المجلة الليبية لوقاية النبات
Libyan Journal of Plant protection
http://www.ljpp.org.ly

دراسة حالة تدهور نبات الزعتر*Thymus vulgaris* في منطقة الدبه (غيليزان) بالجزائر وفصل بعض المركبات الحيوية منه.

أحمد بن جيلالي

معمل الفسيولوجيا النباتية، قسم العلوم الطبيعية، جامعة أحمد بن بله، 1-أوران - الجزائر

Received – September 19, 2018; Revision – September 25, 2018; Accepted – December 25, 2018
Available Online – January 1, 2019
* Corresponding author E-mail: ahmed.bendjilali@yahoo.fr

الملخص /

تقع منطقة الدبة (غليزان) على خط طول (E42'19°) وخط عرض (N34'50°) إلى (N35°)، وهي منطقة جبلية يبلغ ارتفاعها 420 مترًا عن سطح البحر، وغنية بالنباتات الطبية، وتُعرف باسم "phytothérapie". وتبين أن المطر له تأثير مباشر على كثافة هذه النباتات خلال الفترة (2003-2013)، حيث سجلت معدل سقوط أمطار بالمنطقة 332ملم/سنة ، مقارنة بـ267 ملم في السنوات (1971-2002). وفقا للبيانات المسجلة، وتحتاج الزراعة في تلك المنطقة إلى 500-600ملم/سنة. 39 درجة مئوية TMx و 4 درجة مئوية TMN . هذا الفرق (10-17 درجة مئوية) يعد أمر مهم للنشاط الفسيولوجي الذي يحتاج إلى (22-23 درجة مئوية). والمياه هي العنصر الكيميائي الأساسي في نمو النبات، فطبقًا ل *Emberger indic* يشير إلى Q = 37.5 ، و *Lang indic* يشير إلى F = 12.47، والمنطقة جافة جدًا، توضح النتائج حدوث إنخفاظ في كثافة النباتات الطبية بسبب إجهاد الجفاف والحرارة، وكان لهذا تأثير مباشر على كثافة النباتات الطبية. كانت بمعدل (-5) الى (-9) نباتات/m^2 ، وكان لعوامل المناخ تأثير سلبي على كثافة النبات في المنطقة، وبتحليل السلوك الكروماتوجرافي لطور EA و MEC لنبات *Thymus vulgaris* على طبق*polyamide (DC6)* في المذيبات (تولوين / ميثانول / إيثانول) (3/4/3) (water/ methanol / acetic acid) ، (95/5/5) وفقًا لجميع المعايير السابقة ، تم تعريف بعض المكونات الفعالة وهي *"Kampférol 3OR ',' Lutéoline 7OR ',' Quercetin 3OR ',' Chrysine 7OR ',' Apigénine 5OR '*, ، وهذه المواد الفعالة لها تأثير طبي معنوي في علاج كثير من الأمراض، ويعد هذا النبات مثال رائع للنباتات الطبية ذات الاهمية الصيدلانية والاقتصادية، ويجب الحفاظ عليها لأنها تمثل رابط مهم في النظام البيئي والاقتصادي والصحي في حوض البحر المتوسط الغني بهذا النوع من النباتات.

الكلمات الدالة: *Thymus vulgaris*، الهطول، المكونات ذات الفعالية الحيوية، الاجهاد المائي، الدبة.

المقدمة /

إن العالم اليوم يشهد عودة قوية لاستخدام الأعشاب الطبية لما تحققه من نجاحات كبيرة على المستوى الطبي في الوقت الذي عرف الطب الحديث عجزا واضحا في معالجة أمراضا مستعصية أو على الأقل شهدت استخدامات العقاقير الكيميائية آثاراً جانبية مضرة على صحة الإنسان و بالمقابل عرفة استخدامات الأعشاب الطبية رواجا اقتصاديا كبيرا في الدول الأسيوية والغربية والعالم بشكل عام بل وأنشئت جامعات خاصة بما يعرف بالطب البديل. هذه الدراسة تشمل معرفة تأثير مياه الأمطار على الكتلة النباتية الطبية وتوزعها في النظام البيئي لما تكتسيه من أهمية كبيرة، حيث استهدفت منطقة الدبة (ولاية غيليزان) بالجزائر كمثال على هذا النوع من النباتات حيث أنها غنية بنبات الزعتر *Thymus vulgaris*. **شكل (1).** تقع منطقة الدبة Deba في ولاية غيليزان ضمن الإحداثيات ((35°34′50″ N 19′42°″ E) وهي منطقة جبلية على إرتفاع 420 م , غنية بالأعشاب الطبية ومعروفة بـ phytothérapie **شكل (2).**

شكل (1). نبات الزعتر.

