المختَار للعُلوم

مجَلّة عِلميَّة سَنويَّة محكمَة تُصْدرهَا جَامِعة عُمر المحتَار
البَيْضَاء – ليبيَا

- كفـــاءة مبيـــدي Cycloxydim و Gallant (Haloxyfop) في مكافحـــة الشـــوفان الـــبري *Avena fatua* ..... طيب فرج حسين
- التبـاين في التعبـير الجيـني للبروتـين الكلـي لجـذور نبـات البصـل *Allium capa* تحـت تأثـير تراكيـز متدرجـة مـن مبيـد الـ Dursban ..... علي حمود السعدي ..... افضيل عمر سالم العوامي ..... نجاة سعد الحداد
- تقـدير كفـاءة بعـض المبيـدات الحشـرية علـى الـدودة الحبيبـة (Biosd.) *Spodoptera littoralis* (Lepidoptera: Noctuide) ..... سالمة السنوسي مفتاح ..... افضيل عمر سالم العوامي ..... رمضان الصالحين المسماري.
- أول اكتشاف بإصابة نحل العسل بحلم القصبات الهوائية *Acarapis woodi* "Rennie" بمنطقة الجبل الأخضر .... الهاشمي علي اغليو .....
- تأثير الكثافة العددية المختلفة لنوعين من نيماتودا تعقد جذور الطماطم *M. incognita* و *M. javanica* على صنف Rio Grande ..... محمد علي موسى ..... محمود كريم الحويطي ..... عبد القادر المالح .....
- اختبـار حساسية بعـض أصنـاف الطمـاطم للإصـابة بالـذبول الفيوزاريـومي وتأثـير مسـتويات مختلفـة مـن التسـميد علـى تطـور المـرض معمليـاً .... عز الدين محمد يونس العوامي .....
- دراسة تأثير درجات الحرارة والتكييس على تخزين ثمار التفاح صنف "روم بيوتي" .... سليمان عمر جاد الله .....
- دراسة التركيب النسيجي لأجسام سيراميكية من أكسيد الزنك والسيريوم (Microstructure study of Ce-doped – Ceramics containing Zinc and Cerium oxides) .... درية محمد محمود إبراهيم ..... أسامة أمين محمد .....
- تحضير أجسام سيراميكية من أكسد الزنك ZnO وأكسيد السيريوم pCe_6O_{11} Preparation of Zinc Oxide Varistors With Cerium Oxide .... درية محمد محمود إبراهيم ..... أسامة أمين محمد .....

المختَار للعُلوم

مجَلّة عِلميَّة سَنويَّة محكمَة تُصْدرهَا جَامِعة عُمر
المحتَار
البَيْضَاء – ليبيَا

العدد الحادي عشر

السنة 2004

توجه جميع المراسلات الخاصة بالمجلة إلى

رئيس التحرير – مجلة المختار للعلوم

ص.ب. : 919 – البيضاء – ليبيا

بريد مصور 32233 – 084 مبرق 50409 MUKUASC-LY

هيئة التحرير :

1- أ.د. صابر السيد منصور المسماري **رئيساً للتحرير**

2- د. عبد السلام عبد ربه موسى **أميناً للتحرير**

3- د. عزة سعيد عبد الكافي **عضـواً**

4- د. إبراهيم عطية أبو فارس **عضـواً**

5- أ. أبو بكر سليمان أبو نغيرة **عضـواً**

هيئة تقويم ومراجعة هذا العدد :

د. عبد المنعم موسى عبد الله

د. موسى عثمان العوامي

د. عبد الحميد حسن المبروك

د. عمران أبو صلاح بو قيلة

د. افضيل عمر سالم العوامي

د. محمد علي سعيد

د. عيسى علي أبو غرسة

د. إبراهيم الزاعل إبراهيم

د. محمود اكريم الحويطي

د. صالح عبد الرحيم محمد

د. مرعي ميلود العجيلي

أ.د. صابر السيد منصور المسماري

د. عبد الرحيم بن عويشة

المحتويات

كفاءة مبيدي Cycloxydim و Gallant (Haloxyfop) في مكافحة الشوفان البري *Avena fatua* 9

طيب فرج حسين

التباين في التعبير الجيني للبروتين الكلي لجذور نبات البصل *Allium capa* تحت تأثير تراكيز متدرجة من مبيد الـ Dursban 23

علي حمود السعدي **افضيل عمر سالم العوامي** **نجاة سعد الحداد**

تقدير كفاءة بعض المبيدات الحشرية على الدودة الخبيثة (.Biosd) *Spodoptera littoralis* (Lepidoptera: Noctuide) 43

سالمة السنوسي مفتاح **افضيل عمر سالم العوامي** **رمضان الصالحين المسماري**

أول اكتشاف بإصابة نحل العسل بحلم القصبات الهوائية "Rennie" *Acarapis woodi* بمنطقة الجبل الأخضر 56

الهاشمي علي اغليو

تأثير الكثافة العددية المختلفة لنوعين من نيماتودا تعقد جذور الطماطم *M. incognita* و *M. javanica* على صنف Rio Grande 71

محمد علي موسى **محمود كريم الحويطي** **عبد القادر المالح**

اختبار حساسية بعض أصناف الطماطم للإصابة بالذبول الفيوزاريومي وتأثير مستويات مختلفة من التسميد على تطور المرض معملياً..... 82

عز الدين محمد يونس العوامي

دراسة تأثير درجات الحرارة والتكييس على تخزين ثمار التفاح صنف "روم بيوتي" 92

سليمان عمر جاد الله

دراسة التركيب النسيجي لأجسام سيراميكية من أكسيد الزنك والسيريوم (Microstructure study of Ce-doped – Ceramics containing Zinc and Cerium oxides 108

درية محمد محمود إبراهيم **أسامة أمين محمد**

تحضير أجسام سيراميكية من أكسد الزنك ZnO وأكسيد السيريوم pCe_6O_{11} Preparation of Zinc Oxide Varistors With Cerium Oxide 124

درية محمد محمود إبراهيم **أسامة أمين محمد**

شروط النشر

الشروط الواجب توفرها في البحوث المقدمة للنشر بالمجلة

1- يشترط في البحث أن يكون أصيلاً .
2- لا يجوز نشر البحوث التي سبق نشرها أو قبلت للنشر في أي مجلة أخرى .
3- لا يجوز لمقدم البحث سحب أو استرجاع بحثه بعد تقديمه إلى المجلة في حالة رفضه أو قبوله .
4- يجب أن يكون عنوان البحث معبراً عنه وبشكل موجز .
5- يكتب البحث بمسافات مزدوجة على ورق طباعة جيد (22 × 28سم) على أن يترك مسافة 3سم من جميع الجهات .
6- تحمل الصفحة الأولى من البحث تحت العنوان اسم الباحث أو الباحثين ثلاثياً والعنوان الذي تتم عليه المراسلة .
7- تقدم الرسومات والخطوط البيانية مرسومة بالحبر الأسود على ورق مصقول ، على أن يقدم كل شكل أو رسم أو جدول على ورقة منفصلة بحجم الصفحة المعتمدة ، وأن تكون البيانات مطبوعة أو مكتوبة بخط واضح .
8- يستعمل النظام المتري في وصف وحدات القياس (النظام الفرنسي) .
9- تستعمل الأرقام العربية دون غيرها مثل 1 ، 2 ، 3 ، ... الخ .
10- يشترط أن تكون الصور الفوتوغرافية في حجم بطاقة البريد وواضحة المعالم .
11- يشترط أن لا تزيد صفحات البحث بما فيها الأشكال والرسوم والجداول وقائمة المراجع عن ثلاثين صفحة بالحجم المعتمد .
12- يشترط في البحث المقدم أن يكون حسب الترتيب الآتي : الملخص – المقدمة – طرائق البحث – النتائج والمناقشة – المراجع .
13- يجب أن تكون الصفحات مرقمة ويراعى التسلسل في الترقيم لجميع محتويات البحث .

14- تكتب قائمة المصادر والمراجع على النحو الآتي : يشار للمرجع في المتن بالاسم والتاريخ ويرتب في صفحة المراجع حسب التسلسل الأبجدي ، حيث يكتب اسم المؤلف أو المؤلفين (العائلة أولاً) ويليها سنة النشر ، عنوان البحث ، عدد المراجع ، أرقام الصفحتين الأولى والأخيرة من المرجع .

15- ترسل البحوث المراد نشرها إلى المجلة مكتوبة باللغة العربية مع ملخص لا يزيد عن 200 كلمة باللغتين العربية والإنجليزية .

16- يرسل إلى المجلة ثلاث نسخ من البحث مطبوعة باللغة العربية ويجوز استخدام الأحرف اللاتينية في كتابة المصطلحات العلمية التي لا يوجد لها مرادفات في اللغة العربية .

17- لهيئة تحرير المجلة الحق في إعادة الموضوع لتحسين الصياغة أو إحداث أي تغييرات من حذف أو إضافة بما يتناسب مع الأسس العلمية وشروط النشر بالمجلة .

18- تعرض البحوث المقدمة للنشر على محكمين من ذوي الاختصاص والخبرة ، يتم اختيارهم من قبل هيئة التحرير ، بعد أن تتم المراجعة المبدئية للبحث من هيئة التحرير التي لها الحق في رفض البحث قبل إرساله إلى المحكمين .

19- تلتزم المجلة بإشعار مقدم البحث بوصول بحثه في موعد أقصاه أسبوعان من تاريخ استلامه ، كما تلتزم المجلة بإشعار الباحث بقبول بحثه للنشر أو عدم قبوله فور إتمام إجراءات التقويم .

20- سوف لن ينظر إلى البحوث التي لا تتبع النظام والشروط الواردة أعلاه .

هيئة التحرير

كفاءة مبيدي Cycloxydim و Gallant (Haloxyfop)
في مكافحة الشوفان البري *Avena fatua*

طيب فرج حسين[1]

DOI: https://doi.org/10.54172/mjsc.v11i1.430

الملخص

تجربتان إحداهما حقلية وأخرى معملية أقيمتا خلال الموسم الزراعي 2001/2000م ، بمنطقة الدبوسية (شرق الجبل الأخضر – ليبيا) وذلك لتقييم كفاءة نوع المبيد والتركيز المضاف في مكافحة بادرات الشوفان البري ، صممت التجربتان بتصميم القطع المنشقة لمرتين وبثلاث مكررات ، تم توزيع نوع المبيد عشوائياً على القطع الرئيسية ووزعت التركيزات 0.0 ,50 ,100 ,150 سم^3 لكل (250 لتر ماء/هـ) على القطع الثانوية ذات المساحة (4م^2) في التجربة الحقلية وأحواض زراعة أبعادها (0.6 × 0.5 متر) في التجربة المعملية ، قيمت كفاءة المبيدات Cycloxydim و Gallant بعدد بادرات الشوفان المتأثرة في الدراسة الحقلية وغير المتأثرة بالدراسة المعملية فترات زمنية 1 ,2 ,3 ,4 أسبوع من المعاملة وزعت بذور الشوفان بالتسطير بمعدل (400 حبة / م^2) بمساحة زراعة (5سم) في الدراسة الحقلية وبمعدل (100 حبة) للحوض وبمسافة زراعة (5سم) بين البادرات في الدراسة المعملية .

أظهرت نتائج الدراسة الحقلية اختلافاً معنوياً بين أنواع المبيدات في كفاءة الإبادة ، حيث كان عدد البادرات المتأثرة من إضافة المبيد Cycloxydim (183.5/م^2) مقارنة بعدد (131.25/م^2) عند إضافة مبيد Gallant ، كما لوحظ فروق معنوية في عدد البادرات المتأثرة بالحقل عند دراسة التداخل بين (نوع المبيد × فترة التقييم) فأعطى مبيد Gallant عدد (15 بادرة / م^2) عند المقارنة بإضافة مبيد Cycloxydim الذي أعطى (54 بادرة) متأثرة / م^2 بالأسبوع الأول و (228 و 310 بادرة) شوفان بري متأثرة/م^2 بالأسبوع الرابع عند إضافة Gallant و Cycloxydim على التوالي ونفس اتجاه الاستجابة عند دراسة التداخل بين (التركيز المضاف × فترة التقييم) ، غير أن التداخل الناتج من (نوع المبيد × التركيز المضاف × فترة التقييم) لم يظهر فروقاً معنوية في عدد بادرات الشوفان المتأثرة/م^2 .

[1] قسم المحاصيل ، كلية الزراعة ، جامعة عمر المختار ، البيضاء – ليبيا .

© للمؤلف (المؤلفون)، يخضع هذا المقال لسياسة الوصول المفتوح ويتم توزيعه بموجب شروط ترخيص إسناد المشاع الإبداعي CC BY-NC 4.0

بالنظر لنتائج الدراسة المعملية على أساس عدد البادرات الغير متأثرة بالحوض لوحظ وجود فروق معنوية تبعاً لنوع المبيد المضاف فكان (12.22 بادرة) عند إضافة Gallant و (7.58 بادرة) للحوض عند إضافة مبيد Cycloxydim مقارنة بالشاهد ، لوحظ كذلك أن أعلى تركيز (150 سم^3/هـ) للمبيد المضاف ، أعطى أقل متوسط لعدد البادرات غير المتأثرة (4.39 بادرة) للحوض مقارنة بالشاهد .

من جهة أخرى لوحظ انخفاض طردي معنوي لعدد البادرات غير المتأثرة بطول فترة التقييم إذ كانت (15.44 ، 10.5 ، 8.5 ، 5.16 بادرة) للحوض بعد مضي الأسبوع الأول والثاني والثالث ورابع من الإضافة على التوالي ، أظهر التداخل بين (نوع المبيد × فترة التقييم) فروقاً معنوية في عدد البادرات غير المتأثرة بالحوض فكان أقل متوسط (3.88 بادرة) عند المعاملة بمبيد Cycloxydim مقارنة بمتوسط (6.77 بادرة) عند إضافة مبيد Gallant خلال الأسبوع الرابع بينما كان التداخل بين (التركيز المضاف × فترة التقييم) ذو فروق معنوية ، حيث كان أقل متوسط لعدد البادرات غير المتأثرة بالحوض إضافة المبيد بمعدل (150سم^3) وبعد مضي (4) أسابيع من الإضافة (0.01 بادرة) عند المقارنة بالشاهد .

لوحظ عدم وجود فروق معنوية بين عدد البادرات الغير متأثرة بالحوض عند دراسة التداخل بين نوع المبيد × التركيز المضاف × طول فترة التقييم .

وكخلاصة يتضح للقضاء على الشوفان البري أن يضاف مبيد Cycloxydim بمعدل (150سم^3) لكل (250 لتر ماء للهكتار) ، وهو أكفأ من مبيد Gallant في الحد من هذه الآفة .

المقدمة

يعد الشوفان البري من أهم الحشائش النجيلية منافسة للإنتاج الزراعي بالمعالم بسبب قوة المصاحبة معه وسرعة إنباته واتصافه بمجموع جذري قوي ويستجيب للسماد المضاف بقوة Carlson و Hill (1986) .

يعد الشوفان منافساً قوياً للقمح ويتميز بنضج بذوره وانفراطها قبل نضج محاصيل الحبوب بفترة (2-3 أسبوع) إذ لوحظ أن زراعة الشوفان بكثافة (40 ، 160 نبات/م^2) تؤدي إلى خفض إنتاج القمح بحدود (16 ، 46%) على التوالي Balyan و Malik (1989) وعلى الرغم من التوجهات نحو تحسين العمليات الزراعية وإدخال الأصناف عالية الإنتاجية إلا أنه ولحظ أن هذه العمليات لا جدوى منها بل ربما تساهم في زيادة انتشار وتكرار الشوفان البري (1987) Anonymous و Dunan و Zimdahl (1991م) كما تطلع الإنتاج الزراعي إلى الحد من هذه الآفة عن طريق استخدام المبيدات المختلفة وبطرق مختلفة ، إلا أن معظمها لم يصل لحد المكافحة

الكاملة Balyan وآخرون (1988) ، كما وجد Peeper (1984) أن مبيد Metribuzin فعال في مكافحة العديد من الحشائش الرفيعة والمصاحبة لمحاصيل الحبوب ، إلا أن المكافحة للشوفان وصلت لمستوى منخفض عند وجود هذه الحشيشة نامية مع محصول القمح Hume (1985) .

نصح Jone وآخرون (1995) بفاعلية مبيد Clomazone في مكافحة عدة أنواع من الحشائش الرفيعة والعريضة ، غير أن فعاليته في مكافحة الشوفان تعتبر منخفضة .

واختبرت عدة مبيدات تضاف رشاً على المجموع الخضري للحد من العديد من الحشائش رفيعة الأوراق بما فيها الشوفان البري ، غير أنه لوحظ تباين في استجابة الحشائش لأنواع المبيدات وتركيز كل مبيد وذلك في عدة محاصيل Banks و Bundschuh (1989) ، Brewster و (1989) Spinney ، Hartzler و Foy (1983) وما وجده Parker وآخرون (1985) ، ولاحظ Lebaron و Mcfarland (1990م) أن مبيد Cycloxydim و Haloxyfop (Gallant) كانت ذات كفاءة في مكافحة الشوفان البري .

وبسبب شدة انتشار الشوفان البري بالأراضي الزراعية بالجبل الأخضر فإن هذه الدراسة تهدف للتعرف على فعالية Cycloxydim و Gallant وتحديد التركيز المناسب للحد من هذه الحشيشة .

المواد وطرق البحث

أقيمت دراستان واحدة حقلية والأخرى معملية خلال الموسم الزراعي الشتوي 2001/2000 بالدبوسية شرق الجبل الأخضر ، ليبيا :

أولاً – الدراسة الحقلية

جمعت بذور الشوفان من منطقة الدراسة وصممت التجربة بالقطع المنشقة لمرتين بحيث كانت القطع الرئيسية تمثل نوعين من مبيدات الحشائش الاختيارية رشاً على المجموع الخضري في مكافحة الحشائش رفيعة الأوراق والمبيدات هي :

- **Haloxyfop** 2-[4-(3-chloro-5trifluoromethyl-2-pyridyloxy) phenoxy] propiouic acid
- **Cycloxydim** 2-[1-(ethaxyeimiono)butyl]-3-hydroxy-5thian-3-yloydehex-2-enone

والقطع الثانوية تمثل التركيزات الآتية :

50سم^3/250 لتر ماء / هـ .

100سم^3/250 لتر ماء / هـ .

150سم^3/250 لتر ماء / هـ .

رش ماء فقط (الشاهد) .

واحتوت كل قطعة رئيسية على (4) قطع ثانوية بمساحة (2 × 2 متر) ويفصل بينها (1 × 2 متر) للوقاية من معامل الرذاذ واستخدام حجاب من النايلون حول كل قطعة ثانوية أثناء عملية الرش بحيث استقبلت كل قطعة ثانوية تركيز لأحد المبيدات بما فيها الشاهد (رش ماء فقط) ، تم زراعة الشوفان في التجربة الحقلية في الأول من

نـوفمبر 2000م ، وذلـك بمعـدل (400 حبـة/م^2) المسافة بينها (5 سم) في منتصف كل قطعة تجريبية تم تحديد مساحة (1/م^2) ، ثم معايرة آلة رش ظهرية ذات بشبور قمعي سعتها (5 لتر) وبضغط (1.5 psi) تم رش الوحدات التجريبية بالتركيزات المختلفة بما فيها الشاهد (ماء فقط) عند مرحلة 4 أوراق كاملة للشوفان البري ثم تقييم المعاملات بعد البادرات المتأثرة بالرش واعتبار الموت النهائي هو نتيجة للتقييم وذلك بحصر البادرات واعتبار زمن التقييم بالأسبوع هي القطع تحت الثانوية المتأثرة عن طريق العد .

ثانياً – التجربة المعملية

باستخدام أحواض زراعة بلاستيكية أبعادها (0.6 × 0.5 متر) وبعمق (15سم) تم زراعة (100 بذرة شوفان) لكل حوض واعتبار كل (4) أحواض معاملة رئيسية استقبلت مبيد واحد بما فيها المقارنة وكررت (3) مرات ليصبح مجموع الأحواض (24) حوضاً وتم معايرة الرشاشة كما سبق ورش البادرات بالتركيزات المختلفة لكلا المبيدين المستخدمين في الدراسة الحقلية بالإضافة لرش الماء للمقارنة باستخدام آلة رش مناسبة للدراسات المعملية سعتها (1 لتر) ثابتة لضغط (0.5 psi) ذات بشبور مستوى ، تم التقييم مثل ما اتبع في الدراسة الحقلية عن طريق تقييم المبيدات والتركيزات المستخدمة وذلك عن طريق عدد البادرات المتأثرة من المجموع الكلي لكل وحدة تجريبية على أربع فترات يفصلها أسبوع ابتداءً من أسبوع بعد الرش بهدف دراسة شدة التأثير لكل مبيد وسرعته ، البيانات المتحصل عليها من كلا الدراستين خضعت لنظم التحليل الإحصائي التي اتبعها Roger (1994) وحساب الفرق بين المتوسطات ومقارنتها بأقل فرق معنوي كما شرحه Snedecor و Cochoran (1967) .

النتائج والمناقشة

أولاً – الدراسة الحقلية

1– تأثير أنواع المبيدات

أظهرت نتائج جدول (1) وجود فروق معنوية في مكافحة حشيشة الشوفان تبعاً لاختلاف نوع المبيد ، حيث كان أقصى متوسط للمكافحة (183.5 حشيشة شوفان بري/م^2) عند معاملتها بمبيد Gallant مقارنة بأقل متوسط (131.25/م^2) عند المعاملة بمبيد Cycloxydim وربما يكون السبب في هذا التباين هو سرعة امتصاص المبيد بواسطة الحشيشة لما لتركيب جزيء المبيد من قدرة في إظهار الفروق في السمية ، وتعد هذه النتيجة متطابقة مع ما لاحظها Malik وآخرون (1988) فإن مبيد Gallant كان أكفأ من مبيد Cycloxydim بحوالي 1.4 مرة في مكافحة الشوفان البري .

جدول 1 تأثير نوع مبيد الحشائش المضاف على متوسط عدد بادرات الشوفان البري المتأثرة من نوع المبيد المضاف

نوع المبيد / متوسط عدد البادرات غير المتأثرة	Gallant	Cycloxydim	Control
	183.5[b]	131.25[c]	400[a]
LSD		23.64	

* المتوسطات ذات الحروف المتشابهة لا تختلف معنوياً عن مستوى (5%)

2- تركيز المبيد المضاف

من خلال استعراض بيانات جدول (2) نجد أن هناك تلازم قوي موجب قدره (0.99) r + بين تركيز المبيد ومتوسط عدد بادرات الشوفان المتأثرة ، زاد عدد البادرات المتأثرة معنوياً بزيادة تركيز المبيد من صفر إلى 150 سم^3/250 لتر ماء ، وكانت الفروق معنوية بين كل التركيزات .

جدول 2 تأثير تركيز مبيدات الحشائش المضافة على متوسط عدد بادرات الشوفان البري المتأثرة/م^2*

متوسط عدد البادرات المتأثرة / تركيز المبيد المضاف	0.00	50	100	150
	00[a]	73[b]	108.8[c]	133.88[d]
LSD		10.96		

* المتوسطات ذات الحروف المتشابهة لا تختلف معنوياً عن مستوى (5%)

وتفسر هذه الاستجابة بأن المبيدات المضافة كانت اختيارية في مكافحة الشوفان وأن هذه الاختيارية هي سبب الاختلافات الفسيولوجية فإن هذه الآثار الفسيولوجية ترتبط بالتركيز المضاف لما لها من علاقة بتغير التنفس في النبات المعامل ومقارب لهذا التفسير ما لاحظه Kells وآخرون (1984) .

3- تأثير طول الفترة بعد الرش

ولحظ من بيانات جدول رقم (3) وجود فروق معنوية في متوسط عدد بادرات الشوفان البري المتأثرة/م^2 حيث كان أقل متوسط لتلك البادرات (34.5/م^2) بعد أسبوع من المعاملة ، بينما أكبر متوسط لتلك البادرات المتأثرة (266.5/م^2) كانت بعد (4) أسابيع من المعاملة دالاً على أن مظاهر سمية المبيدات كانت تعتمد على بعض التأثيرات الفسيولوجية متعددة التفاعلات

والتي تحتاج لفترة زمنية أطول لاستكمال إظهار المظهر السام ويعد هذا التفسير موافقاً لما وجده Vencil وآخرون (1990) .

جدول 3 تأثير طول فترة التقييم بالأسبوع على متوسط عدد بادرات الشوفان البري متأثرة من إضافة مبيدات الحشائش/م^2*

عدد البادرات	طول فترة			
	الأول	الثاني	الثالث	الرابع
	34.5^{a}	126.0^{ab}	202.5^{bc}	266.5^{c}
LSD		01.5		

* المتوسطات ذات الحروف المتشابهة لا تختلف معنوياً عن مستوى (5%)

4– التداخل بين نوع المبيد وطول فترة التقييم

من خلال النظر لبيانات جدول (4) نلاحظ بشكل عام أن هناك اختلاف معنوي بين نوع المبيد وطول فترة التقييم إذ أن أقل متوسط للبادرات المتأثرة (15/م^2) في الأسبوع الأول في حالة مبيد Gallant و (54 بادرة/م^2) في نفس الأسبوع عند المعاملة بمبيد Cycloxydim ، بينما أقصى متوسط للبادرات المتأثرة كانت في الأسبوع الرابع بحيث تم ملاحظة (223 بادرة/م^2) عند الرش بمبيد Gallant و (310 باردة/م^2) عند إضافة مبيد Cycloxydim ويفسر هذا الاختلاف بين أنواع المبيدات عبر فترة التقييم إلى عاملي امتصاص وانتقال المبيد للوصول إلى منطقة التأثير الميتوكوندريا في حالة Cycloxydim والأنابيب الدقيقة في حالة مبيد Gallant وهو منسجم مع ما أشار إليه Vencil وآخرون (1990) .

جدول 4 تأثير التفاعل بين نوع مبيد الحشائش المضاف وطول فترة التقييم بالأسبوع على متوسط عدد بادرات الشوفان البري المتأثرة/م^2*

نوع المبيد المضاف	طول فترة تقييم البادرات غير المتأثرة بالأسبوع			
	الأول	الثاني	الثالث	الرابع
Gallant	15	109	178	223
cycloxydim	54	143	227	310

* LSD للمقارنة داخل الأسبوع : 13.82 LSD للمقارنة بين الأسابيع : 87.19

5- التداخل بين تركيز المبيد المضاف وطول فترة التقييم

توضح بيانات جدول (5) وجود فروق معنوية بين التركيز المضاف لكل مبيد وطول الفترة الزمنية من الرش حتى التقييم إذ أن أقل متوسط لبادرات الشوفان المتأثرة (12/م^2) كانت عند المعاملة بتركيز (50 سم^3/هـ) بعد أسبوع فيما قورنت بحوالي (211 باردة/م^2) عند المعاملة بتركيز (150سم^3/هـ) بعد (4) أسابيع من الإضافة عند المقارنة بالشاهد وربما تؤول هذه الفروق إلى أن معدل امتصاص وانتقال والتأثير الفسيولوجي للجزيء المضاف يتناسب طردياً مع التركيز المضاف واعتماده على الفترة الزمنية ويعد هذا التفسير مشابهاً لما وضحه Chodova و Zemanek (1987) .

جدول 5 تأثير التفاعل بين تركيز مبيد الحشائش المضاف وطول فترة التقييم بالأسبوع على متوسط عدد بادرات الشوفان البري المتأثرة/م^2*

تركيز المبيد المضاف (سم^3/هـ)	طول فترة تقييم البادرات غير المتأثرة بالأسبوع			
	الأول	الثاني	الثالث	الرابع
غير معامل	00	00	00	00
50	12	55	94	131
100	27	80	137	191
150	30	117	174	211

* LSD لمقارنة التركيزات : 12.7 LSD للمقارنة بين الأسابيع : 56.13

6- التداخل بين نوع وتركيز وطول فترة تقييم كفاءة المبيد المضاف

أظهرت بيانات التحليل عدم وجود فروق معنوية في متوسط عدد بادرات الشوفان البري المتأثرة/م^2 ، مما تشير إلى استقلال هذه العوامل عن بعضها في إظهار هذه الاستجابة .

ثانياً – نتائج الدراسة المعملية

وفيها تنقسم نتائج هذه الدراسة إلى :

1- تأثير نوع المبيد المضاف

أظهر مبيد Cycloxydim اختلافاً معنوياً مع مبيد Gallant حيث كان أقل متوسط لبادرات الشوفان غير المتأثر (12.22 بادرة/حوض) عند المعاملة بمبيد Gallant مقارنة بأقل متوسط

للبادرات غير المتأثرة (7.58 بادرة شوفان/حوض) عند المعاملة بمبيد Cycloxydim جدول (6) ويعزى هذا الاختلاف لدرجة امتصاص المبيد ، حيث أن مبيد Cycloxydim كان دهنياً في صورة إستر ملائم للامتصاص بصورة أكفأ من مبيد Gallant والمستخدم في صورة بروبانيت والذي يكون أقل كفاءة لامتصاص طبقة أديم الشوفان البري له ، ويعد هذا التفسير موافقاً للدراسات التي قام بها Chemicky وآخرون (1984) وما لاحظه Derr وآخرون (1985) .

جدول 6 تأثير نوع مبيد الحشائش المضاف على متوسط عدد بادرات الشوفان البري غير المتأثرة بالحوض بالمعمل*

المعاملة	نوع المبيد المضاف		
	الشاهد	Gallant	Cycloxydim
متوسط عدد بادرات الشوفان غير المتأثرة بالحوض	100^a	12.22^b	7.58^c
LSD		3.53	

* المتوسطات ذات الحروف المختلفة مختلفة معنوياً عند احتمال (5%)

2- تأثير تركيز المبيد المضاف

أقل بادرات شوفان غير متأثرة (4.39/حوض) كان عند إضافة المبيدات بتركيز (150سم^3 / هـ) مقارنة بمتوسط (7/51 بادرة شوفان/حوض) عند إضافة المبيدات بتركيز (50سم^3/هـ) غير أن هذه الاختلافات بين التركيزات لم تكن بالشكل المعنوي ومعنوية اختلاف أي تركيز مع الشاهد الذي أعطى أعلى متوسط للبادرات غير المتأثرة (جدول 7) ، ويعزى هذا الاختلاف إلى التركيب التشريحي لبادرات الشوفان البري الذي يتفاعل بشكل سريع سامحاً لسرعة انتقال المبيد بزيادة التركيز والعكس في انخفاض التركيز إلى عدم المعاملة نهائياً ، وتعد هذه النتيجة مؤكدة لما شرحه Powles و (1990) Howat ، من الخصائص التشريحية للحشائش المقاومة للمكافحة .

جدول 7 تأثير تركيز مبيد الحشائش المضاف على متوسط عدد بادرات الشوفان البري غير المتأثرة بالحوض بالمعمل*

المعاملة	التركيز المضاف سم^3/هـ			
	الشاهد	50	100	150
متوسط عدد بادرات الشوفان غير المتأثرة بالحوض	100[a]	7.51[b]	100	150
LSD		3.15		

* المتوسطات ذات الحروف المختلفة مختلفة معنوياً عند احتمال (5%)

3- تأثير طول الفترة بعد الرش حتى التقييم

إن متوسط عدد بادرات الشوفان البري غير المتأثرة أظهرت انخفاضاً معنوياً بطول الفترة الزمنية (جدول 8) ، إذ كان أقصى متوسط (15.44/حوض) بعد أسبوع من إضافة المبيد ليصل أقل متوسط للبادرات غير المتأثرة (5.16) بادرة شوفان بري/حوض) بعد إضافة المبيد بأربعة أسابيع ، وهذه الاستجابة تدل على معدل انتقال المبيد والذي يرتبط طردياً بطول الفترة الزمنية بالإضافة إلى أن التأثيرات الفسيولوجية لهذه المبيدات كانت ذات تفاعلات متعددة ثانوية في تأثيرها لتظهر أعراض التسمم بعد فترة زمنية أطول من فترة التقييم للمبيدات ذات السلوك التلامسي ، وهذا التفسير موافق لما وضحه Pessala (1982) .

جدول 8 تأثير طول فترة تقييم تأثير المبيد المضاف على متوسط عدد بادرات الشوفان البري غير المتأثرة بالحوض بالمعمل*

المعاملة	طول فترة تقييم فعالية المبيد بالأسابيع			
	الأول	الثاني	الثالث	الرابع
متوسط عدد بادرات الشوفان غير المتأثرة بالحوض	15.44[a]	10.5[b]	8.5[b]	5.16[c]
LSD		3.02		

* المتوسطات ذات الحروف المختلفة مختلفة معنوياً عند احتمال (5%)

4- التداخل بين نوع المبيد المضاف وطول فترة التقييم

بالنظر للبيانات جدول (9) نلاحظ وجود فروق معنوية عدد البادرات غير المتأثرة نتيجة التداخل بين نوع المبيد وفترة التقييم إذ كان أقصى متوسط للبادرات غير المتأثرة عند إضافة مبيد Gallant (16.33/حوض) بالأسبوع الأول من الإضافة عند المقارنة بأقل متوسط (6.77/حوض) بعد (4) أربعة أسابيع من إضافة نفس المبيد ، وبنفس الاتجاه فإن أقصى متوسط للبادرات غير المتأثرة عند إضافة مبيد Cycloxydim (14.36/حوض) بعد أسبوع من الإضافة مقارنة بأقل متوسط لبادرات الشوفان البري غير المتأثرة (3.58/حوض) بعد مضي (4) أسابيع من إضافة نفس المبيد ، وبالنظر لبيانات نفس الجدول نجد أن الاستجابة داخل نوع المبيد اختلفت معنوياً باختلاف فترة التقييم ولكن لم تختلف معنوياً في نفس الفترة الزمنية باختلاف نوع المبيد دالاً على الاستقلالية الجزئية لعوامل هذه الدراسة في صفة الاستجابة المظهرية لبادرات الشوفان البري للمبيدات المضافة .

جدول 9 تأثير التداخل بين نوع المبيد المضاف وطول فترة التقييم على متوسط عدد بادرات الشوفان البري غير المتأثرة/م^2 بالحوض بالمعمل*

المعاملة	فترة التقييم بالأسابيع			
	الأول	الثاني	الثالث	الرابع
Gallant	16.33	14.22	6.78	6.77
Cycloxydim	14.36	11.53	5.28	3.58

* LSD للمقارنة داخل الأسبوع بين المبيدات : 2.19 LSD للمقارنة بين الأسابيع : 7.21

5- التداخل بين تركيز المبيد المضاف وطول فترة تقييم تأثير التركيز

من خلال استعراض بيانات جدول (10) نلاحظ أن أقصى متوسط للبادرات غير المتأثرة (11.50/حوض) كان عند إضافة تركيز (50سم^3/هـ) والذي اختلف معنوياً مع الشاهد (100 بادرة/حوض) عند المقارنة بأقل متوسط (8.2/حوض) عند المعاملة بتركيز (150سم^3) بعد أسبوع من الإضافة للتركيزات المختلفة وبنفس الاتجاه نلاحظ في نفس الجدول (10) أن متوسط عدد البادرات غير المتأثرة من المبيدات المضافة اختلف معنوياً مع نفس التركيزات ولكن بالأسبوع الأول ،

حيث كان متوسط عدد البادرات عند الأسبوع الرابع ولنفس التركيز المنخفض (50 سم^3 2.66/حوض) وعند إضافة تركيز (150سم^3) للمبيدات تحت الدراسة كان عدد البادرات غير المتأثرة (0.01/حوض) دالاً على أن سرعة الاستجابة الفسيولوجية لهذه المبيدات كانت تعتمد على سرعة الانتقال وكمية المبيد المتجمعة وهو مشابه لما فسره Kells وآخرون (1984) .

جدول 10 تأثير التداخل بين تركيز المبيد المضاف سم^3/هـ وطول فترة تقييم التأثير بالأسابيع على متوسط بادرات الشوفان البري غير المتأثرة/م^2 بالحوض بالمعمل*

تركيز المبيد المضاف سم^2/هـ	طول فترة تقييم تأثير التركيز المضاف بالأسبوع			
	الأول	الثاني	الثالث	الرابع
Control	100.0	100.0	100.0	100.0
50	11.50	10.86	8.33	2.66
100	10.33	9.16	7.01	1.01
150	8.20	4.06	3.16	0.01

* LSD للمقارنة داخل الأسبوع: 1.70 LSD للمقارنة بين الأسابيع : 3.63

6- التداخل بين نوع المبيد وتركيزه المضاف وطول فترة التقييم

لم يظهر التداخل بين هذه العوامل اختلافاً معنوياً في متوسط بادرات الشوفان البري غير المتأثرة/م^2 دالاً على استقلال هذه العوامل عن بعضها في التأثير على الاستجابة المظهرية لبادرات هذه الحشيشة للمبيدات المضافة

Cycloxydim and Gallant (Haloxyfop) Herbicides Efficacy to control wild oat *Avena fatua*

Taib. F.H.*

Abstract

Two experiments one in the field and other in laboratory were conducted during the growing season, 2000/2001 in (Dabocya) an eastern area of Al-Gabal Al_Akhdar to evaluate the efficacy of Cycloxydim and Gallant herbicides and their concentrations (0.0, 50, 100 and 150 cm^3 in 250 L. Water) to control wild oat. The two experiments were designed according to split-split plot design with 3 replicates. The type of herbicides distributed randomly in the main plots, while, herbicides concentration in the subplots and the intervals of evaluation (1, 2, 3, and 4 weeks from the spray) as sub-subplots with area of $4m^2$ in the field experiment and in 0.6 × 0.5m as area of pots in laboratory experiment. Efficacy of the herbicides and their concentrations were evaluated by the number of affected seedlings sown by density of 400 grains/m^2 spaced by 5cm in field xperiment and not affected seedling planted by 100 grains/plot spaced by 5cm in laboratory experiment.

