ISSN: 2790-5306 (Print), 2790-5314 (Online)
مجلة الزراعة العراقية البحثية - وزارة الزراعة
متاح على الانترنت: http://www.ijarmoa.gov.iq
مجلد 26 العدد (1) 2022

IJAR
IRAQI JOURNAL OF AGRICULTURAL RESEARCH

تأثير مواعيد الحصاد والمايكورايزا وبعض المحفزات الحيوية في بعض صفات النمو الخضري والجذري ومكونات الزيت الطيار من بعض المركبات الفعالة في نبات العطرة (*Pelargonium graveolens* L. Herit)*

سيف عبد الأمير سلمان[1] زينة محمد عبد القادر[2]

الكلمات الدالة: نبات العطرة، موعد الحصاد، المايكورايزا، محفزات حيوية، النمو خضري، حاصل ومكونات الزيت الطيار

Email :saif.abdulameer1205a@coagri.uobaghdad.edu.iq

الملخص

نفذت التجربة في أحد حقول المحطة البحثية B في كلية علوم الهندسة الزراعة/جامعة بغداد– الجادرية على نبات العطرة للموسم الربيعي 2021 بهدف دراسة تأثير موعد الحصاد و المايكورايزا والمحفزات الحيوية والتداخل فيما بينهم في عدد من صفات النمو الخضري والجذري وحاصل الزيت العطري لنبات العطرة من بعض المركبات الفعالة طبيا. نفذت التجربة وفقاً لتصميم القطاعات الكاملة المعشاة RCBD بترتيب القطاعات المنشقة – المنشقة Split split plot Design وبثلاثة مكررات. تضمنت التجربة دراسة ثلاثة عوامل، إذ يمثل عامل مواعيد الحصاد الألواح الرئيسة بموعدي حصاد هما بعد 60 و90 يوما من الزراعة، أما الألواح الثانوية فتشمل معاملة لقاح المايكورايزا الفطري بواقع معاملتين هما عدم أضافة لقاح مايكورايزا الفطري الى المجموع الجذري. أما الألواح تحت الثانوية فتشمل معاملات التحفيز بواقع أربع معاملات هي: معاملة القياس ومعاملة رش المجموع الخضري بالحامض الاميني الفنيل الانين بتركيز 300 ملغم لتر$^{-1}$. ومعاملة رش المجموع الخضري بمستخلص أوراق المورينجا بتركيز10غم لتر$^{-1}$ ومعاملة رش المجموع الخضري بمستخلص مسحوق جذور عرق السوس بتركيز 10 غم لتر$^{-1}$. بينت النتائج التي تم التوصل اليها: تفوق المعاملة موعد الحصاد الثاني في اغلب مؤشرات النمو الخضري التي شملت ارتفاع النبات(54.62 سم) والمساحة الورقية(48.76 دسم^2) ومحتوى الاوراق الطرية من الكلوروفيل الكلي (10.04 ملغم 100 غم $^{-1}$ وحاصل الاوراق من الوزن الرطب (550.4 غم) وحاصل الاوراق من الوزن الجاف (96.9 غم) فضلاً عن زيادة في كل من المساحة السطحية للجذور (40.50 دسم ^{2}) ومحتوى الزيت الطيار في الاوراق المجففة من النسبة المئوية لكل من مركبCitronellal (24.86 %) و Geraniol (15.58 %) وLinalool (5.97 %). زادت المعاملة اضافة المايكورايزا معنوياً الى صفات النمو الخضري جميعها كارتفاع النبات (53.67 سم) وعدد الاوراق الكلي في النبات (374.3 ورقة) والمساحة الورقية (51.46 دسم ^{2}) ومحتوى الاوراق الطرية من الكلوروفيل الكلي (10.39 ملغم 100 ملغم $^{-1}$) ووزن الحاصل الطري من الاوراق

* جزء من رسالة ماجستير للباحث الاول.

[1] دائرة التخطيط والمتابعة، وزارة الزراعة، بغداد، العراق.
[2] كلية علوم الهندسة الزراعية، جامعة بغداد، العراق.

تاريخ تسلم البحث: ايلول/2022
تاريخ قبول البحث: تشرين 1/2022

(539.6 غم) ووزن الحاصل الجاف من الاوراق (98.2 غم) والمساحة السطحية للجذور (54.83 دسم2) فضلا 85 عن محتوى الزيت الطيار في الاوراق المجففة من النسب المئوية لكل من مركب Citronellal (23.59 %) و-Ge9raniol(14.89 %) وLinalool (5.07 %) وأظهرت معاملة الرش الورقي بمستخلص اوراق المورينجا زيادة في عدد الاوراق الكلي (384.8 ورقة) والمساحة الورقية (58.23 دسم^2) ومحتوى الاوراق الطرية من الكلوروفيل الكلي (11.04 ملغم 100 غم $^{-1}$) والوزن الطري لحاصل الاوراق (104.3 غم) والوزن الجاف لحاصل الاوراق (54.67 غم) والمساحة السطحية للجذور(58.23 دسم ^{2}) محتوى الزيت الطيار في الاوراق المجففة من النسبة المئوية لكل من مركب Citronellal (23.35 %) و Geraniol (14.92 %) و(Linalool 4.89 %).

المقدمة

يعد نبات العطرة واحد من النبات الطبية العطرية المهمة والذي يدخل في مجال الصناعات الدوائية والعطرية وخصوصا العطور والعلاج بالروائح aromatherapy. يعرف علميا Pelargonium graveolens L.'Herit من العائلة الجارونية Geraniaceae. ترجع أهمية نبات العطرة الطبية إلى زيته الطيار الذي هو عبارة عن خليط معقد من المركبات الكيميائية المتطايرة أهمها التربينات التي تضم كل من مركب الجيرانول geraniol و اللينالول linalool والسيترونيلول citronellal ومكونات السترونيليل citronellyl formate وأستراتها (24). يعد تحديد موعد الحصاد الصحيح لنبات العطرة أمراً مهما من أجل الحصول على الانتاجية القصوى من الحاصل الورقي والزيت العطري بجودة عالية كما بين Kumar(15). إذ تتأثر كمية ونوعية الزيت ونسب المركبات الفعالة المكونة له في نبات العطرة بمجموعة من العوامل أهمها الظروف البيئية فسلجه النبات وتركيبه الوراثي على تركيب الزيت الطيار ومكوناته وحاصله والمرحلة العمرية لتطور الأوراق وعدد مرات الحصاد وموعد وموسم الحصاد كما بين Cannon (10). بين Mahgoub (22)، ان نباتات العطرة التي تم حصادها بعد أربعة أشهر من زراعة الشتلات أعطت أعلى كمية من الحاصل الكلي للأوراق والزيت الطيار ومكوناته مقارنة بالنباتات التي تم حصاد أوراقها بعد شهرين من زراعة الشتلات. ازداد في السنوات الاخيرة استعمال الاسمدة الاحيائية في تعزيز النمو والانتاج للنباتات لكونها أحد الطرائق الأمنه الصديقة للبيئة. توصلت الابحاث والدراسات إلى إن علاقة المايكورايزا بزيادة المركبات التربينية تأتي من كونها تعمل على امداد النبات بالمغذيات كما بين Haselwandter et al. (13) ومن جهة آخرى تعمل على زيادة الكاربوهيدرات والسكريات التي قد تُكوِن الهياكل الكاربونية للمركبات التربينية (31). كما أثبتت البحوث ان تلقيح المجموع الجذري لنبات العطرة بالمايكورايزا يعمل على إحداث زيادة في ارتفاع النبات والحاصل الكلي للأوراق والوزن الطري والجاف ومحتوى الاوراق الطرية من الكلوروفيل والمساحة السطحية للجذور فضلا عن زيادة في النسبة المئوية للعناصر المغذية كما بين Alam (8). وجد Namoliya et al. (25) إلى أن اضافة لقاح المايكورايزا G. intraradices الى نبات العطرة عمل على إحداث زيادة في الحاصل الجاف للمجموع الخضري 13.49 غم/نبات والنسبة المئوية للجذور المصابة بالمايكورايزا 45 %ومكونات الزيت الطيار من كل من مركب السيترانيلول 46.88 % ومركب الجيرانيول 0.49 % ومركب اللينالول 0.56 % وزيادة في العناصر الممتصة خصوصا الفسفور 39.52 ملغم/نبات والبوتاسيوم 130.2 ملغم/نبات والكالسيوم 203.6 ملغم/نبات والنحاس 0.15 ملغم/نبات والحديد 2.18 ملغم/نبات والمغنيسيوم 51.2 ملغم /نبات بسبب ما أحدثه لقاح المايكورايزا من زيادة في امتصاص المغذيات نتيجة الزيادة التي احدثها في مساحة المجموع الجذري وزيادة تركيز الفسفور في الانسجة النباتية مما انعكس بشكل ايجابي على الزيادة في الحاصل الكلي للزيت ومكوناته من المركبات الفعالة من التربينات الاحادية monoterpenes مثل citronellol و geraniol و geranial وsesquiterpene10-epi-γeudesmol. يعد الرش الورقي بالمستخلصات الطبيعية مصدراً جيداً للمحفزات

الحيوية لذا يستعمل لتحسين النمو والصحة العامة وحيوية النبات ومقاومته للمسببات المرضية بسبب محتواها من مركبات وأحماض أمينيه وهرمونات نباتية وبروتينات وعناصر غذائية تعمل على زيادة قابلية الانتاجية للنبات وتراكم المواد الفعالة فيه من خلال زيادة كل من امتصاص العناصر وتحمل النبات للإجهادات اللاحيوية Cannon, (10). توصل Mahgoub et al. وTalaat وSaker (28) إن معاملة نبات العطرة بالرش الورقي بالحامض الاميني الفنيل الانين بتركيز 100 ملغم/لتر أعطت زيادة في كل من ارتفاع النبات53.22 سم و الوزن الطري والجاف لاوراق النبات 219.71، 45.11 غم/نبات على التوالي ومكونات الزيت الطيار من المركبات الفعالة السيترانيلول 34.32 ملغم/لتر والجيرانيول10.19 ملغم/لتر والينالول 9.97 ملغم/لتر ويعزي السبب الى تاثير الفنيل الانين في ايض التربينات والزيوت الطيارة والبروتين والهرمونات الداخلية. أوضح Saker et.al.(28) ان استعمال المستخلص المائي لأوراق المورينجا رشاً على المجموع الخضري لنبات العطرة بتركيز 6 غم لتر-1 ادى الى احداث زيادة في كل من ارتفاع نبات 60.08 سم والمساحة الورقية 59.46 سم2 والوزن الطري للمجموع الخضري 763.59 غم/نبات ومكونات الزيت الطيار من مركبات citronelal 36.37 % و geraniol 14.95 %وlinalool 5.37 % مقارنة بالنباتات غير المعاملة. لذا فقد هدفت هذه الدراسة الى بيان تأثير مواعيد الحصاد وسماد المايكورايزا الاحيائي والرش بالمحفزات الحيوية في البعض من صفات النمو الخضري والمساحة السطحية للجذور ونسبة وحاصل الزيت الطيار في الاوراق المجففة وحاصله في الهكتار ومكوناته من المركبات الطبية ونسبتها في نبات العطرة لتحديد افضل موعداً لحصاد نبات العطرة تحت ظروف منطقة بغداد.

