جامعة دمشق
كليـــة الزراعة
قسم وقاية النبات

مقارنة تأثير التركيب الكيميائي للمواد الفعالة لبعض المستخلصات النباتية مع مبيدات الآفات في إدارة نيماتودا السوق والأبصال على الثوم

Comparison the Effect of Chemical Composition of the Effective Substances of Some Plant Extracts with Pesticides in the Management of Stem and Bulbs Nematode on Garlic

رسالة أعدت لنيل درجة الدكتوراه في الهندسة الزراعية
(وقاية النبات)

إعداد
المهندسة أسماء إسماعيل حسن

الإشراف العلمي

المشرف المشارك
الدكتور خالد العسس
أستاذ في قسم وقاية النبات
كلية الزراعة – جامعة دمشق

المشرف
الدكتور زكريا الناصر
أستاذ في قسم وقاية النبات
كلية الزراعة – جامعة دمشق

2016-2015

قدمت هذه الرسالة استكمالاً لمتطلبات نيل درجة الدكتوراه في **قسم وقاية النبات،**

من كلية الزراعة جامعة دمشق.

This thesis has been submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Science in Dept. of Plant Protection at the Faculty of Agriculture, Damascus University.

تصريح

أصرح بأن هذا البحث **(مقارنة تأثير التركيب الكيميائي للمواد الفعالة لبعض المستخلصات النباتية مع مبيدات الآفات في إدارة نيماتودا السوق والأبصال على الثوم)** لم يسبق أن قدم للحصول على أية شهادة ولا هو مقدم حالياً للحصول على شهادة أخرى.

المرشحة: **أسماء حسن**

التوقيع:

التاريخ 2016/5/8

Declaration

This is declared that this work (**Comparison the Effect of Chemical Composition of the Effective Substances of Some Plants Extracts with Pesticides in the Management of Stem and Bulbs Nematode on Garlic**), has not been used previously or submitted for any other degree.

Candidate:

Asmaa Hasan

Signature:

Date:26/4 /2016

شهادة

نشهد بأن العمل الموصوف في هذه الرسالة "**مقارنة تأثير التركيب الكيميائي للمواد الفعالة لبعض المستخلصات النباتية مع مبيدات الآفات في إدارة نيماتودا السوق والأبصال على الثوم** "هو نتيجة بحث علمي قام به المرشحة **أسماء إسماعيل حسن** بإشراف الأستاذ الدكتور **زكريا الناصر**، جامعة دمشق، كلية الزراعة، قسم وقاية النبات، والأستاذ **خالد العسس**، جامعة دمشق، كلية الزراعة، قسم وقاية النبات. وأن أية معلومات أو طرائق أو نتائج أخرى ذكرت في الأطروحة قد نسبت إلى مصادرها ومؤلفيها في النص وفي قائمة المراجع.

المرشحة: **أسماء إسماعيل حسن**

المشرفون

أ.د. خالد العسس **أ.د. زكريا الناصر**

Certification

It is hereby certificate that the work described in this thesis is a result of the scientific research done by Eng. Asmaa Hasan under the supervision of **Dr. Zakaria AL-Naser**, from Plant Protection Department at the Faculty of Agricultural, Damascus University, and **Dr. Khaled Al-assas**, from Plant Protection Department at the Faculty of Agricultural, Damascus University, and any reference to other research work has been duly acknowledged in the text.

Candidate: **Asmaa Ismaeil Hasan**

Supervisors

Dr. Zakaria AL-Naser **Dr.Khaled Al-assas**

2016/2015

كلمة شكر

Acknowledgment

بأصدق المشاعر وبأشدّ الكلمات الطيبة النابعة من قلب وفيّ، أقدم شكري وامتناني لمن كانوا سبب في استمرار واستكمال مسيرة حياتي، من وقفوا معي بأشدّ الظروف ومن حفزوني على المثابرة والاستمرار وعدم اليأس، أقدم لكم أجمل عبارات الشكر والامتنان من قلب فاض بالاحترام والتقدير لكم: الأساتذة المشرفين الأستاذ الدكتور **زكريا الناصر** الذي كان خير معلمٍ و مرشدٍ لي وأعطى الكثير ولم يدخر أيّ جهدٍ للوصول بهذا العمل لأفضل ما يكون، والأستاذ الدكتور **خالد العسس** لما بذله من جهودٍ كبيرة ورعايةٍ تامّة وتوجيهاتٍ سديدة، أتمنى لهما دوام الصحة والعافية والنجاح.

وشكري وتقديري للجنة الحكم الأكارم الأستاذ الدكتور جودة فضول والأستاذ الدكتور فوزي سمارة والدكتور غسان إبراهيم والدكتورة هيفاء السيدة على جهودهم القيمة في إغناء هذا العمل.

كما يطيب لي أن أتوجه بتحية مع خالص شكري لعمادة كلية الزراعة في جامعة دمشق، والكادر التدريسي والإداري في قسم وقاية النبات لما قدموه من تسهيلات علمية وإدارية.

ويشرفني أن أقدم عظيم الشكر والامتنان للأستاذ الدكتور لؤي أصلان والدكتور عبد النبي بشير وجميع المهندسين والعاملين في مركز بحوث ودراسات المكافحة الحيوية وهيئة التقانة الحيوية ومزرعة كلية الزراعة.

وكل الشكر والتقدير للأستاذ الدكتور محمد سعيد المصري رئيس قسم هيئة الأمان في هيئة الطاقة الذرية بدمشق ، والكيميائية سحاب إبراهيم من هيئة الطاقة الذرية – دمشق –سورية. لتفضلهم مشكورين بتحليل العينات النباتية.

وفي النهاية أشكر أهلي على وقوفهم بجانبي وأخص والديّ الكريمين وأخوتي أحباب قلبي.

أسماء

الفهرس

العنوان	الصفحة
الملخص العربي	1
الملخص الانكليزي	4
الفصل الأول	
المقدمة	6
الدراسة المرجعية	8
أولاً–النيماتودا الممرضة للنبات	8
ثانياً–الثوم	9
ثالثاً–نيماتودا السوق والأبصال	11
رابعاً–طرائق مكافحة النيماتودا	15
خامساً–النباتات المدروسة	21
الأزدرخت	21
القطيفة	26
الأوكاليبتوس	30
الطيون	33
سادساً– طرائق تأثير المواد الفعالة الموجودة بالمستخلصات النباتية في مكافحة النيماتودا	35
سابعاً– طرائق تأثير المبيدات الكيميائية في النيماتودا	39
ثامناً– الدراسات المخبرية للمستخلصات النباتية في مكافحة النيماتودا	40
تاسعاً– إختبار فاعلية المستخلصات النباتية في مكافحة النيماتودا في الأصص	42
عاشراً– اختبار فاعلية المستخلصات النباتية في مكافحة النيماتودا في الحقل	44
إحدى عشر– تأثير المستخلصات النباتية في نمو النباتات	45
اثنا عشرة – تأثير المبيدات في نمو النباتات	48
الفصل الثاني	
مواد البحث وطرائقه	50
أولاً–المواد وتحضير العينات	50
ثانياً–التجارب المخبرية	51

أ–تأثير المستخلصات الكحولية والمائية لبعض النباتات في مكافحة نيماتودا السوق والأبصال في الثوم ومقارنتها مع المبيدات الكيميائية مخبرياً	51
ب–تأثير المستخلصات المختبرة في يرقات الطور الرابع لنيماتودا*D.dipsaci* والشكل الظاهري ليرقات النيماتودا الميتة ومقارنتها بالمبيدات الكيميائية.	53
ثالثاً–تحليل المستخلصات الكحولية للنباتات المختبرة باستخدام جهاز الكروماتوغرافي الغازي الملحق بوحدة الكتلة GC-MS.	54
رابعاً–تقييم المستخلصات النباتية ومبيدات الآفات المدروسة في إدارة نيماتودا السوق والأبصال *D. dipsaci* على الثوم في الأصص.	55
خامساً–تقويم فاعلية بعض مستخلصات النباتات ومبيدات الآفات كمعاملة فصوص لثوم في مكافحة نيماتودا السوق والأبصال (*D. dipsaci*) على الثوم حقلياً.	57
الفصل الثالث	
النتائج والمناقشة	60
أولاً–التحليل الكيميائي لمستخلصات الكحولية للنباتات المدروسة:	60
أ– تحليل المستخلص الكحولي لأوراق الأزدرخت (*Melia azedarach* L.) الجافة.	60
ب–تحليل المستخلص الكحولي لثمار الأزدرخت الجافة.	60
ت–تحليل المستخلص الكحولي لأوراق نبات الطيون (*Inula viscosa*) الجافة.	61
ث– تحليل المستخلص الكحولي لأوراق الأوكاليبتوس (*Eucalyptus camaldulensis*) الجافة.	62
ج– تحليل المستخلص الكحولي لنبات القطيفة (*Tagetes patula*).	62
ثانياً– اختبار فاعلية المستخلصات الكحولية والمائية لبعض النباتات في نيماتودا السوق والأبصال (*D. dipsaci*)على الثوم ومقارنتها مع المبيدات الكيميائية مخبرياً .	67
أ– تأثير المستخلصات الكحولية للنباتات المدروسة في موت يرقات *D. dipsaci* في المختبر.	67
ب– تأثير المستخلصات المائية للنباتات المدروسة في موت يرقات *D. dipsaci* في المختبر.	71
ت – تأثير مبيدات الآفات الكيميائية في موت يرقات *D. dipsaci* في المختبر.	74
ث– التركيز النصفي القاتل (LC_{50}) بعد 48 ساعة من التعرض للمستخلصات الكحولية والمائية والمبيدات.	78
ج–تأثير المستخلصات في نسبة الموت والشكل الخارجي ليرقات الطور الرابع لنيماتودا السوق والأبصال (*D. dipsaci*) الميتة في المختبر.	79

ثالثاً– تقويم بعض مستخلصات النباتات ومبيدات الآفات في مكافحة نيماتودا السوق والأبصال (*D. dipsaci*)على الثوم في الأصص.	85
أ– تأثير المستخلصات الكحولية والمائية للنباتات المختبرة والمبيدات الكيميائية في الدليل المرضي وشدة الإصابة بينماتودا السوق والأبصال (*D. dipsaci*) وكثافة النيماتودا في أنسجة نباتات الثوم المزروعة بالأصص.	85
ب–تأثير المستخلصات الكحولية والمائية للنباتات المختبرة والمبيدات الكيميائية في نمو الثوم المزروع في الأصص.	90
ت–تأثير المستخلصات الكحولية والمائية للنباتات المختبرة والمبيدات الكيميائية في تركيز الصبغات الخضراء في أوراق نباتات الثوم المزروعة في الأصص.	96
رابعاً–تقويم فاعلية بعض مستخلصات النباتات ومبيدات الآفات في مكافحة نيماتودا السوق والأبصال على الثوم حقلياً.	109
أ– تأثير المستخلصات الكحولية والمائية للنباتات المختبرة والمبيدات الكيميائية في خفض كثافة نيماتودا السوق والأبصال في الظروف الحقلية.	109
ب–تأثير المستخلصات الكحولية والمائية للنباتات المختبرة والمبيدات الكيميائية في نمو نباتات الثوم حقلياً.	117
ت–تأثير المستخلصات الكحولية والمائية للنباتات المختبرة والمبيدات الكيميائية في تركيز الصبغات الخضراء في أوراق نباتات الثوم المزروعة في الحقل	124
الاستنتاجات	127
المقترحات	128
المراجع العربية	129
المراجع الأجنبية	131

فهرس الجداول

رقم الجدول	عنوان الجدول	رقم الصفحة
1	أهم مركبات التربينات Terpenoids والليمونيدات Limonoids الموجدة في ثمار الأزدرخت	24
2	أهم الحموض الدهنية الموجودة في ثمار الأزدرخت	25
3	أهم المركبات الموجودة في القطيفة	29
4	أهم المركبات الموجودة في الأوكاليبتوس	32
5	النباتات المختبرة والجزء المستخدم للاستخلاص	50
6	المبيدات الكيميائية المستخدمة	52
7	مواصفات تربة حقل الدراسة	58
8	التحليل الكيميائي لمستخلصات أوراق وثمار الأزدرخت الجافة الكحولية(*M. azedarach* L.) الجافة باستخدام جهاز GC-MS.	64
9	التحليل الكيميائي للمستخلصات الكحولية لأوراق الطيون (*I. viscosa*) والأوكاليبتوس (*E. camaldulensis*) وكامل نبات القطيفة (*T. patula*) باستخدام جهاز GC-MS.	65
10	تأثير المستخلصات الكحولية للنباتات المدروسة على موت يرقات *D. dipsaci* بعد 24 ساعة.	69
11	تأثير المستخلصات الكحولية للنباتات المدروسة على موت يرقات *D. dipsaci* بعد 48 ساعة.	70
12	تأثير المستخلصات المائية للنباتات المدروسة في موت يرقات *D. dipsaci* بعد 24 ساعة.	72
13	تأثير المستخلصات المائية للنباتات المدروسة في موت يرقات *D. dipsaci* بعد 48 ساعة.	73
14	تأثير مبيدات الآفات الكيميائية على موت يرقات *D. dipsaci* بعد 24 ساعة.	76
15	تأثير مبيدات الآفات الكيميائية على موت يرقات *D. dipsaci* بعد 48 ساعة.	77
16	قيم التركيز النصفي القاتل (LC_{50}، مغ /كغ) على يرقات الطور الرابع لنيماتودا *D. dipsaci* بعد 48 ساعة.	78

17	النسبة المئوية المصححة لموت يرقات (J4) *D. dipsaci* بعد التعرض لمدة 24 و48 لمستخلصات النباتات ومبيدات الآفات المختبرة.	81
18	النسبة المئوية لأشكال يرقات النيماتودا (J4) *D. dipsaci* الميتة بعد 48 ساعة من التعرض.	83
19	تأثير المستخلصات الكحولية والمائية للنباتات المختبرة ومبيدات الآفات في الدليل المرضي وشدة الإصابة بنيماتودا *D. dipsaci* وكثافة النيماتودا في أنسجة نباتات الثوم المزروعة بالأصص.	88
20	تأثير المستخلصات الكحولية والمائية للنباتات المختبرة ومبيدات الآفات في صفات النمو لنباتات الثوم المعدية بنيماتودا *D. dipsaci* والمزروعة بالأصص.	93
21	تأثير المستخلصات الكحولية والمائية للنباتات المختبرة ومبيدات الآفات في تركيز كلوروفيل A وB والكلوروفيل الكلي للنباتات الثوم المعدية بنيماتودا *D. dipsaci* والمزروعة بالأصص بعد 90 يوم من الزراعة.	99
22	تأثير المستخلصات الكحولية والمائية للنباتات المختبرة ومبيدات الآفات في تركيز كلوروفيل A وB والكلوروفيل الكلي للنباتات الثوم المعدية بنيماتودا *D. dipsaci* والمزروعة بالأصص بعد 120 يوم من الزراعة.	103
23	تأثير المستخلصات الكحولية والمائية للنباتات المختبرة ومبيدات الآفات في تركيز كلوروفيل A وB والكلوروفيل الكلي للنباتات الثوم المعدية بنيماتودا *D. dipsaci* والمزروعة بالأصص بعد 150 يوم من الزراعة.	107
24	تأثير المستخلصات الكحولية والمائية للنباتات المختبرة ومبيدات الآفات في شدة الإصابة بنيماتودا (*D. dipsaci*) وكثافة النيماتودا في أنسجة نباتات الثوم حقلياً.	111
25	تأثير المستخلصات الكحولية والمائية للنباتات المختبرة ومبيدات الآفات في صفات النمو لنباتات الثوم المصابة بنيماتودا (*D. dipsaci*) في الحقل.	120
26	تأثير المستخلصات الكحولية والمائية للنباتات المختبرة ومبيدات الآفات في تركيز كلوروفيل A وB والكلوروفيل الكلي للنباتات الثوم المصابة بنيماتودا *D. dipsaci* بعد 150 يوم من الزراعة في الحقل.	125

فهرس الأشكال

رقم الشكل	عنوان الشكل	رقم الصفحة
1	منحنيات السمية للمستخلصات الكحولية للنباتات المدروسة في يرقات *D. dipsaci* بعد 24 ساعة.	69
2	خطوط السمية للمستخلصات الكحولية للنباتات المدروسة في يرقات *D. dipsaci* بعد 48 ساعة.	70
3	منحنيات السمية للمستخلصات المائية للنباتات المدروسة في يرقات *D. dipsaci* بعد 24 ساعة.	72
4	خطوط السمية للمستخلصات المائية للنباتات المدروسة في يرقات *D. dipsaci* بعد 48 ساعة.	73
5	منحنيات السمية للمبيدات الكيميائية في يرقات *D. dipsaci* بعد 24 ساعة.	76
6	خطوط السمية للمبيدات الكيميائية في يرقات *D. dipsaci* بعد 48 ساعة.	77
7	تأثير المستخلصات الكحولية والمائية للنباتات المختبرة في شدة الإصابة بنيماتودا *D. dipsaci* لنباتات الثوم المزروعة بالأصص.	89
8	تأثير المبيدات الكيميائية المختبرة في شدة الإصابة بنيماتودا *D.dipsaci* لنباتات الثوم المزروعة بالأصص.	89
9	تأثير المستخلصات الكحولية للنباتات المختبرة في الوزن الأخضر والجاف للمجموع الخضري ووزن الرأس لنباتات الثوم المزروع في الأصص.	94
10	تأثير المستخلصات المائية للنباتات المختبرة في الوزن الأخضر والجاف للمجموع الخضري ووزن الرأس لنباتات الثوم المزروع في الأصص.	94
11	تأثير المبيدات المختبرة في الوزن الأخضر والجاف للمجموع الخضري ووزن الرأس لنباتات الثوم المزروع في الأصص.	94
12	تأثير المستخلصات الكحولية والمائية للنباتات المختبرة في ارتفاع نباتات الثوم المزروع في الأصص.	95
13	تأثير المبيدات الكيميائية المختبرة في ارتفاع نباتات الثوم المزروع في الأصص.	95
14	تأثير المستخلصات الكحولية للنباتات المختبرة في تركيز كلوروفيل A وB والكلوروفيل الكلي لنباتات الثوم المعدية بنيماتودا *D. dipsaci* والمزروعة بالأصص بعد 90 يوم من الزراعة.	100

15	تأثير المستخلصات المائية للنباتات المختبرة في تركيز كلوروفيل A وB والكلوروفيل الكلي لنباتات الثوم المعدية بنيماتودا *D. dipsaci* والمزروعة بالأصص بعد 90 يوم من الزراعة.	100
16	تأثير المبيدات الكيميائية المختبرة في تركيز كلوروفيل A وB والكلوروفيل الكلي لنباتات الثوم المعدية بنيماتودا *D. dipsaci* والمزروعة بالأصص بعد 90 يوم من الزراعة.	100
17	تأثير المستخلصات الكحولية للنباتات المختبرة في تركيز كلوروفيل A وB والكلوروفيل الكلي لنباتات الثوم المعدية بنيماتودا *D. dipsaci* والمزروعة بالأصص بعد 120 يوم من الزراعة.	104
18	تأثير المستخلصات المائية للنباتات المختبرة في تركيز كلوروفيل A وB والكلوروفيل الكلي للنباتات الثوم المعدية بنيماتودا *D. dipsaci* والمزروعة بالأصص بعد 120 يوم من الزراعة.	104
19	تأثير المبيدات الكيميائية المختبرة في تركيز كلوروفيل A وB والكلوروفيل الكلي لنباتات الثوم المعدية بنيماتودا *D. dipsaci* والمزروعة بالأصص بعد 120 يوم من الزراعة.	104
20	تأثير المستخلصات الكحولية للنباتات المختبرة في تركيز كلوروفيل A وB والكلوروفيل الكلي لنباتات الثوم المعدية بنيماتودا *D. dipsaci* والمزروعة بالأصص بعد 150 يوم من الزراعة.	108
21	تأثير المستخلصات المائية للنباتات المختبرة في تركيز كلوروفيل A وB والكلوروفيل الكلي لنباتات الثوم المعدية بنيماتودا *D. dipsaci* والمزروعة بالأصص بعد 150 يوم من الزراعة.	108
22	تأثير المبيدات الكيميائية المختبرة في تركيز كلوروفيل A وB والكلوروفيل الكلي لنباتات الثوم المعدية بنيماتودا *D. dipsaci* والمزروعة بالأصص بعد 150 يوم من الزراعة.	108
23	تأثير المستخلصات الكحولية والمائية للنباتات المختبرة في شدة الإصابة بنيماتودا (*D. dipsaci*) في أنسجة نباتات الثوم حقلياً.	112
24	تأثير مبيدات الآفات في شدة الإصابة بنيماتودا (*D. dipsaci*) في أنسجة نباتات الثوم حقلياً.	112

25	تأثير المستخلصات الكحولية والمائية للنباتات المختبرة في كثافة النيماتودا(*D. dipsaci*) في أنسجة نباتات الثوم حقلياً.	113
26	تأثير المبيدات الكيميائية المختبرة في كثافة النيماتودا(*D. dipsaci*) في أنسجة نباتات الثوم حقلياً.	113
27	تأثير المستخلصات الكحولية للنباتات المختبرة في الوزن الأخضر والجاف ووزن الرأس لنباتات الثوم المصابة بنيماتودا (*D. dipsaci*) في الحقل.	121
28	تأثير المستخلصات المائية للنباتات المختبرة في الوزن الأخضر والجاف ووزن الرأس لنباتات الثوم المصابة بنيماتودا (*D. dipsaci*) في الحقل.	121
29	تأثير مبيدات الآفات الكيميائية المختبرة في الوزن الأخضر والجاف ووزن الرأس لنباتات الثوم المصابة بنيماتودا (*D. dipsaci*) في الحقل.	121
30	تأثير المستخلصات الكحولية والمائية للنباتات المختبرة في ارتفاع نباتات الثوم المصابة بنيماتودا (*D. dipsaci*) في الحقل.	122
31	تأثير المبيدات الكيميائية المختبرة في ارتفاع نباتات الثوم المصابة بنيماتودا (*D. dipsaci*) في الحقل.	122
32	تأثير المستخلصات الكحولية للنباتات المختبرة في تركيز كلوروفيل A وB والكلوروفيل الكلي لنباتات الثوم المصابة بنيماتودا *D. dipsaci* والمزروعة في الحقل بعد 150 يوم من الزراعة.	126
33	تأثير المستخلصات المائية للنباتات المختبرة في تركيز كلوروفيل A وB والكلوروفيل الكلي لنباتات الثوم المصابة بنيماتودا *D. dipsaci* والمزروعة في الحقل بعد 150 يوم من الزراعة.	126
34	تأثير المبيدات الكيميائية المختبرة في تركيز كلوروفيل A وB والكلوروفيل الكلي لنباتات الثوم المصابة بنيماتودا *D. dipsaci* والمزروعة في الحقل بعد 150 يوم من الزراعة.	126

الملخص

أجريت هذه الدراسة في مخابر مركز بحوث ودراسات المكافحة الحيوية ومخابر قسم وقاية النبات ومزرعة أبي جرش في كلية الزراعة – جامعة دمشق – سورية خلال الأعوام 2011– 2015. لاختبار فاعلية المستخلصات الكحولية والمائية لثمار وأوراق الأزدرخت *Melia azedarach* L. وأوراق الطيون *Inula viscosa* S. وأوراق الأوكاليبتوس *Eucalyptus camaldulensis* D. وكامل نباتات القطيفة *Tagetes patula* L. على الطور الرابع لنيماتودا الأبصال والسوق (J4) *Ditylenchus dipsaci* Kühn, 1857 التي تصيب الثوم ومقارنتها بالمبيدات الكيميائية Carbaryl وCarbofuran وMethomyl (كربماتية) والمبيد Dimethoate (فوسفوري عضوي) في المخبر والأصص والحقل.

تم تحليل المستخلصات الكحولية لثمار وأوراق الأزدرخت وأوراق الطيون وأوراق الأوكاليبتوس وكامل نباتات القطيفة باستخدام جهاز الكروماتوغرافي الغازي الملحق بوحدة الكتلة (GC-MS). تم تحديد وتعريف 22 و16 مركباً كيميائياً في المستخلص الكحولي لأوراق وثمار الأزدرخت الجافة على الترتيب. وأهم المركبات المعرفة هي الحموض الدهنية المشبعة Palmitic acid وStearic acid والحموض الدهنية غير المشبعة Olic acid وLinoleic acid. كذلك وجود مركبات تربينية مهمة: Cubenol و Guaiol وBeta-caryophyllene وDelta- Cadinol وElemol. في حين تم تعريف 17 مركباً كيميائياً في المستخلص الكحولي لأوراق الطيون. وكانت أهم المركبات التربينية الموجودة في الأوراق هي: Caryophyllene oxid و1,2-Longidione و Costunolide وTomentosin وCis-Sabinenehydrate . كما أظهر التحليل الكيميائي وجود 10 مركبات في المستخلص الكحولي لأوراق الأوكاليبتوس الجافة. وأهم هذه المركبات Cryptone وCineole 1,8 (Eucalyptol) وPyrogallol وSapthulenol . في حين تم تعريف ثمانية مركبات في المستخلص الكحولي لنبات القطيفة، وأهم المركبات المعرفة هي: linalool limonene وP-Cyamen-8-ol وpiperitone.

تم تقويم فاعلية المستخلصات الكحولية والمائية للنباتات المختبرة على الطور الرابع لنيماتودا الأبصال والسوق (J4) التي تصيب الثوم ومقارنتها بمبيدات الآفات الصنعية المدروسة في المخبرً. بينت النتائج أن المستخلصات الكحولية للنباتات المختبرة تفوقت بشكل معنوي في موت يرقات الطور الرابع (J4) لنيماتودا السوق والأبصال(*D. dipsaci*) مقارنةً بالمستخلصات المائية في جميع التراكيز المختبرة. وأظهر مستخلصي الطيون الكحولي والمائي أعلى فاعلية في موت يرقات الطور الرابع لنيماتودا السوق والأبصال حيث كانت قيم الجرعة النصفية القاتلة LC_{50} لنبات الطيون (12300 مغ/لتر) للمستخلص الكحولي و(19000 مغ/لتر) للمستخلص المائي، تلاه المستخلص الكحولي لثمار الأزدرخت حيث أعطى أعلى نسبة موت ليرقات الطور الرابع لنيماتودا *D. dipsaci* مقارنة بالمستخلص المائي.

بالمقابل أظهرت النتائج أن مبيدات الآفات الصنعية كانت أعلى سمية ليرقات الطور الرابع لنيماتودا *D. dipsaci* إذ كانت قيم LC_{50}: 216 مغ/لتر (Carbofuran) و250 مغ/لتر (Dimethoaet) و383 مغ/لتر (Methomyl) و575 مغ/لتر (Carbaryl). إضافة لذلك أظهرت النتائج أن سمية المستخلصات المائية والكحولية والمبيدات ازدادت بزيادة التركيز ومدة التعرض.

تم دراسة تأثير المستخلصات الكحولية والمائية للنباتات المختبرة ومبيدات الآفات المدروسة في نسبة موت الطور الرابع لنيماتودا الأبصال والسوق (J4) *D. dipsaci* وعلى شكل يرقات النيماتودا الميتة في المخبر. أظهرت النتائج أن المستخلصات الكحولية للنباتات المختبرة كانت أكثر سمية وبفروق معنوية على يرقات الطور الرابع لنيماتودا الأبصال مقارنة بالمستخلصات المائية. تفوق المستخلص الكحولي لأوراق الطيون معنوياً على باقي المعاملات وأعطى أعلى فاعلية على يرقات الطور الرابع لنيماتودا الأبصال حيث أعطى نسبة موت مصححة (78% و82%) تلاه في ذلك المستخلص الكحولي لثمار الأزدرخت حيث أعطى نسبة موت مصححة (73.00% و77.00%) بعد 24 و48 ساعة من التعرض على الترتيب. في حين أعطى التركيز 1000 مغ/ لتر من المبيدات الصنعيةcarbofuran و methomyl و carbaryl و dimethoate نسب موت مصححة كالتالي: 94% و89% و43% و65% ليرقات الطور الرابع لنيماتودا الأبصال بعد 48 ساعة من التعرض. وتفوق المبيدان carbofuran و methomyl معنوياً على باقي المعاملات في قتل يرقات الطور الربع لنيماتودا السوق والأبصال.

عند دراسة أشكال يرقات الطور الرابع للنيماتودا الميتة تحت المجهر الضوئي أخذت اليرقات الميتة أشكال مختلفة كالتالي: الشكل المستقيم (I-shape) وشكل الموزة (banana- shape) وشكل السيجمويد (Σ-shape) والشكل المتجعد (∞-shape).

ووفقاً لنتائج التجارب المخبرية يمكن ترتيب المستخلصات الايثانولية والمائية والمبيدات المختبرة وفقاً لفاعليتها على يرقات الطور الرابع لنيماتودا *D. dipsaci* (J4) كالأتي: methomyl< carbofuran > أوراق الطيون > ثمار الأزدرخت> أوراق الأزدرخت>dimethoate> نبات القطيفة >carbaryl > أوراق الأوكاليبتوس.

أيضاً، أجرى تقويم لفاعلية المستخلصات المائية والكحولية للنباتات المختبرة ومقارنتها ببعض مبيدات الآفات الصنعية في مكافحة نيماتودا السوق والأبصال *D.dipsaci* في الأصص. أظهرت النتائج فاعلية المستخلصات الكحولية والمائية لنباتات المدروسة في الخفض المعنوي لشدة الإصابة وعدد يرقات النيماتودا (الطور الرابع J4) في أنسجة فصوص الثوم مقارنةً مع الشاهد المصاب. وأعطت المستخلصات الكحولية لأوراق الطيون وثمار وأوراق الأزدرخت أقل تعداد ليرقات النيماتودا في أنسجة فصوص الثوم حيث كانت (2 و3 و3 فرداً/ 10 غرامات أنسجة) على التوالي. من جهة أخرى، أظهر مبيد Carbofuran فاعلية عالية جداً في مكافحة النيماتودا وزيادة معنوية في وزن رؤوس الثوم وارتفاع النباتات مقارنةً مع باقي معاملات المبيدات ومستخلصات النباتات الكحولية والمائية. وأعطى مبيد Carbofuran

أعلى تركيز لكلوروفيل A والكلوروفيل B(184.72– 91.40 مغ/ 100 غ نسيج نباتي) على التوالي في أوراق نباتات الثوم وبفروق معنوية مقارنةً مع باقي المستخلصات الكحولية والمائية لنباتات المختبرة.

أُجري اختبار لتحديد فاعلية المستخلصات المائية والكحولية للنباتات المختبرة وبعض مبيدات الآفات (Carbofuran و Methomyl و Carbaryl و Dimethoate) في مكافحة نيماتودا السوق والأبصال *D. dipsaci* على الثوم حقلياً. أظهرت النتائج فاعلية المستخلصات الكحولية والمائية للنباتات في خفض معنوي لشدة الإصابة ومعامل المرض وعدد أفراد النيماتودا في أنسجة فصوص الثوم مقارنةً مع الشاهد المصاب، وأعطت المستخلصات الكحولية لأوراق الطيون وثمار وأوراق الأزدرخت أقل تعداداً ليرقات النيماتودا في أنسجة فصوص الثوم، حيث كانت 2.33، 4.33 و3.67 فرداً/ 10 غرامات أنسجة على التوالي. وتفوق معنوياً مبيد Carbofuran في مكافحة النيماتودا وتخفيض أفرادها في أنسجة فصوص الثوم، حيث كانت كثافة النيماتودا 1.66 فرداً/ 10 غرامات أنسجة. كما أدت معاملة فصوص الثوم بالمستخلصات النباتية والمبيدات الكيميائية إلى زيادة معنوية في مؤشرات النمو: وزن رؤوس الثوم وارتفاع النباتات مقارنةً مع الشاهد المصاب. وتفوق مبيد Carbofuran ومستخلص أوراق الطيون على باقي المعاملات، في حين أعطى المستخلص المائي لأوراق الأوكاليبتوس أقل زيادة في مؤشرات نمو نبات الثوم.

أخيراً، أن نتائج التقييم الحيوي للمستخلصات النباتية أظهرت فاعلية كمبيدات نيماتودا.

الكلمات المفتاحية:

الثوم، نيماتود السوق والأبصال، *Ditylenchus dipsaci* ،مستخلصات نباتية، مبيدات الآفات، سمية ،الأوكاليبتوس، الأزدرخت.

Abstract

The investigation was carried out during 2011 - 2015 at the laboratories of Biological control research and studies centre and plant protection department in Faculty of Agriculture, Damascus University. The efficacy of aqueous and alcoholic extracts of *Tagetes patula* L.(whole plant), *Melia azedarach* L. (seeds & leaves), *Inula viscosa* L. (leaves), *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh. (leaves) was assayed against Juveniles *Ditylenchus dipsaci* Kühn, 1857 (J4) which infested the garlic and compared with the synthetic pesticides carbaryl, carbofuran and methomyl (Carbamates) and Dimethoate (an organophosphate) in the laboratory, pots and field conditions.

Analysis of alcoholic extracts of the tested plants was carried out by GC-MS chromatography. We identified a total of 22 and 16 compounds in alcoholic extracts of dry leaves and fruits of *M. azedarah* ,respectively. The main identified compounds were, palmitic acid and stearic acid (saturated organic acid), and olic acid and linoleic acid (unsaturated organic acid). Also, the terpenes compounds : cubenol, guaiol, beta-caryopyllene, delta-cadinol and elemol. Where, We identified total 17 compounds in alcoholic extracts of dry leaves of *Inula viscosa*. The main identified terpenes compounds were, caryophyllene oxide, 1,2-Longidione, costunolide, tomentosin and Cis-Sabinenehydrate. The results showed that found 10 compound in alcoholic extract of dry leaves of *E. camaldulensis*, and The main compound were identified, Cryptone, (1,8 Cineole)eucalyptol, pyrogallol and sapthulenol. We identified total 8 compounds in alcoholic extract of dry leaves of *T. patula* . The main identified compounds were, piperitone, P-Cyamen-8-ol and linalool limonene.

Results showed that alcoholic extracts of tested plants superiority significantly in killing the *D. dipsaci* (J4) compared with aqueous extracts at all concentrations in the laboratory conditions. Alcoholic and aqueous extracts of *Inula viscos* showed highest efficacy in killing *D. dipsaci* (J4) , with an LC_{50} 12300 mg/l (alcoholic extracts) and 19000 mg/l (aqueous extracts), followed by alcoholic extracts of fruits of *M. azedarach* which were better in mortality of *D. dipsaci* (J4) when compared to aqueous extracts. On the other hand, the results revealed that the tested synthetic pesticides were highly toxic to *D. dipsaci* (J4) with LC_{50} values 216 mg/l (carbofuran), 250 mg/l (dimethoaet), 383 mg/l (methomyl) and 575 mg/l (carbaryl). In addition, to the results showed that the toxicity of aqueous and alcoholic extracts and pesticides increased with increasing concentrations and long exposure.

The nematicidal effects of tested plants on the mortality and the shape of dead larvae of nematode *D. dipsaci* (J4) and compared with tested synthetic pesticides in vitro. The results showed that alcoholic extracts of the tested plants were the most toxic and significantly against *D. dipsaci* (J4) compared with the aqueous extracts. Alcoholic extracts of *Inula viscosa* had the highest effect on forth-stage juveniles (J4). The corrected mortality %, (78% &82%), followed by alcoholic extract of *M. azedaracht* with the corrected mortality %, (73%& 77%) after 24 and 48 hrs. of exposure, respectively. However, The concentration of 1000 mg/l of carbofuran, methomyl, carbaryl and dimethoate gave the corrected mortality :94%, 89%, 43% and 65 % of the treated juveniles (J4) nematodes after 48 hrs. Carbofuran and Methomyl had better activity as compared to aqueous and

malcoholic extracts of tested plants. When the dead nematodes were studied under the microscope it became apparent that they had either one of four very distinct shapes, namely: straight (I-shape), bent (banana- shape), sigmoid (Σ-shape), or curly (∞-shape). We can arranged the effect of plant extracts and pesticides at corrected mortality %: carbofuran > methomyl > *I. viscosa* > *M. azedarach* > dimethoate >*T. patula* > carbaryl> *E. camaldulensis*.

Studies were carried out to determine the effect of aqueous and alcoholic extracts of tested plants and compared with the pesticides in controlling the stem and bulb nematode (*D. dipsaci*) in pots. The results showed the efficiency of the aqueous and alcoholic extracts of tested plants in the significant reduction of the infestation and number of Juvenile(J4) in tissues of garlic bulb comparing with the infested control. Alcoholic extracts of leaf of *I. viscosa* and fruit, and leaf of *M. azedarach* gave the lowest number of Juvenile(J4) in tissues of garlic bulbs which were (2, 3,3 Juvenile /10 g tissues) of J4, respectively. On the other hand the pesticide carbofuran gave the superior controlling of tested nematode and the highest significant increasing in plant height and weight of garlic bulbs compare with the remaining the treatments pesticides beside of aqueous and alcoholic plant extracts. On the other hand, the pesticide carbofuran gave the superior concentration of chlorophyll A and chlorophyll B (184.72 -91.40 mg/100g tissue) respectively in garlic leaves with significant differences compare with the remaining aqueous and alcoholic extracts of tested plant. Also, we determined the effect of aqueous and alcoholic extracts of the tested plants and some of pesticides (carbofuran and methomyl and carbaryl and dimethoate) in controlling the stem and bulb nematode (*D. dipsaci*) on the garlic in the field. The results showed the efficiency of the aqueous and alcoholic extracts of tested plants in the significant reduction to the infection, disease index and number of Juvenile (J4) in the tissues of garlic bulb compare with the infested control. Alcoholic extracts of leaf of *I. viscosa* and fruit, and leaf of *M. azedarach* gave the lowest number of Juvenile (J4) in tissues of garlic bulbs which were (2.33, 4.33, 3.67 Juvenile /10 g tissues) of J4, respectively. The pesticide carbofuran gave the superior controlling of tested nematode and the highest significant increasing in plant height and weight of garlic bulbs compare with the remaining the treatments pesticides beside of aqueous and alcoholic plant extracts. However, the aqueous extract of *E. camaldulensis* gave the lowest increasing in plant height and weight of garlic bulbs.

Finally, results of assay of tested plant extracts indicate that they possess potential nematicidal activity.

Key Words,

Garlic, *Ditylenchus dipsaci*, Plant extracts, Pesticides, totoxicity,*Eucalyptus*, *M.azedarach.*

المقدمة

يعد الثوم من النباتات ذات الشهرة الواسعة على الصعيد العالمي، وتنتشر زراعته في جميع دول العالم وبحدود مليون هكتار، تنتج نحو 10 ملايين طن، يشكل إنتاج قارة آسيا منها نحو 7.5 ملايين طن، تتصدرها الصين بإنتاج يصل إلى 6 ملايين طن حيث تتركز زراعة الثوم في آسيا ثم في أوربا، وأمريكا الجنوبية، وإفريقيا، ثم أمريكا الشمالية. كما تحتل الصين المرتبة الأولى عالمياً من حيث المساحة المزروعة إذ بلغت 632 ألف هكتار تليها الهند 120 ألف هكتار. وفي العالم العربي تحتل سورية المرتبة الثانية في العالم العربي من حيث المساحة المزروعة بالثوم بنحو 4 آلاف هكتار بعد كل من مصر والجزائر اللتين تتقاسمان المرتبة الأولى بمساحة 9 آلاف هكتار، ومن حيث الإنتاجية تحتل مصر المرتبة الأولى بإنتاجية 23226 كغ/هكتار، وتليها السودان بإنتاجية 15909 كغ/هكتار، وتحتل سورية المرتبة السادسة بإنتاجية9627 كغ/هـ. (F.A.O, 2012). ويصاب الثوم بالعديد من الآفات الزراعية كالفطريات والحشرات والأكاروسات والنيماتودا.

حظيت النيماتودا كمسببات لأمراض النبات باهتمام قليل ومتأخر لأنها ذات أحجام مجهرية ولصعوبة التعامل معها، ولوجودها مخفية في التربة حول جذور النباتات ولكونها لا تظهر عادة أعراضاً مرضية واضحة على النبات المصاب (الحميدي،1988). حيث يعرف حتى الآن أكثر من 4000 نوع من نيماتودا النبات (تنتمي إلى حوالي 200 جنس في أكثر من 30 فصيلة) التي تهاجم الأجزاء المختلفة من عوائلها النباتية ولكن الدراسات التي تناولت دور النيماتودا في الأمراض النباتية المختلفة لم تتعرض حتى الآن لأكثر من 150 نوعاً.وبالرغم من أنه لايخلو أي نبات مزروع من الإصابة بواحد أو أكثر من أنواع النيماتودا إلا أن عدد الأمراض النباتية المهمة التي تسببها أو تشارك فيها النيماتودا لا تتعدى أكثر من 100 مرض معروف حتى الآن. وبالرغم من صعوبة الحصول على تقديرات أو حسابات دقيقة عن الخسارة المتسببة عن إصابة محصول ما بالنيماتودا المتطفلة على النبات فقد بلغت الخسارة المقدرة في النمو السنوي للمحاصيل الرئيسة في العالم والناتجة عن أضرار النيماتودا 12.3% وبلغت الخسارة في البلدان المتقدمة 8.8% مقارنة مع 14.6% في البلدان النامية (العسس،2003)، حيث تسبب الإصابة النيماتودية خسائر سنوية في المحصول بمعدل 77بليون دولار عالمياً (Lambert and Bekal, 2002).

تعد نيماتودا الأبصال والسوق *Ditylenchus dipsaci*(Kühn, 1857) Filipjev, 1936 من أهم أنواع النيماتودا المتطفلة على النباتات، وهذا النوع منتشر في كافة أرجاء العالم. تصيب البصل والثوم بشكل رئيسي. تنتشر هذه النيماتودا في المناطق الدافئة والمعتدلة، ولها مدى عائلي واسع إذ يعرف حتى الآن 500 نوع نباتي مختلف لهذه النيماتودا. وهي من المتطفلات الداخلية إذ توجد في الأبصال والسوق والأزهار في نباتات العائل. وهي آفة اقتصادية هامة في كثير من دول العالم والشرق الأوسط على الثوم *Allium sativum* L. والبصل *Allium cepa* L. وغيرها وتسبب فقد بالمحصول يقدر بـ 30 –80% (Zouhar *et al*., 2009).

تستخدم في مكافحة النيماتودا عادةً الطرائق التقليدية للمكافحة كالعمليات الزراعية واستخدام الأصناف المقاومة كما قد يستخدم المعالجة بالماء الساخن لغمر التقاوي قبل الزراعة. إلا أنّ المكافحة الفعلية للنيماتودا تتم باستخدام المدخنات الغازية مثل بروميد المثيل والكلوربكرين والدازوميت وبعض مبيدات الآفات الحشرية الأخرى مثل الفيوردان. ومن سوء الحظ أن لهذه المبيدات لها تأثيرات سامة مباشرة في العاملين عليها كما أنها سامة للانسان والحيوان. أيضاً لهذه المبيدات خطورة كبيرة على مكونات البيئة فقد تم منع بروميد المثيل نهائياً في عام 2014 لكونه السبب الرئيس لتوسع ثقب الأوزون عدا عن كونه شديد السمية للكائنات الحية غير المستهدفة. كما تم منع مبيد الكربوفيوان لشدة سميته على الحياة البرية إذ يكفي حبة صغيرة منه للقضاء على طائر صغير. وأيضاً هنالك التكلفة العالية لاستخدام المبيدات (ثمن المبيدات وأدوات التطبيق و تحتاج ألبسة خاصة عند تطبيقها) مما يزيد العبئ على تكاليف المنتج. ونتيجة السلبيات الناتجة عن استخدام المبيدات ولتخفيض تكاليف الإنتاج بدأ العديد من الباحثين بالعودة إلى المصادر الطبيعية النباتية في مكافحة الآفات الزراعية. فمن المعروف أن دول الشرق الأقصى تستخدم منتجات شجرة النيم في مكافحة العديد من الآفات، كما استخدم قديماً منقوع أوراق التبغ ونبات الكريزانثم في مكافحة الآفات. وقد أثبت العديد من الباحثين فاعلية المستخلصات النباتية والزيوت العطرية في تخفيض الإصابة بالآفات الزراعية. تعد سورية الموطن الأصلي للعديد من النباتات الطبية والعطرية مثل الطيون والقطيفة وغيرها كما أدخلت إليها أنواع نباتية أخرى مثل الأزدرخت ولسان الطير المعروفة بقدرتها في مكافحة الآفات.

من هنا جاءت فكرة هذا البحث في التعرف على الصفات الإبادية لبعض النباتات التي تنمو في سورية في مكافحة نيماتودا السوق والأبصال على الثوم.

الهدف من الدراسة:

1. تحديد المواد الكيميائية الفعالة في النباتات المختبرة بالتعاون مع هيئة الطاقة الذرية –دمشق – سورية.
2. دراسة تأثيرات بعض مستخلصات النباتات ومبيدات الآفات في الطور الضار لنيماتودا *D. dipsaci* في المخبر ووضع قيم LC_{50}.
3. تقييم كفاءة مستخلصات النباتات والمبيدات في وقاية فصوص الثوم المزروعة في تربة مصابة بالنيماتودا *D. dipsaci* في الأصص.
4. تقييم كفاءة مستخلصات النباتات والمبيدات في تخفيض الإصابة في فصوص الثوم المعدية بالنيماتودا *D. dipsaci* والمزروعة في الحقل.

الدراسة المرجعية

أولاً-النيماتودا الممرضة للنبات:

1-تاريخ النيماتودا:

يعود تاريخ اكتشاف النيماتودا لأكثر من بليون سنة مضت(Wang *et al*., 1999)، واشتقت كلمة نيماتودا nematode في الأصل من كلمتين إغريقيتين هما: nema وتعنى خيط وكلمة eidoes وتعنى شبيه وعليه عرفت هذه الكائنات الحية بالديدان الخيطية إلا أنها تعرف الآن بالديدان النيماتودية أو اختصاراً بالنيماتودا وأحياناً تسمى بالديدان الثعبانية لأنها تشبه الديدان بالمظهر والثعابين بالحركة ولكنها من الناحية التصنيفية تدعى بالديدان الحقيقية،حيث تم توصيف العديد من الأجناس النيماتودية التي تشكل 40% منها النيماتودا الحرة والمتغذية على البكتريا والفطريات ووحيدات الخلية، و44%منها متطفلة على الحيوانات الفقارية واللافقارية، و15% تنتمي إلى النيماتودا المتطفلة على النباتات (Lambert and Bekal, 2002). بينما ظلت النيماتودا المتطفلة على النبات مجهولة حتى القرن الثامن عشر الميلادي وذلك لصغر حجمها (الحميدي،1988).

2-الوضع التصنيفي للنيماتودا:

تم تصنيف النيماتودا في شعبة (قبيلة) مستقلة بذاتها داخل المملكة الحيوانية هي شعبة النيماتودا Phylum: Nematode ولقد تم اكتشاف ما يزيد عن 15 ألف نوع من النيماتودا، كما أن جميع هذه الأنواع تتبع (11) رتبة وصفين، وما يهمنا منها هو بضع مئات من الأنواع تشكل في مجموعها أنواع النيماتودا المتطفلة على النباتات الاقتصادية والتي تتبع 42 جنساً. علماً بأن جميع الأجناس الضارة بالنباتات تتبع رتبتين فقط هما: Tylenchida و Dorylaimida ، وقد تم أول تسجيل للنيماتودا المتطفلة على النبات في عام 1743 من قبل الباحث Needham وهي نيماتودا ثأليل الحنطة (Needham,1743) *Anguina tritici*، في حين أن بقية أنواع النيماتودا كنيماتودا تعقد الجذور والمتحوصلة وغيرها لم تلاحظ قبل حلول خمسينيات القرن التاسع عشر حيث أكتشف الباحث Berkeley عام 1855 مسبب مرض تعقد الجذور على الحقول الزراعية في إنكلترا (Berkeley,1855) . كما قام العالم الأمريكي Cobb من عام 1913-1932 بسلسلة من الدراسات حول النيماتودا المتطفلة على النباتات ساهمت كثيراً في تصنيف النيماتودا ودراسة مظهرها(Lambert and Bekal, 2002 و Cobb,1932).

3-إدارة النيماتودا:

تقسم طرق مكافحة النيماتودا الممرضة للنبات إلى طرق وقائية مثل استخدام الحجر الزراعي (المالح، 1993). والنظافة الصحية وإتباع الدورة الزراعية (الناصر وزملاؤه،2014) وتحسين ظروف نمو النبات مثل إضافة المواد العضوية والأسمدة للتربة وإلى طرق علاجية مثل المكافحة الفيزيائية كالمعاملة بالماء الساخن للتقاوي وتشميس التربة (Greco *et al*., 1992). والمكافحة باستخدام الأصناف المقاومة وأيضا استخدام المبيدات الكيمائية المختلفة (المدخنات وغيرها) حيث من المبيدات المستخدمة في مكافحة النيماتودا بروميد الميثيل (Caubel *et al*., 1985)، ميتام الصوديوم (Whitehead, 1998)، كاربوفيوران

(Becker, 1988)، الأوكساميل (Faske and Starr, 2006)، وحالياً تم الاتجاه نحو استخدام المكافحة الحيوية بالتكامل مع الطرائق السابقة ضمن نظام الإدارة المتكاملة للآفة وذلك للتخفيف من الآثار السلبية للاستخدام غير المنظم للمبيدات وانعكاس ذلك على البيئة (Tsay *et al*., 2004). وتم في السنوات الأخيرة استخدام المستخلصات النباتية في مكافحة النيماتودا المتطفلة على النبات (Sasanelli *et al*., 2008 و Gamliel *et al*., 2000). وأعطت العديد منها نتيجة فعالة في خفض أعداد النيماتودا الممرضة للنبات مثل القطيفة والطيون والأزدرخت.

ثانياً–الثوم:

الثوم .*Allium sativum* L نبات عشبي موطنه الأصلي في بلاد البحر الأبيض المتوسط ومنها انتشر إلى بقية بلاد العالم، وهو ثاني أهم محاصيل الخضار التابعة للعائلة النرجسية Alliaceae بعد البصل (Konvicka ,1971).

- **التقسيم النباتي للثوم:**

صنف Melchior (1964) جنس *Allium* في فصيلة Liliaceae ثم صنفه Rabeinowitch وزميله عام 2002 وفقاً للدراسات الجزيئية كما يلي:

الرتبة	**Amaryllidales**
الصف	**Liliopsida**
تحت الصف	**Liliidae**
الفصيلة: النرجسية	**Alliaceae**
تحت الفصيلة	**Allioideae**
الجنس	***Allium***
النوع	***Sativum***

يستهلك الثوم بكميات كبيرة نسبياً في معظم دول العالم وخاصة في البلاد العربية ودول شرق أوروبا وسماه قدماء الرومان *Allium* نظراً لطعمه الحريف، ومنه اشتقت التسمية لجميع نباتات الخضر البصلية. ويزرع على فترتين من العام الأولى من منتصف شهر أيلول، إلى أواخر تشرين الأول والفترة الثانية من تشرين الأول، وحتى نهاية تشرين الثاني، تتكون نبتة الثوم من فصوص مغلفة بأوراق سيليلوزية شفافة لتحفظها من الجفاف.

يعد الثوم نبات معمر، تتجدد زراعته سنوياً بواسطة البلابل الهوائية، التي تتكون في النورات الزهرية أو في وسط الساق الكاذبة عوضاً عن البذور (Block, 2010). وقد ورد ذكر الثوم في الكتب السماوية حيث ورد ذكره مرة واحدة في القرآن الكريم. زرع الثوم من قبل الإنسان منذ فترة قديمة جداً، ولكن لم يعرف أصله إلا حديثاً، ويعد الثوم في التقسيم الحديث من الأنواع المزروعة في حوض البحر الأبيض المتوسط، ويعتقد بأن موطنه الأصلي اليونان، بينما افترض Konvicka(1971) بأن آسيا الكبرى هي

الموطن الأصلي لـ *A. sativum* مع حوض البحر الأبيض المتوسط، وأشار Etoh (1986) أنّ أصل الثوم هو آسيا الكبرى، ويعود عدم وضوح الموطن الأصلي لنبات الثوم لأن أصله الوراثي غير معروف (Rabeinowitch and Currah, 2002 و Ensminger, 1994). يعد الثوم من أقل المحاصيل الخضرية من حيث عدد أصنافه، ويعود ذلك لإكثاره خضرياً على مدى العصور، وتعد الطفرات الطبيعية المصدر الرئيسي للاختلافات في المحصول، كما تعد الطفرات المحدثة الوسيلة الوحيدة المتاحة لتحسين الأصناف المتوفرة. ومن أهم الأصناف المزروعة في سورية صنف الثوم الكسواني وهو صنف مبكر النضج الأوراق صغيرة الحجم ذات أنصال ضيقة، والرأس صغير يحوي عدداً كبيراً من الفصوص صغيرة الحجم ذات غلاف أبيض، ويمتاز بقدرة تخزينية جيدة لارتفاع محتواه من المادة الجافة وصنف الثوم اليبرودي وصنف الثوم الصيني (بوراس،1993).

يعدّ الثوم في سورية من المحاصيل الهامة غذائياً وطبياً وتتركز أهميته في التسويق المحلي بغرض الاستهلاك الطازج، ولكونه يدخل في صناعة المعلبات، كما إنه يصّدر إلى الأقطار العربية المجاورة. حيث تتركز زراعة الثوم في ريف دمشق، حمص، حلب، دير الزور، إذ تنتج هذه المحافظات نحو 86% من الإنتاج الإجمالي. وتبلغ المساحة المزروعة بالثوم البلدي(الكسواني) الجاف 60% من المساحة الإجمالية، بينما تبلغ المساحة المزروعة بالثوم الصيني الجاف40%. حيث بلغ إنتاج سورية من محصول الثوم في عام 2012 نحو 29.4 ألف طن. وتعتبر محافظة ريف دمشق بالمرتبة الثانية من حيث الزراعة والمرتبة الثالثة من حيث الإنتاج الذي يصل بحدود 4800 طن، وتنتشر زراعته في مناطق: الكسوة، قطنا، داريا، يبرود، القطيفة.(المجموعة الإحصائية الزراعية السورية،2012).وتعود بداية استعمال الثوم في الغذاء والعلاج إلى العصور القديمة،إذ عرفه قدماء المصريين واليونان والرومان وزرعوه واستعملوه في غذائهم وقد استعمل قدماء المصريين كميات كبيرة من الفجل والبصل والثوم عند بنائهم الأهرامات وكان لديهم من النباتات المقدسة حيث يعد الثوم من أقدم النباتات التي عرفت حيث وجد منقوشاً على جدران معابد الفراعنة في مصر (الورع، 1976). كان يعطى الثوم للعمال الذين يبنون الأهرامات لتقويتهم والمحافظة على صحتهم وكان الرياضيون الإغريقيون في اليونان القديمة يأكلون ثوماً نيئاً قبل الاشتراك في المسابقات ويتناوله الجنود الرومان قبل خوض المعارك الحربية، وأوصى أبقراط (أبو الطب القديم) بتناول الثوم للحماية من العدوى وتلوث الجروح والجذام واضطرابات الهضم (الورع، 1976). كما يعد الثوم من النباتات الطبيعية الهامة وعرفت خصائصه كمضاد بكتيري ومضاد تسمم (Arora and Kaur, 1999) وفي العصور الوسطى كان الثوم يلبس مثل القلائد لطرد الشياطين ومصاصي الدماءوفي الحرب العالمية الأولى كان يستخدم للوقاية من الغرغرينا حيث نصح الكثيرون من الأطباء في منتصف القرن الثامن عشر باستعمال خل الثوم كمادة مطهرة ضد أمراض الطاعون والكوليرا (الورع،1976)، كما يستخدم الثوم في علاج الأمراض الوعائية (Isensee *et al*., 1993) ويخفض الثوم من نسبة السكر في الدم (Swanston-Flatt *et al*., 1990) وفي تخفيف تأثير الإشعاع على الأنسجة (Rabeinowitch and Currah, 2002)، واستخدم الثوم لعلاج الآفات القلبية ولدغ الحشرات والديدان والأورام (Hoire *et al*.,

1999).الثوم من محاصيل الخضر ذات القدرة الحرارية العالية (ينتج عن 1 كغ1327 وحدة حرارية). ويدخل الثوم في التصنيع الغذائي كنوع من أنواع التوابل وفي التخليل وفي تقديد اللحوم وحسب معطيات معهد التغذية التابع لأكاديمية العلوم الطبية ضرورة تناول الفرد في السنة 8.5 كغ من الثوم والبصل (الورع، 1976). حيث تحتوي فصوص الثوم الطازجة على 65 % من الماء إضافة إلى مركبات الكبريت الطبيعية كما يحوي الثوم على الفيتامينات مثل Ascorbic acide وRiboflavin و Thiamineو E وتحوي أوراق الثوم على نسبة عالية من الكاروتين وفيتامين (B1،B2) ونسبة عالية من فيتامين C والأملاح المعدنية التي تصل نسبتها إلى نحو 1.5% (Koch and Lawson, 1996). إن مركبات الكبريت الطبيعية في الثوم تتألف من S-(2-propeny1) -L-cysteine (Alliin) Sulphoxide ويحوي على تركيز أقل من sulphoxide Cysteine، عند سحق فصوص الثوم يتحول (Alliin) عديم الرائحة بواسطة إنزيم Alliinase إلى AllicinThiosulphinate الذي يعطي نبات الثوم رائحته المميزة (Koch and Lawson, 1996 و Keusgen, 1999 و Block, 2010).

- **الآفات الزراعية التي تصيب الثوم:**

يتعرض محصول الثوم للإصابة بالعديد من الأمراض والآفات الحشرية والأكاروسية والنيماتودا (Rabeinowitch and Currah, 2002; Schwartz and Mohan, 1995).

ثالثاً- نيماتودا السوق والأبصال:

تعد نيماتودا الأبصال والسوق *Ditylenchus dipsaci* (Kühn, 1857) Filipjev, 1936 من أهم أنواع النيماتودا المتطفلة على النباتات، وأول من وصف نيماتودا السوق والأبصال في عام 1857 الباحث Julius Kühn متطفلة على نبات مشط الراعي (*Dipsacus fullonum*) في مدينة بون، ألمانيا وهذا النوع منتشر في كافة أرجاء العالم، إلا أنّه لم يلاحظ حتى الآن في المناطق الاستوائية الحارة. ويعد النوع *Ditylenchus dipsaci* من الأنواع المعقدة الذي له 30 سلالة كل منها متخصص بطيف معين من العوائل النباتية (Eriksson and Granberg, 1969 وEriksson, 1974). تصيب البصل والثوم بشكل رئيسي(Sturhan and Brzeski,1991 وSturhan *et al*., 2008). تنتشر هذه النيماتودا في المناطق الدافئة والمعتدلة، ولها مدى عائلي واسع إذ يعرف حتى الآن 500 نوع نباتي مختلف لهذه النيماتودا. وهي من المتطفلات الداخلية إذ توجد في الأبصال والسوق والأزهار في نباتات العائل. وهي آفة اقتصادية هامة في كثير من دول العالم والشرق الأوسط على الثوم *Allium sativum* L. والبصل *Allium cepa* L. وغيرها وتسبب فقد بالمحصول يقدر بـ 30 –80% (Zouhar *et al*., 2009).

تحدث إصابة الثوم بالنوع *D. dipsaci* من خلال زراعة فصوص الثوم المأخوذة من رؤوس مصابة، ولقد وصلت الخسارة في العديد من المزارع في أوروبة إلى حوالي 60 % من محصولي البصل والثوم بسبب هذه النيماتودا. إن ما يميز هذه النيماتودا انخفاض الكثافة العددية المرضية لها فمثلاً لحدوث أضرار حادة على البصل يكفي وجود أعداد قليلة (10 أفراد/500 سم^3 تربة) ليمنع ظهور نسبة كبيرة من البادرات، ويندر وجود نباتات سليمة خالية من الإصابة عندما يصل العدد إلى 25 فرداً /500 سم^{3}وتشير

الدراسة المرجعية إلى أن الضرر الاقتصادي يحدث عند مستوى 10 أفراد أو أكثر في 400 سم^3 تربة على نبات البصل (Seinhorst, 1956). وجدت هذه النيماتودا منتشرة بشكل كبيرة على شواطئ المتوسط من قبل Hanounik و Sikora عام 1981 وهي تهاجم نبات الفول والقمح وتسبب خسائر هامة في سورية (Hanounik *et al*.,1986 و Lamberti,1984 و Al-hamed,1987) كما سجل هذا النوع في السعودية على الثوم (Al-Yahya,1999 و Youssef and Jacob,1994) كما تم تسجيلها في العراق (Stephan,1989) والمغرب (Ammati,1987) والأردن سجلت على *Allium cepa* (Abu-Gharbieh,1987 و Hashim,1983). وتظهر أعراض الإصابة على نباتات الثوم بوجود تماوت نسيجي وتشقق في رؤوس الثوم كما تشحب الأوراق وتتكشف تشوهات في أجزاء النبات الهوائية حيث لا تسبب هذه النيماتودا انتفاخات على الثوم بل تسبب شحوب الأوراق وموتها (Netscher and Sikora, 1990) كما تسبب نيماتودا السوق والأبصال تقزم واضح في النباتات المصابة وقد تؤدي الإصابة الشديدة إلى موت النباتات الفتية مما ينتج عنه فاقداً كبيراً في المحصول (Insunza and Valenzuela, 1995).

- **التصنيف العلمي للنيماتودا المدروسة:**

الشعبة: النيماتودا	Phylum: Nematode potts
الصف:	Class: Chromadorea Inglis
تحت الصف:	Subclass: Chromadoria Pearse
الرتبة:	Order : Rhabditida
تحت الرتبة:	Suborder:Tylenchina
فوق الفصيلة:	Superfamily: Sphaerularioidea
الفصيلة:	Family: Anguinidae
تحت الفصيلة:	Subfamily: Anguininae
الجنس:	Genus *:Ditylenchus*
النوع	Specis*: D.dipsaci*

(Deley and Blaxter, 2002)

- **الصفات المورفولوجية والتشريحية:**

تعد نيماتودا السوق والأبصال نحيفة وشفافة ذات شكل أسطواني يبلغ قطرها حوالي 30 ميكرون وطولها بين (0.6–1.5) ملم وعندما تموت إما أن تبقى مستقيمة أو تنحني قليلاً، الجنسين منفصلين وغالباً ما يبدوان متشابهين. تمتلك هذه النيماتودا هيكل رأسي منخفض ومسطح، الرمح قوي وقصير طوله أقل من 15ميكرون مع عقد قاعدية واضحة ويكون تدعيم الهيكل الرأسي بالسكليروتين ضعيف.

المنطقة الغدية من المري متاخمة للأمعاء، وتكون الغدد المريئية ذات شكل إجاصي وتشكل بصيلة قاعدية واضحة ومتميزة تتراكب أحياناً بشكل خفيف فوق الأمعاء توجد الفتحة التناسلية الأنثوية في الربع الخلفي من الجسم. يمتد المبيض المفرد إلى الأمام وقد يصل إلى غدد المري، وتترتب البيوض الأولية في صف واحد يوجد للمبيض كيس ما بعد الرحم والذي يمتد إلى نصف المسافة ما بين الفتحة التناسلية الأنثوية وفتحة الشرج. تحزيزات الكيوتيكل العرضية ناعمة، الخطوط الجانبية عددها أربعة.

يوجد عند الذكور كيس سفاد طويل ولكن لا يغطي نهاية الذيل وشوكتا السفاد ضعيفة نوعاً ما، ويستدق الذيل في نهايته عند الذكور، والإناث ونسبة الطول/العرض حوالي 40 (Hooper, 1972 و Hooper and Southey, 1982).

- **دورة حياة نيماتودا السوق والأبصال:**

تعد نيماتودا السوق والأبصال *D. dipsaci* متطفلات داخلية مهاجرة تتكاثر جنسياً، مع دورة حياة بسيطة وقصيرة تمر من خلال أربعة أطوار يرقية بين البيضة والبالغة، يعرف الطور اليرقي الرابع بالطور المعدي والذي يتمكن من مقاومة الظروف غير الملائمة من التجمد، والجفاف الشديد ونقص الغذاء لفترات طويلة داخل الأنسجة النباتية للسوق، والأوراق، والأبصال، والبذور أو في التربة وهو الطور المقاوم حيث يمكن أن يدخل في حالة سكون بيولوجي (المالح، 1993) وذلك على أو تحت سطح نسيج النبات. ويصبح الطور المعدي في الظروف المناسبة من الرطوبة ودرجات الحرارة الملائمة فعالاً (Perry, 1977a,b) فيهاجم البذور المنتشة أو البادرات الحديثة. وبعد دخول النيماتودا تنسلخ هذه اليرقات لتبلغ مرحلة النضج وتتكاثر وغالباً يكون التكاثر جنسياً وتضع كل أنثى من 200–500 بيضة داخل الأنسجة المصابة (Perr and Moens, 2006) ويتراوح عدد أجيالها في السنة 2–3 أجيال (Whitehead, 1998). يتم الانسلاخ الأول داخل البيضة ويخرج منها الطور اليرقي الثاني ويحدث الانسلاخ الثاني والثالث بسرعة ومع نمو الأبصال تنتقل النيماتودا من الأوراق إلى الأسفل عن طريق الغلاف الخارجي لساق أو الرقبة حيث تصيب خلالها الأوراق الحرشفية للأبصال. تستغرق دورة الحياة كاملة من البيضة إلى البيضة حوالي 19–23 يوماً عند درجة الحرارة 15م^{o} على نبات البصل وتستطيع الأنثى أن تضع 500 بيضة فردياً في التربة (Yuksel, 1960) ويستمر تكاثر النيماتودا لتعطي جيلاً بعد جيل على مدار السنة طالما تتوفر الظروف المناسبة والعائل المناسب، ويتوقف التكاثر عند درجات الحرارة المنخفضة وتهاجر النيماتودا إلى التربة عندما تصبح ظروف الحياة في الأنسجة النباتية غير ملائمة، ويبين الشكل (2) دورة حياتها.

شكل2. دورة حياة نيماتودا السوق والأبصال *Ditylenchus dipsaci*.(Agrios, 2005)

- **طرائق الانتقال ومظاهر الإصابة:**

تنتشر الإصابة الأوليةً من خلال التقاوي المصابة حيث يمكن أن تعيش النيماتودا في نسيج النبات المخزون لتسع سنوات على الأقل، تنتشر بسرعة في التربة، ولا تُظهر الفصوص المريضة عموماً أي أعراض، ولكن وجود النيماتودا يمكن أن يكتشف بفحص النسيج مجهرياً، في الحقل حيث تصبح الأوراق صفراء وجافة قبل الأوان، مما يعيق نمو النبات، وقد تنفصل البصلة الكاملة عن قاعدتها الأساسية، وتسرع درجات الحرارة العالية من ظهور الأعراض. وأهم أعراض الإصابة اصفرار وتقزم في نمو النباتات وتشوه وانتفاخ الأبصال، وتسبب هذه النيماتودا تدميراً للأنسجة المصابة نتيجة تغذيتها عليها، كما أنها تشجع غزو البكتريا والفطريات الممرضة مثل بكتريا العفن الطري *Erwinia* sp. وفطر *Botrytis allii* والتي تسبب بدورها تعفن الأنسجة النباتية المصابة (Bridge and Hunt, 1986 و Greco *et al*., 1991 والعسس، 2003).