The results of first experiment (in field) revealed a significant differences between type of herbicides applied. The affected seedlings of wild oats mean was the greatest 183-$5m^2$ when cycloxydim applied while, the smallest mean 131.$25m^2$ when Gallant herbicide applied. Moreover, the herbicides concentrations given the linear increase in the mean of affected seedlings were, 0.00, 73, 108, 8, and 133-$88m^2$ when sprayed water (control), 50, 100 and 150 cm^2 of herbicides/subplot.

The period of evaluation showed a significant differences. In the mean of affected seedlings that, 34-5, 126, 202.5 and 266.5 seedlings/m^2 after 1,2 ,3 and 4 weeks from herbicidal applications.

The interaction of (Herbicide type-X conc-X) time of evaluation showed a significant difference the least mean of an affected seedings 15,54/m^2 from Gallant and Cycloxydim respectively at first week meanwhile, the greatest mean 228 and 310 after 4 weeks from spraying the same herbicides. The interactions between (Herbicides X con; X time) was not significant.

The second experiment (Lab exp), sowed the same response to type and concentration and time of evaluation of Cycloxdim and Gallant herbicide.

The least unaffected seedlings 7.$58m^{-2}$ was observed from Cycloxydim, the greates mean 12.$22m^{-2}$ was from Gallant spraying the highest concentration 150cm^3 gave the smalles mean 4.$39m^{-2}$ of unaffected seedlings as compared with control.

*

There was a significant decrease in the mean of unaffected oat seedlings by time the least mean 5.16m^{-2} of unaffected seedlings as compared with control.

There was a significant decrease in the mean of unaffected oat seedlings by time the least mean 5.16m-2 after 4 weeks of herbicide spraying as compared to 15.44m-2 after first weeks of application. The interaction between (type of herbicide X time of evaluation) showed a significant response that, least unaffected seedlings 3.58/plot when Cycloxydim applied while, 6.77/plot from Gallant in 4th week while, the greatest mean 4.36,16.33/plot after spray Cycloxydim and Gallant in the first week.

The interaction between (type X conc-X time) revealed no significant difference in the mean of unaffected wild oat seedlings.

As a conclusion Cycloxydim herbicide at 150 cm3/250 liter water/ha give effective control of wild oat for a month to a voied this weed from increasing soil seed bank.

المراجع

Anonymous 1987. Influence of date of planting and herbicides on the competition and control of weeds in wheat. Seasonal Report Nat. Agric. Res. Project on weed control. Page 20.

Balyan, R.S; V, W. Bhan and R, K: Malik 1988. Effect of herbicides and crop rotation of weed complex. Haryana. Agric. Univ. J. Res. 18:100-107.

Brewster, B. 0 and R, L. Spinney 1989. Control of seedling grasses with postemergence grass herbicides. Weed technol 3:39-43.

Carlson, H. Land J,E. Hill 1986. Wild oat *Avena Fatua* competition with spring wheat: Effects of nitrogen fertilization. Weed sci 34:29-33.

Chemicky, J. P; B,J. Gossett and T,R. Murphy 1984. Factors influencing control of annual grasses with sethoxydim or Ro 13-8895. Weed sci.32:174-177.

Chodova. 0 and J. Zemanek 1987. Respiration rate in sugar beet *Beta vulgaris* a sub sp (Hissima Doll) and wild oats after treatment with herbicides fusillade W 25 and Nabu 55. Weed abst 36:02594.

Oerr, J. F; T, J. Monaco and T, J. Sheets 1985. Response of three annual grasses to fluazifop. Weed sci. 33:693-697.

Hartzler, R. G and C, L. Foy 1983. Efficacy three postemergence grass herbicides for soybean. Weed sci 31:557-561.

Hume. L 1985. Crop losses in wheat *Triticum aes~vum* as determined using weeded and non weeded quadrates. Weed sci. 33:734-740.

Jone. S; A,W. Leslie and R, T.Jones 1995. Clomazone for weed control in transplanted cole crops *Brassica oleracea*. Weed sci. 43:11-127.

Kells, J. J; W, P. Meggitt and O. Penner 1984. absorptions, translocation and activity of fluazifop-butyl as influenced by plant growth stage and environment. Weed sci. 32:143-149.

LeBaron, H. M and J. McFarland 1990. Herbicide resistance in weeds and crop. An overview and prognosis. Am. chem. Soc. Symp. Ser, 421: 336-352.

Malik, R. K; R, S. Balyan and V, M. Bhan 1988. Effect of surfactants grass herbicides. Haryana Agric. Univ. J. Res. 18:278-283.

Parker, W. B; L. Thompson and F, M. Godley 1985. integrating sethoxydim into soybean *glycine max* weed management systems. Weed sci. 33:100-108.

Pessala. B 1982. Alloxydim-Na and fluazifop butyl. for control of grass weeds. Results from finland. Weed Abst. 32:02393.

Peeper, T. F 1984. Chemical biological control of downy brome *Bromus tectorum* in wheat and alfalfa in North America. Weed sci. 32:(suppl.1): 18-25.

Powles, S. Band P, O. Howat 1990. A review of weed in Australia resistant to herbicides. Weed technoI4:178-185.

Roger, G. P 1994. Agricultural field experiment design and analysis. Marcel Oekkes. Inc. Oregon state. USA. Snedecor, G. Wand W, C. cochoran 1967. Statistical methods 6th Ed. Iowa state. Univ. press. Vencil, W. K; K, K. Hatzios and H, P. Wilson 1990. Absorption, translocation and metabolism of c14-clomazone in soybean *glycine max* and three *Amaranthus* weed species. J. plant. Growth Regul. 9:127-132.

Balyan, R. SAnd R, K. Malik 1989. Wild oat *Avena ludoviciana* competition with wheat *Triticum aestivum:* Effect of nitrogen fertilization. Seasonal report of res. Projects. Agro 2 and 4 on weed control page 31. .

Banks, P. A and S, A. Bundschuh 1989. Johnson grass control in conventionally tilled and non tilled soybean with foliar applied herbicides. Agron. J. 81 :757-760.

التباين في التعبير الجيني للبروتين الكلي لجذور نبات البصل *Allium cepa* تحت تأثير تراكيز متدرجة من مبيد الـ Dursban.

علي حمود السعدي[1] افضيل عمر العوامي[2] نجاة سعد الحداد[3]

DOI: https://doi.org/10.54172/mjsc.v11i1.432

الملخص

تعتبر تقنية الترحيل الكهربائي للبروتين الكلي واحدة من أفضل الطرق في دراسات علم الأحياء الجزيئي لتوضيح التباين في التعبير الجيني ، وفي هذه الدراسة استخدمت تقنية الترحيل الكهربائي لتحديد النمط البروتيني تحت ظروف اختبارية.

حيث تم استخلاص البروتين الكلي لجذور نبات البصل بعد تعريضها لتراكيز منتخبة من مبيد الـ Dursban (0.03 و 0.04 و 0.06 و 0.08 و 0.12 µg/ml) عند الأوقات 2 – 6 – 24 ساعة بعد المعاملة وترحيله على هلام الأكريل آمايد. بينت النتائج أن عدد الحزم يزداد اعتماداً على التركيز ، وعند التراكيز المثبطة يتوقف التعبير الجيني للحزم الإضافية .

وبهدف معرفة التأثير المعادل (المثبط) للزيوت الطيارة والثابتة لنباتي البردقوش Origanium majorana المريمية Salvia officinalis وعلى هذا المبيد فقد عوملت الجذور بأحجام ثابتة (1.25 µl/ml) من هذه الزيوت بإضافتها قبل وبعد ومع المبيد حيث لوحظ أن أفضل تأثير معادل لفعل المبيد كان عند إضافة الزيوت مع المبيد مباشرةً لنبات البردقوش وقبل المبيد لنبات المريمية .

المقدمة

تعتبر المبيدات الفسفورية العضوية من أكثر المبيدات استخداماً ومن أشهرها المبيد الحشري الدورسبان ، وهو ذو مدى واسع الانتشار والاستخدام في العالم وفي ليبيا على وجه الخصوص ، إذ يستخدم لأغلب المحاصيل الزراعية وتطبيقات الصحة العامة (Aspelin, 1994) . إن هذا المبيد يحدث تأثيره السام بتثبيطه لإنزيم الأستيل كولين استيريز AchE (Chambers and Carr,1993) ولوحظ أنه سبب

[1] قسم الأحياء ، كلية العلوم ، جامعة عمر المختار ، البيضاء – ليبيا .

[2] قسم وقاية النبات ، كلية الزراعة ، جامعة عمر المختار ، البيضاء – ليبيا .

© للمؤلف (المؤلفون)، يخضع هذا المقال لسياسة الوصول المفتوح ويتم توزيعه بموجب شروط ترخيص إسناد المشاع الإبداعي CC BY-NC 4.0

زيادة في تبادل الكروماتيدات الشقيقة SCEs (Sobti et. al., 1982) وعند اختباره على خلايا الطحال للفئران الصغيرة لوحظ زيادة في الاختلالات الكروموسومية مثل SCEs و Polychromatic (Amer and Aly, 1992) بالإضافة إلى أنه يسبب التحطم الوراثي في كائنات أخرى غير الثدييات مثل زيادة تكرار الطفرات القاتلة المتنحية المرتبطة بالجنس في الدروسوفيلا (Patnaik and Tripathy, 1992) والاختلالات الكروموسومية في حبوب اللقاح والقمم النامية لنبات القمح (Kaur and Grover, 1985 a,b) والنوى الصغيرة في خلايا القمم النامية لنبات البصل (Rao et al., 1988) .

ولأن نبات البصل استخدم وبنجاح كموديل لفحص التأثيرات المطفرة لعدد من العوامل الكيمياوية فقد تم اختياره في هذه الدراسة ، فنبات البصل يخضع للعديد من الاختبارات نتج عن البعض منها صفات خلوية شاذة أو غير طبيعية باستخدام Potassium Chloride بتراكيز تراوحت من 200 ppm إلى 2000 ppm لوحظ زيادة معنوية في انحراف الكروموسومات (Abraham, 1997) ، ولقد كان للمبيد العشبي tribunal تأثيرات خلوية غير طبيعية على خلايا القمم النامية لجذور نبات البصل .

لقد استخدمت تقنية الترحيل الكهربائي على هلام الأكريل آمايد في تحديد العلاقات الوراثية بين الأنواع ودراسة التنوع الحيوي ، حيث تعتمد بعض طرق التصنيف للعديد من النباتات أغلب النباتات على الصفات المظهرية وكانت هذه الطريقة معتمدة حتى وقت قريب ، ولكن التقنيات المعتمدة على علم الوراثة الخلوية والأحياء الجزيئي أعطت بعدا جديدا للعلاقات التصنيفية والفسيولوجية ، حيث استخدمت دراسة تحليل الـ DNA والبروتين في تحديد الأجناس والأنواع والنويعات والضروب المختلفة التي قد يصعب الاعتماد فيها على المظهر الخارجي فقط ، (Ladizinky and Hymowitz, 1979; Aliaga-Morell et. al., 1987; Collade et. al., 1988; Schirone et al., 1991) .

وقد استخدمت تقنية الترحيل الكهربائى للبروتين الكلى على هلام الأكريل امايد لتمييز الموطن الجغرافي لمراتب تصنيفية مختلفة (Meige, 1989) بالإضافة إلى التمييز بين الأصناف المهجنة داخلياً أو خارجياً *Inbreeding* or *Outbreeding* Species (Cooke, 1989; Gilland, 1989) ويستفاد منها كذلك فى إثبات الهجونية بعد إجراء التضريبات البين نوعية Interspecific crosses (Gardiner and Forde, 1988) ، ولتحديد التنوع Diversity بين ارتقاء الأنواع في مجاميع المصادر الوراثية Genetic Resources Collection (Gardiner and Forde, 1992; Badr, 1995; Sheidai et.al., 1999) .

ونظراً للاتجاه المتزايد في الآونة الأخيرة نحو النباتات الطبية سواءً بصورة طبيعية أو مستخلصات منقاة نحو استخداماتها الوقائية أو العلاجية فقد تم اختيار نوعين من النباتات الطبية هما نبات البردقوش *Origanium majorana* والمريمية (تفاح الشاهي) *Salvia officinalis* فهي تمتاز باستقراريتها تجاه الأكسدة الذاتية (Bracco et.al., 1981) حيث أشير إلى وجود مركبات فعالة مضادة للأكسدة في نبات المريمية (Wu et.al., 1982; Cuvelier et.al., 1994; Economou et.al., 1991) وفي نبات البردقوش (Vekiari et.al., 1993) . وتمتلك الزيوت الثابتة والطيارة لهما فعالية ضد العديد من أنواع البكتريا والفطريات وغيرها من الكائنات الدقيقة (yadava and Saini, 1991; Deans and Svoboda, 1990) . وهدفت الدراسة الحالية إلى تحليل التباين في التعبير الجيني للقمم النامية لجذور نبات البصل بفعل تراكيز منتخبة من مبيد الدورسبان ، فضلاً عن تثبيط التأثير الضار المحتمل لهذا المبيد بواسطة مستخلصي الزيوت الطيارة والثابتة لنباتي المريمية والبردقوش .

المواد وطرائق البحث

تم إنبات بصيلات نبات البصل ثم عرضت إلى التراكيز المنتخبة لمبيد الـ Dursban وفي معاملة أخرى أجري التداخل مع الزيوت النباتية مقارنة مع مجموعة السيطرة السالبة . جمعت الجذور في أوقات مختلفة (2 ، 6 ، 24) ساعة واستخلص منها البروتين حسب طريقة الباحثين (Kim and Hwang, 1994) .

1) تحضير مستخلص البروتين الكلي

تم جمع القمم النامية للجذور حيث كانت بطول يتراوح بين 1–2 سم ثم طحنت بالمهراس في وسط مبرد (صفر درجة مئوية). رشح الخليط بواسطة قماش شاش مرتين وعومل الراشح مع ثلاثة أحجام من 0.5 M صوديوم أستيت (pH 5.2) يحتوي على 15 mM من (2-mercapto ethanol) ثم تعرض الخليط للطرد المركزي بقوة 1500 rpm لمدة 15 دقيقة عند درجة حرارة 4°م . أخذ المحلول الرائق وعرض مرة اخرى للطرد المركزي بقوة 1500 rpm لمدة 60 دقيقة عند درجة حرارة 4°م . جمعت الطبقة الرائقة ثم رسب المستخلص بمعاملته مع أربعة أحجام من الاسيتون المبرد (صفر درجة مئوية) . عرض للطرد المركزي لمدة 5 دقائق وكررت عملية الغسل بالاسيتون المبرد مرة ثانية ثم جفف الراسب تحت عملية التفريغ الهوائي ، ثم أذيب الراسب باستخدام دارئ (M Sodium acetate 0.5) (pH 5.2) . حفظ محلول البروتين الخام تحت ظروف مبردة (في الثلاجة دون تجميد لحين الاستخدام) .

2) المادة النباتية واستخلاصها

تم انتخاب نباتين ينتميان إلى العائلة الشفوية (Lamiaceae) وهما نباتي البردقوش *Origanium majorona* والمريمية (تفاح الشاهي) *Salvia officinalis* . استخلصت الزيوت الطيارة من المواد النباتية باستخدام التقطير المائي بواسطة المبخر الدوار Rotary evaporator (Bachi CH-9230 Flawil / SG type W 240 N) لمدة 2.5 ساعة حسب طريقة Blazquez وآخرون (1990) . أما الزيوت الثابتة فقد تم استخلاصها حسب طريقة May وآخرون (2000) .

3) الترحيل الكهربائي على هلام الأكريل آمايد Polacrylamide Gel Electrophoresis (PAGE)

أجري الترحيل الكهربائي على هلام الأكريل آمايد بوجود الـ SDS طبقاً لطريقة (Laemmli, 1970) المحورة وكان سمك الهلام 1.5 mm والمكون من 30 mm من (3% acrylamide، pH 6.8) ، بالنسبة لهلام الرص 120 mm (pH 8.8, acrylamide %12.5) أما هلام الفصل فتم تحضيره في دارئ 125 mm من Tris و 192 mm من الكلايسين (glycine) ذي الأس الهيدروجيني pH 8.3 . أجري الترحيل تحت تيار كهربائي ثابت 70 mA عند درجة حرارة 4°م لمدة 8 ساعات ، كما قدر الوزن الجزيئي لكل حزمة بروتين بالمقارنة مع بروتينات قياسية (شركة سكما) تضمنت BSA (KDa 68) و Ovalbumin (KDa 43) و Trypsin (KDa 24) و Lysozyme (KDa 14) . وصبغ الهلام باستخدام صبغة R250 Coomassie brilliant blue .

النتائج والمناقشة

يوضح الشكل رقم (1) نمط الترحيل الكهربائي لمستخلص البروتين الكلي على هلام الأكريل آمايد لجذور نبات البصل و تم تحديد الوزن الجزيئي لكل حزمة بروتينية (جدول 1) بالاعتماد على المنحنى القياسي للبروتينات القياسية الأربعة ، حيث يلاحظ الاختلاف في عدد الحزم الذي يزداد اعتماداً على التركيز مقارنةً بمجموعة السيطرة عند التراكيز (0.03 و 0.04 و 0.06 µg/ml) ، وهذا يفسر ضمن الآلية الدفاعية التي يتخللها إنتاج بعض البروتينات المهمة ضد تأثير المبيد حيث تبدأ الجينات بالتعبير فتعطي حزم بروتينية إضافية ، فلقد بينت بعض الدراسات إنتاج بروتينات إضافية جديدة عند معاملة النبات ببعض المواد الكيماوية (Chemicals) أو إصابته بالممرضات (Pathogens) وتعرف هذه البروتينات بالبروتينات ذات العلاقة بالممرضات (Pathogenesis-related Proteins) ومن أهمها إنزيمي Chitinase و 3-gluconase b-1, ونظائرها التي تلعب دور مهم في مقاومة النبات وحمايته من تلك المواد (Lawrence et.al., 1996; Dann et.al., 1996) .

هذا ويلاحظ عدم التعبير للبروتينات الإضافية عند التراكيز (0.08 و 0.12 µg/ml)

والذي من الممكن أن يعود إلى كون هذه التراكيز مثبطة للتعبير الجيني لتلك البروتينات مما يؤدي إلى عدم تكوين حزم إضافية جديدة. وعند إجراء اختبار تحليل التباين وبالمقارنة مع قيمة أقل فرق معنوي (LSD = 0.67) وجدت فروق معنوية بين التراكيز الثلاث الأولى (6.667- ,4- ,8) وانعدمت الفروق بين التركيزين الرابع والخامس .

ويظهر في الشكل (2) نمط الترحيل الكهربائي لمستخلص البروتين الكلي لجذور نبات البصل المعاملة بالمبيد (µg/ml 0.06) والزيت الثابت (µl/ml 1.25) (المجالات من 1–9) والزيت الطيار بنفس الحجم (المجالات من 10–18) لنبات البردقوش . كما ويبين الجدول (2) الأوزان الجزيئية للحزم البروتينية حيث تمثل المجالات (1 ، 2 ، 3) المعاملة الأولى (الزيت قبل المبيد) وفيها يكون عدد الحزم (18 حزمة) ، أما المجالات (4 ، 5 ، 6) فتمثل المعاملة الثانية (الزيت بعد المبيد) ويكون عدد الحزم فيها (25 حزمة) ، والمجالات (7 ، 8 ،9) تمثل المعاملة الثالثة (الزيت مع المبيد مباشرة) ويكون عدد الحزم فيها (17 حزمة) .

وتمثل المجالات (10 ، 11 ، 12) المعاملة الأولى (الزيت قبل المبيد) وفيها يكون عدد الحزم (21 حزمة) ، أما المجالات (13 ، 14 ، 15) فتمثل المعاملة الثانية (الزيت بعد المبيد) ويكون عدد الحزم فيها الثالثة فلقد أعطت أفضل النتائج وذلك بتراجع عدد الحزم باتجاه السيطرة السالبة ، (27 حزمة) ، والمجالات (16 ، 17 ، 18) تمثل المعاملة الثالثة (الزيت مع المبيد مباشرةً) ويكون عدد الحزم فيها (15 حزمة) .

لقد بين نمط الترحيل للسيطرة السالبة (المجالات 1 ، 2 ، 3) بأن عدد الحزم يتمثل بـ 12 حزمة وللسيطرة الموجبة (المجالات 10 ، 11 ، 12) يتمثل بـ 25 حزمة (الشكل رقم 1) . إن المعاملة الأولى (الزيت قبل المبيد) يتراجع فيها عدد الحزم باتجاه السيطرة السالبة، وفي المعاملة الثانية (الزيت بعد المبيد) نلاحظ أن عدد الحزم يزداد باتجاه السيطرة الموجبة ، أما المعاملة الثالثة فلقد أعطت أفضل النتائج و ذلك بتراجع عدد الحزم تجاه السيطرة السالبة .

يبين الشكل رقم (3) نمط الترحيل الكهربائي لمستخلص البروتين الكلي على هلام الأكريل آمايد لجذور نبات البصل المعاملة بالمبيد (µg/ml 0.06) والزيت الثابت (µl/ml 1.25) (المجالات من 1–9) والزيت الطيار بنفس الحجم (المجالات من 10–18) لنبات المريمية ، ويوضح الجدول (3) الأوزان الجزيئية للحزم البروتينية ، وتمثل المجالات (1 ، 2 ، 3) المعاملة الأولى (الزيت قبل المبيد) وفيها يكون عدد الحزم 13 حزمة ، أما المجالات (4 ، 5 ، 6) فتمثل المعاملة الثانية (الزيت بعد المبيد) وفيها يكون عدد الحزم 23 حزمة ، والمجالات (7 ، 8 ، 9) تمثل المعاملة الثالثة (الزيت

مع المبيد مباشرةً) وعدد الحزم فيها 16 حزمة . وتمثل المجالات (10 ، 11 ، 12) المعاملة الأولى (الزيت قبل المبيد) وفيها يكون عدد الحزم (16 حزمة) ، أما المجالات (13 ، 14 ، 15) فتمثل المعاملة الثانية (الزيت بعد المبيد) ويكون عدد الحزم فيها (25 حزمة) ، والمجالات (16 ، 17 ، 18) تمثل المعاملة الثالثة (الزيت مع المبيد مباشرةً) ويكون عدد الحزم فيها (17 حزمة) . ولقد أجري اختبار تحليل التباين ما بين المعاملات داخل كل نبات وما بين النباتين وكانت الفروق كما في الجدول (4) .

حيث أظهرت النتائج الكفاءة التثبيطية العالية للمعاملة الثالثة مقارنةً بالمعاملتين الأولى والثانية لنبات البردقوش بينما كانت الكفاءة التثبيطية العالية للمعاملة الأولى مقارنةً بالمعاملتين الثانية والثالثة لنبات المريمية .

وعليه يمكن تفسير النتيجة أعلاه من خلال دور هذه الزيوت في معادلة فعل المبيد وبالتالي تتعامل الآلية الدفاعية للنبات مع ناتج التثبيط كمادة غير مؤثرة ، الأمر الذي يفسر كون عدد الحزم البروتينية مشابهاً للنمط البروتيني لمجموعة السيطرة السالبة .

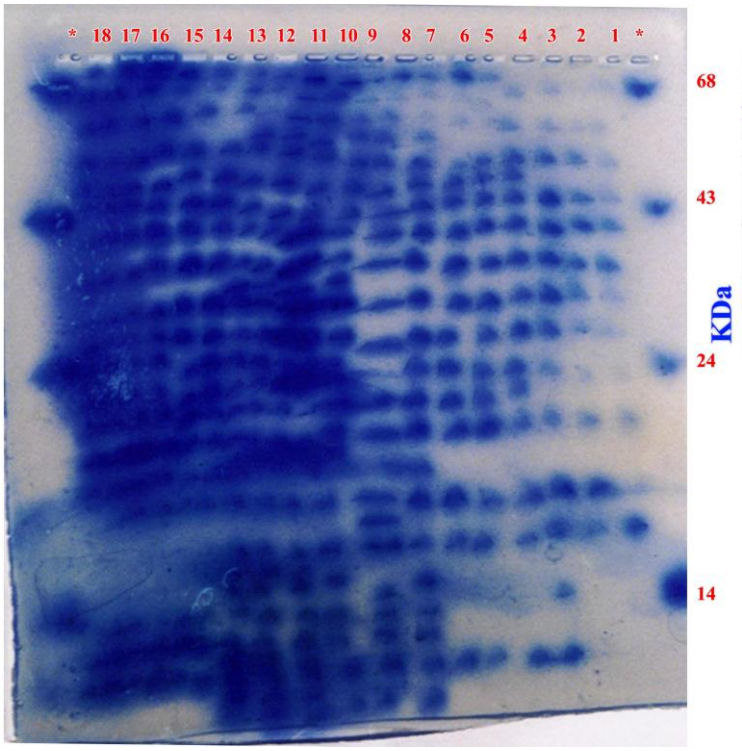
حيث انه من الممكن إعدادها من ضمن المثبطات التي تعمل داخل الخلية ، فعند استخدام الزيت قبل المبيد قد يعمل على غلق المواقع الحساسة في الـ DNA عن طريق الالتصاق بها ومنع المبيد من الارتباط معها ، وعند استخدامه بعد المبيد قد يعمل على حث أنظمة الإصلاح في الخلية لإصلاح التلف بعد حدوثه وعلى حث الإنزيمات في بعض العضيات التي تساعد الخلية على الأمان في التضاعف والتقليل من الخطأ الوراثي (Kada et.al., 1982; Kada et.al., 1985; Ramel et.al., 1986 Deflora and Ramel, 1988) .

أن الكفاءة التثبيطية للزيت عند استخدامه مع المبيد مباشرةً يمكن إدراجها ضمن المثبطات التي تعمل خارج الخلية ، إذ يعمل على منع الخلية من أخذ المبيد وتكوين معقدات معه وبالتالي طرده من الجسم، وهذا يتفق مع التصنيف العام لعدد كبير من العناصر والمركبات التي تؤدي دورها إلى النهاية البيولوجية نفسها وهي منع الضرر الوراثي . (Kada et.al., 1982 ; Kada et.al., 1985 ; Deflora and Ramel, 1988) . إن التأثير المعادل لهذه النباتات يمكن ان يكون بفعل محتواها من المركبات الفعالة كمضادات طفرة ومضادات أكسدة ، فمن خلال تحليل الطيف الضوئي و HPLC لنبات البردقوش وجد أنه يحوي العديد من المركبات التي تعمل كمضادات أكسدة ومنها :

Dihydroflavonols, Eriodictyol, Flavanone, Flavone Apigenin . Dihydroquercetin, Dihdrokaempferol

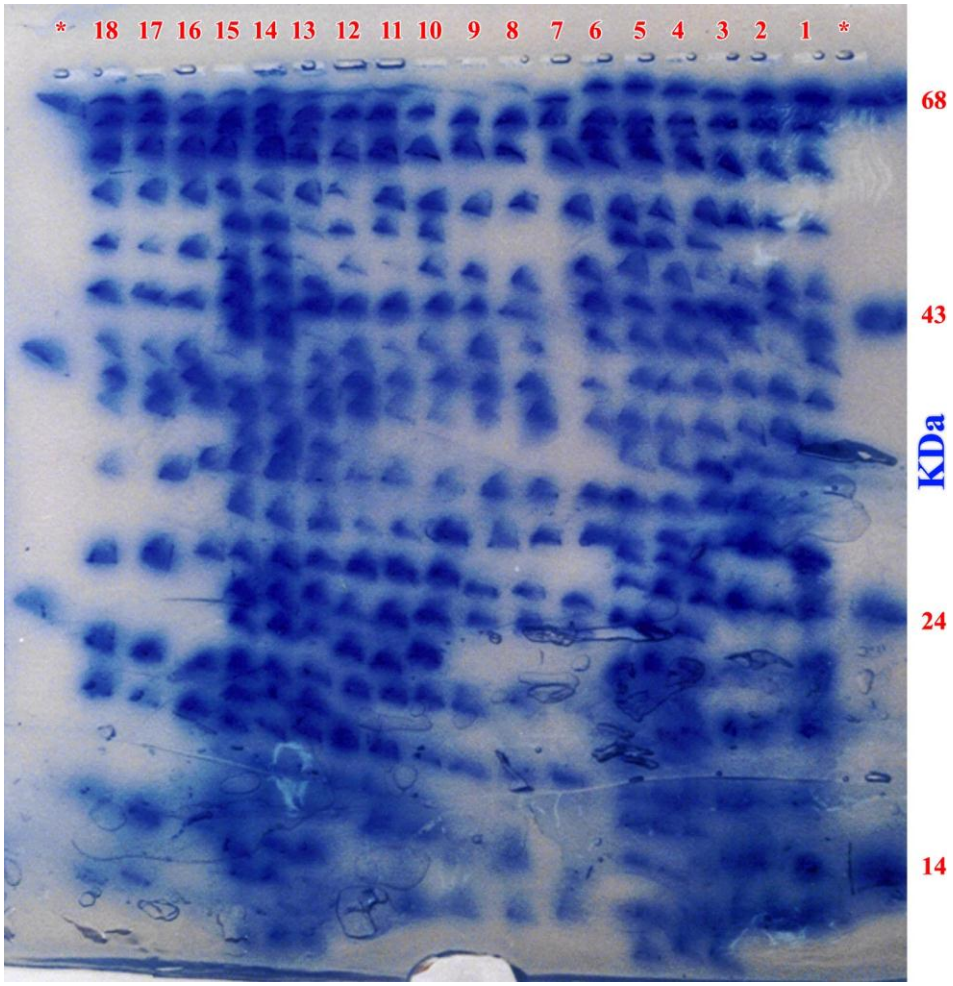
وذلك عند استخلاصه بمذيبات مختلفة (Vekiari et.al., 1993) . وقد شخص Cuvelier وآخرون (1994) وجود ستة مركبات مهمة ذات تأثير فعال مضاد للأكسدة في نبات المريمية وهي

Rosmanol و Epirosmanol و Carnosol و Rosmad و Carnosic acid و Methyl carnosate التي تم فصلها بتقنيتي كروماتوغرافيا الألفة والـ HPLC . ولذلك فإن فعالية الزيوت الطيارة والثابتة والمستخلصات الأخرى لقيت اهتماماً بالغاً خلال العشرين سنة الأخيرة Bracco (et.al., 1981; Economou et al., 1991) .



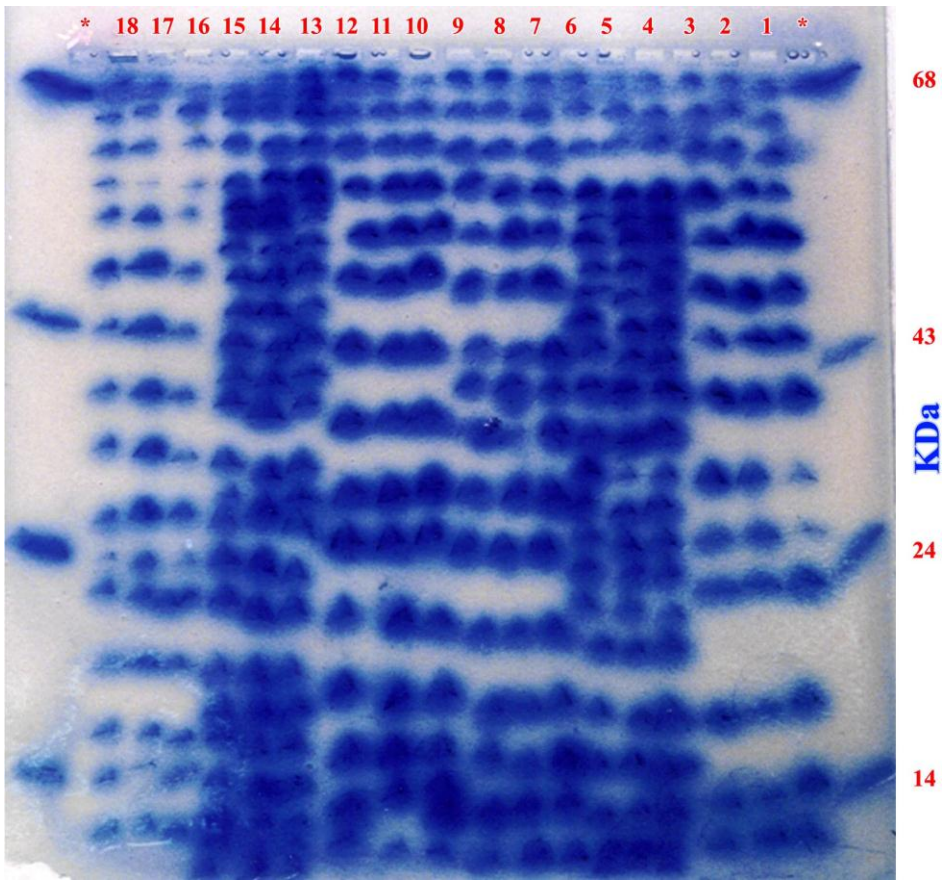
شكل 1 فصل مستخلص البروتين الكلي على هلام الأكريل آمايد بوجود الـ SDS لجذور نبات البصل المعرضة لتراكيز متدرجة من مبيد الـ Dursban حيث تمثل المجالات (1 ، 2 ، 3) مجموعة السيطرة والمجالات (4 ، 5 ، 6) المجموعة المعاملة بالتركيز 0.03 µg/ml والمجالات (7 ، 8 ، 9) المجموعة المعاملة بالتركيز 0.04 µg/ml والمجالات (10 ، 11 ، 12) المجموعة المعاملة بالتركيز 0.06 µg/ml والمجالات (13 ، 14 ، 15) المجموعة المعاملة بالتركيز 0.08 µg/ml والمجالات (16 ، 17 ، 18) تمثل المجموعة المعاملة بالتركيز 0.12µg/ml .

* بروتينات قياسية



شكل 2 فصل مستخلص البروتين الكلي على هلام الأكريل آمايد بوجود الـ SDS لجذور نبات البصل المعرضة للمبيد (0.06 µg/ml) والزيت الثابت (1.25 µl/ml) في المجالات من (1–9) وللزيت الطيار في المجالات من (10–18) لبنات البردقوش ، حيث وضعت الزيوت قبل وبعد ومع المبيد

* بروتينات قياسية



شكل 3 فصل مستخلص البروتين الكلي على هلام الأكريل آمايد بوجود الـ SDS لجذور نبات البصل المعرضة للمبيد (0.06 µg/ml) والزيت الثابت (1.25 µl/ml) في المجالات من (1–9) وللزيت الطيار في المجالات من (10–18) لبنات المريمية ، حيث وضعت الزيوت قبل وبعد ومع المبيد

* بروتينات قياسية

جدول 4 التحليل الإحصائي للاختلاف في عدد الحزم البروتينية تحت تأثير الدورسبان (0.06 µg/ml) والتداخل مع المستخلصات الزيتية لنباتي البردقوش والمريمية باستخدام اختبار تحليل التباين

النبات	الزيت	نوع المقارنة بين المعاملات	القيمة بعد المقارنة مع أقل فرق معنوي LSD = 0.63	الفروق المعنوية عند مستوى P < 0.05
1- البردقوش	أ. الثابت	الأولى والثانية	-7	+
		الثانية والثالثة	8	+
		الأولى والثالثة	1	+
	ب. الطيار	الأولى والثانية	-6.667	+
		الثانية والثالثة	12.333	+
		الأولى والثالثة	5.666	+
2- المريمية	أ. الثابت	الأولى والثانية	-10	+
		الثانية والثالثة	7	+
		الأولى والثالثة	-3	+
	ب. الطيار	الأولى والثانية	-9.667	+
		الثانية والثالثة	8	+
		الأولى والثالثة	-1.667	+
البردقوش +	أ. الثابت	الأولى والأولى	5	+
المريمية		الثانية والثانية	2	+
		الثالثة والثالثة	1	+
	ب. الطيار	الأولى والأولى	5.333	+
		الثانية والثانية	2.333	+
		الثالثة والثالثة	-2	+

Variation in gene expression of total protein of *Allium cepa* root tip under different concentration of Dursban

A. H. Al-Saadi[(1)] I. O. El-Awami[(2)] N. S.EL-Hadad[(3)]

Abstract

The total protein electrophoresis technique is one of the powerful methods of Molecular biology studies to explain the variation of gene expression. This method was used to estimate protein profile under critical conditions.

