مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (37) العدد (3) 2015
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (37) No. (3) 2015

دراسة تباين نسبة بعض الخصائص الإنتاجية، ومحتوى الزيت العطري تبعاً لاختلاف زمن الحش للزعتر الشائع *Thymus vulgaris* L. المزروع في بانياس من الساحل السوري

الدكتور محمد عبد العزيز*
الدكتور ياسر موسى**
عاصم ابراهيم***

(تاريخ الإيداع 11 / 2 / 2015. قبل للنشر في 25 / 5 / 2015)

□ ملخّص □

يهدف البحث إلى دراسة تأثير خمسة مواعيد حش (النمو الخضري، وبداية تفتح النورات الزهرية، وبداية الإزهار، والإزهار الكامل، واكتمال النمو الخضري في بداية شهر أيلول، وذلك للنباتات التي سبق حشها)، على بعض المؤشرات المورفولوجية والإنتاجية لنبات الزعتر الشائع *Thymus vulgaris* L. . صممت التجربة بطريقة العشوائية الكاملة في ثلاثة مكررات. تم استخدام تحليل التباين Anova باستخدام برنامج Genestat لحساب أقل فرق معنوي LSD عند مستوى المعنوية 5%. أظهرت النتائج تفوق موعد الحش الخامس معنوياً على باقي المواعيد من حيث مؤشر عدد الفروع (16.50 فرع / نبات)، والإنتاجية من الوزن الرطب (55.00 غ / نبات)، والإنتاجية من المادة الجافة (27.08 غ / نبات)، بينما تفوق موعد الحش الثاني معنوياً على باقي المواعيد من حيث النسبة المئوية للزيت العطري (حجم / وزن) (2.10%)، كما بلغ النبات أعلى ارتفاع له عند موعد الحش الرابع (21.50 سم).

وهذه النتائج توضح أهمية تحديد موعد الحش، لارتباط نسبة الزيت، وكل من الوزن الجاف، والوزن الرطب به.

الكلمات المفتاحية: الزعتر الشائع، ارتفاع النبات، عدد الفروع، موعد الحش، الوزن الطازج، المادة الجافة، الزيت العطري.

*أستاذ – قسم المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة – جامعة تشرين– سورية.
**أستاذ مساعد – قسم الكيمياء– كلية العلوم – جامعة تشرين – سورية.
***طالب ماجستير – قسم المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة –جامعة تشرين – سورية.

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (37) العدد (3) 2015
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (37) No. (3) 2015

Study contrast ratio some productive characteristics and essential oil content depending on the different mowing time for common thyme Thymus vulgaris L. grown in Banias from the Syrian coast

Dr. Mohamad Abd EL-Aziz*
Dr. Yaser Mousa**
Asem Ibarhem***

(Received 11 / 2 / 2015. Accepted 25 / 5 /2015)

□ ABSTRACT □

The research aims to study the effect of five harvesting wed (vegetative growth, the beginning of open inflorescences flowering, the beginning of flowering, full bloom, and completeness of the vegetative growth at the beginning of the month of September and that of plants that have already cutted), some of the morphological and productivity indicators for common thyme *Thymus vulgaris* L . Experiment was designed by the complete randomized manner in three replicates. Statistical analysis was performed by Anova test using Genestat and account teams less moral LSD at a significance level of 5%. Results showed superiority date mower fifth morally on the rest of the dates in terms of index number of branches (16.50 branch / plant), productivity of the wet weight (55.00 g / plant), productivity of dry matter (27.08 g / plant), while the superiority of the date of the second mowing morally the rest of the appointments in terms of the percentage of essential oils (size / weight) (2.10%), also reached the top of the plant at the time of his high mowing fourth (21.50 cm).

Highlights the importance of the results by identifying the optimal harvesting date to get the most fresh and dry weight of material and the highest percentage of essential oil, and the resulting economic return to the farmer healthy and beneficial to the consumer, with the continued preservation of the existence of the plant and its tender.

Key words: Common Thyme, Plant Height, Number of Branches, Harvesting Time, Fresh Weight, Dry Matter, Essential Oil.

*Professor -Agronomy Dep.- Faculty of Agriculture- Tishreen University – Syria.
**Assistant Professor – Chemistry Dep.- Faculty of Siences - Tishreen University – Syria.
***Postgraduate student -Agronomy Dep.- Faculty of Agriculture- Tishreen University – Syria.

مقدمة:

لوحظ ازدياد في الغلة البيولوجية الطازجة لنبات النعناع معنوياً عند الحشة الأولى (25 أيار)؛ لأن النباتات تطورت، وأعطت مجموعاً خضرياً نامياً، مما أدى إلى زيادة الغلة، وانخفضت تدريجياً حتى الحشة الثانية (10 أيلول) بسبب انخفاض فترة التمثيل الضوئي خلال فصل الخريف (Yadav *et al.*, 2000).

أظهر (Tonçer and Kizil, 2006) ،من خلال الدراسة، أنه يفضل أن يتم حش النعناع بعد بداية مرحلة الإزهار الكامل للحصول على أعلى وزن طازج، بينما يفضل أن يتم حشه في بداية الإزهار للحصول على أعلى وزن جاف من الأوراق الجافة والزيت العطري . دَوَّن(Ozguven and Kiric, 1999) أنّه يرتفع إنتاج النعناع من المادة الطازجة، المادة المجففة والأوراق المجففة بتطور النبات ونموه حتى بلوغه طور ما قبل ا لإزهار، وكذلك يزداد المحتوى من الزيت العطري، كما تزداد نسبة المنثول فيه من 6.23 حتى 40.47%، فالزيت العطري لبنات النعناع يتضمن المانثون في بداية النمو، ثم المنثول قبل الإزهار وبعده.

أظهرت دراسة قام بها (Németh *et al.*, 2000) أن محتوى نبات الزوفا *Micromeria myrtifolia* L. من الزيت العطري، وتركيبه، و محتواه من مادة البينين، قد اختلف باختلاف مرحلة نموه، و كانت نسبته عظمى (13.9%) عندما تم الحش في مرحلة النمو الخضري. أثبت (Rosłon *et al.*, 2002) أن أعلى محتوى من الزيت العطري لنبات الزوفا قد استخلِص عندما حش النبات في مرحلة الإزهار الكامل (1.7%)، وأدنى محتوى كان مرافقاً للحش خلال مرحلة النمو الخضري (0.6%). يمكن أن يعزى ذلك إلى اختلاف الظروف الجوية باختلاف مكان إجراء البحث وزمانه.

أظهرت النتائج أن لموعد الحش تأثيراً في المحتوى والتركيب الكيمائي للزيت العطري لنباتي إكليل الجبل *Rosmarinus officinalis* L. واللافندر *Lavendula officinalis* L. ، وقد تم الحصول على أعلى نسبة زيت عطري خلال مرحلة الإزهار الكامل لإكليل الجبل، وكذلك تم الحصول على أعلى نسبة من اللينالول (19.2%) خلال نفس المرحلة، بينما كانت (0.2%) قبل بداية الإزهار(Najafian, *et al.*, 2012).