- **التوزع الجغرافي:**

التوزع الجغرافي لنيماتودا *D. dipsaci* هو في مناطق العالم المعتدلة المناخ (أوروبا ومنطقة البحر الأبيض المتوسط وأمريكا الشمالية والجنوبية وشمال وجنوب أفريقيا وأسيا) وفي المناطق المدارية، حيث

توجد في المرتفعات ذات المناخ المعتدل حيث يطبق تدابير تنظيمية (إصدار شهادات صحية) في معظم البلدان للحد من انتشار نيماتودا السوق والأبصال *D.dipsaci* (Bridge and Hunt, 1986).

الانتشار والإصابة بنيماتودا السوق والأبصال في الوطن العربي:

يعد انتشار هذه الآفة عالمياً، خصوصاً في المناطق المعتدلة حيث تعد أكثر متطفلات النبات تدميراً في تلك المناطق، فقد سجل هذا النوع من النيماتودا في العراق، الأردن، المغرب، السعودية، وسورية (حسن،2010 وأبوغربية والعزة،2004). كما يشير الحصر المشترك للمركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة ICARDA ومركز البحوث الزراعية في سورية خلال الفترة 1982-1986 إلى الانتشار الواسع لهذه النيماتودا والى ارتفاع نسبة الإصابة والضرر في المنطقة الساحلية والمناطق ذات المعدلات المرتفعة للهطول المطري (Hanounik and Sikora, 1981).

رابعاً– طرائق مكافحة النيماتودا:

يتم إدارة ومكافحة نيماتودا السوق والأبصال من خلال استخدام بذور وتقاوي نظيفة في الزراعة، حيث يمكن تعقيم وتطهير البذور باستخدام المعاملة الحرارية (Whitehead, 1998)، وباستخدام الدورة الزراعية والمكافحة الكيميائية للحقول المصابة، حيث ينبغي أن تستخدم مدخنات التربة المتخصصة لجنس نيماتودا السوق والأبصال بشكل انتقائي للمناطق المصابة من الحقل لتحقيق فاعلية عالية من التعقيم وللتخفيف من التكاليف الاقتصادية، وبالتالي إنقاذ المحاصيل من التلف والضرر الذي تسببه هذه النيماتودا. ويتم تطبيق المكافحة عادة قبل الزراعة، أو في وقت لاحق بعد ظهور النباتات حسب نوع المبيد المستخدم (Sikora *et al*.,2005).

أ–الطرق التقليدية:

- **الحجر الزراعي:**

إن تطبيق برنامج حجر زراعي صارم على الأبصال والبذور المستوردة يحد من انتشار هذه الآفة. مع الحرص على زراعة تقاوي خالية من الإصابة (النيماتودا) فالبذور النظيفة أو الأبصال والفصوص النظيفة من أفضل الوسائل لمنع تلويث الحقل (المالح، 1993).

- **الدورة الزراعية:**

يمكن خفض مجتمعات الآفة عن طريق الدورات الزراعية الطويلة مع زراعة محاصيل مقاومة مثل السبانخ والجزر والخس. ويمكن تتابع المحاصيل الشتوية والصيفية ضمن برنامج دورة زراعية تضم الثوم أن يخفض كثافة النيماتودا في التربة (Greco, 1993). حيث وجد أن إتباع دورات زراعية كطريقة مكافحة عملية غير ناجحة نظراً لوجود بعض السلالات لها مدىً عائلياً واسعاً (Whitehead, 1998) وتعد الدورة الزراعية لمدة أربع سنوات وباستخدام نباتات غير عائلة لهذا النوع من النيماتودا مع محصول الثوم وسيلة روتينية للحماية من الإصابة بـ *D. dipsaci* الموجودة في التربة (Roberts and Greathead, 1986).

- **تغيير موعد الزراعة:**

أظهرت نتائج تقييم تأخير موعد زراعة الفول في الجزائر(في الأسبوع الأخير من شهر كانون الأول) فاعلية عالية في الحد من تطور مجتمعات النيماتودا *D. dispsaci* (مقارنة بموعد الزرع في شهر تشرين الثاني) وخاصة عند الأصناف الحساسة كما أسهم التأخير في موعد الزراعة إلى زيادة الإنتاجية (Abbad-Andaloussi *et al.*, 2002 و Sellami, 1999)

- **استخدام الأصناف المقاومة:**

تتطلب عملية تربية أصناف مقاومة لنيماتودا برامج طويلة الأمد ومكلفة اقتصادياً فقد تم استنباط أصناف من الفصة والشوفان والشيلم والبرسيم الحجازي والأحمر مقاومة لنيماتودا السوق والأبصال (Abbad –Andaloussi and Sellami , 1998) وتوجد منشورات عديدة تشير إلى أصناف البقوليات الغذائية المقاومة (Armstrong and Jensen, 1978).

- **معاملة الأبصال بالماء الحار:**

تختلف درجة الحرارة المناسبة وفترة المعاملة للبذور والأبصال المصابة ويزيد إضافة المبيدات الفطرية من فعالية هذه الطريقة وكمثال تنقع بصيلات النرجس في الماء الحاوي على مبيدات فطرية بدرجة حرارة 44 – 45 ْم ولمدة 3 ساعات لقتل النيماتودا وبدون حدوث أي أضرار على الأبصال (Bridge and Hunt, 1986). ويمكن أن تكون معاملات مشابهة مفيدة عندما تطبق على البصل والثوم.

- **التشميس:**

تطبق في المناطق الدافئة حيث تعد عملية حرارية مائية Hydrothermal تجري في التربة الرطبة المغطاة بالبلاستيك الشفاف أو البولي إيتلين في أشهر الصيف. حيث تبين حصول انخفاض في مستويات المجتمعات النيماتودية الناتج عن تطبيق التشميس والمبيدات النيماتودية في مساكب شتول الرز أدى إلى سلامة كافية لبادرات الرز التي زرعت في الحقل الأساسي وقد أدى تطبيق المبيدات النيماتودية الكاربوفوران (Carbofuran) بعد التشميس الى خفض أكبر في الإصابة النيماتودية وزيادة الإنتاج أكثر من التشميس لوحده (Chandel *et al.*, 2002) تصل درجة الحرارة أثناء التشميس مابين (46–50) م^{o} وتكون قاتلة للنيماتودا، وتؤثر درجة الحرارة بحدود (36–40) ْم في دورات الحياة و العلاقات بين النيماتودا وعوائلها، حيث تستنفذ النيماتودا طاقتها الاحتياطية، وهذا يجعلها أكثر حساسية للضغوط غير الحيوية، وعادةً ما تكون درجات حرارة التربة المشمسة غير قاتلة في مستويات أعمق من 30 سم لذلك التشميس مفيد جداً للمحاصيل ذات الجذر غير العميق (ثوم – جزر– بصل) وهي طريقة بديلة للمعاملات الكيميائية (Katan and DeVay,1991 و Katan,1987). كما تبين من خلال الأبحاث إن دمج قش القمح في التـربة متبوعاً بـ 8 أسابيع تعقيم شمســي قد منع مهاجمة البصل من قبل نيماتودا السوق والأبصال *D. dipsaci* حتى الحصاد مما أدى إلى تحسين إنتاجية المحصول كما أشارت الأبحاث إلى أن مشاركة أو دمج التربة مع القش بالإضافة إلى التشميس ربما يساعد على تحقيق مكافحة أفضل لنيماتودا و يخفض التأثير غير المرغوب به للمواد الكيميائية على البيئة (Greco *et al.*, 1992). وأثبتت حسن (2010) أنّ استخدام التشميس مع المبيدات خفض كثافة نيماتودا السوق والأبصال في الثوم.

ب-المكافحة الكيميائية:

تستخدم المبيدات الكيميائية الغازية (المدخنات) أو المبيدات الكربماتية والفوسفورية العضوية في مكافحة النيماتودا المسببة لأمراض النبات (Bakker, 1993 و Whitehead, 1997 والمعمار وزملاؤه، 2008).

1 -المبيدات غير المدخنة:

- **أوكساميل Oxamyl (Vydate):**

يعد الأوكساميل من أكثر المبيدات الفعالة لكن يتميز بالسمية الشديدة، وبالتالي لمخاطره على البيئة وصحة الإنسان (Faske and Starr, 2006). يطبق في الأخاديد أو بالرذاذ أو الري وفي تطبيقات الأخاديد يجب أن تتبع المعاملة بالري وهو المنتج الوحيد الذي يستخدم على الثوم بعد ظهور النبات، حيث أمكن الحصول على مكافحة ممتازة لنيماتودا السوق والأبصال وصلت إلى أكثر من 98% عن طريق معاملة فصوص الثوم المصابة بمحلول 0.2 أوكساميل لمدة 15 دقيقة، ولم يؤثر ذلك على الإنبات (Cindea, 1981- Cindea, 1979)، كما وجد أن معاملة خطوط الزراعة في أرض شديدة التلوث بنيماتودا السوق والأبصال بتركيزات 50- 100ملغ/ متر من خطوط الزراعة بمبيد الأوكساميل قد قلل من نسبة الفقد في محصول البصل (Baksik, 1989). كما أدى تطبيق Oxamyl بمعدل 1.3- 5.2 كغ/هـ على خطوط البذر خلال زراعة البصل إلى خفض الضرر الناتج عن نيماتودا الساق في الأبصال المزروعة خلال الربيع بشكل كبير، كما قل تجذر الأبصال في المخزن الناتج عن عدوى نيماتودا الساق(Whitehead *et al*., 1983a).

- **كاربوفوران(Carbofuran) فيوردان 5%:**

مبيد فعال في مكافحة حشرات التربة والنيماتودا جهازي يؤثر عن طريق الملامسة والهضم. يستخدم عند أثناء الزراعة أو قبل الزراعة عن طريق الخلط مع التربة على عمق 3 سم لمكافحة الحشرات وعلى عمق 2- 5 سم لمكافحة النيماتودا. وأعطى حماية ممتازة لفصوص الثوم النامية في تربة مصابة بنيماتودا السوق والأبصال عند الاستخدام على التربة بمعدل 6 كغ مادة فعالة/هـ (Becker, 1988).

- **الألديكارب Aldicarb- (Temik):**

مبيد حشري كرباماتي جهازي له تأثير فعال في مكافحة النيماتودا فقد خفض من نسبة الإصابة بنيماتودا السوق والأبصال على محصول الثوم (Roberts and Greathead, 1986) كما وجد أن إضافة مبيد الألديكارب بمعدل 1.4- 5.6 كغ/هـ فوق خطوط زراعة البذور وقت الزراعة قد قلل كثيراً من أضرار الإصابة بنيماتودا السوق والأبصال في البصل الربيعي (Winfield *et al*., 1971) كما وجد أيضاً أن استخدام الألديكارب في معاملة الخطوط عند الزراعة قد قلل من نسبة إصابة النباتات بنيماتودا السوق والأبصال وزاد من كمية المحصول وقلل من معدل تكاثر النيماتودا في النباتات القابلة للإصابة (Whitehead *et al*., 1983b) كما تمت مكافحة نيماتودا السوق والأبصال على محصول الثوم بمعاملة التربة بمبيد الألديكارب بمعدل 3 كغ/ هـ قبل أو عند الزراعة وأعطى مكافحة فعالة (Romascu, 1977).

- **الفيناميفوس Fenamiphos (Nemacur 15 G):**

استخدم بشكل تطبيقي في الأخاديد بين فصوص الثوم أثناء العمليات الزراعية، وقد أثبت أنه ذو قدرة أكبر كمبيد نيماتودي في التربة مقارنة مع الكاربوفوران والأيثوبروب، وذلك عندما تم تطبيقه عند الزراعة ولم يكن له تأثير سام لاحقاً في المنتجات النباتية (Andres and Lopez- Fando, 1996) كما أدى معاملة رؤوس الثوم المصابة بنيماتودا السوق والأبصال بمبيد الفيناميفوس إلى مكافحة فعالة حيث أدى إلى انخفاض كبير في أعداد النيماتودا (Siti *et al*., 1982).

- **الأبامكتين Abamactin:**

أظهر هذا المبيد فاعلية في مكافحة النيماتودا المتطفلة على عدة محاصيل يمكن استخدامه مع مياه الري أو حقن الساق أو غمس الجذر أو غمس الأبصال أو الرش الورقي وقد تأخر استخدام هذه المادة كمبيد نيماتودي نظراً لأن نصف عمرها في التربة قصير (20– 47) يوم حسب نسبة المادة العضوية فيها، وهو يمتلك قدرة كبيرة للارتباط مع حبيبات التربة (Faske and starr, 2006). إن تغطيس فصوص الثوم بالماء الساخن مع مبيد الأبامكتين وهيبوكلوريت الصوديوم تم تقييمها لمكافحة نيماتودا السوق والأبصال وقد أعطت مكافحة فعالة (Roberts and Matthews, 1995).

2–**المبيدات المدخنة:**

- **Dichloropropene:**

مبيد نيماتودي فعال على المحاصيل لعدة سنوات ولكن ارتفاع سعر المادة والتطبيق تزيد من التكلفة (Whitehead, 1998) حيث أدى استخدام المخلوط D -D بمعدل 1025 لتر/ هكتار إلى حماية محصول البصل من ضرر نيماتودا السوق والأبصال وزيادة المحصول (Lewis and Mai, 1958) حيث تزداد كفاءة المخلوط D- D في التربة العضوية الدافئة والجافة، عنه في الترب العضوية الرطبة الباردة كما أن تغطية التربة بطبقة من البلاستيك تزيد جداً من كفاءة تدخينها بالمبيد (Schenk, 1972).

- **ميتام الصوديوم Mitam- Sodium:**

يعرف تجارياً Fabam ويستخدم ميتام الصوديوم في كافة أنواع الأراضي المعدة لزراعة الشتول والبذور وهو معقم عام للتربة وفعالية عالية في القضاء على النيماتودا وحشرات التربة وبذور الأعشاب الحولية والمعمرة ويستخدم قبل الزراعة (Whitehead, 1998).

- **بروميد الميثايل Methyl bromide:**

بشكل عام من الصعب تعقيم البذار المصابة بغاز بروميد الميثايل دون حدوث أعراض سمية بالرغم من توصل بعض العلماء إلى نتائج جيدة ضمن ظروف خاصة (تركيز مناسب ومستوى رطوبة محدد للبذور) في التخلص من نيماتودا السوق والأبصال دون أن يؤثر ذلك على حيوية البذور حيث أمكن تخليص نيماتودا السوق والأبصال بتعريضها لجرعة مناسبة من غاز بروميد الميثايل ولفترة زمنية مناسبة (Goodey, 1945) ويعد الغاز شديد السمية فيجب أن تكون البذور في حالة كمون تام، أما تدخين

البادرات والأبصال فهو يقتلها أو يسبب لها أضراراً شديدة، وبالتالي فهو غير عملي، تتواجد النيماتودا عادة فوق أو تحت غطاء البذرة (Southey, 1965)، ولذلك لا يمكن قتلها جميعاً في حالة كانت البذور تامة الجفاف، أما في حالة البذور الرطبة فإن ذلك يؤثر في قدرة الإنبات، ويسبب ضعف في نمو البادرات نتيجة التدخين (Powell, 1975) حالياً يمكن معالجة بذور الكراث المصابة بنيماتودا السوق عن طريق تدخينها بغاز بروميد الميثايل بتركيز وزمن محدد (Hague, 1968) وعلى صعيد آخر استطاع كوبل وزملاؤه (Caubel *et al*., 1985) أن يخلصوا فصوص الثوم تماماً من هذه النيماتودا بمعاملتها بغاز بروميد المثايل حيث أمكن الحصول على مكافحة مرضية في محصول الثوم عندما تم تدخين الأرض الملوثة بالنيماتودا بواسطة 500 كغ بروميد ميثايل/ هكتار (Siti *et al*., 1982). تم إيقاف هذا المركب نهائياً ولا يسمح باستخدامه إلا في المنافذ الحدودية (كمبخر) في عام 2014.

ج–استخدام النباتات الواقية أو الصائدة لنيماتودا:

تستخدم زراعة النباتات الواقية من النيماتودا في خفض مجتمع النيماتودا المتطفلة على النبات، حيث تزرع النبات الواقية قبل زراعة المحصول الأساسي. من المعروف أهمية زراعة نباتات القطيفة كمحصول واقي قبل زراعة المحصول الرئيسي الحساس مثل محاصيل الخضار، والقطيفة لا تستطيع القضاء على كل أنواع النيماتودا، لذلك يفضل أن تزرع القطيفة كل مرة قبل زراعة المحصول الرئيسي (Doubrava and Blake, 1999) لأن مجتمع النيماتودا سيزداد بمرور الوقت وذلك بوجود المحاصيل الحساسة مثل الخضروات (McSorley *et al*., 1999). درس El-Zawahry وزملاؤه (1998) كفاءة بعض النباتات الصائدة لنيماتودا في مكافحة نيماتودا التقرح *Pratylenchus penetrans*، إذ تم اختيار سبعة عشر صنفاً من نباتات القطيفة *Tagetes* تم تقسيمها إلى مجموعتين هما: مجموعة القطيفة الإفريقية *Tagetes erecta* ومجموعة القطيفة الفرنسية *Tagetes patul*a. تمت دراسة نمو هذه الأصناف تحت ظروف التربة الملوثة بالنيماتودا ومقارنتها بنمو نباتات الكرفس Celery الحساسة للإصابة، وقد أوضحت النتائج انخفاض الأعداد النهائية لنيماتودا على أصناف القطيفة مقارنة بنبات الكرفس، وكانت الأصناف Jaine Harmony, Hony Comb, Creal هي الأكثر فاعلية في خفض الأعداد الكلية لنيماتودا سواءً في التربة أو في داخل الجذور، كما وجد أن زراعة نباتات القطيفة .*Tagetes* sp مع المحاصيل القابلة للإصابة بنيماتودا التقرح .*Pratylenchus* sp قد أدى إلى خفض الكثافة العددية لهذه النيماتودا بدرجة ملحوظة (الشافعي والشريف، 1979).

د– استخدام المستخلصات النباتية في إدارة مكافحة النيماتودا:

تكافح النيماتودا المسببة لأمراض النبات بشكلٍ وقائي باستخدام الطرق الزراعية والأصناف المقاومة، وتتم المكافحة بشكلٍ علاجي باستخدام المبيدات الكيميائية، إلا أن استخدام المكافحة الكيميائية للنيماتودا المُمرضة للنباتات تعد مكلفة اقتصادياً وملوثة للبيئة ولها سمية للنباتات المزروعة وللإنسان وحيواناته (Elbadri *et al*., 2008). كما توجد صعوبة في إيجاد مركبات كيميائية حديثة لمكافحة

النيماتودا، لأنّ معظم النيماتود لها كيوتيكل غير منفذ للجزيئات العضوية. كما أنّ استخدام مدخنات التربة (بروميد الميثيل) سبب زيادة في ثقب الأوزون (Anonymous, 2000 و Thomas , 1996).

بدأ الاهتمام منذ ثمانينات القرن الماضي بالمواد التي تفرزها جذور النباتات إلى التربة والتفاعلات التي تحدث بين هذه المواد والنيماتودا الممرضة للنباتات، وجد أنّ هذه المواد تؤثر بالنيماتودا بعدة طرق إما كمواد طاردة أو كمواد منشطة أو مثبطة لفقس البيض أو تؤدي إلى جذب أو موت اليرقات للنيماتودا (Stirling, 1991). قام العديد من الباحثين في الشرق الأقصى والأوسط وإفريقيا بالإهتمام بالنباتات الطبيعية المحلية التي لها تاريخ قديم بالطب الشعبي ومكافحة الآفات. وبالتالي العودة لإحياء دور المستخلصات والزيوت العطرية النباتية في مكافحة الآفات الزراعية. إذ وجد أن أشجار النيم *Azadirachta indica* والأزدرخت *Melia azedarach* L. ولسان الطير *Ailanthus altissima* والأوكاليبتوس *Eucalyptus* sp. أنها تمتلك كفاءة جيدة في قتل أو طرد الآفات، أو توقف دورة حياتها أو تعمل كمانعات تغذية (Yang and Tang, 1988 و Grainge and Ahmed, 1988 و Ibraheim *et al.*,2006). وتعد النباتات الطبية والعطرية مصدر مهم لكثير من المركبات الكيميائية (التربينات والفلافونات والفينولات والكحولات). كما أنّها مصدر غني بالمضادات الحيوية الفعّالة، إذ تعد هذه النباتات مصدر للعديد من الأدوية في مختلف دول العالم، Srivastava *et al*., 1996 و(Hashim *et al*., 2010).

ظهر استخدام المبيدات الطبيعية في النظام الزراعي قديماً كوسيلة أولية وأساسية لحماية الإنتاج الزراعي. في حين تستخدم المستخلصات والزيوت العطرية النباتية كأحد الاتجاهات الحديثة في إدارة الآفات النباتية كمبيدات صديقة للبيئة (Pavela *et al.*, 2014). المستخلصات النباتية عبارة عن مركبات طبيعية مشتقة من أصول نباتية تؤثر بعدة طرائق إما كمواد سامة مباشرة للآفة أو تسبب العقم أوتعيق نمو الآفة أو محورة لسلوكها (Chitwood, 2002). وأظهرت الدراسات فاعلية استخدام العديد من المستخلصات والأجزاء النباتية في مكافحة النيماتودا المتطفلة على النبات، حيث دُرست خصائص العديد من النباتات الطبية والعطرية ومستخلصاتها المائية والكحولية وتم تقييم فاعليتها في مكافحة النيماتودا الممرضة للنباتات (Dawar *et al*., 2008).

- مميزات المستخلصات النباتية:

- رخيصة الثمن.
- ذات سمية منخفضة على الثدييات.
- لا تحدث أضراراً سلبية على نمو النباتات وحيوية البذور.
- أقل كلفة ويسهل الحصول عليها بسبب التواجد الطبيعي لها.
- تحدث أخطاراً أقل للكائنات غير المستهدفة وكذلك على ظاهرة ظهور الآفات.
- تتحلل بسرعة في البيئة (Javed *et al*., 2007 والناصر وزملاؤه، 2014).

تستخدم مستخلصات النباتات إما كمستخلصات مائية أو مستخلصات في محلات عضوية أوبشكل مسحوق لمعاملة البذور قبل الزراعة أو بعدها (التخزين)، أو في العلاج عن طريق معاملة المجموع الجذري للنباتات المصابة أو رشاً على المجموع الخضري لوقاية النباتات من الإصابة أو بعد حدوث الإصابة (ابراهيم، 1999 و إبراهيم، 2004 و Ibrahim and Ibrahim, 2000).

تم إنتاج منتج طبيعي لمكافحة النيماتودا يدعى (Sincocin) وهو خليط من مستخلصات نباتات كلٍ من: الأجاص الشوكي(*Opuntia engelmannii lindheimeri*, Cactaceae) والسنديان الأحمر (*Quercus falcata*) والسماق (*Rhus aromatica*) وmangrove (*Rhizophora mangle* (Rhizophoraceae)). إذ أعطى المستحضر مكافحة جيدة في الحقل لكلٍ من نيماتودا الحمضيات (*Tylenchulus semipenetrans*) على البرتقال والنيماتودا الكلوية (*Rotylenchulus reniformis*) على نباتات دوار الشمس ونيماتودا الحوصلات (*Heterodera schachtii*) على الشوندر السكري (Farahat *et al*., 1993 و Osman and Salem,1995 و Banaszak and Jagusz , 1999).

كما أنّ المركب Tetrachlorothiophene المستخلص من نباتات القطيفة مسجل في الولايات المتحدة الأمريكية كمبيد نيماتودي (Feldmesser *et al*., 1985).

خامساً- النباتات المدروسة:

1- الأزدرخت:

الأزدرخت (*Melia azedarach* L.) شجرة مُدخلة إلى سورية وانتشرت زراعتها بكثافة كأشجار زينة وظل في الحدائق وجوانب الطرق نتيجة احتياجاتها البيئية القليلة وإمكانية زراعتها حتى في الترب الفقيرة ونموها السريع (البطل،2005). الأسماء العربية الشائعة: عروس الهند، والليلك الفارسي، السدر الأبيض، الأزدرخت، الزنزلخت. وهي شجرة متساقطة الأوراق تنتمي للعائلة Meliaceae، موطنها الأصلي آسيا الجنوبية ومنها انتشرت إلى أنحاء مختلفة من العالم وذات قيمة طبية مشهورة بخاصيتها المضادة للفطريات والبكتريا والحشرات (Fishwick,1989). وهي من أشجار الظل المتوسطة الحجم طولها حوالي 10 -15 متر. الأوراق متبادلة مركبة مفصصة مشرشرة ريشية، تضم من 3-13 وريقة مسننة، الأزهار صغيرة متجمعة بنفسجية، لها رائحة عطرية خفيفة ولطيفة، والثمار كروية الشكل معنقة خضراء اللون في البداية وصفراء عند النضج، وتبقى الثمار فترة طويلة على الشجرة ويستمر الإثمار من آذار وحتى آب. وتعد هذه الشجرة سريعة النمو لهذا هي بحاجة بشكل مستمر لتقليم والتشذيب. تتحمل الجفاف والرياح والقلوية في التربة حيث تزرع بالمناطق التي تعاني من التلوث بالهواء والمهددة بالتصحر والترب المتراصة وسيئة الصرف ومتوسطة التحمل للدخان والغبار (Gilman and Watson, 1994). تتكاثر بالبذور التي تحتاج إلى نقع بالماء قبل الزراعة، وغالباً تزرع الثمرة التي تحتوي على عدة بذور، كما يمكن إكثارها بالعقل الساقية (Chopra *et al*.,1956 ونحال وزملاؤه، 1989). وجدAzam و زملاؤه (2013) أنّ الأزدرخت (*M. azedarach*) يعتبر نبات علاجي مهم وبكافة أجزائه المتنوعة (الأوراق والأزهار والبذور والثمار والأطراف الغضة منها). ولها استعمالات طبية متعددة، ويستخرج من بذورها مواد تستعمل

لمعالجة الأمراض الجلدية، وتفيد في تقوية الشعر، وتستعمل أوراقها كمواد طاردة للديدان، وقد استعملت لعلاج أمراض الملاريا، السكري، الإسهال. حيث أثبتت الدراسات العلمية والمخبرية أن لها تأثيراً كمضاد أكسدة ومضاد بكتيري ومضاد للالتهاب وأمراض القلب. وتجدر الإشارة إلى أن قلف الشجرة وثمارها شديدة السمية للإنسان والحيوان لاحتوائها على مادة meliatoxins (Oelrichs *et al*., 1983). وأدخل إلى سورية الأزدرخت المظلي *Melia azedarach L.* حيث يتميز بشكله المظلي ونسبة تغطيته الأكبر (البطل،2005)

أهم المركبات في مستخلصات وزيوت نباتات العائلة Meliaceae:

نجح الكيميائيون في الكشف عن أربعين مركباً حيوياً فعالاً تتركز أساساً فى البذور وزيت البذور، والقلف والأوراق في نباتات النيم *A. indica* والأزدرخت.*M. azedarach* L ، وهي مركبات تتصف بتركيب كيميائي معقد من نوع " ثلاثية التربينات " Triterpenes (منيعم و حامد ، 2010).

أثبت Banumathy (1998) أن المادة الفعالة بالنيم موجودة بكافة أجزائه وتتركز بشكل كبير بالبذور والأوراق. ومن الممكن استخلاصها بالماء والمذيبات العضوية. وزيت الأزدرخت من الزيوت نصف الجافة ونسبة الزيت المستخرجة من الثمار 5.83%، ويحتوي سكريات وهيدروكربونات وقليل من البروتينات ومركبات سامة غير معروفة (Bost and Dan Fore, 1935 وسكيك، 2015).

ومن أهم المواد الموجودة في ثمار الأزدرخت الحموض الدهنية غير المشبعة Linoleic acid و Linolenic acid و Oleic acid(Bashyal and Poudell,1991). والحموض الدهنية المشبع Palmitic acid و Stearic acid(Bost and Dan Fore,1935)

ومن أهم المواد الموجودة في أوراق الأزدرخت: التربينات و Amorastatone (Polonsky *et al*., 1979)، 6-Acetoxy-14,15-epoxy-3, II-dihydroxymeliaca-l ,5-diene-7-one (Srivastava, 1996)، و Melianol و Melianoninol (Wang *et al*., 1994). أثبت Ghomi وزملائه (2010) أن مستخلصات الأزدرخت الميتانولية تحتوي على نسب متباينة من المواد الفينولية الكلية. حيث بلغت نسبة المواد الفينولية الكلية 24.44 و20.90 و3.37 ميكروغرام/ مغ مادة جافة في الأزهار والثمار الخضراء والثمار الناضجة على الترتيب. وقد وجد في المستخلص الزيتي لثمار الأزدرخت مواد تربينية مختلفة أهمها:-Beta caryophllen (4.7%) Elemene (1.7%) 1,8-Cineole (1.03%) و Cadinene (1.5%) وCopaene (1.4%) و Bornyl acetate (0.1 %) وbeta- Farnesene (0.2%). ووجدنا المركب الكبريتي Thiophene بنسب: 0.45 % .

وجد الناصر وزملائه (2013) أنَّ نسبة الزيوت الكلية المستخلصة تباينت وفقاً لدرجة نضج البذور المستخدمة بالتحليل. حيث بلغت في ثمار الأزدرخت الجافة 4.25%، وفي ثمار الخضراء 1.5 %. وبلغت نسب الحموض الدسمة المشبعة (C_{Sat}) التي تمثل:palmitic aci (9.40 و7.60 %) stearicacid (2.99 و2.98 %) في البذور الخضراء والجافة على الترتيب. أما الحموض الدسمة غير المشبعة (C_{Unsat}) التي تمثل:oliec acid (20.03 و19.90%) و linoleic acid (65.40 و68.76 %) في البذور

الخضراء والجافة على الترتيب. وجدت سكيك (2015) عند التحليل الكيميائي لمكونات مستخلص البترول إيثر لثمار الأزدرخت 26 مركباً هاماً وتمثل نسبة 96.87% من مكونات المستخلص الكلية. وكانت أهم هذه المكونات الحموض الدهنية غير المشبعة وأهمها حمض linoleic acid (28.25%) وحمض Olic acid (25.23%). والحموض الدهنية المشبعة وأهمها حمض Palmitic acid (20.14%) وحمض Caproic acid (6.21%). وأهم المركبات التربينية Alpha-pinene (0.08%) و Phellandrenebeta (0.63%). ونتيجة التحليل الكيميائي لمكونات المستخلص الميتانولي وجد أنه يحتوي على 24 مركباً هاماً تشكل نسب97.11% من مكونات المستخلص. وكانت أهم هذه المكونات حمض linoleic acid (63.21%) وحمض Olic acid (4.15%) من مجموعة الحموض الدهنية غير المشبعة، وحمض Palmitic acid (7.51%) وحمض Caproic acid (6.21 %) ومواد تربينية.

- **دور نبات الأزدرخت .L *Melia azedarach* في مكافحة النيماتودا:**

الأزدرخت من بين النباتات المهمة مثل القطيفة، الريحان، النعناع، الشيح، اللانتانا، الدفلة، الخطمية، الداتورة، الزينيا، الخروع، البصل، الكرنب، الترمس، وبعض الطحالب البحرية كطحلبي خس البحر (*Ulva* sp.) وبوتريكولاديا (*Potrecoladia* sp.) والتي تحتوي على زيوت طيارة وجليكوسيدات ذات تأثير فعال في مكافحة النيماتودا المتطفلة على النبات (Ameen and Hasabo, 2004 إبراهيم،2004 والسبع وزملاؤه،2001 و Ameen andYoussef,1996 و2005 ,.*El-Gindi et al*.).

تم دراسة أهمية الأزدرخت ودوره كمبيد نيماتودي في الحد من تطفل النيماتودا على العديد من المحاصيل، حيث بينت معظم هذه الدراسات أن له تأثير هام في الحد من تطفل نيماتودا تعقد الجذور على النبات العائل (Lee, 1990 و Akhtar and Mahmood, 1993, 1994 و2006 ,.*Cristobal-Alejo et al* و Abd-Elgawad andOmer, 1995 و Katooli *et al*.,2010و Cavoski *et al*.,2012 و El-Nagdi and Mansour, 2003 و Ntalli *et al*., 2010).

ولتبسيط شرح أهم المواد الموجودة في ثمار الأزدرخت وضعت أهم المركبات في الجدولين (1-2).

جدول (1): أهم مركبات التربينات Terpenoids والليمونيدات Limonoids الموجودة في ثمار الأزدرخت:

المركب	المرجع
6-Acetoxy-14,15-epoxy-3, II-dihydroxymeliaca-l ,5-diene-7-one	Srivastava, 1986
Amorastatone	Polonsky *et al*., 1979
Azedirachtin-A	Kraus,1981
l-Cinnamoyl-3, II-dihydroxy- meliacarpinin	Lee *et al*.,1991
l-Cinnamoyl melianolone	
l-Cinnamoyl melianone	
Compositin	Purushothaman, 1985
Compositolide	

1-0-Deacetyl ohchinolide-B	Ochi *et al.*,1978
29-Deacetyl sendanin	Itokawa,1995
I-Deacetyl nimbolinin-A	Kraus,1981
12-a-Hydroxyamo(xastatin	Itokawa,1995
Melianol	Wang *et al*., 1994
Melianolone	Lee *et al.*,1991
Melianone	Lyons and Taylor, 1975
Melianoninol	Wang *et al*., 1994
Meliantriol	
Meliatoxin-A1	Oelrichs *et al*., 1983
Meliatoxin-A2 '	
Meliatoxin-B1	
Meliatoxin-B2	
3-Tigloyl-1,20-diacetyl-11-methoxymeliacarpinin	Takeya,1996
Sendanal	Ochi *et al*., 1978
Limonoids	Roy and Saraf, 2006
Vanillin	Carpinella *et al*., 2003
4-hydroxy-3-methoxycinnamaldehyde	
(+/-)-pinoresinol	

الجدول (2): أهم الحموض الدهنية الموجودة في ثمار الأزدرخت:

الحمض الدهني	المرجع
Linoleic acid	Bashyal and Poudell, 1991
Linolenic acid	Bost and DanFore,1935 Bashyal and Poudell,1991 الناصر وزملاؤه،2013
Oleic acid (9-octadecenoic acid)	Bost and DanFore,1935 Bashyal and Poudell, 1991 الناصر وزملاؤه،2013
Palmitic acid (hexadecanoic acid)	Bost and DanFore,1935 الناصر وزملاؤه،2013
Stearic acid (octadecanoic acid)	Bost and DanFore,1935 Bashyal and Poudell, 1991 الناصر وزملاؤه،2013
Trans-cinnamic acid	Schulte, 1979

2- القطيفة:

القطيفة *Tagetes patula* L. تتبع العائلة المركبة Asteraceae ويعرف نبات القطيفة محلياً باسم الشاشات وهو نبات حولي صيفي قصير إلى متوسط الارتفاع، الموطن الأصلي للقطيفة المكسيك، ينمو النبات قائماً، أوراقه صغيرة خضراء داكنة وأزهاره شعاعية صفراء إلى برتقالية في معظم الأصناف، ينتجها النبات بشكل مستمر طوال فصل الصيف، لا يتحمل النبات الصقيع ويتحمل الحرارة المرتفعة ويفضل المواقع المشمسة ينمو في الأراضي الرملية أو الطمية جيدة الصرف حتى لو كانت فقيرة بالمواد العضوية يتكاثر بالبذور. يستخدم كنبات زينة في الأحواض الأرضية وعلى الحواف وكذلك في الأصص كما يزرع كأزهار صالحة للقطف وتدوم لفترة طويلة حيث تزرع الأصناف متوسطة الارتفاع لقطف الأزهار (البطل،2005). ويتميز بتحمله للنيماتودا بل ويطردها من الأرض لذلك يزرع بجوار النباتات القابلة للإصابة بالنيماتودا لحمايتها. لكي تكون نباتات القطيفة فعالة في مكافحة النيماتودا، يفضل زراعة القطيفة قبل زراعة المحصول الأساسي في أقل من شهرين، وتحديد نوع النيماتودا الموجودة بالتربة مسبقاً لأن ذلك يساعد في تحديد نوع القطيفة التي يفضل استخدامها في الموقع للزراعة، يجب أن تزرع نباتات القطيفة في نفس الموقع الذي يزرع فيه المحصول الرئيسي، فيما عدا ذلك فان المنافع التي يمكن أن تكتسب من جذور القطيفة يمكن أن تنعدم، يمكن أن تعزق القطيفة بالأرض بعد زراعتها كسماد أخضر وذلك لتهيئة الأرض لزراعة المحصول الفعلي، وزراعة القطيفة يجب أن تكون كثيفة لضمان أفضل مكافحة للنيماتودا. اقترح بعدم ترك فراغ أكثر من 20سم بين نباتات القطيفة المزروعة، وهذا مهم جداً لمنع انتشار الأعشاب الضارة، ولمنع النيماتودا من أن تعيد دورة حياتها على هذه الأعشاب، وبذلك يبطل تأثير نباتات القطيفة في مكافحة النيماتودا (Vann, 2003).

- **أهم المركبات الموجودة في نبات القطيفة:**

القطيفة من النباتات الطبية الهامة *Tagetes erecta* و *T. potula* التابعة لفصيلة Asteraceae والمستخدمة في معالجة الجروح والإصابات بشكل واسع في العصور القديمة حيث تعتبر من الأعشاب الحولية العطرية المشهورة التي تزرع في الحدائق وتعطي رائحة عطرية قوية وذلك لاحتوائها على زيت أساسي (Tagets oil) الذي يستخدم بشكل رئيس في تركيب أرقى العطور. حيث تستعمل الأجزاء المختلفة لهذه النباتات من ضمنها الأزهار في الطب الشعبي لمعالجة الأمراض الفيروسية مثل الإسهال، والإقياء، والحمى (Farjana *et al*., 2009 و Invacheva and Zdravkova, 1993). كما تستخدم هذه النباتات لالتهاب المفاصل (الروماتيزم)، والرشح، والالتهاب الرئوي (Ghani, 1998 و Kirtikar and Basu, 1987). وجد Uhlenbroek و Bijloo (1958) أنّ أهم المركبات الموجودة بنباتات القطيفة (*Tagetes erecta*) هو مركب Thiophene alpha-terthienyl ، وقد أظهر كفاءة عالية ضد النيماتودا في المخبر لكل من نيماتودا المتحوصلة على البطاطا *Globodera rostochiensis* عند التركيز 0.1 و0.2 ميكروغرام/مل ونيماتودا ثأليل بذور القمح (*Anguina tritici*) عند التركيز 0.5 ميكروغرام/مل ونيماتودا السوق والأبصال *Ditylenchus dipsaci* بتركيز 5 ميكروغرام /مل. في حين ذكر الباحثان نفسهما Uhlenbroek و Bijloo

(1959) أنّ المركب 5-(3-buten-1-ynyl)-2,20-bithienyl المستخرج من نباتات القطيفة لم يكن له سمية على أنواع النيماتودا المدروسة (*G.rostochiensis* و *A. tritici* و *D. dipsaci*)، في حين كان مركب 5-butyl-2,20-bithienyl له فاعلية جيدة على أنواع النيماتودا الثلاثة المدروسة. بالمقابل ذكر العديد من الباحثين أنّ مركبات polythienyls المستخلصة من نباتات القطيفة ضعيفة التأثير في النيماتودا عند إضافتها إلى التربة وتحتاج إلى الضوء أو تفاعلات أكسدة peroxidase أو منشطات لتحرير المركبات الأوكسجينة القادرة على قتل النيماتودا (Gommers, 1981 و Gommers and Bakker,1988). كما أنّ سمية مركبات polyacetylenes للنيماتودا *Caenorhabditis elegans* في المخبر تحتاج تنشيط بالأشعة فوق البنفسجية (Wat *et al*. 1981.). أظهرت الدراسات الحيوية للعديد من أنواع القطيفة وجود الفلافونيدات Flavonoids والتربينات Terpenes التي تمتلك خواص كمبيدات حشرية ومحسنات زراعية (Perich *et al.*, 1995Tereschuck *et al.*, 1997). وأثبت Hudson و Towers(1991) وجود مركب Thiophenes في كامل نبات القطيفة (*T.patula*) والمعروف بخواصه الحيوية. وجد Jain وزملاؤه (2012) أنّ المستخلصات المائية والكحولية المحضرة لأزهار *T. erecta* و *T. patula* استخدمت كمضاد بكتيري. ذكر Vasudevan وزملاؤه (1997) وجود مركبات Terpenes و(*Z*) mainly و -(*E*)-ocimenones و limonene و piperitone و caryophyllene و piperitenone في الزيت الأساسي المتحصل عليه من الأوراق والبتلات . أشار Hethelyi وزملاؤه (1986) وجود مركبين linalool و linalyl acetate في الزيت الأساسي في القطيفة.

ذكر العديد من الباحثين وجود مركبات التربينية التالية في نبات القطيفة (*T. patula*) :limonene و caryophyllene و piperitone و piperitenone (Lawrence,1985 و Shi *et al.*,1988). ذكر Siddiqui و Alam (1988) أنّ مركب Alpha- therthienyl الموجود في نباتات القطيفة (*Tagetes* sp.) يثبط فقس بيض النيماتودا.

أشار Gommers و Bakker (1988) أن جذور نباتات القطيفة تفرز مواد كيميائية هي Alpha-therthienyl والتي هي واحدة من أكثر السموم المنتجة بشكل طبيعي. لقد أثبت العديد من الباحثين وجود مركب α-Terthienyl ومركبات أخرى مرتبطة به في نبات القطيفة *Tagetes* sp. ولها صفات قاتلة لكل أطوار النيماتودا الممرضة للنباتات وتمنع فقس البيض في المخبر عند تراكيز منخفضة (Bijloo, 1959 and Uhlenbroek و Marles *et al.*,1992)، إذ يعد مركب Alpha- therthienyl مبيد نيماتودي، مبيد حشري ومبيد فيروسي (Arnason *et al.*, 1989 و Marles *et al.*, 1992). وذكر Romagnoli وزملاؤه (2005) وجود مركبات لها نشاط قاتل للنيماتودا في نباتات القطيفة (*T.patula*) منها Piperitone و Piperitenone و Thiophenes . وجد Sagara وزملاؤه (2005) عند تحليل الزيت الأساسي لعينات أوراق نبات القطيفة (*T.patula*) المجموعة من الهند باستخدام جهاز الكروماتوغرافي (GC-MS) أنّ المركبات الرئيسية هي limonene (6.2–13.6%) و (Z)-(3-ocimene (0.3–8.30%) و dihydrotagetone (4.5–8.10%) و terpinolene (0–11%) و p-cymen-8-ol (3.40–11.10%) و

piperitone(6.1−11.9%) و piperitenone (2.7−8.1%) و β-caryophyllene (2.3−8.0%) و *trans*-sesquisabinene hydrate(2.0−12.5%).

وجد Ibrahim وزملاؤه (2006) أنّ أهم المركبات في الزيت الأساسي لأزهار و وأوراق القطيفة (*T. patula*) هي: Ocimene (10.7%) و Linalyl acetate (17.4%) و Limonene (22.9%) و Linalool (26.8%). في حين ذكر Machalo وزملاؤه (1994) وجود 17 مركباً في زيت القطيفة (*T.erecta*) المجموعة من البرازيل وكانت المركبات الرئيسية هي:Terpinoline و (E)-ocimene و Piperitone و Limonene . وذكر Rondón وزملاؤه (2006) وجود المركبات التالية في الزيت الأساسي لنبات القطيفة (*T. patula*) وهي Limonene (7.78%) و Cis-β-Ocymene(14.83%) و Linalool (0.73%) و Piperitone (33.77%) و β−Caryophyllene (9.56%). وذكر Prakash وزملاؤه (2012) وجود مركبات هامة في الزيت الأساسي لنبات القطيفة (*T. patula*) وهي: α− -terpinene- و Limonene و 1,8-Cineole و Linalool و P-Cymen-8-ol و Piperitone. ويبين الجدول (3) أهم المركبات الموجودة في نبات القطيفة.

- **دور نبات القطيفة *Tagetes* sp. في مكافحة النيماتودا:**

سجل أول تقرير عن مقاومة القطيفة لنيماتودا من قبل Goff (1936) إذ أشار أنّ القطيفة الفرنسية (*T. patula*) والإفريقية (*T. erecta*) من بين أهم الأنواع من جنس (*Tagetes*) في مكافحة نيماتودا تعقد الجذور. وذكر Steiner (1941) أن هناك عدد قليل من أنواع النيماتودا التي تدخل جذور نباتات القطيفة وتصل لمرحلة النضج. وقد شجع Slootweg (1956) استخدام نباتات القطيفة بمكافحة النيماتودا إذ اكتشف بالصدفة تخفيض أعراض الإصابة بنيماتودا (*Pratylenchus penetrans*)على نباتات النرجس (*Narcissus tazetta*) بعد زراعة نباتات القطيفة. يمكن أن تكافح القطيفة 14 جنس من النيماتودا المتطفلة على النبات مثل نيماتودا التقرح (*Pratylenchus* sp.) ونيماتودا تعقد الجذور (*Meloidogyne* sp.) وهي الأكثر تأثراً (Suatmadji, 1969 و Khan *et al*., 1971). تنتج نباتات القطيفة *Tagetes* spp. مادة كيميائية Alpha- therthienyl فعالة في تخفيض أعداد نيماتودا تعقد الجذور (Hethelyi *et al*., 1986و Soule, 1993). وتتفاوت كفاءة نباتات القطيفة في تثبيط النيماتودا تبعاً للمحصول الرئيسي المزروع ودرجة حرارة التربة ونوع النيماتودا المرافقة للمحصول المزروع (Ploeg and Maris, 1999). كما وجد أن يرقات نيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne* sp. غير قادرة على التطور الكامل على جذور نبات القطيفة *T. erecta* (Ploeg and Maris, 1999).

جدول 3: المركبات الهامة في نباتات القطيفة

المركب	المرجع
Flavonoids	Perich *et al*., 1995;Tereschuck *et al*., 1997
Terpenes	Perich *et al*., 1995;Tereschuck *et al*., 1997 ;Vasudevan *et al*., 1997

Linalool	Hethelyi *et al.,* 1986 ; Ibrahim *et al*.,2006
Limonene	Vasudevan *et al.,* 1997 ; Ibrahim *et al*.,2006 ; Machalo *et al*.,1994;
Linalyl acetate	Hethelyi *et al.,* 1986 ; Ibrahim *et al*.,2006
Ocimene	Ibrahim *et al*.,2006
Terpinoline	Machalo *et al*.,1994
(E)-ocimene	Machalo *et al*.,1994; Vasudevan *et al*., 1997
Piperitone	Lawrence,1985; Shi *et al*.,1988; Romagnoli *etal*.,2005
Indole	Machalo *et al*.,1994
Caryophyllene	Lawrence,1985; Shi *et al*.,1988; Vasudevan *et al*., 1997
Piperitenone	Lawrence,1985; Shi *et al*.,1988; Romagnoli *etal*.,2005 ;Vasudevan *et al*., 1997
Thiophenes	Hudson and Towers, 1991
Mainly (Z)	Vasudevan *et al*., 1997

كما يمكن استخدام نبات القطيفة كنباتات صائدة لبعض أنواع النيماتودا فيمكن زراعتها في الحقول المصابة بالنيماتودا قبل الزراعة أو تزرع بين نباتات المحصول الرئيسي لبعض أنواع النيماتودا وبالتالي تنجذب النيماتودا إلى نباتات القطيفة التي يمكن حصادها واتلافها Hethelyi *et al*., 1986و Soule,1993) و Vann, 2003). ذكر Rhoades (1980) أنّ بعض أجناس النيماتودا تفضل نباتات القطيفة على كثير من العوائل النباتية وتهاجمها إلى أنّ تحدث لها ضرر. إذ توجد هناك أنواع غير محددة من القطيفة كنباتات عائل لعدة أنواع من النيماتودا مثل النيماتودا الحلقية *Criconemoides mutabile* و *Hemicycliophora similis* ونيماتودا التقرح *Paratrichodorus teres* والنيماتودا الكلوية *Rotylenchulus robustus* والنيماتودا الدبوسية *Paratylenchus* sp. (Lehman, 1979). ذكر Wang وزملاؤه (2003) أنّ القطيفة *T. erecta* عائل جيد لنيماتودا الكلوية *R. reniformis*. وأشار McSorley وزملاؤه (2009) بأن نيماتودا التقزم *Helicotylenchus dihystera* تزداد أعدادها على القطيفة *T. patula* بشكل كبير. وتحتوي أوراق وأزهار القطيفة (*Tagetes erecta*) مركبات شديدة السمية لنيماتودا الممرضة للنباتات (Wang *et al*., 2002 و Tsay *et al*., 2004). بالمقابل ليس كل أنواع وأصناف القطيفة قادرة على مقاومة كل أنواع النيماتودا على سبيل المثال صنف القطيفةCreker jack marigold يكافح بشكل جيد نيماتودا تعقد الجذور الجنوبية *Meloidgyne incognita* لكن هي مضيف لنيماتودا التقرح والنيماتودا الكلوية (El-Hamwi *et al*., 2004).

3- **الأوكاليبتوس:** ***Eucalyptus camaldulensis* Dehn.**

يتبع الأوكاليبتوس *Eucalyptus camaldulensis* Dehn. الفصيلة الآسية Myrtaceae وهي شجرة دائمة الخضرة مشهورة برائحتها الفواحة وأوراقها المتدلية وزهورها الجميلة. الشجرة من الأشجار الأصيلة

في استراليا ويعود موطنها إلى هناك (Slee *et al.*, 2006). وأصل كلمة Eucalyptus يوناني وهو مكون من شقين، الشق الأول Eu وتعني جيد والشق الثاني هو calyptos وتعني التغطية وهذا يشير إلى القبعة التي تغطي الأزهار المتطورة بينما الكلمة camaldule فهي مقاطعة في إيطاليا. يصل عدد الأنواع المعروفة التابعة لهذا الجنس إلى أكثر من 500 نوع (صباغ والقاضي، 2003).يصل ارتفاع شجرة الأوكاليبتوس حتى 40 م وقطرها لأكثر من 2 م، ويتعرى الجذع تماماً من الأغصان حتى عدة أمتار من سطح الأرض، والتاج كبير، والفروع متهدلة خفيفة مما يجعل ظلها خفيفاً، وتنفصل القشرة بشكل صفائح طويلة وذات أبعاد مختلفة مما يعطي الشجرة شكلاً مبقعاً والأزهار بيضاء صغيرة في مجموعات (Walsh and Entwisle, 1996) وتتفاوت فترة الإزهار بين المناطق، ولكن المطر الغزير يمكن أن يقصر فترة الإزهار، وتزهر بغزارة كل 2–3 سنوات وهذا يعتمد على الفصل (Earl *et al.*,2001) وحبوب الطلع ذات لون مصفر خصبة و الإلقاح ذاتي و جذابة للنحل، والأوكاليبتوس من النباتات المفضلة للنحل، حيث إن بعض منتجي العسل يأتون خصيصاً لتربية النحل في أماكن وجود شجرة الأوكاليبتوس(Meddings *et al.*, 2003). والثمار معنقة نصف كروية (Walsh and Entwisle, 1996) ويحتوي الغرام الواحد من الثمار على 700 بذرة تقريباً، منها حوالي 90 –520 بذرة خصبة والجذور قوية وتستطيع أن تمتد إلى مسافات بعيدة (خوري وجيرودية،2000).

إن وجود الأوكاليبتوس في سورية هو مُدخل، وقد تم استزرع *E.camaldulensis* في سورية في أواخر القرن التاسع عشر وبدايات القرن العشرين، وزرعت في معظم الحالات لأغراض تزيينية وللظل وكأشجار منفردة أو في تجمعات بسيطة، وقد ازداد استعمال *E. camaldulensis* في أعمال تشجير جوانب الطرق العامة والأحزمة الخضراء .(Hobbs, 1984) ويتصف بسرعة نموه و ضخامته ويعد النوع *E. camaldulensis* ذا احتياجات مائية بسيطة (200– 400 مم) مقارنة مع بقية أنواع جنسه ويتحمل الغمر الدوري (Turnbull and Pryor,1978)، كما يتحمل القليل من ملوحة التربة (Pepper and Craig 1986,)، ويتأثر النوع المدروس بالصقيع ونسبة الكالسيوم العالية في التربة (Turnbull and Pryor,1978). الشجرة لها ميزات عالية في البيوت والمدينة، فهي شافطة لمياه المستنقعات وبالتالي فهي تساهم في الحد من البعوض، وزيتها الطيار له فوائد طبية عديدة. ومن المعروف أن شجرة الأوكاليبتوس البالغة تنتج الأوكسجين وتصفي الهواء ضعف ما تقوم به أي شجرة بالغة أخرى، ولا يتفوق عليها في توفير الأوكسجين سوى شجرة النيم. تعد شجرة الأوكاليبتوس من أهم الأشجار الحراجية التي تنتشر في معظم الأراضي البعلية والمروية وفي الحدائق أيضاً. الأسماء الشائعة :كالبتوس، كاليبتوس، كينا، كافور، كافور بلدي، يوكاليبتوس، اوكاليبتوس، أوكالبتوس، كليط، كاليط، كينة، كينه، كينيا، كلبتوز، كالبتس، يوكالبتس. (حميد،2007). استخدم هذا النبات في علاج الأمراض المختلفة منها لعلاج السرطان، التهابات الجهاز التنفسي، السعال الديكي، الربو، السل الرئوي، هشاشة العظام، المفاصل، حب الشباب، الجروح، الكبد ومشاكل المرارة وغيرها من الأمراض، ويحتوي زيت الأوكاليبتوس على كمية كبيرة من

الأوكاليبتول الذي يتمتع بفاعلية كبيرة في تخفيف احتقان المجاري التنفسية وتعقيمها وتنقيتها لذلك تستخدم أبخرة الأوكاليبتوس في معالجة التهاب الجيوب الأنفية والسعال (Shayoub *et al*.,2015) .

- **المواد الفعالة في نبات الأوكاليبتوس:**

ذكر العديد من الباحثين أن مستخلصات الأوكاليبتوس تحتوي العديد من المركبات مثل التربينات وcyanogenic glycosides والتانينات والفلافونات والكربوهيدرات ذات السلاسل الطويلة وphloroglucinols ومركبات 1-8-cineole وeucalyptol (Boland *et al*., 1991 و Brophy and Southwell, 2002). وجد بالتحليل الكيميائي لمستخلصات أوراق الأوكاليبتوس*E. camaldulensis* المائية وفي المذيبات العضوية (البتروليوم اثير، والكلوروفورم، والكحول) أنّ أهم المركبات كانت: التانينات(Tannins) والستيرول(Sterol) والتربينات (Triterpenoids) والصابونينات (Saponins) والفلافونات (Flavonoids) والفينولات (Phenols) (Shayoub *et al*., 2015 وShagall *et al*., 2012 وPandey and Singh, 2014). جدول (4) يظهر أهم المركبات في نبات الأوكاليبتوس.

جدول 4: أهم المركبات الموجودة في الأوكاليبتوس

المركب	المرجع
Tannins	Shagall *et al*., 2012;Yuvneet *et al*., 2013;Pandey and Singh, 2014;Shayoub *et al*.,2015
Sterol- steroid	Shagall *et al*., 2012;Yuvneet *et al*., 2013;Pandey and Singh, 2014;Shayoub *et al*.,2015
Saponins	Shagall *et al*., 2012;Yuvneet *et al*., 2013;Pandey and Singh, 2014;Shayoub *et al*.,2015
Triterpenoids	Shagall *et al*., 2012;Pandey and Singh, 2014 ; Shayoub *et al*.,2015
Flavonoids	Shagall*et al*., 2012 ; Pandey and Singh, 2014; Shayoub *et al*.,2015
Phenoles	Shagall *et al*., 2012 ; Yuvneet *et al*., 2013 ; Pandey and Singh, 2014 ; Shayoub *et al*.,2015
4,4, 8-Trimethyltricyclo [6.3.1.0 (1,5)]dodecane-2	Yin *et al*.,2014

أظهر التحليل الكيميائي للمستخلص الميتانولي لنبات الأوكاليبتوس *E. globulus* وجود مركبات الصابونين (Saponin) وجليكوسيدات صابونين(Saponinglycosides)–الستيرويد(Steroid) والتانينات(Tannins) والزيوت الطيارة (Volatileoils) والفينولات(Phenols)(Yuvneet *et al*., 2013). درس Yin وزملاؤه (2014) التركيب الكيميائي لمستخلص أوراق الأوكاليبتوس الميتانولي باستخدام جهاز الكروماتوغرافي الغازي الملحق بوحدة الكتلة (GC-MS)، وجد أنّ أهم المركبات الموجودة بالمستخلص هي من المركبات التربينية التي تتبع التربينات الأحادية (Monoterpenes) أو التربينات المتعددة

(Sesquiterpenoids). وأهم المركبات هي (-)-Spathulenol, a structural isomer و Ledol و Eucalyptol و 4,4, 8-Trimethyltricyclo [6.3.1.0 (1,5)]dodecane-2,9-diol .

ذكر Ibrahim وزملاؤه (2006) أنّ أهم المواد في الزيت الأساسي للأوراق الأوكاليبتوس :1،8 Cineol (30%) و Camphor (18%) و α-Pinene (19%) و Borneol (17%) و Borneol acetate(5%).

ذكر Grbović وزملاؤه (2010) عند تحليل الزيت الطيار لعينات أوراق الاوكاليبتوس الجـــافة (*E. camaldulensis*) أنّ أهم المركبات كانت نسبتها تتراوح كالآتي: α-Terpinene (0.73–1.04%) و p-Cymene (17.38–28.6%) و Eucalyptol (1.65–2.89%) و Terpinene-4-ol (2.75–4.21%) و Cryptone (4.97–7.25%). وجد Akolade وزملاؤه (2012) أن مستخلصات أوراق الأوكاليبتوس (*E. globulus*) المزروع بالنيجر تحوي التربينات المهمة Terpinen-4-ol (23.46%) و piperitone(5.90%) و ρ-cymene و ρ-cymen-7-ol (8.10%) و spathulenol (8.49%) و globulol(2.52%) و Cycloprop(e)azulene(1.23%).

وأثبت Salem وزملاؤه(2015) أن الزيت الأساسي المستخلص من أوراق الأوكاليبتوس (*Eucalyptus camaldulensis var. 31btuse*) المزروع بمصر يحتوي المركبات المهمة التالية: spathulenol (18.37%) و p-cymene (19.38%) و crypton (16.91%) . في حين وجد أن الأوكاليبتوس (*E. camaldulensis*) توجد به المركبات المهمة التالية: 1,8-cineole (21.75%) و-β pinene(20.51%) و methyleugenol (6.10%).

- **دور نبات الأوكاليبتوس في مكافحة النيماتودا:**

وجد El-Rokiek و El-Nagdi (2011) أنّ تحليل المستخلصات المائية للأوراق الخضراء للاوكاليبتوس (*E. citriodora*) أظهر وجود المركبات الفينولية التالية : Ferulic (23.57%) و Coumaric (20.26%) و Benzoic (33.44%) و Vanelic (7.55%) و Chlorogenic (5.66%) و Caffiec (5.12%) و Gallic (4.37%) و Hydroxybenzoic (0.00%). في حين أحتوت الأوراق الجافة المركبات الفينولية التالية: Ferulic (33.34%) و Coumaric (8.69%) و Benzoic(13.34%) و Vanelic (10.34%) و Chlorogenic (26.93%) و Caffiec (13.58%) و Gallic (7.25%) و Hydroxybenzoic (8.09%). وقد أعطى مستخلص الأوراق الخضراء فاعلية أكبر في قتل يرقات النيماتود (J2) *M. incognita* مقارنة بمستخلص الأوراق الجافة في المخبر وازداد تأثير المستخلصين بزيادة التركيز وأعطى التركيز الأساسي لكلاهما نسبة موت 100% ليرقات النيماتودا. وقد أعطى مستخلصات الأوراق الطازجة والجافة تخفيض معنوي في تعداد النيماتودا وفقس البيض وعدد كتل البيض على جذور دوار الشمس في الحقل. وقد زادت إنتاجية نباتات دوار الشمس المعاملة بمستخلصات الأوكاليبتوس.

4- الطيون: *Inula viscosa*

الطيون *Inula viscosa* L. من نباتات الفصيلة المركبة (Asteraceae) عشبة قائمة الساق، تكون معمرة لفترة قصيرة (سنتين). ويتراوح ارتفاعها ما بين 50–100 سم. نبات الطيون خشبي القاعدة وهو ذو رائحة قوية نفاذة منفرة للحشرات. الجذور متفرعة وريزومات الساق قائمة مزغبة متفرعة، أوراقه تميل إلى الشكل الرمحي أو تتخذ شكل الرمح مسننة من الأمام دبقة الملمس حيث تكون ذات طبقة لاصقة "دبق" و من هنا جاء اسمه. والأزهار صفراء اللون(Haoui *et al*.,2011). ينمو الطيون في المناخ المعتدل في حوض البحر الأبيض المتوسط (Boudouda *et al*., 2012). كما يوجد في أوروبا الجنوبية (Ball,1976). وينتشر النبات برياً حول البيوت وفي المناطق السهلية والجبلية. ينتشر في إيران بشكل واسع في الساحل والجبال الساحلية. تظهر أول أوراقه وفروعه في فصل الربيع وتخضر (تزداد خضرة) في الصيف حيث تبرز أزهاره حيث تمتد فترة الإزهار من حزيران حتى كانون الأول. وتنتشر بذور الطيون لمسافات بعيدة وإن النبات الواحدة ينتج حوالي 50.000 بذرة، ويكون انتشار نبات الطيون في مجاري المياه وأطراف الشوارع.الجزء المستعمل من الطيون هو الجذور والريزومات التي تجمع في الخريف من العام الثاني للزراعة. تنظف الأجزاء الأرضية ثم تقطع وتجفف تحت أشعة الشمس أو في أفران لا تزيد حرارتها على 35 درجة مئوية. ومن الأسماء العربية الشائعة لطيون: الطباق، راش، عرق، طيون، لزج. لنبات الطيون استخدامات معروفة في الطب الشعبي والعربي قديماً وحديثاً خاصة في منطقة البحر الأبيض المتوسط (De Laurentis *et al*., 2002) وتكمن الفائدة في نبات الطيون في أوراقه وجذوره، كما أن عصارته كذلك تحوي على مواد كثيرة فهو يستخدم في فقدان الوزن الزائد وكذلك يستخدم في معالجة مشاكل المسالك البولية. وعند غلي ثمار الطيون وأزهاره المجففة تعطى لفتح المجاري التنفسية ولتوسيع الشعب الهوائية كما تغلى جذور الطيون وتوضع الأقدام على مكان تصاعد بخاره أثناء الغليان لعلاج أمراض الروماتيزم والمفاصل كما يستخدم مغلي جذوره كذلك لعلاج أمراض البروستات المختلفة. حيث لمستحضرات الجذور من عصارة أو منقوع أو بودرة، فعالية مقشعة وفائدة في التهابات المجاري التنفسية وعلاج أمراض المعدة والأمعاء والتهاب الكبد وفقدان الشهية (Lopez,1982 and Font-quer,1978). كما تستعمل خارجياً لتهدئة الحكة الجلدية والتئام الجروح والكدمات والالتواءات(Fernandez- Ocana *et al*., 1996).

- **المواد الفعالة الموجودة في نبات الطيون:**

يحتوي نبات الطيون على مواد فعالة كالزيوت الطيارة، صابونين، فلافونيدات، أنولين، وبرو أزولين عديد السكريد. حيث يبدي مركب الأنتولاكتون Antolactone صفات مضادة للجراثيم والديدان الحلقية. كذلك يفيد الإينولين Inuline في علاج داء السكري (Boudouda *et al*.,2012). وكذلك يستخدم الفلاحون في فلسطين المحتلة منقوع أوراق الطيون في رش أشجار الكرمة والأشجار المثمرة لقتل الحشرات التي تصيب العنب، وهذه الطريقة ينصح بها بدل استخدام المبيدات الحشرية السامة والتي تؤدي إلى إصابة الإنسان بأمراض مختلفة وعلى رأسها أمراض السرطان. حيث تحتوي الجذور والريزومات 50% أينولين Inuline ومواد لعابية ومواد مرة وزيتاً طياراً بنسبة 1–3 %. يتكون الزيت أساساً من انتولاكتون Antolactone وايزولاكتون Isolactone وقليلاً من البروازولين Proazuline ، كما يحتوي الطيون على

الفلافونويدات Flavonoids (Grande *et al.*, 1985 و Wollenweber *et al.*,1991 و Benayache *et al.*,1991) كما توجد التربينات من نوع (Sesquiterpenes) في المستخلصات والزيت الأساسي في الأجزاء الجافة لنبات الطيون (Ceccherelli *et al.*,1985 و Bohlmann and Guptar,1982 و Oksuz,1976).أشار Nezhadali وزملاؤه (2008) إلى وجود مركب *Cis* –Z- alpha-Bisabolene epoxide بنسبة (0.73%) في الزيت الأساسي لنبات *Artemisia herba* من فصيلة Asteraceae. كماوجد Haoui وزملاؤه (2011) أنّ التركيب الكيميائي للزيت الأساسي لأوراق الطيون يتغير وفقاً لطريقة الاستخلاص. فقد وجد بالتحليل الكيميائي باستخدام GC-MS للزيت المستخلص باستخدام طريقة التقطير بالبخار كانت المركبات الرئيسة الناتجة عن التقطير: 12-carboxyeudesma-3,11 (13) diene (28.88%) و Linolenic acid (7.80%) و Palmitic acid(5.38%) و Butyl hydroxy toluene (4.11%) و Fokienol (3.37%).