المواد وطرائق البحث

أجريت التجربة في المحطة البحثية B في كلية علوم الهندسة الزراعة/جامعة بغداد– الجادرية على نبات العطرة للموسم الربيعي 2021 بهدف دراسة تأثير موعد الحصاد والمايكورايزا والمحفزات الحيوية والتداخل فيما بينهم في مؤشرات النمو الخضري والجذري وبعض المكونات من المركبات الفعالة في الزيت العطري لنبات العطرة. تمت حراثة وتنعيم وتقسيم الحقل الى 3 مصاطب المسافة بين مصطبة وأخرى كانت 1 م وكان عرض المرز 1م وقسمت الى 48 وحدة تجريبيه ناتجة من (2× 2 ×4 ×3) علما ان طول كل وحدة تجريبية كان 1.6 م. كانت مسافات الزراعة بين نبات وآخر 40 سم. زود الحقل بشبكة من انابيب التنقيط نوع T-tape. اشتملت التجربة على ثلاثة عوامل: العامل الاول موعد الحصاد Harvesting date: رمز له بالرمز H الذي شمل على المعاملات الرئيسة في التجربة main plot. وكانت فترات الحصاد هي بموعدين وحسب ما ورد في Gebremeskel (18) Goodwin (19) وAl-Stawni Maha) (2) وكما يأتي:موعد الحصاد الاول والذي رمز له H1 بعد 60 يوماً من الزراعة وموعد الحصاد الثاني والذي رمز له H2 بعد 90 يوم من الزراعة. العامل الثاني اللقاح الحيوي لفطر المايكورايزا: شمل على معاملتين للسماد الاحيائي المايكورايزا Glomus mosseae والذي تم توزيعه عشوائيا تحت المعاملات الرئيسة (Subplot) رمز له بالرمز M وضم معاملة بدون اضافة لقاح المايكورايزا M1 واضافة لقاح المايكورايزا M2. تمت إضافة 100غم. نبات -1 وفقا لما ذكره كل من Amiri et al. (7) من لقاح المايكورايزا الاحيائي الى جورة زراعة الشتلات مع إضافة 250 غم من البيتموس المعقم وفقا للطريقة التي ذكرها Abdel-Fattah et al. (5) وتم الحصول على اللقاح الاحيائي للمايكورايزا من مختبر الفطر في كلية علوم الهندسة الزراعية التابع لوحدة بحوث النباتات الطبية والعطرية، إذ كان محملا على تربة احتوت على قطع صغيرة من جذور نبات الذرة المصابة بالمايكورايزا وكان عدد السبورات للقاح المايكورايزا الاحيائي المحمل على التربة 45 سبورغم- 1 تربة. اما العامل الثالث فقد تم رش المحفزات Bio-stimulators بأربع معاملات رش على المجموع الورقي من المحفزات التي وزعت عشوائيا تحت القطع الثانوية (sub-sub plot) والتي رمز لها بالرمز B وكانت المعاملات هي معاملة القياس اذ رش المجموع الورقي بالماء المقطر ورمز لها B1 ومعاملة الرش بالحامض الاميني الفنيل الانين بتركيز 300

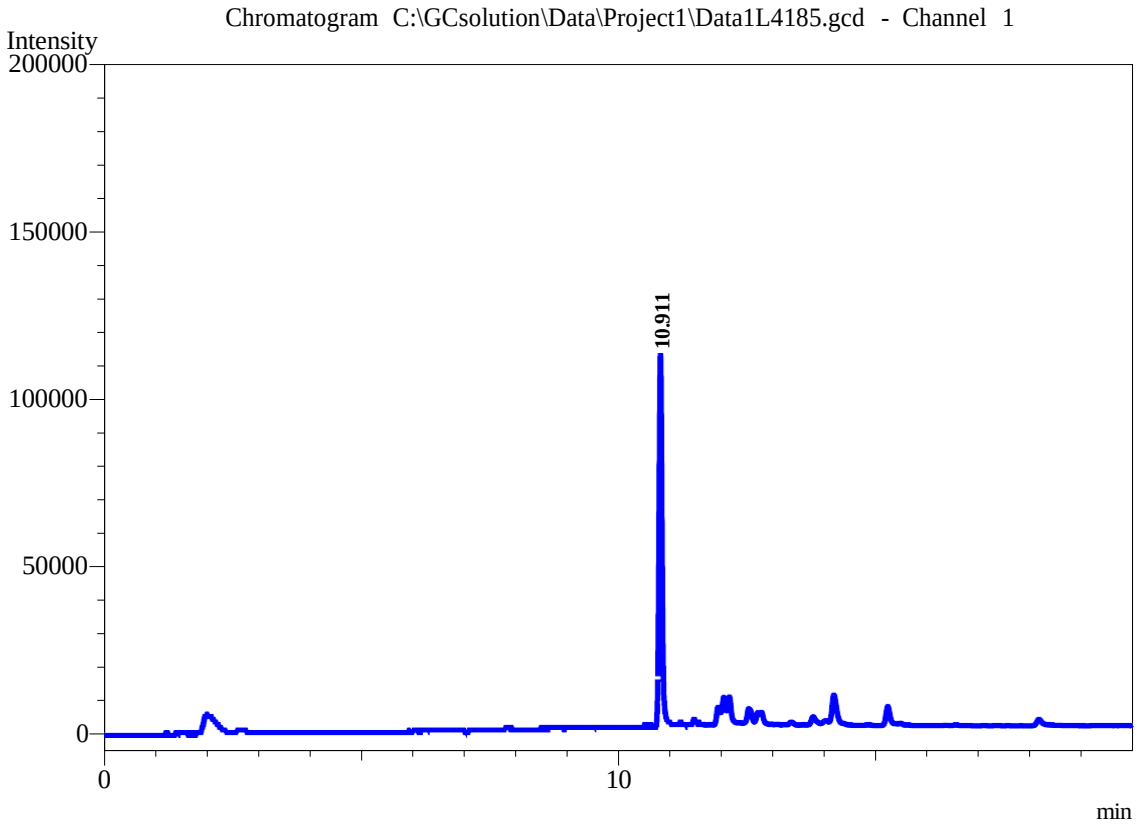
ملغم لتر$^{-1}$ Mahgoub(22) ورمز لها B2 ومعاملة الرش بمستخلص اوراق المورينجا المجففة كما بين Gadallah (17) ورمز لها بالرمز B3 ومعاملة الرش بمستخلص مسحوق جذور عرق السوس بتركيز 10 غم لتر$^{-1}$ كما بين Abd El-Azim(6) ورمز له بالرمز B4، وكانت الرشات بواقع أربعة، الرشة الاولى بعد 15 يوماً من الزراعة بالحقل تلتها بعد 15يوماً الرشة الثانية فالثالثة والرابعة كما بين Ali et.al. (9) تم قياس الصفات التالية: ارتفاع النبات (سم)، عدد الأوراق الكلية في النبات الواحد (ورقة نبات$^{-1}$)، المساحة الورقية الكلية للنبات (دسم^2.نبات$^{-1}$) باستخدام برنامج Digimizer المحمل على جهاز حاسوب نوع Dell وحسب الطريقة الموصوفة من قبلYameogo (33)، تقدير محتوى الكلوروفيل الكلي في الأوراق الطرية (ملغم. 100غم$^{-1}$وزن طري) حسب الطريقة الموصوفة من قبلGoodwin (18)، الوزن الجاف لحاصل الأوراق للنبات (غم نبات$^{-1}$)، المساحة السطحية للجذور (سم^2) باستخدام برنامج Digimizer وحسب ما ذكر من قبل Allawi (4)، تقدير بعض المركبات الفعالة للزيت الطيار في الأوراق المجففة لنبات العطرة باستعمال جهاز الغاز كروماتوغرافي (Gazchromatography) GC فقد اجريت التحاليل في مختبرات وزارة العلوم والتكنولوجيا/ دائرة البيئة والمياه باستخدام جهاز الغاز كرموتوغرافي Gas Chromatography موديل شيمادزو 2010، ياباني المنشأ حسب الطريقة الموصوفة من قبل Hcini et al. (12) تم تحديد زمن الاحتجاز Retention time ومساحة الحزمة لكل من الانموذج القياسي (الجدول 1 و2 و3) والعينة، بعد حقنها في الجهاز بتركيز 3PPM لكل من الانموذج القياسي والعينة ،ثم تم تعيين النسبة المئوية لكل مركب لمقارنة مساحة حزمة العينة مع مساحة حزمة الانموذج القياسي التي حقنت تحت الظروف نفسها، وكررت العملية على كل نماذج العينات وحسبت النسبة المئوية للمركبات وفق المعادلة التالية:

$$\text{النسبة المئوية للأنموذج في العينة}(\%) = \frac{\%\text{الأنموذج القياسي} \times \text{مساحةحزمة الأنموذج} \times \text{عددمرات التخفيف}}{\text{مساحة حزمة الأنموذج القياسي}}$$

وللمركبات التالية: النسبة المئوية لمركب Citronellal % والنسبة المئوية لمركب Geraniol % والنسبة المئوية لمركب Linalool % في الزيت الطيار.

