07/5 Cop1

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
المركز الجامعي العربي بن مهيدي – أم البواقي
معهد علوم الطبيعة

مذكرة قدمت لنيل شهادة الماجستير
تخصص تحسين إنتاج نبات

الموضوع :

دراسة إيكوبيدولوجية وبيوكيميائية للنبتة الطبية

"*Teucrium polium capitatum L.*"

من تقديم/
عيساوي فريدة

تحت إشراف/
الدكتور : كريبع محمد

لجنة المناقشة

مرزوق جموعي	أستاذ محاضر	م.ج. أم البواقي	رئيسا
كريبع محمد	أستاذ محاضر	م.ج. أم البواقي	مقررا
مالك رسول. ي. الحلو	أستاذ جامعة	م.ج. أم البواقي	ممتحنا
بوزرزور احمنة	أستاذ جامعة	جامعة سطيف	ممتحنا
يحيى عبد الوهاب	أستاذ محاضر	م.ج. أم البواقي	ممتحنا

السنة الجامعية 2004 / 2005

إهـــداء

أهدي ثمرة هذا العمل إلى:

اللّذين وَصَّى الله بهمَا إحسانًا:

والدي الذين بذلا الغالي والنفيس من أجل تربيتي وتعليمي

إلى أبنائي ياسر، الخنساء، حسن نصر الله

إلى زوجي الذي شجعني في كل خطوة من هذا البحث

إلى إخوتي وأخواتي الذين لم يبخلوا يوما علي بالنصيحة والمساعدة

إلى عائلة زوجي وخاصة أبوه وأمه، إلى جميع الأحبة في كل مكان.

شكر وتقدير

الحمد الكثير والشكر الجزيل والأول والأخير للمولى الكريم الذي أمدني بالقوة لإتمام هذا العمل المتواضع.

أتقدم بالشكر الجزيل إلى أستاذي المشرف كريبع محمد الذي قبل تأطيري فكان منبع علم لي ولم يبخل علي بتوجهاته ونصائحه القيمة، إلى الذي كان سخيا جدا بتوجيهاته ونصائحه القيمة ومعلوماته الثمينة الأستاذ مالك رسول ياسين الحلو.

كما أتوجه بالشكر الجزيل إلى الأستاذ مرزوق جموعي رئيس لجنة المناقشة والأستاذ بوزرزور حمنة والأستاذ يحي عبد الوهاب على قبولهم متفضلين للمساهمة في مناقشة هذا العمل العلمي.

وأتوجه بالشكر كذلك إلى صاحب الحس المرهف الأستاذ لحبيب تامرابط على ما قدم من تسهيلات.

وكذلك أتوجه بالشكر لكل من ساهم وساعد في إنجاز هذا العمل وأخص بالذكر الأستاذ شوقي بوضارن بجامعة قسنطينة.

وأحرص على التعبير بكل اعتراف للأستاذ بوجردة جمال بجامعة جيجل والأستاذ كبيش محمد بجامعة جيجل والأستاذ نغوشي السعيد بجامعة جيجل.

كما أتوجه بالشكر كذلك إلى مسؤول مخزن المواد الكيميائية رمول لحسن وإلى مسؤول مخبر البحث العلمي بمعهد البيولوجيا الأخ حجاج، كما أتوجه بالشكر إلى السيد أصيد مصطفى وإلى مسؤول مخبر البحث العلمي بمعهد الكيمياء السيد معمري لزهر.

الملخص

يهدف هذا البحث إلى دراسة بيئية وكيميائية لنبتة طبية من العائلة الشفوية تعرف **بالخياطة** ***Teucrium polium capitatum L.***، والوقوف على بعض نواتج الأيض الثانوي (الميتابوليزم) الثانوي – الفلافونيدي – وكذا محاولة معرفة مدى تأثير الظروف البيئية على نمو وإنتاج المواد الفعّالة، وكذا الفعالية البيولوجية لهذا النبات. وتضمنت الدراسة جانب بيئي وجانب كيميائي وجانب بيولوجي.

تناولنا في الجانب البيئي دراسة بعض العوامل البيئية لمنطقة سكيكدة ومنطقة أم البواقي، وقد شملت الدراسة تحليل التربة وكذلك المعطيات المناخية (درجات الحرارة وكمية الأمطار) (2003).

أما الجانب الكيميائي فقد تناولنا فيه الحصر الكيميائي الأولي لبعض المواد الفعّالة الموجودة في الأجزاء الخضرية لنبات ***Teucrium polium capitatum L.*** واستخلاص المركبات **الفلافونيدية** وفصلها باستعمال طريقة كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة (chromatographie sur couche mince). وتنقية بعضا منها. كما قمنا بالفحص الطيفي لبعض المركبات الفلافونيدية في جهاز الأشعة تحت الحمراء (infra rouge).

في الجانب البيولوجي فقد اجرينا مجموعة من الاختبارات لمستخلصات نبات ***Teucrium polium capitatum L.*** على السلالات البكتيرية الستافيلوكوكس أوريوس ***Staphylococcus aureus*** وإشيريشيا كولاي ***Escherichia coli***.

النتائج المتحصل عليها بينت ما يلي:

الفروقات المسجلة في المنطقتين المدروستين كانت على مستوى سلوك النبتة وخاصة الأوراق والسيقان، هذه الفروقات راجعة أساسا إلى نوع التربة. وعلى المستوى الكيميائي ما كان ظاهري هو تفوق منطقة سكيكدة في احتوائها على الصابونيات.

الكلمات المفتاحية: المواد الفعّالة _ ***Teucrium polium*** _ الوسط _ فصل الفلافونيدات.

Résumé

Le but de ce travail consiste en une étude éco pédologique et chimique d'une plante médicinale de la famille des Labiatae ; il s'agit de *Teucrium pollium capitatum* L. .
L'investigation s'est concentrée sur les produits du métabolisme secondaire (flavonoïdes), ainsi que sur l'influence des conditions du milieu sur la croissance de la plante et la production des matières bio actives.

Dans le volet écologique, nous avons étudié les éléments du milieu dans deux situations différentes ; la région de Skikda et celle d'Oum el Bouaghi ; où nous avons étudié le sol comme support , et le climat régnant.

Le second volet, purement chimique a fait l'objet d'une quantification des substances bio actives présentes dans la biomasse aérienne de la plante, et l'extraction des composés flavonoïdiques en les séparant par chromatographie sur couches minces . nous avons aussi diagnostiquer certains flavonoïdes par infra rouge.

Un troisième volet biologique a été également étudié ; il s'agit de tests en utilisant les extraits de la plante sur deux groupes de bactéries : les *staphylococcus aureus* et *Escherichia coli.*

Les résultats obtenus ont montré que :

Les différences édaphiques enregistrés dans les deux zones étudiées ont été observés à travers le comportement de la plante, ce constat est apparent surtout sur les feuilles et les tiges de la plante qui s'est montrée vigoureuse à Skikda qu'à Oum el Bouaghi. Sur le plan chimique, la différence majeure est enregistrée par l'importance des saponosides à Skikda qu'à Oum el Bouaghi.

Mots clés – Substances bioactives ; *Teucrium polium* ; milieu ; séparation flavonoïdique.

Abstract

The present work aims to eco-pedologically and chemically study a medical plant (*Teucrium pollium capitatum L.*).

The investigation is carried out on the secondary metabolism products (flavonoids), and on the effect of the environment on plant grouth and bioactive substances production.
Ecologically, we have studied environmental elements in two different sites: Skikda and Oum el Bouaghi regions.

Chemically, we have quantified bioactive substances in plant aerial biomass and extracted flavonoids compounds by TLC method and also identified certain flavonoids by IR.
Biologically, we have used plant extracts on two bacteria groups: *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli.*

The results showed that:

Environmental differences have been observed through the plant behaviour. This is especially evident on the plant leaves and stems. Which are more developped at Skikda site than at Oum el Bouaghi's.
Chemically , the major difference consisted of the importance of the saponosides at Skikda site than that of Oum el Bouaghi.

Key words: bioactive substances; *Teucrium pollium* ; environment; flavonoids separation.

قائمة الأشكال

الرقم	العنـــــــــــــــوان	الصفحة
1	العلاقة بين الميتابوليزم الأولي والثانوي	16
2	تطور الفلافونيدات في مختلف النباتات	18
3	تكوين حمض Ac.p-Coumarique (C6-C3) بدءا من الجلوكوز	20
4	تكوين الشالكون	21
5	تكوين الشالكون من تكثيف 3 وحدات من حمض الأستيك مع حمض باراكوماريك	22
6	العلاقات البيووراثية بين مختلف المركبات الفلافونيدية	23
7	دراسة وبائية في هولندا	27
8	المخطط البيومناخي (طريقة Emberger)	43
9	مخطط استخلاص الفلافونيدات	56
10	المنحنى المطري الحراري لمنطقة سكيكدة (2003)	65
11	المنحنى المطري الحراري لمنطقة أم البواقي (2003)	66
12	بعض نتائج تحليل التربة	68
13	تأثير العوامل البيئية على مساحة الورقة	74
14	تأثير العوامل البيئية على طول السيقان	74
15	تأثير العوامل البيئية على طول الجذر الرئيسي	75
16	تأثير العوامل البيئية على وزن المجموع الجذري	75
17	المستخلصات الفلافونيدية	79
18	طيف IR للمركب1	83
19	طيف IR للمركب 2	84
20	تأثير مستخلص ماء مقطر للنبتة على بكتيريا *Staphylococcus aureus*	89
21	تأثير مستخلص إيثانول- ماء مقطر (3/7) للنبتة على بكتيريا *Staphylococcus aureus*	89

قائمة الجداول

الرقم	العنـــــــــــــوان	الصفحة
1	بعض الشفويات المستعملة في الطب	04
2	الفعالية العلاجية لبعض نباتات جنس *Teucrium*	06
3	تصنيف نبات *Teucrium polium capitatum L.*	08
4	المعطيات المناخية لمنطقة سكيكدة وأم البواقي	14
5	مختلف أقسام الفلافونيدات	25
6	العلاقة بين البنية والفعالية الصيدلانية لبعض المركبات الفلافونيدية	30
7	محطات وتاريخ جمع عينات النبات والتربة	40
8	العلاقة بين بنية المركب الفلافونيدي ومعامل الاحتباس R_f	59
9	نتائج تحليل التربة	67
10	مربع المتوسطات لتحليل التباين للخصائص المقاسة على النبات	69
11	نتائج الحصر الكيميائي الأولي للمواد الفعّالة لنبات *Teucrium polium capitatum L.*	76
12	نتائج المستخلصات الفلافونيدية لمنطقة سكيكدة (المادة الجافة 20 غ)	77
13	نتائج المستخلصات الفلافونيدية لمنطقة أم البواقي (المادة الجافة 20 غ)	78
14	نتائج الكروماتوغرافيا احادية البعد بواسطة جهاز الإضاءة بالأشعة فوق البنفسجية لكل من منطقة سكيكدة وأم البواقي	82
15	نتائج تأثير مستخلصات نبات *Teucrium polium capitatum L.* على بكتيريا ستافيلوكوكس أوريوس وبكتيريا إشيريشيا كولاي	85

قائمة الصور

الرقم	العنـــــــــــــوان	الصفحة
1	نبات *Teucrium polium capitatum L.*	9
2	تثبيت الأوراق بواسطة غراء علبي ورق مليمتري	51
3	طريقة الكشف عن الصابونيات	52
4	طريقة الكشف عن الزيوت الأساسية	54
5	جهاز التبخير الدوراني Rotavapeur	57
6	عينة من أوراق نبات ***Teucrium polium capitatum L.***	73
7	الصابونيات في نبات *Teucrium polium capitatum L.*	77
8	كروماتوغرام كروماتوغرفيا الطبقة الرقيقة للمستخلص الفلافونيدي	80
9	كروماتوغرام كروماتوغرفيا الطبقة الرقيقة للمستخلص الفلافونيدي لبعض المواقع لكل من منطقة سكيكدة وأم البواقي	81
10	حساسية بكتيريا الستافيلوكوكس أوريوس *Staphylococcus aureus* لمستخلصات نبات *Teucrium polium capitatum L.*	87
11	حساسية بكتيريا إشيريشيا كولاي *Esherichia coli* لمستخلصات نبات *Teucrium polium capitatum L.*	88

الفهرس

المقدمة 1

الدراســـــة النـــــظرية

I- النبات المدروس 4

I-1- العائلة الشفوية Famille labiatae 4

I-1-1- الوصف التشريحي للعائلة 5

I-1-2- الوصف الزهري للعائلة 5

I-2- جنس *Teucrium* 6

I-2-1- نبات *Teucrium polium L.* 7

I-3- تعريف النبات المدروس 8

I-3-1- تصنيفه 8

I-3-2- أماكن تواجده 8

I-3-3- وصف نبات *Teucrium polium capitatum L.* 8

I-3-4- أهمية نبات الخياطة *Teucrium polium capitatum L.* 10

II- البيئة النباتية 11

II-1- العوامل البيئية 11

II-1-1- الماء 11

II-1-2- الحرارة 11

II-1-3- الغازات 12

II-1-4- الارتفاع أو الانخفاض عن مستوى سطح البحر 12

II-1-5- الضوء 12

II-1-6- التربة 13

II-2- المميزات المناخية لمنطقة سكيكدة وأم البواقي 13

II-2-1- المميزات المناخية لمنطقة سكيكدة 13

II-2-2- المميزات المناخية لمنطقة أم البواقي 14

III– الفلافونيدات Flavonoïdes 15
III-1- الأيض الثانوي 15
III-2- الفلافونيدات Flavonoïdes 17
III-2-1- مدخل 17
III-2-2- التخليق الحيوي للفلافونيدات 19
III-2-2-1- الاصطناع الحيوي للشالكون 19
III-2-2-2- الاصطناع الحيوي لمختلف هياكل الفلافونيدات بدءا من الشالكون 22
III-2-3- تصنيف الفلافونويدات 24
III-2-4- خصائص وأهمية الفلافونيدات 26
III-2-4-1- دورها الفيزيولوجي 26
III-2-4-2- دورها البيولوجي 31
III-2-4-3- استعمال الفلافونيدات كمشخصات وراثية 31
III-2-4-4- الفلافونيدات وخواصها المقاومة للتأكسد Antioxydants 32
III-2-4-5- تأثيرات عارضة 34
IV– الاختبار البيولوجي لمستخلصات نبات *Teucrium polium capitatum L.* 36
IV-1- مدخل 36
IV-2- أنواع البكتيريا المختبرة 37
IV-2-1- بكتيريا ستافيلوكوكس أوريوس *Staphylococcus aureus* 37
IV-2-1- بكتيريا إشيريشيا كولاي *Esherichia coli* 37

الطـــرق والوســـائل

I– جمع العينات النباتية والترابية 39
I-1- دوافع اختيار النبات المدروس 39
I-2- دوافع اختيار المنطقة 39
I-3- جمع عينات النبات المدروس 39
I-4- جمع عينات التربة 40
I-5- تهيئة العينات 41
I-5-1- تهيئة العينات النباتية المحضرة للتحاليل الكيميائية 41

I-5-2- تهيئة عينات التربة المحضرة للتحاليل المخبرية 41
II- الطرق المستعملة في تصنيف المناخ 42
II-1- المعطيات المناخية لمنطقة سكيكدة وأم البواقي (2003) 42
II-2- تصنيف المناخ 42
II-2-1- مؤشر التجفيف De Martone 42
II-2-2- المؤشر المطري الحراري والنطاق الحيوي-المناخي لـــ Emberger 42
II-2-3- المؤشر المطري الحراري لـــ Gaussen 44
III- تحليل التربة 45
III-1- مدخل 45
III-2- تقدير درجة الحموضة pH 45
III-2-1- الأجهزة المستعملة 46
III-2-2- المحاليل 46
III-2-3- طريقة العمل 46
III-3- الناقلية الكهربائية 46
III-3-1- الأجهزة المستعملة 47
III-3-2- طريقة العمل 47
III -4- المادة العضوية 47
III-4-1- الأجهزة المستعملة 47
III -4-2- المحاليل 47
III-4-3- طريقة العمل 48
III-5- تحليل العناصر المعدنية في التربة 49
III-5-1- الدراسة المخبرية 49
III-5-2- طريقة العمل 49
IV- قياسات النمو للنبات 50
IV-1- برنامج حساب مساحة الورقة 50
IV-2- برنامج حساب القيمة الوسطى والانحراف المعياري 51
V- الدراسة الكيميائية لنبات *Teucrium polium capitatum L.* 52
V-1- الحصر الكيميائي الأولي لنبات *Teucrium polium capitatum L.* 52

V-1-1- اختبار الصابونيات Saponosides 52
V-1-2- اختبار الطنينات Tanins 53
V-1-3- اختبار الستيرولات غير المشبعة والتربينات Stérols non saturés et terpènes 53
V-1-4- اختبار القلويدات Alcaloides 53
V-1-5- اختبار الكاردينوليدات Cardénolides 53
V-1-6- اختبار الفلافونيدات Flavonoïdes 53
V-1-7- اختبار الزيوت الأساسية Huiles essentielles 54
V-2- الدراسة الكيميائية للفلافونيدات 55
V-2-1- الاستخلاص 55
V-2-2- طرق الفصل 57
V-2-2-1- كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة (CCM) 57
V-2-2-2- المادة المدمصة المستعملة 58
V-2-2-3- نظام المذيب المستعمل 58
V-2-2-4- الفصل 58
V-2-2-5- التنقية 59
V-3- الكشف الأولي 59
V-3-1- العلاقة بين معامل الاحتباس R_f وبنية المركب الفلافونيدي 59
V-3-2- المطيافية بالأشعة تحت الحمراء Infra rouge 60
V-4- التقدير الكمي للفلافونيدات 60
VI- الاختبار البيولوجي 61
VI-1- الأدوات المستعملة 61
VI-2- تحضير المادة النباتية 61
VI-3- العزلات البكتيرية Souches 61
VI-4- الأوساط المستعملة 61
VI-5- تنقية البكتيريا 62
VI-6- الزرع 62

النتائج

I- المميزات المناخية لمنطقة سكيكدة وأم البواقي (2003) 63

I-1- المعطيات المناخية لمنطقة سكيكدة (2003) 63

I-2- المعطيات المناخية لمنطقة أم البواقي (2003) 63

I-3- تصنيف مناخ منطقة سكيكدة وأم البواقي (2003) 64

I-3-1- مؤشر التحفيف De Martone 64

I-3-2- المؤشر المطري الحراري والنطاق الحيوي - المناخي لـــ Emberger 64

I-3-3- المؤشر المطري الحراري لـــ Gaussen 65

II- تحليل التربة 67

III- قياسات النمو للنبات 69

IV- الدراسة الكيميائية 76

IV-1- الحصر الكيميائي الأولي لنبات *Teucrium polium capitatum L.* 76

IV-2- التقدير الكمي للمستخلصات الفلافونيدية 77

IV-3- كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة (CCM) 80

IV-4- الفحص الطيفي في جهاز الأشعة تحت الحمراء 83

V- الاختبار البيولوجي 85

الخاتمة 90

قائمة المراجع 93

الملاحق

المقدمة

مقدمـــــة

تعتبر الطبيعة أول صيدلية للإنسان، حيث كان يعتمد على النباتات، في مجالات شتى إذ فبالإضافة إلى كونها مادة غذائية وسلاحه، فقد عرف فائدتها الطبية والعلاجية وأمكنه الاستفادة منها في علاج الإنسان والحيوان من الأمراض التي كانت تصيبهما في تلك الحقب، ومع مرور الزمن ثـــمّن الخبرات والمعلومات عن هذه النباتات، فعرف منها النبات السام، والنبات المسهل، والمحدث للإمساك، والمداوي للجروح وتلك المهدئة للآلام وغيرها، وقطعا لم تستعمل هذه النباتات دواءً إلاّ بعد تطبيق قاعدة "جرَّب فصح" وقد اجتهد الإنسان مند تلك الفترات في نقل معلوماته وخبراته هذه من جيل لآخر والتي كان لها أكبر الفضل في تقدم العلوم الطبية.

وليس بالمبالغ فيه إن قلنا أن النباتات الطبية تعتبر بحق المصدر الرئيسي للعقاقير الطبية، أو مصدر المواد الفعالة التي تدخل في صناعة الدواء على شكل خلاصات أو مواد فعّالة أو تستعمل كمادة خام لإنتاج بعض المركبات الكيميائية التي تعتبر النواة للتصنيع الكيميائي لبعض المواد الدوائية الهامة، لذلك تعتبر النباتات الطبية أهم المواد الإستراتيجية في صناعة الأدوية وتمثل أساسا هاما في إنتاجه، وتستخدم النباتات الطبية في أغراض أخرى غير صناعة الأدوية مثل: التوابل، الزيوت المستعملة كمواد غذائية والزيوت الطيارة المستعملة في مستحضرات التجميل وصناعة العطور، ...الخ.

ولقد ظلت المعالجة بالنباتات الطبية تشغل مساحة واسعة في مجال التطبيب، حتى وقت قريب ولكن بعد الثورة الهائلة التي شاهدتها علوم القرن العشرين في مجال التقنيات الدوائية والأساليب المستخدمة والاكتشافات الكبيرة، وتطور علم الكيمياء، كل ذلك أدى إلى سحب الثقة من النباتات الطبية في قدرتها على الشفاء، وأصبح التعصّب للكيميائيات كبيرا، خاصة بعد النجاح الذي حققته الكيمياء في هذا المجال، وأصبح طب الأعشاب مرتبطا بشكل ما بالمجموعات المتأخرة فانحصر بذلك دوره.

وكنتيجة للاعتماد على الأدوية المصنّعة فقط في العلاج، ظهر عدد من الأمراض الناشئة وأعراض جانبية أو مضاعفات أثناء العلاج، كالأمراض السرطانية وأمراض الطفرة، والأمراض المسببة للتشوهات الخلقية عند أجنة الأمهات المعالجات ببعض الأدوية، واتضح بذلك أن ابتعاد الإنسان عن المصادر الطبيعية للدواء جعل جسمه عرضة للأمراض. وهو ما أدى إلى العزوف عن استعمال الأدوية الكيميائية.

وقد ترجع الآثار السلبية للأدوية المصنعة لنقص المعرفة عنها لأنها استعملت بطرق متعجلة أو لأنها مواد كيميائية مركبة تم تحضيرها في المعمل تحت ظروف تفاعلات قاسية، عكس المواد الفعّالة في

النباتات الطبية حيث تكونت ببطء في خلايا النباتات وهو كائن حي، وفي ظروف من درجة حرارة الجو الطبيعية، وبحكم انتشارها في خلايا النبات فهي ليست بتركيز الأدوية الكيميائية المصنعة.

وكنتيجة لكل هذا، تعالت صيحات العديد من الهيئات العالمية كمنظمة الصحة العالمية وغيرها، للتحذير من الإفراط في استعمال الأدوية المصنعة كيميائيا، مما حذا بدول كثيرة في العالم إلى العودة إلى استخدام الأعشاب الطبية في العلاج، وإنتشرت الصيدليات العشبية كتلك الموجودة في كل من ألمانيا، إنجلترا، الولايات المتحدة الأمريكية، الصين، اليابان، الهند، وفرنسا وقد بينت إحصائية في الولايات المتحدة الأمريكية لما بين 1965 أن 25% من الوصفات الطبية التي تم صرفها من الصيدليات الأهلية كانت تحتوي على مواد فعالة مستخلصة من النباتات، ويتم أحيانا تحضير توليفات من عدة أعشاب يطلق عليها الشايات لعلاج بعض الأمراض (يوجد في المملكة المتحدة أكثر من 3000 مستحضر من الأعشاب يباع في الصيدليات) [1-2].

ومن الأسباب الأخرى التي أدت إلى تزايد استخدام النباتات الطبية هو كون النبات الواحد قد يحوي العديد من المواد الفعّالة التي تعمل سويا وفي توافق ضد مرض معين تَفْضُلُ العلاج بمادة كيميائية واحدة تُحَضَّرُ اصطناعيا في المختبر.

ويرجع استعمال النبتة كاملة أحيانا دون فصل مكوناتها لكون الفاعلية الفارماكولوجية للمركبات الكيميائية للنبات لا تشابه دائما فاعلية النبات "فعل المؤازرة".

إن استثمار معطيات العلاج بالنباتات الطبية ولو بطريقة عصرية لا تغنينا عن الأدوية المحضرة اصطناعيا، بل يجب أن تكون مكملة لها.

ونظرا لتربع الجزائر على مساحات شاسعة فقد أكسبها ذلك وجود تضاريس وظروف مناخية متعددة ومتنوعة وقد انعكس ذلك على النمط النباتي، مما جعلها من البيئات النباتية النادرة حيث تنوع الغطاء النباتي وتدرج من الغابات الرطبة الكثيفة إلى النباتات الجافة الصحراوية المبعثرة والمحدودة الانتشار، وانعكس ذلك بدوره على وجود العديد من الفصائل والأجناس والأنواع النباتية (تنوع الفلورا نفسها) وعلى وجود العديد من الأنماط البيئية (Ecotypes) والأنماط الحيوية (Biotypes) وترتب عن هذا كله نمو مئات من الأنواع النباتية البرية المختلفة والتي بدورها تضم العديد من النباتات الطبية.

وبالرغم من الأهمية التي تكتسيها هذه النباتات إلا أنها لم تحظ بالاهتمام الكافي في المجالات المختلفة. فبعد الاطلاع على المراجع المختلفة تبين لنا أن للنبات أهمية بالغة ذات القيمة الاقتصادية والطبية على المستوى العالمي، لكنه لم يستغل كما ينبغي في الجزائر. ورغم تقصي أراء سكان عدة مناطق من الجزائر

– رعاة، رحل، وقرويين – حول النباتات المستعملة لديهم في العلاج والتطبيب التقليدي، إلا أن شح الأبحاث المتناولة للنباتات المنتقاة من قبل من سبق من الباحثين، كان له الأثر الفعلي في تحديد اختيارنا لمشروع يخص بالضبط دراسة نبات له فوائد اقتصادية وطبية علاجية كثيرة حسب آراء أغلب سكان الشرق الجزائري وهو نبات ***Teucrium polium capitatum L.*** [3-4] والذي يعرف باللسان الشعبي في منطقة الشاوية بنبات **الخيـــاطة**.

ولهذا فإن هدف هذه المذكرة يندرج ضمن مشروع دراسة بيئية وكيميائية لنبتة طبية المستعملة على نطاق واسع في الصيدلة التقليدية، والوقوف على بعض نواتج الأيض الثانوي (الميتابوليزم) الثانوي – الفلافونيدي – وكذا محاولة معرفة مدى تأثير الظروف البيئية على نمو وإنتاج المواد الفعّالة، وكذا الفعالية البيولوجية لهذا النبات.

الجزء النظري

I- النبات المدروس:

قبل أن نعرف النبات المدروس، يجدر بنا أن نعرف العائلة والجنس المنتمي اليهما.

I-1- العائلة الشفوية Famille labiatae:

تعتبر العائلة الشفوية Famille labiatae، من أهم عائلات المملكة النباتية وهي تشمل حوالي 200 جنس بها 3200 نوع نباتي [4]. وموطنها الأصلي المناطق المعتدلة من العالم، وبالرغم من أن نباتات هذه العائلة موزعة في أنحاء العالم إلا أنها تميل لأن تتركز حول منطقة البحر المتوسط حيث تنمو طبيعيا في البيئات المتباينة والمناخات المختلفة [5].

والملاحظ أن غالبية نباتات هذه العائلة أعشاب حولية أو معمرة ونادرا ما تكون شجيرات، ومعظم هذه الأنواع عطرية الرائحة وتتميز النباتات العشبية منها بأنها ذات سيقان مضلعة أو مربعة، والأوراق بسيطة متقابلة ومتصالبة ومعظم المجموع الخضري يغلب عليه وجود الزغب. الأزهار تنتظم في مجموعات أو في نورات عنقودية صغيرة أو سنبلية [6].

إن هذه العائلة تعتبر من الناحية الاقتصادية على جانب عظيم من الأهمية، حيث تمتاز بوجود العديد من المواد الفعالة التي تعطيها أهمية صناعية من الناحية الطبية والدوائية والمنتجات الغذائية. ومن أمثلة النباتات الطبية المستقاة من المعلومات المنشورة ومجالات استعمالها، نذكر في الجدول (1) بعضا منها [7].

جدول (1): بعض الشفويات المستعملة في الطب

الاسم العربي	الاسم اللاتيني	المواد المؤثرة	الاستعمال
خزامى	*Lavandula vera*	لينالول- جيرانيول- كافور	صناعة العطور
نعنع	*Mentha piperata*	مانتين- مانتول- مانتون- بنين	مضاد للتشنج- طارد للريح
سعتر	*Thymus vulgaris*	سيمن- بنين- لينالول- تيمول- كارفاكرول	مطهر ومدر
ريحان	*Ocimun basilicun*	استراغول- لينالول	مسكن للجملة العصبية
البردقوش	*Origanun majorana*	تربين- تربينول- كافور	نافع للجروح
مريمية	*Salvia officinalis*	تولوين - بنين- بورنيول-كافور	ضد التعرق- منظمة للعادة
إكليل الجبل	*Rosmarinus officinalis*	بنين- كامفين-سينيول-كافور	نافع للجروح

I-1-1- الوصف التشريحي للعائلة:

يتميز الوصف التشريحي للعائلة من الوجهة النسيجية بالآتي:

- يوجد بكل زاوية من زوايا الساق الأربع نسيج متصمغ.
- الشعيرات الغدية عادة ما توجد على السطح السفلي للأوراق في تجاويف البشرة وقد يمتد تواجدها إلى أعناق الأوراق أو السيقان وكؤوس الأزهار وليس على أي جزء آخر من الأزهار أو الثمار، الشعيرات الغدية قد تكون جالسة أو ذات أعناق قصيرة ورؤوس كروية وحيدة أو رباعية أو ثمانية الخلايا.
- النباتات خالية من الأوعية اللبنية والأجهزة الإفرازية الداخلية.
- عدد الخلايا المجاورة للثغر اثنتان، وهما تتعامدان مع الخليتين الحارستين [7].

I-1-2- الوصف الزهري للعائلة:

يتميز الوصف الزهري للعائلة الشفوية بالآتي [8]:

- النورة غير محدودة في آباط الأوراق عند كل عقدة، وكثيرا ما تتزاحم النورات على محور النبات في شكل نورة سنبلية أو عنقودية، أو تتجمع الأزهار في نورة هامية.
- الزهرة خنثى وحيدة التناظر سفلية.
- الكأس 5 سبلات ملتحمة ومستديمة، أنبوبي كما في فراسيون (*Marrubium*) أو شفوي كما في الزعتر (*Thymus*) والسلفيا (*Salvia officinalis*)، أو مسنن كما في البردقوش (*Origanum majorana*).
- التويج 5 بتلات ملتحمة على شكل شفتين تختلفان كثيرا بالنسبة لعدد البتلات بكل منها، وغالبا تتركب الشفة العليا من بتلتين والسفلى من ثلاث بتلات، وفي جنس ***Teucrium*** تتكون الشفة العليا من 5 بتلات.
- الطلع 4 أسدية فوق بتلية، وقد تختزل إلى اثنين فقط كما في السلفيا (*Salvia officinalis*).
- المتاع كربلتان ملتحمان وقلم واحد ينتهي بميسمين، ويوجد أسفل المبيض قرص رحيقي، ويوجد بالمبيض مسكنان بكل منهما بويضتان ولكن أثناء نمو المبيض يتكون حاجز كاذب، وبذلك يتكون أربع حجر، وبكل حجرة بويضة واحدة في وضع مشيمي محوري، ويخرج القلم من بين هذه الأجزاء أي من قاعدة الشق (gynobasic).
- الثمرة أربع ثميرات بندقية توجد داخل الكأس المستديم.
- البذرة إندوسبرمية وكثيرا ما يمتص الجنين الإندوسبرم.

I-2- جنس *Teucrium*:

جنس *Teucrium* ينتمي إلى الفصيلة الشفوية ويضم ما لا يقل عن 300 نوع من النباتات تكون أعشاب أو شجيرات معمرة عطرية. هذه النباتات تنمو بصورة عفوية في كثير من مناطق العالم المعتدلة والساخنة [9].

ومن أهم مميزات نباتات جنس *Teucrium* أنها غنية بالمركبات التربينية (الزيوت الأساسية، تربينات ثنائية، تربينات ثلاثية) والفلافونيدات [10]. إلى جانب ذلك فان بعض هذه النباتات ذات أهمية كبرى في حياتنا، فهي تستخدم في العديد من الأغراض الصناعية وخاصة الصناعة الصيدلانية، وتستعمل في الطب الشعبي وحتى في حياتنا اليومية والجدول (2) يبين الفعالية العلاجية لبعض نباتات جنس *Teucrium*.

جدول (2): الفعالية العلاجية لبعض نباتات جنس *Teucrium*

Sources	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	Réf
T.chamaedrys	+	+	+	+	+	+	+	+								+		+		+		+	+	11,12
T.stocksianum		+							+															13
T.hircanicum										+														14
T.flavum L.	+										+	+	+			+	+				+			15,16
T.cartaginensis												+	+											17
T.buxifolium											+	+	+	+										15,18
T.pumillum											+	+	+											15
T.marum L.	+														+	+	+			+				19,20
T.polium L.	+			+												+			+	+				21,22
T.montanum L.	+	+													+	+				+	+			16,23
T.botrys L.															+					+	+			16,23
T.scorodonia L.															+					+	+			16,23
T.scordium L.																+	+				+			16,23

01 — مضاد للتشنجات anti-spasmodique

02 — شافي لأمراض المعدة stomachique

03 — مدر للبول diurétique

04 — مساعد للهضم digestive

05 — معالج للزكام traitements de la grippe

06 — مضاد للالتهابات traitements des maladies infectieuses

07 — معالج لأمراض الصدر المزمنة traitements de la branchite chronique

08 – معالج لأمراض الروماتيزم المزمنة	traitements du rhumatisme chronique
09 – معالج لأمراض السكر	traitements du diabète
10 – مخثر	effets coagulant
11 – مضاد للحروق	anti-inflammatoire
12 – مضاد للارتعاش	anti-convulsive
13 – مسكنة	analgésique
14 – مضاد للقرحة	anti-ulcer
15 – علاج سيلان الأنف	traitements des polypes du nez
16 – منعش	tonique amer
17 – منبه	stimulant
18 – أمراض الفم	hygiène buccale
19 – علاج الأمراض العصبية	traitements d'états neurologique
20 – منعش للأنسجة	astringent
21 – مخفض للحرارة	fébrifuge
22 – مطهر	anti-septique
23 – أضطرابات القلب	insuffisance hépatique

I-2-1- نبات *Teucrium polium L.*:

من بين نباتات جنس *Teucrium* ذات الفائدة الاقتصادية والطبية، والتي أشار إلى أهميتها كل من Ghiglione ومعاونوه (1976) [24] أثناء زيارة إلى منطقة شمال إفريقيا، نوع *Teucrium polium L.*، والذي يعرف باسم (tomahak de takmezout) أو (chendgoura بالعربية المحلية، timzourin بالأمازيغية)، أما في الشمال التونسي فيحمل اسم (varnaculaire de djaad) [25].

ينمو نوع *Teucrium Polium L.* في كل المناطق المعتدلة والحارة من العالم وخاصة في الأراضي البائرة والأتربة الحصوية حتى ارتفاع 1800 م، وعموما في الأراضي الطمية الصفراء الخفيفة [25-26]. أما في الجزائر فينمو في جميع الأراضي من الشمال حتى أقصى الجنوب، فنجده في الأراضي العارية، الأراضي البائرة، الأراضي الحصوية وحتى بين شقوق الصخور.

I-3- تعريف النبات المدروس:

I-3-1- تصنيفه:

حسب Quezel و Santa (1963) يصنف النبات المدروس وفق الجدول التالي [3-4]:

جدول (3): تصنيف نبات *Teucrium polium capitatum L.*

Embranchement	Phanérogames	شعبة
Sous-embranchement	Angiospermes	تحت الشعبة
Classe	Dicotylédones	طبقة
Ordre	Tubiflorales	رتبة
Famille	Labiatae	عائلة
Tribu	Ajugoidae	العشيرة
Genre	*Teucrium*	جنس
Espèce	*Polium*	نوع
Sous-espèce	*Capitatum L.*	تحت النوع

I-3-2- أماكن تواجده:

ينمو نبات الخياطة *Teucrium polium capitatum L.* بريا في كثير من الأراضي الخفيفة أو أية أراضٍ أخرى، على أن تكون جيدة الصرف، ويفضل الأراضي البائرة والأتربة الحصوية وعموما في الأراضي الطميية الصفراء والكلسية وحتى بين شقوق الصخور، ويفضل المناطق المعتدلة الباردة قليلا والمناطق الشبه الجافة ويتحمل الظروف الصعبة ولا يحتاج إلى كثير من العناية، ويعطيه هذه الميزة تشعب جذوره وامتدادها إلى مسافات كبيرة تحت الأرض [25-26].

وكمعظم النباتات الطبية والعطرية فإن نبات *Teucrium polium capitatum L.* يفضل الأراضي ذات رقم الحموضة pH الذي يتراوح بين 6 إلى 7.5 [27].

I-3-3- وصف نبات *Teucrium polium capitatum L.*:

نبات عشبي معمر، وبري، طعمه مر له رائحة عطرية خفيفة جدا، ذو سيقان منتصبة، وقد تكون منبسطة أو فريشة غالبا ما يكون لها فروع، أسطوانية المقطع غير مجوفة، ويتراوح طولها بين 5-40 سم، لها جذر وتدي مخروطي يتراوح بين 10-70 سم تتفرع منه جذور ثانوية، وأوراق صغيرة عديمة

الأذينات، خضراء رمادية، بيضوية الشكل ومسننة، متقابلة، يبلغ طولها من 0.5-1.3 سم، ومساحتها من 0.05-0.4 سم^2، والأزهار خنثى، تنظم في نورات تعلو بعضها البعض، لها كأس جرسي أخضر له 5 سبلات ملتحمة تكون شفة واحدة، التويج بنفسجي يتكون من 5 بتلات ملتحمة، الطلع أربع أسدية فوق بتلية، الإزهار خلال ماي – جوان، البذرة صغيرة سوداء اللون، فقيرة الثمرة.

صورة (1): نبات *Teucrium polium capitatum L.*

I-3-4- أهمية نبات الخياطة *Teucrium polium capitatum L.*:

يعتبر نبات الخياطة *Teucrium polium capitatum L.* من النباتات التي تساعد التربة على مقاومة الانجراف. وقد بينت الدراسة البيبليوغرافية أن لهذا النبات أهمية كبيرة من الناحية الاقتصادية والطبية. وعرف هذا النبات باستعمالاته الطبية خلال الأزمنة القديمة وذكر ذلك في كتب الأعشاب ولـه محليا استعمالات شتى وكذا في الطب الشعبي لدى البلدان المتوفر فيها.

حيث كان سكان منطقة القوقاز منذ العصور الوسطى يستعملون منقوع أوراقه وأزهاره لمعالجة الإسهال، اليرقان (الصفير Jaunisse) والاضطرابات عند المرأة [10-25].

أما محليا فقد استعمله البدو، وخاصة سكان منطقة القبائل الكبرى، جبال الأوراس وجبال الهقار في الطب الشعبي وأغراض أخرى [25].

حيث تستعمل هذه النبتة بمنطقة الشاوية كضمادة على شكل عجينة (emplatre) لعلاج الجروح ولهذا سميت **بالخياطة**، كما يستعمل مسحوق هذه النبتة لعلاج التهابات أصابع القدمين الناتجة من الفطريات، في حين تمضغ أوراقها لعلاج التهابات اللثة، كما تستعمل هذه النبتة في بعض المناطق لتطهير الأواني المترلية وخاصة أواني الحليب [10-25].

أما بمنطقة الآهقار (l'ahaggar) فقد عرف نبات *Teucrium polium capitatum L.* باستعمالاته الطبية لدى الرحل، حيث يستعمل عادة كمغلى وفي بعض الأحيان على شكل مسحوق كاستعمال الشيح الصحراوي لعلاج الحمى، الاحتباس الصفراوي، أزمات الكبد، آلام المعدة، الإسهال وكل أنواع المغص [25].

كما كانت قوافل الرحل في كل من عين صالح (Ain Salah) ، أغداز (Agadez) وزندر (Zinder) وكانو (Kano) تحمل مع الملح وأشياء أخرى كميات قليلة من هذا النبات وتقايضه بمواد أخرى أو تبيعه بأثمان باهضة [25].

كما أشار كل من Fikensher و Hegnauer (1969) أن عدة أنواع من نباتات *Teucrium* تستعمل في الصناعة الصيدلانية في اوروبا [28]. وبين Capasso ومعاونوه (1983) أن نبات *Teucrium polium capitatum L.* مضاد للحروق [30]، وبين Antorre ومعاونوه (1984) أن لهذا النبات فعالية ضد البكتيريا ومخفض للحرارة [157]. وأشار Nkunya (1993) أنه مضاد للتشنجات [22].

II- البيئة النباتية:

II-1- العوامل البيئية:

حسب فوزي (1969) أن الوسط الذي ينمو فيه النبات الطبي وسطا حيويا ومصيريا بالنسبة له سواء من ناحية النمو أو من ناحية الإثمار أو تكوين المكونات الفعّالة في أجزائه المختلفة [27]. ويشمل الوسط الذي ينمو فيه النبات عدة عوامل تمثل وحدة متكاملة في تأثيرها على حياة النباتات، فتغير أحد هذه العوامل يؤدي إلى تغير العوامل الأخرى أو بعضها، فالمناخ مثلا يؤثر في الخواص الفيزيائية للتربة، زيادة شدة الضوء تؤدي إلى تغير حرارة الهواء، كما أن زيادة المحتوى المائي للتربة تؤدي إلى نقص تهوية التربة وزيادة درجة الحرارة في الجو تؤدي إلى جفاف التربة وهكذا فعوامل الوسط البيئية لها تأثير مباشر وغير مباشر على النبات. ويجب أن نميز بين عوامل الوسط البيئية بشكل عام منها: الرياح، قوام التربة والتضاريس، ... إلخ. والتي ليست ضرورية لحياة النبات وتؤثر على النباتات بطريقة غير مباشرة بتأثيرها على احد أو عدد من العوامل الضرورية أو الأساسية التي بدونها لا يستطيع النبات النمو والاستمرار في الحياة أهمها: الماء، الضوء ودرجة الحرارة، ... إلخ. فإذا ما توفرت هذه العوامل بلغ النبات منتهى نموه، وعندما يصل أحد هذه العوامل إلى أقل من حدود العتبة فإن الحياة تضعف أو تختفي، وفيما يلي توضيح موجز لأثار تلك العوامل:

II-1-1- الماء:

يعتبر الماء من أهم العوامل قاطبة والتي تؤثر على نمو وإنتاج النباتات بصفة عامة والنباتات الطبية على وجه الخصوص، إذ أنه يمثل عنصر الحياة للكائنات الحية والتي من بينها النباتات، حيث يمثل 80-90% من الوزن الطازج للنباتات [31]، ثم أنه الوسط الذي يتم فيه جميع العمليات والتفاعلات الحيوية داخل النبات، وهو العامل الذي تنتقل خلاله جميع العناصر الغذائية من التربة.