في حين كانت المركبات الموجودة بالزيت المستخلص بالجرف بالبخار: 12-Carboxyeudesma-3,11 (13) diene(56.81%) و 2,3-Didehydrocostic acid (3.25%) و Butylhydroxy toluene(2.63%) و Pentacosane (2.31%). وذكر Hernandez وزملاؤه (2005) وجود مركبات تربينية في مستخلصات أوراق نبات الطيون من نوع Sesquiterpene ومنها المركب المهم حيوياً 2,3-didehydrocostic acid. يحتوي الزيت الأساسي لأوراق نبات الطيون*Inula viscosa* مركبات ذات خصائص حيوية كمضادة للفطريات مثل مركب 12-carboxyeudesma-3,11 (13) diene(Shtacher and Kashman, 1970و Cafarchia *et al.*, 2002) ومضاد ميكروبي (Blanc *et al.*, 2006). وحمض n-Hexadecanoic acid مضاد أكسدة ومضاد ميكروبي (Bodoprost and Rosemeyer, 2007). وذكر Ogunlesi وزملاؤه (2009) وجود المركب التربيني phytol في مستخلصات أوراق الطيون وله صفة مضاد ميكروبي. وأشار Al-Qudah وزملاؤه (2010) عند التحليل الكيميائي للزيت الأساسي للأجزاء الهوائية لنبات (*Dittrichai viscosa*) المزروع بالأردن في مرحلة قمة الإزهار إلى وجود 47 مركباً هاماً، وكانت أهم المواد الموجودة: Fokienol (20.87%) و E-nerolidol (19.75%) و Beta-Eudesm-6-en-4α-ol (5.64%) و α-Vetivon (3.60%) و Caryophyllene oxid (2.57%). كما تختلف نسبة المواد وتركيزها ونوعها في أوراق الطيون باختلاف المنطقة الجغرافية الموجود بها. فأهم المركبات في النباتات الموجودة في أسبانيا هي Fokienol (38.8%) و Nerolidol (17.7%) (Perez-Alonso and Velasco-Negueruela, 1996). في حين وجد Chamacho وزملاؤه (2000) أن أهم مكونات الزيت الأساسي لنبات الطيون هي:Broneol (25.2%) و Isobornyl acetate (22.5%) و Bornyl acetate(19.5%). في حين وجد أنّ أهم مكونات الزيت الأساسي من الطيون الموجود بإيطاليا 12-Carboxyeudesma-3,11 (13) diene (62.37%) (De laurentis *et al.*, 2002). في حين المواد المهمة في نباتات الطيون الموجودة بفرنسا هي :Fokienol (21.1%) و Nerolidol (8.6%) و eudesm-6-en-4a-ol(6.2%) (Blanc *et al.*, 2006). وذكر Boudouda وزملاؤه (2012) أن التحليل الكيميائي للزيت الأساسي لنبات الطيون (*I. viscosa*) المستخلص من الأجزاء الهوائية يختلف باختلاف المنطقة الجغرافية، وأهم مكونات

العينات المجموعة من منطقة حامة لوزان (الجزائر) تتكون من 34 مركباً تمثل 85% من مكونات الزيت وأهم المركبات هي:nerolidol (25.3%) وisocostic acid (10.1%) وcostic acid (8.0%) و-*neo* intermedeol (6.4%) وcaryophyllene oxide (5.5%). في حين احتوى الزيت الأساسي لعينات الطيون المجموعة من منطقة مطار القسطينطينة على 23 مركباً أساسياً تمثل 84.5% وأهمها :isocostic Acid (25.1%) وcostic acid (15.2%) وnerolidol (9.6%) وlinoleic acid (9.1%) و*neo*-intermedeol (7.5%) وfokienol (7.2%). وقد وجدتAboul Ela(Maha) وزملاؤها (2012) في مستخلص جذور نبات الطيون (*Inula crithmoides*) الحمض الفينولي Quinic Acid. وأثبت Benbacer وزملاؤه (2012) عند تحليل الأجزاء الهوائية لنبات الطيون (*Inula viscosa*) وجود المركبات التاليـة: 2,-longidione 1 (5.03%) وTomentosin (33.27%) وIsocostic acid (2.29%). في حين ذكر Spiridon وزملاؤه (2013) أنّ جذور نبات الطيون نوع *Inula helenium* تحتوي مركب الحمض الفينولي Dicaffeoyl quinic acid. ذكر Beghidja وزملاؤه (2014) أنّ الزيت الأساسي لنبات الطيون (*I. graveolens*) يحتوي المركبات الكيميائية التالية: P-Cymene -8-ol (0.98%) و– 4 Terpineol(0.3%) و Caryophyllene (0.5%) وNeryl acetate (0.34%) وOccidentallo acetate (0.78%). وجد Nasser وزملاؤه (2014) عند التحليل الكيميائي للزيت الأساسي للأجزاء الهوائية (الأزهار والأوراق) لنبات الطيون (*I. viscosa*) الموجود بمنطقة القدموس في سورية إلى وجود 48 مركباً هاماً في زيت الأزهار، وكانت أهم المواد الموجودة هي: Eucalyptol (0.02%) وP- Cymene -8- ol (0.06%) وNeryl acetate (0.21%) وCaryophyllene oxid (3.80%) و4-Terpineol (0.05%) و Phytol (0.48%) و Linalool(0.09%). ووجدوا 43 مركباً في الأوراق وأهمها: Caryophyllene oxid(7.83%) وP- Cymene -8- ol (0.08%) و Phytol (1.49%) و Linalool(0.03%).

- **دور نبات الطيون في مكافحة النيماتودا:**

وجد Oka وزملاؤه (2001) أن مستخلصات أوراق وسوق نباتات الطيون (*I. viscosa*) و (*Cupularia viscosa*) و (*Dittrichia viscosa*) التابعة للفصيلة النجمية Asteraceae تحتوي على مركبات كيميائية تتبع التربينات Sesquiterpenic لها صفات إبادية للنيماتودا الممرضة للنباتات.

سادساً– طرائق تأثير المواد الفعالة الموجودة بالمستخلصات النباتية في مكافحة النيماتودا:

- **المركبات الفينولية:**

تمتلك المركبات الفينولية حلقة عطرية مرتبطة مع مجموعة حمض الكربوليك. وهي توجد في النباتات على شكل حر أو على شكل استرات أو مرتبطة مع الغلوغسيدات. ذكر Pratt وHudson (1992) أن المركبات الفينولية موجودة في الأجزاء النباتية جميعها مثل : الخشب واللحاء والساق والأوراق والثمار والجذور والأزهار والبذور. في حين موقع وعدد مجموعات -OH الهدركسلة في المركبات الفينولية مرتبط بسميتها على الكائنات الحية الدقيقة، فقد اقترح Scalbert (1991) أن زيادة مجموعات الهدركسلة في المركبات الفينولية يزيد من سميتها للأحياء الدقيقة. وجد Evans وزملاؤه (1984) أنّ مركب

propenylphenols في أوراق نبات(Piperaceae) *Piper betle* سبب موت 100% لنيماتودا *Caenorhabditis elegans* في التجارب المخبرية. وثبط غمر جذور شتلات البندورة في محاليل لخمسة مركبات فينولية (pyrocatechol و hydroquinone و phloroglucinol و pyrogallol و orcinol) العدوى بنيماتودا *Rotylenchulus reniformis* (Mahmood and Siddiqui,1993). في حين وجد Momin وزملاؤه (2000) أن المركب الفينولي 3-*n*-butyl-4,5-dihydrophthalide الموجود بمستخلص بذور نبات *Apium graveolens* من فصيلة Umbelliferae سبب موت 100% لنيماتودا *Panagrelus redivivus* و *Caenorhabditis elegans* عند التراكيز 12.5 و50 ميكروغرام/ مل على الترتيب. كما أنّ الحموض الفينولية لها فاعلية ضد البكتريا والفطريات (Wiart and Kumar, 2000).

- **مركبات الكوانينات Quinones :**

هي حلقات عطرية ثنائية حمض الكربونيل الكيتوني. يعود نشاطها ضد الكائنات الحية الدقيقة إلى قدرتها على الالتصاق على الجدر الخلوية للميكروبات أو مع البولي ببتيد أو ترتبط مع الإنزيمات، (Cowan, 1999).

- **مركبات الفلافونات Flavones, flavonoids:**

ترجع كلمة فلافون إلى أصل لاتيني مشتق من كلمة Flavus ومعناه أصفر، وعموماً الفلافونات هي مركبات فينولية ملونة مسؤولة عن تلون الأزهار والثمار والأوراق. وتحتوي جميع الفلافونيدات 15 ذرة كربون في هيكلها الأساسي موزعة على ثلاثة حلقات بنزينية (Guignard *et al.*, 1980). والفلافونيدات هي مركبات تنتج عن هدركسلة مركبات الفينولات (Dixon *et al.*, 1983). تتميز الفلافونيدات أنها مركبات هيدروكسيلية، أي تتصف بخواص الفينولات ذات الصفة الحمضية الضعيفة تذوب في القواعد القوية مثلNaOH. وتتصف الفلافونيدات التي تحمل عدداً أكبر من مجموعات الهيدروكسيل الحرة أو التي تحوي على سكر بالصفة القطبية وبالتالي فهي ذوابة في المذيبات القطبية مثل الماء، الميتانول، الإيتانول والأسيتون. أما الفلافونيدات الأقل قطبية مثل الايزوفلافونات والفلافونولات والفلافونات التي تحمل عدد أكبر من مجاميع الهيدروكسيل فإنها تذوب في الكلوروفورم أو الإيثر (El Hazemi,1995).

وبحكم غنى المركبات الفلافونية بمجاميع فينولية فهي قادرة على تثبيط بعض البروتينات والإنزيمات في خلايا النبات ومن ثم تغير التوازنات الإنزيمية .أما تأثيرها في خلايا الثدييات فاستعمالاتها عديدة ومتنوعة، وتشكل فلافونيدات الطبيعية أو المصنعة، سواءً أكانت معزولة أو مدمجة على جزيئات أخرى، المادة الفعالة لعديد من المستحضرات الدوائية التجارية التي تستخدم في حماية الكبد والأوعية الدموية، كما أنها تستخدم في علاج الدورة الدموية (Jearger *et al.*,1988). وجد Rich وزملاؤه (1977) أن مركبات الفلافونيد (coumestrol و psoralidin) تتواجد بنباتات *lima beans* عند إحداث العدوى بنيماتودا *Pratylenchus scribneri* وفي الدراسة المخبرية وجدوا أنّ مركب Coumestrol يسبب تثبيط حركة النيماتودا *P. scribneri* عند تركيز 5–25 ميكروغرام/مل.

- **مركبات التانيناتTannins:**

تتكون التانينات من تجمع بعض الفينولات البسيطة مع بعضها البعض، وكلما زاد هذا التجمع كلما زاد التانين تعقيداً في تركيبه والوزن الجزيئي للتانينات بين 500 إلى 3000. وتوجد التانينات في كل أجزاء النباتات (اللحاء، الخشب، الأوراق، الثمار والجذور) (Haslam, 1996).

- **التربينات:**

تصنع التربينات (Terpenoids) من تجميع وحدات الخلات فيما بينها، وتصنف التربينات حسب ترابط عدد من IPP (Isop Isopent-3-enyl pyrophosphate ent-3-enyl pyrophosphate) (Bruteon, 1993) على النحو التالي:

أ- تربينات أحادية (Monoterpène) تحوي وحدتين منIPP .

ب- سيسكويتربينات (Sesquiterpènes) تحوي ثلاث وحدات من IPP.

ت- تربينات ثنائية (Diterpènes) تحتوي أربع وحدات من IPP .

ث- سيسترتربينات (Sesterterpènes) تحتوي خمس وحدات من IPP.

ج- تربينات ثلاثية (Triterpènes) تحتوي ست وحدات من IPP.

ح- تربينات رباعية (Caroténoïdes) تحتوي ثماني وحدات من IPP .

خ- تربينات عالية (Caoutchouc) تحتوي أكثر من 100 إلى 500 وحدة IPP.

ذكرت العديد من الدراسات وجود مواد تربينية مثل Meliantriol و melianone و melianol و meliartenin و meliacarpin و meliacin في ثمار الأزدرخت لها فاعلية في تثبيط نشاط النيماتودا (Lavie and Jain, 1967 و Lee *et al*., 1991 و Carpinella *et al*., 2002). تحتوي أوراق وبذور نبات النيم *A. indica* على مجموعة مركبات كيميائية تعرف بـ Limonoiods التي يستخلص منها المبيد الحشري الطبيعي Azadirachtin الذي يستعمل على نطاق تجاري واسع لمكافحة الحشرات، وقد ثبت علمياً أن هذه المواد تؤدي إلى قتل الطور الثاني لنيماتودا تعقد الجذور *M. incognita* و *M.javanica* ويمنع فقس بيضها (Stephan *et al*., 2001). وجد Oka وزملاؤه (2001) أن مستخلصات أوراق وسوق نباتات (*Inula viscosa* و *Cupularia viscosa* و *Dittrichia viscosa*) التابعة لفصيلة Asteraceae تحتوي على مركبات كيميائية أهمها أحماضSesquiterpenic acids الذي يتكون من (costic acid and isocostic acid) لها صفات إبادية للنيماتودا الممرضة للنباتات. وذكر Chitwood(2002) تأثير مركب الأزدرختين أحد أهم المواد الفعالة والمتواجدة في العائلة Meliaceae بتأثيرها كمبيد نيماتودي. وأشار El-Gindi وزملاؤه (2005) إلى وجود زيوت طيارة وجليكوسيدات في مستخلصات الأزدرخت (*M. azedarach*) ذات أثر فعال في مكافحة النيماتودا المتطفلة على النبات.

تحتوي نباتات الأزدرخت والقطيفة، الريحان، النعناع، الثوم، الزعتر البري، الشيح، اللانتانا، الدفلة، على زيوت طيارة وجليكوسيدات وتربينات ذات أثر فعال في مكافحة النيماتودا المتطفلة على النبات

(Hasabo and Ameen, 2004). وجد أنّ الزيوت النباتية المستخلصة من النباتات (الريحان *Ocimum basilicum* و *O. sanctum* والنعناع المزروع *Mentha piperatum* الفصيلة الشفوية (Lamiaceae) وبذور الترمس *Callistemon lanceolatus* و ثمار *Eugenia caryophyllata* من الفصيلة (Myrtaceae) *Eugenia caryophyllata* ونبات kachi grass (*Cymbopogon caesius*, Poaceae)، وتحتوي على خمسة من التربينات الصناعية وهي:Linalool و Eugenol و Menthol و Cineole و Geraniol الموجودة أساساً في زيوت تلك النباتات والتي كان لها نشاط قاتل ضد نيماتودا ثأليل القمح (*Anguina tritici*) ونيماتودا التعقد (*M. javanica*) ونيماتودا الحمضيات (*Tylenchulus semipenetrans*) ونيماتودا (*Heterodera cajani*) في حين كان لزيت ثمار *E. caryophyllata* والمركبات التربينية Geraniol و Linalool و Eugenol طيف واسع ضد العديد من النيماتودا (Malik *et al*., 1987 و Sangwan *et al*., 1990).

استخدم Oka وزملاؤه (2000) 12 زيت مستخلص من 25 نبات ثبطت حركة وفقس بيض نيماتودا تعقد الجذور *M. javanica* عند تركيز 1000 ميكروليتر/ليتر. في حين ثُبط فقس البيض عند التركيز 125 ميكروليتر / ليتر للمركبين carvacrol و thymol الموجدين بزيت المردقوش (*Origanum* spp., Lamiaceae) و *trans*-anethole الموجود بزيت نبات fennel (*Foeniculum vulgare*, Umbelliferae) ومركب(C)-carvone الموجود بزيت الكراويا (*Carum carvi*, Umbelliferae). وأعطى إضافة هذه المواد للتربة بتركيز 150 مغ/ كغ تربة تثبيط كلي لتشكل العقد. وذكر Gotke وزملاؤه (1991) أن وجود المركبين linolool و chavicol معاً مهم لفعل التنشيط في مكافحة نيماتودا *Heterodera cajani* إذ أنّ كل مركب منفرد ليس له فاعلية. من جهة أخرى وجد Walker و Melin (1996) أن المركبات التربينية linalool و eugenol و cineole و geraniol لها فاعلية قليلة ضد نيماتودا *Meloidogynea renaria* في تجارب البيت البلاستيكي على نباتات البندورة وكان للمركبين geraniol و linalool سمية نباتية .

- **فاعلية مركبات التربينية من نوع سيسيكوتربينات:**

أثبت Mahajan وزملاؤه (1986) أن المركبات التربينية من نوع سيسيكوتربينات (alantolactone) الموجودة في نبات *I. helenium* لها فاعلية ضد نيماتودا التعقد.sp *Meloidogyne* عند تركيز 1100ميكرو غرام/ مل في المخبر.

وجدRoy وزملاؤه (1993) أن مركبات التربينات saponins و acaciasides (A و B) المستخلصة من نبات *Acacia auriculiformis* ثبط تشكل العقد الناتج عن النيماتودا *M. incognita* عند رش التربة بتركيز 10000ميكروغرام/ مل أو رش على النباتات عند تركيز 4000 ميكروغرام/مل.

في حين وجد Desjardins وزملاؤه (1997) أن المركبين phytoalexin و rishitin من مركبات السيسيكوتربينات وجدت في درنات البطاطا المعدية بنيماتودا *Ditylenchus destruct* أو *D. dipsaci* . وعند اختبارهما في المخبر كانت قيمة التركيز النصفي الفعال في اختبارات الحركة ضد يرقات نيماتودا *D. dipsaci* 100 ميكروغرام / مل.

- **مركبات القلويدات Alkaloids:**

أول تقرير عن فاعلية القلويدات ضد النيماتودا بحث أشار إلى سمية مركب physostigmine (tricyclic carbamate) المستخلص من نبات Calabar bean (*Physostigma venenosum*, Fabaceae) كمثبط عكوس لإنزيم كولين إستيريز لأطوار يرقات نيماتود السوق والأبصال غير المتحركة (*D. dipsaci*) عند تركيز 1000ميكروغرام/ مل وأعطت معاملة بادرات البازلاء بتركيز 30 ميكروغرام/ مل حماية لها من الإصابة بالنيماتودا (Bijloo, 1965). والقلويدات المعزولة من نباتات *Bocconia cordata* (Papaveraceae) مثل chelerythrine و sanguinarine و bocconine كانت مضادة للنيماتودا الحرة *Rhabditis* sp. و *Panagrolaimus* sp. بتراكيز 50–100 ميكروغرام/مل (Onda *et al*., 1965 و Onda *et al*., 1970).

- **الحموض الدسمة ومشتقاتها:**

اكتشف Tarjan وCheo (1956) النشاط الإبادي لـ 41 حمض دهني كمبيدات للنيماتودا عند اختبارها عند تركيز 1000 ميكروغرام / مل على نيماتودا تعقد الجذور *M. incognita* .

في حين وجد Munakata(1983) أن الحموض الدهنية (Myristic و Palmitic و Oleic acids) كان لها تأثيرات كمبيدات نيماتودا الموجودة بالمستخلص البنزيني لجذور السوسن(*Iris japonica*) التابعة لفصيلة Iridaceae.

سابعاً– طرائق تأثير المبيدات الكيميائية في النيماتودا:

أثبت Kampfe و Dietze(1972) أن المبيدات الفوسفورية العضوية والكرباماتية تثبط أنزيم الأكسدة في سلسلة الستوكروم لنيماتودا *Panagrelus redivivus* و *Rhabditis oxycerca* . وذكر Gylsels (1972) أن أنزيم Protease لنيماتودا *Panagrelus silusiae* و *Turbatrix aceti* تم تثبيطه بواسطة المبيدات الفوسفورية العضوية. كما أكد الباحث Ritzow و Kampfe (1974) أن تنفس النيماتودا *R. oxycerca* و *P. redivivus* المعاملة بمبيد aldicarb قد انخفض بزيادة تركيز المبيد في الوسط. وأشار Wright و Awan (1976) أنّ طريقة تأثير مبيدات الآفات التي تتبع مجموعة الفوسفور العضوية والكربماتية تعود إلى تثبيط أنزيم كولين إستريز في العديد من أنواع النيماتودا. في حين ذكر Whitehead وزملاؤه (1979) أنّ إضافة مركب aldicarb بمعدل 1.4 و5.6 كغ مادة فعالة /هـ فوق فصوص الثوم عند الزراعة خفض الإصابة والضرر الناتج عن العدوى بنيماتودا السوق والأبصال في البصل.

وجد Siti وزملاؤه (1982) أن المبيد ethoprop (Organophosphate) أعطى أعلى فاعلية عند معاملة فصوص الثوم المصابة بشدة بنيماتودا *D.dipsaci* وأدى إلى تخفيض الإصابة بالنيماتودا في بداية الموسم، تلاه مبيد oxamyl (Carbamate) حيث أعطى مكافحة جيدة، بينما لم يعطي مبيد methomyl

فاعلية في تخفيض أعداد النيماتودا. وقد ازداد تعداد النيماتودا مع تقدم فصل النمو في كل المعاملات وكان ضرر المحصول خطير في معاملة الشاهد غير المعامل.

أثبت Haglund (1983) أن استخدام مركب Phenamiphos بمعدل 3.3 و13.4 كغ مادة فعالة/هـ على فصوص الثوم عند الزراعة أعطى مكافحة لنيماتودا *D.dipsaci* في السوسن. اختبر Roberts و Greathead (1986) فاعلية إضافة المبيدات الحشرية الكيميائية (Aldicarb, G10 و Carbofuran, 10 G و Ethoprop, G10 و Fensulfothion, G15 و Phenamiphos, G10) على شكل محببات (مستحضرات) على فصوص الثوم المصابة بنيماتودا السوق والأبصال (*D.dipsaci*) مباشرة بعد الزراعة ضمن حفرة الزرع ومقارنتها بمعاملة غمر فصوص الثوم المصاب بالماء الساخن - فورمالين، إذ تم معاملة فصوص الثوم المصابة بغمرها بمحلول من الماء الساخن 38 °C بتركيز 0.26% formaldehyde لمدة 30 دقيقة ، ثم غُمرت لمدة 20 دقيقة بماء ساخن 49°C ، بعد ذلك غُمرت لمدة 10 دقائق بماء عادي 18°C، ثم تركت الفصوص لتجف قبل الزراعة (شاهد معقم)، وبشاهد غير معامل (فصوص ثوم مصاب). أعطى المركبين Phenamiphos و Aldicarb بمعدل استخدام 2.52 و5.04 كغ مادة فعالة /هـ فاعلية معنوية في مكافحة النيماتودا المدروسة وزيادة الانتاجية بوحدة المساحة مقارنة بالشاهد المصاب وكفاءتهما مشابهة لعملية الغمر بالماء - فورمالين. وأعطى مبيد Carbofuran عند معدل استخدام 4.48 و5.04 كغ مادة فعالة / هـ فاعلية في مكافحة النيماتودا وتخفيض الإصابة وزيادة الإنتاجية إلا أنه سبب ظهور سمية نباتية لنباتات الثوم بعد 60 يوم من الزراعة على شكل اصفرار ونيكروز للأوراق بقطر 1–3سم. في حين لم يعط كلٍ من Fenfsulfothion (8.90 و6.72 كغ مادة فعالة / هـ) و Ethoprop (4.48 كغ مادة فعالة/ هـ) فاعلية في مكافحة نيماتودا*D.dipsaci*). بالمقابل أدى المبيد Ethoprop (6.72 كغ مادة فعالة / هـ) إلى سمية شديدة لنباتات الثوم. درس Nordmeyer و Dickson (1989) تأثير بعض مبيدات النيماتودا التابعة لمجموعات الكرباماتية والفوسفورية العضوي في استهلاك الأوكسجين ليرقات الطور الثاني (J2)لثلاثة أنواع من نيماتودا التعقد *Meloidogyne* sp.، حيث تبين أنّ كمية الأكسجين المستهلكة من قبل يرقات نيماتودا(J2) *M. arenaria* و *M. incognita* و *M. javanica* اعتمد على نوع مبيد النيماتودا المستخدم في التجربة، وقد أظهرت يرقات نيماتودا *M. javanica* أعلى انخفاض في امتصاص الأوكسجين عند معاملتها بمبيد aldicarb مقارنة مع الشاهد غير المعامل. وقد استعادت يرقات نيماتودا *M. javanica* (J2) حيويتها سريعاً عند نقلها من محلول المبيدات fenamiphos و aldicarb ووضعها في الماء مقارنة مع يرقات نيماتودا*M. incognita* وقد عزى ذلك إلى الاختلاف في حساسية الأنواع التابعة للجنس *Meloidogyne*.

ثامناً–الدراسات المخبرية للمستخلصات النباتية في مكافحة النيماتودا:

إن استخدام المبيدات ذات الأصل النباتي الطبيعي يساهم في تقليل التأثيرات الجانبية الضارة التي تحدثها المبيدات المخلقة (المصنعة)، كذلك يساعد في الحفاظ على بيئة نظيفة وصالحة للأجيال التالية.

تعد المستخلصات العضوية طاردة للنيماتودا إذ تقلل جاذبية النيماتودا لجذور النباتات (Akhtar and Mahmood,1996 و Farahat *et al*.,1993 و Mani *et al*.,1986 و Shahda *et al*.,1998).

وجد Insunza و Valenzuela(1995) أن مستخلص النبات كاملاً *Artemisia abrotanum* من فصيلة (Asteraceae)على نيماتودا *D. dipsaci* أعطى نسبة موت 100% بعد 24 ساعة من المعاملة بالمحلول الأساسي للمستخلص. بينت النتائج المخبرية لتقويم إضافة كل من مستخلصات أوراق أم كلثوم *Lantana camera* وخليط من كافة أجزاء نبات القطيفة *Tagetes patula* ومسحوق بذور الأزدرخت *M. azedarach* الفاعلية العالية لها في قتل الطور اليرقي الرابع لنيماتودا *D.dipsaci* وكانت نسبة القتل 82%، 80%، 78% على التوالي، وذلك بعد 72 ساعة من تطبيق المعاملات المختلفة (Sellami, 2006). كما تم اختبار النشاط الإبادي لمستخلصات أوراق 6 أنواع من النباتات (*Thymus algeriensis- Ocimum basiculum- Rosmarinus officinalis- Ruta graveolens -Coriandrum sativum- Origanum floribundum-*)، ضد بيض ويرقات الطور الثاني لنيماتودا تعقد الجذور *M.incognita* في المختبر حيث أظهرت النتائج اختلاف تأثير المستخلصات النباتية المختبرة فيما بينها في نسبة موت يرقات الطور الثاني لنيماتودا، وكذلك على تثبيط فقس البيض،حيث لوحظ زيادة نسبة موت اليرقات وكذلك تثبيط فقس البيض مع زيادة التركيز المستخدم من المستخلص النباتي ومع زمن التعرض، وقد حقق مستخلص أوراق نبات *Coriandrum sativum* نسبة موت في يرقات الطور الثاني لنيماتودا *M. incognita* قدرها 100% (سلامي ومزركات، 2006).

كما تمت دراسة التأثيرات الإبادية لبعض مستخلصات النباتات على إمكانية فقس البيض وموت يرقات نيماتودا تعقد الجذور على اللوبياء *Vigna ungucculata* حيث أظهرت التجارب المخبرية أن المستخلصات المائية الحارة والباردة لنبات *Luffa cylindrica* والمستخلص المائي الحار لنبات *Momordica charantia* قد منعت فقس بيض النيماتودا بشكل ملحوظ، كما أظهرت أن المستخلص المائي الحار لنبات *Euphorbia hirta* والمستخلص المائي البارد لنبات *L. cylindrica* قد حسنا نمو محصول اللوبياء بشكل ملحوظ كما خفضت المستخلصات المائية عدد العقد على جذور النباتات (Ononuju and Nzenwa, 2011). أظهر الباحث Zouhar وزملاؤه (2009) فاعلية بعض الزيوت الطيارة المستخلصة من النباتات*Eugenia caryophyllata* و*Origanum vulgare* و*O.compactum* و *Thymus matschiana* و*T. vulgaris* كمبيدات لمكافحة نيماتودا الأبصال *D. dipsaci* في المخبر حيث تراوحت نسبة الموت (93.3% إلى 100%) عند التراكيز 5000 و7500 ppm من الزيت على التوالي، وقد ازدادت فاعلية الزيوت بزيادة التركيز وزيادة مدة التعرض من 3 إلى 6 ساعات. ولم يظهر الزيت المستخلص من *Tagetes bipinata* فاعلية على النيماتودا المدروسة. أكد Yanzhi وزملاؤه (2012) فاعلية المستخلص الكحولي لنبات *Foeniculum vulgare* على نيماتود أخشاب الصنوبر (*Bursaphelenchus xylophilus*)، حيث كانت قيم التركيز النصفي القاتلLC_{50}: 16.5 و8.8 مغ/ مل بعد 24 و48 ساعة من المعاملة على التوالي. استخلص الباحث Sharma وزملاؤه (2003) ثلاثة أنواع من الأزدرختين A و B وH من بذور النيم بواسطة الميثانول في المخبر وجد أن الأزدرختين B كان أكثر

فاعلية تجاه نيماتود *Rotylenchulus reniformis* تلاه A ثم H، حيث كانت قيم التركيز النصفي الفعال (EC_{50}) 96.6 و119.1 و141.2 جزء بالمليون على التوالي. وقد أعطى تركيز 200 جزء بالمليون من المركبات الثلاثة المختبرة نسبة موت تراوحت بين 50 –65% لنيماتودا *Caenorhab ditiselegans* ، وقد فسر الاختلاف بالتأثير وفقاً لنوع النيماتودا المختبرة. وجد الباحث Akpheokhai وزملاؤه (2012) أن المستخلص المائي لأوراق النيم عند تركيز 50000 مغ/كغ أعطى نسبة موت 93 % ليرقات الطور الثاني لنيماتودا التعقد *M. incognita* بعد 10 أيام من التحضين في المخبر وقد ازداد التأثير السام للمستخلصات النباتية بزيادة التركيز ومدة التعرض. وجدت Hamida وزملاؤها (2008) أن المستخلص الكحولي للكالوسات المستخلصة من البذرة والورقة والساق والجذور لنبات القطيفة.*Tagetes* sp أدت إلى نسبة موت لنيماتودا تعقد الجذور (J2) *M. incognita* 58% و71 % و85 و82% على الترتيب عند المستخلص الأساسي (100%). وجد Nadana و Oyedunmade (2010) أن نسبة الموت وصلت إلى 50 % ليرقات الطور اليرقي الأول لنيماتودا تعقد الجذور (J1) بعد 24 ساعة من وضعها في المستخلصات النباتية لكل من:.L *Cleome viscosa* و .P *Hyptis suaveolens* و *Crotalaria retusa*L. و*Jatropha curcas*L. و *Jatropha gossypifolia* L. عند التراكيز 20 و15%، بينما ماتت جميع اليرقات عند تركيز 100مغ/ مل من مبيد Carbofuran. وقد زادت الفاعلية للمستخلصات النباتية والمبيد بزيادة التركيز. كما بين Ntalli وزملاؤه (2009) أنّ استخدام مستخلص ثمار الأزدرخت أدى إلى إخماد حركة يرقات الطور الثاني لنيماتودا تعقد الجذور *M. incognita* بنسبة أكثر من 50% و100% عند استعماله بتركيز 0.04% لمدة أربعة أيام وتركيز 0.08% لمدة 12 ساعة على الترتيب. وبينت دراسة قام بها الباحث Ibrahim وزملائه 2006 أن مستخلصات فصوص الثوم *Allium sativum* بتركيز 1 مغ/ ليتر أظهرت خفض معنوي بلغ 8% في نشاط الفقس لنيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne incognita*ثم مستخلصات أزهار نبات*Foeniculum vulgare* حيث كانت نسبة الخفض في الفقس 25%، كما كانت هذه المستخلصات سامة ليرقات الجيل الثاني لينماتودا *M. incognita* (LC_{50} = 43). ثم تلتها مستخلصات أوراق :*Pinus pinea* و*Mentha microcorphylla* و*Syriac uriganum* و *Eucalyptus* sp.و *Citrus sinensis* حيث كانت قيمة LC_{50}: 40 و 50 و65 و66 و121على الترتيب.

تاسعاً–إختبار فاعلية المستخلصات النباتية في مكافحة النيماتودا في الأصص:

وجد Bhattacharya و Goswami (1987) أن إضافة مطحون أوراق وبذور النيم إلى تربة الأصص المزروعة بالبندورة كان له تأثير إبادي لنيماتودا تعقد الجذور. واستخدم المستخلص المائي لبذور نبات الأزدرخت في مكافحة الأطوار الحرة للنيماتودا الحلزونية .*Helichotylenchus* sp (Korayem و Hasabo،1994).وكان لمستخلصات بعض أنواع نباتات القطيفة .*Tagetes* sp فاعلية شديدة في خفض أعداد النيماتودا الكلوية *Rotylenchulus reniformis* (El-Gengaihi *et al.*,2001).

اختبر Khan وزملاؤه (2008) فاعلية المستخلصات الكحولية لأربعة نباتات وهي النيم *Azadirachta indica* ونبات *Withania somnifera* والقطيفة *Tagetes erecta* والأوكاليبتوس

Eucalyptus citriodora في مكافحة ثلاثة أجناس من النيماتودا الممرضة لنبات البابيا (*Carica papaya*) ومقارنتها بالمبيد كربوفيوران في الأصص والحقل. وجد من تجربة الأصص أن المستخلصات النباتية الكحولية الأربعة خفضت بشكل معنوي عدد اليرقات(J2) وشدة الإصابة وعدد كتل البيض لنيماتودا التعقد *Meloidogyne incognita*على جذور شتلات البابيا. وزاد الوزن الجاف لجذور وأوراق الشتلات لنباتات البابيا في الأصص. وفي تجربة الحقل خفضت بشكل معنوي المستخلصات الأربعة المختبرة كثافة كلٍ من نيماتودا *M. incognita* و *Helicotylenchus multicinctus* و *Hoplolaimus indicus*المتواجدة مع جذور البابيا في الحقل، وكانت كلٍ من نيماتودا *M.incognita* و *H. multicinctus* أكثر تضرراً بمستخلصات نبات *Withania somnifera* ونيماتودا *H. indicus* تضررت بمستخلص نبات القطيفة. وزادت انتاجية نباتات البابيا في تجربة الحقل عند معاملتها بالمستخلصات المختبرة كالتالي: *Eucalyptus* < *Tagetes erecta*< *Azadirachta indica*<*carbofuran*<*Withania somnifera* *citriodora*. من جهة أخرى أظهر Olabiyi(2008) أن استخدام المستخلصات المائية لجذور القطيفة والريحان والنعناع الدغلي على التربة المزروعة بنباتات البندورة المعدية بنيماتودا تعقد الجذور أدى إلى تخفيض كثافة نيماتودا التعقد في التربة وإلى خفض تعداد العقد على جذور النباتات بشكل معنوي مع الشاهد المصاب وإلى زيادة في ارتفاع النبات وعدد أوراق النبات ووزن الثمار والإنتاجية مقارنةً مع الشاهد المصاب. وقد فسر هذه الزيادة إلى كون مستخلصات الجذور أدت إلى تحفيز النمو كما خفضت أضرار نيماتودا التعقد. وجد Akpheokhai وزملاؤه (2012) أن إضافة مطحون أوراق نباتات دوار الشمس المكسيكي (*Tithonia diversifolia*) والنيم (*Azdirachta indica*) وجذور عشبة الشمعة (*Zanthoxylum zanthoxyloides*) وبذور (*Datura metel*) إلى التربة بمعدل 50 و 100 كغ/هـ في أصص مزروعة ببذور فول الصويا معدية بنيماتودا *M. incognita* أعطى فاعلية معنوية في تخفيض العقد الجذرية والتعداد الكلي للنيماتودا في الأصص المعاملة، ونتج عن ذلك زيادة في إنتاجية نباتات الفول بشكل معنوي مقارنة مع الشاهد المصاب عند استخدام مطحون النباتات بمعدل 100 كغ /هـ. وكانت مشابهة لفاعلية المبيد الكيميائي carbofuran في مكافحة النيماتودا عند استخدامه بالمعدل الموصى به في الحقل.

وجد Oka وزملاؤه (2013) أنّ خلط التربة بمسحوق من الخشب القلبي أو قشور الجذور الطازجة أو الجافة لنبات القرضئ *Ochradenus baccatus* (نبات رعوي) بمعدل 1 و0.5 % وزن/وزن خفض تعداد النيماتودا من التربة المعاملة بنسبة 95 –100% على الترتيب. في حين أن مسحوق الأزهار والسوق كانت أقل كفاءة من الجذور. والنتائج التي تم الحصول عليها من تجارب الأصص أظهرت أن قشور الجذور كانت تحتوي على المركبات الفعالة ضد النيماتودا حيث كانت أكثر فاعلية عليها.

عاشراً– اختبار فاعلية المستخلصات النباتية في مكافحة النيماتودا في الحقل:

درس Insunza و Valenzuela (1995) التأثير الإبادي لمستخلصات 18 نبات مزروعة في تشيلي لمعرفة فاعليتها على نيماتودا السوق والأبصال *Ditylenchus dipsaci* في فصوص الثوم (*Allium*

sativum) المصابة، أعطت معاملة فصوص الثوم بالمستخلصات النباتية للأجزاء الهوائية الجافة والطازجة للنباتات المدروسة عن طريق الغمر لمدة 24 ساعة كفاءة عالية ضد النيماتودا. وتفوقت مستخلصات الأوراق الطازجة لنباتات *Plantago major Ruta graveobry* إذ أعطت مكافحة تامة للنيماتودا وأفضل نمو لنباتات الثوم. أوضحت دراسة أجريت في مصر تأثير أوراق نبات الأزدرخت *M. azedarach* في تثبيط فقس بيض نيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne* sp. على محصول الخيار في البيوت المحمية (Mostafa,1995).

وجد Khan وزملاؤه (2008) أن المستخلص الكحولي لنبات النيم ونبات القطيفة والأوكاليبتوس لها فاعلية على نيماتودا *M. incognita* . وأثبتJaved وزملاؤه (2008) فاعلية المستخلصات الكحولية والمائية للنيم *A. indica* كمبيد لنيماتودا تعقد الجذور في البندورة. كما أظهرت نتائج استعمال أوراق وبذور النيم كفاءة مرتفعة في تخفيض معدل التكاثر وعدد العقد على الجذور المستخدمة في مكافحة نيماتودا تعقد الجذور *M. incognita* المتطفلة على نبات الخيار (Nafiseh *et al.*, 2010). أجريت بالجزائر عدة تجارب في البيوت البلاستيكية والزجاجية لتقويم كفاءة مكافحة نيماتودا تعقد الجذور *M. incognita* باستخدام المستخلصات المائية لنبات القطيفة *Tagetes erecta* مقارنة بالشاهد غير المعامل، وجد أنه تم تثبيط فقس بيوض نيماتودا تعقد الجذور *M. incognita* بمقدار 63% وموت أعداد كبيرة من يرقات الطور الثاني لدى استخدام المستخلصات المائية لنبات القطيفة *Tagetes erecta* لمكافحة النيماتودا على البندورة (Sellami and Zemmouri, 2001)، وجد El-Gengaihi وزملاؤه (2001) فاعلية كبيرة لمستخلصات القطيفة *Tagetes* spp. في خفض أعداد النيماتودا الكلوية *Rotylenchulus reniformis*. وجد Agbenin وزملاؤه (2005) أنّ إضافة تراكيز مختلفة من مستخلصات أوراق النيم الطازجة أو الجافة ومستخلص أوراق الفول السوداني ومستخلص أبصال الثوم إلى تربة بندورة مصابة بنيماتودا تعقد الجذور *M. incognita*، أعطت المستخلصات المختبرة خفض مستويات الإصابة بالنيماتودا على الجذور. وأعطى مستخلص أبصال الثوم فاعلية أعلى من مستخلص أورق النيم في مكافحة نيماتودا تعقد الجذور. أظهرت نتائج تجارب الفرواتي وآخرون (2006) أنّ فعالية المستخلص النباتي تختلف باختلاف للجزء النباتي المستخدم وأيضاً باختلاف المرحلة العمرية لجزء النباتي المستخدم نفسه، حيث بينت هذه الدراسة التي أجريت في محطة أبحاث الصنوبر، اللاذقية تأثير بعض مستخلصات الأجزاء النباتية المختلفة لنباتات القطيفة (*Tagetes sp.*) في مكافحة نيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne* sp. على نبات البندورة في البيوت المحمية، حيث أن إضافة الشتلات بالكامل للتربة أو إضافة المجموع الجذري للتربة أو المجموع الخضري قد أعطى مكافحة بلغت 100% مقارنة بالرش بالمستخلص الزهري أو الرش بالمستخلص الجذري أو الرش بالمستخلص الخضري حيث تفوقت معاملات إضافات الأجزاء النباتية على معاملات الرش بالمستخلصات النباتية حيث تبين من خلال هذه الدراسة إمكانية الاستفادة من نبات القطيفة في الناحية التطبيقية كنبات صائد وقاتل لنيماتودا المتطفلة في التربة إما عن طريق إضافة المضافات النباتية لنبات القطيفة الجذري والخضرية وإضافة الشتلات بالكامل، أو من خلال تخفيض

متوسط الكثافة العددية للنيماتودا المتطفلة في التربة وإبقائها دون العتبة الاقتصادية وبالتالي تخفيض عدد وشكل حجم العقد عن طريق تطبيق الرش بالمستخلصات النباتية الزهرية والجذرية والخضرية.

ذكر Dawar وزملاؤه (2007) أنّ المستخلصات المائية والكحولية لأجزاء نبات الأوكاليبتوس (أوراق، سوق، ثمار) أظهرت تأثير إبادي لنيماتودا تعقد الجذور *M. javanica*. إذ خفضت فقس البيض وزادت من نسبة الموت لليرقات مع زيادة وقت التعرض للمستخلص وأعطت كفاءة في مكافحة نيماتودا تعقد الجذور *M. javanica* التي تصيب نباتات الفاصولياء ونباتات الحمص. كما أدت المستخلصات المختبرة إلى زيادة معنوية في طول الورقة، وزن الورقة، طول الجذور ووزن الجذور عند معاملة التربة بمستخلصات الأوكاليبتوس (الأوراق والسوق والثمار) وذلك عند المعاملة بالتراكيز 0.1 و1 و5 % w/w وكذلك خفض تعداد العقد بشكل معنوي. وأعطت مستخلصات الأوكاليبتوس المختبرة أعلى فاعلية عند التركيز الأعظمي 5% w/w. أظهرا Nimbalkar و Rajurkar (2009) أنّ استخدام مستخلص جذور عشبة سيام (Siam) والنيم *Azadirachta indica* أدى إلى منع فقس بيض نيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne* sp. وموت يرقاتها بنسبة 100% بينما أعطت مستخلصات بذور الخروع وعشبة الليمون نسبة فقس للبيض 93% و95% ، ونسبة موت اليرقات 62.1% و 75% على الترتيب. كما اختبر تأثير مستخلصات نباتية لـ 5 نباتات (*Allium cepa* و*Allium sativa* و*Tagetes patula* و *Ocimum basiculum* و*Datura stramonium*) في مكافحة نيماتودا تعقد الجذور على البندورة. أظهرت النتائج أنّ مستخلصات أوراق نباتي *Ocimum basiculum* و*Datura stramonium* أعطت أعلى فاعلية مقارنة مع باقي النباتات (Mateeva and Ivanova, 2011).

إحدى عشر – تأثير المستخلصات النباتية في نمو النباتات:

دُرست فاعلية المستخلصات النباتية بشكل واسع في مكافحة الآفات الزراعية إلا أنّ اختبار تأثيرها في نمو وتطور المحاصيل المزروعة لم تدرس بشكل كافٍ. فقد ذكر العديد من الباحثين أن المستخلصات النباتية تحفز نمو النباتات المعاملة بالتراكيز المنخفضة إذ لبعض المستخلصات صفات هرمونية تساعد في زيادة النمو، في حين زيادة تركيز المستخلصات تعمل في تثبيط نمو النباتات نتيجة تركيز المواد الفينولية والتربينات في المستخلص. تقاس سمية المركبات على النباتات بالتأثير في نسبة إنبات البذور، والكتلة الحيوية لنباتات، وطول المجموع الجذري والساق، والوزن الجاف للجذور والمجموع الخضري ومساحة الأوراق ووزن الألف حبة والإنتاجية وغيرها من الصفات الشكلية والكمية.

فقد اعتمد العديد من الباحثين في تقييم السمية النباتية للمبيدات الكيميائية بقياس زمن الإنبات ونسبة الإنبات وطول الجذور والساق والوزن الجاف للساق والجذور والإنتاجية (Hansing, 1978 وSordona,1978). وذكر Del Moral (1978) أنّ التأثيرات السمية لمستخلصات الأوكاليبتوس (*Eucalyptus* sp.) في النباتات الأخرى يعود إلى وجود مركبات تربينية في هذه المستخلصات. وذكر Ballester وزملاؤه (1982) أن التحليل الكيميائي لمستخلصات أوراق الأوكاليبتوس (*E. globules*) أظهر أن المركبات الرئيسية فيها هي مركبات فينولية. وتأثير المركبات الفينولية يعود إلى قدرتها في تثبيط

حمض الجبرليك (Einhellig *et al.*, 1985)، إذ يعد تصنيع حمض الجبرليك مهم لتخليق الاميلاز لتنظيم تحلل النشاء إلى سكر عند عملية إنبات البذور (Chandler *et al.*, 1984).

وجد Qasem(1994) أنّ مستخلصات جذور أو السوق الرطبة للأنواع الثلاثة من عرف الديك *A.blitoides* و*A.retroflexus* و *Amaranthus gracilis* خفضت نسبة الإنبات وطول الجذور وكذلك الوزن الرطب لجذور بادرات القمح. وكانت فعالية هذه المستخلصات أكثر سمية من مستخلصات الجذور والسوق الجافة، كما كانت مستخلصات الساق أكثر تأثيراً من مستخلصات الجذور. ويعود هذا إلى اختلاف في كمية المركبات الكيميائية الموجودة في المستخلص.

أثبت Suseelamma و Venkataraju (1994) أن تخفيض إنبات بذور الفستق السوداني المعاملة بالمستخلصات المائية لنبات *Digera muricata* L. يعتمد على تركيز المستخلص فكلما زاد تركيز المستخلص يزداد التأثير التثبيطي للمستخلص وفسر ذلك بزيادة ذوبانية وتركيز المواد الكيميائية في المستخلص وبالتالي زيادة دخولها إلى البذور وتخفيض الإنبات ونمو البادرات.

ذكر De Neergard و Porter (2000) أن الإخلال بالتوازن الهرموني بالنبات يعد سبب مهم في تخفيض نمو وطول البادرات النباتية فقد وجد أن بعض المركبات الكيميائية النباتية لها فاعلية تشابه آلية فعل الهرمونات النباتية. وذكر العديد من الباحثين أن مستخلصات الأوراق والساق والجذور لنبات *E. globulus* ثبطت انبات ونمو بادرات القمح والذرة الصفراء والذرة البيضاء والحمص والفاصولياء (Djanaguiraman *et al.*, 2002 و Sasikumar *et al.*, 2002 و Pawar and Chavan, 2004). ذكر Shaukat وزملاؤه (2004) أن مستخلصات بعض الأعشاب لها فاعلية في مكافحة النيماتودا الممرضة للنباتات وتزيد نمو وإنتاجية الباميا والباذنجان.

تعد الصانعات الخضراء في الأوراق حساسة للتغيرات التي يتعرض لها النبات من إجهاد بيئي أو نقص غذائي أو مهاجمة الحشرات أو الإصابة بالفطريات، ذكر Almela وزملاؤه (2000) أن محتوى النباتات من الكلورفيل A و B مهمة جداً وتعطي لون الاخضرار بالنباتات. وينخفض تركيز الكلورفيلA و B والنسبة بين B/A في أوراق النباتات لعدة أسباب: أولاً – التدهور الطبيعي يحدث عند شيخوخة النبات أو في فصل الخريف. ثانياً– نتيجة الإصابة بممرضات النبات أو الإصابة الحشرية. ثالثاً نتيجة نقص المواد المغذية النباتية (Ni *et al.*, 2002). ذكر Ibrahim و Traboulsi (2009) أن إضافة مستخلصات بعض النباتات الطبية والعطرية إلى تربة معدية بنيماتودا التعقد مزروعة بنباتات البندورة أدى إلى تخفيض عدد العقد النيماتودية على الجذور وأعداد النيماتودا في التربة والجذور وأدى إلى زيادة في ارتفاع النباتات والوزن الأخضر للمجموع الخضري والجذري والنبات ككل وكانت أفضل المستخلصات مستخلص نبات القطيفة يليه الأزدرخت. وقد أشارَ Andresen و Cedergreen (2010) أن مستخلصات النباتات الطبية تحتوي مركبات فعالة مثل الصابونين والفينولات التي لها تأثيرات إيجابية في نمو وإنتاجية النباتات المعاملة. ووجد Zahedi (2011) أن الحموض الفينولية والفينولات المتعددة تخفض نمو النباتات بإيقاف تفاعلات الأكسدة وعملية إزالة مجموعة الكربوكسيل داخل الخلايا النباتية وبالتالي تخفض نمو بادرات

البندورة والخيار والرشاد الناتجة عن بذور معاملة بالمستخلصات النباتية. درس Das وزملاؤه (2012) تأثير مستخلصات الأوراق الجافة لسبعة أنواع من الأشجار المزروعة في غابات الهند(*Acacia auriculiformis A. Cunn ex.Benth* و *Anacardium occidentale L.* و *Albizia lebbeck(L)Benth* و *Eucalyptus citriodora Hook* و *Emblica officinalis Gaertn* و *Shorea robusta Gaertn.f* و *Tectona grandis Linn f*) في نمو الحمص. تم معاملة بذور الحمص(*Cicer arietinum*) بتراكيز 50 و100% من مستخلصات الأوراق في المخبر وزرعت على أوراق ترشيح في أطباق بتري. تم تقيم نسبة الإنبات وطول الساق والجذور والوزن الجاف للساق والجذور وقوة الإنبات وتركيز الكلورفيل A وB والكاروتينات. وجد أن المستخلصات المائية للأوراق الجافة للأنواع السبعة المختبرة تباينت وفقاً لنوع النبات والتركيز. وأعطت المستخلصات عند التركيز 100% تخفيض قوي للإنبات مقارنة مع التركيز 50%. وأعطى مستخلص الأوكاليبتوس (*E. citriodora*) أقل نسبة إنبات للبذور حيث كانت نسبة الإنبات 65% عند التركيز 100% وازداد تثبيط الإنبات بزيادة التركيز. أيضا أدت المستخلصات المدروسة إلى تثبيط طول الساق والجذور والوزن الأخضر والجاف للساق والجذور وقوة النمو وتباين التثبيط وفقاً لنوع المستخلص والتركيز. كما أنّ مستخلصات النباتات المختبرة أعطت تخفيض معنوي لكل من الكلورفيل A والكلورفيل B عند التركيزين 50 و100% وكان انخفاض كلورفيل B أكثر من انخفاض الكلورفيلA ، كما انخفض تركيز الكاروتينات. وكانت مستخلصات أوراق الأوكاليبتوس *Eucalyptus citriodora* أكثر تأثيراً تلاه مستخلصات أوراق *Shorea robusta* وذلك يعود لوجود تراكيز عالية من المواد الفينولية في مستخلصات الأوكاليبتوس.

وذكر Rehman وزملائه (2012) أن استخدام المستخلص المائي لأوراق الأزدرخت (*M. azedarach*) بتركيز 100مل/ الأصيص (15سم) في مكافحة نيماتودا تعقد الجذور (*M. incognita*) في الحمص أعطى أقل إصابة بنيماتودا التعقد، وزادت وبشكل معنوي طول النبات والجذور وعدد الأزهار والمحتوى الكلي للكلورفيل والنترات في النبات مقارنة مع الشاهد المعدي بنيماتود التعقد. وأعطى رش بادرات البندورة بالمستخلص الكحولي لأوراق شجرة البان (*Moringa oleifera*) في البيت المحمي والحقل زيادة معنوية في الوزن الجاف للمجموع الخضري، المجموع الجذري، طول نباتات البندورة، وزيادة معنوية في الإنتاجية (Culver *et al*., 2012).

اختبر الباحثان Nahak و Sahu (2014) تأثير المستخلص المائي لأوراق النيم (*A. indica*) في إنتاجية ومكافحة أمراض نبات الباذنجان (*Solanum melongena*)، حيث أعطى المستخلص المائي لأوراق النيم زيادة في طول الساق وعدد الأوراق وعدد البراعم وعدد الأزهار وعدد الثمار لنبات الباذنجان مقارنة مع الشاهد. وقد استنتجا أن المستخلص المائي لأوراق النيم له فاعلية في إدارة أمراض النبات وتأثيرات إيجابية في مؤشرات النمو لنبات الباذنجان.

اثنا عشرة –تأثير المبيدات في نمو النباتات:

وجد الباحثان Horak و Buryskova (1980) أنّ استخدام مبيد الفيوردان بمعدل 1.2–1.5 كغ مادة فعالة/هـ في حقول الفول أعطى زيادة في الإنتاجية ومكافحة حشرات المنّ. وأظهر الباحثان Whitehead و Tite(1988) أن إضافة مبيد Carofuran بمعدل 1.5 كغ مادة فعالة /هـ حول بذور البرسيم الحجازي أثناء الزراعة خفضت ضرر النيماتودا وزادت الإنتاجية. كما أنّ رش النباتات الحديثة النمو بمبيد dimethoate خفض الإصابة بالنيماتودا وزاد الإنتاجية. وجد الباحثان Ivbijaro و Bolaji (1990) أن رش نباتات اللوبياء بمبيد(Sherpa Plus®) cypermethrin + dimethoate خفض كثافة الآفات الحشرية و أدى إلى زيادة إنتاجية البذور بمعدل الضعف عن المعاملات الأخرى.أثبت الباحثان Balikai و Yelshetty (2001) عند اختبار المبيدات الحشرية Dimethoate 30 EC و Parathion methyl 50 EC و Monocrotophos 40 ES و Fenvalerate 20 EC في مكافحة المنّ على نبات القرطم أن مبيد Dimethoate 30 EC أعطى أعلى مكافحة للمنّ مقارنة مع المعاملات الأخرى و تفوق معنوياً بزيادة إنتاج البذور عن باقي المعاملات.

سجل Sartaj وزملاؤه 2004 سمية بعض المبيدات على الحمص، إذ وجد أنّ استخدام تراكيز 5 و10 و25 ppm كمعاملة تربة للمبيدات الحشرية Aldicarb و Carbofuran و Phorate و Fensulfothin و Fevamiphos أعطت سمية عالية على النمو وطول الجذور ومحتوى الحمص من الكلورفيل. وجد Westerdahl وزملاؤه (1991) أنّ استخدام المبيد Oxamyl رشاً على أوراق ثلاثة أصناف من النرجس (*Narcissus* sp.) (Fortune و Ice Folley و King Alfred) بمعدل ثلاثة مرات بفاصل أسبوع بين الرشات بمعدل 4.48 كغ مادة فعالة/ هـ أعطى فاعلية في مكافحة نيماتودا الأبصال (*D. dipsaci*) وخفض تعداد النيماتودا في الأوراق والأبصال دون حدوث سمية نباتية على الأوراق أو الأبصال.

اختبر Jagdale و Grewal (2002) رش المجموع الخضري لنباتات الزينة hosta (*Hosta* sp.) بالمبيدين الحيويين (*Burkholderia cepacia* syn و *Pseudomonas cepacia*) ومستخلص جذور نبات (Syzygium aromaticum) والمبيد الحيوي التجاري Nimbecidine (Azadirachtin) ومقارنتها بـ 12 مبيد كيميائي (مسجلة بشمال أمريكا لمكافحة الحشرات والأكاروسات) في مكافحة نيماتودا *Aphelenchoides fragariae*. أعطى المبيد الحيوي (*B. cepacia*) تخفيض في كثافة النيماتودا من 67–85% في أوراق النباتات و50% في التربة. بالمقابل لم يعط مستخلص ثمار نبات (Syzygium *aromaticum*) والمبيد النباتي Nimbecidine أي مكافحة للنيماتودا المختبرة في أوراق النباتات المعاملة. كما وجدوا أنّ المبيد ZeroTol (270 g liter-1 peroxyacetic acid) أعطى نسبة قتل 100% للنيماتودا *A. fragariae* في المعلق المائي، وأدى إلى تخفيض بنسبة 70% في كثافة النيماتودا *A. fragariae* في التربة وأوراق النبات دون حدوث سمية نباتية. في حين أعطت المبيدات الحشرية : Diazinon(475 غ /ليتر EC) و Trichlorfon (800غ /كغ SP) و Ethoprophos (100غ/ كغ GR) و Oxamyl (100غ/ كغ GR) نسبة أعلى من 70 % تخفيض في كثافة النيماتودا المختبرة بالتربة مقارنة مع الشاهد. وعند الرش الورقي لنباتات *Hosta* sp. المصابة بالنيماتودا *A. fragariae* أعطت كلٍ من المبيدات Diazinon و

Trichlorfon و Oxamyl و ZeroTol نسبة تخفيض أعلى من 70% في كثافة النيماتودا في الأوراق مقارنة بالشاهد دون حدوث تأثيرات سلبية في مؤشرات النمو أو سمية نباتية. أشار Desaeger وزملاؤه (2011) أن مبيد methomyl يستخدم للرش الورقي في مكافحة الحشرات ولكن حديثاً تم تسجيله كمبيد تربة يستخدم في الري بالتنقيط. لذلك اختبر إمكانية استخدام هذا المبيد في مكافحة نيماتودا *M. incognita* في التربة. إذ أعطى استخدام المبيد على التربة بمعدل 0.56 إلى 4 كغ/هـ في البيوت المحمية مكافحة النيماتودا في نباتات الفول والبازلاء مشابه لفاعلية مبيد Oxamyl. وأعطت التراكيز المرتفعة فاعلية عالية في مكافحة النيماتودا إلا أنّها سببت سمية نباتية. ودرس Pandey وزملاؤه (2015) تأثير رش المجموع الخضري لنبات Pigeon pea (*Cajanus cajan* L.) بالمبيد الحشري Dimethoate بالتراكيز 10 و20 و40 و80 ppm في نمو وفاعلية عملية التركيب الضوئي للنبات. وجدوا أن استخدام المبيد بالتركيز 10ppm حفز نمو وفاعلية التركيب الضوئي في النباتات المعاملة في حين خفضت باقي التراكيز النمو وفاعلية عملية التركيب الضوئي.

مواد البحث وطرائقه

أولاً–المواد وتحضير العينات النباتية:

- المذيبات المستخدمة: كحول إيتيلي (98%) وأسيتون (99.5%)
- ورق ترشيح Whatman NO.1
- أقماع بيرمان
- مطحنة كهربائية Super blender(general)
- أصص (قطر 25 سم)
- ميزان حساس
- المبخر الدوراني IKA® RV 10(20-280 rpm)
- جهاز مقياس الطيف الضوئي Biowave DNA 18v DC spectrophotometer

- جهاز الرج Daiki(Dk-OS001) Shaker
- جهاز (GC-MS): جهاز الكروماتوغرافي الغازي الملحق بوحدة الكتلة– هيئة الطاقة الذرية –دمشق.
- صنف الثوم المستخدم: الثوم الكسواني وهو من الأصناف المزروعة في سورية (بوراس،1993). صنف محلي مبكر النضج، الأوراق صغيرة الحجم ذات أنصال ضيقة، والرأس صغير يحوي عدداً كبيراً من الفصوص صغيرة الحجم ذات غلاف أبيض، ويمتاز بقدرة تخزينية جيدة لارتفاع محتواه من المادة الجافة.

- جمع وتحضير العينات النباتية:

جمعت العينات المدروسة (الجدول 5) من محافظة دمشق وريفها (مساكن برزة والصبورة) بكميات كافية في الفترة الممتدة بين شهر أيار وأيلول لعام2011 –2012. تم غسل النباتات بالماء لتخلص من الأتربة كي لا تؤثر في عملية الاستخلاص، ثم جُففت هوائياً لمدة 10 أيام على درجة حرارة المخبر في الظل. ومن ثم طُحنت العينات باستخدام مطحنة كهربائية مخبرية للحصول على مساحيقها.

جدول 5: النباتات المختبرة والجزء المستخدم الاستخلاص

الاسم	الاسم الانكليزي	الاسم العلمي	الفصيلة	الجزء النباتي
الأزدرخت	Chinaberry	*Melia azedarach* L.	Meliaceae	الثمار، الأوراق
القطيفة	Marigold	*Tagets patula* L.	Asteraceae	كافة أجزاء النبات
الطيون	Inula	*Inula viscos* L.	Asteraceae	أوراق النبات
الأوكاليبتوس	RiverRidGum	*Eucalyptus camaldulensis* Dehnh.	Myrtaceae	الأوراق

- **المبيدات الكيميائية المستخدمة:** تم اختبار المبيدات المبينة في الجدول (6):

جدول 6: المبيدات الكيميائية المستخدمة

الاسم التجاري ونسبة المادة الفعالة	المادة الفعالة	المجموعة الكيميائية	طريقة التأثير	معدل الاستخدام
Lannate 90% SP	Methomyl	Carbamate	جهازي، يثبط أنزيم كولين إستيريز	1.12 كغ / هـ
Sevin 85 %WP	Carbaryl	Carbamate	تلامسي، يثبط أنزيم كولين إستيريز.	2 كغ/هـ
Brun 10% G	Carbofuran	Carbamate	جهازي، يثبط أنزيم كولين إستيريز	50 كغ /هـ
Roger 40% EC	Dimethoate	Organophosphate	جهازي، يثبط أنزيم كولين إستيريز	150سم^3/100ليتر ماء

- **استخلاص وتحضير النيماتودا:**

تم الحصول على يرقات الطور الرابع لنيماتودا *D.dipsaci* من فصوص ثوم مصابة. حيث تم جمع الفصوص المصابة من حقل مصاب في ريف دمشق (الكسوة –الطيبة) وتم غسلها جيداً بالماء. حيث تم عزل واستخلاص النيماتودا باستخدام طريقة أقماع بيرمان من أنسجة النبات بحسب نشرة *OEPP/EPPO* Bulletin (2008) الخاصة بهذه النيماتودا (Hooper,1972 و Southey, 1986).

ثانياً–التجارب المخبرية:

أ- تأثير المستخلصات الكحولية والمائية لبعض النباتات في مكافحة نيماتودا السوق والأبصال في الثوم ومقارنتها مع المبيدات الكيميائية مخبرياً:

نفذ البحث في 2012 –2013 في مخابر مركز بحوث ودراسات المكافحة الحيوية في كلية الزراعة في جامعة دمشق.

- **تحضير المستخلصات النباتية المائية:**

تم نقع 100 غرام من البودرة لكل نوع نباتي كلاً على حدا في 1000 مل ماء مقطر (10: 100 وزن /حجم) في زجاجات بنية اللون سعة 2 ليتر محكمة الإغلاق. وضعت الزجاجات على جهاز رج مخبري بمعدل 250 دورة/ دقيقة. تركت الزجاجات لمدة 24 ساعة في الظلام على درجة حرارة 24 درجة مئوية. تم فلترة المستخلص خلال ورق ترشيح Whatman NO.1. أُخذ 100 مل من المستخلص الأساسي بتركيز 100000 مغ/لتر. تم تخزين المستخلص في زجاجات بنية اللون مغلقة بإحكام في براد عند درجة حرارة4 درجة مئوية.

بعد ذلك تم تخفيف المستخلص الأساسي باستخدام الماء المقطر للحصول على التراكيز المختبرة 3125 مغ /لتر و6250 مغ /لتر 12500 مغ /لتر و25000 مغ /لتر و50000 مغ/لتر، واستخدم الماء المقطر كشاهد (Claudius-Cole *et al*., 2010).

- **تحضير المستخلص الكحولي:**

تم تحضير المستخلص الكحولي وفق طريقة الباحثEl-Gengaihi وزملاؤه،2001 مع التعديل حيث تم نقع 100 غرام من مسحوق النباتات في 1000 مل كحول إيتلي (98%) في زجاجات بنية اللون سعة 2 ليتر أغلقت بإحكام. تم تحريك المزيج باستخدام خلاط مغناطيسي على سرعة 500 دورة/دقيقة لمدة ساعة ثم وضعت الزجاجات على جهاز رج مخبري بسرعة 250 دورة/دقيقة لمدة 24 ساعة في الظلام على درجة حرارة 24 درجة مئوية، تم فلترة المستخلص باستخدام ورق ترشيحWhatman NO.1. بعد ذلك تم أخذ العجينة النباتية وإضافة 100 مل كحول إيتيلي (98%)، ثم وضعت على جهاز الرج لمدة 2 ساعة، وبعد أن تم تصفيتها أضيفت الرشاحة الناتجة إلى الرشاحة السابقة. أُخذ 100 مل من المستخلص الأساس بتركيز 100000 مغ/لتر. تم تركيز المستخلص باستخدام المبخر الدوراني على درجة حرارة 45 درجة مئوية إلى 5 مل. تم نقل المستخلص إلى زجاجات بنية اللون سعة 25 مل وترك

المذيب يتبخر في حمام مائي على درجة حرارة 50 درجة مئوية حتى الوصول إلى حجم 2 مل. خُزن المستخلص بعد إغلاق الزجاجات بإحكام على درجة حرارة 4 درجة مئوية حتى الاستخدام. في الاختبارات الحيوية تم تجهيز المحلول الأساسي من المستخلصات النباتية الكحولية بإضافة قطرة من مادة توين 20 إلى الرشاحة وتم إضافة 98 مل ماء مقطر وتم رجها باستخدام جهاز رج مخبري لمدة 3 دقائق للحصول على المستخلص الأساسي. بعد ذلك تم التخفيف للحصول على التراكيز المختبرة 3125 مغ /لتر و6250 مغ /لتر 12500 مغ /لتر و25000 مغ /لتر و50000 مغ/لتر، واستخدم الماء المقطر كشاهد.

- **تحضير محاليل المبيدات:**

تم تحضير المحلول الأساسي للمبيدات المختبرة بالماء المقطر بإذابة 100 مغ مادة فعالة من المبيد في 20 مل ماء مقطر (تركيز 5000 جزء بالمليون). وتم إذابة مبيد Carbofuran في مزيج أستون: ماء بنسبة 5% (5 أستون :95 ماء مقطر). تم استخدام تراكيز 100، 200،300، 500، 1000 مغ/ لتر. واستخدم الماء المقطر كشاهد.

- **اختبار فاعلية المستخلصات النباتية والمبيدات المختبرة على يرقات النيماتودا** *D.dipsaci* (J4) **في المخبر:**

استخدمت أطباق بتري معقمة بقطر5 سم ووضع فيها 2 مل من المستخلص النباتي بالتخفيف المناسب ووضع 100 ميكروليتر من معلق النيماتودا 100 يرقة (الطور اليرقي الرابع J4) . في حالة المبيدات تم وضع كمية مناسبة من محلول المبيد في الأطباق ووضع 100 ميكروليتر من معلق النيماتودا (100 يرقة الطور الرابع J4)، ثم أُكمل المزيج حتى 2 مل بالماء المقطر للحصول على التركيز المناسب من المبيد. وقد استخدم الماء المقطر في الشاهد. تم تغطية الأطباق، وبمعدل ثلاثة أطباق لكل تركيز (مكررات). حُركت الأطباق بحركة دائرية بلطف ليتم تماس النيماتودا بالمستخلص أو محلول المبيد بشكل جيد لمدة 2 دقيقة. تم ترتيب الأطباق حسب التصميم العشوائي الكامل. حضنت الأطباق على درجة حرارة 24 درجة مئوية في الظلام. أخذت القراءات بعد 24 و48 ساعة من التحضين على درجة حرارة 24 درجة مئوية في الظلام. فحصت الأطباق باستخدام المكبرة الضوئية عند تكبير 10 X. عُدت الأفراد الميتة وكذلك الحية، وتم اعتبار النيماتودا ميتة عندما لم تتحرك لمدة 2 ثانية بعد تحريكها بإبرة خاصة ثم نقلت إلى طبق مملوء بالماء المقطر فقط لمدة 2 ساعة للتأكد من موتها نهائيا ثم تم التخلص منها.

تم حساب النسبة المئوية للموت وفقاً لمعادلة Abbott المصححة (Abbott،1925) كالتالي:

النسبة المئوية المصححة للموت =[(% الموت في المعاملة ـــ % الموت في الشاهد) /(100− % الموت في الشاهد)] × 100

تم حساب قيم LC_{50} (التركيز النصفي القاتل) بعد 48 ساعة من التحضين باستخدام قيم بروبت المقابلة لنسب الموت المصححة ووقعت مقابل لوغاريتم التركيز ورسم خطوط السمية (Beck وزملاؤه،1989).