Sample Information

Sample Name = Citronellal (0.1 %) Injection Volume = 1 uL
Tem Injector = 290 C
Tem Detector (FID) = 330 C
Column Oven (ZB-1) = 100 - 300 C (10 C / MIN)
pressure= 100kpa



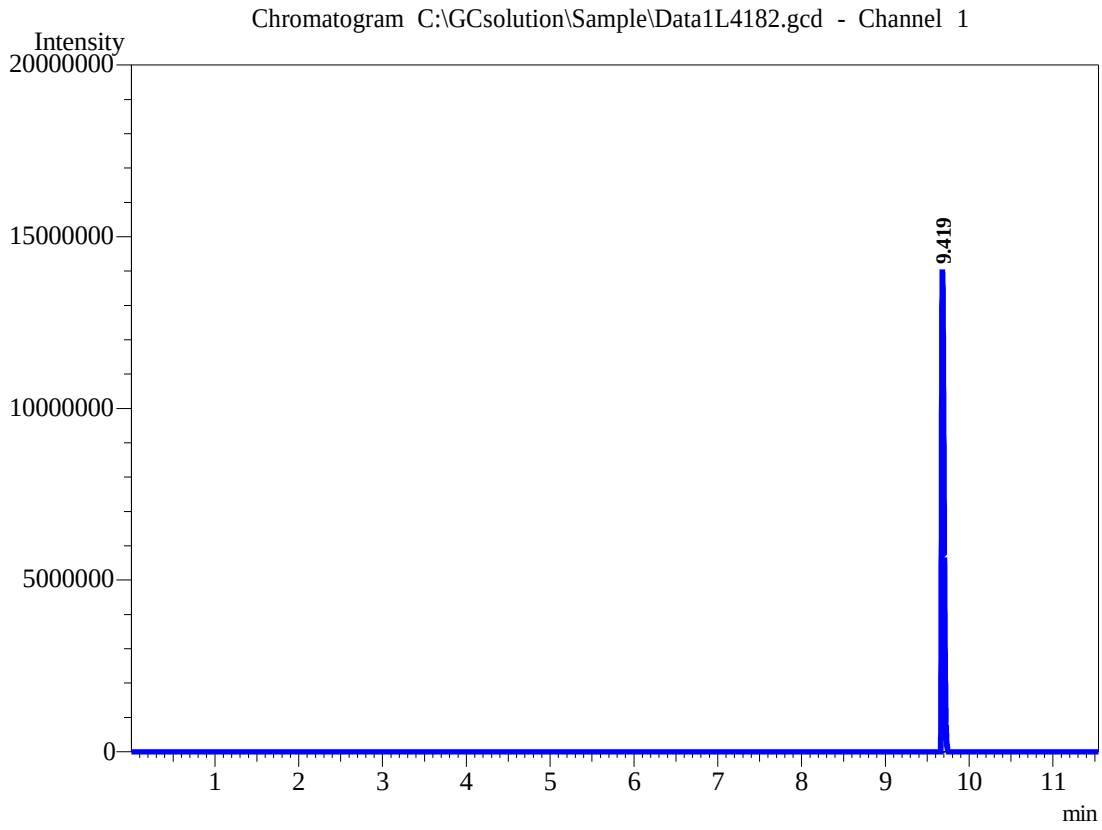
Peak Table - Channel 1

Peak#	Ret.Time	Area	Area%	Height	Name
1	10.911	52545	100.00	65899	
Total		52545	100.00	65899	

شكل1: المنحنى القياسي وزمن الاحتجاز ومساحة الحزمة والتركيز لمركب **Citronellol**.

Sample Information

Sample Name = Geraniol (0.1 %)
Injection Volume = 1 uL
Tem Injector = 290 C
Tem Detector (FID) = 330 C
Column Oven (ZB-1) = 100 - 300 C (10 C / MIN)
pressure= 100kpa



Peak Table - Channel 1

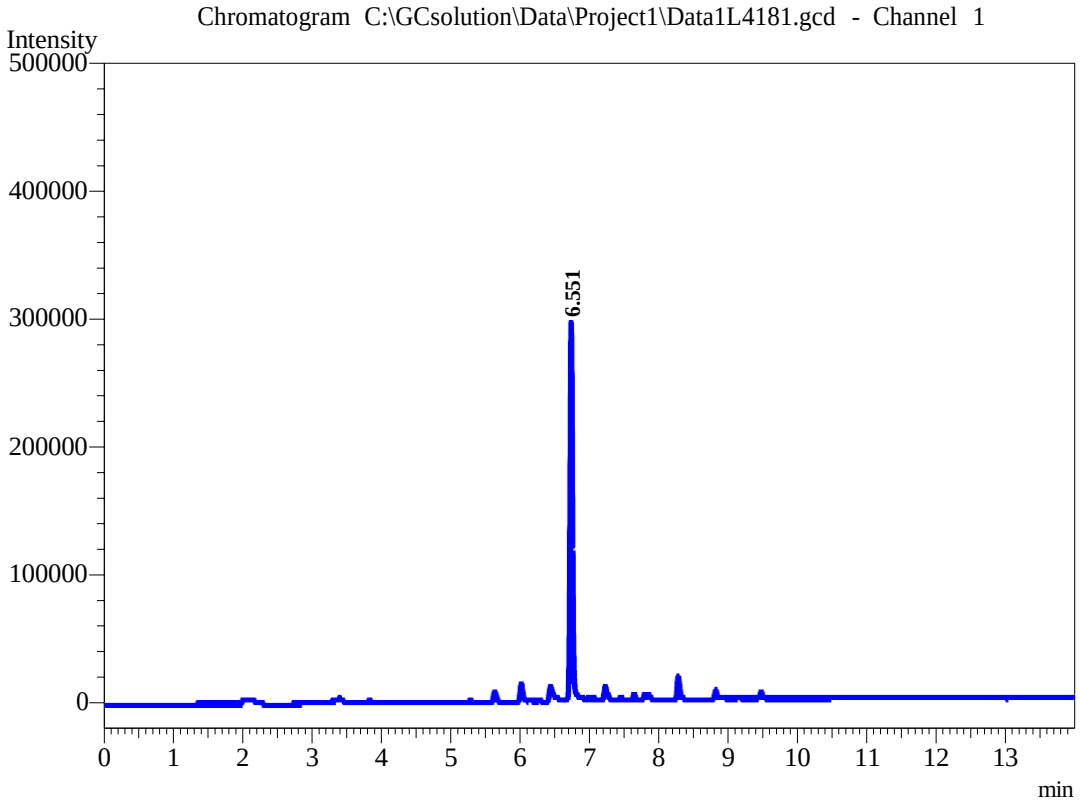
Peak#	Ret.Time	Area	Area%	Height	Name
1	9.419	95610	100.00	38914	
Total		95610	100.00	38914	

:

شكل 2: المنحنى القياسي وزمن الاحتجاز ومساحة الحزمة والتركيز لمركب **Geraniol**.

Sample Information

Sample Name = Linalool 0.1 %
Injection Volume = 1 uL
Tem Injector = 290 C
Tem Detector (FID) = 330 C
Column Oven (ZB- 1) = 100 C - 300 C (10 C / MIN)
pressure= 100kpa



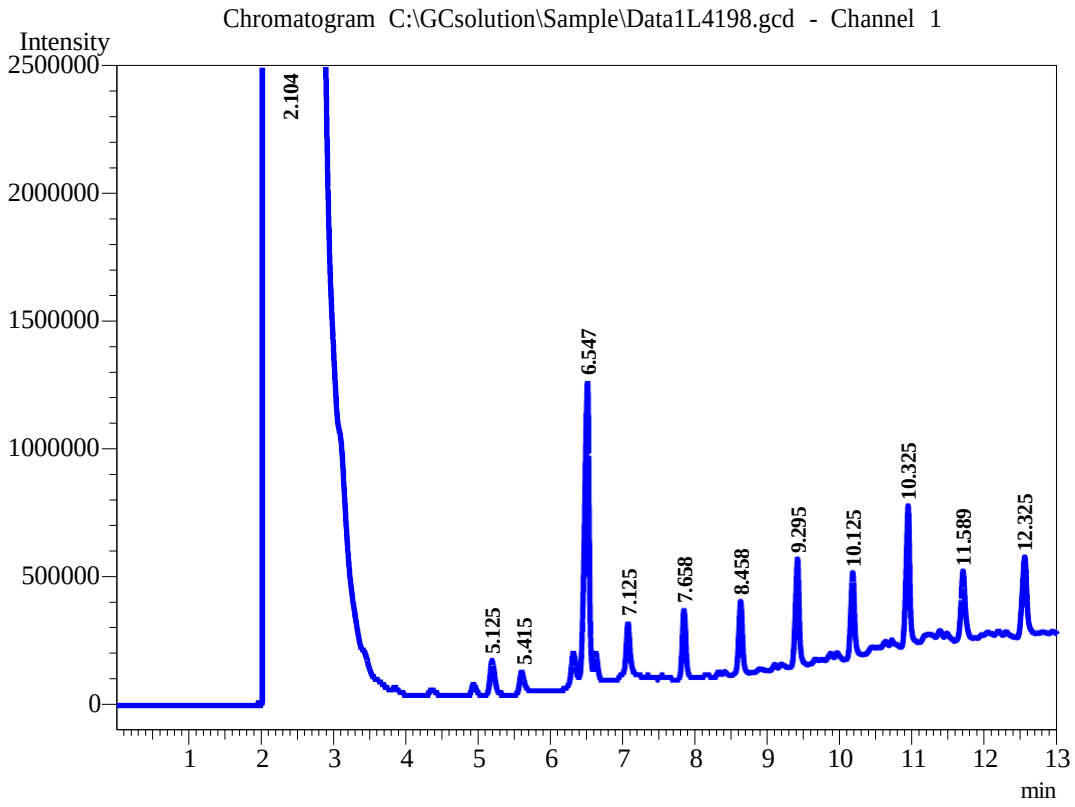
Peak Table - Channel 1

Peak#	Ret.Time	Area	Area%	Height	Height%	Name
1	6.551	6118	100.00	3018	100.0000	
Total		6118	100.00	3018	100.0000	

شكل 3: المنحنى القياسي وزمن الاحتجاز ومساحة الحزمة والتركيز لمركب **Linalool**.

Sample Information

Sample Name = 1
Injection Volume = 1 uL
Tem Injector = 295 C
Tem Detector (FID) = 330 C
Column Oven (ZB- 1) = 100 - 250 c (8 c / min)
pressure= 100kpa



