



جامعة دمشق

كلية الزراعة

قسم المحاصيل الحقلية

تأثير بعض المعاملات الزراعية في إنتاجية نبات الكزبرة
(*Coriandrum sativum* L) وفي نوعية الزيت المنتج

**Influence of some agronomical practices on the
productivity of coriander plant and oil quality**

رسالة أعدت للحصول على درجة الماجستير في علوم المحاصيل الحقلية

إعداد المهندس
سليمان عزيز عيسى

بإشراف

د. حسين المحاسنة
قسم المحاصيل الحقلية
كلية الزراعة – جامعة دمشق
(مشرفاً مشاركاً)

د.رلى يعقوب
قسم المحاصيل الحقلية
كلية الزراعة – جامعة دمشق
(مشرفاً)

1436 هـ

للعام الدراسي

2015 م

شهادة

نشهد بأن العمل الموصوف في هذه الأطروحة، نتيجة بحث علمي قام به المرشح سليمان عزيز عيسى بإشراف الدكتورة رلى يعقوب، المدرس في قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة دمشق، وإن أية مراجع أخرى بحثت في هذه الرسالة موثقة في النص.

المشرف المشارك

المشرف العلمي

المرشح

د. حسين المحاسنة

د. رلى يعقوب

م. سليمان عيسى

Certificate

We hereby certify that the work described in this thesis is the result of a scientific research performed by the researcher Soulaiman Aziz Issa under the supervision of Dr. RulaJakoub, Assistant Professor, Department of Field Crops, Faculty of Agriculture, Damascus University. All reference books resorted by the researcher has been cheked by the text.

Candidate: Soulaiman Issa

Chairman: Dr. Rula Jakoub

Participant Chairman: Dr. Hussain AL-Mahasnah

تصريح

أصرح بأن هذا البحث الموصوف في هذه الأطروحة تحت عنوان :
تأثير بعض المعاملات الزراعية في إنتاجية نبات الكزبرة المزروعة
Coriandrum sativum L وفي نوعية الزيت المنتج. لم يسبق أن قُدم
للحصول على أية درجة جامعية أخرى، وغير مقدم حالياً لذلك، وأن كافة
الأعمال والنتائج المذكورة هي جهودي الشخصية، وبتوجيه من المشرف العلمي
وأية معلومات أو نتائج أخرى ذكرت في الأطروحة قد نسبت إلى مصادرها
ومؤلفيها في النص وفي قائمة المراجع .

المرشح

م. سليمان عزيز عيسى

Declaration

To whom it may concern, I declare that the present research work entitled : "**Influence of some agronomical practices on the productivity of coriander plant and oil quality**". Is a new research work, and that has never been studied by any other researchers for any other degree. All the mentioned results are my own efforts and done by the direct supervision of my guide, Dr. Rula Jakoub . All the referred literature are cited and well-documented in the list of references.

Candidate

Soulaiman Aziz Issa

تأثير بعض المعاملات الزراعية في إنتاجية نبات الكزبرة
(*Coriandrum sativum* L) وفي نوعية الزيت المنتج

التوقيع

أعضاء لجنة الحكم

الدكتور: يوسف نمر

أستاذ مساعد في قسم المحاصيل الحقلية - كلية الزراعة - جامعة دمشق.

الدكتورة: رلى يعقوب

أستاذ مساعد في قسم المحاصيل الحقلية - كلية الزراعة - جامعة دمشق.

الدكتورة: ريما رباح نصر

مدرس في قسم المحاصيل الحقلية - كلية الزراعة - جامعة دمشق.

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

شكر وتقدير

أتوجه بالشكر الجزيل إلى الأيادي البيضاء التي مدت لي بسخاء العون والمساعدة والمعرفة وأخص بالذكر:

الدكتورة مرلى يعقوب

والدكتور حسين المحاسنة

الذين تفضلا بالإشراف على هذه الرسالة وساهما بإرشاداتهما القيمة بإخراج هذا العمل إلى حيز الوجود بروح سامية لا تمل العطاء والبذل.

وأقدم بالشكر للأساتذة أعضاء لجنة الحكم على الأطروحة الدكتور يوسف نمر والدكتورة ريماء رباح للجهد الكبير الذي بذلاه في تقييم الأطروحة.

أتقدم بجزيل الشكر لكل من قدم مساعدة لإنجاح هذا العمل ولكل من لم يذكر اسمه.

الإهداء

إلى المعلم الأول وسراج المستبصرين ومنارة العلماء والمتعلمين الرسول
الأعظم محمد عليه أفضل الصلاة وأتم التسليم .

إلى السيد الفاضل.....و الفرع الباذخ
إلى من أكن له عظيم الحب و التقدير و الاحترام....
إلى من أفتخر بنسبتي له وأرفع رأسي باسمه.....

أبي

إلى الحضن الدافئ والقلب الطيب
إلى التي لم تعلمني سوى الحب و المسامحة و السلام.....
إلى بهجة الحياة وزينتها

أمي

إلى من عشت معهم الحياة بالأمها و أمالها.....
إلى القوس قزح الذي يلون حياتي بصافي الألوان.....
إلى الذين أتمنى لهم أكثر من نفسي.....

أخوتي و أخواتي

إلى رفاق دربي الذي وقفو بجانبني وأعانوني في السراء والضراء إلى أخوتي
محمود – علي - رامي

إلى حبيبة قلبي ورفيقة حياتي وفرحة عمري وبيتي الحنون الدافي

زوجتي رشا

فهرس المحتويات

الصفحة	الموضوع
8	الملخص
10	الفصل الأول : المقدمة ومبررات البحث
11	المقدمة
16	مبررات البحث
16	أهداف البحث
17	الفصل الثاني : الدراسة المرجعية
28	الفصل الثالث : مواد البحث وطرائقه
29	المادة النباتية
29	موقع الدراسة
31	المعاملات المدروسة
31	طريقة الزراعة
32	الصفات المدروسة
37	تصميم التجربة والتحليل الإحصائي
38	الفصل الرابع النتائج والمناقشة
39	تحليل التباين للمؤشرات المدروسة
41	متوسط عدد الأيام اللازمة للإنبات
43	متوسط عدد الأيام اللازمة للإزهار
45	متوسط عدد الأيام اللازمة للنضج
47	ارتفاع النبات

49	عدد الأفرع الرئيسية على النبات
51	عدد النورات الزهرية على النبات
53	الوزن الجاف للنبات
55	وزن الثمار بالنبات
57	وزن الألف ثمرة
59	غلة الثمار بالهكتار
62	الغلة البيولوجية بالهكتار
64	دليل الحصاد
66	النسبة المئوية للزيت
69	محصول الزيت بالنبات
71	محصول الزيت بالهكتار
74	دراسة علاقات الارتباط البسيط
76	التركيب الكيميائي للزيت
97	الاستنتاجات
99	المقترحات والتوصيات
100	المراجع
101	المراجع العربية
102	المراجع الأجنبية
110	الملخص الإنكليزي
111	الملحقات

فهرس الجداول

رقم الصفحة	اسم الجدول	رقم الجدول
12	المحتوى الغذائي لأوراق الكزبرة	1
13	المحتوى الغذائي لثمار الكزبرة	2
14	أكبر عشرة منتجين للكزبرة واليانسون والشمر عام (2008) مقدراً بالطن	3
14	تزايد مساحة زراعة الكزبرة في الجمهورية العربية السورية	4
30	المعطيات المناخية خلال فترة تنفيذ البحث في موقع التجربة	5
30	الصفات الفيزيائية والكيميائية للتربة في موقع تنفيذ التجربة	6
40	تحليل التباين لتأثير معاملات الري والتسميد والتفاعل بينهما في مؤشرات الغلة لنبات الكزبرة المزروعة.	7
42	تأثير معاملات الري والتسميد في متوسط عدد الأيام اللازمة للإنبات (يوم) في صنف الكزبرة المزروعة.	8
44	تأثير معاملات الري والتسميد في متوسط عدد الأيام اللازمة للإزهار (يوم) في صنف الكزبرة المزروعة.	9
46	تأثير معاملات الري والتسميد في متوسط عدد الأيام اللازمة للنضج (يوم) في صنف الكزبرة المزروعة.	10
48	تأثير معاملات الري والتسميد في ارتفاع النبات (سم) في صنف الكزبرة المزروعة.	11
50	تأثير معاملات الري والتسميد في عدد الفروع الرئيسية على النبات في صنف الكزبرة المزروعة.	12
52	تأثير معاملات الري والتسميد في عدد النورات بالنبات في صنف الكزبرة المزروعة.	13
54	تأثير معاملات الري والتسميد في الوزن الجاف (غ.نبات ⁻¹) في صنف الكزبرة المزروعة.	14
56	تأثير معاملات الري والتسميد في وزن الثمار (غ.نبات ⁻¹) في صنف الكزبرة المزروعة.	15

58	تأثير معاملات الري والتسميد في وزن ألف ثمرة (غ) في صنف الكزبرة المزروعة	16
60	تأثير معاملات الري والتسميد في غلة الثمار (كغ.هكتار ⁻¹) في صنف الكزبرة المزروعة.	17
63	تأثير معاملات الري والتسميد في الغلة البيولوجية (كغ.هكتار ⁻¹) في صنف الكزبرة المزروعة	18
65	تأثير معاملات الري والتسميد في دليل الحصاد (HI) في صنف الكزبرة المزروعة.	19
68	تأثير معاملات الري والتسميد في النسبة المئوية للزيت (%) في صنف الكزبرة المزروعة	20
70	تأثير معاملات الري والتسميد في محصول الزيت بالنبات (مل.نبات ⁻¹) في صنف الكزبرة المزروعة.	21
72	تأثير معاملات الري والتسميد في محصول الزيت بالهكتار (ل.هكتار ⁻¹) في صنف الكزبرة المزروعة.	22
75	علاقات الارتباط البسيط بين الصفات المدروسة لنبات الكزبرة المزروعة	23
77	متوسط قيم المركبات الكيميائية وزمن خروجها في زيت الكزبرة المزروعة في المعاملة بدون ري (I1)	24
79	متوسط قيم المركبات الكيميائية وزمن خروجها في زيت الكزبرة المزروعة في المعاملة (I2) بريتين تكميليتين	25
81	متوسط قيم المركبات الكيميائية وزمن خروجها في زيت الكزبرة المزروعة في المعاملة (I3) بثلاث ريات تكميلية	26
83	متوسط قيم المركبات الكيميائية وزمن خروجها في زيت الكزبرة المزروعة في المعاملة (I4) بأربع ريات تكميلية	27
87	نتائج التحليل الإحصائي للمركبات الكيميائية الرئيسية لزيت الكزبرة المزروعة ضمن المعاملات المدروسة .	28

فهرس الأشكال

رقم الصفحة	اسم الشكل	الشكل رقم
33	جهاز التقطير المائي (Clevenger-type)	1
34	طريقة حفظ عينات الزيت الطيار في البراد	2
35	جهاز الكروماتوغرافية الغازية (GC-MS)	3
37	تصميم التجربة ضمن القطاعات العشوائية الكاملة العاملة (FRCBD)	4
42	تأثير معاملات الري والتسميد في متوسط عدد الأيام اللازمة للإنبات (يوم) في صنف الكزبرة المزروعة.	5
44	تأثير معاملات الري والتسميد في متوسط عدد الأيام اللازمة للإزهار (يوم) في صنف الكزبرة المزروعة.	6
46	تأثير معاملات الري والتسميد في متوسط عدد الأيام اللازمة للنضج (يوم) في صنف الكزبرة المزروعة.	7
48	تأثير معاملات الري والتسميد في ارتفاع النبات (سم) في صنف الكزبرة المزروعة.	8
50	تأثير معاملات الري والتسميد في عدد الفروع الرئيسية على النبات في صنف الكزبرة المزروعة.	9
52	تأثير معاملات الري والتسميد في عدد النورات بالنبات في صنف الكزبرة المزروعة.	10
54	تأثير معاملات الري والتسميد في الوزن الجاف (غ.نبات-1) في صنف الكزبرة المزروعة.	11
56	تأثير معاملات الري والتسميد في وزن الثمار (غ.نبات-1) في صنف الكزبرة المزروعة.	12
58	تأثير معاملات الري والتسميد في وزن ألف ثمرة (غ) في صنف الكزبرة المزروعة	13
61	تأثير معاملات الري والتسميد في غلة الثمار (كغ.هكتار ⁻¹) في صنف الكزبرة المزروعة.	14
63	تأثير معاملات الري والتسميد في الغلة البيولوجية (كغ.هكتار ⁻¹) في صنف الكزبرة المزروعة	15
65	تأثير معاملات الري والتسميد في دليل الحصاد (HI) في صنف الكزبرة المزروعة.	16

68	تأثير معاملات الري والتسميد في النسبة المئوية للزيت (%) في صنف الكزبرة المزروعة	17
70	تأثير معاملات الري والتسميد في محصول الزيت بالنبات (مل.نبات-1) في صنف الكزبرة المزروعة.	18
73	تأثير معاملات الري والتسميد في محصول الزيت بالهكتار (ل.هكتار ⁻¹) في صنف الكزبرة المزروعة.	19
78	متوسط قيم المركبات الكيميائية الرئيسية لزيت الكزبرة المزروعة في المعاملة (I1)	20
80	متوسط قيم المركبات الكيميائية الرئيسية لزيت الكزبرة المزروعة في المعاملة (I2)	21
82	متوسط قيم المركبات الكيميائية الرئيسية لزيت الكزبرة المزروعة في المعاملة (I3)	22
84	متوسط قيم المركبات الكيميائية الرئيسية لزيت الكزبرة المزروعة في المعاملة (I4)	23
85	متوسطات المركبات الرئيسية للزيت العطري ضمن المعاملات المختلفة	24
88	نسبة مركب Linalool ضمن معاملات الري والتسميد المختلفة	25
89	مخطط الكروماتوغرافية الغازية GC لزيت الكزبرة المزروعة للمعاملة (I1F1) بدون ري وتسميد	26
89	مخطط الكروماتوغرافية الغازية GC لزيت الكزبرة المزروعة للمعاملة (I1F2) بدون ري وتسميد عضوي	27
90	مخطط الكروماتوغرافية الغازية GC لزيت الكزبرة المزروعة للمعاملة (I1F3) بدون ري وتسميد كيميائي	28
90	مخطط الكروماتوغرافية الغازية GC لزيت الكزبرة المزروعة للمعاملة (I1F4) بدون ري وتسميد عضوي/كيميائي	29
91	مخطط الكروماتوغرافية الغازية GC لزيت الكزبرة المزروعة للمعاملة (I2F1) بريتين تكميليتين وبدون تسميد	30
91	مخطط الكروماتوغرافية الغازية GC لزيت الكزبرة المزروعة للمعاملة (I2F2) بريتين تكميليتين وتسميد عضوي	31
92	مخطط الكروماتوغرافية الغازية GC لزيت الكزبرة المزروعة للمعاملة (I2F3) بريتين تكميليتين وتسميد كيميائي	32

92	مخطط الكروماتوغرافية الغازية GC لزيت الكزبرة المزروعة للمعاملة (I2F4) بريتين تكميليتين وتسميد عضوي/كيميائي	33
93	مخطط الكروماتوغرافية الغازية GC لزيت الكزبرة المزروعة للمعاملة (I3F1) بثلاث ريات تكميلية وبدون تسميد	34
93	مخطط الكروماتوغرافية الغازية GC لزيت الكزبرة المزروعة للمعاملة (I3F2) بثلاث ريات تكميلية وتسميد عضوي	35
94	مخطط الكروماتوغرافية الغازية GC لزيت الكزبرة المزروعة للمعاملة (I3F3) بثلاث ريات تكميلية وتسميد كيميائي	36
94	مخطط الكروماتوغرافية الغازية GC لزيت الكزبرة المزروعة للمعاملة (I3F4) بثلاث ريات تكميلية وتسميد عضوي/كيميائي	37
95	مخطط الكروماتوغرافية الغازية GC لزيت الكزبرة المزروعة للمعاملة (I4F1) بأربع ريات تكميلية وبدون تسميد	38
95	مخطط الكروماتوغرافية الغازية GC لزيت الكزبرة المزروعة للمعاملة (I4F2) بأربع ريات تكميلية وتسميد عضوي	39
96	مخطط الكروماتوغرافية الغازية GC لزيت الكزبرة المزروعة للمعاملة (I4F3) بأربع ريات تكميلية وتسميد كيميائي	40
96	مخطط الكروماتوغرافية الغازية GC لزيت الكزبرة المزروعة للمعاملة (I4F4) بأربع ريات تكميلية وتسميد عضوي/كيميائي	41

الملخص

أجريت التجربة بهدف اختبار أثر معاملات الري التكميلي والتسميد العضوي والكيميائي والتفاعل بينهما على صنف الكزبرة المزروعة (*Coriandrum sativum* L) للموسم الزراعي (2011-2012) في مزرعة أبي جرش بدمشق ضمن تصميم القطاعات العشوائية الكاملة العاملية بثلاث مكررات، شملت معاملات التسميد (F1 بدون تسميد، F2 تسميد عضوي، F3 تسميد كيميائي، F4 تسميد عضوي/كيميائي) أما معاملات الري (I1 بدون ري، I2 ريتين تكميليتين، I3 ثلاث ريات تكميلية، I4 أربع ريات تكميلية) بينت النتائج وجود فروق معنوية بين المعاملات المدروسة لجميع الصفات و تفوقت المعاملة 4 ريات تكميلية (I4) بالنسبة للصفات التالية : ارتفاع النبات (61.18) سم، عدد الفروع الرئيسية على النبات (18.28) فرع.نبات⁻¹، عدد النورات بالنبات (26.82) نورة، الوزن الجاف بالنبات (4.43) غ.نبات⁻¹، وزن الثمار بالنبات (2.43) غ.نبات⁻¹، وزن 1000 ثمرة (7.26) غ ، غلة الثمار بالهكتار (327.95) كغ.هكتار⁻¹، الغلة البيولوجية (620.20) كغ.هكتار⁻¹، محصول الزيت.نبات⁻¹ (0.029) مل.نبات⁻¹، النسبة المئوية للزيت (1.23) %، محصول الزيت بالهكتار (406.96) ل.هكتار⁻¹ .

في حين تفوقت المعاملة 3 ريات تكميلية (I3) في دليل الحصاد (0.58) كما تفوق التسميد العضوي (F2) في صفة الارتفاع (51.58) سم، وتفوق التسميد العضوي/الكيميائي (F4) في عدد الفروع الرئيسية على النبات (15.23) فرع.نبات⁻¹، عدد النورات بالنبات (21.02) نورة، الوزن الجاف بالنبات (3.47) غ.نبات⁻¹، وزن الثمار بالنبات (2.06) غ.نبات⁻¹، وزن 1000 ثمرة (7.64) غ، غلة الثمار (288.05) كغ.هكتار⁻¹، الغلة البيولوجية (486.27) كغ.هكتار⁻¹، دليل الحصاد (0.60)، النسبة المئوية للزيت (1.18) %، محصول الزيت بالنبات (0.025) مل.نبات⁻¹، محصول الزيت بالهكتار (347.30) ل.هكتار⁻¹ .

مما يظهر الأثر الواضح لعدد الريات التكميلية التي يحتاجها نبات الكزبرة ضمن الظروف شبه الجافة. كما يبين فعالية التسميد العضوي الكيميائي في زيادة النسبة المئوية للزيت والغلة البيولوجية وكذلك غلة الثمار ودليل

الحصاد ومحصول الزيت وقد أظهر التحليل الإحصائي وجود تفاعل معنوي بين معاملات الري والتسميد لجميع الصفات المدروسة . كما لوحظ وجود علاقة ارتباط موجبة قوية ومعنوية بين غلة الثمار والوزن الجاف ($r = 0.961^{**}$)، وارتباط غير معنوي مع دليل الحصاد ($r = 0.166$) وارتباط معنوي قوي بين النسبة المئوية للزيت وغلة الثمار ($r = 0.952^{**}$) .

بالنسبة لنوعية الزيت العطري بينت نتائج التحليل الكروماتوغرافي الغازي GC لزيت الكزبرة أنه يتكون من (18) مركباً وقد تميزت المركبات (Neryl acetate ، γ -Terpinene ،Linalool) وكانت نسبة مركب Neryl acetate الأعلى معنوياً (14.7%) عند معاملة التسميد العضوي بدون ري (I2F2)، أما مركب γ -Terpinene فأعطت معاملة التسميد الكيميائي مع ثلاث ريات تكميلية (I3F3) أعلى نسبة معنوية (13.6%)، وبالنسبة للمركب الرئيسي وهو Linalool كانت معاملة التسميد العضوي الكيميائي مع ريتين تكميليتين (I2F4) هي الأعلى معنوياً بنسبة (79.9%) .

الفصل الأول

المقدمة ومبررات البحث

Introductions & Research Justification

المقدمة : Introduction

تعدّ الكزبرة (*Coriandrum sativum* L) والتي تنتمي للعائلة الخيمية Umbelliferae (Verma, et al., 2011) أحد أهم النباتات الطبية المستخدمة والمعروفة قديماً، ولها أسماء شائعة مختلفة مثل: كبزرة، كسفرة، يقدة (محرم، 2010)، Coriander، Cilantro، والبقدونس الصيني أو المكسيكي. وقد ورد ذكرها في الإنجيل المقدس، واستخدمت في الوصفات الطبية الشعبية في بابل (الحموي، 2006)، حيث استخدمت منذ القدم، ويعود استخدامها للأغراض الطبية إلى تاريخ 1550 قبل الميلاد (Deepa and Anuradha, 2011) ولا زالت تستخدم حتى تاريخه كتابل للطعام و فاتح للشهية لأنها تعطي نكهة مميزة للأطعمة، لذا تستخدم كأحد مكونات الحساء والنقانق وبعض أنواع الجبن، والعديد من الأطعمة كما تستخدم في صناعة العطور، وفي تحضير الفطائر وبعض اللحوم والخضار في منطقة الشرق الأوسط. (Behera et al., 2004). ولا بد من الإشارة هنا إلى استعمال زيت الكزبرة في تركيب بعض العقاقير الطبية حيث لديها فعالية ضد البكتيريا (Lo Cantore et al., 2004)، كمضاد للأكسدة (Chericoni et al., 2005)، وعلاج لمرض البول السكري (Eidi et al., 2012)، مضاد للطفريات (Cortes et al., 2004)، ومضاد للتشنج (Alison and Peter, 1999).

وقد استطاعت إحدى الشركات البريطانية لصناعة الأدوية إجراء بعض الأبحاث على الكزبرة واستخلاص دواء منها له فوائد علاجية في حالات الربو والسعال الديكي.

ينتمي نبات الكزبرة وفق تصنيفه العلمي إلى:

شعبة البذريات: Spermatophyta

تحت شعبة مستورات الثمار: Angiospermae

صف ثنائيات الفلقة: Dicotyledonae

تحت صف الورديات: Rosidae

رتبة الخيميات: Apiales

الفصيلة الخيمية: (المظلية) Apiaceae (Umbeleferea)

الجنس: *Coriandrum*

النوع: *sativum*. (USDA, 2013).

تضم هذه الفصيلة حوالي (2500) نوع ينتشر معظمها في المناطق المعتدلة من نصف الكرة الشمالي، نباتاتها حولية، ثنائية الحول أو معمرة، ساقها قصبية، أوراقها متبادلة، أزهارها خماسية مجتمعة بشكل مظلة بسيطة أو مركبة، المبيض سفلي ثنائي الخباء، الثمرة برة مزدوجة، وتحتوي نباتات هذه الفصيلة على قنوات مفرزة (Naghibi,2005) وتضم العديد من النباتات أهمها:

اليانسون *Pimpinella anisum*، الكمون *Cuminum cyminum*، الكراوية *Carum carvi*، الشمر *Foeniculum vulgare*، الكزبرة *Coriandrum sativum*، البقدونس *Petroselinum sativum*، الخلطة الشيطاني *Ammi majus* والخلطة البلدي *Ammi visnaga*

تعدّ الكزبرة نبات عشبي حولي يصل ارتفاعها إلى حوالي (40-60) سم، قائمة، ذات تفريع غزير، الأوراق مركبة ريشية دائرية ذات وريقات مفصّصة في حالة الأوراق السفلية، صغيرة مقسمة إلى أجزاء ضيقة شريطية في حالة الأوراق العلوية، لونها أخضر فاتح. النورة خميية مركبة تصل إلى حوالي (4) سم. الأزهار وردية. الثمار كروية الشكل ومكونة من كريلتين ملتحمتين بكل منها بذرة واحدة. (Spencer,2008) وهي ذات طعم لاذع خفيف وبعدّ الزيت العطري أهم محتوياتها.. (Bhat et al.,2013).

تحتوي كل 100 غ من أوراق الكزبرة، بحسب (Bakhru,1999) على المحتويات الغذائية التالية :

الجدول (1) يبين المحتوى الغذائي لأوراق الكزبرة

6.3%	السرعات الحرارية
0.6%	الدهون
83%	رطوبة
3.67%	الكاربوهيدرات
1.2%	الألياف
3.3%	البروتينات

بالإضافة إلى الكالسيوم، الفوسفور، الكاروتينات، الحديد، الرايبوفلافين، ثيامين، نياثين وفيتامين C أيضاً الصوديوم والبوتاسيوم وحمض الأوكساليك .

وتحتوي 100 غ من الثمار على:

الجدول (2) يبين المحتوى الغذائي لثمار الكزبرة

6.3%	السعرات الحرارية
12.1%	الدهون
11.2%	رطوبة
21.6%	الكاربوهيدرات
30.3%	الألياف
14.1%	البروتينات
4.4%	معادن

وفي دراسة أجريت حول استخلاص خمسة مكونات من زيت الكزبرة بواسطة الإيثير باستخدام الكروماتوغرافية العمودية هي (β -carotene, , lutein-5,6-epoxide, β -cryptoxanthin epoxide violaxanthin and neoxanthin,) ووصفت تبعاً لخصائصها الطيفية فتبين عدم وجود اختلافات معنوية بالنسبة لخواصها المضادة للأكسدة . وشكل المركب β -carotene نسبة (61,14) % من نسبة الكاروتينات باعتباره المكون الأساسي لفعل الكزبرة المضاد للأكسدة (De Almeida *et al.*, 2003).

يتراوح محتوى نبات الكزبرة من الزيت العطري بين (0.03-2.6)% (Nadeem *et al.*, 2013). ويتكون الزيت العطري من مركب Linalool كمركب رئيسي والعديد من المركبات الثانوية مثل: (α - pinene, β - pinene, limonene, γ -terpinene, p -lymene, borneol, citron, Geraniol and Geranylacetate (Wallis, 2005).

يعتقد أن المنشأ الأصلي لنباتات هذا الجنس هو مناطق حوض البحر المتوسط وانتشرت زراعتها في بنغلادش، الهند، روسيا، أوروبا، والمغرب. (Dharmalingam *et al.*, 2012) والدول الرئيسية في إنتاجها: المغرب، كندا، الهند، باكستان، رومانيا وتأتي بعدها إيران، تركيا و مصر كذلك الصين، بورما و تايلاند أيضاً بولاندا، بلغاريا، فرنسا وسويسرا إضافة إلى الولايات المتحدة، كندا، الأرجنتين و المكسيك .

وفيما يلي أكبر عشرة منتجين للكزبرة واليانسون والشمر عام (2008) حسب إحصائيات منظمة الغذاء والزراعة الـ FAO (عوف، 2008) .

الجدول (3) يبين أكبر عشرة منتجين للكزبرة واليانسون والشمر عام (2008) مقدراً بالطن

115000	سوريا
110000	الهند
52000	المكسيك
38000	الصين
30000	إيران
28100	بلغاريا
23000	المغرب
22000	مصر
19641	تركيا
9800	تونس

وقد تزايدت مساحة الكزبرة في الجمهورية العربية السورية فبعد أن كانت لا تذكر وصلت في نهاية عام (2006) إلى (2748) هكتار كما يبين الجدول (4) (المساحة المزروعة بالهكتار) (كافييرو، 2009) :

الجدول (4) يبين تزايد مساحة زراعة الكزبرة في الجمهورية العربية السورية

1992 -1990						2006- 2004					
الإجمالي	منطقة الاستقرار					الإجمالي	منطقة الاستقرار				
	5	4	3	2	1		5	4	3	2	1
91,3	26,7	39,0	7,0	15,7	3,0	2748	2656,7	909	11,3	1854	854

كما أولت الحكومة السورية عنايةً بالمحاصيل الطبية والعطرية وخصصت مساحة (77055) هكتار. ضمن خطة الإنتاج الزراعي لعام (2012) شملت الكزبرة والكمون واليانسون والحلبة وعباد الشمس والوردة الشامية. (Babili,2013) .

يعد نبات الكزبرة من الأنواع العطرية التي تصلح زراعتها في معظم الأجواء والبيئات المختلفة في عواملها الجوية ، ويعزى ذلك إلى تحملها لدرجات عالية من الحرارة وأخرى منخفضة البرودة مع ملاحظة أن المحصول الخضري والإنتاج الثمري يكون مرتفعاً تحت ظروف المناطق المعتدلة وشبه الحارة عن الأخرى الحارة أو الباردة، والحرارة الأمثل للنبات والنمو المبكر هي (20-25) م. (Verghese, 2001) وتوجد زراعة الكزبرة في معظم الأراضي الزراعية إلا أنها تفضل الترب اللومية واللومية الرملية الجيدة الري، والPH المناسب يتراوح بين (4.5-8) . (Spencer,2008)

تتكاثر الكزبرة بالبذور المكتملة النضج ويجب أن تزرع بعد آخر صقيع، حيث تزرع البذور على خطوط بعرض (30-38) سم وداخل جور (3-4) بذرة، بعمق (0.6-1.2) سم وعلى مسافات حوالي (25) سم، ويجب أن تبقى البذور رطبة، لذلك يجب عدم الإهمال في عملية الري، خاصة في مراحل الانبات الأولى، حيث تعدّ هذه العملية هامة جداً من أجل الحصول على أعلى إنتاج ثمري وزيتي. كما يستفيد النبات من إضافة الأسمدة خلال موسم النمو وغالباً ما يحدد عنصري الفوسفور والبوتاسيوم النمو في نبات الكزبرة (Smith et al,2011)، يحتاج المحصول إلى فترة شهرين لثلاثة أشهر للوصول إلى النضج بتحول الثمار إلى اللون البني. وللحصول على غلة أفضل من الزيت العطري يفضل الحصاد بعد النضج التام للثمار وخلال ساعة محددة من النهار خاصة الظهيرة (Ramezani et al.,2009)، حيث يزداد محتوى الزيت العطري في ثمار الكزبرة بشكل ملحوظ خلال مرحلة النضج مع وجود المركب Linalool كمركب رئيسي خلال هذه المرحلة. (Kamel et al.,2006) كما أشار العديد من الباحثين إلى أن التركيب الكيميائي لزيت الكزبرة العطري يتوقف بشكل كبير على عمر الثمار والموقع الجغرافي (Carrubba et al.,2002).

أيضاً إن التركيب الكيميائي لزيت الكزبرة يتأثر بشدة حسب عمر الثمار، الموقع الجغرافي، نظام التسميد، ظروف التربة ومستوى الرطوبة (Gil et al., 2002).

مبررات البحث: Research justification

نظراً لأهمية الكزبرة الطبية واستخداماتها الواسعة وللأهمية التطبيقية لمركباتها الفعالة واستعمالها في حياتنا اليومية كمحصول تابلي وثمرتي، كان لا بد من زيادة إنتاج النبات، وهذا لن يتحقق إلا عند توافر العناصر المغذية اللازمة للنبات بكميات كافية وبشكل يحقق التوازن فيما بينها.

إضافة لارتفاع العام في حرارة الأرض الذي أدى إلى حدوث تقلبات كبيرة في بارامترات الطقس حول العالم بما فيها سورية، حيث انخفاض معدلات الهطول وعدم انتظامه، تكرار حدوث الجفاف، مع الأخذ بعين الاعتبار التأثير المباشر للطقس والمناخ على المعاملات الزراعية للمحاصيل ومن ضمنها الكزبرة.

إضافة لارتفاع كلفة استخراج الماء فقد أصبح من الضروري العمل على تحديث هذه المعاملات بما يتناسب مع تلك المتغيرات وذلك باللجوء إلى تحديد كمية الماء المضافة ومعدلات الأسمدة بما يضمن لها الحد الأعلى من الاستفادة منها. خاصة باستخدام الأسمدة العضوية لما تتميز به من إنتاج عشب وزيت عطري نظيف وخالي من المواد الكيميائية.

أهداف البحث: Research objectives

- 1- تقييم استجابة صنف الكزبرة المزروعة للتسميد الكيميائي والعضوي ، وتحديد المعاملة والنوع السمادي الأفضل من حيث إنتاج الثمار والزيت الطيار ومكوناته.
- 2- تقييم استجابة نبات الكزبرة المزروعة لعدد مرات الري، وتحديد عدد الريات التكميلية المناسبة للحصول على أعلى إنتاج من الثمار والزيت الطيار ومكوناته.
- 3- تحديد نسبة الزيت العطري وتحديد مركباته الفعالة بتأثير المعاملات المدروسة.

الفصل الثاني
الدراسة المرجعية
Review of literature

تعد الزيوت العطرية من أهم أشكال نواتج التمثيل الثانوية وهي معقدات متنوعة من المركبات التي تنتمي إلى تربينات وأوكسيجينات، والتربينات هي عبارة عن مركبات هيدروكربونية وأهمها وحيد التربين ، وتتراكم الزيوت الطيارة في أجزاء مختلفة من النبات ويمكن أن توجد في الأوراق كما في (النعنع Mint) وفي الأزهار (الورد Rose) واللحاء (لحاء الصندل Sanadal wood) وفي الجذور (نجيل الهند Vetiver)، والسوق الجذرية (الزنجبيل Ginger) والثمار (اليانسون Anise) والبذور (جوزة الطيب Nutmeg). كما ترتبط الزيوت بأماكن التخزين المتخصصة في النبات ، وتشير الدراسات إلى أن اصطناعها الحيوي وتراكمها يتوضّع بالقرب من سطح الورقة على شكل نتوءات وزوائد غديّة مفرزة وتجاويف وقنوات مفرزة (Bruneton,1995).

ويعتمد نمو أي نبات بشكل طبيعي على حالة الاتزان بين ما يمتصه النبات من الماء وبين ما يفقده ، وقد تكون حالة عدم الاتزان ضئيلة (أي أن ما يمتصه النبات من الماء بالكاد يكفي لتغطية ما تفقده الخلايا من الماء، وهنا لا تكون في حالة امتلاء) ، وقد يكون حالة عدم الاتزان كبيرة فتظهر آثاره على هيئة ذبول مؤقت للنبات. أما إذا كانت كمية الماء المفقود من النبات تفوق ما يستطيع النبات امتصاصه وعلى درجة كبيرة فإن أعراض الذبول الدائم تبدو واضحة عليه وغالباً ينتهي الأمر بموت النبات .

فالإجهاد المائي (Water stress) هو تعرض النبات للإجهاد نتيجة نقص الماء (water deficiency) أو زيادة الماء (إجهاد الغدق) في بيئة النبات عن الحد الأمثل للنمو.

يمكن أن يسبب الجفاف تغيرات في نواتج الاستقلاب عند النبات. (Petropoulos et al., 2007) فإن إنتاج الزيت العطري في النباتات الطبية يعتمد على الحالة الاستقلابية للنسيج النباتي المصنع وكذلك العوامل المجهدة (Sangwan et al., 2001). حيث يزيد الإجهاد المائي من نسبة الزيت العطري للعديد من النباتات الطبية والعطرية لأنه في ظروف الإجهاد تحدث العديد من العمليات التي تمنع الأكسدة في الخلايا (Farahani et al, 2009).

وفي معهد أبحاث الغابات والمراعي في إيران قام الباحث Farahani وزملاؤه عام (2008) باختبار الإجهاد المائي في نبات الكزبرة ، بالري بعد (30) مم بخار ماء من مقياس التبخر (ظروف غير مجهدة) والري بعد (60) مم من تبخر الماء (إجهاد مائي)، أظهرت النتائج تأثيراً معنوياً للإجهاد المائي على المحتوى المائي النسبي (RWC) وكفاءة استخدام المياه (WUE).

كما قام الباحثان Jalili و Ghamarnia بتجربة عام 2011 لبيان أثر الجفاف على عدة صفات في نبات الكزبرة، وأظهرت النتائج انخفاضاً معنوياً في ارتفاع النبات، الغلة من الثمار، غلة الزيت العطري، وكفاءة استخدام المياه مع ازدياد الإجهاد المائي وكانت أعلى الصفات عند المعاملة (100)% من الاحتياج المائي

وهي : ارتفاع النبات (42) سم، غلة الثمار (240) كغ.هكتار⁻¹، غلة الزيت (142) كغ.هكتار⁻¹، كفاءة استخدام المياه (4.76) .

وفي جامعة الرازي بإيران قام الباحثان Ghamarnia و Jalili عامي 2011 و 2012 بتقييم أثر الجفاف على نمو وإنتاجية نبات الحلبة (*Nigella sativa* L.) ضمن معاملات (40-60-80-100)% من احتياجات النبات للرطوبة، حيث أظهرت النتائج أنه مع ازدياد الإجهاد المائي تناقصت الصفات المدروسة (الغلة من الثمار، غلة الزيت العطري و كفاءة استخدام المياه) وكانت أعلى غلة من الثمار وكذلك من الزيت العطري (547.7-1131) كغ.هكتار⁻¹ على التوالي عند المعاملة (100) % وأدنى قيمة (1.8-28.5) كغ.هكتار⁻¹ عند المعاملة (40) % .

وقد بينت تجربة أجريت في (Rajasthan) في الهند عام 2010 على (12) نمطاً بيئياً من أصناف الكزبرة المنتشرة في الهند لبيان أثر الإجهاد المائي على جودة الثمار ومحصول الزيت العطري ووزن وحجم الثمار ، فقد سجلت كل المؤشرات اختلاف وراثي معنوي وكذلك تفاعل وراثي بيئي معنوي أيضاً، كما أدى الإجهاد المائي إلى انخفاض في مؤشرات الجودة في معظم الأنماط الوراثية .(Saxena,2010).