ب-تأثير المستخلصات المختبرة في يرقات الطور الرابع لنيماتودا *D. dipsaci* و الشكل الظاهري ليرقات النيماتودا الميتة ومقارنتها بالمبيدات الكيميائية :

نفذ البحث في موسم 2014 في مخابر مركز بحوث ودراسات المكافحة الحيوية في كلية الزراعة في جامعة دمشق.

- **تحضير المستخلصات النباتية:**

تم نقع 100 غرام من البودرة لكل نوع نباتي كلاً على حدا في 1000 مل ماء مقطر أو مُحل الكحول الإيتلي (10: 100 وزن /حجم) في زجاجات بنية اللون سعة 2 ليتر محكمة الإغلاق. وضعت الزجاجات على جهاز رج مخبري بمعدل 150 دورة/ دقيقة وتركت الزجاجات لمدة 48 ساعة في الظلام على درجة حرارة 24 درجة مئوية. تم فلترة المستخلص خلال ورق ترشيح Whatman NO.1.المستخلص الأساسي بتركيز 100000 مغ/لتر. تم تبخير المستخلص الكحولي باستخدام المبخر الدوراني حتى الجفاف. تم إعادة إذابة الميكروفيلم النباتي باستخدام مزيج ماء مقطر وكحول إيتلي (9: 1) للوصول لحجم مساوي لحجم المستخلص المائي. أُخذ 100 مل من المستخلص الأساس بتركيز 100000 مغ/لتر. تم التخفيف باستخدام الماء المقطر بنسبة (1:3) للحصول على التركيز 25000 مغ /لتر.

- **تحضير محاليل المبيدات:**

تم تحضير المحلول الأساسي للمبيدات المختبرة باستخدام مزيج ماء مقطر: أسيتون بنسبة 5% (5 أستون :95 ماء مقطر). للحصول على تركيز 1000مغ/ ليتر. واستخدم الماء المقطر كشاهد.

- **تنفيذ الاختبار الحيوي:**

أُخذ 100 ميكروليتر من معلق النيماتودا بتركيز (200 يرقة الطور الرابع) من نيماتودا *D. dipsaci* ووضعت في أطباق بتري معقمة (9 سم) تحوي 5 مل من المستخلصات النباتية المحضرة سابقاً كلٍ على حدا بتركيز 25000 مغ/لتر أو من المبيدات المختبرة بتركيز 1000مغ/ ليتر. استخدم الماء في أطباق الشاهد. طُبقت التجربة بمعدل ثلاثة أطباق لكل تركيز (مكررات). حُركت الأطباق بحركة دائرية بلطف ليتم تماس النيماتودا بالمستخلص أو محلول المبيد بشكل جيد لمدة 2 دقيقة. تم ترتيب الأطباق بالتصميم العشوائي الكامل. حضنت الأطباق على درجة حرارة (22-26) درجة مئوية في الظلام. أخذت القراءات بعد 24 و48 ساعة من التحضين على درجة حرارة 24 درجة مئوية في الظلام. فحصت الأطباق باستخدام المكبرة الضوئية عند تكبير 10 X. عُدت الأفراد الميتة وكذلك الحية، وتم اعتبار النيماتودا ميتة عندما لم تتحرك لمدة 2 ثانية بعد تحريكها بإبرة خاصة ثم نقلت إلى طبق مملوء بالماء المقطر فقط لمدة 2 ساعة للتأكد من موتها نهائياً.

تم حساب النسبة المئوية للموت وفقاً لمعادلة Abbott المصححة (Abbott، 1925).

تم دراسة تأثير المبيدات والمستخلصات المختبرة في الشكل المورفولوجي ليرقات الطور الرابع للنيماتودا المدروسة الميتة بعد 48 ساعة من التحضين إذ وجد أنّها تأخذ أشكال المستقيم (I-shape) أو شكل المقوس (banana-shape) أو شكل السيجمويد (Σ-shape) وشكل المجعد (∞-shape).

- **التحليل الإحصائي:**

تم تحليل البيانات التي تم الحصول عليها باستخدام تحليل التباين بواسطة برنامج SPSS.20 وتم حساب قيمة أقل فرق معنوي .L.S.D لمقارنة المعاملات عند مستوى معنوية 0.01.

ثالثاً– تحليل المستخلصات الكحولية للنباتات المختبرة باستخدام جهاز الكروماتوغرافي الغازي الملحق بوحدة الكتلة GC- MS:

تم تحليل المستخلصات الكحولية لثمار وأوراق الأزدرخت وأوراق الطيون والأوكالبتوس ونبات القطيفة باستخدام جهاز الكروماتوغرافي الغازي الملحق بوحدة الكتلة GC-MS (GC-agilent 7986, indictor: inert-MS) في هيئة الطاقة الذرية بدمشق – سورية. الجهاز مزود بعامود شعري (5SM) طول 30 متر وقطر 0.25 مم وسماكة الطور السائل 0.25 ميكروميتر. درجات الحرارة للحاقن والكاشف 250 درجة مئوية.

درجة حرارة الفرن تدرجت من 60 حتى 250 درجة مئوية بمعدل ارتفاع 2.5 درجة / الدقيقة. تم تعريف المركبات بالاعتماد على وقت الانحباس ومقارنتها بالبيانات المرجعية والمكتبة الملحقة بالجهاز (Formacek and Kubeezka, 1982).

رابعاً–تقويم تأثير المستخلصات النباتية ومبيدات الآفات المدروسة في إدارة نيماتودا السوق والأبصال *D. dipsaci* على الثوم المزروع في الأصص:

نُفذت التجربة خلال عامي (2012/2011) و(2014/2013) في مركز بحوث ودراسات المكافحة الحيوية في كلية الزراعة في جامعة دمشق-سورية.

- **تحضير التربة والأصص وزراعة فصوص الثوم:**

تم جمع تربة زراعية من مزرعة أبي جرش في كلية الزراعة في جامعة دمشق، ونقلت إلى المخبر، ثم جُففت هوائياً لمدة أسبوع، وتم نخلها بمنخل ناعم لتخلص من الحصى وبقايا النباتات والكتل الترابية، وعُقمت بالأوتوكلاف لمدة ثلاث ساعات، وتمت تهوية التربة وتبريدها. بعد ذلك جُهزت أصص زراعية بلاستيكية نظيفة ومعقمة بقطر 25 سم، ثم مُلئت الأصص بالتربة المعقمة بمعدل 5 كغ / الأصيص.

تم زراعة فصوص الثوم (صنف الكسواني) المتماثلة بالحجم والوزن والخالية من الإصابة بالنيماتودا والآفات بتاريخ 2012/11/6 بمعدل 5 فصوص لكل أصيص وتم إضافة السماد المتوازن (20:20:20، N،P ،K) والماء، وتُركت الأصص تحت الظروف الطبيعية حتى الإنبات، وبعد15 يوماً من الإنبات، تُركت ثلاثة نباتات في كل أُصيص وتمت العدوى بالنيماتودا المختبرة.

- **تحضير العدوى:**

تم تحضير العدوى باستخدام فصوص ثوم مصابة بشدة بنيماتودا السوق والأبصال (*D. dipsaci*)، حيث تم نقعها بالماء لمدة 24 ساعة لتنشيط النيماتودا، وقُسمت إلى أجزاء صغيرة، ثم أضيف 10 غ لكل أصيص بعد 15 يوماً من الإنبات، وخُلطت بالتربة بحذر قرب الجذور وتمت تغطية الجذور، بشكل جيد بالتراب، بعد ذلك تم إعطاء رية للأصص وتركت لمدة أسبوع لاستقرار العدوى.

- **إضافة المستخلصات النباتية والمبيدات:**

تم تقسيم الأصص إلى خمس مجموعات كالآتي:

1. مجموعة تمت معاملتها بالمستخلصات الكحولية.
2. مجموعة تمت معاملتها بالمستخلصات المائية.
3. مجموعة تمت معاملتها بالمبيدات.
4. مجموعة أصص تُركت معدية بالنيماتودا دون أية إضافة (شاهد مصاب).
5. مجموعة أصص واستُخدم فيها الماء فقط (شاهد سليم).

تمت المعاملات بمعدل ثلاثة أصص (مكررات) لكل معاملة.

تم إضافة المستخلصات المائية والكحولية المحضرة مسبقاً وبتركيز 25000 مغ/ لتر بمعدل 200 مل لكل أصيص، كذلك إضافة المبيدات بالمعدل الموصى به للهكتار الواحد (بحل الكمية المناسبة بـ 200 مل ماء)، وتم إضافة 300 مل من الماء إضافية لكل أصيص لإكمال الري، بعد ذلك تم ري النباتات عند الحاجة.

- **المؤشرات المدروسة:**

1) تركيز كلوروفيل A و B والكلوروفيل الكلي بعد 90، 120 ،150 يوم من الزراعة وفقاً لطريقة Arnon (1949) و Villanueva وزملائه(1985).

طريقة تحضير العينات لحساب الكلوروفيل:

تم جمع العينات النباتية (الأوراق) من نباتات الثوم من كل معاملة، حيث تم وزن 0.25 غرام من كل معاملة، بعد ذلك طّحنت كل معاملة على حدى باستخدام هاون خزفي مع إضافة الأسيتون بتركيز 80% للعينة مع استمرار الهرس حتى ذوبان الأنسجة النباتية، بعد ذلك رشحت العينة بوساطة ورق ترشيح موضوع على قمع مع استمرار إضافة الأسيتون حتى تصبح الأنسجة عديمة اللون في القمع ويصبح المحلول في الكأس أخضر اللون وبعد ذلك تم إكمال إضافة الأسيتون حتى يصبح الحجم 50 مل لكل عينة، ثم حُللت العينات بوساطة جهاز مقياس الطيف الضوئيspectrophotometer ماركة (Biowave DNA 18v DC).

2) صفات النبات: تم أخذ ارتفاع النبات(سم)، حيث قيس الارتفاع بوساطة المسطرة المترية ابتداءاً من سطح التربة إلى نهاية أطول ورقة في النبات، والوزن الأخضر(غ)، والوزن الجاف للمجموع الخضري(غ)، والنسبة المئوية للمادة الجافة (%)، ووزن رؤوس الثوم عند الجني(غ).

3) عدد النيماتودا (الطور الرابع) في أنسجة فصوص الثوم عند الجني.

تم عزل واستخلاص النيماتودا من الأنسجة النباتية بأخذ عينة عشوائية بوزن 10غ من أنسجة النبات من كل معاملة من المعاملات المختلفة حيث تم العزل والاستخلاص باستخدام طريقة أقماع بيرمان، وحسب نشرة *OEPP/EPPO* Bulletin (2008) الخاصة بهذه النيماتودا.

4) حساب الدليل المرضي والنسبة المئوية لشدة الإصابة للمعاملات خلال موسم النمو وعند الحصاد. وذلك حسب طريقة Bruna و Guinez (1980) و Tapia (1984) .

مقياس الدليل المرضي: ويعبر عنه بالسلم المرضي المرقم من القيمة 0 إلى القيمة 5:

حيثُ: القيمة 0 = لا يوجد أعرض (النباتات سليمة).

القيمة1 = نقص في النمو مع وجود نكروز بسيط مع صغر حجم الأبصال.

القيمة 2 = تشوهات في قمة النباتات مع تورم على الساق والأوراق بالرغم من الأبصال تبدو غير مصابة.

القيمة 3 = الأبصال والجذور متعفنة مع وجود تماوت للأنسجة، ولكن لا يوجد أعراض مرئية على قمم النباتات.

القيمة 4 = موت النباتات في نهاية التجربة حيث تكون الساق مفصولة عن البصلة التي تكون متعفنة ومتماوتة.

القيمة 5 = موت النباتات الحديثة (الفتية) بعد الإنبات (4–5 أسابيع).

وتم حساب الدليل المرضي Disease Index باستخدام المعادلة التالية:

$$DI = [\Sigma(ab) / N]$$

حيث DI: الدليل المرضي.

Σ(ab): مجموع حاصل ضرب عدد النباتات في درجة الإصابة وفق السلم المرضي.

N: عدد نباتات العينة الكلية.(Insunza and Valenzuela, 1995)

4. حساب النسبة المئوية لشدة الإصابةDisease Severity(McKinney, 1923).

حيث تم حساب النسبة المئوية لشدة الإصابة باستخدام المعادلة التالية:

$$DS = [\Sigma(ab) / (Nk)] \times 100$$

حيث DS: النسبة المئوية لشدة الإصابة

Σ(ab): مجموع حاصل ضرب عدد النباتات في درجة الإصابة وفق السلم المرضي.

Nk: عدد نباتات العينة الكلية × أعلى رقم في سلم التقييس.

- **التحليل الإحصائي:**

تم أجراء التجربة لموسمين وأخذ متوسط القراءات حيث لم يكن هناك فروقات معنوية بين القراءات وصُممت التجربة حسب التصميم العشوائي الكامل. وتم تحليل البيانات التي تم الحصول عليها حاسوبياً

باستخدام تحليل التباينONE WAY ANOVA، وبرنامج SPSS.20 وحساب قيمة أقل فرق معنوي LSD لمقارنة المعاملات عند مستوى معنوية 0.05 .

خامساً- تقويم فاعلية بعض مستخلصات النباتات ومبيدات الآفات لمعاملة فصوص الثوم في مكافحة نيماتودا السوق والأبصال (*D.dipsaci*) على الثوم حقلياً.

تمت التجربة في مزرعة أبي جرش في كلية الزراعة – جامعة دمشق في عام(2012/2011) وعام (2014/2013).

- **تنفيذ التجربة:**

تم إجراء التجربة في مزرعة كلية الزراعة (أبو جرش، دمشق، سورية)، حيث تم تحضير الحقل التجريبي بحراثة التربة عدة مرات ثم قسم إلى أحواض طولية (مساكب مستوية) مع ترك ممرات للري والخدمة بمسافة حوالي 40 سم بين الأحواض، ثم قسمت الأحواض إلى 51 قطعة مساحة كل قطعة (2×2 متر)، وتضمنت التجربة 17 معاملة وبمعدل ثلاثة مكررات لكل معاملة وفق التصميم العشوائي الكامل حيث عوملت فصوص الثوم بالمستخلص المائي والكحولي للنباتات المدروسة والمبيدات المقترحة. كما كان هناك معاملة بمزيج مبيد Dimethoate والمستخلص المائي لثمار الأزدرخت وذلك لدراسة تأثير خلط مبيد مع المستخلص المائي (الأسهل للتحضير والأقل كلفة من قبل المزارع من المستخلص الكحولي) في مكافحة النيماتودا وهل أعطت كفاءة أعلى من استخدام المبيد لوحده أو المستخلص لوحده، مع وجود شاهد معدي دون أي معاملة ونباتات سليمة.

زُرعت فصوص الثوم المعاملة على سطور بعمق 5-6 سم، وكانت المسافة بين السن والآخر حوالي 12 سم ثم غُطيت بالتراب سماكة 5 سم حيث كانت قمة السن نحو الأعلى، والبعد بين السطور حوالي 25 سم، تمت الزراعة في شهر أيلول، وتم ري الثوم مباشرة بعد الزراعة وبشكل دوري حتى الإنبات. بعد الإنبات أصبح الري بشكل منتظم مرة كل أسبوع. كما تم تحليل تربة الزراعة وتحديد نسبة المواد التي تحتويها في قسم الأراضي في كلية الزراعة، وكانت التربة من نوع لومية طينية ونسبة المادة العضوية 1.3%. ويبين الجدول (7) مواصفات تربة الحقل المدروسة.

جدول(7) مواصفات تربة حقل الدراسة

% للعنصر								ppm	pH
HCO3	CL	Na	K	Mg	Ca	N	EC	P	
0.03	0.009	0.006	0.005	0.001	0.005	0.34	0.050	125	7.80

وتمت إضافة سماد اليوريا على 3 دفعات بعد الإنبات بفاصل شهر ونصف تقريباً والاهتمام بعملية التعشيب (لم يتم إضافة سماد قبل الزراعة)، كما تم إجراء عملية عزيق عندما أصبح طول النباتات حوالي 25 سم مع التكرار كلما دعت الحاجة.

- **طريقة التطبيق (المكافحة):**

جُمعت فصوص الثوم المصابة بنيماتودا السوق والأبصال (*D. dipsaci*) في شهر أيار من حقل مصاب في منطقة الكسوة في ريف دمشق، حيث تم تقسيم فصوص الثوم المصابة والمتجانسة إلى مجموعات، كل مجموعة تمثل معاملة وتتضمن 99 فص ثوم، حيث وضعت كل معاملة ضمن قماش موسلين وتم نقعها في 500 مل من المستخلصات المحضرة مسبقاً (بتركيز 25000 مغ/لتر) لمدة 15 دقيقة، وكذلك تم استخدام المبيدات بالمعدل الموصى به للهكتار الواحد (بحل الكمية المناسبة بـ 500 مل ماء مقطر)، وأيضاً تم غمس المجموعات في 500 مل من المبيدات لمدة 15 دقيقة، وتم أيضاً وضع فصوص الثوم على ورق الترشيح للتخلص من الماء الزائد وتم زرعها فوراً بالحقل. باستثناء مبيد Carbofuran حيث تم إضافته إلى الحقل مباشره وذلك بحفر حلقة حول فص الثوم ووضع المبيد داخلها ثم تغطيتها بالتراب حيث كانت الكمية بمقدار2غ.

وتم تطبيق معاملة (مبيد Dimethoate + مستخلص ثمار الأزدرخت المائي) بحل المبيد مقدار 1 مل في 500 مل من مستخلص ثمار الأزدرخت المائي ثم غمس فصوص الثوم بالمحلول لمدة 15 دقيقة كما في باقي المعاملات.

- **المؤشرات المدروسة:**

1. تركيز كلوروفيل A وB والكلوروفيل الكلي بعد 120يوم من الزراعة وفقاً لطريقة Arnon (1949) وVillanuevaوزملائه(1985).

طريقة تحضير العينات لحساب الكلوروفيل:

تم جمع العينات النباتية من نباتات الثوم من كل معاملة، حيث تم وزن 0.25 غرام من كل معاملة، بعد ذلك طّحنت كل معاملة على حدى باستخدام هاون (مدق) خزفي مع إضافة الأسيتون بتركيز 80% للعينة مع استمرار الهرس حتى ذوبان الأنسجة النباتية، بعد ذلك رشحت العينة بوساطة ورق ترشيح موضوع على قمع مع استمرار إضافة الأسيتون حتى تصبح الأنسجة عديمة اللون في القمع ويصبح المحلول في الكأس أخضر اللون وبعد ذلك تم إكمال إضافة الأسيتون حتى يصبح الحجم 50 مل لكل عينة، ثم حُللت العينات بوساطة جهاز قياس الطيف الضوئي spectrophotometer (Biowave DNA 18v DC).

2. صفات النبات: تم أخذ ارتفاع النبات(سم)، والوزن الأخضر(غ)، والوزن الجاف للمجموع الخضري(غ)، والنسبة المئوية للمادة الجافة (%)، ووزن رؤوس الثوم عند الجني(غ).

3. كثافة (تعداد) النيماتودافي أنسجة فصوص الثوم عند الجني.

تم عزل واستخلاص النيماتودا من الأنسجة النباتية بأخذ عينة عشوائية بوزن 10غ من أنسجة النبات من كل معاملة من المعاملات المختلفة (مشروحة سابقاً). وفحصت النيماتودا باستخدام المكبرة الضوئية عند تكبير X 10.

4. حساب الدليل المرضي والنسبة المئوية لشدة الإصابة: حيث تم الحساب وفق المعادلات المذكورة في تجارب الأصص.

- **التحليل الإحصائي:**

تم أجراء التجربة لموسمين وأخذ متوسط القراءات حيث لم يكن هناك فروقات معنوية بين القراءات وصُممت التجربة حسب التصميم العشوائي الكامل. وتم تحليل البيانات التي تم الحصول عليها حاسوبيا ببرنامج SPSS.20 باستخدام تحليل التباينONE WAY ANOVA وتحليل Dun حيث تم حساب قيمة أقل فرق معنوي .L.S.D عند مستوى معنوية 0.05.

النتائج والمناقشة

أولاً–التحليل الكيميائي للمستخلصات الكحولية للنباتات المدروسة:

تم تحليل المستخلصات الكحولية لنباتات المدروسة وذلك لأنها أعطت فاعلية عالية في مكافحة النيماتودا وتم مناقشة نتائج تحليل كل نبات على حدا:

أ- تحليل المستخلص الكحولي لأوراق الأزدرخت (*Melia azedarach* L.) الجافة:

تظهر النتائج في الجدول (8) نتائج التحليل الكيميائي لمستخلص أوراق الأزدرخت الجافة الكحولية، باستخدام جهاز الكروماتوغرافي الغازي الملحق بوحدة الكتلة (GC-MS). تم تحديد وتعريف 22 مركباً كيميائياً تمثل91.30 % من المكونات الكلية من المستخلص الكحولي لأوراق الأزدرخت الجافة. وبلغت نسبة الحموض الدهنية المشبعة Palmitic acid (7.40%) وStearic acid (1.12%). في حين بلغت نسبة الحموض الدهنية غير المشبعة Olic acid (3.14%) وLinoleic acid (27.15%). وأظهرت نتائج التحليل الكيميائي (جدول،8) إلى وجود مركبات تربينية مهمة في مستخلصات أوراق الأزدرخت الجافة: Cubenol (0.14%) و Guaiol (2.87%) وBeta-caryophyllene (0.15%) وDelta- Cadinol (4.12%) وElemol (2.89%) وPhytol (3.75%) وNeophytadiene (2.45%)، وجدنا أيضاً مركبات من مجموعات متنوعة مثل: الدهيدات ومركبات كحولية ومركبات هيدروكربونية متنوعة. وهذه النتائج تتوافق مع العديد من الباحثين، إذ وجد Sen وBatra (2012) عند تحليل مكونات مستخلص أوراق الأزدرخت الجافة الميتانولية باستخدام جهاز الكروماتوغرافي (GC-MS) 48 مركباً كيميائياً وتتبع هذه المركبات لمجموعة التربينات والفلافونيدات والحموض الدهنية والكربوهيدرات. ومن أهم مركبات التربينات التي تم تحديدها Limonene (0.23%) وCarvacrol (0.5%) وPhytol (11.04%) ومن الحموض الدهنية المشبعة Palmitici acid (17.49%) وStearic acid (1.97%)، ومن الحموض الدهنية غير المشبعة حمض Linolenic acid (0.63%). وذكر Srinivasan وزملاؤه (2014) أن المستخلص الإيتانولي لأوراق الأزدرخت يحتوي العديد من المركبات الكحولية والتربينات والأحماض الدهنية. وأهمها المركب الكحولي Glycerin (23.48%) والمركب التربيني Phytol (3.09%) والحمض الدهني غير المشبع Palmitoleic acid (8.63%) والحمض الدهني غير المشبع Oleic acid (1.63%). وهذه النتيجة تتوافق مع ما وجده Dixit وزملاؤه (2015) عند تحليل المستخلص الإيتانولي لأوراق

الأزدرخت باستخدام GC-MS فقد حدد 15 مركباً هاماً منها: Hexadecanoic acid و 9- Octadecanoic acid و Nondecane و Eicosane.

ب- تحليل المستخلص الكحولي لثمار الأزدرخت (*M.azedarach* L.) الجافة:

تظهر نتائج التحليل الكمي والنوعي لمكونات مستخلصات ثمار الأزدرخت الناضجة والجافة الكحولية باستخدام جهاز GC-MS بجدول (8). وجدنا بالتحليل أنّ المركبات تغيرت كماً ونوعاً عنها في المستخلص الكحولي للأوراق. وقد تم تعريف وتحديد 17 مركباً بنسبة 96.82% من مكونات المستخلص الكحولي لثمار الأزدرخت. وكانت أهم المكونات الأساسية الموجودة بهذا المستخلص هي الحموض الدهنية المشبعة وغير المشبعة والمركبات التربينية والمركبات الهيدروكربونية المتنوعة. إذ وجدت الحموض الدهنية المشبعة التالية Hexanoic acid (8.30%) و Palmitic acid (5.95%) و Streatic acid (1.87%) والحموض الدهنية غير المشبعة Olic acid (14.21%) و Linoleic acid (30.44%) في المستخلص الكحولي لثمار الأزدرخت الجافة. بينت دراسة في إيران Hadjiakhoondi وزملائه (2006) أن المكونات الأساسية لزيت ثمار الأزدرخت المستخلص بالهكسان عند أسترته بالميثل (إستر ميتيلي) وتحليله بجهاز الكروماتوغرافي الغازي الملحق بوحدة الكتلة. أن الزيت يحتوي 30 مركباً مهماً تمثل 85.1% من مكونات الزيت الكلية. وكانت أهم المركبات هي الحموض الدهنية الآتية: methyl palmitate (18.8%) و methyl linolenate (16.1%) و methyl linoleate (9.8%) و Methyl caproate (5.2%) و Dimethyl fumarate(7.9%) و Methyl plamitoleate (1.6%) و Methyl oleate (2.9%) و Methyl stearate (3%) و Docosane (4%) و Pentacosane (6.1%) و Hexacosane (4.4%) و Heptacosane (3.7%) و Nonacosane (1.6%). وكذلك أثبتت دراسات سابقة أن مستخلصات الأزدرخت تحتوي على مركبات مثل: limonoids، Vanillin (Roy and Saraf, 2006 و Carpinella *et al*., 2003). في حين وجد الناصر وزملائه (2013) الحموض الدسمة المشبعة palmitic acid و stearic acid في البذور الخضراء والجافة على الترتيب. في حين وجدوا الحموض الدسمة غير المشبعة oliec acid و linoleic acid في البذور الخضراء والجافة على الترتيب.

من جهة أخرى، أظهرت نتائجنا وجود مركبات تربينية مهمة في مستخلصات ثمار الأزدرخت الكحولية، فقد وجد المركبات التربينية التالية: Cubenol (0.04%) و Guaiol (11.42%) و Delta-Cadinel (7.45%) و Elemol (4.86%) و Phytol (1.25%). ووجدنا المركب الكبريتي Thiophene بنسبة: 0.45 %. وهذه النتائج تتوافق مع Ghomi وزملائه (2010) إذ أثبت أن مستخلصات الأزدرخت الميتانولية تحتوي على نسب متباينة من المواد الفينولية الكلية. وقد وجد في المستخلص الزيتي لثمار الأزدرخت مواد تربينية مختلفة أهمها:Beta-caryophllen و Elemene و 1,8-Cineole و Cadinene و Copaene و Bornyl acetate و Beta- Farnesene.

ت-تحليل المستخلص الكحولي لأوراق نبات الطيون (*Inula viscosa*) الجافة:

يظهر التحليل الكيميائي باستخدام جهاز GC-MS للمستخلص الكحولي لأوراق نبات الطيون وجود 17 مركباً كيميائياً تمثل 100 % من مكونات المستخلص الكحولي لأوراق الطيون (جدول،9). وكانت أهم المركبات التربينية الموجودة هي: Caryophyllene oxid (2.30%) و1,2-Longidione (18.20%) و Costunolide (1.45%) و Tomentosin (21.19%) و Cis-Sabinenehydrate (7.58%). هذه النتائج تتوافق مع العديد من الباحثين إذ وجد مركب Tomentosin في نباتات الطيون (*I. viscosa*) (Cafarchia *et al.*, 2001)، ووجد Groendahl وزملاؤه (2008) وجود مركب Cis-Sabinenehydrate في المستخلص الإيتانولي للأجزاء الهوائية لنبات الزعتر (*Thymus pulegioides* L.). وتتوافق مع De laurentis وزملاؤه (2002) ومع Beghidja وزملاؤه (2014) و Benbacer وزملاؤه (2012) و Al-Qudah وزملاؤه (2010) ووجد Nasser وزملاؤه (2014) ومع Nezhadali وزملاؤه (2008). و Aboul Ela وزملاؤه (2012) و Spiridon وزملاؤه (2013) .

ث-تحليل المستخلص الكحولي لأوراق الأوكاليبتوس (*Eucalyptus camaldulensis*) الجافة:

أظهرت نتائج التحليل الكيميائي للمستخلص الكحولي لأوراق الأوكاليبتوس (*E. camaldulensis*) الجافة في الجدول (9) إلى وجود 10 مركبات تمثل نسبة 100% من مكونات المستخلص. وأهم هذه المركبات Terpinene-4-ol (1.78%) و Cryptone (11.97%) و P-Cyamen-8-ol (3.70%) و 1,8 Cineole(Eucalyptol) (6.64%) و Pyrogallol (20.50%) و Sapthulenol (34.90%). ووجد Grbović وزملاؤه (2010) عند تحليل الزيت الأساسي لعينات أوراق الأوكاليبتوس (*E. camaldulensis*) الجافة أنّ أهم المركبات α-Terpinene و p-Cymene و Eucalyptol و Terpinene-4-ol و Cryptone ووجد Kulkarni وزملاؤه (2008) أن مستخلص أوراق الأوكاليبتوس (*E. grandis*) الجافة تحوي Pyrogallol. وتتوافق مع ماوجده Maciel وزملاؤه (2010) حيث أن الزيت الأساسي لأوراق الأوكاليبتوس *Eucalyptus* sp. يحتوي المركبات التربينية الهامة 1,8 Cineole و Limonen. وأشار الباحثان Hillis و Carle (1960) أن المركب الفينولي Pyrogallol وجد عند تحليل عينات أوراق الأوكاليبتوس (*E. calophylla*) كما وجد Yang وزملاؤه (2008) أن مستخلصات خشب الأوكاليبتوس (*E. torelliana*) تحوي المركب الكيتوني 4-hydroxy-3,5,6-trimethyl-4-(3-oxo-1-butenyl)-2-cyclohexen-1-one وتتوافق نتائجنا أيضاً مع Salem وزملاؤه (2015) و Alkolade وزملاؤه (2012).

ج- تحليل المستخلص الكحولي لنبات القطيفة (*T. patula*):

تظهر نتائج التحليل الكيميائي لمستخلص نبات القطيفة الجافة الكحولي وجود ثمانية مركبات تمثل 100% وأهم المركبات المعرفة هي: Limonene (3.40%) و Linalool (2.50%) و P-Cyamen-8-ol (6.31) و Piperitone (24.92%) (جدول،9). وهذه النتائج تتوافق مع ذكر Vasudevan وزملاؤه (1997) وجود مركبات Terpenes و Mainly (*Z*) و (*E*)-Ocimenones و Limonene و Piperitone و Caryophyllene و Piperitenone في الزيت الأساسي المتحصل عليه من الأوراق والبتلات وأشار Hethelyi وزملاؤه (1986) وجود مركبين Linalool و Linalyl acetate في الزيت الأساسي في القطيفة.

وذكر العديد من الباحثين وجود مركبات التربينية التالية في نبات القطيفة (*T. patula*): Limonene و Caryophyllene و Piperitone و Piperitenone (Lawrence,1985 و Shi *et al.*,1988 و Ibrahim *et al.*,2006 و Machalo *et al.*,1994 و Prakash *et al.*,2012 و Rondón *et al.*, 2006 و Sagara *et al.*,2005)

يرجع الاختلاف بين نتائجنا ونتائج بعض الباحثين في الدراسات التحليلية السابقة إلى الاختلاف في الطرز الوراثية للنباتات والظروف البيئية للمنطقة المأخوذ منها العينات وطريقة الاستخلاص ونوع المذيب المستخدم وطرق التحليل وطريقة القياس. فقد ذكر Aissani (2013) أن نسب ومكونات ثمار الأزدرخت تختلف وفقاً للمنطقة المجموعة منها العينات وطريقة التحليل. فقد وجد أن أهم المركبات الفينولية في المستخلص المائي لثمار الأزدرخت المجموعة من إيطاليا والتي تم تحليلها باستخدام جهاز الكروماتوغرافي السائل واستخدام أشعة UV هي P-Coumaric و Malic و Nicotinic و Ferulic acids . في حين أهم المركبات الفينولية في المستخلص المائي لثمار الأزدرخت المجموعة من الجزائر P-coumaric و Vanillic و Malic و Chlorogenic acids .

جدول 8: التحليل الكيمائي لمستخلصات أوراق وثمار الأزدرخت الجافة الكحولية(*M. azdarach* L.) الجافة باستخدام جهاز GC-MS.

المركب	أوراق	ثمار	نوع المركب
	%		
Hexanoic acid	–	8.30	حموض دهنية مشبعة
(C16:0) Palmitic acid	7.40	5.95	
(C18:0) Streatic acid	1.12	1.87	
(C18: 1) Olic acid	3.14	14.21	حموض دهنية غير مشبعة
(C18:2) Linoleic acid	27.15	30.44	
D-Limoonen	–	0.07	تربينات
Cubenol	0.14	0.04	
Guaiol	2.87	11.42	
Beta-Caryophyllene	0.15	-	
Delta-Cadinol	4.12	7.45	
Elemol	2.89	4.86	
Phytol	3.75	1.25	
Beta-Farnesene	0.05	-	
Neophytadiene	2.45	-	
Hexahydrofarnesyl acetone	0.05		
2,4-Decadienal tranc,cis	5.01	2.14	الدهيد
3-Nonene-2-One	1.88	-	
2-Undecenal	2.03	-	
Cyclohexanol	1.58	0.87	كحولات
10-epi-gamma-eudesmol	5.87	2.19	
Nonadecane	3.89	-	هيدروكربون
2-Pentene	7.54	-	
Dodecane	0.08	–	هيدروكربون
1-Dodecanol	8.14	3.48	
1,19-Eicosadiene	–	2.19	
Thiophene	–	0.45	مركب كبريتي
المجموع	91.30	96.82	

جدول 9: التحليــل الكيميــائي للمستخلصات الكحولية لأوراق الطيـون (*I. viscosa*) والأوكاليبتــوس (*E. camaldulensis*) وكامل نبات القطيفة (*T. patula*) باستخدام جهاز GC-MS.

الطيون		الأوكاليبتوس		القطيفة	
المركب	%	المركب	%	المركب	%
2,5-Furandione Maleic acid) (anhydride	0.56	4-H-Pyran-4-one	7.74%	Isoamylacetate حمض خلات	55.36
4H-Pyran-4-One (فلافون)	1.08	Terpinene-4-ol ($C_{10}H_{18}O$) تربين	1.78	Limonen تربين	3.40
O-Anisldehyde الدهيد	1.24	Cryptone ($C_9H_{14}O$) غير محدد	11.97	Linalool تربين	2.50
Caryophyllene oxid سيسيكوتربين	2.30	Phellandral ($C_{10}H_{16}O$) الدهيد	4.06	P-Cyamen-8-ol تربين	6.31
Methyl arachidonate غير محدد	0.51	P-Cyamen-8-ol ($C_{10}H_{14}O$) تربين	3.70	Piperitone تربين	24.92
Quinic acid (حمض)	1.74	1,8 Cineole تربين أحادي	6.64	Alpha-Monoacetin غير محدد	2.32
Nerly Acetate (استر الاخلات)	1.55	Geosmin	3.19	Methoxyacetophen ($C_9H_{10}O_2$) 3one	3.54
Delta-Guaiene هيدروكربون	2.61	Pyrogallol (فينول)	20.50	2-Amino-3-hydroxypyridine مركب أمين	1.65
1,2-Longidione تربين	18.20	2-Cyclohexen-1-one	6.52		
Hydroxy-valerenic acid حمض	0.81	Sapthulenol سيسيكوتربين	34.90		
Cis-Z-alpha-Bisabolene epoxide	0.35				

				0.34	**Methyl-alpha-d-ribofuranoside**
				35.85	**4-Camphenylbutan-2-one**
				1.45	**Costunolide** **سيسيكوتربين**
				21.19	**Tomentosin** **سيسيكوتربين**
				2.63	**Aromadenderenepoxide-(H)**
				7.58	**Cis-Sabinenehydrate** **تربين**

ثانياً–اختبار فاعلية المستخلصات الكحولية والمائية لبعض النباتات في مكافحة نيماتودا السوق والأبصال (*D. dipsaci*)على الثوم ومقارنتها مع المبيدات الكيميائية مخبرياً :

أ–تأثير المستخلصات الكحولية للنباتات المدروسة في موت يرقات الطور الرابع لنيماتودا *D. dipsaci* في المختبر.

تظهر النتائج في الجدولين (10 و11) و الأشكال (1 و2) فاعلية المستخلصات الكحولية في يرقات (J4) لنيماتودا السوق والأبصال *D. dipsaci* . حيث أعطى المستخلص الكحولي لأوراق نبات الطيون أعلى نسبة موت ليرقات الطور الرابع (J4) لـ *D. dipsaci* بعد 24 و 48 ساعة وبفروق معنوية عند مستوى 1% مقارنة مع باقي المستخلصات الكحولية والشاهد. حيث كانت نسبة الموت المصححة (6.67% و10.42%) عند التركيز 3125 مغ/ لتر و (77.65% و91.67%) عند التركيز 50000 مغ/لتربعد 24 و48 ساعة على التوالي. وهذا يتوافق مع ما وجده كل من Insunza و Valenzuela(1995) إذ أعطى مستخلص نبات *Artemisia abrotanum* من فصيلة (Asteraceae) نسبة الموت 100% لنيماتودا *D. dipsaci* بعد 24 ساعة من المعاملة بالمحلول الأساسي للنبات. يعود تأثير مستخلص الطيون إلى النسبة العالية للمواد الفلافونية والتربينية الفعالة المتواجدة في المستخلص الكحولي فقد وجدنا من التحليل الكيميائي للمستخلص الكحولي لأوراق الطيون المركبات التربينية التالية :(Caryophyllene oxid و1,2-Longidione و Costunolid و Tomentosin و Cis-Sabinenhydrate) ومركب الفلافون 4H-Pyran-4-One. وذكر الباحث Susplugas وزملاؤه (1980) أن المواد الفعالة الهامة في الزيوت الطيارة لأوراق الطيون هي: 1,4-Dimethylazulene و Chamazulene بنسبة 49% و32% على التوالي. تلاه في التأثير المميت ليرقات (J4) *D. dipsaci* المستخلص الكحولي لثمار وأوراق الأزدرخت على التوالي، وقد وجد فرق معنوي بين معاملة الثمار والأوراق في نسبة الموت عند التركيز 50000 مغ/لتر بعد 48 ساعة من التعرض حيث كانت نسبة الموت المصححة (62.41% و83.33%) لمستخلص الثمار و(33.33% و79.17%) لمستخلص الأوراق بعد 24 و48 ساعة على التوالي. وكانت هناك فروق معنوية مع باقي المعاملات، يعود تأثير المستخلص الكحولي لأوراق وثمار الأزدرخت إلى وجود مركبات مضادة للآفات والنيماتودا مثل الأزدرختين A و B و H (Sharma *et al*., 2003). كما توجد كميات كبيرة من الأحماض الدهنية والمركبات الفينولية والتانينات فقد وجدنا المركبات التربينية التالية في المستخلصات الكحولية لأوراق وثمار الأزدرخت limonene و Cubenol و Guaiol و Beta-Caryophyllenee و Delta-Cadinol و Elemol و Phytol. وهذا يتوافق مع ما وجده كل من Rodriguez و Simmons (2005) و Chitwoocd(2002) و Isman (2000) أن أهم المركبات الكيميائية الموجودة في المستخلصات النباتية للنباتات الطبية والأشجار الحراجية التي ثبت فاعليتها على النيماتودا المتطفلة على النبات هي مركبات تربينية: Carvcrol و Thymol و Carvone و Limonene و Artemisia Ketone و T-Anathole و القلويات والفينولات ومشتقات Thyenil. كما يتوافق مع ماوجده Nafiseh وزملاؤه (2010) حيث أعطى

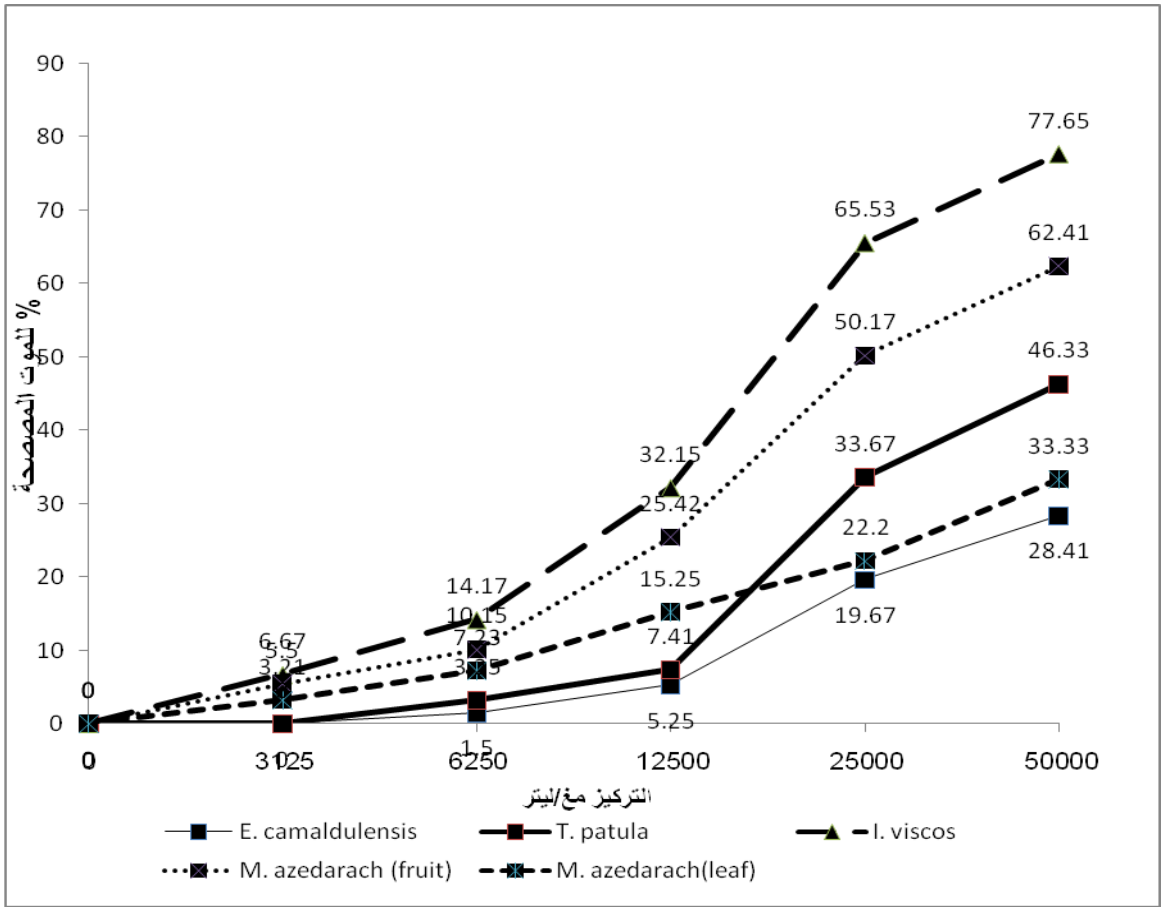
المستخلص الكحولي لأوراق وبذور الأزدرخت نسبة موت 100% ليرقات الطور الثاني (J2) لنيماتودا *M. incognita* عند التركيز 1000 ppm بعد 72 ساعة.

بالمقابل لم تعطي التراكيز المرتفعة من المستخلصات الكحولية للقطيفة والأوكاليبتوس فاعلية عالية في موت يرقات النيماتودا *D. dipsaci* بعد 24 ساعة حيث كانت نسبة الموت 46.33% للقطيفة و 28.41% للأوكاليبتوس عند التركيز 50000 مغ/كغ. في حين أعطى المستخلصان فاعلية متوسطة في قتل النيماتودا بعد 48 ساعة من التعرض حيث كانت نسبة الموت 72.92% و 60.41% عند التركيز نفسه على الترتيب. وقد يعود هذا الانخفاض بكفاءة هذه المستخلصات إلى أن بعض المركبات الموجودة بهذه المستخلصات تحتاج إلى تنشيط لتعطي فاعلية أو لاختلاف سلالة النيماتودا المختبرة، وهذه النتائج تتوافق مع Uhlenbroek و Bijloo (1958) و Uhlenbroek و Bijloo (1959) (Gommers,1981 و Gommers and Bakker, 1988 و Wat *et al*., 1981). في حين تخالف نتائجاً مع Sellami (2006) قد يعود الاختلاف إلى اختلاف سلالة النيماتودا المختبرة (Eriksson, 1974) أو نوع المذيبات وتركيزاتها المستخدمة وزمن التعرض.

جدول 10: تأثير المستخلصات الكحولية للنباتات المدروسة في موت يرقات *D. dipsaci* بعد 24 ساعة.

التركيز	النسبة المئوية المصححة لموت اليرقات				
مغ/لتر	أزدرخت (أوراق)	أزدرخت (ثمار)	الطيون	القطيفة	الأوكاليبتوس
3125	3.21 ^{bcE}	5.50 ^{abE}	6.67 ^{aE}	0 ^{cE}	0 ^{cE}
6250	7.23 ^{bD}	10.15 ^{bD}	14.17 ^{aD}	3.25 ^{cD}	1.50 ^{cD}
12500	15.25 ^{cC}	25.42 ^{bC}	32.15 ^{aC}	7.41 ^{dC}	5.25 ^{dC}
25000	22.20 ^{dB}	50.17 ^{bB}	65.53 ^{aB}	33.67 ^{cB}	19.67 ^{dB}
50000	33.33 ^{dA}	62.41 ^{bA}	77.65 ^{aA}	46.33 ^{cA}	28.41 ^{eA}
L.S.D.$^{(a)}$	3.42 أفقيا بين المعاملات (أحرف صغيرة) و1.56 عموديا بين التراكيز (أحرف كبيرة)				

(a): أقل فرق معنوي حيث القيم المتبوعة بالحرف نفسه لا تختلف عن بعضها معنوياً($p<0.01$).



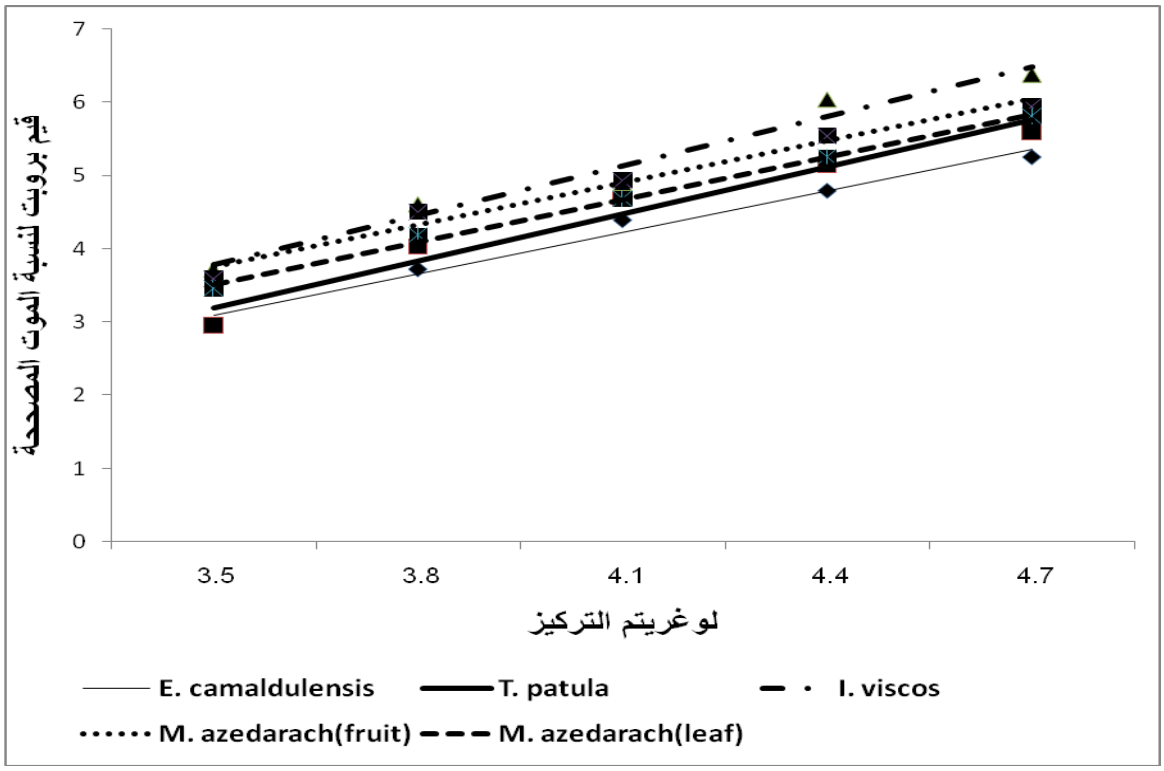
الشكل 1: منحنيات السمية للمستخلصات الكحولية للنباتات المدروسة في يرقات *D. dipsaci* بعد 24 ساعة.

جدول 11: تأثير المستخلصات الكحولية للنباتات المدروسة في موت يرقات *D. dipsaci* بعد 48 ساعة.

التركيز	النسبة المئوية المصححة لموت اليرقات

مغ/لتر	أزدرخت (أوراق)	أزدرخت (ثمار)	الطيون	القطيفة	الأوكاليبتوس
3125	6.25 ^{bE}	8.33 ^{abE}	10.42 ^{aE}	2.08 ^{cE}	2.08 ^{cE}
6250	20.83 ^{cD}	31.25 ^{bD}	35.25 ^{aD}	16.67 ^{dD}	10.42 ^{eD}
12500	37.5 ^{bC}	47.92 ^{aC}	46.42 ^{fg}	37.5 ^{hi}	27.08 ^{k}
25000	60.42 ^{cB}	70.83 ^{bB}	85.42 ^{aB}	56.25 ^{dB}	41.67 ^{eB}
50000	79.17 ^{cA}	83.33 ^{bA}	91.67 ^{aA}	72.92 ^{dA}	60.41 ^{eA}
$^{(a)}$L.S.D.	3.42 أفقيا بين المعاملات (أحرف صغيرة) و1.56 عموديا بين التراكيز (أحرف كبيرة)				

(a): أقل فرق معنوي حيث القيم المتبوعة بالحرف نفسه لا تختلف عن بعضها معنوياً($p<0.01$).



الشكل 2: خطوط السمية للمستخلصات الكحولية للنباتات المدروسة في يرقات *D. dipsaci* بعد 48 ساعة.

ب-تأثير المستخلصات المائية للنباتات المدروسة في موت يرقات الطور الرابع *D. dipsaci* في المختبر.

يتضح من النتائج في الجدولين(12 و13) و الأشكال (3 و4) أن التأثير المميت للمستخلصات المائية للنباتات المختبرة على يرقات النيماتودا *D. dipsaci* (J4) أقل وبفارق معنوي عن التأثير المميت للمستخلصات الكحولية. إذ لم تحدث التراكيز المنخفضة 3125 و6250 مغ/ لتر لكلٍ من مستخلصات

أوراق الأوكاليبتوس ونبات القطيفة موت ليرقات (J4) *D. dipsaci* بعد 24 ساعة من المعاملة، بينما لم تتجاوز نسبة الموت المصححة 8.33% لمستخلص أوراق القطيفة بعد 48 ساعة من التحضين عند التركيز 6250 مغ/لتر، وقد أعطى التركيز نفسه لمستخلص أوراق الطيون نسبة موت مصححة 14.58% بعد 48 ساعة من التحضين.

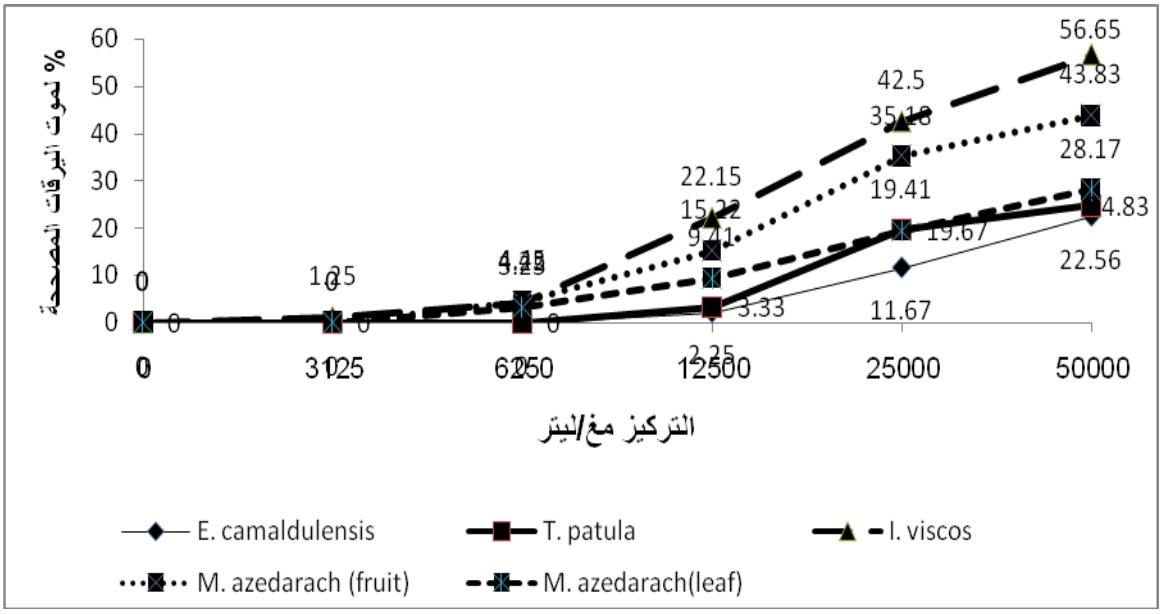
وقد زادت نسبة الموت ليرقات النيماتودا بزيادة التركيز وطول مدة التعرض للمستخلصات في المعاملات المختلفة. حيث كانت أعلى نسبة موت مصححة لمستخلص أوراق الطيون (56.65% و77.08%) عند التركيز 50000 مغ/لتر بعد 24 و48 ساعة على التوالي. تلاه مستخلص ثمار الأزدرخت حيث كانت نسبة الموت المصححة (43.83% و70.83%) عند التركيز الأعظمي نفسه وبعد فترتي التحضين على التوالي. في حين نجد من الجدول نفسه أن نسبة الموت المصححة ليرقات (J4) *D. dipsaci* ازدادت بشكل ملحوظ عند التركيز 25000 مغ/ لتر لكلٍ من المستخلص المائي لأوراق وثمار الأزدرخت وأوراق الطيون حيث كانت نسبة الموت المصححة أعلى من 50% بعد 48 ساعة من المعاملة. وهذا يتوافق مع ماوجده كل من الباحث Javed وزملائه (2008) و Susan وزملائه (2005) و Akhtar (2000) أن المستخلص المائي لأوراق النيم يحتوي الأزدرختين والتانين التي لها تأثيرات سلبية على النيماتودا. وجد Ardakani (2012) أن المستخلصات المائية لأوراق وثمار وبذور الأزدرخت (*Melia azedarach* L.) أعطت 100% نسبة موت ليرقات الطور الثاني لينماتودا *Meloidogyne incognita* عند التراكيز 2% و4%، ولكن لم يلاحظ موت عند التركيز 1% من المستخلص المائي. في حين أعطت المستخلصات المائية لكل من القطيفة والأوكاليبتوس نسبة موت أقل من 50% عند التركيز 25000 مغ/لتر عند فترتي التحضين.

جدول 12: تأثير المستخلصات المائية للنباتات المدروسة في موت يرقات *D. dipsaci* بعد 24 ساعة.

التركيز	النسبة المئوية المصححة لموت اليرقات				
مغ/لتر	أزدرخت (أوراق)	أزدرخت(ثمار)	الطيون	القطيفة	الأوكاليبتوس
3125	0 aE	0 aE	1.25 aE	0 aD	0 aD
6250	3.25 aD	4.45 abD	4.22 abD	0 bd	0 bD
12500	9.41 cC	15.22 bC	22.15 aC	3.33 dC	2.25 dC

11.67 dB	19.67 cB	42.50 aB	35.18 bB	19.41 cB	25000
22.56 dA	24.83 dcA	56.65 aA	43.83 bA	28.17 cA	50000
3.42 أفقيا بين المعاملات (أحرف صغيرة) و1.56 عموديا بين التراكيز (أحرف كبيرة)					L.S.D[(a)]

(a) : أقل فرق معنوي حيث القيم المتبوعة بالحرف نفسه لا تختلف عن بعضها معنوياً (p<0.01).



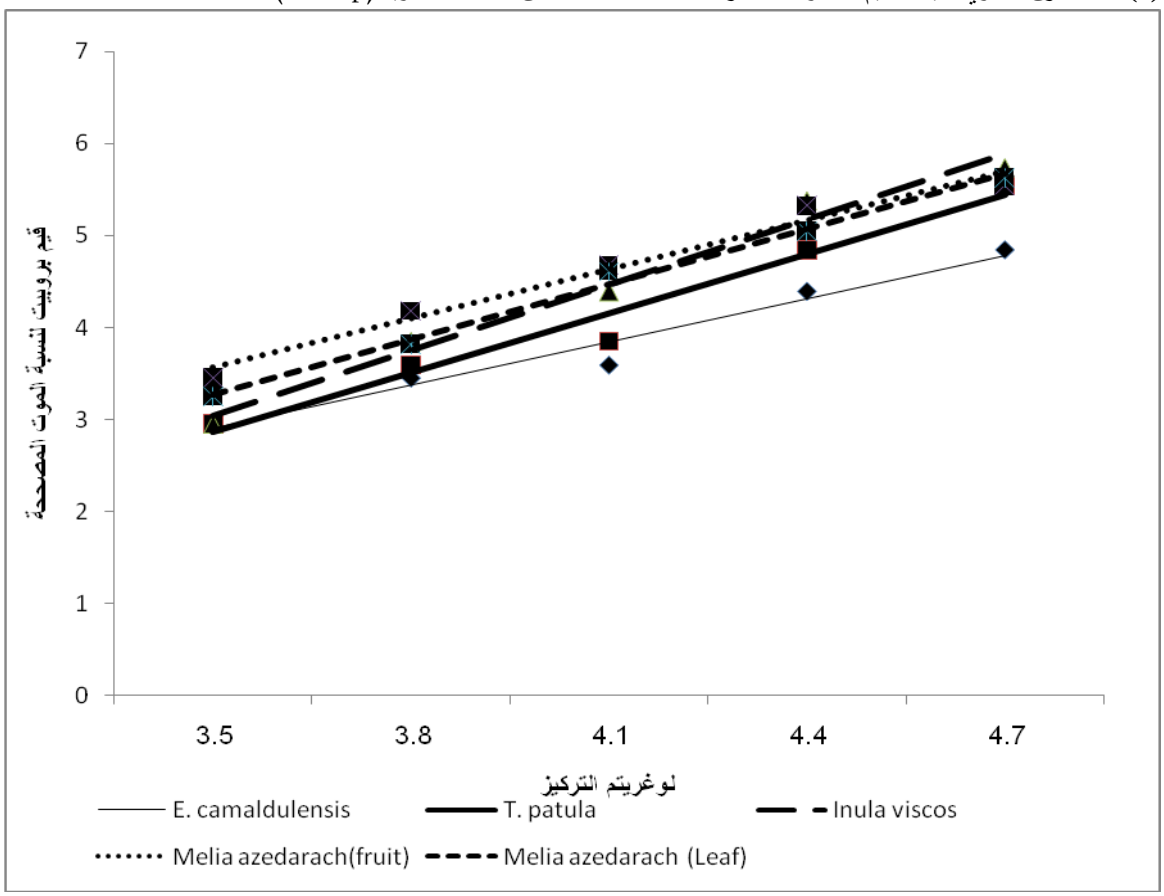
الشكل 3: منحنيات السمية للمستخلصات المائية للنباتات المدروسة في يرقات *D. dipsaci* بعد 24 ساعة.

جدول 13: تأثير المستخلصات المائية للنباتات المدروسة في موت يرقات *D. dipsaci* بعد 48 ساعة.

التركيز	النسبة المئوية المصححة لموت اليرقات				
مغ/لتر	أزدرخت (أوراق)	أزدرخت(ثمار)	الطيون	القطيفة	الأوكاليبتوس
3125	4.17 abE	6.25 aE	2.08 bE	2.08 bE	2.083 bE
6250	12.5 bD	20.83 aD	14.58 bD	8.33 cD	6.25 cD
12500	35.42 aC	37.5 aC	27.08 bC	12.5 cC	8.33 dC
25000	52.08 bB	62.5 aB	64.58 aB	43.75 cB	27.08 dB
50000	73.75 bA	70.83 bA	77.08 aA	70.83 bA	43.75 cA

[(a)]L.S.D	3.42 أفقيا بين المعاملات (أحرف صغيرة) و1.56 عموديا بين التراكيز (أحرف كبيرة)

(a) : أقل فرق معنوي حيث القيم المتبوعة بالحرف نفسه لا تختلف عن بعضها معنوياً (p<0.01).



الشكل 4: خطوط السمية للمستخلصات المائية لنباتات المدروسة في يرقات *D. dipsaci* بعد 48 ساعة.

بمراجعة نتائجنا من الجداول 10 و11 و 12 و 13 يمكن ملاحظة أنّه قد ازداد تأثير المستخلصات الكحولية والمائية للنباتات المختبرة على يرقات الطور الرابع لنيماتودا *D. dipsaci* (J4) بزيادة التركيز ومع زيادة فترة التعرض للمستخلص، والعكس بالعكس. ونجد من النتائج أيضاً أنّ المستخلصات الكحولية للنباتات المختبرة أعطت تأثيرات مميتة أعلى من المستخلصات المائية للأنواع النباتية نفسها على يرقات الطور الرابع (J4) لنيماتودا *D. dipsaci*. خاصة عند التراكيز المرتفعة وبعد 48 ساعة من التحضين. يمكن تفسير هذه النتائج بكون المذيب الكحولي يمتلك إمكانية أعلى من الماء في استخلاص المواد الفعالة حيث تـذوب أغلب المواد الفعالة في المحلات العضوية ويكون تركيزها أعلى في المستخلص. وهذا يتــوافق مع ما ذكــره كـل من Nadana و Oyedunmade (2010) و Akpheokhai وزملاؤه(2012) من حيث كفاءة المستخلصات الكحولية. إذ أعطى المستخلص الكحولي للكالوسات المستخلصة من البذرة والورقة والساق والجذور لنبات القطيفة *Tagetes* sp. إلى موت نيماتودا تعقد الجذور (J2) *M. incognita* بنسبة 58% و71 % و85 و82% على الترتيب عند استخدام

المستخلص الأساسي (100%)، وقد زادت فاعلية المستخلصات ضد يرقات النيماتودا بزيادة التركيز لزيادة كمية المواد الفعالة وبالتالي تحدث تأثيرات سلبية أكبر(Hamida *et al.*, 2008). ويمكن ترتيب المستخلصات الإيتانولية والمائية تصاعدياً وفقاً لفاعليتها كالأتي: أوراق الأوكاليبتوس< نبات القطيفة < أوراق الأزدرخت< ثمار الأزدرخت< أوراق الطيون.

ت –تأثير مبيدات الآفات الكيميائية في نسبة موت يرقات *D. dipsaci* في المختبر.

تظهر النتائج في الجدولين 14 و 15 والأشكال (5 و6) فاعلية المبيدات المدروسة على الطور اليرقي الرابع لنيماتودا *D. dipsaci* (J4) إذ بدأت التأثيرات المميته للمبيدات عند التركيز 100مغ/ لتر. فقد أعطى المبيد الكربماتي Carbaryl أقل فاعلية على يرقات *D. dipsaci* (J4) في المخبر عند التراكيز المنخفضة 100 مغ/ لتر و200 مغ/لتر ، ولم يعط نسبة موت أعلى من 50% إلا عند التركيز 1000 مغ/لتر، حيث كانت نسبة الموت المصححة 52.25% و66.67% بعد 24 و48 ساعة من التحضين. في حين أظهر المبيد الكربماتي Carbofuran أعلى نسبة موت ليرقات الطور الرابع لنيماتودا (J4) *D. dipsaci* وبفروق معنوية مع كل المعاملات وقد كانت نسبة الموت المصححة أعلى من 50% عند التركيز 300 مغ/لتر، وكانت أعلى نسبة موت مصححة عند التركيز 1000مغ/لتر (86.50% و93.75%) بعد 24 و48 ساعة من التعرض للمبيد على التوالي. وقد تلاه في التأثير المميت ليرقات النيماتودا المختبرة مبيد Methomyl إذ كانت نسبة الموت المصححة ليرقات النيماتودا (J4) *D. dipsaci* عند التركيز 1000 مغ/لتر (82.95% و89.58%) بعد 24 و48 ساعة من التحضين على التوالي.وهذا يتوافق مع Ritzow و Kampfe (1974) حيث انخفض تنفس النيماتودا *Rhabditis oxycerca* و *Panagrelus redivivus* المعاملة بمبيد Aldicarb بزيادة تركيز المبيد في البيئة. وقد وجد أن كمية الأكسجين المستهلكة من قبل يرقات نيماتودا (J2) *Meloidogyne arenaria* و *M. incognita* و *M. javanica* اعتمد على نوع مبيد النيماتودا المستخدم في التجربة، وقد عزى ذلك إلى الاختلاف في حساسية الأنواع التابعة للجنس *Meloidogyne* (Nordmeyer and Dickson, 1989).

