



الجمهورية العربية السورية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة دمشق
كلية الهندسة الزراعية
قسم الموارد الطبيعية المتجددة والبيئة

تقييم التشجير الحراجي للصنوبر الثمري. Pinus Pinea L.
في سورية (محافظة طرطوس)
Evaluation of forest forestation of Pinus Pinea L. in Syria
(Tartous Governorate)

رسالة أُعدت لنيل درجة الدكتوراه في الهندسة الزراعية
قسم الموارد الطبيعية المتجددة والبيئة

إعداد
المهندسة رشا محمد مروان بركات

إشراف

الدكتور فتحي البغدادي
مشرفاً علمياً
أستاذ مساعد في قسم الموارد الطبيعية
المتجددة والبيئة

الدكتور شباب ناصر
مشرفاً مشاركاً
أستاذ في قسم الاقتصاد الزراعي

قدمت هذه الرسالة استكمالاً لمتطلبات نيل درجة الدكتوراه في قسم الموارد الطبيعية المتجددة والبيئة في كلية الزراعة، جامعة دمشق.

This thesis has been submitted as a partial fulfillment of the requirements for Ph D Degree In the Department of Renewable Natural Resources and Environment, Faculty of Agriculture, Damascus University .

نوقشت هذه الأطروحة في جلسة علنية يوم الثلاثاء الواقع في 2020/12/8 أمام لجنة الحكم وأجيزت من قبل لجنة الحكم المؤلفة من السادة:

الأستاذ الدكتور أحمد جبرودية (عضواً)

الدكتور فتحي البغدادي (مشرفاً علمياً)

الدكتور سهيل نادر (عضواً)

الدكتور نواف فريجات (عضواً)

الدكتورة روضة الحاج خالد (عضواً)

شهادة

نشهد بأن العمل الموصوف في هذه الرسالة هو نتيجة بحث علمي قامت به المرشحة رشا بركات بإشراف الدكتور **فتحي بغدادي** الأستاذ المساعد في قسم الموارد الطبيعية المتجددة والبيئة في كلية الزراعة بجامعة دمشق، والدكتور **شباب ناصر** الأستاذ في قسم الاقتصاد الزراعي في كلية الزراعة بجامعة دمشق، وأن أية معلومات أو طرائق أو نتائج أخرى ذكرت في الأطروحة قد نسبت إلى مصادرها ومؤلفيها في النص وفي قائمة المراجع.

المشرف المشارك

المشرف العلمي

المرشحة

أ.د. شباب ناصر

د. فتحي بغدادي

رشا بركات

CERTIFICATE

We hereby that the work is a result of scientific research, conducted by the candidate Rasha Barakat, under supervision Dr.Fathi Bagdadi, Assistant Professor in the Department of Renewable Natural Resources and Environment, Faculty of Agriculture, Damascus University, and Dr. shabab Naser Professor in the Department of Agricultural Economics, Faculty of Agriculture, Damascus University. And that any other information, methods or results mentioned in the thesis was attributed to its sources and authors in the text and in the list of references.

Candidate

Supervisor

Co- Supervisor

Rasha Brakat

Dr.Fathi Bagdadi

Dr. shabab Naser

تصريح

أصرح بأن هذا البحث بعنوان:

تقييم التشجير الحراجي للصنوبر الثمري *Pinus pinea* L. في سورية (محافظة طرطوس)

لم يسبق أن قُدم للحصول على أية شهادة وليس مقدم حالياً للحصول على شهادة أخرى.

المرشحة:

م. رشا محمد مروان بركات

Declaration

I hereby declare that research entitled:

"Forest Afforestation Assessment of *Pinus pinea* L. in Syria (Tartous Governorate)" Has not been accepted for any degree yet, nor submitted concurrently to any other degree.

Candidate: Rasha Mohamad Marwan Barakat

شكر و تقدير

أود أن أعرب عن تقديري العميق لكل فرد ساهم في جعل هذه الأطروحة تصل إلى نسختها النهائية. لمن يعني لي الكثير، والديّ المربية الفاضلة نهاد ديوب و العميد الطبيب مروان بركات، لإيمانهم بي وإعطائي الحرية في اختيار ما أريد. أحبيكم على ما قدمتموه من حب ورعاية و تضحية لجعل حياتي بالصورة الأفضل. لن أتمكن أبداً من رد هذا الحب السامي.

للحصول على التوجيه في الوقت المناسب والصبر الشديد والدعم والحماس ، يجب أن أعرب عن امتناني الشديد لمشرفين على هذه الأطروحة الدكتور فتحي بغدادي و الدكتور شباب ناصر. أنا أدين لكم بكل ما قدمتموه منذ بداية الإشراف العلمي على هذه الأطروحة و حتى هذه اللحظة. لقد كنت محظوظة للغاية لأنه كان بجانبني أشخاص حقيقيّة وحريصة ومخلصة.

كما أتوجه بالشكر الجزيل إلى رئاسة قسم الموارد الطبيعية المتجددة و البيئة متمثلة بالسيدة الدكتورة روضة الحاج خالد و جميع أعضاء الهيئة التدريسية و الفنية على عطائهم الغير محدود. و الشكر العميق لأعضاء لجنة الحكم على جميع الملاحظات القيمة التي أغنت أطروحة الدكتوراه.

أعرب عن امتناني لعمادة كلية الزراعة متمثلة بالسيد الأستاذ الدكتور عبد النبي بشير على دعمه لطلاب الدراسات العليا و حرصه الشديد على إتمام المطلوب بأقصر وقت ممكن.

أود أن أتقدم بالشكر لأختي الدكتورة المهندسة ندى بركات و المهندسة الزراعية نور بركات و الأستاذ مهران الغدا و المهندس رامي حمود و جميع الأصدقاء.

رقم الصفحة	الفهرس
	الملخص
	Abstract
1	الفصل الأول: المقدمة
2	1-1 مشكلة البحث
3	2-1 أهمية البحث
3	3-1 أهداف البحث
4	الفصل الثاني: الدراسة المرجعية
9	الفصل الثالث: مواد وطرائق البحث
9	1-3 مواد البحث
14	1-1-3 أدوات البحث
14	2-3 طرائق البحث
14	1-2-3 العوامل المناخية (أمطار ، حرارة)
15	2-2-3 الغطاء تحت الغابي
16	3-2-3 الإنتاجية الثمرية
17	4-2-3 الاحتياط الخشبي
20	5-2-3 خصائص التربة
22	6-2-3 النشاط الإنساني
22	7-2-3 مقياس ليكرت
22	8-2-3 منهجية بوكس جينكز
26	الفصل الرابع: النتائج والمناقشة
26	1-4 دراسة العوامل المناخية
27	2-4 الغطاء تحت الغابي
30	3-4 تحليل الترب
33	4-4 الاحتياط الخشبي
33	1-4-4 موقع النبي صالح
36	2-4-4 موقع النبي متى
39	3-4-4 موقع ضهر الصوراني
42	4-4-4 موقع الزريقة

45	5-4-4 موقع قلعة الكهف
49	5-4 الإنتاجية الثمرية
49	1-5-4 موقع النبي صالح
50	2-5-4 موقع النبي متى
50	3-5-4 موقع ظهر الصوراني
51	4-5-4 موقع الزريقة
52	5-5-4 موقع قلعة الكهف
53	6-4 منهجية بوكس جينكز
53	1-6-4 عدد أشجار الصنوبر الثمري
59	2-6-4 مساحة أشجار الصنوبر الثمري
64	7-4 نتائج المسح الميداني
64	1-7-4 المعلومات العامة
66	2-7-4 استمارة استبيان المبحوثين
72	3-7-4 عينة الخفراء الحراجيين
79	4-7-4 استمارة حول مصادر المخاطرة وأساليب السيطرة عليها
86	المناقشة
86	1-الإنتاجية الثمرية
	2-دراسة الترب
	3-الاحتياط الخشبي
95	الفصل الخامس: الاستنتاجات والتوصيات
95	1-5 الاستنتاجات
96	2-5 التوصيات والمقترحات
97	المراجع
102	الملاحق

فهرس الجداول

رقم الصفحة	عنوان الجدول	رقم الجدول
21	الجدول المساعد في توضيح ماهية المفردات الواردة أثناء توصيف الترب	1
26	معدل البيانات المناخية المدروسة في المواقع	2
29	متوسط قيم التغطية النسبية، والكثافة النسبية، والتكرار النسبي، والأهمية النسبية لأهم الأنواع في المواقع المدروسة.	3
30	نتائج تحليل الخصائص الكيميائية والفيزيائية لتربة موقع النبي صالح	4
31	نتائج تحليل الخصائص الكيميائية والفيزيائية لتربة موقع النبي متى	5
31	نتائج تحليل الخصائص الكيميائية والفيزيائية لتربة موقع ظهر الصوراني	6
32	نتائج تحليل الخصائص الكيميائية والفيزيائية لتربة موقع الزريقة	7
32	نتائج تحليل الخصائص الكيميائية والفيزيائية لتربة موقع قلعة الكهف	8
33	صفوف الأقطار لأشجار الصنوبر الثمري في موقع النبي صالح	9
33	المساحة القاعدية الوسطى لصفوف أقطار الأشجار في موقع النبي صالح	10
35	الحجم الفعلي للشجرة الوسطى بموقع النبي صالح	11
36	صفوف الأقطار لأشجار الصنوبر الثمري في موقع النبي متى	12
37	المساحة القاعدية الوسطى لصفوف أقطار الأشجار في موقع النبي متى	13
38	الحجم الفعلي للشجرة الوسطى بموقع النبي متى	14
39	صفوف الأقطار لأشجار الصنوبر الثمري في موقع ظهر الصوراني	15
40	المساحة القاعدية الوسطى لصفوف أقطار الأشجار في موقع ظهر الصوراني	16
41	الحجم الفعلي للشجرة الوسطى بموقع ظهر الصوراني	17
42	صفوف الأقطار لأشجار الصنوبر الثمري في موقع الزريقة	18
43	المساحة القاعدية الوسطى لصفوف أقطار الأشجار في موقع الزريقة	19
44	الحجم الفعلي للشجرة الوسطى في موقع الزريقة	20
45	صفوف الأقطار لأشجار الصنوبر الثمري في موقع قلعة الكهف	21
46	المساحة القاعدية الوسطى لصفوف أقطار الأشجار في موقع قلعة الكهف	22
47	الحجم الفعلي للشجرة الوسطى في موقع قلعة الكهف	23
48	متوسطات القطر والارتفاع وحجم الشجرة الفعلي ومعامل الشكل والاحتياطي الخشبي للمواقع المدروسة.	24
49	المؤشرات الإنتاجية لمخاريط وبنور موقع النبي صالح	25
50	المؤشرات الإنتاجية لمخاريط وبنور موقع النبي متى	26
50	المؤشرات الإنتاجية لمخاريط وبنور موقع ظهر الصوراني	27
51	المؤشرات الإنتاجية لمخاريط وبنور موقع الزريقة	28
52	المؤشرات الإنتاجية لمخاريط وبنور موقع قلعة الكهف	29

53	الإنتاجية البذرية للمواقع المدروسة	30
55	نتائج اختبار جذر الوحدة باستخدام اختبار ديكي فوللر	31
56	النماذج المقدرّة وفقاً لمعايير تحديد رتبة الأنموذج اكيكي وبيز	32
57	نتائج اختبار Ljung-Box Q	33
57	لوغاريتم القيم المُقدّرة لأعداد الأشجار، والحدّين الأدنى والأعلى، بمستوى ثقة 95%	34
61	نتائج اختبار جذر الوحدة باستخدام اختبار ديكي فوللر	35
62	النماذج المقدرّة وفقاً لمعايير تحديد رتبة الأنموذج اكيكي وبيز	36
62	الجدول 37. نتائج اختبار Ljung-Box Q	37
63	لوغاريتم القيم المُقدّرة لمساحة الأشجار، والحدّين الأدنى والأعلى، بمستوى ثقة 95 %	38
65	توزع المبحوثين تبعاً للمناطق الإدارية في عينة الدراسة التكرار	39
66	توزع المبحوثين تبعاً للمواقع الحراجية في عينة الدراسة التكرار	40
66	توزع المبحوثين تبعاً للتركيب العمري في عينة الدراسة التكرار	41
67	توزع المبحوثين تبعاً لحجم الحيازة من الأراضي في عينة الدراسة التكرار	42
67	توزع المبحوثين تبعاً لأسباب التعدي على الغابة في عينة الدراسة التكرار	43
68	توزع المبحوثين تبعاً للأشخاص الذين يتعدون على الغابة في عينة الدراسة التكرار	44
69	توزع المبحوثين تبعاً للجهة التي تقوم بعملية المتابعة في عينة الدراسة	45
69	توزع المبحوثين تبعاً للحيازة الزراعية في عينة الدراسة التكرار	46
70	موعد قطع الأخشاب في عينة الدراسة	47
70	عدد الأيام الكلية لقطع الأخشاب في عينة الدراسة التكرار	48
71	وقت قطع الأخشاب في عينة الدراسة	49
72	حجز الأخشاب بعد قطعها في عينة الدراسة	50
72	توزع الخفراء الحراجيين تبعاً لأعمارهم في عينة الدراسة العمر	51
73	الخفراء الحراجيين تبعاً لعدد سنوات خبرتهم في عينة الدراسة سنوات الخبرة	52
73	الخفراء الحراجيين تبعاً لعمليات التعدي على الغابة في عينة الدراسة	53
74	توزع الخفراء الحراجيين تبعاً للإجراءات المتخذة لمنع التعدي على الغابة في عينة الدراسة	54
75	أساليب السيطرة لمنع التعدي على الغابة في عينة الدراسة	55
75	توزع الخفراء الحراجيين تبعاً لأوقات التعدي على الغابة في عينة الدراسة	56
76	أسباب التعدي على الغابة بوجود المخفر الحراجي في عينة الدراسة	57
76	توزع الخفراء الحراجيين تبعاً لعملية التعدي على الغابة في عينة الدراسة	58
77	توزع الخفراء الحراجيين تبعاً لوجود وسائل حماية في عينة الدراسة	59
77	الخفراء الحراجيين تبعاً لوسائل حماية الغابة في عينة الدراسة	60
78	توزع الخفراء الحراجيين تبعاً لوسائل حماية الغابة في عينة الدراسة	61
78	توزع الخفراء الحراجيين تبعاً لوسائل حماية الغابة في عينة الدراسة	62
79	توزع الخفراء الحراجيين تبعاً لوسائل النقل في الغابة في عينة الدراسة	63

80	مصادر المخاطرة في مجال التعدي على الغابات في عينة الدراسة	64
81	مصادر التغير في التعدي على الغابات وترتيبها حسب درجة خطورتها في عينة الدراسة	65
83	أساليب السيطرة على المخاطرة في مجال التعدي على الغابات في عينة الدراسة	66
84	أساليب السيطرة على المخاطرة في التعدي على الغابات وترتيبها حسب درجة أهميتها في عينة الدراسة	67
86	الإنتاجية البذرية للمواقع المدروسة	68
87	Descriptives	69
88	ONE WAY ANOVA	70
89	Multiple Comparisons	71
90	علاقة الارتباط مع عناصر الإنتاجية الثمرية	72
91	علاقة الارتباط بين الإنتاجية الثمرية و Q	73
91	نتائج تحليل الخصائص الفيزيائية والكيميائية لترب المواقع المدروسة	74
92	علاقة الارتباط بين الإنتاجية الثمرية والمعاملات الأخرى للترب	75
93	متوسطات القطر والإزدياق والإحتياط الخشبي	76
94	علاقة الارتباط بين الإحتياط الخشبي والإنتاجية الثمرية	77

فهرس الأشكال

رقم الشكل	عنوان الشكل	رقم الصفحة
1	مواقع الدراسة على الخريطة الحراجية في محافظة طرطوس	9
2	موقع النبي صالح	10
3	موقع النبي متى	11
4	موقع ضهر الصوراني	12
5	موقع الزريقة	13
6	موقع قلعة الكهف	13
7	مثلث القوام	21
8	دالتي (ACF، PACF)	23
9	توزع المواقع المدروسة على مخطط امبرجيه	27
10	منحني الارتفاع للشجرة الوسطى المحسوبة بموقع النبي صالح	34
11	منحني الارتفاع للشجرة الوسطى المحسوبة في موقع النبي متى	38
12	منحني الارتفاع للشجرة الوسطى المحسوبة بموقع ضهر الصوراني	41
13	منحني الارتفاع للشجرة الوسطى المحسوبة في موقع الزريقة	44
14	منحني الارتفاع للشجرة الوسطى المحسوبة في موقع قلعة الكهف	47
15	السلسلة الزمنية لأعداد الأشجار 1995 – 2016	54
16	السلسلة الزمنية للوغاريتم عداد الأشجار 1995 – 2016.	54
17	دالتي الارتباط الذاتي والارتباط الذاتي الجزئي لعدد الأشجار	55
18	دالة الارتباط الذاتي لبواقي نموذج (3,2,1) ARIMA	58
19	دالة الارتباط الذاتي الجزئي لبواقي نموذج (3, 2, 1) ARIMA	58
20	السلسلة الزمنية للمساحة 1995 – 2016	59
21	السلسلة الزمنية للوغاريتم مساحة الصنوبر الثمري 1995 – 2016	59
22	السلسلة الزمنية للوغاريتم المساحة بعد أخذ الفروق من الدرجة الثانية 1995 – 2016	60
23	دالتي الارتباط الذاتي والارتباط الذاتي الجزئي للمساحة	60
24	دالة الارتباط الذاتي لبواقي نموذج (0,2,2) ARIMA	63
25	دالة الارتباط الذاتي الجزئي لبواقي نموذج (0, 2, 2) ARIMA.	64
26	القيم الفعلية و المتنبئ بها للوغاريتم المساحة خلال الفترة 1995-2016	64
27	القيم المخصصة لمصادر المخاطرة (الدرجات) في عينة الدراسة	83
28	القيم لأساليب السيطرة على المخاطرة (الدرجات) في عينة الدراسة	86
29	العلاقة بين الإنتاجية الثمرية و الكثافة الشجرية	90

المُلخَص

تم في هذا البحث تقييم التشجير الحراجي للصنوبر الثمري في محافظة طرطوس (سورية) وذلك من خلال دراسة تأثير العوامل البيئية على إنتاجية الصنوبر الثمري، دراسة الخصائص العامة للغطاء تحت الغابي المرافق لأشجار الصنوبر الثمري، تحديد خصائص التربة ومكوناتها الفيزيائية والكيميائية، تقدير الاحتياطي الخشبي والإنتاجية الثمرية لشجرة الصنوبر الثمري. تم اختيار عدة مواقع حراجية في محافظة طرطوس كعينات دراسية وهي موقع النبي صالح، محمية النبي متى، زهر الصوراني، موقع الزريقة وقلعة الكهف. تم دراسة الغطاء النباتي في هذه المواقع من حيث التغطية النسبية، الكثافة النباتية وتردد النوع النباتي حيث تبين أن أعلى أهمية نسبية كان لنبات الزعرور بقيمة 6.17% في موقع النبي صالح وأعلى تكرار نسبي كان لنبات السرخس في موقع النبي متى بقيمة 7.55% وأعلى كثافة نسبية كانت لنبات السرخس في موقع النبي متى 10.25% أما أعلى تغطية نسبية كانت لنبات السرخس في موقع النبي متى بقيمة 9.14%. كما تم في هذا بحث إجراء مسح ميداني لتحديد التعديلات البشرية المتمثلة بمصادر المخاطرة وتحديد أساليب السيطرة عليها. وقد بينت نتائج البحث أن أعلى مصدر مخاطرة هو عدم وجود إجراءات محاسبة للتعدي على الغابة أما أهم عامل من عوامل السيطرة على المخاطر كان فرض عقوبات مالية كبيرة على المعتدين على الغابات. تم تقييم واقع التحريج في سورية من حيث أهمية الصنوبر الثمري وانتشاره، مساحة أشجار الصنوبر الثمري مساحة الحراج وأنواع الغابات الطبيعية الرئيسية الموجودة في سورية. بينت نتائجها البحث بأن أعلى قيمة للاحتياطي الخشبي كان في موقع قلعة الكهف بقيمة 78.61 م³/هـ، وأقل احتياطي خشبي في موقع زهر الصوراني بقيمة 21.39 م³/هـ. وكانت التربة بمجملها حامضية فقيرة بكميات البوتاسيوم، وفقيرة بالمادة العضوية، وفي موقع النبي متى كانت التربة قريبة من الرملية بنسبة 68%، أما باقي المواقع فقد تميزت بنسب سلت عالية تراوحت بين 20 - 47%. كانت أعلى إنتاجية ثمرية في موقع قلعة الكهف بقيمة 238.33 كغ/هـ، وأقل إنتاجية ثمرية في موقع النبي صالح بقيمة 123.82 كغ/هـ. تكمن أصالة هذا البحث في التوصل إلى تقدير إنتاجية شجرة الصنوبر الثمري في المواقع الحراجية المدروسة.

الكلمات المفتاحية: الاحتياطي الخشبي-الإنتاجية الثمرية- الصنوبر الثمري

ABSTRACT

This research aims to evaluate the pine trees afforestation in Syria, Tartous Governorate by studying the effect of environmental factors on pine trees productivity, the general characteristics of the vegetation associated with pine trees, the properties of the soil and its physical and chemical components, the productivity of the wood reserves and the fruiting productivity of pine tree. Several forest sites in Tartous Governorate were selected as study samples. They are the Nabi Saleh, the Nabi Matta Reserve, Dahr Al-Sourani, Al-Zorika and Qalaat Al-Kahf. The vegetation cover was studied in these sites in terms of relative coverage, plant density and plant type frequency, where it was found that the highest relative importance was for fern at a value of 6.17% at Nabi Saleh site, the highest relative frequency was for fern at the Prophet Mattha site at 7.55%, the highest relative density was for fern at the Prophet Mattha site at 10.25%, The highest relative coverage was for fern at the Prophet Mattha site at 9.14%. A field survey was conducted to determine the human encroachments represented by the risks sources and the methods of controlling them. The results indicated that the highest risks source is the lack of accountability measures for forest encroachment. The most important factor in controlling the risk was the imposition of heavy financial penalties on forest aggressors. The reality of afforestation in Syria was assessed in terms of the importance, covering area, spread of pine trees, the spread area of forestry and the main natural forests existed in Syria. The results showed that the highest wooden reserve value was at the Al-Kahf Castle site at ($78.61 \text{ m}^3 / \text{ha}$) and the lowest value at the Dahr Al-Surani site at ($21.39 \text{ m}^3 / \text{ha}$). However, the soils were acidic, poor in potassium carbonate and in organic matter. At the Matta Prophet site the soils were close to sandy at (68%) and were characterized by high clay ratios ranging between (20–47%). The highest fruit productivity was at the Qal'at Al-Kahf site at (238.33 kg/ha) and the lowest was at the Nabi Saleh site at (123.82 kg/ha). The originality of this research lies in reaching an estimate of the productivity of pine trees in the forest sites selected as study samples.

keyword: Wooden reserve– Fruitful productivity– Fruiting pine

الفصل الأول

المقدمة

إن للغابات فوائد بيئية وغذائية وسياحية متعددة فكثيراً من منتجاتها تُعد غذاءً للعديد من الحيوانات ومصدر غذاء للنحل لإنتاج العسل وإنتاج المواد الغذائية والطبية والعطرية، بالإضافة إلى تلطيف المناخ والتخفيف من مشاكل التلوث على الإنسان ما يؤهلها لتكون ملجأً ومتنفساً للإنسان للاستجمام والترفيه عن نفسه والتمتع بمناظرها الخلابة حيث تغطي الغابات الطبيعية والمشجرة حوالي 28% من مساحة القارات و 10% من مساحة الكرة الأرضية، ولها تأثير واضح في المناخ وتكوين التربة، والمحافظة عليها وحمايتها من الانجراف من خلال التخفيف من الانسياب السطحي لمياه المطار، وتلعب دوراً مهماً في الحياة المعاصرة (نحال وزهوه، 1994؛ الزغت، 1966). تمتاز غابات شرقي المتوسط بتنوع حيوي كبير، حيث كان للتشجير دوراً مهماً فيه، وكان التشجير ضرورياً في المواقع المهددة بالتدهور، أو الانجراف لصيانة التنوع الحيوي وتحسينه (palahi *et al.*, 2008).

يمكن في سورية تحديد الأسباب الرئيسة الكامنة وراء تراجع الغطاء الغابي في مجموعتين أساسيتين الأولى طبيعية والثانية بشرية، فالعامل الطبيعي يتمحور حول التغيرات البيئية الناتجة عن التغيرات المناخية فميل المنطقة نحو الجفاف من عدة آلاف من السنين كان بعد انتهاء العصر الماطر في منطقتنا، حيث يلاحظ ارتفاع حروري على سطح الأرض يربطه العلماء بظواهر طبيعية، وقد أدى التحول نحو الجفاف إلى تقهقر الغطاء النباتي، ولاسيما الغابي منه وتكيف ما تبقى منه مع ظروف الجفاف (الهيئة العامة للاستشعار عن بعد، 2002).

أما العامل البشري فهو الأكثر أهمية في هذه المنطقة، ولاسيما أنها شهدت إعماراً بشرياً دائماً منذ العصر الحجري القديم واستغلالاً كثيفاً للموارد الطبيعية منذ ما قبل التاريخ وقد طال هذا الاستثمار النباتات الخشبية بالدرجة الأولى وتضاعف هذا الاستثمار مع تزايد عدد السكان وازدياد القدرة البشرية على استصلاح مزيد من الأراضي واستهلاك المزيد من المساحات الغابية والحرجية.

لقد غضت الجهات المنفذة للتشجير النظر عن الغطاء النباتي الطبيعي في كل منطقة يراد تنمية غطاءها النباتي فكان تشجير موقع ما تغييراً في الغطاء النباتي لهذا الموقع وتغييراً في استعمالات أراضيه، ومنه الاستبدال أي إحلال غطاء نباتي مكان آخر، إلا أن تجاهل الإنسان لخصائص الغابة الطبيعية واستبدال الكثير من الغابات الطبيعية المختلطة المتعددة الطبقات والمتميزة بتعقيد علاقتها الغذائية بمشاجر حرجية أحادية النوع محدودة الطبقات، أدى إلى استبدال هذا النظام البيئي المعقد بنظام بيئي آخر مبسط وهش سريع العطب وما يرافق ذلك من الآثار السلبية في العديد من الأنواع المحلية الطبيعية وحتى الحيوانية (Despain, 2001).

على الرغم من اعتبار برنامج التحريج الاصطناعي في سورية من أهم البرامج الوطنية، إلا أنه يمكن ملاحظة شبه غياب لأعمال التقييم والمتابعة لهذه المشاريع للوقوف على مدى نجاحها، واختلاف

الكثافة الشجرية في الغابات، وارتفاع معدل موت الأشجار بسبب موجات الجفاف، وتدهور الغابات بفعل الحرائق والرعي والتعدييات، مما تسبب في عدم عكس النتائج الإيجابية المتوقعة لبرنامج إعادة التحريج، وضعف القوانين والتشريعات النازمة لعمليات حماية واستثمار الغابات الطبيعية وتنفيذها (هيئة تخطيط الدولة، 2010).

يُعد المناخ من أهم عوامل البيئة التي تؤثر في الغطاء النباتي الطبيعي، إذ أن المناخ يفرض سيطرته على العوامل التربة والطبوغرافية، وكان لعوامل التربة وطبيعة الصخرة الأم في المنطقة الجنوبية الغربية من سلسلة لبنان الشرقية تأثير ثانوي في طبيعة الأوج النباتي (عبيدو، 2002). تمثل الغابات ثروة قومية مهمة نظراً لما تحتويه من مخدرات وراثية هائلة للأجيال الحاضرة والمستقبلية، وهذا ما يجعلها أكثر النظم البيئية عرضةً لضغط ونشاط الإنسان كونها تشكل مصدراً أساسياً لجزء مهم من حاجاته الضرورية (Palta et al., 2003).

أدت الزيادة في عدد السكان إلى ازدياد الطلب على الغابة ومنتجاتها المتنوعة، ولاسيما الخشب وتطلب ذلك إدارة مكثفة للكثير من غابات العالم وتنمية مشاجر حراجية، ليصبح بذلك والتشجير الحراجي ضرورةً ملحةً بالنسبة للعديد من دول العالم للحد من إزالة وتدهور الغابات الطبيعية من جهة، ولسد النقص الحاصل في مادة الخشب ولو جزئياً من جهة أخرى (Davidar et al., 2007).

لجأ الإنسان إلى التشجير الاصطناعي على نطاق واسع منذ مطلع القرن العشرين بهدف تحقيق أهداف عديدة أهمها زيادة كمية الأخشاب التي يمكن الحصول عليها (Aude and Lawesson, 1998)، وحماية التربة من الانجراف والحفاظ على مادتها العضوية (Barcic et al., 2006)، وإعادة تجديد الغابات المحروقة والمستثمرة، وإغناء تركيب الغابة، وتحسين المنظر الطبيعي وحديثاً لآخذ الكربون في الكتلة الحية والتربة، من أجل الحصول على مردود أكبر واستغلال كامل لأرض الموقع بالنوع المرغوب تجارياً أصبحت المشاجر الحراجية النقية غالباً أو ما يسمى بالزراعات أحادية المحصول هي استعمال الأرض الأكثر شيوعاً في كثير من مناطق العالم (Davidar et al., 2007).

1-1 مشكلة البحث:

تكمن المشكلة البحثية في التوصل إلى تحديد تقييم التشجير الحراجي نظراً لقلة الدراسات المتعلقة بهذا المجال، لا سيما في ظل الأزمة الراهنة في سورية، التي أدت إلى زيادة عمليات قطع الأشجار لاستخدامها حطباً من أجل التدفئة في ظل النقص الشديد لمادة المازوت، مما أدى إلى انخفاض إنتاجية الأشجار وزيادة النواتج الغازية الناجمة وأثرها في البيئة المحلية والبشرية، وهنا لا بد من الإجابة على مجموعة من التساؤلات:

- هل تأثرت إنتاجية شجرة الصنوبر الثمري في المواقع المدروسة في ظل الظروف الراهنة في المواقع التي سيتم اختيارها في منطقة الدراسة؟
- ما هو حجم المساحات الغابية التي تأثرت بالأنشطة الإنسانية نتيجةً للتعدييات على شجرة الصنوبر الثمري بهدف إنتاج الأحطاب.

- ما هي أساليب السيطرة المقترحة لمنع التعديات البشرية على مواقع التحريج في عينة الدراسة، ومنع حدوث الحرائق المفتعلة؟

واستناداً إلى ذلك لابد من تنفيذ بحث علمي متخصص للتوصل إلى الإجابة على الأسئلة المذكورة أعلاه، لتقييم التشجير الحراجي للصنوبر الثمري في المواقع المختارة في عينة الدراسة.

1-2 أهمية البحث:

تتبع أهمية الدراسة في التوصل إلى تقدير إنتاجية شجرة الصنوبر الثمري في المواقع الحراجية المقترح دراستها، وتحديد حجم الفارق في الإنتاجية بينهما، من خلال اعتماد أهم المؤشرات الإنتاجية، وإن النتائج التي سيتم التوصل إليها ستكون مرجعاً لوضع أسس علمية من أجل حماية الغابات وتتميتها . كما أن نتائج عمليات المسح الميداني ستساهم في المحافظة على الغابات كونها ثروة ثمينة وأحد أهم الموارد الطبيعية في سورية.

1-3 أهداف البحث:

يهدف البحث إلى تقييم التشجير الحراجي للصنوبر الثمري في سورية (محافظة طرطوس)، وتم تحقيقه من خلال :

- 1- تأثير العوامل المناخية (أمطار، حرارة) على إنتاجية الصنوبر الثمري.
- 2- تحديد خصائص التربة ومكوناتها الفيزيائية والكيميائية للمواقع المختارة في عينة الدراسة وتأثيرها على إنتاجية شجرة الصنوبر الثمري.
- 3- تقدير الاحتياطي الخشبي والإنتاجية الثمرية لشجرة الصنوبر الثمري في مواقع الدراسة .
- 4- تحديد أساليب السيطرة لمنع التعديات البشرية على الغابات، ومنع حدوث الحرائق المفتعلة، و لتخفيف المخاطر بهدف السياحة في منطقة الدراسة.

الفصل الثاني

الدراسة المرجعية

بين نوفل، وآخرون، (2017) في دراسة حول تقييم التشجير الحراجي وآثاره بيئياً وسياحياً في بعض مناطق محافظة حمص بأن التدخل البشري العشوائي أدى إلى حدوث خلل في النمو انعكس على متوسط ارتفاع الشجرة حيث بلغ 6.02 م في حالة التدخل البشري غير المدروس في حين بلغ 12.9 م في حالة التدخل المدروس بالمقابل بلغ 8.67 م عند ترك الموقع ينمو طبيعياً، كذلك انخفض قطر الأشجار إلى 24.33 سم عند التدخل العشوائي، في حين بلغ 29.38 سم عند التدخل المدروس، و 27.76 سم عند ترك الموقع في حالته الطبيعية بالنسبة للمعارض فقد تفوقت المعارض الغربية على بقية المعارض بارتفاع الأشجار وقطرها، كما بينت الدراسة أن للموقع دوراً بيئياً مهماً، في حماية التربة وتلطيف المناخ المحيط، كما لوحظ حضور بشري كبير متمثل في السياحة البيئية، وبينت الدراسة السابقة بأن الموقع أصبح مركز جذب للسياح بسبب المناخ المعتدل والمناظر الخلابة، لذلك يجب تشجيع السياحة البيئية التي تحافظ على الموارد، وهذا يتطلب وضع إجراءات لتقييم الأنشطة البيئية، كما بينت الدراسة وجود تربة عارية وحجارة بنسبة صغيرة ونسبة كبيرة من الفرشة النباتية والنبت ما يسهم كثيراً في حماية سطح التربة من الانجراف المائي وعوامل التدهور الأخرى، وأوصت الدراسة بضرورة الحفاظ على هذا الموقع ووقف التعديلات البشرية وتنظيم استثماره بالشكل الأمثل.

بينت (عربي، 2013) في دراستها حول "تقييم نمو وإنتاجية الصنوبر الثمري في السويداء" لدى المقارنة بين المواقع المدروسة حيث دلت النتائج على تفوق موقع الكفر (الأعلى ارتفاعاً) بمؤشرات النمو والإنتاجية الخشبية على باقي المواقع. كما بين الكوسا وآخرون، (2012) في دراسته حول "أثر العوامل البيئية في إنتاجية لب بذور شجر الصنوبر الثمري (*Pinus pinea* L.) في مناطق حراجية في محافظة حمص" تفوق إنتاجية الشجرة من لب البذور في موقع النبي متى على باقي المواقع حيث بلغت إنتاجية الشجرة من لب البذور 177-162-87 غراماً في جبل النبي متى وموقع تحريج ظهر القصير وموقع حمامة على التوالي.

بين (Gao et al., 2011) في دراسته حول "آثار عمر الشجرة على القرائن المناخية - الدليل من خلال الأشجار الفتية والمعمرة في غابة شديدة الحرارة" حيث تؤثر الأمطار، والحرارة، والرياح في نمو الأشجار الحراجية وإنتاجيتها، وتلعب دوراً هاماً بالعلاقة مع عوامل أخرى في تحديد طبيعة هذا النمو، وسرعته، ومستوى الإنتاجية، كذلك تؤثر في خواص الخشب الناتج. تؤثر الأمطار من حيث كميتها، وتغيراتها السنوية، وتوزيعاتها الشهرية، وقد لوحظ وجود ارتباط واضح بين عرض حلقات النمو السنوية لأشجار الصنوبر الثمري المزروع جنوب شرق إسبانيا، وبين كمية الأمطار الهاطلة في الفترة الواقعة بين شهري أيلول وحزيران تؤثر درجات الحرارة من خلال علاقتها بالأمطار في تحديد فترات النمو، وفترات الجفاف.

أشار نعمان،(2010) في دراسته حول " مؤشرات النمو للصنوبر البروتي والأرز اللبناني وتأثير العوامل البيئية فيها(موقع تحريج القدموس) أن نتائج التحليل الإحصائي دلت على تفوق الأرز اللبناني معنوياً في مؤشرات النمو كافة على الصنوبر البروتي في الموقع، حيث بلغت المساحة القاعدية للشجرة الوسطى في مجموعة أشجار الأرز اللبناني 0.0583 م²، ما يعادل 64.77 م²/هـ مقارنة بالمساحة القاعدية للشجرة الوسطى في مجموعة أشجار الصنوبر البروتي 0.0451 م² ما يعادل 62.19 م²/هـ، وبلغ المخزون الخشبي للشجرة الوسطى 27 سم في القطر و 18 م في الارتفاع في الأرز اللبناني 0.50 م³، ووصل الاحتياطي الخشبي لعدد أشجار قدره 1111 شجرة /هـ إلى 555.50 م³/هـ، كما بلغ معدل النمو السنوي 13.89 م³/هكتار، وبلغ المخزون الخشبي للشجرة الوسطى 24 سم في القطر و 15 م في الصنوبر البروتي 0.33 م³، ووصل الاحتياطي الخشبي لعدد من الأشجار قدره 1379 شجرة/هـ في وحدة المساحة إلى 455.07 م³/هـ ، كما بلغ معدل النمو السنوي 11.67 م³/هـ/سنة،

أشارت حمودة (2009) في دراسته حول " تأثير بعض العوامل البيئية في تركيب المجتمعات النباتية في غابة رخلة ووادي القرن" بأن النتائج التي توصل إليها تبين معنوية تأثير الارتفاع عن سطح البحر، واتجاه المعرض والترية والصخرة الأم في تركيب المجتمعات الحراجية في غابة رخلة ودير العشائر .

