مجلة جامعة بني وليد للعلوم الإنسانية والتطبيقية
تصدر عن جامعة بني وليد – ليبيا
Website: https://jhas-bwu.com/index.php/bwjhas/index
العدد التاسع والعشرون، 2023

تأثير التسميد النيتروجيني والرش بعناصر الحديد والمنجنيز والزنك على محصول الزيت الطيار لنباتات تفاح الشاي المنزرعة بمنطقة الجبل الاخضر

أ. فاطمة محمد يونس رابح [*]، أ. لمياء فرج عبد الجليل[2]، أ. فاطمة محمد أحميدة[3]، د. زكية فاضل منصور[4]

[1] محاضر مساعد، قسم البستنة، كلية الزراعة، جامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا

[2] قسم علوم البيئة، كلية الموارد الطبيعية، جامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا

[3] قسم البستنة، كلية الزراعة، جامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا

[4] أستاذ مساعد، قسم البستنة، كلية الزراعة، جامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا

The effect of nitrogen fertilization and spraying with iron, manganese, and zinc on the volatile oil yield of tea apple plants grown in the Green Mountain region.

تاريخ الاستلام: 2023-07-01 تاريخ القبول: 2023-08-23 تاريخ النشر: 2023-09-10

الملخص

دراسة بهدف اختبار تأثير معدل التسميد النيتروجيني(0،217، 434 كجم N/ هكتار)، ومعاملات الرش بعناصر الحديد والمنجنيز والزنك (حديد، منجنيز، زنك، حديد+ منجنيز، حديد + زنك، منجنيز + زنك، حديد + منجنيز + زنك)، والتداخلات بينهما على نسبة ومحصول الزيت الطيار لنباتات المريمية المحلية *Salvia fruticosa*, Mill. لتحقيق هدف الدراسة نفذت تجربتان حقليتان بالمزرعة التجريبية لقسم البستنة – كلية الزراعة بمدينة البيضاء – جامعة عمر المختار. نفذت التجارب باستخدام نظام القطع المنشقة لمرة واحدة في تصميم قطاعات كاملة العشوائية بثلاثة مكررات حيث وزعت معدلات النتروجين عشوائيا في القطع الرئيسية، بينما وزعت معاملات الرش بالعناصر الصغرى في القطع تحت الرئيسية، وكانت النتائج ان:

التسميد النيتروجيني ادّى لزيادة معنوية في نسبة الزيت الطيار (بالأوراق / حصدة والمحصول الكلي للزيت الطيار بالأوراق /سنة) وكذلك زاد محصول الزيت الطيار/الحصدة معنويا مع كل زيادة في معدل النيتروجين المضاف حتى أعلى مستوى في موسمي الدراسة.

جميع معاملات الرش بعناصر الحديد، المنجنيز، الزنك سواء كانت في صورة فردية أو مختلطة لم تعكس أي تأثير إيجابي على النسبة المئوية للزيت الطيار (بالأوراق/ حصدة) في كلا موسمي الدراسة باستثناء الحصدة الأولى في الموسم الاول حققت جميع معاملات الرش المستخدمة في الدراسة تفوقا معنويا في النسبة المئوية للزيت الطيار(بالأوراق/حصدة) وكذلك في الموسم الثاني حققت معاملات الرش تفوقا معنويا في المحصول الكلي للزيت الطيار (بالأوراق / سنة).

الكلمات المفتاحية: تفاح الشاي، التسميد، الرش، النتروجين، الحديد، الزنك، المنجنيز، الحصدات.

Abstract:

A study aimed at testing the effect of nitrogen fertilization rate (434 ،217 ،0kgN /ha), and spraying treatments with iron, manganese, and zinc (iron, manganese, zinc, iron + manganese, iron + zinc, manganese + zinc, iron + manganese + zinc). And the interactions between them on the percentage and yield of volatile oil of local sage plants, *Salvia fruticosa*, Mill. To achieve the goal of the study, two field experiments were carried out at the experimental farm of the Department of Horticulture - College of Agriculture in the city of Al-Bayda - Omar Al-Mukhtar University. The experiments were carried out using a one-time split plot system in a completely randomized plot design with three replicates, where nitrogen rates were randomly distributed in the main plots, while spraying treatments with trace elements were distributed in the sub-main plots.

The results were that:

Nitrogen fertilization led to a significant increase in the percentage of volatile oil (in leaves/crop and the total yield of volatile oil in leaves/year), and the yield of volatile oil/crop also increased significantly with each increase in the rate of added nitrogen, up to the highest level in the two seasons of the study.

All spraying treatments with iron, manganese, and zinc elements, whether in single or mixed form, did not reflect any positive effect on the percentage of volatile oil (in leaves/harvest) in both seasons of the study, with the exception of the first harvest in the first season. All spraying treatments used in the study achieved significant superiority. In the percentage of volatile oil (in leaves/harvester), as well as in the second season, the spraying treatments achieved a significant superiority in the total yield of volatile oil (in leaves/year).

Keywords: Tea apple, Fertilization, Spraying Nitrogen, Iron, Zinc, Manganese, Harvesters.