كما بينت النتائج في الجدولين (14 و15) والشكلين (5 و6) أن المبيد Dimethoate من مجموعة المبيدات الفوسفورية العضوية له تأثير فعال في نسبة الموت المصححة ليرقات النيماتودا (J4) *D. dipsaci* في المخبر حيث أعطى فاعلية أعلى من 50% بعد 24 و48 ساعة من التحضين عند التركيز 500 مغ/ لتر، وكانت نسبة الموت المصححة 74.50 % و83.33% عند التركيز 1000مغ/لتر بعد 24 و48 ساعة من التعرض للمبيد على التوالي. هذه النتائج تخالف ماوجده Mendoza و (1980) Viglierchioمن حيث أن نسبة موت أو تثبيط نيماتودا *Pratylenchus vulnus* كان عند تراكيز منخفضة للمبيد Phenamiphos من مجموعة المبيدات الفوسفورية العضوية مقارنة مع Carbofuran من المبيدات الكربماتية العضوية في المخبر، حيث كانت نسبة الموت أكثر من 90% عند تركيز 0.005 mM لمبيد Phenamiphos بعد التعرض لمدة 96 ساعة بينما كان مطلوب تركيز أكبر بـ 100 مرة من مبيد Carbofuranلإعطاء نسبة الموت ذاتها عن تركيز المبيد الفوسفوري. قد يعود سبب هذا الاختلاف إلى

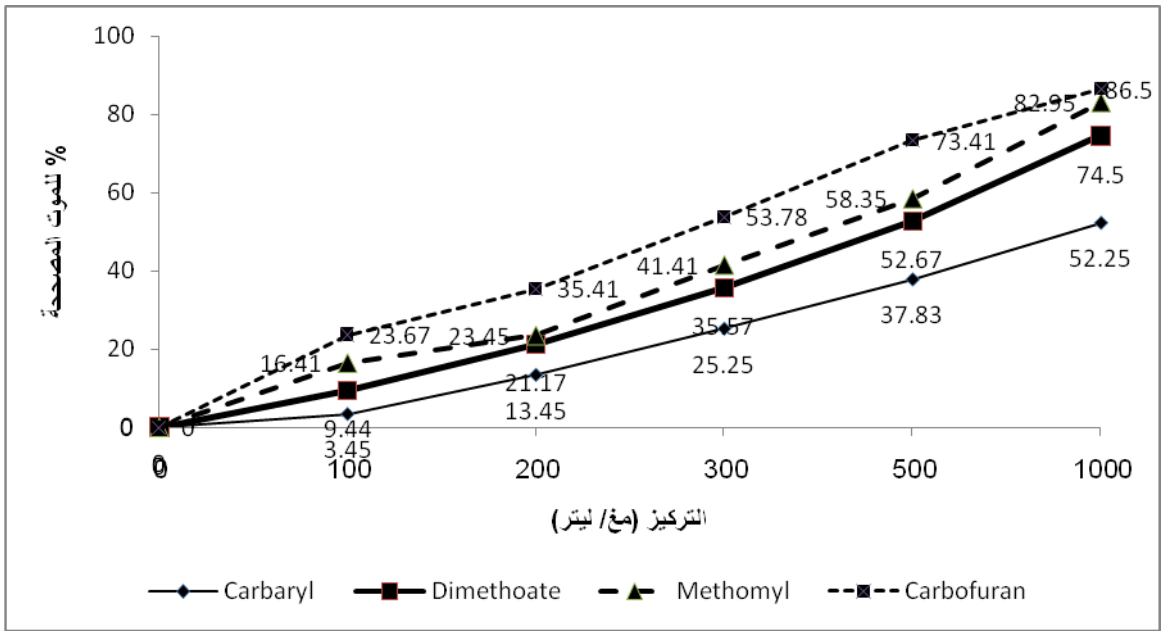
اختلاف جنس النيماتودا المختبرة. وكان من الواضح في الجدولين (14 و15) أن زمن التعرض للمبيدات وتركيزها دور مهم في زيادة التأثير المميت في يرقات النيماتودا المختبرة فكلما زادت مدة التعرض والتركيز زادت نسبة الموت والعكس بالعكس. وهذا ينطبق في المعاملات كلها حيث أعطت التراكيز المنخفضة أقل نسبة موت في يرقات النيماتودا (J4) *D. dipsaci*.

أخيراً يمكن ترتيب المبيدات تنازلياً وفقاً لتأثيرها على يرقات الطور الرابع لنيماتودا (J4) *D. dipsaci* كالأتي: Carbofuran>Methomyl > Dimethoate>Carbaryl. وهذا يتوافق مع Mendoza و Viglierchio(1980) إذ ظهرت على نيماتودا *Pratylenchus vulnus* المعاملة بالمبيدات الكيميائية أعراض تشبه تلك الأعراض المثبطة لأنزيم كولين إستيريز (الاضطرابات، التشنج، الشلل ثم الموت) وقد ازداد تأثير المبيدات بزيادة التركيز. يمكن تفسير تأثير المبيدات الفوسفورية والكربماتية العضوية على النيماتودا لما لها من خصائص جهازية وتؤثر عن طريق الملامسة والهضم وبالتالي وصول المبيدات بتركيزات عالية إلى الجهاز العصبي للنيماتودا عن طريق الغذاء والجلد فمن المعروف أن هذه المجاميع من المبيدات تؤثر على تثبيط أنزيم كولين إستيريز وغيرها من إنزيمات الأكسدة (Mann, 2004). وقد أُثبت تأثير مبيدات الآفات التي تتبع مجموعة الفوسفور العضوية والكربماتية على تثبيط أنزيم كولين استريز في العديد من أنواع النيماتودا(Wright and Awan, 1976) . كما أُثبت أن المبيدات الفوسفورية والكربماتية العضوية تثبط إنزيمات الأكسدة في سلسلة السيتوكروم لنيماتودا *Panagrelus redivivus* و *Rhabditis oxycerca* (Kampfe and Dietze, 1972). كما تم تثبيط أنزيم Proteases لنيماتودا *Panagrelus silusiae* و *Turbatrix aceti* بواسطة المبيدات الفوسفورية العضوية(Gylsels, 1972).

جدول14 : تأثير مبيدات الآفات الكيميائية على موت يرقات *D. dipsaci* بعد 24 ساعة.

التركيز	النسبة المئوية المصححة لموت اليرقات			
مغ/لتر	Carbaryl	Dimethoate	Methomyl	Carbofuran
100	3.45 ^{dE}	9.44 ^{cE}	16.41 ^{bE}	23.67 ^{aE}
200	13.45 ^{cD}	21.17 ^{Bd}	23.45 ^{bD}	35.41 ^{aD}
300	25.25 ^{dC}	35.57 ^{cC}	41.41 ^{bC}	53.78 ^{aC}
500	37.83 ^{dB}	52.67 ^{cB}	58.35 ^{bB}	73.41 ^{aB}
1000	52.25 ^{dA}	74.50 ^{cA}	82.95 ^{bA}	86.50 ^{aA}
L.S.D$^{(a)}$	3.42 أفقيا بين المعاملات (أحرف صغيرة) و1.56 عموديا بين التراكيز (أحرف كبيرة)			

(a): أقل فرق معنوي حيث القيم المتبوعة بالحرف نفسه لا تختلف عن بعضها معنوياً ($p<0.01$).

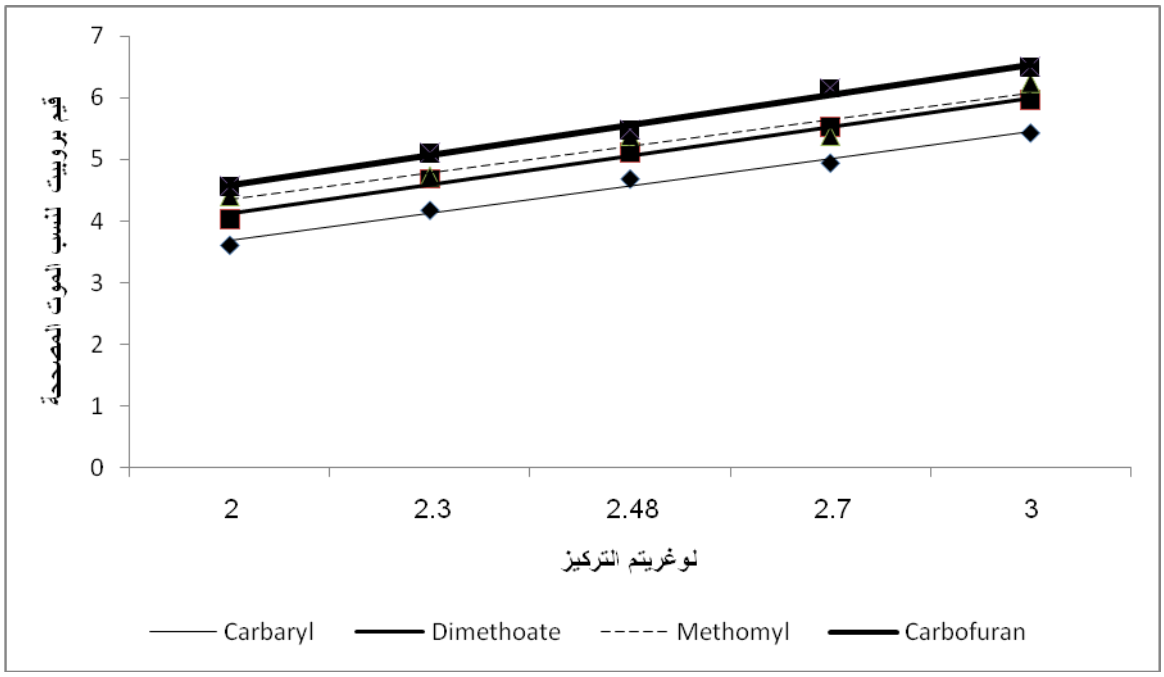


الشكل 5: منحنيات السمية للمبيدات الكيميائية في يرقات *D. dipsaci* بعد 24 ساعة.

جدول15: تأثير مبيدات الآفات الكيميائية على موت يرقات *D. dipsaci* بعد 48 ساعة.

التركيز	النسبة المئوية المصححة لموت اليرقات			
مغ/لتر	Carbaryl	Dimethoate	Methomyl	Carbofuran
100	8.33 ^{dE}	16.67 ^{cE}	27.08 ^{bE}	33.33 ^{aE}
200	20.83 ^{cD}	37.5 ^{bD}	39.58 ^{bD}	54.17 ^{aD}
300	37.5 ^{dC}	54.17 ^{cC}	64.58 ^{bC}	68.75 ^{aC}
500	47.92 ^{dB}	70.83 ^{cB}	75 ^{bB}	87.5 ^{aB}
1000	66.67 ^{dA}	83.33 ^{cA}	89.58 ^{bA}	93.75 ^{aA}
L.S.D$^{(a)}$	3.42 أفقيا بين المعاملات (أحرف صغيرة) و1.56 عموديا بين التراكيز (أحرف كبيرة)			

(a) : أقل فرق معنوي حيث القيم المتبوعة بالحرف نفسه لا تختلف عن بعضها معنوياً (p<0.01).



الشكل 6: خطوط السمية للمبيدات الكيميائية في يرقات *D. dipsaci* بعد 48 ساعة.

ث- التركيز النصفي القاتل (LC_{50}) بعد 48 ساعة من التعرض للمستخلصات الكحولية والمائية والمبيدات.

تظهر النتائج في الجدول (16) قيم التركيز النصفي القاتل (LC_{50}) بعد 48 ساعة من التعرض للمستخلصات الكحولية والمائية والمبيدات. كانت قيم (LC_{50}) للمستخلصات الكحولية أقل منها في حالة المستخلصات المائية للمعاملات المختلفة وهذا يدل على التأثير المميت لهذه المستخلصات في يرقات نيماتودا السوق والأبصال(J4) *D. dipsaci*. أعطى مستخلص الطيون الكحولي أقل قيمة للتركيز النصفي القاتل 12300 مغ/لتر بينما أعطى المستخلص المائي لأوراق الأوكاليبتوس أكبر قيمة للتركيز النصفي القاتل > 50000 مغ/ لتر. في حين كانت قيم LC_{50} للمستخلص الكحولي والمائي لثمار الأزدرخت كالآتي: (12700 مغ/لتر و19200 مغ/ لتر) على التوالي. في حين كانت المبيدات أكثر فاعلية من المستخلصات الكحولية والمائية في قتل يرقات الطور الرابع للنيماتودا المختبرة، وقد أعطى مبيد Carbofuran أعلى فاعلية وأقل قيمة للتركيز النصفي القاتل (216 مغ/لتر)، تلاه المبيد Dimethoate

(250 مغ /لتر) وكان مبيد Carbaryl أقلها فاعلية حيث كانت قيم التركيز النصفي القاتل (575مغ / لتر).

جدول 16: قيـــم التـــركيز النصفي القاتل (LC_{50}، مغ /لتر) على يرقـات الطـور الرابع لنيمـاتودا *D. dipsaci* بعد 48 ساعة.

المعاملة	LC_{50} (مغ /لتر)	
	كحولي	مائي
أزردخت (أوراق)	18200	24000
أزدرخت (ثمار)	12700	19200
الطيون	12300	19000
القطيفة	21650	37600
الأوكاليبتوس	39800	50000<
Carbaryl	575	
Carbofuran	216	
Dimethoate	250	
Methomyl	383	

ج-تأثير المستخلصات في نسبة الموت والشكل الخارجي ليرقات الطور الرابع لنيماتودا السوق والأبصال (*D. dipsaci*) الميتة في المختبر:

- **التأثير في نسبة موت يرقات الطور الرابع لنيماتودا السوق والأبصال في المختبر:**

تظهر النتائج في الجدول(17) تأثير المستخلصات الكحولية والمائية لأوراق الطيون والأوكاليبتوس وثمار الأزدرخت وكامل نبات القطيفة الجافة ومبيدات الآفات المختبرة في قتل الطور اليرقي الرابع لنيماتودا السوق والأبصال عند التركيز 25000 مغ/ لتر. وجد أنّ يرقات الطور الرابع لنيماتودا (*D. dipsaci*) كانت حساسة للمستخلصات المائية والكحولية للنباتات المدروسة ولمبيدات الآفات المختبرة، إلا أنّ هذه الحساسية تباينت وفقاً لنوع المستخلص والنوع النباتي ونوع المبيد ومدة التعرض. فقد تفوق معنوياً المستخلص الكحولي لأوراق الطيون وثمار الأزدرخت الجافة عند التركيز 25000مغ/ لتر في نسب موت يرقات الطور الرابع لنيماتودا السوق والأبصال بعد 48 ساعة من التعرض، إذ بلغت نسب الموت المصححة 82% و77%، مقارنة بفترة 24 ساعة إذ بلغت نسب الموت المصححة 78% و73% على

الترتيب. وتفوقت المستخلصات الكحولية للنباتات المختبرة معنوياً بالتأثير الإبادي في يرقات (J4) نيماتودا السوق والأبصال على المستخلصات المائية للنباتات المختبرة بعد 24 و48 ساعة. يعود تأثير المستخلصات النباتية في قتل النيماتودا المدروسة إلى وجود مركبات الفينولات والفلافونات والقلويدات والصابونينات والكيتونات (Goswami and Vijayalakshmi, 1986). ويعود تأثير مستخلص ثمار الأزدرخت لوجود مركب الأزدرختين حيث له صفات إبادية للنيماتودا والحشرات (Holyoke and Reese,1987 و Sharma, 2000). بالمقابل أعطى المستخلص المائي لأوراق الأوكاليبتوس أقل نسبة موت مصححة ليرقات (J4) نيماتودا السوق والأبصال إذ بلغت نسب الموت المصححة 25% و26 % بعد 24 و48 ساعة من التعرض على الترتيب. وتوافقت نتائجنا مع Firoza وMaqbool (1961) و-Al Obaedi (1987). في حين خالفت نتائجنا مع ماوجده El-Rokiek و El-Nagdi وزملاؤه(2011) أنّ مستخلصات الأوراق الجافة والطازجة لنبات الأوكاليبتوس (*E.citriodora*) أعطت أعلى نسب موت 100% ليرقات نيماتودا التعقد (*Meloidogyne incognita*) بعد 72 ساعة. قد يعود سبب الاختلاف إلى اختلاف نوع الأوكاليبتوس وجنس النيماتودا ومدة التعرض. من جهة أخرى أعطى مستخلص أوراق الطيون المائي أعلى نسب موت ليرقات نيماتودا السوق والأبصال مقارنة بباقي المستخلصات المائية. إذ بلغت نسب الموت المصححة 75% و79% بعد 24 و48 ساعة من التعرض على الترتيب. وقد توافقت نتائجنا مع Zouhar وزملاؤه (2009) إذ وجدوا زيادة نسب موت يرقات الطور الرابع لنيماتودا السوق والأبصال (*D. dipsaci*) عند التعرض للزيوت الأساسية لنباتات *Eugenia caryophyllata* و *Origanum compactum* و *Origanum vulgare* و *Thymus vulgaris* و *T. matschiana* . قد يعود تأثير المستخلصات النباتية إلى وجود تراكيز عالي من المشتقات الأوكسجنية التي تتميز بذوبانها بالماء (hydrophilic) وبالتالي ذوبانها في سيتوبلازم الخلايا وتداخلها مع الإنزيمات والتفاعلات الخلوية (Knobloch *et al*., 1989). كما يعود تأثيرها إلى تداخلها في تدفق الإلكترونات في التفاعلات التنفسية وتخفيض نشاط الإنزيمات أو تداخلها في عمليات الفسفرة داخل الخلايا (Konstantopoulou *et al*., 1994).

في حالة المبيدات الكيميائية المختبرة، أظهرت نتائجنا تباين نسب الموت وفقاً لنوع المبيد المختبر وزمن التعرض. فقد تفوقت كل المبيدات في نسب قتل يرقات نيماتودا السوق والأبصال بعد 28 ساعة من التعرض مقارنة بنسب الموت بعد 24 ساعة من التعرض. وأعطى المبيد الكربماتي carbaryl أقل نسب موت مصححة مقارنة بباقي المبيدات الكيميائية المختبرة، إذ بلغت نسب الموت المصححة 39% و43% بعد 24 و48 ساعة من التعرض على الترتيب. في حين أعطى المبيد الكربماتي Carbofuran أعلى نسب موت مصححة وبفروق معنوية مع باقي المعاملات إذ بلغت نسب الموت المصحة ليرقات نيماتودا السوق والأبصال 88% و94% بعد 24 و48 ساعة على الترتيب. تلاه في ذلك المبيد الكربماتي Methomyl إذ بلغت نسب الموت المصححة 83% و89% لفترتي التعرض على الترتيب. وأعطى المبيد Dimethoate من مركبات الفوسفورية العضوية نسب موت مصححة 61% و65% لفترتي التعرض على

الترتيب. تتوافق نتائجنا مع Fatoki (2001)، إذ وجد أنّ مستخلص أوراق النيم ومبيد carbofuran خفضت تعداد النيماتودا في نباتات الحمص وزادت الإنتاجية مقارنة بالنباتات المصابة غير المعاملة. يمكن ترتيب المبيدات والمستخلصات المختبرة وفقاً لتأثيراتها في يرقات الطور الرابع لنيماتودا السوق والأبصال كالتالي تنازلياً: Carbofuran > Methomyl > *I.viscose* > ثمار *M. azedarach* > Dimethoate > *E. camaldulensis* > Carbaryl > *T. patula* .

ويمكن تقسيم المستخلصات النباتية والمبيدات وفقاً لتأثيراتها الإبادية في يرقات نيماتودا السوق والأبصال إلى ثلاث مجموعات: مجموعة عالية السمية أعطت نسب موت أعلى من 71% وهي Carbofuran و Methomyl وأوراق الطيون وثمار الأزدرخت. متوسطة السمية أعطت نسب موت بين 51 –71% وهي Dimethoate والقطيفة ومنخفضة السمية أعطت نسب موت بين 10 و50% وهي Carbaryl وأوراق الأوكاليبتوس.

جدول 17: النسبة المئوية المصححة لموت يرقات (J4) *D. dipsaci* بعد التعرض لمدة 24 و48 ساعة لمستخلصات النباتات ومبيدات الآفات المختبرة.

المركبات المختبرة		نسبة الموت المصححة(%)	
المستخلصات النباتية		بعد24 ساعة	بعد48 ساعة
أوراق الطيون	كحولي	78	82
	مائي	75	79
ثمار الأزدرخت	كحولي	73	77
	مائي	71	75
نبات القطيفة	كحولي	55	56
	مائي	51	51
أوراق الأوكاليبتوس	كحولي	33	35
	مائي	25	26
المبيدات الكيميائية			

94	88	Carbofuran
89	83	Methomyl
65	61	Dimethoate
43	39	Carbaryl

كل رقم هو متوسط ثلاثة مكررات.

قيم L.S.D(1%) : بين المعاملات 1.79 وبين نوع المستخلصات 1.53 وبين فترتي التعرض 3.14

- **تأثير المستخلصات والمبيدات في الشكل الخارجي ليرقات (J4) لنيماتودا السوق والأبصال بعد 48 ساعة من التعرض:**

أظهرت يرقات (J4) نيماتودا السوق والأبصال الميتة أربعة أشكال عند الموت وهي الشكل المستقيم (I-shape) و شكل الموزة (banana- shape) وشكل السيجمويد (∑-shape) وشكل المتجعد (∞-shape) الصور (1–4) (الجدول 18). يرقات النيماتودا (J4) الميتة الناتجة عن الشاهد أخذت شكل المستقيم والقليل منها أخذ شكل الموزة. في حين في معاملة مستخلص القطيفة والطيون أخذت يرقات النيماتودا (J4) الميتة أشكال السيجمويد والمتجعد والموزة، كذلك أخذت أشكال اليرقات النيماتودا التي ماتت بواسطة مبيدات الآفات الكيميائية (مثبيطات أنزيم كولين إستيريز) (Carbofuran و Carbaryl و Methomyl و Dimethoate) نفس الأشكال. ويمكن أنّ يفسر ذلك بكون مستخلصات الطيون والقطيفة تحتوي نسب عالية من مركبات مجموعة thiophene و α-terthienyl ومركبات أخرى التي لها تأثير تثبيطي لإنزيم كولين إستيريز (Uhlenbroek and Bijloo,1958 و Bohlmann and Guptar,1982 و Bohlmann *et al.*,1973). وقد اثبت العديد من الباحثين أن مركب α-terthienyl والعديد من المركبات في المستخلصات النباتية تثبط أنزيم كولين إستيريز (Marchant, 1987 و Kyo *et al.*, 1990 و Uhlenbroek, 1959 and Bijloo). وجد Oka وزملاؤه (2001) أن نباتات الطيون لها تأثير قاتل للنيماتودا. بالمقابل أظهرت

يرقات (J4) لنيماتودا السوق والأبصال الميتة في معاملات باقي المستخلصات الشكل المستقيم وشكل الموزة ومشابه لشكل اليرقات الميتة في الشاهد.

أخيراً، أعطت المبيدات الكيميائية المستخدمة (Carbofuran و Carbaryl و Methomyl و Dimethoate) ليرقات (J4) لنيماتودا السوق والأبصال الميتة أشكال مختلفة كالتالي: الشكل المتجعد 40–57% و الشكل السيجمويد 21–27% و شكل الموزة 14–25% وشكل المستقيم 8–13%.

جدول 18: النسبة المئوية لأشكال يرقات نيماتودا السوق والأبصال (J4) *D. dipsaci* الميتة بعد 48 ساعة من التعرض.

المركبات المختبرة		% للأشكال اليرقات (J4) بعد 48 ساعة			
المستخلصات النباتية		Curled (∞-shape)	Sigmoid (∑-shape)	Bent (Banana-shape)	Straight (I-shape)
أوراق الطيون	كحولي	25	35	27	13
	مائي	19	30	29	22
ثمار الأزدرخت	كحولي	0	3	17	80
	مائي	0	0	20	80
نبات القطيفة	كحولي	23	32	31	14
	مائي	22	27	34	17
أوراق الأوكاليبتوس	كحولي	0	4	65	31
	مائي	0	0	67	33
المبيدات الكيميائية					
Carbofuran		45	25	20	10

11	**22**	**27**	**40**	**Methomyl**
8	**14**	**21**	**57**	**Dimethoate**
13	**25**	**21**	**41**	**Carbaryl**
77	**23**	**0**	**0**	**الشاهد**

Hasan *et al*., 2015(BCRSC)

Straight (I-shape) (1) صورة

Hasan *et al*., 2015(BCRSC)

Bent (banana-shape) (2) صورة

Hasan *et al*., 2015(BCRSC)

صورة (3) Sigmoid (∑-shape)

Hasan *et al*., 2015(BCRSC)

صورة (4)Curly (∞-shape)

الصور (1–4) أشكال يرقات (J4) نيماتودا السوق والأبصال الميتة (تكبير 4x)

ثالثاً–تقويم تأثير بعض مستخلصات النباتات ومبيدات الآفات في مكافحة نيماتودا السوق والأبصال (*D. dipsaci*) على الثوم المزروع في الأصص:

أ–تأثير المستخلصات الكحولية والمائية للنباتات المختبرة والمبيدات الكيميائية في الدليل المرضي وشدة الإصابة بنيماتودا السوق والأبصال (*D. dipsaci*) وكثافة النيماتودا في أنسجة نباتات الثوم المزروعة في الأصص.

أظهرت النتائج (الجدول19 والشكلين 7 و8) أنّ استخدام المستخلصات الكحولية والمائية للنباتات المستخدمة، أدى إلى تخفيض معنوي في الدليل المرضي وشدة الإصابة وعدد النيماتودا (الطور الرابع J4) في أنسجة فصوص الثوم مقارنةً مع الشاهد المصاب، حيث بلغ الدليل المرضي 3.8 وشدة الإصابة 88.88% وتعداد النيماتودا 122 فرداً/ 10 غرام أنسجة. إذ سُجلت أقل قيم للدليل المرضي وشدة الإصابة في معاملة المستخلص الكحولي لثمار الأزدرخت (0.1 و0%) ومعاملة المستخلص الكحولي لأوراق الأزدرخت (0.3 و0%) ومعاملة المستخلص الكحولي لأوراق الطيون(2 و0%)، يليها معاملة المستخلص المائي لثمار الأزدرخت (2.5 و11.11%) ومعاملة المستخلص الكحولي للقطيفة (3 و11.11%) على الترتيب. وقد أعطت معاملات المستخلصات الكحولية للنباتات المدروسة تفوقاً معنوياً في تخفيض تعداد النيماتودا في أنسجة فصوص الثوم مقارنةً مع المستخلصات المائية للنوع النباتي نفسه،

كذلك أدت إلى تخفيض شدة الإصابة في المعاملات كافةً. وقد أعطت معاملات المستخلصات الكحولية للطيون وثمار وأوراق الأزدرخت أقل تعداد لنيماتودا (*D. dipsaci*) في أنسجة فصوص الثوم دون وجود فروق معنوية بينها، حيث بلغت 2 و3 و 3 فرداً/ 10 غرامات أنسجة على التوالي. ويعزى ذلك لإحتواء المستخلصات الكحولية للطيون وثمار وأوراق الأزدرخت مواداً فعالةً تقتل النيماتودا داخل أنسجة النبات وتوقف دورة حياتها وتمنعها من التغذية، فقد وجدنا نتيجة التحليل الكيميائي للمستخلصات الكحولية لأوراق الطيون مركبات تربينية وسيسيكوتربين (Caryophyllene oxid و Costunolide و Tomentosion) ووجدنا في التحليل الكيميائي لأوراق وثمار الأزدرخت حموض دهنية غير مشبعة مثل Olic acid و Linoleic acid والحمض الدهني المشبع Palmitic acid ومركبات تربينية مثل D-Limoonen و Cubenol و Guaiol و Beta-Caryophyllene وغيرها من المركبات التي أثبتت كثير من الأبحاث فاعليتها في مكافحة الآفات والنيماتودا (Tarjan and Cheo, 1956 و Munakata, 1983 و Roy *et al.*, 1993 و Desjardins *et al.*, 1997). ونتائجنا تتوافق مع ما وجده Sellami (2006) بأن إضافة مسحوق بذور نبات الأزدرخت له فاعلية في موت يرقات الطور الرابع لنيماتودا السوق والأبصال (*D. dipsaci*)، وأثبت العديد من الباحثين وجود مركب α-Terthienyl ومركبات أخرى مرتبطة به في نبات القطيفة (*Tagetes* sp.) وكان لها قدرات إبادية لكل أطوار النيماتودا الممرضة لنباتات كما تمنع فقس البيض (Uhlenbroek and Bijloo, 1959 و Marles *et al.*,1992). كما تحتوي أوراق وبذور نبات النيم *A. indica* على مجموعة مركبات كيميائية تعرف بـ Limonoiods التي يستخلص منها المبيد الحشري الطبيعي الأزدرختين (Azadirachtin) الذي يستعمل على نطاق تجاري واسع لمكافحة الحشرات، وقد ثبت علمياً أن هذه المواد تؤدي إلى قتل الطور الثاني لنيماتودا تعقد الجذور *M. incognita* و *M. javanica* ويمنع فقس بيضها كما تمنع تغذية كثير من الآفات (Stephan *et al*., 2001) وقد أثبت Oka وزملاؤه (2001) أن مستخلصات أوراق وساق الطيون (*Inula viscose*) تحتوي على مركبات كيميائية أهمها أحماض Sesquiterpenic acids والتي تملك قدرات إبادية للنيماتودا الممرضة للنبات. كما تتوافق مع ماوجده Khan وزملاؤه (2008).

بالمقابل في دراستنا، لم تُظهر المستخلصات المائية للقطيفة والأوكاليبتوس فاعليةً عاليةً في مكافحة النيماتودا حيث حافظت على أعلى تعداد لنيماتودا (*D. dipsaci*) في أنسجة فصوص الثوم وأعلى دليل مرضي وشدة إصابة وبفروق معنوية مع باقي المعاملات، حيث بلغ تعداد النيماتود 14 و25 فرداً/10غرام أنسجة للقطيفة والأوكاليبتوس على التوالي، وكانت قيم الدليل المرضي وشدة الإصابة (3.5 و 44.44%) و(3.5 و55.55%) على الترتيب. ويمكن تفسير هذه النتائج بكون المستخلصات النباتية الكحولية هي مستخلصات قطبية تسمح بالحصول على نسبة عالية من المواد الفعالة مقارنةً مع المستخلصات المائية، حيث يكون تركيز المواد الفعالة في المستخلصات المائية منخفضاً وهذا انعكس سلباً على قدرة هذه المستخلصات في مكافحة النيماتودا، إذ تحتوي نباتات الأزدرخت والقطيفة والريحان والنعناع والثوم والزعتر والشيح واللانتانا والدفلة، على زيوت طيارة وجليكوسيدات تُستخلص بالمذيبات

العضوية ولها فاعلية في مكافحة النيماتودا المتطفلة على النبات (Ameen and Yousef, 1996 و El-Ginidi *et al*., 2005).

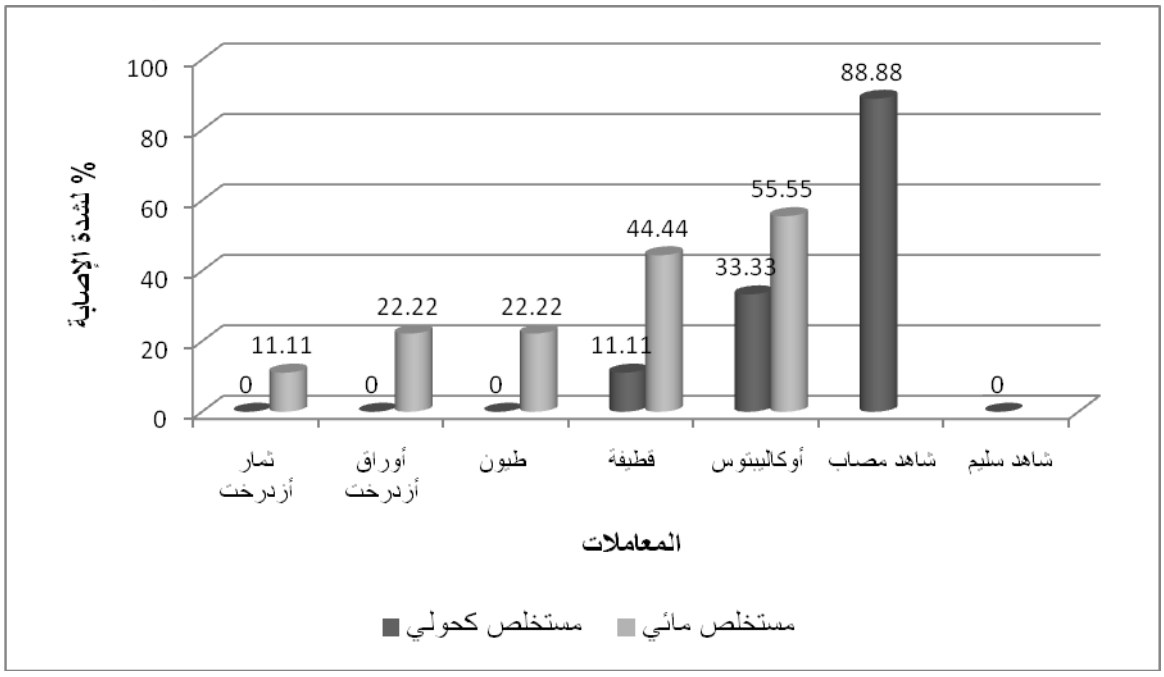
وأظهرت نتائج التحليل الإحصائي الفاعلية العالية لمبيدات الآفات الكيميائية المختبرة في مكافحة النيماتودا وخفضت الدليل المرضي وشدة الإصابة، إذ أعطى مبيد Carbofuran أعلى مكافحة لنيماتودا (*D. dipsaci*) مقارنةً مع المستخلصات النباتية الكحولية والمائية والمبيدات الأخرى ومع الشاهد المصاب، حيث لم يتم استخلاص أي فرد حي من النيماتودا المدروسة في أنسجة فصوص الثوم في المعاملة وبفروق معنوية مع باقي المعاملات. تلاه في ذلك مزيج (مبيد Dimethoate + المستخلص المائي لثمار الأزدرخت) وDimethoate منفرداً حيث بلغت شدة الإصابة 11.11 في المعاملتين (جدول 19 وشكل8). كما تشير النتائج أيضاً في الجدول ذاته أن شدة الإصابة في حالة مبيد Methomyl ومبيد Carbaryl كانت مماثلة لشدة الإصابة في كل من معاملات المستخلص المائي لأوراق الأزدرخت والطيون حيث بلغت 22.22%، ولم تَظهر فروق معنوية في تعداد النيماتودا في المستخلصات المائية لأوراق الأزدرخت والطيون ومبيد Methomyl. و نفسر نتائجنا بكون مبيد Carbofuran هو مبيد تربة جهازي (Carbamate) وهو سام لكثير من أجناس النيماتودا وأطوارها، وقد أدى إلى موت الأفراد داخل أنسجة فصوص الثوم ولم تكمل دورة حياتها (Mann, 2004)، وهذا يتوافق مع Khan وزملاؤه (2008) و Akpheokhai وزملاؤه (2012) ومع ما وجدهSiti وزملاؤه (1982) أن المبيد Ethoprop (Organophosphate) أعطى أعلى فاعلية عند معاملة فصوص الثوم المصابة بشدة بنيماتودا *D. dipsaci* وأدى إلى تخفيض الإصابة بالنيماتودا في بداية الموسم، تلاه مبيد Oxamyl (Carbamate) حيث أعطى مكافحة جيدة، بينما لم يعط مبيد Methomyl فاعلية في تخفيض أعداد النيماتودا. وقد ازداد تعداد النيماتودا مع تقدم فصل النمو في كل المعاملات وكان ضرر المحصول خطير في معاملة الشاهد غير المعامل يعود ذلك لانخفاض تركيز المبيدات في أنسجة النبات.

جدول 19: تأثير المستخلصات الكحولية والمائية للنباتات المختبرة ومبيدات الآفات في الدليل المرضي وشدة الإصابة بنيماتودا *D.dipsaci* وكثافة النيماتودا في أنسجة نباتات الثوم المزروعة بالأصص.

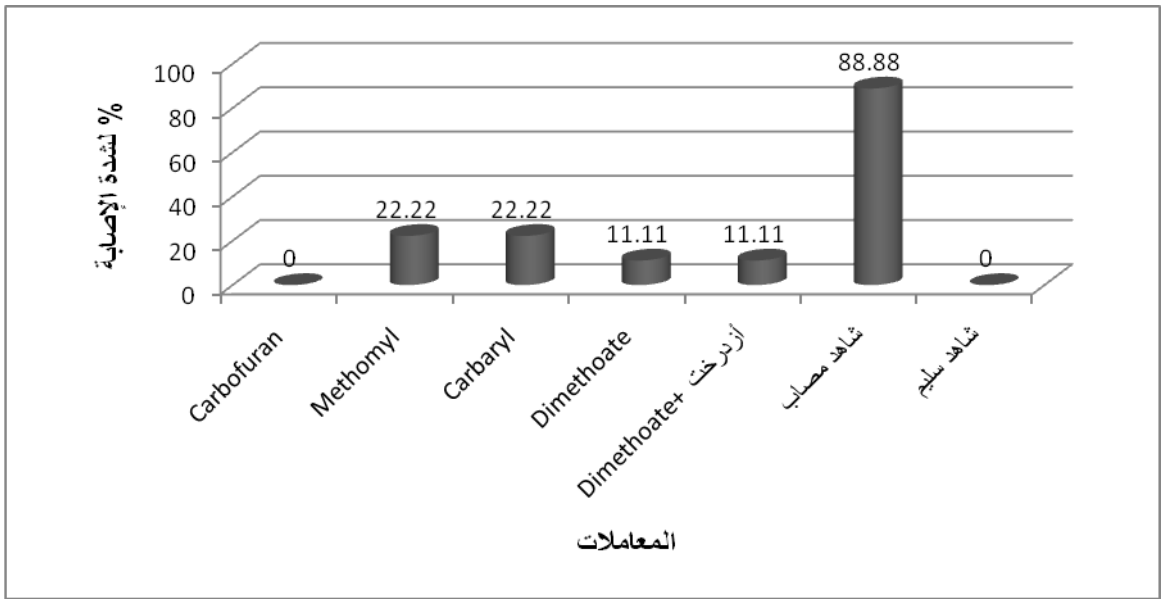
المعاملة		الدليل المرضي*	شدة الإصابة*%	عدد النيماتودا في 10غ أنسجة ثوم*
ثمار أزدرخت	مائي	2.5^{h}	11.11^{b}	9^{c}
	كحولي	0.1^{a}	0.0^{a}	3^{ab}
أوراق أزدرخت	مائي	3.0^{I}	22.22^{c}	11^{cd}
	كحولي	0.3^{b}	0.0^{a}	3^{ab}
أوراق طيون	مائي	3.0^{i}	22.22^{c}	11^{cd}
	كحولي	2.0^{e}	0.0^{a}	2^{ab}
قطيفة (نبات كامل)	مائي	3.5^{k}	44.44^{e}	14^{d}
	كحولي	3.0^{i}	11.11^{b}	4^{b}
أوراق الأوكاليبتوس	مائي	3.5^{k}	55.55^{f}	25^{f}
	كحولي	3.2^{j}	33.33^{d}	19^{e}
Carbofuran		0.2^{b}	0.0^{a}	0^{a}

12^{cd}	**22.22^{c}**	**1.3^{c}**	**Methomyl**	
22^{ef}	**22.22^{c}**	**2.2^{f}**	**Carbaryl**	
6^{cb}	**11.11^{b}**	**2.3^{g}**	**Dimethoate**	
4^{b}	**11.11^{b}**	**1.7^{d}**	**مستخلص Dimethoate + ثمار أزدرخت مائي**	
122^{g}	**88.88^{g}**	**3.8^{l}**	**مصاب**	**شاهد**
0^{a}	**0.0^{a}**	**0.3^{b}**	**سليم**	
3.24	**2.55**	**0.096**	**LSD $_{0.05}$**	

* القيم المتبوعة بالحرف نفسه لكل صفة لا تختلف عن بعضها معنوياً حسب اختبار .L.S.D وعند مستوى احتمال 0.05 في نفس العمود.



الشكل 7: تأثير المستخلصات الكحولية والمائية للنباتات المختبرة في شدة الإصابة بنيماتودا *D. dipsaci* لنباتات الثوم المزروعة بالأصص.



الشكل 8: تأثير المبيدات الكيميائية المختبرة في شدة الإصابة بنيماتودا *D. dipsaci* لنباتات الثوم المزروعة بالأصص.

ب–تأثير المستخلصات الكحولية والمائية للنباتات المختبرة والمبيدات الكيميائية في نمو الثوم المزروع في الأصص.

تم دراسة تأثير المستخلصات النباتية والمبيدات في مؤشرات النمو لنباتات الثوم المعدية بنيماتودا *D.dipsaci* في الأصص(الجدول 20 والأشكال 9 و 10و 11 و12 و13). وجد من البيانات في الجدول 20 أن استخدام المستخلصات الكحولية والمائية للنباتات المختبرة أعطى زيادةً معنويةً في ارتفاع النبات، ووزن رؤوس الثوم مقارنةً مع معاملة الشاهد المصاب، حيث أدت الإصابة بالنيماتودا إلى تخفيض في ارتفاع النبات ووزن رأس الثوم، إذ بلغ متوسط وزن رأس الثوم 8.23 غ/ رأس، ومتوسط ارتفاع النبات 36.23 سم (الشاهد المصاب). في حين لم تعطِ المعاملة بالمستخلصات الكحولية والمائية زيادةً معنويةً في ارتفاع النبات ووزن رؤوس الثوم مقارنةً مع نباتات الشاهد السليم (غير المعدي). وقد أعطى المستخلص الكحولي لكل من الطيون وثمار وأوراق الأزدرخت أعلى زيادةً معنويةً في ارتفاع النبات ووزن رؤوس الثوم مقارنةً مع باقي معاملات المستخلصات النباتية، حيث بلغ متوسط وزن رأس الثوم كالآتي 27.69 و 26.96 و24.33 غ / رأس ومتوسط ارتفاع النبات 58.89 و 59.11 و 57.87 سم على الترتيب. ويفسر ذلك بكون المستخلصات النباتية تحتوي على تربينات وفينولات ومواد كحولية وفلافونات وحموض دهنية لها صفة إبادية للنيماتودا أو طاردة أو مانعة تغذية وبالتالي توقف نمو أو تطور أو تعيق دورة حياة النيماتودا في النبات، وبالتالي تخفض من أضرارها مما ينعكس على زيادة نمو النبات الخضري وعلى تحسين صفات النبات. وهذه النتائج تتوافق مع ما وجده Akpheokhai وزملاؤه (2012). بالمقابل أعطت المستخلصات المائية للقطيفة والأوكاليبتوس أقل زيادة في ارتفاع النبات ووزن رؤوس الثوم مقارنة

مع باقي المعاملات، حيث بلغ متوسط وزن رأس الثوم 12.90 و8.70 غ / رأس ومتوسط ارتفاع النبات 40.11 و38.74 سم على الترتيب. ولم تكن الزيادة معنوية مقارنةً مع الشاهد المصاب. يمكن تفسير نتائجنا بانخفاض قدرة هذه المستخلصات في مكافحة نيماتودا السوق والأبصال، وكذلك لوجود مركبات تربينية وفينولية بتراكيز عالية أثرت في نمو نباتات الثوم مثل Pyrogallol و Sapthulenol و Piperiton وغيرها. فقد ذكر De Neergard و Porter (2000) أن الاخلال بالتوازن الهرموني بالنبات يعد سبب مهم في تخفيض نمو وطول البادرات النباتية فقد وجد أن بعض المركبات الكيميائية النباتية لها فاعلية تشابه آلية فعل الهرمونات النباتية. وذكر العديد من الباحثين أن مستخلصات الأوراق والساق والجذور لنبات*Eucalyptus globulus* ثبطت إنبات ونمو بادرات القمح والذرة الصفراء والذرة البيضاء والحمص والفاصولياء (Djanaguiraman *et al*., 2002 و Sasikumar *et al*., 2002 و Pawar and Chavan, 2004). ويتوافق مع ماذكر Ballester وزملاؤه (1982). وتخالف نتائجنا ما توصل إليه الفرواتي وزملاؤه (2006) و Dawar وزملاؤه (2007) وقد يعود سبب التباين إلى اختلاف نوع النيماتودا المدروسة والنوع النباتي وطريقة التطبيق وتركيز المستخلص المستخدم.

كما تُظهر النتائج في الجدول (20) أن المبيدات أعطت زيادةً معنويةً في صفات النمو لنباتات الثوم مقارنةً مع الشاهد المصاب، إذ أعطى المبيد Carbofuran أعلى زيادة معنوية في وزن رؤوس الثوم وارتفاع النباتات مقارنةً مع باقي معاملات المبيدات، تلاه معاملة مزيج (Dimethoate + مستخلص ثمار الأزدرخت المائي) و Dimethoate منفرداً دون وجود فروق معنوية بين هذه المعاملات، حيث بلغ متوسط الأوزان كالآتي 30.63 و26.58 و 25.87 وارتفاع النباتات 61.33 و61.84 و 59.76 سم على الترتيب، بينما لم تلاحظ فروق معنوية مع نباتات الشاهد السليم، حيث بلغ متوسط وزن رأس الثوم 31.83 غ ومتوسط إرتفاع النبات 58.56 سم. ويعود ذلك التأثير لكون المبيدات الكيميائية لها صفة الإبادة للنيماتودا وبالتالي تحسن صحة النبات ويؤدي إلى زيادة صفات النمو الخضري للثوم، إذ أن مبيد Carbofuran أظهر فاعلية في مكافحة النيماتودا (الجدول 14) حيث لم تُظهر النباتات أعراضاً مرضيةً. كما أن الطيون يحتوي على مواد لها قدرة على قتل النيماتودا وكذلك الأزدرخت حيث أن المادة الفعالة فيه هي الأزدرختين والتي أثبت الباحثون أن لها صفات مانعة للتغذية وللتطور، ولها صفات قاتلة لكثير من الآفات الحشرية والنيماتودا، وهذه النتائج تتوافق Horak و Buryskova (1980) و Whitehead و Tite (1988) و Ivbijaro و Bolaji (1990) و Westerdahl وزملاؤه (1991) و Balikai and Yelshetty (2001). كما أثبت Akpheokhai وزملاؤه (2012) أن إضافة مطحون أوراق نباتات دوار الشمس المكسيكي *Helianthus tithonia* و النيم *Azadirachta indica* وجذور عشبة الشمعة *Cassia alata* وبذور الداتورة *Datura stramonium* إلى التربة 100 كغ/هـ في أصص مزروعة ببذور فول الصويا المعدية بنيماتودا *Meloidogyne incognita* أعطى فاعليةً معنوية في تخفيض عدد العقد الجذرية والتعداد الكلي للنيماتودا في الأصص المعاملة ونتج عن ذلك زيادة في إنتاجية نباتات الفول بشكل معنوي مقارنةً مع الشاهد المصاب، وكانت مشابهة لفاعلية المبيد الكيميائي Carbofuran في مكافحة النيماتودا عند

استخدامه بالمعدل الموصى به في الحقل.في حين تخالف نتائجنا Sartaj وزملاؤه 2004 إذ ذكر ظهور سمية نباتية لبعض المبيدات الحشرية على الحمص، قد تعود هذه الاختلافات لنوع وتركيز المبيد ونوع المحصول وظروف التجربة.

في حين أعطت معاملات مبيد Methomyl و Carbaryl زيادةً معنوية في صفات النمو لنباتات الثوم مقارنةً مع الشاهد المصاب. وكانت هذه الزيادة تماثل الزيادة في صفات النمو لنباتات الثوم مقارنةً مع معاملات المستخلصات المائية للنباتات المختبرة، إلا أن هذه الزيادة كانت أقل من الشاهد السليم بفروق معنوية. ويفسر ذلك بكون مبيد Carbaryl هو مبيد كرباماتي حشري تلامسي لا يدخل أنسجة النبات وبالتالي فإن تأثيره في النيماتودا داخل النبات قليل إلى عديم التأثير (Mann, 2004)، حيث يؤثر في عدم دخول أعداد أخرى للنيماتودا الممرضة، وبالتالي تتكاثر النيماتودا داخل النباتات وتتغذى على أنسجة النبات ولا تعطِ زيادةً في صفات نمو النبات، كما أن مبيد Methomyl هو مبيد متوسط التأثير في النيماتودا وهذا يتوافق مع نتائج Desaeger وزملاؤه (2011).

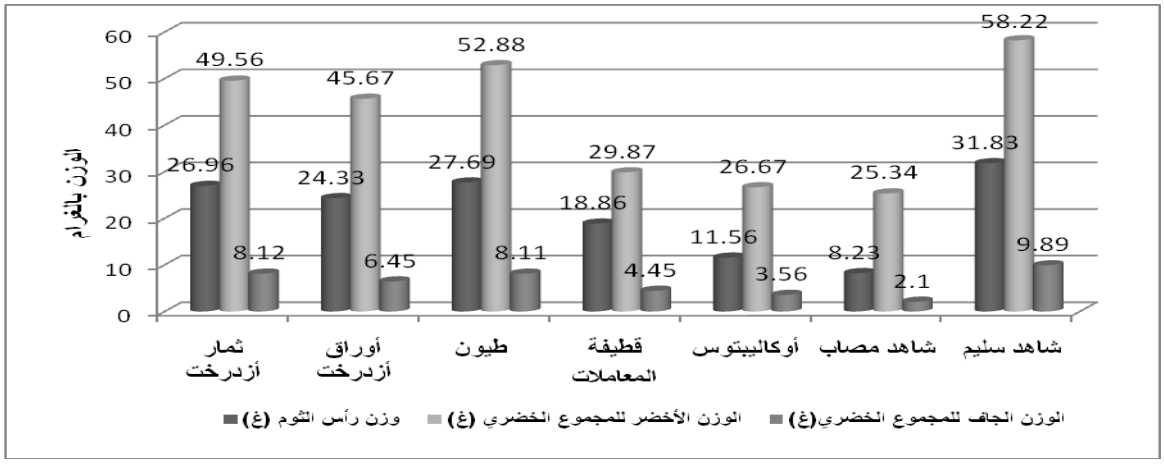
كما يُلاحظ أيضاً من الجدول(20) أن مبيد Carbofuran ومزيج (Dimethoate + مستخلص ثمار الأزدرخت المائي) و Dimethoate منفرداً أعطت أعلى زيادة معنوية بالوزن الأخضر والوزن الجاف للمجموع الخضري مقارنةً مع باقي المعاملات ومعاملة الشاهد المصاب، دون وجود فروق معنوية بين هذه المعاملات فيما بينها وكذلك مع الشاهد السليم، حيث بلغ متوسط الوزن الأخضر والجاف للمجموع الخضري والجاف لمعاملة Carbofuran 60.65 و10.12 غ ولمعاملة مزيج (Dimethoate + المستخلص المائي لثمار الأزدرخت) 59.15 و10.24 غ ولمعاملة Dimethoate 58.34 و 9.13 غ ولمعاملة الشاهد السليم 58.22 و9.89 غ على الترتيب. من جهة أخرى أعطى المستخلص الكحولي والمائي للقطيفة والأوكاليبتوس أقل زيادة في وزن المجموع الخضري والجاف لنباتات الثوم دون وجود فروق معنوية مع الشاهد المصاب. وقد أعطى الشاهد المصاب أقل وزن للمجموع الخضري الأخضر (25.34غ) والجاف (2.10 غ). وقد فسر Olabiyi (2008) هذه الزيادة بكون مستخلصات الجذور للقطيفة *Tagetes erecta* والريحان *Ocimum basilicum* والنعناع البري *Mentha pulegium* أدت إلى تحفيز نمو نباتات البندورة، كما خفضت أضرار نيماتودا تعقد الجذور. ولم تُظهر النسبة المئوية للوزن الجاف في المجموع الخضري في معاملة Carbofuran والمستخلص الكحولي لثمار الأزدرخت فروقاً معنويةً مع الشاهد السليم. في حين أعطت المعاملات كافة نسبة مئوية للوزن الجاف في المجموع الخضري أقل منها في الشاهد السليم وبفروق معنوية. بالمقابل أعطت كل المعاملات نسبة مئوية للوزن الجاف في المجموع الخضري أعلى من الشاهد المصاب بفروق معنوية.

الجدول20 : تأثير المستخلصات الكحولية والمائية للنباتات المختبرة ومبيدات الآفات في صفات النمو لنباتات الثوم المعدية بنيماتودا *Ditylenchus dipsaci* والمزروعة بالأصص.

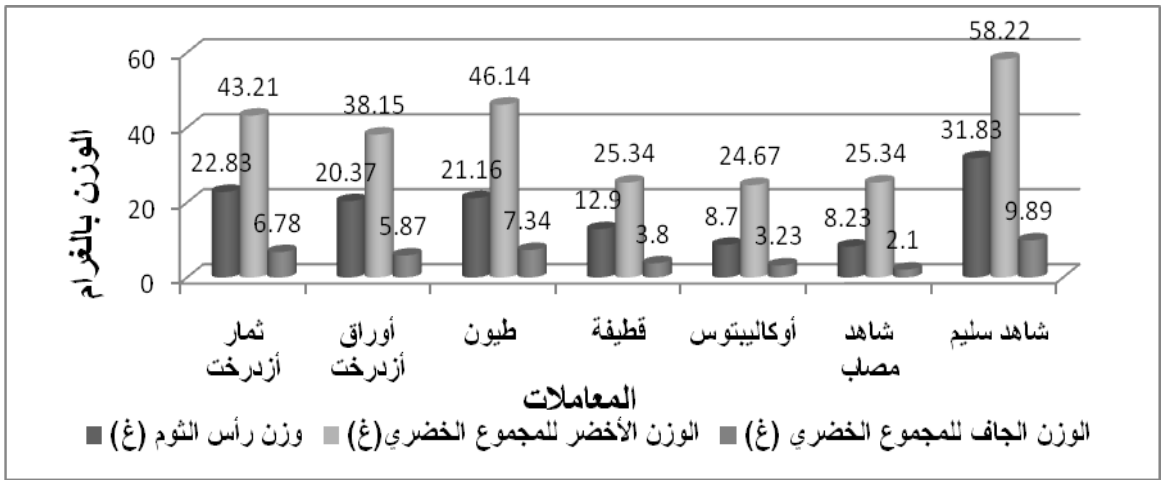
المعاملة		وزن الرأس(غ)*	الوزن الأخضر للمجموع الخضري (غ)*	الوزن الجاف للمجموع الخضري (غ)*	(%)للمادة الجافة *	ارتفاع النبات (سم)*
ثمار أزدرخت	كحولي	26.96^{a}	49.56^{bc}	8.12^{cb}	16.38^{abc}	59.11^{a}
	مائي	22.83^{b}	43.21^{cd}	6.78^{ed}	15.69^{def}	54.78^{bced}
أوراق أزدرخت	كحولي	24.33^{b}	45.67^{c}	6.45^{efd}	14.12^{gh}	57.87^{abc}
	مائي	20.37^{c}	38.15^{d}	5.87^{ef}	15.39^{ef}	53.75^{cde}
طيون	كحولي	27.69^{a}	52.88^{b}	8.11^{cb}	15.34^{ef}	58.89^{ab}
	مائي	21.16^{b}	46.14^{c}	7.34^{cd}	15.91^{ced}	57.68^{abcd}
قطيفة	كحولي	18.86^{c}	^{gf} 29.87	4.45^{gh}	14.90^{fg}	52.23^{e}
	مائي	12.90^{d}	25.34^{hg}	3.80^{igh}	14.99^{f}	40.11^{f}
الأوكاليبتوس	كحولي	11.56^{d}	26.67^{hg}	3.56^{hi}	13.35^{hi}	53.90^{cde}
	مائي	8.70^{d}	24.67^{h}	3.23^{ij}	13.09^{i}	38.74^{f}
Carbofuran		30.63^{a}	60.65^{a}	10.12^{a}	16.68^{abc}	61.33^{a}
Methomyl		23.90^{b}	42.65^{cd}	6.44^{efd}	15.09^{ef}	58.64^{ab}
Carbaryl		20.86^{b}	33.12^{ef}	5.11^{gf}	15.42^{ef}	53.23^{de}
Dimethoate		$^{b}25.87$	58.34^{a}	9.13^{ab}	15.64^{def}	59.76^{a}
Dimethoate +مستخلص ثمار الأزدرخت المائي		26.58^{a}	59.15^{a}	10.24^{a}	17.31^{a}	61.84^{a}
شاهد	مصاب	8.23^{d}	^{hg} 25.34	2.10^{j}	8.29^{j}	36.23^{f}
	سليم	31.83^{a}	58.22^{ab}	9.89^{a}	16.98^{ab}	58.56^{ab}

4.52	**0.86**	**1.36**	**4.67**	**5.37**	**$LSD_{0.05}$**

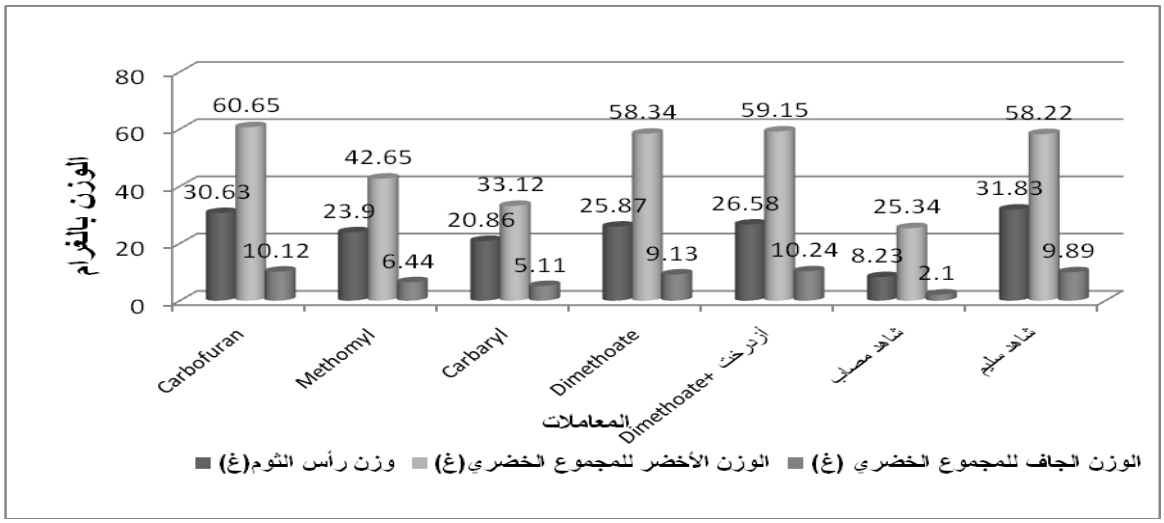
* القيم المتبوعة بالحرف نفسه لكل صفة لا تختلف عن بعضها معنوياً حسب اختبار .L.S.D وعند مستوى احتمال 0.05.



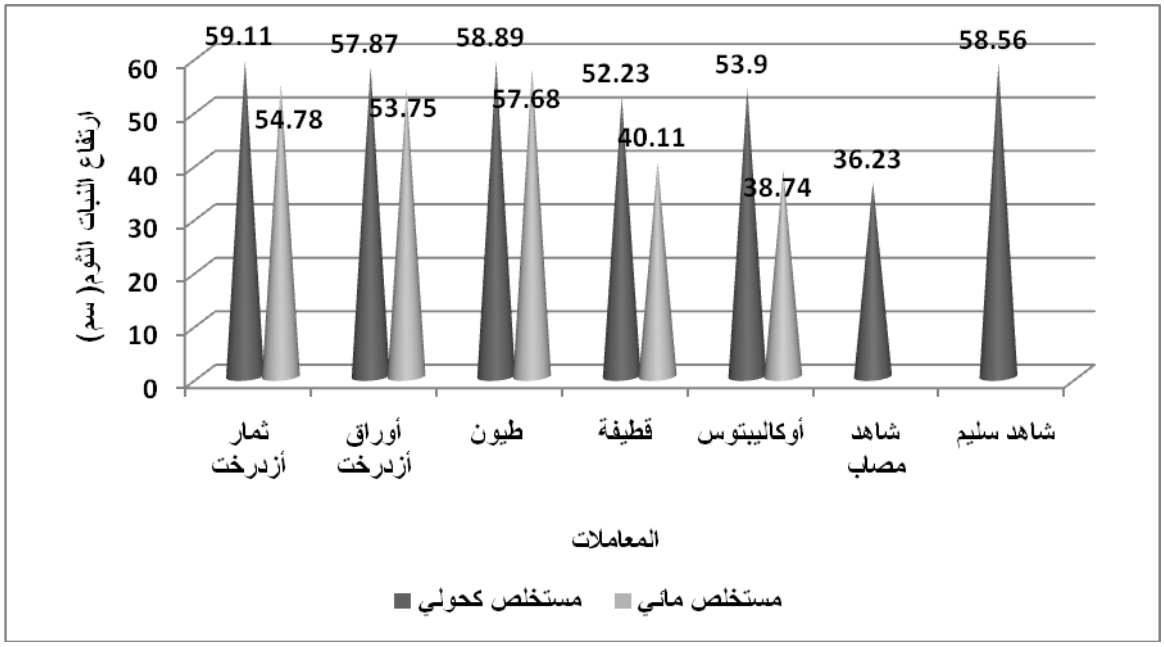
الشكل 9: تأثير المستخلصات الكحولية لنباتات المختبرة في الوزن الأخضر والجاف للمجموع الخضري ووزن الرأس لنباتات الثوم المزروع في الأصص.



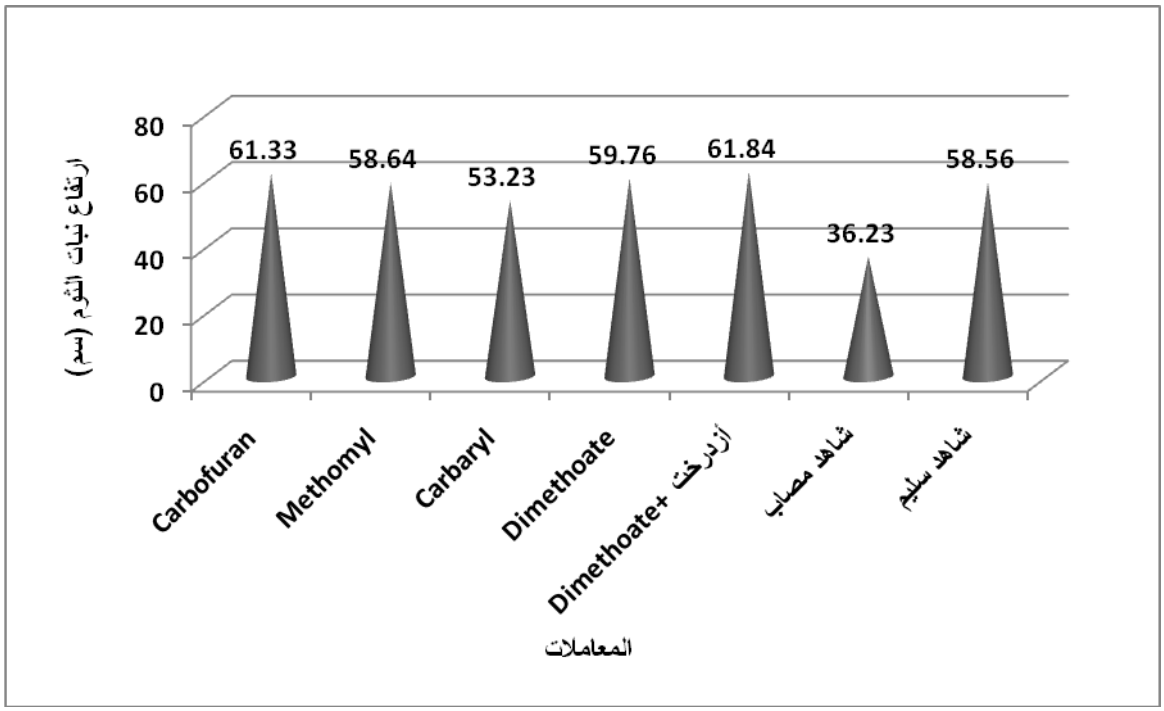
الشكل 10: تأثير المستخلصات المائية لنباتات المختبرة في الوزن الأخضر والجاف للمجموع الخضري ووزن الرأس لنباتات الثوم المزروع في الأصص.



الشكل 11: تأثير المبيدات المختبرة في الوزن الأخضر والجاف للمجموع الخضري ووزن الرأس لنباتات الثوم المزروع في الأصص.



الشكل 12 : تأثير المستخلصات الكحولية والمائية لنباتات المختبرة في ارتفاع نباتات الثوم المزروع في الأصص.



الشكل 13 : تأثير المبيدات الكيميائية المختبرة في ارتفاع نباتات الثوم المزروع في الأصص.

ت- تأثير المستخلصات الكحولية والمائية للنباتات المختبرة والمبيدات الكيميائية في تركيز الصبغات الخضراء في أوراق نباتات الثوم المزروعة في الأصص.

تعد الصانعات الخضراء (كلورفيل A وB) ضرورية لعملية التركيب الضوئي، فقد أشار Costache وزملاؤه (2012) أنّ كلورفيل A هو المكون الرئيسي للصانعات الخضراء في النباتات الذي يحول طاقة الضوء إلى طاقة كيميائية، وكلورفيل B هو المكون الثاني المهم في الصانعات الخضراء ويقوم بتحويل الضوء الذي يمتصه إلى الكلورفيل A. لذلك تم دراسة تأثير المستخلصات الكحولية والمائية للنباتات المختبرة والمبيدات الكيميائية في تركيز كلوروفيل A وكلوروفيل B والنسبة بين كلوروفيل A/B والكلوروفيل الكلي في أوراق نباتات الثوم (الجدول 21 و22 و23 والأشكال من 14 إلى22).

- **التأثير بعد 90 يوم من الزراعة:**

أظهرت النتائج أن إضافة المستخلصات النباتية الكحولية والمائية للنباتات المختبرة وكذلك المبيدات الكيميائية إلى تربة الأصص المزروعة بنباتات الثوم والمعدية بنيماتودا السوق والأبصال (*D. dipsaci*) أدت إلى تغيرات معنويةً في محتوى أوراق الثوم من كلوروفيل A وكلوروفيل B والنسبة كلوروفيل A/B والكلوروفيل الكلي في أوراق نباتات الثوم مقارنةً مع محتوى الكلوروفيل في نباتات الثوم المصابة والشاهد السليم وفقاً لنوع النبات المستخدم ونوع المستخلص (مائي أو كحولي) ونوع المبيد ومع الزمن بعد المعاملة. أظهرت النتائج في الجدول (21) والأشكال 14 و15 و16 أن محتوى أوراق الثوم من الكلورفيل A وB والكلورفيل الكلي بعد 90 يوم من الزراعة كان مرتفعاً بشكل عام في كل المعاملات حتى معاملة الشاهد المصاب حيث كانت نسبة كلورفيل A (103.60 مغ/100غ نسيج نباتي) وكلورفيل B (55.64 مغ/100غ نسيج نباتي) والكلورفيل الكلي (159.24 مغ/100غ نسيج نباتي). وأعطى مبيد Carbofuran أعلى محتوى من كلورفيل A (216.74 مغ/100غ نسيج نباتي) وكلورفيل B (96.75 مغ/100غ نسيج نباتي) والكلورفيل الكلي (313.49 مغ/100غ نسيج نباتي) في أوراق نباتات الثوم المصابة وبفروق معنوية مع باقي المبيدات والمستخلصات النباتية المختبرة. في حين لم يعط فرق معنوي مع الشاهد السليم. تلاه في ذلك مزيج مبيد Dimethoate + المستخلص المائي لثمار الأزدرخت والمستخلص الكحولي لأوراق الطيون وبوجود فروق معنوية مع باقي المستخلصات والمبيدات المختبرة، إذ بلغ تركيز كلورفيل A (197.48 و196.21 مغ/100غ نسيج نباتي) وكلورفيل B (91.78 و85.11 مغ/100غ نسيج نباتي) والكلورفيل الكلي (289.26 و281.32 مغ/100غ نسيج نباتي) على الترتيب. في حين أعطى مبيد Carbaryl أقل قيم لكل من كلورفيل A وB والكلورفيل الكلي مقارنة مع باقي المبيدات المختبرة وبفروق معنوية. وهذه النتائج متوافقة مع Jagdle وGrewal (2002) وDesaeger وزملاؤه (2011). بالمقابل أعطى المستخلص المائي للأوكاليبتوس أقل قيم لمحتوى الأوراق من الكلورفيل A و B والكلورفيل الكلي وبفروق معنوية مع باقي المستخلصات والمبيدات إلا أنّه أعطى قيماً أعلى من الشاهد المصاب وبفروق معنوية. إذ بلغ تركيز كل من كلورفيل A (117.60 مغ/100غ نسيج نباتي)

وكلورفيل B (61.76 مغ/100غ نسيج نباتي) والكلورفيل الكلي (179.36 مغ/100غ نسيج نباتي) على الترتيب. من جهة أخرى أعطت المستخلصات الكحولية لنباتات المدروسة أعلى قيم لكل من كلورفيل A وكلورفيل B والكلورفيل الكلي مقارنة بالمستخلصات المائية لنباتات المدروسة وبفروق معنوية. قد يعود ذلك لكفاءة المستخلصات الكحولية النباتية في مكافحة النيماتودا وبالتالي أدى إلى زيادة نمو النباتات المعاملة. كما أن بعض المواد كالصابونينات والفينولات تعمل كمواد هرمونية تعمل على تشجيع نمو النباتات فقد أشارَ Andresen و Cedergreen (2010) أن مستخلصات النباتات الطبية تحتوي مركبات فعالة مثل الصابونين والفينولات التي لها تأثيرات ايجابية في نمو وإنتاجية النباتات المعاملة. فقد ذكر Shaukat وزملاؤه (2004) أن مستخلصات بعض الأعشاب لها فاعلية في مكافحة النيماتودا الممرضة للنبات وتزيد نمو وإنتاجية البامياء والباذنجان.