بين Lehout (2008) في دراسته حول " تكيف شتلات الصنوبر مع تغير المناخ " ينتشر الصنوبر الثمري في جميع المناطق المحيطة بالبحر المتوسط، وهو على العموم نبات مرن بيئياً يبدى تحملاً للإجهاد الحراري.

بين Calama (2007) في دراسته حول " إنتاج المخروط والبذور من شجر الصنوبر الثمري (*Pinus pinea* L)" أن الصنوبر الثمري من الأشجار المتحملة للجفاف التي تفضل المناخ الدافئ والحساسة جداً لدرجات الحرارة المنخفضة والهطولات الثلجية، حيث يتميز المناخ السائد في أماكن انتشار الصنوبر الثمري بصيف حار وجاف وبشتاء معتدل وماطر. ينمو الصنوبر بشكل أفضل عند توفر معدلات سنوية لهطول الأمطار أعلى من 600 مم و أعلى من المتوسط السنوي.

أشار Mather (2007)، Rudel (2005) في دراسة حول " الغابة والتحولت، نحو فهم عالمي لتغير استخدام الأرض " أن أهم أسباب إزالة الغابة كانت استغلال خشب الأشجار أو بسبب ازدياد الكثافة السكانية والباحثين عن استملاك الأراضي الزراعية وبالتالي فإن أصحاب الغابة فقدوا حقوق الاستفادة منها، وإن أهم العوامل التي قللت من تدهور الغابة. هي سياسة الحكومات لحماية الغابة وزرع الأشجار الخاصة لإنتاج غابة جديدة.

ذكرت Berrahmouni، وآخرون (2007) في دراسة " المؤسسة العالمية للحياة البرية في منطقة البحر الأبيض المتوسط" أن إنتاجية الهكتار الواحد من مخاريط أشجار الصنوبر الثمري الناضجة وغير المطعمة في اسبانيا تتراوح بين 150-570 كغ/هـ/سنة.

أشار بغدادي، (2006) في دراسة حول " تحديد مؤشرات النمو والإنتاجية للصنوبر الثمري وتحديد علاقات الارتباط بين مؤشرات النمو في موقع المونتفردي بقضاء المتن في لبنان (500 م عن

سطح البحر) " إلى تلاؤم الشروط البيئية للمنطقة المدروسة مع الشروط البيئية لشجرة الصنوبر الثمري من حيث التربة والأمطار والحرارة، ما أعطى نموًا جيدًا وعلى المستويات كافة، حيث بلغت الكثافة الشجرية 900 شجرة بالهكتار، وبلغ متوسط ارتفاع الأشجار بعمر 37 سنة 8.94 م، ونمو سنوي قدره 24.2 سم، أما متوسط قطر الأشجار فكان 25.10 سم بنمو وسنوي 0.67 سم، أما الاحتياطي الخشبي والإنتاجية الخشبية فبلغا 219 م³/هـ و 5.92 م³/سنة على التوالي.

بين Kozlowski and Pallardy, (2001) Bannister and Neuner Kozlowski, (2002) في دراسة حول " التأقلم والاستجابات الكيفية للنباتات الخشبية للضغوط البيئية، ومقاومة الصقيع وتوزيع الصنوبريات" أن الصنوبر الثمري يتحمل درجات الحرارة الصغرى من (- 6.7 حتى - 12.1 درجة مئوية)، ودرجات حرارة عظمى تصل حتى 40 درجة مئوية، وهو نبات حساس للاضطرابات البيئية، وصعب التجديد.

وضع Sghaier, palm (2002) في دراسة حول " جداول إنتاج لمشاجر الصنوبر الحلبي في تونس تمثل ارتفاع الأشجار وحجم الخشب وفقاً لصفوف القطر والعمر " حيث وجد أن استخدام مثل تلك الجداول تفيد في معرفة توزيع الأشجار ضمن الغابة حسب القطر، وبالتالي تسمح للمشرفين على الغابات بوضع خطة استثمار للغابة مستندة إلى أسس علمية، حيث تم تحديد أربع مجموعات خصوبة موافقة للارتفاعات السائدة بعمر 45 سنة وهي 13.5 م و 10.5 م و 7.5 م و 4.5 م، كما بينت الدراسة ارتفاع نسبة المادة العضوية في تربة غابة الشقيفات، فضلاً عن ارتفاع نسبة كربونات الكالسيوم في موقع صنوبر جبلة، أما كمية عنصر البورون، فكانت مرتفعة نسبياً في موقع الشقيفات مقارنةً بكميته في موقع صنوبر جبلة.

وقد بينت منظمة FAO-CIHEAM (2000) في دراسة حول " برنامج الإكثار للصنوبر الثمري في كاسل ليون (وسط اسبانيا) " أن كل 200 كغ من المخاريط تعطي 40 كغ بذور، و 10 كغ من لب البذور، وأن إنتاجية الهكتار من المخاريط بعد تطعيم الأشجار بخمسة عشر سنة، وصلت إلى معدل 728 كغ/هـ/سنة، ضمن المواقع الحراجية بمنطقة Castel-Leon في اسبانيا.

وتوصل Akkemik (2000) في دراسة حول " علم المناخ الحراجي لـ الصنوبر المظلي في اسطنبول، تركيا. " إلى أن هطول الأمطار له أثر إيجابي في النمو الخشبي للصنوبر الثمري - باستثناء كميات الأمطار الهاطلة بشهري آذار وحزيران - التي كان لها أثر سلبي، أما التباين بدرجات الحرارة فليس له أثر ملموس في النمو الخشبي باستثناء تغييرها بشهري آذار ونيسان وأن معدل النمو القطري السنوي للأشجار كان بمقدار 2.0 سم/ السنة.

بين عبيدو، (2000) Mirove (1955) في دراسة حول "العلاقات بين الصنوبر الحلبي وغيره من صنوبريات المونتيري في منطقة البحر الأبيض المتوسط" يعد الأرز اللبناني والصنوبر البروتي من أهم الأنواع الغابوية اللذان يوجدان بشكل طبيعي في سوريا وأكد (نحال، 1982؛ قبيلي، 1989) بأن أفراد هذين النوعين أشجار كبيرة الحجم ومعمرة، دائمة الخضرة، وتنتشر بشكل عام في منطقة البحر المتوسط ويتميزان عن بعضهما بفروق مورفولوجية وفيزيولوجية ويختلفان في جغرافية الانتشار والشروط البيئية.

أظهر قبيلي، زملاؤه، (1996) في دراسة حول "تقييم نمو غراس الشوح الكيليكى المزروعة تحت أشجار السنديان شبه العزري في الطابق البيومناخي الرطب والعذب في الجبال الساحلية السورية، في موقع كتف العزر" تميز النمو القطري والطولي للأشجار بزيادة قليلة في السنوات الأولى من الزراعة الذي ما لبث أن تسارع مع تقدم الأشجار بالعمر، ليتوافق بذلك مع الخصائص التطورية لأنواع الظل، وأشارت الدراسة إلى ارتفاع كثافة الشوح بنسبة كبيرة عنه في السنديان شبه العزري في وحدة المساحة، كما بلغ متوسط ارتفاع الأشجار المدروسة للشوح 140 سم وقطرها على مستوى سطح الأرض 4.2 سم، ونسب سبب انخفاض النمو في أشجار الشوح الفتية إلى عدم تطبيق القطوع التربوية المناسبة في غابة العزر ذات الكثافة العالية عند عمر ستين عاماً، ما سبب انخفاض معدل النمو القطري بعد خمسة عشر عاماً، أما غابة السنديان شبه العزري النامية طبيعياً في الموقع فبلغ مخزونها الخشبي 372 م³/هـ.

بين إبراهيم، (1995) و Richardson (1998) و Mitchell (1975) في دراسته "بأن شجرة الصنوبر الثمري تعطي إنتاجاً خشبياً بمقدار 3 إلى 4 أمتار مكعبة في الهكتار سنوياً، ويمكن أن يصل هذا الإنتاج إلى 10 أمتار مكعبة في البيئات الملائمة.

وجد شلبي ومارتيني، (1989) في دراسة حول "العلاقة بين النمو الخشبي الثانوي لأشجار الشوح والمتغيرات المناخية في سورية" تبايناً في معدلات النمو، حيث تبين أن انخفاض درجات الحرارة هو المسؤول عن التذني التدريجي في النمو السنوي لحلقات النمو، وبيناً أيضاً أن حلقات النمو السنوية ذات السماكة العظمى تعود إلى الأعوام التي تميزت بهطولات ثلجية عالية ومنتظمة غطت الغابات لفترة زمنية طويلة مما أَمّن تغذية مائية منتظمة وتدرجية للتربة.

بين قبيلي وعباس، (1989) في دراسة حول "إنتاجية أنواع مختلفة من الصنوبر في موقع تشجير الشردوب (600 م عن سطح البحر) في منطقة الحفة من محافظة اللاذقية" لمعرفة مدى نجاح زراعة الصنوبر الشعاعي *Pinus radiata* D.Don. والصنوبر الكناري *Pinus canariensis* Sm. المدخلين إلى الموقع المذكور ومقارنتهما مع الصنوبر البروتي، تفوق الأخير على الصنوبر الشعاعي والكناري في مؤشرات النمو والإنتاج وذلك بعمر 25 سنة، إلا إن النوعين الأخيرين تميزا بخصائص أفضل من حيث اقتراب شكل الجذع ليهما من الشكل الاسطواني، حيث بلغ معدل النمو السنوي 16.9 م³/هـ والاحتياطي الخشبي 422 م³/هـ للصنوبر البروتي، و 14.8 م³/هـ و 341 م³/هـ للصنوبر الشعاعي، و 13.3 م³/هـ و 292 م³/هـ للصنوبر الكناري.

ذكر نحال وزملاؤه، (1989) في كتابه "الحراج والمشاتل الحراجية" أن إنتاجية الصنوبر الثمري من لب البذور تصل بصورة عامة إلى 200 كغ/هـ/سنة و 320 كغ/هـ/سنة في بعض مناطق لبنان Sfier (2008). ويمكن أن تصل إلى 500 كغ/هـ/سنة. كما ذكر الباحث نحال أن الصنوبر الثمري يفضل الطوابق البيومناخية الرطبة وشبه الرطبة، ويمكن أن يعيش في الطابق الجاف لذلك يتراوح احتياجه من الأمطار بين 400-1000 ملم/سنة، فهو أليف الضوء وأليف الحرارة، ويتحمل الأراضي الجافة نسبياً، كما يمكنه أن يتحمل درجات حرارة صغرى مطلقة تصل إلى -20 درجة مئوية، ودرجة حرارة عظمى مطلقة أعلى من 40 درجة مئوية ومتوسط درجات حرارة صغرى للشهر الأكثر

برودة يتراوح بين -2 و -7 درجات، ومتوسط درجات حرارة عظمى للشهر الأكثر حرارة يتراوح بين 27-32 درجة مئوية. أي أن الصنوبر الثمري يتأثر بشكل خاص بالخواص الفيزيائية للتربة، ولهذه الخواص أهمية أكبر من أهمية الخواص الكيميائية، ماعدا الأتربة المالحة التي لا يتحملها إلا بصعوبة في فترة التجدد الطبيعي، كما أن الصنوبر الثمري غير مبال بدرجة حموضة التربة حيث يتراوح رقم PH بين 4-9، ويمكن أن يتحمل حتى 50% من الكلس، لذا فإنه لا يعد من الأنواع النافرة من الكلس، وهو يحب الأتربة الخفيفة والعميقة المفككة، بينما ينمو بصعوبة في الأراضي الثقيلة الغضارية أو المارنية المتراصة، وهو يتحمل الأراضي الجافة والمحجرة.

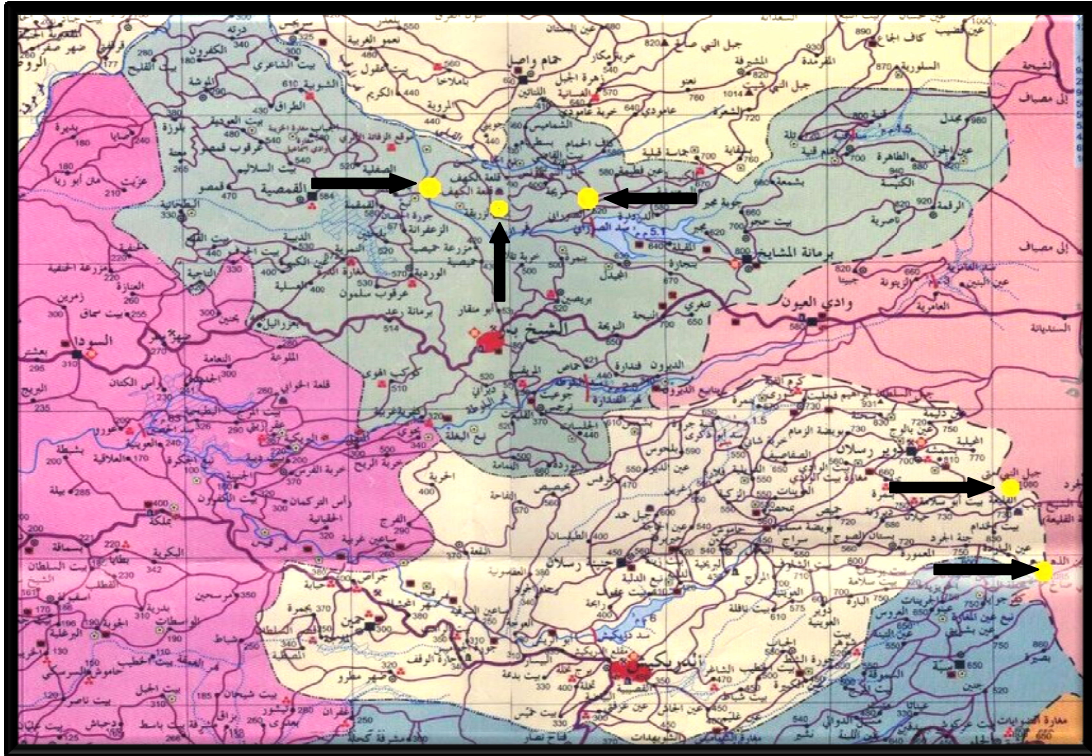
الفصل الثالث

مواد وطرائق البحث

3-1- مواد البحث:

- موقع البحث:

تم اختيار عدة مواقع حراجية في محافظة طرطوس كما هو موضح في الشكل (1) وهذه المواقع هي:



الشكل رقم(1) مواقع الدراسة على الخريطة الحراجية في محافظة طرطوس

• النبي صالح:

يتبع موقع النبي صالح منطقة صافيتا وهو يبعد عنها حوالي 30كم، تبلغ المساحة حوالي 100 هكتار .

يطل جبل النبي صالح بسفحه الشمالي الشرقي على منطقة مصياف . وتوجد في وسط الموقع محطة بث النبي صالح .

التضاريس :

يعد الموقع منطقة جبلية مرتفعة تتميز بأعلى قمة في محافظة طرطوس والتي تتجاوز 1200م عن سطح البحر .

المناخ : يتميزالموقع بمناخ لطيف وحرارة معتدلة صيفاً وبرودة شديدة شتاءً حيث تفوق كمية الأمطار 1000 ملم سنوياً، أما النسبة المئوية للرطوبة فتتراوح بين 55-90%.

الغطاء النباتي الشجري :

تنتشر فيه أشجار الصنوبر الثمري *pinus pinea L.* - الزعرور *Crataegusa zarolus* -
الأس *Mytrus com* - الغار *Laurs nobilis* - القطلب *Arbutus andrachne L.* . انظر الشكل
رقم (2).



الشكل رقم (2) موقع النبي صالح

• محمية النبي متى:

أعلنت غابة النبي متى محمية حراجية طبيعية بموجب القرار رقم /211/ تاريخ 2009/9/29.

الموقع والارتفاع:

تقع غابة النبي متى في ناحية دوبر رسلان تتبع منطقة الدريكيش، و تبعد عن المنطقة حوالي 20 كم و
عن محافظة طرطوس حوالي 53 كم .

يبلغ ارتفاع الموقع حوالي 1100 م عن سطح البحر وتقدر مساحة الموقع بحوالي 200 هكتار تحريج
اصطناعي من عام 1976 بعدد من الأنواع الحراجية .

المناخ : معتدل صيفاً و بارد شتاءً ويبلغ معدل الأمطار السنوية 1174 ملم، ويتميز الموقع بوجود عدد
من ينابيع المياه دائمة الجريان داخل الموقع .

الغطاء النباتي :

ينتشر في النبي متى أشجار الصنوبر الثمري *pinus pinea L.* - الزعرور *Crataegusa*
zarolu - السرخس *Polypodium nudatum*. انظر الشكل رقم (3).



الشكل رقم (3) موقع النبي متى

• ضهر الصوراني:

يتبع إدارياً لناحية برمانه المشايخ، منطقة الشيخ بدر، محافظة طرطوس، على ارتفاع يتراوح بين 530-741 م تقريباً عن سطح البحر ويبلغ معدل الهطول المطري السنوي 1127.5 ملم . يتوضع شمال شرق مدينة طرطوس، ويتوسط نواحي حمام واصل- برمانه المشايخ- القمصية
المناخ: تنتمي المنطقة إلى الطابق البيومناخي المتوسطي الرطب ذي الشتاء البارد وحرارة معتدلة صيفاً.
الغطاء الشجري: غابة الصوراني ينتشر فيها أشجار الصنوبر الثمري *pinus pinea L.* - الغار *laurus noboilis* - القطلب *Arbutus andrachne L.*

وتم تحريج الموقع لعدة أسباب : كالاستفادة من الإمكانيات الكامنة للموقع إضافة إلى ضرورة حماية المنطقة من الانجراف، وشملت عملية التحريج إدخال نوعي الصنوبر الثمري والصنوبر البروتي في الفترة بين 1986-1988. انظر الشكل رقم (4).



الشكل رقم (4) موقع ظهر الصوراني

• الزريقة:

تقع على رأس هضبة جبلية منحدره من جميع جهاتها على الأودية المجاورة التي تجري فيها "مسيلات مائية" مؤقتة وترتفع عن سطح البحر 650م، من الجهة الغربية للقرية توجد سلسلة صخرية شديدة الانحدار وتمتد عدة كيلومترات

المناخ : لطيف وحرارة معتدلة صيفاً وبرودة شديدة شتاءً ويبلغ معدل الهطول السنوي 1071.3 ملم.

الغطاء الشجري: يتنشر فيها أشجار الصنوبر الثمري *pinus pinea* L. - الزعرور *Crataegus* - الآس *Myrtus com*. انظر الشكل رقم (5).



الشكل رقم (5) موقع الزريقة

• قلعة الكهف:

أعلنت قلعة الكهف محمية حراجية طبيعية بموجب القرار رقم /116/ت تاريخ 25/4/ 2010 بمساحة 86 هكتاراً.

الموقع والارتفاع: تبعد المحمية عن مدينة طرطوس بحدود 50 كم وعن مدينة الشيخ بدر 14 كم ، ويبلغ ارتفاعها عن سطح البحر 340م، ويبلغ معدل الهطول السنوي 1133.2 ملم. الموقع عبارة عن هضبة جبلية يتوسطها جسم قلعة الكهف الذي يعد معلماً أثرياً مميزاً. تحيط الوديان بالهضبة التي تعلوها القلعة.

الغطاء الشجري: ينتشر فيها أشجار الصنوبر الثمري *pinus pinea L* – السرخس *Polypodium nadatum* - الغار *Laurus nobilis*. انظر الشكل رقم (6).
(وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي - مديرية الحراج في طرطوس 2019).



الشكل رقم (6) موقع قلعة الكهف

3-1-1 أدوات البحث:

تم استخدام من مجموعة من الأدوات والأجهزة لتنفيذ البحث:
الأدوات:

- شوكة القياس.
- شريط قياس بطول 50 م.
- بوصلة لتحديد الاتجاهات.
- GPS لتحديد الموقع الجغرافي إن وجد.

الأجهزة:

- الأجهزة الطبوغرافية.
- جهاز بلوم ليس.
- جهاز المطياف الضوئي.
- جهاز سكلر.
- جهاز قرص الضغط.
- جهاز مضواء اللهب.
- جهاز قياس الحموضة PH meter.
- جهاز قياس الناقلية الكهربائية.
- جهاز الكالسيومتر.
- جهاز المسبر.

3-2 طرائق البحث:

تم الاعتماد في تنفيذ البحث على الآتي:

– القياسات والمؤشرات التي تمت دراستها:

3-2-1 العوامل المناخية:

تم جمع معلومات عن معدلات الأمطار وقيم الحرارة والرطوبة من محطات الأرصاد الجوية الموجودة في منطقة الدراسة (محطة الشيخ بدر، محطة سد الصوراني)، كما تم استخدام معامل امبرجيه (Emberger, 1955) لتحديد الطابق المناخي لكل موقع.

$$Q = \frac{2000 p}{M^2 - m^2}$$

- Q : المعامل الرطوبي الحراري.
- p : معدل الهطول السنوي/ مم.
- M : متوسط درجة الحرارة العظمى لأحر شهر في السنة/ كالفن.
- m : متوسط درجة الحرارة الصغرى لأبرد شهر في السنة/ كالفن.

3-2-2 دراسة الغطاء تحت الغابي:

- التغطية cover:

التغطية للأشجار والشجيرات هي عبارة عن المساحة التي تغطيها النباتات المفردة أو أفراد النوع الواحد أو كل الأنواع النباتية في المجتمع النباتي. أما بالنسبة للأعشاب الحولية و المعمرة و الأنجم النسبة المئوية 100 % تعني أن سطح التربة مغطى بشكل كامل والنسبة 70 % تعني أن 30 % من سطح التربة غير مغطى بالنباتات إذا نظرنا له من الأعلى.

التغطية النباتية: وتعتبر عن النسبة المئوية للمساحة التي يشغلها النوع بالنسبة للمساحة الكلية للموقع المدروس. وتحسب كنسبة مئوية:

ومنها تحسب التغطية النسبية:

$$\text{التغطية النسبية \%} = \frac{\text{تغطية النوع النباتي}}{\text{تغطية الأنواع النباتية الكلية}} \times 100$$

- الكثافة النباتية:

حيث تم أخذ خمس مستطيلات مساحة كل منها (20م²) لتقدير الكثافة للمعمرات تحت الشجرية (الأنجم) في نهاية كل اتجاه ومستطيلان عشوائيان ضمن خطوط الدراسة للموقع.

و الكثافة النباتية هي عدد أفراد النوع النباتي الواحد في وحدة المساحة وتقدر نبات/ م²، وتُحسب كالتالي:

ومنها يتم حساب الكثافة النسبية كما يلي:

$$\text{الكثافة النسبية} = \frac{\text{كثافة النوع النباتي}}{\text{مجموع كثافة الأنواع النباتية}} \times 100$$

- تردد النوع النباتي :

يعبر التردد عن درجة تجانس وانتشار الأنواع في المساحة المدروسة ويحسب كالتالي:

$$\text{تردد النوع النباتي} = \frac{\text{عدد المربعات أو المستطيلات الحاوية على النوع النباتي}}{\text{عدد المربعات أو المستطيلات الكلية}}$$

تم أخذ خمسة مستطيلات بمساحة (20 م²) لدراسة النباتات تحت الشجرية (الأنجم) في كل مقطع.

السيادة النباتية وتحسب كالتالي:

$$\text{السيادة أو الهيمنة النباتية \%} = \frac{\text{التغطية النسبية} + \text{الكثافة النسبية} + \text{التكرار النسبي}}{3}$$

3-2-3 حساب الإنتاجية الثمرية:

تم تحديد 3 مكررات بمساحة 400 م² لكل مكرر حيث تم اختيار تسعة أشجار (الكوسا، 2012) بحيث تمثل هذه الأشجار كافة أركان المكرر (الأطراف والوسط) ليكون الانتقاء والتحليل الإحصائي شاملاً لكافة الاحتمالات بعد ذلك تم إحصاء عدد المخاريط الموجودة على كل شجرة مدروسة بمعدل سبع وعشرين شجرة للموقع (9×3=27 شجرة) ثم تم جمع ثلاثة مخاريط مختلفة الأحجام من كل شجرة أي بالمجموع واحد وثمانين مخروطاً لكل موقع (27×3=81 مخروطاً).

لاستخلاص البذور تم وضع مخاريط كل موقع على مدات بلاستيكية تحت أشعة الشمس مباشرة حتى تتفتح ثم تم جمع البذور الناتجة، وبعدها تم إحصاء عدد البذور الموجودة داخل كل مخروط واستبعاد البذور الصغيرة التي لا يزيد طولها عن 1.2 سم، ثم سيتم وضع البذور الباقية في وعاء مملوء بالماء لاستبعاد البذور الطافية الفارغة منه (Turgeon et al, 2004).

تم إخراج البذور السليمة لكل مخروط وإحصاؤها ثم تم وضعها تحت أشعة الشمس لتجف، وثم تم وزن كل مخروط بميزان حساس (0.001 mg ±)، أخيراً سيتم إزالة الغلاف الخشبي للبذور يدوياً لاستخلاص اللب منها (Kernel-pulp nut-edible seed) بمعدل 1000 بذرة لكل موقع مدروس سحبت عشوائياً ثم سيتم وزنها لمعرفة نسبة تصافي اللب مع البذرة (بغداد، 2006) ولحساب إنتاجية كل شجرة من لب البذور وبالتالي إنتاجية الهكتار استخدمنا العلاقات التالية:

- تصافي اللب من البذرة = وزن لب 1000 بذرة ÷ وزن 1000 بذرة.
- النسبة المئوية لتصافي اللب مع البذرة = تصافي اللب مع البذرة × 100.
- متوسط إنتاجية المخروط من لب البذور = متوسط وزن بذور المخروط × النسبة المئوية للتصافي.
- إنتاجية الشجرة من لب البذور غ/شجرة = متوسط عدد المخاريط بالشجرة × متوسط وزن لب بذور المخروط.
- إنتاجية الهكتار من لب الذور كغ/هـ = (إنتاجية الشجرة من لب البذور × عدد الأشجار بالهكتار) ÷ 1000.

- النسبة المئوية للبذور المستبعدة = (متوسط عدد البذور المستبعدة ÷ متوسط العدد الكلي للبذور) × 100.

ويقصد بالبذور المستبعدة البذور الصغيرة > 1.2 سم، والبذور الفارغة معاً حيث سيتم حساب نسبتها على أساس عددي (Ganatsas *et al.*, 2008). ومن أجل إجراء قياسات البذور تم اتباع طريقة (الكوسا، 2012) حيث تم جمع ثلاث بذور مختلفة الحجم من كل مخروط مدروس أي بمعدل تسع بذور (3×3=9) من كل شجرة مدروسة، و مائتين و ثلاث و أربعين بذرة من كل موقع مدروس (27×9=243).

3-2-4 تقدير الاحتياط الخشبي:

أ- تم تحديد مساحة كل مكرر التجربة 20x20m، وتم إحصاء عدد الأشجار الموجودة داخل كل مكرر، وقياس أقطارها على ارتفاع الصدر 1.3 م، بواسطة شوكة القياس، وارتفاعها بواسطة جهاز بلوم ليس (Blum Leiss)، ثم تم حساب المساحة القاعدية لكل شجرة، وحساب المساحة القاعدية لكل صف قطر وصولاً إلى حساب المساحة القاعدية والقطر للشجرة الوسطى (الموديل الحسابي) في كل موقع.

ب- تم تحديد الارتفاع الوسطي للشجرة الوسطى (الموديل الحسابي)، ورسم منحني الارتفاع بواسطة برنامج الجداول الالكترونية (Excel)، وتم حساب الحجم الافتراضي (حجم الاسطوانة المكافئ) من قطر وارتفاع الشجرة الوسطى، لتحديد أبعاد الشجرة الواجب اختيار مثلثتها من الموقع (الموديل الواقعي) لحساب حجم الشجرة الحقيقي، ومن ثم تم الحصول على قيمة معامل الشكل (F) بقسمة الحجم الحقيقي على الحجم الافتراضي (الحسابي) لحساب الاحتياط الخشبي.

ت- المساحة القاعدية للشجرة الوسطى الحسابية: تم ترتيب الأشجار ضمن جداول تحوي سطورها على صفوف أقطار بفارق 4 سم للأقطار المقاسة، وعدد الأشجار في كل صف، وتم حساب المساحة القاعدية (BA) بالمتري المربع (م²) لكل شجرة مدروسة من العلاقة :

$$BA = 0.0000785 \times D^2$$

حيث أن:

D: قطر الشجرة عند ارتفاع الصدر (1.3م) بالسم.

وتم الحصول على المساحة القاعدية للشجرة الوسطى النموذجية (g) باستخدام معادلة Lorey (SOPP, 1974):

$$g^- = \frac{g_1 n_1 + g_2 n_2 + \dots + g_i n_i}{\sum n}$$

حيث أن،

g⁻: مساحة مقطع الشجرة الوسطى.

g₁, g₂, ----, g_n: المساحة القاعدية لأشجار صفوف الأقطار.

$n_1, n_2, \dots, n_n$: عدد الأشجار في صفوف الأقطار.

ث- قطر الشجرة الوسطى (الموديل الحسابي): من المساحة القاعدية الوسطى لكل موقع (g^-) تم حساب القطر الوسطي (d^-) للشجرة الوسطى (الموديل الحسابي) باستخدام المعادلة التالية:

$$d^- = \sqrt{\frac{4g}{\pi}}$$

والناتج سيكون بوحدة المتر.

ج- ارتفاع وحجم الشجرة الوسطى (الموديل الحسابي): تم حساب الارتفاع الوسطي بناءً على علاقة الارتباط بين القطر والارتفاع (منحني الارتفاع) حيث تم رسم الشكل الذي يوضح العلاقة بين أقطار الأشجار، وارتفاعاتها المقابلة بواسطة برنامج الجداول (Excel)، وتم ترتيب قيم الأقطار على محور السينات وقيم الارتفاعات على محور العيّنات، ومن خط الانحدار تم الحصول على الارتفاع الوسطي المقابل للقطر الوسطي الحسابي. وبتطبيق العلاقة الرياضية التالية نحصل على حجم الاسطوانة الوسطى الحسابي (V_c):

$$V_c = g \cdot h$$

حيث أن،

g : المساحة القاعدية المحسوبة للشجرة الوسطى (m^2)

h : الارتفاع الوسطي (m)

ح- حجم الشجرة الوسطى (الموديل الواقعي): تم الحصول على الأبعاد المحسوبة للشجرة الوسطى في كل موقع، لتحديد شجرة واقعية تتشابه معها بقيم القطر على ارتفاع الصدر (1.3 م) والارتفاع، وتم تقسيم ساقها من سطح الأرض إلى أجزاء، كما تم قياس الارتفاع الحقيقي للشجرة الوسطى بواسطة الشريط المتر من القمة حتى القاعدة، وتم حساب حجم الشجرة الحقيقي بجمع أحجام أجزاء جذع الشجرة الوسطى بال (m^3) وفقاً لمعادلة هيوبر بالتجزئة (Huber)، وتم الحصول على حجم كل جزء من ساق الشجرة بما في ذلك القطعة الحاوية القمة من المعادلات التالية (Avery and Burkhardt, 1983):

$$V_s = k \cdot l$$

حيث أن،

k : المساحة القاعدية بوسط كل جزء (m^2)

l : طول كل جزء (m)

- حجم القمة النامية:

$$V = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot r^2 \cdot h$$

حيث أن،
 r^2 : مربع نصف قطر السطح القاعدي الدائري للمخروط.
 h : ارتفاع المخروط.

خ- معامل الشكل للأشجار: تم حساب معامل الشكل (F) لكل موقع من خلال العلاقة الرياضية التالية:

$$F = \frac{V_s}{V_c}$$

حيث أن،
 F : معامل الشكل الثابت.
 V_s : حجم الشجرة الوسطي (الموديل الواقعي) وهو مجموع حجوم الأجزاء التي قسمت إليها ساق الشجرة مضافاً إليها حجم القمة النامية.
 V_c : حجم الاسطوانة المكافئة (حجم الشجرة الوسطي النظري)

د- العدد المصحح للأشجار:
العدد المصحح للأشجار

$$T.N = \frac{\sum BA_n}{BA_s}$$

حيث أن،
 $\sum BA_n$: مجموع المساحات القاعدية للأشجار المدروسة.
 BA_s : المساحة القاعدية للشجرة الوسطى (الموديل الواقعي).

ذ- الاحتياطي الخشبي: تم حساب الاحتياطي الخشبي للأشجار في الهكتار الواحد باستخدام القانون التالي:

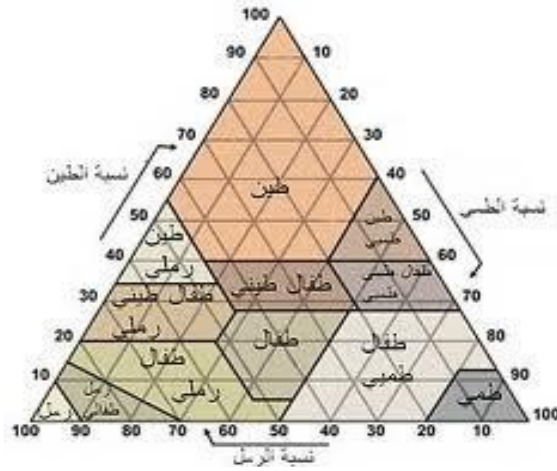
الاحتياطي الخشبي = حجم الشجرة الوسطى (الموديل الواقعي) X العدد المصحح للأشجار (T.N)
والناتج سيكون بالأمطار المكعبة/ هـ .

3-2-5 خصائص التربة:

تم عمل مقاطع في التربة بمعدل مقطع في كل موقع، وتم أخذ عينات من تربة المقاطع على أعماق مختلفة (70-100 سم)، تم تجفيفها هوائياً وأجريت عملية فصل للحبيبات التي قطرها أقل من 2مم عن باقي مكونات التربة الأخرى من الحجارة والحصى وبقايا الجذور، أُجري لها تحليل ميكانيكي لمعرفة تركيب التربة وفق مثلث القوام الموضح في الشكل رقم (7)، وذلك بعد

تحديد النسبة المئوية لكل من الرمل والصلت والطين (فارس، 1998). كذلك تم إجراء مجموعة من التحاليل الكيميائية لمعرفة درجة الحموضة ولتقدير العناصر الكبرى والصغرى الأساسية فيها:

- **الفوسفور:** تم استخلاص الفوسفور المتاح بطريقة (Olsen et al., 1954) و تم سيتم تقدير تركيز الفوسفور في المستخلص باستعمال جهاز المطياف الضوئي بطول الموجة (660) نانومتراً، أما الفوسفور الكلي تم استخلاصه بطريقة الهضم و القياس على جهاز التحليل الآلي (سكلر).
- **الآزوت الكلي:** تم تقدير الآزوت الكلي في التربة بعد هضم عينات التربة وتحديد التركيز في المستخلص بجهاز المطياف الضوئي الآلي نوع (Skalar (Richards, 1962).
- **تقدير المادة العضوية:** تم تقدير المادة العضوية من خلال أكسدة الكربون العضوي بواسطة زيادة من ديكرومات البوتاسيوم في وسط حامضي، ومن ثم معايرة الزائد من الديكرومات بواسطة سلفات الحديد أو ملح مور (Jackson, 1958).
- **الأس الهيدروجيني:** تم قياسه باستخدام مقياس (PH meter) في مستخلص 1: 5. و يعرف الأس الهيدروجيني بأنه القيمة اللوغاريتمية لعكس الحموضة.
- **كربونات الكالسيوم:** تم قياس نسبة كربونات الكالسيوم بطريقة العكارة بعد استخلاصه بالماء المقطر بنسبة 1:100 حيث تعتمد هذه الطريقة على ترسيب السلفات بواسطة كلوريد الباريوم، و قياس المرورية بواسطة جهاز المطياف الضوئي (Beaton et al., 1968).
- **البوتاسيوم:** تم تقدير البوتاسيوم الذائب من خلال الاستخلاص بالماء المقطر، و القراءة على جهاز مضوء اللهب، أما البوتاسيوم المتبادل فتم استخلاصه بواسطة محلول أسيتات الأمونيوم، و القراءة على الجهاز نفسه (Jackson, 1958).
- **كالسيوم:** تم تقدير الكالسيوم بطريقة الفيرسينات.
- **درجة الحموضة pH:** تم تقدير pH معلق التربة بنسبة (2.5:1) في الماء المقطر باستعمال جهاز قياس الحموضة (pH meter)، كما تم تقدير pH المياه المستعملة مباشرة، وبالجهاز نفسه. و تعرف درجة الحموضة على أنها العدد القاعدي في الجزيء أو عدد مجموعة الهيدروكسيل.
- **الناقلية الكهربائية:** تم إجراء تعيين الناقلية الكهربائية E.C على مستخلص التربة (5:1)، وللمياه بواسطة جهاز قياس الناقلية الكهربائية Electrical conductivity meter. أجريت جميع التحاليل في مخبر الكيمياء في قسم العلوم الأساسية بإشراف الدكتورة ريتا ومساعدة الدكتور أكرم البلخي من قسم التربة.



