الجمهورية العربية السورية
جـــامعـــــة دمـشـــق
كـــلـيـــــة الـــــزراعـــة
قسم المحـاصيل الحقلية

تأثير المنطقة البيئية وموعد الجمع في إنتاجية أنواع مختلفة من الزعتر وتقييم كفاءة مستخلصاتها في زيادة المقدرة التخزينية لثمار التفاح.

Effect of Environmental Region and Collecting Time on The Yield of Thyme and Evaluating The Efficiency of Their Extracts in Increasing The Storage Capacity of Apple Fruits.

أطروحة مقدمة لنيل درجة الدكتوراه في علوم المحاصيل الحقلية

إعداد الطالب
سليمان عزيز عيسى

بإشراف

المشرف الرئيس
د. رلى يعقوب
أستاذ مساعد- قسم المحاصيل الحقلية
كلية الزراعة – جامعة دمشق

المشرف المشارك
د. علي زيّاك
باحث- قسم النباتات الطبية والعطرية
الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية

2022 م

الملخص

أجريت التجربة في ثلاثة مواقع بيئية (جبلية رطبة، ساحلية رطبة ووسطى شبه رطبة) تقع ضمنها ثلاث محطات بحثية (برشين، زاهد والمختارية) في الموسمين الزرعيين (2019–2020 و2020–2021 م) وتم أخذ القراءات في مراحل الجمع الآتية: (النمو الخضري، الإزهار، أوج الإزهار، نضج الثمار) على نوعي الزعتر الشائع (*T.vulgaris*) والزعتر الخليلي (*O.syriacum*) المنتشرين بكميات كبيرة في المشاتل الزراعية في المنطقة الساحلية بهدف تحديد تأثير كل من المواقع البيئية الثلاثة المذكورة ومواعيد الجمع الأربعة في مؤشرات النمو والكتلة الحيوية ونسبة الزيت العطري ومحصوله والتركيب الكيميائي للزيت العطري لنوعي الزعتر المدروسين.

نُفذت التجربة الحقليّة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بترتيب القطع المُنشقَّة من الدرجة الثانية وبثلاثة مُكرَّرات، وقدّرت قيمة أقل فرق معنـوي (L.S.D) عند مستوى ثقة 95% باسـتخدام البرنـامج الإحصائي Genestat v.12. بينت نتائج تحليل التباين التجميعي وجود فروقات معنوية ($P\leq0.05$) بين المواقع البيئية ومواعيد الجمع لكلا النوعين المدروسين في مؤشرات النمو والغلة الحيوية ومحتوى الزيت العطري، وتفوق موقع المختارية في جميع الصفات المدروسة. كما كان لارتفاع نسبة الطين وندرة عنصر الكالسيوم Ca^{+2} في تربة موقع زاهد، وكذلك الرطوبة النسبية الجوية العالية في مراحل النمو تأثيراً سلبياً على مؤشرات النمو والصفات الإنتاجية، أيضاً كان للارتفاع العالي لموقع برشين عن سطح البحر مع ندرة عنصر الكالسيوم في التربة وانخفاض المتوسط العام لدرجات الحرارة عن المواقع الأخرى تأثيراً سلبياً على مؤشرات النمو والغلة الورقية والزيتية.

بالنسبة لمواعيد الجمع حققت مرحلة أوج الإزهار أفضل النتائج في جميع الصفات المدروسة، وكان هناك فروقات معنوية ($P\leq0.05$) بين النوعين المدروسين، وقد تفوق نوع الزعتر الشائع في صفات عدد الفروع بالنبات، الوزن الرطب والجاف بالنبات، الكتلة الحيوية (1122.34 كغ.هكتار$^{-1}$)، محتوى الزيت العطري (2.66%) ومحصول الزيت بالنبات (0.55 مل.النبات$^{-1}$)، في حين تفوق نوع الزعتر الخليلي في صفتي ارتفاع النبات ونسبة الأوراق إلى الفروع.