II-1-2- الحرارة:

من أهم العوامل الخارجية أو البيئية ذات الأثر المباشر على نمو وإنتاج النباتات الطبية وعلى مراحل النمو المختلفة، كالنمو الخضري أو الزهري أو الثمري وجميعها عمليات بناء وهدم كيميائية حيوية يهيمن على كل عملية منها نظام أنزيمي محدد له درجة حرارة مثلى يكون نشاطه عندها أكبر ما يمكن، فالارتفاع والانخفاض بالحرارة عن هذه الحرارة يؤدي إلى التغير في نسبة مواده الفعّالة [31]. ويمكن أن نلمس بوضوح التأثير الحراري على بعض العمليات الفيزيولوجية في النباتات منها [31-32]:

- تأثير الحرارة على التنفس.

- تأثير الحرارة على امتصاص الجذور للماء والعناصر الذائبة فيه.
- تأثير الحرارة على عملية البناء الضوئي.
- تأثير الحرارة على النتح.
- تأثير الحرارة على الإزهار وعمق اللون في الأزهار.
- تأثير الحرارة على المكونات الكيميائية الفعّالة.

II-1-3- الغازات:

تتواجد الغازات تحت الظروف الحقلية بعيدا عن أجواء المدن الصناعية وما فيها من ملوثات في حالة توازن طبيعي. أما إذا كان الإنتاج النباتي تحت ظروف مغلقة أو متحكم فيها فقد يحدث خلل في هذا التوازن الغازي الطبيعي، ويمكن أن يحدث هذا الخلل أيضا في الجو الغازي داخل التربة.

ومن بين الغازات المناسبة أو الغير مناسبة لنمو النباتات ما يلي [29]:

- غاز الأكسجين O_2: وهو ضروري لعملية التنفس في النباتات.
- ثاني أكسيد الكربون CO_2: وهو ضروري لعملية التركيب الضوئي.
- غاز الآزوت N_2: لا يؤثر على النباتات بشكل مباشر وإنما بشكل مركبات تمتصها النباتات من التربة بشكل نترات وبمساعدة بعض الجراثيم المثبتة للازوت.
- غاز الكبريت SO_2: وهو سام جدا بالنسبة للنباتات حتى لو وجد بكميات قليلة من حجم الهواء.

II-1-4- الارتفاع أو الانخفاض عن مستوى سطح البحر:

يعتبر الارتفاع أو الانخفاض عن مستوى سطح البحر من العوامل الهامة في زراعة وإنتاج النباتات الطبية أو العطرية لما له أكبر الأثر سواء في كميات المواد الفعّالة بالنباتات أو في نوعية وجودة هذه المكونات. ونحن نعلم أنه كلما ارتفعنا عن مستوى سطح البحر كلما انخفضت الحرارة وتغيرت بذلك الظروف البيئية بالرغم من أن المكان جغرافيا لم يتغير. وهذا النقص في درجة الحرارة يسبب نقصا في فترة النمو الخضري للنبات. ويؤدي قصر هذه الفترة غالبا إلى إسراع الوظائف الحيوية خاصة الإزهار والإثمار [31-32-33].

II-1-5- الضوء:

يعتبر الضوء من أحد العوامل الهامة في حياة النباتات، فالضوء كعامل بيئي يؤثر في أشكال النباتات الخضراء ونموها وفي بنية نسيج الأوراق ، كما أن الضوء يؤثر في توزع النباتات الجغرافي.

ويعتبر الضوء المصدر الوحيد للطاقة اللازمة لعملية البناء الضوئي، وتنحصر أهمية الضوء في أنه في حالة وجوده يتم البناء الضوئي وتخلق المواد الغذائية وبصفة خاصة الكربوهيدرات وكذلك تخلق الهرمونات النباتية والفيتامينات وغيرها من المركبات اللازمة لبناء الأنسجة النباتية.

ويمكن إيجاز تأثيرات الضوء على النباتات الطبية في ما يلي [31-32-33]:

- تأثير الضوء على نمو وانتشار الجذور.
- تأثير الضوء على التنفس.
- تأثير الضوء على الإزهار.
- تأثير الضوء على جودة النباتات الطبية.
- تأثير الضوء على المكونات الفعّالة بالنباتات الطبية والعطرية.

II-1-6- التربة:

تعمل التربة على تثبيت النباتات، وتساعدها على النمو، كما أنها تعمل كمخزون للماء لإمداد الجذور وكمورد لا ينضب للمواد الغذائية اللازمة لنمو النباتات، و بالتالي تعد التربة من العوامل الهامة لنمو وتحديد نوع النبات، فقد يتشابه المناخ والتضاريس في إقليمين، ومع ذلك يتباين نوع النبات في كليهما لتباين التربة [34]. وتختلف التربة في قوامها وبنائها، فقد تكون حصوية Gravel أو رملية Sandy أو طمية خفيفة Silt أو طمية ثقيلة Loam أو طينية Clay أو مائية Water [34]. كما تختلف التربة في كمية المادة العضوية الموجودة بها، وتفاعلها إن كان حمضيا أم قلويا وملوحتها وكمية القواعد المتبادلة بها وغير ذلك من صفات [34].

II-2- المميزات المناخية لمنطقة سكيكدة وأم البواقي:

II-2-1- المميزات المناخية لمنطقة سكيكدة:

يسود منطقة سكيكدة مناخ البحر الأبيض المتوسط الذي يتميز بصيف حار وجاف وشتاء معتدل وممطر. وتهطل فيها الأمطار، التي يبلغ معدلها السنوي (600-1000 ملم) بصورة فجائية في أواخر شهر سبتمبر وتمتد في شهر أفريل. وتتصف هذه المنطقة عموما بقلة الأيام التي يحدث فيها الجليد، حيث يكون حضورها على العموم في نهاية الشتاء غير أن تأثيرها جد ضعيفة ومدتها قصيرة، مما يجعل البيئة ملاءمة للمحاصيل الموسمية التي لا تقاوم درجات التجمد. كما أن هذه المنطقة معرضة لرياح بصفة عامة دائمة مصدرها الشمال والشمال الغربي، وهي رياح محملة بالرطوبة، حيث نسجل نسبة عالية من الرطوبة

خلال أيام السنة بفضل موقعها على الجبهة التلية المطلة على البحر الأبيض المتوسط. والمعطيات المناخية للفترة (1970-2000) أنظر الملحق (1) تبين أن مناخ منطقة سكيكدة رطب سفلي ذا شتاء ساخن [37].

II-2-2- المميزات المناخية لمنطقة أم البواقي:

يتسم مناخ منطقة أم البواقي بحدوث فصلين حراريين متباينين، فالصيف حار وجاف والشتاء بارد. وما يميز هذه المنطقة عدم الانتظام في تساقط الأمطار، فهي تتراوح بين 250-500 ملم سنويا. كما يتصف مناخ هذه المنطقة عموما بانخفاض معدلات الحرارة، ولذلك تكثر الأيام التي يحدث فيها الجليد، حيث يكون على العموم في نهاية فصل الخريف ويستمر حتى أوائل فصل الربيع، مما يجعل البيئة أقل ملاءمة للمحاصيل الموسمية التي لا تقاوم درجات التجمد. وما يميز منطقة أم البواقي أنها معرضة لرياح شمالية غربية محملة بالرطوبة في الشتاء ورياح السيروكو (Sirroco) وهي رياح جافة ساخنة مرتبطة بحرارة عالية ورطوبة منعدمة، تصب هذه الرياح في المنطقة من بداية شهر افريل إلى شهر أوت وتكون غالبا في شهر جويلية، تسبب في تجفيف النباتات خاصة الصغيرة منها وتشع عملية "البخر-نتح" المسؤولة عن النقص المائي لدى النباتات. كما تسجل أقصى رطوبة نسبية في فصل الشتاء بفضل الأمطار وتأثير الرياح الشمالية الغربية والشمالية الشرقية. وأما أدناها فتسجل في فصل الصيف عن طريق الارتفاع المسجل في درجات الحرارة وتأثير الرياح الجنوبية الشرقية، وهو عامل يرتبط مباشرة بالابتعاد عن المؤثرات البحرية (الوسط القاري). والمعطيات المناخية للفترة (1992- 2001) أنظر الملحق (1) تبين أن مناخ منطقة أم البواقي مناخ شبه جاف ذا شتاء بارد [38].

جدول (4): االمعطيات المناخية لمنطقة سكيكدة وأم البواقي [35-36].

خصائص المنطقة	منطقة سكيكدة	منطقة أم البواقي
الموقع	سلسلة الأطلس التلي	الهضاب العليا التلية
الأرتفاع (متر)	9-500	700-1700
متوسط الأمطار السنوي (ملم)	600-1000	250 -500
الغطاء النباتي	غابات (الفلين، الصنوبر، البلوط والزيتون، ... إلخ	غابات، شجيرات، الحشائش الطويلة والقصيرة
نوع المناخ	رطب سفلي	شبه جاف

III- الفــلافونيدات Flavonoïdes:

III-1- الأيض الثانوي:

بين كل من Mann (1978) [39]، Hegnauer (1986) [40] و Guinard (1996) [41] أن الخلايا النباتية تصنع العديد من مركبات الأيض الأولي (Métabolisme primaire)، من خلال هذه المركبات تنتج بعض الأصناف النباتية مركبات أخرى أكثر تعقيدا دورها غامض على مستوى النبات مثل المركبات الأروماتية ومواد أخرى تكون مصدر للسموم وأخرى تكون مصدر للعناصر النباتية التي يستفيد منها الإنسان والحيوان على السواء، خاصة في الميدان الطبي والصيدلاني، هذه المركبات تعرف بمركبات الأيض الثانوي (Métabolisme secondaire).

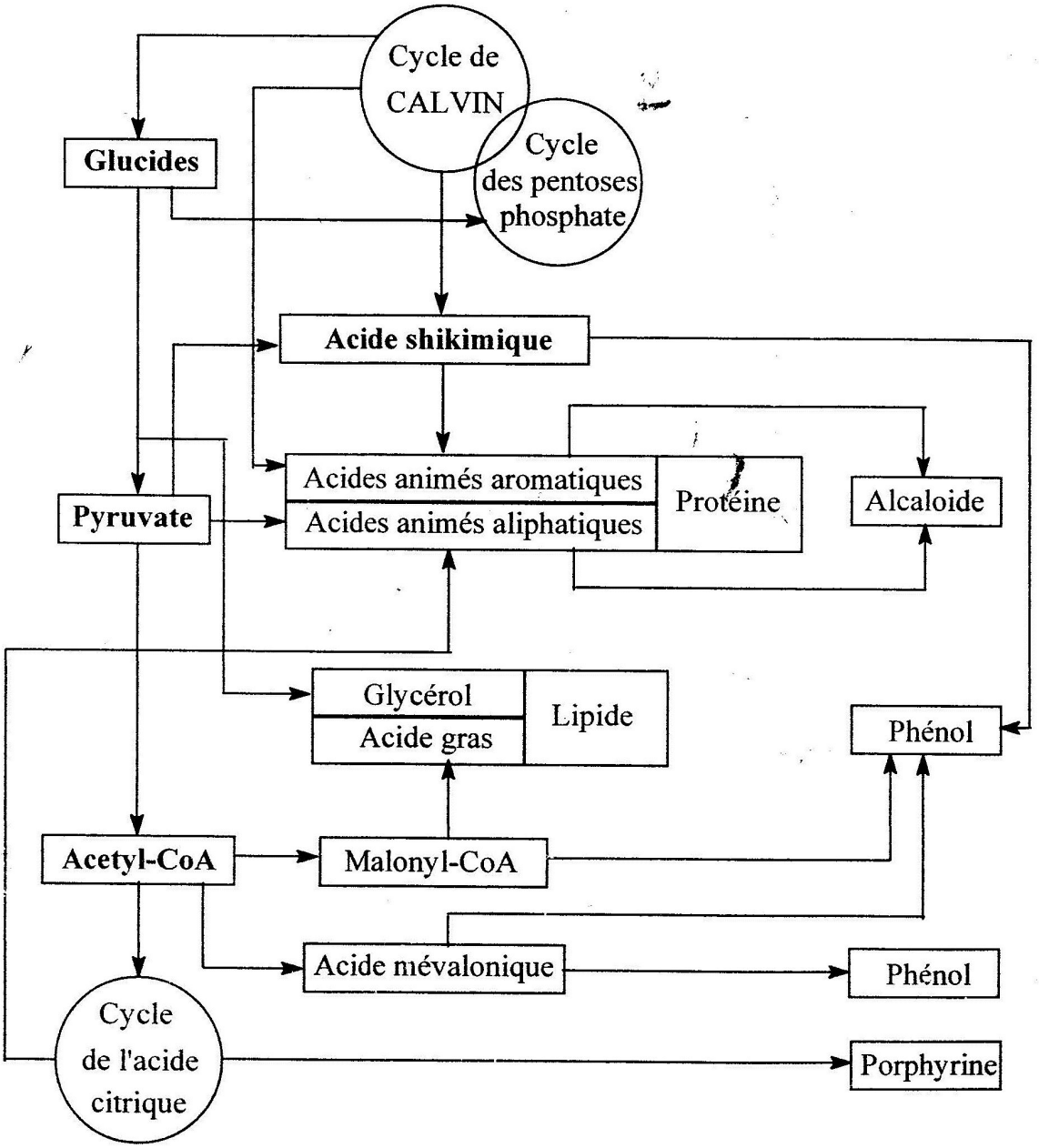
ولكي تحدث هذه التحولات التي تنفرد بها النباتات دون غيرها من الكائنات الحية يجب توفر السكريات (مصدر الكربون)، البروتينات (مصدر الإنزيمات) واللبيدات (مصدر الطاقة) والأحماض النووية (مصدر الشفرة الوراثية التي تعطي الإنزيمات) [42].

ومن أهم مميزات هذه المركبات [43]:

- توزيعها غير منتظم في النباتات فمثلا: إذا وجدت في الأوراق فإنها لا توجد في الساق وهكذا (بالنسبة للأعضاء وفصول السنة).
- تتكون في الصانعات الخضراء تتجمع باستمرار في الفجوات الخلوية، تكثر خلال فترة الإزهار ثم تنقص بعدها.
- ظهور المركبات أثناء انتاش البذرة والنمو خاصة أثناء تفتح الأزهار.
- تظهر اختلافات كبيرة في بنية الجزيئات التي تتواجد بأعداد ضخمة أي أنها شديدة التنوع.
- تتأثر بعوامل المناخ: من أجل منع تبخر الماء حيث الجفاف والحرارة العالية يقوم النبات بتكوين طبقات على سطح الورقة عن طريق الأيض الثانوي، وكذلك تستعمل هذه المواد للحماية والوقاية.
- النشاط الإنزيمي ضروري لظهور مركبات الأيض الثانوي: مثلاً لظهور الفلافونيدات يلزم إنزيمين: الفينايل آلانين أمونيلاز (PAL) والشالكون سنتيتاز (CHS).

أما نواتج الأيض الثانوي فهي متنوعة جدا، وتحتل في الوقت الحاضر مكانة كبيرة، حيث تلقى عناية بالغة الأهمية لفوائدها الاقتصادية المتعددة. ومن أهم نواتج الأيض الثانوي المركبات التي يعزى إليها التأثير الطبي أو الفيزيولوجي للنبات، هذه المركبات هي المواد الفعّالة والتي قسمت على أساس صفاتها الكيمائية أو الطبيعية إلى مجموعات تتشابه في معظم هذه الصفات نذكر بعضا منها: الزيوت الطيارة،

القلويدات، التربينات، الطنينات والفلافونيدات، ...إلخ. والشكل (1) يوضح العلاقة بين الأيض الأولي والثانوي [44-45].



شكل (1): العلاقة بين الميتابوليزم الأولي والثانوي

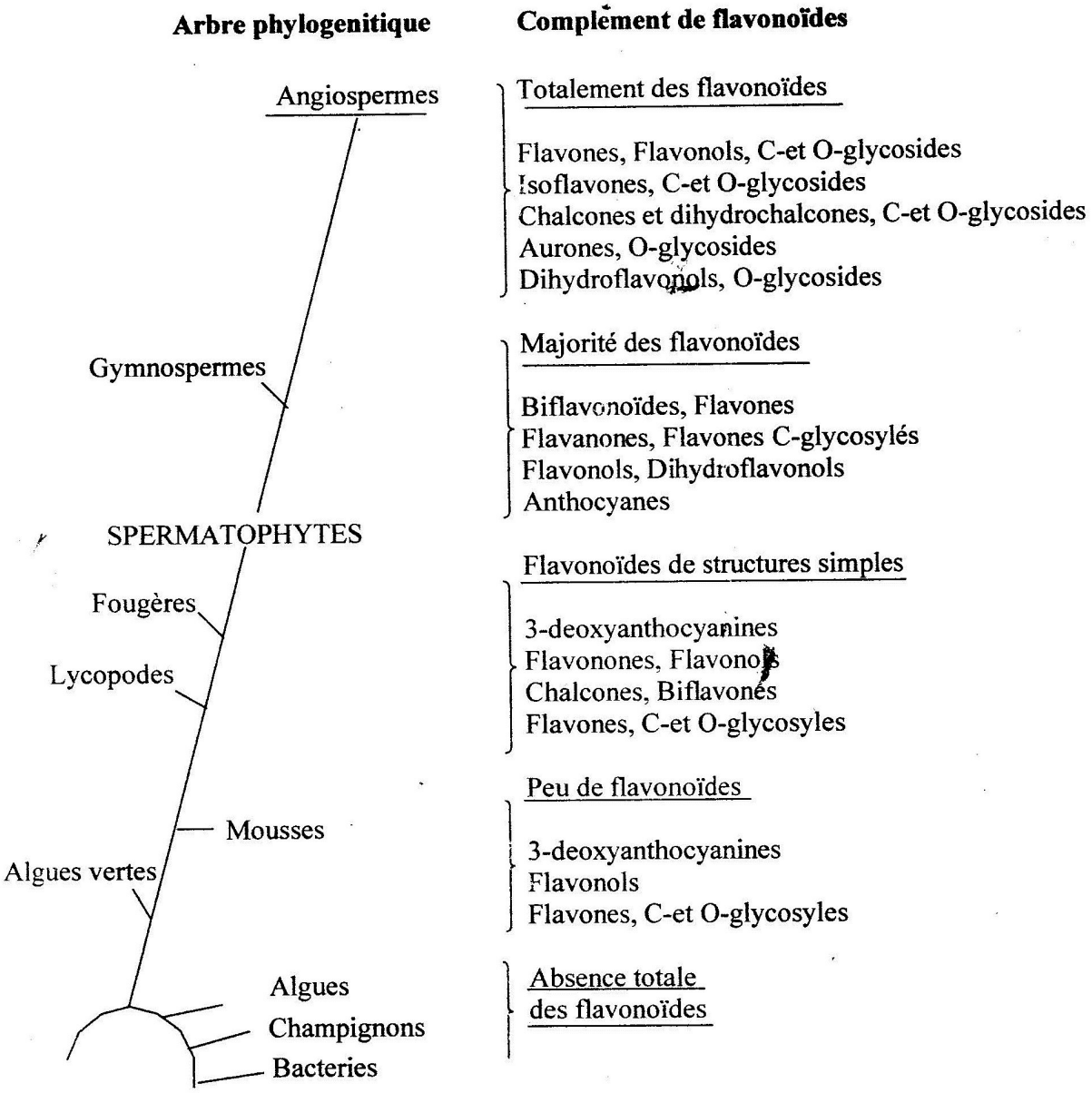
III-2- الفلافونيدات Flavonoïdes:

III-2-1- مدخل:

لقد أثارت الفلافونيدات اهتمام العديد من الباحثين منذ أمد بعيد ليس لفائدتها الصيدلية التي تمثلها فحسب بل لاستعمالاتها المتعددة في الميادين الحيوية المتنوعة، وإلى جانب ذلك تمثل الفلافونيدات إحدى مجموعات المكونات الطبيعية الأكثر عددا إذ تم حصر أكثر من 4300 بنية في صورة إتيروزيدية أو أجليكونية في الوقت الحاضر [43-46-47] والأكثر شيوعا كذلك، حيث توجد في معظم الأصناف النباتية تقريبا، وغيابها لا يكون كليا عند الطحالب فتظهر عند الحزازيات، السراخس وعند عاريات البذور، غير أن تنوع بنياتها يكون محدودا، وعلى العكس من ذلك توجد بصورة واسعة عند كاسيات البذور، حيث يبلغ تنوع البنيات التركيبية أقصاه. كما أنها توجد في معظم الأعضاء النباتية مثل: الفواكه، الخضر، البذور، الأوراق، الأزهار، الجذور، الدرنات، وفي القلف، غير أن نسبتها تكون أعظمية عند الأعضاء الفتية (الأوراق، البراعم الزهرية). والشكل (2) يوضح تطور الفلافونيدات في مختلف النباتات [48-49-50].

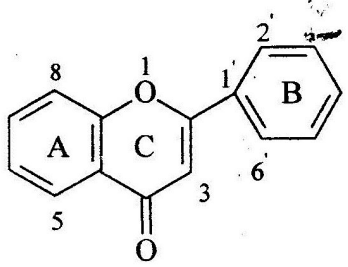
تتواجد الفلافونيدات على مستوى الخلية النباتية بشكل إيتروزيدات ذوّابة في الماء متمركزة في حويصلة الخلية أما الفلافونيدات التي تنحل في المذيبات غير القطبية عديدة (كالفلافونيدات عديدة الميثوكسيل) فتتواجد في سيتوبلازم الخلية [51]، وتتوضع الفلافونيدات حالة وجودها في صورة أجليكونات (Aglycones) على الأنسجة السطحية للأوراق حيث تكون ملازمة لمواد مفرزة هي الأخرى ليبوفيلية وهو حال نباتات المناطق الجافة وشبه الجافة [52]، وعموما توجد أغلب الفلافونيدات في النباتات بشكل محمي (إيتيروزيدات)، بينما توجد الأجليكونات في الأنسجة النباتية الميتة (نتيجة التميه الحمضي المحفز بواسطة الأنزيمات) وكذلك في خشب الأشجار [51].

وتحتوي معظم الأغذية ذات الأصل النباتي (قنبيط، تفاح، صوجة، توابل، ليمون...) وبالأخص المشروبات (شاي، عصير الفواكه...)، على كميات معتبرة من الفلافونيدات، تتراوح من بعض الآثار إلى بضعة غرامات لكل كلغ من الوزن الطازج، كما يقدر الاستهلاك اليومي لهذه المركبات الطبيعية بواحد غرام أو أكثر، مع أن 25-30% من مجموع الفلافونيدات المتناولة متأتية من المشروبات، وهذه الكمية يبدو أنها كافية لأداء مختلف تأثيراتها البيولوجية ولاحتياجات الأنسجة منها [53].



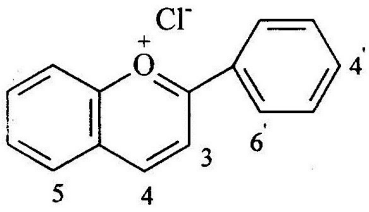
شكل (2): تطور الفلافونيدات في مختلف النباتات

الفلافونيدات عموما مركبات ملونة وهي مسؤولة عن لون الأزهار والثمار وبعض الأحيان الأوراق، وهي مركبات ذات كتل جزئية منخفضة، متميزة ببنية معروفة C_6-C_3-C_6 حيث تتصل حلقتان بترينيتان بسلسلة من (3) ثلاث ذرات كربون كما في الصيغة الآتية، والتي تعتبر المركب الأم للفلافونويدات وتعرف بالفلافون [54].



فلافـــــون (Flavone)

وتجدر الإشارة إلى أن هناك صبغات نباتية أخرى، تسمى أنثوسيانينات (Anthocyanins) وهي وثيقة الصلة، من الناحية الكيميائية بالفلافونويدات. والنواة الأم للأنثوسيانينات هي كلوريد 2-فنيل بتروبيريليوم (2-Penylbenzopyrylium chloride) والمعروفة بكلوريد فلافيليوم. ويتم عزل هذه المركبات على هيئة أملاح كلوريد.



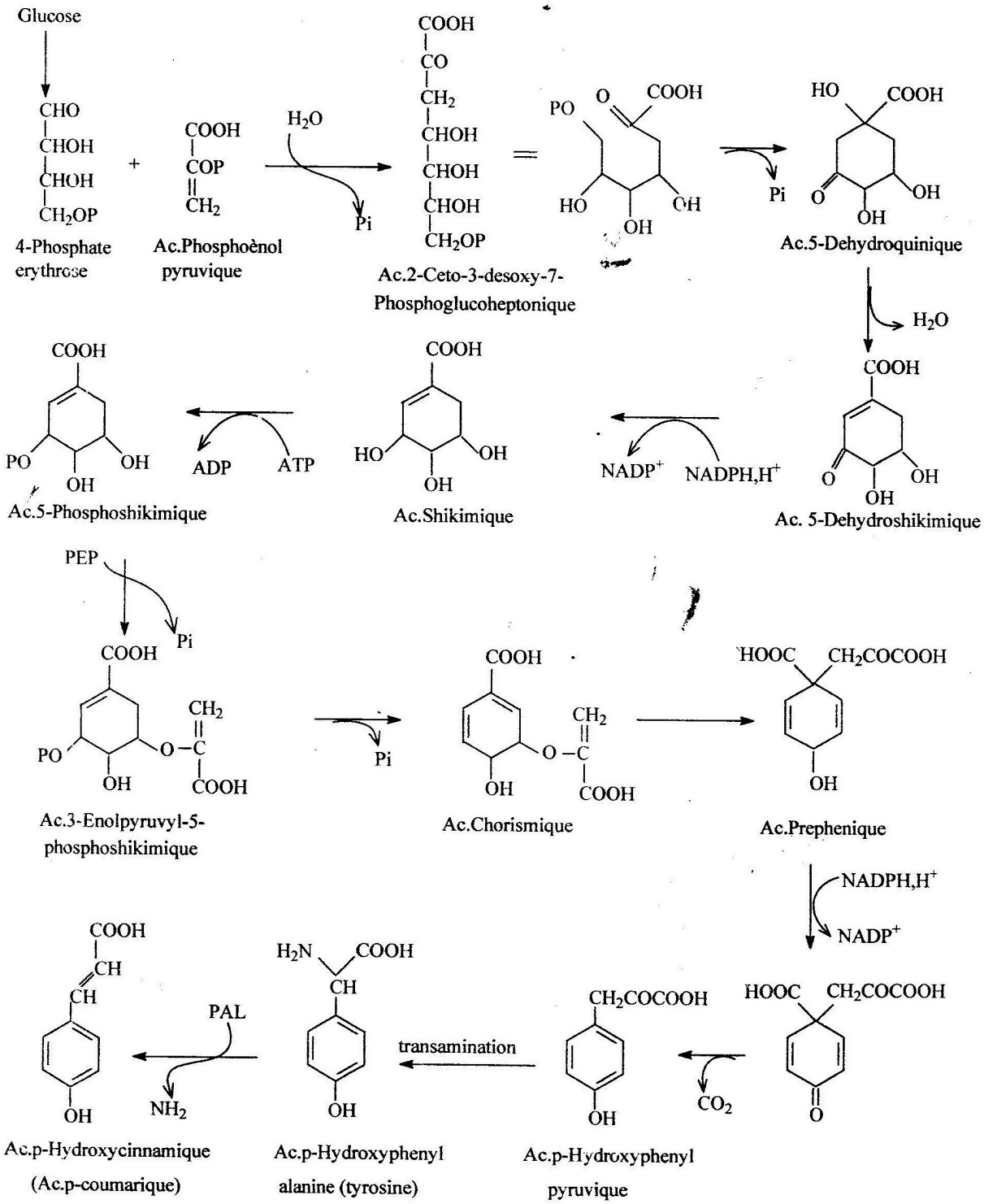
كلوريد فلافيليوم (Chloride flavinium)

III-2-2- التخليق الحيوي للفلافونيدات:

لاحظ الباحث Robinson (1936) أن استبدال النواتين البترينيتين للمركبات الفلافونيدية مختلف جوهريا فاستنتج أن ليس لهما نفس الأصل الوراثي الحيوي [55].

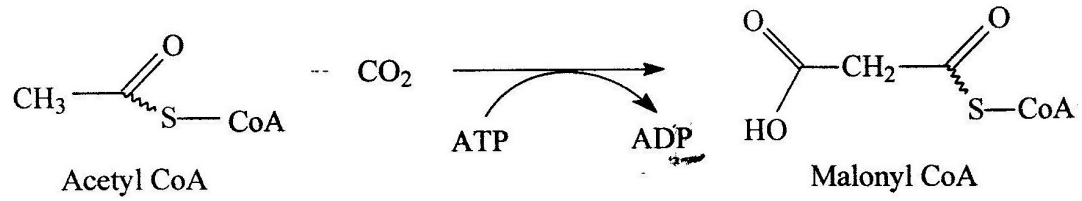
III-2-2-1- الاصطناع الحيوي للشالكون:

أثبت الباحث Davis (1955) دور حمض الشيكيميك في تكوين الحلقة البترينية (B) والسلسلة الكربونية الثلاثية أي C_3-C_6 بدءا من الجلوكوز وقد سمح استعمال النظائر الموسومة بـــ ^{14}C المشع بتدقيق الوسائط الداخلة في هذه الآلية كما يوضحها الشكل (3) [56].



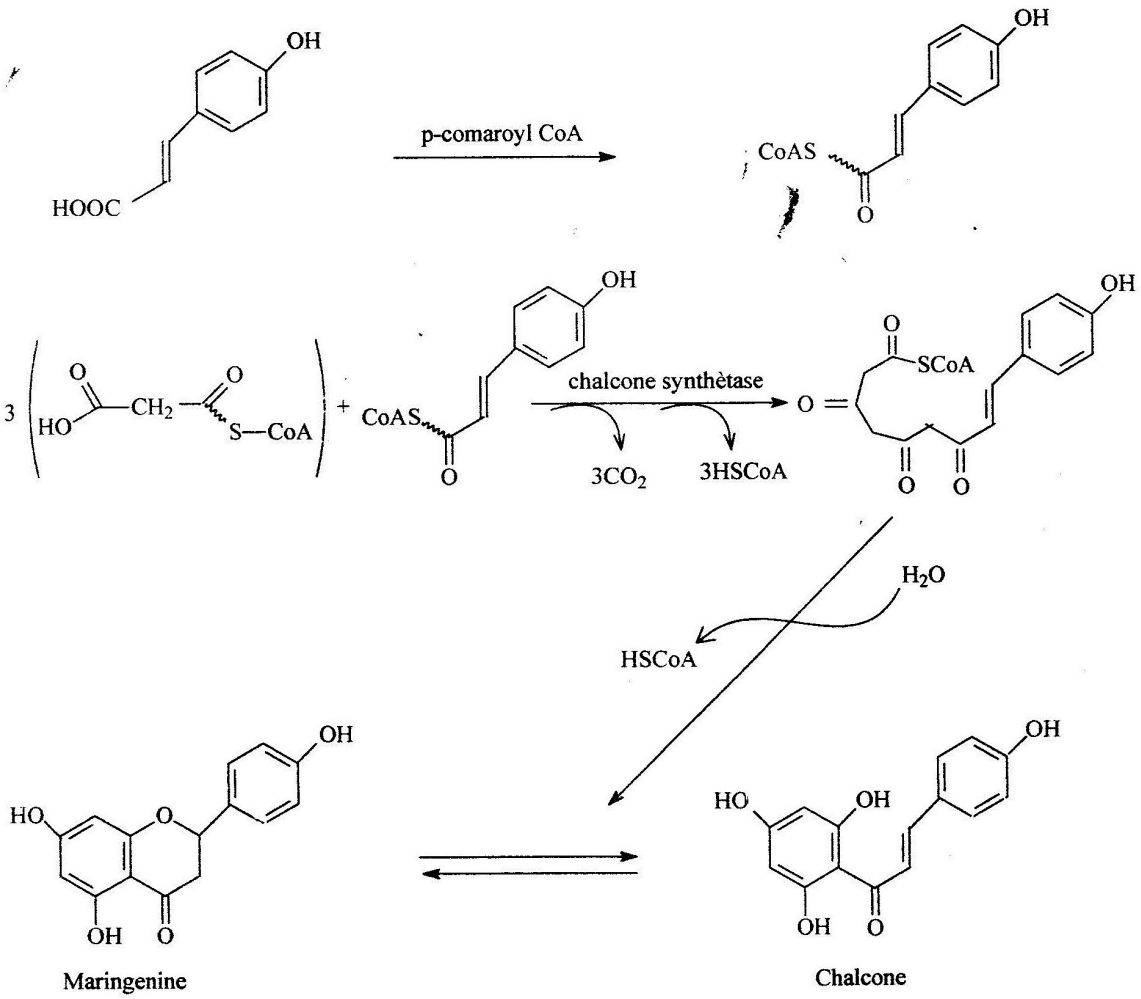
شكل (3): تكوين حمض Ac.p-Coumarique (C6-C3) بدءا من الجلوكوز مرورا بحمض الشيكيميك

بينما تتشكل الحلقة (A) من تكثيف لثلاث وحدات من Malonyl-CoA (الناتجة من تثبيت مجموعة كربوكسيل على أسيتيل مرافق – أنزيم Acetyl-CoA).



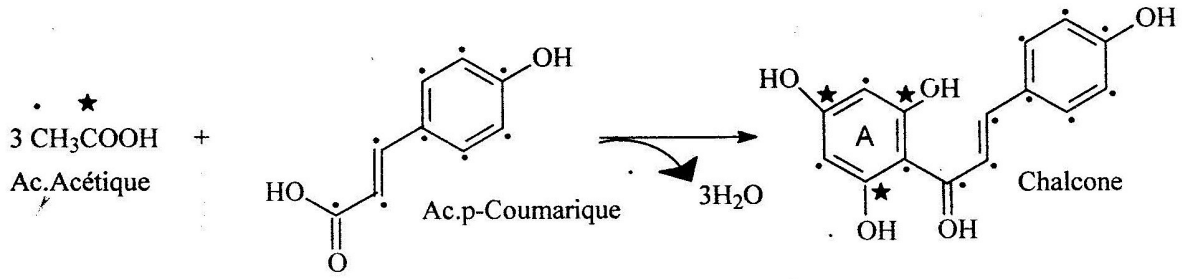
Acetyl CoA Malonyl CoA

وهكذا تنحدر النواة الرئيسية للفلافونيدات من تكثيف لثلاث وحدات Malonyl-CoA على P.Coumaroyl-CoA حسب الشكل (4).



شكل (4): تكوين الشالكون

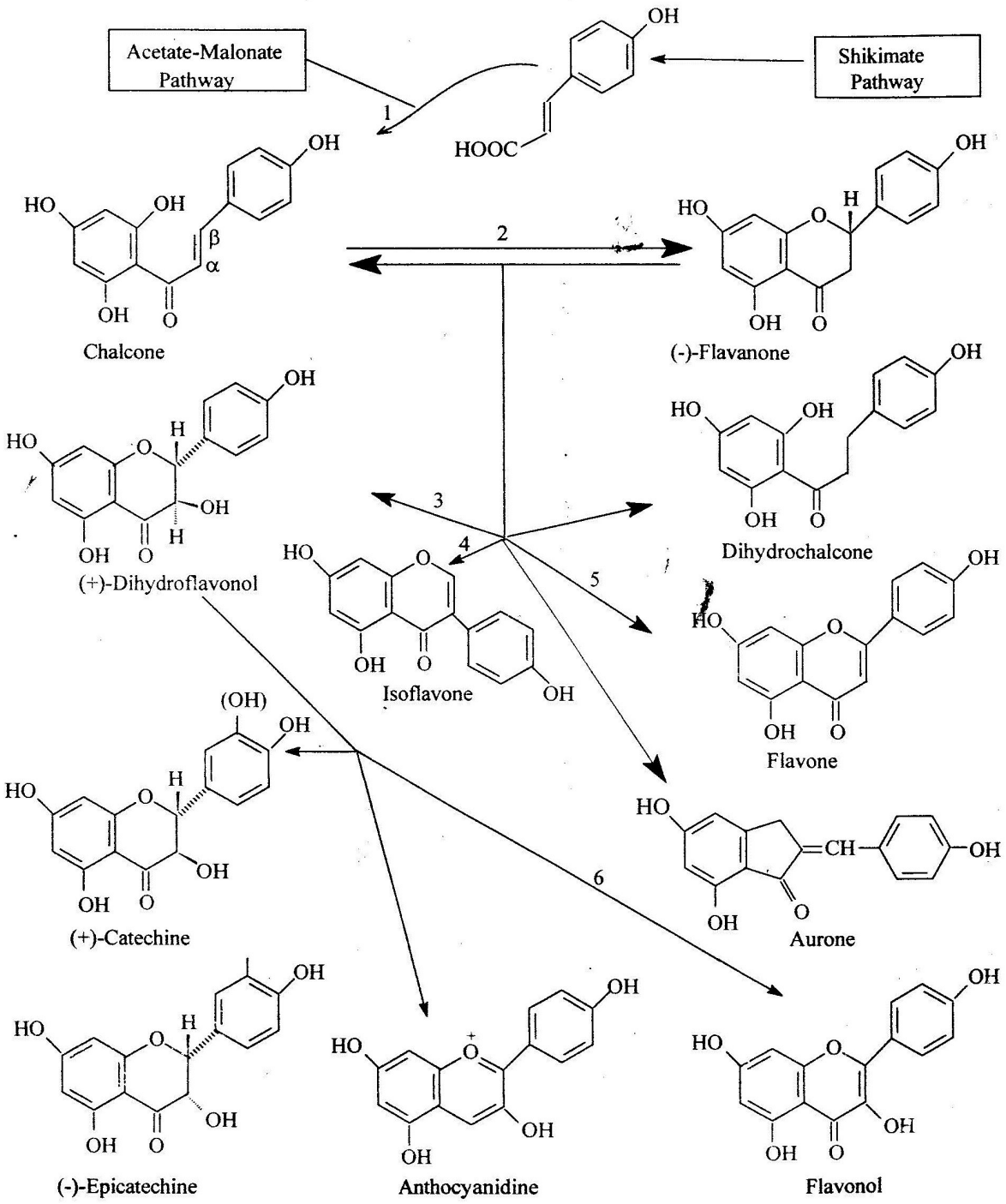
لقد أدى استعمال النظائر الموسومة إلى اعتماد الشكل (4) لتفسير الاصطناع الحيوي للعنصر ذي C_6-C_3-C_6 للفلافونيدات، كما تبين دور حمض الأستيك في تشكيل الحلقة (A) عند اصطناع cyanidine داخل الكرمب الأحمر بدءا من أسيتات موسومة بـــ ^{14}C على مجموعة المثيل أو مجموعة الكربونيل، كما اتضح توزيع الإشعاع بين ذرات الكربون للنواة (A) وفق الشكل (5) [57-58]. أما تشكل الحلقة (B) والمجموعة المركزية 3C فقد اتضح بأن أحسن المولدات (المفضيات) لتكوين الـــ Quercétine لنبات الحنطة هي على التوالي: phenylalanine, Ac.shikimique Ac.p-coumarique [57-59].



شكل (5): تكوين الشالكون من تكثيف 3 وحدات من حمض الأستيك مع حمض باراكوماريك

III-2-2-2- الاصطناع الحيوي لمختلف هياكل الفلافونيدات بدءا من الشالكون:

يعد تكوين النواة الشالكونية نقطة انطلاق لاصطناع باقي الفلافونيدات الأخرى. فاصطناع الفلافونيدات يتم في البلاستنيدات الخضراء بدءا من Cinnamoyl-CoA الناشئ من الشبكة البلازمية الداخلية المركّبة على شكل إتروزيدات، وينتج التنوع الفلافونيدي من التسلسل الوراثي الحيوي المثبت على الجذع الميتابولي المركزي Chalcone-Flavanone ويعبر عن كل تسلسل بمواد متراكمة ذات تركيب بنيوي يتغير بدلالة الجزئيات الأنزيمية القائمة على خدمتها. فهناك الأنزيمات المحفزة لتفاعلات التماكب، الأكسدة تثبيت المثيل، تكوين السكريات،...الخ والشكل (6) [60-61] يمثل تشكل مختلف أنماط الفلافونيدات.



1-Chalcone synthase 2-Chalcone isomerase 3-Flavonone-3 hydroxylase
4-Hydroxy-2 isoflavone synthase 5-Flavone synthase 6-Flavonol synthase

شكل (6): العلاقات البيوورائية بين مختلف المركبات الفلافونيدية

III-2-3- تصنيف الفلافونويدات:

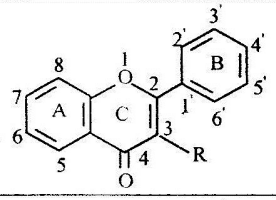
هناك (5) خمسة أقسام رئيسية للفلافونيدات متميزة بتنوع كبير، لا من حيث بنياتها فحسب، بل من حيث خواصها البيوكيميائية والفرماكولوجية أيضا وهي [57]:

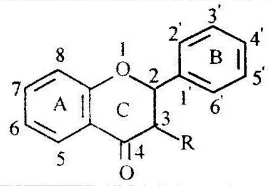
- Flavanones ومنها: ériodictyol, naringénine, citromitine, Hespéridine
- Flavones ومنها: apigénine, lutéoline, hispiduline, acacétine
- Flovonols ومنها: rutine , morine, myricétine, kaempférol, quercétine
- Flavyliums ومنها: rhamnétine, pélargonidine, cyanidine, Anthocyanidine
- Fiavanols أو Catéchines ومنها: afzélechol , théoflavine

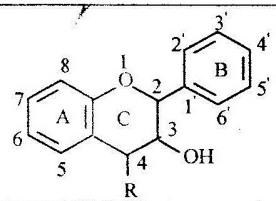
تحوي هذه المركبات مجموعات بديلة هي في الغالب مجموعات هيدروكسيل أو مثوكسيل. وقد توجد هذه المركبات على هيئة جليكوزيدات (يحتوي بناؤها على وحدات سكرية) التي قد تكون على هيئة سكر أحادي أو ثنائي، أو ربما يدخل في بناء السكر أكثر من وحدتي سكر أحادي. هذا وقد تكون وحدة السكر مرتبطة إلى ذرة أكسجين مجموعة الهيدروكسيل أو مرتبطة مباشرة بإحدى ذرات كربون الحلقة العطرية. وأغلب السكريات الأحادية المتوافرة في بناء الفلافونويدات هي الجلوكوز والجالاكتوز والأرابينوز والرامنوز والزيلوز. ويطلق على الفلافونويدات التي تحوي مجموعة أو أكثر من المجموعات آنفة الذكر على حلقتي (A) و (B) أو أحدهما بالفلافونات. أما إذا وجدت مجموعة بديلة هيدروكسيلية على الموضع رقم 3 لمركب فلافوني فإنه يطلق عندئذ على المركب الجديد فلافونول، والذي بدوره يشكل نواة أساسية لعديد من المركبات الطبيعية. أما إذا كان الموضع رقم 3 مشبعًا في مركب فلافون فيسمى المركب عندئذ فلافانون [54].

كما أن هناك منتجات طبيعية وثيقة الصلة بالتركيب البنائي للفلافونات تسمى أيزوفلافونات وهي لا تختلف في بنائها عن الفلافونات إلا باختلاف موضع إرتباط حلقة (B) حيث توجد مرتبطة بالموضع رقم 3 كما يتضح في الجدول (5) [62]. ومما يجدر ذكره هنا أن الأيزوفلافونات لا تنتشر في الطبيعة بكثرة، وذلك بخلاف الفلافونات والفلافونولات المنتشرة على نطاق واسع حيث تمثل 80% من الفلافونيدات ذات البنيات المعروفة [57].

