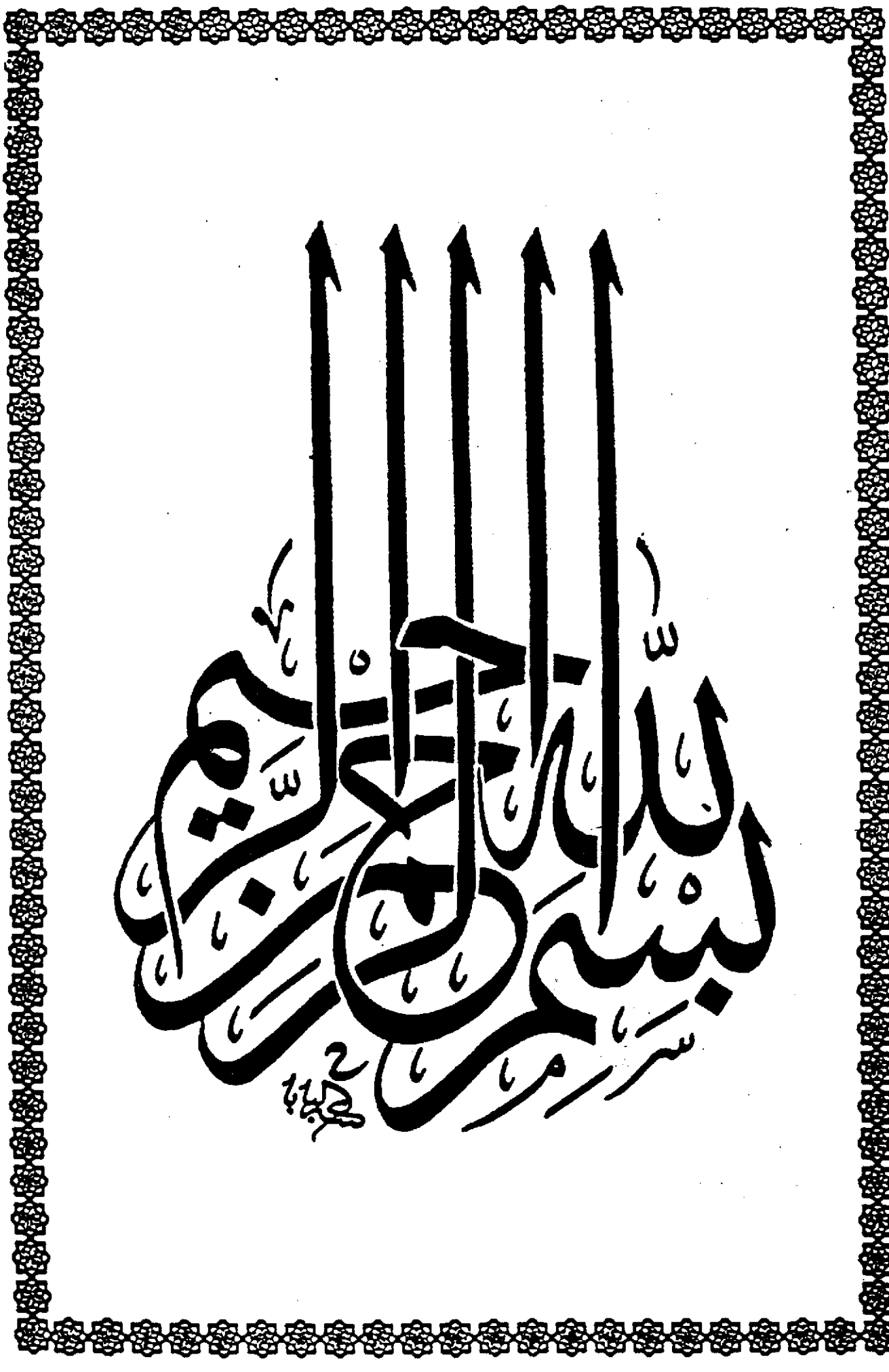

بسم الله الرحمن الرحيم

٠٠٥٠٨٨

دراسات على البيئة الذاتية لنبات
الفريولا كميونس

مقدمة من
سعد محمد حولدار

قدمت هذه الرسالة استكمالاً لمتطلبات
درجة الماجستير في العلوم

قسم علوم الأحياء – كلية العلوم
جامعة الملك عبد العزيز – جدة

١٤٢٢هـ / ٢٠٠١م

عنوان الرسالة

دراســات على البيئة الذاتيــة لنبــات

الفريولا كميونس

Studies on the Autecology of

Ferula communis L. Plant

اسم الطالب

سعد محمد حولدار

لجنة المناقشة و الحكم على الرسالة

		التوقيع
١- د. حسن بن سعيد الزهراني	(مشرفاً و مقرراً)	.....
٢- أ.د. عبدالرحمن بن سعيد آل حجر	(عضواً)	.....
٣- أ.د. صالح بن حسن بياري	(عضواً)	.....

التجارب والدراسات والأبحاث

التي تشتمل عليها هذه الرسالة لم يسبق التقدم بها

أو بجزء منها للحصول على أي درجة علمية

في هذه الجامعة أو أي جامعة أخرى

المستخلص

تمت في هذه الدراسة متابعة انتشار نبات *F. communis* في محافظة بني سعد جنوب شرق الطائف ٦٢كم. حيث دلت قياسات الكساء الخضري في منطقة الدراسة التي يتراوح ارتفاعها من ٢٠٠٠-٢٢٥٠م فوق سطح البحر والتي تتميز بالبروزات الصخرية الحادة الانحدار والتربة الطمية الحصوية الضحلة. إن هذا النبات ينمو في مساحات ضيقة وبكميات كبيرة ويكون مجتمعاً مترابطاً. وهو أكثر تواجداً ووفرةً. كما سجل أعلى قيمة للتردد النسبي ومعامل الغطاء النسبي وقيمة الأهمية بين الأنواع المصاحبة له التي بلغت ٧٥ نوعاً ينتمون إلى ٢٧ عائلة نباتية تختلف في مظهرها الخضري. كما تمت دراسة دورة حياة نبات الفريولا حيث وجد أن هذا النبات يتجدد من الريزومات داخل التربة في نهاية شهر ديسمبر ويكمل دورة حياته في خمسة أشهر تقريباً. كذلك دلت الدراسة التشريحية لأجزاء النبات المختلفة وجوداً مميزاً لحزم وعائية في النخاع بالساق بينما أظهرت الأوراق بلورات نجمية كثيرة في طبقة البشرة كذلك وجود طبقتين من الخلايا العمادية. كما يهيئ هذا النبات بيئه مناسبة لمجموعة من الحشرات التي تلجأ إليه من أجل التغذية والحماية مثل بق البذور *Paramius gracilis* ونحلة الحدائق *Aphis melifera* . ولقد تبين من الدراسة لبعض التحاليل المعملية التي أظهرت ارتفاع صبغة الكاروتينيدات في الأوراق وانخفاض كلورفيل أ،ب. كذلك دلت الدراسة مقدرة نبات الفريولا العالية للنمو في التربة الفقيرة وقد ظهر ذلك جلياً في المحتوى العضوي العالي لكل من الساق والجذر رغم فقر التربة في المادة العضوية. أما التركيزات العالية للكالسيوم والبوتاسيوم في أنسجة النبات فهي إشارة إلى الجهد الأسموزي العالي للخلايا مما يزيد من مقدرة النبات على سحب الماء في التربة الشبه جافة، كما وجد كل من النتروجين والفوسفور والكلوريدات بتركيزات منخفضة في كل من التربة والنبات. كما شجعت إفرازات جذر النبات على تواجد أعداد كبيرة من الكائنات الحية الدقيقة حول الجذر خاصةً في الطبقة السطحية. في حين لم تنبت البذور الحديثة والمخزنة لمدة عام رغم معاملتها بتركيزات مختلفة من أشعة جاما وهرمون الجبرلين.

Abstract

Ferula communis is associated with altitude habitats and hence showed high values in all vegetation analysis parameters in the study area (2000-2250m). The plant regenerates from rhizomes at the end December. Flowers and fruits towards April-Mars.

Anatomy of the stem showed a distinctive presence of Vascular bundles dispersed within the pith while the leaves have Stellate crystals in abundance within the epidermis. A wide array of insects is associated with the plant using it for feeding or protection. *F. communis* is showed high capacity to grow in poor soil, this is shown by its high organic content in stem and root despite its low values in the soil.

Accumulation of K_2 in the plant tissues is an indication of it high osmotic potential for more active water. Absorption N_2, P_2, Cl_2^- all showed low values both in soil or plant tissues.

Root secretions encourages growth of high numbers of microorganisms around the roots.

The germination of the seeds of *F. communis* species was difficult in the field as well as in the laboratory. Different treatment was made to test the seed germination using Gamma radiation, AG_3, different light and temperature regime and soil collected from its habitat, but there was no germination in all treatments.

الإهداء

إلى من سقت جفونها السُهدَ، كي ترتاح أجفاني ..

إليكِ أمي بَوحُ ربابي.

إلى من سقاني بما يستطيع شَهداً، كي أحقق الأماني ..

إليكَ أبي زَهرُ الروابي.

إلى من لهم أريج البنفسج والخزامى وعطر الجنان ..

إليكم اخوتي وجميعكم احبابي

أهدي بحثي .. وثمرة حصادي.

الباحث

شكر وتقدير

بسم الله والحمد لله، المتوحد في الجلال بكمال الجمال تعظيمًا وتكبيرًا، المتفرد بتصريف الأحوال تقديرًا وتدبيرًا وصلى الله على خير خلقه محمد الصادق الوعد الأمين سيد الأنبياء والمرسلين وبعد.

فإني أحمد الله تعالى وأشكره جل جلاله على فضله وتوفيقه. ثم أقدم شكري وامتناني العميق تقديرًا واحترامًا لسعادة الدكتور حسن بن سعيد الزهراني الذي شملني بحسن رعايته وصدق محبته ولم يألو جهدًا في إرشادي وتوجيهي ولم يدخر وسعاً في تعليمي وإفادتي بخبراته العلمية مقدراً ومعتزاً بإشرافه الكريم على هذا البحث. كما أتوجه بالشكر الجزيل والعرفان بالجميل إلى سعادة الأستاذ الدكتورعبدالعزيزفايد لآرائه السديدة وتوجيهاته الرصينة ومساهمته البناءة في التصوير واثراء البحث بتعريف النباتات المصاحبة كما أتوجه بالشكر والتقدير إلى سعادة الأستاذ الدكتورعباس مليباري لحسن توجيهه ونبل إرشاده وكريم خلقه. كما أقدم شكري لرئيس قسم علوم الأحياء الأستاذ الدكتورمحمد عمر طاهر لما يوفره من خدمات جليلة لمنسوبي القسم وطلاب الدراسات العليا. كما لا يفوتني أن أتقدم بوافر التقدير وعاطر الثناء إلى الدكتور فهد الفاسي والدكتور نبيل زاهد والدكتور زراق الفيفي والأستاذ عبد القادر شيخ والأستاذ فريد أبو زينة لكريم فضلهم وجميل تعاونهم في سبيل توفير ما يلزم لإجراء التجارب العملية من أدوات وأجهزة. وأتوجه بالشكر والامتنان إلى الدكتور خالد الغامدي لما قدمه من عون كبير في التعريف بالحشرات المصاحبة وكذلك أزجي خالص شكري إلى الدكتور عادل الحسيني والأستاذ عبد المنعم حسن لمساهمتهما في التعريف الميكروبي وإلى استاذي نسيم راضي لما بذله من وقت وجهد لتزويدي بالمراجع الأجنبية وإلى الدكتور عبد الرحمن بليلة بكلية المعلمين بالباحة لنصحه وإرشاده واهتمامه ودعمه المتواصل وإلى الدكتورة مها الكردفاني بجامعة الخرطوم والدكتورة حسناء حسني بجامعة القاهرة لتعاونهما الصادق في التعريف بالنبات موضع الدراسة.كما نشكر الدكتور حسن البار

كما يسعدني أن أزجي خالص محبتي ودعائي بالتوفيق والسداد إلى كل من أعانني وارشد خطواتي لإنجاز هذا البحث من الأخوة والزملاء الأعزاء.

وفق الله الجميع للخير، وآخر دعوانا أن الحمد لله رب العالمين.

سعد حولدار

المحتويات

الموضوع	الصفحة
المستخلص باللغة العربية	أ
المستخلص باللغة الإنجليزية	ب
الإهداء	ج
الشكر والتقدير	د
المحتويات	هـ
قائمة الجداول	ط
قائمة الأشكال	ي
الفصل الأول	١
١-١ مقدمة	١
١-١-١ توطئة	١
١-٢ منطقة الدراسة	٤
١-٢-١ مدخل	٤
١-٢-٢ وصف موقع الدراسة	٥
١-٢-٣ التكوين الجيولوجي	٥
١-٢-٤ تكوينات التربة	٧
١-٢-٥ المناخ	٧
١-٣ الغطاء النباتي	١٢
١-٤ النبات تحت الدراسة	١٩
١-٤-١ أماكن انتشار الفريولا	١٩
١-٤-٢ الوضع التقسيمي لنبات الفريولا	٢٠
١-٤-٣ وصف النبات	٢١
١-٤-٤ أهمية النبات	٢٢
١-٥ الدراسات السابقة	٢٤

الفصل الثاني ٢٨
٢- المواد وخطوات العمل ٢٨
٢-١ الدراسات الحقلية ٢٨
٢-١-١ قياسات الكساء الخضري ٢٨
٢-١-٢ ارتفاع النبات ٢٩
٢-١-٣ طول السلاميات وعرضها ٢٩
٢-١-٤ طول الأغماد ٢٩
٢-١-٥ المجموع الجذري ٣٠
٢-١-٦ الحشرات المصاحبة ٣٠
٢-١-٧ جمع العينات النباتية ٣٠
٢-١-٨ جمع عينات التربة ٣٠
٢-٢ تجهيز العينات للتحاليل المعملية ٣١
٢-٣ تحاليل النبات ٣٢
٢-٣-١ تقدير الأصباغ النباتية ٣٢
٢-٣-٢ تقدير المادة العضوية ٣٢
٢-٣-٣ تقدير النتروجين ٣٣
٢-٣-٤ تقدير الفوسفور ٣٣
٢-٣-٥ تقدير الكاتيونات ٣٤
٢-٣-٦ تقدير الكلوريدات ٣٥
٢-٣-٧ عمل قطاعات الورقة والساق والجذر ٣٥
٢-٤ تحاليل التربة ٣٨
٢-٤-١ تقدير رطوبة التربة ٣٨
٢-٤-٢ التحليل الميكانيكي ٣٨
٢-٤-٣ تقدير المادة العضوية في التربة ٣٩
٢-٤-٤ قياس الرقم الأيدروجيني ٣٩

٢-٤-٥ التوصيل الكهربي	٣٩
٢-٤-٦ تقدير النتروجين	٣٩
٢-٤-٧ تقدير الفوسفور	٣٩
٢-٤-٨ تقدير الكاتيونات	٤٠
٢-٤-٩ تقدير الكلوريدات	٤٠
٢-٤-١٠ الأعداد الكلية لميكروبات التربة	٤٠
٢-٥ الإنبات	٤١
٢-٦ الحسابات الرياضية والإحصائية	٤٢
الفصل الثالث	٤٣
٣- النتائج	٤٣
٣-١ الدراسات الحقلية	٤٣
٣-١-١ وصف موقع الدراسة	٤٣
٣-١-٢ التكوين النباتي	٤٤
٣-١-٣ قياسات الكساء الخضري	٤٩
٣-١-٣-١ المجتمع	٤٩
٣-١-٣-٢ الوجود والثبوت	٤٩
٣-١-٣-٣ الوفرة	٥٣
٣-١-٣-٤ الكثافة النسبية	٥٣
٣-١-٣-٥ التردد النسبي	٥٤
٣-١-٣-٦ الغطاء النسبي	٥٤
٣-١-٣-٧ قيمة الأهمية	٥٧
٣-١-٤ صور الحياة	٥٧
٣-١-٥ وصف النبات	٦٠
٣-١-٥-١ المظاهر الفينولوجية	٦٠
٣-١-٥-٢ وصف المجموع الخضري	٦٥
٣-١-٥-٣ وصف المجموع الجذري	٧١

٣-١-٦ الحشرات المصاحبة	٧١
٣-٢ الدراسات المعملية	٧٥
٣-٢-١ تشريح النبات	٧٥
٣-٢-١-١ التركيب التشريحي للساق	٧٥
٣-٢-١-٢ التركيب التشريحي للورقة	٨٠
٣-٢-١-٣ التركيب التشريحي للعرق الوسطي	٨٠
٣-٢-١-٤ التركيب التشريحي للجذر	٨٤
٣-٢-٢ محتوى الأوراق من الأصباغ النباتية	٨٦
٣-٢-٣ محتوى النبات من المادة العضوية	٨٦
٣-٢-٤ محتوى النبات من العناصر المعدنية	٨٦
٣-٢-٥ قوام التربة	٨٩
٣-٢-٦ المحتوى الرطوبي والمادة العضوية في التربة	٩٠
٣-٢-٧ تقدير الرقم الأيدروجيني والتوصيل الكهربي في التربة	٩٠
٣-٢-٨ محتوى التربة من العناصر المعدنية	٩٢
٣-٢-٩ الميكروبات المصاحبة لتربة النبات	٩٤
٣-٢-١٠ الإنبات	٩٥
الفصل الرابع	٩٦
٤- المناقشة	٩٦
المراجع العربية	١٠٧
المراجع الأجنبية	١١٠
الملخص باللغة الأنجليزية Summary	1

قائمة الجداول

رقم الجدول	العنوان	الصفحة
١	يوضح متوسط الرطوبة النسبية وسرعة الرياح واتجاهها التي رصدت في محطة الطائف خلال العشر سنوات الأخيرة.	١١
٢	قائمة بأسماء النباتات التي تنمو في موقع الدراسة.	٤٥
٣	يوضح المجتمع والوجود والوفرة لكل نبات ينمو في موقع الدراسة	٥٠
٤	يوضح الكثافة النسبية والتردد النسبي والتغطية النسبية وقيمة الأهمية للنباتات التي تنمو في موقع الدراسة.	٥٥
٥	متوسط أطوال دالات النمو.	٧٠
٦	متوسط أطوال السلاميات والأغماد.	٧٠
٧	قائمة بأسماء الحشرات التي تم جمعها من على نبات*F. communis*	٧٦
٨	محتوى أوراق نبات *F. communis* من الأصباغ النباتية.	٨٧
٩	محتوى نبات *F. communis* من المادة العضوية.	٨٧
١٠	يوضح محتوى كلاً من الورقة والساق والجذر من بعض العناصر المعدنية (ملجم/جم وزن جاف) لنبات *F. communis* .	٨٨
١١	التحليل الميكانيكي للتربة (٪) يوضح مكونات التربة من الحبيبات لكل مستوى من مستويات التربة أ (٠-١٠سم)، ب(١٠-٣٠سم)، ج(أكثر من ٣٠سم).	٩١
١٢	المحتوى الرطوبي والمادة العضوية للتربة (٪).	٩١
١٣	الرقم الأيدروجيني والتوصيل الكهربائي (مليموز/سم) للتربة.	٩١
١٤	محتوى التربة من العناصر المعدنية (ملجم/جم وزن جاف) لكل مستوى من مستويات التربة المختلفة.	٩٣

قائمة الأشكال

الشكل	العنوان	الصفحة
١	خريطة توضح موقع الدراسة بالنسبة لمحافظة الطائف وفي الإطار الموقع العام على خريطة المملكة العربية السعودية.	٦
٢	المخطط المناخي لمدينة الطائـــف.	١٠
٣	يوضح منظر عام لنبات *F. communis* في بيئته الطبيعية.	٢٣
٤	منظر عام لموقع الدراسة يوضح بداية النمو الخضري لنبات *F. communis*	٥٩
٥	يوضح نمو نبات *F. communis* من الريزومات.	٦١
٦	بداية ظهور الساق (الشمراخ) لنبات *F. communis*	٦٢
٧-أ	بداية تكوين النورات الخيمية في نبات *F. communis*	٦٣
٧-ب	يوضح إكتمال تفتح الأزهار في نبات *F. communis*	٦٤
٨	منظر عام لنبات *F. communis* بعد إكتمال نموه.	٦٦
٩	يوضح تكون الثمار وبداية تساقطها في نبات *F. communis*	٦٧
١٠	يوضح مرحلة الجفاف وانتهاء دورة الحياة في نبات *F. communis*	٦٨
١١	رسم تخطيطي لنبات *F. communis*	٦٩
١٢-أ	يوضح بداية انقسام الثمرة إلى ثميرتين في نبات *F. communis* كما تظهر عليها العروق الخيطية والقنوات الزيتية الظهرية في الأخاديد.	٧٢
١٢-ب	يوضح الثميرة من الداخل في نبات *F. communis*	٧٣
١٣	يوضح جذر نبات *F. communis*	٧٤
١٤	ق .ع. في ساق نبات *F. communis* (قوة تكبير ٤٠X).	٧٧
١٥	ق .ع. يوضح التركيب الدقيق لساق نبات *F. communis* (قوة تكبير١٠٠X).	٧٨
١٦	ق .ع. في ورقة نبات *F. communis* (قوة تكبير ٢٠٠ X)	٨١
١٧	ق.ع. يوضح التركيب الدقيق للورقة نبات *F. communis* (قوة تكبير٤٠٠ X).	٨٢
١٨	ق .ع. في العرق الوسطي لنبات *F. communis* (قوة تكبير٤٠٠X).	٨٣
١٩	ق .ع. في منطقة القشرة لجذر مسن في نبات *F. communis*	٨٥

الفصل الأول

١-١ مقدمة

Interduction

١-١-١ توطئة :

يعتبرعلم البيئة Ecology أحد العلوم البيولوجية الأساسية ويهتم بدراسة العلاقات المتداخلة بين الكائنات الحية وبيئاتها والتأثيرات الواقعة على هذه الكائنات من عوامل مناخية أو جيولوجية وغيرها والتي تشكل المحيط الخارجي الطبيعي لها (البرادعي، ١٩٧٨).

ويرتبط علم البيئة بالعلوم الطبيعية الأخرى كالكيمياء والفيزياء وعلم الفلك وعلم المناخ وعلم الأرض وعلم الجغرافيا وعلم التربة والرياضيات وعلم الإحصاء، وهذه العلوم لها أهميتها في تفسير بعض الظواهر البيئية، كما أنها تجعل من النتائج البيئية أكثر دقة وتميز. ولعلم البيئة صلة وثيقة بعلوم الحياة كعلم وظائف الأعضاء Physiology وعلم التصنيف Taxonomy وعلم الوراثة Genetic وعلم البيولوجية الجزيئية Molecularbiology حيث تهتم هذه العلوم بدراسة وظائف أعضاء الكائن الحي أو التغيرات الجينية والشكلية عندما تتأثر بالعوامل والظروف البيئية (حسين، ١٩٩٧).

وبما أن دراسة علم البيئة تنصب على الكائنات الحية عامة فإنها تتناول النبات والحيوان وقد تشمل الإنسان أيضاً، ولما كان من العسير الإلمام الكافي بجميع النواحي البيولوجية وعلوم الأحياء ككل، فقد كان من الضروري التخصص إما في علم البيئة النباتية أو علم البيئة الحيوانية والتركيز على أحدهما

دون الآخـــر مع الأخذ في الاعتبار جميع الكائنات الحية – نباتية أو حيوانية – الموجودة في البيئة التي يوجد بها هذا الكائن (مجاهد وآخرون ، ١٩٩٥).

ولقـــد تطور عـــلم البيئـــة حيث ظهرت تخصصات دقيقة منها عـــلم البيـــئة القـــديمـــة (المـــتحجرات) Paleoecology وعـــلم بيـــئة المحـــيطات Oceanography وعـــلم بيئة الغابات Forestecology وعلم بيئة المياه العذبة Limnology وغيرها.

وتخـــتلف الطـــرق المتـــبعة لدراسة علم البيئة باختلاف مجالات اهتمام الدارســـين فمن ذلك علم البيئة الاجتماعية Synecology أو علم البيئة الذاتية Autecololgy.

ونظرًا لأن دراسة الباحث سوف تتركز على علم البيئة الذاتية Auteco-logy فلابد من اعطاء نبذة عن هذا العلم.

إن كلمة Autecology اشتقت من جذر الكلمة اليونانية Autos الذي يعني ذاتي. ويهتم هذا العلم بدراسة كائن حي واحد أو عوامل بيئية منفردة حيث يبحث في شرح احتياجات الكائن الحي ومدى تحمله واستجابته للعوامل البيئية المختلفة (Oosting , 1956)، فهو يتناول كائناً حياً بذاته أو نوعاً واحداً فقط من الأنواع المختلفة للكائن الحي حيث يدرس تاريخ حياته وسلوكه وسبل تكيفه مع البيئة التي يعيش فيها (Odum , 1971).

ويعرف علم البيئة الذاتية بأنه العلم الذي يهتم بدراسة أفراد معينين أو نوع واحد أو يتعدى ذلك لدراسة مجموعة قليلة مترابطة من الأنواع التي تعيش مع بعضها وتتأثر ببعضها والبيئة المحيطة (حسين، ١٩٩٧).

ويعتبر علم البيئة الذاتية علم تجريبي واستقرائي فهو يدرس العلاقة الداخلية القائمة بين الكائن الحي الفرد مع بيئته، ويأخذ في اعتباره علاقة هذا الكائن بواحد أو أكثر من المتغيرات البيئية -كالضوء أو الملوحة - التي يمكن قياسها بسهولة عن طريق تصميم تجارب معملية أو حقلية والاستفادة من التقنيات الفيزيائية والكيميائية والأجهزة المتطورة كالحاسب الآلي وتقنية العناصر المشعة (Smith , 1974).

كما أن دراسة البيئة الذاتية لكائن ما، يكتسب أهمية كبيرة في إثراء الدراسات البيئية، ففي دراسة البيئة الذاتية للنبات تدرس العلاقة مع العوامل البيئية المحيطة، حيث أن أي عامل بيئي يؤثر بطريقة مباشرة أو غير مباشرة في حياة النبات كوجوده أو عدم وجوده في موطن ما، وفي شكله أو تركيبه الداخلي أو وظائفه الحيوية. ويظهر تأثير الزيادة أو النقص في هذا العامل على النبات على هيئة استجابات وظيفية، كما يُظهر على هيئة تغير في معدل نمو النبات أو تركيبه كما يظهر النبات حساسية زائدة لتقلبات أي عامل بيئي كلما قارب ذلك العامل الحد الأدنى أو الأعلى لاحتمال النبات. ونظرًا لتعدد العوامل المؤثرة على النبات وتداخلها وتشابكها فإنه لا يمكن معرفة المؤثر الحقيقي إلا بإجراء سلسة من التجارب لاختبار تأثير كل عامل على انفراد. وحيث أن الأنواع النباتية تختلف كثيرًا في طبائعها ومدى استجابتها للعوامل البيئية المختلفة (مجاهد وآخرون، ١٩٩٥)، فإنه عن طريق دراسة البيئة الذاتية لكل نبات يمكن الحصول على معلومات أكثر عن كل نوع بذاته ومتطلباته في الطبيـــعة ومن ثم معرفة المجتمع والنظام البيئي الذي ينتمي إليه (صالح وآخرون،

١٩٨٢). كما أنه من خلال معرفة التركيب الداخلي والمحتويات الكيميائية للنبات وكذلك معرفة دورة حياته ومراحل انباته وسبل تكيفه مع بيئته، فإنه يمكن استغلال النبات أو أجزاء منه اقتصادياً أو طبياً وذلك بالإكثار من زراعته أو الاستفادة من مواده الفعالة.

١-٢ منطقة الدراسة

١-٢-١ مدخل :

تقـــع المملكة العربية السعودية جنوب غرب قارة آسيا بين خطي عرض ١٥ْ- ٣٣ْ شمـــالاً وبين خطي طول ٣٤ْ- ٥٦ْ شرقاً. ويمر مدار السرطان الذي تـــتعامد علـــيه أشعة الشمس في ٢١ يونيو في منتصف أراضي المملكة التي تبلغ مســـاحتها ٢٢٥٠٠٠٠كيلو متر مربع تقع معظمها في المنطقة شبه الاستوائية. ويتميز مناخها بدرجات حرارة مرتفعة في معظم المناطق خاصة في فصل الصيف التي يصل معدلها إلى ٣٥ درجة مئوية.

كما يتميز المناخ أيضاً بقلة الأمطار، حيث يتراوح معدل الأمطار السنوي ما بين ٥٠ — ١٥٠ ملم في إقليم الساحل الشرقي أما في إقليم الساحل الغربي فيبلغ ٥٠ ملم ويقل معدل الأمطار السنوي عن ٧٥ ملم في المرتفعـــات والهضاب في الشمال الغربي، أما في الهضاب الداخلية فيتراوح ما بين ٧٥ — ١٤٥ ملم. بينما يتراوح في الأجزاء الشمالية من المملكة بين ٥٠ — ١٢٥ ملم وفي جبال السروات في جنوب غرب المملكة يتراوح ما بين ٢٠٠ — ٦٠٠ ملم (أطلس المملكة العربية السعودية، ١٩٩٩).

وبالرغم من اختلاف المناخ في المملكة من منطقة إلى أخرى إلا أن السمة البارزة التي تميزه هي الحرارة الشديدة الرطبة في المناطق الساحلية والحرارة الجافة في المـــناطق الداخلية ماعدا الأماكن الجبلية المرتفعة عن سطح البحر الواقعة على قمم جبال السروات المعتدلة صيفًا والباردة شتاءً (أبو الفتح، ١٩٩١).