كما حقق التفاعل (المختارية – أوج الإزهار– الزعتر الشائع) أفضل النتائج بالنسبة للوزن الرطب والجاف بالنبات (101.4 و48.53 غ.النبات$^{-1}$) والكتلة الحيوية (2716.7 كغ. هكتار$^{-1}$) ونسبة الزيت العطري بالنبات ومحصوله (4.75% و2.22 مل.النبات$^{-1}$).

كُشف عن تأثير العوامل المدروسة في التركيب الكيميائي للزيت العطري المستخلص بالتقطير المائي لنوعي الزعتر المدروسين باستخدام التحليل الكروماتوغرافي (GC/MS)، وبيّنت النتائج وجود مركب

الكارفاكرول (Carvacrol) كمركب سائد في جميع المواقع البيئية ومواعيد الجمع المختلفة والنوعين المدروسين وهو المركب الرئيس المسؤول عن الفاعلية الحيوية للزيت العطري للزعتر إلى جانب الثيمول (Thymol)، وقد كانت أعلى نسبة له في الزيت العطري لنوع الزعتر الشائع في موقع برشين في أثناء مرحلة النمو الخضري (91.51%)، وفي موقع زاهد في أثناء مرحلة الإزهار لنوع الزعتر الخليلي (93.54%). كما بلغت أعلى نسبة لمركب الثيمول (34.36%) في موقع زاهد في أثناء مرحلة أوج الإزهار لنوع الزعتر الخليلي.

اختبرت الفاعلية الحيوية لتراكيز مختلفة من المستخلصات المائية والكحولية (125، 250 و500 ملغ.ل$^{-1}$) والزيوت العطرية (0.5، 1 و1.5 %) لثلاثة أنواع من الزعتر (الشائع، الخليلي والبلدي) في تقليل نسبة الإصابة بالأمراض الفطرية في ثمار التفاح نوع غولدن ديليش عند تخزينها في برادات الفاكهة بهدف تحسين جودة التخزين. صُممت التجربة وفق التصميم العشوائي الكامل العاملي، وبّينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية بين المعاملات المدروسة إذ حققت معاملة الزيت العطري للزعتر الشائع بتركيز (1.5%) أقل نسبة إصابة (3.54%) وأعلى نسبة طرد (نسبة التحكم بالإصابة مقارنةً مع الشاهد) (73.34%)، تلتها معاملة المستخلص الكحولي للزعتر الشائع بتركيز 500 ملغ.ل$^{-1}$ بنسبة إصابة (3.91%) ونسبة طرد (70.56%)، أما بين الأنواع فقد حقق الزعتر الشائع أقل نسبة إصابة بمتوسط قدره (7.57%) وأعلى متوسط نسبة طرد (43.01%). وهذا يؤكد الفاعلية الحيوية للمستخلصات المختلفة لنبات الزعتر. وقد خَلُص البحث إلى الأهمية الاقتصادية من اعتماد نوعي الزعتر المدروسين كمحاصيل بديلة للمزارعين الصغار والأراضي الهامشية وإمكانية الاستفادة من مركباتها الفعّالة في الصناعات الدوائية وإنتاج المبيدات الزراعية الآمنة.

الكلمات المفتاحية: المواقع البيئية، مواعيد الجمع، الزعتر الشائع، الزعتر الخليلي، الكتلة الحيوية، الزيت العطري، الكروماتوغرافيا الغازية، الفاعلية الحيوية.