Total protein was extracted from *Allium cepa* root tips during 2 , 6 and 24 hrs after treated with different concentrations of Dursban (0.03 , 0.04 , 0.06 , 0.08 and 0.12 mg/ml).

Results of SDS-PAGE of extracted protein showed that the number of protein bands was proportional with first three concentrations (0.03 , 0.04 and 0.06 mg/ml), where are the expression of additional bands was stopped with the highest concentrations (0.08 and 0.12 mg/ml) of Dursban.

This study also aimed to determine the optimal inhibitory effect to volatile and fixed oils of two medical plant species (*Origanium majorana* and *Salvia officinalis*) on this pesticide. To achieve this target, the root tips were treated by 1.25 ml/ml of each of these oils before, after and with the treatment of pesticide.

The results revealed that the inhibiting effect was associated with the addition of *Origanium* oils with pesticide in the same time, and with the addition of *Salvia* oils before treatment with pesticide.

المراجع

Aspelin, A. L. (1994). Pesticides industry sales and usage : 1992 and 1993 market estimates. Washington, D.C. U.S. EPA. Office of prevention, pesticides and toxic substances. Office of pesticide programs. Biological and Economic analysis Division. (June).

Amer, S. H. and F. A. E. Aly, (1992). Cytogenetic effects of pesticides. IV. Cytogenetic effects of the insecticides Gardona and Dursban. Mut. Res. 279: 165-170.

Abraham, S. (1997). Studies on cytological change induced Murate of Potsh in *Allium cepa*. Cytologia, 62 : 291-294.

(1) Department of Biology. College of Science. Omar Al-Mukhtar University. El-Bieda / Libya.

(2) Faculty of Agriculture, Plant Protection Department, Omar Almukhtar University, El-Bieda-Libya

Aliaga – Morell, J. R.; F. A. Culians Macia; G. Clemente Marin and primo, Y. (1987). Differentiation of Rice varieties by Electrophoresis of Embryo protein. Theor. Applied Genetic, 74: 224-232.

Badr, A. (1995). Electrophoretic studies of seed proteins in Relation to Chromosomal Criteria and Relationships of some Taxa of *Trifolium*. Toxon, 44: 183-191.

Blazques, M. A.; A. Bono and M. C. Zafra-Polo, (1990). Essental oil from *Thymus borgiae*, a new Ieriane species of the Hyphodromi section. Jurnal of chromatography, 518: 230-233.

Bracco , U., J. Loliger and J.L. Viret, (1981). Production and use natural antioxidants. JAOCS. 58: 686-690.

Chambers, J. E. and R. L. Carr, (1993). Inhibition patterns of brain acetylcholinesterase and hepatic and plasma alisterases following exposures to three phosphorothionate insecticides chlorpyrifos and Fenitrothion by perfused rat liver. Toxicol. 68: 1-9.

Collade, C.; R. G. Caballero; R. Casado and C. Aragoncillo, (1988). Different types of major storage seed proteins in Fagaceae species. J. Exp. Bot. 39: 1751-1758.

Cooke, R. J. (1989). The use of Electrophoresis for the Distinctness testing of varieties of Autogamouse species. Plant varieties seeds 2: 3-13.

Cuvelier, M. E.; C. Berset and H. Richard. (1994). Antioxidant constituent in sage (salvia officinalis). J. Agric. Food chem. 42: 662-669.

Dann, E. K. ; P. Mevwly ; J. P. Metraaux and B. J. Deverall. (1996). The effect of pathogen inoculation or chemical treatment of activities of chitinase and b-1,3-glucanase and accumulation of salicylic acid in leaves of green bean. Physiological and Molecular Plant Pathology, 49: 307-319.

Deans, S. G.; K. P. Svoboda, (1990). The antimicrobial properties of origanium majorana volatile oil. Flavour and Fragrance Journal. 5 (3): 187-190.

Deflora, S. and C. Ramel, (1988). Mechanisms of Mutagenesis and carcinogenesis classification and over view. Mutat. Res., 202: 285-306.

Economou,K.D.,V.Oreopoulou and C.D.Thomopoulos,(1991).Antiox idant activity of some plant extracts of the family labiatae. JAOCS .68 (2) : 109-112.

Gilland, T. J. (1989). Electrophoresis of sexually and vegetatively propagated Cultivars of Allogamous species. Plant varieties seeds 2: 15-25.

Gardiner, S. E. and M. B. Forde, (1992). Indentification of Cultivars of Grasses and Forage Legumes by SDS – page of seed protein : 43-61 in seed Analysis (H. F. linkens and J. F. Jackson, eds.) Springer Verlag, Berlin, New York.

Gardiner, S. E. and M. B. Forde, (1998). Indentification of Cultivars and species of Forage Legumes by sodium Dodecylsulphate

polyacrylamide Gel Electrophoresis of seed proteins. Plant varieties seeds. 1: 13-26.

Kada, T.; T. Inoue and M. Namiki, (1982). Environmental desmutagenes and antimutagenes. In : Klekowski, E. J. (Ed.). Environmental Mutagenesis and plant biology. Praeger, New York; 137-151.

Kada, T.; T. Inoue; T. Ohta and Y. Shirasu, (1985). Antimutagens and their modes of action. In : Shankel, D. M., Hartman, P. E., Kada, T. and Hollaende, A. (Eds.). Antimutagenesis and anticarcinogenesis mechanisms. Basic Life Sciences, plenum, New York, Vol. 39: 181-196.

Kaur, P. and I. S. Grover, (1985). Cytological effects of some organo phosphorus pesticides 1. Mitotic effects. Cytologia, 50: 187-197.

Kaur, P. and I. S. Grover, (1985). Cytological effects of some organo phosphorus pesticides 11. Mitotic effects. Cytologia, 50: 199-211.

Kim, Y. J. and B. K. Hwang, (1994). Differential Accumalation of b-1, 3-glucanase and chitinase isoforme in papper stems infected by compatible isolates of phytophthora capsici. Physiological and Molecular plant pathology, 45: 195-209.

Ladizinsky, G. and T. Hymowitz, (1979). Seed protein Electrophoresis in tanmic and Evolutionary studies – Review – Theor. Applied Genetics, 54: 145-151.

Laemmli, V. (1970). Clearage of structural proteins during the Assembly of the head of Bacteriophage T4. Nature, 227: 680-685.

Lawrence, C. B. ; M. H. A. Joosten and S. Tuzun, (1996). Differential induction of pathogenesis-related proteins in tomato by Alternaria solani and the association of a basic chitinase isozyme with resistance. Physiological and Molecular Plant Pathology, 48: 361-377.

May, B. ; S. Kohler and B. Schneider, (2000). Efficacy and tolerability of a fixed combination of peppermint oil and caraway oil in patients suffering from functional dyspepsia Aliment pharmacol. Ther. 17(7) : 975-6.

Meige, M. N. (1989). Protein type and Distribution : 291-315 in Nucleic acids and proteins in plants (C. Boulter and B. Parthier, eds) Springer, Berlin.

Patnaik, K. K. and N. K. Tripathy, (1992). Farm-grade chlorpyrifos is genotoxic in somatic and germ – line cells of Drosophila. Mut. Res. 279: 15-20.

Ramel, C.; V. K. Alekperov; B. N. Ames; T. Kada and L. W. Wattenberg, (1986). Inhibitor of mutagenesis and their relevance to carcinogenesis. Report by ICPEMC expert group on antimutagenes and desmutagenes. ICPEMC publ. No. 12. Mutat. Res., 168: 47-65.

Rao, B. V.; B. G. S. Rao and C. Sharma, (1988). Cytological effects of herbicides and insecticides on *Allium cepa* root meristems. Cytologia, 53: 255-261.

Schirone, B.; G. Piovesan; R. Bellarosa and C. Pelosi. (1991). A Taxonomic analysis of seed protein in pinus spp. (Pinaceae). Plant Systematic Evolution, 178: 43-53.

Sheidai, M.; A. Hanita ; A. Hamta ; A. Jaffari and M. R. Norri-Daloii, (1999). Morphometric and seed protein studies of Trifolium species and cultivars in Iran. Plant Genetic Resources News Letters, (120): 52-54.

Sobti, R. C.; A. Krishan and C. D. Pfaffenberger, (1982). Cytokinetic and cytogenetic effects of some agricultural chemicals on human lymphoid cells in vitro : organophosphates. Mut. Res. 102: 89-102.

Vekiari, S. A.; V. Orcopoulo ; C. Tzia and C. D. Thomopoulos, (1993). Oregano flavonoids as lipid antioxidants. JAOCS. 70(5): 483-487.

Wu, J. W.; M. H. Lee ; C. T. Ho and S. S. Chang, (1982). Elucidation of the chemical structures of natural antioxidants from rosemary. JAOCS. 59: 339.

Yadava,R.N. and V.K.Saini, (1991). Antimacrobial efficacy of essential oils of *Majorana hortensis* moench and Anisomels indica (Linn.)Kuntze. Indian perfumer , 35 (1) : 58-60.

جدول 1 الأوزان الجزيئية للبروتينات المستخلصة من جذور نبات البصل بعد 2 ، 6 ، 24 ساعة من تعريضها لتراكيز متدرجة من مبيد الدورسبان اعتماداً على نمط الهجرة الكهربائية على هلام الأكريل آمايد.

*	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	*	العينات
s. p	0.12			0.08			0.06			0.04			0.03			0.0			s. p	المعاملات
	24	6	2	24	6	2	24	6	2	24	6	2	24	6	2	24	6	2		وقت الاستخلاص
4	17	18	17	17	18	17	25	25	25	22	22	21	16	16	15	14	12	12	4	الحزم
	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	-	-	-	-		الوزن الجزيئي KDa
68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	
	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63		
	-	-	-	-	-	-	58	58	58	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53		
	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	-	-	-		
43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	
	39.8	39.8	39.8	39.8	39.8	39.8	39.8	39.8	39.8	39.8	39.8	39.8	39.8	39.8	39.8	39.8	39.8	39.8		
	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35		
	-	-	-	-	-	-	33	33	33	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30		
	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27		
24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	
	22.8	22.8	22.8	22.8	22.8	22.8	22.8	22.8	22.8	22.8	22.8	22.8	22.8	22.8	22.8	-	-	-		
	21.5	21.5	21.5	21.5	21.5	21.5	21.5	21.5	21.5	21.5	21.5	21.5	21.5	21.5	21.5	21.5	21.5	21.5		
	20.2	20.2	20.2	20.2	20.2	20.2	20.2	20.2	20.2	20.2	20.2	20.2	-	-	-	-	-	-		
	-	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19		
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17.8	17.8	-	-	-	-	-	-	-		
	-	-	-	-	-	-	-	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5		
	-	-	-	-	-	15.2	15.2	15.2	15.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
14	-	-	-	-	-	-	14	14	14	14	14	14	-	-	-	14	-	-	14	
	13	13	-	-	13	-	13	13	13	13	13	13	-	-	-	-	-	-		
	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	-	-	-	-	-	-		
	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	-	-		
	-	-	-	-	-	-	10	10	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	-	-	-	-	-	-	9	9	9	9	9	9	-	-	-	-	-	-		

جدول 2 الأوزان الجزيئية للبروتينات المستخلصة من جذور نبات البصل بعد 2 ، 6 ، 24 ساعة من تعريضها لمبيد الدورسبان بتركيز (0.06 µg/ml) والزيوت الثابتة والطيارة لنبات البردقوش اعتماداً على نمط الهجرة الكهربائية على هلام الأكريل آمايد.

*	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	*	العينات
s.p	الزيت الطيار (1.25 ميكروليتر/مل) / الدورسبان (0.06 ميكروغرام/مل)									الزيت الثابت (1.25 ميكروليتر/مل) / الدورسبان (0.06 ميكروغرام/مل)									s.p	المعاملات
	الثالثة			الثانية			الأولى			الثالثة			الثانية			الأولى				
	24	6	2	24	6	2	24	6	2	24	6	2	24	6	2	24	6	2		وقت الاستخلاص
4	15	15	15	27	28	27	21	20	21	17	17	17	25	25	25	18	18	18	4	الحزم
68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	الوزن الجزيئي KDa
	64.8	64.8	64.8	64.8	64.8	64.8	64.8	64.8	64.8	64.8	64.8	64.8	64.8	64.8	64.8	64.8	64.8	64.8		
	-	-	-	61.7	61.7	61.7	-	-	-	-	-	-	61.7	61.7	61.7	-	-	-		
	58.6	58.6	58.6	58.6	58.6	58.6	58.6	58.6	58.6	58.6	58.6	58.6	58.6	58.6	58.6	58.6	58.6	58.6		
	55.5	55.5	55.5	55.5	55.5	55.5	55.5	55.5	55.5	55.5	55.5	55.5	55.5	55.5	55.5	55.5	55.5	55.5		
	-	-	-	52.3	52.3	52.3	52.3	52.3	52.3	-	-	-	52.3	52.3	52.3	-	-	-		
	49.2	49.2	49.2	49.2	49.2	49.2	49.2	49.2	49.2	49.2	49.2	49.2	49.2	49.2	49.2	49.2	49.2	49.2		
	-	-	-	46	46	46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	
	-	-	-	41	41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	38.8	38.8	38.8	38.8	38.8	38.8	38.8	38.8	38.8	38.8	38.8	38.8	38.8	38.8	38.8	38.8	38.8	38.8		
	36.5	36.5	36.5	36.5	36.5	36.5	36.5	36.5	36.5	36.5	36.5	36.5	36.5	36.5	36.5	36.5	36.5	36.5		
	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35		
	-	-	-	32	32	32	-	-	-	-	-	-	32	32	32	32	32	32		
	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30		
	-	-	-	28.2	28.2	28.2	28.2	28.2	28.2	28.2	28.2	28.2	28.2	28.2	28.2	28.2	28.2	28.2		
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26	26	26	-	-	-		
24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	
	-	-	-	22.8	22.8	22.8	22.8	22.8	22.8	22.8	22.8	22.8	22.8	22.8	22.8	-	-	-		
	-	-	-	21.5	21.5	21.5	21.5	21.5	21.5	-	-	-	21.5	21.5	21.5	21.5	21.5	21.5		
	20.2	20.2	20.2	20.2	20.2	20.2	20.2	20.2	20.2	20.2	20.2	20.2	20.2	20.2	20.2	-	-	-		
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19	19	19	19	19	19		
	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8		
	-	-	-	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	-	-	-	16.5	16.5	16.5	-	-	-		
	-	-	15.3	15.3	15.3	15.3	15.3	15.3	15.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	
	-	-	-	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5		
	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	-	-	-	6	6	6	-	-	-	-	-	-	6	6	6	-	-	-		

جدول 3 الأوزان الجزيئية للبروتينات المستخلصة من جذور نبات البصل بعد 2 ، 6 ، 24 ساعة من تعريضها لمبيد الدورسبان بتركيز (0.06 µg/ml) والزيوت الثابتة والطيارة لنبات المريمية اعتماداً على نمط الهجرة الكهربائية على هلام الأكريل آمايد

العينات	*	الزيت الثابت (1.25 ميكروليتر/مل) / الدورسبان (0.06 ميكروغرام/مل)									الزيت الطيار (1.25 ميكروليتر/مل) / الدورسبان (0.06 ميكروغرام/مل)									*
المعاملات	s.p	الأولى			الثانية			الثالثة			الأولى			الثانية			الثالثة			s.p
وقت الاستخلاص		2	6	24	2	6	24	2	6	24	2	6	24	2	6	24	2	6	24	
الحزم	4	13	13	13	23	23	23	16	16	16	16	15	16	25	25	25	17	17	17	4
الوزن الجزيئي KDa	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	65.5	65.5	65.5	65.5	65.5	65.5	
		63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	
		60.5	60.5	60.5	60.5	60.5	60.5	60.5	60.5	60.5	60.5	60.5	60.5	60.5	60.5	60.5	60.5	60.5	60.5	
		58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	
		-	-	-	55.5	55.5	55.5	-	-	-	-	-	-	55.5	55.5	55.5	-	-	-	
		53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	
		-	-	-	50.5	50.5	50.5	-	-	-	-	-	-	50.5	50.5	50.5	-	-	-	
		48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	
		-	-	-	45.5	45.5	45.5	-	-	-	-	-	-	45.5	45.5	45.5	-	-	-	
	43	-	-	-	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43
		40	40	40	40	40	40	40	40	40	-	-	-	40	40	40	-	-	-	
		-	-	-	36.5	36.5	36.5	36.5	36.5	36.5	36.5	36.5	36.5	36.5	36.5	36.5	36.5	36.5	36.5	
		33	33	33	33	33	33	-	-	-	-	-	-	33	33	33	-	-	-	
		-	-	-	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	-	-	-	
		27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	
	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24	24	24	24	24	24	24
		22.5	22.5	22.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		20.5	20.5	20.5	20.5	20.5	20.5	20.5	20.5	20.5	20.5	20.5	20.5	20.5	20.5	20.5	20.5	20.5	20.5	
		19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		15.5	15.5	15.5	15.5	15.5	15.5	15.5	15.5	15.5	15.5	15.5	15.5	15.5	15.5	15.5	15.5	15.5	15.5	
	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	-	14	14	14	14	14	14	14	14
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	-	11	11	11	11	-	-	-	
		8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	
		-	-	-	5	5	5	-	-	-	-	-	-	5	5	5	-	-	-	

تقدير كفاءة بعض المبيدات الحشرية على الدودة الخبيثة *Spodoptera littoralis* (Biosd.) (Lepidoptera: Noctuide)

سالمة السنوسي مفتاح* افضيل عمر العوامي* رمضان الصالحين المسماري*

DOI: https://doi.org/10.54172/mjsc.v11i1.459

الملخص

تمت دراسة تقييم التأثيرات المختلفة لثلاث مبيدات حشرية على العمر اليرقى الرابع من السلالتين الحساسة و الحقلية لحشرة دودة ورق القطن *Spodoptera littoralis* (Biosd.) اثنين من مركبات الفسفور العضوية وهما Chloropyrifos and Pirimiphose-methyl والثالث منظم نمو حشري وهو Teflubenzuron وهى من المبيدات الموصى باستخدامها في العديد من البرامج العالمية لمكافحة العديد من الآفات الحشرية بما فيها الدودة الخبيثة. جرى تقييم هذه المركبات بطريقتين الأولى بالمعاملة السطحية وذلك لتحديد قيمة LD_{50} والـ LD_{90} والثانية بطريقة التغذية لتحديد قيمة LC_{50} , LC_{90} كما تم خلط مبيدات الفسفور العضوية مع منظم النمو و تحديد نسبة تكون العذارى وعدد العذارى ألمشوهه والطبيعية ونسبة الحشرات البالغة المشوهة ونسبة الموت في لحشرات البالغة. كانت المقاومة في السلالة الحقلية 55.8 مرة قدر السلالة الحساسة بالنسبة Chlorpyrifos أما بالنسبة لمبيد Pirimiphos-methyl فإن المقاومة في السلالة الحقلية كانت 63.6 مرة قدر السلالة الحساسة، وبالنسبة لمنظم النمو Teflubenzuron فإن الزيادة في المقاومة للسلالة الحقلية غير معنوية وعند خلط Teflubenzuron مع المبيدين الآخرين وجد أنه له تأثير إضافي على كلا المبيدين . دراسة التأثيرات المتأخرة أوضحت إن النسب المئوية لفشل العذارى تتراوح ما بين 35.6 إلى 80% وعدم وصول الحشرات إلى الطور البالغ يتراوح ما بين 60 –100% لمبيد Chlorpyriphos حسب الجرعات المستخدمة وأيضا مبيد Pirimiphos-methyl كانت نسبة التشوه في العذارى والحشرات البالغة ما بين 34.1 إلى 83.3% وعدم الوصول إلى الطور البالغ ما بين 60 – 100% حسب الجرعات المستخدمة أما بالنسبة لمركب (Teflubenzuron) وصلت نسبة التشوه في العذارى والبالغات ما بين 40–100% ، أما الفشل في الوصول إلى الطور البالغ فقد وصل إلى 78–100% .

* قسم وقاية النبات ، كلية الزراعة ، جامعة عمر المختار ، البيضاء – ليبيا .

© للمؤلف (المؤلفون)، يخضع هذا المقال لسياسة الوصول المفتوح ويتم توزيعه بموجب شروط ترخيص إسناد المشاع الإبداعي CC BY-NC 4.0

المقدمة

تعتبر الدودة الخبيثة *Spodoptera littoralis* من أهم وأخطر الآفات التي تصيب المحاصيل الحقلية بمنطقة الجبل الأخضر وتؤدي إلى خسائر كبيرة في ثمار محاصيل الخضراوات كالطماطم والفلفل والبامية ونباتات البازلاء والفاصوليا وأشجار الفاكهة ونباتات الزينة. تصيب هذه الحشرة الأوراق والبراعم الخضرية والزهرية والقمم النامية والثمار الغضة . تمر هذه الحشرة في حياتها بطور البيض واليرقات وما قبل العذراء والعذراء وأخيراً الحشرة الكاملة لا يوجد للحشرة بيات شتوي و لكن مدة الجيل تطول في الشتاء حيث تستغرق من شهر إلى شهر ونصف صيفاً ومن (3–4) أشهر شتاءً ، وللحشرة سبعة أجيال متداخلة في السنة في المناطق الحارة ، أما المناطق الباردة فإن العذراء تقضي الشتاء في دور السبات ويتزامن ظهورها بعد زراعة المحاصيل الصيفية في المنطقة (حسني وآخرون ، 1976) . وفى دراسات عديدة وجد آن مبيد Chlorpyrifos كان فعالا على افات متعددة منها الدودة الخبيثة ودودة اللوز الأمريكية وخنفساء الدقيق وخنفساء اللوبيا (Fahmy et.al., 1985) . قام Doss وآخرون (1974) بتقييم كفاءة سبعة مبيدات حشرية ضد حشرة *S. littoralis* في المعمل والحقل ووجدوا أن كلاً من محاليل الرش التي تحتوي على Chlorpyrifos بنسبة 0.088% أو مبيد Methomyl 0.09% قد اعطت نسبة موت عالية لحشرة *S. littoralis* الموجودة على نباتات الطماطم أو اللوبيا . وفي دراسة اخرى قام Kansouh et.al., 1983 بدراسة معملية لتحديد تأثير المعاملة السطحية لأربعة مبيدات حشرية فوسفورية هي Leptophos, Phosfolan, Chlorpyrifos والـ Monocrotophos على العمر اليرقي الرابع لثلاث سلالات من *S. littoralis* السلالة الأولى مقاومة للـ Sumithion والثانية مقاومة للـ Endrin والثالثة سلالة حساسة ، أظهرت جميع السلالات درجات مختلفة من التحمل للمبيدات المختبرة وبينت الجرعات النصفية القاتلة أن مبيد Chlorpyrifos ومبيد Phosfolan كانا أكثر المبيدات المختبرة سمية. قام Issa et.al; 1986 بحصر سلالات *S. littoralis* التي أبدت مقاومة للمبيدات الفسفورية العضوية وخاصة الـ Chlorpyrifos و Phosfolan و Mephosfolan و Triazophos فوجدوا أن مستوى المقاومة للـ Triazophos كانت عالية ، لذلك أوصوا بعدم استخدامه ضد حشرة *S. littoralis* ، أما باقي المبيدات فالبرغم من أن مستوى المقاومة فيها مختلف عن السلالة القياسية في المعمل فإنها مازالت فعالة في المكافحة . 1990 Ishaaya and Klein قام بجمع يرقات حشرة *S. littoralis* من حقل القطن الذي تم رشه بمبيدات الفسفور العضوية والبيروثرويدية والـ Teflubenzuron حيث لاحظا مقاومة كبيرة لكل

من المبيدات الفسفورية العضوية والبيروثرويدات ووجدا درجة تحمل للـ Teflubenzuron وعند التركيز القاتل لـ 50% من الحشرات (LC_{50}) كانت السلالة الحقلية أكثر مقاومة بقدر 102 و 120 مرة عن السلالة الحساسة لمركب Cypermethrin و Chlorpyrifos على التوالي واكثر تحمل لمركب Teflubenzuron (5 مرات) وعند LC_{95} زادت قيم المقاومة إلى 24 و 161 و 6000 مرة للـ Teflubenzuron والـ Chlorpyrifos والـ Cypermethrin على التوالي، دلت هذه النتائج على وجود عوامل مقاومة متعددة سببتها المعاملة بمجاميع متنوعة من المبيدات .

تهدف هذه الدراسة إلى تقييم مبيدي Chlorpyrifos و Pirimiphos كمبيدات فسفورية عضوية على كل من السلالة الحساسة والسلالة الحقلية لحشره *S. littoralis* بحساب درجة المقاومة التي اكتسبتها السلالة الحقلية لكل من المبيدين و تقييم سمية مبيد Teflubenzuron كمنظم نمو حشري وحساب مدى مقاومة السلالة الحقلية له و تحديد تأثير خلط منظم النمو الحشري مع كل من مبيدى Chlorpyrifos و Pirimiphos-methyl من حيث كونه تأثير تقوية Potentiation أو تضاد Antagonism أو إضافة Additive ومدى إمكانية تخفيض جرعة المبيد المستخدم في مكافحة الآفات بإضافة منظم النمو الحشري . دراسة التأثيرات المتأخرة نتيجة تثبيط نمو وتطور اليرقات المعاملة والتي نجت من الموت وحساب نسب التثبيط الحادثة نتيجة المعاملة بكل من المبيدات المستخدمة وكذلك منظم النمو الحشري .

المواد وطرق البحث

1- **السلالة الحساسة** : تم الحصول على عذاري السلالة الحساسة *Spodoptera littoralis* (Boisd.) من كلية الزراعة جامعة الاسكندرية بالشاطبى بجمهورية مصر العربية ، مرباة تحت ظروف قياسية معملية على بيئة صناعية منذ 15 سنة، تمت تربيتها والعناية بها في المعمل بجامعة عمر المختار حتى خروج الحشرات الكاملة ، واتبع في طريقة التربية الطريقة القياسية (Eldefrawi et.al., 1964 و El-Zoghby et.al., 1980) .

2- **السلالة الحقلية** : تم الحصول على السلالة الحقلية بجمع لطع البيض من مزرعة طماطم بمنطقة اقفنطة ، حيث أحضرت اللطع إلى المعمل ووضعت في أوعية زجاجية بنفس الكيفية السابق ذكرها ، وزودت بورق طازج نظيف وجاف من نبات الخروع *Ricinus communis* في فترة ما قبل الفقس وتمت التربية بنفس الطريقة السابق ذكرها في تربية السلالة الحساسة واستمرت التربية لثلاثة

أجيال وفي الجيل الرابع تم إجراء الاختبارات على العمر اليرقي الرابع .

المبيدات المستخدمة

1- مبيد كلور بايريفوس 48% مركز مستحلب (Chlorpyrifos 48% E.C)

- الاسم الكيميائي

O,O-diethyl O-(3,5,6-trichloro-2Pyridinyl) phosphorothioate.

تم الحصول عليه من شركة

Dow Agrosciences Limited

2- مبيد بايرميفوس مثيل 50% مركز مستحلب (Pirimiphos- methyl 50% E.C.)

تم الحصول عليه من شركة IC Agricultural products .

3- مبيد تفلوبنزورون 14% مركز معلق (Teflubenzuron 14.1 %S.C.)

تم الحصول عليه من شركة شل العالمية المحدودة للكيماويات (هولندا)

Shell international Chemical Company Limited عن طريق شركة سيجما (Sigma) استخدم الأسيتون كمذيب في تحضير التراكيز الخاصة بمبيد Chlorpyrifos ومبيد Pirimiphos-methyl أما الماء المقطر فكان المذيب المناسب مع Teflubenzuron (Nomolt) .

تجارب التغذية

اتبعت طريقة Ishaaya & Kleen , 1990 في تجارب التغذية ، فأجريت جميع الاختبارات على يرقات العمر اليرقي الرابع لحشرة *S. littoralis* لكل من السلالة الحساسة والسلالة الحقلية من عمر صفر إلى عمر 24 ساعة بعد الانسلاخ. وأخذت نسبة الموت بتحديد عدد اليرقات التي ماتت بعد 4 ايام، حيث يتوافق هذا الوقت مع الوقت الذي تكون فيه جميع اليرقات غير المعاملة (يرقات المقارنة) قد انسلخت إلى العمر اليرقي الخامس .

تجارب المعاملات السطحية

اتبعت نفس الطريقة في المكررات في تجارب المعاملة السطحية والتي تم فيها معاملة اليرقات كلاً على حدة باستخدام جهاز Burkard microapplicator fitted with an aglass syringe، حيث تم وضع حجم واحد مايكروليتر من المادة المختبرة على الحلقة الصدرية الثانية لليرقة وقدم لليرقات أوراق نبات الخروع نظيفة وجافة في وجود المقارنة وعوملت يرقات المقارنة بالماء المقطر فقط في تجارب Teflubenzuron أما تجارب مركب Chlorpyrifos ومركب Pirimiphos-methyl فعوملت اليرقات بالأسيتون فقط . وأخذت نسبة الموت بعد أربع وعشرين ساعة من المعاملة بالمبيد Chlorpyrifos والمبيد Pirimiphos – methyl أما منظم النمو Teflubenzuron فأخذت نسبة الموت بعد 4 ايام من المعاملة . (كان متوسط وزن اليرقة 18.18 ملجرام) .

قدر معدل المقاومة التي طرأت على السلالة الحقلية باستخدام المعادلة التالية :

معدل المقاومة = $\frac{LD_{50}\ \text{للسلالة الحقلية}}{LD_{50}\ \text{للسلالة الحساسة}}$

تجارب خلط بمبيدي Chlorpyrifos و Pirimiphos-methyl بإضافة مركب Teflubenzuron لكل منهما، تمت هذه الاختبارات عن طريق تغذية يرقات *S. littoralis* على أوراق نبات الخروع المعاملة وذلك باتباع نفس الطريقة السابق ذكرها (Ishaaya and Kleen, 1990) باستخدام التراكيز المختبرة لـ Chlorpyrifos و Pirimiphos-methyl مع التركيز الذي يسبب قتل بنسبة 25% (LD_{25}) Teflubenzuron وذلك للعمر اليرقي الرابع للسلالة الحلقية، غمرت أوراق نبات الخروع لمدة 10 ثواني في محلول المخلوط ثم نشرت الأوراق لتجف تحت ظروف المعمل وقدمت لليرقات أما يرقات المقارنة قدم لها أوراق نظيفة وجافة من نبات الخروع للتغذية .

طبقت معادلة (Mansour et.al., 1966) لحساب معامل السمية وهي :

معامل السمية =

$$100 \times \frac{\text{نسبة الموت المشاهدة} - \text{نسبة الموت المتوقعة}}{\text{نسبة الموت المتوقعة}}$$

حيث يقع معامل السمية بين + 20 ، – 20 ، القيمة + 20 أو أكثر تعتبر تقوية potentiation القيمة – 20 أو اكثر تعتبر تضاد Antagonism والقيمة من – 20 إلى + 20 تعتبر تأثير اضافي Additive .

التأثيرات الكامنة للمبيدات المختبرة

تم متابعة اليرقات الحية في المعاملات وسجل كل من عدد العذاري الطبيعية والمشوهة والتي فشلت في النمو والتطور وحسبت نسبتها المئوية وحساب عدد الحشرات الكاملة الناتجة الطبيعية وغير الطبيعية والميتة فور خروجها من العذاري وإيجاد نسبتها المئوية باستخدام المعادلات التالية El-Zoghby 1980

% لفشل العذاري =

$$100 \times \frac{\text{عدد العذاري التي فشلت في النمو والتطور}}{\text{عدد العذاري الناتجة}}$$

% للنجاح في تكوين الحشرات الكاملة =

$$100 \times \frac{\text{عدد الحشرات الكاملة الطبيعية}}{\text{عدد اليرقات المعاملة}}$$

% لتثبيط تكوين الحشرات الكاملة = 100 – % للنجاح في تكوين الحشرات الكاملة .

النتائج والمناقشة

سمية مبيد Chlorpyrifos (Dursban)

توضح النتائج المدونة في جدول (1) المعاملة السطحية ليرقات العمر الرابع للسلالة الحساسة لحشرة *S. littoralis* بالجرعات المختلفة لمبيد Chlorpyrifos وبتحليل النتائج التي تم الحصول عليها وجد أن قيمة LD_{50} 0.00043 ميكروجرام لكل يرقة وأن LD_{90} 0.00103 ميكروجرام لكل يرقة و قيمة (x^2) المحسوبة (7.45) في حين أن قيمة (x^2) الجدولية (9.49) وهذا يعني أن خط السمية منضبط وجيد وأن اليرقات التي تم اختبارها متجانسة، وأن السمية الناتجة كانت بسبب الاختلاف في جرعة المبيد فقط ، كما تبين نتائج جدول (1) قيمة LD_{50} ليرقات العمر الرابع للسلالة الحقلية للحشرة حيث كانت 0.024 ميكروجرام لكل يرقة و LD_{90} 0.068 ميكروجرام لكل يرقة أو بمقارنة قيمة LD_{50} للسلالة الحساسة بقيمة LD_{50} للسلالة الحقلية نجد أن المقاومة لمبيد Chlorpyrifos في السلالة الحقلية زادت بمقدار 55.8 مرة عن السلالة الحساسة. أما تجارب تغذية يرقات العمر الرابع للسلالة الحساسة للحشرة على أوراق نبات الخروع المعاملة بالتراكيز المختلفة لمبيد Chlorpyrifos التي تبين نتائجها في جدول (2) قيمة LD_{50} 0.0043 والـ LC_{90} 0.0066 (كنسبة مئوية للمادة الفعالة) ومقارنة قيمة LD_{50} 0.145 وقيمة LC_{90} 0.198 (كنسبة مئوية للمادة الفعالة) للسلالة الحقلية حيث يتضح أن المقاومة لمبيد Chlorpyrifos بالنسبة ليرقات العمر الرابع للسلالة الحقلية قد زادت بمقدار 42.6 مرة ، كما تظهر النتائج المدونة في جدول (1 و 2) أن مبيد Chlorpyrifos مازال ذو فاعلية ضد هذه الحشرة بالرغم من حدوث المقاومة وبالرجوع إلى الدراسات السابقة وجد أن هذه النتائج تتفق مع ما توصل إليه كثير من الباحثين، حيث أكد كل من Doss et.al., 1974 و Mc Clanahan, 1978 أن المبيد لحشري Chlorpyrifos قد سبب نسب موت عالية لعديد من الحشرات خاصة رتبة حرشفية الاجنحة ومتشابهة الأجنحة أما Gupta et.al., 1985 فقد أوضحوا أن رش مبيد Chlorpyrifos بتركيز 0.50% في الحقل يعطي مكافحة جيدة ليرقات حرشفية الأجنحة وهذا يتفق مع ما ورد فى نتائج هذه الدراسة خاصة تراكيز معاملات التغذية للسلالة الحساسة حيث سبب تركيز (0.005) نسبة موت قدرها 86% في يرقات العمر الرابع للحشرة ومن ناحية أخرى فإن Ayad and Guirgis 1974 و El-Guindy et.al.,1979 في تقديرهم لسمية بعض المبيدات الحشرية على دودة اللوز الأمريكية وحشرة *S. littoralis* فوجدوا أن مبيد Chlorpyrifos كان أكثرها سمية ، وقد بينت الدراسة التي قام بها

Abdallah and El- Sayed, 1988 أن مبيد Chlorpyrifos مـــازال فعـــالاً ضـــد حشـــرة *S. littoralis* بالرغم من وجود مقاومة له وهذا يتفق مع هذه النتائج كما تتفق أيضاً مع ما وجده Issa et.al., 1988 حيث أوضحوا أن السلالات الحقلية لحشرة *S. littoralis* قد أبدت مقاومة لمبيد Chlorpyrifos ولكنه ما زال فعالاً ضدها .

سمية مبيد Pirimiphos-methyl (Actelic)

تبين نتائج التحليل الإحصائي لتجارب سمية Pirimiphos-methyl ليرقات العمر الرابع للسلالة الحساسة والحقلية بطريقة المعاملة السطحية جدول (1) إن قيمة LD_{50} و LD_{90} للسلالة الحقلية قد زادت وهذا يعني أنها أصبحت أكثر مقاومة عن السلالة الحساسة وبحساب درجة المقاومة الحادثة في السلالة الحقلية فإنها تساوى 63.6 مرة قدر السلالة الحساسة، وتشير نتائج جدول(2) الخاص بمعاملات التغذية ليرقات العمر الرابع للسلالة الحساسة و الحقلية بمبيد Pirimiphos-methyl أن السلالة الحقلية قد زادت مقاومتها 60.3 مرة عن السلالة الحقلية و قد يكون السبب في ذلك أن هذا المبيد يستخدم في الجماهيرية بكثرة ضد العديد من الآفات منذ فترة طويلة ، ومن النتائج المدونة أيضاً في جدول (1 و 2) يتضح جلياً أن مبيد Pirimiphos-methyl أقل سمية سمية بالمقارنة بمبيد Chlorpyrifos ، تتفق هذه الدراسة في نتائجها مع 1985 Alyousef and Ayad اللذان وجدا أن مبيد Chlorpyrifos أكثر سمية من مبيد Pirimiphos-methyl للعديد من الآفات .

