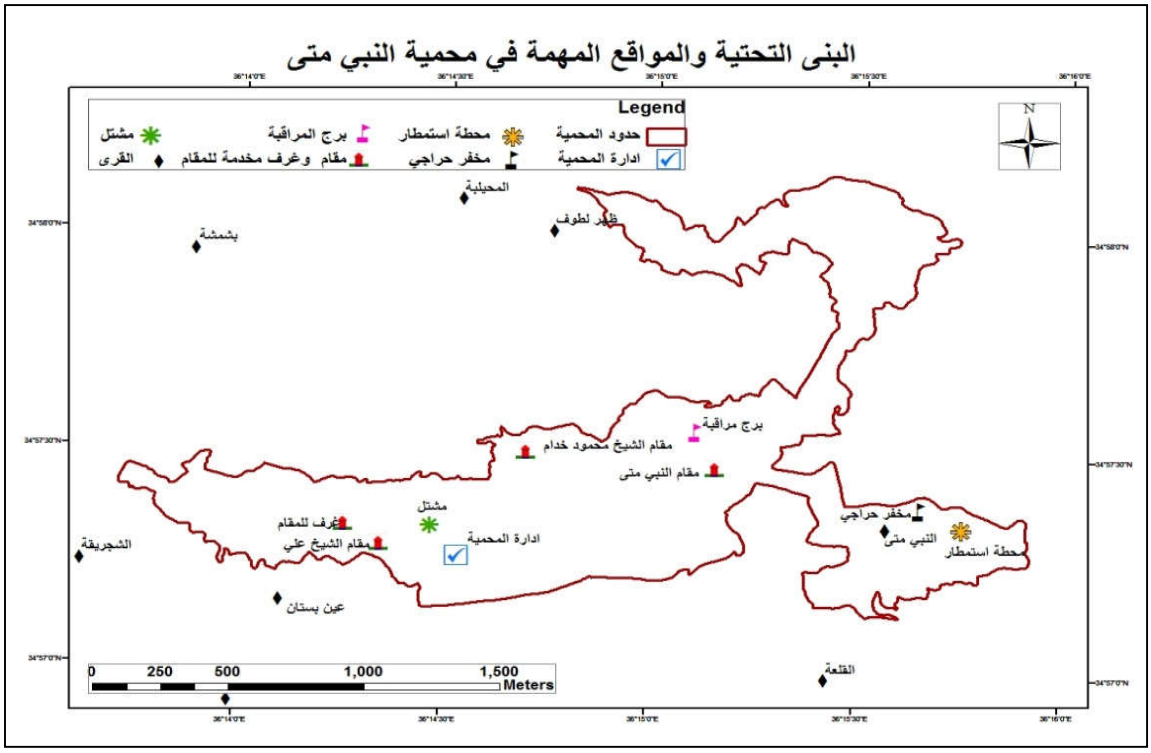
الشكل 67. خارطة الطرق في محمية النبي متى

- **خارطة الوضع المائي (مسيلات مائية، ينابيع،آبار، خزانات مياه). الشكل (68)**



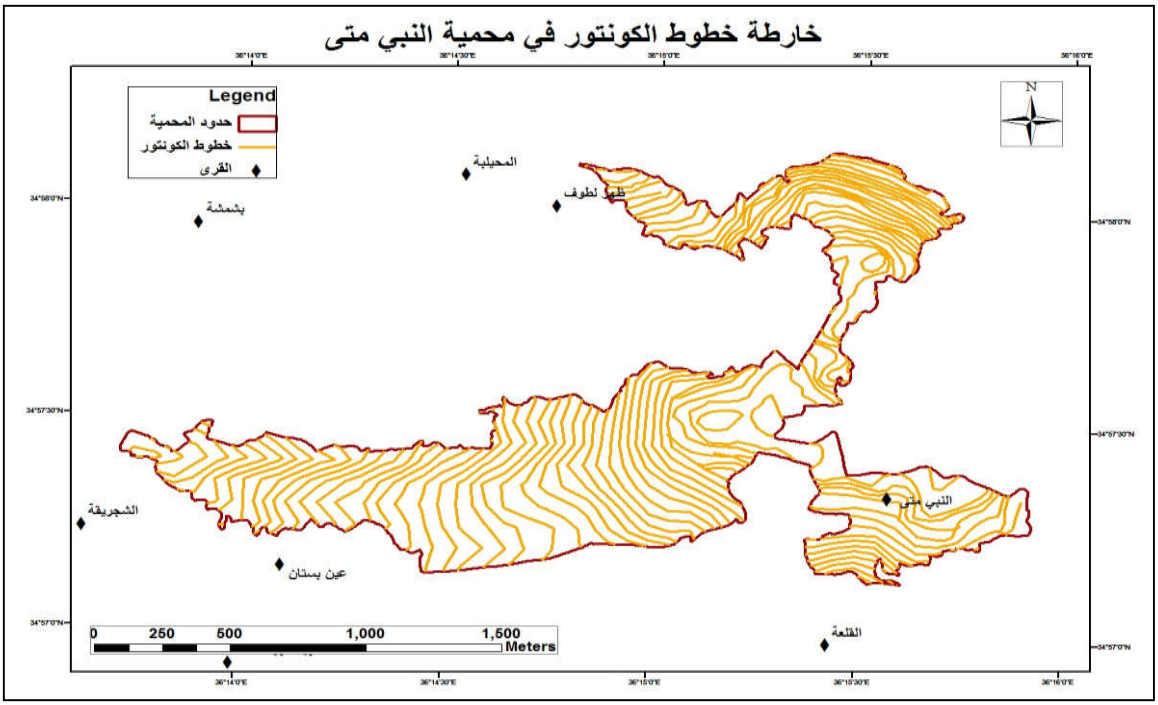
الشكل 68. خارطة الوضع المائي في محمية النبي متى

- **خارطة البنى التحتية والمواقع ذات الأهمية الخاصة. شكل (69)**



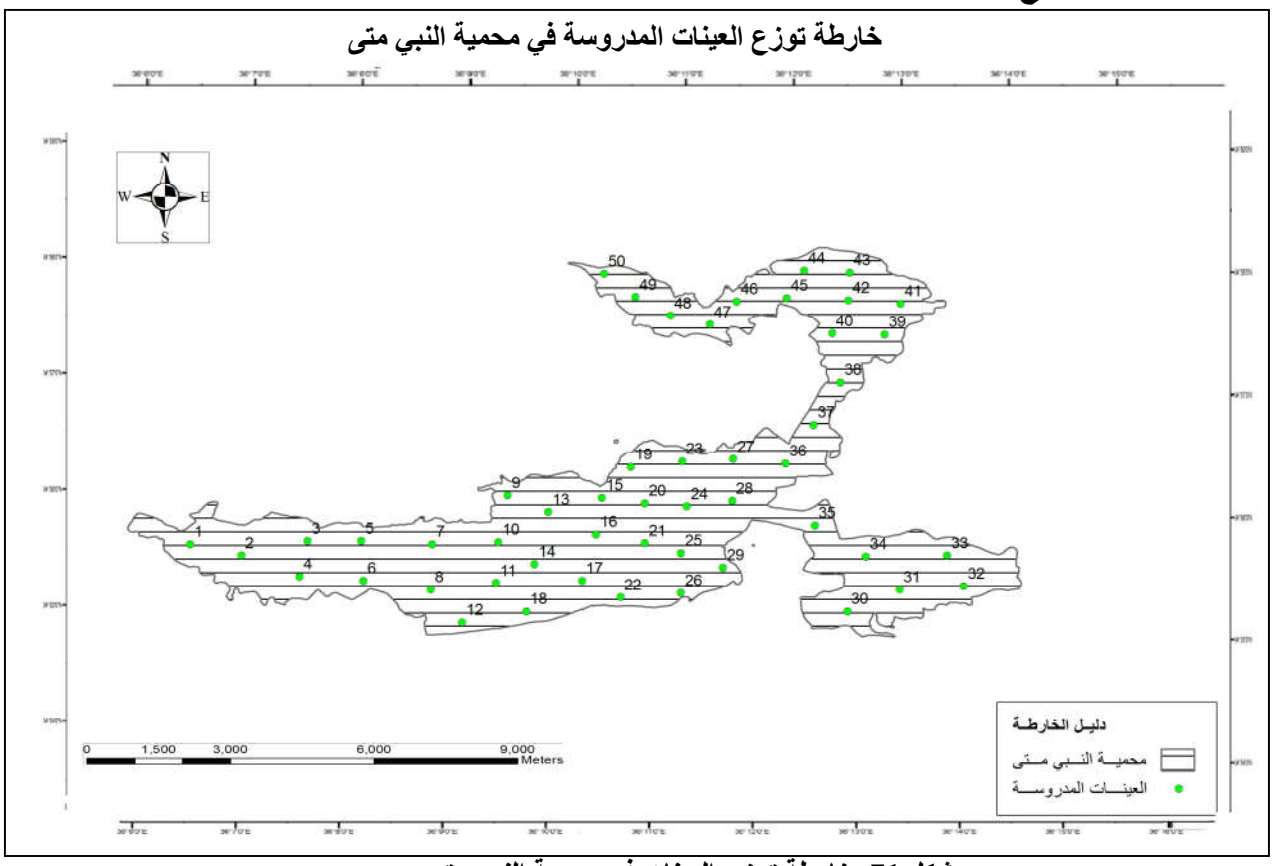
الشكل 69. خارطة البنى التحتية والمواقع المهمة في محمية النبي متى

- **خارطة الوضع الطبوغرافي(خطوط الكونتور) . شكل (70)**



الشكل 70. خارطة خطوط الكونتور في محمية النبي متى

- **خارطة توزع العينات**



شكل 71. خارطة توزع العينات في محمية النبي متى

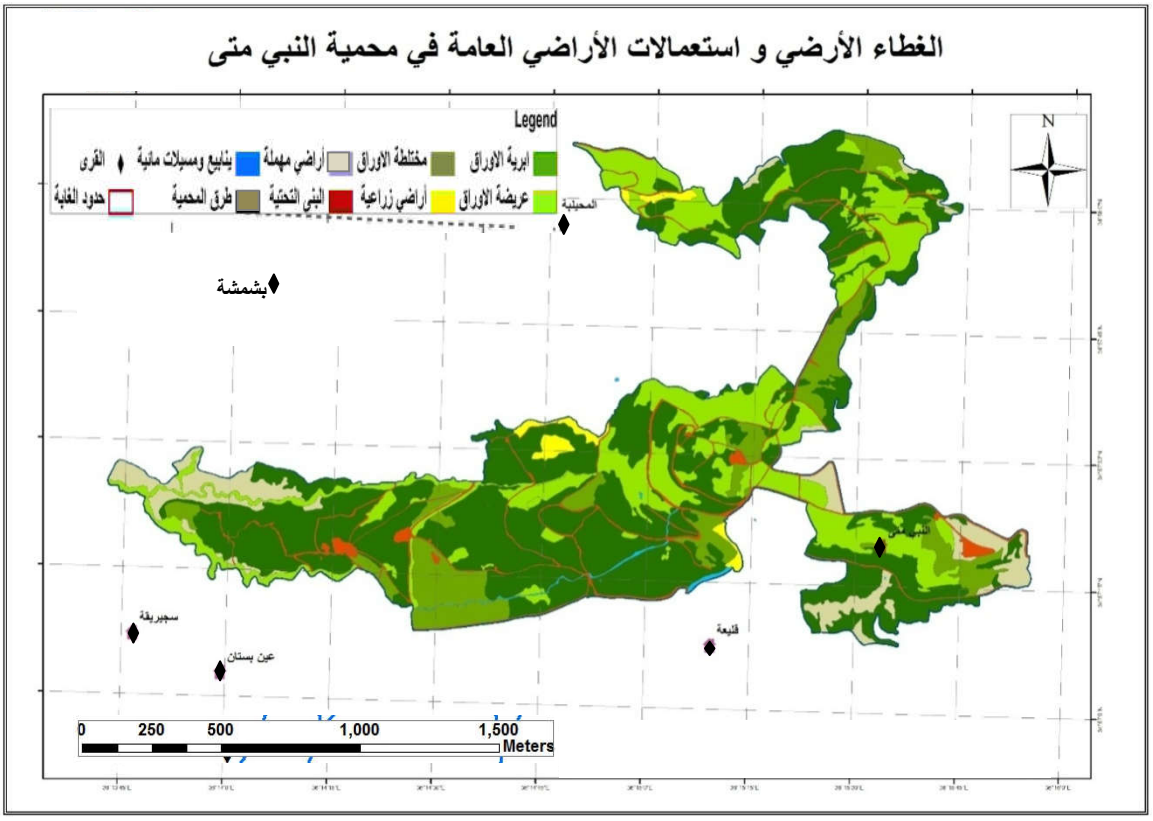
4-1-2. خرائط الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضيLandCover–Use

❖ **خارطة الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي العامة**

تم إعداد خارطة الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي (الشكل72) اعتماداً على التفسير البصري للصورة الفضائية والأعمال الحقلية وقد قسمت تقسيماً عاماً إلى سبعة صفوف ، الجدول (43)

الجدول 43 . صفوف الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي العامة في محمية النبي متى

رقم الصف	نوع الصف	رقم الصف	نوع الصف
1	صف الأنواع الغابية ابرية الأوراق	5	الأراضي المتدهورة
2	صف الأنواع الغابية عريضات الأوراق	6	الينابيع والمسيلات المائية
3	صف الأنواع الغابية المختلطة	7	البنى التحتية
4	الأراضي الزراعية داخل الغابة		

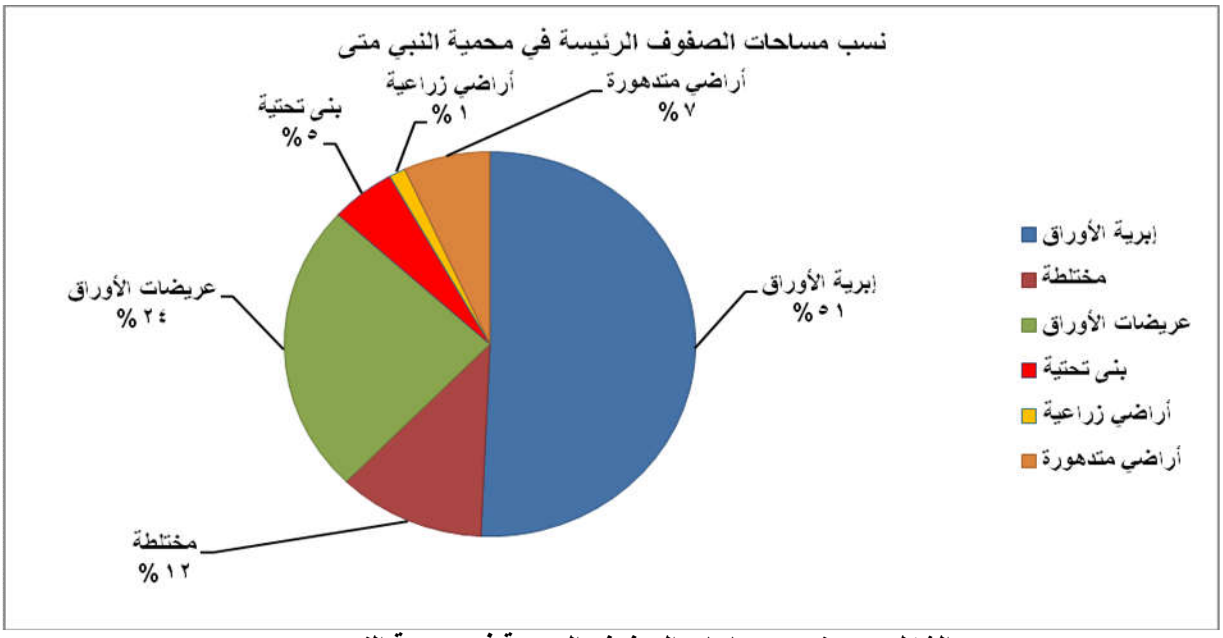


الشكل .72 خارطة الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي العامة في محمية النبي متى

تم حساب المساحة الكلية للمنطقة ومساحات جميع الصفوف الرئيسة فيها الهكتار الجدول(44).

