الجمهورية العربية السورية
جامعة دمشق
كلية الزراعة
قسم الموارد الطبيعية المتجددة والبيئة

((التقييم المورفولوجي والفيزيولوجي لنبات الطرفاء في النظام البيئي لبحيرة العتيبة))

Morpho-physiological evaluation of *Tamarix* SPP. in the Otaibah lake ecosystem

رسالة أعدت لنيل درجة الماجستير باختصاص الحراج والبيئة
(الموارد الطبيعية المتجددة والبيئة)

إعداد

م. ملك صبّوح

إشراف

الدكتور أويديس ارسلان(مشرفاً مشاركاً)
الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية
إدارة بحوث الموارد الطبيعية

الدكتور ناصر داوود(مشرفاً علمياً)
جامعة دمشق-كلية الزراعة- قسم الموارد الطبيعية المتجددة والبيئة

شكر وتقدير

أتقدم بخالص الشكر والامتنان لأساتذتنا الكرام مشاعل المعرفة والعطاء وأخص بالشكر الدكتور **ناصر داوود** والدكتور **أويديس أرسلان** اللذين تفضلا مشكورين بالإشراف على هذه الدراسة وأغنياها بتوجيهاتهما القيمة .

الشكر الجزيل للسيد عميد كلية الزراعة الأستاذ الدكتور حمزة بلال والسادة وكلاء الكلية لدعمهم الدؤوب للبحث العلمي. وكل الشكر والعرفان لجميع أساتذة قسم الموارد الطبيعية المتجددة والبيئة وعلى رأسهم الدكتور ناصر داوود رئيس قسم الموارد الطبيعية المتجددة والبيئة لمساندتهم وتوجيهاتهم.

كما أتوجه بالشكر إلى المدير العام للهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية الدكتور محمد وليد الطويل لتشجيعه للبحث العلمي.

وأقدم عميق امتناني لزملائي في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية وفي مقدمتهم المهندس عبد الرزاق النقطة للمساعدة الكبيرة التي قدمها والجهد المشكور الذي بذله، كما أخص بالشكر المهندس مأمون كنفاني لمساعدته ودعمه، و أقدم جزيل الشكر للدكتور محمد قريصه و الدكتور عماد القاضي في أكساد، كما و أشكر المهندس محمد خير البني رئس قسم البيئة في إدارة بحوث الموارد الطبيعية، ولا أنسى أن أشكر الكادر العامل في قسم بحوث فيزياء وكيمياء التربة في مخبر إدارة بحوث الموارد الطبيعية من مهندسين وعمال كانوا الجنود المجهولين لانجاز هذا البحث.

وأخيراً أهدي عملي المتواضع إلى صديقاتي في إدارة بحوث الموارد الطبيعية وأخص بالذكر المهندسات أحلام سعد، خزامة عبد الله، غادة رومية. وإلى الصديقة زينب الابراهيم .

والإهداء الأعمق المعطر بشذى الربيع وأريج الياسمين إلى والدي ووالدتي الغاليين أمد الله بعمرهما وأدامهما نبعاً للحنان والعطاء، وأخواي الرائعين لدعمهما الدائم .وزوجي العزيز الذي لم يتوان عن تقديم كل المساعدة و الدعم والمساندة ، والإهداء الأعذب والأنقى لابني وشمعتي عمري محمد و مجد حماهما الله ورعاهما.

فهرس المحتويات

الموضوع	الصفحة
المقدمة	1
أهداف البحث	3
الدراسة المرجعية	4
مواد البحث وطرائقه	25
البيانات المناخية	25
بيانات التربة	26
الدراسة النباتية	28
أدوات وأجهزة الدراسة	29
النتائج والمناقشة	30
نتائج تحليل البيانات المناخية	30
نتائج الدراسة النباتية	34
الأنواع النباتية المرافقة	40
الأنواع النباتية والحيوانية قبل جفاف بحيرة العتيبة وبعدها	42
نتائج دراسة التربة	44
نتائج تحليل عينات لنبات الطرفاء	66
نتائج النسبة المئوية لرطوبة التربة ورطوبة النبات	82
التحليل الإحصائي	94
تغير رطوبة التربة (بطريقة القطع تحت المنشقة) حسب اختلاف الفصول، وحسب اختلاف كثافات نبات الطرفاء، وحسب اختلاف الأعماق(30-60-100سم)	94
تغير رطوبة نبات الطرفاء (بطريقة القطع المنشقة) حسب اختلاف الفصول، وحسب اختلاف كثافات نبات الطرفاء	97
علاقة النسبة المئوية لرطوبة التربة مع النسبة المئوية لرطوبة النبات حسب عمق التربة	100
علاقة النسبة المئوية لرطوبة التربة مع النسبة المئوية لرطوبة النبات حسب الفصول	103
علاقة النسبة المئوية لرطوبة التربة مع النسبة المئوية لرطوبة النبات حسب كثافة الطرفاء	107
النشاطات البشرية	110
المقترحات والتوصيات	115
المراجع العربية	116
المراجع الأجنبية	118

فهرس الجداول

رقم الجدول	الموضوع	الصفحة
1	التركيب الكيميائي والنسبة المئوية لمكونات الشنان السوري في مرحلة النمو الخضري	15
2	التركيب الكيميائي والنسبة المئوية لمكونات نبات الروثة في مرحلة النمو الخضري	15
3	التركيب الكيميائي والنسبة المئوية لمكونات نبات القطف الملحي في مرحلة النمو الخضري	16
4	التركيب الكيميائي والنسبة المئوية لمكونات نبات الصر في مرحلة النمو الخضري	17
5	المعدل الوسطي لتصريف نهر بردى ($م^3$/ثا) للأعوام من 1980–2008	21
6	تغير منسوب المياه الجوفية في الآبار الموجودة في محيط البحيرة	23
7	كميات الهطول المطري ومتوسط درجات الحرارة الشهرية لمحطة خرابو	32
8	كميات الهطول المطري ومتوسط درجات الحرارة الشهرية لمحطة مطار دمشق الدولي	33
9	الصفات المورفولوجية لنوعي الطرفاء في العتيبة	34
10	الأنواع النباتية المرافقة لنبات الطرفاء في مستنقع العتيبة	40
11	استمارة وصف القطاع الأول	47
12	استمارة وصف القطاع الثاني	48
13	نتائج تحليل تربة المقطع الأول	49
14	نتائج تحليل تربة المقطع الثاني	49
15	استمارة وصف القطاع الرابع	51
16	استمارة وصف القطاع الخامس	52
17	استمارة وصف القطاع الثامن	53
18	نتائج تحليل تربة المقطع الرابع	54
19	نتائج تحليل تربة المقطع الخامس	54
20	نتائج تحليل تربة المقطع الثامن	54
21	استمارة وصف القطاع السادس	56
22	استمارة وصف القطاع السابع	57
23	استمارة وصف القطاع العاشر	58
24	نتائج تحليل تربة المقطع السادس	59
25	نتائج تحليل تربة المقطع السابع	59
26	نتائج تحليل تربة المقطع العاشر	59
27	استمارة وصف القطاع الثالث	61
28	استمارة وصف القطاع التاسع	62
29	استمارة وصف القطاع الحادي عشر	63
30	نتائج تحليل تربة المقطع الثالث	64

تابع فهرس الجداول

رقم الجدول	الموضوع	الصفحة
31	نتائج تحليل تربة المقطع التاسع	64
32	نتائج تحليل تربة المقطع الحادي عشر	64
33	نتائج تحليل عينات نبات الطرفاء في شهر تشرين الثاني	66
34	نتائج تحليل عينات نبات الطرفاء في شهر شباط	66
35	نتائج تحليل عينات نبات الطرفاء في شهر نيسان	66
36	نتائج تحليل عينات نبات الطرفاء في شهر تموز	66
37	نتائج تحليل N P K في التربة والنبات وقت أخذ العينات	68
38	النسبة المئوية لرطوبة التربة والنبات في الموقع الرابع/تشرين الثاني	82
39	النسبة المئوية لرطوبة التربة والنبات في الموقع الثامن/تشرين الثاني	82
40	النسبة المئوية لرطوبة التربة والنبات في الموقع الخامس/تشرين الثاني	82
41	النسبة المئوية لرطوبة التربة والنبات في الموقع السادس/تشرين الثاني	83
42	النسبة المئوية لرطوبة التربة والنبات في الموقع السابع/تشرين الثاني	83
43	النسبة المئوية لرطوبة التربة والنبات في الموقع العاشر/تشرين الثاني	83
44	النسبة المئوية لرطوبة التربة والنبات في الموقع الثالث/تشرين الثاني	84
45	النسبة المئوية لرطوبة التربة والنبات في الموقع الحادي عشر/تشرين الثاني	84
46	النسبة المئوية لرطوبة التربة والنبات في الموقع التاسع/تشرين الثاني	84
47	النسبة المئوية لرطوبة التربة والنبات في الموقع الرابع/شباط	85
48	النسبة المئوية لرطوبة التربة والنبات في الموقع الثامن/شباط	85
49	النسبة المئوية لرطوبة التربة والنبات في الموقع الخامس/شباط	85
50	النسبة المئوية لرطوبة التربة والنبات في الموقع السادس/شباط	86
51	النسبة المئوية لرطوبة التربة والنبات في الموقع السابع/شباط	86
52	النسبة المئوية لرطوبة التربة والنبات في الموقع العاشر/شباط	86
53	النسبة المئوية لرطوبة التربة والنبات في الموقع الثالث/شباط	87
54	النسبة المئوية لرطوبة التربة والنبات في الموقع الحادي عشر/شباط	87
55	النسبة المئوية لرطوبة التربة والنبات في الموقع التاسع/شباط	87
56	النسبة المئوية لرطوبة التربة والنبات في الموقع الرابع/نيسان	88
57	النسبة المئوية لرطوبة التربة والنبات في الموقع الثامن/نيسان	88
58	النسبة المئوية لرطوبة التربة والنبات في الموقع الخامس/نيسان	88
59	النسبة المئوية لرطوبة التربة والنبات في الموقع السادس/نيسان	89
60	النسبة المئوية لرطوبة التربة والنبات في الموقع السابع/نيسان	89
61	النسبة المئوية لرطوبة التربة والنبات في الموقع العاشر/نيسان	89
62	النسبة المئوية لرطوبة التربة والنبات في الموقع الثالث/نيسان	90
63	النسبة المئوية لرطوبة التربة والنبات في الموقع الحادي عشر/نيسان	90

تابع فهرس الجداول

رقم الجدول	الموضوع	الصفحة
64	النسبة المئوية لرطوبة التربة والنبات في الموقع التاسع/نيسان	90
65	النسبة المئوية لرطوبة التربة والنبات في الموقع الرابع/تموز	91
66	النسبة المئوية لرطوبة التربة والنبات في الموقع الثامن/تموز	91
67	النسبة المئوية لرطوبة التربة والنبات في الموقع الخامس/تموز	91
68	النسبة المئوية لرطوبة التربة والنبات في الموقع السادس/تموز	92
69	النسبة المئوية لرطوبة التربة والنبات في الموقع السابع/تموز	92
70	النسبة المئوية لرطوبة التربة والنبات في الموقع العاشر/تموز	92
71	النسبة المئوية لرطوبة التربة والنبات في الموقع الثالث/تموز	93
72	النسبة المئوية لرطوبة التربة والنبات في الموقع الحادي عشر/تموز	93
73	النسبة المئوية لرطوبة التربة والنبات في الموقع التاسع/تموز	93

فهرس الأشكال

رقم الشكل	الموضوع	الصفحة
1	مصور يبين نهر بردى من منبعه إلى مصبه في بحيرة العتيبة الجافة حاليا".	19
2	أزهار *Tamarix tetragyna*	34
3	أزهار *Tamarix mannifera*	34
4	رعي الإبل للطرفاء	35
5	*Cyperus papyrus* نبات البردي	42
6	مصور مواقع مقاطع التربة في العتيبة	45
7	الموقع الأول (أرض بور +نبات العاقول)	46
8	الموقع الثاني (رغل طبيعي)	46
9	الموقع الرابع (كثيف بالطرفاء)	50
10	الموقع الخامس (كثيف بالطرفاء)	50
11	الموقع الثامن (كثيف بالطرفاء)	50
12	الموقع السادس (متوسط الكثافة بالطرفاء)	55
13	الموقع السابع (متوسط الكثافة)	55
14	الموقع العاشر(متوسط الكثافة)	55
15	الموقع الثالث (ضعيف الكثافة بالطرفاء)	60
16	الموقع التاسع (ضعيف الكثافة)	60
17	الموقع الحادي عشر (ضعيف الكثافة)	60
18	خيم البدو في موقع البحيرة	110
19	التعديات وفلاحة أرض المستنقع	110
20	قطعان الماشية ترعى في المستنقع	111
21	قطعان الجمال رعي وأضرار ميكانيكية	111
22	احتطاب نبات الطرفاء	111
23	مكب للقمامة على أرض مستنقع العتيبة	111

فهرس المخططات

رقم المخطط	الموضوع	الصفحة
1	مخطط غوسان و بانيول في محطة خرابو	32
2	مخطط غوسان وبانيول في محطة مطار دمشق	33
3	العلاقة بين عنصر البوتاسيوم في التربة والنبات	69
4	تغير البوتاسيوم في التربة والنبات في المواقع مختلفة الكثافة بنبات الطرفاء	69
5	علاقة عنصر الفوسفور بين التربة والنبات	69
6	تغير الفوسفور في التربة والنبات في المواقع مختلفة الكثافة بنبات الطرفاء	70
7	علاقة عنصر الآزوت بين التربة والنبات	70
8	تغير الآزوت في التربة والنبات في المواقع مختلفة الكثافة بنبات الطرفاء	70
9	علاقة البوتاسيوم في العمق الأول (30) سم من التربة بالبوتاسيوم في النبات	72
10	علاقة البوتاسيوم في العمق الثاني (60) سم من التربة بالبوتاسيوم في النبات	72
11	علاقة البوتاسيوم في العمق الثالث (90) سم من التربة بالبوتاسيوم في النبات	72
12	علاقة البوتاسيوم في العمق الرابع (110) سم من التربة بالبوتاسيوم في النبات	72
13	علاقة الفوسفور في العمق الأول (30) سم من التربة بالفوسفور في النبات	73
14	علاقة الفوسفور في العمق الثاتي (60) سم من التربة بالفوسفور في النبات	73
15	علاقة الفوسفور في العمق الثاتي (90) سم من التربة مع الفوسفور في النبات	73
16	علاقة الفوسفور في العمق الثاتي (110) سم من التربة مع الفوسفور في النبات	73
17	علاقة الآزوت في العمق الأول (30) سم من التربة مع الآزوت في النبات	74
18	علاقة الآزوت في العمق الثاتي (60) سم من التربة مع الآزوت في النبات	74
19	علاقة الآزوت في العمق الثاتي (90) سم من التربة مع الآزوت في النبات	74
20	علاقة الآزوت في العمق الثاتي (110) سم من التربة مع الآزوت في النبات	74
21	تغير Ec في المواقع مختلفة الكثافة وعلى أربعة أعماق	75
22	العلاقة بين Ec وتركيز الصوديوم في التربة	76
23	العلاقة بين Ec وتركيز البوتاسيوم في التربة	76
24	العلاقة بين Ec وتركيز الفوسفور في التربة	77
25	تغير N الكلي % حسب الفصول في المواقع مختلفة الكثافة بالطرفاء	77
26	تغير P الكلي % حسب الفصول في المواقع مختلفة الكثافة بالطرفاء	78
27	تغير K الكلي % حسب الفصول في المواقع مختلفة الكثافة بالطرفاء	78
28	تغير Ca% حسب الفصول في المواقع مختلفة الكثافة بالطرفاء	78
29	تغير Mg% حسب الفصول في المواقع مختلفة الكثافة بالطرفاء	79
30	تغير Zn% حسب الفصول في المواقع مختلفة الكثافة بالطرفاء	79
31	تغير الحديد حسب الفصول في المواقع مختلفة الكثافة بالطرفاء	79
32	تغير المنغنيز حسب الفصول في المواقع مختلفة الكثافة بالطرفاء	80
33	تغير النحاس حسب الفصول في المواقع مختلفة الكثافة بالطرفاء	80
34	تغير البورون حسب الفصول في المواقع مختلفة الكثافة بالطرفاء	80

تابع فهرس المخططات		
رقم المخطط	الموضوع	الصفحة
35	تغير النسبة المئوية لرطوبة التربة مع النسبة المئوية لرطوبة النبات على عمق 30سم	100
36	تغير النسبة المئوية لرطوبة التربة مع النسبة المئوية لرطوبة النبات على عمق 60سم	100
37	تغير النسبة المئوية لرطوبة التربة مع النسبة المئوية لرطوبة النبات على عمق 100سم	101
38	تغير النسبة المئوية لرطوبة التربة مع النسبة المئوية لرطوبة النبات للأعماق كافةً	101
39	تغير النسبة المئوية لرطوبة التربة مع النسبة المئوية لرطوبة النبات للأعماق كافةً	102
40	تغير النسبة المئوية لرطوبة التربة مع النسبة المئوية لرطوبة النبات حسب الفصل الأول(ت2)	103
41	تغير النسبة المئوية لرطوبة التربة مع النسبة المئوية لرطوبة النبات حسب الفصل الثاني(شباط)	103
42	تغير النسبة المئوية لرطوبة التربة مع النسبة المئوية لرطوبة النبات حسب الفصل الثالث(نيسان)	104
43	تغير النسبة المئوية لرطوبة التربة مع النسبة المئوية لرطوبة النبات حسب الفصل الرابع(تموز)	104
44	تغير النسبة المئوية لرطوبة التربة مع النسبة المئوية لرطوبة النبات للفصول كافةً	105
45	تغير النسبة المئوية لرطوبة التربة مع النسبة المئوية لرطوبة النبات للفصول كافةً	105
46	تغير النسبة المئوية لرطوبة التربة مع النسبة المئوية لرطوبة النبات حسب الكثافة الأولى(كثيف)	107
47	تغير النسبة المئوية لرطوبة التربة مع النسبة المئوية لرطوبة النبات حسب الكثافة الثانية(متوسط)	107
48	تغير النسبة المئوية لرطوبة التربة مع النسبة المئوية لرطوبة النبات حسب الكثافة الثالثة(ضعيف)	108
49	تغير النسبة المئوية لرطوبة التربة مع النسبة المئوية لرطوبة النبات	108
50	تغير النسبة المئوية لرطوبة التربة مع النسبة المئوية لرطوبة النبات حسب كل الكثافات	109

الملخص

الموقع: مستنقع بحيرة العتيبة مصب نهر بردى. يقع شرق مدينة دمشق ويبعد عنها حوالي 30 كم ويأخذ شكلاً بيضوياً باتجاه شمال غربي جنوب شرقي، تمتد بطول 5 كم، وبعرض مابين 2-3 كم تقريباً، تربتها بنية غدقة حول البحيرة وتربة مستنقعية ذات ملوحة واضحة على أرضها، قليلة الخصوبة. يعتبر مناخ البحيرة جافاً إلى جاف جداً، وقد تعرضت بحيرة العتيبة للجفاف أول مرة عام 1955، ثم امتلأت عام 1968 وبعدها جفت، وتكرر هذا عام 1984، وفي عام 1992 كانت المرة الأخيرة التي وصلت المياه فيها إلى البحيرة. قسمت الدراسة إلى ثلاثة محاور. المحور الأول هو الدراسة المناخية. وبتطبيق معادلة امبرجيه تبين أن الموقع يقع ضمن النطاق الجاف جداً، أما المحور الثاني للدراسة فكان دراسة نبات الطرفاء *Tamarix* التابع للفصيلة الطرفاوية *Tamaricaceae* وتبين لنا وجود نوعين من هذا الجنس هما: الطرفاء رباعية المأنث *Tamarix tetragyna* و طرفاء المن والسلوى *Tamarix mannifera*، أما المحور الثالث فكان القيام بحفر 11 مقطعاً للتربة في مواقع متباينة الكثافة بنبات الطرفاء، و دراسة الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة وحساب رطوبة النبات ورطوبة التربة على ثلاثة أعماق (30-60-100) سم، ودرست العلاقة بينهما خلال أربعة فصول. وتبين أن أراضي البحيرة هي أتربة رسوبية متوضعة على أراضي كلسيه، طينية إلى لوميه، بنية فاتحة إلى بنية مصفرة، ذات قوام طيني لومي إلى لومي، بناؤها كتلي. أما عن خصائصها الكيميائية فتعتبر التربة قاعدية، قليلة إلى متوسطة الملوحة، ولم يكن لخصائص التربة أثر يذكر في اختلاف كثافة نبات الطرفاء في المواقع المختلفة كون نتائج التحليل كانت متقاربة في المواقع المدروسة، والسبب الأكبر لاختلاف الكثافة هو الرطوبة التي تتمركز في الجهة الشمالية حيث مياه الصرف المعالجة القادمة من محطة عدرا. أما الارتباط بين رطوبة التربة حتى عمق 100 سم ورطوبة النبات فكان ضعيفاً وهذا يؤكد أن نبات الطرفاء ذو جذور متعمقة.

Summary

Location: Alotaibah lake which is mouth of Barada river (71 Km) at the east of Damascus city and faraway about (30 Km) from the city .

The swamp of Alotaibah lake taking an elliptical type in the direction of north west-south east.

The lake extend up to 5 Km on length direction and up to 2-3 Km on width one.

The soil around the lake is dark brown and saturated, and becomes salty swampy inside the lake with a little fertility.

The climate of the lake is dry to very dry and it was come under the drought for the first time in the year 1955, then filled in 1969, and it was dried after that, this was repeated in 1984 ,the year 1992 was the last time the lake filled by pure water.

The study has been divided into three directions:

- First direction : Climatic study, by practicing (Ambergeh Equation) we found that the site exists in the very dry zone.

-Second direction : Studying *Tamarix* (member of Tamaricaceae family). There was two kinds of the *Tamarix*: *Tamarix tetragyna* and *Tamarix mannifera*.

-Third direction: Soil study, by making (11) soil sections in various points, with a different density of *Tamarix* . and studying physical and chemical properties of the soil, and the humidity of plant and soil at three depths (30-60-100) cm, and studying the relation between them during the four seasons in months (November-February-April and August).

It was perceived that lake soils are sedimentary soils exist on a calcareous soils, clayey to a limy, light brown to a yellow brown, has a limy clayey to a limy consistency, with a small to medium polygon internal physique. while its chemical properties, the soil is basic , and salty to a medium salty.

It was explored that the soil properties had No effects on the *Tamarix* growth at the different sites, because of the similar results that we got from the studied sites, and the bigger cause of the varying density of *Tamarix* was the humidity which was in a very high level at the northern

lands where the handled sewerage water there coming from Adra station.

The relation between the humidity of the soil(to depth 100 cm) and humidity of plant was very weak, which indicates that *Tamarix* has a deep roots.

1-مقدمة Introduction:

يتأثر النظام البيئي بكل من العوامل المناخية من حرارة، إشعاع شمسي، رطوبة، رياح وعوامل التربة، والعوامل الطبوغرافية والعوامل الحيوية. ولكن هذه العوامل تعرضت لتغيرات كبيرة نتيجة تدخل الإنسان، فالتزايد السكاني الكبير وسعي الإنسان بشكل دائم لتلبية احتياجاته دون مراعاة هذه العوامل من بناء للمصانع والمعامل، وقطع للغابات، ورعي جائر، واستخدام غير رشيد للمياه وغيرها كل ذلك أدى إلى تدهور النظم البيئية. فبالنسبة للمياه التي تعد من العوامل المؤثرة في النظام البيئي ولها أهمية خاصة في حياة الإنسان والحيوان والنبات فقد تعرضت للاستخدام المفرط الذي أدى إلى تناقص كمياتها في أغلب الدول، وليس من الغرابة في شيء أن تغدو مشكلة الجفاف والتصحر من أخطر المشاكل التي تواجه العالم اليوم، حيث أدى قطع الغابات و الأحراج الكثيفة إلى فقد الغطاء النباتي الممون لدورة المياه في الطبيعة، وبالتالي تصحر الأرض شيئاً فشيئاً وتناقص الأراضي الصالحة للزراعة والغابات والمخزون المائي، وحدث تغير عام في الكرة الأرضية وتبدل مناخها، ولعل تزايد السكان والجفاف وتملح التربة والاستخدام الجائر وغير الرشيد للموارد المائية أدى إلى شح المياه حتى غدت مشكلة الجفاف والتصحر تهدد المجتمع البشري بأسره. ويشهد عالمنا العربي الذي تتجاوز مساحته 1400مليون هكتار والذي تشكل الأراضي الجافة وشبه الجافة 90% من هذه المساحة تزايداً سكانياً تتنامى أعداده بشكل مضطرد (حيث من المتوقع أن يصل عدد سكانه عام 2025 إلى 446 مليون نسمة)، فقد نجم عن هذا التوسع الحضري انعكاسات بيئية خطيرة على الموارد الطبيعية بشكل عام، والموارد المائية بشكل خاص تمثلت بظهور بوادر تدهور كمي ونوعي لتلك الموارد، وبدأت تعاني منه العديد من المدن العربية ووصل الوضع في كثير من الأحيان إلى حدود الأزمات المائية (عبيسي، 1995).

وسورية كجزء هام من الوطن العربي تعاني ما يعانيه من نقص المياه كماً ونوعاً وتدهورٍ للأراضي حيث بلغت النسبة المئوية للأراضي التي تعرضت لأنماط مختلفة من التدهور والتعرية إلى 69,36% من المساحة الإجمالية التي تبلغ 18518 هكتار، و ذلك نتيجة عوامل عدة أهمها التزايد السكاني، حيث بلغ عدد السكان في سورية حسب التقرير الصادر عن صندوق الأمم المتحدة للسكان عام 2005 م (19) مليون نسمة وهو في تزايد مستمر

(سعود، 1998).

وفي ظل هذه الظروف الحرجة من تدهور وجفاف وتملح تحاول الكائنات الحية التكيف لحفظ النوع، فالنباتات تبدي العديد من حالات التكيف الشكلي و الفيزيولوجي.

وتعد **بحيرة العتيبة** مصب نهر بردى والتي تقع شرق مدينة دمشق، خير مثال على المناطق التي تعرضت للجفاف والتدهور. هذه البحيرة التي كانت حتى نصف قرن مضى مقصداً لمعظم أهالي دمشق وريفها، بغية التنعم بطبيعتها الساحرة ومياهها الوافرة، كما كانت موئلاً طبيعياً للعديد من الكائنات الحية من طيور وزواحف برية ومائية، ولكن هذه الصورة البديعة ما لبثت أن تبدلت نتيجة عوامل عديدة أدت إلى تدهورها، فتعرضت هذه البحيرة للجفاف أول مرة عام 1955. وقد كان طول البحيرة سابقاً بحدود 5 كم والعرض 2–3 كم، ومساحة ما يتم غمره في بعض السنوات المطيرة المسببة لفيضان نهر بردى بحدود 5-6 كم^2(عبد السلام، 1990).

ونتيجة الظروف الحرجة التي عانت منها المنطقة تراجع الغطاء النباتي، ولم يبق فيها إلا الأنواع المتحملة لعوامل التدهور. ولهذا لا بد من تسليط الضوء على أبرز هذه الأنواع وأكثرها انتشاراً في بحيرة العتيبة وهو نبات الطرفاء.

يعد **نبات الطر فاء** متحملاً لكافة الظروف الحرجة من جفاف، وتملح، وغدق وتلوث وغيرها. ويستحق هذا النبات الذي أثبت جدارةً فائقةً في مثل تلك الظروف القاسية التوقف عنده، والعمل على دراسته من حيث خواصه البيو– مورفولوجية والفيزيولوجية.

2-أهداف البحـث :

1- دراسة الواقع البيئي في منطقة مستنقع بحيرة العتيبة و ما حولها (مناخ– تربة– نبات– مياه) وعلاقة هذا الواقع مع الطرفاء وتوزعها.

2- دراسة الخصائص الفيزيائية والكيميائية والمحتوى الرطوبي للتربة وذلك في الأرجاء المختلفة من المستنقع .

3- دراسة الخصائص البيو–مورفولوجية و الفيزيولوجية، والأهمية الاقتصادية والبيئية لنبات الطرفاء الموجود في البحيرة.

4- دراسة واستقصاء التاريخ الطبيعي للبحيرة.

5- دراسة أثر النشاط البشري في تدهور البحيرة، وتوظيف النتائج المتحصل عليها في تقديم مقترحات وحلول لإدارة النظام البيئي للمنطقة بشكل يضمن استمراريته.

3–الدراسة المرجعية literature review

3-1. نبات الطرفاء :

يعد نبات **الطرفاء *Tamarix*** من النباتات المتحملة للجفاف والملوحة وينتشر في بقاع عديدة من العالم, في المناطق الجافة وشبه الجافة، وهو من الفصيلة **الطرفاوية (الأثلية)** ***Tamaricaceae*** وتضم هذه الفصيلة أشجاراً وشجيرات ذات أوراق ضيقة ناعمة حرشفية أو إبرية الشكل دقيقة. الأزهار صغيرة الحجم مرتبة في نورات سنبلية عديدة الأزهار، تحوي الزهرة 4-5 سبلات وعدداً مماثلاً من البتلات، وتتميز البتلات بأنها تذبل وتجف وتبقى على الأغصان فترة من الزمن، الأسدية عديدة أو ضعف عدد البتلات، مرتبة على قرص رحيقي، الثمرة وحيدة الحجرة مؤلفة من 3-4 كرابل، للبذور أشعار واضحة مميزة. تستخدم شجيراتها في الحدائق وكذلك في المناطق المتملحة، ومن أنواعها **طرفاء المن والسلوى *Tamarix mannifera*** (الهيئة العامة لشؤون البيئة و UNEP، 2001).

وهي عبارة عن أشجار أو شجيرات يبلغ طولها وسطياً بين 4-6 متر، يزهر في حزيران وحتى آب، الأزهار خنثوية، الإلقاح بواسطة الحشرات (النحل)، يفضل هذا النبات الضوء، يتحمل الترب الرملية، اللومية والطينية الثقيلة، يعيش في الترب الحامضية، المعتدلة والقلوية، حسنة الصرف والثقيلة، يتحمل الجفاف والتغدق، ولا يستطيع النمو في الظل. يتواجد هذا النوع في الغابة والحدائق ويمكن أن يستخدم كسياج. تعطي هذه الشجرة عصارة صمغية سكرية عندما تثقب ساقها حشرة قشرية (Tanaka, 1976) من السهل زراعة هذا النبات حيث ينجح في معظم الترب, كما أنه متحمل للملوحة (Chiej , 1984). ينمو بشكل جيد في الترب الطينية، الرملية و حتى الحصوية (Thomas, 1992). عادة يوجد بالقرب من السواحل وتنجح زراعته في المناطق الداخلية إذا زرع في تربة خصبة (طين، رمل، مادة عضوية)، وعميقة نسبياً، ومكان مشمس، متحمل للرياح البحرية والتربة الجافة عندما يزرع بالقرب من السواحل ويتطلب تربة رطبة وحماية من الرياح الجافة الباردة عند زراعته بالداخل، هذا النبات يملك القدرة على إفراز الأملاح بواسطة الغدد المتواجدة على أوراقه، يتحمل هذا النبات التقليم الجائر وأي تقليم له يمكنه من إعطاء نموات أفضل في الربيع التالي،

حتى أنه يستطيع النمو بحرية من جذوع أشجار قديمة (RHS, 1987). ولنبات طرفاء المن والسلوى استخدامات طبية عديدة حيث يستخدم منقوع الأوراق والأغصان كملين ومدر للبول (Chiej, 1984)، المادة الصمغية المفرزة من النبات تستخدم في التعقيم، و لها مفعول مقشع

وملين، والتقرح الموجود على النبات بفعل الحشرة يستخدم كمادة قابضة موقفة للنزيف، كما يستخدم أيضاًلمعالجة الإسهال ومرض الزحار (Chopra, 1986). أما استخداماته البيئية فيعد هذا النبات متكيفاً مع المناخ البحري، ويمكن استخدامه كسياج جيد في الحدائق الساحلية (1981 ,Bean). ليس له أثر كبير كمصد رياح. نظام الجذور الواسع الانتشار يجعل هذا النبات مناسب للسيطرة على التعرية في الترب الرملية (Vines, 1987). الخشب متوسط الصلابة، غير قوي، ممكن أن يكون قابل للانحناء وأحياناً يصعب انحناؤه (Vines,1982). يستخدم الخشب في الإنشاءات العامة و الأعمدة (Usher, 1974).

يمكن استخدامه كوقود حيث يشتعل بصورة جيدة حتى عندما يكون أخضراً (Chiej, 1984).

يستمر نشاط الكامبيوم طوال العام، يتركز هذا النشاط بشكل رئيسي في فصلي الربيع ونهاية الصيف، كما أن للطرفاء جذور عميقة وكثيفة ويمكن أن تمتد أفقياً لمسافة 34 م وعمودياً حتى 10 م وذلك في ترب الرمال. والطرفاء أشجار وشجيرات تنتشر في العالم القديم حيث يوجد 23 نوعاً منها في إيران وحدها، ويعتقد أن موطنها الأصلي الصحراء الإفريقية الكبرى، تنتشر في وسط آسيا ومناطق حوض البحر المتوسط إضافة إلى أوروبا، وشمالي أفريقيا، والصين واليابان، وقد تم إدخاله وأقلمته في الولايات المتحدة الأمريكية واستراليا. ينتشر النوع ***T.gallica*** (الأثل الفرنسي) في منطقة المتوسط، بينما ينتشر ***T.nilotica*** في صحراء النقب (الزغت، 1977).

ويعد نبات الطرفاء متحملاً للملوحة لدرجة أنه النبات الوحيد النامي على شواطئ البحر الميت كما تعد الفترة من 1925 حتى 1960 فترة تحول لمد وانتشار وزيادة أهمية نبات الطرفاء أما المدى الأكبر لغزو هذا النبات كان من عام 1935 وحتى 1955، كما أن دراسة أو تصنيف نبات الطرفاء في وضع محير حيث أن عدد الأنواع في الجنس يتذبذب لأن تلك الأنواع لا تملك الكثير من الصفات والمزايا التي تميز الأنواع عن بعضها، وعلم التصنيف يتطلب وجود اختلاف في المزايا يكون أكثر أهمية (Pearce and Smith , 2003).

3-2-أهم أنواع الطرفاء *Tamarix* المنتشرة في بقاع مختلفة من العالم :

***T.anglica*-:** وهي شجرة انكليزية يصل طولها وسطياً إلى 5 متر، الأزهار خنثوية، التلقيح بواسطة الحشرات، يفضل هذا النبات الإضاءة، يعيش في الترب الرملية والمتوسطة اللومية، كما

يعيش في الترب الثقيلة الطينية و ينمو أيضاً في الترب المالحة والعادية ويتحمل رياح البحر، يتحمل الجفاف و التغدق.

T.Galica–: يتواجد في أوروبا، أفريقيا، الصين، اليابان. ويمكن أن يصل طوله من 5 إلى 20 متراً. أغصانه رفيعة، أوراقه خضراء مائلة للون الرمادي، القشرة في الأغصان الفتية خشنة وبنية محمرة، أما في الأغصان المتقدمة في العمر فتصبح مائلة للون البني. ينمو بنجاح على طول الأنهار وحواف البحيرات، تمتد جذوره بعمق في التربة وتعتمد على الماء الأرضي لتتزود بالماء لهذا فهو خطر كونه يخفض منسوب الماء الأرضي ومن الممكن أن يتسبب بجفاف الينابيع ومناطق المستنقعات (Frasier and Johnsen, 1991).

وفي الولايات المتحدة الأمريكية وكندا عرفت ثمانية أنواع يمكن تقسيمها إلى مجموعتين:

– دائمة الخضرة: ***T.aphylla***

- ومجموعة متساقطة الأوراق : ***T.tetrandra, T.pentandra, T.parifolia ,T.ramosissima ,T.chinensis*** (Rodman, 1989)

الأنواع المتكاثرة جنسياً بالبذور تستطيع كل زهرة فيها أن تنتج آلاف الكتل الصغيرة بقطر 1 ملم هذه الكتل تتألف من كبسولات صغيرة مزينة عادة بعناقيد شعرية تساعدها على الانتقال عبر الرياح، كما تستطيع البذور الانتقال عبر الماء، النباتات الصغيرة تتطلب فترة جيدة تكون فيها التربة رطبة لتنمو (Sudbrock , 1993) .

***T. ramosissima*:** نوع متساقط الأوراق، موطنه الأصلي جنوب شرق أوروبا وآسيا يصل ارتفاعه حتى 10-15 متراً، يصل انتشار جذوره حتى 8-13 متراً، ، يستعمل كسياج وكأشجار زينة مزهرة في الشوارع، يتحمل تنوع كبير في الترب حيث أنه ينمو في الترب الفقيرة بالعناصر الغذائية، ويشاهد في مناطق الشواطئ الساحلية لأنه متحمل للملح، يمكن تقليمه في أواخر الشتاء وحتى بداية الربيع (sexton, 2000)

كما ينتشر نبات الطرفاء في **الوطن العربي**. ويتميز **جنس الطرفاء** في الوطن العربي بصفات عامة أهمها: يمكن أن يصل ارتفاع شجرة الطرفاء إلى 15 متراً أحياناً، قشرة الساق بنية إلى رمادية تتشقق طولياً، تكون الفروع الصغيرة ملساء عادة ومفصلية، الأزهار وردية اللون وعلى شكل عناقيد متباعدة يبلغ طولها خمسة سنتيمترات وعرضها أربعة سنتيمترات. الثمار علبية،

عبارة عن كبسولة صغيرة طولها أربعة مليمترات تقريباً. البذور صغيرة جداً أو دقيقة طولها نصف مليمتر ولونها بني. تنتشر في الأراضي الجافة والمالحة. ويعتبر من الأشجار التي تتحمل الجفاف والملوحة، وكذلك تقاوم ملوحة رياح البحر، ولذا فهي تصلح لتحريج الأراضي المالحة، و كمصدات للرياح البحرية المالحة، ولتثبيت الرمال الساحلية، يستعمل الحطب للوقود وصنع الفحم، ويمكن أن يستعمل لصناعة صناديق الفاكهة ولصناعة بعض أصناف الأثاث الرخيص كالتخوت والكراسي الصغيرة (الجنيدي، 1973) .

3-3-توزع وانتشار جنس الطرفاء في الوطن العربي : ينتشر في **الأردن وفلسطين** في يافا و المجدل و غزة، ففي فلسطين يوجد *T.nilotica* وهو عبارة عن أشجار صغيرة تنمو في الأراضي المنخفضة عن سطح البحر، يتميز هذا النوع بأزهاره الصغيرة و الأسدية الخمسة لهذه الأزهار، وفي **السعودية** يعد الطرفاء واسع الانتشار في أنحاء المملكة كافةً ولا سيما في الأودية وحول البساتين إلا أنه لا ينمو بنجاح في المناطق عالية البرودة. أما في **السودان** فينتشر في شماليه وفي الأماكن القريبة من الجداول والأنهار. **وفي مصر** فيعد النوع *T .aphylla* من أهم الأنواع النامية بقوة في شمال سيناء ودلتا النيل والشمال الغربي لصحراء مصر، ويعد هذا النوع فقيراً بالعناصر الغذائية فهو قليل المحتوى من الآزوت و البوتاسيوم والكالسيوم وذو محتوى عالٍ من الفوسفور و المغنيزيوم والصوديوم، لذا فقيمته العلفية قليلة. أما في **ليبيا** فقد تم استخدام نبات الطرفاء لتثبيت الكثبان الرملية كون هذا النبات متحملاً للظروف المناخية القاسية من قلة الأمطار التي تتراوح بين 100 و 350 مم، والتعرية الريحية الشديدة، والحرارة العالية، و أما في **الكويت** فينمو نبات الطرفاء في منطقة الزور شمالي الكويت، وكذلك ينمو في أراضي دول الخليج العربي (الجنيدي، 1973).