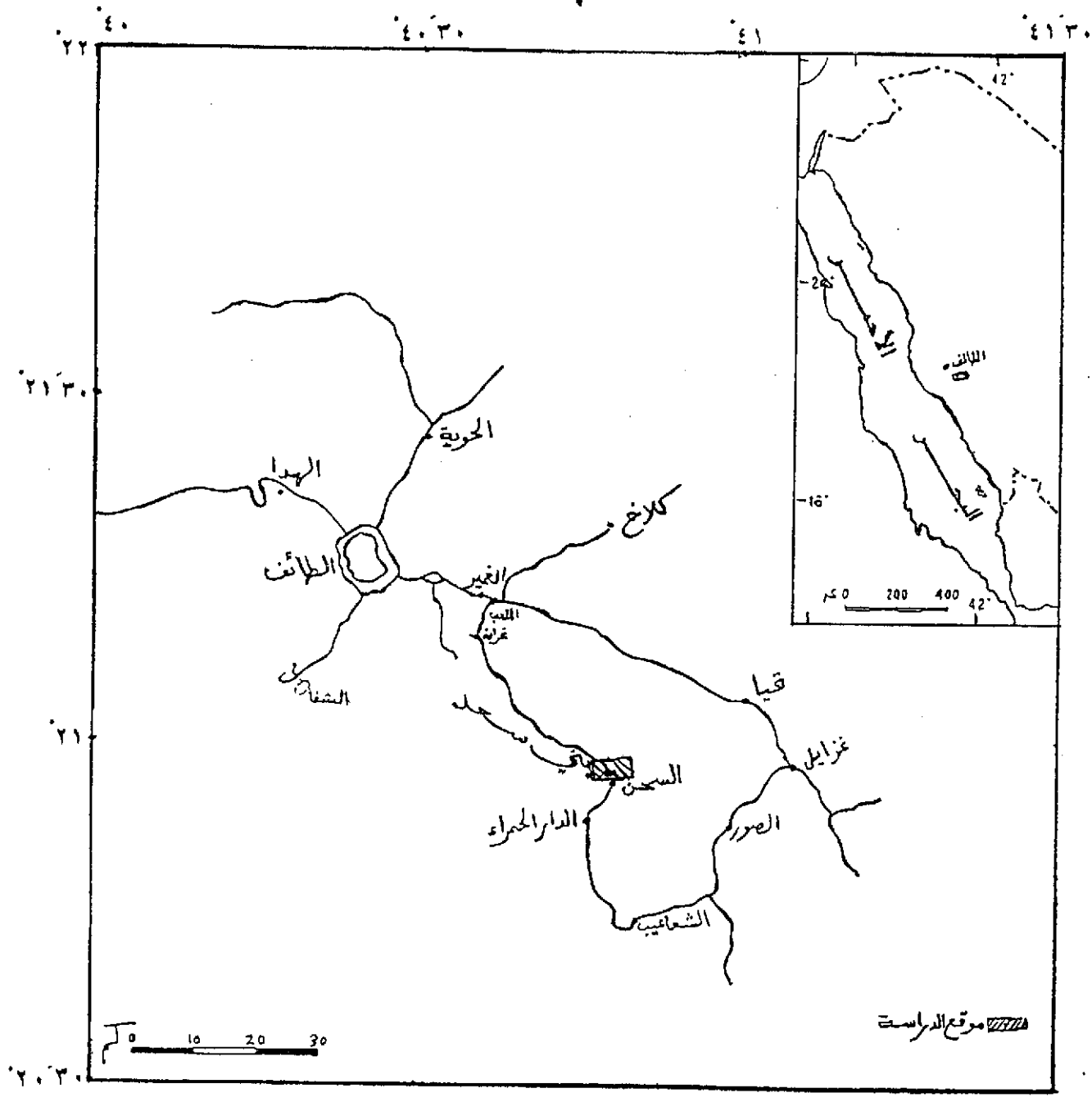
١-٢-٢ وصف موقع الدراسة :

تقـــع مـــنطقة الدراسة جنوب شرق مدينة الطائف بمسافة ٦٢ كم على ارتفاع ٢٠٠٠- ٢٢٥٠ متر فوق سطح البحر بالقرب من بلدة السحن التابعة لمحافظـــة بني سعد عند خط طول ٤٨َ ٤٠°وخط عرض ٥٧َ ٢٠° (شكل ١)، ويقع ضمن الإقليم الجبلي لجبال الحجاز وهو جزء من الدرع العربي (الشريف، ١٩٨٤).

١-٢-٣ التكوين الجيولوجي :

تعتـــبر منطقة الدراسة جزء من الدرع العربي الذي يشكل الثلث الغربي للمملكة العربية السعودية والممتد من الشمال إلى الجنوب، وتتكون صخوره من صـــخور قاعديـــة نارية ومتحولة تابعة لدهر ما قبل الكامبري وتتراوح أعمار صخور الدرع العربي ما بين ٤٥٠ — ١٠٠٠ مليون ســـنة مع أن هناك دلائل حديـــثة لوجود صخور يصل عمرها إلى أكثر من ١٦٠٠مليون ســـنة (أطلس المعادن الصناعية بالمملكة العربية السعودية، ١٩٩٩).

ويتصف الموقع بالبروزات الصخرية الحادة الانحدار فوق جبال وعرة يتراوح انحدارها من١٥-٨٠٪ كما توجد تربة التورى أورثنتس -Torrior) thenths) وهي أيضاً حادة الانحدار ويتراوح مستوي الانحدار من ١٥ - ٨٠٪



شكل (١) : خريطة توضح موقع الدراسة بالنسبة لمحافظة الطائف وفي الإطار الموقع العام على خريطة المملكة العربية السعودية (أطلس المملكة العربية السعودية ، ١٩٩٩)[٣]

عـــلى جوانـــب التلال، ويوجد في معظم أجزائها مجاري وديان كبيرة متقطعة. وهذه المجاري المائية متشعبة وكاملة التكوين (الخريطة العامة للتربة، ١٩٨٦).

١-٢-٤ تكوينات التربة :

عـــبارة عـــن تربة طمية حصوية، غير ملحية إلى ملحية خفيفة، نفاذيتها ســـريعة، وقدرة حفظها للماء منخفضة وهي ضحلة جداً (الرويثي، ١٩٩٦)، وتشـــكل البروزات الصخرية نحو ٤٥٪ و٤٠٪ من تربة التوري أورثنتس (التربة الطمية الحصوية الضحلة) و ١٥٪ من أنواع ثانوية تختلط مع التوري أورثنتس اخـــتلاطًا معقدًا، وهي عبارة عن تربة رملية بأطراف المنحدرات الضيقة قرب جوانـــب الصـــخور المواجهة للرياح، كما توجد تربة متوسطة العمق أو عميقة فـــوق المهـــد الصخري بالمواقع المقعرة من المنحدرات الجانبية العليا والسفوح وقيعان الوديان الضيقة (الخريطة العامة للتربة، ١٩٨٦).

وقد جاءت هذه التربة في الأصل من تحلل صخور الجرانيت والديوريت والصـــخور المـــتحولة الـــتي تشكل المنطقة وتختلف من مكان لآخر باختلاف العوامـــل المؤثرة في تشـــكيلها وتكونها كالمناخ والغطاء النباتي وانحدار السطح (الشريف، ١٩٨٤).

١-٢-٥ المناخ Climate :

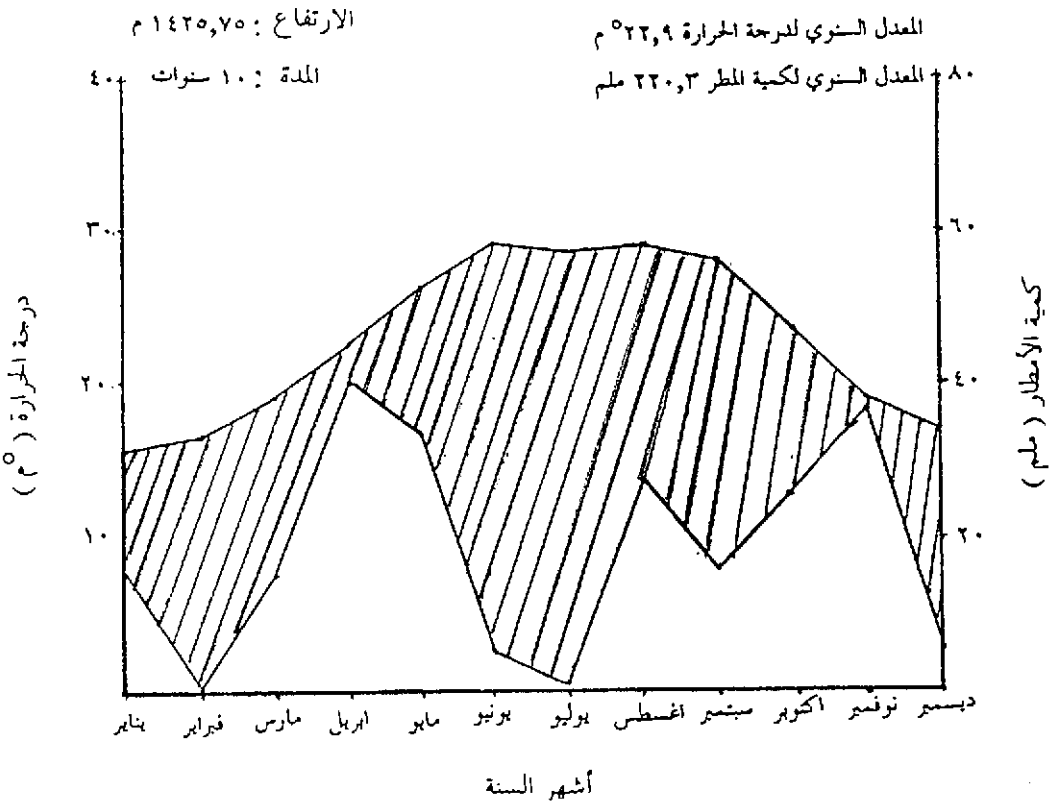
تتمـــيز المملكـــة العربـــية السعودية بتباين كبير في طبوغرافية سطحها، واخـــتلاف نسبي في الخصائص المناخية حيث يهيمن عليها المناخ المداري الجاف (أطلس المملكة العربية السعودية، ١٩٩٩).

وحيـــث أنّ منطقة الدراسة تقع في مرتفعات السروات في جنوب غرب المملكـــة في الجزء الذي يطلق عليه سروات الحجاز وتحديداً ضمن مناخ مدينة الطـــائف، لـــذا لابد من إعطاء فكرة عن مناخ هذا الإقليم بشكل عام ومناخ مديـــنة الطـــائف بشـــكل خاص وذلك لمعرفة الأحوال المناخية الخاصة بمنطقة الدراسة ومدى تأثيرها على نمو النبات.

يتميز الإقليم الجنوبي الغربي باعتدال مناخه صيفاً، حيث يتدرج الإنخفاض في معدلات درجات الحرارة كلما زاد الارتفاع عن سطح البحر، ففي فصل الشتاء (ديســـمبر ويناير وفبراير) تكون درجة الحرارة ما بين ١٥° - ١٧°م، أما في فصل الربيع (مارس وأبريل ومايو) تصل درجة الحرارة إلى ١٦°م، في حين تتراوح ما بين ٢٢°- ٢٨°م في فصل الصيف (يونيو ويوليو وأغسطس) وتتراوح في الخريف (سبتمبر وأكتوبر ونوفمبر) ما بين ١٦° - ٢٢°م. كما يعتبر الجزء الجنوبي الغربي أغنى مناطق المملكة بالأمطار وذلك لوجود المرتفعات وهبوب الرياح الجنوبية الغربية صيفاً، حيث يتراوح معدل الأمطار السنوي في فصل الربيع ما بين ١٠٠ — ٢٩٠ ملم، وفي الصيف ما بين ١٠ — ١٠٠ ملم في حين تكون باقي مناطق المملكة جافة، أما في الخريف فتتراوح الأمطار ما بين ١٠ — ٥٠ ملم على جميع مناطق المملكة بما فيها الجزء الجنوبي الغربي ثم يزداد معدل الأمطار شتاءً ليصل ٢٨٠ ملم. كما تتميز المرتفعات الجنوبية الغربية بارتفاع نسبة الرطوبة في الهواء حيث تتراوح الرطوبة في الصيف ما بين ٢٥ — ٦٠٪، أما في الشتاء فتزيد الرطوبة حيث تتراوح ما بين ٤٥ — ٧٠٪ في عسير كما وُجد أنّ الرياح التي تهب على المرتفعات الجنوبية الغربية هي رياح جنوبية

غربية صيفًا، أما في الشتاء فتهب على المملكة بصفة عامة رياح شمالية وشمالية شرقية مصحوبة بموجات برد قارس (أطلس المملكة العربية السعودية، ١٩٩٩).

ويوضّح المخطط المناخي لمدينة الطائف (شكل ٢). والمأخوذة بياناته من محطة الطائف التي تقع على ارتفاع ١٤٢٦م تقريبًا فوق سطح البحر وهي أقرب محطة ارصاد لمنطقة الدراسة أنّ المعدل السنوي لدرجة الحرارة هو ٢٢,٩° م خلال العشر سنوات الماضية بينما كان المعدل اليومي لأعلى درجة حرارة لأشد الشهور حرارة قد بلغ ٣٥,٦°م لشهر أغسطس وإنّ أعلى درجة حرارة سجلت خلال العشر سنوات الماضية قد بلغت ٤٠°م في ١٩٩٨/٧/١٩م أما المعدل اليومي لأقل درجة حرارة لأبرد شهر قد بلغ ٨,٥°م في شهر يناير بينما سجلت أقل درجة حرارة في ١٩٩٧/١/٢٦م والتي بلغت ١,٥°م. أما المعدل السنوي للأمطار فقد كان منخفضاً عما هو متوقع حيث بلغ ٢٢٠,٣ ملم حيث تبين من المخطط المناخي أنّ الفترة السابقة كانت فترة قليلة الأمطار لظهور المنطقة المظللة تحت خط درجة الحرارة. أما الرطوبة النسبية فيوضح جدول (١) أنّ أعلى متوسط خلال العشر سنوات الماضية كان في شهر يناير حيث بلغ ٦٥٪ بينما كان أقل متوسط في شهر يونيو ٢٧٪. كذلك نجد أن إتجاه الرياح التي تهب على منطقة الدراسة هي رياح غربية في معظم أشهر السنة ماعدا شهري أكتوبر وديسمبر فهي رياح شرقية ، وسجل أقصى متوسط لسرعة الرياح في شهر يونيو حيث بلغ ٨ عقدات (Meteorology & Environmental, 2000).



شكل (٢) المخطط المناخي لمدينة الطائف

جدول (١) : يوضح متوسـط الرطوبة النسبية وسرعة الرياح واتجاهها التي رصدت في محطة الطائف خلال العشر سنوات الأخيرة

(Meteorology & Environment , 2000)

أشهر السنة	الرياح		متوسط الرطوبة النسبية (٪)
	الاتجاه	متوسط السرعة (عقدة)	
يناير	غربية	٦	٦٥
فبراير	غربية	٧	٥٦
مارس	غربية	٨	٥٢
أبريل	غربية	٧	٤٨
مايو	غربية	٦	٤١
يونيو	غربية	٨	٢٧
يوليو	غربية	**	٣٠
أغسطس	غربية	**	٣٣
سبتمبر	غربية	٧	٣٧
أكتوبر	شرقية	٦	٤٤
نوفمبر	غربية	٦	٥٧
ديسمبر	شرقية	٦	٦٣

١-٣ الغطاء النباتي

تتميز المملكة العربية السعودية باتساع مساحتها وتنوع الغطاء النباتي فيها تبعًا لتباين الموقع الجغرافي والحالة الطبوغرافية والتكوين الجيولوجي والمناخي لأجزائها المختلفة.

وتنتشر في بيئات المملكة العربية السعودية انواع كثيرة من النباتات الزهرية إلا أنّ الغطاء النباتي في المرتفعات الغربية خاصّة كلما اتجهنا جنوبًا يتميز بكثافته وتعدد انواعه النباتية وقد أجريت على هذا الجزء من بيئات المملكة العديد من الدراسات، وما تزال الدراسات تتوالى للكشف عن المزيد من المعلومات عن النباتات في المملكة العربية السعودية عامةً والمرتفعات الغربية خاصةً ومن أهم تلك الدراسات العامة على بيئات المملكة والتي تطرقت للنباتات النامية في المرتفعات مايلي :

اشار (Chaudhary, 1999) إلى أن العالم فورسكال Forsskäl نشر عام ١٧٧٥ دراسته التي قام بها على بعض أجزاء شبه الجزيرة العربية ومصر وسماها الفلورا المصرية العربية، وكانت هذه الدراسة هي الأولى التي أشارت إلى الغطاء النباتي في المملكة العربية السعودية حيث تم تسمية ووصف وتصنيف كثير من العينات النباتية التي جمعت، ثم توالت الدراسات ونشرت عدد من الأبحاث والكتب التي تناولت النباتات والبيئة في المملكة العربية السعودية.

وفي عام ١٩٧٤ قام مجاهد وحمودة بنشر الطبعة الأولى من كتابهما Flora of Saudi Arabia الذي تضمن وصفاً للأنواع النباتية في المملكة مع ذكر أسمائها المحلية وأماكن تواجدها وانتشارها والفصائل النباتية التابعة لها

مدعمان كل ذلك برسـومات خطية وبعض الصور الفوتوغرافية للنباتات (Migahid & Hammouda, 1974). ثم واصل مجاهد اهتمامه بهذا المجال حتى أصدر عام ١٩٧٨ الطبعة الثانية من كتابه السابق الذي أضاف إليه أنواعاً نباتية أخرى لم تذكـر في الطبعة الأولى مع صور فوتوغرافية ملونة لكثير من النباتات (Migahid, 1978). وفي عام ١٩٨٨ أصدر الطبعة الثالثة وضمنه إضافة مائة وست وخمسين نوعاً جديداً وست عوائل نباتية (Migahid, 1988). ومن الباحثين الذين اهتموا بفلورا المملكة العربية السعودية أيضاً دي ماركو ودينيللي عام ١٩٧٤وهما أول من ساهم بالتعريف بفترة التزهير لبعض الأنواع النباتية التي تنمو في بيئات المملكـة (Miller & Cope, 1996).

وفي عام ١٩٨٠ قام كلاً من محمود والشيخ (Mahmoud & EL – Sheikh, 1980). بدراسة الغطاء النباتي بالمملكة أوضحا فيها تباين البيئات والأنواع النباتية المميزة لتلك البيئات وأثر العوامل البيئية المختلفة على المجتمعات النباتية مع التركيز على وضع المحميات الطبيعية وضرورة الحفاظ عليها، وتضمنت تلك الدراسة المرتفعات الغربية. كما أكد ذلك التباين في الغطاء النباتي للمملكة الناتج عن التباين البيئي واتساع المساحة كلاً من زهران ويونس عام ١٩٨١ في دراستهما عن المناخ وأنماط الكساء الخضري بالمملكة (Zahran & Younes, 1981).

وفي عـام ١٩٨٣ وصـف زهـران (Zahran, 1983) الأنماط النباتية الرئيسية التي تشكل الغطاء النباتي بالمملكة وخاصةً في الأراضي الجافة وعلاقتها بالمناخ والتربة وتأثرها بالعوامل البيئية المختلفة مدعماً ذلك بالصور.

كمـــا نشـــر كلاً من شودري وكوب عام ١٩٨٣ (Chaudhary & Cope, 1983) قائمـــة بالحشـــائش الموجودة بالمملكة العربية السعودية والتي بلغـــت ٢٦٩ صنفاً تم تصنيفها وتعريفها وتسجيل عدد منها لأول مرة بالمملكة في ذلك الوقت.

وفي عام ١٩٨٥ نشرت كولينيت (Collenette, 1985) دليلاً توضيحيًا عـــن الأزهـــار في المملكة العربية السعودية خاصةً المنطقة الغربية شملت وصفًا وصـــورًا فوتوغرافـــية بالغة الدقة والوضوح لـــ ١٦٢٢ نوعاً ينتمون إلى ١١٥ عائلة نباتية مع ذكر أسمائها العلمية وأماكن تواجدها في مختلف مناطق المملكة.

وقام شودري وأكرم في عام ١٩٨٧ بنشر كتابهما عن الأعشاب الضارة في المملكـــة العربـــية الســـعودية وشـــبه الجزيرة العربية تضمن وصفاً ورسوماً توضـــيحية للأعشـــــاب الضـــارة وتحديـــداً للوضع التصنيفي لكل نوع من الأعشـــاب مع ذكر أسمائها المحلية والعلمية باللغتين العربية والإنجليزية.

وفي عام ١٩٨٨ قام شودري وآخرون (Chaudhary *et. al.*, 1988) بدراســـة الغطاء النباتي لبعض الجبال الموجودة في المرتفعات الغربية باللمملكة : وهـــي منحدر الريده Raidha escarpment بالقرب من أبها وجبل شامنسال Shaminsal بالقـــرب مـــن المدينة وجبل رضوى Radhwa بالقرب من ينبع النخل وجبل شار Shar بالقرب من المـــويلح وجبل لان Lang بالقرب من تـــبوك وقد تضمنت هذه الدراسة ذكراً لمميزات كل موقع ووصفًا للمجتمعات النباتية في تلك المرتفعات والمناطق المحيـــطة بها. وفي عام ١٩٨٩ قام شـــودري (Chaudary, 1989) بنشر كتابه الحشائش في المملكة العربية السعودية باللغة

الإنجليزية تضمن وصفًا ورسومًا توضيحية لأنواع النجيليات كما تضمن كشافين تحليلين للأجناس باللغة العربية.

وفي عام ١٩٩٦ نشر ميلر وكوب (Miller & Cope, 1996) الجزء الأول من كتابهما عن فلورا شبه الجزيرة العربية وسوقطرة تضمنت ببلوغرافيا عن الدراسات التي تناولت فلورا شبه الجزيرة العربية كما تضمنت وصفًا لتضاريس المملكة ومناطقها والعوائل النباتية الموجودة بها مع الرسوم التوضيحية لها وخرائط لأماكن تواجدها.

كما نشرت شيلا كولينيت عام ١٩٩٩ (Collenette, 1999) كتابًا أسمته النباتات الزهرية الفطرية في المملكة العربية السعودية والذي ألقى الضوء على ٢٢٥٠ نوعاً من رصيد الأنواع النباتية الطبيعية بالمملكة، موضحاً أغلبها بالصور الفوتوغرافية تبرز تنوع الحياة النباتية، كما اشتمل الكتاب على ٢٦١ رسماً توضيحياً للحشائش المسجلة بالمملكة كذلك تضمن الكتاب ٦٦ نوعاً نباتياً لم تتمكن المؤلفة من تصويرها إلا أنه توجد لها نماذج معشبية.

وفي عام ١٩٩٩ نشر شودري والجويد (Chaudhary & AL – Jowaid, 1999) كتابهما عن الغطاء النباتي للمملكة العربية السعودية تضمن وصفًا للغطاء النباتي وتوزيع العشائر النباتية تبعاً للمعالم الجغرافية والبيئية في المملكة. كما أوردا خريطة للتوزيع النباتي في المملكة وصورًا فوتوغرافية لأهم المجموعات النباتية والعوائل مع وصف مبسط لبعض الأنواع النباتية. كما أصدر شودري عام ١٩٩٩ (Chaudhary, 1999) مجلده الأول عن النباتات الوعائية بالمملكة الذي تحدث فيه عن النباتات الوعائية وفصائلها وأجناسها وأنواعها

وتوزيعهـــا في العالم عامة وفي المملكة بصفة خاصة كما أورد مفاتيحًا للتعريف بالجـــنس والـــنوع، وذكـــر الإسم العلمي و مرادفاته والإسم المحلي، والوصف التفصـــيلي لكل نوع والرسوم الخطية التي توضح الهيئة العامة للنبات والأجزاء ذات المغزى التصنيفي كالثمار والبذور. وقد ضمن المجلد ٥٨ فصيلة نباتية بدأها بالفصيلة السروية Cupressaceae وختمها بالفصيلة الطلحية Mimosaceae، كمـــا أورد المؤلـــف أيضًـــا بعض التعليقات العلمية لتوضيح بعض المشكلات التصنيفية.

أمـــا الدراسات التي اجريت على المرتفعات الغربية وخاصّة الجزء الجنوبي الغـــربي مـــن المملكة العربية السعودية فمنها الدراسة التي قام بها بروكس عام ١٩٧٩ (Brooks, 1979) عـــن الكســـاء الخضـــري على طول المنحدرات المواجهة للبحر الأحمر في جنوب غرب المملكة بالقرب من السودة وسجل اربع انواع من اشجار الغابات المعمرة السائدة ومدى تأثرها بالظروف البيئية المحيطة بها *Juniperus procera , Dodonaea viscosa , Euryops arabicus* and *Lavandula dentat* كما ذكر انواعًا من الأعشاب وأثر الرعي عليها.

وفي عام ١٩٨٠ قام أبو الفتح (Abulfatih, 1980) بدراسة المجتمعات النباتـــية الطبيعية في منحدرات جبال عســـير بين الســـودة وعقبة جازان على ارتفاعـــات متتالية من ١٣٠٠ — ٢٧٤٠ متر فوق مستوى سطح البحر. كما قام في عام ١٩٨٤ بدراسة النباتات البرية في أبها والمناطق المجاورة، حيث سجل ١٦٠ نوعًـــا نباتيًا مع ذكر اسمائها العلمية وفصائلها واجناسها ومواسم إزهارها مدعماً ذلك بصور فوتوغرافية لها.

وفي عام ١٩٨٥ درس بولس الكساء الخضري لجبال عسير من الطائف إلى أبها وأورد قائمة بأسماء ٢٦٦ نوعًا من النباتات الوعائية تنتمي إلى ٥٩ عائلة نباتية (Boulos, 1985).

كما قام كلاً من فايد وزايد عام ١٩٨٩ (Fayed & Zayed, 1989) بدراسة الكساء الخضري على طريق مكة – الطائف على ارتفاع يتراوح بين ٢٢٧–١٤٥٠م فوق مستوى سطح البحر حيث وجدا تبايناً في طبيعة الكساء الخضري لمنطقة الدراسة من حيث الوفرة والسيادة والتنوع وطرز النمو. وسجلا قائمة بأسماء ١٠٩ نوعاً من النباتات الوعائية تنتمي إلى ٢٦ عائلة نباتية وكذلك في العام نفسه قام زايد والكريمي(Zayed & EL – Karemy,1989) بدراسة الكساء الخضري بين الطائف والمناطق المرتفعة (الشفا) على ارتفاع ٢٠٨٥ متر فوق مستوى سطح البحر والعوامل المناخية المؤثرة على المجتمعات النباتية في المنطقة وتم تسجيل ١٢٨ نوعًا نباتيًا ينتمون إلى ٤٢ فصيلة نباتية.

في عام ١٩٩٢ قام الكريمى وزايد (EL–karemy & Zayed, 1992) بدراسة توزيع المجتمعات النباتية على جانب منحدر الأبنا AL – Abna escarpment جنوب مدينة الباحة ومدى تأثرها بالعوامل البيئية وسجلا ١٤١ نوعًا نباتيًا ينتمون إلى ١٥ مجتمعًا نباتيًا. كما قام أبو الفتح عام ١٩٩٢ بدراسة الكساء الخضري بين مستوى سطح البحر وارتفاع ٣٠٠٠م في الجنوب الغربي من المملكة العربية السعودية حيث وصف الأنواع النباتية التي تميز كل نطاق نباتي من النطاقات الست التي قسم إليها القطاع موضع الدراسة (Abulfatih, 1992).

وفي عام ١٩٩٣ قام حجر بدراسة بيئية مقارنة على الكساء الخضري لقطاعين من سفوح حمى سبيحة بمنطقة الباحة احدهما محمي والآخر مفتوح للرعي بصورة دائمة. وتمت دراسة إنتاجية النبات ومدى ارتفاعه وبعض الخواص الفيزيائية والكيميائية للتربة في كل قطاع، كما تم تسجيل ٧٢ نوعًا نباتيًا ينتمون إلى ٣٢ عائلة نباتية (حجر، ١٩٩٣).

وفي عام ١٩٩٥ قام حسن والحميد (Hassan & AL – Hemaid , 1995) بدراسة الكساء الخضري على جانبي طريق القنفذة – الباحة وتم تسجيل قائمة بأسـماء الأشجار والشجيرات على جانبي الطريق ومدى تأثير النشاط البشري عليها بسبب تعدد القرى على طول الطريق.

وفي عام ١٩٩٧ قام عبد الغني (Abdel – Ghani, 1997) بدراسة الكساء الخضري على طريق مكة – الهدا عبر الجزء الأوسط من جبال الحجاز ومدى تباين الأنواع النباتية مع تدرج الارتفاع وأثر العامل البشري في حدوث بعض التغيرات على الكساء الخضري. كما قام حجر و الزهراني في نفس العـام (Hajar & AL- Zahrani, 1997) بدراسة بيئية على طول طريق الباحة – العقيق على السفوح الشرقية لجبال السروات لمعرفة أثر تدرج الارتفاع وكذلك العوامل المناخية على انتشار العشائر النباتية. وقد تم تسجيل وجود أكثر من ١٥٠ نوعاً نباتياً في منطقة الدراسة تتوزع في أربع بيئات تختلف في خواصها من حيث الارتفاع وخواص التربة والمناخ .

وفي عام ١٩٩٨ قام حجر وآخرون (Hajar *et. al.* , 1998) بدراسة الكساء الخضري على طريق القنفذة – الباحة دراسـة بيئية وفيتوسيسيولوجية

حيث تم تسجيل ثمانية عشر عشيرة نباتية تشتمل على اكثر من ٢٠٠ نوع نباتي وكذلك وصف الأنواع النباتية المميزة لقطاع الدراسة وتأثير كل من درجة الحرارة والارتفاع عن سطح البحر وتأثير نوعية التربة على الكساء الخضري.

١-٤ النبات تحت الدراسة

تتميز أراضي المملكة العربية السعودية بتنوع أحيائي كبير، حيث تنتشر انواع كثيرة من النباتات في مناطقها المختلفة وخاصةً في المرتفعات الجبلية، التي ينمو فيها أنواع عديدة من النباتات ينتشر بعضها بكثافة كبيرة وتختلف في أهميتها من نوع لآخر، ومن بين هذه الأنواع التي تنتشر في المناطق المرتفعة بعض الأنواع لجنس الفريولا *Ferula*.

١-٤-١ أماكن انتشار الفريولا Ferula :

تعتبر أواسط آسيا هي الموطن الأصلي لجنس *Ferula* ومنها انتشر إلى منغوليا ثم إلى إيران وأفغانستان (Perry, 1980) كما يوجد في الهند (سعد، ١٩٧) وفي المنطقة بين وسط وشمال ايطاليا (Casini ,1992) وفي أوزبكستان والجمهوريات المجاورة (Saidkhodzhaev & Mamatkhanov, 1995) وأيضًا سُجلت أنواع جديدة من الفريولا في شمال المغرب (Jury, 1996) كما وجد في الصين ١٥ نوعًا من جنس الفريولا (Liu *et.al.*,1997) كما وجد في الباكستان (Chaudhary & AL-Jowaid, 1999) ولوحظ في الحدود الشمالية لفرنسا بأرديش Ardech وجود نوع *F. communis* (Mandin, 1993) وفلسطين (Egber *et.al.*, 1998).

وفي المملكة العربية السعودية يوجد أكثر من نوع ينتمي إلى جنس الفريولا منها فريولا أوفينا *F. ovina* ، وفريولا روتبينسيس *F. rutbaensis* (Collenette,1985) وفريولا سينيكا *F. sinaica* في شمال المملكة ونجد وشمال الحجاز (Migahid,1988) كما يوجد في الجبال الشمالية الغربية من المملكة (Chaudhary& AL –Jowaid,1999). بينما يتواجد تحت نوع *F. communis ssp.gluca* بالقرب من حرة خيبر نامياً على صخور بركانية على ارتفاع ١٩٠٠م فوق سطح البحر (Collenette, 1985).