في حين أعطت مستخلصات القطيفة والأوكاليبتوس أقل زيادة في محتوى أوراق الثوم من الكلورفيل A وB والكلورفيل الكلي. إذ بلغ تركيز كلورفيل A (139.15 و127.50 مغ/100غ نسيج نباتي) وكلورفيل B (69.98 و64.28 مغ/100غ نسيج نباتي) والكلورفيل الكلي (209.13 و191.78 مغ/100غ نسيج نباتي) لمستخلص الكحولي والمائي للقطيفة على الترتيب. وبلغ تركيز كلورفيل A (121.35 و117.60 مغ/100غ نسيج نباتي) وكلورفيل B (62.54 و61.76 مغ/100غ نسيج نباتي) والكلورفيل الكلي (183.89 و179.36 مغ/100غ نسيج نباتي) للمستخلص الكحولي والمائي للأوكاليبتوس على الترتيب. قد يعود لعدم قدرة هذه المستخلصات في مكافحة النيماتودا المختبرة، كما تم ملاحظة بالتحليل الكيميائي وجود مواد تربينية وفينولات بتركيزات عالية في هذين المستخلصين فقد وجد بالمستخلص الكحولي للقطيفة المركبات التربينية Piperitone و P-Cyamen-8-ol و Limonen و Linalool بنسبة تمثل 37.13% من مكونات المستخلص الكلية. ووجد في المستخلص الكحولي لأوراق الأوكاليبتوس المركب الفينولي Pyrogallol بنسبة 20.50% والمركبات التربيني Sapthulenol المحتوي على الكبريت بنسبة 34.90% قد أثرت سلباً في نمو النباتات. وهذه النتائج مثبتة بما ذكره Del Moral (1978) أنّ التأثيرات السمية لمستخلصات الأوكاليبتوس (*Eucalyptus* sp.) في النباتات الأخرى يعود إلى وجود مركبات تربينية بتراكيز مرتفعة في هذه المستخلصات. وذكر Ballester وزملاؤه (1982) أن التحليل الكيميائي لمستخلصات أوراق الاوكاليبتوس (*Eucalyptus globules* Labill) أظهرت أن المركبات الرئيسية فيها هي مركبات فينولية. وتأثير المركبات الفينولية يعود إلى قدرتها في تثبيط حمض الجبرليلك (Einhellig *et al*., 1985)، إذ يعد تصنيع حمض الجبرليلك مهم لتخليق الأميلاز لتنظيم تحلل النشاء إلى سكر عند عملية إنبات البذور (Chandler *et al*., 1984). وكذلك تتوافق نتائجنا مع Djanaguiraman وزملاؤه (2002) و Sasikumar وزملاؤه(2002) و Pawar و Chavan (2004).

أظهرت البيانات في الجدول نفسه أنّ مبيدات الآفات أعطت تأثيرات ايجابية في مكافحة نيماتودا السوق والأبصال وبالتالي أعطت نمواً جيداً لنمو نباتات الثوم ولم تعط سمية نباتية، وبالتالي زادت من محتوى كلورفيل A وكلورفيل B. وهذه النتائج تتوافق مع Al-Nseer (1999) و الناصر وزملائه

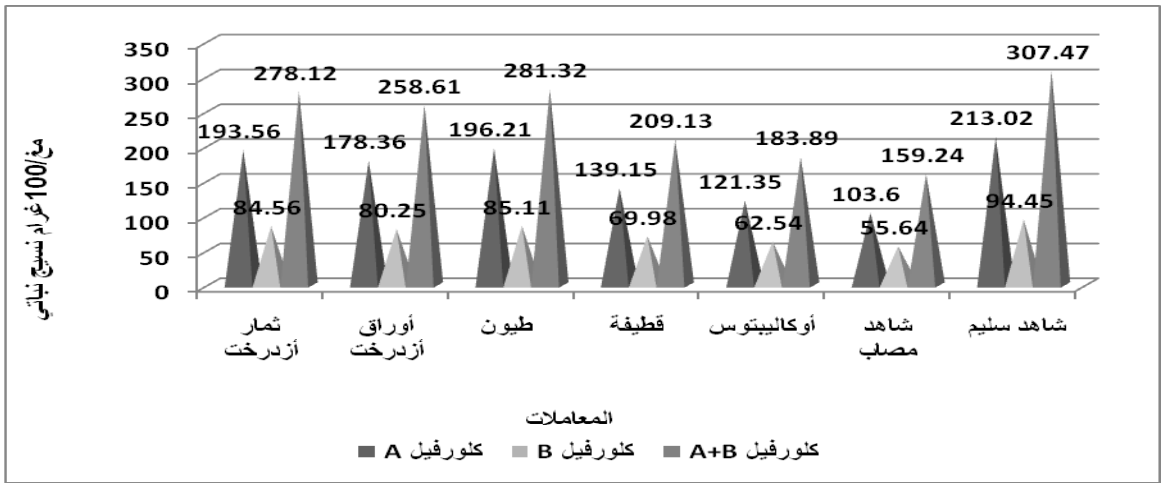
(2014). فقد ذكر Horak و Buryskova (1980) أنّ استخدام المبيدات الآفات على المحاصيل الحقلية بالتراكيز الموصى بها ليس لها تأثيرات سلبية على النباتات المعاملة.

من جهة أخرى، أظهرت نتائجنا بالجدول(21) أن المبيدات المختبرة والمستخلصات الكحولية والمائية لكل من ثمار وأوراق الأزدرخت والطيون أعطت ارتفاعاً معنوياً في نسبة كلورفيل A/B مقارنة بالشاهد المصاب (1.86) ولم تعط فروق" معنوية" عن النسبة في الشاهد السليم (2.26). في حين خفضت المستخلصات الكحولية والمائية للقطيفة وأوراق الأوكالبتوس النسبة A/B بشكل معنوي مقارنة مع نباتات الشاهد السليم. يعود هذا التغير في نسبة كلورفيل A/B إلى حدوث العدوى بنيماتودا السوق والأبصال وبالتالي ضعف نمو نباتات الثوم وكذلك إلى كفاءة المستخلصات والمبيدات في المكافحة وإلى تأثير المبيدات والمستخلصات النباتية في التفاعلات الفيزيولوجية في النباتات المعاملة. فقد ذكر Shaikh و Dongare(2008) أنّ الصانعات الخضراء (كلورفيل A و B والكاروتينات) ضرورية لعملية التركيب الضوئي، ويتغير تركيزها بتغير الظروف البيئية المحيطة بالنباتات. وتستخدم النسبة بين كلورفيل A و B كدليل على استجابة النباتات للضوء والظلام والظروف المحيطة بالنبات (Porra,1991 و Vicas 2010 *et al.*,). كما أشار Tripathi و Gautam (2007) أنّ النسبة المنخفضة من A/B تعبر عن تغير في ظروف النبات نتيجة الإجهاد الناتج عن التلوث بالبيئة وكذلك عن الظروف البيئية المحيطة.

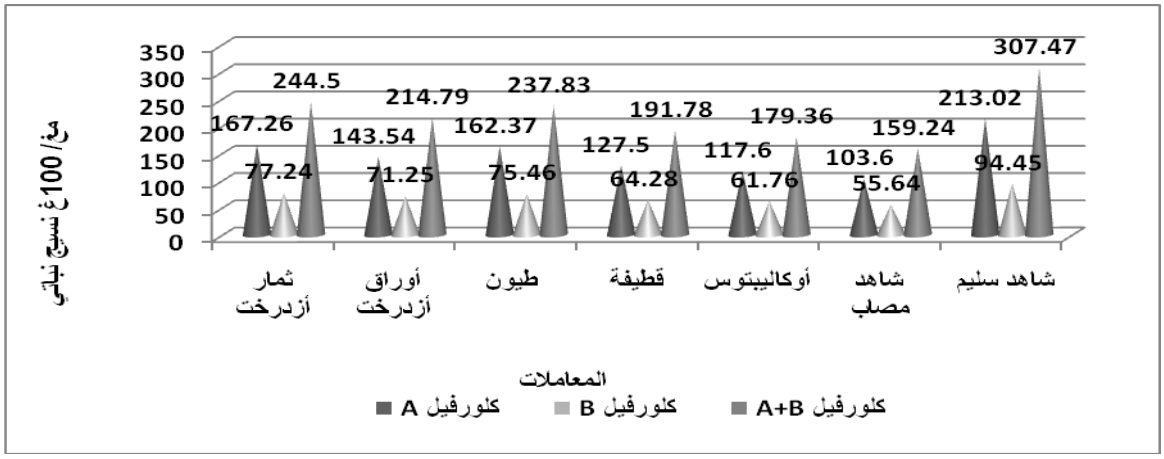
جدول (21): تأثير المستخلصات الكحولية والمائية للنباتات المختبرة ومبيدات الآفات في تركيز كلوروفيل A و B والكلوروفيل الكلي للنباتات الثوم المعدية بنيماتودا *D. dipsaci* والمزروعة بالأصص بعد 90 يوم من الزراعة.

المعاملة		كلوروفيل A*	كلوروفيل B*	كلوروفيل A+B*	النسبة A/B*
ثمار أزدرخت	كحولي	^{bc}193.56	^{c}84.56	278.12^{d}	2.28^{a}
	مائي	167.26^{e}	77.24^{ef}	244.5^{f}	2.17^{acdbe}
أوراق أزدرخت	كحولي	178.36^{d}	80.25^{d}	258.61^{e}	2.22^{acb}
	مائي	143.54^{h}	71.25^{gh}	214.79^{i}	2.01^{bdcefg}
طيون	كحولي	196.21^{b}	85.11^{c}	281.32^{d}	2.30^{a}
	مائي	162.37^{f}	75.46^{f}	237.83^{g}	2.15^{abdec}
قطيفة	كحولي	139.15^{i}	69.98^{h}	209.13^{j}	1.99^{cdefg}
	مائي	127.50^{j}	64.28^{i}	191.78^{k}	1.98^{defg}
الأوكاليبتوس	كحولي	121.35^{k}	62.54^{ij}	183.89^{l}	1.94^{efg}
	مائي	117.60^{k}	61.76^{j}	179.36^{m}	1.90^{fg}
Carbofuran		216.74^{a}	96.75^{a}	313.49^{a}	2.24^{ab}
Methomyl		169.25^{e}	77.68^{e}	246.93^{f}	2.18^{acdb}
Carbaryl		155.98^{g}	73.28^{g}	229.26^{h}	2.13^{adbecf}
Dimethoate		190.48^{c}	89.76^{b}	280.24^{d}	2.12^{acdbef}
Dimethoate + مستخلص ثمار الأزدرخت المائي		197.48^{b}	91.78^{b}	289.26^{c}	2.15^{abdce}
شاهد	مصاب	103.60^{l}	55.64^{k}	159.24^{n}	1.86^{g}
	سليم	213.02^{a}	94.45^{a}	307.47^{b}	2.26^{a}
LSD 0.05		4.38	2.17	5.26	0.23

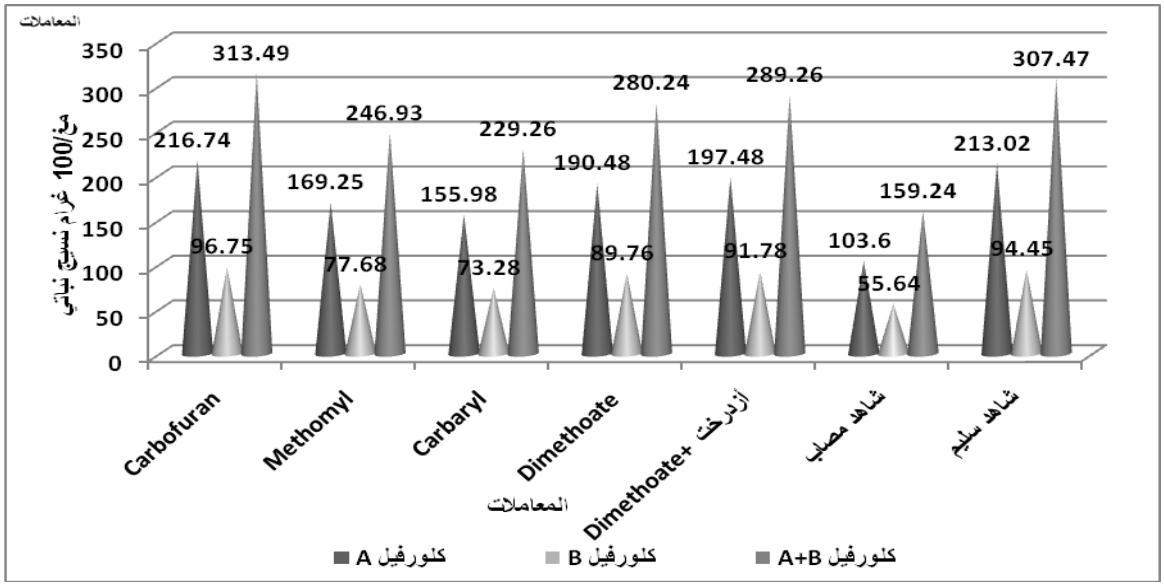
* القيم المتبوعة بالحرف نفسه لكل صفة لا تختلف عن بعضها معنوياً حسب اختبار .L.S.D وعند مستوى احتمال 0.05.



الشكل 14: تأثير المستخلصات الكحولية للنباتات المختبرة في تركيز كلوروفيل A وB والكلوروفيل الكلي للنباتات الثوم المعدية بنيماتودا *D. dipsaci* والمزروعة بالأصص بعد 90 يوم من الزراعة.



الشكل 15: تأثير المستخلصات المائية للنباتات المختبرة في تركيز كلوروفيل A وB والكلوروفيل الكلي للنباتات الثوم المعدية بنيماتودا *D. dipsaci* والمزروعة بالأصص بعد 90 يوم من الزراعة.



الشكل 16: تأثير المبيدات الكيميائية المختبرة في تركيز كلوروفيل A وB والكلوروفيل الكلي للنباتات الثوم المعدية بنيماتودا *D. dipsaci* والمزروعة بالأصص بعد 90 يوم من الزراعة.

- **التأثير بعد 120 يوم من الزراعة:**

تظهر النتائج في الجدول (22) والأشكال 17 و 18 و19 تأثير المستخلصات النباتية المدروسة والمبيدات الكيميائية المختبرة في محتوى أوراق نباتات الثوم المعدية بنيماتودا السوق والأبصال بعد 120 يوم من الزراعة. وجدنا أنّ المستخلصات الكحولية لأوراق الطيون وثمار الأزدرخت الجافة أعطت أعلى قيم لكل من كلورفيل A و B والكلورفيل الكلي وبفروق معنوية مع باقي المستخلصات الكحولية والمائية المختبرة ، في حين لم يظهر بين المعاملتين فرق معنوي. إذ بلغ تركيز كلورفيل A (190.86 و188.25 مغ/100غ نسيج نباتي) وكلورفيل B (83.56 و83.64 مغ/100غ نسيج نباتي) والكلورفيل الكلي (274.42 و271.89 مغ/100غ نسيج نباتي) على الترتيب. وتفسر هذه النتائج بقدرة المستخلصين في مكافحة نيماتودا السوق والأبصال وبالتالي تحسين نمو النبات والمؤشرات الحيوية الأخرى. وهذه النتائج متوافقة مع ما ذكره Shaukat وزملاؤه (2004). في حين أظهرت المستخلصات المائية لكل من القطيفة وأوراق الأوكاليبتوس الجافة انخفاضاً معنوياً بمحتوى أوراق نباتات الثوم من كلورفيل A وكلورفيل B والكلورفيل الكلي مقارنة بالشاهد السليم والمستخلصات الكحولية والمائية لهما، كما وجد فروق معنوية بين المعاملتين حيث كان تركيز كلورفيل A (124.56 و111.58 مغ/100غ نسيج نباتي) وكلورفيل B (63.21 و58.75 مغ/100غ نسيج نباتي) والكلورفيل الكلي (187.77 و170.33 مغ/100غ نسيج نباتي) لكل من المستخلص المائي للقطيفة والأوكاليبتوس على الترتيب. إنّ انخفاض الكلورفيل في محتوى أوراق الثوم في هاتين المعاملتين قد يعود لانخفاض قدرتهما في مكافحة الإصابة بنيماتودا السوق والأبصال وكذلك لارتفاع نسبة المواد الفينولية والتربينية بهذه المستخلصات كما ذكرنا سابقاً.

في حالة المبيدات الكيميائية، أظهر مبيد Carbofuran أعلى قيم في تركيز كل من كلورفيل A (209.86 مغ/100غ نسيج نباتي) وكلورفيل B (94.99 مغ/100غ نسيج نباتي) والكلورفيل الكلي (304.85 مغ/100غ نسيج نباتي)، وبفروق معنوية مع باقي المعاملات والمستخلصات والشاهد المصاب، في حين لم يعط زيادة معنوية في تركيز الصانعات الخضراء المدروسة مقارنة بالشاهد السليم. تلاه في ذلك مزيج مبيد Dimethoate + المستخلص المائي لثمار الأزدرخت حيث بلغ تركيز كلورفيل A (193.56 مغ/100غ نسيج نباتي) وكلورفيل B (90.47 مغ/100غ نسيج نباتي) والكلورفيل الكلي (284.03 مغ/100غ نسيج نباتي). وهذا يتوافق مع ما ذكره Westerdahl وزملاؤه (1991) أنّ استخدام المبيد Oxamyl رشاً على أوراق ثلاثة أصناف من النرجس (*Narcissus* sp.) (Fortune و Ice Folley و King Alfred) بمعدل ثلاث مرات بفاصل أسبوع بين الرشات بمعدل 4.48 كغ مادة فعالة/ هـ أعطى فاعلية في مكافحة نيماتودا السوق والأبصال (*D. dipsaci*) وخفض تعداد النيماتودا في الأوراق والأبصال دون حدوث سمية نباتية على الأوراق أو الأبصال. بالمقابل أعطى مبيد Carbaryl أقل قيم لتركيز كلورفيل A و B والكلورفيل الكلي في أوراق نباتات الثوم بعد 120 يوم من الزراعة مقارنة مع المبيدات المختبرة وبفروق معنوي. حيث بلغ تركيز كلورفيل A (148.25 مغ/100غ نسيج نباتي) وكلورفيل B (73.56 مغ/100غ نسيج نباتي) والكلورفيل الكلي (221.81 مغ/100غ نسيج نباتي). يعود هذا التأثير المنخفض

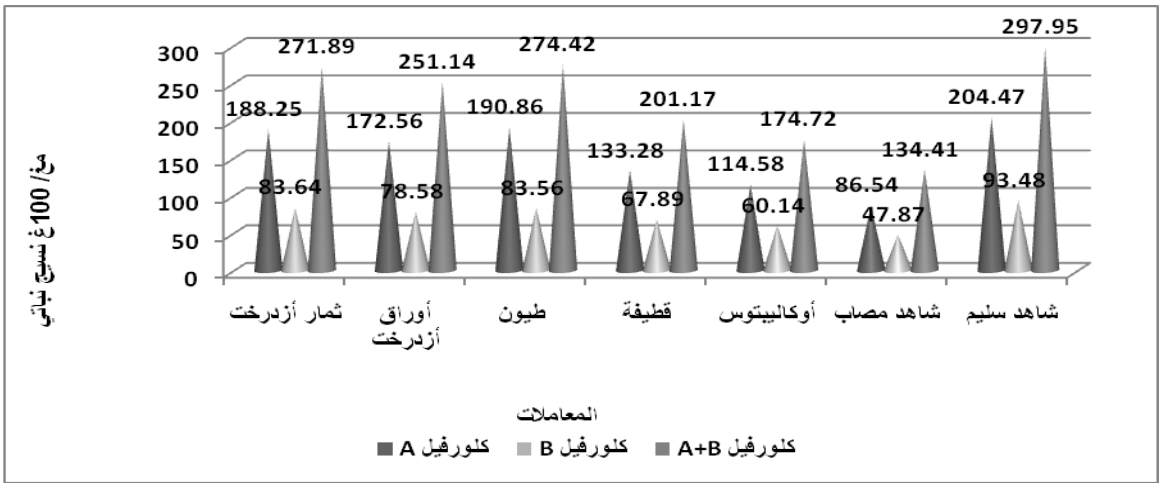
لمبيد Carbaryl كونه مبيد كرباماتي تلامسي (يبقى على سطح النبات) حيث أعطى فاعلية منخفضة في النيماتودا المختبرة (Mann, 2004).

في حالة النسبة بين كلورفيل A و B (A/B) ، لم تظهر المستخلصات النباتية الكحولية والمائية لكل من أوراق وثمار الأزدرخت وأوراق الطيون والمبيدات المستخدمة فروق معنوية بالنسبة A/B مقارنة مع الشاهد السليم (2.19)، في حين أعطت زيادة معنوية مقارنة بالمستخلصات الكحولية والمائية لنبات القطيفة وأوراق الأوكاليبتوس والشاهد المصاب. وأعطى مستخلص أوراق الطيون الكحولي أعلى نسبة A/B (2.28) مقارنة بباقي المعاملات تلاه المبيد Carbofuran (2.21). بالمقابل خفضت المستخلصات الكحولية والمائية للقطيفة وأوراق الأوكاليبتوس النسبة A/B بشكل حاد ومعنوي مقارنة بالشاهد السليم (في حين لم تظهر فروق معنوية في زيادة هذه النسبة مقارنة بالشاهد المصاب (1.81). وأعطى المستخلص الكحولي والمائي للأوكاليبتوس أقل نسبة A/B (1.91 و1.90) مقارنة بباقي المعاملات على الترتيب.

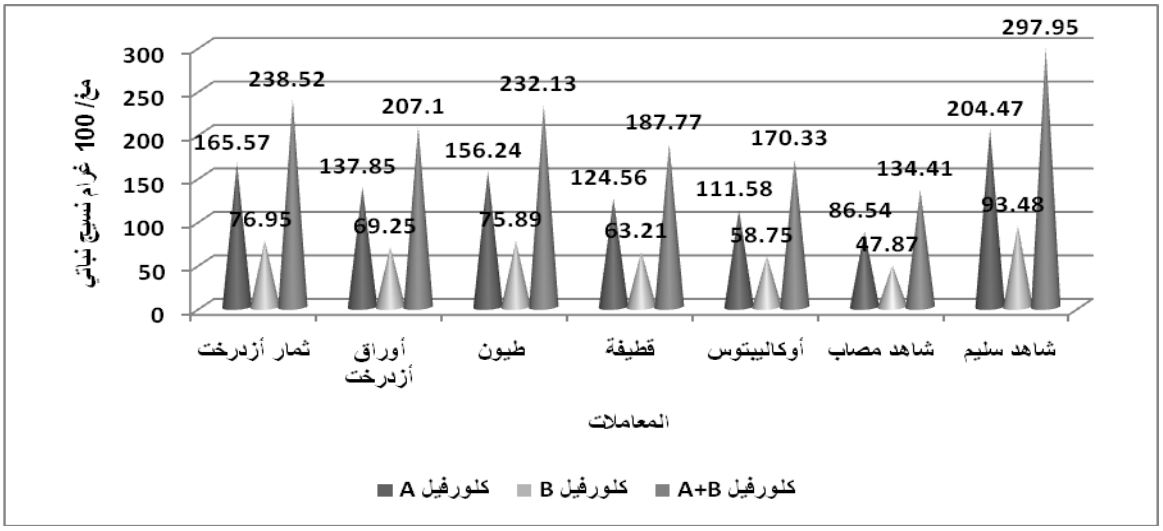
جدول22: تأثير المستخلصات الكحولية والمائية للنباتات المختبرة ومبيدات الآفات في تركيز كلوروفيل A وB والكلوروفيل الكلي للنباتات الثوم المعدية بنيماتودا *D. dipsaci* والمزروعة بالأصص بعد 120 يوم من الزراعة.

المعاملة		كلوروفيل A*	كلوروفيل B*	كلوروفيل A+B*	النسبة A/B*
ثمار أزدرخت	كحولي	188.25^{cd}	83.64^{d}	271.89^{d}	2.25^{abc}
	مائي	161.57^{f}	76.95^{e}	238.52^{f}	2.10^{abcde}
أوراق أزدرخت	كحولي	172.56^{e}	78.58^{e}	251.14^{e}	2.20^{abcd}
	مائي	137.85^{i}	69.25^{g}	207.1^{i}	1.99^{abcde}
طيون	كحولي	190.86^{bc}	83.56^{d}	274.42^{d}	2.28^{ab}
	مائي	156.24^{g}	75.89^{e}	232.13^{g}	2.06 ^{abcde}
قطيفة	كحولي	133.28^{j}	67.89^{g}	201.17^{i}	1.96^{bcde}
	مائي	124.56^{k}	63.21^{h}	187.77^{j}	1.97^{bde}
الأوكاليبتوس	كحولي	114.58^{l}	60.14^{hi}	174.72^{k}	1.91^{de}
	مائي	111.58^{l}	58.75^{i}	170.33^{k}	1.90^{de}
Carbofuran		209.86^{a}	94.99^{a}	304.85^{a}	2.21^{abcd}
Methomyl		163.87^{f}	77.58^{e}	241.45^{ef}	2.11^{abcde}
Carbaryl		148.25^{h}	73.56^{f}	221.81^{h}	2.06^{abcde}
Dimethoate		185.67^{d}	88.05^{c}	273.72^{d}	2.11^{abcde}
Dimethoate + مستخلص ثمار الأزدرخت المائي		193.56^{b}	90.47^{bc}	284.03^{c}	2.14^{abcd}
شاهد	مصاب	86.54^{m}	47.87^{j}	134.41^{l}	1.81^{e}
	سليم	204.47^{a}	93.48^{ab}	297.95^{b}	2.19^{abcd}
LSD 0.05		4.33	3.87	6.35	0.31

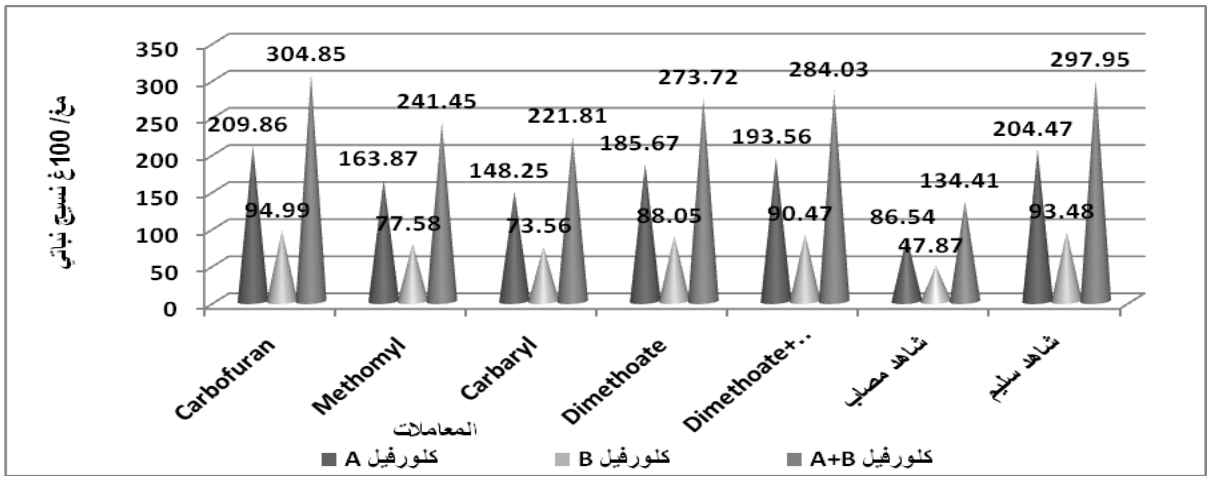
* القيم المتبوعة بالحرف نفسه لكل صفة لا تختلف عن بعضها معنوياً حسب اختبار .L.S.D وعند مستوى احتمال 0.05.



الشكل 17: تأثير المستخلصات الكحولية للنباتات المختبرة في تركيز كلوروفيل A وB والكلوروفيل الكلي للنباتات الثوم المعدية بنيماتودا *D. dipsaci* والمزروعة بالأصص بعد 120 يوم من الزراعة.



الشكل 18: تأثير المستخلصات المائية للنباتات المختبرة في تركيز كلوروفيل A وB والكلوروفيل الكلي للنباتات الثوم المعدية بنيماتودا *D. dipsaci* والمزروعة بالأصص بعد 120 يوم من الزراعة.



الشكل 19: تأثير المبيدات الكيميائية المختبرة في تركيز كلوروفيل A وB والكلوروفيل الكلي للنباتات الثوم المعدية بنيماتودا *D. dipsaci* والمزروعة بالأصص بعد 120 يوم من الزراعة.

- **التأثير بعد 150 يوم من الزراعة:**

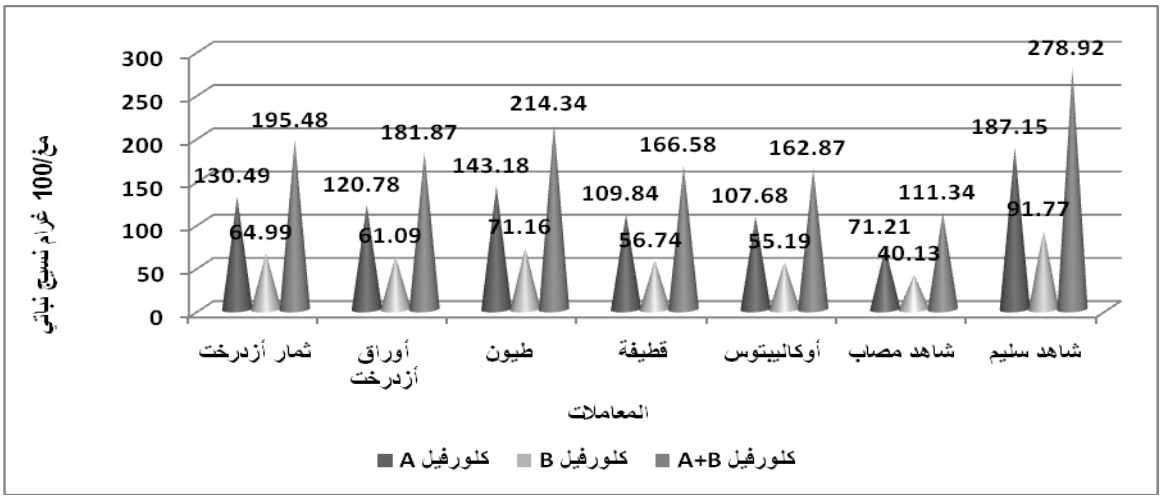
دُرس أيضاً تأثير المستخلصات الكحولية والمائية للنباتات المختبرة والمبيدات الكيميائية في تركيز كلوروفيل A وكلوروفيل B والنسبة كلوروفيل A/B والكلوروفيل الكلي في أوراق نباتات الثوم بعد 150 يوم من الزراعة في الجدول 23 والأشكال 20 و21 و22. أظهرت النتائج أن استخدام المستخلصات النباتية الكحولية والمائية للنباتات المختبرة وكذلك المبيدات الكيميائية أعطى زيادةً معنويةً في كلوروفيل A وكلوروفيل B والنسبة كلوروفيل A/B والكلوروفيل الكلي في أوراق نباتات الثوم مقارنةً مع محتوى الكلوروفيل في نباتات الثوم المصابة. حيث أعطى مبيد Carbofuran أعلى تركيز للكلوروفيل A (184.72 مغ/ 100 غ نسيج نباتي) و B (91.40 مغ/ 100 غ نسيج نباتي) في أوراق نباتات الثوم دون فروق معنوية مع تركيز الكلوروفيلA (187.15 مغ/ 100 غ نسيج نباتي) وكلوروفيل B (91.77 مغ/ 100 غ نسيج نباتي) في أوراق نباتات الثوم في الشاهد السليم. تلاه زيادة تركيز الكلوروفيل A وB في كلٍ من معاملة مزيج (مبيد الـ Dimethoate + مستخلص ثمار الأزدرخت المائي) ومبيد الـ Dimethoate منفرداً مقارنةً مع الشاهد المصاب، إلا أن هذه الزيادة في تركيز الكلوروفيل كانت أقل من تركيز الكلوروفيل في الشاهد السليم وبفروق معنوية. وقد أعطت المعاملة بالمبيد Methomyl زيادةً معنوية في تركيز كلٍ من كلوروفيل A وB (146.51 مغ/ 100 غ نسيج نباتي و 74.16 مغ/ 100 غ نسيج نباتي) على التوالي، مقارنةً مع معاملات المستخلصات المائية والكحولية للنباتات المختبرة إلا أن هذه الزيادة في تركيز الكلوروفيل كانت أقل من تركيز الكلوروفيل في أوراق نباتات الثوم في الشاهد السليم. ويُلاحظ بالمقابل أن المستخلص الكحولي لنبات الطيون أعطى أعلى زيادة في تركيز الكلوروفيل A و B (143.18 مغ/ 100 غ نسيج نباتي و 71.16 مغ/ 100 غ نسيج نباتي) على التوالي، وبفروق معنوية مقارنةً مع باقي المستخلصات الكحولية والمائية للنباتات المختبرة، تلاه المستخلص الكحولي لثمار الأزدرخت. إلا أن المستخلص المائي للأوكاليبتوس ومبيد Carbaryl أعطت أقل زيادة في كلوروفيل A و B مقارنةً مع الشاهد السليم. في حين بلغ أقل تركيز للكلورفيل A وB (71.21 مغ/ 100 غ نسيج نباتي و 40.13 مغ/ 100 غ نسيج نباتي) في الشاهد المصاب وبفروق معنوية مع تركيزه في أوراق نباتات الشاهد السليم وباقي المعاملات . وتشير النتائج أيضاً (الجدول 23) إلى أن أعلى نسبة للكلوروفيل A/B كانت في معاملة Carbofuran ومعاملة مزيج (Dimethoate + مستخلص ثمار الأزدرخت المائي) والمستخلص الكحولي للطيون ولثمار الأزدرخت (2.02 و 2 و2.01 و 2) على التوالي، وبفروق معنوية مع الشاهد المصاب، بينما لم تكن هناك فروق مع الشاهد السليم (2.04)، في حين لم تظهر فروق معنوية بين هذه المعاملات في نسبة كلوروفيل A/B. وأعطت معاملة الشاهد المصاب أقل نسبة كلوروفيل A/B (1.77) وبفروق معنوية مع باقي المعاملات. أما بالنسبة للكلوروفيل الكلي فقد أعطت نباتات الشاهد السليم أعلى تركيز من الكلوروفيل الكلي A + B (278.92 مغ/ 100 غ نسيج نباتي)، تلاه معاملة مبيد Carbofuran (276.12 مغ/ 100 غ نسيج نباتي) ثم مزيج (مبيد Dimethoate + مستخلص ثمار الأزدرخت) (266.59 مغ/ 100 غ نسيج نباتي) دون وجود فروق معنوية بين هذه المعاملات. وأعطت المستخلصات المائية والكحولية لنباتات القطيفة والأوكاليبتوس أقل تركيز للكلوروفيل

الكلي مقارنةً مع الشاهد السليم. مع ملاحظة أن الإصابة بنيماتودا السوق والأبصال قد خفضت تركيز الكلوروفيل الكلي إلى 111.34 مغ/ 100 غ نسيج نباتي بفروق معنوية مع الشاهد السليم والمعاملات الأخرى. وتفسر النتائج بأن نيماتودا السوق والأبصال تتغذى على النسيج النباتي وتؤثر في نمو نباتات الثوم وبالتالي تؤثر في الصفات الخضرية من وزن جاف ورطب وطول النبات، وبالتالي تخفض من تركيز الكلوروفيل في الأوراق نتيجة نقص تركيز العناصر المغذية في النبات، في حين أن المستخلصات النباتية والمبيدات تؤدي إلى تخفيض الإصابة بالنيماتودا وتعدادها في الأنسجة النباتية وبالتالي تحسن من نمو نباتات الثوم ومن صفاته الخضرية، وهذا ما وجده Radwan (1995) من أن استخدام كل من مبيدي Chlorpyrifos و Carbofuran في مكافحة نيماتودا تعقد الجذور على البندورة وتأثيرها في نمو نباتات البندورة أدت إلى زيادة في محتوى أوراق البندورة من العناصر الغذائية (K،P،N) ومع ما وجده Naser وزملاؤه (1996) من أن استخدام مبيدي Temik و Vitavax على التربة المزروعة بنبات الغريب *Chrysanthemum carinatum* لمكافحة الفيوزاريوم أدى لزيادة ارتفاع النبات ومساحة الورقة ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل العام.

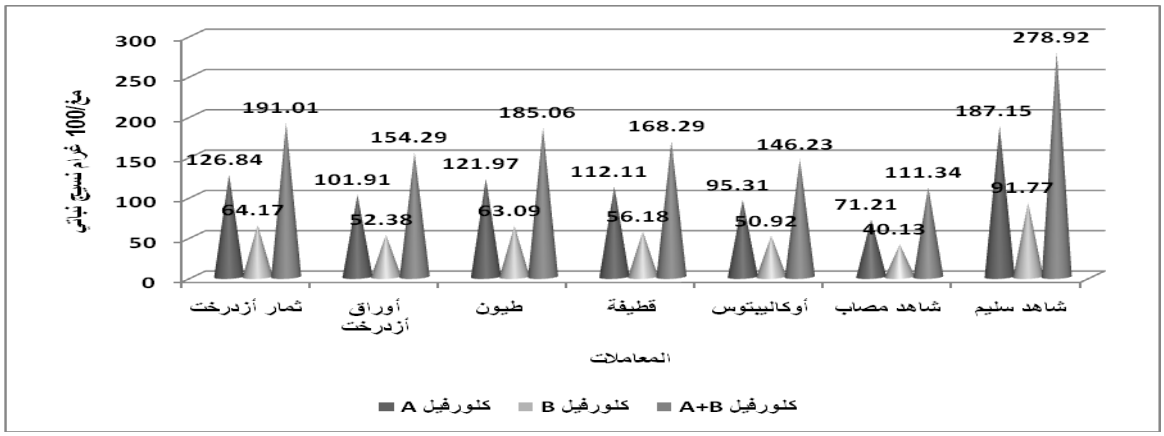
الجدول23: تأثير المستخلصات الكحولية والمائية للنباتات المختبرة ومبيدات الآفات في تركيز كلوروفيل A وB والكلوروفيل الكلي للنباتات الثوم المعدية بنيماتودا *D. dipsaci* والمزروعة بالأصص بعد 150 يوم من الزراعة.

المعاملة		كلوروفيل A*	كلوروفيل B*	كلوروفيل A+B*	النسبة A/B*
ثمار أزدرخت	كحولي	130.49^{f}	64.99^{e}	195.48^{f}	2.00^{a}
	مائي	126.84^{g}	64.17^{e}	191.01^{g}	1.98^{a}
أوراق أزدرخت	كحولي	120.78^{i}	61.09^{f}	181.87^{h}	1.987^{a}
	مائي	101.91^{l}	52.38^{h}	154.29^{k}	1.95^{a}
طيون	كحولي	143.18^{e}	71.16^{d}	214.34^{e}	2.01^{a}
	مائي	121.97^{h}	63.09^{ef}	185.06^{h}	1.93^{a}
قطيفة	كحولي	109.84^{kj}	56.74^{g}	166.58^{ij}	1.94^{a}
	مائي	112.11^{j}	56.18^{g}	168.29^{i}	1.99^{a}
الأوكاليبتوس	كحولي	107.68^{k}	55.19^{g}	162.87^{j}	1.95^{a}
	مائي	95.31^{m}	50.92^{h}	146.23^{l}	1.87^{a}
Carbofuran		184.72^{a}	91.40^{a}	276.12^{a}	2.02^{a}
Methomyl		146.51^{d}	74.16^{c}	220.67^{d}	1.98^{a}
Carbaryl		99.43^{l}	50.38^{h}	149.81^{l}	1.97^{a}
Dimethoate		172.06^{c}	86.78^{b}	258.84^{c}	1.98^{a}
Dimethoate مستخلص ثمار الأزدرخت المائي		177.74^{b}	88.85^{b}	266.59^{b}	2.00^{a}
شاهد	مصاب	71.21^{n}	40.13^{i}	111.34^{m}	1.77^{b}
	سليم	187.15^{a}	91.77^{a}	278.92^{a}	2.04^{a}
$LSD_{0.05}$		3.04	2.13	4.24	0.17

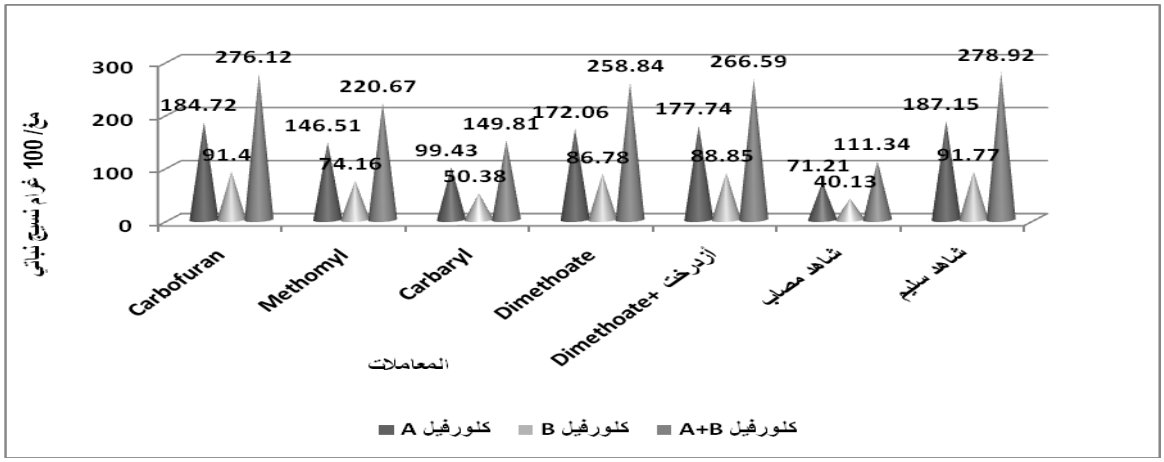
* القيم المتبوعة بالحرف نفسه لكل صفة لا تختلف عن بعضها معنوياً حسب اختبار .L.S.D وعند مستوى احتمال 0.05.



الشكل 20: تأثير المستخلصات الكحولية للنباتات المختبرة في تركيز كلوروفيل A وB والكلوروفيل الكلي للنباتات الثوم المعدية بنيماتودا *D. dipsaci* والمزروعة بالأصص بعد 150 يوم من الزراعة.



الشكل 21: تأثير المستخلصات المائية للنباتات المختبرة في تركيز كلوروفيل A وB والكلوروفيل الكلي للنباتات الثوم المعدية بنيماتودا *D. dipsaci* والمزروعة بالأصص بعد 150 يوم من الزراعة.



الشكل 22: تأثير المبيدات الكيميائية المختبرة في تركيز كلوروفيل A وB والكلوروفيل الكلي للنباتات الثوم المعدية بنيماتودا *D. dipsaci* والمزروعة بالأصص بعد 150 يوم من الزراعة.

بمراجعة النتائج نلاحظ أن كل من مبيد Carbofuran و مزيج (مبيد Dimethoate + مستخلص ثمار الأزدرخت) والمستخلص الكحولي لأوراق الطيون وأوراق وثمار الأزدرخت أعطت زيادة معنوية لكل من

كلورفيل A وكلورفيل B والكلورفيل الكلي والنسبة A/B مقارنة بباقي المعاملات والشاهد المصاب وبالتالي نجد أنها زادت من تركيز الصانعات الخضراء في أوراق الثوم وهذا الزيادة استمرت حتى نهاية الموسم مما انعكس ذلك على وزن رأس الثوم. وهذه النتائج تخالف ما حصل عليه Sartaj وزملاؤه 2004 إذ سجل سمية بعض المبيدات على الحمص، فقد وجد أنّ استخدام تراكيز 5 و10 و25 ppm كمعاملة تربة للمبيدات الحشرية Aldicarb وCarbofuran وPhorate وFensulfothin وFevamiphos أعطت سمية عالية على النمو وطول الجذور ومحتوى الكلورفيل للحمص. قد يعود هذا الاختلاف إلى اختلاف التركيز المستخدم ونوع المحصول المختبر. فقد ذكر Pandey وزملاؤه (2015) أن استخدام المبيد Dimethoate بالتركيز 10 ppm حفز نمو وفاعلية التركيب الضوئي في النباتات المعاملة في حين خفضت باقي التراكيز النمو وفاعلية التركيب الضوئي. من جهة أخرى انخفض محتوى أوراق الثوم من الصانعات الخضراء مع الزمن بعد الزراعة نتيجة التدهور الحيوي مع الزمن والإصابة بنيماتودا السوق والأبصال وهذا يتوافق مع Ni وزملائه (2002). ويتوافق مع ما وجده Lisiewska وزملاؤه (2006) أن تركيز كلٍ من الكلورفيل A وB في نبات الشبت (*Anethum graveolens* L.) يتغير وفقاً للجزء النباتي وارتفاع النبات، كما تتغير النسبة A/ B بتغير الجزء النباتي المدروس.

رابعاً–تقويم فاعلية بعض مستخلصات النباتات ومبيدات الآفات في مكافحة نيماتودا السوق والأبصال على الثوم حقليا"

أ- تأثير المستخلصات الكحولية والمائية للنباتات المختبرة والمبيدات الكيميائية في خفض كثافة نيماتودا السوق والأبصال في الظروف الحقلية.

أظهرت الدراسة أن جميع المعاملات (المستخلصات النباتية والمبيدات) قد أسهمت في خفض كثافة نيماتودا السوق والأبصال في الأنسجة النباتية وبفروق معنوية مقارنةً مع الشاهد المصاب (جدول،24 والأشكال 23 و24 و25 و26). من جهة أخرى، خفضت المستخلصات الكحولية من شدة الإصابة وتعداد النيماتودا والدليل المرضي مقارنة مع المستخلصات المائية وبفروق معنوية، حيث بلغ الدليل المرضي في معاملة الطيون (0.84و2.67)، وفي أوراق الأزدرخت (1.91و2.16)، وثمار الأزدرخت(1.99 و2.10) للمستخلص الكحولي والمائي على الترتيب. في حين كان الانخفاض بالنسبة لشدة الإصابة كالأتي: في معاملة الطيون(18.08و53.53%)، وأوراق الأزدرخت(38.18 و43.23%)، وثمار الأزدرخت (39.80 و42.02%)، للمستخلص الكحولي والمائي على الترتيب. من جهة أخرى أعطت المستخلصات المائية للقطيفة والأوكاليبتوس فاعلية أقل في مكافحة نيماتود (*D. dipsaci*) على الثوم، إلا أنها خفضت بشكل معنوي من شدة الإصابة والدليل المرضي مقارنة مع الشاهد المصاب. وهذه النتائج تتوافق مع Sellami (2006) حيث أثبت أن إضافة مسحوق بذور نبات الأزدرخت *M.azedarach* له فاعلية في موت يرقات الطور الرابع لنيماتودا السوق والأبصال *D. dipsaci*، حيث بلغت نسبة الموت 78% بعد 72 ساعة من تطبيق المعاملة. وقد بينت دراسة في مصر تأثير أوراق نبات

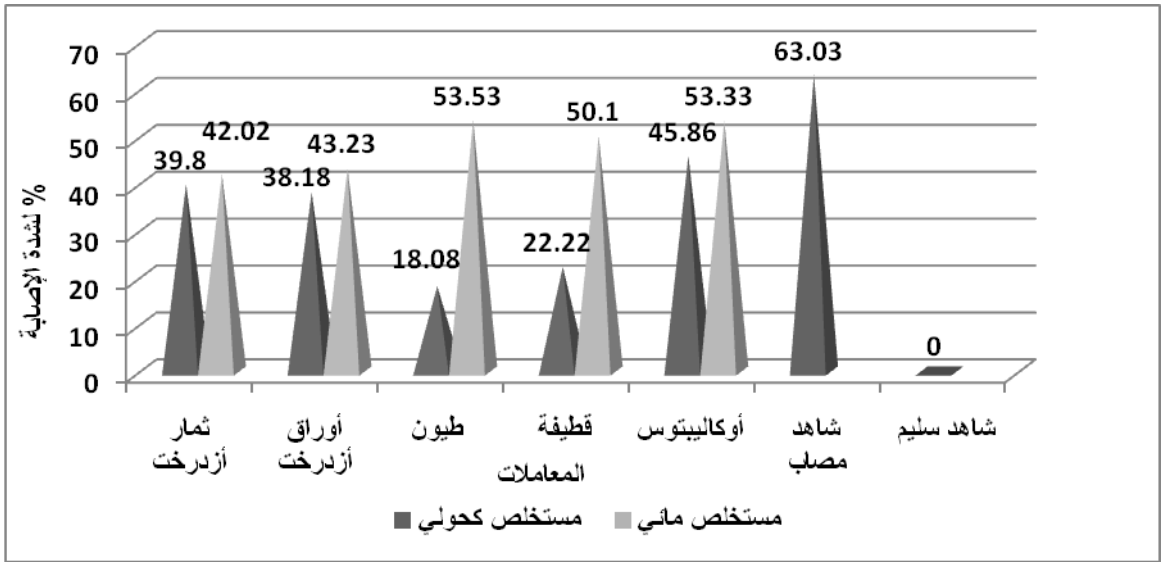
الأزدرخت *M. azedarach* في تثبيط فقس بيض نيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne* sp. على محصول الخيار في البيوت المحمية (Mostafa, 1995). أيضاَ، أظهرت البيانات في الجدول (24) أن كثافة النيماتودا في أنسجة رؤوس الثوم في معاملات الطيون وثمار وأوراق الأزدرخت (الكحولية والمائية) قد انخفضت بشكلٍ معنوي مقارنةً مع باقي المستخلصات النباتية المختبرة والشاهد المصاب، حيث بلغت كثافة النيماتود 2.33 و9.00 فرداً/10غ أنسجة ثوم (طيون)، 4.33 و8.00 فرداً/10غ أنسجة ثوم (ثمار الأزدرخت) و 3.67 و12.33 (أوراق الأزدرخت) فرداً/10غ أنسجة ثوم للمستخلص الكحولي والمائي على الترتيب.

جدول24: تأثير المستخلصات الكحولية والمائية للنباتات المختبرة ومبيدات الآفات في شدة الإصابة بنيماتودا (*D. dipsaci*) وكثافة النيماتودا في أنسجة نباتات الثوم حقلياً.

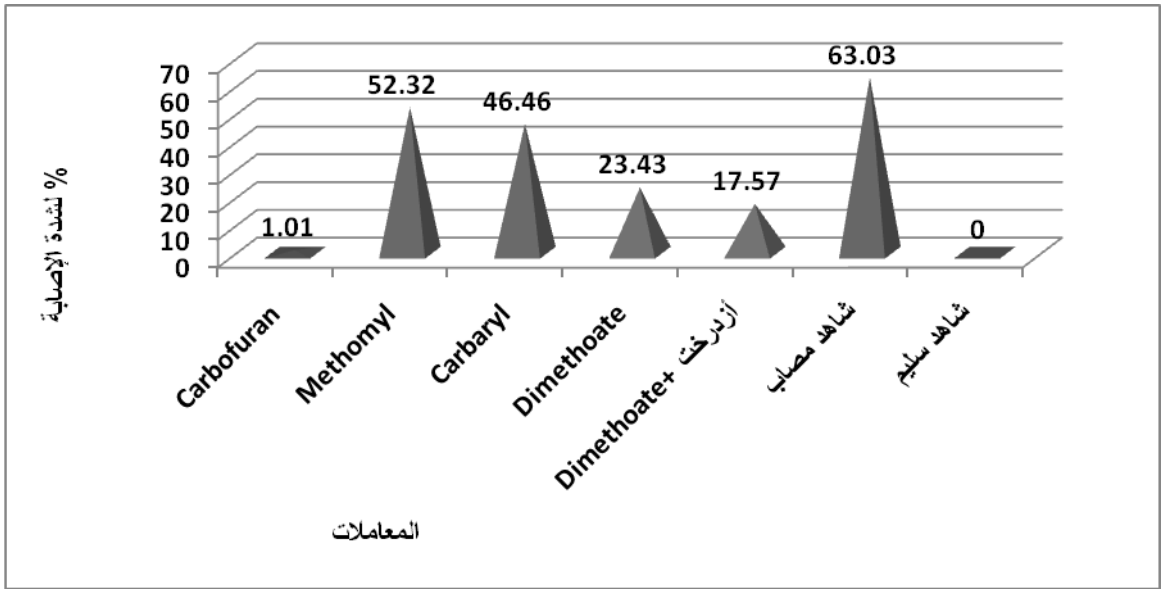
المعاملة		الدليل المرضي	شدة الإصابة %	أعداد النيماتودا في 10غ أنسجة ثوم*
ثمار أزدرخت	كحولي	1.99^{de}	39.80^{g}	4.33^{cd}

	مائي	2.10^{edf}	42.02^{h}	8.00^{def}
أوراق أزدرخت	كحولي	1.91^{d}	38.18^{f}	3.67^{be}
	مائي	2.16^{feg}	43.23^{i}	12.33^{gh}
أوراق طيون	كحولي	0.84^{b}	18.08^{c}	2.33^{bc}
	مائي	2.67^{i}	53.53^{m}	9.00^{fg}
قطيفة	كحولي	1.11^{c}	22.22^{d}	4.67^{cde}
	مائي	2.50^{hi}	50.10^{k}	15.33^{h}
أوراق أوكاليبتوس	كحولي	2.29^{gf}	45.86^{j}	19.66^{i}
	مائي	2.67^{i}	53.33^{m}	22.33^{i}
Carbofuran		0.05^{a}	1.01^{b}	1.66^{bc}
Methomyl		2.62^{i}	52.32^{l}	8.67^{efg}
Carbaryl		2.32^{gh}	46.46^{j}	19.33^{i}
Dimethoate		1.17^{c}	23.43^{e}	5.66^{cdef}
+ Dimethoate مستخلص ثمار أزدرخت مائي		0.88^{b}	17.57^{c}	5.00^{cdef}
شاهد	مصاب	3.15^{j}	63.03^{n}	50.67^{j}
	سليم	0.00^{a}	0.00^{a}	0.00^{a}
L.S.D.(0.05)		0.195	0.839	3.696

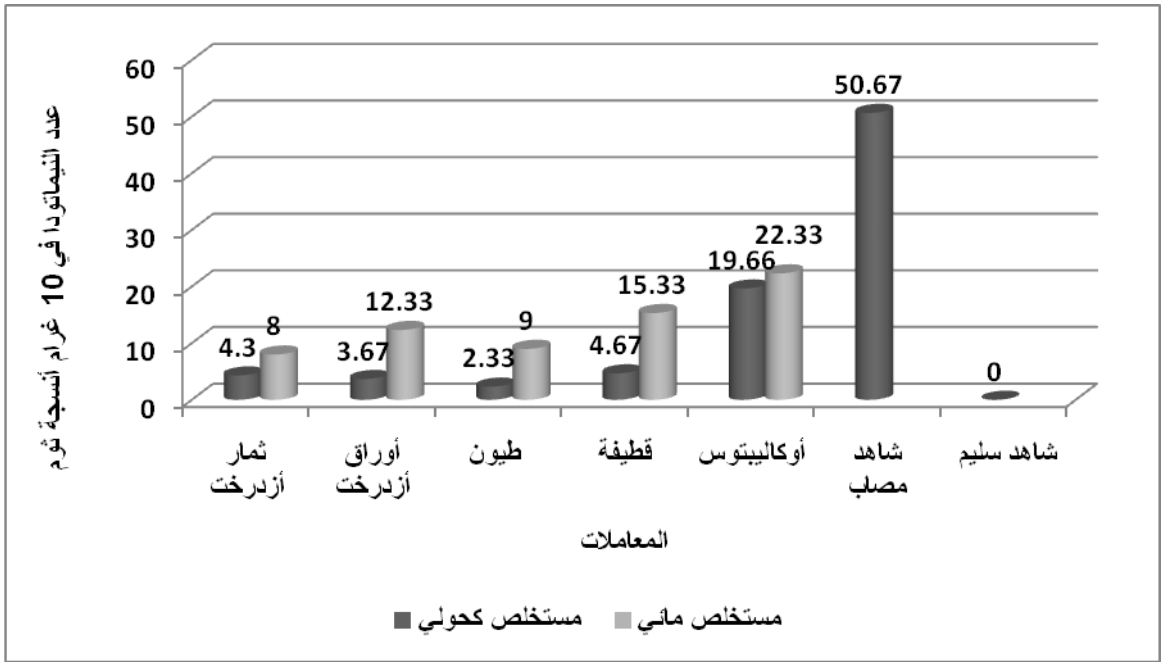
* القيم المتبوعة بالحرف نفسه لكل صفة لا تختلف عن بعضها معنوياً حسب اختبار .L.S.D وعند مستوى احتمال 0.05.



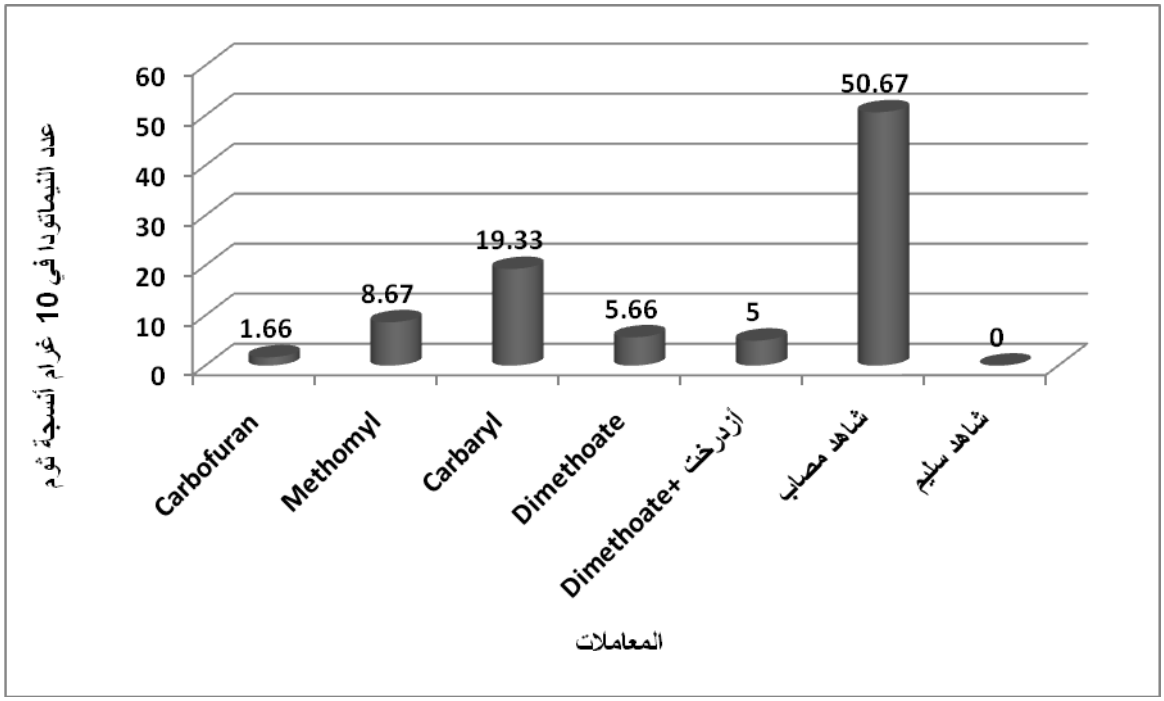
الشكل 23: تأثير المستخلصات الكحولية والمائية للنباتات المختبرة في شدة الإصابة بنيماتودا (*D. dipsaci*) في أنسجة نباتات الثوم حقلياً.



الشكل 24: تأثير مبيدات الآفات في شدة الإصابة بنيماتودا (*D. dipsaci*) في أنسجة نباتات الثوم حقلياً.



الشكل 25: تأثير المستخلصات الكحولية والمائية للنباتات المختبرة في كثافة نيماتودا(*D. dipsaci*) في أنسجة نباتات الثوم حقلياً.



الشكل 26: تأثير المبيدات الكيميائية المختبرة في كثافة نيماتودا(*D. dipsaci*) في أنسجة نباتات الثوم حقلياً.

تفسر النتائج باحتواء المستخلصات النباتية على طيف واسع من المركبات الفعالة على النيماتودا وغيرها من القلويدات مثل Alkaloids و Steroids (الستيروئيدات أو المنشطات) و (التربينات)Terpenoids و أحماض Sesquiterpenoids و Polythienyls (البولي فينيل) و Isothiocyanates (الأيزوسيانات) و Simple and complex phenolics (الفينولات البسيطة والمركبة) حيث توجد هذه المركبات في كافة المستخلصات ولكن بنسب أعلى في المستخلصات الكحولية (Chitwood, 2002) ، حيث تحتوي المستخلصات الكحولية والمائية للنباتات مواد فعالةً تقتل النيماتودا داخل أنسجة النبات وتوقف دورة حياتها وتمنعها من التغذية. ويعود تفوق معاملة المستخلص الكحولي لأوراق الطيون لاحتوائه على مركبات كيميائية أهمها Sesquiterpenic Acids و Caryophyllene oxide و A–Eudesmol و Trans-nerolidol و Hexahydrofarnesyl acetone التي لها تأثيرات مميتة للنيماتودا الممرضة للنبات (De Laurentis *et al.*, 2002). وأشار الباحثOka وزملاؤه (2001) إلى فاعلية مستخلصات أوراق وساق الطيون في مكافحة النيماتودا المتطفلة على النبات. وتوجد العديد من مبيدات النيماتودا ذات الأصل النباتي المعزولة من نباتات الفصيلة المركبة Asteraceae ، فقد حققت معاجين من

أوراق الطيون *I. viscosa* المستخلصة بواسطة الأسيتون والهكسان الحلقي مكافحة فعالة وذلك بمعاملتها مع التربة الرملية الحاوية على نيماتودا *Meloidogyne javanica* (Gommer and Bakker،1988).

أعطت المستخلصات الكحولية لثمار الأزدرخت فاعلية في خفض شدة الإصابة وكثافة النيماتودا، ويعود ذلك لاحتوائها على مواد مضادة لنشاط النيماتودا مثل الحموض الدهنية والتربينات (جدول 8)، وهذا يتفق مع نتائج الكثير من الدراسات التي بينت احتواء ثمار الأزدرخت على بعض الليمونويدات المعزولة منها مثل Melianol و Melianone و Meliantriol (Lavie and Jain, 1967) و Meliacin (1- cinnamoyl melianone) Meliacarpin (Lee *et al.*, 1991) و Meliartenin (2002 ,Carpinella). وذكر Sharma وزملاؤه (2003) أنّ تأثير المستخلص الكحولي لأوراق وثمار الأزدرخت يعود إلى وجود مركبات مضادة للآفات والنيماتودا مثل الأزدرختين A و B و H كما توجد كميات كبيرة من المركبات الفينولية والتانينات وهذا يتوافق مع ما وجده كل من Rodriguez و Simmons (2005) و Chitwood (2002) و Isman (2000) حول فاعلية هذه المواد في مكافحة النيماتودا. وقد ثبت وجود هذه المواد الفعالة في ثمار نبات النيم الهندي الذي تحوي أجزاءه وخاصة البذور على مركبات أهمها الأزدراختين الذي يدخل في عدة منتجات، منها نيمين الذي يستخدم من قبل المزارعين في الهند كمادة حاملة لليوريا لمنع رشح السماد، وفي الوقت نفسه لخفض عشائر النيماتودا(Rodriguez and Simmons, 2005). وهذا يتوافق مع ما وجده Sellami (2006) بأن إضافة مسحوق بذور نبات الأزدرخت له فاعلية في موت يرقات الطور الرابع لنيماتودا السوق والأبصال (*D. dipsaci*). ويمكن تفسير تفوق المستخلصات النباتية الكحولية في المكافحة لكونها مستخلصات قطبية تسمح بالحصول على نسبة عالية من المواد الفعالة مقارنةً مع المستخلصات المائية، حيث يكون تركيز المواد الفعالة في المستخلصات المائية منخفضاً، وهذا انعكس سلباً على قدرة هذه المستخلصات في مكافحة النيماتودا، إذ تحتوي نباتات الأزدرخت والقطيفة والريحان والنعناع والثوم والزعتر والشيح واللانتانا والدفلة، على زيوت طيارة وجليكوسيدات تُستخلص بالمذيبات العضوية ولها فاعلية في مكافحة النيماتودا المتطفلة على النبات(Ameen and Youssef, 1996و El- Gindi *et al.*, 2005). تتفق نتائج المكافحة باستخدام مستخلص ثمار الأزدرخت مع نتائج الكثير من الدراسات، حيث سبب استخدام مستخلص ثمار الأزدرخت الميتانولي والذي كان له أثر إبادي نيماتودي غير قابل للعكس، في إخماد حركة يرقات الطور الثاني لنيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne incognita* بنسبة أكثر من 50% و100% عند استعمله بتركيز 0.04% لمدة أربعة أيام وتركيز 0.08% لمدة 12 ساعة على التوالي (Ntalli *et al.*, 2009). كما تتفق هذه النتائج مع نتائج مكافحة مماثلة باستخدام مستخلص بذور ثمار الأزدرخت الميتانولي عندما استخدم لمكافحة *Haemonchus contortus* بمعدل استخدام 3 ملغ/ ليتر (Maciel *et al.*, 2006). كذلك تتفق نتائج استخدام البقايا النباتية لثمار الأزدرخت مع الكثير من الدراسات حول فاعلية ثمار الأزدرخت في قتل أجناس وأنواع من النيماتودا

النباتية، حيث أظهرت الدراسة أن إضافة زيت بذور نبات الأزدرخت إلى التربة أدى إلى خفض عشائر النيماتودا المتطفلة على النبات مثل نيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne incognita, javanica* والنيماتودا الكلوية *Rotylenchulus reniformis* ونيماتودا التقزم *Tylenchorhynchus brassicae* والنيماتودا الرمحية *Hoplolaimus indicus* والنيماتودا الحلزونية *Helichotylenchus indicus* والنيماتودا الخيطية *Tylenchus filiformis* على البندورة، الفلفل والباذنجان (AKhtar and Alam, 1993 و Stephan *et al.*, 2001 و Musabyiamana and Saxena, 1999 و Alam, 1993 و Zarina *et al.*, 2003 و Yasmin *et al*., 2003) .