الجدول .44 مساحات صفوف الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي العامة في محمية النبي متى

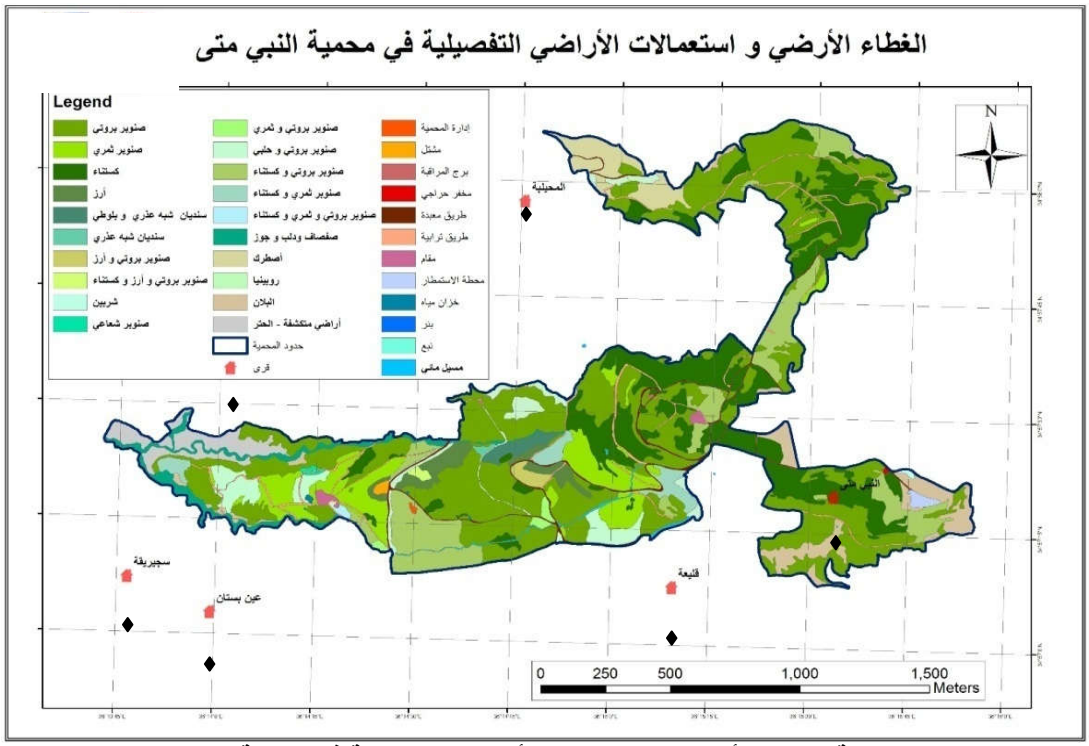
الصف	المساحه بالهكتار
إبرية الأوراق	294.7341
عريضة الاوراق	141.8319
مختلطة الأوراق	67.65267
بنى تحتية	29.84924
أراضي متدهورة	41.63528
أراضي زراعية	19.579026
المساحة الكلية	600



الشكل 73. نسب مساحات الصفوف الرئيسة في محمية النبي متى

❖ خارطة الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي التفصيلية

تم اعداد خارطة الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي التفصيلية شكل (74) ، وقد ضمت صفوف تفصيلية بلغ عددها 32 صفاً ،تشكّل مفردات كل صف من الصفوف العامة جدول (45)



الشكل 74 .خارطة الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي التفصيلية في محمية النبي متى

الجدول 45 .صفوف الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي التفصيلية في محمية النبي متى

رقم الصف	نوع الصف العام	نوع الصف التفصيلي
1	صف الأنواع الغابية إبرية الأوراق	صنوبر بروتي
		صنوبر ثمري
		صنوبر شعاعي
		أرز
		صنوبر بروتي وأرز
		صنوبر ثمري وأرز
		شربين
2	صف الأنواع الغابية عريضات الأوراق	سنديان شبه عذري
		سنديان عادي
		سنديان شبه عذري وبلوطي
		كستناء
		صفصاف ودلب وجوز
		اصطرك
		الجربان وروبينيا
		روبينيا وآس
3	صف الأنواع الغابية المختلطة	صنوبر بروتي وكستناء
		صنوبر ثمري وكستناء
		أرزوكستناء
		صنوبر بروتي وثمري وكستناء
		صنوبر بروتي وأرز وكستناء
		صنوبرثمري وأرز وكستناء
4	الأراضي الزراعية	أراضي الزراعية
5	الأراضي المتدهورة	أراضي متكشفة
6	الينابيع والمسيلات المائية	بئر
		مسيل مائي

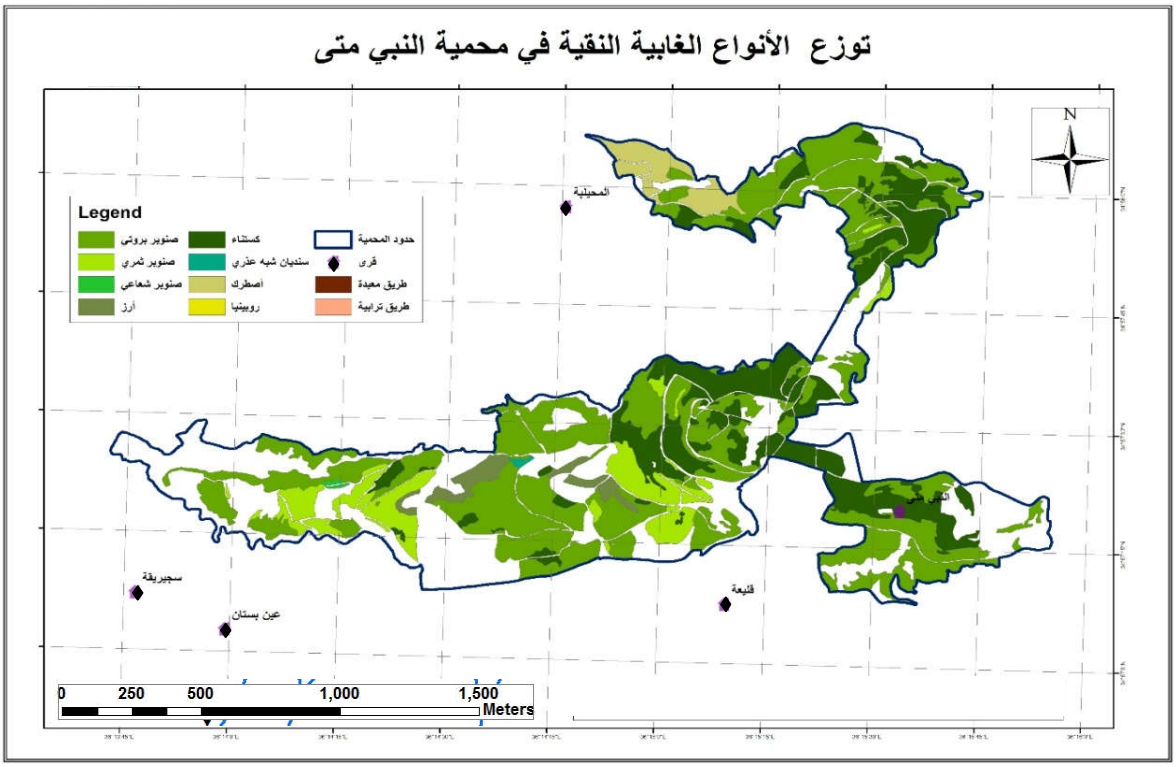
		نبع
7	البنى التحتية	إدارة المحمية
		مشتل
		برج مراقبة
		مخفر حراجي
		مقام والغرف المخدمة للمقام
		محطة استمطار
		محطة مياه
		طرق معبدة
		طرق ترابية

الجدول 46 .مساحات صفوف الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي التفصيلية في محمية النبي متى

الصفوف التفصيلية	الصفوف الرئيسية	المساحة بالمتر المربع	المساحة بالهكتار
أرز	إبرية الأوراق	116597.9	11.65979
شربين	إبرية الأوراق	3038.61	0.303861
صنوبر بروتي	إبرية الأوراق	2229440	222.2944
صنوبر بروتي وأرز	إبرية الأوراق	25598.94	2.559894
صنوبر بروتي وصنوبر ثمري	إبرية الأوراق	21740.49	2.174049
صنوبر بروتي وصنوبر حلبي	إبرية الأوراق	141460.1	14.14601
صنوبر ثمري	إبرية الأوراق	403346.7	40.33467
صنوبر شعاعي	إبرية الأوراق	6118.62	0.611862
كستناء	عريضات الأوراق	1029191	102.9191
سنديان شبه عذري	عريضات الأوراق	5950.83	0.595083

سنديان شبه عذري وبلوطي	عريضات الأوراق	42827.91	4.282791
صفصاف ودلب وجوز	عريضات الأوراق	156750.4	15.67504
اصطرك	عريضات الأوراق	160011.1	16.00111
روبينيا	عريضات الأوراق	23588.1	2.35881
صنوبر بروتي وكستناء	مختلطة	566884.2	56.68842
صنوبر ثمري وكستناء	مختلطة	94383.21	9.438321
صنوبر بروتي وأرز وكستناء	مختلطة	8973.66	0.897366
إدارة المحمية	بنى تحتية	2325.66	0.232566
مشتل	بنى تحتية	7406.04	0.740604
برج مراقبة	بنى تحتية	792.18	0.079218
مخفر حراجي	بنى تحتية	1348.47	0.134847
طرق معبدة	بنى تحتية	123821.6	12.38216
طرق ترابية	بنى تحتية	119227.1	11.92271
مقام	بنى تحتية	19568.01	1.956801
محطة استمطار	بنى تحتية	14770.14	1.477014
محطة مياه	بنى تحتية	3003.15	0.300315
أراضي زراعية	أراضي زراعية	197202	19.7202
بلان	أراضي متدهورة	249909.7	24.99097
أراضي متكشفة	أراضي متدهورة	166443	16.6443
مساحة الكلية		600.0000	600

❖ **خارطة الأنواع الغابية النقية. شكل (75)**



الشكل 75. خارطة توزع الأنواع الغابية النقية في محمية النبي متى

6. دراسة نمو وانتاجية المجموعات الحراجية

6-1. المجموعات الحراجية بعمر 30 سنة

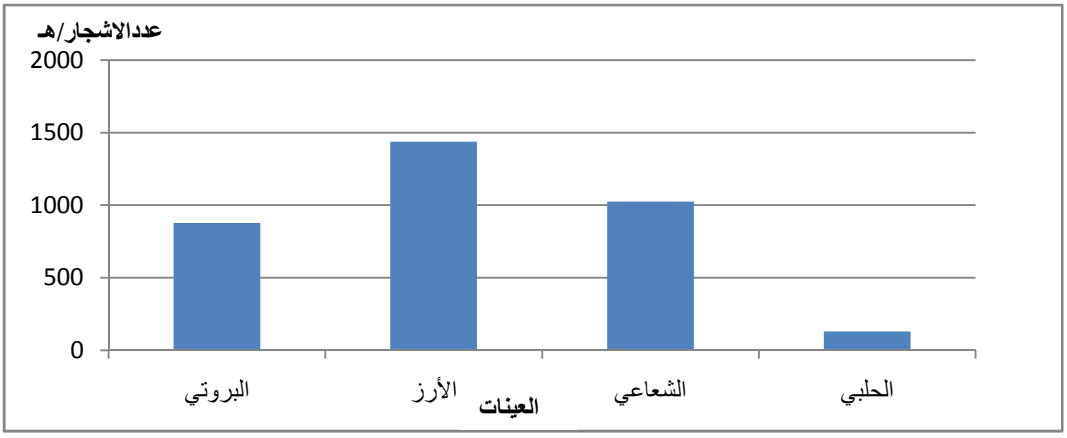
تشمل مجموعات حراجية للأنواع التالية: الصنوبر البروتي، الأرز اللبناني، الصنوبرالشعاعي، والحلبي.

الكثافة : أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية في الكثافة بين الأنواع المدروسة حيث تفوق الأرز اللبناني معنوياً على بقية الأنواع الأخرى (1437.5 شجرة / هـ)، تلاه الصنوبر الشعاعي (1025 شجرة / هـ)، ثم الصنوبر البروتي (878.38 شجرة / هـ)، و كانت الكثافة الأدنى الصنوبر الحلبي (130 شجرة / هـ). و بلغت قيمة LSD (811) عند مستوى المعنوية 5 %

جدول (47). تحليل التباين الأحادي للكثافة الحراجية بعمر 30سنة في محمية النبي متى

	الحلبي	الشعاعي	الأرز	البروتي
	الكثافة			
	60	800	1525	826
	200	950	1175	1031
			1300	1298
			1430	1285
				700
				753
				550
				475
				820
				853
				740
				836
				952
LSD 811	AVERAGE 130	AVERAGE 1025	AVERAGE 1437.5	AVERAGE 878.38

Source of Variation	*SS*	*df*	*MS*	*F*	*P-value*	*F crit*
Between Groups	1041662	3	347220.82	0.4	0.05	3.29
Within Groups	1228798	17	72282.23			
Total	2270461	20				



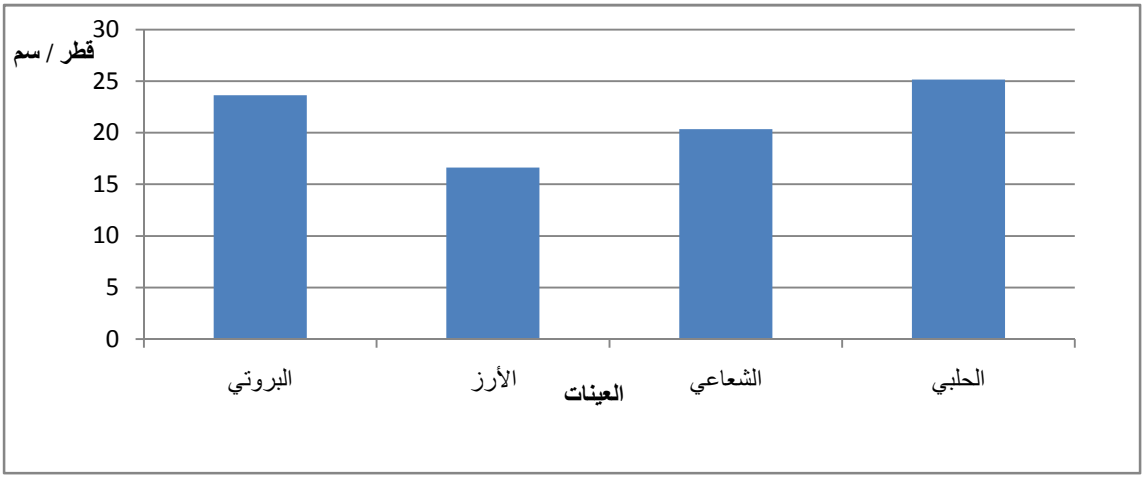
الشكل (76). الكثافة الشجرية في العينات المدروسة بعمر30 سنة في محمية النبي متى

القطر : أظهرت الدراسة وجود فروقات معنوية في النمو القطري لأشجار الأنواع المدروسة، فقد تفوق الصنوبر الحلبي معنوياً في النمو القطري على بقية الأنواع المدروسة إذ بلغ متوسط قطر أشجاره على ارتفاع الصدر (20.56 سم) تلاه الصنوبر البروتي (23.63 سم) ثم الصنوبر الشعاعي (20.35 سم) ، أما أشجار الأرز اللبناني ذات الكثافة العالية فكان متوسط قطر أشجارها أقل قيمةً (16.62 سم). بلغت قيمة LSD (8.25).

جدول (48). تحليل التباين الأحادي للقطر المدروس بعمر 30 سنة في محمية النبي متى

البروتي	الأرز	الشعاعي	الحلبي	
القطر				
23.7	15.2	18.6	22.1	
20.9	17.6	22.1	19.2	
20.39	17.2			
17.11	16.5			
23.4				
22.5				
27.7				
30.3				
21.3				
22.6				
24.9				
27.02				
25.37				
AVERAGE 23.63	AVERAGE 16.62	AVERAGE 20.35	AVERAGE 20.56	**LSD 8.25**

F crit	*P-value*	*F*	*MS*	*df*	*SS*	*Source of Variation*
3.29	0.01	5.74	50.21	3	150.6378	Between Groups
			8.74	17	146.1049	Within Groups
				20	296.7428	Total



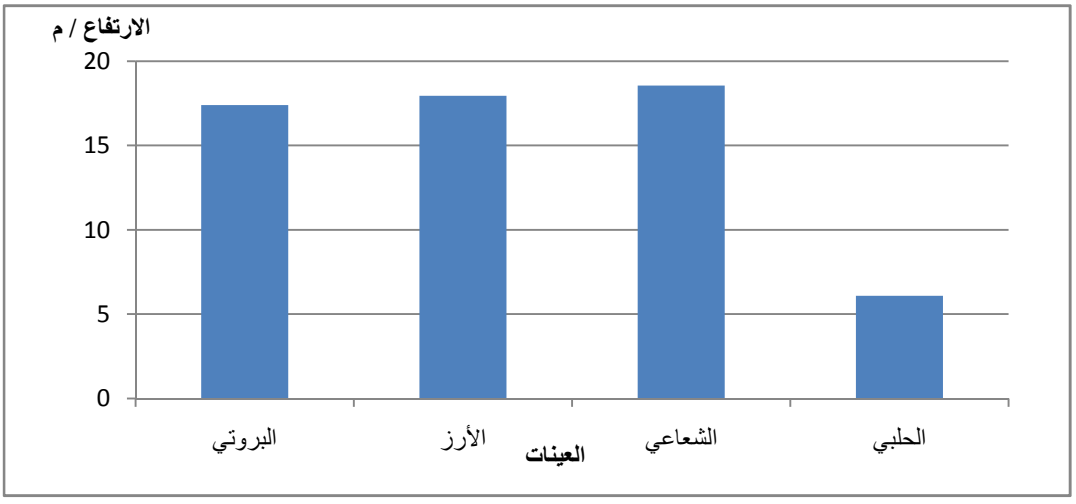
الشكل (77). متوسط قطر العينات المدروسة بعمر30 سنة في محمية النبي متى

الارتفاع : دلت نتائج تحليل التباين إلى وجود فروق معنوية في النمو الطولي بين أشجار الأنواع المدروسة الأربعة. و كان النمو الطولي الأكبر في أشجار الصنوبر الشعاعي، حيث بلغ متوسط ارتفاع أشجاره (18.55م) في حين بلغ متوسط ارتفاع أشجار الأرز و الصنوبر البروتي والصنوبر الحلبي على التوالي هو التالي: (17.96، 17.40 ، 6.1 م). بلغت قيمة LSD (10.5).