سمية مبيد Teflubenzuron (Nomolt)

تأثير معاملة يرقات العمر الرابع للسلالة الحساسة والحقلية بمنظم النمو الحشري Teflubenzuron وذلك عن طريق المعاملة السطحية موضحة في جدول (1) حيث يلاحظ أن السلالة الحقلية زادت مقاومتها بمقدار 1.3 مرة قدر السلالة الحساسة، وبمقارنة النتائج التي تم الحصول عليها لمبيد Chlorpyrifos والذي زادت مقاومة السلالة الحقلية لها بمقدار 55.8 مرة قدر السلالة الحساسة، ومبيد Pirimiphos-methyl والذي زادت فيه المقاومة للسلالة الحقلية بمقدار 53.6 مرة قدر السلالة الحساسة ، يمكن القول هنا بأن السلالة الحقلية لم تكتسب مقاومة تذكر لمنظم النمو Teflubenzuron ، ويتفق هذا مع ما هو معروف عن Teflubenzuron حيث أنه أحد منظمات النمو الحشرية التي تسبب اضطراباً في فعل الهرمونات الحشرية التي تتحكم في الانسلاخ والنضج من الطور الغير الكامل إلى الطور الكامل Novak 1975 وهذا المركب لا يقتل الحشرة عن طريق تسميمها كما تفعل المبيدات الحشرية ولكن

يسبب موت الحشرة بطريقة غير مباشرة Johansen and Daniel 1990 لعدم مقدرة الحشرة على النمو والتطور طبيعياً حيث تموت معظم الحشرات أثناء عملية الانسلاخ لذلك فإن نتيجة سمية المبيدات تظهر بعد 24 ساعة كما تبين ذلك في حالة مبيد Chlorpyrifos ومبيد Pirimiphos-methyl ولكن نسبة الموت في حالة Teflubenzuron قد سجلت بعد 120 ساعة من المعاملة حيث يتزامن مع وقت انسلاخ العمر اليرقي المعامل إلى العمر اليرقي التالي، ونتائج الجدول (2) توضح تأثير Teflubenzuron على يرقات العمر الرابع للسلالة الحساسة والحقلية عند المعاملة به عن طريق التغذية على أوراق نبات الخروع المعاملة، وتبين أن قيمة LC_{50} كانت 0.0000398 و 0.000143 على الترتيب وقيم LC_{90} هي 0.000152 و 0.00173 على الترتيب ويلاحظ أن السلالة الحقلية اكتسبت مقاومة لفعل Teflubenzuron بمقدار 3.5 مرة حيث تؤكد هذه النتائج ما سبق مناقشتة فيما يتعلق باختبار Teflubenzuron بالمعاملة السطحية وكذلك ما ذكره الكثير من البحاث في هذا المجال أمثال Johansen and Daniel, 1990 .

تأثير خط المبيد Chlorpyrifos ومبيد Pirimiphos-methyl مع منظم النمو الحشري Teflubenzuron

تأثير المخلوط Teflubenzuron مع Chlorpyrifos

دراسة تأثير المخلوط Teflubenzuron مع Chlorpyrifos على يرقات العمر الرابع للسلالة الحقلية لحشرة *S. littoralis* عن طريق التغذية على أوراق نبات الخروع المعاملة بالمخلوط من خلال التحليل الإحصائي تبين نتائج جدول (3) إن قيمة مربع كاي (x^2) المحسوبة (4.6) في حين أن القيمة الجدولية (7.81) مما يثبت تجانس اليرقات المعاملة وصحة منحنى السمية وذلك بميل قدره (3.7) ونظراً للتركيز الثابت من مركب Teflubenzuron مع جميع تراكيز Chlorpyrifos حددت قيمة LC_{50} في منحني السمية على أساس المتغير هو تركيز Chlorpyrifos كانت 0.112 وأن قيمة LC_{90} 0.158 جدول (3) وكانت قيمة LC_{50} لمبيد بمفرده 0.145 جدول (2) وهذا التركيز يقابل نسبة موت في المخلوط 83% (نسبة الموت المشاهدة) ، ونسبة الموت المتوقعة هي 75% (50% نتيجة LC_{50} للمبيد + 25% نتيجة LC_{25} لل Teflubenzuron) وبتطبيق معادلة Mansour et al., 1966

معامل السمية =

$$\frac{\text{نسبة الموت المشاهدة} - \text{نسبة الموت المتوقعة}}{\text{نسبة الموت المتوقعة}} \times 100$$

معامل السمية =

$$\frac{75 - 83}{75} \times 100 = 10.66$$

نلاحظ أن تأثير إضافة Teflubenzuron هو تأثير إضافي حيث أن معامل السمية يقع ما بين − 20 إلى + 20 كذلك تبين من خلال اختبارات

التي أجريت و التحليل الإحصائي للنتائج أن الـ LC_{90} لمبيد Chlorpyrifos بمفرده ضد السلالة الحقلية هي 0.198 جدول (2) يمكن تخفيضها إلى 0.158 جدول (3) بإضافة Teflubenzuron بتركيز 0.04% وهذا يعني تخفيض المادة الفعالة من مبيد Chlorpyrifos بمقدار حوالي 20% أي حوالي الخمس تقريباً .

$$79.798 = \frac{0.158}{0.98} = \frac{\text{LC90 للمخلوط}}{\text{LC90 للمبيد بمفرده}}$$

تؤكد هذه النتائج ما وجده El-Sayed and 1988, Abdallah حيث أدت إضافة Teflubenzuron لمبيد Chlorpyrifos إلى زيادة فاعلية مبيد Chlorpyrifos ضد *S. littoralis* ، كما أنها تتفق مع ما وجده Keddis et.al., 1988, و Khalil and 1986 Watson .

تأثير مخلوط Teflubenzuron مع Pirimiphos

تظهر نتائج جدول (3) اضافةTeflubenzuron إلى Pirimiphos-methyl ويبين التحليل الاحصائي أن قيمة مربع كاي (x^2) المحسوبة كانت (4.3) والقيمة الجدولية هي (9.49) وذلك بميل خط قدره (1.3) وأن قيمة LC_{50} هي 0.196 وأن قيمة LC_{90} 0.516 ، وأن قيمة LC_{50} لمبيد Pirimiphos-methyl بمفرده 0.38 جدول (2) هذا التركيز يقابل في المخلوط نسبة موت 81% (نسبة الموت المشاهدة) وأن نسبة الموت المتوقعة 75% (50% نتيجة الـLC_{50} لمبيد Pirimiphos-methyl + 25% نتيجة الـ LC_{25} للـ Teflubenzuron) وعند تطبيق معادلة 1966 Mansour et.al., فإن :

معامل السمية =

$$8 = 100 \times \frac{57 - 81}{75}$$

يتضح أن تأثير اضافة Teflubenzuron إلى مبيد Pirimiphos-methyl تأثير إضافي حيث يقع معامل السمية بين − 20 إلى + 20 تبين نتائج جدول(2) أن قيمة LC_{90} للسلالة الحقلية للمبيد بمفرده 1.087 يمكن تخفيضها إلى 0.516 جدول (3) عند إضافة Teflubenzuron بتركيز (0.04%) لذا يمكن التقليل من خطورة مبيد Pirimiphos-methyl بتخفيض المادة الفعالة إلى حوالي النصف حيث :

$$47.5 = 100 \times \frac{0.516}{1.087} = \frac{\text{LD}_{90} \text{ للمخلوط}}{\text{LC}_{90} \text{ للمبيد بمفرده}}$$

نتائج هذه الدراسة تتفق مع العديد من الدراسات والتى تفيد بأن تطبيق زوج من المبيدات الحشرية مع بعضهما يكون تأثيرهما السام على الحشرة أكبر أو أقل من نشاطهما المتوقع معاً عند استخدام كل منهما منفرداً، وإن هذه الظاهرة تم تصنيفها إلى ثلاثة

اصطلاحات هي التنشيط Synergism والتقوية Potentiation والتضاد antagonism والتي أصبحت هامة جداً في مجال مكافحة الحشرات وسمية المبيدات ، وأن تنشيط المبيدات الحشرية وطريقة تأثيرها السام قد تم استعراضه من سنوات عديدة بواسطة العديد من البحاث Metcalf, 1955 و Dahm, 1957 و Hewlett و O'Brien, 1967 و El-defrawi et.al., 1964 أما تقوية المبيدات الفسفورية العضوية فإن أول من لاحظها هو Frawley et.al., 1967 على الثدييات وبعد ذلك عرضها كل من Du-Bois 1961 و Hewlett 1968 و Mansour et.al., 1966 وبالنسبة للتضاد لاحظه Mansour et.al., 1966 .

التأثيرات المتأخرة للمركبات المختبرة

توضح نتائج جدول (4) تأثير جرعات مبيد Chlorpyrifos على يرقات العمر الرابع للسلالة الحساسة *S. littoralis* من حيث النسبة المئوية للموت والتأثيرات المتأخرة على النمو والتطور وتكوين الحشرات الكاملة ، عن طريق المعاملة السطحية لليرقات بالمبيد، لوحظ أنه كلما زادت الجرعات قلت الافراد الناجية من الموت وبتسجيل النسبة المئوية لفشل العذاري بترتيب الجرعات المستخدمة فإنها 35.6 ، 36.1 ، 59.3 ، 50 ، 80% على التوالي بينما كانت في المقارنة صفر % كما تبين أيضاً نتائج جدول (4) أن النسبة المئوية لتثبيط تكوين الحشرات الكاملة بالنسبة لترتيب الجرعات المختلفة كانت 60 ، 66 ، 90 ، 96 ، 100% بينما في المقارنة كانت صفراً % ، وهذا يعني أن جرعة 0.00045 ميكروجرام لكل يرقة التي أعطت نسبة موت بعد 24 ساعة قدرها 46 % لو أجلنا الحكم على تاثيرها لمدة عدة أيام فنجد أنها تسبب نسبة 90% تثبيط لتكوين الحشرات الكاملة ، وبمتابعة اليرقات التي عاشت ونجت من الموت وبحساب النسبة المئوية لفشل العذاري كانت 34.1 و 31.4 و 38.5 و 60 و 83.3 % على الترتيب في حين كانت النسبة المئوية لفشل العذاري في المقارنة صفراً % كما أن نتائج جدول(5) توضح نسبة الحشرات الميتة في التركيزات المختلفة وبحساب النسبة المئوية لتبيط تكون الحشرات الكاملة كانت على الترتيب 60 و 72 و 82 و 96 و 100% بينما كانت في المقارنة صفراً % ، توضح نتائج جدول (6) تأثير جرعات Teflubenzuron كمنظم نمو حشري على يرقات العمر الرابع للسلالة الحساسة *S. littoralis* من حيث النسب المئوية للموت والنمو والتطور وتطوين الحشرات الكاملة عن طريق معاملة اليرقات سطحياً وبنسبة مئوية لفشل العذاري 40.1 و 37.5 و 42.9 و 78.6 و 100% على الترتيب بينما كان بالمقارنة صفراً % ، وبحساب النسب المئوية لتثبيط تكوين الحشرات الكاملة فكانت : 78 ، 86 ،88 ، 98 ، 100% ،

أما نتائج جدول (7) فإنه يبين التأثيرات المتأخرة على يرقات العمر الرابع للسلالة الحقلية لحشرة *S.littoralis* وذلك عن معاملتها سطحياً بجرعات مختلفة من Teflubenzuron وبمتابعة اليرقات التي نجت من تأثيرات المعاملة وتعذيرها تبين أن النسب المئوية لفشل العذاري كانت 31.1 و 35.3 و 38.5 و 72.2 و 81.8% بينما كان صفراً في المقارنة. أما النسب المئوية لتثبيط تكوين الحشرات الكاملة فكانت 68 ، 76 ، 80 ، 94 ، 100% على الترتيب بينما كانت صفراً % في المقارنة تتفق هذه النتائج مع ما وجده كل من Fisk & 1992 Wright حيث أثبت الباحثان أن كل من Teflubenzuron و Flufenoxuron سبب حدوث انسلاخ غير طبيعي في يرقات *S.littoralis* عمر 2 يوم وذلك بنسب تتراوح بين 27 إلى 93% في اليرقات المعاملة في حين أنه حدث موت في حوالي 83% بعد يوم من ذلك كما حدث موت في اليرقات بنسبة 100% بعد 120 ساعة من المعاملة .

Toxicity evaluation of Some insecticides to The Cotton Leaf Worm *Spodoptera littoralis* (Biosd.) (Lepidptera; Noctuidae)

Salma S. Moftah* **Ifdial O. EL-Awami*** **Ramadan E. Abdel-kader***

Abstract

Different effects of three insecticides were studied on the fourth larval instar of the cotton leaf worm, *Spodoptera littoralis* (Biosd.) Susceptible and field strain. Two compounds are organophoshorus insecticides, Pirimiphos-methy (Actellic) and Chlorpyrifos (Dursban). The third tested compound was the insect growth regulator (IGR), Nomolt (Teflubezuron) these insecticides are being recommended in many international programs to control many pest including the cotton leaf worm. The toxicity of the three previous compounds were studied. Mortality percentage, pupation percentage, number of pupae that failed to develop, number of normal and abnormal pupae, number of abnormal adult, rate of inhibition of adult formation and the number of dead adults also was determined. The LD_{50} and LD_{90} of three insecticide were determined so the resistance for Chlorpyrifos was increased in the field strain with 55.8

* Faculty of Agriculture Food Technology Department. Omar Almukhtar University, El-Bieda-Libya

times. And to the pirimiphos-methyl action increased 63.3 times in the field strain, the resistance of field strain to Teflubenzuron indicate that it was not significant. When the Chlorpyrifos and Pirimiphose- methyl was mixed with Nomolt caused additive effect. The Chlorpyrifos doses caused abnormality in the produced pupae and adults and the living larvae field with the percentages ranged from 35.6% to 80%, while the inhibition of the adult formation ranged from 60 to 100% according to the tested dose. Also, in the case of pirimiphos-methyl, the abnormal pupae and adults were produced and the percentages of the inhibition of pupation were ranged from 34.1 to 83.3% while the inhibition of adult formation was ranged from 60 to 100% according to the tested dosage. On the other hand, Teflubenzuron dosages produced juvenilized larvae and also abnormal pupae and adults. The percentages of failed pupae were ranged from 40.1 to 100% and from 31.1 to 81.8% in the susceptible and field strain, in respect, wile the inhibition in the adult formation ranged from 78 to 100% and 68 to 100% in the susceptible and field strain respectively.

المراجع

حسني ، محمد محمود ؛ محمد ، عبد الحليم عاصم والسيد عبد الهي نصر 1976 . الآفات الزراعية الحشرية والحيوانية . دار المعارف بمصر .

Ayad, F. A and I. I. Guirgis, 1974. Laboratory evaluation of certain insecticides against the American boll worms of *HeIiothis armigera* (Hbn.) Agric. Res. Rev. 54: 17-21

Ayad, F. A. and E.F. Alyousef، 1985. Effect of temperature on the efficiency of some insecticides against the cowpea weevil, Callosobruchus maculatus (Fab), (Coleoptera: Bruchidae). Bull. Ent. Soc. Egypt, Econ. Ser. 14: 329-335.

Dahm, P. A. 1957. The mode of action of insecticides exclusive of organic phosphorus compounds. Ann. Rev. Entomol. 2 : 247 -261.

Doss, S .A.; S. Saddik, and M .A. Assem, 1974. Efficiency of some insectides in controlling the cotton leaf worm, *Spodoptera Iittoralis* (Boisd.).On Vegetable crops(Lepidoptera:Noctuidae.) .Bull. Entomol. Soc. Egypt, Econ. Ser. 8 : 215-220 .

Du-Bois, K. P. 1961. Potentiation of the toxicity of organophosphorus compounds. Adv. Pest control. Res. 4: 117-151.

Eldefrawi, M. E.; A. Toppozada; N. mansour & M. Zeid, 1964. Toxicological studies on the Egyptian cotton leafworm ,*Prodenia litura*. Susceptibility of different larval instars of prodenia

Gupta, P. R.; A. K. Verma.and R. C. Mishra, 1985 . Field efficacy of some insecticides against caterpillars and thrips on cauliflower seed crop . Veg . Sci . 12: 49-54 .

Hewlett, P.S., 1960. Joint action in insecticides .In advances in pest control research. Lntersciences

Ishaaya, I . and M. Klein, 1990. Response of susceptible laboratory and resistant field strains of *Spodoptera littoralis* (Lepidoptera Noctuid) to teflubenzuron. J. Econ . Entomol. 83: 59-62.

Issa, Y. H.; M. E. Keddis; F. A. Ayad; M. M. Abdel-Sattar and M. A. EL-Guindy, 1986. Survey of resistance to organophophorus insecticides in field strains of the cotton leaf worm, *Spodotera littoralis* (Boisd.).

Johansen, V. A. and F. M. Daniel, 1990. Pollinator protection. A bee and pesticide. Handbook. Published by Wicwas press, Cheshire, U.S.A.

Kansouh, A. H.; A. M. Shaaban; and A. M. K. Sobeiha, 1983.Comparative toxicity of certain organophosphorus insecticides to different strains of the cotton leaf worm, *Spodoptera littoralis* (Boisd.) In Egypt. Bull. Ent. Soc. Egypt, Econ. Ser. 11: 1-6 .

Keddis, M. E.; F. A. Ayad; M. S. Abdel-fattah. and M. A. EL-Guindy, 1988. Studies of resistance to urea derivatives and their mixtures with insecticides in field stains of cotton leaf worm, *Spodoptera littoralis* (Boisd.) during the cotton seasons 1983,1984 and 1985 . Bull. Ent. Soc. Egypt, Econ. Ser. 15: 229-234 .

to insecticides J. Econ. Entomol . 57 : 591-593 .

El-Guindy, M. A.; A. A. EL-Refai and M. M. A. EL-Sattar, 1979. Joint action of several insecticides against the boll worm of *Heliothis armigera* (Hubner). Int. Pest Control . 21 : 88-90 .

EL-Sayed, E. I. And E.F. Abdallah, 1988. Resistance of cotton leaf worm, *Spodoptera littoralis* (Boisd) Populations,from different governorates of Egypt to some insecticides. Ann. Agric. Sci. 33 : 1343-1352 .

El-Zoghby, F. 1980 . Studies on the effects of some materials from plant origin on insects . Ph.D. Thesis. Faculty of Agric . Univ . of Alex. Egypt.

Fahmy, H. S .M.; S.A. Abdallah, and E.A. Sammour, 1983. Effect of different methods of application on toxicity of certain insecticides to 4th instar lavae of *Heliothis armigera* (Hubner). Bull. Ent. Soc. Egypt Econ. Ser. 13 : 83-88 .

Fisk, T. and D. J. Wright, 1992-a. Response of *Spodoptera exempta* (Walk.) Larvae to simulated field spray applications of acylurea insect growth regulators with observations on cuticular uptake of acylureas. Pestic. Sci. 35: 321-330 .

Frawley, J. P.; H.N. Fuyat; F . C. Hagan; J. R. Blake and O. G. Fitzhugh, 1957. Marked potentiation in mammalian toxicity from simultaneous administration of two anticholinesterase compounds. J. Pharmucol . Exp. Therap. 121: 96-106 .

O' Brien, R. D., 1967. Insecticides: Action and metabolism. Academic Press, New-York London.

Radwan, H. S. A.; I. M. A. Ammar; A. A. Eisa; M. K. Abd-ELMohymen and A. A. Farag, 1986. Some biochemical aspects of certain carbohydrate hydrolyzing enzymes in the cotton leaf worm *Spodoptera littoralis* (Boisd.) Larvae. Bull. Ent. Soc . Egypt, Econ. Ser. 14: 311-319.

Ravi, G. and V. Shashi, 1997. Evaluation of pesticides against Heliothis armigera and its parasitoid Campoletis chlorideae on chickpea. Indian J. Entomol. 59: 69-77.

Shaaban, A. M.; M. R. Abo-Elghar; M. R. Abdel – Mohymen and M. A. EL-Malla, 1985. Resistance of the Egyptian cotton Ieafworm,*Spodoptera littoralis* (Boisd.) to certain insecticides. Zeitschrift fur pflanzenkrankheiten und phlanzenschutz 92: 69-75.

Khalil, F. A. And W. M. Watson, 1986. Residual effectiveness of narymixtures of Dimilin (IGR) withcertain insecticides against *Spodoptera littoralis* (Boisd). Larva. Agric. Res. Rev. 61: 99-108.

Mansour, N. A.; M. E. Eldefrawi. A. Toppozada. and M. Zeid, 1966. Toxicological studies on the Egyptian cotton leafworm, *Prodenia litura*. IV. Potentiation and antagonism of organophosphorus and carbamate insecticides .J. Econ . Entomol. 59: 307-311.

McClanahan, R. J., 1978. Toxicity of insecticides to larvae of the fall armyworm, *Spoodoptera frugiperda*. Proc. Entomol. Soc.Ontario 109: 61-63.

Metcalf, R. L. 1955. Organic insecticides. Their chemistry and mode of action. Interscience publishers , Inc., New York-London.

Novak, V. J. A., 1975. Insect Hormones. Second English Edition Chapman and Hall London .

جـدول 1 سميـة مبيـد Chlorpyrifos و Pirimiphos–Methyl و Teflubenzuron ليرقـات العمـر الرابـع للسلالتين الحساسة والحقلية المعاملة سطحياً بالمبيدات

المركب	السلالة	LD_{50} LD_{90} (بالميكروجرام/يرقة)	الميل ± Se	قيمة مربع كاي (x^2)	حدود الثقة عند 95%		درجات الحرية df	المقاومة
					الأعلى	الأدنى		
Chlorpyrifos (Dursban)	الحساسة	0.00043 0.001	0.000027 1.4 ±	7.45	0.00049	0.00038	4	55.8
	الحقلية	0.024 0.068	0.00185± 1.2	6.78	0.028	0.021	4	
Pirimiphos-methyl (Actellic)	الحساسة	0.00077 0.00139	0.000032± 2.15	7.7	0.00083	0.00070	4	53.6
	الحقلية	0.049 0.116	0.0049±1.47	8.7	0.0623	0.0351	4	
Teflubenzuron (Nomolt)	الحساسة	0.064 0.36	0.008± 0.73	4.29	0.081	0.049	4	1.3
	الحقلية	0.083 0.52	0.0099 ± 0.70	3.33	0.104	0.065	4	

جـدول 2 سميـة مبيـد Chlorpyrifos و Pirimiphos–Methyl و Teflubenzuron ليرقـات العمـر الرابـع للسلالتين الحساسة والحقلية لحشرة Spodoptera littoralis (Boisd.) المعاملة عن طريق التغذية على أوراق نبات الخروع المعاملة بالمبيد .

المركب	السلالة	LC_{50} LC_{90} (% المادة الفعالة)	الميل ± Se	قيمة مربع كاي (x^2)	حدود الثقة عند 95%		درجات الحرية df	المقاومة
					الأعلى	الأدنى		
Chlorpyrifos (Dursban)	الحساسة	0.00043 0.0066	0.00015 ±1.95	5.79	0.0037	0.0031	4	42.6
	الحقلية	0.145 0.198	0.0033± 4.1	3.03	0.152	0.139	4	
Pirimiphos-methyl (Actellic)	الحساسة	0.0063 0.017	0.000043± 1.25	4.14	0.00715	0.00547	4	60.3
	الحقلية	0.38 1.078	0.026±1.23	4.19	0.438	0.334	4	
Teflubenzuron (Nomolt)	الحساسة	0.0000398 0.000152	3.89E-06± 0.95	5.21	0.0000479	0.0000327	4	3.5
	الحقلية	0.000143 0.00173	0.00023 ± 0.51	2.84	0.000194	0.000103	4	

جدول 3 سمية مخلوط المبيدات Teflubenzuron + Chlorphyrifos و Pirimiphos–methyl+ Teflubenzuron ليرقات العمر الرابع للسلالة الحقلية لحشرة Spodoptera littoralis عن طريق التغذية على أوراق نبات الخروع المعاملة بمخلوط المبيدات

المركب	LC_{50} LC_{90} للمادة الفعالة	الميل SE	حدود الثقة عند 95%		قيمة مربع كاي (x^2)	درجات الحرية df	معامل السمية
			الأعلى	الأدنى			
Chlorpyrifos+ Teflubenzuron	0.112 0.158	± 3.7 0.0038	0.119	0.104	4.6	3	10.66
Pirimiphos-methyl +Teflubenzuron	0.196 0.516	±1.3 0.224	0.224	0.166	4.3	4	8

جدول 4 تأثير جرعات مبيد Chlorpyrifos (Dursban) على يرقات العمر الرابع للسلالة الحساسة لـ *Spodoptera littoralis* من حيث نسبة الموت والتأثيرات المتأخرة للمبيد على النمو والتطور وتكوين الحشرات الكاملة المعاملة سطحياً بالمبيد لليرقات

الجرعة بالميكروجرام / يرقة	عدد اليرقات المعاملة	% لموت اليرقات بعد 24 ساعة	عدد العذارى لناتجة		% لفشل العذاري	عدد الحشرات الكاملة الناتجة			% لتشبيط تكوين الحشرات الكاملة
			طبيعية	مشوهة		طبيعية	غير طبيعية	الميتة فور خروجها	
0.00015	50	10	30	15	35.6	20	8	1	60
0.00030	50	28	26	10	36.1	17	6	0	66
0.00045	50	46	12	15	59.3	5	6	0	90
0.00075	50	72	8	6	50	2	4	1	96
0.001	50	90	2	3	80	0	1	0	100
المقارنة (الشاهد)	50	0	50	0	0	50	0	0	0

جدول 5 تأثير جرعات مبيد Pirimiphos-methyl (Actellic) على يرقات العمر الرابع للسلالة الحساسة لـ *Spodoptera littoralis* من حيث نسبة الموت والتأثيرات المتأخرة للمبيد على النمو والتطور وتكوين الحشرات الكاملة المعاملة سطحياً بالمبيد لليرقات

الجرعة بالميكرورام لكل يرقة	عدد اليرقات المعاملة	% موت اليرقات بعد 24 ساعة	عدد العذارى الناتجة		% لفشل العذاري	عدد الحشرات الكاملة الناتجة			% لتشبيط تكوين الحشرات الكاملة
			طبيعية	مشوهة		طبيعية	غير طبيعية	الميتة فور خروجها	
0.0004	50	12	30	14	34.1	20	9	0	60
0.0006	50	30	27	8	31.4	14	8	2	72
0.0008	50	48	15	11	38.5	9	6	1	82
0.0011	50	70	8	7	60	2	3	1	96
0.0013	50	88	2	4	83.3	0	1	0	100
المقارنة (الشاهد)	50	0	50	0	0	50	0	0	0

جدول 6 تأثير جرعات مبيد Teflubenzuron (Teflubenzuron) على يرقات العمر الرابع للسلالة الحساسة لـ *Spodoptera littoralis* من حيث النسبة للموت والنمو والتطور وتكوين الحشرات الكاملة المعاملة سطحياً بالمبيد لليرقات

الجرعة بالميكرورام لكل يرقة	عدد اليرقات المعاملة	% موت اليرقات بعد 24 ساعة	**عدد العذارى الناتجة**		% لفشل العذارى	عدد الحشرات الكاملة الناتجة			% لتشبيط تكوين الحشرات الكاملة
			طبيعية	مشوهة		طبيعية	غير طبيعية	الميتة فور خروجها	
0.01	50	12	30	14	40.1	11	14	1	78
0.05	50	36	27	22	37.5	7	11	2	86
0.1	50	58	15	15	42.9	6	4	2	88
0.15	50	72	8	11	78.6	1	2	0	98
0.20	50	88	2	5	100	0	0	0	100
المقارنة (الشاهد)	50	0	50	0	0	50	0	0	0

جدول 7 تأثير جرعات مبيد Teflubenzuron (Teflubenzuron) على يرقات العمر الرابع للسلالة الحساسة لـ *Spodoptera littoralis* من حيث النسبة المئوية للموت والنمو والتطور وتكوين الحشرات الكاملة عن طريق المعاملة السطحية لليرقات

الجرعة بالميكرورام لكل يرقة	عدد اليرقات المعاملة	% موت اليرقات بعد 120 ساعة	عدد العذارى الناتجة		% لفشل العذارى	عدد الحشرات الكاملة الناتجة			% لتشبيط تكوين الحشرات الكاملة
			طبيعية	مشوهة		طبيعية	غير طبيعية	الميتة فور خروجها	
0.01	50	10	35	10	31.1	16	12	3	68
0.05	50	32	20	19	35.3	12	10	0	76
0.1	50	48	10	16	38.5	10	5	1	80
0.15	50	64	5	13	72.2	3	2	0	94
0.20	50	78	3	8	81.8	0	2	0	100
المقارنة (الشاهد)	50	0	50	0	0	50	0	0	0

أول اكتشاف بإصابة نحل العسل بحلم القصبات الهوائية *Acarapis woodi* "Rennie" بمنطقة الجبل الأخضر

الهاشمي علي أغليو*

DOI: https://doi.org/10.54172/mjsc.v11i1.461

الملخص

أظهرت نتائج الفحص التي أجريت على عينات من شغالات نحل العسل تم إحضارها من إحدى المناحل بمنطقة شحات بأنها مصابة بحلم القصبات الهوائية *Acarapis woodi* "Rennie" حيث شوهدت الأفراد البالغة للحلم إلى جانب الأطوار غير البالغة وبعض المخلفات داخل القصبات الهوائية والتي كانت ذات لون غامق بدلاً من الفضي اللامع . كما تأكد أن زحف النحل أمام الخلايا وعدم قدرته على الطيران راجع إلى إصابته بالحلم وليس بسبب مرض النيوزيما .

المقدمة

حلم القصبات الهوائية *Acarapis woodi* "Rennie" من الآفات التي تصيب نحل العسل *Apis mellifera* وقد تم اكتشافه بواسطة Rennie عام 1919 ، (Bailey 1985) .

هذا الحلم صغير جداً ولا يمكن رؤيته بالعين المجردة ، ويبلغ طوله حوالي 174 ميكرون والذكر أصغر من الأنثى ، الجسم بيضاوي وتكون المنطقة الواقعة ما بين ثاني وثالث زوج من الأرجل أعرض من بقية مناطق الجسم ، لونه يميل إلى البياض وذو كيوتكل ناعم ولامع ويحمل قليل من الشعيرات الطويلة على الجسم خاصة الأرجل ومنطقة الفم (شكل 1) ، منطقة الفم منقارية الشكل وطويلة وتحوي زوائد الفم الطويلة الحادة التي تسهل له التغذية على العائل (حجازي 1998) .

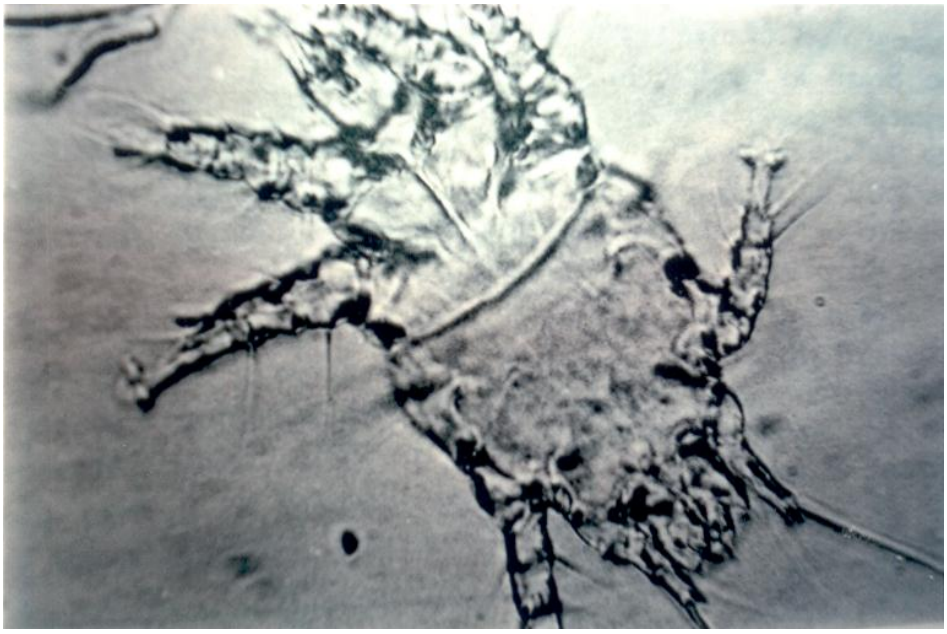
عادة ما يصيب هذا الحلم الشغالات الصغيرة والتي لا تزيد عمرها عن 9 أيام ويكمل دورة حياته في حدود 14 يوم ، ويطلق على أعراضه قديماً مرض (الأكارين) أما حديثاً فيعرف بمرض (الأكاروزوا) Acariose حيث تدخل أنثى الحلم جسم الشغالة عن طريق الثغور التنفسية للحلقة الصدرية الأولى وتستقر داخل القصبات الهوائية (حجازي 1998) .

* قسم وقاية النبات ، كلية الزراعة ، جامعة عمر المختار ، البيضاء – ليبيا .

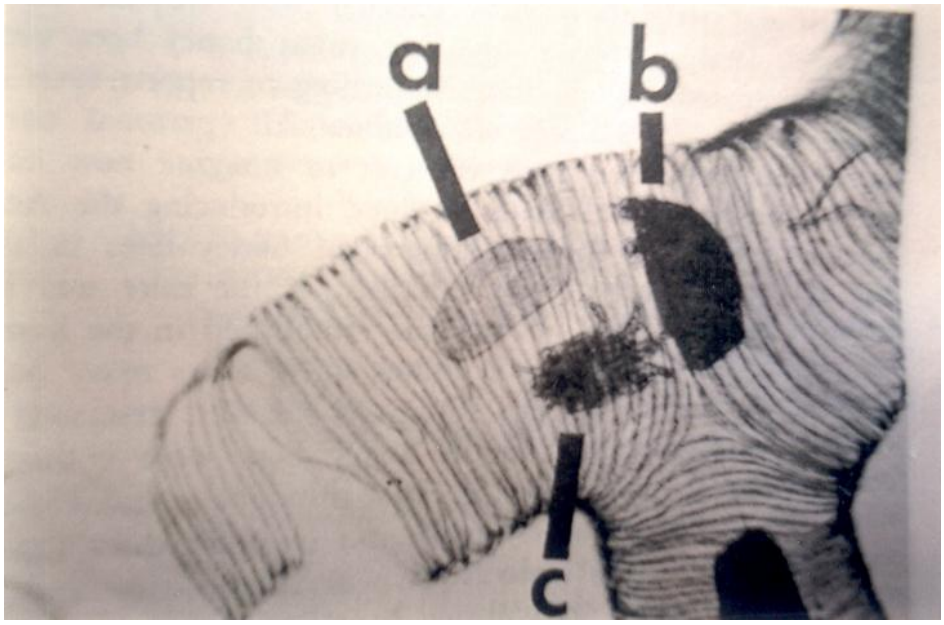
© للمؤلف (المؤلفون)، يخضع هذا المقال لسياسة الوصول المفتوح ويتم توزيعه بموجب شروط ترخيص إسناد المشاع الإبداعي CC BY-NC 4.0

بعد تلقيح الأنثى تغادر القصبات الهوائية وتستقر على قمة شعر جسم الشغالة حتى تتمكن من التعلق بجسم شغالة أخرى تمر بجانبها وتتجه مباشرة إلى فتحة الثغر التنفسي للحلقة الصدرية الأولى وتستقر داخل القصبة وتبدأ في وضع ما بين 5 – 7 بيضات تفقس بعد 3 – 4 أيام وتبدأ في ثقب القصبات الهوائية محدثة أضراراً بها (شكل 2) (Wilson & Nunamaker 1982) .

ذكر Morse عام 1978 بأن حلم القصبات الهوائية يعتبر من أهم الآفات التي تصيب نحل العسل في العالم ، حيث سجل في البرازيل عام 1970 (Nascimento et. al., 1971) وانتشر بصورة واسعة في مناطق أفريقيا الشمالية والمكسيك (Wilson & Nunamaker 1982) كما ثبت انتشاره في كل من مصر وفلسطين عام 1985 (حجازي 1998) وأكد تواجد في كل الدول الأوربية ماعدا النرويج والسويد (Metheson 1993) .



شكل 1 الطور الكامل لحلم القصبات الهوائية *A. woodi* (500 X) (Wilson & Nunamaker 1982)



شكل 2 الأطوار الثلاثة لحلم القصبات الهوائية *A. woodi* داخل القصبة الهوائية : (a) البيضة ، (b) الحورية ، (c) الطور الكامل . (125 X) (Wilson & Nunamaker 1982)

المواد وطرق البحث

أ– جمع العينات

في زيارة لإحدى المناحل بمنطقة شحات شوهدت مجموعة من الخلايا التي أمامها أعداد كبيرة من الشغالات الزاحفة والغير قادرة على الطيران . تم جمع عدد 50 شغالة من أمام كل خلية ووضعت في برطمانات زجاجية تحتوي على محلول 70% كحول ، وتم إحضارها إلى المعمل .