تسبب ظروف الجفاف انخفاض في غلة نبات الكزبرة من الثمار إلى أكثر من (60) % (Bhunia et al., 2009). كما أن النسبة المئوية للزيت العطري ونسب مكونات الزيت العطري ازدادت تحت الإجهاد المائي وتم الحصول على أعلى غلة من زيت الكزبرة عند الزراعة تحت ظروف الإجهاد المائي. (Ghorbani et al.,2008).

تحسنت صفات النمو الخضري لنبات الكزبرة وازدادت نسبة الزيت العطري وغلة الثمار وذلك عند زيادة كمية مياه الري من (40)% إلى (120)% من الماء المتبخر، كما بينت نتائج تحليل الـGC للزيت العطري(جهاز التحليل الكروماتوغرافي الغازي) أن المركبات الأساسية كانت linalool, β-cymene,limonene, geraniol (Hassan et al.,2014).

يزيد ري نبات الكزبرة من محتوى الزيت العطري ولكنه يقلل من نسبة مركب linalool فيه . (Arganosa et al.,1998).

وقد تبين أنه عند تعريض نبات الكمون إلى إجهاد مائي متوسط يتحسن عدد النورات في النبات والغلة من الثمار والنسبة المئوية للزيت العطري، لكن تتخفض هذه المؤشرات عند تعريضه لإجهاد مائي حاد . (Rajeswara, 2002) .

في تجربة للباحث Lal وزملاؤه عام (1992) على نبات الكزبرة تبين أن تطبيق رية واحدة قبل الزراعة وريتين خلال مرحلة الإزهار وامتلاء الثمار زاد معنوياً من إنتاج الثمار، الكتلة الحية ، وزن الألف ثمرة ومحتوى الثمار

من البروتين والزيوت العطري، كما حسن من امتصاص الثمار والأوراق للعناصر المغذية NPK مقارنة مع معاملة بدون رية قبل الزراعة ورية واحدة عند تشكل الورقة السادسة .

وفي تجربة للباحث Kumar وزملاؤه عام (2003) في نيودلهي على نبات الكزبرة في تربة لومية رملية بين أن تطبيق ثلاث ريات خلال مراحل النمو الخضري والإزهار وتشكل الثمار قد أعطى أعلى قيم لمؤشرات النمو والغلة (ارتفاع النبات، عدد الفروع بالنبات، عدد النورات بالنبات، عدد النويرات في النورة، عدد الثمار في النورة) مع أعلى غلة من الثمار والكتلة الحيوية. كما أن حذف آخر رية خلال تشكل الثمار أعطى قيم مساوية تقريباً ، أما حذف الريّة خلال الإزهار أعطى أدنى قيم للمؤشرات المدروسة. وقد استجابت المؤشرات جميعها معنوياً مع التسميد بالآزوت (80 كغ.هكتار⁻¹ فما فوق، وإن التسميد الآزوتي ب (120) كغ.هكتار⁻¹ زاد من كفاءة استخدام المياه كما أن حذف الريّة الأخيرة أعطى أعلى كفاءة استخدام مياه .

غالباً ما يلاحظ وجود إنتاجية ضعيفة في المناطق الجافة وشبه الجافة من العالم، لذلك يُلجأ إلى التسميد لزيادة إتاحة العناصر الغذائية المحددة للإنتاج النباتي، تنشيط نمو النبات وتحسين كفاءة استخدام العناصر الغذائية في البيئات الجافة والقليلة الخصوبة. (Dange et al., 2006)

إن للأسمدة الكيميائية دوراً أساسياً في الإنتاج الزراعي ولكن زراعة المحاصيل الأساسية المتتالية ولعدة سنوات والمترافقة بالاستخدام المكثف للأسمدة الكيميائية بمعدلاتها العالية أدى إلى عدم استمرارية الإنتاج على نفس المستوى بالإضافة إلى ما يشكله ذلك الاستعمال غير المدروس من تهديد خطير للبيئة (Chand, et al., 2005).

ينصح بالتسميد العضوي للكزبرة من السماد البلدي والآزوتي المعدني مع إضافة الأول قبل الزراعة والثاني بعد عملية الخف بمعدل (15) طناً من السماد البلدي القديم و(150) كغ من سلفات الأمونيوم للفدان الواحد على أن يوضع الأخير على دفتين متساويتين الأولى بعد الخف مباشرة والباقي بعد أسبوعين. (أبو زيد ، 1992).

وقد أشار مركز Saskatchewan أن إضافة السماد الآزوتي بمعدل (30-90) كغ.هكتار⁻¹ لم يحسن غلة البذور أو المحتوى من الزيت خاصة إذا تجاوز نetroجين التربة (40) كغ.هكتار⁻¹. وأن أغلب الإنتاج يحدث عند مستوى (30 - 60) كغ.هكتار⁻¹ آزوت و (40) كغ.هكتار⁻¹ فوسفور (Stan Blade,1998) .

تعد العناصر الثلاثة (N,P,K) من أهم العناصر المعدنية الكبرى التي تدخل في تركيب النباتات وتكاد تكون الأسمدة الحاوية عليها البند الأساسي من بنود الزراعة الحديثة ، وينتأى ذلك من كونها العناصر الأكثر تأثيراً في نمو النباتات وإنتاجها وتحتاجها النباتات بكمية جيدة .

فعنصر الآزوت يعد من أهم العناصر التي يحتاجها النبات بكميات كبيرة جداً فهو يدخل في تركيب جميع الأحماض الأمينية والبروتينات وكذلك الأحماض النووية والأنزيمات المختلفة .

وقد أوضح العديد من الباحثين أن الغلة من ثمار الكزبرة تزداد عند زيادة كمية الآزوت المضافة وذلك فقط حتى (90) كغ.هكتار⁻¹ ثم تبدأ بالانخفاض .(Tehlan and Thakral, 2008).

إن التسميد الآزوتي يسبب زيادة معنوية في ارتفاع نبات الكزبرة وعدد الفروع الرئيسية على النبات *Rahimi et al.*, (2009). ففي دراسة للعالم Oliveira وزملاؤه عام 2009 على نبات الكزبرة، وجد أن أعلى ارتفاع للنبات كان عند إضافة الآزوت بمعدل (80) كغ.هكتار⁻¹ ويزيادة 17.4% عن الشاهد .

كما حققت إضافة التسميد الآزوتي الى نبات الكمون زيادة معنوية في (عدد النورات/نبات، عدد الثمار/النورة، وزن ألف ثمرة، الكتلة الحيوية وغلة الثمار) مع انخفاض معنوي لدليل الحصاد HI وكانت أعلى غلة من الثمار (955.6) كغ.هكتار⁻¹ عند المعاملة (150) كغ.هكتار⁻¹ . (Mollafilabi et al.,2007)

وبينت دراسة في ولاية (Areia) في البرازيل عام (2001) حول تأثير خمسة مستويات من الآزوت على نبات الكزبرة هي (0 ، 20 ، 40 ، 60 ، 80) كغ.هكتار⁻¹. أن ارتفاع النبات يزداد ويرتبط خطياً مع زيادة مستويات الآزوت وكذلك زيادة الكتلة الحيوية للنبات وارتباطها خطياً مع ازدياد مستويات الآزوت (Oliveira et al., 2001).

وقد أجريت دراسة في البرازيل في جامعة Paraiba عام (2001) لتحديد الغلة من ثمار الكزبرة عند المستويات التالية من الآزوت (0 ، 20 ، 40 ، 60 ، 80) كغ.هكتار⁻¹ ، أشارت النتائج إلى ازدياد الغلة من الثمار بمقدار (4.7) كغ.هكتار⁻¹ لكل (1) كغ آزوت مضافة للتربة، وأعلى غلة من الثمار (1900) كغ.هكتار⁻¹ تم الحصول عليها عند المستوى (80) كغ.هكتار⁻¹. وكان أعلى مستوى للإنبات (82)% عند معدل (53) كغ.هكتار⁻¹ آزوت، في حين ازداد مؤشر سرعة الإنبات مع زيادة مستوى الآزوت (Oliveira et al., 2001)

وقد لاحظ العالم Das وزملاؤه عام (1991) أن أعلى وزن ألف ثمرة لنبات الكزبرة (8.393) غ كان عند إضافة كمية (40) كغ.هكتار⁻¹ من الآزوت ، مقابل (7.75) غ بدون إضافة الآزوت .

تحقق زيادة كمية الأزوباكثر من (60) كغ.هكتار⁻¹ زيادة معنوية في الغلة من ثمار الكزبرة، أما عند معدل آزوت (90) كغ.هكتار⁻¹ يمكن الحصول على محتوى عال من الزيت العطري الطيار (Akbarinia et al., 2007).

وفي دراسة قام بها الباحث Khalid على نباتي الكزبرة واليانسون في مصر عام (2013) لبيان أثر التسميد الآزوتي على الصفات المورفولوجية والكيميائية ضمن الظروف الجافة، وكانت الكميات المستخدمة (0-100-150) كغ.هكتار⁻¹، فقد أعطت الكمية (200) كغ.هكتار⁻¹ أفضل زيادة في صفات النمو الخضري، محتوى الزيت العطري، محتوى الزيت الثابت، السكريات، السكر المنحل، البروتين والعناصر المغذية (NPK) . وفي تجربة لدراسة أثر معدل النتروجين والكثافة النباتية على مؤشرات النمو والغلة من ثمار نبات الكزبرة في إيران، تبين أنه مع ارتفاع معدل الآزوت من (0-80 كغ.هكتار⁻¹) يحصل زيادة في ارتفاع النبات (19.8%) وفي الغلة من الثمار (74.1%) وكذلك الزيت العطري يزداد من (0.15) % إلى (0.33) % (Moosavi et al.,2013) .

سبب انخفاض الهطول المطري عن (100) مم، وذلك خلال الفترة بين ظهور البادرات ومرحلة النمو الأولى لنبات الكزبرة انخفاضاً واضحاً في الغلة، وأثر هذا بشكل قوي على كفاءة استخدام الآزوت، وعند الانخفاض الشديد لكمية الهطول كان يخفض تزويد الآزوت في التربة بشكل حاد مما جعل التسميد بالآزوت المعدني مع الري يحسن من غلة الثمار ومكونات الغلة بشكل أفضل من الآزوت العضوي . (Carrubba,2014)

كما بينت الأبحاث أن أعلى غلة من ثمار الكزبرة (1.2 طن.هكتار⁻¹) كانت عند استخدام معدل (80 كغ) من الآزوت، كما حققت أعلى زيادة معنوية في (ارتفاع النبات، عدد الفروع، عدد النورات/نبات، عدد الثمار/النورة، وزن ألف ثمرة، وزن الثمار/نبات)، وأعطت أفضل مكونات جودة للنبات (محتوى البروتين، محتوى الزيت العطري) وكذلك امتصاص الآزوت والكبريت. (Patel et al., 2013)

وحقق تسميد نبات الكزبرة بمعدل (100) كغ.هكتار⁻¹ من الآزوت أعلى مؤشرات نمو (ارتفاع نبات، عدد الفروع الرئيسية/نبات، عدد الفروع الثانوية/نبات، الوزن الرطب والغلة من الثمار) حسب (Pawar et al., 2007).

إن ازدياد كمية التسميد الآزوتي من (0-60) كغ.هكتار⁻¹ لنبات الكزبرة أدى إلى زيادة ارتفاع النبات، مكونات الغلة المختلفة والغلة من الثمار (Datta et al.,2007).

يعدّ الفوسفور عنصراً أساسياً في تركيب المادة الحية ويدخل في تركيب الأحماض النووية ويساعد في بناء ونمو الجذور وتعمقها ويشجع الإزهار ويشترك مع عناصر أخرى في رفع القدرة على مقاومة البرد والجفاف (الشاطر،1996) .

لهذا قام الباحث Oliveira وزملاؤه عام (2002) في مدينة Areia في البرازيل بتجربة لبيان تأثير مستويات مختلفة من الفوسفور (P₂O₅) في إنتاجية نبات الكزبرة من العشب والثمار، وكانت المعاملات (0،50،100،150،200) كغ.هكتار⁻¹ بأربع مكررات، وقد أعطت المعاملة (150) كغ.هكتار⁻¹ أعلى ارتفاع

للنبات (63) سم وأعلى كتلة حية (51) طن.هكتار⁻¹ ، وحقق المعدل (100) كغ.هكتار⁻¹ أكبر كفاءة تجارياً وأعطى كتلة حية بمقدار (50.55) طن.هكتار⁻¹.

وفي دراسة أجريت لبيان أثر الفوسفور (P_2O_5) مع الميكوريزا تحت إجهاد نقص الماء في الكزبرة في معهد أبحاث الغابات والمراعي في إيران عام (2006)، حيث طبقت النسب التالية (0، 35، 70) كغ.هكتار⁻¹ من الفوسفور، وقد أظهرت النتائج أن الإجهاد المائي أعطى تأثيراً في الغلة من الزيت العطري والكتلة الحية ومحتوى الأفرع الرئيسية من الفوسفور وكتلة الجذور وغلة الثمار ودليل الحصاد، وتم الحصول على أفضل قيمة الصفات في غياب الإجهاد المائي، في حين أعطت معاملات الميكوريزا والفوسفور أثراً معنوياً على الصفات السابقة وأعلماها كان عند (70) كغ.هكتار⁻¹ فوسفور (Behzad and Farahani,2010)

وفي منطقة غامشهر عام (2012) تم تطبيق المعاملات التالية من سوبر فوسفات (0-10-15-20 مغ /كغ)، فتبين حدوث زيادة معنوية في الغلة ومكوناتها مع ازدياد كمية الفوسفور . (Moslemi *et al.*,2012)

وقد أجريت دراسة حول الاستخدام الأمثل للأسمدة على نبات الكزبرة، في جمهورية بيلاروسيا في معهد تنمية الخضار، حيث تم تحديد نسب العناصر المغذية وبقاياها، وقد بينت النتائج زيادة نمو النبات والحصول على منتج نظيف بيئياً، كما تبين أن الإنتاج الجيد والأمثل من المحصول الخضري لنبات الكزبرة في ترب لومية خفيفة بدزولية صودية كان عند المعاملة N35, P45, K45 (Ovoshchevodstvo.2008).

وقد وجد أن هناك أثر معنوي للفوسفور على إزهار نبات الكزبرة والغلة من الثمار . (Farahani *et al.*,2008) أشار الباحث Ibadullah وزملاؤه عام (2011) أن الأثر المعنوي للتسميد بالفوسفور على غلة نبات الكزبرة يمكن أن يفسر بتأثير الفوسفور على زيادة عدد النورات وعدد الثمار بالنبات .

وقد أجريت دراسة في مركز أبحاث في الهند خلال الموسمين (1999-2000) و(2000-2001) لتحديد النسب المثلى للأسمدة المعدنية (NPK) تحت ظروف مروية وفي تربة سوداء عميقة، وقد توصلت الدراسة الى أن المعاملات الأمثل والأفضل تجارياً هي (N60:P40:K20) كغ.هكتار⁻¹، وأن السماد الأزوتي (N) والفوسفوري (P_2O_5) قد حقق زيادة معنوية في الغلة من الثمار خلال العامين السابقين ولكن لم يبد المحصول أي استجابة للسماد البوتاسي (K_2O) (Krishi and Bhavan, 2002) .

قام Acimovic وزملاؤه خلال الموسم (2009-2010) في شمال جمهورية صربيا بتقييم نمو الكزبرة تحت ظروف نظام الزراعة العضوية ، فقد تم الحصول على أعلى غلة من الثمار عند إضافة NPK للتربة، بينما سجلت زيادة في نسبة الزيت العطري ونسبة مركب (اللينالول) في التربة المسمدة بالكمبوست (1.15% زيت - 64.62% لينالول).

من المعروف أن الأسمدة العضوية لديها محتوى أقل من العناصر المغذية مقارنة مع الأسمدة الكيميائية وتتمثل ببطء أكثر لكنها فعالة أكثر عند الاستعمال المستمر كما أن لديها تركيب كيميائي معقد (Naguib,2011) ، وإن استخدام المادة العضوية والأسمدة الحيوية مثل الكمبوست المتخمر والبكتيريا المثبتة للآزوت أدى إلى التخفيف من استخدام الأسمدة الكيميائية وأعطى منتجات نباتية عالية الجودة خالية من المواد الكيميائية المؤذية للإنسان . (Moradi.,2010)

إن إضافة الأسمدة العضوية إلى التربة يحسن من خصائصها وقوامها وكذلك محتواها العضوي ويزيد من ثباتية مجاميع التربة مما يحسن من إمساك التربة للماء بزيادة ثغور التخزين، كما أن إضافة الأسمدة العضوية مع المعدنية (NPK) يزيد من المحتوى الكربوني والآزوتي للتربة مقارنة مع التسميد المعدني فقط. (Bhattacharyya *et al.*,2008)

يضاف السماد العضوي إلى الترب بشكل نموذجي لتأمين احتياجات النبات من الآزوت (Evanylo *et al.*,2008)

وهذا عموماً يزيد من غلة الزيت العطري في المحاصيل العطرية من خلال تحسين كمية الثمار أو الكتلة الحيوية في وحدة المساحة. (Sangwan *et al.*, 2001)

إن الكمبوست المتخمر (Vermicompost) هو نتاج لعملية حيوية بواسطة نوعية محددة من ديدان الأرض تستخدم لتحسين عملية تحويل المخلفات العضوية وتكوين منتج نهائي أفضل (Gandhi *et al.*,1997) . إن تسميد الكزبرة بالكمبوست المتخمر مع السماد الآزوتي أعطى أعلى كمية من المادة الجافة بالنبات (4.66) غ و(3.6) طن.هكتار⁻¹ (Desai *et al.* 1999). كذلك أعطى غلة ورقية أعلى مقارنة مع التسميد الكيميائي (Vadiraj *et al.*, 1998).

وقد أشارت عدة دراسات أن الكمبوست المتخمر يزيد من الثغور الميكروسكوبية ذات القياس (50- 500) μm مما يحسن علاقات التبادل بين الماء والهواء في التربة والتي تؤثر في نمو النبات بشكل إيجابي. (Marinari *et al.*, 2000)

كما أن التسميد بالكمبوست المتخمر يحسن من PH التربة و تكاثر الأحياء الدقيقة وكذلك فعالية أنزيمات التربة (Maheswarappa *et al.*, 1999). كما أنه يقلل من نسبة المواد الكيميائية المنحلة في ماء التربة والتي

تسبب إمكانية حدوث تلوث بيئي. (Mitchell and Edwards, 1997).

أثبتت العديد من الدراسات أن الأسمدة العضوية قد حسنت غلة العديد من النباتات الطبية ومنها الكزبرة. (Salem and Awad, 2005)، وتم الحصول على أعلى مؤشرات نمو (ارتفاع النبات، عدد الأفرع

الرئيسية/النبات، وزن الثمار/النبات) لنباتات الكزبرة عند تسميدها بالسماد الكيميائي NPK مع الكمبوست (Hassan et al., 2012).

و توصل العالم Singh عام (2006) الى أن نسبة الزيت العطري لنبات الكزبرة ومحتواه من مركب اللينالول لم يتأثرا بالتسميد الكيميائي أو الكمبوست المتخمر، بالإضافة إلى أن التسميد بالكمبوست المتخمر (7.5) طن.هكتار⁻¹ و 25% من NPK (25:12.5:12.5) كغ.هكتار⁻¹ أعطى أعلى غلة من الثمار، الكتلة الحيوية والنسبة المئوية للزيت للثمار .

وقد بينت دراسة إيرانية على نبات الكزبرة أن الكمبوست المتخمر يؤثر بشكل معنوي على غلة الثمار، وتحققت أعلى غلة (2.973 طن.هكتار⁻¹) عند التسميد بـ (10 طن.هكتار⁻¹) (Darzi, 2012).

أيضاً أعطى التسميد بحمض الهيوميك مع نصف مستوى السماد الكيميائي أعلى قيم لمؤشرات النمو الخضري والإنتاج لنبات الكراوية (Gomaa and Youssef,2007)

في تجربة قام بها الباحث Milica في جمهورية صربيا عام (2013) لاختبار أثر عدة أنواع من الأسمدة على إنتاجية نباتات اليانسون والكراوية، فقد تبين أن أعلى غلة من ثمار الكزبرة واليانسون كانت باستخدام التسميد الكيميائي وتراوحت غلة الكزبرة بين (901 - 2.117) كغ.هكتار⁻¹، كما أمكن ملاحظة الأثر الشديد لكمية الأمطار الهاطلة على الغلة، وإن تطبيق أنواع مختلفة من السماد لم تؤثر معنوياً على الغلة في نبات الكراوية، أما بالنسبة لنبات اليانسون والكزبرة فقد كان هناك تباين معنوي بسبب التسميد العضوي.

وتوصل Kiralan وزملاؤه عام (2009) الى وجود علاقة ارتباط عكسية بين الغلة من زيت الكزبرة وحجم الثمار حيث احتوت الثمار الصغيرة على نسبة أعلى من الزيت مقارنة مع الكبيرة منها.

أجريت دراسة عامي (2009- 2010) في إيران لبيان أثر الجفاف والتسميد العضوي والكيميائي على نبات الكمون، فقد تبين أن الغلة من الثمار والزيت العطري وكذلك ارتفاع النبات وعدد النورات/النبات قد انخفض معنوياً تحت ظروف الإجهاد المائي (ماء المطر+3 ريات) أما عدد الفروع الرئيسية على النبات ونسبة إنبات البذور لم تتأثرا ، وكانت أعلى غلة من الثمار عند المعاملة (5 م³ عضوي + 25 كغ.هكتار⁻¹ أزوت)، ولم يكن للتسميد أثراً معنوياً في (ارتفاع النبات، عدد الفروع الرئيسية على النبات، نسبة الزيت العطري ونسبة الإنبات). كما أظهرت النتائج أن السماد الكيميائي يمكن أن يستخدم ليحسن من رد فعل النبات على نقص الماء ويزيد من غلة الثمار ونسبة الزيت العطري في الكمون من خلال زيادة قدرة التربة على إمساك الماء. (Seghatoleslami,2013)

وفي دراسة حول اختبار أثر معاملات مختلفة من الأزوت(0،60،90،120) كغ.هكتار¹⁻ والفوسفور (0،80،100،120) كغ.هكتار¹⁻ ضمن معاملي ري بعد تبخر (30) مم من وعاء التبخر (دون إجهاد) وري بعد تبخر (70) مم (إجهاد مائي) وذلك على الغلة من الثمار والزيت العطري لنبات الكزبرة. أظهرت النتائج زيادة معنوية واضحة في غلة الثمار (368.8 كغ.هكتار¹⁻) عند المعاملة (90)N و(100)P كغ.هكتار¹⁻ دون إجهاد مائي.(Jamali, 2012)

إن تسميد نبات الكزبرة بالكمبوست المتخمر (2) طن.هكتار¹⁻ و NPK (15: 30: 30) كغ/ه أعطى أعلى ارتفاع للنبات (63.96) سم، عدد فروع رئيسية (7.42)، عدد فروع ثانوية (13.07)، عدد الأيام اللازمة للإزهار (61.66) يوم، عدد الأيام اللازمة للنضج (103.96) يوم، غلة الثمار(13.34) طن.هكتار¹⁻. (Hnamte et al.,2012). وأيضاً يتبين لدينا أن التسميد بالكمبوست العضوي والكمبوست السائل أدى إلى

زيادة معنوية في نسبة الزيت العطري ومكوناته الأساسية. (Said- Al Ahl and Khalid,2010).

في تجربة للباحث Mahfouz وزملاؤه عام (2007) على نبات الشمرة (*Foeniculum. vulgare Mill*) لبيان أثر التسميد العضوي والكيميائي على النمو الخضري، غلة الثمار وتركيب الزيت. تبين أن إضافة (50) % من احتياج النبات للتسميد الكيميائي NPK مع السماد العضوي قد زاد من مؤشرات النمو الخضري (ارتفاع النبات، عدد الفروع الرئيسية، الوزن الرطب بالنبات، الوزن الجاف بالنبات) مقارنة مع استخدام التسميد الكيميائي فقط، كما أنه أعطى أعلى غلة من الثمار وكذلك نسبة الزيت العطري في الثمار، وكانت أخفض قيمة لهذه الصفات عند معاملة التسميد بـ (50) % من NPK فقط، كما ازدادت نسب مكونات الزيت العطري الأوكسيجينية نتيجة للتسميد العضوي وكان أعلاها مركب الأنيتول.

في دراسة للباحث Moslemi وزملاؤه عام (2012) في منطقة غامشهر في إيران تم اختبار التسميد بالكمبوست المتخمر على الغلة ومكوناتها لنبات الكزبرة المزروعة، حيث كانت المعاملات (0- 25-50- 75) % من حجم وعاء الزراعة مملوء بالكمبوست المتخمر. وقد أظهرت النتائج أنه مع ازدياد كمية الكمبوست

ازدادت معنوياً كل من الكتلة الحيوية، وزن ألف ثمرة، غلة الثمار، ارتفاع النبات، نسبة وغلة الزيت العطري، لكنه أعطى تأثيراً منخفضاً على عدد الفروع الرئيسية على النبات ودليل الحصاد .

ثم في تجربة للباحث Tripathi وزملاؤه عام (2008) في الهند، تم اختبار أثر الري والتسميد في نبات الكزبرة في تربة لومية رملية، وقد تبين أن ري النباتات عند (20-40-60) يوم بعد الزراعة أعطى أعلى عدد نوريات بالنبات، وزن ألف ثمرة وأعلى غلة من الثمار (1.96) طن.هكتار⁻¹ وكتلة حيوية (4,66) طن.هكتار⁻¹، وهذه المعاملة أدت إلى زيادة بمقدار (38.31) % و (3,93) % في غلة الثمار مقارنة مع المعاملة (ري بعد 20-40 يوم) والمعاملة (ري بعد 20-40-60-80 يوم) كما أن تسميد النباتات بنسبة 100 % من احتياجات النبات لـ NPK (60:16:30) كغ.هكتار⁻¹ أعطى أعلى مؤشرات غلة، وازدادت الغلة من الثمار بنسبة (20.65) % و (12.04) % مقارنة مع معاملي (50 % - 75 %) من احتياج النبات على التوالي . وكذلك كان التفاعل بين معاملات الري والتسميد معنوياً، وكانت أعلى غلة (2.09) طن.هكتار⁻¹ عند المعاملة 3 ريات والتسميد بـ 100% من احتياج النبات، وأتى بعدها المعاملة 3 ريات و التسميد بـ 125% من احتياج النبات (2.02) طن.هكتار⁻¹ .

الفصل الثالث

مواد البحث وطرائقه

Materials and Methods

أولاً: المادة النباتية Plant material

نفذت الدراسة على صنف الكزبرة المزروعة (*Coriandrum sativum* L.) موضوع البحث ، وهو صنف مقاوم للصقيع يصل ارتفاع نباتاته إلى حوالي (40-60) سم، الساق قائمة، الأوراق مركبة ريشية دائرية لونها أخضر فاتح، النورة خيمية مركبة، الأزهار وردية، والثمار كروية الشكل مكونة من كربلتين ملتحمتين بكل منها بذرة واحدة. وذلك باستخدام البذور المحضرة من الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية ذات نسبة نقاوة 100% وذلك خلال العروة الشتوية من الموسم الزراعي (2011-2012) م .

ثانياً: مكان تنفيذ البحث Research site

نفذ البحث في مزرعة أبي جرش في مدينة دمشق والتي تقع على ارتفاع (743) م عن سطح البحر، وعلى خط طول (33.29) شمالاً، وخط عرض (36.14) شرقاً وهي ضمن المنطقة الجافة حسب معامل أمبرجيه (الأهدلي، 1996)، وهنا المعطيات المناخية خلال الموسم الزراعي (حسب محطة أبي جرش المناخية) وتحليل التربة .

الجدول (5) يبين المعطيات المناخية خلال فترة تنفيذ البحث في موقع تنفيذ التجربة .

الشهر/ 2012	الأسبوع	م.درجة حرارة الهواء (م)	م.الرطوبة النسبية (%)	م. سرعة الرياح (م/ثا)	وسطي الاشعاع الشمسي	م. درجة حرارة التربة (م)	مج الهطول المطري (مم)
كانون الثاني	1	5.98	67.15	0.004	0.11	11.13	4
	2	7.48	78.02	0	0.10	10.47	10.1
	3	8.94	80.3	0	0.10	10.61	0.4
	4	7.7	80.27	0	0.09	10.41	34.3
شباط	1	7.14	85.21	0	0.08	9.7	4
	2	6.18	82.82	0	0.069	9.61	0
	3	6.07	80.39	7.62	0.08	9.46	0
	4	6.53	83.06	3.59	0.08	9.43	0
آذار	1	10.98	42.7	1.86	0.22	10.74	0
	2	11.58	65.20	0.2	0.16	10.8	0.8
	3	8.45	61.05	0.17	0.23	10.07	11.5
	4	10.61	62.35	0.57	0.23	10.65	4.2
نيسان	1	17.21	64.52	0	0.24	13.1	0.4
	2	17.18	62.38	0	0.23	14.61	0
	3	17.3	62.71	0	0.24	15.7	0.1
	4	18.36	60.42	0	0.24	16.95	0
أيار	1	20.73	61.98	0	0.22	21.33	0.2
	2	21.48	60.71	0	0.24	22.29	0
	3	21.62	58.51	0	0.28	24.57	0.1
	4	23.06	53.84	0	0.27	25.64	0
حزيران	1	25.22	55	0.01	0.3	26.97	0
	2	27.35	53.56	0.02	0.31	28.32	0
	3	31.34	46.9	0.07	0.29	30.2	0
	4	27	65.25	0.3	0.32	29.97	1.9
المجموع		365.49	1574.3	14.414	4.729	392.73	72

الجدول (6) يبين الصفات الفيزيائية والكيميائية للتربة في موقع تنفيذ التجربة.

Cu	Zn	Fe	EC ديسي سيمنس/م	PH 2.5:1	K متبادل مغ/كغ	P متاح مغ/كغ	N كلي %	التحليل الميكانيكي بطريقة الهيدرومتر			العمق (سم)
								الطين	السلت	الرمل	
								%			
0.25	0.48	1.43	0.34	8.10	335	18	0.06	23.62	32.5	43.88	0-30
0.15	0.24	1	0.45	8.10	169	6	0.02	26.12	35.0	38.88	30-50

ثالثاً - المعاملات المدروسة: Investigated treatments

* - معاملات التسميد : طبقت معاملات السماد التالية:

- 1- معاملة الشاهد بدون تسميد (F1)
- 2- معاملة تسميد كيميائي NPK (وحدات نقية) (200:150:100) كغ.هكتار⁻¹ (F2)
- 3- معاملة تسميد عضوي (سماد الكمبوست المتخمر) 30 م³.هكتار⁻¹ (F3)
- 4- معاملة تسميد عضوي + تسميد كيميائي (NPK 100:75:50 كغ.هكتار⁻¹ + 15 م³.هكتار⁻¹) (F4)

* - معاملات الري: طبقت معاملات الري التكميلي التالية خلال مراحل النمو الخضري والثمري

- 1- معاملة الشاهد بدون ري والاعتماد فقط على ماء المطر (I1)
- 2- معاملة ري تكميلي بعدد 2 رية/موسم (خلال مرحلة النمو الخضري) (I2)
- 3- معاملة ري تكميلي بعدد 3 ريات /موسم (2 رية خلال مرحلة النمو الخضري + 1 رية عند الإزهار) (I3)
- 4- معاملة ري تكميلي بعدد 4 ريات /موسم (2 رية خلال مرحلة النمو الخضري + 1 رية عند الإزهار + 1 رية عند بداية تشكل الثمار) (I4)

رابعاً - طريقة الزراعة : Planting method

تم تحضير الأرض للزراعة من خلال تنفيذ عدة فلاحات بهدف تنعيم التربة والتخلص من الأعشاب الموجودة في الحقل، ومن ثم قسمت الأرض إلى مساكب بطول 5 م، ويعرض 2 م، مع مراعاة وجود فاصل 1 م بين المساكب في القطاع الواحد وفاصل 2 م بين القطاعات المختلفة، وتمت زراعة 10 خطوط في كل مسكبة بمعدل 2-3 بذرة في الجورة الواحدة بمسافات 25 × 50 سم. بتاريخ 2011/12/29 م. كما هو موضح في الأشكال (2،3) وكانت نسبة الإنبات الحقلية 97%، وتمت مراعاة تنفيذ عملية التعشيب حسب درجة ظهور الأعشاب لاسيما في المراحل الأولى من حياة النبات. تم تفريد النباتات على نباتين بالجورة الواحدة وكانت الكثافة النباتية (160) ألف بادرة بالهكتار.

طبقت معدلات الأسمدة الكيميائية والعضوية على جميع المعاملات المدروسة وفق مخطط التجربة حيث أضيفت نترات الأمونيوم الذوابة (NH₄NO₃) على دفعتين (الدفعة الأولى بعد الزراعة مباشرة والثانية بعد الانتهاء من عملية التفريد) وسوبر فوسفات (P₂O₅) قليلة الذوبان وسلفات البوتاسيوم الذوابة (K₂SO₄) أضيف بعد الحراثة، أما الكمبوست المتخمر فقد أضيف قبل 15 يوم من الزراعة حسب المعاملات، باستثناء الشاهد (F1)

والذي ترك دون تسميد. وذلك وفق 3 مكررات لكل معاملة، كما أضيفت الريات التكميلية المناسبة بحسب معاملات الري المدروسة فكانت الرية الأولى للمعاملات المروية عند الزراعة والثانية عند بداية التفرع والثالثة عند الإزهار والرابعة عند بداية تشكل الثمار باستثناء الشاهد (I1) والذي ترك على ماء المطر وفق 3 مكررات لكل معاملة .

وقد تم الحصاد بالتدرج عند النضج بتحول لون الثمار إلى الأصفر أو (الأخضر الزيتوني)، وذلك بعد أخذ القراءات الحقلية للصفات التالية : (ارتفاع النبات، عدد الأفرع الرئيسية/النبات، عدد النورات الزهرية/النبات) بمعدل (10) نباتات من كل مكرر للمعاملة الواحدة ثم أخذ الوزن الجاف لـ (10) نباتات من كل مكرر للمعاملة الواحدة بعد تجفيفها في المجفف على درجة حرارة (105) م لمدة ساعتين ثم تم أخذ (الوزن الجاف/النبات ووزن الثمار/النبات) وتركت الثمار الناتجة عن الحصاد تجف هوائياً ثم أخذ وزن الـ1000 ثمرة لكل معاملة وحساب الغلة من الثمار والغلة البيولوجية ودليل الحصاد.

سادساً -الصفات المدروسة Investigated traits

- عدد الأيام اللازمة للإنبات : وبحسب بعدد الأيام اللازمة لظهور % 75 من البادرات فوق سطح التربة لكل معاملة من المعاملات المدروسة (منشورات وزارة الزراعة،2001).
- عدد الأيام اللازمة للإزهار : وهي عدد الأيام اللازمة لظهور % 50 من الأزهار بدءاً من تاريخ الزراعة. (منشورات وزارة الزراعة،2001).
- عدد الأيام اللازمة للنضج :عدد الأيام من الزراعة حتى بدء تلون % 50 من الثمار باللون الأخضر الزيتوني (منشورات وزارة الزراعة،2001).
- ارتفاع النبات (سم): ويمثل طول النبات من مستوى سطح التربة وحتى قمة النورة.
- عدد الأفرع الرئيسية بالنبات .
- عدد النورات الزهرية بالنبات .
- الوزن الجاف بالنبات(غ).
- وزن الثمار بالنبات (غ) .
- وزن الـ1000 ثمرة (غ) .
- الغلة من الثمار (كغ.هكتار⁻¹) = وزن الثمار بالنبات × الكثافة النباتية بالهكتار .
- الغلة البيولوجية (كغ.هكتار⁻¹) = الوزن الجاف بالنبات × الكثافة النباتية بالهكتار .

- دليل الحصاد: ويحسب من المعادلة :

دليل الحصاد% = (الغلة من الثمار طن.هكتار⁻¹ ÷ حاصل المادة الجافة الكلية (ثمار وأوراق) طن.هكتار⁻¹) × 100

- النسبة المئوية للزيت (%) = حجم الزيت (مل) / وزن العينة (غ) × 100.

تم تحديد النسبة المئوية للزيت العطري باستخلاص الزيت بعملية التقطير بالماء (Water Distillation) وباستخدام نموذج التقطير (Clevenger-type)

حيث وضع 100 غرام من ثمار الكزبرة الجافة بعد طحنها في حوالة سعة 1 ليتر ، وغمرت بالماء المقطر (600 مل) ، ووضعت على سخانة كهربائية على درجة حرارة 80 م° مع التبريد المستمر بحيث تكون سرعة تدفق الماء بين 20-30 قطرة/الدقيقة، الشكل (7)، استمرت عملية التقطير (2.5_3) ساعات. وبعدها تركت لتبرد حتى يتم فصل الزيت عن الماء بشكل كامل، ومن ثم حساب نسبة الزيت. تم أخذ الزيت الطيار فيما بعد ووضع في أنابيب زجاجية محكمة الإغلاق وتم تغليفها بورق قصدير، وحفظت في البراد (-18) م° لحين تحليل المادة الفعالة (Rohner et al.,2004)



الشكل (1) جهاز التقطير المائي (Clevenger-type)

- محصول الزيت بالنبات (مل) = وزن الثمار بالنبات × النسبة المئوية للزيت.
- محصول الزيت بالهكتار (ل.هكتار⁻¹) = محصول الزيت بالنبات × الكثافة النباتية بالهكتار
- المكونات الرئيسية للزيت العطري والتحليل الكروماتوغرافي الغازي (GC):

تم تحديد مركبات الزيت باستخدام جهاز الكروماتوغرافية الغازية (GC-MS) حيث يعتمد مبدأ الفصل الكروماتوغرافي على أن المواد الموجودة في صورة خليط معين (كالزيوت العطرية) إذا وضعت في وسطين أحدهما متحرك (mobile phase) والثاني وسط ثابت (stationary phase) فإن ذلك سوف يؤدي إلى فصل مكونات الزيت الطيار عن بعضها وخروجها من العمود بأزمنة مختلفة ويتوقف ذلك على نوع المكونات المراد فصلها ونوع وطبيعة الوسطين (العودة، 1990) .