شكل(2). منطقة الدراسة الدبة - ولاية غيليزان.

طرائق ومواد البحث /

- **النبات المدروس:** الزعتر *Thym* واسمه العلمي (*Thymys vulgaris*) وهو نبات برى زهري يتبع الفصيلة الشفوية عشبي معمر طوله 7-30سم سيقانه مربعة رمادية خشبية كثيرة التفرع أو تميل للاحمرار، الأوراق صغيرة جدا تتخللها سويقات قصيرة جدا لونها أخضر ملمسها مخملي والقماقم قرمزية مزهرة في أعلى الغصن، الزهور تكاد تكون وردية أو بيضاء تقريبا .
- **الدراسة الخضرية:** تعتمد على الإحصاء عن طريق المربعات 1م² من خلال طول 500متر على طول منطقة الدراسة.
- **الدراسة المناخية:** وفق النتائج المتحصل عليها من محطة الإرصاد الجوية المتواجدة في منطقة غليزان فإنه يحسب مؤشر أمبرجى **(1)**. الذى يحسب وفق العلاقة الرياضية التالية : $Q=2000\times P/[M^2-m^2]$ حيث أن Q هو معامل الجفاف. (مؤشر أمبرجى)، P هو معدل الأمطار السنوي/ ملم، M هو معدل الحد الأقصى للحرارة في أدفئ شهور السنة . m هو معدل الحد الأقصى للحرارة في ابرد شهور السنة. ووفق مؤشر الجفاف لدمترون **(2)**. Indice d'aridité (Ia) $P/(T+10)$ حيث P متوسط كمية الأمطار خلال

السنة (ملم). و T: متوسط درجة الحرارة خلال السنةم °.

- **الدراسة التحليلية:** التحليل اللوني التحليلي على طبقة رقيقة يتم تحضير ألواح البولي اميد (DC6) عن طريق خلط 10 غرام من مسحوق البولي أميد في 50 مل من الإيثانول. المرحلة المتنقلة هي مزيج من المذيبات العضوية التي تعطي أفضل فصل. مع إستخدام أشعة الكشف الفوق بنفسجية UV ذات الطول nm254 - nm365 .
- **الدراسة المكروبيولوجية:** أجري إختبار القابلية للحساسية وفقاً لطريقة نشر الأقراص التي وصفها مجموعة من الباحثين **(3)**. حيث يتألف الدعم الميكروبي من البكتيريا *E. coli* ، والمكورات العنقودية الذهبية *Staphylococcus aureus* ، *Enterobacter spp*.

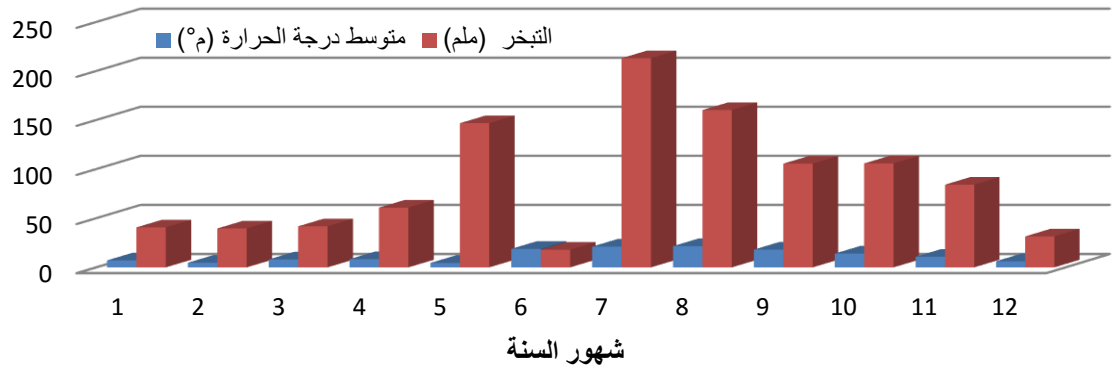
النتائج /

تبين النتائج **جدول(1)** وجود تذبذب في القيمة الخضرية من حيث العدد والطول ونقص في النمو مما يدل على تأثير عوامل خارجية على النباتات خاصة بالموقع الإحيائي *Biotope*.