يعد الزعتر الشائع *Thymus vulgaris* L. نباتاً صغيراً عشبياً معمراً ينتمي للجنس *Thymus*، ومن أنواعه الموجودة في سورية: الزعتر الشائع *T.vulgaris* L. أشهر الأنواع: معمر، والزعتر السربيلي *T.serpyllum* L.، وهو نوع بري معمر، ينتشر في الجولان، وحلب، والساحل، والزعتر الكبير *T.capiatus* L. الذي ينتشر في حوض المتوسط والشام.وللعائلة (*Lamiaceae*)، ويختلف عدد أنواعه تبعاً للمعايير المطبقة من 54 (Hegnauer,1966) إلى 417 (Ronninger,1924)، يصل ارتفاعه إلى 30–50 سم بحسب مناخ المنطقة التي زُرِعَ فيها وطبيعتها (Ozguven & Tansi, 1999).

تعد ساقه متخشبة قائمة مربعة المقطع خشنة الملمس ، أوراقه بسيطة رمحية ضيقة رمادية اللون ، النورات راسيمية توجد على حوامل طرفية، والأزهار بنفسجية اللون بطول 5 ملم، الثمار كبسولة تحوي بداخلها بذوراً مجعدة سوداء اللون، طعمه عطري لاذع.

يبلغ عادةً المحتوى من الزيت العطري 2.5 – 2% ، ولكن في بعض الهجن تصل النسبة إلى 6% (Rey, 1992). اشتق اسمه من الكلمة اليونانية *(thymos)* أو *Thymbra* وتعني العطر، ويسمى الزعتر الشائع زعتر الحدائق، والزعتر الشائع (Bodkin, 1986). أصنافه: Argenteus, Aureus, Fragrantissimus, Roseus (Hortus third, 1976).

يعد زيت الزعتر الشائع ذا خواص مطهرة داخلية وخارجية للمجاري التنفسية والبولية (مضاد للجراثيم)، ومضاد للسعال، والتشنج، وطارد للديدان والغازات. يُستَخدم الزيت، خصوصاً، من أجل حالات الإرهاق، ومشاكل الجلد، وفروة الرأس، كما يستخدم الزيت في صناعة مستحضرات التجميل (Hornok, 1992).

تشير الدراسات العلمية في مجال تأثير مواعيد الحش في نبات الزعتر الشائع إلى وجود اختلافات في المواعيد المثلى من مكان لآخر تبعاً للظروف، ولمكان تنفيذ البحث. أُجريت العديد من الدراسات لتحديد تأثيرات التغيرات الموسمية، ومراحل النمو الفينولوجية في كمية الزيت العطري المستخرج من النبات ونوعيته، لتحديد مواعيد الحش المثلى (Jordan *et al*., 2006)، لكنها لا تزال غير كافية بعد (Zambonelli *et al*., 2004).

تبيَّن في دراسة (Yazdani Biouki *et al*., 2014) أن هناك زيادةً معنويةً في الغلة البيولوجية الطازجة، وارتفاع النبات، والغلة البيولوجية الجافة، ووزن الورقة الطازجة للزعتر الشائع معنوياً بزيادة ارتفاع النبات، وكانت أعلى إنتاجية من الزيت العطري، والمادة الجافة خلال الحشة الأولى.

كذلك أوضح (Omidbeighi *et al*., 2010) أن لموعد الحش تأثيراً معنوياً في الوزن الطازج، والمادة الجافة، والمحتوى من الزيت العطري لنبات الزعتر الشائع وتوصلوا، إحصائياً، إلى أن أعلى وزن من المادتين الطازجة والجافة، وأعلى محتوى من الزيت العطري 2.41% قد تم الحصول عليه عند الحشة التي تمت في بداية مرحلة الإزهار، وأن أدنى محتوى من الزيت العطري 0.67% قد تم الحصول عليه عند الحشة في نهاية مرحلة الإزهار، وبداية مرحلة تشكل البذور.

خلص (Sefidkon *et al*., 2009) إلى أن لمواعيد الحش تأثيراً معنوياً في كفاءة الزيت العطري لنبات الزعتر الشائع، وأظهرت نتائج مقارنة المتوسطات أن أعلى نسبة للزيت العطري قد تم الحصول عليها خلال مرحلة بداية الإزهار (1.18%)، بينما تم الحصول على أدنى نسبة للزيت العطري خلال مرحلة النمو الخضري (0.86%).

حصل (Hornok, 1992) على أعلى نسبة للزيت العطري لنبات الزعتر الشائع (1.71%) خلال مرحلة الإزهار الكامل، وأدنى نسبة للزيت العطري (0.18%) خلال مرحلة تشكيل البذور. أظهرت بعض الدراسات أنه تم الحصول على أعلى إنتاجية من الوزن الرطب، وإنتاجية من الزيت العطري خلال مرحلة الإزهار الكامل، وعلى ارتفاعات منخفضة (Hudaib & Aburjai, 2007).

تم الحصول على أدنى محتوى من الزيت العطري من الثيمول، وأعلى محتوى من الكارفاكرول في مرحلة النمو الخضري (Nejad-Ebrahimi *et al*., 2008).

أهمية البحث وأهدافه:

يهدف البحث إلى تحيد أفضل موعد لحش نبات الزعتر، لتأثيره في إنتاجية وحدة المساحة، والتركيب الكيميائي، من خلال دراسة تأثر كمية الإنتاج الرطب والجاف بوحدة المساحة، ونسبة الزيت الناتجة.

طرائق البحث ومواده:

تمت زراعة الزعتر الشائع *Thymus Vulgaris* L.، الذي يعد أشهر أنواع الجنس *Thymus*، في منطقة بانياس على أرض ارتفاعها 25 م عن سطح البحر، درجة عرض 35°10.19'58"- خط طول 35°12'34.34"، خلال الفترة الممتدة من شهر كانون الثاني حتى شهر تشرين الأول، من العام 2014 م.

الصنف المزروع: تمت زراعة الزعتر الشائع *Thymus Vulgaris* L.، الذي يعد أشهر أنواع الجنس *Thymus*، وهو نبات معمر.

الظروف الجوية السائدة: المناخ المميز للساحل الشرقي للبحر الأبيض المتوسط؛ إذ تهطل الأمطار شتاءً بمعدل سنوي 867 ملم على الشريط الساحلي، وتنحبس الأمطار صيفاً، وقد توقف الهطل المطري تماماً قبل أن تتم الزراعة في الأرض الدائمة. أخذت عينات عدة من موقع التجربة، ثم شكلت منها عينة مركبة، ونفذت التحاليل الكيميائية في مخبر تحليل التربة التابع للبحوث العلمية الزراعية والموجود في قرية بيت عليان / محافظة طرطوس، أظهرت نتائج تحليل التربة في الجدول (1) والناتجة عن أخذ عينة واحدة من التربة.