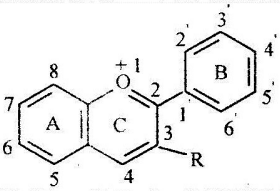
جدول (5): مختلف أقسام الفلافونيدات

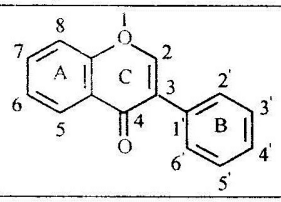


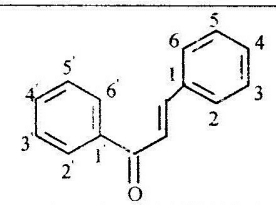


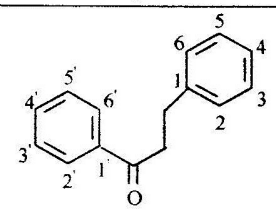


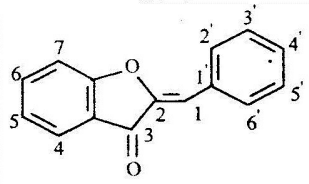
DIFFERENTES CLASSES		PRINCIPALES SUBSTANCES	
STRUCTURE	**NOM DE FAMILLE**	**HYDROXY-LATION**	**NOM**
	R=H FLAVONE	5, 7, 4' 5, 7, 3', 4'	Apeginine Luteoline
	R=OH FLAVONOL	5, 7, 4' 5, 7, 3', 4'	Kaempferol Quercetine
	R=H FLAVANONE (Dihydroflavone)	5, 7, 4' 7, 3', 4'	Naringenine Butine
	R=OH FLAVANONOL (Dihydroflavonol)	7, 3', 4' 5, 7, 3', 4'	Fustine Taxifoline
	R=H CATECHINE (Flavanol-3)	5, 7, 3', 4', 5' 5, 7, 3', 4'	Gallocatechine Catechine
	R=OH LEUCOANTHO-CYANIDINE (Flavandiol-3,4)	5, 7, 3', 4' 5, 7, 3', 4', 5'	Leucocyanidine Leucodelphinidine
	R=H FLAVYLIUM (Anthocyane)	5, 7, 4' 5, 7, 3', 4'	Apigenidine Luteolidine
	R=OH ANTHO-CYANIDINE	5, 7, 3', 4' 5, 7, 3', 4', 5'	Cyanidine Delphinidine
	ISOFLAVONE	7, 4' 5, 7, 3', 4'	Daidzein Orobol
	CHALCONE	2', 4', 3, 4 2', 3', 4',3, 4	Buteine Okanine
	DIHYDROCHALCONE	4, 2', 4', 6' 3, 4, 2', 4', 6'	Phloretine Hydroxyphloretine
	AURONE	6, 3', 4' 6, 7, 3', 4'	Sulphuretine Maritimetine











III-2-4- خصائص وأهمية الفلافونيدات:

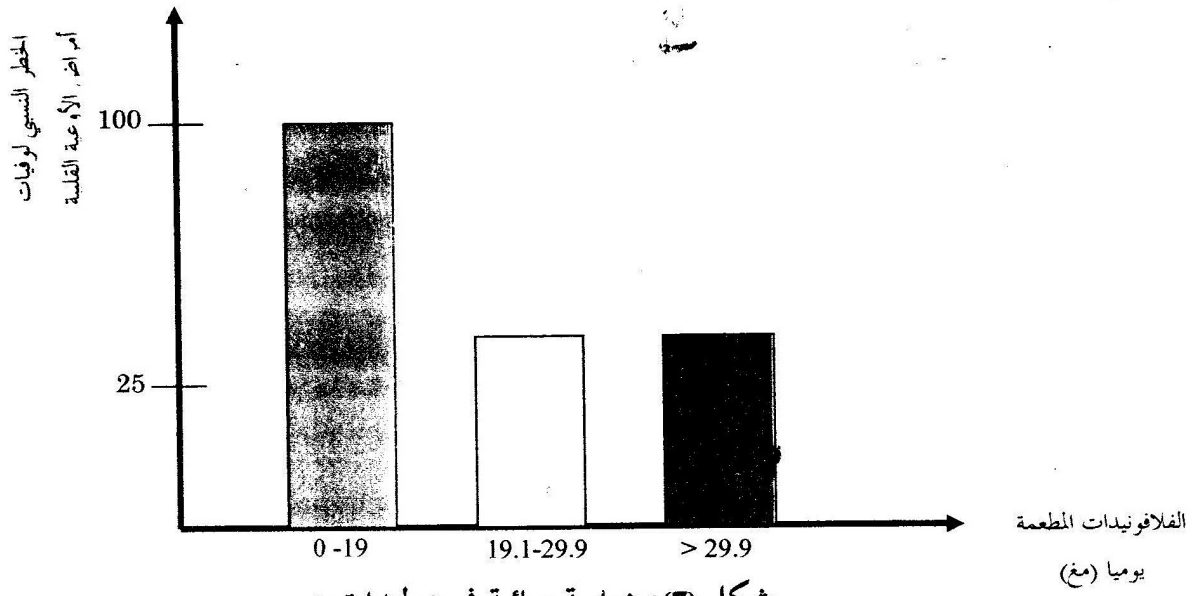
III-2-4-1- دورها الفيزيولوجي:

لا يعرف عن الدور الفيزيولوجي للفلافونيدات إلا القليل شأنها شأن باقي افرازات الأيض الثانوي الأخرى. وبفضل تركيبها متعدد الفينولي تستطيع الفلافونيدات أن تلعب دورا هاما في سلاسل الأكسدة الإرجاعية، فبعضها ضد مؤكسدات، إذ يظهر سلوكها في الترابط المعقد للمعادن الداخلة في تفاعل الأكسدة [57] ويتوقف هذا الترابط على كربونيل الموضع C_4، ووجود مجموعة هيدروكسيل الموضع C_5 و / أو C_3 وكذا وجود مجموعتي 3'، 4' أرثو ثنائي هيدروكسي [57-63].

وبحكم غنى المركبات الفلافونيدية بمجاميع فينولية فهي قادرة على أن تتثبت على بعض البروتينات والإنزيمات ومن ثَمَّ تُغيِّر التوازنات الإنزيمية، وتتدخل في المراحل المختلفة للتطور وبخاصة عند التلقيح، هذا عند النبات. أما تأثيرها على وظائف خلايا الثدييات فإن بعض مما عرف من الفلافونيدات لحد الآن فقط يستعمل في العلاج التطبيبي، وبالرغم من ذلك فإن لها استعمالات عديدة، وتشكل الفلافونيدات الطبيعية أو المصنّعة، معزولة كانت أو مدمجة مع جزيئات أخرى، المادة الفعّالة للعديد من التحضيرات الدوائية التجارية [64]، ويكاد استعمالها في التطبيب يُحضر في حماية الكبد وحماية الأوعية الدموية، وعادة ما يُنصح بالمستحضرات من أساس فلافونيدي علاجيا، إذ أنها ذات أهمية بالغة في الاستطباب الذاتي لأمراض الدورة الدموية الصغرى، كما أثبتت بعض من جزئيات هذه السلاسل فعالية سريرية على الأقل بمقادير معتبرة.. وتعتبر الفلافونيدات عموما غير سامة، متحمَّلة عند الإنسان، غير أن تأثيرها بطيء، وهناك العديد من المنشورات المتعلقة بفعاليات الفلافونيدات البيولوجية والتي تبرز تصنيفها كـ Bioflavonoids [65-66]، وفي هذا الإطار يمكن حصر بعض الفعاليات البيولوجية الهامة منها:

- أن الفلافونيدات ذات تأثير مضاد للالتهاب وذلك أن بعض الأمراض المتميزة بزيادة النفاذية أو بضعف الشعيرات يمكن أن تعالج بمستخلصات اليمون الغنية بالفلافونيدات [67]. كما اتضح بعد تجارب فارماكولوجية أن للحمضيات دورا هاما على كامل الدورة الدموية، فالفلافونيدات هي أساسا أدوية للعجز الوريدي، إذ تعتبر منشطات للأوردة، وفي نفس الوقت تقلل نفاذية الأوعية الشعرية ، فتأثيرها على جدار الأوعية وكذا خواصها المضادة للالتهاب هي أصل استعمالها في التطبيب كحاميات أوعية (Vasculo-protecteurs) أو مقويات وريدية (Veino toniques)، وترتبط الآليات الواقيـــة للفلافونيدات ضد الأمراض القلبية الوعائية Cardiovasculaire بتأثيراتها المضادة للتأكسد و/ أو فعلها المباشر على المركبات الداخلية في عملية توليد الإصابات الشريانية مثل تثبيط التجلط وتثبيط الظواهر

الالتهابية. وقد بينت دراسة وبائية تقلص خطر الإصابة بسدادات عضلة القلب تقلصا معتبرا عند تناول الأغذية الغنية بالفلافونيدات (شاي أسود، بصل، تفاح) [68] حيث أنّ تناولَ 4.7 كوبا من الشاي يوميا بدلا من 2.6 كوبا يوميا قلص خطر الإصابة بـــ 69% والشكل (7) يوضح ذلك [69].



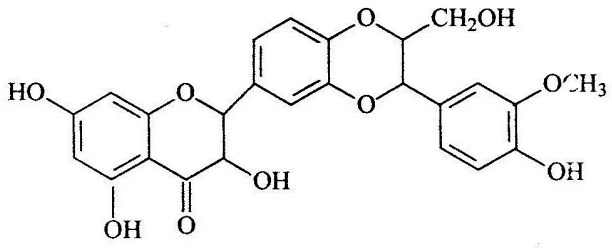
شكل (7): دراسة وبائية في هولندا تبين

الخطر النسبي لوفيات أمراض الأوعية القلبية عند 850 رجل (65-84 سنة)
بعد موازنة السن، النظام الغذائي وباقي عوامل الخطر الأخرى

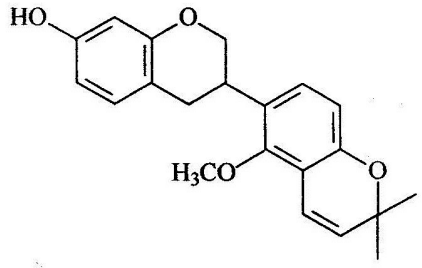
- وأن لها تأثيرات مضادات للحساسية: فالفلافونيدات وفيرة الميثوكسيل مثبطات جيدة لتحرير Histamine (الذي يلعب دورا هاما في آليات الالتهاب) إذ تصل قدرة تثبيط Nobilitine (5, 6, 7, 8, 3', 4' -hexamethoxy flavone) إلى 99% ويصل تثبيط كلا من Tangeretine (5, 6, 7, 8, 4'-pentamethoxy flavone) و (3, 5, 6, 7, 8, 3', 4'-Heptamethoxy flavone) إلى 83% [70-71]، كما توافقت هذه النتائج وفعالية التثبيط "in vivo" حيث أعطى مركب Nobilitine تأثيرا معتبرا [72].

- وأن لها تأثيرات مضادة لتسمم الكبد (Antihepatotoxic effect): حيث تستعمل Flavonolignanes (خليط من إضافة كحول phenylpropylique و Coniferylique) على Taxifoline (3, 5, 7, 3', 4'-Pentahydroxy flavanone) المعروفة بـــ Silymarine، حيث أن Silybine (تكثيف جزيئة Taxifoline مع كحول Coniferylique) المركب الغالب في الخليط يُستعمل كمضاد للتسمم الكبدي ولعلاج الأمراض الكبدية الأخرى [73] و خاصة التليّف (Cirrhose) الناتج من إدمان الخمور، كما يحمي الكبد ضد تأثير أبخرة كل من CCl_4 و T.N.T [74-75] ويُعدّ Silymarine أحد

المخدّرات القليلة غير الكابتــة للمناعة immunosuppressive، ويعتبر Catechine و Silybine أكثر العوامل مضادة للتسمم الكبدي وقد أُدخل المركب الأخير السوق منذ عدة سنوات [72].



Silybine (hydnocarpine)

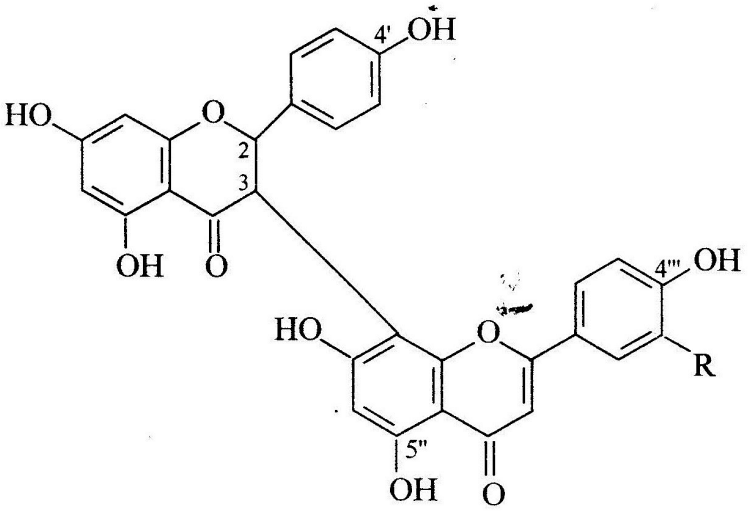


2' - Methoxyphaseollinsoflavane

- وأن لها تأثيرات مضادة للتشنج (Antispasmodique): يعتبر الــ Quercétine، Kaempférol و Luteoline وبعض مشتقاتها مؤثرة على مجموع العضلات الملساء، كما أن للمركب Liquiritigenine (7, 4'-dihydroxy flavanone) تأثير معتبر ضد التشنج، ووجد أن تحفيز انقباض العضلة الملساء للجزء الأخير من المعي الدقيقة بواسطة Acetylcholine، Histamine و Anophylatique تثبط كله بواسطة الفلافونيدات [76].

- وأن لها تأثيرات مانعة للحمل الإستروجيني (Contraceptive oestrogénique): كمركب genisteine (5, 7, 4'-trihydroxy isoflavone)، ويعتبر Daidzeine (7, 4'-dihydroxy isoflavone) أكثر الفلافونيدات فعالية في منع الحمل [57-76].

- وأن لها تأثيرات مضادة للسرطان: فللفلافونات والفلافونولات الميثوكسيليــة تأثيرات مضادة لسرطان البلعوم الأنفي (Nasopharynx carcinoma) ولأورام لويس (الخاصة باللسان) [73-76] وللمركب Silybine تأثير مضاد للنوع الأول من السرطان إلى جانب سرطان النسيج الضام للهيكل العظمــي (bone osteosarcoma) وسرطان القولون حيث (ED_{50} < 4µg/ml) [72]، كما أظهرت مركبات Biflavonoids مثل Merolloflavone و Volkensiflavone نجاعة معتبرة ضد الأورام السرطانية.



R = H Volkensiflavone
R = OH Merolloflavone

ويرجع اعتبار الفلافونيدات عوامل مضادة للسرطان بسبب تثبيطها لتفاعلات أنزيمية معينة، فللكرستين مثلا القدرة على تثبيط أنزيم (Proteine-Kinase) المسؤول عن تحويل الأنسجة الضّامّة السليمة إلى خلايا سرطانية خبيثة (Sarcome) [72-77-78].

- وأن لها تأثيرات وقائية ضد المسرطنات (Chemopreventive) [79]: إذ تعتبر المركبات الواقية كيميائيا بأنها:

- عوامل تقي تشكل مولدات السرطان، عوامل تمنع التحام مولدات السرطان للمراحل الحرجة وعوامل مبطلة لتطور الأورام بعد تعريضها لمولد سرطاني [80]، وقد أثبتت بعض الفلافونات والإيزوفلافونات (Isoflavone, Flavone) تأثيرا وقائيا ضد بعض المركبات المسرطنة القوية مثل ^{3}H benzo [a]pyrène B[a]P [81].

إلى جانب كل ما سبق، فإن بعض الفلافونيدات مسكنات Analgésiques، وكذا مضادة للقرح Antiulcéreux ومخفضات لنسبة الكوليسترول (hypocholesterolémiants)، ومدرات للبول (diuretiques) [82]، والجدول (6) يعرض بعضا مما ذكر من الفلافونيدات ذات التأثيرات المذكورة آنفا، كما يبين العلاقة بين بنية الفلافوندات ودورها الصيدلاني.

جدول (6): العلاقة بين البنية والفعالية الصيدلانية لبعض المركبات الفلافونيدية

Flavonoïdes الفلافونيدات	Emploi thérapeutique نشاطها العلاجي	Réf
Thymonine	- Diurétique – مدر للبول	11
Cirsiliol	- Digestive – مساعد للهضم	12
Nepitrine	- Anti-inflammatoire – مضاد للالتهابات	83
	- Anti-arthrique – مضاد لالتهاب المفاصل	
Hypolaetine-8-glycoside	- Anti-inflammatoire – مضاد للالتهابات	84
	- Anti-ulcer – مضاد للقرحة	
Dimethyl ether apigenine, Fisetine	- Anti-inflammatoire – مضاد للالتهابات	85 86
Khellin (dimethoxy-methyl-furano-chromone)	- Anti-allergique – مضاد للحساسية	87
8-methoxycirsilineol	- Anti-spasmodique – مضاد للتشنجات	11
	- Stomachique – أمراض الأمعاء	12
Cirsimaritine	- Anti-prurique – مضاد للحكة	88
Baicaleine	- Anti-septique – مطهر	89
Nepetine, eupatorine, eupatiline, jaceosidine, Hispidulin et 5,7,4'-tri OH 6-OMe flavone	- Traitement des tumeurs – علاج الأورام	90 91
Quercetine	- Anti-malaria – مضاد للملاريا	22
	- Traitement du parainfluenza – علاج مرض الأنفلونزا	92
Glucoside-3-kaempferol	- Crises hemorroïdaires – أمراض البواسر	93
Rutinoside-3-kaempferol	- Troubles cardio-vasculaires – أمراض القلب والأوعية	94
3-methyl quercetine	- Anti-viral – مضاد للفيروسات	95
Morine	- Traitement du poliovirus – علاج شلل الأطفال	96
Rutinoside-7-hesperetin (flavanone)	- Maladies cérébraux-vasculaires – أمراض المخ والأوعية	97
	- Hypertention – أرتفاع ضغط الدم	
Rhamnosyl-3- kaempferol	- Activité analgésique – مقاوم للأوجاع	98
Glucoside-3- kaempferol		
C-glycosyl flavonoïdes	- Maladies rénales – أمراض الكلى	12

II-2-4-2- دورهاالبيولوجي:

دور الفلافونيدات البيولوجي بديهي في توزيع الأصناف وآليات التأبير، ومن ثَمَّ أهميتها البيئية في تلوين الأزهار والفواكه، والفلافونيدات غير الملونة الموجودة في كل الأزهار لم تكن تعرف سابقا، كما تجدر الإشارة أيضا إلى الدور الجذاب للفلافونيدات والعلاقة الموجودة بين لون الأزهار وطبيعة الملقّحات، فالمعروف أن مجموعة كبيرة من الحشرات لها جهاز رؤية يسمح بأن تكون حساسة للفلافونيدات على الخصوص، فالنحل يفضل الألوان الزرقاء والصفراء بينما يفضل الفراش اللون الوردي والأبيض أما الطيور فتفضل اللون الأحمر [99]. وهكذا توجد صلات متباينة - جذابة أو منفرة - بين الحشرات والنباتات، كما يكثر استعمال المظهر الفلافونيدي ذي الصلة باصطباغ النباتات استعماله في صناعة الملونات الغذائية والصيدلية، هذه الصباغ ممثلة بالإنتوسيانات.

إن لون النباتات لا يتوقف على الطبيعة الكيميائية للصباغ فحسب، بل على مجموعة عوامل كيميائية وفيزيائية باستطاعتها تغيير اللون الذاتي للأصباغ، فطيف امتصاص الصبغ داخل الخلية يختلف عن طيف امتصاصه في المحلول [100]، وتداخل هذه العوامل المختلفة هو المفسر لكثرة الصباغ المشاهدة في الطبيعة انطلاقا من عدد محدود نسبيا من الأصباغ [101-102].

وتعتبر خاصية امتصاص المركبات الفلافونيدية للأشعة فوق البنفسجية بحكم احتوائها على نظام مترافق هامة جدا، فهي تقوم بدور الحماية الضوئية للنباتات ضد الإشعاعات الضارة، فهي بالتالي تشكل حجابا مرشحا.

III-2-4-3- استعمال الفلافونيدات كمشخصات وراثية:

أجهد علماء النبات أنفسهم دوما لإيجاد تصنيف للوحدات النباتية لا يقتصر دوره على تقريب النباتات ذات الخصائص المشتركة، بل يتعداه إلى استنتاج تطور التفرع الوراثي، بمعنى الكشف عن شجرة حياة الأنواع النباتية.

وقد تمكن الكيميائيون بفضل التقدم الهائل في علم الكيمياء الحيوية النباتية من إيجاد تصنيف كيميائي متفرد، حيث تعرف بعض المركبات الكيميائية بكونها مشخصات لنوع نباتي معين أو حتى لفصيلة معينة وبالتالي فهي ذات قيمة تفوق غيرها من الناحية التصنيفية، هذه المواد يرجع تكوينها لوجود آليات أيضية (ميتابوليزمية) داخل الأجسام المنتجة لها، وتلعب الفلافونيدات شأنها شأن نواتج الأيض الثانوي الأخرى (الفينولات، التربينات، القلويدات) دورا هاما في التصنيف الكيميائي، كما يوجد العديد من المركبات الطبيعية ليست لها أهمية تصنيفية بالرغم من أهميتها لجميع الأجسام وبعضها لا يوجد إلا في نوع واحد

وبالتالي فهي خالية الأهمية التصنيفية، وعموما يُشترط في المركبات التي تستخدم كمشخصات تصنيفية إذ تحوز على ما يلي [57]:

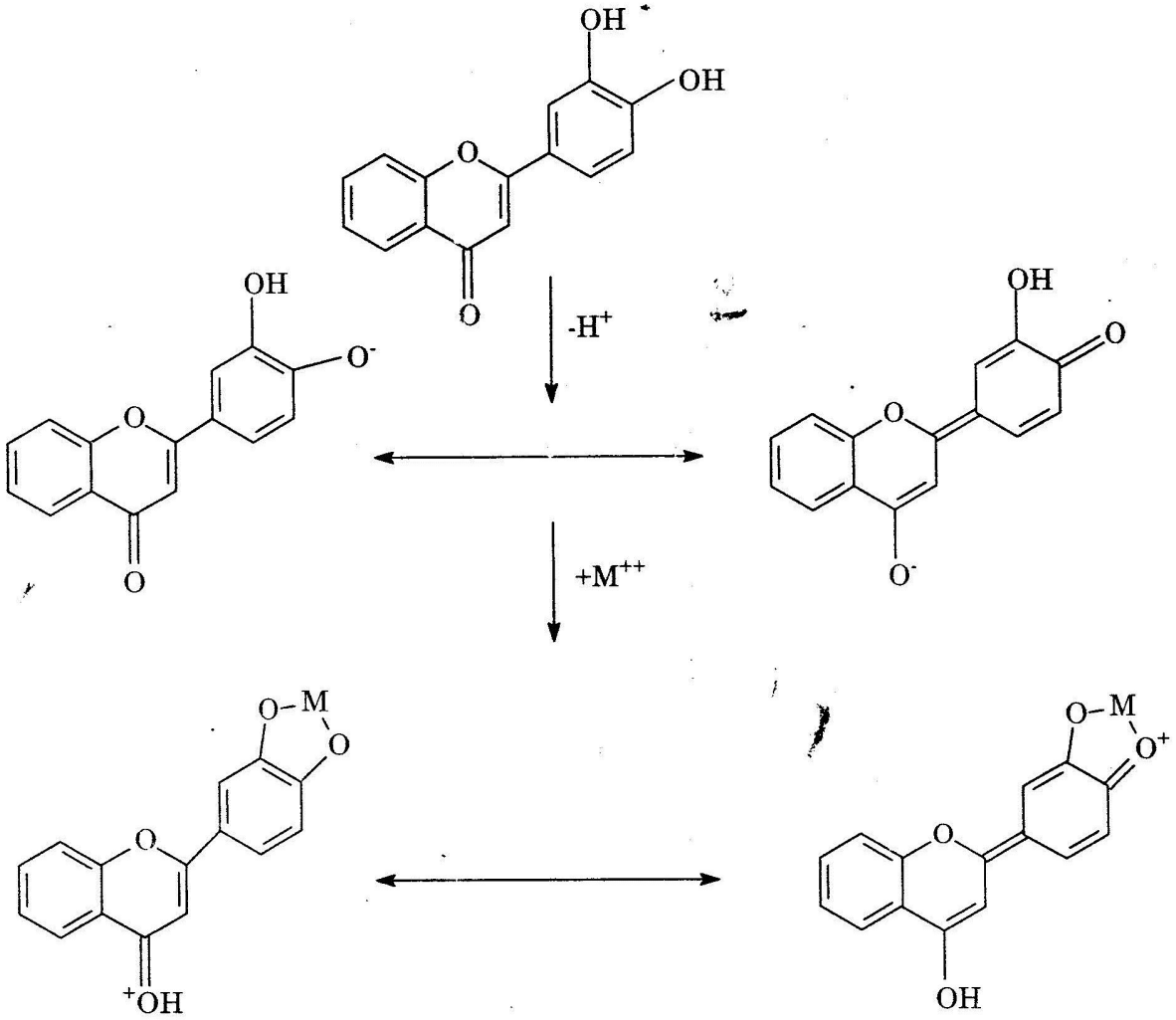
- أن تكون مركبات معقدة كيميائيا وأن تظهر اختلافات تركيبية.
- أن تكون مركبات ذات ثبات فسيولوجي.
- أن تكون مركبات واسعة الانتشار.
- أن تكون مركبات يسهُل التعرف عليها سريعا.

وأهمية الفلافونيدات المعتبرة كمشخصات وراثية تسمح لها باحتلال مكان هام في الدراسات العلمية التقعيدية (Systématique)، يُفهم هذا من الانتشار العالمي الواسع لها وامتلاكها ثروة بنيوية ذات تنوع هائل يسمح بالوصول إلى مئات من أنواع الجزيئات الأجليكونية مثبتة في الغالب في صورة إتيروزيدية، فوجود مجموعات هيدروكسيلية فينولية، ووجود روابط ثنائية، ومستبدلات متنوعة، يسهل تشخيصها ومعايرتها بحساسية فائقة فضلا عن أن ثباتها البنيوي الجيد يسهل دراستها الفيزيوكيميائية [103-104].

III-2-4-4- الفلافونيدات وخواصها المقاومة للتأكسد Antioxydants:

تعتبر الفلافونيدات عوامل مرجعة طبيعية ممتازة فهي بمثابــة مصيدة للعينــات (peroxydation lipidique) مثل ÓH، $\acute{O}_2$ كما تقوم بتكسير تسلسل التفاعل الجذري بتشكيل مركبات أكثر استقرارا، وفضلا عن ذلك بإمكان الفلافونيدات مثل الـــ Quercetine أن تلعب دور مصيدة جذور فوق الأكاسيد [82] وترتبط خواص الفلافونيدات في مقاومة التأكسد ارتباطا وثيقا ببنياتها، وخاصة ظاهرة الرنين الالكتروني المثبتة والناشئة من الحلقات الاروماتية.

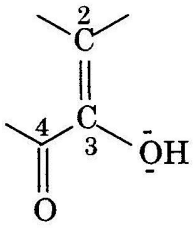
كما أن للفلافونيدات أيضا القدرة على التمخلب (chelation) على الكاتيونات المعدنية ثنائية التكافوء (وحتى الثلاثية) على النحو التالي:



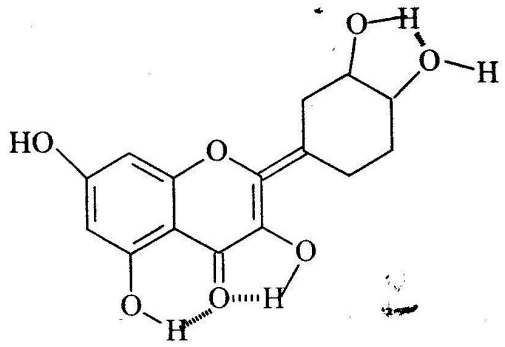
ويرجع سبب ذلك لوجود عدد من نقاط الارتباط:

- مجموعة أرثو ثنائي هيدروكسي 3', 4' على الحلقة B وهي أكثر مواقع الفلافونيدات تأثيرا لمقاومة التأكسد حيث تمنح الجذر aroxyle ثباتا الكترونيا معتبرا.

- بنية سيتول Cetol على الحلقة C مترافقة مع الرابطة الثنائية C_3-C_2 تكون المسؤولة عن عدم التموضع الإلكتروني في الحلقة B.



- وجود مجموعة 5-OH على الحلقة A ووظيفة 4-ceto على الحلقة C يمنح قدرة أعظمية لمقاومة الجذور عن طريق تشكيل روابط هيدروجينية داخل الجزيئة:



الروابط الهيدروجينية داخل جزيئة للفلافونيد (كريستين)

هذه الخاصية تفسر الدور المثبط لبعض الفلافونيدات اتجاه الجمل الانزيمية المؤكسدة المحتوية على النحاس أو الحديد أو المنشّطة بهذين المعدنين (أنزيم hyaluronidase و acide ascorbique oxydase) [105].

III-2-4-5- تأثيرات عارضة:

إلى جانب امتلاك الفلافونيدات عموما تأثيرات صحية ناجعة ومفيدة، توجد بالتوازي أعمال كثيرة غير قابلة للجدل ذات صلة بالأضرار الناجمة عن الفلافونيدات، حيث تظهر هذه الأخيرة تحت بعض الشروط قدرة مساعدة على التأكسد، مولدة للطفرة، وذات قدرة مسرطنة على وجه التقريب [106-107] فعندما أجريت الأعمال الأولى (1977) على النشاط الطفري لكل من الـــ Kaempferol و Quercetine في بكتريا *Salmonela thyphimurium* ظهرت أهميتها المعتبرة، كما أثبتت أعمال أخرى أن هذا النشاط الطفري يمكن أن يكون له استلزامات سرطانية عند الثدييات، فقد سمحت عدة تجارب مخبرية (in Vitro) أجريت على 30 فلافونيدا على نفس البكتريا السابقة، بالكشف على نوعين من الفلافونيدات يمكن أن تتدخل في نشاط طفري هما: الفلافونولات، وكذا الفلافونولات مستبدلة الموضع أرثوثنائي هيدروكسي على الحلقة B حيث يؤثران في اختلال القانون الوراثي، كما أن مشتقات فلافونيدية مستبدلة المواقع 5، 7، 8 تؤثر على استبدال الأزواج القاعدية لـــ ADN [108].

كما ظهر أثر عال لتورم معوي للجرذان المطعمة لما يقرب السنة بنظام 0.1 % كرستين [109]، ولوحظ أثر سرطاني في مسار المرارة لكل من الأسماك والفئران المطعمة على التوالي بنظام 1 % و 2 % كرستين [110]، وظهر أيضا سرطان في المثانة للفئران المطعمة بنظام غذائي يحتوي 2 % كرستين [111] غير أن هذه النتائج لم تؤكد في الأعمال التي كانت الكرستين تمثل فيها 10 % بالوزن في نظامها الغذائي عند الفئران [112]، بل قد أظهر هذا المركب خواصا مقاومة للسرطنة في العديد من الدراسات (in Vivo) [113].

وتبقى إمكانية كون الفلانونيدات المغذية مسببة للسرطان عند الإنسان، مجهولة في الحقيقة، لذا ينبغي الحذر كثيرا من تعميم تلك المعطيات، والفعاليات المشار إليها قد لا توجد بانتظام داخل الجسم، ومما يؤكد ذلك أن بعض النتائج تم الحصول عليها مع إتيروزيدات غير أن هذه الأخيرة تحدث لها حلمهة خلال الإنسياب الهضمي.

IV- الاختبار البيولوجي لمستخلصات نبات *Teucrium polium capitatumL.* :

IV-1- مدخل:

ما لفت الإنتباه في الوقت الحالي، الإهتمام المتزايد بالنباتات الطبية، مما يدعو إلى التساؤل عن فحوى هذا الشغف المستجد بها ودواعي بروز إتجاه التداوي بالنباتات Phytothérapie. فحقا ما هو أكيد اليوم هو الرغبة في العودة إلى كل ما هو طبيعي، حيث تعد الطبيعة كنزا لا يفنى من المواد الأولية المتنوعة لما تحتويه من أصناف لا تحصى من النباتات التي عرف الإنسان كيف يغرف منها منذ الأزل. مما أدى إلى تطور الاستخدام التجريبي للنباتات في التداوي. كما شكل التطور الحاصل في ميدان التداوي كيميائيا عنصر منافسة للطب الشعبي حتى كاد أن يمحى من الوجود لولا بعض الجوانب السلبية لاستعمال الأدوية والتي أدت إلى نتائج مفجعة (موت، تطور حساسية لمركب ما ...إلخ)، عندها عمد الباحثون إلى اكتشاف خواص العقاقير النباتية وتأثيرها المضاد للميكروبات أو لأمراض عضوية أخرى، فبرعوا في استخلاص المركبات الفعالة منها. فكان لكل هذه الاكتشافات الأثر الكبير في زيادة الشغف بالنباتات الطبية. كما أدى تطور أساليب وطرق الاستفادة من النباتات إلى بلوغها مرتبة مرموقة في دراسات العلماء وأبحاثهم، فبعدما كانت تستعمل بشكلها الطبيعي، أصبحت تستعمل كمواد أولية لاستخلاص عناصر علاجية ذات أهمية عالية، وقد اثبت الكثير من الباحثين أن جسم الإنسان يتقبل مستخلصات النباتات الطبية ببساطة تامة، هذا ما دفعنا إلى المساهمة في دراسة تأثير بعض مستخلصات نبات الخياطة *Teucrium polium capitatum L.* على بعض السلالات البكتيرية للتأكد من إمكانية استعمال مثل هذه المواد الفعّالة كمضادات حيوية.

وقد شملت دراستنا كل من بكتيريا الستافيلوكوكس أوريوس (Stp-a) *Staphylococcus aureus* وبكتيريا إشيريشيا كولاي (E-c) *Escherichia coli*، هذه البكتيريا مسؤولة عن العديد من الإصابات عند الإنسان والحيوان، فبكتيريا إشيريشيا كولاي (E-c) مسؤولة عن معظم الإصابات التي تصيب المسالك البولية والتناسلية عند الإنسان ويمكنها أن تكون السبب في العديد من الإصابات، والتي من بينها ألـ Salpingite الذي إذا لم يعالج يؤدي إلى حدوث خمج الدم septicémie [114]، أما بكتيريا الستافيلوكوكس أوريوس (Stp-a) فهي مسببة لعدة أمراض والتي من بينها قرحة المعدة والاثنى عشر Helicobacter pylori [115].

IV-2- أنواع البكتيريا المختبرة:

IV-2-1- بكتيريا ستافيلوكوكس أوريوس *Staphylococcus aureus*:

اكتشفت سنة (1879) من طرف Pasteur في عينة من القمح، وفي (1881) وضع لها Ogston مصطلح Staphylocoques [116]. تنتمي بكتيريا الـــ ستافيلوكوكس أوريوس *Staphylococcus aureus* إلى عائلة Micrococaceaes التي تشمل 4 أجناس هي: *Micrococcus*، *Stomatococcus*، *Planococcus* و *Staphylococcus* [117].

تتميز هذه الكائنات بنموها على شكل عناقيد من المكورات الموجبة لصبغ غرام $Gram^+$ ويفقد بعض الكائنات من المزارع المتقدمة في العمر الصبغ ويميل لأن يكون سالبا لصبغ غرام $Gram^-$ [114]. تتواجد طبيعيا في عدة مواقع متنوعة تتصل ببيئات الإنسان والحيوان، وتوجد هذه الكائنات عادة على الجلد والمناخر الأمامية واللعاب والأمعاء والغائط في الإنسان والعديد من أنواع الحيوان، بجانب وجودها في التربة والهواء [118]. بعض هذه الأنواع ممرضة (pyogène) وتتميز بإنتاج المخثرة (coagulase)، وهي إنزيم يسبب تخثر الدم [114]. هذه الكائنات غير متحركة وغير مكونة للأبواغ، هوائية لا هوائية إختيارا.

تنمو هذه الكائنات جيدا على الأواسط الغذائية، مع درجة مثلى عند 37^0 م [119]. ويحدث النمو ببطء أكبر على مدى حراري واسع يمتد من $10\text{-}42^0$ م. النمو جيد على الآجار المغذي وتنشأ مستعمرات كبيرة قطرها 2-4 ملم بعد التحضين لفترة 24 ساعة عند 37^0 م، وهي مستديرة، محدبة، متلألئة وذات حافة كاملة غير مسننة، تحوي أحيانا الأصباغ وتظهر كنقطة طلاء زيتي. وقد يتفاوت اللون من الأبيض إلى الأصفر الليموني. كذلك قد تحاط بعض المستعمرات بمنطقة رائقة في الوسط الغذائي نتيجة لهضم الكازين (casein) [114].

أما أعراض التسمم ببكتيريا الستافيلوكوكس أوريوس (Stp-a) فهي: مغص، تقيؤ، غثيان، ألم واحمرار المخرج [120].

IV-2-1- بكتيريا إشيريشيا كولاي *Escherichia coli*:

عزلت لأول مرة من طرف العالم Escherich (1885)، وتنتمي إلى عائلة الـــ Enterobacteriacea، هذه العائلة تتألف من عدة أجناس بكتيرية تشترك في مجموعة من الصفات، فهي عبارة عن عصويات صغيرة سالبة الغرام $Gram^-$ [121]، أبعادها من 2 إلى 3µm في الطول و 0.6µm في العرض [114]، متحركة بواسطة أسواط محيطية (Péritriches)، وفي بعض الحالات غير متحركة تماما، هوائية أو لا هوائية اختياريا، ويمكنها أن تكون ذات كبسولة [122].

تعيش أفراد هذه العائلة في القناة الهضمية للإنسان والحيوان والكثير من أفراد هذه العائلة رميات تعيش على البقايا العضوية بالتربة [121].

تنمو بكتيريا إشيريشيا كولاي (E-c) بسهولة في الأوساط المختبرة المعتادة تحت درجة حرارة مثلى 37^0 م، ولكن النمو يحدث على مدى حراري في حدود $20\text{-}40^0$ م [121]. على أوساط الآجار تنمو المستعمرات عادة حتى يصل قطرها إلى 2-3 ملم ولكن قد تتفاوت أحجام المستعمرات المختلفة تفاوتا ملموسا. النمو يعطي مستعمرات دائرية ملساء مع حواف منتظمة لا تحتوي على صبغات [114].

أما أعراض التسمم ببكتيريا إشيريشيا كولاي (E-c) فهي: تقيؤ، مغص، إلتهابات المجاري البولية والكلى وإسهال (غالبا ما يكون مصحوبا بالدم) [120].

الوسائل والطرق

I- جمع العينات النباتية والترابية:

I-1- دوافع اختيار نبات *Teucrium polium capitatum L.* :

لقد ارتكز اختيارنا لنبات الخياطة Teucrium polium capitatum *L.* على جملة من العوامل منها:

- تقصي آراء سكان مناطق الشرق الجزائري حول النباتات المستعملة لديهم في العلاج والتطبيب التقليدي.
- المسح الكيميائي حيث أكدت المراجع مدى ثراء نباتات العائلة الشفوية بمنتوجات الأيض الثانوي.

I-2- دوافع اختيار المنطقة:

لانجاز هذه المذكرة فقد تم اختيار كل من منطقة أم البواقي ومنطقة سكيكدة كمواقع جمع عينات التربة والنبات المدروس للأسباب التالية:

- تباين مناخ كل من منطقة سكيكدة ومنطقة أم البواقي، حيث أن مناخ منطقة سكيكدة معتدل بينما مناخ منطقة أم البواقي شبه جاف.
- الانتشار المعتبر لهذه النبتة في تلك المناطق، ويكفي للتذكير على وفرتها في منطقة أم البواقي أن عملية جمع بعض العينات تمت بجوار صور المركز الجامعي العربي بن مهيدي.
- كما أن عاملا آخر ساهم في اختياري لهاتين المنطقتين وهو عامل الإقامة، حيث أنني أقيم بمدينة سكيكدة وزاولت دراستي بمدينة أم البواقي.

I-3- جمع عينات النبات المدروس:

بعد معاينة كل من منطقة سكيكدة ومنطقة أم البواقي خلال شهر فيفري (2003)، تم تحديد ثمانية مواقع في كل منطقة، وقد وقع الاختيار على المواقع المذكورة في الجدول (7).

جمعت العينات النباتية خلال شهر جوان ضمن شروط مناسبة لكي نتجنب إتلاف النبات ويكون النبات حينها في أوج فائدته (أثناء فترة الإزهار)، ولتحقيق ذلك اخترنا طقسا جميلا وفي وقت يكون فيه الندى قد تبخر.

وقد تم جمع من كل موقع عينتين هما:

- العينات الأولى: جُمع من كل موقع عينة (ثلاث نبتات عشوائية) بغية إجراء بعض القياسات لمعرفة مدى تأثير العوامل البيئية المحيطة على المظهر المورفولوجي لنبات الخياطة، وعليه فإن عملية قطف كل نبتة تتم بعناية حتى لا تتعرض أعضاؤها للإتلاف.

- العينات الثانية: جُمع من كل موقع عينة من نبات *Teucrium polium capitatum L.* بغية استعمالها في التحليل الكيميائي.

I-4- جمع عينات التربة:

إن عملية الحصول على التربة من أجل التحليل، أي أخذ عينات من التربة، غالبا ما يتم تجاهلها أو يتم النظر فيها بشكل سيئ. فإذا كانت العينة غير ممثلة للحقل أو تم أخذها بشكل خاطئ، فإن نتيجة البيانات التحليلية تصبح عديمة الجدوى، أو في أحسن الأحوال، صعبة التفسير، لذلك يعتبر الحصول على عينة ممثلة للتربة من الحقل من الخطوات المهمة جدا للحصول على تحليل مجدي للتربة.

ولكي تعكس العينة بشكل موثوق واقع الحقل المدروس، فقد تم جمع عينات التربة من أماكن قطف النبتات الثلاثة لكل موقع. وبما أن الهدف من الدراسة هو معرفة محتوى التربة من العناصر الغذائية التي تؤثر على نمو النبات لذا جُمعت عينات سطحية للتربة تتراوح من 0-30 سم. ولكي نحصل على نتائج جيدة، تُجمع العينات المتشابهة للموقع الواحد وتخلط مع بعضها خلطا جيدا حتى يتم تجانسها، وُضعت في أكياس بلاستيكية بداخلها بطاقة تضم اسم المحطة والموقع والتاريخ الذي تم الجمع فيه، ثم تؤخذ إلى المختبر لإجراء التحاليل المختلفة [123-124]. والجدول (7) يوضح محاطات جمع عينات النّبات والتربة وتاريخ أخذها.

جدول (7): محطات وتاريخ جمع عينات النبات والتربة

المنطقة	المحطة	عدد المواقع	تاريخ جمع العينات
منطقة سكيكدة	أمجاز الدشيش	3	05 - 06 - 2003
	بئر سطل	1	06 - 06 - 2003
	كنتور (عين بوزيان)	4	08 - 06 - 2003
منطقة أم البواقي	جبل قريون (عين مليلة)	3	10 - 06 - 2003
	مشتى زرزو (أولاد قاسم)	2	12 - 06 - 2003
	جبل سيدي رغيس (أم البواقي)	3	15 - 06 - 2003

I-5- تهيئة العينات:

I-5-1- تهيئة العينات النباتية المحضرة للتحاليل الكيميائية:

أثناء جمع العينات تم تخليص النبات وتجريده بعناية من كل الشوائب، دون استعمال الماء، بعدها تمت عملية التجفيف بوضع هذه العينات كل على حدى تحت الظل في مكان جيد التهوية. بعد فصل المجموع الجذري عن الخضري لكل عينة، سحق المجموع الهوائي لكل عينة على حدى ووضع في إيناء خاص محكم القفل بعيدا عن الضوء والحرارة لحين دراسته كيميائيا [1-125].