ب– تشخيص الآفات المرضية

1– مرض النيوزيما : عادة ما تتشابه أعراض الإصابة بمرض النيوزيما مع أعراض الإصابة بحلم القصبات الهوائية خاصة في عملية زحف الشغالات أمام مدخل الخلية وعدم قدرتها على الطيران . ولتحديد ومعرفة المسبب الحقيقي لهذه الأعراض على هذه الشغالات الزاحفة تم الكشف عن مجموعة من الشغالات التقطت عشوائياً من كل برطمان وبواسطة الملقط تم سحب القناة الهضمية من جهة آلة اللسع وملاحظة اللون العام لمكونات القناة الهضمية لكل شغالة .

2- تشخيص الآفة (الحلم) : تمت عملية الكشف عن تواجد الحلم داخل القصبات الهوائية بطريقتين ، الأولى تسمى (طريقة إظهار القصبات الهوائية) (Smith et. al., 1987) وتسمى الثانية (طريقة الطرد المركزي) (Colin et. al., 1979) .

في الطريقة الأولى تم تثبيت الشغالة المصابة بواسطة دبابيس على لوحة التشريح (قطعة من الشمع) وبواسطة المشرط أزيلت كل من الأجنحة والأرجل والبطن ، وباستعمال المجهر الضوئي المركب تم فصل الحلقة الصدرية وإزالة طبقة الترجة حيث تتواجد أكبر قصبتين هوائيتين في جسم شغالات نحل العسل وهو مكان تواجد حلم القصبات الهوائية ثم أضيفت قطرات من حمض Iactic acid لإزالة وتحليل العضلات ولتسهيل عملية الرؤية وذلك باستخدام قوة تكبير (40 – 100) ، أما في الطريقة الثانية فبعد إزالة مناطق الرأس والبطن وكذلك الأرجل والأجنحة من الشغالات وضعت المجموعة المتبقية من منطقة الصدر في جهاز خلط كهربائي وبعد إضافة كمية قليلة من الماء استمرت عملية الهرس والتقطيع لعدة دقائق . ثم صفي المعلق بواسطة منخل سعة (0.80) ثم وضع الراسب في جهاز الطرد المركزي لمدة 5 دقائق وعلى سرعة 1500 لفة ، بعدما أزيل السطح الطافي تم سكب الراسب على شرائح زجاجية وأضيفت إليها قطرات من حمض Iactic acid وتركت لمدة 10 دقائق لتحليل العضلات ، ثم فحصت بواسطة المجهر الضوئي المركب بقوة تكبير (40 – 100) .

ولتأكيد التعريف أرسلت مجموعة من عينات الحلم إلى متحف العلوم الطبيعية بلندن .

النتائج والمناقشة

أكدت الملاحظات عند الفحص لشغالات نحل العسل ولعدة مرات وبطرق مختلفة بأنها مصابة بحلم القصبات الهوائية *A. woodi* حيث وجدت الأطوار البالغة للحلم وبقية الأطوار الأخرى (البيض والحوريات بالإضافة إلى بعض المخلفات) في معظم أنابيب القصبات الهوائية كما كان لون القصبات الهوائية نفسها يميل إلى اللون الغامق حيث تكون القصبات الهوائية غير المصابة والتي في الحالة الطبيعية شفافة وذات لون فضي لامع وتعتبر هاتان العلامتان أكثر العلامات التشخيصية تأكيداً للإصابة بهذا الحلم (Morse 1978) .

كما أكد فحص القنوات الهضمية خلوها من الإصابة بمرض النيوزيما حيث ظهرت كل القنوات الهضمية التي فحصها بلونها الاعتيادي وهو القرنفلي الفاتح في حين أن القنوات الهضمية المصابة بمرض النيوزيما يكون لونها رمادي شاحب .

وهذا يعني أن عملةي الزحف وعدم قدرة الشغالات على الطيران يرجع إلى إصابتها بالحلم

وليس ناتجاً بسبب مرض آخر مثل النيوزيما ، وقد أثبت Komeili and Ambrose (1991) ، أن حلم القصبات الهوائية *A. woodi* يتسبب في عدة أضرار للقصبات الهوائية نتيجة للتغذية عليها حيث تتكسر وتتشقق الطبقة الطلائية للأنبوبة القصبية وتتراكم كتل من المخلفات داخل الأنابيب القصبية وتفرعاتها مما يؤدي إلى فقد مرونتها وإلى الصعوبة في عملية التنفس ثم في النهاية إلى الموت ، كما أن الإصابة بهذا الحلم يؤدي إلى تحلل عضلات الطيران الطولية وتظهر تكسرات طولية بها ، الأمر الذي يؤدي إلى فقد شغالات نحل العسل قدرتها على الطيران .

وطبقاً لتقرير Metheson والذي نشر عام 1993 حول تواجد آفات وأمراض نحل العسل في العالم فإن هذا الحلم قد سجل تواجده في عدة دول عربية منها لبنان وسوريا والجزائر والمغرب ، ولم يتم اكتشافه في كل من الأردن وعمان والسعودية في حين أدرجت ليبيا في الدول التي ليس عليها معلومات في تواجد الحلم فيها من عدمه إلى جانب دول أخرى مثل السودان والعراق والإمارات واليمن وتونس .

وقد يرجع سبب عدم اكتشافه في ليبيا إلى عدم وجود دراسات علمية منشورة وإلى قلة المعرفة بهذا الحلم من قبل النحالين خاصة وأنه لا يمكن رؤيته بالعين المجردة إلى جانب تشابه أهم عرض للإصابة به (وهو عملية الزحف وعدم قدرة الشغالات على الطيران) بعرض الإصابة بمرض النيوزيما وهو مرض مشهور لدى النحالين وكثير ما يصيب طوائف نحل العسل التي يربونها . كذلك فإن التركيز على مكافحة حلم الفاروا واستعمال الكثير من المواد الكيميائية ربما أدى ضمناً إلى عدم ظهور هذا الحلم كآفة خطيرة وظاهرة للعيان وتستدعي الانتباه حيث ذكر Morse (1978) وحجازي (1998) أن هذا الحلم يتأثر بالمبيدات الأكاروسية والتي عادة ما تستخدم في مكافحة حلم القصبات الهوائية *Acarapis woodi* .

The First Discovery of the Tracheal mire *Acarapis woodi* in lonybee in Al-Jabal Al-Akhdar

Hashmi A. Agleyo

Abstract

The samples of honypee workers (*apis mellifera*) collected from one apiary in Al-Gapal Al-Akhdar area were found to have a tracheal mite (*Acarapis woodi*). All stages of the mite were seen in the prothoracic tracheal tubes. And the crawling bees on the ground outside the hives was not due to Neosema disease, but as result of infected by the mite.

المراجع

حجازي ، عصمت محمد (1998) ، آفات وأمراض نحل العسل ، منشأة المعارف الإسكندرية ، 490 صفحة .

Bailey, L. (1985) *Acarapis woodi*: A modern appraisal. Bee wld. 66 (3): 99 – 104.

Colin, M.E., J.P. Facon, A. Giauffret, and C. Sarazin (1979) A new technique for the diagnosis of acrarine infestation in honeybees. Apic. Res. J. 18 (3): 222 – 224.

Komeili, A.B. and J.P. Ambrose (1991) Electron microscope studies of the tracheae and Flight muscles of manifested, *A. woodi* infested, and crawling honeybee, Am. Bee. J. 131 (4): 253 – 257.

Metheson, A. (1993) world bee health report. Bee wld. 74 (4): 176 – 212.

Morse, R.A. (1978) Honybee pests, predators and disases. Cornell university press, Ithaca and London. Pp 430.

Nascimento, C.B., R.P. Mello, and M.W. Sanotos (1971) Occurrence of acrine disease of *Apis mellifera* in Brazil. Apic. Abst. 25 (3): 149.

Smith, L.W., R. Glen, E. Needham, and J. Page (1987) A method for detection and study of live honeybee tracheal mite. Am. bee. J. 127 (6): 433 – 438.

Wilson, W.T. and R.N. Nunamaker (1982) The infestation of honeybee in Mexico with *A. woodi*. Am. Bee. J. 122 (7): 503 – 507.

* Plant Proteetion department, Agriculture faculty, Omar Al-Mukhtar University, Al-Bidea-Libya.

تأثير الكثافة العددية المختلفة لنوعين من نيماتودا تعقد جذور الطماطم *M. incognita* و *M. javanica* علي صنف Rio Grande

محمد علي موسي[1] محمود كريم الحويطي[1] عبد القادر المالح[2]

DOI: https://doi.org/10.54172/mjsc.v11i1.462

الملخص

أجريت هذه التجربة لتحديد ضرر نوعين من نيماتودا تعقد الجذور *M. incognita* و *M. javanica* علي صنف طماطم (cv. Rio Grande) في أصص باستخدام خمس كثافات ابتدائية مختلفة وهي 0 ، 10 ، 100 ، 1000 ، 10000 من طور الأحداث الثاني علي كل نبات من النوعين سابقة الذكر حيث حقنت في التربة وبعد مرور 45 يوما من الحقن أخذت النتائج والتي بينت كلما زادت الكثافة الابتدائية (Pi) ينقص نمو النبات ، فكان متوسط وزن النبات عند الكثافة 10 من طور الأحداث الثاني 123.2 جرام وعند 10000 من طور الأحداث الثاني 34.3 جرام . وانخفض كذلك معدل التكاثر بزيادة الكثافة الابتدائية حيث كان عند الكثافة 10 من الطور الأحداث الثاني 144.6 وعند 10000 يساوي 1.9 ، وسجلت اكبر كثافة نهائية عند 1000 من الطور الأحداث الثاني لكل نبات وبلغت 37100 فرد نيماتودا .

المقدمة

ينسب أضرار المحصول للكثافة العددية لهذه النيماتودا عند الزراعة والتي لها جيل او جيلين في الموسم (Seinhorst, 1965) . أن اضرر جنس نيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne* spp. معقد وتختلف درجة الضرر من عائل إلي أخر بسبب التداخل بين الاجيال وتأثير العوائل المزروعة اثناء الموسم أو عدة مواسم وكذلك أطوار الإصابة بالإضافة إلي العوامل الجوية (Webster, 1969) . في حين أوضح (Ehwaeti وأخرون ، 1998) أنه عند أستخدام معدلات مختلفة من الكثافة الابتدائية لنوع *M. incognita*

[1] جامعة عمر المختار – كلية الزراعة – قسم وقاية النبات ، ص.ب. 119 ، البيضاء – ليبيا .

[2] جامعة عمر المختار – كلية العلوم – قسم الأحياء ، ص.ب. 119 ، البيضاء – ليبيا .

© للمؤلف (المؤلفون)، يخضع هذا المقال لسياسة الوصول المفتوح ويتم توزيعه بموجب شروط ترخيص إسناد المشاع الإبداعي CC BY-NC 4.0

علي صنف الطماطم Money maker حدوث نقص في النمو بعد مرور 42 يوما من العدوي عند معدل 20 بيضة/جرام تربة ، ونقص في وزن النبات بعد مرور 135 يوم ، وقد سجل أعلي معدل للتكاثر عند مستوي 0.03 بيضة / جرام تربة وأكثر كثافة نهائية عند معدل 0.16 بيضة / جرام تربة . وينتج عن إصابة النبات نقص في نمو وكمية المحصول (Barker وآخرون ، 1976) ويحدث هذا النقص نتيجة تأثير النيماتودا علي النبات إما ميكانيكيا أو بالتغير في العمليات الفسيولوجية والتي أدت إلى حدوث تغيرات في الشكل الخارجي للجذر (Hussy 1977 , Mc Clure, 1966, Bergeson 1985) كما أن تكوين الخلايا المغذية ، وعمليات التضخم الناتجة عن الإصابة قد تطوق لحاء نسيج الخشب مما يترتب عليه تغير في عمليات الأيض في النبات. ويعتبر تطفل نيماتودا تعقد الجذور من النوع الداخلي المستقر .

فلقد اوضح (Duncan و Ferris ، 1983) أن هناك اختلاف في معدل الضرر بين النوعين *M. incognita* و *M. javanica* علي صنف اللوبيا (Californian Blackeye No.5) حيث وجد ان *M. javanica* أكثر قدرة علي إحداث الضرر من *M. incognita* اما بالنسبة للكثافة العددية فقد أوضح (Lownsbery و Peters ، 1955) العلاقة بين الكثافة العددية الابتدائية للنيماتودا والضرر علي النبات بواسطة خط الاعتماد بين لوغاريتم الكثافة الابتدائية ووزن أو طول النبات المتضرر. كما أشار (Cho و أخرون ،1987) إلي الاختلافات في مقدار الضرر الذي تسببه نوع النيماتودا علي أصناف مختلفة وذلك مقارنة بين نمو صنفي الطماطم Rutgers و Bokus 2 عند إصابتهم بالأنواع *M. incognita* و *M. javanica* و *M. arenaria* و *M. hapla* و حيث سببت *M. javanica* ضررا بنسبة 80% أما باقي الأنواع سببت ضررا بمقدار 7% كما وجد أن *M. hapla* قد أثرت علي الصنف Rutgers أكثر من الصنف Bokus 2 ووجد أن النقص في وزن المجموع الخضري الطري لصنف Rutgers عند العدوي 1000 يكون أكثر مقارنة بالنقص في الوزن الجذري . أيضا أشار (Chindo و Khan، 1988) أن الضرر المهم اقتصاديا وهو 10.6% يحدث عند مستوي العدوى 1000–2000 طور أحداث /ثاني كجم تربة وكما أوضح أن المكافحة يجب أن تبدأ عندما يكون عدد 1000 طور أحداث ثاني لكل كيلو جرام أو أكثر من التربة . كما سجل (Sorley Mc وآخرون ، 1992) أن معدل 0.01 بيضة /سم تربة *M. arenaria* قد سبب ضرر علي الفول السوداني .

ويعتمد مقدار الضرر الذي تسببه هذه النيماتودا علي العديد من العوامل كنوع النيماتودا وكثافتها العددية الابتدائية عند حدوث الإصابة

وحساسية العائل ودرجة الحرارة والطور المعدي وعمر النيات ونوع التربة والتسميد .

المواد وطرق البحث

أ– عمل مزرعة نقية

زرعت نباتات طماطم صنف Rio grand في اكياس بلاستيكية سعتها 3250 جرام تربة معقمة في الصوبة وزرع في كل كيس نبات واحد وبعد عمر 15 يوم من الشتل تم جمع عينات جذور مصابة بنيماتودا تعقد الجذور وتم فصل كل كيس عن الأنثى الواضعة له وتم تعريف الأنثى عن طريق القطاع العجاني (Taylor وآخرون ، 1955 ، Franklin ، 1962 ، Jepson ، 1983) وكان من النوعين *M. incognita* و *M. javanica* حيث أخذت 10 أكياس لكل نوع وتم حقن كل نبات أو أصيص بكيس بيض واحد ووضعت علي الكيس علامة باسم نوع النيماتودا وبعد 45 يوم تم جمع النباتات وأخذ 10 إناث من كل نبات لعمل القطاع العجاني (Perineal pattern) واستمر في إكثار النوعين في الصوبة .

ب – تحضير اللقاح من النيماتودا وإضافتها للتربة

أخذت نباتات من المزرعة النقية حسب النوع المطلوب للدراسة عمرها 55 يوم من العدوى ، و تم لقط أكياس البيض منها بواسطة ملقط ووضعت في أطباق بتري تحتوي علي ماء مقطر ، وحضنت علي درجة حرارة 25°م ± 5 لمدة 5 ايام وبعد عملية الفقس وخروج طور الاحداث الثاني ، تم عده كمتوسط لواحد مل لعشرة مكررات (Mahrosو أخرون ، 1991) وحقنت النباتات بالنيماتودا وذلك في حفرة حول جذر النبات ووضع معلق النيماتودا فيها حسب العدد المطلوب ثم تمت تغطية الحفرة مباشرة (Khanو Haider ، 1991) .

حـ– صبغ الأكياس وحساب عدد البيض بها

استخدم لصبغ أكياس البيض صبغة (الفوكسين B) بتركيز (0.15 غ/ لتر ماء) حيث نقعت الجذور في محلول الصبغة لمدة 15 دقيقة إلي أن تلونت الأكياس بالون الأحمر . وعد البيض داخل كل كيس بطريقة الصوديوم هيبوكلورايت واستخدمت 4 أكياس بيض لكل مكرر (Hussey و Barker ، 1973) .

ء – صبغ النيماتودا و استخلاصها من أنسجة العائل

استخدمت طريقة الفوكسين الحامضي لصبغ النيماتودا (Bridge و Page ،1981) وتم عد أطوارها المختلفة .

هـ– التربة المستخدمة

استخدمه تربة طينية معقمة قوامها (43% طين ، 30% سلت ، 27% رمل) وكان تركيز أيون الهيدروجين (PH) 7.2 وتم قياس معدل التوصيل الكهربائي (EC) لمحلول التربة المشبع عند

درجة حرارة الغرفة(27ºم) وكان (0.6m mohs. cm)

و – أعداد الشتلات

وضعت بذور الطماطم في أطباق بتري علي ورق ترشيح بها قليل من الماء وحضنت علي درجة حرارة المعمل 25ºم لمدة ثلاث أيام حتى بداية عملية الإنبات ثم نقلت البذور إلى أطباق غسيل قطرها 40 سم تحتوي علي تربة معقمة وبعدها نقلت إلى الصوبة وتم عملية ريها إلي حين استخدامها .

التجربة

استخدم في هذه التجربة شتلات من صنف الطماطم (Rio grande) الحساس للإصابة وبعد 12 يوما من الإنبات اختبرت شتلات متماثلة في الحجم ، وزرعت في أكياس بلاستيكية قطرها (15سم) ، تحتوي تربة معقمة وزنها 3250 جرام/كيس بمعدل شتله واحده لكل كيس ، أجريت العدوى علي درجة حرارة 32 ± 5 مº بمعدل 0 ، 10 ، 100 ، 1000 ، 10000 طور أحداث ثاني لكل معاملة بمكرراتها الثلاثة حسب طريقة (Khan و Haider ، 1991) وتم ريها يوميا وبعد مرور 45 يوم تم تقدير :

شدة الإصابة بالنيماتودا في المعمل (0 –10) حسب مقياس (Bridge و Page ، 1980) ، كما تم صبغ أكياس البيض وكذلك تم حساب متوسط عدد البيض في الكيس الواحد . كذلك حساب عدد أفراد النيماتودا في الجذر وايضا اخذ عدد الاطوار المختلفة للنيماتودا في 250 سم تربة ، و حساب الكثافة النهائية ومعدل التكاثر للنيماتودا وذلك طبقا للمعادلة التالية :

معدل التكاثر =

$$\frac{\text{الكثافة النهائية للنيماتودا}}{\text{الكثافة الابتدائية للنيماتودا}}$$

كما تم حساب طول المجموع الخضري و الجذري ووزن المجموع الخضري الطري والجذري الجاف ومعدل المجموع الخضري علي الجذري .

النتائج والمناقشة

النيماتودا

تبين من دراسة تأثير كثافات أولية مختلفة من نوعين من النيماتودا *M. incognita* و *M. javanica* وهي (0 , 10 , 100 , 1000 , 10000) طور أحداث ثاني لكل نبات، علي صنف الطماطم Rio grande (جدول (1) فان شدة الإصابة لم تختلف بين هذين النوعين ولكن كان هناك تباين في الكثافات العددية المستخدمة في العدوى كلما زادت الكثافة العددية زادت شدة الإصابة والعكس بالعكس ، و كانت اعلي شدة

جدول 1 يوضح تأثير الكثافة الابتدائية للنوعين *M. incognita* و *M. javanica* في شدة الاصابة ومعدل التكاثر علي صنف الطماطم Rio Grande

الكثافة الابتدائية المعاملة	0.0	10.0	100.0	1000.0	10000.0	المتوسط
شدة الإصـابة						
M. incognita	0.0	2.0	3.0	6.0	7.6	3.7
M. javanica	0.0	2.0	3.0	6.0	7.6	3.7
المتوسط	0.0	2.0	3.0	6.0	7.6	
L.S.D. (0.05) للكثافة العددية 0.31						
عدد أكياس البيض علي النبات						
M. incognita	0.0	2.3	17.0	85.3	39.7	28.9
M. javanica	0.0	4.7	20.3	78.7	50.3	30.8
المتوسط	0.0	3.5	10.7	82.0	45.0	
L.S.D. (0.05) للكثافة العددية 7.48						
متوسط عدد البيض في الكيس الواحد						
M. incognita	0.0	372.0	364.8	361.2	361.2	291.8
M. javanica	0.0	404.2	412.5	453.6	404.7	335.0
المتوسط	0.0	388.1	388.7	407.4	382.9	
L.S.D. (0.05) للكثافة العددية 0.31 ، L.S.D. (0.05) بين الانواع 25.57						
العدد الكلي للبيض علي النبات						
M. incognita	0.0	864	6189	30847	14318	10444
M. javanica	0.0	1867	8471	35650	20231	13244
المتوسط	0.0	1365	7330	33249	17274	
L.S.D. (0.05) للكثافة العددية 3118.36. ، L.S.D. (0.05) بين الأنواع 1972.1.						
العدد الكلي لأطوار النيماتودا في التربة						
M. incognita	0.0	45	699	2770	1020	907
M. javanica	0.0	51	839	3999	1223	1223
المتوسط	0.0	48	769	3385	1121	
L.S.D. (0.05) للكثافة العددية 299.9 ، L.S.D. (0.05) بين الانواع 189.61 ، L.S.D. (0.05) للتداخل 424.08						
العدد الكلي لأطوار النيماتودا في الجذر						
M. incognita	0.0	27	148	530	717	284
M. javanica	0.0	39	252	404	692	277
المتوسط	0.0	33	200	467	705	
L.S.D. (0.05) للكثافة العددية 148.31						

			الكثافة النهائية للنيماتودا			
M. incognita	0.0	936	7036	34147	16055	11635
M. javanica	0.0	1957	9564	40054	22145	14744
المتوسط	0.0	1446	8300	37100	19100	
L.S.D. (0.05) للكثافة العددية 3318.2 ، LSD (0.05) بين الانواع 2098.7						
			معدل التكاثر			
M. incognita	0.0	93.6	70.3	34.1	1.6	39.9
M. javanica	0.0	195.7	95.6	40.0	2.2	66.7
المتوسط	0.0	144.6	83.0	37.1	1.9	

اصابة 7.6 عند معدل عدوي 10000 طور أحداث ثاني لكل نبات ، ومن التحليل الاحصائي تبين وجود فروق معنوية بين الكثافات الابتدائية ولم يلاحظ هذا التباين بين نوعي النيماتودا ، وكذلك في التداخل .

كما اشادت التحاليل الاحصائية عدم وجود اختلافات معنوية في عدد أكياس البيض في كلا النوعين المختبرين ولكن لوحظ تناسب عكسي بين عدد الاكياس وكثافات طور الاحداث الثاني وكانت 82 و 45 بيضة / نبات عند الكثافات 1000 و 10000 علي التوالي .

و تبين من دراسة عدد البيض في الكيس الواحد أن هناك اختلافات بين نوعي النيماتودا و كان متوسط عدد البيض في الكيس 335 و 291.8 بيضة في حالة *M. javanica* وفي النوع *M incognita* علي التوالي . كما للكثافات الابتدائية تأثير علي هذا المقياس فقد كان اكبر عدد للبيض في الكيس الواحد (407 بيضة لكل كيس) عند معدل عدوي 1000 وقد انخفض الي 382.9 بيضة عند معدل عدوي 10000 ، ومن التحليل الإحصائي تبين وجود فروق معنوية بين نوعي النيماتودا وكذلك بين الكثافات الابتدائية للعدوى ولم يكن للتداخل أي تأثير .

بالنسبة لعدد البيض الكلي علي النبات فقد اعطي النوع اكثر عدد من البيض وبلغ متوسط عدد البيض 13244 و 10444 بيضة علي النبات الواحد ، لكلا النوعين *M. javanica* و *incognita M.* علي التوالي، كما تأثر عدد البيض بالكثافة الاولية للعدوي وسجل اكبر عدد من البيض علي النبات عند معدل عدوي 1000 طور احداث ثاني لكل نبات (33249) ثم انخفض عند معدل 10000 (17274) وتبين من التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بين نوعي النيماتودا وكذلك بين الكثافات الابتدائية للعدوى ولم يكن للتداخل أي تأثير .

كما اختلف ايضا عدد افراد النيماتودا في التربة باختلاف نوعها وبلغ عدد افراد النوع *M. javanica* في التربة 1223 فرد مقارنة بالنوع *M. incognita* الذي كان 907 فردا ، كما تأثر

عدد الأفراد بالكثافة الابتدائية للعدوى وكان عدد الأفراد 3385 (عند 1000) مقارنة 1121 (عند 10000) .

ولم يكن هناك اختلاف معنوية في عدد الأفراد في الجذور بين نوعي النيماتودا المختبرين ولكن عددهما تأثر بالكثافة الابتدائية وتبين وجود اختلافات معنوية بينهما (جدول 1) .

ولقد كان معدل تكاثر النوع *M. javanica* (66.7) اكبر من معدل تكاثر *M. incognita* (39.9) ، لوحظ تناسب عكسي ما بين الكثافة الابتدائية للعدوي ومعدل التكاثر لكلا الجنسين جدول (1) .

نبات الطماطم

عند دراسة معدلات النمو لصنف الطماطم Rio grande المعامل بكلا جنسي النيماتودا المختبرين بكثافات ابتدائية (0 ، 10 ، 100 ، 1000 ، 10000) طور أحداث ثاني تبين من التحليل الاحصائي عدم وجود فوارق معنوية ما بين نوعي النيماتودا علي طول المجموع الخضري والجذري والنبات ولكن هذه الاطوال تأثرت بالكثافة الابتدائية للعدوي كلما زادت نقصت الاطوال وكانت علي التوالي 97 ، 21.3 ، 81.7 سم طول المجموع الخضري والجذري والنبات عند الكثافة 10000 جدول (2).

وعند دراسة الوزن الطري لصنف الطماطم المختبر تبين عدم وجود اختلافات معنوية بين جنس النيماتودا *M. javanica* و *M. incognita* ولكن هذه الأوزان تناسبت عكسيا مع الكثافة الابتدائية للعدوي وكان متوسط الوزن الطري للمجموع الخضري 34.3 جرام والجذري 5.2 مقارنة بالشاهد عند المعاملة بالكثافة 10000 جدول (2) ، وتباين الاوزان الجافه للمجموع الخضري معنويا وتأثرت بكلا الاثنين النوع والكثافة الابتدائية للعدوي جدوي (2) ، اما الاوزان الجافة للجذر والنبات بينت التحاليل الإحصائية عدم وجود فوارق معنوية بين الأنواع وظهر هذا الاختلاف المعنوي مع الكثافة الابتدائية ومتناسب عكسيا أي كلما زادت الكثافة نقص الوزن الجاف جدول (2) .

ولم يكن لنوع النيماتودا أي تأثير علي معدل المجموع الخضري علي المجموع الجذري، ولكن هذا المعدل تأثر بالكثافة الابتدائية للعدوى حيث كان منخفض في معاملة الشاهد وبلغ 3.1 ثم بدا في الزيادة مع زيادة الكثافة حتى وصل لأعلي معدل عند المعاملة 1000 (7.7) ثم انخفض في الكثافة 10000 وبلغ (5.5) ، ومن التحليل الإحصائي تبين عدم وجود فرق معنوي بين نوعي النيماتودا ، ولكن كان هناك فرق معنوي بين الكثافات الابتدائية ، ولم يكن للتداخل أي تأثير . في حين كان هناك تأثير واضح للكثافة

جدول 2 يوضح تأثير الكثافة الابتدائية للنوعين *M. incognita* و *M. javanica* علي نمو صنف الطماطم Rio Grande

الكثافة الابتدائية المعاملة	0.0	10.0	100.0	1000.0	10000.0	المتوسط
طول المجموع الخضري بالسنتيمتر						
M. incognita	97.0	89.0	78.3	71.3	62.0	79.5
M. javanica	97.0	104.0	94.7	75.0	59.0	85.9
المتوسط	97.0	96.5	86.3	73.2	60.5	
L.S.D. (0.05) للكثافة العددية 12.7						
طول المجموع الجذري بالسنتميتر						
M. incognita	35.6	31.6	37.0	28.0	22.0	30.9
M. javanica	35.6	34.3	27.7	26.0	20.0	28.8
المتوسط	35.6	33.0	23.3	27.0	21.0	
L.S.D. (0.05) للكثافة العددية 5.9						
طول النبات بالسنتميتر						
M. incognita	132.7	122.3	115.0	99.3	83.7	110.6
M. javanica	132.7	138.3	122.3	101.0	79.7	114.8
المتوسط	132.7	130.3	118.7	100.2	81.7	
L.S.D. (0.05) للكثافة العددية 14.64						
وزن المجموع الخضري الطري بالجرام						
M. incognita	104.0	88.1	69.8	53.7	28.3	68.8
M. javanica	104.0	107.0	81.9	80.6	26.7	80.0
المتوسط	104.0	97.6	75.9	67.1	27.5	
L.S.D. (0.05) للكثافة العددية 18.44						
وزن المجموع الجذري الطري بالجرام						
M. incognita	33.0	26.1	13.5	7.8	5.9	17.3
M. javanica	33.0	25.2	17.8	9.2	4.4	17.9
المتوسط	33.0	25.7	15.7	8.5	5.2	
L.S.D. (0.05) للكثافة العددية 7.07						

وزن النبات الطري بالجرام

M. incognita	137.0	114.3	83.3	61.5	37.6	86.7
M. javanica	137.0	132.2	99.8	89.8	31.1	98.0
المتوسط	137.0	123.2	91.5	75.6	34.3	

L.S.D. (0.05) للكثافة العددية 24.3

الوزن الجاف للمجموع الخضر بالجرام

M. incognita	10.5	9.2	7.6	5.1	2.4	7.1
M. javanica	10.5	10.0	12.4	9.1	4.0	9.2
المتوسط	10.5	9.6	10.0	7.6	3.2	

L.S.D. (0.05) للكثافة العددية 7.07

الوزن الجاف للمجموع الجذري بالجرام

M. incognita	4.4	3.9	2.7	1.9	1.4	2.9
M. javanica	4.4	3.6	3.3	1.9	1.0	2.8
المتوسط	4.4	3.7	3.0	1.9	1.2	

L.S.D. (0.05) للكثافة العددية 0.99

وزن النبات الجاف بالجرام

M. incognita	14.9	13.2	9.9	8.0	3.9	10.0
M. javanica	14.9	13.7	15.7	11.0	5.0	12.0
المتوسط	14.9	13.4	12.8	9.5	4.4	

L.S.D. (0.05) للكثافة العددية 2.25

معدل الوزن الخضري علي الجذري

M. incognita	3.1	3.4	5.9	6.8	5.4	4.9
M. javanica	3.1	4.6	4.6	8.7	5.9	5.4
المتوسط	3.1	4.0	5.2	7.7	5.6	

L.S.D. (0.05) للكثافة العددية 1.57

الابتدائية للعدوى علي جميع هذه المقاييس والتي حدث لها نقص كلما زادت الكثافة العددية وذلك مقارنة مع الشاهد ، وقد جاءت هذه النتيجة موافقة لما ذكره (Ahmad وآخرون ، 1988) ولكن بالنسبة لمعدل المجموع الخضري علي الجذري كان في المعاملة 10 ، 100 ، 1000 اكبر مما في الشاهد ثم انخفض عند المعاملة 10000 وقد اتفقت هذه النتيجة مع ما ذكره (Ehwaeti وأخرون ، 1998) .

The Damage of diferent densities of *M. incognita and M. javanica* on tomato cv. Rio grand

Mohamed A. Mussa[1] **M. E. Ehwaeti** [1] **A.A. El-Maleh**[2]

Abstract

The damage due to RKN *M. incognita* and *M. javanica* on tomato (cv. Rio grande) in pots, five densities of two species (0,10, 100, 1000, 10000 juveniles/plant) were inoculated in the soil. Damage was assessed after 45 days, the results indicated when the initial population (pi) increased the growth of the plants decreased at pi 10 equal 123.2g and at the highest pi 10000 was 34.3g. Also the reproduction rate was decrease when the (pi) increased. At (pi) 10 was 144.8 and at 10000 was 1.9, but the greates final population occurred with (pi) 1000 js/plant was 37100 nematodes/plant.

المراجع

Ahmad, A. ; Tiyagi, S. A. & Alam, M. M. (1988). Self interaction of the root-knot nematode, *Meloidogyne incognita* on tomato. Nematologia Mediterranea 16: 227 – 228.

Barker, K. R. ; Shoemaker, P.B & Nelson, L.A. (1976). Relationships of initial population densities *Meloidogyne incognita* and *M. hapla* to yield of tomato . Journal of Nematology 8:232-239.

Bergeson, G. B. (1966). The influence of temperature on survival of some species of the genus *Meloidogyn*e in the absence of a host . Nematologica 4: 344- 354.

Bridge, J. & Page, S. L. J.(1980). Estimation root-knot nematode infestation levels on roots using a rating chart. Tropical Pest Management 26: 296 – 298.

Chindo, P. S. & Khan, F. A. (1988). Relationship between initial population of *Meloidogyne incognita* reace 1 and growth and yield tomato. Pakistan Journal of Nematology 6: 93 – 100.

Cho, H. J; Kim, G.H. ; Park, J. S. & Jeoung, M. G. (1987). Effect of root–knot nematodes, *Meloidogyne hapla, M. incognita, M. arenari,* and *M. javanica* on growth and yield of tomato. Korean Journal of plant pathology 3 : 164 – 167.

Duncan, L.W. & Ferris, H. (1983). Validation of amodel for prediction of host damage by two

[1] Omar-Al-Mokhtar University, Agriculture College, Department of plant protection P.O, Pox-119 El-Beida-Libya.

[2] Omar-Al-Mokhtar University, Science College, Department of Biology P.O, Pox-119 El-Beida-Libya.

nematode species. Journal of Nematology 15 : 227 – 234.

Ehwaeti, M.E.; Philips, M. S. & Trudgill, D. L. (1998). Dynamics of damage to tomato by *Meloidogyne incognita*. Fundamental and Applied Nematology 21 : 627 – 635.

Franklin, M.T. (1962). Preparation of posterior cuticular patterns of *Meloidogyne* spp. For identification. Nematologica 7 : 336 – 337.

Hussey, R. S. (1985). Host-parasite relationships and associated physiological changes. In : An advanced treatis on *Meloidogyne*, vol. 1. Biology and control, J.N. & Carter, C.C. (Eds). North Carolina state University Graphics, Raleigh, North Carolina, U.S.A. pp.142– 153.

Hussey, R. S. & Barker, K.R. (1973). A comparison of methods of collecting inocula of *Meloidogyne* spp including a new technique. Plant Disease Reporter 57: 1025 – 1028.

Jepson, S. B. (1983). Identification of *Meloidogyne* species A comparison of stylet of females. Nematologica 29: 132 – 143.

Khan, M. W. & Haider, S. R. (1991). Interaction of *Meloidogyne javanica* with different races of *Meloidogyne incognita*. Journal of Nematology 23: 298 – 305.

Lownsbery, B. F.& Peters, B. G. (1955). The relation of the tobacco cyst nematode to tobacco growth. Phytopathology 45: 163.

Mahrous, M. E.; Ali, A. A. & Khalil, M. A. (1991). Interaction between the root-knot nematode *Meloidogyne javanica* and certain soil born fungi on peanut *Arachis hypogaea*. Journal of Agriculture science Mansoura University 16 : 1868 – 1874.

Mc Clure, M. A. (1977). *Meloidogyne incognita* ametabolic sink. Journal of Nematology 9: 88 – 90.

Mc Sorley, R.; Dickson, D. W. ; Candanedo-lay, E. M.; Hewelett, T. E. & Frederick, J. J. (1992). Damage function for *Meloidogyne incognita* on peanut. Journal of Nematology 24: 193 – 198.

Seinhorst, J. W. (1965). The relation between nematode density and damage to plant. Nematologica 11: 137 – 154.

Taylor, A.L.; Dropkin, V.H. & Martin, G. C. (1955). Perineal patterns of root-knot nematodes. Pytopathology 45: 26 – 34.

Webster, J. M. (1969). The host-parasite relationship of plant parastic nematodes. Advances in parasitology 7: 1 – 40.