جدول (1) نتائج تحليل التربة

pH 7.5-6.5	EC>4	كربونات الكالسيوم %50-10	كلس فعال 6-%12	المادة العضوية %6-4	K 240-320 ppm	P 12-6 ppm	N 0.20-0.15
8.03	0.85	2	آثار	4.48	239.35	9.31	0.231

تمت زراعة البذور في أكياس من النايلون سعة كل منها (250 غ)، ثم رتبت على شكل مصفوفات، وذلك في شهر كانون الثاني من العام 2014، ثم رويت مباشرة، وتمت المراقبة الدورية والري حتى الإنبات، وعندما وصلت البادرات ارتفاع 10 سم، نقلت إلى الأرض الدائمة في بداية شهر نيسان 2014. تم إعداد الأرض الدائمة للزراعة، بإجراء حراثة أساسية بعمق 25–30 سم (حراثتان متعامدتان)، ثم قطعت إلى مساكب (قطع تجريبية) عددها مساوٍ لـ (5 مواعيد حش × 3 مكررات)؛ أي (15)، تتكون كل قطعة تجريبية من 4 خطوط، بطول 2 م، وعرض 1.5 م،وتحوي على 24 نباتاً، بحيث تحقق كثافة نباتية قدرها 71428 نبات / هـ، المسافة الفاصلة بين الخط والآخر 40 سم، وبين الجورة والأخرى 35 سم (النبات والآخر)، المسافة الفاصلة بين القطع وبين المكررات 0.5 م، والمسافة الفاصلة بين التجربة وما يحيط بها من كل الاتجاهات 1 م. تم تقديم عمليات الخدمة المطلوبة من ري (بمعدل رية واحدة مقدارها 1 ل / نبات وبشكل أسبوعي) خلال موسم النمو، وبين مواعيد الحش المختلفة، والتعشيب بشكل دوري، ومكافحة الآفات المختلفة وبشكل خاص حشرة المن، ولم يلحظ ظهور أية أمراض ناتجة عن أي إصابة بالفطريات.
وعند مواعيد الحش، وطرائق التجفيف. طبق تصميم العشوائية الكاملة على التجربة، وتم الحش في خمسة مواعيد هي: موعد الحش الأول (1): بعد شهر ونصف من الزراعة في الأرض الدائمة، موعد الحش الثاني (2): مع بداية مرحلة تشكل النورات الزهرية (بعد شهرين ونصف من الزراعة)، موعد الحش الثالث (3): مع بداية مرحلة الإزهار (بعد ثلاثة أشهر من الزراعة)، موعد الحش الرابع (4): مع بداية مرحلة الإزهار الكامل (بعد ثلاثة أشهر ونصف من الزراعة)، موعد الحش الخامس (الخريفي) (5): مع نهاية مرحلة النمو الخضري، وقبيل بداية تشكل النورات الزهرية خلال بداية فصل الخريف (بعد خمسة أشهر من الزراعة، وذلك للقطع التجريبية التي تم حشها في موعد الحش الأول (1)). تم الحش يدوياً وعلى ارتفاع حوالي 7 سم، والإبقاء على 3 – 2 نموات حديثة صغيرة / نبات، لتعيد، وتجدد نمو النبات، وبلغ عدد النباتات التي تم حشها (12نباتاً / القطعة التجريبية الواحدة)، وأخذت من النباتات الموجودة في وسط القطعة التجريبية دون محيطها، وتم التجفيف في الظل في جو الغرفة حتى وصول نسبة الرطوبة إلى ما دون 10%. تم استخلاص الزيت العطري في مخبر الكيمياء العضوية والتحليلية في كلية الصيدلة بجامعة الأندلس الخاصة للعلوم

الطبية، وذلك بوضع 100 غ في حوجلة جهاز كليفنجر لمدة 3 ساعات على درجة الحرارة 95 م°، وذلك على وفق (European Pharmacopoeia ,2002). كانت المؤشرات المدروسة:

1 -ارتفاع النبات (سم): تم قياس ارتفاع أعلى قمة في النبات عن سطح التربة بحساب ارتفاعات النباتات لـ 12 نباتاً من كل قطعة تجريبية قبل الحش مباشرةً، وذلك للمعاملات بمكرراتها الثلاث كافة، ثم قدرت المتوسطات.

2 -عدد الفروع (فرع / نبات): تم حسابها بأخذ متوسط عدد الفروع لـ 12 نباتاً من كل قطعة تجريبية، وذلك المعاملات بمكرراتها الثلاث كافة، وحسبت المتوسطات، ثم قدرت إنتاجية النبات الواحد.

3 -وزن الطازج (غ / نبات): تم حسابه بأخذ متوسط وزن العينات النباتية الطازجة (الخضراء) لكامل القطعة التجريبية الواحدة المعاملات بمكرراتها الثلاث كافة، ثم قدرت المتوسطات.

4 -الإنتاجية من المادة الجافة (غ / نبات): تم حسابها بأخذ متوسط وزن العينات الجافة من كل قطعة تجريبية واحدة عقب التجفيف، ثم قدرت إنتاجية النبات الواحد.

5 -النسبة المئوية للزيت العطري (حجم / وزن): تم حسابها بتحديد حجم الزيت العطري المستخلص من 100 غ من الزعتر الشائع (العينة المدروسة الجافة) بجهاز كليفنجر. تم حساب النسبة المئوية للزيت العطري عقب الاستخلاص (حجم / وزن)، في أنبوب جهاز كليفنجر، من خلال تحديد حجم الزيت المستخلص من 100 غ (أوراق العينة المدروسة الجافة).

تم إجراء التحليل الإحصائي Anova باستخدام برنامج Genestat، وحساب قيمة أقل فرق معنوي LSD عند المستوى 5%.

النتائج والمناقشة:

1. تقدير النمو النباتي (ارتفاع النبات (سم)، وعدد الفروع (فرع / نبات))، ومعرفة الموعد الأمثل للحش:

- **تقدير قيم ارتفاع النبات (سم) تبعاً لتباين مواعيد الحش:**

توضح النتائج في الجدول (2) أن ارتفاعات النباتات قد اختلفت تبعاً لمواعيد الحش؛ إذ وجد أن أقل متوسط للارتفاع بلغ 11.66 سم عند موعد الحش الأول بعد شهر ونصف من الزراعة في الأرض الدائمة، فالنبات في مرحلة نموه الخضري، والذي لم يكتمل بعد، ارتفع ليبلغ 15.16 سم عند موعد الحش الثاني مع بداية مرحلة تفتح النورات الزهرية؛ لأن النبات ما زال مستمراً في نموه حتى وصوله إلى مرحلة النمو الأعظمي، ثم بلغ 18.33 سم عند موعد الحش الثالث مع بداية مرحلة الإزهار، لأن توضع أزهار نورات نبات الزعتر الشائع بشكل طبيعي يكون في قمة الفروع، ثم يزيد وجود النورات الزهرية على قمم فروع النبات من ارتفاعه، وبلغ الارتفاع أعلى قيمة 21.50 سم عند موعد الحش الرابع مع بداية مرحلة الإزهار الكامل، وذلك لأن الأزهار متفتحة، وبأكبر حجم لها، الأمر الذي ينعكس إيجابياً على ارتفاع النبات، الذي يعود، لينخفض إلى 15.83 سم عند موعد الحش الخامس (الخريفي)، مع نهاية مرحلة النمو الخضري، وقبيل بداية تشكل النورات الزهرية؛ لأن النباتات عادت لتجدد نموها عقب عملية الحش عند موعد الحش الأول (بعد شهر ونصف من الزراعة في الأرض الدائمة)، ولم تصل بعد إلى أقصى نموها الخضري من جديد. بينت نتائج تحليل التباين Anova باستخدام برنامج Genestat وجود تأثير معنوي لمواعيد الحش في متوسطات ارتفاعات النباتات، وقد تفوق موعد الحش الرابع مع بداية مرحلة الإزهار الكامل معنوياً على باقي المواعيد

21.50 سم، وبلغت نسبة الزيادة، مقارنة بموعد الحش الأول بعد شهر ونصف من الزراعة في الأرض الدائمة، 9.84 سم، ومقارنة بموعد الحش الثاني مع بداية تفتح النورات الزهرية 6.34 سم.

جدول (2) يظهر متوسطات ارتفاع النبات (سم)، وعدد الفروع (فرع / نبات)، والوزن الطازج (غ / نبات) على وفق تباين زمن الجني أو مراحل النمو.

موعد الحش	الصفة المدروسة	
	ارتفاع النبات (سم)	عدد الفروع (فرع/نبات)
الأول بعد شهر ونصف من الزراعة	11.66^{ab}	7.66^{ab}
الثاني مع بداية تفتح النورات	15.16^{ab}	10.66^{ab}
الثالث مع بداية مرحلة الإزهار	18.33^{ab}	13.66^{ab}
الرابع مع بداية الإزهار الكامل	21.50^{ab}	16.33^{ab}
الخامس (الخريفي)	15.83^{ab}	16.50^{ab}
المتوسط	16.50^{ab}	12.96^{ab}
LSD5%	ارتفاع النبات = 0.01	عدد الفروع = 0.01

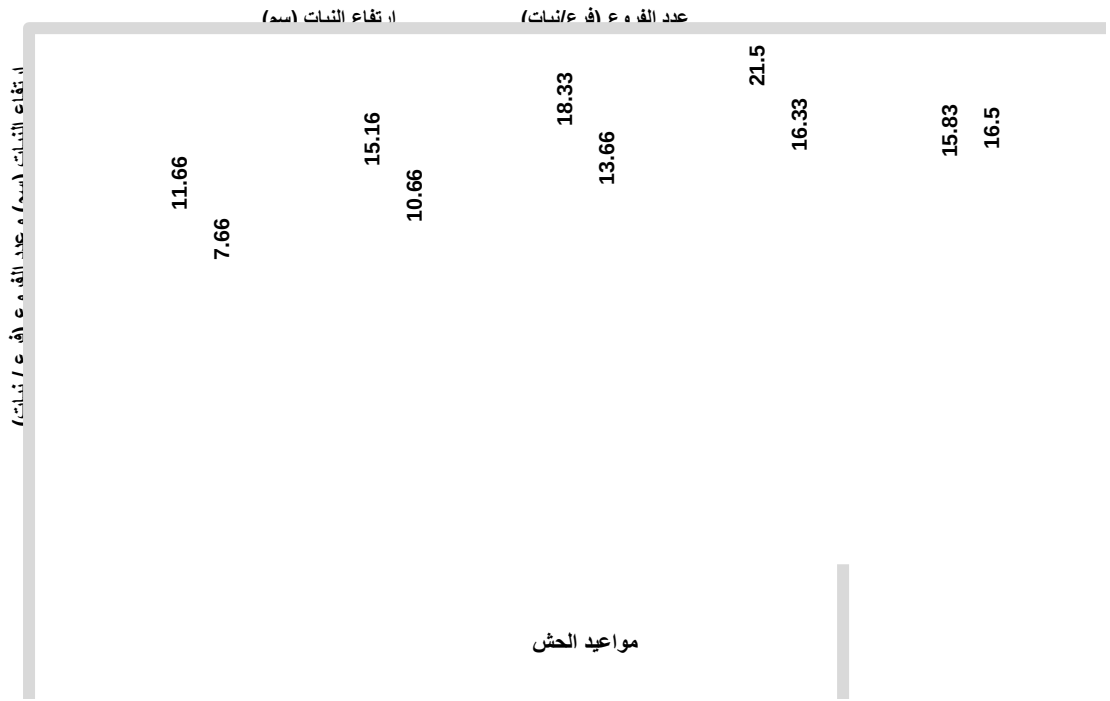
ab: توجد فروق معنوية.

- **تقدير قيم عدد الفروع (فرع / نبات) تبعاً لتباين مواعيد الحش:**

يبين الجدول (2) أن لمواعيد الحش تأثيراً في متوسطات عدد فروع نباتات الزعتر الشائع *Thymus vulgaris* L.، فقد كان أدنى عدد لفروع النبات عند موعد الحش الأول بعد شهر ونصف من الزراعة في الأرض الدائمة 7.66 (فرع / نبات)، يعزى ذلك إلى أن النبات في بداية نموه وتفرعه بسيط ، وبلغ عدد الفروع عند موعد الحش الثاني مع بداية تفتح النورات الزهرية 10.66 (فرع / نبات)؛ لأن النمو الطبيعي للنبات يترافق مع زيادة عدد فروعه وزيادة ارتفاعه، كما ازداد عدد الفروع عند موعد الحش الثالث مع بداية مرحلة الإزهار وبلغ 10.66 (فرع / نبات)، وذلك بسبب ظهور بعض النموات الحديثة نتيجة تطور النبات والري المنتظم للقطع التجريبية، وبلغ عدد الفروع عند موعد الحش الرابع مع بداية مرحلة الإزهار الكامل 16.33 (فرعاً / نبات)، وهي المرحلة التي يكون عندها النبات في أكبر حجم له، كما أن استمرار ري القطع التجريبية وتوافر العوامل الجوية المساعدة على النمو أدى إلى زيادة أعداد النموات الجانبية على النبات، وارتفع عدد الفروع ليبلغ 16.50 (فرعاً / نبات) عند موعد الحش الخامس الخريفي ، مع نهاية مرحلة النمو الخضري، وقبيل بداية تشكل النورات الزهرية؛ لأن حش النباتات في موعد الحش الأول (بعد شهر ونصف من الزراعة في الأرض الدائمة) شكل عاملاً مهماً محفزاً للنباتات، لتعطي الفروع الخضرية من جديد، ولتنمو، وتتطور باتجاه تشكيل النورات الزهرية، ثم البذور. تتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه (Moghanlu *et al.*, 2013)، والذين سجلوا في دراستهم على نبات مليسة الترنجان أن لمواعيد الحش تأثيرات معنوية في مؤشر عدد الفروع، وأوضحوا أن عدد الفروع كان أعظمياً عند موعد الحش الثالث مع نهاية مرحلة الإزهار مقارنة بباقي المواعيد.