أوضحت النتائج الفاعلية العالية للمبيدات الكيميائية المختبرة في مكافحة النيماتودا وخفض شدة الإصابة والدليل المرضي. فقد تفوق مبيد Carbofuran معنوياً على باقي المبيدات والمستخلصات النباتية المختبرة والشاهد المصاب في خفض الشدة المرضية والدليل المرضي وتعداد النيماتودا في أنسجة نبات الثوم فبلغت كثافة النيماتودا 1.66 فرداً/10غ أنسجة نباتية، أما شدة الإصابة والدليل المرضي في الظروف الحقلية فكانت 1.01% و0.05 لمعاملة مبيد Carbofuran. ويمكن تفسير ذلك بكون مبيد Carbofuran هو مبيد تربة كرباماتي جهازي وهو سام لكثير من أجناس النيماتودا وأطوارها، وقد أدى إلى موت الأفراد داخل أنسجة فصوص الثوم ولم تكمل دورة حياتها (Mann, 2004)، تلاه في ذلك مزيج (مبيد Dimethoate + المستخلص المائي لثمار الأزدرخت) و Dimethoate منفرداً حيث بلغت شدة الإصابة 17.57% و23.43%على الترتيب والدليل المرضي 0.88 و1.17 على الترتيب، وبلغت كثافة النيماتودا 5.00 و 5.66 فرداً/10غ أنسجة نباتية على الترتيب في المعاملتين. كما تشير النتائج أيضاً في الجدول ذاته أن شدة الإصابة والدليل المرضي في حالة مبيد Methomyl كانت مقاربة لشدة الإصابة والدليل المرضي في معاملة المستخلص المائي لأوراق الطيون، حيث بلغت شدة الإصابة 52.32% و53.53 % والدليل المرضي 2.62 و2.67 على الترتيب في كل من المعاملتين. وهذا يتوافق مع ما وجده Siti وزملاؤه (1982) من أن المبيد Ethoprop قد أعطى أعلى فاعلية عند معاملة فصوص الثوم المصابة بشدة بنيماتودا *D.dipsaci*، وأدى إلى تخفيض الإصابة بالنيماتودا في بداية الموسم، تلاه مبيد Oxamyl حيث أعطى مكافحة جيدة، بينما لم يعطِ مبيد Methomyl فاعليةً في تخفيض تعداد النيماتودا.

ويمكن ترتيب المبيدات والمستخلصات النباتية المختبرة وفقاً لتأثيرها في خفض الشدة المرضية تنازلياً كالتالي:

مبيد Carbofuran > مستخلص الطيون الكحولي > مبيد Dimethoate + المستخلص المائي لثمار الأزدرخت > مستخلص القطيفة الكحولي> مبيد Dimethoate > مستخلص أوراق الأزدرخت الكحولي > مستخلص ثمار الأزدرخت الكحولي> مستخلص ثمار الأزدرخت المائي> مستخلص أوراق الأزدرخت المائي > مستخلص الأوكاليبتوس الكحولي> مبيد Carbaryl > مستخلص القطيفة المائي > مبيد Methomyl> مستخلص الطيون المائي ≤ مستخلص الأوكاليبتوس المائي > الشاهد المصاب.

ب-تأثير المستخلصات الكحولية والمائية للنباتات المختبرة والمبيدات الكيميائية في نمو نباتات الثوم حقلياً.

تم دراسة تأثير المستخلصات النباتية والمبيدات المختبرة في مؤشرات النمو لنباتات الثوم المصابة بنيماتودا *D.dipsaci* في الظروف الحقلية، ووجد من البيانات في الجدول (25) والأشكال (27 و28 و29 و30 و31) أن استخدام المستخلصات الكحولية والمائية للنباتات المختبرة قد أعطى زيادةً معنويةً في ارتفاع النبات ووزن رؤوس الثوم مقارنةً مع معاملة الشاهد المصاب، حيث أدت الإصابة بالنيماتودا إلى تخفيض في ارتفاع النبات ووزن رأس الثوم، إذ بلغ متوسط وزن رأس الثوم 10.10 غ/ رأس، ومتوسط ارتفاع النبات 42.20 سم (الشاهد المصاب). في حين لم يكن هناك فروقاً معنويةً في مؤشرات النمو المدروسة بين معاملات المستخلصات الكحولية والمائية والشاهد السليم.

أعطى المستخلص الكحولي لكل من الطيون وثمار وأوراق الأزدرخت أعلى زيادةً معنويةً في ارتفاع النبات ووزن رؤوس الثوم مقارنةً مع باقي معاملات المستخلصات النباتية، حيث بلغ متوسط وزن رأس الثوم 31.10 و30.33 و29.52 غ / رأس، ومتوسط ارتفاع النبات 65.82 و61.35 و59.63 سم على التوالي. ويفسر ذلك بكون المستخلصات النباتية تحتوي على تربينات وفينولات ومواد أخرى لها صفة إبادية للنيماتودا أو طاردة أو مانعة تغذية وبالتالي توقف نمو أو تطور أو تعيق دورة حياة النيماتودا في النبات، وبالتالي تخفض من أضرارها مما ينعكس على زيادة النمو الخضري للنبات وعلى تحسين صفات النبات، كما توجد مواد كيميائية ومحفزات نمو في مستخلصات أوراق هذّه النباتات، حيث زداد النمو الخضري لنباتات الثوم المعاملة بمستخلصات الأزدرخت، وهذا يتطابق مع دراسة Awan وزملاؤه

(1992) ، حيث أشار إلى أن المستخلصات النباتية تسهم في زيادة النمو النباتي. وهذه النتائج تتوافق مع ما وجده Akpheokhai وزملاؤه (2012) و Bowers and Locke (2000). فالمستخلصات المائية لجذور والأوراق الخضراء لنبات عباد الشمس المكسيكي *Tithonia diversifolia* (عشب ضار) تشجع نمو نبات اللوبيا *Vigna unguiculata* وذلك لوجود مركبات محفّزة للنمو (Taiwo and Makinde, 2005). في حين أعطت المستخلصات المائية للقطيفة والأوكاليبتوس أقل زيادة في ارتفاع النبات ووزن رؤوس الثوم مقارنة مع باقي المعاملات، حيث بلغ متوسط وزن رأس الثوم 18.66 و 11.84 غ / رأس ومتوسط ارتفاع النبات 44.17 و 48.72 سم على التوالي. كما يُظهر الجدول (25) أن المبيدات قد أعطت زيادةً معنويةً في صفات النمو لنباتات الثوم مقارنةً مع الشاهد المصاب، إذ أعطى المبيد Carbofuran أعلى زيادة معنوية في وزن رؤوس الثوم وارتفاع النباتات مقارنةً مع باقي معاملات المبيدات، تلاه معاملة مزيج (Dimethoate + مستخلص ثمار الأزدرخت المائي) و Dimethoate منفرداً، حيث بلغ متوسط الأوزان 38.32 و 29.51 و 28.88 غ/ رأس وارتفاع النباتات 71.62 و 59.80 و 61.64 سم على التوالي، أما نباتات الشاهد السليم فبلغ متوسط وزن رأس الثوم فيها 42.12غ ومتوسط ارتفاع النبات 69.73 سم. ويعود ذلك التأثير لكون المبيدات الكيميائية لها صفة الإبادة للنيماتودا وبالتالي تحسن صحة النبات وتؤدي إلى زيادة صفات النمو الخضري للثوم، إذ أن مبيد Carbofuran أظهر فاعلية في مكافحة النيماتودا (الجدول 24) حيث لم تُظهر النباتات أعراضاً مرضيةً. كما أن الطيون يحتوي على مواد لها قدرة على قتل النيماتودا وكذلك الأزدرخت، حيث أن المادة الفعالة فيه هي الأزدرختين والتي أثبت الباحثون أن لها صفات مانعة للتغذية وللتطور، ولها صفات قاتلة لكثير من الآفات الحشرية والنيماتودا، وهذه النتائج تتوافق مع ماوجده Oka وزملاؤه (2001) ، وقد أثبت Olabiyi (2004) وجود الفلافونيدات Flavonoids في مستخلص جذور نباتات القطيفة والريحان التي لها تأثيرات مثبطة للنيماتودا الممرضة للنبات. في حين أعطت معاملات مبيد Methomyl و Carbaryl زيادةً معنوية في صفات النمو لنباتات الثوم مقارنةً مع الشاهد المصاب. وكانت هذه الزيادة تماثل الزيادة في صفات النمو لنباتات الثوم مقارنةً مع معاملات المستخلصات المائية للنباتات المختبرة، إلا أن هذه الزيادة كانت أقل من الشاهد السليم بفروق معنوية. ويفسر ذلك بكون مبيد Carbaryl هو مبيد كرباماتي حشري تلامسي لا يدخل أنسجة النبات وبالتالي فإن تأثيره في النيماتودا داخل النبات قليل إلى عديم التأثير (Mann, 2004)، حيث يؤثر في عدم دخول أعداد أخرى للنيماتودا الممرضة، وبالتالي تتكاثر النيماتودا داخل النباتات وتتغذى على أنسجة النبات ولا تعطِ زيادةً في صفات نمو النبات، كما أن مبيد Methomyl هو مبيد متوسط التأثير في النيماتودا وهذا يتوافق مع نتائج Siti وزملاؤه (1982). كما يُلاحظ أيضاً من الجدول (25) أن مبيد Carbofuran ومزيج (Dimethoate + مستخلص ثمار الأزدرخت المائي) و Dimethoate منفرداً أعطت أعلى زيادة معنوية بالوزن الأخضر والوزن الجاف للمجموع الخضري مقارنةً مع باقي المعاملات ومعاملة الشاهد المصاب، مع وجود فروق معنوية بين هذه المعاملات مع الشاهد السليم، حيث بلغ متوسط الوزن الأخضر والجاف للمجموع الخضري والجاف لمعاملة Carbofuran 67.76 و 12.22 غ ولمعاملة مزيج

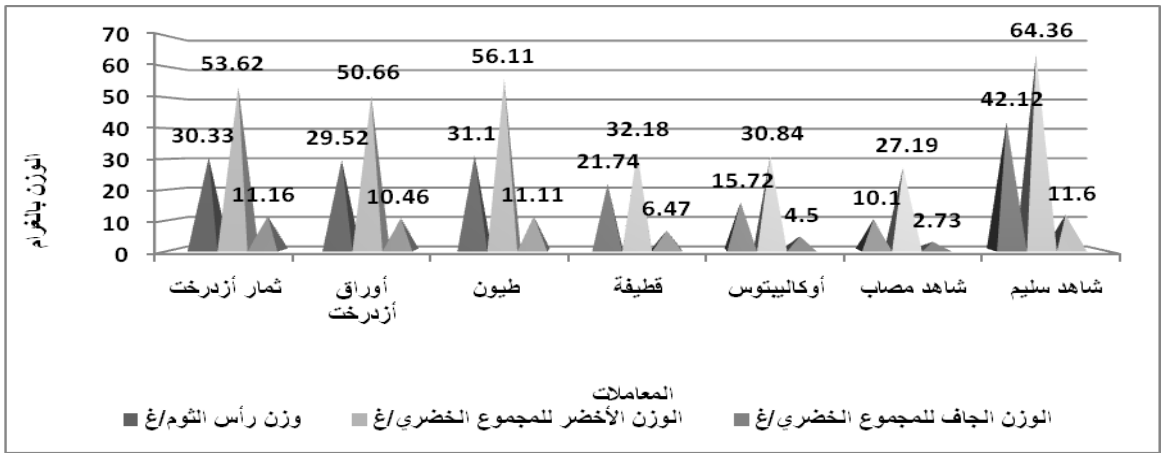
(Dimethoate + المستخلص المائي لثمار الأزدرخت) 60.11 و12.43 غ ولمعاملة Dimethoate 59.42 و 11.35 غ ولمعاملة الشاهد السليم 64.36 و11.60غ على التوالي. في حين أعطى المستخلص الكحولي والمائي للقطيفة والأوكاليبتوس أقل زيادة معنوية في وزن المجموع الخضري والجاف لنباتات الثوم مقارنة مع الشاهد المصاب. وقد أعطى الشاهد المصاب أقل وزن للمجموع الخضري الأخضر (27.19غ) والجاف (2.73غ). وقد فسر Olabiyi (2004) هذه الزيادة بكون مستخلصات الجذور للقطيفة *Tagetes erecta* والريحان *Ocimum basilicum* والنعناع البري *Mentha pulegium* أدت إلى تحفيز نمو نباتات البندورة، كما خفضت أضرار نيماتودا تعقد الجذور. ووجد Ibrahim وTraboulsi(2009) أن أفضل المستخلصات هو مستخلص القطيفة يليه مستخلص الأزدرخت. ولم تُظهر النسبة المئوية للوزن الجاف في المجموع الخضري في معاملة مبيد Carbofuran ومعاملة المستخلص المائي لثمار الأزدرخت ومعاملة المستخلص المائي لأوراق الأزدرخت فروقاً معنويةً مع الشاهد السليم. في حين أعطت كافة معاملات المستخلصات الكحولية لثمار وأوراق الأزدرخت والمستخلص الكحولي والمائي لأوراق الطيون نسبة مئوية للوزن الجاف في المجموع الخضري أعلى منها في الشاهد السليم وبفروق معنوية. بالمقابل أعطت كل المعاملات نسبة مئوية للوزن الجاف في المجموع الخضري أعلى من الشاهد المصاب بفروق معنوية. وهذه النتائج تعود لكفاءة مستخلصات العائلة الأزدرختية في مكافحة الآفات والنيماتودا إذ ذكر Lovang و Wildt-Persson (1998) بأن مستخلصات نباتات العائلة الأزدرختية مثل *M. azedarach* و*Trichilia emetic* لها فاعلية في مكافحة آفات البندورة والذرة والفول. كما وجدنا أنّ فاعلية المستخلصات في مكافحة النيماتودا المدروسة في الثوم تأثر بنوع المستخلص النباتي ونوع المواد الكيميائية الموجودة فيها وتركيزها. إذ أن طريقة تأثير المستخلصات في مكافحة الآفات غير مفهومة حتى الآن (Breuer *et al.*, 2003). وقد ذكر Soler- Serratosa وزملاؤه (1996) أن نبات الأوكاليبتوس (*E. globulus*) يحتوي تربينات أحادية والتي لها فعل ضد النيماتودا. في حين يحتوي مستخلص الأزدرخت على نوع أخر من التربينات هو limonoid (Carpinella *et al.*, 2003). كما أنّ اختلاف النتائج بين المخبر والحقل قد يعود إلى اختلاف اتاحة المواد عند اضافة المستخلص إلى التربة أو انها تحتاج إلى الضوء أو تفاعلات الأكسدة أو منشطات لتحرير المركبات الأوكسجينة السامة للنيماتودا. (Wat *et al.*, 1981 و Gommers and Bakker, 1988 و Boudouda *et al.*, 2012) .

جدول25 : تأثير المستخلصات الكحولية والمائية للنباتات المختبرة ومبيدات الآفات في صفات النمو لنباتات الثوم المصابة بنيماتودا (*D. dipsaci*) في الحقل:

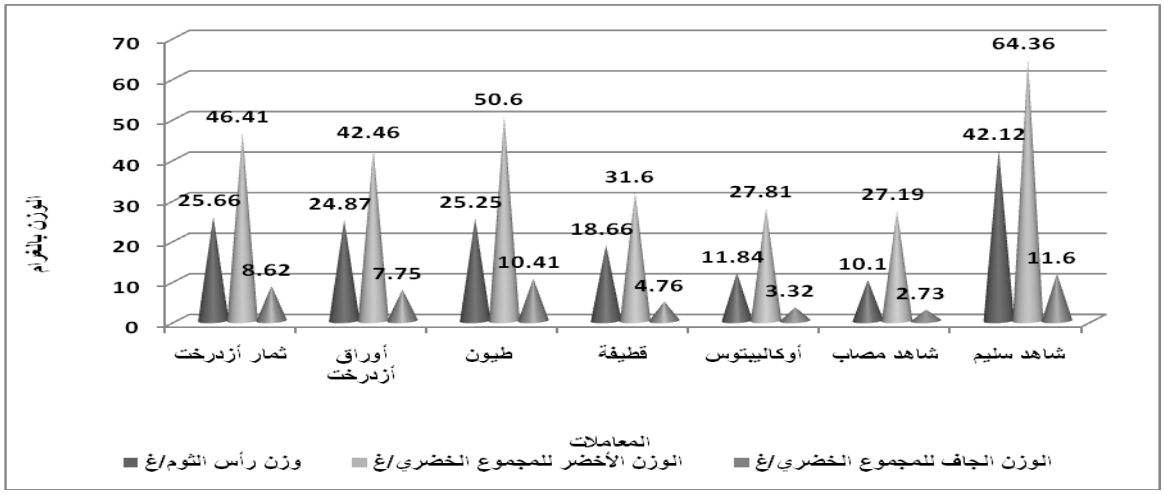
المعاملة		وزن الرأس(غ)	الوزن الأخضر للمجموع الخضري (غ)	الوزن الجاف للمجموع الخضري (غ)	(%) للمادة الجافة	ارتفاع النبات (سم)
ثمار أزدرخت	كحولي	30.33^{cd}	53.62^{f}	11.16^{b}	20.81^{a}	61.36^{e}
	مائي	25.66^{fg}	46.41^{h}	8.62^{e}	18.58^{c}	56.92^{h}
أوراق أزدرخت	كحولي	29.52^{ed}	50.66^{g}	10.46^{c}	20.64^{a}	59.63^{f}
	مائي	24.87^{g}	42.46^{j}	7.75^{f}	18.24^{c}	55.49^{j}
طيون	كحولي	31.10^{c}	56.11^{e}	11.11^{b}	19.79^{ab}	65.82^{c}
	مائي	25.25^{g}	50.60^{g}	10.41^{c}	20.57^{a}	57.73^{g}
قطيفة	كحولي	21.74^{h}	32.18^{l}	6.47^{h}	20.09^{ab}	54.48^{k}
	مائي	18.66^{i}	31.60^{l}	4.76^{I}	15.07^{d}	44.17^{n}
الأوكاليبتوس	كحولي	15.72^{j}	30.84^{m}	4.50^{i}	14.60^{d}	50.77^{l}
	مائي	11.84^{k}	27.81^{n}	3.32^{J}	11.95^{e}	48.72^{m}
Carbofuran		38.62^{b}	67.76^{a}	12.22^{a}	18.03^{c}	71.62^{a}
Methomyl		26.80^{f}	44.69^{i}	9.41^{d}	21.06^{a}	64.61^{d}
Carbaryl		22.44^{h}	36.15^{k}	7.16^{g}	19.80^{ab}	56.15^{i}
Dimethoate		28.88^{e}	59.42^{d}	11.35^{b}	19.10^{cb}	61.64^{e}
Dimethoate +مستخلص ثمار		29.51^{de}	60.11^{c}	12.43^{a}	20.67^{a}	59.80^{f}

الأزدرخت المائي						
شاهد	مصاب	10.10^{l}	27.19^{n}	2.73^{k}	10.03^{f}	42.20^{0}
	سليم	42.12^{a}	64.36^{b}	11.60^{b}	18.02^{c}	69.73^{b}
$L.S.D._{(0.05)}$		1.147	0.678	0.478	1.11	0.429

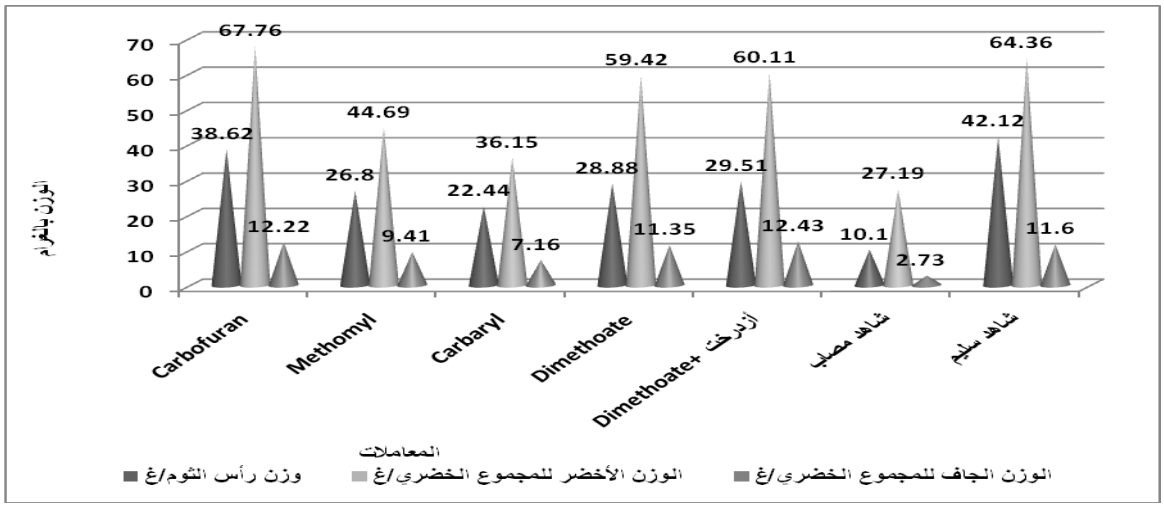
* القيم المتبوعة بالحرف نفسه لكل صفة لا تختلف عن بعضها معنوياً حسب اختبار .L.S.D وعند مستوى احتمال 0.05.



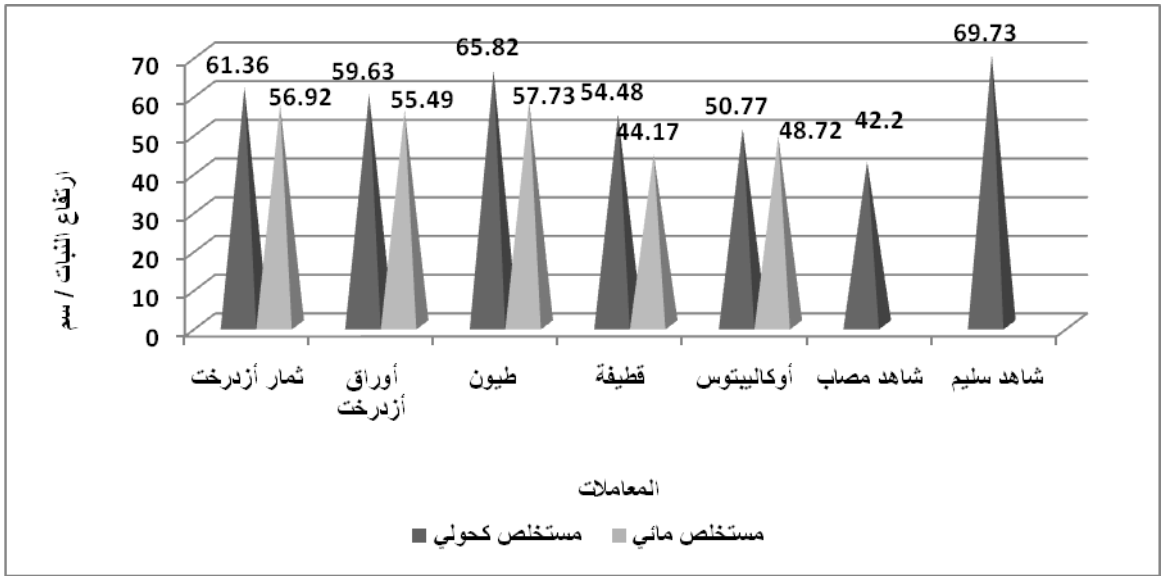
الشكل 27: تأثير المستخلصات الكحولية للنباتات المختبرة في الوزن الأخضر والجاف ووزن الرأس لنباتات الثوم المصابة بنيماتودا (*D. dipsaci*) في الحقل.



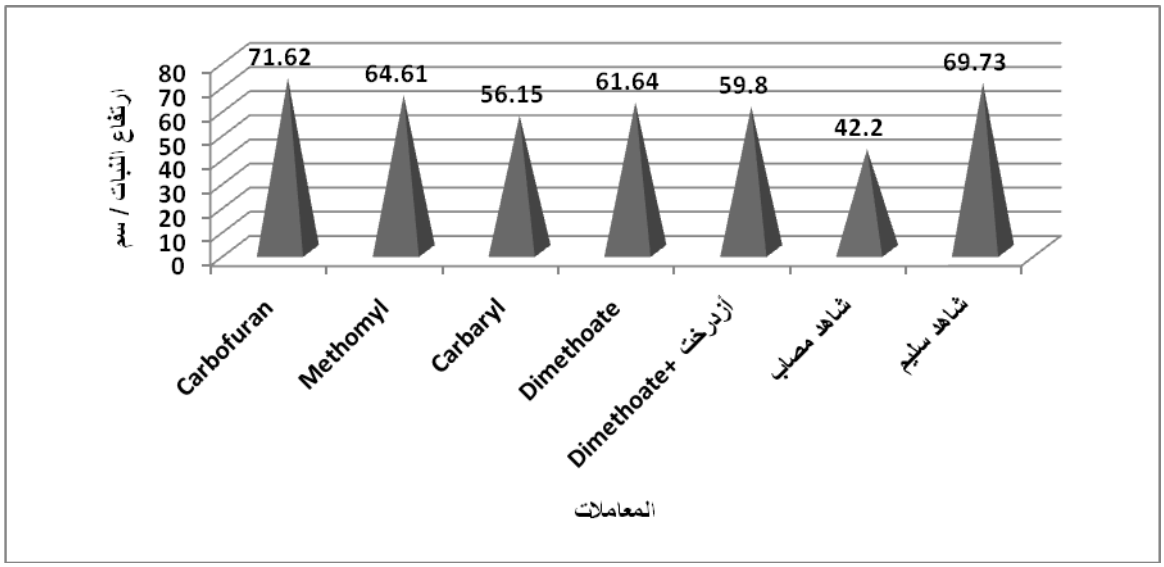
الشكل 28: تأثير المستخلصات المائية للنباتات المختبرة في الوزن الأخضر والجاف ووزن الرأس لنباتات الثوم المصابة بنيماتودا (*D. dipsaci*) في الحقل.



الشكل 29: تأثير مبيدات الآفات الكيميائية المختبرة في الوزن الأخضر والجاف ووزن الرأس لنباتات الثوم المصابة بنيماتودا (*D. dipsaci*) في الحقل.



الشكل 30: تأثير المستخلصات الكحولية والمائية للنباتات المختبرة في ارتفاع نباتات الثوم المصابة بنيماتودا (*D. dipsaci*) في الحقل.



الشكل 31: تأثير المبيدات الكيميائية المختبرة في ارتفاع نباتات الثوم المصابة بنيماتودا (*D. dipsaci*) في الحقل.

ت-تأثير المستخلصات الكحولية والمائية للنباتات المختبرة والمبيدات الكيميائية في تركيز الصبغات الخضراء في أوراق نباتات الثوم المزروعة في الحقل:

أظهرت النتائج في الجدول (26) والأشكال (32 و33 و34) أن المستخلصات الكحولية والمائية للنباتات المختبرة والمبيدات الكيميائية المدروسة أعطت زيادة معنوية في محتوى أوراق الثوم من الكلورفيل A و B والكلورفيل الكلي المزروعة بالحقل والمصابة بنيماتودا السوق والأبصال مقارنة مع الشاهد المصاب بعد 150 يوم من الزراعة. فقد أعطى كلٍ من مبيد Carbofuran ومستخلص الكحولي لأوراق الطيون الجافة وثمار الأزدرخت الجافة زيادة معنوية في تركيز كلٍ من الكلورفيل A و الكلورفيل B والكلورفيل الكلي في أوراق نباتات الثوم المصابة بنيماتودا السوق والأبصال عند معاملة الفصوص قبل الزراعة بالتراكيز المختبرة مقارنةً بباقي المعاملات والشاهد المصاب إلا أنه لا توجد فروق معنوية بين هذه المعاملات والشاهد السليم. فقد بلغ تركيز الكلورفيل A (131.79 و 131.25 و128.23) مغ/ 100 غ نسيج نباتي، وتركيز كلورفيل B (62.17 و59.67 و61.87) مغ/ 100 غ نسيج نباتي، والكلورفيل الكلي (193.96 و 189.92 و 190.1) مغ/ 100 غ نسيج نباتي لمعاملات مبيد Carbofuran ومستخلص الكحولي لأوراق الطيون وثمار الأزدرخت على الترتيب. في حين كان تركيز كلورفيل A (130.47 مغ/ 100 غ نسيج نباتي)، وتركيز كلورفيل B(61.87 مغ/ 100 غ نسيج نباتي) ، والكلورفيل الكلي (192.34 مغ/ 100 غ نسيج نباتي) في الشاهد السليم. وتلاه المستخلص الكحولي لأوراق

الأزدرخت الجافة ومزيج (مبيد Dimethoate + مستخلص ثمار الأزدرخت المائي) إلا أنّ تركيز الصبغات الخضراء في الأوراق كان أقل بفروق معنوية مقارنة بالشاهد السليم. بالمقابل أعطى كلٍ من المستخلص الكحولي والمائي للقطيفة والأوكاليبتوس أقل تركيز للصبغات الخضراء المدروسة في أوراق نباتات الثوم المصابة بالنيماتودا وبفروق معنوية مع المعاملات الأخرى والشاهد السليم، إلا أنّ تركيزها كان أعلى من تركيز الصبغات الخضراء في أوراق الشاهد المصاب غير المعامل وبفروق معنوية.

في حالة النسبة A/B أظهرت النتائج أنّ كلٍ من المستخلص المائي لأوراق الأزدرخت ومبيد Carbaryl والمستخلصات الكحولية والمائية للقطيفة أعطت انخفاض معنوي في النسبة A/B مقارنة بالشاهد السليم وباقي المعاملات حيث كانت النسب كالآتي: 1.96و1.90 و1.76 و1.74على الترتيب. في حين أعطت زيادة معنوية مقارنة بالنسبة A/B في معاملة الشاهد المصاب غير المعامل (1.48). من جهة أخرى لم يعطي كلٍ من المستخلص الكحولي والمائي لأوراق الأوكاليبتوس زيادة معنوية في النسبة A/B (1.56 و1.52) على الترتيب مقارنة بالشاهد المصاب.

أيضاً، أعطت المستخلصات الكحولية للنباتات المختبرة زيادة في تركيز كلورفيل A و B والكلورفيل الكلي والنسبة مقارنة بالمستخلصات المائية.

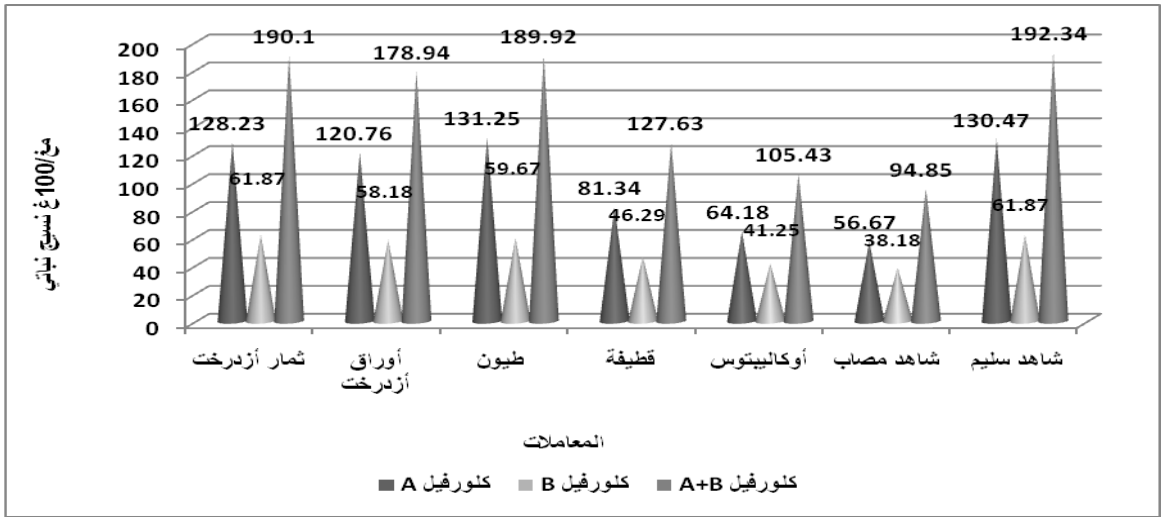
إن التأثيرات الإيجابية للمستخلصات والمبيدات المختبرة في زيادة محتوى الأوراق من الصبغات الخضراء قد يعود لتخفيض شدة الإصابة بنيماتودا السوق والأبصال وبالتالي تحسين نمو النباتات وزيادة محتوى الأوراق من الصبغات الخضراء. كما أنّ بعض المستخلصات النباتية تحوي مواد تحفز نمو النباتات وهذا يتوافق مع كثير من الباحثين Roberts و Greathead (1986) و Roy وزملاؤه (1993) و Desjardins وزملاؤه (1997) و Shahda وزملاؤه (1998). في حين قد يفسر انخفاض تركيز الصبغات الخضراء في النباتات المعاملة بالمستخلصات الكحولية والمائية للقطيفة وأوراق الأوكاليبتوس أولاً إلى انخفاض قدرة هذه المستخلصات في مكافحة النيماتودا المدروسة، ثانياً إلى وجود مركبات فينولية وتربينات بتراكيز مرتفعة بهذه المستخلصات التي تؤثر سلباً في نمو النباتات وهذا يتوافق مع Uhlenbroek و Bijloo (1959) و Wat وزملائه (1981) و Ballester وزملائه (1982) و Gommers و Bakker (1988) و De Neergard و Porter (2000) و El- Hamwi (2004).

جدول26: تأثير المستخلصات الكحولية والمائية للنباتات المختبرة ومبيدات الآفات في تركيز كلوروفيل A وB والكلوروفيل الكلي لنباتات الثوم المصابة بنيماتودا *D. dipsaci* بعد 150 يوم من الزراعة في الحقل.

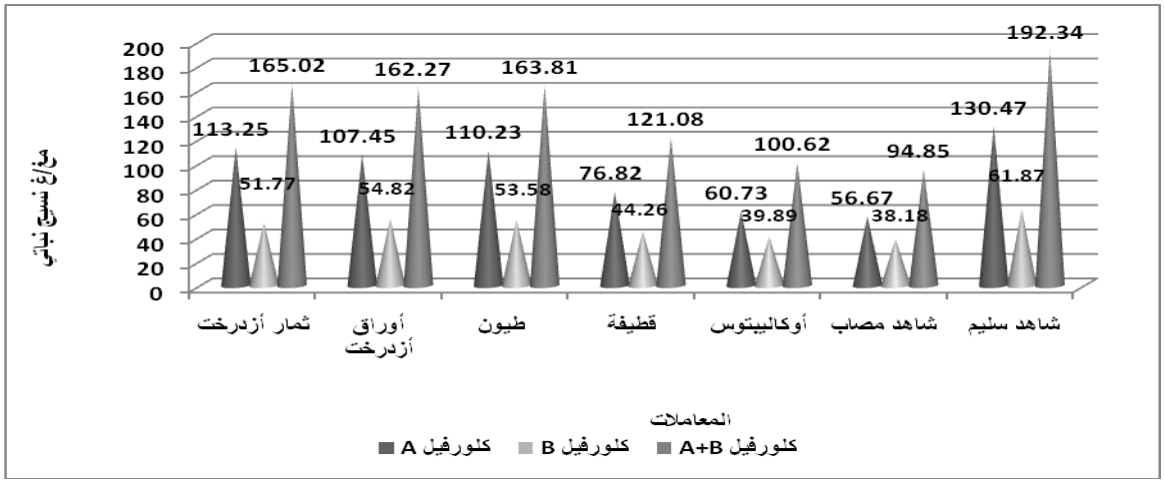
المعاملة		كلوروفيل A*	كلوروفيل B*	كلوروفيل A+B*	النسبة A/B*
ثمار أزدرخت	كحولي	128.23^{a}	61.87^{a}	190.1^{a}	2.07^{acb}
	مائي	113.25^{dc}	51.77^{e}	165.02^{cd}	2.19^{a}
أوراق أزدرخت	كحولي	120.76^{b}	58.18^{b}	178.94^{b}	2.08^{acb}
	مائي	107.45^{e}	54.82^{dc}	162.27^{d}	1.96^{bcd}
طيون	كحولي	131.25^{a}	59.67^{a}	189.92^{a}	2.24^{a}
	مائي	110.23^{d}	53.58^{ed}	163.81^{d}	2.06^{bca}
قطيفة	كحولي	81.34^{g}	46.29^{fg}	127.63^{f}	1.76^{dfe}
	مائي	76.82^{h}	44.26^{g}	121.08^{g}	1.74^{ef}
الأوكاليبتوس	كحولي	64.18^{i}	41.25^{h}	105.43^{h}	1.56^{fgh}
	مائي	60.73^{i}	39.89^{ih}	100.62^{i}	1.52^{hg}
Carbofuran		131.79^{a}	62.17^{a}	193.96^{a}	2.12^{ab}
Methomyl		114.58^{c}	53.27^{ed}	167.85^{c}	2.15^{ab}

Carbaryl	**92.65^{f}**	**48.87^{f}**	**141.52^{e}**	**1.90^{dec}**	
Dimethoate	**115.23^{c}**	**54.29^{dc}**	**169.52^{c}**	**2.12^{ab}**	
Dimethoate + مستخلص ثمار الأزدرخت المائي	**119.12^{b}**	**56.58^{bc}**	**175.7^{b}**	**2.11^{bca}**	
شاهد	**مصاب**	**56.67^{j}**	**38.18^{i}**	**94.85^{j}**	**1.48^{h}**
	سليم	**130.47^{a}**	**61.87^{a}**	**192.34^{a}**	**2.11^{acb}**
$LSD_{0.05}$		**3.78**	**2.65**	**4.65**	**0.21**

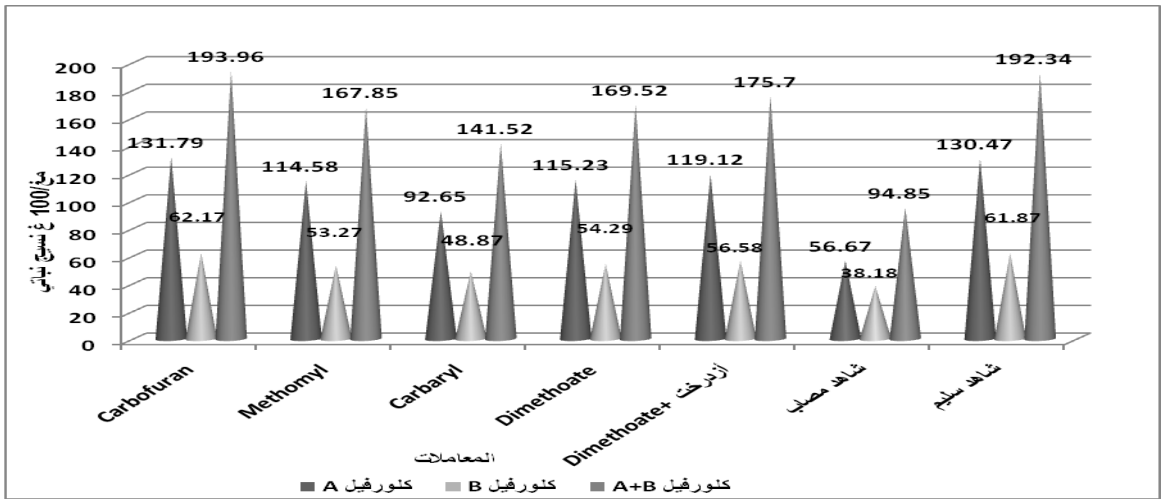
* القيم المتبوعة بالحرف نفسه لكل صفة لا تختلف عن بعضها معنوياً حسب اختبار .L.S.D وعند مستوى احتمال 0.05.



الشكل 32: تأثير المستخلصات الكحولية للنباتات المختبرة في تركيز كلوروفيل A وB والكلوروفيل الكلي للنباتات الثوم المصابة بنيماتودا *D. dipsaci* والمزروعة بالحقل بعد 150 يوم من الزراعة.



الشكل 33: تأثير المستخلصات المائية للنباتات المختبرة في تركيز كلوروفيل A وB والكلوروفيل الكلي للنباتات الثوم المصابة بنيماتودا *D. dipsaci* والمزروعة بالحقل بعد 150 يوم من الزراعة.



الشكل 34: تأثير المبيدات الكيميائية المختبرة في تركيز كلوروفيل A وB والكلوروفيل الكلي للنباتات الثوم المصابة بنيماتودا *D. dipsaci* والمزروعة بالحقل بعد 150 يوم من الزراعة.

الاستنتاجات:

1) أظهرت الدراسة أهمية استخدام المستخلصات النباتية الكحولية والمائية في إدارة مكافحة نيماتودا السوق والأبصال (*Ditylenchus dipsaci*)، حيث تفوق المستخلص الكحولي لنبات الطيون والمستخلص الكحولي لثمار الأزدرخت في خفض كثافة النيماتودا وزيادة طول ووزن نباتات الثوم على باقي المستخلصات الكحولية والمائية.
2) أظهرت الدراسة سمية مبيدات الآفات الكربماتية والفوسفورية في نيماتودا السوق والأبصال *D. dipsaci*، حيث بينت النتائج كفاءة مبيد Carbofuran (تم استخدامه كمبيد نيماتودي قياسي) في مكافحة نيماتودا السوق والأبصال (*Ditylenchus dipsaci*) حقلياً مقارنةً مع باقي المبيدات، كما أظهر تفوقاً في مؤشرات النمو لنباتات الثوم المعاملة مقارنةً مع باقي المبيدات والمستخلصات.
3) بينت الدراسة فاعلية معاملة مزيج (مبيد Dimethoate + مستخلص ثمار الأزدرخت المائي) في مكافحة نيماتودا السوق والأبصال (*Ditylenchus dipsaci*) حقلياً، كما أعطت زيادة جيدة في مؤشرات النمو لنباتات الثوم المعاملة.
4) بينت النتائج أهم المركبات الفعالة (التربينات والفينولات والأحماض الدهنية) الموجودة في النباتات المدروسة والمستخدمة في مكافحة النيماتودا.
5) بينت الدراسة وجود تأثيرات للمستخلصات والمبيدات في الشكل الظاهري ليرقات النيماتودا الميتة وقد يعزى لاختلاف تأثير المواد الفعالة الموجودة في المستخلصات.

المقترحات:

1) التوسع بدراسة تأثير المستخلصات النباتية لتحديد المواد الفعالة والتركيز المناسب في مكافحة النيماتودا، مع الاهتمام بتقويم أعمق لمستخلص الطيون الكحولي الذي أعطى نتائج جيدة.
2) استخدام الطيون وثمار الأزدرخت في برامج المكافحة المتكاملة لنيماتودا السوق والأبصال *D.dipsaci* للتقليل ما أمكن من استعمال المبيدات الكيميائية وأيضا قبل الإصابة كمبيد وقائي.
3) الاهتمام بدراسة فاعلية المستخلص الكحولي لأوراق وثمار الأزدرخت في مكافحة نيماتودا *D. dipsaci* في ظروف الحقل.
4) تطوير بعض التقنيات لإنتاج مبيدات حيوية من نبات الطيون وثمار الأزدرخت وعزل المركبات الفعالة واختبارها وتصنيعها ليتم استخدامها على نطاق تجاري واسع.
5) التوسع باستخدام ودراسة تأثير وفعالية نباتات موجودة بالبيئة السورية في مكافحة نيماتودا السوق والأبصال حيث يوجد بعض الدراسات التي تشير إلى أهمية النباتات في مكافحة النيماتودا المتطفلة على النبات.
6) تقييم سمية المستخلصات النباتية المستخدمة على نمو نباتات الثوم.

المراجع العربية:

إبراهيم، إبراهيم خيري عتريس. 1999. آفات النيماتودا الزراعية–الديدان الثعبانية. منشأة المعارف. الإسكندرية، جمهورية مصر العربية، 352 صفحة.

إبراهيم، إبراهيم خيري عتريس. 2004. النيماتودا المتطفلة على المحاصيل الحقلية والبستانية. منشأة المعارف، الإسكندرية، جمهورية مصر العربية، 330 صفحة.

أبو غربية، وليد وطلب العزة. 2004. النيماتودا المصاحبة للنباتات في البلدان العربية. مجلة وقاية النبات العربية، 22: 1–22.

البطل، نبيل.2005.نباتات الزينة الخارجية. منشورات جامعة دمشق، سورية، 362 صفحة.

بوراس، متيادي.1993. إنتاج محاصيل الخضر. مطبعة الاتحاد، جامعة دمشق، سورية.415 صفحة.

حسن، أسماء.2010. تأثير تضافر تعقيم التربة الشمسي والمدخنات النيماتودية في مكافحة النيماتودا على الثوم. رسالة ماجستير، جامعة دمشق، سورية. (ملخص).

حميد محمود .2007. علم الأخشاب ومنتجات الغابة. منشورات جامعة دمشق، كلية الزراعة، 504 صفحة.

الحميدي، سمير كاظم. 1988. أسس علم النيماتودا النباتية. جامعة حلب، سورية، 327 صفحة.

خوري، أكرم وأحمد جيرودية. 2000. الحراج والمشاتل الحراجية. منشورات جامعة دمشق، كلية الزراعة، 536 صفحة.

السبع، رياض فالح، سليمان نايف عمي وعبد الجواد بشير الزري، 2001. تأثير مستخلصات نبات الداتورة في نيماتودا تعقد الجذورعلى نبات الطماطم (البندورة). مجلة الدراسات، العلوم الزراعية، 28 (2،3): 219–226.

سكيك، هبة. 2015. دراسة كيميائية حيوية لمستخلصات ثمار شجرة الأزدرخت *Melia azedarach* L. وتأثيرها الحيوي في بعض الفطريات المسببة لأعفان جذور البندورة ومقارنتها مع المبيدات

الفطرية الكيميائية. رسالة ماجستير. جامعة دمشق–كلية الزراعة، قسم الموارد الطبيعية المتجددة والبيئة، 130 صفحة.

سلامي، سميرة و أ. مزركات.2006.النشاط الإبادي لمستخلصات أوراق بعض النباتات ضد نيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne incognita* .المؤتمر العربي التاسع لعلوم وقاية النبات، دمشق، سورية.(ملخص).

الشافعي، فاروق ومصطفى الشريف، 1979. نيماتولوجيا النبات. مطبعة جامعة القاهرة، مصر، 225 صفحة.

صباغ، عبد العزيز وعماد القاضي. 2003. التصنيف النباتي. منشورات جامعة دمشق، كلية الزراعة،525 صفحة.

العسس، خالد.2003. المدخل إلى علم النيماتودا النباتية. مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، جامعة دمشق، سورية، 359 صفحة.

الفرواتي، فيصل، اسما حيدر، منهل البلخي، ميسون عطية، مخلص سلمان وغادة زيني. 2006. دراسة تأثير فعالية استخدام بعض المستخلصات لنبات القطيفة (*Tagetes spp.*) في مكافحة نيماتودا تعقد الجذور.*Meloidogyne spp* على نبات البندورة /الطماطم في الأصص في اللاذقية. المؤتمر العربي التاسع لعلوم وقاية النبات، دمشق، سورية. (ملخص).

المالح، عبد القادر.1993. مكافحة النيماتودا. دار الكتب الوطنية، جامعة عمر المختار، الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى، 251 صفحة.

المجموعة الإحصائية الزراعية السورية. 2012. وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي. دمشق، الجمهورية العربية السورية، 200 صفحة.

المعمار، أنور، زكريا الناصر وجمال الحجار. 2008. مبيدات الآفات (الجزء النظري). منشورات جامعة دمشق، سورية،376 صفحة.

منيعم، أمل وأحمد حامد. 2010. دراسة فاعلية بعض الطرق الآمنه بيئياً في مكافحة مرض الذبول الفيوزارمي على بادرات الطمماطم الذي يسببه الفطر *Fusarium oxysporum* f.sp.*lycopersici* . رسالة ماجستير كلية الزراعة. جامعة عدن. 165 صفحة.

الناصر، زكريا، باسل إبراهيم وأحمد فلاح. 2013. تحليل زيت بذور وأزهار الزنزلخت *Melia azedarach* وتقييم كفاءتها في تثبيط نمو الفطريات على الوسط المغذي. مقبول للنشر في مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية.

الناصر، زكريا، نذير دلال، دعاس عز الدين وأمجد اليوسف. 2014. أساسيات المكافحة. الجزء العملي. منشورات جامعة دمشق، سورية،248 صفحة.

نحال، إبراهيم، أديب رحمة ونبيل شلبي. 1989. الحراج والمشاتل الحراجية. منشورات جامعة حلب، كلية الزراعة،592 صفحة.

الورع، حسان بشير.1976. إنتاج محاصيل الخضر. مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، جامعة حلب، سورية، 642 صفحة.

المراجع الأجنبية

Abbad-Andaloussi, F. and S. Sellami. 1998. Screening of *Vicia faba* resistance to the giant race of *Ditylenchus dipsaci* in the Maghreb region. P. 122-123. In: 3rd European Conference on Grain Legumes. Opportunities foe high Quality, Healthy and Added-value Crops to Meet European Demands Valladolid, Spain.

Abbad-Andaloussi, F. S. Sellami, N. Kachouri and F. Chadly .2002. Le nématode des tiges, *Ditylenchus dipsaci* parasite de *Vicia faba* au Maghreb. In proceeding du 2ième Séminaire Sur le devenir des légumineuses alimentaires au Maghreb. Réseau Remafève /Remala du 30janv-2fevr à Hammamat (Tunisie).

Abbott, W.S. 1925. Amethod for computing the effectiveness of an insecticide. Journal of Economic Entomology, 18: 265–267.

Abd-Elgawad, M. M. and E. A. Omer. 1995. Effect of essential oils of some medicinal plants on phytonematodes. Anzeiger Schadlingskunde, 68: 82-84.

Aboul-Ela (Maha), M. M. El-Lakany, S. M. Shams Eldin and H. M. Hammoda. 2012. A new validated HPTLC method for quantitative determination of 1, 5-dicaffeoylquinic acid in *Inula crithmoides* roots. Pak. J. Pharm. Sci., Vol.25, No.4, p.721-725

Abu-Gharbieh, W. I. 1987. Plant parasitic nematodes associated with cereal and forage crops in Jordan. P. 160-168. In: Nematodes parasitic to cereals and legumes in temperate semi-arid regions. (Saxena, M. C., R. A. Sikora, and J. P. Srivastava, eds.). ICARDA-135, Proceedings of a workshop held at Larnaca, Cyprus, 1-5 March.

Agbenin, N. O., A. M. Emechebe, P. S. Marley and A. D. Akpa.2005. Evaluation of Nematicidal Action of Some Botanicals on *Meloidogyne incognita* In Vivo and In Vitro. Journal of Agriculture and Rural Development in the Tropics and Subtropics,106, No.1, p29–39.

Agrios, G.N. 2005. Plant Pathology. fifth Edition. Printed in the United States of America (New York). 2005.,p. 948.

Aissani, N. 2013. Nematicidal, antimicrobial and acaricidal activity of plant secondary metabolites. Degree of European Doctor of Philosophy. Università degli Studi di Cagliari. University of Cagliari, Italy.

Akhtar, M. 2000. Nematicidal potential of neem tree, *Azadirachta indica* (A. Juss). Integrated Pest Management Reviews, 5: 57-66.

AKhtar, M. and A. M. Alam. 1993. Control of plant parasitic nematode by Nimin and Urea- coating agent and some plant oils. Zeitsehrift fuer pflanzenlrankheiten und pflanzenschutz, 100(4): 337-342.

Akhtar, M. and I. Mahmood. 1993. Control of plant parasitic nematodes with "Nimin" and some plant oils by bare- root dip treatment. Nematologia Mediterranea, 21: 89-92.

Akhtar, M. and I. Mahmood. 1994. Prophylactic and therapeutic use of oil cakes and leaves of neem and castor extracts for control of root-knot nematode on chilli. Nematologia Mediterranea, 22: 127-129.

AKhtar, M. and I. Mahmood. 1996. Effect of plant based Nimin oils on nematodes. Nematol. Medit., 24: 3-5.

Akpheokhai, I. L., A. O. Claudius- Cole and B. Fawole. 2012. Evaluation of some plant extracts for the management of *Meliodogyne incognita* on soybean (Glycine max). World Journal of Agricultural Sciences, 8 (4):429-435.

Alam, M. M. 1993. Control of plant parasitic nematode with oil seed cakes on some vegetables in field. Pak. J. Nematol. 9: 21-30.

Al-Hamed, M. 1987. The status of plant parasitic nematodes in cereals and food and forage legumes in Syria. Pp. 193- 198 In: Nematodes parasitic to cereals and legumes in temperate semi-arid regions. (Saxena, M. C., R. A. Sikora, and J. P. Srivastava, eds.). ICARDA-135, Proceedings of a workshop held at Larnaca, Cyprus, 1-5 March**.**

Alkolade, J., O. Olajide, O. Olawumi, A. O. Michael, A. S. Abimbola, I. D. Idiat and O. A. Theophilus. 2012. Chemical composition, antioxidant and cytotoxic effects of *Eucalyptus globulus* grown in north-central Nigeria. J. Nat. Prod. Plant Resour., 2 (1):1-8

Almela, L., J. A. Fernández-López and M. J. Roca.2000. High-performance liquid chromatographic screening of chlorophyll derivatives produced during fruit storage. Journal of Chromatography. 870: 483-489.

Al-Naser, Z. 1999. Detertion and Etimination of certion fungicids residues in vegetables ,ph,D.thesis , Fac.of agric Ain shama universite .

Al-Obaedi, J. W., A. R. Al-Askari and Z. A. Stephan. 1987. Some pants extracts for the control of root knot nematode *Meloidogyne javanica*. Nematol Medit., 15: 149-153.

Al-Qudah, M. A., H. I. Al-Jaber, A. S. Mayyas, T.Sultan, S. T. Abu-Orabi and M. H. Abu Zarga. 2010. Chemical compositions of the essential oil from the Jordanian medicinal plant *Dittrichia Visco*. Jordan Journal of Chemistry Vol. 5 No.4, p. 343-348

Al-Yahya, F. A. A. 1999. Plant nematodes associated with crop plants in Unayzah Governorate, Central of Saudi Arabia, Journal King Saud University, Agriculture Science, and 11:59-69.

Ameen, H. H. and M. M. A. Youssef. 1996. Nematoxicity of certain plant material against the reniform nematode *Rotylenchulus reniformis* infecting tomato plants. Egyptian. J. Biol. Pest control, 6(1): 31-34.

Ameen, H. H. and Z. A. Hasabo. 2004. Effect of intercropping in Asparagus scandes with sour seedling in comparison with nematicidal and root exudates on *Tylenchulus semipenetrans* larve. Monpfia J. Agric. Res., 19(6): 3223-3220.

Ammati, M. 1987. Nematode status on food legumes and cereals in Morocco. P. 169-172. In: Nematodes parasitic to cereals and legumes in temperate semi-arid regions. (Saxena, M. C., R. A. Sikora, and J. P. Srivastava, eds.). ICARDA-135, Proceedings of a workshop held at Larnaca, Cyprus, 1-5 March.

Andres, M. F. and S. Lopez-Fando.1996. Effect of granular nematicide application on the population density of *Ditylenchus dipsaci* in Garlic. Nematropica, 26:167-170.

Andresen, M and N. Cedergreen. 2010. Plant growth is stimulated by tea-seed extract: A new natural growth regulator. Hor. Science. Vol. 45, p. 1848-1853.

Anonymous. 2000. Protection of stratospheric ozone: incorporation of Clean Air Act Amendments for reductions in Class I, Group VI controlled substances. Fed. Reg. 65:70795–804.

Ardakani, A. S. 2012. Effects of *Melia azedarach* on *Meloidogyne incognita in* vitro and in vivo conditions. Nematol. medit. 40: 55-60.

Armstrong, J. M., and H. J. Jensen. 1978. Indexed Bibliography of Nematode-resistance in Plants station Bulletin, 639p. Agriculture Experiment Station Oregon State University, Corvallis, Oregon.

Arnason, J. T. B., J. R. Philogene, P. Morand, K. Imrie, S. Iyengar, F. Duval, C. Soucy-Breau, J. C. Scaiano, N. H. Werstiuk, B. Hasspieler and A. E. R. Downe. 1989. Naturally occurring and syntheticthiophenes as photoactivated insecticides. ACSSymposium Series, 387: 164-172.

Arnon, D. L. 1949. Copper enzyme in isolated chloroplasts, poly-phenoloxidase in *Beta vulgaris*. Plant Physiology, 24 (1): 1-15.

Arora, D. S. and J. Kaur. 1999. Antimicrobial activity of spices International Journal of Antimicrobial Agents, 12: 257-262.

Awan, M. A., N. Javed, R. Ahamd and M. I. Haq .1992. Effects of Some Leaf Extracts of Four Plant Species on the Larval Mortality of Citrus Nematode (*T. semipenetrans* Cobb.) and Citrus Plant Growth. Pakistan Journal of Phytopathology.4 (1-2):41-45.

Azam M. M., A. N. M. Mamun-Or-Rashid, N. M .Towfique, M. K. Sen and S. Nasrin. 2013. Pharmacological potentials of *Melia azedarach* L. -A review. American Journal of BioScience. Vol. 1(2), p. 44-49.

Bakker. J. 1993. Current state of nematicides. In Modern Crop Protection: Developments and Perspectives, ed. JC Zadoks, pp. 21–26. Wageningen: Wageningen Agric. Univ. Press.

Baksik, A. 1989. Zwalczanie niszczyka zladiwego w uprawie cebuli. Zeszyty Problemswe Postepow Nauk Rolniczych 358:63-74.

Balikai, R. A. and S. Yelshetty. 2001. Effect of ultra low and high volume sprayers on insecticides and neem oil efficacy in the control of safflower aphid. Indian J. Agric. Res., 35 (2): 133 - 135**.**

Ball, P. W. 1976. *Dittrichia,* W. Greuter. In: Tutin T.G., Heywood V. H., Burges N. A., Moore D. M., Valentine D. H.,.Walters S. M and Webb D. A. (Eds.). Flora Europaea. Vol. 4: 136-137. University Press, Cambridge.

Ballester, A., A. M. Arias, B. Cobian, C. E. Blues and E. Vieitez. 1982. Study of the allelopathic potentials caused by *Eucalyptus globules* Labill, Pinus Pinaster Ait and D. Pinus radiate pas, 12 239- 254.

Banaszak, H. and M. Jagusz. 1999. Nematocydowe wlasciwosci Sincocinu AL-Nowego wyciagu roslinnego. *Prog. Plant Prot.* 39:154–59.

Banumathy, B. 1998. Identification of antifungal compounds from the seed oil of *Azadirachta indica*.Phytoparasitica, 26(2): 109-11.

Barton, B.S. 1830. Collections for an Essay towards a Materia Medica of United States (3rded), p. 63-65.

Bashyal, B.P. and G. Poudel. 1991. Chern. Lett., 10: 25.

Beck, B. D., E. J. Calabrese and P. D.1989. The use of toxicology in the regulatory process, in *Principles and Method-s of Toxicology,* Hayes, A. W., Ed., Raven Press, New York,. Cahp.1.

Becker, W. E. 1988. Avaliacao de residuos de Temik e furadan aplicados em 3 dosagens em epocas de plantio de alho, 1986. Horticultura Brasileira 6: 35.

Beghidja, N., F. Ikhlef1, S. Benayache, F. Benayache, M. Bouheroum and J. C. Chalchat .2014. Composition of the essential oil of *Inula graveolens* Algerian origin species. J. Nat. Prod. Plant Resour., 4 (1):1-3.

Benayache, S., F. Benayache, H. Dendouguy and M. Jay .1991. Les flavonoides d' *Inula viscosa* L. Plantes Med. Phytother, XXV (4): 170-176.

Benbacer, L. N., Merghoub, H. El Btaouri, S. Gmouh, M. Attaleb, H. Morjani, S. Amzazi and M. El Mzibri .2012. Antiproliferative Effect and Induction of Apoptosis by *Inula viscosa* L. and *Retama monosperma* L. Extracts in Human Cervical Cancer Cells, Topics on Cervical Cancer With an Advocacy for Prevention, Dr. R. Rajamanickam (Ed.), http://www.intechopen.com/books/topics-on-cervical-cancer-with-an-advocacy-for-prevention/antiproliferative-effect-and-induction-of-apoptosis-by

Berkeley, M. J. 1855. Vibrio forming excrescences on the roots of cucumber plants. Gard. Chron., 14: 220 (Throne's Principles of Nematology. McGeaw Hill Book Co. New York, 1961. p. 312).

Bhattacharya, D. and B. K. Goswami. 1987. Astudy of comparative efficacy neem and groundnut oil cakes against root- Knot nemayodes, *Meliodogyne incognita* as influenced by microorganisms on sterilized siol. Indian J. Nematol., 17: 81-83.

Bijloo, J. D. 1965. The "*Pisum*" test: a simple method for the screening of substances on their therapeutic nematicidal activity. Nematologica 11:643–44.

Blanc, M. C., P. Bradesi, M. J. Goncalves, L. Salgueiro and J.Casanova. 2006. Essential oil of Dittrichia viscosa spp. viscosa: analysis by13C-NMR and antimicrobial activity. Flavour Fragr. J. 21, 324–332.

Block, E. 2010. Garlic and Other Alliums: The Lore and the Science. Royal Society of Chemistry.

Bodoprost, J. and H. Rosemeyer. 2007. Analysis of phenacylester derivatives of fatty acids from human skin surface sebum by reversed-phase HPTLC: chromatographic mobility as a function of physico-chemical properties. Int. J. Mol. Sci. 8, 1111–1124.

Bohlmann, F. and K. Guptar. 1982. Naturally occurring terpene derivatives. Part 434. Ineupatorolide-like sesquiterpene lactones from *Dittrichia viscosa*. Phytochemistry, 21 (6): 1443-1455.

Bohlmann, F., T. Burkhardt and C. Zdero. 1973. Naturally Occurring Acetylenes. Academic Press, London, p. 9-27.

Boland, D.J., J. J. Brophy, and A.R.N. House. 1991. *Eucalyptus* leaf-oils-use, chemistry, distribution and marketing. Corporate Publications, Brisbane, Australia, p273.

Bost, R. W. and J. R. Dan Fore. 1935. The chemical composition of the china berry (*Melia azedarach*).Journal of the Mitchell Society.August.134-142.

Boudouda, B. H., A. Benmerache, S. Chibani, A. Kabouche, S. Abuhamdah, Z. Semra and Z. Kabouche. 2012. Antibacterial Activity and Chemical Composition of Essential Oils of *Inula viscosa* (L.) Ait. (Asteraceae) from Constantine, Algeria. Scholars Research Library. Der Pharmacia Lettre, 4 (6):1878-1882.(http://scholarsresearchlibrary.com/archive.html).

Bowers, J. H., and J. C. Locke. 2000. Effect of botanical extracts on the population density of *Fusarium oxysporum* in soil and control of Fusarium wilt in the greenhouse. Plant Dis. 8-4:p. 300-305.

Breuer, M., B. Hoste, A. De Loof and S. N. H. Naqvi. 2003. Effect of *Melia azedarach* extract on the activity of NADPH-cytochrome c reductase and cholinesterase in insects. Pesticide Biochemistry and Physiology, 76 (3):p. 99-103.

Bridge, J. and D. Hunt.1986. Nematodes. In: Tropical Development and Research Institute and Office of Overseas Development Administration (eds). Pest Control in tropical onions. London, Tropical Development and Research Institute:p. 65-77.

Brophy, J. J. and I. A. Southwell. 2002. *Eucalyptus* chemistry. p. 102-160. In: *Eucalyptus* (Coppen J.J.W., ed.). Taylor and Francis, London and New York.

Bruna, A. and A. Guinez. 1980. Identificacion del nematodo del tallo y de los bulbos *Ditylenchus dipsaci*. (Kuhn) Filipjev y porcentaje de infestacion en ajo (*Allium sativum* L.) Y cebolla (*Allium cepa* L.). Agricultura Tecnica 40(4):p.137-142.

Bruteon, I. 1993. Pharmacognosie Phytochimie Plantes médecinales. 2ème édition, Technique et Documentation – Lavoisier, Paris – sud. P. 393.

Cafarchia, C., N. De Laurentis, M. A. Milillo, V. Losacco and V. Puccini. 2002. Antifungal activity of essential oils from leaves and flowers of Inula viscosa (Asteraceae) by Apulian region. Parassitogia, 44, 153–156.

Cafarchia, C., N. De Laurentis, M. A. Milillo, V. Losacco and V. Puccini. 2001. Fungistatic activity of a sesquiterpene lactone (tomentosin) isolated from fresh *Inula viscosa* (Asteraceae) flowers from the Puglia region. Parassitologia. 43(3):p. 117-21.

Carpinella, C. M., C. Ferravoli, G. Valladares, M. Defago and S. Palacios. 2002. Potent limonoid insect antifeedant from *Melia azedarach*. Bioscience Biotechnology and Biochemistry, 60, 1731–1736.

Carpinella, M., M. Defago, G. Valladares and S. Palacios. 2003. Antifeedant and insecticide properties of a limonoid from *Melia azedarach* (meliaceae) with potential use for pest management. Journal of Agricultural and Chemistry, 51: 369-374.

Caubel, G., P. Ducom, and R. Marre .1985. La fumigation au bromure de methyle dirigee contre le nematode des tiges, *Ditylenchus dipsaci*, contenu dans des lots de semences et de bulbes. Bulletin *OEPP*/*EPPO* 15: 17-22.

Cavoski. I., Z. Chami, F. Al-Bouzebboudja, N. Sasanelli, V. Simeone, D. Mondelli, T. Miano, G. Sarais, N. G. Ntalli and P. Caboni. 2012. *Melia Azederach* controls *Meloidogyne incognita* and triggers plant defence mechanisms on cucumber. Crop Protection, 35: 85-90.

Ceccherelli, P., M. Curini, M. C. Marcotullio and A. Menghini .1985. Sesquiterpene acids from D*ittrichia viscosa*. Phytochemistry, 24 (12): 2987-2989.

Chandel, S. T., H. S. Gaur and M. M. Alam. 2002. Effect of solarization and nematicidal treatment of nursery beds and summer ploughing of main field on root-knot nematodes and performance of Rice crop. Archives of Phytopathology and Plant Protection, 35(4): p. 291-297.

Chandler, P. M., J. A. Zucar, J. V. Jacobson, T. J. V. Higgins and A. S. Inglis. 1984. The effect of gibberellic acid and abscisic acid on alpha-amylasemRNAlevels in barley aleurone layers studies using an alpha – amylasec DNAclone. Plant. Mol. Biol.,Vol. 3, p. 407- 408.

Chitwood, D. J. 2002. Phytochemical based strategies for nematode control. Annual Review of Phytopathology, 40:p. 221–249.

Chopra, R.N., S. L.Nayer and I.C.Chopra. 1956. Glossary of Indian medicinal plants. New Delhi: CSIR; 1956, p. 216.

Cindea, E. 1979. Contributii la combaterea nematodului *Ditylenchus dipsaci* kuhn la usturri. Analele Institului de Cerietari pentru Legumicultura si Floricultura. 5: p.267-273.

Cindea, E. 1981. Recherches sur les moyens de lutte contre le nematode *Ditylenchus dipsaci* Kuhn chez L' ail. Bulletin de l'Academie des Sciences Agricoles et Forestieres . 9: p.95- 100.