الجدول (1). نتائج النمو الخضري لنبات الزعتر في منطقة الدبة – ولاية غيليزان 2007.

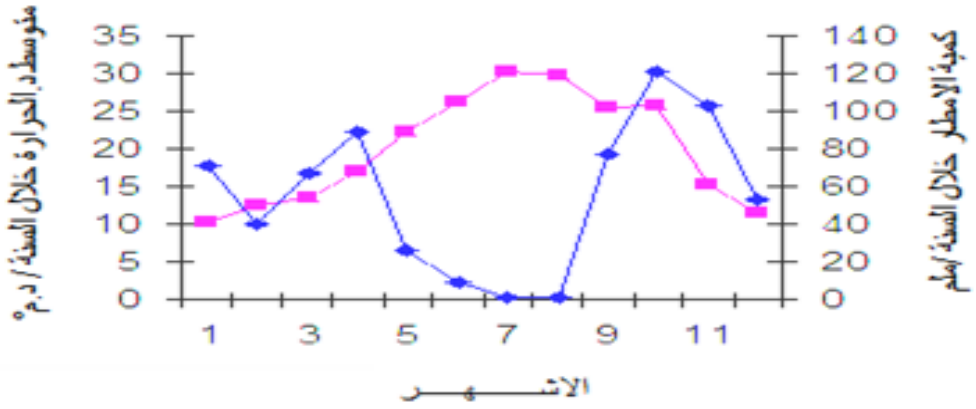
رقم المربع	$m^2$1	$m^2$2	$m^2$3	$m^2$4	$m^2$5	$m^2$6	$m^2$7	$m^2$8	$m^2$9	$m^2$10
العدد	5	4	3	—	4	6	3	3	3	7
الطول	25-5	17-23	21-12	—	3-15	13-6	7	5-11	5-15	7-15
الأفرع	4	5	5	_	5	3	3	4	4	5

بإستخدام الطريقة التقليدية للمربعات *Le mètre carré* (m^2)، ومن خلال العشابين *Herbotistes* (معرفة و إحصاء) تحصلنا على النتائج بأن معدل تواجد هذا النبات لا يقل عن 12 نبتة/م² خلال السنوات (1955-1980)، وخلال السنوات (1980-2000) بدأت هذه النسبة في التذبذب والنتائج الموضحة تبين بشكل واضح التقهقر الحاصل في النمو الخضري بشكل عام *Croissance végétative* وهذا يفسر قلة كثافة النباتات *Densité* في هذه المنطقة المدروسة. ويعود ذلك لمنسوب كمية الأمطار *Précipitations* الذي أثر مباشرة على كثافة هذه النباتات. وسجلت هذه المنطقة خلال الفترة (2003-2013) معدل امطار 322 ملم/سنويا، مقارنة بنسبة 267 ملم/سنويا خلال الفترة (1971- 2002) و 324 ملم/سنويا خلال الفترة الزمنية المحصورة بين (1959-2001) **(4)**.