بينت نتائج تحليل التباين Anova وجود اختلافات معنوية في عدد الفروع (فرع / نبات) تبعاً لمواعيد الحش؛ إذ تفوق موعد الحش الخامس الخريفي، مع نهاية مرحلة النمو الخضري، وقبيل بداية تشكل النورات الزهرية معنوياً على

باقي المواعيد، وبلغت نسبة الزيادة 8.84 (فرع / نبات) مقارنة بموعد الحش الأول بعد شهر ونصف من الزراعة في الأرض الدائمة، و5.84 (فرع / نبات) مقارنة بموعد الحش الثاني مع بداية مرحلة تفتح النورات الزهرية. الشكل (1).



الشكل (1) التباين في قيم متوسطات ارتفاع النبات (سم) وعدد الفروع (فرع / نبات) وتأثرها بتباين مواعيد الحش.

2. تقدير الإنتاجية من الوزن الطازج (غ / نبات) والمادة الجافة(غ / نبات) تبعاً لتباين موعد الحش:

- **تقدير الوزن الطازج (غ / نبات) تبعاً لتباين مواعيد الحش:**

تظهر نتائج الجدول (3) أن الوزن الطازج لنبات الزعتر الشائع *Thymus vulgaris* L. قد ازداد مع نمو النبات وتطوره من المرحلة الفينولوجية إلى المرحلة الفينولوجية التالية، وبلغ أدنى قيمة 16.33 (غ / نبات) عند موعد الحش الأول بعد شهر ونصف من الزراعة في الأرض الدائمة، لأن النبات لا يزال في طور النمو الخضري، ولم يكتمل تطوره بعد، وادخار المادة الجافة فيه منخفضة، وما زال بحاجة للوقت لتحصل التفاعلات الكيميائية المطلوبة، لنقله إلى مرحلة بداية تشكل النورات الزهرية، كما يحتاج لمختلف العوامل المساعدة والمطلوبة للوصول إلى الحجم الطبيعي الكامل والمميز للصنف، ثم ازداد ليبلغ 25.11 (غ / نبات) عند موعد الحش الثاني مع بداية تفتح النورات الزهرية؛ لأن النبات قد عبر من طور النمو الخضري إلى طور تشكيل النورات الزهرية، ومن ثَمّ وصل إلى أعظم نمو خضري له، وازداد محتواه من العناصر الغذائية اللازمة لذلك، وبزيادة عدد الخلايا ومحتواها من المكونات والمركبات العضوية يزداد وزنها وحجمها، الأمر الذي يؤدي إلى زيادة وزن النبات بوصفه نتيجة لزيادة تراكم المادة الجافة في النبات، كما بلغ وزن النبات 26.66 (غ / نبات) عند موعد الحش الثالث مع بداية مرحلة الإزهار؛ لأن الأزهار قد بدأت بالظهور، وازدادت أعدادها وأحجامها، وبلغ وزن النبات 43.05 (غ / نبات) عند موعد الحش الرابع مع بداية مرحلة الإزهار الكامل.

يعزى ذلك إلى أن حجم الأزهار وعددها قد أصبح أعظمياً كذلك، الأمر الذي يسبب زيادة في أوزانها، ومن ثَمّ في أوزان النباتات عموماً مقارنة بالأطوار الفينولوجية السابقة، وبلغ وزن النبات 55.00 (غ / نبات) عند موعد الحش الخامس الخريفي، مع نهاية مرحلة النمو الخضري، وقبيل بداية تشكل النورات الزهرية، بسبب توافر ما يحتاجه النبات من عوامل النمو المختلفة كالإضاءة، والحرارة، والرطوبة، الأمر الذي انعكس بشكل إيجابي على النمو، وأدى إلى زيادة قدرة النبات على النمو، وإعطاء النموات الجديدة والتطور، ثم زيادة الوزن الطازج.

أوضح (Moghanlu *et al.*, 2013) أن لمواعيد الحش تأثيرات معنوية في مؤشر الغلة البيولوجية، الذي كان أعظمياً عند موعد الحش الثالث مع نهاية مرحلة الإزهار مقارنة بباقي المواعيد التي درسوها.

بينت نتائج تحليل التباين Anova وجود تأثير معنوي لمواعيد الحش في الوزن الطازج للنبات، وقد تفوق موعد الحش الخامس الخريفي، مع نهاية مرحلة النمو الخضري، وقبيل بداية تشكل النورات الزهرية معنوياً على باقي المواعيد، وبلغت الزيادة مقارنة بموعد الحش الأول بعد شهر ونصف من الزراعة في الأرض الدائمة 38.67 (غ / نبات)، ومقارنة بموعد الحش الثاني مع بداية مرحلة تفتح النورات الزهرية 29.89 (غ / نبات).

جدول (3) يظهر متوسطات الإنتاجية من الوزن الطازج (غ / نبات)، والمادة الجافة (غ / نبات) .

موعد الحش	الصفة المدروسة	
	الوزن الطازج (غ / نبات)	المادة الجافة (غ / نبات)
الأول بعد شهر ونصف من الزراعة في الأرض الدائمة	16.33 ab	5.25 ab
الثاني مع بداية تفتح النورات الزهرية	25.11ab	8.00 ab
الثالث مع بداية مرحلة الإزهار	26.66 ab	9.58 ab
الرابع مع بداية مرحلة الإزهار الكامل	43.05 ab	25.41 ab
الخامس (الخريفي)	55.00 ab	27.08 ab
المتوسط	33.23 ab	17.51 ab
LSD5%	الوزن الطازج=0.1	المادة الجافة=0.1

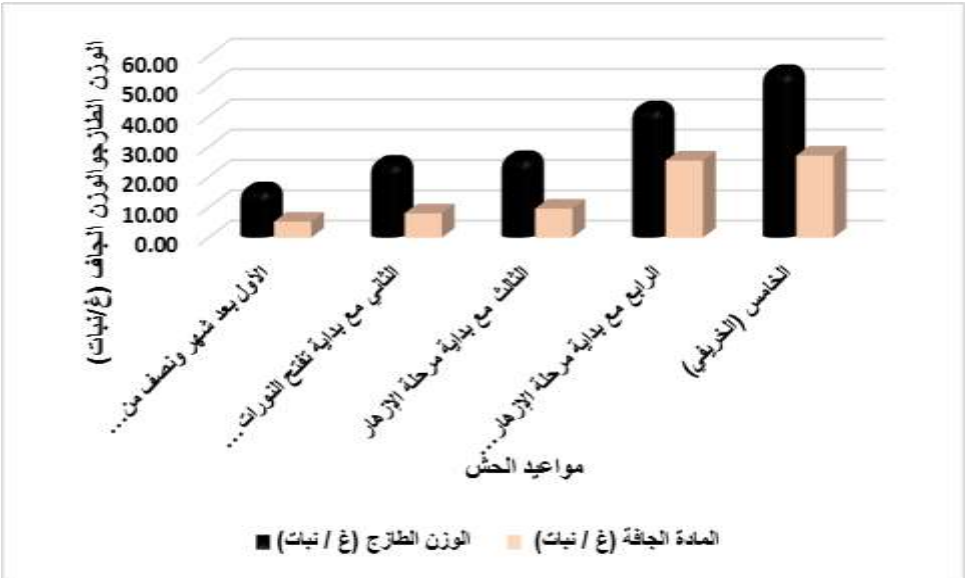
ab: توجد فروق معنوية.