-الجمهورية العربية السورية : يوجد الطرفاء في حوض الفرات و العتيبة. ويوجد أنواع عدة من الطرفاء ***Tamarix*** نذكر منها:

-طرفاء روموريا *T. Reaumuria*: شجرة خضراء مزرقة كثيرة التفرع ذات أوراق جلدية ثخينة منقطة، الكأس خماسية وكذلك التويج، الأسدية عديدة ملتحمة القاعدة في خصل مقابلة للبتلات

و تتوضع على حلقة لحمية حول المبيض، الأقلام خمسة خيطية، الثمرة متخشبة ذات خمسة مصاريع، البذور عديدة

-**الطرفاء كبيرة الكربلة *Tamarix macrocarpa*:** شجرة صغيرة قلفها بني مسود، عليها بروزات حليمية، الأوراق لاطئة، طول الواحدة منها 1-2 مم، النورة بسيطة تظهر في الصيف. القنابات أقصر من الشمراخ، شمراخ الزهرة بطول الكأس، البتلات 5 غير ساقطة، ، يزهر النبات في آب- نيسان وينتشر في السبخات الملحية (تدمر و الجبول).

-**الطرفاء رباعية المأنث *Tamarix tetragyna*:** شجرة قصيرة ذات قلف بنفسجي أو بني مسود، الأغصان الفتية تحمل بروزات حليمية وخاصة على القنابات ومحور النورة ، الأوراق 1.5-6 مم لاطئة ذات قاعدة ضيقة، النورة الربيعية 5-15 سم وعرضها 8-10 مم أما النورة الصيفية فطولها 2-5 سم وعرضها 5-7 مم، الأزهار زهرية اللون طول البتلات 3.5-5 مم، عدد الأسدية 4-5 مقابلة للبتلات، يزهر في تشرين- أيار وينتشر على الترب الرملية في الواحات وحواف الأنهار خاصة المالحة.

-**الطرفاء الألمانية *Tamarix gallica*:** شجرة رمادية خضراء ذات أوراق صغيرة وسنابل زهرية اللون من الأزهار، كثيرة التفرع ارتفاعها 2-10 م، الأغصان محمرة اللون، الأزهار صغيرة أقل من 2 مم قطراً و تتوضع في سنابل طولها حتى10 سم على الفروع الفتية، يزهر النبات في آذار- تموز وينتشر في حوض المتوسط على حواف الجداول والأنهار.

-**طرفاء سميرنة *Tamarix smirnensis*:** شجرة أو شجيرة ذات قلف بني محمر, جرداء كلياً، أوراقها لاطئة 2-3,5 مم طولاً، النورة متخلخلة تظهر أحياناً في الصيف أو في الربيع أو في الشتاء ويبلغ طولها 1-4 سم وتكون جرداء في قاعدتها، إنه نبات متحمل للملوحة، يزهر في آذار- أب، وينتشر على حواف الأنهار والجداول المائية في محافظة طرطوس واللاذقية وكذلك في منطقة عفرين و الفرات (الهيئة العامة لشؤون البيئة و UNEP، 2001).

وسيكون نبات **الطرفاء *Tamarix*** المنتشر بشكل رئيسي في **مستنقع بحيرة العتيبة** مصب نهر بردى **والنظام البيئي لهذه البحيرة** محور دراستنا.

لهذا النبات المقدرة على إفراز الأملاح بواسطة الغدد المتواجدة على أوراقه مما يجعل هذا النبات من النباتات المقاومة للملح (Stefan et at., 2000).

وقد لاحظ كل من (Greenway& Munns, 1980) أن تركيز N^+ يبقى ثابتاً نسبياً في هذا النبات في معظم الفصول، كما يبقى ثابتاً نسبياً عند معاملة النبات بتراكيز ملحية مختلفة، وقد بينا أن ذلك يعود إلى مقدرة هذا النبات على عملية الحفاظ على الامتصاص العالي للأيونات وذلك من خلال :

1- الملح المفرز بواسطة الغدد الملحية.
2- التجزئة (التقسيم) الخلوية (Cellular compartmentation)
3- الإفادة من تنظيم الضغط الحلولي .

وهذا يتفق مع نتائج الدراسة التي قام بها (Stefan K Arndt et al, 2000) والتي بينت أن للطرفاء مقدرة على التخلص من الأملاح المتراكمة فيها بواسطة الغدد الملحية كثيرة الخلايا. و في فصل الشتاء يراكم النبات كميات كبيرة من أيون الصوديوم تصل نسبتها إلى 3.2% نتيجة تناقص جميع العمليات الحيوية للنبات خلال ذلك الفصل,

لابد من ذكر بعض **التكيفات الشكلية** لنبات الطرفاء ***Tamarix*** التي تعمل على زيادة الحصول على الماء، ومسك الماء داخل النبات، **و**الإقلال من فقد النبات للماء عن طريق النتح. **(** Walter,1949**).** فمن تكيفات المجموع الخضري نلاحظ نمو الأوراق على شكل حرشفي وصغير .أما تكيفات المجموع الجذري فنلاحظ أن الطرفاء تعطي مجموعاً جذرياً غزيراً، ويكون إما سطحياً ليشغل أكبر مساحة ممكنة من التربة، أو عميقاً ليصل للمياه الأرضية **(** Stocker, 1974**).**

كما لابد من ذكر **التكيفات الفيزيولوجية** لنبات الطرفاء ***Tamarix*** هذه التكيفات تساعد على خفض معدل فقد النبات للماء، و زيادة معدل امتصاص الماء من التربة، و زيادة قوة تماسك الماء داخل النبات، إضافةً إلى التحكم في كمية ووقت النتح، ويعد الضغط الأسموزي المرتفع للنبات أهم التكيفات الفيزيولوجية لنبات الطرفاء، حيث يحصل الطرفاء على الماء من التربة

عن طريق الخاصية الأسموزية وارتفاع الضغط الأسموزي فيه، فيزيد من قدرته على استخلاص الماء من التربة. ويرفع النبات ضغطه الأسموزي عن طريق تراكم الأملاح فيه . (الوهيبي، 1984). وبعد ذلك يقوم نبات الطرفاء بتنقية (تخليص) أنسجته من الملح بإفراز الملح داخل البيئة وذلك من خلال أوراقه وأجزائه الهوائية (Larcher, 1980) .

يتحكم نبات الطرفاء ***Tamarix*** بالملوحة بتراكم الشوارد الملحية لتعديل المحتوى المائي المنخفض(أو الضغوط المائية المنخفضة) الذي نشأ نتيجة نموها في الترب الملحية (Hagemeyer, 1997) ويحتجز الشوارد الملحية في الفجوات ليحمي البروتينات والأغشية من السمية الشاردية. ويتطلب النقل الفعال للشوارد توفر الطاقة، وتستخدم هذه الطاقة لمقاومة الملوحة ولتحقيق التوازن الشاردي داخل سيتوبلاسما الخلية أكثر من استخدامها من أجل النمو وزيادة الإنتاجية (Larcher, 1980). تتميز العصارة الفجوية بكمون حلولي شديد السلبية نتيجة لتراكم Na^+ الأمر الذي يؤدي إلى خلق تدرج (Gradient) في حركة الماء من السيتوبلاسما إلى الفجوة، ومن أجل موازنة هذا التدرج يقوم نبات الطرفاء بإنتاج محلول عضوي فعال حلولياً هو محلول كحول البنيتول الذي يتم من خلاله تنظيم الحلولية في النبات (Stefan el al., 2000).

-**التكاثر**: تنمو الطرفاء في المناطق الحارة وتتحمل بعض أنواعه الصقيع، كما يمكن زراعته في مناطق ذات أمطار 100 ملم، لكنه يجود في المناطق ذات المعدلات المطرية من 350-500 ملم، يمكن إكثاره بالبذور وتنتج الشجرة البالغة منه نحو نصف مليون بذرة سنوياً حيث يبذر ربيعاً في جو بارد وتغطى البذور فقط بالتراب، وعندما تكبر بحيث يسهل مسكها تؤخذ لتزرع في مساكب مقسمة وتوضع في بيوت زجاجية حتى بداية الشتاء، إلا أن البذور سرعان ما تفقد قدرتها على الإنبات بعد عدة أيام من نضجها لذلك ينصح بإكثاره خضرياً.

تتمتع الطرفاء بمقدرة عالية على التجذير فقد وجد أنه على الرغم من ترك العقلة لمدة 40 يوماً وفقدانها 70% من رطوبتها لم تفقد مقدرتها على التجذير. (الزغت، 1977).

4-3-استخدامات الطرفاء وفوائده البيئية: يستعمل نبات الطرفاء لتثبيت الكثبان الرملية ومنع انجراف التربة وسفي الرمال، كما يستخدم مصداً للريح في المناطق الجافة وشبه الجافة حيث أنه يحافظ على نفوذية ثابتة طوال العام وفي هذا المجال تم استخدامه كمصد للريح في جنوب شرقي ولاية كاليفورنيا، حيث الحرارة المرتفعة صيفاً حتى50 درجة مئوية والمنخفضة شتاءً حتى-

10 درجة مئوية (الزغت، 1977). وفي العتيبة يسهم هذا النبات في الحد من انجراف التربة وزحف الصحراء باتجاه غوطة دمشق، كما يعد طرازاً بيئياً متكيفاً مع الظروف الحادة والحرجة من جفاف وتملح و تغدق و تلوث...وغيرها، ويمكن استخدامه للتشجير في مناطق مشابهه (الهيئة العامة لشؤون البيئة و UNEP، 2001). وقد تم استخدامه في تثبيت الكثبان الرملية في منطقة الكسرة في دير الزور في سوريا، قرب نهر الفرات مع مجموعة من الأنواع النباتية الطبيعية، ينتج الرمل في هذه المنطقة عن تدهور الأغطية النباتية الطبيعية نتيجة سوء الاستثمار، عن طريق اجتثاث الأنواع النباتية التي تشكل الغابة الطبيعية النهرية الشاطئية إضافةً إلى تذبذب منسوب النهر وعدم ثبات حركته، مما أدى إلى نشوء بؤرة من الرمال التي زحفت باتجاه الأراضي الزراعية. وقد لوحظ في مشروع تثبيت الكثبان الرملية في الكسرة عودة الغطاء النباتي بشكل تدريجي إلى المنطقة المثبتة، وذلك بعد تطبيق إجراءات الحماية اثر عمليات تثبيت الكثبان، عن طريق زراعة أنواع ملحية وغير ملحية . نذكر من الأنواع التي عادت للنمو في موقع الكسرة العاقول *Alhaji maurorum* و الحور الفراتي *Populus euphratica* و الطرفاء *Tamarix spp.*. وقد اتضح بعد 11 سنة من عملية تثبيت الكثبان الرملية في هذه المنطقة، أنه حصل تغير واضح في الظروف البيئية المحلية، لاسيما عودة الغطاء النباتي الطبيعي ونمو الأشجار المزروعة، وذلك من حيث وقف تحرك الرمال وزحفها باتجاه الأراضي الزراعية المجاورة، والتخفيف من سرعة و حدة الرياح (أكساد، 2006).

11

أما في محافظة الرقة فكان من الملفت الأطوال الكبيرة التي وصل إليها النبات حيث وصل لأكثر من ثمانية أمتار.

كما يستعمل هذا النبات كحاجز لانتشار الحرائق لأن الملح المتراكم على الأرض يمنع نمو أي نباتات مجاورة، حيث تقوم جذور الطرفاء أو الأثل بامتصاص الأملاح من التربة وتركيزها على السطح حيث وجد أن تركيز الأملاح تحت تاج الشجرة أعلى بحوالي 2–3 مرات من جوارها، وفروعه أساساً صعبة الاحتراق. خشب الطرفاء غير متين يستعمل كحطب وقيد وفي أعمال

التفحيم، تحترق أوراقه بصعوبة بالغة لاحتوائها على كمية عالية من الملح، و تنافس جذور الطرفاء المحاصيل بشدة على الماء و الغذاء لمسافة قد تصل إلى50 م. (الزغت، 1977)

5-3-منطقة الدراسة:

– مستنقع بحيرة العتيبة هو مصب نهر بردى الذي يبلغ طوله 71 كم، انظر الشكل رقم (1). يقع المستنقع شرق دمشق ويبعد عنها حوالي 30 كم ويأخذ شكل بيضوي باتجاه شمال غرب جنوب شرق وهو بقية من حوض بحيري كان يغطي حوض دمشق ملأته الرسوبيات البحيرية الرباعية بتوضعات سميكة وتتكون من المارل و الكلس البحيري والطف الكلسي والمشبكات (الكونغلوميرا) و توضعات لحقية على هامش البحيرة وبقي منها اليوم بعد انحسار المياه

الكونغلوميرا(الحصى) والرمال واللوم و الغضار، تغطي البحيرة مساحة صغيرة من التخوم الشرقية لسهل غوطة دمشق تمتد على مسافة 5 كم بالاتجاه الشمالي الجنوبي وبعرض مابين 2-3 كم تقريباً، والعمل الترسيبي هو المظهر السائد اليوم، إضافة للتسفية التي تمارسها الرياح على المواد الناعمة التي تغطي سطح البحيرة

- **تربتـها** بنية غدقة حول البحيرة وتربة مستنقعية ذات ملوحة واضحة على أرضها، قليلة الخصوبة وتناسب الأعشاب والزراعة الحقلية. تتألف ترب المنطقة من سهول بحيرية مستوية إلى خفيفة التموج وتنحصر غالباً في المناطق المنخفضة، ويتميز السطح بوجود تضاريس سطحية تتسم بوجود تلال منخفضة الارتفاع انحدارها خفيف جداً.

- **طبوغرافيا** المنطقة تمثل سهولاً مستويةً بحيث لا يتجاوز الميل أكثر من 2% في حين يبلغ متوسط انحدار التلال المنتشرة في المنطقة بحدود 15% بين قمة التل وأسفل المنخفض حيث يتراوح ارتفاع سطح الأرض مابين 596-616 م فوق سطح البحر. (عبد السلام، 1990)

- **منـاخ البحيرة** جاف إلى جاف جداً، تتميز بوجود فصلين: - فصل الصيف الجاف من نيسان حتى تشرين الأول، الرياح جافة غربية إلى شمالية غربية.- فصل الشتاء بارد و رطب من تشرين الثاني حتى آذار ، الرياح شمالية شرقية باردة، تهطل الأمطار بين شهري تشرين الأول و أيار و تنعدم الهطولات بين شهري حزيران و أيلول، حيث يهطل في كانون الثاني 17-25 % من مجموع الهطل السنوي ويهطل في كانون الأول وحتى شباط 45-65 % من الهطولات، كما تتصف بحيرة العتيبة بمعدلات بخر عالية تصل حتى 1500مم/سنة (المحمد، 2002).

وقد تعرضت بحيرة العتيبة (موقع الدراسة) للجفاف أول مرة عام 1955، ثم امتلأت عام 1968 وبعدها جفت، وهذا تكرر عام1984، وفي عام 1992 كانت المرة الأخيرة التي وصلت المياه فيها إلى البحيرة، ولم تعد تصلها المياه إلا من خلال مياه الصرف الصحي المعالجة القادمة من محطة عدرا أو غير المعالجة التي تصلها مباشرة، هذه المياه التي تغذي التخوم الشمالية منها (وزارة الري، 2005)

وقد كانت البحيرة قديماً مؤئلاً لأنواع مختلفة من النباتات والحيوانات والطيور، فمن النباتات التي كانت موجودة هناك القصب- البردي- الزبيبة, أما الطيور التي كانت موجودة قبل الجفاف فهي بأسمائها المحلية بط السياد- الفرفور- القراط- الصقر-غريري- غطاس- شكب- جلمود-

شرهمان– نوارس– كما كان يوجد بعض أنواع الأسماك في البحيرة وقد كان من الصعب على الصادين صيد الأسماك بسبب عرقلة التجذيف من قبل نبات القصب والبردي الكثيف (سنكري، 1978). و بعد جفاف البحيرة سادها نباتات متحملة للجفاف والتملح والتلوث كنبات الطرفاء *Tamarix* حيث يعود سبب وجوده إلى التعاقب النبتي المائي الذي بدأ من سطح مائي كان موجوداً (بحيرة العتيبة) بدأ **بنباتات عالقة،** ونتيجة عمليات الإطماء والترسيب والتبخر قل عمق الماء فتم الانتقال إلى **مرحلة النباتات الطافية،** ومع زيادة الإطماء والترسيب وبوجود فصل فيض تارةً وجفاف في الصيف تارة أخرى انتشر **نبات القصب** وهو نبات سريع النمو، وبسبب قلة الأمطار وارتفاع الحرارة قل سمك الماء وارتفع القاع وبازدياد الإطماء والترسيب وقلة الوارد المائي أصبح الوسط ملائماً **لنباتات عشبية نجيلية وغير نجيلية كالعكرش.** تراجع نبات القصب كان لقلة الماء إضافة إلى أثر سلبي للنشاط البشري من قطع وحرق و رعي جائر. ولظروف التربة من تملح، ووجود الكلس تراجع القصب وظهر نبات **الطرفاء** (قربيصة، 2005). كما يوجد أنواع مرافقة لنبات الطرفاء مثل: العاقول *Alhagi maurorum* ونبات القصب الشائع *Phragmatis communis*، إضافة إلى نبات الروثة أو الحمض *salsola vermiculta*، ونبات الرغل الملحي *Atriplex halimus* وغيرها ...
(سنكري، 1978)

14

الشنان*Anabasis aphylly*: ويتبع للعائلة السرمقية ***Chenepodiaceae***

وهو نجم معمر أجرد، أبيض مزرق إلى أخضر رمادي، يتراوح ارتفاعه ما بين 20–50 سم، السوق متخشبة الجزء السفلي، ينتشر هذا النبات على الترب المنقولة الطينية أو الطمية الفقيرة المتحللة وغير المتملحة. محب للدفء والضوء يتأثر بالصقيع ويدخل مرحلة السكون الشتوي اعتباراً من شهر كانون أول حتى شباط. يعتبر من النباتات المتحملة للجفاف ويمكن أن يستعمل في تثبيت الكثبان الرملية المتحركة (سنكري، 1977).

جدول رقم (1) التركيب الكيميائي والنسبة المئوية لمكونات الشنان السوري في مرحلة النمو الخضري (أكساد، 2004)

البروتين الخام	الرماد	المستخلص الايتيري	المستخلص متعادل الألياف	المستخلص الحامضي للألياف	هيميسللوز	سيللوز	ليغنين
21.4	25	0.96	30.6	13	2.3	17.6	10.7

الروثة (الحمض) *Salsola vermiculta*: من العائلة السرمقية ***Chenepodiaceae***

هو نجم يتراوح ارتفاعه مابين 20-70 سم، يكسوه زغب رمادي أو أصفر، إضافة إلى أوبار طويلة مسننة، ينتشر على الترب المالحة وغير المالحة، ويعتبر من الأنواع الجفافية الملحية، ويمكن مشاهدته على المنحدرات والتلال وفي السهوب الطمية الرملية الجافة، يستخدم الروثة في إعادة تأهيل البيئات المتدهورة..

.(Benderdouche; Bestani, el al, 1998)

جدول رقم (2) التركيب الكيميائي والنسبة المئوية لمكونات نبات الروثة (الحمض) في مرحلة النمو الخضري (أكساد، 2004).

البروتين الخام	الرماد	المستخلص الايتيري	المستخلص متعادل الألياف	المستخلص الحامضي للألياف	هيميسللوز	سيللوز	ليغنين
14.1	**19.2**	**0.63**	**48.8**	**28.3**	**22.4**	**20.5**	**5.9**

الرغل الملحي*Atriplex halimus*: من العائلة السرمقية ***Chenepodiaceae***

من الأنجم الحطبية المعمرة، طولها 1-2 م، يكسوها أوبار حويصلية, السوق منتصبة، كثيرة التفرع، متخشبة، الأوراق بسيطة معلاقية، الأزهار وحيدة الجنس. الثمرة قربية، ويتواجد فوق الأراضي المالحة وقرب الشواطئ البحرية ويتحمل الملوحة إلى حد بعيد وذلك لامتلاكه مجموعاً جذرياً عميقاً، ينمو الرغل على الأتربة الرملية و الطمية وحتى الفقيرة منها، نراه في الأماكن المفتوحة المشمسة غير المظللة على الهضاب الرملية الداخلية والساحلية.

(الرباط وأبو زخم، 1998).

جدول رقم (3) التركيب الكيميائي والنسبة المئوية لمكونات نبات الرغل أو القطف الملحي في مرحلة النمو الخضري (أكساد، 2004):

البروتين الخام	الرماد	المستخلص الايتيري	المستخلص متعادل الألياف	المستخلص الحامضي للألياف	هيميسللوز	سيللوز	ليغنين
16.4	23.4	1.8	43.1	29.4	13.7	20.5	8.9

الرغل أو القطف السوري *Atriplex leucoclada*:

يتميز هذا الجنس بأزهاره التي غالباً ما تكون وحيدة الجنس أحادية أو ثنائية المسكن ونادراً ما تكون خنثى، ينتشر في كثير من المناطق الجافة والترب الملحية وهو نوع مستوطن يصادف في بادية الشام ممتداً حتى شمال المملكة العربية السعودية، يزهر في الفترة الواقعة ما بين شهري نيسان وآب وله قيمة علفية جيدة وذلك بسبب غزارة نموه الخضري، ولغنى أوراقه بالبروتين، ولكونه قابل للرعي في فصل الصيف وأثناء موسم الجفاف (الرباط وأبو زخم، 1998).

16

الصر أوشوك الحنش *Noaea mucronata*: من العائلة السرمقية ***Chenepodiaceae***

نجم يبلغ ارتفاعه 25-50 سم، هذا النبات من أهم وأكثر الأنواع الشوكية الغازية انتشاراً، والتي تلعب دوراً هاماً في الحد من الانجراف الريحي، يصادف الصر في المناطق نصف الجافة والجافة وفي المواقع الفقيرة المحجرة، ويعد انتشاره في البادية و السهوب دليلاً على تدهور النظام البيئي للمنطقة

.(Al-oudat el al, 2005)

جدول رقم (4) التركيب الكيميائي والنسبة المئوية لمكونات نبات الصر في مرحلة النمو الخضري (أكساد، 2004)

البروتين الخام	الرماد	المستخلص الايتيري	المستخلص متعادل	المستخلص الحامضي	هيميسللوز	سيللوز	ليغنين

			للألياف	الألياف			
10.6	30.6	16.2	41.2	57.5	0.47	14.2	10.6

الدويد أو العنظوان أو الشنان الأبيض : ***Suaeda rosmarinus:***

ويتبع للعائلة السرمقية، وهو نبات قزمي عصاري ينتشر في المناطق الجافة فوق الترب الجبسية المتملحة يساهم في امتصاص العديد من معادن التربة القاعدية، الإزهار من آب وحتى تشرين الثاني، ترعاه الإبل (سنكري، 1977).

الخرينيبة ***prosopis stephaniana:*** يتبع للعائلة الفولية ***Fabaceae***

هو نجم يتراوح ارتفاعه ما بين 40-100 سم، يتفرع من القاعدة ويتكاثر عبر جذور عارضة تنشأ أسفل الساق وعبر ريزومات، تمتد الجذور والريزومات عميقاً داخل التربة لمسافة تبلغ 15 متراُ أو أكثر، الأفرع نحيلة، مشوكة، الفتية منها موبرة الأوراق مركبة ريشية مضاعفة، يصل طولها حتى5 سم، بيضوية في شكلها العام يحمل المحور الرئيسي للورقة من 3-7 أشفاع من المحاور الثانوية التي يحمل كل منها 10-45 شفعاً من الوريقات.

(Al-oudat el al, 2005; Harzallah-Skhiri el al, 2005; Mahasneh Adel el al, 1998).

العاقول ***Alhagi maurorum*:** ويتبع للعائلة الفولية ***Fabaceae***

هو نجم يتراوح ارتفاعه بين 40-100 سم. السوق منتصبة إلى صاعدة كثير التفرع، وهو نبات رعوي غازٍ شوكي جذوره متعمقة ينتشر في مناطق البادية الجنوبية والشرقية وفي الأراضي ذات مستوى الماء الأرضي المرتفع حيث يعتقد بعضهم بأن له دلالة بيئية على مستوى ماء أرضي قريب من سطح التربة ينتشر على التلال وفي السهوب والوديان وعلى أطراف الحقول والطرقات في البيئات نصف الجافة والجافة، تناسبه الترب الثقيلة و الطمية ذات المستوى المائي المرتفع، متحمل للملوحة ويصادف فوق الأتربة الملحية (السبخات)،

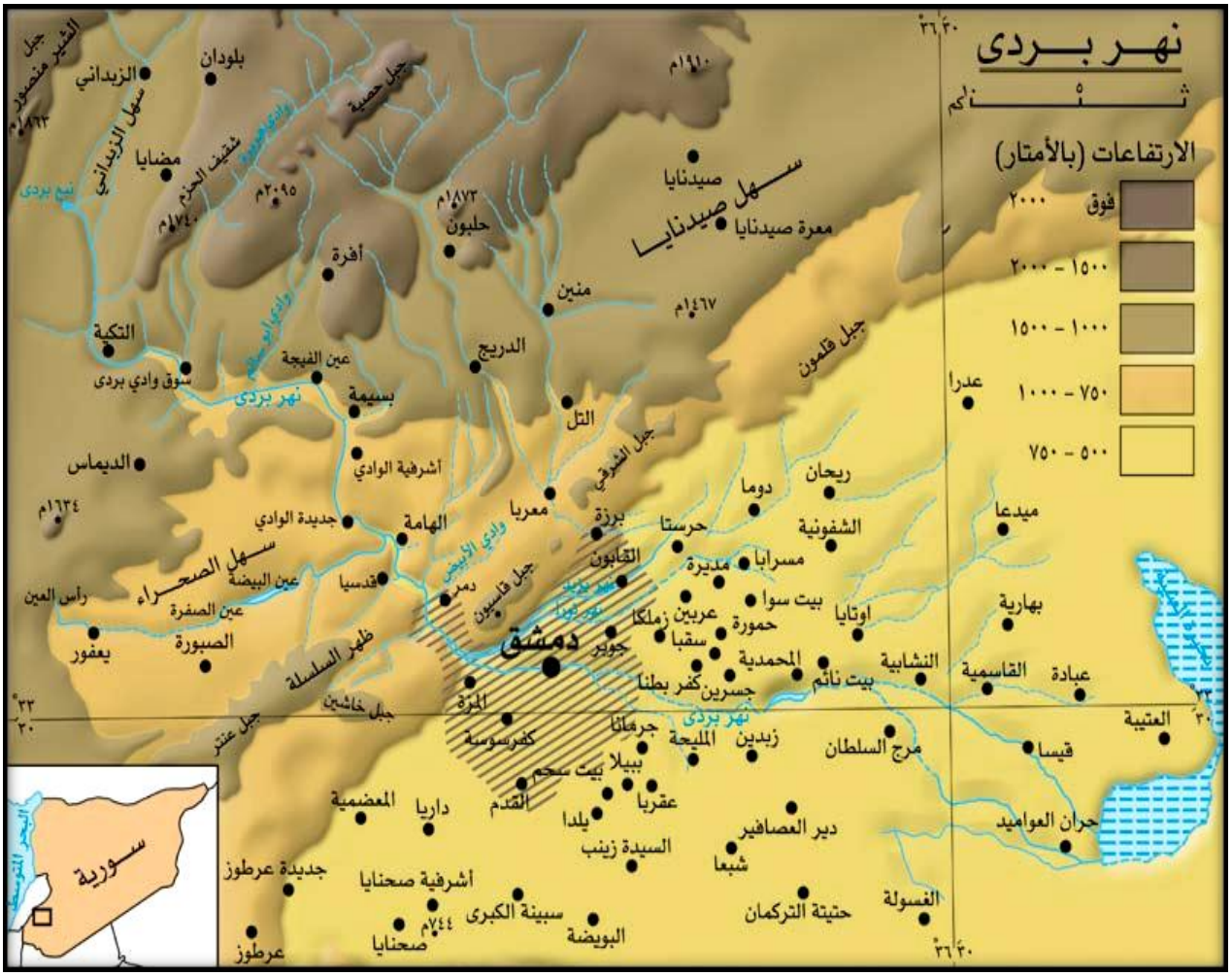
(Al-oudat el al, 2005; Awaad Amani el al, 2006)

النجيل أو الثيل ***Cynodon dactylon*:** ويتبع للعائلة النجيلية ***Poaceae***

من الأعشاب القصيرة التي يتراوح طولها بين 20-50 سم، والتي لها مجموعة من الريزومات السطحية التي تتعمق في التربة لمسافة تتراوح بين 15-30 سم، وهو من النباتات المعمرة التي تنمو خلال الفصول الدافئة من السنة وله قيمة علفية جيدة (الرباط وأبو زخم، 1998).

أبو شويرب أو الخافور *Hordeum murinum*: ويتبع للعائلة النجيلية ***Poaceae***

عشب حولي قصير واسع الانتشار في المناطق نصف الرطبة ونصف الجافة والجافة بخاصة في أراضي الفيضات، وهو منافس لأنجم الفيضات، ويطلق البدو عليه اسم الخافور قبل تشكل سفاه وعندها يمتاز بقيمة علفية جيدة، أما بعد تشكل السفا فلا تستطيع الأغنام سوغه إلا بعد أن يجف ويصبح هشيماً (الرباط وأبو زخم، 1998).



شكل رقم (1) مصور يبين نهر بردى من منبعه إلى مصبه في بحيرة العتيبة الجافة حالياً

ينبع **نهر بردى** من سهل الزبداني ويسير من الغرب إلى الشرق متجهاً نحو مدينة دمشق في وادٍ ضيق يتفرع في مدخلها إلى سبعة فروع هي: يزيد–تورا–بردى–بانياس–القنوات–الديراني – المزاوي، بينما تواكبه عند خروجه منها عشرات الفروع التي تنسل إلى بساتين الغوطة بقسميها الشرقية والغربية، وهي على التوالي :الملك–القرضاني–البيلاني–الحزرماني–البحيراني–النشابية– العبداني–الزوانية–الرواني– قيسا–العدلاني–المشعب. تحيط هذه الأقنية الفرعية الثانوية بأرض الغوطة على شكل مراوح متتالية تتوزع بينها مياه النهر. ويعتبر **نبع عين الفيجة** من أهم الينابيع المغذية لنهر بردى حيث يبلغ متوسط قيمة الموارد المتجددة لهذا النبع 7.7 م^3/ثا أي حوالي 250مليون م^3/سنة ويليه من حيث الأهمية **نبع بردى** الذي يبلغ متوسط موارده المتجددة 3.15 م^3/ثا أي حوالي 102.3مليون م^3/سنة (وزارة الري، 2008). وقد تغير منسوب تصريف النهر في مواقع مختلفة مبينة في الجدول رقم (5)

الجدول رقم (5) معدل التصريف السنوي لنهر بردى م^3/ثا

الأقنية/العام	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
الرملة	3.2	2.34	2.41	2.34	2.04	1.39	2.14	2.51	1.61	1.75	1.73	3.88	4			
التكية	4.35	2.78	3.43	3.22	2.83	2.43	3.21	3.41	2.28	1.54	1.83	4.12	3.67	2.76	3.03	1.99
عين الفيجة	3.9	2.16	3.26	2.96												
الهامة	9.6	4.47	7.52	5.99	5.15	2.96	7.25	9.02	2.39	1.78	2.74	9.82	7.36	3.88	4.31	2.64
الربوة	6.18	2.15	4.36	3.28									5.28	2.98	2.90	1.58
النشابية	2.68	0.7	2.11	1.3	1.19		1.34	3.06	0.23	0	0.19	2.29	2.25	1.23	0.63	0.23
قناة يزيد	1.06	0.47	0.65	0.54									0.04			0
المزاوي	0.19	0.11	0.17	0.16									0.02	0.07	0.02	0.021
الديراني	1.11	0.84	1.15	0.87									0.2	0.30	0.41	0.44
تورا	2.33	1.03	1.24	0.95									1.25	0.64	1.00	0.86
القنوات	0.31	0.14	0.20	0.13									0.04	0.01	0.01	0.00
بانياس	1.08	0.65	0.87	0.914									0.4	0.48	0.29	0.22

تابع الجدول رقم (5) معدل التصريف السنوي لنهر بردى م^3/ثا

الأقنية/العام	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
الرملة	1.50	1.73	0.63	0.37	0.31	0.38	3.26	2.68	1.99	1.17	0.41	1.23	1.31
التكية	1.77	2.21	0.60	0.31	0.28	0.42	4.46	3.02	1.67	1.67	1.66	1.66	1.86
عين الفيجة	1.77		0.10				5.42	4.05	2.95	3.00	3.00	2.88	3.21
الهامة	2.96	3.88	0.59	1.13	0.73	1.5	10.1	6.47	2.83	2.97	3.11	3.19	3.51
الربوة	1.72	2.35	0.32	0.69	0.34	0.58	7.32	4.65	1.77	1.97	2.15	2.35	2.64
النشابية	0.53	0.57	0		0		3.31	1.76	0.84	0.98	1.151	1.15	1.31
قناة يزيد	0		0		0		0.02	0	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
المزاوي	0	0	0	0.04	0.07	0.11	0.12	0.06	0.20	0.17	0.15	0.15	0.14
الديراني	0.38	0.19	0.22	0.22	0.18	0.25	0.57	0.50	0.49	0.44	0.41	0.36	0.38
تورا	0.72	0.95	0.15	0.20	0.15	0.35	1.83	1.98	0.50	0.55	0.61	0.67	0.74
القنوات	0.04	0.03	0.05	0.04	0.08	0.06	0.27	0.37	0.21	0.21	0.21	0.19	0.19
بانياس	0.21	0.42	0.16	0.13	0.23	0.25	0.65	0.33	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36

أما منسوب المياه الجوفية في الآبار الموجودة في زمام ومحيط البحيرة فهي في السنوات الست الأخيرة وفق لما أفادت به مديرية الموارد المائية لحوض بردى والأعوج

جدول رقم (6) تغير منسوب المياه الجوفية من2004-2009/العمق بالمتر عن سطح الأرض

السنة/الآبار	خرابو	النشابية	الغسولة	العبادة	العتيبة	الأحمدية	الكفربن	تشرين
2004	3.91	3.63	20.81	33.78	36.71	28.38	41.78	40.12
2005	3.33	2.62	22.44	41.42	40.89	37.75	46.39	43.38
2006	4.09	3.63	23.79	48.81	50.98	41.89	66.03	48.13
2007	4.94	6.96	25.06	48.43	55.73	30.36	72.46	52.33
2008	7.84	14.93	25.78	45.25	57.01	96.49	76.77	54.82
2009	6.83	14.13	25.95	46.12	57.73	89.21	74.79	53.07

ولابد من التطرق إلى أهم العوامل التي أدت إلى جفاف بحيرة العتيبة: أهم هذه العوامل زيادة عدد سكان مدينة دمشق زيادة كبيرة حيث بلغ عددهم عام 2003-2004 حوالي 6 مليون نسمة، وعام2007-2008 حوالي 10 مليون نسمة بينما كان عام 1981 حوالي مليون نسمة وبالتالي بلغت الزيادة السكانية حوالي 5 أضعاف خلال 22 سنة وهذا ما يزيد من حاجة مدينة دمشق إلى كميات كبيرة من المياه باستمرار هذه الزيادة السكانية وسوء الاستثمار المائي المتبع ، إضافةً إلى تغير نمط معيشة السكان مما زاد في معدل استهلاك الفرد المائي، كما أن زيادة التعديات على مصادر مياه نهر بردى واقتطاع نسبة عالية من صبيبها لتزويد المراكز البشرية بمياه الشرب والاستعمالات المنزلية كان من العوامل التي أسهمت في جفاف البحيرة، إضافةً إلى تزايد الاعتماد على المياه الجوفية واستنزافها بالاستثمار العشوائي الجائر دون رادع أو قانون، مما أدى إلى انخفاض مستواها إلى أكثر من 100م في عام 2002 وانخفاض غزارتها وما يرافق ذلك من نفقات وأعباء اقتصادية تصاعدية بسبب تقارب الآبار وكثرة أعدادها وطاقات مضخاتها، بالإضافة إلى زيادة عدد الآبار الارتوازية وخاصة في منطقة المنبع لنهر بردى. ويعد تخرب شبكات الري في الحوض سبباً في هدر كميات كبيرة من مياه النهر، أما عملية رفع مياه الصرف الصحي عن غوطة دمشق خارج حدودها فتعتبر عاملاً هاماً في جفاف البحيرة.

كذلك الأمر بالنسبة للدورة الجفاف المناخية التي استمرت حوالي 11 سنة (1992-1993 وحتى 2002-2003) فقد أسهمت بشكل كبير في نقصان منسوب المياه الجوفية وتبخر كميات كبيرة

من المياه، هذا وقد لعبت القرارات غير المدروسة بشكل جيد والارتجالية أحياناً المتعلقة بالسياسة المائية لمحافظة دمشق والمتعلقة بمجرى نهر بردى دوراً في زيادة الضياع في كميات المياه وتقليل الوارد منها إلى منطقة العتيبة (قربيصة، 2005).

4- مواد وطرائـق البحــث Matereals & Methods

4-1- تحليل البيانـات المناخيـة :

4-1-1:**بيانات المناخ**:

تم الحصول على المعطيات المناخية من حرارة و أمطار و سطوع شمسي ورطوبة نسبية و رياح من محطتي أرصاد خرابو ومطار دمشق الدولي اللتين تبعدان حوالي 15- 16 كم عن موقع بحيرة العتيبة، واستخدامها لدراسة الخصائص البيومناخية للموقع.

4-1-2-المعامل الرطوبي الحراري أو معامل أمبرجيه Emberger:

تم الاعتماد على مفهوم الطوابق المناخية المتوسطية (حسب امبرجيه)، حيث تخضع سورية ومن ضمنها موقع الدراسة للمناخ المتوسطي، وتم حساب المعامل الرطوبي الحراري وفق معادلة أمبرجيه التالية والمذكورة لدى نحال (1980)

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

Q: المعامل الرطوبي الحراري (معامل امبرجيه).

P: متوسط كمية الهطول السنوي بالميليمتر.

M: معدل درجة الحرارة العظمى لأحر شهر بالسنة مقدرةً بالدرجات المطلقة.

m: معدل درجة الحرارة الصغرى لأبرد شهر بالسنة مقدرةً بالدرجات المطلقة .

4-1-3-مخطط بانيول وغوسان لتحديد طول الفترة الجافة:

حسب تعريف Gaussen وBagnouls فإن الفترة الجافة من السنة هي الفترة التي تكون فيها كمية الأمطار مقدرة بالمليمتر تساوي أو تقل عن ضعف متوسط درجة الحرارة مقدرة بالدرجة المئوية ($p \leq 2t$)، ويتضح هذا في المخطط عندما يكون خط الأمطار تحت خط درجة الحرارة، أما الفترة الرطبة فيكون فيها خط الأمطار فوق خط درجة الحرارة (نحال، 1987).

4-2-بيانات التربة:

تم أخذ عينات من مقاطع تربة أجريت في أرجاء مختلفة من البحيرة. **3** مواقع كثيفة بنبات الطرفاء، **3** مواقع متوسطة الكثافة من النبات نفسه و**3** مواقع قليلة الكثافة وجميع المقاطع كانت

لعمق متر تقريباً وكمية حوالي الكيلوغرام، وذلك بغية دراسة التربة من حيث خصائصها الفيزيائية والكيميائية. تمت عملية تصنيف أراضي مواقع الدراسة في منطقة بحيرة العتيبة على ثلاث مراحل:

1- المرحلة الأولى: وهي مرحلة الأعمال الحقلية حيث تم القيام بجولات حقلية في منطقة بحيرة العتيبة للتعرف على واقع البحيرة، من حيث وجود النباتات الرعوية وبشكل خاص الرغل والعاقول، الشنان، الخرينيبة. بالإضافة إلى أماكن تجمع نباتات وأشجار الطرفاء وتوزعها في المنطقة، حيث تبين أن هناك مناطق كثيفة بأشجار الطرفاء وخاصة في المنطقة الشمالية من البحيرة حيث يمر ما تبقى من نهر بردى المختلط مع مياه الصرف الصحي المعالجة من محطة عدرا، ومناطق متوسطة الكثافة بأشجار الطرفاء في المنطقة الجنوبية من البحيرة، ومناطق ضعيفة الكثافة وهي على الأطراف من موقع البحيرة المدروس.

