مجلة جامعة كركوك للعلوم الزراعية ... المجلد (10) العدد (2) 2019
Journal of kirkuk University for Agricultural Sciences ...Vol (10) No. (2) 2019

تأثير مستويات الري والرش بالحديد في بعض صفات النمو الخضري والزهري والزيت الطيار لنبات اللافندر (*Lavendula angustifolia*)

عمار عمر الاطرقجي[1] يوسف حسين حمو[2] أمجد عبيد محمد البرواري[3]

- [1] جامعة الموصل ـ كلية الزراعة والغابات
- [2] جامعة دهوك ـ كلية الزراعة والغابات
- [3] المديرية العامة للزراعة – دهوك
- تاريخ تسلم البحث 2017/2/9 وقبوله 2018/4/23

الخلاصة

أجريت هذه الدراسة خلال موسمي النمو 2015- 2016 على نبات اللافندر النوع (*Lavendula angustifolia* Mil) في مشتل مالطا التابع الى مديرية الغابات والمراعي في محافظة دهوك، بهدف دراسة تأثير مستويات الري والرش بالحديد في بعض صفات النمو والإزهار وحاصل الزيت الطيار لنبات اللافندر. واستخدمت في التجربة ثلاث مستويات للعامل الاول هي (100% و80% و60%) سعة حقلية وثلاثة تراكيز للعامل الثاني هي (0 و75 و150) ملغم حديد.لتر$^{-1}$، أظهرت النتائج ان تقليل مستوى الري من 100% الى 80% و60% اي بمعنى (زيادة الشد المائي) قد ادى الى انخفاض معنوي في صفات النمو الخضري والزهري لنبات اللافندر ومنها ارتفاع النبات ودليل النمو والوزن الجاف للمجموع الخضري وعدد النورات الزهرية وزيادة معنوية في النسبة المئوية للزيت الطيار في النورات الزهرية. بينما أدت زيادة تركيز الحديد الى احداث زيادة معنوية في عدد صفات النمو الخضري والزهري حيث أدى المستوى 75 ملغم .لتر$^{-1}$ الى زيادة معنوية في ارتفاع النبات، ودليل النمو، بينما سبب التركيز 150 ملغم .لتر$^{-1}$ ارتفاعا معنويا في كل من صفات (عدد الافرع، الوزن الجاف للمجموع الخضري، طول الشمراخ الزهري وعدد النورات الزهرية والنسبة المئوية للزيت الطيار في النورات الزهرية) وأثر التداخل الثنائي لعوامل الدراسة معنوياً في جميع الصفات المدروسة.

الكلمات المفتاحية: مستويات الري، النسبة المئوية للزيت الطيار ،Lavendula angustifolia ، الحديد

Feffect Of Irrigation Levels And Iron Spray In Some Vegetative And Flowering Growth Parameters And Essintial Oil Of Lavender (*Lavendula Angustifolia*)

Amar O.A.Al-Atraqchi[1] Yousif H. Hammo[2] Amjad O.M.Al-Barwari[3]

- **[1]University of Mosul –College of Agric**
- **[2]University of Dohuk – College of Agric**
- **[3]General Directorate for Agriculture – Dohuk**
- Date of research received 9/2/2017 and accepted 23/4/2018

Abstract

This study was carried out in the Malta nursery - Dohuk forests and rangelands directorate - Dohuk city, from 15th Mar 2015 to 1st July 2016 to investigate the effect of Irrigation level (100, 80, 60) % and Fe concentrations (0, 75 and 150) mg.L^{-1} on the growth and essential oil percentage of lavender plant *Lavendula angustifolia* Mil. The results were show that: decreasing the Irrigation level (increased water stress) gave significantly decreasing in the plant high, Plant growth index, Vegetative dry weight and number of inflorescence and significantly increased in the Volatile oil percentage. While increased the concentration of the Iron to 75 mg.l^{-1} gave significantly increased in plant high, Plant growth index, whereas spraying Fe at a concentration of 150 mg.l^{-1} caused a significantly increased in branches number, Vegetative dry weight, length of flower stem, number of inflorescence and Volatile oil percentage. The interaction between the factors significantly affected on all studied parameters.

Key words: Irrigation level, essintial oil, *Lavendula angustifolia, Iron*

المقدمة

يعتبر نبات اللافندر*Lavendula angustifolia* Mill اسمه الانكليزي Lavandulae Aetheroleum او Lavender ويعود إلى العائلة الشفوية Lamiaceae من النباتات الطبية والعطرية المهمة والتي يرجع الموطن الاصلي

لانواعه التجارية المهمة الى المناطق الجبلية لدول حوض البحر الابيض المتوسط ويزرع في جنوب اوربا وبلغاريا وروسيا والولايات المتحدة الامريكية (WHO، 2001 و Bisset ، 1994) ، ينمو النبات بشكل جيد في الترب الخفيفة الخصبة الجيدة الصرف والتي تتراوح درجة تفاعلها بين 5.8 الى 8.3 ويمكن ان تؤدي التربَ الغدقة الى نموالنبات بشكل غير جيد وربما موته. يتحمّل نبات اللافندر الصقيعَ والجفافَ المعتدلَ وهوحسّاس للرطوبةِ العاليةِ ويمكن ان تؤثر درجات الحرارة العالية عكسيا في نوعيةِ الزيت، ويُمْكِن أَن ينمو بصورة جيدة في مدى مطرسنويٍ مِنْ 300 إلى 1400 مليمتر بالسنة.(Curtis، 2005) ، يتميز نبات اللافندر بالكثير من الفوائد الطبية والغذائية وتعد ازهاره من المواد الاولية الكثيرة الاستعمال من قبل مركز طب الأعشاب العراقي كونها تدخل في تحضير العديد من الخلطات العشبية العلاجية (الزبيدي وآخرون، 1993). إذ تحوي على زيت طيار بنسبة (3-6%) ومن أهم مركبات هذا الزيتlinalyl acetate 40% و Linalol 30% والذي تعود اليه الرائحة المميزة لنبات اللافندر.