- **تقدير الإنتاجية من المادة الجافة (غ / نبات) تبعاً لتباين مواعيد الحش:**

توضح نتائج الجدول (4) أن قيم متوسطات الإنتاجية من المادة الجافة قد تباينت تبعاً لمواعيد الحش، وازدادت بتأخر مواعيد الحش عن موعد الزراعة في الأرض الدائمة؛ إذ أتاحت فترة نمو أطول مما أعطى النباتات فرصة أكبر للنمو، وتشكيل المادة الجافة، ووصل الإنتاج من المادة الجافة إلى 27.08 (غ / نبات) عند موعد الحش الخامس (الخريفي)، مع نهاية مرحلة النمو الخضري، وقبيل بداية تشكل النورات الزهرية ، وكان أكبر متوسط للإنتاجية من المادة الجافة عند موعد الحش الرابع مع بداية مرحلة الإزهار الكامل 25.41 (غ / نبات)، ثم موعد الحش الثالث مع بداية مرحلة الإزهار 9.58 (غ / نبات)، ثم موعد الحش الثاني مع بداية تفتح النورات الزهرية 8.00 (غ / نبات)، ثم موعد الحش الأول بعد شهر ونصف من الزراعة في الأرض الدائمة 5.25 (غ / نبات).

يعود ذلك إلى أن إنتاجية النبات من المادة الجافة ترتبط ارتباطاً وثيقاً بوزنه الرطب، فالنبات عند موعد الحش الأول بعد شهر ونصف من الزراعة في الأرض الدائمة قد بدأ بإعطاء الفروع، وبدأ مجموعه الخضري والجذري بالنمو، وعند موعد الحش الثاني مع بداية تفتح النورات الزهرية، ازداد عدد فروعه ومحتواه من الأصبغة النباتية التي تعكس النشاط الفيزيولوجي، والتفاعلات الكيميائية التي تقود لدخوله في مرحلة الإزهار عند موعد الحش الثالث، ومن ثَمّ فإن وزن النبات الجاف قد ازداد نتيجة تراكم مختلف العناصر الغذائية، والمركبات العضوية، وارتفع حتى وصول النبات إلى موعد الحش الرابع، مع بداية مرحلة الإزهار الكامل، بسبب تراكم الألياف المضاف لتزايد ارتفاع النبات، وعدد فروعه، أما عند موعد الحش الخامس (الخريفي)، مع نهاية مرحلة النمو الخضري، وقبيل تشكل النورات الزهرية، فالنمو الخضري قوي للنباتات التي تم حشها في الموعد الأول (بعد شهر ونصف من الزراعة في الأرض الدائمة)، وبوجود الري المنتظم والمستمر، والذي أمن الرطوبة اللازمة للقيام بمختلف العمليات الحيوية، وكذلك الحرارة المرتفعة والمنشطة للتفاعلات المختلفة، وفترات الإضاءة الطويلة، والتي نشطت القيام بعملية التمثيل الضوئي، وهذا يتوافق مع نتائج دراسة أجراها (Safaei *et al.*, 2012)، وفقاً لمتوسطات قيم الصفات، الذي توصل إلى أنّ حش مليسة الترنجان *Melissa officinalis* L. خلال 50% من الإزهار كان مثالياً، للحصول على أعلى وزن جاف للنبات.

بينت نتائج تحليل التباين Anova وجود فروق معنوية في متوسطات الإنتاجية من المادة الجافة بتباعد مواعيد الحش عن موعد الزراعة في الأرض الدائمة؛ إذ تفوق موعد الحش الخامس (الخريفي)، مع نهاية مرحلة النمو الخضري، وقبيل تشكل النورات الزهرية، بمعنوية عالية على باقي المواعيد، وبلغت الزيادة 21.83 (غ / نبات) مقارنة بموعد الحش الأول بعد شهر ونصف من الزراعة في الأرض الدائمة، و 19.08 (غ / نبات) مقارنة بموعد الحش الثاني مع بداية تفتح النورات الزهرية، و 17.50 (غ / نباتاً) مقارنة بموعد الحش الثالث مع بداية مرحلة الإزهار، و1.67 (غ / نبات) مقارنة بموعد الحش الرابع مع بداية مرحلة الإزهار الكامل، الشكل (2). وتتوافق النتائج مع ما توصل إليه (Ozguven & Tansi ,1999) الذي رأى أن لاختلاف مواعيد الحش تأثيراً معنوياً في إنتاجية نبات المردقوش من المادة الجافة، وأن موعد الحش الموافق لمرحلة الإزهار الكامل أعطى أعلى وزن جاف (50 غ / نبات).الشكل (3).



الشكل (2) يظهر تباين قيم الإنتاجية من الوزن الطازج (غ / نبات)، والمادة الجافة (غ / نبات) تبعاً لمواعيد الحش.

3. تقدير النسبة المئوية للزيت العطري (حجم / وزن) وفق تباين مواعيد الحش:

تظهر نتائج الجدول (5) أن النسبة المئوية للزيت العطري في نبات الزعتر الشائع قد اختلفت تبعاً لاختلاف مواعيد الحش؛ إذ كانت في حدودها الدنيا 0.90 % عند موعد الحش الأول بعد شهر ونصف من الزراعة في الأرض الدائمة، وازدادت مع نمو النبات، وتطوره حتى وصوله إلى موعد الحش الثاني، مع بداية تفتح النورات الزهرية، وبلغت عنده 2.10 %، ثم بدأت بالانخفاض بتعدد الحشات، وبلغت 1.90 % عند موعد الحش الثالث مع بداية مرحلة الإزهار، تلاه 1.70 % عند موعد الحش الرابع مع بداية محلة الإزهار الكامل، وبلغت 1.30 % عند موعد الحش الخامس (الخريفي)، مع نهاية مرحلة النمو الخضري، وقبيل تشكل النورات الزهرية.

جدول (4) يوضح النسبة المئوية للزيت العطري (حجم / وزن) بحسب تباين مواعيد الحش .