أما النوع المعني بهذه الدراسة *F. communis* فقد تم تسجيله في قمة جبال بني سعد على بعد ٦٢ كم جنوب الطائف على ارتفاع ٢١٥٠ متر فوق مستوى سطح البحر، وتم تعريفه من قبل معشبة جامعة القاهرة (د. حسناء حسني) حيث حفظت بها العينات ، ومعشبة جامعة الخرطوم (د. مها الكردفاني).

١-٤-٢ الوضع التقسيمي لنبات *Ferula communis* :

نبات *F. communis* من الأعشاب التي تتبع جنس *Ferula* وهو من الفصيلة الخيمية Umbelliferae حيث يتبع الوضع التقسيمي التالي حسب تقسيم مجاهد (Migahid , 1978) :

Division	: Spermatophyta
Class	: Angiospermae
Sub-Class	: Dicotyledoneae
Group	: Archichlamydae
Order	: Umbellales

Family : Umbelliferae
Genus : *Ferula*
Species : *Ferula communis*

١-٤-٣ وصف النبات :

نبات *Ferula communis* من النباتات المعمرة، ساقها أملس ذات عروق وخطوط ضحلة weakly sulcate. ويتراوح ارتفاع النبات من ٢—٥ م بينما يتجاوز سمكه ٣سم عند القاعدة؛ الأوراق ريشية حيث يتراوح عدد الريشات من ٤—٦ وهي أوراق مثلثة بيضية في محيطها الخارجي، ٢٥ — ٤٥ × ٢٠ —٣٠سم، ملساء وأجزاء الرويشة شريطية أوشريطية خيطية، ١٠ — ٥٠ × ٠,٣ — ٣ ملم، السطح العلوى للورقة أخضر بينما السطح السفلي لامع، أغماد الأوراق منبسطة بشكل واضح، جلدية ملتفة بالساق (Davis,1972) أزهارها صفراء عرضها ٣ ملم (Collenette,1985). النورات محدودة متفرعة Panicular - Corymbose، الخيمات المركزية قصيرة الأعناق أو جالسة، الأشعة (١٦-) ٢٠—٣٠ (-٤٥)، متساوية طولها ٣ — ٤ سم؛ الخيميات Umblules تحمل ما بين ١٥—٤٠ زهرة، الفرع المثمر مقوس قليلاً يتراوح طوله ٦—١٠ ملم، القنيبات شريطية مسحوبة، متساقطة.

الثميرات أهليلية Elliptic إلى شبه قرصية، ١٠—١٦ × ٧—١٤ ملم، مستوية إلى غائرة Truncate – Retuse عند القاعدة، والعروق الظهرية خيطية والجناحان الجانبيان يتراوح عرضهما ما بين ١- ١,٥ ملم، القنوات الزيتية الظهرية Dorsal vittae (١-) ٢—٣ لكل أخدود Vallecula، أما القنوات الزيتية المواجهة لنقطة التحام الكرابل Commissural تتراوح ما بين ٤—٦

(شـــكل ٣). ويلاحـــظ أنّ لنوع *Ferula communis* تحت نوعين يمكن تمييزهما كالآتي :

* عندما تكون فصوص الورقة عرضها (١-) ٢ – ٣ ملم، وخضراء على كلا السطحين فهي Sub sp. Communis

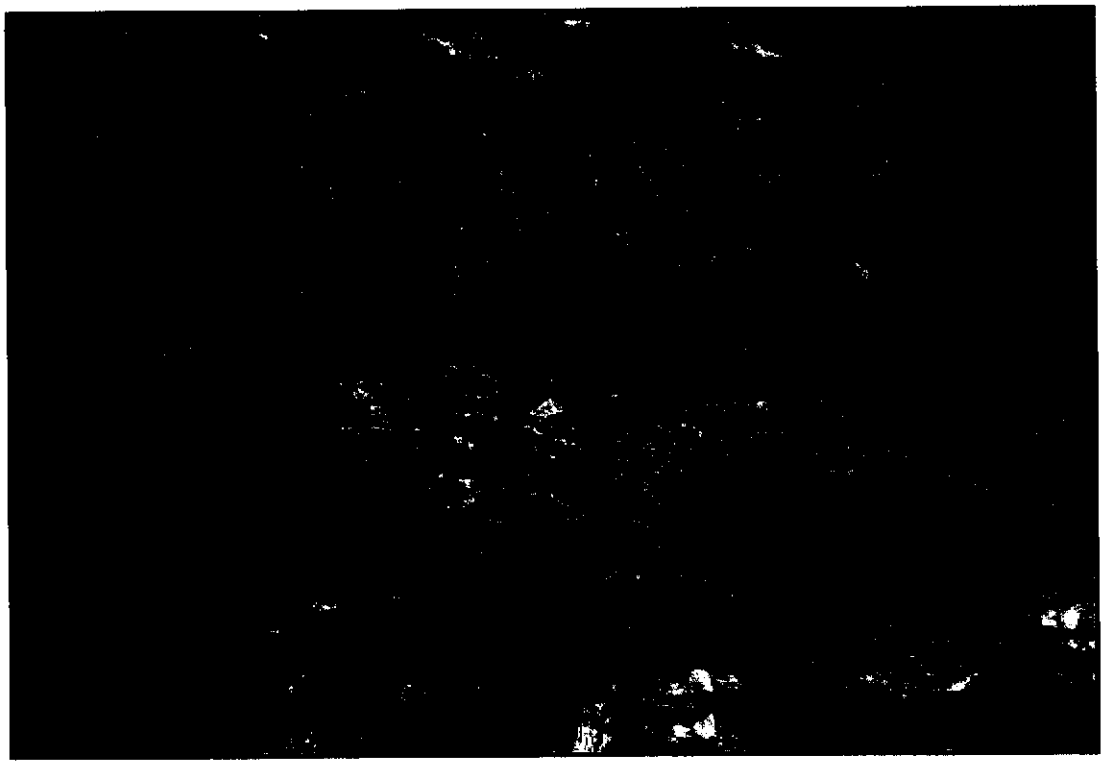
* عـــندما تكون فصوص الورقة عرضها (٠,٨) ١ – ٣ ملم، والسطح العلوي أخضر والسطح السفلي لامع فهي Sub sp. Glauca (Davis,1972)

في حين أنّ هناك من اعتبر بأنّ هذا النوع يضم صنفين هما :

Var. Communis & Var. Glauca (Collenette, 1999).

١-٤-٤ أهمية النبات :

عـــند إعطـــاء مسحوق نبات *F. communis* للأغنام وجد أنها ترفض الطعـــام ويحـــدث لها دوخة وارتعاش مع ضعف وهزال واضح، كذلك يحدث إطالة في زمن الـــ Prothrombin وتنشـــيط جزئ لـــ Thromboplastin (وهـــي مواد تســـاعد على تجلط الدم) في وجود مادة الـــ Ferulenol وهو العـــامل الســـام في النـــبات ،أما الكبد والصفائح الدموية فلا يوجد دليل على تدميرهـــا أو فقدها لوظيفتها (Tligui & Ruth, 1994). كما ثبت أنّ النبات ســـام جـــداً على الحملان الصغيرة (Egber *et.al.*, 1998). كما يعتبر النبات مصـــدر غذائي لفراشة *Corsican swallowtail* (Aubert *et.al.*, 1996) ولقـــد وجد عند تحليل ريزومات النبات أنها تحتوي على مادة Ferulenod التي أظهـــرت تـــأثيرًا معـــنويًا عـــلى البكتيريا الموجبة لصبغة جرام، كما احتوت الريزومات على مادة Ferchromone ولكنها كانت أقل فاعلية ضد البكتيريا



شكل (٣): يوضح منظر عام لنبات ***Ferula communis*** في بيئته الطبيعية

.(AL – Yahya ,1998)

١–٥ الدراسات السابقة Literature Review

إنّ دراســـة البيئة الذاتية لنبات ما يؤدي إلى اتساع نطاق المعرفة بالأنواع النباتـــية المختلفة وفهم التأثيرات المتبادلة بين تلك الأنواع وبيئاتها ولقد أجريت العديـــد من دراسات البيئة الذاتية لأنواع نباتية مختلفة تضمنت دراسة الصفات الظاهرية والكيميائية وخصائص الإنبات وأثر بعض العوامل البيئية.

في عـــام ١٩٦٣ قام عبد الوهاب (Abdel Wahab, 1963) بدراســـة البيـــئة الذاتية لنبات المرخ *Leptadenia pyrotechnica* النامي في صحراء وادي الأسيوطي بمصر حيث درس الشكل الظاهري والتركيب التشريحي للنبات كمـــا درس العوامـــل المناخية المؤثرة على بيئة النبات كدرجة الحرارة والرطوبة النســـبية وندرة الأمطار وسرعة التبخر كما قام بالتحليل الميكانيكي والكيميائي للـــتربة التي ينمو عليها النبات ودراسة محتواها المائي كما درس العلاقات المائية للنـــبات شملت النتح والضغط الإسموزي والاقتصاد المائي. ولقد وجد أنّ نبات المـــرخ يـــنمو في تربة رملية قلوية بها كمية قليلة من الطمي والدبال والأملاح وكمية كبيرة من الكربونات كما أنّ له قدرة فائقة على مقاومة الجفاف الشديد والعوامـــل المناخـــية القاســـية بماله من خواص جفافية كاختزال للسطح الناتح وتنظيم لعملية النتح وسطح ماص كبير جداً وجذور فائقة العمق. كما وجد أن نـــبات المرخ يبدو عديم الأوراق في الأماكن المشمسة الجافة ولكن عند زراعته واستنباته في الأماكن الظليلة كافية الماء يبدو مورقاً وذو أوراق عريضة.

وفي عام ١٩٧٩ قام الحبيبي وآخرون (EL – Habibi *et.al.*,1979) بدراسة البيئة الذاتية لنبات الكوخيا انديكا *Kochia indica* النامي في الاسكندرية والمنصورة وطريق المنصورة – دمياط، شملت التحليل الميكانيكي والكيميائي للتربة ودراسة صور الحياة للنبات منذ إنبات بذوره حتى تكوين الأزهار والبذور الناضجة وكذلك دراسة أنسب الظروف ملاءمة لإنبات البذور وذلك بتعريضها لمستويات مختلفة من تركيز الملوحة وكمية المطر والإضاءة والعمق. وقد وجد أن النبات يعتريه تغيرات مظهرية يتبعها تغير في اللون من الأخضر الداكن إلى اللون الأحمر في مراحله الأخيرة. كما أنه يتحمل مدى واسعًا من الملوحة تصل إلى٣,٠ عياري من كلوريد الصوديوم. وأن نسبة إنبات البذور تزداد بزيادة كمية المطر التي تروى بها البذور وتقل بزيادة عمق التربة (٢ –٣ سم). وقد بلغت نسبة الإنبات ٩٤٪ عند تبادل التعرض للضوء والظلام.

كما قام الحبيبي ويوسف عام ١٩٨١ , (EL– Habibi & Youssef 1981) بدراسة البيئة الذاتية لثلاثة أعشاب برية تنتمي للفصيلة الصليبية Cruciferous وهي كف مريم *Anastatica hierochuntica* والقراص *Brassica tournefortii* وكيس الراعي *Capsella bursa – pastoris* النامية بمصر. كما درسًا عوامل التربة لكل منها. ولقد وجدًا عدة فوارق في الأشكال والصفات الظاهرية لبذور النباتات الثلاثة وأشار التحليل الكيميائي إلى أنّ بذوركف مريم أغنى البذور الثلاث في محتوى الليبيدات والسيترويدات وأقلها بالنسبة لمحتوى التانينات. كما درسًا الأحماض الدهنية وكذلك الليبيدات والتعرف على خواصها الطبيعية والكيميائية وفصل مركب البيتاسيتوسيترول- β

sitosterol من البذور الثلاث. كما أمكن رفع نسبة إنبات بذور القرص إلى ١٠٠٪ وبذور كف مريم إلى ٩٢٪ وكيس الراعي إلى ٨٦٪ وذلك عند تعريض البذور لدرجات حرارة متبادلة بين ٢٠°م و ٣٠°م.

وفي عام ١٩٩٢ قام حجازي وإسماعيل (Hegazy & Ismail,1992) بدراسة البيئة الذاتية لنبات *Rumex cyprius* الصحراوي بمصر وأثر المعاملات المائية المختلفة على نموه وكذلك دراسة العلاقات المائية للنبات ومحتواه من الصبغات والتانين. وقد وجدا أنّ النبات لم يستطع إكمال دورة حياته عند معاملته بـ ٥٠ مل من الماء ومات في مرحلة البادرة، بينما زادت فرص بقائه ومعدل النمو ومعامل مساحة الورقة وكذلك معدل النتح والعصارية عند زيادة كمية الماء من ١٠٠مل إلى ٢٠٠مل وانخفض محتوى النبات من الأصباغ والتانين.

وأجرى عام ١٩٩٣ كلاً من اكينولا وإينا (Akinola & Aina , 1993) دراسة عن بعض جوانب البيئة الذاتية لنبات *Vernonia cinerea* شملت إنتاج البذور وتشرب الماء والإنبات وظهور البادرات والأهمية البيئية للنبات وقد وجدا أنّ عدد البذور في النبات يعتمد على حجم النبات وقت النضج وأنّ درجة الحرارة المثالية للإنبات هي ٤٥°م وأن وزن البذرة زاد مع زيادة التشرب وكانت نسبة الزيادة ٦٨,٩ ٪.

وقام أدمير وأتورك عام ١٩٩٦(Ozdemir & Ozturk,1996) بدراسة البيئة الذاتية لنباتي *Capparis spinosa* و *Capparis ovata* المنتشران غرب الأناضول وعلاقتهما بالتربة. وقد وجدا أنهما ينموان في التربة الرملية الطفلية

متوسطة القلوية الغنية بكربونات الكالسيوم والمادة العضوية وغير المتأثرة بالملوحة. كما وجدا أنّ المجموع الخضري وخاصة البرعم الزهري غني بالمحتوى البروتيني.

وفي عام ١٩٩٩ قام حجر وآخرون (Hajar,*et.al.*,1999) بدراسة البيئة الذاتية لعشرة نباتات عطرية تنمو طبيعياً على سفوح السروات بمنطقة الباحة حيث درسوا الشكل الخارجي لنباتات:الثغيراء *Achillea bieberstenii* والحيثران *Chenopodium ambrosiodes* والطباق *Conyza incana* و الأقحوان الجبلي *Felicia abyssinica* والإذخر *C. schoenanthus* والضرم *Lavandula dentata* والزفيرة *Lavandula pubescen* والحبق *Mentha longifolia* والشيعة *Nepta deflersiana* والجعدة *Teucrium yemense* ومدى انتشارها والعشيرة التي تنتمي إليها ونسبة الزيت العطري في مرحلتي الإزهار والإثمار والإستخدامات المحلية لكل منها كما درسوا بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة .

الفصل الثاني

٢- المواد وخطوات العمل

Materials and Methods

تم في هذه الدراسة القيام بعدة رحلات إبتداءً من مدينة الطائف شمالاً حتى منطقة الباحة جنوباً لمعرفة انتشار نبات الفريولا *Ferula communis* المعني بهذه الدراسة ووُجد أنّ هذا النبات لا يوجد إلا في مساحة ضيقة من إحدى سفوح الجبال المحمية بالقرب من بلدة السحن الواقعة جنوب مدينة الطائف، حيث بدأت الدراسة في هذا الموقع وقد قسمت الدراسة إلى قسمين حقلية ومعملية.

٢-١ الدراسات الحقلية Field studies

بدأت الدراسات الحقلية بتحديد كامل المساحة التي ينتشر فيها هذا النبات وجمع عينات النباتات المصاحبة لتعريفها وحفظها في معشبة قسم علوم الأحياء بكلية العلوم. وقد تم تعريف كل نوع نباتي مسجل في هذه الدراسة بالتعاون مع المعشبة النباتية بقسم علوم الأحياء جامعة الملك عبد العزيز وكذلك طبقاً للوضع التصنيفي لكل نوع في الدليل التوضيحي لفلورا المملكة العربية السعودية شيلا كولينيت ١٩٩٩(Collenette, 1999). كما تم في الحقل عمل الدراسات التالية :

٢-١-١ قياسات الكساء الخضري :

تم دراســـة الغطاء النباتي باستخدام طريقة المربعات Quadarat meter

حيث استخدم لهذا الغرض مربع مساحته خمسة وعشرون متر مربع. وقد تم حصر الأنواع وأعداد كل نوع في كل مربع حيث استخدم هذا في حساب كل من التردد Frequency والكثافة Density كما اقيم عدد من المقاطع الخطية بواسطة الحبل لحساب التغطية Cover، ثم حسبت منها قيمة الأهمية Importa-nce value لكل نوع من الأنواع التي ظهرت في المربعات. كما استخدمت مقاييس Braun-Blanqiet (١٩٦٤) في تقدير الترابط الإجتماعي (المجتمع) Sociability وكذلك الوجود (الثبوت) Presence والوفرة Abundance.

كما تم في دراسة الغطاء النباتي تحديد كل من صورة الحياة Live form بحسب الصفات المظهرية للتركيب الخضري للنبات والمظاهر الفينولوجية Pho-nological aspects لنبات *F. communis* عن طريق متابعة دورة الحياة كاملة خلال العام.

٢-١-٢ ارتفاع النبات :

تم قياس ارتفاع النبات (طول المجموع الخضري)، وذلك بقياس المسافة بين منطقة التقاء الساق بالجذر إلى أعلى نقطة في المجموع الخضري.

٢-١-٣ طول السلاميات وعرضها :

تم عد السلاميات لعدد من النباتات المتشابهة بعد اكتمال النمو ثم أخذ قياس طول كل سلامية وعرضها ابتداء من السلامية المتصلة مع الجذر.

٢-١-٤ طول الأغماد :

تم قياس طول الأغماد ابتداءً من العقدة القريبة من الجذر حتى قمة المجموع الخضري.

٢-١-٥ المجموع الجذري :

تمّ الحفر عند المجموع الجذري ومتابعة انتشـــاره لمعرفة عمق الجـــذور وانتشارها العرضي.

٢-١-٦ الحشرات المصاحبة :

تمّ تجميع الحشرات المصاحبة للنبات عن طريق استخدام الشبكة Swep-ping حيث تمّ تمرير الشبكة ٣٠ مرة فوق نبات *F. communis* بينما جمعت الحشرات المتواجدة في الجزء السفلي للنبات يدويًا، وكررت هذه العملية على خمس نباتات من نفس النوع. وقد عُرِّفت الحشرات بالاستعانة بوحدة حفظ الحشرات بقسم علوم الأحياء جامعة الملك عبد العزيز.

٢-١-٧ جمع العينات النباتية :

جُمعت عينات نبات الفريولا الطازجة من المجموع الخضري والمجموع الجذري ووضعت في أكياس من البلاستيك حيث تمّ غلقها تمامًا لمنع فقد الرطوبة من النبات، وأُخذت إلى المعمل بسرعة.

٢-١-٨ جمع عينات التربة :

جُمعت عينات التربة من مستويات مختلفة حسب عمق التربة في منطقة الدراسة وكانت عبارة عن ثلاث مستويات (صفر —١٠سم ، ١٠—٣٠ سم، أكثر من ٣٠ سم)، وكان أقصى عمق للتربة حوالي ٥٠ سم. وقد أُخذت العينات الطازجة ووضعت في أكياس من البلاستيك المغلقة تمامًا لأخذها إلى المعمل لعمل التحاليل اللازمة.

٢-٢ تجهيز العينات للتحاليل المعملية

أُخذت العينات المختلفة للنبات والتربة إلى المعمل حيث أُخذ وزن معلوم من كل منها لأخذ الوزن الرطب بسرعة بينما تمّ تجفيف الباقي تحت درجة حرارة المعمل (٢٥°م)، وبعد تجفيف العينات تمّ عمل مستخلص النبات والتربة؛ وقد هضمت عينات النبات بعد طحن كل من المجموع الخضري والمجموع الجذري كلاً على حدة في هاون حتى تحولت إلى مسحوق متجانس وأُخذ وزن معلوم من المسحوق (١ جم) في أنبوبة الهضم وأضيف إليه حجم معلوم من حمض الكبريتيك المركز النقي (١ مل) ثم وضعت الأنابيب على سخان في كبينة الغازات وترفع درجة الحرارة تدريجيًا حتى تصبح العينة سوداء ثم تبرد ويضاف لها ١مل من مخلوط متساوي من حمض الكبريتيك المركـــز وحمض البيركلوريك (١ : ١) ثم يكمل التسخين حتى يتحول المخلوط إلى سائل شفاف عديم اللون ثم يكمل الحجم إلى ٥٠ مل ماء مقطر ويحفظ للقياسات المطلوبة وذلك حسب طريقة هامفرس عام ١٩٥٦ (Hamphries, 1956). أما عينات التربة فقد مُررت بعد تجفيفها على منخل قطر ثقوبه ٢ مل لإبعاد الحصى والمواد العالقة، ثم عُمل المستخلص المطلوب عن طريق رج ٥٠ جم من التربة في ٢٥٠ مل من الماء المقطر لمدة ٦ ساعات على جهاز هزاز (kottermann D3165 Hanigsen) ثم رُشح المحلول وحفظ للقياسات المطلوبة.

٢-٣ تحاليل النبات Plant analysis

٢-٣-١ تقدير الأصباغ النباتية :

قُدرت الأصباغ النباتية كلوروفيل أ، كلورفيل ب، الكاروتينيدات. باستخدام طريقة ميتزنر وآخرون عام ١٩٦٥ (Metzner *et.al.*, 1965) حيث أُخذت مجـــموعة من أوراق النبات ووضعت في قواريـــر معتمة تمامًا والمحفوظة في حافظة ثلجية وذلك لمنع تأثر الأصباغ، وفي المعمل تم طحن وزن معلوم من العينة في هاون من الخزف باستخدام محلول الأسيتون تركيز ٨٥٪ مع قليل من الرمل الناعم النقي، ثم عمل طرد مركزي للمخلوط ورشح وأكمل بواسطة الأسيتون (٨٥٪) إلى ٥٠ مل، وبعد ذلك تم قياس الامتصاص الضوئي لهذا المحلول بجهاز الطيف الضوئي (Spectrophotometer spectronic 21D) عندطول الموجات ٦٦٣ ، ٦٤٤ ، ٤٥٢,٥ نانوميتر. ثم حُسبت كمية الأصباغ النباتية وفقاً للمعادلات التالية :

$$\text{Chlorophyll A} = 10.3\ E_{633} - 0.918\ E_{644}$$

$$\text{Chlorophyll B} = 19.7\ E_{644} - 3.87\ E_{663}$$

$$\text{Cartenoids} = 4.2\ E_{452.5} - [0.0264\ \text{chl.a} + 0.426\ \text{chl.b}]$$

حيث أن: E الكثافة البصرية لمستخلص الكلورفيل عند طول الموجة المستخدمة.

٢-٣-٢ تقدير المادة العضوية :

تمّ حرق وزن معلوم لكل من المجموع الخضري والمجموع الجذري في فرن احتراق عند درجة حرارة ٥٠٠ْم لمدة ٣ - ٤ ساعات ثم تُركت لتبرد في مجفف ثم حُسب الفرق في الوزن الذي يمثل كمية المادة العضوية بينما يمثل ما تبقى في

البوتقة كمية الرماد وذلك حسب طريقة آلن وآخرون عام١٩٧٩ .Allen *et*) (*al*., 1979. وقد تم حساب المادة العضوية على أساس المعادلة التالية :

كمية المادة العضوية = [(العينة الجافة – الرماد)/ العينة الجافة] ×١٠٠

٢-٣-٣ تقدير النتروجين :

تستخدم طريقة نسلر لتقدير النتروجين (Delory, 1949) حيث يؤخذ حجم معين من العينة التي هضمت (١-٥ مل) وتوضع في دورق معياري حجمه ٥٠ مل، ثم يضاف ماء مقطر حتى ٤/٣ حجم الدورق المعياري بعد ذلك يضاف محلول هيدروكسيد صوديوم (٣ عياري) وعند ظهور اللون الأصفر يكمل الدورق إلى العلامة بالماء المقطر ويرج جيداً ثم تقاس كثافة اللون المتكون بواسطة جهاز (Spectrophotometer spectronic 20 Genesys) عند طول موجة ٤٥٠ نانوميتر. وقد استخدم محلول قياسي من النتروجين وذلك للحصول على منحنى قياسي يستعمل في تقدير النتروجين الكلي في العينة المجهولة التركيز.

٢-٣-٤ تقدير الفوسفور :

تمّ تقدير الفوسفور بطريقة القياس اللوني باستخدام طريقة الفوسفو مولبيدات لوودز وميلون ١٩٤١ (Woods & Melon, 1941) ويستخدم في هذه الطريقة المواد التالية :

١) محلول مولبيدات الأمونيوم Ammonium molybdat :

يذاب ٥ جم من مولبيدات الأمونيوم النقية في ١٠٠ مل ماء مقطر ثم تنقل كميًا إلى دورق معياري حجمه ٢٠٠ مل ثم يضاف لهذا المحلول ٤٢,٦مل

من حمض الكبريتيك المركز والذي كثافته النوعية حوالي ١,٨٤ ثم يكمل بالماء المقطر حتى ٢٠٠ مل.

٢) محلول كلوريد القصديروز Stannous chloride solution :

يوزن ٠,١ جم من معدن القصدير ثم يوضع في أنبوبة اختبار مدرجة ونظيفة ويضاف إليه ٢ مل من حمض الهيدروكلوريك المركز (Hydrochloric acid conc.) مع نقطتين من محلول كبريتات النحاس ٤٪ (Copper sulfate) وتوضع الأنبوبة في حمام مائي حتى يذوب القصدير، عندئذ يكمل المحلول في الأنبوبة إلي حجم ١٠ مل بواسطة ماء مقطر سبق غليه، ويوضع بعد ذلك في زجاجة تنقيط لونها بني ويجب تحضير هذا المحلول طازجًا عند تقدير الفوسفور. ثم يُؤخذ حجم مناسب من المحلول المراد تقدير الفوسفور به (١-٥ مل) ويوضع في دورق معياري سعته ٥٠ مل ثم يكمل الدورق المعياري بالماء المقطر إلى العلامة ويرج جيدًا وتقاس كثافة اللون الأزرق خلال نصف ساعة من بداية ظهوره باستخدام جهاز الطيف الضوئي (Spectrophotometer Spectronic 20 Genesys) عند طول موجه ٦٦٠ نانوميتر. ويستخدم محلول قياسي من الفوسفور وذلك للحصول على منحنى قياسي والذي بواسطته يتم تقدير تركيز الفوسفور في العينة المجهولة.

٢-٣-٥ تقدير الكاتيونات :

تمّ قياس العناصر المعدنية في مستخلص النبات المهضوم سابقًا بواسطة جهاز قياس الإمتصاص الذري (Atomic Absorption Spectrometer 3100 Perkin Elmer) حيث قدرت منه العناصر التالية:الصوديوم، الكالسيوم

البوتاسيوم، المغنسيوم.

٢-٣-٦ تقدير الكلوريدات :

يتم تقدير الكلوريدات في العينة النباتية باستخلاصها من العينات المحروقة عند درجة حرارة ٥٠٠° م لمدة ٢-٣ ساعة ثم يذاب الرماد في حجم معين من الماء المقطر وتتم المعايرة بنترات الفضة طبقاً لطريقة (Jackson & Thomas, 1960).

٢-٣-٧ عمل القطاعات في كل من الساق والجذر والأوراق :

لعمل القطاعات المستديمة للمجهر الضوئي في كل من الساق والجذر والأوراق استخدمت المواد الكيميائية التالية :

١- كحول إيثيلي Ethyl alcohol
٢- حمض الخليك الثلجي Glacical acetic acid
٣- فورمالدهايد ٤٠٪ Formaldhedehyde
٤- زايلين Xylene
٥- شمع البرافين Paraffin wax (m.p.64c)
٦- كندا بلسم Canad palsam
٧- صفرانين Sahfranin
٨- أخضر ضوئي Light green
٩- زيت القرنفل Clove oil
١٠- ماء مقطر Distilled water

وكذلك استخدمت الأجهزة التالية :

فرن انصهار، موقد بتزن ، سخان مسطح ، ميكروتوم، ملقاط، شـــرائح وأغطية زجاجية.

وقد كانت خطوات التشريح على النحو التالي :

١- تثبيت العينات النباتية Fixation :

يتم تقطيع العينات النباتية إلى قطع صغيرة (٢-٥ سم) ثم توضع مباشرةً في المثبت F.A.A الذي يحضر بإضافة ٩٠مل كحول إيثيلي (٧٠٪): ٥مل حمض خليك ثلجي : ٥مل فورمالدهايد (٤٠٪).

٢- نزع الماء Dehydration :

تؤخذ العينات النباتية من المثبت وتوضع في تركيزات متصاعدة من الكحول الإيثيلي (٧٠٪ ، ٨٠٪ ، ٩٠٪ ، ٩٥٪، ١٠٠٪) لمدة ٣٠ - ٦٠ دقيقة، ثم تنقل العينات إلى خليط من الكحول المطلق والزايلين بنســبة (١:١) لمدة ١٠ دقائق ثم زيلين نقي لمدة ١٠ دقائق.

٣- التخليل Infiltration :

يتم صهر الشمع تماماً عند درجة حرارة ٦٤°م، ثم توضع العينات النباتية في خليط من الشمع والزايلين (١:١) ويضاف الشمع تدريجيًا ثم تنقل العينات إلى شمع صافي لمدة (١-٢) ساعة.

٤- الطمر Embedding :

يُصب قليل من الشمع في قوالب خاصة من الألومنيوم ثم توضع العينة النباتية ويكمل القالب بالشـــمع ويترك حتى يبرد ثم ينقل إلى حوض زجاجي به

ماء ويترك لمدة ٢٤ ساعة وذلك لمنع تكون بلورات داخل القالب الشمعي.

٥- القطع Sectionnig :

وفيه يتم التخلص من الشمع الزائد والمحيط بالعينة النباتية، ثم توضع العينة على حامل لتثبيتها عند القطع، وتقطع العينة بواسطة الميكروتوم بسمك ١٦-٢٥ ميكرون.

٦- التحميل وإعادة الماء Mounting & Reheydration :

يتم تحميل الشريط الشمعي المحتوي على القطاعات النباتية على شرائح زجاجية نظيفة، ثم تمرر الشرائح في الزايلين لمدة ٥ دقائق ثم خليط من الزايلين والكحول المطلق لمدة ٣ دقائق ثم تمرر في تركيزات متدرجة من الكحول الإيثيلي (١٠٠٪ إلى ٧٠٪).