جدول (49). تحليل التباين الأحادي للارتفاع المدروس بعمر 30 سنة في محمية النبي متى

البروتي	الأرز	الشعاعي	الحلبي	
الارتفاع				
14	15.5	16.7	3.9	
18	16.1	20.4	8.3	
16.8	19.85			
18.28	20.4			
17.6				
16				
18.4				
16.9				
18.5				
17.7				
17.4				
18.2				
18.5				
AVERAGE 17.40	AVERAGE 17.96	AVERAGE 18.55	AVERAGE 6.1	**LSD 10.5**

F crit	*P-value*	*F*	*MS*	*df*	*SS*	*Source of Variation*
3.29	0.05	3.72	8.42	3	25.25207	Between Groups
			2.26	17	38.49078	Within Groups
				20	63.74285	Total



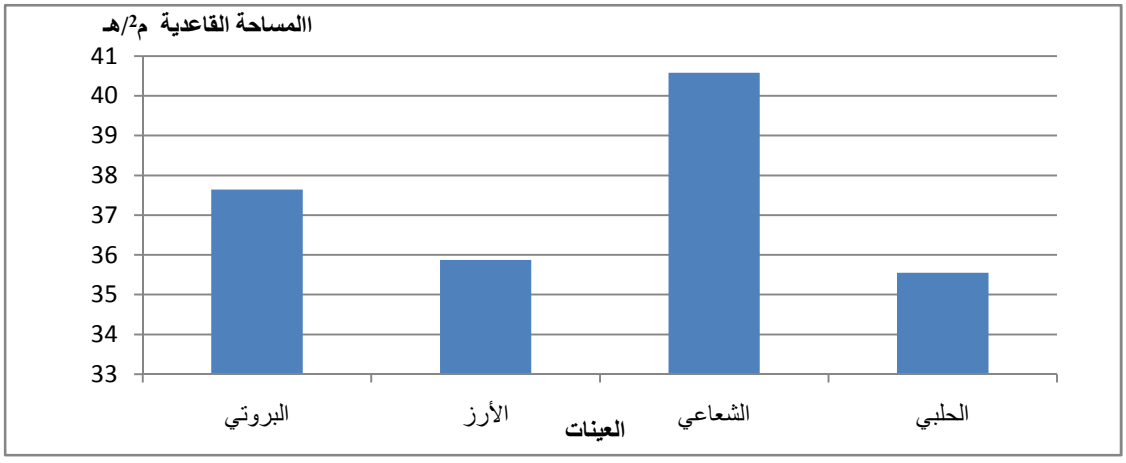
الشكل (78). متوسط ارتفاع العينات المدروسة بعمر 30 سنة في محمية النبي متى

المساحة القاعدية : دلت نتائج تحليل التباين إلى وجود فروق معنوية في المساحة القاعدية بين أشجار الأنواع المدروسة الأربعة. و كانت المساحة القاعدية الأكبر في أشجار الصنوبر الشعاعي حيث بلغ متوسط المساحة القاعدية (40.589 م²/هـ) في حين بلغ متوسط المساحة القاعدية للصنوبر البروتي والأرز والحلبي على التوالي هو التالي: (36.56 ، 35.87، 35.55 م²/هـ) على التوالي . بلغت قيمة LSD (13.52) .

جدول (50). تحليل التباين الأحادي للمساحة القاعدية المدروسة بعمر 30 سنة في محمية النبي متى

	الحلبي	الشعاعي	الأرز	البروتي
	المساحة القاعدية			
	34.55	42.12	42.21	31.71
	36.55	39.05	32.63	32.64
			31.92	37.13
			36.55	36.69
				34.13
				34.14
				34.12
				44.06
				50.4
				31.92
				36.55
				42.17
				29.71
LSD 13.52	AVERAGE 35.55	AVERAGE 40.58	AVERAGE 35.87	AVERAGE 36.56

Source of Variation	*SS*	*df*	*MS*	*F*	*P-value*	*F crit*
Between Groups	58.43	3	19.30	1.30	0.05	3.29
Within Groups	424.77	17	24.88			
Total	482.2	20				



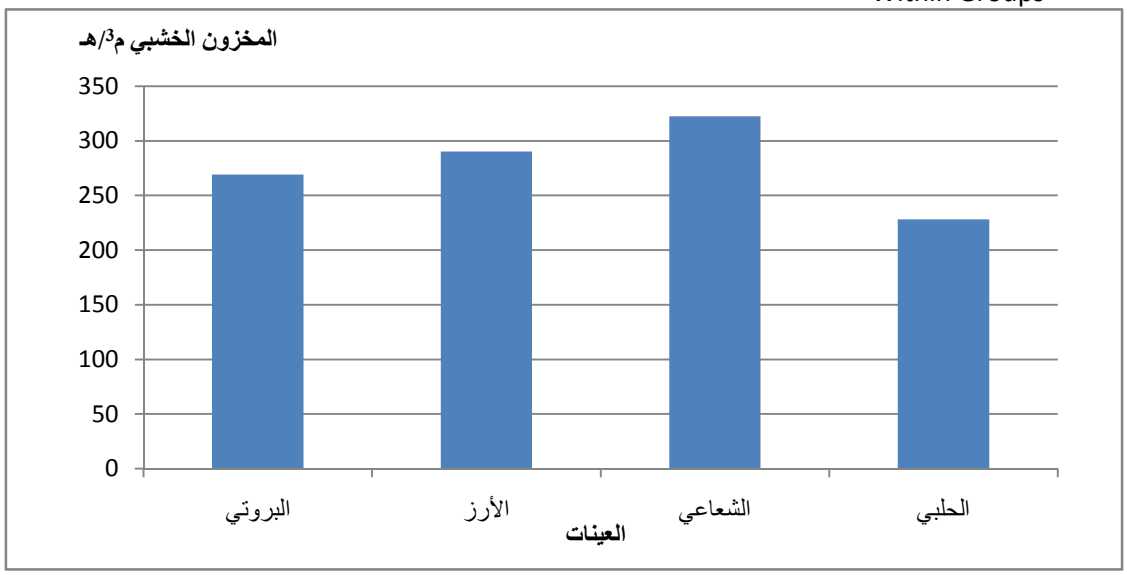
الشكل (79). متوسط المساحة القاعدية للعينات المدروسة بعمر 30 سنة في محمية النبي متى

المخزون الخشبي : دلت نتائج تحليل التباين إلى وجود فروق معنوية في المخزون الخشبي بين أشجار الأنواع المدروسة الأربعة. حيث حقق الصنوبر الشعاعي القيمة الكبرى في المخزون الخشبي تلاه أشجار الأرز اللبناني فالصنوبر البروتي ثم الصنوبر الحلبي. بلغت قيمة LSD (136.43).

جدول (51). تحليل التباين الأحادي للمخزون الخشبي المدروس بعمر 30 سنة في محمية النبي متى

البروتي	الأرز	الشعاعي	الحلبي	
المخزون الخشبي				
240.1	360.5	334.5	221.3	
226.8	275.1	310.4	235.3	
290.9	275.4			
269.2	250.5			
265.7				
225.6				
252.9				
339.9				
283.3				
303.5				
347.6				
239.1				
212.8				
AVERAGE 269.03	AVERAGE 290.37	AVERAGE 322.45	AVERAGE 228.3	LSD 136.43

F crit	*P-value*	*F*	*MS*	*df*	*SS*	*Source of Variation*
3.29	0.01	4.27	22373.1	3	53113.7	Between Groups
			5213.99	17	57353.89	Within Groups



الشكل (80). متوسط المخزون الخشبي للعينات المدروسة بعمر 30 سنة في محمية النبي متى

2-6. المجموعات الحراجية بعمر 25 سنة

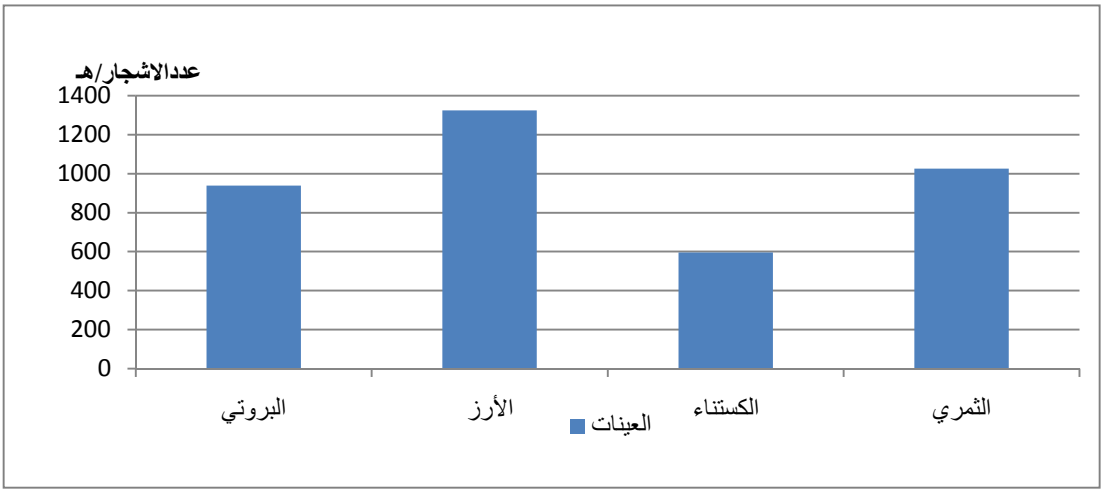
تشمل مجموعات حراجية للأنواع التالية: الصنوبر البروتي، الأرز اللبناني، الصنوبرالثمري، الكستناء.

الكثافة : أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية في الكثافة بين الأنواع المدروسة حيث تفوق الأرز اللبناني معنوياً على بقية الأنواع الأخرى (1325 شجرة / هـ)، تلاه الصنوبر الثمري (1025 شجرة / هـ)، ثم الصنوبر البروتي (938.6 شجرة / هـ)، و كانت الكثافة الأدنى للكستناء (596.4 شجرة / هـ). و بلغت قيمة LSD (502) عند مستوى المعنوية 5 %

جدول (52). تحليل التباين الأحادي للكثافة الحراجية بعمر 25 سنة في محمية النبي متى

البروتي	الأرز	الكستناء	الثمري	
الكثافة				
1186	1350	750	1150	
725	1225	850	1075	
905	1000	725	1100	
		475	1000	
		375	800	
		300		
		450		
AVERAGE 938.6	AVERAGE 1325	AVERAGE 596.4	AVERAGE 1025	LSD 502

F crit	*P-value*	*F*	*MS*	*df*	*SS*	*Source of Variation*
3.18	0.00	7.48	378788.19	3	1515153	Between Groups
			50574.74	14	708041.7	Within Groups
				17	2223194	Total



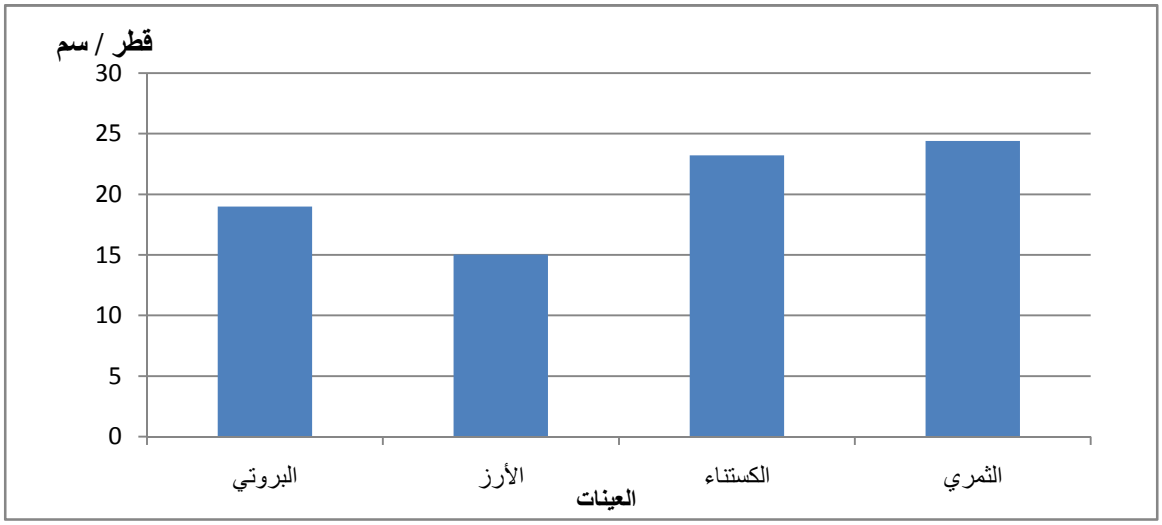
الشكل (81). الكثافة الشجرية في العينات المدروسة بعمر 25 سنة في محمية النبي متى

القطر : أظهرت الدراسة وجود فروقات معنوية في النمو القطري لأشجار الأنواع المدروسة فقد تفوق الصنوبرالثمري معنوياً في النمو القطري على بقية الأنواع المدروسة، إذ بلغ متوسط قطر أشجاره على ارتفاع الصدر (23.68 سم) تلاه الكستناء (23.2 سم) ثم الصنوبر البروتي (19سم) ، أما أشجار الأرز اللبناني ذات الكثافة العالية فكان متوسط قطر أشجارها أقل قيمةً (15.03 سم)، بلغت قيمة LSD (5.7) .

جدول (53). تحليل التباين الأحادي للقطر المدروس بعمر 25 سنة في محمية النبي متى

	الثمري	الكستناء	الأرز	البروتي
	القطر			
	20.3	22.1	11.8	17
	21.7	16.8	15.6	21
	23.3	20.7	17.7	19
	25.2	24.7		
	27.9	25.8		
		28.9		
		23.4		
LSD 5.7	AVERAGE 23.68	AVERAGE 23.2	AVERAGE 15.03	AVERAGE 19.00

Source of Variation	*SS*	*df*	*MS*	*F*	*P-value*	*F crit*
Between Groups	234.0725	3	78.02	7.53	0.01	3.18
Within Groups	145.0475	14	10.36			
Total	359.12	17				



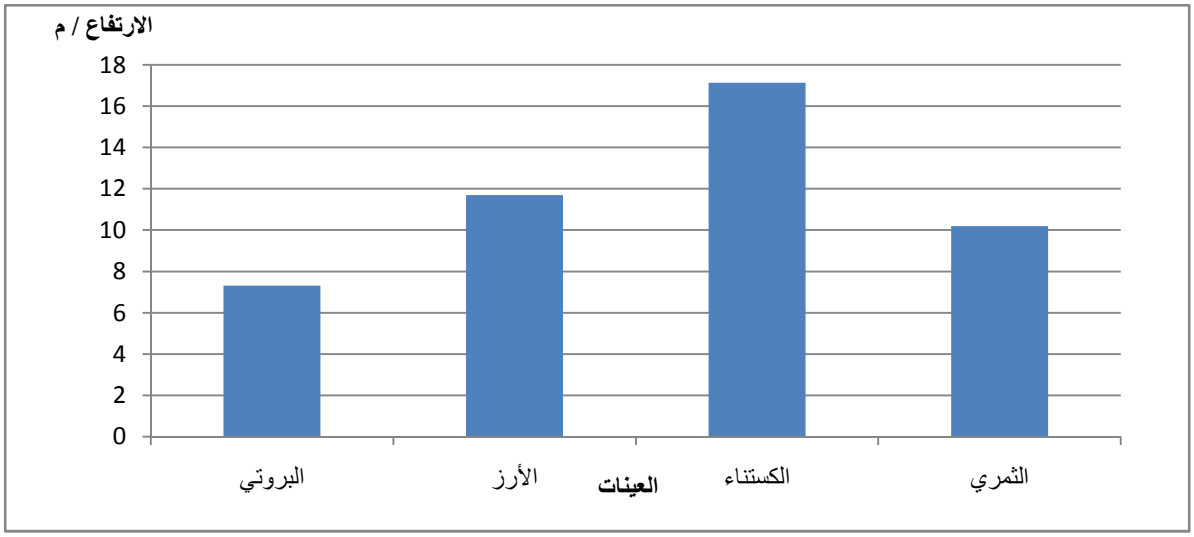
الشكل (82). متوسط قطر العينات المدروسة بعمر 25 سنة في محمية النبي متى

الارتفاع : دلت نتائج تحليل التباين إلى وجود فروق معنوية في النمو الطولي بين أشجار الأنواع المدروسة الأربعة. و كان النمو الطولي الأكبر في أشجار الكستناء حيث بلغ متوسط ارتفاع أشجاره (17.13م) في حين بلغ متوسط ارتفاع أشجار الأرز والصنوبر الثمري و الصنوبر البروتي على التوالي هو التالي: (11.7، 9.56 ، 7.31 م). بلغت قيمة LSD (11.38).

