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

توصيف بعض أنواع جنس الرغل *Atriplex* spp. المنتشرة في الجمهورية العربية السورية

Characterization of Some Species of the Genus *Atriplex* in Syria

أطروحة أُعدت لنيل درجة الدكتوراه في الكراج والبيئة

(قسم الموارد الطبيعية المتجددة والبيئة)

إعداد المهندس
باسم حسن السمان

بإشراف

د. عبدالله الطاهر (مشرفاً مشاركاً)
قسم التقانات الحيوية
الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية

أ.د. عبدالله أبوزخم (مشرفاً)
قسم الموارد الطبيعية المتجددة والبيئة
كلية الزراعة - جامعة دمشق

2012

تصـــــريـــح

أصرّح بأن هذا البحث "توصيف بعض أنواع جنس الرغل *Atriplex* spp المنتشرة في الجمهورية العربية السورية" لم يسبق أن قبل لأي شهادة ولا هو مقدّم حالياً للحصول على شهادة أخرى.

المرشح

باسم حسن السمان

Declaration

It is hereby declared that this work (Characterization of Some Species of Genus *Atriplex* in Syria) has not been accepted for any degree yet, nor has it submitted concurrently any other degree.

Candidate

Basem Hassan Al Samman

شـــــهادة

نشهد بأن العمل الموصوف في هذه الأطروحة هو نتيجة بحث علمي قام به المرشح **باسم السمان** بإشراف **الدكتور عبدالله أبوزخم**، الأستاذ في كلية الزراعة – جامعة دمشق، **والدكتور عبدالله الطاهر**، الباحث في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، وأي مراجع أخرى ذكرت في هذا العمل موثقة في النص.

المرشح	المشرف المشارك	المشرف الرئيسي
باسم السمان	**د. عبدالله الطاهر**	**أ.د. عبدالله أبوزخم**

Testimony

We witness that the described work in this treatise is the result of scientific search conducted by the candidate Basem AL Samman under the supervision of Doctor Abdullah Abo Zakham professor at the Faculty of Agriculture, University of Damascus and Doctor Abdullah Al Taher Researcher at General Commission for Scientific Agricultural Research. Any other references mentioned in this work are documented in the text of the treatise.

Candidate	Assistant supervisor	Main supervisor
Basem Al Samman	**Dr. Abdullah Al Taher**	**Prof. Abdullah Abo Zakham**

الإشـــراف العلمـــي

الأستاذ الدكتور عبدالله أبوزخم:

قسم الموارد الطبيعية المتجددة والبيئة – كلية الزراعة – جامعة دمشق

الدكتور عبدالله الطاهر:

الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية

Scientific Supervision

Prof. Dr. Abdullah Abo Zakham: Renewable Natural Recourses and Ecology Department- Faculty of Agricultural Engineering- Damascus University.

Dr. Abdullah Al Taher: General Commission for Scientific Agricultural Research.

السيد الأستاذ الدكتور عميد كلية الزراعة

نعلمكم أن طالب الدكتوراه / **باسم حسن السمان** / الذي دافع عن اطروحة الدكتوراه بتاريخ 16/ 10 / 2012 قد قام بتصحيح جميع الأخطاء الواردة في الأطروحة، وأخذ جميع الملاحظات بعين الاعتبار، وأصبحت الأطروحة جاهزة.

أعضاء لجنة الحكم:

د. عبدالله أبوزخم: الأستاذ في قسم الموارد الطبيعية المتجددة والبيئة- كلية الزراعة- جامعة دمشق.

د. ناصر داوود: الأستاذ المساعد في قسم الموارد الطبيعية المتجددة والبيئة- كلية الزراعة- جامعة دمشق.

د. سلام لاوند: الأستاذة المساعدة في قسم المحاصيل الحقلية- كلية الزراعة- جامعة دمشق.

د. روضة الحاج خالد: المدرسة في قسم الموارد الطبيعية المتجددة والبيئة- كلية الزراعة- جامعة دمشق.

د. عماد القاضي: المدرس في قسم علم الحياة النباتية- كلية العلوم- جامعة دمشق.

توصيف بعض أنواع جنس الرغل *Atriplex* spp المنتشرة

في الجمهورية العربية السورية

Characterization of Some Species of the Genus *Atriplex* in Syria

نوقشت هذه الأطروحة بتاريخ 16/ 10 / 2012 و أجيزت.

أعضاء لجنة الحكم:

أ.د. عبدالله أبو زخم: قسم الموارد الطبيعية المتجددة والبيئة– كلية الزراعة– جامعة دمشق.

د. ناصر داوود: قسم الموارد الطبيعية المتجددة والبيئة– كلية الزراعة– جامعة دمشق.

د. سلام لاوند: قسم المحاصيل الحقلية– كلية الزراعة– جامعة دمشق.

د. روضة الحاج خالد: قسم الموارد الطبيعية المتجددة والبيئة– كلية الزراعة– جامعة دمشق.

د. عماد القاضي: قسم علم الحياة النباتية– كلية العلوم– جامعة دمشق.

شكر وتقدير

أتقدم بخالص شكري وامتناني لكل من قدم لي يد العون لانجاز هذا البحث وأخص بالشكر السادة المشرفين الأستاذ الدكتور عبدالله أبو زخم والدكتور عبدالله الطاهر لتفضلهما بالإشراف على البحث.
كما أتوجه بالشكر إلى عمادة كلية الزراعة في جامعة دمشق ووكيليها العلمي والإداري، والشكر موصول إلى أساتذة قسم الموارد الطبيعية المتجددة والبيئة وأخص منهم الدكتور وسيم الحكيم والدكتور محمود حميد والدكتورة روضة الحاج خالد والدكتورة رجاء الصالح على الدعم العلمي والمعنوي، والامتنان العميق للدكتور الفاضل ناصر داوود على ما قدمه من نصح وإرشاد، وكل الاحترام للدكتور عماد القاضي والدكتور مروان شيخ البساتنة لعونهما المميز الذي قدماه في مجال التصنيف النباتي والتحليل الإحصائي. كما أقدم خالص الشكر للسيدات والسادة أعضاء لجنة التحكيم لجهدهم الكبير في تقييم هذا البحث، واغنائهم له.
وكل الشكر إلى إدارة الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية ممثلة بالسيد المدير العام الدكتور محمد نايف السلتي. تقديري العميق إلى الأخ الدكتور يوسف وجهاني للدعم والمساعدة في نجاح هذا العمل، والزملاء والزميلات في قسم الأصول الوراثية وأخص منهم المهندس جورج طربيه والدكتورة ميسون صالح على ما قدموه من أجل انجاز البحث. الشكر الجزيل للكيميائية هنا المفشي والمهندس عقبة محمد في إدارة بحوث الثروة الحيوانية، وللعاملين في قسم التقانات الحيوية وأخص منهم الدكتور وائل يوسف، وللزملاء والزميلات في مخبر الأراضي-إدارة بحوث الموارد الطبيعية المتجددة. كذلك أوجه عميق امتناني للدكتور بيان مزهر رئيس مركز بحوث السويداء على ملاحظاته القيمة التي أغنت البحث، كما أشكر الزملاء: الدكتور محمد بشار الشلق والدكتور يوسف الشوفي والدكتور سامي الحناوي والدكتور ناصر عامر والدكتور سامي يوسف والمهندس يحيى قمري والمهندس محمد العيدان والمهندسة بشرى العامر والمهندسة غادة معلوف والزملاء العاملين في محمية وادي العزيب على ما قدموه من مساعدة، والشكر الجزيل للدكتور محمد العودات للعون الذي قدمه في مجال الحصر والانتشار الجغرافي.
ومن عميق قلبي أشكر زوجتي ورفيقة الدرب لينا التي شاركتني معظم الفترات الصعبة من هذا البحث معطية كل ما تستطيع من دعم ومساندة، وكل المحبة لابنتي الغالية تالا.
كما وأهدي نجاحي هذا إلى أهلي الأعزاء: أبي وأمي وأخوتي وأخواتي.
وإلى الروح الطاهرة التي لن تبرح وجداني... صديقي الغالي الدكتور هشام جنود "رحمه الله".

باسم حسن السماق

فهرس المحتويات Table of Contents

المحتويات	رقم الصفحة
الملخص العربي	1
الفصل الأول- المقدمة وأهداف البحث	3
1-1. مقدمة	4
1-2. أهداف البحث	7
الفصل الثاني- الدراسة المرجعية	8
2-1. سورية، الموقع والوحدات الجيومورفولوجية	9
2-2. المناخ	9
2-3. التربة	11
2-4. النبت (الفلورا)	11
2-4-1. الدراسات النباتية السابقة	13
2-5. جنس الرغل *Atriplex* L.	15
2-5-1. التصنيف النباتي والانتشار	15
2-5-2. أهمية أنواع الرغل واستعمالاتها	18
2-5-3. تجارب استزراع الرغل في المناطق الجافة وشبه الجافة	19
2-5-4. القيمة العلفية وتحليل التركيب الكيميائي لأنواع الرغل	23
2-6. الدراسة الجزيئية	28
الفصل الثالث- مواد البحث وطرائقه	33
3-1. المادة النباتية المستخدمة	34
3-2. أماكن تنفيذ البحث	38
3-3. الدراسة البيئية	38
3-4. التوصيف الشكلي	41
3-5. التوصيف الجزيئي	44
3-6. تحليل التركيب الكيميائي للمدخلات المدروسة	49
الفصل الرابع- النتائج والمناقشة	52
4-1. الدراسة البيئية	53

المحتويات	رقم الصفحة
4-1-1. الدراسة المناخية لمواقع الدراسة	53
4-1-2. تحليل التربة	55
4-1-2-1. التحليل الميكانيكي	55
4-1-2-2. التحليل الكيميائي	58
4-1-3. مناقشة عامة للدراسة البيئية	65
4-2. الدراسة الشكلية	66
4-2-1. المواصفات الشكلية لمدخلات الرغل المنتشرة في مواقع الدراسة المختارة	66
4-2-1-1. مواصفات مدخلات الرغل الملحي المدروسة	66
4-2-1-2. مواصفات مدخلات الرغل أبيض الفروع المدروسة	71
4-2-1-3. مواصفات أنواع الرغل الشجيرية المدخلة	77
4-2-1-4. مواصفات أنواع الرغل الأخرى	82
4-2-2. مقارنة المواصفات الشكلية للمدخلات المدروسة	86
4-3. الدراسة الجزيئية	97
4-3-1. دراسة التنوع الوراثي بين أنواع الرغل المدروسة وتحديد درجة القرابة الوراثية فيما بينها باستخدام تقنية ISSR	97
4-3-1-1. التعددية الشكلية الناتجة عن تطبيق تقنية ISSR (بين الأنواع)	97
4-3-1-2. تحديد درجة القرابة الوراثية بين الأنواع المدروسة	102
4-3-1-3. التحليل العنقودي للأنواع المدروسة	103
4-3-2. دراسة التنوع الوراثي ضمن أنواع الرغل المدروسة وتحديد درجة القرابة الوراثية فيما بينها باستخدام تقنية ISSR	104
4-3-2-1. التعددية الشكلية الناتجة عن تطبيق تقنية ISSR (ضمن الأنواع)	104
4-3-2-2. تحديد درجة القرابة الوراثية بين المدخلات المدروسة	107
4-3-2-3. التحليل العنقودي للمدخلات المدروسة	109
4-3-3. دراسة التنوع الوراثي لمدخلات الرغل المشمولة بالتوصيف الشكلي	111
4-3-4. التوافق بين التوصيف الشكلي والجزيئي	114
4-4. تحليل التركيب الكيميائي	115
4-4-1. البروتين الخام	115

المحتويات	رقم الصفحة
4-4-2. المستخلص الايتيري	118
4-4-3. الألياف الخام	119
4-4-4. الرماد	121
4-4-5. المستخلص الخالي من الآزوت	122
4-4-6. مناقشة عامة لمكونات التركيب الكيميائي	124
4-4-7. علاقات الارتباط والانحدار	125
4-4-8. العلاقة بين مكونات التركيب الكيميائي وعناصر المناخ والتربة	124
4-4-9. التوافق بين التوصيف الكيميائي والجزيئي	130
الفصل الخامس- الاستنتاجات والمقترحات	131
5-1. الاستنتاجات	132
5-2. المقترحات	134
الملخص الأجنبي	135
المراجع العربية	137
المراجع الأجنبية	145

فهرس الجداول List of Tables

رقم الجدول	عنوان الجدول	رقم الصفحة
1	المدخلات المدروسة ومصدرها ورمزها	35
2	المدخلات المستخدمة فقط في التوصيف الجزيئي ومصدرها ورمزها	35
3	مواقع الدراسة ومعطياتها الجغرافية (الارتفاع- خطوط العرض والطول)	36
4	مدى تقييم صفات التربة	40
5	مكونات محلول الاستخلاص 2X CTAB	46
6	مكونات تفاعل PCR	48
7	التسلسل النكليوتيدي لمرئسات ISSR المستخدمة ودرجة حرارة التحام كل منها	48
8	البيانات المناخية ومعامل أمبرجيه والطوابق البيومناخية لمواقع البحث	53
9	قوام التربة Soil Texture في المواقع المدروسة	55
10	نتائج التحاليل الكيميائية لترب المواقع المدروسة	58
11	متوسط نسب العناصر المعدنية (ppm) في ترب المواقع المدروسة	63
12	مصفوفة المسافة الشكلية X^2 بين المدخلات المدروسة	94
13	عدد الحزم الكلية والمتباينة والنسبة المئوية للتعددية الشكلية الناتجة عن المرئسات المستخدمة في تقنية ISSR في الأنواع المدروسة	98
14	الحزم الكلية (ضمن التفاعل الواحد) الناتجة عن المرئسات المستخدمة بتقنية ISSR في الأنواع المدروسة	100
15	الحزم الفريدة الناتجة عن المرئسات المستخدمة بتقنية ISSR (بين الأنواع)	101
16	درجة التشابه الوراثي بين الأنواع المدروسة بالاعتماد على معامل Jaccard	102
17	تقسيم أنواع الرغل المدروسة اعتماداً على شجرة القرابة الوراثية	103
18	عدد الحزم الكلية والمتباينة والنسبة المئوية للتعددية الشكلية في المدخلات المدروسة	106
19	الحزم الفريدة الناتجة عن المرئسات المستخدمة بتقنية ISSR (ضمن الأنواع)	106
20	درجة التشابه الوراثي بين المدخلات المدروسة بالاعتماد على معامل Jaccard	108
21	تقسيم المدخلات المدروسة اعتماداً على شجرة القرابة الوراثية	110
22	تقسيم المدخلات (المشمولة بالتوصيف الشكلي) اعتماداً على شجرة القرابة الوراثية	112
23	نتائج تحليل التركيب الكيميائي لمدخلات الرغل المدروسة (كنسبة مئوية من المادة الجافة)	116
24	قيم علاقات الارتباط بين المكونات الكيميائية المدروسة	125

فهرس الأشكال List of Charts

رقم الشكل	عنوان الشكل	رقم الصفحة
1	المناطق الجغرافية النباتية في المملكة الجغرافية النباتية الشمالية	12
2	مصور سورية موضحاً عليه مواقع الدراسة	37
3	ارتفاع المواقع المدروسة فوق مستوى سطح البحر (م)	37
4	مخطط طريقة التحليل الكيميائي التقريبي	51
5	الطوابق البيوميناخية للمحطات المدروسة ضمن منطقة البحث	54
6	متوسط النسب المئوية لمكونات التربة (رمل%، سلت%، طين%) في مواقع الدراسة	56
7	مثلث تصنيف القوام الأمريكي	57
8	درجة pH ترب المواقع المدروسة	59
9	الناقلية الكهربائية EC (dsm^{-1}) لترب المواقع المدروسة	60
10	متوسط نسب المادة العضوية (%) لترب المواقع المدروسة	61
11	متوسط نسب كربونات الكالسيوم (%) لترب المواقع المدروسة	62
12	متوسط نسب العناصر المعدنية الصغرى (ppm) في ترب المواقع المدروسة	64
13	مدخل الرغل الملحي (H1)–موقع وادي العزيب–المحمية	68
14	مدخل الرغل الملحي (H2)– موقع اللاذقية–الكورنيش الجنوبي	68
15	مدخل الرغل الملحي (H3)–موقع وادي اليرموك	70
16	مدخل الرغل الملحي (H4)–موقع وادي اليرموك	70
17	مدخل الرغل الملحي (H5)– موقع دير الزور–سعلو	72
18	مدخل الرغل أبيض الفروع (L1)– موقع وادي العزيب–المحمية	72
19	مدخل الرغل أبيض الفروع (L2)– موقع وادي العزيب–المحمية	74
20	مدخل الرغل أبيض الفروع (L3)– موقع الحسكة–الخاتونية	74
21	مدخل الرغل أبيض الفروع (L4)– موقع الحسكة–الخاتونية	76
22	مدخل الرغل أبيض الفروع (L5)– موقع الحسكة–الخاتونية	76
23	الرغل الأمريكي (C)– موقع وادي العزيب–المحمية	78
24	الرغل العدسي (LE)– موقع وادي العزيب–المحمية	78
25	الرغل الكاليفورني (P)– موقع وادي العزيب–المحمية	80

26	الرغل الاسترالي (N)– موقع وادي العزيب–المحمية	80
27	الرغل المزرق (G)– موقع وادي العزيب–المحمية	82
28	الرغل البستاني (HO)– موقع وادي العزيب–المشتل	85
29	الرغل ليندلي (LN)– موقع دير الزور–البوليل	85
30	الرغل البحري (PR)– موقع اللاذقية–المحمية البحرية	85
31	السرمق (HS)– موقع حلب–الحمرات	85
32	التحليل العاملي للمواصفات الشكلية للمدخلات المدروسة اعتماداً على طريقة CA	87
33	التحليل العنقودي للمواصفات الشكلية للمدخلات المدروسة	93
34	شكل مصاريع ثمار أنواع الرغل المدروسة	96
35	صورة هلامة الآجاروز 2% توضح نماذج التعددية الشكلية الناتجة عن استخدام مرئس ISSR-811 في الأنواع المدروسة	97
36	شجرة القرابة الوراثية لأنواع الرغل المدروسة	104
37	صورة هلامة الآجاروز 2% توضح نماذج التعددية الشكلية الناتجة عن استخدام مرئس ISSR-811 في المدخلات المدروسة	105
38	شجرة القرابة الوراثية لمدخلات الرغل المدروسة (ضمن الأنواع)	111
39	شجرة القرابة الوراثية لمدخلات الرغل المدروسة (المشمولة بالتوصيف الشكلي)	113
40	العلاقة بين المكونات الكيميائية وعناصر المناخ والتربة اعتماداً على طريقة PCA	128

فهرس الاختصارات List of Acronyms

الاختصار	معناه
AFLP	التعددية الشكلية لقطع DNA المهضومة بأنزيمات التقييد المضخمة
ANOVA	تحليل التباين
AOAC	هيئة المحللين الكيميائيين المحترفين
bp	زوج قاعدي
CA	طريقة التحليل وفق العوامل المتوافقة
CF	الألياف الخام
CP	البروتين الخام
CV	معامل الاختلاف
DM	المادة الجافة
DNA	الحمض الريبي النووي منقوص الأكسجين
EC	الناقلية الكهربائية
EDTA	حمض أسيتات الإثيلين أيديمن
EE	المستخلص الايتيري
GPS	جهاز تحديد الموقع الجغرافي
ICARDA	المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة
ISSR	تكراريات التسلسلات البسيطة البينية
ITS	التسلسلات البينية المستنسخة
IUCN	الاتحاد العالمي لصون الطبيعة
l	لتر
LSD	أقل فرق معنوي
ml	ميلي لتر
mm	ميلي متر
mM	ميلي مولر
mg	ميلي غرام
ng	نانو غرام

الاختصار	معناه
NFE	المستخلص الخالي من الآزوت
NRC	مجلس البحوث الوطنية للعلوم الأكاديمية
OM	المادة العضوية
PCA	طريقة التحليل إلى عناصر أساسية
PCR	تفاعل البلمرة التسلسلي
PEG	غليكول بولي ايتلين
pH	درجة الحموضة
Pmol	بيكو مول
ppm	جزء من المليون
PVP	مادة مانعة لأكسدة المواد الفينولية (Ploy Vinyl Pyrrolidene)
r	معامل الارتباط
R^2	معامل التحديد
RAPD	التعددية الشكلية لقطع الحمض النووي DNA المضخمة عشوائياً
RFLP	تباين أطوال المنطقة المحددة
SSR	تكراريات التسلسلات البسيطة
Taq	أنزيم التضاعف
TBE	Tris Borate EDTA
TE	محلول منظم (Tris-EDTA)
µl	ميكرو لتر
µg	ميكرو غرام
UV	الأشعة فوق البنفسجية

الملخص العربي

نفذ هذا البحث خلال الفترة 2008–2012 على مدخلات مختلفة تتبع جنس الرغل *Atriplex* L.، بهدف توصيفها بيئياً وشكلياً، وتحليل تركيبها الكيميائي، ودراسة تنوعها الوراثي وتحديد درجة القرابة الوراثية فيما بينها وذلك باستخدام تقنية ISSR.

أُستهدف بالدراسة 19 مدخلاً نباتياً تتبع 11 نوعاً من الرغل *Atriplex* spp. (الملحي *A.halimus*، وأبيض الفروع *A.leucoclada*، والأمريكي *A.canescens*، والعدسي *A.lentiformis*، والكاليفورني *A.polycarpa*، والاسترالي *A.nummularia*، والمزرق *A.glauca*، والبستاني *A.hortensis*، وليندلي *A.lindleyi*، والبحري *A.portulacoides*، والسرمق *A.hastata*)، موزعة على 10 مواقع تتبع إلى محافظات درعا وحماه وحمص ودير الزور والحسكة وحلب واللاذقية، كما تم الحصول من ايكاردا على 7 مدخلات من أنواع الرغل (القرطبي *A.cordobensis*، والتوري *A.torreyi*، والأمريكي، والعدسي، والكاليفورني، والاسترالي، والمزرق) استخدمت فقط في الدراسة الجزيئية.

بينت نتائج المسح البيئي الذي أجري في مواقع الدراسة انتشار بعض أنواع الرغل ضمن نطاق يمتد من الطابق البيومناخي شبه الرطب إلى الجاف جداً، وعلى مجال واسع من فئات التربة، مما يدل على المرونة البيئية العالية لهذه الأنواع، ومقدرتها الكبيرة على تحمل مختلف أنواع الإجهادات البيئية، كما تبين تدهوراً مُطَّرِداً لأنواع الرغل المحلية، حيث اختفت بعض أنواع الرغل من المناطق التي كانت قد سجلت فيها سابقاً.

أشار التوصيف الشكلي الذي تناول ما يزيد عن 35 مؤشراً توصيفياً إلى تباينات هامة بين مدخلات الرغل المدروسة، وسُجل من خلال التحليل العنقودي وشجرة القرابة الشكلية تقسيم أنواع الرغل المعمرة إلى ثلاث مجموعات رئيسة وبقي نوعا الرغل الحوليان البستاني والسرمق مستقلين خارج المجموعات الرئيسة الثلاث. ضمت المجموعة الأولى نوعي الرغل البحري وليندلي، والثانية المدخلات التابعة لنوعي الرغل الملحي وأبيض الفروع المنتشرين طبيعياً في سورية، والثالثة أنواع الرغل المعمرة المدخلة إلى سورية: الأمريكي والعدسي والكاليفورني والاسترالي والمزرق. وخلصت الدراسة الشكلية إلى وضع مفتاح تصنيفي للأنواع المدروسة.

أظهرت تقنية ISSR كفاءة في التمييز بين وضمن أنواع الرغل المدروسة، وأثبتت المرئسات المستخدمة فعاليتها في إعطاء تعددية شكلية عالية، والتي بلغت 100%، مما يدل على الاختلافات

الوراثية الكبيرة ما بين المدخلات المدروسة، وأكدت نتائج التوصيف الجزيئي القرابة النسبية بين نوعي الرغل الملحي وأبيض الفروع، وقد كان الرغل الأمريكي أقرب الأنواع الأخرى لهما، والرغل المزرق هو أبعد الأنواع المعمرة المدخلة عنهما، وتمكن التحليل العنقودي من فصل المدخلات المدروسة تبعاً لموقعها الجغرافي، حيث توزعت المدخلات التابعة لنوعي الرغل الملحي وأبيض الفروع المنتشرين طبيعياً في منطقة غرب آسيا وشمال أفريقيا ضمن المجموعة الأولى، والأنواع الشجيرية المدخلة من أمريكا واستراليا ضمن المجموعة الثانية، والأنواع الأخرى ضمن المجموعة الثالثة.

بينت نتائج التحليل الكيميائي لمحددات القيمة العلفية تفوق الرغل الاسترالي من حيث محتوى النبات من البروتين، كما تفوق الرغل البستاني من حيث نسبة الكربوهيدرات الذائبة، كذلك تفوق الرغل المزرق بنسبة الدهن، في حين تفوق الرغل ليندلي بنسبة الرماد، وتميز نوعا الرغل الاسترالي والعدسي بأقل نسبة من الألياف، وتبين أيضاً وجود علاقة ارتباط ايجابية ومعنوية بين نسبة الرماد والدهن، بينما كانت علاقة الارتباط سالبة ومعنوية بين كل من نسبة البروتين الخام والألياف الخام، ونسبة الرماد والكربوهيدرات الذائبة، ونسبة الرماد والألياف، ونسبة الكربوهيدرات الذائبة والدهن، ويبين معامل R^2 أن برامج التحسين الوراثي التي تعمل على زيادة نسبة الكربوهيدرات الذائبة في نموات الرغل ستؤدي إلى انخفاض في نسبة الرماد ذاتها بمقدار 58.2%، كما إن السعي لزيادة نسبة الرماد في نموات الرغل سيؤدي إلى انخفاض في نسبة الألياف الخام بمقدار 41.7%. واستناداً إلى دراسة العلاقة بين مكونات التركيب الكيميائي وعناصر المناخ والتربة تبين أن تحديد التركيب الكيميائي يمكن أن يعطي مؤشرات هامة لتقدير كفاءة الأنواع المدروسة للإجهادات الملحية، حيث لوحظ أن الأنواع المنتشرة ضمن الترب الأكثر ملوحة تميزت بمحتواها العالي نسبياً من الرماد على عكس الأنواع المنتشرة ضمن بيئات غير مجهدة ملحياً.

الفصل الأول

المقدمة وأهداف البحث

INTRODUCTION

&

RESEARCH OBJECTIVES

1-1. المقدمة Introduction:

يعرف التنوع الحيوي بأنه مجموع أنواع الكائنات الحية النباتية والحيوانية والدقيقة والمتفاعلة فيما بينها ضمن النظم البيئية (Peacock, 1995)، أي الكائنات والمتعضيات الحية التي تمتد على كامل سلم التصنيف والتطور بدءاً من أدناها -الكائنات الدقيقة- إلى أعلاها من الثديات والنباتات الراقية (الدراسة الوطنية للتنوع الحيوي في الجمهورية العربية السورية، 1998)، وتنبع أهمية التنوع الحيوي من الدور أوالأدوار التي تؤديها الأنواع فرادى أوجماعات، ومن تلبيتها لمتطلبات الحياة والبيئة وتنميتهما (نادر، 2009)، ويعد التنوع الحيوي أحد ثلاثة أشكال للثروة التي يمتلكها بلد ما (إضافةً للموارد المالية والتراث الثقافي)، فالحيوانات والنباتات جزء من ثروة البلد، وهما مصدر ثروة هائلة ولكنها غير مستثمرة، وإن إهمال هذه الثروة الحيوية خطأٌ استراتيجي فادح (بابوجيان والقاضي، 2009).

تلعب الموارد الوراثية النباتية دوراً متنامياً في الأمن الغذائي والتنمية الاقتصادية، وتشكل جزءاً من التنوع الوراثي الحيوي، إلا أنها تتهدد بخطر التدهور والاندثار، حيث أورد الاتحاد العالمي لصون الطبيعة International Union for Conservation of Nature (IUCN) في القائمة الحمراء للنباتات المهددة The IUCN Red List of Threatened Plant عام 1994 نحو 33798 نوعاً (أو وحدة تقسيمية Taxon) من النباتات الوعائية التي انقرضت أوأصبحت مهددة بالانقراض (IUCN, 1994)، كما أظهر تحديث صادر في عام 2008 لهذه القائمة بأن الأنواع المهددة بالانقراض تشكل 70٪ من الأنواع النباتية (IUCN, 2008). ويعتبر الاتحاد أن فقدان الموائل الطبيعية يشكل التهديد الرئيس للتنوع الحيوي، حيث تؤثر الأنشطة الزراعية على 49٪ من الأنواع النباتية المهددة (IUCN, 2000). ولا يكون التدهور السابق عن طريق اختفاء الأنواع فقط، بل إن بعضها يتبسط وراثياً عن طريق اختفاء أوتراجع العديد من طرزه البيئية Ecotypes بسبب تقلص رقعة انتشارها الطبيعي وتدهور البيئات الطبيعية التي كانت تعيش فيها، وهذا يشكل خسارة كبيرة من الناحية الوراثية وضياع العديد من المورثات التي هي جزء من المدخرات الوراثية للأنواع النباتية (نحال، 2006)، مما يعني فقد فرص كبيرة لاستخدامها في برامج التحسين الوراثي (كرزون، 1996)، وإن هذا التراجع والتآكل الوراثي واسع النطاق يزيد من ضعفنا في مواجهة التغيرات المفاجئة في المناخ، ويؤدي إلى ظهور آفات وأمراض جديدة (Heal *et al*., 2004). لذلك لا بد من حفظ هذه المصادر وتوصيفها وتصنيفها وإكثارها، وبما أن التنوع الوراثي للنوع هو محصلة المعلومات الوراثية ضمن حوض المورثات لذا

ينبغي تبني استراتيجيات الحفظ الفعالة المعتمدة على دراسات التباين الوراثي على كافة المستويات (Millar and Westfall, 1992).

تعد عملية توصيف الأنواع النباتية اعتماداً على الصفات الشكلية (المورفولوجية) والإنتاجية الأكثر قدماً، ولكنها تتأثر غالبا بالظروف البيئية السائدة وتعطي نتائج متقاربة ومتشابهة يصعب الاعتماد عليها في تمييز الاختلافات (Wjhani, 2004)، كما أنها تتطلب وقتا وجهداً كبيرين. لذلك يجب دعم هذه العملية باستخدام طرائق البيولوجيا الجزيئية (Ricciardi *et al*., 2002).

حققت علوم البيولوجيا الجزيئية Molecular Biologies تقدماً ملحوظاً في الدراسات الوراثية والتاريخية المختلفة، إذ قدمت الإمكانية لتعريف المورثات المفردة المسؤولة عن مزايا خاصة تسهم في التعبير الوراثي والشكلي والفيزيولوجي في الكائنات عند معظم الأنواع الحية، المستأنسة والبرية. وقامت العديد من الحكومات وهيئات البحث العلمي والجامعات والمنظمات العالمية في هذا المضمار بلفت الانتباه وتشجيع الاقتصادات العالمية والوطنية لدفع ركب البحث العلمي وتسخيره في خدمة المجتمعات (Moran *et al*., 2007).

تم تطوير تقنيات العلوم الجزيئية في الثلاثين عاماً الأخيرة، وترافق ذلك بتوسع معرفي هائل اعتمد على وفرة المشاريع المتعلقة بالتسلسل المجيني وتحسين دراسات الحوسبة الوراثية (المعلوماتية الحيوية) وتوفير أدوات وأساليب جديدة للباحثين والمؤسسات والمربين. وساهمت هذه القفزة النوعية بتطوير رؤية الأجيال الحالية والقادمة بغية نشر الوعي الكافي بأهمية استدامة الموارد الطبيعية المختلفة لما لها من تأثير مباشر على الاقتصاد المحلي والناتج الوطني، كما سهلت الكثير من الأبحاث في السنوات الأخيرة إمكانية تطوير رؤية الأجيال للتوصل إلى وعي منفتح ومتطور يدعم منظومة حفظ الموارد الطبيعية المختلفة ولعل من أهمها المصادر الوراثية النباتية (Sanjur *et al*., 2001).

تعد منطقة المتوسط واحدة من أهم مراكز نشوء التنوع الحيوي (Hawkes, 1995; Vavilove, 1992)، وسورية هي أحد المواطن الرئيسة لكثير من المصادر الوراثية النباتية (Zohary, 1962; 1973) كأنواع القمح والشعير والبقوليات الغذائية والأشجار المثمرة وبعض النباتات الرعوية والحراجية، ويقدر عدد الأنواع النباتية الموجودة في القطر بـ 3144 نوعاً من النباتات الوعائية موزعة في نحو 865 جنساً، و131 فصيلة نباتية تنتمي للعديد من الممالك الإفلورية (Mouterde, 1966; 1970; 1983) بالإضافة إلى العديد من الأنواع المدخلة والتي تكيفت مع البيئة المحلية وأصبحت جزءاً من التنوع الحيوي النباتي في سورية (حداد، 2004).

تشكل المراعي الطبيعية مخزناً هاماً للمصادر الوراثيـــة النباتية بما تحويه من أنواع وأصناف وطرز بيئية تأقلمت عبر القرون الماضية تحت مختلف الظروف البيئية ونشأت عندها صفات المقاومـــة أوالتحمل للإجهادات الإحيائية واللاإحيائية (الشوربجي، 1988)، كما تتمتع هـــذه النباتـــات الرعويـــة بأهمية بالغة فيما لو تم تأهيلها واستزراعها، لكنها لم تلق الاهتمام الكافي محليـــاً مـــن خـــلال بعـــض الدراسات والمشاريع، إذ مازلنا بعيدين عن المعرفة الدقيقة للنباتات الرعوية التـــي تنتشـــر بريـــاً فـــي البيئات الهشة بيئياً لا سيما من الناحية البيئية والوراثية نتيجة عدم المعرفة التامة بنظم التربية وآليـــات التحكم الوراثي بالنسبة للعديد من هذه الأنواع، إضافةً إلى النظرة السائدة سابقاً بأن هـــذه الأنـــواع ذات قيمة اقتصادية متدنية نسبياً إذا ما قورنت بالتكلفة العالية لبرامج التربيـــة (Stringi *et al*., 1992)، إلا أن الاهتمام بهذه الأنواع والمصادر الوراثية له ما يبرره في الوقت الحاضر بشكل خاص بعد التطـــور الذي ظهر في الهندسة الوراثية Genetic Engineering وتطبيقاته في التحسين الوراثي بحيث يـــؤدي إنجاز الثورة الخضراء Green Revolution، الوصول إلى مـــا يمكـــن تســـميته الثـــورة الوراثيـــة Genetic Revolution، والخدمات التي تقدمها لتحسين الوضع الغذائي في العالم سواء في المنـــاطق الصحراوية والشديدة الجفاف أوفي الأراضي المالحة، التي كان من الصعب فـــي الماضـــي زراعتهـــا بشكل اقتصادي (مزهر، 2004)، و بات من الضروري إدراج هذه الأنـــواع ضـــمن بـــرامج تربيـــة وتحسين (Ortiz-Dorda *et al*., 2005) بسبب التدهور المضـــطرد للمراعـــي الطبيعيـــة وخـــروج مساحات كبيرة من نطاق الاستثمار الزراعي، حيث يهدد التصحر والجفاف حوالي 109 آلاف كم^2 من الأراضي السورية (الخطة الوطنية لمكافحة التصحر، 2002).

تعد أنواع الرغل .*Atriplex* spp أحد أهم المصادر الوراثية الرعوية في ســـورية والـــوطن العربي (سنكري، 1983)، وتتصف معظم هذه الأنواع بمقدرة خاصة على تحمـــل ظـــروف الجفـــاف وملوحة التربة في بيئات المناطق الجافة تجعلها من الموارد العلفية التي يصعب أن تنافسها الأعـــلاف التقليدية تحت الظروف البيئية القاهرة (حسن، 1987)، وتؤكد على احتوائها على مخزون وراثي كبيـــر من الصفات المرغوبة (تحمل الجفاف، قدرة النمو على ترب مالحة وفي بيئـــات هشـــة بيئيـــاً، تحمـــل السمية المعدنية) التي تمكنها من احتلال مدى بيئي واســـع (Ortiz-Dorda *et al*., 2005). ويمكـــن الاستفادة من هذه الذخيرة الوراثية الكامنة الموجودة في الأصول الوراثية النباتية مـــن خـــلال بـــرامج التربية والتحسين الوراثي بهدف استنباط أصناف مقاومة للجفـــاف أوالتـــرب المالحـــة أوالأمـــراض.. (قمري، 2007)، وإن أحد الركائز الأساسية لعمليات الانتخاب والتحسين هو حصر وتوصيف الأنـــواع النباتية المختبرة ومعرفة خصائصها وتقويم أداءها (Soliz *et al*., 2011).

تتسم الدراسات المتعلقة بجنس الرغل *Atriplex* L. بعدم الكفاية، خصوصاً من النواحي الكيميائية والوراثية والجزيئية، حيث أنه لايزال هناك نقص بالبيانات حول تحليل التباين بين أنواع الرغل (Bouda *et al.*, 2008)، وتكاد تخلو المراجع السابقة من أي دراسة جزيئية منشورة لأنواع الرغل المنتشرة في سورية، ورغم توفر معلومات عن التركيب الكيميائي للرغل في مناطق مختلفة من العالم خاصة استراليا وأمريكا، فإن المناطق التي يعيش فيها الرغل بالدول العربية هي أشد جفافاً حيث يقل معدل الهطول المطري عن 200 مم سنوياً (حسن، 1988)، وإن الدراسات المتخصصة في هذا المجال والمنجزة بواسطة الخبرات المحلية وبلغتنا العربية محدودة.

انطلاقاً مما تقدم تبرز أهمية هذا البحث في جمع أنواع وطرز الرغل المنتشرة في سورية وحفظها في البنوك والمجمعات الوراثية، وتوصيفها بيئياً وشكلياً وعلفياً وجزيئياً، للوصول إلى حصر وتحديد مادة وراثية قيمة يمكن استخدامها في عمليات التحسين الوراثي، والإفادة منها مستقبلاً في إعادة تأهيل المراعي المتدهورة واستزراع الأراضي المتملحة التي تخرج من نطاق الاستثمار الزراعي، خاصةً في ظل محدودية الأنواع المستخدمة في استزراع الأراضي الرعوية الجافة والمتملحة.

1-2. أهداف البحث Research Objectives:

يهدف البحث إلى دراسة بعض الأنواع النباتية العائدة لجنس الرغل *Atriplex* spp. المنتشرة في سورية (الأنواع الطبيعية والمدخلة التي تأقلمت مع الظروف المحلية) من النواحي التالية:

1- حصر وجمع بعض أنواع الرغل في سورية، وتحديد مناطق انتشارها.

2- دراسة بيئية (حرارة، رطوبة، خصائص التربة) في مناطق انتشار أنواع الرغل المدروسة.

3- التوصيف الشكلي للأنواع المدروسة، وتحديد التركيب الكيميائي لها (النموات القابلة للرعي).

4- التوصيف الجزيئي لأنواع الرغل المدروسة باستخدام تقنية تكراريات التسلسلات البسيطة البينية ISSR (Inter Simple Sequence Repeat)، وحساب درجة التنوع الوراثي ضمن وبين هذه الأنواع، وتحديد درجة القرابة الوراثية فيما بينها.

الفصل الثاني

الدراسة المرجعية

LITERATURE REVIEW

الدراسة المرجعية
Literature Review

2-1. سورية، الموقع والوحدات الجيومورفولوجية:

تقع سورية في الجزء الغربي من قارة آسيا على الشاطئ الشرقي للبحر الأبيض المتوسط بين خطي عرض ´32,19˚ و ´37,25˚ شمال خط الاستواء، وخطي طول ´35,43˚ و´41,25˚ شرق غرينتش. تحدها تركيا من الشمال والعراق من الشرق وفلسطين والأردن من الجنوب ولبنان والبحر المتوسط من الغرب (موعد وآخرون، 2008؛ البلاغ الوطني الأول للتغيرات المناخية في سورية، 2010). وتمتد على مساحة 185179.71 كم^2 منها 5.9 مليون هكتار (32%) أراض قابلة للزراعة، و20% أراض غير قابلة للزراعة (صخرية ورملية، مباني ومرافق عامة، أنهار وبحيرات)، وتغطي المراعي 45% من إجمالي المساحة، وتصل مساحة الغابات إلى 3% (الخطة الوطنية لمكافحة التصحر في الجمهورية العربية السورية، 2002)، ويمكن تقسيم سورية إلى الوحدات المورفولوجية التالية:

1- المنطقة الساحليـــة: وهي المنطقة المحصورة بين الجبال الساحلية والبحر.

2- المنطقة الجبلية: تضم الجبال والمرتفعات الممتدة من شمال البلاد إلى جنوبها موازية للبحر المتوسط.

3- المنطقة الداخلية: تضم سهول دمشق وحمص وحماة وحلب والحسكة ودرعا وتقع شرقي منطقة الجبال.

4- منطقة البادية: وهي السهول الصحراوية الواقعة في الجنوب الشرقي على الحدود الأردنية والعراقية (المجموعة الإحصائية، 2010).

تشكل الأراضي التي يبلغ ارتفاعها ما بين 200-600 م حوالي 60% من المساحة الإجمالية للقطر، وتقع هذه الأراضي بصورة خاصة في النصف الشمالي من البلاد، أما الأراضي التي يتراوح ارتفاعها بين 600-1000 م فتغطي حوالي ثلث المساحة الكلية، أما المناطق التي يزيد ارتفاعها عن 1000 م فتغطي ما بين 5-6% من كامل المساحة، وعلى الرغم من قلة هذه المساحة نسبياً فإنها تلعب دوراً هاماً في التأثير على العوامل المناخية في المناطق الأخرى (الشيخ علي وداغستاني، 1995).

2-2. المناخ Climate:

يعد المناخ في بلاد الشام جزءاً من المناخ المتوسطي، ويتحدد مناخ الجمهورية العربية السورية بالعوامل المرتبطة بالحركة العامة للغلاف الجوي والكتل الهوائية ضمن المنطقة وخارجها، بمـــا فيهـــا أنظمة الضغط الجوي شبه الدائمة في كل فصل مثل الضغط المرتفع السيبيري خلال فصل الشتاء، وامتداد

الضغط المنخفض الموسمي الهندي في فصل الصيف والمنخفضات الحرارية لشمال أفريقيا خلال الفصول الانتقالية، إضافة إلى المنخفضات الجوية التي تعبر البحر الأبيض المتوسط والطقس المصاحب لها، وتخضع لتذبذبات امتداد أخدود السودان بين فترة وأخرى خلال الشتاء والفصول الانتقالية، هذا وتلعب التضاريس دوراً هاماً في مناخ المنطقة (موعد وآخرون، 2008؛ البلاغ الوطني الأول للتغيرات المناخية في سورية، 2010). ومن أهم العناصر المناخية التي تؤثر في توزع النبت الطبيعي:

2-2-1. الأمطار Precipitation:

تتأثر كمية الهطل عموماً بالارتفاع عن سطح البحر حيث تزداد مع الارتفاع حتى حدٍ معين 2500 م، تبدأ بعدها بالتناقص لندرة الرياح الرطبة، وقُدِّرت هذه الزيادة بـ 50-300 مم/100م ارتفاع حسب Arley (1979) ولكن Ozenda (1982) قدرها بـ 75-100 مم/100م ارتفاع (غزال أسود، 1998)، كما تلعب المعارض دوراً في تحديد كمية الهطل المطري، حيث تكون المعارض المواجهة للرياح المحملة بالرطوبة القادمة من البحر أوفر حظاً بالأمطار من المعارض التي خلفها (قمري، 2007).

تتناقص الأمطار في سورية من الغرب إلى الشرق ومن الشمال إلى الجنوب (أبو زخم وعزام، 1982)، وتعد المنطقة الشرقية أقل المناطق أمطاراً حيث لا تتعدى أمطارها 200 مم سنوياً، ولا يزيد عدد الأيام الممطرة فيها عن 40 يوماً في العام، أما توزع الأمطار في بقية المناطق فيكون متفاوتاً حيث تتراوح الأمطار في المناطق الساحلية بين 800-1000 مم، وتصل في المرتفعات الجبلية إلى قيم تتراوح بين 1200-1600 مم (تقرير حالة البيئة في سورية، 2010)، ويبدأ موسم الأمطار في شهر أيلول في المنطقة الساحلية ويستمر حتى نهاية أيار (موعد وآخرون، 2008).

2-2-2. الحرارة Temperature:

تعد الحرارة ذات أهمية كبيرة للنبات كونها تتحكم بصورة مباشرة أو غير مباشرة بكافة العمليات والوظائف التي تتم في النبات (موسى، 1993)، وتتأثر الحرارة عموماً بخط العرض والسطوع الشمسي والكتل الهوائية وطبيعة الغطاء النباتي والتضاريس وطبيعة الأرض والارتفاع والبعد عن البحر (الأطلس المناخي السوري، 1977). ويحدث التغير بمعدل 0.5-1 مْ/100م ارتفاع (غزال أسود، 1998).

هذا ويعد كانون الثاني الشهر الأشد برودة في سورية أما تموز فهو الشهر الأشد حرارة في النصف الشرقي من البلاد؛ بينما يكون آب هو الشهر الأشد حرارة في النصف الغربي (العودات وبركودة، 1979)، ويكون التباين الحراري اليومي والفصلي قليلاً في المناطق الساحلية ويزداد في

الجبال والمناطق الداخلية، وذلك لأن سلاسل الجبال تحد من تأثير المناخ المتوسطي ويظهر التأثير القاري فوق المناطق الجافة وشبه الجافة في الشتاء والصيف (أبو زخم وعزام، 1982).

2-2-3. الرطوبة Humidity:

تؤثر الرطوبة تأثيراً مباشراً على بعض العمليات الفيزيولوجية في النبات خاصةً أثناء مرحلتي الإزهار والإثمار، ويتجلى تأثيرها الأكبر على معدل النتح الذي يتم في النبات والذي ينعكس أثره على الصفات النباتية كافةً (موسى، 1993)، وتختلف الرطوبة من عام لعام ومن موقع لآخر وحسب التضاريس، ويتصف الجو في جميع أنحاء سورية عدا المناطق الساحلية بارتفاع معدل الرطوبة النسبية خلال فصل الشتاء وانخفاضه في فصل الصيف، أما في المنطقة الساحلية فيحدث العكس بسبب قربها من البحر (دويدري، 1982؛ قمري، 2007).

2-3. التربة Soil:

تشكل التربة وسطاً ميكانيكياً وفيزيائياً وكيميائياً وحيوياً صالحاً لنمو النباتات، بما يتميز به من عوامل الخصوبة الطبيعية أو المكتسبة أوكليهما معاً، وتتكون التربة مع مرور الزمن تحت تأثير مجموعة العوامل المناخية والحيوية والبشرية والتضاريس في الصخور الأم الأولية (فارس، 1992). هذا وتصنف الترب في سورية إلى سبع مجموعات رئيسة:

1ــ تربة البحر الأبيض المتوسط الحمراء.

2ــ التربة البنية والحمراء الداكنة.

3ــ التربة البنية الصفراء.

4ــ التربة الصحراوية.

5ــ التربة الجصية.

6ــ التربة اللحقية الحديثة.

7ــ التربة المستنقعية وتربة الغمر الشتوي (عبد السلام، 1990).

2-4. النبت (الفلورا) Flora:

يقصد بعبارة فلورا مجمل النباتات التي تنمو طبيعياً في مكان ما، كما يقصد بها أيضاً الكتب التخصصية التي تدرس تلك النباتات. (القاضي والحكيم، 2009).

يقسم الباحثون فلورا الكرة الأرضية إلى عدة ممالك أفلورية، وتقع بلادنا في المملكة الجغرافية النباتية الشمالية، والتي تضم سبع مناطق جغرافية نباتية موضحة في الشكل رقم (1):

1- المنطقة الأوربية السيبيرية.

2- منطقة حوض المتوسط.

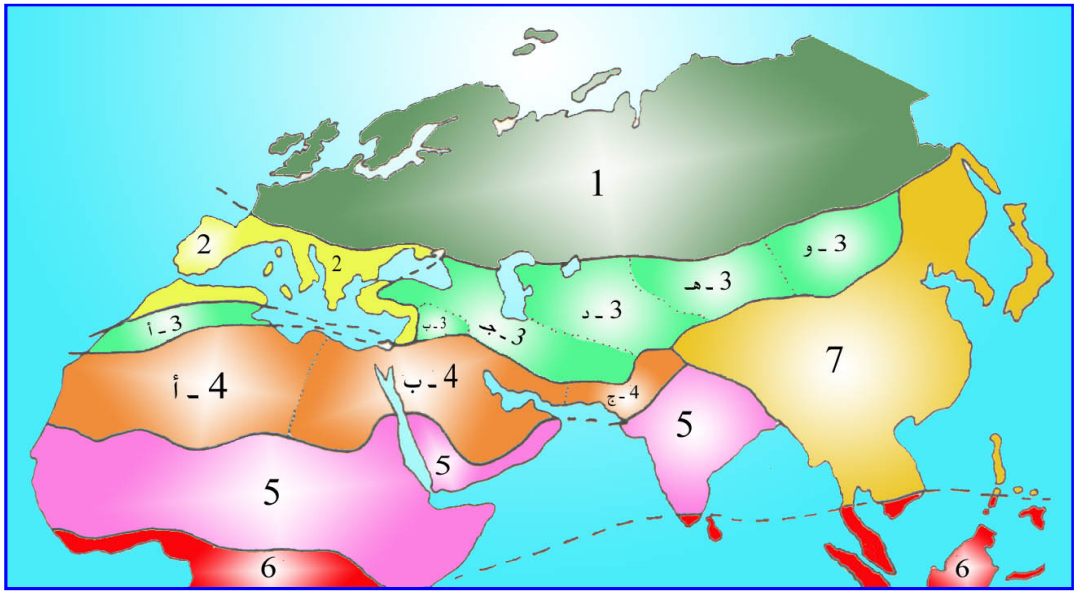
3- المنطقة الإيرانية التورانية وتضم ستة تحت منـــاطق: الموريتانيـــة، مـــابين النهـــرين، الإيرانيـــة الأناضولية، التورانية، آسيا المركزية، المنغولية.

4- المنطقة الصحراوية السندية وتضم ثلاثة تحت مناطق: الغربية، المتوسطة، الشرقية.

5- المنطقة السودانية الديكانية.

6- المنطقة المدارية الرطبة.

7- المنطقة الصينية اليابانية (العودات وبركودة، 1979).



شكل (1). المناطق الجغرافية النباتية في المملكة الجغرافية النباتية الشمالية.

المصدر: (قمري، 2007 ؛ عن العودات وبركودة، 1979).

يضم النبت الطبيعي السوري 3150 نوعاً مرتبة ضمن 900 جنساً و130 فصـــيلةً، لـــذا تعـــد الفلورا السورية واحدة من الفلورات الزاخرة بالأنواع النباتية والمختلفة بالمقارنة مـــع بعـــض الـــدول كفرنسا على سبيل المثال حيث يبلغ عدد أنواع الفلورا الفرنسية زهاء 4000 نوعـــاً مـــع أن مســـاحة فرنسا تعادل ثلاثة أمثال مساحة سورية (حولاني، 2005). ويعود هذا الغنى النـــوعي إلـــى الأســـباب التالية:

- تلاقي عدة مناطق جغرافية نباتية في سورية مثل منطقة حـــوض المتوســـط ومنطقـــة البـــوادي أو السهوب والصحاري، ولكل منطقة نباتاتها الخاصة المتكيفة مع شروط الوسط السائدة فيها.
- التنوع الطبوغرافي والمناخي وأثره على تنوع النباتات البرية الطبيعية.

– تاريخ الزراعة العريق في سورية. فالزراعة منذ نشأت قبل عشرة آلاف سنة أدخلت إلى بلادنا أعداداً كبيرة من المحاصيل والنباتات المزروعة، كما أُدخل أيضاً عدد كبير من الأعشاب الضارة الملازمة للزراعة والتي استقرت لتصبح جزءاً من النبت الطبيعي (حداد، 2004).

2-4-1. الدراسات النباتية السابقة Previous Floristic Studies:

كانت بلاد الشام منذ فجر التاريخ منبع الحضارات وملتقى قارات العالم القديم، وقد امتازت بمناخها المعتدل وتربتها الغنية، مما جعلها تمتاز بغنى كبير بالتنوع الحيوي النباتي، وهذا ما دفع علماء البيئة والنبات لزيارتها ودراستها، حيث قام Labillardier (1791-1812) بدراسة بعنوان (Icones plantarum Syria rariorum)، ومن الأعمال الهامة في هذا المجال أيضاً نذكر الدراسات التي أنجزت من قبل كل من الباحثين Russell (1756)، ومن ثم Olivier (1801-1804)، و(1810) Seetzen، و(1810-1812) Burckhardt، و(1830, 1835) Aucher-Eloy، و(1835-1860) Kotschy، ومن بعدهم قام العالم Boissier (1867-1888) بنشر فلورا نباتات المشرق Flora Orientalis، كما نشر Post (1932) فلورا سورية وفلسطين وسيناء (Flora of Syria, Palaestina and Sinai)، وتعد فلورا لبنان وسورية (Flora du Liban et de la Syria) التي أنجزها Bouloumony (1930) من أهم مراجع النباتات السورية في بدايات القرن العشرين. (Chikhali, 2000).

في النصف الثاني من القرن العشرين وضع H. Pabot الخارطة الجغرافية النباتية السورية الأولية، وكان قد اقترح تقسيم القطر العربي السوري من الناحية البيئية الزراعية وحسب معدلات الأمطار السنوية إلى خمس مناطق مختلفة (بابو، 1952):

- المنطقة الرطبة: يكون الهطل المطري السنوي فيها أكثر من 800 مم.
- المنطقة نصف الرطبة: يتراوح الهطل المطري فيها بين 500-800 مم.
- المنطقة نصف الجافة الأولى: يتراوح الهطل المطري فيها بين 350-500 مم.
- المنطقة نصف الجافة الثانية: يتراوح الهطل المطري فيها بين 250-350 مم.
- المنطقة الجافة: لا يزيد هطلها المطري عن 250 مم.