لذلك نعتقد بأن هنالك بعض العمليات الزراعية التي يمكن أن تسهم في تحسين نمو هذا النبات وزيادة إنتاجه من الزيت الطيار ومنها تعريضه الى مستويات مختلفة من الشد المائي حيث يمكن أن يؤثرنقص الماء أو زيادته على سير العمليات الفسلجية والبيوكيميائية التي تحدث داخل النباتات وبالتالي التاثير على نمو وتطور النبات ومن ثم تقليل الانتاج (Hamrouni وآخرون 2001 وAnjum وآخرون، 2012). وكاستجابة لمثل هذه الظروف البيئية يمكن ان تحدث بعض التحورات او التغييرات المورفولوجية او التشريحية او الفسلجية في النبات وتساعده على التكيف او الاقلمة وبالتالي مقاومة هذه الظروف والاستمرار في النمو والتطور بسبب الامكانات المائية المنخفضة المتوفرة مما يؤدي الى انخفاض الارتفاع وطول النبات عن طريق تقليل عمليات انقسام واستطالة الخلايا كذلك تعمل على تقليل المساحة السطحية للاوراق لتقليل الماء المفقود خلال عملية النتح (Banon وآخرون، 2003). كما يؤدي الشد المائي الى تقليل بناء الكلورفيل مما يؤثر سلبيا على كفاءة التمثيل الضوئي وبالتالي المواد المصنعة والتي يستخدمها النبات في بناء هيكله (Khalid ، 2006) ، كذلك تتاثر عمليات الأيض الثانوي ونواتجها من ناحية التركيب والإنتاج والإفراز والتخزين عندما تتعرض لضغوط الشد المائي (Hamrouni وآخرون 2001، Laribi وآخرون، 2009). وغالبا ما يكون التاثير ايجابي حيث تتاثر نواتجها ونوعيتها والنشاطات الإنزيمية والمواد القابلة للذوبان وتراكمها بشكل إيجابي بسبب الاجهاد المائي (Singh-Sangwan وآخرون، 2001). فمثلا يتحفز النبات الى انتاج كميات عالية من التربينيات نتيجة قلة كميات الكاربون المخصصة للنمو على حساب زيادة الكميات المخصصة منه لعمليات مقاومة الظروف الغير مناسبة مما يؤدي الى ارتفاع نسبة الزيوت الاساسية في النباتات وكذلك الحاصل الكلي للزيوت الاساسية (Turtolaوآخرون ، 2003) ، كذلك في حالة الإجهاد تنتج النباتات المزيد من نواتج الأيض ومنه المواد التي تمنع الأكسدة في الخلايا (Aliabadi وآخرون، 2009). وبالتالي زيادة الزيت في الاجزاء النباتية المختلفة. وقد أشار العديد من الباحثين الى أن تعريض النباتات الطبية والعطرية للشد المائي قد أدى الى انخفاض صفات النمو الخضري والزهري وارتفاع النسبة المئوية للزيت الطيار فيها ومنهم Hassan وآخرون (2013) عندما قامو بتعريض نبات اكليل الجبل *Rosmarinus officinalis L.* لثلاث مستويات من الري هي (60 و 80 و 100%) فلاحظوا أن الشد المائي عند المستوى (60%) أدى إلى انخفاض معنوي في ارتفاع النبات من 39,50 إلى 32,33 سم و الوزن الطري للنبات من 105,83 إلى 82,50 غم والوزن الجاف من 19,32 إلى 16,75 غم وكذلك الحاصل الكلي للنبات من 175 إلى 150 غم عند مقارنتها مع المعاملة 100% سعة حقلية (المقارنة). و Hooman واخرون (2014) عند تعريضهم نبات Tongkat(*Eurycoma longiflor*) لاربع مستويات من الشد المائي هي (125% و100% و70% و50%) سعة الحقلية.

الحديد من العناصر الغذائية الصغرى ذات الوظائف المهمة في العمليات الايضية للنبات حيث يعمل كمنشط لانزيمات الاكسدة والاختزال ويدخل في تركيب الفلافوبروتين المعدني والسايتوكروم والفيرودكسين ويساعد في بناء الكلوروفيل كما يحتاجه النبات في عمليات انقسام الخلايا وفي التنفس (النعيمي ، 1984 وابو ضاحي واليونس ، 1988) وقد أشار العديد من الباحثين الى أن الرش الورقي بالحديد أدى إلى تحسين صفات النمو الخضري والزهري وارتفاع النسبة المئوية للزيت الطيار للنباتات الطبية والعطرية ومنهم Leila وآخرون (2012) عندما رشوا نبات القديفة *Tagetes patula*و Rohallah (2015) عندما رش نبات الـ savory *Satureja hortensis* . حيث وجد أن زيادة تركيز الحديد من 0 إلى 0,5 و1 كغم .هكتار-1 أدت إلى إحداث زيادة معنوية في الحاصل الكلي والحاصل الحيوي ودليل النمو للنبات مع زيادة التركيز، كذلك أعطت معاملة المستوى العالي أعلى المتوسطات لنسبة الزيت الطيار بلغت 1,81% والحاصل الكلي للزيت الذي بلغ 23,6 كغم. هكتار-1.