2-المرحلة الثانية: وهي مرحلة إجراء التحاليل الفيزيائية والكيميائية على العينات الترابية المأخوذة وأخذ النتائج ودراستها.

3-المرحلة الثالثة: وهي مرحلة دراسة استمارات وصف مقاطع التربة، والعينات النباتية ومناقشة نتائج تحليل العينات، وإدراجها ضمن تقرير دراسة التربة.

تضمنت التحاليل الفيزيائية: (لون التربة، عمقها، نفوذيتها، مساميتها، قوامها وتركيبها، إضافة إلى مكونات التربة من العناصر الأساسية والعناصر الصغرى والأملاح لا سيما أملاح الصوديوم من خلال الناقلية الكهربائية و درجة حموضة التربة..الخ). وتم دراسة المحتوى الرطوبي للتربة على ثلاثة أعماق (30-60-100 سم) ، وحساب رطوبة أوراق الطرفاء في المواقع المذكورة وذلك في الفصول الأربعة، حيث تم حساب الرطوبة في كل من كانون الثاني، شباط، نيسان، وتموز، وذلك لمعرفة العلاقة بين رطوبة التربة على الأعماق المذكورة ورطوبة أوراق الطرفاء.

و تضمنت التحاليل الكيميائية للتربة:

- درجة حموضة التربة pH في العجينة المشبعة (Schofield and Taylor, 1955).
- ملوحة التربة Ec ميليموز/سم في العجينة المشبعة أيضاً (Peech, 1965) .

- المادة العضوية بطريقة Walkly & Black (Walkley and Black, 1934).
- كربونات الكالسيوم الكلية كنسبة مئوية بطريقة الكالسيمتر (Jackson, 1985) .
- الآزوت الكلي (هضم بحمض الكبريت) (Richards, 1962).
- الفوسفور بطريقة أولسون المعدلة (Murphy and Riley, 1962).
- البوتاسيوم بطريقة أسيتات الأمونيوم(Jackson, 1958).
- التحليل الميكانيكي بطريقة الهيدرومتر (Day, 1965).
- Zn، Fe، Mn، Cu بطريقة DTPA.(Lndsay and Norvell, 1969)
- البورون بطريقة الماء الساخن والقراءة بالأزومايسين (North Central Region, 1998).
- $N\text{-}NH_4$ و $N\text{-}NO_3$ بطريقة كلوريد البوتاسيوم (Lndsay and Norvell, 1969).
- الكلس الفعال بطريقة أوكزالات الأمونيوم (Jackson, 1958) .

أجريت هذه التحاليل في مخبر فيزياء وكيمياء التربة التابع لإدارة الموارد الطبيعية المتجددة في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية.

3-4-الدراسة النباتية Vegetation Study:

اعتمدت الدراسة النباتية على المنهجية التالية :

1- إجراء العديد من الجولات والزيارات الأولية شملت جميع أرجاء المنطقة المدروسة (بحيرة العتيبة) وذلك بهدف التعرف عليها عن كثب، والتعرف على النوع الذي يتبع له نبات الطرفاء

والخصائص المورفولوجية و الفيزيولوجية لهذا النبات وأهميته البيئية و الاقتصادية وآلية مقاومته للجفاف و تحوراته الملائمة للبيئة التي يعيش فيها.

2- دراسة الطرفاء من حيث التوزع و الكثافة والتغطية والارتفاع.

التغطية النباتية%= عدد القراءات التي ظهر فيها النبات/العدد الكلي للقراءات × 100

أما **الكثافة النباتية:** تعني عدد الأفراد النباتية في وحدة المساحة، وتم حسابها وفق المعادلة الكثافة النباتية = 10000/ ($2 * \overline{X^2}$) حسب طريقة الخط المعترض نموذج الفرد الأقرب حيث $\overline{X}$ (مقدرة بالمتر) تعبر عن متوسط المسافات بين النقطة المختارة وأقرب شجرة.

كما تم حساب رطوبة عينات من 3 أشجار لنبات الطرفاء من مواقع مختلفة من الشجرة الواحدة في كل موقع وذلك عن طريق وزن العينة رطبة ثم تجفيفها بالفرن على درجة 105 درجة مئوية لمدة نصف ساعة ثم لدرجة 85 درجة مئوية ثلاثة أيام ثم وزن العينة الجافة وحساب النسبة المئوية لرطوبة النبات. وكذلك الأمر بالنسبة لرطوبة التربة على ثلاثة أعماق (30-60-100 سم) وذلك بهدف معرفة العلاقة بين رطوبة التربة ورطوبة نبات الطر فاء وتغيراتها في كل من الأشهر تشرين الثاني، وشباط، ونيسان، وتموز، أي في الفصول الأربعة. وتم تحليل عينات نباتية في وقت أخذ عينات التربة لمعرفة العلاقة بين العناصر الموجودة في النبات و التربة.

3- حصر الغطاء النباتي الطبيعي المرافق لنبات الطرفاء .

4-استقصاء التاريخ الطبيعي للبحيرة والأنواع التي كانت موجودة من خلال المراجع، إضافةً إلى الحصول على المعلومات عن طريق مقابلة الأهالي و المعمرين في منطقة العتيبة وما حولها الذين لديهم ذكرياتٍ جمة مع البحيرة و صيد الأسماك وصيد الحيوانات المتنوعة التي كانت موجودة في المنطقة.

5- أدوات وأجهزة الدراسة:

- شريط للقياس طوله 50 م مرقم.
- جهاز GPS.
- مقص تقليم وأكياس نايلون وأكياس ورقية.

- ميزان حساس لوزن العينات النباتية وعينات التربة قبل التجفيف وبعده لحساب رطوبتها.
- فرن تجفيف: لتجفيف العينات النباتية وعينات التربة (حتى الدرجة 105 درجة مئوية).
- استمارات حقلية لتسجيل المعلومات المطلوبة.
- كاميرا تصوير
- مواد كيميائية لزوم التحليل
- أطالس
- خرائط
- معول– رفش

6–النتائـج والمناقشة Results & Discussion

6-1-–الدراسة المناخيـة :

تم الاعتماد على البيانات المناخية لمحطتي **خرابو ومطار دمشق الدولي** المناخيتين لتمثلا موقع الدراسة (موقع بحيرة العتيبة).

6-1-1- الحرارة :

أ-محطة مطار دمشق الدولي للفترة 1980-2007:

– بلغ معدل الحرارة الجافة سنوياً **92.16** درجة مئوية خلال الفترة المذكورة

– وكان معدل درجة الحرارة العظمى للفترة ذاتها **25.52** درجة مئوية،

– و كان معدل درجة الجرارة الصغرى **8.38** درجة مئوية.

ب–محطة خرابو للفترة 1980-2007 :

–كان معدل الحرارة الجافة سنوياً **15.98** درجة مئوية.

–وبلغ معدل درجة الحرارة العظمى للفترة ذاتها **24.96** درجة مئوية.

–وقد بلغ معدل درجة الحرارة الصغرى **7.56** للفترة المذكورة .

6–1–2– السطوع الشمسي :

أ- محطة مطار دمشق الدولي للفترة 1994-2007 :

كان معدل السطوع الشمسي للفترة المذكورة حوالي**9.1** ساعة في اليوم .

ب- محطة خرابو للفترة 1994-2007:

كان معدل السطوع الشمسي للفترة المذكورة حوالي**9.01** ساعة في اليوم.

6-1-3 – الرطوبة النسبية :

أ- محطة مطار دمشق الدولي للفترة 1993-2007:

بلغ أعلى معدل للرطوبة النسبية عام **1997** وكانت**61%**

ب- محطة خرابو للفترة 1994-2007:

بلغت أعلى معدل للرطوبة النسبية أيضاً في عام **1997** وكانت **65%**

6–1–4–الرياح:

تسود الرياح الغربية إلى الشمالية الغربية في فصل الصيف بين شهر أيار وشهر آب في حين يسود في فصل الشتاء كل من الرياح الشرقية إلى الشمالية الشرقية ويلاحظ ازدياد سرعة الرياح في الصيف عنه في الشتاء وتكون الرياح متقلبة في الفصول الانتقالية.

6-1-5– الهطول :

أ- محطة مطار دمشق الدولي للفترة 1980-2007:

كان معدل مجموع الهطول السنوي للفترة أعلاه **129.52** مم.

ب–محطة خرابو للفترة 1980-2007:

كان معدل مجموع الهطول السنوي للفترة المذكورة **150.14** مم .

6-1-6-–المعامل الرطوبي الحراري أو معامل أمبرجيه:

– ولمحطة أرصاد **مطار دمشق الدولي**(1980-2007):

متوسط درجة الحرارة العظمى لأحر شهر بالسنة كانت **37.5**

أما متوسط درجة الحرارة الصغرى لأبرد شهر بالسنة فكانت −0.007

معدل الهطل السنوي كان **129.52** مم .

$Q2=2000*129.52/ (37.5+273)^2-(-0.007+273)^2$

Q2=**11.92**

- قيمة معامل امبرجيه **لمحطة أرصاد خرابو** (1980-2007):

متوسط درجة الحرارة العظمى لأحر شهر بالسنة كانت 89.36 درجة مئوية

أما متوسط درجة الحرارة الصغرى لأبرد شهر بالسنة كانت 0.29 درجة مئوية

معدل الهطل السنوي كان **150.14** مم .

$Q1=2000*150.14/ (36.89+273)^2-(0.29+273)^2$

Q1= **14.06**

(Q1&Q2<20)

ومنه فالموقع الذي تمثله محطتا خرابو ومطار دمشق الدولي ينتمي للطابق البيوميناخي الجاف جداً .

6-1-7--المخطط المطري الحراري لغوسان وبانيول :

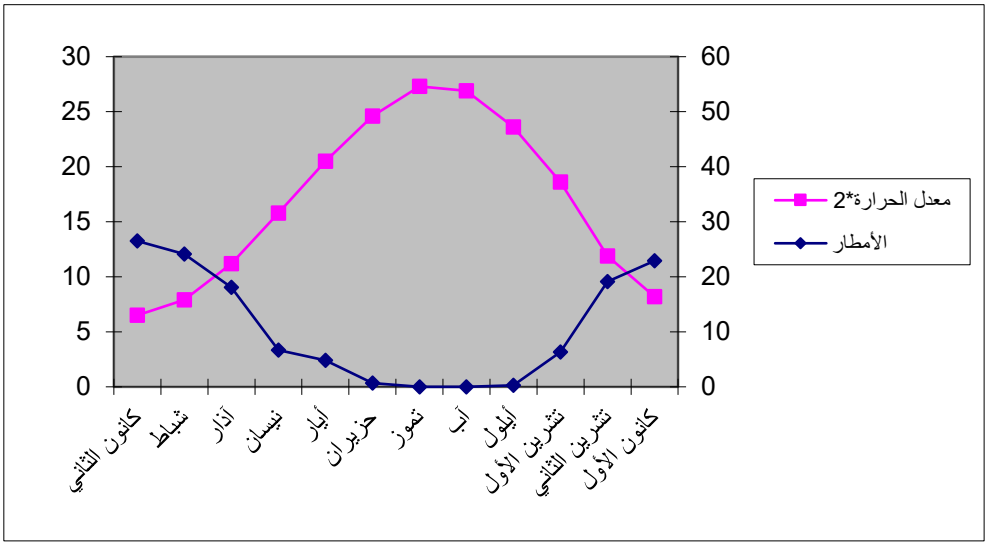
تم رسم المخطط المطري الحراري لمنطقة مستنقع بحيرة العتيبة بالاعتماد على المعطيات المناخية لمحطتي مطار دمشق الدولي و خرابو اللتين تبعدان حوالي 15-17 كم عن موقع الدراسة من جهة الغرب والجنوب الغربي. وتبين بالاعتماد على الجدول رقم (7) والمخطط رقم(1) أن:

أن الفترة الجافة في محطة مطار دمشق الدولي تبلغ حوالي ثمانية أشهر وثلاثة أسابيع، تمتد من الأسبوع الثالث من آذار وحتى الأسبوع الثاني من كانون الأول

جدول رقم (7) معدل الهطول المطري ومتوسط درجات الحرارة الشهرية لمحطة مطار دمشق الدولي(1980-2007)

	ك 2	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	ت 1	ت 2	ك 1

8.2	11.9	18.6	23.6	26.9	27.3	24.6	20.5	15.8	11.2	7.9	6.5	T
22.9	19.1	6.3	0.3	0	0	0.7	4.8	6.7	18.1	24.1	26.5	P

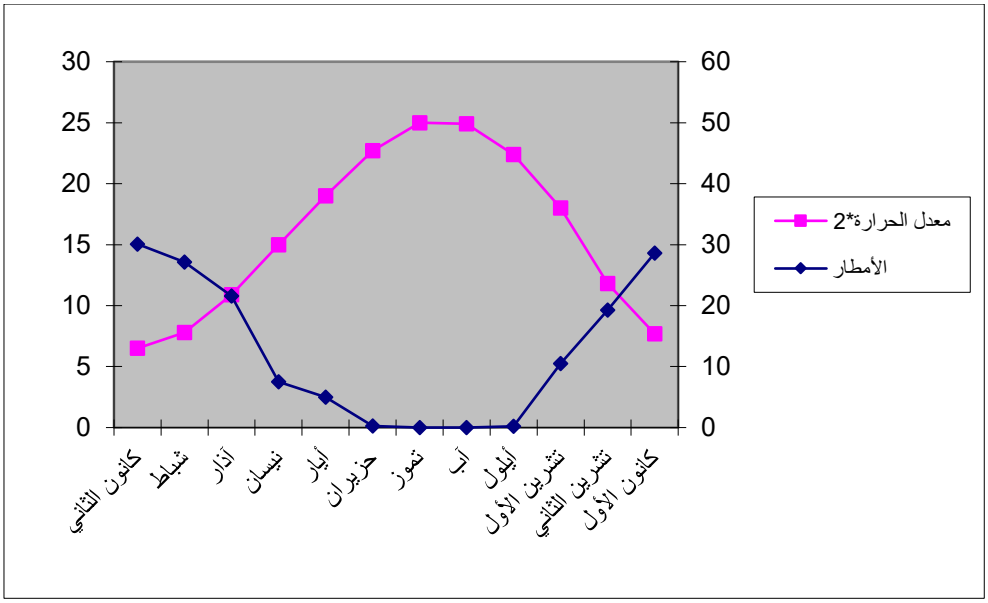


مخطط رقم (1) المخطط المطري الحراري لبانيول وغوسان في محطة مطار دمشق

وتبين بالاعتماد على الجدول رقم(8) والمخطط رقم(2) أن: **الفترة الجافة تبلغ ثمانية أشهر و أسبوع ، تمتد من آذار حتى الربع الأول من كانون الأول في محطة خرابو.**

جدول رقم (8) معدل الهطول المطري الشهري ومتوسط درجات الحرارة الشهرية لمحطة خرابو(1980-2007)

ك 1	ت 2	ت 1	أيلول	آب	تموز	حزيران	أيار	نيسان	آذار	شباط	ك 2	.
7.7	11.8	18.	22.4	24.9	25	22.7	19	15	10.9	7.8	6.5	T
28.59	19.27	10.51	0.18	0	0	0.27	4.98	7.5	21.6	27.13	30.1	P



المخطط رقم (2) المخطط المطري الحراري لبانيول وغوسان في محطة خرابو

6-2-نتائج الدراسة النباتية

6-2-1- تصنيف الطرفاء في المستنقع:

بعد إجراء الزيارات الميدانية للموقع وبالفحص الدقيق للأزهار تحت عدسة المجهر تم التعرف على نوعين من الطرفاء موجودين بالموقع:

-**طرفة المن والسلوى *Tamarix mannifera***

-**الطرفاء رباعية المأنث *Tamarix tetragyna*** انظر الصورتين رقم (2، 3)



شكل رقم (2) أزهار *Tamarix tetragyna*



شكل رقم (3) أزهار *Tamarix mannifera*

وفيما يلي جدول رقم (9) يبين الصفات المورفولوجية للنوعين:

الصفة	*Tamarix tetragyna*	*Tamarix mannifera*
وقت الإزهار	كانون الأول– نيسان	حزيران – آب
لون الأزهار	زهرية اللون	زهرية اللون
عدد السبلات	4 – 5	5
عدد البتلات	4 – 5	5
المبيض	وحيد الحجيرة، سفلي	وحيد الحجيرة، سفلي
عدد الكرابل	3 – 4	3 - 4
عدد الأسدية	في دوارتين الأولى تضم 4–5 أسدية والثانية من 0–4 أسدية	في دوارة واحدة 5 أسدية
لون الساق	ارجوانية إلى بنية– مسودة اللون	حمراء بنية
شكل الثمار	علبية	علبية
شكل الأوراق	صغيرة– شبه حرشفية– لاطئة مستطيلة	متراكبة، الفتية معانقة للساق

تعد الطرفاء النوع الخشبي الوحيد الذي حافظ على بقائه و استمراريته في تلك المنطقة مما جعله طرازاً بيئياً جافاً ترابياً متحملاً للملوحة والجفاف، وقد وصل هذا النبات والأنواع المرافقة معه إلى هذا المستوى عبر التعاقب التراجعي في فترات زمنية طويلة نتيجة التغيرات البيئية والمناخية التي أصابت المنطقة، وتلعب نباتات الطرفاء دوراً هاماً في تثبيت الرمال المحمولة مع الرياح القادمة من الشرق حيث تصطدم الرمال بأفرع النبات التي تشكل عامل اعتراض، فتسقط وتترسب هذه الرمال في الأسفل حول قاعدة النبات فتشكل الكثبان الرملية حول هذه النباتات، بالإضافة إلى أن ارتفاع الكثبان المتشكلة على قواعد الطرفاء وأحياناً العاقول يشكل بيئة ذاتية خاصة تساعد النبات

على تحمل الملوحة والجفاف من خلال انغسال الرمل في الكثيب حول الطرفاء بمياه الأمطار وبالتالي تشكل وسط أقل ملوحة، وتساعد أيضاً هذه الكثبان على حماية المجموع الجذري للطرفاء من الأثر الضار لدرجات الحرارة المرتفعة (قربيصة، 2005)

لا ترعاه الأبقار أو الأغنام إنما يمكن أن يستعمل علفاً للجمال (الزغت، 1977). انظر الصورة رقم (4)



شكل رقم (4) رعي الإبل للطرفاء

6-2-2-الأهمية الاقتصادية و البيئية: يؤمن نبات الطرفاء مصدراً رعوياً هاماً للإبل في منطقة مستنقع بحيرة العتيبة، كما أن وجوده بكثافات عالية يعمل على خلق مناخ محلي رطب يؤمن ظروفاً ملائمةً لنمو أنواع تحت شجيرية هامة وذات قيمة علفية عالية للأغنام والماعز، إضافةً إلى كونه مصدراً للاحتطاب من قبل أهالي المنطقة. ويعد نبات الطرفاء نباتاً هاماً بيئياً كونه يعمل على تثبيت التربة والكثبان الرملية وحمايتها من الانجراف الريحي ويشكل درعاً هاماً يمنع امتداد الزحف الصحراوي من البادية باتجاه مدينة دمشق.

6-2-3-الانتشار والكثافة والارتفاع :

في ما يلي قراءات لعدة مواقع من أرض مستنقع البحيرة أخذ في كل منها إحداثيات الموقع بالاستعانة بجهاز G.P.S بالإضافة إلى توزع وكثافة نبات الطرفاء وبعض الأنواع العشبية المرافقة له:

القراءة الأولى: وأخذت قرب طريق الضمير، ارتفاع 600 م عن سطح البحر

E: 36 36 45.9 / N: 33 31 00.5 .الأرض شبه مستوية والتربة من أصل رسوبي كلسي، لا وجود لنبات الطرفاء في هذا الموقع. و ينتشر نبات العاقول بكثافة عالية.

القراءة الثانية: الارتفاع عن سطح البحر 593 م.

E: 36 36 19.5 / N: 33 32 39.8 .الأرض شبه مستوية والتربة من أصل رسوبي كلسي، لا تواجد لنبات الطرفاء وإنما انتشار كبير للنبات الرغل

القراءة الثالثة : الارتفاع عن سطح البحر 602 م.

E: 36 36 31.5 /N: 33 32 01.3 .ينشر نبات الطرفاء بشكل ضعيف الكثافة حوالي 15 نبات/هكتار، وبارتفاعات لم تتجاوز المتر إلى المتر والنصف. إضافة إلى وجود نبات الشنان .

القراءة الرابعة : الارتفاع عن سطح البحر 612 م.

E: 36 37 17.3/N: 33 32 31.3 .الأرض شبه مستوية وينتشر نبات الطرفاء بشكل كثيف حوالي 500 نبات/هكتار، وبارتفاعات وصلت للمترين إلى ثلاثة أمتار.

القراءة الخامسة: الارتفاع عن سطح البحر 616 م.

(E: 36 36 26.0 / N: 33 32 44.9) ارتفعت الكثافة النباتية للطرفاء حوالي 650 نبات/هكتار.

القراءة السادسة: الارتفاع عن سطح البحر 592 م.

(42.5 39 36 :E / 40.0 27 33 :N**)** الأرض متموجة قليلاً، والتربة من أصل رسوبي، تنتشر الطرفاء بكثافة متوسطة حوالي 150 نبات/هكتار، وبارتفاع بين متر حتى متر ونصف.

القراءة السابعة: الارتفاع عن سطح البحر 600 م.

(44.0 39 36 :E/ 51.8 26 33 :N) تنتشر الطرفاء بكثافة متوسطة حوالي 75 نبات/هكتار، وبارتفاع بين متر وحتى متر ونصف تقريباً.

القراءة الثامنة : الارتفاع عن سطح البحر 600 م.

(83 38 36 :E/ 40.2 32 33 :N) منطقة قريبة من موقع الصرف الصحي المعالج القادم من محطة عدرا، كثافة الطرفاء عالية وصلت لـ 700 نبات/هكتار، وبارتفاع وصل بين مترين حتى مترين ونصف.

القراءة التاسعة: الارتفاع عن سطح البحر 609 م.

(32.6 38 36 :E / 54.9 29 33 :N)، نلاحظ الكثافة المنخفضة لنبات الطرفاء حوالي 9 نبات/هكتار، إضافة إلى وجود العاقول .

القراءة العاشرة: الارتفاع عن سطح البحر 598 م.

(40.12 38 36 :E/ 24.18 30 33 :N) موقع متوسط الكثافة بنبات الطرفاء حوالي 200 نبات/هكتار.

القراءة الحادية عشرة: الارتفاع عن سطح البحر 599 م.

كثافة الطرفاء ضعيفة حوالي 6 نبات/هكتار، وبارتفاع حتى متر تقريباُ. ومما سبق نجد:

- تقع المنطقة المدروسة فوق سطح البحر بين ارتفاعي 592- 616 م.

– تنتشر الطرفاء Tamarix بنوعيها (T.tetragyna, T.mannifera)

التابعة للفصيلة الطرفاوية Tamaricaceae

– تعتبر الطرفاء النوع النباتي الخشبي الوحيد الموجود في مستنقع البحيرة إضافةً إلى أنواع نباتية عشبية محدودة.

– الكثافة النباتية للطرفاء متباينة جداً في الموقع, وتم حسابها كما يلي:

الكثافة النباتية = 10000/ $(2 * \overline{X^2})$ حسب طريقة الخط المعترض نموذج الفرد الأقرب حيث $\overline{X}$ (مقدرة بالمتر مع التقريب إلى أقرب 0،1 من المتر بعد الحساب) تعبر عن متوسط المسافات بين النقطة المختارة و أقرب شجرة.

1–الموقع ضعيف الكثافة:

الكثافة النباتية لنبات الطرفاء في الموقع الأول=10000/ $(3،18)^2$ *2 =15 نبات/هكتار

الكثافة النباتية لنبات الطرفاء في الموقع الثاني=10000/ $(5،23)^2$ *2= 9 نبات/هكتار

الكثافة النباتية لنبات الطرفاء في الموقع الثالث=10000/ $(8،28)^2$ *2=6 نبات/هكتار

2–الموقع متوسط الكثافة:

الكثافة النباتية لنبات الطرفاء في الموقع الأول=10000/ $(7،5)^2$ *2=154 نبات/هكتار

الكثافة النباتية لنبات الطرفاء في الموقع الثاني=10000/ $(2،8)^2$ *2= 74 نبات/هكتار

الكثافة النباتية لنبات الطرفاء في الموقع الثالث=10000/ $(1،5)^2$ *2=195 نبات/هكتار

3–الموقع الكثيف:

الكثافة النباتية لنبات الطرفاء في الموقع الأول=10000/ $(2،3)^2$ *2=500 نبات/هكتار

الكثافة النباتية لنبات الطرفاء في الموقع الثاني=10000/ $(5،2)^2$ *2= 781 نبات/هكتار

الكثافة النباتية لنبات الطرفاء في الموقع الثالث=10000/ (2،9)^2 *2=617 نبات/هكتار

وبالمتوسط تكون الكثافة النباتية في المواقع الضعيفة الثلاثة 10 نبات/هكتار، وفي المواقع متوسطة الكثافة141 نبات/هكتار، وفي المواقع الكثيفة632 نبات/هكتار تقريباً.

أما بالنسبة لتغطية نبات الطرفاء وبعد تطبيق العلاقة:

التغطية النباتية%= عدد القراءات التي ظهر فيها النبات/العدد الكلي للقراءات × 100 فشكلت **48.5%** من مساحة مستنقع بحيرة العتيبة (الموقع المدروس). بينما شكلت نسبة التغطية النباتية للأنواع النباتية المرافقة حوالي **27.5%**، ونسبة المواقع الخالية من الغطاء النباتي حوالي **24%** من مساحة مستنقع بحيرة العتيبة (الموقع المدروس).

- تراوح ارتفاع الطرفاء ما بين 0.5-4.5 متر وبالمتوسط 2.25 متر.

- توزع الطرفاء غير منتظم وغير متجانس على امتداد المستنقع.

6-2-4-الأنواع النباتية المرافقة: على الرغم من قسوة الظروف البيئية من سيادة المناخ الجاف وندرة الهطول المطري وانعدامه في أغلب شهور السنة إضافة إلى ملوحة التربة وجفافها استطاعت هذه القلة القليلة من النباتات مقاومة كل معوقات الحياة واستمرت بالعيش بل وتأقلمت مع قسوة ظروفه حيث لاحظنا وجود عدة أنواع نباتية. انظر الجدول رقم (10)

جدول رقم (10) الأنواع النباتية المرافقة لنبات الطرفاء في مستنقع العتيبة

الاسم الشائع للنبات	الاسم العلمي	الفصيلة النباتية		التوزع ضمن موقع بحيرة العتيبة	الكثافة النباتية نبات/هكتار	التغطية النباتية %
		بالعربية	باللاتينية			
الشنان	*Anabasis aphylla*	السرمقية	*Chenepodiaceae*	شرق إلى شمال الموقع	300-10	5
الروثة أو الحمض	*Salsola vermiculta*	السرمقية	*Chenepodiaceae*	شرق الموقع	20-10	1

الرغل الملحي	*Atriplex halimus*	السرمقية	*Chenepodiaceae*	الشمال والشمال الشرقي من الموقع	250-30	3
الرغل أو القطف السوري	*Atriplex leucoclada*	السرمقية	*Chenepodiaceae*	الشمال والشمال الشرقي من الموقع	200-20	4
الصر	*Noaea mucronata*	السرمقية	*Chenepodiaceae*	شرق الموقع	50-5	1
الدويد أو العنظوان	*Suaeda rosmarinus*	السرمقية	*Chenepodiaceae*	شمال الموقع	5-1	0،5
الخرينيبة	*prosopis stephaniana*	الفولية	*Fabaceae*	شمال الموقع	35-5	2
العاقول	*Alhagi maurorum*	الفولية	*Fabaceae*	شمال و شرق الموقع	30-20	3
النجيل أو الثيل	*Cynodon dactylon*	النجيلية (الكلئية)	*Poaceae*	الشمال الشرقي والوسط	800-150	2

تابع للجدول رقم (6)

الاسم الشائع للنبات	الاسم العلمي	الفصيلة النباتية		التوزع ضمن موقع بحيرة العتيبة	الكثافة النباتية نبات/هكتار	التغطية النباتية %
		بالعربية	باللاتينية			
أبو شويرب أو الخافور	*Hordeum murinum*	النجيلية (الكلئية)	*Poaceae*	الشمال الشرقي والوسط	240-35	3
القصب الشائع	*Phragmatis communis*	النجيلية (الكلئية)	*Poaceae*	الشمال والشمال الشرقي من الموقع	50-15	0،5
العكرش الشاطئ أو العجرش	*Aeluropus littoralis* :	النجيلية (الكلئية)	*Poaceae*	شرق الموقع	34-3	1
البدرانة	*Zygophyllum fabago*	الطرطرية	*Zygophyllaceae*	الشمال والشمال	5-1	0,5

		(القدسية)		الشرقي من الموقع		
أيزونا	*Aizoon hispanicum*	الأيزونية	*Aizoonaceae*	شمال الموقع	20-2	1

6-2-5-النواع النباتية والحيوانية قبل جفاف بحيرة العتيبة وبعدها:

تعرضت بحيرة العتيبة للجفاف أول مرة عام 1955، ثم امتلأت عام 1968 وبعدها جفت، وتكرر هذا عام1984، وفي عام1992كانت المرة الأخيرة التي وصلت المياه فيها إلى البحيرة. (وزارة الري، 2005). وقد كان طول البحيرة سابقاً بحدود 5 كم والعرض 2-3 كم، ومساحة ما كان يتم غمره في بعض السنوات المطيرة المسببة لفيضان نهر بردى بحدود 5-6 كم^2 (عبد السلام، 1990)، كما كانت تعد مؤئلاً لأنواع مختلفة من النباتات والحيوانات والطيور. فمن النباتات التي كانت موجودة

القصب *Phragmites communis*- البردي *Cyperus papyrus* انظر الشكل رقم (5) – الزبيبة إضافةً إلى نباتات المياه العذبة من سرخسيات *Pteridophyta* وطحالب *Algae*



شكل رقم (5) نبات البردي *Cyperus papyrus*

أما الحيوانات التي كانت موجودة فهي متنوعة منها:

الثعالب *Vulpes vulpes*، الذئاب *Canis lupus* ، الغزلان *Gazella Gazella*، الأرانب البرية *Lepus capensis*، الحمار البري *Equus asinus*، الكلاب *Canis familiaris*، إضافة إلى مفصليات الأرجل *Arthropoda* والرخويات *Mollusca*.

وقد كان من الصعب على الصادين صيد الأسماك بسبب عرقلة التجذيف من قبل نبات القصب والبردي الكثيف(أكساد، 1991).

أما الطيور التي كانت موجودة قبل الجفاف فهي:

الدراج *Francolinus francolinus* التابع لفصيلة الدجاجيات، البرهان *Porphyrio porphyrio* التابع لفصيلة المرعيات

الغطاس *Podiceps griseig*en التابع لفصيلة الغطاسيات– النورس *Larus canus* التابع لفصيلة النورسيات

مالك الحزين *Ardea purpurea* التابع لفصيلة اللقلقيات– وغيرها (زكريا، 1983).

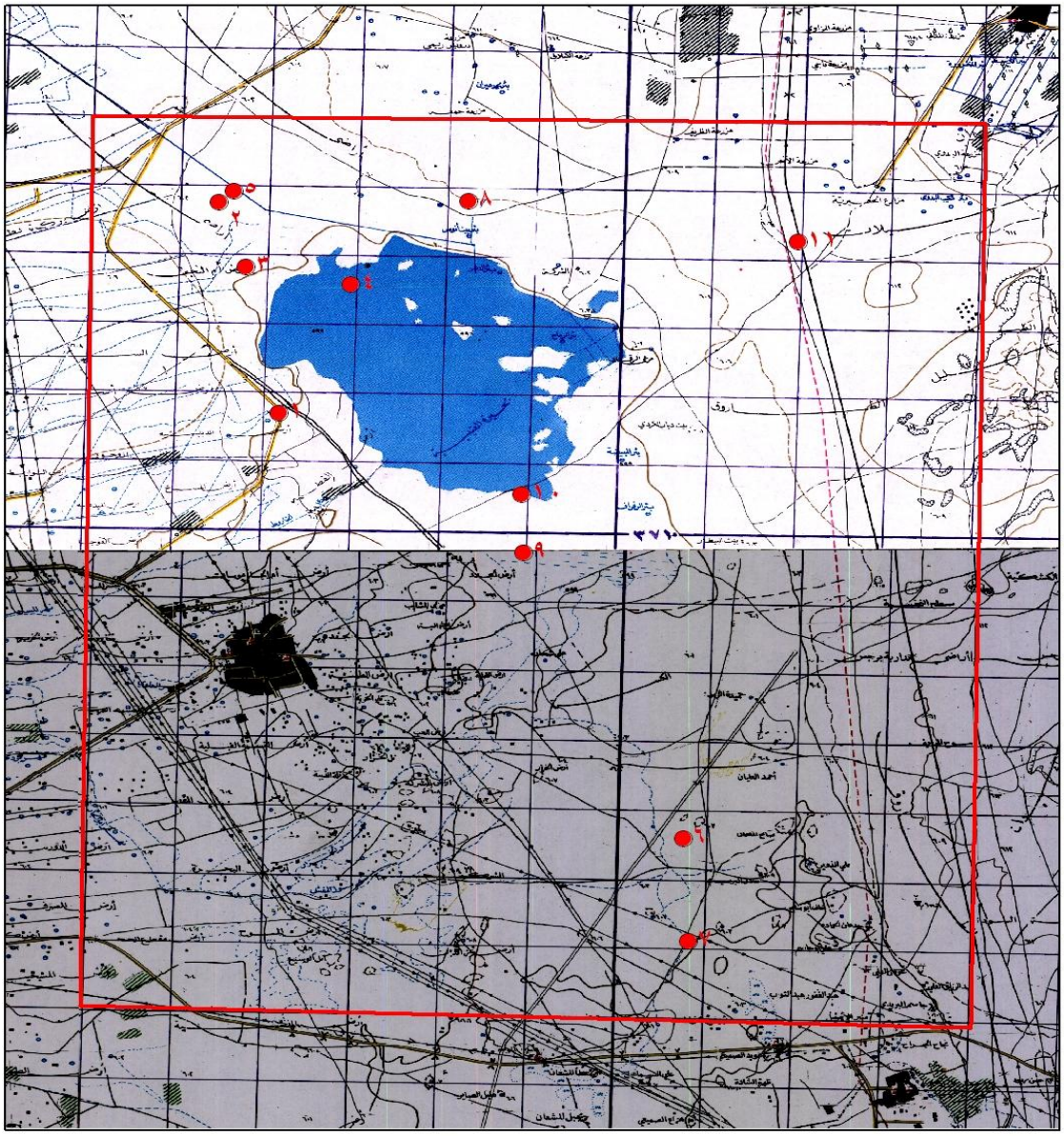
و بعد **جفاف البحيرة** سادها نباتات متحملة للجفاف والتملح والتلوث، وتراجع نمو نبات القصب بشكل كبير حيث لم يعد موجوداً إلا بكثافات قليلة متمركزة حول مجرى المياه المعالجة القادمة من محطة عدرا شمال البحيرة. ويعود سبب تراجعه إلى كونه نباتاً محباً للماء وللغدق وجفاف البحيرة أثر على وجوده بشكل كبير. ومن النباتات الموجودة حالياً وبشكل رئيسي **نبات الطرفاء *Tamarix*** التابع للعائلة الطرفاوية أو *الأثلية* ***Tamaricaceae*** بنوعيه (***T.mannefera* ، *T. tetragyna***) وكل من هذين النوعين يعد **طرزاً بيئياً تربياً مناخياً**، وكلاهما مرن بيئياً متحمل لظروف التربة من ملوحة وكلس وتغدق، ومتحمل أيضاً للظروف المناخية القاسية من جفاف وقلة الأمطار وقارية. **ويعد الطرفاء بنوعيه في هذا المكان أوجاً نباتياً خشبياً نتيجةً للتعاقب النباتي المائي في ظروف خاصة.**

و يوجد عدة أنواع مرافقة لنبات الطرفاء مثل:

العاقول *Alhagi maurorum*، ، ونبات القصب الشائع *Phragmatis communis*، ، إضافة إلى نبات الروثة أو الحمض *salsola vermiculta* ، ونبات الرغل الملحي *Atriplex halimus* وغيرها... أما حيواناتها فهي قليلة جداً من أرانب *Lepus capensis* – ثعالب *Vulpes vulpes* – جمال وحيدة السنام *Camelus dromedarius*، كما توجد بعض أنواع الزواحف من سحالي وأفاعي وبعض أنواع من القشريات كالعقارب. أما الطيور الموجودة حالياً فهي قليلة و معروفة بأسمائها المحلية : الدراج *Francolinus francolinus* التابع لفصيلة الدجاجيات, الدرغل– الحمام البري– بعض الطيور الجارحة كالنسر *Gyps fulvus*التابع لرتبة الصقريات وغيرها.

3-6–نتائج دراسة التربة:

تم حفر (11) مقطعاً ترابياً في مواقع مختلفة من أراضي البحيرة في مواقع مختلفة الكثافة بنبات الطرفاء (انظر الأشكال من رقم **6** وحتى الرقم **16**). وكانت نتائج التحاليل للمقاطع الإحدى عشر ووصف مقاطع التربة مرتبة حسب كثافة نبات الطرفاء(نتائج تحاليل التربة في المواقع الخالية من نبات الطرفاء، ثم المواقع الكثيفة، فالمتوسطة الكثافة، فضعيفة الكثافة بنبات الطرفاء) موضحة بالجداول من رقم 11 وحتى32. المواقع المختارة حسب كثافة الطرفاء موضحة بالشكل رقم (6).