٧- الصبغ Staining :

توضع الشريحة المحتوية على القطاع النباتي في صبغة الصفرانين المتكونة من ١جم صفرانين مذاب في ٩٩ مل كحول إيثلي تركيز ٣٠٪ لمدة (٢-٢٤ ساعة). ثم تنقل الشريحة إلى كحول ٧٠٪، ٨٠٪، ٩٠٪ لمدة دقيقتين في كل تركيز، ثم توضع الشريحة في صبغة الأخضر الضوئي المتكونة بإذابة ١-٢ جم صبغة في ٥٠ مل كحول إيثلي مطلق و٥٠ مل زيت القرنفل، وتترك الشريحة لمدة (١-٥ دقائق). ثم تمرر الشريحة على كحول ٩٥٪ ثم ١٠٠٪ ثم خليط من الكحول المطلق والزايلين بنسبة (١:١) ثم زايلين (١٠٠٪) لمدة دقيقتين.

٨- التغطية Covering :

تُنظف الشريحة بعد إخراجها من الزايلين بواســطة ورق نشاف ويوضع

عليها مادة الكندا بلسم وتُغطى بغطاء زجاجي نظيف، وتترك الشريحة في الفرن لمدة ٤٨ ساعة عند ٥٥°م.

٢-٤ تحاليل التربة Soil Analysis

٢-٤-١ تقدير رطوبة التربة Soil Moisture :

أخذت عينات من التربة الرطبة بمقدار ٥٠ جم لكل مستوى ثم وضعت في فرن تجفيف عند درجة حرارة ١٠٥°م لمدة ٤٨ساعة ثم وزنت وكرر التجفيف والوزن حتى ثبات الوزن لتقدير الوزن الجاف لكل عينة. وقدر المحتوى المائي عن طريق الفرق بين الوزن الرطب والجاف على أساس المعادلة التالية :

رطوبة التربة = [(الوزن الرطب – الوزن الجاف) / الوزن الرطب] × ١٠٠

٢-٤-٢ التحليل الميكانيكي Mechanical analysis :

ويعين قوام التربة بواسطة التحليل الميكانيكي لـ ١٠٠ جم من التربة، حيث يفصل هذا التحليل عينة التربة إلى مجاميع مختلفة الأحجام وذلك حسب حجم الحبيبة باستخدام مناخل مختلفة الثقوب وذلك طبقاً لنظام الجمعية الدولية لعلوم الأراضي كالتالي (فوث، ١٩٨٥).

أ) ٢ - ٠,٢ رمل خشن　　ب) ٠,٢ - ٠,٠٢ رمل ناعم

ج) ٠,٠٢ - ٠,٠٠٢ طمي　　د) أقل من ٠,٠٠٢ طين

ولمعرفة تركيب حبيبات التربة تمّ أخذ ١٠٠ جم من كل مستوى ومررت التربة على مناخل مختلفة الثقوب ثم وضعت على جهاز هزاز لمدة ساعة ثم وزن محتوى كل منخل وزنًا دقيقًا.

٢-٤-٣ تقدير المادة العضوية في التربة Organic matter :

يعتبر الفقد في الاحتراق دليلاً على المادة العضوية الموجودة في التربة، حيث أُخذت ٥ جم من كل مستوى ووضعت في فرن الترميد عند درجة حرارة ٥٠٠° م لمدة ٣ ساعات، ثم نقلت إلى مجفف لتبريدها وعدم تأثرها برطوبة المعمل، وتم تقدير المادة العضوية حسب المعادلة التالية :

المادة العضوية = [(الوزن الجاف – وزن الرماد) / الوزن الجاف] × ١٠٠

٢-٤-٤ قياس الرقم الأيدروجيني pH-Value :

يستخدم لهذا الغرض جهاز قياس الرقم الأيدروجيني pH-meter موديل Metter Toledo AG. في عجينة التربة.

٢-٤-٥ التوصيل الكهربائي Electrical conductivity :

تمّ قياس التوصيل الكهربائي (EC) في مستخلص التربة السابق تحضيره وذلك باستخدم جهاز EC-meter موديل Metter Toledo AG.

٢-٤-٦ تقدير النتروجين :

تمّ تقدير النتروجين الكلي في عينات التربة المهضومة باستخدام محلول نسـلر (Nessler reagent) المستخدم في طريقة ديلوري ١٩٤٩ (Delory, 1949) كما ذكر سابقاً في تقدير النتروجين لعينات النبات.

٢-٤-٧ تقدير الفوسفور :

تمّ تقدير الفوسفور في عينات التربة المهضومة باستخدام طريقة وودز وميلون ١٩٤١ (Woods & Melon, 1941)، حيث اتبعت نفس الطريقة التي اجريت لعينات النبات.

٢-٤-٨ تقدير الكاتيونات

تمّ قياس العناصر باستخدام جهاز الامتصاص الذري (Atomic Absorption Spectrometer 3100 Perkin Elmer) وذلك لتقدير كل من العناصر المعدنية التالية : الصوديوم، الكالسيوم، البوتاسيوم، المغنسيوم.

٢-٤-٩ تقدير الكلوريدات :

تمّ تقدير الكلوريدات بمعايرة حجم معلوم من مستخلص التربة بنترات الفضة في وجود ثنائي كرومات البوتاسيوم ككاشف طبقًا لطريقة (Jacson & Thomas, 1960).

٢-٤-١٠ الأعداد الكلية لميكروبات التربة :

ويتم ذلك بأخذ ١جم من التربة الجافة لكل مستوى، ثم تعمل تخفيفات عشرية للتربة بإضافة ١جم من عينة التربة إلى ٩ مل ماء مقطر معقم ثم ترج الأنبوبة جيدًا وبذلك يكـــون هذا هو التخفيف ١,٠ ، ثم يؤخذ بماصة معقمة ١ مل من التخفيف وينقل إلى أنبوبة اختبار بها ٩ مل ماء معقم لتعطي تخفيف ٠,٠١ وتكرر العملية حتى الوصول إلى التخفيف المطلوب، ثم يؤخذ ١ مل من كل تخفيف ويوضع في طبق بتري وتصب البيئات في كل طبق ٢٥ مل مع التحريك بحذر دائرياً في اتجاهين. بعد جفاف البيئات توضع الأطباق مقلوبة في الحضانة عند درجة حرارة مناسبة (٢٥°م للفطريات و ٣٥°م للبكتيريا)، وبعد ٤٨ ساعة تقدر أعداد الميكروبات لكل جرام تربة جافة. والبيئة المستخدمة هي الآجار المغذي وذلك لحفظ الميكروبات (Difco Manual, 1953) . وتتكون من :

بيبتون	٥ جم
مستخلص اللحم	٣ جم
كلوريد الصوديوم	٨ جم
آجار	١٢ جم
ماء مقطر	١ لتر

٢-٥ الإنبات Gemination

تم اختبار بذور نبات *F. communis* في معاملات مختلفة. وقد استخدم في هذه الدراسة بذور حديثة لنفس العام جمعت وجربت مباشرةً وأخرى بذور مخزنة لمدة عام، كما تم تخزين كمية من البذور من كلا النوعين في درجة حرارة منخفضة (٥°م) ثم اجريت المعاملات التالية عليها :

١- تعريض مجموعة منها لجرعات مختلفة من أشعة جاما (٢,٥، ٥، ١٠، ٢٠، ٣٠، ٤٠، ٥٠، ٦٠كلوراد) وذلك باستخدام أشعة صادرة من كوبلت ٦٠.

٢- استخدام تركيزات مختلفة من هرمون الجبرلين (١، ٥، ١٠، ٢٠، ٣٠، ٤٠، ٥٠، ٦٠ جزء بالمليون).

٣- اختبار إنبات البذور في تربة جمعت من المكان الذي ينمو فيه النبات.

٤- اختبار إنبات البذور في الضوء والظلام لجميع المعاملات السابقة.

٥- التعريض لدرجات حرارة مختلفة ١٥°-٣٥°م.

وقد تمت متابعة معدل الإنبات لمدة ٣٠ يومًا.

٢-٦ الحسابات الرياضية والإحصائية

عولجت النتائج التي تم الحصول عليها أثناء الدراسة إحصائيًا وذلك بحساب المتوسطات والخطأ المعياري لمكررات النتائج حيث استخدم برنامج SPSS Softwaer 9.1 في جهاز الحاسب الآلي.

الفصل الثالث

٣- النتائج

٣-١ الدراسات الحقلية

٣-١-١ وصف موقع الدراسة :

تقع منطقة الدراسة جنوب شرق مدينة الطائف وتبعد عنها بمسافة ٦٢كم على ارتفاع ٢٠٠٠-٢٢٥٠م فوق سطح البحر. وهي عبارة عن سفوح جبلية تنحدر إلى الشمال الشرقي وتتكون من بروزات صخرية تتخللها بعض الشعاب ومجاري المياه وتغطي بعض أجزائها تربة طميية حصوية ضحلة تزيد في العمق في أماكن تجمع المياه.

ويتبع موقع الدراسة في مناخه وأمطاره مدينة الطائف حيث تشكل محطة الأرصاد الجوية في الطائف أقرب محطة لموقع الدراسة (انظر المخطط المناخي شكل ٢). ومع ذلك فإن المشاهدات التي تم رصدها من موقع الدراسة تختلف كثيرًا عن تلك البيانات التي تم الحصول عليها من محطة الأرصاد الجوية فارتفاع الموقع يزيد بأكثر من ٥٠٠م عن موقع المحطة حيث تقع المحطة على ارتفاع ١٤٢٦م فوق سطح البحر بينما منطقة الدراسة تزيد عن ذلك كثيرًا كما ذكر أعلاه. كما أن كمية هطول الأمطار على المنطقة التي ينمو بها النبات غزيرة ولفترات متعددة ربما تزيد عن الأمطار التي تهطل على موقع محطة الأرصاد كثيرًا، كما أنّ درجة الحرارة تختلف اختلافًا ملحوظًا حيث تقل درجة الحرارة العظمى والصغرى عن تلك التي رصدتها محطة الأرصاد ولذلك تحتاج منطقة الدراسة لمتابعة دقيقة لتسجيل المعلومات محلياً ولكن بعدها عن مدينة جدة يحول

دون ذلك.

٣-١-٢ التكوين النباتي Floristic composition :

تمّ جمع عينات من الأنواع النباتية التي تنمو في موقع الدراسة لفترات مختلفة خلال العام حيث تم تجفيفها بعد ذلك وتعريفها ثم حفظها في معشبة قسم علوم الأحياء بجامعة الملك عبد العزيز بجدة. وبعد حصر الأنواع التي تنتشـــر مع نبات *Ferula communis* تم تسجيل ٧٤ نوعًا نباتيًا مصاحبًا لهذا النبات في الحدود التي ينتشر فيها النبات فقط، وهي تختلف في صور نموها ما بين أعشاب وشجيرات وأشجار جدول (٢).

ويلاحظ من هذا الجدول انتشار أنواع مختلفة من النباتات التي تنتمي لـــ ٢٧ عائلة نباتية. وأكثر العائلات انتشارًا وتمثيلاً هي العائلة المركبة Composi-tae والتي تحتوي على ١٥ نوعًا ثم تليها العائلة القرنية Leguminosae بـــ ٩ أنواع نباتية ثم يتبعهما العائلة العشارية Asclepiadaceae والنجيلية Gramin-eae والشفوية Labiatae والباذنجانية Solanaceae بـــ ٥ أنواع نباتية لكل منها في حين مُثلت باقي العائلات بعدد محدود من الأنواع لا يتجاوز نوع واحد في أغلبها.

كما يلاحظ من الجدول قلة أو انعدام أشجار العرعر في أماكن انتشار نبات *F. communis* حيث لوحظ وجود أعداد قليلة جداً منه في الأجزاء المحاذية للأطراف التي يصل إليها انتشار الفريولا فقط مع العلم أن هذه البيئات من الأماكن المناسبة لنموه.

جدول (٢): قائمة بأسماء النباتات التي تنمو في موقع الدراسة

النبات	الاسم المحلي	صورة النمو
Acanthaceae *Blepharis ciliaris* (L.) B.L.Burtt	نقيع	عشب معمر
Aloeaceae *Aloe sp.* E.	صبار	عشب معمر
Amaranthaceae *Aerva javanica* (Burm.f.) Juss.ex Schultes	طرف	شجيرة
Asclepiadaceae *Desmidorchis retrospiciens* (Forssk) Plowes (*Caralluma russeliana*)	الغلثي	عصيري معمر
Gomphocarpus fruticosus (L.) W.T.Aiton	تَعبل	شجيرة
Gomphocarpus sinaicus Boiss.	-	شجيرة
Monolluma quadrangula (Forssk.) Plowes (*Caralluma*)	الغلثي	عصيري معمر
Pergularia daemia (Forssk.) Chiov.	-	عشب معمر
Asphodelaceae *Asphodelus tenuiflorus* Cav. (*A. fistulosus*)	برواق	عشب حولي
Barbeyaceae *Barbeya oleoides* Schweinf.	كتى	شجيرة-شجرة
Boraginaceae *Arnebia decumbens* (Vent.) Coss.& Karl.	-	عشب حولي
Arnebia hispidissima (Lehm.) DC.	فنى	عشب حولي
Echium arabicum R.Mill (*E. longifolium* & *E. rauwolfii*)		عشب حولي
Capparaceae *Capparis spinosa* L.	اصف	شجيرة
Caryophyllaceae *Gypsophila capillaris* (Forssk.) C.Chr. (*G. antari, part*)		عشب حولي
Paronychia sinaica Fresen. (P. argentea)		ع حولي-ثنائي
Polycarpaea repens (Forssk.) Asch. & Schweinf.	رقيقة	عشب معمر
Silene sp.		عشب حولي
Cistaceae *Helianthemum lippii* (L.) Dum.-Ciours	رقروق	عشب معمر

Compositae *Achillea biebersteinii* Afan.	الثغيراء	عشب حولي
Centaurea sinaica DC.	–	عشب معمر
Conyza stricta Willd.	طباق	عشب معمر
Echinops sp.	شويخ	عشب معمر
Euryops arabicus Steud.	صوم	شجيرة
Felicia abyssinica A.Rich.	اقحوان	عشب معمر
Felicia dentate (A.Rich.) Dandy	–	عشب معمر
Launaea sonchoides (Cass.) N.Kilian (L. cassiniana)	–	ع حولي- ثنائي
Launaea sp.	حوذان	عشب حولي
Onopordon heteracanthum C.A.Mey.	–	ع ثنائي الحول
Osteospermum vaillantii (Decne.) Norl	–	عشب معمر
Picris scabra Forssk. (P. abyssinica)	–	عشب حولي
Psiadia punctulata DC.	–	شجيرة
Pulicaria crispa (Forssk.) Oliv.	جثجات	عشب معمر
Scorzonera tortuosissima Boiss.	ذعلوق	عشب معمر
Cucurbitaceae *Citrullus colocynthis* (L.) Schrad.	حنظل	عشب معمر
Cupressaceae *Juniperus procera* Hochst.ex Endl. (*J. excelsa*)	عرعر	شجرة
Euphorbiaceae *Euphorbia granulata* Forssk.	–	عشب حولي
Gramineae *Cenchrus ciliaris* L.	خذر	عشب معمر
Cynodon dactylon (L.) Pers.	نجيل	عشب معمر
Hyparrhenia hirta (L.) Stapf	–	عشب معمر
Lolium rigidum Gaudin	–	عشب حولي
Schismus barbatus (L.) thell.	حنيطه	عشب حولي

Labiatae *Lavandula dentate* L.	ضرم	عشب معمر
Lavandula coronopifolia Poir (*L. stricta*)	–	عشب معمر
Nepeta deflersiana Schweinf.ex Hedge	الشيعة	عشب معمر
Otostegia fruticosa (Forssk)Penz. ssp. schimperi (Benth.)sebald	شرم	عشب معمر
Teucrium polium L.	جعدة	عشب معمر
Leguminosae *Acacia gerrardii* Hayne	طلح	شجرة
Acacia tortilis (Forssk.) Hayne	سمر	شجرى
Astragalus sieberi DC.	–	عشب حولي
Astragalus vogelii (Webb.) Bornm.	–	عشب حولي
Indigofera spinosa Forssk.	حلا	عشب معمر
Lotononis platycarpos (Viv.) Pic.-Serm.	–	ع حولي-ثنائي
Medicago polymorpha L.	–	عشب حولي
Trigonella hamosa L.	اسمطري	عشب حولي
Vicia sativa L.	خَلَص	عشب حولي
Moraceae *Ficus sp.*	–	شجرة
Nyctaginaceae *Commicarpus grandiflorus* (A.Rich.) Standl.	رديف	عشب معمر
Papaveraceae *Argemone ochroleuca* Sweet	–	عشب حولي
Polygonaceae *Rumex vesicarius* L.	حميض	عشب حولي
Resedaceae *Ochradenus baccatus* Del.	قرضى	شجيرة
Reseda decursiva Forssk.	–	ع حولي-معمر
Sapindaceae *Dodonaeae angustifolia* L.f. (D. viscose)	شث	شجيرة
Scrophulariaceae *Kickxia sp.* Nov.	–	عشب معمر

Solanaceae *Lycium shawii* Roem. & Schult.	عوسج	شجيرة
Solanum incanum L.	حدق	عشب معمر
Solanum macracanthum A.Rich.	–	عشب معمر
Solanum nigrum L.	خرمة	عشب حولي
Withania somnifera (L.) Dun.	سيكران	عشب معمر
Umbelliferae *Ferula communis* L.	كلخ	عشب حولي
Torilis arvensis (huds.) Link	–	عشب حولي
Zygophyllaceae *Fagonia indica* Burm.f.	جنبة	عشب معمر
Fagonia paulyana Wagner & Vierh.	–	عشب معمر
Peganum harmala L.	–	عشب معمر
Zygophyllum simplex L.	رطريط	ع حولي-ثنائي

٣-١-٣ قياسات الكساء الخضري :

٣-١-٣-١ المجتمع (الترابط الاجتماعي) Sociability :

يتضح من الجدول (٣) أن التقارب والترابط بين النباتات في منطقة الدراسة مختلفة. حيث نجد أن أحد الأنواع يكّون مجتمعًا ذو نمو متصل يدل على الترابط بين أنواعه وحصل على أعلى درجة في مقياس براون- بلانكيت وهو نبات *Asphodelus tenuiflorus*. ثم بدأ التدرج في الإنخفاض في المقياس وقلة الترابط الذي يدل على قلة التقارب وانخفاض بعض الأنواع حيث بلغ النمو في مساحات كبيرة لبعض الأنواع منها *Picris schabra*. كما ظهرت بعض الأنواع التي تنمو في مساحات صغيرة منتشرة مثل *Echinops sp.*.ثم تدرج الترابط في الانخفاض حيث وجدت أكثر الأنواع في أعداد قليلة ومتفرقة والذي يدل على قلة نجاحها في النمو في مثل هذه المنطقة.

أما نبات *Ferula communis* المعني بهذه الدراسة فقد كان من النباتات ذات النمو في مساحات كبيرة بموقع الدراسة والتي أعطت رقم (٤) على مقياس براون- بلانكيت والذي يمثل هذه المنطقة ويكون مجتمعاً مترابطاً ولكن لم يصل إلى قمة الاجتماعية.

٣-١-٣-٢ الوجود والثبوت Presence :

ويعبر عن انتظام نبات ما داخل الموقع، ويلاحظ أنّ هذه الصفة أيضًا تتدرج كما حدث في الصفة السابقة جدول (٣).

ويعتبر نبات *F. communis* أكثر النباتات وجودًا حيث سُـــجل في جميع المربعات وبذلك أخذ أعلى درجة من درجات الوجود وهو موجود دائمًا

جدول (٣): يوضح المجتمع والوجود والوفرة لكل نبات ينمو في موقع الدراسة

النبات	المجتمع	الوجود	الوفرة
Blepharis ciliaris	٢	٦٠	٤
Aloe sp.	١	٣	١
Aerva javanica	١	٣	١
Desmidorchis retrospiciens	+	+	+
Gomphocarpus fruticosus	+	+	+
Gomphocarpus sinaicus	١	٣	١
Monolluma quadrangula	+	+	٢
Pergularia daemia	+	+	+
Asphodelus tenuiflorus	٥	٦٥	٥
Barbeya oleoides	+	+	+
Arnebia decumbens	١	١٠	٢
Arnebia hispidissima	٢	٢٠	٢
Echium arabicum	١	٨	٢
Capparis spinosa	+	٣	١
Gypsophila capillaris	+	+	+
Paronychia sinaica	١	٨	١
Polycarpaea repens	+	+	+
Silene sp.	١	٥	١
Helianthemum lippii	٢	١٨	٤
Achillea biebersteinii	١	٥	١
Centaurea sinaica	+	+	+
Conyza stricta	+	+	+
Echinops sp.	٣	٣٣	٤
Euryops arabicus	٢	٢٥	٤

٤	١٥	٣	*Felicia abyssinica*
١	٣	١	*Felicia dentate*
+	+	+	*Launaea sonchoides*
+	+	+	*Launaea sp.*
٢	٨	١	*Onopordon heteracanthum*
٣	١٣	٢	*Osteospermum vaillantii*
٥	٢٣	٤	*Picris scabra*
٥	٥٨	٣	*Psiadia punctulata*
٢	١٣	١	*Pulicaria crispa*
+	+	+	*Scorzonera tortuosissima*
+	+	+	*Citrullus colocynthis*
١	٣	+	*Juniperus procera*
+	+	+	*Euphorbia granulata*
+	+	+	*Cenchrus ciliaris*
+	+	+	*Cynodon dactylon*
+	+	+	*Hyparrhenia hirta*
+	+	+	*Lolium rigidum*
+	+	+	*Schismus barbatus*
٢	٨	١	*Lavandula dentate*
٤	٢٠	٢	*Lavandula coronopifolia*
+	+	+	*Nepeta deflersiana*
+	+	+	*Otostegia fruticosa*
٢	٨	١	*Teucrium polium*
+	+	+	*Acacia gerrardii*
+	+	+	*Acacia tortilis*
+	+	+	*Astragalus sieberi*

+	+	+	*Astragalus vogelii*
+	+	+	*Indigofera spinosa*
٢	١٣	١	*Lotononis platycarpos*
٢	٨	١	*Medicago polymorpha*
١	٣	١	*Trigonella hamosa*
١	٣	+	*Vicia sativa*
+	+	+	*Ficus sp.*
+	+	+	*Commicarpus grandiflorus*
١	٣	١	*Argemone ochroleuca*
٢	١٠	٢	*Rumex vesicarius*
٢	٢٠	١	*Ochradenus baccatus*
١	٣	١	*Reseda decursiva*
١	٨	١	*Dodonaeae angustifolia*
٣	٢٥	٨	*Kickxia sp.*
+	+	+	*Lycium shawii*
+	+	+	*Solanum incanum*
+	+	+	*Solanum macracanthum*
+	+	+	*Solanum nigrum*
+	+	+	*Withania somnifera*
٥	١٠٠	٤	*Ferula communis*
٢	١٨	١	*Torilis arvensis*
+	+	+	*Fagonia indica*
+	+	+	*Fagonia paulyana*
+	+	+	*Peganum harmala*
+	+	+	*Zygophyllum simplex*

Constantly present ثم يليه نبات *A. tenuiflorus* حيث وجد في ٦٥٪ من المربعات وهو موجود غالبًا Mostly present وبعدهما نبات *Blepharis ciliaris* يليه نبات *Psiadia punctulata* واللذين وجدا في ٦٠٪، ٥٨٪ من المربعات على الترتيب ثم انخفضت نسبة التواجد لبقية الأنواع تدريجيًا حتى أنّ بعضها لم يظهر في المربعات إطلاقًا.

٣-١-٣-٣ الوفرة Abundance :

وتعبر هذه الصفة عن مدي وفرة نوعًا ما من النباتات في منطقة معينة والتي تسجل حسب عددها في المربع الواحد.

فقد سجلت ثلاث أنواع من النباتات أعلى درجات الوفرة (وفيرة جدًا) حيث مثل كلاً منها بأكثر من ١٠٠ نبات في المربع الواحد وهي *F. communis* و *Picris scabra* و *Psiadia punctulata*. ثم تناقصت بقية الأنواع تدريجيًا حيث أنّ بعضها لم يسجل في المربعات جدول (٣).

٣-١-٣-٤ الكثافة النسبية :

يتضح من الجدول (٤) أنّ الكثافة النسبية تختلف من نبات إلى آخر حيث سجل نبات *Asphodelus tenuiflorus* أعلى كثافة نسبية التي بلغت ٦٢,٣٧٪ يليه نبات *Picris scabra* حيث بلغت كثافته النسبية ٧,٢٨ ٪ ثم أخذت النباتات تتدرج في كثافتها النسبية فقد سجل كلاً من نبات *Gomphocarpus sinaicus* و *Junoprus procera* و *Aleo sp.* و *Capparis spinosa* و *Felicia dentate* و *Vicia sativa* أقل كثافة نسبية بين النباتات التي تنمو في موقع الدراسة حيث بلغت الكثافة النسبية لها

٠,٤٪ أما النبات المعني بالدراسة *Ferula communis* فقد كانت الكثافة النسبية له ٧,١٣٪.

٣-١-٣-٥ التردد النسبي :

يلاحظ من الجدول (٤) أن هناك أيضًا اختلافًا في قيمة التردد النسبي للأنواع النباتية فقد سجل النبات المعني بالدراسة *Ferula communis* أعلى قيمة للتردد النسبي بين الأنواع النباتية حيث بلغ تردده ١٥,٤٤٪ ثم يليه نبات *Asphodelus tenuiflorus* الذي بلغ التردد النسبي له ١٠,٠٣٪ في حين تدرجت بقية الأنواع النباتية في انخفاض ترددها النسبي حيث سَجلت الأنواع النباتية أقل قيمة وهي: *Gomphocarpus sinaicus* و *Junoprus procera* و *Trigonella hamosa* و *Argemone ochroleuca* و *Aleo sp.* و *Capparis spinosa* و *Felicia dentate* و *Vicia sativa* فقد بلغ التردد النسبي لكل منها ٠,٣٩٪.

٣-١-٣-٦ الغطاء النسبي :

يُلاحظ من الجدول (٤) كذلك وجود تفاوت في قيمة الغطاء النسبي فيتضح أنّ هناك تفاوت في القيمة لكل نوع، حيث بلغ أعلى معامل غطاء نسبي ٣٦,٨٨٪ لنبات *Asphodelus tenuiflorus* يليه نبات *L. coronopifolia* بـــ ١٧,٤٩٪، أما أقل معامل غطاء نسبي فكان ٠,٣٨٪ لكل من نبات *Osteospermum vailautii* و *Gomphocarpus sinaicus* و *Junoprus procera*. أما النبات المعني بالدراسة *F. communis* فقد بلغ معامل الغطاء النسبي له ١٥,٥٩٪ وهو مرتفع مقارنة ببقية الأنواع الأخرى.

جدول (٤) : يوضح الكثافة النسبية والتردد النسبي والتغطية النسبية

وقيمة الأهمية للنباتات التي تنمو في موقع الدراسة

النبات	الكثافة النسبية	التردد النسبي	التغطية النسبية	قيمة الأهمية
Asphodelus tenuiflorus	٦٢,٣٧	١٠,٠٣	٣٦,٨٨	١٠٩,٢٨
Ferula communis	٧,١٣	١٥,٤٤	١٥,٥٩	٣٨,١٦
Lavandula coronopifolia	١,٤٣	٣,٠٨	١٧,٤٩	٢٢
Pasiadia punctulata	٣,٨٥	٨,٨٨	٦,٨٤	١٩,٥٧
Picris scabra	٧,٢٨	٣,٤٨	٢,٦٦	١٣,٤٢
Blepharis ciliaris	٢	٩,٢٦	١,٩	١٣,١٦
Euryops arabicus	١,٨١	٣,٨٦	٤,٩٤	١٠,٦١
Echinops sp.	١,٢٨	٥	٣,٨	١٠
Kickxia sp.	٠,٧٢	٣,٨٦	١,٩	٦,٤٨
Felicia abyssinica	٢,٣٣	٢,٣١	٠,٧٦	٥,٤
Helianthemum lippii	١,٤٧	٢,٧	١,١٤	٥,٣١
Ochradenus baccatus	٠,٥٢	٣,٠٨	٠,٧٦	٤,٣٦
Achilla biebersteinii	٠,٢٣	٠,٧٧	٢,٦٦	٣,٦٦
Arnebia hispidissima	٠,٥٢	٣,٠٨	–	٣,٦
Osteospermum vailautii	١,٠٩	١,٩٣	٠,٣٨	٣,٤
Rumex vesicarius	٠,٥٢	١,٥٤	١,١٤	٣,٢
Arnebia decumbens	٠,٤٢	١,٥٤	١,١٤	٣,١
Torilis arveusis	٠,٢٦	٢,٧	–	٢,٩٦
Echium arabicum	٠,٣	١,١٥	١,١٤	٢,٥٩
Lotononis platycarpos	٠,٦	١,٩٣	–	٢,٥٣
Lavandula dentata	١,١٣	١,١٦	–	٢,٢٩
Pulicaria crispa	٠,٣٤	١,٩٣	–	٢,٢٧
Gypsophila capillaries	–	–	١,٩	١,٩
Paronychia sinaica	٠,٣٣	١,١٥	–	١,٤٨

١,٤١	–	١,١٥	٠,٢٦	*Medicago polymarpha*
١,٣٨	–	١,١٦	٠,٢٢	*Onopordon heteracanthum*
١,٣٨	–	١,١٥	٠,٢٣	*Teucrium polium*
١,٢٧	–	١,١٦	٠,١١	*Dodonaea viscosa*
١,١	–	٠,٧٧	٠,٣٣	*Silene sp.*
٠,٨٤	–	٠,٧٧	٠,٠٧	*Desmidorchis retrospiciens*
٠,٨١	٠,٣٨	٠,٣٩	٠,٠٤	*Gomphocarpus sinaicus*
٠,٨١	٠,٣٨	٠,٣٩	٠,٠٤	*Junoprus procera*
٠,٦١	–	٠,٣٩	٠,٢٢	*Trigonella hamosa*
٠,٥٧	–	٠,٣٩	٠,١٨	*Argemone ochroleuca*
٠,٤٦	–	٠,٣٩	٠,٠٧	*Reseda decursiva*
٠,٤٣	–	٠,٣٩	٠,٠٤	*Aerva javanica*
٠,٤٣	–	٠,٣٩	٠,٠٤	*Aleo sp.*
٠,٤٣	–	٠,٣٩	٠,٠٤	*Capparis spinosa*
٠,٤٣	–	٠,٣٩	٠,٠٤	*Felicia dentata*
٠,٤٣	–	٠,٣٩	٠,٠٤	*Vicia sativa*

٣-١-٣-٧ قيمة الأهمية :

أوضحت النتائج أيضًا أنّ هناك اختلافًا في قيمة الأهمية للأنواع النباتية المسجلة في موقع الدراسة حيث يظهر لنا من الجدول (٤) ارتفاع قيمة الأهمية لنبات *A. tenuiflorus* التي بلغت ١٠٩,٢٨ ثم تلاه النبات المعني بالدراسة *F. communis* التي بلغت قيمة الأهمية له ٣٨,١٦ بينما سجل كل من نبات *Aerva javanica* و *Aleo sp.* و *Capparis spinosa* و *Felicia dentate* و *Vicia sativa* أقل قيمة أهمية بين الأنواع النباتية حيث بلغ ٠,٤٣ لكل منها.