Abstract

The experiment was conducted in three environmental locations (humid mountainous, wet coastal and arid and semi-wet midlands), including three research stations (Barsheen, Zahid and AL Mukhtaria) during the two growing seasons (2020 and 2021 AD), During different collection times (vegetative growth, flowering, full flowering, fruit ripening) on the two specieses of Common Thyme (*T.vulgaris*) and Thyme AL Khalili (*O.syriacum*). In order to determine the effect of each of the environmental regions and collection times on growth indicators, biomass, proportion, yield and quality of the essential oil of the two specieses of Thyme studied. The field experiment was carried out according to a randomized complete block design with the order of splitting pieces of the second degree and with three replications. The value of the least significant difference (L.S.D) was estimated at the 5% level of significance using the statistical program Genestat v.12. The results of the cumulative variance analysis showed that there were significant differences ($P \leq 0.05$) between the environmental sites and the collection dates for both studied specieses in growth indicators, biological yield and essential oil content, and the superiority of AL Mukhtaria site in all studied traits. The high proportion of clay and the scarcity of calcium element Ca^{+2} in the soil of Zahid region, as well as the high relative humidity of the air during the growth stages had a negative impact on growth indicators and productive qualities. Heat compared to other sites has a negative effect on growth indicators, foliar and oil yields to some extent.

Regarding the times of collection, the stage of full flowering achieved the best results in all the studied traits. There were significant differences ($P \leq 0.05$) between the two studied species, and the Common Thyme species was superior in the characteristics of the number of branches per plant, wet and dry weight per

plant, biomass (1122.34 kg.ha^{-1}), essential oil content (2.66%) and oil yield per plant (0.55 ml. plant^{-1}), while AL khalili Thyme species out performed in the two characteristics of plant height and the ratio of leaves to branches.

The interaction between environmental regions, collection times and the two studied species had a significant effect on all studied traits, and the interaction (Al Mukhtarya - full flowering - common thyme) achieved the best results for the plant's wet and dry weight (101.4 and 48.53 g. plant^{-1}) and biomass (2716.7 kg.ha^{-1}) and the percentage and yield of the essential oil in the plant (4.75% and 2.22 ml. Plant^{-1}).

The effect of the studied factors on the chemical composition of the essential oil extracted by water distillation of the two specieses of Thyme studied was revealed using chromatographic analysis (GC/MS), and the results showed the presence of Carvacrol as a dominant compound in all environmental sites and different collection dates and the two studied species, which is the main compound responsible for The biological activity of the essential oil of thyme besides Thymol, and the highest percentage of it was in the essential oil of the common Thyme species in Barsheen region during the vegetative growth stage (91.51%), and in Zahid region during the flowering stage of AL Khalili Thyme species (93.54%). The highest percentage of Thymol compound was (34.36%) in Zahid region during the full flowering stage of AL Khalili Thyme species.

The biological efficacy of different concentrations of aqueous and alcoholic extracts (125, 250 and 500 mg.l^{-1}) and essential oils (0.5, 1 and 1.5%) for three specieses of thyme (Common, Khalili and Baladi) in reducing the incidence of infestation in apple fruits was tested. Golden Delish. The

experimental was designed according to the factoral randomized complete design, and the results of the statistical analysis showed that there were significant differences between the studied treatments, where the treatment of the essential oil of common Thyme at a concentration (1.5%) achieved the lowest infection rate (3.54%) and the highest percentage of expulsion (73.34%) compared with the control (treated with water only), followed by the treatment of alcoholic extract of Common Thyme at a concentration of 500 $mg.l^{-1}$ with an infection rate of (3.91%) and an expulsion percentage (70.56%), And between species the common thyme achieved the lowest infection rate (7.57%), and the highest percentage of expulsion (43.01%).

Key words: Ecological regions, Collecting times, Common Thyme, ALkhalili Thyme, Biomass, Essential oil, Gas chromatography, Biological activity

.

University of Damascus
Faculty of Agriculture
Department of Crop sciences

Effect of Environmental Region and Collecting Time on The Yield of Thyme and Evaluating The Efficiency of Their Extracts in Increasing The Storage Capacity of Apple Fruits.

A dissertation submitted in partial fulfilment of the requirements for the degree of Ph.D. Faculty of Agriculture Sciences – Department of Crops Sciences

By

Soulaiman Aziz Issa

Supervisors

Supervisor

Dr. Rula Jakoub

Department of Crop sciences
University of Damascus

Co- Supervisor

Dr. Ali zayak

Researcher, Department of Medicinal and Aromatic Plants/GCSAR

2022