أهمية البحث:

دراسة تأثير التسميد النيتروجيني والرش بعناصر الحديد والمنجنيز والزنك على محصول الزيت الطيار لنبات تفاح الشاي المنزرع في منطقة الجبل الاخضر.

المقدمة

تتضمن العائلة الشفوية Fam. Lamiaceae العديد من الأجناس والأنواع النباتية التي تنتشر في جميع أنحاء العالم وخاصة منطقة البحر الأبيض المتوسط، وتعتبر المريمية

Salvia fruticosa, Mill المعروفة محليا باسم تفاح الشاي أحد أهم النباتات الطبية والعطرية التابعة للعائلة الشفوية والنامية بريا بمنطقة الجبل الأخضر في ليبيا والنبات شبه شجيري قائم وكثير التفرع، أوراقه متطاولة بسيطة او بسيطة معنقة ومغطاه بالأوبار ,لونها أخضر رمادي و ذات رائحة عطرية مميزة . يعتبر من أقدم النباتات الطبية، حيث يستخلص من أوراقها زيت طيار يدخل في صناعة العديد من المستحضرات الدوائية لعلاج الكثير من الأمراض ، كما يستخدم أيضا في صناعات مستحضرات التجميل وحفظ الأغذية. تشهد نباتات تفاح الشاي(المريمية) في الوقت الحاضر رواجا غير مسبوق في البلاد ففي منطقة الجبل الاخضر تباع في الاسواق الشعبية وعلى جانبي الطريق الرئيسي كما تباع في محلات العطارة في مدن ليبيا، ولذلك تتعرض تفاح الشاي النامية بريا لعمليات جمع عشوائي وجائر لمواجهة الطلب المتزايد عليها مما يهدد بانحسار انتشارها طبيعيا بالمنطقة، لذلك هناك ضرورة لانطلاق دراسات تبحث في حماية هذا النبات في بيئته مع محاولة استئناسه وإدخاله كمحصول زراعي.

الدراسات السابقة:

تعتبر التغذية المعدنية من بين أهم العوامل البيئية التي تؤثر على نمو وإنتاجية النباتات سواء التي تنمو بريا أو المنزرعة ، ويعتبر النتروجين أحد أهم العناصر الغذائية الضرورية الكبرى والتي تعكس تأثيرا مميزا على محصول الزيت الطيار بالأوراق (Putievsky*et al.*,3 198Rohricht*et al.*, 1996) ، كما تعتبر عناصر الحديد والمنجنيز والزنك من بين العناصر الغذائية الضرورية الصغرى التي تشارك في العديد من العمليات الكيمو حيوية التي تحدث بالخلايا من خلال زيادة نشاط الإنزيمات وميكانيكية نقل الطاقة (Price *et al.*, 1972 ;Mengle and kirkby, 1980;, Bidwell 1982)

كشفت النتائج المتحصل عليها أن إضافة النتروجين أدت إلى زيادة محصول الزيت الطيار الكلى في المجموع الخضري، بينما لم تتأثر النسبة المئوية للزيت إلا بدرجة طفيفة. في تجربة حقلية أخرى على نبات المريمية *Salvia officinalis* والنامي في ارض رملية سلتيه أكد Rohricht*el al.* (1996) أن أفضل محصول للزيت الطيار سجل مع إضافة 100 أو 150 كجم ن/هكتار ، وأن تأثير الظروف الموسمية على محتوى الزيت الطيار اكبر من تأثير إضافة النتروجين، اختبرت Esraa (2006) تأثير إضافة 720 كجم سلفات أمونيوم (20% N)،480 كجم سوبر فوسفات الكالسيوم ($P2O_5$%15.5) ، 240 كجم سلفات البوتاسيوم (48 K_2O%) /هكتار/ سنة على دفعتين غير متساويتين الأولى تمثل ثلثي الكمية الكلية من مخلوط الأسمدة وذلك بعد شهر من الزراعة ، والثانية تمثل الثلث المتبقى من الكمية الكلية لمخلوط الأسمدة بعد الحصدة الأولى مباشرة. عكست النتائج زيادة معنوية في النسبة المئوية للزيت الطيار في المجموع الخضري في الموسم الثاني، ومحصول الزيت الطيار في كلا الموسمين.

يلاحظ أن هناك ندرة شديدة في البحوث السابقة المتعلقة بتأثير التسميد بالعناصر الغذائية الضرورية الصغرى الحديد والمنجنيز والزنك على نمو وإنتاجية نباتات المريمية (تفاح الشاي) ولذلك سوف تعتمد مراجعتنا للبحوث السابقة عن تأثير تلك العناصر الغذائية على نسبة ومحصول الزيت الطيار على بعض النباتات التي تتبع العائلة الشفوية Fam. Lamiaceae .