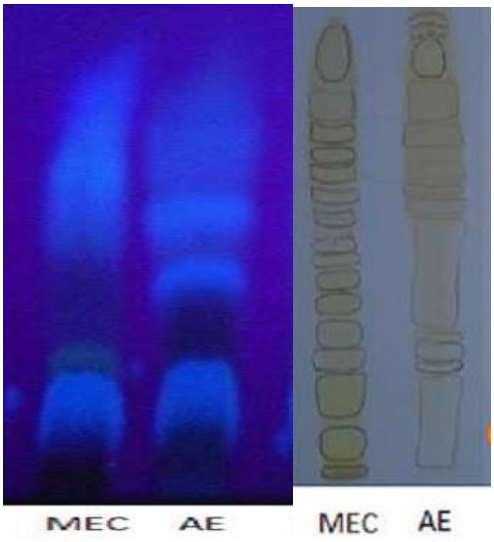


الشكل(3). منحنى تغير كمية التبخر- ومتوسط درجة الحرارة خلال فترة 1990 - 2006

حسب الفلاحين تحتاج الزراعة الى 100ملم/شهر بمعدل 1200ملم/سنة ويلاحظ وجود عجز كبير. يقابله حرارة قصوى (Tmx) 39 د.م°، والدنيا (Tmn) 4 د.م°، هذا الفارق 10 -17 د.م° وهو فارق كبير يؤثر على النشاط الفيزيولوجي الذى يحتاج إلى درجة مثلى بين 22-23 د.م°. وتؤكد هذه النتائج مؤشر آمبرجى (*Q= 37.50 Indice Climatique 'Emberger*) ومؤشر الجفاف (Indice d'Aridité de matrone) Ia=12.47 فالوسط شبه جاف. تعيش المنطقة صيف طويل حار وجاف تصل فترته إلى 6 أشهر (مايو إلى أكتوبر) يقابله تبخر كبير وضياع مائي كبيران **شكل(3)** وتباعد بين منحن الأمطار والحرارة بين شهري 4-10 يدل أن المنطقة تقع ضمن المناطق الشديدة الجفاف **شكل(4)**، إذ يقع خط المطر الى أسفل خط الحرارة ويتقاطع معه في منطقتين صغيرتين. وهذا يؤثر سلبا على النبات. ويعتبر الماء العنصر الكيميائي الأساسي في نمو النبات والحيوان وحلقة أساسية في النظام البيئي المتميز. الماء بخصائصه الفيزيائية التالية: والتوصيل الكهربائي له ($s/m10^{-6}\times5.5$) في الماء المقطر، أما ماء الشرب (s/m0.005-0.25)، وماء البحر (s/m5)،والحرارة النوعية (4180) ك.جول/كلغ/د.م°. في حين أن زيت الزيتون 1951 جول/كلغ/.د.م°.أما حرارة التبخر (2257 ك.جول /كلغ) والإثانول (841ك.جول/كلغ) حسب ما جاء في مصادر جامعية**(5)**. أما الخصائص الكيميائية فيعتبر الماء مذيب جيد لمختلف المركبات العضوية والمعدنية فهو يحتوى على 7غ/م3 من الأملاح و120غ/م3 و35000غ/م3 لكل نوع على التوالي و pH محصور بين 7.0 ≥ 5 للماء النقي. أما نسبة الماء في الجذور هي (71-83%)/100غ، وزن رطب وفي السيقان (60-875%), وفي الأوراق (77-94 %). فالنظام البيئي *Ecosystème* مهدد بسبب زوال الغطاء النباتي باستمرار ومعدلات العجز المائي *Invalidité d'eau* ، وفي النظام البيئي يعد اختفاء نوع واحد من النباتات وما يحمله من التراكيب الجينية يمثل اختفاء لجميع المعلومات والوظائف الحيوية المناطة بالجينات الوراثية , لذلك فاختفاء نوع من النبات يمثل اختفاء نهائي لكتاب أو موسوعة تحمل جميع المعلومات والوظائف المترتبة على ذلك النبات **(6)**. وحسب مفهوم العجز المائي (التوازن المائي) ووفق لعلاقة الأمطار بالنسبة للتبخر تقدر نسبة الاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية حوالي (60%) من كمية الري، والقدرة الإروائية (*La capacité d'irrigation*) للهكتار الواحد (12000م3/سنة) . ووفق النتائج فإن النباتات في منطقة الدبة تشهد إجهاد مائي *stress hydrique* وإجهاد حراري *stress thermique*.



شكل (4). منحنى تغير درجات الحرارة - كميات الأمطار خلال الفترة 2003-2013



شكل (5). الفصل الكروماتوجرافي لمستخلص نبات الزعتر باستعمال المذيبات العضوية.