كما قام Paul Mouterde بحصر وتصنيف النباتات في موسوعته النباتية، الفلورا الحديثة للبنان وسورية (Nouvelle Flore du Liban et de la Syrie)، والتي نشرت في ثلاثة مجلدات خلال أعوام 1966-1970-1983، وتعد العمل الأكثر كمالاً وشمولية مقارنةً بما سبقها، حيث تولى

المؤلف فيها تصحيح الكثير من الأخطاء التي وقع بها من سبقه والتي عزاها إلى ضآلة المراجع والعينات ومحدودية الدقة في تحري الصفات التصنيفية والجغرافية النباتية.

استرعى هذا اهتمام الباحثين المحليين للقيام بمزيد من الدراسات والبحوث على الغطاء النباتي، فقام سنكري (1978) بحصر ودراسة البيئات الذاتية للعشائر النباتية للمناطق الجافة وشديدة الجفاف والرملية وللأراضي المتملحة والملحية في البادية السورية، وتمكن من حصر 60 وحدة نبتية بالإضافة إلى أطوار تعاقبية بينها.

وساهم نحال (1982، 1989) وشلبي (1991) بدراسات هامة للتشكيلات النباتية في الغابات السورية، كما درس أبو زخم (1989) الغطاء النباتي لجبل الحرمون، وتمكن من تحديد نطاقات نباتية مميزة بأنواع نباتية وبارتفاعات محددة.

ونفذت الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية بالتعاون مع عدة منظمات دولية مشروع الحفظ والاستخدام المستدام للتنوع الحيوي الزراعي في محافظتي اللاذقية والسويداء خلال الفترة 1999-2005، ومن الدراسات المنجزة بالتعاون مع مجموعة من الباحثين والأساتذة المختصين كانت الدراسة التصنيفية والجغرافية والبيئية حول الجينوم في جبل العرب والجبال الساحلية السورية (الخطيب، 2004)، وانطلاقاً من أهمية التنوع الحيوي النباتي فقد صادقت سورية على عدد من المعاهدات والاتفاقيات في هذا المجال ولعل أبرزها المعاهدة الدولية للموارد الوراثية النباتية للأغذية والزراعة والتي تمت المصادقة بالانضمام إليها بالمرسوم التشريعي 46 لعام 2003، وأعدت هيئة البحوث الزراعية بالتعاون مع منظمة الأغذية والزراعة FAO والجامعات السورية وخبراء القانون مشروع قانون للموارد الوراثية النباتية، وصدر قانون حماية وحفظ وتداول الموارد الوراثية النباتية في سورية تحت رقم 20 لعام 2009.

وجاء في إطار دراسات التنوع الحيوي التي يقوم بها المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد) البحث التي قام به (2000) Chikhali حول البيئة النباتية لفلورا جبل العرب (Ecology and Vegetation of South East Syria)، وقد بينت أن التركيب النباتي لفلورا جبل العرب يضم 512 نوعاً تنتمي إلى 49 فصيلة أي مانسبته ما يقارب 40% من مجموع الفصائل النباتية للفلورا السورية، وقد أضاف الباحث 41 نوعاً جديداً تسجل للمرة الأولى في الموقع وبعضها في سورية. وفي الإطار نفسه أنجز المركز العربي (2008) أطلس نباتات البادية السورية، حيث تم حصر 250 نوعاً نباتياً موزعة على 38 فصيلة نباتية، تمثل أهم الأنواع النباتية التي تنمو في المناطق

الجافة وشبه الجافة، وتم توثيقها بصور دقيقة توضح أجزاءها الإعاشية والتكاثرية كافةً. وحديثاً أصدر المركز أطلس النباتات الطبية والعطرية في الوطن العربي (2012).

كما أنجز المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (ايكاردا) وهيئة الطاقة الذرية السورية مسحاً للغطاء النباتي الطبيعي في منطقة خناصر والجبال المحيطة بها، حيث تم تسجيل 133 نوعاً نباتياً (Al-Oudat *et al*., 2005)، وضمن نشاطات هيئة الطاقة الذرية للوقوف على أنواع النباتات الملحية في سورية قام العودات (2008) بحصر وتوثيق ما يزيد عن 110 نوعاً نباتياً ملحياً أومتحملاً للملوحة تنتمي إلى نحو 70 جنساً و28 فصيلة نباتية، وسجل عدد من الأنواع الجديدة غير الواردة في فلورا سورية ولبنان وأهمها: اشنان *Arthrocnemum fruticosum*، والخرزة *Halopeplis perfoliata*، إضافةً إلى نوع من الباذنجان البري *Solanum elaeagnifolium*.

كذلك كشفت العديد من الدراسات الأكاديمية ضمن الجامعات السورية وجود أنواع عديدة تعد بالعشرات لم تذكرها الفلورات السورية السابقة، ولكن هذه الأبحاث تميزت على الرغم من أهميتها بكونها فردية وغير منظمة ولا يجمعها هدف واحد، مما يدل على أن فلورا سورية لم تدرس بعد بشكل كافٍ، وتحتاج إلى المزيد من الدراسات وتنسيق وتعاون أكبر بين الجامعات والمراكز البحثية.

تكتسب الشجيرات والأنجم الرعوية أهمية بيئية واقتصادية استثنائية كونها تنمو في بيئات جافة وشديدة الجفاف وتتحمل الكلس في معظم أراضي البادية والجبال الداخلية، وتمتاز معظم الخبرات والمنخفضات في هذه المناطق بتجميع المياه شتاءً وجفافها سريعاً نظراً لعدم وضع خطة علمية شاملة ومستدامة لاستثمار هذه الموارد المائية المحدودة.

وتبقى الملوحة هي العامل الأهم المحدد لنمو وانتشار النباتات أليفة الملح Halophytes، وتأتي أنواع الرغل في رأس قائمة هذه النباتات ويطلق عليها في أمريكا واستراليا اسم شجيرات الملح Salt Bushes (قطاش والعودة، 2007). لذلك سنعرض في الصفحات القادمة التصنيف النباتي لنبات الرغل وانتشاره وأهميته وكذلك تجارب استزراعه لتحسين المراعي المتدهورة.

2-5. جنس الرغل *Atriplex* L.:

2-5-1. التصنيف النباتي والانتشار Taxonomy and Spreading:

يتبع جنس الرغل[1] (القطف) إلى الفصيلة السرمقية *Chenopodiaceae* – رتبة السرمقيات *Chenopodiales* – تحت صف مدغمات البتلات *Sympetalae* – صف ثنائيات الفلقة

1- تجدر الإشارة أن بعض المراجع الحديثة تتبع جنس الرغل إلى الفصيلة المنتعشة *Amaranthaceae*، ضمن تحت الفصيلة السرمقية *Chenopodioideae* (Judd *et al*., 2003).

Dicotyledoneae – شعبة النباتات المغنولية *Magnoliophyta* أومغلفات البذور *Angiospermae* (الصباغ والقاضي، 2004 ;Rosas,1989)، ويعد الرغل من أهم أجناس الفصيلة السرمقية التي تمتاز بأنها عالمية الانتشار وبشكل خاص في المناطق الجافة وعلى الترب الملحية، وتضم نحو 100 جنساً و1400 نوعاً نباتياً، ومن بين أجناسها الأكثر أهمية: أجناس الشمندر *Beta* والسرمق *Chenopodium* والسبانخ *Spinacia* والروثة *Salsola* والغضى *Haloxylon*.

تكون أنواع الفصيلة السرمقية عبارة عن أعشاب حولية أومعمرة أوتحت شجيرات (أنجم) أوشجيرات ونادراً أشجار وقد تكون عصارية. الأوراق عادة متناوبة وأحياناً متقابلة, بسيطة وغالباً لحمية أسطوانية، أومختزلة إلى حراشف. الأزهار صغيرة خنثوية أو وحيدة الجنس, النبات وحيد أو ثنائي المسكن، الغلاف الزهري بسيط دائم وله 1–5 أجزاء، الأسدية 1–5، تقابل أجزاء الغلاف الزهري, حرة عادية، ونادراً ملتحمة في القاعدة, والمبيض علوي عادة، الصيغة الزهرية السائدة: $P_5\ A_5\ G_{\underline{2\text{-}5}}$ * ، التأبير حشري أوريحي، وقد يلاحظ التأبير التصالبي الذي يرجع حدوثه إلى عدم تواقت النضج لدى المآبر والبويضات ولوجود أزهار وحيدة الجنس، الثمرة وحيدة البذرة غير متفتحة أو أنها تتفتح قبل البعثرة أو في أثنائها, الغلاف الثمري الخارجي pericarp غشائي أو قشري أو جلدي، وهو ملتحم بغلاف البذرة أحياناً، الكم بسيط دائم غالباً وهو يساعد على بعثرة الثمرة (بابوجيان والقاضي، 2009؛ العودات، 2008).

وتتصف أنواع هذه الفصيلة عادةً بتحمل الملوحة ويمكنها النمو في الترب التي تحتوي على نسبة عالية من الأملاح المعدنية، فتسود هذا النباتات على الغطاء النباتي للمستنقعات المتملحة (Mulas and Mulas, 2004).

تبين استناداً إلى الموسوعات النباتية والدراسات السابقة أن الفصيلة السرمقية ممثلةً في سورية بـ 30 جنساً وحوالي 71 نوعاً، أي مانسبته 2.3% من عدد الأنواع في الفلورا. وينتمي نحو 37% من الأنواع النباتية الملحية والمتحملة للملوحة المنتشرة في سورية إلى هذه الفصيلة (العودات، 2008). وقد تم اعتماد الكثير من أنواعها لاستزراع المناطق الجافة ذات الطابع المتوسطي نظراً لتميزها بصفات مقاومة الجفاف والملوحة وتحمل درجات الحرارة العالية والمنخفضة، ولقدرتها على تثبيت الكثبان الرملية أو لإنتاج الحطب والوقود (سنكري، 1996a).

يعد جنس الرغل أحد أهم المصادر الوراثية الرعوية، ويضم مايزيد عن 250 نوعاً تنتشر في مختلف أرجاء العالم، وخاصةً المناطق الجافة وشبه الجافة (سنكري، 1983).

تكون معظم أنواع هذا الجنس معمرة وشجيرية ومستديمة الخضرة، الأوراق متناوبة ونادراً متقابلة أو لاطئة، خضراء–رمادية أو خضراء أو ذات لون طحيني. الأزهار غالباً ماتكون وحيدة الجنس أحادية المسكن أو ثنائيته ونادراً ما تكون خنثى، تترتب في سنابل في إبط الأوراق، للأزهار المذكرة غلاف زهري خماسي الأجزاء ونادراً ثلاثي، أما الأزهار المؤنثة فليس لها غلاف زهري، ولها قنابتان غشائيتان أو جلديتان. الثمرة غشائية توجد داخل الغلاف الثمري الذي يكون على شكل مصراعين منفصلين أوملتحمين لمسافة بسيطة (McKell, 1994؛ العودات، 2008). وتتصف معظم أنواع الرغل الشجيرية بمجموع جذري متطور، حيث يصل عمق الجذور في الرغل الاسترالي حتى 3 م، وتمتد حتى 10 م عرضاً (Jones, 1970).

وبصفة عامة، فإن غالبية أنواع الرغل ثنائية الصيغة الصبغية 2n = 2x = 18، والقلة منها رباعية أوسداسية الصيغة الصبغية، إلا أنه سجلت حالات من التضاعف الاثني عشري Dodecaploid في الرغل الأمريكي (سنكري، 1996b).

تمتاز أنواع الرغل بعدة تكيفات تمكنها من تحمل التأثير الضار لارتفاع تركيز الأملاح في أنسجتها، أو بفضل قدرتها على طرح الأملاح الزائدة من خلاياها وأنسجتها (McKell, 1994). وهذا ما يفسر الانتشار الواسع لهذه الأنواع في البيئات الملحية، وبسبب شيوع الترب المالحة في الأراضي الجافة تطورت وتأقلمت العديد منها مع الظروف الجافة، لذلك تنتشر أنواع الرغل في المناطق الساحلية للبحر المتوسط والبحر الأحمر والمناطق الجافة في شرق أسيا ووسطها. والمناطق الهامشية للصحارى فوق الترب القلوية في الولايات المتحدة الأمريكية، كما توجد أيضا في جنوب إفريقيا واستراليا وبوادي الأرجنتين (Mulas and Mulas, 2004).

أشارت بعض الدراسات إلى وجود عدة أنواع من الرغل في سورية فذكر Post (1932) في فلورا سورية وفلسطين وسيناء وجود 15 نوعاً تتبع جنس الرغل تتوزع في كل من سورية ومصر وفلسطين ولبنان والأردن وهي:

A.nitense, A.littoralis, A.hastata, A.amana, A.dimorphostegia, A.tatarica,, A.rosea, A.portulacoides, A.autrani, A.palaestina, A.alexandrina, A.crystallina, A.leucoclada, A.halimus, A.farinose.

كما سجل Mouterde (1966) في فلورا سورية ولبنان الحديثة وجود أحد عشر نوعاً تتبع جنس الرغل تنتشر في كل من سورية ولبنان أو في أحدهما وهي:

A.halimus, A.stylosa, A.thunbergiifolia, A.leucoclada, A.micrantha, A.rosea, A.zahlensis, A.hastate, A.lasiantha, A.patula, A.littoralis.

وأكد الباحث نفسه وجود الرغل الوردي *A.rosea* في سورية في جبل العرب (Mouterde,1953).

كما تناولت دراسة سنكري (1978) ثمانية أنواع تنتشر في البادية السورية مع الإشارة إلى توزعها البيئي وقيمتها الاقتصادية، وتلك الأنواع هي: الرغل ثنائي الفلقة *A.dimorphostegia*، والططري *A.tatarica*، والوردي *A.rosea*، والبحري *A.portulacoides*، والمشعر *A.lasiantha* ، والفلسطيني *A.palaestina*، وأبيض الفروع *A.leucoclada*، والملحي *A.halimus*. وتضمنت الدراسة الوصف الشكلي والتوزع البيئي والقيمة الاقتصادية للأنواع المذكورة.

قام العودات (2008) في دراسته (النباتات الملحية) بتوصيف ستة أنواع من الرغل هي: الرغل الملحي *A.halimus*، وأبيض الفروع *A.leucoclada*، والشاطئي *A.littoralis* ، والوردي *A.rosea*، وستيلوزا *A.stylosa*، والسرمق *A.hastata*، مع الإشارة إلى عتبة تحملها للملوحة وأماكن انتشارها واستعمالاتها، وورد في أطلس نباتات البادية السورية (2008) وصفاً تفصيلياً لثلاثة أنواع من الرغل هي: الرغل أبيض الفروع *A.leucoclada*، والملحي *A.halimus*، والأمريكي *A.canescens* موثقاً بالصور التوضيحية، إضافةً إلى المتطلبات البيئية والاستعمالات الطبية والغذائية والقيمة العلفية والتركيب الكيميائي لكلٍ منها.

2-5-2. أهمية أنواع الرغل واستعمالاتها Importance and Uses:

تكمن أهمية أنواع الرغل في كونها مصدر علفي أساسي لتغذية الحيوانات في المناطق الجافة، خاصةً في الفترة الصيفية والخريفية قبل نمو الأنواع العشبية (Kessler, 1990) إضافة إلى محتواها العالي من البروتين الخام والعناصر المعدنية (Mulas and Mulas, 2004)، حيث ذكر حسن والمصري (1987) أن محتوى أنواع الرغل من البروتين الخام يتراوح ما بين 9.0-19.3%، وإن هذا المستوى المرتفع من البروتين الخام في الرغل يفوق احتياجات المجترات في موسم الحلابة، وتتصف شجيرات الرغل بارتفاع محتواها من الأملاح فهي تبلغ وسطياً 23.6% (على أساس المادة الجافة)، وللتركيزات المرتفعة من الأملاح عند التغذية على الرغل فائدتان هما: إمداد الحيوان بحاجته من المعادن عند التغذية على أقل قدر ممكن من الرغل، والحد من استهلاك كميات كبيرة من هذه النباتات وهذا يساعد على الاستفادة من بروتيناتها بكفاءة أفضل.

كما تحتوي أنواع الرغل على مستويات مرتفعة نسبياً من فيتامين E (Pearce *et al.*, 2005)، وفيتامين A (دراز والمصري، 1977)، وتعطي طاقة إنتاجية عالية بحكم إتباعها آلية خاصة في عمليات التمثيل الضوئي يطلق عليها آلية C4 (سنكري، 1983).

تعد بعض أنواع الرغل خياراً جيداً لإعادة تأهيل وتطوير المناطق المتدهورة (السمان، 2007) ولتخفيض نسبة الملوحة في التربة (Knight *et al.*, 2002)، وتصلح لاستزراع بعض مناطق البادية

السورية نظراً لقدرتها على تحمل الجفاف وعلى تخزين الأملاح في أنسجتها، حيث تصل نسبة كلور الصوديوم إلى خمس الوزن الجاف للأوراق، إضافةً إلى دورها في المحافظة على التربة من الانجرافين المائي والهوائي ووقف التصحر وحفظ التوازن البيئي (الرباط وأبوزخم، 2003).

يمكن لهذه الأنواع أن تلعب دوراً هاماً كمصدات رياح ولصيانة التربة وخلق مناخ صغير Microclimate مناسب لنمو الأنواع العلفية الأخرى، وذلك عند زراعتها بالطريقة الشرائطية مع أنواع كالشعير أوالبرسيم أوالشوفان مما يزيد من نموها وإنتاجيتها (EL Mzouri *et al*., 2000)، كما يمكن زراعة الرغل الأمريكي لأهداف تزيينية وجمالية، إذ أن لونه الرمادي والأخضر المائل إلى البياض يجعله نوعاً مستخدماً في الزينة، ويزرع عادةً في الأراضي والمنتزهات والمخيمات ذات الهطول المطري القليل (Ogle and John, 2003).

تتميز أوراق الرغل الملحي بمذاقها المالح، وتستعمل في السلطات وأحياناً مطبوخة كالسبانخ (العودات، 2008)، ويمكن تحميص ثماره وخلطها مع العسل واستعمالها في تحضير بعض أنواع الحساء أو تخلط مع الحبوب لصنع الخبز، ويستخدم في الطب الشعبي في معالجة ارتفاع سكر الدم (أطلس نباتات البادية السورية، 2008)، وتستعمل جذور الرغل الأمريكي بعد طحنها كدواء لآلام المعدة ومسكن لآلام الأسنان، ويمكن الاستفادة من أوراقه للحد من آلام الحكة والطفح الذي يسببه مرضا الجدري والحصبة، والدخان الناتج عن حرق أوراقه في حالات الإغماء والوهن، واستخدمه الأسبان لأمراض الأنفلونزا (Ogle and John, 2003).

2-5-3. تجارب استزراع الرغل في المناطق الجافة وشبه الجافة:

أدخلت العديد من أنواع الرغل الشجيرية المعمرة إلى منطقة غرب آسيا وشمال أفريقيا (WANA) ومن ضمنها سورية، في فترات زمنية مختلفة كمصادر علفية وللحد من التصحر(Mulas and Mulas, 2004) فمن استراليا أدخل الرغل الاسترالي *A.nummularia* ومن الأرجنتين أدخل الرغل المتموج *A.undulata* ومن تشيلي أدخل الرغل الشريطي *A.repanda* ومن الولايات المتحدة الامريكية أدخل الرغل الأمريكي *A.canescens* والرغل الكاليفورني *A.polycarpa* والرغل العدسي *A.lentiformis* لتضاف إلى أنواع الرغل المحلية (سنكري، 1983).

بدأت أولى تجارب الاستزراع في النطاقات الجافة وشبه الجافة في المنطقة المتوسطية في **تونس** عام 1947، حيث قام Cordier بدراسة إمكانية استخدام بعض الشجيرات المدخلة والمحلية من الرغل *Atriplex* والصبار *Cactus* والفصة الشجيرية *Medicago arborea* في تغذية الثروة الحيوانية، وبالفعل كان تأثيرها على إنتاجية المجترات جيداً (Nefzaoui *et al*., 2000)، حيث تم

إدخال العديد من أنواع الرغل، وخاصةً الرغل الملحي والاسترالي واستخدمت من قبل المؤسسات الحكومية وغير الحكومية (Nefzaoi *et al.,* 2000)، كما تم انتخاب مدخل عالي الاستساغة من الرغل الملحي المحلي INRF 70100 (El-Hamrouni and Sarson, 1975).

وفي **إيران** يتم تخصيص نفقات عالية بهدف تحسين وتطوير أراضي المراعي من خلال زراعة الشجيرات (Ariapour, 2011)، حيث نجحت زراعة أكثر من 20 نوعاً من الرغل معظمها عشبي (Koocheki, 2000)، وقد أظهرت أنواع الرغل المدخلة (العدسي والملحي والاسترالي والأمريكي) تأقلماً جيداً مع الظروف البيئية الإيرانية بسبب قدرتها الفائقة على تحمل البرودة (Nejad and Koocheki, 2000).

ويعد نوعا الرغل *A.nitens* و*A.laevis* أكثر الأنواع الشجيرية أهمية وتأقلماً في **تركيا** (Tahtacioglou, 2000).

وأظهر نوعا الرغل الأمريكي والعدسي تحملا متميزاً وأمكنهما الانتشار (التأقلم) بشكل واسع في البيئات الجافة من **باكستان**، كما كان الرغل الاسترالي جيد التأقلم في المناطق الباردة، ولذلك كانت هناك العديد من المشاريع للحد من التصحر ولتحسين المراعي المنفذة من قبل المؤسسات والمنظمات غير الحكومية (Mirza, 2000; Nawaz, 2000).

كما تم تشجيع زراعة شجيرات الرغل في مراعي **الجزائر** من قبل المؤسسات العامة في المرحلة الاولى، ومن ثم أخذت هذه الزراعة تنتشر بواسطة المشاريع التنموية ذات الاتجاه التشاركي (Redjel and Boukheloua, 2000).

وتم تحسين نسبة البروتين في الرغل الملحي في جنوب **المغرب** مع ريه بمياه مالحة، مما يجعله مصدر علفي قيم (Choukr-Allah, 1991; Haddioui and Baaziz, 2001)، وقد بلغت المساحة المستزرعة بالرغل الاسترالي 30000 هـ في العام 2000 (Chryyaa and Boulanuar, 2000).

وفي **مصر** أدخلت أنواع الرغل القابلة للرعي لاختبارها في الأراضي المتأثرة بالملوحة والمناطق الرملية المروية بمياه مالحة، ومن بين هذه الأنواع المدخلة الرغل الاسترالي والأمريكي والمزرق، علماً أن بعض أنواع الرغل منتشرة طبيعياً وتستخدم كعلف على نطاق واسع مثل الرغل الملحي وأبيض الفروع (El Shaer, 2010).

كذلك نجحت زراعة الرغل الاسترالي في **ليبيا** في سهل بنغازي (250–300مم/سنة)، والرغل الملحي في مراعي جبل قدم نفوسة (250 مم/سنة) (بطيخة والشوربجي، 1982).

وأجريت في **السعودية** تجارب الاستزراع بطريقة الشتول لأنواع الرغل ابيض الفروع والملحي والأمريكي والعدسي والاسترالي إضافةً إلى نوع *Salsola chaudharyi* على مساحة 2025 هـ في عام 1991، وقد كانت النتائج مبشرة (Mirreh *et al.*, 2000).

وفي **الأردن** أيضاً كان هناك اهتمام بهذا الموضوع، فأقيمت المسيجات في عدة مناطق (صرة، صبحا، ضبعة...) ونفذت تجارب الاستزراع باستخدام الرغل الاسترالي والملحي والأمريكي ومعظم هذه المسيجات تفتح للرعي المنظم (بطيخة والشوربجي، 1982).

أما بالنسبة **لسورية** فقد بدأت جهود صيانة البادية في منتصف القرن الماضي، وقد ازداد اهتمامها نتيجة تعرضها لمواسم جفاف متتالية، فأنشأت مديرية خاصة بالبادية قامت بتأسيس مركز المراعي في وادي العزيب، وإنشاء مستودعات للأعلاف وتنمية موارد المياه في البادية، وتلقت مساعدات فنية من منظمة الأغذية والزراعة FAO قام بها Pabot وDeyo وVanderVeen (دراز والمصري، 1977)، وقام الأخير خلال الأعوام 1962، 1963، 1965 بأولى محاولات البذر الصناعي في موقع فيضة وادي العزيب، ولاقت زراعة الأنواع غير المحلية حظاً قليلاً من النجاح نظراً لعدم انتظام الجريان في الفيضات.

بدأت أولى تجارب الاستزراع لأنواع الرغل في سورية في الموسم 1969–1970، حيث أجرى سنكري بذراً صناعياً لإثني عشر نوعاً نباتياً من سورية والولايات المتحدة الأمريكية (Sankary, 1971)، وأشير إلى نجاح بعض الأنواع منذ عام 1973 ضمن تجارب المركز العربي (أكساد) في وادي العزيب وبادية حماه وضمن مسيجات أقيمت هناك وخصصت أجزاء كبيرة منها لهذا الغرض، وحصل المركز العربي على معطيات علمية هامة جداً تمكن العاملون في مجال تطوير المراعي والمناطق الجافة في سورية والمناطق المشابهة بيئياً في الوطن العربي البدء بمشروعات رائدة لاستزراع المناطق المتدهورة رعوياً، وهدفت تجارب المركز العربي في هذا المضمار لدراسة عدد كبير من الأنواع المحلية والمستوردة باستعمال طرائق البذر والشتل، ثم متابعة مصير النباتات وتحديد أسباب الفشل وذلك في مواقع مختلفة، ولم يتوقف الأمر عند هذا الحد بل تم التخطيط لمشاريع رائدة تكون نواة لمشاريع موسعة في مناطق مشابهة، ومن الأنواع التي أثبتت نجاحها يذكر: أنواع الرغل الأمريكي وأبيض الفروع والكاليفورني والقلوي والملحي إضافةً إلى أنواع الروثة والعذم اللحوي والقطب (بطيخة والشوربجي، 1982)

أكد مشروع تحسين المراعي في وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي نجاح زراعة الرغل الاسترالي في المناطق الهامشية الجافة من البادية، وتميز بغزارة نموه الخضري وقابليته للرعي في

فصلي الصيف والخريف وارتفاع نسبة البروتين والأملاح وفيتامين A في أوراقه في وقت يعز فيه الكلأ في البادية، مما يجعل منه نوعاً مرغوباً يمكن الاعتماد عليه ضمن برنامج تحسين المراعي، وقد استحدث برنامج للتوسع بزراعة أنواع الرغل التي أثبتت نجاحها بالاعتماد على إنشاء مشاتل خاصة لإنتاج الغراس من البذور أو العقل (دراز والمصري، 1977).

قامت وحدة بحوث المراعي والبيئة الجافة المشتركة بين جامعة حلب والمركز العربي (أكساد) خلال الفترة 1973–1986 بعدة تجارب متعلقة بالبذر الاصطناعي لأنواع الرغل والروثة بأساليب وطرائق مختلفة وفي مواقع وسنوات مختلفة، وأنشئ مجمع وراثي لهذه الأنواع الرعوية في محطة المسلمية لا يزال موجوداً حتى الآن.

أكد سنكري (1996b) كنتيجة لتجربته الطويلة وعمله الدؤوب في المراعي السورية والعربية أن أهم أنواع الرغل الواعدة في المراعي السورية والعربية هي الأمريكي *A.canescens* والملحي *A.halimus* والكاليفورني *A.polycarpa* والعدسي *A.lentiformus* وأبيض الفروع *A.leucoclada* والمزرق *A.glauca* والمتموج *A.undulata* والتوري *A.torreyi*، وذلك من الناحية الوراثية والتربوية الخاصة بوقف التصحر أو توفير الأعلاف أو أحطاب الوقود أو لاستصلاح الأتربة الملحية أو لتثبيت الكثبان الرملية، حيث يعد الرغل الأمريكي والكاليفورني من المصادر الوراثية المتنوعة والهامة للانتخاب في المنطقة الجغرافية النباتية الإيرانية الطورانية والصحارى العربية، كما يمكن التهجين فيما بين معظم هذه الأنواع رغم اختلافها من حيث الصيغة الصبغية أو تباعدها جغرافياً (مثل الرغل الكاليفورني والرغل الملحي) وضمن البيئة الجديدة في سورية.

قام المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (ايكاردا) عام (2002) بتجربة في وادي خناصر في بادية حلب (معدل الهطول المطري 200–250 مم) بزراعة الشعير بين صفوف شجيرات الرغل الملحي التي تبعد عن بعضها مسافة 10 م بكثافة 500 شجيرة/هـ، وأثبتت نتائج التجربة أن غلة الشعير قد زادت في الممرات بين صفوف الشجيرات، كما تسبب سقوط أوراق الرغل في زيادة إنتاج العلف بنسبة 23.6%، وبلغت نسبة الزيادة اليومية في وزن الأغنام 22% مقارنةً مع الأغنام التي كانت ترعى في الحقول التي اشتملت على بقايا الشعير بمفردها (ايكاردا، 2003).

كما بذلت جهود من قبل وزارة الزراعة السورية بالتعاون مع المنظمات العربية والدولية في إكثار الرغل وزراعة الشتول وإقامة حقول الأمهات البذرية، حيث بلغت مساحة أراضي البادية السورية المستزرعة بأنواع الرغل (الملحي وأبيض الفروع والأمريكي والكاليفورني والاسترالي)

والروثة والشيح والغضى 273752 هـ، وذلك باستخدام طريقتي الزراعة بالشتول والنثر المباشر، إلا أن النتائج بقيت متواضعة.

ومن الجدير بالذكر أن الرغل الملحي المحلي قد انقرض من البادية السورية، وأعيد إدخال بذوره من منطقة الشومري في الأردن إلى سورية عام 1974، كما اختفت عدة طرز من الرغل أبيض الفروع من كثير من الفيضات والوديان، وحل محلها الحرمل *Peganum harmala* أو القيصوم العطري *Achillea membranacea* أو الشنان السوري *Anabasis syriaca* (سنكري، 1993).

2-5-4. القيمة العلفية وتحليل التركيب الكيميائي لأنواع الرغل:

Nutritive Value and Chemical Composition Analysis of *Atriplex* spp.

تعرف القيمة الغذائية للعلف من وجهة نظر المربي بأنها كمية الألبان أواللحوم أوالصوف التي يمكن إنتاجها عندما يستهلك الحيوان كميات كافية من ذلك العلف، وذلك بافتراض أن الحيوان لا يعاني من أية مشاكل صحية أو سوء رعاية، غير أنه ونظراً لتعذر أو صعوبة قياس تلك المنتجات ولتداخل عوامل كثيرة منها صحة الحيوان وطريقة رعايته في تحديد كميات تلك المنتجات فإنه غالباً ما يتم الاعتماد على تحليل التركيب الكيميائي للأعلاف بما يسمى بالتحليل التقريبي Proximate Analysis، والذي يتم بنتيجته تحديد كل من نسب الرماد Ash والبروتين الخام Crude Protein والمستخلص الأيتيري Ether Extract ونسبة الرطوبة Moisture Content والمستخلص الخالي من الآزوت Nitrogen Free Extract والألياف الخام Crude Fibers (الطائر، 2000؛ الأمير، 2007).

أوجد Stohman and Henneberg (1854) طريقة التحليل التقريبي بمحطة Weendy في ألمانيا عام 1854، وقد اعتمدت من قبل رابطة الكيميائيين الزراعيين الأمريكية رسمياً عام 1891، وانتشرت في معظم أنحاء العالم ومازالت مستخدمة حتى الآن (وردة، 2002).

تناول القليل من الدراسات الأنواع المحبة للملوحة والجفاف (كأنواع الرغل) التي تنتشر بشكل بري في المناطق الهشة بيئياً كمحاصيل زراعية (Rogers *et al*., 2005)، كما بينت البحوث السابقة أنه يمكن اعتبار بعض أنواع الرغل محاصيل علفية هامة تدخل في المكونات التقليدية لعلائق المجترات (Osman *et al*., 2006; Soliz *et al*.; 2011)، حيث ذكر Jordan *et al*., (2009) أنه يمكن استخدامها كعلف وحيد للمجترات في أمريكا، في حين يرى آخرون أن أنواع الرغل لا تفي بكافة المتطلبات الغذائية للأغنام، إذ يجب دعمها بمكملات علفية كالبقوليات والأعشاب النجيلية والحبوب بهدف المحافظة على مستويات ثابتة من الإنتاجية (Barrett-Lennard *et al*., 2005).

ورغم وفرة المعلومات عن التركيب الكيميائي للرغل في مناطق مختلفة من العالم خاصة استراليا وأمريكا، فإن الدراسات المختصة في هذا المجال والمنجزة بواسطة الخبرات المحلية وبلغتنا العربية اقتصرت على دراسات المركز العربي (أكساد)، وهيئة الطاقة الذرية السورية، وبعض الدراسات الأكاديمية ضمن الجامعات السورية.

بينت دراسة القيمة الغذائية لمواد العلف والنباتات الرعوية في الدول العربية والشرق الأوسط بالتعاون بين المركز العربي (أكساد) والمعهد الدولي للمواد الغذائية أرقاماً تمثل محددات القيمة الغذائية لثمانية أنواع من الرغل هي: الرغل *A.angulata* والأمريكي *A.canescens* والمزرق *A.glauca* والملحي *A.halimus* وأبيض الفروع *A.leucoclada* والاسترالي *A.nummularia* والزاحف *A.semibaccata* والقلوي *A.vesicaria*، وتراوحت نسبة البروتين الخام بين 12.2–19.2%، ونسبة الألياف بين 12–22.4%، ونسبة الرماد بين 9.6–33.5%، ونسبة المستخلص الأثيري بين 1.9–6.1%، ونسبة المستخلص الخالي من الآزوت بين 31.8–50%، وذلك على أساس المادة الجافة لأجزاء مختلفة من النبات (فريد وآخرون، 1979).

كما أشار Wiley (1982) إلى أن نسبة الرماد في الرغل العدسي بلغت 27.7% مقابل 8.1% في دريس الفصة المزروعة Alfalfa Hay.

وضمن مشروع التقييم الغذائي والرعوي لنباتات القطف في تغذية الأغنام ومشروع مسح الموارد الطبيعية في البادية السورية المنجزان بالتعاون مع وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي السورية، وجد حسن (1984) أن الرغل الاسترالي يتميز بارتفاع محتواه من البروتين الخام فيه مقارنة مع الرغل الأمريكي (16، 9.5%، على التوالي). وأن نسبة الألياف الخام تتراوح على مدار العام بين 20.3–30.9% في الرغل الملحي وبين 20.6–29.5% في الرغل الأمريكي (حسن والمصري، 1987)، وأن نسبة المستخلص الأثيري في أنواع الرغل تراوحت بين 2.2–5.1% (حسن، 1988).

درس Tag El Din and Al Sheikh (1995) التحليل التقريبي لعينات من الجزء القابل للرعي على مدار العام لسبعة أنواع من الرغل المنتشرة في السعودية وهي: الملحي والاسترالي والمتموج والأمريكي والعدسي والكاليفورني وأبيض الفروع. ووجدا أن الرغل الكاليفورني يحتوي أعلى نسبة من البروتين الخام (18.1%)، والرغل الملحي يحتوي أعلى نسبة من الألياف الخام (33.4%)، والرغل الاسترالي يحتوي أعلى نسبة كربوهيدرات (29.1%)، في حين يحتوي الرغل المتموج أقل نسبة من البروتين والألياف (10.4% و11.8%، على التوالي)، والرغل أبيض الفروع أقل نسبة من الكربوهيدرات (23.9%).

وفي دراسة أجريت في مصر وجد أن نسبة البروتين الخام في العلف الأخضر الغض والجاف والسيلاج للرغل الاسترالي كانت 12.7% و9.1% و11.8% على التوالي (Abou El Nasr *et al.*, 1996).

وخلصت دراسة أخرى أجريت في السعودية على عدد من الأنواع الشجيرية المحبة للملوحة من بينها خمسة أنواع من الرغل هي: الرغل الملحي وأبيض الفروع والأمريكي والعدسي والاسترالي. إلى أن نسبة البروتين الخام في أوراق أنواع الرغل تراوحت بين 11.1% في الرغل الأمريكي و23.4% في الرغل العدسي، وكانت نسبة الألياف الخام بين 5.19% في الرغل الاسترالي و12.50% في الرغل الأمريكي، وتراوحت نسبة المستخلص الخالي من الآزوت بين 40.50% في الرغل العدسي وبين 50.10% في الرغل الاسترالي، ونسبة المستخلص الايتيري بين 1.45% في الرغل أبيض الفروع وبين 3.07% في الرغل العدسي، ونسبة الرماد تراوحت بين 26.1% في الرغل الاسترالي وبين 36.0% في الرغل الملحي، وكانت نسبة الكالسيوم والبوتاسيوم والصوديوم ضمن المجالات 0.87–2.22%، و4.73–5.36%، و4.35–7.27% على التوالي، وذلك على أساس المادة الجافة (Mirreh, 2000).

كما درس Chryyaa and Boulanuar (2000) التركيب الكيميائي للرغل الاسترالي المدخل إلى المغرب، ووجد أن نسبتي البروتين الخام والرماد بلغتا 137 و308غ/كغ مادة جافة.

وقارن Delgado and Munoz (2000) بين الرغل الملحي المنتشر بشكل بري في اسبانيا والطراز المنتخب من الرغل الملحي INRF 70100 من حيث النمو والمكونات الكيميائية، ووجدا أن الأول كان أقل نمواً وقيمةً علفيةً من الثاني، حيث بلغت نسبة البروتين الخام على التوالي 19.2%، 21.8% من المادة الجافة.

وأشار Aganga *et al.*, (2003) في دراسته حول امكانية استخدام الرغل الاسترالي كمحصول علفي في المناطق الجافة من بوتسوانا في ظروف المياه الجوفية المالحة أن نسبة البروتين الخام في أنواع الرغل تتراوح بين 9.1–13.1%، وذكروا أن الرغل الاسترالي يمكن أن يكون مكوناً أساسياً في خلائط الأعلاف المقدمة للحيوانات، ونصحوا باستخدامه في إعادة تأهيل المناطق المالحة من بوتسوانا، حيث يسد جزءاً من علف الحيوانات الزراعية.

كما أظهرت نتائج التحـــليل الكيميائي لأنواع الرغل المستخدمة في تأهيل المراعي الطبيعية ضمن مشروع مسح الموارد الطبيعية في البادية السورية المنجز بالتعاون بين المركز العربي (أكساد) ووزارة الزراعة والإصلاح الزراعي السورية تفاوتاً في نسب البروتين الخام بين 15.45% للرغل

الأمريكي و19.87% للرغل الاسترالي، وبلغت نسب المستخلص الاثيري 1.78%، و1.21% و0.64 و2.29% في أنواع الرغل الملحي وأبيض الفروع والأمريكي والاسترالي، وتراوحت نسب الرماد بين 19.34–26.11% (تقرير مشروع مسح الموارد الطبيعية في البادية السورية، 2004).

ودرس Van Niekerk *et al*., (2004) التركيب الكيميائي لأوراق الرغل الأمريكي والملحي والاسترالي في موقعين مختلفين من جنوب أفريقيا، ووجد أنها تحتوي على نسب عالية من البروتين والمادة العضوية المتاحة، حيث تراوحت قيم البروتين الخام بين 176–234 غ/كغ مادة جافة، والمادة العضوية بين 529–574 غ/كغ مادة جافة.

كذلك أشار Barrett-Lennard *et al*., (2005) إلى وجود تباين وراثي كبير بين أنواع الرغل الاسترالي والنهري من حيث صفات النمو والمكونات الكيميائية وخاصةً نسبتي الألياف والأملاح، ويمكن الاستفادة من هذه الاختلافات في انتخاب وتربية أصناف ذات قيمة علفية عالية.

وأظهرت نتائج التحـــليل الكيميائي لنوعي الرغل الملحي والزاحف في مصر أن نسب المادة العضوية والبروتين الخام والألياف الخام والمستخلص الاثيري والمستخلص الخالي من الآزوت بلغت على التوالي 76.8، 12.07، 18.02، 1.9، 44.81% للرغل الملحي، و78.67، 14.28، 15.32، 1.28، 47.69% للرغل الزاحف (Sallam, 2005).

وحلل Al-Masri *et al*., (2007) التركيب الكيميائي للرغل العدسي في مرحلة الإزهار، في دراسة اختبار كفاءة استخدامه كبديل جزئي للتبن في علائق الحيوانات في سورية، فكانت نسب البروتين الخام والألياف الخام والمستخلص الاثيري والرماد 122، 321، 22، 170 غ/كغ مادة جافة، في كامل النبات، و141، 151، 35، 287 غ/كغ مادة جافة في الأوراق والنورات الزهرية، وخلصوا إلى أنها أداة فعالة لتحسين القيمة الغذائية للعلائق وللتقليل من تكلفتها.

كما قام السمان (2007) في دراسة بعض الأنواع الرعوية الهامة واختبارها لتأهيل المراعي المتدهورة في جنوب سورية، بالتحليل الكيميائي لأنواع الرغل أبيض الفروع والملحي والأمريكي، ووجد أن نسبة البروتين الخام تراوحت بين 10.84–13.99%، ونسبة الكربوهيدرات بين 25.68–35.22%، ونسبة الدهن بين 3.35–5.75% وذلك من المادة الجافة لنموات أنواع الرغل الخضراء.

ودرس Al Owaimer *et al*., (2008) تأثير استخدام بعض أنواع الرغل كعلف وحيد على نمو 60 حملاً، وقد أظهرت نتائج التحليل الكيميائي أن محتوى نوعي الرغل الملحي وأبيض الفروع من البروتين الخام بلغ 9.6% و9.58%، في حين تراوحت نسبة الألياف في نوعي الرغل من 29.9–

32.47%، ونسبة الرماد من 16.42–16.61% على أساس المادة الجافة، وخلصوا إلى إمكانية استعمال الرغل أبيض الفروع والملحي كمكونات علفية فعالة لعلائق المجترات.

كما درس Haddi *et al.*, (2009) التغيرات الموسمية للتركيب الكيميائي لستة أنواع (أحدها الرغل الملحي) منتشرة في المناطق الجافة من جنوب الجزائر، وقد بلغ محتوى الرغل الملحي من المادة العضوية والبروتين الخام والمستخلص الاتيري والكالسيوم على التوالي 777، 131، 18، 10.5 غ/كغ مادة جافة.

كذلك قيّم صبوح (2010) نمو وإنتاجية بعض أنواع العائلة السرمقية (منها طرازين من الرغل الملحي إضافةً إلى نوعي الرغل أبيض الفروع والأمريكي) في سورية ضمن مستويات مختلفة من الإجهاد الملحي. ووجد نتيجةً للتحليل الكيميائي للأنواع المدروسة أن طرازي الرغل الملحي حققا أعلى متوسط في كل من نسب البروتين الخام (18.08، 18.39%) والدهن الخام (2.47، 1.83%) والرماد (24.5، 25.58%). وتراوحت متوسطات نسب الصوديوم والبوتاسيوم والكالسيوم والكبريتات والكلور في أنواع وطرز الرغل المدروسة ضمن المجالات 1.39–6.25%، و0.67–2.32%، و1.83–2.26%، و1.31–1.6%، و0.59–1.99% على التوالي.

قام Masters *et al.*, (2010) بدراسة استجابة عدة طرز من الرغل النهري *A.amnicola* تنمو في ستة مناطق استرالية، ومتابعة التغيرات في قيمها الغذائية لها تحت تأثير مستويات مختلفة من كلور الصوديوم في مياه الري، ووجدوا أن نسبة البروتين الخام بلغت 17.5%، وهي كافية للاستمرار والنمو، وكان هناك تباينات هامة بين الطرز المدروسة يمكن استخدامها في تحسين إنتاجية الثروة الحيوانية ودخل المربين إذا تم تحسين القيمة العلفية من خلال برامج الانتخاب للرغل.

وعرض El Shaer (2010) في دراسة إمكانية استخدام الأنواع المتحملة للملوحة كعلف للمجترات في الشرق الأدنى نتائج التحليل الكيميائي لخمسة أنواع من الرغل: الأمريكي والملحي وأبيض الفروع والاسترالي والزاحف. وتراوحت نسب المادة الجافة والبروتين الخام والمستخلص الأثيري والألياف الخام والرماد ضمن المجالات 21.7–34.2%، و12.6–15.1%، و2.3–5.1%، 18.3–27.4%، 17.5–31.7% من المادة الجافة على التوالي (وفقاً لنتائج عدة باحثين).

وتبين أن المحتوى العالي من الرماد والمعادن في الرغل يمكن أن يخفض من قيمتها العلفية (Masters, 2007)، كما أشارت العديد من الدراسات والبحوث إلى أن أنواع الرغل وغيرها من الشجيرات السرمقية المستزرعة في أراضي المراعي الطبيعية تحتوي على العديد من المركبات

المثبطة للقيمة الغذائية مثـل التانينـات Tannins والأوكسـالات Oxalates والفينـولات Phenols وغلايسين بيتائين Glycine betaine (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2006).

لذلك بذلت جهود لتحسين القيمة العلفية لهذه الأنواع من خلال خفض مستوى التانين بطرائـق كيميائية وفيزيولوجية وحيوية. ومن هذه الطرائق المستخدمة على نحو واسع هي إضافة غليكول بولي ايتلين Polyethylene glycol (PEG) إلى مياه الشرب التي يمكنها أن تثبـت التانينـات وتخفـض تأثيرهـا السـلبي (Barry e*t al.,* 1999; Priolo *et al*., 2000; Makkar, 2003; El Waziry, 2007).

كذلك قام El Waziry (2007) بتقدير القيمة الغذائية للرغـل والأكاسـيا *Acacia saligna* والخليط المؤلف من كليهما سواء بشكل علف أخضر أوسيلاج، واستنتج منها إمكانية توفير الوقت الذي يستغرقه تحضير السيلاج من خلال خلط شجيرات الرغل المحتوية على نسب عالية من التانينات مـع شجيرات الأكاسيا ذات المحتوى المنخفض من التانينات بشكلها الغض كونها تعطي علائق ذات نوعيـة أفضل ويمكنها أن تكون مصادر علفية بديلة للمجترات وخاصة في الفصل الجاف، وقد أشـار إلـى أن نسبتي الدهن الخام والرماد في الرغل الملحي بلغت 3.03% و27.27% من العلف الأخضر، و4.0% و22.77% من السيلاج.

2-6. الدراسة الجزيئية Molecular Study:

اتسم القرن الماضي باكتشافات مميزة على مستوى علم البيولوجيا، وخاصةً على مستوى علم البيولوجيا الجزيئية. ومنذ اكتشاف بنية الحمض الريبي النووي DNA في عام 1953، ازداد عمل الباحثين في دراسة علم الوراثة بالاعتماد على الأحماض النووية الأساسية. حيث كان هنالك تقدم جوهري في استخدام الطرائق الجزيئية في مجال دراسة التنوع الوراثي، وتعريف الأصناف، وتحديد القرابة الوراثية فيما بينها، ورسم الخرائط الوراثية، وفي برامج تربية النبات (ICARDA, 2003).

تعد طرائق توصيف وتصنيف الأنواع النباتية اعتماداً على الصفات الشكلية والإنتاجية الأكثر قدماً، ولكنها تتأثر غالبا بالظروف البيئية السائدة وتعطي نتائج متقاربة ومتشابهة يصعب الاعتماد عليها في تمييز الاختلافات (Wjhani, 2004)، كما أنها تتطلب وقتا وجهداً كبيرين، لذلك يجب دعم هذه الطرائق بطرائق التقنيات الحيوية الحديثة (Ricciardi *et al.*, 2002) في توصيف المصادر الوراثية وخاصة مؤشرات الحمض النووي منقوص الأكسجين DNA التي تدعى المؤشرات الجزيئية التي تتميز بالخصائص التالية:

– إن التباينات التي تُكشف باستخدام المعلمات الجزيئية هي ناتجة عن تغيير بالتركيب النيكليوتيدي للحمض النووي DNA وليست عن تأثر بالظروف البيئية.

– لا تتأثر نتائجها بعمر ونوع النسيج النباتي المستخدم في الدراسة وبالتالي إمكانية إجراء الدراسة الجزيئية في أي طور من أطوار النمو.

– سرعة الحصول على النتائج ودقتها في كثير من الحالات.

– القدرة على كشف نسبة أكبر من التباينات الوراثية (السليمان، 2010).

ظهرت تقنيات حيوية جديدة مع بداية الثمانينات، وساهمت في إنشاء خرائط الارتباط الوراثية. ويمكن أن نميز تقنيات غير معتمدة على التفاعل التسلسلي للبوليميراز Non Polymerase Chain Reaction Based Techniques وتشمل تقنية تباين أطوال المنطقة المحددة (Restriction Fragment Length Polymorphism- RFLP) وهي أول التقنيات المستخدمة بعد الأيزوزيمات Esozymes وتعتمد على استخدام أنزيمات التقطيع أوالتحديد الداخلية Endonucleases Restriction Enzymes للحصول على قطع DNA بأطوال مختلفة يتم تمييزها من خلال تقنية ساوزرن (Southern, 1975)، وهي الطريقة التي يتم نقل قطع الحمض النووي DNA المفصولة على الرحلان الكهربائي على غشاء من النتروسيللوز، ثم يهجن مع مسابر مشعة Radioactive Probes، وتتميز هذه التقنية بإمكانية الحصول على الحمض النووي DNA من أي نوع من النسيج وفي أي مرحلة نمو وضمن أي بيئة، غير أنها متعبة ومكلفة وتحتاج إلى كميات كبيرة من الحمض النووي DNA ذو النوعية العالية، ويستغرق انجازها وقتاً طويلاً، كما أن الأنماط المعقدة من الحزم قد تخلق صعوبات في تقييم النتائج (Striem *et al*., 1990؛ زيان، 2009). طُورت تقنية تفاعل البلمرة التسلسلي (Polymerase Chain Reaction-PCR) من قبل Saiki *et al*., (1985)، وكان لهذه التقنية أثراً مهماً على صعيد الدراسات الوراثية الجزيئية حيث ساعدت في سرعة وكفاءة غربلة العديد من المجموعات الانعزالية. ويقوم هذا التفاعل بتضخيم Amplification قطع محددة من الحمض الريبي النووي (DNA) باستخدام مرئسات Primers عشوائية أو متخصصة مصممة لهذا الهدف، مما يسمح بالحصول على ملايين النسخ المضاعفة من القطع المحددة من الحمض الريبي النووي (DNA) التي تتضاعف أسياً، وذلك باستخدام دورات حرارية متعددة (Karp *et al*., 1997). وقد ساعد تصنيع أجهزة التدوير الحراري التلقائية Automated Thermo Cycler واكتشاف أنزيم البوليميراز Taq Polymerase في تطوير هذا التفاعل وفي ظهور تقنيات أخرى تمثل القسم الثاني من التقنيات الحيوية وهي التقنيات المعتمدة على التفاعل التسلسلي للبوليميراز Polymerase Chain Reaction Based

Techniques. والتي استخدمت في إجراء التحاليل الوراثية وإنشاء خرائط الارتباط الوراثية (Saiki *et al*., 1988; Rafalski *et al*.,1996). ومن أمثلتها:

- تقنية التعدد الشكلي لقطع DNA المضخمة عشوائياً (Randomly Amplified Polymorphic DNA- RAPD): وهي من أولى التقنيات الجزيئية التي تعتمد على PCR ويستخدم فيها مرئسات عشوائية (عادة ما تتألف من 10 قواعد = Decamers) وقد طُورت بشكل مستقل من قبل كل من Welsh and McClelland (1990) و(1990) ,.*et al* Williams، يستخدم فيها أنزيم البوليميراز لتضخيم مقاطع من DNA بين تسلسلات قريبة من بعضها أصغر من 2000 قاعدة بحيث تكون هذه المقاطع متممة للمرئسات المستخدمة. تنجم التعدديات الشكلية عن التحام المرئسات في تسلسلات DNA، تفصل نواتج PCR بهذه الطريقة في هلامة الآغاروز أو في الأكريلاميد وتعامل المعلمات الناتجة عنها بمثابة أليلات سائدة.

- تقنية تكراريات التسلسلات البسيطة (Simple Sequence Repeat-SSR): تعرف الميكروساتلايت بأنها أي تسلسل لقواعد آزوتية قصيرة جداً ذات أطوال بين 2 و10 bp زوج قاعدي تكراريتها متوسطة، توجد بشكل كبير وبتسلسلات ذات طبيعة متغايرة في كل المجينات بالفطور والنبات والحيوان والإنسان (Kahl, 2001).

تعد التسلسلات البسيطة المكررة أو الميكروساتلايت أحد عناصر الحمض النووي DNA التي تتكرر بشكل ترادفي، وتوجد التكراريات الثنائية أو الثلاثية والرباعية بشكل نسخ من 5 إلى 50 مرة مثل (AT)28، أو (CAC)16، أو (GACA)32. وهي توجد بغزارة في النبات وتحدث بالمتوسط مرة كل 6–7kb. تحاط هذه التكراريات من جانبيها بتسلسلات نيوكليوتيدية محافظة ومنها يمكن تصميم مرئسات بكلا الاتجاهين لتضخيم المقطع الذي يحوي SSR، ويمكن أتمتة Automation تحليل SSR وأن يضاف أكثر من تحليل Multiplexing ويسمح بتحليل أعداد كبيرة من النباتات وعدد كبير من المواقع الوراثية بالوقت نفسه.