درس Preety*et al.* (2000) تأثير مستويات متدرجة من الحديد (0 ، 0.056 ، 0.56 ، 2.8 ، 5.6 ، 11.2 أو 22.4 جزء في المليون) على إنتاج الزيت الطيار في نباتات النعناع *Menthaarvensis* cv. MSS-5, وجد أن النباتات المعاملة بتركيز 5.6 جزء في المليون أعطت اكبر نسبة مئوية (0.7 %) لتركيز الزيت الطيار بالمجموع الخضري. في نفس الاتجاه وجد Rajput *et al.* (2002) في دراسة حقلية لاستجابة نباتات النعناع *Menthaarvensis*cv. Himalaya لثلاثة مستويات مختلفة من الحديد (15 ، 30 ، 45 كجم / هكتار) استجابة محصول الزيت الطيار معنويا لإضافة 15 كجم حديد/ هكتار وبلغت الزيادة عند هذا المستوى 36.2 % مقارنة بالشاهد الغير معامل ، كما ذكر Singh *et al.* (2004) أن الإضافة المشتركة للحديد والزنك معا لنباتات النعناع *Menthaarvensis*بمعدل 10 ، 7.5 كجم / هكتار على الترتيب عكست زيادة معنوية في محصول الزيت الطيار مقارنة بمحصول الزيت الطيار في نباتات الشاهد، أوضح Singh *et al.* (2004) أن هناك زيادة في المحصول الكلى للزيت الطيار مع إضافة الزنك بمعدل 7.5 كجم / هكتار عن الشاهد الغير معامل، بينما زيادة مستوي الزنك المضاف إلى 15 أو 22.5 كجم / هكتار لم تؤدى إلى زيادة معنوية في المحصول الكلى للزيت الطيار عن المستوى 7.5 كجم زنك / هكتار. ، وفى تجربة حقلية درس Rajput *et al.* (2002) استجابة محصول الزيت الطيار بنباتات النعناع *Menthaarvensis* f. piperascensMalinv ex. Holmes لإضافة ثلاث معدلات مختلفة من المنجنيز (10 ، 20 ، 30 كجم / هكتار) ولوحظ أن هناك استجابة معنوية موجبة لمحصول الزيت الطيار مع إضافة 10 كجم منجنيز/ هكتار ، بينما لم تحقق زيادة إضافة المنجنيز عن هذا المستوى أي زيادة إحصائية في محصول الزيت الطيار.

المواد وطرق البحث

اقترحت الدراسة الحالية لاختبار تأثير التغذية المعدنية بأحد العناصر الضرورية الكبرى وبعض العناصر الضرورية الصغرى على محصول الزيت الطيارلنبات المريمية البرى المستوطن بمنطقة الجبل الأخضر في ليبيا والمعروف باسم تفاح الشاي *Salviafruticosa*, Mill، لتحقيق هدف الدراسة نفذت تجربتان حقليتان بمزرعة قسم البستنة بكلية الزراعة بمدينة البيضاء – جامعة عمر المختار.

جمعت بذور نبات المريمية من عدة نباتات نامية بريا بمنطقة الجبل الأخضر وزرعت في أكياس بلاستكية سوداء بطول 10سم، عرض 5 سم، ارتفاع 15 سم ومملوءة بمخلوط من الرمل والطين ومادة عضوية (مخلفات أغنام) بنسبة 2:2: 1 حجما على الترتيب. زرعت البذور بمعدل 5 بذور / كيس ورويت ووضعت الأكياس داخل صوبة زجاجية غير مدفأة تابعة لجامعة عمر المختار. أجريت عملية خف للشتلات إلى 2 شتلة / كيس عندما أصبحت الشتلات على 2 – 3 أزواج من الأوراق الحقيقية وذلك بعد ثمانية أسابيع من زراعة البذور (شكل 1)، كما أجريت عملية تقصية للشتلات قبل نقلها إلى الأرض المستديمة لمدة 4 أيام بتعريضها للظروف الجوية خارج الصوبة أثناء ساعات النهار لعدة ساعات (شكل 2). تم إعداد وتجهيز الأرض المستديمة للزراعة بالطريقة التقليدية وخططت الأرض إلى خطوط بعرض 70 سم. زرعت الشتلات داخل الخطوط في جور تبعد عن بعضها مسافة 50 سم وبمعدل 2 شتلة/ جوره، ثم أجريت عملية خف للشتلات بترك شتلة واحدة/ جوره بعد 3 أسابيع من الشتل (شكل 3).

اشتملت التجربة في كل من عامي الدراسة على 24 معاملة تمثل جميع التداخلات الممكنة بين ثلاث معدلات لعنصر النتروجين كأحد العناصر الغذائية الضرورية الكبرى (0 ، 217 ، 434 كجم N/ هكتار) ، وثمانية معاملات تمثل الإضافة المنفردة والمختلطة للعناصر الغذائية الضرورية الصغرى للحديد ، المنجنيز ، الزنك ومعاملة الشاهد (ماء مقطر ، حديد ، منجنيز ، زنك ، حديد + منجنيز ، حديد + زنك ، منجنيز + زنك ، حديد + منجنيز + زنك). استخدم سماد اليوريا (46 % N) كمصدر لعنصر النتروجين، بينما استخدمت الأسمدة المنفردة للعناصر الضرورية الصغرى للحديد والمنجنيز والزنك في صورة مخلبية بتركيز (13 % لكل عنصر) من كل منها كمصدر للعناصر الصغرى المستخدمة في الدراسة (إنتاج المركز المصري لتطوير الأسمدة). أضيفت الكمية الكلية من سماد اليوريا المكافئة لكل معدل من معدلات النتروجين المستخدمة على ثمانية إضافات متساوية بجوار النباتات حيث نفذت الإضافات الثلاثة الأولى قبل الحصدة الأولى للمحصول وابتداء من عمر 21 يوم بعد الشتل وبفاصل 30 يوم بين الإضافة والأخرى، أما الإضافات الخمسة الباقية فأنجزت بعد الحصدة الأولى ابتداء من عمر 21 يوم بعد الحصدة الأولى وبفاصل 30 يوم بين الإضافة والأخرى.