I-5-2- تهيئة عينات التربة المحضرة للتحاليل المخبرية:

بعد إحضار العينات من الحقل إلى المختبر تجري عليها الخطوات التالية [126]:

- توضع العينات في مجمدة (Congélateur) لوقف نشاط الكائنات الحية.
- تجمع العينات المتشابهة للموقع الواحد وتخلط مع بعضها خلطا جيدا حتى يتم تجانسها، تجفف بالفرن (مضغوط الهواء) عند درجة الحرارة 30^0 م أو تفرش على ورق مقوى في مكان نظيف معرض للهواء باستمرار وبعيدا عن أبخرة الأحماض والنشادر والمواد الكيمائية الأخرى، وتترك لتجف.
- عندما تجف العينات، تنظف من الحجارة والبقايا النباتية، بعدها يتم تفكيكها وغربلتها بواسطة منخل (Tamis) قطر ثقوبه 2 ملم وهو الممثل للحد الأعلى من حبيبات الرمل الخشن، أو بمعنى آخر أن حبيبات التربة المارة خلال هذا المنخل تحتوي على جميع مجاميع التربة من (رمل خشن، رمل ناعم، سلت، طين) ويكفي نخل كيلو غرام واحد من التربة لإجراء جميع التحاليل والاختبارات. تحفظ العينات في أكياس توضع عليها بطاقات لحين دراستها.

II- الطرق المستعملة في تصنيف المناخ:

II-1- المعطيات المناخية لمنطقة سكيكدة وأم البواقي (2003):

تحصلنا على المعطيات المناخية لكل من منطقة سكيكدة وأم البواقي (2003) من المحطة الجهوية للأرصاد الجوية بقسنطينة أنظر الملحق (1).

II-2- تصنيف المناخ:

II-2-1- مؤشر التجفيف De Martone:

$$I_A = \frac{P_M}{T_M + 10}$$

حيث:

P_M: معدل الأمطار السنوي بـــ (ملم).

T_M: معدل درجات الحرارة السنوي بـــ (^{0}م) [38].

I_A	< 5	5-10	10-20	20-30	< 50
نوع المناخ	صحراوي	جاف جدا	جاف	رطب نسبيا	رطب

II-2-2- المؤشر المطري الحراري والنطاق الحيوي-المناخي لـــ Emberger (1955):

ويعبر عليه بالعلاقة [127]:

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

P_M: معدل التهاطل السنوي بـــ (ملم).

M: معدل درجات الحرارة القصوى للشهر الأكثر سخونة بدرجة Kelvin.

m: معدل درجات الحرارة الدنيا للشهر الأكثر برودة بدرجة Kelvin.

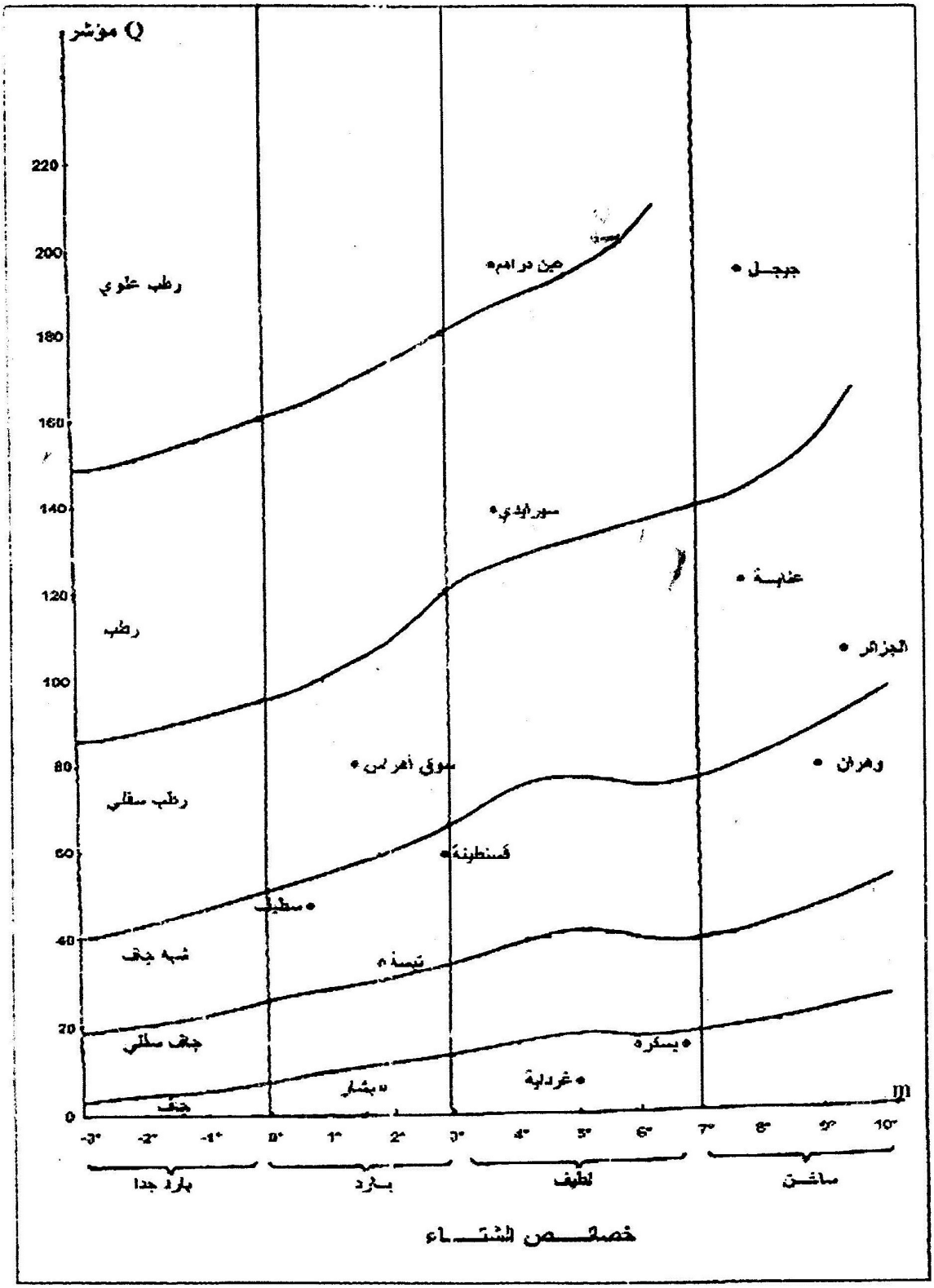
وبواسطة المعادلة المعدلة بواسطة P. Steward (1975) [128]:

$$Q_3 = 3.43 \times \frac{P'_M}{M' - m'}$$

P'_M: معدل التهاطل السنوي بـــ (ملم).

M': معدل درجات الحرارة القصوى للشهر الأكثر سخونة بـــ (^{0}م).

m': : معدل درجات الحرارة الدنيا للشهر الأكثر برودة بـــ (^{0}م).



شكل (8): المخطط البيومناخي (طريقة Emberger)

II-2-3- المؤشر المطري الحراري لـــ Gaussen:

بغرض تقدير الفترة الجافة، فالمنحنى حسب Bagnouls و Gaussen يشمل سلم لكمية الأمطار يقابله ضعف درجات الحرارة، وتعتبر أن الفترة جافة إذا كان معدل الأمطار p_M خلال هذه الفترة أقل أو يساوي ضعف درجات الحرارة الموافقة لنفس الفترة t_M: ($p_M \leq 2t_M$).

حيث:

p_M: المعدل الشهري لكمية الأمطار بـــ (ملم).

t_M: المعدل الشهري لدرجات الحرارة بـــ (^{0}م) [127].

$2t_M \prec p_M$	مناخ رطب
$2t_M \geq p_M$	مناخ جاف

$$t_M = \frac{t_M \max + t_M \min}{2}$$

حيث:

t_M max: معدل درجات الحرارة القصوى لكل شهر بـــ (^{0}م).

t_M min: معدل درجات الحرارة الدنيا لكل شهر بـــ (^{0}م).

III- تحليل التربة:

III-1- مدخل:

توطدت فكرة إمكانية القيام باختبار التربة أو تحليل التربة والحصول على بعض المعلومات المتعلقة بخواصها ولاسيما حموضتها وقلويتها ووضع العناصر الغذائية منذ اليونانيين القدامى إن لم تكن أقدم. وفي العقود القليلة الماضية، ونظرا لتحول الزراعة إلى مشروع تجاري وتزايد الطلب على الإنتاج من موارد أرضية محدودة بل ومتناقصة، تم وضع إجراءات لاختبار التربة، ولا تزال قيد التطوير حتى وقتنا الراهن.
ومع بدء ظهور الأسمدة الكيميائية، أصبحت الحاجة إلى معرفة واقع التربة من حيث العناصر الغذائية أمرا بالغ الأهمية، وذلك ليصار إلى استعمال هذه المدخلات المحدودة ذات الثمن الباهظ، بطريقة أكثر فعالية. ومن ناحية ثانية، إذا أريد لاختبار التربة أن يكون وسيلة فعالة لتقييم واقع التربة، فإنه لا بد من إتباع منهجية صحيحة. وقد يتم إجراء تقييم لتربة أو حقل ما من حيث قدرته على تزويد النبات بالعناصر الغذائية الأساسية بالطرق المتعددة التالية [129]:

- تجارب تسميد القطع الحقلية.
- تجارب الأصص في الدفيئات.
- أعراض نقص العناصر الغذائية في المحصول.
- تحليل النبات.
- تحليل السريع للنسج أو النسغ.
- اختبارات بيولوجية، مثل زراعة الكائنات المجهرية.
- التحليل الكيميائي والفيزيائي للتربة.

ومع إمكانية استعمال جميع هذه الطرق، إلا أن هذه الأخيرة هي الأكثر سهولة في التطبيق، ويمكن الاعتماد عليها في صياغة الخصائص الكيميائية والفيزيائية للتربة.

وترتكز الاختبارات الأولية على العناصر الغذائية التي تحتاجها النباتات. ولما كان سلوك العناصر الغذائية في الترب مرتبطة بخواص تلك الترب والظروف البيئية، فإن قياس تلك الخواص يعد مطلوبا على الأغلب، وتشمل هذه القياسات كلاً من درجة الحموضة (pH)، والمادة العضوية، والملوحة، ...إلخ.

III-2- تقدير درجة الحموضة pH:

تعرف درجة حموضة التربة (pH) على أنه اللوغاريتم السالب لنشاط أيون الهيدروجين:

$$pH = - Log(H_3O^+)$$

وتكمن أهمية درجة pH التربة في تأثيرها على وفرة العناصر الغذائية في التربة، قابلية ذوبان العناصر الغذائية السامة في التربة، والانحلال الطبيعي لخلايا الجذور، والسعة التبادلية للكاتيونات في الترب التي تتوقف pH على موادها الغروية (الطين / الذبال) والنشاط البيولوجي [129]. لذلك يعتبر قياس pH التربة من أكثر القياسات شيوعا في مختبرات التربة. فهو يعكس فيما إذا كانت التربة حامضية، حيادية، قاعدية أو قلوية. وفيما يلي طريقة تقدير درجة حموضة pH التربة [126-129].

III-2-1- الأجهزة المستعملة:

- جهاز pH مع القطب المشترك pH mètre avec l'électrode combinée.
- محرك زجاجي tige de verre.
- كأس بيكر زجاجي becher en verre.

III-2-2- المحاليل:

- ماء مقطر.
- محلول قياسي منظم pH 7.0.
- محلول قياسي منظم pH 4.0.

III-2-3- طريقة العمل:

زن 50غ تربة جافة هوائيا في كأس زجاجي، أضف 50 مل من الماء المقطر ثم أمزج المعلق جيدا مستخدما قضيبا زجاجيا، ثم اترك المعلق لمدة 30 دقيقة مع تحريك المعلق كل 10 دقائق أثناء هذه الفترة، بعد ساعة حرك المعلق جيدا. يضبط جهاز تقدير درجة الحموضة pH بقياس شاهد معلوم، ثم ضع مباشرة القطب المشترك في المعلق (بعمق حوالي 3 سم)، ومن ثم خذ القراءة بعد 30 ثانية [129].

III-3- الناقلية الكهربائية:

ترجع ملوحة التربة إلى تركيز الأملاح اللاعضوية في التربة. وتعتبر أحد القياسات المخبرية المهمة على اعتبار أنها تعكس مدى ملاءمة التربة لنمو النباتات.

وتقاس ملوحة التربة عادة باستخلاص عينة تربة مع الماء (النسبة 1:1 أو 5:1 تربة: الماء، وزن / حجم) أو في مستخلص عجينة مشبعة [124-126-129].

III-3-1- الأجهزة المستعملة:

- مضخة تفريغ هوائية système de filtration sous vide.
- جهاز قياس الناقلية الكهربائية pont de conductivité.
- ورق ترشيح Whatman N^0 42.
- قمع بوخنر entonnoir Buchner.

III-3-2- طريقة العمل:

حضر معلقا بنسبة 1:1 (تربة : ماء)، كما هو الحال عند تقدير درجة حموضة pH التربة. ضع ورقة ترشيح مستديرة في قمع بوخنر، رطب ورقة الترشيح بالماء المقطر وتأكد أنها ملتصقة جيدا بقاعدة القمع، ثم أضف المعلق إلى قمع بوخنر. شغل مضخة التفريغ الهوائية، أستمر بالترشيح حتى تبدأ التربة الموجودة في القمع بالتشقق.

أنقل الراشح إلى قارورة سعتها 50 مل، ثم أغمس خلية الناقلية pont de conductivité في المحلول، وخذ القراءة.

III-4- المادة العضوية:

تمثل المادة العضوية في التربة بقايا الجذور، المواد النباتية، والكائنات الدقيقة في مختلف مراحل التحلل (décompositions) والتركيب (synthèse)، كما تتسم بتنوع مكوناتها. ورغم تواجد المادة العضوية في التربة بكميات متواضعة نسبيا، إلا أن لها تأثيرا رئيسيا في المخزون من العناصر الغذائية ووفرتها، تحسين صفات الأرض الطبيعية فهي تمنح سمكها في كتل وتحسن تهويتها وتسهل اختراق الجذور ونموها فيها، الاحتفاظ بالرطوبة والنشاط البيولوجي [129].

III-4-1- الأجهزة المستعملة:

- محرك مغناطيسي مع قضيب مغناطيسي.
- أدوات زجاجية وماصات لسحب وتحضير المحاليل.
- سحاحة (burette).

III-4-2- المحاليل:

- محلول ثاني كرومات البوتاسيوم ($K_2Cr_2O_7$)، واحد عياري (N_1).
- حمض الكبريت (H_2SO_4)، المركز.

- حمض الفسفور (H_3PO_4)، المركز.
- محلول كبريتات الحديدوز والأمونيوم [$(NH_4)_2SO_4.FeSO_4.6H_2O$]، 0.5 M.
- دليل داي فنيل أمين، المركز $(C_6H_5)_2NH$.

III-4-3- طريقة العمل:

أذب 1غ من دليل داي فنيل أمين في 100 مل من حمض الكبريت المركز. زن 1غ تربة جافة هوائيا في كأس بيكر، أضف 10 مل من محلول ثاني كرومات البوتاسيوم ثم أضف 20 مل من حمض الكبريت المركز، حرك الكأس جيدا لمزج المعلق ومن ثم أتركه لمدة 30 دقيقة. بعد ذلك أضف حوالي 200 مل من الماء المقطر، ثم أضف 10 مل من حمض الفسفور المركز، واترك المزيج ليبرد. أضف 10-15 نقطة من دليل داي فنيل أمين، أضف قضيب مغناطيسي، ثم ضع الكأس على جهاز تحريك مغناطيسي. ثم عاير بمحلول كبريتات الحديدوز والأمونيوم 0.5 M، حتى يتغير اللون من أزرق بنفسجي إلى أخضر.

حضر شاهدين، يحتويان على جميع المحاليل ما عدا التربة، واتبع معهما نفس الطريقة التي اتبعتها مع معلقات التربة [129].

حساب النسبة المئوية للمادة العضوية:

$$M = \frac{10}{V_1}$$

$$\%\ \text{الكربون العضوي المؤكسد} = \frac{0.3 \times M \times [V_2 - V_1]}{P}$$

$$\%\ \text{الكربون العضوي الكلي} = \%\ \text{الكربون العضوي المؤكسد} \times 1.334$$

$$\%\ \text{المادة العضوية} = \%\ \text{الكربون العضوي الكلي} \times 1.724$$

M = نظامية محلول كبريتات الحديدوز والأمونيوم (تقريبا 0.5 = M).

V_1 = حجم محلول كبريتات الحديدوز والأمونيوم اللازم لمعايرة الشاهد (مل).

V_2 = حجم محلول كبريتات الحديدوز والأمونيوم اللازم لمعايرة العينة (مل).

P = وزن التربة الجافة هوائيا (غ).

رقم 3 هو الوزن المكافئ للكربون.

العاملين 1.334 و 1.724 المستخدمين في حساب الكربون العضوي الكلي والمادة العضوية تقريبيين، إذ يختلفان تبعا لعمق التربة وأنواعها [129].

III-5- تحليل العناصرالمعدنية في التربة:

تعد المراجع التي تتناول اختبارات التربة غنية ومتنوعة، حيث تشمل العديد من الطرائق الكيميائية الخاصة بتحليل العناصر المعدنية الموجودة في التربة. وقد أدى اكتشاف الأشعة السينية (Rayons X) واستخدامها على نطاق واسع في ميدان البحث العلمي في عدة مجالات وخاصة لتحليل المواد، حيث تطلق مواد معينة أشعة ذات طول موجي خاص بالمادة عندما تتعرض لإشعاع من إلكترونات أو بروتونات عالية الطاقة أو للأشعة السينية. وتسمى هذه الطريقة لتحليل المواد **قياس الطيف بالأشعة السينية** (Fluorescence X) [130]. ولقد أدت هذه التقنية إلى توصل العلماء إلى تقديم وصفا مفصلا عن جميع التحاليل الفيزيائية والكيميائية للمواد.

III-5-1- الدراسة المخبرية:

لقد درست العينات الترابية على جهاز الفلورة السينية (Spectromètre Philips Magix Pro) بمخبر الكيمياء الجزيئية ومراقبة المحيط بجامعة قسنطينة. وهدفت الدراسة إلى تحديد التركيب المعدني للعينات الترابية وتحديد النسب الوزنية لمحتوياتها المعدنية.

III-5-2- طريقة العمل:

تجفف العينات هوائيا وتطحن بالهاون جيدا، ومن ثم تؤخذ 100غ من العينة الترابية وتوضع في علبة (Pastille) خاصة بجهاز الفلورة السينية، ثم توضع العلبة داخل الجهاز.

من اجل التعرف على المحتوى المعدني للعينة الترابية، يتم تعريض العينة للأشعة السينية، تحت تأثير الأشعة تطلق العناصر المعدنية أشعة ذات طول موجي خاص بالعنصر المعدني. ويتم تحديد المحتوى المعدني للعينة المدروسة من خلال بيانات جهاز الفلورة بتأثير الأشعة السينية معالجة على برنامج الحاسب الآلي باستعمال البرنامج المعروف باسم:

Magix Pro et Super Q Version 3.0 System Users Guide. Panalytical. (Philips analytical).

IV- قياسات النمو للنبات:

إن الظروف البيئية التي يعيش تحتها النبات لها تأثير كبير على الشكل الظاهري والتشريحي، ويتضح ذلك في التحورات المورفولوجية والتشريحية الموجودة في النبات من منطقة إلى أخرى (تحورات الأوراق، السيقان والجذور)، وتوافق هذه التركيبات الظاهرية والتشريحية التغيرات البيئية حتى يستطيع النبات التأقلم مع ظروف معيشته. ومن المعلوم أن الظروف البيئية التي يعيش تحتها النبات لها أثر كبير في مقدرته على القيام بالوظائف الحيوية وعلى طريقته لأداء هذه الوظائف.

لمعرفة مدى تأثير عوامل الوسط البيئية على المظهر المورفولوجي لنبات الخياطة *Teucrium polium capitatum L.*، بعد جمع العينات النباتية الأولى (ثلاث نبتات من كل موقع)، تجري عليها الخطوات التالية:

- تُنظف من التربة والبقايا النباتية.
- بعدها يتم حساب عدد النورات، عدد السيقان وعدد الجذور الثانوية لكل نبتة.
- كما يتم كذلك قياس طول الأجزاء النباتية المختلفة (الجذر الرئيسي، الجذور الثانوية والسيقان) لكل نبتة بـــ (سم).
- كذلك يتم فصل المجموع الخضري لكل نبتة عن المجموع الجذري ويجفف كل على حدى في فرن تحت درجة حرارة 60^0 م لمدة 24 ساعة، ثم يتم تقدير حجم الجذور (الرئيسي + الثانوية) لكل نبتة، وذلك بوضع كمية من الماء في مخبار (eprouvette)، ثم نضع الجذور في المخبار، الفرق يمثل حجم الجذور بـــ (مل)، كما يتم تقدير الوزن الجاف للمجموع الخضري والمجموع الجذري لكل نبتة بالغرام.
- حساب مساحة الورقة: من كل نبتة نزع 9 أوراق (ثلاث أوراق متتالية من كل ساق عشوائية)، تُثبت هذه الأوراق بواسطة غراء على ورق مليمتري والصورة (2) توضح ذلك.

IV-1- برنامج حساب مساحة الورقة programme surface feuille:

يقوم هذا البرنامج بحساب مساحة الورقة وذلك باعتماد طريقة أشباه المنحرفات والمعرفة بالعلاقة التالية [131].

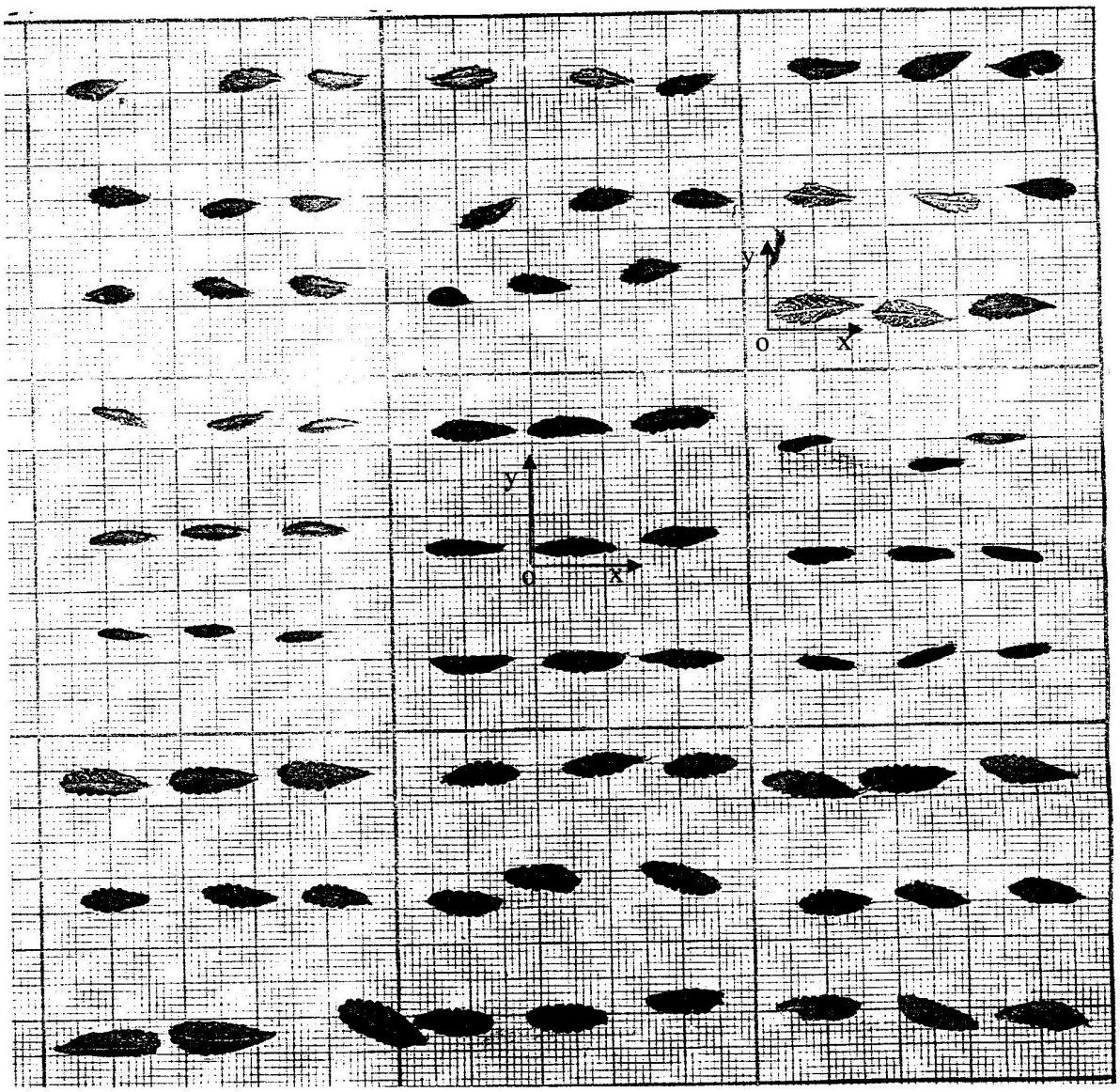
$$\int_{x_0}^{x_1} f(x)dx \approx \frac{h}{2}[f(x_0)+f(x_1)], \quad h = x_1 - x_0$$

في معلم متعامد متجانس (oxy) تؤخذ مجموعة من النقاط على طرفي الورقة ويطبق القانون السابق.
الدالة Compute-surf(x,y) تقوم بحساب مساحة الورقة أنظر الملحق (3).

IV-2- برنامج حساب القيمة الوسطى والانحراف المعياري:

يقوم هذا البرنامج بقراءة خصائص النبتة من مجموعة من الملفات خاصة بالنبتة وبالموقع. وتتمثل هذه الخصائص في:

مساحة الورقة، عدد النورات، عدد وطول السيقان، عدد وطول الجذور الثانوية، طول الجذر الرئيسي، وزن المجموع الخضري، وزن الجذور (الجذر الرئيسي + الجذور الثانوية) وحجم الجذور (الجذر الرئيسي + الجذور الثانوية) لكل نبتة. ثم تحسب إحصائيا القيمة الوسطية والإنحراف المعياري لكل نبتة ولكل موقع، أنظر الملحق (3).



صورة (2): تثبيت الأوراق بواسطة غراء على ورق مليمتري

V- الدراسة الكيميائية لنبات *Teucrium polium capitatum L.*:

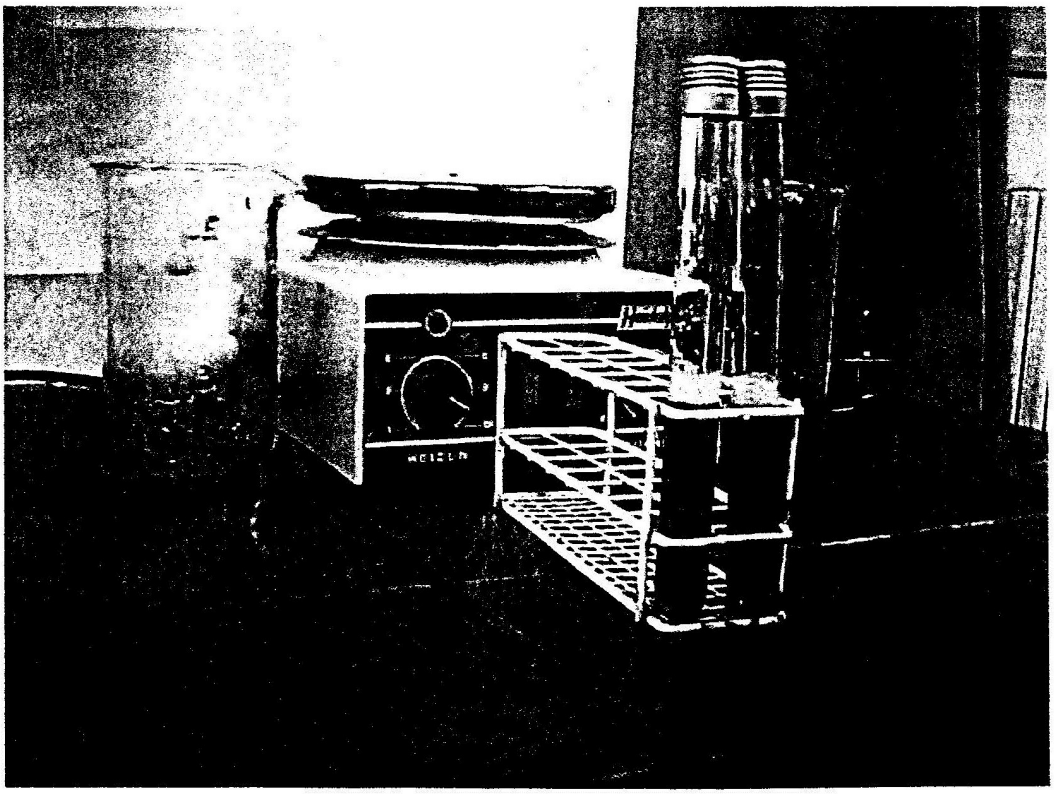
لقلة المحاليل الكيميائية المستعملة وصعوبة إجراء التجارب الكيميائية، وقع الاختيار على نبات محطة أمجاز الدشيش وجبل قريون لإجراء تجارب الحصر الكيميائي الأولي للمواد الفعّالة واستخلاص الفلافونيدات وتنقية المركبات.

V-1- الحصر الكيميائي الأولي لنبات *Teucrium polium capitatum L.*:

لقد أنجزت مجموعة كبيرة من الأعمال من قبل الباحثين لدراسة ومعرفة محتويات النباتات الطبية. ومن المركبات التي لقيت عناية كبيرة الفلافونيدات، الطنينات، القلويدات، التربينات الثلاثية، التربينات الثنائية والزيوت الطيارة. ونظرا لارتكاز بحثنا على الفلافونيدات فإنه يمكن إجراء كشف أولي لبعض منتجات الأيض الثانوي الموجودة بالنبتة.

V-1-1- اختبار الصابونيات Saponosides:

تغلى 2غ من مسحوق النبتة الجافة هوائيا مع 80 مل ماء مقطر، يرشح، يبرد، والراشح يرج رجا قويا [132]. نلاحظ ظهور رغوة ثابتة دليل على وجود الصابونيات والصورة (3) تبين ذلك.



صورة (3): طريقة الكشف عن الصابونيات

V-1-2- اختبار الطنينات Tanins:

ينقع 10غ من مسحوق النبتة المدروسة في الإيثانول 50%، يرشح وتؤخذ بعض ملليلترات من الراشح وتضاف لها بضع قطرات من كلوريد الحديديك $FeCl_3$، ظهور اللون الأخضر الغامق يدل على وجود الطنينات، ويسمى هذا الاختبار باختبار كلوريد الحديديك [133].

V-1-3- اختبار الستيرولات غير المشبعة والتربينات Stérols non saturés et terpènes:

ينقع 5غ من المسحوق النباتي في 20 مل من الكلوروفورم $CHCl_3$ بعد الترشيح، يضاف إلى الراشح 1 مل من H_2SO_4 بحذر على جدار الأنبوبة. ظهور اللون الأحمر البنفسجي في منطقة الاتصال بين الطبقتين والمحلول يصبح أخضرا يدل على وجود المركبات الستيرولية غير المشبعة والتربينات الثلاثية [134].

V-1-4- اختبار القلويدات Alcaloides:

تؤخذ 10غ من مسحوق النبتة المدروسة ويستخلص بواسطة 50 مل من حمض كلور الماء المخفف HCl ويرشح المستخلص الحمضي ثم يجعل قلويا بالأمونيا NH_3 ثم يستخلص بواسطة الكلوروفورم $CHCl_3$ ثلاث مرات في كل مرة بـــ 20 مل، يجمع المستخلص الكلوروفورمي، يبخر حتى الجفاف والراسب يذاب في 2 مل حمض كلور الماء المخفف ويكشف فيه عن القلويدات بواسطة كاشف ماير Mayer حيث يضاف بضع قطرات منه للمحلول الحمضي، فإن ظهور راسب أبيض في الحال يدل على وجود القلويدات [135].

V-1-5- اختبار الكاردينوليدات Cardénolides:

ينقع 1غ من مسحوق النبتة المدروسة في 20 مل ماء مقطر، ثم يرشح. يؤخذ 10 مل من الراشح ويخلط مع 10 مل من مزيج الكلوروفورم والإيثانول (1/1 حجوم)، الطبقة العضوية تبخر حتى الجفاف. الراسب يذاب في 3 مل حمض الخليك الثلجي، ثم ينقل إلى أنبوبة اختبار ثم يضاف إليه بضع قطرات من كلوريد الحديديك ويتبع مباشرة بإضافة 1 مل من حمض الكبريتيك المركز على جدار الأنبوبة وباحتراس شديد، ظهور اللون الأخضر المزرق في الطبقة الحمضية يدل على وجود الكاردينوليدات، [136].

V-1-6- اختبار الفلافونيدات Flavonoïdes:

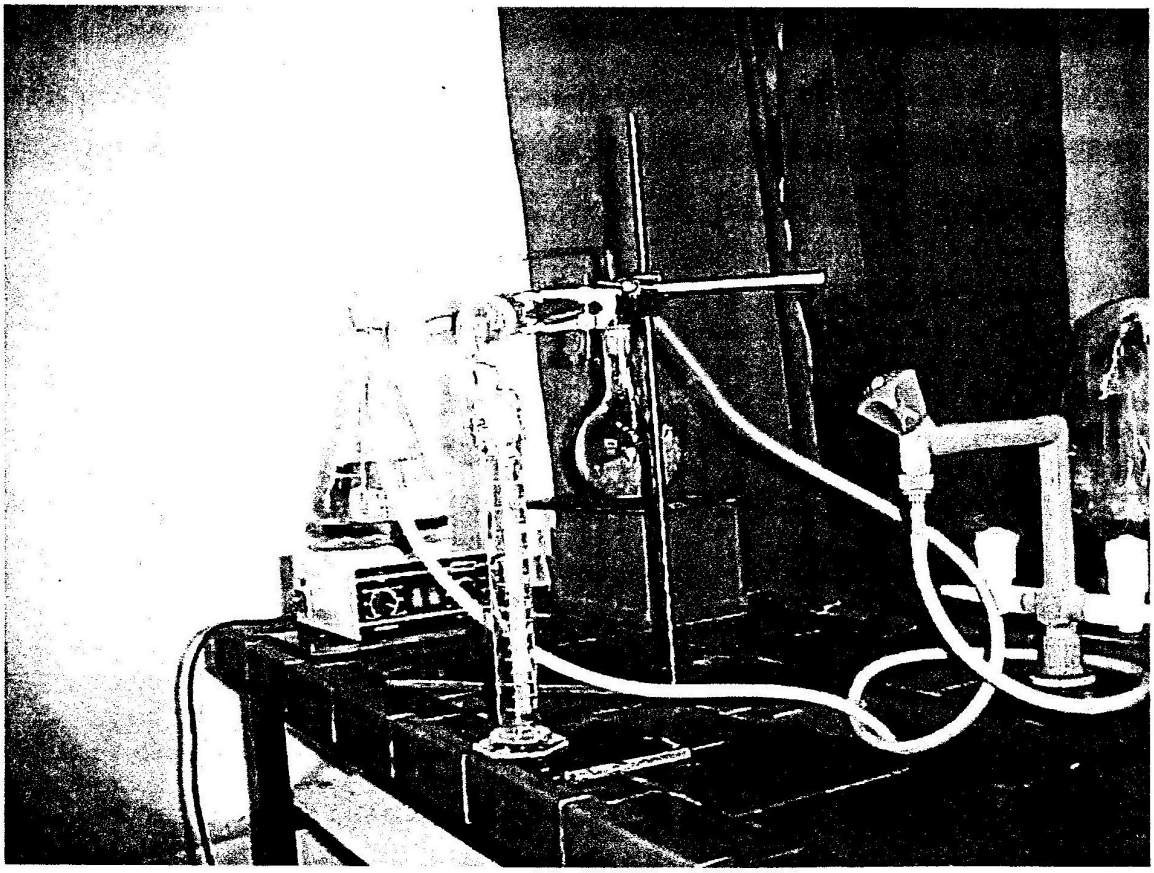
تنقع 10غ من مسحوق النبتة في 150 مل من محلول حمض كلور الماء HCl بتركيز 1% لمدة ليلة كاملة ثم يرشح. تؤخذ 10 مل من الراشح ويجعل قلويا بواسطة هيدروكسيد الأمنيوم NH_4OH، ظهور لون أصفر فاتح دلالة على وجود الفلافونيدات [133].

- الكشف عن الفلافونيدات الحرة (Flavonoïdes libres): تؤخذ 5 مل من الراشح وترج مع 2.5 مل كحول أميلي، الطبقة الكحولية تتلون باللون الأصفر، دلالة على وجود الفلافونيدات الحرة.

- الكشف عن الفلافونيدات الجليكوزيدية (glycosides de flavones): نبخر الطبقة المائية للاختبار السابق ثم نضيف 3 مل حمض كلور الماء HCl مع تسخين برفق، يبرد، يضاف 2.5 مل كحول أميلي. ظهور اللون الأصفر دلالة على وجود الفلافونيدات الجليكوزيدية.

V-1-7- اختبار الزيوت الأساسية Huiles essentielles:

يؤخذ 50غ من المسحوق الجاف هوائيا، وتوضع في دورق، ثم يضاف إليها قليل من الماء المقطر ويوصل الدورق بواسطة أنابيب زجاجية من جهة بمكثفة متصلة بحنفية ومن جهة أخرى بدورق به ماء مقطر موضوع فوق مسخن كهربائي، يغلي الدورق ببطء وبحرص لمدة 4 إلى 5 ساعات، فإن ملاحظة الزيوت الطيارة في المستخلص المقطر يدل على وجودها في النبات المدروس والصورة (4) توضح طريقة الكشف عن الزيوت الأساسية.



صورة (4):طريقة الكشف عن الزيوت الأساسية

V-2- الدراسة الكيميائية للفلافونيدات:

V-2-1- الاستخلاص:

يقع تحليل الفلافونيدات عموما على الأجزاء الهوائية، إذ في هذه الأخيرة بالذات، يتم الاصطناع الحيوي للفلافونيدات لارتباطه بالعامل الضوئي، وتعتمد طرق الاستخلاص المختلفة على استعمال أجهزة ومذيبات معينة، وهناك طرق ثابتة متبعة لاستخلاص كل نوع من المركبات الكيميائية، تعتمد على التراكيب الكيميائية وخواص هذه المواد، وقد أصبحت طرق الاستخلاص المختلفة معروفة وثابتة وتتبع في أغلب الأحيان بصورة تقليدية، إلا في بعض الحالات التي يحتاج فيها إلى تطوير أو تغيير بسيط في طريقة الاستخلاص لغرض تحقيق أفضل النتائج في استخلاص مواد معينة.

وقد اتبعنا في عملية الاستخلاص البروتوكول التالي [137]:

بعد سحق المجموع الخضري الجاف لنبات محطة أبجاز الدشيش ومحطة جبل قريون كل على حدى، نأخذ منها كميات معلومة الوزن 100غ، تم نقعها في خليط من ماء - إيثانول (7/3) ساخن. تركناه بعد ذلك 24 ساعة، ورج ميكانيكيا من حين لآخر، وللحصول على مستخلص كافي ومعتبر استنفد النسيج النباتي 3 مرات متتالية على أن يتم تجديد المذيب كل 24 ساعة بعد كل عملية ترشيح، وخلالها ركزنا المستخلصات الكحولية الأولى إلى حد قريب من الجفاف، تحت ضغط منخفض باستعمال جهاز التبخير الوراني (Rotavapeur) صورة (5) وفي الأخير ركزنا المستخلص جيدا فكان وزن مستخلص أبجاز الدشيش 40.92غ ووزن مستخلص جبل قريون 35.02غ، (يحض الإيثانول وكذا الميثانول بالتفضيل في عمليات الاستخلاص لسهولة التخلص منها)، بعدها أذبنا المستخلص المركز في الكلوروفورم $CHCl_3$ مع إضافة قليل من الفحم النباتي بغية إزالة المركبات الطبيعية ذات القطبية الضعيفة مثل الدهون، التربينات والكلوروفيل. ثم يسخن الخليط على حمام مائي مع التحريك بواسطة ملعقة (spatule)، يرشح ويغسل الراسب على ورق الترشيح عدة مرات بكميات قليلة من الكلوروفورم، يرشح.

بغية إجراء استخلاص جديد من نوع سائل – سائل في قمع فصل استخدمنا لهذا الغرض مذيب عديم الامتزاج مع الكلوروفورم وهو الماء ثلاث مرات (1/3 كمية الكلوروفورم كل مرة)، إضافة قليل من كبريتات الصوديوم اللامائية لطور الكلوروفورم، الراشح يركز جيدا تحت ضغط منخفض. فكان وزن مستخلص أبجاز الدشيش 2.0960غ ومستخلص جبل قريون 2.1280غ والشكل (9) يوضح طريقة استخلاص الفلافونيدات.

مستخلصات الطور المائي ترشح، تجمع وتركز جيدا تحت ضغط منخفض، ثم تحفظ في الثلاجة.

مسحوق النبات المدروس ينقع في خليط إيثانول– ماء 7 / 3 يجدد المذيب كل 24 ساعة ثم يرشح

الراشح يركز حتى الجفاف يضاف إليه $CHCl_3$ + قليل من الفحم النباتي ثم يرشح

الباقي يستغنى عنه: كلوروفيل، دهون، شوائب، غبار ...إلخ

الراشح يعامل بـــالماء المقطر ثلاث مرات إستخلاص سائل – سائل

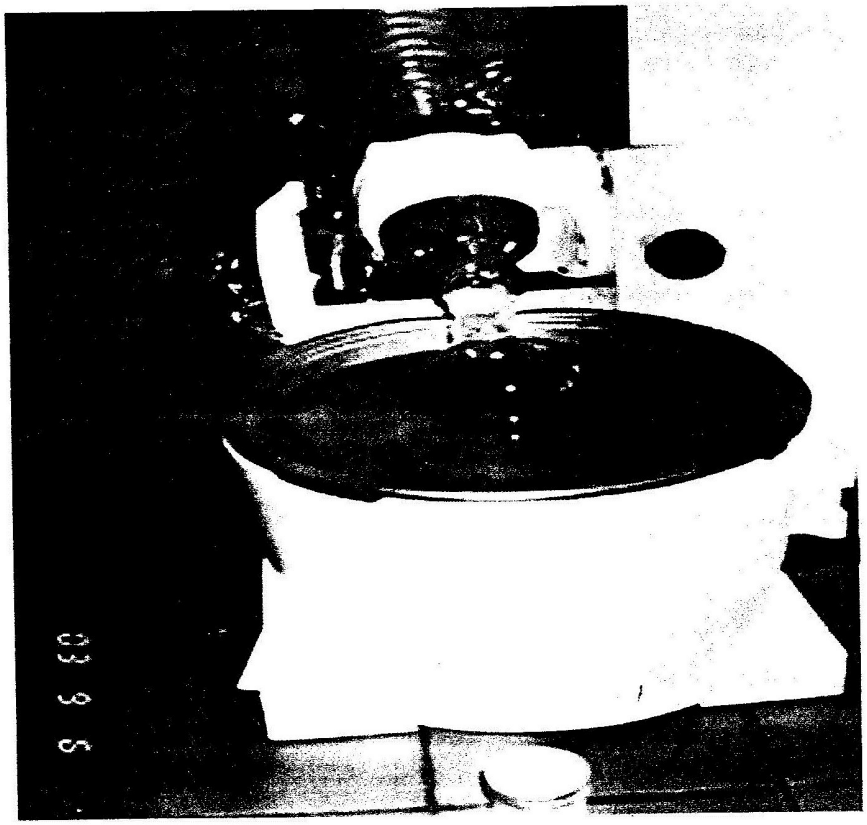
الطور العضوي يضاف إليه Na_2SO_4 ثم يرشح

الطور المائي يجفف ويحفظ في الثلاجة

الراشح يركز جيدا حتى الجفاف

كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة

شكل (9): مخطط استخلاص الفلافونيدات



صورة (5): جهاز التبخير الدوراني Rotavapeur

V-2-2- طرق الفصل:

تعتبر الكروماتوغرافيا بمختلف أقسامها التقنية الأساسية لفصل وتنقية المركبات الفلافونيدية. ولعل أكثر هذه الطرق شيوعا في الاستخدام لفصل هذه المركبات هي:

- كروماتوغرافيا العمود (chromatographie sur colone).
- كروماتوغرافيا الورقة (chromatographie sur papier).
- كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة (chromatographie sur couche mince).