٣-١-٤ صور الحياة Life form :

وتعني الصفات المظهرية للتركيب الخضري للنباتات في منطقة الدراسة ويلاحظ من الجدول (٢) والذي يحتوي على قائمة بأسماء النباتات الموجودة في منطقة الدراسة أنّ الأنواع النباتية تنحصر في خمسة أشكال من صور النمو وهي أشجار وشجيرات وأعشاب معمرة أو أعشاب حولية ونباتات عصيرية.

وأقل الصور انتشـــارًا في موقع الدراســـة هي النباتات العصيرية والتي اشتملت على نوعين من جنس الغلثي وهي *Desmidorchis retrospiciens* و *Monolluma quadraangula* ثم يأتي بعد ذلك الأشجار وهي ممثلة بشكل قليل أيضاً في موقع الدراسة وقد بلغت أربعة أنواع من الأشجار وهي *Acacia gerrardii* و *Acacia tortills* وكذلك أشجار *Ficus sp.* والعرعر Junipe-*rus procera* أما الشجيرات المُمَثلة في موقع الدراسة فقد بلغت تسعة أنواع فقط.

بعدها ارتفع العدد كثيرًا حيث بلغ اثنين وعشرين نوعًا من الأعشاب الحولية وأكثر الأنواع تمثيلاً هي الأعشاب المعمرة والتي بلغت تسعًا وعشرين نوعًا نباتيًا كما أنّ هناك خمس أنواع أخرى تندرج حسب طبيعة النمو والظروف البيئية إما شجيرة أو شجرة وكذلك حسب دورة الحياة إما حولية أو ثنائية الحول أو معمرة. كما تندرج معظم هذه الأنواع وخاصةً الشجيرات والأشجار ضمن صور النباتات الظاهرة Phanerophytes ومنها أشجار العرعر والطلح. أو تتبع صور النباتات فوق السطحية Chaemophytes خاصةً أنواع الأعشاب المعمرة مثل *Lavandula stricta* أوتتبع صورة النباتات نصف المختبئة Hemicrybtophytes مثل الحنظل *Citrullus colocynthis* أو من النباتات العصارية Succulents مثل الغلثي (Carulluma) أو من صور النباتات الحولية والموسمية Therophytes والتي لا تظهر إلا بعد هطول الأمطار لفترات قصيرة ثم تنتهي دورة حياتها وتمثل هنا بحوالي ثمانية وعشرون نوعًا.

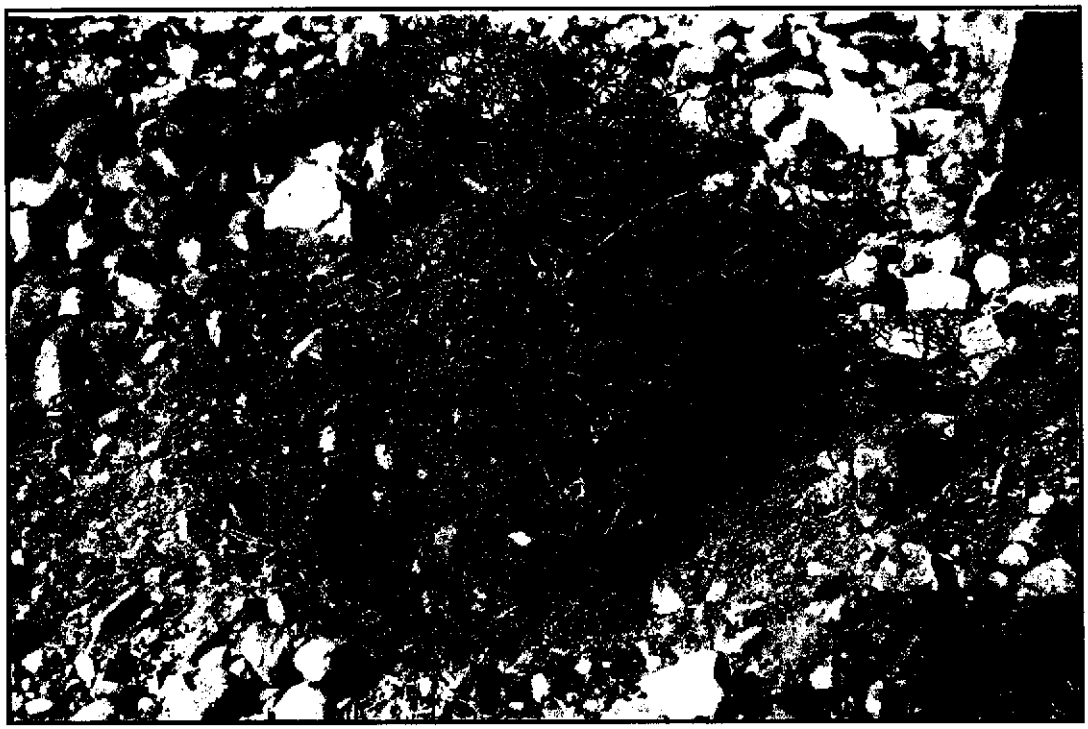
أما نبات *F. communis* المعني بهذه الدراسة فيحتوي مجموعه الجذري على ريزومات متشحمة والتي تعطي النمو الخضري المستمر لهذا النبات دون الحاجة إلى البذور حيث تخرج منه البراعم بعد هطول الأمطار بكميات غزيرة وكافية في فترة النمو (شكل ٤). ولذلك فإنّ هذا النبات يتبع صورة النباتات الأرضية Geophytes وهي التي تقع براعمها تحت الأرض وتظل مختبئة خلال الفصول غير المناسبة حتى يحين الوقت المناسب فتعطي نموًا خضريًا من هذه الريزومات ولذلك فالنبات من الأعشاب الحولية المتضخمة.

شكل (٤) : منظر عام لموقع الدراسة يوضح بداية النمو الخضري لنبات *F. communis*

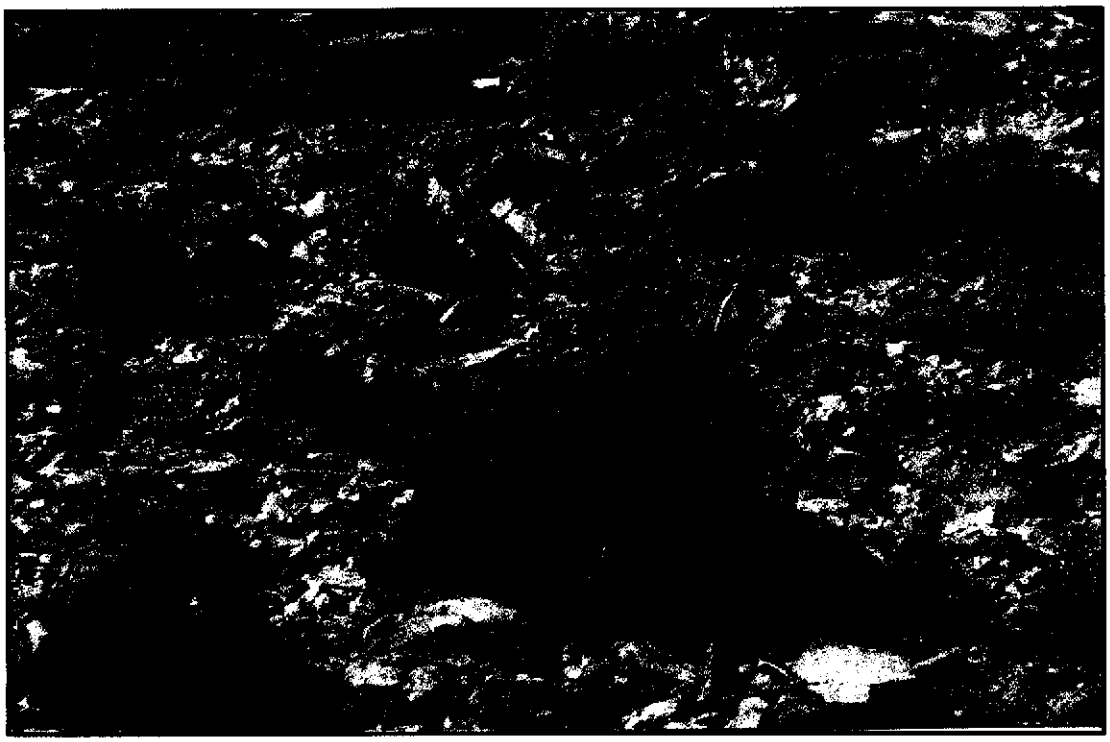
٣-١-٥ وصف النبات :

٣-١-٥-١ المظاهر الفينولوجية Phenological aspects :

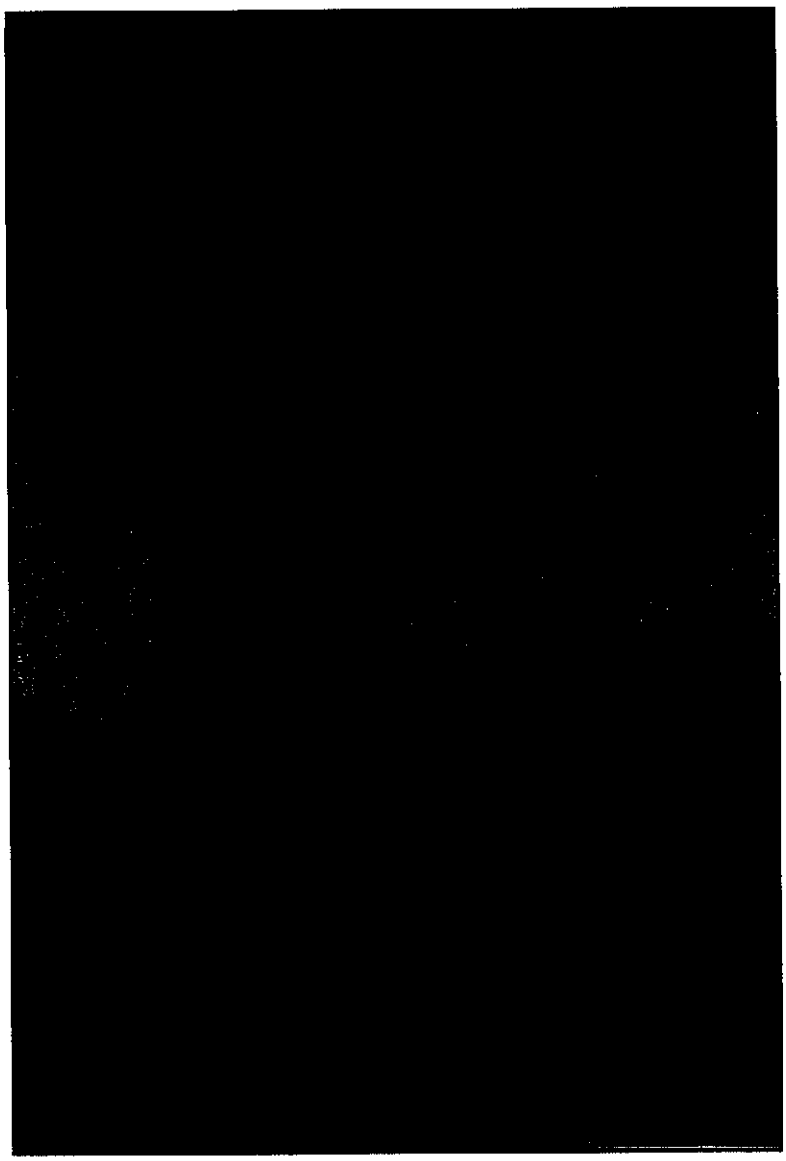
وتعني ظهور الأحـــداث الحيوية المختلفة عند مواســـم مختلفة من العام بالنسبة لنوع واحد. حيث يبدأ نمو نبات *F. communis* كغيره من نباتات المناطق المختلفة في المملكة العربية السعودية بالنمو بعد هطول الأمطار وبكميات غزيرة وكافية لاستمرار دورة الحياة من الإنبات أو النمو الخضري حتى تكوين البذور. ومن خلال المتابعة الدقيقة لنمو هذا النبات فإن المظاهر الفينولوجية لهذا النبات تبدأ بظهور البراعم من الريزومات بعد هطول الأمطار الموسمية في فصل الشتاء، حيث تبدأ الوريقات في الظهور فوق سطح التربة من البراعم النامية من الريزومات الموجودة تحت سطح التربة في نهاية شهر ديسمبر وبداية شهر يناير (شكل ٥) وذلك خلال الأسبوع الأخير من شهر ديسمبر وبداية شـــهر يناير. ولم يلاحظ وجـــود بادرات نامية من البذرة في منطقة الدراسة. حيث يبدأ النمو من الريزومة بورقتين أوليتين تبدأ في الاخضرار ثم تتعدد الرويشات وتكبر مساحة الأوراق تدريجيًا ثم يتكون مجموع خضري غزير بشكل مميز عن بقية النباتات المصاحبة في الحقل (انظر الشكل ٤)، ويستمر النمو الخضري حتى منتصف شهر فبراير حيث يبدأ هنا ظهورالساق (الشمراخ) من بين الأوراق (شكل ٦)، ويطول حتى يبلغ مسافة كبيرة في الهواء مكونًا خمس سلاميات حيث تبدأ النورات الخيمية في الظهور عند السلامية الخامسة للفرع الخصيب وذلك في الأيام الأولى من شهر مارس وبتفتحها تتفتح معها الأزهار الصفراء (شكل ٧أ-ب). ويستمر امتداد الساق وتفتح الأزهار حيث



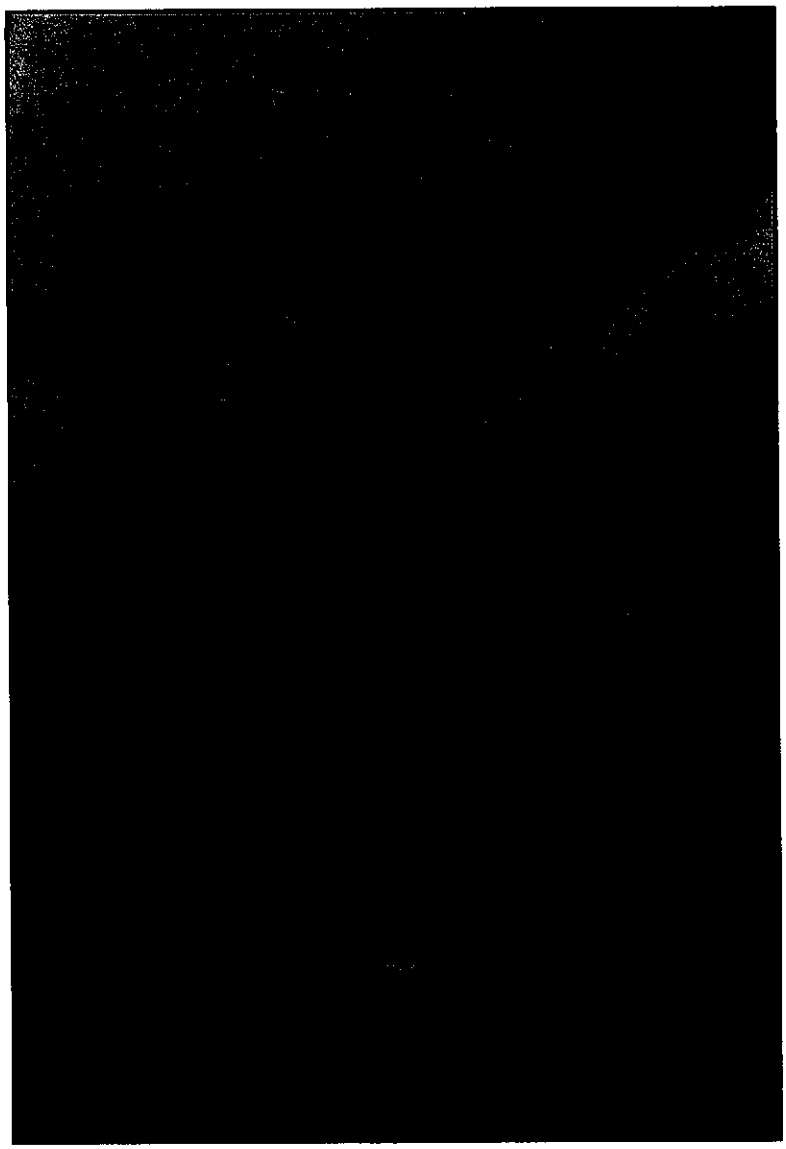
شكل (٥) : يوضح نمو نبات *F. communis* من الريزومات



شكل (٦) : بداية ظهور الساق (الشمراخ) لنبات *F. communis*



شكل (٧–أ) : بداية تكون النورات الخيمية في نبات *F. communis*

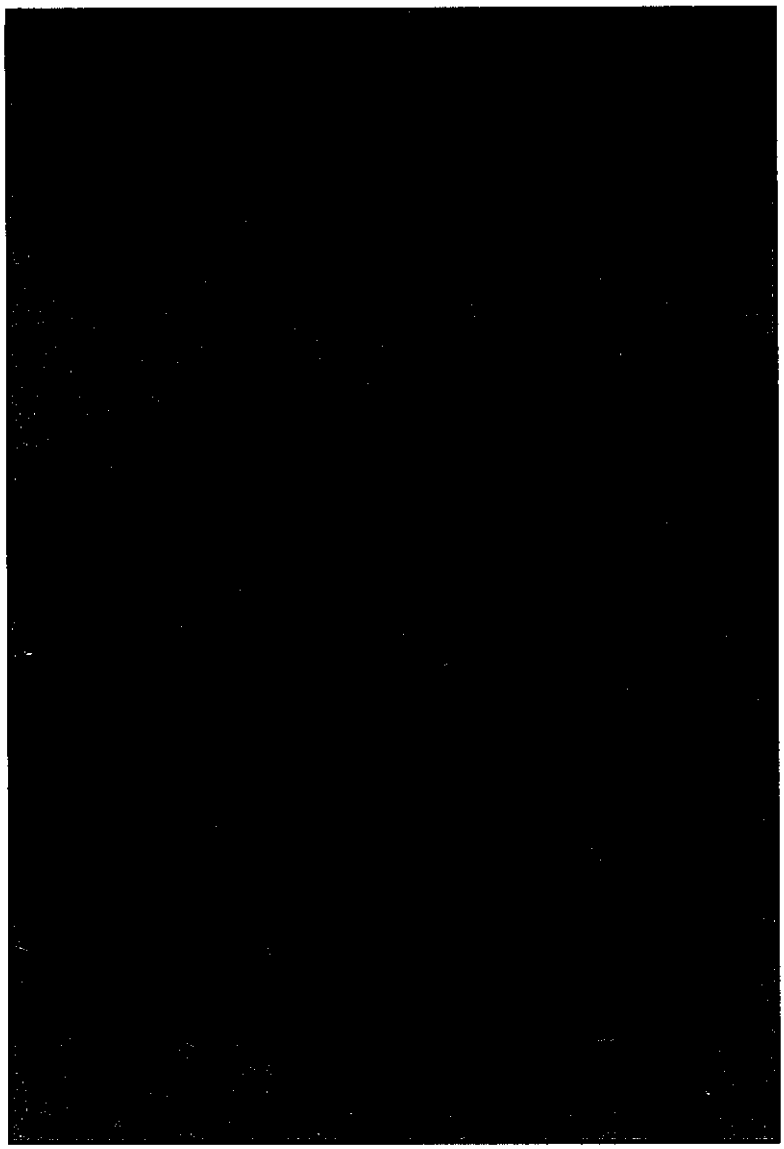


شكل (٧–ب) : يوضح إكتمال تفتح الأزهار في نبات *F. communis*

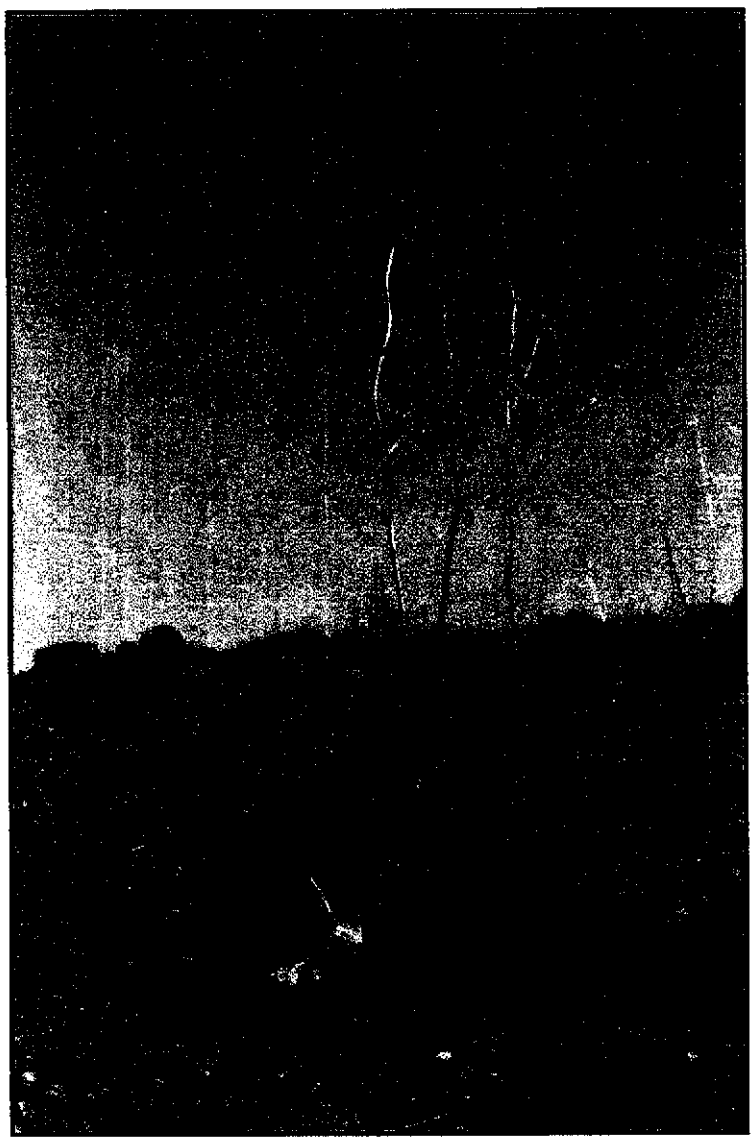
يكتمل تفتح جميع الأزهار خلال شهر كامل (شكل ٨)، ومع نهاية شهر مارس وبداية شهر إبريل يبدأ تكون الثمار. وتحتوي الثمار على البذور حيث تأخذ هذه البذور في النضج تدريجيًا حتى يكتمل نضجها بعد ذلك تبدأ الثمار في الـــ جفاف والأوراق في الذبول والإصفرارثم يختفي اللون الأخضر تدريجيًا(شكل٩) وتأخذ النورات في التقلص من الحجم الكبير إلى أحجام أقل وتتحول الثمار إلى ألوان عديدة فبعد أن يكون لونها أخضر تتحول إلى اللون الأحمر ثم البني فالأسود ويظهر عليها عروق بيضاء كما يبدأ الساق في التحول من اللون الأخضر إلى الأحمر ثم البني المصفر وتجف جميع الأوراق والساق وتسقط الثمار ويتســـاقط الســـاق ويحدث ذلك كله (النضج والجفاف وموت جميع الأجزاء الخضرية) خلال شهر إبريل ومايو (شكل١٠). وبذلك تكون دورة حياة نبات الفريولا حوالي خمسة أشهر تقريباً وتبقي الأجزاء التي تحت سطح التربة كامنة حتى الموسم التالي.

٣-١-٥-٢ وصف المجموع الخضري :

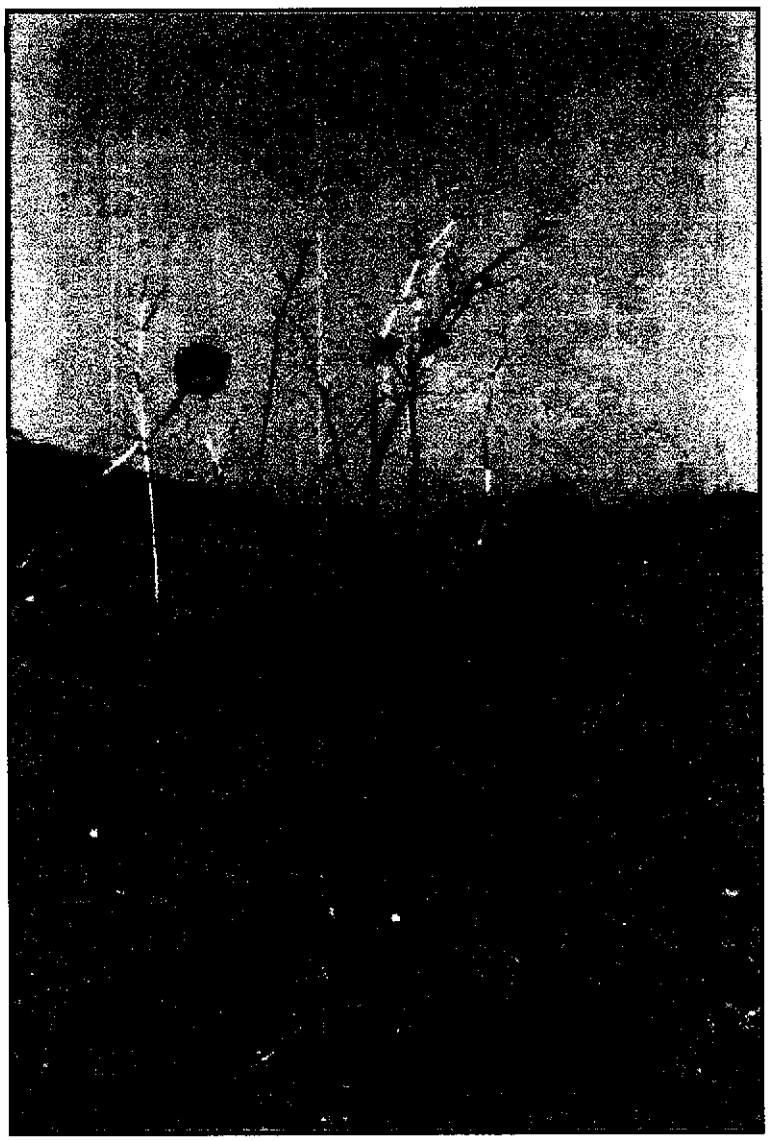
يتكون المجموع الخضري من ساق ملساء عليها عروق وخطوط ضحلة ويتراوح ارتفاع الساق ١٨٨سم في المتوسط وقطره من ١- ٣سم (شكل ١١) جدول (٥). ويتكون الساق من سلاميات تحاط بأغماد جلدية ملتفة بالساق. ويتضح من الجدول (٦) أن السلامية الثانية هي أطول السلاميات ثم يقل طول السلاميات تدريجياً باتجاه القمة، أما عرض السلاميات التي تدل على محيط الساق فانها تكون سميكة عند القاعدة ثم تقل في الســـمك تدريجياً كلما اتجهنا إلى القمة.كما نلاحظ أن طول الأغماد المحيطة بالســـلاميات يكون طويلاً عند



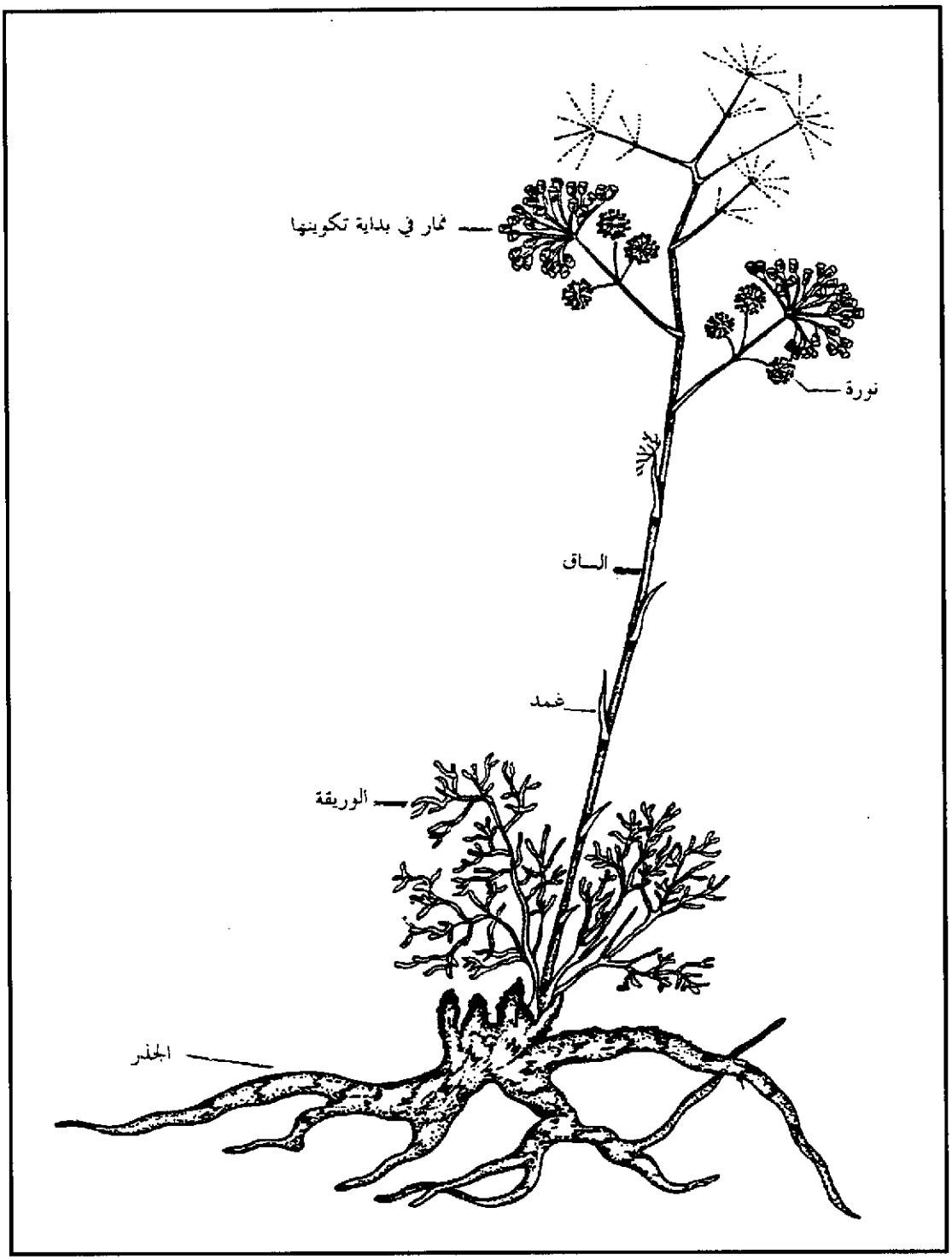
شكل (٨) : منظر عام لنبات *F. communis* بعد اكتمال نموه