اختبار حساسية بعض أصناف الطماطم للإصابة بالذبول الفيوزاريومي وتأثير مستويات مختلفة من التسميد على تطور المرض معملياً

عز الدين محمد يونس العوامي*

DOI: https://doi.org/10.54172/mjsc.v11i1.463

الملخص

استهدف هذا البحث دراسة حساسية أصناف مختلفة من الطماطم للإصابة بالذبول الفيوزاريومي المتسبب عن الفطر *Fusaium oxysporum f.* sp. *lycopersici* ومدى تأثير مستويات مختلفة من المغذيات (NPK) على تطور هذا المرض . أوضحت النتائج أن معدل المرض يزداد مع تقدم البادرات في العمر في جميع الأصناف المختبرة وقد سجلت أعلى شدة إصابة على بادرات الأصناف Galivs و Rio-Grande و Mamande بينما كان الصنف Zrzi هو الأقل تأثراً بالمرض . كما أظهرت النتائج أيضا أن التراكيز المرتفعة من النيتروجين كانت ذات تأثير واضح في زيادة شدة الإصابة بينما تميزت تراكيز البوتاسيوم المرتفعة بتقليل شدة الإصابة وذلك مقارنة بالتركيز الأساسي لمحلول هو غلاند المغذي ، في حين أن التراكيز المختلفة من الفوسفور لم يكن لها تأثير مميز على تطور المرض .

المقدمة

يعتبر الطماطم *Lycopersicum esculentum*, Mill من أكثر محاصيل الخضر شيوعاً في معظم أنحاء العالم حيث أنه من محاصيل الخضر الأساسية في التغذية عند معظم شعوب العالم والشعب الليبي من ضمن هذه الشعوب. يزرع الطماطم في المنطقة الساحلية والجبل الأخضر وفي سبها وبعض الواحات وتقدر المساحة المزروعة بالطماطم بحوالي 14500 هكتار تنتج 225900 طناً سنوياً (أبو غنية ، 1986) .

يصاب الطماطم بعدة أمراض سواء في المشتل أو الأرض المستديمة وقد يتسبب عن هذه الآفات خسائر كبيرة أما عن طريق نقص المحصول أو انخفاض الجودة أو الاثنين معاً ومن ضمن هذه الأمراض مرض الذبول الفيوزاريومي الذي يتسبب عن الفطر *Fusarium oxysporum* f. sp.

* قسم وقاية النبات ، كلية الزراعة ، جامعة عمر المختار ، البيضاء – ليبيا .

© للمؤلف (المؤلفون)، يخضع هذا المقال لسياسة الوصول المفتوح ويتم توزيعه بموجب شروط ترخيص إسناد المشاع الإبداعي CC BY-NC 4.0

Lycopersici (succ.) snyd. Hanson ويمكن أن يسبب هذا المرض خسائر كبيرة وخاصة على الأصناف القابلة للإصابة وتحت الظروف الجوية المناسبة حيث يتلف النباتات بإيقاف نموها والتي سرعان ما تذبل وأخيراً تموت (Agrios, 1997) وقد نصح كل من مصطفى والمومني (1990) بتقليل الأسمدة النيتروجينية واستعمال كميات إضافية من الأسمدة البوتاسية للتقليل من شدة الإصابة بالذبول الفيوزاريومي .

يهدف هذا البحث إلى اختبار حساسية بادرات بعض أصناف الطماطم الشائع زراعتها في منطقة الجبل الأخضر للإصابة بالذبول الفيوزاريومي باستخدام تقنية أنابيب الاختبار التي تحتوى بيئة مغذية شبه متصلبة ، وكذلك دراسة تأثير مستويات مختلفة من المغذيات ممثلة في النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم على درجة الإصابة بهذا المرض .

المواد وطرق البحث

1- عزل وتعريف الفطر الممرض

جمعت عينات من التربة ونباتات الطماطم المصابة بالذبول بمدينة البيضاء عام 1999 وأجريت عملية العزل من سيقان وجذور النباتات المصابة على بيئة أجار البطاطس والدكستروز (PDA) ، بينما أتبعت طريقة التخفيف في العزل من عينات التربة (Kiraly, et. al., 1974) وحضنت جميع العزلات على درجة حرارة تتراوح بين 23 – 25م لمدة أسبوع ثم فحصت الفطريات النامية وعرفت حسب مفاتيح خاصة (Talbot, 1971 و Alexopoulos and Mims, 1979 و Domsch, et.al., 1980 و Webster, 1991 و Barnet and Hunter, 1998) .

2- اختبار حساسية بعض أصناف الطماطم للإصابة بالذبول الفيوزاريومي

جمعت بذور بعض أصناف الطماطم وهي Marmande و Zrzi و VF Roma و Special back و Galive و Acarecas و Rio-Grande و Special Pam و Super Marmande و ACE – VF – SS لدراسة حساسيتها للإصابة بالذبول الفيوزاريومي واستخدمت الطريقة التي وصفها بياعة وآخرون (1994) والتي تعتمد على تقويم الحساسية للإصابة في طور البادرة ضمن أنابيب اختبار تحتوي على بيئة هوغلاند المعدلة الصلبة والمعقمة (Hogland Modified) والتي كان تركيبها كالتالي :

$Ca(NO_3)_2 . 4H_2O$	950 مع
KNO_3	610 مع
$MgSO_4.7H_2O$	409 مع
محلول العناصر الصغرى	1 مل
أجار	6 جم
ماء مقطر	1 لتر

محلول العناصر الصغرى	
$MgSO_4.7H_2O$	%0.3
$ZnSO_4.7H_2O$	%0.05
H_3BO_4	%0.05
$CuSO_4.5H_2O$	%0.0025
$Na_2MO_4.2H_2O$	%0.025
H_2SO_4	5 مل/ لتر

عقمت بذور الأصناف المختلفة في محلول هيبوكلوريد الصوديوم 0.5% لمدة 5 دقائق ثم غسلت بالماء المعقم وجففت هوائياً وزرعت بمعدل 15 – 20 بذرة في أطباق بتري تحوي على بيئة اجار البطاطس والدكستروز وحضنت بالأطباق عند درجة حرارة 20 م لمدة 4 أيام ، نقلت بعدها البادرات النامية إلى الأنابيب الزجاجية الحاوية على بيئة هوغلاند بواسطة ملقط معقم ، وحضنت الأنابيب على درجة حرارة 20 م وبعد أسبوعين أجريت العدوى الصناعية بوضع قرص مأخوذ من المستعمرة الفطرية النامية بعمر أسبوع وبقطر 0.5 سم بجانب منطقة التاج وقد تم عمل 5 مكررات لكل صنف وتم تقدير شدة الإصابة على عدة فترات ، بعد 10 أيام من العدوى، بعد 15 يوماً ، بعد 20 يوماً وبعد 25 يوماً ، وقدرت الإصابة طبقاً للمقياس التالي :

1- النباتات سليمة لا توجد أعراض للإصابة .
2- ظهور اصفرار بسيط غير مترافق بذبول .
3- اصفرار يعم ثلثي النبات مترافق بعلامات ذبول بسيط .
4- ذبول يظهر علي معظم أجزاء النبات غير مترافق بالموت .
5- موت النبات أو أحد فروعه بشكل كامل .

3- تأثير مستويات مختلفة من التسميد (NPK) على تطور أعراض المرض على بادرات الصنف Rio - Grande

زرعت بذور الصنف Rio - Grande بعد تعقيمها سطحياً في أطباق بتري بها بيئة أجار البطاطس والدكستروز على درجة حرارة 20 م لمدة 4 أيام ، نقلت بعدها البادرات النامية إلى أنابيب أختبار تحتوي على بيئة هوغلاند المعدلة (Gallegly and Walker, 1949) والتي تحتوي على مستويات مختلفة من التسميد النيتروجيني والفوسفاتي والبوتاسي (جدول 1) وبعد أسبوعين أجريت العدوى الصناعية كما سبق ثم قدرت شدة الإصابة باستخدام المقياس السابق بعد 10 و 20 يوم من العدوى فقط .

النتائج والمناقشة

1- عزل وتعريف الفطر الممرض

تميزت أعراض الذبول التي تم ملاحظتها على نبات الطماطم بمدينة البيضاء بظهور ذبول تدريجي مع تدلي الأوراق واصفرارها ثم جفافها مع

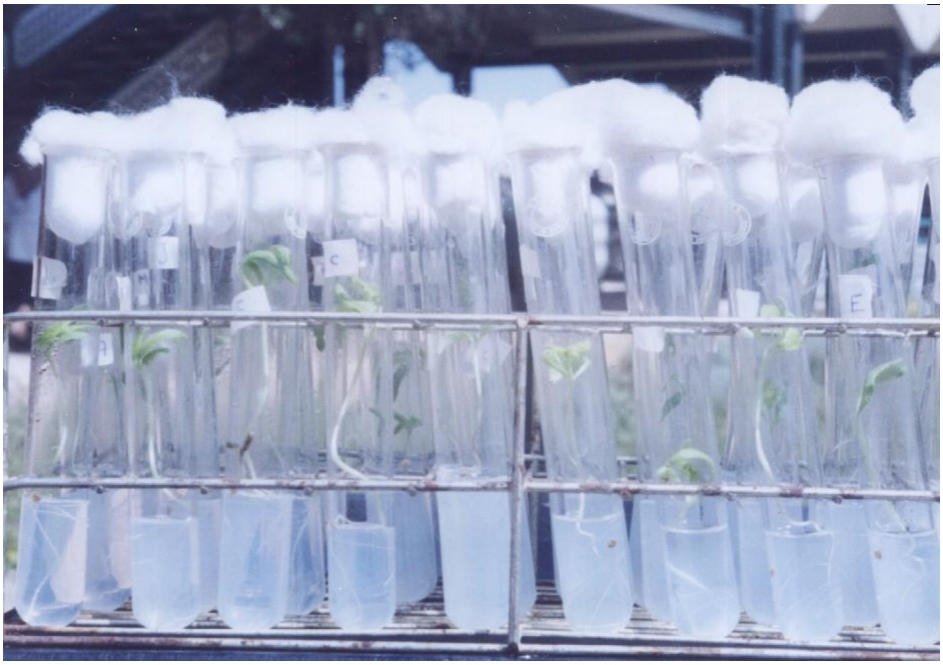
وجود لون بني بالحزم الوعائية للجذور والساق وتشتد الأعراض وقت اشتداد الحرارة، هذه الأعراض مطابقة لإعراض مرض الذبول الفيوزاريومي (Agrios, 1997) حيث أظهرت نتائج تعريف المسبب المرضي بأنه الفطر *Fusarium oxysporum f.* sp. *lycopersici* وذلك طبقاً لملاحظات عدد من الباحثين (Talbot, 1971 و Alexopoulos and Mims 1979 و Domsch, et. al., 1980 و Webster, 1991 و Barnet and Hunter, 1998) .

2- أختبار حساسية بعض أصناف الطماطم للإصابة بالذبول الفيوزاريومي

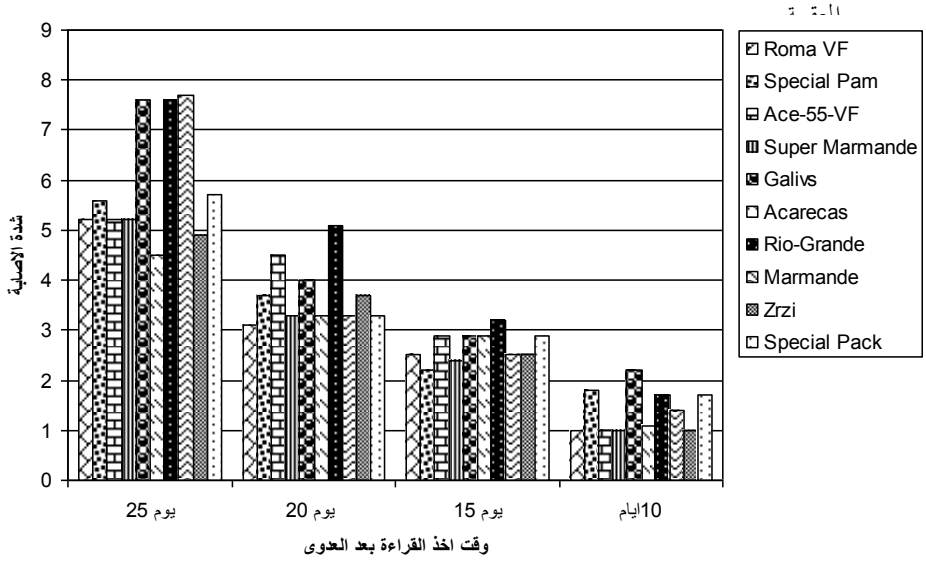
يوضح الشكل (1) نمو بادرات أصناف الطماطم المختلفة في أنابيب الاختبار التي تحتوى على بيئة هوغلاند شبه الصلبة والمعقمة وتبين النتائج (شكل 2) أن معدل المرض يزداد مع تقدم البادرات في العمر في جميع الأصناف ولكن بدرجات متفاوتة وهذا يعود إلى التطور التدريجي للمرض حيث يتضح أنه بعد 10 أيام من العدوى لم تحدث إصابة إلا على نصف العدد من الأصناف المختبرة وان كانت شدة هذه الإصابة بسيطة جداً إلا أنه بعد 15 يوم من العدوى ظهرت الإصابة على جميع الأصناف حيث سجلت أعلى نسبة إصابة على الصنف Rio-Grande الذي زاد معدل المرض فيه عن 3 (وفقاً للمقياس الافتراضي لشدة الإصابة) بينما أظهر الصنف Special Pam أقل قابلية للإصابة حيث لم يتجاوز معدل المرض 2.2 . من ناحية أخرى تميز الصنف VF - 55- ACE بتسجيل اعلى شدة إصابة حيث وصلت إلى 4.6 في حين لم يتعدى معدل المرض 3 على الصنف VF Rome وذلك بعد 20 يوم من إجراء العدوى أما بعد 25 يوم من العدوى فقد أظهرت الأصناف Marmande و Rio - Grande و Galivs أعلى معدلات المرض حيث وصلت شدة الإصابة إلى 7.8 بينما كان الصنف Zrzi هو الأقل تأثراً بالمرض حيث لم تتعدى الإصابة 5.0 ، هذا وقد أكدت بعض الدراسات مقاومة بعض أصناف الطماطم للإصابة بالذبول الفيوزاريومي المتسبب عن الفطر *Fusaium oxysporum f.* sp. *lycopersici* (Laterrot, 1972 and Sumeghy, 1975) ، حيث أوضح Awad (1990) أن الأصناف Early Pak و Marmande و Peto-86 مقاومة للإصابة بالذبول الفيوزاريومي بينما الصنفان Pritcharal و Ace حساسان للإصابة بهذا المرض . وتعتبر طريقة أنابيب هوغلاند طريقة واعدة في تقويم الأصناف في مرحلة البادرة بالمختبر أو الصوبة الزجاجية ، فقد أستخدمها بياعة وآخرون (1994) في تقويم حساسية أصناف العدس للذبول الفيوزاريومي وأتضح أنه لها عدة مزايا تتمثل في عدم الحاجة إلى التربة ، وقصر الوقت اللازم للتقويم (25 يوم) وإمكانية التحكم بالظروف المؤثرة في نمو النبات والفطر معاً إلا أنه لابد من التقييم الحقلي للأصناف التي تظهر مقاومة في طور البادرة .

3- تأثير مستويات مختلفة من التسميد (NPK) على تطور أعراض المرض على بادرات الصنف Rio-Grande

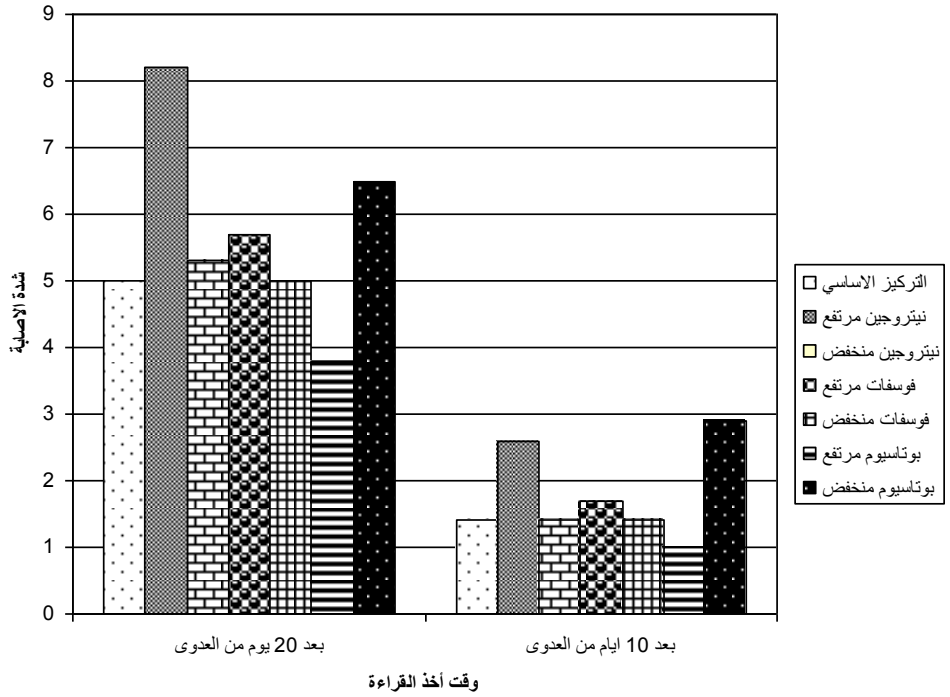
تم تقويم حساسية الصنف Rio – Grande للذبول الفيوزاريومى عند مستويات مختلفة من التسميد بعد 10 و 20 يوم من إجراء العدوى للبادرات النامية بأنابيب الاختبار وأوضحت النتائج (شكل 3) انه بعد 10 أيام من العدوى كان تركيز النتروجين المرتفع ذو تأثير واضح في زيادة شدة الإصابة حيث وصلت إلي 2.6 بينما تميز تركيز البوتاسيوم المرتفع بعدم حدوث إصابة للبادرات في حين ظهرت إصابة اقل عند التركيز الأساسي من التسميد ومع التركيز المنخفض من الفوسفات. من ناحية أخرى لوحظ بعد 20 يوم من العدوى استمرار تأثير تركيز النتروجين المرتفع في زيادة شدة الإصابة حيث تعدى معدل المرض 8 بينما انخفضت درجة الإصابة بشكل ملحوظ على البادرات النامية في الأنابيب التي تحتوى على التركيز المرتفع من البوتاسيوم متميزاً بذلك حتى على التركيز المثالي من التسميد والموجود بمحلول هوغلاند المغذى ، في حين لم يختلف تأثير تركيز الفوسفات المنخفض على تطور المرض عن تأثير التركيز الأساسي . مما سبق يمكن القول أن الكثير من النيتروجين يساعد على حدوث وتطور الإصابة والبوتاسيوم يزيد المقاومة بينما يكون تأثير الفوسفور متذبذباً. وقد يرجع دور زيادة تركيز النيتروجين في حدوث الإصابة إلى زيادة النمو العصاري بالنبات فقد ذكر حسونة (1999) أن زيادة النيتروجين تؤدي إلى أتجاه النباتات إلى النمو الخضري بشدة ونقص بناء السكر . كما أوضح Wilcox, el. al., (1973) أن الإفراط في التسميد النيتروجيني يقلل من امتصاص النبات لأيوني الكالسيوم والماغيسيوم ، ومن المعروف أن للكالسيوم دور هام في بناء جدر الخلايا وللماغيسيوم أيضاً دور هام ولكن في بناء الكلوروفيل. وعليه فأن أي خلل في محتوى النبات منها يؤدي إلى أنحراف في نمو النبات مما يعرضه للإصابة بالعديد من الأمراض النباتية. كما أن التراكيز المنخفضة من البوتاسيوم تؤدي إلى خلل في عملية الأيض (حسونة ، 1999) وبالتالي يزيد من قابلية البادرات للإصابة بالذبول الفيوزاريومي . وهذا يوضح أن للتسميد دور كبير في حدوث وتطور المرض النباتي مما يفيد أن مكافحة الأمراض النباتية لا تعتمد فقط على مجرد المعاملة بالمبيدات بل أن التوازن في عملية التسميد قد يقلل الاحتياج إلى استخدام المبيدات .



شكل 1 نمو بادرات أصناف الطماطم المختلفة في أنابيب الاختبار التي تحتوي على بيئة هوغلاند شبه الصلبة



شكل 2 حساسية بعض أصناف الطماطم للإصابة بالذبول الفيوزاريومي في طور البادرة



شكل 2 حساسية بعض أصناف الطماطم للإصابة بالذبول الفيوزاريومي في طور البادرة

Susceptibility of some tomato cultivars to infection by Fusarium wilt and effect of different level of fertilization on invitro disease development

Azzeddin M. Y. alawami*

Abstract

The aim of this research was to study the susceptibility of tomato cultivars to the infect with fusarium wilt, which caused by *Fusarium oxysporium* f. sp. *Lycopersici* and effect of nutrition levels al NPK on disease development. The results showed that

* Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Omar Al-Mukhtar University. Azzawami2002@yahoo.com.

the degree of infection gradually increased with the subsequent increase of seedling age of different cultivars. Galivs, Rio- Grande and Marmande cultivars were proved to be the most susceptible cultivars which gave the highest percentage of infection whereas the lowest percentage was reportted in Zrzi cultivar. The results also indicated that the high concentration of nitrogen gave the highest degree of infection and the high level of potassium decreased the disease development as compared with the basal concentration of hogland solution. On the other hand, the different levels of phosphorus had no clear effect on the disease development.

المراجع

أبو غنية ، عبد النبي . (1986) . أمراض المحاصيل البستانية . منشورات جامعة الفاتح .

بياعة ، بسام وارسكين ، ويلي وعباس ، عباس . (1994) . مقارنة طرائق تقويم مختلفة لاختبار أصناف عدس مقاومة لمرض الذبول الوعائي الذي يحدثه الفطر *F. oxysporum f.* sp. Lentis مجلة وقاية النبات العربية (2) : 38 – 91 .

حسونة ، محمد جمال الدين . (1999) . أمراض النبات البيئية والبيئية . الجو – التلوث – نقص التغذية . منشأة المعارف بالأسكندرية .

مصطفى ، توفيق والمومني ، أحمد الرداد . (1990) . آفات الحديقة والمنزل – الأمراض النباتية والحشرات الزراعية والبيطرية والطبية . الدار العربية للنشر والتوزيع .

Agrios, G.(1997). Plant Patlhology. Academic Press, New York.

Alexopoulos, C. J. and Mims, C. W. (1979). Lntroductory mycology. John Wiley and Sons, New york, Chichester, Brisbane, Toronto. 632 PP.

Awad, N. G. H. (1990). Studies on tomato wilt disease caused by *Fusarium Oxysporum f.* sp. *Lycopersici*. Ph. D. Thesis. Fac. Agric. Zagazig Univ, Zagazig, Egypt.

Barnet, H. L. and Hunter, B. B. (1998). Lllustrated genera of imperfect fungi. APS press. Minnesota, USA, 218 pp.

Domsch, K. H. Gams, W. and Anderson T. (1980). Compendium of soil fungi. Academi Press. 859 pp.

Gallegly, M. E. and Walker J. C. (1994). Plant nutrition in relation to disease development. V. bacterial wilt of tomato. American Journal of Botany. 36: 613-623.

Kiraly Z., Klement Z., Solymosy F. and Voros J. (1974). Methods in Plant Pathology. Elsevier Scientific Puplishnig Company, Aamesterdam, London, new york.

Laterrot, H. (1972). Selection of tomatoes tomatoes to *Fuarium oxysporum f.* sp. *Lycopersici*. Mhytopathologia Mediteranea 11 (3): 154 - 158.

Sumeghy, J. B. (1975). New market tomatoes with resistance to

Fussarium wilt. Jounal of Australian lnstitute of Agriculturaf Science 41 (1) : 72 - 75.

Talbot P. H. B. (1971). Principles of fungal taxonomy. Macmillan Press LTD. Hong Kong. 274pp.

Webster, J. (1991). Lntroduction to fungi. Cambridge university press. 669 pp.

Wilcox, G. E. Hoff, J. E. and Jones, C. M. (1973). Ammonium reduction of calcium and magnesium content of tomato and sweet corn leaf tissue and influence on incidence of blossom end rot of tomato fruit. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 98: 86: 89.

جدول 1 التركيب الكيميائي لمحلول هوغلاند المعدل حسب طريقة أنابيب الأجار لدراسة تغذية العائل وعلاقته بتطور الذبول الفيوزاريومي على الطماطم

المحاليل الصلبة (1M)	الحجم بالمل من المحلول الأصلي لكل لتر من البيئة الغذائية						
	التركيز الأساسي	تركيز النيتروجين مرتفع	تركيز النيتروجين منخفض	تركيز الفوسفور مرتفع	تركيز الفوسفور منخفض	تركيز البوتاسيوم مرتفع	تركيز البوتاسيوم منخفض
$Ca(NO_3)_2.4H_2O$	5	5	-	5	5	5	5
KNO_3	5	5	1.5	5	5	5	-
KH_2PO_4	1	1	1	1	0.1	1	-
$MgSO_4.7H_2O$	2	2	2	2	2	2	2
$CaCI_2.2H_2O$	-	-	5	-	-	-	-
$NaNO_3$	-	30	-	-	0.9	-	5
KCI	-	-	3.5	-	-	12	6
$NaH_2PO_4.H_2O$	-	-	-	2	30.4	-	-
NaCI	30	-	30	27	-	18	29.2

(Gallegly and Walker, 1949)

دراسة تأثير درجات الحرارة و التكييس على تخزين ثمار التفاح صنف "روم بيوتي"

سليمان عمر جاد الله*

DOI: https://doi.org/10.54172/mjsc.v11i1.464

الملخص

أجريت هذه الدراسة في موسمي 2000 و 2001 على ثمار التفاح صنف "روم بيوتي" النامية تحت الظروف المناخية لمنطقة الجبل الأخضر بهدف تحديد أفضل درجة حرارة لتخزين تلك الثمار وتقييم جدوى تكييس الثمار في أكياس "البولي ايثلين" عند درجة حرارة مرتفعة نسبيا (5°م) كبديل للتخزين عند درجات حرارة منخفضة (0 و 3°م) . وبتتبع التغيرات في بعض الصفات الكيميائية والطبيعية للثمار وكذلك ظهور الأمراض والأضرار الفسيولوجية خلال فترة التخزين وجد آلاتي : تفوقت ثمار الصنف "روم بيوتى" غير المكيسة والمخزنة عند درجة حرارة 0 و 3°م من حيث انخفاض نسبة الحموضة ، ارتفاع نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية وانخفاض نسبة الفقد في الوزن ونسبة التالف (نتيجة الأمراض والأضرار الفسيولوجية) مقارنة بالثمار غير المكيسة و المخزنة عند درجة حرارة 5°م بينما لم تتفوق ثمار التفاح المخزنة عند درجة حرارة 0°م عن الثمار المخزنة عند درجة حرارة 3°م ، إلا في الصلابة وفي انخفاض نسبة التالف (نتيجة الأمراض والعيوب الفسيولوجية) . ولم يؤدي تكييس الثمار "بالبولي ايثلين" إلى المحافظة على جودة ثمار الصنف "روم بيوتي" حيث ارتفعت نسبة التالف في جميع الثمار المكيسة في أكياس مثقبة وغير مثقبة عند درجة حرارة 5°م مقارنة بالثمار غير المكيسة عند درجات الحرارة المختلفة (0 ، 3 و 5°م) . بينما أدى تكييس الثمار إلى المحافظة على نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية مقارنة بالثمار غير المكيسة و المخزنة عند درجة حرارة 5°م ، كما أدى تكييس الثمار في أكياس غير مثقبة إلى خفض نسبة الفقد في الوزن مقارنة بجميع المعاملات باستثناء الثمار غير المكيسة والمخزنة عند درجة حرارة 0°م حيث تساوت معها في تلك النسبة .

* قسم البستنة ، كلية الزراعة ، جامعة عمر المختار ، البيضاء – ليبيا .

© للمؤلف (المؤلفون)، يخضع هذا المقال لسياسة الوصول المفتوح ويتم توزيعه بموجب شروط ترخيص إسناد المشاع الإبداعي CC BY-NC 4.0

المقدمة

قفز عدد أشجار التفاح (*M. domestica*) في الجبل الأخضر من 5600 شجرة في الفترة ما بين عامي 65 / 1970 (الإنتاج الزراعي 1978) إلى مليون ونصف شجرة (التعداد الزراعي 1987) وبلغ عدد ما زرع من أشجار التفاح في المنطقة حوالي مليوني وربع شجرة (أمانة الزراعة الجبل الأخضر 2004 ، نقابة المهندسين الزراعيين 2004) والتوسع في زراعة شتول التفاح مازال مستمرا . إلا أن التوسع يحتاج لأبحاث محليه تدعمه وتعمل على حل المشاكل التي ظهرت أو التي قد تظهر وهى بلا شك ستحد من انتشار هذه الشجرة مستقبلاً في منطقة الجبل الأخضر ، ومن هذه المشاكل مشكلة تكدس المحصول خلال فترة الإنتاج وعدم قدرة السوق على تصريفه مما يخفض من أسعاره بالإضافة إلى زيادة نسبة الفاقد والتالف منه والتي قدرتها (1981 FAO في دول الوطن العربي بـ 14% وتراوحت تقديرات Kader وآخرون (1985) لتلك النسبة في الدول العربية من 15 إلى 30% . ويمكن حل مشكلة تكدس المحصول وخفض نسبة الفاقد عن طريق التخزين المبرد للثمار، حيث يمكن المحافظة على جودة ثمار التفاح لمدة طويلة بتخزينها عند درجات حرارة منخفضة تعمل على إبطاء العمليات الحيوية والفسيولوجية بالثمار بعد قطفها وأثناء التخزين مما يتيح الفرصة لتسويقها في غير موسم إنتاجها (Teskey & Shoemaker 1978 وعباس 1987 واليتيم 1995) . ويعتبر التخزين عند درجه الحرارة المثلي أهم عامل مستقل يؤخر تدهور جودة الثمار المخزنة (Kader et.al 1985 Ryall & Pentzer 1974 وجاد الله 2004 أ) . وتتأثر جودة الثمار المخزنة بعدة عوامل منها؛ الأصناف ، الأصول ، درجة النضج عند القطف ، عوامل ما قبل الجمع ، معاملات ما بعد الجمع وظروف التخزين "درجة حرارة ورطوبة والمكونات الغازية لجو التخزين" (Blasberg 1953 و Montogomery & Wilkinson 1962 و Fidler & Mann 1972 و Sharples 1972 و Liu et.al,. 1978 و Richardson 1990 و Liu 1990) . وتشمل معاملات ما بعد القطف معاملة الثمار ببعض المواد الكيميائية ، تشميع أو تغليف أو تكييس الثمار (Hemphill 1940 و Wills, et.al 1981) حيث تتمثل المعاملة الأخيرة في تكييس الثمار بأكياس "البولي ايثلين" حيث تفوقت تلك المعاملة على معاملات التشميع والتغليف عند تطبيقها على ثمار التفاح فقد وجد (Hardenburg 1956) ان التكييس بأكياس "البولي ايثلين" أدى إلى خفض واضح في فقدان الوزن والإصابة بالانسلاق وأبطأ نضج ثمار الأصناف "روم بيوتي" و "اركانساس" و "جريمس" و "جاناثان" و "جولدن ديليشيص" المخزنة عند 0°م . بينما أدى تكييس ثمار أصناف أخرى إلى حدوث بعض الإضرار والاضطرابات

لتلك الثمار حيث فقدت نكهتها وارتفعت نسبة إصابتها بالانسلاق ، كما أدى التكييس إلى إصابة ثمار صنف "كورتلاند" و "رود ايلاند الأخضر" بضرر ثاني أكسيد الكربون (Badhdi & Smock. 1943 و Smock, 1940 و Hardenburg 1957) . أن تضارب نتائج البحوث عن تأثير استعمال أكياس "البولي ايثلين" على حدوث الأضرار الفسيولوجية وتغير اللون والصلابة والفقد في الوزن قد أعزاه كل من (Ryall & Uota . 1955 و Scott, et.al., 1964 و Kader et.al., 1985) إلى الاختلاف في نفاذية الأكياس للغازات المتراكمة داخل الكيس نتيجة لتنفس الثمار مما ينتج عن ذلك ظروف مماثلة لظروف التخزين في "الجو المحور" (Modified atmosphere) ، حيث يؤدى التخزين في الجو المحور (والذي تنخفض فيه نسبة الأكسجين وترتفع نسبة ثاني أكسيد الكربون مقارنة بنسبتهما في الهواء الجوى الاعتيادي) إلى إبطاء عمليات النضج في الثمار مما يحافظ على جودة الثمار لا طول فترة . إلا انه يصعب التحكم في مكونات ذلك الجو ومستويات مكوناته وذلك لتعدد تأثيرات العوامل الداخلة في إحداثه ، ومن هنا يتوقع تأثير سلبي لذلك الجو المستحدث ويبقى ذلك التوقع رهن تأثير (مستقل أو متداخل) تلك العوامل الداخلة في إحداث "الجو المحور" . فجودة الثمار المخزنة في مثل تلك الظروف تتأثر كثيرا بالصنف والعمر الفسيولوجي ومكونات الجو المحيط بالثمار من الغازات وتركيز تلك الغازات ودرجة حرارة التخزين ونسبة الرطوبة ومدة التخزين ونوع مادة التكييس ونفاذيتها (Cowell & Scott. 1962 و Hansen 1963 و Scott & Robert . 1968) . ان العلاقة بين درجات الحرارة والجو المحور في أكياس "البولي ايثلين" لم تدرس بشكل مكثف وشامل . وبالرغم من أن هناك إيحاءات إيجابية تنبه وتشير إلى ذلك ، فقد لاحظ (Ryall & Uota. 1955) بقاء تركيز كل من ثاني أكسيد الكربون 4.5% والأكسجين 6% في حدود ثابتة عندما خزن ثمار الصنف " يلونيوتاون "في أكياس" البولي ايثلين على درجة حرارة 4.4°م ولمدة تراوحت ما بين 5 إلى 26 أسبوع . ومن هنا انبثقت فكرة تقييم تأثير التكييس بأكياس "البولي إيثلين" على تخزين الثمار عند درجة حرارة مرتفعة نسبيا في هذه الدراسة بقصد استغلال تأثير التغيرات الحادثة في مكونات الهواء داخل الأكياس (نتيجة لتنفس) والتي ثبت فاعليتها في إطالة فترة التخزين في كثير من الحاصلات البستانية ، وبديهي أن التخزين عند درجات حرارة مرتفعة تخفف حمولة التبريد على المبردات العادية حيث كثير من دول النامية تتوفر بها المبردات العادية ولكن بكفاءة منخفضة ، كما أن ذلك الإجراء يخفف حمل التبريد لتلك المبردات للوصول إلى تأثير درجات حرارة منخفضة مثل درجة حرارة 0°م بدون الوصول الفعلي لتلك الدرجة وبذلك يوفر قدر كبير

من الطاقة ، كما انه قد يحمى ثمار بعض أصناف التفاح التي تتضرر بتخزينها عند درجات حرارة منخفضة (Kader et. al., 1985; Ryall & Pentzer, 1974) ومن جهة أخرى فقد أوضح Cowell & Scott (1962) عندما يكون الكيس محكم الإغلاق فإن الغازات تنتقل عبر المسامات الصغيرة جداً في مادة الكيس وان نسبة العجز في الأكسجين إلى ثاني أكسيد الكربون تتناسب طردياً مع نسبة نفاذية مادة الكيس لكلا الغازين وهي 3% و 4% على التوالي . وعمليا يمكن التقليل من التأثير السيئ للتكييس (محكم القفل) وذلك بأجراء بعض التحويرات على الأكياس تتمثل في تثقيب الأكياس أو ترك فم الكيس مفتوح بدون أحكام قفله أو بإضافة مواد كيميائية تمتص ثاني أكسيد الكربون أو الإيثلين أو تقلل من الرطوبة العالية فى جو الكيس محكم الإغلاق . فقد وجد Scott & Robert (1968) أن استعمال أكياس من "البولي ايثلين" مثقبة أو غير محكمة الإغلاق أدى إلى السيطرة على ضرر التلون البني الداخلي والحد من تهتك ثمار التفاح والتي لم تظهر عليها علامات الذبول بالرغم من فقدها لحوالي 4% من وزنها . أن السيطرة المطلقة في ظروف التخزين يمكن تحقيقها في وسائل التخزين الحديثة المطورة مثل التخزين في "الجو المعدل"(Control atmosphere storage) حيث يمكن التحكم الدقيق في مكونات ذلك الجو وفى نسبة تلك المكونات (Thompson 1998) ، إلا أن هذا النوع من أنظمة التخزين لا يزال باهظ التكاليف الإنشائية والصيانة ويحتاج خبرة علمية وعملية مما يعيق انتشار استعماله في الدول النامية . وتبقى الحاجة ملحة في الدول النامية للبحث عن وسائل أخرى اقتصادية تعزز من قدرة المبردات العادية (غير المتحكم في جوها التخزيني) في حفظ جودة الحاصلات الزراعية في بلدان العالم الثالث ، حيث قد يفيد تكييس الثمار في أكياس من مادة "البولي ايثلين" في تعزيز كفاءة المبردات العادية .