لذلك ونظراً لاهمية الشد المائي والحديد في نمو وازهارالنباتات الطبية والعطرية وبالنظر لاهمية النبات عالميا ومحليا ولتعدد استخداماته التنسيقية والطبية والعطرية وبهدف اختبارمدى امكانية زراعته تجاريا وتطويرانتاجه من الزيت الطيار والمواد التي يعود اليها المفعول الطبي في اقليم كوردستان وبالاخص في محافظة دهوك ولقلة الدراسات في العراق ، فأن هذه الدراسة أجريت بهدف زيادة الحاصل وتحسين بعض الصفات النوعية لنبات اللافندر *Lavendula angustifolia*.

المواد وطرائق البحث

أجريت هذه الدراسة خلال الموسم الزراعي 2015-2016على نبات اللافندر النوع *Lavendula angustifolia*، في مشتل مالطا العائد الى مديرية غابات ومراعي دهوك – وزارة الزراعة والري لاقليم كردستان العراق، ويوضح الجدول (1) بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة الحقل ، والتي قدرت وفقا للطرق المذكورة من قبل Page وآخرين(1982). زرعت الشتلات والتي تم اكثارها بطريقة التقسيم في سنادين حجم (7) وذلك بتاريخ 2015/3/15 وبعد مرور شهرين زرعت في المكان المستديم وعلى مسافة 30 × 60.سم. تم تنفيذ معاملات الري والتي تضمنت ثلاث مستويات (100 ، 80 ، 60)% . بعد اسبوعين تم رش النباتات بالحديد(شيلات الحديد) بتركيز (0 و 75 و150) ملغم .لتر$^{-1}$ ولمرتين خلال موسم الدراسة واستخدم الزاهي كمادة ناشرة. وأعيد الرش بعد اسبوعين من الرشة الأولى في 2015/6/15. في حين أن نباتات معاملة المقارنة تم رشها بالماء المقطر إضافة إلى المادة الناشرة. نصبت منظومة ري بالتنقيط لغرض ري النباتات ووزعت بشكل متساوي على جميع الألواح، وأجريت جميع عمليات الخدمة اللازمة من عزق وتعشيب يدوي وعناية بالالواح أثناء موسم النمو وبصورة مستمرة للمحافظة على النباتات ونظافة الحقل وتمت عملية الري حسب متطلبات الدراسة وللفترة من بداية الزراعة إلى نهاية الحصاد، نفذت التجربة بنظام القطع المنشقة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (within split design) بثلاثة قطاعات وبواقع 12 نبات (وحدة تجريبية) بمساحة (1) م^2 .

ألجدول (1) بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة الحقل.

نوع التحليل	القيمة	وحدة القياس	الطريقة ونوع الجهاز
التوصيل الكهربائي(EC)	0.748	دسم.متر$^{-1}$	جهاز EC- meter
(pH)	7.96		جهاز pH –meter
المادة العضوية	7.8	غم.كغم تربة$^{-1}$	طريقة Walkley – Black
كاربونات الكالسيوم	170.9	غم.كغم تربة$^{-1}$	Calicmeter
العناصر الجاهزة			
النتروجين	95.00	ملغم.كغم تربة$^{-1}$	جهاز (كلداهل) Micro-Kjeldahl
الفسفور	21.12	ملغم.كغم تربة$^{-1}$	جهازSpectrophotometer
البوتاسيوم	126.38	ملغم.كغم تربة$^{-1}$	جهازFlame photometer
الكلس	13.35	غم.كغم تربة$^{-1}$	flame less Atomic absorption
مفصولات التربة			
الطين	239	غم.كغم تربة$^{-1}$	الماصة Pipette
الرمل	605	غم.كغم تربة$^{-1}$	
الغرين	156	غم.كغم تربة$^{-1}$	
نسجة التربة	مزيجية طينية رملية	-	

تم تحليل التربة في مختبرات كلية الزراعة والغابات-جامعة دهوك .

وفي نهاية التجربة بتاريخ 2016/6/15 تم تسجيل بيانات ارتفاع النبات (سم) من منطقة ظهور النبات فوق التربة إلى أطول فرع من النبات وعدد الأفرع الرئيسية ودليل النمو الخضري والذي تم حسابه حسب Hidalgo (2001) وطبقا للمعادلة التالية: دليل النمو(سم^3)= 3.14×(نصف القطر)^2 للنبات ×ارتفاع النبات. وأخذ الوزن الجاف للمجموع الخضري والوزن الجاف للنورة الزهرية وذلك باستعمال ميزان حساس بعد تجفيفهما في فرن كهربائي (Oven) على درجة حرارة 70 مْ لمدة 72 ساعة ولحين ثبات الوزن (الصحاف ، 1989). وتم حساب عدد النورات الزهرية وقياس اطولها (من منطقة ظهورها إلى قمتها) لخمس نباتات من كل وحدة تجريبية (الصحاف ، 1989). استخلص الزيت الطيار لنبات اللافندر بطريقة التقطير البخاري Steam distillation method والموصوفة في دستور الأدوية البريطاني Anonymous (1985) باستخدام جهاز Clevengerوحسبت النسبة المئوية للزيت الطيار بعد استخلاصه وحسب العلاقة الرياضية التالية والتي اوردها Guenther (1972) وكالاتي: النسبة المئوية للزيت= حجم الزيت المستخلص (مل)/ وزن العينة (50غم)×100

النتائج والمناقشة

اولا: تأثير مستويات الري والرش بالحديد والتداخل بينهما في بعض صفات النمو الخضري لنبات اللافندر (*Lavendula angustifolia*).