مصور رقم (6) يبين مواقع مقاطع التربة حيث (4-5-8) مواقع كثيفة بالطرفاء، (6-7-10) مواقع متوسطة الكثافة بالطرفاء، (3-9-11) مواقع ضعيفة الكثافة بالطرفاء، (1-2) موقعان خاليان من الطرفاء


العتبة
1
2008.11.13


العتبة
2
2008.11.13

جدول رقم (11) استمارة وصف القطاع الأول

اسم المحافظة	ريف دمشق		**الارتفاع عن سطح البحر** 600م		**رقم القطاع**		1		**رقم العينة**				
اسم المنطقة	العتيبة		**المناخ**		**أصل التربة**		رسوبي-كلسي		(1/1)				
القائم بالعمل	م.عبد الرزاق النقطة -م.ملك صبوح		**التربة**		**طبوغرافية الأرض**		شبه مستوية		(1/2)				
الموقع	العتيبة-قرب طريق الضمير		N: 33 31 00.5 543		**الري والصرف**		بعل		(1/3)				
التاريخ	13/11/2008		E: 36 36 45.9		**الاستعمال الراهن**		بور -عاقول		(1/4)				
العمق/سم	**اللون**	**القوام**	**البناء**	**الجذور**	**التماسك**	**ملمس التربة**	**التبقع**	**النفاذية**	**الصرف**	**الطبقات الصماء**	**الكربونات**	**الرطوبة**	**ملاحظات**
0-20	10YR 4/1	si cl	S A B	(+ +)	قليل القساوة	متوسطة اللزوجة	لايوجد	جيدة	جيد	لايوجد	متوسطة	جاف	الأرض مفلوحة
20-40	10YR 5/1	sl	A B	(+++)	قاسي جدا"	لزج	لايوجد	حسنة	جيد	لايوجد	عالية	جاف	
40-75	10YR 5/3	cl	S A B	(+)	قاسي	لزج	لايوجد	حسنة	وسط	لايوجد	عالية	جاف	
75-100	10YR 5/4	cl	S A B	(+)	قاسي جدا"	لزج	لايوجد	ضعيف	وسط	لايوجد	عالية	جاف	

S A B Sub angular blocky بناء شبه مضلع

A B Angular blocky بناء مضلع

si سلتي

c طيني

L لومي

10 رقم الصفحة

الكسر يدل على اللون

جدول رقم (12) استمارة وصف القطاع الثاني

اسم المحافظة	ريف دمشق			**الارتفاع عن سطح البحر** 599l			**رقم القطاع**		2				**رقم العينة**
اسم المنطقة	العتيبة			**المناخ**			**أصل التربة**		رسوبي-كلسي				(2/1)
القائم بالعمل	م.عبد الرزاق النقطة -م.ملك صبوح			**التربة**			**طبوغرافية الأرض**		شبه مستوية				(2/2)
الموقع	العتيبة			E: 36 36 19,5			**الري والصرف**		بعل				(2/3)
التاريخ	13/11/2008			N: 33 32 39.8			**الاستعمال الراهن**		رغل طبيعي				(2/4)
العمق	اللون	القوام	البناء	الجذور	التماسك	ملمس التربة	التبقع	النفاذية	الصرف	الطبقات الصماء	الكربونات	الرطوبة	ملاحظات
0-20	2.5Y 4/0	scl	S A B	(+++)	متوسط القساوة	متوسط اللزوجة	لايوجد	جيدة	جيد	لايوجد	متوسطة	جاف	شقوق حتى100سم
20-35	10YR 4/1	cl	A B	(++)	قاسي	لزج	كلسية قليلة	حسنة	جيد	لايوجد	متوسطة	جاف	
35-60	10YR 4/1	cl	A B	لايوجد	قاسي	لزج	لايوجد	حسنة	حسن	لايوجد	متوسطة	جاف	
60-95	10YR 5/2	cl	S A B	لايوجد	قاسي	لزج	أكاسيد الحديد الصفراء	حسنة	حسن	لايوجد	متوسطة	جاف	

جدول رقم (13) نتائج تحليل تربة المقطع الأول1

رقم العينة	العمق cm	pH عجينة مشبعة	Ec ms/cm عجينة مشبعة	Ca ملمكافئ /لتر	Mg ملمكافئ /لتر	Na ملمكافئ /لتر	K ملمكافئ /لتر	Cl ملمكافئ /لتر	So_4 ملمكافئ /لتر	Hco_3 ملمكافئ /لتر
103	0-20	8.05	1.89	8.1	5.99	5.35	0.54	4.7	13.22	2.06
105	20-40	8.13	1.31	4.28	4.17	4.99	0.29	3.77	7.46	2.5
101	40-75	8.5	1.02	2.36	2.66	5.83	0.09	3.16	5.82	1.96
98	75-100	8.55	0.92	1.7	2.8	5.35	0.07	2.95	4.89	2.08

العمق cm	مادة عضوية%	$CaCo_3$%	الكليN%	p المتاح mg/kg	K المتاح mg/kg	التحليل الميكانيكي%			جبس	
						رمل	سلت	طين		
0-20	1.92	55.06	0.173	39.93	308.2	20	32	48	0.1329	
20-40	0.575	47.27	0.159	20.34	245.5	20	34	46	0.1448	
40-75	0.77	54.58	0.189	8.97	121.25	36	24	40	0.0767	
75-100	0.383	54.58	0.112	8.72	81.8	38	24	38	0.072	

جدول رقم (14) نتائج تحليل تربة المقطع الثاني

رقم العينة	العمق cm	pH عجينة مشبعة	Ec ms/cm عجينة مشبعة	Ca ملمكافئ /لتر	Mg ملمكافئ /لتر	Na ملمكافئ /لتر	K ملمكافئ /لتر	Cl ملمكافئ /لتر	So_4 ملمكافئ /لتر	Hco_3 ملمكافئ /لتر
99	0-20	7.96	4.86	14.05	15.8	17	0.08	20.19	24.8	1.93
104	20-35	8.39	1.47	4.02	4.16	6.45	0.2	4.84	6.5	3.5
106	35-60	8.49	2.13	3.96	6.5	9.5	0.22	7.88	10.58	1.72
108	60-95	8.72	3.57	11.2	10.05	16	0.35	16.33	19.93	1.34

العمق cm	مادة عضوية%	$CaCo_3$%	الكليN%	p المتاح mg/kg	K المتاح mg/kg	التحليل الميكانيكي%			جبس	
						رمل	سلت	طين		
0-20	3.55	46.78	0.049	99.17	528.3	20	36	44	0.1747	
20-35	0.92	49.28	0.125	21.34	317.6	16	26	58	0.131	
35-60	0.48	45.81	0.11	11.33	346.45	14	20	66	0.4159	
60-95	0.192	39.47	0.041	35.54	438.85	6	20	74	0.2741	



شكل رقم (9) الموقع الرابع (كثيف بالطرفاء)



شكل رقم (10) الموقع الخامس (كثيف بالطرفاء)



شكل رقم (11) الموقع الثامن (كثيف بالطرفاء)

جدول رقم (15) استمارة وصف القطاع الرابع

اسم المحافظة	ريف دمشق		**الارتفاع عن سطح البحر** 612م		**رقم القطاع**		4		**رقم العينة**			
اسم المنطقة	العتيبة		**المناخ**		**أصل التربة**		رسوبي-كلسي		(4/1)			
القائم بالعمل	م.عبد الرزاق النقطة -م.ملك صبوح		**التربة**		**طبوغرافية الأرض**		شبه مستوية		(4/2)			
الموقع	العتيبة-قرب طريق الضمير		E: 36 37 17.3		**الري والصرف**		بعل		(4/3)			
التاريخ	27/11/2008		N: 33 32 31.3		**الاستعمال الراهن**		طرفاء كثيف+نجيليات		(4/4)			
العمق	**اللون**	**القوام**	**البناء**	**الجذور**	**التماسك**	**ملمس التربة**	**التبقع**	**النفاذية**	**الصرف**	**الطبقات الصماء**	**الكربونات**	**الرطوبة**	**ملاحظات**
0-25	10YR 3/1 D	sl	S A B	(+++)	ضعيف	خشن	لايوجد	جيدة	جيد	لايوجد	متوسطة	جاف	
25-55	10YR 4/2 D	scl	S A B	(++)	متوسط القساوة	متوسط اللزوجة	كلسية قليلة	حسنة	جيد	لايوجد	متوسطة	جاف	
55-70	10YR 7/2	cl	S A B	(+)	متوسط القساوة	متوسط اللزوجة	أكاسيد حديد	بطيئة	بطيء	لايوجد	عالية	رطب	أكاسيد حديد صفراء
70-110	10YR 5/1 D	cl	S A B	(+)	متوسط القساوة	متوسط اللزوجة	لايوجد	بطيئة	بطيء	لايوجد	عالية	رطب	

جدول رقم (16) استمارة وصف القطاع الخامس

اسم المحافظة	ريف دمشق			**الارتفاع عن سطح البحر** 635م			**رقم القطاع**			5			**رقم العينة**
اسم المنطقة	العتيبة			**المناخ جاف**			**أصل التربة**			رسوبي			(5/1)
القائم بالعمل	م.عبد الرزاق النقطة -م.ملك صبوح			**التربة**			**طبوغرافية الأرض**			شبه مستوية			(5/2)
الموقع	العتيبة			E: 36 36 26.0			**الري والصرف**			بعل			(5/3)
التاريخ	30/04/2008			N: 33 32 44.9			**الاستعمال الراهن**			طرفاء/كثيف			(5/4)
العمق	**اللون**	**القوام**	**البناء**	**الجذور**	**التماسك**	**ملمس التربة**	**التبقع**	**النفاذية**	**الصرف**	**الطبقات الصماء**	**الكربونات**	**الرطوبة**	**ملاحظات**
0-20	10YR 4/1 D	si cl	S A B	(+++)	قليل القساة	خشن	لايوجد	جيدة	جيد	لايوجد	متوسطة	جاف	
20-40	10YR 4/1 D	si cl	S A B	(++)	قليل القساة	خشن	بيضاء قليلة	جيدة	جيد	لايوجد	متوسطة	جاف	
40-70	10YR 6/2 M	si cl	S A B	(+)	متوسط القساوة	متوسط اللزوجة	لايوجد	متوسطة	متوسط	لايوجد	عالية	رطب	تراكم الترب السلتية
70-125	10YR 5/3 M	si cl	S A B	(+)	متوسط القساوة	متوسط اللزوجة	لايوجد	متوسطة	متوسط	لايوجد	عالية	رطب	مع الطينية الكلسية

جدول رقم (17) استمارة وصف القطاع الثامن

اسم المحافظة	ريف دمشق		**الارتفاع عن سطح البحر** 600م		**رقم القطاع**		8		**رقم العينة**				
اسم المنطقة	العتيبة		**المناخ**		**أصل التربة**		رسوبي-كلسي		(8/1)				
القائم بالعمل	م.عبد الرزاق النقطة -م.ملك صبوح		**التربة**		**طبوغرافية الأرض**		شبه مستوية		(8/2)				
الموقع	العتيبة		E: 36 38 83		**الري والصرف**		بعل-قريبة من الصرف الصحي		(8/3)				
التاريخ	20/10/2009		N: 33 32 40.2		**الاستعمال الراهن**		طرفاء كثيفة -عاقول		(8/4)				
العمق	**اللون**	**القوام**	**البناء**	**الجذور**	**التماسك**	**ملمس التربة**	**التبقع**	**النفاذية**	**الصرف**	**الطبقات الصماء**	**الكربونات**	**الرطوبة**	**ملاحظات**
0-25	7.5YR 7/1D	si cl	S A B	(+)	متوسط القساوة	متوسط اللزوجة	لايوجد	جيدة	جيد	لايوجد	عالية	جاف	يوجد على السطح
25-55	7.5YR 3/0	si cl	S A B	(++)	قليل القساوة	قليل اللزوجة	لايوجد	جيدة	جيد	لايوجد	متوسطة	جاف	طبقة من التربة
55-70	10YR 5/1	si cl	S A B	(+++)	قليل القساوة	قليل اللزوجة	لايوجد	جيدة	جيد	لايوجد	متوسطة	قليل الرطوبة	والمادة العضوية
70-90	10YR 5/3	si cl	S A B	(+)	قليل القساوة	قليل اللزوجة	لايوجد	جيدة	جيد	لايوجد	متوسطة	قليل الرطوبة	بسماكة 2سم

جدول رقم (18) نتائج تحليل تربة المقطع الرابع /كثيف

رقم العينة	العمق cm	pH عجينة مشبعة	Ec ms/cm عجينة مشبعة	Ca ملمكافئ /لتر	Mg ملمكافئ /لتر	Na ملمكافئ /لتر	K ملمكافئ /لتر	Cl ملمكافئ /لتر	So_4 ملمكافئ /لتر	Hco_3 ملمكافئ /لتر
92	0-25	8.31	8.96	8.5	47.8	37.5	0.27	36.61	55.2	2.27
100	25-55	8.23	2.54	5.9	8.4	8.5	0.26	10.8	10.82	1.44
93	55-70	8.33	7.84	8.5	20.2	43	0.49	39.71	29.9	2.33
107	70-90	8.59	7.68	14.75	12.5	29	0.31	13.8	41.5	1.25
96	90-110	7.74	3.67	9.11	8.4	14	0.95	15.94	14.15	2.36

تابع جدول رقم18

العمق cm	مادة عضوية%	$CaCo_3$%	الكليN%	المتاح p mg/kg	المتاح K mg/kg	التحليل الميكانيكي%			جيبس
						رمل	سلت	طين	
0-25	4.598	49.7	0.43	73.9	346.45	36	36	28	0.5258
25-55	0.479	49.28	0.225	28.56	179.85	32	26	42	0.183
55-70	1.341	50.19	0.423	15.56	262.7	8	16	76	0.3318
70-90	0.29	48.73	0.049	19.04	245.3	6	22	72	0.5044
90-110	0.48	46.78	0.022	14.5	149.7	8	30	62	0.5001

جدول رقم (19) نتائج تحليل تربة المقطع الخامس /كثيف

رقم العينة	العمق cm	pH عجينة مشبعة	Ec ms/cm عجينة مشبعة	Ca ملمكافئ /لتر	Mg ملمكافئ /لتر	Na ملمكافئ /لتر	K ملمكافئ /لتر	Cl ملمكافئ /لتر	So_4 ملمكافئ /لتر	Hco_3 ملمكافئ /لتر
3024	0-20	7.5	5.01	41.51	8.8	8.44	0.68	6.8	21.4	0.09
3025	20-40	8.12	0.28	1.23	0.79	4.12	0.08	1.02	3.5	0.77
3026	40-70	8.23	1.19	1.94	1.43	4.41	0.12	1.41	4.32	0.72
3027	70-125	7.84	1.13	3.03	2.54	5.94	0.1	2.23	6.45	s

تابع جدول رقم19

العمق cm	مادة عضوية%	$CaCo_3$%	الكليN%	المتاح p mg/kg	المتاح K mg/kg	التحليل الميكانيكي%			جيبس
						رمل	سلت	طين	
0-20	4.58	48.86	0.38	266.8	828.3	28	28	44	0.77
20-40	3.53	55.65	0.174	25.4	454	30	12	58	0.15
40-70	1.72	49.76	0.11	22.59	368.5	12	20	68	0.23
70-125	1.53	46.14	0.049	25.1	399.65	14	20	66	0.38

جدول رقم (20) نتائج تحليل تربة المقطع الثامن / كثيف

رقم العينة	العمق cm	pH عجينة مشبعة	Ec ms/cm عجينة مشبعة	Ca ملمكافئ /لتر	Mg ملمكافئ /لتر	Na ملمكافئ /لتر	K ملمكافئ /لتر	Cl ملمكافئ /لتر	So_4 ملمكافئ /لتر	Hco_3 ملمكافئ /لتر
6521	0-25	7,78	16,51	43,55	68	83,18	0,841	79,5	109,5	6,55
6524	25-55	6,71	5,4	7,15	17,5	34,86	0,195	19,7	37,83	2,17
6523	55-70	6,66	5,52	9	19,3	33,69	0,179	21,1	38,97	2,14
6522	70-90	8,75	7,73	7,1	28,8	53,46	0,265	29	58,94	1,68

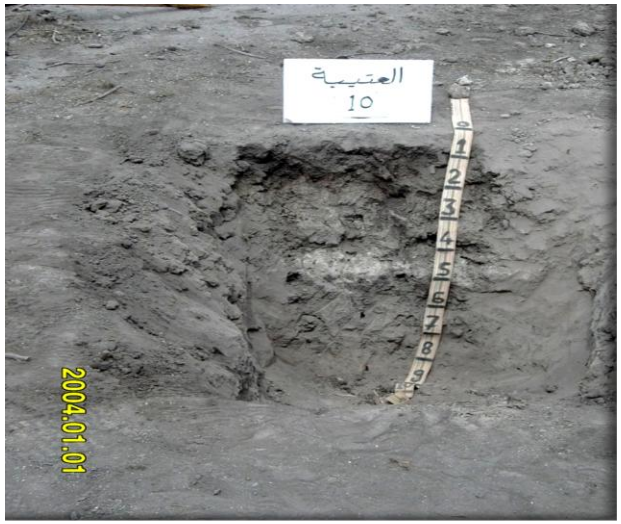
العمق cm	مادة عضوية%	$CaCo_3$%	الكليN%	المتاح p mg/kg	المتاح K mg/kg	التحليل الميكانيكي%			جيبس
						رمل	سلت	طين	
0-25	2,92	45,69	0,21	176,6	624,85	30	16	50	1,31
25-55	3,67	47,95	0,06	12,3	323,25	18	24	58	0,50
55-70	1,32	49.76	0,13	6,8	295	24	26	50	0,45
70-90	0,380	42,98	0,04	26,4	393,35	8	20	72	0,48



شكل رقم (12) الموقع السادس (متوسط الكثافة بالطرفاء)



شكل رقم (13) الموقع السابع (متوسط الكثافة)



شكل رقم (14) الموقع العاشر متوسط الكثافة

جدول رقم (21) استمارة وصف القطاع السادس

اسم المحافظة	ريف دمشق			**الارتفاع عن سطح البحر** 592م			**رقم القطاع**	6							**رقم العينة**		
اسم المنطقة	العتيبة			**المناخ**			**أصل التربة**	رسوبي							(6/1)		
القائم بالعمل	م.عبد الرزاق النقطة -م.ملك صبوح			**التربة**			**طبوغرافية الأرض**	متموجة قليلا"							(6/2)		
الموقع	شمال المحطة الحرارية لوديان الربيع			E: 36 39 42.5			**الري والصرف**	بعل							(6/3)		
التاريخ	07/05/2009			N: 33 27 40.0			**الاستعمال الراهن**	مراعي/طرفاء متوسط							(6/4)		
العمق	**اللون**	**القوام**	**البناء**	**الجذور**	**التماسك**	**ملمس التربة**	**التبقع**	**النفاذية**	**الصرف**	**الطبقات الصماء**	**الكربونات**	**الرطوبة**	**ملاحظات**				
0-10		si cl	Gran	(+++)	ضعيف	خشن	لايوجد	عالية	عالي	لايوجد	متوسط	جاف	يوجدانجراف ريحي مع				
10--45		si cl	massiuo	(+)	قاسي	خشن	لايوجد	عالية	عالي	لايوجد	متوسط	جاف	ترسيب رمال				
45-100		si cl	عديم البناءSL	(+)	ضعيف	خشن	لايوجد	عالية	عالي	لايوجد	متوسط	جاف	خاصة حول الأشجار				

جدول رقم (22) استمارة وصف القطاع السابع

اسم المحافظة	ريف دمشق	**الارتفاع عن سطح البحر** 600م		**رقم القطاع**		7		**رقم العينة**				
اسم المنطقة	العتيبة	**المناخ**		**أصل التربة**		رسوبي		(7/1)				
القائم بالعمل	م.عبد الرزاق النقطة -م.ملك صبوح	**التربة**		**طبوغرافية الأرض**		شبه مستوية		(7/2)				
الموقع	غربي المحطة الحرارية	E: 36 39 44.0		**الري والصرف**		بعل		(7/3)				
التاريخ	11/06/2009	N: 33 26 51.8		**الاستعمال الراهن**		مراعي /طرفاء متوسطة		(7/4)				
العمق	**اللون**	**القوام**	**البناء**	**الجذور**	**التماسك**	**ملمس التربة**	**التبقع**	**النفاذية**	**الصرف**	**الطبقات الصماء**	**الكربونات**	**الرطوبة**	**ملاحظات**
0-20		si cl	S L	(++)	ضعيف	خشن	لايوجد	جيدة	جيد	لايوجد	عالية	جاف	تجمعات رمال حول الطرفاء
20-60		si cl	S A B	(+++)	متوسط القساوة	قليل اللزوجة	لايوجد	جيدة	جيد	لايوجد	عالية	جاف	
60-90		si cl	Mass	(+)	قاسي جدا"	قليل اللزوجة	لايوجد	حسنة	جيد	لايوجد	عالية	جاف	
90-110		si cl		(+)	قاسي جدا"	قليل اللزوجة	لايوجد	حسنة	جيد	لايوجد	عالية	جاف	

جدول رقم (23) استمارة وصف القطاع العاشر

اسم المحافظة	ريف دمشق		**الارتفاع عن سطح البحر** 598 م		**رقم القطاع**		10		**رقم العينة**				
اسم المنطقة	العتيبة		**المناخ**		**أصل التربة**		رسوبي		(10/1)				
القائم بالعمل	م.عبد الرزاق النقطة -م.ملك صبوح		**التربة**		**طبوغرافية الأرض**		مستوية		(10/2)				
الموقع	العتيبة		E: 36 64 214		**الري والصرف**		بعل		(10/3)				
التاريخ	25/03/2010		N: 33 50 614		**الاستعمال الراهن**		طرفاء/متوسط		(10/4)				
العمق	**اللون**	**القوام**	**البناء**	**الجذور**	**التماسك**	**ملمس التربة**	**التبقع**	**النفاذية**	**الصرف**	**الطبقات الصماء**	**الكربونات**	**الرطوبة**	**ملاحظات**
0-20	10YR 3/2 M	si cl	w S A B	(+)	ضعيف	قليل اللزوجة	لايوجد	جيدة	جيد	لايوجد	متوسطة	رطب	
20-45	10YR 6/2 M	cl	SAB	(+)	قليل القساوة	متوسط اللزوجة	لايوجد	جيدة	جيد	لايوجد	عالية	رطب	
45-55	10YR 7/1 D	cl	SAB	لايوجد	متوسط القساوة	متوسط اللزوجة	لايوجد	جيدة	جيد	لايوجد	متوسطة	جاف	
55-95	10YR 6/1 D	cl	SAB	(+)	متوسط القساوة	متوسط اللزوجة	لايوجد	جيدة	جيد	لايوجد	متوسطة	جاف	

جدول رقم (24) نتائج تحليل تربة المقطع السادس /متوسط

رقم العينة	العمق cm	pH عجينة مشبعة	Ec ms/cm عجينة مشبعة	Ca ملمكافئ /لتر	Mg ملمكافئ /لتر	Na ملمكافئ /لتر	K ملمكافئ /لتر	Cl ملمكافئ /لتر	So_4 ملمكافئ /لتر	Hco_3 ملمكافئ /لتر
3028	0-10	7.73	0.86	13.13	0.78	0.44	0.08	0.23	3.99	0.36
3029	10--45	7.72	0.452	2.79	0.9	0.74	0.09	0.19	1.83	0.4
3030	45-100	7.72	0.613	3.28	1.08	1.47	0.04	0.35	2.73	0.34

تابع جدول 24

العمق cm	مادة عضوية%	$CaCo_3$%	الكليN%	المتاح p mg/kg	المتاح K mg/kg	التحليل الميكانيكي%			جبيس
						رمل	سلت	طين	
0-10	2.193	89.12	0.094	23.8	61.7	68	18	14	0.15
10--45	1.43	94.55	0.072	2.9	78.8	46	36	18	0.06
45-100	0.76	96.81	0.071	2.9	701.3	42	38	20	0.09

جدول رقم (25) نتائج تحليل تربة المقطع السابع /متوسط

رقم العينة	العمق cm	pH عجينة مشبعة	Ec ms/cm عجينة مشبعة	Ca ملمكافئ /لتر	Mg ملمكافئ /لتر	Na ملمكافئ /لتر	K ملمكافئ /لتر	Cl ملمكافئ /لتر	So_4 ملمكافئ /لتر	Hco_3 ملمكافئ /لتر
4980	0-20	7.96	2.72	12.2	3.03	15.62	1.38	5.02	24.5	2.7
4981	20-60	7.86	4.02	26.3	8.75	11.87	0.84	9.26	37.04	1.46
4981	60-90	8.4	5.89	20.9	8.9	22.99	1.58	15.59	47.6	1.11

تابع جدول 25

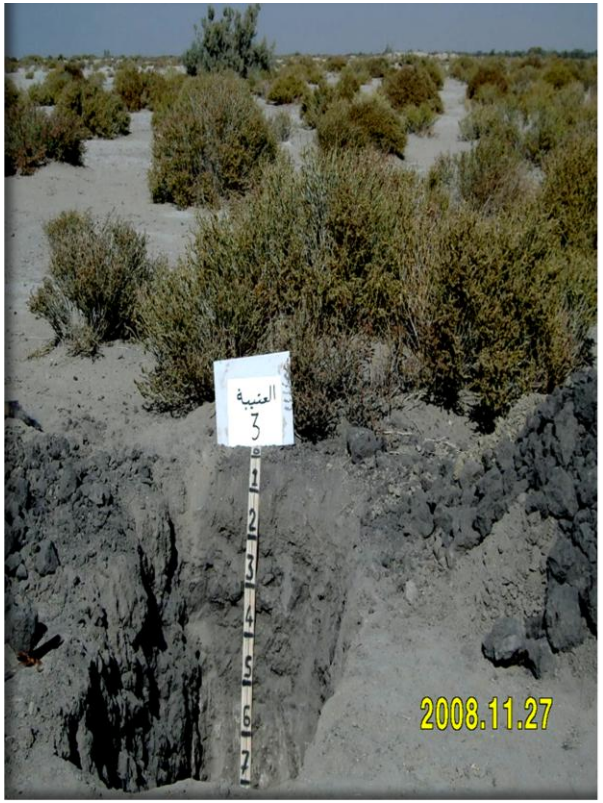
العمق cm	مادة عضوية%	$CaCo_3$%	الكليN%	المتاح p mg/kg	المتاح K mg/kg	التحليل الميكانيكي%			جبيس
						رمل	سلت	طين	
0-20	1.48	88.7	0.1	79.7	313.7	74	10	16	0.42
20-60	1.294	95.004	0.09	17.8	154.4	50	28	22	0.7
60-90	1.2014	59.004	0.08	16.1	176.75	52	24	24	0.54

جدول رقم (26) نتائج تحليل تربة المقطع العاشر /متوسط

رقم العينة	العمق cm	pH عجينة مشبعة	Ec ms/cm عجينة مشبعة	Ca ملمكافئ /لتر	Mg ملمكافئ /لتر	Na ملمكافئ /لتر	K ملمكافئ /لتر	Cl ملمكافئ /لتر	So_4 ملمكافئ /لتر	Hco_3 ملمكافئ /لتر
2223	0-20	8.1	5.39	34	18.2	26.01	0.16	16.19	60.7	2.28
2222	20-45	8.05	11.29	30	53.7	60.02	0.51	76.8	65.97	1.43
2226	45-55	8.08	5.09	13	23.13	22	0.23	18.8	35.5	4.3
2227	55-95	8.56	2.53	4	10	12.5	0.17	7.3	16.5	2.88

تابع جدول 26

العمق cm	مادة عضوية%	$CaCo_3$%	الكليN%	المتاح p mg/kg	المتاح K mg/kg	التحليل الميكانيكي%			جبيس
						رمل	سلت	طين	
0-20	4.43	70.57	0.22	95.11	295	34	36	30	40.9
20-45	2.17	79.17	0.108	54.35	155	36	30	34	30.09
45-55	0.48	89.57	0.074	20.31	85	36	30	34	17.8
55-95	0.49	92.74	0.023	12.44	65	40	32	28	3.13



شكل رقم (15) الموقع الثالث (ضعيف الكثافة بالطرفاء)



شكل رقم (16)الموقع التاسع (ضعيف الكثافة)



شكل رقم (17)الموقع الحادي عشر (موقع ضعيف)

جدول رقم (27) استمارة وصف القطاع الثالث

اسم المحافظة	ريف دمشق			**الارتفاع عن سطح البحر** 602م			**رقم القطاع**		3			**رقم العينة**	
اسم المنطقة	العتيبة			**المناخ**			**أصل التربة**		رسوبي-كلسي			(3/1)	
القائم بالعمل	م.عبد الرزاق النقطة -م.ملك صبوح			**التربة**			**طبوغرافية الأرض**		شبه مستوية			(3/2)	
الموقع	موقع الشنان			E: 36 36 31.5			**الري والصرف**		بعل			(3/3)	
التاريخ	27/11/2008			N: 33 32 01.3			**الاستعمال الراهن**		طرفاء ضعيف -شنان			(3/4)	
العمق	**اللون**	**القوام**	**البناء**	**الجذور**	**التماسك**	**ملمس التربة**	**التبقع**	**النفاذية**	**الصرف**	**الطبقات الصماء**	**الكربونات**	**الرطوبة**	**ملاحظات**
0-25	10YR 6/2 D	sal	S A B	(++)	ضعيف	خشن	لايوجد	جيدة	جيد	لايوجد	متوسطة	جاف	تجمعات
25-55	10YR 6/2 D	sacl	S A B	لايوجد	قاسي	قليل اللزوجة	لايوجد	جيدة	جيد	لايوجد	متوسطة	جاف	رملية حول
55-80	10TR 5/1	cl	S A B	لايوجد	قاسي	لزج	كلسية	حسنة	وسط	لايوجد	عالية	جاف	نباتات الشنان
80-110	10YR 7/2	cl	S A B	لايوجد	قاسي	لزج	لايوجد	حسنة	وسط	لايوجد	عالية	جاف	

جدول رقم (28) استمارة وصف القطاع التاسع

اسم المحافظة	ريف دمشق		**الارتفاع عن سطح البحر** 609م			**رقم القطاع**	9		**رقم العينة**				
اسم المنطقة	العتيبة		**المناخ**			**أصل التربة**	رسوبي-كلسي		(9/1)				
القائم بالعمل	م.عبد الرزاق النقطة -م.ملك صبوح		**التربة**			**طبوغرافية الأرض**	شبه مستوية		(9/2)				
الموقع	العتيبة		E: 36 38 32.6			**الري والصرف**	بعل		(9/3)				
التاريخ	20/10/2009		N: 33 29 54.9			**الاستعمال الراهن**	مراعي-طرفاء ضعيف - عاقول		(9/4)				
العمق	**اللون**	**القوام**	**البناء**	**الجذور**	**التماسك**	**ملمس التربة**	**التبقع**	**النفاذية**	**الصرف**	**الطبقات الصماء**	**الكربونات**	**الرطوبة**	**ملاحظات**
0-10	10YR	si cl	W S A B	لايوجد	ضعيف	خشن	لايوجد	جيدة	جيد	لايوجد	متوسطة	جاف	
10--35	10YR	si cl	S A B	(+)	متوسط القساوة	قليل اللزوجة	لايوجد	جيدة	جيد	لايوجد	متوسطة	جاف	
35-65	10YR	si cl	S A B	(++)	متوسط القساوة	قليل اللزوجة	لايوجد	جيدة	جيد	لايوجد	متوسطة	جاف	
65-90	10YR	si cl	sl	(+)	ضعيف	خشن	لايوجد	جيدة	جيد	لايوجد	متوسطة	جاف	

جدول رقم (29) استمارة وصف القطاع الحادي عشر

اسم المحافظة	ريف دمشق		**الارتفاع عن سطح البحر** 599م		**رقم القطاع**		11		**رقم العينة**				
اسم المنطقة	العتيبة		**المناخ**		**أصل التربة**		رسوبي- متوضع على كلسي		(11/1)				
القائم بالعمل	م.عبد الرزاق النقطة -م.ملك صبوح		**التربة**		**طبوغرافية الأرض**		شبه مستوية		(11/2)				
الموقع	العتيبة		E: 36 40 32.4		**الري والصرف**		بعل		(11/3)				
التاريخ	25/03/2010		N: 33 32 21.3		**الاستعمال الراهن**		أعشاب -طرفاء/ضعيف						
العمق	**اللون**	**القوام**	**البناء**	**الجذور**	**التماسك**	**ملمس التربة**	**التبقع**	**النفاذية**	**الصرف**	**الطبقات الصماء**	**الكربونات**	**الرطوبة**	**ملاحظات**
0-30	10YR 5/2 M	si cl	S A B	(++)	ضعيف	قليل اللزوجة	لايوجد	جيدة	جيد	لايوجد	متوسطة	رطب	
30-60	10YR 6/3 D	si cl	S A B	(+)	قاسي	قليل اللزوجة	أكاسيد حديد	جيدة	متوسط	لايوجد	متوسطة	جاف	يوجد طبقة
60-100	10YR 6/2 D	si cl	S A B	لايوجد	قاسي	خشن	أكاسيد حديد	قليلة	بطيء	متراصة جدا"	متوسطة	جاف	من الحجارة

جدول رقم (30) نتائج تحليل تربة المقطع الثالث /ضعيف

رقم العينة	العمق cm	pH عجينة مشبعة	Ec ms/cm عجينة مشبعة	Ca ملمكافئ /لتر	Mg ملمكافئ /لتر	Na ملمكافئ /لتر	K ملمكافئ /لتر	Cl ملمكافئ /لتر	So_4 ملمكافئ /لتر	Hco_3 ملمكافئ /لتر
102	0.25	7.86	13.64	45.7	55.4	50	1.8	94.9	56.5	1.46
97	25-55	8.16	12.2	20.15	165.2	83	7.97	162.95	112.4	0.96
94	55-80	8.18	11.76	19.45	16.2	60	0.76	75.35	19.9	1.18
95	80-110	8.34	4.19	5.6	18.3	16	0.22	19.7	18.76	1.65

تابع جدول 30

العمق cm	مادة عضوية%	$CaCo_3$%	N% الكلي	p المتاح mg/kg	K المتاح mg/kg	التحليل الميكانيكي%			جيبس
						رمل	سلت	طين	
0.25	2.586	46.29	0.04	17.39	336.75	36	28	36	1.08
25-55	0.48	49.28	0.076	8.74	211.7	40	26	34	1.173
55-80	0.8621	54.09	0.037	8.27	228.3	36	24	40	0.5194
80-110	0.671	54.58	0.036	8.05	187.65	14	40	46	0.3207

جدول رقم (31) نتائج تحليل تربة المقطع التاسع / ضعيف

رقم العينة	العمق cm	pH عجينة مشبعة	Ec ms/cm عجينة مشبعة	Ca ملمكافئ /لتر	Mg ملمكافئ /لتر	Na ملمكافئ /لتر	K ملمكافئ /لتر	Cl ملمكافئ /لتر	So_4 ملمكافئ /لتر	Hco_3 ملمكافئ /لتر
6521	0-10	8,38	1,45	5,63	3,64	5,39	0,463	1,77	9.58	3.77
6526	10-35	8,34	4,10	12,05	19,1	12,2	0,154	14,5	27,69	1,31
6527	35-65	8,58	2,67	6,15	14,1	6,72	0,133	9,18	16,26	1,66
6528	65-90	9,2	0,87	1,87	3,5	2,7	0,085	2,26	4,2	1,59

تابع جدول 31

العمق cm	مادة عضوية%	$CaCo_3$%	N% الكلي	p المتاح mg/kg	K المتاح mg/kg	التحليل الميكانيكي%			جيبس
						رمل	سلت	طين	
0-10	4,23	72,84	0,28	90,1	425,1	36	46	18	0,42
10--35	1,98	77,81	0,14	12,8	72	32	40	28	0.39
35-65	1,32	82,34	0.06	2,5	64	34	40	26	0,24
65-90	0,75	94,55	0,03	1.74	58	44	42	14	0,27

جدول رقم (32) نتائج تحليل تربة المقطع الحادي عشر /ضعيف

رقم العينة	العمق cm	pH عجينة مشبعة	Ec ms/cm عجينة مشبعة	Ca ملمكافئ /لتر	Mg ملمكافئ /لتر	Na ملمكافئ /لتر	K ملمكافئ /لتر	Cl ملمكافئ /لتر	So_4 ملمكافئ /لتر	Hco_3 ملمكافئ /لتر
2221	0-30	8.09	5.82	29	17.3	24	2.9	22.8	4.85	1.93
2224	30-60	8.22	14.85	40	91.2	78.05	1.51	98.7	109.6	1.71
2228	60-100	8.45	6.3	16.2	25.8	29.01	0.64	20.5	48.9	2.26

تابع جدول 32

العمق cm	مادة عضوية%	$CaCo_3$%	N% الكلي	p المتاح mg/kg	K المتاح mg/kg	التحليل الميكانيكي%			جيبس
						رمل	سلت	طين	
0-30	2.36	79.17	0.12	25.27	480	52	24	24	39.6
30-60	0.79	74.19	0.04	21.49	375	58	20	22	13.9
60-100	0.9	87.31	0.04	9.58	175	60	20	20	10.01

وقد تبين بشكل عام أن أراضي البحيرة هي أتربة رسوبية متوضعة على أراضي كلسيه، طينية إلى لوميه، خالية من الحجارة، ماعدا وجود بعض الحجارة الكلسية في المقطع رقم 11. كما يوجد تراكم رمال حول أشجار الطرفاء نتيجة لهبوب الرياح في المنطقة وانجراف هذه الرمال من منطقة إلى أخرى قرب البحيرة. ولم نجد فوارق كبيرة في صفات التربة الفيزيائية والكيميائية في المواقع المختلفة الكثافة بنبات الطرفاء .

أ- المواصفات المورفولوجية والفيزيائية للأتربة: أتربة شبه مستوية بشكل عام، بنية فاتحة إلى بنية مصفرة، ذات قوام طيني لومي إلى لومي. بناؤها كتلي شبه مضلع صغير إلى متوسط الحجم، وأحياناً عديمة البناء وخاصة ذات القوام الرملي أو اللومي رملي. غالباً ما توجد الجذور بشكل جيد في الطبقة السطحية وقليلة إلى خالية في الطبقات السفلى. تعد هذه التربة أيضاً متوسطة القساوة في الحالة الجافة، ومتوسطة إلى لزجة في الحالة المبتلة. تحتوي على تبقعات بيضاء كلسيه في الطبقات تحت السطحية وأحياناً على أكاسيد الحديد الصفراء والحمراء في المواقع ذات الأتربة الطينية. النفاذية جيدة في الأتربة ذات القوام المتوسط وبطيئة في الأتربة ذات القوام الطيني وكذلك بالنسبة للصرف. هذه الترب جافة غالباً ماعدا القريبة من مياه الصرف الصحي في التخوم الشمالية للبحيرة فهي رطبة.

ب- المواصفات الكيميائية للأتربة: تعتبر التربة قاعدية نظراً لأن Ph التربة بحدود 8، و أحياناً دون 7. التربة قليلة إلى متوسطة الملوحة حيث Ec يتراوح معظمه بين 4-16 ميليموز/سم، ماعدا بعض العينات تقل عن ذلك وبعضها يزيد عن ذلك 21,2. تعد التربة عالية المحتوى بكربونات الكالسيوم لأن أصل التربة هو المارل. أما بالنسبة للمادة العضوية فتعتبر التربة متوسطة المحتوى من المادة العضوية في الأفق السطحي، وقليلة المحتوى في الآفاق السفلية. وبالنسبة للآزوت الكلي فهي قليلة المحتوى به. وعالية المحتوى بالفوسفور المتاح. وجيدة المحتوى من البوتاس المتاح في الآفاق السطحية وفقيرة به في الآفاق السفلية وتحتوي بعض المواقع على نسبة عالية من الجبس كما في القطاع رقم 10 والقطاع رقم11.