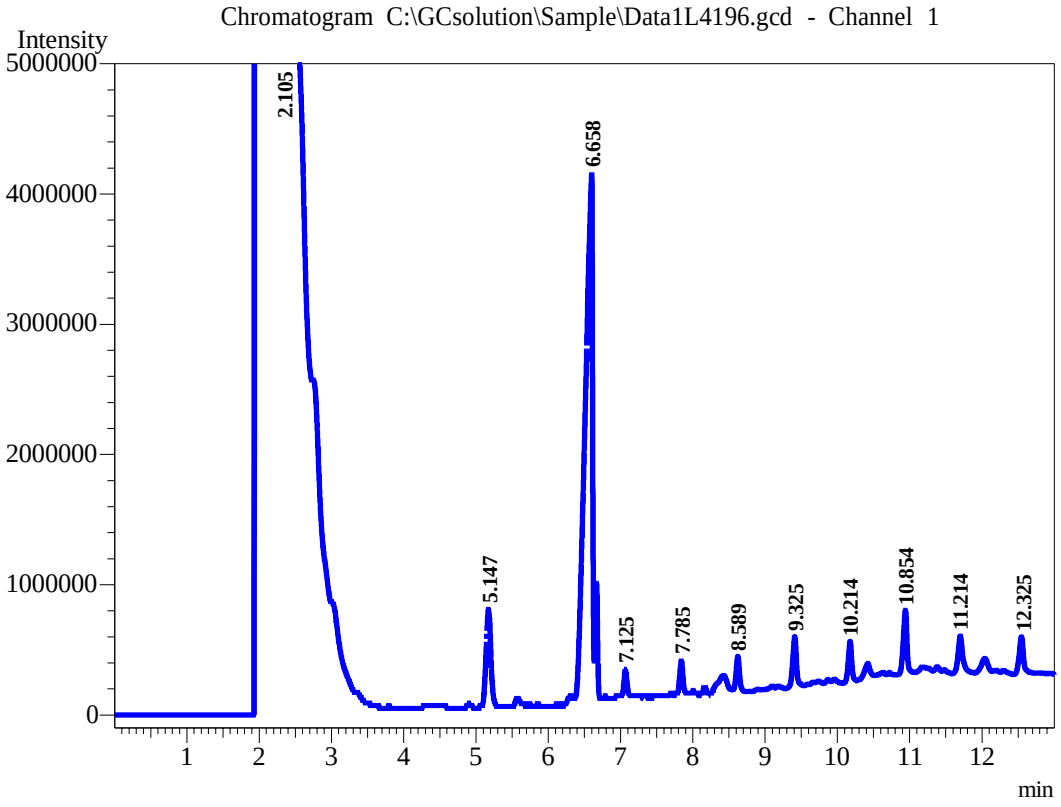
Peak Table - Channel 1

Peak#	Ret.Time	Area	Area%	Height	Name
1	2.104	1325647412	98.65899	81457899	
2	5.125	545699	0.0547	121458	
3	5.415	301258	0.0325	83658	
4	6.547	4325647	0.2455	1214589	
5	7.125	745897	0.0145	165248	
6	7.658	902547	0.0785	254789	
7	8.458	1125647	0.0547	236589	
8	9.295	1325647	0.1125	412548	
9	10.125	1124588	0.0658	336589	
10	10.325	1245899	0.1341	525647	
11	11.589	1021458	0.0589	284258	
12	12.325	1245897	0.1145	332569	
Total		1395525478	100.0000	83564589	

شكل4: نتائج التحليل بجهاز الغاز كروماتوغرافي (GC)الخاص بكل من مركب **Citronellal** و**Geraniol** و**Linalool** لمكونات الزيت الطيار لنبات العطرة لأحد مكررات معاملة التداخل الثلاثي معاملة موعد الحصاد الأول ومن دون اضافة لقاح المايكورايزا والرش بالماء المقطر فقط (معاملة القياس) **H1M1B1**

Sample Information

Sample Name = 8
Injection Volume = 1 uL
Tem Injector = 295 C
Tem Detector (FID) = 330 C
Column Oven (ZB- 1) = 100 - 250 c (8 c / min)
pressure= 100kpa



Peak Table - Channel 1

Peak#	Ret.Time	Area	Area%	Height	Name
1	2.105	1254789652	97.12548	91254789	
2	5.147	3365897	0.1256	732569	
3	6.658	22145896	1.0254	3658974	
4	7.125	525469	0.0325	174895	
5	7.785	721458	0.0458	265897	
6	8.589	801254	0.0579	235247	
7	9.325	1325478	0.1125	365897	
8	10.214	1214589	0.0641	312589	
9	10.854	1325695	0.1325	436589	
10	11.214	1214588	0.0365	274859	
11	12.325	1025897	0.0785	265897	
Total		1288500659	100.0000	96589755	

شكل5:.نتائج التحليل بجهاز الغاز كروماتوغرافي (GC) الخاص بكل من مركب **Citronellal**و**Geraniol** و**Linalool** لمكونات الزيت الطيار لنبات العطرة لأحد مكررات معاملة التداخل الثلاثي معاملة موعد الحصاد الثاني واضافة لقاح المايكورايزا والرش بمستخلص أوراق المورينجا **H2M2B3**

التحليل الاحصائي:

تم تحليل النتائج احصائياً حسب التصميم المذكور آنفاً باستخدام البرنامج الإحصائي **Genstat-version7** وفق طريقة تحليل التباين وقمت المقارنة بين المتوسطات حسب اختبار أقل فرقاً معنوياً (**LSD**) على مستوى احتمال **5 % (1)**.

جدول1: درجات الحرارة العظمى والصغرى (°م) والرطوبة النسبية (%) ومعدل عدد ساعات السطوع الشمسي لحقل الزراعة.

بيئة الحقل					
الشهر	الأيام	درجة الحرارة العظمى م°	درجة الحرارة الصغرى م°	الرطوبة النسبيه%	معدل عدد ساعات السطوع الشمسيQF
الشهر	الأيام	30.6	14.01	22.63	9
نيسان	*1	31.78	14.97	23.37	
	*2	38.76	21.22	30.09	
	*3	38.29	21.42	29.93	11.3
ايار	1	42.01	22.9	33.19	
	2	41.72	23.06	33.02	
	3	42.15	22.9	29.63	12.1
حزيران	1	40.6	24.65	32.60	
	2	46.51	25.12	36.82	
	3	46.19	25.79	36.89	12.5
تموز	1	46.94	27.86	34.51	
	2	30.6	14.01	22.63	9

* (**1**) يمثل معدل العشرة أيام الأولى من الشهر. * (2) يمثل معدل العشرة أيام الثانية من الشهر. * (**3**)يمثل معدل عشرة إلى أحد عشر يوماً ، الثالثة من الشهر و حسب التقويم الميلادي.

** تم الحصول على درجات الحرارة العظمى والصغرى والرطوبة النسبية والسطوع الشمسي للحقل من وزارة النقل والمواصلات/دائرة الأنواء الجوية في بغداد للعام **2021** للمحطة **650**.

النتائج والمناقشة

1 – تأثير مواعيد الحصاد والمايكورايزا والمحفزات الحيوية في صفات النمو الخضري والجذري يبين جدول 2 وجود تأثير معنوي لمعاملات الدراسة في كل من موعد الحصاد والمايكورايزا والمحفزات الحيوية في كل من ارتفاع النبات ومعدل عدد الاوراق الكلي للنبات والمساحة الورقية ومحتوى الاوراق الكلي الرطب من الكلوروفيل والوزن الرطب والجاف لحاصل الاوراق والمساحة الورقية والمساحة السطحية للجذور، إذ سجل موعد الحصاد الثاني H2 أعلى معدلاً لكل من صفة ارتفاع النبات والمساحة الورقية ومحتوى الاوراق الطرية من الكلوروفيل الكلي والوزن الرطب والجاف لحاصل الاوراق والمساحة السطحية للجذور اذ كان 51.62 سم، 48.76 دسم^2، 10.04 ملغم 100 غم $^{-1}$ وزن رطب من الاوراق، 550.4 غم،96.9 غم، 49.50 دسم^2 على التوالي. بينما سجل موعد الحصاد الاول H1 اعلى معدل لعدد الاوراق الكلي في النبات وبلغ 370 ورقة. تفوقت معاملة اضافة لقاح المايكورايزا للمجموع الجذري M2 بتسجيلها اعلى ارتفاع للنبات ومعدل كل من عدد الاوراق الكلي في النبات ومساحة الورقية ومحتوى الاوراق الطري من الكلوروفيل الكلي ووزن الحاصل الطري والجاف من الاوراق في النبات والمساحة السطحية للجذور إذ بلغ 53.67 سم، 74.3 ورقة، 51.46دسم ^{2} ، 10.39ملغم 100 غم$^{-1}$ ،539.6 غم، 98.2 غم، 54.83 سم^2 على التوالي مقارنة بمعاملة عدم اضافة لقاح المايكورايزا الى المجموع الجذري M1 التي سجلت انخفاضا معنوياً في جميع الصفات المذكورة آنفاً كافة جدول2 . وسجلت

كل من معاملة الرش الورق بالحامض الاميني الفنيل الانين B2 معاملة الرش بمستخلص مسحوق جذور عرق السوس B4 واعلى معدل في كل من صفة ارتفاع النبات إذ بلغ 51.92 سم و 51.67 سم على التوالي ولم تختلف عنها معنوياً معاملة الرش بحامض الفنيل الانين B2 بتسجيلها أعلى حاصلاً من وزن الاوراق الجاف في النبات، إذ كان 96.6 غم. بينما تفوقت معاملة الرش بمستخلص اوراق المورينجا المجففة بتسجيلها اعلى معدلاً لكل من صفة عدد الاوراق الكلي في النبات والمساحة الورقية ومحتوى الاوراق الطرية من الكلوروفيل الكلي ووزن الحاصل الرطب والجاف للأوراق اذ بلغ 384.8 ورقة، 58.23 دسم^{2}11.04 ملغم 100 $^{-1}$ من الاوراق الطرية، 104.3 غم،54.67 غم على التوالي.

جدول 2: تأثير مواعيد الحصاد والمايكورايزا والمحفزات الحيوية في بعض صفات النمو الخضري والجذري لنبات العطرة

المعاملات	ارتفاع النبات (سم)	معدل عدد الاوراق الكلي في النبات (ورقة)	معدل مساحة الورقية (دسم^2)	محتوى الاوراق الكلي من الكلوروفيل (ملغم 100غم $^{-1}$)	المساحة السطحية للجذور	معدل الوزن الجاف للأوراق غم نبات$^{-1}$	معدل الوزن الطري للأوراق غم نبات$^{-1}$
H1	50.32	370	46.67	9.14	44.67	91.2	481.4
H2	51.62	357.1	48.76	10.04	49.50	96.9	550.4
LSD0.05%	1.14	9.8	1.23	0.76	0.95	0.51	17.4
M1	48.27	352.8	43.97	8.79	39.33	89.9	492.2
M2	53.67	374.3	51.46	10.39	54.83	98.2	539.6
LSD0.05%	1.62	2.8	0.97	0.24	0.69	0.24	12.4
B1	49.47	332.1	33.79	7.12	39.25	84.6	462.2
B2	51.92	362.1	46.54	9.50	48.75	96.6	547.3
B3	50.83	384.8	58.23	11.04	54.67	104.3	541.8
B4	51.67	375.3	52.29	10.69	45.67	90.6	541.8
LSD0.05%	0.62	4.8	1.18	0.34	1.09	0.29	15.8

H1 = موعد الحصاد الاول H2 =موعد الحصاد الثاني M1 =بدون اضافة لقاح مايكورايزا M2 =اضافة لقاح مايكورايزا B1 =رش الماء المقطر(معاملة القياس) B2 =رش حامض الفنيل الانين B3 =رش مستخلص اوراق المورينجا B4 =رش مستخلص مسحوق جذور عرق السوس.