1 : ارتفاع النبات (سم) : تبين النتائج في الجدول (2) أن معاملة مستويات الري وبالمستويين 80% و60% واللتان لم تختلفا عن بعضهما معنويا أدتا إلى انخفاض معنوي في ارتفاع النبات حيث أعطتا أقل القيم لهذه الصفة بلغ 86.41 و 83.74

سم وبنسبة انخفاض عن معاملة المقارنة (100%) بلغت 7.51 % و10.56% على التوالي . ويلاحظ أيضا أن صفة ارتفاع النبات قد تأثر معنويا بالرش بالتراكيز المختلفة من عنصرالحديد واعطى التركيز المتوسط 75 ملغم .لتر$^{-1}$ أعلى ارتفاع للنباتات بلغ 98.30 سم وقد تفوقت معنويا على كل من معاملتي المقارنة والتركيز العالي منه واللتين لم تختلفا معنوياً فيما بينهما واعطيتا 86.19 و 87.26 سم على التوالي. وتوضح نتائج الجدول ذاته أنه كان لتداخل مستوى الري والحديد تأثير معنوي في هذه الصفة حيث أعطت المعاملة 100%سعة حقلية + صفر ملغم .لتر$^{-1}$ حديد أعلى ارتفاع للنبات (94.89) سم وتفوقت معنويا على اغلب المعاملات الأخرى وكان اعلى نسبة زيادة عند مقارنتها مع المعاملة 60%سعة حقلية + معاملة المقارنة حديد والتي بلغت 22.70%.

2: عدد الأفرع الرئيسية: أشارت نتائج الجدول (2) الى عدم وجود فروقات معنوية للمستويات المختلفة من السعة الحقلية في صفة عدد الأفرع الرئيسة لنبات اللافندر في حين كان لزيادة تركيز الرش بالحديد تأثرمعنويا فقد تفوقت معاملة الرش بالتركيز العالي 150 ملغم .لتر$^{-1}$ واعطت 88.61 فرع /نبات معنويا على معاملة الرش بالتركيز الواطئ 75 ملغم .لتر$^{-1}$ والتي اعطت 78.98 فرع/نبات ومعاملة المقارنة 0 ملغم .لتر$^{-1}$ 77.50 فرع/نبات واللتان لم تختلفا معنويا عن بعضهما وبنسبة زيادة عن كليهما بلغت 12.19% و 14.33% على التوالي. وتشير نتائج الجدول أيضا إلى أن هذه الصفة قد تأثرت معنويا بالتداخل الثنائي بين العاملين إذ تفوقت المعاملة 80%سعة حقلية+150 ملغم .لتر$^{-1}$ حديد وزادت بنسبة بلغت 27.19 % عن معاملة المقارنة.

الجدول (2) تأثير مستويات الري والرش بالحديد والتداخل بينهما في بعض الصفات الخضرية لنبات اللافندر

الصفات المدروسة	مستويات الري %	تراكيز الحديد(ملغم . لتر$^{-1}$)			متوسطات تأثير الري
		0	75	150	
ارتفاع النبات (سم)	%100	49.8أ	91.89أب	91.00ب	92.59أ
	%800	86.33 جـ د	85.44 جـ	87.44 جـ	86.41 ب
	%60	77.35 هـ	90.56 ب	83.33 د	83.74 ب
	متوسطات تأثير الحديد	86.19 ب	98.30 أ	87.26 ب	
عدد الافرع /نبات	%100	75.56 جـ	75.78 جـ	88.89 أ ب	80.07 أ
	%800	79.61 بـ جـ	80.22 بـ جـ	96.11أ	85.31 أ
	%60	77.33 جـ	80.94 ب جـ	80.83ب جـ	79.70 أ
	متوسطات تأثير الحديد	77.50 ب	78.98 ب	88.61 أ	
دليل النمو الخضري (م3)	%100	0.226 ب	0.290 أ	0.234 ب	0.250 أ
	%800	0.220 ب	0.231 ب	0.224 ب	0.225 أب
	%60	0.167 جـ	0.201 ب	0.213 ب	0.194 ب
	متوسطات تأثير الحديد	0.204 جـ	0.241 أ	0.224 ب	
الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم)	%100	422.4 أ	424.8 أ	447.7 أ	431.6 أ
	%800	423.8 أ	409.1 أ	392.2 أ	408.4 ب
	%60	307.0 ب	311.3 ب	401.6 أ	340.0 جـ
	متوسطات تأثير الحديد	384.4 ب	381.7 ب	413.8 أ	

قيم المتوسطات ذات الأحرف المتشابهة لكل عامل او تداخلاتها ولكل صفة على انفرد لا تختلف معنويا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال 5%

3: دليل النمو: استجابت صفة دليل النمو(م^3) للنبات الواحد وبشكل معنوي لمعاملتي مستوى الري والحديد المستخدمة في الدراسة كما هو واضح من نتائج الجدول (2) حيث ادى تقليل مستوى الري الى 60% الى تقليل دليل النمو للنبات معنويا الى 0.194 م^3 مقارنة بالمعاملة 100% سعة حقلية والتي اعطت 0.250 م^3 وبنسبة زيادة بلغت 28.86% عن المعاملة 60% بينما لم يختلف المستوى المتوسط معنويا عن كلا المستويين. كذلك كان تأثير الرش الورقي للحديد المخلبي معنويا في هذه الصفة وتفوقت المعاملة 75ملغم .لتر$^{-1}$ والتي اعطت 0.241 م^3 عن معاملتي المقارنة و 150ملغم .لتر$^{-1}$ واللتين اعطيتا 0.204 و 0.214 م^3 على التوالي، وتشير نتائج الجدول ذاته إلى وجود فروق معنوية للتداخل الثنائي بين مستوى الري والحديد فقد