لا توجد دراسات محلية سابقة منشورة في مجال فسيولوجيا ما بعد القطف عن تخزين ثمار التفاح وان هناك أهمية للبحث في هذا المجال . لذا فإن هذه الدراسة تهدف إلى تحديد أفضل درجة حرارة تخزين وأفضل معاملة تكييس بأكياس "البولي ايثلين" لثمار أحد أصناف التفاح العالمية (روم بيوتي) النامية تحت الظروف المناخية لمنطقة الجبل الأخضر . كما تهدف هذه الدراسة إلى تقييم جدوى التكييس عند درجة حرارة مرتفعة نسبيا كبديل للتخزين عند درجات حرارة المنخفضة (0 و 3°م) وذلك لتوفير الطاقة وتخفيف حمل التبريد على المبردات والحد من أضرار درجة الحرارة المنخفضة .

المواد وطرق البحث

أجريت هذه التجربة في مجال فسيولوجيا ما بعد القطف وذلك لدراسة تأثير ثلاثة درجات

حرارة تخزين مختلفة (0 ، 3 و 5°م) على جودة ثمار التفاح صنف "روم بيوتي" . وكذلك دراسة تأثير ثلاثة معاملات تكييس للثمار بأكياس "البولي ايثلين" (أكياس غير مثقبة و أكياس مثقبة بعدد 32 ثقب لكل كيس وأكياس مثقبة بعدد 64 ثقب لكل كيس) عند درجة حرارة مرتفعة نسبيا (5°م) . وعلى ضوء ذلك فان المعاملات المدروسة هي 6 معاملات (ثلاثة درجات حرارة 0 و3 و5°م وثلاثة معاملات تكييس) حيث أستخدم لها تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) بثلاثة مكررات وتم عزل المتوسطات باختبار اقل فرق معنوي "أ. ف. م." LSD عند 5% (Little & Hills. 1978) . جمعت ثمار هذه الدراسة من مزرعة خاصة بمنطقة شحات بالجبل الأخضر في 2000/10/17 و 2001/10/25 واجري لها تبريد مبدئي وذلك بغمرها في ماء بارد درجة حرارته حوالي 2°م لمدة 3 ساعات بمعمل قسم البستنة جامعة عمر المختار بالبيضاء . خصص لكل معاملة تكييس "بالبولي ايثلين" ثلاثة أكياس وضع بكل منها 10 ثمار وعلى ذلك فان عدد الثمار المستخدمة في معاملات التكييس في هذه التجربة (3 معاملات تكييس × 3 أكياس لكل معاملة × 10 ثمار بكل كيس × 3 مكررات) يساوى 270 ثمرة ، أما المعاملات غير المكيسة فقد تم وضع ثمارها في صناديق بلاستيكية بكل صندوق ثلاثون ثمرة وبذلك يكون عدد الثمار المستخدمة في المعاملات غير المكيسة (3 معاملات × صندوق بلاستيكي يحتوى على 30 ثمرة × 3 مكررات) 270 ثمرة ، أضيف لعدد الثمار السابقة 30 ثمرة لأجراء التحليل المبدئي. خزنت معاملات التكييس عند 5°م . كما خزنت المعاملات غير المكيسة عند 0 و 3 و 5°م وتراوحت الرطوبة النسبية في المبردات ما بين 88 ± 3% . المساحة السطحية لكيس "البولي ايثلين" والمستخدم في هذه الدراسة تساوى 1320 سم^2 ومساحة الثقب الواحد 0.198 سم^2 وكانت الثقوب موزعة توزيعا منتظما . وعلى ضوء ذلك كانت مساحة الثقوب في معاملات التثقيب بعدد 32 و 64 ثقب هي 6.27 و 12.54 سم2 /كيس على التوالي . الأكياس المستعملة في هذه التجربة مصنعة محليا (مصنع اللدائن الجبل الأخضر بالبيضاء) وكانت موصفاتها كما يلي : مادة الكيس من البولي ايثلين منخفض الكثافة ، السمك 25.4 ميكرون ونفاذيته للماء والأكسجين على التوالي كانت 3200 و 120 جم/ م^2 / 24 ساعة /25°م / رطوبة نسبية 65% عند 760 ملم زئبق ضغط جوى .

أجريت التحاليل الطبيعية والكيمائية قبل التخزين (التحليل المبدئي) وعند نهاية فترة التخزين (4 أشهر) ، حيث نفذ التحليل المبدئي على 30 ثمرة مباشرة قبل الشروع في عملية التخزين كما أجريت تلك التحليلات عند نهاية فترة التخزين على 10 ثمار من كل معاملة فى كل مكررة . حيث تم تقدير كل من صلابة الثمار وذلك بقياسها على جانبي كل ثمرة

(بجهاز قياس الصلابة "Effegi" والنسبة المئوية لمحتوى الثمار من الأحماض الكلية (الحموضة) "حمض الماليك" (Rangana 1977) وكذلك محتوى الثمار من المواد الصلبة الذائبة الكلية (%) وذلك بتقديرها في عصير الثمار بجهاز الرفراكتوميتر نوع Carlzeiss كما تم تقدير النسبة المئوية للفقد في الوزن (وذلك بتقدير الفقد في وزن الثمار المرقمة في كل معاملة وعند نهاية فترة التخزين قدرت كنسبة مئوية) ، كما تم تقدير النسبة المئوية للتالف من الثمار (نتيجة الأمراض والأضرار الفسيولوجية) أثناء التخزين وذلك بحصر عدد الثمار التالفة في كل معاملة وعند نهاية فترة التخزين قدرت كنسبة مئوية).

النتائج والمناقشة

احتوت ثمار التفاح صنف "روم بيوتي " عند القطف في موسمي الدراسة (17 و 25 / التمور "أكتوبر" 2000 و 2001) على ؛ 17.6% و 18.4% مواد صلبة ذائبة كلية ، 0.37% و 0.33% نسبة الأحماض الكلية (حمض الماليك) "حموضة" وبلغت صلابتها 6.4 و 6.1 كجم/سم^2 على التوالي. وبتتبع التغير في تلك المكونات والصفات وظهور الأمراض والأضرار الفسيولوجية في الثمار غير المكيسة عند 0 و 3 و 5°م والمكيسة بأكياس "البولي ايثلين" (المثقب وغير المثقب) المخزنة عند 5°م لمدة أربعة أشهر وجد الآتي :

1- نسبة الأحماض الكلية (الحموضة)

لوحظ انخفاض نسبة حموضة ثمار كل المعاملات بعد التخزين مقارنة بنسبتها عند القطف في كلا موسمي الدراسة. انخفضت معنوياً نسبة حموضة في الثمار غير المكيسة المخزنة عند درجة حرارة 5°م عنها في الثمار المخزنة عند 0 و 3°م ، بينما لم تنخفض معنويا مقارنة بباقي المعاملات المكيسة بعد 4 أشهر من التخزين ولم تختلف معاملات التكييس (مثقب وغير مثقب) معنويا عن بعضها البعض في تأثيرها على تلك النسبة في الموسم الأول ، بينما في الموسم الثاني ازددت تلك النسبة معنويا في الثمار المكيسة (المخزنة عند 5°م) مقارنة بتلك غير المكيسة عند نفس درجة حرارة التخزين جدول (1) ويعزى انخفاض الحموضة في الثمار غير مكيسة عند درجة حرارة 5°م لدور تلك الدرجة من الحرارة (5°م) في تنشيط عمليات الايض كما يعزى عدم انخفاض الحموضة في الثمار المكيسة عند درجة حرارة 5°م لتأثير "الجو المحور" المستحدث داخل أكياس ، وتوافقت هذه النتائج مع ما وجده كل من Smock & Blanpied. (1963) و Meheriuk & Poritt. (1973) من انخفاض في معدل فقد الحموضة في ثمار التفاح المخزنة في مبردات "الجو المعدل" أو عند زيادة تركيز ثاني أكسيد الكربون في جو التخزين .

2- نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية

لم يكـن التغـير في نسـبة المـواد الصـلبة الذائبة الكلية منتظماً في الثمار بعد التخزين مقارنة بما كانت عليه عند القطف في موسمي الدراسة. بينما انخفضـت معنويـا بدرجـة ملحوظـة في الثمـار غـير مكيسـة عنـد درجـة حـرارة 5°م مقارنـة بنسـبتها في الثمـار غـير المكيسـة عنـد 0 و 3°م و بنسـبتها في الثمار المكيسة (مثقبة وغير مثقبة) عند نفس درجة حرارة الحرارة التخزين (5°م) ، كما ان تلك النسبة لم تختلف معنويا في الثمار المكيسة (مثقبة وغير مثقبة) إلا انه لوحظ ان زيادة عدد الثقوب أدى إلى خفض محتوى الثمار من نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية . ويعزى انخفاض نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية في الثمار غير المكيسة والمخزنة عند 5°م لتأثير تلك الدرجة من الحرارة المرتفعة نسبيا (5°م) في زيادة معدل التنفس وما يتبعه من زيادة معدل الهدم للسكريات والتي تعتبر من مواد التنفس الرئيسية في ثمار التفاح. بينما يعزى ارتفاع نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية في الثمار المكيسة إلى تأثير الجو المستحدث داخل الكيس والذي ذكر انه ينتج عنه انخفاضا في معدل تنفس الثمار والذي بدوره يخفض من عمليات الايض في الثمار (Phillips et. al., 1954 و Hulme, 1971 و Anzueto & Rizivi, 1985) .

3- الصلابة

بمقارنة متوسطات المعاملات المختلفة تحت الدراسة أظهرت نتائج عامي الدراسة انخفاضا في صلابة الثمار المكيسة وغير المكيسة بعد التخزين مقارنة بمستواها عند القطف . انخفضت معنويا صلابة الثمار غير المكيسة المخزنة عند درجة حرارة 5°م مقارنة بمستواها فى الثمار المخزنة عند 0 و 3°م وكذلك في الثمار المخزنة عند 3 مْ مقارنة بتلك المخزنة عند 0°م . كما تفوقت معنويا صلابة الثمار غير المكيسة المخزنة عند 5°م مقارنة بصلابة الثمار المكيسة (مثقبة وغير مثقبة) عند نفس درجة حرارة التخزين . بينما لم تختلف معنويا صلابة الثمار في معاملات التكييس المختلفة (جدول 1) . تتفق هذه النتائج مع ما وجده (Christopher, 1973) والذي وجد أن تكييس ثمار التفاح أدى إلى خفض الصلابة وزاد من حدوث التهتك . ويمكن أن يعزى الانخفاض المعنوي في صلابة الثمار المكيسة عنه في الثمار غير المكيسة في هذه الدراسة إلى الأضرار الفسيولوجية التي ظهرت أثناء التخزين والتي من بينها الإصابة "بالتهتك الداخلي" والذي أحد أعراضه ليونة الثمار حيث لوحظ ارتفاع نسبة التالف في الثمار المكيسة عنه في الثمار غير المكيسة جدول (2) والتي قد تعزى إلى تأثير الرطوبة النسبية العالية داخل أكياس "البولي ايثلين" وهي ظروف محفزة للإصابة بالتهتك الناجم عن الشيخوخة (Scott & Hall 1964 و Fidler & Mann. 1972) ولقد كان واضحاً أن ارتفاع درجة حرارة التخزين في هذه

التجربة يسرع من ليونة الثمار فالدرجات الحرارة المرتفعة تأثير على تنشيط العمليات الأيضية وعمليات تحلل البكتين الأولى إلى بكتين ذائب (اليتيم 1995) .

4- الفقد في الوزن

أظهرت نتائج الدراسة ان نسبة الفقد في وزن الثمار غير المكيسة والمخزنة عند درجة حرارة 5°م قد ازدادت معنويا مقارنة بنسبة الفقد في الثمار المخزنة عند 0 و 3°م ، وعلى الرغم من أن تلك النسبة لم تختلف معنويا في الثمار المخزنة عند 0 و 3°م في الموسم الأول إلا إنها قد اختلفت معنويا في الموسم الثاني . كما أظهرت النتائج تفوق معاملة التكييس بدون ثقوب على معاملات التكييس المثقبة وكذلك غير المكيسة عند 5°م في كلا عامي الدراسة (جدول 2) .

وقد يعزى ارتفاع نسبة الفقد في وزن الثمار المكيسة في أكياس مثقبة عند درجة حرارة 5°م إلى فقدان جزئي لتأثير "الجو المحور" داخل الأكياس نتيجة تثقيب الأكياس والذي أتاح أيضاً زيادة البخر من الثمار . وأيد هذه النتائج Roberts وآخرون (1965) حيث ذكروا أن معدل الفقد في وزن ثمار التفاح المخزن يتناقص بانخفاض تركيز الأكسجين وزيادة تركيز ثاني أكسيد الكربون . ويعود انخفاض نسبة الفقد في وزن الثمار غير المكيسة والمخزنة عند درجة حرارة 0 و 3°م عنه عند 5°م في هذه الدراسة لدور درجة الحرارة المرتفعة في بلوغ الثمار مرحلة متقدمة من النضج (الدخول في الشيخوخة) فقد ذكر Baile and yang (1981) أن لدرجات الحرارة المرتفعة تأثيرا على زيادة معدل الهدم و بلوغ الثمار مرحلة الشيخوخة مبكرا وان هذه المرحلة ما هي إلا تهتك في بنيان أنسجة الثمرة وعجز في وظائف خلاياها مما يؤدى ذلك إلى سهولة فقد الماء من الثمار. كما لا يغفل تأثير درجة الحرارة المرتفعة في زيادة فقد الماء من الثمار فقد وجد Wills & Mcglasson (1970) ازدياد نتح الثمار (فقد وزن) برفع درجة حرارة التخزين عند الظروف ثابتة من الضغط البخاري . إن نتائج هذه الدراسة المتعلقة بالفقد في الوزن تتفق تماما مع ما وجده جاد الله (2004 أ) عند تخزين ثمار الصنف "جولدن ديليشيص" حيث ازداد الفقد في الوزن بزيادة درجات حرارة التخزين وبإطالة مدة التخزين .

جدول 1 تأثير درجات الحرارة ومعاملات التكييس بأكياس "البولي إيثلين" على مكونات ثمار التفاح صنف "روم بيوتي" من الأحماض الكلية "حمض الماليك" ومن المواد الصلبة الذائبة الكلية وصلابة الثمار بعد 4 أشهر من التخزين في موسمي الدراسة 2000 و 2001

المعاملة		نسبة حمض الماليك (%)		نسبة المواد الصلبة الكلية (%)		الصلابة (كجم/سم^2)	
		بعد القطف	بعد التخزين	بعد القطف	بعد التخزين	بعد القطف	بعد التخزين
موسم 2000							
بدون تكييس	عند 0°م	*0.37	0.32	*17.6	18.25	*6.40	6.23
بدون تكييس	عند 3°م		0.33		17.25		4.20
بدون تكييس	عند 5°م		0.29		14.88		3.65
تكييس بدون ثقوب	عند 5°م		0.31		17.38		2.73
تكييس بعدد 32 ثقب	عند 5°م		0.30		17.00		2.65
تكييس بعدد ثقب	عند 5°م		0.31		16.53		2.98
قيمة أ.ف.م (LSD)	عند 5%		0.03		1.40		0.51
موسم 2001							
بدون تكييس	عند 0°م	*0.34	0.30	*18.4	19.15	*7.10	6.50
بدون تكييس	عند 3°م		0.29		18.10		5.10
بدون تكييس	عند 5°م		0.24		15.66		4.25
تكييس بدون ثقوب	عند 5°م		0.30		18.40		3.50
تكييس بعدد 32 ثقب	عند 5°م		0.29		18.20		3.45
تكييس بعدد 64 ثقب	عند 5°م		0.29		17.00		3.35
قيمة أ.ف.م (LSD)	عند 5%		0.05		1.92		0.73

* لم تدخل إحصائياً

جدول 2 تأثير درجات الحرارة ومعاملات التكييس بأكياس "البولي إيثلين" على نسبة الفقد في الوزن ونسبة التالف من الثمار في ثمار التفاح صنف "روم بيوتي" بعد 4 أشهر من التخزين في موسمي الدراسة 2000 و 2001

المعاملة		موسم 2000		موسم 2001	
		الفقد في الوزن (%)	التالف (%)	الفقد في الوزن (%)	التالف (%)
بدون تكييس	عند 0°م	1.25	4.0	1.15	2.15
بدون تكييس	عند 3°م	1.40	5.0	2.10	4.33
بدون تكييس	عند 5°م	1.88	8.6	2.65	6.25
تكييس بدون ثقوب	عند 5°م	0.96	33.0	1.10	42.20
تكييس بعدد 32 ثقب	عند 5°م	2.15	29.0	2.76	37.78
تكييس بعدد ثقب	عند 5°م	2.20	27.0	2.85	36.50
قيمة أ.ف.م (LSD)	عند 5%	0.34	3.20	0.49	3.70

5- نسبة التالف

أظهرت نتائج موسمي الدراسة ارتفاع معنوي في نسبة التالف في الثمار غير المكيسة والمخزنة عند 5°م مقارنة بنسبتها عند 0 و 3°م واللتان لم يختلفا معنويا في تلك النسبة. وتشير النتائج أيضا وبوضوح إلى ارتفاع نسبة التالف في الثمار المكيسة (مثقبة وغير مثقبة) مقارنة بتلك غير مكيسة والمخزنة عند درجات حرارة مختلفة . كما قد تفوقت معاملاتي التكييس المثقب (بعدد 32 ثقب وبعدد 64 ثقب لكل كيس) على معاملة التكييس بدون ثقوب في خفضهما لنسبة التالف من الثمار في كلا موسمي الدراسة جدول (2) .

ارتفعت نسبة التالف نتيجة الأمراض والأضرار الفسيولوجية في الثمار المكيسة (مثقبة وغير مثقبة) والمخزنة عند 5°م ، وقد لوحظ تركز الضرر في الثمار التالفة في الأجزاء الناضجة من الثمرة بدرجة اشد عنه في الأجزاء الخضراء ، كما اشتد الضرر في منطقة الكأس عنه في عنق الثمرة وتميل الثمار المتضررة إلى التشقق في الأجزاء المصابة من الثمرة حيث تصبح أنسجة تلك الأجزاء من الثمرة المتضررة طرية ، رخوة متميئه ومتلونة باللون البني ، وهذه الأعراض تنطبق تماماً على الضرر المعروف بالتهتك الداخلي الناجم عن الشيخوخة والذي يماثل أيضا تهتك جاناثان كما أن بعض الثمار المتضررة كانت ذات ملمس متشحم وكحولية الطعم . وهي أعراض تشبه أعراض "الجوف المائي المتهتك (Charles et.al., 1971) و Fidler & Mann 1972 و Hall & Scott 1977) . وتتفق نتائج هذه الدراسة فيما يتعلق

بنسبة التالف مع ما وجده Scott & Hall (1964) من ان الرطوبة النسبية العالية حول الثمار تعزز الإصابة بضرر التهتك الناجم عن الشيخوخة ، كما تتفق مع نتائج Ryall & Uota (1955) اللذان وجدا زيادة نسبة الإصابة بضرر "التهتك الداخلي" المشابه للتهتك المعروف بضرر "تهتك جاناثان" عند تكييس ثمار الصنف "يلونيوتاون" وتخزينها عند درجات حرارة مرتفعة (4.4 و 7.2°م) عنه في حالة عدم التكييس أو التخزين عند درجات حرارة منخفضة 0°م . وكذلك مع Poritt & Meheriuk (1973) حيث وجدا أن إصابة ثمار الصنف "جاناثان" المكيس بأكياس "البولي ايثلين" غير مثقب بلغت 55.7% . وأكد كل من Martin وآخرون (1967) و Scott وآخرون (1964) وجود علاقة عكسية بين فقد الماء والتهتك في ثمار التفاح .

واستئناسا بنتائج هذه الدراسة ينصح بتخزين ثمار الصنف "روم بيوتي" النامية تحت ظروف منطقة الجبل الأخضر على درجة حرارة 3°م على أن لا تتجاوز مدة تخزينه 4 أشهر . وإذا ما رغب في إطالة مدة تخزينه عن ذلك فينصح بتخزينه عند درجة حرارة 0°م وذلك بناءا على احتفاظه بجودته العالية سواء من حيث انخفاض معدل فقد الحموضة والصلابة وارتفاع نسبة السكريات أو من ناحية انخفاض نسبة الفقد في الوزن ونسبة التالف من ثماره واللتان لم يتجاوزا 1.25 % و 4 % في عامي الدراسة على التوالي. ومن جهة أخرى ، كان من أهداف هذه الدراسة تقييم مدى إمكانية استعمال التكييس بأكياس البولي ايثلين كبديل للتخزين عند درجات حرارة منخفضة (0 و 3°م) حيث دلت النتائج على وجود جوانب إيجابية في التكييس بأكياس "البولي ايثلين" كانخفاض نسبة الفقد في الوزن في الثمار المكيسة بدون ثقوب عند درجة حرارة 5°م (0.96%) بعد أربعة أشهر من التخزين والتي ناظرت معنوياً نسبة الفقد في وزن ثمار الغير مكيسة والمخزنة عند درجة حرارة 0°م ، كما أن نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية في الثمار المكيسة بدون ثقوب وذات 32 ثقب المخزنة عند درجة حرارة مرتفعه نسبيا (5°م) قد ناظرت معنوياً الثمار الغير مكيسة عند 0°م وان نسبة الحموضة في الثمار المكيسة (مثقبة وغير مثقبة) عند 5°م قد ناظرت نسبة الحموضة في الثمار الغير مكيسة عند درجات الحرارة المنخفضة 0 و 3°م . إلا أن ارتفاع نسبة التالف في الثمار المكيسة (مثقبة وغير مثقبة) عاقت أحد أهداف هذه الدراسة المتعلق بتكييس الثمار ولكنها لا تعيق إعادة تقييم هذه الفكرة من جديد مع الآخذ بالاعتبار تأثير كل من الأصناف ومواعيد القطف (مرحلة نضج الثمار) ومدة التخزين وأجراء بعض التحويرات على الأكياس مثل إضافة بعض المواد التي تمتص الرطوبة أو بزيادة عدد الثقوب في الكيس .

The effect of storage temperatures and polyethylene packaging on the keeping quality of apple fruits cv. Rome Beauty grown under environmental condition of El-Gabel El-Khder area

Suleiman O. Gadalla *

Abstract

This study was conducted during the seasons of 2000 and 2001 on apple fruits (Malus domestica) cv. Rome beauty grown under environmental condition of eastern part of Libya, at El-Gable El- Akhder (the green mountain) area to investigate, the effect of storage temperatures; 0 , 3 and 5° C, and the effect of packing in polyethylene bags at 5° C, on the keeping quality of the fruits during their storage for 4 months. Also one of the aim of this study to evaluated the possibility of using packing in polyethylene bags at 5° C, as alternator of storing fruits at lower temperature (0 and 3° C) .

By following up the changes in the chemical and physical parameters such as acidity % (Mallic acid), Total soluble solid (%TSS), firmness (kg/cm2), weight loss % and wastage % (due to physiological disorders and pathogens infection), after 4 months storage, the results indicated that the fruits stored at 0 and 3° C had better quality (significantly had greater retention of acidity, firmness and had lower percentage of weight loss and wastage) than those stored at 5° C. Also the fruits stored at 0° C showed significantly lower percentage of weight loss and wastage only than those stored at 3° C. On the other hand the fruits packed in polyethylene bags (perforated or non perforated) stored at 5° C , showed higher wastage % (mainly due to internal breakdown) as comparing with those non packed in polyethylene bags (mainly due to pathogen infection). While the fruits packed in polyethylene bags (perforated or non perforated) stored at 5°C, had significantly greater retention of TSS % than those (non packed in polyethylene bags) stored at the same temperature. Moreover the results indicated that the fruits packed in non perforated polyethylene bags had significantly less weight loss percentage among all the fruits of the other treatments except those (non packed in polyethylene bags) stored at 0° C, where the value of the weight loss was the same.

* Horticlture Dept. Aqwathro Faculty, Omar El-Mukhtar Uni.

المراجع

التقرير السنوي 2000 أمانة الزراعة بالجبل الأخضر– قسم البستنة .

التعداد الزراعي 1987. أمانة اللجنة الشعبية العامة لتخطيط الاقتصاد مصلحة التعداد .

اليتيم ، صلاح الدين 1995 . فسيولوجيا ما بعد القطف وتداول الحاصلات البستانية . المكتب الجامعي الحديث الإسكندرية .

العاني ، عبد الإله مخلف 1985 . فسلجة الحاصلات البستانية بعد الحصاد "الجزء الثاني" مطابع جامعة الموصل .

جاد الله ، سليمان عمر 2004 أ . تأثير درجات الحرارة وفترات التخزين على جودة ثمار التفاح صنف "جولدن ديليشيص" النامي تحت ظروف منطقة الجبل الأخضر . مجلة المختار للعلوم تحت النشر .

عباس ، مؤيد فاضل 1987 . العناية بخزن الفاكهة والخضر ، مطبعة الموصل .

نشرة الإنتاج الزراعي 1978 . الإدارة العامة للتخطيط والمتابعة . أمانة الاستصلاح وتعمير الأراضي .

Anzueto, C.R.and Rizvi , S.S.H. 1985. Individual packaging of apples for shelf life extension. J. Food sci. 50 : 897-900.

Badhdi, H.A and Smock, R.M. 1943. The comparative value of certain plastic material and waxes in checking moisture loss from apples. Amer. Soc. Hort. Sci. 42: 238-245.

Baile, J.B and yang, R.E.1981. Recent advances in the Biochemistry of fruits and vegetables.

Academic press, London.

Blasberg, 1953. Response of mature McIntosh apple trees to urea foliar sprays in 1950 and 1951. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 62 : 147-153.

Charles, F.P., Michael, J.C, McColloch, L.P. 1971. Marked disease of apples, pear and quinces. Agricultural hand book, No. 376, USDA

Cowell, N. D., and Scott, K. J. 1962. The Variability of atmosphere produced by fruits stored in polyethylene box liners . J . Hort . Sci . 37:87-93.

F.A.O. 1981. Food loss prevention in perishable crops. F.A.O. Agricultural services bulletin No. 43. F.A.O., Rome

Fidler , J. C. and Mann, G., 1972. Refrigerated storage of apples and pears a practical guide,

Horticultural Rev. No. 2, Common Wealth Bureaux of Horticulture and plantation Crops, East Malling. Maidstone, Kent, England.

Hansen, E. 1963. Control of Co2 concentrations in sealed polyethylene box liners by use of packaged hydrated lime inserts. Proc . Amer. Soc. Hort. Sci., 83: 210-216.

of national symposium on postharvest physiology and technology of Horticultural Crops . In Mexico P: 241-247.

Liu,F.W. and king , M.M. 1978. Consumer evaluations of "Mcintosh" apple firmness . Hort . Science ., 13 : (2) : 162-163 .

Martin, D., Lewis, T. L. Cerny , J. 1967. Nitrogen metabolism during storage in relation to breakdown of apples. I. Changes in protein-nitrogen level in relation to incidence . Aust . J. Agr . Res . 18: 271.

Meheriuk, M. and Poritt, S.W. 1973. Effects of Picking date. Delayed storage , storage temp., and storage atmosphere on the quality of starking Delicious apples . Can. J. plant Sci. 53: 593-595.

Montgomery, H.B., and Wilkinson, B.G. 1962. Storage experiments with Cox`s orange pippin apples from a manurial trail. J. Hort. Sci. 37: 150 -158.

Phillips, W.R., Poapst, P.A. and Rheaume, B.J. 1954. The effect of temperature near 32 degree F. on storage behavior or "Mcintosh" apples. Amer . Soc . Hort. Sci., 65:214-222.

Poritt, S.W., and Meheriuk, M. 1973. Influence of storage humidity and temperature on breakdown in spartan apples . Can . J. Plant . Sci., 53: 597-599.

Rangana, S. 1977. Manual of analysis of fruits and vegetables products . Mc-Graw Hill Pub. Company.

Roberts, E.A. Wills, R.B. H., and Scott, K. I. 1965. The effects of change in Concentration of carbon dioxide and oxygen on storage behaviors

Hall, E.G., and Scott, K.J. 1977. Storage and market diseases of fruit. CSIRO Food Res. Quarterly . North Ryde, N. S. W. 2113. Australia. .

Hardenburg, R.E.,1956. polyethylene film box liners for reducing weight losses and shriveling of "Golden Delicious " apples in storage . Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., 67 : 82-90 .

Hardenburg, R.E.1956. polyethylene film box liners for reducing weight losses and shriveling of "Golden Delicious " apples in storage . Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., 67 : 82-90 .

Hardenburg, R.E., and Siegelman , H . W. 1957. Effect of polyethylene box liners on Scald , firmness, Wieght loss and decay of stored eastern apples . Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., 69 : 75-83 .

Hemphill, D. P., and Murneek , A. E. 1941. Protection Against Loss of Moisture in common storage by " Golden Delicious " . Amer. Soc. Hort. Sci., (38) : 222-224 .

Hulme, A. C. 1971 . The biochemistry of fruits and their products . vol. 2 Academic Press. London.

Kader, A. A., Kasmire, R.F., Mitchel , F.G., Reid , M.S., Sommer , N.F. and Thompson , J.F. 1985. Postharvest technology of Horticultural Crops. University of California Press , Berkeley.

Little, T.M. and Hills, F.J. 1978. Agricultural experimentation design and analysis . John wiley & Sons pub – Inc. Santa Barbara USA .

Liu, F.W. 1990 Storage systems for horticultural crops. In: Proceeding

Smock, R.M. 1940 . Some additional effects of Waxing apples. Proc . Amer. Soc. Hort. Sci.; 37:448-452.

Smock, R.M. 1953. Some effects of climate during the Amer. Soc. Hort. Sci ., 62: 272-278

Smock, R.M. and Blanpied, G.D. 1963. Some effects of temperature and rate of oxygen reduction on the quality of controlled atmosphere stored McIntosh apples . Proc. Amer. Soc. Hort. Sci ., 83: 135-138 .

Richardson, D. G. 1990. Post-harvest handling of apples and pears. In : Proceedings of the national symposium on post harvest physiology and technology of horticultural crops. In Mexico P: 265 -268.

Teskey, B.J.E. and Shoemaker, J. S. 1978. Tree Fruit Production third ed. AVI: Publishing Co. Inc. Westport Connecticut.

Thompson, A. K. 1998. Controlled Atmosphere Storage of Fruits and Vegetables.

In: Thompson, A. K. (ed) Integrated Management of Post-harvest Quality. CAB Inter- national Wallingford, UK. pp. 117-119

Phillips, W.R. Poapst, P.A. and Rheaume, B.J. 1954. The effect of temperature near 32 degree F. on storage behavior or "McIntosh " apples. Amer . Soc. Hort. Sci., 65:214-222.

Walsh, C.S. 1978. The effect of delayed storage, slow cooling and polyethylene Box liners on " McIntosh " breakdown . Hort . Science , 13 , 13 : 534-536.

of "Jonathan" apples. Aust. J. Exp . Agr. And Animal husbandry 5: 161.

Richardson, D.G. 1990. Post-harvest handling of apples and pears. In : Proceedings of the national symposium on Postharvest Physiology and technology of Horticultural Crops. In Mexico P: 265-268.

Ryall, A.L., and Uota , M. 1955. Effect of sealed polyethylene boxliners on the storage life of "Watsoin ville Yellow Newtown " apples . Proc . Amer. Soc. Hort. Sci., 65:203-218.

Ryall, A.L., and Pentzer, W.T. 1974. Handling transportation and storage of fruits and vegetables. AVI. Publishing Co., Inc., Wesport,.

Scott, K.J., Hall, E.G., Robert, E.A. and Will, R.B. 1964. Some effects of the composition of the storage atmosphere on the behaviour of apples stored in Polyethylene film bags. Aust. J. Exp.Agr. and Animal hasbandry, 4; 253-259.

Scott, K.J. and Robert, E.A. 1968 . The importance of weight loss in reducing breakdown of " Jonathan " apples. Aust. J. Exp.Agr. and Animal husbandry, 32 : 377-380.

Sharples, R.O. 1972. Fruit storage the influence of rootstock on storage behavior . A.R.E. Malling Res. Stat. For 1971,P:71-73.

Smith, W.H. 1933. Evaporation of water from apples in relation to temperature and humidity . Ann. Appl. Biol. 20 (2) : 220-235.

Smith, W.W. 1942. Development of the storage disorder brown core in "McIntosh" apples. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 41: 99-103 .

Wills, R.B.R. and Mcglasson , W.B. 1970. Loss of volatiles by apples in cool storage: a differential response to increased water loss. J. Hort. Sci ., 45 : 283-286.

Wills, R.H., Lee, T. H., Graham, D., Mcglasson , W.B. and Hall, E.G. 1981. Post harvest : An introduction to the physiology and handling of fruit and vegetables . AVI: Pub. Co. Inc. Westport, CT.PP.162.

دراسة التركيب النسيجي لأجسام سيراميكية من أكسيدي الزنك و السيريوم

((Microstructure study of Ce-doped – Ceramics containing Zinc and Cerium oxides))

درية محمد محمود إبراهيم[1] أسامة أمين محمد[2]

DOI: https://doi.org/10.54172/mjsc.v11i1.467

الملخص

للسيراميك استخدامات عديدة علي نطاق واسع في مجال الكهرباء (الالكترونيات) .

ويتسع مدى هذه الاستخدامات ليشمل الوقاية من خطر الجهد باستخدام الفارستور (Varistors) إلى مقاومات الفارستور (Varistors) ذات درجة الحرارة الموجبة إلى العوازل السيراميكية وتطبيقاتها التي توجد في أجزاء وأجهزة الميكروويف (Microwave) إلى الفيرايت المغناطيسي و الأجهزة الكهروحرارية .

ويبدو التركيب النسيجي للمواد السيراميكية المكون من أكسيد الزنك (ZnO) بإضافات من السيريوم (Ce) ، علي شكل وسط سائل بين السيريوم (Ce) وأكسيد الزنك (ZnO) . الطور الداخلي الحبيبي الغني بالسيريوم "Ce" موجود عند زوايا أو أركان بلورة أكسيد الزنك .

إضافة 0.25% مول من كل من أكسيدي الكوبلت "CoO" و الكروم الثلاثي "Cr_2O_3" أو 0.5% مول من أكسيد البزموث "Bi_2O_3" يرسب وينمي تكوين هذا الطور السائل كما هو مبين من التحليل العنصري الخطي باستخدام الميكروسكوب الالكتروني الماسح (EDAX) . ويعزز السيريوم الذي تم تحديده جزئيا مع حبيبات أكسيد الزنك "ZnO" وبشكل رئيسي في هذا الطور الداخلي البلوري مترافقا مع حبيبات أكسيد الزنك "ZnO" النمو البلوري المميز لبلورات أكسيد الزنك "ZnO" في هذا الطور .

[1] أستاذ بالمركز القومي للبحوث ، ورئيس معمل الحراريات والسيراميك السابق ، مصر .

[2] محاضر بكلية العلوم ، جامعة عمر المختار ، البيضاء – ليبيا .

© للمؤلف (المؤلفون)، يخضع هذا المقال لسياسة الوصول المفتوح ويتم توزيعه بموجب شروط ترخيص إسناد المشاع الإبداعي CC BY-NC 4.0

المقدمة

الأجسام السيراميكية متغيرات المقاومة [الفارستور] "ZnO-Varistors" هي أكاسيد متراكبة متعددة التركيبات لها خواص كهربية تعتمد على التركيب البلوري (النسيجي) للعينة وعلى العمليات التي تحدث عند الحدود الفاصلة بين البلورات المتكونة .

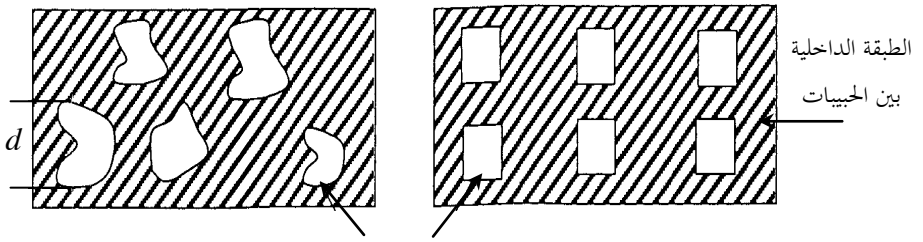
التركيب البلوري (النسيجي) للفارستور – (ZnO –Varistors) يلعب دورا هاما في الخواص الكهربية الناتجة .

وهناك نموذجين لتفسير التركيب البلوري (النسيجي) للفارستور [ZnO – Varistors] يعتمدان على التركيب الكيميائي ومكوناته ، أحداهما يفترض أن التركيب البلوري يقوم علي ثلاثة عناصر هي الحبيبات والمادة الداخلة بين الحبيبات والجسيمات والدقائق المنتشرة بينهما ، والاخر يقوم علي إثنين فقط هما الحبيبات و المادة الموجودة بين الحبيبات [2 ، 1] كما هو مبين في الشكل (1) .