- تقنية التعددية الشكلية لقطع DNA المهضومة بأنزيمات التقييد المضخمة (Amplified Fragment Length Polymorphism -AFLP): تجمع هذه التقنية بين مكونات تحاليل RFLP وتقنيات PCR وقد طورها مجموعة Vos *et al*., (1995) ، يُقطع الحمض النووي DNA المجيني في هذه التقنية بزوج من أنزيمات التحديد وعادة يقطع أحدهما بشكل متكرر والآخر يقطع بشكل نادر، ثم يضاف مهايئات Adaptors معروفة التسلسل وتلحم مع قطع DNA، يستخدم في هذه الحالة مرئسات متوافقة مع المهايئات كي تضخم الشدف المقطعة Restriction Fragments بأنزيمات

التحديد. ثم تفصل القطع المضخمة بالرحلان الكهربائي وتظهر أنماط الحزم بنترات الفضة. يتوفر تجارياً مدى واسع من الأنزيمات والمرئسات لكي يعالج Manipulate الباحث النظام الحزمي المعقد الذي ينجم عن استخدام هذه الطريقة بما يتناسب مع التطبيق الذي يقوم به.

- تقنية تكراريات التسلسلات البسيطة البينية (Inter Simple Sequence Repeats- ISSR):

تعتمد هذه التقنية على تضخيم مناطق الحمض النووي DNA المحصورة بين تسلسلات الـــ SSRs البسيطة المتكررة، وتستخدم مرئسات تحوي تكراريات بسيطة مثل (AC)n لتضخيم المناطق المحصورة بين SSRs متتالية. كما تعتمد على الوجود الوفير والتوزع العشوائي للـــ SSRs في المجين. وبسبب صغر حجم المرئسة المستخدمة نحصل على حزم صغيرة تتراوح أبعادها 200-3000bp. تفصل تلك الحزم بتطبيق رحلان عليها من خلال هلامة أغاروز 2% ليصار بعدها إلى إظهار الحزم تحت الأشعة فوق البنفسجية UV وبوجود صبغة الإيثيديوم بروميد تعود كل حزمة إلى تسلسل DNA محدد بين Microsatellite اثنين ذوي اتجاه عكوس، وهي بذلك مثل الـــ RAPDs سريعة وسهلة ولكنها تمتاز عنها بكفاءة أعلى لالتحام المرئس المستخدم كونه أطول من المرئسات المستخدمة في الـــ RAPDs والذي يعكس درجة حرارة عالية لمرحلة تشفع المرئسات (الأحمر، 2009)، كما تتميز هذه التقنية بأن نتائجها ثابتة عند تكرارها، ولا تحتاج إلى معلومات مسبقة عن المجين، وتتطلب كمية قليلة من الحمض النووي DNA، ويمكن أتمتتها، ومن السهولة بمكان نشر المرئسات وتبادلها بين المخابر بمجرد معرفة التسلسل النيكليوتيدي لها، وتكشف نسب عالية من التعددية الشكلية polymorphism وبنفس مقدرة تقنية SSR (لاوند، 2010؛ طربين، 2011).

استخدمت تقنية ISSR لدراسة التنوع الوراثي في البطاطا (Bornet *et al.*, 2002)، والشعير (Fernández *et al.*, 2002)، والرز (Joshi *et al.*, 2000)، والقمح (Nagaoka and Ogihara., 1997)، والشوفان (لاوند، 2010)، والفصة (طربين، 2011).

وفيما يتعلق بالجنس موضوع الدراسة (*Atriplex* L.) فإن أنواعه المنتشرة في مناطق حوض المتوسط تتميز بتنوعها الوراثي وعدم نقاوتها Heterozygosity، كونها خلطية التلقيح، وتنتشر بشكل بري في هذه البيئات، إضافةً إلى التباينات الجغرافية والمناخية والبيئية التي تتميز بها المنطقة والتي تنعكس على الغطاء النباتي من حيث التنوع على مستويات الأنظمة البيئية والأنواع وحتى على المستوى الوراثي من حيث تحت الأنواع والسلالات داخل النوع الواحد، مما يمكن من إنشاء مجتمعات وراثية (عشائر) صنعية تجتمع فيها صفات الاستساغة العالية والإنتاجية العلفية الجيدة مع القدرة على التجدد السريع والتأقلم مع العوامل البيئية المميزة للبيئات المتوسطية شبه الجافة (مثل جفاف الصيف،

الملوحة العالية، الشتاء البارد). وهنا تبدو الحاجة ماسة لدراسة التباين الوراثي لها (Le Houerou, 2000; Ortiz-Dorda *et al*., 2005). وخاصة أنه لايزال هناك نقص بالبيانات حول تحليل التباين بين أنواع الرغل (Bouda *et al*., 2008)، حيث أنه لايوجد أي دراسة جزيئية سابقة لأنواع الرغل المنتشرة في سورية، لا سيما الرغل أبيض الفروع الذي لم يلق أي اهتمام في هذا المجال ولاتوجد أي دراسة له على مستوى العالم كله.

تم استخدام الأنزيمات المتناظرة لدراسة التباين ضمن عشائر الرغل الملحي، وأشارت النتائج المعتمدة على دراسة أنزيم البيروكسيداز ضمن ثمانية عشائر من الرغل الملحي في المغرب إلى وجود تباين هام فيما بينها (Haddioui and Baaziz, 2001). ولكن يؤخذ على هذه المؤشرات أنها قليلة العدد.

أجريت دراسة من قبل Ortiz-Dorda *et al*., (2005) لتقييم التراكيب الوراثية لـــ51 عشيرة من الرغل الملحي من عشرة دول من منطقة حوض المتوسط باستخدام تقنية RAPD. ووجدوا تباين واضح في عشائر الرغل، وانفصال (انعزال) ملحوظ في أفراد النباتات ضمن العشيرة نفسها، حيث أعطى 12 مرئساً 306 حزم وانقسمت العشائر إلى مجموعتين رئيسيتين. وكذلك حللوا العلاقات التطورية للرغل الملحي مع أربعة أنواع أخرى من الرغل (*A.breweri, A.canescens, A.glauca, A.prostrata*) اعتماداً على التسلسلات البينية المستنسخة (Inter Transcribed Sequences; ITS)، وتبين أن النوع *A.canescens* هو أقرب الأنواع للنوع *A.halimus*، بينما كان النوع *A.prostrata* أبعدها منه.

ضمن السياق نفسه قام Bouda *et al*., (2006) بدراسة التنوع الوراثي لثمانية أنواع من جنس الرغل منتشرة في المغرب (*A.amnicola, A.canescens, A.halimus* MAR, *A.halimus* USA, *A.lentiformis, A.nummularia, A.semibaccata, A.undulate.*) باستخدام تقنية RAPD، حيث نجم عن اختبار 13 مرئساً تعددية شكلية (95%) وتراوح عدد الحزم لكل مرئس من 11–21 حزمة، وأشارت النتائج إلى انفصال أنواع الرغل معنوياً وتوزع كل نوع ضمن مجموعة مستقلة، وكانت أعلى درجة قرابة وراثية بين النوعين *A.halimus* USA و*A.lentiformis*، وكان النوع *A.semibaccata* الأكثر اختلافاً عن بقية الأنواع.

وتم دراسة التنوع الوراثي للأنواع الثمانية السابقة باستخدام تقنية ITS، حيث انقسمت إلى ثلاث مجموعات واضحة (Bouda *et al*., 2008).

الفصل الثالث

مواد البحث وطرائقه

MATEREALS

&

METHODS

مواد البحث وطرائقه
MATEREALS & METHODS

3-1. المادة النباتية المستخدمة Plant Material:

جمعت المادة النباتية من خلال عدة جولات تم القيام بها على مختلف محافظات القطر السوري، حيث تم اختيار 19 مدخلاً Accession[1] تتبع 11 نوعاً موضحة في الجدول رقم (1). كما تمت الاستعانة بعدد من المدخلات تم تبادلها مع المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (ايكاردا) حيث تم الحصول على سبعة مدخلات من أنواع الرغل الشجيرية المعمرة استخدمت فقط على مستوى الدراسة الجزيئية، (خمسة مدخلات من أنواع الرغل الأمريكي والعدسي والكاليفورني والاسترالي والمزرق بهدف المقارنة بينها وبين المدخلات المقابلة لها من النوع نفسه – التي أدخلت إلى سورية من المصدر ذاته خلال فترات زمنية مختلفة لا تتجاوز الخمسة والأربعين عاماً – من ناحية المعايير الوراثية وذلك عن طريق البصمة الوراثية والتحري عن مستوى التعرية الوراثية، إضافةً إلى نوعين من الرغل القرطبي والتوري غير المنتشرين في سورية بهدف دراسة علاقتهما مع الأنواع المدروسة)، وهي موضحة في الجدول رقم (2).

استخدمت مجموعة من الرموز للإشارة إلى المدخلات المدروسة، فالجزء الأول من الرمز (H، L، C ...) هو يمثل الحرف أو الأحرف الأولى من الاسم العلمي لأنواع الرغل (*A.halimus*، *A.leucoclada*، *A.canescens* ...)، أما الجزء الثاني من الرمز (1، 2، 3...) فهو يمثل رقم الطراز ضمن النوع الواحد، ويدل احياناً إلى المصدر حيث أشير إلى المدخلات التي تم الحصول عليها من ايكاردا باللاحقة I.

تجدر الإشارة إلى أنه تم اختيار الأنواع المشار إليها سابقاً نظراً لأهميتها الكبيرة في توفير الأعلاف أو لإعادة تأهيل المراعي المتدهورة أو لاستصلاح الأتربة الملحية، إضافةً إلى إمكانية التهجين بين معظمها.

[1] المدخل Accession: عينة لصنف أو سلالة أو عشيرة كبيرة الحجم تحفظ في مركز المصادر الوراثية، إما بغرض استخدامها مباشرةً أو لحفظها لفترة زمنية معينة (عياد، 1980).

الجدول رقم (1). يوضح المدخلات المدروسة ومصدرها ورمزها.

التسلسل	الاسم العربي	الاسم العلمي	المصدر والمنشأ	رمز العينة	ملاحظات
1	رغل ملحي	*A.halimus* L.	حماه–وادي العزيب–المحمية	H1	مدخل
2	رغل ملحي	*A.halimus* L.	اللاذقية–الكورنيش الجنوبي	H2	محلي
3	رغل ملحي	*A.halimus* L.	درعا–وادي اليرموك	H3	محلي
4	رغل ملحي	*A.halimus* L.	درعا–وادي اليرموك	H4	محلي
5	رغل ملحي	*A.halimus* L.	دير الزور–سعلو	H5	مدخل (تونس)
6	رغل أبيض الفروع	*A.leucoclada* Boiss.	حماه–وادي العزيب–المحمية	L1	محلي
7	رغل أبيض الفروع	*A.leucoclada* Boiss.	حماه–وادي العزيب–المحمية	L2	محلي
8	رغل أبيض الفروع	*A.leucoclada* Boiss.	الحسكة–خاتونية	L3	محلي
9	رغل أبيض الفروع	*A.leucoclada* Boiss.	الحسكة–خاتونية	L4	محلي
10	رغل أبيض الفروع	*A.leucoclada* Boiss.	الحسكة–خاتونية	L5	محلي
11	رغل أمريكي	*A.canescens* (Pursh) Nutt.	حماه–وادي العزيب–المحمية	C	مدخل
12	رغل عدسي	*A.lentiformis* (Torr.) S.Wats.	تدمر	LE	مدخل
13	رغل كاليفورني	*A.polycarpa* (Torr.) S.Wats	حماه–وادي العزيب–المحمية	P	مدخل
14	رغل استرالي	*A.nummularia* Lindl.	حماه–وادي العزيب–المحمية	N	مدخل
15	رغل مزرق	*A.glauca* L.	حماه–وادي العزيب–المشتل	G	مدخل
16	رغل بستاني	*A.hortensis* L.	حماه–وادي العزيب–المشتل	HO	مدخل (تونس)
17	رغل ليندلي	*A.lindleyi* Heward.	دير الزور–البوليل	LN	مدخل
18	رغل بحري	*A.portulacoides* L.	اللاذقية – المحمية	PR	محلي
19	سرمق	*A.hastata* L.	حلب –الحمرات	HS	محلي

الجدول رقم (2). يوضح المدخلات المستخدمة فقط في التوصيف الجزيئي ومصدرها ورمزها.

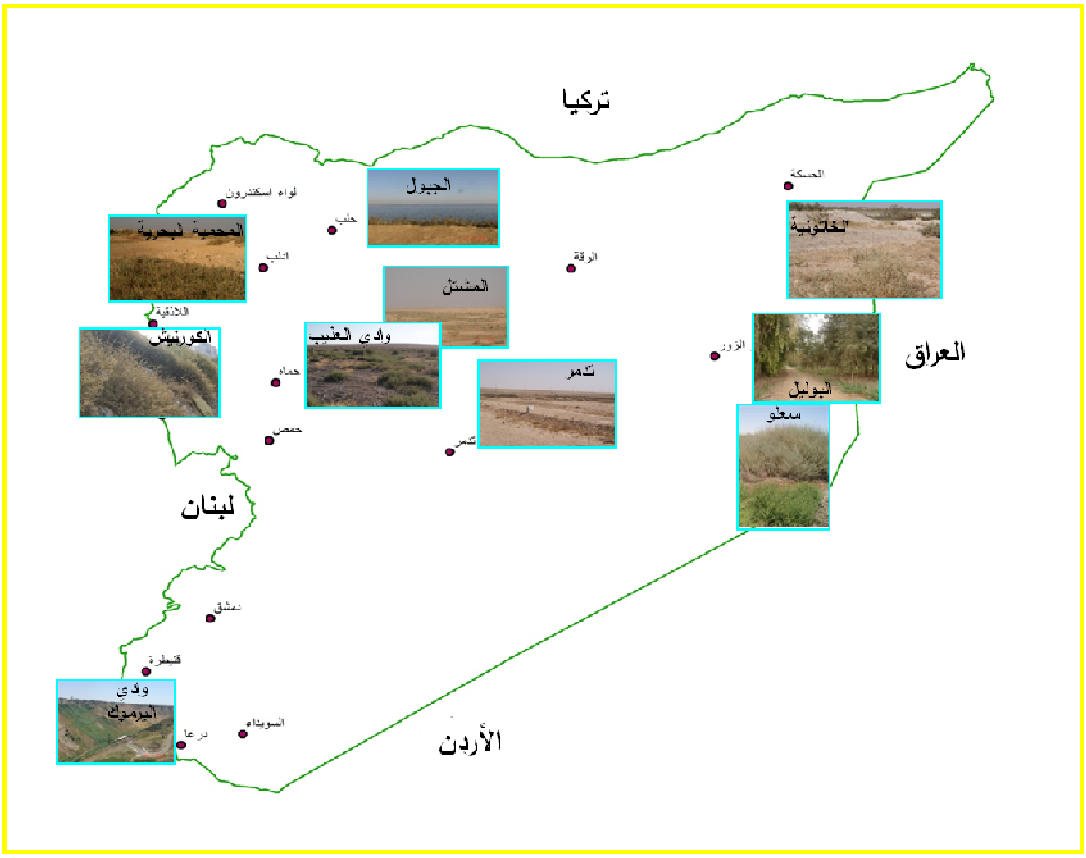
التسلسل	الاسم العربي	الاسم العلمي	المصدر والمنشأ	رمز العينة	مستوى التوصيف
1	رغل أمريكي	*A.canescens* (Pursh) Nutt.	ايكاردا–USA	C-I	جزيئي- ضمن الأنواع
2	رغل عدسي	*A.lentiformis* (Torr.) S.Wats.	ايكاردا–USA	LE-I	جزيئي- ضمن الأنواع
3	رغل كاليفورني	*A.polycarpa* (Torr.) S.Wats	ايكاردا–USA	P-I	جزيئي- ضمن الأنواع
4	رغل استرالي	*A.nummularia* Lindl.	ايكاردا–استراليا	N-I	جزيئي- ضمن الأنواع
5	رغل مزرق	*A.glauca* L.	ايكاردا–استراليا	G-I	جزيئي- ضمن الأنواع
6	رغل قرطبي	*A.cordobensis* Gandoger et Stuckert	ايكاردا–USA	CO-I	جزيئي– بين الأنواع
7	رغل توري	*A.torreyi* S. Wats.	ايكاردا–USA	T-I	جزيئي– بين الأنواع

تم إجراء مسح ميداني لجميع مناطق انتشار أنواع الرغل في سورية خلال العامين 2007-2008، مع الاستعانة بالدراسات المرجعية والخبرات الأكاديمية، وتم اختيار مبدئي لمجموعة مواقع للعمل عليها، ومن ثم اعتمد عدد من المواقع Sites للدراسة البيئية على أساس انتمائها إلى بيئات وظروف مناخية مختلفة، بهدف التعرف على المناطق التي تنجح فيها زراعة أنواع الرغل في سورية، وهذه المواقع هي وادي اليرموك (درعا)، وادي العزيب-المحمية ووادي العزيب-المشتل الشرقي (بادية حماه)، تدمر (حمص)، البوليل وسعلو (دير الزور)، الخاتونية (الحسكة)، الحمرات (حلب)، المحمية البحرية والكورنيش (اللاذقية)، الشكل رقم (2).

وصفت المواقع السابقة أثناء الجولات الميدانية ودونت المعلومات التالية: الارتفاع عن سطح البحر، وخطوط العرض والطول باستخدام جهاز Global Position System (GPS) وقد ورد ذكر المعطيات في الجدول رقم (3).

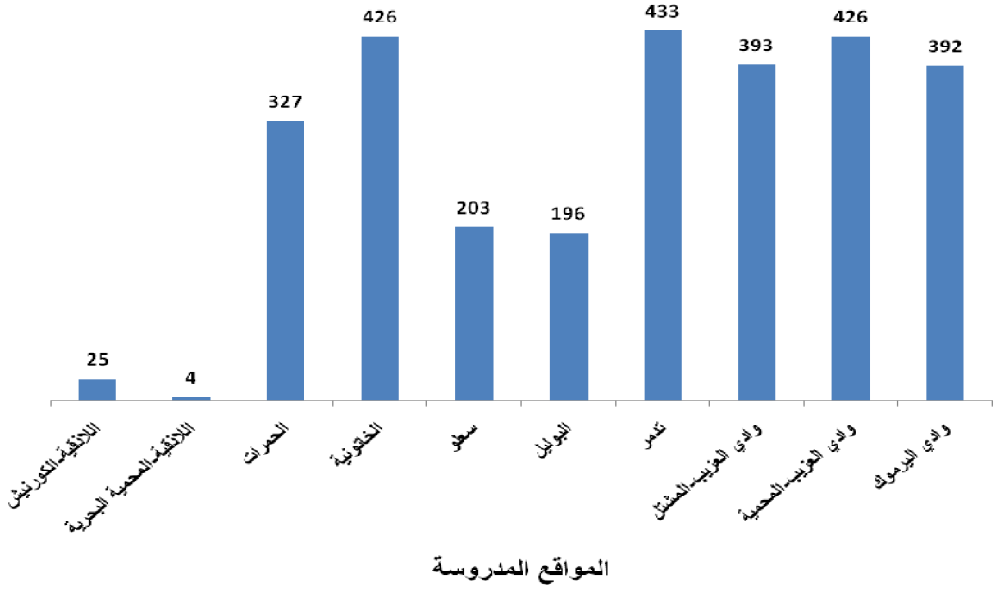
الجدول رقم (3). يوضح مواقع الدراسة ومعطياتها الجغرافية (الارتفاع- خطوط العرض والطول).

الرقم	المحافظة	الموقع	الارتفاع (م) Altitude (m)	خط العرض Latitude	خط الطول Longitude
1	درعا	وادي اليرموك	392	32.74.73.3 N	35.98.48.2 E
2	حماه	وادي العزيب-المحمية	426	35.19.27.5 N	37.39.54.2 E
3		وادي العزيب-المشتل الشرقي	393	35.32.55.4 N	37.65.39.6 E
4	حمص	تدمر	433	34.53.57.8 N	38.24.140 E
5	دير الزور	البوليل	196	35.10.43.0 N	40.19.25.9 E
6		سعلو	203	35.22.13.0 N	40.11.34.7 E
7	الحسكة	الخاتونية	426	36.25.10.7 N	41.13.24.9 E
8	حلب	الحمرات (سبخة الجبول)	327	35.87.66.0 N	37.63.95.0 E
9	اللاذقية	المحمية البحرية	4	35.35.24.0N	35.44.24.6 E
10		الكورنيش الجنوبي	25	35.30.33.1 N	35.46.30.2 E



الشكل رقم (2). مصور سورية موضحاً عليه مواقع الدراسة.

وبيين الشكل رقم (3) تباين ارتفاع مواقع الدراسة فوق سطح البحر.



الشكل رقم (3). ارتفاع المواقع المدروسة فوق مستوى سطح البحر (م).

3-2. أماكن تنفيذ البحث Sites of Experiment:

نفذ البحث خلال الفترة 2008-2012 بالتعاون بين جامعة دمشق-كلية الزراعة والهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية. وقد أنجزت المسوح الحقلية في محافظات درعا وحماه وحمص ودير الزور والحسكة وحلب واللاذقية. أما الدراسات المخبرية فقد نفذت في مخابر الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية (مخبر قسم الأصول الوراثية، مخبر قسم التقانات الحيوية، مخبر كيمياء وفيزياء التربة في إدارة بحوث الموارد الطبيعية المتجددة، مخبر التغذية في إدارة بحوث الثروة الحيوانية، المعشبة النباتية).

3-3. الدراسة البيئية Ecological Study:

3-3-1. الدراسة المناخية لمواقع الدراسة Climatic Investigation of Study Sites:

تم الحصول على البيانات والمعطيات المناخية (حرارة، أمطار) السنوية والشهرية من أقرب محطات رصد جوي إلى المواقع المدروسة (وهي محطات تابعة للهيئة العامة للأرصاد الجوية السورية، والمركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة، ومشروع الاستمطار في وزارة الزراعة والإصلاح الزراعية)، وقد تراوحت فترات الرصد بين 14-55 عاماً.

واعتمد على مفهوم الطوابق البيومناخية المتوسطية حسب امبرجيه، حيث تخضع سورية ومن ضمنها مواقع الدراسة للمناخ المتوسطي، وحسب المعامل المطري الحراري وفق معادلة امبرجيه التي وردت في (نحال، 1980؛ أبو زخم، 1982):

$$Q_2 = \frac{2000 \quad P}{M^2 - m^2}$$

حيث أن :

Q_2 = المعامل المطري الحراري.

P = متوسط كمية الأمطار السنوية، مم.

M = متوسط درجة الحرارة العظمى للشهر الأكثر حرارة بالسنة بالدرجة المطلقة (كالفن °K).

m = متوسط درجة الحرارة الدنيا للشهر الأكثر برودة بالسنة بالدرجة المطلقة، (كالفن °K).

حيث تحسب الحرارة بالدرجة المطلقة علماً أن الصفر المئوي يساوي 273 درجة مطلقة.

يتم من خلال المعادلة السابقة تحديد درجة الجفاف رياضياً، وذلك من خلال الربط بين كمية الهطول السنوي ومتوسط درجات الحرارة السنوية، وعند أخذ النبت الطبيعي بالحسبان لا بد من أخذ متوسط النهايات العظمى للشهر الأشد حرارةً والنهايات الدنيا للشهر الأشد برودة في السنة، وبشكل

عام يلاحظ أنه كلما كانت قيمة Q2 كبيرة كانت المنطقة أكثر رطوبةً، وكلما صغرت اتجهت المنطقة نحو الجفاف (عبيدو، 2000).

وبالاستناد إلى قيم Q2 و m أمكن تقسيم المنطقة المتوسطية إلى عدة طوابق بيومناخية Bioclimates وأشكال Variants تختلف في درجة جفافها، وحسب قيم Q2 يكون المناخ وفقاً لما ورد في(أبو زخم، 1982):

أ- جافاً جداً Hyper-arid: إذا كانت قيمة Q2 < 20.

ب- جافاً Arid: وفيه قيمة Q2 بين 20-30.

ت- شبه جاف Semi-arid: وفيه قيمة Q2 بين 30-50.

ث- نصف رطب Semi-humid: وفيه قيمة Q2 بين 50-90.

ج- رطباً Humid: وفيه قيمة Q2 بين 90-185.

ح- رطباً جداً Super-humid (طابق الجبال العالية): وفيه قيمة Q2 > 185.

ويمكن تقسيم المنطقة المتوسطية حسب متوسط درجة الحرارة الدنيا للشهر الأكثر برودة في السنة إلى الأشكال التالية:

- الحار Hot: وفيه تكون m > 7 مْ ويتميز بعدم حدوث الصقيع.
- المعتدل Temperate: وفيه تكون 3 مْ ≤ m > 7 مْ ولا يحدث فيه الصقيع إلا أحياناً.
- العذب Cool: وفيه تكون 0 مْ ≤ m > 3 مْ و يحدث فيه الصقيع بصورة عادية.
- البارد Cold: وفيه تكون -3 مْ ≤ m > 0 مْ و يحدث فيه الصقيع خلال مدة طويلة من الزمن.
- البارد جداً Very Cold: وفيه تكون -7 مْ ≤ m > -3 مْ.
- شديد البرودة Extremely Cold: وتكون فيه -15 مْ < m < -7 مْ.

حسبت قيم Q_2 لجميع المحطات، وحددت الطوابق البيومناخية لها ونسبت مواقع انتشار النباتات للمحطات القريبة منها. علماً أن فترات الرصد قد تراوحت بين 14-65 سنة.

3-3-2. تحليل التربة Soil Analysis:

لمَا كانت العوامل المناخية تلعب الدور الأول في تحديد مجال انتشار نبات معين، فإن التربة بخواصها الفيزيائية والكيميائية هي المسؤولة عن الحد من انتشار النبات ضمن هذا المجال.

تم أخذ ثلاث عينات من الأفق السطحي لترب المواقع المدروسة (0-45) سم، وحللت ميكانيكياً وكيميائياً في مخابر إدارة الموارد الطبيعية في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية.

3-3-2-1. التحليل الميكانيكي للتربة Mechanical Analysis of Soil:

- تركيب التربة Soil structure (% سلت- % رمل- % طين) بطريقة الهيدرومتر (Day, 1965).

- قوام التربة Soil texture: تم تحديد نوع التربة بناءاً على محتوى التربة من السلت والرمل والطين واعتماداً على مثلث القوام الأمريكي (فارس، 1992).

3-3-2-2 ـ التحليل الكيميائي للتربة Chemical Analysis of Soil:

1- درجة تفاعل التربة (الرقم الهدروجيني) pH بالعجينة المشبعة (Schofield and Taylor, 1955).

2- ملوحة التربة EC ميليموز/سم في العجينة المشبعة (Peech, 1965).

3- المادة العضوية OM %، بطريقة Walkly and Black (Walkley and Black, 1934).

4- كربونات الكالسيوم الكلية %، بطريقة الكالسيميتر (Jackson, 1985).

5- الآزوت الكلي%، (هضم بحمض الكبريت) (Richards, 1962).

6- الفوسفور (ppm)، بطريقة أولسون المعدلة (Murphy and Riley, 1962).

7- البوتاسيوم (ppm)، بطريقة أسيتات الأمونيوم (Jackson, 1958).

8- الحديد والنحاس والمنغنيز (ppm)، بطريقة DTPA (Lndsay and Norvell, 1969).

9- البورون (ppm)، بطريقة الماء الساخن والقراءة بالأزومايسين (North Central Region, 1998).

وقد اعتمد في تفسير نتائج التحليل على معايير تقرير حصر وتصنيف الأراضي الصادر عن مديرية الأراضي في وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي للترب السورية. ووفقاً لمدى تقييم صفات التربة حسب Jones (2001) و Bashour (2001) الموضحة في الجدول رقم (4).

الجدول رقم (4). يوضح مدى تقييم صفات التربة

العنصر المقاس	وحدة القياس	قليلة جداً Very Low	قليلة Low	متوسطة Medium	عالية High	عالية جداً Very High
الناقلية الكهربائية	ميليموز/سم	1 >	4-1		16-4	16 <
المادة العضوية	%	1 >	2-1	3-2	4-3	4 <
كربونات الكالسيوم	%	5 >	10-5	25-10	50-25	50 <
الآزوت	%	0.05 >	0.1-0.05	0.15-0.1	0.2-0.15	0.2 <
الفوسفور	ppm	3 >	10-3	15-10	20-15	20 <
البوتاسيوم	ppm	80 >	160-80	320-160	420-320	420 <
الحديد	ppm	5 >	10-5	16-11	25-17	25 <
النحاس	ppm	0.3 >	0.8-0.3	1.5-0.8	3-1.5	3 <
المنغنيز	ppm	4 >	8-4	12-9	30-13	30 <
البورون	ppm	0.4 >	0.7-0.4	1.2-0.8	2-1.3	2 <

3-4. التوصيف الشكلي Morphological Characterization:

- بعد تحديد مواقع الدراسة (10 مواقع) وتعليم المدخلات المدروسة (19 مدخلاً، ثلاثة مكررات من كل منها) أخذت المواصفات الشكلية (مواصفات النمو، والساق والفروع، والأوراق، والنورات الزهرية، والثمار، والبذور) لها خلال العامين 2009، 2010 حقلياً في مواقع الدراسة من خلال تنظيم سجلات حقلية، ومخبرياً من خلال جمع عينات معشبية من كل مدخل, ووضعها على بطاقات من الورق المقوى، وتوصيفها في المعشبة النباتية في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، وتمت الدراسة وفقاً للمراحل التالية:

- دراسة الصفات الشكلية للمدخلات المدروسة.
- مقارنتها مع ماهو وارد في الفلورات المتوفرة.
- الأخذ بعين الاعتبار مراحل النمو المختلفة للنبات.

ونظراً لعدم توفر موصف Descriptor خاص بأنواع الرغل فقد تم تحديد عدد من المواصفات والمؤشرات الشكلية كأساس لتوصيف وتصنيف المدخلات المشمولة بالدراسة بالاعتماد على المراجع التالية:

- فلورا سورية وفلسطين وسيناء التي وضعها Post (1932) .
- الفلورا الحديثة لسورية ولبنان التي وضعها وطورها Mouterde (1966).
- فلورا فلسطين التي وضعها Zohary (1966).
- فلورا تركيا التي وضعها Davis (1975).
- فلورا مصر التي وضعها Boulos (1999).
- كتاب التصنيف النباتي للصباغ والقاضي (2004).
- أطلس نباتات البادية السورية، أكساد (2006).
- كتاب النباتات الملحية في سورية، للعودات (2008).
- فلورة شمال أمريكا (http://floranorthamerica.org/).
- فلورا باكستان (www.tropicos.org/Project/Pakistan).

كما تم الإطلاع على المعاشب النباتية المحلية (H. Pabot، وP. Mouterde، ومعشبة أكساد)، ومراجعة الكثير من مواقع الإنترنت المتخصصة.

المؤشرات المدروسة:

أولاً – مواصفات النمو Growth Characters:

1- الفترة الحياتية Life Period: حولي Annual، ثنائي الحول Biennial، معمر قصير العمر Short-lived perennial، معمر Perennial.

2- قوة نمو النبات Growth Vigor: ضعيفة Weak-متوسطة Intermediate-قوية Strong-قوية جداً Very Strong.

3- طبيعة النمو Growth Habit: قائمة Erect-شبه قائمة Semi-erect-منتشر أومفترش Spreading.

4- الشكل الإجمالي للنبات Total Shape of Plant (طبيعة التفرع Branching Type): كثير التفرع Very Branches، متفرع Branching، فروع منتشرة Spreading Branches، فروع متشابكة Crossing Branches، فروع صاعدة Climbing Branches، غير متفرعة Non Branches.

5- ارتفاع النبات Plant Height (بالمتر).

ثانياً– مواصفات الساق والفروع Stem and Branches Characters:

1- لون الساق Stem Color: أبيض White، رمادي Gray، أخضر Green، فضي Silver، طحيني Farinose.

2- مقطع الساق Stem Section: زاوي Angular، لا زاوي (اسطواني) Non Angular.

ثالثاً– مواصفات الأوراق Leaf Characters: أخذت القراءات المورفولوجية لـ 10 أوراق مكتملة النمو من كل مدخل مدروس.

1- طول الورقة Leaf Length (سم).

2- عرض الورقة Leaf Width (سم).

3- نسبة عرض/طول الورقة W/L Ratio .

4- الوزن الرطب Fresh Weight (غ).

5- الوزن الجاف Dry Weight (غ).

6- نسبة المادة الجافة Dry Matter Ratio (%).

7- طول عنق الورقة Petiole Length (سم).

8- شكل الورقة Leaf Shape: معينية Rhombic، بيضوية Ovate، مثلثية Deltoide، أهليلجية Elliptic، خطية Linear، مستطيلة Oblong، شبه مستديرة Sub-Terete، ملعقية Spathulate.

9- حافة الورقة Leaf Margin: تامة Entire، مسننة Dentate، متموجة Sinuate، مشرشرة Fimbriate.

10- لون الورقة Leaf Color: بيضاء فضية Silver، أخضر رمادي Gray، أخضر Green، طحيني Farinose.

11- نوع الأوراق Leaf Type: بسيطة Simple، مركبة Compound.

12- توزيع الأوراق Phyllotaxy: متبادل Alternative-متقابل Opposite.

13- زاوية قاعدة الورقة Angle of Leaf Placement.

رابعاً- مواصفات النورات الزهرية Inflorescence Characters: أخذت القراءات المورفولوجية لـ 10 نورات زهرية مذكرة و10 نورات مؤنثة من كل مدخل.

1- الجنس: ثنائي الجنس Bisexual، أحادي الجنس Unisexual.

2- المسكن: وحيد المسكن Monoecious، ثنائي المسكن Dioecious.

3- توضع النورات الذكرية Placement of Male Inflorescence: إبطية Axillary، انتهائية Terminal، إبطية وانتهائية Axillary and Terminal.

4- توضع النورات الأنثوية Placement of Female Inflorescence: إبطية Axillary، انتهائية Terminal، إبطية وانتهائية Axillary and Terminal.

5- كم الأزهار المذكرة Perianth of Male Inflorescence.

6- كم الأزهار المؤنثة Perianth of Female Inflorescence.

7- تورق النورات: نورات مورقة كاملةً، نورات مورقة جزئياً، نورات غير مورقة.

8- المذكر Androecium.

9- المأنث Gynoecium.

10- القنابات Bract: قنابتان حرتان، قنابتان ملتحمتان.

11- القنابات Bract: لاطئة Sessile، غير لاطئة (معنقة) Non Sessile.

خامساً- مواصفات الثمار Fruit Characters: أخذت القراءات المورفولوجية لـ 10 ثمار من كل مدخل.

1- نوع الثمرة Fruit type.

2- شكل الثمـــرة Fruit Shape: كلويـــة Reniform، مثلثيـــة Deltoide، مســـتديرة Rounded، بيضوية Ovate، أهليليجية Elliptic، كروية Globose، ذات أجنحة Wings، عليها زوائد وثآليـــل، منتفخة Spongy، متنوعة Varius.

3- طول الثمرة: Fruit Length (سم).

4- عرض الثمرة Fruit Width (سم).

5- وزن 100 ثمرة Fruit Weight 100 (غ).

سادساً- مواصفات البذور Seed Characters: أخذت القراءات المورفولوجية لـــ 10 بذور من كل مدخل.

1- لون البذرة Seed Color: بنية Brown، سوداء Black.

2- طول البذرة Seed Length (ملم).

3- عرض البذرة Seed Width (ملم).

4- وزن 100 بذرة Seed Weight 100 (غ).

- **التحليل الإحصائي Statistical Analysis:** حللت نتائـــج التوصيف الشكلي باســـتخدام برنـــامج التحليل الإحصائي (R Development Core Team) لإجراء التحليل العنقودي وتم تحديد درجة القرابة الشكلية بين المدخلات المدروسة لأنواع الرغل المنتشرة في مواقع الدراسة من خلال تحويل البيانات إلى صيغ رقمية اعتماداً على مصفوفة المسافة X^2، واتبعت طريقة التحليل وفق العوامـــل المتوافقة (Correspondence Analysis, CA) لإظهار المواصفات الشكلية المقابلـــة للمـــدخلات المدروسة وتحديد أهميتها في التمييز بين أنواع الرغل المدروسة.

3-5. التوصيف الجزيئي Molecular Characterization:

نفذ التوصيف الجزيئي في مخبر التقانات الحيوية في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية خلال الموسم 2011/2010 باستخدام تقنية ISSR بهدف دراسة التنوع الوراثي للمدخلات المدروسة وفق ثلاثة محاور:

1- بين الأنواع: 13 نوعاً نباتياً منها 11 نوعاً منتشراً في سورية إضافةً إلى نوعي الرغل القرطبي والتوري غير المنتشرين في سورية والمتحصل عليهما من ايكاردا، وقد استخدما كشاهدين. وهي الأنواع ذات الرموز (H3، H5، L1، C، LE، P، N، G، HO، LN، PR، CO-I، T-I)، الجدولان (1 و2).

2- ضمن الأنواع: 20 مدخلاً نباتياً تتبع 7 أنواع (5 مدخلات من الرغل الملحي، و5 مدخلات من الرغل أبيض الفروع، ومدخل واحد من كل من الرغل الأمريكي والعدسي والكاليفورني والاسترالي والمزرق التي تم إدخالها إلى سورية في وقت سابق، إضافةً إلى مدخل واحد من الأنواع الخمسة السابقة تم الحصول عليها عن طريق ايكاردا). وهي المدخلات ذات الرموز (H1، H2، H3، H4، H5، L1، L2، L3، L4، L5، C، C-I، LE، LE-I، P، P-I، N، N-I، G، G-I)، الجدولان (1 و2).

3- بين المدخلات الموصفة شكلياً: 19 مدخلاً تتبع إلى 11 نوعاً. الجدول رقم (1).

3-5-1. استخلاص الحمض الريبي النووي DNA- DNA Extraction:

عزل الحمض النووي DNA لكامل المجين (Genomic DNA) من أوراق فتية من مدخلات الرغل المدروسة (مجففة طبيعياً) بطريقة CTAB (Cety Trimethyl Ammonium Bromide) حسب Porebski *et al.*, (1997) وفق الخطوات التالية:

1- طحنت الأوراق في هاون خزفي معقم ومبرد بوجود الآزوت السائل واستمر الطحن حتى الحصول على بودرة ناعمة ثم نقلت البودرة (0.1 غ) إلى أنابيب تثفيل بلاستيكية (ابندروف) سعة 2 مل.

2- أضيف لكل أنبوب 800 ميكرولتر من (CTAB) المكون من(100mM Tris-HCI pH8.0, 1.4M NaCI, 20mM EDTA pH8.0, 2% PVP, 2%W/V CTAB Powder, 0.4% β-Mercaptoethanol, Sterile ddH_2O)، الجدول رقم (5)، ثم رجت الأنابيب من الأسفل والأعلى ولمدة دقيقة وحضنت الأنابيب في حمام مائي على درجة حرارة 65°م لمدة ساعة حيث كان رج الأنابيب كل 10 دقائق من الأسفل والأعلى على الرجّاج.

3- أضيفت لها بعد ذلك كمية مساوية من مزيج مكون من كلوروفورم- إيزومايل كحول Chloroform/Isoamyl alchohol (1:24).

4- جرى تثفيل على سرعة 12000 دورة/دقيقة لمدة 10 دقائق وذلك لفصل المزيج إلى طورين: طور مائي يحوي الأحماض النووية وطور فينولي، ثم نقل القسم العلوي (الطور المائي) الذي يحتوي الحمض النووي DNA ببطء إلى أنابيب تثفيل جديدة وبردت الأنابيب في الجليد.

5- أضيف لها ايزوبروبانول Iso-ropanol البارد بمعدل 1.5 من حجم المزيج، ومزجت محتويات الأنابيب بالتحريك رأساً على عقب بلطف ولعدة مرات حيث لوحظ تكتل خيوط الحمض النووي DNA بلون أبيض أسفل الأنبوب.

6- وضعت الأنابيب في المجمدة على درجة حرارة (- 20°م) لمدة نصف ساعة.

7- رسب الحمض النووي بواسطة التثفيل بنفس الشروط السابقة وعلى درجة حرارة 4°م وتم استبعاد الطور السائل حيث بقيت كرية الحمض النووي أسفل الأنبوب وتم غسلها بالكحول المبرد (70%) للتخلص من الأملاح وتم التثفيل وأعيدت عملية الغسيل بالكحول المبرد عدة مرات.

8- تم التخلص من السائل الإضافي والاحتفاظ بالحمض النووي الذي تجمع في أسفل الأنبوب، وترك الراسب ليجف على درجة حرارة الغرفة والأنابيب مفتوحة ولمدة 45 دقيقة.

9- أذيبت كرية الحمض النووي بإضافة 300 ميكروليتر من المحلول المنظم TE (10 mM Tris-Cl PH8.0, 1mM EDTA).

10- تم التخلص من الحمض النووي الريبي RNA بإضافة (2 ميكرولتر) من أنزيم RNase(10mg/ml)، ووضعت الأنابيب في الحمام المائي على درجة حرارة 37°م لمدة 30 دقيقة.

11- رسب الحمض النووي بإضافة 30 ميكروليتر من أسيتات الصوديوم (3M NaOAc PH5.2) و700 ميكروليتر من الكحول النقي (95%) ومزجت محتويات الأنابيب ووضعت في المجمدة لمدة 30 دقيقة.

12- أعيدت عملية غسيل الحمض النووي DNA سابقة الذكر وجففت كرية DNA وأذيبت بـ 60 ميكروليتر من محلول TE ومزجت محتويات الأنابيب وتركت 30 دقيقة بدرجة حرارة الغرفة ووضعت في البراد (+ 4°م).

الجدول رقم (5). يبين مكونات محلول الاستخلاص 2X CTAB

المكونات	تركيز المحلول الأم	تركيز محلول العمل	ملاحظات	100 مل	10 مل
Sterile ddH_2O			Autoclaved	54.6 مل	5.460 مل
1M Tris - HCI pH8.0	1 مول	100 ملمول	Autoclaved	10 مل	1 مل
5M NaCI	5 مول	1.4 مول	Autoclaved	28 مل	2.8 مل
0.5M EDTA pH8.0	0.5 مول	20 ملمول	Autoclaved	4 ميكرولتر	400 ميكرولتر
PVP	صلب	%2	Add just before use	2 غ	200 ملغ
(W/V) CTAB Powder	صلب	%2	Add just before use	1 غ	200 ملغ
β- Mercaptoethanol		%0.4	Add just before use	0.4 مللتر	40 مايكرولتر

3-5-2. تقدير كمية ونوعية الـــحمض النووي DNA المستخلص:

Estimation of DNA quantity and quality:

تم التقدير النوعي للـــحمض النووي DNA بواسطة الرحلان الكهربائي الأفقـــي باســتخدام هلامة أغاروز (Agarose Gel) 1% مضافاً لـــه محلــول 1X TBE buffer (10 ml 10X TBE buffer +90 ml distilled water)

10X TBE buffer (108g Tris borate+55 g Boric acid+9.3 g EDTA,pH 8.0)

والكاشف بروميد الايثيديوم 0.5 مايكروغرام/مل، ومن ثم أظهرت حــزم الحمــض النــووي DNA باستخدام الأشعة فوق البنفسجية (UV) واستخدم مؤشر قياسي للإشارة لمواقع وحجم الحزم. تم انتقــاء الأفضل من العينات ذات النوعية الجيدة التي ظهرت على شكل حزم (Bands)، وأعيد عزل الحمــض النووي DNA من العينات ذات النوعية غير الجيدة والتي بدت كلطخة متطاولة غير واضحة الحــدود (Smear) نتيجة تقطع الحمض النووي، وتم التقدير الكمي للحمــض النــووي DNA فــي العينــات باستخدام مقياس الطيف الضوئي (UV Spectrophotometer)، كما تم التأكــد أيضــاً مــن نقــاوة الحمض DNA بحساب النسبة الامتصاصية عند أطوال الموجات الضــوئية 260 إلــى 280 حيــث تراوحت النسبة ما بين (1.7- 2) للعينات المدروسة مما يدل على النقاوة الجيدة للـــ DNA وفقاً لـــــ Maniatis *et al.*, (1982) ثم مددت عينات الحمض النووي DNA بالماء المقطر المعقم، للوصــول لتركيز(20ng/µl)، وهو التركيز المطلوب لتفاعل PCR.

3-5-3. تضاعف الحمض النووي DNA باستخدام تقنية ISSR:

يؤدي هذا التفاعل إلى تضخيم الحمض النووي DNA مخبرياً بواسطة أنزيم Taq DNA polymerase وإضافة قواعد نتروجينية وهي وحدات البناء الأساسية لجزيء الحمض DNA. حيــث استخدم جهاز تفاعل البلمرة التسلسلي PCR طراز Mastercycler-Eppendorf بحجم تفاعل كلــي مناسب (25 µl) ويضم مكونات تفاعل PCR كافة (الجدول رقم 6) والتي تم الحصــول عليهــا مــن شركة (Fermentas, Germany). وكان برنامج عمل جهاز PCR وفقاً لما يلــي: فصــل أولــي السلاسل (Initial Denaturation) عند درجة حرارة 94 ْم لمدة 5 دقائق, تتبعها 36 دورة تضــمنت كل منها ثلاث خطوات:

1- فصل السلاسل Denaturation عند درجة حرارة 94 ْم، لمدة 45 ثانية.

2- التحام Annealing عند درجة حرارة اختلفت حسب المرئس المستخدم موضحة في الجـــدول (7)، لمدة 45 ثانية.

3- استطالة Extension عند درجة حرارة 72 ْم، لمدة 1 دقيقة.

ثم استطالة نهائية لدورة واحدة فقط عند درجة حرارة 72 ْم، لمدة 10 دقائق.

الجدول رقم (6). يوضح مكونات تفاعل PCR.

المادة	الحجم اللازم لعينة واحدة (ميكرو ليتر)
5X PCR buffer	2.5
25 mM MgCl2	1.5
2 mM dNTPs	1.25
10 p.mol primer	2
5 units/µl Taq DNA Polymrase	0.3
10 ng/µl DNA	2
H2O	15.45
Total	25 µl

اختبر في البحث 20 مرئساً بتركيز (10 بيكومول)، استطاعت 13 منها التمييز بين المدخلات الموصفة شكلياً وبين الأنواع المدروسة، وقد استخدمت 10 منها فقط في الدراســـة الجزيئيـــة ضـــمن الأنواع ،الجدول رقم (7).

الجدول رقم (7). يوضح التسلسل النكليوتيدي لمرئسات ISSR المستخدمة، ودرجة حـــرارة التحـــام كل منها.

اسم المرئس	التسلسل النيكليوتيدي 3' - 5'	درجة حرارة الالتحام (درجة مئوية)
ISSR-4	CACACACACACACACAAC	**48**
ISSR-5	CACACACACACACACAGT	**48**
ISSR-8	CACACACACACACACAGA	**49**
ISSR-16	CGTCACACACACACACAC	**49**
ISSR-17	CAGCACACACACACACAC	**51**
ISSR-23	GAGTCTCTCTCTCTCTCT	**51**
ISSR-807	AGAGAGAGAGAGAGAGT	**50**
ISSR-811	GAGAGAGAGAGAGAGAC	**44**
ISSR-812	GAGAGAGAGAGAGAGAA	**49**
ISSR-813	CTCTCTCTCTCTCTCTT	**50**
ISSR-830	TGTGTGTGTGTGTGTGG	**46**
ISSR-862	AGCAGCAGCAGCAGCAGC	**53**
ISSR-866	CTCCTCCTCCTCCTCCTC	**53**
ISSR-8082	CTCTCTCTCTCTCTCTCTG	**58**
ISSR-8564	CACCACCACCACCACCACCAC	**70**
ISSR-8565	GTCACCACCACCACCACCAC	**67**
ISSRW814	CTCTCTCTCTCTCTCTTG	**54**
ISSRA830241	ACTGACTGACTGACTGACTG	**60**
ISSR-17899B	CACACACACACAGG	**38**
ISSRnlssr3	CAGCAGCAGCAGCAG	**50**

فصلت نواتج التفاعل بواسطة جهاز الرحلان الكهربائي، باستخدام هلامة من الأغـــاروز 2%، تحتوي على الإيثيديوم بروماید 0.5 مايكروغرام/مل، ومحلـــول 1xTBE buffer، بوجـــود مؤشـــر قياسي من الحمض النووي (1Kbp DNA Ladder) إلى جانب العينات وذلك لتحديد حجـــم الحـــزم الناتجة للعينات المختبرة ، طبق جهد كهربائي قدره 85 فولت لمدة ساعتين ونصف، ثم ظُهّرت حـــزم الحمض النووي DNA بتعريض الهلامة للأشعة فوق البنفسجية (UV) وتصـــويره باســـتخدام جهـــاز توثيق الهلامة Gel Documentation (Laboratechnik TC26M, Germany).

3-5-4. التحليل الإحصائي Statistical Analysis:

درست درجة التشابه الوراثي (Genetic Similarity) بين المدخلات المدروسة بقراءة حـــزم الحمض النووي DNA الظاهرة في الهلامة، حيث أعطيت الحزمة بحال وجودها الـــرقم 1 والحزمـــة الغائبة الرقم 0، ثم استخدمت هذه البيانات لحساب درجة التباين الوراثي بين الأنواع المدروسة وذلـــك بالاعتماد على معامل جاكارد Jaccard Coefficient (Jaccard, 1908) وفقاً للمعادلة التالية:

$$GS(ij) = a / (a + b + c)$$

GS: درجة التشابه الوراثي بين i و j

a: عدد الحزم المشتركة بين i و j

b: عدد الحزم الموجودة في i والغائبة في j

c: عدد الحزم الغائبة في i والموجودة في j

أجري التحليل العنقودي (Cluster analysis) باستخدام برنامج PAST (Hammer *et al*., 2001)، وذلك لرسم شجرة القرابة الوراثية على شكل عنقودي Dendrogram والتي تعكـــس درجـــة التشابه الوراثي بين المدخلات المدروسة.

3-6. تحليل التركيب الكيميائي للمدخلات المدروسة Chemical Composition Analysis:

تم تحديد التركيب الكيميائي في مخبر التغذية، إدارة بحوث الثروة الحيوانية، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية بطريقة التحليل الكيميائي التقريبي Proximate Analysis، وذلك للمدخلات الموصفة شكلياً فقط (19 مدخلاً).

3-6-1. تحضير العينات:

جمعت العينات الخضراء (بمعدل 0.5-1 كغ) من النموات الحديثة (أوراق وفروع حديثة) القابلة للرعي في الفترة الصيفية الخريفية (بداية شهر كانون الأول من العام 2010)، وذلك من كل مدخل مدروس ضمن مواقع الدراسة، ووضعت على أكياس ورقية لتعريضها للتجفيف الهوائي ضمن

درجة حرارة الغرفة (في الظل مع التقليب) لفترة زمنية كافية (21 يوماً)، ثم طحنت العينات بعد أن جرى تفتيتها مع مراعاة عدم ضياع أي جزء من العينة حتى أصبحت ناعمة بشكل كافٍ مع تنظيف آلة الطحن بشكل جيد بعد كل عينة تجنباً للتلوث والخلط بين الأنواع. تم خلط العينات المطحونة بشكل جيد وحفظت في علبة مخصصة لذلك مع الرمز اللازم وحفظت في مكان جاف ونظيف تمهيداً للتحليل الكيميائي.

3-6-2. تقدير القيمة العلفية بالتحليل الكيميائي التقريبي Proximate Analysis:

تم تقدير مكونات التحليل الكيميائي التقريبي التالية:

1- البروتين الخام CP: (A.O.A.C, 1984, 7.015).

2- المستخلص الايتيري EE: (A.O.A.C, 1984, 7.062).

3- الألياف الخام CF: (A.O.A.C, 1984, 7.002).

4- الرماد Ash: (A.O.A.C, 1984,7.009).

5- المستخلص الخالي من الآزوت NFE.

3-6-3. مبدأ التحليل الكيميائي التقريبي Proximate Analysis :

العينة $\xrightarrow{105^{\circ}م}$ المادة الجافة DM $\xrightarrow{600^{\circ}م}$ الرماد Ash $\xrightarrow{\text{Kjedahl}}$ الآزوت الكلي N

ليتم الحصول بعدها على البروتين الخام من العلاقة:

البروتين الخام CP = الآزوت الكلي N × معامل التصحيح (6.226)

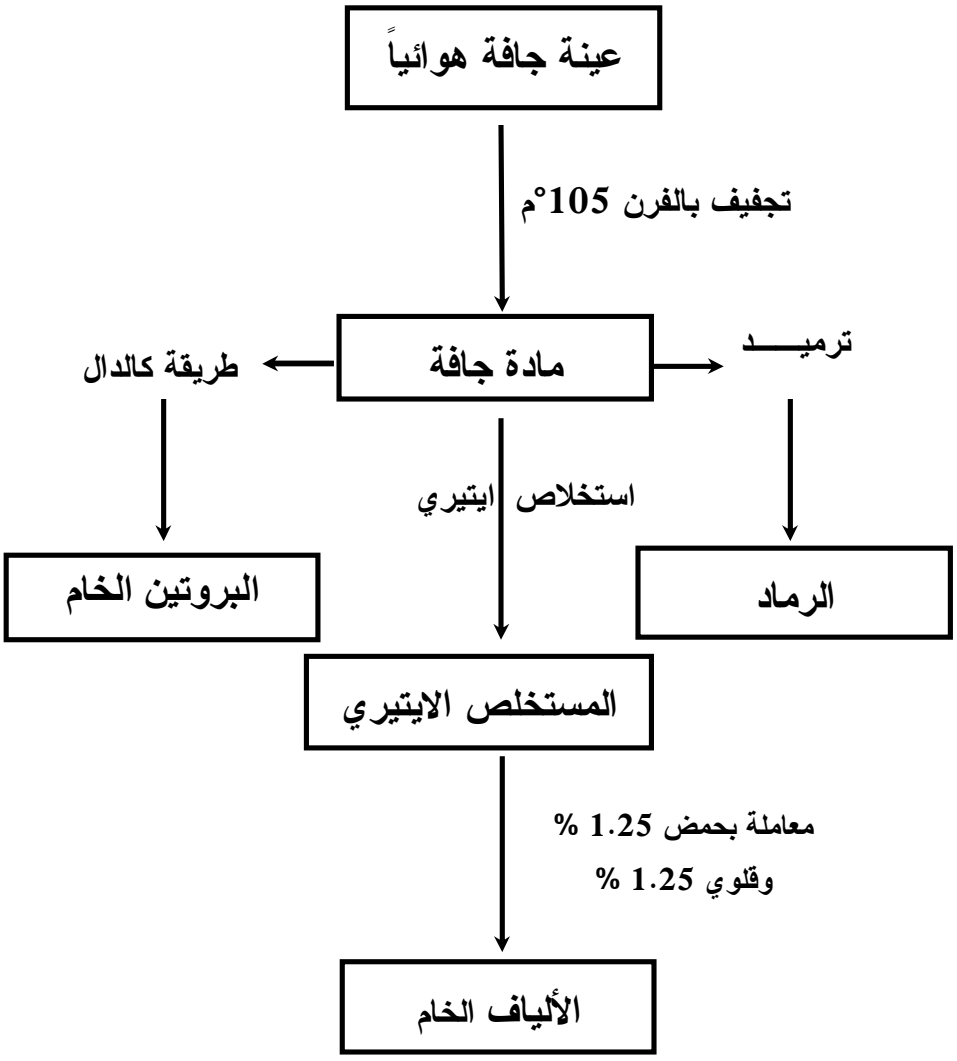
أما النسبة المئوية للدهن الخام فيتم حسابها من المستخلص الايتيري EE الذي يتم تقديره باستخدام جهاز الاستخلاص Soxhlet (Gerhardt Soxtherm, Germany).