وتم تحليل **عينات لنبات الطرفاء** من ثلاثة مواقع (كثيفة بنبات الطرفاء–متوسطة الكثافة–ضعيفة الكثافة) وفي أشهر مختلفة, وتم الحصول على النتائج التالية:

جدول رقم (33) نتائج تحليل عينات نبات الطرفاء في شهر تشرين الثاني 2009

بيانات العينة	Nالكلي %	Pالكلي %	Kالكلي %	Ca%	Mg%	Zn mg/kg	Fe mg/kg	Mn mg/kg	Cu mg/kg	B mg/kg	Na%
موقع كثيف بنبات الطرفاء	1.84	2.47	0.82	2.14	0.67	51.01	693.2	25.4	آثار	54.5	2.67
موقع متوسط الكثافة	1.89	2.46	0.82	2.78	0.93	48.91	351.5	29.24	0.45	78.5	2.04
موقع ضعيف الكثافة	1.85	2.45	0.6	1.82	0.64	70.55	299.8	22.20	0.88	49.5	1.04

جدول رقم (34) نتائج تحليل عينات نبات الطرفاء في شهر شباط 2010

بيانات العينة	Nالكلي %	Pالكلي %	Kالكلي %	Ca%	Mg%	Zn mg/kg	Fe mg/kg	Mn mg/kg	Cu mg/kg	B mg/kg	Na%
موقع كثيف بنبات الطرفاء	1.44	2.01	0.51	1.9.	0.55	42.12	583.1	19.3	آثار	34.9	2.57
موقع متوسط الكثافة	1.67	1.56	0.32	2.6	1.93	34.92	221.1	21.21	0.21	61.1	1.9
موقع ضعيف الكثافة	1.64	1.41	0.3	1.5	1.44	59.52	125.4	13.10	0.63	33.6	1.6

جدول رقم (35) نتائج تحليل عينات نبات الطرفاء في شهر نيسان 2010

بيانات العينة	Nالكلي %	Pالكلي %	Kالكلي %	Ca%	Mg%	Zn mg/kg	Fe mg/kg	Mn mg/kg	Cu mg/kg	B mg/kg	Na%
موقع كثيف بنبات الطرفاء	2.93	2.77	0.98	2.69	0.66	56.11	751.2	36.8	0.2	65.9	3.67
موقع متوسط الكثافة	2.95	2.81	0.81	2.88	0.98	55.72	457.3	37.34	0.61	88.2	3.04
موقع ضعيف الكثافة	2.56	2.73	0.73	1.78	0.67	76.54	359.3	30.22	0.93	54.7	2.07

جدول رقم (36) نتائج تحليل عينات نبات الطرفاء في شهر تموز 2010

بيانات العينة	Nالكلي %	Pالكلي %	Kالكلي %	Ca%	Mg%	Zn mg/kg	Fe mg/kg	Mn mg/kg	Cu mg/kg	B mg/kg	Na%
موقع كثيف بنبات الطرفاء	1.40	2.22	0.71	1.87	0.65	53.03	702.1	29.9	0.1	59.2	3.55
موقع متوسط الكثافة	1.65	2.24	0.64	2.58	1.91	50.81	369.7	34.28	0.52	82.7	3.05
موقع ضعيف الكثافة	1.82	2.35	0.5	1.84	1.64	72.52	366.8	27.25	0.94	51.1	2.06

من معطيات الجداول رقم (36،35،34،33) وجد أن تغير العناصر الموجودة في نبات الطرفاء مع تغير الفصول هو تغير طفيف. و لوحظ من خلال دراسة دائرة الارتباط أن تراكيز الصوديوم ثابتة نسبياً خلال كافة الفصول ولم تلحظ تغيرات كبيرة، وأن هناك علاقة ارتباط سلبية بين أيون الصوديوم وكل من أيون الكالسيوم و المغنزيوم، فعندما يزداد تركيز أيون الصوديوم ينقص كل من تركيز أيون الكالسيوم و المغنزيوم.

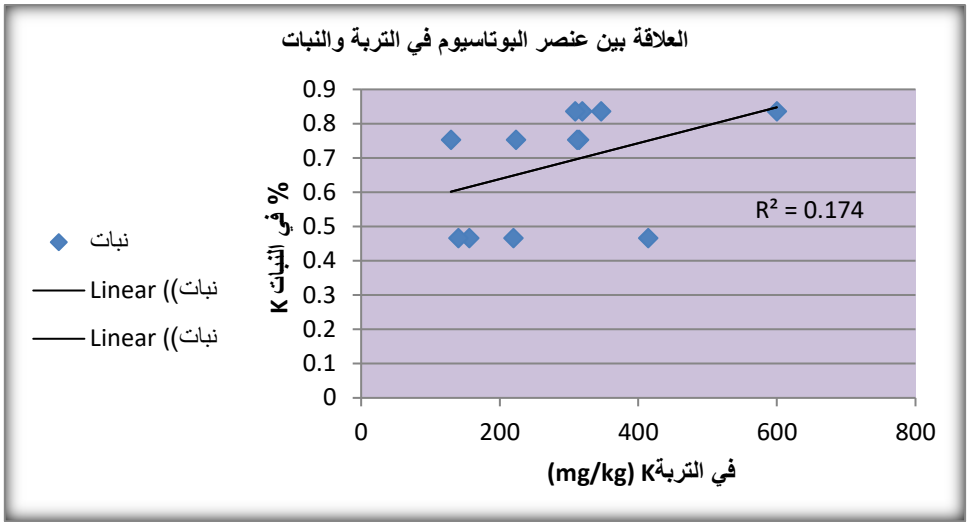
وقد أشار Berry إلى أن الغدد المفرزة للملح لهذا النوع لا تمتلك مستوى عالٍ من الاصطفائية، وهذا ما يعلل اختلاف تركيز أيون البوتاسيوم في النبات الذي يتباين تبايناً طفيفاً وتتراوح نسبته بين (3.0 – 9.0)%. وتنخفض هذه النسبة نتيجة لزيادة تركيز أيون الصوديوم في النبات.
ويعتبر نبات الطرفاء فقير بأيون البوتاسيوم مقارنةً مع النباتات الأخرى في معظم الفصول وهذا يتفق مع ما أورده Berry (1970). أما أيون الكالسيوم فهو متفاوت أيضاً في هذا النبات الذي لا يظهر تنظيماً كبيراً لامتصاص الأيونات، لكنه يقوم بتجميع الأيونات تفادياً لتأثيرها المؤذي ثم يفرزها من خلال الغدد الملحية، وقد لوحظ أن نبات الطرفاء غني بأيون الكالسيوم مقارنة مع تراكيز هذا الايون في النباتات الأخرى، كذلك الأمر بالنسبة لأيون المغنزيوم وهذا يتفق مع ما ذكره Stefan وزملاؤه (2000)

بالنسبة للعناصر الأساسية، الآزوت، الفوسفور، البوتاسيوم الموجود في التربة والنبات وقت أخذ العينات هي موضحة بالجدول رقم (37).

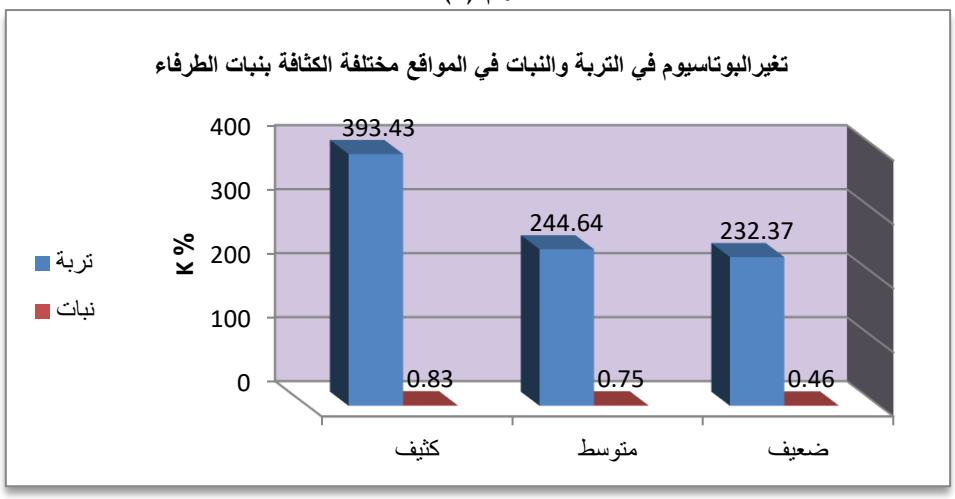
جدول رقم (37) العناصر الأساسية (N, P, K) في التربة والنبات

وقت أخذ العينات	كثافات نبات الطرفاء	أعماق التربة	عناصر التربة			عناصر النبات		
			الكلي%N	المتاح p mg/kg	المتاح K mg/kg	الكلي%N	المتاح p mg/kg	المتاح K mg/kg
30/4	موقع كثيف 5	0-20	0.38	266.8	828.3	2.93	2.77	0.98
		20-40	0.174	25.4	454	2.93	2.77	0.98
		40-70	0.11	22.59	368.5	2.93	2.77	0.98
		70-125	0.049	25.1	399.65	2.93	2.77	0.98
27/11	موقع كثيف 4	0-25	0.43	73.9	346.45	1.84	2.47	0.82
		25-55	0.225	28.56	179.85	1.84	2.47	0.82
		55-70	0.423	15.56	262.7	1.84	2.47	0.82
		70-90	0.049	19.04	245.3	1.84	2.47	0.82
		90-110	0.022	14.5	149.7	1.84	2.47	0.82
20/10	موقع كثيف 8	0-25	0,21	176,6	624,85	1.40	2.22	0.71
		25-55	0,06	12,3	323,25	1.40	2.22	0.71
		55-70	0,13	6,8	295	1.40	2.22	0.71
		70-90	0,04	26,4	393,35	1.40	2.22	0.71
7/5	موقع متوسط6	0-10	0.094	23.8	61.7	2.95	2.81	0.81
		10--45	0.072	2.9	78.8	2.95	2.81	0.81
		45-100	0.071	2.9	701.3	2.95	2.81	0.81
11/6	موقع متوسط7	0-20	0.1	79.7	313.7	1.65	2.24	0.64
		20-60	0.09	17.8	154.4	1.65	2.24	0.64
		60-90	0.08	16.1	176.75	1.65	2.24	0.64
25/3	موقع متوسط 10	0-20	0.22	95.11	295	2.95	2.81	0.81
		20-45	0.108	54.35	155	2.95	2.81	0.81
		45-55	0.074	20.31	85	2.95	2.81	0.81
		55-95	0.023	12.44	65	2.95	2.81	0.81
27/11	موقع ضعيف3	0.25	0.04	17.39	336.75	1.85	2.45	0.6
		25-55	0.076	8.74	211.7	1.85	2.45	0.6
		55-80	0.037	8.27	228.3	1.85	2.45	0.6
		80-110	0.036	8.05	187.65	1.85	2.45	0.6
20/10	موقع ضعيف9	0-10	0,28	90,1	425,1	1.82	2.35	0.5
		10--35	0,14	12,8	72	1.82	2.35	0.5
		35-65	0.06	2,5	64	1.82	2.35	0.5
		65-90	0,03	1.74	58	1.82	2.35	0.5
25/3	موقع ضعيف11	0-30	0.12	25.27	480	1.64	1.41	0.3
		30-60	0.04	21.49	375	1.64	1.41	0.3
		60-100	0.04	9.58	175	1.64	1.41	0.3

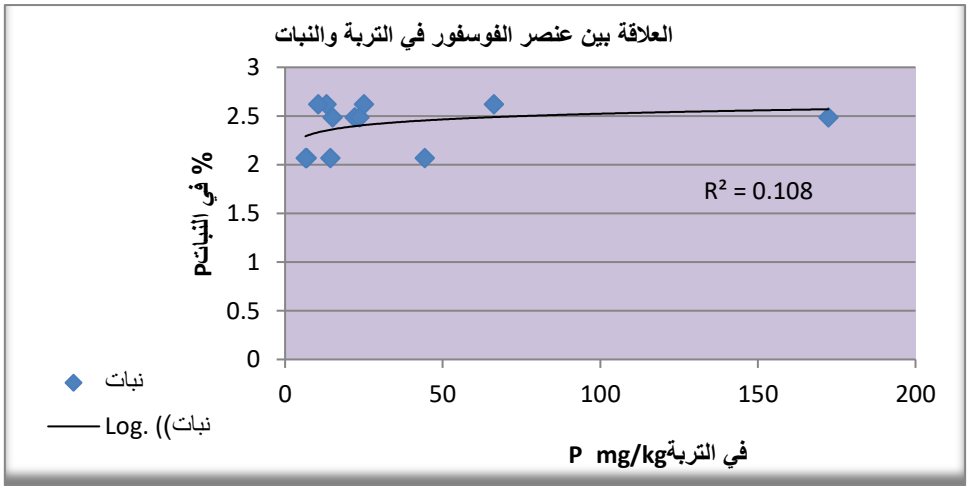
و **علاقة هذه العناصر في النبات مع العناصر الموجودة في التربة** موضحة بالمخططات ذات الأرقام (3،4،5،6،7،8) :



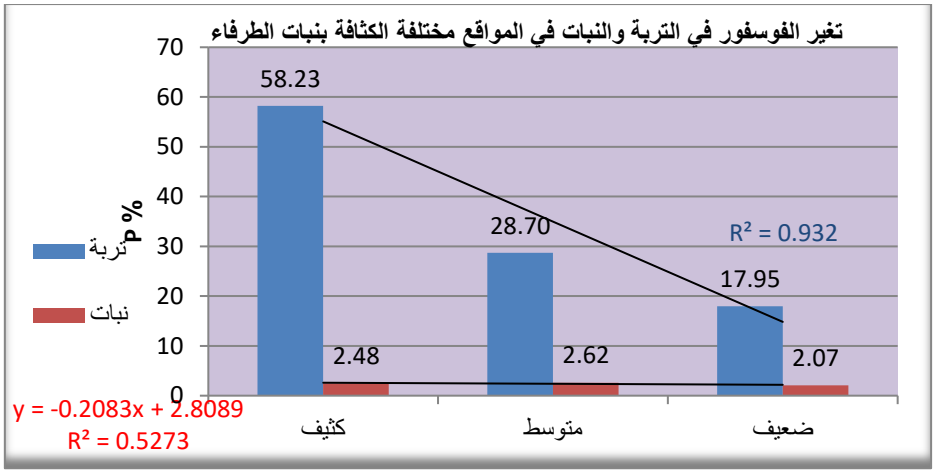
مخطط رقم (3)



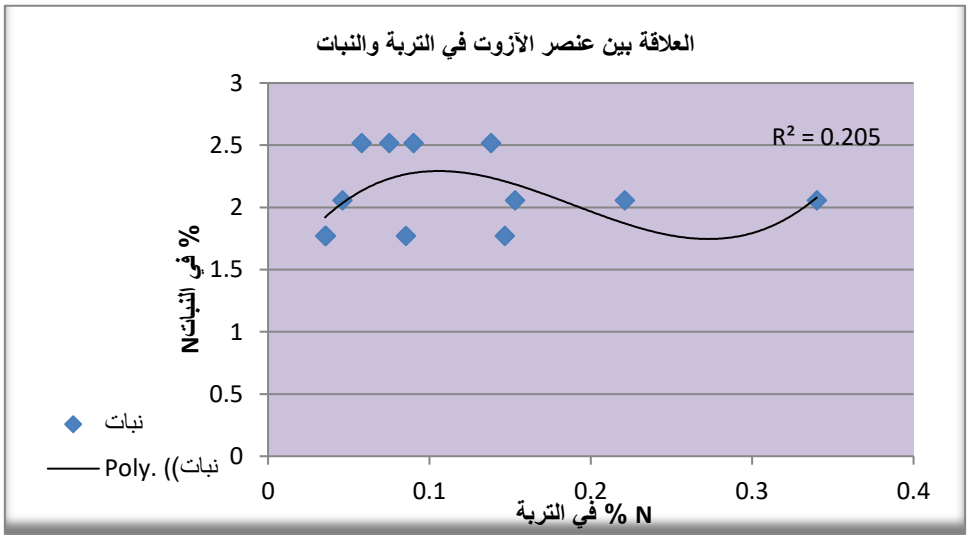
مخطط رقم (4)



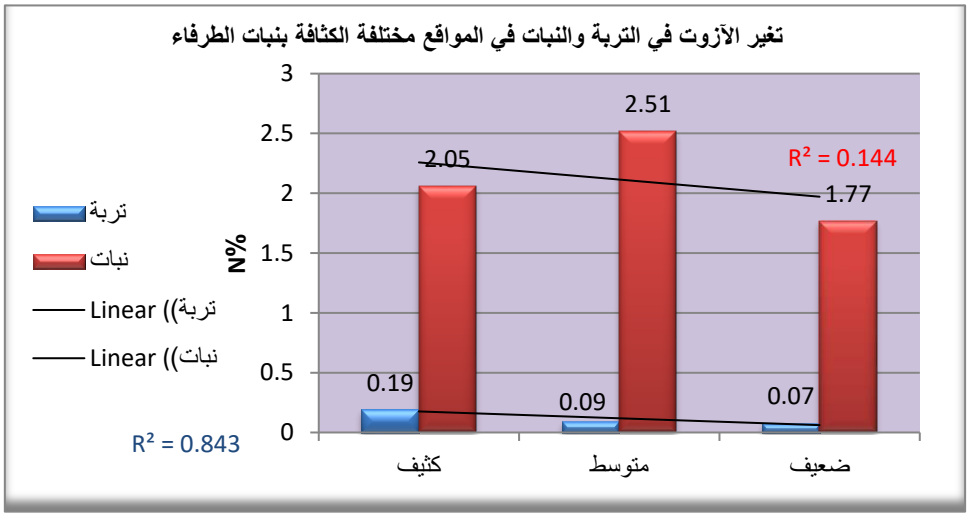
مخطط رقم (5)



مخطط رقم (6)



مخطط رقم (7)



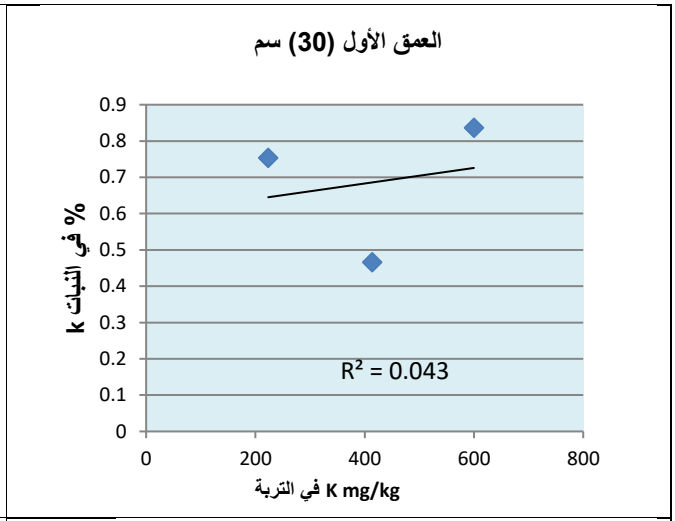
مخطط رقم (8)

نلاحظ بالنسبة للبوتاسيوم أن زيادته في التربة تؤدي إلى زيادته في النبات ولكن بارتباط ضعيف كذلك الأمر بالنسبة لكل من الفوسفور و الآزوت ويعود ذلك إلى أن التوضع الرئيسي لجذور النبات ليس في الـ110 سم الأولى من التربة وبالتالي حصوله على العناصر الرئيسية من التربة يكون من الأعماق الأكبر من 110سم، ونلاحظ أن تركيز هذه العناصر في المواقع الكثيفة كان أعلى من المواقع الضعيفة الكثافة على ذات العمق، لوجود المواد العضوية والأوراق المتساقطة على أرض المواقع الكثيفة مقارنة مع الضعيفة، وانخفاض معدل انغسال العناصر بمياه الأمطار من الطبقة السطحية بسبب التغطية العالية من قبل الأشجار على عكس المناطق الضعيفة وبشكل أقل في المناطق المتوسطة الكثافة.

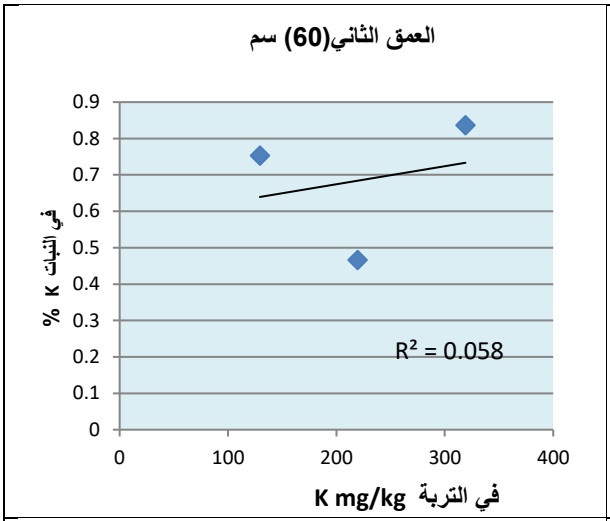
ولا بد من دراسة العمق الأكثر أهمية في التربة من حيث دراسة تغير عناصر التربة والنبات من خلال المخططات من الرقم 9 وحتى الرقم 20.

1- عنصر البوتاسيوم:

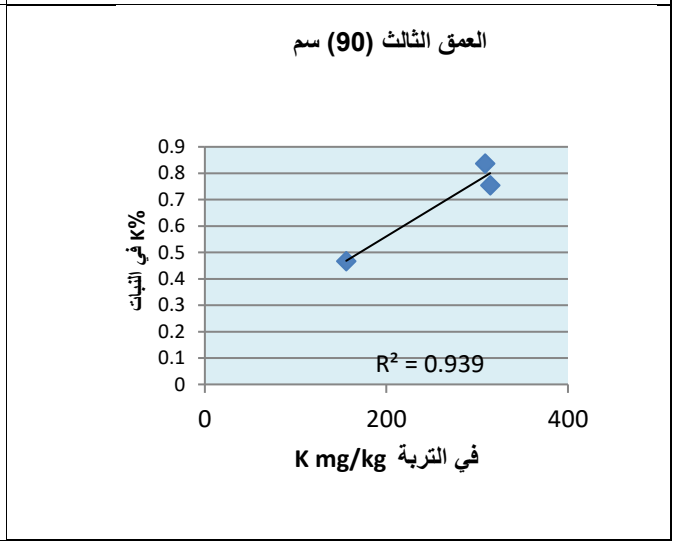
مخطط رقم (9)



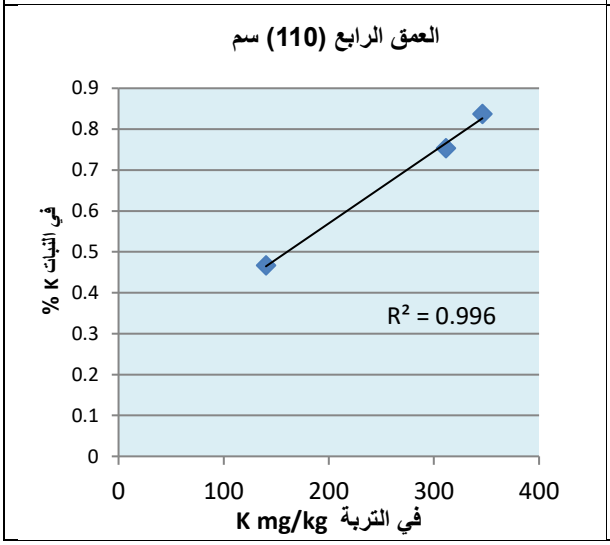
مخطط رقم (10)



مخطط رقم(11)



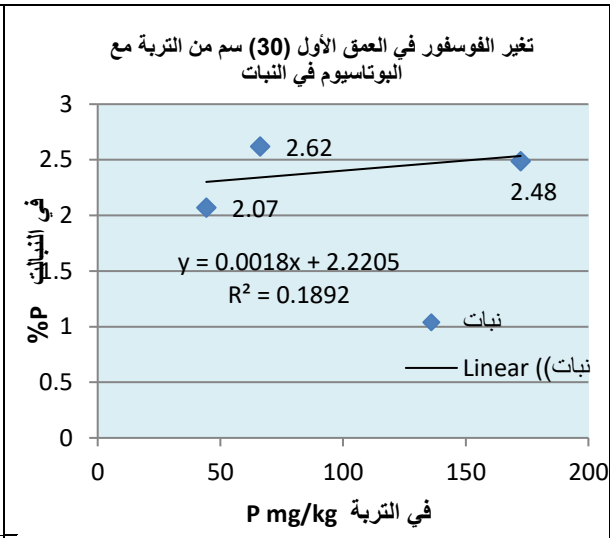
مخطط رقم(12)



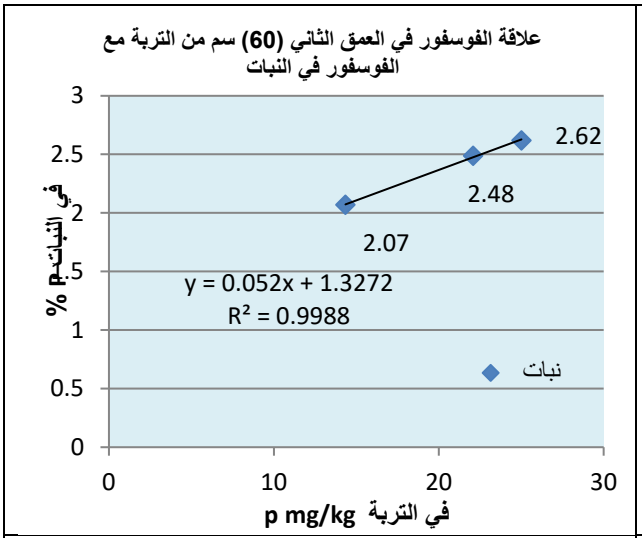
يلاحظ من المخططات السابقة علاقة الارتباط الموجبة بين تركيز البوتاسيوم في التربة والنبات. كما يلاحظ ارتفاع قيمة معامل التحديد مع العمق حيث بلغت القيم 0.0432، 0.058، 0.94، و 0.996 للأعماق 30، 60، 90، و110 سم على الترتيب الذي يفسر وجود الجذور الفعالة للشجرة بين العمقين 60 و110 سم.

2- عنصر الفوسفور:

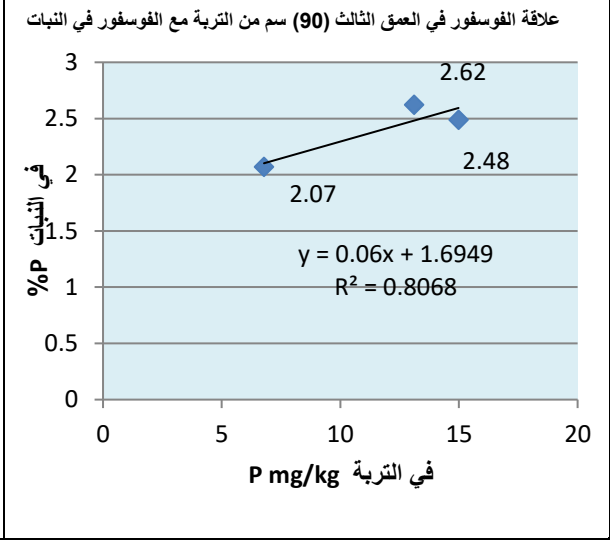
مخطط رقم (13)



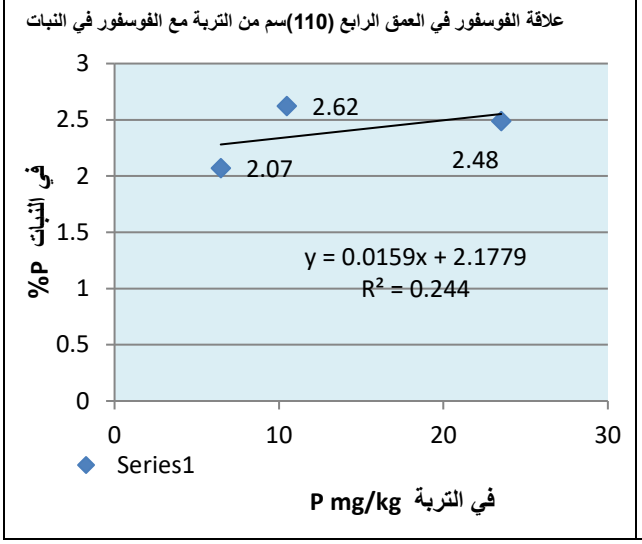
مخطط رقم (14)



مخطط رقم (15)



مخطط رقم (16)

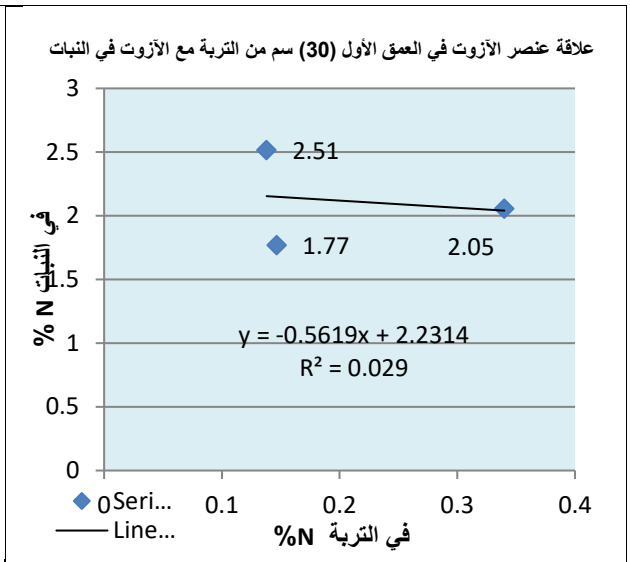


يلاحظ من المخططات السابقة علاقة الارتباط الموجبة بين تركيز الفوسفور في التربة والنبات. كما يلاحظ ارتفاع قيمة معامل التحديد مع العمق في الأعماق الثلاثة الأولى 30، 60، 90 سم حيث بلغت القيم 0.189، 0.998، 0.806، وانخفاضه في العمق الرابع 110 سم وبلغ 0.244. وعموماً فإن عنصر الفوسفور يتركز في الطبقات السطحية من التربة.

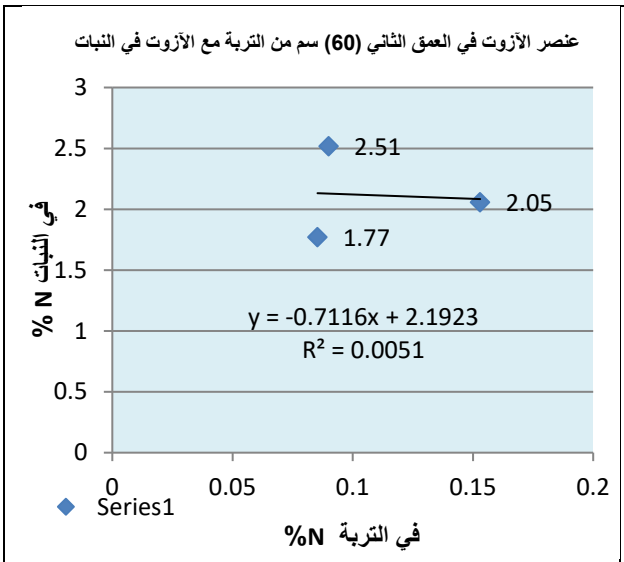
ومنه نلاحظ وجود الجذور الفعالة للشجرة بين العمقين 60 و110 سم.

3- عنصر الآزوت:

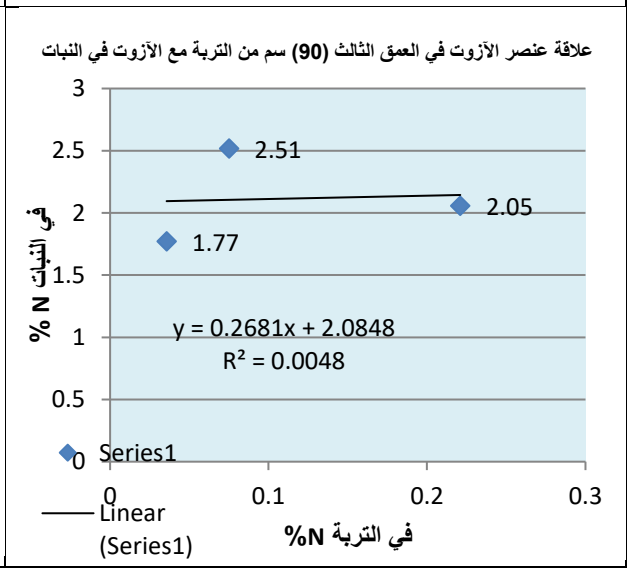
مخطط رقم (17)



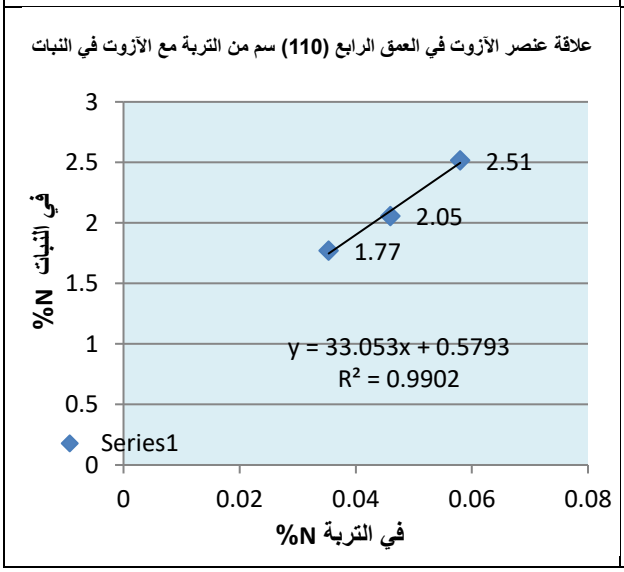
مخطط رقم (18)



مخطط رقم (19)



مخطط رقم (20)



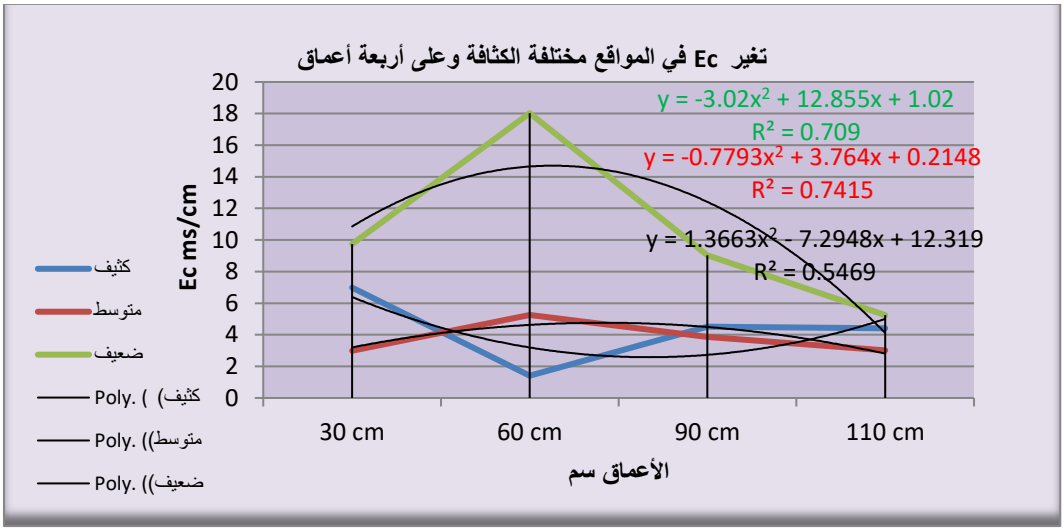
يلاحظ من المخططات السابقة أن علاقة الارتباط كانت سالبة بين تركيز الآزوت في التربة وبينه في النبات في العمقين 30-60 سم من التربة بينما أصبحت إيجابية في العمقين 90-110 سم كما يلاحظ ارتفاع قيمة معامل التحديد مع العمق حيث بلغت القيم 0.02، 0.005 بارتباط سالب في العمقين 30-60 سم، وازدادت بارتباط موجب في العمق 90 سم وبلغت 0.004 وبشكل أكبر في العمق الرابع 110 سم وبلغت 0.99.

ومنه نلاحظ وجود الجذور الفعالة للشجرة بين العمقين 90 و110 سم.

وبالتالي المواقع الأعمق أكثر أهمية من حيث إمداد النبات بالعناصر الغذائية اللازمة له كونه نبات متعمق الجذور.

– دراسة الناقلية الكهربائية في المواقع مختلفة الكثافة وعلى أربعة أعماق

موضحة بالمخطط رقم21:



مخطط رقم (21)

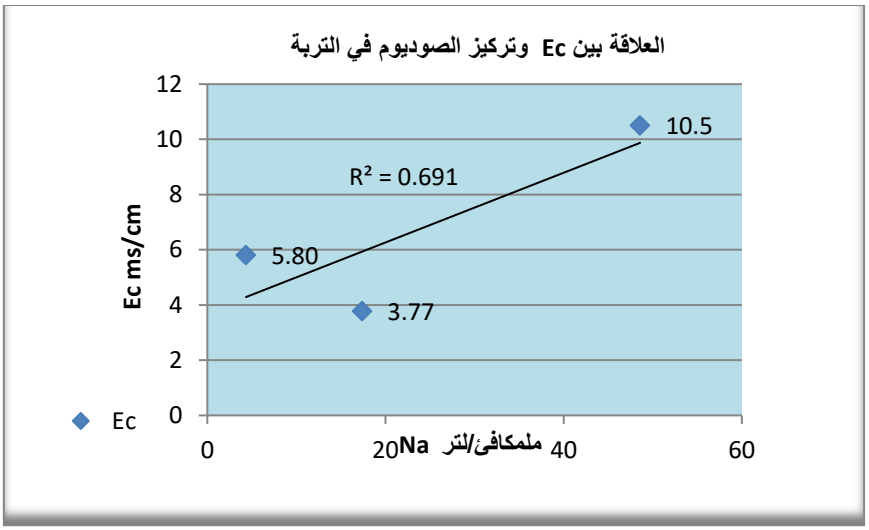
بمقارنة تغير الناقلية الكهربائية والتي تعبر عن الملوحة في المواقع مختلفة الكثافة بنبات الطرفاء وعلى عدة أعماق من التربة نجد أن الناقلية الكهربائية كانت في المواقع الضعيفة أعلى من الكثيفة والمتوسطة الكثافة، وذلك لأنه في المناطق ضعيفة الكثافة تتعرض مساحات أكبر من سطح التربة لأشعة الشمس والجفاف في الفصل الجاف، حيث ينتقل الماء الموجود في التربة والمخزن من فصل الهطول مع الأملاح عبر الخاصة الشعرية إلى سطح التربة وبوجود الحرارة العالية تتبخر المياه وتبقى الأملاح التي تؤدي إلى تملح الطبقة السطحية.

أما في المواقع الكثيفة فالمناخ المحلي الرطب الذي تسببه الكثافة العالية للأشجار إضافة إلى الرطوبة الناتجة عن مياه الصرف القريبة من المواقع الكثيفة كل هذه العوامل تخفف من تبخر التربة وانتقال الماء والأملاح بالخاصة الشعرية إلى السطح وبالتالي تقل نسبة الأملاح على سطح التربة. و ما يؤكد هذا التفسير ارتفاع نسبة الأملاح في العمق الثالث من التربة في المواقع الكثيفة لبقاء الأملاح في التربة وانخفاضها في المواقع الضعيفة حيث تنتقل عبر الخاصة الشعرية إلى السطح.