الشكل رقم (7): مثلث القوام

ولوصف التركيبة الكيميائية لترب المواقع تمت الاستعانة بالجدول رقم (1) وهو الجدول المساعد لتوضيح المفردات الواردة أثناء توصيف الترب (مديرية الراضي، 2000):

الجدول رقم (1): الجدول المساعد في توضيح ماهية المفردات الواردة أثناء توصيف الترب

تقدير الجبس	البوتاس المتبادل PPM	فوسفور قابل للامتصاص PPM	تقدير الأزوت الكلي %	المادة العضوية %	الكلس الفعال %	Ca co ₃	EC ميليموز	PH التربة
أقل من 2 فقيرة	أقل من 80 فقيرة جداً	أقل من 6 فقيرة	أقل من 0.05 فقيرة جداً	أقل من 1 فقيرة جداً	أقل من 2 فقيرة	أقل من 5 فقيرة جداً	أقل من 4 غير مالحة	أقل من 7 حامضية
10-2 متوسطة	160-8 فقيرة	12-6 محتواها جيد	-0.05 0.1 فقيرة	2-1 فقيرة	6-2 متوسطة	10-5 فقيرة	8-4 خفيفة الملوحة	7.5-7.1 قاعدية خفيفة
25-10 غنية	240-160 متوسطة	أكثر من 12 غنية	-0.1 0.15 متوسطة	3-2 متوسطة تقريباً	12-6 مرتفعة	25-10 متوسطة	16-8 متوسطة	8-7.5 قاعدية قليلاً
أكثر من 25 غنية جداً	320-240 جيدة	-	-0.15 0.2 جيدة	4-3 متوسطة	أكثر من 12 مرتفعة جداً	50-25 عالية	أكثر من 16 عالية الملوحة	8.5-8 قاعدية
-	400-320 غنية	-	أكثر من 0.2 غنية	6-4 غنية	-	أكثر من 50 عالية جداً	-	أكثر من 8.5 قاعدية جداً
-	أكثر من 400 غنية جداً	-	-	أكثر من 6 غنية جداً	-	-	-	-

3-2-6 النشاط الإنساني:

تم دراسة هذا النشاط في المواقع المختارة في عينة الدراسة، وتقييم التشجير الحراجي للصنوبر الثمري استناداً إلى هذا النشاط، ودراسة أثره البيئي والاقتصادي من خلال تحديد عدد من المواقع وفق الآتي:

- عدة مواقع في محافظة طرطوس ذات تركيب طبيعي دون أي تدخل بشري.
- عدة مواقع في محافظة طرطوس التي يوجد فيها تدخل بشري.
- عدة مواقع في محافظة طرطوس يكون فيها التدخل البشري مدروساً وعلمياً.

3-2-7 مقياس ليكرت:

تم من خلاله تحديد أساليب السيطرة على المخاطر البيئية والبشرية، حيث تم سؤال السكان في منطقة الدراسة شخصياً مع إبداء رأيهم حول مصادر المخاطر المناخية والبيئية حسب درجة خطورتها، وتم جمع آرائهم فيما إذا كان هذا المصدر مهم جداً- مهم- مهم باعتدال- قليل الأهمية- غير مهم، باستعمال سلم من 5 درجات (مهم جداً)، 4 (مهم)، 3 (مهم باعتدال)، 2 (قليل الأهمية)، 1 (غير مهم) حسب مصدر المخاطرة (Ktabacchnick, 2001).

3-2-8 منهجية بوكس جنكينز (Box, 1976) Box Jenkins Approach:

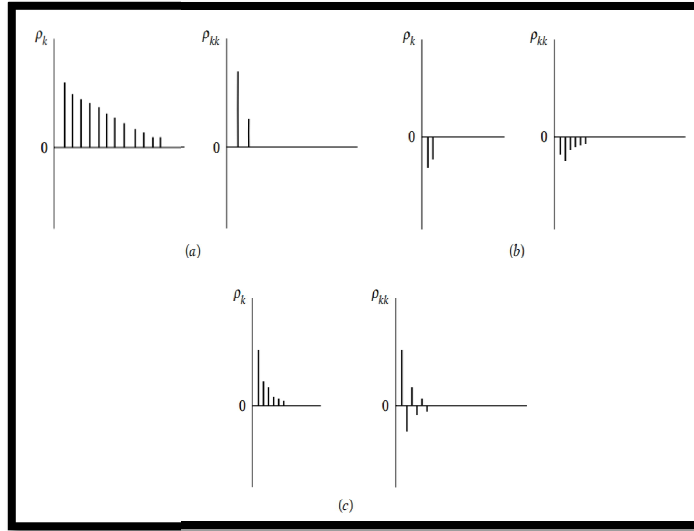
آ- التشخيص Identification: تشمل معرفة نوع النموذج، وتحديد رتبته، ودرجته من خلال سلوك دالتي الارتباط الذاتي، والارتباط الذاتي الجزئي، وتتمثل أدوات التشخيص في:

1. دالة الارتباط الذاتي (Auto Correlation Function (ACF): يشير الارتباط الذاتي بوجه

عام إلى وجود ارتباط بين القيم المشاهدة لنفس المتغير، وفي نماذج الانحدار عادةً ما تشير مشكلة الارتباط الذاتي إلى وجود تباين بين القيم المتتالية للحد العشوائي، وفي هذه الحالة تكون قيمة معامل الارتباط بين القيم المتتالية للحد العشوائي (أو معامل التباين) $(t, 1, 2)$ غير مساوية للصفر.

2. دالة الارتباط الذاتي الجزئي (Partial Auto Correlation Function (PACF): يقيس

درجة الارتباط في حالة وجود أكثر من متغيرين بينهم علاقة اقتران، حيث تستبعد أثر المتغيرات الأخرى، وتركز على المتغيرين محل البحث.



الشكل (8): دالتي (PACF ، ACF)

AR(2); $a_1 = 0.5, a_2 = 0.3$ (a)

MA(2); $B_1 = 0.5, B_2 = 0.3$ (b)

ARMA(1, 1); $a_1 = 0.5, B_2 = 0.5$ (c)

حيث أن،

AR: نموذج ذاتي الانحدار

MA: نموذج المتوسط المتحرك

ARMA: نموذج أرما

a_1, a_2 : قيم تجريبية ثابتة للنموذج ذاتي الانحدار

B_1, B_2 : قيم تجريبية ثابتة للنموذج المتوسط المتحرك

3. شكل الارتباط بين معامل كل دالة سابقة وطول الفجوة Correlogram: تم البدء بالتشخيص

بشكل الارتباط الذاتي، ومعامل الارتباط الذاتي (ACF) فإذا كان شكل الارتباط يقع داخل

حدود فترة الثقة 95% منذ البداية، فإن معامل الارتباط الذاتي P_k (ACF) لا يختلف جوهريا

عن الصفر، أما إذا اتضح أن شكل الارتباط الذاتي يقع خارج حدود فترة الثقة 95% عبر فترة

طويلة، فإن سلسلة البيانات تكون غير مستقرة ويجب الحصول على الفروق الأولى منها ثم

نجري عليها نفس التحليل مرة أخرى حتى نصل إلى سلسلة مستقرة.

ب- التقدير Estimation:

بعد تحديد النموذج الملائم سيتم تقدير معالمه باستخدام الطرائق التامة أو التقريبية والتي تختلف

حسب النموذج وهي:

1- طريقة الإمكان الأعظم التامة (المضبوطة) Exact Maximum Likelihood Method.

2- طريقة المربعات الصغرى غير الخطية Non Linear Least Square Method .

ج - الفحص التشخيصي Diagnostic Checking:

وذلك من خلال فحص النماذج المختلفة بعد تقديرها للتعرف على أيها أكثر ملائمة لوصف البيانات محل الاعتبار. وهناك عدة معايير للتحقق من دقة النموذج مقارنة بالنماذج المقترحة والنموذج الأفضل الذي يأخذ أقل قيمة لكل من المعايير الإحصائية ومنها:

- معيار معلومة إيكبي (AIC) Akaike Information Criterion وصيغته:

$$AIC = Ln \hat{\delta}_k^2 + \frac{n + k}{n - k - 2}$$

حيث أن،

$\hat{\delta}$: التباين

n : حجم العينة

k : عدد المعلمات في النموذج .

ت - التنبؤ Forecasting:

عبارة عن التكهّن بالقيم المستقبلية للسلسلة الزمنية المدروسة، وتعد العملية جوهرية في دراسة الخطط المستقبلية، والسيطرة عليها، وهناك طريقتان أساسيتان للتنبؤ حسب طريقة بوكس وجنكيز (Box, Jenkins)، هما الإسقاط الذاتي (Self-Projecting) و طريقة Cause-and-Effect Approach) و الصيغة العامة للتنبؤ [24] السبب والتأثير]:

$$Y_t = \gamma_1 \cdot Y_{t-1} + \gamma_2 \cdot Y_{t-2} + \dots + \gamma_p \cdot Y_{t-p} + \varepsilon_t - \theta_1 \cdot \varepsilon_{t-1} - \theta_2 \cdot \varepsilon_{t-2} - \dots - \theta_p \cdot \varepsilon_{t-p}$$

حيث أن،

$\theta_p, \theta_1, \theta_2, \gamma_p, \gamma_1, \gamma_2$: معلمات النموذج

$Y_{t-1}, Y_{t-2}, Y_{t-p}$: رتبة الانحدار الذاتي

$\varepsilon_t, \varepsilon_{t-1}, \varepsilon_{t-2}, \varepsilon_{t-p}$: رتبة الوسط المتحرك.

- اختبار جذر الوحدة Unit Root Test:

سيتم اختبار استقراريه السلسلة الزمنية لمساحة وأعداد أشجار الصنوبر الثمري باختبار ديكي فولر لجذر الوحدة بالاعتماد على المعادلة الآتية:

$$\Delta Y_t = b_0 + b_1.T + \delta.Y_{t-1} + U_t$$

حيث أن،

Δ : تشير إلى الفرق الأول للسلسلة الزمنية (Y_t) ،

δ : معلمة المتغير المتباطئ

Y_t : السلسلة الزمنية للملاحظات

و تحتوي المعادلة على الحد الثابت (b_0) ، والاتجاه الزمني (T) ، وذلك لأن أغلب الدراسات الاقتصادية تأخذ الحد الثابت والاتجاه الزمني.

الفصل الرابع

النتائج والمناقشة

4-1 دراسة العوامل المناخية:

تم حساب المتوسطات السنوية للعناصر المناخية المدروسة (2005-2018) وسطرت النتائج بالجدول الموجودة في الملحق رقم (3)، ومن خلال المعطيات السابقة تم حساب قيمة المعامل الرطوبي الحراري (Q) لتحديد الطوابق المناخية للمواقع المدروسة وسطرت النتائج بالجدول رقم (2).

الجدول رقم (2) معدل البيانات المناخية المدروسة في المواقع

الموقع	P (mm)	M (°c)	m (°c)
النبي صالح	1174.01	30.5	5.1
قلعة الكهف	1133.1	31.8	5.8
النبي متى	1254.4	30.5	5.1
ظهر الصوراني	1130.01	31.5	6.08
الزريقة	1071.3	30.9	6.7

-موقع النبي صالح:

كانت قيمة المعامل الرطوبي الحراري $Q=158.94$ عند $m=5.1$ فالموقع ضمن الطابق البيومناخي الرطب.

-موقع قلعة الكهف:

كانت قيمة المعامل الرطوبي الحراري $Q=149.35$ عند $m=5.8$ فالموقع ضمن الطابق البيومناخي الرطب .

-موقع النبي متى:

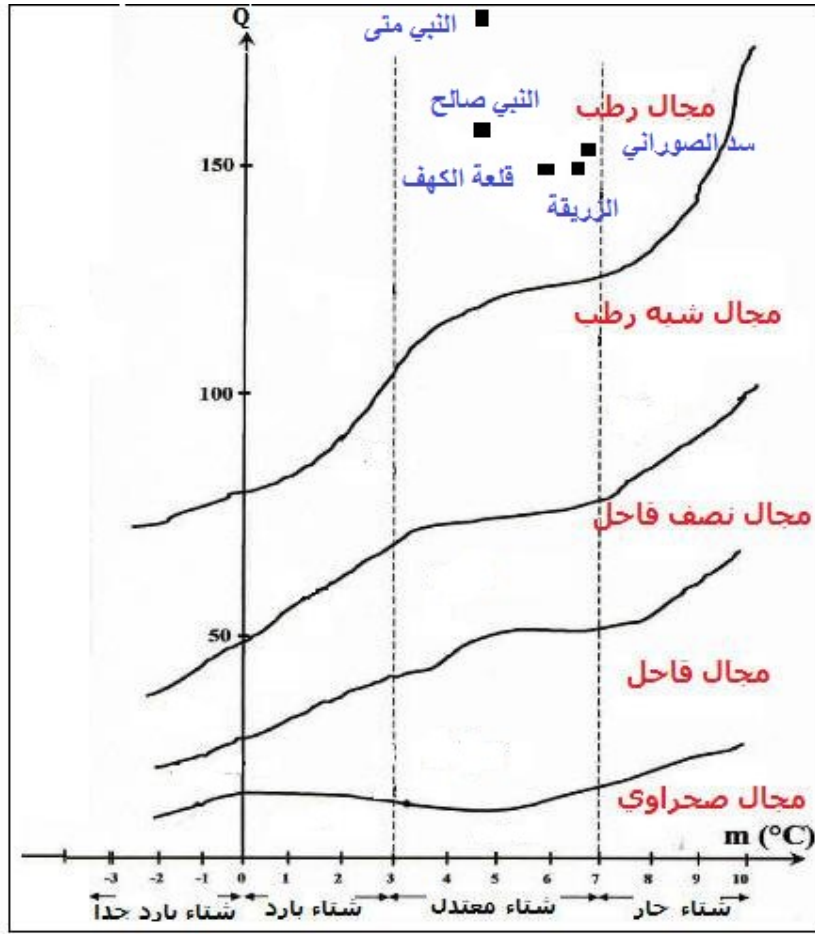
كانت قيمة المعامل الرطوبي الحراري $Q=169.82$ عند $m=5.1$ فالموقع ضمن الطابق البيومناخي الرطب .

-موقع ظهر الصوراني:

كانت قيمة المعامل الرطوبي الحراري $Q=152.35$ عند $m=6.08$ فالموقع ضمن الطابق البيومناخي الرطب.

-موقع الزريقة:

كانت قيمة المعامل الرطوبي الحراري $Q=151.71$ عند $m=6.7$ فالموقع ضمن الطابق البيومناخي الرطب.



الشكل (9): توزيع المواقع المدروسة على مخطط امبرجييه

2-4 الغطاء تحت الغابي:

طبقاً للمعادلات الموجودة سابقاً في طريقة العمل حصلنا على النتائج التالية لنبات الأس في موقع النبي صالح:

$$\text{التغطية النسبية \%} = 100 \times \frac{\text{تغطية النوع النباتي}}{\text{تغطية الأنواع النباتية الكلية}}$$

$$\text{التغطية النسبية \%} = 100 \times \frac{8}{145} = 5.5 \%$$

$$\text{الكثافة النسبية \%} = 100 \times \frac{\text{كثافة النوع النباتي}}{\text{مجموع كثافة الأنواع النباتية}}$$

$$5.49 = 100 \times \frac{10}{182} = \text{الكثافة النسبية} \%$$

$$100 \times \frac{\text{تردد النوع النباتي}}{\text{مجموع ترددات الأنواع النباتية}} = \text{التردد النسبي للنوع}$$

$$\%5.09 = 100 \times \frac{8}{157} = \text{التردد النسبي للنوع}$$

$$\frac{\text{التغطية النسبية} + \text{الكثافة النسبية} + \text{التكرار النسبي}}{3} = \text{السيادة أو الهيمنة النباتية} \%$$

$$\%5.36 = \frac{5.09 + 5.49 + 5.5}{3} = \text{السيادة أو الهيمنة النباتية} \%$$

ومنه سطرنا النتائج في كافة المواقع المدروسة للغطاء تحت الغابي مع العلم أن الأنواع المذكورة هي ضمن الواقع الحقيقي للمواقع:

الجدول (3): متوسط قيم التغطية النسبية، والكثافة النسبية، والتكرار النسبي، والأهمية النسبية لأهم الأنواع في المواقع المدروسة.

الموقع	النوع	الفصيلة	التغطية النسبية (%)	الكثافة النسبية (%)	التكرار النسبي (%)	الأهمية النسبية (%)
النبلي صالح	الأس <i>Myrtus communis</i>	الآسية Myrtaceae	5.5	5.49	5.09	5.36
	الزعرور <i>Crataegus azarolus</i>	الوردية Rosaceae	6.04	7.65	4.82	6.17
	الغار <i>Laurus nobilis</i>	اللورية Lauraceae	4.22	3.74	5.66	4.54
	القطلب <i>Arbutus andrachne L</i>	الخلنجية Ericaceae	7.12	6.21	4.32	5.88
النبلي متي	السرخس <i>Polypodium nudatum</i>	السرخسية Polypodiaceae	9.14	10.25	7.55	8.98
	الزعرور <i>Crataegus azarolus</i>	الوردية Rosaceae	2.44	2.14	5.31	3.3
ضهر الصوراني	الزعرور <i>Crataegus azarolus</i>	الوردية Rosaceae	4.32	2.56	3.72	3.53
	القطلب <i>Arbutus andrachne L</i>	الخلنجية Ericaceae	3.22	4.02	3.45	3.56
الزريقة	الزعرور <i>Crataegus azarolus</i>	الوردية Rosaceae	2.13	2.45	2.63	2.4
	الأس <i>Myrtus communis</i>	الآسية Myrtaceae	3.25	1.86	1.42	2.18
قلعة الكهف	الأس <i>Myrtus com</i>	الآسية Myrtaceae	3.26	2.45	2.31	2.67
	الزعرور <i>Crataegus azarolus</i>	الوردية Rosaceae	2.31	1.22	1.84	1.79
	الغار <i>Laurus nobilis</i>	اللورية Lauraceae	1.24	1.61	1.29	1.38
	السرخس <i>Polypodium nudatum</i>	السرخسية Polypodiaceae	3.34	2.39	3.12	2.59

3-4 تحليل الترب:

1- تربة النبي صالح: التربة حامضية ذات محتوى فقير من المادة العضوية والأزوت وكربونات

الكالسيوم، وغنية جداً من الفوسفور والبوتاسيوم، التربة سلتية غير رملية.

2- تربة النبي متى: التربة حامضية ذات محتوى متوسط من المادة العضوية، وفقيرة جداً بالأزوت

وكربونات الكالسيوم، غنية جداً من الفوسفور والبوتاسيوم، التربة قريبة إلى الرملية.

3- تربة ظهر الصوراني: التربة حامضية ذات محتوى فقير من المادة العضوية والأزوت

وكربونات الكالسيوم، وغنية جداً من الفوسفور والبوتاسيوم، التربة سلتية غير رملية.

4- تربة الزريقة: التربة حامضية فقيرة بالمادة العضوية وفقيرة جداً بالأزوت وكربونات الكالسيوم،

غنية جداً من الفوسفور والبوتاسيوم، التربة سلتية غير رملية.

5- تربة قلعة الكهف: التربة حامضية ذات محتوى متوسط من المادة العضوية وفقيرة جداً

بالأزوت وكربونات الكالسيوم غنية جداً من الفوسفور والبوتاسيوم، التربة سلتية غير رملية.

والجداول التالية (4-5-6-7-8) تبين ذلك:

الجدول رقم (4): نتائج تحليل الخصائص الكيميائية والفيزيائية لتربة موقع النبي صالح

التحليل الفيزيائي			التحليل الكيميائي							الموقع
طين	سلت	رمل	P/PPM	K/PPM	المادة العضوية	N % الكلي	Caco ₃ %	(الناقلية الكهربائية) EC	(الحموضة) pH	
12	30	61	221	835	1.52	0.0322	3.02	0.09	5.22	مكرر 1
13	27	50	201	812	1.75	0.0251	2.75	0.11	5.11	مكرر 2
11	33	63	212	826	2.01	0.0264	2.92	0.13	5.10	مكرر 3
12	30	58	211.33	824.33	1.76	0.0279	2.89	0.11	5.14	المتوسط

الجدول رقم (5): نتائج تحليل الخصائص الكيميائية والفيزيائية لتربة موقع النبي متى

التحليل الفيزيائي			التحليل الكيميائي							الموقع
طين	سلت	رمل	P/PPM	K/PPM	المادة العضوية	N % الكلي	Caco ₃ %	(الناقلية الكهربائية) EC	(الحموضة) pH	
12	22	64	220	842	1.64	0.0332	3.10	0.06	5.14	مكرر 1
13	20	69	201	835	1.75	0.0271	2.75	0.17	5.02	مكرر 2
11	18	71	210	839	2.9	0.0251	2.91	0.11	5.10	مكرر 3
12	20	68	210.33	838.67	2.1	0.0285	2.92	0.11	5.09	المتوسط

لجدول (6): نتائج تحليل الخصائص الكيميائية والفيزيائية لتربة موقع ضهر الصوراني

التحليل الفيزيائي			التحليل الكيميائي							الموقع
طين	سلت	رمل	P/PPM	K/PPM	المادة العضوية	N % الكلي	Caco ₃ %	(الناقلية الكهربائية) EC	(الحموضة) pH	
26	45	35	218	849	1.95	0.0266	2.78	0.16	5.22	مكرر 1
21	41	30	209	833	2.4	0.0258	2.64	0.11	5.31	مكرر 2
22	49	31	211	832	1.81	0.0261	2.72	0.10	5.12	مكرر 3
23	45	32	212.67	838	2.05	0.0261	2.71	0.12	5.23	المتوسط

الجدول (7): نتائج تحليل الخصائص الكيميائية والفيزيائية لتربة موقع الزريقة

التحليل الفيزيائي			التحليل الكيميائي							الموقع
طين	سلت	رمل	P/PPM	K/PPM	المادة العضوية	N % الكلي	Caco ₃ %	(الناقلية الكهربائية) EC(	(الحموضة) pH(	
23	42	32	221	845	2.4	0.0321	2.75	0.14	5.48	مكرر 1
19	49	39	272	852	1.85	0.0275	2.61	0.12	5.40	مكرر 2
21	41	34	219	849	1.67	0.0268	3.01	0.08	5.39	مكرر 3
21	44	35	237.33	848.67	1.97	0.0288	2.79	0.11	5.42	المتوسط

الجدول (8): نتائج تحليل الخصائص الكيميائية والفيزيائية لتربة موقع قلعة الكهف

التحليل الفيزيائي			التحليل الكيميائي							الموقع
طين	سلت	رمل	P/P PM	K/PPM	المادة العضوية	N % الكلي	Caco ₃ %	(الناقلية الكهربائية) EC	(الحموضة) pH	
21	48	25	218	839	2.8	0.0239	3.05	0.11	5.21	مكرر 1
18	46	39	210	844	1.82	0.0274	2.89	0.07	5.15	مكرر 2
21	47	35	208	841	1.74	0.0291	2.67	0.14	5.05	مكرر 3
20	47	33	212	841.33	2.12	0.0268	2.87	0.11	5.14	المتوسط

4-4 الاحتياطي الخشبي:

4-4-1 موقع النبي صالح:

1- بعد إجراء القياسات الحراجية ضمن مكررات الموقع وفقاً لطريقة عمل البحث، تم ترتيب بيانات قياسات الأشجار ضمن صفوف الأقطار في الجدول رقم (9).

الجدول (9): صفوف الأقطار لأشجار الصنوبر الثمري في موقع النبي صالح

صفوف الأقطار / سم	عدد الأشجار في صف القطر (شجرة)
12	3
16	18
20	29

من الجدول رقم (9) نلاحظ أن أقطار أشجار الموقع اندرجت تحت ثلاث صفوف قطر، وبلغ عدد الأشجار بصفي القطر (16-20 سم) 47 شجرة من أصل 50 شجرة مدروسة أي ما نسبته 94% حيث تباينت أطوال الأشجار فيما بينها، بينما ضم صف القطر (12 سم) ثلاثة أشجار فقط.

2- قطر الشجرة الوسطى (الموديل):

لحساب المساحة القاعدية الوسطى لأشجار الصنوبر الثمري بموقع النبي صالح قمنا بإدخال بيانات صفوف الأقطار وعدد الأشجار المقابلة لكل صف قطر من الجدول رقم (9)، وتم استخدام المعادلة التالية:

$$BA = 0.0000785 \cdot D^2$$

حيث،

D: هو القطر

وتظهر النتائج بالجدول رقم (10).

الجدول (10): المساحة القاعدية الوسطى لصفوف أقطار الأشجار في موقع النبي صالح

صفوف القطر	المساحة القاعدية (م ²)	عدد الأشجار في صف القطر (شجرة)	(n)×(g)
12	0.0119	3	0.0357
16	0.020	18	0.36
20	0.0307	29	0.8903
المجموع	-	50	1.286

من البيانات الموجودة في الجدول (10) يتم حساب المساحة القاعدية والقطر الوسطي كما يلي:

- المساحة القاعدية للشجرة الوسطى النموذجية:

$$\Sigma g/n = \frac{1.286}{50} = 0.0257 m^2$$

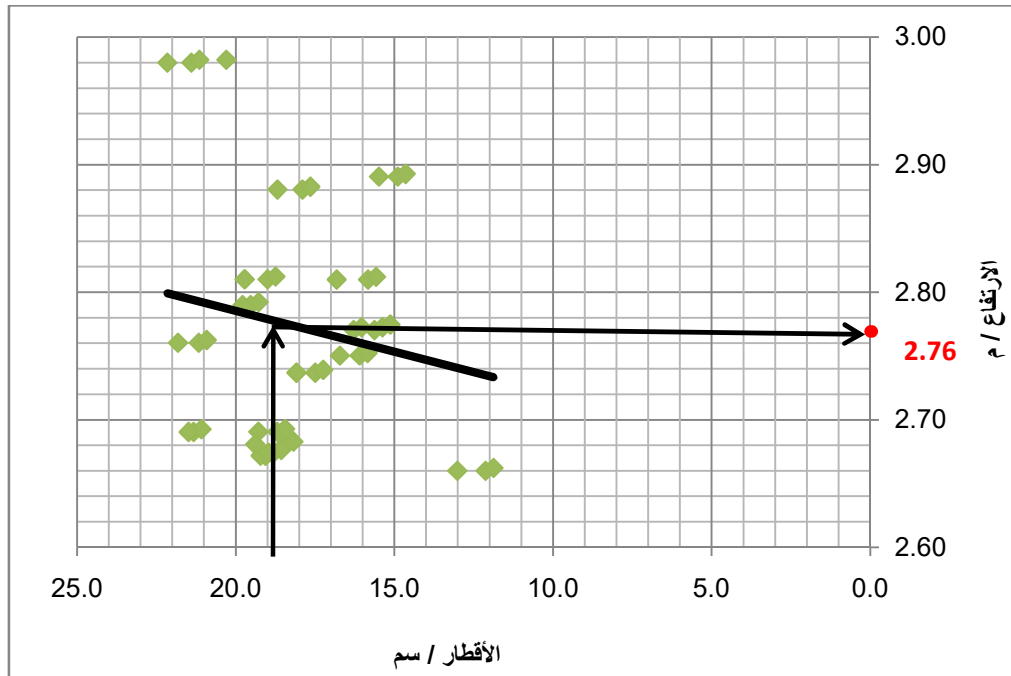
- القطر الوسطي يحسب من العلاقة التالية:

$$D = \sqrt{\frac{4g}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \times 0.0257}{3.14}} = 0.1809 m = 18.09 cm$$

يلاحظ أن الشجرة ذات القطر $18.09 cm$ تمثل الشجرة النموذجية للصنوبر الثمري في موقع النبي صالح وكي يتم اختيارها بدقة لحساب معامل الشكل للموقع علينا أن نحدد ارتفاعها.

3- الارتفاع الوسطي:

لتحديد الارتفاع الوسطي المحسوب تم ترتيب بيانات الأقطار المدروسة على محور السينات وبيانات الارتفاعات على محور العيانات وتم رسم خط الانحدار. وبعد إعداد منحنى الارتفاع الموضح بالشكل رقم (10) أسقطنا عموداً من محور السينات عند قيمة القطر الوسطي المحسوب 18.09 سم ليتقاطع مع خط الانحدار عند القيمة 2.76 على محور العيانات، ومنه فإن الارتفاع الوسطي للشجرة الوسطى 2.76 م.



الشكل (10): منحنى الارتفاع للشجرة الوسطى المحسوبة بموقع النبي صالح

وبالتالي، فإن حجم الشجرة الوسطى المحسوبة وحجم الأسطوانة المكافئة هو:

$$V_c = g . h = 0.0257 \times 2.76 = 0.0709 m^3$$

4- معامل الشكل:

بعد اختيار الشجرة المشابهة لأبعاد الشجرة الوسطى المحسوبة من أشجار المكررات المدروسة عملنا على تجزئتها وفق طريقة عمل البحث لحساب المساحة القاعدية والحجم الخشبي لها بشكل دقيق وبتطبيق خطوات العمل والقياس تم الحصول على نتائج الجدول رقم (11).

الجدول (11): الحجم الفعلي للشجرة الوسطى بموقع النبي صالح

رقم الجزء	ارتفاع الجزء (م)	القطر (م)	المساحة القاعدية (م ²)	الحجم (م ³)
1	0.5	0.20	0.0314	0.0157
2	0.5	0.16	0.0201	0.0100
3	0.5	0.14	0.0154	0.0077
4	0.5	0.1	0.0079	0.0039
5	0.5	0.09	0.0064	0.0032
6	0.26	0.06	0.0028	0.0007
المجموع	2.76	-	-	0.0413

من الجدول (11)، تم اختيار أقرب شجرة (قطر 18.1 سم) إلى الشجرة الوسطى المحسوبة والتي أبعادها (القطر 18.09 سم والارتفاع 2.76 م) ومنها المساحة القاعدية على ارتفاع الصدر بلغت (0.0177م²)، وبالتالي فإن الحجم الفعلي للشجرة الوسطى هو (V_s = 0.0413م³) ومنه معامل الشكل لأشجار الصنوبر الثمري:

$$f = \frac{V_s}{V_c} = \frac{0.0413}{0.0709} = 0.58$$

5- عدد الأشجار المصحح:

- متوسط عدد الأشجار في كل مكرر = $\frac{50}{3} = 17$ شجرة تقريباً

- متوسط عدد الأشجار بالهكتار = $\frac{17 \times 10000}{400} = 425$ شجرة

- العدد المصحح للأشجار:

$$T.N = \frac{\Sigma BA_n}{BA_s} = \frac{1.297}{0.0257} \approx 50$$

6- الاحتياطي الخشبي:

هو حاصل جداء حجم الشجرة الواقعية بالعدد المصحح للأشجار

$$50 \times 0.0413 = 2.07 m^3$$

وبالتالي يقدر الاحتياط الخشبي بالهكتار وفق العلاقة التالية:

$$\frac{2.07 \times 10000}{400} = 51.75 \frac{m^3}{Hectar}$$

4-4-2 موقع النبي متى:

1- بعد إجراء القياسات الحراجية ضمن مكررات الموقع وفقاً لطريقة عمل البحث، رتبنا بيانات قياسات

الأشجار ضمن صفوف الأقطار في الجدول رقم (12).

الجدول (12): صفوف الأقطار لأشجار الصنوبر الثمري في موقع النبي متى

عدد الأشجار في صف القطر (شجرة)	صفوف الأقطار / سم
5	14
10	18
27	22
5	26
5	30
5	34

من الجدول رقم (12) نلاحظ أن أقطار أشجار الموقع اندرجت تحت ستة صفوف قطر، وبلغ عدد الأشجار بصفي القطر (18-22 سم) 37 شجرة من أصل 57 شجرة مدروسة أي ما نسبته 65% تباينت أطوال الأشجار فيما بينها، بينما ضمت صفوف الأقطار (14-26-30-34 سم) خمسة أشجار لكل منها فقط.

2- قطر الشجرة الوسطى (الموديل):

لحساب المساحة القاعدية الوسطى لأشجار الصنوبر الثمري بموقع النبي متى قمنا بإدخال بيانات صفوف الأقطار وعدد الأشجار المقابلة لكل صف قطر من الجدول (12)، وتم استخدام المعادلة التالية:

$$BA=0.0000785.D^2$$

و تظهر النتائج بالجدول رقم (13).

الجدول (13): المساحة القاعدية الوسطى لصفوف أقطار الأشجار في موقع النبي متى

صفوف القطر	المساحة القاعدية (م ²)	عدد الأشجار في صف القطر (شجرة)	(n)×(g)
1	0.0175	5	0.0875
2	0.0251	10	0.251
3	0.0379	27	1.0233
4	0.0466	5	0.233
5	0.0689	5	0.03445
6	0.0875	5	0.04375
المجموع	-	57	1.673

من البيانات الموجودة في الجدول رقم (13) يتم حساب المساحة القاعدية والقطر الوسطي:

- المساحة القاعدية للشجرة الوسطى النموذجية

$$\Sigma g/n = \frac{1.673}{57} = 0.0293m^2$$

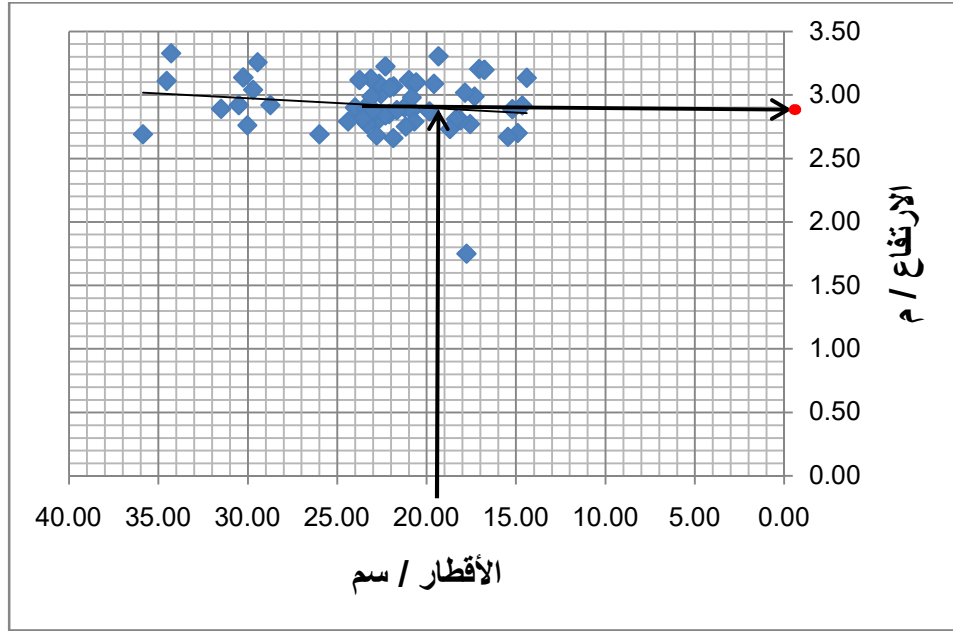
- القطر الوسطي يحسب من العلاقة التالية:

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 0.0293}{3.14}} = 0.1931 m = 19.31 cm$$

يلاحظ أن الشجرة ذات القطر 19.31 سم تمثل الشجرة النموذجية للصنوبر الثمري في موقع النبي متى وليتم اختيارها بدقة لحساب معامل الشكل للموقع علينا أن نحدد ارتفاعها.

3- الارتفاع الوسطي:

لتحديد الارتفاع الوسطي المحسوب بدأنا بترتيب بيانات الأقطار المدروسة على محور السينات وبيانات الارتفاعات على محور العيّنات ورسمنا خط الانحدار ومنه نتجت معادلة الانحدار، وبعد إعداد منحنى الارتفاع الموضح بالشكل رقم (11) أسقطنا عموداً من محور السينات عند قيمة القطر الوسطي المحسوب (19.31 سم) ليقاطع مع خط الانحدار عند القيمة 2.9 على محور العيّنات، ومنه فإن القطر الوسطي الحسابي للشجرة الوسطى المطلوب البحث عنها في الطبيعة هو 19.31 سم.



الشكل (11): منحني الارتفاع للشجرة الوسطى المحسوبة بموقع النبي متى

وبالتالي حجم الشجرة الوسطى المحسوبة وحجم الأسطوانة المكافئة هو:

$$V_c = g . h = 0.0293 \times 2.9 = 0.08497 \text{ m}^3$$

4- معامل الشكل :

بعد اختيار الشجرة المشابهة لأبعاد الشجرة الوسطى المحسوبة من أشجار المكررات المدروسة عملنا على تجزئتها وفق طريقة عمل البحث لحساب المساحة القاعدية والحجم الخشبي لها بشكل دقيق وبتطبيق خطوات العمل والقياس حصلنا على نتائج الجدول رقم (14).