جدول (54). تحليل التباين الأحادي للارتفاع المدروس بعمر 25 سنة في محمية النبي متى

	الثمري	الكستناء	الأرز	البروتي
	الارتفاع			
	7.01	17.1	8.9	6.1
	7.4	12.2	11.6	9.52
	9.83	16.7	14.6	6.33
	12.4	16.6		
	11.2	18		
		20.2		
		19.13		
LSD 11.38	AVERAGE 9.56	AVERAGE 17.13	AVERAGE 11.7	AVERAGE 7.31

Source of Variation	*SS*	*df*	*MS*	*F*	*P-value*	*F crit*
Between Groups	249.6047	3	83.20	13.66	0.00	3.18
Within Groups	89.59495	14	6.54			
Total	319.1997	17				



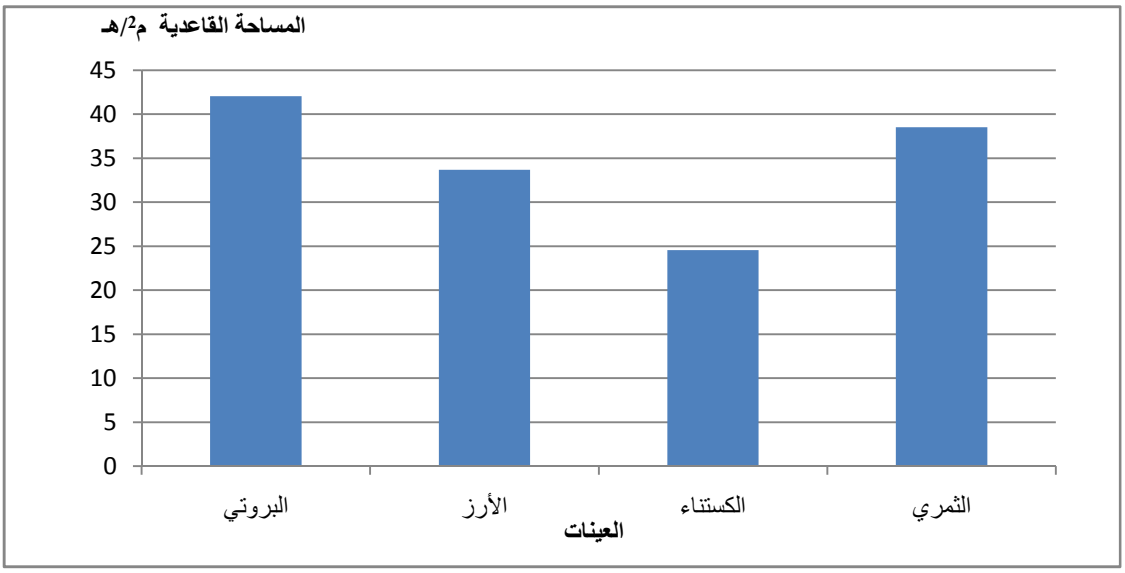
الشكل (83). متوسط ارتفاع العينات المدروسة بعمر 25 سنة في محمية النبي متى

المساحة القاعدية : دلت نتائج تحليل التباين إلى وجود فروق معنوية في المساحة القاعدية بين أشجار الأنواع المدروسة الأربعة. و كانت المساحة القاعدية الأكبر في أشجار الصنوبر البروتي، حيث بلغ متوسط المساحة القاعدية (42.05 م²/ه) في حين بلغ متوسط المساحة القاعدية للصنوبر الثمري والأرز والكستناء على التوالي هو التالي: (38.51 ، 33.7، 24.56 م²/ه) على التوالي . بلغت قيمة LSD (10.12) .

جدول (55). تحليل التباين الأحادي للمساحة القاعدية المدروسة بعمر 25 سنة في محمية النبي متى

البروتي	الأرز	الكستناء	الثمري	
المساحة القاعدية				
39.53	32.63	20.648	40.67	
41.52	31.92	21.46	39.1	
45.17	36.55	25.89	34.67	
		26.39	35.86	
		27.54	42.28	
		22.25		
		27.79		
AVERAGE 42.05	AVERAGE 33.7	AVERAGE 24.56	AVERAGE 38.51	LSD 10.12

F crit	*P-value*	*F*	*MS*	*df*	*SS*	*Source of Variation*
3.29	0.05	1.31	16.14	3	48.43	Between Groups
			27.88	14	265.77	Within Groups
				17	314.22	Total



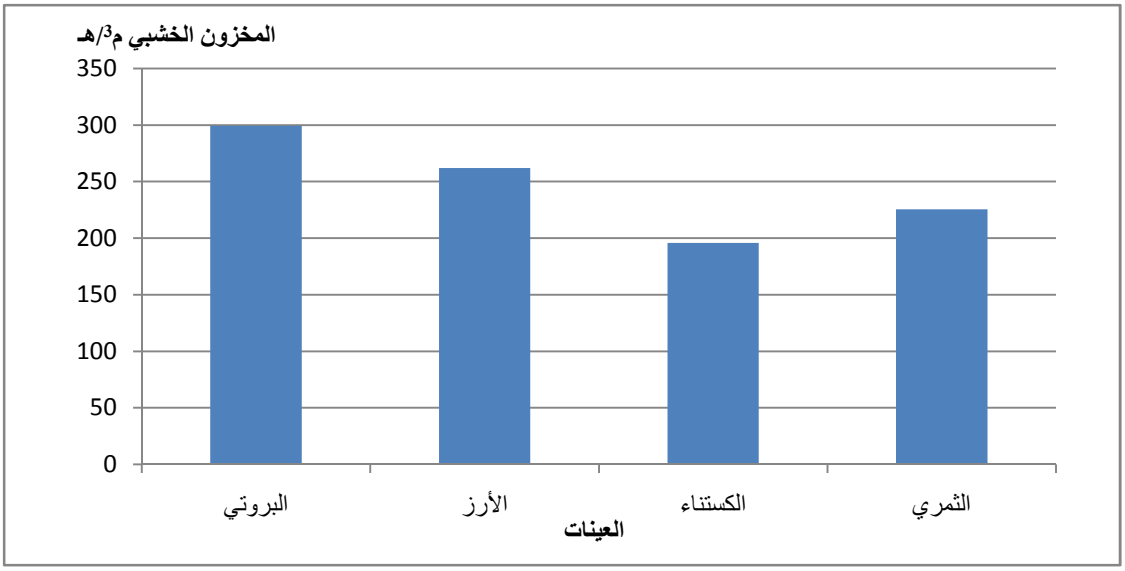
الشكل (84). متوسط المساحة القاعدية للعينات المدروسة بعمر 25 سنة في محمية النبي متى

المخزون الخشبي : دلت نتائج تحليل التباين إلى وجود فروق معنوية في المخزون الخشبي بين أشجار الأنواع المدروسة الأربعة. حيث حقق الصنوبر البروتي القيمة الكبرى في المخزون الخشبي تلاه أشجار الأرز اللبناني فالصنوبر الثمري ثم الكستناء. بلغت قيمة LSD (173.2)

جدول (56). تحليل التباين الأحادي للمخزون الخشبي المدروس بعمر 25 سنة في محمية النبي متى

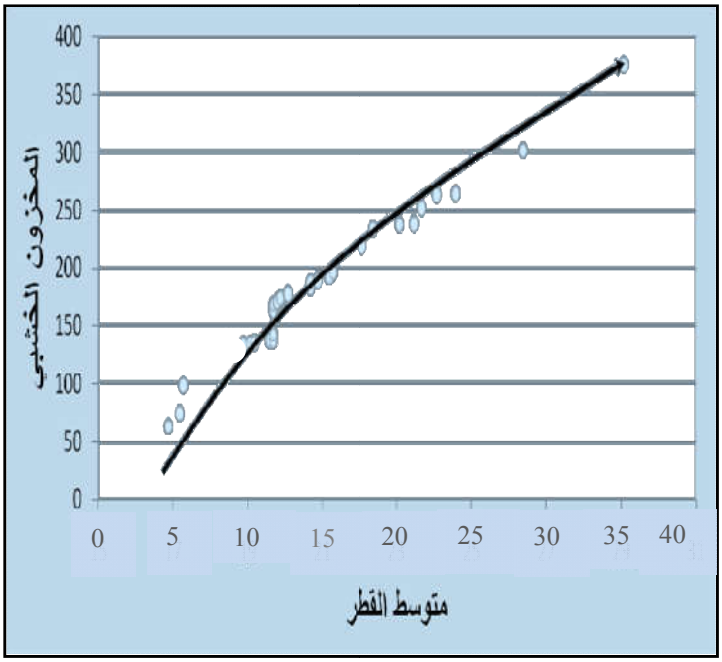
	الثمري	الكستناء	الأرز	البروتي
	المخزون الخشبي			
	176.53	216.84	245.1	246.8
	236.85	185.2	265.4	303.5
	255.78	174.0	275.5	347.6
	215.68	185.7		
	242.96	205.68		
		232.96		
		166.84		
LSD 173.2	AVERAGE 225.56	AVERAGE 195.71	AVERAGE 262	AVERAGE 299.3

F crit	*P-value*	*F*	*MS*	*df*	*SS*	*Source of Variation*
3.29	0.05	3.27	15177.1	3	455313.7	Between Groups
			2684.25	14	37585.89	Within Groups
				17	492899.6	Total

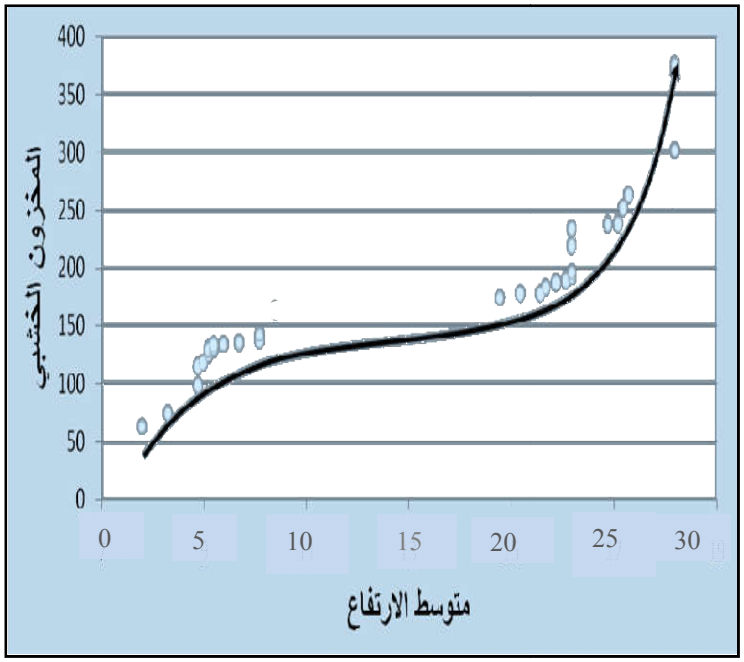


الشكل (85). متوسط المخزون الخشبي للعينات المدروسة بعمر 25 سنة في محمية النبي متى

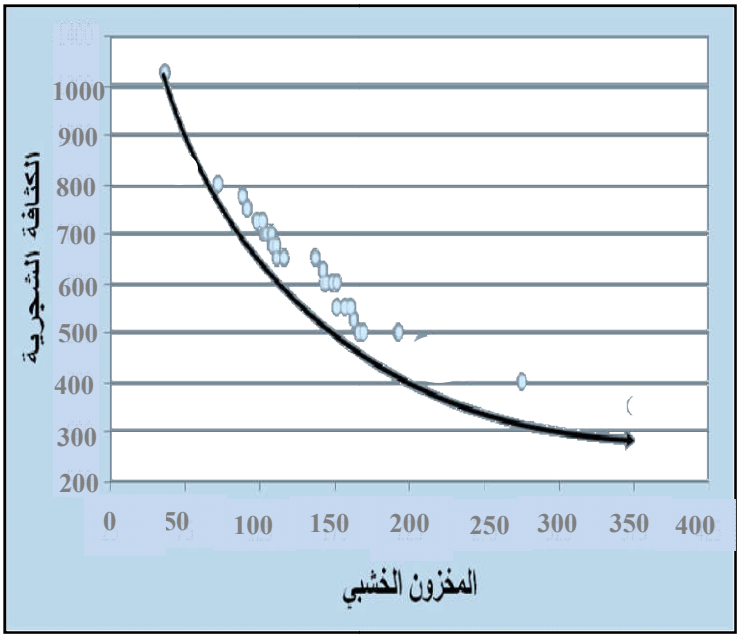
تبين الأشكال التالية (86، 87، 88، 89)العلاقة بين المخزون الخشبي وكل من متوسط القطر، متوسط الارتفاع، الكثافة، المساحة القاعدية للأنواع الحراجية المدروسة في محمية النبي متى.



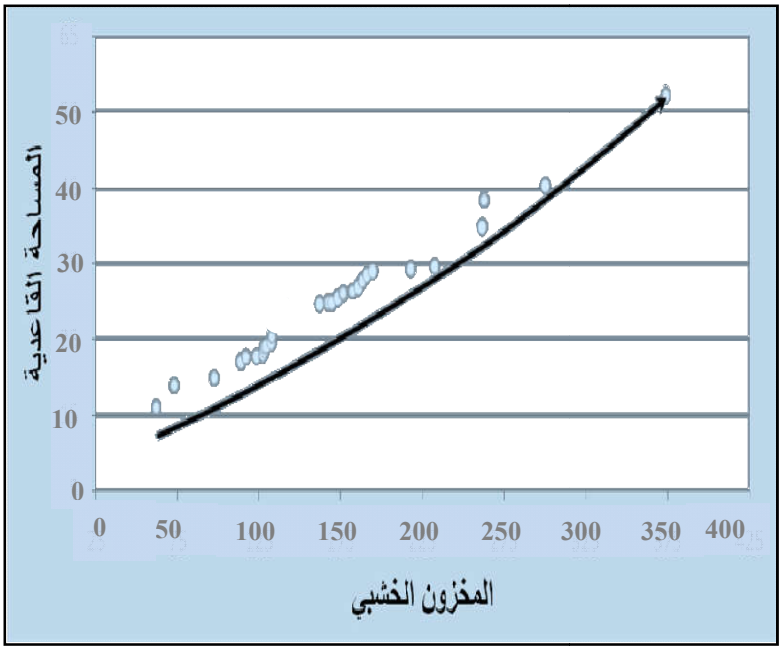
الشكل(86).العلاقة بين متوسط القطر للأشجار والمخزون الخشبي في الهكتار



الشكل(87).العلاقة بين متوسط الارتفاع للأشجار والمخزون الخشبي في الهكتار



الشكل(88).العلاقة بين متوسط الكثافة الشجرية والمخزون الخشبي في الهكتار



الشكل(89).العلاقة بين متوسط المساحة القاعدية والمخزون الخشبي في الهكتار

6-3. دراسة معاملات التنوع النباتي في المجموعات الحراجية

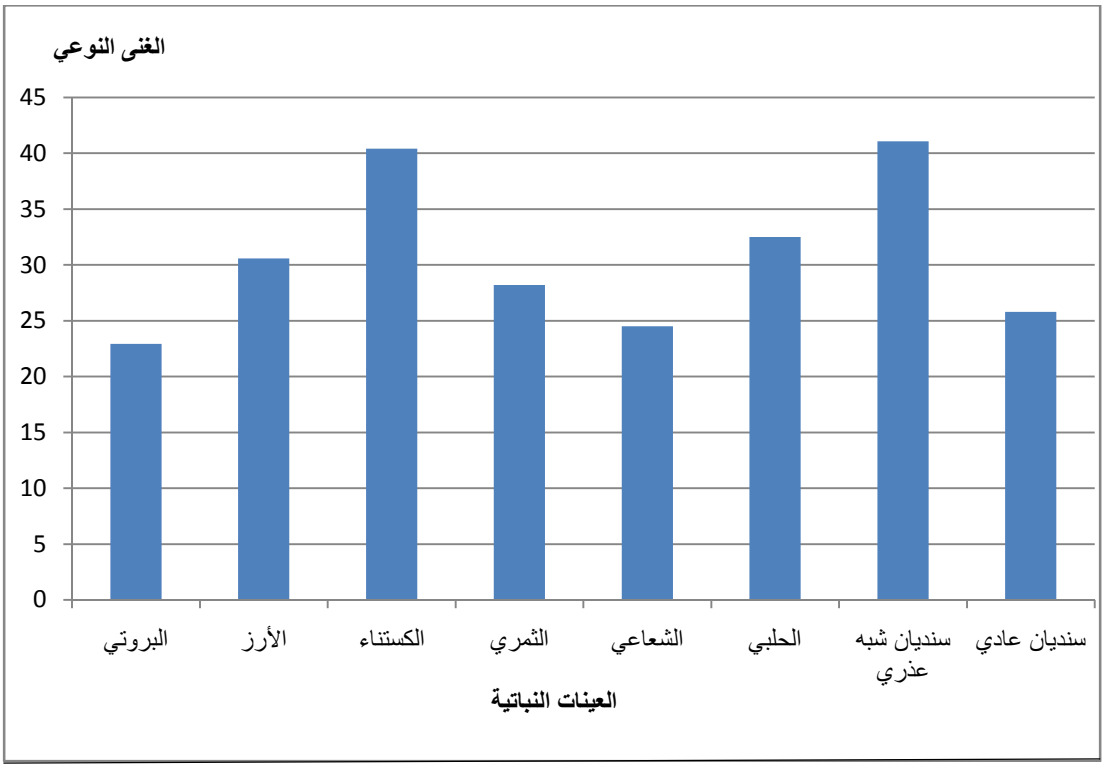
6-3-1. الغنى النوعي Species Richness

أظهرت مقارنة قيم الغنى النوعي في المجموعات الحراجية لمختلف الأنواع الحراجية المدروسة أن مجموعات السنديان شبه العذري هي الأكثر غنىً بالأنواع (41.02 نوعاً) و لكن هذا الغنى النوعي لا يختلف معنوياً عن مثيله في المجموعات الحراجية الأخرى إلا بالنسبة للصنوبر البروتي، حيث كانت مجموعات الصنوبر البروتي هي الأقل غنىً بالأنواع (22.93نوعاً). تقع قيم الغنى النوعي في مجموعات بقية الأنواع الحراجية المدروسة بين قيمته في مجموعات السنديان شبه العذري والصنوبر البروتي و لكن هذه القيم لا تختلف معنوياً عن بعضها بعضاً كما يوضحه الجدول (85) والشكل (9).