تحضير عينات الزيت العطري للتحليل الكروماتوغرافي :

جمع الزيت المستخلص مباشرة في أنابيب قابلة للإغلاق المحكم، بعد التخلص من المذيب العالق في الزيت ثم أغلقت الأنابيب وحفظ في درجة حرارة (-18C) في البراد لحين إجراء التحليل الكروماتوغرافي .



الشكل (2) طريقة حفظ عينات الزيت الطيار في البراد

التحليل الكروماتوغرافي للزيت العطري الطيار :

أجري التحليل الكروماتوغرافي لعينات الزيت العطري المستخلصة بواسطة جهاز Mass spectroscopy Gas chromatography (GC-MS) أو جهاز الكروماتوغرافية الغازية المربوطة مع كاشف مطيافية الكتلة الشكل (9) .



الشكل (3) جهاز الكروماتوغرافية الغازية (GC-MS)

يتألف من تقنيتين مجتمعتين لتشكلا جهاز فصل المركبات الكيميائية، حيث تفصل مركبات المزيج باستخدام عمود شعري والذي يحدد عمله تبعاً لطول العمود وقطره وثخانة المادة المألثة داخله وهي ما تسمى بالطور الثابت .

حيث تم تحليل عينات الزيت الطيار في قسم التقانات الحيوية - كلية الزراعة، وذلك باستعمال فيالات سعة 1.5 مل وجهاز (GC-MS) والذي يتألف من - GAS CHROMATOGRAPH SHIMADZU GC-17A، اسطوانة غاز هليوم منقي وهو الطور الحامل، ضاغط هواء، نظام الحقن (Injection system) ، العمود الشعري (HP-5-MS u 0.25um*0.25um*30 m) وأخيراً حاسوب يرتبط مع الـ GC من خلال برنامج إخراج البيانات .

وقد تمت طريقة التحليل على النحو التالي :

أخذت عينة الزيت العطري الطيار وخففت بالهكسان بنسبة 10% وكانت حرارة الحاقن والكاشف 250م، وكان البرنامج الحراري للعمود على النحو التالي: الحرارة الابتدائية للعمود 35م، ترفع الحرارة إلى 88م بمعدل 2م في الدقيقة ، وبعدها ترفع إلى الدرجة 140م بمعدل 5 م في الدقيقة ولمدة 4 دقائق . وكانت سرعة تدفق الغاز 1.1 µl والكمية المحقونة من الزيت المخفف 1µl وكانت نسبة التجزئة 1:100 وتم التعرف على المواد المفصولة من خلال المكتبة الخاصة في جهاز GC-MS .

سابعاً - تصميم التجربة والتحليل الإحصائي : **Experimental design and statistical Analysis**

وضعت التجربة ضمن تصميم القطاعات العشوائية الكاملة العاملية (Factorial-RCBD) في ثلاثة مكررات لكل معاملة من المعاملات المدروسة. كما هو موضح في الشكل :

R3				R2				R1			
I ₄ F ₄	I ₃ F ₂	I ₂ F ₁	I ₁ F ₃	I ₄ F ₄	I ₃ F ₂	I ₂ F ₁	I ₁ F ₃	I ₄ F ₄	I ₃ F ₂	I ₂ F ₁	I ₁ F ₃
I ₄ F ₁	I ₃ F ₄	I ₂ F ₃	I ₁ F ₂	I ₄ F ₁	I ₃ F ₄	I ₂ F ₃	I ₁ F ₂	I ₄ F ₁	I ₃ F ₄	I ₂ F ₃	I ₁ F ₂
I ₄ F ₃	I ₃ F ₁	I ₂ F ₄	I ₁ F ₄	I ₄ F ₃	I ₃ F ₁	I ₂ F ₄	I ₁ F ₄	I ₄ F ₃	I ₃ F ₁	I ₂ F ₄	I ₁ F ₄
I ₄ F ₄	I ₃ F ₃	I ₂ F ₂	I ₁ F ₁	I ₄ F ₄	I ₃ F ₃	I ₂ F ₂	I ₁ F ₁	I ₄ F ₄	I ₃ F ₃	I ₂ F ₂	I ₁ F ₁

الشكل (4) تصميم التجربة ضمن القطاعات العشوائية الكاملة العاملية (FRCBD)

وتم تحليل البيانات بعد جمعها وتبويبها إحصائياً باستخدام برنامج التحليل الإحصائي SPSS v.15 لحساب قيم أقل فرق معنوي (L.S.D) عند مستوى ثقة 5% بين المتغيرات المدروسة والتفاعل بينها، وقيم معامل التباين (CV %)، وكذلك حساب قيم علاقات الارتباط بين الصفات المدروسة .

الفصل الرابع

النتائج والمناقشة

Results & Discussion

- تحليل التباين للمؤشرات المدروسة :

أظهرت نتائج تحليل التباين الدونة في الجدول (7) قيماً معنوية لمعاملات الري والتسميد المدروسة في كافة المؤشرات أو الصفات المدروسة (موعد الإنبات، موعد الإزهار، موعد النضج، ارتفاع النبات، عدد الأفرع الرئيسية على النبات، عدد النورات على النبات، الوزن الجاف للنبات، وزن الثمار بالنبات، وزن الألف ثمرة، الغلة من الثمار، الغلة البيولوجية، دليل الحصاد، النسبة المئوية للزيت، محصول الزيت بالنبات و محصول الزيت بالهكتار). عند مستوى ثقة ($P \leq 0.05$)، أما فيما يتعلق بالتفاعل بين المعاملات المدروسة لوحظ أن التفاعل كان له تأثيراً معنوياً في جميع الصفات السابقة .

الجدول (7) تحليل التباين لتأثير معاملات الري والتسميد والتفاعل بينهما في مؤشرات الغلة لنبات الكزبرة المزروعة.

مصدر التباين	د. ح	مصدر الإنبات	مصدر الإزهار	مصدر النضج	ارتفاع النبات (سم)	عدد الأفرع الرئيسية على النبات	الوزن الجاف للنبات (غ)	وزن الثمار بالنباتات (غ)	وزن ثمرة ألف (غ)	غلة الثمار كغ هكتار ⁻¹	الغلة البيولوجية كغ هكتار ⁻¹	دليل الحصاد	النسبة المئوية للزيت %	محصول الزيت بالنباتات مل.نبات ⁻¹
الري	3	188.5*	543.24*	1.55*	2595.1*	0.65*	0.82*	0.034*	0.017*	2.39*	4.82*	0.009*	0.001*	0.00019*
التسميد	3	0.13*	12.85*	0.58*	74.65*	0.56*	0.48*	0.033*	0.016*	2.25*	4.66*	0.01*	0.001*	0.00019*
التفاعل	9	5.48*	1.09*	1.69*	57.13*	1.13*	0.95*	0.066*	0.032*	9.33*	4.49*	0.019*	0.002*	0.00038*
الخطأ	30	2.28	1.01	2.8	13.08	0.005	0.019	0.05	0.001	21.33	160.5	0.005	0.0024	0.097
CV %		6.46	0.91	0.72	7.33	4.91	2.92	1.29	1.14	1.14	1.29	2.02	0.09	0.07

*, **, ns وجود فروقات معنوية عند مستويات 0.05، 0.01، وعدم وجودها على التوالي

1- متوسط عدد الأيام اللازمة للإنبات (يوم) Germination Date:

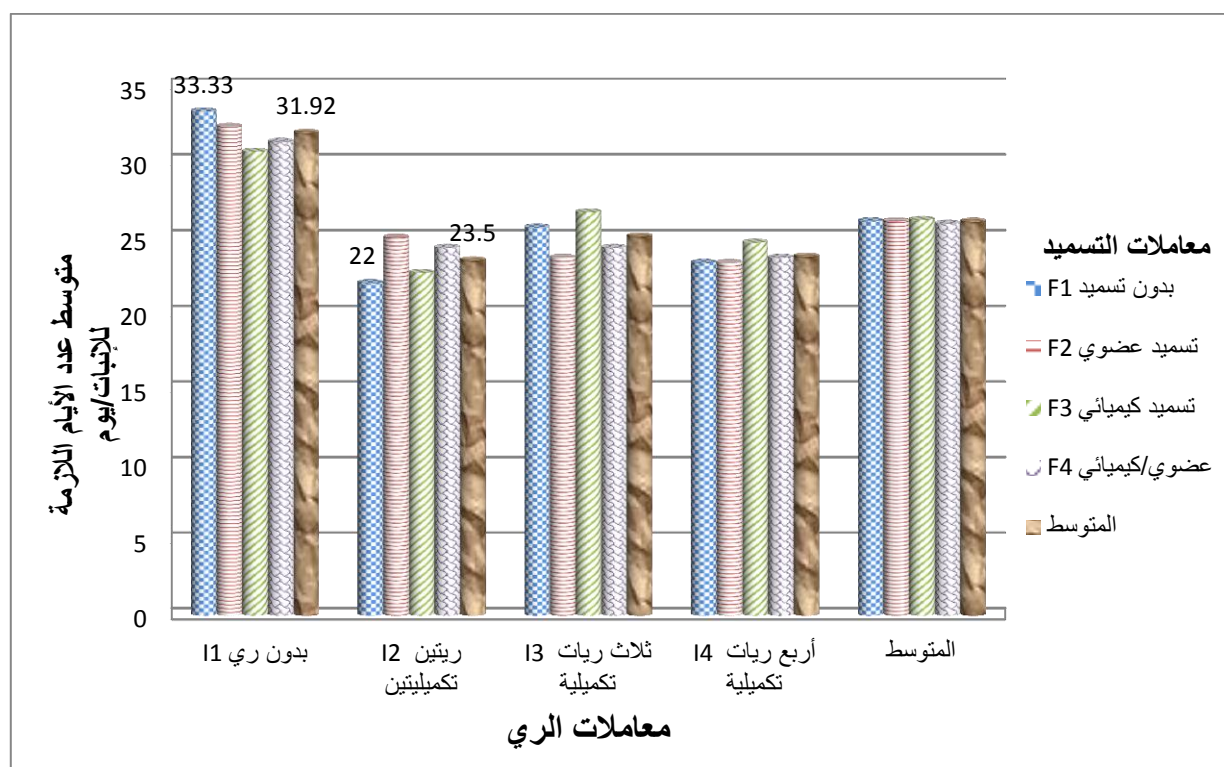
أوضحت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية ($P \leq 0.05$) بين معاملات الري ومعاملات التسميد والتفاعل بينهما في متوسط موعد الإنبات الجدول (8) والشكل (5)، كان عدد الأيام اللازم للإنبات الأكبر معنوياً (إنبات متأخر) في المعاملة (II) بدون ري، وبلغ متوسط موعد الإنبات (31.92) يوم في حين كانت الفروقات بين معاملات الري التكميلي غير معنوية وأدنى متوسط بلغ (23.5) يوم للمعاملة (I2) بريتين تكمليتين. ويعزى ذلك إلى أن توفر كمية كافية من المياه خلال فترة الإنبات يعد من الأمور الحيوية الهامة جداً لاسيما أن سرعة الإنبات تتحدد بحيوية البذور، وتركيبها الكيميائي وسرعة تشربها للماء وهذا كله يتوقف على توفر كمية كافية من الماء في مهد البذرة. ويظهر من الجدول (8) والشكل (5) عدم وجود فروقات معنوية بين معاملات التسميد وبلغ أعلى متوسط (26.17) يوم عند معاملة التسميد الكيميائي (F3) وأدنى متوسط لموعد الإنبات (25.92) يوم عند المعاملة (F4)، ويلاحظ التقارب الكبير بين المتوسطات لمختلف معاملات التسميد حيث لا توجد فروقات معنوية تذكر، ويعزى ذلك إلى أن إنبات البذور يعتمد على المحتوى الغذائي للبذرة (مواد نشوية ، بروتينات) حتى الوصول إلى مرحلة الباردة حيث يتطور المجموع الجذري ويبدأ النبات بالاعتماد على محتوى التربة من العناصر الغذائية والتركيب الضوئي. وهذا يتوافق مع ما توصل إليه الباحث Seghatoleslami عام (2013) على نبات الكمون حيث لم تتأثر نسبة إنبات البذور تحت ظروف الإجهاد المائي .

ويلاحظ بالنسبة للتفاعل بين المعاملات المدروسة أن متوسط عدد الأيام اللازمة للإنبات كان الأدنى معنوياً (إنبات مبكر) عند المعاملة (I2F1) ريتين تكمليتين بدون تسميد، حيث كانت عدد الأيام اللازمة للإنبات (22) يوم من تاريخ الزراعة وبفروقات معنوية مع كافة المعاملات الأخرى ، في حين كانت المعاملة (IIF1) بدون ري وتسميد الأعلى معنوياً (إنبات متأخر) (33.33) يوم.

الجدول (8): تأثير معاملات الري والتسميد في متوسط عدد الأيام اللازمة للإنبات (يوم) في صنف الكزبرة المزروعة.

المتوسط	F4	F3	F2	F1	معاملات التسميد
					معاملات الري
31.92	31.33	30.67	32.33	33.33	I1
23.50	24.33	22.67	25.00	22.00	I2
25.08	24.33	26.67	23.67	25.67	I3
23.75	23.67	24.67	23.33	23.33	I4
26.06	25.92	26.17	26.08	26.08	المتوسط
التفاعل	معاملات التسميد		معاملات الري	نتائج التحليل الإحصائي	
2.84*	1.42*		2.39*	L.S.D (5%)	
6.46				C.V. (%)	

NS: غير معنوي * : معنوي عند 5%



الشكل (5) : تأثير معاملات الري والتسميد في متوسط عدد الأيام اللازمة للإنبات (يوم) في صنف الكزبرة المزروعة.

2- متوسط عدد الأيام اللازمة للإزهار (يوم) : Flowering Date

أوضحت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية ($P \leq 0.05$) بين معاملات الري ومعاملات التسميد والتفاعل بينهما في متوسط موعد الإزهار الجدول (9) والشكل (6)، حيث كان متوسط موعد الإزهار الأعلى معنوياً عند المعاملتين (I3،I4) بأربع وثلاث ريات تكميلية وبلغ (115.25، 115.17) يوم على التوالي، في حين كان متوسط عدد الأيام اللازمة للإزهار الأدنى معنوياً (103.5) يوم عند المعاملة (I1) بدون ري، ويعود ذلك إلى أن عدم توفر الكمية الكافية من الرطوبة خلال فترة نمو المحصول يدفع النبات نحو اختصار فترة النمو الخضري والانتقال إلى مرحلة النمو الثمري ، أما التقارب بين معاملات الري التكميلي فذلك بسبب اشتراكها جميعاً بريتين تكميليتين خلال مرحلة النمو الخضري .

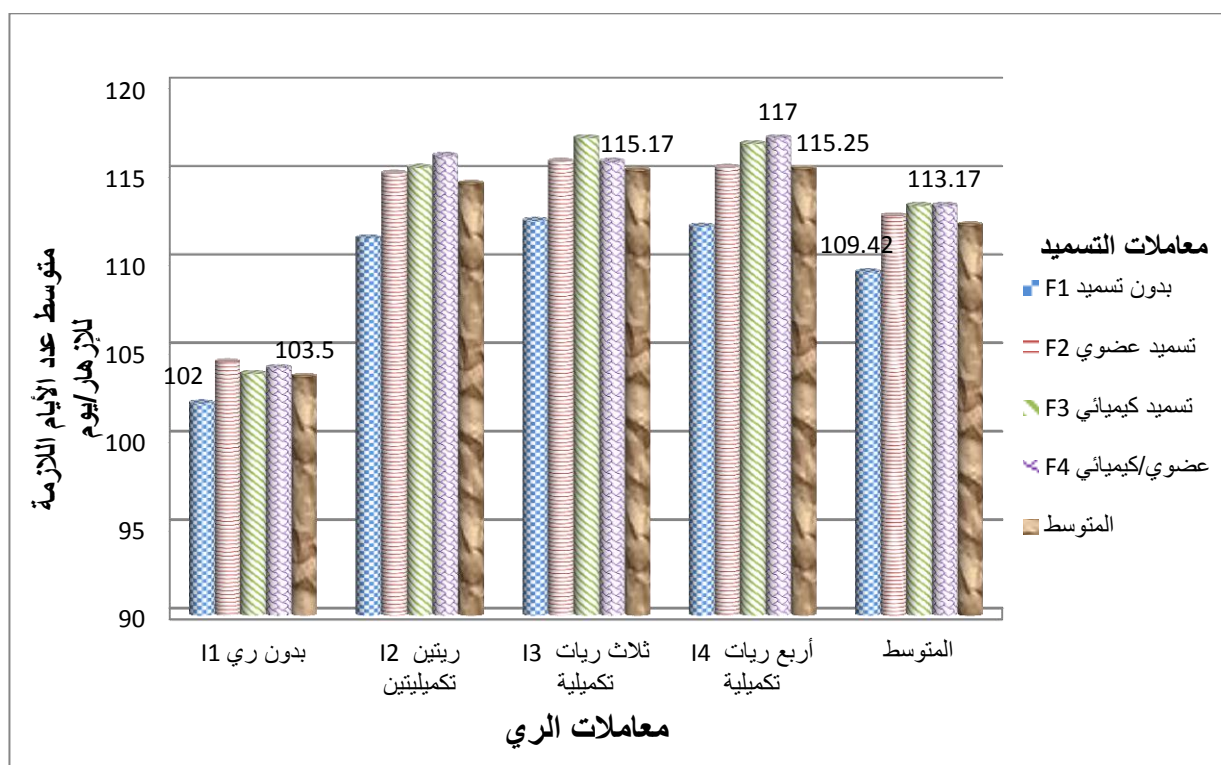
كما يوضح الجدول (9) والشكل (6) أن معاملي التسميد الكيميائي والعضوي الكيميائي (F4،F3) كانتا الأعلى معنوياً وبلغ متوسط عدد الأيام اللازمة للإزهار (113.17) يوم لكليهما ، أما الأدنى معنوياً (109.42) يوم كان عند المعاملة (I1) بدون تسميد . وقد يعزى ذلك إلى أن توفر العناصر الغذائية اللازمة لنمو النبات خلال مرحلة النمو الخضري وسهولة استفادة النبات منها في الأسمدة الكيميائية والتكامل بين التسميد العضوي والكيميائي يدفع النبات نحو تأخير موعد الإزهار وتشكيل مجموع خضري أفضل .

ويلاحظ بالنسبة للتفاعل بين المعاملات المدروسة أن متوسط عدد الأيام اللازمة للإزهار كان الأدنى معنوياً (إزهار مبكر) عند المعاملة (I1F1) بدون ري وتسميد ، حيث كان عدد الأيام اللازمة للإزهار (102) يوم من تاريخ الزراعة وبفروقات معنوية مع كافة المعاملات الأخرى، في حين كانت المعاملتين (I4F4-I3F3) الأعلى معنوياً (إزهار متأخر) (117-117) يوم على التوالي .

الجدول (9): تأثير معاملات الري والتسميد في متوسط عدد الأيام اللازمة للإزهار (يوم) في صنف الكزبرة المزروعة.

المتوسط	F4	F3	F2	F1	معاملات التسميد
					معاملات الري
103.50	104.00	103.67	104.33	102.00	I1
114.42	116.00	115.33	115.00	111.33	I2
115.17	115.67	117.00	115.67	112.33	I3
115.25	117.00	116.67	115.33	112.00	I4
112.08	113.17	113.17	112.58	109.42	المتوسط
التفاعل	معاملات التسميد		معاملات الري	نتائج التحليل الإحصائي	
1.73*	0.86*		0.69*	L.S.D (5%)	
	0.91			C.V. (%)	

NS: غير معنوي * : معنوي عند 5%



الشكل (6): تأثير معاملات الري والتسميد في متوسط عدد الأيام اللازمة للإزهار (يوم) في صنف الكزبرة المزروعة.

3- متوسط عدد الأيام اللازمة للنضج (يوم) : Maturity Date

أوضحت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية ($P \leq 0.05$) بين معاملات الري ومعاملات التسميد والتفاعل بينهما في متوسط موعد النضج الجدول (10) والشكل (7)، حيث كانت المعاملة (I4) بأربع ريات تكميلية الأعلى معنوياً وبلغ متوسط عدد الأيام اللازمة للنضج (146.42) يوم، في حين كان متوسط موعد النضج الأدنى معنوياً (131.83) يوم عند المعاملة (I1) بدون ري. ويعزى ذلك إلى أن توفر كمية كافية من الرطوبة للنبات خلال مراحل النمو الخضري والثماري يزيد من طول هذه المراحل ويسهم بتشكيل عدد أكبر من الثمار وبحجم أكبر مما يؤخر موعد النضج عنه في حال نقصان الرطوبة .

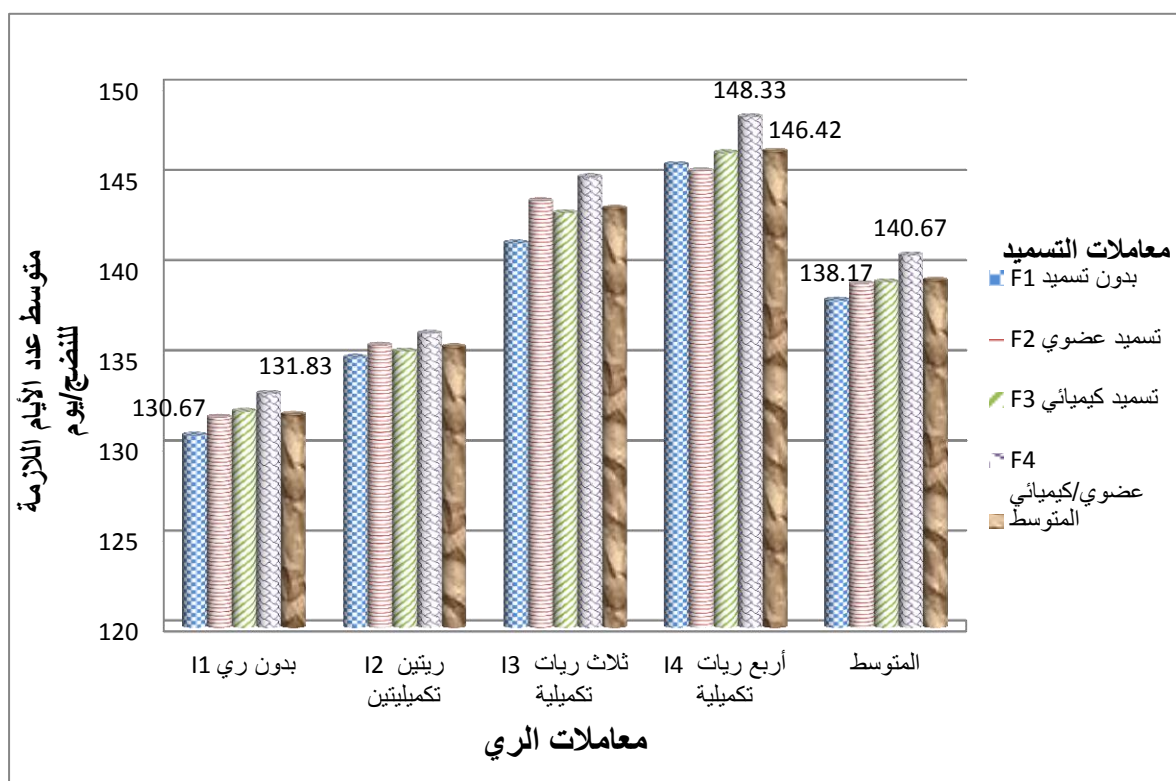
كما يظهر من الجدول (10) والشكل (7) أن معاملة التسميد العضوي الكيميائي (I4) كانت الأعلى معنوياً حيث بلغ متوسط عدد الأيام اللازمة للنضج عندها (140.67) يوم ، في حين لم يكن هناك فرق معنوي بين معاملات التسميد العضوي (I2) والتسميد الكيميائي (I3) وكذلك الشاهد (I1) حيث كان (139.17، 139.08، 138.17) يوم على التوالي، ويعزى ذلك إلى أن التكامل بين التسميد العضوي والمعدني أدى إلى إتاحة كمية وافرة من العناصر الغذائية للنباتات مما جعلها تتطور بشكل أفضل وتعطي مؤشرات نمو أفضل وهذا بدوره يزيد من دورة الحياة عند النبات . وهذا يتوافق مع ما جاء به العالم Bhattacharyy وزملاؤه عام (2008) على نباتي القمح والبقول السوداني والعالم Mahfouz وزملاؤه عام (2004) على نبات الشمرة.

ويلاحظ بالنسبة للتفاعل بين المعاملات المدروسة أن متوسط عدد الأيام اللازمة للنضج كان الأدنى معنوياً (نضج مبكر) عند المعاملة (I1F1) بدون ري وتسميد (130.67) يوماً من تاريخ الزراعة، في حين كانت معاملة التسميد العضوي الكيميائي بأربع ريات تكميلية (I4F4) الأعلى معنوياً (نضج متأخر) (148.33) يوماً .

الجدول (10): تأثير معاملات الري والتسميد في متوسط عدد الأيام اللازمة للنضج (يوم) في صنف الكزبرة المزروعة.

المتوسط	F4	F3	F2	F1	معاملات التسميد
					معاملات الري
131.83	133.00	132.00	131.67	130.67	I1
135.58	136.33	135.33	135.67	135.00	I2
143.25	145.00	143.00	143.67	141.33	I3
146.42	148.33	146.33	145.33	145.67	I4
139.27	140.67	139.17	139.08	138.17	المتوسط
التفاعل	معاملات التسميد		معاملات الري		نتائج التحليل الإحصائي
1.69*	0.58*		1.55*		L.S.D (5%)
	0.72				C.V. (%)

NS: غير معنوي * : معنوي عند 5%



الشكل (7) : تأثير معاملات الري والتسميد في متوسط عدد الأيام اللازمة للنضج (يوم) في صنف الكزبرة المزروعة.

4- ارتفاع النبات (سم): Plant height:

أوضحت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية ($P \leq 0.05$) بين معاملات الري ومعاملات التسميد والتفاعل بينهما في صفة ارتفاع النبات الجدول (11) والشكل (8)، حيث تفوقت معاملة الري التكميلي بأربع ريات (I4) في صفة ارتفاع النبات معنوياً على باقي المعاملات وبلغ متوسط ارتفاع النبات (61.18) سم، جاءت بعدها المعاملة بثلاث ريات تكميلية (I3) (56.44) سم وهذا يعود للدور الرئيسي للماء في انحلال العناصر الغذائية في التربة ونقلها إلى النبات. أما أدنى ارتفاع للنبات فقد سجلته معاملة الشاهد بدون رية تكميلية (II) (28.08) سم .

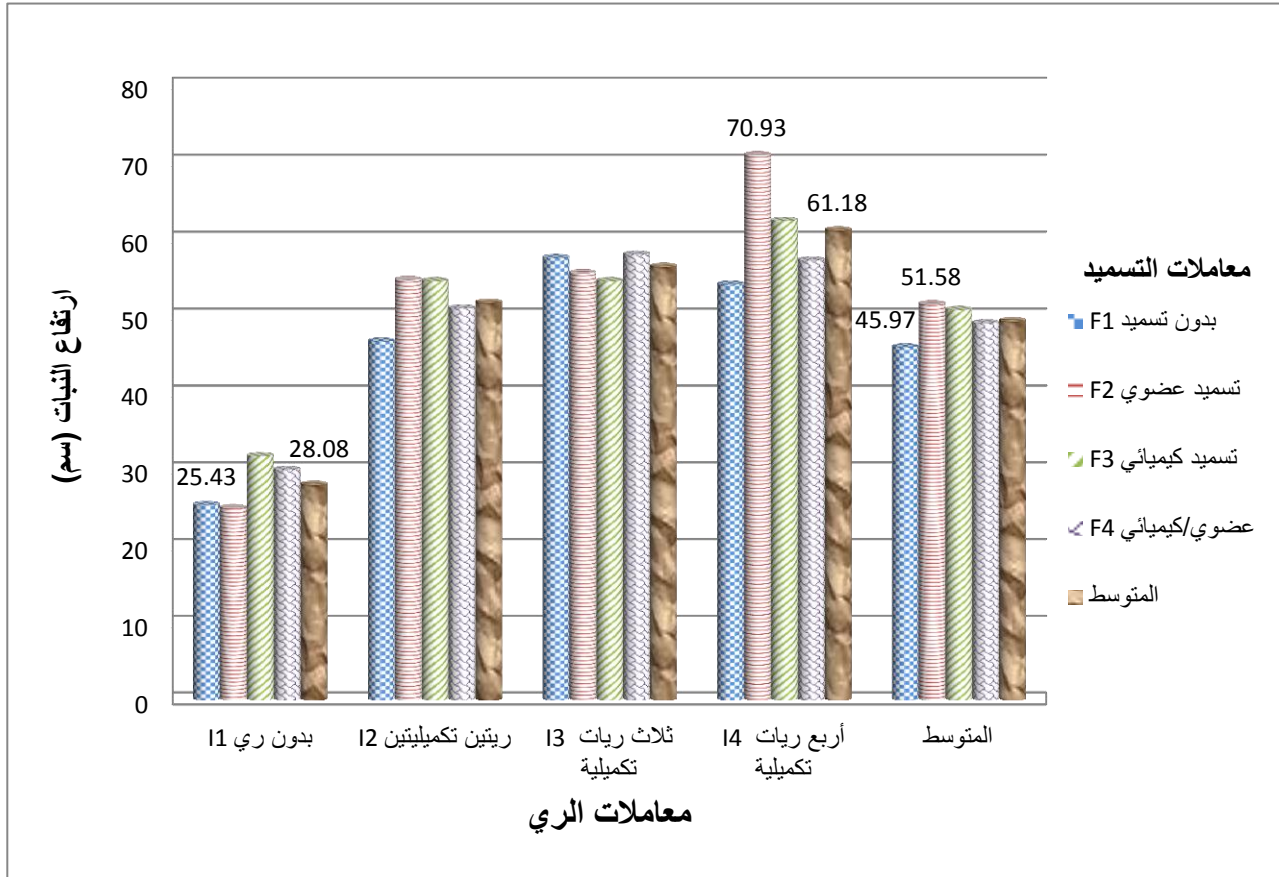
ويلاحظ من الجدول (11) والشكل (8) أنّ ارتفاع النبات الأعلى معنوياً كان في معاملة التسميد العضوي (F2) (51.58) سم، جاء بعدها وبدون فروق معنوية معاملة التسميد الكيميائي (F3) (50.83) سم، بينما سُجل أدنى ارتفاع للنبات (45.97) سم في المعاملة بدون تسميد (F1) . وهذا يعود إلى وفرة العناصر المعدنية المغذية في التربة وسهولة امتصاصها من قبل النبات . وهذا يتوافق مع نتائج العالم Singh عام (2006) والعالم Hntame وزملاؤه عام (2012) على نبات الكزبرة ، الذي بين أن التسميد العضوي يحقق أعلى ارتفاع للنبات.

ويلاحظ بالنسبة للتفاعل بين معاملات التسميد والري أن الفروق كانت معنوية وسُجل أعلى ارتفاع للنبات (70.93) سم عند إعطاء النباتات أربع ريات تكميلية وتسميدها تسميداً عضوياً (I4F2) فقط، بينما كان أدنى ارتفاع للنبات عند المعاملتين (IIF2- IIF1) بالقيمتين (25.43- 25.03) سم على التوالي، ويمكن أن يُعزى السبب في ذلك إلى التكامل بين تأمين حاجة النبات الكافية من مياه الري ودور الماء في زيادة وفرة العناصر المغذية في محلول التربة التي يؤمنها التسميد الجيد وبالتالي سهولة امتصاصها من قبل النبات .

الجدول (11): تأثير معاملات الري والتسميد في ارتفاع النبات (سم) في صنف الكزبرة المزروعة.

المتوسط	F4	F3	F2	F1	معاملات التسميد
					معاملات الري
28.08	30.03	31.80	25.03	25.43	I1
51.77	51.03	54.57	54.73	46.73	I2
56.44	58.03	54.57	55.60	57.57	I3
61.18	57.27	62.40	70.93	54.13	I4
49.37	49.09	50.83	51.58	45.97	المتوسط
التفاعل	معاملات التسميد		معاملات الري		نتائج التحليل الإحصائي
6.09*	3.05*		4.99*		L.S.D (5%)
	7.33				C.V. (%)

NS: غير معنوي * : معنوي عند 5%



الشكل (8) : تأثير معاملات الري والتسميد في ارتفاع النبات (سم) في صنف الكزبرة المزروعة.

5- عدد الفروع الرئيسية على النبات : No. main branches

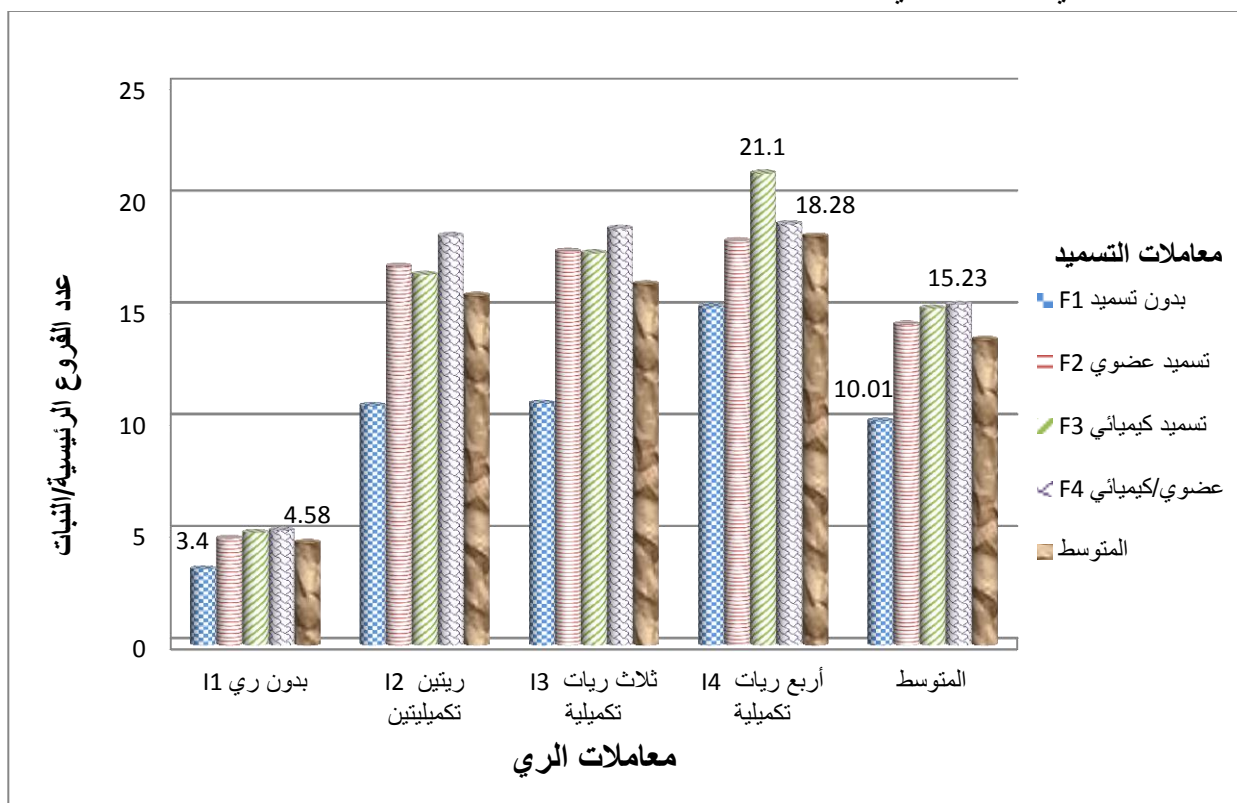
أوضحت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية ($P \leq 0.05$) بين معاملات الري ومعاملات التسميد والتفاعل بينهما في صفة عدد الأفرع الرئيسية على النبات الجدول (12)، والشكل (9)، حيث تفوقت معاملة الري التكميلي بأربع ريات (I4) على باقي المعاملات وبلغ متوسط عدد الأفرع الرئيسية في النبات (18.28) فرع. نبات¹⁻ وهذا يفسر بالعلاقة الطردية بين ازدياد ارتفاع النبات وعدد الأفرع الرئيسية عليه، جاءت بعدها المعاملة بثلاث ريات تكميلية (I3) (16.14) فرع. نبات¹⁻. أما معاملة الشاهد (I1) فكانت الأدنى معنوياً بالنسبة لبقية المعاملات (4.58) فرع. نبات¹⁻. وأيضاً يلاحظ من الجدول (12) والشكل (9) أنّ عدد الأفرع الرئيسية كان الأعلى معنوياً في معاملة التسميد العضوي الكيميائي (F4) (15.23) فرع. نبات¹⁻ وقد يعود ذلك إلى توفير العناصر العضوية والمعدنية اللازمة لنمو النبات، جاءت بعدها وبدون فروق معنوية معاملة التسميد الكيميائي (F3) (15.06) فرع. نبات¹⁻، بينما سُجل أدنى عدد أفرع رئيسية (10.01) فرع. نبات¹⁻ في المعاملة بدون تسميد (F1) وهذا يظهر أهمية توافر العناصر الغذائية في التربة لزيادة عدد الأفرع الرئيسية في النبات مما يحقق زيادة في عدد النورات وتحسين الغلة. وهذا يوافق ما توصل إليه الباحث Mahfouz وزملاؤه عام (2004) على نبات الشمرة، على أن توفير السماد العضوي والكيميائي للنبات قد أعطى أعلى عدد للأفرع الرئيسية فيه.