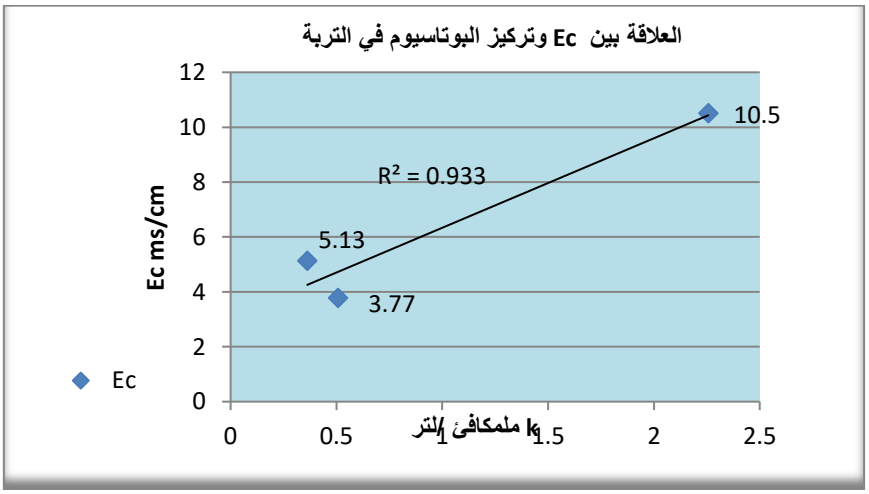
ولمعرفة العنصر الأكثر تأثيراً في ملوحة التربة تمت دراسة العلاقة بين:

ـ الناقلية الكهربائية Ecوكل من الصوديوم، والبوتاسيوم، والفوسفور

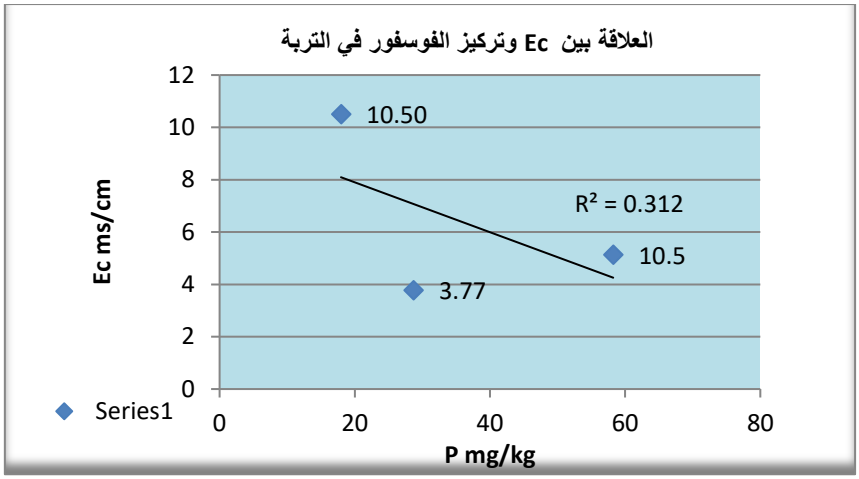
موضحة بالمخططات ذات الأرقام (22،23،24):



مخطط رقم (22)



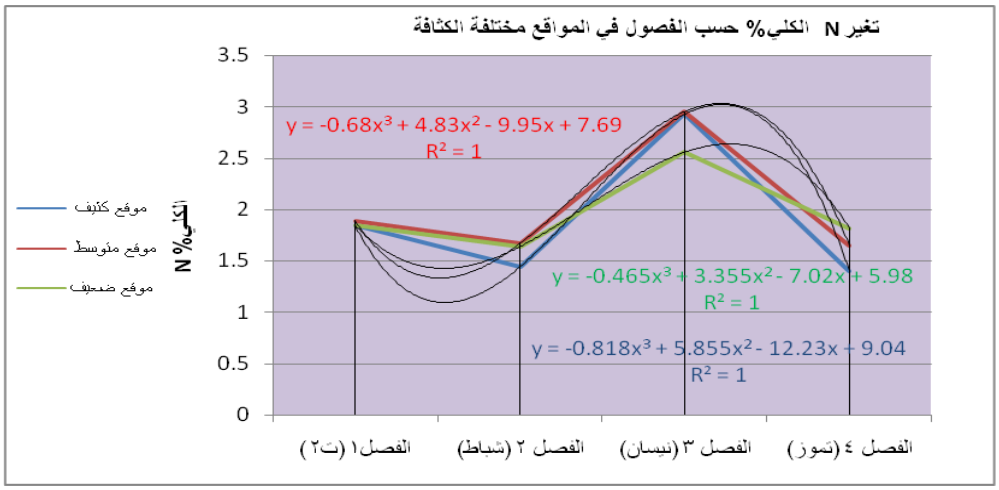
مخطط رقم (23)



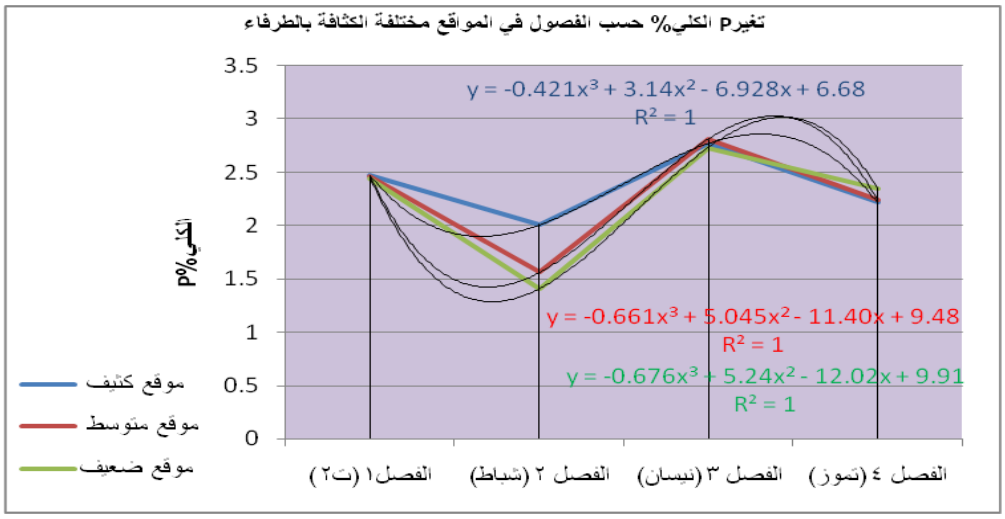
مخطط رقم (24)

ومنه فإن عنصر البوتاسيوم هو العنصر الأكثر ارتباطاً بملوحة التربة في المواقع مختلفة الكثافة بنبات الطرفاء، يليه عنصر الصوديوم .

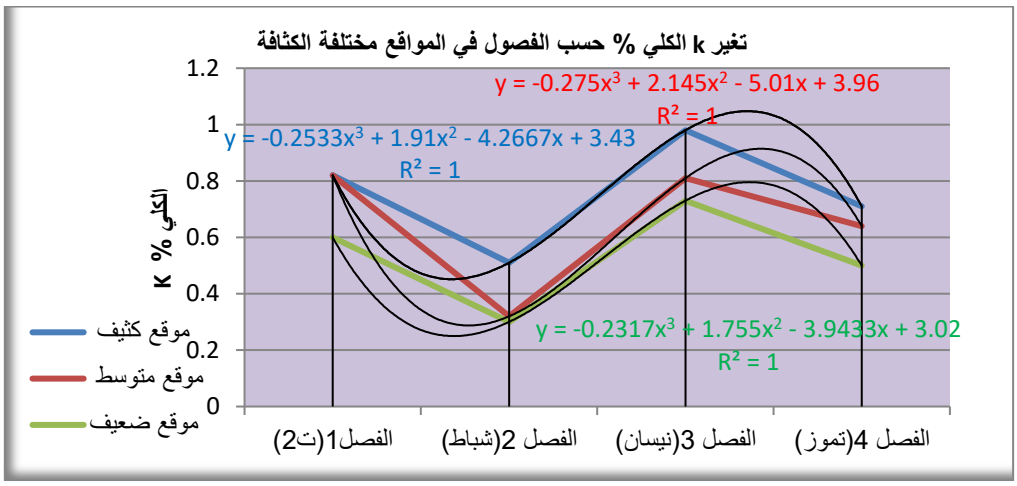
– **لتغير تراكيز العناصر النباتية للنبات حسب فصول السنة** فهي موضحة بالمخططات من الرقم 25 وحتى34:



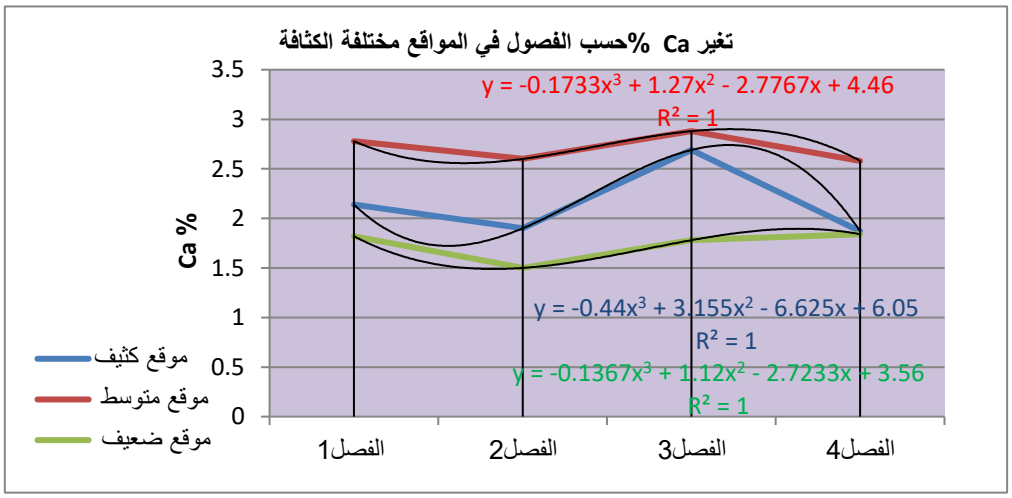
مخطط رقم (25)



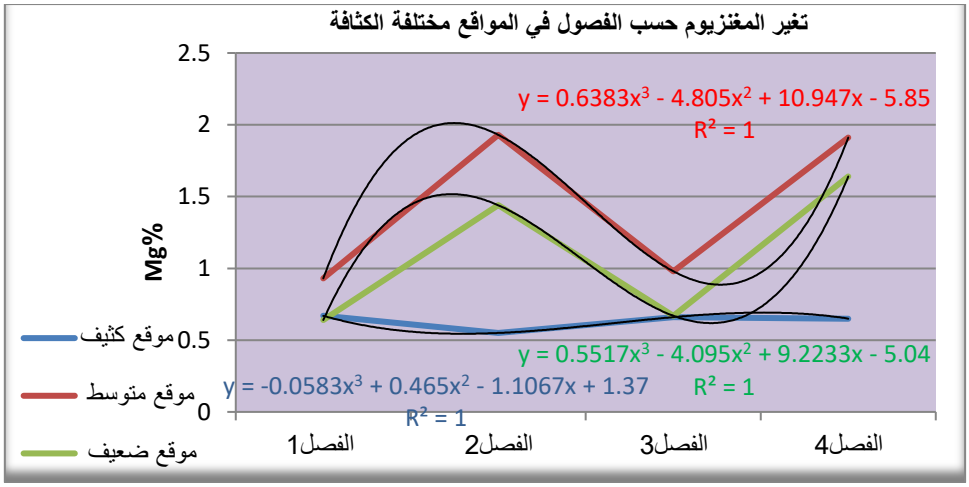
مخطط رقم (26)



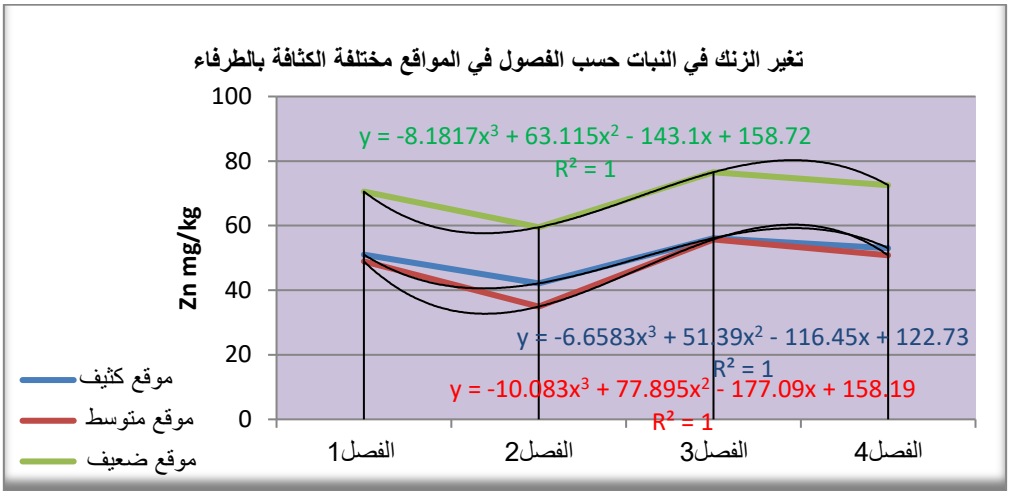
مخطط رقم (27)



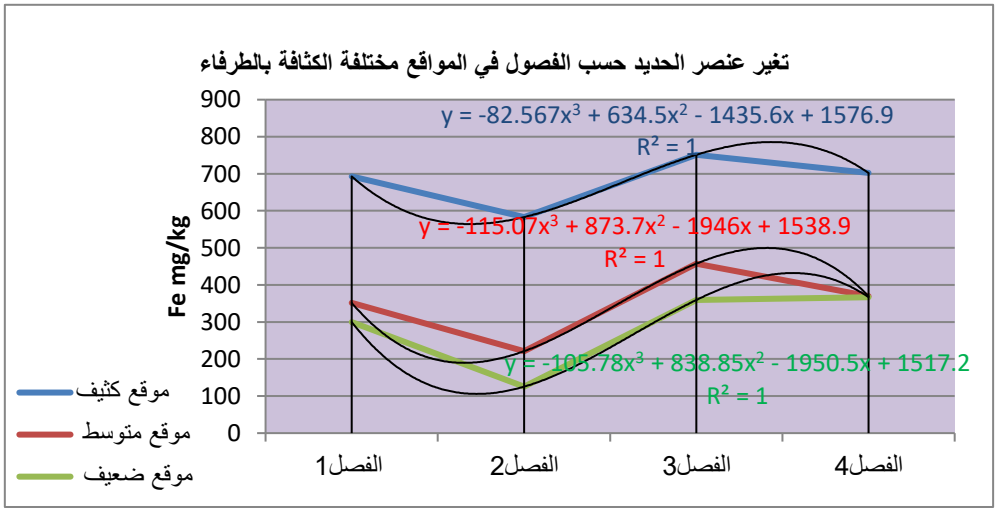
مخطط رقم (28)



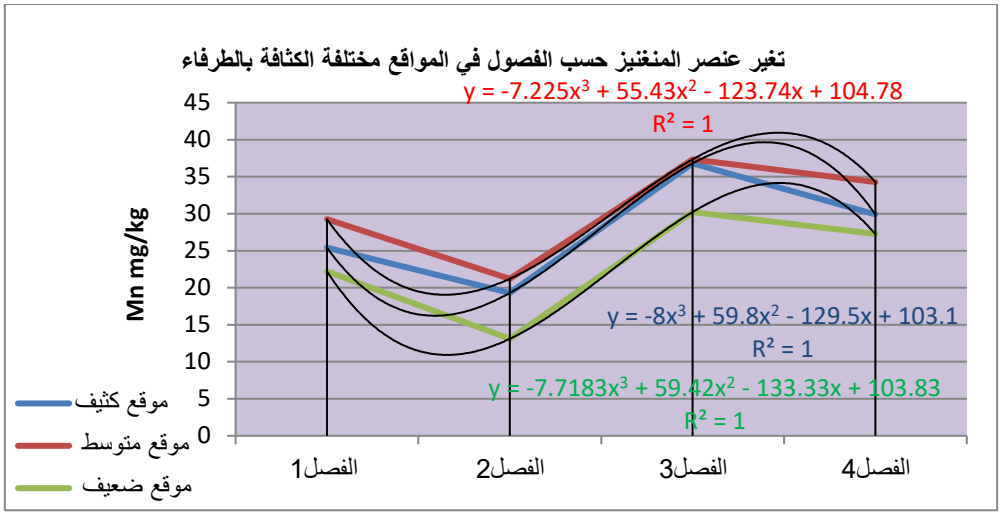
مخطط رقم (29)



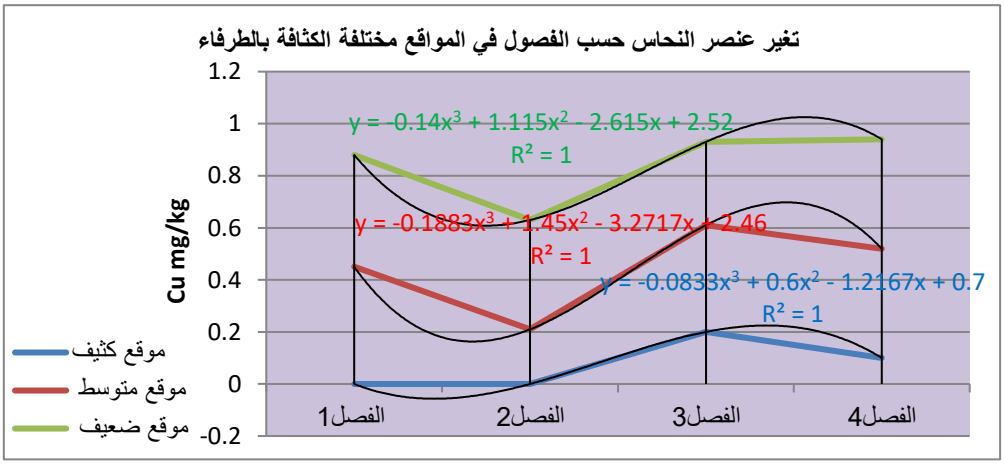
مخطط رقم (30)



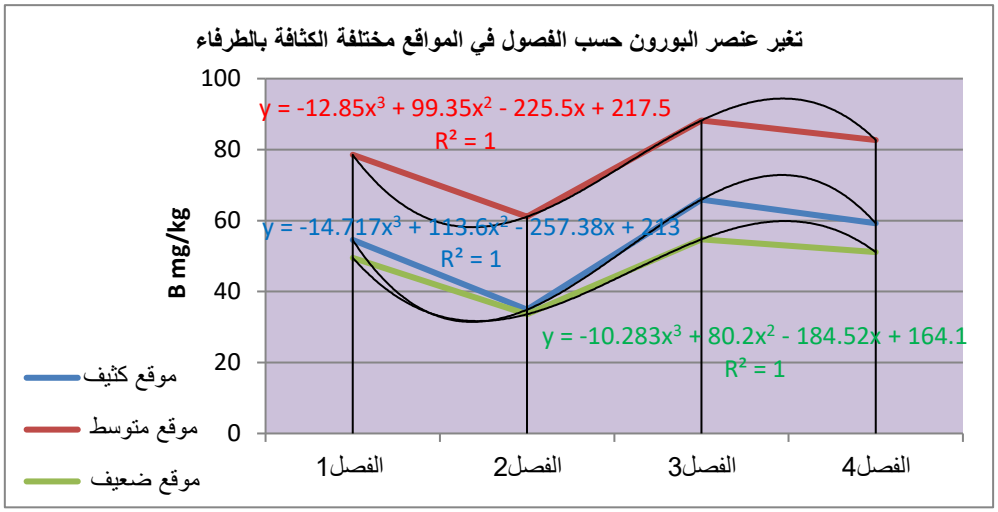
مخطط رقم (31)



مخطط رقم (32)



مخطط رقم (33)



مخطط رقم (34)

نلاحظ من تغير نسب العناصر حسب الفصول: في الخريف (تشرين الثاني) منخفضة لأنه نهاية فصل نمو ، في فصل الشتاء (شباط) تنخفض نسب العناصر في النبات لتوقف سريان العصارة حيث تتسمك الجدر الخلوية، تضيق الفجوات الحاوية على المحلول الخلوي، كما يقل المحلول الفجوي، أما في الربيع (نيسان) ترتفع نسب العناصر في النبات لأنه موسم النمو، حيث تتشكل خلايا جديدة، وتكون الجدر الخلوية بسيطة والفجوات كبيرة و يزداد المحلول الخلوي، في الصيف (تموز) تنخفض العناصر لانخفاض معدل سريان العصارة واقتراب فصل توقف النمو.

- علاقة رطوبة التربة ورطوبة النبات

ولدى دراسة رطوبة النبات ورطوبة التربة (في ثلاثة أعماق 30-60-100 سم) في 9 مواقع (3 كثيفة بنبات الطرفاء–3 متوسطة الكثافة–3 ضعيفة الكثافة) وتغيراتها في أربعة فصول مختلفة حصلنا على النتائج التالية: الموضحة بالجداول من الرقم 38 وحتى الرقم 73

النسبة المئوية لرطوبة التربة والنبات في شهر تشرين الثاني 2009 في المواقع الكثيفة بالطرفاء

جدول رقم (38) النسبة المئوية لرطوبة التربة والنبات في الموقع الرابع/تشرين الثاني

الموقع الكثيف4	الوزن الرطب /غ	الوزن الجاف/غ	الرطوبة/غ	نسبة الرطوبة%	متوسط نسبة الرطوبة%	الطول /م	المحيط /سم	مسقط التاج/ م	عمق التربة/ سم	رطوبة التربة%
1	33.25	11.77	21.48	64.6	65.3	2.1	24	1.5	0-30	5.6
	38.11	13.05	25.06	65.8					30-60	8.5
	33.51	11.57	21.94	65.4					60-100	11.5
2	35.15	12.35	22.8	64.8	64.3	2.4	26.1	2.3		
	34.18	12.27	21.91	64.1						
	30.2	10.85	19.35	64.1						
3	31.2	10.08	21.12	67.7	67.1	1.98	23.8	1.8		
	32.3	10.58	21.72	67.2						
	34.6	11.6	23	66.4						

جدول رقم (39) النسبة المئوية لرطوبة التربة والنبات في الموقع الثامن/تشرين الثاني

الموقع الكثيف8	الوزن الرطب /غ	الوزن الجاف/غ	الرطوبة/غ	نسبة الرطوبة%	متوسط نسبة الرطوبة%	الطول /م	المحيط /سم	مسقط التاج/ م	عمق التربة/ سم	رطوبة التربة%
1	33.8	10.9	22.9	67.7	67.8	3.4	28	2.6	0-30	8.1
	41.6	13.65	27.95	67.2					30-60	12.95
	42.9	13.5	29.4	68.5					60-100	15.6
2	33.5	9.79	22,10	65.9	68.8	4.5	29	3.2		
	41.3	11.6	29.7	71.9						
	32.4	10.14	22.26	68.7						
3	28.9	9.28	22,11	76.5	72.3	2.9	25	2.4		
	26.8	8.06	18.74	69.9						
	27.4	8.11	19.29	70.4						

جدول رقم (40) النسبة المئوية لرطوبة التربة والنبات في الموقع الخامس/تشرين الثاني

الموقع الكثيف5	الوزن الرطب /غ	الوزن الجاف/غ	الرطوبة/غ	نسبة الرطوبة%	متوسط نسبة الرطوبة%	الطول /م	المحيط /سم	مسقط التاج/ م	عمق التربة/ سم	رطوبة التربة%
1	22.25	8.91	13.34	67.5	68.63	3.9	30	3.2	0-30	13.19
	22.94	8.3	14.64	67.3					30-60	15.8
	16.11	5.41	10.7	71.1					60-100	20.1
2	23.01	6.51	16.5	72.7	70.3	4	31.2	3.5		
	24.02	8.07	15.95	70.1						
	39.72	12.98	26.74	68						
3	34.48	10.81	23.67	69.6	68.1	3.5	25.6	2.11		
	17.8	5.51	12.29	71.8						
	12.42	4.77	7.65	62.9						

النسبة المئوية لرطوبة التربة والنبات في شهر تشرين الثاني 2009 في المواقع متوسطة الكثافة بالطرفاء

جدول رقم (41) النسبة المئوية لرطوبة التربة والنبات في الموقع السادس/تشرين الثاني

الموقع6 متوسط	الوزن الرطب /غ	الوزن الجاف/غ	الرطوبة/غ	نسبة الرطوبة%	متوسط نسبة الرطوبة%	الطول /م	المحيط /سم	مسقط التاج/ م	عمق التربة/ سم	رطوبة التربة%
1	28.39	12.18	16.21	57,1	58.8	0.9	20	1.5	0-30	3.55
	26.63	10.65	15.98	60					30-60	4.2
	20.83	8.47	12.36	59.3					60-100	5.3
2	22.39	10.25	12.14	54,2	56	0.85	17.1	1.6		
	22.49	9.65	12.84	57						
	26.47	11.4	15.07	56,9						
3	26.37	10.26	16.11	61.1	60	1.5	1.45	1.45		
	22.53	9	13.53	60,1						
	19.34	7.93	11.41	58,9						

جدول رقم (42) النسبة المئوية لرطوبة التربة والنبات في الموقع السابع/تشرين الثاني

الموقع7 متوسط	الوزن الرطب /غ	الوزن الجاف/غ	الرطوبة/غ	نسبة الرطوبة%	متوسط نسبة الرطوبة%	الطول /م	المحيط /سم	مسقط التاج/ م	عمق التربة/ سم	رطوبة التربة%
1	24.03	10.41	13.62	56.7	58	1.4	20.2	1.9	0-30	3.55
	29.17	12.33	16.84	57.7					30-60	4.9
	21.76	8.77	12.99	59.7					60-100	5.2
2	22.3	9.17	13.13	58.9	57.1	0.75	17.4	1.3		
	29.54	13.3	16.24	55						
	27.32	11.62	15.7	57.5						
3	20.51	7.29	13.22	64.5	62.9	2	22.1	1.95		
	30.6	12.4	18.2	59.5						
	28.8	10.2	18.6	64.6						

جدول رقم (43) النسبة المئوية لرطوبة التربة والنبات في الموقع العاشر/تشرين الثاني

الموقع10 متوسط	الوزن الرطب /غ	الوزن الجاف/غ	الرطوبة/غ	نسبة الرطوبة%	متوسط نسبة الرطوبة%	الطول /م	المحيط /سم	مسقط التاج/ م	عمق التربة/ سم	رطوبة التربة%
1	28.7	6.98	21.72	57.7	60.1	1.5	21.3	1.8	0-30	2.42
	22.9	8.59	14.31	62.5					30-60	4.09
	30.5	12.13	18.36	60.2					60-100	5.8
2	34.2	15.5	18.7	54.7	55.6	1.2	18	1.1		
	31.8	13.9	17.9	56.4						
	35.9	15.9	19.9	55.7						
3	28.6	14	14.5	50.7	51.3	0.8	16.3	1.3		
	27.5	13.06	14.43	52.5						
	30.9	15.3	15.6	50.6						

النسبة المئوية لرطوبة التربة والنبات في شهر تشرين الثاني 2009 في المواقع ضعيفة الكثافة بالطرفاء

جدول رقم (44) النسبة المئوية لرطوبة التربة والنبات في الموقع الثالث/تشرين الثاني

الموقع ضعيف 3	الوزن الرطب /غ	الوزن الجاف/غ	الرطوبة/غ	نسبة الرطوبة%	متوسط نسبة الرطوبة%	الطول /م	المحيط /سم	مسقط التاج/ م	عمق التربة/ سم	رطوبة التربة%
1	33.2	15.1	18.1	54.5	54.2	1.5	23	1.8	0-30	2.1
	30.4	13.3	17.1	56.3					30-60	3.4
	35.1	15.1	18.2	51.9					60-100	4.1
2	30.5	14.16	16.34	53.6	55	1.3	20	1.6		
	28.4	12.7	15.7	55.3						
	29.1	12.77	16.33	56.1						
3	26.3	10.97	15.33	58.3	56.43	1.6	22	2		
	33.4	14.56	18.83	56.4						
	32.6	14.8	17.79	54.6						

جدول رقم (45) النسبة المئوية لرطوبة التربة والنبات في الموقع الحادي عشر/تشرين الثاني

الموقع ضعيف 11	الوزن الرطب /غ	الوزن الجاف/غ	الرطوبة/غ	نسبة الرطوبة%	متوسط نسبة الرطوبة%	الطول /م	المحيط /سم	مسقط التاج/ م	عمق التربة/ سم	رطوبة التربة%
1	32.4	14,33	18.07	55.8	53.5	1.3	20	1.6	0-30	1.2
	39.8	17.9	21.9	55.02					30-60	2.3
	36.2	18.2	18	49.7					60-100	3.8
2	29.6	13	16.6	56.08	53.9	1.5	22	1.7		
	27.3	12.6	14.7	53.8						
	24.3	11.7	12.6	51.9						
3	30.2	13.2	17	56.3	53.7	1.4	19	1.5		
	31.5	15	16.5	52.4						
	28.5	13.6	14.9	52.3						

جدول رقم (46) النسبة المئوية لرطوبة التربة والنبات في الموقع التاسع/تشرين الثاني

الموقع ضعيف9 6	الوزن الرطب /غ	الوزن الجاف/غ	الرطوبة/غ	نسبة الرطوبة%	متوسط نسبة الرطوبة%	الطول /م	المحيط /سم	مسقط التاج/ م	عمق التربة/ سم	رطوبة التربة%
1	27.3	13.5	13.73	50.3	52.02	1.6	14.3	1.5	0-30	2.3
	33.2	15.7	17.49	52.7					30-60	5.18
	36.7	17.17	19.5	53.2					60-100	4.38
2	30.5	13.96	16.5	54.2	53.2	1.9	20	2.3		
	34.1	16.5	17.6	51.7						
	27.4	13.09	14.3	52.2						
3	35.5	18.3	17.2	48.5	51.81	1.2	15	1.8		
	38.3	18.8	19.5	50.8						
	29.5	14.04	15.5	52.4						

النسبة المئوية لرطوبة التربة والنبات في شهر شباط 2010 في المواقع الكثيفة بالطرفاء

جدول رقم (47) النسبة المئوية لرطوبة التربة والنبات في الموقع الرابع/شباط

الموقع الكثيف4	الوزن الرطب /غ	الوزن الجاف/غ	الرطوبة/غ	نسبة الرطوبة%	متوسط نسبة الرطوبة%	الطول /م	المحيط /سم	مسقط التاج/ م	عمق التربة/ سم	رطوبة التربة%
1	33.28	15.4	17.83	53.6	53.8	2.1	24	1.5	0-30	18.45
	33.17	15.3	17.87	53.9					30-60	9.2
	39.51	18.25	21.25	53.8					60-100	5.3
2	40.15	18.46	21.68	54	54.7	2.4	26.1	2.3		
	31.18	14.24	16.93	54.3						
	36.2	16.18	20.01	55.9						
3	39.1	18.93	20.17	51.6	51.5	1.98	23.8	1.8		
	33.3	16.05	17.24	51.8						
	34.5	16.83	17.66	51.2						

جدول رقم (48) النسبة المئوية لرطوبة التربة والنبات في الموقع الثامن/شباط

الموقع الكثيف8	الوزن الرطب /غ	الوزن الجاف/غ	الرطوبة/غ	نسبة الرطوبة%	متوسط نسبة الرطوبة%	الطول /م	المحيط /سم	مسقط التاج/ م	عمق التربة/ سم	رطوبة التربة%
1	35.8	17.86	17.9	50.1	50.1	3.4	28	2.6	0-30	17.5
	42.7	21	21.69	50.8					30-60	10.4
	32.9	16.61	16.28	49.5					60-100	8.1
2	37.5	18.11	19.38	51.7	52.4	4.5	29	3.2		
	39.3	17.82	20.9	52.4						
	35.2	16.54	18.65	53						
3	37.5	19.08	18.41	49.1	49.3	2.9	25	2.4		
	39.78	19.77	20	50.3						
	40.7	21	19.69	48.4						

جدول رقم (49) النسبة المئوية لرطوبة التربة والنبات في الموقع الخامس/شباط

الموقع الكثيف5	الوزن الرطب /غ	الوزن الجاف/غ	الرطوبة/غ	نسبة الرطوبة%	متوسط نسبة الرطوبة%	الطول /م	المحيط /سم	مسقط التاج/ م	عمق التربة/ سم	رطوبة التربة%
1	36.21	16.62	19.58	54.1	51.6	3.9	30	3.2	0-30	20.1
	33.91	15.02	18.88	55.7					30-60	17.6
	26.21	14.36	11.85	45.2					60-100	10.9
2	35.21	19.3	15.91	45.2	55.5	4	31.2	3.5		
	38.12	16.04	22.07	57.9						
	33.71	15.4	18.3	54.3						
3	42.11	20.71	21.39	50.8	51.1	3.5	25.6	2.11		
	36.9	19.85	17.04	46.2						
	33.72	14.72	18.98	56.3						

النسبة المئوية لرطوبة التربة والنبات في شهر شباط 2010 في المواقع متوسطة الكثافة بالطرفاء

جدول رقم (50) النسبة المئوية لرطوبة التربة والنبات في الموقع السادس/شباط

الموقع6متوسط	الوزن الرطب /غ	الوزن الجاف/غ	الرطوبة/غ	نسبة الرطوبة%	متوسط نسبة الرطوبة%	الطول /م	المحيط /سم	مسقط التاج/ م	عمق التربة/ سم	رطوبة التربة%
1	34.39	15.45	18.94	55.1	48.2	0.9	20	1.5	0-30	13.1
	36.64	21.21	14.52	42.1					30-60	10.2
	29.81	15.7	14.1	47.3					60-100	8.65
2	32.37	17.4	14.95	46.2	49.5	0.85	17.1	1.6		
	32.46	15.58	16.87	52						
	36.37	18.07	18.29	50.3						
3	36.33	21.58	14.74	40.6	45.1	1.5	1.45	1.45		
	41.73	21.15	20.57	49.3						
	39.74	21.65	18.08	45.5						

جدول رقم (51) النسبة المئوية لرطوبة التربة والنبات في الموقع السابع/شباط

الموقع7 متوسط	الوزن الرطب /غ	الوزن الجاف/غ	الرطوبة/غ	نسبة الرطوبة%	متوسط نسبة الرطوبة%	الطول /م	المحيط /سم	مسقط التاج/ م	عمق التربة/ سم	رطوبة التربة%
1	34.03	15.59	18.44	54.2	46.5	1.4	20.2	1.9	0-30	14.2
	49.12	29.28	19.84	40.4					30-60	11.9
	31.75	17.53	14.22	44.8					60-100	10.5
2	32.32	19.17	13.15	40.7	42.9	0.75	17.4	1.3		
	39.52	21.93	17.59	44.5						
	37.31	11.62	16.27	43.6						
3	30.59	16.09	14.5	47.4	48.7	2	22.1	1.95		
	34.62	15.86	18.76	54.2						
	38.81	21.51	17.3	44.6						

جدول رقم (52) النسبة المئوية لرطوبة التربة والنبات في الموقع العاشر/شباط

الموقع10متوسط	الوزن الرطب /غ	الوزن الجاف/غ	الرطوبة/غ	نسبة الرطوبة%	متوسط نسبة الرطوبة%	الطول /م	المحيط /سم	مسقط التاج/ م	عمق التربة/ سم	رطوبة التربة%
1	38,5	19.82	18.67	48.5	47.6	1.5	21.3	1.8	0-30	14.2
	32,9	19.54	13.36	40.6					30-60	12.3
	30.6	14.13	16.46	53.8					60-100	9.1
2	34,6	15.67	18.93	54.7	51	1.2	18	1.1		
	35,4	18.44	16.96	47.9						
	41,1	20.38	20.71	50.4						
3	38,6	21.26	17.33	44.9	46.4	0.8	16.3	1.3		
	37,4	17.16	20.23	54.1						
	34.6	20.72	13.87	40.1						

لنسبة المئوية لرطوبة التربة والنبات في شهر شباط 2010 في المواقع ضعيفة الكثافة بالطرفاء

جدول رقم (53) النسبة المئوية لرطوبة التربة والنبات في الموقع الثالث/شباط

الموقع ضعيف 3	الوزن الرطب /غ	الوزن الجاف/غ	الرطوبة/غ	نسبة الرطوبة%	متوسط نسبة الرطوبة%	الطول /م	المحيط /سم	مسقط التاج/ م	عمق التربة/ سم	رطوبة التربة%
1	33.4	22.14	11.26	33.7	39.4	1.5	23	1.8	0-30	7.2
	34.6	20.65	13.94	40.3					30-60	6.2
	36.4	20.27	16.13	44.3					60-100	5.1
2	36.7	25.5	11.19	30.5	35.8	1.3	20	1.6		
	38.4	23.34	15.05	39.2						
	39.1	24.32	14.78	37.8						
3	36.6	21.85	14.75	40.3	41	1.6	22	2		
	37.5	20.36	17.14	45.7						
	37.7	23.71	13.99	37.1						

جدول رقم (54) النسبة المئوية لرطوبة التربة والنبات في الموقع الحادي عشر/شباط

الموقع ضعيف11	الوزن الرطب /غ	الوزن الجاف/غ	الرطوبة/غ	نسبة الرطوبة%	متوسط نسبة الرطوبة%	الطول /م	المحيط /سم	مسقط التاج/ م	عمق التربة/ سم	رطوبة التربة%
1	39.3	24.87	14.42	36.7	37.9	1.3	20	1.6	0-30	6.5
	32.8	20.53	12.27	37.4					30-60	5.8
	36.6	22.14	14.46	39.5					60-100	4.3
2	39.7	25.56	14.13	35.6	38.9	1.5	22	1.7		
	37.4	22.96	14.44	38.6						
	34.4	19.74	14.65	42.6						
3	37.3	23.16	14.14	37.9	35.8	1.4	19	1.5		
	31.6	20.91	10.68	33.8						
	38.5	24.75	13.74	35.7						

جدول رقم (55) النسبة المئوية لرطوبة التربة والنبات في الموقع التاسع/شباط

الموقع ضعيف9 6	الوزن الرطب /غ	الوزن الجاف/غ	الرطوبة/غ	نسبة الرطوبة%	متوسط نسبة الرطوبة%	الطول /م	المحيط /سم	مسقط التاج/ م	عمق التربة/ سم	رطوبة التربة%
1	37.3	26.03	11.26	30.2	32.8	1.6	14.3	1.5	0-30	8.1
	33.5	21.74	11.76	35.1					30-60	5.2
	36.8	24.61	12.18	33.1					60-100	3.6
2	34.7	24.18	10.51	30.3	33.5	1.9	20	2.3		
	34.4	21.87	12.52	36.4						
	37.4	24.79	12.6	33.7						
3	35.7	22.2	13.49	37.8	37.6	1.2	15	1.8		
	38.5	23.21	15.28	39.7						
	39.2	25.2	13.92	35.5						

جدول رقم (56) النسبة المئوية لرطوبة التربة والنبات في الموقع الرابع/نيسان

الموقع الكثيف4	الوزن الرطب /غ	الوزن الجاف/غ	الرطوبة/غ	نسبة الرطوبة%	متوسط نسبة الرطوبة%	الطول /م	المحيط /سم	مسقط التاج/ م	عمق التربة/ سم	رطوبة التربة%
1	33.78	12.39	21.38	63.3	60.1	2.1	24	1.5	0-30	14.48
	37.17	16.54	20.63	55.5					30-60	6.12
	34.57	12.61	21.95	63.5					60-100	4.38
2	34.25	14.28	19.97	58.3	61.6	2.4	26.1	2.3		
	36.15	12.86	23.28	64.4						
	36.33	13.73	22.6	62.2						
3	38.33	16.98	21.35	55.7	59.5	1.98	23.8	1.8		
	43.2	16.28	26.91	62.3						
	35.7	14.1	21.6	60.5						

جدول رقم (57) النسبة المئوية لرطوبة التربة والنبات في الموقع الثامن/نيسان

الموقع الكثيف8	الوزن الرطب /غ	الوزن الجاف/غ	الرطوبة/غ	نسبة الرطوبة%	متوسط نسبة الرطوبة%	الطول /م	المحيط /سم	مسقط التاج/ م	عمق التربة/ سم	رطوبة التربة%
1	34.77	13.69	21.07	60.6	63.2	3.4	28	2.6	0-30	15.2
	44.6	15.52	29.08	65.2					30-60	10.4
	42.1	15.24	26.86	63.8					60-100	5.2
2	39.1	15.52	23.58	60.3	61.3	4.5	29	3.2		
	37.2	15.28	21.91	58.9						
	36.2	12.7	23.49	64.9						
3	39.3	16.54	22.75	57.9	59.9	2.9	25	2.4		
	33.72	12.27	21.45	63.6						
	36.9	15.35	21.55	58.4						

جدول رقم (58) النسبة المئوية لرطوبة التربة والنبات في الموقع الخامس/نيسان

الموقع الكثيف5	الوزن الرطب /غ	الوزن الجاف/غ	الرطوبة/غ	نسبة الرطوبة%	متوسط نسبة الرطوبة%	الطول /م	المحيط /سم	مسقط التاج/ م	عمق التربة/ سم	رطوبة التربة%
1	38.22	15.18	23.04	60.3	60.5	3.9	30	3.2	0-30	15.4
	43.11	19.1	24.01	55.7					30-60	11.6
	38.41	13.29	25.12	65.4					60-100	5.9
2	37.25	13.15	24.1	64.7	62.8	4	31.2	3.5		
	34.22	13.45	20.77	60.7						
	43.11	16	27.11	62.9						
3	41.51	17.52	23.99	57.8	60.1	3.5	25.6	2.11		
	37.22	12.59	24.63	66.2						
	36.71	16.05	20.66	56.3						