جدول (57) . جدول تحليل التباين الأحادي لمتوسط الغنى النوعي في محمية النبي متى

البروتي	الأرز	الكستناء	الثمري	الشعاعي	الحلبي	شبه عذري	عادي
الغنى النوعي							
28	47	36	39	24	31	48	37
38	39	31	22	25	34	40	20
37	41	37	33			27	14
42	34	39	25			54	
13	28	47	22			47	
25	8	43				46	
7	17	48				25	
9							
28							
34							
24							
24							
19							
17							
13							
9							
3							
AVERAGE 22.93	AVERAGE 30.57	AVERAGE 40.41	AVERAGE 28.2	AVERAGE 24.5	AVERAG 32.5	AVERAGE 41.02	AVERAGE 23.66

F crit	*P-value*	*F*	*MS*	*df*	*SS*	*Source of Variation*
3.21	0.00	8.35	1406.3	7	9845.3	Between Groups
			168.24	42	7235.8	Within Groups
				49	17081.1	Total



الشكل (90). الغنى النوعي المتوسط في العينات المدروسة في محمية النبي متى

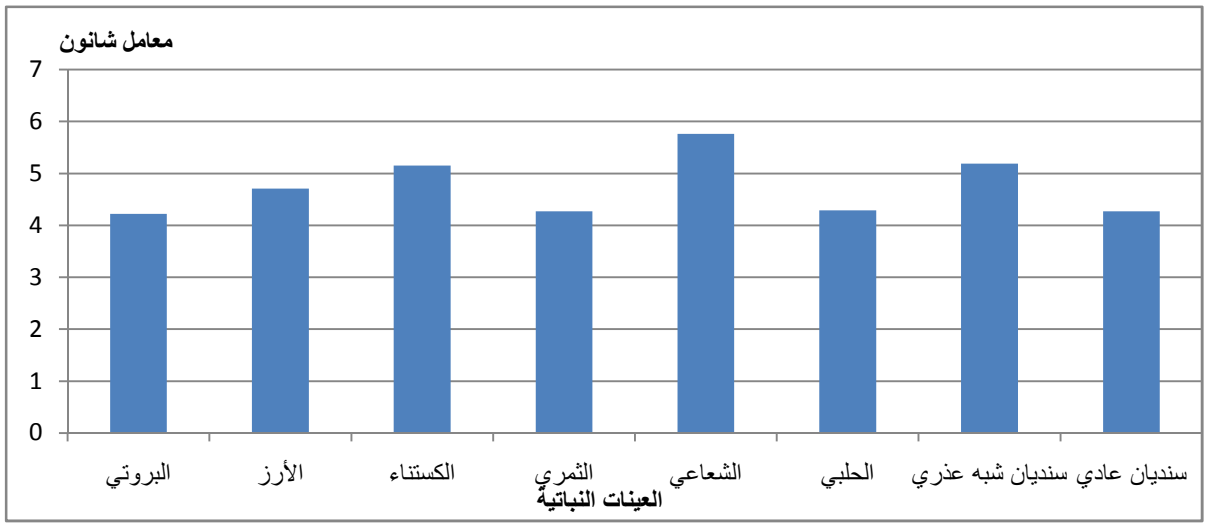
6-3-2. معامل شانون Shannon

بينت النتائج التي تم الحصول عليها باستخدام معامل شانون أن التنوع النباتي الأكثر ارتفاعاً كان في مجموعات السنديان شبه العذري (5.19)، و كان هذا التنوع أقل قيمةً في مجموعات السنديان العادي (3.43) .

جدول (58) . جدول تحليل التباين الأحادي لمعامل شانون في محمية النبي متى

البروتي	الأرز	الكستناء	الثمري	الشعاعي	الحلبي	شبه عذري	عادي
معامل شانون							
4.62	5.21	4.62	4.28	4.81	4.92	5.40	2.34
5.29	5.57	4.91	3.73	6.71	3.66	5.13	4.17
5.18	5.39	4.34	5.05			4.67	3.51
5.41	4.70	5.52	4.12			5.61	
3.48	4.26	5.34	4.20			5.46	
4.36	3.16	5.56				5.48	
2.46	4.72	5.81				4.61	
2.84							
4.87							
4.65							
4.82							
4.78							
4.37							
4.20							
4.59							
3.52							
2.44							
AVERAGE 4.22	AVERAGE 4.71	AVERAGE 5.15	AVERAGE 4.27	AVERAGE 5.76	AVERAG 4.29	AVERAGE 5.19	AVERAGE 3.34

F crit	*P-value*	*F*	*MS*	*df*	*SS*	*Source of Variation*
6.50	0.02	9.49	193.34	7	1352.2	Between Groups
			20.37	42	875.95	Within Groups
				49	2228.15	Total



الشكل (91). معامل شانون في العينات المدروسة في محمية النبي متى

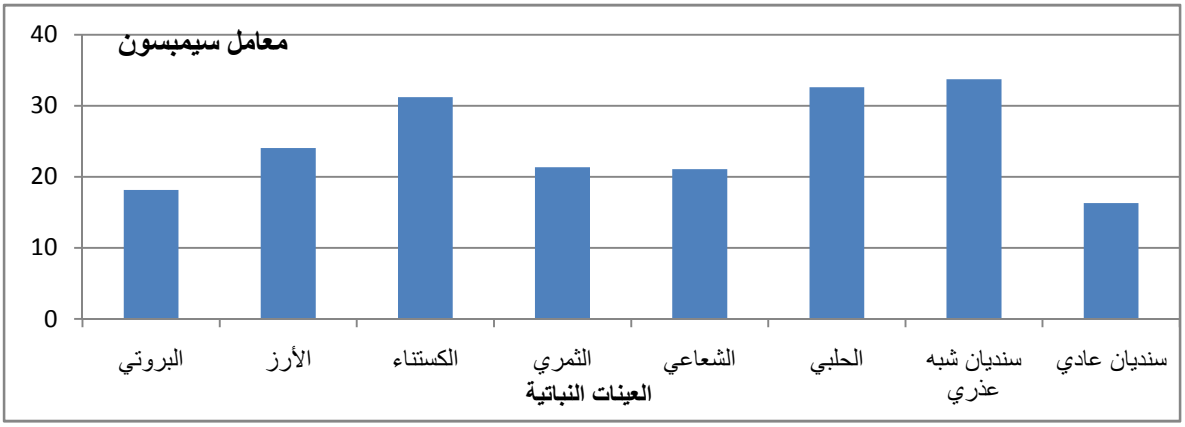
3-2-5. معامل سيمبسون Simpson

لم يظهر استخدام هذا المعامل لمقارنة التنوع النباتي في مجموعات الأنواع الحراجية المدروسة نتائج مختلفة عن تلك التي تم الحصول عليها باستخدام الغنى النوعي أو معامل شانون .

جدول (59) . جدول تحليل التباين الأحادي لمعامل سيمبسون في محمية النبي متى

البروتي	الأرز	الكستناء	الثمري	الشعاعي	الحلبي	شبه عذري	عادي
معامل سيمبسون							
20.26	37.42	27.24	31.54	17.48	26.80	36.13	13.95
32.48	26.27	25.14	16.19	24.72	42.42	27.27	15.75
33.46	37.35	26.27	25.71			24.16	19.23
37.15	25.11	30.18	17.06			42.13	
10.13	23.74	36.09	16.21			42.74	
16.19	6.32	37.32				40.47	
18.95	12.07	36.30				13.77	
8.00							
20.48							
24.67							
15.73							
19.56							
17.25							
14.55							
10.00							
6.33							
3.27							
AVERAGE 18.14	AVERAGE 24.04	AVERAGE 31.22	AVERAGE 21.34	AVERAGE 21.1	AVERAG 32.61	AVERAGE 33.38	AVERAGE 16.31

F crit	*P-value*	*F*	*MS*	*df*	*SS*	*Source of Variation*
6.60	0.02	6.07	906.03	7	6342.257	Between Groups
			149.12	42	6412.3	Within Groups
				49	12754.56	Total



الشكل (92). معامل سيمبسون في العينات المدروسة في محمية النبي متى

7 .دراسة الميزان الكربوني التقديري لمحمية النبي متى

7-1. كمية الكربون المختزنة في النظام البيئي لمحمية النبي متى.

إجمالي الكتلة الحية لمحمية النبي متى هي 28 ×500هكتار= 14000 طناً مادة جافة.

وبما أن حوالي 50 %من المادة العضوية الجافة للغابات هي عبارة عن كربون بالتالي تكون كمية الكربون فوق سطح الأرض لمحمية النبي متى14000 × 0.5 =7000 طناً.

7-2. كمية الكربون المثبتة سنويا من قبل محمية النبي متى.

- إجمالي النمو السنوي للمخروطيات في السنة لمحمية النبي متى :3.25× 295= 958.75طناً مادة جافة/سنة.

- إجمالي النمو السنوي لعريضات الأوراق لغابة النبي صالح هو 1.25× 143= 178.75 مادة جافة/سنة.

ومنه إجمالي النمو السنوي لمحمية النبي متى958.75 + 178.75 = 1137.5طن/السنة. بما أن نسبة الكربون من المادة الجافة هي 50 % ، تكون كمية الكربون الإجمالية التي تمتصها محمية النبي متى هي 1137.5×0.5= 568.75طن كربون/السنة.

إذا كان متوسط سعر الطن من الكربون بشكل تقديري هو 20 يورو فإن قيمة الكربون المثبتة سنوياً في محمية النبي متى تعادل 11375يورو سنويا.

الاستنتاجات والمناقشة

نتيجة كبر المساحة المدروسة فقد قسمت إلى 3 أقسام حسب العامل البيئي والاجتماعي والاقتصادي : حوض نهر قيس، غابة النبي صالح، محمية النبي متى. وقد تمت معالجة كل قسم كلٍ حسب حاجته بما يتناسب مع الإتفاقية الدولية للتنوع الحيوي 2020م.(التي سترد فيما بعد).

نلاحظ من خلال عرض المسببات الأساسية للتدهور البيئي **في منطقة الحوض** أن عدد المنشآت الصناعية والسياحية ومعاصر الزيتون المنتشرة قليل مقارنة مع غيرها من المناطق، إلا ان غياب محطة معالجة مياه الصرف الصحي أدى إلى تفاقم مشكلة التلوث، ومما ساعد على ذلك الفعاليات السكّانية المتعددة والتي أدت إلى استخدام زراعات مكثفة نتيجة حاجة الأهالي لهذه الزراعات وبالتالي زيادة التلوث بالمخصبات والأسمدة والمبيدات.

- بينت نتائج التحاليل الفيزيائية والكيميائية على العينات المائية المأخوذة من مياه نهر قيس خلال فترة سنتين (2017 - 2018) الواردة في جداول تحاليل العينات أن معظم العينات المائية كانت ملوثة بالتالي :

1. العناصر الآزوتية وذلك لوجود تلوث إضافي بهذه العناصر على طول المجاري المائية من خلال النشاطات المتنوعة وخاصة مياه الري والصرف الصحي.
2. شوارد الكبريتات والفوسفات نتيجة تحلل الأسمدة المستخدمة بصورة غير مدروسة ومن غير معرفة ودراية لخطورة هذا الاستخدام على المزروعات من جهة وعلى البيئة المحيطة من جهة أخرى، فكل ما يفيض عن حاجة النبات سوف يتراكم في التربة وينتقل تدريجيا عبر تسرب مياه الري ومياه الأمطار إلى الأعماق أو المتدفقة إلى المسيلات المائية أو من خلال المضخات التي تستخدم بالقرب من مصادر المياه .
3. بالنسبة لمياه صرف المنشآت الصناعية فقد بلغت أكبر قيمة لمؤشر COD وBOD في معمل صناعة الصابون(BOD=185 ، COD =950) باعتباره من الصناعات الكيميائية (منظفات) التي يصعب أكسدتها والتخلّص منها ثم مجبل الإسفلت (BOD=170 ، COD =500) الذي يعتبر من الصناعات الهندسية المنتجة للمخلفات السائلة والمخلفات الغازيّة والغباريّة مسببة تلوث الهواء نتيجة المواد العالقة ss التي تترسب فيما بعد بواسطة الأمطار بشكل مباشر مسببة تلوث تربة وماء .

- بينت نتائج تحاليل الترب ارتفاع خفيف (غيرملحوظ) في قيم العناصر الثقيلة لمعظم عينات الترب وخاصة في أشهر الشتاء والخريف ويعود السبب في هذا الارتفاع إلى:

- عدم امتصاص هذه العناصر نتيجة تساقط أوراق الشجر.

- توزع مكبات القمامة في مناطق طبوغرافيتها مرتفعة وكما هو معروف فإن صخور هذه المنطقة لا تشكل حماية من تسرب المواد المتحللة عبر المياه المطرية. مما يسهل انتقالها وبأسوء الظروف مع المياه الجارية بفعل الامطار المتساقطة.

- تواجد حركة مستمرة لآليات النقل والتي تتميز بانخفاض كفاءة الإحتراق في محركاتها.

بالنسبة لغابة جبل النبي صالح:

- يعدّ البناء الحبيبي لتربة الغابة متوازناً نسبيا وحسب مثلث القوام المعتمد لتحديد نوع التربة (إبراهيم ومشاركوه، 1997) فإن تربة الغابة تعدّ حسب هذه النتائج تربة طينية. وتتميز هذه الأتربة وبقدرة جيدة على الاحتفاظ بالماء والعناصر الغذائية وهي ذات تربة متماسكة.
- أظهرت الدراسة أن هناك تباينا واضحا بين الأنواع النباتية من حيث الكثافة، القطر، الارتفاع، المخزون الخشبي، المساحة القاعدية.
- مجموعات السنديان شبه العذري هي الأكثر غنىً بالأنواع (40.22 نوعاً) و لكن هذا الغنى النوعي لا يختلف معنوياً عن مثيله في المجموعات الحراجية الأخرى إلا بالنسبة للصنوبر البروتي، حيث كانت مجموعات الصنوبر البروتي هي الأقل غنىً بالأنواع (22.07 نوعاً). تقع قيم الغنى النوعي في مجموعات بقية الأنواع الحراجية المدروسة بين قيمته في مجموعات السنديان شبه العذري و الصنوبر البروتي ولكن هذه القيم لا تختلف معنوياً عن بعضها ($P > 0.05$).
- كانت النتائج التي تم الحصول عليها باستخدام معامل شانون مشابهة لتلك التي تم الحصول عليها باستخدام معامل سيمبسون، حيث كان التنوع النباتي الأكثر ارتفاعاً باستخدام هذا المعامل في مجموعات السنديان شبه العذري وهومختلفاً معنوياً عن مثيله في مجموعات كلاً من الصنوبر الثمري ($p < 0.01$) و السنديان العادي ($p < 0.05$) فقط، و كان هذا التنوع أقل قيمةً في مجموعات الصنوبر البروتي المختلف معنوياً عن مثيله في مجموعات كلاً من السنديان شبه العذري و الكستناء فقط ($P < 0.01$) .