وحُسبت النسبة المئوية للألياف الخام باستخدام جهاز استخلاص الألياف (Fibertec, Hot Extractor)، وتقدر نسبة المستخلص الخالي من الآزوت NFE (الكربوهيدرات الذائبة) من وفق المعادلة:

المستخلص خالي الآزوت % = 100 – (رماد خام% + بروتين خام% + دهن خام% + ألياف خام%). ويوضح الشكل رقم (4) مراحل التحليل الكيميائي التقريبيProximate Analysis.

3-6-4. التحليل الإحصائي Statistical Analysis:

تم تحليل النتائج باستخدام برنامجي Genstat.7 وSPSS.12 باستخدام تحليل التباين ANOVA، ومقارنة المتوسطات وفق طريقة أقل فرق معنويLeast Significant Difference (LSD)، ودراسة علاقات الارتباط والانحدار. وتمت عملية الربط بين المكونات الكيميائية وعناصر المناخ والتربة باستخدام برنامج التحليل الإحصائي (R Development Core Team, 2012) بإتباع طريقة التحليل إلى عناصر أساسية (Principle Component Analysis, PCA).



الشكل رقم (4). يوضح مخطط طريقة التحليل الكيميائي التقريبي.

المصدر: (وردة، 2002).

الفصل الرابع

النتائج و المناقشة

RESULTS

&

DISCUSSION

النتائج والمناقشة
RESULTS & DISCUSSION

4-1. الدراسة البيئية Environmental Study:

4-1-1. الدراسة المناخية لمواقع البحث Climatic Investigation of Study Sites:

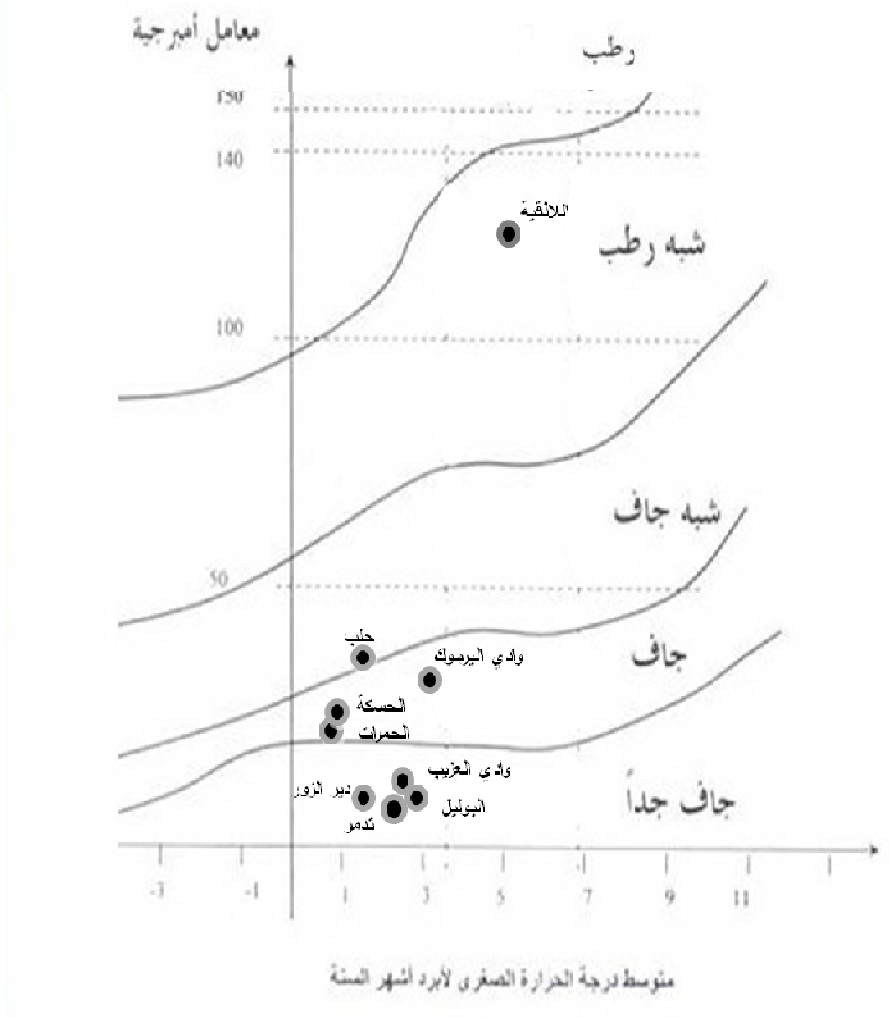
تم حساب معامل أمبرجيه Q_2 لكل موقع من مواقع البحث بالإعتماد على المعطيات المناخية الخاصة بهذه المواقع أو لأقرب محطة رصد مناخية لها لفترة رصد تراوحت ما بين 14-55 عاماً، ووفقاً لقيم معامل أمبرجيه Q_2 ومتوسط درجة الحرارة الصغرى لأبرد شهر في السنة m . صنف كل موقع ضمن طابق بيومناخي على مخطط التقسيمات الرئيسة للمناخ المتوسطي، ويبين الجدول رقم (8) البيانات المناخية وقيم معامل أمبرجيه والطوابق المناخية لمواقع البحث، كما يوضح الشكل رقم (5) توضع مناطق البحث ضمن الطوابق البيومناخية بيانياً.

الجدول رقم (8). يوضح البيانات المناخية ومعامل أمبرجيه والطوابق البيومناخية لمواقع البحث.

المحطة	P	M	m	Q_2	الطابق البيومناخي	فترة الرصد
وادي اليرموك	233.5	32.6	3.2	27.09	جاف معتدل	2010-1973
وادي العزيب	173.98	46.6	2.74	13.32	جاف جداً عذب	2007-1993
تدمر	128.97	38.64	2.61	12.19	جاف جداً عذب	2010-1976
دير الزور	149.9	40.1	1.9	13.33	جاف جداً عذب	2010-1967
المريعية	147.7	41.1	2.8	13.1	جاف جداً عذب	2007-1993
الحسكة	258.77	40.67	0.9	22.13	جاف عذب	2010-1968
حلب	334.36	36.3	1.7	33.07	شبه جاف عذب	2010-1946
الحمرات	240.1	37.7	0.9	22.79	جاف عذب	1993-1957
اللاذقية	735.21	29.9	8.4	117.05	شبه رطب معتدل	2010-1960

Q_2: معامل أمبرجيه. M: معدل درجة الحرارة العظمى للشهر الأشد حرارةً بالسنة بالدرجة المطلقة.

P: معدل الهطول السنوي بالملم m: معدل درجة الحرارة الصغرى للشهر الأشد برودةً بالسنة بالدرجة المطلقة.



الشكل رقم (5). يبين الطوابق البيومناخية للمحطات المدروسة ضمن منطقة البحث.

تبين من خلال البيانات المناخية أن مناخ المناطق المدروسة هو متوسطي نموذجي يمتاز بصيف حار وجاف و شتاء بارد ماطر، حيث يتراوح معدل الهطول السنوي بين 128.9 مم في تدمر و821.3 مم في اللاذقية، وأن معظم الهطولات تسقط في أشهر الشتاء، وتنخفض درجات الحرارة شتاءً حتى 0.9 مْ في الحسكة والحمرات، وترتفع صيفاً لتصل حتى 46.6 مْ في وادي العزيب (كمعدل شهري)، ويعد شهر آب أشد شهور السنة حرارة على عكس شهر كانون الثاني الأشد برودة، وتراوح المعامل المطري الحراري Q_2 بين 13.1 في البوليل (محافظة دير الزور) و119.83 في اللاذقية ووفقاً لذلك وجد أن المحطات التي تمثل انتشار أنواع الرغل المدروسة وقعت في نطاق يمتد من الطابق البيومناخي شبه الرطب إلى الطابق البيومناخي الجاف والجاف جداً.

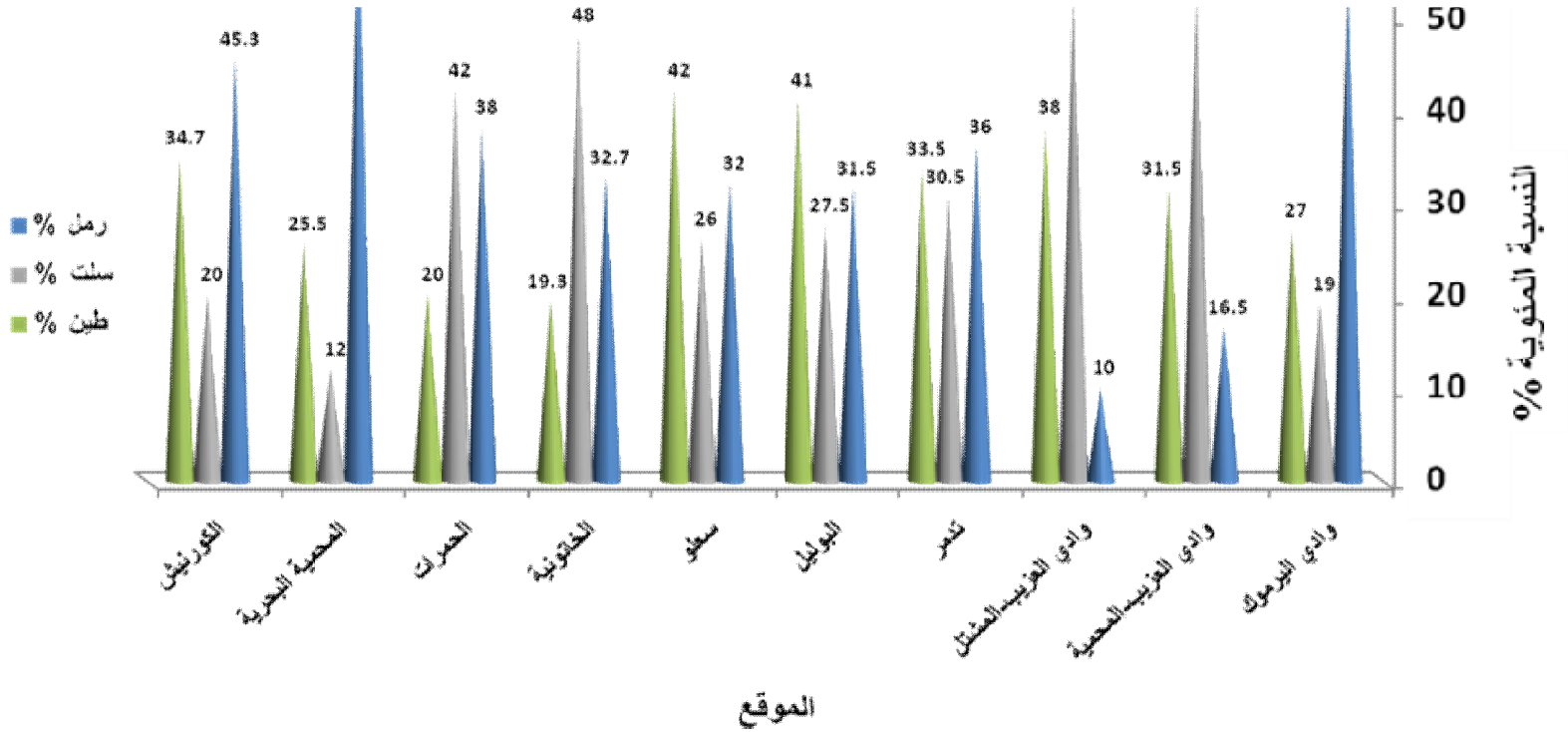
4-1-2. تحليل التربة Soil Analysis:

4-1-2-1. التحليل الميكانيكي Mechanical Analysis:

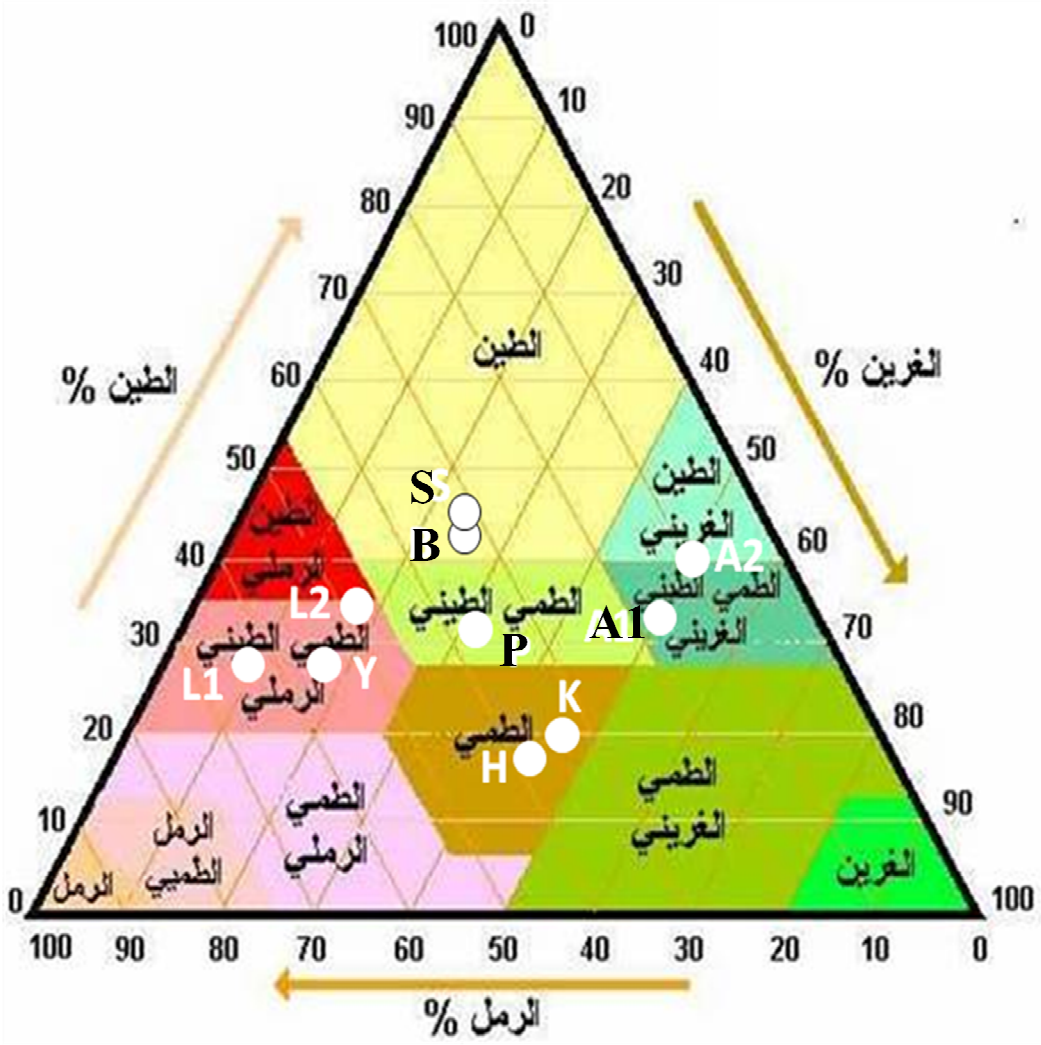
تم تحديد تركيب التربة لكل موقع من مواقع الدراسة اعتماداً على متوسط النسب المئوية لمكوناتها من (رمل Sand، غرين Silt، طين Clay). وتم تصنيف قوام التربة في المواقع المدروسة استناداً إلى مثلث تصنيف القوام الأمريكي. ويبين الجدول رقم (9) نتائج التحليل الميكانيكي لترب المواقع المدروسة، والشكل رقم (6) متوسط مكونات التربة من (الرمل% والغرين% والطين%) في المواقع المدروسة بيانياً، والشكل رقم (7) مثلث تصنيف القوام الأمريكي موضحاً عليه قوام ترب المواقع المدروسة.

الجدول رقم (9). يبين قوام التربة Soil Texture في المواقع المدروسة.

الموقع (العمق: 0-45 سم)	رمل Sand %	غرين Silt %	طين Clay %	التصنيف حسب مثلث القوام Texture Class
وادي اليرموك	54	19	27	Sandy clay loam
وادي العزيب-المحمية	16.5	52	31.5	Silty clay loam
وادي العزيب-المشتل	10	52	38	Silty clay loam
تدمر	36	30.5	33.5	Clay loam
البوليل	31.5	27.5	41	Clay
سعلو	32	26	42	Clay
الخاتونية	32.7	48	19.3	Loamy
الحمرات	38	42	20	Loamy
المحمية البحرية	62.5	12	25.5	Sandy clay loam
الكورنيش الجنوبي	45.3	20	34.7	Sandy clay loam



الشكل رقم (6). يوضح متوسط النسب المئوية لمكونات التربة (رمل%، غرين%، طين%) في مواقع الدراسة.



الشكل رقم (7). مثلث تصنيف القوام الأمريكي U.S.D.A,Textural triangle (Y: وادي اليرموك، A1: وادي العزيب–المحمية، A2: وادي العزيب–المشتل، P: تدمر، B: البوليل، S: سعلو، K: الخاتونية، H: الجبول–الحمرات، L1:اللاذقية–المحمية البحرية، L2: اللاذقية–الكورنيش الجنوبي).

أظهرت نتائج التحليل الميكانيكي السابقة تعدد أشكال القوام في ترب المواقع المدروسة، ومع ذلك كان هناك ميل للقوام الطيني، حيث اتصفت تربة موقعي البوليل وسعلو في دير الزور بالقوام الطيني Clay، وكانت تربة موقعي وادي العزيب (المحمية–المشتل) غرينية طينية لومية Silty clay loam، وتربة موقع تدمر طينية لومية Clay loam، وتربة مواقع وادي اليرموك والمحمية البحرية والكورنيش الجنوبي رملية طينية لومية Sandy clay loam، في حين كان قوام التربة في موقعي الخاتونية والحمرات لومية Loamy.

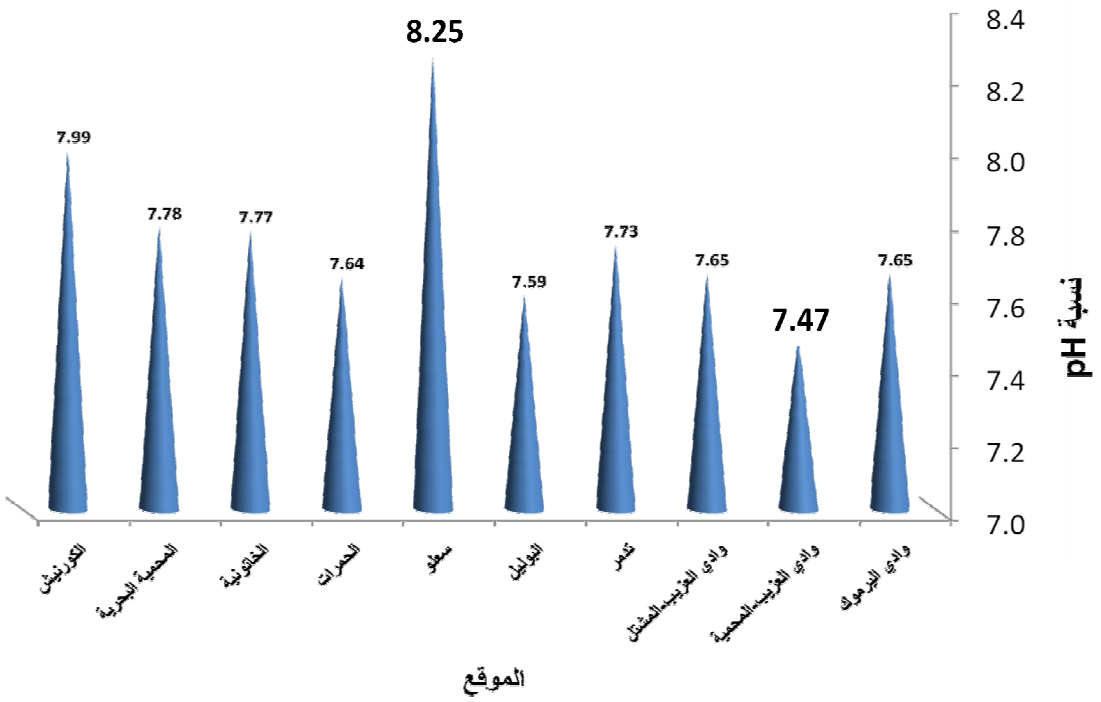
4-1-2-2. التحليل الكيميائي Chemical analysis:

أشارت نتائج التحليل الكيميائي لترب مواقع الدراسة (الجدول رقم 10) إلى اختلافات كبيرة بين مكوناتها وفق مايلي:

الجدول رقم (10). يبين نتائج التحاليل الكيميائية لترب المواقع المدروسة.

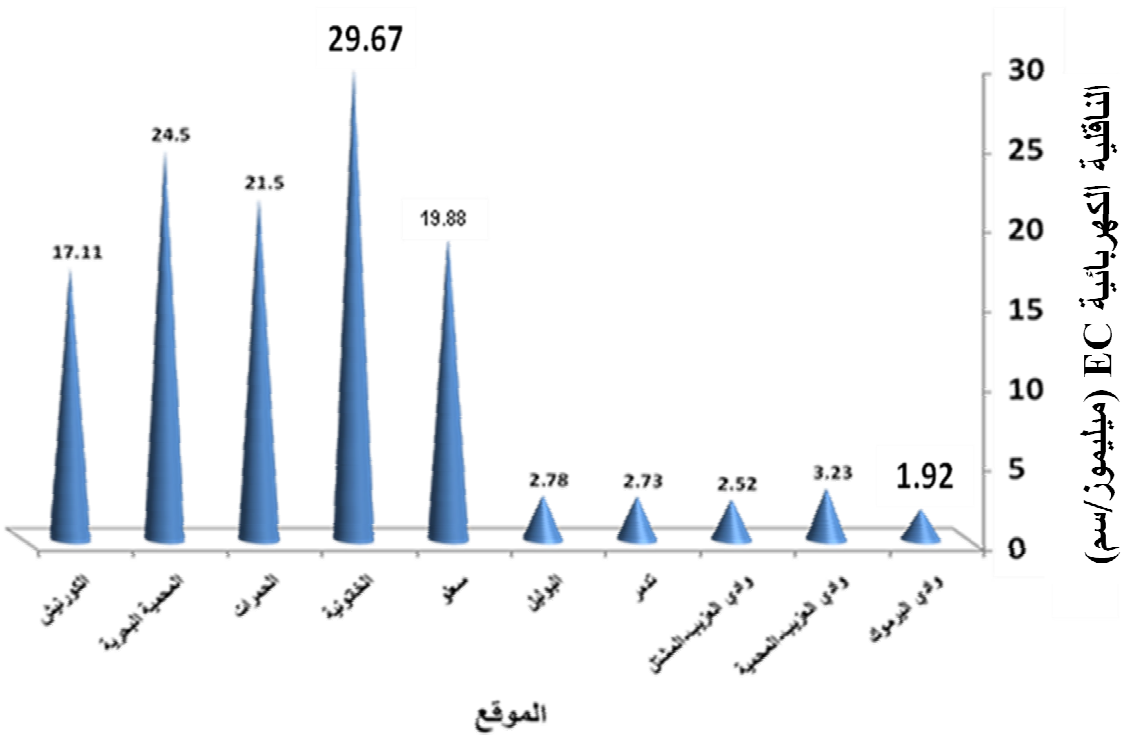
الموقع (العمق 0-45 سم)	عجينة مشبعة		المادة العضوية %	CaCo3 %	آزوت كلي %	فوسفور ppm	بوتاس كلي ppm
	pH	EC ميليموز/سم					
وادي اليرموك	7.65	1.92	0.15	16.06	0.040	4.22	139.35
وادي العزيب-المحمية	7.47	3.23	2.20	41.62	0.169	46.45	147.75
وادي العزيب-المشتل	7.65	2.52	2.48	43.88	0.168	40.60	97.95
تدمر	7.73	2.73	1.20	40.13	0.147	20.73	352.78
البوليل	7.59	2.78	0.77	19.55	0.085	22.73	454.70
سعلو	8.25	19.88	0.85	20.15	0.094	15.55	391.74
الخاتونية	7.77	29.67	1.06	6.03	0.103	5.57	317.63
الحمرات	7.64	21.50	0.85	13.12	0.055	4.88	181.35
المحمية البحرية	7.78	24.5	0.70	83.92	0.055	11.57	399.20
الكورنيش الجنوبي	7.99	17.11	1.29	51.12	0.098	7.66	286.50

تبين أن أغلب الترب في المواقع المدروسة كانت قاعدية ضعيفة أوقليلة، حيث تراوحت درجة حموضتها pH بين (7.47) في محمية وادي العزيب و(7.99) في موقع الكورنيش في اللاذقية، وكان هناك موقع واحد (سعلو في دير الزور) تربته قاعدية (8.25) كما هو موضح في الشكل رقم (8).



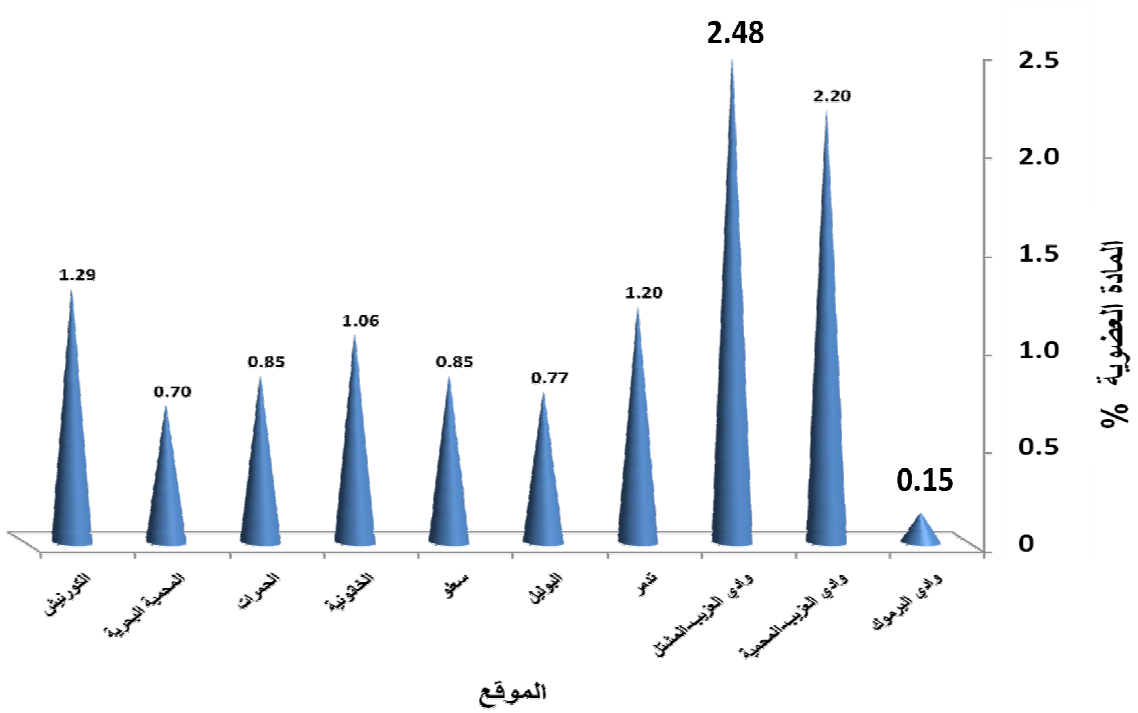
الشكل رقم (8). يبين درجة pH ترب المواقع المدروسة.

كما تباينت ترب مواقع انتشار الرغل المختارة بشكل كبير من حيث ملوحتها مع ميل باتجاه الملوحة، حيث تراوحت ناقليتها الكهربائية EC بين 1.92–29.67 ملليموز/ سم، فكانت ترب مواقع وادي اليرموك ووادي العزيب وتدمر والبوليل ضعيفة إلى متوسطة الملوحة (1–4 ملليموز/سم)، وكانت ترب مواقع الخاتونية والمحمية البحرية والحمرات وسعلو والكورنيش الجنوبي عالية الملوحة جداً (أكثر من 16 ملليموز/سم). ويبين الشكل رقم (9) درجة التباين في الناقلية الكهربائية EC لترب المواقع المدروسة بيانياً.



الشكل رقم (9). يبين الناقلية الكهربائية EC (ميليموز/سم) لترب المواقع المدروسة.

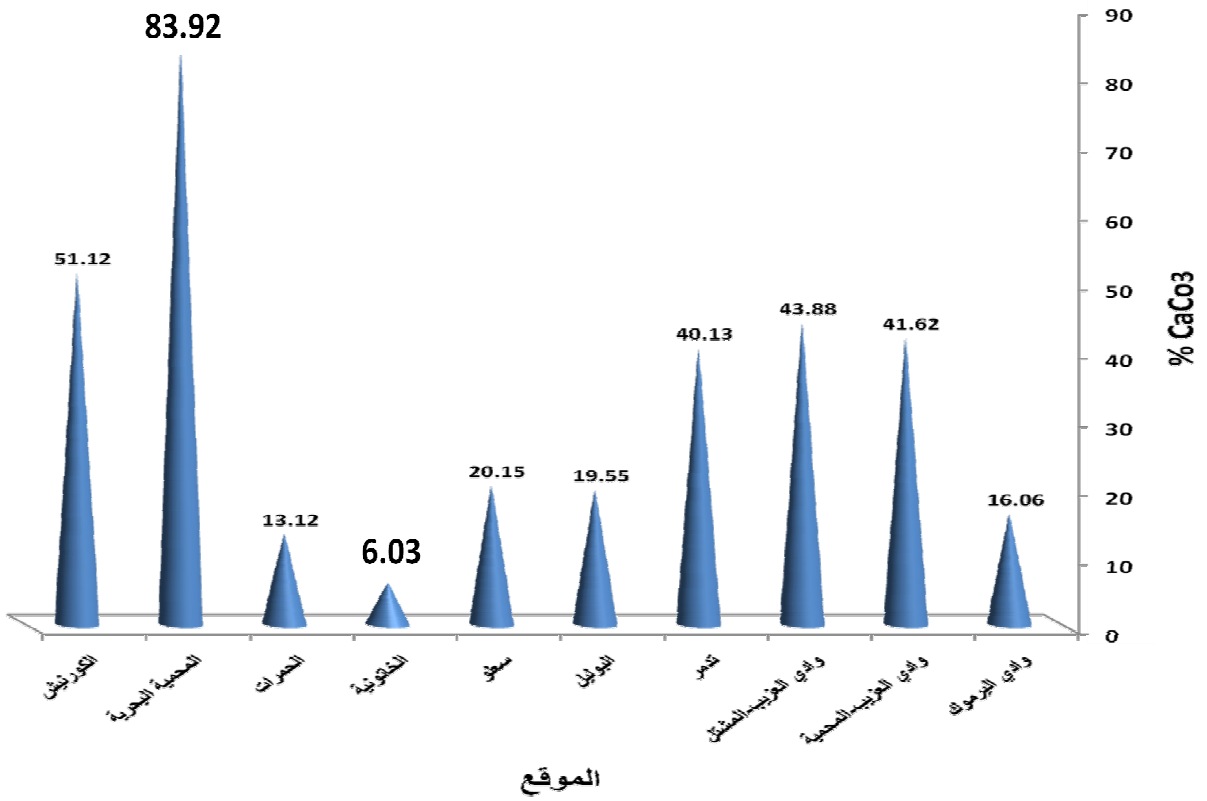
أما بالنسبة للمادة العضوية فقد تراوحت نسبتها في ترب المواقع المدروسة بين 0.15–2.48%، حيث يلاحظ أن ترب أغلب المواقع فقيرة وفقيرة جداً من حيث محتواها من المادة العضوية التي لم تتعد نسبتها 2% نتيجة تدهور الغطاء النباتي، وعدم تراكم المادة العضوية، واتصف موقعا وادي العزيب بتربة ذات نسبة متوسطة من المادة العضوية (ضمن المجال 2–3 %). ويبين الشكل رقم (10) تباين النسب المئوية للمادة العضوية لترب المواقع المدروسة.



الشكل رقم (10). يبين متوسط نسب المادة العضوية (%) لترب المواقع المدروسة.

كما أظهرت نتائج التحليل الكيميائي اختلاف ترب المواقع المدروسة بشكل كبير من حيث محتواها من كربونات الكالسيوم، حيث تراوحت نسبتها في ترب المواقع المدروسة بين 6.03–83.92 %، ووفقاً لذلك كان لدينا أربع فئات من التربة تبعاً لنسبة كربونات الكالسيوم:

- كلسية ضعيفة (5–10 %): في موقع الخاتونية.
- كلسية متوسطة (10– 25 %): في مواقع الحمرات ووادي اليرموك والبوليل وسعلو.
- كلسية عالية (25–50 %): في مواقع تدمر ووادي العزيب–المحمية ووادي العزيب–المشتل.
- كلسية عالية جداً (أكبر من 50 %): في موقعي اللاذقية (الكورنيش الجنوبي والمحمية البحرية). ويبين الشكل رقم (11) تباين النسب المئوية لكربونات الكالسيوم في ترب المواقع المدروسة.



الشكل رقم (11). يبين متوسط نسب كربونات الكالسيوم (%) لترب المواقع المدروسة.

وبالرجوع إلى معطيات الجدول رقم (10) يتضح تباين واضح من حيث الآزوت الكلي والفوسفور والبوتاسيوم في ترب المواقع المدروسة، حيث تراوحت نسبة الآزوت الكلي بين 0.040–0.169 %. ويمكن تصنيفها إلى أربع فئات تبعاً لمحتواها من الآزوت الكلي:

- منخفضة الاحتواء جداً (أقل من 0.05 %): في موقع وادي اليرموك.

- منخفضة الاحتواء (0.05–0.1 %): في مواقع الحمرات والمحمية البحرية والبوليل وسعلو والكورنيش الجنوبي.

- متوسطة الاحتواء (0.1–0.15 %): في موقعي الخاتونية وتدمر.

- عالية الاحتواء (0.15–0.2 %): في موقعي وادي العزيب (المحمية والمشتل).

وتراوح محتوى ترب المواقع المدروسة من الفوسفور بين 4.22– 46.45 ppm. ويمكن تمييز ترب ذات محتوى ضعيف من الفوسفور (3–10 ppm) في مواقع وادي اليرموك والخاتونية

والحمرات والكورنيش الجنوبي، وترب ذات محتوى متوسط من الفوسفور(10–15 ppm) في موقع المحمية البحرية، وترب غنية بالفوسفور (15–20 ppm) في موقع سعلو، وترب غنية جداً بالفوسفور (أكثر من 20 ppm) في مواقع وادي العزيب (المحمية والمشتل) والبوليل وتدمر.

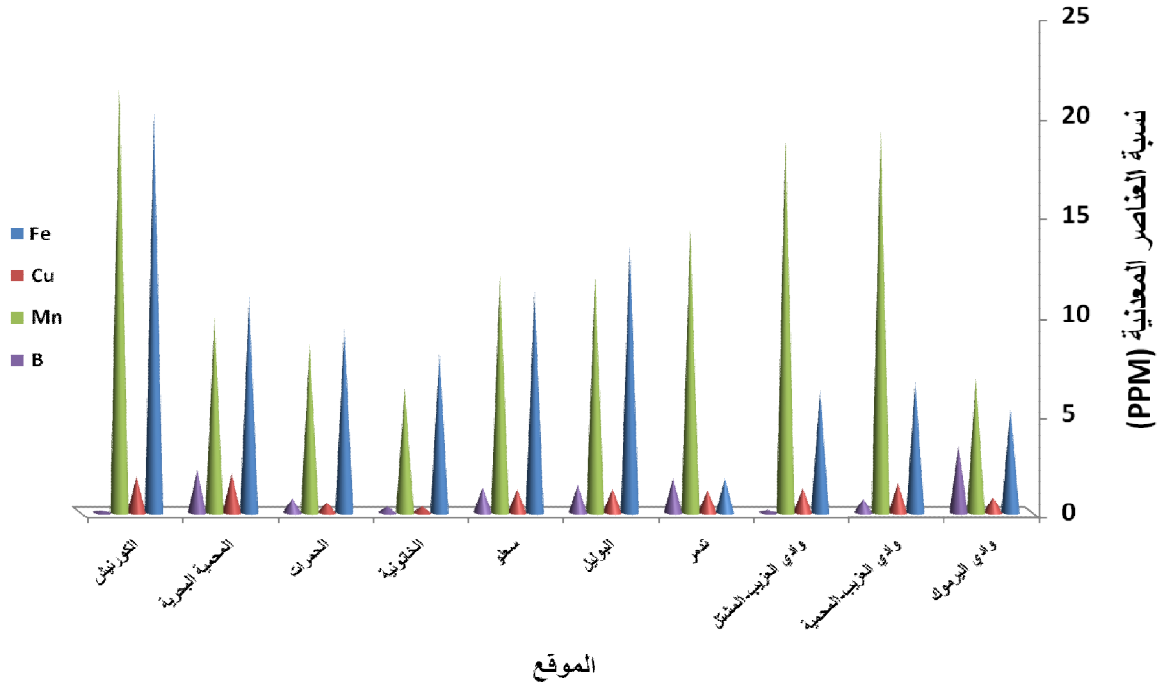
كما تراوح محتوى البوتاسيوم في ترب المواقع المدروسة بين 97.95– 454.70 ppm. حيث وجد ترب تتبع للفئات الخمسة التالية (تبعاً لمحتواها من البوتاسيوم):

- فقيرة (80– 160 ppm): في مواقع وادي العزيب (المشتل والمحمية) ووادي اليرموك.
- متوسطة (160– 320 ppm): في مواقع الحمرات و الكورنيش الجنوبي والخاتونية.
- غنية (320– 420 ppm): في مواقع تدمر وسعلو والمحمية البحرية.
- غنية جداً (اكثر من 420 ppm): في موقع البوليل.

ويبين الجدول رقم (11) نتائج أهم العناصر المعدنية (كمتوسط) وهي الحديد Fe والنحاس Cu والمنغنيز Mn والبورون B، في ترب المواقع المدروسة، فيما يظهر الشكل رقم (12) مدى التباين في نسبة العناصر السابقة بين المواقع بيانياً.

الجدول رقم (11). يبين متوسط نسب العناصر المعدنية (ppm) في ترب المواقع المدروسة.

الموقع (العمق: 0–45 سم)	ppm			
	Fe	Cu	Mn	B
وادي اليرموك	5.280	0.776	6.759	2.400
وادي العزيب–المحمية	6.613	1.512	19.235	0.680
وادي العزيب–المشتل	6.138	1.242	19.060	0.140
تدمر	1.732	1.144	14.288	1.733
البوليل	13.512	1.225	11.904	1.408
سعلو	11.254	1.187	12.060	1.296
الخاتونية	8.040	0.304	6.224	0.300
الحمرات	9.304	0.506	8.434	0.710
المحمية البحرية	10.831	1.971	9.849	1.160
الكورنيش الجنوبي	20.140	1.827	21.390	0.120



الشكل رقم (12). يبين متوسط نسب أهم العناصر المعدنية (ppm) في ترب المواقع المدروسة.

أشارت النتائج السابقة إلى وجود تباينات هامة من حيث محتوى ترب المواقع المدروسة من عناصر الحديد والنحاس والمنغنيز والبورون، حيث تراوحت قيمة الحديد من 1.732–20.140 ppm، والنحاس من 0.304–1.971 ppm، والمنغنيز من 6.224–21.390 ppm، والبورون من 0.120–1.733 ppm، أي تدرجت الترب من حيث محتواها من الحديد من تربة ضعيفة المحتوى جداً (أقل من 5 ppm) كما في موقع تدمر، إلى تربة عالية المحتوى (17–25 ppm) كما في موقع الكورنيش الجنوبي. كما تدرجت الترب في محتواها من النحاس من ترب ضعيفة المحتوى (0.3–0.8 ppm) كما في مواقع الخاتونية والحمرات ووادي اليرموك، إلى ترب عالية المحتوى (1.5–3 ppm) كما في مواقع وادي العزيب (المحمية) والكورنيش الجنوبي والمحمية البحرية، وبالنسبة لمحتواها من المنغنيز تدرجت الترب من ترب ضعيفة المحتوى (4–8 ppm) كما في موقعي الخاتونية ووادي اليرموك، إلى ترب عالية المحتوى (13–30 ppm) كما في مواقع تدمر ووادي العزيب (المحمية والمشتل) والكورنيش الجنوبي، أما من حيث محتواها من البورون فتدرجت الترب من ترب ضعيفة المحتوى جداً (أقل من 0.4 ppm) كما في مواقع الكورنيش الجنوبي ووادي العزيب–المشتل والخاتونية، إلى ترب عالية المحتوى جداً (أكثر من 2 ppm) كما في موقع وادي اليرموك.

4-1-3. مناقشة عامة للدراسة البيئية:

أظهرت نتائج تحليل المعطيات المناخية (الحرارة والهطول) الموضحة في الجدول رقم (8) أن أنواع الرغل من النباتات المتأقلمة أو المتكيفة مع مختلف المناخات. حيث ينتشر الرغل ضمن الطوابق البيومناخية (شبه الرطب والجاف والجاف جداً)، وهذا ينسجم مع كون الرغل من النباتات المتحملة للجفاف إلا أنه ينمو وينتشر أيضاً في المناطق الرطبة وشبه الرطبة، ويتفق هذا مع ماذكره حسن والمصري (1987) بأن الرغل يتبع إلى مجموعة النباتات التي تتحمل الجفاف اختيارياً.

كما بينت تحاليل الترب المقدرة الكبيرة لأنواع الرغل على النمو على مجال واسع من فئات التربة. حيث وجد أنه ينتشر في الترب الرملية والترب الطينية والترب اللومية، كما ينمو بنجاح في الترب المالحة جداً والترب فقيرة المادة العضوية، ويتحمل نسب عالية من كربونات الكالسيوم ومستويات مرتفعة من المعادن التي قد تكون سامة (مثل البورون)، وهذا يتفق مع ما ذكره (2004) Mulas and Mulas بأن الرغل يبدي مقدرة كبيرة على التأقلم مع مختلف الإجهادات البيئية.

إن التباينات والاختلافات الكبيرة والواضحة بين مكونات الترب وعناصر المناخات التي يمكن أن ينتشر فيها الرغل تدل على المرونة الكبيرة التي يتمتع بها، وهذا تفسير للإنتشار الواسع لأنواع هذا الجنس، فكل نوع نباتي يحتل على سطح الكرة الأرضية منطقة معينة يختلف اتساعها حسب شدة احتياجاته البيئية، وهكذا فالأنواع المرنة من حيث المتطلبات المناخية تحتل مساحات كبيرة، بعكس الأنواع ذات المتطلبات المناخية الخاصة فإنها تحتل مساحات صغيرة في بقع تتناسب مع متطلباتها (نحال وآخرون، 1989). كما أن انتشار أنواع الرغل في بيئات جافة وعلى ترب متملحة أكسبها مخزوناً وراثياً كبيراً من الصفات المرغوبة من حيث تحمل الجفاف وقدرة النمو على ترب مالحة وتحمل السمية المعدنية.

لوحظ من خلال المسح الميداني لمناطق انتشار الرغل ومن خلال الدراسة البيئية التدهور المضطرد لأنواع الرغل المحلية، حيث تراجع انتشار الرغل أبيض الفروع (السوري) وغيره من أنواع الرغل المحلية في كثير من المناطق التي كان منتشراً بها سابقاً، وهذا يتفق مع سنكري (1982) الذي أشار إلى اختفاء كثير من طرز الرغل أبيض الفروع من كثير من الفيضات والوديان في البادية السورية، وحل محلها الحرمل أوالقيصوم العطري أوالشنان السوري. وإن زوال هذه الأنواع والطرز

يعني خسارة مخزونها من الصفات الوراثية التي تطورت خلال آلاف السنين، مما يعني فقد فرص كبيرة لاستخدامها في برامج التحسين الوراثي وهنا تبرز أهمية الحفاظ عليها وتوصيفها.

على الرغم من اعتماد أنواع الرغل (لاسيما أبيض الفروع والملحي والأمريكي) في برامج تحسين الغطاء النباتي للبادية السورية لسنوات عديدة، فإنه يلاحظ عدم كفاءة أعمال التشجير الرعوي في بعض المناطق والتي يمكن أن تعود إلى الأسباب التالية:

1- تتم عمليات جمع البذور بطريقة عشوائية، وفي أحيان كثيرة قبل نضجها التام أو بشكل متأخر.

2- لا يتم اختبار البذور التي تم جمعها مخبرياً من حيث نقاوتها وحيويتها ونسب إنباتها.

3- لا يجري انتخاب أو اصطفاء أولي للغراس في المشتل.

4- عدم مراعاة قواعد إعداد الخلطة الترابية، وكذلك كمية البذار اللازمة للزراعة.

5- وجود إهمال من العمال وعدم متابعة من الفنيين لعمليات زراعة الشتول في الأرض الدائمة.

6- عدم توفير الشروط الملائمة للشتول بعد زراعتها في البادية (لاسيما توفير الري والحماية لفترة مناسبة ...)، مما يسبب موت جزء لا يستهان به من الشتول المزروعة وخروجها من عمليات إعادة تأهيل المراعي المتدهورة، وذلك على الرغم من الجهد الفيزيائي البشري والتكاليف المالية المقدمة لتلك الغراس أثناء إنتاجها في المشاتل الرعوية التخصصية.

4-2. الدراسة الشكلية Morphological Study:

أظهرت نتائج الاستكشاف والجمع في المواقع المدروسة وجود 19 مدخلاً تتبع إلى 11 نوعاً من جنس الرغل، جدول رقم (1)، وكانت المواصفات الشكلية للمدخلات المدروسة كما يلي:

4-2-1. المواصفات الشكلية لمدخلات الرغل المنتشرة في مواقع الدراسة المختارة:

4-2-1-1. مواصفات مدخلات الرغل الملحي المدروسة:

1- مواصفات مدخل الرغل الملحي *A.halimus* (H1) – موقع حماه-وادي العزيب-المحمية:
تحت شجيرة (نجم) معمرة، كثيرة التفرع، قوية النمو، ارتفاعها (1.49 م)، الساق قائمة متخشبة أسطوانية لونها رمادي مبيض.

الأوراق بسيطة، متناوبة، وأحياناً متقابلة، بيضوية أومعينية الشكل، تامة أو مسننة، فضية اللون مبيضة، متوسط طول الورقة (1.824 سم)، والعرض (1.309 سم)، ودليل الشكل (0.711)، ومتوسط الوزن الرطب (0.06 غ)، والجاف (0.015 غ)، ونسبة المادة الجافة (25.63%)، ومتوسط عنق الورقة (0.682 سم).

الأزهار وحيدة الجنس، تتوضع في نورات عنقودية، الأزهار المذكرة خماسية القطع الكمية (الكأس والتويج)، توجد في قمة النورة، الأزهار المؤنثة عديمة الكم لها قنابتان (مصراعان) معنقتان، توجد في أسفل محور النورة، المأنث ثنائي الكرابل، المبيض وحيد الحجرة، الأقلام 2.

الثمار أكينية محاطة بمصراعين كلويي الشكل، متوسط طول الثمرة (0.562 سم)، والعرض (0.377 سم)، ومتوسط وزن 100 ثمرة (0.1221 غ).

البذور كلوية الشكل، بنية داكنة اللون، متوسط طول البذور (1.35 مم)، والعرض (1.15 مم)، ومتوسط وزن 100 بذرة (0.0572 غ).

2- مواصفات مدخل الرغل الملحي *A.halimus* (H2) – موقع اللاذقية-الكورنيش الجنوبي: تحت شجيرة (نجم) معمرة، كثيرة التفرع، قوية النمو جداً، ارتفاعها (1.9 م), الساق قائمة متخشبة أسطوانية لونها رمادي.

الأوراق بسيطة, متناوبة, وأحياناً متقابلة, بيضوية أومعينية الشكل, تامة، فضية اللون مبيضة، متوسط طول الورقة (3.379 سم)، والعرض (3.135 سم)، ودليل الشكل (0.923)، ومتوسط الوزن الرطب (0.357 غ)، والجاف (0.0829 غ)، ونسبة المادة الجافة (23.26%)، ومتوسط عنق الورقة (0.997 سم).

الأزهار وحيدة الجنس، تتوضع في نورات عنقودية، الأزهار المذكرة خماسية القطع الكمية (الكأس والتويج)، توجد في قمة النورة، الأزهار المؤنثة عديمة الكم لها قنابتان (مصراعان) معنقتان، توجد في أسفل محور النورة، المأنث ثنائي الكرابل، المبيض وحيد الحجرة، الأقلام 2.



الشكل رقم (13). مدخل الرغل الملحي (H1)–موقع وادي العزيب–المحمية.



الشكل رقم (14). مدخل الرغل الملحي (H2)– موقع اللاذقية–الكورنيش الجنوبي.

الثمار أكينية محاطة بمصراعين كلويي الشكل، متوسط طول الثمرة (0.565 سم)، والعـرض (0.360 سم)، ومتوسط وزن 100 ثمرة (0.1314 غ).

البذور كلوية الشكل، بنية داكنة اللون، متوسط طول البذور (1.417 مـم)، والعـرض (1.259 مـم)، ومتوسط وزن 100 بذرة (0.0584 غ).

3- مواصفات مدخل الرغل الملحي *A.halimus* (H3) – موقع درعا–وادي اليرموك: تحت شجيرة (نجم) معمرة، كثيرة التفرع، قوية النمو، ارتفاعها (1.36 م)، الساق شبه قائمة متخشبة أسطوانية لونها رمادي مبيض.

الأوراق بسيطة، متناوبة، وأحياناً متقابلة، بيضوية أومعينية الشكل، تامة، فضية اللون مبيضة، متوسط طول الورقة (2.276 سم)، والعرض (1.907 سم)، ودليل الشكل (0.854)، ومتوسط الوزن الرطب (0.1777 غ)، والجاف (0.0429 غ)، ونسبة المادة الجافة (24.17%)، ومتوسط عنق الورقة (0.696 سم).

الأزهار وحيدة الجنس، تتوضع في نورات عنقودية، الأزهار المذكرة خماسية القطع الكمية (الكأس والتويج)، توجد في قمة النورة، الأزهار المؤنثة عديمة الكم لها قنابتان (مصراعان) معنقتان، توجد في أسفل محور النورة، المأنث ثنائي الكرابل، المبيض وحيد الحجرة، الأقلام 2.

الثمار أكينية محاطة بمصراعين كلويي الشكل، متوسط طول الثمرة (0.513 سم)، والعـرض (0.318 سم)، ومتوسط وزن 100 ثمرة (0.1514 غ).

البذور كلوية الشكل، بنية داكنة اللون، متوسط طول البذور (1.414 مـم)، والعـرض (1.261 مـم)، ومتوسط وزن 100 بذرة (0.0658 غ).

4- مواصفات مدخل الرغل الملحي *A.halimus* (H4) – موقع درعا–وادي اليرموك: تحت شجيرة (نجم) معمرة، كثيرة التفرع، قوية النمو، ارتفاعها (1.29 م)، الساق شبه قائمة متخشبة أسطوانية لونها خضراء فاتحة.

الأوراق بسيطة، متناوبة، وأحياناً متقابلة، بيضوية أومعينية الشكل، تامة، فضية اللون مخضرة، متوسط طول الورقة (1.789 سم)، والعرض (1.415 سم)، ودليل الشكل (0.792)، ومتوسط الوزن الرطب (0.1227 غ)، والجاف (0.0294 غ)، ونسبة المادة الجافة (23.95%)، ومتوسط عنق الورقة (0.381 سم).

الأزهار وحيدة الجنس، تتوضع في نورات عنقودية، الأزهار المذكرة خماسية القطع الكمية (الكأس والتويج)، توجد في قمة النورة، الأزهار المؤنثة عديمة الكم لها قنابتان (مصراعان) معنقتان، توجد في أسفل محور النورة، المأنث ثنائي الكرابل، المبيض وحيد الحجرة، الأقلام 2.



الشكل رقم (15). مدخل الرغل الملحي (H3)–موقع وادي اليرموك.



الشكل رقم (16). مدخل الرغل الملحي (H4)–موقع وادي اليرموك.

الثمار أكينية محاطة بمصراعين كلويي الشكل، متوسط طول الثمرة (0.553 سم)، والعرض (0.364 سم)، ومتوسط وزن 100 ثمرة (0.1438 غ).

البذور كلوية الشكل، بنية داكنة اللون، متوسط طول البذور (1.454 مم)، والعرض (1.328 مم)، ومتوسط وزن 100 بذرة (0.0661 غ).

5- مواصفات مدخل الرغل الملحي *A.halimus* (H5) – موقع دير الزور-سعلو: تحت شجيرة (نجم) معمرة، كثيرة التفرع، قوية النمو جداً، ارتفاعها (2.03م)، الساق شبه قائمة متخشبة أسطوانية لونها رمادية مبيضة.