تم تحضير محاليل مائية لكل من عنصر الحديد والمنجنيز والزنك بتركيز 200 جزء في المليون بإذابة 1.538 جرام من السماد المستخدم في لتر ماء مع إضافة قليل من مادة ناشرة. أضيفت محاليل العناصر الصغرى رشا على المجموع الخضري في نفس مواعيد إضافة السماد النيتروجينى. استخدم في عملية الرش رشاشة يدوية سعة واحد لتر واستمر الرش حتى حدث تساقط لقطرات المحلول من أوراق النباتات. أضيفت جرعة أساسية موحدة من السماد الفوسفوري بمعدل 75 كجم P_2O_5/ هكتار في صورة سوبر فوسفات الكالسيوم (15.5 % P_2O_5) نثرا أثناء أعداد الأرض للزراعة ، وجرعة موحدة من السماد البوتاسى بمعدل

100 كجم K_2O / هكتار في صورة كبريتات بوتاسيوم (K2O% 48) بجوار النباتات على مرتين بالتساوي مع الإضافة الأولى والرابعة للسماد النيتروجينى.

(شكل1)

(شكل 2)

(شكل 3)

أتبع في التنفيذ الحقلي للتجارب نظام القطع المنشقة لمرة واحدة Split – plot system في تصميم قطاعات كاملة العشوائية Randomized complete blocks design باستخدام ثلاثة مكررات حيث وزعت معدلات النتروجين عشوائيا في القطع الرئيسية main – plots ، بينما وزعت معاملات الرش بالعناصر الصغرى عشوائيا في القطع تحت الرئيسية sub– plots صممت كل وحدة تجريبية لتغطى مساحة 6.3 م^2 واشتملت على ثلاثة خطوط كل منها بطول 3 أمتار وعرض 0.7 م ، كما ترك خط فاصل بدون زراعة بين كل معاملتين متجاورتين للحماية من التأثيرات الجانبية للمعاملات المتجاورة . نفذت جميع العمليات الزراعية الأخرى مثل الري والعزيق ومكافحة الآفات عندما كان ذلك ضروريا.

سجلت بيانات عن النسبة المئوية ومحصول الزيت الطيار إثناء الحصدة الأولى (3 أسابيع بعد الإضافة الثالثة للسماد النيتروجينى والعناصر الصغرى)، وأثناء الحصدة الثانية (3 أسابيع بعد الإضافة الثامنة للسماد النيتروجينى والعناصر الصغرى). خصصت نباتات الخط الأول والثالث في كل وحدة تجريبية لتسجيل النسبة المئوية للزيت الطيار ومحصول الزيت الطيار.

النسبة المئوية ومحصول الزيت الطيار بالأوراق:

جمعت عينة أوراق من ست نباتات مختارة عشوائيا في كل وحدة تجريبية أثناء الحصدة الأولى والثانية في كل موسم تجريبي، جففت الأوراق طبيعيا وسجلت البيانات التالية:

1.النسبة المئوية للزيت الطيار:

وزنت عينة مقدارها 100 جرام من كل عينة أوراق مجمعة مجففة طبيعيا في كل وحدة تجريبية بعد جرشـها، وأجريت عملية اسـتخلاص للزيت الطيار منها بالتقطير في جهاز كلفنجر بإضـافة 700 مل ماء مقطر، واستمرت عملية التقطير 4 ساعات. فصل الماء عن الزيت الطيار وجفف الأخير بإضافة كمية قليلة من كبريتات الصـوديوم اللامائية (Guenther ,1962). قيسـت كمية الزيت الناتج وعبر عنها كنسـبة مئوية على أساس الوزن الجاف للأوراق.

2. محصول الزيت الطيار /هكتار / حصدة:

حسـبت إنتاجية الزيت الطيار/ هكتار / حصـدة عن طريق العلاقة بين النسـبة المئوية للزيت الطيار ومحصول الأوراق الجافة / هكتار/ حصدة، وعبر عن إنتاجية الزيت الطيار باللتر / هكتار/ حصدة.

3. محصول الزيت الطيار الكلى/ هكتار / سنة:

تم حساب محصول الزيت الطيار الكلى / هكتار / سنة بجمع محصول الزيت الطيار لكلا الحصدتين / سنة معا وعبر عنة باللتر / هكتار / سنة.