Claudius –Cole, A. O., A. E. Aminu and B. Fawole. 2010. Evaluation of plant extracts in the management of root- knot nematode *Meloidogyne* incognita on cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp). Mycopath, 8 (2):p. 53-60.

Cobb, N. A. 1932.The English word "nema".Journal of the American Medical Association, 98, p.75.

Costache, M. A., G. Campeanu and G. Neata. 2012. Studies concerning the extraction of chlorophyll and total carotenoids from vegetables, Romanian Biotechnolo. Letters., 17(5), p.7702–7708.

Cowan, M. M. 1999. Plant products as antimicrobial agents. Clinical Microbiological Reviews, 12, p.564-582.

Cristobal-Alejo, J., J. M. Tun-Suarez, S. Moguel-Catzin, N. Marbana-Mendoza and L. Medina-Baizabal. 2006. In vitro sensitivity of *Meloidogyne incognita* to extracts from native yucatecan plants. Nematropica, 36: p.89-98.

Crop Protection Compendium. 2007. Edition.CD.

Culver, M., T. Fanuel and Z. C. Albert. 2012. Effect of moringa extract on growth and yield of tomato. Greener Journal of Agricultural Sciences. V. 2, (1) p. 207-211.

Das, C. R., N. K. Mondal, P. Aditya, J. Datta, K. Banerjee and K. Das. 2012. Allelopathic Potentialities of Leachates of Leaf Litter of Some Selected Tree Species on Gram Seeds under Laboratory Conditions. Asian J. Exp. Biol. Sci. Vol 3 (1) P. 63

Dawar, S. S.M. Younus and M.J. Zaki. 2007. Use of *Eucalyptus* sp., in the control of *Meloidogyne javanica* root knot nematode. University of Karachi, Karachi-75270, Pakistan. 39(6): p. 2209-2214.

Dawar, S., A. Sattar and M.J. Zaki. 2008. Seed dressing with biocontrol agents and nematicides for the control of root knot nematode on sunflower and okra. Pak. J. Bot., 40(6): p.2683-2691.

De Laurentis, N., V. Losacco, M. L. Corrente, M. A. Milillo and O. LAI. 2002. Chemical investigations of volatile constituents of *Inula viscosa* (L.) Aiton (Asteraceae) from different areas of Apulia, Southern Italy. Delpinoa n.s44: p.115-119.

De Neergard, A. and J. Porter. 2000. Allelopathy. In: Zahedi SM, Alemzadeh Ansari N, (Eds.). Allelopathic potential of common mallow (*Malva sylvestris*) on the germination and the initial growth of Tomato, Cucumber and Cress. Asian Journal of Agricultural Sciences., Vol.3, (3), p. 235-241.

Del Moral, R., R. J. Willis and D. H. Ashton. 1978. Suppression of coastal heath vegetation by *Eucalyptus baxteri.* Austra. J. Bot.,26: p. 203-219.

Deley, P. and M. L. Blaxter. 2002. Systematic position and phylogeny. In: Lee, D.L. (ed.) the biology of nematodes. Taylor and Francis, London,p.1-30.

Desaeger, J. A., M. Rivera, R. Leighty and H. Portillo. 2011. Effect of methomyl and oxamyl soil applications on early control of nematodes and insects. Pest Manag . Sci. 67(5): p.507-13.

Desjardins, A.E., S. P. McCormick, R. L. Plaisted and B. B. Brodie. 1997. Association between solavetivone production and resistance to *Globodera rostochiensis* in potato. J. Agric. Food Chem. 45 p.:2322-26.

Dixit, S., Dixit, S. K., Prajapti, R., Raza, S. K. and Thaku, L.K. 2015. Development and physicochemical studies of *Melia azederach* ec and me formulations. International Journal of Institutional Pharmacy and Life Sciences 5(1): 59-64.

Dixon, R. A., P. M. Dey and C. J. Lamb.1983. Phytoalexins: enzymology and molecular biology. Adv. Enzymol. 55: p.1–69.

Djanaguiraman, M., P. Ravishankar and U. Bangarusamy. 2002. Effect of *Eucalyptus globulus*on greengram, blackgram and cowpea. Allelopathy J., Vol. 10, p.157-162.

Doubrava, N. and J. H. Blake. 1999. Root-knot nematodes in the vegetable garden. Publication number HGIC 2216. Home and Garden InformationCenter, Clemson University, Cooperative Extension Service, Clemson, SC.

Earl, G., F. Stelling, M. Titcumb and S. Berwick. 2001. Revegetation Guide for the Goulburn Broken Catchment, Dept. of Natural Resources and Environment, Melbourne, VIC.

Einhellig, F. A., G. R. Leather and L. Hobbs .1985. Use of *Lemna minor* L. as a bioassay in allelopathy. J. Chem. Ecol. 11: p 65-72 .

El- Gindi, A. Y., A. A. Osman, M. M. A. Youssef, H. H. Amen and A. M. Lashein. 2005. Evaluation of the nematicidal effects of some organic amendments, biofertilizers and intercropped marigold, *Tagetes erecta* plant on the root-Knot nematode, *Meliodogyne incognita* infected Cowpea. Bull. Nat. Res. Centre, 30: p.307-315.

El Hazemi, H. 1995. Natural Product, p. 149 – 190.

Elbadri, G.A.A., D.W. Lee, J.C. Park, H.B. Yu, H.Y. Choo, S.M. Lee and T.H. Lim. 2008. Nematocidal Screening of essential oils and herbal extracts against *Bursaphelenchus xylophilus.* Plant Pathol. J., 24(2): p.178-182.

El-Gengaihi, S.E., H.A. Osman, M.M.A. Youssef and S.M. Mohamed. 2001. Efficacy of *Tagetes* species extracts on the mortality of the ereniform nematode, *Rotylenchulus reniformis.* Bull NRC, Egypt, 26,p. 441–450.

El-Gindi, A. Y., A. A.Osman, M. M. A.Youssef, H. H. Amen and A. M. lashein. 2005. Evalaution of the nematicidal effects of some organic amendments, biofertilizers and intercropped marigold, *Tagetes erecta* plant on the root-knot nematode, *Meloidogyne incognita* infected Cowpea. Bull.Nat.Res.Centre, 30:p. 307-315.

El-Hamwi, M. H., M. M. A. Youssef and H. S. Zawam. 2004. Management of Meloidogyne incognita, the root-knot nematode, on soybean as affected bymarigold and sea ambrosia (damsisa) plants, J Pest Sci., 77:p. 95–98.

El-Nagdi, W. M. A. and A. F. A. Mansour. 2003. Management of the root-knot nematode, *Meloidogyne incognita* infecting sugar beet by certain

medicinal plant oil products. Egyptian Journal of Agricultural Research, 28: p.361-367.

El-Rokiek, K. G. and W. M. El-Nagdi. 2011. Dual effects of leaf extracts of *Eucalyptus citriodora* on controlling purslane and root-knot nematode in sunflower. Journal of plant protection research, Vol. 51, No. 2.

EL-Zawahry, A. M., T. H. A. Oltof and G. W. Potter. 1998. The nematicidal effects of *Tagetes* spp. On the final population of *Pratylenchus penetrans*. Int. J. Nematol., 8: p.117-122.

Ensminger, A. H .1994. Foods and nutrition encyclopedia, Volume 1. CRC Press, 1994. p. 750.

Eriksson, K. B. 1974. Intraspecific variation in *Ditylenchus dipsaci*. I.Compatibility tests with races. Nematologica. 20: 147-162.

Eriksson, K. B. and J. Granberg. 1969. Studies of *Ditylenchus dipsaci* races using electrophoresis in acrylamide gel. Nematologica, 15**,** p. 530-534.

Etoh, T. 1986. Fertility of the garlic clones collected in Soviet Central Asia. Journal of the Japanese Society for Horticultural Science, 55: p. 312-319.

Evans, P. H., W. S. Bowers and E. J. Funk. 1984. Identification of fungicidal and nematocidal components in the leaves of *Piper betle* (Piperaceae). J. Agric. Food Chem. 32: p.1254–56.

F.A.O. 2012. Annual Agricultural Statistical. Food and agriculture Organization of the United Nations FAO, Roma, Italy. (http://apps.fao.org/cgi-bin/nphdb.pl=agriculture).

Farahat, A. A, A. A. Osman, H. I. El-Nagar and H. H. Hendy. 1993. Evaluation of margosan and sincocin as biocides of the reniform nematode infecting sunflower. Bull. Fac. Agric. Univ. Cairo 44: p.191–204

Farjana, N., H. M. Rowshanul, A. S. Zahangir, M. K. Rezaul, K. R. Apurba and Z. Shahriar. 2009. Toxicological evaluation of chloroform fraction of flower of Tagetes erecta Linn. on rats. Int. J. Drug Dev. Res. 1(1): p.161-165.

Faske, T. R. and J. L. Starr.2006. Sensitivity of *Meloidogyne incognita* and *Rotylenchulus reniformis* to Abamectin. Journal of Nematology, 38(2): p.240–244.

Fatoki, O. K. 2001. Comparative effects of carbofuran and some selected plant extracts on the biology and pathogenicity of *M incognita* on cowpea and tomato. Ph D thesis, Faculty of Agriculture, University of Ibadan, Nigeria. 135 p.

Feldmesser, J., J. Kochansky, J. Jaffe and D. Chitwood. 1985. Future chemicals for control of nematodes. In Agricultural Chemicals of the Future, ed. JL Hilton, p. 327–44.

Fernandez-Ocana, A. M., I. Irtunomoja, A. I. Martos-Gilabert and C. Fernandez-Lopez. 1996. Boletin Del Istituto de Estudios Giennenses, Diputacion Provincial de Jaen, (161): p.223-224.

Firoza, K. and M. Maqbool. 1961. Effect of plant extracts in the control of *Helicotylenchus dihystera* (Cobb, 1893) Sher, 1961.Pak. J. Nematol., 14: p.61 -66.

Fishwick, R.W. 1989. Neem (*Azadirachtaindica* A. Juss) Plantations in the Sudan Zone of Nigeria Rep., prepared for the Chief Conservator of Forests, Northern Nigeria. (C.F. Jacobson, M. (ed): The neem tree. P. 3. CRC Press, Inc., Boca Raton, Florida, USA).

Font quer, P. 1978. Plantas Medicinales: el Dioscorides Renovado. P. 778-790. Labor, Barcelona.

Formacek, K. and K. H. Kubeczka. 1982. Essential oils analysis by capillary chromatography and Carbon -13 NMR Spectroscopy .J . Wiley and Sons , New York.

Gamliel, A., M. Austerweil and G. Kritzman. 2000. Non-chemical approach to soil borne pest management organic amendments. Crop Protection, 19: p. 847–853.

Ghani, A. 1998. Medicinal plants of Bangladesh. Chemical constituents and uses, 2nd ed., Asiatic Society of Bangladesh, Dhaka, p. 301-302.

Ghomi, J. S., Ahmadi, T. and Batooli, H. 2010. GC-MS Identification of essential oil components and *in vitro* investigation of antioxidant activity of methanol extracts from flower and fruit fractions of *Melia azedarach* cultivated in central Iran. Chemistry of Natural Compounds, Vol. 46, No. 5, 2010. 816- 818.

Gilman, E. F. and D. G. Watson. 1994. *Melia azedarach* **(**Chinaberry**),** This document is adapted from Fact Sheet ST-406, a series of the Environmental Horticulture Department, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida. Publication date: October 1994.

Goff, C.C. 1936. Relative susceptibility of some annual ornamentals to root-knot. Univ. Fla. Agric. Exp. Sta. Bull. 291. p. 15 .

Gommers, F.J. 1981. Biochemical interactions between nematodes and plants and their relevance to control. Helminthol. Abstr. 50B: p. 9–24.

Gommers, F.J. and J. Bakker. 1988. Physiological changes induced by plant responses or products. p. 46-49 in Jr. G.O. Poinar and H.B. Jansson, ed. Diseases of nematodes, Volume 1. Boca Raton, FL, USA, CRC Press Inc. Jagdale, G. P., B. Reynolds, B. Ball-Coelho, and J. Potter 1999. Nematicidal activity of marigold plant parts against root-lesion nematodes (Pratylenchus penetrans). J. Nematol. 31: p. 546-547.

Goodey, T. 1945. *Anguillulina dipsaci* on onion seed and its control by fumigation with methyl bromide. Journal of Helminthology. 21: p. 45-59.

Goswami, B. K. and V. Vijayalakshmi. 1986. Nematicidal properties of some indigenous plant materials against root-knot nematode *Meloidogyne incognita* on tomato. Ind. J. Nematol., 16: 65-68.

Gotke, N., M. L. Maheshwari and V. K. Mathur .1991. Nematicidal activity of few essential oils against root-knot and cyst nematode species. Ind. J. Nematol. 21: p. 123–27

Grainge, M., And S. Ahmed. 1988. Handbook of plants with pest- control properties. Wiley, New York, NY.

Grande, M., F. Piera, A. Cuenca, P. Torres and A. Bellido. 1985. Flavonoids from *Inula viscosa.* Planta Medica, 24 (9): p. 414-419.

Grbović, S., D. Orčić, , M. Couladis, ,E. Jovin, ,D. Bugarin,K. Balog and N. Mimica-Dukić.2010. Variation of essential oil composition of *Eucalyptus camaldulensis* (myrtaceae) from the montengero coastline. Biblid: 41, 151-158

Greco, N. 1993. Epidemiology and management of *Ditylenchus dipsaci* on vegetable grops in southern Italy. Nematropica, 23: p. 247-251.

Greco, N., N. Vovlas and R. N. Inserra. 1991. The stem and bulb nematode *Ditylenchus dipsaci*. Bureau Nematology Circular,p.187.

Greco, N., T. D'Addabbo, V. Stea and A. Brandoisio .1992. The Synergism of soil solariztion with Fumigant Nematicides and straw for the control of *Heterodera carotae* and *Ditylenchus dipsaci*. Nematologia Mediterranea, 20:p.25-32.

Groendahl, E. E., K. B., Keefover-Ring and P. U. B. Ken. 2008. A New cis-Sabinene Hydrate Chemotype Detected in Large Thyme (*Thymus pulegioides* L.) Growing Wild in Denmark. Journal of Essential Oil Research, Vol. 20 Issue 1, p40

Guignard, J. L., L. Cosson and M. Henry. 1980. Abrégé de phytochimie, ed Masson. El Hazemi, H., (1995), Natural Product,p. 149 – 190.

Gylsels, H. 1972. The influence of some pollution components upon the electrophoretic protein and enzyme pattern of free- living nematodes. 11 th Internatl. Symp.of Nematology. Reading, Abstracts,p. 27.

Hadjiakhoondi, A., H.Vatandoost, M.Khanavi, H. R. SAdeghipour, M. Vosoughi, M. Kazemi and R. Abai. 2006. Fatty Acid Composition and Toxicity of *Melia azedarach* L. Fruits against Malaria Vector Anopheles stephensi. Article 6, Vol.2 (2) p. 97-102.

Haglund, W. A. 1983. Efficacy of selected nonvolatile nematicides on control of *Ditylenchus destructor* in Iris. Journal of Nematology, 15:p. 92-96.

Hague, N. G. M. 1968. Fumigation of shallot seed with methyl bromide to control stem eelworm, *Ditylenchus dipsaci*. Plant Pathology 17: p.127-128.

Hamida, A. O., A. Y. El-Gindi, H. S. Taha, A. A. El-Kazzaz, M. M. A. Youssef, H. Ameen and A. M. Lashein. 2008. Biological Control of Root-knot Nematode *Meloidogyne incognita*: 2- Evaluation of theNematicidal Effects of *Tagetes erecta* Tissue Culture under Laboratory and Greenhouse Conditions.Egypt. J. Phytopathol., p.36**.**

Hanounik, S. B., H. Halila and M. Harrabi. 1986. Resistance in *Vicia faba* to stem nematodes (*Ditylenchus dipsaci*). FABIS Newsletter, ICARDA. No. 16: 37-39

Hanounik, S., and R. A. Sikora. 1981. Report on stem nematode (*Ditylenchus dipsaci)* on faba bean in Syria. FABIS. 2: p.49.

Hansing, E. D. 1978. Techniques for evaluating seed treatment fungicides, pp. 85-92. *In* Methods for Evaluating Plant Fungicides, Nematicides, and Bactericides. The American Phytopatholgical Society, St. Paul. Minnesota.

Haoui, I. E., R. Derriche, L. Madani and Z. Oukali. 2011. Analysis of the chemical composition of essential oil from Algerian Inula viscosa (L.) Aiton. Arabian Journal of Chemistry. (article in press).

Hashim, H., E. L. Kamali and Y. Mohammed. 2010. Antibacterial and phytochemical screening of alcoholicic extracts obtained from selected Sudanese medicinal plants. Curr. Res. J. Biol. Sci. 2(2): 143-146.

Hashim, Z. 1983. Plant parasitic nematodes associated with olive in Jordan. Nematologia Mediterranea. 11: p.27-32.

Haslam, E. 1996. Natural polyphenols (vegetable tannins) asdrugs: possible modes of action. J. Nat. Prod. 59:p.205–21

Hernandez, V., S. Manez, M. C. Recio, R. M. Giner and J. L. Rios. 2005. Anti-inflammatory profile of dehydrocostic acid, a novel sesquiterpene acid with a pharmacophoric conjugated diene. Eur. J. Pharm. S. 26, p.162–169.

Hethelyi, E. B. Danos, P. Tetenyi and I. Koczka .1986. GC-MS analysis of the essential oils of four *Tagetes* species and the anti-microbial activity of *Tagetes* minuta. Flavour Frag J 1:p.169–173.

Hillis, W.E. and A. Carle. 1960. The Chemistry of *Eucalypt* Kinos. III. (+)-Afzelechin, Pyrogallol, and (+)-Catechin from *Eucalyptus calophylla* Kino. Australian Journal of Chemistry 13(3) p.390 - 395

Hobbs, S. D. 1984. The influence of species and stock type selection on stand establishment: An ecophysiological perspective: (Duryea, M.L.and G.N Brown,eds.) Seeding Physiology and Reforestation Success.p.179-224. Martinus Nijhoff/Dr.W.Junk Publisherts, Dordretcht/ Boston.

Hoire, T., H. Matsumoto, M. Kasagi, M. Kikuchi, C. Karasawa, S. Awazu, Y. Itakura and T. Fuwa. 1999. Protective effect of aged garlic extact on the small intestinal damage of rats induced by methotrexate administration.Planta Medica, 65:p.545-548.

Holyoke, C. W. and J. C. Reese. 1987. Acute insect toxicants from plants. Handbook of Natural Pesticide, Insect Growth Regulators. CRC Press, Boca Raton, Florida, USA. 67-118.

Hooper, D. J. 1972. *Ditylenchus dipsaci*. Commonwealth Institute of Helminthology Descriptions of Plant-Parasitic Nematodes, 1972, Set 1, No. 14, St. Albans, England.

Hooper, D. J. and J. F. Southey. 1982. *Ditylenchus*, *Anguina* and related genera. p. 78-97. *in*: J.F. Southey (Ed.). *Plant nematology*. 3rd ed. Min. Agri., Fish. and Fd. Her Majesty's Stationery Office, London.

Horak, A. and L. Buryskova.1980. Contribution to the use of soil insecticides in the protection of beans (*Faba vulgaris*).Rostlinna Vyroba. Vol. 26 No. 10 : p.1069-1079 .

Hudson, J. B. and G. H. N. Towers. 1991. Therapeutic potential of plant photosensitizers. Pharmacol Ther 49: p.181–222.

Ibrahim, A. A. M. and K. I. Ibrahim. 2000. Evaluation of non-chemical treatments In the control of *Meliodogyne incognita* on common bean. Pak. J. Nematol., 18:p. 51-57.

Ibrahim, S. K and A. F. Traboulsi. 2009. The impact of solarisation integrated with plant bio-fermentation on root knot nematodes. Lebanese Science Journal, 10:2.

Ibrahim, S. K., A. F. Traboulsi and S.El-Haj. 2006. Effect of essential oils and plant extracts on hatching, migration and mortality of *Meloidogyne incogn*. Faculty of Agricultural Sciences, Lebanese University, Beirut, Lebanon. Phytopathol. Mediterr. 45,p. 238–246

Insunza V. B. and A. A. Valenzuela. 1995. Control of *Ditylenchus dipsaci* on garlic (*Allium sativum*) with extracts of medicinal plants from Chile. Nematropica, 25: p.35–41.

Invacheva, S. and M. Zdravkova.1993. Flavonoids in *Tagetes patula*. Fitoterapia. 64:p.555-558.

Isensee, H., B. Rietz and R. Jacob. 1993. Cardioprotective action of Garlic (*Allium sativum*). Azrzeneimittel-Forschung, 43: p.94-98.

Isman, M. B. 2000. Plant essential oils for pest and disease management. Crop Protection, 19: 603–608.

Itokawa, H. 1995. Chem. Pharm. BuD., 43:p. 1171- 1175.

Ivbijaro, M. F. and O. O. Bolaji. 1990. Effects of cypermethrin + dimethoate and extracts of *Piper guineense* and *Azadirachta indica* on the pests and yield of cowpea, *Vigna unguiculata*.The Journal of Agricultural Science. 115: p.227-231.

Jagdale, G. B. and S. P. Grewal. 2002. Identification of alternatives for the management of foliar nematodes in floriculture. Pest Manag Sci. 2002 May;58(5):p.451-8.

Jain, J., N. Katare, V. Kumar, A. K. Samanta, S. Goswami and C. K. Shrotri. 2012. In Vitro Anti-Bacterial Potential of Different Extracts of *Tagetes Erecta* and *Tagetes Patula*. Journal of Natural Sciences Research. Vol.2, No.5.

Javed, N., S. R. Gowen, M. Inam-Ul-Haq and S. A.Anwar. 2007. Protective and curative effect of neem (*Azadirachta indica*) formulations on the development of root knot nematode *Meloidogyne javanica* in roots of tomato plants. Crop Protection, 26: p.530–534.

Javed, N., S. R. Gowen, S. A. El-Hassan, M. Inam-Ul-Haq, F. Shahina and B.Pembroke 2008. Efficacy of neem (*Azadirachta indica*) formulations on biology of rootknot nematodes (*Meloidogyne javanica*) on tomato. Crop Protection, 27: p.36–43.

Jearger, A., M. Walti and K. Neftel. 1988. In « Plant Flavonoids in Biology and Medecine » (Cody, V., Middleton, E. Jr., Harborne, J. B. and Beretz, A., eds), II. P. 379 Alan R. liss, Inc. New york.

Kampfe, L. and H. Dietze. 1972. Histochemical demonstration of enzymes in normal nematodes and those influenced by nematicides. 11 th Internatl. Symp. of Nematology. Reading, Abstracts, p.34-35.

Katan , J. 1987. Soil Solarization.In: Innovative Approaches to Plant Disease Control. John Wiley and sons, Inc. p.77-105.

Katan, J. and J. E. DeVay 1991. Soil Solarization.CRC Press Inc. Boca Raton, Ann Arbor, Boston, London. 267 p.

Katooli, N., M. E. Mahdikhani, A. Taheri and S. Nasrollahnejad. 2010. Management of root-knot nematode (*Meloidogyne incognita*) on cucumber with the extract and oil of nematicidal plants. International Journal of Agricultural Research, 5: p.582-586.

Keusgen, M. 1999. Biosenorische Methoden zur quantitativen Bestimmung von Cysteinsulfoxiden. Shker Verlag, Aachen, Germany, 162 p.

Khan, A. M., S. K. Saxena, and Z. A. Siddiqi. 1971. Efficacy of Tagetes erecta in reducing rootinfesting nematodes of tomato and okra. Indian Phytopathology, 24: p.166-169.

Khan, I. A., M.Sayed, S. S. Shaukat and Z. A. Handoo. 2008. Efficacy of four plant extracts on nematodes associated with papaya in Sindh, Pakistan. Nematologia Mediterranea., 36: p.93 – 98.

Kirtikar, K.R. and B.D. Basu .1987. Indian Medicinal Plants, Lalit mohan Basu, Allahabad, India, p 1385-1386.

Knobloch, K., A. Pauli, N. Iberl, N. Weigand and H. M. Weis. 1989. Antibacterial and antifungal properties of essential oil components. J. Essential Oil Res., 1: p.119-128.

Koch, H. p. and L.D. Lawson. 1996. Garlic. The Science and Therapeutic Application of *Allium sativum* L. and Related Species. Williams and Wikins, Baltimore, Maryland, 329 p.

Konstantopoulou, I., L. Vassilopoulou, P. P. Mawogantisi and G. Scouras. 1994. Insecticidal effect of essential oils: A study of essential oils extracted from eleven Greek aromatic plants on *Drosophila auroria*. Experientia., 48: p.616-619.

Konvicka, O. 1971. The causes of sterility in *Allium sativum* L. Biologia Plantarum, 15: p.144-149.

Korayem, A. M. and S. A. Hasabo. 1994. Phytonematotoxic properties in stunt nematode *Tylechorhynchus clarus*. Pest and plant proyection Department, National Research Center, Cairo, Egypt.

kpheokhai, I. L., A. O. Claudius- Cole and B. Fawole. 2012. Evaluation of some plant extracts for the management of *Meliodogyne incognita* on soybean (*Glycine max*). World Journal of Agricultural Sciences 8 (4) :p. 429-435.

Kraus, W. 1981. In: Natural Pesticides from the NeemTree (Azadirachta indica). Proc. 1st. Int. Neem Conf.

Kulkarni, A., S. Suzuki and H. Etoh. 2008. Antioxidant compounds from *Eucalyptus grandis* biomass by subcritical liquid aqueous extraction. Journal of Wood Science, Vol. 54,2, p. 153-157.

Kyo, M., Y. Miyauchi, T. Fujimoto and S. Mayama. 1990. Production of nematicidal compounds by hairy root cultures of *Tagetes patula* L. Plant Cell Reptr. 9: p.393-397.

Lambert, K. and S. Bekal. **2002**. Introduction to Plant-Parasitic Nematodes. *The Plant Health Instructor*. DOI: 10.1094/PHI-I-2002-1218-01 Revised 2009 by the Education Center Editorial Board Kris Lambert and Sadia Bekal University of Illinois, Department of Crop Sciences, Urbana, IL

Lamberti, F. 1984. Nematode problems of the Mediterranean coastal strip in the Syrian Arab Republic. Nematologia Mediterranea. 12:53-64.

Lavie, D. and M. K. Jain. 1967. Tetranortriterpenoids from *Melia azadirachta* L. Chemical Communications (London), 6, p. 278–280.

Lawrence, B .M. 1985. Essential oils of the *Tagetes* genus, Perf. and Flav. 10: p. 73-82 .

Lee, M. J. 1990. The effect of extracts of *Melia azedarach* on *Meloidogyne incognita*. Quarterly Journal of Chinese Forestry, 20:p. 1-7.

Lee, S. M., J. A. Klocke, M. A. Barnby, R. B. Yamasaki and M. F. Balandrin. 1991. Insecticidal constituents of *Azadirachta indica* and *Melia azedarach* (Meliaceae). In Naturally Occurring Pest Bioregulators, Volume 449, American Chemical Society Symposium Series, pp. 293–304. Ed. P.A. Hedin. Washington, DC: American Chemical Society.

Lehman, P. S. 1979. Factors Influencing Nematode Control with Marigolds. Fla. Dept. Agric. and Consumer Services, Division of Plant Industry. Nematology Circular, 50, 2 pp.

Lewis, G. D. and W. F. Mai. 1958 . Chemical control of *Ditylenchus dipsaci* (KÜhn) Filipjev in organic soils of southern New York. Planet Disease Reporter, 42:p.1360- 1363.

Lisiewska, Z., W. Kmiecik and A. Korus. 2006. Content of vitamin C, carotenoids, chlorophylls and polyphenols in green parts of dill (*Anethum graveolens* L.) depending on plant height. Journal of Food Composition and Analysis 19,p. 134–140.

Lopez, G. 1982. La Guia de Incafo de los Arboles Arbustos de la Peninsula Iberica. P. 957-959. Incafo, Madrid.

Lovang, U. and T. Wildt-Persson. 1998. Botanical pesticides, the effect of aqueous extracts of *Melia azedarach* and *Trichilia emética* on selected pathogens of tomato, bean and maize. Swedish University of Agricultural Sciencies, 52: 23 p.

Lyons, C.W and D. R. Taylor. 1975. Chem. Commun., 517.

Machalo, M. I. L., M. G.V. Silva, F. J. A. Matos, A. A. Craveiro and J. W. Alencar. 1994. The Presence of Indole as Minor Constituent of *Tagetes erecta* Leaf Oil, J. Essent. Oil Res. **6**:p. 203-205 .

Maciel, M. V., S. M. Morais, C. M. L. Bevilaqua, A. L. F. Camurc¸a-Vasconcelos, C. T. C. Costa and C. M. S. Castro. 2006. Ovicidal and larvicidal activity of *Melia azedarach* extracts on *Haemonchus contortus*. Veterinary Parasitology, 140,p. 98–104.

Maciel, S.M. Morais, C. M. L. Bevilaqua, R.A. Silva , R.S. Barros , R.N. Sousa , L.C. Sousa , E.S. Brito d, M.A. Souza-Neto . 2010. Chemical composition of Eucalyptus spp. essential oils and their insecticidal effects on Lutzomyia longipalpis. Veterinary Parasitology 167 1–7.

Mahajan, R., P. Singh, K. L. Bajaj and P. S .Kalsi. 1986. Nematicidal activity of some sesquiterpenoids against rootknot nematode (*Meloidogyne incognita*). Nematologica, 32:p.119–23

Mahmood, I. and Z. A. Siddiqui. 1993. Effect of phenolics on the growth of tomato and reproduction of *Rotylenchulus reniformis*. Nematol. Medit. 21:p.97–98

Malik, M. S., N. K. Sangwan, K. S. Dhindsa, K.K. Verma and D.S. Bhatti. 1987. Nematicidal efficacy of some monoterpenes and related derivatives. Pesticides 21:p.30–32

Mani, A., S. N. Ahmed, P. K. Roa and V. Dakshinamurti.1986. Plant products toxic to the nematode *Tylenchulus semipenetrans* Cobb. Int. Nematol. Network News Latter, 3(2): p.14-15.

Mann. P. J. 2004. The Pesticide Manual. 3th ed. Database Right © 2004 BCPC (British Crop Protection Council. Vn. 3.1 CD-Rom.

Marchant, Y. Y. 1987. Light activated pesticides. Pages: 169-175. In: **Heitz, J.; Downum, H.R.** (eds.). Amer. Chem. Soc., Washington DC. Neher, R.T. 1968. The ethno botany of Tagetes. Econ. Bot., 22: p.317-325.

Marles, R. J., J. B. Hudson, E. A. Graham, C. S. Breau, P. Morand, , R. L. Compadre, C. M. Compadre, G. H. N. Towers and J. T. Arnason. 1992. Structure-activity studies of photoactivated antiviraland cytotoxic thiophenes. Phytochemistry and Phytobiology 56:p. 479-487.

Mateeva, A. and M. Ivanova. 2011. Alternative methods for control of root-knot nematodes, *Meloidogne* sp. ISHS Acta Horticulturae p.532.

McKinney, H. H. 1923. A new system of grading plant diseases. Journal of Agricultural Research, 26, p.195 – 218.

McSorley, R., D. R. Seal, W. Klassen, K. H. Wang and C. R. R. Hooks. 2009. Non-target effects of sun hemp and marigold cover crops on the soil invertebrate community. Nematropica, 39, p.235–245.

McSorley, R., M. Ozores-Hampton, P. A. Stansly and J. M. Connerm. 1999. Nematode management, soil fertility, and yield in organicvegetable production. Nematropica, 29: p.205-213.

Meddings, R. A., J. A. McComb, M. C. Calver, S. R. Thomas and R. A. Mazanec.2003. *'Eucalyptus camaldulensis* x *globulus* hybrids', Australian Journal of Botany, 51, p.319-331.

Melchior, H. 1964. Reihe Liliiflorae (Liliales). In: Melchior, H.(eds.)A. Engler, s Syllabus der Pflanzenfamilien. 12. Auflage. Gebruder Borntrraeger, Berlin-Nikolassee, p.513-543.

Mendoza, N. M. and D. R. Viglierchio. 1980 . Behavioral effects of carbofuran and phenamiphos on *Pratylenchus vulnus*.I. Mtility and Dispersion. Journal of Nematology, 12(2):p.102- 114.

Momin, R. A., R.S. Ramsewak and M.G.Nair .2000. Bioactive compounds and1,3-di[(*cis*)-9-octadecenoyl]-2-[(*cis*,*cis*)-9,12 octadecadienoyl]glycerol from *Apium graveolens* L. seeds. J. Agric. Food Chem. 48:p.3785–88.

Mostafa, F. A. M. 1995. Effect of leaf extracts of certain ornamental plants on root-knot nematodes, *Meloidogyne* sp. infecting cucumber plant. J. Agric. Sci. Mansoura Univ., 20(12): p.5205-5208.

Munakata, K. 1983. Nematocidal natural products. In *Natural Products for Innovative Pest Management*, ed. DL Whitehead, WS Bowers, p. 299–310. Oxford: Pergamon.

Musabyiamana, T. and R. C. Saxena. 1999. Efficacy of new seed derivatives against nematodes effecting banana. Phytoparasitica 27(1):p. 43-49.

Nadana, R. W. and E. E. A. Oyedunmade. 2010. In vitro Studies of the Effectiveness of Five Plants Extracts Compared to Carbofuran in Controlling the Root Knot Nematode *Meloidogyne incognita.* Agrosearch. 10:p.1-2.

Nafiseh, K., E. M. Moghadam, A. Taheri and S. Nasrollahnejad. 2010. Management of Root-Knot Nematode (*Meloidogyne incognita*) on Cucumber with the Extract and Oil of Nematicidal Plants. International Journal of Agricultural Research, 5: p. 582-586.

Nahak, G. and R. K. Sahu. 2014. Bioefficacy of leaf exteract of neem (*Azadirachta indica* A. Juss) on growth parameters, Wilt and Leafspot diseases of bringial. Research Journal of Medicianal Plant V. 8, No.6, p. 269-276.

Naser, M. N, M. N. A. Essa and S. H. Michail. 1996. Improvement of terminal cutting propagation of susceptible cultivars of Chrysanthemum to *Fusarium* wilt. Alex. J. Agric. Res. 41 (1):p. 163-175.

Nasser, M, S. Housheh, A. Kourini and N. Maala. 2014. Chemical composition of essential oil from leaves and flowers of *Inula viscosa* (l.) In al-qadmous region, Syria. International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research. Vol. 5(12): p. 5177-5182.

Needham, T. 1743. A letter concerning certain chalky tubulous concretions called malm; with some microscopical observations on the farina of the red lily, and of worms discovered in smutty corn. Philos. Trans. Roy. Soc. 42:173, 174, p. 634-641.

Netscher, C. and R. A. Sikora. 1990. Nematode parasites of vegetables. In : (Luc, M., R. A. Sikora and Bridge, eds),Plant Parasitic Nematodes in Subtropical and Tropical Agriculture, C. A. B. International, Wallingford, Oxford, UK . p.237-283.

Nezhadali, A., M. Akbarpour, B. Zarrabi and S.Van. 2008. Chemical Composition of the Essential Oil From the Aerial Parts of *Artemisia Herba*. E-Journal of Chemistry .Vol. 5, No.3, p.557-561.

Ni, X., S. S. Quisenberry, T. Heng-Moss, J. P. Markwell, L. G. Higley, F. P. Baxendale, G. Sarath and R. Klucas. 2002. Dynamic change in photosynthetic pigments and chlorophyll degradation elicited by cereal aphid feeding. Entomologia Experimentalis et Applicata 105:p. 43–53.

Nimbalkar, R. K. and S. K. Rajurkar. 2009. Effect of plant root extracts to control root-knot nematode (*Meloidogyne* spp.) of soybean (*Glycine max*). Biological Forum – An International Journal, 1(1):p. 65-68.

Nordmeryer, D. and D. W. Dickson. 1989. Effect of Carbamate, Organophosphate, and Avermectin Nematicides on Oxygen Consumption by Three *Meloidogyne* spp. Journal of Nematology, 21(4)p. :472-6.

Ntalli, N. G., U. Menkisoglou-Spiroudi, I. O. Giannakou and D. A. Prophetou Athanasiadou .2009. Efficacy evaluation of a neem (*Azadirachta indica* A. Juss) formulation against root-knot nematodes *Meloidogyne incognita*. Crop Protection, 28, p.489–494.

Ntalli, N., U. Menkissoglu-Spiroudi, and I. Giannakou. 2010. Nematicidal activity of powder and extracts of *Melia azedarach* fruits against *Meloidogyne incognita*. Annals of Applied Biology, 156:p. 309-317.

Ochi, M., H. Kotsuki and H. Ishida.1978. Limonoids from *Melia azedarach* Linn. var. japonica Makino. The natural hydroxyl precursor of sendanin. Chem. Lett. P.99-102.

Oelrichs, P. B., M. W. Hill, P. J.Vallely, J. K. Macleod and T. Molinsky. 1983. Toxic tetranortriterpenes of the fruit of *Melia azedarach.* Phytochemistry 22: p.531- 534.

OEPP/EPPO Bulletin, 2008. Diagnostic *Ditylenchus* destructor and *Ditylenchus dipsaci* Specific scope.38,p. 363–373.

Ogunlesi, M., W. Okiei, E. Ofor and A. E. Osibote. 2009. Analysis of the essential oil from the dried leaves of Euphorbia hirta Linn(Euphorbiaceae), a potential medication for asthma. African J. Biot. 8, p.7042–7050.

Oka, Y., B. Ben-Daniel and Y. Cohen. 2001. Nematicidal activity of powder and extracts of *Innula viscosa*. Nematology, 3: p. 735-742.

Oka, Y., B. H. Ben- Daniiel and Y. Cohen. 2006. Control of *Meloidogyne javanica* by Formulations of *Inula viscosa* Leaf Extracts.J.Nematol. 38(1): p. 46–51.

Oka, Y., S. Nacar, E. Putievsky, U. Ravid, Z. Yaniv, Y. Spiegel. 2000. Nematicidal activity of essential oils and their components against the root-knot nematode. Phytopathology 90:p. 710–15

Oka, Y., S. Shuke, N. Tkach, B. Trabelc and Y. Gerchma. 2013. Nematicidal activity of *Ochradenus baccatus* against the root-knot nematode *Meloidogyne javanica*. British Society for Plant Pathology.63:p. 221-231.

Oksuz, S. 1976. Psi-taraxasterol acetate from *Inula viscosa*. Planta Medica, 29 (4): p. 343-345.

Olabiyi, T. I. 2004. Assessment of the nematicidal properties of extracts from *Tagetes erecta, Ocimum gratissimum, Hyptis suaveolens* and *Crotalaria retusa*. Ph. D .Thesis, University of Ilorin, Nigeria. P.177.

Olabiyi, T. I. 2008. Pathogenicity Study and nematoxic properties of some plant extracts on the Root-Knot nematode pest of tomato, *Lycopersicon esculentum* (L.) Mill. Plant Pathology Journal 7 (1):p. 45- 49.

Onda, M., K. Abe, K. Yonezawa, N. Esumi and T. Suzuki. 1970. Studies on the constituents of *Bocconia cordata*. II. Bocconine. Chem. Pharm. Bull. 18:p.435–39.

Onda, M., Takiguchi, K., Hirakura, M., Fukushima, H., Akagawa, M. and Naoi, F. 1965. Studies on the constituents of *Bocconia cordata*. Pt. I. On nematocidal alkaloids. Nippon Nageikaguku Kaishi 39:p.168–70

Ononuju, C. C. and P. O. Nzenwa. 2011. Nematicidal effects of some plant extracts on egg hatchability and control of *Meloidogyne* spp. in cowpea (Vigna unguiculata (L.) Walp). African Journal of Plant Science. 5(3): p.176–182.

Osman, G. Y. and F. M. Salem.1995. Bioefficacy of sincocin AGTM to control *Tylenchulus semipenetrans* (Tylenchida, Nematoda) in citrus orchard. Anz. Sch¨adlingskde. Pflanzenschutz Unweltschutz 68:p.179–81.

Osman, H. A., A. Y. El-Gindi, H. S. Taha, A. A. El-Kazzaz, M. M. A. Youssef, H. H. Ameen and A. M. Lashein. 2008. Biological control of root-knot nematode *Meloidogyne incognita*: 2- Evaluation of the Nematicidal Effects of *Tagetes erecta* Tissue Culture under Laboratory and Greenhouse Conditions. Egypt. J. Phytopathol. Vol. 36, No.1-2, p. 33-44.

Pandey , J. K., G. Dubey and R. Gopal. 2015. Study the effect of insecticide dimethoate on photosynthetic pigments and photosynthetic activity of pigeon pea: Laser-induced chlorophyll fluorescence spectroscopy. J. Photochem Photobiol B. 151:p.297-305.

Pandey, B. and S. Singh. 2014. Evaluation of Antimicrobial Potential of *Eucalyptus camaldulensis* L. Journal of Pharmaceutical, Chemical and Biological Sciences ; 2(3):p. 166-171.

Pavela, R., M. Zabka, T. Tylova and Z. Kresinova. 2014. Insecticidal activity of compounds from *Ailanthus altissima* against *Spodoptera littoralis* larvae. Pak. J. Agri. Sci., Vol. 51(1), p.101-112

Pawar, K.B. and P.D. Chavan. 2004. Influence of leaf leachates of some plant species on free proline content in germinating seed of *Sorghum bicolor* (L.) Moench., Allelopathy J. 3, p. 89-92.

Pepper, R. G. and C. F. Craig. 1986 .Resistance of selected *Eucalyptus* species to soil salinity in Western Australia. Journal of Applied Ecology 23:p.977-987.

Perez-Alonso, M. J. and A. Velasco-Negueruela. 1996. Composition of the volatile oil from the aerial parts of *Inula viscosa* (L) Aiton. Flavour Fragr. J. 11,p. 349–351.

Perich, M., C. Wells, W. Bertsch and K. Tredway. 1995. Isolation of the insecticidal components of *Tagetes minuta* (Compositae) against mosquito larvae and adults. Journal of American Mosquito Control Associate. 11: p.307-310.

Perr, R. N., and M. Moens. 2006. Plant Nematology. CABI International, Wallingford, Oxford, UK. 447 p.

Perry, R. N. 1977a. The aqueous dynamics of stages of *Ditylenchus dipsaci* and *D. myceliophagus* during desiccation and rehydration. Parasitology, 75: p.45-70.

Perry, R. N. 1977b. The effect of previous desiccation on the ability of 4^{th} – stage larvae of *Ditylenchus dipsaci* to control rate of aqueous loss and survive drying. Parasitology, 75:p. 215-231.

Ploeg, A. T. and P. C. Maris. 1999. Effect of temperature on suppression of *Meloidogyne incognita* by Tagetes cultivars. J.Nematol. 31,p.709–714.

Polonsky, J., Z. Varon, B. Arnoux, C. Pascard, G. R. Pettit and J. M. Schmidt. 1979. J. Am. Chem. SOC., 100, p.7731.

Porra, R. J. 1991. Recent advances and re-assessments in chlorophyll extraction and assay procedures for terrestrial, aquatic, and marine organisms, including recalcitrant algae. In: Scheer H (ed) Chlorophylls, p. 31–57.

Powell, D. F. 1975. The effect of methyl bromide fumigation on the germination of onion seed and vigour of the seedlings. Plant Pathology, 24:p. 237-240.

Prakash, O., P. K. Rout, C. S. Chanotiya and L. N. Misra. 2012. Composition of essential oil, concrete, absolute and SPME analysis of *Tagetes patula capitula*. Ind. Crops Prod. 37, p.195-199.

Pratt, D. E. and B. J. F. Hudson. 1992. Natural antioxidant notexploited commercially, pg 171-192. In: Food antioxidant edited by B.J.F Hudson. Elsevier Applied Science: London.

Purushothaman, K. K. 1985. Phytochemistry, 24: p.1945 - 1949.

Qasem, J. R. 1994. The allelopathic effect of three *Amaranthus* SPP.(Pigweed) on Wheat (*Triticum durum*).Weed Research (35): P. 41-49

Rabeinowitch, H. D. and V. Currah, 2002. *Allium* crop science: recent advances. C.A.B.International publishing. 515 p.

Radwan, M. A. 1995. Evaluation of different types of pesticides against *Meloidogyne incognita* in relation to their effect on growth in relation to their effect on growth and nutrient contents of tomato plants. Alex. J. Agric.Res.,40 (1): p.215.

Rehman, B., M. Ashraf, K. Parihar, A. Mansoor, A.Siddiqui and A. Usman. 2012. Management of root knot nematode, *Meloidogyne incognita* affecting chickpea, *cicerarietinum* for sustainable production. Bioscience International, Vol. 1, No.1, p. 01-05

Rhoades, H. L. 1980. Relative susceptibility of *Tagetes patula* and Aeschynomene americana to plantnematodes in Florida, USA. Nematropica, 10: 116-120.

Rich, J. R., N. T. Keen, and I. J. Thomason. 1977. Association of coumestans with the hypersensitivity of lima bean roots to *Pratylenchus scribneri*. Physiol. Plant Pathol. 10:p.105–16

Ritzow, H. and L. Kampfe. 1974. Untersuchungen zur respiration normaler and wirkstoff beeinflusster nematodes. Nematologica, 17:p. 325- 335.

Roberts, P. A. and A. S. Greathead. 1986. Control of *Ditylenchus dipsaci* in infected garlic seed cloves by non-fumigant nematicides. Journal of Nematology, 18 (1):p.66-73.

Roberts, P. A., and W. C. Matthews.1995. Disinfection alternativesfor control of *Ditylenchus dipsaci* in garlic seed cloves. Journal of Nematology, 27(4):p.448–456.

Rodriguez K. R. and L. Simmons. 2005. Fungicidal, herbicidal, and nematicidal activities of essential oils in slow-release formulations. In: XXVII Annual Meeting of ONTA, 17–21 October, Vina del Mar, Chile. 96.

Romagnoli, C., R. Bruni, E. Andreotti, M. K. Rai, C. B. Vicentini and D. Mares. 2005. Chemical characterization and antifungal activity of essential oil of capitula from wild Indian *Tagetes patula* L. Protoplasma, 225:p. 57–65.

Romascu, E. 1977. Combaterea nematodului *Ditylenchus dipsaci* Kuhn din culturile de usturoi printratamente chimice aplicate la sol (II). Analele institutului de Cercetiiri pentru protectia Plantelor, 13: 137-162.

Rondón, M. J. Velasco, J. Hernández, M. Pecheneda, J. ROJAS, A. Morales, J. Carmona and T. Díaz. 2006. Chemical composition and antibacterial activity of the essential oil of *Tagetes Patula* L. (Asteraceae) collected from the Venezuela Andes .Rev. Latinoamer. Quím. 34/1-3 .

Roy, A. and S. Saraf. 2006. Limonoids**:** Overview of significant bioactive triterpenes distributed in plants kingdom. Biol. Pharm. Bull. 29, 191-201.

Roy, D., S. P. Sinhababu, N. C. Sukul and S. B. Mahato. 1993. Nematicidal principle from the funicles of *Acacia auriculiformis*. Ind. J. Nematol. 23:p.152–57.

Sagara, D.V., S. N. Naik, P. K. Rout and Y. R. Rao. 2005. Composition of Essential Oils of *Tagetes patula* L. Growing in Northern India. Journal of Essential Oil Research .Vol.17 (4).

Salem, M. Z., N. A. Ashmawy, H. O. Elansary and A. A. El-Settawy. 2015. Chemotyping of diverse *Eucalyptus* species grown in Egypt and antioxidant and antibacterial activities of its respective essential oils. Nat Prod Res;29(7):p.681-5.

Sangwan, N. K., B. S. Verma, K. K. Verma and K. S. Dhindsa. 1990. Nematicidal activity of some essential plant oils. Pestic. Sci. 28:p.331–35

Sartaj, A., A. Tiyagi, S. Shamim and M.F. Azam, 2004. Effect of some pesticides on plant growth, root nodulation and chlorophyll content of chickpea, Archives of Agronomy and Soil Sciences, 50(6): p.529-533.

Sasanelli, N., F. Ciccarese and I. Papajova. 2008. *Aphanocladium album* by via subirrigation in the control of *Pyrenochaeta lycopersici* and *Meloidogyne incognita* on tomato in a plastic-house. Helminthologia, 45: p. 137–142.

Sasikumar, K., C. Vijayalakshmi and K.T. Parthiban. 2002. Alleopathic effects of *Eucalyptus* on blackgram (*Phaseolus mungo* L.). Allelopathy J., 9: p. 205-14**.**

Scalbert, A. 1991. Antimicrobial properties of tannins. Phytochemistry 30: p.3875–3883.

Schenk, P. K. 1972. Soil –borne pathogens in ornamental bulbs as related to quarantine problems .Bulletin *OEPP/EPPO* No.7:p. 69-76.

Schulte, K. E. 1979. Planta Medica., 35: p.76 - 83.

Schwartz, H. F. and S. K. Mohan. 1995. Compendium of Onion and Garlic Diseases. APS Press. St. Paul, MN, USA.

Seinhorst, J. W. 1956. Population studies on stem eelworms (*Ditylenchus dipsaci*). Nematologica, 1: p.159-164.

Sellami, S. 1999. Effet de la date de semis et des lignées de fèveolle résistantes sur la nuisibilité du nématode des tiges. In : Proceeding du deuxième symposium régional sur les maladies des céréales et des légumineuses alimentaires. Nabeul, Tunisie, p.117-122.

Sellami, S. 2006. Evaluation de I' activite nematode de que lques plantes contre le nematode destiges: *Ditylenchus dipsaci* (Nematoda: Anguinidae). Sixieme journees scientifiques et techniques phytosoni taires, Alger, El Harrac. 12pp

Sellami, S. and H. Zemmouri. 2001 . Effect of *Tagetes erecta* on the Mortality, Hatching and Developmentof *Meloidogyne incognita* (Kofoid and White) Chitwood. Acta phytopathologica et Entomologica Hungarica 36 (3-4): p.383-387.

Sen , A. and Batra, A. 2012. Chemical composition of malcoholic extract of the leaves of *melia azedarach* L. Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research. Vol 5, (3) p. 42-45.

Shagall, M. H., D. Kubmarawa1, K. Tadzabia and K. I. Dennis .2012. Evaluation of phytochemical and antimicrobial potentials of roots, stem-bark and leaves extracts of *Eucalyptus camaldulensis*. African Journal of Pure and Applied Chemistry Vol. 6(5), p. 74-77.

Shahda, W. T., O. I. Dawood and I. K. A. Ibrahim. 1998. Effect of certain fungal and plant extracts on egg hatching of *Meloidogyne* spp. Alexandria J. Agric., 43(3): p.159-166.

Shaikh, S. D. and M. Dongare. 2008. Analysis of photosynthesis pigments in *Adiantumlun ulatum Burm*. At different localities of Sindhudurg District (Maharastra), Indian. Fern. J. p.83–86**.**

Sharma, G. C. 2000. Efficacy of neem based formulations against the root knot nematode *Meloidogyne incognita*. Pesticide Research Journal. 12:p. 183-187.

Sharma, V., S. Walia, J. Kumar, M. G. Nair and S. B. Parmar. 2003. An Efficient Method for the Purification and Characterization of Nematicidal Azadirachtins A, B, and H, Using MPLC and ESIMS. Journal agriculture and food chemistry.51:p.3966-3972.

Shaukat, S. S., I. A. Siddiqui and B. Zarina. 2004. Effects of some common weeds from Pakistan on plant-parasitic nematodes *in vitro* and population densities and survival of *Meloidogyne incognita* in okra and brinjal. Nematologia. Mediterranea, 32: p.111-115.

Shayoub, M. E. H., A. D. H. Dawoud, M. A. Abdelmageed, A. M. Ehassan and A. M. Ehassan. 2015. Phytochemical analysis of leaves extract of *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh. Omdurman Journal of Pharmaceutical Science, Volume 2(1),p 64.

Shi, W.Y., W. Ite, G .Y. Wen, J .Q. Chu, X. Li and M. Jiang. 1988. Study on chemical constituents from the essential oil of *Tagetes erecta* L., *Zhiwu Xuelbao*, 30: p629-634.

Shtacher, G. and Y. Kashman. 1970. 12-Carboxyeudesma-3,11(13)-diene. A novel sesquiterpenic acid with a narrow antifungal spectrum. Journal of Medicinal Chemistry.;13:p.1221–1223

Siddiqui, M. A. and M. M. Alam. 1988. Toxicity of different plant parts of *Tagetes* lucida to plant parasitic nematodes. Indian Journal of Nematology, 18: p.181-185.

Sikora, R. A., J. Bridge and J. L. Starr. 2005. Management practices an Overview of Integrated Nematode Managment Technologies. In luc, M., Sikora, R.A. & Bridge, J. (Ed.) Plant Parasitic Nematodes in Subtropical and Tropical Agriculture. 2nd ed. Egham, UK, CABI Bioscience.

Siti, E., E. Cohn, J. Katan and M. Mordechai. 1982. Control of *Ditylenchus dipsaci* in garlic by bulb and soil treatments. Phytoparasitica. 10 (2): p.93-100

Slee, A., M. I. H. Brooker, S. M. Duffy and J. G. West. 2006. "River Red Gum". *Eucalyptus camaldulensis* var. obtusa. Centre for Plant Biodiversity Research. Retrieved, 6-16.

Slootweg, A. F. G. 1956. Rootrot of bulbs caused by *Pratylenchus* and *Hoplolaimus* sp. Nematologica 1:p.192–201

Soler-serratosa, A., N. Kokalis-Burelle, R. Rodrí-Guez-Kábana, C. F. Weaver and P. S. Klng. 1996. Allelochemicals for control of plant-parasitic nematodes. 1. In vivo nematicidal efficacy of thymol and thymol/benzaldehyde combinations. Nematropica, 26(1): p.57-71.

Sordona, R. M. 1978. Screening fungicides for seed and seedling disease control in plug mix planting, pp. 92 - 95. *In* Methods for Evaluating Plant Fungicides, Nematicides and Bactericides. The American Phytopatholgical Society, St. Paul. Minnesota.

Soule, J. 1993. *Tagetes minuta*: A potential newherb from South America. p. 649-654 in: Janick, J. and J. E. Simon (eds.), New Crops, Wiley, NY.

Southey, J. F. 1965. The incidence and location of stem eelworms on onion seed. Plant Pathology, 14: p.1-6.

Southey, J. F.1986. (ed.): Laboratory Methods for Work with Plant and Soil Nematodes. HMSO, London, p.5-30.

Spiridon, I., C. B. Nechita, M. Niculaua, M. Silion, A. Armatu, C. A. Teacă and R. Bodîrlău. 2013. Antioxidant and chemical properties of *Inula helenium* root extracts. Central European Journal of Chemistry. 11(10):p.1699-1709.

Srinivasan, V., Panneerselvam, R., Gunasekaran, S. and Palani, S. 2014. Alcoholicic extract of *Melia Azadirachta* against *Acetaminophen*

induced Nephrotoxicity. International Journal of PharmTech Research. Vol.6, (1) p 70-79.

Srivastava, A. K., B. Lal and B. Lal. 1986. Studies on biofungicidalproperties of leaf extract of some plants. Indian Phytopathology, Vol. 50 (3):p.408-411.

Srivastava, J., J. Lambert and N. Vietmeyer. 1996. Medicinal plants: An expanding role in development. World Bank Technical, Paper No. 320.

Steiner, G. 1941. Nematodes parasitic on and associated with roots of marigolds (*Tagetes* hybrids). Proc. Biol. Soc.Wash. 54:p.31–34.

Stephan, Z. A. 1989. New hosts for *Ditylenchus dipsaci* in Iraq International Nematology Network Newsletter. 6: 30.

Stephan, Z. A., O. K. Ruman, J. F. W. Al-obeidy and K. H. Tawfeek. 2001. Nematicidal activity in some plants extracts against root- Knot nematodes *Meliodogyne javanica* on eggplant. Pak. J. nematol., 19(1 and 2):p 81-86.

Stirling, G. R. 1991. Conservation and enhancement of naturally occurring antagonists and the role of organic matter. In Biological Control of Plant Parasitic Nematodes, pp. 166–85. Wallingford, UK: CAB Int.

Sturhan, D. and M. W. Brzeski. 1991. Stem and bulb nematodes, *Ditylenchus* sp. In: Manual of Agricultural Nematology (Ed. Nickle WR), p.423–464. Marcel Dekker, Inc., New York (US).

Sturhan, D., J. Hallmann and B. Niere. 2008. Ein nematologisches Jubiläum: 150 Jahre *Ditylenchus dipsaci*. Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienst, 60:p.261-266.

Suatmadji, R. W. 1969. Studies on the effect of *Tagetes* species on plant parasitic nematodes. Stichting Frond Landbouw Export Bureau publicatie 47. H. Veenman Und Zonen N. V., Wageningen, Netherlands. 132p.

Susan, A, E. M. Hasabo and A. Noweer. 2005. Management of Root-Knot Nematode *Meloidogyne incognita* on Eggplant with some plant extracts. Egypt. J. Phytopathol., 33(2): 65 - 72.

Suseelamma, M. and R. R. Venkataraju. 1994. Effect of *Digera muricata* (L) Mart. extracts on the germination and seedling growth of groundnut. Allelopathy J. 1:p.53–57.

Susplugas, C., G. Balansard and J. Julien. 1980. Evidence of anthelmintic action of aerial parts from *Inula viscosa* Ait. Herba Hung., 19: p.19-33.

Swanston-Flatt, S. K., C. Day, C. J. Bailey and P. R. Flatt. 1990. Traditional Plant treatments for dibetes. Studies in normal and streptozotocin diabetic mice. Diabetologia, 33: p.462-464.

Taiwo, L.B. and J. O. Makinde. 2005. Influence of aqueous extract of Mexican sunflower (*Tithonia diversifolia*) on growth of Cowpea (*Vigna unguiculata*). Afr. J. Biotechnol. 4(4):355-360.

Takeya, K .1996. Phytochemistry, 42: p.709·712.

Tapia, E. M. 1984. Aporte al studio de la incidencia del" nematodo del bulbo y tallo "(*Ditylenchus dipsaci* (Kuhn) Filipjev en el cultivo del ajo (*Allium sativum* L.), tipo rosado, en sectores de la Vregion. Thesis, Ingeniero

Agronomo, Escuela de Agronomia, Dpto de Horticultura, Universidad Catolica de Valparaiso, Valparaiso, Chile. 40:p.137-142.

Tarjan, A. C. and P. C. Cheo. 1956. Nematocidal value of some fatty acids. Univ. R. I. Agric. Exp. Stn. Bull. 332.

Tereschuck, M., M. Riera, G. Castro and L. Abdala. 1997. Antimicrobial activity of flavonoids from leaves of *Tagetes minuta*. J. Ethnopharmacol. 56:p. 227-232.

Thomas, W. B. 1996. Methyl bromide: effective pest management tool and environmental threat. Suppl. J. Nematol. 28: 586–90.

Tripathi A. K. and M. Gautam. 2007. Biochemical parameters of plants as indicators of air Pollution, J. Environ. Biol., 28, 127–132.

Tsay, T.T., T.S. Wu and Y. Y. Lin. 2004. Evaluation of asteraceae plant for control of *Meloidogyne incognita*. J. Nematol., 36:p. 36-41.

Turnbull, J. W. and L. D. Pryor. 1978 . Choice of spices and seed sources. in :(Hillis, W. E and A.G.Brown, Eds) *Eucalyptus* for Wood Production. Canberre, Australia: CSIRO; p.6.

Uhlenbroek, J. H. and J. D. Bijloo. 1958. Investigation on nematicides. 1. Isolation and structure of a nematicidal principle occurring in *Tagetes* roots. Rec. Trav. Chim. Pays-Bas Belg., 77: p.1001-1009.

Uhlenbroek, J. H. and J. D. Bijloo. 1959. Investigations on nematicides. II. Structure of a second nematicidal principle isolated from *Tagetes* roots. Recuceril des Travaux Chimiques des Pays-Bas 78: p.382–390.

Vann, S., T. Kirkpatrick and R. Cartwright. 2003. Control root-knot nematodes in your garden. Publication number. Division of Agriculture, University of Arkansas, Cooperative Extension Service, Little Rock, AR.

Vasudevan, P., S.Kashyap and S. Sharma. 1997. *Tagetes*: a multipurpose plant. Bioresource Technol. 62: p.29–35.

Vicas, S. I., V. Laslo, S. Pantea and G. E. Bandict. 2010. Chlorophyll and carotenoids pigments from Mistletoe (*Viscum album*) leaves using different solvents, Fascicula Biol., 2, p.213–218.

Villanueva, M. I. C., B. F. Muniz and R. S. Tames. 1985. Effect of glyphosate on growth and the chlorophyll and carotenoid levels of yellow nuts edge (*Cyperus esculentus*). Weed Sci., 33 (6):.p 751-754.

Walker, J. T. and J. B. Melin. 1996. *Mentha piperita*, *Mentha spicata* and their effects of their essential oils on *Meloidogyne* in soil. Suppl. J. Nematol. 28:p.629–35

Walsh, N. G. and T. J. Entwisle. (eds) .1996. Flora of Victoria, Volume 3, Inkata Press, Melbourne, VIC.

Wang, D.Y. C., S. Kumar and B.S. Hedges. 1999. Divergence time estimates for the early history of animal phyla and the origin of plants, animals and fungi. Proceedings of the Royal Society of London B 266: p.163-171.

Wang, J. W., Q. K. Wang and S. Chiu. 1994. Insecticidal compounds in *Meliaceae.* Acta Entomologica Sinica. Vol. 37 (1) p. 20-24.

Wang, K. H., B. S. Sipes and D. P. Schmitt. 2002. Management of *Rotylenchulus reniformis* in pineapple, Ananas comosus, by intercycle cove rcrops. J. Nematol. 34, p.106–114.

Wang, K. H., B.S. Sipes and D.P. Schmitt. 2003. Intercropping cover crops with pineapple for the management of *Rotylenchulus reniformis* and *Meloidogyne javanica*. J. Nematol. 35, p.30–47.

Wat, C. K., S. K. Prasad, E. A. Graham, S. Partington and T. Arnason. 1981. Photosensitization of invertebrates by natural polyacetylenes. Biochem. Syst. Ecol. 9:p.59–62

Westerdahl, B. B., D. Giraud, J. D. Radewald and C. A. Anderson. 1991. Management of *Ditylenchus dipsaci* in Daffodils with Foliar Applications of Oxamyl. Journal of Nematology, 23(4):p.706-711.

Whitehead, A. G. 1997. Plant-parasitic nematodes: their importance and control. In Plant Nematode Control, pp. 1–12. Wallingford, UK: CAB Int.

Whitehead, A. G. 1998. Plant nematode control, in migratory endoparasites of root and tubers. C.A.B. International, Wallingford, Oxford, UK. 384p.

Whitehead, A. G. and D. J. Tite. 1988. Effects of seed row and foliar applied pesticides on the yield of lucerne in clay soil, in the presence or absence of lucerne stem nematode, *Ditylenchus dipsaci*. The Journal of Agricultural Science. 110: p.279-283

Whitehead, A. G., D. J. Tite, J. E. Fraser and E. M. French. 1979. Control of stem nematode, *Ditylenchus dipsaci*, in onions, by granular nematicides applied to the soil. Annals of Applied Biology., 93: p.213-220.

Whitehead, A. G., D. J. Tite, J. E. Fraser and E. M. French. 1983a. Control of stem nematode, *Ditylenchus dipsaci*, in onions, by granular nematicides applied to the soil. Annals of Applied Biology, 93 **(**2): p.213–220.

Whitehead, A. G., D. J. Tite, J. E. Fraser and E. M. French. 1983b. Control of stem nematode, *Ditylenchus dipsaci* (‘oat race’) by Aldicarb and resistant crop plants .Annals of Applied Biology, 103:p.291-299.

Wiart, C. and A. Kumar. 2000. Practical Handbook of Pharmacognosy, Preliminary techniques of identification of drugs of plant origin, p. 89-98.

Winfield, A. L., G. Murdoch and M. E. John. 1971. Chemical control of stem nematode (*Ditylenchus dipsaci*) of bulb onions. Proceeding of the 6th British Insecticides and Fungicides Conference, 1:p.141-149.

Wollenweber, E., K. Mayer and J. N. Roitman. 1991. Exudate flavonoids of *Inula viscosa*. Phytochemisty, 30 (7): p.2445-2446.

Wright, D. J. and A. F. Awan. 1976. Acetylcholinesterase activity in the region of the nematode nerve ring: improved histochemical specificity using ultrasonic pretreatment. Nematologica, 22: 326 -331.

Yang, R. Z. and C. S. Tang. 1988. Plants used for pest control in China: a literature review. Economic Botany 42: p.376-406.

Yang, W. D., Y. R. Liu, J. S. Liu and Z. Liu. 2008. Inhibitory effects and chemical basis of *Eucalyptus orelliana* wood meals on the growth of Alexandrium tamarense]. Huan Jing Ke Xue. 2008 Aug;29(8):2296-301.

Yanzhi, G., L. Qin, C. Qiao, D. Guo, A. Zhao, B. Zhao, T. Yue and R. Li. 2012. Inhibition effects of fennel extract (*Foeniculum vulgare* Mill) on pine wood nematode and the bacteria it carries. African Journal of Microbiology Research. 6(8): p.1837-1843

Yasmin, L., M. H. Rashid, M. Nazim Uddin, M. S. Hossain, M. E. Hossain and M. U. Ahmed. 2003. Use of Neem Extract in controlling of low potato cyst nematode infestations. New Zealand J. Exp. Agric.,11:p. 271-273.

Yin, M., Y. Taom, D. Zhu and H. B. Zhang. 2014. GC/MS-based dynamic analysis of *Eucalyptus camaldulensis* extract on correlation of chromatography-activity against Oncomelania hupensis. Zhongguo Xue Xi Chong Bing Fang Zhi Za Zhi. 26(2):p.141-7.

Youssef, D. M. and J. J. S. Jacob. 1994. A nematode survey of vegetable crops and some orchards in the Ghor of Jordan. Nematologia Mediterranea, 22: p.11-15.

Yuksel, H. S. 1960. Observations on the life cycle of *Ditylenchus dipsaci* on onion seedlings. Nematologica, 5: p.289-296.

Yuvneet, R., K. Navneet, A. Deepa, K. Rajandeep and P. Hatish. 2013. Phytochemical analysis and antimicrobial activity of malcoholicic extract of *Eucalyptus globules*. Journal of Microbiology and Biotechnology Research. Scholars Research Library. J. Microbiol. Biotech. Res., 3 (2):p.77-82.

Zahedi, S. M. 2011. Alemzadeh, Ansari, N. Allelopathic potential of common mallow (*Malva sylvestris*) on the germination and the initial growth of Tomato, Cucumber and Cress. Asian Journal of Agricultural Sciences.Vol. 3 (3) p. 235-241.

Zarina, B., A. Ghaffar and M. A. Maqbool. 2003. Effect of plant extracts in the control of *Meliodogyne javanica* root-Knot nematode on brinjal. Pak. J. Nematol., 21(1) .p31-35.

Zouhar, M., O. Douda, D. Lhotsky and R. Pavela. 2009. Effect of plant essential oils on mortality of the stem nematode (*Ditylenchus dipsaci*). Plant Protect. Sci., p.45: 66–73.