بالنسبة لمحمية النبي متى:

- تواجد لتجمعات القريضة إما بشكل تجمعات وحيدة وهذا يدل على وجود آفاق قليلة العمق (لأن القريضة ينمو على الترب السطحية الناتجة عن الحرائق), أو بشكل تجمعات مختلطة مع السنديان شبه العذري وهذا يدل على وجود تربة عميقة .(غالية، 1999).
- انتشار لتجمعات البلان والجربان وهذا دليل على الأتربة المتدهورة.
- تغيب في المحمية شبكة الاتصالات الهاتفية, وهذا ما يؤدي إلى ضعف إمكانية التواصل بين كوادرالإدارة ضمن المحمية, وبين كوادر الإدارة في المحمية والإدارة الحراجية للمنطقة.

- تقع قيم الغنى النوعي في مجموعات الأنواع الحراجية المدروسة بين قيمته في مجموعات السنديان شبه العذري و الصنوبر البروتي و لكن هذه القيم لا تختلف معنوياً عن بعضها البعض ($P > 0.05$).
- كانت النتائج التي تم الحصول عليها باستخدام معامل شانون مشابهة لتلك التي تم الحصول عليها باستخدام معامل سيمبسون، حيث كان التنوع النباتي الأكثر ارتفاعاً باستخدام هذا المعامل في مجموعات السنديان شبه العذري وهو مختلفاً معنوياً عن مثيله في مجموعات كلاً من السنديان العادي ($p < 0.01$) و الصنوبر الثمري ($p < 0.05$) فقط، و كان هذا التنوع أقل قيمةً في مجموعات السنديان العادي المختلف معنوياً عن مثيله في مجموعات كلاً من السنديان شبه العذري والكستناء فقط ($P < 0.01$) .
- إن ارتفاع قيمة التنوع النباتي في مجموعات الكستناء، وهو نوع حراجي مزروع في الموقع، مقارنةً مع مثيله في مجموعات بقية الأنواع الحراجية المزروعة في الموقع وعدم وجود اختلاف معنوي بين هذه القيمة و قيمة التنوع النباتي في مجموعات السنديان شبه العذري، وهو النوع الحراجي الطبيعي الوحيد في الأنواع المدروسة ، يعزز التأثير الإيجابي لزراعة الأنواع الحراجية في الموقع على التنوع النباتي.

المقترحات

من خلال البحث واستعراض الدراسات السابقة حول التدهور الحاصل في منطقة الدراسة، تبيّن أنّ الإنسان هو العامل الأساسي الذي ساهم في تدهور الأراضي، **وعليه يمكن أن نقترح جملة من الحلول الممكنة التي تتناسب مع استراتيجيات التنمية المستدامة للتنوع الحيوي كالتالي:**

- **الغاية الاستراتيجية ب :** التصدي للدوافع المباشرة لخسارة التنوع الحيوي وتقليل الضغوط على التنوع الحيوي من حيث الاستغلال الجائر والتلوث، ولهذه الغاية عدد من الأهداف تمثلت في منطقة الدراسة بالتالي:

1. إن التوجه الاقليمي في منطقة الدراسة هو زراعي سياحي لذلك لا بد من إبعاد كل الملوثات الصناعية عن هذه الوجهة الزراعية السياحية، وذلك من خلال توزيع المشاريع الصناعيّة بشكل يتناسب مع خصائص البيئة والأشكال الأرضيّة للمناطق بعيداً عن الأراضي الزراعية.
2. تخديم الصرف الصحي لكافة القرى من خلال تفعيل عمل محطات معالجة مياه الصرف الصحي.
3. تأمين ادارة بيئية لمعاصر الزيتون الموجودة من خلال أحواض ترسيب أو محطات معالجة وعدم الموافقة على اعطاء تراخيص اضافية للمعاصر.
4. استخدام مياه الجفت في سقاية أشجار الزيتون لما لها من أهمية في الزراعة العضوية.
5. منع وضع مقالب النفايات بالقرب من الآبار والمسيلات المائية وفي الأماكن المكشوفة لفترات طويلة وذلك لمنع تلوث المياه السطحية والجوفية وما يلحقه ذلك بالتربة والهواء.
6. خفض معدل فقدان جميع الموارد الطبيعية بما فيها الغابات إلى النصف.
7. تطبيق إستراتيجية الإدارة المتكاملة لحرائق الحراج المبنية على مفهوم الإدارة البيئية المستدامة للحراج و التي تلعب دوراً حاسماً في وقاية الغابات من خطر الحرائق وفي عمليات المكافحة والإطفاء الميدانية.

- **الغاية الاستراتيجية ج :** تعزيز العمل المباشر لصون التنوع الحيوي وخدمات النظام البيئي المرتبطة به واستعادته، مما يسهم في تخفيف حدة تغير المناخ والتكيف معه، وذلك من خلال المستهدفات التالية:

1. المحافظة على الأنواع الأوجية والتأكيد على الأنواع المحلية.
2. منع انقراض الأنواع المعروفة المهددة بالانقراض وتحسين وإدامة حالة حفظها.
3. منع إدخال النباتات الغازية وتثبيتها في معظم المناطق.

- **الغاية الاستراتيجية د :** تعزيز المنافع التي تتحقق للجميع من التنوع الحيوي وخدمات النظم الايكولوجية، وذلك من خلال إتمام تعزيز قدرة النظم الايكولوجية على التحمل ومساهمة التنوع الحيوي في مخزون

الكربون بما في ذلك استعادة 15% من النظم البيئية المتدهورة بما يسهم بالتالي في تخفيف من تغير المناخ والتكيف معه.

- **<u>الغاية الاستراتيجية أ :</u>** يجب أن يعي الجميع أهمية وقيمة التنوع الحيوي ويعرف الخطوات اللازمة لحمايته من خلال خلق الإرادة السياسية لدى الحكومات لتحفيز العمل كالتالي:

1. تأمين المشاركة الفعالة للسكان المحليين في إدارة الغابة وزيادة الوعي لديهم لأهمية الغابة وضرورة حمايتها.
2. تنفيذ برامج ارشادية وتدريبية في مجالات الزراعة المستدامة المختلفة.
3. التوصل إلى خطة تنظيم وإدارة للغابات بالتعاون مع سكان المنطقة، بحيث يتمكنون من الاستفادة الجزئية من هذه الغابات تحت الإشراف المباشر للمسؤولين والإداريين.

- وأخيرا اعتماد غابة جبل النبي صالح محمية معترف بها .

المراجع العلمية

المراجع العربية.

1. الحفار، محمد سعيد. الموسوعة البيئيّة العربيّة. قطر.1990.
2. الدليمي، خلف حسين علي. جغرافية الصحة، دار صفاء للنشر والتوزيع،الطبعة الأولى، عمان. 2009.
3. الروسان، نايف محمود. استخدام تقنية الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في دراسة مخطط مدينة عمان الكبرى حتى عام 2025. دراسة حالة منطقة الجيزة، المجلة الأردنية للعلوم الاجتماعية ، المجلد 4. 2011.
4. الزوكة، محمد خميس. البيئة ومحاور تدهورها وآثارها على صحة الانسان،دار المعرفة الجامعية، الاسكندرية. 2000.
5. الشاطر، محمد سعيد. البلخي، أكرم. الكبرا،ميساء. خصوبة التربة والتسميد. منشورات جامعة دمشق. 2010
6. الصعيدي، محمد فتح الله. تطور أنماط استعمالات الأراضي في مدينة طول كرم في فلسطين خلال القرن العشرين . رسالة ماجستير، جامعة النجاح الوطنية. نابلس- فلسطين. 2000.
7. العشاوي، عبد الحكيم ناصر. جغرافية المدن. منشورات جامعة القاهرة. مصر.2008.
8. الكردي، فؤاد. ابو نقطة، فلاح. علم الأراض ي الجزء العملي. منشورات جامعة دمشق.1976.
9. أحمد ،إيناس. تقييم الآثار البيئية الناتجة عن الزحف العمراني على الأراضي الزراعية في ناحية دوما باستخدام بعض التقانات الحديثة. رسالة ماجستير، كلية الزراعة - جامعة دمشق.2011.
10. أبو خزمة، دياب. بغدادي، وفاء. خاروف، حسن. مراد، عبد الرحمن . البحرة، مروان. أبو سمرة، رويدة. علم البيولوجيا، الجزء الأول، المركز العربي للتعريب للترجمة والتأليف والنشر بدمشق، دمشق. 1997.
11. جولي ، محمد. البيئة والتلوث ، المكتبة العصرية المنصورة،المنصورة. 2008.
12. حبيب، حسن. السفرجلاني، عبد الرحمن. بطحة،عدنان. أسس علم التربة والجيولوجيا. منشورات جامعة دمشق. 2007
13. حليمة، عبد الكريم. إقليم الساحل السوري " دراسة في جغرافية المياه" أطروحة أعدت لنيل درجة الدكتوراه في الجغرافية ، جامعة دمشق . 2002.
14. دويدري ، رجاء وحيد. البيئة - مفهومها العلمي المعاصر وعمقها الفكري التراثي، منشورات جامعة دمشق. 2004.

15.ديوب، فادي. دراسة لادارة وتنظيم محمية الشعرة الشرقية (محافظة طرطوس). رسالة ماجستير، كلية الزراعة - جامعة تشرين. 2009.
16.رقية ،محمد. ضبيط ،حسين . ياغي، أحمد. توصيف وتقييم الوضع الراهن في غوطتي دمشق باستخدام تقنيات الإستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية GIS، الهيئة العامة للاستشعار عن بعد - دمشق . 2002.
17.سرحان، رقية. الادارة المتكاملة للموارد المائية في حوض الرقاد. رسالة ماجستير، الهندسة المدنية - جامعة دمشق.2015.
18.سعيد، محمد يعقوب. رصد التطور الحضري لمدينة العَين بواسطة الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في الفترة بين عامي 1970 حتى 2000 .المجلة العالمية للاستشعار عن بعد – مجلد 25-عدد 6- ص 1063 حتى 1076. 2004.
19.شولي، منار محمد أحمد. دراسة غطاءات الأرض في منطقة نابمس باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد. رسالة ماجستير، جامعة النجاح الوطنية. 2008 .
20.ضبيط ،حسين . ياغي، أحمد . بعلبكي، ريم. دراسة بيئيّة لمحميّة البطم الأطلسي في جبل أبو رجمين. تقرير- الهيئة العامة للاستشعار عن بعد - محافظة حمص. 2008.
21.عباس، حكمت. شاطر، زهير. تنظيم وإدارة الغابات، مقرر للسنة الخامسة حراج وبيئة، كلية الزراعة، مديرية الكتب والمطبوعات، جامعة تشرين، 223 ص. 2005.
22.عباس، حكمت. دراسة تطبيقية للمعطيات البيئية الحراجية لتنظيم وإدارة الغابات السنديانية المتوسطية (الماكي) وسبر تنوعها الحيوي في موقع مزار الشيخ علي، قرية الشحطة، منطقة السقيلبية، محافظة حماه، ندوة إدارة وتنمية الموارد الطبيعية المتجددة، كلية الزراعة، قسم الحراج والبيئة، جامعة حلب، 17. 2006.
23.عباس، حكمت. مقرر تنظيم و إدارة الغابات لطلاب الماجستير، جامعة تشرين، كلية الزراعة، قسم الحراج والبيئة، 154 ص. 2007.
24.عبد الله علي، وداع. حماية الموارد المائية في حوض نبع السن وتحديد نطاقات الحماية بالاستعانة بتقانات الاستشعارعن بعد"، رسالة ماجستير، كلية العلوم - جامعة دمشق.2008.
25.غرايبة، خليف مصطفى. الدور التنمويّ لمحمية غابات عجلون في المملكة الأردنية الهاشمية. مجلة جامعة البلقاء التطبيقية، مجلة المخطط والتنمية، العدد 25. 2012.

26.فارس، فاروق. عبيدو، محمد. حبيب، حسن. بطحة، عدنان. دراسة أراضي و غابات المنطقة الساحلية باستخدام تقنيات الإستشعار عن بعد. محافظة اللاذقية - حصر و تقييم استعمالات، الهيئة العامة للإستشعار عن بعد - وحدة الأراضي الهندسية للأراضي و المياه، جامعة دمشق. 1991.
27.فهد، حارث جبار. ربيع، عادل مشعان. التلوث المائي-مصادره مخاطره معالجته، مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، عمان، الأردن. 2010.
28.قرموقة، روزة. دراسة بيئة الغطاء النباتي الخشبي في شرقي هضبة الجولان. رسالة ماجستير، كلية الزراعة - جامعة دمشق.2009.
29.قزاز، محمد أحمد. حشاد، أحمد حسنين. أسس الجيوكيمياء،جامعة الملك عبد العزيز، ، جدة. 2000.
30.كبارة، فهد. مقدمة في نظم المعلومات الجغرافية وتطبيقاتها البيئية، دار العلم، جدة، السعودية، 385 ص. 1997
31.لولو عبد الرحيم .1994. استخدام تقنيات الإستشعار عن بعد في الهندسة البيئية ، صلاحية التربة لتجميع وطرح النفايات الصلبة والسائلة .تقرير علمي.
32.نجيب ابراهيم ،محمد. التلوث البيئي . منشورات جامعة عين شمس ، كلية الزراعة ، مصر. 1991.
33.نحال، إبراهيم . مساهمة في دراسة التنوع البيولوجي في سورية، مجلة بحوث جامعة حلب، سلسلة العلوم الزراعية، العدد (127)، 22 ص. 1989
34.نحال، إبراهيم . أساسيات علم الحراج، الطبعة الثالثة، منشورات جامعة حلب، كلية الزراعة، قسم الحراج والبيئة، 457 ص. 1995.
35.نحال، إبراهيم . إستراتيجية الإدارة المتكاملة لحرائق الحراج في سورية، تقرير مقدم إلى منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة في دمشق ، دمشق، 84 ص. 2005
36.يزبك، عائشة. دراسة توزع الغطاء الحراجي في محمية أبو قبيس باستخدام تقانات الأستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية . رسالة ماجستير، كلية الزراعة - جامعة دمشق. 2011.

التقارير

1. التحريات والدراسات الهيدرولوجية والهيدروجيولوجية في حوض الساحل، مديرية الأحواض المائية ، وزارة الأشغال والثروة المائية ،1979.
2. المجموعة الاحصائيّة الزراعيّة السنويّة للعام 2018. محافظة طرطوس وريفها- وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي- مديرية الزراعة والإصلاح الزراعي.
3. المجموعة الإحصائية السنويّة للعام 2018- وزارة الصناعة - مديرية الصناعة في طرطوس.

4. المكتب المركزي للإحصاء في محافظة طرطوس - المجموعة الإحصائية 2018.
5. الهيئة العامة للإستشعار عن بعد. دراسة استشعارية هيدروجيولوجية- جيوفيزيائية في محافظة (طرطوس) لإستثمار المياه في التعبئة، 1990.
6. الهيئة العامة للإستشعار عن بعد. دراسة المسح الجيوبيئي للمنطقة الجنوبية من سوريا، 1997.
7. بيانات المديرية العامة للأرصاد الجوية – محافظة طرطوس. 2018.
8. بيانات مديرية الخدمات الفنية في الدريكيش لعام . 2018.
9. بيانات وزارة الادارة المحلية والبيئة (2018) .
10. مشروع الموازنة المائية في حوض الساحل – الدراسة الهيدرولوجية – مديرية الري العامة لحوض الساحل، وزارة الري، 2005.
11. هيئة المواصفات والمقاييس العربية السوريّة - المواصفة القياسية السورية رقم (45) لمياه الشرب .1994.
12. هيئة المواصفات والمقاييس العربية السوريّة - المواصفة القياسية السورية رقم (2580) للمخالفات السائلة الناتجة عن النشاطات الإقتصادية المنتهية إلى شبكة الصرف العامة . 2002.
13. هيئة المواصفات والمقاييس العربية السوريّة - المواصفة القياسية السورية رقم (2752) لمياه الصرف الصحي المعالجة لأغراض الري. 2003
14. وزارة الادارة المحلية والبيئة وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة. الدراسة الوطنية للتنوع الحيوي في الجمهورية العربية السورية، دمشق. 337 ص. 1998.