التحليل الإحصائي:

نفذ تحليل التباين للصـفات المدروسـة في كلا الحصـدتين لكل موسـم تجريبي تبعا للتصـميم المنفذ باسـتخدام البرنامج الإحصـائيMinitab 13، واسـتخدم اختبار دنكن عند مسـتوى معنوية 5 % للتأكد من مـعـنـويـة الـفـروق بـيـن مـتـوسـطـات الـمـعـامـلات بـاسـتـخـدام الـبـرنـامـج الإحصائيM stat

النتائـــج والمناقشة

النتائج التي توضـح التأثيرات العامة للتسـميد النتروجينى ومعاملات الرش بالعناصـر الصـغرى (الحديد والمنجنيز والزنك) والتفاعلات بينهما على الصـفات المدروسـة لنباتات المريمية المحليةٍ *Salvia fruticosa*,Mill. سوف تعرض، نسبة ومحصول الزيت الطيار.

نسبة ومحصول الزيت الطيار بالأوراق:

التأثيرات الرئيسـية للعاملين تحت الدراسـة (مسـتويات التسـميد النيتروجينى، ومعاملات الرش بالعناصـر الصـغرى للحديد،المنجنيز،الزنك) والتفاعلات بينهما على النسـبة المئوية للزيت، محصـول الزيت/ حصـدة، محصول الزيت الكلى / سنة بالأوراق أثناء موسمي الدراسة، موضحة في الجداول (2–3).

النسبة المئوية للزيت الطيار بالأوراق:

عكست نتائج التحليل الإحصائي تأثيرا معنويا لمعدلات النتروجين الثلاثة المستخدمة في الدراسة (0 ، 217 ، 434 كجم N/هكتار) على النسبة المئوية للزيت الطيار بالأوراق وكان الاتجاه متماثلا إلى حد بعيد أثناء الحصدة الأولى والثانية خلال موسمي الدراسة (جدول 1). أوضحت المقارنات الإحصائية أن معدل النتروجين المضاف دالة للنسبة المئوية للزيت الطيار بالأوراق. عكس تسميد النباتات النامية بالنتروجين بمعدل 0،217، 434 كجم N/ هكتار نسبة مئوية للزيت الطيار بلغت 1.692،1.420، 1.754 أثناء الحصدة الأولى في الموسم الاول، بينما بلغت 1.725،1.583، 1.925 أثناء الحصدة الأولى في الموسم الثاني، في حين بلغت 0.842،0.783، 0.992 أثناء الحصدة الثانية في الموسم الأول،1.071،0.946،0.838 أثناءالحصدة الثانية في الموسم الثاني، على الترتيب.

باستثناء الحصدة الأولى في الموسم الاول، أظهرت المقارنات الإحصائية أن جميع معاملات رش المجموع الخضري بعناصر الحديد،المنجنيز، الزنك سواء كانت في صورة فردية أو مختلطة لم تعكس أي تأثير إيجابي على النسبة المئوية للزيت الطيار بالأوراق مقارنة بمعاملة الشاهد في كلا موسمي الدراسة (جدول1). أثناء الحصدة الأولى في الموسم الاول حققت جميع معاملات الرش بالعناصر الصغرى المستخدمة في الدراسة تفوقا معنويا في النسبة المئوية للزيت الطيار بالأوراق مقارنة بمعاملة الشاهد، واحتلت معاملة الرش بعنصر الزنك المرتبة الأولى في هذا الخصوص.

بعض التأثيرات المعنوية الموجبة على النسبة المئوية للزيت الطيار بالأوراق أثناء الحصدة الأولى والثانية خلال الموسمين نتيجة التفاعلات بين معدلات التسميد النيتروجيني ومعاملات الرش بالعناصر الصغرى المستخدمة في الدراسة موضحة في (جدول 1). توضح المقارنات بين المعاملات الأربع والعشرون المتداخلة أن أفضل نسبة مئوية للزيت الطيار بالأوراق تحققت مع المعاملات المتداخلة 434 كجم N/هكتار– زنك (2.033%)، 434 كجم N/هكتار –حديد + منجنيز + زنك (2.133%) أثناء الحصدة الأولى في الموسم الاول والثاني، ومع المعاملات المتداخلة 434 كجم N/هكتار – ماء مقطر (1.433%)، 434 كجم N/ هكتار– حديد + منجنيز + زنك (1.167%) أثناء الحصدة الثانية في الموسم الاول والثاني على التوالي.

جدول1. تأثير التسميد النيتروجيني ومعاملات الرش بعناصر الحديد والمنجنيز والزنك والتداخل بينهما على % للزيت الطيار في العشب أثناء الحصدة الأولى والثانية خلال موسمي الدراسة.