2 –تأثير التداخل الثنائي بين مواعيد الحصاد والمايكورايزا والمحفزات الحيوية في بعض صفات النمو الخضري والجذري

تشير نتائج جدول3 الى عدم وجود اي فروق معنوية مابين معاملة التداخل الثنائي مابين مواعيد الحصاد H ولقاح المايكورايزا M في كل من صفة معدلاً ارتفاع النبات وعدد الاوراق الكلي في النبات والمساحة الورقية ومحتوى الاوراق من الكلوروفيل الكلي في حين تفوقت معاملة التداخل الثنائي ما بين موعد الحصاد الثاني واضافة لقاح المايكورايزا بتسجيلها اعلى معدل لكل من صفة الوزن الرطب والجاف لحاصل الاوراق في النبات والمساحة السطحية للجذور إذ بلغت 569.6 غم، 102.8 غم، 58.50 سم^2 على التوالي. كما سجلت معاملة التداخل الثنائي ما بين موعد الحصاد الثاني والرش بالفنيل الانين H2B2 تفوقا في كل من صفة معدل ارتفاع النبات وعدد الاوراق الكلي في النبات بلغ 52.67 سم، 353 ورقة على التوالي في حين اعطت معاملة التداخل الثنائي H2B3 اعلى معدلاً لكل من صفة المساحة الورقية ووزن الحاصل الرطب والجاف لحاصل الاوراق في النبات والمساحة السطحية للجذور إذ كان 59.03 دسم^2، 602.3 غم ،105.4 غم ،57.17 سم ^{2} على التوالي.

بينما سجلت معاملة التداخل الثنائي H2B4 اعلى معدل لمحتوى الاوراق الطرية من الكلوروفيل الكلي بلغ 11.57 ملغم 100 غم وزن طري من الاوراق على التوالي. تفوقت معاملة التداخل الثنائي M2B2 بتسجيلها اعلى معدل في كل من صفة ارتفاع النبات وعدد الاوراق الكلي والوزن الرطب لحاصل الاوراق بلغ 54 سم، 358.7 ورقة، 567.2 غم على التوالي بينما سجلت معاملة التداخل الثنائي M2B3 تفوقا ملحوظا في اغلب الصفات قيد الدراسة إذ اعطت اعلى معدل في ارتفاع النبات وعدد الاوراق الكلي في النبات ومحتوى الاوراق الطرية من الكلوروفيل الكلي والوزن الطري

والجاف لحاصل الاوراق فضلاً عن المساحة السطحية للجذور وكانت 54.67 سم ،411.7 ورقة، 11.55 ملغم 100 غم وزن طري من الاوراق،568.9 غم ،110 غم ،64 سم^2 على التوالي.

في حين اظهرت معاملة التداخل الثنائي M2B4 تفوقاً في كل من معدل ارتفاع النبات، عدد الاوراق الكلي في النبات، محتوى الاوراق من الكلوروفيل الكلي، إذ بلغ 55.5 سم، 389.7 ورقة، 11.34 ملغم 100 غم $^{-1}$ من الاوراق الطرية على التوالي. في حين لم يكن هنالك اي تأثير معنوي ما بين معاملات التداخل الثنائي(M×B) في صفة معدل مساحة الورقة.

جدول 3: تأثير التداخل الثنائي بين مواعيد الحصاد والمايكورايزا والمحفزات الحيوية في بعض صفات النمو الخضري والجذري لنبات العطرة

المعاملات	ارتفاع النبات(سم)	عدد الاوراق الكلي في النبات (ورقة)	المساحة الورقية (دسم^2)	محتوى الاوراق الكلي من الكلوروفيل (ملغم 100غم $^{-1}$)	المساحة السطحية للجذور	الوزن الجاف للأوراق غم نبات$^{-1}$	الوزن الطري للأوراق غم نبات$^{-1}$
H1M1	48.30	360.7	43.1	8.39	453.2	88.8	38.17
H1M2	52.33	379.3	50.24	9.89	509.6	93.5	51.17
H2M1	48.25	345	44.84	9.19	531.1	91.1	40.50
H2M2	55.00	369.3	52.68	10.89	569.6	102.8	58.50
LSD0.05%	N.S	N.S	N.S	N.S	14.9	0.40	0.83
H1B1	49.60	337.3	34.1	6.67	449.2	83.3	38.50
H1B2	51.17	371.2	44.50	8.94	525.2	90.5	45.50
H1B3	49.67	392.7	57.43	11.13	481.3	103.3	52.17
H1B4	50.83	378.8	50.63	9.82	469.7	87.5	42.50
H2B1	49.33	326.8	33.48	7.57	475.3	86	40.00
H2B2	52.67	353.0	48.58	10.06	569.5	102.8	52.00
H2B3	52	376.8	59.03	10.95	602.3	105.4	57.17
H2B4	52.50	371.8	53.95	11.57	554.5	93.7	48.83
LSD0.05%	0.98	N.S	1.56	0.60	21.0	0.45	1.41
M1B1	48.43	327	30.69	6.15	443.7	81.5	34
M1B2	49.83	365.5	42.27	8.42	527.5	93.2	41
M1B3	47	357.8	54.28	10.53	514.8	98.7	45.33
M1B4	47.83	361.0	48.65	10.05	482.7	86.5	37.0
M2B1	50.50	337.2	36.90	8.09	480.8	87.8	44.50
M2B2	54	358.7	50.82	10.59	567.2	100.1	56.50
M2B3	54.67	411.7	62.18	11.55	568.9	110	64.00
M2B4	55.50	389.7	55.93	11.34	541.6	94.7	54.33
LSD 0.05%	1.60	6.2	N.S	0.45	21.2	0.39	1.42

H1 = موعد الحصاد الاول H2 =موعد الحصاد الثاني M1 =بدون اضافة لقاح مايكورايزا M2 =اضافة لقاح مايكورايزا B1 =رش الماء المقطر(معاملة القياس) B2 =رش حامض الفنيل الانين B3 =رش مستخلص اوراق المورينجا B4 =رش مستخلص مسحوق جذور عرق السوس.

3 – تأثير التداخل الثلاثي بين مواعيد الحصاد والمايكورايزا والمحفزات الحيوية في بعض صفات النمو الخضري والجذري:

تبين نتائج جدول 4 وجود تفوق معنوي لمعاملة التدخل الثلاثي H2M2B3 في كل من صفة معدل المساحة الورقية والوزن الرطب والجاف لحاصل الاوراق والمساحة السطحية للجذور إذ بلغ 62.93 دسم،^{2} 632غم، 15.1 غم، 67.33 سم^2 على التوالي. بينما سجلت معاملة التداخل الثلاثي H2M2B4 تفوقاً ملحوظاً بإعطائها اعلى معدل لكل من ارتفاع النبات ومحتوى الاوراق الطرية من الكلوروفيل الكلي، إذ بلغ 57.67 سم،387 ورقة، 12.56 ملغم 100 غم $^{-1}$ وزن طري من اوراق نبات العطرة بينما سجلت معاملة التداخل الثلاثي H1M2B3 اعلى معدلاً لصفة المساحة الورقية وكان

61.43 دسم^2.في حين لم يكن هنالك اي تأثير معنوي لمعاملات التداخل الثلاثي في صفة عدد الاوراق الكلي في نبات العطرة.

جدول 4: تأثير التداخل الثلاثي بين مواعيد الحصاد والمايكورايزا والمحفزات الحيوية في بعض صفات النمو الخضري والجذري لنبات العطرة.

المعاملات	ارتفاع النبات(سم)	معدل عدد الاوراق الكلي في النبات (ورقة)	معدل مساحة الورقية (دسم^2)	محتوى الاوراق الكلي من الكلوروفيل(ملغم 100غم $^{-1}$)	المساحة السطحية للجذور	معدل الوزن الجاف للأوراق غم نبات$^{-1}$	معدل الوزن الطري للأوراق غم نبات$^{-1}$
H1M1B1	48.53	335	30.63	5.60	418.7	78.3	33
H1M1B2	49.67	376.3	40.56	7.64	487.4	88.3	40
H1M1B3	46.67	366	53.42	10.80	457	101.6	43.67
H1M1B4	48.33	365.3	47.77	9.51	449.6	86.8	36.00
H1M2B1	50.67	339.7	37.57	7.74	479.7	88.2	44
H1M2B2	52.67	366	48.44	10.24	563	92.7	51
H1M2B3	52.67	419.3	61.43	11.46	505.7	104.9	60.67
H1M2B4	53.33	392.3	53.50	10.12	489.8	88.2	49
H2M1B1	48.33	319	30.74	6.70	468.7	84.6	35
H2M1B2	50.00	354.7	43.97	9.19	567.5	98.1	42
H2M1B3	47.33	349.7	55.13	10.27	572.6	95.7	47
H2M1B4	47.33	356.7	49.53	10.58	515.7	86.1	38
H2M2B1	50.33	334.7	36.23	8.45	481.8	87.4	45
H2M2B2	55.33	351.3	53.20	10.93	571.4	107.5	62.33
H2M2B3	56.67	404.0	62.93	11.63	632.0	115.1	67.33
H2M2B4	57.67	387	58.39	12.56	593.3	101.2	59.67
LSD0.05%	1.77	N.S	58.37	0.72	29.7	0.58	2.00

H1 = موعد الحصاد الاول **H2 =**موعد الحصاد الثاني **M1 =**بدون اضافة لقاح مايكورايزا **M2 =**اضافة لقاح مايكورايزا **B1 =**رش الماء المقطر(معاملة القياس) **B2 =**رش حامض الفنيل الانين **B3 =**رش مستخلص اوراق المورينجا **B4 =**رش مستخلص مسحوق جذور عرق السوس.

4 – تأثير مواعيد الحصاد والمايكورايزا والمحفزات الحيوية في مكونات الزيت الطيار من بعض مركبات الايض الثانوي:

توضح نتائج جدول 5 وجود فروق معنوية في معاملات موعد الحصاد H والمايكورايزا M والمحفزات الحيوية B في كل من مكونات الزيت الطيار من مركب السيترونيلول والجيرانيول واللينالول. إذ سجلت معاملة موعد الحصاد الثاني H2 اعلى نسبة مئوية من كل من مركب السيترانيلول والجيرانيول واللينالول وكانت 24.86 %،15.58 %،5.97 % على التوالي كما تفوقت معاملة اضافة لقاح المايكورايزا للمجموع الجذري بتسجيلها اعلى نسبة مئوية لكل من مركب السيترانيلول والجيرانيلول واللينالول بلغت 23.59 %،14.89 %،5.07 % على التوالي بينما سجلت معاملة الرش بمستخلص اوراق المورينجا اعلى نسبة مئوية من مركب السيترانيلول والجيرانيول واللينالول23.35 %،14.92 %،4.89 % على التوالي.