شكل (٩) : يوضح تكون الثمار وبداية تساقطها في نبات *F. communis*



شكل (١٠) : يوضح مرحلة الجفاف وانتهاء دورة الحياة
في نبات *F. communis*



شكل (١١) : رسم تخطيطي لنبات *F. communis*

جدول (٥) : متوسط أطوال دالات النمو

دالات النمو	(سم)
طول الساق	١٨٨,٨٤ ± ٥,٠٠
محيط الساق	٢,٧٨ ± ٠,٢٣
عرض الجذر	١٨٠,٦٠ ± ٢١,٦٦
عمق الجذر	٤٣,٦٠ ± ٢,٦٠

جدول (٦) : متوسط أطوال السلاميات والأغماد

الرقم	طول السلامية	عرض السلامية	طول الغمد
١	٢٢,٤ ± ٢,٦	١,٣٤ ± ٠,١٥	١١,٨٠ ± ٠,٨٦
٢	٣٠,٢ ± ٣,٥	١,١٨ ± ٠,٠٨	١٠,٠٠ ± ٠,٧١
٣	٢٩,٩ ± ٢,٩	١,٠٦ ± ٠,١١	٨,٧٠ ± ٠,٤٤
٤	٢٥,٣ ± ١,٤	٠,٨٦ ± ٠,٠٩	٧,٢٠ ± ٠,٦٤
٥	٢٣,٨ ± ١,٥	٠,٧٢ ± ٠,١٠	٥,٨٠ ± ٠,٩٠
٦	١٨,٧ ± ٠,٤	٠,٦٠ ± ٠,١٠	٤,٧٠ ± ٠,٨٠
٧	١٤,٣ ± ٠,٥	٠,٥٠ ± ٠,٠٦	٣,٩٠ ± ٠,٧١
٨	١٣,٤ ± ١,٣	٠,٤٤ ± ٠,٠٥	٣,٣٠ ± ٠,٥٨
٩	١٤,٢ ± ١,٢	٠,٣٢ ± ٠,٠٥	٢,٨٠ ± ٠,٧٠
القمة	–	–	١,٥٠ ± ٠,٣٥

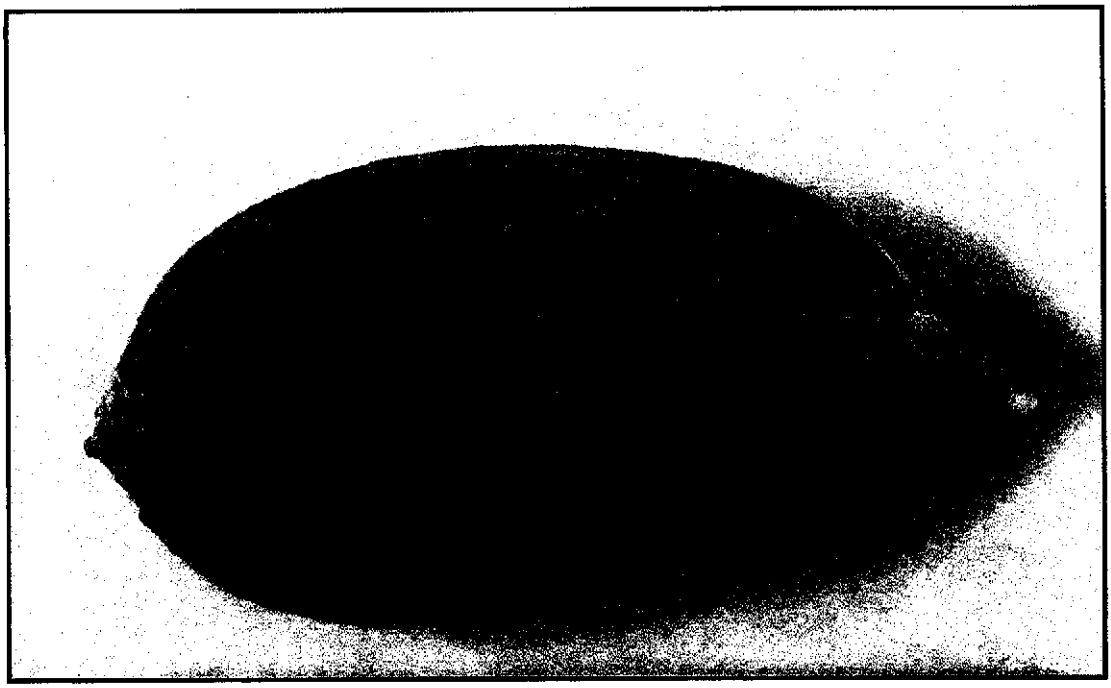
القاعدة ثم يقل طول الغمد تدريجيًا باتجاه القمة أيضًا. والأوراق ريشية بيضية في محيطها الخارجي، ويتراوح عدد الرويشات بالورقة الواحدة من ٤—٦ رويشات وأجزاء الرويشة شريطية أو شريطية خيطية خضراء في كلا السطحين وملتفة على العرق الوسطي (انظر شكل١١). والنورات الخيمية مركبة والخييمات المركزية قصيرة الأعناق والأزهار صفراء. الثمرة عبارة عن ثميرتين اهليلية شبه قرصية مستوية إلى غائرة عند القاعدة عليها عروق خيطية كما توجد قنوات زيتية ظهرية في الأخاديد بين العروق (شكل ١٢أ-ب). أما البذرة فهي عبارة عن بذرة في كل ثميرة لها جنين دقيق الحجم مزود بأندوسبيرم قرني وقصرة البذرة تلتحم بجدار الثميرة وقد بلغ متوسط وزن الثمرة ٠,٠٤١جم ووزن الثميرة ٠,٠١٥جم.

٣-١-٥-٣ وصف المجموع الجذري :

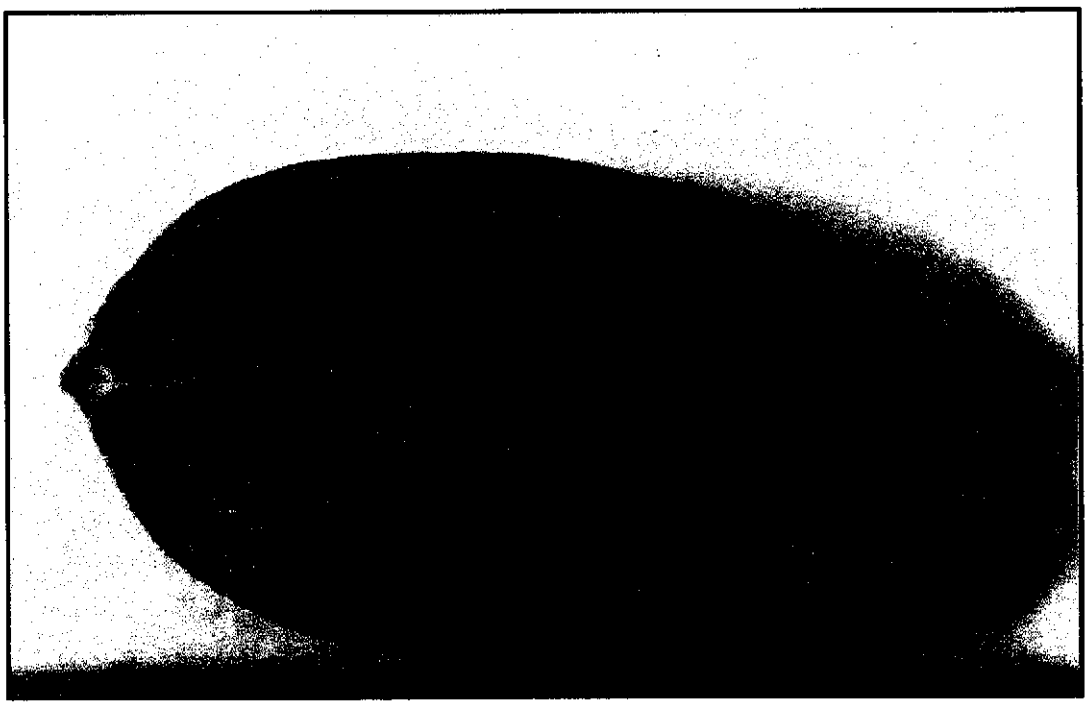
الجذر عبارة عن جذر وتدي رأسي يمتد إلى عمق ٤٤سم تقريبًا بينما تأخذ الجذور العرضية مسافة كبيرة تمتد فيها إلى ١٨٠سم، وهي في مجملها جذور متشحمة وضخمة عليها شعيرات جذرية بسيطة على الجذر الوتدي أكثر من الجذور العرضية. وتحتوي الجذور على مواد صمغية، كما تحتوي على براعم ينمو منها المجموع الخضري عند هطول الأمطار الغزيرة (شكل ١٣).

٣-١-٦ الحشرات المصاحبة :

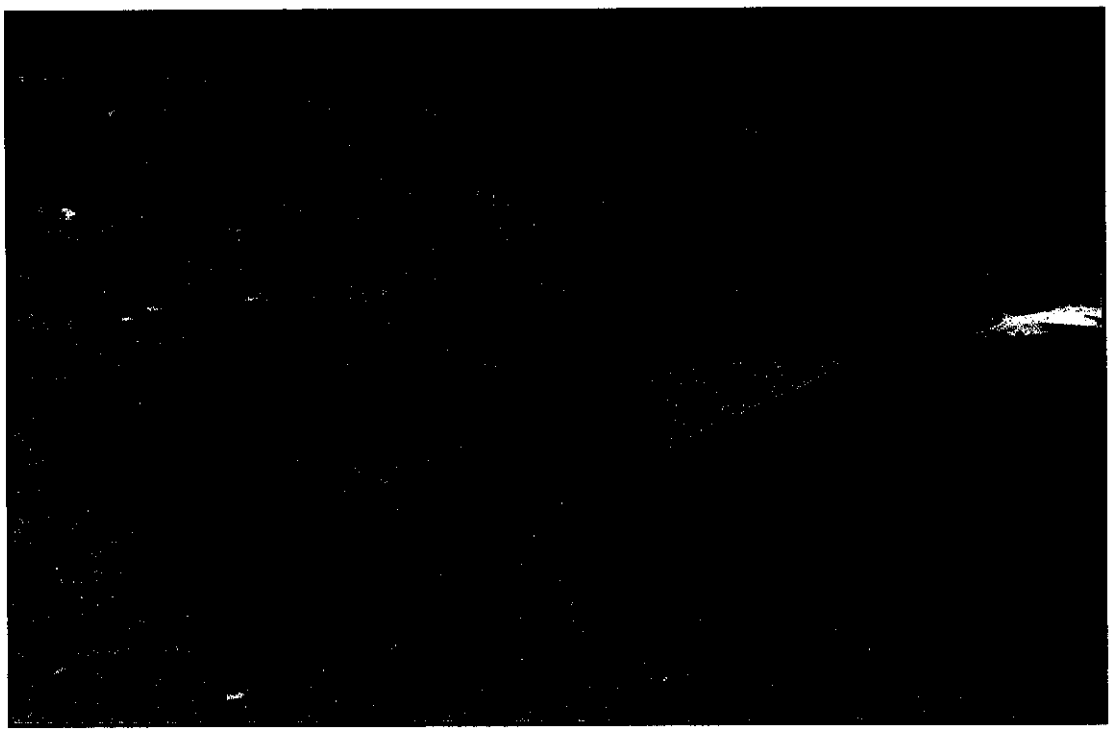
تبين من الحصر الحقلي وجود وفرة عددية ومتنوعة من الحشرات المفترسة والطفيلية والمترممة وكذلك الزائرة التي توجد على نبات *F. communis*. ويمثل مجموع ما تم حصره من الأنواع الحشرية تسعة أنواع تنتمي إلى تسع فصائل



شكل (١٢-أ) : يوضح بداية انقسام الثمرة إلى ميرتين في نبات *F. communis* كما تظهر عليها العروق الخيطية والقنوات الزيتية الظهرية في الأخاديد



شكل (١٢–ب) : يوضح الثميرة من الداخل في نبات *F. communis*



شكل (١٣) : يوضح جذر نبات *F. communis*

والتي تتبع خمس رتب. وإنّ هذه الحشرات تلجأ إلى نبات الـ*F. communis* للتغذية والحماية جدول (٧).

٣-٢ الدراسات المعملية

٣-٢-١ تشريح النبات :

٣-٢-١-١ التركيب التشريحي للساق Stem anatomy :

يوضح القطاع العرضي للساق (شكل ١٤-١٥) أنّ المحيط الخارجي للساق دائري الشكل غير كامل الاستدارة ويبلغ قطره من ٠,١ – ٣سم وتوجد على محيط الساق عروق يصل عددها من ١٥ – ٢٢ عرق تتوزع على محيط الساق ويظهر كل منها بشكل بارز عن مستوى البشرة مما يجعل المحيط ناقص الاستدارة ويتكون التركيب التشريحي للساق من الخارج إلى الداخل من الأجزاء التالية :

١- البشرة Epidermis : عبارة عن صف واحد من الخلايا البارنشيمية عديمة المسافات البينية تغطيها طبقة متوسطة السمك من الكيوتين، وتتخللها الثغور حيث تظهر الخلايا الحارسة لكل ثغر في مستو خلايا البشرة. وخلايا البشرة خالية من البلورات.

٢- القشرة Cortex : يتراوح سمكها من ٨-١١ صف من الخلايا وهي منطقة غير متجانسة بشكل ملحوظ، حيث توجد تحت طبقة البشرة نطاقات متبادلة من الخلايا الكولنشيمية (في منطقة العروق البارزة)والخلايا الكلورنشيمية

جدول (٧) : قائمة بأسماء الحشرات التي تم جمعها من على نبات *Ferula communis*

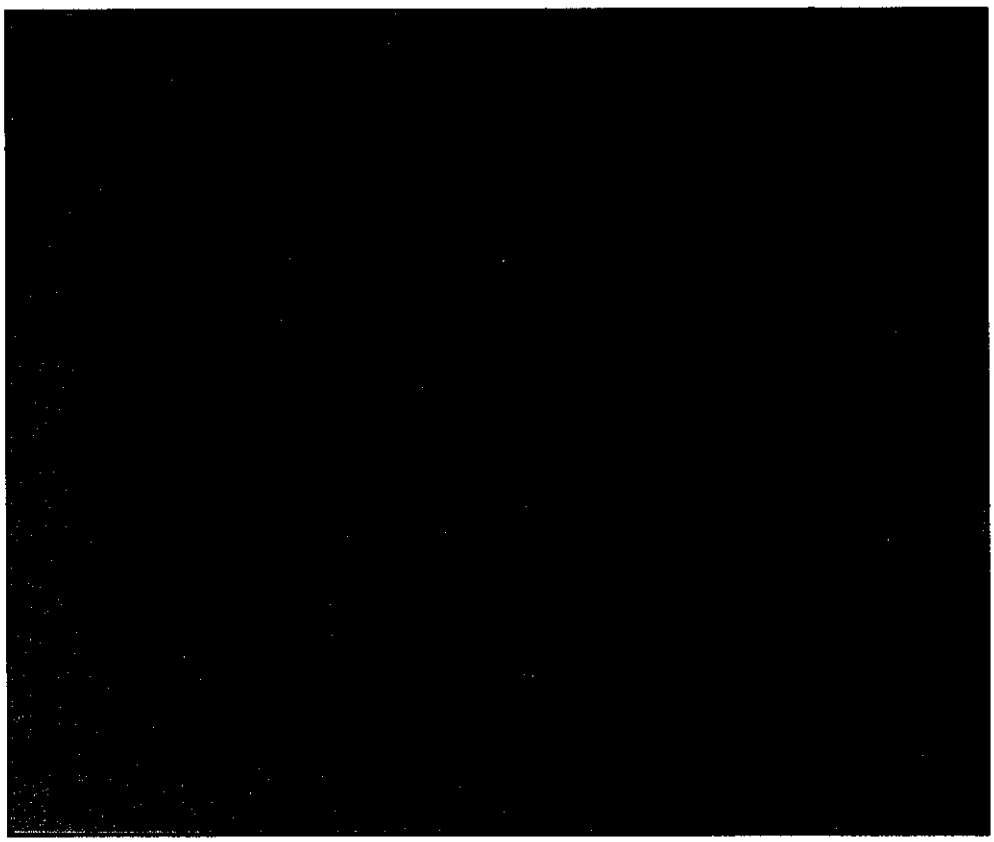
Insect behavior	Species	Family	Order	Frequency status
Phytophagous	*Dysdercus sp.*	Dysderidae	Hemiptera	Frequency
,,	*Paramius gracilis*	Lygaeidae	,,	Most frequency
,,	*Poekilocerus bufonius*	Acrididae	Orthoptera	Less frequency
Predators	*Camponotus bicolor*	Formicidae	Hymenoptera	,,
,,	*Egapola crenulatu*	Carabidae	Caleoptera	,,
,,	*Paederus alfierii*	Staphylinidae	,,	,,
Saprophagous	*Adesmia cancellate*	Tenebrionidae	,,	Frequency
Visitors	*Aphis melifera*	-	Hymenoptera	More frequency
,,	*Musca domestica*	Muscidae	Diptera	Less frequency

١-١٠ قليلة التكرار Less frequency

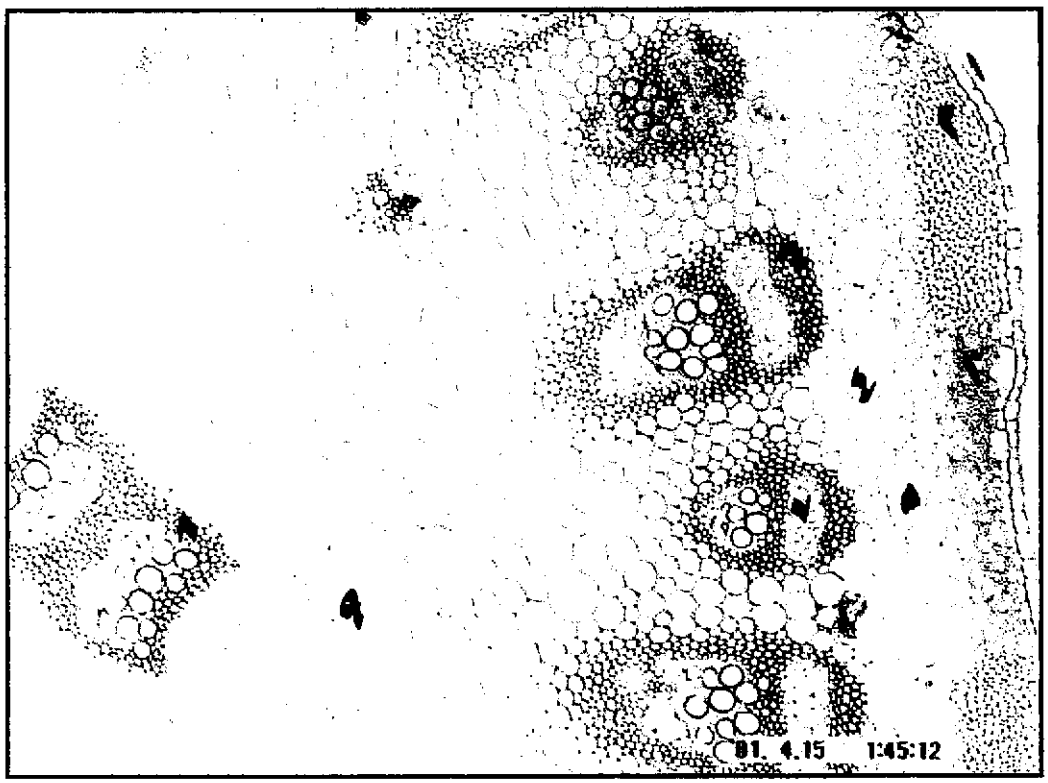
١١-٢٠ متكررة Frequency

٢١-٣٠ كثيرة التكرار More frequency

٣١-٤٠ شديدة التكرار Most frequency



شكل (١٤) : قطاع عرضي في ساق نبات *F. communis* (قوة تكبير X ٤٠)



شكل (١٥) : قطاع عرضي يوضح التركيب الدقيق لساق نبات *F. communis*

(قوة التكبير X ١٠٠)

١- البشرة
٢- خلايا كولنشيمية
٣- خلايا كلورنشيمية
٤- خلايا بارنشيمية
٥- قنوات افرازية
٦- حزم اساسية
٧- حزم شعاعية
٨- حزم نخاعية
٩- بارنشيما نخاعية

(الانـــخفاضات ما بين العروق)، يلي هـــذه النطاقات عدة صفوف من خلايا بارنشيمية إسفنجية. ويتخلل منطقة القشرة بوجه عام قنوات إفرازية خاصة في الأجزاء الداخلية من القشرة.

٣- الحزم الوعائية Vascular bundles : تظهر مرتبة في حلقة خارجية حيث تُكوّن هذه الحلقة نوعين من الحزم. أحدهما حزم أساسية وهذه تكون كبيرة بشكل ملحوظ ومرتبة بشكل شبة منتظم أسفل البروزات الخاصة بعروق الساق، أما النوع الثاني من الحزم عبارة عن حزم شعاعية تظهر بحجم أصغر من الحزم الأساسية وتوجد في مسارات الأشـــعة النخاعية وعادة أســـفل المناطق الضحلة بين عروق الساق. ويلاحظ أنّ لكلا النوعين من الحزم الوعائية المكونة لتلك الحلقة تركيب أساسي واحد أهم خصائصه أنّ كل حزمة مستقلة تمامًا ومغمورة في الوقت نفسه في نسيج اسكلارنشيمي. بالإضافة إلى الحزم التي تكون الحلقة الخارجية توجد في الساق حزم أخرى مبعثرة في النخاع دون نظام وهذا النوع من الحزم أصغر من حزم الحلقة الخارجية وأقل تميزًا ولكنه يشترك معها في كونه محاط بغمد إسكلارنشيمي.

٤- النخاع Pith : يظهر النخاع واسعًا بشكل ملحوظ ويتكون أساسًا من بارنشـــيما إســـفنجية يتخللها عدد من الحزم النخاعية وكذلك عدد من القنوات الإفرازية، ويلاحظ أنّ منطقة النخاع تكون متميزة في السيقان الحديثة حيث تختفي أجزاء منها في السيقان المسنّة فيما عدا مناطق العقد وهذه من الصفات العامة للفصيلة الخيمية.

٣-٢-١-٢ التركيب التشريحي للورقة Leaf anatomy :

تظهر الورقة في القطاع العرضي كلوية الشكل حيث يلتف النصل حول العرق الوسطي وهي أوراق مركزية Centric وأوراق نبات الفريولا عمومًا لها نصل مشرح ويتكون التركيب التشريحي للورقة من الآتي (شكل ١٦-١٧):

١- البشرة Epidermis : تناظر في تركيبها بشرة الساق فيما عدا وجود تجمعات من البلورات النجمية موزعة بغزارة في خلايا البشرة.

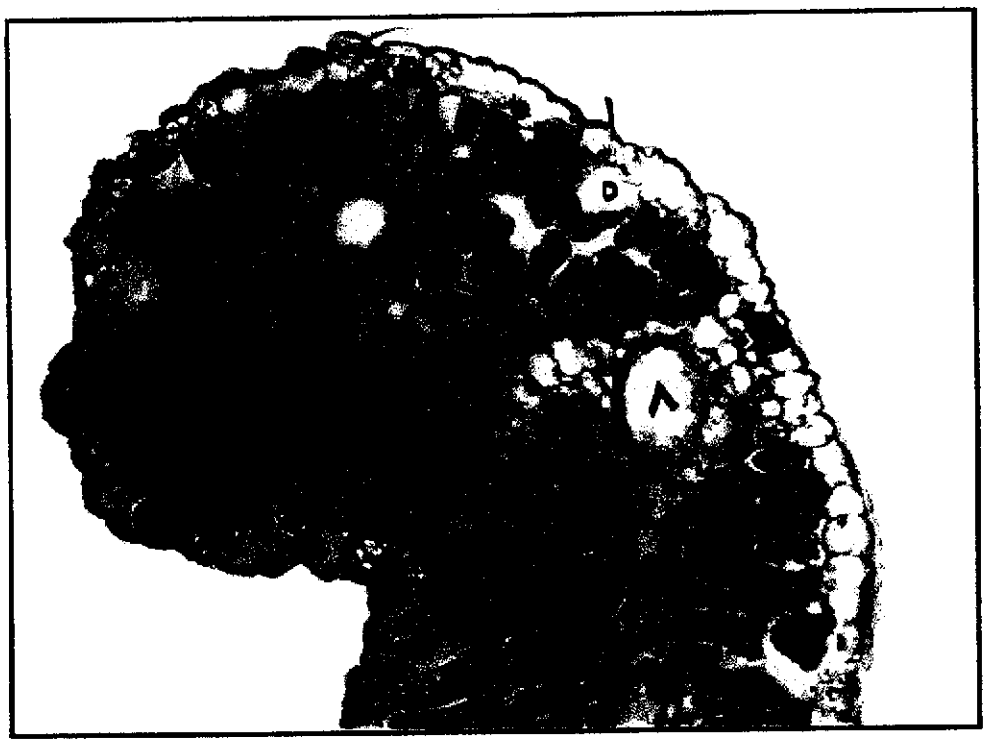
٢- النسيج الوسطي Mesophyll : يتكون من طبقتين من الخلايا العمادية على امتداد البشرة لكلا سطحي الورقة وهذه الخلايا تكون غزيرة البلاستيدات وخاصةً تجاه السطح العلوي للورقة كما يتخللها قنوات إفرازية وهذه القنوات تكون واسعة بشكل ملحوظ يحيط كل منها طبقة واحدة من الخلايا الطرازية Tapetal layer ويندر وجود البلورات في هذه الطبقة. يلي طبقتي النسيج العمادي منطقة مركزية من البارنشيما الإسفنجية يتخللها الحزم الوعائية للعروق وهي حزم غير كاملة التميز وخصوصًا تلك الحزم الخاصة بالعروق الجانبية. كما يتخلل المنطقة المركزية للورقة ثلاث قنوات إفرازية كبيرة. وتخلو المنطقة المركزية من البلورات النجمية.

٣-٢-١-٣ التركيب التشريحي للعرق الوسطي Leaf petiole anatomy :

يُلاحظ من القطاع العرضي للعرق الوسطي أن المحيط الخارجي للعرق الوسطي شبه دائري يتراوح قطره من ٠,٢ - ١سم ويتكون من الأجزاء التالية (شكل ١٨):

١- البشرة Epidermis : تناظر في تركيبها كل من بشرة الساق

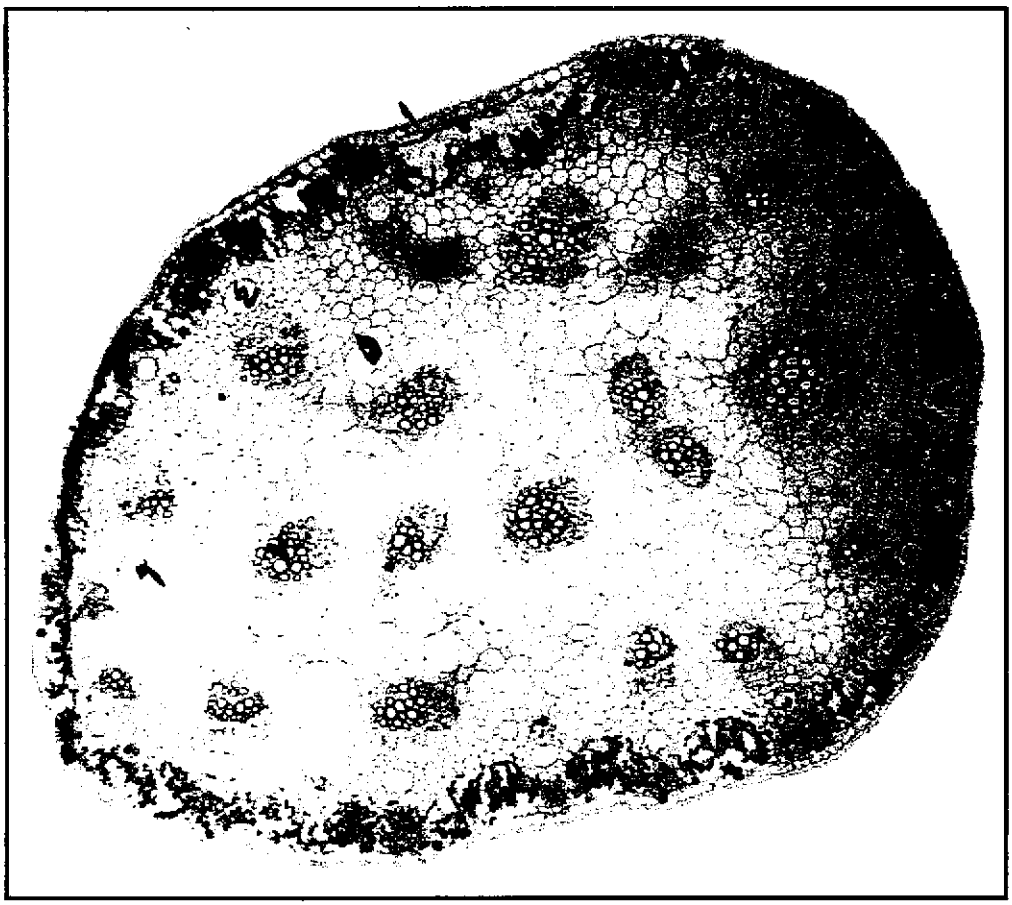
شكل (١٦) : قطاع عرضي في ورقة نبات *F. communis* (قوة تكبيرX ٢٠٠)



شكل (١٧) : قطاع عرضي يوضح التركيب الدقيق لورقة نبات *F. communis*

(قوة تكبير X ٤٠٠)

١- البشرة
٢- بلورات نجمية
٣- خلايا عمادية
٤- بلاستيدات خضراء
٥- قنوات افرازية محاطة بخلايا طرازية
٦- بارنشيما اسفنجية
٧- حزم وعائية
٨- قنوات افرازية كبيرة



شكل (١٨) : قطاع عرضي في العرق الوسطي لنبات *F. communis* (قوة التكبير X ٤٠٠)

١- بشرة
٢- خلايا كولنشيمية
٣- خلايا كلورنشيمية
٤- قناة إفرازية صغيرة
٥- النسيج الأساسي
٦- قناة إفرازية واسعة
٧- حزمة وعائية

والورقة مع ملاحظة ندرة وجود البلورات في خلاياها.