أعطت المعاملة 100%سعة حقلية+75ملغم .لتر$^{-1}$ حديد أعلى متوسط لصفة دليل النمو (0.290) م^3 وتفوقت معنويا على جميع معاملات التداخل الاخرى ومنها المعاملة 60%سعة حقلية+صفرملغم .لتر$^{-1}$ حديد التي أعطت أقل متوسط بلغ (0.167) م^3

4 : الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم.نبات$^{-1}$) : وتوضح نتائج جدول (2) أنه كان أن للري تأثير معنوي في صفة الوزن الجاف للمجموع الخضري للنبات فقد أعطى المستوى 100%سعة حقلية أعلى متوسط بلغ 431.6 غم/نبات وبنسبة زيادة بلغت 26.94 % عن المعاملة 60% سعة حقلية والتي اعطت 340.0 غم/نبات وبنسبة 5.86% عن المعاملة 80%سعة حقلية والتي اعطت 408.4 غم وبدورها تفوقت معنويا على المعاملة 60%سعة حقلية وبنسبة زيادة بلغت 20.11%. كذلك كان تأثير الرش بالحديد معنويا في هذه الصفة حيث تفوقت المعاملة 150ملغم .لتر$^{-1}$ والتي اعطت 413.8 غم على معاملتي المقارنة و المعاملة 75ملغم .لتر$^{-1}$ واللتان اعطتا 384.4 و 381.7 غم/نبات. وتشير نتائج الجدول ذاته إلى ان أغلب معاملات التداخل الثنائي بين مستويات الري والحديد لم تختلف عن بعضها معنويا وتراوحت قيمها بين 401.6 – 447.7 غم قد تفوقت معنويا على المعاملتين 60% سعة حقلية+صفرملغم .لتر$^{-1}$ حديد و 60% سعة حقلية+75ملغم .لتر$^{-1}$ حديد واللتان اعطتا أقل المتوسطات لصفة المجموع الجاف للمجموع الخضري في النبات والتي بلغت 307.% و311.3% على التوالي.

ثانيا: تأثير مستوى الري والرش بالحديد والتداخل بينهما في بعض صفات النمو الزهري والنسبة المئوية للزيت الطيار لنبات اللافندر.

1: طول الشمراخ الزهري: يتبين من النتائج في الجدول (3) أن زيادة او نقص مستوى الري لم يؤثر معنويا في صفة طول الشمراخ الزهري لنبات اللافندر.والتي تاثرت معنويا بالرش بالحديد ، فقد أعطت اعلى تركيز 150 ملغم .لتر$^{-1}$ حديد أعلى معدل لطول الشمراخ الزهري بلغ 49.22 سم وبتفوق معنوي على معاملة المقارنة التي أعطت أقل معدل بلغ 46.56 سم. وكان لتداخل الري مع عنصر الحديد تأثير معنوي في هذه الصفة حيث أعطت المعاملة 100%سعة حقلية+150 ملغم .لتر$^{-1}$ حديد أعلى طول للشمراخ الزهري بلغ 53.56 سم والتي تفوقت معنويا على جميع المعاملات الأخرى ومنها معاملة المقارنة 100% سعة حقلية+0 ملغم.لتر$^{-1}$ حديد بنسبة زيادة بلغت 19.90% .

2: عدد النورات الزهرية :كما تشيرنتائج جدول (3) إلى أن مستويات الري قد أثرت معنويا في هذه الصفة من خلال المعاملة 100% سعة حقلية والتي أعطت أعلى عدد للنورات الزهرية بلغ 265.37 نورة.نبات$^{-1}$ وتفوقت معنويا على جميع المعاملات الاخرى وباعلى نسبة زيادة بلغت 17.99% عن المعاملة 60% سعة حقلية.كما أشارت نتائج الجدول أيضا إلى وجود فروقات معنوية في تأثير تراكيز الحديد في هذه الصفة حيث ادى الرش بالتركيز 150ملغم .لتر$^{-1}$ الى اعطاء 294.15 نورة.نبات$^{-1}$ وبتفوق معنوي على كل من معاملة المقارنة والتي اعطت 223.04 نورة.نبات$^{-1}$ ومعاملة التركيز المتوسط والتي اعطت 224.44 نورة.نبات$^{-1}$ وبنسبة زيادة بلغت 31.88% و 31.05 على التوالي، وتظهر نتائج الجدول ذاته أيضا ان صفة عدد النورات الزهرية للنبات الواحد قد تاثرت معنويا بتداخل عاملي الري والحديد وتميزت المعاملة 100% سعة حقلية+150ملغم .لتر$^{-1}$ حديد في إعطائها أعلى متوسط قدره 320.2 نورة.نبات$^{-1}$ مقارنة مع جميع المعاملات الاخرى ومنها المعاملة 60% سعة حقلية+صفرملغم .لتر$^{-1}$ حديد والتي أعطت أقل متوسط لهذه الصفة قدره 176.22 نورة/نبات.

3: الوزن الجاف للنورة الزهرية (غم): توضح النتائج في الجدول (3) عدم وجود اي تاثير معنوي للعاملين المدروسين الري و الحديد بشكل مفرد في هذه الصفة في الوقت الذي اظهرفيه التداخل الثنائي تباين معنوي بين معظم التداخلات والتي اعطت قيم تراوح مداها بين (0.254-0.292) وبعض المعاملات الاخرى ومنها معاملة المقارنة والتي اعطت اقل متوسط للوزن الجاف للنورة الزهرية بلغ 0.166غم.