V-2-2-1- كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة (CCM):

يعتبر هذا النوع من التحليل الكروماتوغرافي من أكثر الطرق حساسية وأدق نتيجة من التحليل الكروماتوغرافي على الورق أو التحليل الكروماتوغرافي على العمود. ومن مميزات كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة (CCM) [138-139]:

- السرعة في الفصل لفترة تمتد من 30 دقيقة إلى 3 ساعات.
- حساسية كبيرة، لأنه يمكن رصد كميات بمقدار 100/1 ميكروغرام.
- فصل أكثر نقاوة بالنسبة للخلائط المتناظرة.

V-2-2-2- المادة المدمصة المستعملة:

استعملنا ألواح زجاجية (20x20) مغطاة بهلام السليكا من نوع (Sillicagel G) سمك 0.25 ملم وكذلك أوراق من الألومنيوم (20x20) مغطاة بهلام السليكا من نوع (Sillicagel G 60 F_{254}) سمك 0.2 ملم جاهزة.

V-2-2-3- نظام المذيب المستعمل:

بغية الوقوف على المذيب الذي يحدث أحسن فصل استعملت تقنية كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة التحضيرية (chromatographie sur couche mince préparative)، أخذنا عدة شرائح من ورق الألومنيوم ووضعنا على كل شريحة بواسطة ماصة شعرية قليل من المستخلص على بعد 1 سم من الحافة السفلى للشريحة ويستعان بمجفف الشعر لتبخير المذيب بين الاستعمالات المتكررة للمستخلص على الشريحة. الكروماتوغرام يغمس في المذيب، بعد هجرة المركبات تخرج الكروماتوغرامات وتترك للتجفيف تحت سحابة الهواء أو باستعمال مجفف الشعر، تعلم الحزم بقلم الرصاص بعد كشفها تحت الأشعة UV.
وبعد سلسلة من الاختبارات توصلنا إلى أفضل فصل بنظام المذيب التالي:

(Toluène-Ethanol-Dichlorométhane : 10 / 1 / 2).

V-2-2-4- الفصل:

على بعد 1 سم من الحافة السفلى والعليا للوح الكروماتوغرافي نحدد خط أفقي بواسطة قلم رصاص. أخذت كمية قليلة من المستخلص الفلافونيدي المتحصل عليه وذلك بواسطة أنابيب شعرية، ووضعت فوق خط البداية، باستعمال مجفف الشعر تجفف اللوحة الكروماتوغرافية وتوضع في المحلول المحضر بحيث تغمر هذه اللوحة في الإناء الخاص بالطبقة الرقيقة والذي يصل ارتفاع المحلول فيه 0.5 سم، بعد ذلك يغطى الإناء بغطاء زجاجي ثم يترك لمدة معينة لحين استكمال الهجرة وذلك عند وصول المذيب إلى الخط العلوي. نأخذ اللوحة الكروماتوغرافية من الإناء، تجفف جيدا ثم تفحص تحت الأشعة فوق البنفسجية UV (عند طول الموجة $\lambda = 365nm$).

V-2-2-5- التنقية:

بعد هجرة المركبات، تجفف اللوحة الكروماتوغرافية جيدا. باستعمال ملعقة (Spatules) تفصل بعض المركبات من اللوحة الكروماتوغرافية كل على حدى، بغية إزالة هلام السليكا نضيف قليل من الإيثانول، نرشح ويغسل الراسب على ورق الترشيح عدة مرات بكميات قليلة من الإيثانول، الراشح يركز تحت ضغط منخفض حتى الجفاف وتحفظ المركبات في زجاجات توضع عليها بطاقات لحين دراستها.

V-3- الكشف الأولي:

V-3-1- العلاقة بين معامل الاحتباس R_f وبنية المركب الفلافونيدي:

بين كل من Smith-Bate و Westall أنه باستعمال كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة (CCM) فإن قيمة معامل الاحتباس R_f في مذيب ليبوفيلي تتناقص كلما زاد عدد مجموعات الهيدروكسيل الحرة (Hydroxyles libres) للجزيئ [140]. كما أن حركة أي مركب فلافونيدي في مذيب ما تحدد بقيمة R_f. فمقارنة قيم R_f للمركب الفلافونيدي المجهول مع قيم مركبات فلافونيدية معروفة (استدلالية)، تعطي معلومات أولية عن بنية المركب الفلافونيدي المجهول والجدول (8) يبين بعض الأمثلة التي توضح العلاقة بين معامل الاحتباس R_f وبنية المركبات الفلافونيدية [141-142].

جدول (8): العلاقة بين بنية المركب الفلافونيدي ومعامل الاحتباس R_f

معامل الاحتباس R_f	البنية الفلافونيدية Structure flavonique
تناقص قيمة R_f في مذيب ليبوفيلي	زيادة المجموعات الهيدروكسيلية
تزايد قيمة R_f في مذيب مائي تناقص قيمة R_f في مذيب كحولي	تشكل الجليكوزيدات
تزايد قيمة R_f في مذيب كحولي	إستبدال هيدروجينات المجموعات الهيدروكسيلية
تناقص قيمة R_f في مذيب كحولي	ميثوكسيل في 5

يحسب معامل الاحتباس R_f لكل نقطة معينة وذلك حسب المعادلة التالية [140]:

$$R_f = \frac{\text{المسافة التي تقطعها البقعة}}{\text{المسافة التي يقطعها المذيب}}$$

V-2-3- المطيافية بالأشعة تحت الحمراء Infra rouge:

إن الصعوبات التي تطرح بحدة وبصفة مستمرة، تتمثل في تحديد البنيات الجزيئية للمركبات التي نحصل عليها أثناء التفاعلات الكيميائية ولكن التطور الذي حصل في مجال العلوم المطيافية، قلص من هذه الصعوبات وذلك باكتشاف طرق جديدة لتحديد بنية هذه الجزيئات [143].

وتلعب طرق التحليل الطيفي في الوقت الحاضر دورا كبيرا في التعرف على بنيات هذه الجزيئات، إذ لا يتم اللجوء إلى الطرق الكيميائية إلا في حالات نادرة، ولعل معرفة الكثير من هذه المركبات الطبيعية وبهياكل بنائية متعددة، ودراسة خواصها الطيفية المختلفة، سهل الأمر في التعرف على الجديد من هذه المركبات. وذلك من خلال دراسة الخواص الطيفية ومقارنتها بما هو مدون في المراجع.

ومن بين طرق التحليل الطيفي التي يعتمد عليها في التعرف على هذه المركبات، طيف الرنين النووي المغنطيسي للبروتون RMN ^1H ومطيافية الكتلة RM ومطيافية الأشعة تحت الحمراء IR [144]. وتعتبر المطيافية بالأشعة تحت الحمراء واحدة من طرق التحليل التي تسمح بمعرفة التركيبة الكيميائية للمواد. وتستمد هذه الطريقة أسلوب عملها من كون أغلب المركبات العضوية تحقق امتصاص في مجال الأشعة تحت الحمراء إذ تتميز كل مادة أو كل مركب بعصابات امتصاص معينة على طول مجال الطيف [143].

V-4-التقدير الكمي للفلافونيدات:

أخذت 20غ من المسحوق الجاف هوائيا من كل موقع تم استخلاص الفلافونيدات باتباع البروتوكول السابق ثم تم تقدير وزن المستخلصات الفلافونيدية. وللحصول على نتائج جيدة فقد كررت هذه التجربة ثلاث مرات بالنسبة لكل موقع.

VI- الاختبار البيولوجي:

VI-1- الأدوات المستعملة:

- مسحوق الأجزاء الهوائية لنبتة الخياطة *Teucrium polium capitatum L.*.
- العزلات البكتيرية.
- وسط الآجار المغذي (gélose nutritive) جاهز.
- وسط (gélose Muller Hinton) جاهز.
- ماء فزيولوجي معقم (eau physiologique).
- علب بيتري معقمة (boites de pétri)، ماصة باستور (pipette de Pasteur)، ممسحة بلاستيكية معقمة (écouvillon)، ماصة دقيقة (micropipette)، موقد بانزن (bec benzen)، قدم قنوية وممسحة من معدن البلاتين معقمة (l'ance de platine).

VI-2- تحضير المادة النباتية:

بعد سحق الأجزاء الهوائية الجافة لنبات *Teucrium polium capitatum L.* تم تحضير المستخلصات التالية:

- مستخلص النبتة الخام باستعمال مذيب ماء مقطر.
- مستخلص النبتة الخام باستعمال مذيب إيثانول-ماء مقطر بتركيز (3/7).
- المستخلصات الفلافونيدية للنبتة.

VI-3- العزلات البكتيرية Souches:

تم الحصول على عزلات (souches) بكتيرية حديثة العهد نامية على بيئة الآجار المغذي (gélose nutritive) من مخبر الميكروبيولوجيا بجامعة جيجل، وتمثلت هذه العزلات في:

- بكتيريا الستافيلوكوكس أوريوس *Staphylococcus aureus*.
- بكتيريا إشيريشيا كولاي *Escherichia coli*.

VI-4- الأوساط المستعملة:

تعتمد دراسة البكتريا، خصائصها المميزة وعلاقتها بالصحة والمرض في الإنسان والحيوان، إلى حد بعيد، على المقدرة على تزريع هذه الكائنات في المختبر تحت ظروف محددة. لقد تم إبتكار مجموعة

عريضة من الأوساط الغذائية البكتيرية لهذه الأغراض، وهي تتضمن المغذيات الضرورية للنمو التي يتم شملها في قاعدة سائلة أوصلبة. وقد استعملنا الأوساط التالية:

- وسط الآجار المغذي (gélose nutritive): وهو وسط صلب يكثر استعماله كوسط أساسي لإعالة نمو العديد من الأنواع البكتيرية لإنتاج المستضدات ولأغراض أخرى، يذاب في حمام مائي ويوضع في علب بيتري، حيث يكون سمك طبقة الـ gélose حوالي 4 ملم، بعدها تجفف العلب 30 دقيقة على درجة حرارة 37^0 م.

- وسط (gélose Muller Hinton): وهو وسط صلب يستعمل لدراسة حساسية البكتيريا للمضادات الحيوية، يذاب الوسط في حمام مائي ويوضع في علب بيتري، حيث يكون سمك الـ gélose 4 ملم، بعدها تجفف العلب لمدة 30 دقيقة على درجة حرارة 37^0 م.

VI-5- تنقية البكتيريا:

باستعمال ممسحة من معدن البلاتين معقمة (l'ance de platine)، يزرع وسط الآجار المغذي (gélose nutritive) المحضر سابقًا بمعلق بكتيري ثم يحضن في الحاضنة على درجة حرارة 37^0 م حتى ظهور مستعمرات بكتيرية نقية.

VI-6- الزرع:

نأخذ عينة من البكتيريا المحضرة سابقا باستعمال ممسحة من معدن البلاتين معقمة (l'ance de platine)، تخفف هذه العينة وذلك بوضعها في 10 مل من ماء فزيولوجي معقم (eau physiologique)، ثم بواسطة ممسحة بلاستيكية معقمة (écouvillon) يلقح الوسط (gélose Muller Hinton) المحضر سابقا بالمعلق البكتيري المخفف.

بطريقة عمل ثقب (طريقة الآبار) في بيئة الآجار (gélose Muller Hinton)، على علبة بيتري ذات قطر يبلغ 9 سم ملقحة بالمعلق البكتيري نعمل 8 ثقوب بواسطة ماصة باستور (pipette de pasteur). في كل ثقب نضع 50µl من المستخلص بتراكيز {1 – 2/1 – 5/1 – 10/1 – 15/1 – 20/1 – 25/1 – 30/1 } وذلك بإضافة ماء فزيولوجي، توضع هذه العلب في الحاضنة عند درجة حرارة 37^0 م لمدة 24 ساعة، ومن ثم يتم قياس متوسط قطر بقعة التثبيط بالمليمتر باستعمال القدم القنوية.

تحليل النتائج والمناقشة

I- المميزات المناخية لمنطقة سكيكدة وأم البواقي (2003):

I-1- المعطيات المناخية لمنطقة سكيكدة (2003):

بمعالجتنا للمعطيات المناخية التي أخذناها من المحطة الجهوية للأرصاد الجوي قسنطينة (2003) أنظر الملحق (1)، وجدنا:

- متوسط درجة الحرارة الدنيا للشهر الأكثر برودة $t^0_{M\,min}$ = 8.1^0م لشهر فيفري.
- متوسط درجة الحرارة القصوى للشهر الأكثر حرارة $t^0_{M\,max}$ = 32.7^0م لشهر أوت.
- متوسط درجة الحرارة السنوي T^0_M = 19.7^0م.
- معدل الأمطار السنوي P_M (mm) = 908.4 ملم.
- أدنى كمية مسجلة p_{max} (mm) = 0 ملم لشهري جويلية وأوت.
- أقصى كمية مسجلة p_{min} (mm) = 276.3 ملم لشهر جانفي.

I-2- المعطيات المناخية لمنطقة أم البواقي (2003):

من خلال معالجتنا للمعطيات التي أخذناها من المحطة الجهوية للأرصاد الجوي قسنطينة (2003) أنظر الملحق (1) ، وجدنا:

- متوسط درجة الحرارة الدنيا للشهر الأكثر برودة $t^0_{M\,min}$ = 1.6^0م لشهر فيفري.
- متوسط درجة الحرارة القصوى للشهر الأكثر حرارة $t^0_{M\,max}$ = 36.9^0م لشهر أوت.
- متوسط درجة الحرارة السنوي T^0_M = 16^0م.
- معدل الأمطار السنوي P_M (mm) = 588.2 ملم.
- أدنى كمية مسجلة p_{max} (mm) = 10.2 ملم لشهر أوت.
- أقصى كمية مسجلة p_{min} (mm) = 151.9 ملم لشهر جانفي.

المنطقة	$t^0_{M\,min}$	$t^0_{M\,max}$	T^0_M	p_{min} (mm)	p_{max} (mm)	P_M (mm)
سكيكدة	8.1	32.7	19.7	0	276.3	908.4
أم البواقي	1.6	36.9	16	10.2	151.9	588.2

I-3- تصنيف مناخ منطقة سكيكدة وأم البواقي (2003):

I-3-1- مؤشر التجفيف De Martone:

المنطقة	T^0_M	P_M (mm)	I_A	نوع المناخ
سكيكدة	19.7	908.4	30.6	رطب
أم البواقي	16	588.2	22.62	رطب نسبيا

يدل مؤشر التجفيف لـــ De Martonne (2003) على أن مناخ سكيكدة رطب ومناخ منطقة أم البواقي رطب نسبيا.

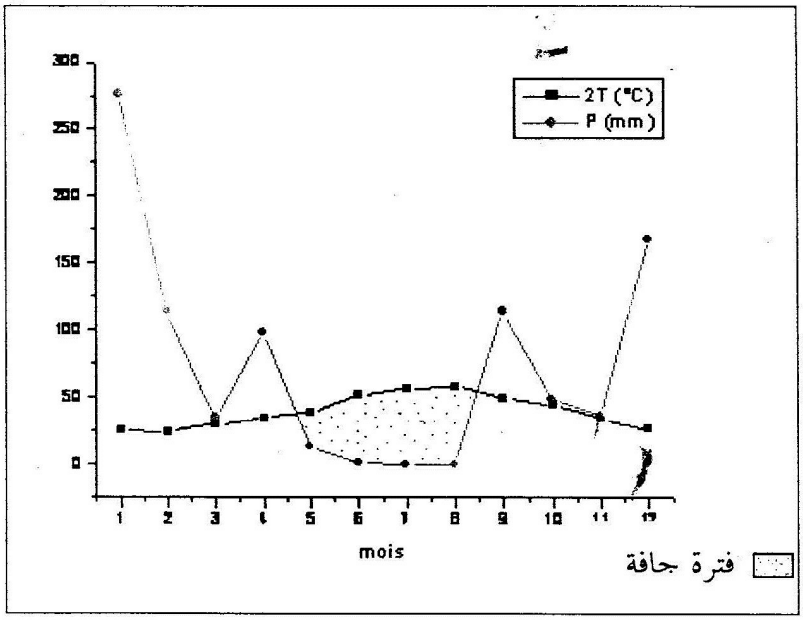
I-3-2- المؤشر المطري الحراري والنطاق الحيوي-المناخي لـــ Emberger:

المنطقة	M^0	m^0	P_M (mm)	Q_3	المستوى المناخي
سكيكدة	32.7	8.1	908.4	126.65	رطب
أم البواقي	36.9	1.6	588.2	57.15	رطب سفلي

من خلال قيم Q_3 والمهمة في تحديد المستويات البيومناخية وبالإستعانة بالمخطط البيومناخي: طريقة Emberger، يمكن القول أن مناخ منطقة سكيكدة (2003) يصنف ضمن المناخ الرطب ذا شتاء ساخن، أما مناخ منطقة أم البواقي (2003) يصنف ضمن المناخ الرطب السفلي ذا شتاء بارد.

I-3-3- المؤشر المطري الحراري لـــ Gaussen:

$2\,t_M \prec p$	مناخ رطب
$2\,t_M \geq p$	مناخ جاف

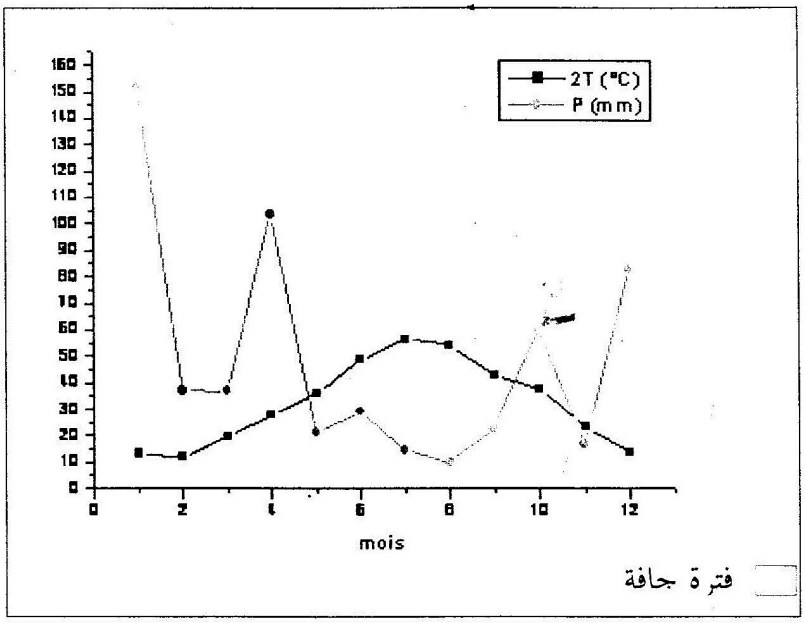


شكل (10): المنحنى المطري الحراري لمنطقة سكيكدة (2003)

يسمح المنحنى المطري الحراري لمنطقة سكيكدة (2003) شكل (10) بتميز:

- فترة رطبة تمتد على مدى 04 أشهر متتالية (من جانفي حتى أفريل) حيث بلغ معدل هطول الأمطار في هذه الفترة 524.2 ملم، إلا أن معدلات الحرارة فيها معتدلة ولذلك فإن الصقيع لا يحدث إلا نادرا، ونلاحظ كذلك وجود فترة رطبة أخرى تمتد على مدى 04 أشهر متتالية (من سبتمبر حتى ديسمبر) حيث بلغ معدل هطول الأمطار فيها 368.9 ملم.
- فترة جافة تمتد على مدى 04 أشهر متتالية (من ماي حتى أوت) حيث تميزت هذه الفترة بالجفاف والانخفاض في معدل الأمطار حيث سجل 15.3 ملم وهي نسبة قليلة جدا.

كما يبين المنحنى المطري الحراري أن مناخ منطقة سكيكدة يتسم عموما بفصلين حراريين متباينين، فصل الصيف حار وجاف، حيث بلغت معدلات درجات الحرارة القصوى في شهر أوت 32.7^0 م. أما فصل الشتاء، فيكون معتدلا حيث بلغ معدل درجات الحرارة الدنيا في شهر فيفري 8.1^0 م.



شكل (11): المنحنى المطري الحراري لمنطقة أم البواقي (2003)

يسمح المنحنى المطري الحراري لمنطقة أم البواقي (2003) شكل (11) بتميز:

- فترة رطبة تمتد على مدى 04 أشهر متتالية (من جانفي حتى أفريل) في هذه الفترة الأمطار هي الأكثر أهمية حيث سجل 329.8 ملم، وما يميز هذه الفترة درجات الحرارة المنخفضة، ونلاحظ كذلك وجود فترة رطبة أخرى خلال شهر أكتوبر، ثم فترة رطبة أخرى خلال شهر ديسمبر وكانت نسبة الأمطار فيها 82.9 ملم.

- فترة جافة تمتد على مدى 05 أشهر متتالية (من ماي حتى سبتمبر) وهي خاصية تميز المناطق الشبه الجافة، فقد تميزت هذه الفترة في الارتفاع في درجات الحرارة والانخفاض في كمية الأمطار حيث سجل 98.2 ملم، كما يمكن تميز وجود فترة جافة أخرى خلال شهر نوفمبر.

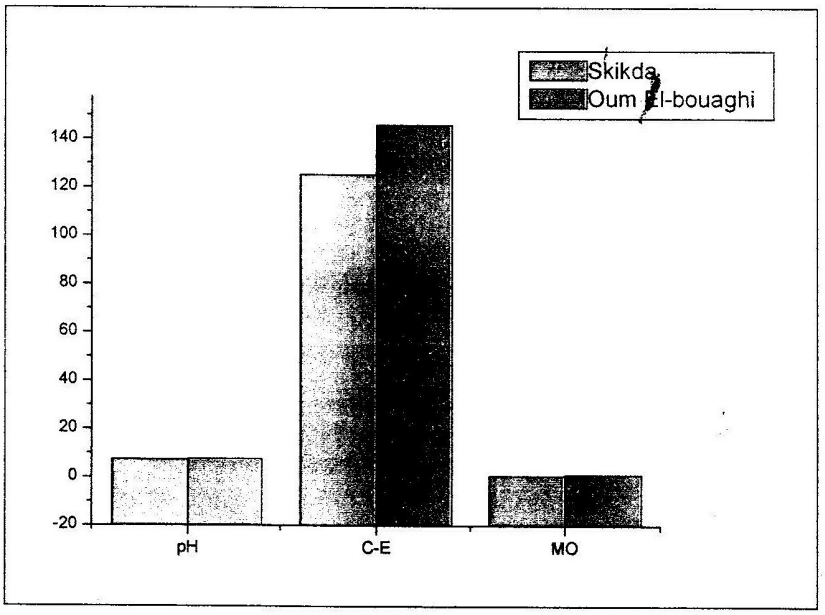
كما يظهر المنحنى المطري الحراري حدوث فصلين حراريين متباينين والفروق الحرارية السنوية واسعة، حيث بلغ معدل الحرارة الدنيا في شهر فيفري 1.6^0 م، ويبلغ معدل الحرارة القصوى في شهر جويلية 36.9^0 م.

II- تحليل التربة:

جدول (9): نتائج تحليل التربة

خصائص التربة	منطقة سكيكدة	منطقة أم البواقي
درجة حموضة التربة	7.3125	7.5925
الناقلية الكهربائية µs/cm	125.375	145.75
نسبة المادة العضوية %	0.60125	1.0975
نسبة الطين (A) %	35	49
القواعد المتبادلة mg/kg	CaO = 1707.4	CaO=7238
	Mg = 304.92	Mg = 358.18
	Na_2O = 114.88	Na_2O = 524.74
	K_2O = 1670.76	K_2O = 1198.08
الشوارد المتبادلة méq / 100g	Ca^{++} = 6.098	Ca^{++} = 25.89
	Mg^{++} = 1.54	Mg^{++} = 1.809
	Na^{+} = 0.369	Na^{+} = 0.169
	K^{+} = 3.57	K^{+} = 2.56
P القابل للامتصاص mg / kg	63.9	127.8
مجموع الشوارد المتبادلة (S) méq / 100g	11.57	30.4
السعة التبادلية الكاتيونية الكلية (C.E.C) méq / 100g	23	32.5
عدم التشبع (H^{+}) méq / 100g	11.43	2
نسبة التشبع (V) %	50.3	94

من خلال نتائج تحليل التربة ملحق (2) و الملخصة في الجدول (9) وجدنا أن تربة المنطقتين تربة معتدلة تميل إلى القاعدية، غير ملحية، المادة العضوية في تربة منطقة سكيكدة تمثل نسبة ضعيفة جدا أما كمية المادة العضوية في تربة منطقة أم البواقي تمثل على العموم نسبة ضعيفة [145]. أما السعة التبادلية الكاتيونية في تربة منطقة سكيكدة متوسطة على العموم وهي أقل من نظيرتها في تربة منطقة أم البواقي التي تعتبر جيدة [146]، مما يعكس خصوبتها النوعية من الناحية الكيميائية، في حين أن محتواها من الكلس كبير مما يجعلها مصدرا لأمراض تبرقش الأوراق، بخلاف تربة منطقة سكيكدة فهي تفتقر إلى الكالسيوم مما يسهل امتصاص العناصر المغذية للنبات. كما أن تربة منطقة سكيكدة وأم البواقي فقيرة من حيث الفوسفور القابل للامتصاص والشكل (12) يبين بعض مميزات تربة المنطقتين.



شكل (12): بعض نتائج تحليل التربة

III- قياسات النمو للنبات:

جدول (10): مربع المتوسطات لتحليل التباين للخصائص المقاسة على النبات

المتغير	درجة الحرية (ddl)	مربع المتوسطات	الإحتمال
مساحة الورقة SF (mm^2)	15	40.62	0.0034 **
عدد النورات NF	15	2597.06	0.4453 غ م
طول الجذر الرئيسي LRP (cm)	15	227.91	0.0382 *
عدد الجذور الثانوية NRSE	15	6.31	0.4314 غ م
طول الجذور الثانوية LRSE (cm)	15	40.82	0.8754 غ م
عدد السيقان NT	15	35.24	0.4715 غ م
طول السيقان LT (cm)	15	52.69	0.0082 **
وزن المجموع الخضري MST (g)	15	19.23	0.1414 غ م
وزن الجذور MR (g)	15	2.45	0.0398 *
حجم الجذور VR (cm^3)	15	2.01	0.4245 غ م

غ م: غير معنوي.

*: معنوي بنسبة 5%.

**: معنوي بنسبة 1%.

***: معنوي بنسبة 0.1%.

من خلال تحليل التباين جدول (10) نلاحظ وجود اختلافات بالنسبة لبعض الصفات المقاسة لنبات *Teucrium polium capitatum L.*، حيث نسجل فروق معنوية عالية بالنسبة للمساحة الورقية، فقد قدر متوسط مساحة الورقة بالنسبة لمنطقة سكيكدة بـــ 15.27 ملم^2 و 9 ملم^2 بالنسبة لمنطقة أم البواقي ويبدو ذلك جليا من خلال الصورة (6) وكذلك الشكل (13).

كما أظهرت النتائج اختلافات معنوية عالية بالنسبة لصفة طول السيقان للنبات المدروس لكل من منطقة سكيكدة ومنطقة أم البواقي، حيث بلغ متوسط طول الساق 14.42 سم بالنسبة لنبات منطقة سكيكدة و 9 سم بالنسبة لنبات منطقة أم البواقي والشكل (14) يبين هذه الفروق المعنوية العالية.

وتبين النتائج التي تحصلنا عليها أيضا وجود فرق معنوي لصفة طول الجذر الرئيسي بين نبات المنطقتين شكل (15)، فقد بلغ متوسط طول الجذر الرئيسي 34.50 سم بالنسبة لنبات منطقة سكيكدة و 38.50 سم بالنسبة لنبات منطقة أم البواقي.

كما نسجل وجود فرق معنوي بالنسبة لوزن الجذور بين نبات منطقة سكيكدة ونبات منطقة أم البواقي، فقدر بـــ 2.34غ بالنسبة لنبات منطقة سكيكدة و 2.00غ بالنسبة لنبات منطقة أم البواقي والشكل (16) يبين ذلك.

أما بقية الصفات المقاسة وهي عدد النورات، عدد الجذور الثانوية، طول الجذور الثانوية وكذلك عدد السيقان ووزن المجموع الخضري وحجم الجذور، فمن خلال تحليل التباين يتضح عدم وجود أي فروق معنوية بين الصفات المقاسة لنبات منطقة أم البواقي ونبات منطقة سكيكدة ويمكن ملاحظة ذلك من خلال الأشكال أنظر الملحق (5).

وبما أن نبات *Teucrium polium capitatum L.* نبات بري ينمو في الطبيعة في مناطق تسودها ظروف بيئية متباينة، فإن التأقلم مع مجموعة عوامل الوسط وإلى تغيراتها المتتابعة والتكيف مع النظام البيئي السائد وتغيرات هذا النظام اليومية والشهرية والسنوية، وفي السنوات المختلفة من جفاف أو رطوبة، يعد مشكلة ذات أولوية للمادة النباتية. ويتضح ذلك في التحورات المورفولوجية (تحورات الأوراق، السيقان والجذور...)، والتشريحية (النسج النامية في المناطق الجافة أكثر قساوة وخلاياها أصغر حجما وأثخن غلفا مما هي عليه النسج النامية في المناطق الرطبة...) الموجودة في النباتات، تجعلها أكثر قدرة على تحمل مزيد من الانحراف في هذا العامل البيئي، أو غيره.

وتأثير عوامل الوسط البيئية على النبات يتم بأساليب مختلفة فبعضها لها تأثير رئيسي على جميع مراحل حياة النبات، وبعضها الآخر تؤثر على سير العمليات الفيزيولوجية داخل النبات، وجميع هذه العوامل تشترك بحدها الأدنى والأمثل والأقصى. ومن العوامل الهامة لنمو وتوزيع النبات على سطح الأرض الماء، الضوء ودرجة الحرارة، ...إلخ. فإذا ما توفرت هذه العوامل بحدها الأمثل بلغ النبات منتهى نموه، وعندما يصل أحد هذه العوامل إلى أقل من حدود العتبة فإن الحياة تضعف أو تختفي. في هذا المجال تعتبر المواقع المدروسة متباينة في حدود المنطقتين، لذا بان واضحا الأثر على الصفات المدروسة وخاصة منها التي تتأثر بالظروف البيئية التي تطرقنا إليها سابقا كالماء والحرارة، ...الخ. هذه الصفات التي بينت فروق بين الأوساط هي صفات مرفولوجية وأخرى إنتاجية.

ولكي تنمو النباتات لا بد لها من رطوبة معينة، ولقد أجريت تجارب متعددة لمعرفة تأثير الرطوبة على البنية المورفولوجية للنبات فوجد أن الرطوبة تؤثر على تشكل الأوراق والسيقان. فكلما كانت البيئة التي يعيش فيها النبات رطبة كلما كانت السيقان طويلة ومساحة الورقة كبيرة، بالمقارنة مع النباتات النامية في المناطق قليلة الرطوبة أو المناطق الجافة حيث نسجل انخفاض طول السيقان ومساحة الورقة. يتفق هذا مع ما أشار إليه Lechère (1999) الذي لاحظ أن نقص الماء يؤدي إلى انخفاض في عملية البناء الضوئي نتيجة لغلق الثغور بسبب انخفاض جهد الماء مما يقلل من انتشار المادة الأساسية للبناء الضوئي (CO_2) وبالتالي يتقلص تركيب البروتينات ومنه جدران الخلايا، كما تفقد الخلايا امتلاءها ومنه اتساعها بالإضافة إلى توقف نمو البراعم الفتية والأوراق [147-148]. وقد أوضح Oppenheimer (1960) أن بعض النباتات المعرضة للجفاف تعمل على إسقاط أوراقها تفاديا لزيادة مساحات النتح [149]. كما لها تأثير هام على تشكل الجذور والوزن الجاف للمجموع الجذري، فكلما كانت البيئة التي يعيش فيها النبات رطبة كلما كان تفرع الجذور والوزن الجاف للمجموع الجذري قليلا، بالمقارنة مع النباتات النامية في المناطق قليلة الرطوبة أو المناطق الجافة حيث تكون الجذور شديدة التفرع والوزن الجاف للمجموع الجذري كبيرا. وهذا ما يتفق مع Bockman وآخرون (1990) أن نقص الماء يحفز توغل الجذور وتفرعها مما ينعكس على وزنها [150]. كما بين Wang و Stutte أن النباتات المعرضة لإجهاد مائي معتدل تبدي زيادة مطلقة في كمية الجذور بسب وجود تعديل أسموزي في الجذور أكثر فعالية مما في الأجزاء الخضرية ويحدث هذا عندما يثبط الإجهاد المائي المعتدل النمو الخضري أكثر من تثبيطه للبناء الضوئي مسببا فائضا في الكربوهيدرات الجاهزة للنمو الجذري [151]. كما أشار كريمر (1989) إلى أن الإجهاد المائي يؤدي إلى زيادة نمو الجذور وانخفاض المساحة الورقية للنبات، وبالتالي زيادة نسبة المجموع الجذري إلى المجموع الخضري [152].

وهكذا نجد مجموع هوائي مختزل ومجموع جذري نامي كلما انتقلنا من النباتات التي تعيش في المناطق الرطبة إلى النباتات التي تعيش في ظروف متوسطة الرطوبة ثم إلى النباتات التي تعيش في المناطق الجافة.

تعتبر الحرارة من العوامل البيئية الهامة في حياة النباتات، فهي تؤثر على سير العمليات الفيزيولوجية في النبات من تركيب ضوئي وتنفس وامتصاص الماء والأملاح المعدنية وتعرق وغيرها. وتتطلب النباتات لنموها حرارة معينة، وتختلف هذه الحرارة باختلاف مراحل حياة النبات من مرحلة الانتاش إلى النمو الاعاشي ثم إلى مرحلة النمو التكاثري. كما تختلف درجة الحرارة المثلى (Température Optimale) لنمو

النباتات باختلاف الأنواع النباتية فمثلا درجة الحرارة المثلى لانتاش القمح تبلغ 25^0 م بينما لانتاش الذرة الصفراء تبلغ 38^0 م [29].

وتدل التجارب على أن ارتفاع أو انخفاض درجة الحرارة عن المعدل الأمثل لها يؤدي إلى حدوث تغيرات حساسة في حيوية النبات، والنمو وطاقته الإنتاجية (capacité reproductrice)، ويعود سبب ذلك لتكيفات فيزيولوجية هامة تحدث في النبات وهذه التكيفات الفيزيولوجية تنعكس على مورفولوجيا النبات، وهو ما حدث على المساحة الورقية خاصة في أوساط تجربتنا.

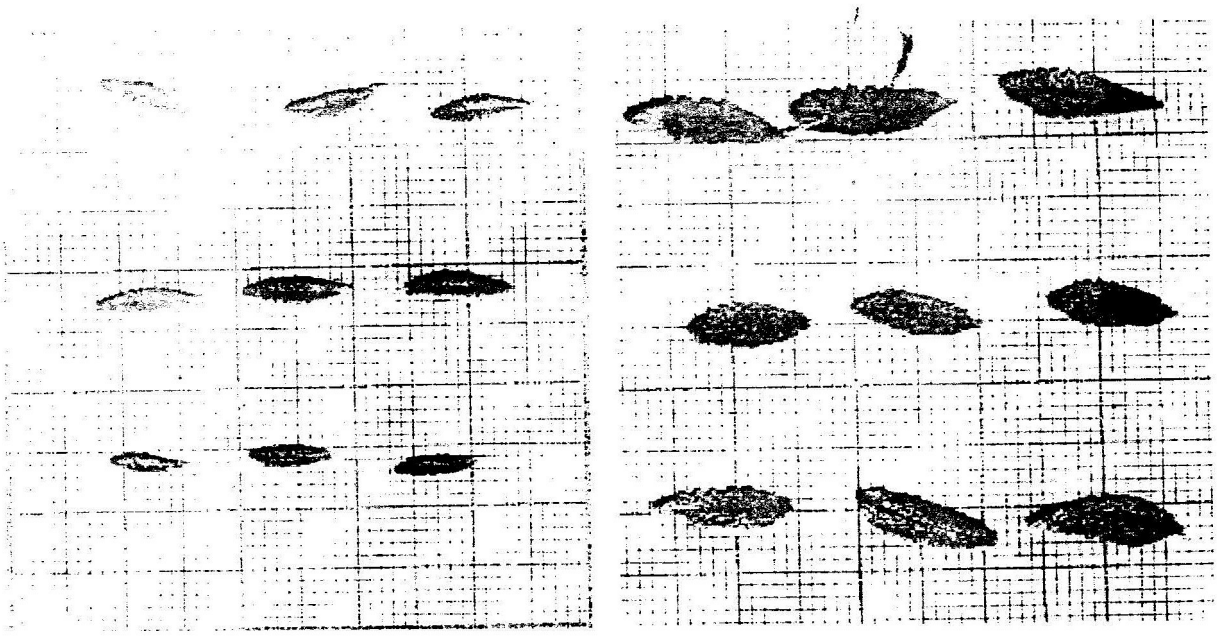
فعندما تنخفض درجة الحرارة عن المعدل الأمثل لها، تتباطأ الأفعال الفيزيولوجية من امتصاص ونقص معدل التنفس والبناء الضوئي، وبطئ الحركة الدورانية للسيتوبلازم، وحدوث أضرار للأغشية الخلوية يترتب عليها نفاذيتها للماء وتسرب الأملاح من الخلايا، كما أن المواد البروتينية يصيبها تحليل فتهاجر الأحماض الامينية المنحلة في الأوراق إلى الساق والجذر لتختزن فيها بشكل مركبات بروتينية جديدة [153]. وينعكس ذلك على النمو، وتخزين المواد الغذائية، وغيرها من العمليات المعقدة التي تعتبر حصيلة النظم الفيزيولوجية في النبات، والتي تتأثر بالقدر المتناسب مع الانخفاض الحراري. كما تعتبر درجات الحرارة الدنيا المسببة لظهور الصقيع من الأخطار المدمرة للنباتات، مما يجعل البيئة التي يحدث فيها أقل ملاءمة لنمو النباتات التي لا تقاوم درجات التجمد. فالصقيع يسبب تغيرات فيزيولوجية معقدة في النبات وهذه التغيرات تتجلى بالمعطيات التالية: توقف النمو، زيادة نفوذية الخلايا، وتغير في الخواص الفيزيائية للسيتوبلازم، فقد وجد Molish [29] أن حجم الخلايا يصغر تحت تأثير الصقيع كما في حادثة الانكماش السيتوبلازمي، كما أوضح فاسليف (1956) انه عند انخفاض درجة الحرارة في الخريف تتباطئ أفعال النمو وتظهر جلية في انواع من الاقماح الشتوية المختلفة بدرجة مقاومتها للصقيع وأن أكثرها مقاومة للصقيع تكون أسرعها تباطئ في النمو في تلك الفترة [29].

أما درجات الحرارة العالية فتسبب زيادة في معدل التنفس أكثر من معدل التركيب الضوئي اليومي وبالتالي تؤدي إلى عملية اختلال التوازن بين عملية التنفس والتركيب الضوئي، كما تؤثر درجات الحرارة المرتفعة على الخواص الفيزيائية والكيميائية في النبات، وبالتالي تغير من اتجاه العمليات الإنزيمية فتوجهها باتجاه التحليل والهدم بدل التركيب والبناء [153]. ومن نواتج ارتفاع درجات الحرارة تزايد معدل النتح، حيث تفقد النباتات نسبة من الرطوبة، ويتزايد فقد الرطوبة بالنتح عن الماء الممتص فيصبح التوازن المائي سالبا، وتتوقف الكثير من العمليات الحيوية التي يلزمها توفر الماء [154]. كما تسبب الحرارة المرتفعة تساقط الأزهار والثمار، وقتل الجذور السطحية أو تقليل نموها إلى حد كبير [29].

وللتغلب على أضرار ارتفاع الحرارة يتغير المظهر العام للنبات بطريقة تقلل من تعرضه لأخطار مدمرة، حيث ترتكز هذه التغيرات على اختزال المساحة الورقية، تقليل سرعة التبخر، وتكوين مختزنات مائية داخل الأنسجة [57]. فاختزال مساحة التبخر يتم بنقصان عدد وحجم الأوراق، وتصغر أحيانا حتى تأخذ هيئة حراشف، وقد تختفي بالكامل متحولة إلى براعم عارية، وأحيانا أخرى تتحور الأوراق إلى إبر، وفي بعض الحالات النادرة تكون الأوراق شحمية خاصة العصارية، حيث يختزن الماء فيها.

وأما تقليل سرعة التبخر فمرتبط بالحالة السابقة أي بنقصان المساحة الخضراء حيث تكون الفائدة أكثر نجاعة بآليات ذات تأثير مقلل (كابح) للنتح عبر البشرة، هذه الأخيرة تمثل قشرة ذات جدار سميك، متضاعفة من الجهة الداخلية، فتأخذ الأوراق والبراعم إذا قواما قاسيا.

كل هذه العوامل البيئية مجتمعة أثرت على النبتة إجابيا وسلبيا.