الحصدة	الاولى				الثانية			
معدل N(كجم) / العناصر الصغرى	0	217	434	متوسط	0	217	434	متوسط

الموسم الاول								
الشاهد	1.233 G	1.400 Fg	1.633 c–e	1.422 D	0.833 B	1.000 B	1.433 A	1.089 A
الحديد	1.467 Ef	1.767 Bc	1.833 B	1.689 AB	0.767 B	0.800 B	0.867 B	0.811 B
المنجنيز	1.467 Ef	1.833 B	1.733 Bc	1.678 AB	0.800 B	0.800 B	0.867 B	0.822 B
الزنك	1.400 Fg	1.800 Bc	2.033 A	1.744 A	0.800 B	0.800 B	1.000 B	0.867 B
الحديد + المنجنيز	1.367 Fg	1.767 Bc	1.700 b–d	1.611 BC	0.767 B	0.833 B	0.867 B	0.822 B
الحديد + الزنك	1.433 F	1.533 d–f	1.633 c–e	1.533 C	0.767 B	0.800 B	1.000 B	0.856 B
المنجنيز + الزنك	1.467 Ef	1.700 b–d	1.767 Bc	1.644 AB	0.767 B	0.833 B	0.900 B	0.833 B
الحديد + المنجنيز + الزنك	1.530 d–f	1.733 Bc	1.698 b–d	1.654 AB	0.767 B	0.867 B	1.000 B	0.878 B
متوسط	1.420 C	1.692 B	1.754 A		0.783 B	0.842 AB	0.992 A	
الموسم الثاني								
الشاهد	1.600 f–i	1.667 d–i	1.867 a–f	1.711 A	0.867 Ef	1.000 a–f	1.133 Ab	1.000 A
الحديد	1.667 d–i	1.667 d–i	1.867 a–f	1.744 A	0.833 F	0.933 c–f	1.033 a–e	0.933 AB
المنجنيز	1.533 Hi	1.700 c–i	1.967 a–c	1.778 A	0.833 F	0.967 b–f	1.067 a–d	0.956 AB
الزنك	1.567 g–i	1.833 b–g	1.933 a–d	1.733 A	0.833 F	1.000 a–f	1.100 a–c	0.978 AB
الحديد + المنجنيز	1.433 I	1.700 e–i	1.700 c–i	1.567 B	0.833 F	0.833 F	1.000 a–f	0.889 B
الحديد + الزنك	1.633 e–i	1.567 g–i	1.900 a–e	1.767 A	0.800 F	1.000 a–f	1.133 Ab	0.978 AB

*** القيم المعلمة بحرف أو حروف مختلفة داخل مجموعه متوسطات المقارنة للتأثيرات الرئيسية والتداخلات بكل حصدة مختلفة معنوياً تبعاً لاختبار دنكن عند مستوى معنوية 0.05.**

محصول الزيت الطيار بالأوراق/حصدة:

استجاب محصول الزيت الطيار بالأوراق/ حصدة معنويا لمعدلات النتروجين المضافة وكان الاتجاه متماثلا تماما أثناء الحصدة الأولى والثانية في موسمي الدراسة (جدول2). أوضحت النتائج علاقة خطية معنوية بين معدلات النتروجين المضافة ومحصول الزيت الطيار بالأوراق/حصدة. أنتجت النباتات المسمدة بالنتروجين بمعدلات 0،217، 343 كجم N/هكتار محصولا من الزيت الطيار بالأوراق /حصدة مقداره 18.52،26.47، 32.60 لتر/هكتار أثناء الحصدة الأولى في الموسمالاول،32.39،23.55، 42.04 لتر/هكتار أثناء الحصدة الأولى في الموسم الثاني، بينما أعطت 18.01،24.11، 33.66 لتر/هكتار أثناء الحصدة الثانية في الموسم الاول،33.86،22.17، 47.26 لتر/هكتار أثناء الحصدة الثانية في الموسم الثاني.

أظهرت المقارنات عبر معاملات الرش بالعناصر الصغرى المستخدمة في الدراسة (الحديد ، المنجنيز، الزنك) فروقا إحصائية في محتوى الزيت الطيار بالأوراق أثناء الحصدة الأولى في موسمي الدراسة ، بينما لم يتضح أي فرق معنوي أثناء الحصدة الثانية خلال موسمي الدراسة (جدول 2). أثناء الحصدة الأولى في الموسم الاول كشفت النتائج أن النباتات المعاملة بعنصر المنجنيز، الزنك أعطت محصولاً من الزيت الطيار/ حصدة مقداره 28.57، 32.48 لتر/هكتار تفوق معنويا على محصول الزيت الطيار بأوراق نباتات الشاهد التي 23.13 لتر/هكتار. أثناء الحصدة الأولى في الموسم الثاني. أنتجت النباتات المعاملة بعنصر المنجنيز + الزنك، الحديد + المنجنيز+ الزنك محصولا من الزيت الطيار /حصدة مقداره 35.36 ،37.81 لتر /هكتار تفوق إحصائيا على محصول الزيت الطيار بالأوراق/حصدة لنباتات الشاهد التي سجلت 30.16 لتر/هكتار.

أظهرت تداخلات معدلات النتروجين x معاملات الرش بالعناصر الصغرى المختبرة بعض التأثيرات الإيجابية على محصول الزيت الطيار بالأوراق/حصدة أثناء الحصدة الأولى والثانية خلال موسمي الدراسة(جدول2). كشفت المقارنات بين المعاملات المتداخلة المختلفة أن أفضل القيم معنويا لمحصول الزيت الطيار بالأوراق/ حصدة سجلته المعاملات المختلطة 434 كجم N/هكتار– زنك
(43.27 لتر/هكتار)، 434 كجم N/هكتار– حديد + منجنيز + زنك (50.34 لتر/هكتار) أثناء الحصدة الأولى في موسمي الدراسة، ومع المعاملات المتداخلة 434 كجم N/هكتار– ماء مقطر (46.63

لتر/هكتار)، 434 كجم N/هكتار– حديد + منجنيز + زنك (54.15 لتر/هكتار) أثناء الحصـــدة الثانية في موسمي الدراسة على الترتيب.