4: النسبة المئوية للزيت% : تبين النتائج في الجدول (3) أن معاملة الري وبالمستوى 60% قد أدت إلى احداث زيادة معنوية في النسبة المئوية للزيت الطيار في أزهار نبات اللافندر حيث اعطت نسبة بلغت 8.37% مقارنة بالمستويين 80 و100%سعة حقلية وبنسبة زيادة عنهما بلغت 10.86 % و 7.72% على التوالي علما بانهما لم يختلفا معنويا عن بعضهما. ويلاحظ أيضا أن هذه النسبة لم تتأثر معنويا بالرش بالتراكيز المختلفة من عنصرالحديد بينما كان للتداخل بين العاملين تأثير معنوي في هذه الصفة حيث تفوقت المعاملة 60% سعة حقلية + 75 ملغم .لتر$^{-1}$ حديد وأعطت أعلى متوسط لنسبة الزيت الطيار في أزهار نبات اللافندر بلغت 8.81% وتفوقت معنويا على أغلب المعاملات الاخرى ومنها معاملة المقارنة والتي اعطت اقل متوسط لنسبة الزيت بلغ 7.33%.

الجدول (3) تأثير مستويات الري والرش بالحديد والتداخل بينهما في بعض الصفات الزهرية والنسبة المئوية للزيت الطيار لنبات اللافندر

الصفات المدروسة	مستويات الري	تراكيز الحديد(ملغم . لتر$^{-1}$)			متوسطات تأثير الري
		0	75	150	
طول الشمراخ الزهري(سم)	%100	44.67 جـ	48.11 ب جـ	53.56 أ	48.78 أ
	%800	48.56 ب جـ	49.67 ب	48.67 ب جـ	48.96 أ
	%60	46.44 ب جـ	45.22 جـ	45.44 جـ	45.70 أ
	متوسطات تأثير الحديد	46.56 ب	47.67 أب	49.22 أ	
عدد النورات الزهرية /نبات	%100	233.11 د	242.78 د	320.22 أ	265.37 أ
	%800	259.78 جـ	202.22 هـ	292.11 ب	251.37 ب
	%60	176.22 و	228.33 د	270.11 جـ	224.89 جـ
	متوسطات تأثير الحديد	223.04 ب	224.44 ب	294.15 أ	
الوزن الجاف للنورة الزهرية (غم)	%100	0.166 جـ	0.254 أ ب	0.273 أ ب	0.231 أ
	%800	0.292 أ	0.232 ب	0.269 أ ب	0.264 أ
	%60	0.285 أ	0.271 أ ب	0.267 أ ب	0.274 أ
	متوسطات تأثير الحديد	0.247 أ	0.252 أ	0.270 أ	
النسبة المئوية للزيت الطيار	%100	7.33 جـ	7.64 ب جـ	7.67ب جـ	7.55 ب
	%800	7.59ب جـ	7.67 ب جـ	8.04 أ- جـ	7.77ب
	%60	8.32 أ ب	8.81 أ	7.98 أ- جـ	8.37 أ
	متوسطات تأثير الحديد	7.75 أ	8.04 ا	7.90 أ	

قيم المتوسطات ذات الأحرف المتشابهة لكل عامل او تداخلاتها ولكل صفة على انفرد لا تختلف معنويا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال 5%

تشيرنتائج الجداول أعلاه الى ان تقليل الري من 100% الى 60% اي بمعنى (زيادة الشد المائي) قد ادى الى انخفاض معنوي في عدد من صفات النمو الخضري والزهري لنبات اللافندر قيد الدراسة ومنها ارتفاع النبات وطول الافرع ودليل النمو الخضري والوزن الجاف للمجموع الخضري وعدد النورات الزهرية وارتفاع معنوي في النسة المئوية للزيت الطيار ، ويمكن ان يعود السبب الى أن نقص الماء يمكن ان يؤثر على سير العمليات الفسلجية والبيوكيميائية التي تحدث داخل النباتات وبالتالي التاثير على نمو وتطور النبات ومن ثم تقليل الانتاج (Hamrouni وآخرون 2001 وAnjum وآخرون ، 2012). وكاستجابة لمثل هذه الظروف البيئية يمكن ان تحدث بعض التحورات او التغييرات المورفولوجية او التشريحية في النبات وتساعده على التكيف او الاقلمة وبالتالي مقاومة هذه الظروف والاستمرار في النمو والتطور في الظروف المائية المنخفضة المتوفرة مما يؤدي الى انخفاض الارتفاع وطول النبات عن طريق تقليل عمليات انقسام واستطالة الخلايا كذلك تعمل على تقليل المساحة السطحية للاوراق لتقليل الماء المفقود خلال عملية النتح (Stanhill وAlberset ، 1974 وHamrouni وآخرون ، 2001 وBanon وآخرون ، 2003). كما يؤدي الشد المائي الى تقليل بناء الكلورفيل مما يؤثر سلبيا على كفاءة التمثيل الضوئي وبالتالي المواد المصنعة والتي يستخدمها النبات في بناء هيكله (Khalid ، 2006) أما بالنسبة للزيادة المعنوية في النسبة المئوية للزيت الطيار فقد يعود سبب ذلك الى أن الشد المائي يعمل على زيادة كثافة الغدد الزيتية في الاوراق كنتيجة لتقليل مساحتها مما يؤدي الى ارتفاع نسبة الزيوت الاساسية في النباتات وكذلك الحاصل الكلي للزيوت الاساسية (KMoeini وآخرون ، 2003وKhalid ، 2006) او قد يكون بسبب تاثر عمليات الأيض الثانوي ونواتجها من ناحية التركيب والإنتاج والإفراز والتخزين عندما تتعرض لضغوط الشد المائي (Hamrouni وآخرون 2001 ، Laribi وآخرون ، 2009). وغالبا ما يكون التاثير ايجابي حيث تتاثر نواتجها ونوعيتها والنشاطات الإنزيمية والمواد القابلة للذوبان وتراكمها بشكل إيجابي بسبب الاجهاد المائي (Singh-Sangwan وآخرون، 2001). قد يتحفز النبات الى انتاج كميات عالية من التربينيات نتيجة قلة كميات الكاربون المخصصة للنمو على حساب زيادة الكميات المخصصة منه لعمليات مقاومة الظروف الغير مناسبة مما يؤدي الى ارتفاع نسبة الزيوت الاساسية في النباتات وكذلك الحاصل الكلي للزيوت الاساسية (Turtola وآخرون ، 2003) ، كذلك في حالة الإجهاد تنتج النباتات المزيد من نواتج الأيض ومنه المواد التي تمنع الأكسدة في الخلايا (Aliabadi وآخرون ، 2009). وبالتالي زيادة الزيت في الاجزاء النباتية المختلفة وهذه النتائج تتفق مع ما ذكره كل من Shima و Reza (2014)