الأوراق بسيطة، متناوبة، وأحياناً متقابلة، مثلثية أوبيضوية أومعينية الشكل، تامة، فضية اللون مبيضة، متوسط طول الورقة (2.169 سم)، والعرض (1.341 سم)، ودليل الشكل (0.616)، ومتوسط الوزن الرطب (0.1400 غ)، والجاف (0.0324 غ)، ونسبة المادة الجافة (23.16%)، ومتوسط عنق الورقة (0.781 سم).

الأزهار وحيدة الجنس، تتوضع في نورات عنقودية، الأزهار المذكرة خماسية القطع الكمية (الكأس والتويج)، توجد في قمة النورة، الأزهار المؤنثة عديمة الكم لها قنابتان (مصراعان) معنقتان، توجد في أسفل محور النورة، المأنث ثنائي الكرابل، المبيض وحيد الحجرة، الأقلام 2.

الثمار أكينية محاطة بمصراعين كلويي الشكل، متوسط طول الثمرة (0.315 سم)، والعرض (0.193 سم)، ومتوسط وزن 100 ثمرة (0.1381 غ).

البذور كلوية الشكل، بنية داكنة اللون، متوسط طول البذور (1.457 مم)، والعرض (1.331 مم)، ومتوسط وزن 100 بذرة (0.0719 غ).

4-2-1-2. مواصفات مدخلات الرغل أبيض الفروع المدروسة:

6- مواصفات مدخل الرغل أبيض الفروع *A.leucoclada* (L1)- موقع حماه-وادي العزيب-المحمية: نبات تحت شجيري (نجم)، معمر قصير العمر (3 -4 سنوات)، متوسط النمو، ارتفاعه (0.33 م)، السوق شبه قائمة بيضاء، أسطوانية صاعدة ومتعددة ومتفرعة.

الأوراق بسيطة، متناوبة، مثلثية، متموجة الحافة، فضية اللون مبيضة، الأوراق قصيرة المعلاق (الأوراق السفلية الشتوية والربيعية) أو لاطئة (الأوراق العلوية الصيفية)، متوسط طول الورقة (1.59 سم)، والعرض (1.01 سم)، ودليل الشكل (0.623)، ومتوسط الوزن الرطب (0.0437 غ)، والجاف (0.0080 غ)، ونسبة المادة الجافة (18.22%)، ومتوسط عنق الورقة (0.231 سم).



الشكل رقم (17). مدخل الرغل الملحي (H5)- موقع دير الزور-سعلو.



الشكل رقم (18). مدخل الرغل أبيض الفروع (L1)- موقع وادي العزيب-المحمية.

الأزهار وحيدة الجنس، تملك الأزهار المذكرة كماً خماسي القطع وتتوضع في نورات انتهائية، والأزهار المؤنثة تتوضع في نورات مورقة انتهائية وإبطية، وتكون عديمة الكم لها قنابتان (مصراعان) معنقتان، المأنث ثنائي الكرابل، المبيض وحيد الحجرة، الأقلام 2.

الثمار أكينية محاطة بمصراعين جرسيي الشكل لا يحمل سطحها درنات (في ثمار الأزهار المؤنثة المفردة الإبطية) ومثلثي الشكل مع وجود درنات واضحة عليهما (في ثمار الأزهار المؤنثة الطرفية)، متوسط طول الثمرة (0.426 سم)، والعرض (0.277 سم)، ومتوسط وزن 100 ثمرة (0.5113 غ).

البذور صليبية الشكل، بنية داكنة اللون، متوسط طول البذور (1.698 مم)، والعرض (1.369 مم)، ومتوسط وزن 100 بذرة (0.0641 غ).

7- مواصفات مدخل الرغل أبيض الفروع *A.leucoclada* (L2) – موقع حماه-وادي العزيب-المحمية: نبات تحت شجيري (نجم)، معمر قصير العمر (3 -4 سنوات)، قوي النمو، ارتفاعه (0.45 م)، السوق قائمة بيضاء، أسطوانية صاعدة ومتعددة ومتفرعة.

الأوراق بسيطة، متناوبة، مثلثية، متموجة الحافة، فضية اللون مبيضة، الأوراق قصيرة المعلاق (الأوراق السفلية الشتوية والربيعية) أو لاطئة (الأوراق العلوية الصيفية)، متوسط طول الورقة (2.48 سم)، والعرض (2.02 سم)، ودليل الشكل (0.79)، ومتوسط الوزن الرطب (0.0758 غ)، والجاف (0.0136 غ)، ونسبة المادة الجافة (18.01%)، ومتوسط عنق الورقة (0.289 سم).

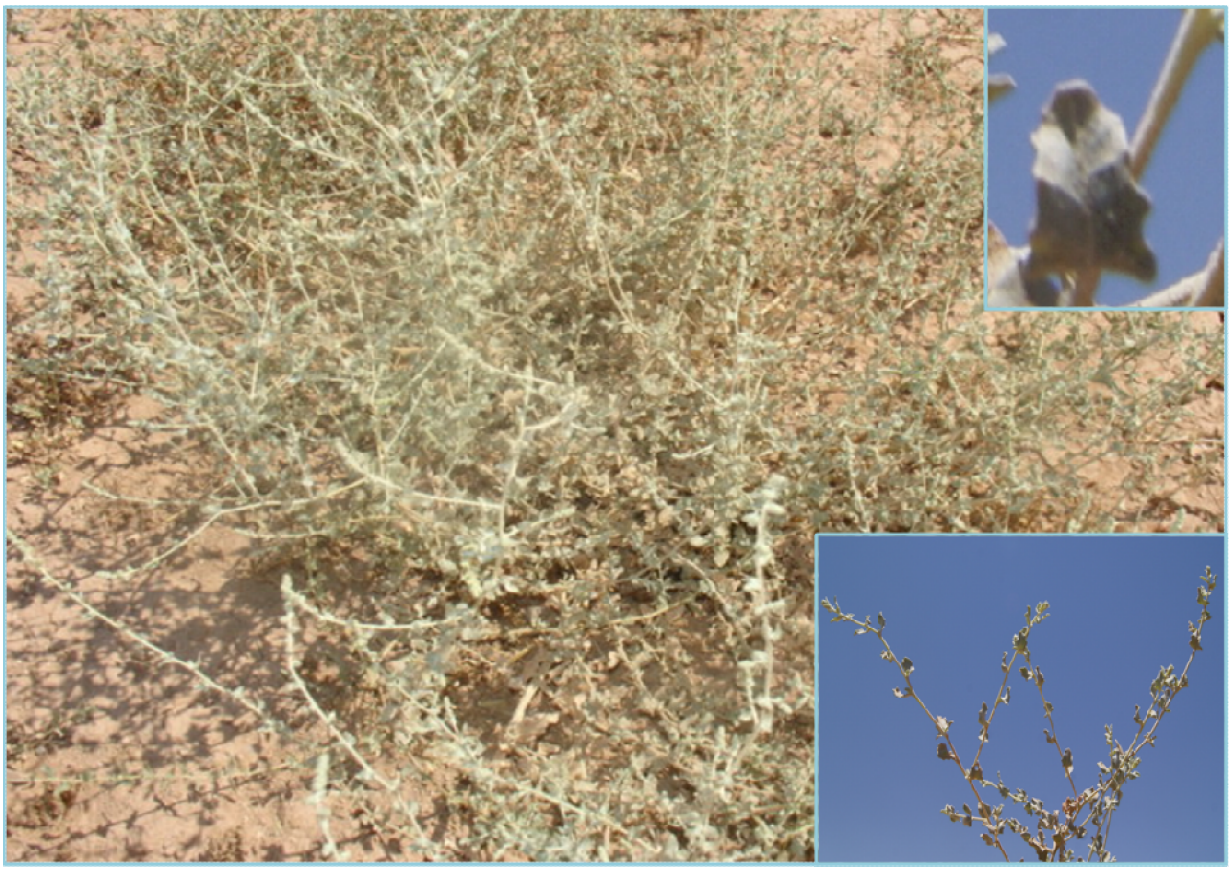
الأزهار وحيدة الجنس، تملك الأزهار المذكرة كماً خماسي القطع وتتوضع في نورات انتهائية، والأزهار المؤنثة تتوضع في نورات مورقة انتهائية وإبطية، وتكون عديمة الكم لها قنابتان (مصراعان) معنقتان، المأنث ثنائي الكرابل، المبيض وحيد الحجرة، الأقلام 2.

الثمار أكينية محاطة بمصراعين جرسيي الشكل لا يحمل سطحها درنات (في ثمار الأزهار المؤنثة المفردة الإبطية) ومثلثي الشكل مع وجود درنات واضحة عليهما (في ثمار الأزهار المؤنثة الطرفية)، متوسط طول الثمرة (0.376 سم)، والعرض (0.246 سم)، ومتوسط وزن 100 ثمرة (0.4622 غ).

البذور صليبية الشكل، بنية داكنة اللون، متوسط طول البذور (1.658 مم)، والعرض (1.340 مم)، ومتوسط وزن 100 بذرة (0.0636 غ).

8- مواصفات مدخل الرغل أبيض الفروع *A.leucoclada* (L3) - موقع الحسكة-الخاتونية: نبات تحت شجيري (نجم)، معمر قصير العمر (3 -4 سنوات)، متوسط النمو، ارتفاعه (0.39 م)، فروعه قائمة أو مائلة بيضاء، أسطوانية صاعدة ومتعددة.

الأوراق بسيطة، متناوبة، مثلثية، متموجة الحافة، فضية اللون مبيضة، الأوراق قصيرة المعلاق (الأوراق السفلية الشتوية والربيعية) أو لاطئة (الأوراق العلوية الصيفية)، متوسط طول الورقة (2.22 سم)، والعرض(2.67 سم)، ودليل الشكل (0.75)، ومتوسط الوزن الرطب (0.0719 غ)، والجاف (0.0120 غ)،



الشكل رقم (19). مدخل الرغل أبيض الفروع (L2)- موقع وادي العزيب-المحمية.



الشكل رقم (20). مدخل الرغل أبيض الفروع (L3)- موقع الحسكة-الخاتونية.

(0.0120 غ)، ونسبة المادة الجافة (16.73%)، ومتوسط عنق الورقة (0.232 سم).
الأزهار وحيدة الجنس، تملك الأزهار المذكرة كماً خماسي القطع وتتوضع في نورات انتهائية، والأزهار المؤنثة تتوضع في نورات مورقة انتهائية وإبطية، وتكون عديمة الكم لها قنابتان (مصراعان) معنقتان، المأنث ثنائي الكرابل، المبيض وحيد الحجرة، الأقلام 2.
الثمار أكينية محاطة بمصراعين جرسيي الشكل لا يحمل سطحها درنات (في ثمار الأزهار المؤنثة المفردة الإبطية) ومثلثي الشكل مع وجود درنات واضحة عليهما (في ثمار الأزهار المؤنثة الطرفية)، متوسط طول الثمرة (0.266 سم)، والعرض (0.191 سم)، ومتوسط وزن 100 ثمرة (0.2886 غ).
البذور صليبية الشكل، بنية داكنة اللون، متوسط طول البذور (1.617 مم)، والعرض (1.272 مم)، ومتوسط وزن 100 بذرة (0.0604 غ).

9- مواصفات مدخل الرغل أبيض الفروع *A.leucoclada* (L4) - موقع الحسكة-الخاتونية:

نبات تحت شجيري (نجم)، معمر قصير العمر (3 -4 سنوات)، متوسط النمو، ارتفاعه (0.60 م)، السوق قائمة بيضاء، أسطوانية صاعدة ومتعددة ومتفرعة.
الأوراق بسيطة، متناوبة، مثلثية، متموجة أومسننة الحافة، فضية اللون مبيضة، الأوراق قصيرة المعلاق (الأوراق السفلية الشتوية والربيعية) أو لاطئة (الأوراق العلوية الصيفية)، متوسط طول الورقة (1.802 سم)، والعرض (1.232 سم)، ودليل الشكل (0.683)، ومتوسط الوزن الرطب (0.0553 غ)، والجاف (0.0093 غ)، ونسبة المادة الجافة (16.75%)، ومتوسط عنق الورقة (0.209 سم).
الأزهار وحيدة الجنس، تملك الأزهار المذكرة كماً خماسي القطع وتتوضع في نورات انتهائية، والأزهار المؤنثة تتوضع في نورات مورقة انتهائية وإبطية، وتكون عديمة الكم لها قنابتان (مصراعان) معنقتان، المأنث ثنائي الكرابل، المبيض وحيد الحجرة، الأقلام 2.
الثمار أكينية محاطة بمصراعين جرسيي الشكل لا يحمل سطحها درنات (في ثمار الأزهار المؤنثة المفردة الإبطية) ومثلثي الشكل مع وجود درنات واضحة عليهما (في ثمار الأزهار المؤنثة الطرفية)، متوسط طول الثمرة (0.268 سم)، والعرض (0.203 سم)، ومتوسط وزن 100 ثمرة (0.2807 غ).
البذور صليبية الشكل، بنية داكنة اللون، متوسط طول البذور (1.609 مم)، والعرض (1.279 مم)، ومتوسط وزن 100 بذرة (0.0597 غ).

10- مواصفات مدخل الرغل أبيض الفروع *A.leucoclada* (L5) - موقع الحسكة-الخاتونية:

نبات تحت شجيري (نجم)، معمر قصير العمر (3 -4 سنوات)، متوسط النمو، ارتفاعه (0.29 م)، مفترش، فروعه بيضاء، أسطوانية منتشرة ومتعددة.



الشكل رقم (21). مدخل الرغل أبيض الفروع (L4)- موقع الحسكة-الخاتونية.



الشكل رقم (22). مدخل الرغل أبيض الفروع (L5)- موقع الحسكة-الخاتونية.

الأوراق بسيطة، متناوبة، مثلثية، متموجة أومسننة الحافة، فضية اللون مبيضة، قصيرة المعلاق (الأوراق السفلية الشتوية والربيعية) أو لاطئة (الأوراق العلوية الصيفية)، متوسط طول الورقة (1.99 سم)، والعرض (1.36 سم)، ودليل الشكل (0.68)، ومتوسط الوزن الرطب (0.0672 غ)، والجاف (0.0113 غ)، ونسبة المادة الجافة (16.77%)، ومتوسط عنق الورقة (0.187 سم).

الأزهار وحيدة الجنس، تملك الأزهار المذكرة كماً خماسي القطع وتتوضع في نورات انتهائية، والأزهار المؤنثة تتوضع في نورات مورقة انتهائية وإبطية، وتكون عديمة الكم لها قنابتان (مصراعان) معنقتان، المأنث ثنائي الكرابل، المبيض وحيد الحجرة، الأقلام 2.

الثمار أكينية محاطة بمصراعين جرسيي الشكل لا يحمل سطحها درنات (في ثمار الأزهار المؤنثة المفردة الإبطية) ومثلثي الشكل مع وجود درنات واضحة عليهما (في ثمار الأزهار المؤنثة الطرفية)، متوسط طول الثمرة (0.284 سم)، والعرض (0.206 سم)، ومتوسط وزن 100 ثمرة (0.2893 غ).

البذور صليبية الشكل، بنية داكنة اللون، متوسط طول البذور (1.608 مم)، والعرض (1.293 مم)، ومتوسط وزن 100 بذرة (0.0592 غ).

4-2-1-3. مواصفات أنواع الرغل الشجيرية المدخلة:

11- مواصفات الرغل الأمريكي *A.canescens* (C) – موقع حماه-وادي العزيب-المحمية: تحت شجيرة (نجم) معمرة، كثيرة التفرع، قوية النمو، ارتفاعها (0.64 م)، الساق قائمة صلبة أسطوانية لونها خضراء رمادية.

الأوراق بسيطة، متناوبة، خطية أومستطيلة ضيقة، تامة الحافة، لاطئة، رمادية مبيضة، تكسوها أوبار، متوسط طول الورقة (3.48 سم)، والعرض (0.569 سم)، ودليل الشكل (0.164)، ومتوسط الوزن الرطب (0.058 غ)، والجاف (0.025 غ)، ونسبة المادة الجافة (43.88 %)، ومتوسط عنق الورقة (0 سم).

الأزهار وحيدة الجنس، وحيدة المسكن. الأزهار المذكرة خماسية القطع الكمية، تتوضع في نورات انتهائية، الأزهار المؤنثة عديمة الكم لها قنابتان عريضتان معنقتان ملتحمان، تتوضع في نورات إبطية أو انتهائية، المأنث ثنائي الكرابل، المبيض وحيد الحجرة، الأقلام 2.

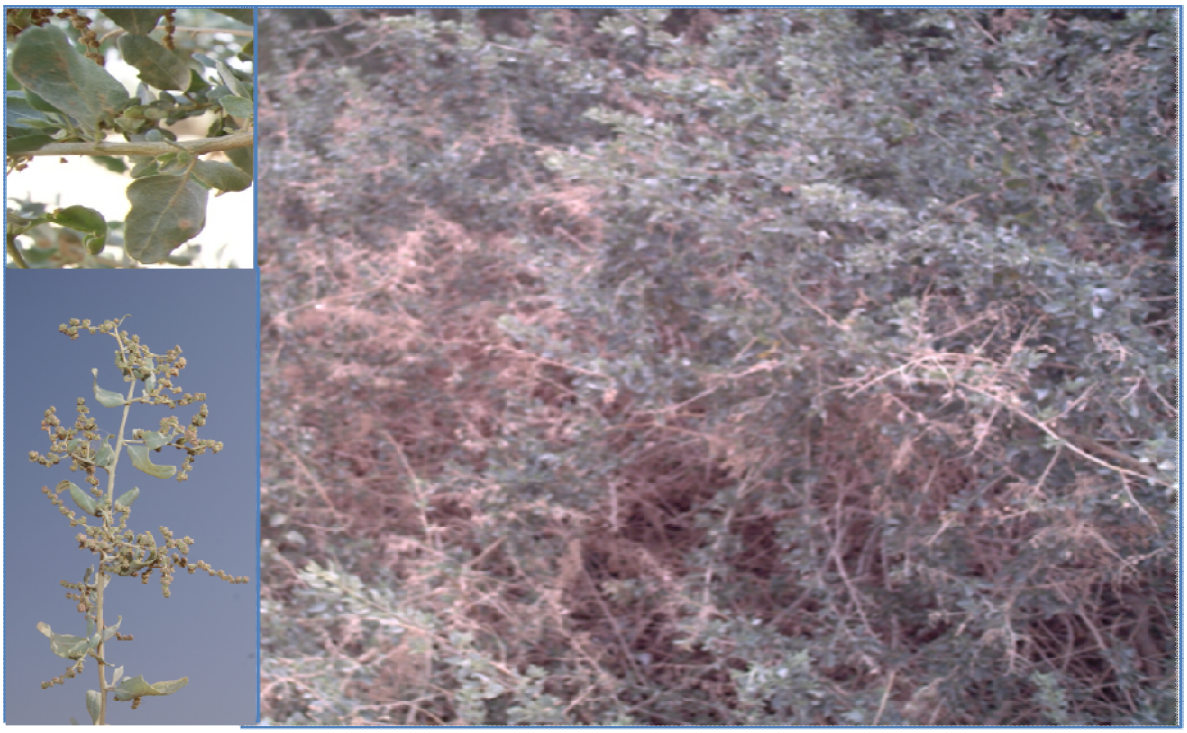
الثمار أكينية تملك أربع أجنحة عريضة، متوسط طول الثمرة (1.04 سم)، والعرض (1.175 سم)، ومتوسط وزن 100 ثمرة (0.7514 غ).

البذور مسطحة، بنية، متوسط طول البذور (2.31 مم)، والعرض (1.715 مم)، ومتوسط وزن 100 بذرة (0.1075 غ).

12- مواصفات الرغل العدسي *A.lentiformis* (LE) – موقع حمص-تدمر: تحت شجيرة (نجم) معمرة، كثيرة التفرع، قوية النمو، ارتفاعها (2.25 م), الساق قائمة متخشبة أسطوانية لونها خضراء رمادية.



الشكل رقم (23). الرغل الأمريكي (C)- موقع وادي العزيب-المحمية.



الشكل رقم (24). الرغل العدسي (LE)- موقع وادي العزيب-المحمية.

الأوراق بسيطة، متناوبة، تتباين في الشكل، تكون غالباً مثلثية أوبيضوية الشكل، تامة الحواف، رمادية اللون، متوسط طول الورقة (2.555 سم)، والعرض (1.277 سم)، ودليل الشكل (0.507)، ومتوسط الوزن الرطب (0.0659 غ)، والجاف (0.0261 غ)، ونسبة المادة الجافة (39.61 %)، ومتوسط عنق الورقة (0.447 سم).

الأزهار وحيدة الجنس، وحيدة المسكن. تتوضع الأزهار المذكرة في نورات انتهائية، تتوضع الأزهار المؤنثة في نورات إبطية أو انتهائية، وتملك قنابتين ملتحمتين، المأنث ثنائي الكرابل، المبيض وحيد الحجرة، الأقلام 2.

الثمار أكينية مسطحة مدورة إلى ملعقية Spathulate، متوسط طول الثمرة (0.36 سم)، والعرض (0.387 سم)، ومتوسط وزن 100 ثمرة (0.0921 غ).

البذور مسطحة مدورة، بنية، متوسط طول البذور (1.47 مم)، والعرض (1.4 مم)، ومتوسط وزن 100 بذرة (0.0689 غ).

13- مواصفات الرغل الكاليفورني *A.polycarpa* (P) – موقع حماه-وادي العزيب-المحمية: تحت شجيرة (نجم) معمرة، كثيرة التفرع، الفروع متشابكة، قوية النمو، ارتفاعها (0.85 م)، الساق قائمة أسطوانية لونها خضراء رمادية.

الأوراق بسيطة، متناوبة، أهليليجية الشكل ضيقة ومتطاولة، تامة الحواف، لاطئة، خضراء رمادية اللون، متوسط طول الورقة (1.892 سم)، والعرض (0.302 سم)، ودليل الشكل (0.161)، ومتوسط الوزن الرطب (0.0128 غ)، والجاف (0.0048 غ)، ونسبة المادة الجافة (37.31 %)، ومتوسط عنق الورقة (0 سم).

الأزهار وحيدة الجنس، وحيدة المسكن. تتوضع الأزهار المذكرة في نورات انتهائية، والأزهار المؤنثة في نورات إبطية أو انتهائية، وتملك قنابتين ملتحمتين، المأنث ثنائي الكرابل، المبيض وحيد الحجرة، الأقلام 2.

الثمار أكينية كروية Globose، تحمل زوائد وثآليل، متوسط طول الثمرة (0.418 سم)، والعرض (0.429 سم)، ومتوسط وزن 100 ثمرة (2.71 غ).

البذور مدورة تقريباً، بنية مصفرة، متوسط طول البذور (1.712 مم)، والعرض (1.421 مم)، ومتوسط وزن 100 بذرة (0.0586 غ).

14- مواصفات الرغل الاسترالي *A.nummularia* (N) – موقع حماه-وادي العزيب-المحمية: تحت شجيرة (نجم) معمرة، كثيرة التفرع، الفروع متشابكة، قوية النمو جداً، ارتفاعها (2.12 م)، الساق قائمة أسطوانية لونها خضراء رمادية.



الشكل رقم (25). الرغل الكاليفورني (P)- موقع وادي العزيب-المحمية.



الشكل رقم (26). الرغل الاسترالي (N)- موقع وادي العزيب-المحمية.

الأوراق بسيطة، متناوبة، شبه دائرية أو أهليليجية واسعة، متموجة، قصيرة العنق، خضـــراء مزرقـــة، متوسط طول الورقة (2.272 سم)، والعرض (2.037 سم)، ودليـــل الشـــكل (0.896)، ومتوســـــط الوزن الرطب (0.1319 غ)، والجاف (0.0349 غ)، ونسبة المادة الجافة (26.44 %)، ومتوسط عنق الورقة (0.119 سم).

الأزهار وحيدة الجنس، وحيدة المسكن. تتوضع الأزهار المذكرة في نورات انتهائية، والأزهار المؤنثة في نورات إبطية أو انتهائية (الجزء الأعلى من النورات مورق)، وتملك قنابتين ملتحمتـــين لاطئتـــين، المأنث ثنائي الكرابل، المبيض وحيد الحجرة، الأقلام 2.

الثمار أكينية مسطحة، مدورة إلى معينية، متوسط طول الثمرة (0.562 سم)، والعرض (0.600 ســـم)، ومتوسط وزن 100 ثمرة (0.615 غ).

البذور مدورة تقريباً، بنية، متوسط طول البذور (1.532 مم)، والعرض (1.773 مم)، ومتوســـط وزن 100 بذرة (0.1249 غ).

15- مواصفات الرغل المزرق *A.glauca* (G) – موقع حمـــاه–وادي العزيـــب–المحميـــة: تحـــت شجيرة (نجم) معمرة، كثيرة التفرع، الفروع متشابكة، قوية النمو، ارتفاعها (0.57 م)، الســـاق قائمـــة أسطوانية صاعدة، خضراء مصفرة.

الأوراق بسيطة، متناوبة، مستطيلة أوبيضوية، تامة أومسننة، لاطئة، خضراء فضية، متوســـط طـــول الورقة (2.385 سم)، والعرض (0.795 سم)، ودليـــل الشكل (0.353)، ومتوســـط الـــوزن الرطـــب (0.0588 غ)، والجاف (0.0136 غ)، ونسبة المادة الجافـــة (23.03 %)، ومتوسط عنق الورقـــة (0 سم).

الأزهار وحيدة الجنس، وحيدة المسكن. تتوضع الأزهار المذكرة والمؤنثة في نورات انتهائية مورقـــة، ولها قنابتان ملتحمتان معنقتان، المأنث ثنائي الكرابل، المبيض وحيد الحجرة، الأقلام 2.

الثمار أكينية بيضوية تحمل زوائد وثآليل، متوسط طول الثمرة (0.419 سم)، والعرض (0.450 ســـم)، ومتوسط وزن 100 ثمرة (0.6522 غ).

البذور مدورة تقريباً، بنية، متوسط طول البذور (2.800 مم)، والعرض (2.143 مم)، ومتوســـط وزن 100 بذرة (0.0872 غ).



الشكل رقم (27). الرغل المزرق (G)– موقع وادي العزيب–المحمية.

4–2–1–4. مواصفات أنواع الرغل الأخرى:

16– مواصفات الرغل البستاني *A.hortensis* (HO) – موقع حماه–وادي العزيب–المشتل: نبات حولي، غير متفرع، متوسط النمو، ارتفاعه (0.59 م)، الساق قائمة أسطوانية خضراء، الفروع الحديثة طحينية اللون.

الأوراق بسيطة، متقابلة أومتناوبة، مثلثية أوسهمية، تامة أومسننة، معنقة، ملساء، خضراء مزرقة، الأوراق الحديثة طحينية اللون، متوسط طول الورقة (3.610 سم)، والعرض (2.022 سم)، ودليل الشكل (0.562)، ومتوسط الوزن الرطب (0.2714 غ)، والجاف (0.0534 غ)، ونسبة المادة الجافة (19.70%)، ومتوسط عنق الورقة (0.895 سم).

الأزهار وحيدة الجنس، وحيدة المسكن. تتوضع الأزهار المذكرة والمؤنثة في نورات انتهائية، ولها قنابتان قلبيتان لامعتان معنقتان، المأنث ثنائي الكرابل، المبيض وحيد الحجرة، الأقلام 2.

الثمار أكينية إهليلجية، متوسط طول الثمرة (1.033 سم)، والعرض (0.833 سم)، ومتوسط وزن 100 ثمرة (0.7538 غ).

البذور بيضوية، بنية، متوسط طول البذور (1.25 مم)، والعرض (1.22 مم)، ومتوسط وزن 100 بذرة (0.4018 غ).

17- مواصفات الرغل ليندلي *A.lindleyi* (LN) – موقع ديرالزور-البوليل: نبات معمر قصير العمر (3-4 سنة)، متفرع، متوسط النمو، ارتفاعه (0.39 م)، الساق نصف قائمة أسطوانية صاعدة طحينية اللون.

الأوراق بسيطة، متناوبة، أهليليجية-أهليليجية ضيقة، مسننة أومتموجة، لاطئة، طحينية اللون، متوسط طول الورقة (3.745 سم)، والعرض (1.780 سم)، ودليل الشكل (0.477)، ومتوسط الوزن الرطب (0.0723 غ)، والجاف (0.0162 غ)، ونسبة المادة الجافة (22.35 %)، ومتوسط عنق الورقة (0 سم).

الأزهار وحيدة الجنس، وحيدة المسكن. تتوضع الأزهار المذكرة والمؤنثة في نورات ابطية، ولها قنابتان معنقتان، المأنث ثنائي الكرابل، المبيض وحيد الحجرة، الأقلام 2.

الثمار أكينية متعددة الأشكال منتفخة اسفنجية Spongy، متوسط طول الثمرة (0.746 سم)، والعرض (0.863 سم)، ومتوسط وزن 100 ثمرة (0.7932 غ).

البذور كروية، بنية، متوسط طول البذور (1.424 مم)، والعرض (1.421 مم)، ومتوسط وزن 100 بذرة (0.1441 غ).

18- مواصفات الرغل البحري *A.portulacoides* (PR) – موقع اللاذقية-المحمية البحرية: نبات معمر، كثير التفرع، مفترش، متوسط النمو، ارتفاعه (0.44 م)، السوق أسطوانية زاحفة أو مائلة طحينية اللون.

الأوراق بسيطة، متقابلة، أهليلجية لحمية، تامة، معنقة، رمادية اللون، متوسط طول الورقة (3.27 سم)، والعرض (1.105 سم)، ودليل الشكل (0.345)، ومتوسط الوزن الرطب (0.0972 غ)، والجاف (0.0219 غ)، ونسبة المادة الجافة (22.50 %)، ومتوسط عنق الورقة (0.845 سم).

الأزهار وحيدة الجنس، وحيدة المسكن. تتوضع الأزهار المذكرة والمؤنثة في نورات انتهائية وابطية، ولها قنابتان معنقتان ملتحمتان، المأنث ثنائي الكرابل، المبيض وحيد الحجرة، الأقلام 2.

الثمار أكينية غير منتظمة الشكل مفصصة من الأعلى، متوسط طول الثمرة (0.357 سم)، والعرض (0.243 سم)، ومتوسط وزن 100 ثمرة (0.1445 غ).

البذور سوداء، متوسط طول البذور (1.379 مم)، والعرض (0.991 مم)، ومتوسط وزن 100 بذرة (0.0231 غ).

19- مواصفات نوع السرمق *A.hastata* (HS) (حلب-الحمرات): نبات حولي، أجرد، متوسط النمو، ارتفاعه (0.72م)، السوق زاوّية قائمة أومائلة صاعدة، خضراء فاتحة.

الأوراق بسيطة، متناوبة، مثلثية أوسهمية، مشرشرة الحواف، معنقة، خضراء مزرقة، متوسط طول الورقة (4.355 سم)، والعرض (3.380 سم)، ودليل الشكل (0.748)، ومتوسط الوزن الرطب (0.2994 غ)، والجاف (0.0707 غ)، ونسبة المادة الجافة (23.609 %)، ومتوسط عنق الورقة (2.3 سم).

الأزهار وحيدة الجنس، وحيدة المسكن. تتوضع الأزهار المذكرة والمؤنثة في نورات انتهائية وابطية، ولها قنابتان معنقتان ملتحمتان، المأنث ثنائي الكرابل، المبيض وحيد الحجرة، الأقلام 2.

الثمار أكينية قلبية أو إهليليجية، متوسط طول الثمرة (0.218 سم)، والعرض (0.195 سم)، ومتوسط وزن 100 ثمرة (0.1084 غ).

البذور سوداء، متوسط طول البذور (0.968 مم)، والعرض (0.948 مم)، ومتوسط وزن 100 بذرة (0.0570 غ).



الشكل رقم (28). الرغل البســتاني (HO)- موقــع وادي العزيب-المشتل.



الشكل رقم (29). الرغل ليندلي (LN)- موقع ديــر الزور-البوليل.



الشكل رقم (30). الرغل البحري (PR)- موقــع اللاذقية-المحمية البحرية.



الشكل رقم (31). السرمق (HS)- موقع حلب-الحمرات.

4-2-2. مقارنة المواصفات الشكلية للمدخلات المدروسة:

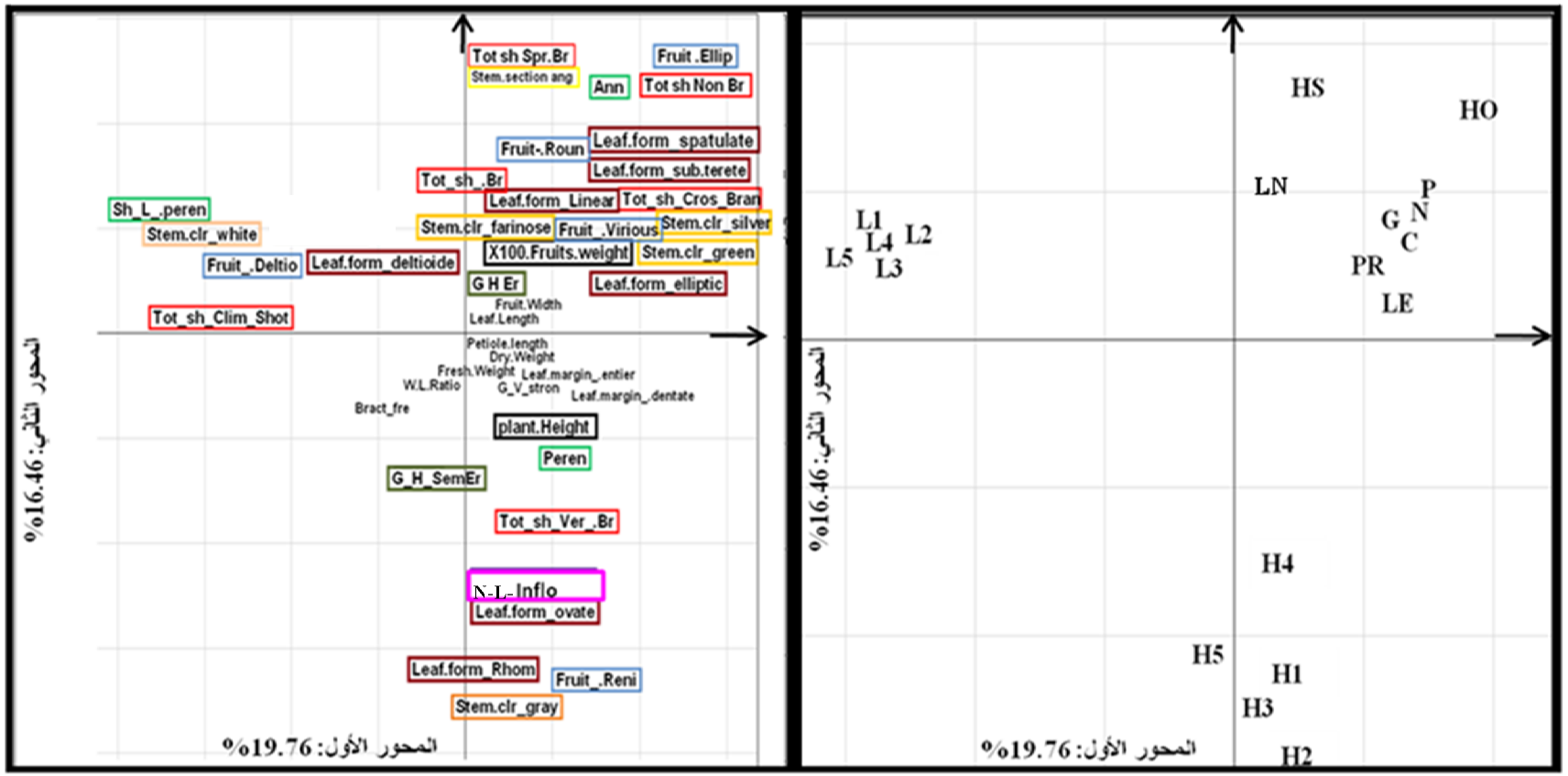
إظهار المواصفات الشكلية المقابلة للمدخلات المدروسة وتحديد أهميتها في التمييز بين الأنواع:

تم إظهار المدخلات المدروسة والمواصفات الشكلية المميزة لكل منها على شكل محاور عاملية. وذلك باستخدام برنامج التحليل الإحصائي (R Development Core Team) واتباع طريقة التحليل وفق العوامل المتوافقة (Correspondance Analysis, CA)، واعتماداً على نتائج التحليل تبين أن المحورين الأساسيين (الأول والثاني) يفسران 36.22% (19.76% للمحور الأول و16.46% للمحور الثاني) من التباين الكلي لجميع المواصفات المدروسة، حيث يمثل الجزء الأيسر من المحور الأول والجزء السفلي من المحور الثاني الاتجاه السالب، بينما يشير الجزء الأيمن من المحور الأول والجزء الأعلى من المحور الثاني إلى الاتجاه الموجب كما هو موضح في الشكل رقم (32)، ولابد من الإشارة هنا أنه كلما كانت توضع المواصفات على المحاور العاملية بعيدة عن تقاطع المحورين (طرفية التوضع) كانت ممثلة بشكل أكبر بالنسبة للمحاور المدروسة وزادت أهميتها في التمييز بين المدخلات، على عكس المواصفات القريبة من تقاطعهما (مركزية التوضع).

يظهر في الجزء السالب (الأيسر) من المحور الأول مجموعة من المدخلات النباتية التابعة إلى نوع الرغل أبيض الفروع (L1، L2، L3، L4، L5)، والتي تتميز بمجموعة من المواصفات الشكلية (من أهمها: فترة التعمير القصيرة، والسوق بيضاء اللون، والفروع الصاعدة، والأوراق مثلثية الشكل، ومصاريع الثمار مثلثية الشكل).

وتتوضع في الاتجاه الموجب (الأيمن) من المحور الأول أنواع الرغل الأمريكي (C) والعدسي (LE) والكاليفورني (P) والاسترالي (N) والمزرق (G) والبحري (PR) ولينـدلي (LN)، وتقابلها مجموعة من المواصفات الشكلية المميزة لأفراد هذه المجموعة (من أهمها: قائمة، تتفرع بشدة وأحياناً تكون فروعها متشابكة، سوقها خضراء أوفضية أوطحينية، أوراقها إهليليجية أوخطية أوملعقية أوشبه مستديرة، ثمارها مدورة وقد تأخذ أشكال غير منتظمة، أوزان ثمارها وبذورها كبيرة نسبياً).

وبالنسبة للمحور الثاني يلاحظ في الجزء السالب (السفلي) منه وجود مجموعة من المواصفات الشكلية (معمر، نصف قائم، كثير التفرع، سوق رمادية، أوراق بيضوية أومعينية، ثمار كلوية، ارتفاع النبات كبير نسبياً) ميزت هذه الصفات المدخلات التابعة إلى الرغل الملحي (H1، H2، H3، H4، H5). في حين تتوزع في الاتجاه الموجب (العلوي) من المحور نفسه المواصفات الشكلية (حولي، غير متفرع أومنتشر الفروع، سوق زاوّية أو أسطوانية) تقابل نوعي الرغل البستاني (HO) والسرمق (HS) التي تشكل المجموعة الأخيرة من المدخلات.



الشكل (32– أ) الرموز تشير إلى مدخلات الرغل المدروسة:

(H1: الملحي1– وادي العزيب–المحمية، **H2:** الملحي2–الكورنيش الجنوبي، **H3:** االملحي3–وادي اليرموك، **H4:** الملحي4–وادي اليرموك، **H5:** الملحي5–سعلو، **L1:** أبيض الفروع1–وادي العزيب–المحمية، **L2:** أبيض الفروع2–وادي العزيب–المحمية، **L3:** أبيض الفروع3–الخاتونية، **L4:** أبيض الفروع4–الخاتونية، **L5:** أبيض الفروع5–الخاتونية، **C:** الأمريكي–وادي العزيب–المحمية، **LE:** العدسي–تدمر، **P:** الكاليفورني– وادي العزيب–المحمية، **P:** الاسترالي– وادي العزيب–المحمية، **G:** المزرق– وادي العزيب–المحمية، **HO:** البستاني–وادي العزيب–المشتل، **LN:** لينديلي–البوليل، **PR:** البحري–المحمية البحرية، **HS:** السرمق–

الشكل (32– ب): الرموز تشير إلى المواصفات الشكلية المدروسة

(Ann: حولي، **Sh L.peren:** قصير العمر، **Peren:** معمر، **G_H_Sprea:** مفترش، **GH_SemEr:** نصف قائم، **GH Er:** قائم، **Tot sh clim Shot:** فروع صاعدة، ، **Tot sh Spr.Br:** فروع منتشرة، **Tot shNon Br:** غير متفرع، ، **Tot sh Cross Br:** فروع متشابكة، **Tot sh Br:** متفرع، **Tot sh Ver Br:** كثير التفرع، **Stem.clr-white:** فروع بيضاء، **Stem.clr-gray:** سوق وفروع رمادية، **Stem.section.ang:** سوق مقطعها زاوي، **N-L-Inflo.:** نورات غير مورقة كلياً، **Frut Roun:** ثمار مستديرة، **Fruit Virious:** ثمار متنوعة الشكل، **Fruit Reni:** ثمار كلوية، **Fruit Deltio:** ثمار مثلثية، **Frut Ellip:** ثمار أهليلجية، **Frut Roun:** ثمار مستديرة، **Fruit Virious:** ثمار متنوعة الشكل، **Fruit Reni:** ثمار كلوية، **Leaf.formdeltioide:** أوراق مثلثية، **Leaf.form_spatulate:** أوراق ملعقية، **Leaf.form_Linear:** أوراق خطية أومتطاولة ضيقة، **Leaf.form_sub.terete:** أوراق شبه مستديرة، **Leaf.form_elliptic:** أوراق أهليليجية، **Leaf.form_ovate:**أوراق بيضوية، **Leaf.form_Rhom:** أوراق معينية، **X100.Fruits.weight:** وزن 100 ثمرة،

الشكل رقم (32). التحليل العاملي للمواصفات الشكلية للمدخلات المدروسة اعتمادا على طريقة CA

ولابد من الإشارة إلى مجموعة من المواصفات الشكلية التي لم تكن ممثلة على المحاور المدروسة، وليس لها تأثير مهم في فصل الأنواع عن بعضها، حيث توضعت في منطقة تلاقي المحورين (الأول والثاني)، وهذه المواصفات هي: (طول عنق الورقة، وزن الورقة الرطب والجاف، زاوية توضع الأوراق، توزع الأوراق المتبادل، طول الثمرة وعرضها، مقطع الساق الأسطواني، توضع النورات الذكرية والأنثوية، طول الورقة وعرضها، ونسبة عرض/طول الورقة، لون البذرة، وطولها وعرضها، شكل القنابات والتحامها). علماً أن بعض المواصفات والمؤشرات السابقة قد غُيبت من الشكل رقم (32) الذي يبين إصدار تحليل CA للمواصفات الشكلية على شكل محاور عاملية.

وبالمقابل نجد مواصفات أخرى أكثر تمثيلاً على المحاور المدروسة وذات أهمية أكبر في التمييز بين الأنواع المدروسة (توضعها طرفي)، وهذه المواصفات هي: (فترة التعمير، وطبيعة النمو، وطبيعة التفرع، ولون السوق والفروع، ومقطع السوق الزاوّي، وشكل الثمار، وشكل الأوراق وتوزعها المتقابل، وتورق النورات)، ويمكن الإشارة إلى بعض المؤشرات الكمية ذات الأهمية وإن بدرجة أقل من المواصفات السابقة، ومن هذه المؤشرات الكمية نذكر: ارتفاع النبات، ووزن 100 ثمرة.

تتفاوت المدخلات المدروسة من حيث المواصفات الشكلية الأكثر تمثيلاً وأهميةً بين الأنواع وضمنها، حيث أمكن تمييز ثلاث مجموعات من المدخلات تبعاً لفترة التعمير:

- المدخلات الحولية: الرغل البستاني (HO)، والسرمق (HS).

- المدخلات المعمرة قصيرة العمر: مدخلات الرغل أبيض الفروع (L1، L2، L3، L4، L5)، والرغل ليندلي (LN).

- المدخلات المعمرة: مدخلات الرغل الملحي (H1، H2، H3، H4، H5)، والأمريكي (C)، والعدسي (LE)، والكاليفورني (P)، والاسترالي (N)، والمزرق (G)، والبحري (PR).

وبالنسبة لقوة النمو توزعت المدخلات المدروسة إلى ثلاث ممجموعات:

- المدخلات ذات قوة النمو المتوسطة: مدخلات الرغل أبيض الفروع (L1، L3، L4، L5)، والبستاني (HO)، وليندلي (LN)، والبحري (PR)، والسرمق (HS).

- المدخلات قوية النمو: مدخلات الرغل الملحي (H1، H3، H4)، وأبيض الفروع (L2)، والأمريكي (C)، والعدسي (LE)، والكاليفورني (P)، والمزرق (G).

- المدخلات قوية النمو جداً: مدخلات الرغل الملحي (H2، H5)، والاسترالي (N).

ويمكن تقسيم المدخلات المدروسة حسب طبيعة النمو إلى ثلاث مجموعات:

- المدخلات ذات طبيعة النمو المفترشة: مدخلات الرغل أبيض الفروع (L5)، والبحري (PR).

- المدخلات ذات طبيعة النمو نصف القائمة: مدخلات الرغل الملحي (H3، H4، H5)، وأبيض الفروع (L1، L3)، ولينديلي (LN).

- المدخلات ذات طبيعة النمو القائمة: مدخلات الرغل الملحي (H1، H2)، وأبيض الفروع (L2، L4)، والأمريكي (C)، والعدسي (LE)، والكاليفورني (P)، والاسترالي (N)، والمزرق (G)، والبستاني (HO)، والسرمق (HS).

وبالنسبة لطبيعة التفرع (الشكل الإجمالي للنبات) لوحظ أربع مجموعات من المدخلات:

- المدخلات كثيرة التفرع: مدخلات الرغل الملحي (H1، H2، H3، H4، H5)، والأمريكي (C)، والعدسي (LE)، والبحري (PR).

- المدخلات ذات الفروع الصاعدة: مدخلات الرغل أبيض الفروع (L1، L2، L3، L4، L5)، ولينديلي (LN)، السرمق (HS).

- المدخلات ذات الفروع المتشابكة: الرغل الكاليفورني (P)، والاسترالي (N)، والمزرق (G).

- المدخلات غير المتفرعة: الرغل البستاني (HO).

بينما توزعت المدخلات تبعاً للون السوق والفروع إلى مجموعتين:

- المدخلات بيضاء السوق والفروع: مدخلات الرغل أبيض الفروع (L1، L2، L3، L4، L5).

- المدخلات التي تتميز سوقها وفروعها باللون الرمادي أو الطحيني أو الأخضر: بقية المدخلات.

كما تم تمييز مجموعتين من المدخلات تبعاً لمقطع الساق:

- المدخلات زاوّية السوق: السرمق (HS).

- المدخلات اسطوانية السوق: بقية المدخلات.

ولوحظ تنوع كبير من حيث شكل الأوراق بين المدخلات المدروسة وأحياناً ضمن النبات الواحد، وعموماً يمكن تقسيمها إلى المجموعتين التاليتين:

- المدخلات ذات الأوراق المتطاولة الضيقة (يقل دليل شكل الورقة عن 0.2): الرغل الأمريكي (C)، والكاليفورني (P).

- المدخلات ذات الأوراق العريضة (يزيد دليل شكل الورقة عن 0.2): بقية المدخلات.

وتبعاً لنظام توزيع الأوراق لوحظ وجود مجموعتين من المدخلات:

- المدخلات ذات توزيع الأوراق المتقابل: الرغل البحري (PR).

- المدخلات ذات توزيع الأوراق المتبادل: بقية المدخلات.

واستناداً لتوضع الأوراق على النورات يلاحظ مجموعتين من المدخلات:

- المدخلات ذات النورات المورقة كاملة: مدخلات الرغل أبيض الفروع (L1، L2، L3، L4، L5).

- المدخلات ذات النورات المورقة جزئياً أوغير المورقة: بقية المدخلات.

وكان هناك تباين كبير وهام في شكل الثمار للأنواع المدروسة، حيث تميز كل منها بشكل مختلف عن الآخر، ويمكن تقسيم المدخلات المدروسة إلى المجموعات التالية من المدخلات:

- المجموعة الأولى: تضم مدخلات الرغل الملحي (H1، H2، H3، H4، H5)، وتتميز بثمار كلوية أو عدسية الشكل.

- المجموعة الثانية: تضم مدخلات الرغل أبيض الفروع (L1، L2، L3، L4، L5)، وتتميز بثمار مثلثية.

- المجموعة الثالثة: تضم الرغل الأمريكي (C)، ويتميز بثمار لها أربع أجنحة عريضة.

- المجموعة الرابعة: تضم الرغل العدسي (LE)، ويتميز بثمار مسطحة مدورة أو ملعقية.

- المجموعة الخامسة: تضم الرغل الكاليفورني (P)، والمزرق (G)، ويتميزان بثمار عليها زوائد وثآليل.

- المجموعة السادسة: تضم الرغل الاسترالي (N)، ويتميز بثمار مسطحة، مدورة إلى معينية.

- المجموعة السابعة: تضم الرغل البستاني (HO)، والسرمق (HS)، ويتميز بثمار قلبية أو أهليليجية.

- المجموعة الثامنة: تضم الرغل البحري (PR)، ويتميز بثمار متنوعة الأشكال مفصصة من الأعلى.

- المجموعة التاسعة: الرغل ليندلي (LN)، ويتميز بثمار منتفخة اسفنجية.

أما بالنسبة لطول النبات فقد تراوح من 0.29 م (الرغل أبيض الفروع L5) إلى 2.25 م (الرغل العدسي LE) وبمتوسط عام قدره 0.98 م، وبشكل عام وجد أن جميع المدخلات حافظت على المجال الطبيعي لطولها تبعاً للدراسات التوصيفية والتصنيفية السابقة (أطلس نباتات البادية السورية، 2008؛ العودات، 2008) باستثناء الرغل الملحي (L5) ذو الأصل التونسي الذي تجاوز ارتفاعه المترين مما يدل على القدرة الكامنة لهذا المدخل.

وتراوح متوسط وزن 100 ثمرة من 0.11 غ (السرمق HS) إلى 2.73 غ (الرغل الكاليفورني P) وبمتوسط عام قدره 0.53 غ.

تم دراسة علاقة القرابة الشكلية بين المدخلات النباتية المدروسة لأنواع الرغل المنتشرة في مواقع الدراسة اعتماداً على عدد من المواصفات الشكلية المدروسة التي اختلفت فيما بين المدخلات السابقة، وذلك بعد تحويل البيانات المأخوذة إلى صيغ رقمية، حيث قسم التحليل العنقودي (الشكل رقم 33) أنواع الرغل المعمرة المدروسة إلى ثلاث مجموعات رئيسة وبقي نوعا الرغل الحوليين: البستاني HO (المدخل من تونس) والسرمق HS (المحلي) ضمن مجموعتين مستقلتين خارج المجموعات الرئيسة.

المجموعة الرئيسة الأولى: وتضم نوعي الرغل البحري (PR) المعمر والمنتشر طبيعياً في موقع المحمية البحرية والرغل ليندلي (LN) قصير العمر والذي تم إدخاله من استراليا وتأقلم مع الظروف المحلية.

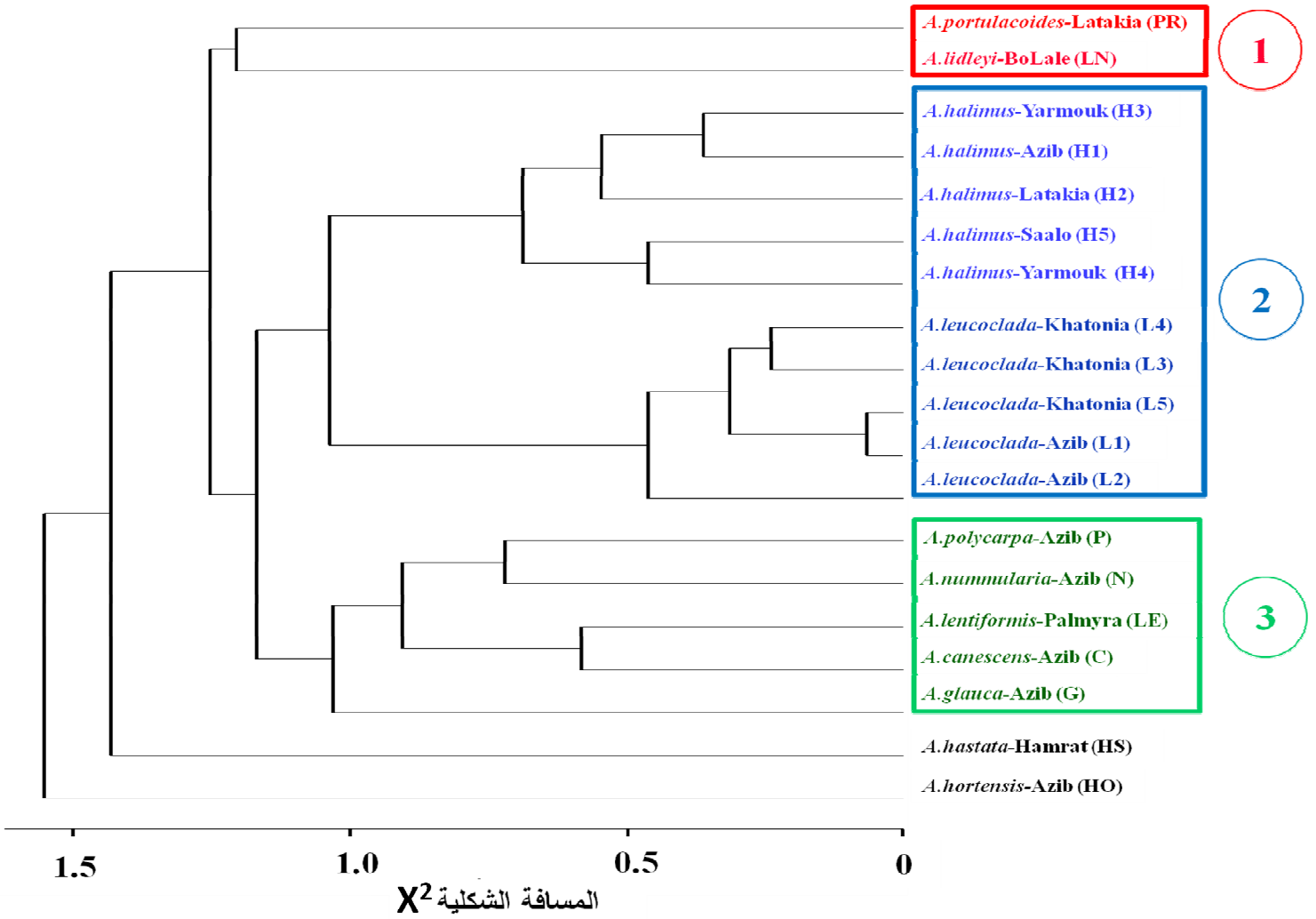
المجموعة الرئيسة الثانية: وتضم المدخلات التابعة لنوعي الرغل الملحي وأبيض الفروع المعمرة والمنتشرة طبيعياً في سورية وحوض المتوسط.