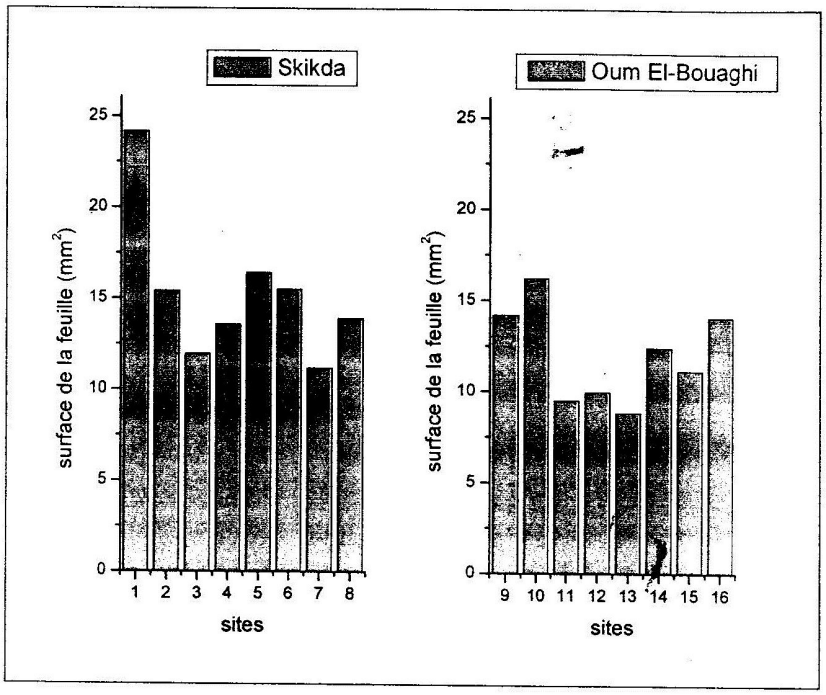


2 1

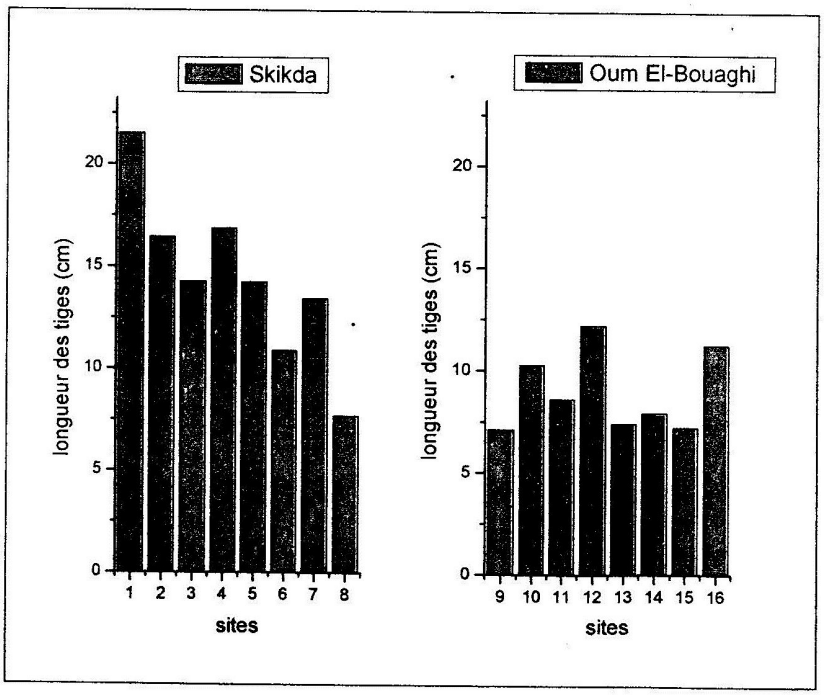
صورة (6): عينة من أوراق نبات *Teucrium polium capitatum L.*

1- أوراق نبات منطقة سكيكدة

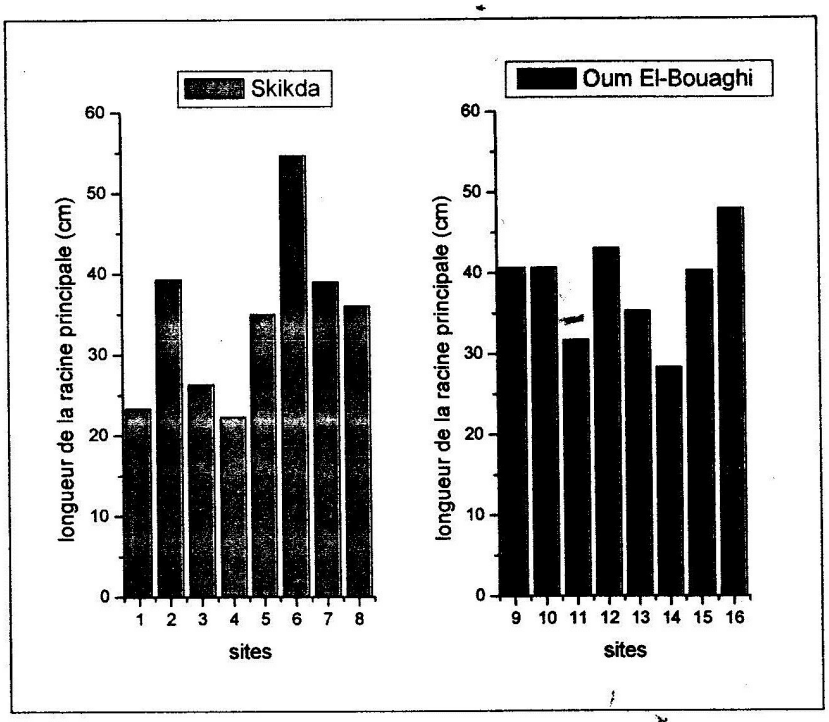
2- أوراق نبات منطقة أم البواقي



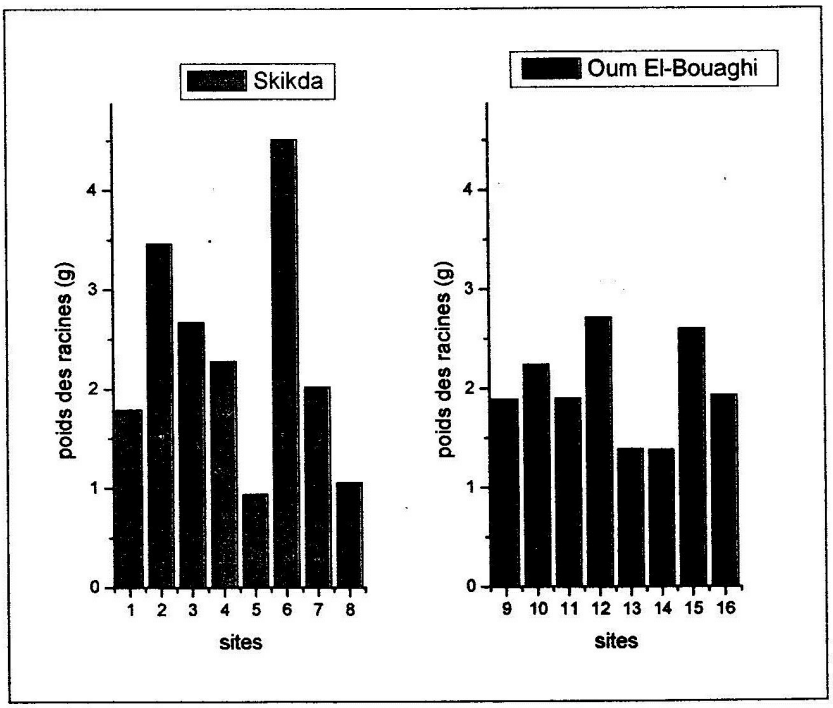
شكل (13): تأثير العوامل البيئية على مساحة الورقة



شكل (14): تأثير العوامل البيئية على طول السيقان



شكل (15): تأثير العوامل البيئية على طول الجذر الرئيسي



شكل (16): تأثير العوامل البيئية على وزن المجموع الجذري

IV – الدراسة الكيميائية:

IV-1- الحصر الكيميائي الأولي لنبات *Teucrium polium capitatum L.*:

جدول (11): نتائج الحصر الكيميائي الأولي للمواد الفعالة لنبات *Teucrium polium capitatum L.*

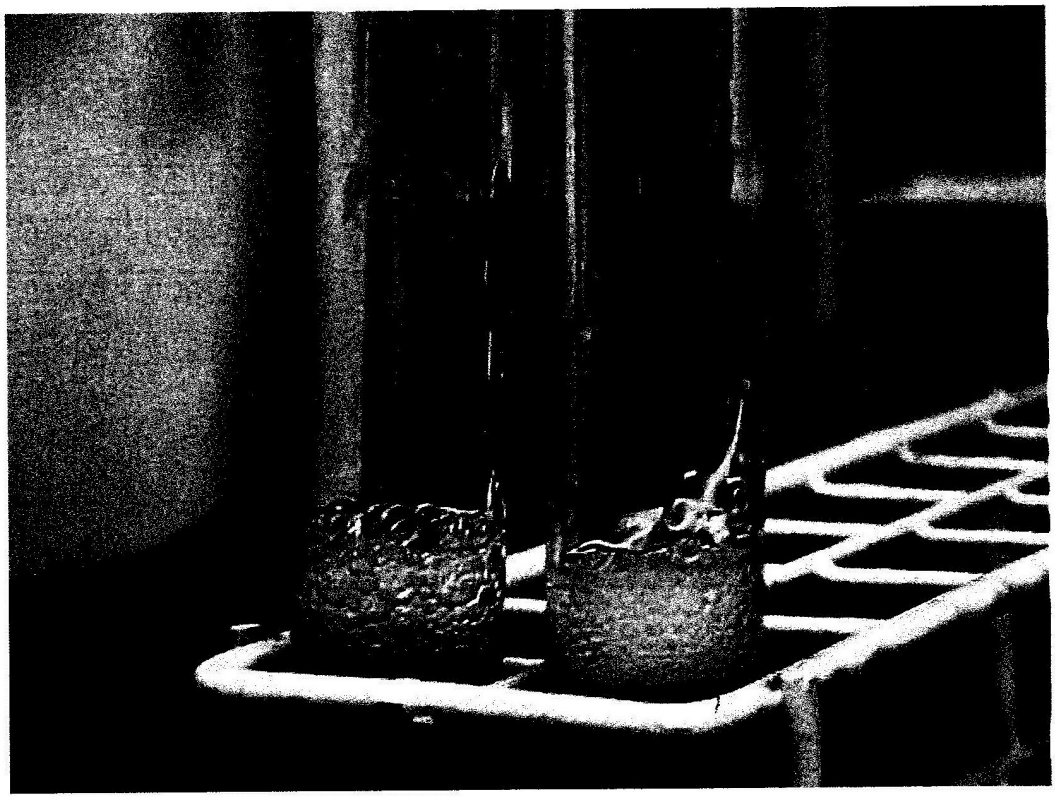
المواد الفعالة في المجموع الخضري	جبل قريون (عين مليلة)	أمجاز الدشيش (سكيكدة)
الصابونيات	+	+ +
الطنينات	+	+
الستيرولات غير المشبعة والتربينات الثلاثية	+	+
القلويدات	–	–
الكاردينوليدات	+	+
الفلافونيدات	+	+
الزيوت الطيارة	+	+

– : غير موجودة

+ : موجودة

++ : موجودة بكمية كبيرة

يتضح من خلال نتائج الحصر الكيميائي الأولي لنبات *Teucrium polium capitatum L.* المدونة في الجدول (11) خلو الأجزاء الهوائية للنبات من القلودات، في حين نسجل ظهور كل من الفلافونيدات والستيرولات غير المشبعة والتربينات الثلاثية والطنينات والزيوت الطيارة، كما يبدو جليا ظهور كذلك الصابونيات في المجموع الخضري للنبات لكن بكمية أكثر في نبات منطقة سكيكدة منه في نبات منطقة أم البواقي ويمكن مشاهدة ذلك من خلال الصورة (7).



صورة (7): الصابونيات في نبات *Teucrium polium capitatum L.*

1- نبات أبجاز الدشيش (سكيكدة)

2- نبات جبل قريون (عين مليلة)

IV-2- التقدير الكمي للمستخلصات الفلافونيدية:

جدول (12): نتائج المستخلصات الفلافونيدية لمنطقة سكيكدة (المادة الجافة 20 غ)

المواقع	1	2	3	4	5	6	7	8
وزن المكررات غ	0.2723	0.2627	0.2686	0.2498	0.2513	0.2578	0.2665	0.2613
	0.2625	0.2595	0.2351	0.2528	0.2645	0.2816	0.2596	0.2699
	0.2512	0.2502	0.2796	0.2234	0.2690	0.2527	0.2502	0.2287
متوسط الموقع غ	0.2620	0.2574	0.2611	0.2420	0.2616	0.2640	0.2587	0.2533
مردود الموقع %	1.31	1.28	1.30	1.21	1.30	1.32	1.29	1.26
متوسط المنطقة غ	0.2575							
مردود المنطقة %	1.28							

جدول (13) نتائج المستخلصات الفلافونيدية لمنطقة أم البواقي (المادة الجافة 20 غ)

المواقع	9	10	11	12	13	14	15	16
وزن المكررات غ	0.2677	0.2672	0.2276	0.2675	0.2686	0.2785	0.2699	0.2743
	0.2380	0.2402	0.2699	0.2594	0.2531	0.2667	0.2683	0.2629
	0.2592	0.2586	0.2714	0.2712	0.2505	0.2617	0.2601	0.2634
متوسط الموقع غ	0.2549	0.2553	0.2563	0.2660	0.2574	0.2689	0.2661	0.2668
مردود الموقع %	1.27	1.27	1.28	1.33	1.28	1.34	1.33	1.33
متوسط المنطقة غ	0.2614							
مردود المنطقة %	1.30							

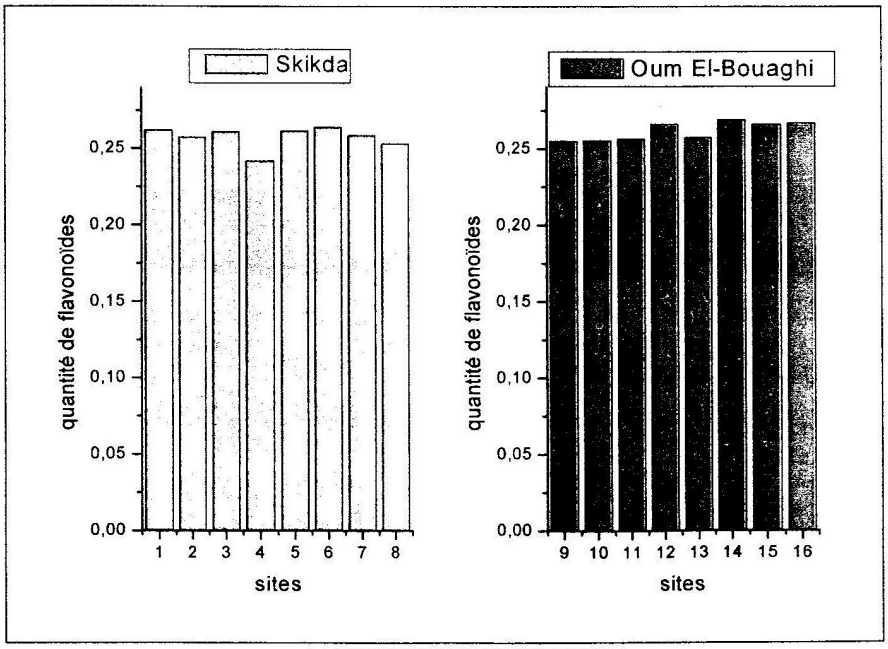
من خلال نتائج التقدير الكمي للمستخلصات الفلافونيدية لمنطقة سكيكدة ومنطقة أم البواقي جدول (12، 13)، اتضح أن ليس هناك فرق معنوي بين متوسط المستخلصات الفلافونيدية لنبات *Teucrium polium capitatum L.* لكل من منطقة سكيكدة ومنطقة أم البواقي، حيث بلغ متوسط وزن المستخلص الفلافونيدي لمنطقة سكيكدة 0.2575 غ و 0.2614 غ بالنسبة لمنطقة أم البواقي، أما مردود إنتاج النبتة للمواد الفعّالة (الفلافونيدات) فكان 1.28% بالنسبة لمنطقة سكيكدة و 1.30% بالنسبة لمنطقة أم البواقي والشكل (17) يبين ذلك.

فالمواد الفعّالة تعتبر أحد نواتج عملية البناء الضوئي المباشرة أو غير المباشرة. وقد أشرنا سابقا أن للحرارة تأثيرا مباشرا على عملية البناء الضوئي وعلى عملية الهدم أو التمثيل الغذائي أو التحولات الغذائية. لذلك فإن النمو أو إنتاج المكونات الفعّالة بالنبات الطبي يتوقف على الفرق الصافي بين نواتج عمليتي البناء الضوئي والهدم أو التنفس [27]. نستنتج من ذلك أن للحرارة دورا هاما ومباشرا على محتوى النباتات الطبية من المكونات الكيميائية المختلفة. فإذا كانت بعض النباتات تزداد مكوناتها الفعّالة بزيادة الحرارة (نبات الشطة يزداد محتوى ثماره من قلويد الكابسيسين عندما تزداد الحرارة والجفاف وتنخفض بانخفاضها) [26]. فإن بعض النباتات الأخرى تتأثر مكوناتها الفعّالة بالنقص بارتفاع الحرارة (نبات الداتورة ينخفض محتواه من القلويدات بارتفاع الحرارة) [31]. كذلك فإنه إذا كان للحرارة أثر مباشر أو غير مباشر على محتوى النباتات الطبية من المواد الفعّالة وكميتها فإن لها أيضا أثر مباشر على نوعية هذه المكونات وصفتها. فنجد مثلا أن كورمات اللحلاح تكون خالية تقريبا من المرارة أي خالية

من قلويد الكولشسين في فصل الخريف. أما في بداية الصيف فتتحول الكورمات إلى الطعم المر، أي أنها تحتوي على المادة الفعالة في الصورة المطلوبة عندما ترتفع الحرارة [31].

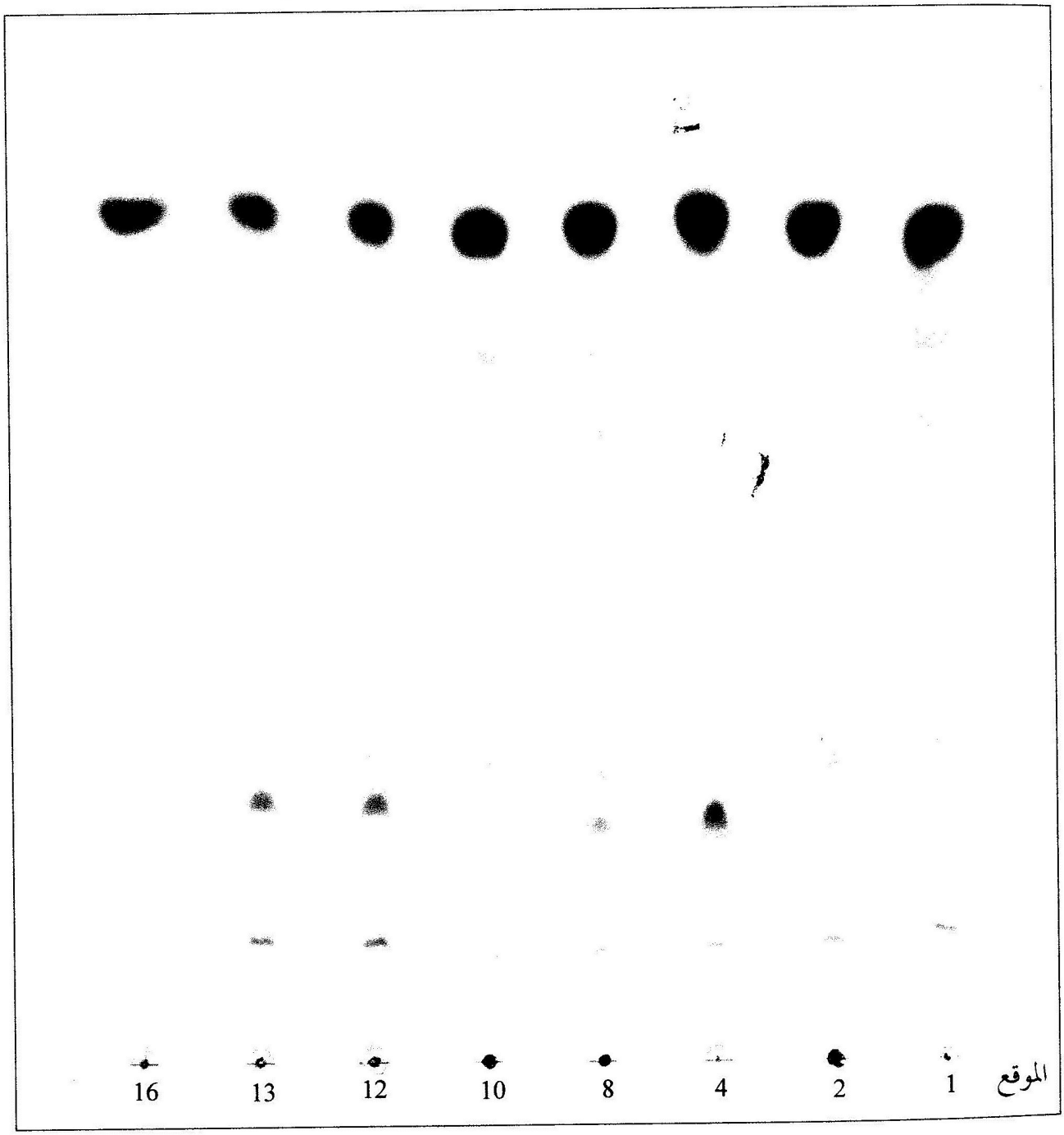
وليس هناك خلاف حول أهمية دور الماء في نمو النبات وإنتاجيته. لذا فالحديث هنا سوف يتطرق إلى نقص الماء أو زيادته على محتوى النباتات من مكونات فعّالة سواء من ناحية الكم أو النوعية. فإذا كانت زيادة المحتوى الرطوبي للتربة تؤدي إما لنقص المحتوى النباتي من المكونات الفعّالة وإما لانخفاض جودة تلك المواد في بعض النباتات، إلا أنها قد تؤثر بالزيادة كما و نوعا على المنتج من بعض النباتات الأخرى. ففي حالة إنتاج نبات الحنظل نجد أن كثرة ماء الري يؤدي عادة لإنتاج ثمار مائية (ذات محتوى مائي مرتفع) وفي نفس الوقت نجد أن محتواها من الجليكوزيدات منخفض للغاية، وأن مقدرة هذه الجليكوزيدات العلاجية منخفضة كذلك إذا ما قورنت بغيرها والمنتجة تحت نظام ري محدود [31]. كذلك نجد أن كمية الزيوت الطيارة في أوراق وثمار الكسبرة تزيد إذا ما نمت أو أنتجت تحت ظروف رطوبة أرضية وجوية مرتفعة، وكذلك الحال في نبات الفاليريانا [31].

لذلك يمكن تفسير عدم وجود فرق معنوي في وزن المستخلصات الفلافونيدية لكل من نبات منطقة سكيكدة وأم البواقي إلى أن نبات *Teucrium polium capitatum L.* يعتبر من النباتات التي تستطيع العيش في البيئات المختلفة، لوجود بعض التحورات التي تمكنها من حماية نفسها من الأضرار التي قد يسببها انحراف أحد العوامل البيئية عن حده الأمثل، أو أن بعضا من العوامل يؤثر على هذا النبات تأثيرا ايجابيا والبعض الآخر يؤثر على النبات تأثيرا سلبيا.



شكل (17): المستخلصات الفلافونيدية

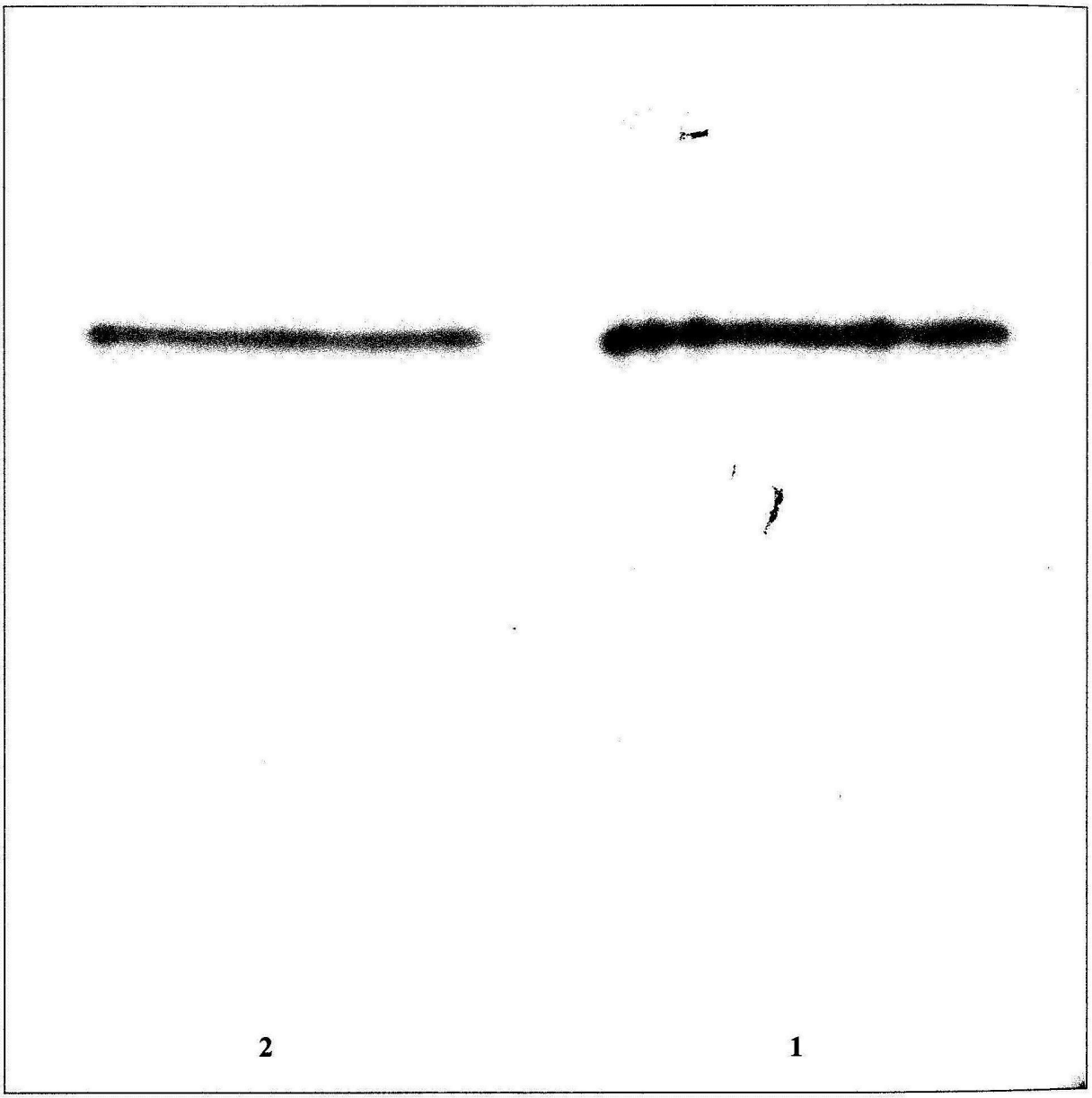
نظام المذيب (Toluène-Ethanol-Dichlorométhane 10/1/2)



صورة (9): كروماتوغرام كروماتوغرفيا الطبقة الرقيقة للمستخلص الفلافونيدي لبعض المواقع لكل من منطقة سكيكدة وأم البواقي

IV-3- كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة (C.C.M):

نظام المذيب (Toluène-Ethanol-Dichlorométhane 10/1/2)



صورة (8): كروماتوغرام كروماتوغرفيا الطبقة الرقيقة للمستخلص الفلافونيدي

1- مستخلص نبات منطقة سكيكدة.

2- مستخلص نبات منطقة أم البواقي.

جدول (14): نتائج الكروماتوغرافيا احادية البعد بواسطة جهاز الإضاءة بالأشعة فوق البنفسجية UV لكل من منطقة سكيكدة وأم البواقي

المسافة التي قطعها المذيب = 17.6 سم					
رقم البقعة	مسافة البقعة (سم)	قيم R_f	رقم البقعة	مسافة البقعة (سم)	قيم R_f
1	0.9	0.05	18	9.4	0.53
2	1.1	0.06	19	9.8	0.55
3	1.7	0.09	20	10.	0.56
4	1.9	0.10	21	10.2	0.57
5	2.5	0.14	22	10.7	0.60
6	2.8	0.16	23	11.1	0.63
7	3.1	0.17	24	11.5	0.65
8	3.3	0.18	25	12.5	0.71
9	4.3	0.24	26	12.9	0.73
10	4.7	0.26	27	13.2	0.75
11	5.7	0.32	28	13.7	0.78
12	6.1	0.34	29	14.6	0.82
13	6. 5	0.37	30	15	0.85
14	7.2	0.40	31	15.5	0.88
15	7.7	0.44	32	16	0.90
16	8.2	0.46	33	16.9	0.96
17	8.9	0.50	34	17.5	0.99

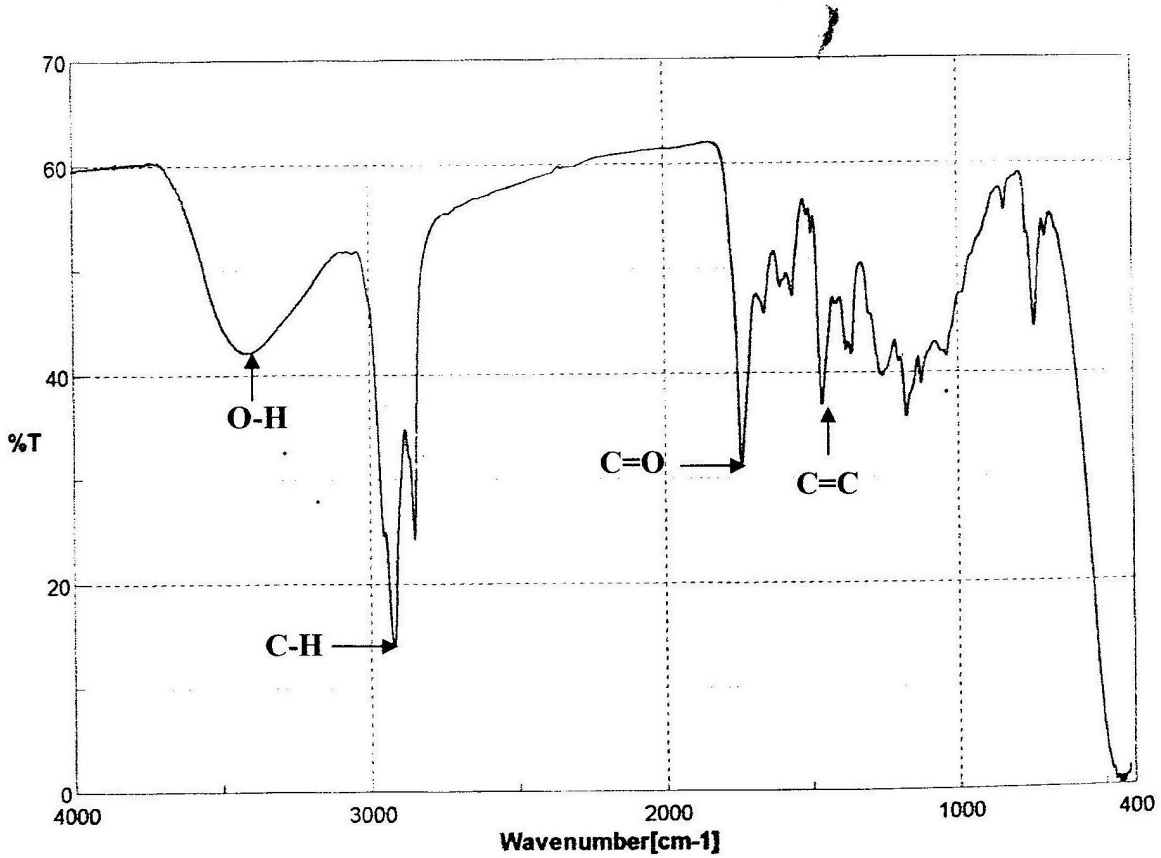
من خلال المنظور الكروماتوغرافي (Profil chromatograpfique) الصورة (8، 9) لكروماتوغرفيا الطبقة الرقيقة للمستخلصات الفلافونيدية لبعض المواقع لكل من منطقة سكيكدة وأم البواقي وكذلك قيم معامل الاحتباس R_f لهذه المواقع جدول (14)، نستنتج أنه لا توجد فروق بين المستخلصات الفلافونيدية للمنطقتين من الناحية النوعية في حدود استعمال كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة.

يتفق هذا مع ما أشار إليه Yaou (2003) [25] الذي لاحظ أن العوامل البيئية ليس لها تأثير على نبات *Teucrium polium cylindricum Maire* في إنتاج المواد الفعّالة (الفلافونيدات) من الناحية النوعية. هذا لا يعني أنه لا يوجد تباين في الجانب الكمي أو النوعي بين المركبات الفلافونيدية لو استعملت طرق استخلاص أخرى مثل طريقة كروماتوغرافيا الطور السائل ذات الكفاءة العالية (H.PLC). هذا ما أشار إليه Yaou (2003) [25] الذي لاحظ أن العوامل البيئية لها تأثير على نبات *Teucrium polium cylindricum Maire* في إنتاج المواد الفعّالة (الفلافونيدات) من الناحية الكمية.

IV-4- الفحص الطيفي في جهاز الأشعة تحت الحمراء Infra rouge:

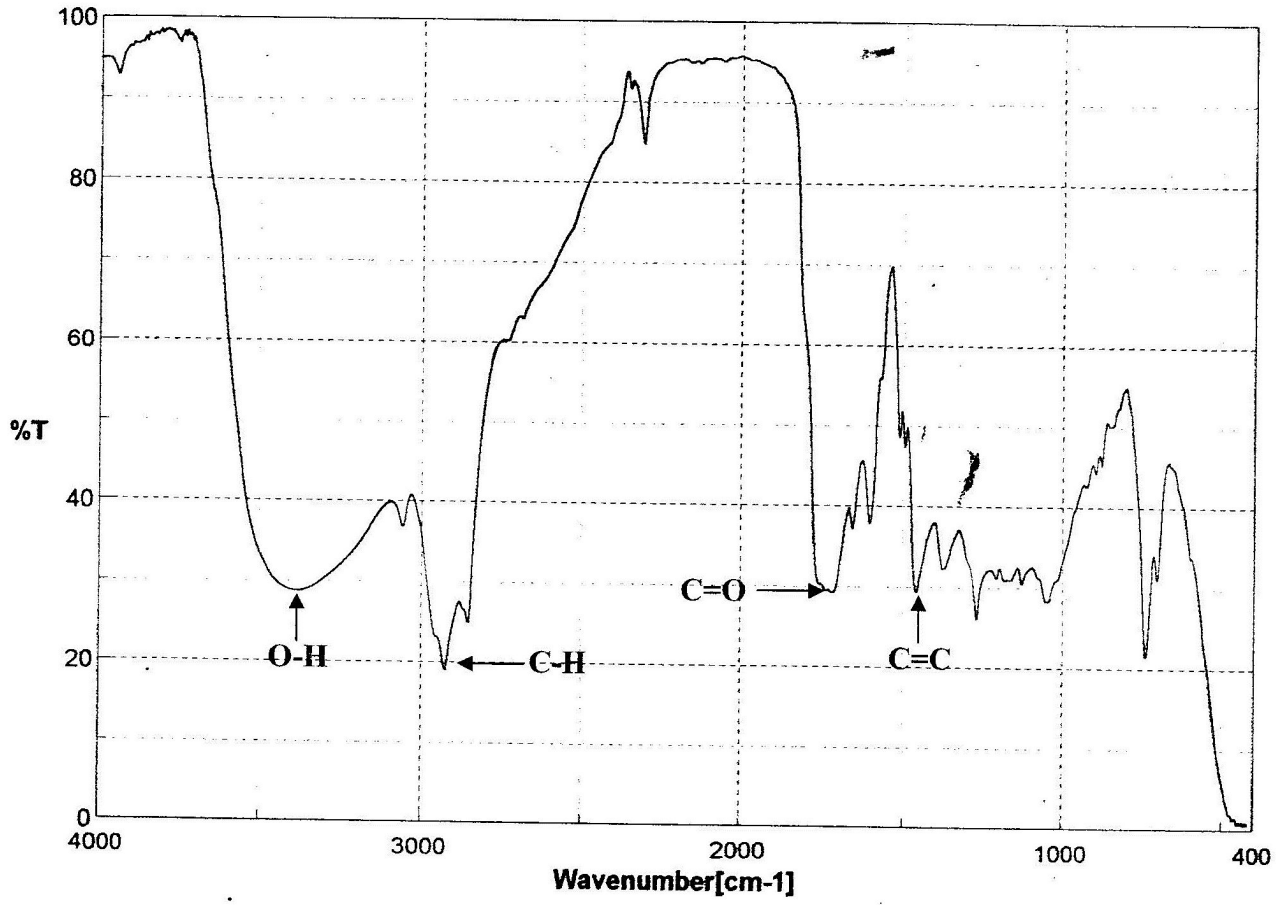
أثبتت فحوص الكشف الأولي على مستخلص نبات *Teucrium polium capitatum L.* لكل من منطقة سكيكدة وأم البواقي، وجود المركبات الفلافونيدية. ولزيادة التحقق من وجود هذه المركبات قمنا بالفحص الطيفي في جهاز الأشعة تحت الحمراء (infra rouge)، ومن خلال الامتصاصات لهذه الأشعة على المركبات المستخلصة النقية لاحظنا ظهور امتصاصات تخص الجزء الأروماتي أو (الحلقة البترينية C=C) في حدود 1450-1600 سم$^{-1}$ وكذلك امتصاصات مجموعة الكربونيل (C=O) في حدود 1650-1820 سم$^{-1}$ ومجموعة (CH) الأروماتية في حدود 2840-3000 سم$^{-1}$ ومجموعة الهيدروكسيل (OH) في حدود 3200-3500 سم$^{-1}$ ملحق (6) [143-144].

وهذا مؤشر مهم لوجود الفلافونات في المستخلصات ويمكن ملاحظة ذلك في منحنيات طيف الامتصاصات للمركبات النقية من خلال الشكل (18، 19).



شكل (18): طيف IR للمركب 1

نلاحظ وجود امتصاص مجموعة الهيدروكسيل (OH) عند 3411.46 سم$^{-1}$ وامتصاص مجموعة الكربونيل (C=O) في حدود 1733.69 سم$^{-1}$ ومجموعة الجزء الأروماتي أو (الحلقة البيترينية C=C) في حدود 1459.85 سم$^{-1}$ وامتصاص مجموعة (CH) الأروماتية عند 2921.63 سم$^{-1}$.



شكل (19): طيف IR لمركب 2

نلاحظ وجود امتصاص مجموعة الهيدروكسيل (OH) عند 3388.32 سم$^{-1}$ وامتصاص مجموعة الكربونيل (C=O) في حدود 1716.34 سم$^{-1}$ ومجموعة الجزء الأروماتي أو (الحلقة البيترينية C=C) في حدود 1457.92 سم$^{-1}$ وامتصاص مجموعة (CH) الأروماتية عند 2925.48 سم$^{-1}$.

ولو توفرت لدينا أجهزة التحليل الطيفي الأخرى مثل جهاز الأشعة فوق البنفسجية UV وجهاز طيف الرنين النووي المغنطيسي للبروتون RMN^{1}H وكذلك جهاز المطيافية الكتلية (Spectromètre de masse) فكان من الممكن تحليل التراكيب بصورة أفضل.

V- الاختبار البيولوجي:

جدول (15): نتائج تأثير مستخلصات نبات *Teucrium polium capitatum L.* على بكتيريا ستافيلوكوكس أوريوس وبكتيريا إشيريشيا كولاي

متوسط قطر منطقة التثبيط لمستخلصات جبل قريون عين مليلة بالملم						متوسط قطر منطقة التثبيط لمستخلصات أجماز الدشيش سكيكدة بالملم						
مستخلص ماء مقطر		مستخلص إيثانول- ماء مقطر (3/7)		المستخلصات الفلافونيدية		مستخلص ماء مقطر		مستخلص إيثانول- ماء مقطر (3/7)		المستخلصات الفلافونيدية		
Stp-a	E-c	Stp-a	E-c	Stp-a	E-c	Stp-a	E-c	Stp-a	E-c	Stp-a	E-c	تراكيز
18	0	19	0	0	0	18	0	19	0	0	0	1
17	0	16	0	0	0	17	0	17	0	0	0	1/2
14	0	16	0	0	0	14	0	17	0	0	0	1/5
12	0	15	0	0	0	12	0	17	0	0	0	1/10
12	0	13	0	0	0	12	0	14	0	0	0	1/15
12	0	13	0	0	0	12	0	13	0	0	0	1/20
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1/25
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1/30

يتبين من الجدول (15) أن حساسية السلالات البكتيرية للمواد الفعّالة تختلف باختلاف السلالة البكتيرية وطريقة الاستخلاص وتركيز المستخلص.

من النتائج المسجلة أن مستخلصات نبتة الخياطة لم يكن لها أي تأثير إيجابي على بكتيريا إشيريشيا كولاي (E-c)، هذه النتائج تدل على أن هذه النبتة لا تحوي مواد ذات تأثير على هذه السلالة، أو أن طريقة الإستخلاص لم تكن ناجعة أو غير فعّالة للحصول على مواد ذات تأثير بيولوجي على هذه السلالة.

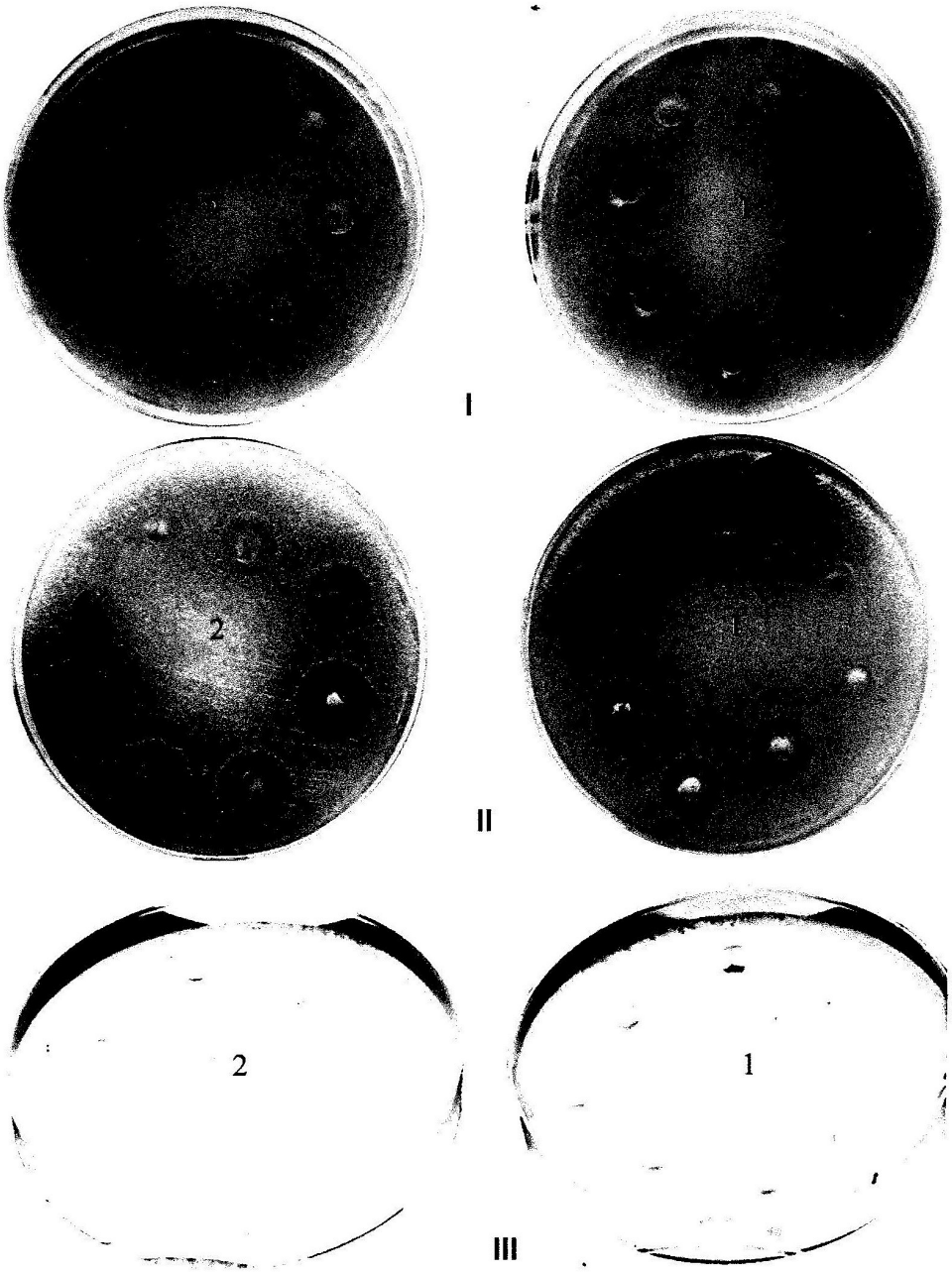
أما بكتيريا ستافيلوكوكس أوريوس (Stp-a) فقد أبدت حساسية عالية لمستخلصات نبتة الخياطة باستعمال المذيب ماء مقطر أو المذيب إيثانول-ماء مقطر بتركيز (3/7). إذ نلاحظ أن حساسية بكتيريا ستافيلوكوكس أوريوس (Stp-a) لهذين المستخلصين كانت متقاربة، حيث نسجل أعلى متوسط قطر بقعة التثبيط 18 ملم عند التركيز 1 وأقل متوسط قطر بقعة التثبيط 12 ملم عند التركيز 1/20 في حالة مستخلص النبتة باستعمال المذيب ماء مقطر لكل من نبات منطقة جبل قريون عين مليلة ونبات منطقة أجماز الدشيش سكيكدة.