ويلاحظ بالنسبة للتفاعل بين معاملات التسميد والري أن الفروق كانت معنوية وسُجل أعلى عدد للأفرع الرئيسية (21.1) فرع. نبات¹⁻ عند إعطاء النباتات أربع ريات تكميلية وتسميدها تسميداً كيميائياً (I4F3) فقط، بينما كان أدنى عدد أفرع على النبات (3.4) فرع. نبات¹⁻ كان عند المعاملة (IIF1) بدون ري وتسميد. ويمكن أن يُعزى السبب في ذلك إلى توفير كميات المياه اللازمة والتي ساعدت النبات على زيادة امتصاص العناصر الغذائية اللازمة للنمو، وهذا ما يحقق نمو وتفرعات أفضل.

الجدول (12): تأثير معاملات الري والتسميد في عدد الفروع الرئيسية على النبات في صنف الكزبرة المزروعة.

المتوسط	F4	F3	F2	F1	معاملات التسميد
					معاملات الري
4.58	5.13	5.03	4.77	3.4	I1
15.63	18.3	16.57	16.93	10.7	I2
16.14	18.63	17.53	17.6	10.8	I3
18.28	18.83	21.1	18.07	15.13	I4
13.66	15.23	15.06	14.34	10.01	المتوسط
التفاعل	معاملات التسميد		معاملات الري	نتائج التحليل الإحصائي	
1.13*	0.56*		0.65*	L.S.D (5%)	
4.91				C.V. (%)	

NS: غير معنوي * : معنوي عند 5%



الشكل (9) : تأثير معاملات الري والتسميد في عدد الفروع الرئيسية على النبات في صنف الكزبرة المزروعة.

6- عدد النورات الزهرية على النبات : No. inflorescences

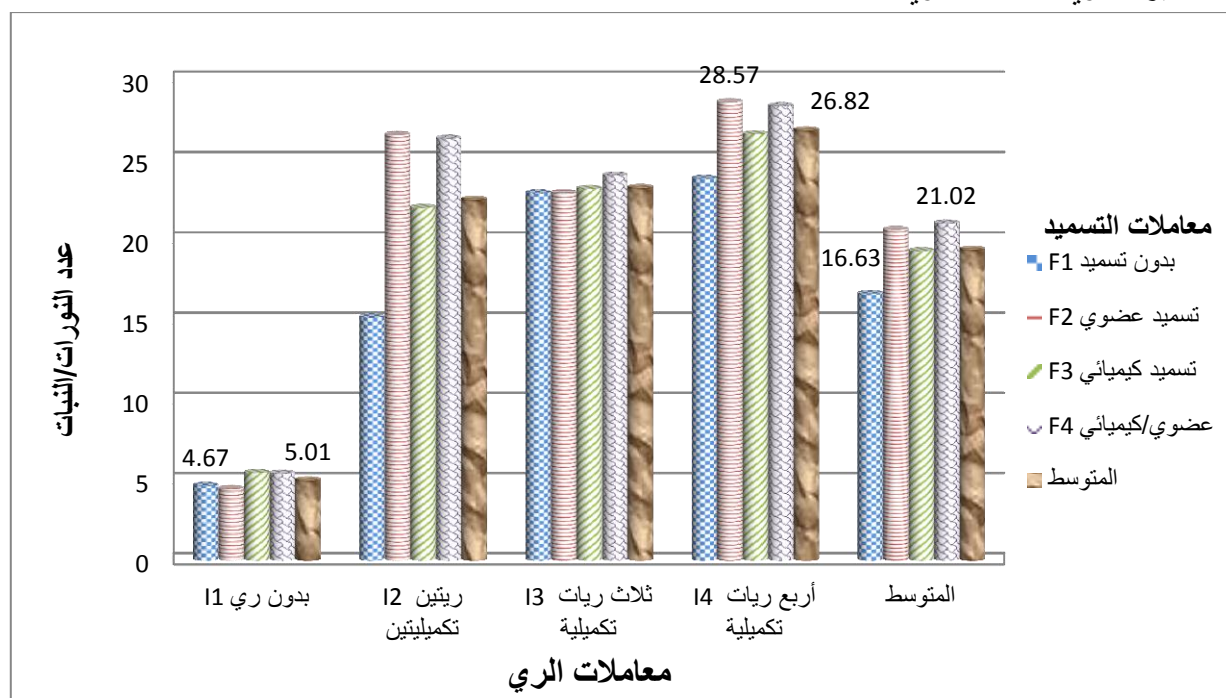
أوضحت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية ($P \leq 0.05$) بين معاملات الري ومعاملات التسميد والتفاعل بينهما في صفة عدد النورات الزهرية على النبات حيث تفوقت معاملة الري التكميلي بأربع ريات (I4) على باقي المعاملات وبلغ متوسط عدد النورات على النبات (26.82) نورة.نبات⁻¹، ويعزى ذلك الى أن زيادة توفر الماء في التربة أدى الى زيادة استفادة النبات من العناصر الغذائية، الأمر الذي أدى الى زيادة عدد الفروع الرئيسية وبالتالي عدد النورات الزهرية على النبات ، جاءت بعدها المعاملة بثلاث ريات تكميلية (I3) (23.24) نورة.نبات⁻¹. أما أدنى عدد نورات زهرية على النبات كان عند معاملة الشاهد (I1) (5.01) نورة.نبات⁻¹. ويلاحظ من الجدول (13) والشكل (10) أنّ عدد النورات الأعلى معنوياً كان عند معاملة التسميد العضوي والكيميائي (F4) (21.02) نورة.نبات⁻¹، وقد يعود ذلك إلى تأمين احتياجات النبات بشكل جيد حسن من ارتفاع النبات وعدد الفروع الرئيسية عليه مما زاد من عدد النورات الزهرية على النبات، جاءت بعدها معاملة التسميد العضوي (F2) (20.62) نورة.نبات⁻¹ بينما سُجل أدنى عدد نورات (16.63) نورة.نبات⁻¹ في المعاملة بدون تسميد (F1).

ويلاحظ بالنسبة للتفاعل بين معاملات التسميد والري أن الفروق كانت معنوية وسُجل أعلى عدد للنورات (28.57) نورة.نبات⁻¹ عند إعطاء النباتات أربع ريات تكميلية وتسميدها تسميداً عضوياً (I4F2) فقط، ويمكن أن يعزى ذلك لتوفير احتياجات النبات اللازمة من مياه الري والعناصر العضوية والمعدنية مع ملاحظة الأثر الواضح للتسميد العضوي في هذه الصفة حيث أن إضافة الأسمدة العضوية إلى التربة يحسّن من خصائصها وقوامها وكذلك محتواها العضوي ويزيد من ثباتية مجاميع التربة مما يحسن من احتفاظ التربة بالماء بزيادة ثغور التخزين كما أشار الباحث Bhattacharyya وزملاؤه عام 2008، كذلك إن إضافة السماد العضوي بشكل نموذجي يؤمن احتياجات النبات من الآزوت حسب ما ذكره الباحث Evanylo وزملاؤه عام 2008. مما أثر بشكل واضح على النمو الخضري للنبات وبالتالي حسن من تشكيل النورات الزهرية على النبات . جاءت بعدها ودون فروق معنوية المعاملة (I4F4) بأربع ريات تكميلية وتسميد عضوي كيميائي (28.33) نورة.نبات⁻¹، أما أدنى عدد نورات سجلته المعاملة (I1F2) بدون ري وتسميد عضوي (4.47) نورة.نبات⁻¹.

الجدول (13): تأثير معاملات الري والتسميد في عدد النورات الزهرية على النبات في صنف الكزبرة المزروعة.

المتوسط	F4	F3	F2	F1	معاملات التسميد
					معاملات الري
5.01	5.43	5.47	4.47	4.67	I1
22.50	26.3	22	26.53	15.17	I2
23.24	24	23.17	22.9	22.9	I3
26.82	28.33	26.57	28.57	23.8	I4
19.39	21.02	19.30	20.62	16.63	المتوسط
التفاعل	معاملات التسميد		معاملات الري		نتائج التحليل الإحصائي
0.95*	0.48*		0.82*		L.S.D (5%)
2.92					C.V. (%)

NS: غير معنوي * : معنوي عند 5%



الشكل (10): تأثير معاملات الري والتسميد في عدد النورات الزهرية على النبات في صنف الكزبرة المزروعة.

7 - الوزن الجاف للنبات (غ. نبات⁻¹) : Dry weight

أوضحت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية ($P \leq 0.05$) بين معاملات الري ومعاملات التسميد والتفاعل بينهما في صفة الوزن الجاف للنبات الجدول (14)، والشكل (11) حيث تفوقت معاملة الري التكميلي بأربع ريات (I4) على باقي المعاملات وبلغ متوسط الوزن الجاف للنبات (4.43) غ. وهذا يفسر بأثر مياه الري في زيادة انحلال العناصر في التربة وانتقالها خلال الجذور مما يعطي مجموع خضري أكبر وهذا ينعكس إيجاباً على الوزن الجاف بالنبات. وهذا يوافق ما ذكره الباحث Singh وزملاؤه عام 2004 في تجربة له لبيان أثر الري خلال مراحل النمو الخضري والإزهار وتشكل الثمار على نبات الكزبرة .

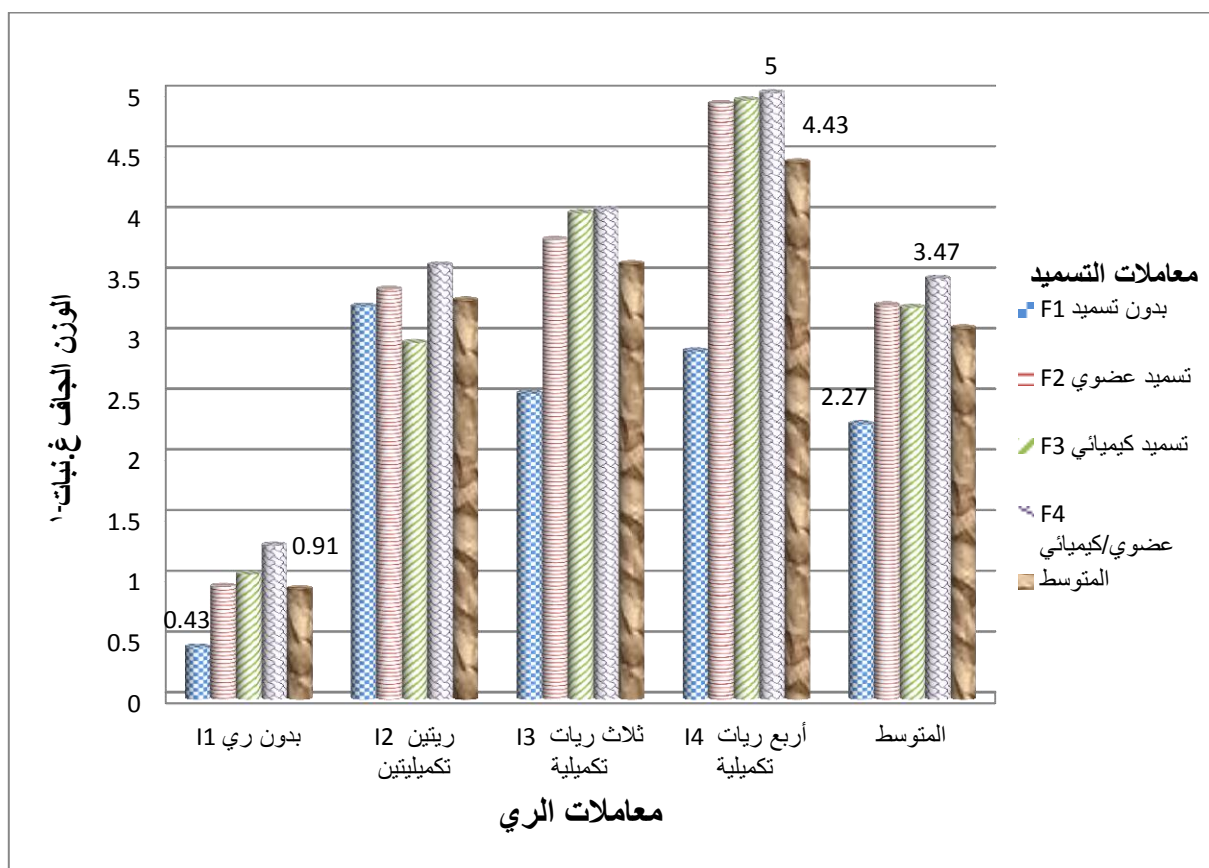
جاءت بعدها المعاملة بثلاث ريات تكميلية (I3) (3.59) غ.، بالمقارنة مع معاملة الشاهد (I1) التي أعطت أدنى وزن جاف للنبات (0.91) غ . ويلاحظ من الجدول (14) والشكل (11) أن الوزن الجاف كان الأعلى معنوياً في معاملة التسميد العضوي الكيميائي (F4) (3.47) غ، وهذا يظهر أهمية التكامل بين التسميد العضوي والكيميائي في تأمين احتياجات النبات و تحسين مؤشرات النمو. أتت هذه النتيجة مطابقة لما وجدته الباحث Mahfouz وزملاؤه عام 2007 على نبات الشمرة، بزيادة الوزن الجاف عند زيادة التسميد، جاءت بعدها معاملة التسميد العضوي (F2) (3.25) غ مع عدم وجود فروق معنوية مع معاملة التسميد الكيميائي (F3) ، بينما سُجل أدنى وزن جاف للنبات (2.27) غ في المعاملة بدون تسميد (F1).

ويلاحظ بالنسبة للتفاعل بين معاملات التسميد والري أنه كانت الفروق معنوية وسُجل أعلى وزن جاف بالنبات (5) غ عند إعطاء النباتات أربع ريات تكميلية وتسميدها تسميداً كيمياوياً عضوياً (I4F4) فقط، جاء بعدها المعاملة (I4F3) بأربع ريات وتسميد كيميائي (4.94) غ، أما أدنى وزن جاف بالنبات (0.43) غ كان عند معاملة الشاهد (I1F1). و يعود السبب في ذلك إلى أن توفير احتياجات النبات من الرطوبة والتغذية العضوية والمعدنية حقق زيادة معنوية واضحة في مؤشرات النمو الخضري للنبات، كذلك يظهر أثر التسميد الكيميائي واضح في تزويد النبات بعنصر الآزوت الضروري للنمو الخضري بشكل سريع ودور السماد العضوي كمصدر داعم لهذا العنصر أيضاً. يتوافق هذا مع ما ذكره الباحث Desai وزملاؤه عام 1999 على نبات الكزبرة حيث أعطت معاملة التسميد العضوي الكيميائي أعلى وزن جاف بالنبات (4.66) غ .

الجدول (14): تأثير معاملات الري والتسميد في الوزن الجاف (غ.نبات¹⁻) في صنف الكزبرة المزروعة.

المتوسط	F4	F3	F2	F1	معاملات التسميد
					معاملات الري
0.91	1.27	1.03	0.93	0.43	I1
3.29	3.58	2.94	3.38	3.24	I2
3.59	4.04	4.01	3.79	2.52	I3
4.43	5	4.94	4.91	2.87	I4
3.06	3.47	3.23b	3.25	2.27	المتوسط
التفاعل	معاملات التسميد		معاملات الري	نتائج التحليل الإحصائي	
0.066*	0.033*		0.034*	L.S.D (5%)	
	1.29			C.V. (%)	

NS: غير معنوي * : معنوي عند 5%



الشكل (11) : تأثير معاملات الري والتسميد في الوزن الجاف (غ. نبات¹⁻) في صنف الكزبرة المزروعة

8- وزن الثمار بالنبات (غ. نبات¹⁻) Fruits weight:

أوضحت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية ($P \leq 0.05$) بين معاملات الري ومعاملات التسميد والتفاعل بينهما في صفة وزن الثمار بالنبات الجدول (15) والشكل (12)، حيث تفوقت معاملة الري التكميلي بأربع ريات (I4) على باقي المعاملات وبلغ متوسط وزن الثمار بالنبات (2.34) غ، وهذا يعكس أهمية توفير مياه الري المطلوبة لزيادة وزن الثمار بالنبات، حيث تعد المياه عاملاً رئيسياً في عملية التركيب الضوئي وكذلك زيادة مساحة المسطح الورقي مما يزيد من اصطناع المادة الجافة وتراكمها في الثمار. وهذا يوافق ما ذكره الباحث Singh وزملاؤه عام 2004 على نبات الكزبرة حيث أن تزويد النبات بثلاث ريات أدى إلى زيادة معنوية في مؤشرات النمو ومنها وزن الثمار بالنبات .

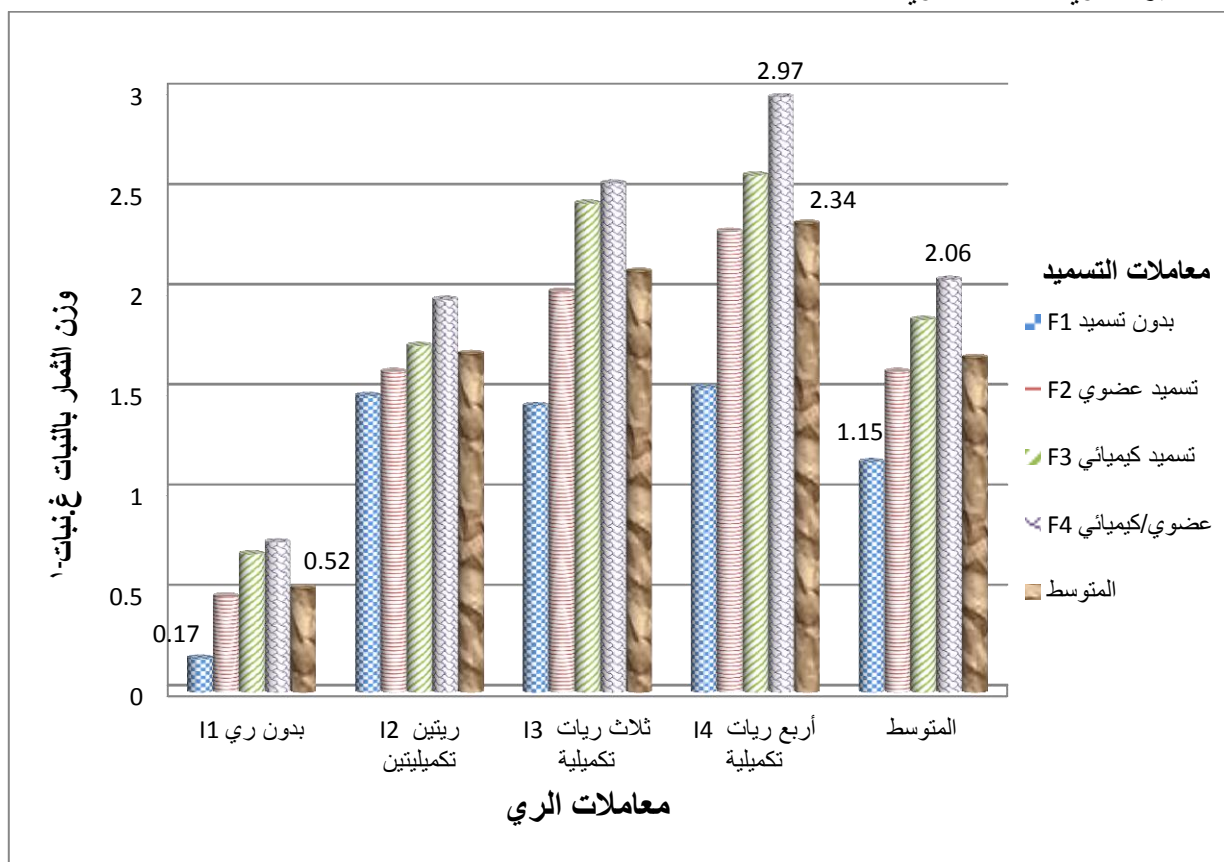
جاءت بعدها المعاملة بثلاث ريات تكميلية (I3) (2.10) غ . أما أدنى وزن ثمار بالنبات فقد سجلته معاملة الشاهد (II) (0.52) غ . ويلاحظ من الجدول (15) والشكل (12) أنّ وزن الثمار بالنبات كان الأعلى معنوياً في معاملة التسميد العضوي الكيميائي معاً (F4) (2.06) غ وهذا يمكن تفسيره بقدرة التسميد العضوي على الاحتفاظ بماء التربة وتزويده الممتاز للنباتات بالعناصر المغذية الكبرى والصغرى حسب ما ذكره الباحث Arancon وزملاؤه عام 2006 وكذلك أثره الإيجابي على إنتاج المادة الجافة وتطور نمو النبات مما ينعكس إيجاباً على وزن الثمار بالنبات. يتوافق هذا مع ما وجدته الباحثة Hassan وزملاؤه عام 2012 على نبات الكزبرة فقد حصل على أعلى مؤشرات نمو (ارتفاع النبات، عدد الأفرع الرئيسية/النبات، وزن الثمار/النبات) عند التسميد بالسماط الكيميائي NPK مع الكمبوست، جاءت بعدها معاملة التسميد الكيميائي (F3) (1.86) غ، وأعطت معاملة الشاهد بدون تسميد (F1) أقل قيمة لوزن الثمار في النبات (1.15) غ.

ويلاحظ بالنسبة للتفاعل بين معاملات التسميد والري أن الفروق كانت معنوية وكان وزن الثمار في النبات الأعلى معنوياً عند المعاملة (I4F4) بأربع ريات تكميلية والتسميد كيميائياً وعضوياً (2.97) غ ، بالمقارنة مع معاملة الشاهد (0.17) غ، وهذا يؤكد دور الماء والغذاء في تحسين امتصاص النبات للعناصر الغذائية وكفاءة استخدام هذه العناصر مما يزيد من قدرة النبات على تشكيل عدد أكبر من الثمار بحجم أفضل.

الجدول (15): تأثير معاملات الري والتسميد في وزن الثمار (غ. نبات⁻¹) في صنف الكزبرة المزروعة.

المتوسط	F4	F3	F2	F1	معاملات التسميد
					معاملات الري
0.52	0.75	0.69	0.48	0.17	I1
1.69	1.96	1.73	1.60	1.48	I2
2.10	2.54	2.44	2.00	1.43	I3
2.34	2.97	2.58	2.30	1.52	I4
1.67	2.06	1.86	1.60	1.15	المتوسط
التفاعل	معاملات التسميد		معاملات الري	نتائج التحليل الإحصائي	
0.032*	0.016*		0.017*	L.S.D (5%)	
	1.14			C.V. (%)	

NS: غير معنوي * : معنوي عند 5%



الشكل (12) : تأثير معاملات الري والتسميد في وزن الثمار بالنبات (غ. نبات⁻¹) في صنف الكزبرة

المزروعة.

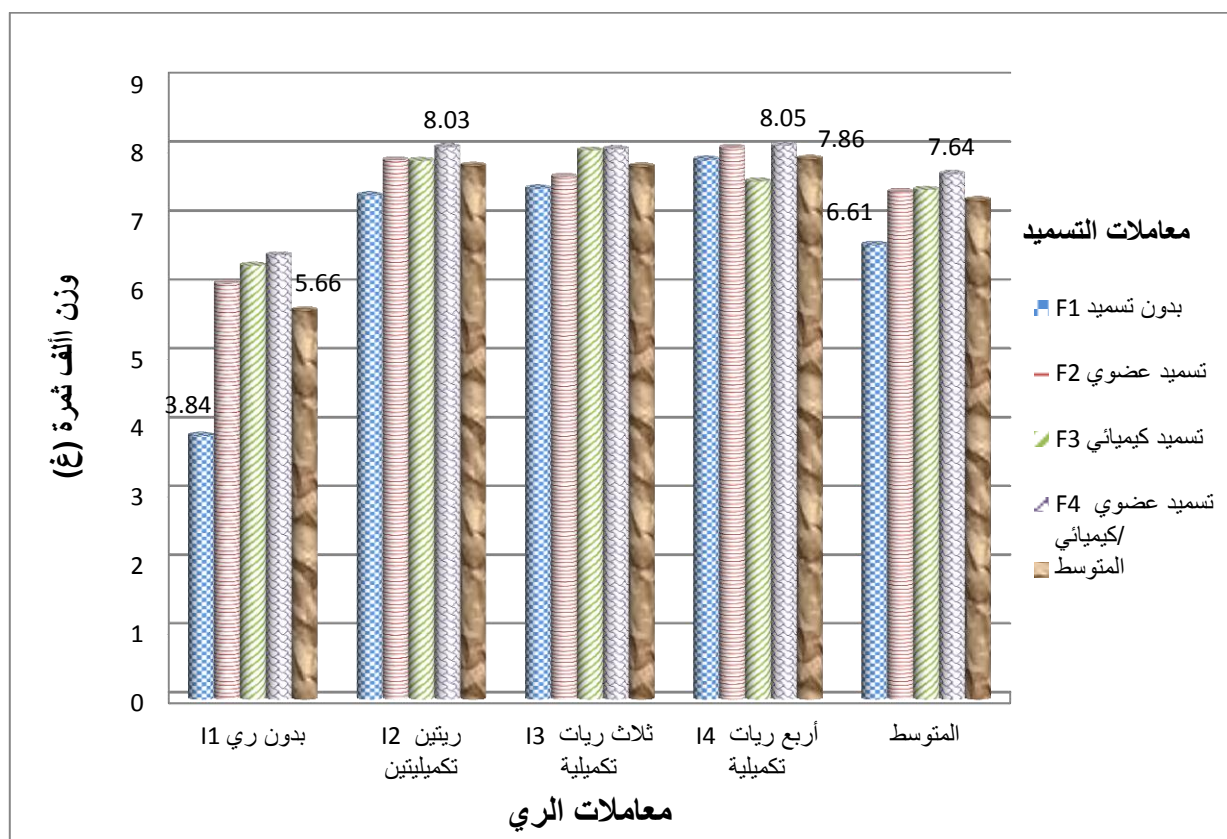
9- وزن ألف ثمرة (غ) : 1000 fruits weight:

أوضحت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية ($P \leq 0.05$) في صفة وزن ألف ثمرة بين معاملات الري ومعاملات التسميد والتفاعل المتبادل بينهما الجدول (16) والشكل (13) ، حيث تفوقت معاملة الري التكميلي بأربع ريات (I4) على باقي المعاملات وبلغ متوسط وزن ألف ثمرة (7.86) غ وهذا يفسر بدور الماء الرئيسي في انحلال العناصر الغذائية في التربة بشكل أفضل وسهولة نقلها وتقديمها للنباتات، وهذا يتوافق مع نتائج Tripathi وزملاؤه عام (2008) على نبات الكزبرة، جاءت بعدها المعاملة بريتين تكميليتين (I2) (7.76) غ مع عدم وجود فروق معنوية مع المعاملة بثلاث ريات تكميلية (I3). في حين كان وزن ألف ثمرة الأدنى معنوياً في معاملة الشاهد (I1) (5.66) غ . كما يلاحظ من الجدول (16) والشكل (13) أن وزن ألف ثمرة بالنبات كان الأعلى معنوياً في معاملة التسميد العضوي الكيميائي (F4) (7.64) غ وهذا يظهر أهمية التكامل بين التسميد العضوي والكيميائي مما يوفر للنباتات العناصر الغذائية اللازمة للنمو وبالتالي زيادة في عدد وحجم الثمار مما يزيد من هذه الصفة وأنت هذه النتيجة موافقة لما ذكره الباحث Moslemi وزملاؤه عام (2012) على نبات الكزبرة المزروعة حيث أظهرت النتائج أنه مع ازدياد كمية الكمبوست ازداد معنوياً كل من الكتلة الحيوية، وزن ألف ثمرة وغلة الثمار. جاءت بعدها معاملة التسميد الكيميائي (F3) حيث بلغ وزن ألف ثمرة فيها (7.41) غ بينما سُجل أدنى وزن ألف ثمرة (6.61) غ في المعاملة بدون تسميد (F1). وبالنسبة للتفاعل بين معاملات التسميد والري فقد كانت الفروق معنوية وسُجل أعلى وزن ألف ثمرة (8.05) غ عند إعطاء النباتات أربع ريات تكميلية وتسميدها تسميداً كيميائياً عضوياً (I4F4) فقط، جاءت بعدها المعاملة (I2F4) بريتين تكميليتين وتسميد عضوي كيميائي (8.03) غ، بينما سجلت المعاملة (I1F1) بدون ري وتسميد أدنى قيمة (3.84) غ ويمكن أن يُعزى ذلك إلى توفر كمية كبيرة من الماء اللازمة لنمو النبات وانحلال العناصر الغذائية وسهولة انتقالها لأجزاء النبات المختلفة وهذا ما ساعد على تكوين ثمار أغنى وأكبر وزناً .

الجدول (16): تأثير معاملات الري والتسميد في وزن ألف ثمرة (غ) في صنف الكزبرة المزروعة.

المتوسط	F4	F3	F2	F1	معاملات التسميد
					معاملات الري
5.66	6.46	6.31	6.05	3.84	I1
7.76	8.03	7.83	7.84	7.33	I2
7.75	8.00	7.98	7.60	7.43	I3
7.86	8.05	7.53	8.02	7.85	I4
7.26	7.64	7.41	7.38	6.61	المتوسط
التفاعل	معاملات التسميد		معاملات الري	نتائج التحليل الإحصائي	
0.088*	0.044*		0.052*	L.S.D (5%)	
	0.72			C.V. (%)	

NS: غير معنوي * : معنوي عند 5%



الشكل (13): تأثير معاملات الري والتسميد في وزن ألف ثمرة (غ) في صنف الكزبرة المزروعة.

10- غلة الثمار بالهكتار (كغ.هكتار⁻¹): Fruits yield:

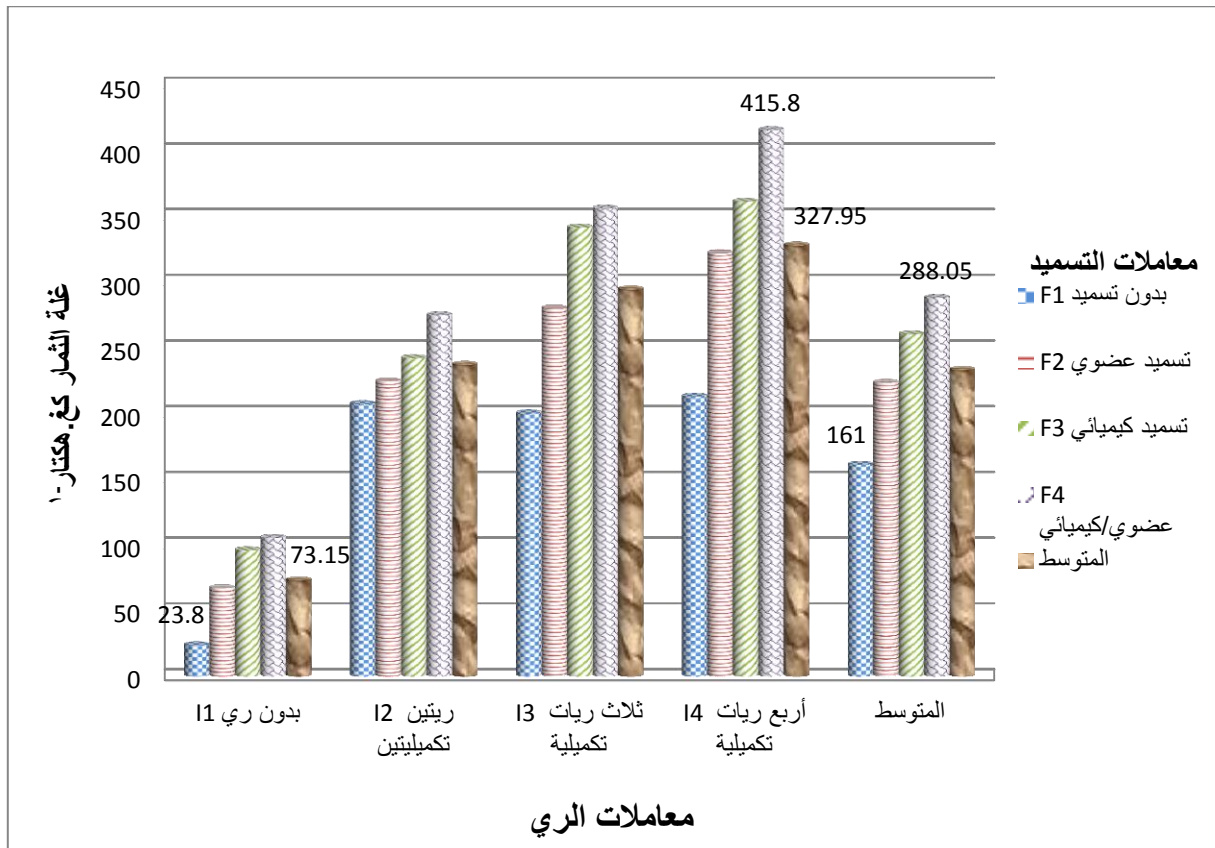
أوضحت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية ($P \leq 0.05$) في صفة غلة الثمار بالهكتار بين معاملات الري ومعاملات التسميد والتفاعل المتبادل بينهما الجدول (17) والشكل (14)، حيث كانت قيمة متوسط الغلة من الثمار عند معاملة الري التكميلي بأربع ريات (I4) الأعلى معنوياً (327.95) كغ.هكتار⁻¹، ويعزى ذلك إلى أن توفر الرطوبة الكافية للنبات يحافظ على امتلاء الخلايا أو ضغط الامتلاء مما يسمح باستمرار العمليات الاستقلابية في النبات كما أن درجة انفتاح المسامات تزداد مع توفر الرطوبة الأرضية مما يسبب استمرار دخول غاز Co2 وبالتالي زيادة معدل التمثيل الضوئي وبنفس الوقت تؤمن استمرار عملية النتج مما يسهم بتبريد الأوراق وتأخير شيخوختها. وهذا بدوره يحقق زيادة واضحة في وزن الثمار. وهذا يتطابق مع نتائج الباحث Hassan و Alib عام (2014) على الكزبرة حيث استنتج أنه عند زيادة كمية مياه الري من (40) % إلى (120) % من الماء المتبخر تحسنت صفات النمو الخضري لنبات الكزبرة وازدادت نسبة الزيت العطري وغلة الثمار، كذلك أشار الباحث Behzad وزملاؤه عام (2008) أن أعلى غلة من ثمار الكزبرة تم الحصول عليها في غياب الإجهاد المائي. وقد أشار Bhunia وزملاؤه عام (2009) إن ظروف الجفاف تسبب انخفاض غلة نبات الكزبرة من الثمار إلى أكثر من (60) %. جاءت بعدها معاملة الري بثلاث ريات تكميلية (I3) (294.47) كغ.هكتار⁻¹، ويلاحظ من الجدول (17) والشكل (14) أنّ غلة الثمار كانت الأعلى معنوياً في معاملة التسميد العضوي الكيميائي (F4) (288.05) كغ.هكتار⁻¹، جاءت بعدها معاملة التسميد الكيميائي (F3) (260.28) كغ.هكتار⁻¹، بينما سُجلت أدنى غلة ثمار (161) كغ.هكتار⁻¹ في المعاملة بدون تسميد (F1). ويمكن تفسير ذلك بأثر التسميد في زيادة كل من عدد النورات وعدد الثمار بالنورة الواحدة ووزن ألف ثمرة. أتت هذه النتيجة موافقة لما ذكره الباحث Mahfouz وزملاؤه على نبات الشمرة عام (2004) حيث وجد أن إضافة (50) % من احتياج النبات للتسميد الكيميائي NPK مع السماد العضوي زاد من مؤشرات النمو الخضري والغلة من الثمار مقارنة مع استخدام التسميد الكيميائي فقط.

ويلاحظ بالنسبة للتفاعل بين معاملات التسميد والري أن جميع الفروق كانت معنوية وسُجلت أعلى غلة ثمار (415.8) كغ.هكتار⁻¹ عند إعطاء النباتات أربع ريات تكميلية وتسميدها تسميداً كيميائياً عضوياً (I4F4) فقط بالمقارنة مع أدنى غلة (23.8) كغ.هكتار⁻¹ عند معاملة الشاهد دون ري ودون تسميد. ويمكن تفسير ذلك بأن زيادة الري وتأمين العناصر المغذية اللازمة أدى إلى الحصول على عدد أفرع ونورات أكثر وكذلك عدد وحجم أكبر للثمار في النورة مما حقق زيادة معنوية في الغلة من الثمار. يتوافق هذا مع ما توصل إليه الباحث Milica عام (2013) فقد تبين أن أعلى غلة من ثمار الكزبرة واليانسون كانت باستخدام التسميد الكيميائي مع وجود تباين معنوي بسبب التسميد العضوي. كما أمكن ملاحظة الأثر الشديد لكمية الأمطار الهائلة على الغلة. أيضاً ذكر الباحث Tripathi وزملاؤه عام (2008) وجود تفاعل معنوي بين معاملات الري والتسميد لنبات الكزبرة وأعلى غلة (2.09) طن.هكتار⁻¹ كانت عند المعاملة 3 ريات والتسميد بـ 100% من احتياج النبات.

الجدول (17): تأثير معاملات الري والتسميد في غلة الثمار (كغ.هكتار⁻¹) في صنف الكزبرة المزروعة.

المتوسط	F4	F3	F2	F1	معاملات التسميد
					معاملات الري
73.15	105.47	96.13	67.20	23.80	I1
237.18	274.87	242.20	224.47	207.20	I2
294.47	356.07	341.60	280.00	200.20	I3
327.95	415.80	361.20	322.00	212.80	I4
233.19	288.05	260.28	223.42	161	المتوسط
التفاعل	معاملات التسميد		معاملات الري	نتائج التحليل الإحصائي	
4.49*	2.25*		2.39*	L.S.D (5%)	
1.14				C.V. (%)	

NS: غير معنوي * : معنوي عند 5%



الشكل (14): تأثير معاملات الري والتسميد في غلة الثمار (كغ.هكتار⁻¹) في صنف الكزبرة المزروعة.