المراجع الأجنبية :

1. Abbas, H,. Contributions à l'étude de l'aménagement des forêts de pin d'Alep (Pinus halepensis Mill) dans le sud-est méditerranéen français. Analyse climatologique, pédologique, phytosociologique, production sylvicole, aspect de la concurrence et dynamique de la régénération, Univ. de droit et d'économie et science d'Aix-Mar-seille III, Fac. St Jérôme. 253 pp.1986.
2. American Public Health Assocaition (APHA), 1992. Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water. 18 th Ed. USA.
3. Bartlette, R,. Using the normalized difference vegetation index from AVHRR imagery for fire potential assessment in the United States, In: 3rd International Workshop on Remote Sensing and GIS Applications to Forest Fire Management: New Methods and Sensors, Paris, European Association of Remote Sensing Laboratories, 19-21 pp. 2001
4. Chambers , R. Rural Development , putting the Last First London , Long man . 1989
5. Connor, E. et Simberloff, D. Species numper and compositional similarity of the Galapagos flora and avifauna, Ecol. Monogr, 48, 219-248 pp. 1978
6. Cunningham, Wiliam, Ann Cunningham,Marry,Woodworth Saigo, Barbara. Environmental Science a Global Concern. Nimth edition , Mc Grow-Hill ,company , NEW York. 2007
7. Entwisle, B, Walsh, S, J, Rindfuss, R, R& Chamratrithirong,. Land-use/land-cover and population dynamics, Nang Rong, Thailand, Washington DC: National Academy Press, pp. 121- 144 . 1998.
8. Gerylo, G. Hall, R. Franklin, S. Roberts, A. et Milton, E,. Hierarchical image classification and extraction of forest species composition and crown closure from airborne multispectral images, Can. J. Rem. Sensing, 24, 219-232 pp. 1998

9. Ghodie, H, A, R . Land use Mapping of Selected Areas of County Durham, north – east England by Satellite Remote Sensing and field Survey Methods, Durham University, England. 1994
10. Guyer, J. & Lambin, E. Land Use in the Urban Hinterland: Ethnograph and Remote Sensing in the Study of African Intensification, AmericanAnthropologist, vol. 95, no. 4, pp. 839-859.1993
11. Health and Medical Subject organizlion (HMSO) 1994. The Microbiology of water: part 1- drinking water .Methods for the examination of water associated materials .report on public health and medical subjects No .71 . London. pp. 1-151.
12. IPCC. 2003. Good practice guidance for land-use change and forestry. IGES. Japan
13. Hill, M. Deversity and Evenness, aunifying notation and its consequences, Ecology, 54, 427-431 pp. 1973
14. Jordan, G. et Erdle, T. Forest management and GIS, What have we learned in New Brunswick?, GISM Journal (Canadian Institute of Surveying and Mapping) 43(3), 287-295 pp .1989
15. Koning DE, G. H. J., Verburg, P. H.Veldkamp, A. & Fresco, L. O. - Multi-scale Modelling of Land Use Change Dynamics in Ecuador, Agricultural Systems,vol. 61, no. 2, pp. 77-93.1998 8 199
16. Lim, K. Treitz, , M. St-Onge, B. et Flood, M. Remote sensing of forest structure, Progress in Physical Geography, 27(1), 88-106 pp. 2002
17. Magurran, A,. Ecological Diversity and its managements. Croom Helm, London, 179 pp. 1988
18. Moran, E. F. & Brondizio, E 'Land use change after deforestation in Amazonia, Washington DC: National Academy Press, pp. 94-120. 1998
19. Rahman, M, M, & CsaplovicsS, E. Assessing Tropical Deforestation in Southern

Chittagong, Bangladesh Using Remote Sensing, Dresden University of Technology, Germany. 1999

20. Shater, Z., Gondard, H., Romane, F., Couteron, P. Analysis of relationships between forest structure and understory vegetation in forest plantations. In abstract of the 4 th International Conference on Forest Vegetation management. Nancy, France, 17-21.06.2002, p. 183. 2002

21. Sever, T, L . Validating prehistoric and current social phenomenon upon the landscape of the Peten, Guatemala, Washington DC: National Academy Press, pp. 145-163.1998

22. Stewart , J. Agricultural Water and Soil Quality. World Healthe Organization. 23(3): 437 – 450. 2003.

23. Veldkamp, A, & Fresco, L, O. Reconstructing Land Use Drivers and their Spatial Scale, Dependence for Costa Rica, 1973 and 1984, Agricultural‹ Systems, vol. 55, pp. 19-43. 1997.

24. Verburg, P. H., Veldkamp, A. &Bouma, J., Land Use Change Under Conditions of High Population Pressure: The Case of Java, Global Environmental Change, vol. 9, no. 4, pp. 303-312. 1998.

25. VERBURG, P. H., VELDKAMP, A. & Fresco , L. O., , Simulation of Changes in the Spatial Pattern of Land use in China, Applied Geography, vol. 19, no. 3, pp.213-235.1999

26. Zabaleta, A.;antiguedad,I. Streamflow response of a small forested catchment on different timescales.Hydrol. Earth Syst. Sci.European Geosciences Union, 17, 211-223. 2013 .

الملاحق

الملحق رقم (1)

نتائج التحاليل الكيميائية لمياه (الينابيع، الآبار، البحيرة،النهر، جسم السد) فى حوض قيس لعامي 2017-2018

نتائج تحاليل العناصر الكيميائيّة لعيّنات المياه (كانون الثاني- 2017) م

اسم ورقم الموقع		أمونيا NH_4^+	نترات NO_3^-	نتريب NO_2^-	فوسفات PO_4^{---}	كبريتات SO_4^{--}	كلور CL^-	البيكربونات $HCO3^{---}$
		(ملغ/ ل)						
1 - بئر المحيلبة		0.03	2.5	0.01	0.08	13.2	18.4	200
2 - بئر بيت الوادي		0.02	4.2	0.00	0.19	16.2	13.8	145
3 - نبع بيت الوادي		0.02	7.57	0.01	0.09	25.39	23.17	128
4 – نبع بمحصر		0.03	5.28	0 .01	0.03	39.62	20.37	325
5 - نبع البريخية		0.00	1.97	0.00	0.02	32.19	18.05	177
6 - نبع الدلبة		0.00	4.28	0.01	0.00	28.88	19.60	187
7- مجرى النهر إلى البحيرة		0.06	7.2	0.07	0.6	15.2	18.0	450
8 - بحيرة الدريكيش		0.07	8.2	0.07	0.18	66.47	20.0	267
9- الماء الخارج من السد		0.06	5	0.06	0.8	26.2	55	354
الحدود المسموح بها وفق المواصفات القياسية السوريّة	لمياه الشرب	**0.05**	**10**	**0.01**	**0.5**	**250**	**150**	**520**
	لمياه الري	**1.2**	**50**	**0.45**	**3**	**400**	**400**	**650**

نتائج تحاليل العناصر الكيميائية لعيّنات المياه (نيسان- 2017) م

اسم الموقع		أمونيا NH_4^+	نترات NO_3^-	نتريب NO_2^-	فوسفات PO_4^{---}	كبريتات SO_4^{--}	كلور CL^-	البيكربونات $HCO3^{---}$
		(ملغ/ ل)						
1 - بئر المحيلبة		0.00	3.4	0.01	0.10	17.8	13.8	185
2 - بئر بيت الوادي		0.00	5.4	0.02	0.04	16.5	12.7	233
3 - نبع بيت الوادي		0.00	6.05	0.00	0.03	27.8	27.6	156
4 – نبع بمحصر		0.00	4.4	0.01	0.10	14.8	11.8	325
5 - نبع البريخية		0.00	.84	0.03	0.02	17.12	13.7	377
6 - نبع الدلبة		0.00	3.76	0.01	0.05	23.08	25.4	197
7- مجرى النهر إلى البحيرة		0.05	3.4	0.06	0.5	22.12	18.4	505
8 - بحيرة الدريكيش		0.04	5.2	0.05	0.19	69.21	32.2	167
9- الماء الخارج من السد		0.05	5	0.05	0.60	24.0	76	366
الحدود المسموح بها وفق المواصفات القياسية السوريّة	لمياه الشرب	**0.05**	**10**	**0.01**	**0.5**	**250**	**150**	**520**
	لمياه الري	**1.2**	**50**	**0.45**	**3**	**400**	**400**	**650**

نتائج تحاليل العناصر الكيميائية لعيّنات المياه (تموز- 2017) م

اسم الموقع		أمونيا NH_4^+	نترات NO_3^-	نتريب NO_2^-	فوسفات PO_4^{---}	كبريتات SO_4^{--}	كلور CL^-	البيكربونات $HCO3^{--}$
		(ملغ/ ل)						
1 - بئر المحيلبة		0.03	5.76	0.01	0.04	42.79	23.05	157
2 - بئر بيت الوادي		0.04	4.34	0.01	0.01	30.44	21.28	378
3 - نبع بيت الوادي		0.06	3.57	0.02	0.01	21.39	22.17	220
4 – نبع بمحصر		0.03	2.76	0 .00	0.03	29.62	28.37	157
5 - نبع البريخية		0.00	1.97	0.00	0.02	54.002	23.05	122
6 - نبع الدلبة		0.00	3.76	0.00	0.00	58.700	26.60	321
7- مجرى النهر إلى البحيرة		1.02	8.2	0.08	0.00	27.9	23,0	429
8 - بحيرة الدريكيش		0.09	7.22	0.07	0.13	60.12	23.0	332
9- الماء الخارج من السد		0.07	8.04	0.08	0.00	11.2	116	210
الحدود المسموح بها وفق المواصفات القياسية السوريّة	لمياه الشرب	**0.05**	**10**	**0.01**	**0.5**	**250**	**150**	**520**
	لمياه الري	**1.2**	**50**	**0.45**	**3**	**400**	**400**	**650**

نتائج تحاليل العناصر الكيميائية لعيّنات المياه (تشرين الأول- 2017) م

اسم الموقع		أمونيا NH_4^+	نترات NO_3^-	نتريب NO_2^-	فوسفات PO_4^{---}	كبريتات SO_4^{--}	كلور CL^-	البيكربونات $HCO3^{--}$
		(ملغ/ ل)						
1 - بئر المحيلبة		0.05	3.2	0.01	0.06	11.87	23.6	321
2 - بئر بيت الوادي		0.04	7.8	0.00	0.00	18.4	32.2	311
3 - نبع بيت الوادي		0.04	7.3	0.01	0.08	21.4	22.45	217
4 – نبع بمحصر		0.03	4.2	0.01	0.09	9.76	21.6	157
5 - نبع البريخية		0.03	5.3	0.00	0.01	13.4	28.9	378
6 - نبع الدلبة		0.08	6.01	0.02	0.00	23.7	19.45	321
7- مجرى النهر إلى البحيرة		0.04	3.2	0.04	0.02	14.2	17.0	438
8 - بحيرة الدريكيش		0.06	2.22	0.04	0.36	89.22	17.88	321
9- الماء الخارج من السد		0.04	3.04	0.02	0.08	18.2	87	202
الحدود المسموح بها وفق المواصفات القياسية السوريّة	لمياه الشرب	**0.05**	**10**	**0.01**	**0.5**	**250**	**150**	**520**
	لمياه الري	**1.2**	**50**	**0.45**	**3**	**400**	**400**	**650**

نتائج تحاليل العناصر الكيميائية لعيّنات المياه (كانون الثاني- 2018) م

اسم الموقع		أمونيا NH_4^+	نترات NO_3^-	نتريب NO_2^-	فوسفات PO_4^{---}	كبريتات SO_4^{--}	كلور CL^-	البيكربونات $HCO3^{---}$
		(ملغ/ ل)						
1 - بئر المحيلبة		0.01	2.4	0.01	0.08	13.2	22.4	177
2 - بئر بيت الوادي		0.03	4.1	0.00	0.19	16.2	14.8	246
3 - نبع بيت الوادي		0.01	6.52	0.02	0.08	24.39	20.17	366
4 – نبع بمحصر		0.02	4.78	0 .01	0.04	39.62	19.37	235
5 - نبع البريخية		0.00	2.93	0.00	0.02	30.19	17.05	157
6 - نبع الدلبة		0.01	5.21	0.01	0.00	26.88	17.60	378
7- مجرى النهر إلى البحيرة		0.07	7.2	0.07	0.02	15.2	19.0	520
8 - بحيرة الدريكيش		0.06	8.2	0.08	0.15	72.20	19.0	247
9- الماء الخارج من السد		0.06	5	0.06	0.06	28.2	98	254
الحدود المسموح بها وفق المواصفات القياسية السوريّة	لمياه الشرب	**0.05**	**10**	**0.01**	**0.5**	**250**	**150**	**520**
	لمياه الري	**1.2**	**50**	**0.45**	**3**	**400**	**400**	**650**

نتائج تحاليل العناصر الكيميائية لعيّنات المياه (نيسان- 2018) م

البئر		أمونيا NH_4^+	نترات NO_3^-	نتريب NO_2^-	فوسفات PO_4^{---}	كبريتات SO_4^{--}	كلور CL^-	البيكربونات $HCO3^{---}$
		(ملغ/ ل)						
1 - بئر المحيلبة		0.01	3.6	0.01	0.40	16.8	14.8	366
2 - بئر بيت الوادي		0.00	8.8	0.01	0.04	17.5	13.7	235
3 - نبع بيت الوادي		0.01	5.54	0.00	0.03	25.9	25.6	157
4 – نبع بمحصر		0.00	3.4	0.02	0.10	11.8	19.8	378
5 - نبع البريخية		0.00	9.7	0.03	0.03	17.12	15.6	366
6 - نبع الدلبة		0.03	3.43	0.01	0.07	21.18	23.4	157
7- مجرى النهر إلى البحيرة		0.04	3.6	0.06	0.00	20.62	16.4	533
8 - بحيرة الدريكيش		0.01	6.1	0.02	0.21	70.22	27.2	320
9- الماء الخارج من السد		0.08	3.4	0.04	0.00	22.1	45	157
الحدود المسموح بها وفق المواصفات القياسية السورية	لمياه الشرب	**0.05**	**10**	**0.01**	**0.5**	**250**	**150**	**520**
	لمياه الري	**1.2**	**50**	**0.45**	**3**	**400**	**400**	**650**

نتائج تحاليل العناصر الكيميائية لعيّنات المياه (تموز- 2018) م

اسم الموقع		أمونيا NH_4^+	نترات NO_3^-	نتريب NO_2^-	فوسفات PO_4^{---}	كبريتات SO_4^{--}	كلور CL^-	البيكربونات $HCO3^{---}$
		(ملغ/ ل)						
1 - بئر المحيلبة		0.00	3.00	0.01	0.03	39.79	25.05	200
2 - بئر بيت الوادي		0.00	3.12	0.01	0.02	27.88	27.26	145
3 - نبع بيت الوادي		40.0	2.87	0.00	0.00	22.29	20.00	128
4 – نبع بمحصر		0.06	3.78	0 .01	0.00	27.32	28.37	325
5 - نبع البريخية		0.00	2.37	0.00	0.01	49.65	21.12	177
6 - نبع الدلبة		10.0	5.68	0.01	0.00	56.34	24.60	187
7- مجرى النهر إلى البحيرة		1	11	0.09	0.02	23.9	21,0	450
8 - بحيرة الدريكيش		0.09	10.9	0.06	0.11	65.12	20.87	267
9- الماء الخارج من السد		0.07	8	0.08	0.00	11.2	123	354
الحدود المسموح بها وفق المواصفات القياسية السوريّة	لمياه الشرب	**0.05**	**10**	**0.01**	**0.5**	**250**	**150**	**520**
	لمياه الري	**1.2**	**50**	**0.45**	**3**	**400**	**400**	**650**

نتائج تحاليل العناصر الكيميائية لعيّنات المياه (تشرين الأول- 2018) م

اسم الموقع		أمونيا NH_4^+	نترات NO_3^-	نتريب NO_2^-	فوسفات PO_4^{---}	كبريتات SO_4^{--}	كلور CL^-	البيكربونات $HCO3^{---}$
		(ملغ/ ل)						
1 - بئر المحيلبة		0.05	3.2	0.01	0.06	11.87	23.6	185
2 - بئر بيت الوادي		0.04	7.8	0.00	0.00	18.4	32.2	233
3 - نبع بيت الوادي		0.04	7.3	0.01	0.08	21.4	22.45	156
4 – نبع بمحصر		0.03	4.2	0.01	0.09	9.76	21.6	325
5 - نبع البريخية		0.03	5.3	0.02	0.01	13.4	28.9	377
6 - نبع الدلبة		0.08	8.3	0.02	0.00	23.7	19.45	197
7- مجرى النهر إلى البحيرة		0.05	4.2	0.05	0.02	14.2	17.0	505
8 - بحيرة الدريكيش		0.06	3.22	0.03	0.42	91.02	17.88	167
9- الماء الخارج من السد		0.04	5.04	0.02	0.08	18.2	67	366
الحدود المسموح بها وفق المواصفات القياسية السوريّة	لمياه الشرب	**0.05**	**10**	**0.01**	**0.5**	**250**	**150**	**520**
	لمياه الري	**1.2**	**50**	**0.45**	**3**	**400**	**400**	**650**