موعد الحش	النسبة المئوية للزيت العطري (حجم / وزن)
الأول بعد شهر ونصف من الزراعة في الأرض الدائمة	0.90
الثاني مع بداية تفتح النورات الزهرية	2.10
الثالث مع بداية مرحلة الإزهار	1.90
الرابع مع بداية مرحلة الإزهار الكامل	1.70
الخامس (الخريفي)	1.30
المتوسط	1.58
LSD 5% النسبة المئوية للزيت العطري=0.42	

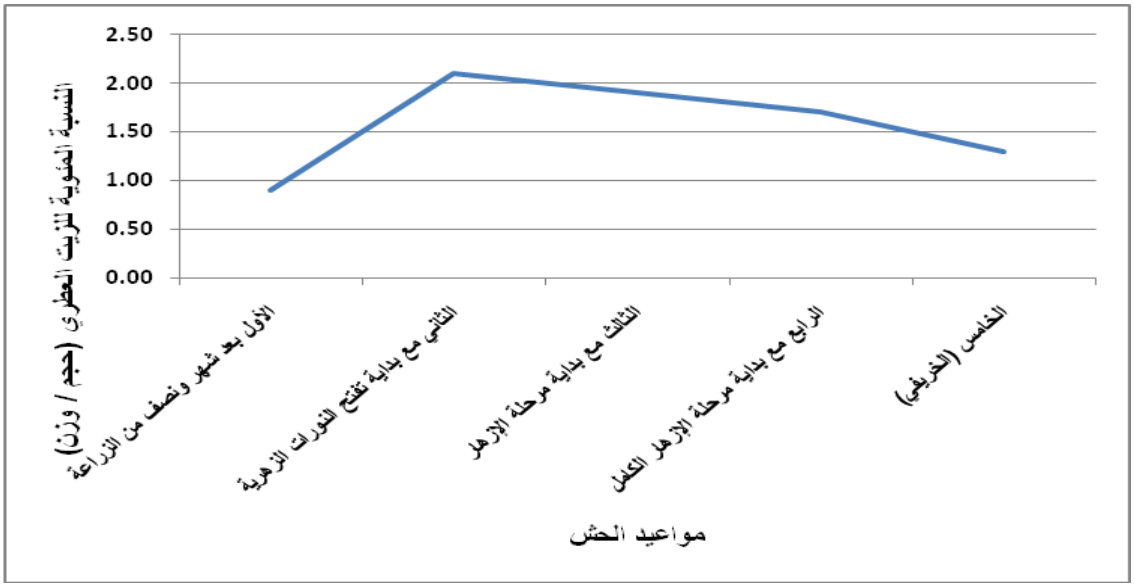
يعزى الانخفاض في النسبة المئوية للزيت العطري عند موعد الحش الأول إلى أن انخفاض درجات الحرارة يعد فعالاً في خفض المحتوى من الزيت العطري (Golparvar & Reza., 2011)، كما يعزى الارتفاع الواضح في النسبة المئوية للزيت العطري عند موعد الحش الثاني مع بداية تفتح النورات الزهرية إلى عوامل داخل النبات وأخرى محيطة به، ومن أهمها التغيرات الحاصلة في العوامل الخارجية البيئية، كالرطوبة، والحرارة، والضوء، والموقع، والتربة، وعلى الرغم من أهميتها فإنها لا تقلل من دور العوامل الوراثية وأهميتها، والمتأثرة بالعوامل البيئية.

وقد أظهرت نتائج (Cristina *et al.*, 2008) أن الحرارة المرتفعة يمكن أن تحد من عملية التركيب الضوئي في نبات الزعتر الشائع، وأيضاً يمكن أن يؤثر امتصاص المغذيات من التربة في تغيير إنتاج المادة العضوية، والسكريات، والأحماض الأمينية، الأمر الذي ينعكس سلباً على إنتاج المستقلبات الثانوية التي يعد الزيت العطري أهمها، كما يبدأ في هذه الحالة إجهاد النبات، وتخفيض نشاط الخلية، وعمليات الاستقلاب، وهذا ما يفسر انخفاض النسبة المئوية للزيت العطري بتتالي مواعيد الحش عقب موعد الحش الثاني مع بداية تفتح النورات الزهرية، فقد كانت تلك المواعيد خلال فصل الصيف الذي تميز بارتفاع حاد لدرجات الحرارة (36 م^{o}) خلال موسم النمو.

أثبت تحليل التباين Anova وجود تأثير معنوي لمواعيد الحش في النسبة المئوية للزيت العطري في نبات الزعتر الشائع؛ إذ تفوق موعد الحش الثاني مع بداية تفتح النورات الزهرية بمعنوية على باقي المواعيد، وبلغت الزيادة

مقارنة بموعد الحش الأول بعد شهر ونصف من الزراعة في الأرض الدائمة 1.20 %، ومقارنة بموعد الحش الثالث مع بداية مرحلة الإزهار 0.20 %، ومقارنة بموعد الحش الرابع مع بداية محلة الإزهار الكامل 0.50 %، الشكل (3).

كما وضَّح (Naghdi badia *et al.*, 2004) أن تأثير مواعيد الحش في النسبة المئوية للزيت العطري لنبات الزعتر البلدي لم يكن معنوياً عند المستوى 5%.



الشكل (3) يظهر النسبة المئوية للزيت العطري (حجم / وزن) تبعاً لتباين موعد الحش.

الاستنتاجات والتوصيات:

الاستنتاجات:

1 – ازداد عدد الفروع النباتية والإنتاجية من الوزن الطازج مع نمو نبات الزعتر الشائع وتطور حتى وصوله إلى موعد الحش الخامس (الخريفي)، مع نهاية مرحلة النمو الخضري، وقبيل تشكل النورات الزهرية؛ إذ بلغ عدد الفروع عند هذا الموعد (16.50 فرع / نبات)، والإنتاجية من الوزن الطازج (55 غ /نبات).

2 – ازدادت إنتاجية نبات الزعتر الشائع من المادة الجافة حتى وصوله إلى موعد الحش الخامس (الخريفي)، مع نهاية مرحلة النمو الخضري، وقبيل تشكل النورات الزهرية، وبلغ عند هذا الموعد (27.08 غ / نبات).

3 – ازدادت النسبة المئوية للزيت العطري (حجم / وزن) من بداية نموه الخضري حتى وصوله إلى موعد الحش الثاني مع بداية تفتح النورات الزهرية (2.10%)، وبدأت بعد ذلك بالانخفاض حتى وصول النبات إلى موعد الحش الخامس (الخريفي).

4 – يعد موعد الحش الثاني مع بداية تفتح النورات الزهرية أفضل موعد للحصول على أعلى نسبة مئوية للزيت العطري (حجم / وزن)، بينما يفضل موعد الحش الخامس (الخريفي) للحصول على أعلى إنتاجية من الوزن الرطب (غ / نبات)، وإنتاجية من المادة الجافة (غ / نبات).

5 – بلغ نبات الزعتر الشائع أعلى ارتفاع له عند موعد الحش الرابع مع بداية مرحلة الإزهار الكامل (21.50 سم).