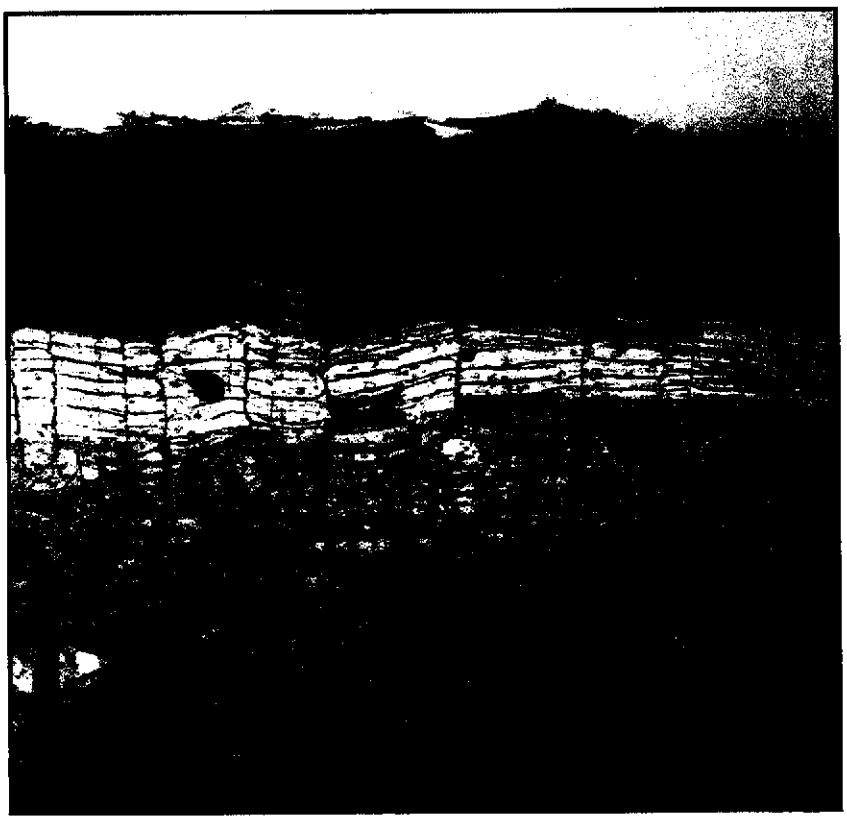
٢- القشرة Cortex : تتكون من نطاقات متبادلة من خلايا كولنشيمية مع خلايا كلورنشيمية وتقع هذه النطاقات أسفل البشرة مباشرةً ويبلغ سمكها عشرة صفوف من الخلايا كما يتخللها في الوقت نفسه عدد من القنوات الإفرازية الضيقة نسبيًا. وتتميز هذه النطاقات بوجود البلورات النجمية الغزيرة.

٣- النسيج الأساسي Ground tissue : يشغل هذا النسيج معظم تركيب العرق الوسطي ويتكون بصفة رئيسية من بارنشيما إسفنجية وهو نسيج غير متميز. تنتشر به القنوات الإفرازية الواسعة عن تلك الموجودة في النطاقات الخارجية. وهي تتركز في حواف النسيج.

٤- الحزم الوعائية Vascular bundles : توجد مبعثرة دون نظام في النسيج الأساسي وهي غير محاطة بغمد من الخلايا الإسكلارنشيمية كما في الساق. وهي أيضًا متفاوتة الحجم فيما بينها.

٣-٢-١-٤ التركيب التشريحي للجذر Root anatomy :

تعذر إجراء قطاعات عرضية في الجذور الحديثة لعدم إنبات البذور وتمكنّا فقط من الحصول على قطاعات في منطقة القشرة في الجذور المسنة. حيث يلاحظ وجود عدة طبقات من الفلين يتخللها بلورات نجمية. كما يلاحظ كذلك وجود قنوات إفرازية خصوصًا في الأجزاء الخارجية من القشرة مع وجود نوع آخر من البلورات المفردة في جميع خلايا القشرة بغزارة (شكل ١٩).



شكل (١٩) : قطاع عرضي من منطقة القشرة في جذر مسن لنبات *F. communis*

١- فلين
٢- بلورات نجمية
٣- قنوات إفرازية
٤- بلورات مفردة

٣-٢-٢ محتوى الأوراق من الأصباغ :

من جـــدول (٨) يلاحظ أنّ محتوى الأوراق من الأصباغ النباتية الثلاثة (كـــلورفيل أ، كـــلورفيل ب، الكـــاروتينيدات) متفاوت حيث نجد أنّ أعلى الأصباغ تواجدًا في الأوراق هي الكاروتينيدات حيث بلغت ١,١٦ ملجم/جم وزن طازج من الورقة في حين سجل الكلورفيل أ ٠,٣٧ ملجم/جم وزن طازج بينما سجل الكلورفيل ب ٠,٢٠ ملجم/جم وزن طازج وهو أقلها.

٣-٢-٣ محتوى النبات من المادة العضوية :

تُوضح النتائج في جدول (٩) بأنه ليس هناك فرق في نسبة المادة العضوية بين الساق والجذر حيث قدرت في الساق بـــ ٩٥,٧٠٪ وفي الجذر بـــ ٥٠, ٩٤٪ بينما كانت نسبة المادة العضوية في الورقة أقل حيث سجلت ٨٢,٣٤٪ .

٣-٢-٤ محتوى النبات من العناصر المعدنية :

يُلاحظ من الجدول (١٠) أنّ محتوى النبات من العناصر التي تمّ تقديرها متفاوته بين كل من الورقة والساق والجذر.

فقد أظهر الكالسيوم أعلى تركيز عن بقية العناصر ولكن نسبته في الورقة مرتفعة جدًا حيث بلغ أكثر من ٦٥٩ملجم/ جم وزن جاف وهو أكثر العناصر تراكمًا في الورقة ثم انخفضت كميته في الجذر وانخفضت كثيرًا في الساق حيث بلغ حوالي ١٢٧ ملجم/جم ، ٧٢ملجم/ جم على الترتيب وقد بلغ مقدار ما تراكم في الورقة من الكالسيوم تسعة أضعاف كميته في الساق وأكثر من خمسة

جدول (٨): محتوى أوراق نبات *Ferula communis* من الأصباغ النباتية

الأصباغ	ملجم / جم وزن طازج
كلورفيل أ	٠,٣٧ ± ٠,٠١
كلورفيل ب	٠,٢٠ ± ٠,٠١
كاروتينيدات	١,١٦ ± ٠,١٦

جدول(٩) : محتوى نبات *Ferula communis* من المادة العضوية

العضو النباتي	المادة العضوية (٪)
ورقة	٨٢,٣٤ ± ٠,٣٣
ساق	٩٥,٧٠ ± ٠,٢٦
جذر	٩٤,٥٠ ± ٠,١٦

جدول (١٠) : يوضح محتوى كلاً من الورقة والساق والجذر من بعض العناصر المعدنية (ملجم/ جم وزن جاف) لنبات *Ferula communis*

(المتوسط ± الخطأ المعياري)

العنصر	الورقة	الساق	الجذر
N	٣,٣٠ ± ٠,١٥	١,٥٧ ± ٠,١٨	١,٣٧ ± ٠,٢١
P	٠,٤٤ ± ٠,٠٢	٠,٣٣ ± ٠,٠٢	٠,٢٦ ± ٠,٠٢
K	٤٠٨,١٧ ± ١١,٩٤	٥٤١,٠٠ ± ١٤,٧٤	٢١٦,٢٥ ± ٥٠,٤٣
Ca	٦٥٩,٧٥ ± ٣١,٦١	٧٢,٧٥ ± ١٠,٥٤	١٢٧,١٧ ± ٣٥,٣٣
Mg	٨٩,٢٥ ± ١,٧٠	٥٤,٩٢ ± ١,٣٤	٦٤,١٧ ± ٠٠,٧١
Na	٤٤,٨٣ ± ٢١,٨٣	٥٢,٦٧ ± ٢٢,٩٥	٨٠,٦٧ ± ١,٢٣
Cl	١,٤٠ ± ٠,٠٦	١,٠٠ ± ٠,٠٦	٠,٥٠ ± ٠,٠٥

أضعاف كميته في الجذر.

أما كمية البوتاسيوم فقد كانت مرتفعة في جميع أجزاء النبات إلا أنّ كميته في الساق كانت كبيرة حيث بلغت ٥٤١ملجم/ جم ثم الورقة ٤٠٨ ملجم/ جم وانخفضت الكمية إلى النصف في الجذر عن الورقة. ولذلك فإنّ هذين العنصرين هما أكثر العناصر تراكمًا في النبات. يلي ذلك المغنيسيوم حيث كانت كميته قليلة مقارنة بالعنصرين السابقين ومع ذلك فإن كميته في الأوراق مرتفعة حيث بلغ أكـــثر من ٨٩ملجم/ جم. كما أنّ كمية الصوديوم أظهرت انخفاضاً أيضاً حيث بلغ أعلى كمية في الجذر ثم تناقص في الساق ثم الورقة التي بلغت كمية الصوديوم بها حوالي ٤٤ملجم/ جم.

أما بقية العناصر (النتروجين، الفوسفور، الكلوريدات) فقد كانت كميتها في النبات منخفضة جدًا مقارنة بالعناصر السابقة الذكر وقد أظهرت كمية تراكمها في أعضاء النبات المختلفة تقاربًا لكل من العنصرين النتروجين والفوسفور بينما كانت كمية الكلوريدات مرتفعة في الورقة ثم تناقصت تدريجيًا في الساق ثم الجذر.

٣-٢-٥ قوام التربة :

يتضح من الجدول (١١) أن التربة يغلب على تكوينها الحبيبات الدقيقة حيث أنّ محتواها من الرمل قليل وخاصةً الحبيبات الكبيرة (الرمل الخشن). ويلاحظ من الجدول أيضاً تقارب نسب الحبيبات الدقيقة من الرمل الناعم والطمي والطين في المســتويات المختلفة إلا أنّ الفرق ظهر واضحًا في مكونات

التربة من الرمل الخشن والذي كانت نسبته أعلى في المستوى أ عن بقية المستويات كما لوحظ أنّ الطمي تنخفض نسبته بزيادة العمق.

٣-٢-٦ المحتوى الرطوبي والمادة العضوية في التربة :

يتضح من الجدول (١٢) أن محتوى التربة الرطوبي لم يتغير في جميع المستويات حيث بلغ حوالي ٤٨٪ وهي نسبة مرتفعة كما أظهرت النتائج أيضًا أنّ المادة العضوية منخفضة في جميع المستويات حيث بلغت ٥,٤٣٪ في المستوي أ و ٦,٦٢٪ في المستوى ب و ٤,١١٪ في المستوى ج.

٣-٢-٧ تقدير الرقم الأيدروجيني والتوصيل الكهربي في التربة :

يُلاحظ من جدول (١٣) أنّ هناك علاقة طردية بين الرقم الأيدروجيني والتوصيل الكهربي في التربة فكلما ارتفعت قيمة الرقم الأيدروجيني ارتفعت درجة التوصيل الكهربي وهذه دلالة على زيادة أملاح التربة، فعندما كان الرقم الأيدروجيني (٧,٠٧) وجد التوصيل الكهربي ٠,١٨ ملموز/ سم في المستوى أ، كذلك عند انخفاض الرقم الأيدروجيني في المستوى ب حيث سجل ٦,٧٠ وجد إنّ التوصيل الكهربي انخفض أيضًا حيث سجل ٠,١٦ ملموز/سم. كما سجل الرقم الأيدروجيني في المستوى ج ٦,٣٨ والتوصيل الكهربي ٠,١٢ ملموز/سم. ومن خلال النتائج يلاحظ أيضًا انخفاض الرقم الأيدروجيني والتوصيل الكهربي بزيادة عمق التربة حيث كانت التربة السطحية متعادلة تقريباً بينما تميل الطبقات السفلى من التربة إلى الشق الحامضي.

جدول (١١) : التحليل الميكانيكي للتربة (٪) يوضح مكونات التربة
من الحبيبات لكل مستوى من مستويات التربة
أ (صفر- ١٠سم) ، ب (١٠-٣٠سم) ، ج (أكثر من ٣٠سم)

مستوى التربة	حجم الحبيبات			
	٢ - ٠,٢	٠,٢ - ٠,٠٢	٠,٠٢ - ٠,٠٠٢	أقل من ٠,٠٠٢
مستوى أ	٥,٥٨ ± ١,٥٠	٢٠,٦٩ ± ٠,٦٣	٢٧,٣٧ ± ٢,٠٣	٤٦,٣٦ ± ١,٩٧
مستوى ب	٢,١٤ ± ٠,١٩	٢٤,٧٥ ± ١,٥٣	٢٥,٦٣ ± ١,٦٦	٤٧,٤٨ ± ٣,٣٧
مستوى ج	١,٦٧ ± ٠,٠٨	١٩,٧٥ ± ٠,٨٤	٢٤,٤٣ ± ٤,١٥	٥٤,١٥ ± ٣,٨٧

جدول (١٢): يوضح كل من المحتوي الرطوبي والمادة العضوية للتربة (٪)

مستوى التربة	رطوبة التربة (٪)	المادة العضوية (٪)
مستوى أ	٤٨,٥٠ ± ٠,٢٩	٥,٤٣ ± ٠,٦٩
مستوى ب	٤٨,٠٨ ± ٠,١٤	٦,٦٢ ± ٠,٠٨
مستوى ج	٤٨,٣٨ ± ٠,١٠	٤,١١ ± ٠,٠٥

جدول (١٣) : الرقم الأيدروجيني والتوصيل الكهربائي (مليموز / سم) للتربة

مستوى التربة	PH	EC
مستوى أ	٧,٠٧ ± ٠,١٣	٠,١٨ ± ٠,٠٢
مستوى ب	٦,٧٠ ± ٠,١٤	٠,١٦ ± ٠,٠١
مستوى ج	٦,٣٨ ± ٠,٠٤	٠,١٢ ± ٠,٠٣

٣-٢-٨ محتوى التربة من العناصر المعدنية :

من تحاليل التربة الموضحة في جدول (١٤) يتضح أنّ كمية الكالسيوم مرتفعة في التربة عن بقية العناصر حيث بلغت حوالي ٥٢ملجم/ جم وزن جاف وكانت تزيد كميتها بزيادة عمق التربة فقد بلغ أعلى تركيز لها في المستوى ج (أكثر من ٣٠سم) حيث بلغت كميتها أكثر من ٣٤ملجم/ جم وزن جاف.

كما احتل الصوديوم المرتبة الثانية في كمية تركيزه في التربة حيث اتخذ نمطًا معاكسًا للكالسيوم فقد بلغ أعلى تركيز له في التربة السطحية حوالي ١٣ ملجم/ جم ثم انخفضت كميته مع زيادة العمق.

أما المغنيسيوم فقد كانت كميته في التربة متساوية في جميع المستويات تقريبًا بينما كانت كمية البوتاسيوم مرتفعة في الطبقة السطحية ثم انخفضت كثيرًا مع زيادة العمق.

كما أن النتروجين والفوسفور شكلا أقل تركيز في التربة بين جميع العناصر حيث كانت كميتهما منخفضة جداً في جميع المستويات ولوحظ أيضًا أنّ الكلوريدات منخفضة ومتقاربة قيمتها في جميع المستويات ولكنها أعلى تركيز من النتروجين والفوسفور وأقل من بقية العناصر.

جدول (١٤) : يوضح محتوى التربة من العناصر المعدنية (ملجم/ جم وزن جاف)
لكل مستوى من مستويات التربة المختلفة

العنصر	مستويات التربة		
	مستوى أ	مستوى ب	مستوى ج
N	٠,١٦ ± ٠,٠٣	٠,٠٧ ± ٠,٠١	٠,١٥ ± ٠,٠٣
P	٠,٠٧ ± ٠,٠٢	٠,٠٤ ± ٠,٠٠	٠,١٢ ± ٠,٠٠
K	٩,٩٠ ± ٠,٨٢	١,٧٣ ± ٠,٦٧	١,٠٠ ± ٠,٠٠
Ca	٨,٢٨ ± ٢,٢٣	٩,١٥ ± ٢,٤٩	٣٤,٥٩ ± ٠,٦٧
Mg	٥,٢٨ ± ٠,٢٩	٥,٧٨ ± ٠,٣٣	٥,٥٦ ± ٠,٠٢
Na	١٣,١٨ ± ٣,٧٧	٩,١٠ ± ١,٥٥	٨,٠٩ ± ٠,٧٠
Cl	٢,٤٠ ± ٠,١٩	١,٧٠ ± ٠,١٢	٢,٨٠ ± ٠,١٢

٣-٢-٩ الميكروبات المصاحبة لتربة النبات :

تمّ في هذه الدراسة تقدير الأعداد الكلية للميكروبات في عينات تربة منطقة الجذور التي ينمو بها نبات *Ferula communis* على ثلاث مستويات [أ (صفر – ١٠سم) و ب (١٠ – ٣٠سم) و ج (أكثر من ٣٠سم)]. وقد أوضحت نتائج هذه الدراسة تباينًا في مستويات التربة من حيث الأنواع الميكروبية المصاحبة وأعدادها. فقد سُجلت أعلى كمية في المستوى أ حيث بلغت أعداد الميكروبات ٧,١ X ١٠ ^ ٨ مستعمرة / جم تربة جافة ثم المستوى ب وفيه بلغت الأعداد الكلية ٤,٣ X ١٠ ^ ٨ مستعمرة / جم ثم المستوى ج ٣,٢ X ١٠ ^ ٨ مستعمرة / جم.

وقد لوحظ سيادة جنس *Asperegilli* من الفطريات وجنس *Bacillu* من البكتريا في جميع المستويات، رغم اشتراك بعض الأنواع البكتيرية وهي *Arthrobacter sp.* ، *Bacillus subtilis* ، *Rhizobium sp.* *Streptomyces sp* في جميع المستويات. كما شاع في جميع المستويات فطر *Aspergillus niger* و *Cephalosporium* و *Rhizopus sp.*.

في حين أختص كل مستوى من مستويات التربة بميكروبات معينة كما يلي :

المستوى أ :

١- *Azospirillum sp.*
٢- *Bacillus sp.*
٣- *Drechslera sp.*

٤- *Streptomyces sp.*

المستوى ب :

١- *Aspergillus terreus*
٢- *Bacillus megaterium*
٣- *Deinococcus sp.*

المستوى ج :

١- *Bacillus sp.*
٢- *Corynebacterium sp.*
٣- *Nocardia sp.*
٤- *Rhizopus stolonifr*

٣-٢-١٠ الإنبات :

لُوحظ أنّ تعريض بذور نبات الفريولا لجرعات مختلفة من أشعة جاما أو لتركيزات مختلفة من هرمون الجبرلين لم يُحدث أي إنبات للبذور كذلك كانت النتيجة نفسها للبذور التي لم تتعرض لأي تأثيرات خارجية (إشعاع-هرمونات) وكانت النتيجة ذاتها للبذور الحديثة أو المخزنة لمدة عام والتي تم تعريضها لدرجات حرارة منخفضة أيضاً سواءً تم الإنبات في أطباق بتري أو التربة التي ينمو عليها النبات. كذلك البذور التي تمت معاملتها بالضوء والظلام اعطت النتيجة نفسها. وبصفة عامة فإنه لم يحدث أي إنبات لبذور هذا النبات إطلاقًا.

الفصل الرابع

٤- المناقشة

تم في هذه الدراسة الحالية دراسة البيئة الذاتية لنبات *Ferula communis* حيث تمت دراسة الصفات الظاهرية والتشريحية، وانتشار وتوزيع النبات في محافظة بني سعد جنوب مدينة الطائف على ارتفاع أكثر من ٢٠٠٠م فوق سطح البحر بالإضافة إلى التربة التي ينمو فيها النبات، كما دُرست النباتات والحشرات وميكروبات التربة المصاحبة للنبات موضوع البحث.

ويتميز المناخ في منطقة الدراسة بصيف معتدل (أقل من٣٠°م) وشتاء بارد تنخفض فيه الحرارة إلى أقل من ١٠°م حيث تكون درجة الحرارة متذبذبة بين الليل والنهار والصيف والشتاء وهي تماثل بقية المرتفعات الغربية من حيث اعتدال صيفها وبرودة شتاءها. كما تتميز منطقة الدراسة بكثرة امطارها التي تهطل في أوقات متفرقة (شتوية وصيفية) لكنها غير منتظمة الهطول إذ تقل أو تنخفض في بعض السنوات إلى أقل من المعدل المعتاد لها سنويًا مما يقلل من كثافة ونوعية النمو الخضري في منطقة الدراسة، وهذه التغيرات المناخية تتشابه في مجملها مع مناخ الجزء الجنوبي الغربي للمملكة العربية السعودية (أطلس المملكة العربية السعودية، ١٩٩٩). وزيادة هطول الأمطار وكثرتها يزيد من كمية ونوعية الغطاء النباتي وهذا يظهر جلياً في منطقة الدراسة بعد هطول الأمطار الموسمية بغزارة.

ويحتاج نبات *F. communis* إلى كمية كافية من الأمطار للنمو من

الريزومات، حيث ينمو بعد هطول الأمطار الغزيرة في فصل الشتاء عندما تبدأ درجات الحرارة في الارتفاع ولذلك فإن النبات لم ينمو في عام ١٩٩٩ عندما قل هطول الأمطار عن المعدل المعتاد و لم يظهر في ذلك العام وإنما ظهر في العام التالي (٢٠٠٠) في منطقة الدراسة بعد هطول الأمطار الكافية لنمو البراعم من الريزومات ومع ذلك فكمية الأمطار في السنوات الأخيرة غير كافية وليست في معدلاتها السابقة مما لم يسمح لهذا النبات بالنمو من البذور (Mandian, 1993 .& Jury, 1996)

ويحتل نبات الفريولا نطاقًا ضيقًا من جبال بني سعد حيث تتكون منطقة الدراسة من سفوح وعرة شديدة الانحدار إلى الشرق والشمال الشرقي وتغطيها في كثير من الأماكن الصخور والأحجار الكبيرة والصغيرة بينما تَكون التربة طبقة رقيقة متفرقة لتشمل هذه السفوح والشعاب ومجاري المياه.

وينمو نبات الفريولا في تربة طينية طمبية قليلة الرمل منخفضة الأملاح الكـــلية الذائبة قريبة من التعادل أو قلوية ضعيفة (pH=7-7.2). ويظهر أنّ طبوغرافية الأرض لها تأثير واضح في صفات التربة وخاصةً تركيب الحبيبات والذي يؤدي إلى ظهور أو اختفاء الأنواع النباتية.

ويسود نبات الفريولا على بقية الأنواع التي تنمو مصاحبة له في منطقة الدراسة. وتشير دراسة الغطاء النباتي للموقع الذي ينمو فيه نبات الفريولا إلى أنّ هناك عدد من الأنواع التي تنتمي بيئياً إلى منطقة الدراسة، ففي الدراسة الحالية تم تسجيل ٧٥ نوعًا نباتيًا ينتمون إلى ٢٧ عائلة خلال فترة نمو النبات المعني بالدراســـة وأنّ بعض هذه الأنواع يتواجد بأعداد كـــبيرة وانتشار واسع

والبعض الآخر يظهر بأعداد فردية قليلة في أماكن معينة تبعاً لارتفاع أو انخفاض الموقع مما يسبب تباينًا في طبيعة الكساء الخضري لمنطقة الدراسة من حيث الوفرة والسيادة والتنوع وصور النمو وهذا يتفق مع ما ذكره في مثل هذه المناطق كلاً من زايد والكريمي ١٩٨٩ (Zayed & EL-karemy, 1989) والكريمي وزايد ١٩٩٢ (EL-karemy & Zayed, 1992) وأبوالفتح ١٩٩٢ (Abulfatih, 1992) وحجـــر والزهراني ١٩٩٧ (Hajar & AL-Zahrani, 1997).

أما ما يخص اختلاف كـــثافة الأنواع النباتية فقد وجـــد أنّ نبات *Asphodelus tenuiflorus* قد سَجل أعلى قيمة للكثافة النسبية كما سَجل نبات *F. communis* ارتفاعًا في كثافته النسبية مقارنة بالأنواع النباتية الأخرى مما يدل على وفرة هذين النوعين في منطقة الدراسة، كما لوحظ من خلال قياسات التردد النسبي لنباتات منطقة الدراســـة ارتفاع وسيادة تامة لنبات الفريولا في معظم منطقة الدراسة مما يؤكد انتظام درجة انتشار هذا النبات أكثر من غيره من الأنواع رغم اختلاف ارتفاع المنطقة من موقع لآخر، كما سَجل نبات الفريولا ارتفاعًا ملحوظًا مع نبات *Lavandula stricta* في الغطاء النسبي مقارنة ببقية الأنواع النباتية، كذلك أظهرت النتائج أنّ قيمة الأهمية لنبات الفريولا مرتفعة مؤكدةً سرعة انتشار النبات خلال الفترة المناسبة للنمو وسيادته على المنطقة التي ينمو فيها وهذا يتفق مع ما ذكره إيجبر وآخـــرون عام ١٩٩٨ (Egber *et.al.*, 1998).

كما بينت النتائج أنّ نبات *F. communis* من النباتات الحولية التي تنمو مباشرةً بعد هطول الأمطار الغزيرة من الريزومات حيث لم يلاحظ أي نمو نتيجةً لإنبات البذور خلال فترة الدراسة وهذا يتفق مع ما لاحظه ديوران وآخرون عام ١٩٩٧(Durrani *et.al.*, 1997)، حيث يبدأ النبات في النمو من الريزومات في آواخر شهر ديسمبر ثم يزهر في أوائل شهر مارس بينما يبدأ الإثمار في أوخر شهر مارس وبداية إبريل وتنضج البذور في نهاية شهر إبريل في حين تظهر أعراض نهاية دورة الحياة في شهر مايو وبذلك تكون دورة حياة هذا النبات حوالي خمسة أشهر. ومن المهم أن نذكر هنا أن لون النبات يتغير خلال دورة الحياة حيث يصبح أخضر غامق خلال فترة النمو حتى بداية ظهور الثمار ثم يصبح بني ثم يصفر بعد ذلك حتى نهاية النمو.

ويمكن القول بأن النبات عشبي متضخم ذو ساق قوية ملساء ذات عروق وخطوط ضحلة في أخاديد يتراوح ارتفاع الساق إلى أكثر من ١٨٠سم بينما وجـــد في منطقتي البحر الأســـود والأناضول أنه لايتجاوز ٥٠سم في الطول (Kutbay & Kilinc, 1996). وهذا يدل دلالة واضحة على أنّ اختلاف البيئات يختلف مها نمو النبات كما يدل على أنّ بيئة الدراسة الحالية بيئة مناسبة لنموه. وتمتد الجذور عرضيًا إلى أكثر من ٢٠٠سم وأن أوراقه مثلثة الشكل في محيطها الخارجي ريشية النصل مجزء إلى رويشات شريطية أو شريطية خيطية، خضراء على كلا السطحين، الأغماد جلدية ملتفة بالساق والأزهار صفراء ثنائية الجنس موجودة على نورات خيمية وهذا يتفق مع ما وجده كـــلاً من بلاتر ١٩١٤ (Blatter, 1914) ورتشـــنجر ١٩٦٤(Rechinger, 1964)

وقد أوضحت تجارب الإنبات المختلفة التي تمت على بذور نبات الفريولا عدم إنبات هذه البذور في جميع المعاملات سواءً البذور التي اخذت من النبات بعد نضجها مباشرةً أو البذور المخزنة من العام السابق ويتضح بعد كل هذه المعاملات أنّ بذور هذا النبات تحتاج إلى فترة أطول من الكمون (سـنتين أو أكثر) (Durrani *et.al.*, 1997)، بشرط أن تكون البذور صالحة للإنبات وأنّ جنينها غير متضرر من بعض الحشرات التي تتغذى على أجنة هذا النبات حيث لوحظ بشكل واضح أنّ كثيرمن الثمارخالية من الداخل نتيجة لتطفل الحشرات عليها.

كما شملت الدراسة تشريح أجزاء النبات المختلفة حيث وجد أنّ المحيط الخارجي للساق غير مكتمل الاستدارة مع وجود حلقة خارجية من الحزم الوعائية الأساسية أسفل العروق وأخرى شعاعية تحت المنخفضات بين العروق، كما وجد نوع ثالث من الحزم في منطقة النخاع وتحاط جميع الحزم الوعائية بنسيج اسكلارنشيمي. في حين تميزت الأوراق بكونها مركزية Centric مع وجود طبقتين من الخلايا العمادية تحت البشرة مباشرةً وكذلك تميزت الأوراق بوجود بلورات نجمية بغزارة في خلايا البشرة، أما النسيج الوسطي فقد تميز بوجود ثلاث قنوات إفرازية كبيرة ومرتبة.

أيضًا وجد عند عمل قطاعات في العرق الوسطي لنبات الفريولا اقتصار وجود البلورات في نطاق الخلايا الكولنشيمية والكلورنشيمية على هيئة تجمعات كذلك لوحـظ عدم وجود تميز للنسيج الأساسي في العرق الوسطي حيث تتبعثر به الحزم الوعائية المتفاوتة الحجم وغير المحاطة بغمد إسـكلارنشيمي كما

هو موجود بحزم الساق.

أما نتائج تشريح الجذر فقد تعذر عمل قطاعات كاملة وذلك لصعوبة إنبات البذور، كما أن الجذور المسـنّة تعذر عمل قطاعات كاملة بها وذلك لوجود مواد راتنجية تعيق تخليل الشمع بها إلا أن الإمكانيات البسيطة من مواد وأدوات ساعدت على عمل قطاع لجذر مسن في منطقة القشرة ظهر من خلاله عدة طبقات من الفلين التي يتخللها بلورات نجمية في تجمعات، كذلك وجود قنوات إفرازية كثيرة في منطقة القشرة مع وجود بلورات مفردة. وهذه النتائج تتفق مع ما ذكره ميتكلف وتشوك ١٩٧٢ (Metcalfe &Chalk, 1972).

وتمتلك الفريولا جـذر ضخم متشحم يحتوي على الكثير من الجـذور الثانوية التي تمتد جانبيًا وفي عمق التربة. وتعتمد كثير من نباتات المناطق الجافة وشبه الجافة على الجذور العرضية والعميقة للحصول على الماء الكافي من التربة حتى تفي بمتطلباتها من الماء الذي تحتاج إليه خلال دورة حياتها (Batanouny & Batanouny, 1970 ; El-Habibi *et.al.*, 1979).