الجدول (14): الحجم الفعلي للشجرة الوسطى بموقع النبي متى

رقم الجزء	ارتفاع الجزء (م)	القطر (م)	المساحة القاعدية (م ²)	الحجم (م ³)
1	0.5	0.19	0.0283	0.0142
2	0.5	0.16	0.0201	0.0101
3	0.5	0.13	0.0133	0.0067
4	0.5	0.10	0.0079	0.004
5	0.5	0.07	0.0039	0.002
6	0.4	0.04	0.0012	0.0005
المجموع	2.9	-	-	0.0375

من الجدول رقم (14) تم اختيار أقرب شجرة إلى الشجرة الوسطى المحسوبة والتي أبعاده (القطر 19.31 سم والارتفاع 2.9 م) ومنها المساحة القاعدية على ارتفاع الصدر أخذنا القطر (19.3 سم) و منه المساحة القاعدية عند هذا القطر وهذا الارتفاع بلغت 0.0293 م². وبالتالي فإن الحجم الفعلي للشجرة الوسطى:

$$V_s = 0.0375(m^3)$$

$$f = V_s / V_c \quad : \text{ومنه معامل الشكل لأشجار الصنوبر الثمري} \\ = 0.0375 / 0.08497 = 0.44$$

5- عدد الأشجار المصحح:

$$\text{متوسط عدد الأشجار في كل مكر} : 3 / 57 = 19 \text{ شجرة} \\ \text{متوسط عدد الأشجار بالهكتار} = (10000 \times 19) / 400 = 475 \text{ شجرة} \\ \text{العدد المصحح للأشجار} :$$

$$T.N = \Sigma BA_n / BA_s = 1.673 / 0.0293 = 57$$

6- الاحتياطي الخشبي = حجم الشجرة الواقعية $\times T.N$

$$= 57 \times 0.0375 = 2.14 \text{ م}^3$$

و بالتالي يقدّر الاحتياطي الخشبي بالهكتار وفق العلاقة التالية:

$$\frac{2.14 \times 10000}{400} = 53.5 \frac{m^3}{Hectar}$$

4-3 موقع ضهر الصوراني:

1- بعد إجراء القياسات الحراجية ضمن مكررات الموقع وفقاً لطريقة عمل البحث، رتبنا بيانات قياسات الأشجار ضمن صفوف الأقطار في الجدول رقم (15).

الجدول (15): صفوف الأقطار لأشجار الصنوبر الثمري في موقع ضهر الصوراني

عدد الأشجار في صف القطر (شجرة)	صفوف الأقطار / سم
19	12
30	18
17	24
2	30

من الجدول رقم (15) نلاحظ أن أقطار أشجار الموقع اندرجت تحت أربعة صفوف قطر، وبلغ عدد الأشجار بصفي القطر (12-18 سم) 49 شجرة من أصل 68 شجرة مدروسة أي ما نسبته 72%

تباينت أطوال الأشجار فيما بينها، بينما ضم صف القطر (24 سم) سبعة عشر شجرة وصف القطر (30 سم) شجرتان فقط.

2- قطر الشجرة الوسطى (الموديل):

لحساب المساحة القاعدية الوسطى لأشجار الصنوبر الثمري بموقع ضهر الصوراني قمنا بإدخال بيانات صفوف الأقطار وعدد الأشجار المقابلة لكل صف قطر من الجدول رقم (15)، وتم استخدام المعادلة التالية:

$$BA=0.0000785.D^2$$

و تظهر النتائج بالجدول رقم (16).

الجدول (16): المساحة القاعدية الوسطى لصفوف أقطار الأشجار في موقع ضهر الصوراني

صفوف القطر	المساحة القاعدية لصف القطر (م ²)	عدد الأشجار في صف القطر (شجرة)	n × g
12	0.0178	13	0.2314
18	0.0341	30	1.023
24	0.0550	17	0.935
30	0.0821	2	0.1642
المجموع		-	2.3536

من البيانات الموجودة في الجدول رقم (16) يتم حساب المساحة القاعدية والقطر الوسطي كما يلي:

- المساحة القاعدية للشجرة الوسطى النموذجية

$$\Sigma g/n = \frac{2.3536}{68} = 0.0346 m^2$$

- القطر الوسطي يحسب من العلاقة التالية:

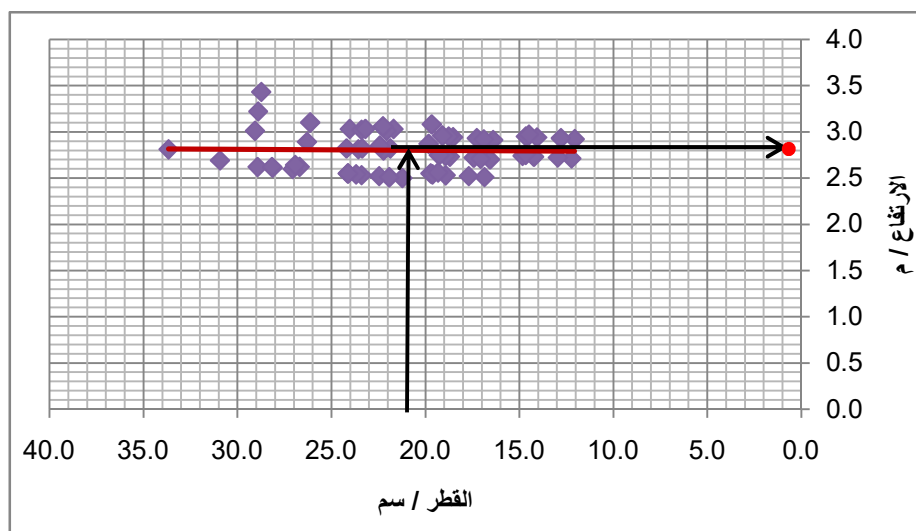
$$D = \sqrt{\frac{4 \times 0.0346}{3.14}} = 0.2099 m = 20.99 cm$$

يلاحظ أن الشجرة ذات القطر 21.5 سم تمثل الشجرة النموذجية للصنوبر الثمري في موقع ضهر الصوراني وليتم اختيارها بدقة لحساب معامل الشكل للموقع علينا أن نحدد ارتفاعها.

3- الارتفاع الوسطي:

لتحديد الارتفاع الوسطي المحسوب بدأنا بترتيب بيانات الأقطار المدروسة على محور السينات وبيانات الارتفاعات على محور العيانات ورسمنا خط الانحدار، وبعد إعداد منحنى الارتفاع الموضح

بالشكل (12) أسقطنا عموداً من محور السينات عند قيمة القطر الوسطي المحسوب (21.5 سم) ليتقاطع مع خط الانحدار عند القيمة 2.8 على محور العيّنات، ومنه فإن القطر الوسطي الحسابي للشجرة الوسطى المطلوب البحث عنها في الطبيعة هو 21.7 سم.



الشكل (12): منحنى الارتفاع للشجرة الوسطى المحسوبة بموقع ظهر الصوراني

وبالتالي حجم الشجرة الوسطى المحسوبة وحجم الأسطوانة المكافئة هو:

$$V_c = g \cdot h = 0.0346 \times 2.8 = 0.0969 \text{ m}^3$$

4- معامل الشكل :

بعد اختيار الشجرة المشابهة لأبعاد الشجرة الوسطى المحسوبة من أشجار المكررات المدروسة عملنا على تجزئتها وفق طريقة عمل البحث لحساب المساحة القاعدية والحجم الخشبي لها بشكل دقيق وبتطبيق خطوات العمل والقياس حصلنا على نتائج الجدول (17).

الجدول (17): الحجم الفعلي للشجرة الوسطى بموقع ظهر الصوراني

رقم الجزء	ارتفاع الجزء (م)	القطر (م)	المساحة القاعدية (م ²)	الحجم (م ³)
1	0.5	0.20	0.0314	0.0157
2	0.5	0.17	0.0226	0.0113
3	0.5	0.13	0.0132	0.0066
4	0.5	0.09	0.0064	0.0032
5	0.5	0.07	0.0038	0.0019
6	0.3	0.04	0.0013	0.0004
المجموع	2.8	-	-	0.0391

من الجدول رقم (17) تم اختيار أقرب شجرة إلى الشجرة الوسطى المحسوبة والتي أبعادها (القطر 21.7 سم والارتفاع 3 م) ومنها المساحة القاعدية على ارتفاع الصدر عند هذا القطر وهذا الارتفاع بلغت (0.0404 م²). وبالتالي فإن الحجم الفعلي للشجرة الوسطى هو ($V_s = 0.0391 m^3$). ومنه معامل الشكل لأشجار الصنوبر الثمري:

$$f = \frac{V_s}{V_c} = \frac{0.0391}{0.0969} = 0.40$$

5- عدد الأشجار المصحح:

- متوسط عدد الأشجار في كل مكر $= \frac{68}{3} = 23$ شجرة تقريباً
- متوسط عدد الأشجار بالهكتار $= \frac{23 \times 10000}{400} = 575$ شجرة
- العدد المصحح للأشجار:

$$T. N = \frac{\Sigma BA_n}{BA_s} = \frac{2.3536}{0.0404} \approx 58$$

6- الاحتياطي الخشبي:

هو حاصل جداء حجم الشجرة الواقعية بالعدد المصحح للأشجار

$$58 \times 0.0391 = 2.27 m^3$$

و بالتالي يقدّر الاحتياطي الخشبي بالهكتار وفق العلاقة التالية:

$$\frac{2.27 \times 10000}{400} = 56.75 \frac{m^3}{Hectar}$$

4-4-4 موقع الزريقة:

1- بعد إجراء القياسات الحراجية ضمن مكررات الموقع وفقاً لطريقة عمل البحث، رتبنا بيانات

قياسات الأشجار ضمن صفوف الأقطار في الجدول (18).

الجدول (18): صفوف الأقطار لأشجار الصنوبر الثمري في موقع الزريقة

عدد الأشجار في صف القطر (شجرة)	صفوف الأقطار / سم
13	12
30	17
16	22
10	26

من الجدول رقم (18) نلاحظ أن أقطار أشجار الموقع اندرجت تحت أربعة صفوف قطر، وبلغ عدد الأشجار بصفي القطر (17-22 سم) 46 شجرة من أصل 69 شجرة مدروسة أي ما نسبته 67% تباينت أطوال الأشجار فيما بينها، بينما ضم صف القطر (12 سم) ثلاثة عشر شجرة وصف القطر (26 سم) عشرة أشجار فقط.

2- قطر الشجرة الوسطى (الموديل):

لحساب المساحة القاعدية الوسطى لأشجار الصنوبر الثمري بموقع الزريقة قمنا بإدخال بيانات صفوف الأقطار وعدد الأشجار المقابلة لكل صف قطر من الجدول رقم (18)، وتم استخدام المعادلة التالية: $BA=0.0000785.D^2$. و تظهر النتائج في الجدول (19).

الجدول (19): المساحة القاعدية الوسطى لصفوف أقطار الأشجار في موقع الزريقة

صفوف القطر	المساحة القاعدية لصف القطر (م ²)	عدد الأشجار في صف القطر n (شجرة)	n × g
12	0.0148	13	0.1924
17	0.0273	30	0.819
22	0.0408	16	0.6528
26	0.0613	10	0.613
المجموع	-	-	2.2772

من البيانات الموجودة في الجدول (19) يتم حساب المساحة القاعدية والقطر الوسطي كما يلي:

- المساحة القاعدية للشجرة الوسطى النموذجية

$$\Sigma g/n = \frac{2.2772}{69} = 0.033m^2$$

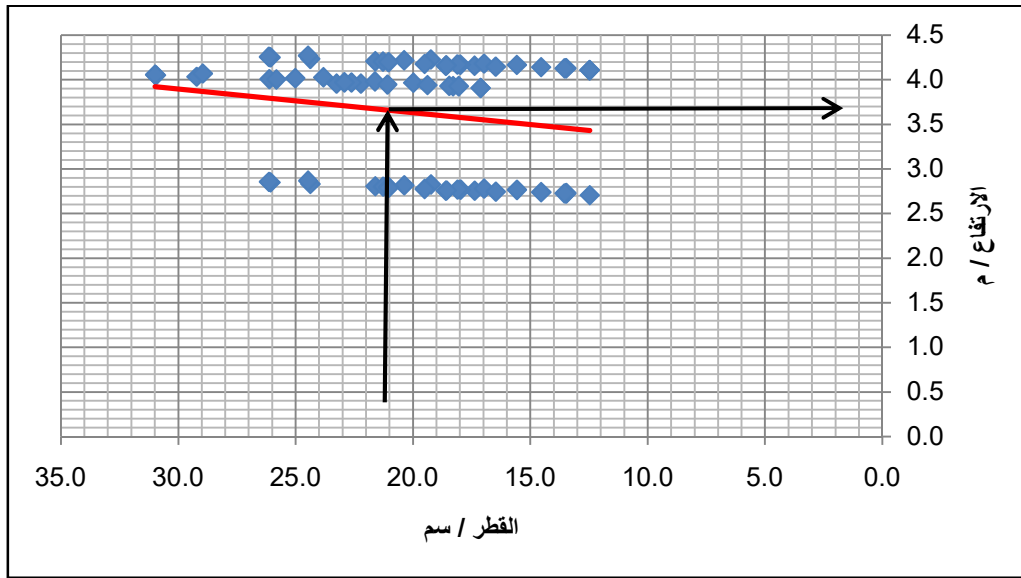
- القطر الوسطي يحسب من العلاقة التالية:

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 0.033}{3.14}} = 0.205 m = 20.5 cm$$

يلاحظ أن الشجرة ذات القطر (20.5 سم) تمثل الشجرة النموذجية للصنوبر الثمري في موقع الزريقة وليتم اختيارها بدقة لحساب معامل الشكل للموقع علينا أن نحدد ارتفاعها.

3- الارتفاع الوسطي:

لتحديد الارتفاع الوسطي المحسوب بدأنا بترتيب بيانات الأقطار المدروسة على محور السينات وبيانات الارتفاعات على محور العيانات ورسمنا خط الانحدار، وبعد إعداد منحنى الارتفاع الموضح بالشكل (13) أسقطنا عموداً من محور السينات عند قيمة القطر الوسطي المحسوب (20.4 سم) ليتقاطع مع خط الانحدار عند القيمة 3.7 على محور العيانات، ومنه فإن القطر الوسطي الحسابي للشجرة الوسطى المطلوب البحث عنها في الطبيعة هو 20.4 سم.



الشكل (13): منحنى الارتفاع للشجرة الوسطى المحسوبة في موقع الزريقة وبالتالي حجم الشجرة الوسطى المحسوبة وحجم الأسطوانة المكافئة هو:

$$V_c = g \cdot h = 0.033 \times 3.7 = 0.122 \text{ m}^3$$

4- معامل الشكل :

بعد اختيار الشجرة المشابهة لأبعاد الشجرة الوسطى المحسوبة من أشجار المكررات المدروسة عملنا على تجزئتها وفق طريقة عمل البحث لحساب المساحة القاعدية والحجم الخشبي لها بشكل دقيق وبتطبيق خطوات العمل والقياس حصلنا على نتائج الجدول (20).

الجدول (20): الحجم الفعلي للشجرة الوسطى في موقع الزريقة

رقم الجزء	ارتفاع الجزء (م)	القطر (م)	المساحة القاعدية (م ²)	الحجم (م ³)
1	1	0.20	0.0314	0.0314
2	1	0.16	0.0201	0.0201
3	1	0.12	0.0113	0.0113
4	0.7	0.06	0.0028	0.002
المجموع	3.7	-	-	0.0648

من الجدول (20) تم اختيار أقرب شجرة إلى الشجرة الوسطى المحسوبة والتي أبعادها (القطر 20.4 سم والارتفاع 2.8 م) ومنها المساحة القاعدية على ارتفاع الصدر عند هذا القطر وهذا الارتفاع بلغت (0.0326 م²). بالتالي فإن الحجم الفعلي للشجرة الوسطى هو ($V_s = 0.0648 \text{ m}^3$). ومنه معامل الشكل لأشجار الصنوبر الثمري:

$$f = \frac{V_s}{V_c} = \frac{0.0648}{0.122} = 0.53$$

5- عدد الأشجار المصحح:

- متوسط عدد الأشجار في كل مكرر $= \frac{69}{3} = 23$ شجرة تقريباً
- متوسط عدد الأشجار بالهكتار $= \frac{23 \times 10000}{400} = 575$ شجرة
- العدد المصحح للأشجار:

$$T.N = \frac{\Sigma BA_n}{BA_s} = \frac{2.2772}{0.0326} \approx 70$$

6- الاحتياطي الخشبي:

هو حاصل جداء حجم الشجرة الواقعية بالعدد المصحح للأشجار
 $70 \times 0.0648 = 4.54 m^3$
و بالتالي يقدر الاحتياطي الخشبي بالهكتار وفق العلاقة التالية:

$$\frac{4.54 \times 10000}{400} = 113.5 \frac{m^3}{Hectar}$$

4-4-5 موقع قلعة الكهف:

1- بعد إجراء القياسات الحراجية ضمن مكررات الموقع وفقاً لطريقة عمل البحث، رتبنا بيانات قياسات الأشجار ضمن صفوف الأقطار في الجدول (21).

الجدول (21): صفوف الأقطار لأشجار الصنوبر الثمري في موقع قلعة الكهف

عدد الأشجار في صف القطر (شجرة)	صفوف الأقطار / سم
47	21
27	27
7	33

من الجدول (21) نلاحظ أن أقطار أشجار الموقع اندرجت تحت ثلاث صفوف قطر، وبلغ عدد الأشجار بصفي القطر (21-27 سم) 74 شجرة من أصل 81 شجرة مدروسة أي ما نسبته 91% تباينت أطوال الأشجار فيما بينها، بينما ضم صف القطر (33 سم) سبعة أشجار فقط.

2- قطر الشجرة الوسطى (الموديل):

لحساب المساحة القاعدية الوسطى لأشجار الصنوبر الثمري بموقع قلعة الكهف قمنا بإدخال بيانات صفوف الأقطار وعدد الأشجار المقابلة لكل صف قطر من الجدول رقم (21)، وتم استخدام المعادلة التالية: $BA=0.0000785.D^2$ و تظهر النتائج في الجدول (22).

الجدول (22): المساحة القاعدية الوسطى لصفوف أقطار الأشجار في موقع قلعة الكهف

صفوف القطر	المساحة القاعدية لصف القطر (م ²)	عدد الأشجار في صف القطر (شجرة)	n × g
21	0.0464	47	2.1808
27	0.0635	27	1.7145
33	0.0704	7	0.4928
المجموع	-	-	4.3881

من البيانات الموجودة في الجدول رقم (22) يتم حساب المساحة القاعدية والقطر الوسطي كما يلي:

• المساحة القاعدية للشجرة الوسطى النموذجية

$$\Sigma g/n = \frac{4.3881}{81} = 0.0542m^2$$

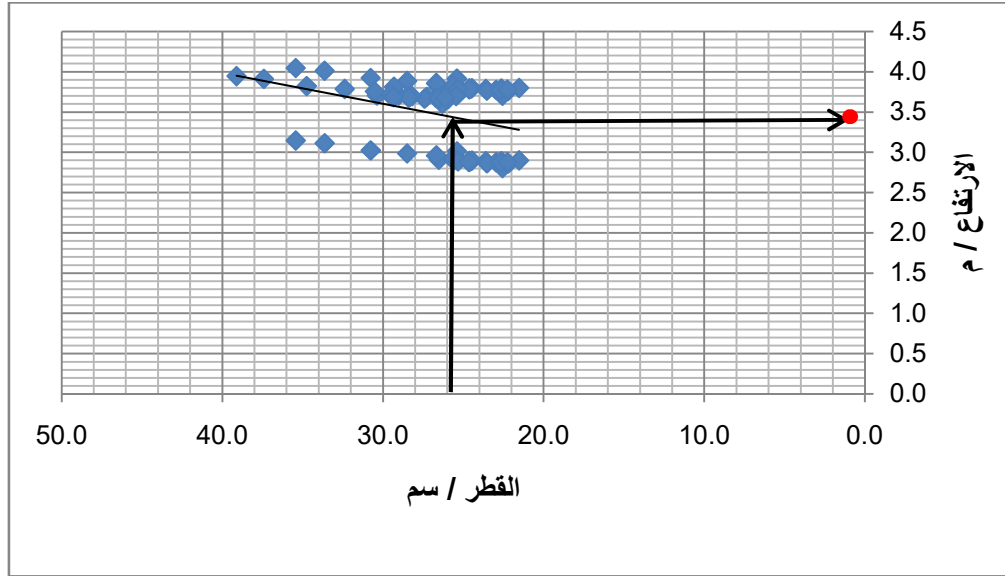
• القطر الوسطي يحسب من العلاقة التالية:

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 0.0542}{3.14}} = 0.263 m = 26.3 cm$$

يلاحظ أن الشجرة ذات القطر 26.3 سم تمثل الشجرة النموذجية للصنوبر الثمري في موقع قلعة الكهف وليتم اختيارها بدقة لحساب معامل الشكل للموقع علينا أن نحدد ارتفاعها.

3- الارتفاع الوسطي:

لتحديد الارتفاع الوسطي المحسوب بدأنا بترتيب بيانات الأقطار المدروسة على محور السينات وبيانات الارتفاعات على محور العيّنات ورسمنا خط الانحدار، وبعد إعداد منحني الارتفاع الموضح في الشكل (14) أسقطنا عموداً من محور السينات عند قيمة القطر الوسطي المحسوب (26.3 سم) ليتقاطع مع خط الانحدار عند القيمة 3.4 على محور العيّنات، ومنه فإن القطر الوسطي الحسابي للشجرة الوسطى المطلوب البحث عنها في الطبيعة هو 26.3 سم.



الشكل (14): منحني الارتفاع للشجرة الوسطى المحسوبة في موقع قلعة الكهف وبالتالي حجم الشجرة الوسطى المحسوبة وحجم الأسطوانة المكافئة هو:

$$V_c = g . h = 0.0542 \times 3.4 = 0.1842 m^3$$

4- معامل الشكل :

بعد اختيار الشجرة المشابهة لأبعاد الشجرة الوسطى المحسوبة من أشجار المكررات المدروسة عملنا على تجزئتها وفق طريقة عمل البحث لحساب المساحة القاعدية والحجم الخشبي لها بشكل دقيق وبتطبيق خطوات العمل والقياس حصلنا على نتائج الجدول (23).

الجدول (23): الحجم الفعلي للشجرة الوسطى في موقع قلعة الكهف

رقم الجزء	ارتفاع الجزء (م)	القطر (م)	المساحة القاعدية (م ²)	الحجم (م ³)
1	1	0.26	0.0531	0.0531
2	1	0.21	0.0346	0.0346
3	1	0.16	0.0201	0.0201
4	0.4	0.12	0.0113	0.0045
المجموع	3.4	-	-	0.1123

من الجدول (23) تم اختيار أقرب شجرة إلى الشجرة الوسطى المحسوبة والتي أبعادها (القطر 26.5 سم والارتفاع 3.8 م) ومنها المساحة القاعدية على ارتفاع الصدر عند هذا القطر وهذا الارتفاع بلغت (0.0553 م²). بالتالي فإن الحجم الفعلي للشجرة الوسطى هو ($V_s = 0.1123 m^3$). ومنه معامل الشكل لأشجار الصنوبر الثمري:

5- عدد الأشجار المصحح:

- متوسط عدد الأشجار في كل مكرر $= \frac{81}{3} = 27$ شجرة تقريباً
- متوسط عدد الأشجار بالهكتار $= \frac{27 \times 10000}{400} = 675$ شجرة
- العدد المصحح للأشجار:

$$T.N = \frac{\Sigma BA_n}{BA_s} = \frac{4.3881}{0.0553} \approx 80$$

6- الاحتياطي الخشبي:

هو حاصل جداء حجم الشجرة الواقعية بالعدد المصحح للأشجار
 $80 \times 0.1123 = 8.98 m^3$
 و بالتالي يقدّر الاحتياطي الخشبي بالهكتار وفق العلاقة التالية:

$$\frac{8.98 \times 10000}{400} = 224.5 \frac{m^3}{Hectar}$$

الجدول رقم (24): متوسطات القطر والارتفاع وحجم الشجرة الفعلي ومعامل الشكل والاحتياطي الخشبي للمواقع المدروسة.

الموقع	النبي صالح	النبي متى	ضهر الصوراني	الزريقة	قلعة الكهف
القطر	18.09	19.31	20.99	20.5	26.3
الارتفاع	2.76	2.9	2.8	3.7	3.4
حجم الشجرة الوسطي	0.0709	0.0849	0.0969	0.122	0.1842
معامل الشكل	0.58	0.44	0.40	0.53	0.61
الاحتياطي الخشبي	51.75	53.5	56.75	113.5	224.5

انظر الملحق رقم (2)

4-5 الإنتاجية البذرية:

تم حساب متوسطات المؤشرات الإنتاجية المدروسة لكل المخاريط والبذور المجموعة من مكررات المواقع باستخدام العلاقات الحسابية المشار إليها سابقاً، وسطرت النتائج بالجدول التالية.

4-5-1 موقع النبي صالح:

الجدول (25) المؤشرات الإنتاجية لمخاريط وبذور موقع النبي صالح

المتوسط	مكرر 3	مكرر 2	مكرر 1	جبل النبي صالح
18.13	18.61	18.45	17.32	متوسط عدد المخاريط بالشجرة
5.17	5.22	4.98	5.32	متوسط عدد البذور المستبعدة بالمخروط
90.99	90.43	92.22	90.33	متوسط عدد البذور السليمة بالمخروط
72.55	72.56	73.45	71.56	متوسط وزن البذور السليمة بالمخروط
16.07	16.14	15.83	16.24	متوسط وزن لب البذور بالمخروط (غ)
291.35	300.37	292.06	281.28	إنتاجية الشجرة من لب البذور (غ)
17	18	17	15	الكثافة الشجرية (شجرة /مكرر)

- النسبة المئوية لتصافي اللب مع البذرة = (وزن لب 1000 بذرة ÷ وزن 1000 بذرة) × 100

$$22.15 = 100 \times (797.3 \div 176.61)$$

- متوسط إنتاجية المخروط من لب البذور = متوسط وزن بذور المخروط × نسبة التصافي

$$16.07 = 0.2215 \times 72.55$$

- إنتاجية الشجرة من لب البذور = متوسط عدد المخاريط بالشجرة × متوسط وزن لب بذور المخروط

$$291.35 \text{ غ} = 16.07 \times 18.13$$

- إنتاجية الهكتار من لب البذور كغ/هـ = (إنتاجية الشجرة من لب البذور × عدد الأشجار

$$\div 1000 \text{ (بالهكتار)})$$

$$123.82 \text{ كغ/هـ} = 1000 \div (425 \times 291.35)$$

- النسبة المئوية للبذور المستبعدة = (متوسط عدد البذور المستبعدة ÷ متوسط العدد الكلي

$$\times 100 \text{ (للبنور)})$$

$$5.38 = 100 \times (96.16 \div 5.17)$$

4-5-2 موقع جبل النبي متى:

الجدول (26) المؤشرات الإنتاجية لمخاريط وبذور موقع النبي متى

جبل النبي متى	مكرر 1	مكرر 2	مكرر 3	المتوسط
متوسط عدد المخاريط بالشجرة	21.01	20.22	19.33	20.19
متوسط عدد البذور المستبعدة بالمخروط	5.04	5.34	5.29	5.22
متوسط عدد البذور السليمة بالمخروط	91.87	92.93	92.89	92.56
متوسط وزن البذور السليمة بالمخروط	73.98	75.81	76.89	75.56
متوسط وزن لب البذور بالمخروط (غ)	16.01	15.08	15.21	15.43
إنتاجية الشجرة من لب البذور (غ)	336.37	304.92	294.01	311.53
الكثافة الشجرية (شجرة /مكرر)	20	19	18	19

- نسبة تصافي اللب مع البذرة = (وزن لب 1000 بذرة ÷ وزن 1000 بذرة) × 100

$$20.42 = 100 \times (816.3 \div 166.70)$$

- متوسط إنتاجية المخروط من لب البذور = متوسط وزن بذور المخروط × نسبة التصافي

$$15.43 = 0.2042 \times 75.56$$

- إنتاجية الشجرة من لب البذور = متوسط عدد المخاريط بالشجرة × متوسط وزن لب بذور المخروط

$$311.53 = 15.43 \times 20.19 \text{ غ}$$

- إنتاجية الهكتار من لب البذور كغ/هـ = (إنتاجية الشجرة من لب البذور × عدد الأشجار

$$\text{بالحكتار}) \div 1000$$

$$147.98 \text{ كغ/هـ} = 1000 \div (475 \times 311.53)$$

- النسبة المئوية للبذور المستبعدة = (متوسط عدد البذور المستبعدة ÷ متوسط العدد الكلي

$$\text{للبنور}) \times 100 = (97.78 \div 5.22) \times 100 = 5.34$$

4-5-3 موقع ظهر الصوراني:

الجدول (27) المؤشرات الإنتاجية لمخاريط وبذور موقع ظهر الصوراني

ظهر الصوراني	مكرر 1	مكرر 2	مكرر 3	المتوسط
متوسط عدد المخاريط بالشجرة	16.91	17.12	17.25	17.09
متوسط عدد البذور المستبعدة بالمخروط	5.43	5.52	5.49	5.48
متوسط عدد البذور السليمة بالمخروط	92.65	90.88	92.58	92.04
متوسط وزن البذور السليمة بالمخروط	76.75	75.64	76.89	76.43
متوسط وزن لب البذور بالمخروط (غ)	14.55	15.62	15.51	15.23
إنتاجية الشجرة من لب البذور (غ)	246.04	267.41	267.55	260.28
الكثافة الشجرية (شجرة /مكرر)	24	23	21	23

- نسبة تصافي اللب مع البذرة = (وزن لب 1000 بذرة ÷ وزن 1000 بذرة) × 100

$$19.93 = 100 \times (830.4 \div 165.5)$$

- متوسط إنتاجية المخروط من لب البذور = متوسط وزن بذور المخروط × نسبة التصافي

$$15.21 = 0.199 \times 76.43$$

- إنتاجية الشجرة من لب البذور = متوسط عدد المخاريط بالشجرة × متوسط وزن لب بذور المخروط

$$260.28 \text{ غ} = 15.23 \times 17.09$$

- إنتاجية الهكتار من لب البذور كغ/هـ = (إنتاجية الشجرة من لب البذور × عدد الأشجار

$$\div 1000 \text{ (الهكتار)})$$

$$149.66 \text{ كغ/هـ} = 1000 \div (575 \times 260.28)$$

- النسبة المئوية للبذور المستبعدة = (متوسط عدد البذور المستبعدة ÷ متوسط العدد الكلي

$$\times 100 \text{ (للبنور)})$$

$$5.62 = 100 \times (97.52 \div 5.48)$$

4-5-4 موقع الزريقة :

الجدول (28) المؤشرات الإنتاجية لمخاريط وبذور موقع الزريقة

المتوسط	مكرر 3	مكرر 2	مكرر 1	الزريقة
16.07	16.12	16.26	15.83	متوسط عدد المخاريط بالشجرة
4.22	4.25	1.19	4.22	متوسط عدد البذور المستبعدة بالمخروط
85.82	83.89	85.24	88.32	متوسط عدد البذور السليمة بالمخروط
67.64	68.02	65.25	69.12	متوسط وزن البذور السليمة بالمخروط
15.33	15.44	14.91	15.64	متوسط وزن لب البذور بالمخروط (غ)
246.35	248.89	242.44	247.58	إنتاجية الشجرة من لب البذور (غ)
23	21	24	24	الكثافة الشجرية (شجرة /مكرر)

- نسبة تصافي اللب مع البذرة = (وزن لب 1000 بذرة ÷ وزن 1000 بذرة) × 100

$$22.66 = 100 \times (788.2 \div 178.63)$$

- متوسط إنتاجية المخروط من لب البذور = متوسط وزن بذور المخروط × نسبة التصافي

$$15.34 = 0.2266 \times 67.64$$

- إنتاجية الشجرة من لب البذور = متوسط عدد المخاريط بالشجرة × متوسط وزن لب بذور المخروط

$$246.35 \text{ غ} = 15.33 \times 16.07$$

- إنتاجية الهكتار من لب البذور كغ/هـ = (إنتاجية الشجرة من لب البذور × عدد الأشجار بالهكتار) ÷ 1000

$$141.65 \text{ كغ/هـ} = 1000 \div (575 \times 246.35)$$

- النسبة المئوية للبذور المستبعدة = (متوسط عدد البذور المستبعدة ÷ متوسط العدد الكلي للبذور) × 100

$$4.69 = 100 \times (90.04 \div 4.22)$$

5-5-4 موقع قلعة الكهف:

الجدول (29) المؤشرات الإنتاجية لمخاريط وبذور موقع قلعة الكهف

قلعة الكهف	مكرر 1	مكرر 2	مكرر 3	المتوسط
متوسط عدد المخاريط بالشجرة	22.03	21.95	22.14	22.04
متوسط عدد البذور المستبعدة بالمخروط	4.86	4.91	4.93	4.9
متوسط عدد البذور السليمة بالمخروط	81.89	90.12	86.25	86.09
متوسط وزن البذور السليمة بالمخروط	72.45	76.22	74.56	74.41
متوسط وزن لب البذور بالمخروط (غ)	16.11	15.89	16.07	16.02
إنتاجية الشجرة من لب البذور (غ)	354.90	348.78	355.79	353.08
الكثافة الشجرية (شجرة/مكرر)	28	27	26	27

- نسبة تصافي اللب مع البذرة = (وزن لب 1000 بذرة ÷ وزن 1000 بذرة) × 100

$$21.53 = 100 \times (864.3 \div 186.08)$$

- متوسط إنتاجية المخروط من لب البذور = متوسط وزن بذور المخروط × نسبة التصافي

$$16.13 = 0.2152 \times 74.41$$

- إنتاجية الشجرة من لب البذور = متوسط عدد المخاريط بالشجرة × متوسط وزن لب بذور المخروط

$$353.08 \text{ غ} = 16.02 \times 22.04$$

- إنتاجية الهكتار من لب البذور كغ/هـ = (إنتاجية الشجرة من لب البذور × عدد الأشجار بالهكتار) ÷ 1000

$$238.33 \text{ كغ/هـ} = 1000 \div (675 \times 353.08)$$

- النسبة المئوية للبذور المستبعدة = (متوسط عدد البذور المستبعدة ÷ متوسط العدد الكلي للبذور) × 100

$$5.39 = 100 \times (90.99 \div 4.9)$$

الجدول رقم (30): الإنتاجية البذرية للمواقع المدروسة

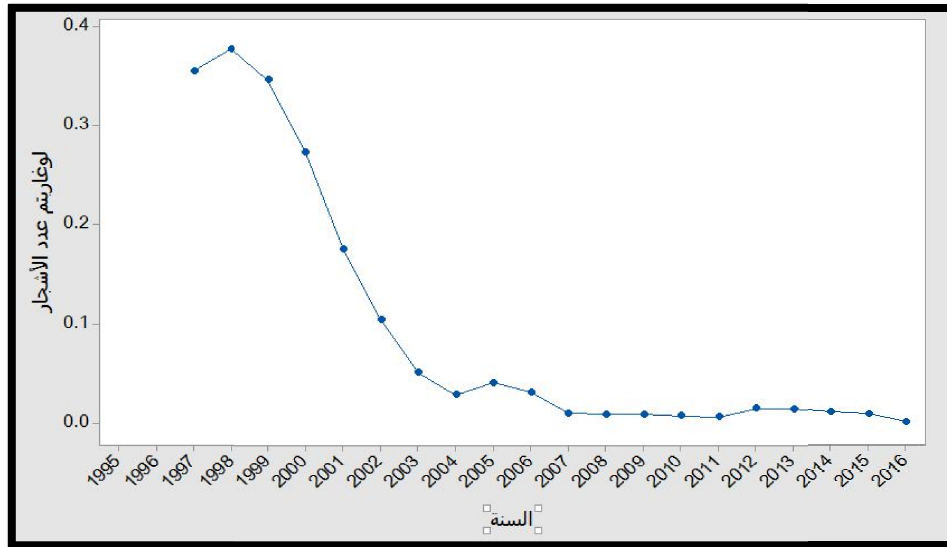
الموقع	متوسط عدد المخاريط بالشجرة (1)	متوسط وزن لب البذور	الكثافة الشجرية (شجرة /هكتار) (2)	إنتاجية الشجرة من لب البذور (3)	إنتاجية الهكتار من لب البذور/كغ (4)	العمر/سنة (5)
النبي صالح	18.13	14.54	425	291.35	123.82	37
النبي متى	20.19	14.24	475	311.53	147.98	33
ضهر الصوراني	17.09	12.23	575	260.28	149.66	36
الزريقة	16.07	12.99	575	246.35	141.65	33
قلعة الكهف	22.04	14.7	675	353.08	238.33	39

انظر الملحق رقم (4)

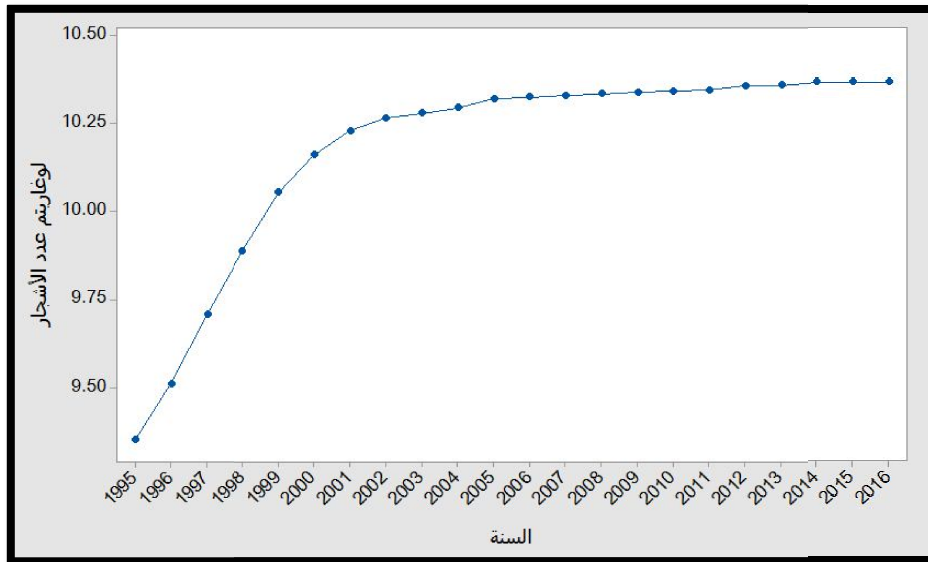
4-6 منهجية بوكس جنكينز Box Jenkins Approach:

4-6-1 عدد أشجار الصنوبر الثمري:

1- تحليل الرسم البياني Graphical Analysis: يظهر من الشكل (15) أن السلسلة لها اتجاه عام متزايد، لذا سيتم أخذ الفروق الأولى أو الثانية لتثبيت الوسط الحسابي كما يعرض الشكل (15) التحويل اللوغاريتمي لسلسلة البيانات، ويوضح أن التحويل اللوغاريتمي أحدث تغييراً كبيراً في السلسلة وبقيت غير مستقرة. بأخذ الفروق الأولى فقط بقي الاتجاه العام موجوداً في السلسلة الزمنية؛ لذا سيتم أخذ الفروق مرة ثانية و بذلك يتم الحصول على الشكل (16).