جدول رقم (59) النسبة المئوية لرطوبة التربة والنبات في الموقع السادس/نيسان

الموقع6 متوسط	الوزن الرطب /غ	الوزن الجاف/غ	الرطوبة/غ	نسبة الرطوبة%	متوسط نسبة الرطوبة%	الطول /م	المحيط /سم	مسقط التاج/ م	عمق التربة/ سم	رطوبة التربة%
1	33.76	13.81	19.95	59.1	59.43	0.9	20	1.5	0-30	8.04
	34.62	13.44	21.18	61.2					30-60	11.01
	39.11	16.43	22.68	58					60-100	6.65
2	42.32	16.64	25.68	60.7	57.8	0.85	17.1	1.6		
	52.45	23.45	29	55.3						
	46.27	19.72	26.55	57.4						
3	36.73	16.24	20.49	55.8	58.7	1.5	1.45	1.45		
	41.23	15.43	25.8	62.6						
	47.74	20.15	27.59	57.8						

جدول رقم (60) النسبة المئوية لرطوبة التربة والنبات في الموقع السابع/نيسان

الموقع7 متوسط	الوزن الرطب /غ	الوزن الجاف/غ	الرطوبة/غ	نسبة الرطوبة%	متوسط نسبة الرطوبة%	الطول /م	المحيط /سم	مسقط التاج/ م	عمق التربة/ سم	رطوبة التربة%
1	34.73	12.09	22.64	65.2	60.8	1.4	20.2	1.9	0-30	9.2
	39.22	17.14	22.08	56.3					30-60	7.1
	37.73	14.8	22.93	60.8					60-100	5.4
2	42.31	17.1	25.21	59.6	57.4	0.75	17.4	1.3		
	35.52	15.7	19.82	55.8						
	47.31	20.44	26.87	56.8						
3	30.49	12.08	18.41	60.4	58.06	2	22.1	1.95		
	38.22	17.51	20.71	54.2						
	37.82	15.28	22.54	59.6						

جدول رقم (61) النسبة المئوية لرطوبة التربة والنبات في الموقع العاشر/نيسان

الموقع10متوسط	الوزن الرطب /غ	الوزن الجاف/غ	الرطوبة/غ	نسبة الرطوبة%	متوسط نسبة الرطوبة%	الطول /م	المحيط /سم	مسقط التاج/ م	عمق التربة/ سم	رطوبة التربة%
1	48.51	20.48	28.03	57.8	58.4	1.5	21.3	1.8	0-30	10.1
	42.95	16.88	26.07	60.7					30-60	8.4
	42.7	18.45	24.25	56.8					60-100	4.9
2	50.6	22.93	27.67	54.7	59	1.2	18	1.1		
	45.4	19.12	26.28	57.9						
	42.1	14.99	27.11	64.4						
3	37.9	17.1	20.8	54.9	56.4	0.8	16.3	1.3		
	36.8	16.9	19.9	54.1						
	44.1	17.6	26.5	60.1						

النسبة المئوية لرطوبة التربة والنبات في شهر نيسان 2010 في المواقع ضعيفة الكثافة بالطرفاء

جدول رقم (62) النسبة المئوية لرطوبة التربة والنبات في الموقع الثالث/نيسان

الموقع ضعيف3	الوزن الرطب /غ	الوزن الجاف/غ	الرطوبة/غ	نسبة الرطوبة%	متوسط نسبة الرطوبة%	الطول /م	المحيط /سم	مسقط التاج/ م	عمق التربة/ سم	رطوبة التربة%
1	36.2	14.2	22	60.8	58.1	1.5	23	1.8	0-30	5.4
	44.9	19.9	25	55.7					30-60	6.2
	46.1	19.41	26.69	57.9					60-100	7.4
2	36.7	15.24	21.46	58.5	56.6	1.3	20	1.6		
	37.3	14.7	22.6	60.6						
	35.9	17.67	18.23	50.8						
3	34.8	13.82	20.98	60.3	59.7	1.6	22	2		
	40.5	17.95	22.55	55.7						
	39.4	14.54	24.86	63.1						

جدول رقم (63) النسبة المئوية لرطوبة التربة والنبات في الموقع الحادي عشر/نيسان

الموقع ضعيف11	الوزن الرطب /غ	الوزن الجاف/غ	الرطوبة/غ	نسبة الرطوبة%	متوسط نسبة الرطوبة%	الطول /م	المحيط /سم	مسقط التاج/ م	عمق التربة/ سم	رطوبة التربة%
1	38.13	15.3	22.83	59.9	57.5	1.3	20	1.6	0-30	6.4
	37.28	16.48	20.8	55.8					30-60	7.2
	45.16	19.47	25.69	56.9					60-100	7.9
2	36.3	16.12	20.18	55.6	57.1	1.5	22	1.7		
	36.3	14.31	21.99	60.6						
	39.33	17.66	21.67	55.1						
3	42.23	15.8	26.43	62.6	59.3	1.4	19	1.5		
	41.36	16.8	24.56	59.4						
	39.5	17.46	22.04	55.8						

جدول رقم (64) النسبة المئوية لرطوبة التربة والنبات في الموقع التاسع/نيسان

الموقع ضعيف9 6	الوزن الرطب /غ	الوزن الجاف/غ	الرطوبة/غ	نسبة الرطوبة%	متوسط نسبة الرطوبة%	الطول /م	المحيط /سم	مسقط التاج/ م	عمق التربة/ سم	رطوبة التربة%
1	47.3	18.83	28.47	60.2	58.4	1.6	14.3	1.5	0-30	7.4
	35.6	15.74	19.86	55.8					30-60	6.2
	36.9	15.06	21.84	59.2					60-100	5.4
2	36.5	14.5	22	60.3	55.6	1.9	20	2.3		
	38.4	16.75	21.65	56.4						
	45.9	22.86	23.04	50.2						
3	48.7	20.56	28.14	57.8	57.7	1.2	15	1.8		
	38.9	15.68	23.22	59.7						
	49.2	21.9	27.3	55.5						

النسبة المئوية لرطوبة التربة والنبات في شهر تموز 2010 في المواقع الكثيفة بالطرفاء

جدول رقم (65) النسبة المئوية لرطوبة التربة والنبات في الموقع الرابع/تموز

الموقع الكثيف4	الوزن الرطب /غ	الوزن الجاف/غ	الرطوبة/غ	نسبة الرطوبة%	متوسط نسبة الرطوبة%	الطول /م	المحيط /سم	مسقط التاج/ م	عمق التربة/ سم	رطوبة التربة%

7.8	0-30	1.5	24	2.1	49.2	44.9	21.87	26.84	48.71	1
5.8	30-60					53.9	24.45	20.92	45.37	
4.3	60-100					48.8	23.31	24.46	47.77	
		2.3	26.1	2.4	51.4	54	20.7	17.65	38.35	2
						54.3	20.71	17.43	38.14	
						45.9	21.28	25.09	46.37	
		1.8	23.8	1.98	53.5	51.6	24.96	23.42	48.38	3
						55.8	24.67	19.55	44.22	
						53.2	24.24	21.33	45.57	

جدول رقم (66) النسبة المئوية لرطوبة التربة والنبات في الموقع الثامن/تموز

رطوبة التربة%	عمق التربة/ سم	مسقط التاج/ م	المحيط /سم	الطول /م	متوسط نسبة الرطوبة%	نسبة الرطوبة%	الرطوبة/غ	الوزن الجاف/غ	الوزن الرطب /غ	الموقع الكثيف8
6.9	0-30	2.6	28	3.4	50.1	50.1	27.1	27.01	54.11	1
4.6	30-60					50.8	22.43	21.73	44.16	
3.8	60-100					49.5	19.35	19.75	39.1	
		3.2	29	4.5	47.9	51.7	20.57	19.23	39.8	2
						44.6	15.03	18.67	33.7	
						47.4	22.19	24.63	46.82	
		2.4	25	2.9	51.8	49.1	24.17	25.06	49.23	3
						50.3	16.35	16.17	32.52	
						55.9	22.48	17.74	40.22	

جدول رقم (67) النسبة المئوية لرطوبة التربة والنبات في الموقع الخامس/تموز

رطوبة التربة%	عمق التربة/ سم	مسقط التاج/ م	المحيط /سم	الطول /م	متوسط نسبة الرطوبة%	نسبة الرطوبة%	الرطوبة/غ	الوزن الجاف/غ	الوزن الرطب /غ	الموقع الكثيف5
7.9	0-30	3.2	30	3.9	53.3	54.1	20.08	17.04	37.12	1
5.4	30-60					55.7	23.46	18.66	42.12	
4.9	60-100					50.2	18.62	18.49	37.11	
		3.5	31.2	4	50.8	45.2	17.78	21.57	39.35	2
						52.9	18.64	16.6	35.24	
						54.3	20.18	17	37.18	
		2.11	25.6	3.5	48.4	50.8	22.2	21.51	43.71	3
						46.2	16.76	19.53	36.29	
						48.3	18.25	19.54	37.79	

النسبة المئوية لرطوبة التربة والنبات في شهر تموز 2010 في المواقع متوسطة الكثافة بالطرفاء

جدول رقم (68) النسبة المئوية لرطوبة التربة والنبات في الموقع السادس/تموز

الموقع6 متوسط	الوزن الرطب /غ	الوزن الجاف/غ	الرطوبة/غ	نسبة الرطوبة%	متوسط نسبة الرطوبة%	الطول /م	المحيط /سم	مسقط التاج/ م	عمق التربة/ سم	رطوبة التربة%
1	34.79	19.21	15.58	44.8	43.4	0.9	20	1.5	0-30	7.4
	44.22	25.61	18.61	42.1					30-60	5.6
	35.16	19.94	15.22	43.3					60-100	3.3
2	47.31	25.46	21.85	46.2	45.2	0.85	17.1	1.6		
	32.45	18.79	13.66	42.1						
	44.29	23.35	20.94	47.3						
3	38.33	22.77	15.56	40.6	45.1	1.5	1.45	1.45		
	32.23	16.35	15.88	49.3						
	46.72	25.47	21.25	45.5						

جدول رقم (69) النسبة المئوية لرطوبة التربة والنبات في الموقع السابع/تموز

الموقع7 متوسط	الوزن الرطب /غ	الوزن الجاف/غ	الرطوبة/غ	نسبة الرطوبة%	متوسط نسبة الرطوبة%	الطول /م	المحيط /سم	مسقط التاج/ م	عمق التربة/ سم	رطوبة التربة%
1	35.26	19.68	15.58	44.2	42.9	1.4	20.2	1.9	0-30	7.6
	46.42	27.67	18.75	40.4					30-60	5.8
	47.53	26.24	21.29	44.8					60-100	3.6
2	37.38	22.17	15.21	40.7	39.4	0.75	17.4	1.3		
	45.562	28.932	16.63	36.5						
	47.61	29.71	17.9	37.6						
3	39.42	20.74	18.68	47.4	47.4	2	22.1	1.95		
	37.28	18.57	18.71	50.2						
	47.72	26.44	21.28	44.6						

جدول رقم (70) النسبة المئوية لرطوبة التربة والنبات في الموقع العاشر/تموز

الموقع10 متوسط	الوزن الرطب /غ	الوزن الجاف/غ	الرطوبة/غ	نسبة الرطوبة%	متوسط نسبة الرطوبة%	الطول /م	المحيط /سم	مسقط التاج/ م	عمق التربة/ سم	رطوبة التربة%
1	38.11	23.44	14.67	38.5	38.9	1.5	21.3	1.8	0-30	8.2
	52.15	33.59	18.56	35.6					30-60	6.4
	42.15	24.11	18.04	42.8					60-100	5.8
2	53.16	33.66	19.5	36.7	41	1.2	18	1.1		
	45.24	23.58	21.66	47.9						
	47.11	29.02	18.09	38.4						
3	42.11	23.21	18.9	44.9	40.5	0.8	16.3	1.3		
	46.28	29.49	16.79	36.3						
	34.51	20.61	13.9	40.3						

النسبة المئوية لرطوبة التربة والنبات في شهر تموز 2010 في المواقع ضعيفة الكثافة بالطرفاء

جدول رقم (71) النسبة المئوية لرطوبة التربة والنبات في الموقع الثالث/تموز

الموقع ضعيف 3	الوزن الرطب /غ	الوزن الجاف/غ	الرطوبة/غ	نسبة الرطوبة%	متوسط نسبة الرطوبة%	الطول /م	المحيط /سم	مسقط التاج/ م	عمق التربة/ سم	رطوبة التربة%
1	46.12	29.38	16.74	36.3	38.3	1.5	23	1.8	0-30	3.9

6.7	30-60					40.3	18.13	26.86	44.99	
6.9	60-100					38.3	13.86	22.35	36.21	
		1.6	20	1.3	38.5	40.5	14.68	21.59	36.27	2
						39.2	18.51	28.72	47.23	
						35.8	12.99	23.3	36.29	
		2	22	1.6	35.4	40.3	22.02	32.63	54.65	3
						35.7	16.35	29.45	45.8	
						30.1	10.14	23.56	33.7	

جدول رقم (72) النسبة المئوية لرطوبة التربة والنبات في الموقع الحادي عشر/تموز

رطوبة التربة%	عمق التربة/ سم	مسقط التاج/ م	المحيط /سم	الطول /م	متوسط نسبة الرطوبة%	نسبة الرطوبة%	الرطوبة/غ	الوزن الجاف/غ	الوزن الرطب /غ	الموقع ضعيف 11
4.1	0-30	1.6	20	1.3	38.8	36.7	14.54	25.09	39.63	1
5.9	30-60					32.4	15.31	31.97	47.28	
7.2	60-100					40.3	22.22	32.92	55.14	
		1.7	22	1.5	35.9	32.9	12.27	25.04	37.31	2
						38.6	14.21	22.62	36.83	
						36.4	18.17	31.76	49.93	
		1.5	19	1.4	39.8	45.9	24.29	28.64	52.93	3
						35.8	11.23	20.15	31.38	
						37.7	18.74	30.97	49.71	

جدول رقم (73) النسبة المئوية لرطوبة التربة والنبات في الموقع التاسع/تموز

رطوبة التربة%	عمق التربة/ سم	مسقط التاج/ م	المحيط /سم	الطول /م	متوسط نسبة الرطوبة%	نسبة الرطوبة%	الرطوبة/غ	الوزن الجاف/غ	الوزن الرطب /غ	الموقع ضعيف9 6
3.8	0-30	1.5	14.3	1.6	39.5	39.2	22.55	34.98	57.53	1
6.8	30-60					38.1	13.22	21.5	34.72	
7	60-100					41.2	19.03	27.16	46.19	
		2.3	20	1.9	40.5	35.3	12.93	23.72	36.65	2
						43.4	17.24	22.5	39.74	
						42.7	20.02	26.87	46.89	
		1.8	15	1.2	44.5	42.8	20.78	27.79	48.57	3
						45.7	15.16	18.03	33.19	
						45.1	17.77	21.65	39.42	

وبالتحليل الإحصائي باستخدام برنامج الـ(**Gen stat**)

تمت دراسة التغيرات التي طرأت على رطوبة التربة (بطريقة القطع تحت المنشقة) حسب اختلاف الفصول, وحسب اختلاف كثافات نبات الطرفاء , وحسب اختلاف الأعماق(30-60-100سم) وتم الحصول على النتائج التالية:

حسب اختلاف الفصول:

1-متوسط النسبة المئوية لرطوبة التربة في الفصل الأول(تشرين الثاني) = **5.83**

2-متوسط النسبة المئوية لرطوبة التربة في الفصل الثاني (شباط) = **8.11**

3-متوسط النسبة المئوية لرطوبة التربة في الفصل الثالث (نيسان) = **10.14**

4-متوسط النسبة المئوية لرطوبة التربة في الفصل الرابع (تموز) = **6.64**

LSD=4.94 ولدى مقارنة فرق المتوسطات بين الفصول مع أقل فرق معنوي تبين مايلي:

الفرق بين 1و2 =3.72 أقل من 4.94 ومنه لا يوجد فرق معنوي في النسبة المئوية لرطوبة التربة بين الفصلين 1 و2

الفرق بين 1 و3 = 4.31 أقل من 4.94 ومنه لا يوجد فرق معنوي في النسبة المئوية لرطوبة التربة بين الفصلين 1 و3

الفرق بين 2 و3 =2.03 أقل من 4.94 ومنه لا يوجد فرق معنوي في النسبة المئوية لرطوبة التربة بين الفصلين 2 و 3

الفرق بين 1 و4 =0.81 أقل من4.94 ومنه لا يوجد فرق معنوي في النسبة المئوية لرطوبة التربة بين الفصلين 1 و 4

الفرق بين 3 و4 =3.5 أقل من 4.94 ومنه لا يوجد فرق معنوي في النسبة المئوية لرطوبة

التربة بين الفصلين 1 و 4

الفرق بين 2 و4 =1.47 أقل من 4.94 ومنه لا يوجد فرق معنوي في النسبة المئوية لرطوبة التربة بين الفصلين 2 و 4

ومنه لا يوجد فروقات معنوية في النسبة المئوية لرطوبة التربة بين الفصول المختلفة بسبب قلة الأمطار في فصل الهطول وارتفاع الحرارة في فصل الصيف مما يجعل الجفاف هو الطابع العام للتربة. تراوحت النسبة المئوية لرطوبة التربة بين (8.11%) في فصل الهطول و(6.64%) في فصل الصيف وهذا ما يدل على ضعف قدرة التربة على الاحتفاظ بالماء في طبقاتها من السطح وحتى 100 سم وهذا يعود لخصائص تتعلق بالتربة من حيث قلة مسامها و نفوذيتها وتراصها .

حسب اختلاف كثافات نبات الطرفاء:

1-متوسط النسبة المئوية لرطوبة التربة في المواقع الكثيفة = **8.5**

2-متوسط النسبة المئوية لرطوبة التربة في المواقع متوسطة الكثافة = **7.51**

3-متوسط النسبة المئوية لرطوبة التربة في المواقع ضعيفة الكثافة = **7.03**

LSD=1.302

ولدى مقارنة فرق المتوسطات بين المواقع مع أقل فرق معنوي تبين ما يلي:

الفرق بين 1 و 2= 0.99 أقل من 1.302 ومنه لا يوجد فرق معنوي في النسبة المئوية لرطوبة التربة بين المواقع الكثيفة و متوسطة الكثافة بنبات الطرفاء.

الفرق بين 2 و 3= 0.48 أقل من 1.302 ومنه لا يوجد فرق معنوي في النسبة المئوية لرطوبة التربة بين المواقع متوسطة الكثافة وضعيفة الكثافة بنبات الطرفاء.

الفرق بين 1 و 3= 1.47 أكبر من 1.302 ومنه يوجد فرق معنوي في النسبة المئوية لرطوبة التربة بين المواقع الكثيفة وضعيفة الكثافة بنبات الطرفاء.

ويعود الفرق المعنوي للنسبة المئوية في رطوبة التربة بين المواقع الكثيفة والضعيفة الكثافة بنبات الطرفاء إلى كون الكثافة العالية للنبات تحمي التربة من التبخر وتوفر التظليل لها من أشعة الشمس على عكس المواقع ضعيفة الكثافة التي تسمح لمساحات كبيرة من سطح الأرض بالتعرض لأشعة الشمس وبالتالي تبخر رطوبتها. كما أن الكثافة العالية هي نتيجة للرطوبة المرتفعة أساساً والأمر مرتبط بجغرافية الموقع و طبوغرافيته والقرب والبعد من المصب والمصرف إلى المستنقع عموماً، كما أن الماء الجوفي الموضوع تحت تصرف النبات يؤثر في ذلك الغطاء وفي الرطوبة في الطبقة السطحية من التربة حتى عمق 1 م، هذا وتضعف طبيعة وبناء التربة الرملي من فاعلية الخاصة الشعرية وارتفاع الرطوبة إلى الآفاق العلوية من التربة.

حسب اختلاف الأعماق(30-60-100سم)

1-متوسط النسبة المئوية لرطوبة التربة على عمق 30 سم =**6.71**

2-متوسط النسبة المئوية لرطوبة التربة على عمق 60 سم =**7.71**

3-متوسط النسبة المئوية لرطوبة التربة على عمق 100 سم =**8.63**

LSD=1.053

ولدى مقارنة الفرق بين متوسطات الأعماق مع أقل فرق معنوي تبين ما يلي:

الفرق بين 1 و 2= 1 أقل من 1.053 ومنه لا يوجد فرق معنوي في النسبة المئوية لرطوبة التربة بين العمق30 سم و العمق 60 سم.

الفرق بين 2 و 3= 0.92 أقل من 1.053 ومنه لا يوجد فرق معنوي في النسبة المئوية لرطوبة التربة بين العمق60 سم و العمق 100سم.

الفرق بين 1 و 3= 1.92 أكبر من 1.053 ومنه يوجد فرق معنوي في النسبة المئوية لرطوبة التربة بين العمق30 سم و العمق 100سم.

ويعود الفرق المعنوي للنسبة المئوية في رطوبة التربة بين العمق30 سم و العمق 100سم.

كون سطح التربة معرض بشكل أكبر لأشعة الشمس وللتبخر عكس الطبقات الأعمق في التربة. إضافةً إلى تأثير بناء التربة الرملي في ضعف فقد الماء بالخاصة الشعرية وبالتالي التأثير في معدل فقد الماء بين الأفقين.

تم دراسة تغير رطوبة نبات الطرفاء (بطريقة القطع المنشقة) حسب اختلاف الفصول, وحسب اختلاف كثافات نبات الطرفاء , وتم الحصول على النتائج التالية:

حسب اختلاف الفصول:

1-متوسط النسبة المئوية لرطوبة النبات في الفصل الأول(تشرين الثاني) =**45.50**

2-متوسط النسبة المئوية لرطوبة النبات في الفصل الثاني (شباط) =**44.12**

3-متوسط النسبة المئوية لرطوبة النبات في الفصل الثالث (نيسان) =**59.68**

4-متوسط النسبة المئوية لرطوبة النبات في الفصل الرابع (تموز) =**59.07**

LSD=1.45 ولدى مقارنة فرق المتوسطات بين الفصول مع أقل فرق معنوي تبين مايلي:

الفرق بين 1 و2 =1.38 أقل من 1.45 ومنه لا يوجد فرق معنوي في النسبة المئوية لرطوبة النبات بين الفصلين 1 و2 (تشرين الثاني و شباط).

الفرق بين 1 و3 = 14.36 أكبر من 1.45 ومنه يوجد فرق معنوي في النسبة المئوية لرطوبة النبات بين الفصلين 1 و 3 (تشرين الثاني و نيسان).

الفرق بين 2 و3 =15.74 أكبر من1.45 ومنه يوجد فرق معنوي في النسبة المئوية لرطوبة النبات بين الفصلين 2 و 3 (شباط و نيسان).

الفرق بين 1 و4 =13.57 أكبر من1.45 ومنه يوجد فرق معنوي في النسبة المئوية لرطوبة النبات بين الفصلين 1 و 4 (تشرين الثاني و تموز).

الفرق بين 2 و4 =14.95 أكبر من1.45 ومنه يوجد فرق معنوي في النسبة المئوية لرطوبة النبات بين الفصلين 2 و 4 (شباط و تموز).

الفرق بين 3 و4 =0.79 أقل من1.45 ومنه لا يوجد فرق معنوي في النسبة المئوية لرطوبة النبات بين الفصلين 3 و4 (نيسان وتموز).

ومنه لا يوجد فروقات معنوية في النسبة المئوية لرطوبة النبات بين الفصول (تشرين الثاني وشباط) و(نيسان وتموز) وذلك لأن النبات في تشرين الثاني وشباط يكون في بداية وأثناء طور السكون وانخفاض إلى توقف سريان العصارة، أما في نيسان فيعود النبات لنشاطه وتسري العصارة فيه فتزداد رطوبته، أما في تموز ومع ارتفاع الحرارة كان من المفترض انخفاض رطوبة النبات بشكل أكبر بكثير لكن ذلك لم يحدث، وذلك يعود إلى استفادة النبات من الماء المتوضع على عمق عدة أمتار إلى أكثر من عشرة أمتار، فضلاً عن أن ماء نهر بردى الذي يفيض ربيعاً ويروي الجزء الغربي والأوسط من الغوطة يغذي المياه الجوفية وبشكل تراكمي بحيث يرتفع منسوب المياه في حوض الغوطة فيصل الماء بالتسرب تحت السطحي إلى مستنقع العتيبة. هذا من جهة ومن جهة أخرى فإن ازدياد وارد محطة عدرا خلال فصل الأمطار يمد البحيرة بالمياه التي تتسرب داخلياً (تحت أرضياً) إلى وسط البحيرة وأطرافها الأخرى خلال الربيع وبدايات الصيف هذا فضلاً عن عمر الجزء المأخوذ للتحليل حسب طبيعة الشجرة وعمرها وقوة نموها..

.

أما وجود الفروقات المعنوية للنسبة المئوية لرطوبة نبات الطرفاء بين الفصول(تشرين الثاني ونيسان) و(شباط ونيسان) و(تشرين الثاني و تموز) و (شباط و تموز)

فهذا طبيعي نظراً لانخفاض وتوقف سريان العصارة في تشرين الثاني شباط وعودتها في نيسان وتموز.

حسب اختلاف كثافات نبات الطرفاء:

1-متوسط النسبة المئوية لرطوبة النبات في المواقع الكثيفة = **58**

2-متوسط النسبة المئوية لرطوبة النبات في المواقع متوسطة الكثافة = **51.54**

3-متوسط النسبة المئوية لرطوبة النبات في المواقع ضعيفة الكثافة = **46.88**

LSD=1.48

ولدى مقارنة فرق المتوسطات بين المواقع مع أقل فرق معنوي تبين ما يلي:

الفرق بين 1 و 2= 6.46 أكبر من 1.48 ومنه يوجد فرق معنوي في النسبة المئوية لرطوبة النبات بين المواقع الكثيفة و متوسطة الكثافة بنبات الطرفاء.

الفرق بين 2 و 3= 4.66 أكبر من 1.48 ومنه يوجد فرق معنوي في النسبة المئوية لرطوبة النبات بين المواقع متوسطة الكثافة وضعيفة الكثافة بنبات الطرفاء.

الفرق بين 1 و 3= 12.12 أكبر من 1.48 ومنه يوجد فرق معنوي في النسبة المئوية لرطوبة النبات بين المواقع الكثيفة وضعيفة الكثافة بنبات الطرفاء.

ويعود الفرق المعنوي للنسبة المئوية في رطوبة النبات بين المواقع الكثيفة والمتوسطة و ضعيفة الكثافة بنبات الطرفاء إلى أن الكثافة المرتفعة مرتبطة أساساً بتوفر الرطوبة (الماء) في التربة والتالي فإن توفر الرطوبة في التربة يمد الطرفاء بالرطوبة فيساعد ذلك على استمرار النمو وعلى التخلص من الحرارة الزائدة (الضارة) في تموز عن طريق النتح.

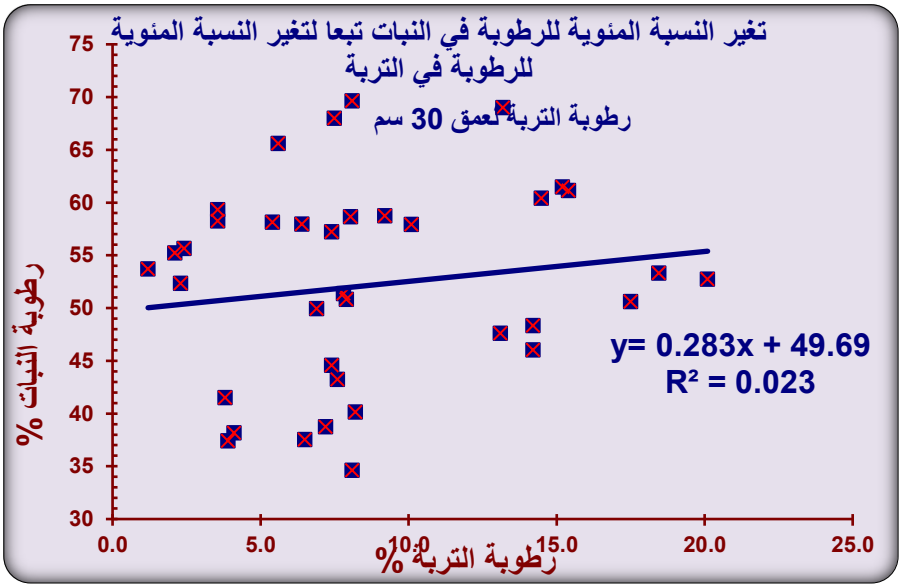
- علاقة رطوبة التربة ورطوبة الطرفاء:

أما عن علاقة النسبة المئوية لرطوبة النبات بالنسبة المئوية لرطوبة التربة باختلاف كثافة النبات والفصول وعمق التربة فتمت دراستها باستخدام تطبيقات برنامج Excel:

تغير النسبة المئوية لرطوبة التربة مع النسبة المئوية لرطوبة النبات حسب عمق التربة

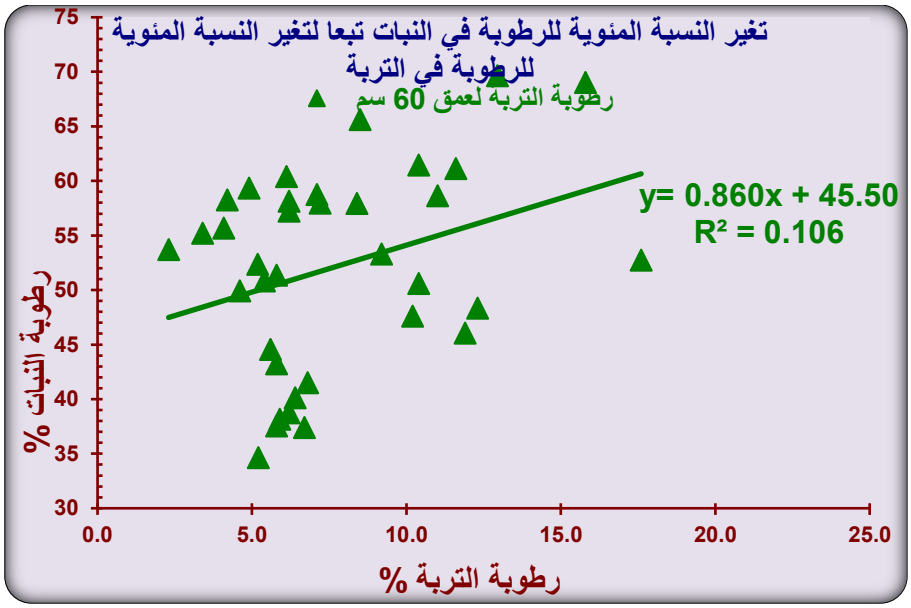
موضحة بالمخططات من الرقم 35 وحتى الرقم39

1- حسب العمق 30 سم:



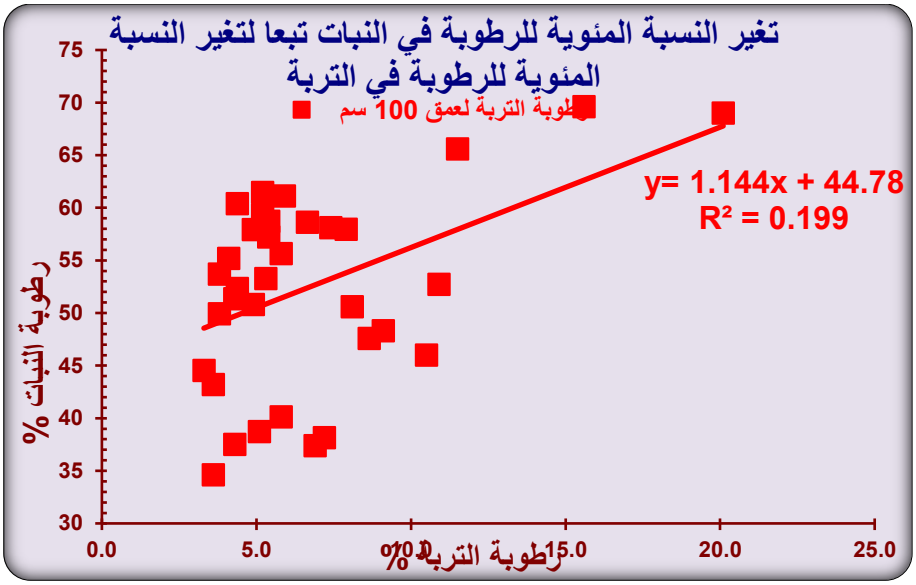
مخطط رقم(35)

2- حسب العمق 60 سم:



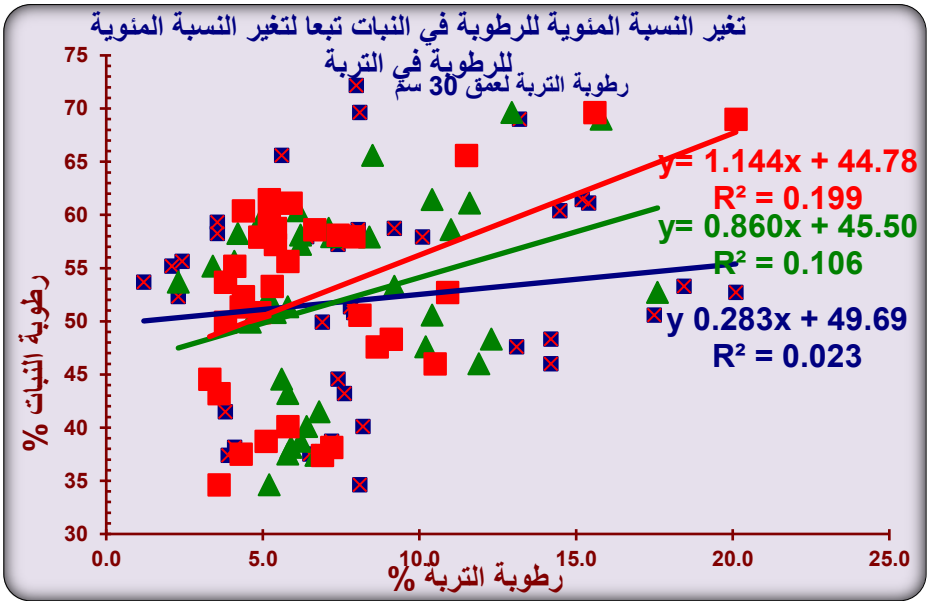
مخطط رقم (36)

3- حسب العمق 100 سم:



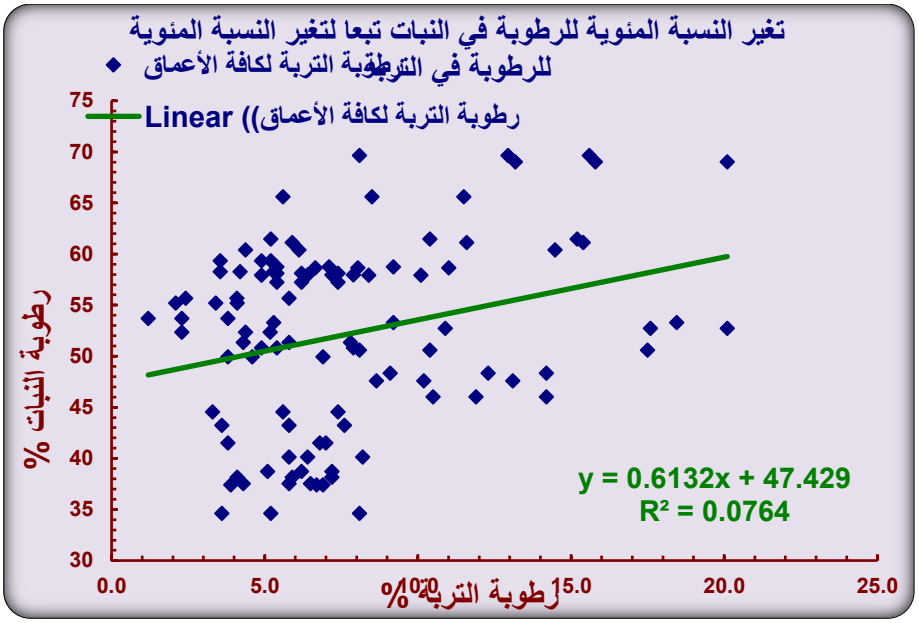
مخطط رقم (37)

4-حسب الأعماق الثلاثة(30-60-100 سم):



مخطط رقم (38)

حسب الأعماق الثلاثة (30-60-100 سم)

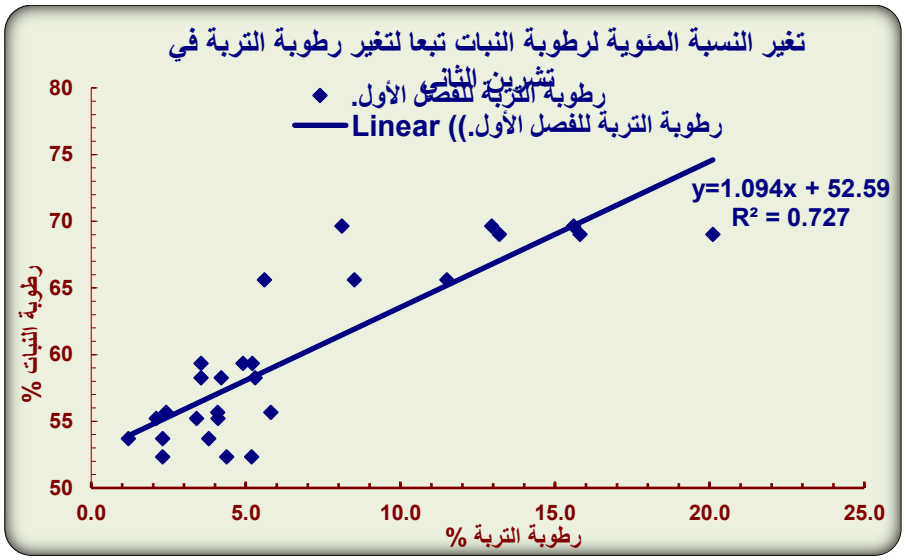


مخطط رقم (39)

ومن علاقة ارتباط النسبة المئوية لرطوبة التربة مع النسبة المئوية لرطوبة النبات حسب عمق التربة نجد أن الارتباط كان ضعيفاً جداً في الـ30 سم الأولى (2 بالألف تقريباً)، وازداد الارتباط في العمق الثاني 60 سم ولكن بشكل ضعيف أيضاً(10 %)، أما في العمق الثالث ازدادت نسبة الارتباط (19 %). عموماً الارتباط ضعيف في الـ100 سم الأولى من التربة (2%). ولكنه يزداد بزيادة العمق، وهذا يؤكد أن النبات ذو جذور عميقة، ولا يرتبط نمو النبات ورطوبته بالطبقة السطحية من التربة. أي أن رطوبة الطبقة العلوية من التربة بالنسبة للنباتات عميقة الجذور ليست محددة لنموها أو مؤثرة بشكل كبير على رطوبتها.