بينما نلاحظ اختلاف طفيف بالنسبة لمستخلصات النبتة باستعمال مذيب إيثانول- ماء مقطر (3/7)، حيث بلغ أعلى قطر بقعة التثبيط 19 ملم عند التركيز 1 وأقل متوسط قطر بقعة التثبيط 13 ملم

عند التركيز 1/20 لبكتيريا الستافيلوكوكس أريوس (Stp-a) بالنسبة للمستخلصين، لكن يوجد اختلاف طفيف عند التراكيز 1/2، 1/5، 1/10 و 1/15 بين مستخلص نبات منطقة سكيكدة ومستخلص نبات منطقة أم البواقي ويمكن مشاهدة هذه الأختلافات من خلال الصورة (10، 11).

أما المستخلصات الفلافونيدية لنبتة الخياطة فلم يكن لها أي تأثير على بكتيريا الستافيلوكوكس أريوس (Stp-a) وبكتيريا إشيريشيا كولاي (E-c)، مقارنة بالأعمال السابقة حيث أن المركبات الفلافونيدية لنبات *Teucrium polium Cylindracum* كان لها تأثير على بكتيريا الستافيلوكوكس أريوس (Stp-a)، بكتيريا إشيريشيا كولاي (E-c) وبكتيريا (*Candida albicans*) [155].

وبما أن نبات *Teucrium polium capitatum L.* يحوي عدد كبير من الفلافونيدات. ونظرا لكون الفلافونيدات قسم منها مؤثر والقسم الآخر غير مؤثر. وكما هو معلوم في فصل مختلف نواتج الأيض الثانوي (الفلافونيدات) أن هناك طرق ثابتة متبعة لاستخلاص كل نوع من المركبات الكيميائية، تعتمد على التراكيب الكيميائية وخواص هذه المواد، إلا في بعض الحالات التي يُحتاج فيها إلى تطوير أو تغيير بسيط في طريقة الاستخلاص لغرض تحقيق أفضل النتائج في استخلاص مواد معينة. وعليه يمكن القول أن البرتوكول المتبع لاستخلاص الفلافونيدات لم يكن بالقدر الذي يسمح بالحصول على مركبات فلافونيدية لها تأثير فعّال على السلالات البكتيرية. لذلك يمكن اعتماد طرق أخرى لاستخلاص الفلافونيدات من نبات *Teucrium polium capitatum L.*. والشكل (20، 21) يبين أن مستخلصات نبات منطقة سكيكدة لها نفس تأثير مستخلصات نبات منطقة أم البواقي.



صورة (10): حساسية بكتيريا الستافيلوكوكس أوريوس (Stp-a) لمستخلصات نبات

Teucrium polium capitatum L.

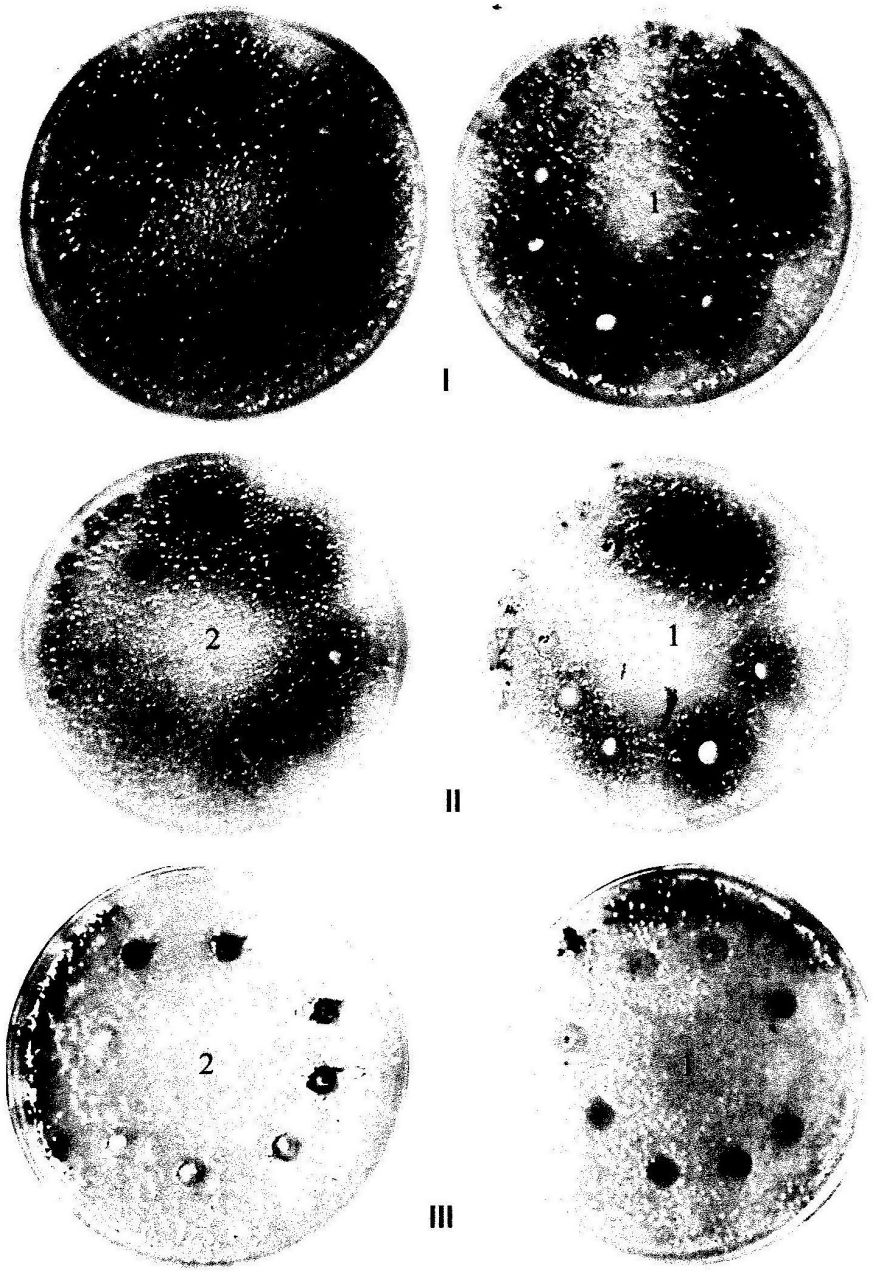
I- مستخلص النبتة باستعمال ماء مقطر

II- مستخلص النبتة باستعمال إيثانول- ماء مقطر (3/7)

III- المستخلصات الفلافونيدية للنبتة

1- نبات محطة جبل قريون (عين ملية)

2- نبات محطة أمجاز الدشيش (سكيكدة)



صورة (11): حساسية بكتيريا إشيريشيا كولاي (E-c) لمستخلصات نبات
Teucrium polium capitatum L.

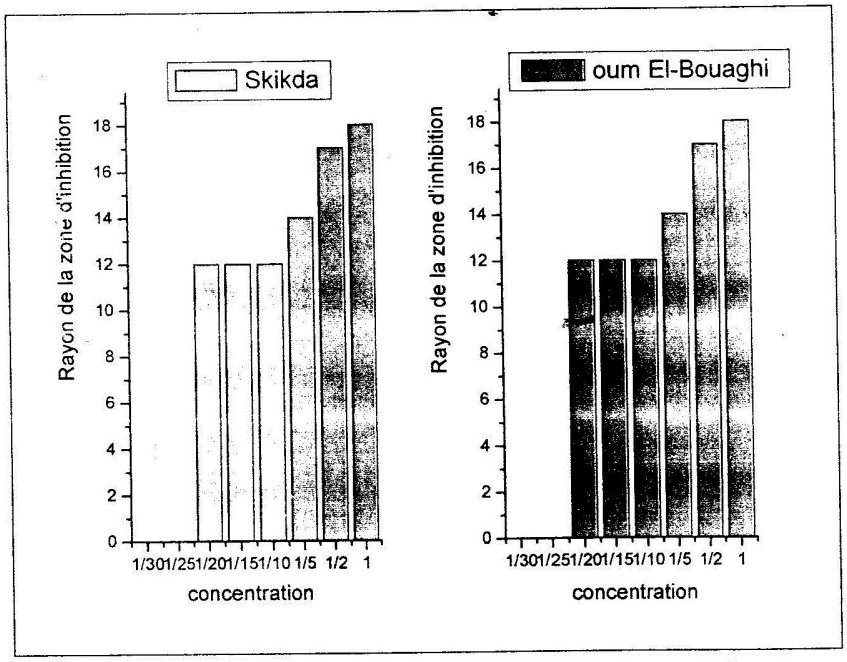
I- مستخلص النبتة باستعمال ماء مقطر

II- مستخلص النبتة باستعمال إيثانول- ماء مقطر (3/7)

III- المستخلصات الفلافونيدية للنبتة

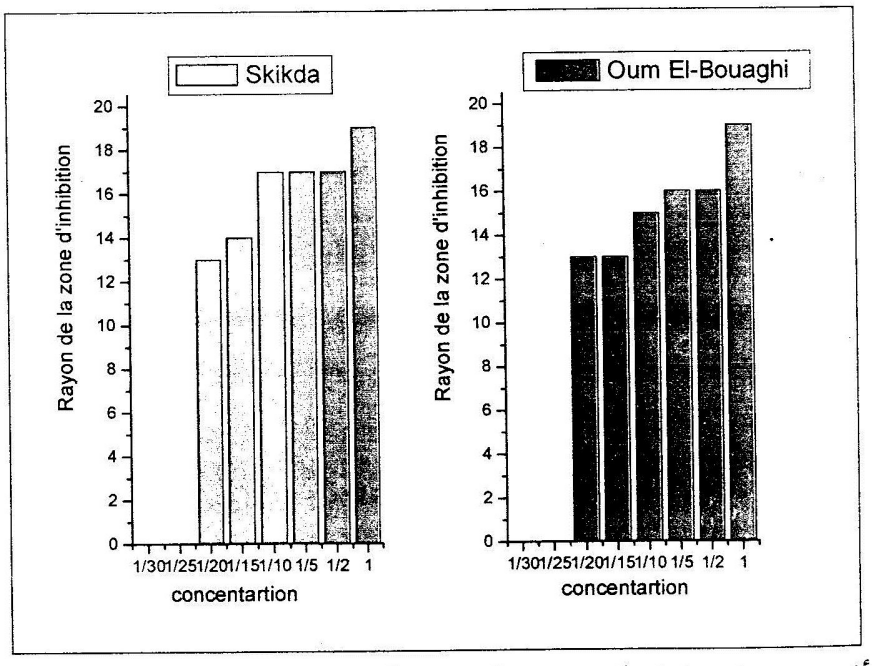
1- نبات محطة جبل قريون (عين ملية)

2- نبات محطة أبجاز الدشيش (سكيكدة)



شكل (20): تأثير مستخلص ماء مقطر لنبات *Teucrium polium capitatum L.*

على بكتيريا (Stp-a)



شكل (21): تأثير مستخلص إيثانول–ماء مقطر (3/7) لنبات *Teucrium polium capitatum L.*

على بكتيريا (Stp-a)

الخاتمة

الخاتمـــــــة

إن امتلاك الجزائر لمدى جغرافي واسع ذي تضاريس متنوعة، أكسبها تواجد مئات من الأنواع النباتية البرية المختلفة والتي بدورها تضم العديد من النباتات الطبية.

ولقد أبانت الدراسة البيبليوغرافية في مجال المركبات الطبيعية التي تهم الكيمياء النباتية (الفينولات، التربينات، القلويدات، ...الخ) أن بعضا من الأنواع النباتية لم تدرس لحد الآن، بينما البعض الآخر فقد شدت إليها الانتباه.

وعليه فان البحث الذي نضعه بين أيدي القراء، أنجز ضمن مشروع دراسة بعض النباتات الطبية المستعملة على نطاق واسع في الصيدلة التقليدية، والمشروع يخص بالضبط دراسة بيئية وكيميائية لنبات *Teucrium polium capitatum L.* والوقوف على بعض نواتج الأيض الثانوي الثانوي – الفلافونيدي – وكذا محاولة معرفة مدى تأثير الظروف البيئية على نمو وإنتاج المواد الفعّالة، وكذا الفعالية البيولوجية لهذا النبات.

جمعت العينات النباتية والترابية من منطقة سكيكدة ومنطقة أم البواقي خلال شهر جوان (2003) في فترة الإزهار. وقد صممت هذه التجربة وفقا للنظام العشوائي حيث تم اختيار من كل منطقة ثمان (8) مواقع عشوائية، جُمع من كل موقع عينة نباتية وأخرى ترابية.

أما النتائج التي تحصلنا عليها فكانت على النحو التالي:

من خلال الدراسة البيومناخية للمحطة الجهوية للأرصاد الجوي بقسنطينة وتحليل المعطيات المناخية (2003) عن طريق حساب مختلف المؤشرات المناخية المدروسة (مؤشر التجفف لـــ De Martonne، المؤشر المطري الحراري والنطاق الحيوي المناخي لـــ Emberger، المنحنى المطري الحراري لـــ Gaussen، ودراسة الظروف المناخية للموسم (2003) بين أن مناخ منطقة سكيكدة (2003) مناخ رطب تميز بفترة رطبة طويلة ومعدل الأمطار السنوي بلغ 908.4 ملم وأن درجات الحرارة معتدلة. أما مناخ منطقة أم البواقي فقد لوحظ أنه تميز بفترة رطبة على مدى 04 أشهر متتالية وفترة جافة على مدى 05 أشهر متتالية ومعدل الأمطار السنوي بلغ 588.2 ملم، وما ميز هذه المنطقة حدوث فصلين حراريين متباينين.

فيما يخص نتائج تحليل التربة التي أجريت بمخبر الكيمياء الجزيئية ومراقبة المحيط بجامعة قسنطينة، فقد بينت النتائج أن تربة منطقة سكيكدة ومنطقة أم البواقي معتدلة تميل إلى القاعدية، غير ملحية، عموما نسبة المادة العضوية ضعيفة، ذات (C.E.C) متوسطة في تربة منطقة سكيكدة وهي أقل من نظيرتها في

تربة منطقة أم البواقي التي تعتبر جيدة. في حيّن أن نسبة الكلس في تربة أم البواقي مرتفعة بخلاف تربة منطقة سكيكدة فهي تفتقر إلى الكالسيوم. كما أن تربة منطقة سكيكدة وأم البواقي فقيرة من حيث الفوسفور القابل للإمتصاص.

أما نتائج قياسات النمو، فقد أوضحت النتائج أن العوامل البيئية كان لها تأثير على بعض الصفات المقاسة للنبتة، فقد وجد أن أوراق وسيقان نبات منطقة سكيكدة أكبر من أوراق وسيقان نبات منطقة أم البواقي. بخلاف الجذور فقد وجد أن طول ووزن جذور نبات منطقة أم البواقي أكبر من طول ووزن جذور نبات منطقة سكيكدة. أما بقية الصفات المقاسة وهي عدد النورات، عدد الجذور الثانوية، طول الجذور الثانوية وكذلك عدد السيقان ووزن المجموع الخضري وحجم الجذور، فلم نسجل أية فروق تذكر بين نبات المنطقتين.

بالنسبة لنتائج الدراسة الكيميائية للمجموع الخضري فقد كانت كما يلي:

- يحتوي نبات *Teucrium polium capitatum L.* بالإضافة إلى الفلافونيدات مواد فعّالة أخرى حيث سجلنا وجود الستيرولات غير المشبعة والتربينات الثلاثية كما ظهرت الكاردينوليدات، الطنينات والزيوت الطيارة وكذلك وجود الصابونيات بكمية أكبر في نبات منطقة سكيكدة منه في نبات منطقة أم البواقي بينما لم تظهر القلويدات في نبات المنطقتين.

- أما التقدير الكمي للمستخلصات الفلافونيدية لمنطقة سكيكدة ومنطقة أم البواقي فقد أظهرت النتائج أن الظروف البيئية لم يكن لها تأثير إيجابي على إنتاج النبات للمواد الفعّالة (الفلافونيدات).

- بالنسبة لنتائج كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة (CCM) للمستخلصات الفلافونيدية لنبات *Teucrium polium capitatum L.* نسجل ظهور 34 بقعة حسب الفحص بجهاز الأشعة فوق البنفسجية UV (عند 365nm). وما يميز هذه البقع أن قيم R_f لنبات المنطقتين متساوية.

- أما نتائج الفحص الطيفي في جهاز الأشعة تحت الحمراء، ومن خلال الامتصاصات لهذه الأشعة على المركبات المستخلصة النقية لاحظنا ظهور امتصاصات تخص الجزء الأروماتي أو (الحلقة البيترينية C=C) في حدود 1450-1600 سم$^{-1}$ وكذلك امتصاصات مجموعة الكربونيل (C=O) في حدود 1650-1820 سم$^{-1}$ ومجموعة (CH) الأروماتية في حدود 2840-3000 سم$^{-1}$ ومجموعة الهيدروكسيل (OH) في حدود 3200-3500 سم$^{-1}$ وهذا مؤشر مهم لوجود الفلافونات.

في ما يخص نتائج الاختبار البيولوجي التي أجريت بمخبر الميكروبيولوجيا بجامعة جيجل، فقد وجد أن بكتيريا ستافيلوكوكس أوريوس (Stp-a) قد أبدت حساسية عالية لمستخلصات نبات

Teucrium polium capitatum L. باستعمال المذيب ماء مقطر أو المذيب إيثانول-ماء مقطر بتركيز (3/7). إذ نلاحظ أن حساسية هذه البكتيريا لهذين المستخلصين كانت متقاربة. بينما المستخلصات الفلافونيدية لم يكن لها أي تأثير على هذه البكتيريا.

أما بكتيريا إشيريشيا كولاي (E-c)، فمن خلال النتائج المسجلة نلاحظ أن هذه البكتيريا لم تبدي أي حساسية لكل مستخلصات نبات *Teucrium polium capitatum L.*.

نستنتج من نتائج قياسات نمو النبات، نتائج كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة للمستخلصات الفلافونيدية ونتائج الفحص الطيفي في جهاز الأشعة تحت الحمراء ونتائج الاختبار البيولوجي لنبات *Teucrium polium capitatum L.* أن العوامل البيئية كان لها تأثير على الجانب المورفولوجي فقط.

قائمة المراجع

قائمة المراجع

المراجع باللغة العربية

[1]. قبلان سليم مكرزل. أعشابنا دواء صحتك جمالك. مؤسسة عز الدين للطباعة والنشر. ص.7-11. (1986).

[6]. شكري ابراهيم سعد. النباتات الزهرية نشأتها-تطورها تصنيفها. دار الفكر العربي، ص.631-635.

[7]. محمد زهير البابا. علم العقاقير. مطبعة دمشق، ص.313. (1971).

[8]. فوزي محمود سلامة. تصنيف النباتات الزهرية. الدار الدولية للنشر والتوزيع القاهرة مصر. (1994).

[26]. محمد الحسيني، تهاني المهدي. النباتات الطبية زراعتها-مكوناتها استخداماتها العلاجية. مكتبة ابن سينا مصر. ص.130. (1990).

[27]. فوزي طه حسين قطب. النباتات الطبية مكوناتها زراعتها. الدار العربية للكتاب. ص.27، 40، 76. (1969).

[29]. غسان سلوم. البيئة النباتية. مطبعة الداودي دمشق. (1985-1986).

[31]. هيكل م. س، عبد الله عبد الرزاق ع. النباتات الطبية والعطرية (كيمياؤها-إنتاجها-فوائدها). منشأة المعارف بالإسكندرية. ص.36-54. (1993).

[32]. سيد فرج خليفة. البيئة النباتية.

[33]. طلعت رزق البشبيشي، أحمد شريف. أساسيات في تغذية النبات. (1998).

[34]. ر م. ديفلين، ف هـ. ويذام. «Plant physiology» . فسيولوجيا النبات. ترجمة أ. د. محمود شراقي، أ.د. عبد الهادي خضر، أ.د. على سعد الدين سلامة، أ.د. نادية كامل. الدار العربية للنشر والتوزيع. (1993).

[38]. قاضي زهية. دراسة تأثير بعض العوامل البيئية على الفطريات المصاحبة لنبات الطماطم Lycopercium esculentum Mill في النطاق شبه الجاف (بئر رقعة) أم البواقي. (2002-2003).

[42]. يو. فيليبوفيتش. أسس الكيمياء الحيوية. الجزء الثاني الكيمياء الحيوية الديناميكية. ترجمة حسن معوض عبد العالي. دار مير للطباعة. (1981).

[43]. عمرو عياش، لطرش حكيمة. استخلاص الفلافونيدات من نبات ذا أهمية اقتصادية وطبية الإكليل. السنة الجامعية (1992-1993).

[54]. حسن بن محمد الحازمي. المنتجات الطبيعية. ط2. مكتبة الملك فهد الوطنية. ص 149-161. (1995).

[57]. حسين دندوقي. دراسة الأيض الفلافونيدي والتربيني لبعض أنواع نباتات ضيات الصحراء الجزائرية. (2002).

[114]. أ.بكستون، ج.فريزر. ترجمة د.عبد العظيم أحمد الولي، د.أحمد علي مهدي. ميكروبيولوجيا الحيوان. المناعة. الفطريات. أمراض الأسماك والطرق المخبرية. المجلد الأول: منشورات جامعة عمر المختار البيضاء. ص.279-304، 497-516. (1997).

[115]. أ.د. نبيه عبد الرحمان باعشن. تأثير العسل التثبيطي على نمو الكائنات الدقيقة. File://D:\article223.htm. 2002

[123]. حسين غروشة. تقنيات عملية في تحليل التربة. ديوان المطبوعات الجامعية. ص.29. (1995).

[124]. محمد خلدون درويش، محي الدين القرواني، مصطفى البلخي. أساسيات علم التربة. منشورات جامعة حلب كلية الزراعة. ص.10-18. (1982).

[125]. أبو نجم ي. معجم النباتات الطبية. مكتبة لبنان. ص.128. (1992).

[126]. هومر. د. شيمان باكر. ف. برات. طرق تحليل الترب والنباتات والمياه. ترجمة د. فوزي محمد الدومي، د. يوسف الفرشي الماجي، د. جاد الله عبد الله الحسن. منشورات جامعة عمر المختار البيضاء. (1996).

[129]. جون راين، جورج أسطفان. تحليل التربة والنبات-دليل مختبري. المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (إيكاردا). حلب، سورية. (2003).

[143]. الطاهر بن عيس. الطرق المطيافية. ديوان المطبوعات الجامعية الجزائر. ص.1-2. (2001).

[148].أحمد عبد المنعم حسن. الأساس الفسيولوجي للتحسين الوراثي في النبات. المكتبة الأكادمية. (1995).

[152]. كريمر ب. العلاقات المائية للنبات. بيت الحكمة، بغداد، ص. 699. (1989).

[153]. تأليف نخبة من أعضاء هيئة التدريس بقسم الإنتاج النباتي كلية الزراعة-جامعة الملك سعود. أسس الإنتاج النباتي. النشر العلمي والمطابع جامعة سعود. (1997).

المراجع باللغات الأجنبية

[2]. Normann, F, Journal of Worldhealth Organisation. 46,16. (1983).

[3]. Quezel P., Santa S., Nouvelles flore de l'Algerie et des regions desrtiques meridionales, Tome II, P (790), CNRS. (1963).

[4]. http://www.ub.es/depart/dba/botanica/herbari/generes/*Teucrium/capitatum/*

[9]. Coste H., «Flore descriptive et illustree de la France, de la Corse et des contrées limitrophes», Tome3, Librairie des sciences Naturelles, Paris (1906).

[10]. Kacem Nassira, contribution phytochimique a l'étude des composes flavonoiques de la plante *teucrium flavum* L.(labiées). (1998).

[11]. Barberan F. A.T, The flavonoid coumpounds from the labiatea, fitoterapie, 57, N°2, pp. 67-95 (1986).

[12]. Cretti L., Les plantes aromatiques et médicinales, Edition Atlas (1981).

[13]. Bashir A. K., Journal of herbs, Spices and Medicinal Plants 3 (1), pp. 17-24 (1995).

[14]. Bunathyan ZH. M., Stepanyan N. O., Oganisyan G. B., Mnatskanyan V. A., Rastitel'nye Resursy (Armenia), 30 (1-2), pp. 91-93 (1993).

[15]. Barrachina M. D., Bello R., Martinez-Cuesta M. A., Esplugnes J., Primo-Yufera E., Phytotherapy Research 9 (5) pp. 368-371 (1995).

[16]. Oganesyan G. B., Mnatakayan U. A, Khim. Prir. Soedin (6) pp. 910-911 (Russ) (1987).

[17]. Bello R., Barrachina M. D., Martinez-Cuesta M. D., Esplugnes J., Primo-Yufera E., Phytotherapy research 9 (4), pp. 277-280 (1995).

[18]. Fernendez-Puntero B., Iglesias-Peinado I., Villar-Del-Frenso AM., J. Ethmo-pharmacologie, 55 (2), pp. 93-98 (1997).

[19]. Bezanger-Beauquesne L., Pinkas M., Les plantes dans la thérapeutique moderne, p. 413, edition maloine (1986).

[20]. Guermonprez M., Pinkas M., Torck M., Matière Medicale Homeopatique, pp.736-738, by Doin editeurs (1985).

[21]. Bruneton J., Pharmacognosie, phytochimie, Plantes médicinales, Techniques et documentation, p. 517, lavoisier (1993).

[22]. Nkunya M. H. H., Waibel R., Achenback H, Phytochem., 34, pp. 853 858 (1993).

[23]. Paris R. R., Moyse H., Matière Médicale, Précis de matière médical, tome II, pp. 294-295, edition Masson et Cie (1971).

[24]. Ghiglione C., Lemordan. et Gast M., «Composition chimique du *teucrium polium ssp cylindricum*», Plantes médicinales et phytothérapie, $N^0$4, 238 (1976).

[25]. Yaou Arezki., Etude Phétochimique d'une Labie intéret médicale *Teucrium Polium.* (1983).

[28]. Fikensher L.and Hegnauer, «Les heterosites irridoides du genre *teucrium*». Plantes médicinales et phytothérapie, $N^0$4, 183-1888. (1976).

[30]. Capasso F., Cerri R., Senatore F. and Monica R., «Chemical composition and anti-imflamatory activity of *T. polium*» Bull. Soc. Hc. Bio. 59 (11), 1939-1943 (1983).

[35]. Seltzer P ; « Climat d'Algérie », Université d'Alger. (1946).

[36]. Chaumont M. et Daquin L ; « Cartes pluviométriques de l'algérie au 1/500.000 », Université d'lger. Faculté des sciences.

[37]. BELAISSAOUI N. Genèse des sols sous climat sub-humide. Cas des sols d'El Hadaiek. Mémoire de Magister en science du sol Univ. De Batna. (2005).

[39]. Mann J. Secondary metabolism. Oxford chemistry Serie, Charenda press, Oxford, P 332. (1978).

[40]. Hegnauer R. Phytochemistry and plant taxonomy. An essay on the chemotaxonomy of higher plants. Phytochem. 25, 1519, 1535. (1986).

[41]. Guinard J. L. Biochimie végétale, Masson, Paris, p. 255. (1996).
[44]. Guinard J. L. Biochimie végétale. Ed. Masson. P. 255. (1996).
[45]. Ritcher G. Métabolisme des végétaux, physiologie et biochimie. Ed. Paris, press, P. U.). R. P. 526. (1993
[46]. Harborne, J.B (1988) «the Flavonoids» p.539. Chapman and Hall Ltd.
[47.Harborne, J.B.And William, C.A (1995) Natural Product Report, 639.
[48]. Harborne J. B., Flavonoids, In Phytochemistry, Organic Methabolites, Vol. Ii, Edited By P.M. Miller (1973).
[49]. Heguaner R., Chemotaxonomie Der Pflanzen, Volume Iv, Brikhauser Basel (1966).
[50]. Markham K. R., Techniques Of Flavonoid Identification (1982).
[51]. Harborne, J.B,. In «Phytochemistry» (Lawrence, P.L.ed), Vol.II, p.334. Litton educational Publishing Inc. (1973).
[52].Wollenweber, E. and Dietz, V.H, Biochem. Syst. Eco. 8, 21. (1980).
[53]. Middleton, E.Jr, Trends Pharmaco Sci. 5 (8), 335. (1984).
[55]. Robinson, R., Nature. 137,1172. (1936).
[56]. Davis, B.D., Advenced in Enzymology. 16, 227. (1955).
[58]. Grisebach, H., Z. Naruef. 126, 227. (1957).
[59]. Underhill, E.W., Watkin., J.E and Neish, A.C., Canad. J. Bioch. Physio. 35, 219. (1957).
[60]. Wong, E., In «chemistry and Biochemistry of Plant Pigments» (Goodwin, T.W.ed) p.464. Academic Press London. (1976).
[61]. Markham, K.R., «Techniques of Flavonoids Identification» p.2.Academic press London. (1982).
[62]. Gayon P. R., Les Composes Phénoliques Des Végétaux, Edition Dunod (1968).
[63]. Robak, J. and Gryglewski R.J (1988) Biochem. Pharmacol. 37, 838.
[64]. Jearger.A., Walti, M. and Neftel, K., In «Plant Flavonoids in Biology and Medecine» (Cody, V., Middleton, E. Jr., Harborne, J.B and Beretz.A.eds). Vol II. P. 379Alan R. liss, Inc. New york. (1988).
[65]. Wagner, H., Erfahrungskeikunde. 6, 492. (1980).
[66]. Cody, V., Middleton, E.Jr., Harborne, J.B., and Beretz, A., in «Plant flavonoids in Biology and Medecine» Vol II. P 240 Alan R. liss, inc. New York. (1988).
[67]. Szent-Gyorgyi, A. and Rusznyak, S., Nature, 138.27. (1936).
[68]. Hertog, M.G.I., Feskens, E.J.M., hollman, P.C.H katan, M.B and krombout. D., Lancet. 342.1007. (1993).
[69]. Keli, S.O., Hertog, M.G.L., Feskens, E.J.M. and Krombout.D., Br, J. Nutr. 24. 1033. (1996).
[70]. Amellal, M., Bronner, C., Briancon ,F., Haag, M., Anton. R. and Landry. Y., planta Med.16. (1985).
[71]. Sankawa, U. and Chun, Y.T., In «Advances in Chinese Medicinal Materials research» (Chang, H.M., Yong. H.W., Tso, W.W. and Koo. A. eds) p171. World Scientic Publ. Co, Singapore. (1985).
[72]. Lacaille-Dubois, M.A, and Wagner. H., 2ème anniversaire du groupe polyphenols (book of Abstracts), Vol I (16), 217,13-16. (1992).
[73]. Wagner, H., In «Biology and Chemistry of the Compositae» (Heywood, V.H., Harborne, J.B and Turner, B.L., eds). Vol. I, p.411 Academic Press. London. (1977).
[74]. Eichler, O. and Hahn, M., Naunsyn-Schmiedebergs Arch.exp. Pathol. Pharmacol. 206,674. (1949).
[75]. Mayer, F. and Menge, F., Arzt and Patient. 62.256. (1949).
[76]. Ferraro, G.E., Acta Farm. Bonacrense. 2(2), 97. (1983).
[77]. Burke., T.R.Jr., Drugs of the furure. 17(2),119. (1992).

[78]. Glossman.H., Presck.P and Eigenbrodt, E., Naunsyn-Schmiedebergs. Arch-pharmakol. 317, 100. (1981).
[79]. Che, C.T., In «Economic and Medicinal Plant Research». (Wagner, H., and Farms Worth. N. eds). 5, 167. (1991).
[80]. Wattenberg, L.W., Cancer Research. 45, 1. (1985).
[81]. Cassady, J.M., Zennie, T.M., Chae, Y.H., Ferin.M.A., Portuondo, N.E. and Baird.W.H., Cancer Research. 48, 6257. (1988).
[82]. Bruneton, J., «pharmacognosie et Phtochimie des Plantes Médicinales» p 277. (3ème édition) technique et documentation lavosier Paris. (1999).
[83]. Agrawal OP., Agents Actions, 12, P. 298 (1982).
[84]. Vivian Cody, Elliot Middeliton Jr., Harborne J.B., Plant Flavonoids In Biology And Medicine, Biochemical, Pharmacological And Structure-Activity Relation Ships. Progres In Clinical And Biological Research, Volume 213, Alan R. Liss, Inc New York (1985). -Villard, P. 474.
[85]. Fourie TG., Snyckers FO., J. Nat. Prod. 47, P. 1054 (1984).
[86]. Gabor M., Engie E., Groupe Polyphenols J. Int. D'étude, Plovidiv May 31-June 4, Bull. Liaison (1985).
[87]. Gabor M., Anti-Inflammatory And Allergique Properties Of Flavonoids In Plant Flavonoids, Biology And Medicine, P 475 (1985).
[88]. Barberan F. A. T, Gil M. I., Rev Latinoam. Quim: 21 pp. 134-139 (1990).
[89]. Morton J. F., Major Medicinal Plants, Botany Culture And Uses, Pp. 269-280 (1977).
[90]. Beaquesne B., Plantes, Médicinales Et Phytothéraphie, Tome21, N°1, Pp. 79-93 (1987).
[91]. Ryu S. H., Ahn B. Z., Planta Med, P. 355 Et P. 762 (1985).
[92]. Selway J.W.T., Antiviral Activity Of Flavones And Flavones, In Plant Flavonoids, Biology And Medicine, Pp. 521-536 (1985).
[93]. Bruneto J., Eléments De Phytochimie Et De Pharmaconoisie, Techniques Et Documentation, Lavoisier (1987).
[94]. Kim M.N., Lescao-Bogert L., Paris M., Planta Med, 58, Pp. 285-286 (1992).
[95]. Vlientick A. J., Vanden Berghe D.A.,Van Hoop L. M.,Vrijsn R. And Boeye A., Antiviral Activity of 3- Methoxy Flavones, In Plant Flavonoids, Biology And Medicine, Pp. 537- 540 (1985).
[96]. Ishitsuka H., Ohsawa C., Ohiwa T., Umeda I., Suhary Y., Antipicor-Navirus Flavone Ro o9-79, Antumicrob Agents Chemother., 22, Pp. 611-616 (1982 a).
[97]. Edward P. Clauss, Varro E. Tyler Jr, Pharmaconosy, P. 146 (1965).
[98]. Cardenas L. C., Rodriguez J., Villaverde M. C., Rignera R., Cadena R., Otera. J.A., Planta Med ., 59, Pp. 26-27 (1993).
[99]. Kühman, J., World.Rev . Nutr. Diet. 24, 117. (1976).
[100]. Harborne, J.B., In «the Flavonoids» (Harborne, J.B., Mabry, T.J. and Mabry, H.eds) Vol II. P. 1016. Capman and Hall, Landon. (1975)
[101]. Commoner G., In «les composés Phenolipies des végéteaux». (Ribéreau-Gayon. P.ed) P. 220. Dunod Paris. (1968).
[102]. Samnie, C. and Savin, H., In «les couleurs des fleurs et des fruits, Anthocyannes et Flavones», Edition du Muséum. Paris. (1952).
[103]. Harborne, J.B., In «chemistry and Biochemistry of plant Pigments» (Goodwin , T.W. ed.) Academic Press, New-York. (1965).
[104]. Ribéreau-Gayon, P., «les composés Phénoliques des végétaux» P.223 Dundo Paris. (1968).
[105]. Golbi, M.R., Pay, M. and Alcaraz.M.J., Experienttia. 49,195. (1991).
[106]. Nagao M., Morita N., Yahagi N and Sugimura, T., environ, Mutagen 3, 401. (1981).

[107]. Laughton, H.J, Halliwell, B, Evans, P.J and Hoult, J.R., Biochem Pharmacol 38.2859. (1989).
[108]. Bruneton. J., Brogues à Flavonoides element de phytochimie et de pharmacognosie, 156. (1986).
[109]. Pamukcu, Nunyoa, T, . Hatcher, J.F., and, and Bryan, G.T., Cancer. Res, 40, 3468-72. (1980).
[110]. Erturk, E., Nunoya, T., Hatcher, J.F., Pamukcu, A.m, and Bryan, G.T., Am, Assoc, Cancer 24, 53. (1983).
[111]. Criqui, M.H, Ringle, B.L., Lancet. 344, 1719-23. (1994).
[112]. Hirono, I., Ueno, I., Hosaka, S., Takamashi, H., Matsushimal, Sgimura, I. and Natori, S., cancer Lett. 13,15. (1981).
[113]. Stavic, P., Clin Biochem. 27, 245. (1994).
[116]. Blair J.E. What is Staphylococcus Biological Reviews of Cambridge Phyilosophical Society, 26,375. (1962).
[117]. Pillet C, Bourdon J-L, Toma, Marchal N, Balbastre C, Bacteriologie medicale et veterinaire systematique 108-141 1ère edition juin 1979.
[118]. Microbiologie Technique 1. Dictionnaire des techniques. 3e édition. Collection Jean-Noel Joffin Guyleyral. Biologie technique. 112, 276. (2001).
[119]. Jean-Paul. Larpent, Microbiologie Alimentaire. Techniques de laboratoire. Londres Lavoisies. TEC. DOC New york. 167, 276.
[120]. http://www_apps.niehs-nih-gov/coeprc/Matl_Doc/AN000430.doc
[121]. Gay C.C Escherichia coli and neonatal disease in calves. Bacteriological Reviews, 29, 75. (1965).
[122]. Grindlay, M ; Renton, J.P. and Ramsay, D.H. O-groups of Escherichia coli associated with canine pyometra. Research in Veterinary Science, 14, 75. (1973).
[127]. Dris Ouaskioud. Contribution à létude de la dynamique de la végétation steppique après une mise en défens de longue durée : cas de la station d'amélioration pastorale Anbad Boumalne Dades (Ouarzazate). Mémoire de troisieme cycle. (1999).
[128]. Stewart P. Un nouveau climagramme pour l'algerie et son application au barrage vert. Bull soc Hist Afr Nord 1975 ; 65 : 239-345. (1975).
[130]. http://www.mawso3a.net/gae/freearticle.aspPageID=214380_0
[131]. Claude Nowakowski, "Méthodes Numériques programmées en Basic et Pascal", Edition Technochip (1983).
[132]. R. stock, S. B. F. Rice. Chromatographie methods; 2nd edition. Science paperback. P. 110-111. (1967).
[133]. A. Trease, W. l. evans; textbook of pharmacognosy; 3rd edition, boilliére tindall and cox, London, 25-26. (1978).
[134]. I. Culei; methodology for analysis of vegetalle drugs, faculty of pharmacy; Bucharest, romain, 121. (19893).
[135]. Balba S. I; Hilal S. H. and Zaki A. Y. medicinal plant constituent. 2ed, printing House Cairo, 224. (1976).
[136]. P. J Hough and A. Raman; laboratory handbook for the fraction of naturel extracts; 1st edition; champman and hall, 75-76. (1998).
[137]. S. Ladjel, these de magister, C. U, Guelma, (1994).
[138]. Renderah K., Chromatographie Sur Couches Mince, Editeur Gautier Villard. (1971).
[139]. Vernin G., La Chromatographie En Couche Mince, Technique Et Applications En En Chimie Organique,Dunod Paris (1970).
[140]. Bate-Smith E.C.,Westall R.G., Biochem. Biophys. Acta, 4, p. 427 (1950).
[141]. Combeir H., Thèse De Doctorat, Université De Lyon(1968).
[142]. Voirin B., Thèse De Doctorat, Université De Lyon(1970).

[144]. http.//pedagogie.ac-montpellier.fr/scphysiques/ABCDorga/organiqu.htm
[145]. Shafer. La matière organique des sols du magreb. (1975).
[146]. Philippe prevoste. Les bases de l'agriculture. 2éme édition. (1999).
[147]. Lechere J.C. Ecophysiologie végétale. Publication de l'université de Saint-Etienne. P.283. (1999)
[149]. Oppenheimer H.R. Adaptation to drought : Xerophytism in plant-water relationships in arid and semi arid condition. Rev. Res. Unesco, Paris, P. 105. (1960).
[150]. Bockman O.C., Kaarstad O., Lie O.H., Richards I. Agriculture et fertilisation. Ed. Norsk Hydro. P. 258. (1990).
[151]. Wang Z., Stutte G.W. The role of carbohydrates in active osmotic adjustement in apple under water stress. J. Fmer. Soc. Hort. Sci ; 117 : 816-823. (1992).
[154]. Slayter, R.O. Plant Water Relationship. Academic Press. London and New York. (1960).
[155]. Fatima Adjel. Isolation et Identification des Glucosides de la plante *Teucrium polium* ssp *Cylindracum*. (2002).
[156]. Chapman, H, D et P.F Pratt. Méthodes of analysis for soils and watet. (1980).
[157]. Antorre G. F., Cappasso R. and De Fusco M.P. «Antipyretic and anti-bacterial action of *teucrium polium*». Pharm. Res. Commun. 16 (1). 21-30 (1984).

ملحـــق 1

جدول (1): المعطيات المناخية لمنطقة سكيكدة (1970- 2000)

Mois	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aou	Sept	Oct	Nov	Dec
t^0_M	11.5	11.8	12.7	14.4	17.3	20.9	24.0	24.1	22.4	19.1	15.0	12.0
p_M (mm)	87.2	91.1	65.6	53.9	45.5	13.7	1.1	12.0	35.0	76.2	121.2	125.8
T^0_M	17.1											
P_M (mm)	728.3											
I_A	26.87											

المصدر: محطة ميناء سكيكدة (1970- 2000)

جدول (2): المعطيات المناخية لمنطقة أم البواقي (1992- 2001)

Mois	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jui	Jul	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec
t^0_M	6.73	7.14	9.76	11.60	16.64	21.20	24.66	24.50	20.79	15.30	10.94	7.16
p_M (mm)	26.7	15.73	21.56	22.71	27.80	19.16	11.00	27.34	46.36	23.01	25.68	32.22
T^0_M	14.70											
P_M (mm)	299.26											
I_A	12.11											

المصدر: محطة التجارب بئر رقعة I.T.C.M.I [38].