☜ **تحت المجموعة الأولى:** وتضم المدخلات التابعة لنوع الرغل أبيض الفروع (L1، L2، L3، L4، L5).

☜ **تحت المجموعة الثانية:** وتضم المدخلات التابعة لنوع الرغل الملحي (H1، H2، H3، H4، H5).

المجموعة الرئيسة الثالثة: وتضم أنواع الرغل الشجيرية المدخلة إلى سورية: الأمريكي (C) والعدسي (LE) والكاليفورني (P) والاسترالي (N) والمزرق (G).

واعتماداً على مصفوفة المسافة X^2 (الجدول رقم 12) التي يدل ارتفاع قيمها على وجود اختلاف شكلي بين المدخلين المدروسين، لوحظ أن أقل قيمة لها كانت 0.07 بين مدخلي الرغل أبيض الفروع (L1، L5) أي تجمعهما أعلى درجة من القرابة الشكلية، في حين كانت أعلى قيمة للمصفوفة 1.56 بين نوع الرغل البستاني (HO) وكل من نوعي الرغل ليندلي (LN) والبحري (PR) وهذا يتوافق مع أكبر بعد شكلي بين المدخلات المدروسة جميعها. وعند مقارنة قيم المسافة بين الأنواع وجد أن أعلى درجة تشابه شكلي بين النوعين الأمريكي (C) والعدسي (LE) بقيمة مسافة بينهما (0.58)، وهما نوعان مدخلان إلى سورية من الولايات المتحدة الأمريكية، وكان الرغل الملحي قريباً نسبياً من الرغل أبيض الفروع حيث بلغت قيمة المسافة (0.77) بين المدخلين: الرغل الملحي (H5) وأبيض الفروع (L3)، وهما ينتشران طبيعياً في منطقة غرب آسيا وشمال أفريقيا. وقد كان الرغل الأمريكي أقرب الأنواع الأخرى لهما تبعاً لمتوسط قيم المسافة فيما بينها، حيث بلغت قيمة المسافة الشكلية (0.78، 0.90) بينه وبين كل من الرغل الملحي (H4) وأبيض الفروع (L2) على التوالي، كما بينت النتائج أن الرغل البستاني (HO) هو الأبعد عن الرغل الملحي وأبيض الفروع في دراستنا، حيث بلغت قيمة المسافة الشكلية (1.40، 1.42) بينه وبين كل من المدخلين الرغل الملحي (H2) وأبيض الفروع (L5)، وبالنسبة للأنواع المعمرة المدخلة كان الرغل المزرق هو الأبعد عن النوعين السابقين المهمين رعوياً (الملحي وأبيض الفروع)، حيث كانت قيمة المسافة (1.17، 1.10) ما بين الرغل المزرق (G) وكل من الرغل الملحي (H2) وأبيض الفروع (L5)، ولوحظ أيضاً درجة عالية من التباين الشكلي بين نوع الرغل البحري والنوعين المشار إليهم سابقاً على الرغم من كونها جميعها معمرة ومنتشرة طبيعياً في سورية، حيث بلغت قيمة المسافة (1.18، 1.19) ما بين الرغل البحري (PR) وبين كل من الرغل الملحي (H2) وأبيض الفروع (L2).



لشكل رقم (33). يوضح التحليل العنقودي للمواصفات الشكلية للمدخلات المدروسة.

الجدول رقم (12). يوضح مصفوفة المسافة الشكلية X^2 بين المدخلات المدروسة.

PR	LN	Ho	G	N	P	LE	C	L5	L4	L3	L2	L1	H5	H4	H3	H2	H1	
																0	0.51	**H2**
															0	0.55	0.36	**H3**
														0	0.44	0.69	0.56	**H4**
													0	0.46	0.40	0.47	0.48	**H5**
												0	0.81	0.83	0.88	1.03	0.90	**L1**
											0	0.46	0.88	0.83	0.87	1.02	0.90	**L2**
										0	0.43	0.31	0.77	0.79	0.84	1.02	0.90	**L3**
									0	0.24	0.36	0.29	0.82	0.84	0.88	1.00	0.88	**L4**
								0	0.28	0.31	0.46	0.07	0.83	0.85	0.90	1.04	0.92	**L5**
							0	0.93	0.91	0.92	0.90	0.91	0.84	0.78	0.85	0.94	0.81	**C**
						0	0.58	0.99	0.96	0.97	0.95	0.97	0.86	0.80	0.89	0.96	0.85	**LE**
					0	0.82	0.64	1.01	0.98	0.99	0.98	0.98	0.94	0.85	0.97	1.08	0.94	**P**
				0	0.72	0.90	0.79	1.04	1.02	1.02	1.04	1.03	0.93	0.90	1.01	1.04	1.00	**N**
			0	0.99	0.91	1.03	0.84	1.10	1.07	1.08	1.05	1.08	1.04	0.94	1.01	1.17	1.01	**G**
		0	1.43	1.40	1.36	1.33	1.28	1.42	1.39	1.41	1.40	1.41	1.38	1.32	1.37	1.40	1.34	**HO**
	0	1.56	1.23	1.17	1.18	1.21	1.05	1.15	1.15	1.11	1.19	1.14	1.14	1.13	1.17	1.25	1.19	**LN**
0	1.20	1.55	1.21	1.17	1.12	1.07	0.96	1.14	1.18	1.17	1.19	1.13	1.08	1.04	1.09	1.18	1.14	**PR**
1.29	1.43	1.45	1.28	1.20	1.20	1.10	1.14	1.17	1.16	1.15	1.16	1.17	1.17	1.10	1.19	1.28	1.21	**HS**

الرموز تشير إلى المدخلات المدروسة

وبالاستناد إلى نتائج التوصيف الشكلي للأنواع المدروسة، واعتماداً على المقارنة مع الدراسات المرجعية ذات العلاقة فقد خلصنا إلى وضع المفتاح التصنيفي التالي:

1- نباتات معمرة طويلة أوقصيرة العمر

2- الأوراق كلها متقابلة. *A.portulacoides* L.

2- الأوراق متبادلة وأحياناً متقابلة

3- الأوراق متطاولة ضيقة (يقل دليل شكل الورقة عن 0.2)

4- الثمار تملك أربع أجنحة عريضة. *A.canescens* (Pursh) Nutt.

4- الثمار كروية تقريباً عليها زوائد وثآليل. *A.polycarpa* (Torr.) S.Wats

3- الأوراق عريضة نسبياً (يزيد دليل شكل الورقة عن 0.2)

5- كل النورات مورقة، الثمار مثلثية أوجرسية. *A.leucoclada* Boiss

5- النورات غير مورقة بشكل كامل

6- الأوراق شبه مستديرة متموجة أومسننة. *A.nummularia* Lindl.

6- الأوراق بيضوية مثلثية أوبيضوية معينية أوملعقية

7- الثمار منتفخة اسفنجية *A.lindleyi* Moq.

7- الثمار غير منتفخة

8- الثمار كلوية. *A.halimus* L.

8- الثمار غير كلوية

9- الأوراق لاطئة، الثمار تحمل زوائد وثآليل. *A.glauca* L.

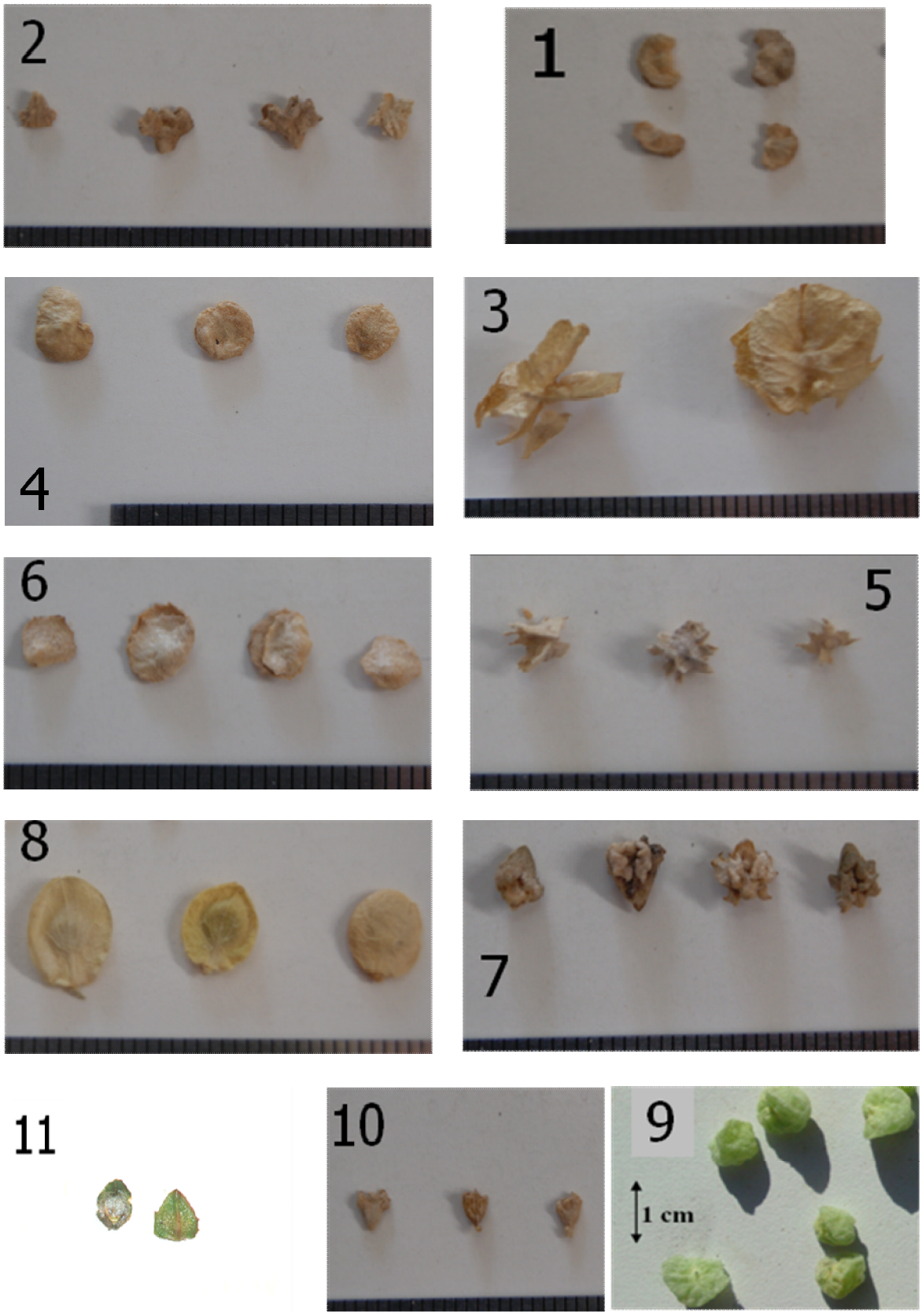
9- الأوراق معنقة، الثمار مسطحة (مدورة إلى ملعقية). *A.lentiformis* (Torr.) S.Wats

1- نباتات حولية دوماً

10- غيرمتفرعة، السوق اسطوانية قائمة، الأوراق تامة طحينية اللون، البذور بنية. *A.hortensis* L.

10- متفرعة، السوق زاويّة، الفروع صاعدة أو مائلة، الأوراق مشرشرة الحواف، البذور سوداء. *A.hastata* L

اعتماداً على ما تقدم من نتائج وجد أن شكل الثمار الناضجة تعد المؤشر الأهم في التمييز بين معظم أنواع الرغل المدروسة شكلياً كما هو موضح في الشكل رقم (34).



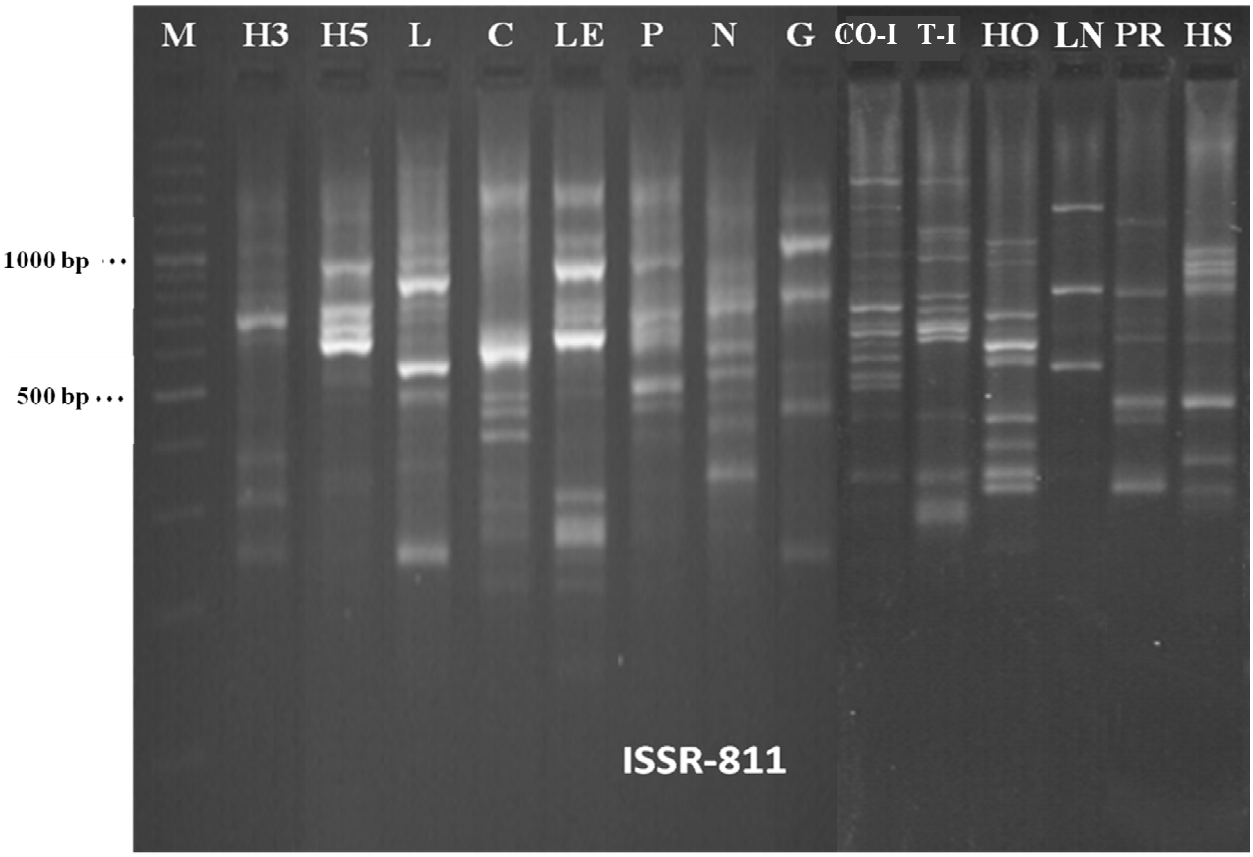
الشكل رقم (34). يوضح شكل ثمار أنواع الرغل المدروسة.(1: الملحي، 2: أبيض الفروع، 3: الأمريكـــي، 4: العدسي، 5: الكاليفورني، 6: الاسترالي، 7: المزرق، 8: البستاني، 9: ليندلي، 10: البحري، 11: السرمق).

4-3. الدراسة الجزيئية Molecular Study:

4-3-1. دراسة التنوع الوراثي بين أنواع الرغل المدروسة وتحديد درجة القرابة الوراثية فيما بينها باستخدام تقنية ISSR.

4-3-1-1. التعددية الشكلية (polymorphism) الناتجة عن تطبيق تقنية ISSR:

استطاعت 13 مرئسة أن تعطي حزم واضحة، شكل رقم (35)، وأثبتت كفاءة في إعطاء تعددية شكلية بين الأنواع المدروسة، في حين لم تعط 7 مرئسات أية نتائج تضخيم.



الشكل رقم (35). يظهر صورة هلامة الآجاروز 2% موضحةً نماذج التعددية الشكلية الناتجة عن استخدام مرئس ISSR-811 في الأنواع المدروسة. (االرموز تمثل الأنواع المدروسة).

وقد كشفت المرئسات المستخدمة 395 حزمة (أليل)، وكان متوسط عدد الحزم الكلية للمرئس (30.4 حزمة)، وقد أعطى المرئس ISSR-811 أعلى عدد من الحزم (57 حزمة)، في حين أعطى المرئس ISSR-4 أقل عدد من الحزم (15 حزمة)، الجدول رقم (13). مما يدل على الاختلافات الوراثية الكبيرة ما بين الأنواع المدروسة، وهذا يتفق مع نتائج Bouda *et al.*, (2006) التي تشير إلى مستويات عالية من التباين الوراثي فيما بين أنواع الرغل المنتشرة في المغرب نتيجة تطبيق تقنية RAPD.

الجدول رقم (13). يوضح عدد الحزم الكلية والمتباينة والنسبة المئوية للتعددية الشكلية الناتجة عن المرئسات المستخدمة في تقنية ISSR في الأنواع المدروسة.

اسم المرئس	عدد الحزم الكلية	عدد الحزم المتباينة	النسبة المئوية للتعددية الشكلية %
ISSR-4	15	15	100
ISSR-5	23	23	100
ISSR-8	38	38	100
ISSR-16	23	23	100
ISSR-17	46	46	100
ISSR-23	29	29	100
ISSR-811	57	57	100
ISSR-812	19	19	100
ISSR-830	21	21	100
ISSR-862	31	31	100
ISSR-866	27	27	100
ISSR-8565	31	31	100
ISSR-17899B	35	35	100
المجموع	395	395	100
المتوسط	30.38	30.38	100

وبالنسبة لعدد الحزم في التفاعل الواحد أظهر المرئس ISSR-811 أعلى عدد من الحزم (19 حزمة) لدى نوع الرغل القرطبي (CO-I)، في حين كان أقل عدد من الحزم حزمة واحدة في نوعي الرغل القرطبي (CO-I) والرغل أبيض الفروع (L1) المحلي عند تطبيق المرئس ISSR-862، وكذلك في نوع الرغل الملحي (H5) المدخل من تونس عند تطبيق المرئس ISSR-8، وفي نوع الرغل البحري (PR) عند تطبيق المرئس ISSR-866، وفي نوعي الرغل القرطبي (CO-I) والبحري (PR) عند تطبيق المرئس ISSR-5، وفي أنواع الرغل الكاليفورني (P) ولينداي (LN) والسرمق (HS) عند تطبيق المرئس ISSR-4، وفي أنواع الرغل الملحي (H5) وأبيض الفروع (L1) والاسترالي (N) والمزرق (G) والقرطبي (CO-I) عند تطبيق المرئس ISSR-830. واختلفت الأنواع المدروسة في عدد الحزم الكلي الناتجة، حيث أظهر الرغل الملحي (H3) أعلى عدد من الحزم (90 حزمة) في مجموع تفاعلات الـــ PCR في حين أظهر الرغل أبيض الفروع (L1) أقل عدد من الحزم (56 حزمة)، الجدول رقم (14).

بلغت نسبة التعددية الشكلية 100%، وهي أعلى من التي حصل عليها (2006) Bouda *et al.*, باستخدام تقنية RAPD (95%)، بينما كان متوسط عدد الحزم لكل مرئس في هذه الدراسة 30.4 حزمة –كما ذكرنا سابقاً– وهو أعلى مقارنة مع الدراسة السابقة (16.92) التي استخدم فيها 13 مرئساً أيضاً. ويعود تفسير ذلك إلى العوامل المختلفة المتعلقة بالمجين، وبالمرئسات المستخدمة.

الجدول رقم (14). يوضح الحزم الكلية (ضمن التفاعل الواحد) الناتجة عن المرئســـات المســـتخدمة بتقنية ISSR في الأنواع المدروسة.

المجموع	ISSR-17899B	ISSR-8565	ISSR-866	ISSR-862	ISSR-830	ISSR-812	ISSR-811	ISSR-23	ISSR-17	ISSR-16	ISSR-8	ISSR-5	ISSR-4	
90	4	7	7	13	3	8	9	8	10	3	6	7	5	**H3**
76	4	9	5	17	1	7	4	7	8	3	1	6	4	**H5**
56	3	5	5	1	1	7	5	7	4	3	2	6	7	**L1**
69	5	5	6	7	3	6	6	6	4	4	8	3	6	**C**
76	7	6	2	7	2	10	9	7	6	6	6	3	5	**LE**
59	4	7	5	4	2	4	7	11	3	2	6	3	1	**P**
63	5	3	4	4	1	5	10	9	6	6	5	3	2	**N**
69	6	4	4	6	1	9	7	7	6	8	7	2	2	**G**
70	6	7	2	1	1	2	19	5	12	5	7	1	2	**CO-I**
86	6	6	4	4	4	2	18	10	12	7	7	3	3	**T-I**
85	7	5	4	6	4	2	16	9	14	10	4	2	2	**HO**
71	3	4	4	7	5	3	16	4	8	6	8	2	1	**LN**
60	5	9	1	2	3	2	10	6	8	4	7	1	2	**PR**
80	8	9	3	5	3	2	14	2	12	8	11	2	1	**HS**
1010	73	86	56	84	34	69	150	98	113	75	85	44	43	**المجموع**

الرموز تشير إلى الأنواع المدروسة

الحزم الفريدة:

لوحظ من خلال الدراسة الجزيئية ظهور حزمة في نوع معين ولم تظهر في باقي الأنواع الأخرى، تدعى هذه الحزمة بالحزمة الفريدة، واتضح من الجدول رقم (15) أن أكبر عدد للحزم الفريدة (9 حزم) كان في نوع الرغل التوري (T-I)، تلاه أنواع الرغل البستاني (HO) ولينـدلي (LN) والسرمق (HS) بثمان حزم لكل منها. أما بالنسبة للمرئسات المستخدمة فقد أظهرت المرئسة ISSR-8565 أكبر عدد من الحزم الفريدة (8 حزم).

الجدول رقم (15). يوضح الحزم الفريدة الناتجة عن المرئسات المستخدمة بتقنية ISSR (بين الأنواع).

	ISSR-4	ISSR-5	ISSR-8	ISSR-16	ISSR-17	ISSR-23	ISSR-811	ISSR-812	ISSR-830	ISSR-862	ISSR-866	ISSR-8565	ISSR-17899B	المجموع
H3	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3
H5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	1	0	5
L1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	3
C	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
LE	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	4
P	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	2
N	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	3
G	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3
CO	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	5
T	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	2	2	1	9
HO	0	1	0	1	1	0	2	0	1	0	0	0	2	8
LN	0	0	1	0	2	2	2	0	0	0	0	0	1	8
PR	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	2	5
HS	0	0	1	2	0	0	1	0	0	2	0	1	1	8
المجموع	3	3	5	5	5	6	7	5	3	7	3	8	7	

الرموز تشير إلى الأنواع المدروسة

4-3-1-2. تحديد درجة القرابة الوراثية بين الأنواع المدروسة:

تم استخدام معامل Jacard لتحديد درجة التشابه الوراثي بين الأنواع المدروسة (الجدول رقم 16)، حيث كانت أعلى درجة قرابة وراثية (0.36) بين نوعي الرغل القرطبي (CO-I) والتوري (T-I)، وأقل درجة قرابة وراثية (0.07) بين نوعي الرغل الكاليفورني (P) والتوري (T-I)، وبين النوعين ليندلي (LN) والاسترالي (N). وبالنسبة للأنواع المحلية ذات الأهمية الرعوية (الملحي H3 وأبيض الفروع L1) تبين أنهما على درجة من القرابة الوراثية فيما بينهما (0.29)، وقد كان الرغل الأمريكي (C) من أقرب الأنواع الأخرى لهما، حيث بلغت درجة القرابة الوراثية (0.24، 0.19) مع كل من النوعين: الملحي (H3) وأبيض الفروع (L1) على التوالي، في حين كان السرمق الأبعد عنهما، حيث بلغت درجة القرابة (0.09) بين السرمق (HS) وكل من الرغل الملحي (H3) وأبيض الفروع (L1)، كما لوحظ درجة قرابة منخفضة نسبياً (0.15، 0.21) بين كل من النوعين السابقين (الملحي وأبيض الفروع) والرغل البحري (PR). ومما تجدر الإشارة إليه هنا هو الأهمية الكبيرة لتحديد درجة القرابة الوراثية بين الأنواع في برامج التحسين الوراثي، وذلك من خلال الاعتماد على الطرز المتباعدة وراثياً، والتي تؤمن الحصول على قاعدة وراثية كبيرة (Muzher, 2004).

الجدول رقم (16). يوضح درجة التشابه الوراثي بين الأنواع المدروسة بالاعتماد على معامل Jaccard.

PR	LN	HO	T-I	CO-I	G	N	P	LE	C	L1	H5	H3	
												1	H3
											1	0.33	H5
										1	0.25	0.29	L1
									1	0.19	0.13	0.24	C
								1	0.29	0.17	0.19	0.24	LE
							1	0.28	0.31	0.20	0.16	0.21	P
						1	0.20	0.19	0.19	0.14	0.13	0.20	N
					1	0.29	0.14	0.21	0.16	0.11	0.16	0.17	G
				1	0.11	0.10	0.10	0.18	0.16	0.12	0.12	0.12	CO-I
			1	0.36	0.14	0.11	0.07	0.19	0.15	0.16	0.12	0.12	T-I
		1	0.35	0.31	0.15	0.14	0.08	0.16	0.16	0.15	0.14	0.18	HO
	1	0.23	0.21	0.24	0.11	0.07	0.08	0.14	0.10	0.09	0.11	0.11	LN
1	0.26	0.31	0.30	0.29	0.15	0.12	0.09	0.12	0.13	0.21	0.18	0.15	PR
0.23	0.25	0.20	0.15	0.23	0.15	0.12	0.10	0.13	0.09	0.09	0.10	0.09	HS

الرموز تشير إلى الأنواع المدروسة

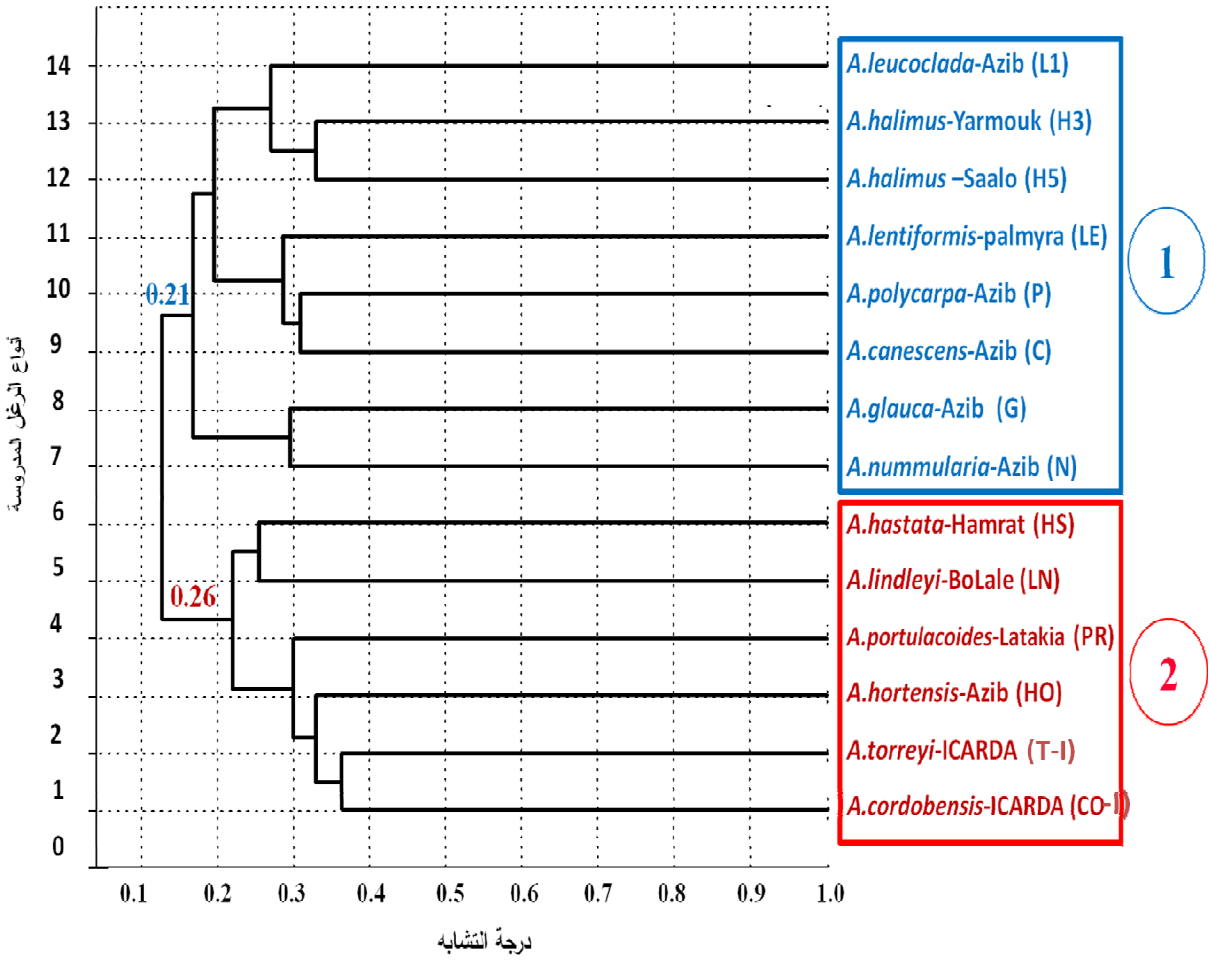
4-3-1-3. التحليل العنقودي (Cluster Analysis) للأنواع المدروسة:

سُجل من خلال التحليل العنقودي تقسيم الأنواع المدروسة إلى مجموعات تبين درجة القرابة الوراثية بين الأفراد المدروسة، وقد تتجمع الأفراد المدروسة ضمن مجموعة واحدة بناءاً على موطنها الجغرافي، أو حسب أصلها ونسبها (Perez *et al*., 2005). في الدراسة الحالية، استخدمت قيم التشابه الوراثي في رسم مخطط القرابة بين الأنواع المدروسة، حيث أظهر الشكل رقم (36) والجدول رقم (17) توزع الأنواع على مجموعتين أساسيتين، ضمت الأولى أنواع الرغل الملحي (H3) والملحي (H5) وأبيض الفروع (L) والعدسي (LE) الأمريكي (C) والكاليفورني (P) والمزرق (G) والاسترالي (N)، حيث كان متوسط نسبة التشابه ما بين أنواع هذه المجموعة 0.21 وضمت الثانية الأنواع الأخرى السرمق (HS) وليندلي (LN) والبحري (PR) والبستاني (HO) والتوري (T-I) والقرطبي (CO-I)، وكان متوسط نسبة التشابه ما بين أنواع هذه المجموعة 0.26.

الجدول رقم (17). يوضح تقسيم أنواع الرغل المدروسة اعتماداً على شجرة القرابة الوراثية.

المجموعة الرئيسة	تحت المجموعة الرئيسة	أنواع الرغل المدروسة
الأولى	تحت المجموعة الرئيسة الأولى	الملحي (H3)، الملحي (H5)، أبيض الفروع (L)، العدسي (LE)، الأمريكي (C)، الكاليفورني (P).
	تحت المجموعة الرئيسة الثانية	المزرق (G)، الاسترالي (N)
الثانية	تحت المجموعة الرئيسة الأولى	السرمق (HS)، ليندلي (LN)
	تحت المجموعة الرئيسة الثانية	البحري (PR)، البستاني (HO)، التوري (T-I)، القرطبي (CO-I)

ومن خلال مقارنة المواقع الجغرافية للأنواع المدروسة، نلاحظ عدم وجود ارتباط بين الموقع الجغرافي ودرجة القرابة فيما بينها على مستوى المجموعتين الرئيستين، حيث توزعت الأنواع المدخلة والمحلية ضمن المجموعة الرئيسة الأولى والثانية، أما ضمن كل مجموعة تم تحديد تحت مجموعات تضم أنواع من الرغل ذات منشأ جغرافي واحد، حيث وجد أن الأنواع المجموعة من منطقة وادي العزيب قد انتظمت ضمن المجموعة الرئيسية الأولى، وتوزع نوعا الرغل القرطبي (CO-I) والتوري (T-I) ضمن مجموعة فرعية مستقلة، وهما من مصدر جغرافي واحد وهو أمريكا (تم الحصول عليهما عن طريق المركز الدولي ايكاردا) وتجمعهما أعلى درجة قرابة وراثية (0.36)، كما توزع النوعان الأمريكي (C) والكاليفورني (P) ضمن مجموعة فرعية مستقلة أخرى مع درجة قرابة فيما بينهما (0.31)، وهما من مصدر جغرافي واحد، حيث تم جمعهما من موقع وادي العزيب، وهما بالأصل نوعان مدخلان من أمريكا.



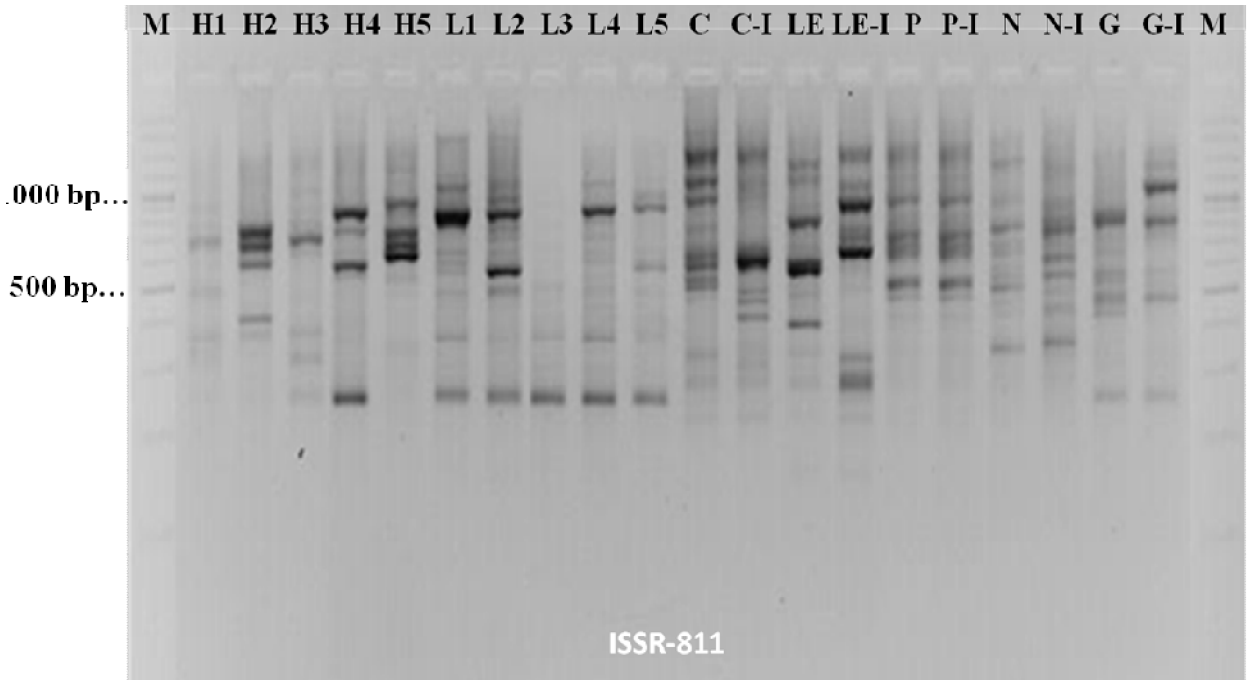
الشكل رقم (36). يظهر شجرة القرابة الوراثية لأنواع الرغل المدروسة.

4-3-2. دراسة التنوع الوراثي ضمن أنواع الرغل المدروسة وتحديد درجة القرابة الوراثية فيما بينها باستخدام تقنية ISSR.

4-3-2-1. التعددية الشكلية (polymorphism) الناتجة عن تطبيق تقنية ISSR:

استطاعت 10 مرئسات أن تعطي حزماً واضحةً، وأثبتت كفاءة في إعطاء تعددية شكلية بين المدخلات المدروسة، ويظهر الشكل رقم (37) الحزم الناتجة عن استخدام المرئس ISSR-811.

وقد كشفت المرئسات المستخدمة 195 أليلاً (قرين)، وبلغت نسبة التعددية الشكلية 100%، وكان متوسط عدد الحزم الكلية للمرئس (19.5 حزمة)، وقد أعطى المرئس ISSR-862 أعلى عدد من الحزم (27 حزمة)، في حين أعطى المرئس ISSR-4 أقل عدد من الحزم (12 حزمة)، الجدول رقم (18).



الشكل رقم (37). يظهر صورة هلامة الآجاروز 2% موضحةً نماذج التعددية الشكلية الناتجة عن استخدام مرئس ISSR-811 في المدخلات المدروسة. (الرموز تمثل المدخلات المدروسة)

مما يدل على الاختلافات الوراثية الكبيرة ما بين المدخلات المدروسة وهذا يؤكد ماذكره (2006) Bouda *et al.*, بوجود مستويات عالية من التباين الوراثي بين أنواع الرغل المنتشرة في المغرب باستخدام تقنية RAPD.

الحزم الفريدة:

لوحظ من الجدول رقم (19) أن أكبر عدد للحزم الفريدة كان في المدخل (الرغل الملحي H5) وبلغ (6 حزم) تلاه المدخلات (الملحي H4 والعدسي LE-I والمزرق G-I) بثلاث حزم لكل منهما. أما بالنسبة للمرئسات المستخدمة فقد أعطت المرئسات ISSR-862 وISSR-866 وISSR-17899 أكبر عدد من الحزم الفريدة (6) حزم لكل منهما.

الجدول رقم (18). يوضح عدد الحزم الكلية والمتباينة والنسبة المئوية للتعددية الشكلية في المدخلات المدروسة.

اسم المرئس	عدد الحزم الكلية	عدد الحزم المتباينة	النسبة المئوية للتعددية الشكلية %
ISSR-4	12	12	100
ISSR-5	18	18	100
ISSR-8	16	16	100
ISSR-17	19	19	100
ISSR-23	24	24	100
ISSR-811	21	21	100
ISSR-812	21	21	100
ISSR-862	27	27	100
ISSR-866	20	20	100
ISSR-17899B	17	17	100
المجموع	195	195	100
المتوسط	19.5	19.5	100

الجدول رقم (19). يوضح الحزم الفريدة الناتجة عن المرئسات المستخدمة بتقنيـــة ISSR (ضـــمن الأنواع).

	ISSR-4	ISSR-5	ISSR-8	ISSR-17	ISSR-23	ISSR-811	ISSR-812	ISSR-862	ISSR-866	ISSR-17899B	المجموع
H1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
H2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
H3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H4	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	3
H5	0	2	0	0	0	0	0	4	0	0	6
L1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L5	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
C	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
C-I	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
LE	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
LE-I	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	3
P	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
P-I	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
N-I	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
G	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G-I	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	3
المجموع	1	3	0	0	2	1	1	6	6	6	

4-3-2-2. تحديد درجة القرابة الوراثية بين المدخلات المدروسة:

كانت أعلى درجة قرابة وراثية حسب معامل Jacard (0.64) بين مدخلي الرغل أبيض الفروع (L1 وL2) وذلك يعود إلى كونهما ينتشران في المنطقة نفسها (وادي العزيب)، وعند مقارنة درجات القرابة بين الأنواع السبعة المدروسة وجد أن الرغل الملحي قريب نسبياً من الرغل أبيض الفروع حيث بلغت درجة القرابة (0.44) بين المدخلين (الرغل الملحي H4 وأبيض الفروع L2) وذلك نظراً لكونهما ينتشران طبيعياً في منطقة غرب آسيا وشمال أفريقيا (Mulas and Mulas, 2004). وقد كان الرغل الأمريكي أقرب الأنواع الأخرى لهما تبعاً لمتوسط درجة القرابة الوراثية فيما بينها، حيث بلغت هذه الدرجة (0.31، 0.25) بين مدخل الرغل الأمريكي (C) وكل من المدخلين: أبيض الفروع (L2) والملحي (H2) على التوالي، وهذا يتفق مع نتائج Ortiz-Dorda *et al.*, (2005) في دراستهم لتحليل العلاقات التطورية للرغل الملحي مع أنواع الرغل *A.breweri, A.canescens, A.glauca, A.prostrata* اعتماداً على تقنية التسلسلات الداخلية المستنسخة ITS حيث كان النوع *A.canescens* قريباً نسبياً من النوع *A.halimus*.

كما بينت النتائج أن الرغل المزرق (المدخل من استراليا) هو الأبعد عن الرغل الملحي وأبيض الفروع، حيث بلغت درجة القرابة الوراثية (0.10) بين المدخلين أبيض الفروع (L3) والمزرق (G-I)، وهي أقل قيمة لها ما بين المدخلات المدروسة جميعها، الجدول رقم (20)، وهذا يتوافق مع انتمائهما إلى مواقع جغرافية مختلفة.

الجدول رقم (20). يوضح درجة التشابه الوراثي بين المدخلات المدروسة بالاعتمـــاد علـــى معامـــل Jaccard.

	H1	H2	H3	H4	H5	L1	L2	L3	L4	L5	C	C-I	LE	LE-I	P	P-I	N	N-I	G
H1	1																		
H2	0.31	1																	
H3	0.41	0.54	1																
H4	0.26	0.34	0.30	1															
H5	0.25	0.32	0.28	0.38	1														
L1	0.21	0.29	0.24	0.43	0.37	1													
L2	0.27	0.36	0.31	0.44	0.36	0.64	1												
L3	0.25	0.18	0.18	0.24	0.21	0.31	0.31	1											
L4	0.24	0.42	0.26	0.37	0.35	0.39	0.43	0.43	1										
L5	0.26	0.32	0.26	0.39	0.31	0.43	0.48	0.40	0.51	1									
C	0.20	0.25	0.21	0.20	0.17	0.27	0.31	0.13	0.25	0.26	1								
C-I	0.16	0.21	0.21	0.19	0.15	0.25	0.25	0.13	0.17	0.23	0.54	1							
LE	0.22	0.20	0.18	0.18	0.19	0.25	0.26	0.11	0.17	0.19	0.38	0.35	1						
LE-I	0.17	0.18	0.20	0.18	0.21	0.23	0.26	0.12	0.20	0.19	0.33	0.32	0.44	1					
P	0.21	0.24	0.21	0.15	0.17	0.22	0.21	0.12	0.19	0.17	0.32	0.35	0.30	0.34	1				
P-I	0.24	0.19	0.19	0.12	0.17	0.20	0.23	0.13	0.16	0.17	0.29	0.30	0.28	0.31	0.56	1			
N	0.19	0.21	0.21	0.14	0.19	0.23	0.25	0.20	0.21	0.19	0.25	0.19	0.21	0.23	0.17	0.28	1		
N-I	0.17	0.17	0.16	0.16	0.14	0.17	0.23	0.15	0.18	0.20	0.27	0.21	0.21	0.21	0.20	0.22	0.55	1	
G	0.16	0.16	0.12	0.16	0.13	0.16	0.19	0.12	0.11	0.15	0.22	0.20	0.26	0.20	0.18	0.16	0.23	0.39	1
G-I	0.16	0.17	0.18	0.19	0.17	0.19	0.21	0.10	0.17	0.18	0.25	0.24	0.25	0.27	0.30	0.15	0.22	0.31	0.55

الرموز تشير إلى المدخلات المدروسة

4-3-2-3. التحليل العنقودي للمدخلات المدروسة:

استخدمت قيم التشابه الوراثي في رسم مخطط القرابة بين المدخلات المدروسة، حيث أظهر الجدول رقم (21) والشكل رقم (38) توزع المدخلات على مجموعتين أساسيتين، ضمت الأولى المدخلات التابعة لنوعي الرغل أبيض الفروع والملحي حيث كانت متوسط نسبة التشابه ما بين مدخلات هذه المجموعة 0.34 وضمت الثانية المدخلات العشرة الأخرى التابعة لأنواع الرغل الأمريكي والعدسي والكاليفورني والاسترالي والمزرق، وكانت متوسط نسبة التشابه ما بين مدخلات هذه المجموعة 0.19. أي انتظمت أنواع الرغل في تحت مجموعات منفصلة باستثناء الرغل أبيض الفروع والملحي، حيث هجر مدخلان من الملحي إلى تحت المجموعة التي تضم مدخلات الرغل أبيض الفروع والذي يمكن أن يعود إلى التلقيح الخلطي الحادث فيما بينها وانتشارها بشكل بري من جهة، واستزراع طرز من الرغل الملحي ذات مصادر جغرافية مختلفة في سورية من جهة أخرى، وقد احتوت المجموعة الأولى المدخلين (أبيض الفروع L1 وL2) التي تجمعهما أعلى درجة قرابة وراثية على مستوى المدخلات جميعها (0.64)، وكانت أقل درجة قرابة وراثية ضمنها بين المدخلين: الملحي H1 وأبيض الفروع L2 (0.21)، وفي المجموعة الثانية كانت درجة القرابة بين مدخلي الرغل الكاليفورني (0.56) هي الأعلى، مقارنة مع درجات القرابة بين كل من مدخلي الرغل الاسترالي (0.55) والمزرق(0.55) والأمريكي(0.54)، والعدسي (0.44)، في حين كانت أقل درجة قرابة وراثية ضمن المجموعة الثانية بين المدخلين: الكاليفورني P-I والمزرق G-I (0.15) علماً أنهما يعودان إلى مواطن جغرافية متباعدة.

هذه النتائج انسجمت مع دراسة Bouda *et al.*, (2006) حيث وجدوا انعزالاً ملحوظاً لأنواع الرغل المنتشرة في المغرب (ليس من بينها الرغل أبيض الفروع) وتوزع كل نوع ضمن مجموعة مستقلة. ومن الجدير بالذكر أن الرغل أبيض الفروع الذي ينتشر طبيعياً في سورية وصف جزيئياً للمرة الأولى في دراستنا وتبين أنه على درجة قرابة وراثية كبيرة نسبياً مع الرغل الملحي.

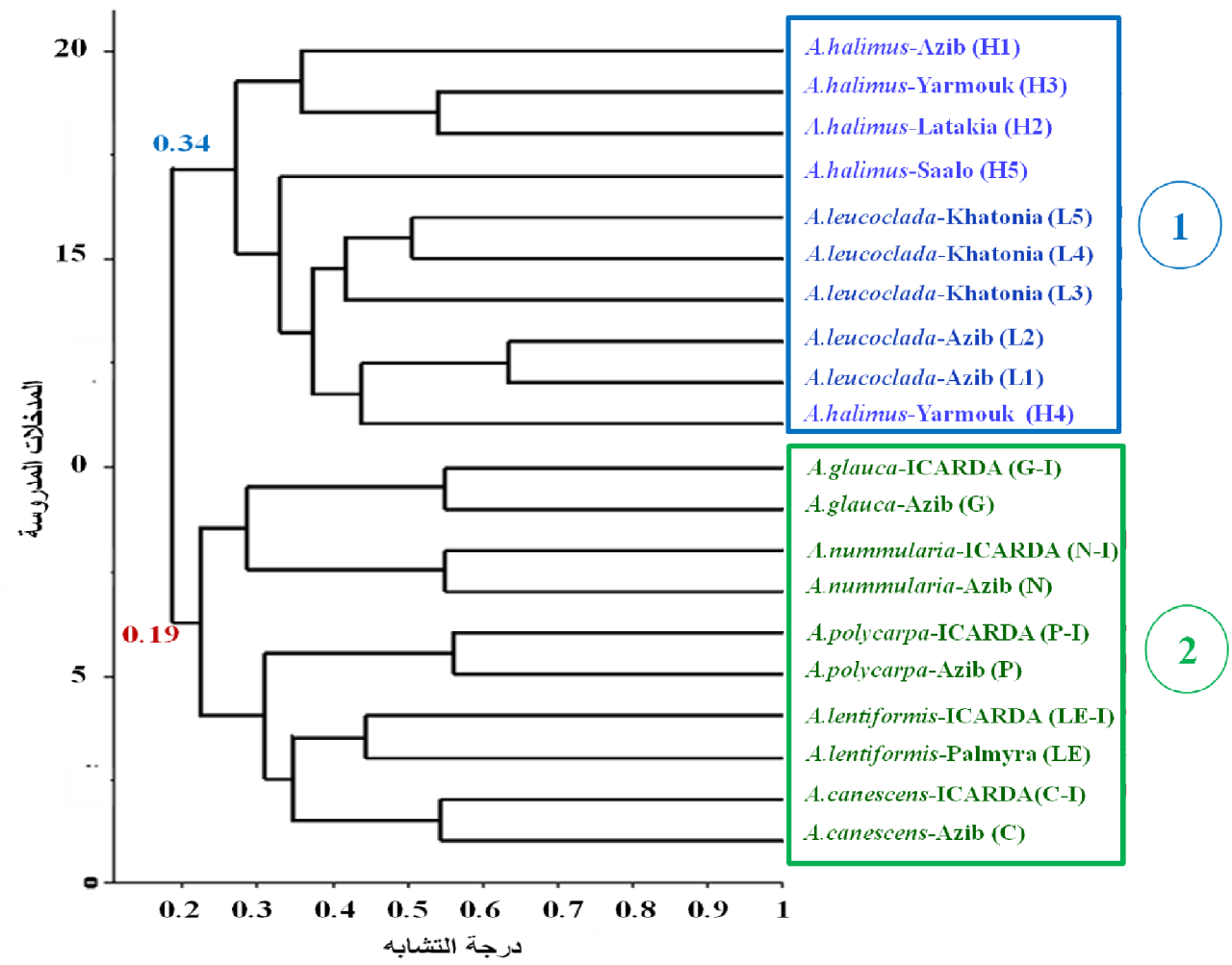
كما لوحظ أن المجموعة الأولى تضم المدخلات التابعة إلى نوعي الرغل الملحي وأبيض الفروع المنتشرين طبيعياً في منطقة غرب آسيا وشمال إفريقيا. في حين تضم الثانية بقية المدخلات، وقد توزعت إلى تحت مجموعتين، حيث انضوت مدخلات نوعي الرغل الاسترالي والمزرق المنتشرين طبيعياً في استراليا ضمن تحت المجموعة الأولى، وانتظمت مدخلات الرغل الأمريكي

والعدسي والكاليفورني المدخلة من الولايات المتحدة الأمريكية ضمن تحت المجموعة الثانية. أي توزعت المدخلات تبعاً لموقعها الجغرافي.

ومن ناحية أخرى فقد ارتبطت المدخلات التي تم الحصول عليها من ايكاردا (المستجلبة من مواقع مختلفة تنتشر فيها طبيعياً) مع المدخلات المقابلة لها من النوع نفسه (التي أدخلت إلى سورية في وقت سابق) ضمن مجموعات فرعية مستقلة، مما يدل على الثبات الوراثي لهذه الأنواع كونها حافظت على درجات قرابة وراثية جيدة نسبياً (تراوح معظمها بين 0.54– 0.56) على الرغم من الفترة الزمنية التي مرت عليها بما تحمله من تباين في الظروف المناخية لمناطق انتشارها.

الجدول رقم (21). يوضح تقسيم المدخلات المدروسة اعتماداً على شجرة القرابة الوراثية.

المجموعة الرئيسة	تحت المجموعة الرئيسة	المدخلات
الأولى	تحت المجموعة الرئيسة الأولى	مدخلات الرغل الملحي (H1 وH3 وH2)
	تحت المجموعة الرئيسة الثانية	مدخلا الرغل الملحي (H4 وH5)، ومدخلات الرغل أبيض الفروع (L1 وL2 وL3 وL4 وL5)
الثانية	تحت المجموعة الرئيسة الأولى	مدخلا الرغل الاسترالي (N وN-I)، مدخلا الرغل المزرق (G وG-I)
	تحت المجموعة الرئيسة الثانية	مدخلا الرغل الأمريكي (C وC-I)، ومدخلا الرغل العدسي (LE وLE-I)، ومدخلا الرغل الكاليفورني (P وP-I)



الشكل رقم (38). يظهر شجرة القرابة الوراثية لمدخلات الرغل المدروسة (ضمن الأنواع).

4-3-3. دراسة التنوع الوراثي لمدخلات الرغل المشمولة بالتوصيف الشكلي:

تم إجراء التحليل العنقودي للمدخلات التي تم إجراء الدراسة الشكلية عليها وذلك بغية المقارنة بين نتائج التوصيف الجزيئي والشكلي لهذه المدخلات.

لوحظ من الجدول رقم (22) والشكل رقم (39) توزع المدخلات على ثلاث مجموعات رئيسة:

المجموعة الرئيسة الأولى: ضمت المدخلات التابعة لنوعي الرغل أبيض الفروع والملحي المنتشران طبيعياً في منطقة حوض البحر الأبيض المتوسط، حيث كان متوسط نسبة التشابه ما بين مدخلات هذه المجموعة 0.31.