الشكل (15): السلسلة الزمنية لأعداد الأشجار 1995 - 2016.



الشكل (16): السلسلة الزمنية للوغاريتم لأعداد الأشجار 1995 - 2016 بعد تطبيق الفروق الأولى والثانية

2- شكل الارتباط Correlogram:

للتأكد من استقرار السلسلة نقوم برسم دالة الارتباط الذاتي ACF، ودالة الارتباط الذاتي الجزئي PACF لعدد الأشجار، حيث يبين الشكل (17) إن السلسلة مستقرة بعد أخذ الفروق الثانية، وأن جميع معاملات الارتباط الذاتي، والارتباط الذاتي الجزئي تقع ضمن حدود الثقة 95%، وهذا يشير إلى كونها معنوية واحتمالية الوقوع في الخطأ أقل من 5%.

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	0.329	0.329	2.5000	0.114
		2	0.116	0.008	2.8262	0.243
		3	-0.260	-0.336	4.5697	0.206
		4	-0.321	-0.175	7.4031	0.116
		5	-0.221	-0.011	8.8358	0.116
		6	-0.061	-0.008	8.9517	0.176
		7	0.051	-0.044	9.0395	0.250
		8	-0.044	-0.207	9.1094	0.333
		9	-0.158	-0.226	10.110	0.342
		10	-0.047	0.085	10.207	0.423
		11	-0.047	-0.062	10.315	0.502
		12	-0.021	-0.223	10.338	0.586

الشكل (17): داللة الارتباط الذاتي والارتباط الذاتي الجزئي لعدد الأشجار (1995-2016).

حيث أن،

AC : هو اختصار لمصطلح (Autocorrelation) اي التصحيح الأوتوماتيكي.

PAC : هو اختصار لمصطلح (Partial correlation) اي التصحيح الجزئي.

Q – Stat : هو اختصار لمصطلح (Q – Static) اي التحليل الستاتيكي للمعامل Q الذي يمثل حدود المتوسطات المتحركة.

Prob. : هو اختصار لمصطلح (probability) اي الاحتمالية و هنا تعني احتمالية الوقوع في الخطأ.

3- اختبار جذر الوحدة Unit Root Test:

يبين الجدول (31) نتائج تحليل اختبار استقراريه السلسلة الزمنية لعدد الأشجار بين عامي (1995-2016) باستخدام اختبار ديكي فولر لجذر الوحدة.

الجدول (31): نتائج اختبار جذر الوحدة باستخدام اختبار ديكي فولر

فرضية العدم: المتغير لديه جذر الوحدة		
النموذج	المعالم المقدرة	لوغاريتم عدد الأشجار
مع الثابت	احصائية - t	3.531
	الاحتمالية الاحصائية	0.018
	مستوى المعنوية 1%	*) (معنوي)
مع الثابت والاتجاه	احصائية - t	3.573
	الاحتمالية الاحصائية	0.059
	مستوى المعنوية 5%	غير معنوي
من دون الثابت والاتجاه	احصائية - t	3.256
	الاحتمالية الاحصائية	0.002
	مستوى المعنوية	*** (عالي المعنوية)

المصدر: نتائج التحليل الاقتصادي القياسي لبيانات السلسلة الزمنية 1995 - 2016

وتشير نتائج اختبار جذر الوحدة باستخدام اختبار دكي- فولر ADF الواردة في الجدول (31) إلى رفض فرضية العدم $P \leq 0.05$ وهذا يعني خلو السلسلة الزمنية من جذر الوحدة، بالتالي السلسلة متكاملة من الدرجة الثانية، ويتضح من الأشكال البيانية ونتائج اختبار دكي فولر أنّ قيمة التباين $d = 2$.

وبعد تقدير عدة نماذج تبين أن النموذج $ARIMA(3,2,1)$ أفضل نموذج في التنبؤ بأعداد الأشجار وفقاً للمعيار أكيكي (AIC) والذي يحقق أصغر قيمة لهذا المعيار. والجدول (32) يوضح النماذج المقدرّة وفقاً لمعايير تحديد رتبة الأنموذج اكيكي وبيز.

الجدول (32): النماذج المقدرّة وفقاً لمعايير تحديد رتبة الأنموذج اكيكي وبيز

Model	AIC*	BIC
(3,1)	15.218602	15.517321
(1,0)	15.225302	15.374662
(2,1)	15.251329	15.500262
(0,1)	15.267631	15.416991
(0,2)	15.269559	15.468706
(0,0)	15.277256	15.376830
(2,3)	15.286450	15.634956
(3,0)	15.290753	15.539686
(4,0)	15.298510	15.597230
(4,1)	15.318596	15.667102

المصدر: نتائج التحليل الاقتصادي القياسي لبيانات السلسلة الزمنية 1995-2016

ومن الجدول (32) نحصل على النموذج المقدر:

$$\hat{Y}_t = -0.003 - 1.07.Y_{t-3} + 0.957.e_{t-1}$$

(16.52) *** (2.8) *** (5.42)***

حيث أن،

$\hat{Y}_t$: قيمة المتغير المتنبأ به.

Y_{t-3} : الانحدار الذاتي من الرتبة الثالثة.

e_{t-1} : الوسط المتحرك من الرتبة الأولى.

4- اختبار مدى ملائمة الأنموذج:

يبين الجدول (33) نتائج تحليل اختبار Ljung-Box.

الجدول (33) نتائج اختبار Ljung-Box Q

Ljung-Box Q		
Statistics	DF	Sig.
5.11	7	0.646

المصدر: نتائج التحليل الاقتصادي القياسي لبيانات السلسلة الزمنية 1995 - 2016

ويستنتج من الجدول (33) لنتيجة اختبار Q ، على أن قيمته بلغت $P = 0.646 > 0.05$ ، فهذا دليل على أن الارتباطات غير معنوية أي تكون البواقي عشوائية وتتوزع بشكل مستقل مما يؤكد على أن النموذج ملائم .

5- تحليل البواقي:

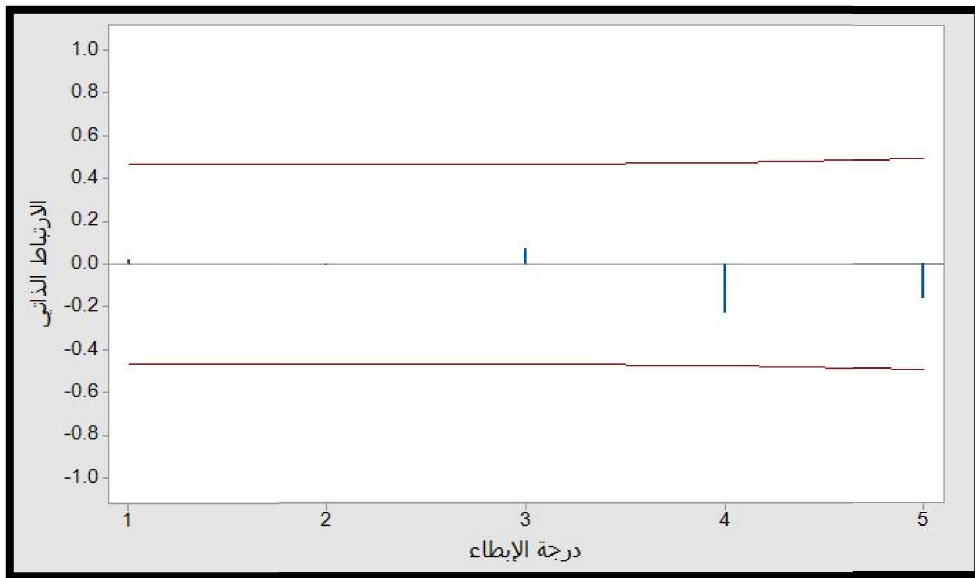
ومن أجل التأكيد من قدرة النموذج المقدر على التنبؤ، تم فحص معاملات دالتي الارتباط الذاتي ACF والارتباط الذاتي الجزئي PACF لبواقي النموذج وليس لبيانات السلسلة الأصلية، ويلاحظ من الشكلين (18، 19) أن قيم دالتي البواقي لأنموذج $ARIMA(3,2,1)$ تقع داخل حدود الثقة 95%، مما يعني أن البواقي مستقلة وتتبع توزيع الطبيعي وعليه فأن هذا النموذج يعد الأفضل في استخدامه في التنبؤ حتى عام 2026، كما هي موضحة في الجدول 34.

الجدول (34): لوغاريتم القيم المقدرة لأعداد الأشجار، والحددين الأدنى والأعلى، بمستوى ثقة 95%

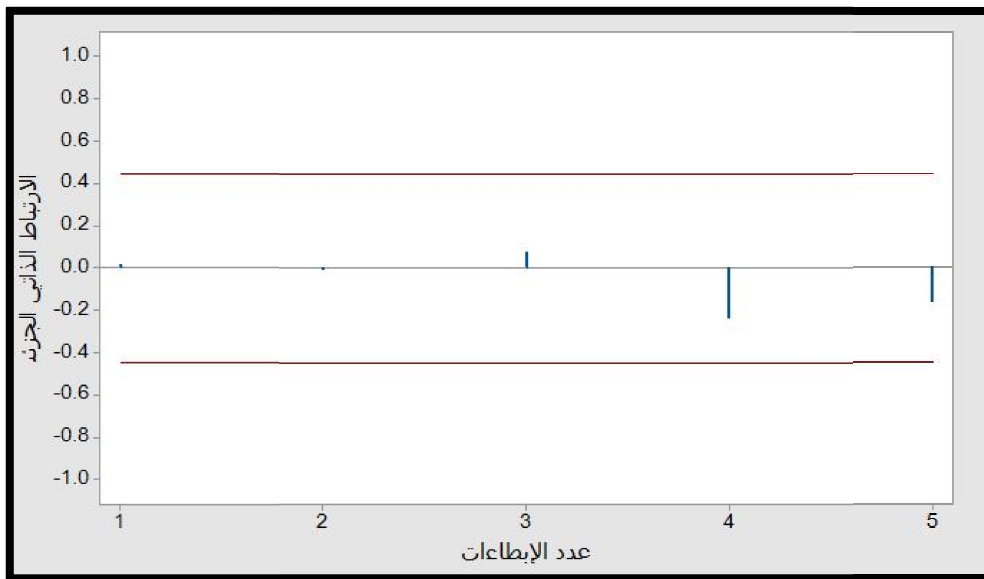
حدود الثقة 95 %		لوغاريتم القيم المتنبأ بها	العام
الحد الأدنى	الحد الأعلى		
10.3200	10.3782	10.3491	2017
10.2455	10.3821	10.3138	2018
10.1329	10.3772	10.2550	2019
9.9981	10.3558	10.1770	2020
9.8511	10.3154	10.0833	2021
9.7069	10.2567	9.9818	2022
9.5742	10.1837	9.8790	2023
9.4577	10.1029	9.7803	2024
9.3555	10.0195	9.6875	2025
9.2624	9.9360	9.5992	2026

المصدر: اعتمادا على النموذج $ARIMA(3, 2, 1)$

حيث يُلاحظ من القيم التنبؤية بأن أعداد أشجار الصنوبر الثمري تتجه نحو التناقص.



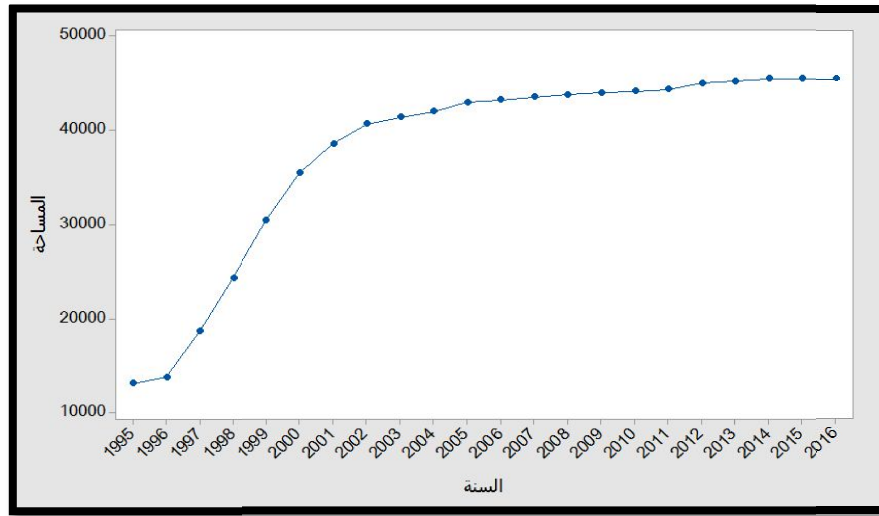
الشكل (18): دالة الارتباط الذاتي لبواقي نموذج $ARIMA(3,2,1)$



الشكل (19): دالة الارتباط الذاتي الجزئي لبواقي نموذج $ARIMA(3,2,1)$

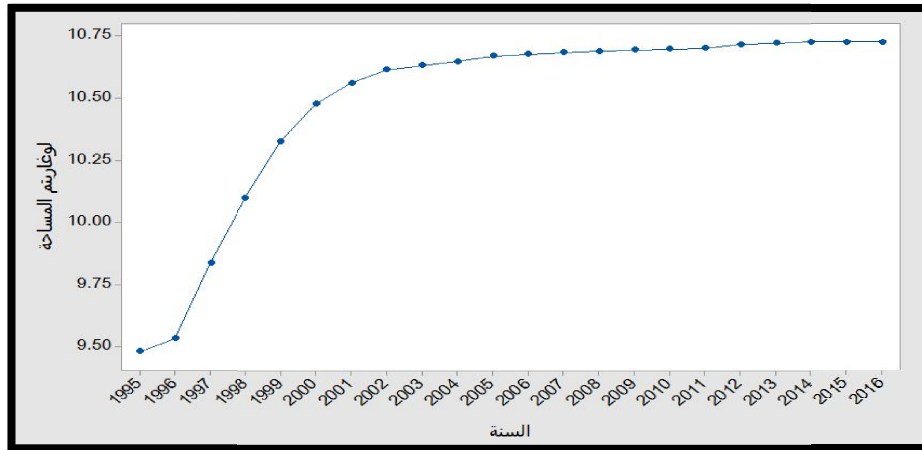
4-6-2 مساحة أشجار الصنوبر الثمري:

1- تحليل الرسم البياني Graphical Analysis:



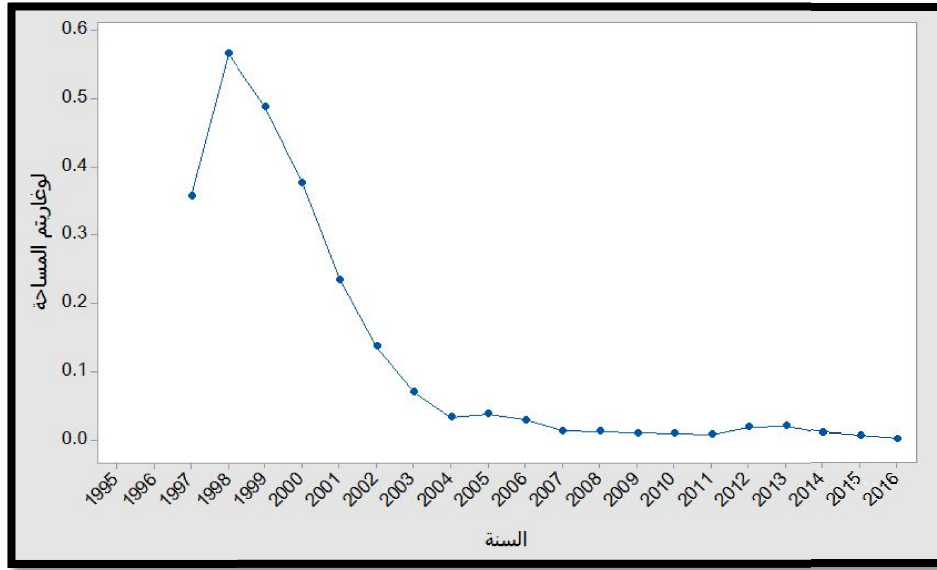
الشكل (20): السلسلة الزمنية للمساحة 1995 - 2016.

يظهر من الشكل (20) أن السلسلة لها اتجاه عام متزايد، لذا سيتم أخذ الفروق الأولى أو الثانية لتثبيت الوسط الحسابي. يعرض الشكل (21) التحويل اللوغاريتمي لسلسلة البيانات، ويوضح أن التحويل اللوغاريتمي أحدث تغييراً طفيفاً في السلسلة وبقيت غير مستقرة أيضاً.



الشكل (21): السلسلة الزمنية للوغاريتم مساحة الصنوبر الثمري 1995 - 2016.

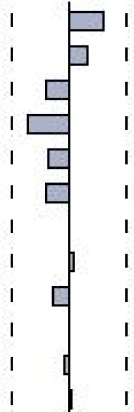
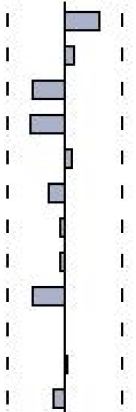
من الشكل (21) يلاحظ بأنه تم تثبيت الوسط الحسابي بعد أخذ الفروق من الدرجة الثانية.



الشكل (22): السلسلة الزمنية للوغاريتم المساحة بعد أخذ الفروق من الدرجة الثانية 1995 – 2016

2- شكل الارتباط Correlogram:

للتأكد من استقراره السلسلة نقوم برسم دالة الارتباط الذاتي ACF، ودالة الارتباط الذاتي الجزئي PACF لمساحة الأشجار، حيث يبين الشكل (23) دالتا الارتباط الذاتي والارتباط الذاتي الجزئي للمساحة. ويتضح من الشكل (23) إن السلسلة مستقرة بعد أخذ الفروق الثانية، وأن جميع معلمات الارتباط الذاتي، والارتباط الذاتي الجزئي تقع ضمن حدود الثقة 95%، وهذا يشير إلى كونها معنوية واحتمالية الوقوع في الخطأ أقل من 5%.

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1 0.274	0.274	1.7397	0.187
		2 0.147	0.077	2.2656	0.322
		3 -0.182	-0.261	3.1227	0.373
		4 -0.331	-0.270	6.1427	0.189
		5 -0.166	0.046	6.9462	0.225
		6 -0.188	-0.121	8.0535	0.234
		7 0.005	-0.032	8.0542	0.328
		8 0.031	-0.032	8.0898	0.425
		9 -0.123	-0.260	8.6981	0.466
		10 0.007	-0.005	8.7001	0.561
		11 -0.031	0.021	8.7479	0.645
		12 0.019	-0.096	8.7681	0.723

الشكل (23): دالتا الارتباط الذاتي والارتباط الذاتي الجزئي للمساحة.

3- اختبار جذر الوحدة Unit Root Test:

تم اختبار استقرار السلسلة الزمنية لمساحة الأشجار باستخدام اختبار ديكي فوللر لجذر الوحدة والجدول (35) يوضح ذلك.

الجدول (35): نتائج اختبار جذر الوحدة باستخدام اختبار ديكي فوللر

فرضية العدم: المتغير لديه جذر الوحدة		
النموذج	المعالم المقدرة	لوغاريتم المساحة
مع الثابت	t	(6.202)hs
	مستوى المعنوية	(0.000) **
مع الثابت والاتجاه	t	(4.112)
	مستوى المعنوية	(0.026) **
من دون الثابت والاتجاه	احصائية	(2.356)hs
	مستوى المعنوية	(0.021) **

المصدر: نتائج التحليل الاقتصادي لبيانات السلسلة الزمنية 1995 - 2016.

تشير نتائج اختبار جذر الوحدة باستخدام اختبار ديكي-فوللر ADF إلى رفض فرضية العدم ($P \leq 0.05$) وهذا يعني خلو السلسلة الزمنية من جذر الوحدة، بالتالي السلسلة متكاملة من الدرجة الثانية، ويتضح من الأشكال البيانية ونتائج اختبار ديكي فوللر أن قيمة $d=2$. وبعد تقدير عدة نماذج تبين أن النموذج $ARIMA(0,2,2)$ أفضل نموذج في التنبؤ بأعداد الأشجار وفقاً للمعيار اكيكي (AIC) والذي يحقق أصغر قيمة لهذا المعيار. ويبين الجدول (6) النماذج المقدرة وفقاً لمعايير تحديد رتبة الأنموذج اكيكي وبيز.

ومن الجدول (35) نحصل على النموذج المقدر:

$$\hat{Y}_t = -0.0199 - 0.991.e_{t-2}$$

$$(1.05) \quad (8.27)***$$

حيث أن،

$\hat{Y}_t$: قيمة المتغير المتنبأ به.

e_{t-2} : الوسط المتحرك من الرتبة الأولى.

الجدول(36): النماذج المقدره وفقاً لمعايير تحديد رتبة الأنموذج اكيي ويبز

Model	AIC *	BIC
(0,2)	-2.580570	-2.381613
(2,0)	-2.546864	-2.347908
(3,0)	-2.530600	-2.281904
(1,0)	-2.519189	-2.369971
(2,1)	-2.500983	-2.252288
(2,3)	-2.500495	-2.152320
(3,2)	-2.474015	-2.125841
(1,1)	-2.460619	-2.261663
(4,0)	-2.447243	-2.148808
(3,1)	-2.438272	-2.139837

المصدر: نتائج التحليل الاقتصادي القياسي لبيانات السلسلة الزمنية 1995 – 2016

4- اختبار مدى ملائمة الأنموذج:

تشير نتيجة اختبار Q الى ان قيمة $P = 0.646 > 0.05$ ، فهذا دليل على أن الارتباطات غير معنويه أي تكون البواقي عشوائية وتتوزع بشكل مستقل مما يؤكد على ملائمة النموذج الجدول (37).

الجدول 37. نتائج اختبار Ljung-Box Q

Ljung-Box Q		
Statistics	DF	Sig.
13.34	9	0.148

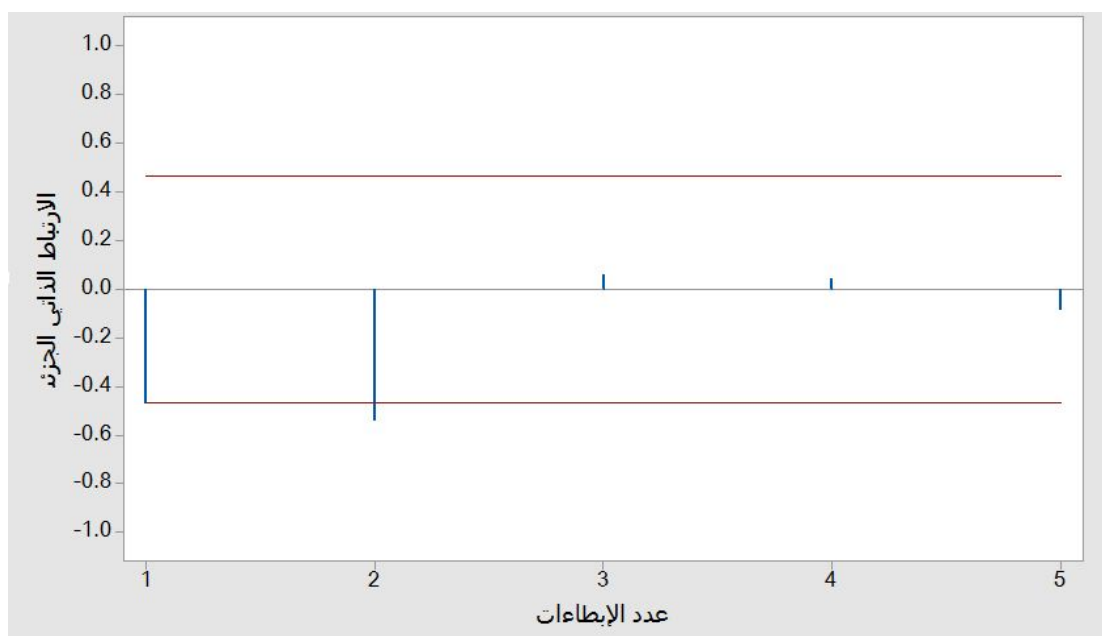
المصدر: نتائج التحليل الاقتصادي القياسي لبيانات السلسلة الزمنية 1995 – 2016.

5- تحليل البواقي:

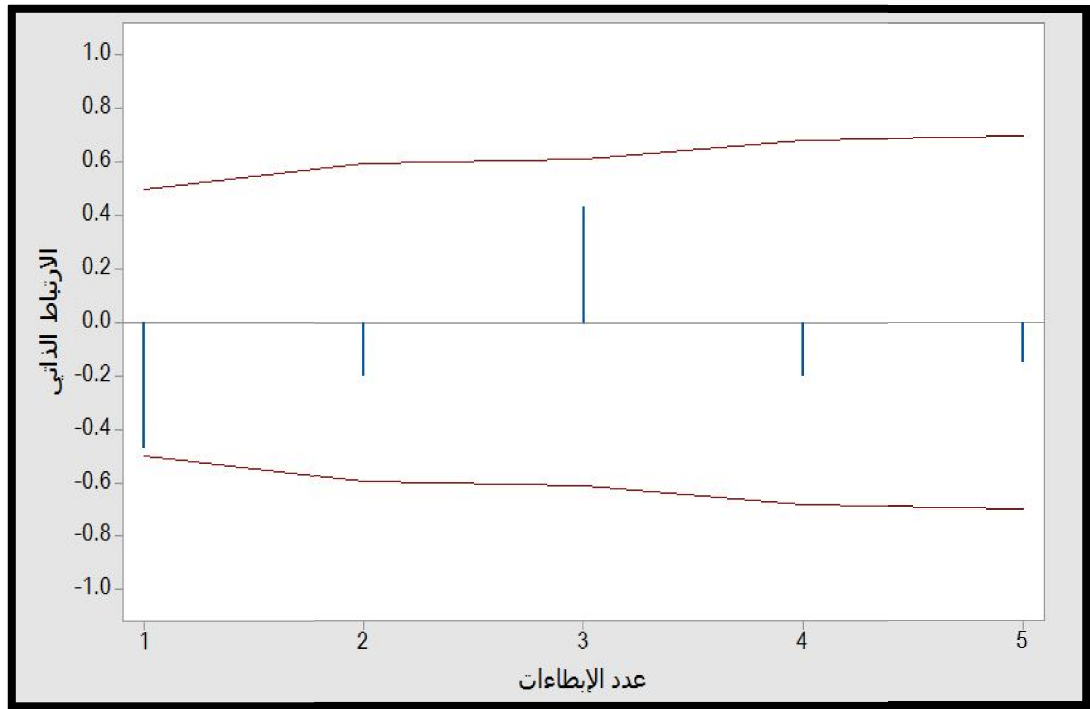
و من أجل التأكيد من قدرة النموذج المقدر على التنبؤ تم فحص معاملات دالتي الارتباط الذاتي ACF والارتباط الذاتي الجزئي PACF لبواقي النموذج وليس لبيانات السلسلة الاصلية، ويلاحظ من الأشكال (24،25،26) أن قيم دالتي البواقي لأنموذج ARIMA(0,2,2) تقع داخل حدود الثقة 95%، مما يعني أن البواقي مستقلة وتتبع توزيع الطبيعي وعليه فإن هذا النموذج يعد الأفضل في استخدامه في التنبؤ حتى عام 2026، كما هي موضحة في الجدول (38).

الجدول 38. لوغاريتم القيم المقدرة لمساحة الأشجار، والحد الأدنى والأعلى، بمستوى ثقة 95 %

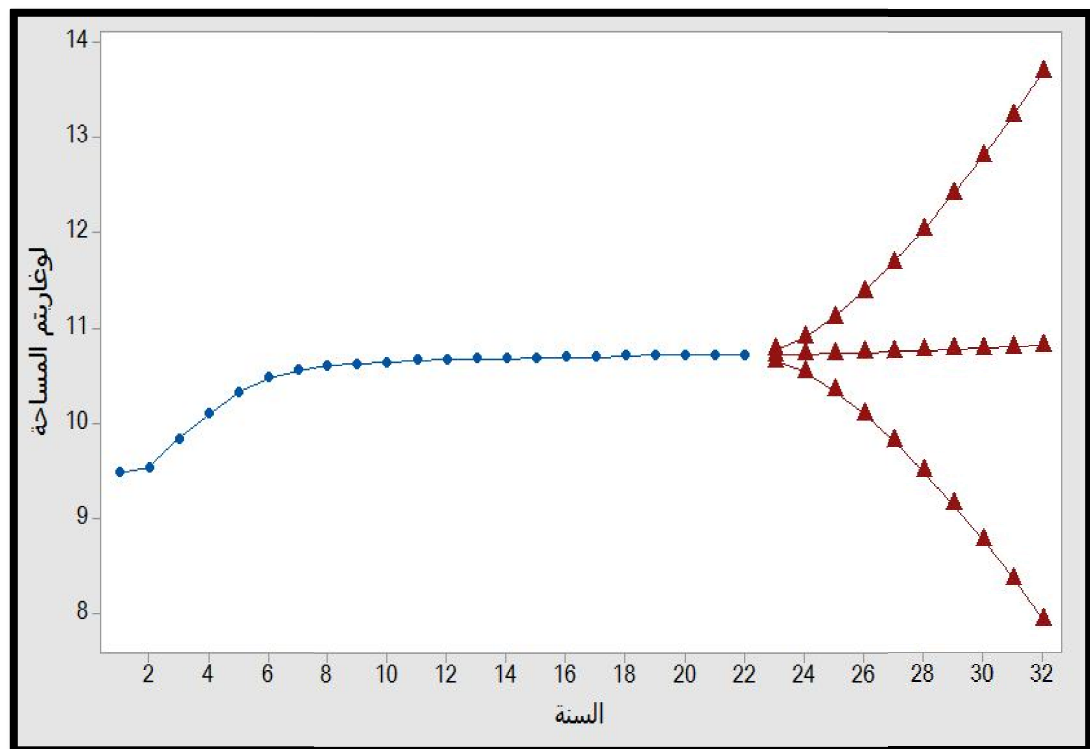
العام	لوغاريتم القيم المُتنبأ بها	حدود الثقة 95 %	
		الحد الأدنى	الحد الأعلى
2017	10.7213	10.6594	10.7832
2018	10.7285	10.5481	10.9090
2019	10.7366	10.3508	11.1225
2020	10.7455	10.1039	11.3872
2021	10.7553	9.8172	11.6934
2022	10.7659	9.4961	12.0358
2023	10.7774	9.1439	12.4109
2024	10.7897	8.7633	12.8161
2025	10.8029	8.3564	13.2494
2026	10.8169	7.9249	13.7090



الشكل (24): دالة الارتباط الذاتي لبواقي نموذج $ARIMA(0,2,2)$.



الشكل (25): دالة الارتباط الذاتي الجزئي لبواقي نموذج $ARIMA(0, 2, 2)$.



الشكل (26): القيم الفعلية و المتنبئ بها للوغاريتم المساحة خلال الفترة 1995-2016.

تشير النقاط ذات دلالة المثلث إلى القيم المتنبئ بها في حين أن النقاط ذات دلالة الدوائر تشير إلى القيم الفعلية و يفيد الحصول على القيم الفعلية و المتنبئ بها في تحديد عدد الأشجار ضمن المساحات المراد تحريجها.

4-7 نتائج المسح الميداني:

إن دراسة التقييم الحراجي للصنوبر الثمري يتطلب جملة من الإجراءات والأعمال لتنفيذ هذه الدراسة المتمثلة في تحديد مدى تأثر إنتاجية الصنوبر الثمري في ظل الظروف الراهنة إلى جانب تحديد حجم المساحة الغابية التي تأثرت بالأنشطة الإنسانية نتيجة للتعديات الجائرة من خلال قطع الأخشاب وحجم الحرائق المفتعلة، وبغية وضع مجموعة من أساليب السيطرة لمنع التعديات البشرية على مواقع التحريج في عينة الدراسة، كان لابد من إجراء المسح الميداني المتمثل في اختيار شريحة من السكان والخبراء الحراجيين في منطقة الدراسة للتوصل إلى اقتراح أهم أساليب السيطرة لمنع التعديات وحل المشكلات المتعلقة بذلك.

4-7-1 المعلومات العامة:

- عينة الدراسة:

تتوزع المواقع الحراجية في عينة الدراسة إلى عدة مناطق إرادية في محافظة طرطوس، وقد بينت نتائج التحليل إلى أن حجم عينة الدراسة بلغت 175 مبحوثاً. والجدول رقم (39) يبين ذلك.

الجدول (39). توزع المبحوثين تبعاً للمناطق الإدارية في عينة الدراسة التكرار (%)

البيان	العدد	التكرار
صافيتا	35	20
الشيخ بدر	105	60
دريكيش	35	20
المجموع	175	100

(المصدر: نتائج المسح الميداني لعام 2019، محافظة طرطوس)

يستنتج من الجدول رقم (39) إن 60% من المبحوثين كانوا من منطقة الشيخ بدر، و20% لكل من منطقتي صافيتا ودريكيش على التوالي، وهذا يعني تركيز أكثر من موقع حراجي في عينة الدراسة كان في منطقة الشيخ بدر.

- الموقع (الغابة):

هناك خمس مواقع حراجية تم اختيارها في عينة الدراسة، منها موقع نبي متى يتبع لمنطقة دريكيش، وموقع النبي صالح لمنطقة صافيتا، أما المواقع كظهر الصوراني وقلعة الكهف والزريقة فتتبع لمنطقة الشيخ بدر، حيث تم اختيار 35 مبحوثاً بطريقة العينة العشوائية لكل موقع من المواقع الحراجية في عينة الدراسة، وبالتالي بلغت نسبة المبحوثين لكل موقع 20%، والجدول رقم (40) يوضح ذلك.

الجدول(40): توزيع المبحوثين تبعاً للمواقع الحراجية في عينة الدراسة التكرار (%)

البيان	العدد	التكرار
النبي متى	35	20 %
النبي صالح	35	20 %
ضهر الصوراني	35	20 %
الزريقة	35	20 %
قلعة المهف	35	20 %
المجموع	175	100 %

المصدر: نتائج المسح الميداني لعام 2019، محافظة طرطوس)

4-7-2 استمارة استبيان المبحوثين:

- عمر المبحوث:

بينت نتائج الدراسة بأن 93.7% من المبحوثين يندرجون ضمن الفئة العمرية أكبر من 40 سنة، و3.4% يندرجون ضمن الفئة العمرية ما بين 30-40 سنة، والجدول رقم(41) يبين ذلك.

الجدول(41): توزيع المبحوثين تبعاً للتركيب العمري في عينة الدراسة التكرار (%)

البيان	العدد	التكرار
أقل من 30 سنة	5	2.9
من 30-40 سنة	6	3.4
أكبر من 40 سنة	164	93.7
المجموع	175	100.0

(المصدر: نتائج المسح الميداني لعام 2019، محافظة طرطوس)

يستنتج من الجدول رقم(41) أن 2.9% من المبحوثين فقط أعمارهم أقل من 30 سنة، وهذا يعني أن الغالبية الكبيرة من المبحوثين من الفئة العمرية أكبر من 40 سنة، ويمكن الاستفادة من إجاباتهم لتحقيق الفائدة المرجوة من الاستبيان.

- مهنة المبحوث:

أفاد جميع المبحوثين في عينة الدراسة، بأنهم يعملون في مجال النشاطات الزراعية المتوفرة في منطقة الدراسة.

- **حيازة الأرض:**

أفاد كافة المبحوثين في عينة الدراسة بأنهم يملكون أراضي زراعية يستثمرونها في زراعة المحاصيل، أو الأشجار المثمرة.

- **حجم الحيازة من الأراضي:**

تم تصنيف ثلاث فئات لحجم الحيازة في عينة الدراسة (أقل من 5 دونمات - 5 دونمات وحتى 10 دونمات - أكبر من 10 دونمات)، وبينت نتائج التحليل بأن 55.4% من المبحوثين بلغت حجم حيازتهم أقل من 5 دونمات في حين أن 36.6% منهم تراوحت حجم حيازتهم ما بين 5 دونمات وحتى 10 دونمات، كما أن 8% منهم بلغت حجم حيازتهم أكبر من 10 دونمات. (الجدول (42): توزيع المبحوثين تبعاً لحجم الحيازة من الأراضي في عينة الدراسة التكرار (%))

البيان	العدد	التكرار
أقل من 5 دونم	97	55.4
من 5-10 دونم	64	36.6
أكبر من 10 دونم	14	8.0
المجموع	175	100.0

(المصدر: نتائج المسح الميداني لعام 2019، محافظة طرطوس)

يستنتج من الجدول (42) بأن المبحوثين في عينة الدراسة جميعهم يمتلكون حيازات صغيرة من الأرض، وهذه النتيجة تدل على أن المبحوثين لا يمكنهم تأمين كامل مصدر الدخل من استثمار الأراضي الزراعية، وبالتالي هناك مصادر دخل أخرى كالعمل في القطاعات الحكومية والخاصة.