جدول 5: تأثير مواعيد الحصاد والمايكورايزا والمحفزات الحيوية في مكونات الزيت الطيار من بعض مركبات الايض الثانوي في نبات العطرة

المعاملات	النسبة المئويةلمركب السيترونيلول**Citronelal** (%)	النسبة المئوية لمركب الجيرانيول **Geraniol**(%)	النسبة المئوية لمركب اللينالول**Linalool**(%)
H1	**21.42**	**13.50**	**3.51**
H2	**24.86**	**15.58**	**5.97**
LSD0.05%	**0.004**	**0.625**	**0.011**
M1	**22.69**	**14.32**	**4.41**
M2	**23.59**	**14.89**	**5.07**
LSD0.05%	**0.018**	**0.442**	**0.021**
B1	**22.93**	**14.41**	**4.54**
B2	**23.22**	**14.53**	**4.74**
B3	**23.35**	**14.92**	**4.89**
B4	**23.06**	**14.55**	**4.78**
LSD0.05%	**0.011**	**0.264**	**0.019**

H1 = موعد الحصاد الاول **H2** =موعد الحصاد الثاني **M1** =بدون اضافة لقاح مايكورايزا **M2** =اضافة لقاح مايكورايزا **B1** =رش الماء المقطر(معاملة القياس) **B2** =رش حامض الفنيل الانين **B3** =رش مستخلص اوراق المورينجا **B4** =رش مستخلص مسحوق جذور عرق السوس.

5 – تأثير التداخل الثنائي لمواعيد الحصاد والمايكورايزا والمحفزات الحيوية في مكونات الزيت الطيار من بعض مركبات الايض الثانوي :

يظهر من نتائج جدول 6 وجود فروق معنوية مابين معاملات التداخل الثنائي مابين مواعيد الحصاد والمايكورايزا(H×M)، إذ سجلت المعاملة موعد الحصاد الثاني واضافة لقاح المايكورايزا H2M2 اعلى نسبة لكل من مركب سيترانيلول والجيرانيول واللينالول، إذ كانت 25.48 %،16.03 %،6.39 % على التوالي بينما سجلت معاملة التداخل الثنائي مابين موعد الحصاد الثاني والرش بمستخلص اوراق المورينجا اعلى نسبة لكل من مركب السيترانيلول والجيرانيول إذ بلغا 25.09 %،16.12 % على التوالي، في حين سجلت معاملة موعد الحصاد الثاني والرش بمستخلص مسحوق جذور عرق السوس H2B4 اعلى نسبة من مركب اللينالول وبلغ 6.12 %.كما وسجلت معاملة التداخل الثنائي مابين اضافة لقاح المايكورايزا والرش بمستخلص مسحوق اوراق المورينجا اعلى نسبة لكل من مركب السيترانيلول والجيرانيول واللينالول إذ بلغ 23.90 %،14.42 %،5.28 % على التوالي.

6 – تأثير التداخل الثلاثي لمواعيد الحصاد والمايكورايزا والمحفزات الحيوية في مكونات الزيت الطيار من بعض مركبات الايض الثانوي:

تبين نتائج جدول 7 وجود فورق معنوية ما بين معاملات التداخل الثلاثي لمواعيد الحصاد H والمايكورايزا M والرش بالمحفزات الحيوية B. إذ تفوقت معاملة التداخل الثلاثي موعد الحصاد الثاني واضافة لقاح المايكورايزا والرش بمستخلص مسحوق اوراق المورينجا H2M2B3 بتسجيلها اعلى نسبة مئوية لمركب السيترانيلول إذ بلغ 25.80 % مقارنة بمعاملة موعد الحصاد الاول من دون اضافة لقاح المايكورايزا والرش بالماء المقطر H1M1B1 (شكل 4) والتي سجلت أقل نسبة من مركب السيترانيلول بلغ 21.04 %. كما سجلت ذات المعاملة H2M2B3 تفوقا معنويا بتسجيلها اعلى نسبة من مركب الجيرانيول بلغ، 16.78 %(شكل 5) مقارنة بكل من معاملة موعد الحصاد الاول من دون اضافة مايكورايزا والرش بالفنيل الانين H1M1B4 ومعاملة موعد الحصاد الاول من دون اضافة مايكورايزا والرش بمستخلص مسحوق جذور عرق السوس H1M1B4 ومعاملة موعد الحصاد الاول من دون اضافة لقاح المايكورايزا والرش بالماء المقطر لوحدة H1M1B1، إذ سجلت جميعها أقل نسبة من مركب الجيرانيول وبلغت 13.28%و13.23%و13.15 %على

التوالي. بينما سجلت معاملة التداخل الثلاثي مابين موعد الحصاد الثاني واضافة لقاح المايكورايزا للمجموع الجذري والرش بمستخلص مسحوق جذور عرق السوس بتسجيله اعلى نسبة مئوية لمركب اللينالول **6.71 %** مقارنة بمعاملة موعد الحصاد الاول من دون اضافة لقاح المايكورايزا والرش بالماء المقطر**H1M1B1** والتي سجلت أقل نسبة من مركب اللينالول وبلغ **3.10 %** (الشكل **4**).

جدول 6: تأثير التداخل الثنائي لمواعيد الحصاد والمايكورايزا والمحفزات الحيوية في مكونات الزيت الطيار من بعض مركبات الايض الثانوي في نبات العطرة.

المعاملات	% لمركب Citronellal	% لمركب Geraniol	% لمركب Linalool
H1M1	**21.14**	**13.26**	**3.27**
H1M2	**21.70**	**13.73**	**3.75**
H2M1	**24.24**	**15.38**	**5.55**
H2M2	**25.48**	**16.03**	**6.39**
LSD0.05%	**0.018**	**0.536**	**0.020**
H1B1	**21.22**	**13.31**	**3.30**
H1B2	**21.50**	**13.54**	**3.56**
H1B3	**21.62**	**13.72**	**3.74**
H1B4	**21.34**	**13.42**	**3.44**
H2B1	**24.64**	**15.50**	**5.78**
H2B2	**24.94**	**15.52**	**5.93**
H2B3	**25.09**	**16.12**	**6.05**
H2B4	**24.77**	**15.69**	**6.12**
LSD0.05%	**0.013**	**0.488**	**0.024**
M1B1	**22.58**	**14.23**	**4.30**
M1B2	**22.72**	**14.34**	**4.44**
M1B3	**22.80**	**14.41**	**4.51**
M1B4	**22.64**	**14.30**	**4.38**
M2B1	**23.28**	**14.59**	**4.78**
M2B2	**23.72**	**14.72**	**5.04**
M2B3	**23.90**	**14.42**	**5.28**
M2B4	**23.47**	**14.81**	**5.17**
LSD 0.05%	**0.020**	**0.481**	**0.028**

H 1= موعد الحصاد الاول **H2** =موعد الحصاد الثاني **M1** =بدون اضافة لقاح مايكورايزا **M2** =اضافة لقاح مايكورايزا **B1** =رش الماء المقطر(معاملة القياس) **B2** =رش حامض الفنيل الانين **B3** =رش مستخلص اوراق المورينجا **B4** =رش مستخلص مسحوق جذور عرق السوس .

ومما تقدم في أعلاه يلاحظ أن هنالك اختلافات معنوية واضحة ما بين عوامل هذه الدراسة متمثلة بموعد الحصاد (H) ولقاح المايكورايزا الفطري (M) ومعاملات التحفيز (B) في تقدير بعض صفات النمو الخضري والمساحة السطحية للجذور والبعض من مكونات الزيت الطيار من مركبات الايض الثانوي Citronellal وGeraniol وLinalool في الاوراق المجففة لنبات العطرة (جدول2 –7). لذا قد ترجع الزيادة الناتجة في أغلب معدلات صفات النمو الخضري في موعد الحصاد الثاني H2 (جدول2) إلى التأثير الإيجابي لدرجات الحرارة العظمى والصغرى والرطوبة النسبية ومعدل عدد ساعات السطوع الشمسي والعلاقة فيما بينهم والتي ربما كانت الأمثل لنمو النبات حتى موعد حصاده الثاني H2 تحت ظروف منطقة بغداد/الجادرية (جدول1)، فضلا عن طول مدة بقاء النبات بالحقل حتى الحصاد في الموعد الثاني والتي قد يعود لها الاثر المعنوي الذي اعطى نباتات ذات ارتفاعات عالية و اوراق امتازت بكبر مساحتها الورقية نتيجة لقلة اعداد الاوراق الكلية المتكونة على النباتات التي تم حصادها خلال موعد الحصاد الثاني ومما يفسر السبب وراء تفوق الموعد الاولH1** بإعطائه اكبر عدد من الاوراق الكلية هو صغر مساحتها الورقية (جدول 2) أما الزيادة في محتوى الاوراق من الكلوروفيل الكلي فتعود ربما الى زيادة عملية امتصاص المغذيات وتركزها في الاوراق خلال موعد الحصاد الثاني كنتيجة**

لزيادة المساحة السطحية للمجموع الجذري مما ادى الى حدوث زيادة بمعدل وزن الاوراق الكلي والجاف (جدول2) والذي يؤكد ذلك النتائج التي تم التوصل اليها في موعد الحصاد الثاني لهذه الدراسة من زيادة في كل من : محتوى الاوراق الطرية من الكلوروفيل ومعدل المساحة الورقية للأوراق في الاوراق المجففة لنبات العطرة والمساحة السطحية للمجموع الجذري (جدول2) والذي انعكس بشكل ايجابي في تسجيل اعلى نسبة مئوية لمكونات الزيت الطيار من بعض المركبات الطبية كما بين **Abdel-Fattah et al. (5)**. أما السبب في تفوق معاملة موعد الحصاد الثاني **H2** بتسجيلها لأعلى

جدول 7: تاثير التداخل الثلاثي لمواعيد الحصاد والمايكورايزا والمحفزات الحيوية في مكونات الزيت الطيار من بعض مركبات الايض الثانوي في نبات العطرة.

% لمركب **Linalool**	% لمركب **Geraniol**	% لمركب **Citronellal**	المعاملات
3.1	**13.15**	**21.04**	**H1M1B1**
3.34	**13.28**	**21.17**	**H1M1B2**
3.41	**13.37**	**21.23**	**H1M1B3**
3.24	**13.23**	**21.11**	**H1M1B4**
3.51	**13.47**	**21.39**	**H1M2B1**
3.79	**13.80**	**21.82**	**H1M2B2**
4.06	**14.06**	**22.01**	**H1M2B3**
3.63	**13.60**	**21.58**	**H1M2B4**
5.5	**15.31**	**24.12**	**H2M1B1**
5.55	**15.41**	**24.27**	**H2M2B2**
5.61	**15.45**	**24.38**	**H2M2B3**
5.53	**15.37**	**24.18**	**H2M2B4**
6.06	**15. 70**	**25.16**	**H2M2B1**
6.30	**15.63**	**25.62**	**H2M2B2**
6.50	**16.78**	**25.80**	**H2M2B3**
6.71	**16.01**	**25.36**	**H2M2B4**
0.036	**0.647**	**0.023**	**LSD0.05%**

H1 = موعد الحصاد الاول **H2** =موعد الحصاد الثاني **M1** =بدون اضافة لقاح مايكورايزا **M2** =اضافة لقاح مايكورايزا **B1** =رش الماء المقطر(معاملة القياس) **B2** =رش حامض الفنيل الانين **B3** =رش مستخلص اوراق المورينجا **B4** =رش مستخلص مسحوق جذور عرق السوس.