جدول2. تأثير التسميد النيتروجيني ومعاملات الرش بعناصر الحديـد والمنجنيز والزنـك والتداخل بينهما عـلى % للزيت الطيار في العشب أثناء الحصدة الأولى والثانية خلال موسمي الدراسة.

الحصدة	الاولى				الثانية			
معدل N(كجم) / العناصر الصغرى	0	217	434	متوسط	0	217	434	متوسط
الموسم الاول								
الشاهد	1.233 g	1.400 Fg	1.633 c–e	1.422 D	0.833 B	1.000 B	1.433 A	1.089 A
الحديد	1.467 ef	1.767 Bc	1.833 B	1.689 AB	0.767 B	0.800 B	0.867 B	0.811 B
المنجنيز	1.467 ef	1.833 B	1.733 Bc	1.678 AB	0.800 B	0.800 B	0.867 B	0.822 B
الزنك	1.400 fg	1.800 Bc	2.033 A	1.744 A	0.800 B	0.800 B	1.000 B	0.867 B
الحديد + المنجنيز	1.367 fg	1.767 Bc	1.700 b–d	1.611 BC	0.767 B	0.833 B	0.867 B	0.822 B
الحديد + الزنك	1.433 f	1.533 d–f	1.633 c–e	1.533 C	0.767 B	0.800 B	1.000 B	0.856 B
المنجنيز + الزنك	1.467 ef	1.700 b–d	1.767 Bc	1.644 AB	0.767 B	0.833 B	0.900 B	0.833 B
الحديد + المنجنيز + الزنك	1.530 d–f	1.733 Bc	1.698 b–d	1.654 AB	0.767 B	0.867 B	1.000 B	0.878 B
متوسط	1.420 C	1.692 B	1.754 A		0.783 B	0.842 AB	0.992 A	
الموسم الثاني								
الشاهد	1.600 f–i	1.667 d–i	1.867 a–f	1.711 A	0.867 Ef	1.000 a–f	1.133 Ab	1.000 A

الحديد	1.667 d–i	1.667 d–i	1.900 a–e	1.767 A	0.800 F	1.000 a–f	1.133 Ab	0.978 AB
الحديد + الزنك	1.633 e–i	1.567 g–i	1.900 a–e	1.767 A	0.800 F	1.000 a–f	1.133 Ab	0.978 AB
الحديد + المنجنيز	1.433 I	1.700 e–i	1.700 c–i	1.567 B	0.833 F	0.833 F	1.000 a–f	0.889 B
الزنك	1.567 g–i	1.833 b–g	1.933 a–d	1.733 A	0.833 F	1.000 a–f	1.100 a–c	0.978 AB
المنجنيز	1.533 Hi	1.700 c–i	1.967 a–c	1.778 A	0.833 F	0.967 b–f	1.067 a–d	0.956 AB
الحديد	1.667 d–i	1.667 d–i	1.867 a–f	1.744 A	0.833 F	0.933 c–f	1.033 a–e	0.933 AB

*** القيم المعلمة بحرف أو حروف مختلفة داخل مجموعه متوسطات المقارنة للتأثيرات الرئيسية والتداخلات بكلحشهمختلفة معنوياً تبعاً لاختبار دنكن عند مستوى معنوية 0.05.**

المحصول الكلى للزيت الطيار بالأوراق/ سنة:

أظهر المحصـــول الكلى للزيت الطيار بالأوراق /ســنة اســتجابة معنوية لمعدلات النتروجين المختبرة وكان الاتجاه متماثل تماما في كلا سنتي الدراسة (جدول3). أوضحت المقارنات الإحصائية أن كل زيادة في معدل النتروجين المضـــاف حتى أعلى مســـتوى اقترنت بزيادة معنوية في المحصـــول الكلى للزيت الطيار بالأوراق/ســنة. حققت إضــافة النتروجين بمعدل 0،217، 434 كجم N/هكتار محصــولا كليا للزيت الطيار بالأوراق /سنة مقداره 50.58،36.53، 66.26 لتر/هكتار في الموسم الاول، بينما حققت 66.25،45.72، 89.30 لتر/ هكتار في الموسم الثاني على الترتيب.

أوضـــحت النتائج أن اســتجابة المحصــول الكلى للزيت الطيار بالأوراق/ســنة لمعاملات رش المجموع الخضـــري بعناصـــر الحديد والمنجنيز والزنك كانت غير معنوية في الموســـم الاول بينما كانت معنوية في الموســم الثاني(جدول3). أوضـــحت المقارنات الإحصـــائية تفوقا معنويا لمعاملة الرش بعناصـــر الحديد + المنجنيز + الزنك في المحصـــول الكلى للزيت الطيار بالأوراق/ ســـنة والذي بلغ مقداره 76.56 لتر/هكتار مقارنة بمعاملة الشاهد والتي حققت 67.03 لتر/هكتار/سنة.