- **أسباب التعدي على الغابة:**

بينت نتائج الدراسة بوجود ثلاث أسباب رئيسة للتعدي على الغابة، وشغلت التدفئة السبب الأول وفقاً للمبحوثين الذين شكلت نسبتهم 71.9%، أما السبب الثاني فكان بسبب التدفئة وبيع الأخشاب معاً، وأخيراً عملية بيع الأخشاب بنسبة 41.3% من المبحوثين.

الجدول (43): توزيع المبحوثين تبعاً لأسباب التعدي على الغابة في عينة الدراسة التكرار (%)

البيان	العدد	التكرار
التدفئة	124	70.9
بيع الأخشاب	25	14.3
التدفئة وبيع الأخشاب	26	14.9
المجموع	175	100.0

(المصدر: نتائج المسح الميداني لعام 2019، محافظة طرطوس)

يستنتج من الجدول رقم (43) بأن عدم توفر المحروقات دفع السكان بجوار الغابات على قطع الأخشاب لاستخدامها في عمليات التدفئة، وبنسبة أقل لبيع الأخشاب، وهذه النتائج تستدعي بضرورة توفير المحروقات كمواد للتدفئة والتشديد على حماية الغابات من التعديات لقطع الأخشاب، واتخاذ الإجراءات الصارمة بحق المعتدين.

- الأشخاص الذين يتعدون على الغابة:

بينت نتائج الدراسة بتعدد الأشخاص الذين يعتدون على الغابة، حيث أفاد 87.4% من المبحوثين أن من يعتدي على الغابة هم أشخاص عاديون بهدف قطع الأخشاب، إما للتدفئة أو لبيعها، في حين أفاد 12.6% منهم بأن من يعتدي على الغابة هم عبارة عن مجموعات مشتركة فيما بينهم.

الجدول(44): توزيع المبحوثين تبعاً للأشخاص الذين يتعدون على الغابة في عينة الدراسة التكرار (%)

البيان	العدد	التكرار
شخص عادي من أجل الأخشاب	153	87.4
شخص متنفذ من أجل تجاوز على أراضي الغابة	0	0.0
جماعة مشتركة	22	12.6
المجموع	175	100.0

(المصدر: نتائج المسح الميداني لعام 2019، محافظة طرطوس)

استناداً إلى نتائج الجدول(44) يمكن التوصية بضرورة زيادة عدد الخفراء الحراجيين، وتزويدهم بوسائل الاتصال والحماية ووسائل النقل لملاحقة الأشخاص العاديين، ممن يقومون بقطع الأخشاب واتخاذ إجراءات مناسبة حيال ذلك.

- المتابعات الدورية على الخفراء الحراجيين:

أفاد جميع المبحوثين في عينة الدراسة بأنه يتم إجراء متابعات دورية على عمل الخفراء الحراجيين، من قبل إداراتهم (مديرية الحراج بوزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، قسم الحراج بمديريات الحراج والإصلاح الزراعي بطرطوس).

- الجهة التي تقوم بعملية المتابعة:

أفاد 94.3% من المبحوثين بأن العاملين في مصلحة الحراج بمديرية الزراعة هم من يقومون بعمليات المتابعة الدورية على الخفراء الحراجيين، وأن 5.7% منهم أفادوا بأن العاملين في مديرية الزراعة والإصلاح الزراعي في طرطوس يقومون بإجراء المتابعات الدورية.

الجدول(45): توزيع المبحوثين تبعاً للجهة التي تقوم بعملية المتابعة في عينة الدراسة

البيان	العدد	التكرار (%)
مديرية الزراعة	10	5.7
دائرة الزراعة	0	0.0
مصلحة الحراج	165	94.3
المجموع	175	100.0

(المصدر: نتائج المسح الميداني لعام 2019، محافظة طرطوس)

بناءً على نتائج الجدول رقم (45) يمكن التوصية بضرورة قيام عناصر من وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي بإجراء المتابعات الدورية على العناصر العاملة في مصلحة الحراج بمديرية الزراعة، وفقاً لبرامج زمنية للمتابعة بغية حث العاملين في المصلحة المذكورة للقيام بمهامهم بالشكل السليم، وعدم قيم أي شخص بالتعدي على الغابة.

- الحيازة الزراعية (الأرض) :

فيما يخص قيمة الأرض المملوكة من قبل المبحوثين، فقد تم تقديرها استناداً إلى أجوبتهم، حيث أفاد 68.6% منهم بأن قيمة الدونم الواحد يتراوح ما بين 1-3 مليون ليرة سورية، في حين 17.1% منهم قدر قيمة أرضه بنحو أقل من مليون ليرة سورية للدونم الواحد، و14.3% منهم قدروها بأنها تزيد عن 3 مليون ليرة سورية.

الجدول(46): توزيع المبحوثين تبعاً للحيازة الزراعية في عينة الدراسة التكرار (%) - القيمة: ل.س/

البيان	العدد	التكرار
أقل من مليون	30	17.1
من 1-3 مليون	120	68.6
أكبر من 3 مليون	25	14.3
المجموع	175	100

(المصدر: نتائج المسح الميداني لعام 2019، محافظة طرطوس)

كما أفاد جميع المبحوثين في عينة الدراسة بأن كلفة إيجار الدونم الواحد من الأرض ترواحت ما بين 50-100 ألف ليرة سورية بالسنة، وهذه القيمة تختلف من منطقة لأخرى.

- معلومات عن قطع الأخشاب:

• موعد قطع الأخشاب:

بينت نتائج الدراسة بأن 57.1% من المبحوثين أفادوا بأن فصل الخريف هو الموعد الأنسب لقطع الأخشاب في الغابة، في حين أن 42.9% منهم أفادوا بأن فصل الشتاء هو الموعد الأنسب والجدول (47) يوضح ذلك.

الجدول(47). موعد قطع الأخشاب في عينة الدراسة

البيان	العدد	التكرار(%)
فصل الخريف	100	57.1
فصل الشتاء	75	42.9
فصل الربيع	0	0.0
فصل الصيف	0	0.0
المجموع	175	100.0

(المصدر: نتائج المسح الميداني لعام 2019، محافظة طرطوس)

بناءً على نتائج الجدول رقم (47) يمكن التوصية بضرورة تعيين عدد أكبر من الخفراء الحراجيين خلال فصلي الخريف والشتاء .

• عدد الأيام الكلية لقطع الأخشاب:

يوضح الجدول (48) توزع المبحوثين تبعاً للأيام الكلية لقطع الأخشاب، حيث أفاد 52.6% منهم بأن عدد الأيام التي يقوم من خلالها المعتدين بقطع الأخشاب تراوحت بين 10-15 يوم، و34.9% منهم أفادوا بأنها أقل من 10 أيام، في حين 12.6% منهم قالوا بأنها أكثر من 15 يوم.

الجدول(48). عدد الأيام الكلية لقطع الأخشاب في عينة الدراسة التكرار (%)

البيان	العدد	التكرار
أقل من 10 أيام	61	34.9
من 10-15 أيام	92	52.6
أكثر من 15 أيام	22	12.6
المجموع	175	100.0

(المصدر: نتائج المسح الميداني لعام 2019، محافظة طرطوس.)

بناءً على نتائج الجدول (48) يمكن التوصية بضرورة التركيز على وضع برامج زمنية للمتابعات الدورية خلال فصلي الخريف والشتاء تبعاً للمدة الزمنية التي يقوم بها المعتدون بقطع الأخشاب مما سيؤدي إلى التقليل من عمليات القطع وإلقاء القبض على المعتدين.

• وقت قطع الأخشاب:

يستنتج من الجدول بأن معظم المبحوثين في عينة الدراسة أفادوا بأن وقت قطع الأخشاب يتم في الصباح بنسبة 57.1%، بينما يأتي في المرتبة الثانية بنسبة 25.7% وقت قطع الأخشاب في العصر، وفي المرتبة الثالثة بنسبة 17.1% وقت قطع الأخشاب في الليل. بناءً على نتائج الجدول رقم (49) يمكن التوصية بضرورة قيام الخفراء الحراجيين بدورياتهم خلال فترة الصباح والعصر بالدرجة الأولى، وخلال الليل بالدرجة الثانية، واقتراح قيام مصلحة الحراج بوضع دوريات مكثفة خلال هذه الفترات الثلاث.

الجدول(49): وقت قطع الأخشاب في عينة الدراسة التكرار (%)

البيان	العدد	التكرار
خلال الصباح	100	57.1
خلال الظهر	0	0.0
خلال العصر	45	25.7
خلال الليل	30	17.1
المجموع	175	100.0

(المصدر: نتائج المسح الميداني لعام 2019، محافظة طرطوس)

- طريقة قطع الأخشاب: أفاد جميع المبحوثين في عينة الدراسة بأن عملية قطع الأخشاب تتم بشكل إفرادي.
- مكان بيع الأخشاب التي تم قطعها وجمعها: أفاد جميع المبحوثين في عينة الدراسة بأن المكان الذي يتم فيه بيع الأخشاب التي تم قطعها في القرية نفسها، بعد تجميعها.
- من يقوم بشراء الأخشاب: أفاد جميع المبحوثين في عينة الدراسة بأن من يقوم بعملية شراء الأخشاب هم من السكان المحليين الذين يقطنون في القرى المجاورة للغابة واستخدامها للتدفئة فقط.
- سوق بيع الأخشاب: أفاد جميع المبحوثين في عينة الدراسة أنه لا يوجد أي سوق لبيع الأخشاب.
- حجز الأخشاب بعد قطعها: يبين الجدول رقم (50) بأن 68.6% من المبحوثين في عينة الدراسة، أفادوا بأنه لم تتم أي عملية لحجز الأخشاب بعد قطعها من قبل الجهات المعنية (الخفراء الحراجيين أو غيرهم)، بينما أفاد 31.4% من المبحوثين بأنه تتم عملية حجز للأخشاب بعد قطعها في القرية.

الجدول(50):حجز الأخشاب بعد قطعها في عينة الدراسة التكرار (%)

البيان	العدد	التكرار
حجز الأخشاب	55	31.4
لم يتم حجز الأخشاب	120	68.6
المجموع	175	100.0

(المصدر: نتائج المسح الميداني لعام 2019، محافظة طرطوس)

- مكان حجز الأخشاب: أفاد جميع المبحوثين في عينة الدراسة بأن مكان حجز الأخشاب من قبل الجهات المعنية كانت تتم خارج المنازل.
- تكاليف قطع الأخشاب: بعد محاولات عديدة من أجل الحصول على معلومات حول تكاليف قطع الأخشاب من قبل الأشخاص، تعذر الحصول على أي معلومة عن ذلك ورفض أي مبحوث الإجابة بذلك قطعياً.

4-7-3 عينة الخفراء الحراجيين:

- عمر الخفير: بينت نتائج التحليل بأن هناك نحو 12 خفيراً حراجياً فقط يشرفون على المواقع الحراجية، حيث أن 41.7% منهم كانت أعمارهم أكبر من 40 سنة، في حين أن 33% منهم تراوحت أعمارهم ما بين 30-40 سنة، بينما 25% منهم كانت أعمارهم أقل من 30 سنة.

الجدول(51): توزع الخفراء الحراجيين تبعاً لأعمارهم في عينة الدراسة العمر: سنة التكرار (%)

البيان	العدد	التكرار (%)
أقل من 30	3	25.0
أكبر من 30 - 40	4	33.3
أكبر من 40	5	41.7
المجموع	12	100.0

(المصدر: نتائج المسح الميداني لعام 2019، محافظة طرطوس.)

يستنتج من الجدول رقم (51) بأن الخفراء والبالغ عددهم 12 خفيراً لا يكفي للقيام بأعمال المتابعة والرقابة ومنع السكان من دخول الغابات، وخاصةً في مثل هذه المواقع الحراجية الكبيرة، إلا أن حوالي 75% منهم أعمارهم كانت أكبر من 30 سنة، وهذا يتطلب إمكانية تعيين خفراء حراجيين جدد وبأعداد أكبر، وبأعمار صغيرة نقل عن 30 سنة إن أمكن للقيام بالمهام الموكلة إليه لهؤلاء الخفراء.

- عدد سنوات الخبرة للخفير: حسب تحليل النتائج أفادوا الخفراء الحراجيين بأن 58.3% منهم كانت سنوات خبرتهم أكبر من 10 سنوات، في حين أن 25% منهم تراوحت سنوات خبرتهم ما بين 5-10 سنوات، بينما 16.7% منهم كانت سنوات خبرتهم أقل من 5 سنوات.

الجدول (52): توزع الخفراء الحراجيين تبعاً لعدد سنوات خبرتهم في عينة الدراسة سنوات الخبرة: سنة التكرار (%)

البيان	العدد	التكرار (%)
أقل من 5	2	16.7
أكبر من 5 - 10	3	25.0
أكبر من 10	7	58.3
المجموع	12	100.0

(المصدر: نتائج المسح الميداني لعام 2019، محافظة طرطوس.)

يستنتج من الجدول رقم (52) بأن 58.3% من الخفراء الحراجيين كانت سنوات خبرتهم أكبر من 10 سنوات، وهذا يقود إلى أن لهؤلاء الخفراء خبرة كافية للإشراف والقيام بواجباتهم بشكل سليم، ويأتي في المرتبة الثانية ممن تراوحت سنوات خبرتهم ما بين 5-10 سنوات حيث شكلت نسبتهم 25%، وأيضاً هذه النسبة المقبولة تدل على أن الخفراء لديهم خبرة كافية، وهنا لا بد من اقتراح القيام بدورات تدريبية مكثفة للخفراء الحراجيين الذين سوف يتم تعيينهم في المستقبل.

-التعدي على الغابات : أفاد جميع الخفراء الحراجيين في عينة الدراسة بأن هناك تعدي على الغابات التي يشرفون عليها، وفيما يخص كيفية التعدي على الغابة، فهناك ثلاث أشكال من التعديات كقطع الأخشاب وسرقة الثمار وقطع الأشجار، والعمليات الثلاث مجتمعة، والجدول رقم(53) يوضح ذلك.

الجدول(53): توزع الخفراء الحراجيين تبعاً لعمليات التعدي على الغابة في عينة الدراسة التكرار (%)

البيان	العدد	التكرار (%)
قطع الأشجار	6	50.0
سرقة الثمار	2	16.7
القطع وسرقة الثمار	1	8.3
العمليات الثلاث	3	25.0
المجموع	12	100.0

(المصدر: نتائج المسح الميداني لعام 2019، محافظة طرطوس.)

من الجدول (53) يستنتج بأن 50% من الخفراء الحراجيين أفادوا بأن أغلب عمليات التعدي تكون بقطع الأشجار كاملة، في حين أفاد 25% من الخفراء بأن عمليات قطع الأشجار وسرقة الثمار تشغل المرتبة الثانية من عمليات التعدي، وهذه النتيجة تؤكد على ضرورة تعيين خفراء حراجيين جدد وتطبيق أشد العقوبات على المعتدين لمنعهم من القيام بذلك.

- **الإجراءات المتخذة لمنع التعدي على الغابة:** أفاد 66.7% من الخفراء الحراجيين بأنهم يقومون بتنظيم الضبوط بحق المعتدين ورفعها إلى الجهات المعنية، في حين أن 25% منهم أفادوا بأنهم يقومون بعملية المراقبة المستمرة لمحاولة منع التعدي على الغابات، و 8.3% منهم يقومون بإجراء الضبوط والمراقبة المستمرة لمنع التعدي على الغابة.

يستنتج من الجدول رقم (54) بأن عمليات تنظيم الضبوط كبيرة فضلاً عن قيام الخفراء الحراجيين بالمراقبة المستمرة، وهنا لابد من التأكد من وجود إجراءات صارمة بحق المعتدين على الغابة الذين تم تنظيم ضبوط بحقهم، وفي حال وجود إجراءات صارمة فإنه من المؤكد أنه سيمتنع الآخرون من عمليات التعدي على الغابة.

الجدول (54). توزع الخفراء الحراجيين تبعاً للإجراءات المتخذة لمنع التعدي على الغابة في عينة الدراسة

التكرار %

البيان	العدد	التكرار
تنظيم الضبوط	8	66.7
المراقبة المستمرة	3	25.0
تنظيم الضبوط والمراقبة المستمرة	1	8.3
المجموع	12	100.0

(المصدر: نتائج المسح الميداني لعام 2019، محافظة طرطوس.)

- **الجهات المسؤولة عن تنفيذ الضبوط:** أفاد جميع الخفراء الحراجيين بأن القضاء هو الجهة الوحيدة المسؤولة عن تنفيذ الضبوط المسجلة بحق المعتدين على الغابة.

- **أساليب السيطرة أو الحد لمنع التعديات:** بينت نتائج التحليل بأن 58.3% من الخفراء الحراجيين أكدوا بأن زيادة عدد الخفراء الحراجيين يأتي في الدرجة الأولى، في حين أن 16.7% منهم أكدوا بأن الحراسة المشددة تأتي في الدرجة الثانية من حيث أهمية أساليب السيطرة لمنع التعديات على الغابات، ويأتي في الدرجة الثالثة بنسبة 8.3% منهم إغلاق الطرق الفرعية في حين جاء في الدرجة الرابعة بنسبة 16.7% منهم بأن كافة الإجراءات مجتمعة تُعد من أهم أساليب السيطرة لمنع التعديات على الغابات، والجدول (55) يوضح ذلك.

الجدول(55): أساليب السيطرة لمنع التعدي على الغابة في عينة الدراسة التكرار (%)

البيان	العدد	التكرار
تنظيم الضبوط	8	66.7
المراقبة المستمرة	3	25.0
تنظيم الضبوط والمراقبة المستمرة	1	8.3
المجموع	12	100.0

(المصدر: نتائج المسح الميداني لعام 2019، محافظة طرطوس.)

يستنتج من الجدول (55) بأن زيادة عدد الخفراء الحراجيين تُعد من أهم أساليب السيطرة لمنع التعدي على الغابات في حين الحراسة المشددة تأتي في الدرجة الثانية من أهمية أساليب السيطرة، وبالتالي لابد من تعيين أعداد مناسبة من الخفراء الحراجيين للحد من التعدي على الغابة، والقيام بأعمال الحراسة المشددة.

- أوقات التعدي على الغابة: بينت نتائج التحليل بأن 75% من الخفراء الحراجيين أكدوا بأنه يتم التعدي على الغابة في فصل الخريف، في حين أن 25% منهم أكدوا بأنه يتم التعدي في فصل الشتاء والجدول (56) يوضح ذلك.

الجدول(56). توزع الخفراء الحراجيين تبعاً لأوقات التعدي على الغابة في عينة الدراسة

البيان	العدد	التكرار (%)
فصل الخريف	9	75.0
فصل الشتاء	3	25.0
فصل الربيع	-	0.0
فصل الصيف	-	0.0
المجموع	12	100.0

(المصدر: نتائج المسح الميداني لعام 2019، محافظة طرطوس.)

بناءً على نتائج الجدول رقم (56) يتضح بأنه يتم التعدي على الغابة في فصلي الشتاء والخريف، لذا لابد من إجراء الحراسة المشددة في هذين الفصلين، واتخاذ التدابير المناسبة.

- أسباب التعدي على الغابة بوجود المخفر الحراجي: بينت نتائج التحليل المتعلقة بأسباب التعدي على الغابات بالرغم من وجود المخافر الحراجية، فقد تم حصر مجموعة من الأسباب وهي (أثناء الليل، دخول عشوائياً، المساحة الكبيرة، قلة الخفراء، تسهيلات من قبل الخفراء، الخوف من المعتدين)، حيث أن 58.3% من الخفراء الحراجيين أفادوا بأن السبب الرئيس للتعدي على الغابة هي قلة الخفراء، و 16.7% منهم أفادوا بأن قلة الخفراء والدخول أثناء الليل والمساحات الكبيرة والدخول

العشوائي إلى الغابة، أي كافة السباب مجتمعة هو سبب رئيس للتعدي على الغابة، والجدول (57) يوضح ذلك.

الجدول (57): أسباب التعدي على الغابة بوجود المخفر الحراجي في عينة الدراسة

البيان	العدد	التكرار (%)
قلة الخفراء	7	58.3
أثناء الليل	1	8.3
دخول عشوائي	1	8.3
المساحة الكبيرة	1	8.3
كافة الأسباب مجتمعة	2	16.7
المجموع	12	100.0

(المصدر: نتائج المسح الميداني لعام 2019، محافظة طرطوس.)

إن الأسباب الأخرى المذكورة (تسهيلات من قبل الخفراء، الخوف من المعتدين) لم يُصرح عليها من قبل الخفراء الحراجيين، وهذا أمر طبيعي لكي لا يظهروا بأن هناك خوفاً من المعتدين، وخاصة أنه من المعلوم من يعتدي على الغابات هم أشخاص خارجون عن القانون، ولا يمكن منعهم بأي طريقة، كما أن النتائج الواردة في الجدول أعلاه تؤكد على إمكانية تعيين خفراء جدد بشكل دائم .

- **التعدي على أشجار الغابة:** أفاد كافة المبحوثين بأن التعدي على الغابة يتم عن طريق أفراد وليس على شكل مجموعات، ولا يوجد أي تغطية لتعدياتهم من قبل الخفراء الحراجيين.

بناءً على نتائج الجدول رقم (58) يمكن التوصية بضرورة القيام بملاحقة الأفراد، وإجراء الضبوط القانونية بحقهم من قبل الخفراء الحراجيين، وهذا يعني بأن عملية التعدي على الغابة هي مشكلة فردية وليست جماعية.

الجدول (58): توزع الخفراء الحراجيين تبعاً لعملية التعدي على الغابة في عينة الدراسة

البيان	العدد	التكرار (%)
بواسطة أفراد	12	100.0
على شكل	0.0	0.0
وجود تغطية من	0.0	0.0
المجموع	12	100.0

(المصدر: نتائج المسح الميداني لعام 2019، محافظة طرطوس.)

- **وسائل حماية الغابات:** يبين الجدول رقم (59) أن 58.3% من الخفراء الحراجيين يستخدمون وسائل حماية، بينما 41.7% منهم لا يستخدمون أي وسيلة لحماية الغابة، وهذا يعني أن عدم وجود وسائل كافية لحماية الغابات يشجع الأفراد للتعدي على الغابة.

الجدول(59). توزع الخفراء الحراجيين تبعاً لوجود وسائل حماية في عينة الدراسة التكرار (%)

البيان	العدد	التكرار
يوجد وسائل حماية	7	58.3
لا يوجد وسائل حماية	5	41.7
المجموع	12	100.0

(المصدر: نتائج المسح الميداني لعام 2019، محافظة طرطوس.)

بناءً على نتائج الجدول رقم (59) يمكن التوصية باقتراح قيام وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي بتأمين وسائل حماية لكافة الخفراء الحراجيين، بغية تنفيذ مهامهم بالشكل السليم، نتيجة لإفادة نحو 41.7% من الخفراء بعدم وجود مثل هذه الوسائل.

- أنواع الوسائل المستخدمة في حماية الغابات: بينت نتائج الدراسة بتوفر نوعين من وسائل حماية الغابة كالسلاح الفردي (مسدس)، وسلاح متوسط، حيث أفاد 66.3% من الخفراء بأنهم يستخدمون سلاح متوسط لحماية الغابة، وأن 33.3% منهم يستخدمون السلاح الفردي.

استناداً إلى نتائج الجدول رقم (60) فإنه من الضروري تأمين كميات كافية من الأسلحة المتوسطة للخفراء الحراجيين كونها فعالة أكثر في حماية الغابات من جهة، وحماية الخفراء من جهة ثانية.

الجدول(60). توزع الخفراء الحراجيين تبعاً لوسائل حماية الغابة في عينة الدراسة التكرار (%)

البيان	العدد	التكرار
مسدس فردي	4	33.3
سلاح متوسط	8	66.7
المجموع	12	100.0

(المصدر: نتائج المسح الميداني لعام 2019، محافظة طرطوس.)

- وسائل الاتصال: أفاد كافة الخفراء الحراجيين باستخدامهم وسائل اتصالات عند قيامهم بواجباتهم في حماية الغابات.

- أنواع وسائل الاتصال: بينت نتائج الدراسة وجود نوعين من وسائل الاتصال يستخدمها الخفراء، كالهاتف النقال والأجهزة اللاسلكية، حيث بين 83.3% منهم باستخدام الهواتف النقالة، و 16.7% منهم يستخدمون الأجهزة اللاسلكية.

الجدول(61). توزع الخفراء الحراجيين تبعاً لوسائل حماية الغابة في عينة الدراسة

التكرار (%)

البيان	العدد	التكرار
جهاز لاسلكي	2	16.7
هاتف نقال	10	83.3
المجموع	12	100.0

(المصدر: نتائج المسح الميداني لعام 2019، محافظة طرطوس.)

بناءً على نتائج الجدول رقم (61) يمكن التوصية بضرورة تأمين الأجهزة اللاسلكية بكميات أكبر نظراً لأدائها الجدي في الاستخدام في مثل هذه الحالات، ولاسيما عند عدم توفر التغطية لشبكة الخليوي، وذلك لضمان توفير الاتصالات مابين الخفراء الحراجيين والمركز الحراجي أو مخافر الشرطة والأجهزة الأمنية.

- **وسائط النقل:** أفاد 58.3% من الخفراء بوجود وسيلة نقل، في حين أن 41.7% منهم أفادوا بعدم وجود أي وسيلة نقل في الغابة، وهذه النتيجة تقود إلى ضرورة قيام الجهات المعنية بحماية الغابات بتأمين وسائط نقل كافية للخفراء، بغية تنفيذ مهامهم بالشكل السليم.

الجدول(62): توزع الخفراء الحراجيين تبعاً لوسائل حماية الغابة في عينة الدراسة التكرار (%)

البيان	العدد	التكرار
وجود وسيلة نقل	7	58.3
عدم وجود وسيلة نقل	5	41.7
المجموع	12	100.0

(المصدر: نتائج المسح الميداني لعام 2019، محافظة طرطوس.)

- **أنواع وسائط النقل:**بينت نتائج التحليل بتوفر نوعين من وسائط النقل لدى الخفراء الحراجيين، كالدراجات النارية العادية والدراجات النارية، حيث أفاد 75% من الخفراء باستخدامهم للدراجات النارية في حين 25% منهم يستخدمون الدراجات العادية.

الجدول(63). توزيع الخفراء الحراجيين تبعاً لوسائل النقل في الغابة في عينة الدراسة

التكرار (%)

البيان	العدد	التكرار
دراجة هوائية	3	25.0
دراجة نارية	9	75.0
المجموع	12	100.0

(المصدر: نتائج المسح الميداني لعام 2019، محافظة طرطوس.)

يتضح من الجدول رقم(63) بعدم توفر الدراجات النارية لعدد كبير من الخفراء، وهذا يؤدي إلى صعوبة التنقل في الغابة وملاحقة المعتدين عليها، ولاسيما في الأجواء الماطرة والأماكن الوعرة، وهذه النتيجة تقود إلى الإسراع في تأمين الدراجات النارية بكميات كافية لتنفيذ المهام، أو للقيام بواجباتهم بالشكل السليم وحماية الغابات.

4-7-4 استمارة حول مصادر المخاطرة وأساليب السيطرة عليها:

بغية التوصل إلى تحديد أهم مصادر المخاطرة في مجال التعدي على الغابات وأساليب السيطرة عليها، تم إعداد استمارة استبيان تضمنت مجموعة من المصادر بغية الحصول على أجوبة المبحوثين في عينة الدراسة وتحليل نتائجها، واستناداً إلى مقياس ليكرت (5 درجات)، تم تحديد مصادر المخاطرة حسب درجة خطورتها من قبل المبحوثين في عينة الدراسة، وكذلك أساليب إدارة المخاطرة وأهميتها (ktabacchnick، 2001)، وتم سؤالهم وإبداء رأيهم حول مصادر المخاطرة حسب درجة خطورتها وأساليب إدارة المخاطرة كل على حدة، وتم جمع آرائهم، فيما إذا كان هذا المصدر أو الأسلوب مهم جداً- مهم- مهم باعتدال- قليل الأهمية- غير مهم، باستعمال القيمة 5 (مهم جداً)، 4 (مهم)، 3(مهم باعتدال)، 2 (قليل الأهمية)، 1 (غير مهم) حسب مصدر المخاطرة وحسب أساليب السيطرة عليها، وحُسب معدل الرتبة بجمع القيم المخصصة لمصادر المخاطرة، أو أساليب السيطرة عليها عند جميع المبحوثين مقسوماً على عددهم (عينة الدراسة)، ثم ترتيب القيم من الأكبر إلى الأصغر للحصول على معدل الرتبة.

1-4-7-4 مصادر المخاطرة:

يبين الجدول رقم (64) أهم مصادر المخاطرة في مجال التعدي على الغابات تبعاً للرموز المخصصة لها.

الجدول (64) : مصادر المخاطرة في مجال التعدي على الغابات في عينة الدراسة

الرمز	مصدر المخاطرة	الرقم
X ₁	صعوبة ملاحقة المتعدين على الغابة	1
X ₂	تقصير من الجهات المسؤولة عن حماية الغابات	2
X ₃	عدم وجود مخافر حراجية كافية	3
X ₄	نقص في عدد الخفراء الحراجيين	4
X ₅	عدم توفر حيازة من الأرض	5
X ₆	عدم توفر عمل دائم	6
X ₇	عدم توفر وسائل التدفئة	7
X ₈	تحقيق ربح من بيع الأخشاب	8
X ₉	توفر جهات تشتري الأخشاب	9
X ₁₀	سهولة عملية نقل الأخشاب	10
X ₁₁	لا يوجد إجراءات محاسبة التعدي على الغابة	11
X ₁₂	حماية المتعدين على الغابة	12
X ₁₃	نقص في القوانين الخاصة بالتعديات	13

(المصدر: استمارة الاستبيان، 2018، محافظة طرطوس)

بينت نتائج تطبيق مقياس ليكرت لآراء المبحوثين حول مصادر المخاطرة حسب درجة خطورتها في عينة الدراسة، بأن عدم وجود إجراءات لمحاسبة التعدي على الغابات شغل المرتبة الأولى من بين مصادر المخاطرة المحددة، أما التقصير من الجهات المسؤولة عن حماية الغابات فشغل المرتبة الأخيرة، والجدول رقم (65) يوضح ذلك.

الجدول (65) : مصادر التغير في التعدي على الغابات وترتيبها حسب درجة خطورتها في عينة الدراسة*

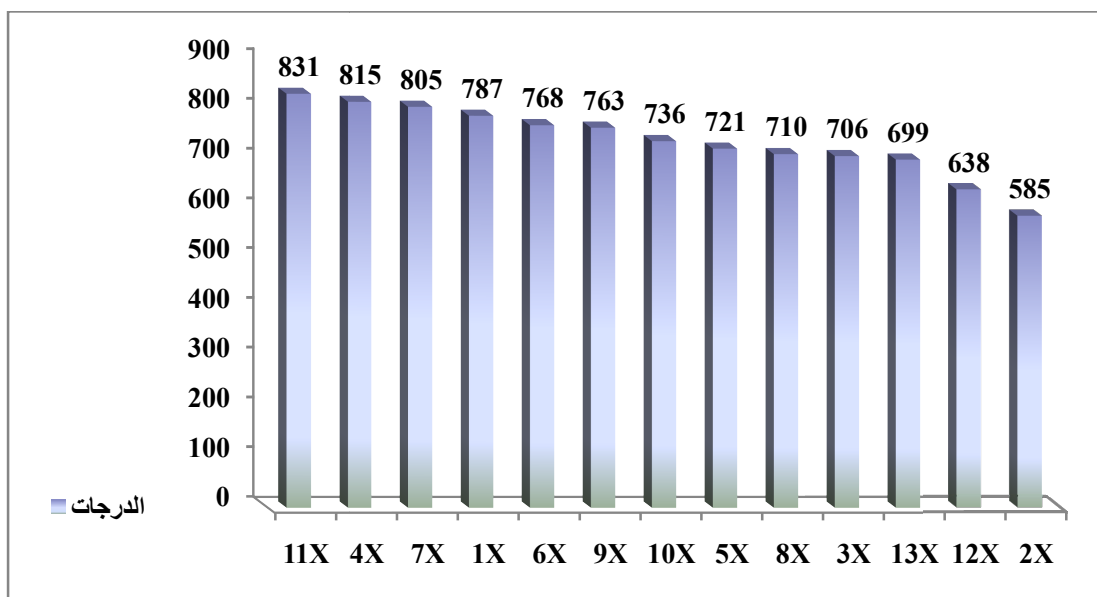
مصدر المخاطرة (مصدر التغير)	معدل الرتبة	مهم جداً	مهم	مهم باعتدال	قليل الأهمية	غير مهم	مجموع الدرجات
عدم وجود إجراءات لمحاسبة التعدي على الغابة	1	148	17	5	3	2	831
نقص في عدد الخبراء الحراجيين	2	149	10	4	6	6	815
عدم توفر وسائل التدفئة	3	139	20	4	6	6	805
صعوبة ملاحقة المتعدين على الغابة	4	140	14	3	4	14	787
عدم توفر عمل دائم	5	120	23	20	4	8	768
توفر جهات تشتري الأخشاب	6	111	38	12	6	8	763
سهولة عملية نقل الأخشاب	7	84	65	9	12	5	736
عدم توفر حيازة من الأرض	8	108	17	17	29	4	721
تحقيق ربح من بيع الأخشاب	9	107	27	9	8	24	710
عدم وجود مخافر حراجية كافية	10	119	5	6	28	17	706
نقص في القوانين الخاصة بالتعدييات	11	98	31	11	17	18	699
حماية المتعدين على الغابة	12	88	25	7	22	33	638
تقصير من الجهات المسؤولة عن حماية الغابات	13	75	18	19	18	45	585

(المصدر: حسبت وحلت من واقع بيانات المسح الميداني لعام 2018، محافظة طرطوس.)

*تعكس الأرقام الموجودة في الجدول (65) أعداد المبحوثين حيث تم ترتيبهم حسب مصادر المخاطرة باستعمال القيمة 5 (مهم جداً)، 4 (مهم)، 3 (مهم باعتدال)، 2 (قليل الأهمية)، 1 (غير مهم). وحُسب معدل الرتبة بجمع القيم المخصصة لمصادر المخاطرة عند جميع المبحوثين مقسوم على عددهم (175) ثم ترتيب القيم الأكبر إلى الأصغر للحصول على معدل الرتبة.

يستنتج من الجدول رقم (65) الآتي:

- شغل عدم وجود إجراءات لمحاسبة التعدي على الغابة المرتبة الأولى من بين مصادر المخاطرة في مجال التعدي على الغابات، ويندرج هذا المصدر ضمن المخاطر القانونية، وتشير هذه النتيجة إلى مدى تأثير هذا المصدر في زيادة التعدي على الغابات وبالتالي انخفاض المساحات الحراجية.
- شغل نقص في عدد الخفراء الحراجيين، وعدم وجود مخافر حراجية كافية المرتبة الثانية والعاشر على التوالي من بين مصادر المخاطرة المدروسة، ويندرج هذين المصدرين ضمن المخاطر الإدارية، وتشير هذه النتيجة إلى مدى تأثير هذين المصدرين ضعف إدارة وحماية الغابات، وأثر ذلك في عدم إمكانية الإشراف على كامل الغابة، مما يسهل من عملية التعدي عليها وصعوبة ملاحقة المعتدين.
- شغلت مصادر المخاطرة (عدم توفر وسائل التدفئة- عدم توفر عمل دائم- توفر جهات تشتري الأخشاب- سهولة عملية نقل الأخشاب- عدم توفر حيازة من الأرض- تحقيق ربح من بيع الأخشاب) المرتبة الثالثة والخامسة والسادسة والسابعة والثامنة على التوالي من بين مصادر المخاطرة المدروسة، وتندرج هذه المصادر ضمن المخاطر الاقتصادية والاجتماعية، وتشير هذه النتيجة أيضا إلى مدى تأثير هذه المصادر في التعدي على الغابات نتيجة لعدم توفر فرص العمل ومصادر للدخل مما يؤدي ذلك قيام البعض للتعدي على الغابات طلباً للرزق وتأمين وسيلة للتدفئة في غياب توفرها.
- شغلت مصادر المخاطرة (صعوبة ملاحقة المعتدين على الغابة- نقص في القوانين الخاصة بالتعدييات- حماية المعتدين على الغابة- تقصير من الجهات المسؤولة عن حماية الغابات) المرتبة الرابعة والعاشر والحادية عشر والثانية عشر والثالثة عشر على التوالي من بين مصادر المخاطرة المدروسة، وتندرج هذه المصادر ضمن المخاطر الإدارية والقانونية، وتشير هذه النتيجة أيضا إلى مدى تأثير هذه المصادر في التعدي على الغابات نتيجة لضعف الإجراءات القانونية والإدارية، مما يشجع ذلك على الاستمرار بالتعدي على الغابات. والشكل رقم (27) يوضح القيم المخصصة لمصادر المخاطرة (الدرجات) في عينة الدراسة.



الشكل (27): القيم المخصصة لمصادر المخاطرة (الدرجات) في عينة الدراسة.

4-7-4 أساليب السيطرة على المخاطرة:

يبين الجدول رقم (66) أهم أساليب السيطرة على المخاطرة في مجال التعدي على الغابات تبعاً للرموز المخصصة لها.