11- الغلة البيولوجية بالهكتار (كغ.هكتار⁻¹) Biomass yield:

أوضحت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية ($P \leq 0.05$) في صفة الغلة البيولوجية بين معاملات الري ومعاملات التسميد والتفاعل المتبادل بينهما الجدول (18) والشكل (15)، حيث تفوقت معاملة الري التكميلي بأربع ريّات (I4) على باقي المعاملات وبلغ متوسط الغلة البيولوجية (620.20) كغ.هكتار⁻¹، أتت هذه النتيجة موافقة لما توصل إليه الباحث Lal وزملاؤه عام (1997) على نبات الكزبرة فقد ذكر أن تطبيق رية واحدة قبل الزراعة وريّتين خلال مرحلة الإزهار وامتلاء الثمار زاد معنوياً من إنتاج الثمار، الكتلة الحية، ووزن الألف ثمرة مقارنة مع المعاملة بدون رية قبل الزراعة ورية واحدة عند تشكل الورقة السادسة.

جاءت بعدها معاملة الري بثلاث ريّات تكميلية (I3) (502.72) كغ.هكتار⁻¹، أمّا أدنى غلة بيولوجية فقد سجلتها معاملة الشاهد (II) (127.98) كغ.هكتار⁻¹. وقد يعزى ذلك إلى أن قلة المياه تجعل النبات يخفض

من مؤشر مساحة الورقة وعملية الاصطناع الضوئي مما ينتج كمية مادة جافة قليلة كما يضطر النبات إلى توجيه المدخرات باتجاه الجذور أكثر من المجموع الخضري حسب ما ذكره الباحث Albouchi وزملاؤه عام (2003) على نبات الكازورينا. ويلاحظ من الجدول (18) والشكل (15) أنّ الغلة البيولوجية كانت الأعلى معنوياً في معاملة التسميد العضوي الكيميائي (F4) (486.27) كغ.هكتار⁻¹، يمكن تفسير ذلك بأهمية توفر العناصر الغذائية وخاصة عنصر الآزوت الكيميائي والعضوي لتكوين عدد أكبر من الفروع وحجم ورقي أكبر وزيادة انتشار النبات في الهواء وهذا يعني زيادة السطح التمثيلي وبالتالي تزداد كمية المادة الجافة المصنعة. أتت هذه النتيجة موافقة لما ذكره الباحث Sangwan وزملاؤه عام (2001) أن السماد العضوي يضاف إلى الترب بشكل نموذجي لتأمين احتياجات النبات من الآزوت وهذا عموماً يزيد من غلة الزيت في المحاصيل العطرية من خلال تحسين كمية الثمار أو الكتلة الحيوية في وحدة المساحة. وهذا ما أشار إليه الباحث Oliveira وزملاؤه عام (2001) على نبات الكزبرة، حيث ازدادت الكتلة الحيوية للنبات وارتبطت خطياً مع ازدياد مستويات الآزوت المضاف. جاءت بعدها معاملة التسميد الكيميائي (F2) (455.35) كغ.هكتار⁻¹ مع غياب الفرق المعنوي مع المعاملة (F3)، بينما سُجلت أدنى غلة بيولوجية (317.10) كغ.هكتار⁻¹ عند المعاملة بدون تسميد (F1)

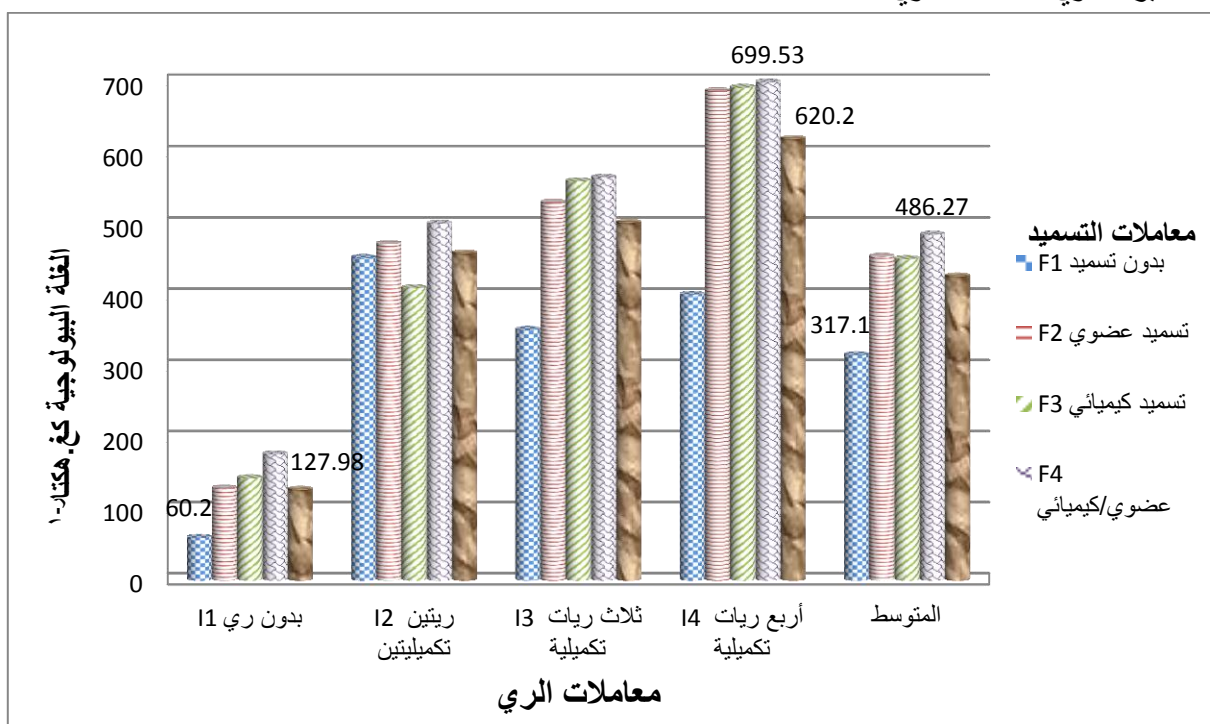
ويلاحظ بالنسبة للتفاعل بين معاملات التسميد والري أن الفروق كانت معنوية وسُجلت أعلى غلة بيولوجية (699.53) كغ.هكتار⁻¹ عند إعطاء النباتات أربع ريات تكميلية وتسميدها تسميداً كيميائياً عضوياً (I4F4) فقط. جاءت بعدها المعاملة (I4F3) بأربع ريات تكميلية وتسميد كيميائي (692.07) كغ.هكتار⁻¹ بدون فروق معنوية، أما أدنى غلة بيولوجية كانت عند المعاملة (I1F1) بدون ري وتسميد (60.20) كغ.هكتار⁻¹. وهذا يتوافق مع ما توصل إليه الباحث Kumar وزملاؤه عام (2003) على نبات الكزبرة فقد بين أن تطبيق ثلاث ريات خلال مراحل النمو الخضري والإزهار وتشكل الثمار أعطى أعلى قيم لمؤشرات النمو والغلة (ارتفاع النبات، عدد الفروع بالنبات، عدد النورات بالنبات، عدد النويرات في النورة، عدد الثمار في النورة) مع أعلى غلة

من الثمار والغلة البيولوجية وقد استجابت المؤشرات جميعها معنوياً مع التسميد بالأزوت (80 كغ.هكتار⁻¹ فما فوق. كذلك أشار الباحث Moslemi وزملاؤه عام (2012) أنه مع ازدياد كمية الكمبوست تزداد الكتلة الحيوية وغلة الثمار معنوياً .

الجدول (18): تأثير معاملات الري والتسميد في الغلة البيولوجية (كغ.هكتار⁻¹) في صنف الكزبرة المزروعة.

المتوسط	F4	F3	F2	F1	معاملات التسميد
					معاملات الري
127.98	177.80	144.20	129.73	60.20	I1
459.90	501.67	411.13	473.20	453.60	I2
502.72	566.07	560.93	531.07	352.80	I3
620.20	699.53	692.07	687.40	401.80	I4
427.70	486.27	452.08	455.35	317.10	المتوسط
التفاعل	معاملات التسميد		معاملات الري		نتائج التحليل الإحصائي
9.33*	4.66*		4.82*		L.S.D (5%)
	1.29				C.V. (%)

NS: غير معنوي * : معنوي عند 5%



الشكل (15): تأثير معاملات الري والتسميد في الغلة البيولوجية (كغ.هكتار⁻¹) في صنف الكزبرة المزروعة.

12- دليل الحصاد: Harvest Index

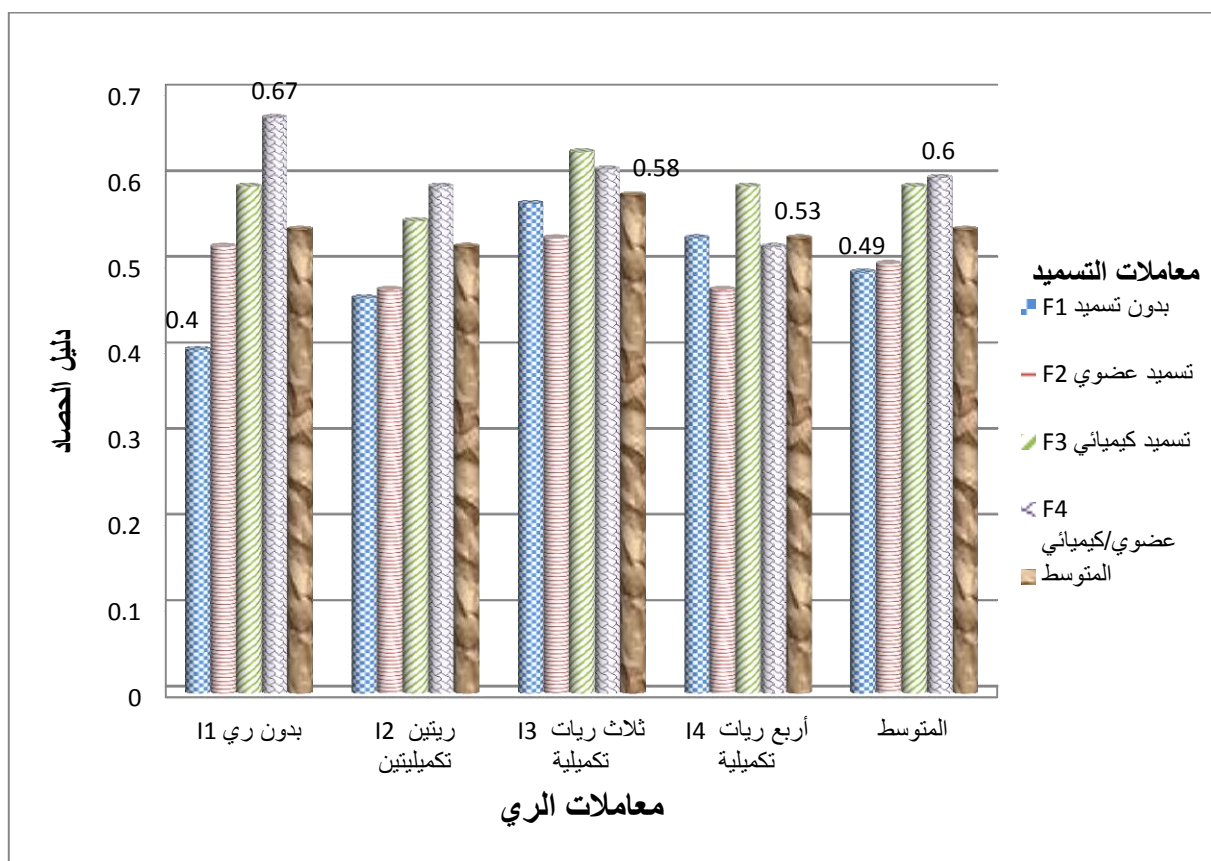
أوضحت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية ($P \leq 0.05$) في صفة دليل الحصاد بين معاملات الري ومعاملات التسميد والتفاعل المتبادل بينهما الجدول (19) والشكل (16) ، حيث تفوقت معاملة الري التكميلي بثلاث ريات (I3) وبلغ متوسط دليل الحصاد (0.58) وهذا يمكن تفسيره بأن عدم كفاية مياه الري جعلت النبات يميل إلى تكوين غلة أكبر من الثمار على حساب النمو الخضري للنبات، حيث أن مجموع الهطول المطري لم يتجاوز (72) مم خلال فترة الزراعة، مما عرض النبات للإجهاد المائي مع وجود الري التكميلي، جاءت بعدها معاملة الشاهد بدون ري (I1) (0.54)، أما أدنى دليل حصاد فقد سجلته معاملة الري التكميلي بريتين (I2) (0.52). تتوافق هذه النتائج مع ما توصل إليه الباحث Behzad وزملاؤه عام (2008) حيث أظهرت النتائج أن الإجهاد المائي أعطى تأثيراً سلبياً على الغلة من الزيت العطري والكتلة الحية ودليل الحصاد، وأعلى الصفات تم الحصول عليها في غياب الإجهاد المائي. ويلاحظ من الجدول (19) والشكل (16) أن دليل الحصاد كان الأعلى معنوياً في معاملة التسميد العضوي الكيميائي (F4) (0.60)، وهذا يظهر مدى أهمية التكامل بين التسميد العضوي والكيميائي بما يزيد مؤشرات الغلة من الثمار على حساب النمو الخضري، أتت هذه النتيجة موافقة لما توصل إليه الباحث Moslemi وزملاؤه عام (2012) حيث وجد أنه مع ازدياد كمية التسميد بالكبوست ازداد معنوياً دليل الحصاد، جاءت بعدها معاملة التسميد الكيميائي (F3) حيث بلغ متوسط دليل الحصاد فيها (0.59) ، بينما سُجل أدنى دليل حصاد (0.49) في المعاملة بدون تسميد (F1) .

ويلاحظ بالنسبة للتفاعل بين معاملات التسميد والري أن الفروق كانت معنوية وسُجل أعلى دليل حصاد (0.67) عند عدم إعطاء النباتات أي رية تكميلية وتسميدها تسميداً كيميائياً عضوياً (IIF4) فقط، ويمكن أن يُعزى السبب في ذلك إلى أن توفير الغذاء المناسب للنبات وتعريضه للإجهاد المائي يجعل النبات يختزل دورة حياته ولا يتابع نموه الخضري بشكل جيد لتكوين عدد أكبر من الثمار وتخزين العناصر الغذائية فيها. جاءت بعدها المعاملة (I3F4) بثلاث ريات تكميلية وتسميد عضوي كيميائي (0.61) وأدنى دليل حصاد (0.40) سجلته معاملة الشاهد (IIF1) .

الجدول (19): تأثير معاملات الري والتسميد في دليل الحصاد (HI) في صنف الكزبرة المزروعة.

المتوسط	F4	F3	F2	F1	معاملات التسميد
					معاملات الري
0.54	0.67	0.59	0.52	0.40	I1
0.52	0.59	0.55	0.47	0.46	I2
0.58	0.61	0.63	0.53	0.57	I3
0.53	0.52	0.59	0.47	0.53	I4
0.54	0.60	0.59	0.50	0.49	المتوسط
التفاعل	معاملات التسميد		معاملات الري	نتائج التحليل الإحصائي	
0.019*	0.01*		0.009*	L.S.D (5%)	
2.02				C.V. (%)	

NS: غير معنوي * : معنوي عند 5%



الشكل (16): تأثير معاملات الري والتسميد في دليل الحصاد (HI) في صنف الكزبرة المزروعة.

13- النسبة المئوية للزيت: Oil percentage

أوضحت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية ($P \leq 0.05$) في صفة النسبة المئوية للزيت بين معاملات الري ومعاملات التسميد والتفاعل المتبادل بينهما الجدول (20) والشكل (17)، حيث تفوقت معاملة الري التكميلي بأربع ريات (I4) وبلغ متوسط النسبة المئوية للزيت (1.23 %)، ويفسر ذلك ببطء دخول النبات بمراحل النمو المختلفة وبالتالي يأخذ النبات كامل احتياجاته المائية والغذائية وهذا يؤدي بدوره إلى تصنيع المركبات الرئيسية ومنه المركبات الثانوية (الزيت العطري). وهذا يطابق ما وجدته الباحث Hassan و Alib عام (2014) حيث ذكروا أنه عند زيادة كمية مياه الري من (40) % إلى (120) % من الماء المتبخر تحسنت صفات النمو الخضري لنبات الكزبرة وازدادت نسبة الزيت العطري. كما أشار الباحث Lal وزملاؤه عام (1992) أنه عند تطبيق رية واحدة قبل الزراعة على نبات الكزبرة وريتين خلال مرحلة الإزهار وامتلاء الثمار ازداد معنوياً محتوى الثمار من البروتين والزيت العطري. أيضاً ذكر الباحث Rajeswara عام (2002) أن تعريض نبات الكمون إلى إجهاد مائي متوسط يحسن من عدد النورات على النبات والغلة من الثمار والنسبة المئوية للزيت العطري لكن تنخفض هذه المؤشرات عند تعريضه لإجهاد مائي حاد. جاءت بعدها معاملة الري التكميلي بثلاث ريات (I3) (1.18 %) مع غياب الفرق المعنوي بينها وبين معاملة الري التكميلي بريتين (I2)، أمّا أدنى نسبة مئوية للزيت فقد سجلتها معاملة الشاهد بدون ري (I1) (1.04 %).

ويلاحظ من الجدول (20) والشكل (17) أنّ النسبة المئوية للزيت العطري كانت الأعلى معنوياً في معاملة التسميد العضوي الكيميائي (F4) (1.18%)، كما تساوت مع معاملة التسميد الكيميائي (F3) وهذا يعكس الدور الرئيسي للتسميد الكيميائي لأنه يوفر العناصر الغذائية وخاصة الآزوت بشكل أسهل للنبات مما له الأثر في زيادة محتوى الثمار من الزيت، جاءت هذه النتيجة مطابقة لما ذكره الباحث Khalid على نباتي الكزبرة واليانسون عام (2013) حيث أدى إضافة (200) كغ.هكتار⁻¹ أفضل زيادة في صفات النمو الخضري، محتوى الزيت العطري ومحتوى الزيت الثابت. أيضاً ذكر الباحث Moslemi وزملاؤه عام (2012) أنه مع ازدياد

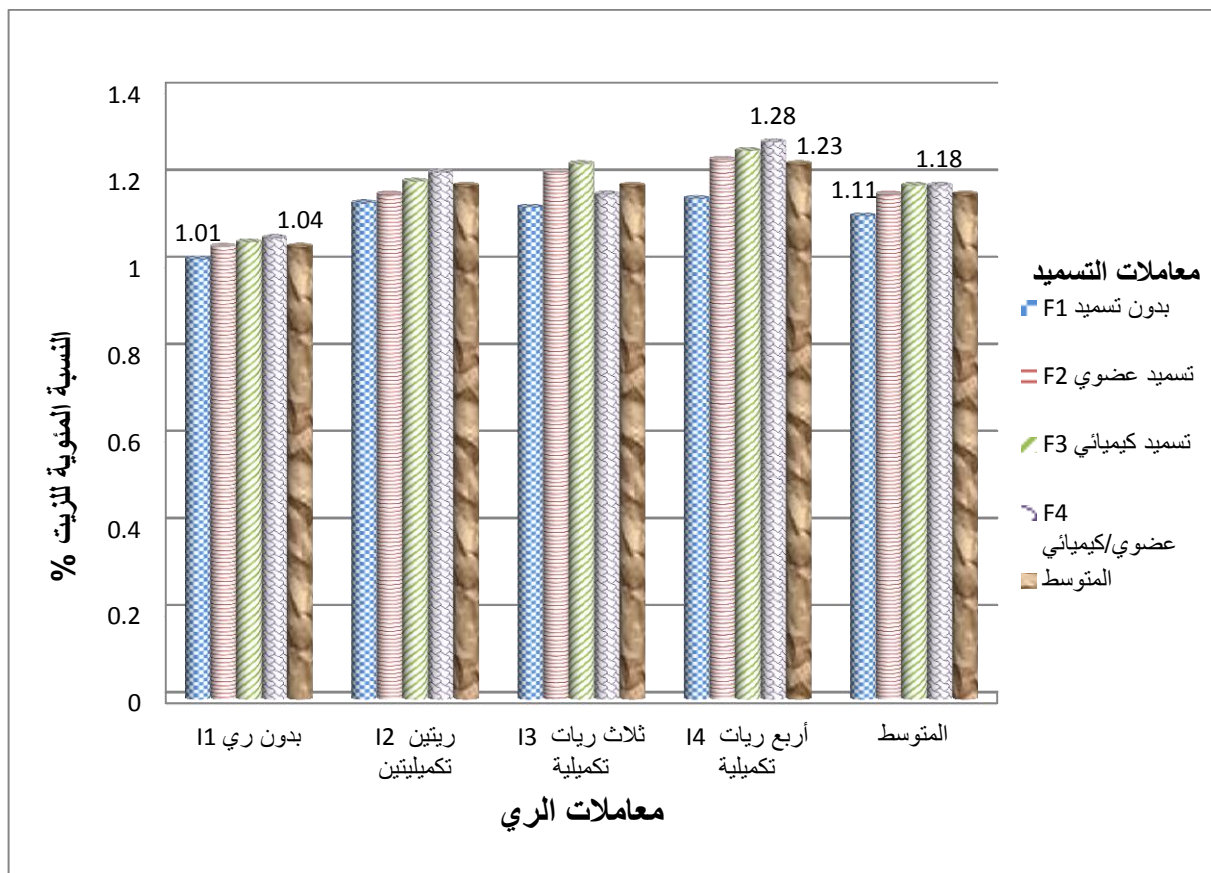
كمية الكمبوست ازداد معنوياً نسبة وغلة الزيت العطري لنبات الكزبرة وهذا يؤكد ما ذكره الباحث Evanylo عام (2008) أن السماد العضوي يضاف إلى الترب بشكل نموذجي لتأمين احتياجات النبات من الآزوت. بينما سُجلت أدنى نسبة مئوية للزيت العطري (1.11%) في المعاملة بدون تسميد (F1) .

ويلاحظ بالنسبة للتفاعل بين معاملات التسميد والتي أن جميع الفروق كانت معنوية وسُجلت أعلى نسبة مئوية للزيت العطري (1.28%) عند إعطاء النباتات أربع ربات تكميلية وتسميدها تسميداً كيميائياً عضوياً (I4F4) فقط، تلاها وبشكل متقارب المعاملة (I4F3) بالمقارنة مع معاملة الشاهد (I1F1) دون تسميد ودون ري (1.01%)، ويمكن أن يُعزى السبب في ذلك إلى دور الماء الرئيسي في سهولة نقل العناصر الغذائية الموجودة في التربة لأجزاء النبات بما يحقق نمو أفضل وتصنيع أكبر للمركبات الرئيسية والتي تدخل في تكوين المركبات الثانوية الهامة وهذا ما يحقق زيادة النسبة المئوية للزيت. تتوافق هذه النتائج مع نتائج الباحث Arganosa وزملاؤه عام (1998) حيث وجد أن ري نبات الكزبرة يزيد من محتوى الزيت العطري. وما وجدته الباحث Milica وزملاؤه عام (2010) أنه في ظروف الزراعة العضوية لنبات الكزبرة تم الحصول على أعلى غلة من الثمار عند إضافة NPK للتربة، بينما سجلت زيادة في نسبة الزيت العطري ونسبة مركب (اللينالول) في الترب المسمدة بالكمبوست (1.15% زيت - 64.62% لينالول).

الجدول (20): تأثير معاملات الري والتسميد في النسبة المئوية للزيت (%) في صنف الكزبرة المزروعة.

المتوسط	F4	F3	F2	F1	معاملات التسميد
					معاملات الري
1.04	1.06	1.05	1.04	1.01	I1
1.18	1.21	1.19	1.16	1.14	I2
1.18	1.16	1.23	1.21	1.13	I3
1.23	1.28	1.26	1.24	1.15	I4
1.16	1.18	1.18	1.16	1.11	المتوسط
التفاعل	معاملات التسميد		معاملات الري		نتائج التحليل الإحصائي
0.002*	0.001*		0.001*		L.S.D (5%)
	0.09				C.V. (%)

NS: غير معنوي * معنوي عند 5%



الشكل (17): تأثير معاملات الري والتسميد في النسبة المئوية للزيت (%) في صنف الكزبرة المزروعة.

14- محصول الزيت بالنبات (مل. نبات¹⁻): Oil yield

أوضحت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية ($P \leq 0.05$) في صفة محصول الزيت بالنبات بين معاملات الري ومعاملات التسميد والتفاعل المتبادل بينهم الجدول (21) والشكل (18) ، حيث تفوقت معاملة الري التكميلي بأربع ريات (I4) وبلغ متوسط محصول الزيت بالنبات (0.029) مل. نبات¹⁻، وقد يعود ذلك إلى توفير الري المناسب للنبات الذي حقق امتصاص أكبر للعناصر الغذائية وبالتالي أدى الى زيادة عدد الثمار في النبات وتصنيع أكبر للمركبات الفعالة فيها ومنها الزيت الطيار. جاءت بعدها معاملة الري التكميلي بثلاث ريات (I3) (0.025) مل. نبات¹⁻ ، أما أدنى محصول زيت بالنبات (0.005) مل. نبات¹⁻ فقد سجلته معاملة الشاهد بدون ري (I1).

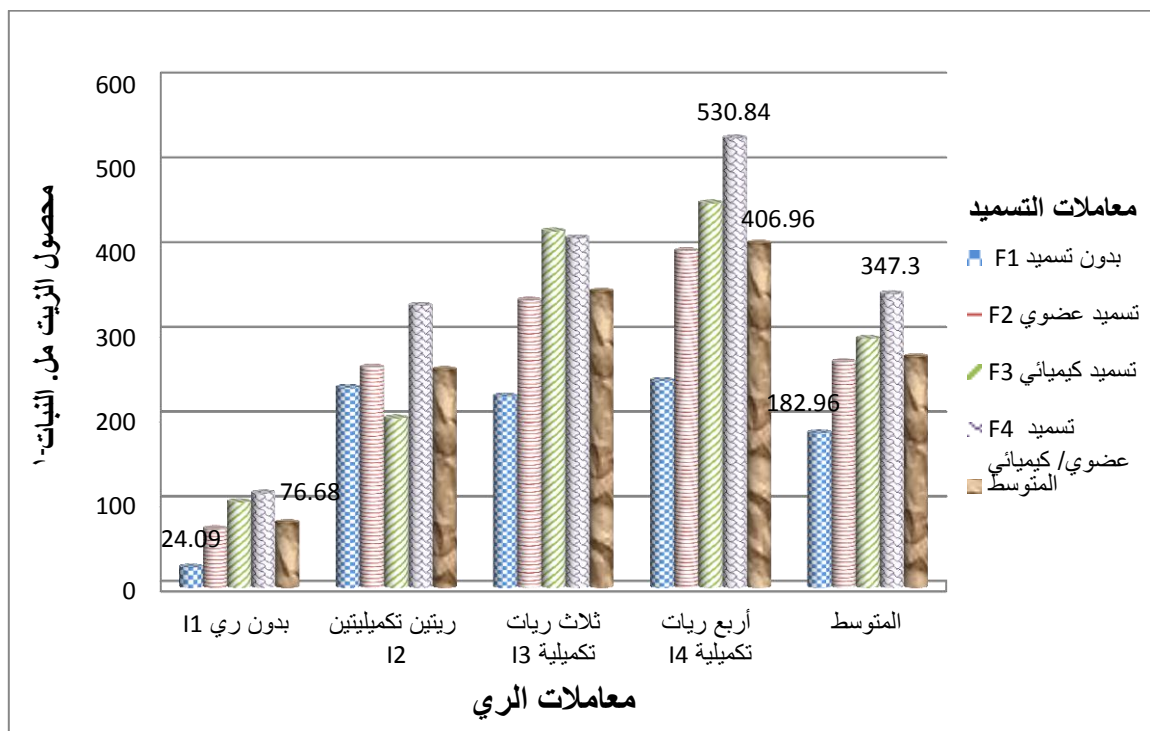
كما يلاحظ من الجدول (21) والشكل (18) أن محصول الزيت بالنبات كان الأعلى معنوياً في معاملة التسميد العضوي الكيميائي (F4) (0.025) مل. نبات¹⁻، ويعزى ذلك إلى توفير العناصر العضوية والمعدنية اللازمة لتكوين ثمار أفضل من حيث الكمية والنوعية وبالتالي محتوى زيتي أكبر، جاءت بعدها معاملة التسميد الكيميائي (F3) حيث بلغ متوسط محصول الزيت بالنبات فيها (0.023) مل. نبات¹⁻ ، بينما سُجل أدنى محصول الزيت بالنبات (0.013) مل. نبات¹⁻ في المعاملة بدون تسميد (F1) .

ويلاحظ بالنسبة للتفاعل بين معاملات التسميد والري أن الفروق كانت معنوية وسُجل أعلى محصول للزيت بالنبات (0.0379) مل. نبات¹⁻ عند إعطاء النباتات أربع ريات تكميلية وتسميدها تسميداً كيميائياً عضوياً (I4F4) فقط، بالمقارنة مع معاملة الشاهد (I1F1) دون ري ودون تسميد (0.0017) مل. نبات¹⁻ . ويمكن أن يُعزى السبب في ذلك إلى توفير كميات المياه اللازمة والعناصر العضوية والمعدنية اللازمة للنبات بما يحقق نمو وكمية ثمار أفضل ويتيح زمن أطول للنبات للاستفادة من العناصر الغذائية قبل النضج مما يعطي محتوى زيتي أكبر .

الجدول (21): تأثير معاملات الري والتسميد في محصول الزيت بالنبات (مل. نبات⁻¹) في صنف الكزبرة المزروعة.

المتوسط	F4	F3	F2	F1	معاملات التسميد
					معاملات الري
0.005	0.0080	0.0072	0.0050	0.0017	I1
0.020	0.0238	0.0206	0.0186	0.0169	I2
0.025	0.0295	0.0301	0.0243	0.0162	I3
0.029	0.0379	0.0325	0.0284	0.0175	I4
0.020	0.025	0.023	0.019	0.013	المتوسط
التفاعل	معاملات التسميد		معاملات الري	نتائج التحليل الإحصائي	
0.00038*	0.00019*		0.00019*	L.S.D (5%)	
0.07				C.V. (%)	

NS: غير معنوي * : معنوي عند 5%



الشكل (18): تأثير معاملات الري والتسميد في محصول الزيت بالنبات (مل. نبات⁻¹) في صنف الكزبرة المزروعة.

15- محصول الزيت بالهكتار (ل.هكتار⁻¹): Oil yield p.h

أوضحت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية ($P \leq 0.05$) في صفة محصول الزيت بالهكتار بين معاملات الري ومعاملات التسميد والتفاعل المتبادل بينهما، الجدول (22) والشكل (19)، حيث كانت معاملة الري التكميلي بأربع ريات (I4) الأعلى بدون معنوية (406.96) ل.هكتار⁻¹، يعزى السبب في ذلك إلى أن توفير مياه الري الكافية تحسن من صفات النمو للنبات وتقلل من نسبة النباتات الميتة مما يزيد من محصول الثمار وكذلك محصول الزيت العطري، جاءت بعدها معاملة الري بثلاث ريات تكميلية (I3) (350.13) ل.هكتار⁻¹، أما أدنى محصول للزيت بالهكتار (76.68) ل.هكتار⁻¹ فقد سجلته معاملة الشاهد بدون ري (II). أتت هذه النتائج مطابقة لما وجدته الباحثة Saxena عام (2010) حيث وجد أن الإجهاد المائي أدى إلى انخفاض في جودة الثمار و محصول الزيت العطري.

ويلاحظ من الجدول (22) والشكل (19) أن محصول الزيت بالهكتار كان الأعلى معنوياً في معاملة التسميد العضوي الكيميائي (F4) (347.30) ل.هكتار⁻¹، وقد يعود ذلك إلى أن التسميد المتكامل حقق نمو جيد للنباتات وبالتالي اصطناع أفضل للزيت العطري في مختلف النباتات المزروعة. وهذا يوافق ما ذكره الباحث Sangwan عام (2001) أن السماد العضوي عموماً يزيد من غلة الزيت في المحاصيل العطرية. كذلك وجد الباحث Patel عام (2013) أن استخدام معدل (80) كغ من الآزوت على نبات الكزبرة، أعطى أفضل مكونات جودة للنبات (محتوى البروتين، محتوى الزيت العطري). جاءت بعدها معاملة التسميد الكيميائي (F3) (294.39) ل.هكتار⁻¹، بينما سُجل أدنى محصول للزيت بالهكتار (182.96) ل.هكتار⁻¹ في المعاملة بدون تسميد (F1) .

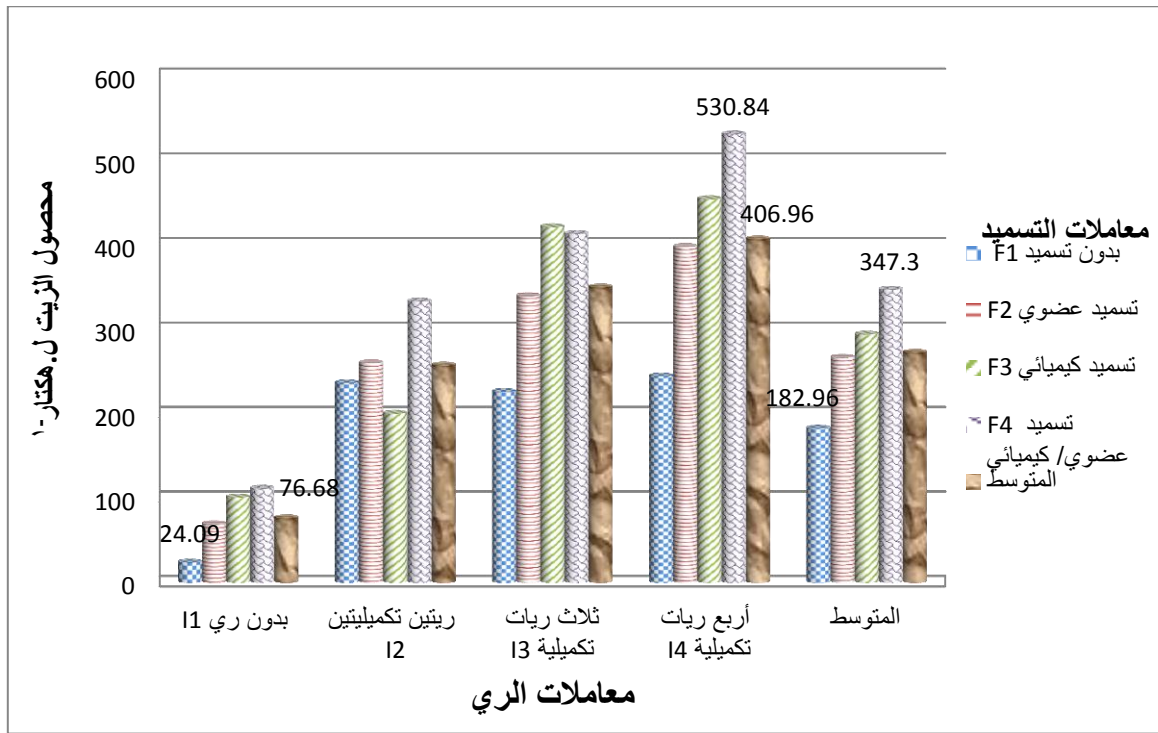
ويلاحظ بالنسبة للتفاعل بين معاملات التسميد والري أن الفروق كانت معنوية وكانت قيمة متوسط محصول الزيت بالهكتار الأعلى معنوياً عند إعطاء النباتات أربع ريات تكميلية وتسميدها تسميداً كيميائياً عضوياً (I4F4) فقط (530.84) ل.هكتار⁻¹، في حين كان الأدنى معنوياً عند معاملة الشاهد (24.09) ل.هكتار⁻¹. ويعود السبب في ذلك إلى أن توفر الظروف المثالية لنمو النبات من ري وتسميد يتيح لعدد أكبر من النباتات إتمام مراحل النمو والنضج وكذلك اصطناع المركبات الرئيسية والثانوية ضمن الخلايا مما يحقق زيادة معنوية في محصول الزيت الناتج. أتت هذه النتائج موافقة لما ذكره الباحث Seghatoleslami عام (2013) حيث

وجد أن الغلة من الثمار والزيت العطري لنبات الكمون قد انخفضت معنوياً عند معاملة (ماء المطر+3 ريات) وأن السماد الكيميائي يمكن أن يستخدم ليحسن من رد فعل النبات على نقص الماء ويزيد من الغلة ونسبة الزيت العطري في الكمون من خلال زيادة قدرة التربة على إمساك الماء . كذلك وجد الباحث Jamali عام (2012) أن الغلة من الثمار والزيت العطري حققت زيادة معنوية عند معاملة التسميد N (90) و P (100) كغ.هكتار¹ دون إجهاد مائي .

الجدول (22): تأثير معاملات الري والتسميد في محصول الزيت بالهكتار (ل.هكتار¹) في صنف الكزبرة المزروعة.