كشــفت التداخلات بين العاملين تحت الدراســة عن بعض التأثيرات المعنوية الإيجابية على المحتوى الكلى للزيت الطيار بالأوراق/ســـنة خلال عامي الدراســـة (جدول3). حققت المعاملة المتداخلة 434 كجم N/هكتار– زنك أفضل محصول كلى للزيت الطيار بالأوراق/ سنة والذي بلغ 76.12 لتر/هكتار في الموسم

الاول، بينما سـجلت المعاملة المتداخلة 434 كجم N/هكتار حديد + زنك + منجنيز أكبر محصـول كلى للزيت بالأوراق / سنة والذي بلغ 104.49 لتر/هكتار في الموسم الثاني.

جدول3. تأثير التسميد النيتروجينى ومعاملات الرش بعناصر الحديـد والمنجنيز والزنـك والتداخل بينهما عـلى المحصول الكلي للزيت الطيار (لتر/هـ/سنة) خلال موسمي الدراسة.

السنة	الموسم الاول				الموسم الثاني			
معدل N(كجم) / العناصر الصغرى	0	217	434	متوسط	0	217	434	متوسط
الشاهد	35.33 H	50.20 b–g	75.59 A	53.71 A	45.48 Gh	66.61 d–f	88.99 B	67.03 B
الحديد	34.29 Gh	45.31 d–h	68.27 Ab	49.29 A	42.75 H	62.90 ef	80.31 b–d	61.99 B
المنجنيز	42.85 d–h	56.19 c–g	65.35 a–c	54.80 A	46.77 Gh	69.84 c–e	86.67 B	67.76 B
الزنك	38.72 f–h	53.42 b–f	76.12 A	56.09 A	40.78 H	67.42 d–f	89.82 B	66.01 B
الحديد + المنجنيز	31.70 Gh	56.76 b–e	59.86 a–d	49.44 A	43.03 H	57.34 e–g	82.95 Bc	61.11 B
الحديد + الزنك	35.20 f–h	46.52 d–h	66.16 a–c	49.29 A	44.08 Gh	66.17 e–f	92.67 Ab	67.65 B
المنجنيز + الزنك	39.66 e–h	48.19 c–h	58.53 a–d	48.79 A	48.42 Gh	68.92 de	88.44 B	68.59 B
الحديد + المنجنيز + الزنك	34.48 Gh	48.07 c–h	60.17 a–d	51.12 A	54.38 f–h	70.81 c–e	104.49 A	76.56 A
متوسط	36.53 C	50.58 B	66.26 A		45.72 C	66.25 B	89.30 A	

القيم المعلمة بحرف أو حروف مختلفة داخل مجموعه متوسـطات المقارنة للتأثيرات الرئيسـية والتداخلات بكل سـنة مختلفة معنوياً تبعاً لاختبار دنكن عند مستوى معنوية 0.05.

References

1. Bidwell, R. G. S. 1980. "PlantPhysiology"2nd. Ed. Callier Macmillan Publisher, London – New York.

2. Esraa, S. M. 2006. Effect of chemical fertilization and spraying yeast on the growth, oil production and chemical constituents of sage. M. Sc. Thesis, Fac. Agric, Cairo Univ., Egypt.

3. Guenther, E. 1962. Oil of Sage "The essential oils" 1 and 3. D. Van Nostrand Company. Inc. N. Y.

4. Mengel, K. and E. A. Kirkby. 1982. Principles of Plant Nutrition. 3rd. Ed. Inter. Potash Institute.

5. Preety, S. A. Misra, P. Singh, S. Kumar, AK. Kukreja, S. Dwivedi and AK. Singh. 2000. Influence of graded levels of iron on growth and essential oil production in *Methaspicata*. J. Medi. Arom. Plant Sci. 22 (1 B): 557 – 562.

6. Price, C. A., H. E. Clark and H. E. Funkhouser. 1972. Function of Micro-nutrients in Agriculture. Soil Sci. Amer. Madison Wisc. P. 731 – 742.

7. Putievsky, E. D. Sanderovich and U. Ravid. 1983. Fertilization and spacing experiments with *Salvia sclarea*, L. Hassadeh, 63 (12) : 2546 – 2548. (c.a. Hort. Abst. 54: 3922).

8. Rajput, D. K., B. R. R. Rao and P. C. Sirvastava. 2002. Response of cornmint(*Menthaarvensis* L. f. piperascensMalinv. ex Holmes) to micro-nutrients. J. Hort. Sci. and Biotechno. 77 (4): 438 – 440.

9. Rohricht, C., M. Grunert and M. Solf. 1996. The influence of graduated nitrogen fertilizer application on yield and quality of sage. Arom. Plant Sci. 18 (3): 477 – 480.

10. Singh, K., D. V. Singh, P. P. Singh, S. U. Beg and D. Kumar. 2004. Effect of zinc and iron on growth, oil yield and quality of Japanese mint (Mentha*arvensis*, L.) in sandy loam soil. J. Spices and Arom. Crops. 13 (1): 58 – 60.