أما الدراسة التحليلية باستعمال طور إيثيل أسيتات (EA) يسمح باستخلاص الفلافونويد بإشراك الأجليوكنات *aglycone* وباستعمال ميثيل إيثيل كيتون .(MEC) تم عمل تحليل كروماتوجرافي على طبقة رقيقة باستخدام نظامين من المذيبات القطبية. تحت ضوء الأشعة فوق البنفسجية uv في 365 nm تم كشف وتحليل السلوك الكروماتوجرافي من طور EA وMEC من التوتة الشائع على صفيحة البولي اميد (DC6)، في المذيب (3/4/3) (ethanol/methanol/toluene) و (95/5/5) (water/ methanol / acetic acid) ووفقًا لجميع المعايير السابقة، تم التعرف على المواد الفعالة التالية *Lutéoline 7OR'، Keampférol 3OR '، Quercetin 3OR'، Chrysine 7OR '، Apigénine 5OR'*، وهذه المواد الفعالة ذات تأثير طبي مهم لكثير من الأمراض. وكمية الفلافونيدات من المستخلصات الإيثانولي كمكافئ كيرسيتين (EQ) هي 8.56 ± 0.001 ملغ/غرام. وبالمقابل تم تحديد 122 مادة صيدلانية مهمة تستعمل كمركب صيدلاني في الولايات المتحدة الأمريكية وهي في الاصل مشتقات نباتية **(7)**.

وبالمقابل 60 مركب صيدلاني تستخدم في أوروبا و تعد إما بطريقة مباشرة او غير مباشرة هي من أصل نباتي **(8).** كما أكده الباحثان باكر و بلادة **(9).** الفعل المضاد للبكتيريا للمواد المعزولة من نبات الزعتر الشائع من ما تكشفه نتائج أقطار دوائر مناطق التثبيط *zones inhibition* لبكتيريا *E. coli* التي تبدو حساسة للفلافونويدات المختبرة والتي تتراوح بين (8-18) ملم، و (10-15) ملم لبكتريا *Staphylococcus* على افترض أن مركبات الفلافونويدات التي لا تحتوي على المجاميع الهيدروكسيلية الحرة لها نشاط مضاد للميكروبات أكثر مقارنة بمركبات الفلافونويدات المحتوية عليها **(10)**. مما يؤدي إلى زيادة في تقاربها الكيميائي مع الدهون الغشائية. كما أظهرت النتائج وجود نشاط ضد البكتيريا المضادة للميكروبات خاصة ضد البكتيريا *(Gram+)* و *(Gram-)* لوجود الثيمول **(11)**. وكذلك عزل المواد الضرورية لنمو البكتيريا **(12)**. وحسب مجلة Trafic لسنة 2007 كان من الصعب توثيق حجم السوق العالمية للأعشاب الطبية لعدم وجود أي نظام يقيس الإنتاج العالمي والمحلي للأعشاب البرية الطبية **(13).** ويعتقد أن 2500 نبات طبي وعطري يتم تداولها في الأسواق العالمية **(14)**. ومن خلال البحوث الميدانية توصلنا الى أنه 280 نوع من الأعشاب الطبية مستعملة في المغرب العربي ككل، وأن 100 منها متواجدة بشكل كبير في السوق التجارية وحسب استبيان تم اجراءه لأهالي المنطقة تبين أن الأعشاب الطبية تستعمل في أغراض مختلفة علاجية وغذائية وتجميلية إما بشكل أعشاب مجففة أو غضة أو على شكل توابل، وأن التزويد بالأعشاب الطبية يتم في الغالب بنسبة 76.5% من قبل العشابين (أهل الجبال) و 16.4 % من العطارين (الدكاكين) و 7.1% من الصيادلة (التابعة للقطاع الحكومي). كما تبين أن 70 – 80 % من الجزائريين يستخدمون الأعشاب الطبية إما بطريقة مباشرة (أكلاً) أو غير مباشرة (غليا أو تنقيعاً)، 63 % منهم يستخدمون الأعشاب لمشاكل هضمية و35% لمشاكل تنفسية 2% يستخدمون الأعشاب لمشاكل جنسية. وأن إستخدام هذه الوسيلة العلاجية يعود بنسبة 57% لأسباب اقتصادية كما إن الاستهلاك التقليدي غير العلمي والرعي الجائر هي عوامل أدت إلى تقهقر أعداد النباتات الطبية. ومع التقدم الصناعي الهائل يلاحظ تقهقر في المساكن الطبيعية والتنوع الحيوي، ووفق معطيات سنة 2000 فإن عدد النباتات الزهرية في حدود 75800 إلى 94000 نوع منها 25000 نوع معرض للانقراض **(15).** وفي الوقت الحالي تعد التغيرات المناخية هي التي سارعت في تقهقر وزوال الأنظمة البيئية وزيادة وتيرتها **(16)**، وهكذا ستختفي 20% من مغلفات البذور خلال نهاية القرن العشرين ومنصف القرن الواحد والعشرين وسجل اختفاء نوع نباتي واحد كل 27 سنة **(17)**.