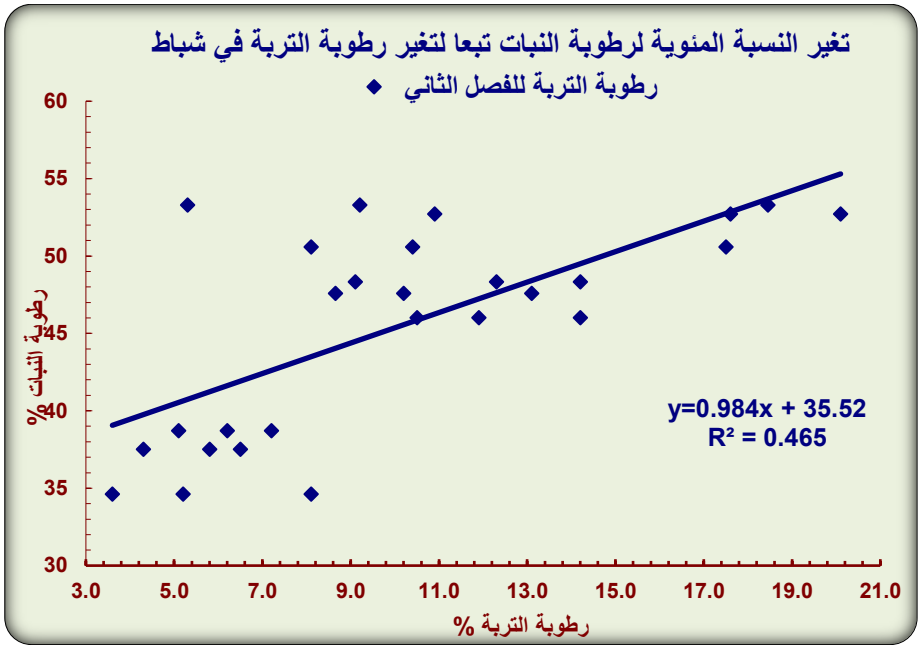
تغير النسبة المئوية لرطوبة التربة مع النسبة المئوية لرطوبة النبات حسب الأشهر (تشرين الثاني–شباط–نيسان–تموز) موضحة بالمخططات من الرقم 40 وحتى المخطط رقم 45

1-في شهر تشرين الأول:



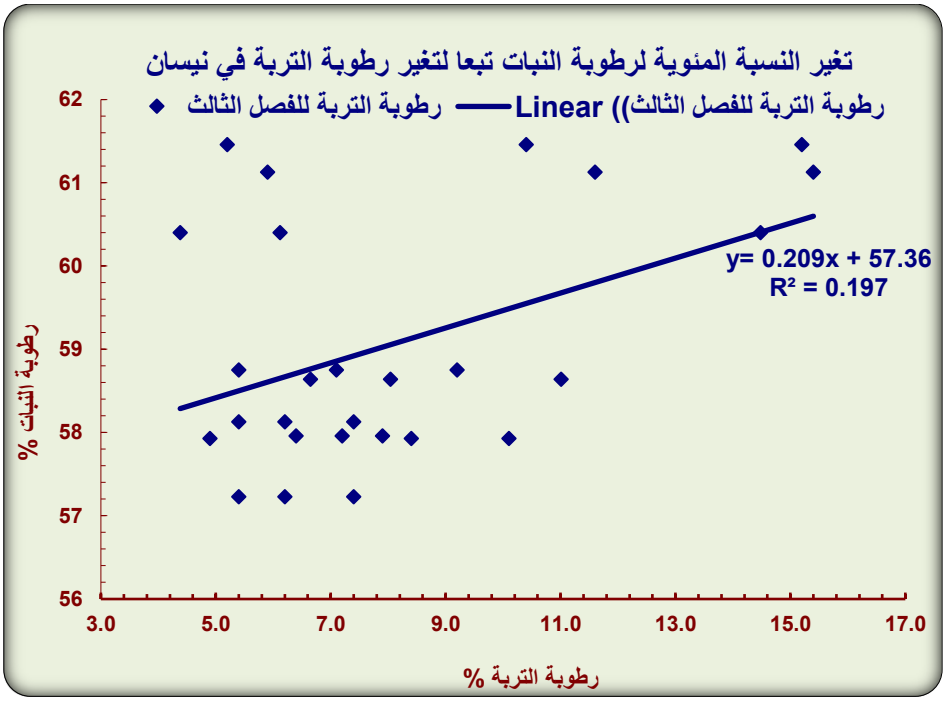
مخطط رقم (40)

2-في شهر شباط:



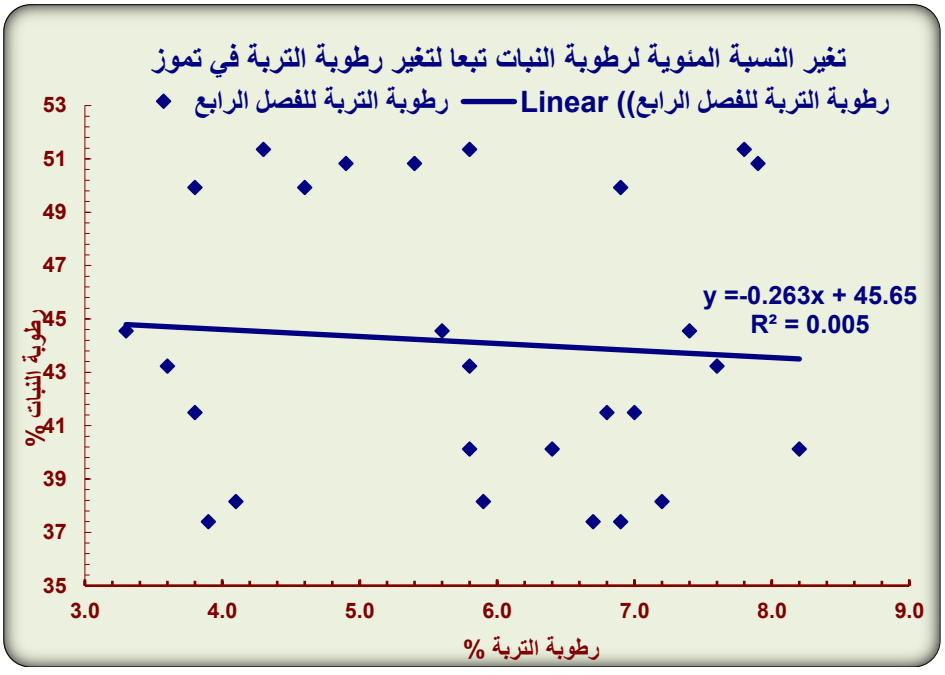
مخطط رقم (41)

3- في شهر نيسان:



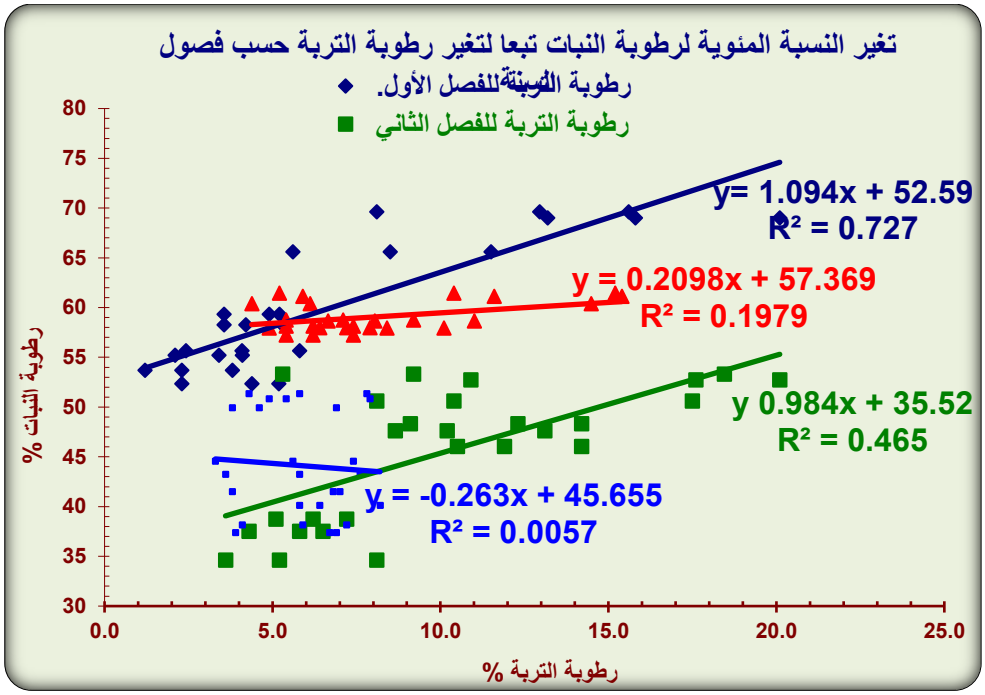
مخطط رقم (42)

4- في شهر تموز:



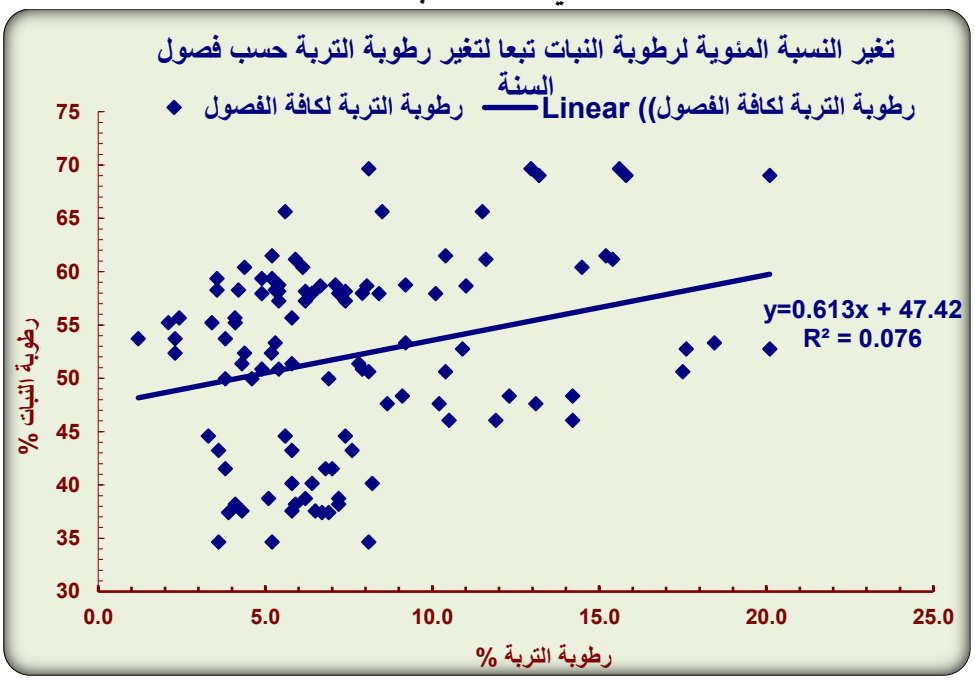
مخطط رقم (43)

5- في الأشهر الأربعة:



مخطط رقم (44)

في الأشهر الأربعة



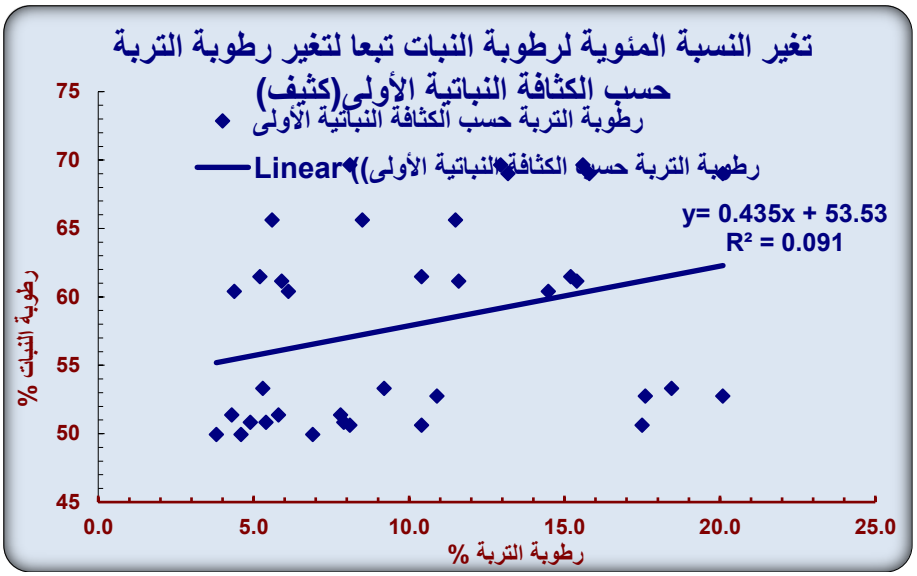
مخطط رقم (45)

ومنه فالعلاقة بين النسبة المئوية لرطوبة التربة والنسبة المئوية لرطوبة النبات تتغير باختلاف الفصول.

في شهر تشرين الثاني أي في فصل الخريف كان الارتباط إيجابياً بين النسبة المئوية لرطوبة التربة والنسبة المئوية لرطوبة النبات(الارتباط حوالي 72%) وهي نسبة جيدة جداً. . أما في شهر شباط انخفض الارتباط إلى (46%) ولكنه مازال قوياً، في نيسان كان الارتباط حوالي 19% وهي نسبة متوسطة. والحقيقة أن الأمر مرتبط بديناميكية المياه الجوفية خلال فصول السنة فعلى الرغم من أن تشرين الثاني وشباط يقعان في فصل الهطول إلا أن شهري نيسان وتموز هما الشهران الأوفر حظاً بالمياه الجوفية المتسربة باطنياً أفقياً إلى طبقة تحت الغطاء النباتي في البحيرة.

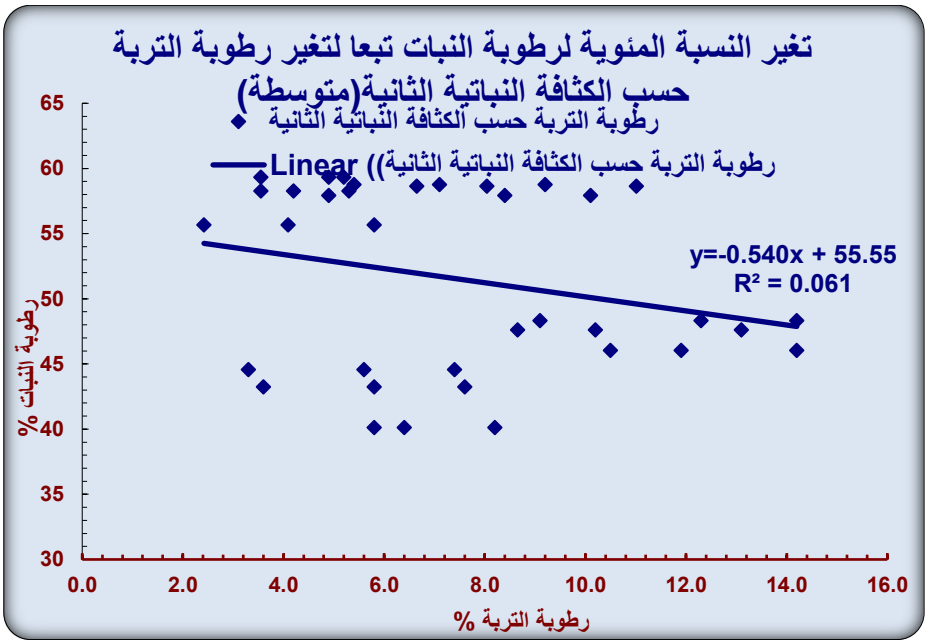
<u>تغير النسبة المئوية لرطوبة التربة مع النسبة المئوية لرطوبة النبات حسب الكثافة:</u> موضحة بالمخططات من المخطط رقم 46 وحتى المخطط رقم 50

1- في الكثافة الأولى(كثيف):



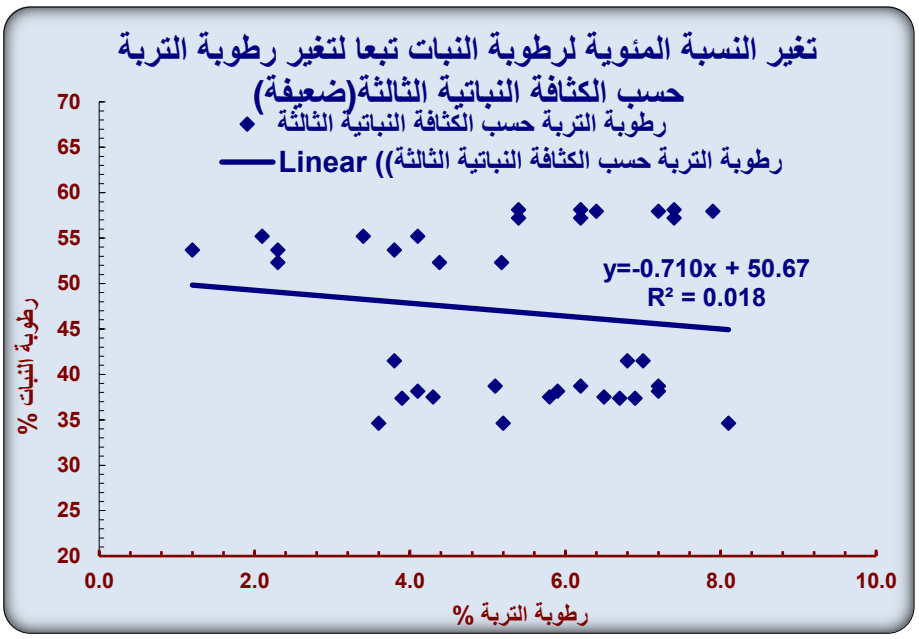
مخطط رقم (46)

2- في الكثافة الثانية(متوسط):



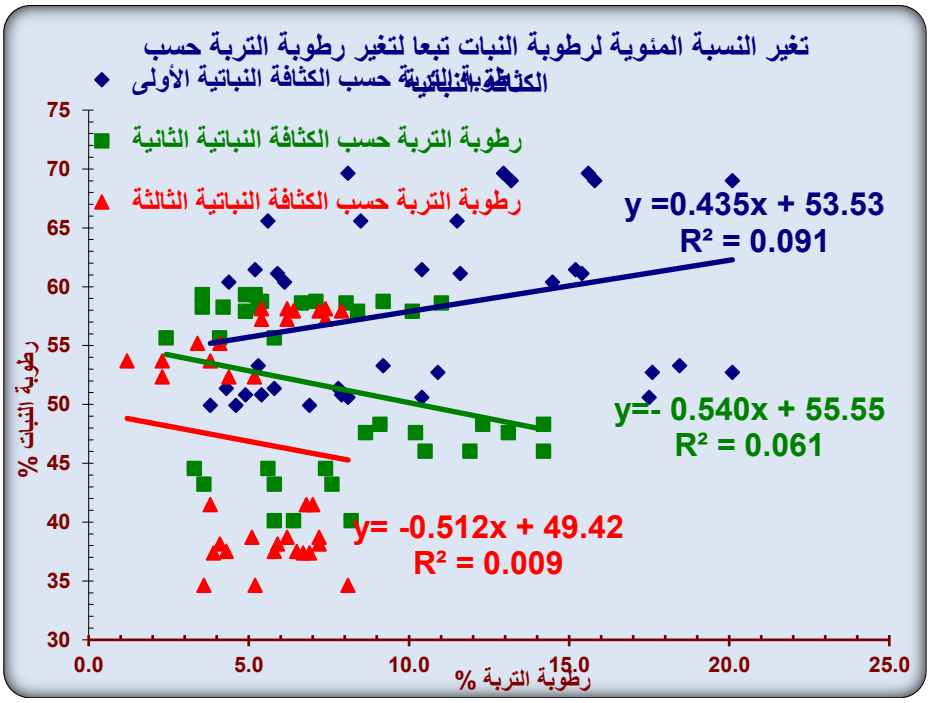
مخطط رقم (47)

3- في الكثافة الثالثة(ضعيف):



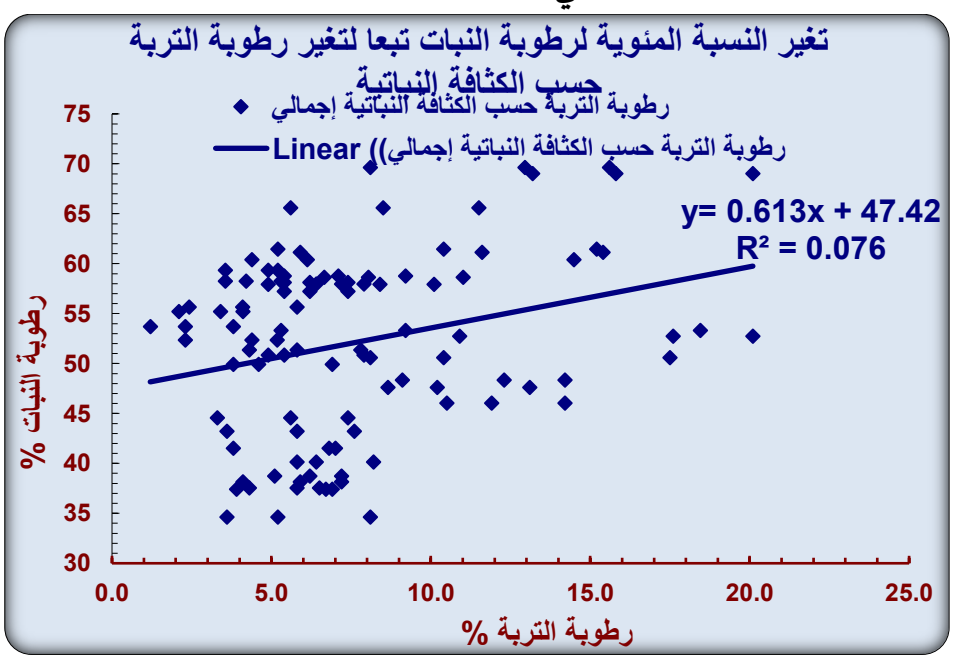
مخطط رقم (48)

4- في الكثافات الثلاث:



مخطط رقم (49)

في الكثافات الثلاث

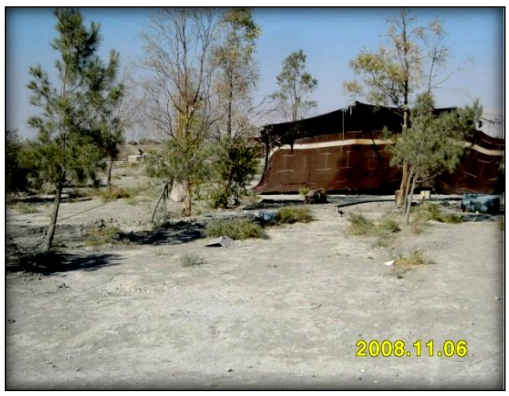


مخطط رقم (50)

من خلال المخططات السابقة يلاحظ أن العلاقة بين النسبة المئوية لرطوبة التربة والنسبة المئوية لرطوبة النبات تتغير باختلاف الكثافات ووجدنا: في مواقع الكثافات العالية من نبات الطرفاء نلاحظ تزايد النسبة المئوية لرطوبة التربة مع النسبة المئوية لرطوبة النبات ويفسر ذلك كون الكثافة العالية للأشجار والأغصان الوارفة تقلل من التبخر من التربة. أما في الكثافات المتوسطة والمنخفضة فنلاحظ محافظة النبات على رطوبته مع انخفاض رطوبة التربة وهذا بسبب التباعد أولاً بين أشجار الطرفاء والذي يتيح مجال رطوبي أعلى للجذور ويخفف من المنافسة بنيها على مصادر الرطوبة إضافة إلى كونه نباتاً متحملاً للجفاف بخصائصه المورفولوجية و الفيزيولوجية آنفة الذكر. أما بالنسبة لرطوبة التربة المتناقصة فإن زيادة سطح التربة المعرض لأشعة الشمس بسبب انخفاض المساحة المظللة نتيجة التباعد بين الأشجار يؤدي إلى فقد الرطوبة وتبخر الماء من التربة خصوصاً في الـ100 سم الأولى منها.

6-4- النشاطات البشرية:

وتتجسد من خلال وجود تجمعات متفرقة للبدو الرحل ضمن بيوت الشعر الموجودة في أماكن مختلفة ضمن حدود مستنقع البحيرة، وقد ترافق ظهور علامات نشاط بشري سلبي في تلك المنطقة من أقنية ترابية وآبار لتلبية الاحتياجات المائية مع وجود البدو، كما لوحظ أثر سلبي كبير ناتج عن فلاحة التربة وزراعة الشعير وهذا الأثر يكمن في تعرية التربة السطحية بفعل الرياح، كما لوحظ احتطاب وقلع النباتات التي تلعب دوراً كبيراً في تثبيت التربة من خلال جذورها.



خيم البدو في أطراف البحيرة شكل رقم (18)



شكل رقم (19)التعديات وفلاحة أرض المستنقع وزراعتها بالشعير

ولابد من الإشارة إلى الضرر الكبير الذي تحدثه قطعان الماشية من أغنام وماعز وإبل من خلال الرعي الجائر للنباتات العشبية والأنجم الرعوية ونبات الطرفاء، إضافةً إلى الأضرار الميكانيكية التي تحدثها من رص للتربة ودهس للنباتات الطبيعية الموجودة بالمنطقة وتقطيع وتكسير لأشجار الطرفاء المنتشرة في البحيرة، حيث لوحظ قطعان لا بأس بها من الإبل ترعى في المنطقة.



شكل رقم (20) قطعان الماشية ترعى في المستنفع



شكل رقم (21) قطعان الجمال رعي وأضرار ميكانيكية

ومع استكمال الجولات الميدانية للمواقع المدروسة شوهدت آثار لقطع أغصان الطرفاء بغرض الاحتطاب للاستخدامات المنزلية (وقود للتدفئة، للطبخ، للشاي والقهوة..الخ) من قبل السكان المحليين أو مربي الحيوان المتواجدين في محيط منطقة البحيرة.



شكل رقم (22) احتطاب نبات الطرفاء

إضافة إلى وجود محطة التوليد الحرارية على الجهة الجنوبية من البحيرة والتلوث البيئي الذي تحدثه. والجدير ذكره مكب القمامة الموجود على هامش البحيرة والتلوث الهائل الذي يحدثه في وقت لابد فيه من حماية المستنقع وأشجار الطرفاء باعتباره محمية طبيعية لها الدور الزحف الصحراوي للبادية باتجاه الأكبر في الحد من دمشق .



شكل رقم (23) مكب للقمامة على أرض مستنقع العتيبة

لوحظ وجود الخط الحديدي والطريق الحربي القديم شرقي البحيرة، إضافةً إلى البئر المعطلة على التخوم الشرقية للبحيرة.

الاستنتاجات

1- لوحظ نوعان **من جنس الطرفاء *Tamarix*** هما:

- طرفاء المن والسلوى ***T.mannifera***

-الطرفاء رباعية المأنث ***T.tetragyna***

منتشران في معظم أنحاء بحيرة العتيبة، والطرفاء هي الشجرة الوحيدة المنتشرة في تلك المنطقة والقادرة على العيش في الظروف الصعبة لتلك المنطقة.

2-الأنواع النباتية العشبية وتحت الشجيرية (الأنجم) ولاسيما الرعوية منها المرافقة لأشجار الطرفاء في منطقة البحيرة هي: الروثة أو الحمض، الرغل الملحي والرغل السوري، والنجيل أو الثيل، و الخافور أو الشعير البري (سبيلة) تعتبر ذات أهمية رعوية وبيئية هامة في المنطقة.

3-النوعان المنتشران من الطرفاء في البحيرة يعدان من النباتات ذات المرونة البيئية العالية والمقاومة للجفاف والملوحة، والتي يجب الاعتماد عليها والاستفادة منها في المنطقة المدروسة وخارجها من المناطق المكافئة بيئياً.

4-توزع الطرفاء غير متجانس وغير منتظم على امتداد المستنقع أو البحيرة حيث تركزت الكثافة النباتية العالية من الجهة الشمالية من البحيرة، حيث مياه الصرف الصحي المعالجة القادمة من محطة عدرا وكذلك في الجهة الغربية، وتناقصت بالابتعاد إلى الشرق والجنوب.

5-لم يلاحظ أثر لخصائص التربة في اختلاف الكثافة النباتية للطرفاء في المواقع المختلفة.

6-لوحظ ارتباط ضعيف بين رطوبة التربة حتى عمق المتر و رطوبة النبات، وهذا يؤكد أن نبات الطرفاء ذو جذور متعمقة في التربة وعمودية وقوية وليست سطحية ولا منتشرة بشكل أفقي مما يساعدها في مقاومة الجفاف والتملح.

7-لم يلحظ ارتباط قوي بين عناصر الآزوت والبوتاسيوم والفوسفور في النبات والتربة حتى عمق المتر وذلك لأن الطرفاء متعمق الجذور.

8-يعد نبات الطرفاء بنوعيه في موقع مستنقع العتيبة أوجاً نباتياً خشبياً نتيجة للتعاقب النباتي المائي في ظروف خاصة.

9-أثّر النشاط البشري سلباً في الموقع من خلال حفر الأقنية الترابية والآبار وفلاحة التربة وزراعة الشعير.

المقترحات والتوصيات

1- منع التعديات على مستنقع أو بحيرة العتيبة من رعي وقطع وحرق وكسر لأراضيها بالفلاحة وزراعتها بالمحاصيل الحبية (كالقمح والشعير)، كون المستنقع درع يحمي دمشق من الزحف الصحراوي، و إدارة منطقة البحيرة إدارة بيئية- رعوية جيدة ومستدامة.

2-اعتماد أنواع الطرفاء المنتشرة في المستنقع (بحيرة العتيبة) كمصادر وراثية للبذور والعقل يمكن استخدامها للتشجير في مواقع مشابهه من حيث الملوحة والجفاف، وكذلك إنتاج غراس و شتول في المشاتل المتخصصة ليصار إلى التوسع في زراعتها ونشرها في كل أرجاء منطقة البحيرة، وزيادة الكثافة النباتية بواسطتها.

3-حماية الأنواع النباتية المرافقة للطرفاء ذات الأهمية الرعوية والبيئية في منطقة البحيرة وخاصةً الأنواع التالية: الروثة أو الحمض- الرغل السوري- الرغل الملحي.

4-العمل على توعية وإرشاد السكان المحليين ولاسيما المحيطين بمنطقة البحيرة بالأهمية البيئية للبحيرة، ومساعدتهم مادياً ومعنوياً في إدارتها وحمايتها وتطويرها (دعمهم بالأعلاف المعوضة والمكملة لحيواناتهم، مدهم بالوقود، تأمين بذور وغراس النباتات الرعوية الملائمة لظروف منطقة بحيرة العتيبة لزراعتها ...الخ.

5- إعادة تأهيل وتطوير محطة معالجة مياه الصرف الصحي في عدرا (معالجة أولية وثانوية على الأقل).

6- استجرار خط مياه معالجة من المحطة إلى الجزء الجنوبي الشرقي من البحيرة لإحياء نواة البحيرة حيث الارتفاع عن سطح البحر دون 600 م.

المراجع العربية :

1- الجنيدي، محمود. 1973. أهم الأشجار والشجيرات الحراجية في الوطن العربي. المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة.

2- الرباط، محمد. أبو زخم، عبد الله.. 1998. النباتات الرعوية ذات الأهمية الاقتصادية، جامعة دمشق، كلية الزراعة.

3- الزغت، معين. 1977. الكثبان الرملية المتحركة: تثبيتها، تشجيرها، استغلالها. المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد).

4- زكريا، أحمد. 1983. حيوانات وطيور بلاد الشام في سوريا وفلسطين والأردن ولبنان، منشورات الجمعية الجغرافية الفلسطينية، دمشق.

5- سعود، حسن. 1998. كلمة ألقيت أثناء مداولات ورشة العمل القومية حول استعمالات المياه المتوسطة الملوحة والمالحة في الزراعة العربية, عمان.

6- سنكري، محمد. 1977. بيئات ومراعي المناطق الجافة، منشورات جامعة حلب.

7- سنكري، محمد. 1978. بيئات ونباتات ومراعي المنطقة الجافة وشديدة الجفاف السورية, حمايتها وتطويرها. منشورات جامعة حلب، كلية الزراعة .

8- عبد السلام، عادل. 1990. الأقاليم الجغرافية السورية. منشورات جامعة دمشق .

9- عبيسي، مصطفى. 1995. التوسع الحضري وآثاره البيئية على الموارد المائية في الوطن العربي، منشورات المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة. دمشق

10- قربيصة، محمد. 2005. محاضرات في البيئة الحراجية و المجتمعات النباتية لطلاب الدراسات العليا، قسم الحراج والبيئة، كلية الزراعة، جامعة دمشق.

11- المحمد، ياسر. 2002. دراسة هيدرولوجية وبيئية لحوض دمشق. جامعة الدول العربية، منشورات المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة

12- المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد)، 1991. موسوعة الثروة الحيوانية في الوطن العربي .الجمهورية العربية السورية. موسوعة ح/2، أكساد ح/ث9.
13- المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد)، 2004. دراسة التركيب الكيميائي والنسبة المئوية لمكونات بعض نباتات البادية السورية في مرحلة النمو الخضري.
14- المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد)، 2006. التنوع الحيوي للبيئات الرملية في الوطن العربي وأهميته في مكافحة التصحر.

15- نحال، إبراهيم. 1980. أساسيات علم الحراج. الطبعة الرابعة. مديرية الكتب و المطبوعات ،جامعة حلب، كلية الزراعة، قسم الحراج والبيئة

16- نحال، إبراهيم. 1987. التصحر في الوطن العربي. معهد الإنماء العربي، سلسلة الكتب العلمية (3)، بيروت،263 ص.

17- الهيئة العامة لشؤون البيئة. وUNEP (برنامج الأمم المتحدة للبيئة). 2001. أطلس التنوع الحيوي في سورية.

18- وزارة الري، 2005. التقرير السنوي للموارد المائية ، حوض بردى والأعوج والساحل.

19- وزارة الري، 2008. سجلات نتائج قياس منسوب المياه الجوفية.

20- الوهيبي، محمد. 1984. العلاقات المائية في النبات. منشورات جامعة الملك سعود. كلية النبات، قسم العلوم. المملكة العربية السعودية. الرياض.

المراجـع الأجنبيـة:

1-Al-oudat M; Khatib Salkini A; Tiedemen J. 2005 .Major native plant species in Khanasser area, Syria(Al-Hass and shbeith Mountains)P15.71.85.icarda.

2-Awaad Amani AS.,Maitland D.J. andSoliman G.A . 2006. Antiulcerogenic activity of Alhagi maurorum.J. Pharmaceutical biology,vol.44,N.4/june p.292-296.

3- Bean. W. 1981. *Trees and Shrubs Hardy in Great Britain. Vol 1 - 4 and Supplement.* Murray A classic with a wealth of information on the plants, but poor on pictures.

4-Benderdouche N…,bestani B.,et al.1998. Enhancement of the adsorptive properties of a desert Salsola vermiculata species.J.Mult-sience publishing co Ltd .www.ingentacnnect.com.

5-Chiej. R.1984. Encyclopaedia of Medicinal Plants. MacDonald ISBN 0-356-10541-5 ,Covers plants growing in Europe. Also gives other interesting information on the plants. Good photographs

6-Chopra. R. N., Nayar. S. L. and Chopra. I. C.1986. Glossary of Indian Medicinal Plants (Including the Supplement). Council of Scientific and Industrial Research, New Delhi. Very terse details of medicinal uses of plants with a wide range of references and details of research into the plants chemistry. Not for the casual reader.

7-Day, P.R. 1965. Particle fractionation and particle size-analysis. In C.A. Black et al., Eds. Methods of Soil Analysis. Agronomy No. 9, Part 1. American Society of Agronomy, Madison, WI, pp. 545–567.

8-Frasier, G.W. and T.N. Johnsen, Jr. 1991. Saltcedar (Tamarisk): Classification, distribution, ecology, and control. In James, L.F., J.O. Evans, M.H. Ralphs, and R.D. Child, eds. Noxious range weeds, pp. 377-386. Westview Press, Boulder, CO.

9-Greenway, H, & Munns, R. 1980. Mechanisms of salt tolerance in non-halophytes. Ann. Rev. Plant physiol. 31:149-190.

10-Hagemeyer, J, 1997. Salt. In :Proline and glycinebetaine accumulation by Spartina alterniflora Loisel. In respone to NaCl and Nitrogen in a controlled environment. Oecologia.57:20-24.

11-harzallah-Skhiri F; Ben Janet H .2005. Flavonoids Diversification in Organs of Two Prosopis farcta Bank&S OL .(Leguminosea, Mimosoideae)Populations Occurring in the Northeast and the Southeast of Tunisia . J.Applied Sciences Research 1(2):130-136.

12-Jackson M.L 1958 . Soil chemical analysis Prentice Hall Inc. Englewood Cliffe n j.pp 151-153 and 331-334.

13-Jackson, M.L. 1985. Soil Chemical Analysis— Advanced Course, 2nd edn. M.L. Jackson, Madison, WI.
22-Larcher, W. 1980. Physiological Plant Ecology. Springer-Verlag, New York.

14-Lndsay W. L , Norvell W. A 1969. Development of DTPA soil test from zinc , iron ,manganes , and copper. Soil Sci. Am , Proce.vol 42, 421-428.

15-Mahasneh Adel M; Abbas Jameela; El-Oqlah Ahmad A; 1998. Antimicrobial Activity of Extracts of Herbal Plants used in the Traditional Medicine of Bahrain.J.Phytotherapy Research Vol.10,250-253.Dec

16-Murphy, J, and J.P. Riley. 1962. A modified single solution method for determination of phosphate in natural water. Analytic Chimica Acta. 27: 31-36.

17-North Central Region, 1998. Recommended Chemical Soil Test Procedures

18-Pearce, C. M. and D. G. Smith . 2003. Saltcedar: distribution, abundance, and dispersal mechanisms, northern Montana, USA. Wetlands 23:215–228. CrossRef, CSA .

19-Peech, M. 1965. Hydrogen-Ion activity.In C.A.Black (ed),methods of soil anayliss, part 2,chemical and microbiological properties . American Soc.Ag.Madison , Wisconson pp.914-926 .

20-RHS. 1987. *The Garden. Volume 112.* Royal Horticultural Society Snippets of information from the magazine of the RHS. In particular,

there are articles on plants that are resistant to honey fungus, oriental vegetables, Cimicifuga spp, Passiflora species and Cucurbits.

21-Richards, L, A. 1962. Diagnosis and improvement of saline and alkaline soils. Agricultural hand book no 60 .United states Department of agriculture

22-Rodman, J. 1989. Reflections on Tamarisk bashing. Proceedings of the First Annual Meeting of the Society for Ecological Restoration.

23-Schofield, R.K. and Taylor, A.W. 1955. The measurement of soil pH. Soil Sci. Soc. Am. Proc. 19: 164–167.

24-Sexton, J.P. 2000. Invasive potential of *Tamarix ramosissima* (saltcedar) in continental climates of North America. Master's thesis. University of Montana. Missoula.

25-Stefan K. Arndt, Christina Arampatsis, Andera Foetzki, Xiangy Li, Fanjiang Zeng, Ximing Zhang. 2000. Accumulation of leaf solutes during the vegetation period in phreatophytic desert plants growing in a hyperarid desert with saline groundwater.

26-Stocker, O. 1974. Water-and photosynthesis-relation of desert plants in the South Algerian SaharA: Annual course and constitutional Types. Flora (Jena), 163(6):480-529.

27-Sudbrock, A. 1993. Tamarisk control. I. Fighting Back: An overview of the invasion, and a low-impact way of fighting it. Restoration and Management Notes 11: 31-34.

28-Tanaka. T.1976. Tanaka's Cyclopaedia of Edible Plants of the World. Keigaku Publishing .The most comprehensive guide to edible plants I've come across. Only the briefest entry for each species, though, and some

of the entries are more than a little dubious. Not for the casual reader.

29-Thomas. G. S. 1992. *Ornamental Shrubs, Climbers and Bamboos.* Murray ISBN 0-7195-5043-2

Contains a wide range of plants with a brief description, mainly of their ornamental value but also usually of cultivation details and varieties.

30-Usher. G. A.1974. Dictionary of Plants Used by Man. Constable ISBN 0094579202
Forget the sexist title, this is one of the best books on the subject. Lists a very extensive range of useful plants from around the world with very brief details of the uses. Not for the casual reader.

31-Vines. R.A. 1982. Trees of North Texas University of Texas Press. ISBN 0292780206.
A readable guide to the area, it contains descriptions of the plants and their habitats with quite a bit of information on plant uses.

32-Vines. R. A. 1987. Trees of Central Texas. University of Texas Press, ISBN 0-292-78958-3.
Fairly readable, it gives details of habitats and some of the uses of trees growing in Texas.

33-Walkley, A. and Black, I.A. 1934. An examination of the Degtjareff method for determining soil organic matter, and a proposed modification of the chromic acid titration method. Soil Sci. 37: 29–38.

34-Walter, H. 1949. Einfuhrung in die phytologie , Band 111: Grundlagen der pflanzen-verbreitung, Teil 1:Standortslehre. Ulmer, Stuttgart.