المتوسط	F4	F3	F2	F1	معاملات التسميد
					معاملات الري
76.68	111.80	101.26	69.57	24.09	I1
257.75	333.41	200.60	260.38	236.62	I2
350.13	413.16	421.31	339.64	226.43	I3
406.96	530.84	454.39	397.88	244.72	I4
272.88	347.30	294.39	266.87	182.96	المتوسط
التفاعل	معاملات التسميد		معاملات الري	نتائج التحليل الإحصائي	
63.37*	31.68*		42.06*	L.S.D (5%)	
13.7				C.V. (%)	

NS: غير معنوي * : معنوي عند 5%



الشكل (19) : تأثير معاملات الري والتسميد في محصول الزيت بالهكتار (ل.هكتار⁻¹) في صنف الكزيرة المزروعة

16 - دراسة علاقات الارتباط البسيط: Correlation

يلاحظ من الجدول (23) وجود علاقة ارتباط موجبة قوية ومعنوية بين صفة ارتفاع النبات وكل من الوزن الجاف للنبات ($r=0.901^{**}$)، عدد الأفرع الرئيسية ($r=0.809^{**}$)، وزن الثمار بالنبات ($r=0.851^{**}$)، وزن الألف ثمرة ($r=0.815^{**}$)، والغلة البيولوجية والنسبة المئوية للزيت ($r=0.901^{**}$ و $r=0.86^{**}$) على التوالي، وكذلك غلة الثمار ($r=0.851^{**}$). أتت هذه النتيجة موافقة لما توصل إليه الباحث Kassahun وزملاؤه عام (2013) على الكزبرة أن ارتفاع النبات يرتبط بعلاقة وثيقة مع الغلة من الثمار. وهناك علاقة ارتباط موجبة ضعيفة مع عدد النورات/النبات ($r=0.247^*$). تشير هذه النتائج إلى أهمية صفة ارتفاع النبات في زيادة الغلة، حيث ينتج عنها زيادة في عدد التفرعات وبالتالي عدد النورات، ومن ثم الغلة من النبات الواحد وكذلك وحدة المساحة مما له أثر إيجابي كبير في زيادة نسبة الزيت العطري المستخلص.

كما ارتبطت صفة الوزن الجاف للنبات بعلاقة ارتباط موجبة قوية ومعنوية ($P \geq 0.01$) مع عدد الفروع الرئيسية على النبات ($r=0.875^{**}$)، وزن الثمار بالنبات ($r=0.961^{**}$)، وزن الألف ثمرة ($r=0.815^{**}$)، وغلة الثمار ($r=0.961^{**}$)، وكذلك علاقة ارتباط موجبة وضعيفة مع عدد النورات بالنبات ($r=0.246^*$)، وتشير هذه النتائج إلى أهمية تكوين حجم جيد للنبات للحصول على مستويات جيدة من مكونات الغلة في نبات الكزبرة.

ويلاحظ من الجدول (23) أيضاً وجود علاقة ارتباط موجبة ضعيفة ومعنوية ($P \geq 0.05$) بين عدد النورات بالنبات ووزن الألف ثمرة ($r=0.25^*$)، وضعيفة وغير معنوية مع محصول الزيت بالنبات ($r=0.179$)، وهذا يمكن تفسيره بأن حالة الإجهاد التي طبقت على بعض النباتات في معاملات التجربة جعلت زيادة النمو الخضري لا تتناسب طردياً مع عدد ووزن الثمار وكذلك محتواها من الزيت العطري. وارتبطت الغلة من الثمار بعلاقة ارتباط موجبة قوية ومعنوية مع الغلة البيولوجية ($r=0.961^{**}$)، وبالعلاقة موجبة وغير معنوية ($P \geq 0.05$) مع دليل الحصاد وبالعلاقة موجبة قوية ($P \geq 0.01$) مع نسبة الزيت في الثمار ($r=0.166$ و $r=0.952^{**}$) على التوالي. وهذا يمكن تفسيره بأن تأمين احتياجات النبات من رطوبة وعناصر غذائية حقق كفاية للنمو الخضري وتشكيل الثمار وكذلك لتكوين الزيت العطري فيه. كما ارتبطت الغلة من الثمار بعلاقات موجبة قوية مع مكونات الغلة من ارتفاع النبات ($r=0.851^{**}$)، عدد الأفرع الرئيسية على النبات ($r=0.86^{**}$)، وزن الألف ثمرة ($r=0.827^{**}$) وموجبة غير معنوية مع عدد النورات بالنبات ($r=0.195$)، ويمكن تفسير ذلك بأن توفير الشروط الملائمة للنمو أثرت إيجابياً وبشكل معنوي في مختلف مكونات الغلة مما حقق زيادة معنوية واضحة في الغلة من الثمار. وهذا يتوافق مع نتائج الباحث Choudhary وزملاؤه عام (2013) والباحث Sravanthi وزملاؤه عام (2014) حيث أوضحوا وجود ارتباط موجب ومعنوي بين الغلة ومختلف مكوناتها في نبات الكزبرة.

الجدول (23) علاقات الارتباط البسيط بين الصفات المدروسة لنبات الكزبرة المزروعة :

الصفة	ارتفاع النبات	الوزن الجاف للنبات	عدد الفروع الرئيسية بالنبات	عدد النورات بالنبات	وزن الثمار بالنبات	وزن ألف ثمرة	غلة الثمار	الغلة البيولوجية	دليل الحصاد	النسبة المئوية للمنوية للزيت
ارتفاع النبات	1									
الوزن الجاف للنبات	0.901**	1								
عدد الفروع الرئيسية على النبات	0.809**	0.875**	1							
عدد النورات بالنبات	0.247*	0.246*	0.398**	1						
وزن الثمار بالنبات	0.851**	0.961**	0.86**	0.195	1					
وزن ألف ثمرة	0.815**	0.815**	0.825**	0.25*	0.827**	1				
غلة الثمار	0.851**	0.961**	0.86**	0.195	0.99*	0.827**	1			
الغلة البيولوجية	0.901**	0.99**	0.875**	0.246*	0.961**	0.815**	0.961**	1		
دليل الحصاد	-0.055	-0.047	-0.014	-0.132	0.166	0.280*	0.166	-0.047	1	
النسبة المئوية للمنوية للزيت	0.86**	0.954**	0.877**	0.248*	0.952**	0.821**	0.952**	0.954**	0.066	1
محصول الزيت بالنبات	0.833**	0.949**	0.859**	0.179	0.989**	0.809**	0.989**	0.949**	0.157	0.953**

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

17 - التركيب الكيميائي للزيت :

بينت نتائج التحليل الكروماتوغرافي الغازي GC لزيت الكزبرة والذي تم الحصول عليه من مختلف معاملات الدراسة أنه يتكون من (18) مركباً، وتوضح الجداول (24، 25، 26، 27) والأشكال (20، 21، 22، 23) نسب المركبات الكيميائية للزيت الطيار في ثمار الكزبرة الجافة تحت ظروف الدراسة .

وقد تم القيام بتوضيح قيم أهم المركبات التي تزيد نسبتها عن (1%) والتي تشكل حوالي (97%) من الزيت الطيار في مخططات بيانية وتجاهل المركبات التي تقل نسبتها عن (1%) والاكتفاء بنسبها الموضحة في الجداول .

وقد توزعت المركبات الأهم من مكونات الزيت الطيار على المجموعات التالية : (أغا وزملاؤه، 1998):

- المركبات التربينية: γ -Terpinene _ p-Cymene _ α -Pinene

- المركبات الأوكسجينية :

الكحولات: Linalool وهو يشكل القسم الأكبر والأهم من مكونات الزيت العطري

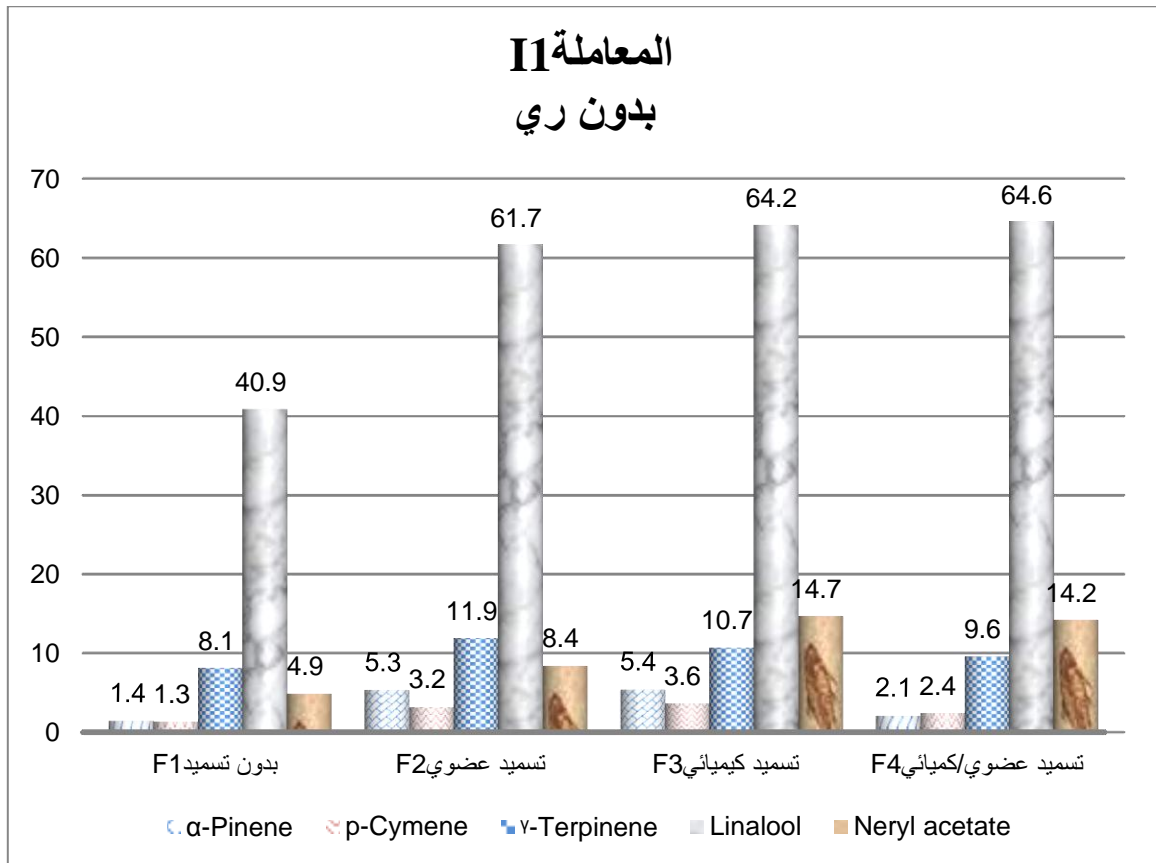
الاسترات: Neryl acetate

وعند مقارنة قيم المتوسطات للمركبات الكيميائية للزيت نلاحظ تميز مركبات (Linalool، γ -Terpinene، Neryl acetate) بأعلى نسب بين مركبات الزيت الطيار وذلك بالمقارنة مع المركبات الأخرى ، وكان أعلى متوسط لمركب Linalool (73%) عند المعاملة (I4)، أما أعلى متوسط لمركب γ -Terpinene (10.075%) عند المعاملة (I1)، وأعلى متوسط للمركب Neryl acetate (10.55%) عند المعاملة (I1) وهذا يبين الأثر الواضح للري التكميلي في زيادة نسبة بعض المركبات الرئيسية لزيت الكزبرة كما أن الإجهاد المائي سبب زيادة واضحة في بعض المركبات . وهذا يوافق ما توصل إليه الباحث Ali abadi وزملاؤه عام (2009) حيث وجدوا زيادة النسبة المئوية للزيت العطري ونسب مكونات الزيت العطري ظروف تحت الإجهاد المائي .

الجدول (24) متوسط قيم المركبات الكيميائية وزمن خروجها في زيت الكزبرة المزروعة في المعاملة بدون ري (I1) :

المتوسط	I1								مركبات الزيت
	F4		F3		F2		F1		
	RT	متوسط	RT	متوسط	RT	متوسط	RT	متوسط	
4.825	9.456	7.1	9.433	5.4	9.329	5.4	9.455	1.4	α-Pinene
0.375	9.634	0.5	9.721	0.2	9.550	0.8	9.655	tr	Sabinene
0.425	9.823	0.4	9.853	0.3	9.782	0.8	9.938	0.1	Myrcene
2.625	10.234	2.4	10.288	3.6	10.218	3.2	10.254	1.3	p-Cymene
0.55	10.298	0.5	10.296	0.4	10.333	0.4	10.261	0.3	Limonene
10.075	10.433	9.6	10.432	10.7	10.462	11.9	10.542	8.1	γ-Terpinene
57.85	10.768	64.6	10.745	64.2	10.775	61.7	10.785	40.9	Linalool
0.075	11.143	0.3	11.198	tr	11.313	tr	11.333	tr	Camphor
10.55	13.456	4.9	13.414	8.4	13.452	14.7	13.422	14.2	Neryl acetate
0.1	14.263	tr	14.311	tr	14.424	0.2	14.432	0.2	1-octanol
0.05	17.365	0.1	17.142	tr	17.134	tr	17.028	0.1	-borneol
0.15	18.215	tr	18.227	0.1	18.175	0.2	18.132	0.3	Decanal
0.175	19.321	0.2	19.454	0.3	19.687	tr	19.743	0.2	Geraniol
0.175	20.534	0.1	20.598	0.2	20.542	0.3	20.412	0.1	nonanoic acid
0.075	23.324	tr	23.313	tr	23.245	0.2	23.201	0.1	geraniol acetate
0	29.321	tr	29.667	tr	29.742	tr	29.943	tr	2-dodecenal
0.25	36.424	0.2	36.265	0.4	36.245	0.3	36.218	0.1	hexadecanoic acid
0.075	46.445	tr	46.418	0.1	46.142	tr	46.178	0.2	2,4-dimethyl-1-decene

RT: Retention time. GC-MS زمن خروج المركب عند التحليل بجهاز
Tr : trace. مركبات نادرة



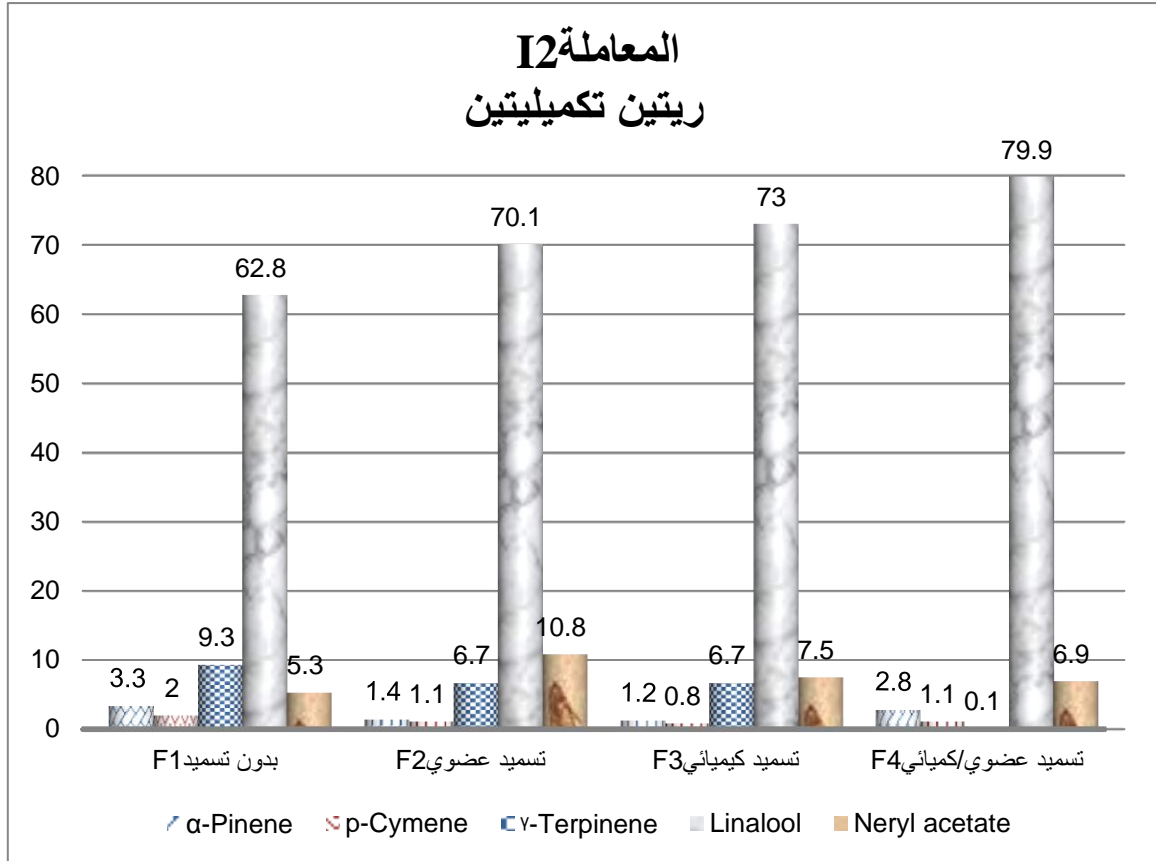
الشكل (20) متوسط قيم المركبات الكيميائية الرئيسية لزيت الكزبرة المزروعة في المعاملة (I1) بدون ري

الجدول (25) متوسط قيم المركبات الكيميائية وزمن خروجها في زيت الكزبرة المزروعة في المعاملة (I2) بريتين تكميليتين :

المتوسط	I2								مركبات الزيت
	F4		F3		F2		F1		
	RT	متوسط	RT	متوسط	RT	متوسط	RT	متوسط	
2.175	9.455	2.8	9.625	1.2	9.378	1.4	9.393	3.3	α -Pinene
0.075	9.650	0.1	9.670	tr	9.714	tr	9.704	0.2	Sabinene
0.1	9.863	0.2	9.843	tr	9.827	tr	9.837	0.2	Myrcene
1.25	10.778	1.1	10.148	0.8	10.173	1.1	10.185	2	p-Cymene
0.1	10.786	0.1	10.256	tr	10.222	tr	10.263	0.3	Limonene
5.7	10.882	0.1	10.752	6.7	10.535	6.7	10.529	9.3	γ -Terpinene
71.45	10.995	79.9	10.791	73	10.866	70.1	10.852	62.8	Linalool
0.125	11.343	0.1	11.623	0.2	11.227	tr	11.236	0.2	Camphor
7.625	13.512	6.9	13.422	7.5	13.487	10.8	13.428	5.3	Neryl acetate
0.15	14.254	tr	14.358	0.3	14.458	0.2	14.468	0.1	1-octanol
0.05	17.322	tr	17.122	tr	17.004	tr	17.038	0.2	-borneol
0.2	18.213	tr	18.127	0.4	18.171	0.3	18.141	0.1	Decanal
0.15	19.323	tr	19.457	0.3	19.657	tr	19.777	0.3	Geraniol
0.275	20.576	0.1	20.687	0.2	20.587	0.1	20.465	0.3	nonanoic acid
0.25	23.431	tr	23.341	tr	23.231	0.3	23.111	0.4	geraniol acetate
0.05	29.362	0.1	29.672	tr	29.762	tr	29.972	0.1	2-dodecenal
0.2	36.354	0.3	36.234	0.2	36.233	0.2	36.138	0.1	hexadecanoic acid
0.075	46.425	tr	46.438	0.2	46.178	tr	46.251	0.1	2,4-dimethyl-1-decene

RT: Retention time. GC-MS زمن خروج المركب عند التحليل بجهاز

Tr : trace. مركبات نادرة



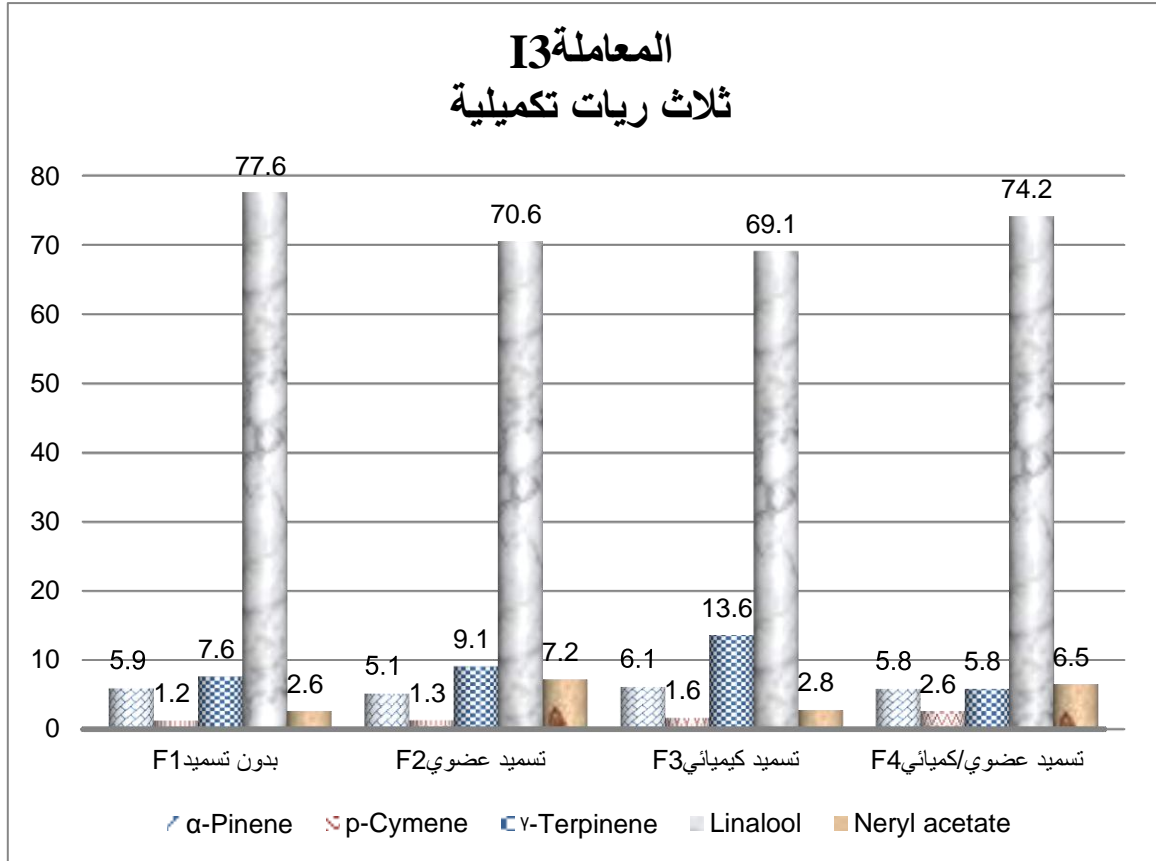
الشكل (21) متوسط قيم المركبات الكيميائية الرئيسية لزيت الكزبرة المزروعة في المعاملة (I2) بريتين تكميليتين

الجدول (26) متوسط قيم المركبات الكيميائية وزمن خروجها في زيت الكزبرة المزروعة في المعاملة (I3) بثلاث ريات تكميلية :

المتوسط	I3								مركبات الزيت
	F4		F3		F2		F1		
	RT	متوسط	RT	متوسط	RT	متوسط	RT	متوسط	
5.725	9.403	5.8	9.429	6.1	9.411	5.1	9.419	5.9	α-Pinene
0.2	9.711	0.2	9.617	0.2	9.676	0.2	9.723	0.2	Sabinene
0.325	9.799	0.3	9.811	0.3	9.841	0.3	9.833	0.4	Myrcene
1.675	10.178	2.6	10.138	1.6	10.134	1.3	10.124	1.2	p-Cymene
0.25	10.212	0.2	10.242	0.2	10.276	0.4	10.225	0.2	Limonene
9.025	10.510	5.8	10.512	13.6	10.513	9.1	10.534	7.6	γ-Terpinene
72.875	10.834	74.2	10.799	69.1	10.786	70.6	10.765	77.6	Linalool
0.15	11.253	0.1	11.241	0.1	11.311	0.3	11.311	0.1	Camphor
4.775	13.467	6.5	13.411	2.8	13.472	7.2	13.453	2.6	Neryl acetate
0.1	14.263	tr	14.311	0.1	14.424	0.2	14.434	0.1	1-octanol
0.15	17.365	0.1	17.142	0.3	17.134	tr	17.028	0.2	-borneol
0.15	18.215	0.2	18.227	0.1	18.175	0.2	18.132	0.1	Decanal
0.2	19.321	0.1	19.454	0.3	19.687	tr	19.743	0.4	Geraniol
0.2	20.534	0.1	20.598	0.2	20.542	0.3	20.412	0.2	nonanoic acid
0.125	23.324	tr	23.313	0.1	23.245	0.2	23.201	0.2	geraniol acetate
0.1	29.321	0.3	29.667	tr	29.742	tr	29.943	0.1	2-dodecenal
0.175	36.424	0.1	36.265	tr	36.245	0.3	36.218	0.3	hexadecanoic acid
0.175	46.445	0.2	46.418	0.2	46.142	tr	46.178	0.3	2,4-dimethyl-1-decene

RT: Retention time. GC-MS زمن خروج المركب عند التحليل بجهاز

Tr : trace. مركبات نادرة

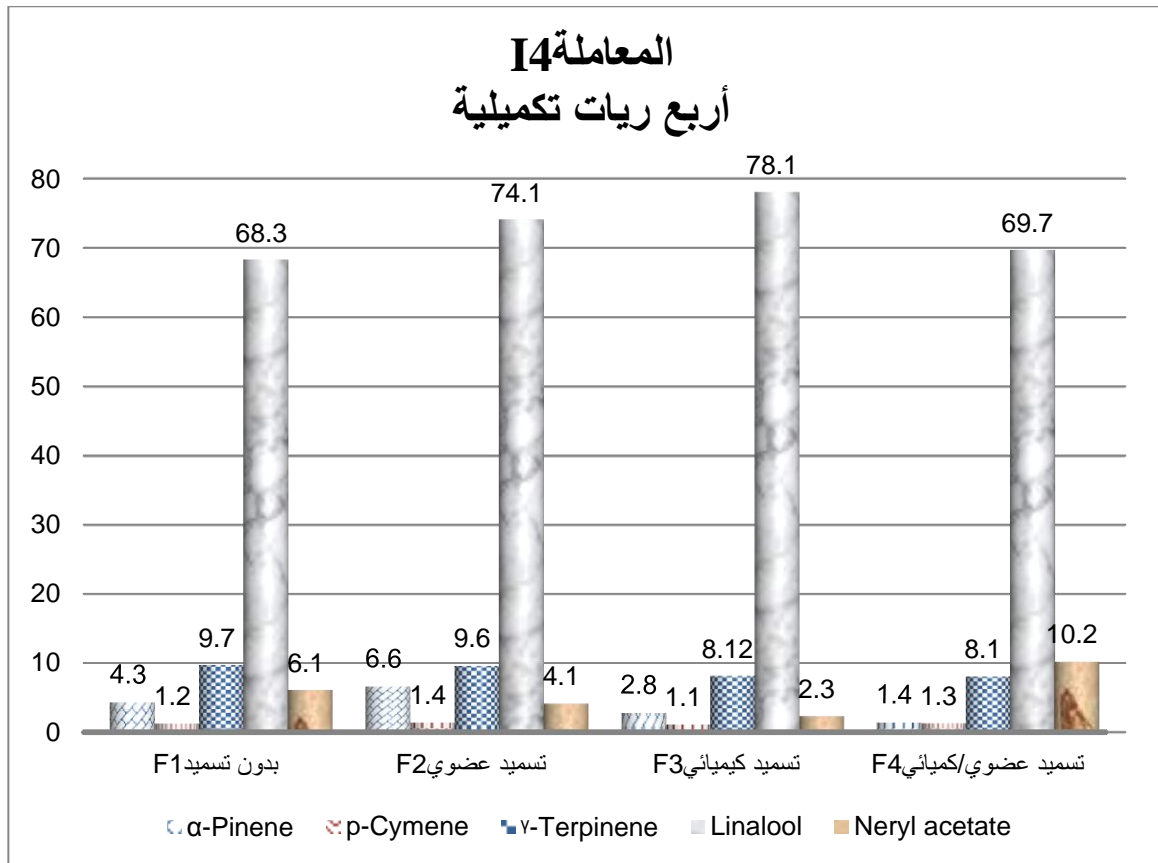


الشكل (22) متوسط قيم المركبات الكيميائية الرئيسية لزيت الكزبرة المزروعة في المعاملة (I3) بثلاث ريات تكميلية

الجدول (27) يبين متوسط قيم المركبات الكيميائية وزمن خروجها في زيت الكزبرة المزروعة في المعاملة (I4) بأربع ريات تكميلية :

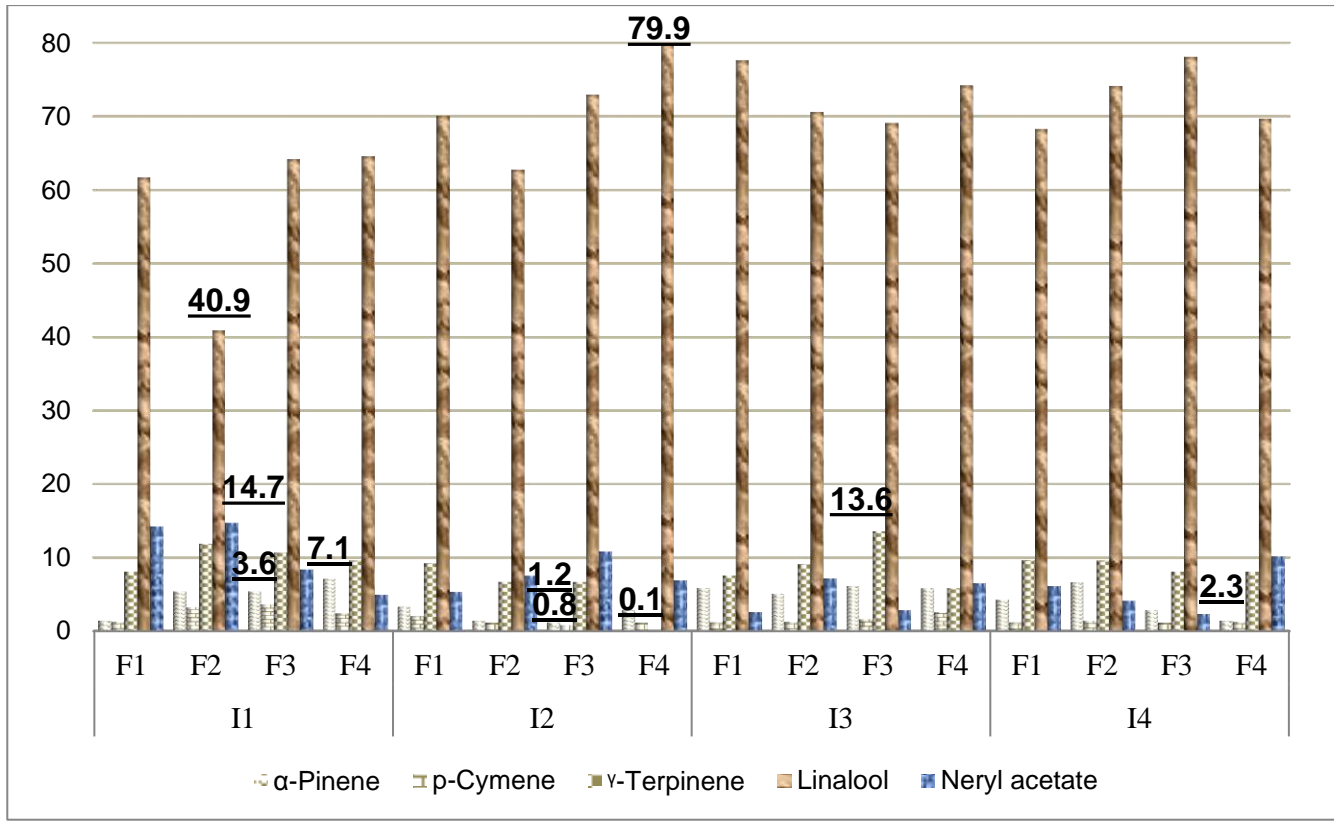
المتوسط	I4								مركبات الزيت
	F4		F3		F2		F1		
	RT	متوسط	RT	متوسط	RT	متوسط	RT	متوسط	
3.775	9.327	1.4	9.327	2.8	9.312	6.6	9.345	4.3	α-Pinene
0.075	9.712	tr	9.713	0.1	9.714	tr	9.732	0.2	Sabinene
0.325	9.857	0.1	9.834	0.2	9.803	0.6	9.864	0.4	Myrcene
1.25	10.194	1.3	10.128	1.1	10.148	1.4	10.107	1.2	p-Cymene
0.225	10.257	0.3	10.263	0.1	10.216	0.3	10.245	0.2	Limonene
8.88	10.518	8.1	10.521	8.12	10.526	9.6	10.511	9.7	γ-Terpinene
73	10.835	69.7	10.825	78.1	10.857	74.1	10.813	68.3	Linalool
0.1	11.233	tr	11.223	0.1	11.235	0.1	11.214	0.2	Camphor
5.65	13.426	10.2	13.453	2.3	13.432	4.1	13.429	6.1	Neryl acetate
0.275	14.263	0.2	14.311	0.2	14.424	0.3	14.434	0.4	1-octanol
0.1	17.365	0.1	17.142	0.2	17.134	tr	17.028	0.1	-borneol
0.175	18.215	0.1	18.227	0.2	18.175	0.2	18.132	0.2	Decanal
0.1	19.321	0.2	19.454	Tr	19.687	0.1	19.743	0.1	Geraniol
0.125	20.534	0.2	20.598	0.1	20.542	0.1	20.412	0.1	nonanoic acid
0.075	23.324	0.1	23.313	0.1	23.245	tr	23.201	0.1	geraniol acetate
0.15	29.321	0.2	29.667	0.3	29.742	0.1	29.943	Tr	2-dodecenal
0.2	36.424	0.2	36.265	0.3	36.245	0.2	36.218	0.1	hexadecanoic acid
0.1	46.445	0.2	46.418	0.1	46.142	0.1	46.178	Tr	2,4-dimethyl-1-decene

RT: Retention time. GC-MS زمن خروج المركب عند التحليل بجهاز
Tr : trace. مركبات نادرة



الشكل (23) متوسط قيم المركبات الكيميائية الرئيسية لزيت الكزبرة المزروعة في المعاملة (I4) بأربع ريات تكميلية

وهذا مخطط توضيحي للمركبات الرئيسية لزيت الكزبرة ضمن المعاملات المدروسة :



الشكل (24) متوسطات المركبات الرئيسية للزيت العطري ضمن المعاملات المختلفة

وقد أظهرت نتائج التحليل الإحصائي لمركبات زيت الكزبرة الرئيسية في الجدول (28) وجود فروق معنوية ($P \leq 0.05$) في صفة التركيب الكيميائي لزيت الكزبرة المزروعة بين معاملات الري والتسميد والتفاعل بينهما لجميع المركبات، حيث كانت أعلى قيمة معنوية (7.1%) لمركب α -Pinene عند معاملة التسميد العضوي الكيميائي بدون ري (I1F4) أما أدنى قيمة معنوية (1.2%) عند معاملة التسميد الكيميائي بريتين تكميليتين (I2F3)، وكانت أعلى قيمة معنوية (3.6%) للمركب p-Cymene عند معاملة التسميد الكيميائي بدون ري (I1F3) وأدنى قيمة معنوية (0.8%) عند معاملة التسميد الكيميائي بريتين تكميليتين (I2F3) أما المركب γ -Terpinene فأعطت معاملة التسميد الكيميائي مع ثلاث ريات تكميلية (I3F3) أعلى نسبة معنوية (13.6%) والمعاملة (I2F4) بريتين تكميليتين وتسميد عضوي كيميائي أدنى قيمة معنوية (0.1%). في حين كانت نسبة مركب Neryl acetate الأعلى معنوياً (14.7%) عند معاملة التسميد العضوي بدون ري (I1F2) وأدنى قيمة

معنوية (2.3%) عند معاملة التسميد الكيميائي بأربع ريات تكميلية. مما سبق يظهر تفاوت استجابة هذه المركبات لمعاملات الري التكميلي مع الأثر الواضح للتسميد العضوي والكيميائي عليها .

أما بالنسبة للمركب الأهم وهو Linalool كانت معاملة التسميد العضوي الكيميائي مع ريتين تكميليتين (I2F4) هي الأعلى معنوياً بنسبة (79.9%) وقد يعزى ذلك إلى التكامل بين نوعي التسميد وانعكاسه على توفير كافة العناصر المغذية للنبات كذلك دور الرطوبة كمذيب لهذه العناصر وأثرها على الصفات الفيزيولوجية للنبات. وأنت هذه النتيجة موافقه لما ذكره الباحث Arganosa وزملاؤه عام (1998) أن ري نبات الكزبرة يزيد من محتوى الزيت العطري لكنه يقلل من نسبة مركب Linalool فيه. كذلك ذكر الباحث Mahfouz وزملاؤه عام (2004) أن التسميد العضوي زاد من نسب المركبات الأوكسجينية في نبات الشمرة.