الخاتمة / يتبين من خلال هذه الدراسة أن نبات الزعتر يمثل أحد انواع الأعشاب الطبية الهامة وأن هذا النبات في المنطقة المدروسة هو نبات بري، و يتعرض للتقهقر نتيجة الظروف المناخية الصعبة، وهو يحتوي على مواد فعالة ذات أهمية صيدلانية معروفة ضد أمراض كثيرة بكتيرية و فيروسية، إلا أن استخدامها بطريقة غير علمية جعلها تتأثر وبشكل سلبي مما أثر على النظام البيئي خاصة في الموقع الإحيائي (*Biotpoe*) وبالمقابل فإن العالم الغربي يشهد اهتمام كبير بهذا النوع لما عرف له من تأثيرات كبيرة بيولوجية وصحية واقتصادية وبيئية لهذا لابد أن يتركز إهتمام البحاث والأكاديميين على منطقة شمال أفريقيا بأولوية كبيرة وذلك لما تحتويه منطقة البحر المتوسط من هذه النباتات التي تعد مصدر طبي وصيدلاني واقتصادي مهم.

كلمة شكر/ أتقدم بالشكر الجزيل للأستاذ الدكتور مولاي بالخوجة رئيس قسم فيزيولوجيا النبات بجامعة وهران على مساعدته و توجيهاته والأستاذة الدكتورة إيمان العشراوي من مصر على نصائحها في إنجاز هذا البحث.

المراجع /

1. **Emberger,(1952).** Bulletin de l'Association de Géographes Français / Année 1952 .pp. 10-16
2. **Matrone ;1926 .**Bulletin de l'Association de Géographes Français , 1926 . pp. 3 .
3. **Dulger B. et Gonuz A. 2004.** Antimicrobial activity of some turkish medicinal plants.Pakistan journal of biological sciences., 7 (9) : 1559-1562. **Parekh J. et Chanda S. V. 2007. In** vitro antimicrobial activity and phytochemical analysis of some Indian medicinal plant. Turkish journal of biology., 31 : 53-58. **Rota M. C., Herrera A., Martinez R. M., Sotomayor J. A. et Jordán M. J. 2008.**Antimicrobial activity and chemical composition of Thymus vulgaris, Thymus zygis and Thymus hyemalis essential oils. Food control., 19 : 681-687**. Park H. J. et Cha H. C. 2003.** Flavonoids from leaves and exocarps of the grape Kyoho.
   Korean journal of biological society., 7 : 327-330**.**
4. **Station météorologique de Relizane. (2007)** Bulletin Hebdomadaire Climatologique des années1950-2007
5. **OPU.2007** Office National des Publications Universitaires (OPU) caractéristiques physico-chimiques de l'eau et des solutions aqueuses.p12
6. **Metrick, Andrew and Martin 1. Weitzman. (1998).** « Conflicts and Choices in Biodiversity Preservation ». Journal ofEconomie Perspectives, vol. 12, no. 3, p. 21-34
7. **Farnsworth, Norman R. 1988.** « Screening plants for new medicines ». Chap. 9 In Biodiversity, de E. O. Wilson, Washington, D. C. : National Academy Press.
8. **Lancet, (1994).** Cité in Rao, M.R., « Medicinal and aromatic plants in agroforestry systems » . Cité in Rao, M.R.,
9. **Palada, M.C. et B.N. Becker.(2004).** « Medicinal and aromatic plants in agroforestry systems ». Agroforestry Systems, vol. 61, p. 107-122.
10. **Ramade, François. (1999).** Le grand massacre: l'avenir des espèces vivantes. Paris: Hachette
11. **Tohidpour A, Sattari M, Omidbaigi R, Yadegar A, Nazemi J.(2004).** Antibacterial effect of essential oils from two medicinal plants against Methicillin-resistant Staphylococcus aureus (MRSA)..Department of Bacteriology, School of Medical Sciences, Tarbiat Modares University, P.O. Box: 14115-158, Tehran, Iran.
12. **Karou D., Dicko M. H., Simporé J., Yameogo S., Sanon S. et Traoré A. S. 2005**. Activités antioxydantes et antibactériennes des polyphénols extraits de plantes medicinales de la pharmacopée traditionnelle du Burkina Faso. Maitrise des procédés en vue d'améliorer la qualité des aliments, utilisation des OGM, analyse des risques en agroalimentaire. 8-11 novembre. Ouagadougou
13. **Blumenthal, Mark. (2004)**.AHPA Issues Third Tonnage Survey of Wild-Harvested Plants. Herbal Gram, no.61 p.65-66.
14. **Schipmann, Uwe, Danna J. Leaman et Anthony B. Cunningham.(2002**). « Impact of Cultivation and Gathering of Medicinal Plants on Biodiversity : Global Trends and Issues ».. Int-Dpt Working Group on Bio Diversity for Food and Agricultur.Rome,12-13 octobre 2002
15. **Bramwell, David.(2002).** « How Many Plant Species Are There? » Plant Talk, vol. 28. (printemps) [En ligne].http://www.planttalk.org/stories /28bramw.html (Page consultée le 3 mars 2007). **Given, David R. (1994)**. Principles and practice of plant conservation.. Portland (OR) : Timber Press. Gouvernement du Canada. 2002. Projet de loi C-5. [En ligne].