نسبة مئوية محتوى الزيت الطيار من بعض المركبات الفعالة (اللينالول والجيرانيول والسيترانيلول) فيرجع إلى أن نبات العطرة من نباتات النهار الطويل، إذ يعمل النهار الطويل على احداث زيادة في المساحة الورقية وخضرة الاوراق مما يؤدي الى حدوث زيادة في الكتلة الجافة نتيجة لزيادة محتوى المجموع الخضري من الكلوروفيل الكلي **Gebremeskel,** (**18**) (جدول2) فضلا عن الظروف البيئية التي كانت سائدة خلال موسم النمو حتى موعد الحصاد الثاني والتي كان لها الاثر المعنوي في الزيادة التي حدثت في النسبة المئوية لمكونات الزيت الطيار من بعض المركبات الطبية كال **Citronellal** و**Geraniol** و**Linalool** في الاوراق المجففة لنبات العطرة وهذا ما أكدته النتائج المتوصل اليها في هذه الدراسة(جدول5) إذ أن الزيادة في نمو المجموع الخضري لنبات العطرة في الجو المشمس الحار أنعكس إيجابيا على الحاصل ومحتوى زيته الطيار من بعض مركبات الفعالة.

وتتفق النتائج التي تم التوصل اليها في هذه الدراسة مع ما وجده كل من: **Kumar**(**15**) و **Nozipho**(**26**) **Abdel-Fattah et al. (5) Mosta** (**23**).يعزى تفوق معاملة إضافة لقاح المايكورايزا **M2** بتسجيلها لأعلى معدل لارتفاع النبات وعدد الاوراق الكلي والمساحة الورقية ومحتوى الاوراق الطرية من الكلوروفيل الكلي وحاصل الاوراق الطري والجاف والمساحة السطحية ومحتوى الزيت الطيار من بعض المركبات الطبية **Citronellal** و**Geraniol** و**Linalool** في الاوراق المجففة لنبات العطرة(جدول2) مما أنعكس بشكل إيجابي في زيادة الكتلة الحيوية

للمجموع الخضري (جدول 2)كنتيجة لزيادة قابلية المجموع الجذري على امتصاص الماء والعناصر المغذية بسبب كبر مساحته السطحية ممادى الى حدوث زيادة في محتوى الاوراق من الكلوروفيل الكلي (جدول2). أما بالنسبة لتفوق معاملة الرش بمستخلص أوراق المورينجا B3 عن بقية المعاملات في اغلب الصفات اعلاه جدول 2 فتعزى إلى إن مستخلص المورينجا المائي يعد مصدرًا للمركبات النشطة بيولوجياً مثل العناصر الصغرى والكبرى(الكالسيوم والفوسفور والبوتاسيوم والكبريت والحديد والصوديوم) والأحماض الأمينية والفينولات والفلافونويدات والفيتامينات (A، B1، B2، B3، C، E) والسكريات و مضادات الأكسدة والسكريات القابل للذوبان والثيامين والريبوفلافين وحامض النيكوتين وحامض الأسكوربيك والكاروتين فضلا عن أن مستخلص المورينجا المائي يمتاز بكونه غني بالهرمونات النباتية مثل الإندول 3–حامض الخليك(IAA) والجيبريلين(GA3) والزيتين (وهو سايتوكاينين طبيعي المنشأ). إذ تعمل هرمونات النمو ، وخاصة الزيتين ، والكميات الكافية من العناصر الغذائية الضرورية ذات النسبة المناسبة التي يحتويها مستخلص المورينجا على احداث زيادة في صفات النمو الخضري ومكونات الحاصل وإنتاجية العديد من النباتات من مركبات الايض الثانوي Iqbal, (14)، وهذا ما أكدته النتائج التي تم التوصل اليها في هذه الدراســة Al-Stawni(2)، فضلاً عن احتواء مستخلص المورينجا على العديد من العناصر المختلفة مثل Mg التي من شأنها أن تكون مسؤولة عن الزيادة في كميات الكلوروفيل A و B ومحتوى الاوراق من الكاروتينات (ألفا، كاروتين، لوتين وزانثين) التي لها خصائص مضادة للأكسدة .Sakr et al (28) و Yasmeen (34) (جدول 5). يلعب مستخلص اوراق المورينجا المجففة المائي يلعب دوراً رئيسياً في تحسين مكونات الزيت الطيار من المركبات الفعالة المكونة له لانه يعمل على احداث زيادة كبيرة في صبغات التمثيل الضوئي كما يتسبب في تراكم السكريات الكلية وتعزيز انقسام واستطالة الخلايا والتخليق الحيوي للكلوروفيل، لذا يمكن اعتباره مغذي أو سماد ورقي مفيد يساعد النباتات على التغلب على الآثار الضارة للإجهاد البيئي الذي ينعكس على زيادة نسبة مكونات الزيت الطيار من المركبات الفعالة كما بينوا Yameogo(33) و Latif(20) et al.Sdik (30) (جدول 2 و5). تتفق النتائج التي تم التوصل اليها في هذه الدراسة مع ما وجده كل من .Saker et al (28) و.Ali et al (9) و.Sdik et al (30). وترجع الزيادة في ارتفاع النبات عند الرش بالفنيل الانين B2 على المجموع الخضري ومعدل الوزن الجاف لحاصل الاوراق بسبب ما يمتلكه الفينيل الأنين من أدوار مميزة في النباتات فضلاً عن وظائفه أثناء التخليق الحيوي للبروتين فإنه يمتلك عملاً في مختلف مسارات التخليق الحيوي الأخرى كما يمتلك تأثيراً حيويًا في تفاعل إجهاد النبات وأثناء عمليات الإشارات signaling processes كما بين Moe (21) فضلاً عن عمله في ميكانيكية المواد الكيميائية النباتية (phytochemicals) لنبات العطرة Pelargonium graveolens من خلال تأثيره في أيض التربينات والزيوت الطيارة والبروتين والهرمونات الداخلية bكما بين Mahgou(22).

الاستنتاجات

حصل تحسن النمو الخضري وحاصل الزيت الطيار من بعض المركبات الفعالة كان من خلال موعد الحصاد الثاني وأن أبرز معاملات التداخل الثلاثي التي سجلت زيادة في الصفات كافة التي تمت دراستها فيما سبق هي موعد الحصاد الثاني وتلقيح المجموع الجذري بالمايكورايزا والرش بمستخلص أوراق المورينجا H2M2B3 والتي ادت الى زيادة في معظم صفات النمو الخضري، والمساحة السطحية للمجموع الجذري والنسبة المئوية لكل من السيترونيلول والجيرانيول لنبات العطرة بينما سجلت معاملة موعد الحصاد الثاني واضافة لقاح المايكورايزا والرش بمستخلص مسحوق جذور عرق السوس H2M2B4 زيادة في النسبة المئوية لمركب اللينالول وارتفاع النبات ومحتوى الاوراق من الكلوروفيل الكلي لذلك نوصي باستعمال موعد الحصاد الثاني بعد 90 يوماً مع اضافة لقاح المايكورايزا للجذور ورش المجموع الخضري بمستخلص

اوراق المورينجاH2M2B3 في حالة الانتاج التجاري للزيت الطيار لنبات العطرة بأعلى نسبة من مكوناته من المركبات الفعالة.

المصادر

1- **Al-Asadi, M. H. S. (2019).Genstat For The Analysis Of Agricultural Experiments.Al-Qasim Green University/College Of Agriculture.**

2- **Al-Stawni, Maha. (2016). A Pharmacological Study Of Some Fragrant Geraniums Grown In Syria. Master's Thesis, Department Of Drugs And Medicinal Plants - College Of Pharmacy / Damascus University, P. 76.**

3- **Al-Masroumi, Hammoud Gharbi Khalifa. (1999). The Effect Of Some Factors On The Characteristics Of Vegetative Growth And Flowering And Seed Yield In Three Varieties Of Onions, Allium Cepa. Phd Thesis, College Of Agriculture, Department Of Horticulture And Landscaping, University Of Baghdad, Iraq.**

4- **Allawi, Muhammad Mustafa. (2013). The Effect Of Biological, Organic And Chemical Fertilization On The Architectural Structure Of The Roots, Growth And Yield Of The Pepper Plant (Capsicum Annuum L.). Ph.D. Thesis In Horticulture Sciences And Landscaping - Vegetable Production. College Of Agriculture - University Of Baghdad. 245pp.**

5- **Abdel-Fattah ,D. A.; W. E. Eweda; M. S. Zayed And M. K. Hassanein. (2013). Effect Of Carrier Materials, Sterilization Method, And Storage Temperature On Survival And Biological Activities Of Azotobacter Chroococcum Inoculants. Annals Of Agricultural Science 58(2): 111–118.**

6- **Abd El-Azim, W.M. ; Khater, Rania M. R. And Badawy, M.Y.M. (2017). Effect of Bio- fertilization and Different Licorice Extracts on Growth and Productivity of foeniculum vulgare, Mill. Plant . middle East journal of Agriculture Research . 6(1):1-12.**

7- **Amiri R.;A. Nikbakht.And N. Etemadi.(2015). Alleviation Of Drought Stress On Rose Geranium [Pelargonium Graveolens (L.) Herit.] In Terms Of Antioxidant Activity And Secondary Metabolites By Mycorrhizal Inoculation. Scientia Horticulturae 197: 373–380.**

8- **Alam M; A. Khaliq; A. Sattar; R. S. Shukla; M. Anwar And S. Dharni.(2011). Synergistic Effect Of Arbuscular Mycorrhizal Fungi And Bacillus Subtilis On The Biomass And Essential Oil Yield Of Rose-Scented Geranium (Pelargonium Graveolens).Archives Of Agronomy And Soil Science.57 (8):889–898.**

9- **Ali E. F. F. A. S. Hassan And M. Elgimabi.(2018). Improving The Growth, Yield And Volatile Oil Content Of Pelargonium Graveolens L. Herit By Foliar Application With Moringa Leaf Extract Through Motivating Physiological And Biochemical Parameters. South African Journal Of Botany 119:383–389.**

10- **Cannon Jb.; Cl. Cantrell, T. Astatkie And Vd.Zheljazkov.(2013). Modification Of Yield And Composition Of Essential Oils By Distillation Time. Ind. Crop Prod 41:214–220.**