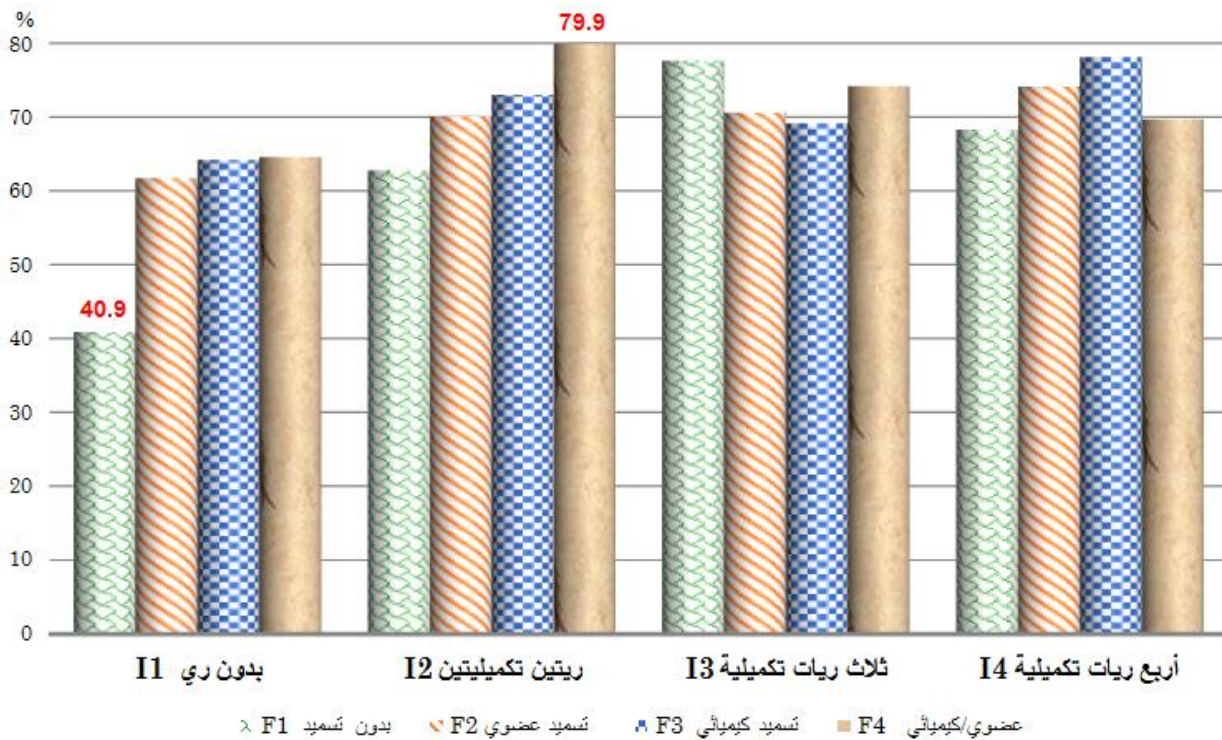
يليهام معاملة التسميد الكيميائي بأربع ريات تكميلية (I4F3) بنسبة (78.1%) وكانت معاملة التسميد العضوي بدون ري (I1F2) هي الأدنى معنوياً بنسبة (40.9%) مما يظهر تأثير تركيب الزيت العطري للكزبرة بالمعاملات الزراعية ، وهذا يوافق ما توصل إليه (Msaada et al., 2007; Telci et al., 2006)

الجدول (28) نتائج التحليل الإحصائي للمركبات الكيميائية الرئيسية لزيت الكزبرة المزروعة ضمن المعاملات المدروسة.

معاملات الري I	معاملات التسميد F	α -Pinene	p-Cymene	γ -Terpinene	Linalool	Neryl acetate
I1	F1	1.4k	1.3hi	8.1g	61.7n	14.2b
	F2	5.4e	3.2a	11.9b	40.9o	14.7a
	F3	5.4e	3.6a	10.7c	64.2l	8.4e
	F4	7.1a	2.4c	9.6d	64.6k	4.9l
I2	F1	3.3i	2c	9.3e	70.1g	6.9h
	F2	1.4k	1.1c	6.7i	62.8m	10.8c
	F3	1.2k	1.2c	6.7i	73e	7.5f
	F4	2.8j	0.8c	0.1p	79.9a	5.3k
I3	F1	5.9c	1.2c	7.6h	77.6c	2.6o
	F2	5.1f	1.3c	9.1f	70.6f	7.2g
	F3	6.1c	1.6c	13.6a	69.1i	2.8n
	F4	5.8d	2.6b	5.8o	74.2d	6.5i
I4	F1	4.3h	1.2c	9.7d	68.3j	6.1j
	F2	6.6b	1.4c	9.6d	74.1d	4.1m
	F3	2.8j	1.1c	8.12g	78.1b	2.3p
	F4	1.4k	1.3c	8.1g	69.7h	10.2d

وبلاحظ من الجدول السابق تفوق مركب Linalool بشكل مميز على جميع المركبات المكونة لزيت الكزبرة المزروعة لذلك تمت مقارنة هذا المركب بيانياً بالنسبة لمعاملات الري والتسميد المختلفة في التجربة كما يلي :

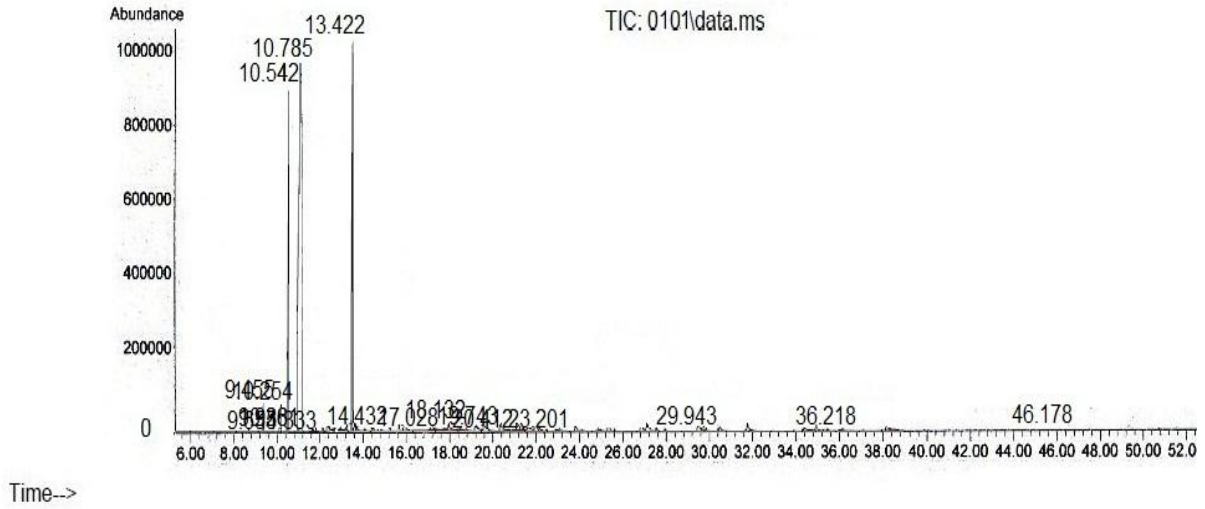
Linalool



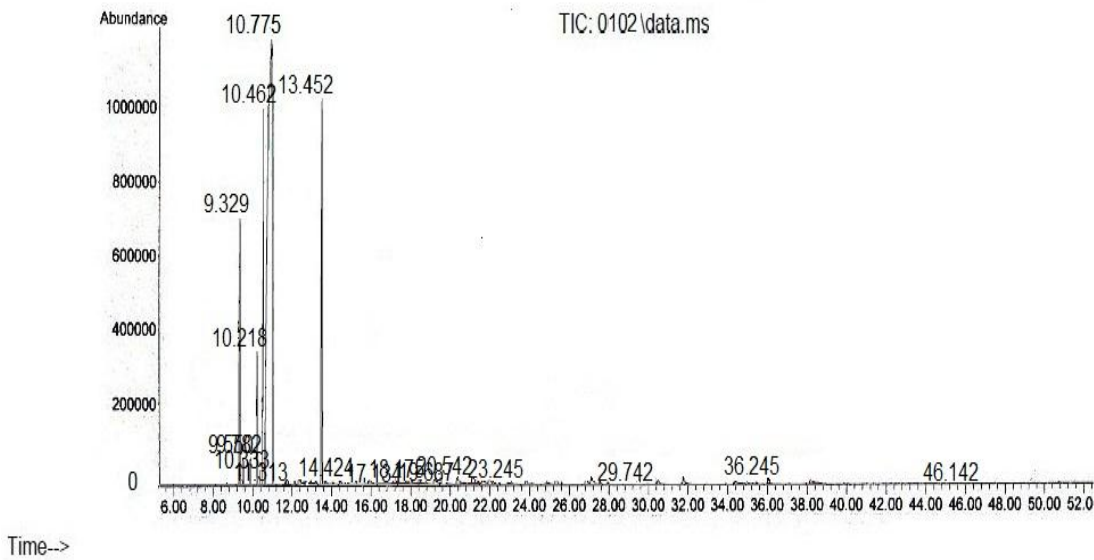
الشكل (25) نسبة مركب Linalool ضمن معاملات الري والتسميد المختلفة

يبين الشكل (30) النسب المتقاربة لمركب Linalool بين معاملات الري والتسميد المدروسة على الرغم من تفوق معاملة التسميد العضوي الكيميائي مع ريتين تكميليتين (I2F4) معنوياً على جميع المعاملات بنسبة (79.9%) وأدنى نسبة له (40.9%) عند معاملة التسميد العضوي بدون ري (I1F2) وهذا يظهر مدى استجابة هذا المركب لمعاملات الري التكميلي واستمرار سيادته كمركب رئيسي في شتى المعاملات إضافة إلى ارتفاع معاملة التسميد العضوي الكيميائي (F4) بشكل واضح عن معاملات التسميد الأخرى مما يبين أثر تكامل العناصر السمادية في تحسين نوعية زيت الكزبرة المنتج .

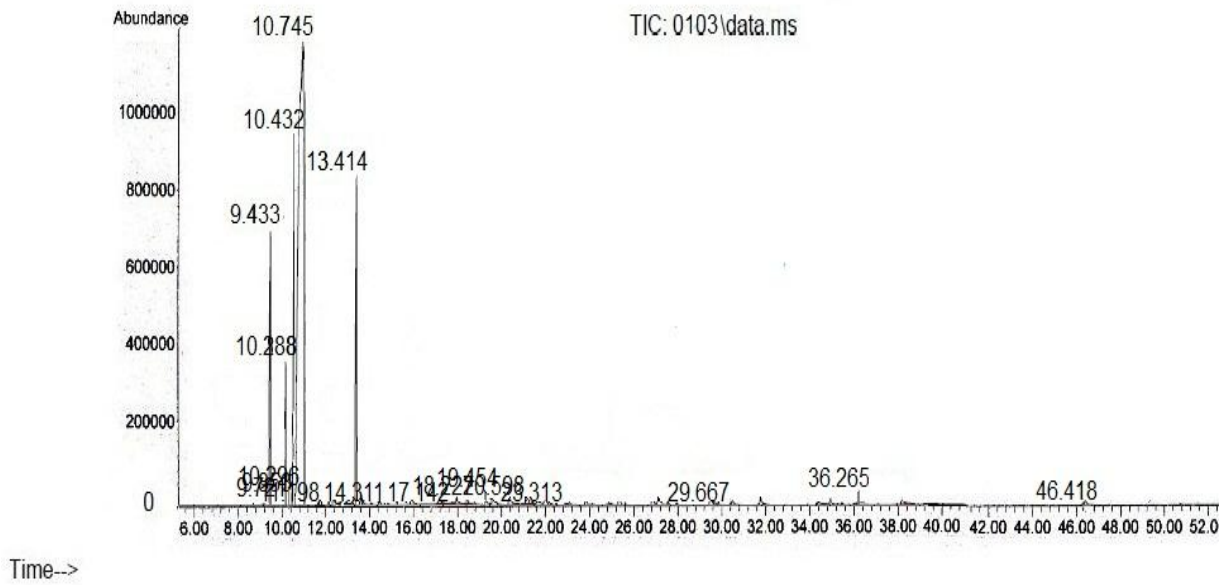
وتبين المخططات التالية نتائج تحليل جهاز GC-MS أو جهاز الكروماتوغرافية الغازية للزيت الطيار لنبات
الكزبرة المزروعة :



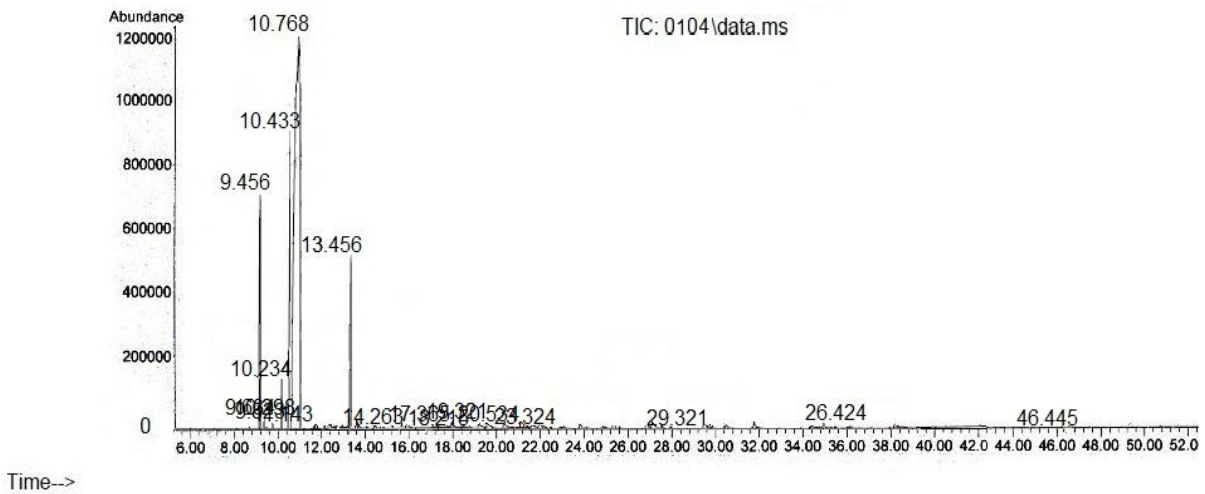
الشكل (26) مخطط الكروماتوغرافية الغازية GC لزيت الكزبرة المزروعة للمعاملة (IIF1)
بدون ري وتسميد



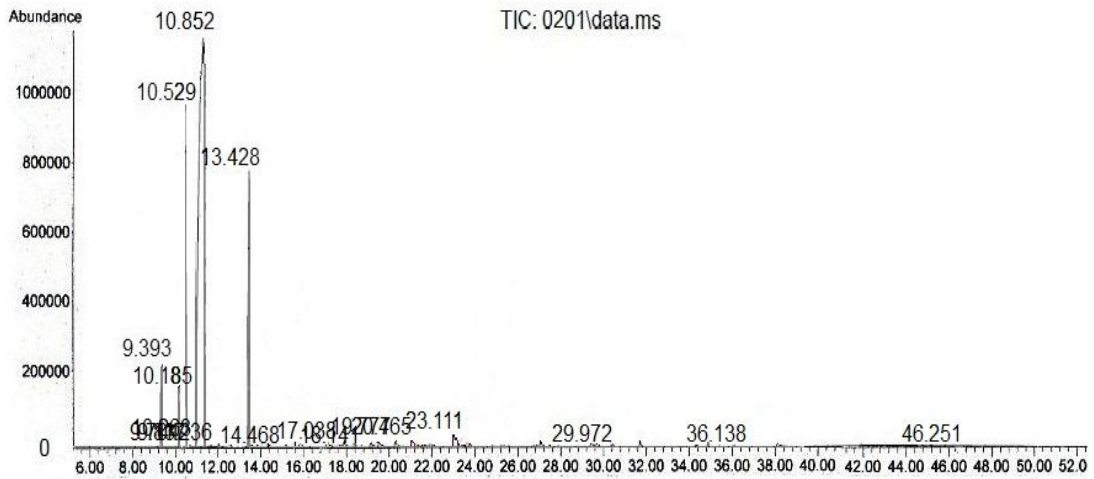
الشكل (27) مخطط الكروماتوغرافية الغازية GC لزيت الكزبرة المزروعة للمعاملة (IIF2)
بدون ري وتسميد عضوي



الشكل (28) مخطط الكروماتوغرافية الغازية GC لزيت الكزبرة المزروعة للمعاملة (IIF3) بدون ري وتسميد كيميائي

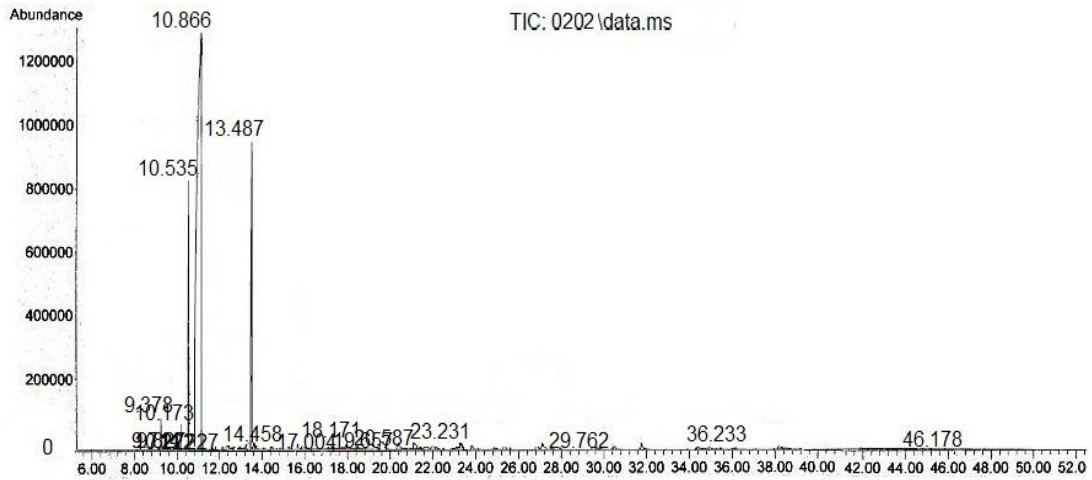


الشكل (29) مخطط الكروماتوغرافية الغازية GC لزيت الكزبرة المزروعة للمعاملة (IIF4) بدون ري وتسميد عضوي/كيميائي



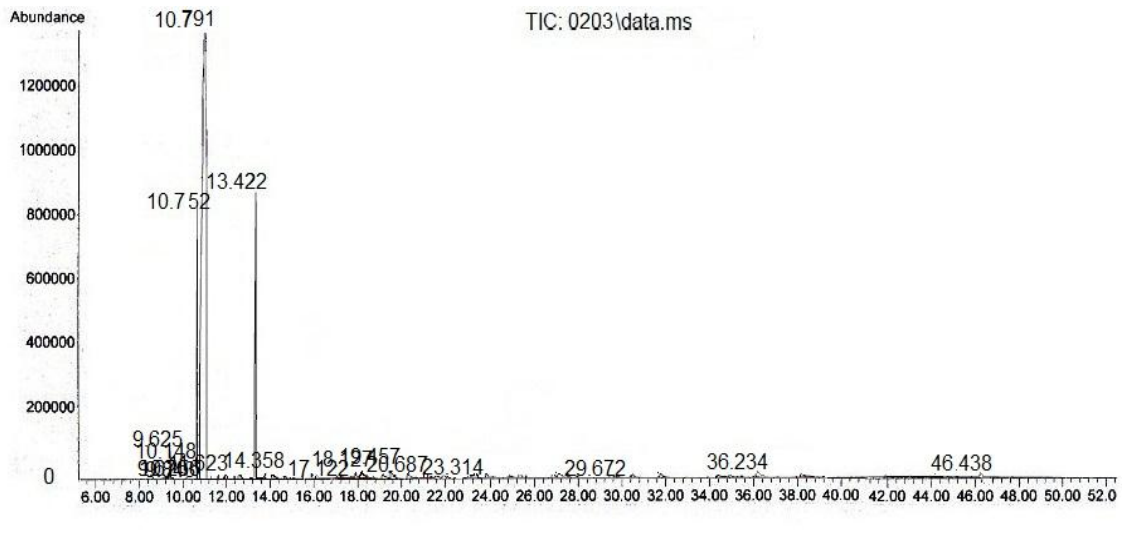
Time-->

الشكل (30) مخطط الكروماتوغرافية الغازية GC لزيت الكزبرة المزروعة للمعاملة (I2F1) بريتين تكميليتين وبدون تسميد

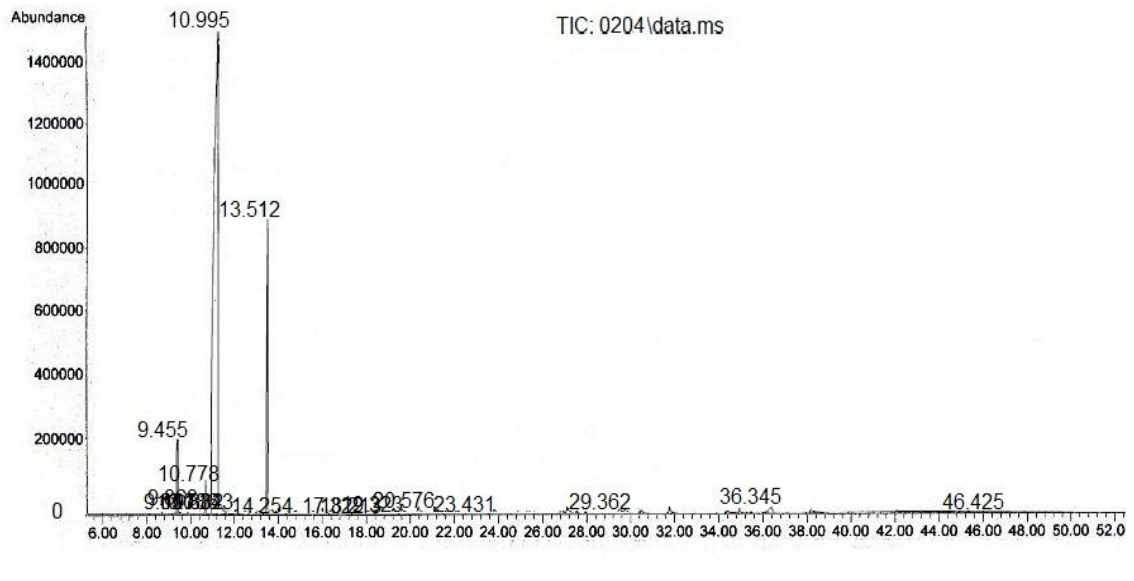


Time-->

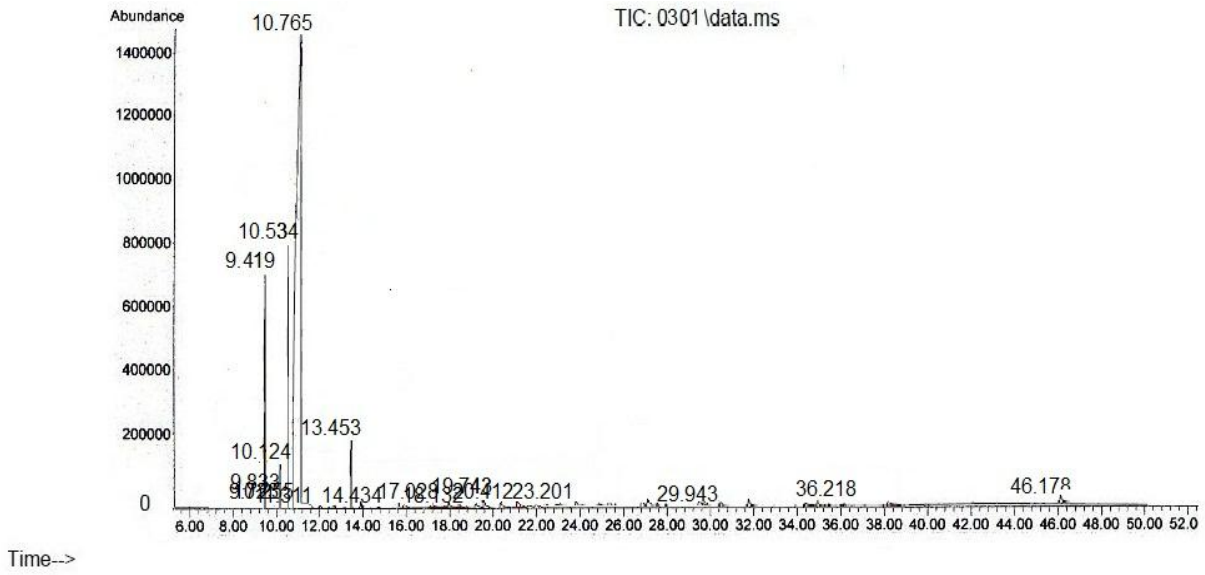
الشكل (31) مخطط الكروماتوغرافية الغازية GC لزيت الكزبرة المزروعة للمعاملة (I2F2) بريتين تكميليتين ويتسميد عضوي



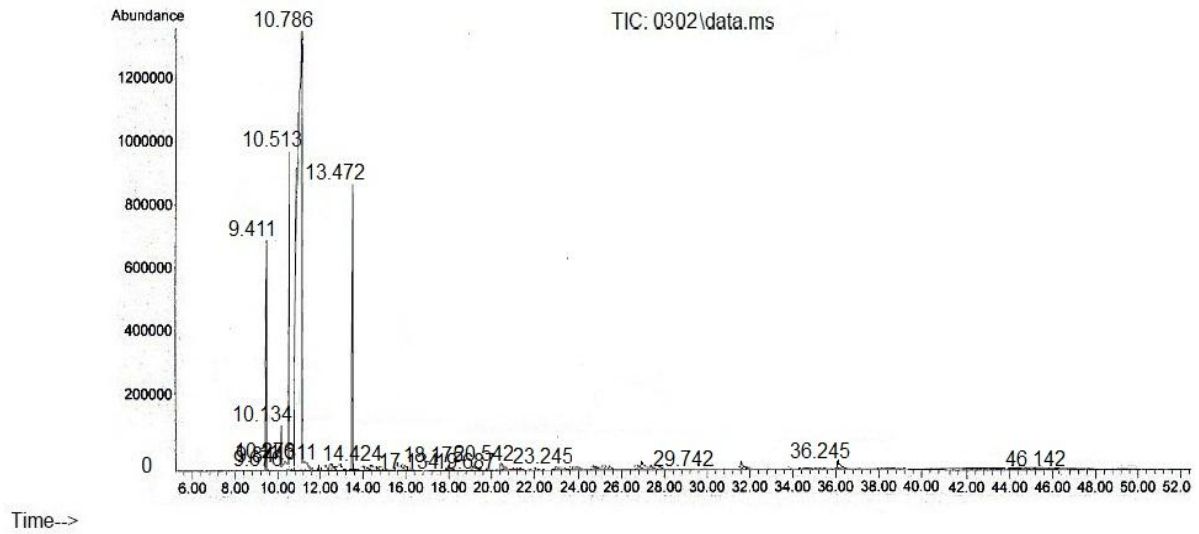
الشكل (32) مخطط الكروماتوغرافية الغازية GC لزيت الكزبرة المزروعة للمعاملة (I2F3) برنتين تكميليتين وتسميد كيميائي



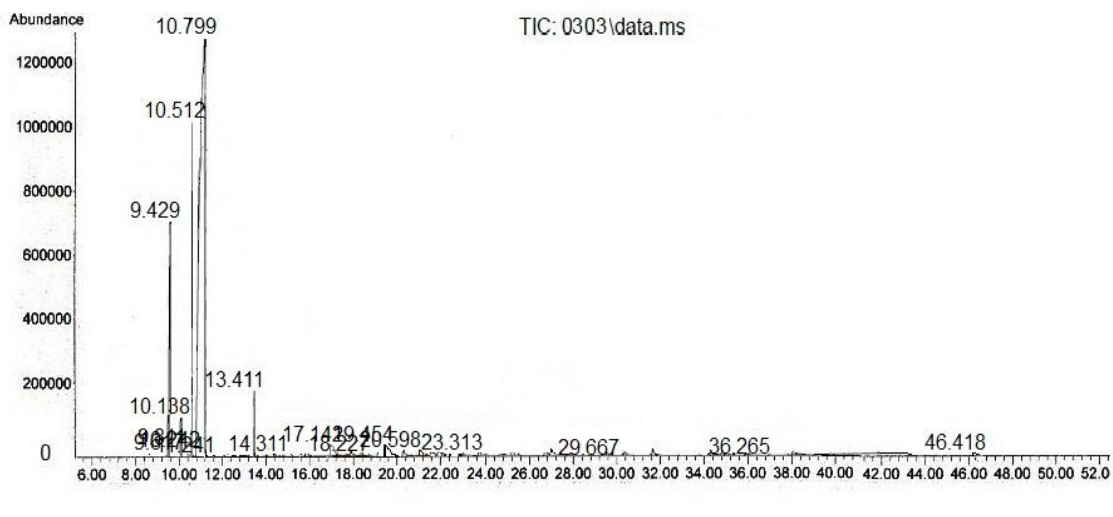
الشكل (33) مخطط الكروماتوغرافية الغازية GC لزيت الكزبرة المزروعة للمعاملة (I2F4) برنتين تكميليتين وتسميد عضوي/كيميائي



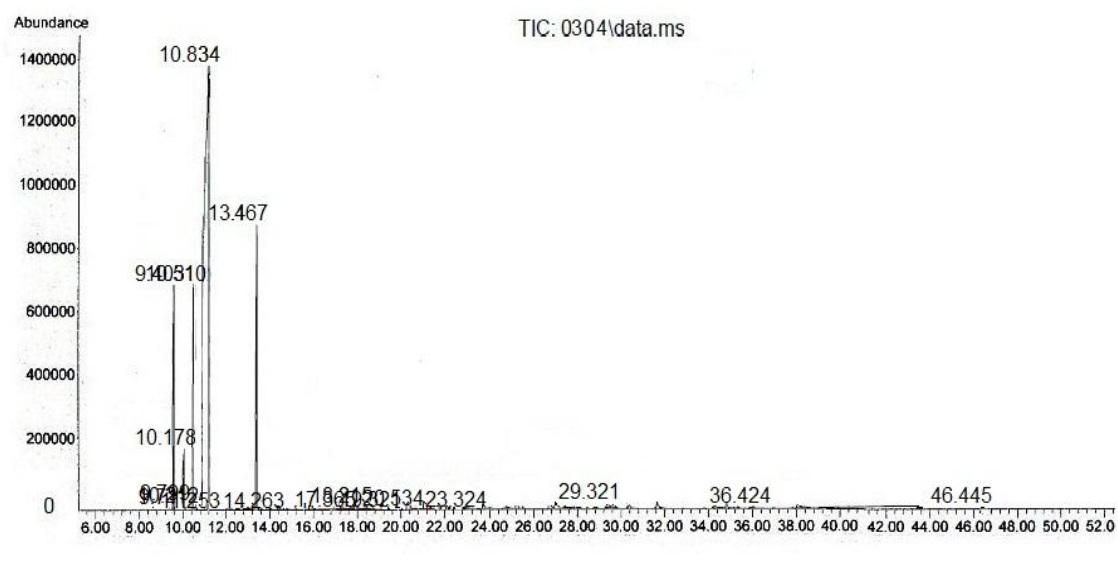
الشكل (34) مخطط الكروماتوغرافية الغازية GC لزيت الكزبرة المزروعة للمعاملة (I3F1)
بثلاث ريات تكميلية وبدون تسميد



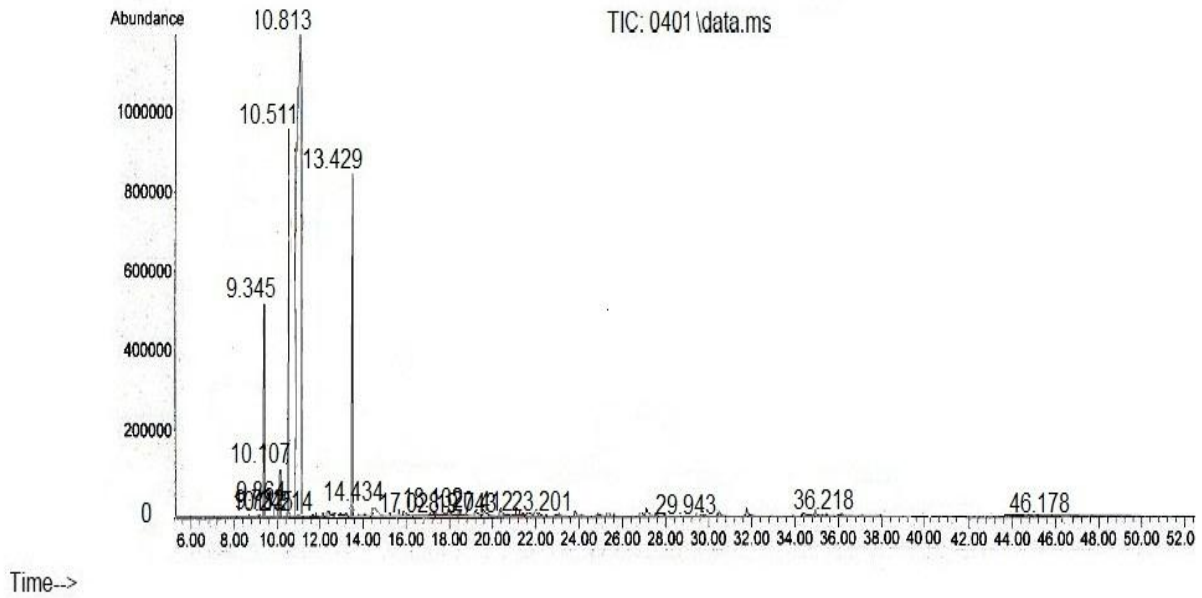
الشكل (35) مخطط الكروماتوغرافية الغازية GC لزيت الكزبرة المزروعة للمعاملة (I3F2)
بثلاث ريات تكميلية وتسميد عضوي



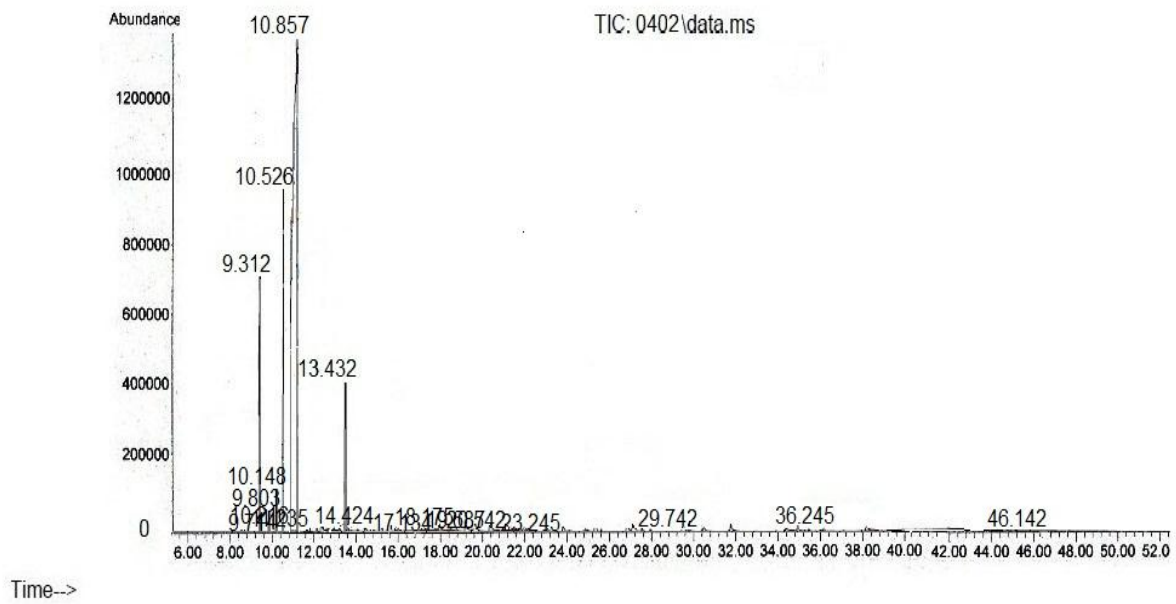
الشكل (36) مخطط الكروماتوغرافية الغازية GC لزيت الكزبرة المزروعة للمعاملة (I3F3) بثلاث ربات تكميلية وتسميد كيميائي



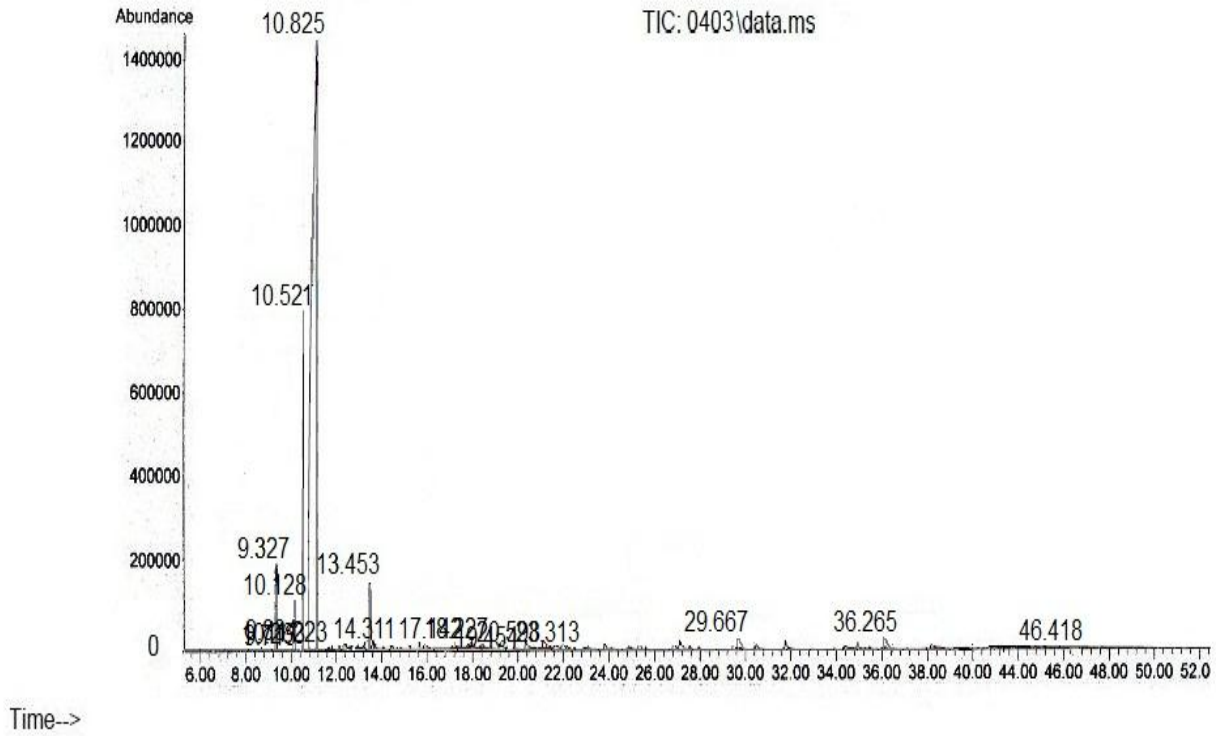
الشكل (37) مخطط الكروماتوغرافية الغازية GC لزيت الكزبرة المزروعة للمعاملة (I3F4) بثلاث ربات تكميلية وتسميد عضوي/كيميائي



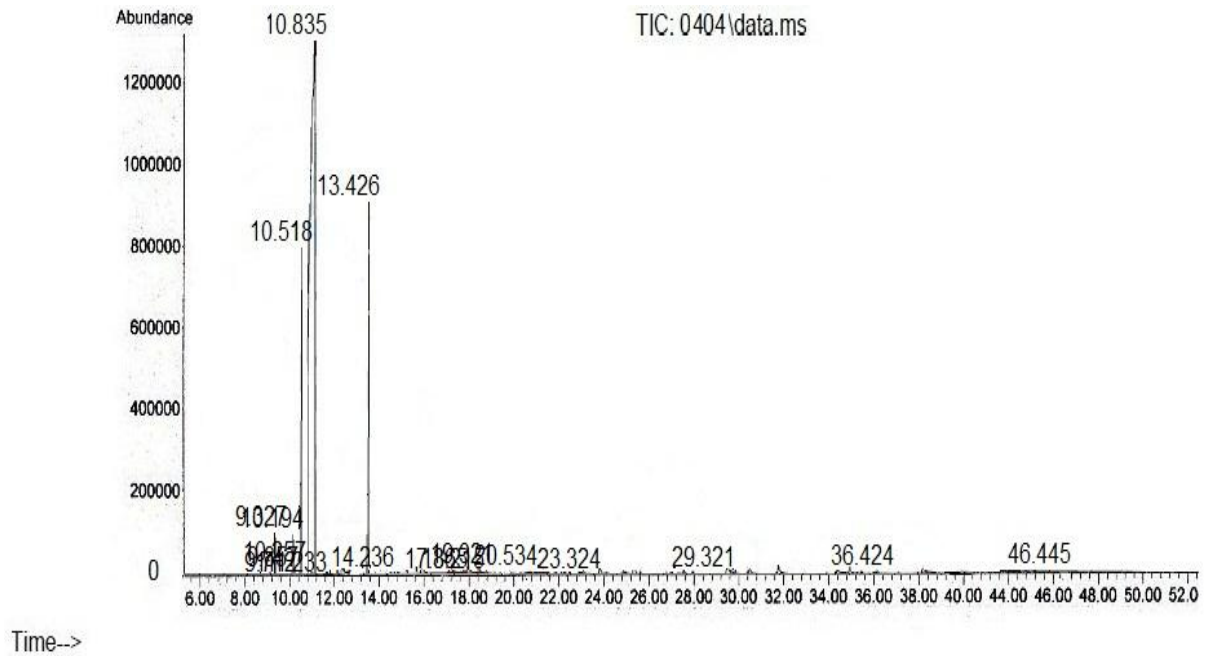
الشكل (38) مخطط الكروماتوغرافية الغازية GC لزيت الكزبرة المزروعة للمعاملة (I4F1)
بأربع ريات تكميلية وبدون تسميد



الشكل (39) مخطط الكروماتوغرافية الغازية GC لزيت الكزبرة المزروعة للمعاملة (I4F2)
بأربع ريات تكميلية وتسميد عضوي



الشكل (40) مخطط الكروماتوغرافية الغازية GC لزيت الكزبرة المزروعة للمعاملة (I4F3) بأربع ريات تكميلية وتسميد كيميائي



الشكل (41) مخطط الكروماتوغرافية الغازية GC لزيت الكزبرة المزروعة للمعاملة (I4F4) بأربع ريات تكميلية وتسميد عضوي/كيميائي

الاستنتاجات Conclusions

- 1- كان عدد الأيام اللازمة للإنبات الأدنى معنوياً (إنبات مبكر) عند المعاملة (I2F1) بريتين تكميليتين وبدون تسميد وبلغ متوسط موعد الإنبات (22) يوماً من تاريخ الزراعة وبفروقات معنوية مع كافة المعاملات الأخرى.
- 2- إن عدد الأيام اللازمة للإزهار والنضج كان الأدنى معنوياً عند المعاملة (I1F1) بدون ري وتسميد مقارنة مع باقي المعاملات، وبلغ عدد الأيام اللازمة للإزهار والنضج (102-130) يوماً من تاريخ الزراعة على التوالي.
- 3- تفوقت معاملة الري بأربع ريات تكميلية (I4) في مختلف الصفات المدروسة باستثناء دليل الحصاد حيث تفوقت معاملة الري بثلاث ريات تكميلية (I3). مما يعكس أهمية الري التكميلي في زيادة الإنتاجية من الثمار والزيت العطري.
- 4- حققت معاملة التسميد العضوي الكيميائي (F4) زيادة معنوية في جميع المعاملات المدروسة وهذا يظهر أهمية التكامل بين العناصر المعدنية والعضوية في توفير الاحتياجات الغذائية بشكل أمثل لنبات الكزبرة.
- 5- تساوت معاملة التسميد الكيميائي (F3) مع التسميد العضوي الكيميائي (F4) في صفة النسبة المئوية للزيت، وهذا يظهر الدور الرئيسي للتسميد الكيميائي وخاصة الأزوتي في زيادة محتوى الثمار من الزيت.