جدول (3): المعطيات الحرارية لمنطقة سكيكدة (2003)

Mois	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jui	Jul	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec
t^0_{max}	15.9	15.7	19	20.9	22.7	30	31.7	32.7	27.7	25.6	21.1	16.9
t^0_{min}	9.3	8.1	10.8	13.4	16	21.4	24.8	25.6	21.4	18.7	13.3	9.4
$t^0_{max} - t^0_{min}$	6.6	7.6	8.2	7.5	6.7	8.6	6.9	7.1	6.3	6.9	7.8	7.5
t^0_M	12.6	11.9	14.9	17.15	19.35	25.7	28.3	29.2	24.6	22.2	17.2	13.2
T^0_M	19.7											

المصدر: المحطة الجهوية للأرصاد الجوي قسنطينة (2003)

جدول (4): المعطيات الحرارية لمنطقة أم البواقي (2003)

Mois	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jui	Jul	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec
t^0_{max}	10.4	10.4	15.7	19.5	25.2	32.5	36.9	34.9	27.8	24.2	17.1	11.4
t^0_{min}	2.8	1.6	4.1	8.1	11	16.2	19.5	19.1	14.9	13.3	6.3	2
$t^0_{max} - t^0_{mi}$	7.6	8.8	11.6	11.4	14.2	16.3	17.4	15.8	12.9	10.9	10.8	9.4
t^0_M	6.6	6	9.9	13.8	18.1	24.35	28.2	27	21.35	18.75	11.7	6.7
T^0_M	16											

المصدر: المحطة الجهوية للأرصاد الجوي قسنطينة (2003)

جدول (5): معطيات الأمطار لمنطقة سكيكدة (2003)

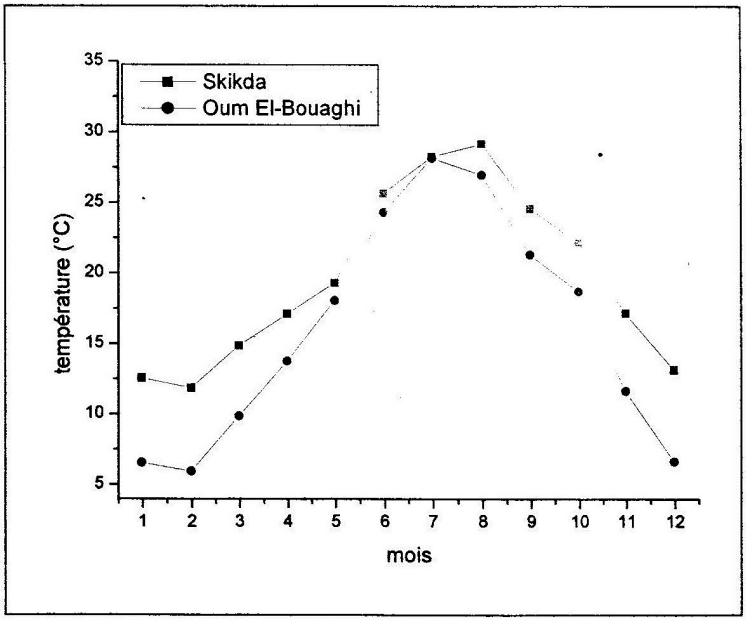
Saison	Automne			Hiver			Printemps			Eté		
Mois	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jui	Jul	Aou
Pluvio-métrie	114.4	49	37.2	168.3	276.3	114.4	34.5	99.0	13.5	1.8	0.0	0.0
	200.6			559.0			147.0			1.8		
P_M(mm)	908.4											

المصدر: المحطة الجهوية للأرصاد الجوي قسنطينة (2003)

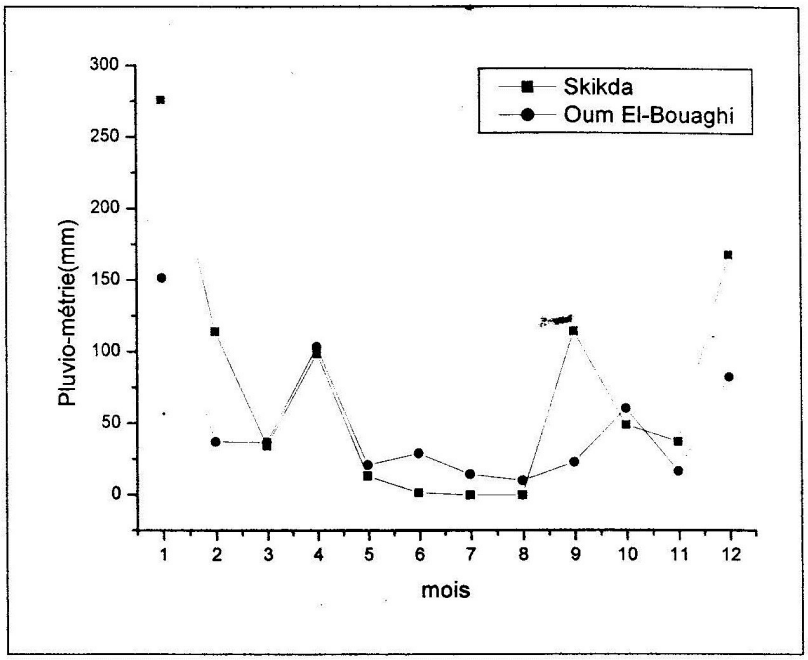
جدول (6): معطيات الأمطار لمنطقة أم البواقي (2003)

Saison	Automne			Hiver			Printemps			Eté		
Mois	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jui	Jul	Aou
Pluvio-métrie	22.9	60.5	16.8	82.9	151.9	37.3	37.0	103.6	21.2	29.3	14.6	10.2
	100.2			272.1			161.8			54.1		
P_M(mm)	588.2											

المصدر: المحطة الجهوية للأرصاد الجوي قسنطينة (2003)



شكل (1): المنحنى الحراري- الحراري (2003)



شكل (2): المنحنى المطري- المطري (2003)

ملحـــق 2

جدول (7): نتائج تحليل التربة لمواقع منطقة سكيكدة (Eléments)

Eléments %	Sites							
	1	2	3	4	5	6	7	8
O	43.4	45.1	43.9	45.5	40.6	43.1	40.9	43.5
Na	<<	0.140	0.265	0.199	0.760	0.643	0.492	0.453
Mg	1.09	0.98	1.41	1.14	2.15	1.93	1.96	1.65
Al	16.1	17.2	16.6	13.2	12.6	16.3	14.2	17.4
Si	17.7	20.4	18.5	23.9	14.8	17.5	14.6	17.6
P	0.0873	0.100	0.0941	0.115	0.097	0.0838	0.107	0.065
S	0.0836	0.0849	0.0648	0.0715	0.0479	0.0647	0.0481	0.0568
Cl	<<	0.0427	0.0717	<<	<<	<<	<<	<<
K	2.02	2.21	3.11	2.88	3.99	5.14	4.47	4.75
Ca	6.52	2.45	4.66	3.55	15.3	2.70	11.9	1.71
Ti	1.23	1.19	1.20	1.13	0.96	0.934	1.06	0.98
Cr	<<	<<	<<			<<	<<	<<
Mn	0.159	0.124	0.101	0.122	0.0913	0.137	0.131	0.130
Fe	11.5	9.87	9.93	8.05	8.70	11.1	9.92	11.3
Zn	<<	<<	<<	<<	<<	<<	<<	<<
As	<<	<<	<<		<<	<<	<<	<<
Br	0.0824		<<			<<	<<	0.142
Sr	0.0413	0.0346		0.0232	0.0390	0.0251	0.0342	0.0252
Y	<<			<<			<<	
Zr	0.0897	0.0790	0.0687	0.107		0.0569		0.0565
Nb	<<	<<						
Ba	<<	<<	<<	<<	<<	0.166	0.157	0.160
Ce	0.000					<<		
Pb	<<	<<	<<		<<	<<	<<	<<
Cu						<<		
Rb			0.0325	<<		0.0469		
Ga			<<					<<

- <<: أثار

جدول (8): نتائج تحليل التربة لمواقع منطقة أم البواقي (Eléments)

Eléments	Sites							
%	9	10	11	12	13	14	15	16
O	35.9	42.5	43.7	41.2	36.9	38.7	33.7	34.2
Na	0.133	0.241	0.235	0.184	0.150	0 .165	0.116	0.127
Mg	3.56	1.88	1.69	1.74	2.30	1.38	0.938	0.99
Al	6.84	13.5	14.8	12.5	7.25	9.96	5 .08	5.51
Si	8.50	17.4	19.0	15.6	10.6	12.5	6.36	7.00
P	0.136	0.243	0.198	0.234	0.181	0.172	0.157	0.112
S	0.127	0.234	0.224	0.209	0.138	0.164	0.142	0.136
Cl	0.0329	<<	<<	<<	0.0284	<<	0.0244	<<
K	1.63	3.58	3.78	3.94	1.82	2 .53	1.56	1.64
Ca	36.9	7.60	3.42	11.8	33.9	23 .8	46.1	43.6
Ti	0.703	1.20	1.19	1.05	0.80	1.07	0.628	0.606
Cr		<<	<<	<<		<<		
Mn	<<	0.148	0.171	0.163	<<	0.136	<<	<<
Fe	5.45	11.3	11.5	11.2	5.87	9.27	5.07	5.98
Zn	<<	<<	<<	<<	<<	<<	<<	<<
As		<<	<<	<<		<<		
Br							<<	
Sr		0.0312		0.035	0.045		0.062	
Y	<<			<<	<<		<<	
Zr	0.337	0.0826	0 .097	0.066	0.0540	0.075	0.040	0.0386
Nb		<<	<<	<<				
Ba	<<	0.000	<<	0.000	<<	<<	<<	<<
Ce		0.000	0.000	<<				
Pb		<<	<<	<<		<<		
Cu								
Rb			0.311	0.0305		0.0230		<<
Ga								

- <<: أثار

جدول (9): مستويات بعض خصائص التربة

جيدة جدا	جيدة	متوسطة	ضعيفة	ضعيفة جدا	
15 <	15 – 10	10 - 5	5 - 2	2	S
40 <	40 – 25	25 – 10	10 - 5	5	C.E.C
100 - 90	90 - 60	60 – 40	40 - 15	15	V

حسب **Chapman, H, D et P. F Pratt** [156].

جدول (10): نتائج تحليل التربة لمواقع منطقة سكيكدة (Oxydes)

Oxydes %	Sites							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Na_2O		0.189	0.357	0.268	1.024	0.867	0.663	0.611
MgO	1.815	1.625	2.345	1.898	3.566	3.199	3.245	2.730
AlO_3	30.339	32.465	31.295	25.003	23.732	30.844	26.814	32.860
SiO_2	37.867	43.580	39.655	51.030	31.636	37.450	31.237	37.673
P_2O_5	0.200	0.230	0.216	0.263	0.223	0.192	0.244	0.148
SO_3	0.209	0.212	0.162	0.179	0.120	0.162	0.120	0.142
Cl		0.043	0.072					
K_2O	2.433	2.660	3.741	3.474	4.801	6.189	5.384	5.725
CaO	9.119	3.427	6.525	4.961	21.344	3.772	16.685	2.398
Ti	1.225	1.189	1.205	1.133	0.960	0.934	1.060	0.980
MnO	0.206	0.160	0.130	0.157	0.118	0.177	0.169	0.168
Fe_2O_2	16.374	14.107	14.198	11.504	12.437	15.920	14.188	16.182
Sr	0.041	0.035		0.023	0.039	0.025	0.034	0 .025
Zr	0.090	0.079	0.069	0.107		0.057		0.056
Rb			0.032			0.047		
Se	0.000							
Ba						0.166	0.157	0 .160
Br	0.082							0.142

جدول (11): نتائج تحليل التربة لمواقع منطقة أم البواقي (Oxydes)

Oxydes %	Sites							
	9	10	11	12	13	14	15	16
Na_2O	0.179	0 .325	0.316	0.248	0.203	0.222	0.156	0.172
MgO	5.899	3 .117	2.807	2.890	3.819	2.282	1.556	1.638
AlO_3	12.918	25.466	27.940	23.644	13.692	18.821	9.601	10.404
SiO_2	18.186	37.291	40.582	33.451	22.581.	26.849	13.610	14.982
P_2O_5	0 .311	0 .557	0.453	0.537	0.416	0.394	0.359	0.257
SO_3	0.318	0 .585	0.559	0.521	0.345	0.409	0.354	0.340
Cl	0.033				0.028		0.024	
K_2O	1.964	4 .318	4.554	4.750	2.196	3.049	1.875	1.977
CaO	51.663	10.640	4.783	16.555	47.434	33.366	64.492	61.031
Ti	0.703	1 .195	1.193	1.052	0.799	1.074	0.628	0.606
MnO		0 .191	0.221	0 .210		0.176		
Fe_2O_2	7 .792	16.199	16.465	16.011	8.389	13.260	7.243	8.555
Sr		0.031		0 .035	0.045		0.062	
Zr	0 .034	0.083	0.097	0.066	0.54	0.075	0.040	0.039
Rb			0.031	0.030		0.023		
Se		0.000	0.000					
Ba		0 .000						
Br								

ملحـــــق 3

4-1- برنامج حساب مساحة الورقة:

```
program surface_feuille
! ce programme calcule les surfaces des feuilles du teucrium
Real(kind=4),dimension(1:6)::xx,yy
Real(kind=4),dimension(0:3)::x1,y1,x2,y2
Real(kind=4)::surf
 open(12,file='d:\plante.txt',status='old')
 read(12,*) (xx(l), l=1,6)
 read(12,*) (yy(l), l=1,6)
 x1(:)=xx(1:4)
 y1(:)=yy(1:4)
 x2(0)=xx(1)
 x2(1)=xx(6)
 x2(2)=xx(5)
 x2(3)=xx(4)
 y2(0)=yy(1)
 y2(1)=yy(6)
 y2(2)=yy(5)
 y2(3)=yy(4)
 surf=compute_surf(x2,y2)-compute_surf(x1,y1)
 print*,'Surface =',surf
contains
real(kind=4) function compute_surf(x,y)
real(kind=4),intent(in),dimension(0:3)::x,y
h1=x(1)-x(0)
h2=x(2)-x(1)
h3=x(3)-x(2)
compute_surf=(h1/2.0)*(y(1)+y(0))+(h2/2.0)*(y(1)+y(2))+(h3/2.0)*(y(2)+y(3))
end function compute_surf

end program
```

4-2- برنامج حساب القيمة الوسطى والانحراف المعياري:

```
Program Teucrium
! Ce programme calcule les moyennes et les variances des organes
! de la plante Teucrium
character(len=2)::reper,numplan
real(kind=4)::temp
real(kind=4),dimension(:),allocatable::xtrp,xvol,xfl,xpdtf,xpdrc,tra,ttg,nbtigs,nbracss,xsurf
real(kind=4),dimension(1:200)::tras,ttgs,surfs
integer::i,nbrs,nbtg,compttg,comptrac,nsurf,comptsurf
open(13,file='d:\kamel1\statistiques10.dat',status='unknown')
do i=1,16
allocate(xtrp(1:3),xvol(1:3),xfl(1:3),xpdtf(1:3),xpdrc(1:3),nbtigs(1:3),nbracss(1:3))
if (i>=10)  then
write(reper,'(I2)') i
else
write(reper,'(I1)') i
end if
write(13,*) 'Statistiques pour le site '//reper
comptrac=0
compttg=0
comptsurf=0
do j=1,3
write(numplan,'(I1)') j
open(12,file='d:\Resultats_temp\Repertoires_stat\'//trim(reper)//'\'//'Plante'//trim(numplan)//'.tx
t',status='old')
read(12,*) xtrp(j),xvol(j)
read(unit=12,advance='NO',fmt='(I2)') nbrs
allocate(tra(1:nbrs))
read(12,*) (tra(m),m=1,nbrs)
do m=1,nbrs
comptrac=comptrac+1
tras(comptrac)=tra(m)
end do
```

```
write(13,*) 'Moyenne et déviation standard pour la grandeur : Taille des racines'
write(13,*) '                    Plante numéro : '//numplan
temp=moyenne(tra)
Write(13,fmt='(20X,F6.2,20X,F6.2)') temp,stdev(tra,temp)
read(unit=12,advance='NO',fmt='(I2)') nbtg
nbtigs(j)=nbtg
nbracss(j)=nbrs
allocate(ttg(1:nbtg))
read(12,*) (ttg(m),m=1,nbtg)
do m=1,nbtg
compttg=compttg+1
ttgs(compttg)=ttg(m)
end do
write(13,*) 'Moyenne et déviation standard pour la grandeur : Taille des tiges'
write(13,*) '                    Plante numéro : '//numplan
temp=moyenne(ttg)
Write(13,fmt='(20X,F6.2,20X,F6.2)') temp,stdev(ttg,temp)
read(12,*) xfl(j),xpdtf(j),xpdrc(j)
read(unit=12,advance='NO',fmt='(I2)') nsurf
allocate(xsurf(1:nsurf))
read(12,*) (xsurf(mm),mm=1,nsurf)
do m=1,nsurf
comptsurf=comptsurf+1
surfs(comptsurf)=xsurf(m)
end do
write(13,*) 'Moyenne et déviation standard pour la grandeur : Surface des feuilles'
write(13,*) '                    Plante numéro : '//numplan
temp=moyenne(xsurf)
Write(13,fmt='(20X,F6.2,20X,F6.2)') temp,stdev(xsurf,temp)
deallocate(tra,ttg,xsurf)
end do
write(13,*) 'Moyenne et déviation standard pour la grandeur : Taille racine principale'
write(13,*) '                    Site numéro : '//reper
temp=moyenne(xtrp)
```

```
write(13,*)     'Moyenne et deviation standard pour la grandeur : Surface des feuilles'
write(13,*) '                    Site numéro : '//reper
temp=moyenne1(surfs,comptsurf)
Write(13,fmt='(20X,F6.2,20X,F6.2,//)') temp,stdev1(surfs,temp,comptsurf)
deallocate(xtrp,xvol,xfl,xpdtf,xpdrc,nbtigs,nbracss)
close(12)
end do

contains

! Fonction moyenne
real(kind=4) function moyenne(x)
real(kind=4),dimension(1:),intent(in)::x
moyenne=0.0
do k=1,size(x)
moyenne=moyenne+x(k)
end do
moyenne=moyenne/size(x)
end function moyenne

! Fonction deviation standard
real(kind=4) function stdev(x,moy)
real(kind=4),intent(in)::moy
real(kind=4),dimension(1:),intent(in)::x
stdev=0.0
do k=1,size(x)
stdev=stdev+(x(k)-moy)**2
end do
stdev=sqrt(stdev/size(x))
end function stdev
real(kind=4) function moyenne1(x,n)
real(kind=4),dimension(1:n),intent(in)::x
moyenne1=0.0
```

```
do k=1,n
moyenne1=moyenne1+x(k)
end do
moyenne1=moyenne1/n
end function moyenne1
! Fonction deviation standard
real(kind=4) function stdev1(x,moy,n)
real(kind=4),intent(in)::moy
real(kind=4),dimension(1:n),intent(in)::x
stdev1=0.0
do k=1,n
stdev1=stdev1+(x(k)-moy)**2
end do
stdev1=sqrt(stdev1/n)
end function stdev1
end program
```

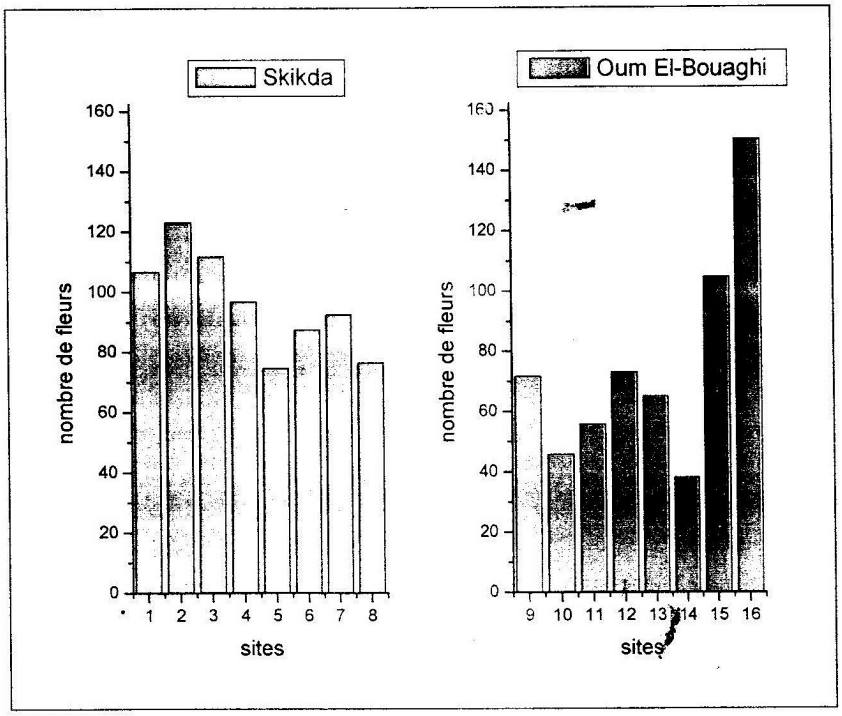
ملحـــق 4

جدول (12): القيم الوسطى للصفات المقاسة لنبات منطقة سكيكدة

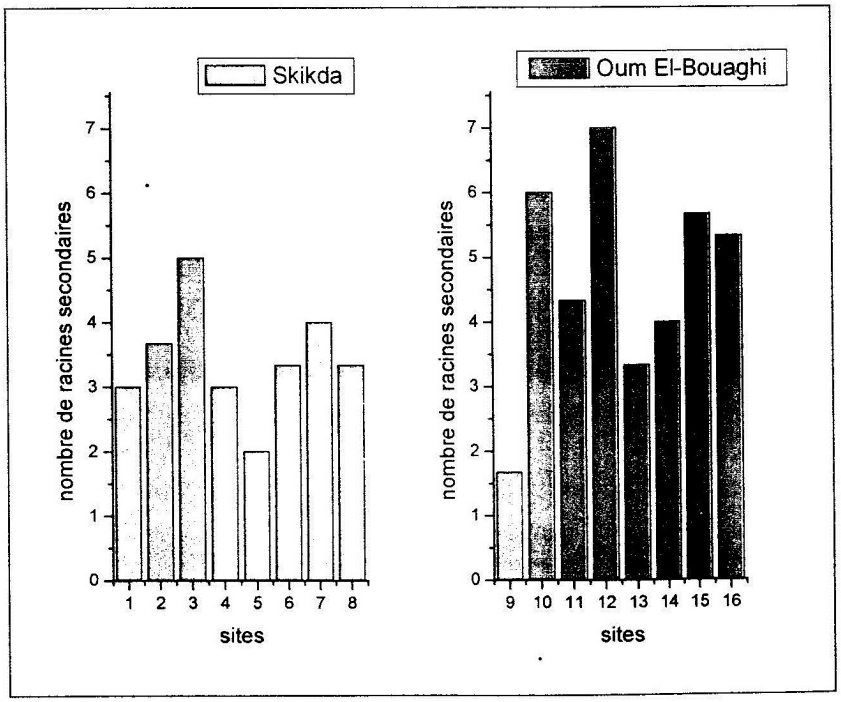
الصفات المقاسة	المواقع							
	1	2	3	4	5	6	7	8
SF (mm^2)	24.17	15.40	11.96	13.58	16.41	15.50	10.97	13.92
NF	106.67	123	111.67	96.67	74.67	87.33	76.33	76.33
LRP (cm)	23.33	39.33	26.33	22.33	35	54.64	39	36
NRSE	3	3.67	5	3	2	3.33	4	3.33
LRSE (cm)	16.78	19.87	14.73	15.89	18.42	11.20	16.33	18.50
NT	9	16.33	12	16	6.67	11.33	7.33	12
LT (cm)	18.26	16.47	14.22	15.29	13.50	10.97	13.50	6.85
MST (g)	6.18	11.14	6.91	7.69	3.61	4.51	5.20	2.99
MR (g)	1.88	3.46	2.67	2.28	0.95	2.79	2.02	1.06
VR (cm^3)	3	4.33	3.17	3.33	2	3.33	2.50	1.67

جدول (13): القيم الوسطى للصفات المقاسة لنبات منطقة أم البواقي

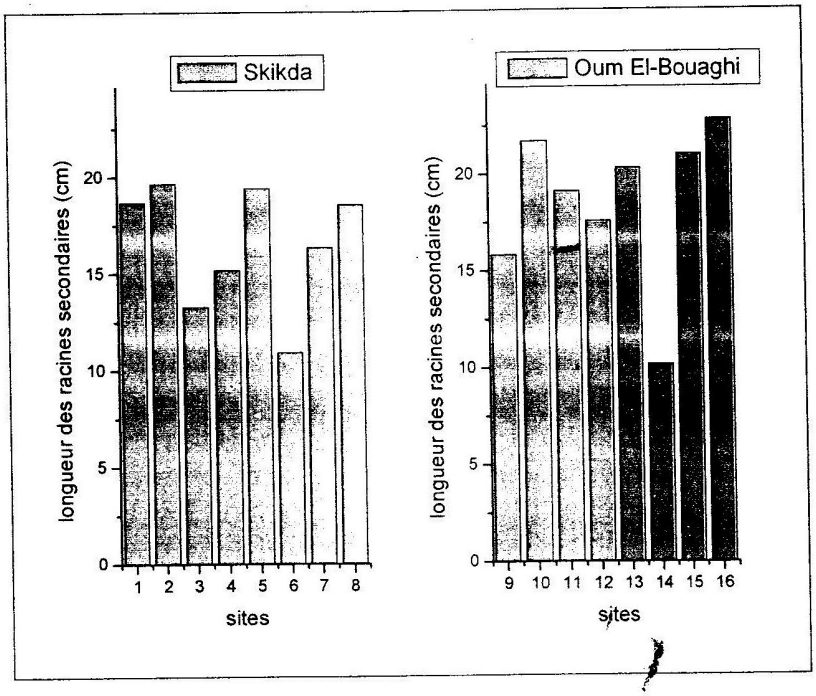
المواقع								الصفات المقاسة
16	15	14	13	12	11	10	9	
14.07	11.13	12.39	8.81	9.94	9.50	16.20	14.19	SF (mm^2)
150.33	104.67	38	65	73	55.67	45.67	71.67	NF
48	40.33	28.33	35.33	43	31.67	40.67	40.67	LRP (cm)
5.33	5.67	4	3.33	7	4.33	6.00	1.67	NRSE
27.56	22.76	9.88	18.10	19.57	19.92	22.94	17.60	LRSE (cm)
17.67	17	8.67	9.67	9.33	11	12.67	12.33	NT
10.70	7.47	7.56	6.31	11.64	9.06	10.82	7.41	LT (cm)
2.97	7.89	2.54	2.74	5.60	3.20	2.97	2.97	MST (g)
1.93	2.60	1.38	1.39	3.38	1.90	2.24	1.89	MR (g)
2.25	3	1.67	2	4	1.83	3	2.17	VR (cm^3)



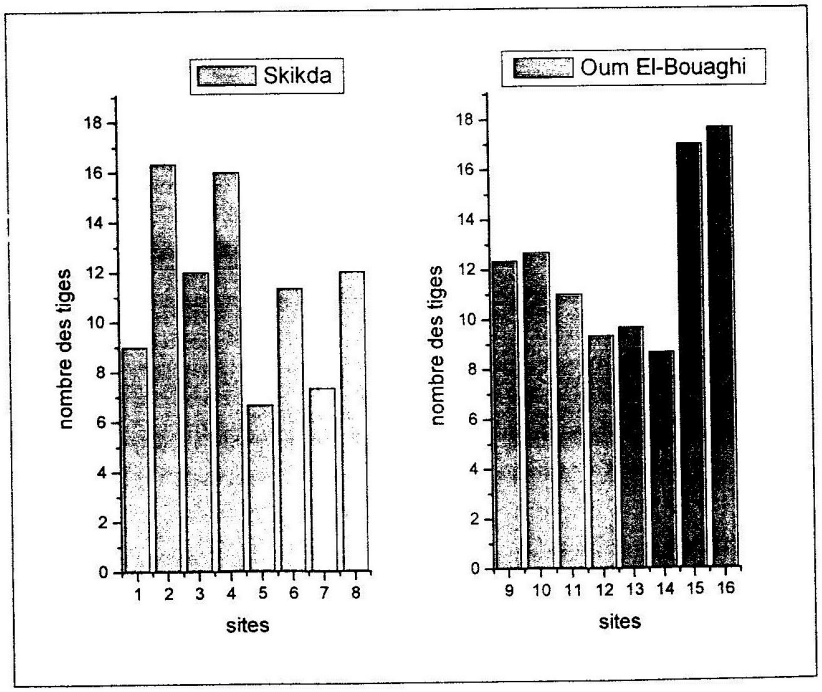
شكل (1): تأثير العوامل البيئية على عدد النورات



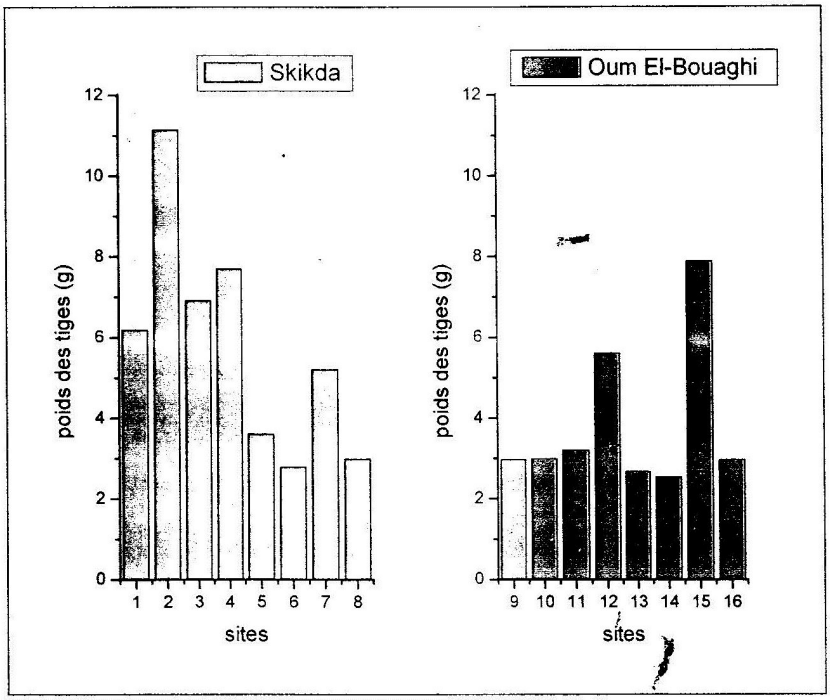
شكل (2): تأثير العوامل البيئية على عدد الجذور الثانوية



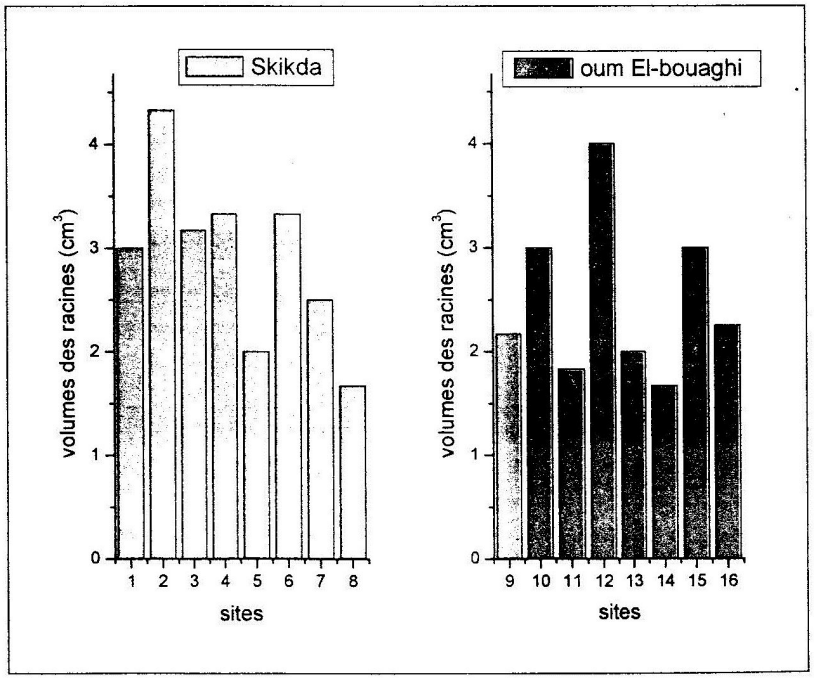
شكل (3): تأثير العوامل البيئية على طول الجذور الثانوية



شكل (4): تأثير العوامل البيئية على عدد السيقان

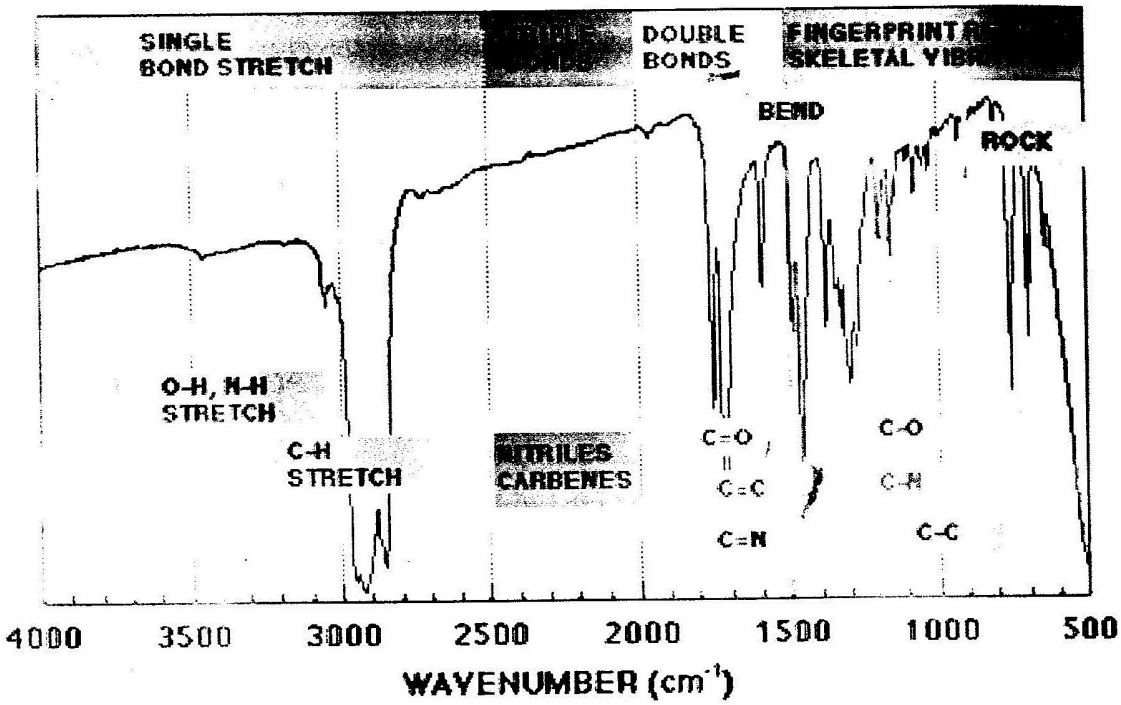


شكل (5): تأثير العوامل البيئية على وزن المجموع الخضري



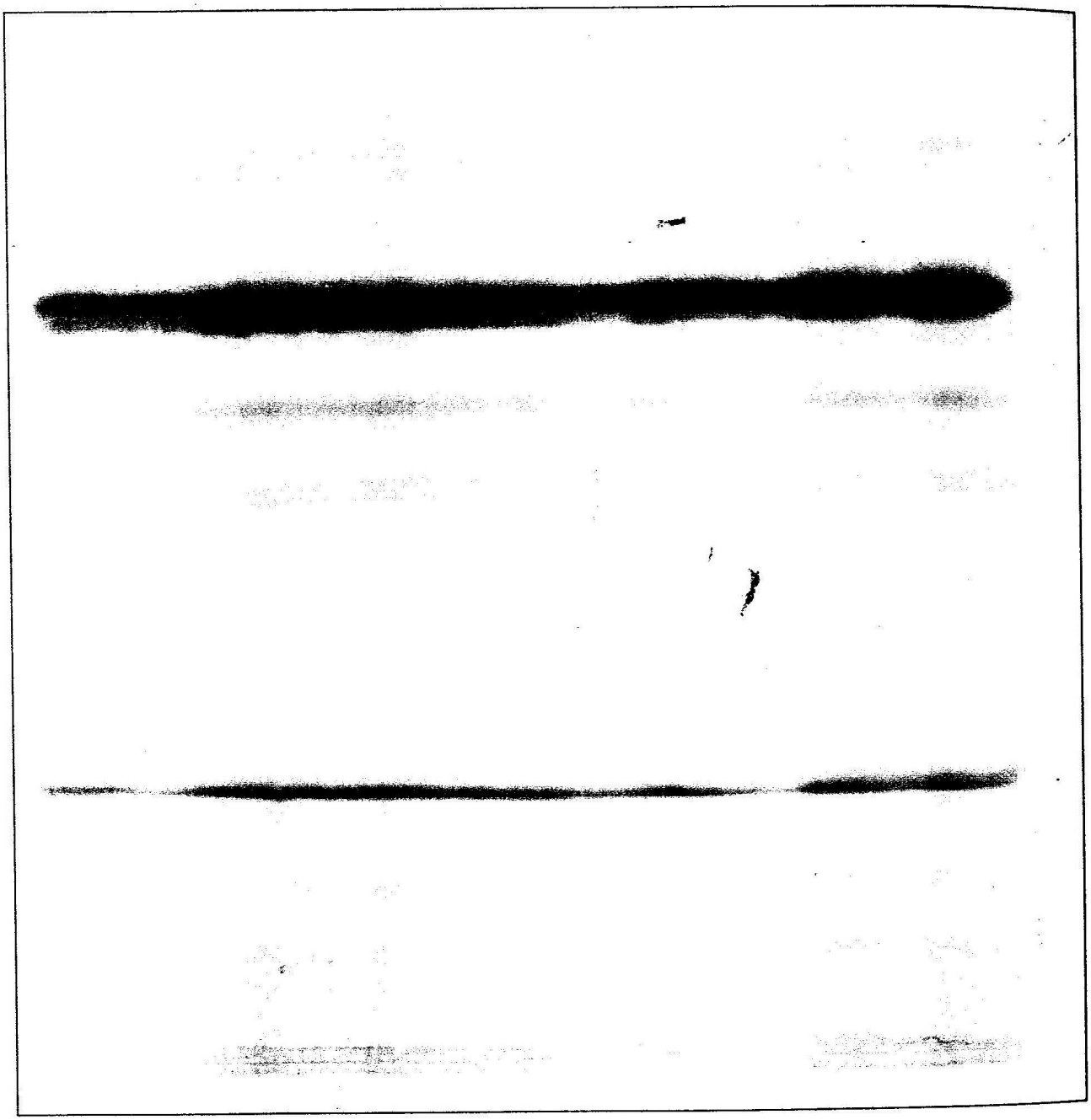
شكل (6): تأثير العوامل البيئية على حجم المجموع الجذري

ملحـــــق6



شكل (1): مجالات إمتصاص الأشعة تحت الحمراء **Table IR** [149].

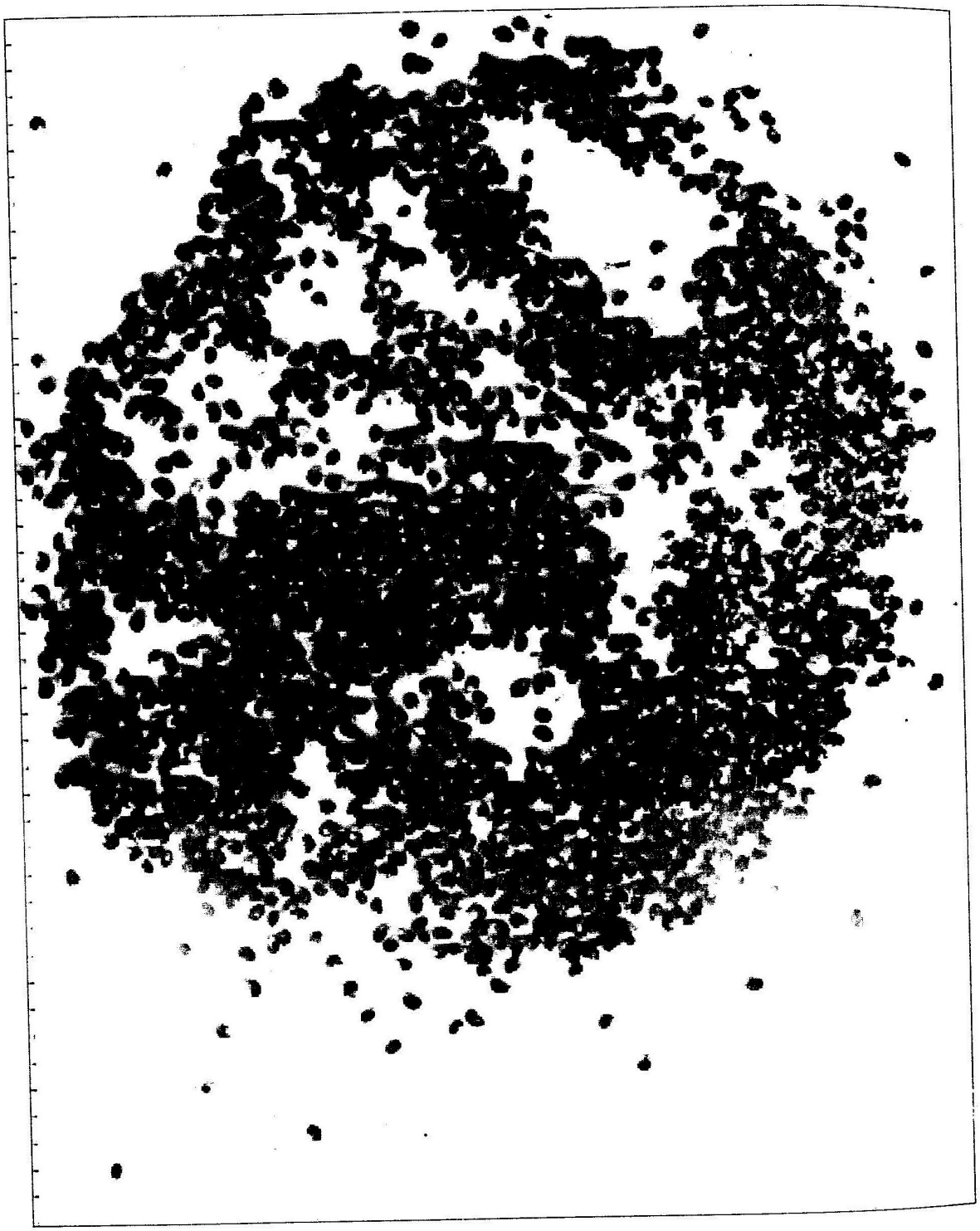
نظام المذيب (Toluène-Ethanol-Dichlorométhane 10/1/2)



صورة (3): كروماتوغرام كروماتوغرفيا الطبقة الرقيقة للمستخلصات الفلافونيدية

ملحـــــق7

صورة (1): نبات *Teucrium polium capitatum L.* قبل الإزهار



صورة (2): بذور نبات *Teucrium polium capitatum L.*