المجموعة الرئيسة الثانية: ضمت أنواع الرغل الأمريكي (C) والعدسي (LE) والكاليفورني (P) والاسترالي (N) والمزرق (G) المدخلة إلى سورية في فترات زمنية مختلفة. وكان متوسط نسبة

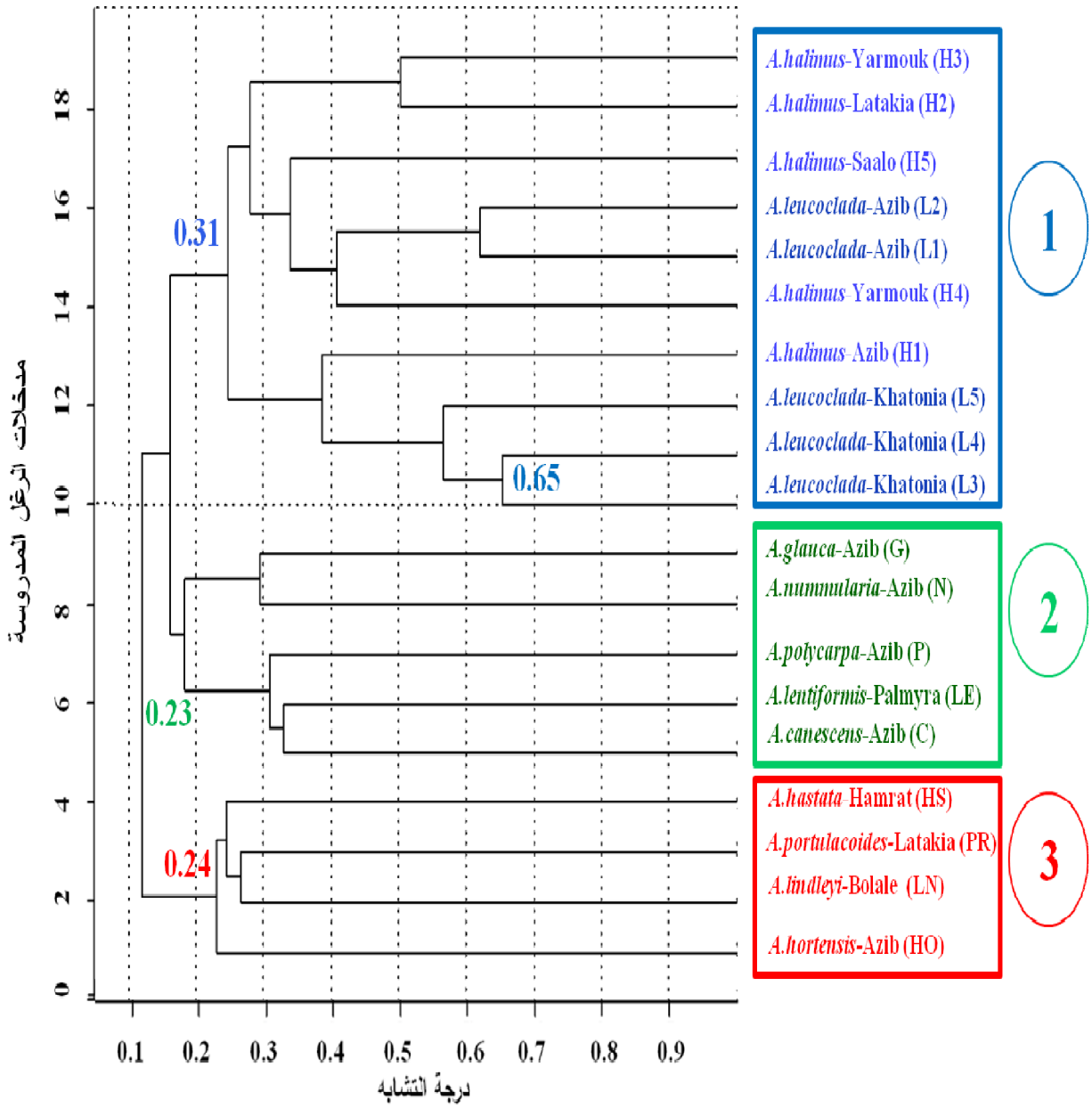
التشابه ما بين أنواع هذه المجموعة 0.23. وقد انضوى نوعا الرغل الاسترالي والمزرق المدخلان من استراليا ضمن تحت المجموعة الأولى، وأنواع الرغل الأمريكي والعدسي والكاليفورني المدخلة إلى سورية من الولايات المتحدة الأمريكية ضمن تحت المجموعة الثانية.

المجموعة الرئيسة الثالثة: ضمت بقية المدخلات مع متوسط نسبة تشابه قدره 0.24 فيما بينها.

أي أن المدخلات توزعت تبعاً لموقعها الجغرافي.

الجدول رقم (22). يوضح تقسيم المدخلات (المشمولة بالتوصيف الشكلي) اعتماداً على شجرة القرابة الوراثية.

المجموعة الرئيسة	تحت المجموعة الرئيسة	المدخلات
الأولى	تحت المجموعة الرئيسة الأولى	الملحي (H2 و H3 و H4 و H5) وأبيض الفروع (L1 و L2).
	تحت المجموعة الرئيسة الثانية	الملحي (H1) وأبيض الفروع (L3 و L4 و L5)
الثانية	تحت المجموعة الرئيسة الأولى	الاسترالي (N) والمزرق (G)
	تحت المجموعة الرئيسة الثانية	الأمريكي (C) والعدسي (LE) والكاليفورني (P)
الثالثة	تحت المجموعة الرئيسة الأولى	ليندلي (LN) والبحري (PR) والسرمق (HS)
	تحت المجموعة الرئيسة الثانية	البستاني (HO)



الشكل رقم (39). يظهر شجرة القرابة الوراثية لمدخلات الرغل المدروسة (المشـــمولة بالتوصـــيف الشكلي).

4-3-4. التوافق بين التوصيف الشكلي والجزيئي:

لوحظ من خلال المقارنة بين شجرة القرابة الشكلية والوراثية (الشكلان 33 و39) أن التوصيف الجزيئي كان أكثر دقة في فصل المدخلات المدروسة تبعاً لموقعها الجغرافي في حين كان التوصيف الشكلي أكثر دقة في فصل المدخلات المدروسة تبعاً للفترة الحياتية (فترة التعمير).

كما تبين وجود توافق بين نتائج تحاليل التوصيف الشكلي والتوصيف الجزيئي فيما يتعلق بالأنواع الشجيرية المدخلة (الرغل الأمريكي والعدسي والكاليفورني والاسترالي والمزرق)، حيث انضوت ضمن مجموعة واحدة، وكذلك توزعت الأنواع الشجيرية المحلية ذات الأهمية الرعوية (الرغل الملحي وأبيض الفروع) ضمن مجموعة واحدة أيضاً، مما يدل على أنهما قريبان لبعضهما شكلياً ووراثياً، وفي موضوع درجة القرابة بين المجموعتين السابقتين كان الرغل الأمريكي الأقرب إلى نوعي الرغل الملحي وأبيض الفروع، وكان الرغل المزرق هو الأبعد عنهما وذلك شكلياً وجزيئياً، وهذا يؤكد نتائج Ortiz-Dorda *et al.*, (2005) المشار إليها سابقاً. كذلك سجل الرغل البحري تباعداً واضحاً عن كل من الرغل الملحي وأبيض الفروع حيث انتظم ضمن مجموعة مستقلة عن أنواع الرغل المعمرة الأخرى.

ومن جهة ثانية، لوحظ مجموعة من الاختلافات بين نتائج كل من التوصيف الشكلي والجزيئي، حيث نجد النوعين الحوليين (البستاني والسرمق) قد توزعا ضمن مجاميع مستقلة في شجرة القرابة الشكلية، في حين كانا ضمن مجموعة واحدة في شجرة القرابة الوراثية، كما كان الرغل البستاني هو الأبعد عن بقية الأنواع (من ضمنها نوعا الرغل الملحي وأبيض الفروع) شكلياً، بينما سجل السرمق أدنى درجة قرابة مع النوعين السابقين. وكذلك ضمن الأنواع سجل مدخلا الرغل أبيض الفروع (L3، L4) فروقات شكلية واضحة على الرغم من أن تجمعهما أعلى درجة قرابة وراثية، في حين كان مدخلا الرغل أبيض الفروع (L1، L5) المتقاربان شكلياً على درجة منخفضة نسبياً من القرابة الوراثية، وتعود هذه الاختلافات إلى اختلاف تفاعل الشكل الوراثي لكل مدخل مع الظروف البيئية، هذا وقد تتشابه الأشكال الظاهرية على الرغم من أن مكوناتها الوراثية مختلفة (عزام وآخرون، 2008).

4-4. تحليل التركيب الكيميائي Chemical Composition Analysis:

تم التحليل التقريبي لكل من البروتين الخام CP والمستخلص الإيتيري EE والرماد Ash والألياف الخام CF والمستخلص الخالي من الآزوت NFE على أساس المادة الجافة، الجدول رقم (23)، باستخدام تحليل التباين ANOVA، ومقارنة المتوسطات وفق طريقة أقل فرق معنوي (LSD) عند مستوى معنوية 0.01، كما تم دراسة علاقات الارتباط والإنحدار بين مختلف المكونات على مستوى مدخلات الرغل جميعها (المدخلات الموصفة شكلياً).

4-4-1. البروتين الخام Crude Protein (CP):

تراوح متوسط نسبة البروتين الخام في الأنواع المدروسة من 9.32 % إلى 19.74 % بمتوسط عام 13.06%. ويمكن اعتماداً على نتائج تحليل التباين عند مستوى معنوية 0.01 تقسيم المدخلات المدروسة إلى المجموعات التالية دون أن توجد بين أفراد المجموعة الواحدة أية فروق معنوية:

المجموعة الأولى: تضم نوع واحد هو الرغل الاسترالي (N) بمتوسط نسبة بروتين 19.74 %.

المجموعة الثانية: تضم أنواع الرغل الملحي (H2) والسرمق (HS) وأبيض الفروع (L2) واالأمريكي (C) بمتوسط نسب بروتين (15.72، 15.65، 15.41، 15.34) % على التوالي.

المجموعة الثالثة: تضم نوع الرغل أبيض الفروع (L1) بمتوسط نسبة بروتين 13.99%.

المجموعة الرابعة: تضم أنواع الرغل الملحي (H1) وأبيض الفروع (L5) ولينـدلي (LN) بمتوسط نسب (13.55، 13.25، 13.18) % على التوالي.

المجموعة الخامسة: تضم نوع المزرق (G) بمتوسط نسبة 13.06 %.

المجموعة السادسة: تضم نوعي الرغل الكاليفورني (P) وأبيض الفروع (L4) بمتوسط نسبتي بـروتين (12.54، 11.69) %.

المجموعة السابعة: تضم الرغل الملحي (H5) وأبيض الفروع (L3) بمتوسط نسبتي بروتين (11.69، 11.40) % على التوالي.

المجموعة الثامنة: تضم أنواع الرغل العدسي (LE) والبستاني (HO) والملحي (H3) والملحـي (H4) بمتوسط نسب (10.59، 10.50، 10.43، 10.30) % على التوالي.

المجموعة التاسعة: تضم نوع واحد هو الرغل البحري (PR) بمتوسط نسبة بروتين 9.32%.

الجدول رقم (23). يوضح نتائج تحليل التركيب الكيميائي لمدخلات الرغل المدروسة (كنسبة مئوية من المادة الجافة).

التسلسل	المدخلات المدروسة ورمزها	المصدر	نسبة البروتين الخام %	نسبة الدهن الخام %	نسبة الألياف الخام %	نسبة الرماد %	المستخلص الخالي من الآزوت %
1	الرغل الملحي (H1)	حماه–وادي العزيب	13.55	2.68	31.46	16.93	35.37
2	الرغل الملحي (H2)	اللاذقية–الكورنيش الجنوبي	15.72	1.92	26.28	21.89	34.19
3	الرغل الملحي (H3)	درعا–وادي البرموك	10.43	2.56	24.21	21.38	41.42
4	الرغل الملحي (H4)	درعا–وادي اليرموك	10.30	1.80	31.56	17.69	38.65
5	الرغل الملحي (H5)	دير الزور–سعلو	11.69	2.28	22.65	28.00	35.38
6	الرغل أبيض الفروع (L1)	حماه–وادي العزيب–المحمية	13.99	1.89	22.25	21.27	40.60
7	الرغل أبيض الفروع (L2)	حماه–وادي العزيب–المحمية	15.41	1.15	20.07	20.98	42.39
8	الرغل أبيض الفروع (L3)	الحسكة–الخاتونية	11.40	2.26	33.87	27.69	24.78
9	الرغل أبيض الفروع (L4)	الحسكة–الخاتونية	12.48	2.39	20.61	23.44	41.08
10	الرغل أبيض الفروع (L5)	الحسكة–الخاتونية	13.25	2.16	20.54	27.48	36.57
11	الرغل الأمريكي (C)	حماه–وادي العزيب–المحمية	15.34	1.21	20.94	17.01	45.50
12	الرغل العدسي (LE)	حمص–تدمر	10.59	2.43	17.58	25.50	43.89
13	الرغل الكاليفورني (P)	حماه–وادي العزيب–المحمية	12.54	1.71	28.18	12.52	45.05
14	الرغل الاسترالي (N)	حماه–وادي العزيب–المحمية	19.74	1.55	16.27	24.81	37.64
15	الرغل المزرق (G)	حماه–وادي العزيب–المحمية	13.06	3.31	21.39	20.55	41.70
16	الرغل البستاني (HO)	حماه–وادي العزيب–المشتل	10.50	1.71	26.81	12.34	48.64
17	الرغل ليندلي (LN)	دير الزور–البوليل	13.18	2.72	24.98	29.03	30.09
18	الرغل البحري (PR)	اللاذقية–المحمية البحرية	9.32	1.74	24.92	23.07	40.94
19	السرمق (HS)	حلب–الحمرات	15.65	1.74	28.12	10.71	43.78
المتوسط العام			13.06	2.06	24.35	21.17	39.35
C.V			1.3	11.4	2.9	1.5	2.4
L.S.D			0.39	0.52	1.54	0.70	2.05

كما أظهرت نتائج التحليل وجود فروق معنوية بين المدخلات المدروسة حيث كان نوع الرغل الاسترالي الأعلى (19.74%)، تلاه بفرق معنوي أنواع الرغل الملحي (H2) والسرمق (HS) وأبيض الفروع (L2) واالأمريكي (C) (15.72، 15.65، 15.41، 15.34 % على التوالي، وبدون وجود فروق معنوية بينها)، في حين كان الرغل البحري (PR) الأدنى (9.32%)، تلاه بفرق معنوي أنواع الرغل الملحي (H4) والملحي (H3) والبستاني (HO) والعدسي (LE) (10.30، 10.43، 10.50، 10.59 % على التوالي، وبدون فروق معنوية بينهما)، الجدول رقم (22).

تتوافق النتائج مع الدراسات السابقة، حيث ذكر حسن والمصري (1987) أن محتوى أنواع الرغل من البروتين الخام يتراوح بين 9.0–19.3%، وأشار Aganga *et al*., (2003) إلى أن نسبة البروتين الخام في أنواع الرغل تتراوح بين 9.21–13.1%، في حين أظهرت نتائج Ben Salem *et al*., (2005) أن النسبة السابقة قد تصل إلى 25.2%، وذكر (2000) Mirreh *et al*., إلى أن نسبة البروتين الخام في أنواع الرغل تتراوح بين 11.1–23.4%، كما تتقارب النتائج إلى حد بعيد مع نتائج Van Niekerk *et al*., (2004) التي أشارت إلى أن نسبة البروتين الخام في أنواع الرغل الاسترالي تتراوح بين 20.8–23.4%، وجزئياً مع نتائج صبوح (2010) التي أشارت إلى أن متوسط محتوى أوراق الرغل أبيض الفروع والأمريكي من البروتين الخام بلغت 16.54% و15.57% على التوالي في ظل تطبيق مستويات مختلفة من الإجهاد الملحي، وذكر حسن (1983) أن الرغل الاسترالي يتميز بارتفاع نسبة البروتين الخام فيه مقارنة مع الرغل الأمريكي كما في دراستنا إلا أنها كانت بنسب (16، 9.5%، على التوالي)، كما بين الباحث نفسه أن نسب المكونات الكيميائية للرغل التي توصل إليها في دراسته المنفذة بعد بداية موسم هطول الأمطار يمكن أن تكون أقل من النسب المقابلة في الدراسات المنفذة في فترات جافة كالدراسة الحالية التي نفذت خلال الفترة الصيفية الجافة وكانت نسب البروتين الخام في النوعين المذكورين (19.74، 15.34%، على التوالي).

ومن الجدير بالذكر أن نسب البروتين الخام المقدرة لأغلب المدخلات المدروسة تغطي معظم احتياجات الحيوان الحافظة والمنتجة عند المجترات والتي تعادل عند الأغنام والماعز حوالي 12% (الأمير، 2007 عن Pigden, 1969; NRC, 1975)، وهذا يتفق مع حسن

والمصري (1987) اللذان أشارا إلى أن أنواع الرغل تتصف بمستوى مرتفع من البروتين الخام يفوق احتياجات المجترات في موسم الحلابة (حسن والمصري، 1987).

4-4-2. المستخلص الايتيري Ether Extract (EE):

تراوح متوسط نسبة المستخلص الايتيري (الدهن الخام Crude Fat) في الأنواع المدروسة من 1.15 % إلى 3.31 % بمتوسط عام 2.06%. ويمكن اعتماداً على نتائج تحليل التباين عند مستوى معنوية 0.01 تقسيم المدخلات المدروسة إلى المجموعات التالية دون أن توجد بين أفراد المجموعة الواحدة أية فروق معنوية:

المجموعة الأولى: تضم نوع واحد هو الرغل المزرق (G) بمتوسط نسبة دهن 3.31 %.
المجموعة الثانية: تضم أنواع الرغل ليندلي (LN) والملحي (H1) والملحي (H3) والعدسي (LE) وأبيض الفروع (L4) والملحي (H5) وأبيض الفروع (L3) بمتوسط نسب دهن (2.72، 2.68، 2.56، 2.43، 2.39، 2.28، 2.26) % على التوالي.
المجموعة الثالثة: تضم أنواع الرغل أبيض الفروع (L5) والملحي (H2) وأبيض الفروع (L1) والملحي (H4) والبحري (PR) والسرمق (HS) والبستاني (HO) والكاليفورني (P) بمتوسط نسب دهن (2.16، 1.92، 1.89، 1.80، 1.74، 1.73، 1.71، 1.71) % على التوالي.
المجموعة الرابعة: تضم أنواع الرغل الاسترالي (N) والأمريكي (C) وأبيض الفروع (L2) بمتوسط نسب (1.55، 1.21، 1.15) % على التوالي.

كما أظهرت نتائج التحليل وجود فروق معنوية بين الأنواع المدروسة حيث كان الرغل المزرق (G) الأعلى نسبة (3.31%)، تلاه بفرق معنوي كل من أنواع الرغل ليندلي (LN) والملحي (H1) والملحي (H3) والعدسي (LE) وأبيض الفروع (L4) والملحي (H5) وأبيض الفروع (L3) (2.72، 2.68، 2.56، 2.43، 2.39، 2.28، 2.26 % على التوالي، وبدون وجود فروق معنوية بينها)، في حين كان أدنى نسبة لمتوسط محتوى النبات من الدهن الخام لدى أنواع الرغل أبيض الفروع (L2) والأمريكي (C) والاسترالي (N) (1.15، 1.21، 1.55 % على التوالي، بدون وجود فروق معنوية بينها)، تلاها أنواع الرغل الكاليفورني (P) والبستاني (HO) والسرمق (HS) والبحري (PR) والملحي (H4) وأبيض الفروع (L1) والملحي (H2)

وأبيض الفروع (L5) بمتوسط نسب مئوية (1.71، 1.71، 1.73، 1.74، 1.80، 1.89، 1.91، 2.16 % على التوالي، وبدون وجود فروق معنوية بينها)، الجدول رقم (23).

لم تتفق النتائج تماماً مع الدراسات السابقة، حيث ذكر حسن (1988) أن نسبة المستخلص الايتيري في أنواع الرغل تراوحت بين 2.2–5.1%، وبلغت النسبة السابقة 1.8%، و1.2% و0.64% في أنواع الرغل الملحي وأبيض الفروع والأمريكي على التوالي (تقرير مشروع مسح الموارد الطبيعية في البادية السورية، 2004)، وفي السياق نفسه أشار صبوح (2010) أن متوسطات النسبة السابقة كانت 2.47% و0.95% و0.63% في أنواع الرغل الملحي وأبيض الفروع والأمريكي على التوالي ضمن مستويات مختلفة من الإجهاد الملحي. وأظهرت نتائج El-Waziry (2007) أن نسبة الدهن الخام في الرغل الملحي بلغت 3.03% بالشكل الأخضر و4.0% إذا كان بشكل سيلاج.

4-4-3. الألياف الخام Crude Fiber (CF):

تراوح متوسط نسبة الألياف في الأنواع المدروسة من 16.27 % إلى 33.87 % بمتوسط عام 24.35 %. ويمكن اعتماداً على نتائج تحليل التباين عند مستوى معنوية 0.01 تقسيم المدخلات المدروسة إلى المجموعات التالية دون أن توجد بين أفراد المجموعة الواحدة أية فروق معنوية:

المجموعة الأولى: تضم نوع واحد هو الرغل أبيض الفروع (L3) بمتوسط نسبة ألياف 33.87 %.

المجموعة الثانية: تضم نوعي الرغل الملحي (H4) والملحي (H1) بمتوسط نسبتي ألياف 31.56 و31.46 % على التوالي.

المجموعة الثالثة: تضم أنواع الرغل الكاليفورني (P) والسرمق (HS) والبستاني (HO) بمتوسط نسب ألياف (28.18، 28.12، 26.81) % على التوالي.

المجموعة الرابعة: تضم أنواع الرغل الملحي (H2) ولينذلي (LN) والبحري (PR) بمتوسط نسب ألياف (26.28، 24.97، 24.93) % على التوالي.

المجموعة الخامسة: تضم نوع الرغل الملحي (H3) بمتوسط نسب ألياف 24.21 %.

المجموعة السادسة: تضم أنواع الرغل الملحي (H5) وأبيض الفروع (L1) والمزرق (G) بمتوسط نسب ألياف (22.65، 22.25، 21.39) % على التوالي.

المجموعة السابعة: تضم أنواع الرغل الأمريكي (C) وأبيض الفروع (L4) وأبيض الفروع (L5) وأبيض الفروع (L2) بمتوسط نسب مئوية (20.94، 20.61، 20.54، 20.07) % على التوالي.

المجموعة الثامنة: تضم نوعي الرغل العدسي (LE) والاسترالي (N) بمتوسط نسبتي ألياف 17.58، 16.27 % على التوالي.

كما أظهرت نتائج التحليل وجود فروق معنوية بين الأنواع المدروسة حيث كان الرغل أبيض الفروع (L3) الأعلى نسبة (33.87 %)، تلاه بفرق معنوي نوعا الرغل الملحي (H4) والملحي (H1) (31.56، 31.46 % على التوالي، بدون وجود فرق معنوي بينهما)، في حين كان أدنى نسبة لمتوسط محتوى النبات من الألياف لدى نوعي الرغل الاسترالي (N) والعدسي (LE) (16.27، 17.58 % على التوالي، بدون وجود فروق معنوية بينها)، تلاهما بفرق معنوي أنواع الرغل أبيض الفروع (L2) والرغل أبيض الفروع (L5) والرغل أبيض الفروع (L4) والأمريكي (N) والمزرق (G) بمتوسط نسب مئوية (20.07، 20.54، 20.61، 20.94، 21.39 % على التوالي، وبدون وجود فروق معنوية بينها)، الجدول رقم (23).

توافقت هذه النتائج مع نتائج Tag El Din and Al Sheikh (1995) في دراسته على سبعة أنواع من الرغل المنتشرة في السعودية التي أشارت إلى أن نسبة الألياف الخام في شجيرات الرغل تتراوح بين 11.8–33.4%، ومع نتائج حسن (1987) التي تشير إلى أن هذه النسبة تتراوح على مدار العام بين 20.3–30.9% في الرغل الملحي وبين 20.6–29.5% في الرغل الأمريكي، وذكر AlOwaimer *et al.*, (2008) أن محتوى نبات الرغل الملحي من الألياف الخام بلغ 32.47%، والتي كانت أعلى مما هو في دراستنا والدراسات الأخرى نظراً لانخفاض نسبة الأوراق في عينات الرغل المستخدمة في التحليل الكيميائي على حد قولهم.

كما لوحظ أن نسبة الألياف الخام للمدخلات المدروسة كانت ضمن المجال (15–45%) وهو المجال المفضل لنسبة الألياف الخام في النباتات العلفية (الأمير، 2007 عن Kelic *et al.*, 1991).

4-4-4. الرماد Ash:

تراوح متوسط نسبة الرماد في الأنواع المدروسة من 10.71 % إلى 29.03 % بمتوسط عام 21.17 %. ويمكن اعتماداً على نتائج تحليل التباين عند مستوى معنوية 0.01 تقسيم المدخلات المدروسة إلى المجموعات التالية دون أن توجد بين أفراد المجموعة الواحدة أية فروق معنوية:

المجموعة الأولى: تضم نوع واحد هو الرغل ليندلي (LN) بمتوسط نسبة رماد 29.03%.

المجموعة الثانية: تضم أنواع الرغل الملحي (H5) وأبيض الفروع (L3) وأبيض الفروع (L5) بمتوسط نسب رماد (28.0، 27.69، 27.48) % على التوالي.

المجموعة الثالثة: تضم نوعي الرغل العدسي (LE) والاسترالي (N) بمتوسط نسبتي رماد 25.50، 24.81 % على التوالي.

المجموعة الرابعة: تضم نوعي الرغل أبيض الفروع (L4) والبحري (PR) بمتوسط نسبتي رماد 23.44، 23.07 % على التوالي.

المجموعة الخامسة: تضم أنواع الرغل الملحي (H2) والملحي (H3) وأبيض الفروع (L1) بمتوسط نسب رماد (21.89، 21.38، 21.27) % على التوالي.

المجموعة السادسة: تضم نوعي الرغل أبيض الفروع (L2) المزرق (G) بمتوسط نسبتي رماد 20.98، 20.55 % على التوالي.

المجموعة السابعة: تضم أنواع الرغل الملحي (H4) بمتوسط نسب مئوية 17.69 %.

المجموعة الثامنة: تضم نوعي الأمريكي (C) الرغل الملحي (H1) بمتوسط نسبتي رماد 17.01، 16.93 % على التوالي.

المجموعة التاسعة: تضم نوعي الرغل الكاليفورني (P) والبستاني (HO) بمتوسط نسبتي رماد 12.52، 12.34 % على التوالي.

المجموعة العاشرة: تضم نوع واحد هو السرمق (HS) بمتوسط نسبة رماد 10.71%.

كما بينت نتائج التحليل وجود فروق معنوية بين الأنواع المدروسة حيث كان الرغل ليندلي (LN) الأعلى نسبة (29.03 %)، تلاه بفرق معنوي كل من أنواع الرغل الملحي (H5) وأبيض الفروع (L3) وأبيض الفروع (L5) (28.0، 27.69، 27.48 % على التوالي، وبدون وجود فروق معنوية بينها)، في حين كان السرمق (HS) الأدنى (10.71 %) تلاه بفرق معنوي

نوعا الرغل البستاني (HO) والكاليفورني (P) (12.34، 12.52 % على التوالي، بدون وجود فروق معنوية بينها)، الجدول رقم (23).

تقاربت النتائج مع نتائج مشروع مسح الموارد الطبيعية في البادية السورية (2004) التي تشير أن نسبة الرماد في أنواع الرغل الملحي وأبيض الفروع والأمريكي بلغت 23.4% و20.38% و19.34% على التوالي، ومع El Shaer (2011) الذي ذكر أن النسبة السابقة في أنواع الرغل المدروسة من قبل عدة مؤلفين، بلغت 22.7% و26.7% و19.6% للرغل الملحي والاسترالي والأمريكي على التوالي، ومع نتائج El-Waziry (2007) التي تشير أن نسبة الرماد في الرغل الملحي بلغت 27.27% بالشكل الأخضر و22.77% إذا كان بشكل سيلاج، ومع نتائج Wiley (1982) التي تشير أن نسبة الرماد بلغت في الرغل العدسي 27.7% مقابل 8.1% في تبن الفصة المزروعة Alfalfa Hay، ولم تتوافق كلياً مع دراسات أخرى، حيث لخص حسن (1988) متوسطات نسب الرماد في أنواع الرغل المدروسة من قبل عدة مؤلفين بمنطقة حوض البحر الأبيض المتوسط وقد تراوحت ضمن المجال 13.6–34.0%، وفي تقديرات أخرى بين 12–22% (NRC, 1982).

4-4-5. المستخلص الخالي من الآزوت Nitrogen Free Extract (NFE):

تراوحت نسبة المستخلص الخالي من الآزوت (الذي يمثل الكربوهيدرات الذائبة) في الأنواع المدروسة من 24.78 % إلى 48.64 % بمتوسط عام 39.35 %. ويمكن اعتماداً على نتائج تحليل التباين عند مستوى معنوية 0.01 تقسيم المدخلات المدروسة إلى المجموعات التالية دون أن توجد بين أفراد المجموعة الواحدة أية فروق معنوية:

المجموعة الأولى: تضم نوع واحد هو الرغل البستاني (HO) بمتوسط نسبة مستخلص خالي من الآزوت 48.64 %.

المجموعة الثانية: تضم أنواع الرغل الأمريكي (C) والكاليفورني (P) والعدسي (LE) والسرمق (HS) بمتوسط نسب مئوية (45.50، 45.05، 43.89، 43.78) % على التوالي.

المجموعة الثالثة: تضم أنواع الرغل أبيض الفروع (L2) والمزرق (G) والملحي (H3) وأبيض الفروع (L4) والبحري (PR) وأبيض الفروع (L1) بمتوسط نسب مئوية (42.39، 41.70، 41.42، 41.08، 40.94، 40.60) % على التوالي.

المجموعة الرابعة: تضم نوعي الرغل الملحي (H4) والاسترالي (N) بمتوسط نسبتي مستخلص خالي من الآزوت 38.65، 37.64 % على التوالي.

المجموعة الخامسة: تضم أنواع الرغل أبيض الفروع (L5) والملحي (H5) والملحي (H1) بمتوسط نسب مئوية (36.57، 35.38، 35.37) % على التوالي.

المجموعة السادسة: تضم نوع الرغل الملحي (H2) بمتوسط نسبة مئوية 34.19 %.

المجموعة السابعة: تضم نوع الرغل ليندلي (LN) بمتوسط نسب مئوية 30.09 %.

المجموعة الثامنة: تضم نوع الرغل أبيض الفروع (L3) بمتوسط نسبة مئوية 24.78%.

أظهرت نتائج تحليل التباين عند مستوى معنوية 0.01 أن النسبة السابقة لدى نوع الرغل البستاني (HO) كانت الأعلى قيمة (48.64 %)، تلاه بفرق معنوي عن كل من الرغل الأمريكي (C) والكاليفورني (P) والعدسي (LE) والسرمق (HS) (45.50، 45.05، 43.89، 43.78 % على التوالي، بدون وجود فرق معنوي بينها)، في حين كان الرغل أبيض الفروع (L3) الأدنى (24.78 %)، بفرق معنوي عن نوعي الرغل ليندلي (LN) والملحي (H2) (30.09، 34.19 % على التوالي، مع وجود فرق معنوي بينهما)، الجدول رقم (23).

توافقت النتائج إلى حد بعيد مع نتائج صبوح (2010) التي أشارت إلى أن متوسط نسبة المستخلص الخالي من الآزوت في أنواع الرغل ضمن مستويات مختلفة من الإجهاد الملحي تراوح بين 39.65–44.3% في الرغل أبيض الفروع، وبين 44.34– 46.78% في الرغل الأمريكي، وبين 39.11–41.91% في الرغل الملحي. كما لخص El Shaer (2011) متوسطات نسبة المستخلص الخالي من الآزوت في أنواع الرغل المدروسة (ليس من بينها الرغل البستاني) من قبل عدة مؤلفين، وقد تراوحت ضمن المجال 23.1–44.3%، كما وجد العالم نفسه (1999) أن النسبة السابقة في الرغل الملحي المنتشر في مصر تتراوح بين 31.3–37.5%.

4-4-6. مناقشة عامة لمكونات التركيب الكيميائي:

تبين نتائج تحليل التركيب الكيميائي بشكل عام تباينات واضحة بين المدخلات المدروسة في محتواها من البروتين الخام والدهن الخام والرماد والألياف الخام والكربوهيدرات الذائبة، حيث تفوقت مدخلات الرغل الاسترالي (N) والملحي (H2) والسرمق (HS) وأبيض الفروع (L2) والأمريكي (C) بمعنوية بنسبة البروتين الخام في النبات، وتفوقت مدخلات الرغل المزرق (G) وليندلي (LN) والملحي (H1) والملحي (H3) والعدسي (LE) وأبيض الفروع (L4) والملحي (H5) وأبيض الفروع (L3) بنسبة الدهن الخام، كما احتوت نموات الرغل البستاني (HO) والأمريكي (C) والكاليفورني (P) والعدسي (LE) والسرمق (HS) على أعلى نسب مئوية من الكربوهيدرات الذائبة، وتميزت مدخلات الرغل لينـدلي (LN) والملحي (H5) وأبيض الفروع (L3) وأبيض الفروع (L5) بمستويات مرتفعة نسبياً من الرماد، وحققت مدخلات الرغل أبيض الفروع (L3) والملحي (H4) والملحي (H1) أعلى نسب من الألياف الخام مقارنة مع بقية المدخلات المدروسة، في حين اتصفت مدخلات الرغل أبيض الفروع (L2) والأمريكي (C) والاسترالي (N) بأقل نسب من الدهن الخام، وتميز نوعا الرغل الاسترالي (N) والعدسي (LE) بأخفض مستوى من الألياف الخام، كما كانت نموات الرغل البحري (PR) وأبيض الفروع (L3) والسرمق (HS) تحتوي على أقل نسبة من البروتين الخام والكربوهيدرات الذائبة والرماد على التوالي.

كما تشير النتائج الكلية أن التركيب الكيميائي لأنواع الرغل يختلف من نوع لآخر، وحتى ضمن النوع نفسه تبعاً للمنطقة التي ينمو فيها والظروف البيئية المحيطة، وهذا ما يستلزم ضرورة المبادرة إلى الاهتمام بالانتخاب والتحسين النوعي للقيمة العلفية لأنواع الرغل، حيث جرت عدة محاولات في هذا المجال، ومثالها انتخاب مدخل عالي الاستساغة من الرغل الملحي (INRF 70100) في تونس (El-Hamrouni and Sarson, 1975)، وتحسين نسبة البروتين في الرغل الملحي في جنوب المغرب مع ريه بمياه مالحة، مما يجعله مصدر علفي قيم (Choukr-Allah, 1991; Haddioui and Baaziz, 2001)، ويعد موضوع انتخاب وتحسين القيمة العلفية للرغل موضوعاً أساسياً عند استخدامه في مشاريع إعادة تأهيل المراعي المتدهورة والحد من التصحر وإعادة إحياء الغطاء النباتي والعلفي (Mulas and Mulas, 2004).

4-4-7. علاقات الارتباط والانحدار Correlation & Regression:

بيّنت النتائج أنه توجد علاقة ارتباط معنوية بين نسب الصفات المدروسة، الجدول رقم (24)، حيث ارتبطت نسبة البروتين في الرغل مع نسبة الألياف بعلاقة سالبة ومعنوية عند مستوى معنوية 0.01 بلغت قيمتها (r= −0.455)، وكانت علاقة الارتباط سالبة ومعنوية أيضاً عند مستوى المعنوية نفسه بين كل من نسبة الرماد والمستخلص الخالي من الآزوت (r= −0.763)، ونسبة الرماد والألياف (r= −0.646)، وبنفس الاتجاه كانت علاقة الارتباط بين نسبة المستخلص الخالي من الآزوت والدهن لكن سلبية ضعيفة ومعنوية عند مستوى 0.05 بلغت (r = −0.386). بينما كانت علاقة الارتباط بين نسبة الرماد والدهن موجبة ومعنوية عند مستوى معنوية 0.01 وبلغت قيمتها (r= +0.428). كما يتوافق مع ما أشارت إليه نتائج صبوح (2010) حول أن نسبة الرماد لأنواع الفصيلة السرمقية ارتبطت ايجابياً بفروق معنوية مع نسبة الدهن الخام، بينما ارتبطت نسبة البروتين لأنواع الفصيلة السرمقية سلبياً بفروق معنوية مع نسبة الألياف الخام، وكذلك بين نسبة الرماد وكل من نسبة المستخلص الخالي من الآزوت ونسبة الألياف الخام.

الجدول رقم (24). يوضح قيم علاقات الارتباط بين المكونات الكيميائية المدروسة.

	بروتين خام	الرماد	المستخلص الخالي من الآزوت	الألياف
الرماد	**0.030**			
المستخلص الخالي من الآزوت	**-0.167**	**-0.763****		
الألياف	**-0.455** **	**-0.646****	**0.169**	
الدهن	**-0.248**	**0.428****	**-0.386***	**-0.173**

* الارتباط معنوي عند مستوى الثقة 0.05

** الارتباط معنوي عند مستوى الثقة 0.01

في حين يشير الانحدار بين متغيرين إلى تحديد العلاقة بينهما وإمكانية التنبؤ مستقبلا بقيم احد المتغيرين إذا علمنا قيم المتغير الأخر اعتماداً على علاقة الارتباط الموجودة سلفاً بينهما. وقد وجدنا أن قيمة معامل الارتباط بين نسبة المستخلص الخالي من الآزوت والرماد بلغت (r= -763)، معنى ذلك أن قيمة معامل الانحدار التي تساوي مربع قيمة معامل الارتباط هي (0.582

(R^2 =) تشير إلى أن برامج التحسين الوراثي التي تعمل على زيادة نسبة الكربوهيدرات الذائبة في نموات الرغل ستؤدي إلى تناقص في نسبة العناصر المعدنية في الرغل ذاتها بمقدار حوالي 58.2% بسبب وجود علاقة الارتباط السلبية القوية بينهما. وتبين اعتمادا على نتائج تحليل الانحدار أن علاقة الانحدار معنوية و وتم حساب قيمة الثوابت مباشرة من قبل برنامجي التحليل الإحصائي GENSTAT.7 و SPSS.12 وبذلك تكون معادلة الانحدار:

$$\mathbf{Y= 61.47 – 1.009\ X}$$

حيث: Y = نسبة الرماد التي يمكن التنبؤ بها اعتمادا على نسبة المستخلص الخالي من الآزوت.

X= نسبة المستخلص الخالي من الآزوت.

كما يشير معامل الانحدار بين نسبة كل من الرماد والألياف الخام (R^2 = 0.417) إلى أن برامج التحسين الوراثي التي تعمل على زيادة نسبة العناصر المعدنية في نموات الرغل ستؤدي إلى انخفاض في نسبة الألياف الأصلية ذاتها بمقدار 41.7% بسبب وجود علاقة الارتباط السلبية والقوية بينهما. وتبين اعتمادا على نتائج تحليل الانحدار أن علاقة الانحدار معنوية وتم حساب قيمة الثوابت مباشرة من قبل برنامجي التحليل الإحصائي GENSTAT.7 و SPSS.12 وبذلك تكون معادلة الانحدار:

$$\mathbf{Y= 33.45- 0.4826\ X}$$

حيث: Y = نسبة الرماد التي يمكن التنبؤ بها اعتمادا على نسبة الألياف.

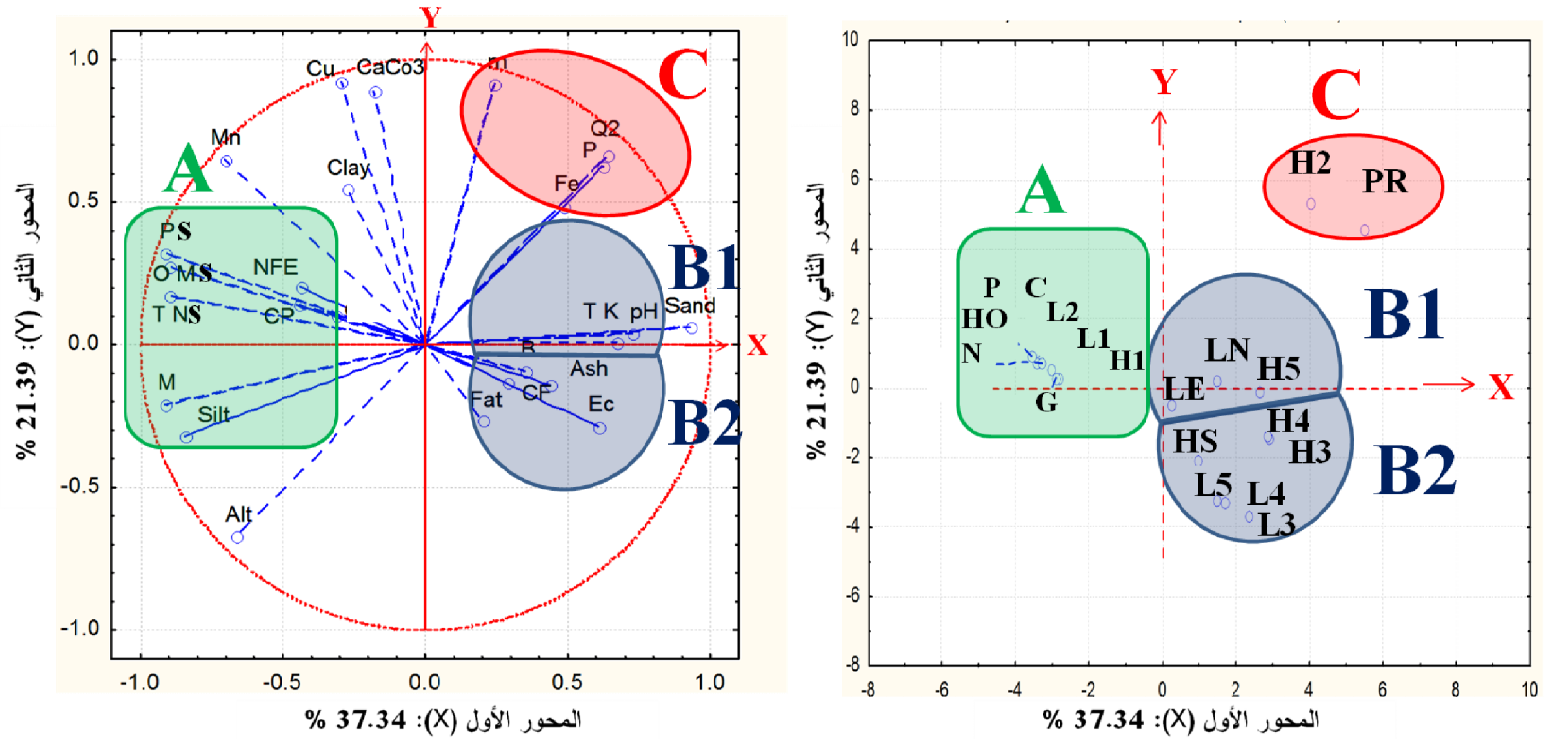
X = نسبة الألياف.

وقد وجد أن قيمة معامل الارتباط بين نسبة كل من البروتين والألياف بلغت (r=-0.455)، معنى ذلك أن قيمة معامل الانحدار التي تساوي مربع قيمة معامل الارتباط هي (R^2= 0.207) تشير إلى أن برامج التحسين الوراثي التي تعمل على زيادة نسبة البروتين في نموات الرغل ستؤدي إلى تناقص في نسبة الألياف ذاتها بمقدار حوالي 20.7% فقط بسبب وجود علاقة الارتباط السلبية الضعيفة بينهما، وتبين اعتمادا على نتائج تحليل الانحدار أن علاقة الانحدار غير معنوية لان علاقة الارتباط بينهما ضعيفة. كما يشير معامل الانحدار بين نسبة المستخلص الايتيري والرماد (R^2=0.183) إلى أن برامج التحسين الوراثي التي تعمل على زيادة نسبة

الدهن الخام في نموات الرغل ستؤدي إلى ازدياد في نسبة العناصر المعدنية ذاتها بمقدار حوالي 18.3% فقط بسبب وجود علاقة الارتباط الايجابية الضعيفة بينهما، وتبين اعتمادا على نتائج تحليل الانحدار أن علاقة الانحدار غير معنوية لان علاقة الارتباط بينهما ضعيفة. ويشير معامل الانحدار بين نسبة المستخلص الايتيري والمستخلص الخالي من الآزوت (R^2=0.149) إلى أن برامج التحسين الوراثي التي تعمل على زيادة نسبة الدهن الخام في نموات الرغل ستؤدي إلى تناقص في نسبة العناصر المعدنية ذاتها بمقدار حوالي 14.9% فقط بسبب وجود علاقة الارتباط الايجابية الضعيفة بينهما، وتبين اعتمادا على نتائج تحليل الانحدار أن علاقة الانحدار غير معنوية لان علاقة الارتباط بينهما ضعيفة.

4-4-8. العلاقة بين مكونات التركيب الكيميائي وعناصر المناخ والتربة:

تمت عملية ربط المكونات الكيميائية لمدخلات الرغل المدروسة وأهم العناصر البيئية (المناخ والتربة) الخاصة بمواقع انتشارها نظراً لما لها من أهمية من الناحية العملية. واستخدم لتحقيق ذلك برنامج التحليل الإحصائي (R Development Core Team) باتباع طريقة التحليل إلى عناصر أساسية (Principle Component Analysis, PCA)، واعتماداً على نتائج التحليل تبين أن المحورين الأساسيين (X و Y) يفسران 58.7% (37.3% للمحور الأول X و21.4% للمحور الثاني Y) من التباين الكلي لجميع المكونات والعناصر المدروسة، حيث يمثل الجزء الأيسر من المحور الأول والجزء السفلي من المحور الثاني الاتجاه السالب، بينما يشير الجزء الأيمن من المحور الأول والجزء الأعلى من المحور الثاني إلى الاتجاه الموجب كما هو موضح في الشكل رقم (40)، ولابد من الإشارة هنا أنه كلما زاد طول المحاور الثانوية التي تمثل عناصر المناخ والتربة والمكونات الكيميائية للنبات زادت أهميتها في تفسير العناصر المقابلة لكل منها.



الشكل (40– أ) الرموز تشير إلى مدخلات الرغل المدروسة:
H1: الملحي1– وادي العزيب–المحمية، **H2:** الملحي2–الكورنيش الجنوبي، **H3:** الملحي3–وادي اليرموك، **H4:** الملحي4–وادي اليرموك، **H5:** الملحي5–سعلو، **L1:** أبيض الفروع1–وادي العزيب–المحمية، **L2:** أبيض الفروع2–وادي العزيب–المحمية، **L3:** أبيض الفروع3–الخاتونية، **L4:** أبيض الفروع4–الخاتونية، **L5:** أبيض الفروع5–الخاتونية، **C:** الأمريكي– وادي العزيب–المحمية، **LE:** العدسي–تدمر، **P:** الكاليفورني– وادي العزيب–المحمية، **P:** الاسترالي– وادي العزيب–المحمية، **G:** المزرق– وادي العزيب–المحمية، **HO:** البستاني–وادي العزيب–المشتل،**LN:**لينداي–البوليل، **PR:**البحري–المحمية البحرية، **HS:** السرمق–الحمرات).

الشكل (40– ب). الرموز تشير إلى المكونات الكيميائية **CP:**البروتين الخام، **Fat:**الدهن الخام، **CF:**الألياف الخام، **Ash:**الرماد، **NFE:**المستخلص الخالي من الآزوت)، وعناصر التربة **Sand:**الرمل%، **Silt:**الغرين%، **Clay:**الطين%، **pH:** حموضة التربة، **EC:**الناقلية الكهربائية، **CaCo3:**كربونات الكالسيوم، **OMS:**المادة العضوية، **TN:**الآزوت الكلي، **PS:**الفوسفور، **TK:**البوتاسيوم، **Fe:**الحديد، **Cu:** النحاس، **Mn:**المنغنيز، **B:**البورون)، والمناخ **(Q2:**معامل أمبرجيه، **P:**معدل الهطول المطري، **M:** متوسط درجة الحرارة العظمى لأحر شهر في السنة، **m:** متوسط درجة الحرارة الدنيا لأبرد شهر في السنة)، **Alt:** ارتفاع المواقع المدوسة فوق سطح البحر.

الشكل رقم (40). يظهر العلاقة بين المكونات الكيميائية وعناصر المناخ والتربة اعتماداً على طريقة PCA

تبين أيضاً أنه تظهر في الجزء السالب من المحور X مجموعة من المدخلات النباتية (المجموعة A) التي تنتشر في مواقع تتميز بأعلى مستوى للارتفاع فوق سطح البحر Alt ولدرجة الحرارة العظمى لأحر شهر في السنة M ، كما تتميز هذه المواقع بترب يغلب عليها القوام الغريني وذات محتوى عالٍ من المادة العضوية OMs والفوسفور Ps والآزوت الكليTN مقارنةً مع المواقع الأخرى، وتتصف مدخلات هذه المجموعة بمحتوى عالٍ نسبياً من البروتين الخام CP والمستخلص الخالي من الآزوت NFE بمتوسط نسبتين 14.26% و42.11% من المادة الجافة على التوالي، ومحتوى منخفض من الرماد Ash والدهن الخام Fat والألياف الخام CF بمتوسط نسب مئوية (18.30، 1.93، 23.42% من المادة الجافة على التوالي) وتضم هذه المجموعة في المرتبة الأولى أنواع الرغل الاسترالي (N)، والسرمق (HS)، والمزرق (G)، والكاليفورني (P)، والأمريكي (C)، وفي المرتبة الثانية مدخلات الرغل أبيض الفروع (L1، L2)، والملحي (H1)، حيث يلاحظ أنها تنتمي إلى أنواع مختلفة إلا أن وجودها ضمن الظروف البيئية نفسها لمنطقة وادي العزيب التي تعود إلى الطابق البيومناخي الجاف جعلها تنضوي ضمن مجموعة واحدة.

أما من الناحية المقابلة في الجانب الموجب من المحور الأول X نميز مجموعة من المدخلات (المجموعة B) التي يمكن تقسيمها إلى تحت مجموعتين:

1- تحت المجموعة B1: وتضم مدخلات الرغل الملحي (H5)، والعدسي (LE)، ولينـدلي (LN) التي تنتشر على ترب رملية ذات قيم مرتفعة نسبياً من حيث درجة pH والبوتاسيوم الكلي TK وعنصر البورون B، وقد تم جمعها من مواقع سعلو وتدمر والبوليل التي تتشابه من حيث تربتها.
2- تحت المجموعة B2: وتضم مدخلات الرغل الملحي (H3، H4)، وأبيض الفروع (L3، L4، L5)، والسرمق (HS) التي تنتشر في مواقع وادي اليرموك والخاتونية والحمرات التي تتميز تربها بنسب مئوية مرتفعة نسبياً من الناقلية الكهربائية EC، أي أن هذه المدخلات قادرة على تحمل مستويات عالية من ملوحة التربة نسبياً.

علماً أن المدخلات المكونة للمجموعة B (B1 وB2) يتصف تركيبها الكيميائي بنسب مرتفعة نسبياً من الرماد الخام والألياف الخام والدهن الخام، حيث بلغ متوسط نسب هذه المكونات في مدخلات المجموعة B (23.44، 24.90، 2.26% على التوالي)، وبالوقت نفسه

تتميز بنسبة منخفضة نسبياً من كل من البروتين الخام والمستخلص الخالي من الآزوت (12.11، 37.29% من المادة الجافة على التوالي). ووفقاً لذلك تعد مكونات التركيب الكيميائي عوامل محددة لفصل المجموعة A عن المجموعة الثانية B.

وبالنسبة للمحور الثاني Y يظهر الجزء السلبي (الأسفل) المدخلات التي تنتشر في المواقع المرتفعة نسبياً فوق سطح البحر، وهذا يتوافق تقريباً مع مدخلات الرغل أبيض الفروع (L3، L4، L5) التي جمعت من موقع الخاتونية الذي يتميز بأعلى ارتفاع من بين المواقع المدروسة (426 م). ويتوزع في الجزء الموجب للمحور Y أعلى قيم لعناصر المناخ والتربة (معامل أمبرجيه Q2 ومعدل الهطول المطري P ومتوسط درجة الحرارة الدنيا لأبرد شهر في السنة m ومحتوى التربة من الحديد Fe)، وهذا يتوافق مع النوعين الملحي (H2)، والبحري (PR) المكونين للمجموعة الثالثة C والمنتشرين طبيعياً في محافظة اللاذقية على ارتفاعات لا تتجاوز 25 متراً فوق سطح البحر وضمن نطاق بيومناخي شبه رطب، وهذا ماميزه عن المجموعات الأخرى.

وبناءً على ماتقدم يمكن الوصول إلى نتيجة مفادها أن تحديد التركيب الكيميائي يمكن أن يعطي مؤشرات هامة لتحديد كفاءة الأنواع المدروسة للإجهادات الملحية، حيث لوحظ أن الأنواع المنتشرة ضمن الترب الأكثر ملوحة (الناقلية الكهربائية EC عالية نسبياً) تميزت بمحتواها العالي نسبياً من الرماد (كما هو الحال في مدخلات المجموعة B) على عكس الأنواع المنتشرة ضمن بيئات غير مجهدة ملحياً (مدخلات المجموعة A)، وهذا يتوافق مع نتائج صبوح (2010) التي أشارت إلى ازدياد نسبة الرماد في بعض أنواع الفصيلة السرمقية مع ازدياد تركيز الأملاح في وسط النمو.