11- **Drobek, M.; Frac, M.; Cybulska, J.(2019). Plant Biostimulants: Importance Of The Quality And Yield Of Horticultural Crops And The Improvement Of Plant Tolerance To Abiotic Stress—A Review. Agronomy, 9, 335.**

12– **Hcini, K; J. A. Sotomayor; M.J. Jordan And S. Bouzid. (2013).Chemical Composition Of The Essential Oil Of Rosemary (Rosmarinus Officinalis L.) Of Tunisian Origin. Asian Journal Of Chemistry; 25(5) : 0001-0012.**

13- **Haselwandter, K.; H. Haas; G. Haninger and G. Winkelman.202 'Siderophores in plant root tissue*: Tagetes patula* nana colonized by the arbuscular mycorrhizal fungus *Gigaspora margarita'*, Springer, 33(2-3):137-14(**

14– **Iqbal, M.A. (2014). The Role Of Moringa, Brassica And Sorghum Water Extracts In Increasing Crops Growth And Yield: A Review. American-Eurasian Journal Agriculture Environ. Science, 14: 1150-1158.**

15– **Kumar, S.; J.R. Bahl; R. P., Bansal and A. A. Naqvi, A. A., (2001). Method For Annual Croppingof Pelargonium Graveolens For Rose-Scented Geranium Essential Oil In Subtropicalagroclimates. Journal Of Horticultural Sciences & Biotechnoligy 76, 183-16.**

16– **Kumar, M.; V. P Bhatt,. and G. S. Rajwar (2006). Cultivation Of Rose Scented Geranium (Pelargonium Sp.) As A Cash Crop In Kashmir Valley.Asin Journal Of Plant Science.5(4):673-676.**

17– **Gadallah, L. S.; M. A. El-Mewafy; A. Sh. El-Ghadban; H. Soliman, R.A. Mehasen And M.S.Abbas.2020. Effect Of Foliar Application Of Anti Salinity Substances On The Journal Of Animal & Plant Sciences, 30(3): 723-729.**

18– **Gebremeskel, H. and K.Woldetsadik. (2015). Effect Of Plant Spacing And Harvesting Age On Growth, Biomass And Oil Yield Of Rose-Scented Geranium(Pelargonium Graveolens L. Herit). Basic Research. Journal Of Agricultural Science And Review .4(3) Pp. 094-101.**

19– **Goodwin, T. W. (1976). Chemistry And Biochemistry Of Plant Pigments.Volumes1 And2.Chemis. And Bioche. Of Plant Pigments,1(2):1-37.**

20– **Latif, H. H. And H. I. Mohamed. (2016). Exogenous Applications Of Moringa Leaf Extract Effect On Retrotransposon, Ultrastructural And Biochemical Contents Of Common Bean Plants Under Environmental Stresses. South African Journal Of Botany, 106:221-231.**

21- **Moe, L.A., (2013). Amino Acids In The Rhizosphere: From Plants To Microbes. Am. J. Bot. 100, 1692–1705.**

22- **Mahgoub, M. H. and Talaat, I. M., (2005). Physiological Response Of Rose Geranium (Pelargonium Graveolens, L.) To Phenylalanine And Nicotinic Acid. Ann. Agric. Sci. Moshtohor. 43 (2), 807–822.**

23- **Mosta, N. M. (2006). Essential Oil Yield And Composition Of Rose-Scented Geranium (Pelargonium Sp.) As Influenced By Harvesting Frequency And Plant Shoot Age .Submitted In Partial Fulfillment Of The Requirements For The Degree Msc (Agric) Agronomy In The Faculty Of Natural And Agricultural Sciences University Of Pretoria.112pp.**

24– **Murtagh, G. J. and G. R. Smith. (1996). Month Of Harvest And Yield Components Of Tea Tree Ii:Oil Concentration, Composition And Yield. Australian Journal Of Agricultural Research . 47:817-827.**

25– **Namoliya, Lk.; Sangwan, Rs. and Singh. Sp.(2018).Transcriptome Mining And In Silico Structural And Functional Analysis Of Ascorbic Acid And Tartaric Acid Biosynthesis Pathway Enzymes In Rose Scanted Geranium. Mol Biol Rep 45(3):315–326.**

26– **Nozipho M. M.; P. Soundy And J. M. Steyn. J. M. Steyn (2006). Submitted In Partial Fulfillment Of The Requirements For The Degree Msc (Agric) Agronomyin The Faculty Of Natural And Agricultural Sciences University Of Pretoria.112pp.**

27- **Prasad, A.; S. Kumar ; A. Pandey & S.Chand. (2012). Microbial And Chemical Sources Of Phosphorus Supply Modulate The Yield And Chemical Composition Of Essential Oil Of Rose-Scented Geranium (Pelargonium Species) In Sodic Soils. Biol Fertil Soils 48:117–122.**

28- **Sakr, W. R. A; A. A. El-Sayed; A. M. Hammouda and F.S.A. Saad El Deen.(2018). Effect Of Npk, Aloe Gel And Moringa Extracts On Geranium Plants. Journal Of Horticultural Science & Ornamental Plants 10(1):01-16, 20.**

29- **Sarhan, A. Z.; H. A. Ashour; E. Hend; A. B.Wahba, H.Salama and M. Gad (2022). Foliar Spray Of Moringa Leaves Extract Enhanced The Chemical Contents Of Lemon Bee Balm Plant (Monarda Ciriodora L.). Egypt. J. Chem. Vol. 65, No. 2 Pp. 337 – 347.**

30- **Sdik, K.S.; A.A. Al-Taweel; N. S. Dhyeab and M. Z. Khalaf. (2011). New Computer Program For Estimating Leaf Area Of Several Vegetable Crops. American- Eurasian Journal Of Sustainable Agriculture 5 (2) : 304-309.**

31- **Verma Rk, Rs Verma, Lu. Rahman., A. Yadav Patra Dd and A. Kalra (2014). Utilization Of Distillation Waste–Based Vermicompost And Other Organic And Inorganic Fertilizers On Improving Production Potential In Geranium And Soil Health. Commun Soil Sci. Plant Anal .45(2):141–152**

32- **Wang X., D. R. Ort, J.S. Yuan. (2015). Photosynthetic Terpene Hydrocarbonproduction For Fuels And Chemicals, Plant Biotechnology Journal. 13(2) 137-146.**

33- **Yameogo, C. W.; Bengaly, M. D.; Savadogo, A.; Nikiema, P. A. and Traore, S.A. (2011). Determination Of Chemical Composition And Nutritional Values Of Moringa Oleifera Leaves. Pakistan Journal Of Nutrition, 10(3):264–268.**

34- **Yasmeen, A. (2011). Exploring The Potential Ofmoringa (Moringa Oleifera) Leaf Extract As Natural Plant Growth Enhancer M.Sc. (Hons.)Agriculture Department Of Agronomy Faculty Of Agriculture,University Of Agriculture, Faisalabad, Pakistan.**

ISSN: 2790-5306 (Print), 2790-5314 (Online)
IRAQI JOURNAL OF AGRICULTURAL RESEARCH - Ministry of Agriculture
Available online at: www.ijarmoa.gov.iq
VOL. 26 NO. (1) 2022

IJAR
IRAQI JOURNAL OF AGRICULTURAL RESEARCH

EFFECT OF HARVEST DATES, MYCORRHIZA AND SOME BIOSTIMULANTS ON SOME CHARACTERISTICS VEGETATIVE AND ROOT GROWTH AND SOME COMPONENTS OF VOLATILE OIL FROM THE ACTIVE COMPOUNDS IN THE SWEETSCENTED GERANIUM PLANT(*Pelargonium Graveolens* L.HERIT)*

S. A. Salman[1] Z. M. Abdul-Qader[2]

Keywords: sweet scented geranium plant, harvest date, mycorrhiza, biostimulants, vegetative growth, yield and components of volatile oil
Email: abdulameer1205a@coagri.uobaghdad.edu.iq

ABSTRACT

The experiment was carried out in one of the fields of Research Station B at the College of Agricultural Engineering Sciences / University of Baghdad - Al-Jadiriya on the fragrant plant for the spring season 2021 in order to study the effect of harvest date, mycorrhiza, biostimulants and the interaction between them on some characteristics of vegetative and root growth and the essential oil yield of sweet scented geranium plants from some compounds Medically effective. The experiment was carried out according to a randomized complete block design (RCBD) with a split plot design, with three replications. The experiment included a study of three factors, as the factor of harvest dates represents the main panels with two harvest dates, which are after 60 and 90 days from planting, while the secondary panels include the treatment of mycorrhizal fungal vaccine by two treatments, namely, not adding mycorrhizal fungal vaccine to the root system and adding it. As for the sub-secondary panels,they include Thestimulation treatments consisted of four treatments:the measurement treatment and the spraying of the foliage with the amino acid phenylalanine at a concentration of 300 mg l^{-1}. And the treatment of spraying the foliage with moringaleaves extract at a concentration of 10 gm l^{-1} and the treatment of spraying the shoot with licorice root powder extract at a concentration of 10 gm l^{-1}. The results that were reached showed: The treatment exceeded the date of the second harvest in most of the vegetative growth indicators, which included plant height (54.62 cm), leaf area (48.76 cm2) and the content of soft leaves of total chlorophyll (10.04 mg 100 g-1 and leaf yield of wet weight) 550.4 g) and the dry weight of leaves (96.9 g), as well as an increase in the surface area of the roots (40.50 dm 2) and the volatile oil content in the dried leaves from the percentage of each of Citronellal (24.86%) and Geraniol (15.58%) and Linalool (5.97%) The application of mycorrhizae significantly increased all vegetative growth characteristics such as plant height (53.67 cm), total number of leaves per plant (374.3 leaves), leaf area (51.46 dm2) and the content of fresh leaves of total chlorophyll (10.39 mg 100 mg - 1) The weight of the fresh yield of the leaves (539.6 g), the weight of the dry yield of the leaves (98.2 g), the surface area of the roots (54.83 dm 2), as well as the volatile oil content of the dried leaves from the percentages of each of Citronellal (23.59%) and Geraniol (14.89). %) and Linalool (5.07%) spray treatment showed Foliar with Moringa leaf extract an increase in the total number of leaves (384.8 leaves), the leaf area (58.23 dm2), the content of the fresh leaves of total chlorophyll (11.04 mg 100 g-1), the fresh weight of the leaf yield (104.3 g) and the dry weight of the leaf yield (54.67 g) and the area The surface surface of the roots (58.23 dm 2) the content of volatile oil in the dried leaves as a percentage of each of the compound Citronellal (23.35%), Geraniol (14.92%) and Linalool (4.89%).

*Part of M. Sc. Thesis of the first author

[1] Office of planning and follow up, Ministry of Agriculture.
[2] College of Agricultural Engineering Sciences, University of Baghdad. Iraq.

Received: Nov. /2022
Accepted: Oct. /2022