قيم الناقلية EC في العينات المائية المدروسة

اسم الموقع	2017				2018			
	كانون الثاني	نيسان	تموز	تشرين الأول	كانون الثاني	نيسان	تموز	تشرين الأول
	(ميليموز/ سم							
1 - بئر المحيلبة	520	417	511	517	654	632	521	627
2 - بئر بيت الوادي	432	502	461	716	743	456	481	516
3 - نبع بيت الوادي	730	752	751	493	543	509	651	500
4 – نبع بمحصر	652	654	490	738	487	671	330	652
5 - نبع البريخية	478	542	543	625	590	450	573	645
6 - نبع الدلبة	548	712	654	567	759	701	671	567
7- مجرى النهر إلى البحيرة	1050	909	1520	869	770	874	1532	1100
8 - بحيرة الدريكيش	350	239	445	300	443	234	322	238
9- الماء الخارج من السد	1550	1340	1560	887	800	986	1588	1350
الحدود المسموح بها وفق المواصفات القياسية السوريّة	لمياه الشرب	1500						
	لمياه الري	1200						

قيم العكارة TUR في العينات المائية المدروسة

اسم الموقع	2017				2018			
	كانون الثاني	نيسان	تموز	تشرين الأول	كانون الثاني	نيسان	تموز	تشرين الأول
	NTU							
1 - بئر المحيلبة	0.2	3	1	0. 6	1	2.5	0.6	0. 8
2 - بئر بيت الوادي	0. 7	4.3	0.9	0.4	0.1	3.3	0.4	1.21
3 - نبع بيت الوادي	0.15	3.3	0.9	0. 8	0.4	2.8	0.9	0. 4
4 – نبع بمحصر	0. 3	4.2	0. 1	0.3	0.13	3.2	0. 5	0.3
5 - نبع البريخية	0.3	2.3	0.7	0.3	0.7	4	0.7	0. 5
6 - نبع الدلبة	0. 8	3.3	1.2	0.4	0. 8	3.2	1.4	0.4
7- مجرى النهر إلى البحيرة	2.3	4.2	5.3	5.1	4.5	5	5.2	4.9
8 - بحيرة الدريكيش	0.01	1.7	0.2	0.02	0.02	1.4	0.03	0.1
9- الماء الخارج من السد	4.9	4.5	6	2.4	3.5	4.3	5.01	7.5
الحدود المسموح بها وفق المواصفات القياسية السوريّة	لمياه الشرب	5						
	لمياه الري	25						

قيم الاملاح الكلية المنحلة TDS في العينات المائية المدروسة

اسم الموقع	2017				2018			
	كانون الثاني	نيسان	تموز	تشرين الأول	كانون الثاني	نيسان	تموز	تشرين الأول
	(ملغ/ ل)							
1 - بئر المحيلبة	326	265	315	333	322	265	335	419
2 - بئر بيت الوادي	280	315	255	423	451	315	215	551
3 - نبع بيت الوادي	453	430	388	340	309	430	343	340
4 – نبع بمحصر	533	543	457	325	355	543	257	325
5 - نبع البريخية	278	289	447	278	278	289	347	380
6 - نبع الدلبة	255	331	213	400	755	331	243	322
7- مجرى النهر إلى البحيرة	879	910	910	887	877	678	1200	1030
8 - بحيرة الدريكيش	200	210	243	213	366	217	310	212
9- الماء الخارج من السد	922	546	1020	1011	930	910	678	1005
الحدود المسموح بها وفق المواصفات القياسية السوريّة	لمياه الشرب	900						
	لمياه الري	1500						

قيم الرقم الهيدروجيني في العينات المائية المدروسة

اسم الموقع	2017				2018			
	كانون الثاني	نيسان	تموز	تشرين الأول	كانون الثاني	نيسان	تموز	تشرين الأول
1 - بئر المحيلبة	7.6	7.03	7.5	7	7.84	7.41	7.8	7.05
2 - بئر بيت الوادي	7.13	7.01	7.05	7.1	8	7.05	7.06	7.03
3 - نبع بيت الوادي	7.9	7.5	7.15	7.4	7.88	7.43	7.18	7.11
4 – نبع بمحصر	7.55	7.43	7.01	7.16	7.55	7.64	7.44	7.32
5 - نبع البريخية	7.21	7.07	7.05	7.03	7.25	7.45	7.85	7.09
6 - نبع الدلبة	7.9	7.6	7.35	7.25	7.06	7.9	7.6	7.6
7- مجرى النهر إلى البحيرة	8.01	7.93	7.75	7.03	8.8	7.64	8.14	8.1
8 - بحيرة الدريكيش	8.88	8.3	8.15	7.9	8.3	7.88	8.28	8.02
9- الماء الخارج من السد	7	6.3	7.01	6	7.2	7	7.2	6.8
الحدود المسموح بها وفق المواصفات القياسية السوريّة	لمياه الشرب	8.5 – 6.5						
	لمياه الري	8.5 – 6.5						

قيم BOD في العينات المائية المدروسة

اسم الموقع		2017				2018			
		كانون الثاني	نيسان	تموز	تشرين الأول	كانون الثاني	نيسان	تموز	تشرين الأول
		(ملغ/ ل)							
7- مجرى النهر إلى البحيرة		3	3.3	4.1	3	3.1	3.7	6	4.8
8 - بحيرة الدريكيش		2.8	4.2	4	4	3	4.2	4.5	4
9- الماء الخارج من السد		1	2	2.9	5	2.4	3	3.05	2.5
الحدود المسموح بها وفق المواصفات القياسية السوريّة	لمياه الشرب	2-4							
	لمياه الري	2-6							

قيم COD في العينات المائية المدروسة

اسم الموقع		2017				2018			
		كانون الثاني	نيسان	تموز	تشرين الأول	كانون الثاني	نيسان	تموز	تشرين الأول
		(ملغ/ ل)							
7- مجرى النهر إلى البحيرة		16.4	19	22	18.3	10	7.8	16.2	17.3
8 - بحيرة الدريكيش		7	14	17.8	15.7	15.3	11.1	20.7	19.7
9- الماء الخارج من السد		5	10.9	13	9.5	12	11	5.5	8
الحدود المسموح بها وفق المواصفات القياسية السوريّة	لمياه الشرب	5-15							
	لمياه الري	5-15							

نتائج تحاليل عينات المياه المأخوذة من مصارف 5 منشآت صناعية في منطقة الدراسة من حيث COD وBOD مقدرةً ب ملغ / ل

نوع ورقم المنشأة	نوع النفايات	BOD (ملغ / ل)	COD (ملغ / ل)	نوع مياه الصرف	تنتهي مياه الصرف في
1- مجبل اسفلت	مواد اسمنتية	170	500	مخلفات سائلة + صرف صناعي	أراضي زراعية
2- معمل صابون	بقايا الانتاج	185	970	مخلفات سائلة + صرف صناعي	أراضي زراعية
3- معمل راحة	بقايا الانتاج	135	470	مخلفات سائلة + صرف صناعي	أراضي زراعية
4- حجر وبلوك	بقايا الانتاج	105	220	صرف صناعي	أراضي زراعية
5- وبلوك	بقايا الانتاج	115	205	صرف صناعي	أراضي زراعية
الحد المسموح به حسب المواصفات القياسية السورية لـ BOD و COD المنتهي في أراضي زراعية (ملغ / ل)		30	75		

الملحق رقم (2)

نتائج تحاليل العناصرالثقيلة لعينات الترب المأخوذة في حوض قيس لعامي2017-2018

نتائج تحاليل العناصر الثقيلة لعينات الترب (كانون الثاني- 2017) م

رقم العينة	زرنيخ As	كادميوم Cd	كروم Cr	رصاص Pb	زئبق Hg	سيلينيوم Se	فضة Ag
	(ملغ/غ)						
1	0.0300	0.0040	0.0490	0.0660	0.000001	0.0210	0.0050
2	0.0060	0.0020	0.2000	0.0760	0.000007	0.0060	0.0080
3	0.0100	0.0001	0.1690	0.0050	0.000005	0.0190	0.0040
4	0.0210	0.0030	1.2010	0.0400	0.000005	0.0360	0.0030
5	0.0200	0.0080	1.0060	0.1800	0.00003	0.0810	0.0010
6	0.0010	0.0090	0.1060	0.0500	0.000001	0.0200	0.0100
7	0.0060	0.0030	0.0010	0.0080	0.000008	0.0060	0.0060
8	0.0100	0.0001	0.2010	0.1010	0.000003	0.0300	0.0020
9	0.0010	0.0020	0.3160	2.3000	0.000002	0.1200	0.0010
الحدود المسموح بها وفق المواصفات القياسية السورية	**0.01**	**0.004**	**0.236**	**0.12**	**0.000005**	**0.031**	**0.01**

نتائج تحاليل العناصر الثقيلة لعينات الترب (نيسان - 2017) م

رقم العينة	زرنيخ As	كادميوم Cd	كروم Cr	رصاص Pb	زئبق Hg	سيلينيوم Se	فضة Ag
	(ملغ/غ)						
1	0.0200	0.0020	0.0240	0.1100	0.000003	0.0200	0.0100
2	0.0060	0.0002	0.0010	0.0610	0.0040	0.0360	0.0010
3	0.0100	0.0001	0.1300	0.0100	0.000002	0.0080	0.0020
4	0.1002	0.0040	0.3010	0.0040	0.000004	0.0010	0
5	0.0200	0.0300	0.6000	0.7600	0.0002	0.1020	0.0010
6	0.0050	0.0400	0.0020	0.0030	0.000006	0.0310	0.0060
7	0.0080	0	0.0100	0.0900	0.00001	0.02	0.004
8	0.0040	0.0050	0.0460	0.1000	0.000003	0.0010	0.0050
9	0.0020	0.0010	1.0400	1.1000	0.000002	0.2200	0.0010
الحدود المسموح بها وفق المواصفات القياسية السورية	0.01	0.004	0.236	0.12	0.000005	0.031	0.01

نتائج تحاليل العناصر الثقيلة لعينات الترب (تموز- 2017) م

رقم العينة	زرنيخ As	كادميوم Cd	كروم Cr	رصاص Pb	زئبق Hg	سيلينيوم Se	فضة Ag
	(ملغ/غ)						
1	0.0020	0.0060	0.0250	0.1030	0.000001	0.0400	0.0200
2	0.0020	0.0030	0.0160	0.1020	0.00003	0.0130	0.0070
3	0.0400	0.0001	0.0600	0.1100	0.000002	0.0020	0.0050
4	0.0140	0.0020	0.2610	0.0120	0.000005	0.0100	0.0030
5	0.0200	0.0100	0.3100	0.6500	0.00001	0.0610	0.0010
6	0.1000	0.0080	0.1300	0.0690	0.000004	0.0260	0.0100
7	0.0090	0.0004	0.0010	0.1010	0.0006	0.0040	0.0006
8	0.0050	0.0008	0.0610	0.0040	0.000002	0.0080	0.0090
9	0.1000	0.0020	1.0020	1.1400	0.000005	0.1020	0.0010
الحدود المسموح بها وفق المواصفات القياسية السورية	**0.01**	**0.004**	**0.236**	**0.12**	**0.000005**	**0.031**	**0.01**

نتائج تحاليل العناصر الثقيلة لعينات الترب (تشرين الاول- 2017) م

رقم العينة	زرنيخ As	كادميوم Cd	كروم Cr	رصاص Pb	زئبق Hg	سيلينيوم Se	فضة Ag
	(ملغ/غ)						
1	0.0400	0.0001	0.2110	0.1100	0.000002	0.0010	0.0050
2	0.0100	0.0020	0.2000	0.5600	0.000005	0.0080	0.0060
3	0.1000	0.0002	0.0240	0.0040	0.000003	0.0300	0.0100
4	0.0210	0.0010	0.2910	0.0900	0.000001	0.0010	0.0001
5	0.0600	0.0080	0.3100	2.1400	0.000009	0.0810	0.0060
6	0.0360	0.0300	0.0610	0.0050	0	0.0120	0.0010
7	0.0001	0.0006	0.1690	0.1060	0.00006	0.0240	0.0080
8	0.0020	0.0010	0.0010	0.0700	0.000002	0.0060	0.0020
9	0.0200	0.0030	1.0020	1.4600	0.000006	0.1230	0.0100
الحدود المسموح بها وفق المواصفات القياسية السورية	**0.01**	**0.004**	**0.236**	**0.12**	**0.000005**	**0.031**	**0.01**

نتائج تحاليل العناصر الثقيلة لعينات الترب (كانون الثاني- 2018) م

رقم العينة	زرنيخ As	كادميوم Cd	كروم Cr	رصاص Pb	زئبق Hg	سيلينيوم Se	فضة Ag
	(ملغ/غ)						
1	0.0100	0.0001	0.2120	0.0040	0.000001	0.0100	0.0060
2	0.0040	0.0040	0.0020	0.0600	0.00004	0.0210	0.0040
3	0.0600	0.0008	0.0100	0.1100	0.000004	0.0300	0.0100
4	0.0201	0.0030	0.3100	0.1200	0.000005	0.0040	0.0010
5	1.0020	0.0060	0.2810	1.0040	0.00008	0.1020	0.0160
6	0.0020	0.0100	0.2300	0.0900	0.000001	0.0050	0.0020
7	0.0100	0.0020	0.1110	0.0040	0.000009	0.0200	0.0004
8	0.0080	0.0001	0.0280	0.0262	0.000006	0.0060	0.0060
9	0.0206	0.0010	1.0600	1.1020	0.000003	0.0810	0.0050
الحدود المسموح بها وفق المواصفات القياسية السورية	**0.01**	**0.004**	**0.236**	**0.12**	**0.000005**	**0.031**	**0.01**

نتائج تحاليل العناصر الثقيلة لعينات الترب (نيسان - 2018) م

رقم العينة	زرنيخ As	كادميوم Cd	كروم Cr	رصاص Pb	زئبق Hg	سيلينيوم Se	فضة Ag
	(ملغ/غ)						
1	0.0200	0.0060	0.0060	0.0400	0.000006	0.0060	0.0200
2	0.0010	0.0010	0.0020	0.1010	0.0001	0.0360	0.0010
3	0.0300	0.0020	0.0840	0.0050	0.000002	0.0200	0.0200
4	0.0020	0.0004	0.2590	0.0001	0.000004	0.0080	0.0030
5	0.0100	0.0080	0.4010	1.3200	0.0001	0.2000	0.0100
6	0.0240	0.0300	0.0560	0.0010	0.000002	0.0060	0.0040
7	0.0030	0.0030	0.1300	0.0070	0.00001	0.0260	0.0001
8	0.0080	0.0001	0.0200	0.1100	0.000003	0.0010	0.0050
9	0.0200	0.0009	1.0090	1.0400	0.000004	0.1020	0.0060
الحدود المسموح بها وفق المواصفات القياسية السورية	**0.01**	**0.004**	**0.236**	**0.12**	**0.000005**	**0.031**	**0.01**

نتائج تحاليل العناصر الثقيلة لعينات الترب (تموز - 2018) م

رقم العينة	زرنيخ As	كادميوم Cd	كروم Cr	رصاص Pb	زئبق Hg	سيلينيوم Se	فضة Ag
	(ملغ/غ)						
1	0.0040	0.0100	0.2100	0.6500	0.00001	0.0610	0.0010
2	0.0080	0.0004	0.0010	0.1010	0.0005	0.0040	0.0006
3	0.0400	0.0004	0.0600	0.1100	0.000004	0.0020	0.0040
4	0.0240	0.0020	0.2610	0.0120	0.000002	0.0100	0.0030
5	0.0200	0.0100	0.3100	0.6500	0.00004	0.0610	0.0050
6	0.0306	0.0080	0.1300	0.0690	0.000004	0.0260	0.0400
7	0.0010	0.0030	0.0160	0.1020	0.00005	0.0130	0.0070
8	0.0050	0.0008	0.0610	0.0040	0.000005	0.0080	0.0090
9	0.0010	0.0001	0.1600	0.0680	0.000003	0.0090	0.0060
الحدود المسموح بها وفق المواصفات القياسية السورية	**0.01**	**0.004**	**0.236**	**0.12**	**0.000005**	**0.031**	**0.01**

نتائج تحاليل العناصر الثقيلة لعينات الترب (تشرين الاول - 2018) م

رقم العينة	زرنيخ As	كادميوم Cd	كروم Cr	رصاص Pb	زئبق Hg	سيلينيوم Se	فضة Ag
	(ملغ/غ)						
1	0.0100	0.0031	0.3120	0.0050	0.000004	0.0120	0.0050
2	0.0030	0.0040	0.0020	0.0600	0.000034	0.0210	0.0030
3	0.0500	0.0007	0.0200	0.11400	0.000004	0.0300	0.0200
4	0.0072	0.0030	0.3100	0.1200	0.0000065	0.0040	0.0020
5	1.0040	0.0060	0.2810	1.0040	0.00008	0.1020	0.0160
6	0.0230	0.0100	0.2300	0.0900	0.000001	0.0050	0.0020
7	0.0100	0.0020	0.1110	0.0040	0.000009	0.0200	0.0004
8	0.0080	0.0001	0.0280	0.0262	0.000006	0.0060	0.0060
9	0.0006	0.0010	1.0600	1.1020	0.000003	0.0810	0.0050
الحدود المسموح بها وفق المواصفات القياسية السورية	**0.01**	**0.004**	**0.236**	**0.12**	**0.000005**	**0.031**	**0.01**