6- بينت نتائج التجربة أن معاملة الري التكميلي بأربع ريات مع التسميد العضوي المعدني (I4F4) أدت إلى زيادة معنوية في الوزن الجاف/النبات، وزن الثمار/النبات، وزن الألف ثمرة، غلة الثمار، الغلة البيولوجية، النسبة المئوية للزيت ومحصول الزيت/النبات.

7- ارتبطت الغلة من الثمار بعلاقة ارتباط موجبة قوية ومعنوية مع الغلة البيولوجية والوزن الجاف/النبات ونسبة الزيت في الثمار كذلك مع مكونات الغلة من ارتفاع النبات، عدد الأفرع الرئيسية/النبات ووزن الألف ثمرة لكنها كانت موجبة وغير معنوية مع عدد النورات/النبات.

8- تأثر تركيب زيت الكزبرة بشكل واضح بالمعاملات الزراعية المختلفة حيث أدت زيادة كمية الري التكميلي (ثلاث الى أربع ريات) إلى انخفاض في نسبة مركب Linalool بينما حقق التسميد العضوي والكيميائي زيادة معنوية في نسب المركبات الكيميائية المختلفة.

المقترحات والتوصيات Suggestions & Recommendations

- 1- نوصي بزراعة الكزبرة تحت ظروف الري التكميلي الكامل (4 ريات) والتسميد العضوي أو العضوي والكيميائي معاً، وذلك للحصول على أعلى غلة من الثمار وأعلى كمية من الزيت العطري الطيار في الظروف المشابهة لمنطقة الزراعة.
- 2- ينصح بإعطاء الكزبرة ريتين تكميليتين، لهدف الحصول على نسبة عالية من المركب الفعال (Linalool) والذي يعد مهماً للأغراض الطبية والصناعية.
- 3- العمل على زراعة الكزبرة من بذور تعود لعدة مصادر بيئية متعددة ، وادخالها في برامج التربية والتحسين الوراثي التي تهتم باستنباط أصناف عالية الانتاجية.
- 4- العمل على تنفيذ الدراسة لعدة سنوات وبمعدلات ري وأسمدة مختلفتين، وذلك للتأكد من المعدلات المناسبة لكل منهما للحصول على أفضل النتائج التي تهم المزارع.
- 5- التوسع بحزمة التقانات الزراعية المطبقة على نبات الكزبرة لما لهذا النبات من أهمية اقتصادية ، والنظر إليه كرافد حقيقي للاقتصاد العام بسبب الأهمية التطبيقية لزيوتها العطرية في النواحي العلاجية والصناعات التحويلية والمواد التجميلية.
- 6- التشجيع والتوعية العامة لاستخدام الأسمدة العضوية في إنتاج الغذاء الصحي والاهتمام بالنباتات الطبية في البرامج الغذائية والتسويقية لما لها من قيمة غذائية عالية وأهميتها للصحة العامة والبيئة .

المراجع
References

- المراجع العربية:

أبو زيد، الشحات نصر (1992). النباتات العطرية ومنتجاتها الزراعية والدوائية. الدار العربية للنشر والتوزيع. القاهرة. 472 ص.

آغا، محمد عصام، المنجد، حسان. 1998. كيمياء العقاقير والاستخلاص، منشورات جامعة دمشق 357 .
صفحة.

الأهدلي، لؤي (1996). علم المناخ والأرصاء الزراعية/القسم النظري/.جامعة دمشق.140ص.

الحموي، بشير (2006). الكمون والكزبرة في سورية " الإنتاج والتجارة". ملخص سلعي رقم 8 المركز الوطني للسياسات الزراعية. وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي.

العودة، كرم (1990). مبادئ تقنيات أجهزة التحليل الكيميائي. منشورات جامعة دمشق.

الشاطر، محمد سعيد (1996). تأثير قش البرسيم على تحولات الفوسفور المتاح في تربتين مختلفتين وتحت

تأثير مستويين مختلفين من الرطوبة، مجلة باسل الأسد لعلوم الهندسة الزراعية، العدد الثاني، 41-151.

المجموعة الإحصائية الزراعية (2004-2009). منشورات وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، مديرية الاقتصاد الزراعي - قسم الإحصاء.

عوف، أحمد محمد (2008). موسوعة الأعشاب الطبية. 109\ صفحة .

كافييرو، كارلو (2009). دراسة آفاق العرض والطلب للمحاصيل الزراعية السورية الرئيسية، جامعة نابولي،

المركز الوطني للسياسات الزراعية NAPC، دمشق، 188\ صفحة.

محرم، عبد الله محمد (2010). النباتات المهملة والأقل استخداماً ، المنطقة الإقليمية لبحوث المنطقة الوسطى، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي 100\ صفحة .

منشورات وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي (2001)- سلسلة تعلم الزراعة- زراعة وخدمة محصول الكمون.

Acimovic, M. ; Oljaca, S., Poljoprivredni fakultet, Beograd - Zemun (Serbia) ; Dražić, S(2011). Effect of biological and chemical fertilization on *yield* and essential oil content in *coriander* plants. Journal of Scientific Agricultural Research (Serbia), (2011) Band v. 72, Heft (2), Seite (n) p. 25–33.

Akbarinia, A, Daneshian, A, J. and Mohammad biegi, F.(2007).Effect of nitrogen fertilizer and density on seed yield, essential oil and oil content of *Coriandrum sativum L.*,” Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants, vol. 22, no. 4, pp. 410-418.

Albouchi A, Bejaoui Z, El Aouni MH, 2003. Influence d'un stress hydrique mode´ re´ ou se´ve` re sur lacroissance de jeunes plants de *Casuarina glauca*. Se´cheresse, 14: 137-142 p.

Alison MG, Peter RF (1999).Insulin releasing and insulin like activity of the traditional anti-diabetic plant (*Coriandrum sativum L.*) (coriander). British J. Nutr. 81(3):203-209.

Arancon NQ, Edwards CA, Lee S, Byrne R (2006).Effects of humic acids from vermicomposts on plant growth. Eur. J. Soil Biol., 42: s65-s69.

Arganosa, G.C., Sosulski, F.W. & Slikard, A.E. 1998. Seed Yield and Essential Oil of Northern-Grown Coriander (*Coriandrum sativum L.*). Journal of Herbs, Spices&Medicinal Plants 6(2), 23–32.

Babili Mahmoud.(2013). Horizons of Functional Food Production in Syria and its Exportation to International Markets: Russia as an Example,National Agricultural Policy Center ,SAR, Working Paper No(56).

Bakhru H, K,(1999),Herbs that heal: natural remedies for good health.

Behera, S., Nagarajan. S and Rao. L.J.M,(2004). Microwave heating and conventional roasting of cumin Seeds (*Cuminum cyminumL.*) and effect on chemical composition of volatiles. Food Chemistry, 87(1): 25-29.

Behzad Sani1 and Hossein Aliabadi Farahani,(2010). Effect of P2O5 on coriander induced by AMF under water deficit stress, Journal of Ecology and the Natural Environment Vol. 2(4), pp. 52-58, April 2010.

Bhattacharyya, R., S. Kundu, V. Prakash and H. S. Gupta,2008. Sustainability under combined application of mineral and organic fertilizer in a rain fed soybean- wheat system of the Indian Himalayas. European Journal of Agronomy, 28: 33-46.

Bhat S, Kaushal,P Kaur M and Sharma H. K,(2013).Coriander (*Coriandrum sativum L.*).Processing, nutritional and functional aspects, African Journal of Plant Science, Vol. 8(1), pp. 25-33, January 2014 .

Bhunja, S.R., Ratnoo, S.D., Kumawat, S.M. (2009): Effect of irrigation and nitrogen on water use ,moisture extraction pattern, nitrogen uptake and yield of coriander (*Coriandrum sativum L.*) in north-western irrigated plains of Rajasthan. Journal of Spices and Aromatic Crops 18(2):88-91.

Bruneton, J.(1995).Pharmacognosy, Phytochemistry, Medicinal Plants. Lavoisier: 102.

Carrubba A, La Torre R, di Prima A, Saiano F, and Alonzo G.2002. Statistical analyses on the essential oil of Italian coriander (*Coriandrum sativum* L.) fruits of different ages and origins. Journal of Essential Oil Research 14:389–396.

Chand S, Anwar M, Patra DD, Alpesh K, Naqvi AA, Khanuja SPS (2005). Effect of organic manures and inorganic fertilizer on growth, herb and oil yield, nutrient accumulation, and oil quality of French basil. Communications in Soil Science and Plant. Analysis, 36(13-14): 1737-1746.

Chericoni S, Prieto JM, Iacopini P, and Morelli I. (2005).Essential oils of commonly used plants as inhibitors of. Peroxy nitrite-induced tyrosine nitration. Fitoterapia 76:481–483.

Choudhary,I Yadav S S, Yadav L R, Sharma O P & Yadav B L,(2013), Effect of weed and nitrogen management on coriander (*Coriandrum sativum* L.) yield and economics, Journal of Spices and Aromatic Crops Vol. 23 (1) : 38–44 (2014)

Cortes-Eslava J, Gomez-Arroyo S, Villalobos-Pietrini R (2004).Antimutagenicity of coriander (*Coriandrum sativum*) juice on the mutagenesis produced by plant metabolites of aromatic amines. J. Toxicol. Lett. 153:283-292.

Dange, S.R.S.; Pandy, R.N. and Savalia, R.L.(2006). Diseases of cumin and their management are view. Agricultural, reviews Karnal13:4,219-224.

Darzi, M.T. (2012): Effects of organic manure and biofertilizers application on flowering and some yield traits of coriander (*Coriandrum sativum*). International Journal of Agriculture and Crop Sciences 4(3):103-107.

Das, A.K., Sadhu, M.K. and Sam, M.G. 1991. Effect of different level of N on growth and yield of coriander (*Coriandrum sativum* L.). Indian Agri. 35(2): 107- 111.

Datta S., Alam K., Chatterjee R.2007. Effect of different levels of nitrogen and leaf cutting on growth, leaf and seed yield of coriander, Indian Journal of Horticulture, Volume : 65, Issue 2:P:(201- 203).

De Almeida Melo, Enayde Brbosa Guerra Nonete , Mancini Filho Jorge,(2003). Integrated nitrogen management in wheat-coriander croppingsystem. Journal of Maharashtra Agricultural Universities 24(3):273–275.

Deepa, B. and C.V. Anuradha, 2011. Anti-oxidant potential of (*Coriandrum sativum* L.) seed extract. Ind. J. Exp. Biol., 49: 30–38.

De Oliveira, Ademar P. et al.(2004). Effect of phosphorus fertilization on the yield of coriander in soil with low levels of phosphorus. Horticultura Brasileira,Print version ISSN 0102-0536.

De Oliveira, Ademar P.; de Araújo, Luciana R.; Jussara Ellen M. F. Mendes; Ovídio R. Dantas Júnior; Marcelo S. da Silva,(2002), Effect of phosphorus fertilization on the yield of coriander in soil with low levels of phosphorus, *Horticultura Brasileira Print version ISSN 0102-0536*.

De Oliveira, Ademar P.; de Paiva Severino Sobrinho; Johan K.A. Barbosa; Cícera Ramalho; Ana Lígia P. OliveiraII ,(2001). Yield of coriander cultivated with increasing nitrogen levels, *Horticultura Brasileira Print version ISSN 0102-0536*

De Oliveira, Ademar Pereira, V; Edna Ursulino Alves; de Lucena, Riselane Alcântara Bruno; Rubens Sader; Adriana Ursulino Alves,(2001). Yield and quality of coriander seeds in function of nitrogen levels, *Revista Brasileira de Sementes Print version ISSN 0101-3122*.

Desai VR, Sabale RN and Raundal PV. 1999. Diederichsen.A(1996).Coriander (*Coriandrum sativum* L.).Promoting the conservation and use of underutilized andneglected crops. (3 Eds.) Institute of plant genetics and CropPlant research, Gatersleben/International plant genetic.resources institute, Rome, Italy.

Dharmalingam R. and Nazni P.,(2012).Phytochemical evaluation of (*Coriandrum sativum*) FLOWERS. Department of Food Science and Nutrition, Periyar University, Salem, Tamil Nadu, India, international journal of food and natural sciences, Vol.2, Iss.4, Oct-Dec 2013.

Eidi M, Eidi A, Saeidi A, Molanaei S, Sadeghipour A, Bahar M, Bahar K (2012). Effect of coriander seed (*Coriandrum sativum* L) ethanol extract on insulin release from pancreatic beta cells in streptozotocin-induced diabetic rats. *J. Phytother. Res.* 23(3):404-406.

Evanylo, G., C. Sherony, J. Spargo, D. Starner, M. Brosius andK. Haering, 2008.Soil and water environmental effects of fertilizer ,manure-, and compost- based fertility practices in an organic vegetable cropping system. *Agricultural Ecosystem and Environment*, 127: 50-58.

Farahani, Ali abadi, H., Valadabadi,A. R. Daneshian J., Shiranirad A. H. and Khalvati M. A., 2009. Medicinal and aromatic plants farming under drought conditions. *Journal of Horticulture and Forestry*, 1 (16): 86-92.

Farahani, H.A., Lebaschi, M.H., Hamidi, A. (2008): Effects of arbuscular mycorrhizal fungi,phosphorus and water stress on quantity and quality characteristics of coriander. *Advances inNatural and Applied Sciences* 2(2):55-59.

Gandhi M, Sangwan V, Kapoor KK and Dilbaghi N. 1997. Composting of household wastes with and without earthworms. *Environment and Ecology* 15(2):432–434.

Ghamarnia, H.; Jalili, Z,2011.Water stress effects on different coriander (*Coriandrum sativum* L.) components in a semi-arid region .*International journal of Agronomy and Plant Production*. Vol., 3 (3), 245-254, 2011.

Ghamarnia, H.; Jalili, Z,2013.Water stress effects on different Black cumin (*Nigella sativa* L.) components in a semi-arid region .*International journal of Agronomy and Plant Production*. Vol., 4 (3), 545-554, 2013.

Ghorbani, R. A.; Koocheki. M.; Johani, A.; Hosseini, A.A. Mohammad-Abadi and M. Sabet, Teimouri (2008) Effect of planting date , weed control time and method on yield components of cumin ,30:2 , 75.

Gil A, delaa Fuente E, Lenardis S AE, Periera ML, Suarez SA, Bandoni A, Van Baren C, Lira PDL, and Ghersa CM (2002). Coriander essential oil composition from two genotypes grown in different environmental conditions Journal of Agricultural and Food Chemistry 50:2870–2877.

Gomaa, A .O, Youssef, A.S.M.(2007). Efficiency of bio and chemical fertilization in presence of humic acid on growth performance of caraway, Hort. Dept. , Fac. Agric., Moshtohor, Benha University , Egypt.12-14 Nov., 2007, 327-352.

Hassan, F.A.S, Alib E.F., (2014) .Impact of different water regimes based on class-A pan on growth, yield and oil content of (*Coriandrum sativum* L). plant Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences ,Volume 13, Issue 2, June 2014, Pages 155–161.

Hassan, F.A.S., E.F. Ali and S.A. Mahfouz,(2012). Comparison between different fertilization sources ,irrigation frequency and their combinations on the growth and yield of coriander plant. Aust. J. Basic & Appl .Sci., 6(3): 600-615.

Hnamte, V., Chatterjee, R. and Tania, C., (2012), Growth, flowering, fruit setting and maturity behavior of coriander (*Coriandrum sativum* L.) with organics including biofertilizers and inorganics, Department of Spices and Plantation Crops, Faculty of Horticulture, Bidhan Chandra Krishi Viswavidyalaya, Mohanpur - 741 252, West Bengal. INDIA, The Bioscan journal, 8(3): 791-793, 2013.

Ibadullah, J., Sajid, M., Shah, A.H., Rab, A., Khan, N.H., Wahid, F.I., Rahman, A, Alam, R., Alam, H.(2011): Response of seed yield of coriander to phosphorus and row spacing. Sarhad Journal of Agriculture 27(4):549-552.

Jamali, Mohammad Mahdi,(2012). Investigate the effect of drought stress and different amounts of nitrogen and phosphorus fertilizers on oil yield and seed yield of coriander (*Coriandrum Sativum* L.), in International journal of Agronomy and Plant Production. Vol., 3 (12), 585-589, 2012.

Kassahun, M.B., Alemaw, G., Tesfaye, B., (2013). Correlation studies, and path coefficient analysis for seed yield and yield components in Ethiopian coriander accessions. African Crop Science Journal, Vol. 21 (1), 51-59.

Khalid Ali Khalid,(2013). Department of Medicinal and Aromatic Plants, National Research Centre, El Buhouth St., Dokki 12311, Giza, Cairo, Egypt. Tel. +202-3366-9948, +202-Vol. 5, No. 1, pp. 15-21 ISSN: 2087-3948.

Kiralan M, Calkoglu E, Ipek A, Bayrak A, Gurbuz B (2009). Fatty acid and volatile oil composition of different coriander (*Coriandrum sativum*) registered varieties cultivated in Turkey. Chem Nat Compd 45:100-102.

Lal H.; Rathore S. V. S.; Dadhwal K. S.; (1992). Seed quality and nutrient uptake by coriander as influenced by irrigation and mixtalol spray ,Journal of the Indian Society of Soil Science ISSN 0019-638X CODEN JINSA4, vol. 45, n^o2, pp. 230-234 (7 ref.)

Laurence M. Harwood, Christopher J. Moody. Experimental organic chemistry: Principles and Practice (Illustrated edition ed.).pp. 122–125. ISBN 978-0632020171.

Lo Cantore P, Iacobillesns, De Marco A, Capasso F, and Senatore F. (2004).Antibacterial activity of *Coriandrum sativum* L. and *Foeniculum vulgare* Miller var. vulgare (Miller) essential oils. Journal of Agricultural and Food Chemistry 52: 7862?7866 .

Maheswarappa HP, Nanjappa HV and Hegde MR. 1999. Influence of organic manures on yield of arrow root ,soil physico-chemical and biological properties when grown as intercrop in coconut garden. Annals of Agricultural Research 20(3):318–323.

Mahfouz S.A, Sharaf-Eldin M.A.(2007). Response of fennel plants to organic manure in replacement of chemical fertilization ,Shawn Mansfield, Determination of Total Carbohydrates, Chapter, 12/2004: pages 75-83.

Marinari S, Masciandaro G, Ceccanti B and Grego S. 2000. Influence of organic and mineral fertilizers on soil biological and physical properties. Bioresource Technology 72(1):9–17.

Milica G. Acimovic, (2013),The influence of fertilization on yield of caraway, anise and coriander in organic agriculture, University of Belgrade, Faculty of Agriculture, Nemanjina 6,11080 Belgrade-Zemun, Serbia, Journal of Agricultural Sciences Vol. 58, No. 2, 2013 Pages 85-94.

Milica,G. Acimovic ,Jasna Korak, Goran Jacimovic, Snezana Oljacai, Lana Djukanovic, Vesna Vuga-janjatov,(2010),Influence of Ecological Conditions on Seeds Traits and Essential Oil Contents in Anise (*Pimpinella anisum* L.), University of Belgrade, Faculty Agriculture, Nemanjina 6, 11080 Zemun, Serbia, notulae botanicae, ISSN 0255-965X; Electronic 1842-4309.

Mitchell A and Edwards CA. 1997. The production of vermicompost using *Eisenia fetida* from cattle manure.Soil Biology and Biochemistry 29:3–4.

Moosavi G, Seghatoleslami M., Ebrahimi A., Fazeli M. and. Jouyban Z ,(2013) ,The Effect of Nitrogen Rate and Plant Density on Morphological Traits and Essential Oil Yield of Coriander ,Iran, journal of Ornamental and Horticultural plants, 3 (2): 95-103, June, 2013.

Moradi,A (2010). The influence of fertilization on coriander in organic agriculture, Journal of Agricultural Sciences Vol. 50, No. 1, 2010Pages 81-90 .

Moslemi Mostafa, Aboutalebi Abdol hossein, Hasanzade Hamed and Hosseini Farahi Mehdi,2012. Evaluation the Effects of Different Levels of Vermicompost on Yield and Yield Components of Coriander (*Coriandrum sativum* L.).Scholars Research Library Annals of Biological Research, 2012, 3 (10):4852-4853.

Msaada Kamel ', Hosni'Karim , Taarit'Mouna Ben , Chahed Thouraya ', Elyes Mohamed Kchouk, , Marzouk Brahim , (2006),Changes on essential oil composition of coriander (*Coriandrum sativum* L.) fruits during three stages of maturity, Aromatic and Medicinal Plants Unit, Biotechnologic Center in Borj-Cedria Technopol, BP. 901, 2050 Hammam-Lif, Tunisia,2006.

Nadeem M, Anjum FM, Khan MI, Tehseen S, El-Ghorab A, Sultan JI (2013). Nutritional and medicinal aspects of coriander (*Coriandrum sativum* L.) A review. Brit. Food J. 115(5):743-755.

Naguib, (2011). In, The influence of fertilization on yield of caraway, anise and coriander in organic agriculture, Journal of Agricultural Sciences Vol. 58, No. 2, 2013 Pages 85-94

Naghbi, (2005). Apiceae, Journal of Herbs, Spices & Medicinal Plants 5(1), 21–30.

Ovoshchevodstvo, (2008). Influence of fertilizer doses on growth, development, yield and quality of coriander greenery produce. Stepuro, M.F.; Titko, G.L., National Academy of Sciences. Scientific and Practical Center for Potato, Vegetable and Fruit Growing (Belarus). Institute for Vegetable Growing, ISSN0201-8411 Vol13.

Patel C.B., Amin A. U. AND Patel A. L., (2013), Effect of varying levels of nitrogen and sulphur on growth and yield of coriander (*Coriandrum sativum* L.) ,Department of Agronomy, C. P. College of Agriculture, S. D. Agricultural University, Sardarkrushinagar - 385 506 (Gujarat), INDIA, The Bioscan journal 8(4): 1285-1289, 2013.

Pawar, P. M., Naik, D. M., Damodhar, V. P., Shinde, V. N. and Bhalerao, R.V. 2007. Influence of graded levels of spacing and nitrogen on growth and yield of coriander (*Coriandrum sativum* L.). Asian Journal of Horticulture. 2(1): 58-60.

Petropoulos, S. A., D. Deferera, M. G. Polissiou and H. C. Passam, 2007. The effect of water deficit stress on the growth, yield and composition of essential oils of parsley. Scientia Horticulture, 115 (4): 393- 397.

Rahimi, A., Mashayeki, K., Hemati, K. and Dordipoor, A. 2009. Effect of nutrients and salicylic acid on yield and yield components of coriander. J. of Plant Production. 16(4): 149-156.

Rajeswara R. B.R. (2002). Biomass yield, essential oil yield and essential oil composition of rose-scented geranium (*Pelargonium* species) as influenced by row spacings and intercropping with cornmint (*Mentha arvensis* L.f.piperascens Malinv. ex Holmes) Original Research Article Industrial Crops and Products, 16(2): 133-144.

Ramezani, Sadrollah , Rahmanian , Mehdi , Jahanbin, Rohollah , Mohajeri, Fatemeh , Rezaei, Mohammad Reza and Solaimani, Behnaz, (2009). Diurnal Changes in Essential Oil Content of Coriander (*Coriandrum sativum* L.) Aerial Parts from Iran ,Research Journal of Biological Sciences. | Volume: 4 | Issue: 3 | Page No.: 277-281.

Rohner E., Carabet A. and Buchenauer H. (2004). Effectiveness of plant extracts of *Paeonia suffruticosa* and *Hedera helix* against diseases caused by *Phytophthora infestans* in tomato and *Pseudo peronospora cubensis* in cucumber. Journal of Plant Diseases and Protection, 111(1): 83–95

Said-Al Ahl, Khalid KA, (2010). Response of *Coiandrum .sativum* L. essential oil to organic fertilizers. Journal of Essential Oil-Bearing Plants 13(1), 37-44.

Salem, A.G. and A.M. Awad, 2005. Response of coriander plants to organic and mineral fertilizers in sandy soils. Egyptian Journal of Agricultural Research, 83(2): 829-858.

Sangwan, N. S., A. H. A. Farooqi, F. Shabih and R. S. Sangwan, 2001. Regulation of essential oil production in plants. Plant Growth Regulation, 34:3-21.

Saxena S N, K Kakani R Saxena, R, Anwer M M,(2010). Effect of water stress on seed quality of coriander (*Coriandrum sativum L.*), Indian spices society.73:2, 211-225.

Seghatoleslami, M., (2013). Effect of water stress, bio-fertilizer and manure on seed and essential oil yield and some morphological traits of cumin. Bulg. J. Agric. Sci., 19: 1268-1274.

Singh, Munnu,(2006).Effect of vermicompost and chemical fertilizers on growth, yield and quality of coriander (*Coriandrum sativum L.*) in a semi-arid tropical climate. Journal of Spices and Aromatic Crops, Vol. 20 (1) : 30–33 (2011)

Smith, R., Bi, J., Cahn, M., Cantwell, M., Daugovish, O., Koike, S., Natwick, E. & Takele, E. (2011). Cilantro Production in California. University of California Vegetable;e Research and Information Center. transactions of the British Mycological Society. 75:5, 201-224.

Spencer, Robert,(2008). Coriander ,Alberta Agriculture and Rural Development, Agdex 147/20-2.

Sravanthi Bandela, B. Sreeramu B.S. Swamy Narsimha, B. Umesha K and B Rajasekhar Reddy.(2014).Correlation coefficient and path analysis in coriander (*Coriandrum sativum L.*) genotypes ,International journal of applied biology and pharmaceutical technology, Volume 5, Issue-1.

Stan Blade,(1998). Government Of Alberta, Agriculture and Rural Development .

Tehlan, S.K., Thakral, K.K. (2008): Effect of different levels of nitrogen and leaf cutting on leaf and seed yield of coriander (*Coriandrum sativum*). Journal of Spices and Aromatic Crops17(2):180-182.

Telci, I., Toncer, O.G., & Sahbaz, N.(2006).Yield, essential oil content and composition of *Coriandrum sativum* varieties (var. vulgare Alef and var. microcarpum DC.) grown into two different locations. Journal of Essential Oil Research, 18, 189–193.

Tripathi M.L., Trivedi S.K., Yadav R.P. 2008. Effect of irrigation and nutrient levels on growth and yield of coriander (*Coriandrum sativum*), Indian Journal of Agronomy, Volume : 54, Issue4 P: 454- 458.

United States Department of Agriculture (USDA). (2013). Agricultural Research Service, Beltsville Area, Germplasm Resources Information Network (GRIN). Retrieved from <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/taxon.pl-12617>

Vadiraj BA, Siddagangaiah D and Potty SN. 1998. Response of coriander (*Coriandrum sativum L.*) cultivars to graded levels of vermicompost. Journal of Spices and Aromatic Crops 7(2):141–143.

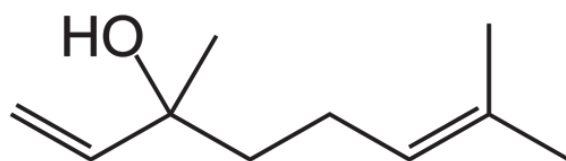
Verma, A.; Pandeya, S.N.; Yadav, S.K.; Singh, S.; Soni, P.; (2011). A Review on *Coriandrum sativum* (Linn.): An Ayurvedic Medicinal Herb of Happiness. Journal of Advances in Pharmacy and Healthcare Research; 1 (3), pp 28-48.

Wallis TE (2005). Textbook of Pharmacognosy; 5th edn, S. K. Jain for CBS publishers and distributors; New Delhi (India). pp. 125-126, 246-248.

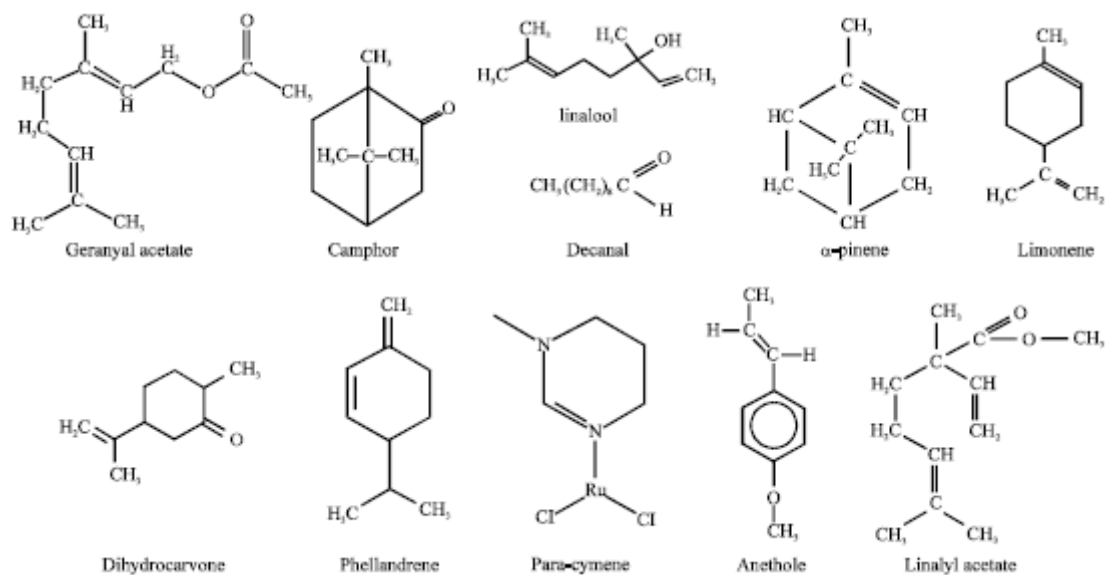
الفصل السادس

الملحقات

Appendix



Linalool



الصيغة الكيميائية لبعض مكونات الزيت العطري للكمزبرة المزروعة

Abstract

The experimental was carried out to estimation the influence of competitive irrigation, organic, and chemical fertilization treatments as well as the interaction of them on coriander plant (*Coriandrum sativum* L.) during season (2011-2012) in Faculty of Agriculture Fields, Damascus University by FRCBD in three replications.

The treatments was (F1 without fertilizer, F2 organic, F3 chemical, F4 organic\chemical) and (I1 without irrigation, I2 two irrigations, I3 three irrigations, I4 four irrigations). The results showed that there was a significant difference between the tested treatments for all the characteristics and the best treatment was four irrigations (I4) for plant height (61.18 cm), No. main branches (18.28), No. inflorescences (26.82), dry weigh (4.43 g\plant), fruits weigh (2.43 g\plant), 1000 fruits weigh (7.26 g), fruits yield (**327.95** kg\h), biomass (**620.20** kg\h), oil yield\plant (**0.029** ml\plant), oil % (**1.23**) and oil yield\h (406.96 L\h).

The treatment three irrigations (I3) for HI (**0.58**) and The best fertilization treatment was the organic treatment (F2) for plant height (**51.58** cm) and the organic\chemical treatment (F4) for No. main branches (**15.23**), No. inflorescences (**21.02**), dry weigh (**3.47** g\plant), fruits weigh (**2.06** g\plant), 1000 fruits weigh (**7.64** g), fruits yield (**288.05** kg\h), biomass (**486.27** kg\h), HI (**0.60**), oil % (**1.18**), oil yield\plant (**0.025** ml\plant) and oil yield\h (347.30 L\h).

That showing up the clear influence of competitive irrigation in coriander plant requirements in the semi arid regions and the activity of chemical fertilization to increase the oil % and biomass and the act of organic\chemical fertilization in increasing the fruit yield, HI and oil yield.

There was a significant interaction between the irrigation and fertilization treatments for all characteristics .

A significant correlation between the fruits yield and dry weigh ($r = 0.961^{**}$) and insignificant correlation with HI ($r = 0.166$ n.s.) and a high significant correlate between the oil % and fruits yield ($r = 0.952^{**}$).

The results of GC analysis for coriander oil showed up that it has been formed of (18) compound, and the compounds (**Linalool** , **γ -Terpinene** ,**Neryl acetate**) be distinguished. The highest significant Neryl acetate percentage was (**14.7%**) with treatment two irrigations with organic fertilization (I2F2). And it was (**13.6%**) for compound γ -Terpinene with treatment three irrigations with chemical fertilization (I3F3) , but for the supreme compound Linalool the treatment (I2F4) two irrigations with chemical\organic fertilization was the highest significant with percentage (**79.9%**).

University of Damascus
Faculty of Agriculture
Department of Crop sciences



**Influence of some agronomical practices on
the productivity of coriander plant (*Corindrum sativum* L)
and oil quality**

A research plan prepared to obtain the master degree in crops sciences

Preparation

Soulaiman Aziz Issa

Supervising

Prof. Roula yacoub
Department of Crop sciences
University of Damascus
(Supervisor)

Prof. Hussain. AL-Mahasnah
Department of Crop sciences
University of Damascus
(Participant Supervisor)

Damascus – 2015