كذلك تم في هذه الدراسة حصر الحشرات المصاحبة لنبات الفريولا *F. communis* حيث تبين وجود وفرة عددية ومتنوعة من الحشرات التي تُظهر النبات كأحد أهم العوائل النباتية التي تلجأ إليه الحشرات كما لوحظ أيضا أنّ المفترسات والطفيليات الحشرية تلجأ إليه للتغذية والحماية وللبحث عن فرائسها الطبيعية من الحشرات أثناء فترات الجفاف وقلة العوائل النباتية، كذلك وجد على النبات أعداد من الحشرات الزائرة كنحل الحدائق والذباب المترلي، وذلك لما يحتويه النبات من مواد رحيقية في الأزهار ومواد لبنية في الساق وراتنجية في

الجذور. وهذا يوافق ما وجده الغامدي وآخرون ١٩٩٧ على النباتات ذات المواد اللبنية (AL-Ghamdi *et.al*., 1997).

أيضًا شملت الدراسة تقدير الأصباغ النباتية في أوراق نبات الفريولا حيث اوضحت النتائج أنّ هناك تأثير واضح لرطوبة التربة في تكوين هذه الأصباغ خاصةً نقص كلورفيل أ،ب اللذان سجلا أقل قيمة مقارنة بالكاروتينيدات ربما يرجع هذا النقص في محتوى النبات من الأصباغ لتعرض التربة إلى فترات جفاف أثناء مراحل النمو مما أدى إلى انخفاض معدل تكوين الكلورفيل الأولى الذي ينشأ منه كلورفيل أ (Virgin, 1965) أو إلى سـرعة هدم جزئ الكلورفيل المتكون وبطء سرعة تكوينه (أحمد، ١٩٨٤) أو عدم وصول كميات كافية من النتروجين وقلة فاعلية إنزيم Nitrate reductase كما أشار بذلك كل من كيك وبوير عام ١٩٧٤ (Keck & Boyer, 1974).

كما تدل نتائج المحتوى العضوي في النبات إلى ارتفاع نسبة المادة العضوية في الساق والجذر عن الورقة بشكل عام رغم انخفاض كمية المادة العضوية في التربة مما يؤكد مقدرة هذا النبات على النمو في التربة الفقيرة. يستثنى من ذلك انخفاض المادة العضوية في الورقة الذي يمكن تفسيره على أنّ هذا النبات يعمل على تقليل ضرر الأملاح المتراكمة بزيادة العصارية مما يؤدي إلى ارتفاع المحتوى المائي في المجموع الخضري وفي المقابل تنخفض كمية المحتوى العضوي كما يحدث في بعض الأنواع النباتية العصارية (Larcher, 1995).

كما تشير نتائج تحليل العناصر المعدنية للنبات والتربة على وجود اختلافات في تركيز العناصر. حيث وجـد ارتفاع تركيز الكالسيوم في النبات

والتربة عن بقية العناصر. كما وجد أيضًا ارتفاع تركيز البوتاسيوم في النبات رغم وجود الصوديوم بنسبة مرتفعة عنه في التربة مما يشير إلى أنّ النبات يرفع من جهده الأسموزي بزيادة امتصاصه للبوتاسيوم وذلك لزيادة قوة سحب الماء إلى أعلى نتيجةً لفرق الجهد مما يقلل تأثير ضرر الصوديوم (ديفلين ووينداام، ١٩٨٥). كما وجد البوتاسيوم في المجموع الخضري بتركيزات أعلى من المجموع الجذري أي أنّ هذا العنصر سريع التحرك داخل النبات وهذا يتفق مع ما وجده كل من كتباي وكيلينس عام ١٩٩٦ (Kutbay & Kilinc, 1996) في دراسة مشابهة لنفس النبات في منطقة الأناضول والبحر الأسود.

أما نتائج المغنيسيوم فقد وجد بتركيزات مرتفعة في التربة لكن وجود الصوديوم بتركيزات أعلى منه في التربة قد أثر سلبيًا على امتصاصه وهذا يتفق مع ما وجده (علاوى وحمادى، ١٩٨٠). أما انخفاض المغنيسيوم مقارنة بكمية الكالسيوم داخل النبات فقد يعود ذلك إلى أنّ هناك كثير من التشابه بين تصرف كل من هذين العنصرين في التربة حيث أنّ وجودهما في صورة كاتيونات يمكن للنبات أن يمتصها ولكن مقارنة بالكالسيوم يُمتص المغنيسيوم بكمية أقل لوجوده بصورة كاتيونات غير متبادلة بينما الكالسيوم يوجد في صورة كاتيونات متبادلة (فوث، ١٩٨٥).

بينما وجد كل من النتروجين والفوسفور والكلوريدات بصورة منخفضة جداً عن بقية العناصر الأخرى سواءً في النبات أوفي التربة وهذا يوافق ما وجده كتباي وكيلينس عام ١٩٩٦ حيث أوضحا انّ نبات الفريولا يمكن أن يتكيف مع التربة الغنية بالنتريت وكذلك التربة الغنية أو الفقيرة بالفوسفور مع وجود

تربة غنية بالبوتاسيوم (Kutbay & Kilinc, 1996).

أما المحتوى الرطوبي والمادة العضوية للتربة فقد أوضحت النتائج ارتفاع المستوى الرطوبي للتربة ربما يعود ذلك إلى أخذ القياسات في فترة هطول الأمطار في منطقة الدراسة، بينما كانت المادة العضوية منخفضة في التربة. كذلك شملت الدراسة تقدير الرقم الأيدروجيني والتوصيل الكهربي للتربة حيث وجد أنّ العلاقة بينهما طردية، فقد وجد أنّ الرقم الأيدروجيني له تأثير أكبر من أي عامل آخر في توزيع النبات حيث قدر بـــ ٧,٠٧ (قريب من التعادل) وهي نفس النتائج التي تحصّل عليها كل من كتباي وكيلينس عام ١٩٩٦.

ويتضح من ذلك أنّ امتصاص العناصر المعدنية في التربة يعتمد على الظروف البيئية المحيطة بالنبات وإتاحة العنصر بطريقة اختيارية فبعض النباتات لها القدرة على اختيار عناصر معينة في حين تستبعد عناصر أخرى (فوث، ١٩٨٥) كما أن وجود أيون معين بكمية عالية ومتاحة في التربة يؤدي إلى امتصاصه بكميات عالية إلى نقص امتصاص أيون آخر (Larcher, 1995).

كما اظهرت نتائج دراســـة الميكروبات المصاحبة لجذور نبات *F. communis* على سيادة جنس *Asperegill* من الفطريات وجنس *Bacillu* من البكتيريا وقد وجد تباين في أعداد وانواع الميكروبات بزيادة عمق الجذر. فقد سجل أعلى تعداد للميكروبات في المستوى أ (صفر-١٠سم) بينما أخذ التعداد في النقص بزيادة العمق، أي أنّ الزيادة كانت في المنطقة السطحية القريبة من الركام النباتي وهي نفس النتيجة التي تحصل عليها الوافي عام ١٩٩٩ عند

دراسته للفطريات المصاحبة لبعض النباتات التي تنمو في منطقة الباحة والطائف (الوافي، ١٩٩٩).

كما يمكن القول بأن وجود إفرازات جذرية من نبات الفريولا قد شجع على نمو الميكروبات بأعداد كبيرة، أي أنّ النبات عائل مناسب لنمو الميكروبات وهو ما أشار إليه كل من بوليتر وآخرون عام ١٩٦٦ وبراون عام ١٩٧٥ (Boulter *et.al.*, 1966 & Brown, 1975).

وأخيرًا حاولنا في هذه الدراسة شرح جزء من البيئة الذاتية لنبات *Ferula communis* وسبب النمو بكثافة في هذا الجزء فقط من الجبال مع أنّ منطقة انتشاره هي منطقة حوض البحر المتوسط (Kutbay & Kilinc, 1996) فمن الواضح جدًا أن العوامل البيئية وخاصةً عوامل المناخ والتغيرات في التركيب الجيولوجي لطبيعة التربة خلال العصور الماضية لعبت دورًا كبيرًا في انتشار هذا النبات لهذه المنطقة مما جعلها تعيش وتبقي في هذا الموطن عن طريق إجاد بيئة مناسبة (Pignalti, 1978) ولذلك استطاع نبات الفريولا أن يتكيف مع الظروف البيئية المحيطة به في سفوح جبال بني سعد.

ولذلك فإن انتشار هذا النبات في هذه البيئات المحيطة يتحكم فيه عدد من العوامل من أهمها المحتوى المائي للتربة، حيث يحتاج هذا النبات إلى هطول أمطار غزيرة قبل موسم النمو حتى يتمكن من النمو من الريزومات. كما يحتاج إلى توفر أعداد كبيرة من الريزومات القابلة للتكاثر. كذلك يعتمد على فترة الكمون التي تمر بها البذور والتي تمتد إلى سنتين أو أكثر إذا لم تتعرض للحشرات المختلفة التي تتغذي عليها وبالتالي تفقد حيويتها خلال فترة الكمون الطويلة.

وهنا نقترح القيام بعدة دراســـات أخرى عن إنبات البذور والتي تحتاج إلى عدةسنوات لتجربتها ومن ثم تحديد مدى فعاليتها وفترة حيويتها ونسبة انباتها في الظروف المختلفة وكذلك دراسة انتشار النبات في المملكة العربية السعودية ومقارنة هذه المناطق ببعضها لما لهذا النبات من فوائد طبية وكيميائية.

المراجع العربية

أبو الفتح ، حسين علي . (١٩٨٤) . نباتات برية من أبها والمناطق المجاورة . الطبعة الأولى . الدار السعودية للنشر والتوزيع . جدة ، السعودية . ١٢٥ص.

أبو الفتح ، حسين علي . (١٩٩١) . علم البيئة . الطبعة الأولى. مطابع جامعة الملك سعود – الرياض ، السعودية . ٢٨١ص .

أحمد ، رياض عبداللطيف . (١٩٨٤) . الماء في حياة النبات . كلية الزراعة ، قسم المحاصيل . جامعة الموصل ، العراق .

أطلس المعادن الصناعية بالمملكة العربية السعودية، (١٩٩٩). وزارة البترول والثروة المعدنية . الرياض ، السعودية . ١٣٠ص .

أطلس المملكة العربية السعودية ، (١٩٩٩) . الطبعة الأولى . وزارة التعليم العالي . الأمانة العامة للاحتفال بمرور مائة عام على تأسيس المملكة. الرياض ، السعودية ٢٨٧ص .

البردعي ، زكـــريا أحمد . (١٩٧٨) . البيئة وأثرها على الحياة السكانية . تأليف : توماس اميل . مكتبة الوعي العربي . مصر . ٢٢٧ص .

حجر ، عبد الرحمن سعيد . (١٩٩٣) . دراسة بيئية مقارنة على الكســـاء الخضري لقطاع محمي وآخر مفتوح للرعي على سفوح حمى سبيحة بمنطقة الباحة جنوب غرب المملكـــة العربية الســـعودية. مجلة الخليج العربي للبحوث العلمية . المجلد الأول (٢): ٢٥٩-٢٨٠. مكتب التربية العربي لدول الخليج. الرياض، السعودية

حسين ، عادل الشيخ . (١٩٩٧) . البيئة : مشكلات وحلول . الطبعة الأولى . دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع . عمان ، الأردن .

الخريطة العامة للتربة . (١٩٨٦). وزارة الزراعة والمياه. الرياض ، السعودية. ١٨٦ص

ديفلين ، روبرت م وفرانسيس هـ. ويندام . (١٩٨٥) . فسيولوجيا النبات . ترجمة : شراقي ، محمد محمود وعبد الهادي خضر على سلامة ونادية كامل . المجموعة العربية للنشر ، مطابع المكتب المصري . الاسكندرية ، مصر .

الرويثي ، محمد أحمد . (١٩٩٦) . الشخصية الجغرافية للمملكة العربية السعودية (دراسة في الجغرافية الأقليمية). الطبعة الأولى . مكتبة التوبة . المدينة المنورة ، السعودية . ٣٢٠ص .

سعد ، شكري إبراهيم . (١٩٧٧) . نباتات العقاقير والتوابل . مكوناتها وفوائدها . دار الفكر العربي . القاهرة ، مصر . ٣٢٩ ص .

الشريف ، عبد الرحمن صادق . (١٩٨٤) . جغرافية المملكة العربية السعودية . الجزء الثاني. إقليم جنوب غرب المملكة. دار المريخ للنشر. الرياض، السعودية.٣٨٣ص

شودري ، شوكي على ومحمد أكرم . (١٩٨٧) . الأعشاب الضارة في المملكة العربية السعودية وشبه الجزيرة العربية. المعشبة الوطنية – المركز الإقليمي لأبحاث الزراعة والمياه – وزارة الزراعة والمياه . الرياض ، السعودية . ٢٤٦ص .

صالح ، قيصر نجيب وطارق صالح وسهيلة الدباغ . (١٩٨٢). المفاهيم الأساسية لعلم البيئة . تأليف كليفورد ونايت – وزارة التعليم العلي والبحث العلمي . العراق .

علاوى ، بدر جاسم وخالد بدر حمادى . (١٩٨٠) . استصلاح الأراضي لطلبة الصفوف كليات الزراعة قسم علوم التربة . جامعة الموصل ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . العراق .

فوث ، هنري د. (١٩٨٥). أساسيات علم الأراضي. ترجمة الطبعة السادسة الانجليزية ترجمة : أحمد طاهر مصطفى ويحي عبد الله العابدين . دار جون ويلي . انجليترا . مجاهد ، أحمد محمد ومحمد العودات وعبد السلام عبد الله وعبدالله الأنصاري وعبد الله

باصهي. (١٩٩٥). علم البيئة النباتية. الطبعة الثانية. عمادة شئون المكتبات ، جامعة الملك سعود . الرياض ، السعودية . ٣٨٦ص .

الوافي ، وديع محمد دخيل . (١٩٩٩) . دراســـات على الفطريات المصاحبة للركام النباتي بالمنطقة الغربية للمملكة العربية السعودية . رسالة ماجستير ، جامعة الملك عبد العزيز ، جدة ، المملكة العربية السعودية .

المراجع الأجنبية

Abdel - Ghani , M.M. (1997) . Vegetation analysis & specie diversity along an altitudinal gradient in the central Hijaz mountains of Saud Arabia . Arab Gulf J. Scient . Res.15 (2) : 399-414. Riyadh, Saud Arabia .

Abdel - Wahab , A.M. (1963) . Autecological studies on *Leptadenia pyrotechnica* (Forsk.) Decne. Master of science.Botany Department, Faculty of Science, Assiut Univ. Egypt. 174p.

Abulfatih , H. (1980). Vegetation patterns along environmental gradients on Asir mountains. Fourth symposium on the Biological Aspects of Saudi Arabia : progrmme &Abstracts, Saudi Biological Society. Univ. Riyadh Saudi Arabia . 122p.

Abulfatih , H. (1992) . Vegetation zonation along an altitudinal gradient between sea level & 3000 meters in south western Saudi Arabia . J. King Saud Univ. Vol. 14 , Science (1) : 57-97 . Riyadh , Saudi Arabia .

Akinola , M.O. & Aina , J.O. (1993) Some aspects of the autecology of *Vernonia cinerea* . Nigerian Journal of Botany (60) : 211-216 .

AL- Ghamdi , K.M. ; Faragalla , A.A. ; Hajar , A.S. (1997) . Faunistic Composition of Insecte and Araneid on *Calotropis procera* (Ait)Ait. in Different Ecological Western Saudi Arabia . J. of King Abdulaziz Univ. Meterology Environment and Arid Land Agricuture Sciences . Jeddah , Saudi Arabia . Vol. (8) : 67-73 .

Allen , S.E. ; H.M. Grinshaw ; J.A. Parkinson and Quarmby ,C. (1979). Chemical analysis of ecological materials Black well Sci. Publ. Oxford.

AL- Yahya , M.A. ; Ilias , M. ; Mirza , H.H. & EL-Feraly , F.S. (1998). Antibacterial constituents from the rhizome

of *Ferula communis*. Phytotherapy Research 12(5) : 335-339 ; 20 ref. Riyadh , Saudi Arabia .

Aubert , J. ; Descimon , H. & Michel , F. (1996). Population biology and cosrvation of the *Corsican swallonial* butterfly papilio hospiton Gene. Biological Conservation , Vol. 78(3) : 247-255 .

Batanouny , K. and Batanouny , M. (1970). Autecology of common Egyptian *Fagonia* species. Phyton (Austria) Vol. (14) : 79-92.

Blatter , S.J. (1914) . Flora of Aden , Superintendent Govern-Ment , Vol. 7(1) : 217-219 . Calcutta , India .

Boulos , L. (1985) . A contribution to the flora of the Asir mountains. Arab Gulf J. Scient. Res. 3(1): 67-94. Arab Bureau of Education for The Gulf States. Riyadh , Saudi Arabia .

Boultor , D. ; J.J. Jeremy and M. Wilding . (1966) . Amino Acid liberated into the culture medium bu bea see-Dling roots . Pl. Soil . 24: 121-127 .

Braun - Blanquet , J. (1964) . Plant Sociology . Translated by Fuller , G.D. and Conard, H.S. McGraw–Hill Book. Co. Inc. , New York . and Landon .

Brooks , W.H. (1979) . Quantitative aspects of the vegetation along the Red sea escarpment in south western S.A. Assocition for Arid Lands Studies 18p ; 12ref. Lake Tahoe , Nevada , U.S.A.

Brown , M.E. (1975) . Rhizosphere microorganisms . opport-Unists bandits and lenefactors . In : Soil microbiol-Ogy , N. Walker . (ed.) . pp. 21-38 . Butter worth , London .

Casini , P.M. (1992) . A new station for *Euphydry asaurinia* , New record Melanargia russiae , new record and sa-Tyru *Ferula*, new record in Italy. Linneana Belgica,

13(5) : 271-283 .

Chaudhary , S.A. & Cop, T.A. (1983) . A checklist of grass of Saudi Arabia . Arb Gulf J. Scient. Res. , 1(2) : 313-354 . Riyadh , Saudi Arabia .

Chaudhary , S.A. ; EL-Sheikh, Abdullah M. ; Farraj, M.M. and AL-Farhan, A.H. (1988) . Vegetation of some high altitude ares of Saudi Arabia . Proceeding of the Eleventh Symposium on the Biological Aspects of Saudi Arabi , program & abstracts . Saudi biological Society , Kink Saud Univ. Riyadh , S.A. 233p.

Chaudhary , S.A. (1989). Grasses of Saudi Arbia. National herbarium , National Agriculture and Water Research Center . Ministry of Agriculture and Water–Riyadh, Saudi Arabia . 465p.

Chaudhary , S.A. (1999). Flora of the Kingdom of Saudi Arbia (Vascular plants) . Vol. 1 . National Agriculture & Water Research Center . National herbarium. Ministry of Agriculture and Water. Riyadh, Saudi Arabia.

Chaudhary , S.A. & AL- Jowaid , A.A. (1999) . Vegetation of the Kingdom of Saudi Arabia. National Agriculture & Water Research Center . Ministry of Agriculture & Water . Riyadh, Saudi Arabia . 689p.

Collenette , S. (1985). An illustrated guid to the flowers of Saudi Arabia . Meteorology and Environmental Prote-Ction Adeinistration. Saudi Arabi. Flora Publication No. 1 . Scorpion Publishing , London , 514p. UK.

Collenette , S. (1999) . Wildflowers of Saudia Arabia . National Commission for Wildlife Conservatio and Development . Kingdom of Saudi Arabia . 799p.

Davis , P.H. (1972) . Flora of Turkey and the East Aegean Isl-Ands Vol. 4 . Univ. Edinburgh Press . 657p.

Delory , G.E. (1949) . Photo-electric methods in clinioal Bio-

chemistry . Reviewed analyst . 74 : 574 . (chem. Abstr. 44: 1591-1950) .

Difco Manual of dehydrated cultura media and Reagents for Micorobiological and Laboratory Procedures, 9th ed., (1953). Difco Laboratories incorporated , Detroit , Michigan . pp. 32, 64, 65, 192 .

Durrani , M.J. ; Qadir, S.A. ; Farrukh,H. ; Hussain, F. (1997). Geamination ecology of *Bunium persicum* (Boiss) Fedtsch and *Ferula oopoda* (Boiss & Buhse) Boiss. Hamdard-Medicus . 40(1) : 86-90 ; 22 ref.

Egber , A. ; Perevolotsky , A. ; Yonatan , R. ; Shlosberg , A. ; Belaich , M. and Landau , S. (1998). Creating aver-Sion to giant fennel (Ferula communis) in Weaned Orphaned Lambs. Applied animal behaviour Sci. Vol. 61(1) : 51-62.

EL- Habibi ,A.M. ; Youssef, M.M. & Abu-Ziada, M.A. (1979). Autecology of *Kochia indica* wight.J. Fac.Sci.Univ. Riyadh , Vol. 10 , pp. 23-37 .

EL- Habibi ,A.M. ; Youssef, M.M. (1981). Contribution to the Autecology of three cruciferous species . J.Call. Sci. Univ. Riyadh , Vol. 12(2) : 315-329 .

EL- Karemy , Z.R. &Zayed ,K.M. (1992). Distribution of plant communites across AL - Abna escarpment , S.W. K.S.A. Phyton (Horn , Austria). 32(1) : 79-101 .

Fayed , A.A. & Zayed , K.M. (1989). Vegetation along Ma-kkah-Taiaf Road , Saudi Arabia . Arab Gulf . J. Sci. , Res. 7(3) : 97-117 .

Hajar , A.S. & Al- Zahrani, H.S. (1997). Influencw of altitude on the distrbution of the plant communities along Al-Baha – Al-Aqieq Road, on the east facing slopes Project no (178/416).King Abdulaziz Univ. Jeddah, Saudi Arabia .

Hajar , A.S. ; Youssef, M.M. and Baeshin, N.A. (1998) . Studis On the plant ecology & phytosciology of AL-Bahah Region . Saudi Biological Society Ninteenth Annual Meeting, Program and Abstracts, Jeddah , S.A. 58p.

Hajar , A.S. ; Youssef , M.M. and Maghrabi , Y.M. (1999). Study on the autecology of ten arometic plants naturally growing in AL-Bahah region. Saudi Biological Society. Ninteenth Annual Meeting , Program and Abstracts , Jeddah , Saudi Arabia.

Hamphries , E.C. (1956) . Mineral Compnents and ash analysis in : K.Peach , and Tracey , Modern Methods of Plnt analysis . Berlin . (1) : 468-502 .

Hassan , M.H. and AL- Hemaid , F.M. (1995). Road–Side trees and shrubs in S.A.along sid AL-qunfudah–AL-Baha Motor way (Aqabt AL- Baha) J. king Saud Univ. Vol. 7Sci. (2) : 161-171 . Riyadh , Saudi Arabia .

Hegazy , A.K. & Ismail, S.M. (1992) . Autecology of the desert Monocarpic *Rumex cyprius* as influenced water treatment . ACTA Ecologyical 13(2) : 193-202 .

Jackson , W.A. and Thomas, G.W. (1960). Effect of KCI and Dolometic limestone on growth and ion uptake of sweet potato . Soil Sci. 89 : 347-352 .

Jury , S.L. (1996). A new species of *Ferula* fro N. Morocco . Lagascalia . 18(2) : 279-280 .

Keck , R.W. and Boyer , T.S. (1974) . Chiorplast response to low leaf water potential. III. Differing inhibition of electron transport and photophosphorelation . Plant physiol. 53: 474 .

Kutbay , H.G. and Kilinc , M. (1996) . Ecological studies on *Ferula communis* L. subsp. *Communis* (Umbellif-Erae) . Turkish Journal of Botany 20 (3) : 299-303.

Larcher , Walter. (1995) . Physiological Plant Ecology . Ecop-

hysiology and Stress Physiology of Functionol Groups . Third edition . Springen Publisher . Berlin .

Liu , Q. ; Hui, Hong ; Liu, Qx. & Hui, H. (1997). The Chmical Constituents of volatile oil from *Ferula* L. in China And its taxonomical significance . J. of Plant Reso-Urces and Environment . 6(2) : 26-31 ; 10 ref.

Mahmoud , A. and EL- Sheik , A.M. (1980). Ecological studies in the vegetation of Saudi Arabia . General aspects of the ecology of the vegetation . Fourth symposium on the Biological Aspects of S. A. : programme and Abstract , Saudi Biological Society . Univ. Riyadh , Saudi Arabia .119p.

Mandin ,J.P.(1993). Present northwards of some Mediterranean Species: The case of F. cmmunis subsp. glauxa (L.) Rouy & Camus in Aradech (France) . ACTA Botanica Gallica 140(1) : 81-90 .

Metcalfe , C.R. and Chalk , L. (1972) . Anatomy of the Dicotyledons .Oxford Univ. Press. Ely house , London , UK. 712-724 .

Meteorology and Environmental. (2000). Provisional normal , (1991–2000), 10 Years . Taif Station . Meteorology & Environmental Protection Administration. Ministry of Defenc and Aviation . Saudi Arabia .

Metzner , H.; Rau,H. and Senger, H. (1965) . Untersuchungen syndronisierbar karbeit einzelener-pigment . Managel Mutanten Von Chlorella . Planta , 65 : 186-194.

Migahid , A.M. and Hammouda, M.A. (1974) . Flora of Saudi Arabia .1st edition . Riyadh Univ. Printd by National Enterprises , Riyadh , Saudi Arabia .

Migahid , A.M. (1978). Flora of Saudi Arabia . 2nd edition. Vol. (1). Riyadh Univ. Saudi Arabia .

Migahid , A.M. (1988). Flora of Saudi Arabia . 3rd edition. Vol.

(1). : 251 and (2) : 282 . Kink Saud Univ. Libraries , Riyadh , Saudi Arabia .

Miller , A.G. and Cope, T.A. (1996). Flora of the Arabian Peninsula and Socatra. Edinburgh Univ. Press. England. 586p.

Odum , E.P. (1971). Fundamentals of Ecology . 3rd edition , W. B. Saunders Company . U.S.A. 574p.

Oosting , H.J. (1956). The study of plant communities (an intr-Oduction to plant Ecology). 2nd edition , W.B. Fre-Eman and Company . U.S.A. 440p.

Ozdemir , F. and Ozturk , M. (1996). Studies on the autecology of *Capparis* L. species distributed in west Anatolia Turkish Journal of Botany 20(2) : 117-125 .

Perry , L.M. (1980). Medicinal plants of East & Southeast Asia Attributed properties and uses. The MIT Press, U.S. A. 620p.

Pignalt , S. (1978) . Evolutionary Trends in Mediterranean Flora and Vegetation .Vegetation . 37(3):175-185.

Rechinger , K.H. (1964) . Flora of Lowland Iraq . Weinheim Verlag Von J. Cramer . New York, U.S.A. 446-469.

Saidkhodzhaev , A.I. & Mamatkhanov, A.U. (1995). Terpenoi-Ds of plant of the *Ferul genus* . I. Natural carotane derivatives. Chemistry of Natural compounds. 1995, publ.1996, 31(6): 645-656; translated from Khimiya Prirodnykh Soedinenii (1995) 31(6):767-780; 72ref.

Smith , R.L. (1974) . Ecology and Field biology . 2nd edition Harper and Row , Publ. New York , U.S.A. 850p.

Tligui , N. & Ruth , G.R. (1994). *Ferula communis* variety *bre-Vifolia* intoxication of sheep . American J. of Veter-inary Research , Vol. 55(11) : 1558-1563 ; 24ref.

Virgin , H.T. (1965) . Chlorophyll formation and water deficit Physiol Plant . 18 : 994-1000

Woods , J.T. and Mellon , M.G. (1941) . Chloros tannous blue Colour method in sulphoric acid system. In: Jackson M.L. , Soil Chemical Analysis , 141-144 . Prentice-Hall international Inc. London.

Zahran , M.A. (1983) . Introduction to plant ecology and vege-Tation types of Saudi Arabia . Fac. Of Meteorology And Environmental studies , King Abdulaziz Univ. Jeddah , Saudi Arabia . 142p. ; 67ref.

Zahran , M.A. and Younes, H.A. (1981). Climate & vegetation Types of Saudi Arabia. 9th International Congerss of Biometeorology , Osnabrueck . 260p.

Zayd , K.M. and EL-Karemy, A.R. (1989). Vegetation between Taif & EL-Shafa high land (Asir Mountains. S.A.). Cairo , Egypt . Feddes Repertorium 100 , 11-12 : 661-672 .

II

Meteorological data from Taif meteorology station show that the mean maximum daily temperature in the last ten years is about 35.6°C and the minimum is about 8.5°C Annual rainfall is about 220.3 mm. The highest relative humidity recorded was in January about 65 % and the lowest is about 27% in June. The direction of the wind was westerly and the highest mean speed 8 knots in June.

In this study many aspects were tackled concerning *F. communis* and it's habitat. Floristic composition was taken through out the year to make sure all species in the community were included.

Other parameters taken include relative density, frequency, cover and the importance value.

75 species were recorded in this study, which belong to 27 families, ranging from herbs, shrubs to trees. *F. communis* has high sociability values and presence in all quadrates recorded. Abundance as well as relative density (7.13%) and cover (15.59) was also high compared with other species, while it showed the highest value for frequency (15.44).

Life form study showed the presence of 5 forms ie. trees shrubs, annual and perennial herbs and succulents. *F. communis* is a geophytes since it has it's regeneration buds on rhizomes underground.

Study of the phonological aspects of *F. communis* showed that its buds start to regenerate the plant right after the commencement of rain in winter and hence continues vegetative growth until mid-February when it starts flowering and then fruiting wards the end of March.

I

Summary

Autecology is a part of ecological studies which aims to study the individual living organisms and describes their needs and responses to different environmental factors in their habitat.

In this study our objectives were to know and understand the Autecology of *Ferula communis* and their behavior in their natural habitat and know the factors effecting their growth, distribution and the relation of this species with other plant in the community. This study is useful also to promote ecological studies and to have information about plant medical and economical use. Since the environmental factors work collectively and interactively in a very complex manner, it's difficult to distinguish the individual effect of single factor. So, it would be necessary-ily to test the effect of each factor separately.

The study of Autecology , in general, is little specially on the plants of the Kingdom of Saudi Arabia regions.

F. communis L. (Umbelliferae) is one of the importa-nt medical species. This plant is distributed in some parts of the high mountain in the southwest of Saudi Arabia. In this study we registered this plant for the first time in a very narrow area in the slopes of Bani - Saad (62 km southeast of Taif city, long 40° 48¯, lat. 20° 57¯) at the hight of 2000 to 2250 m. above the sea level. The study area is characterized by rocky projections with steep slopes and shallow fine and silty soil.

None of the work referred to
in this thesis has been submitted in
support of an application for another
degree at this or other University or
institution of learning.

Studies on the Autecology of *Ferula communis* L. Plant

Saad M. Howladar

A thesis submitted in partial fulfillment of the requirements
for the Master's degree in Science

Department of Biology
Faculty of Biological Science
King Abdulaziz University
Jeddah – Saudi Arabia
1422 / 2001