التوصيات:

نوصي باعتماد موعد الحش الخامس (الخريفي) للحصول على أعلى إنتاجية من الوزن الطازج، والوزن الجاف، لتحقيق أكبر عائد اقتصادي.

المراجع:

1. BODKIN, F. *Encyclopedia Botanica*.1st. ed. Cornstalk publishing. 1986.
2. CRISTINA, FA.; BARROSO, JG.; PEDRO, LG.; AND SCHEFFER, JJC. *Factors affecting secondary metabolite production in plants: volatile components and essential oils*. Flavour Fragr. J., 23, 2008, 213-226.
3. European Pharmacopoeia, 4th ed., Council of Europe, Strasbourg Cedex, 2002, p. 2028.
4. GOLPARVAR.; AND AHMAD REZA. *Determination of the Best Harvesting Times to Obtain Maximum Dry Herbage, Essential Oil and Thymol Yield in Garden Thyme (Thymus Vulgaris L.).* International Journal of Life Science and Medical Research .Vol. 1 Iss. 1, 2011, PP. 1-4.
5. HEGNAUER, R . *Chemotaxonomie der Pflanzen*. Vol. 4, Birkh дuser Verlag, 1966, pp 300.
6. HORNOK, L. *The Cultivation and Processing of Medicinal Plants*. John Wiley and Sons, New York. 1992.
7. HORTUS THIRD. *A Concise Dictionary of Plants Cultivated in United States and Canada*. Wiley, New York, ISBN: 978-0-02-505470-7, 1976, pp. 1290.
8. HUDAIB, M.; AND ABURJAI T. *Volatile components of (Thymus vulgaris L.) from wild - growing and cultivated plants in Jordan.* Flavor. Fragrance. J., 22, 2007,322–327.
9. JORDÁN, M.J.; MARTINEZ, R.M.; GOODNER, K.L.; BALDWIN, E.A.; AND J.A. SOTOMAYOR. *Seasonal variation of (Thymus hyemalis lange) and spanish (Thymus vulgaris L.) essential oils composition*. Industrial Crops Products 24, 2006, 253-263.
10. MOGHANLU FARIDE SHAYEGHI ; AHMAD TOBEH., AND ALI AKBAR IMANI. *Effect of different Planting and harvest dates on quantitative yield of Lemon balm as a medicinal plant***.** International Journal of Agronomy and Plant Production. Vol., 4 (4), 2013, 839-847.
11. NAGHDI BADIA.; HASSANAL.; DARAB YAZDANIA.; SAJED MOHAMMAD ALIB.; AND FATEMEH NAAZARIB. *Effects of spacing and harvesting time on herbage yield and quality/quantity of oil in thyme, (Thymus vulgaris L.).* Industrial Crops and Products. Volume 19, Issue 3, 2004, Pages 231–236.
12. NAJAFIAN SHARAREH; VAHID ROWSHAN.; AND AMENEH TARAKEMEH. *Comparing essential oil Composition and essential oil yield of (Rosmarinus officinalis) and (Lavandula officinalis) before and full flowering stages*. International Journal of Applied Biology and Pharmaceutical Technology, Volume: 3:,Issue-1, 2012,pp 212-218. ISSN 0976-4550.
13. NEJAD-EBRAHIMI, S., HADIAN, J., MIRJALILI, MH., SONBOLI, A., AND YOUSEFZADI, M. *Essential oil composition and antibacterial activity of (Thymus caramanicus) at different phenologycal stages*. Food Chemistry., 110,2008,927-931.

14. NÉMETH, É.; BERNÁTH, J.; VARGA, E.; AND FRANKE, R. *Variability of the essential oil of hyssop (Hyssopus officinalis L.)***.** ISEO 31 st International Symposium on Essential Oils. Hamburg/Germany. Abstracts, 2000, B-19.

15. OMIDBEIGHI,R.; FATTAHI, F.; AND KARIMZADEH, GH. *Effect of harvest date on vegetative yield and essence content of lemon thyme pharmaceutical plant*. Iranian Journal of Medical and Aromatic Plants.26.(3), 2010,317-325.

16. OZGUVEN, M.; AND S. KIRICI. *"Research on yield, essential oil contents and components of Mint (Mentha) species in different ecologies"*. Turkish-Journal of Agriculture and forestry.23(5),1999, 465-472.

17. OZGUVEN, M.; AND S. TANSI. "*Determination of yield and quality in marjoram as influenced by development periods*". Turkish-Journal of Agriculture and forestry. 23(1), 1999, : 11-17.

18. REY, C. *Selection of Thyme (Thymus vulgaris L.) for extreme areas*. Acta Horticulturae 306,1992, 66-70.

19. RONNINGER, K. *Beitr ∂ ge zur Kenntnis der Gattung Thymus. I Die Britischen Artenund Formen*. Feddes Repert., 20,1924, 321-332.

20. ROSŁON, W.; OSIŃSKA, E.; AND WĘGLARZ ,Z. *Evaluation of three species of Hyssopus genus with respect to their development as well as essentials oil content and its composition*. Folia Hortic. 14(2), 2002, 145–151.

21. SAFAEI, L.; SHARIFI ASHOURABADI, A.; ZEINALI, H.; AND MIRZA, M. *Effect of different harvest stages on shoot yield, essence and main aromatic components of Denaei thyme (Thymus daenensis Celak).* Iranian Journal of Medical and Aromatic Plants. 28(2), 2012, 342-355.

22. SEFIDKON, F.; NIKKHAH, F.; AND SHARIFI ASHOORABADI, E. *The effect of distillation methods and plant growth stages on the essential oil content and composition of (Thymus vulgaris L.)* .Iranian. Medicinal. Aromatic. Plants. Res., 25(3),2009, 309 – 320.

23. TONÇER, Ö.; AND S. KIZIL. *Determination of yield and yield components in wild thyme (Thymbra spicata L. var. spicata) as influencedby development stages.* HORT. SCI. (PRAGUE), *32* (3),2006, 100–103.

24. YADAV, R. L.; R. MOHAN; M. A. RAM; A. NAQUT; AND D. V. SINGH. *"Response of (Mentha piperita L.) to nitrogen and row spacing in semi-arid central*," J. Agri Sci., vol. 55, no. 1,2000, pp. 59-60.

25. YAZDANI BIOUKI, R.; M. BANNAYAN AVAL.; H. R. KHAZAEI.; AND H. SODAEEIZADEH. *Investigating the effects of urea, Azocompost and cutting on quantitative and qualitative characteristics of Oregano (Origanum vulgare virid).* International journal of Advanced Biological and Biomedical Research Volume 2, Issue 4,2014, 993-1010.

26. ZAMBONELLI, A.; DAULEIRO, A. Z.; SEVERI, A.; BENVENUTI, S.; MAGGI, L.; AND BIANCHI, A. *Chemical composition an fungicidal activity of commercial essential oils of (Thymus vulgaris L.).* J. Essent. Oil Res. 16(1), 2004,69-74.