الجدول (66) : أساليب السيطرة على المخاطرة في مجال التعدي على الغابات في عينة الدراسة

الرقم	مصدر المخاطرة	الرمز
1	توفير المحروقات	X ₁
2	أسعار مناسبة للمحروقات	X ₂
3	الإصدارات والقوانين	X ₃
4	تأمين حماية الغابة	X ₄
5	استرجاع التجاوزات على الغابة	X ₅
6	فرض عقوبات مالية كبيرة	X ₆
7	توعية السكان	X ₇
8	تكثيف الدورات التثقيفية	X ₈
9	زيادة المخافر الحراجية	X ₉
10	توفير وسائل الاتصال	X ₁₀
11	توفير وسائل النقل	X ₁₁
12	زيادة عدد الخفراء	X ₁₂
13	زيادة وسائل السيطرة على الحرائق	X ₁₃

(المصدر: استمارة الاستبيان، 2018، محافظة طرطوس)

الجدول (67) : أساليب السيطرة على المخاطرة في التعدي على الغابات وترتيبها حسب درجة أهميتها في عينة الدراسة*

البيان	معدل الرتبة	مهم جداً	مهم	مهم باعتدال	قليل الأهمية	غير مهم	مجموع الدرجات
فرض عقوبات مالية كبيرة	1	163	5	2	3	2	849
زيادة عدد الخفراء	2	160	9	1	2	3	846
زيادة المخافر الحراجية	3	151	15	2	3	4	831
زيادة وسائل السيطرة على الحرائق	4	155	4	5	6	5	823
تأمين حماية الغابة	5	145	20	2	3	5	822
توفير وسائل النقل	6	140	19	4	5	7	805
توفير وسائل الاتصال	7	128	29	6	7	5	793
أسعار مناسبة للمحروقات	8	130	23	11	6	5	792
استرجاع التجاوزات على الغابة	9	113	50	5	3	4	790
الإصدارات والقوانين	10	121	35	4	8	7	780
تكثيف الدورات التثقيفية	11	42	73	7	44	9	752
توعية السكان	12	86	63	14	7	5	743
توفير المحروقات	13	98	46	7	6	18	725

(المصدر: حسبت وحلت من واقع بيانات المسح الميداني لعام 2018، محافظة طرطوس.)

*تعكس الأرقام الموجودة في الجدول رقم (67) أعداد المبحوثين حيث تم ترتيبهم حسب أساليب السيطرة على المخاطرة في التعدي على الغابات باستعمال القيمة 5 (مهم جداً)، 4 (مهم)، 3 (مهم باعتدال)، 2 (قليل الأهمية)، 1 (غير مهم). وحُسب معدل الرتبة بجمع القيم المخصصة لأساليب السيطرة على المخاطرة عند جميع المبحوثين مقسوم على عددهم (175)، ثم ترتيب القيم الأكبر إلى الأصغر للحصول على معدل الرتبة.

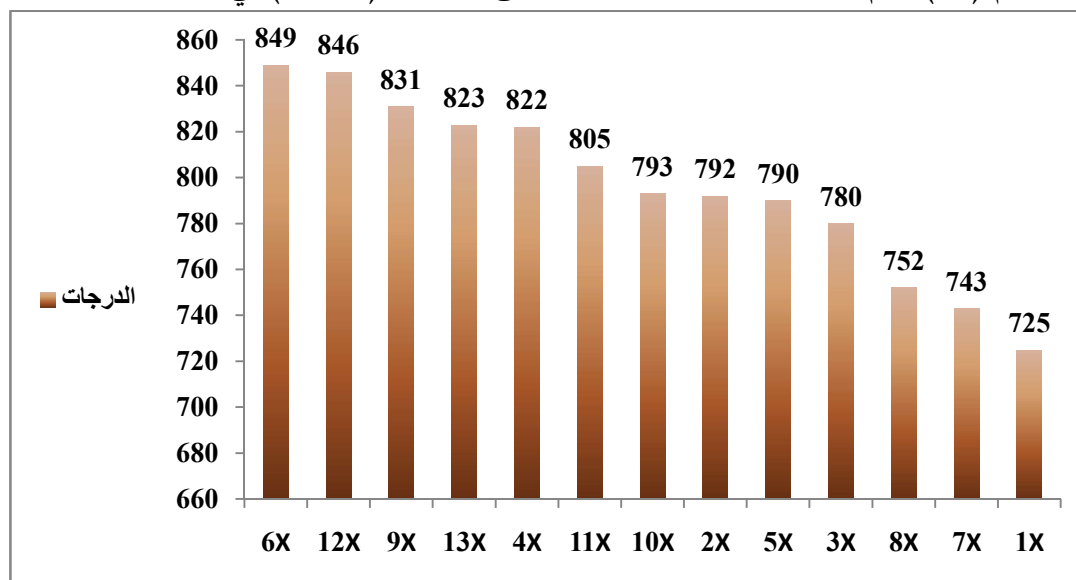
بينت نتائج تطبيق مقياس ليكرت لآراء المبحوثين حول أساليب السيطرة على المخاطرة حسب درجة خطورتها في عينة الدراسة، بأن فرض عقوبات مالية كبيرة على المعتدين على الغابات شغل المرتبة الأولى من بين أساليب السيطرة على المخاطرة ، أما توفير المحروقات فشغل المرتبة الأخيرة، والجدول رقم(67) يوضح ذلك.

يستنتج من الجدول رقم(67) الآتي:

- شغل أسلوب فرض عقوبات مالية كبيرة على المعتدين على الغابات المرتبة الأولى من بين أساليب السيطرة على المخاطرة في مجال التعدي على الغابات، ويندرج هذا الأسلوب ضمن الأساليب القانونية، وتشير هذه النتيجة إلى مدى تأثير هذا الأسلوب عند تطبيقه في تخفيض أعداد المعتدين على الغابات، وبالتالي حماية الغابات والقضاء على التجاوزات.
- شغلت الأساليب (زيادة عدد الخفراء الحراجيين، وزيادة عدد المخافر الحراجية، زيادة وسائل السيطرة على الحرائق، توفير وسائل اتصال، توفير وسائل النقل، وتأمين حماية الغابات) المرتبة الثانية والثالثة والرابعة والسابعة والسادسة والخامسة على التوالي من بين أساليب السيطرة على المخاطرة المقترحة، وتندرج هذه الأساليب ضمن الأساليب الإدارية، وعند تطبيق هذه الأساليب وتنفيذها سوف تؤدي إلى تعزيز وتقليص عدد المعتدين على الغابات، إلى جانب تكتيف الإشراف على كامل الغابة من خلال توفير كافة الوسائل المطلوبة للمشرفين على الغابات (الخفراء الحراجيين) بغية حمايتها وإدارتها بالشكل السليم.
- شغل أسلوب تطبيق القوانين التي تم إصدارها في مجال معاقبة المعتدي على الغابات، وأسلوب استرجاع التجاوزات على الغابة المرتبتين العاشرة والتاسعة على التوالي، ويندرج هذين الأسلوبين ضمن الأساليب الإدارية والقانونية، وعند تطبيقهما سوف يؤدي إلى منع التجاوزات على الغابة وعزوف المعتدين عن هذه الأفعال خوفاً من العقوبات التي سيتم تنفيذها بحقهم استناداً إلى القوانين التي سيتم إصدارها بهذا الخصوص، مما يؤدي ذلك إلى حماية الغابات واسترجاع التجاوزات السابقة.
- شغل أسلوب توفير المحروقات، وأسلوب وضع أسعار مناسبة للمحروقات المرتبتين الثالثة عشر والثامنة على التوالي، ويندرج هذين الأسلوبين ضمن الأساليب الاقتصادية، وعند تطبيقهما فمن المحتمل أن يساعد في تخفيض حدة التجاوزات على الغابة، وعزوف المعتدين عن هذه الأفعال إذا كان السبب متعلقاً بتوفير وسائل التدفئة الضرورية.
- شغل أسلوب توعية السكان وتنفيذ الدورات التثقيفية في مجال حماية الغابات ومنع التعديات عليها، المرتبتين الحادية عشر والثانية عشر على التوالي، ويندرج هذين الأسلوبين ضمن

الأساليب الاجتماعية، وعند تطبيقهما سوف يتم توعية السكان بمدى أهمية الغابات من الناحية البيئية والاقتصادية وآثارها الإيجابية على معيشتهم وظروفهم البيئية، فضلاً عن حماية الغابات بالشكل السليم والاستفادة من الجوانب الإيجابية التي تحققها هذه الغابات لهم.

والشكل رقم (28) القيم المخصصة لأساليب السيطرة على المخاطرة (الدرجات) في عينة الدراسة.



الشكل (28): القيم لأساليب السيطرة على المخاطرة (الدرجات) في عينة الدراسة.

المناقشة:

1- الإنتاجية الثمرية:

حُسبت الإنتاجية البذرية للمواقع المدروسة حسب المعادلات الواردة سابقاً وتم إجراء تحليل التباين الأحادي one way anova . تم وضع النتائج في الجدول (68).

الجدول رقم (68): الإنتاجية البذرية للمواقع المدروسة

الموقع	متوسط عدد المخاريط بالشجرة (1)	متوسط وزن لب البذور	الكثافة الشجرية (شجرة/هكتار) (2)	إنتاجية الشجرة من لب البذور (3)	إنتاجية الهكتار من لب البذور/كغ (4)	العمر/سنة (5)
النبي صالح	18.13	14.54	425	291.35	123.82	37
النبي متى	20.19	14.24	475	311.53	147.98	33
ضهر الصوراني	17.09	12.23	575	260.28	149.66	36
الزريقة	16.07	12.99	575	246.35	141.65	33
قلعة الكهف	22.04	14.7	675	353.08	235.33	39

من الجدول رقم (68) يلاحظ عدد المخاريط (1) في الشجرة كان أعلاها في موقع قلعة الكهف بقيمة 22.04 مخروط بينما المواقع الأخرى تراوحت بين 17.09 مخروط و 20.19 مخروط، بينما كانت أعلى قيمة للكثافة الشجرية(2) في الهكتار في موقع قلعة الكهف بقيمة 675 شجرة /هـ وأقلها في موقع النبي صالح بقيمة 425 شجرة /هـ، وكانت أعلى إنتاجية للشجرة من لب الثمار بالغرام (3) في موقع قلعة الكهف 353.08 غ وأدناها في موقع ضهر الصوراني بقيمة 260.28 غ، أما بالنسبة لإنتاجية الهكتار من لب البذور (4) كان أعلاها في موقع قلعة الكهف بقيمة 235.33 كغ وأدناها 126.76 كغ في موقع النبي صالح بقيمة 123.82 كغ وهذا يتطابق مع (كوسا، 2012)، أما أعمار الأشجار (5) في قلعة الكهف 39 سنة وأقلها في موقع النبي متى بـ 33 سنة، وبالتالي فإن تفوق قلعة الكهف بالإنتاجية البذرية يرجع إلى الكثافة الشجرية أولاً وعدد المخاريط بالشجرة ثانياً.

وبالتحليل الإحصائي يظهر أن قيمة Sig (درجة المعنوية) كانت (0.000). وهذا يدل على أنه يوجد تجانس لأن قيمة Sig أقل من 5%، اما قيمة F فكانت 89.248 وبالنسبة للفروق المعنوية LSD كانت المعاملات مقارنة مع المعاملة الأساسية حصلت على أكبر فرق معنوي ما عدى 1 مع 5 . وبالنسبة للفروق المعنوية LSD كانت المعاملات ذات * مقارنة مع المعاملة الأساسية قيمتها صفر وبالتالي حصلت على أكبر فرق معنوي بينما المعاملات الأخرى يوجد تباين بينها، بالنسبة لمتوسط عدد المخاريط في الشجرة كان موقع قلعة الكهف بقيمة 22.04 وهو خارج مجال الثقة 95% لتجاوزه قيمة Upper Bound وهي 21.61 ، وذلك كانت المعاملات الباقية لموقع الكهف . H ما قيمة Q والإنتاجية من لب الثمار في جميع المواقع ضمن مجال الثقة 95%.

الجدول رقم (69): Descriptives

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1	5	18.7040	2.40881	1.07725	15.7131	21.6949	16.07	22.04
2	5	5.4500E 2	97.46794	43.58899	423.9776	666.0224	425.00	675.00
3	5	2.9252E 2	42.43038	18.97544	239.8337	345.2023	246.35	353.08
4	5	1.5969E 2	43.50642	19.45666	105.6676	213.7084	123.82	235.33
5	5	35.6000	2.60768	1.16619	32.3621	38.8379	33.00	39.00
Total	25	2.1030E 2	203.68439	40.73688	126.2252	294.3788	16.07	675.00

الجدول رقم (70) : ONE WAY ANOVA

ANOVA					
E					
	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	942872.906	4	235718.227	89.248	.000
Within Groups	52822.992	20	2641.150		
Total	995695.898	24			

Multiple Comparisons : (الجدول رقم 71)

Multiple Comparisons						
f						
LSD						
(I) g	(J) g	Mean Difference (I- J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-526.29600 [*]	32.50323	.000	-594.0965	-458.4955
	3	-273.81400 [*]	32.50323	.000	-341.6145	-206.0135
	4	-140.98400 [*]	32.50323	.000	-208.7845	-73.1835
	5	-16.89600	32.50323	.609	-84.6965	50.9045
2	1	526.29600 [*]	32.50323	.000	458.4955	594.0965
	3	252.48200 [*]	32.50323	.000	184.6815	320.2825
	4	385.31200 [*]	32.50323	.000	317.5115	453.1125
	5	509.40000 [*]	32.50323	.000	441.5995	577.2005
3	1	273.81400 [*]	32.50323	.000	206.0135	341.6145
	2	-252.48200 [*]	32.50323	.000	-320.2825	-184.6815
	4	132.83000 [*]	32.50323	.001	65.0295	200.6305
	5	256.91800 [*]	32.50323	.000	189.1175	324.7185
4	1	140.98400 [*]	32.50323	.000	73.1835	208.7845
	2	-385.31200 [*]	32.50323	.000	-453.1125	-317.5115
	3	-132.83000 [*]	32.50323	.001	-200.6305	-65.0295
	5	124.08800 [*]	32.50323	.001	56.2875	191.8885
5	1	16.89600	32.50323	.609	-50.9045	84.6965
	2	-509.40000 [*]	32.50323	.000	-577.2005	-441.5995
	3	-256.91800 [*]	32.50323	.000	-324.7185	-189.1175
	4	-124.08800 [*]	32.50323	.001	-191.8885	-56.2875
*. The mean difference is significant at the 0.05 level.						

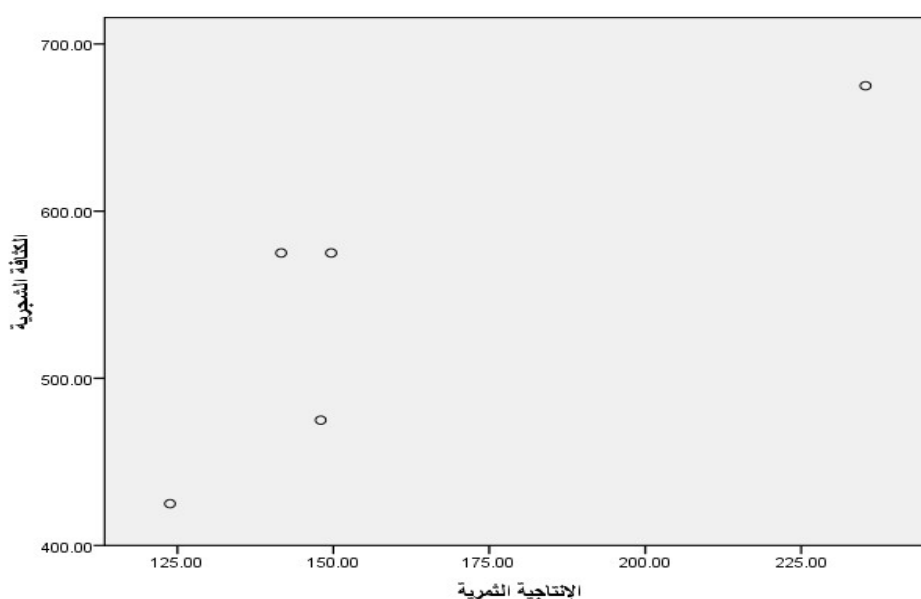
بعد حساب علاقة الارتباط بين الإنتاجية الثمرية وباقي علاقات العناصر الإنتاجية الثمرية حصلنا على الجدول رقم (72).

الجدول رقم (72): علاقة الارتباط مع عناصر الإنتاجية الثمرية

Correlations						
		عدد المخاريط في الشجرة	الكثافة الشجرية/هـ / شجرة	إنتاجية الشجرة من لب الثمار/غ	الإنتاجية الثمرية	العمر
الإنتاجية الثمرية	Pearson Correlation	.762	.832	.752	1	.618
	Sig. (2- tailed)	.135	.080	.142		.267
	N	5	5	5	5	5
**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).						

من الجدول (72) نجد أن علاقة الارتباط كانت موجبة وقوية مع الكثافة الشجرية بقيمة 0.832 ويبلغ عدد المخاريط بالشجرة، بينما كانت متوسطة مع عمر الشجرة. وإن إنتاجية الشجرة من لب الثمار وقيمة معنوية الارتباط بين المتغيرين معنوية لأن قيم Sig كلها أقل من 5% ، ومنه نستنتج أن الإنتاجية الثمرية تتأثر بالكثافة الشجرية أولاً وبعدد المخاريط ثانياً وأخيراً بإنتاجية الشجرة من لب الثمار والشكل البياني رقم (29) يوضح ذلك.

الشكل (29): العلاقة بين الإنتاجية الثمرية و الكثافة الشجرية



ويتضح من الجدول رقم (73) علاقة الارتباط بين والإنتاجية الثمرية والمعامل الرطوبي الحراري (Q).

الجدول رقم (73): علاقة الارتباط بين الإنتاجية الثمرية و Q

Correlations			
		الإنتاجية الثرية	Q
الإنتاجية الثرية	Pearson Correlation	1	-.455
	Sig. (2-tailed)		.441
	N	5	5
Q	Pearson Correlation	-.455	1
	Sig. (2-tailed)	.441	
	N	5	5

كانت علاقة الارتباط سلبية وضعيفة بقيمة - .455 ، وقيمة معنوية الارتباط بين المتغيرين معنوية لأن قيمة Sig كانت 0.441. أقل من 5% أي أن الإنتاجية الثمرية تتأثر بانخفاض قيم Q.

2- دراسة الترب:

بعد إجراء التحاليل الكيميائية والفيزيائية لترب المواقع المدروسة، تم إجراء التحليل الإحصائي حسب one way anova والجدول رقم (74) يبين بدقة هذه المعطيات.

الجدول رقم (74): نتائج تحليل الخصائص الفيزيائية والكيميائية لترب المواقع المدروسة

المواقع	pH(الحموضة) 1	Caco ₃ %	% N الكلي	المادة العضوية 3	K/PPM	P/PPM	رمل 4	سلت 5	طين 6
النبي صالح	5.14	2.89	0.0279	1.76	824.33	211.33	58	30	12
قلعة الكهف	5.14	2.87	0.0268	2.12	841.33	212	33	47	20
النبي متى	5.09	2.92	0.0285	2.1	838.67	210.33	68	20	12
الزريقة	5.42	2.79	0.0288	1.97	848.67	237.33	35	44	21
زهر الصوراني	5.23	2.71	0.261	2.05	838	212.67	32	45	23

من الجدول (74) نجد أن التربة حامضية في جميع المواقع وتراوح بين 5.09-5.42، بينما كانت فقيرة جداً بـكربونات الكالسيوم إذ كان موقع النبي صالح يحتوي أعلى نسبة بقيمة 2.89% (تعد التربة فقيرة بـكربونات الكالسيوم إذا كانت نسبتها أقل من 5%)، وبالنسبة للمادة العضوية تميزت مواقع النبي متى وضهر الصوراني وقلعة الكهف بمادة عضوية تجاوزت 2% أي أنها متوسطة، أما موقع النبي صالح وموقع الزريقة فكان معدل المادة العضوية أقل من 2% أي أنها فقيرة، وبالنسبة لتركيب التربة الفيزيائي كانت التربة كلها غير رملية لعدم تجاوز نسبة الرمل 70%، إذ تراوحت بين 33 في قلعة الكهف و68 في النبي متى، وكانت التربة في جميع المواقع غير طينية وذلك لاحتوائها على نسب من الطين تتراوح بين 12-23، وكانت جميع التربة سلتية باستثناء موقع النبي متى لتجاوز النسبة السلت فيها 30% إذ كانت أعلاها في موقع قلعة الكهف وأقلها في موقع النبي متى وهذا يتطابق مع (نحال، 1989)، من التحليل الإحصائي وجدنا أن المعاملات ذات * هي المعاملات الأكبر تباين مقارنة مع المعاملة الرئيسية وكان التباين كبير لأن قيمة LSD كانت صفر، بينما المعاملات الأخرى لا يوجد تباين بينها.

الجدول رقم (75): علاقة الارتباط بين الإنتاجية الثمرية والمعاملات الأخرى للتربة

Correlations								
		PH	Caco ³	المادة العضوية	رمل	سلت	طين	الإنتاجية الثمرية
إنتاجية الثمرية	Pearson Correlation	0.99	-0.800	0.414	-0.469	0.384	0.634	1
	Sig. (2-tailed)	0.874	0.104	0.489	0.426	0.524	0.251	
	N	5	5	5	5	5	5	5
*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).								
**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).								

من الجدول نجد أن علاقة الارتباط بين الإنتاجية الثمرية وحموضة التربة قوية وموجبة 0.99، بينما كانت العلاقة مع كربونات الكالسيوم سلبية وقوية -0.800، وكانت العلاقة مع المادة العضوية قريبة من الوسط 0.414، بينما كانت العلاقة سلبية وسطية مع الرمل 0.46-، وكانت العلاقة مع السلت موجبة ضعيفة بقيمة 0.384 ومع الطين موجبة وأعلى من الوسط 0.634، ومنه نقول أن الإنتاجية الثمرية تتأثر بـحموضة التربة ونسبة الطين إيجابياً و بـكربونات الكالسيوم سلبياً، وفي جميع المعاملات كانت قيمة Sig لمعنوية الارتباط بين المتغيرات معنوية لأنها كانت أقل من 5% وكانت المعاملة للطين ذات معنوية مرتفعة على أساس 0.001.

3- الإحتياط الخشبي:

بعد حساب متوسطات الأقطار والارتفاع ومعامل الشكل لمكررات المواقع المدروسة تم حساب الاحتياط الخشبي، وتم إجراء التحليل الإحصائي لهذه العوامل باستخدام تحليل التباين الأحادي one wayanova وسطرت النتائج النهائية كما في الجدول رقم (76).

الجدول رقم (76):متوسطات القطر والارتفاع والإحتياط الخشبي

الموقع	القطر/سم (1)	الارتفاع/م (2)	الاحتياطي الخشبي/متر مكعب (3)
النبي صالح	18.09	2.76	51.75
النبي متى	19.31	2.9	53.5
ضهر الصوراني	20.99	2.8	56.75
الزريقة	20.5	3.7	113.5
قلعة الكهف	26.3	3.4	224.5

من الجدول (76) نلاحظ أن أعلى ارتفاع للأشجار كان في موقع الزريقة بقيمة 3.78 م وأقل ارتفاع كان في موقع النبي متى بقيمة 2.76 م، أما قطر الأشجار فقد كان أعلاها في موقع قلعة الكهف 26.3 سم وأقلها في موقع النبي صالح 18.09 سم، أما الاحتياطي الخشبي فكان أكبر قيمة في موقع قلعة الكهف 224.5 م³ وأقل قيمة في موقع النبي صالح 51.75 م³ وهذا يتطابق مع (عربي، 2013)، وهذا يدل على أن الارتفاع والقطر يؤثران على الاحتياطي الخشبي.

تم دراسة معاملات الارتباط بين الإحتياطي الخشبي والإنتاجية البذرية وحيث تبين أن علاقة الارتباط بين الإنتاجية البذرية والاحتياطي الخشبي كانت موجبة قوية بقيمة 0.895 * ، ومنه نستطيع القول أن الإنتاجية البذرية تتعلق بالاحتياط الخشبي إيجابياً.

الجدول رقم (77): علاقة الارتباط بين الإحتياطي الخشبي والإنتاجية البذرية

Correlations			
		الإنتاجية البذرية	الاحتياط الخشبي
الإنتاجية البذرية	Pearson Correlation	1	.895 [*]
	Sig. (2-tailed)		.040
	N	5	5
الاحتياط الخشبي	Pearson Correlation	.895 [*]	1
	Sig. (2-tailed)	.040	
	N	5	5
*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).			

الفصل الخامس

الاستنتاجات والتوصيات

1-5 الاستنتاجات:

- 1- إن جميع المواقع (النبي صالح- النبي متى- ظهر الصوراني- الزريقة- قلعة الكهف) تنتمي إلى المناخ الرطب وتراوح قيم Q (المعامل الرطوبي الحراري) بين 149.35- 169.82.
- 2- رافقت الغابة المشجرة بالصنوبر الثمري الأنواع التالية: الزعرور تفرد في كل المواقع، وتواجد السرخس في موقعي قلعة الكهف والنبي متى، وتميز النبي متى بوجود السرخس بنسبة عالية 7.53%، والأنواع المرافقة كانت الآس، الغار، القطلب في المواقع المدروسة.
- 3- كانت التربة بمجملها حامضية فقيرة بكميات الكالسيوم، وفقيرة بالمادة العضوية، وتميزت بنسب سلت عالية تراوحت بين 20- 47 ووصلت نسبة الرمل إلى 68%.
- 4- كان أعلى احتياطي خشبي في موقع قلعة الكهف بكمية 224.5 م³/هـ، وأقل احتياطي خشبي في موقع النبي صالح بكمية 51.75 م³/هـ مع وجود تباين بين المواقع.
- 5- كانت أعلى قيمة للإنتاجية الثمرية في موقع قلعة الكهف كانت بقيمة 238.33 كغ/هـ، وأقل إنتاجية ثمرية في موقع النبي صالح بقيمة 123.82 كغ/هـ وكان هناك تباين بين المواقع.
- 6- إنَّ السلسلة الزمنية لكل من مساحة الأشجار وأعدادها في منطقة الدراسة لها اتجاه عام متزايد؛ مما يعني بأنها غير ساكنة.
- 7- إنَّ النموذج الأمثل للتنبؤ بالمساحات المزروعة بالأشجار وأعدادها هو $ARIMA(0, 2, 2)$ و $ARIMA(3, 2, 1)$ على الترتيب.
- 8- شغلت عدم وجود إجراءات لمحاكاة التعدي على الغابة المرتبة الأولى من بين مصادر المخاطرة في مجال التعدي على الغابات.
- 9- تصدر نقص في عدد الخفراء الحراجيين، وعدم وجود مخاطر حراجية كافية المرتبة الثانية والعاشرة على التوالي من بين مصادر المخاطرة المدروسة.
- 10- شغلت مصادر المخاطرة عدم توفر وسائل التدفئة- عدم توفر عمل دائم- توفر جهات تشتري الأخشاب- سهولة عملية نقل الأخشاب- عدم توفر حيازة من الأرض- تحقيق ربح من بيع الأخشاب المرتبة الثالثة والخامسة والسادسة والسابعة والثامنة على التوالي من بين مصادر المخاطرة المدروسة.

11-تصدرت مصادر المخاطرة صعوبة ملاحقة المتعدين على الغابة- نقص في القوانين الخاصة بالتعدييات- حماية المتعدين على الغابة- تقصير من الجهات المسؤولة عن حماية الغابات المرتبة الرابعة والعاشرة والحادية عشر والثانية عشر والثالثة عشر على التوالي من بين مصادر المخاطرة المدروسة.

5-2 المقترحات والتوصيات:

- 1- التشجير بالصنوبر الثمري في المواقع الملائمة له بيئياً نظراً لفوائده الاقتصادية العالية له.
- 2- الاتجاه بأعمال التربية والتنمية في الغابات المشجرة بالصنوبر الثمري من أجل الحصول على أفضل إنتاجية.
- 3- اعتماد نتائج البحث والصيغة المعتمدة للتنبؤ من قبل الجهات ذات العلاقة لاعتماد الأسلوب العلمي الملائم في التنبؤ
- 4- وضع الخطط والسياسات الملائمة لزيادة مساحات أشجار الصنوبر الثمري وأعدادها ، اعتماداً على القيم المتنبأ بها حسب النموذجين $ARIMA(0, 2, 2)$ و $ARIMA(1,2,3)$.
- 5- فرض عقوبات كبيرة على المعتدين على الغابات كأسلوب للسيطرة على المخاطرة ؛ أو الحد منها في مجال التعدي على الغابات.
- 6- ضرورة زيادة عدد الخفراء الحراجيين، وعدد المخافر الحراجية، ووسائل السيطرة على الحرائق، وتوفير وسائل اتصال والنقل بغية حماية الغابات من التعدييات والحرائق.
- 7- توفير المحروقات بأسعار مناسبة كإجراء لمنع السكان من التعدي على الغابات بحجة عدم توفرها، وتوعية السكان وتنفيذ الدورات التثقيفية في مجال حماية الغابات ومنع التعدييات عليها.

المراجع العربية:

- إبراهيم م.ع، خليف ح.م(1995). الفاكهة المستديمة الخضرة. كلية الهندسة الزراعية، جامعة الإسكندرية.
- بغدادي، فتحي(2006). مؤشرات النمو والإنتاج للصنوبر الثمري (*Pinus Pinea L.*) في موقع المونتفردى(قضاء المتن) في لبنان. منشورات مجلة باسل الأسد للعلوم الهندسية-العدد(22)- صفحة 29-43.
- الزغت، معين (1966). أساسيات ومبادئ علوم الغابات والحراج. مديرية الكتب والمطبوعات بجامعة دمشق، 332 صفحة.
- الكوسا، معزز(2012). تقييم إنتاجية المجموعات الحراجية للصنوبر الثمري (*Pinus pinea L.*) في مناطق بيئية متباينة من سورية. رسالة أعدت لنيل درجة الماجستير في الهندسة الزراعية (قسم الموارد الطبيعية المتجددة والبيئة).
- الهيئة العامة للاستشعار عن بعد(2002). واقع وآفاق التشجير الحراجي في القطر العربي السوري- دراسة السفوح الشرقية لسلسلة لبنان الشرقية وبقايا غابة البطم الأطلسي في جبل البلعاس، دمشق، سورية.
- حمودة، رهام(2009). تأثير بعض العوامل البيئية في تركيب المجتمعات النباتية في غابة رحلة ووادي القرن. رسالة ماجستير في قسم الحراج والبيئة، كلية الزراعة، جامعة دمشق.
- شلبي، محمد نبيل؛ وغالية مرتيني (1989) دراسة العلاقة بين النمو الخشبي الثانوي لأشجار الشوح والمتغيرات المناخية في سورية. مجلة بحوث جامعة حلب، سلسلة العلوم الزراعية، العدد الثاني عشر، الصفحات 57-89.
- عربي، كنده؛ وأحمد جيرودية؛ ومجد قريصة (2013). دراسة تحليلية للعلاقة بين القطر والحجم لأشجار الصنوبر الثمري؛ *Pinus pinea* في محافظة السويداء. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية.
- قبيلي، عماد؛ وحكمت عباس؛ وطلال أمين (1996) دراسة نمو نبات الشوح الكيليك *Abies cilicica* تحت السنديان شبه العذري *Quercus cerris L. spp. pseudo cerris* Chalabi في الطابق البيومناخي الرطب والعذب في الجبال الساحلية السورية. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية، سلسلة العلوم الزراعية المجلد 18، العدد 4، الصفحات 87-101.

- قبيلي، عماد؛ وحكمت عباس (1989) دراسة بيئية إنتاجية لأنواع مختلفة من الصنوبر في موقع تشجير الشردوب من الحفة في محافظة اللاذقية. مجلة بحوث جامعة حلب، سلسلة العلوم الزراعية، العدد الثاني عشر، الصفحات 39-56.
- عبيدو محمد (2002). علم البيئة الحراجية، مديرية الكتب والمطبوعات بجامعة دمشق جامعة دمشق.
- عبيدو، محمد سليمان (2000) علم البيئة الحراجية. منشورات جامعة دمشق، كلية الزراعة، 364 صفحة.
- فارس، فاروق. 1998. أساسيات علم الأراضي. منشورات جامعة دمشق.
- نوفل عيسى؛ رائد محمد؛ خالد فهد؛ أحمد المقداد (2017). تقييم التشجير الحراجي وآثاره بيئياً وسياحياً في منطقة ظهر القصير (حمص-سورية). المجلة السورية للبحوث الزراعية، المجلد (4)، العدد (1).
- نحال، إبراهيم، وأديب رحمة؛ ومحمد نبيل شبلي. 1989. الحراج والمشاتل الحراجية. منشورات جامعة حلب، كلية الزراعة. 592 ص.
- نحال، إبراهيم؛ وسليم زهوة (1994). تنظيم وإدارة الغابات. مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، منشورات جامعة حلب، كلية الزراعة . 283 صفحة.
- نعمان، أحمد، 2010. دراسة مؤشرات النمو للصنوبر البروتي والأرز اللبناني وتأثير العوامل البيئية فيها-موقع تحريج القدموس. رسالة الماجستير في الهندسة الزراعية (قسم الموارد الطبيعية المتجددة والبيئة)، كلية الزراعة- جامعة دمشق،
- رئاسة مجلس الوزراء، هيئة تخطيط الدولة (2010). الخطة الخمسية العاشرة. دمشق، سورية.
- وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي (2017) المواقع الحراجية في محافظة طرطوس. مديرية الزراعة والإصلاح الزراعي في طرطوس.
- وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي. 2000. الجدول المساعد في توضيح ماهية المفردات أثناء توصيف الترب، سورية.

- **Akkemik**, u . 2000.Dendroclimatology of umbrella pine(Pinus pinea L.) in Istanbul, Turkey. Tree–Ring Bulletin, Vol.56, 2000.
- **Aude**, E., Lawesson, E.J., 1998. Vegetation in Danish beech forests: the importance of soil, microclimate and management factors, evaluated by variation partitioning. Plant Ecology, 134: 53–65.
- **Avery**, T . E.; and H. E. Burkhart.(1983) forest Measurements, 3rd ed. Mcgraw–Hill book company , New York .331p.
- **Barcic**, D., Hrsak, V., Spanjol, Z., 2006. The ameliorative affects of pine cultures on forest sites on the island of Rab in Southwest Croatia. Forest Ecology and Mangement, 237: 39–46.
- **Bannister**, P. and G. Neuner. 2001. Frost resistance and the distribution of conifers. In Conifer Cold Hardiness. Eds. F.J. Bigras and S.J. Colombo. Kluwer Academic Publishers, Norwell, USA, pp 3–22.
- **Beaton**, A.C. 1968 (1937). A Grammar of the Fur Language. Linguistic Monograph Series, No. 1. Khartoum: Sudan Research Unit, Faculty of Arts, University of Khartoum.
- **Berrahmouni**, N. Escute, X. Regato, P . Stein, C.(2007) Lessons from the Mediterranean WWF Mediterranean, Program Office, Via Po, 25/c, Rome Italy, Printer La Trebere Madrid–Spain.
- **Box**, G. E. P. and Jenkins, G. M. (1976). Time Series Analysis Forecasting and control, 2 ed Holden–Day, San Francisco.
- **Calama**, R., Montero, G., 2007. Cone and seed production from stone pine (Pinus pinea L.) stands in Central Range (Spain). European Journal of Forest Research 126, 23–35.
- **Davidar**, P., Arjunan, M., Mammen, C.P., Garrigues, P.J., Puyravaud, P.J., Roessingh, K., 2007. Forest degradation in the Western Ghats biodiversity hotspot: Resouce cohhection livelihood concerns and sustainability. Current science, Vol. 93, No. 11, 1573–1578.

- **Despain**, D.G., 2001. Dispersal ecology of lodgepole pine(*pinus contrata* dougl.) in its native environment as related to Swedish forestry. *Forst Ecology and management*,141:59–68.
- **Emberger**, L. 1955. *Réc. Trav. Fac. Sci. Montpellier, Botanique*, 7: 45–56.
- **FAO–CIHEAM** (2000) The Stone pine (*Pinus pinea* L.) Breeding Programme in Castile Lion(Central Spain) *Nucis–Newsletter*, Number 9 December 2000.
- **Gao**, L.; **Zhao**, X.; **Wang**, X., 2011. **Effects of tree age on climate signal – evidence from young and old trees in a temperate forest**. *Energy Procedia*, 11:2580– 2586.
- **Ganatsas**, p.p.,Tsakalidimi, M. and Thanos, C. (2008) Seed and cone diversity and seed germination of **pinus pinea** L. in Strofylia Site of the nature 2000 Network, *Biodivers Conserv* (2008) 17:2427–2439.
- **Jackson** , M.L. 1958 . *Soil chemical analysis* . Prentice–Hall , Englewood Cliffs , N.J . 498 p..
- **KOZLOWSKI** T. T., **PALLARDY**, S. G., 2002. Acclimation and adaptive responses of woody plants to environmental stresses. *Bot Rev* 68, 270–334
- **KTabachnick**, B. G., & **Fidell**, L. S. (2001). *Using multivariate statistics* (3rd ed.). NewYork: Harper Collins.
- **Lehout** Amel, **Djihene** ZekriAlatou, **DjamelMalika** and **Rached–Kanouni**, (2008). *Adaptation des semis du pin pignon aux changements climatiques par 1&039; etude de la variabilite thermique*, AGRIS, FAO, Institut Nationale de Recherches en Genie Rural, Eaux et Forets <http://www.inrgref.agrinet.tn/>
- **Mather**, A.S., 2007. Recent Asian forest transitions in relation to forest transition theory. *Int. For. Rev.* 9 (1), 493–502.
- **Mirove**, N. T.,(1955). Relationships between *Pinus halepensis* and other insigne pine of the Mediterranean Region . *Bull. Res. Counc.*5D:65–71.
- **Mitchell**, A. F.(1975). *Conifers in the British Isles*. HMSO, UK. pp 152– 164.