عن نبات (Dragonhead) (*Physostegia virginiana*) و Abbas و آخرون (2014) عن نبات الريحان *Ocimum basilicum* وBehnam (2014) عن نبات الكزبرة *Coriandrum sativum* و Hooman واخرون (2014) عن نبات Tongkat *Eurycoma longiflora* .

كما تبين الجداول المذكورة أعلاه ان زيادة تراكيز الحديد قد ادت الى احداث زيادة معنوية في عدد من صفات النمو الخضري لنبات اللافندر قيد الدراسة حيث سبب المستوى 75 ملغم .لتر$^{-1}$ زيادة معنوية في صفات ارتفاع النبات، ودليل النمو، بينما سبب التركيز 150 ملغم .لتر$^{-1}$ ارتفاعا معنويا في كل من صفات عدد الافرع والوزن الجاف للمجموع الخضري وطول الشمراخ الزهري وعدد النورات الزهرية والنسبة المئوية للزيت الطيار في النورات الزهرية وقد يعود سبب ذلك الى ان الدور الكبير الذي يلعبه الحديد في بناء الكلوروفيل وحمايته من التاكسد (Porra و Meisch ، 1984) مما يؤدي الى زيادة المواد المصنعة في الاوراق خلال عملية التركيب الضوئي والتي يستخدم جزء كبير منها في عمليات النمو المختلفة ومنها التفرعات الخضرية والزهرية واطوالها وعدد الاوراق ومساحتها (Hurley وآخرون ، 1986) ، أو قد يعود السبب الى أن الحديد يدخل في تنشيط بعض الانزيمات التي تساعد في إتمام العمليات الكيميائية الحيوية والتفاعلات الفسيولوجية التي تحدث في الخلايا، ويدخل في تركيب الكلوروبلاست اذ يحتوي الكلوروبلاست على 80% من الحديد الكلي في النبات ، ويدخل الحديد في تركيب بعض الهورمونات النباتية المسؤولة عن عمليات الانقسام الخلوي ونمو النبات (إبراهيم ، 1998 وجندية ، 2003)، كذلك قد يؤدي زيادة حجم النمو الخضري وطول الشماريخ الزهرية وعدد النورات الجداول (2 و3) الى تجمع كمية أعلى من الزيوت الاساسية في النباتات وبالتالي زيادة الحاصل الكلي للزيوت الاساسية وهذه النتائج تتوافق مع توصل اليه كل من Leila واخرون (2012) على نبات القديفة *Tageta patula* وVahideh واخرون (2013)على نبات *Rosa damascena* وRohallah (2015) على نبات الـ savory (*Satureja hortensis*)

المصادر

1. ابراهيم، عاطف محمد (1998) . أشجار الفاكهة . أساسيات زراعتها ورعايتها وإنتاجها . الطبعة الأولى . مركز الدلتا للطباعة ، جمهورية مصر العربية .
2. أبوضاحي، يوسف محمد. ومؤيد احمد اليونس (1988). دليل تغذية النبات. جامعة بغداد. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. العراق.
3. جندية ، حسن (2003) . فسيولوجيا أشجار الفاكهة .الدار العربية للنشر . مدينة النصر. جمهورية مصر العربية.
4. الزبيدي، زهير نجيب وهدى بابان وفارس كاظم (1993) . دليل التداوي بالنباتات الطبية العراقية. مركز طب الإعشاب. وزارة الصحة.
5. الصحاف، فاضل حسين (1989). تغذية النبات التطبيقي. جامعة بغداد. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. العراق
6. النعيمي ، سعدالله نجم عبدالله (1984) . مبادئ تغذية النبات . مترجم للمؤلفين منيكل وكيربي، مطبعة دار الكتاب ، جامعة الموصل ، العراق ،ص 446 .
7. Abbas, B, A, B.; H. Saborifard.; M. Ahmadi and M. Safarpoor (2014). Effects Drought, Cytokinin and GA_3 on Seedling growth of Basil (*Ocimum basilicum*). International journal of Advanced Biological and Biomedical Research, 4(2): 489-493.
8. Aliabadi F. H., S. A. R. Valadabadi, J. Daneshian, and M. A. Khalvati (2009). Evaluation changing of essential oil of balm (*Melissa officinalis* L.) under water deficit stress conditions. J. Med. Plant. Res. 3(5): 329–33.
9. Anjum, S. A., M. F. Saleem, M. A. Cheema, M. F. Bilaland T. Khaliq (2012). An assesment tovulnerability, extent, characteristics and severity of drought hazard in Pakistan. Pakistan J. Science. 64 (2): 138-143.
10. Banon, S., Ochoa, J., Franco, J.A., Sa´nchez-Blanco, M.J., and J. J., Alarco´ (2003). Influence of water deficit and low air humidity in the nursery on survival of Rhamnus alaternus seedlings following planting. J. Hort. Sci. Biotechnol. 78:518–522.
11. Bisset, N. G. (1994). Herbal drugs and phytopharmaceuticals. Boca Raton, FL, CRC Press,
12. Singh- Sangwan, C. N., A. H. A. Farooqi, F. Shibin, R. S. Sangwan (2001). Regulation of essential oil production in plants. Plant Growth Regulation.34: 3-21.rops and Products. 30: 372-379.
13. Curtis, B. (2005). Lavender production and marketing. Washington State University (WSU) Cooperative Extension Bulletin. Online: http://www. Small farms. wsu.edu/crops/lavender.html. Accessed 19 August 2006.
14. Guenther, E. E. (1972). "Essential Oils". Vol. 1. R. E. Krieger publishing Company, Huntington, New York, USA. 8-87.
15. Hamrouni, I.; H. B. Salah, and B. Marzouk (2001). Effects of water-deficit on lipids of sun flower aerialparts. Phytochemitry. 58: 227-280.