17. **Ramade, François. (1999).** Le grand massacre: l'avenir des espèces vivantes. Paris: Hachette

http://www2.parl.gc.ca/HousePublications/Publication. C172 Gouvernement du Canada. 2007.

16. **Djoghlaf, Ahmed, Secrétaire exécutif de la Convention sur la diversité biologique. 2007**. « Biodiversité et climat: l'arrimage des deux plans d'action s'impose ». *Le Devoir* (Montréal), 23 mai .

Abstract \

Case Study about The Decline of Thyme (*Thymus vulgaris*) in Deba region (Relizane) *Algerie*, and Extraction Some Theirs bioactive ingredients.

Ahmed BENDJILALI
Plant eco-physiology lab /department natural Sciences dept / ahmed Benbella 1 university .
Oran- Algeria

**Abstract **

The Deba region (Relizane)is located N 35 ° 34'50 "(42'19 ° 0" E), a mountainous area 420 m, rich in medicinal plants, known as phytothérapie. Effect of rain has a direct impact on the density of these plants. During the period (2003-2013), the area recorded the rate of rainfall 332 mm/year, compared to 267 mm/year (71-2002)). According to farmers, agriculture needs 500-600 mm/year.The TMx 39 ° C and TMn 4 ° C (Tmn).This difference (10-17 ° C). It is great for the physiological activity that needs (22-23 ° C).Water is the basic chemical element in the growth of plant, According Emberger indic Q = 37.5 ,and Lang indic F = 12.47, the area is very dry, These results illustrate the low density of medical plants, with stress hydrique and stress thermique. This was a direct effect on the density of medicinal plants. The results were (-5) –(- 9)plants/m2, Climate factors had a negative impact on plant density in the region ,the analysis of the chromatographic behavior of the EA and MEC phase of thymus vulgaris on the plate of polyamide (DC6) was detected in the solvent (toluene / methanol / ethanol) (3/4/3) acetic / methanol / acid / water) ,(95/5/5) In accordance with all the previous criteria, the active ingredients have been identified as "Kampférol 3OR ',' Lutéoline 7OR ',' Quercetin 3OR ',' Chrysine 7OR ',' Apigénine 5OR ', and these active substances have significant medical effect in many diseases. This plant is an example of medicinal plants of medical, pharmaceutical and economic interest and should be retained because it is an important link in the ecosystem, economic and health in the Mediterranean basin rich in this type of plant.

Keywords / *Thymus vulgaris*, Rainfall, Bioactive ingredients, Water stress, Deba