- **Olsen** S, Cole C, Watanabe F, Dean L (1954) Estimation of available phosphorus in soils by extraction with sodium bicarbonate. USDA Circular Nr 939, US Gov. Print. Office, Washington, D.C.
- **Palta**, M.M., Richardson, A.E., Sharitz, R.R., 2003. Effect of altered flow regimes on floodplain forest processes in the Savannah River Basin. Institute of Ecology, The University of Georgia, Athens.
- **Palahi**, M.; R. Mavsar; C. Gracia; and Y. Birot (2008). Mediterranean forests under focus. *International Forestry Review*. 10(4): 676–688.
- **Richards**, (1962) O.W. Richards A Revisional Study of Masarid Wasps (Hymenoptera, Vespidae), British Museum (Natural history), London (1962), p. 294.
- **Richardson**, N. (1998). Ecology and Biogeography of Pinus. Cambridge University, UK. pp 231 – 237.
- **Rudel**, T.K., Coomes, O.T., Moran, E., Achard, F., Angelsen, A., Xu, J., Lambin, E., 2005. Forest, transitions: towards a global understanding of land use change. *Glob. Environ. Chang.* 15, 23–31.
- **Sghaier, T. and R. Palm (2002)**. Répartition des arbres et des volumes par classes de grosseur dans les peuplements de pin d'Alep (*Pinus halepensis* Mill.) en Tunisie. *Annals of forest science*, vol. 59, No.3, pp. 293–300

الملاحق

تقييم التشجير الحراجي للصنوبر الثمري في سورية (محافظة طرطوس)

الملحق رقم 1

أولاً-المعلومات العامة :

المنطقة الإدارية: الموقع(الغابة): أقرب قرية مجاورة:
بعد القرية عن الغابة: /كم أقرب محطة مطرية للموقع: /كم معدل الهطل المطري:
ملم/سنة
الوحدة الإرشادية: المخفر الحراجي:
ثانياً-البيانات عن الخفراء الحراجيين:
-اسم الخفير: -عمر الخفير: /سنة -عدد سنوات الخبرة للخفير:
/سنة

س1: هل يتم التعدي على الأشجار في الغابة التي تشرف عليها؟ 1-نعم 2-لا
في حال الإجابة بنعم اذكر كيف تتم عملية التعدي؟
-1 -2 -3 -4 -5 -6
أخرى حدد:

س2: في حال وجود تعدي على الغابة، ما هي الإجراءات التي تقوم بها لمنع ذلك؟
-1 -2 -3 -4 -5

س3: من هو المسؤول عن محاسبة المعتدين على الغابة؟

-1 -2 -3

س4: ما هي أساليب السيطرة أو الحد لمنع التعديات؟

-1 -2 -3
-4

س5-في أي وقت من العام يتم التعدي على الغابة؟

1- فصل الخريف 2- فصل الشتاء 3- فصل الربيع 4- فصل الصيف 5- في عدة أوقات

س6- في حال تم التعدي على الغابة، كيف يتم ذلك بوجود المخفر الحراجي؟

- 1- أثناء الليل 2- دخول عشوائي 3- المساحة الكبيرة 4- قلة الخفراء
5- تسهيلات من قبل الخفراء 6- الخوف من المعتدين 7- مصادر أخرى حدد

س7- كيف تتم عملية التعدي على أشجار الغابة؟

- 1- بواسطة أفراد 2- على شكل جماعات 3- وجود تغطية من الخفراء

س8- هل تمتلك وسائل حماية ؟ 1- نعم 2- لا في حال الإجابة بنعم عدد ما هي هذه الوسائل؟

- 1- مسدس فردي 2- سلاح متوسط 3- أخرى حدد

س9- هل تمتلك وسيلة اتصال؟ 1- نعم 2- لا في حال الإجابة بنعم عدد ما هي هذه الوسائل؟

- 1- لاسلكي 2- هاتف نقال 3- أخرى حدد

س10- هل تمتلك وسيلة نقل؟ 1- نعم 2- لا في حال الإجابة بنعم عدد ما هي الوسائل؟
1- دراجة هوائية 2- دراجة نارية 3- بيك آب حقلي 4- أخرى حدد

ثالثاً-معلومات عن السكان المحيطين:

رقم رب الأسرة: عمر رب الأسرة: مهنة رب الأسرة: المستوى التعليمي:

س11- هل تمتلك حيازة من الأرض؟ 1- نعم 2- لا في حال الإجابة بنعم

- ما هي المساحة: / دونم - نوعها: 1- مروي 2- بعل 3- أخرى حدد
- شكل الملكية: 1- ملك خاص 2- مستأجرة من الدولة 3- مستأجرة من الغير 4- أخرى حدد

س12- برأيك لماذا يتم التعدي على الغابة؟

- 1- 2- 3- 4-

س13- من هم الأشخاص الذين يتعدون على الغابة؟

- 1-شخص عادي من أجل الأخشاب 2- شخص متنفذ من أجل تجاوز على أراضي الغابة
3-جماعة مشتركة 4- أخرى حدد

س14-هل يتم إجراء المتابعات الدورية على الخفراء الحراجيين؟ 1-نعم 2- لا
في حال الإجابة بنعم من يقوم بعملية المتابعة؟

- 1-مديرية الزراعة 2- دائرة الزراعة 3- مصلحة الحراج 4- مخفر الشرطة
س15- تكاليف قطع الأخشاب:

البيان	عدد الوحدات	أجرة الوحدة	القيمة

استمارة حول مصادر المخاطرة

س16- ضع إشارة في المربع المناسب (X) لكل من مصادر المخاطرة التالية وترتيبها حسب الأهمية:

مصدر المخاطرة (مصدر التغير)	مهم جداً	مهم	مهم باعتدال	قليل الأهمية	غير مهم
1 صعوبة ملاحقة المتعدين على الغابة					
2 تقصير من الجهات المسؤولة عن					
3 عدم وجود مخافر حراجية كافية					
4 نقص في عدد الخفراء الحراجيين					
5 عدم توفر حيازة من الأرض					
6 عدم توفر عمل دائم					
7 عدم توفر وسائل التدفئة					
8 تحقيق ربح من بيع الأخشاب					

9	توفر جهات تشتري الأخشاب				
10	سهولة عملية نقل الأخشاب				
11	لا يوجد إجراءات محاسبة التعدي على				
12	الحماية المتعدين على الغابة				
13	نقص في القوانين الخاصة بالتعدييات				

س17- ضع إشارة في المربع المناسب (×) لكل من الاستراتيجيات التالية للسيطرة على (إدارة) المخاطرة وإلى أي حد تستعمل من قبل المزارعين.

الإستراتيجية للسيطرة على المخاطرة	مهم جداً	مهم	مهم باعتدال	قليل الأهمية	غير مهم
1 توفير المحروقات					
2 أسعار مناسبة للمحروقات					
3 الإصدارات والقوانين					
4 تأمين حماية الغابة					
5 استرجاع التجاوزات على الغابة					
6 فرض عقوبات مالية كبيرة					
7 توعية السكان					
8 تكثيف الدورات التثقيفية					
9 زيادة المخافر الحراجية					
10 توفير وسائل الاتصال					
11 توفير وسائل النقل					
12 زيادة عدد الخفراء					
13 زيادة وسائل السيطرة على الحرائق					

الملحق رقم 2:

أقطار وارتفاعات والمساحة القاعدية لأشجار الصنوبر الثمري في موقع النبي صالح

المساحة القاعدية لكل شجرة	الارتفاع cm	المتوسط	القطر الثالث	القطر الثاني	القطر الأول	البيان	
0.0285	267.2	19.1	20.0	19.2	18.0000	Tree1	مكرر 1
0.0192	277.0	15.6	16.0	15.4	15.5000	Tree2	
0.0359	298.0	21.4	21.2	22.0	21.0000	Tree3	
0.0283	281.0	19.0	18.5	20.3	18.2000	Tree4	
0.0352	276.0	21.2	20.5	23.0	20.0000	Tree5	
0.0240	273.7	17.5	18.5	16.2	17.8000	Tree6	
0.0357	269.1	21.3	22.5	21.0	20.5000	Tree7	
0.0116	266.0	12.1	11.7	12.8	11.9000	Tree8	
0.0197	281.0	15.8	15.5	16.0	16.0000	Tree9	
0.0300	279.0	19.5	20.4	19.5	18.7000	Tree10	
0.0203	275.0	16.1	16.1	16.7	15.5000	Tree11	
0.0275	269.1	18.7	19.6	17.6	18.9000	Tree12	
0.0267	268.1	18.4	18.7	17.5	19.1000	Tree13	
0.0174	289.1	14.9	15.2	15.0	14.5000	Tree14	
0.0252	288.1	17.9	17.9	18.0	17.8000	Tree15	
0.0278	267.4	18.8	19.8	19.0	17.7500	Tree1	مكرر 2
0.0186	277.3	15.4	15.8	15.2	15.2500	Tree2	
0.0351	298.2	21.2	21.0	21.8	20.7500	Tree3	
0.0276	281.2	18.8	18.3	20.1	17.9500	Tree4	
0.0343	276.3	20.9	20.3	22.8	19.7500	Tree5	
0.0234	273.9	17.3	18.3	16.0	17.5500	Tree6	
0.0349	269.3	21.1	22.3	20.8	20.2500	Tree7	
0.0111	266.2	11.9	11.5	12.6	11.6500	Tree8	
0.0191	281.2	15.6	15.3	15.8	15.7500	Tree9	
0.0292	279.2	19.3	20.2	19.3	18.4500	Tree10	
0.0197	275.3	15.9	15.9	16.5	15.2500	Tree11	
0.0267	269.3	18.5	19.4	17.4	18.6500	Tree12	
0.0260	268.3	18.2	18.5	17.3	18.8500	Tree13	
0.0168	289.3	14.7	15.0	14.8	14.2500	Tree14	
0.0245	288.3	17.7	17.7	17.8	17.5500	Tree15	
0.0271	267.6	18.6	19.5	18.7	17.5000	Tree16	
0.0180	277.5	15.1	15.5	14.9	15.0000	Tree17	
0.0290	267.2	19.2	20.2	19.4	18.0900	Tree1	مكرر 3
0.0208	277.0	16.3	17.7	15.6	15.5900	Tree2	
0.0385	298.0	22.2	23.2	22.2	21.0900	Tree3	
0.0305	281.0	19.7	20.4	20.5	18.2900	Tree4	

0.0374	276.0	21.8	22.2	23.2	20.0900	Tree5	
0.0257	273.7	18.1	20.0	16.4	17.8900	Tree6	
0.0363	269.1	21.5	22.7	21.2	20.5900	Tree7	
0.0133	266.0	13.0	14.1	13.0	11.9900	Tree8	
0.0222	281.0	16.8	18.2	16.2	16.0900	Tree9	
0.0307	279.0	19.8	20.9	19.7	18.7900	Tree10	
0.0220	275.0	16.7	17.7	16.9	15.5900	Tree11	
0.0292	269.1	19.3	21.1	17.8	18.9900	Tree12	
0.0295	268.1	19.4	21.3	17.7	19.1900	Tree13	
0.0188	289.1	15.5	16.7	15.2	14.5900	Tree14	
0.0274	288.1	18.7	20.0	18.2	17.8900	Tree15	
0.0283	267.4	19.0	19.9	19.1	17.8400	Tree16	
0.0202	277.3	16.0	17.4	15.3	15.3400	Tree17	
0.0323	298.2	20.3	20.5	21.9	18.4300	Tree18	

أقطار وارتفاعات والمساحة القاعدية لأشجار الصنوبر الثمري في موقع النبي متى

الارتفاع / م	المساحة القاعدية	القطر الثالث	القطر الثاني	القطر الأول	القطر المتوسط	البيان	
2.70	0.0174	15	15.5	14.2	14.90	Tree1	مكرر1
2.79	0.0408	23.5	22.3	22.6	22.80	Tree2	
2.87	0.0309	20	19	20.5	19.83	Tree3	
2.77	0.0242	17.4	18	17.3	17.57	Tree4	
3.04	0.0692	30.5	29.6	29	29.70	Tree5	
2.80	0.0257	18.5	18	17.8	18.10	Tree6	
3.11	0.0936	33.5	35.1	35	34.53	Tree7	
2.90	0.0354	21.6	21.1	21	21.23	Tree8	
2.87	0.0412	23.1	23	22.6	22.90	Tree9	
2.91	0.0429	23	23.5	23.6	23.37	Tree10	
2.88	0.0341	21.5	21	20	20.83	Tree11	
2.90	0.0452	21.5	25.5	25	24.00	Tree12	
2.85	0.0383	22.4	21.9	22	22.10	Tree13	
2.92	0.0730	30.5	30	31	30.50	Tree14	
2.84	0.0390	22.4	22.5	22	22.30	Tree15	
1.75	0.0248	17.5	17.8	18	17.77	Tree16	
2.79	0.0336	21.02	21.04	20	20.69	Tree17	
2.88	0.0369	21.7	21.8	21.5	21.67	Tree18	
2.89	0.0429	23.05	23.08	24	23.38	Tree19	
2.92	0.0648	28.7	28.5	29	28.73	Tree20	
2.92	0.0168	14.8	15.3	14.0	14.65	Tree1	مكرر2
3.01	0.0399	23.3	22.1	22.4	22.55	Tree2	
3.09	0.0301	19.8	18.8	20.3	19.58	Tree3	
2.99	0.0235	17.2	17.8	17.1	17.32	Tree4	
3.26	0.0681	30.3	29.4	28.8	29.45	Tree5	
3.02	0.0250	18.3	17.8	17.6	17.85	Tree6	
3.33	0.0923	33.3	34.9	34.8	34.28	Tree7	
3.12	0.0346	21.4	20.9	20.8	20.98	Tree8	
3.09	0.0403	22.9	22.8	22.4	22.65	Tree9	
3.13	0.0419	22.8	23.3	23.4	23.12	Tree10	
3.10	0.0333	21.3	20.8	19.8	20.58	Tree11	
3.12	0.0443	21.3	25.3	24.8	23.75	Tree12	
3.07	0.0375	22.2	21.7	21.8	21.85	Tree13	
3.14	0.0718	30.3	29.8	30.8	30.25	Tree14	
3.06	0.0382	22.2	22.3	21.8	22.05	Tree15	
3.13	0.0163	14.5	15.0	13.7	14.40	Tree16	

3.22	0.0390	23.0	21.8	22.1	22.30	Tree17	
3.30	0.0293	19.5	18.5	20.0	19.33	Tree18	
3.20	0.0229	16.9	17.5	16.8	17.07	Tree19	
2.67	0.0188	16.4	15.7	14.3	15.46	Tree1	مكرر3
2.77	0.0427	24.8	22.5	22.7	23.32	Tree2	
2.98	0.0340	22.7	19.2	20.6	20.82	Tree3	
2.81	0.0265	19.5	18.2	17.4	18.36	Tree4	
2.76	0.0708	31.2	29.8	29.1	30.02	Tree5	
2.73	0.0274	20.0	18.2	17.9	18.69	Tree6	
2.69	0.1009	37.2	35.3	35.1	35.86	Tree7	
2.66	0.0375	23.2	21.3	21.1	21.86	Tree8	
2.81	0.0436	24.8	23.2	22.7	23.56	Tree9	
2.79	0.0467	25.8	23.7	23.7	24.39	Tree10	
2.75	0.0351	22.2	21.2	20.1	21.16	Tree11	
2.69	0.0530	27.2	25.7	25.1	25.99	Tree12	
2.68	0.0408	24.2	22.1	22.1	22.79	Tree13	
2.89	0.0778	33.2	30.2	31.1	31.49	Tree14	
2.88	0.0415	24.2	22.7	22.1	22.99	Tree15	
2.89	0.0182	16.1	15.4	14.0	15.21	Tree16	
2.99	0.0418	24.5	22.2	22.4	23.07	Tree17	
3.20	0.0221	16.7	18.9	14.6	16.77	Tree18	

أقطار وارتفاعات والمساحة القاعدية لأشجار الصنوبر الثمري في موقع ضهر الصوراني

المساحة القاعدية	الارتفاع / م	القطر المتوسط سم	القطر الثالث	القطر الثاني	القطر الأول	البيان	
0.0663	3.0	29.1	29.5	28.7	29	Tree1	مكرر1
0.0169	2.8	14.7	14.3	14.5	15.2	Tree2	
0.0215	2.7	16.6	16.8	16.4	16.5	Tree3	
0.0239	2.7	17.4	17	17.5	17.8	Tree4	
0.0292	2.8	19.3	19.3	19.08	19.5	Tree5	
0.0159	2.7	14.2	14.2	14.5	14	Tree6	
0.0173	2.7	14.8	14.7	15	14.8	Tree7	
0.0117	2.7	12.2	12.4	12.3	12	Tree8	
0.0229	2.7	17.1	17.2	16.5	17.5	Tree9	
0.0132	2.7	13.0	13	13	12.9	Tree10	
0.0275	2.7	18.7	18.7	18.9	18.5	Tree11	
0.0460	2.8	24.2	24.1	24.5	24	Tree12	
0.0169	2.8	14.7	14.8	14.7	14.5	Tree13	
0.0436	2.8	23.6	23.9	23.5	23.3	Tree14	
0.0543	2.9	26.3	26.4	26.5	26	Tree15	
0.0375	2.8	21.9	21.8	21.8	22	Tree16	
0.0281	2.7	18.9	18.9	19	18.9	Tree17	
0.0291	2.7	19.3	19.2	19.08	19.5	Tree18	
0.0388	2.8	22.2	22.01	22.5	22.2	Tree19	
0.0429	2.8	23.4	23.4	23.2	23.5	Tree20	
0.0395	2.8	22.4	22.8	22.5	22	Tree21	
0.0395	2.9	22.4	22.4	22.9	22	Tree22	
0.0309	2.9	19.8	20	19	20.5	Tree23	
0.0656	3.2	28.9	29.3	28.5	28.9	Tree1	مكرر2
0.0165	3.0	14.5	14.1	14.3	15.1	Tree2	
0.0211	2.9	16.4	16.6	16.2	16.4	Tree3	
0.0234	2.9	17.3	16.8	17.3	17.7	Tree4	
0.0287	3.0	19.1	19.1	18.9	19.4	Tree5	
0.0155	2.9	14.1	14.0	14.3	13.9	Tree6	
0.0169	3.0	14.7	14.5	14.8	14.7	Tree7	
0.0114	2.9	12.1	12.2	12.1	11.9	Tree8	
0.0224	2.9	16.9	17.0	16.3	17.4	Tree9	
0.0129	2.9	12.8	12.8	12.8	12.8	Tree10	
0.0270	2.9	18.5	18.5	18.7	18.4	Tree11	
0.0453	3.0	24.0	23.9	24.3	23.9	Tree12	
0.0165	3.0	14.5	14.6	14.5	14.4	Tree13	

0.0430	3.0	23.4	23.7	23.3	23.2	Tree14	
0.0536	3.1	26.1	26.2	26.3	25.9	Tree15	
0.0370	3.0	21.7	21.6	21.6	21.9	Tree16	
0.0276	3.0	18.8	18.7	18.8	18.8	Tree17	
0.0286	3.0	19.1	19.0	18.9	19.4	Tree18	
0.0382	3.0	22.1	21.8	22.3	22.1	Tree19	
0.0423	3.0	23.2	23.2	23.0	23.4	Tree20	
0.0389	3.1	22.3	22.6	22.3	21.9	Tree21	
0.0389	3.1	22.3	22.2	22.7	21.9	Tree22	
0.0304	3.1	19.7	19.8	18.8	20.4	Tree23	
0.0648	3.4	28.7	29.1	28.4	28.7	Tree24	مكرر3
0.0890	2.8	33.7	43.1	28.9	29.1	Tree1	
0.0306	2.6	19.7	29.3	14.7	15.3	Tree2	
0.0354	2.5	21.2	30.6	16.6	16.6	Tree3	
0.0396	2.5	22.5	31.9	17.7	17.9	Tree4	
0.0457	2.6	24.1	33.6	19.3	19.6	Tree5	
0.0281	2.5	18.9	28.1	14.7	14.1	Tree6	
0.0302	2.5	19.6	28.9	15.2	14.9	Tree7	
0.0223	2.5	16.9	26.1	12.5	12.1	Tree8	
0.0378	2.5	21.9	31.6	16.7	17.6	Tree9	
0.0246	2.5	17.7	27.0	13.2	13.0	Tree10	
0.0430	2.5	23.4	32.6	19.1	18.6	Tree11	
0.0657	2.6	28.9	38.1	24.7	24.1	Tree12	
0.0293	2.6	19.3	28.6	14.9	14.6	Tree13	
0.0621	2.6	28.1	37.4	23.7	23.4	Tree14	
0.0751	2.7	30.9	40.1	26.7	26.1	Tree15	
0.0559	2.6	26.7	36.1	22.0	22.1	Tree16	
0.0441	2.5	23.7	33.0	19.2	19.0	Tree17	
0.0457	2.5	24.1	33.6	19.3	19.6	Tree18	
0.0575	2.6	27.1	36.3	22.7	22.3	Tree19	
0.0623	2.6	28.2	37.6	23.4	23.6	Tree20	
0.0569	2.6	26.9	36.1	22.7	22.1	Tree21	

أقطار وارتفاعات والمساحة القاعدية لأشجار الصنوبر الثمري في موقع الزريقة

المساحة القاعدية	الارتفاع	المتوسط	القطر الثالث	القطر الثاني	القطر الأول	البيان	
0.0237	2.8	17.4	17.0	17.6	17.5	1	مكرر 1
0.0142	2.7	13.5	13.4	13.2	13.8	2	
0.0190	2.8	15.6	15.8	15.9	15.0	3	
0.0166	2.7	14.5	14.3	14.5	14.8	4	
0.0533	2.8	26.1	25.9	25.8	26.5	5	
0.0536	2.9	26.1	26.0	25.9	26.5	6	
0.0142	2.7	13.5	13.0	13.5	13.9	7	
0.0366	2.8	21.6	21.9	21.5	21.4	8	
0.0466	2.8	24.4	24.0	24.6	24.5	9	
0.0122	2.7	12.5	12.6	12.3	12.5	10	
0.0144	2.7	13.5	13.8	13.5	13.3	11	
0.0226	2.8	17.0	18.1	14.8	18.0	12	
0.0253	2.8	18.0	18.1	17.8	18.0	13	
0.0470	2.9	24.5	24.8	24.4	24.2	14	
0.0272	2.8	18.6	18.7	18.5	18.6	15	
0.0213	2.7	16.5	16.7	16.2	16.5	16	
0.0290	2.8	19.2	19.5	19.0	19.2	17	
0.0326	2.8	20.4	20.5	20.2	20.4	18	
0.0257	2.8	18.1	18.0	17.9	18.4	19	
0.0355	2.8	21.3	21.5	21.2	21.1	20	
0.0347	2.8	21.0	21.3	21.0	20.8	21	
0.0298	2.8	19.5	19.2	19.5	19.8	22	
0.0271	2.8	18.6	18.4	18.5	18.8	23	
0.0347	2.8	21.0	21.2	21.1	20.8	24	
0.0237	4.2	17.4	17.0	17.7	17.5	Tree1	مكرر 2
0.0142	4.1	13.5	13.4	13.3	13.8	Tree2	
0.0190	4.2	15.6	15.8	16.0	15.0	Tree3	
0.0166	4.1	14.5	14.3	14.6	14.8	Tree4	
0.0534	4.2	26.1	25.9	25.9	26.5	Tree5	
0.0536	4.3	26.1	26.0	26.0	26.5	Tree6	
0.0142	4.1	13.5	13.0	13.6	13.9	Tree7	
0.0366	4.2	21.6	21.9	21.6	21.4	Tree8	
0.0466	4.2	24.4	24.0	24.7	24.5	Tree9	
0.0122	4.1	12.5	12.6	12.4	12.5	Tree10	
0.0122	4.1	12.5	12.6	12.4	12.5	Tree11	
0.0144	4.1	13.5	13.8	13.6	13.3	Tree12	
0.0226	4.2	17.0	18.1	14.9	18.0	Tree13	
0.0253	4.2	18.0	18.1	17.9	18.0	Tree14	

0.0470	4.3	24.5	24.8	24.5	24.2	Tree15	
0.0272	4.2	18.6	18.7	18.6	18.6	Tree16	
0.0213	4.1	16.5	16.7	16.3	16.5	Tree17	
0.0290	4.2	19.2	19.5	19.1	19.2	Tree18	
0.0326	4.2	20.4	20.5	20.3	20.4	Tree19	
0.0257	4.2	18.1	18.0	18.0	18.4	Tree20	
0.0355	4.2	21.3	21.5	21.3	21.1	Tree21	
0.0347	4.2	21.0	21.3	21.1	20.8	Tree22	
0.0299	4.2	19.5	19.2	19.6	19.8	Tree23	
0.0271	4.2	18.6	18.4	18.6	18.8	Tree24	
0.0387	4.0	22.2	31.6	17.5	17.6	Tree1	مكرر 3
0.0262	3.9	18.3	27.9	13.1	13.9	Tree2	
0.0313	4.0	20.0	29.1	15.8	15.1	Tree3	
0.0295	3.9	19.4	28.9	14.4	14.9	Tree4	
0.0752	4.0	31.0	40.6	25.7	26.6	Tree5	
0.0754	4.1	31.0	40.6	25.8	26.6	Tree6	
0.0267	3.9	18.5	28.0	13.4	14.0	Tree7	
0.0535	4.0	26.1	35.5	21.4	21.5	Tree8	
0.0670	4.0	29.2	38.6	24.5	24.6	Tree9	
0.0230	3.9	17.1	26.6	12.2	12.6	Tree10	
0.0230	3.9	17.1	26.6	12.2	12.6	Tree11	
0.0256	3.9	18.1	27.4	13.4	13.4	Tree12	
0.0367	4.0	21.6	32.1	14.7	18.1	Tree13	
0.0402	4.0	22.6	32.1	17.7	18.1	Tree14	
0.0658	4.1	29.0	38.3	24.3	24.3	Tree15	
0.0424	4.0	23.3	32.7	18.4	18.7	Tree16	
0.0349	3.9	21.1	30.6	16.1	16.6	Tree17	
0.0445	4.0	23.8	33.3	18.9	19.3	Tree18	
0.0491	4.0	25.0	34.5	20.1	20.5	Tree19	
0.0412	4.0	22.9	32.5	17.8	18.5	Tree20	
0.0523	4.0	25.8	35.2	21.1	21.2	Tree21	

أقطار وارتفاعات والمساحة القاعدية لأشجار الصنوبر الثمري في موقع قلعة الكهف

المساحة القاعدية	الارتفاع	المتوسط	القطر الثالث	القطر الثاني	القطر الأول	البيان	
0.0400	2.8	22.6	22.8	22.3	22.6	Tree1	مكرر 1
0.0743	3.0	30.8	30.5	30.8	31.0	Tree2	
0.0414	2.9	23.0	23.1	23.0	22.8	Tree3	
0.0504	2.9	25.3	25.5	25.4	25.1	Tree4	
0.0437	2.9	23.6	23.8	23.6	23.4	Tree5	
0.0888	3.1	33.6	33.6	33.8	33.5	Tree6	
0.0986	3.1	35.4	35.6	35.5	35.2	Tree7	
0.0387	2.9	22.2	22.4	22.0	22.2	Tree8	
0.0476	2.9	24.6	24.6	24.8	24.5	Tree9	
0.0553	2.9	26.5	26.4	26.7	26.5	Tree10	
0.0504	2.9	25.3	25.0	25.6	25.4	Tree11	
0.0472	2.9	24.5	24.5	24.6	24.5	Tree12	
0.0364	2.9	21.5	21.4	21.5	21.7	Tree13	
0.0435	2.9	23.5	23.5	23.4	23.7	Tree14	
0.0476	2.9	24.6	24.5	24.8	24.6	Tree15	
0.0506	3.0	25.4	28.7	18.5	29.0	Tree16	
0.0560	3.0	26.7	26.8	26.5	26.8	Tree17	
0.0470	2.9	24.5	24.5	24.7	24.2	Tree18	
0.0514	2.9	25.6	25.4	25.8	25.6	Tree19	
0.0402	2.9	22.6	22.8	22.6	22.5	Tree20	
0.0476	2.9	24.6	24.8	24.5	24.6	Tree21	
0.0638	3.0	28.5	28.4	28.5	28.6	Tree22	
0.0516	2.9	25.6	25.6	25.5	25.8	Tree23	
0.0405	2.9	22.7	22.7	22.6	22.8	Tree24	
0.0504	2.9	25.3	25.0	25.4	25.6	Tree25	
0.0389	2.9	22.3	22.1	22.4	22.3	Tree26	
0.0558	3.0	26.7	26.5	26.7	26.8	Tree27	
0.0478	2.9	24.7	24.6	24.9	24.5	Tree28	
0.0400	3.7	22.6	22.7	22.4	22.7	Tree1	مكرر 2
0.0743	3.9	30.8	30.4	30.9	31.1	Tree2	
0.0414	3.8	23.0	23.0	23.1	22.9	Tree3	
0.0504	3.8	25.3	25.4	25.5	25.2	Tree4	
0.0437	3.8	23.6	23.7	23.7	23.5	Tree5	
0.0888	4.0	33.6	33.5	33.9	33.6	Tree6	
0.0986	4.0	35.4	35.5	35.6	35.3	Tree7	
0.0387	3.8	22.2	22.3	22.1	22.3	Tree8	
0.0476	3.8	24.6	24.5	24.9	24.6	Tree9	
0.0553	3.8	26.5	26.3	26.8	26.6	Tree10	

0.0504	3.8	25.3	24.9	25.7	25.5	Tree11	
0.0473	3.8	24.5	24.4	24.7	24.6	Tree12	
0.0364	3.8	21.5	21.3	21.6	21.8	Tree13	
0.0435	3.8	23.5	23.4	23.5	23.8	Tree14	
0.0476	3.8	24.6	24.4	24.9	24.7	Tree15	
0.0507	3.9	25.4	28.6	18.6	29.1	Tree16	
0.0560	3.9	26.7	26.7	26.6	26.9	Tree17	
0.0470	3.8	24.5	24.4	24.8	24.3	Tree18	
0.0515	3.8	25.6	25.3	25.9	25.7	Tree19	
0.0402	3.8	22.6	22.7	22.7	22.6	Tree20	
0.0476	3.8	24.6	24.7	24.6	24.7	Tree21	
0.0638	3.9	28.5	28.3	28.6	28.7	Tree22	
0.0516	3.8	25.6	25.5	25.6	25.9	Tree23	
0.0405	3.8	22.7	22.6	22.7	22.9	Tree24	
0.0504	3.8	25.3	24.9	25.5	25.7	Tree25	
0.0389	3.8	22.3	22.0	22.5	22.4	Tree26	
0.0558	3.9	26.7	26.4	26.8	26.9	Tree27	
0.0544	3.6	26.3	33.8	22.3	22.8	Tree1	مكرر3
0.0948	3.8	34.8	42.2	30.8	31.2	Tree2	
0.0559	3.7	26.7	34.0	23.0	23.0	Tree3	
0.0661	3.7	29.0	36.3	25.4	25.3	Tree4	
0.0584	3.7	27.3	34.6	23.6	23.6	Tree5	
0.1099	3.9	37.4	44.7	33.8	33.7	Tree6	
0.1201	3.9	39.1	46.4	35.5	35.4	Tree7	
0.0529	3.7	26.0	33.4	22.0	22.4	Tree8	
0.0634	3.7	28.4	35.7	24.8	24.7	Tree9	
0.0725	3.7	30.4	37.7	26.7	26.7	Tree10	
0.0673	3.7	29.3	36.6	25.6	25.6	Tree11	
0.0631	3.7	28.4	35.7	24.6	24.7	Tree12	
0.0508	3.7	25.5	32.9	21.5	21.9	Tree13	
0.0590	3.7	27.4	34.9	23.4	23.9	Tree14	
0.0637	3.7	28.5	35.8	24.8	24.8	Tree15	
0.0675	3.8	29.3	40.2	18.5	29.2	Tree16	
0.0731	3.8	30.5	38.0	26.5	27.0	Tree17	
0.0624	3.7	28.2	35.4	24.7	24.4	Tree18	
0.0682	3.7	29.5	36.8	25.8	25.8	Tree19	
0.0545	3.7	26.4	33.7	22.6	22.7	Tree20	
0.0632	3.7	28.4	35.8	24.5	24.8	Tree21	
0.0823	3.8	32.4	39.8	28.5	28.8	Tree22	
0.0684	3.7	29.5	37.0	25.5	26.0	Tree23	

0.0553	3.7	26.6	34.0	22.6	23.0	Tree24	
0.0676	3.7	29.4	36.8	25.4	25.8	Tree25	
0.0537	3.7	26.2	33.5	22.4	22.5	Tree26	

المعدل الشهري للهطولات ودرجات الحرارة في المواقع المدروسة

الموقع	الشهر	M (°c)	m (°c)	P (m m)
التي صالح	كانون الثاني	10.9	5.1	241.4
	شباط	13.4	6.2	184.9
	آذار	16.6	8.5	170.4
	نيسان	21.1	11.3	85.9
	أيار	24.4	15.1	51.2
	حزيران	27.4	17.7	3.1
	تموز	25.8	17.4	4.4
	آب	30.5	20.9	1.5
	أيلول	29.2	19.2	38.7
	تشرين الأول	25.6	15.4	127.1
	تشرين الثاني	19.09	11.1	107.3
	كانون الأول	22.3	5.9	238.5
التي	كانون الثاني	10.9	5.1	285.1
	شباط	13.5	6.2	193.4
	آذار	18.5	8.5	150.5
	نيسان	21.3	11.6	59.9
	أيار	24.5	14.3	51.2
	حزيران	27.4	17.7	6.4
	تموز	29.8	20.1	3.01
	آب	30.5	21.5	2.1
	أيلول	27.9	19.3	41.2
	تشرين الأول	25.3	15.2	60.5
	تشرين الثاني	19.09	11.1	99.7

221	5.5	12.9	كانون الأول	
255.4	6.08	12.6	كانون الثاني	سد الصوراني
188.1	6.6	14.6	شباط	
128.8	8.1	17.4	آذار	
94.9	10.8	21.1	نيسان	
33.5	13.5	25.3	أيار	
7.1	16.9	27.1	حزيران	
1.01	20.2	30.8	تموز	
0.6	20.7	31.5	آب	
30.4	18.8	29.9	أيلول	
89.4	14.8	26.1	تشرين الأول	
85.2	6.8	20.6	تشرين الثاني	
218.1	6.2	18.1	كانون الأول	
249.3	6.7	12.1	كانون الثاني	الزريقة
164.7	7.7	13.9	شباط	
110.9	9.07	16.5	آذار	
80	12.9	20.6	نيسان	
37.6	16.1	23.7	أيار	
12.8	19.5	26.1	حزيران	
1.1	21.8	29.2	تموز	
4	22.4	30.9	آب	
30.9	19.8	27.5	أيلول	
78.9	16.9	24.5	تشرين الأول	
108.8	13.1	19.4	تشرين الثاني	
192.3	8.9	15.8	كانون الأول	
255.4	5.8	12.6	كانون الثاني	الكهف قلعة
193.9	5.9	14.4	شباط	

128.8	8.2	17.1	آذار	
94.9	10.74	22.2	نيسان	
36.1	13.4	25.3	أيار	
0.3	16.9	28.1	حزيران	
2.5	20.4	30.8	تموز	
1	22.6	31.8	آب	
20.1	17.9	28.6	أيلول	
75.1	14.3	25	تشرين الأول	
88.7	11.1	20.5	تشرين الثاني	
236.3	6.3	19.8	كانون الأول	

المؤشرات الإنتاجية لمخاريط وبذور الموقع المدروسة

الموقع	المنطقة	متوسط عدد المخاريط بالشجرة	متوسط عدد البذور المستبعدة بالمخروط	متوسط عدد البذور السليمة بالمخروط	متوسط وزن البذور السليمة بالمخروط	متوسط وزن لب البذور بالمخروط (غ)
النبي صالح	المكرر 1	17.32	5.32	90.33	71.56	16.24
	المكرر 2	18.45	4.98	92.22	7.45	15.83
	المكرر 3	18.61	5.22	90.43	72.56	16.14
النبي متى	المكرر 1	21.01	5.04	91.87	73.98	16.01
	المكرر 2	20.22	5.34	92.93	75.81	15.08
	المكرر 3	19.33	5.29	92.98	76.89	15.21
ضهر الصوراني	المكرر 1	16.91	5.43	92.65	76.64	14.55
	المكرر 2	17.12	5.52	90.88	75.64	15.62
	المكرر 3	17.25	5.49	92.58	76.43	15.51
الزريقة	المكرر 1	15.83	4.22	88.32	69.12	15.64
	المكرر 2	16.26	1.19	85.24	65.25	14.91
	المكرر 3	16.12	4.25	83.89	68.02	15.44
قلعة الكهف	المكرر 1	22.03	4.86	81.89	72.45	16.11
	المكرر 2	21.95	4.91	90.12	76.22	15.89
	المكرر 3	22.14	4.93	86.25	74.56	16.07