16. Hassan, F. A. S.; S. Bazaid. and E. Ali (2013). Effect of Deficit Irrigation on Growth, Yield and Volatile Oil Contenton *Rosmarinus officinalis* L. Plant Journal of Medicinal Plants Studies., 1, (3): 12–21
17. Hidalgo. P. R., R. L. Harkess., and F. Matta (2001). Fertilizer Rate Effect on Chrysanthemum Production in Vermicompost Substrates, SNA Research Conference. 46: 39-42.
18. Hooman, R.; R. A. Halim, P. E. M. W. and O. Rowshanaie (2014). Impact of Different Water Levels on Growth, Plant Water Relations and Leaf Characteristics in Seedling of Tongkat Ali (Eurycoma longifolia Jack). Journal of Multidisciplinary Engineering Science and Technology, 1(4) :197–201
19. Hurley, A. K.;R. H. Walser; T. D. Davis and D .L. Barney (1986). NE photosynthesis, chlorophyll and foliar iron in Apple trees after injection with ferrous sulfate. Hort. Sci. 2(4):1029-1031.
20. Khalid, K. A. (2006). Influence of water stress on growth, essential oil and chemical composition of herbs (*Ocimum sp*.). Int. Agrophys. 20 (4), 289–296
21. Laribi, B., I. Bettaieb, K. Kouki, A. Sahli, A. Mougou, and B. Marzouk (2009). Water deficit effects on caraway (*Carum carvi* L.) growth, essential oil and fatty acid composition. Industrial
22. Leila, A.; A. Pirzadand H. Hadi (2012). Effect of varying concentrations and time of Nanoiron foliar application on the yield and essentialoil of Pot marigold. International Research Journal of Applied and Basic Sciences, 3 (10): 2085-2090
23. Moeini , H.; R. Heidari; A. Hassani, Asadi A. Dizaji (2006). Effect of water stress on some morphological and biochemical characteristics of purple basil (*Ocimum basilicum* L.). J. Biol. Sci. 6 (4), 763–767.
24. Omidbaigi, R.; A. Hassani and F., Sefidkon (2003). Essential oil content and composition of sweet basil (*Ocimum basilicum* L.) at different irrigation regimes. J. Ess. Oil-Bear. Plants 6 (2), 104–108.
25. Page, A. L. ; H. M. Miller and D. R. Kenney (1982). Methods of Soil Analysis. Amer. Soc. Agron. Inc. Publisher, Madison, Wisconsin, U.S.A.
26. Porra, R. and H.Meisch (1984). The biosynthesis of chlorophyll. Tread Biochem.Sci. 9: 99-104.
27. Rohallah, H.; M. Jahan.; N. M. Hoseini.; A. Nezami and p.R. Moghaddam (2015). The effects of deficit irrigation and macro and micro fertilizers on the Quantitative and quality yield of plant the savory (*Satureja hortensis*), GMP Review, 3(18):398-405
28. Shima, A and R. Omidbaigi (2014). The Vegetative Growth and Development of Dracocephalum Moldavica Under Different Soil Moisture Levels, International Conference on Civil, Biological and Environmental Engineering.3(5):110-112.
29. Simon, J. E.; D.Reiss-Buhenheinra; R. J. Joly and D. J Charles (1992). Water stress induced alterations in essential oil content and composition of sweet basil. J. Essent. Oil Res. 4, 71–75.
30. Singh- Sangwan N., A. H. A. Farooqi, F. Shibin, R. S. Sangwan (2001). Regulation of essential oil production in plants. Plant Growth Regulation.34: 3-21.
31. Stanhill, G.; Albers., J. S., 1974. Solar radiation and water loss from greenhouse roses. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 99:107–110.
32. Turtola, S.; A. M., Manninen; R. Rikala, and P. Kainulainen (2003). Drought stress alters the concentration of wood terpenoids in Scots pine and Norway spruce seedlings. J. Chem. Ecol. 29, 1981–1985.
33. Vahideh, S. S.; B. Abbaszadeh.; M. H. Lebaschy and S. Aghdaei (2013). Investigation The Effect of Iron Chelate and NPK on Yield of *Rosa damascena* for The First Time in Iran. International Journal of Forest, Soil and Erosion, 3(3): 100-103
34. WHO (2001). Monographs on selected medicinal plants. Vol.3. I. WHO Consultation on Selected Medicinal .Plants (3rd: 2001: Ottawa, Ont.) II. World Health Organization.