4-4-9. التوافق بين التوصيف الكيميائي والجزيئي:

اعتماداً على نتائج التوصيف الجزيئي وتحديد التركيب الكيميائي يتضح اختلاف في موضوع توزيع المدخلات المدروسة ضمن مجموعات, حيث لوحظ أن الأنواع التي تنتمي إلى المجموعة نفسها جزيئياً وحتى المدخلات التابعة إلى النوع نفسه قد توزعت إلى عدة مجموعات من حيث تركيبها الكيميائي، وهذا يعود إلى التأثير الكبير للظروف البيئية (عناصر المناخ والتربة) على التركيب الكيميائي للمدخلات المدروسة، مقارنةً مع تأثيرها المحدود على التركيب الوراثي، إضافة إلى أن التقنية المستخدمة (ISSR) في التوصيف الجزيئي قد تظهر أليلات غير مرتبطة بالمورثات المسؤولة عن المكونات الكيميائية، أو أنها تنتمي لمواقع بعيدة عن هذه المورثات، ناهيك عن قدرة هذه التقنية على كشف مستويات عالية من التباين الوراثي مقارنة مع تقنيات أخرى (Godwin *et al.*, 1997).

الفصل الخامس

الاستنتاجات والمقترحات

CONCLUSIONS

&

SUGGESTIONS

5-1- الاستنتاجات Conclusions

خلص البحث إلى الاستنتاجات التالية:

1- قدرة أنواع الرغل المدروسة على الانتشار ضمن نطاق يمتد من الطابق البيومناخي شبه الرطب إلى الجاف جداً، وعلى مجال واسع من فئات التربة، مما يدل على المرونة البيئية العالية لهذه الأنواع.

2- وضع مفتاح تصنيفي لأنواع الرغل المدروسة، وكان شكل الثمار الناضجة المؤشر الأهم في التمييز فيما بينها.

3- تمكنت الدراسة الحالية، التي تم فيها تطبيق تقنية ISSR، من تقييم التنوع الوراثي لأنواع الرغل المدروسة، وقد تبين أنها من المؤشرات الجزيئية التي يعتمد عليها في التوصيف الجزيئي ودراسة التباينات الوراثية، حيث أظهرت كفاءة في التمييز بين وضمن أنواع الرغل المدروسة، وأثبتت المرئسات المستخدمة فعاليتها في إعطاء تعددية شكلية عالية.

4- تمكنت تقنية ISSR من فصل المدخلات المدروسة تبعاً لموقعها الجغرافي.

5- تمكن التحليل العنقودي الناتج عن التوصيف الشكلي والجزيئي من فصل الأنواع الحولية عن الأنواع المعمرة.

6- تم توصيف الرغل أبيض الفروع جزيئياً للمرة الأولى، وتبين أنه على درجة قرابة وراثية كبيرة نسبياً مع الرغل الملحي.

7- تبين اعتماداً على دراسة بعض المؤشرات الشكلية ومحددات القيمة العلفية لأنواع الرغل المدروسة، وجود تباينات هامة بينها يمكن الاستفادة في الانتخاب والتحسين الوراثي.

8- أظهرت نتائج التحليل الكيميائي للمدخلات المدروسة تفوق الرغل الاسترالي بنسبة البروتين الخام، وتميز الرغل المزرق بأعلى محتوى من الدهن الخام، والرغل ليندلي بأعلى محتوى من العناصر المعدنية، والرغل البستاني بأعلى محتوى من الكربوهيدرات الذائبة، في حين اتصف الرغل البحري بأقل نسبة من البروتين الخام، والاسترالي بأقل نسبة من الألياف، والسرمق بأقل نسبة من الرماد، كما تباين التركيب الكيميائي لمدخلات الرغل الملحي وأبيض الفروع تبعاً للمنطقة التي ينمو فيها والظروف البيئية المحيطة.

9- تبين وجود علاقة ارتباط ايجابية بين كل من نسبة الرماد والدهن، بينما كانت علاقة الارتباط سلبية بين كل من نسبة البروتين الخام والألياف الخام، ونسبة الرماد والكربوهيدرات الذائبة، ونسبة الرماد والألياف، ونسبة الكربوهيدرات الذائبة والدهن.

10- تبين اعتماداً على معامل R^2 أن برامج التحسين الوراثي التي تعمل على زيادة نسبة الكربوهيدرات الذائبة في نموات الرغل ستؤدي إلى انخفاض في نسبة الرماد ذاتها بمقدار 58.2%، وعند العمل على زيادة نسبة الرماد في نموات الرغل سيؤدي إلى انخفاض في نسبة الألياف الخام ذاتها بمقدار 41.7%.

11- يعد تحديد التركيب الكيميائي لأنواع الرغل من المعايير والمؤشرات الهامة في تقدير كفاءتها للإجهادات الملحية.

5-2- المقترحات Suggestions

يمكن الإشارة في ختام هذه الدراسة إلى التوصيات التالية:

1- نشر أنواع الرغل المحلية على نطاق واسع في المناطق الرعوية (الجافة وشبه الجافة المتدهورة وذات الترب المالحة) كأنواع نباتية علفية توفر احتياجات الحيوان من البروتين الخام والعناصر المعدنية خاصةً في الفترة الصيفية والخريفية، وإدخال أنواع الرغل المتحملة للجفاف والملوحة ضمن شروط كأنواع يمكن أن تتأقلم مع البيئات السورية وبشكل خاص في البيئات الجافة والمتملحة.

2- إقامة المجمعات الوراثية لحفظ طرز وأنواع الرغل والعمل على تشجيع إنشاء المحميات والمسورات الرعوية التي تؤمن الحماية الكافية للنباتات الرعوية.

3- تعميق الدراسات الجزيئية لتشمل جميع أنواع الرغل المنتشرة في سورية، وتحليل الاختلافات الوراثية بين وضمن هذه الأنواع، مع استخدام عدد أكبر من المرئسات.

4- الاستفادة من المدخلات الوراثية المدروسة بإدخالها في برامج التحسين الوراثي لاستنباط أصناف ذات صفات مرغوبة (متحملة للملوحة، متحملة للجفاف، ذات إنتاجية عالية...) تستخدم في إعادة تأهيل المراعي الطبيعية المتدهورة الجافة وشبه الجافة والأراضي المتملحة التي تخرج من نطاق الاستثمار الزراعي، مع مراعاة الظروف المناخية والتربية المناسبة لكل منها.

5- العمل على تحديد مواقع المورثات المسؤولة عن الصفات الهامة (تحمل الجفاف، قدرة النمو على ترب مالحة وفي بيئات هشة بيئياً، تحمل السمية المعدنية، الإنتاجية العالية من الكتلة الحيوية).

6- الاستفادة من المدخلات الوراثية المدروسة ذات القيم العلفية العالية، واعتماد أفضلها من حيث نسب البروتين الخام والدهن الخام والكربوهيدرات الذائبة والرماد، وذلك في برامج التحسين الوراثي وإكثار البذار وإعادة تأهيل المراعي المتدهورة.

7- يوصى بدراسة التغيرات الموسمية في التركيب الكيميائي لأنواع الرغل.

Summary

The research was carried out during the period 2008-2012 on various *Atriplex* accessions to characterize them both ecologically and morphologically, analyze their chemical composition, and to study their genetic diversity and to determine the degree of genetic relatedness among them using the ISSR technique.

19 plant accessions of 11 *Atriplex* species spread in 10 sites related to the Syrian governorates of Daraa, Hama, Homs, Deir Azzour, Hasaka, Aleppo and Lattakia were used in the study. These are: *A.halimus*, *A.leucoclada*, *A.canescens*, *A.lentiformis*, *A.polycarpa*, *A.nummularia*, *A.glauca*, *A.hortensis*, *A.lindleyi, A.portulacoides,*and *A.hastata*. In addition, other 7 *Atriplex* accessions provided by ICARDA (*A.cordobensis, A.torreyi, A.canescens*, *A.lentiformis*, *A.polycarpa*, *A.nummularia*, and *A.glauca*) were included in the molecular study only.

Results of the ecological survey of studied sites showed that some *Atriplex* species spread over a wide range of bioclimatic classes, from semi-wet to very dry, and soil types indicating high ecological flexibility and great ability to tolerate different kinds of environmental stresses. Invariable deterioration was found in the *A.halimus* species where some species disappeared from those areas where they were previously registered.

According to the morphological characterization which compromised more than 35 characterization indicators, significant variations among tested accessions were found. Based on cluster analysis and phenogram, perennial *Atriplex* accessions were divided into three major taxa, while the two annual *Atriplex* accessions of *A.hortensis* and *A.hastata* stood out of these taxa. The first included the two species *A.lindleyi* and *A.portulacoides*. *A.halimus*, and *A.leucoclada* that are naturally spread in Syria went under the second group. The interoduced perennial species: *A.canescens*, *A.lentiformis*, *A.polycarpa*, *A.nummularia* and *A.glauca* comprised the third group. As a result, a classification key was deduced.

ISSR showed good efficacy of *Atriplex* inter and intra species differentiation. Used primers proved their efficiency giving high polymorphism that reached 100% indicating wide genetic variances among

studied accessions. Molecular characterization showed relative relatedness between *A.halimus* and *A.leucoclada*. The most related species to them was *A.canescens* versus *A.glauca* being the least related perennial introduced species. Cluster analysis could separate studied types according to their geographical origin. *A.halimus* and *A.leucoclada* accessions that are naturally spread in West Asia and North Africa comprised the first group. Tree *Atriplex* species introduced from America and Australia went into the second group. The third group included the remaining species.

Chemical analysis of some Nutritive Value Parameters showed that *A.nummularia* had significantly the highest crude protein content, while *A.hortensis* had significantly the highest content of soluble carbohydrates. *A.glauca* was significantly superior in fat content, whereas *A.lindleyi* was significantly superior to other species in its ash content. The lowest content of fiber was found in *A.nummularia* and *A.lentiformis*. A significant positive correlation between ash and fat content and significantly negative correlations between the contents of each of crude protein and crude fiber, ash and soluble carbohydrates, ash and crude fiber, and also between soluble carbohydrates and fat were found.

According to the R^2 value, it can be concluded that breeding programs aiming to increasing soluble carbohydrates content in *Atriplex* foliage will result in decreasing ash content by 58.2%. Breeding to increase ash content will cause a reduction of crude fiber content by 41.7%.Studying the relationship among *Atriplex* chemical components and soil and climate factors, it was found that chemical composition could provide important parameters in determining the tolerance efficiency of studied *Atriplex* species towards salt stresses. It was registered that *Atriplex* species spread on more saline soils had relatively higher content of ash in contrast with those growing under less salt stressing environments.

المراجع العربية Arabic References

1- أبو زخم، عبدالله. عزام، حسن. 1982. المناخ والأرصاد الجوية. جامعة دمشق، كلية الزراعة، 259 ص.

2- أبو زخم، عبدالله. 1989. الموارد الطبيعية المتجددة في جنوب القطر العربي السوري (جبل الحرمون-جبال الزبداني-جبل قاسيون-جبال القلمون). أسبوع العلم السابع والثلاثون، ندوة تطوير المناطق الجافة وشبه الجافة، 23 ص.

3- الأحمر، انشراح. 2009. دراسة العلاقة الوراثية بين أنواع الجنس *Aegilops* L. باستخدام معلّمات الدنا الجزيئية. رسالة ماجستير، قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة دمشق، 127 ص.

4- أطلس نباتات البادية السورية. 2008. المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة-أكساد، 513 ص.

5- أطلس النباتات الطبية والعطرية. 2012. المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة-أكساد، 629 ص.

6- الأمير، غيداء. 2007. دراسة وراثية جزيئية وتقدير القيمة العلفية لأنواع البازلاء البرية *Pisum* Spp في سورية. أطروحة دكتوراه، قسم الإنتاج الحيواني، كلية الزراعة, جامعة دمشق، 162 ص.

7- الأمير، غيداء. 2002. دراسة بعض الأنواع البرية المبشرة لتحت الجنس Sub Genus *Vicia* في المنطقة الجنوبية من القطر العربي السوري. تصنيف وتقييم وتقدير القيمة الغذائية. رسالة ماجستير، قسم الإنتاج الحيواني، كلية الزراعة, جامعة دمشق, الجمهورية العربية السورية، 122 ص.

8- ايكاردا، 2003. التقرير السنوي. إعادة تأهيل المراعي الطبيعية في المناطق الجافة وإدارتها الحسنة، ص 44.

9- بابو، هنري. 1952. الطابع النباتي الطبيعي لأهم المناطق السورية. ترجمة هند الهاشمي، ص 1-3.

10- بابوجيان، جورجيت. القاضي، عماد. 2009. أساسيات التصنيف النباتي. الفصائل النباتية. الجزء النظري، منشورات جامعة دمشق، كلية العلوم.

11- **بطيخة، محمد نبيل. الشوربجي، مصطفى.** 1982. استزراع أراضي المراعي المتدهورة. الدورة التدريبية الثالثة لإدارة وتنمية المراعي الطبيعية في الوطن العربي, دمشق، سوريا، 1981/11/6-10/17، ص 166-197.

12- **البلاغ الوطني الأول للتغيرات المناخية في سورية.** 2010. وزارة الدولة لشؤون البيئة بالتعاون مع برنامج الأمم المتحدة الإنمائي ومرفق البيئة العالمي، 152 ص. http://www.gcea.gov.sy.

13- **تقرير حالة البيئة في الجمهورية العربية السورية،** 2010. وزارة الدولة لشؤون البيئة، سورية، 153 ص.

14- **تقرير مشروع مسح الموارد الطبيعية في البادية السورية،** 2004. المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد)، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي في سوريا، 344+110 ص.

15- **حداد، سهيل.** 2004. واقع الإجاص البري السوري في محافظة اللاذقية والسويداء. مشروع الحفظ المستدام للتنوع الحيوي الزراعي في المناطق الجافة، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، سورية، 58 ص.

16- **حسن، نبيل إبراهيم.** 1988. القيمة العلفية لمراعي القطف لأغنام المناطق الجافة مع إشارة خاصة لتجارب المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة، المؤتمر العربي الرابع لتنمية المراعي الطبيعية في الوطن العربي، أكساد، دمشق، سورية، 40 ص.

17- **حسن، نبيل إبراهيم؛ المصري، عبد الوهاب.** 1987. التقرير النهائي لمشروع التقييم الغذائي والرعوي لنباتات القطف في الأغنام، الجزء الأول، المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة ووزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، دمشق، سورية، 255 ص.

18- **حسن، نبيل إبراهيم.** 1984. دراسة مقارنة للقيمة الغذائية لبعض أنواع القطف في البادية السورية، أسبوع العلم الثالث والعشرون، المجلس الأعلى للعلوم، وزارة التعليم العالي، دمشق، سورية، 30 ص.

19- الحولاني، عبد السلام. 2005. دراسة تصنيفية لجنس السوسن .*Iris* spp في الفلورا السورية. مجلة بحوث جامعة دمشق، المجلد 21، العدد 2، ص 341-356.

20- الخطة الوطنية لمكافحة التصحر في الجمهورية لعربية السورية. 2002. وزارة الدولة لشؤون البيئة، مديرية الأراضي بالتعاون مع برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، 97 ص.

21- الخطيب، أنور. 2004. دراسة تصنيفية وجغرافية وبيئية حول الجينوم في جبل العرب والجبال الساحلية السورية. وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، مشروع الحفظ والاستخدام المستدام للتنوع الحيوي الزراعي في المناطق الجافة، سورية، 200 ص.

22- دراز، عمر. المصري، عبدالله. 1977. صيانة المراعي ودورها في إيقاف التصحر في ضوء البرنامج السوري كنموذج للتطبيق في الجزيرة العربية. مؤتمر الأمم المتحدة عن التصحر، نيروبي، 8/29-1977/9/9، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، مديرية البادية والمراعي والأغنام، 40 ص+ملحق.

23- الدراسة الوطنية للتنوع الحيوي في الجمهورية العربية السورية. 1998، وزارة الدولة لشؤون البيئة، سورية، 366 ص.

24- دويدري، رجاء وحيد. 1982. جغرافية سوريا والوطن العربي، جامعة دمشق، 667 ص.

25- الرباط، محمد فؤاد. أبوزخم، عبدالله. 2003. أساسيات وطرق صيانة المراعي. الطبعة الثالثة، منشورات كلية الزراعة، جامعة دمشق، 280 ص.

26- زيان، لعياصي. 2009. توصيف مظهري وجزيئي لتعريف وتثمين أصناف من العنب المحلي .*Vitis vinifera* L. رسالة دكتوراه، قسم البيولوجيا والايكولوجيا، كلية علوم الطبيعة والحياة، جامعة منتوري-قسنطينة، الجزائر، 259 ص.

27- السليمان، وصف الدين. 2010. دراسة بيئية وكيميائية للوردة الشامية. رسالة ماجستير، جامعة دمشق. 123 ص.

28- السمان، باسم. 2007. دراسة بعض الأنواع النباتية الهامة واختبارها لتأهيل المراعي الطبيعية المتدهورة في جنوب سورية. رسالة ماجستير، قسم الحراج والبيئة, كلية الزراعة, جامعة دمشق, الجمهورية العربية السورية، 100 ص.

29- سنكري، محمد نذير. 1996a. أسباب تدهور البيئات الجافة وتصحرها في الوطن العربي. الدورة التدريبية العربية الثالثة لإدارة وتنمية المراعي الطبيعية في الوطن العربي, دمشق، سوريا، ص 10-31.

30- سنكري، محمد نذير. 1996b. تربية الشجيرات الرعوية لانتاج الأعلاف في المناطق الجافة في سورية والوطن العربي. الدورة التدريبية في مجال الأساليب الحديثة لتنمية المراعي والأعلاف, دمشق، سوريا، ص 1-44.

31- سنكري، محمد نذير. 1983. أنواع الرغل الهامة لاستزراع المناطق الجافة وشبه الجافة في القطر العربي السوري. الدورة التدريبية الرابعة للمشاتل الرعوية والاستزراع في المناطق الجافة وشبه الجافة، دمشق، سورية، ص 3-20.

32- سنكري، محمد نذير. 1978. بيئات ونباتات ومراعي المناطق الجافة وشديدة الجفاف السورية. منشورات جامعة حلب، كلية الزراعة، 793 ص.

33- شلبي، محمد نبيل. 1991. مساهمة في دراسة الأنواع النباتية النادرة أو المهددة بالانقراض في سوريا. تحريات بيئية وجغرافية عن بعض خفيات الإلقاح الوعائية النادرة وغير المسجلة في سوريا. مجلة بحوث جامعة حلب، العدد السابع عشر، ص 109-133.

34- الشوربجي، مصطفى. 1988. التباين الوراثي والتعرية الوراثية للأصول الوراثية في الوطن العربي وبرنامج المركز العربي لجمعها وتقييمها وصيانتها. الدورة التدريبية العربية الثانية في المناطق الجافة, دمشق، سوريا، ص 56-68.

35- الشيخ علي، موفق. داغستاني، هيثم. 1995. التنوع البيولوجي النباتي في البادية وأراضي المراعي في سورية.قسم دراسات المراعي، أكساد، سورية، 86 ص.

36- الصباغ، عبد العزيز. القاضي، عماد. 2004. التصنيف النباتي. منشورات جامعة دمشق، جامعة دمشق، كلية الزراعة، 438 ص.

37- صبوح، نشأت محمود. 2010. تقييم نمو وإنتاجية بعض الأنواع الرعوية في البيئات المجهدة ملحياً. رسالة ماجستير, قسم الموارد الطبيعية المتجددة والبيئة, كلية الزراعة, جامعة دمشق، سورية، 143 ص.

38- الطائر، صالح رمضان. 2000. الأعلاف وتغذية الحيوان. كلية الزراعة، جامعة الفاتح. ص 15-91.

39- طربين، جورج. 2011. التوصيف المورفولوجي والجزيئي لبعض أنواع الجنس *Medicago*. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة دمشق، 137 ص.

40- عبد الخالق، محمد فريد. 1982. أسس ومشاكل تغذية الحيوان في مناطق المراعي الطبيعية الجافة وشبه الجافة،، الدورة التدريبية العربية الثالثة لإدارة وتنمية المراعي الطبيعية في الوطن العربي, دمشق، سوريا، ص 222-260.

41- عبد السلام، عادل. 1990. جغرافية سورية العامة. منشورات جامعة دمشق، كلية الآداب, قسم الجغرافيا، 472 ص.

42- عبيدو، محمد. 2001. علم البيئة الحراجية. منشورات جامعة دمشق، كلية الزراعة، قسم الحراج والبيئة، مطبعة قمحة إخوان، 364 ص.

43- عبيدو، محمد. 1999. تأثير بعض العوامل الطبوغرافية في توزيع وتركيب المجتمعات الغابوية الحالية في المنطقة الجنوبية الغربية من سلسلة جبال لبنان الشرقية. مجلة جامعة دمشق، المجلد 15، ص 142-156.

44- عزام، حسن. شاهرلي، مخلص. لاوند، سلام. 2008. تربية النبات والهندسة الوراثية. الجزء النظري. منشورات جامعة دمشق، كلية الزراعة، 277 ص.

45- العودات، محمد. 2008. النباتات الملحية والمتحملة للملوحة في سورية. هيئة الطاقة الذرية، دمشق، سوريا، 311 ص.

46- العودات، محمد. بركودة، يوسف. 1979. نباتات سورية: البيئة والغطاء النباتي والأنواع الشائعة. مجلة علوم الحياة، 374 ص.

47- عياد، وجدي. 1980. قاموس المصطلحات الخاصة بالمصادر الوراثية النباتية: عربي/انكليزي. منشورات المجلس الدولي للمصادر الوراثية النباتية، IPGRI، روما، 54+94 ص.

48- غزال أسود، نابغ. 1998. دراسة التنوع البيولوجي في فلورا الوعائيات وفونا المفصليات في غابة الفرنلق الممثلة لنظام بيئي غابي رطب والمعدة للإعلان (محمية بيئية). رسالة ماجستير، جامعة حلب، 292 ص.

49- فارس، فاروق. 1992. أساسيات علم الأراضي. منشورات جامعة دمشق، جامعة دمشق، كلية الزراعة، 704 ص.

50- فريد، محمد فريد. كيرل، ليونارد. هاريس، لورين. وردة، محمد فاضل. لويد، هوارد. 1979. القيمة الغذائية لمواد العلف والنباتات الرعوية في الدول العربية والشرق الأوسط. الطبعة الأولى: دمشق/لوجان، أكساد ث.ح. ن 1979/1، 554 ص.

51- القاضي، عماد. الحكيم، وسيم. 2009. واقع الأفلورة السورية وآفاق تطويرها. ندوة التنوع الحيوي في سورية- واقعه وآفاقه، جامعة دمشق، كلية العلوم، 25- 2009/5/26.

52- قطاش، غفران. العودة، أيمن. 2007. تأثير الإجهاد الملحي في إنبات ونمو بعض الأنواع الرعوية من الفصيلة السرمقية. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية، المجلد23، العدد1، ص15-38.

53- قمري، يحيى. 2007. دراسة تصنيفية لأنواع الفصيلة السحلبية وتحديد بيئتها الذاتية في شمال غرب سوريا. قسم البساتين، رسالة ماجستير, كلية الزراعة، جامعة حلب، سورية، 214 ص.

54- كرزون، سليمان. 1996. الكستناء *Castania sativa* في سوريا بيئتها الذاتية والإجتماعية كشجرة متعددة الأغراض في الزراعات البستانية. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة حلب، سورية، 164 ص.

55- لاوند، سلام. 2010. التوصيف الجزيئي للشوفان البري السوري .*Avena fatua* L . مجلة الكيمياء الزراعية والتقانات الحيوية، جامعة المنصورة، العدد 11، ص 525-535.

56- المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية. 2010. وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، الجمهورية العربية السورية.

57- مزهر، بيان. 2004. التنوع الحيوي للمصادر الوراثية لبعض الأشجار المثمرة في السويداء. مشروع الحفظ المستدام للتنوع الحيوي الزراعي في المناطق الجافة، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، سورية، ص49-93.

58- المنظمة العربية للتنمية الزراعية. 2006. دراسة حول النباتات الرعوية الواعدة في الوطن العربي، الخرطوم، 94 ص.

59- موسى، علي حسن. 1993. المناخ والزراعة. دار دمشق للنشر والتوزيع والطباعة، دمشق، 238 ص.

60- موعد، خالد. خليل، عماد الدين. مسلماني، يوسف. 2008. دراسة و تحليل الاتجاه العام للهطول فوق سوريا.

61- نادر، سهيل. 2009. التنوع الحيوي: أبعاده البيئية والحيوية، العوامل المؤثرة فيه وأهميته في تحقيق الأمن البيئي والغذائي. ندوة التنوع الحيوي في سورية- واقعه وآفاقه، جامعة دمشق، كلية العلوم، ص 148-150.

62- نحال، إبراهيم. 2006. التنوع الحيوي النباتي في للبيئات الرملية في الوطن العربي وأهميته في مكافحة التصحر. المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد) 256 ص.

63- نحال، إبراهيم. 1989. مساهمة في دراسة التنوع البيولوجي في سوريا. مجلة بحوث جامعة حلب، العدد الثاني عشر، ص 123-141.

64- نحال، إبراهيم. 1982. الصنوبر البروتي *Pinus brutia* وغاباته في سوريا وبلاد شرقي المتوسط. جامعة حلب، 228 ص.

65- نحال، إبراهيم. 1980. أساسيات علم الحراج. الطبعة الرابعة. مديرية الكتب والمطبوعات، جامعة حلب، كلية الزراعة، قسم الحراج والبيئة، 457 ص.

66- وردة، محمد فاضل. 2002. طرائق التحليل الكيميائي للمواد العلفية. المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة، أكساد/ث ح/ن 2002/262، الطبعة الثانية، 160 ص.

Foreign References المراجع الأجنبية

1-Abou El Nasr, H.M. Kandil, H.M. El Kerdawy, E. Dawlat, A. Khamis, H.S. and El-Shaer, H.M. (1996). Value of processed saltbush and acacia shrubs as sheep fodders under the arid conditions of Egypt. Small Ruminant Research, 24: 15-20.

2-Aganga, A. Mthetho, J.K. and Tshwenyane, S. (2003). *Atriplex nummularia* (oldman saltbush): A potential forage for arid region of Botswana. Pakistan J. Nutr., 2(2): 72-75.

3-A.O.A.C. (1984). Official method of analysis (14th Edition). Association of official analytical chemists, Washington D.C., 1141P.

4-Al-Masri, M.R. Zarkawi, M. and Khalifa, K. (2007). Partial substitution of *Atriplex lentiformis* for wheat straw in the diet of Damascus does, *Tropical Grasslands*,Volume 41: 301–307.

5-Al-Oudat, M. Khatib, S.A. and Tiedeman, J. (2005). Major native plant species in Khanasser area. Syria, Al-Hass and Shbeith Mountains, ICARDA, Aleppo, Syria, viii + 147 pp.

6-Al-Owaimer A.N. Zahran, S.M. and Al-Bassam, B.A. (2008). Effect of feeding some types of *Atriplex* Spp. in compete diets on growth performance and digestibilty of growing lambs. Res. Bult., No. (161), Food Sci. & Agric. Res. Center, King Saud Univ. pp 5-19.

7-Ariapour, A. (2011). The Effect of *Atriplex canescens* planting on Fauna of Zarand Zavieh Region (Case Study: Rat and Termite)**.** Proceedings of the International Conference on Asia Agriculture and Animal IPCBEE vol.13. *(2011)IACSIT Press, Singapoore,* 6-70.

8-Ayad, W.G. Hodgkin, T. Jaradat, A. and Rao, V.R. (1997). Molecular genetic techniques for plant genetic resources. Report for an IPGRI workshop 9-11 October 1995, IPGRI, Rome, Italy, 11-12.

9-Barrett-Lennard, E.D. Norman, H. Wilmot, M. Altman, M. Pearce, K. Phelan, S. and Masters, D. (2005). Saltbush Pastures: Dispelling some Myths. Sheep Updates 2005, Chief Executive Officer, Department of Agriculture, Western Australia. 2 pages.

10-Barry, T.N. and McNabb, W.C. (1999). The implications of condensed tannins on the nutritive value of temperate forages fed to ruminants. Brit. J. Nutr., 81: 263.

11-Ben Salem, H. Nefzaoui, A. and El-Mastouri, A. (2005). Nutritive value, behavior, and growth of Barbarine Lambs fed on oldman saltbush (*Atriplex nummularia L.*) and supplemented or not with barley grains or spineless cactus (Opuntia ficus – indica F. inermis) pads. Small Rumin. Res 59: 229-237.

12-Bornet, B. Goraguer, F. Joly, G. and Branchard, M. (2002). Genetic diversity in European and Argentinean cultivated potatoes (*Solanum tuberosum* subsp. *tuberosum*) detected by inter-simple sequence repeats (ISSRs). Genome 45: 481-484.

13-Bornet, B. and Branchard, M. (2001). Nonanchored inter simple sequence repeat (ISSR) markers: reproducible and specific tools for genome fingerprinting. Plant Molecular Biology Reporter 19: 209-215.

14-Bouda, S. Del Campo, F.F. Haddioui, A. Baaziz, M. and Hernández, L.E. (2008). RAPD and ITS-based variability revealed in *Atriplex* species introduced to semi-arid zones of Morocco. Scientia Horticulturae 118: 172-179.

15-Bouda, S. Haddioui, A. Baaziz, M. Del Campo, F.F. and Hernández, L.E. (2006). Genetic diversity characterization of genus *Atriplex* using RAPD markers. Congrès International de Biochimie. Agadir, 09-12 Mai 2006. 64-68.

16-Boulos, L. (1999). Flora of Egypt. Al Hadra publishing, Cairo, Egypt, Volium One, p 93-105.

17-Chikhali, M. (2000). Ecology and vegetation of south-east Syria (Jabal El-Arab). Ph.D thesise, Hohenheim university, Germany,153 p.

18-Choukr-Allah, R. (1991). The use of halophytes for the agricultural development of the south of Morocco. Proc Int Conf Agric Manag salt affected areas, Agadir, 25 April–03 May. pp. 377–386.

19-Chowdhury, M.A. Vandenberg, B. and Warkentin, T. (2002). Cultivar identification and genetic relationship among selected breeding

lines and cultivars in chickpea (Cicer arietinum L.). Euphytica 127: 317–325.

20-Chryyaa, A. and Boulanuar, B. (2000). Brows foliage as supplement to wheat straw for sheap. In: Gintzburger G., M. Bounejmate and A. Nefzaoui (eds.). Fodder Shrub Development in Arid and Semi-arid Zones. Proceedings of the Workshop on Native and Exotic Fodder Shrubs in Arid and Semi-arid Zones, 27 October-2 November 1996, Hammamet, Tunisia. ICARDA, Aleppo (Syria). Vol. II: 484−476.

21-Davis, P.H. (1975). Flora of Turkey and the East Agegean Islands. Edinburgh at Univ. Press,Volume two, pp. 305-312.

22-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.

23-Delgado, I. and Munoze, F. (2000). Forage use of native *Atriplex halimus* L. in the rainfed area of Aragon, Spain. In: Gintzburger G., M. Bounejmate and A. Nefzaoui (eds.). Fodder Shrub Development in Arid and Semi-arid Zones. Proceedings of the Workshop on Native and Exotic Fodder Shrubs in Arid and Semi-arid Zones, 27 October-2 November 1996, Hammamet, Tunisia. ICARDA, Aleppo (Syria). Vol. II: 491-499.

24-El Hamrouni, A. and Sarson, M. (1975). Appétabilité de certains *Atriplex* spontanés ouintroduits en Tunisie. Note de Recherche No. 8, INRF, Tunis.

25-El Mzouri, E. Chiriyaa, A. El Mourid, M. and Laamari, A. (2000). Improving feed resource and quality in the dryland areas of Morocco by introducing the strip-alley cropping system. In: Gintzburger G., M. Bounejmate and A. Nefzaoui (eds.). Fodder Shrub Development in Arid and Semi-arid Zones. Proceedings of the Workshop on Native and Exotic Fodder Shrubs in Arid and Semi-arid Zones, 27 October-2 November 1996, Hammamet, Tunisia. ICARDA, Aleppo (Syria). Vol. II: 340-347.

26-El Shaer, H. M. (2010). Halophytes and salt-tolerant plants as potential forage for ruminants in the Near East region, A review Small Ruminant Research. 91: 3–12.

27-El-Waziry, A.M. (2007). Nutritive value assessment of ensiling or mixing *Acacia* and *Atriplex* Using *In Vitro* gas production technique. Research Journal of Agriculture and Biological Sciences, 3(6): 605-614.

28-Fernandez, M.E. Figueiras, A.M. and Benito, C. (2002). The use of ISSR and RAPD markers for detecting DNA polymorphism. Genotype identification and genetic diversity among barley cultivars with known origin, Theor, Genet, 102: 200-205.

29-Ghazanfar, S.A. Miller, A.G. McLeish, I. Cope, T.A. Cribb, P. and Al-Rawahi, S.H. (1995). Plant conservation in Oman. Par-I. A study of the endemic, regionally endemic and threatened plants of the Sultanate of Oman. April 1995. 15 p. Sultan Qaboos University, Oman.

30-Godwin, I.D., Aitken, E.A. and Smith, L.W. (1997). Application of inter simple sequence repeat (ISSR) markers to plant genetics. Electrophoresis, 18: 1524-1528.

31-Haddi, M.L. Arab, H. Yacoub, F. Hornick, J.L. Rollin, F. and Mehennaoui, S. (2009). Seasonal changes in chemical composition and *in vitro* gas production of six plants from Eastern Algerian arid regions. Livestock Research for Rural Development 21 (4), 1-16.

32-Haddioui, A. and Baaziz, M. (2001). Genetic diversity of natural populations of *Atriplex halimus* L. in Morocco: an isoenzyme-based overview. Euphytica 121: 99–106.

33-Hammer, O. Harper, D.A.T. and Ryan, P.D. (2001). PAST: Palaeontological statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica*. 4 (1): 9pp. http://palaeo-electronica. org/ 2001/past/issue1 01.htm

34-Hawkes, J.G. (1995). A historical review of Eucarbia, genetic resources work. In methods of biochemichal germplasm collections. EUCARPIA symposium proceeding.UK.

35-Hdadou, H. (1996). Contribution a` l'e´tude des peroxydases de l'*Atriplex* en relation avec la tole´rance de la plante a` la salinite´ Diplo^me d'Etudes Supe´ rieures. Faculte´ des Sciences Semlalia, Marrakech, Maroc.

36-Heal, G. Walker, B. Levin, S. Arrow, K. Dasgupta, P. and Daily, G. (2004). Genetic diversity and interdependent crop choices in agriculture, *Resource and Energy Economics*, vol. 26(2), pp.175-184.

37-Holechek, J.L. (1989). Range management. Principles and practices regents, Prentice hall, Englewood cliffs, New jersey, USA, pp.1-19.

38-ICARDA. (2003). Durum wheat germplasm improvement for increased productivity, yield stability, and grain quality in West Asia and North Africa. Annual Report. 18-20**.**

39-International Union for the Conservation of Nature (IUCN). (2008). The 2008 IUCN Red List Of threatened species, Gland, Switzerland, IUCN, (available at: www.redlist.org).

40-International Union for the Conservation of Nature (IUCN). (2000). The 2000 IUCN Red List Of threatened species, Gland, Switzerland, IUCN, (available at: www.redlist.org).

41-International Union for the Conservation of Nature (IUCN). (1994). The World List of Threatened Trees. Cambridge University Press, (available at: www.redlist.org).

42-Jaccard, P. (1908). Nouvelles recherches sur Ia distribution flora. Bull. Sac. Nat. 44: 223-270.

43-Jackson, M.L. (1985). Soil Chemical Analysis- Advanced Course, 2nd edn. M.L. Jackson, Madison, WI.

44-Jackson M.L. (1958). Soil chemical analysis Prentice Hall Inc. Englewood Cliffe n j, pp 151-153 and 331-334**.**

45-Jones, C.J. Edwards, K.J. Castaglione, S. Winfield, M.O. Sala, F. van deWiel, C. Bredemeijer, G. Vosman, B. Matthes, M. Daly, A. Brettschneider, R. Bettini, P. Buiatti, M. Maestri, E. Malcevschi, A. Marmiroli, N. Aert, R. Volckaert, G. Rueda, J. Linacero, R. Vazquez, A. and Karp, A. (1997). Reproducibility testing of RAPD, AFLP and SSR markers in plants by a network of European laboratories. *Molecular Breeding*, 3: 381–90.

46-Jones, R. (1970). The biology of *Atriplex*. Division of Plant Industry, Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization, Camberra (Australia): pp. 128.

47-Jordan, F.L. Yoklic, M. Morino, K. Brown, P. Seaman, R. and Glenn, E.P. (2009). Consumptive water use and stomatal conductance of *Atriplex lentiformis* irrigated with industrial brine in a desert irrigation district. Agric. Forest Meteor. 149: 899-912.

48-Joshi, S.P. Ranjeker P.K. and Gupta, V.S. (2000). Molecular markers in plant genome analysis. *Current science*, 77(2): 230-40.

49-Judd, W.S.; Campbell, C.S.; Kellogg, E.A. and Stevens, P.F. (2003). Plant Systematics. A phylogenetic Approach. Sinauer Associates, Inc. publishers sunderland, Massa chusetts U.S.A., 466 p.

50-Kahl, G. (2001). The Dictionary of gene Technology. Wiley-VCH, Weinheim.

51-Karp, A. Kresovich, S. Bhat, K.V. Ayad, W.G. and Hodgkin, T. (1997). Molecular tools in plant genetic resources conservation: a guide to the technologies. 1st ed. IPGRI Technical Bulletin NO. 2. IPGRI, Rome, Italy. 9-21.

52-Kessler, J.J. (1990). *Atriplex* forage as a dry season supplementation feed for sheep in the Montane Plains of the Yemen Arab Republic. J. Arid Environments, 19: 225-234.

53-Kijas, J.M.H. Fowler, J.C.S. and Thomas, M.R. (1995). An evaluation of sequence tagged microsatellite site markers for genetic analysis within Citrus and related species. Genome 38: 349-355.

54-Knight, A. Blott, K. Portelli, M. and Hignett, C. (2002). Use of tree and shrub beltsto control leakage in three dryland cropping environments. *Australian Journal of Agricultural Research*, 53: 571-586.

55-Koocheki, A. (2000). Potential of saltbush (*Atriplex* spp.) as a fodder shrub for the arid lands of Iran. In: Gintzburger G., M. Bounejmate and A. Nefzaoui (eds.). Fodder Shrub Development in Arid and Semi-arid Zones. Proceedings of the Workshop on Native and Exotic Fodder

Shrubs in Arid and Semi-arid Zones, 27 October-2 November 1996, Hammamet, Tunisia. ICARDA, Aleppo (Syria). Vol. I: 178-183.

56-Le Houerou H.N. (2000). Utilization of fodder trees and shrubs in the arid and semiarid zones of west Asia and north Africa. Arid Soil Research and Rehabilitation 14: 101–135.

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

58-Makkar, H.P.S. (2003). Effects and fate of tannins in ruminant animals, adaptation to tannins, and strategies to overcome detrimental effects of feeding tannin-rich feeds. Small Ruminant Research, 49: 241.

59-Maniatis, T. Fritsch, E.F. and Sambrook, J. (1982). Molecular cloning: Laboratory manual. Cold Spring Harbor Laboratory Press, Cold Spring Harbor/ NY.

60-Masters, D. Tiong, M. Vercoe, Ph. and Norman, H. (2010). The nutritive value of river saltbush (*Atriplex amnicola*) when grown in different concentrations of sodium chloride irrigation solution. *Small Ruminant Research,* 91: 56-62.

61-Masters, D. Benes, S. and Norman, H. (2007). Biosaline agriculture for forage and livestock production. *Agricultural Ecosystem Environment,* 119: 234-248.

62-Mckell, C.M. (1994). Salinity tolerance in *Atriplex*: Fodder shrubs of arid land in: Pessarki, P. ed. Handbook of Plant and Crop Stress. New york: Marcel Dekker, inc., PP 497-503.

63-Millar, C.I. and Westfall, R.D. (1992). Allozyme markers in forest genetic conservation. New Forests, 6: 347–371.

64-Mirreh, M.M. Osman, A.A. Ismail, M.D. Al Daraan, M.S. and Al Rowaili, M.M. (2000). Evaluation of six halophytic shrubs under centre-pivot sprinkler irrigation. In: Gintzburger G., M. Bounejmate and A. Nefzaoui (eds.). Fodder Shrub Development in Arid and Semi-arid Zones. Proceedings of the Workshop on Native and Exotic Fodder

Shrubs in Arid and Semi-arid Zones, 27 October-2 November 1996, Hammamet, Tunisia. ICARDA, Aleppo (Syria). Vol. II: 293-308.

65-Mirza, S.N. (2000). Fodder shrubs and trees in Pakistan. In: Gintzburger G., M. Bounejmate and A. Nefzaoui (eds.). Fodder Shrub Development in Arid and Semi-arid Zones. Proceedings of the Workshop on Native and Exotic Fodder Shrubs in Arid and Semi-arid Zones, 27 October-2 November 1996, Hammamet, Tunisia. ICARDA, Aleppo (Syria). Vol. II: 293-308.

66-Moran, D. Barnes, A. and Mcvittie, A. (2007). Delivering pubic goods in agriculture: the importance of genetics research. SAC Rural Policy Centre.

67-Mouterde, P. (1966-1983). La Nouvelle Flore Du Liban et de la Syrie. 3 Vols, Dar El Mashreqh, Beiruth, Liban.

68-Mouterde, P. (1953). La Flore du Djabal Druze. University Liban.

69-Mulas, M. and Mulas, G. (2004). The strategic use of *Atriplex* and *Opuntia* to combact desertification. short and medium-term priority environmental action programme (SMAP), University of Sassari Desertification Research Group. 101 p.

70-Munns, R. (2002). Comparative physiology of salt and water stress. Plant Cell Environment, Logan, v.25, n.5. 659-662.

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

72-Muzher, B.M. (2004). Application of biochemical and PCR based molecular markers to the characterization of Syrian pears (*Pyrus syriaca Boiss*) Genotypes. Ph.D. Degree in Agricultural Science. Cairo University. 108 p.

73-Nagaoka, T. and Ogihara, Y. (1997). Applicability of inter-simple sequence repeat polymorphisms in wheat for use as DNA markers in comparison to RFLP and RAPD markers. Theoretical and Applied Genetics 94: 597–602.

74-National Research Council of the National Academy of Sciences (NRC). (1982). US - Canadian tables of feed composition. Nutritional data for USA and Canadian feeds. Washington, D.C.

75-Nawaz, K. (2000). Rangeland rehabilitation through plantation of fodder shrubs in Kanak valley, Balochistan, Pakistan: community participation. In: Gintzburger G., M. Bounejmate and A. Nefzaoui (eds.). Fodder Shrub Development in Arid and Semi-arid Zones. Proceedings of the Workshop on Native and Exotic Fodder Shrubs in Arid and Semi-arid Zones, 27 October-2 November 1996, Hammamet, Tunisia. ICARDA, Aleppo (Syria). Vol. I: 253-260.

76-Nefzaoui, A. Ben Salem, H. Zaafouri, M. and Chouki, S. (2000). Tunisian experience with fodder shrubs. In: Gintzburger G., M. Bounejmate and A. Nefzaoui (eds.). Fodder Shrub Development in Arid and Semi-arid Zones. Proceedings of the Workshop on Native and Exotic Fodder Shrubs in Arid and Semi-arid Zones, 27 October-2 November 1996, Hammamet, Tunisia. ICARDA, Aleppo (Syria). Vol. I: 210-228.

77-Nejad A.T. and Koocheki A. (2000). Economic aspect of fourwing saltbush (*Atriplex canescens*) in Iran. In: Gintzburger G., M. Bounejmate and A. Nefzaoui (eds.). Fodder Shrub Development in Arid and Semi-arid Zones. Proceedings of the Workshop on Native and Exotic Fodder Shrubs in Arid and Semi-arid Zones, 27 October-2 November 1996, Hammamet, Tunisia. ICARDA, Aleppo (Syria). Vol. I: 184-186.

78-North Central Region. (1998). Recommended Chemical Soil Test Procedures.

79-Ogle, D.G. and John, L.St. (2003). Plant Guide: Fourwing saltbush *Atriplex canescens* (Pursh) Nutt, [Online]. In: PLANTS Database. U.S. Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service (Producer). http://plants.usda.gov/plantguide/pdf/pg_atca2.pdf

80-Ortiz-Dorda, J. Martinez-Mora, C. Coreal, E. Simon, B. and Cenis, J.L. (2005). Genetic structure of *Atriplex halimus* populations in the mediterranean basin. Published by Oxford University Press on behalf of the Annals of Botany Company, Annals of Botany, Vol. 95(5): 827-834.

81-Osman, A. Bahhady, S. Hassan, N. Ghasali, F. and Al Ibrahim, T. (2006). Livestock production and economic implications from

augmenting degraded rangeland with *Atriplex halimus* and *Salsola vermiculata* in Northwest Syria. J. Arid Environ, 65: 474-490.

82-Pabot, H. (1956). Carte phytogeografique provisoire de la Syria.

83-Peacock, J. (1995). Dryland biodiversity conservation through national resource management. Summary proceeding of workshop, 1995, Amman , Jordan, pp11-12.

84-Pearce, K.L. Masters, D.G. Smith, G.M.C. Jacob R.H. and Pethick, D.W. (2005). Plasma and tissue α-tocopherol concentrations and meat colour stability in sheep grazing saltbush (*Atriplex* spp.). *Australian Journal of Agricultural Research*, 56: 663–672.

85-Peech, M. (1965). Hydrogen-Ion activity. In C.A. Black (ed), Methods of soil analysis, part 2, Chemical and microbiological properties. American Soc. Ag. Madison, Wisconson, pp. 914-926.

86-Perez, S.R. Ruiz, D. Dicenta, F. Egea, J. and Gomez, M.P. (2005). Application of simple sequence repeat (SSR) markers in apricot breeding: molecular characterization, protection, and genetic relationships. Scientia Horticultrae, vol. 103(3): 305-315.

87-Porebski, S., Bailey, G.L. and Baum, B.R. (1997). Modification of a CTAB DNA Extraction Protocol for Plants Containing High Polysaccharide and Polyphenol Components. Plant Molecular Biology Reporter; 15(1): 8-15.

88-Post, G. (1932). Flora of Syria Palestine and Sinai. 2nd edition, Vols 1-2 American University Press, Beirut, Lebanon.

89-Priolo, A. Waghorn, G.C. Lanza, M. Biondi, L. and Pennisi, P. (2000). Polyethylene glycol as a means for reducing the impact of condensed tannins in carob pulp: Effect on lamb growth performance and meat quality. J. Anim. Sci., 78: 810.

90-R Development Core Team, (2012). R: language and environment for statistical computing. R foundation for statistical computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL. http: www. R-project.org.Vienna.

91-Rafalski, J.A. Vogel, J.M. Morgante, M. Powell, W. Andre, C. and Tingey, S.V. (1996). Generating and using DNA markers in plants. No mammalian Genomic Analysis: A Practical Guide. 4: 75-134.

92-Redjel, N. and Boukheloua, J. (2000). Algerian Experience with Fodder Shrubs Plantation. In: Gintzburger G., M. Bounejmate and A. Nefzaoui (eds.). Fodder Shrub Development in Arid and Semi-arid Zones. Proceedings of the Workshop on Native and Exotic Fodder Shrubs in Arid and Semi-arid Zones, 27 October-2 November 1996, Hammamet, Tunisia. ICARDA, Aleppo (Syria). Vol. I: 203-209.

93-Ricciardi, L. Giorgio, V. DeGiovanni, C. Lotti, C. Gallotta, A. and Fanizza, G. (2002). The genetic of apulian apricot genotypes (*Prunus armeniaca* L.) assessed using AFLP markers. *Cellular and Molecular Biology Letters*. 7: 431-436.

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

95-Rogers, M. Craig, A. Munns, R. Colmer, T. Nichols, P. Malcolm, C. Barrett-Lennard, E. Brown, A. Semple, W. Evans, P. Cowley, K., Hughes, S. Snowball, R. Bennett, S. Sweeney, G. Dear, B. and Ewing, M. (2005). The potential for developing fodder plants for the salt-affected areas of southern and eastern Australia: An overview Aust. J. Exp. Agric. 45: 301-329.

96-Rosas, M.R. (1989). El genero *Atriplex* (*Chenopodiaceae*) en Chile. Gayana Bot., 46 (1-2): 3-82.

97-Saiki, R.K. Gelfand, D.H. Stoffel, S.J. Scharf, S.J. Higuchi, R. Horn, G.T. Mullisand, K.B. and Eriich, H.A. (1988). Prime-directed enzymatic amplification of DNA with a thermostable DNA polymerase. Science 239: 487-491.

98-Saiki, R.K. Scharf, S. Faloona, F. Mullis, K.B. Horn, G.T. Eriich, H.A. and Amheim, N. (1985). Enzymatic amplification of b-globulin genomic sequences and restriction site analysis for diagnosis of sickle cell anaemia. Science 230: 1350-1354.

99-Sallam S.M.A. (2005). Nutritive value assessment of the alternative Feed resources by gas production and rumen fermentation *In vitro*. Research Journal of Agriculture and Biological Sciences 1(2): 200-209.

100-Sanjure, O. Pipero, D. Andres, T. and Wessel-Beaver, L. (2001). Phylogenetic relationship among domesticated and wild species of Cucurbita (Cucurbitaceae) inferred from a mitochondrial gene: Implications for crop plant evalution and areas of origin.

101-Sankary, M.N. (1971). Comparative plant ecology of two Mediterranean-type arid areas, in Syria and California, with emphases on the auteclogy of twenty dominant species. Ph.D. Thesis. Univ. California, Davis, 516 p.

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

103-Soliz, D. Glenn, E.P. Seaman, R. Yoklic, M. Nelson, S.G. and Brown P. (2011). Water consumption, irrigation efficiency and nutritional value of *Atriplex lentiformis* grown on reverse osmosis brine in a desert irrigation district. Agriculture, Ecosystems and Environment, Article in press, 11p.

104-Southern, E.M. (1975). Detection of specific sequences among DNA fragments separated by gel electrophoresis. J. molecular.Biology. 98:503.

105-Striem, M.J. Spiegel-ROY, P. Ben-hayyim, G. Beckmann, J. and gidoni, D. (1990). Genomic DNA fingerprinting of *Vitis vinifera* by the use of multiloci probes. Vitis, 29: 223-227.

106-Stringi, L. Giambalvo, D. Accardo, A. and Amato, G. (1992). Characterization of progeny clones belonging to natural Sicilian *Atriplex halimus* populations. In: Squires VR, Ayoub AT, eds. Halophytes as a resource for livestock and for rehabilitation of degraded lands. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 303–310.

107-Tag El Din, S.S. and Al Sheikh, A.A. (1995). Nutritive value parameters of seven *Atriplex* spp. Around the year. J. king Saud Univ., vol. 7, Agric. Sci. 2: 259-270.

108-Tahtacioglou, L. (2000). Research on fodder shrubs and their management in the rangelands of East Anatolia. In: Gintzburger G., M. Bounejmate and A. Nefzaoui (eds.). Fodder Shrub Development in Arid and Semi-arid Zones. Proceedings of the Workshop on Native and Exotic Fodder Shrubs in Arid and Semi-arid Zones, 27 October-2 November 1996, Hammamet, Tunisia. ICARDA, Aleppo (Syria). Vol. I: 193-196. 91.

109-Tautz, D. and, Renz, M. (1984). Simple sequences are ubiquitous repetitive components of eukaryotic genomes. Nucleic Acids Research, 12: 4127–4138.

110-Van Niekerk, W.A. Sparks, C.F. Rethman, N.F.G. and Coertze, R.J. (2004). Qualitative characteristics of some *Atriplex* species and *Cassia sturtii* at two sites in South Africa. South African Journal of Animal Science, 34: 108-110.

111-Vavilove, N.I. (1992). Origine and geography of cultivated plants (English translation for Russian Proikhzahdenie).Cambridge university press. Cambridge.U.K. pp .498.

112-Vos, P. Hogers, R. Bleeker, M. Reijans, M. van de Lee, T. Hornes, M. Frijters, A. Pot, J. Peleman, J. and Kuiper, M. (1995). AFLP: a new technique for DNA fingerprinting. *Nucleic Acids Res.,* 23(21): 4407–14.

113-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.

114-Welsh, J. and McClelland, M. (1990). Fingerprinting genomes using PCR with arbitrary primers. Nucleic Acids Res. 18: 7213-7218.

115-Wiley S.T. (1982). Nutritive value for goats of Atriplex species grown with hepersaline water. Thesis submitted in partial fulfillment for the requirements of the degree of maser of science with a major in animal science, Department of animal sciences, Cairo university, The University of Arizona, 41p.

116-Williams, J.G. Kubelik, A.R. Levak, K.J. Rafalski , J.A. and Tingey, S.V. (1990). DNA polymorphism amplification by arbitrary

primers are useful as genetic markers. Nucleic Acids Research, 18: 6531-6535.

117-Wjhani, Y. (2004). Genetic studies on the biodiversity of local and wild Syrian wheat using modern biotechnological techniques. Thesis submitted in partial fulfillment for the requirements of the degree of doctor of philosophy in agriculture scince (genetics), Department of genetics, Cairo university, Faculity of agriculture, 119 p.

118-Zabeau, M. and Vos, P. (1993). Selective restriction fragment amplification: a general method for DNA fingerprinting. *European Patent Application number: 92402629.7*, publication number. 0: 534-858A1.

119-Zohary, M. (1973). Geobotanical foundation of the Middle East. (Vols. 1-2). Gustav Fischer, Stuttgart.

120-Zohary, M. (1966). Flora Palaestina.Goldberg's Press, Jerusalem, part one, Text and Plants.

121-Zohary, M. (1962). Plant life of Palestine. The Ronald Press Co, New York, 262 p.

مراجع انترنت

122- http://floranorthamerica.org/

123- www.tropicos.org/Project/Pakistan.