في حالة نظام أكسيدي الزنك – البراسوديوميوم [$ZnO - Pr_2O_3$] يوجد طورين فقط في الجسم المحروق (الملبد) ، يقوم احد الطورين علي حبيبات أكسيد الزنك "ZnO " والوسط المشكل أساسا من أكسيد البراسوديوميوم "Pr_2O_3" الذي يظهر بصورة أكسيد البراسوديوميوم الثلاثي "Pr_2O_3" [3 ، 4] ويقوم الطور الثاني علي خليط من أكسيدي البزموث و البراسوديوميوم ($Bi_2O_3 - Pr_2O_3$) .

ويمكننا التحكم في معدل نمو حبيبات أكسيد الزنك (ZnO) ، اما عن طريق التفاعل الثنائي الطوري الصلب – سائل أو عن طريق الانتشار خلال طور السائل من الحبيبات الصغيرة إلى الحبيبات الكبيرة [5] .

وفي هذا البحث نتناول بالدراسة تأثير إضافة أكسيد السيريوم (Ce_6O_{11}) على التركيب البلوري (النسيجي) للأجسام المحروقة الناتجة .



شكل 1 التركيب النسيجي للفارستور

المواد وطرق البحث

استخدمت المواد الخام التالية لتحقيق التراكيب الكيميائية المقترحة ، وهى تشمل مساحيق على درجة عالية النقاوة من شركة (BDH) وهى أكسيد الزنك "ZnO" ونترات السيريوم النشادرية [$(NH_4)_2 Ce(NO_3)_6$] وأكسيد الكوبلت "CoO" وأكسيد الكروم "Cr_2O_3" ، والأول استخدم بعد تحميصه عند 1100°C والثاني عند 800°C .

استخدمت الأشعة السينية (XRD) لتحليل المساحيق المحمصة (المكلسنة) لتحديد الأكاسيد الداخلة في تكوين الجسم السراميكي .

وبعد طحن الاكاسيد بشكل رطب (الخلط بالماء) لتمر عبر منخل 200 مش .

تم إعداد ثلاث مجاميع من العينات بالنسب التالية من أكسيد السيريوم "Ce_6O_{11}" المجموعة "**I**" "M" وهى 0 ، 0.05 ، 0.1 ، 0.2 ، 0.4% مول .

والمجموعة "**II**" Z" والتي تشمل إضافة 0.25% مول من أكسيدي الكوبلت "CoO " والكروم الثلاثي "Cr_2O_3" والمجموعة "**III**" (B) والتي تشمل إضافة 0.5% مول من أكسيد البزموث "Bi_2O_3" . وتم تشكيل العينات على صورة أقراص ذات أقطار 1.2سم و 5 سم وذات سمك 0.3سم وبالكبس تحت ضغط قدره 70 kN ، و حيث حرقت عند درجة حرارة 1150°C لمدة 1/2 ساعة وزمن انتقال مختلف من 10 إلى 30 دقيقة لكل 100°C .والأجسام المحروقة جيدا لا يوجد بها مسام وفقا للمعايير والمواصفات القياسية الأمريكية ASTM 72 .

تم عمل تحليل باستخدام الأشعة السينية "XRD " لجميع العينات المحروقة عند 1150°C و 1/2 ساعة واستخدام جهاز فيلبس "Philips" حيث أن نوع الهدف الخاص بالجهاز النحاس "Cu" مع النيكل "Ni" كمرشحات .

لمعت العينات المختارة من المجموعات الثلاث بدرجات متفاوتة باستخدام كربيد السيليكون متبوعا بثلاث درجات من عجائن الماس أرقام ((7 و 2.5 و 1)) ميكرون μ_m .

وبعد غسل العينات في حمام موجات فوق صوتية (ultrasonic) وتجفيفها وعوملت حراريا عند 1150°C ولمدة $\frac{1}{2}$ ساعة وغطيت بطبقة ذهب بالرش تم اختبارها بجهاز الميكروسكوب الإلكتروني الماسح (SEM type Jeol T330 A) ، بغرض تحديد توزيع أكسيد السيريوم "Ce_6O_{11}" بدقة عن طريق تحليل الخريطة والتحليل العنصري الخطي (EDAX) .

النتائج والمناقشة

بينت الدراسات السابقة [6] أن الحرق عند درجات حرارة أعلى من 1150°C ، تسبب تطاير بعض الأكاسيد ولذلك تم حرق العينات عند درجة الحرارة المختارة 1150°C ولمدة 1/2 ساعة وذلك لتقليل تطاير أكسيدي الزنك " ZnO " والبزموث "Bi_2O_3" .

تم تحديد الأطوار الناشئة في الأجسام المحروقة عن طريق جهاز الأشعة السينية (XRD) . تبين منحنيات التحليل بالأشعة السينية "XRD للعينات المختلفة المحروقة عند 1150°C ولمدة $\frac{1}{2}$ ساعة إزاحة في (d- spacing) للطور المتكون من أكسيد الزنك "ZnO" . وقد قدرت الازاحة ذات القيمة A° (0.04 – 0.03) للعينة (M_4) المحتوية على أكسيد الزنك "ZnO" و 0.1% مول من أكسيد السيريوم "Ce_6O_{11}" . وقد وجد أن أي زيادة من أكسيد السيريوم "Ce_6O_{11}" إلى أكسيد الزنك "ZnO" عما في العينة (M_4) لا تسبب تغيير في قيمة هذه الإزاحة (d – spacing) ، كذلك تم تسجيل هذه الإزاحة في العينة (Z_4) المجموعة **II** و العينة (B_5) المجموعة **III** ، المحتوية على أكسيد الزنك "ZnO" و 0.4% مول من أكسيد السيريوم "Ce_6O_{11}" و 0.5% مول من أكسيد البزموث "Bi_2O_3" على الترتيب .

ويوضح الشكل (2) وجود القمم الأساسية المطابقة لكل من أكسيدي الزنك (ZnO) ، و السيريوم "Ce_6O_{11}" .

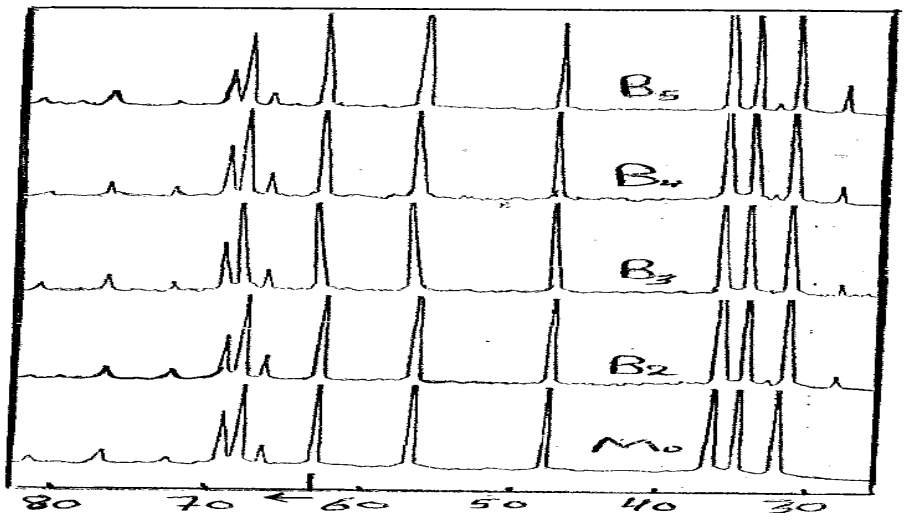
وتشير دراسة الخصائص الفيزيائية وهي الكثافة ، المسامية الظاهرية و امتصاص الماء إلى درجة المسامات المفتوحة ،حيث اختبرت الخاصية الأخيرة كعامل لتوضيح درجة المسامية في العينات المحروقة كما هو مبين في الجدول (1) .

و يتضح من هذا الجدول أن أقل درجة لامتصاص الماء في العينات المحروقة في المجموعة (**III**) المحتوية على أكسيد البزموث (Bi_2O_3) ، وهذا يعني أن إضافة أكسيد البزموث "Bi_2O_3" تعطي أقل مسامية بالمقارنة بإضافة أكسيدي الكوبلت و الكروم في المجموعة (**II**) .

تبين الأشكال 4(a , b) ، 3 (a ، b) التركيب النسيجي باستخدام الميكروسكوب الإلكتروني الماسح (SEM) لعينات المجموعة (**I**) التي تحتوي على أكسيدي الزنك والسيريوم ($ZnO + Ce_6O_{11}$) فقط .

تبين الأشكال 4(a.b.c) للعينة M_2 في المجموعة (I) ، يتكون الجسم الأساسي من حبيبات رمادية داكنة من أكسيد الزنك ZnO مع حبيبات بيضاوية بيضاء صغيرة ممتدة أو منتشرة بين الحبيبات .

يبين التحليل العنصري الخطي باستخدام الميكروسكوب الالكتروني الماسح (EDAX) لهذه الحبيبات أنها خليط من السيريوم (Ce) و الزنك (Zn) الشكل (4 c) .



شكل 2 نماذج تحليل الأشعة السينية (XRD) لعينات المجموعة(III)

الجدول 1 يوضح نسبة امتصاص الماء % للعينات المختلفة المحروقة

عينات المجموعات المختلفة		نسبة امتصاص الماء %
المجموعة (I)	M_0	4.34
	M_2	3.4
	M_3	3.03
	M_4	2.54
	M_5	2.29
المجموعة (II)	Z_1	4.87
	Z_2	4.88
	Z_3	3.38
	Z_4	3.4
المجموعة (III)	B_2	1.28
	B_3	0.86
	B_4	0.43
	B_5	0.45

تحتوي صور الميكروسكوب الإلكتروني الماسح "SEM" لعينات من المجموعة (**II**) على أكسيدي الزنك و السيريوم ($ZnO+Ce_6O_{11}$) و 0.25% مول من أكسيدي الكوبلت والكروم "$CoO+Cr_2O_3$" تبين تركيب بلوري مشابه للمجموعة (**I**) بالإضافة إلى نوع من الاتجاهات العشوائية لحبيبات من أكسيد الزنك ZnO المنشورية حول المسافة الكروية الموجود في جزء من الطور الداخلي الحبيبي الذائب بواسطة المعاملة الحرارية كما هو مبين بالشكل (a.b) 5 .

وتوضح صور الميكروسكوب الماسح (SEM) لعينات من المجموعة (**III**) أنه عندما يتم إضافة أكسيد البزموث "Bi_2O_3" إلى خليط من أكسيدي الزنك و السيريوم "$ZnO + Ce_6O_{11}$" نوع واتجاه حبيبات أكسيد الزنك "ZnO" المتوازية كما وضح في شكل (6) (a , b , c) وفيها نلاحظ حبيبات صغيرة ذات أشكال بيضاوية وبيضاء اللون وتتوزع بين حبيبات أكسيد الزنك – أكسيد الزنك (ZnO-ZnO) حبيبة كروية تم تحديدها بدقة في العينة (B_2) .

ويشير التحليل العنصري الخطي باستخدام الميكروسكوب الالكتروني الماسح (EDAX) للعينة إلى وجود بزموث "Bi" وسيريوم Ce بين حبيبات أكسيد الزنك ZnO . كما هو مبين في الشكل (6c) .

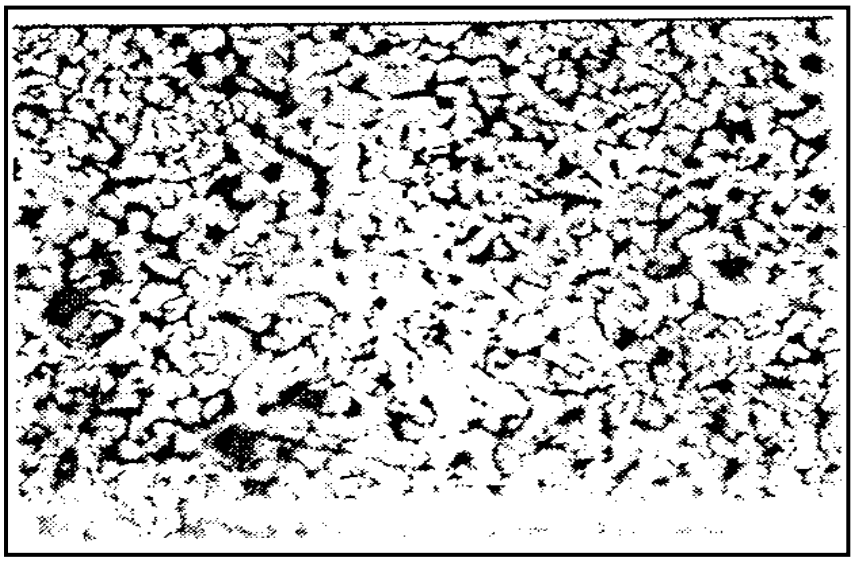
الأكاسيد المعدنية الارضية النادرة المضافة إلى أكسيد الزنك "ZnO" يمكن استخدامها لتطوير الفارستور ذات التركيب النسيجي المجهري ذي الطورين لحماية الأوساط والأجهزة الكهربائية ذات الجهد المنخفض والعالي من خطر زيادة الجهد .

وقد وجد أن التركيب النسيجي يتكون أساسا من حبيبات أكسيد الزنك ZnO الموصلة محاطة بحواجز عازلة يتم تشكلها بواسطة المواد المضافة المختلفة .

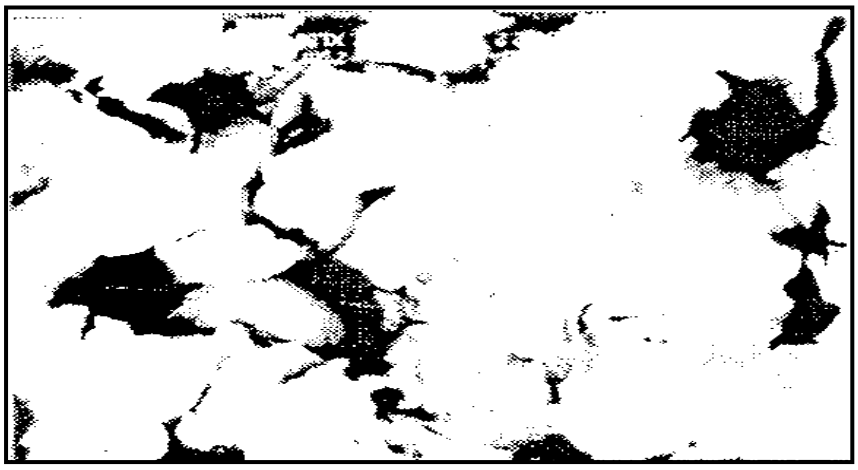
إضافة أكسيد السيريوم"Ce_6O_{11}" في المدى من (0.05 – 0.4)% مول إلى أكسيد الزنك ZnO (نظام ثنائي) لصنع أجسام سيراميكية محروقة عند 1150°C من المجموعة (**I**) والمجموعة (**II**) التي تشتمل تحوير المجموعة (**I**) الناتجة من اضافة من 0.25% مول من أكسيدي الكوبلت والكروم الثلاثي ($CoO+Cr_2O_3$) إلى أكسيدي الزنك والسيريوم ($Ce_6O_{11}+ZnO$) .

والمجموعة (**III**) تشتمل على تحوير المجموعة (**I**) وذلك بإضافة 0.5% مول من أكسيد البزموث "Bi_2O_3" .

وقد سجل العالم بيرومل (perumal) وآخرون [6] تقريرا ذكروا فيه أكسيد الزنك (ZnO) المحروق (الملبد) بدون أي إضافات يكون حبيبي التكوين في حدود ($3m\mu$) بينما بعد إضافة المواد الأخرى يزداد حجم الحبيبات إلى حوالي $m\mu$ (8 –10) .

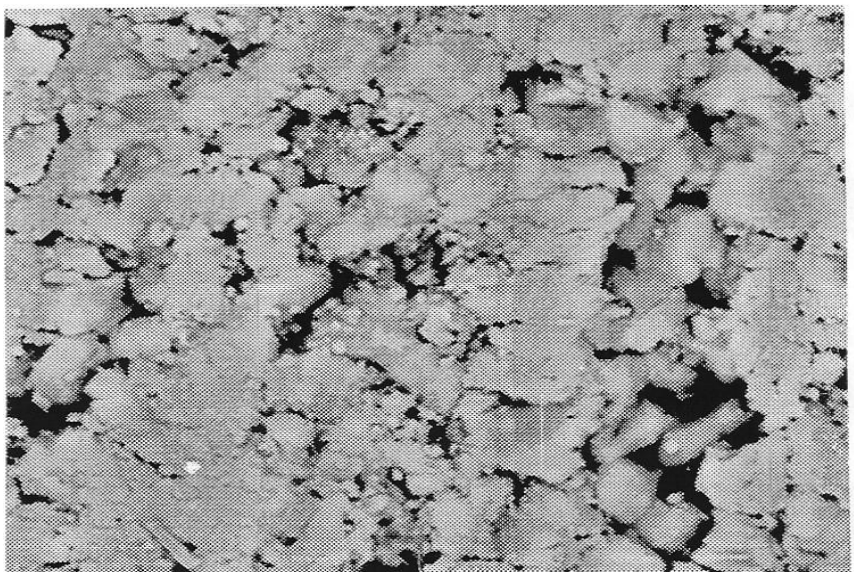


(a)

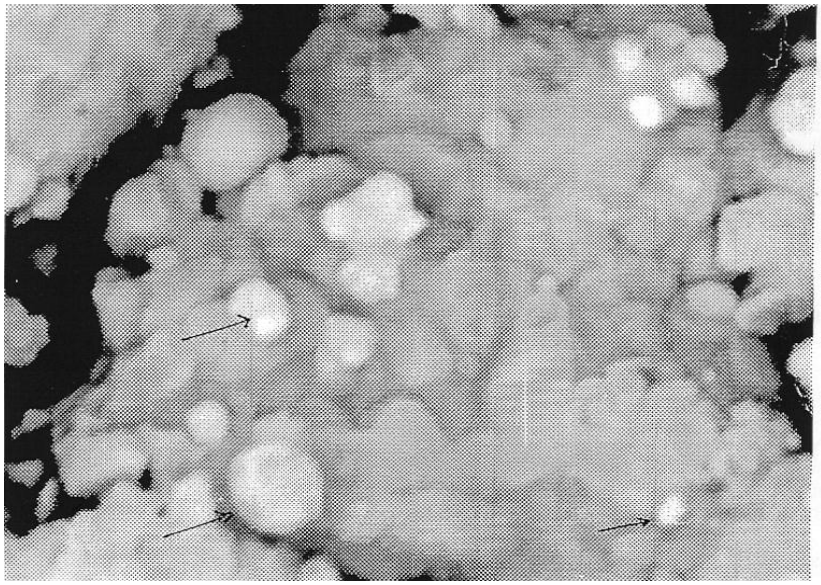


(b)

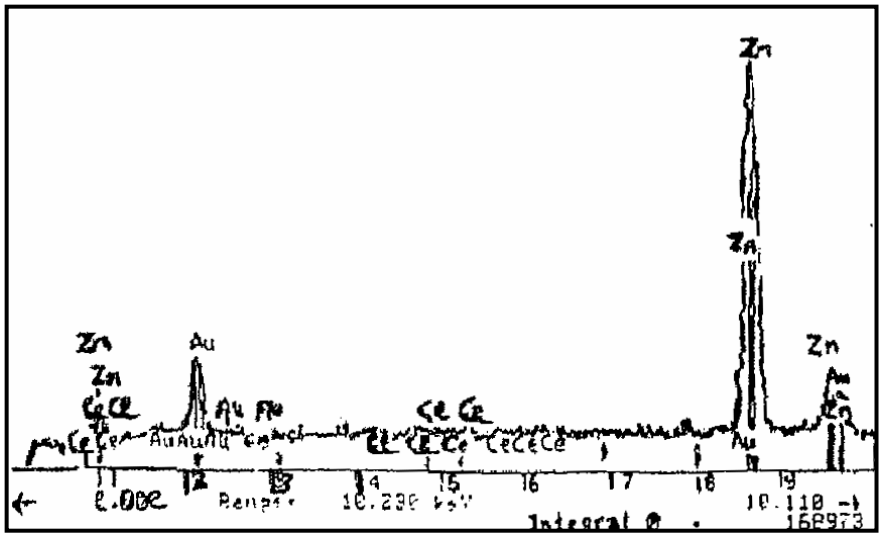
شكل 3 التركيب النسيجي لعينة أكسيد الزنك فقط : (a) نمش كيميائي يوضح توزيع حبيبات أكسيد الزنك العشوائي (تكبير X=1000) ، (b) نمش كيميائي يوضح نمو حبيبات أكسيد الزنك (تكبير X=5000)



(a)

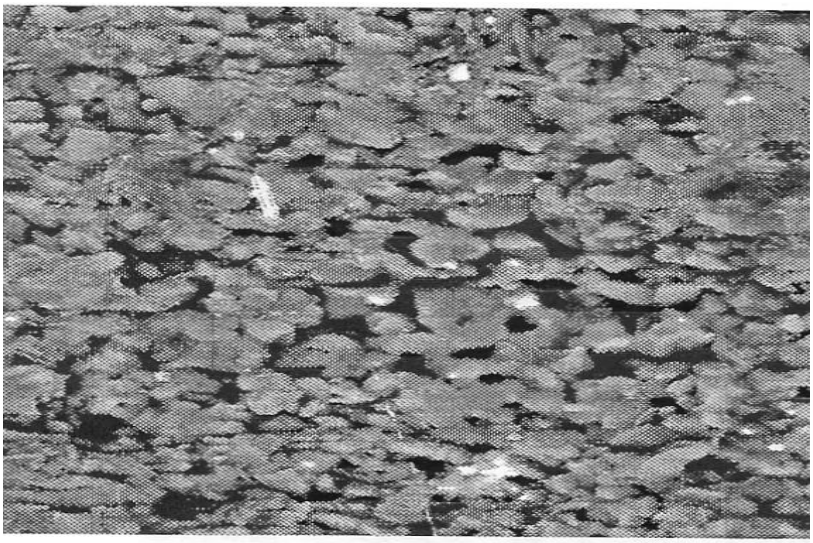


(b)

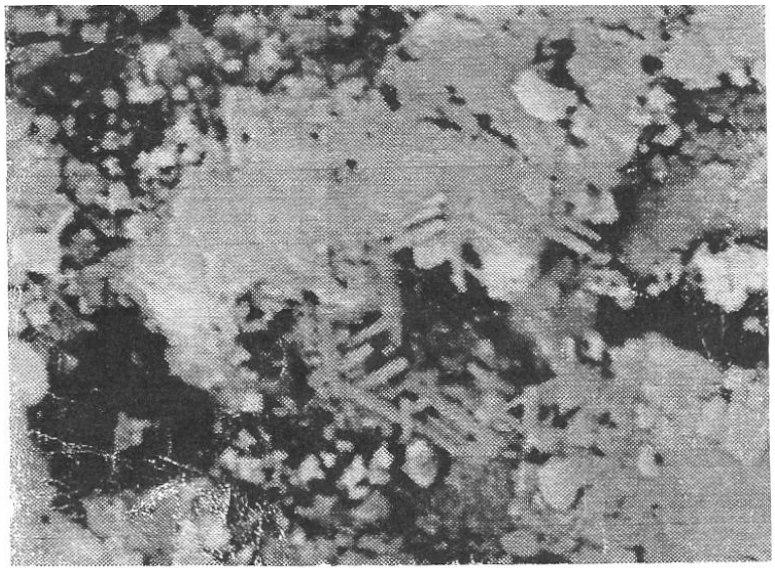


(c)

شكل 4 التركيب النسيجي للعينة M_2 في المجموعة (I) : (a) نمش حراري ، صورة عامة للعينة M_2 (X=3500) ، (b) نمش حراري يوضح الشكل البيضاوي الغني بالسير يوم بين حبيبات أكسيد الزنك M_2 (X=25000) ، (c) التحليل العنصري الخطي باستخدام الميكروسكوب الالكتروني الماسح (EDAX) للشكل البيضاوي .

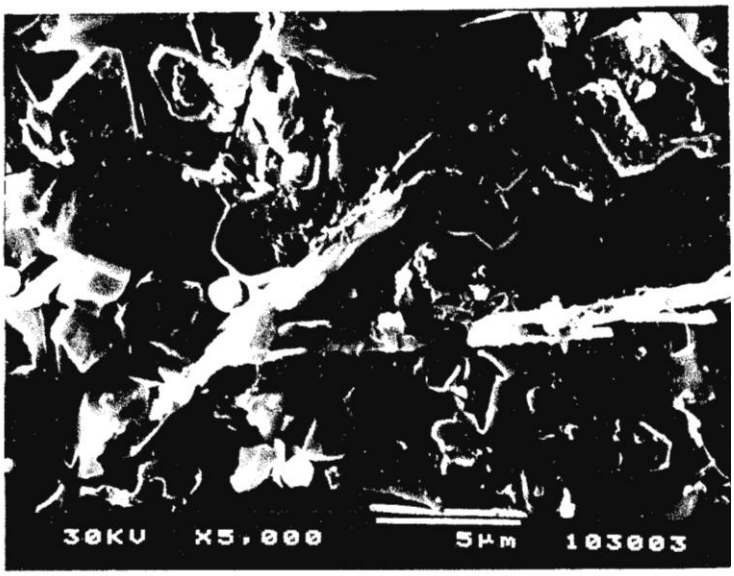


(a)

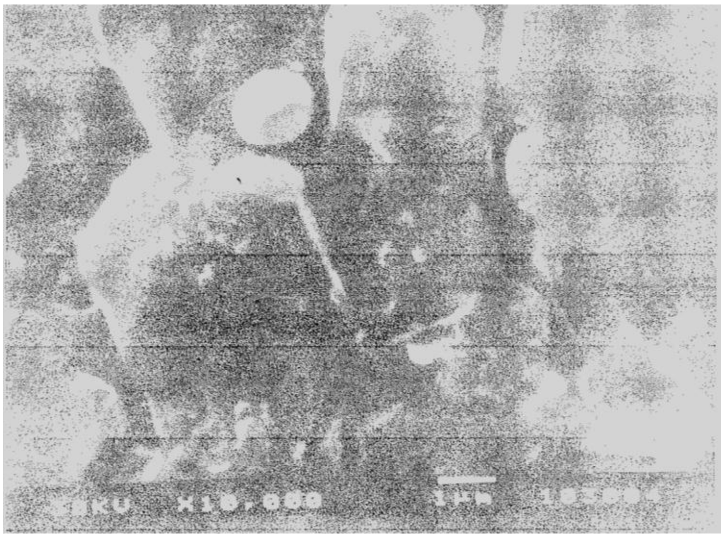


(b)

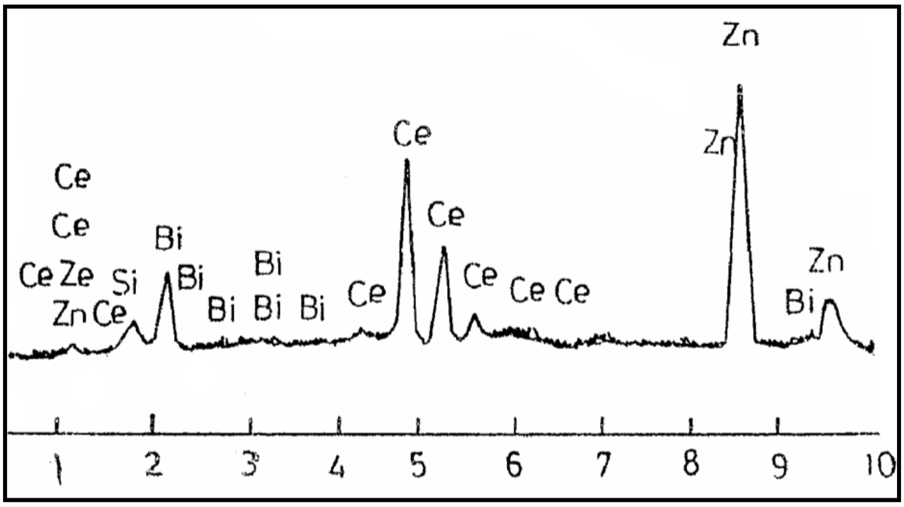
شكل 5 التركيب النسيجي للعينة Z_4 في المجموعة (II) : (a) صورة عامة للعينة**Z_4** (X=1000) ، (b)نمش حراري للعينة **Z_4** يوضح أشكال منشورية مختلفة (X=6500)



(a)

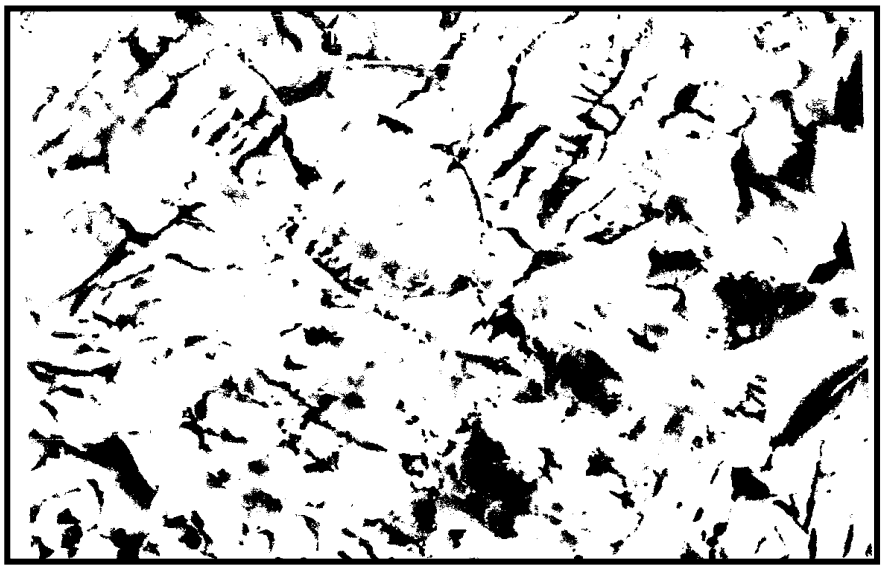


(b)

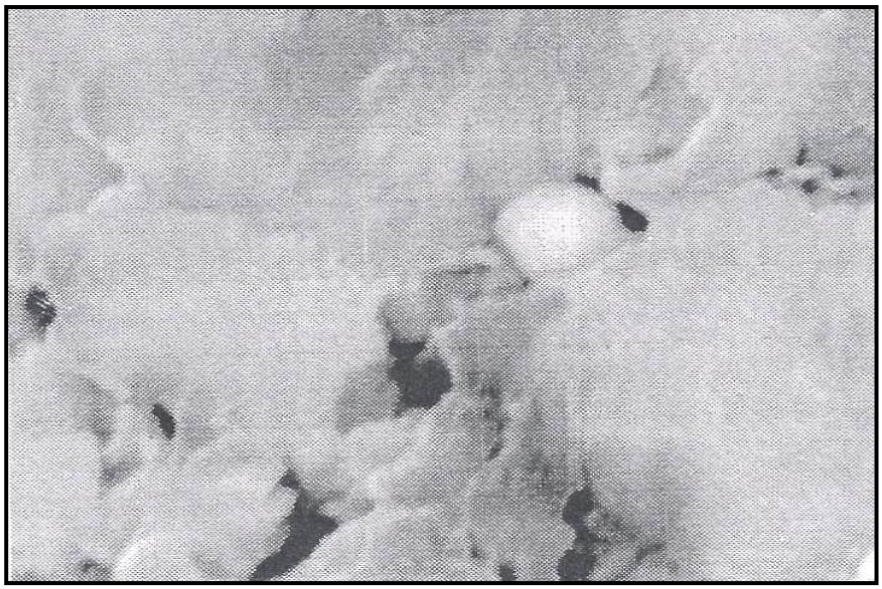


(c)

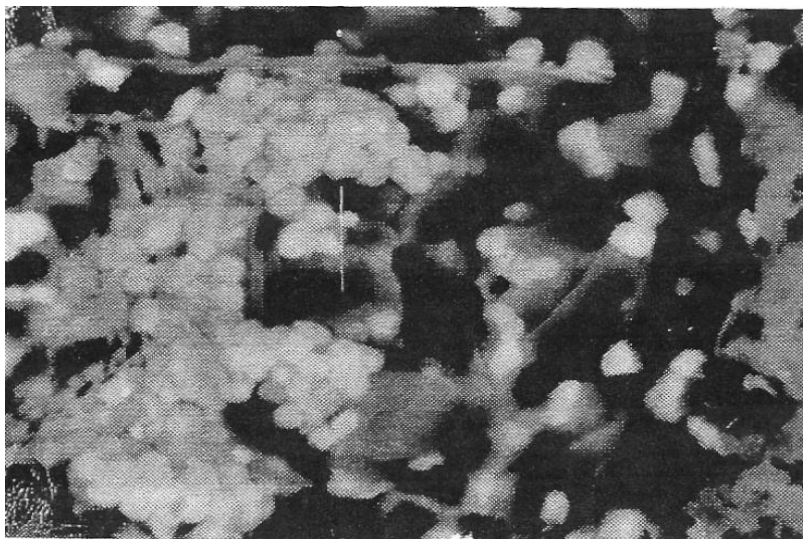
شكل 6 التركيب النسيجي للعينة B_2 في المجموعة (III) : (a) نمش كيميائي يوضح حبيبات منشورية من اكسيد الزنك وطور عني بالسيريوم (X=5000) ، (b) نمش كيميائي للعينة $\mathbf{B_2}$ يوضح ترابط حبيبات اكسيد الزنك معا وبينها حبيبات سيريوم (X=1000) ، (c) EDAX التحليل العنصري الخطي للشكل البيضاوي بالعينة يوضح انتشار الزنك والسيريوم والبزموت معا



(a)



(b)



(c)

شكل 7 يبين التركيب البلوري " النسيجي " (SEM) للعينة (B_4) في المجموعة (**III**) : (a) نمش حراري للعينة (B_4) يوضح طور زجاجي ، (b) نمش حراري للعينة (B4) يوضح الشكل البيضاوي الغني بالسيريوم (X=25000) ، (c) نمش حراري للعينة (B_4) يوضح تراكم للشكل البيضاوي الغني بالسيريوم بين حبيبات اكسيد الزنك

كما ذكرا العالمان كاراكس ولي (karakas and lee) [7] في تقريريهما أن تلبيد أكسيد الزنك "ZnO" مع أكسيد البزموث "Bi_2O_3" بكثافة عالية يتم الحصول عليه بعد زمن قصير حوالي 1/2 ساعة عند درجات حرارة منخفضة (1150°C) ويعوق النمو الحبيبي وينتج عنه حبيبات ناعمة (3 μm) .

وتشير نتائج توزيع حجم حبيبات أكسيد الزنك ZnO المحمص (المكلسن) بعد معالجتها إلى أن تلك المادة ذات انتظام في الحجم بدرجات متفاوتة، فحوالي 90% تكون اقل من (2**m** μ) ، وعند إجراء عمليات إضافة على أكسيد الزنك ZnO لوحظ أن متوسط حجم الحبيبة لأكسيد الزنك ZnO يكون في المدى (15 – 2) m μ ، فبإضافة (0.05 – 0.4) % مول من أكسيد السيريوم "Ce_6O_{11}" كما أن إضافة 0.5% مول من أكسيد البزموث ، تجعل الأجسام الناتجة محببة ذات أحجام في حدود (5 – 2.5) m μ ، وهذا يشير إلى أن أي إضافة تؤدي إلى تقليل نمو حجم

الحبيبات المختلفة لأكسيد الزنك "ZnO " للأجسام السيراميكية المنتجة .

وبدراسة اثر اكسيد السيريوم علي عينات المجموعة الثالثة (**III**) المحتوية على أكسيدي الزنك "ZnO " والسيريوم "Ce_6O_{11}" و 0.5% مول من أكسيد البزموث "Bi_2O_3" تبين تناقص القدرة علي امتصاص الماء بزيادة أكسيد السيريوم "Ce_6O_{11}" وكانت اقل امتصاصية (0.34%) في العينة المحتوية على أكسيد الزنك "ZnO" و 0.1 % مول من أكسيد السيريوم "Ce_6O_{11}" و 0.5 % مول أكسيد البزموث "Bi_2O_3" ، وهذا ناتج عن وجود الطور الزجاجي في العينة مما يسهل عملية الحرق والحصول على سطوح ذرية ناعمة وهذا هو شرط ظهور علاقة غير خطية بين الجهد و التيار في مثل هذه الأجسام .

ذكرا العالمان هان وكيم (Han and Kim) [9] في تقريريهما أنه يمكن تكون مسام ذات حجوم صغيرة بعد عملية الحرق للطور السائل حيث يتم هناك إزاحة محدودة d.Spacing لأكسيد الزنك ZnO في منحنيات التحليل بالأشعة السينية (XRD) للعينات مختلفة الإضافات من أكسيد السيريوم (Ce_6O_{11}) ، قيمة الإزاحة المسجلة لا تزيد عن A° (0.04 – 0.03) قد أمكن تحديده بدقة في العينة المحتوية على أكسيد الزنك ZnO 0.4% مول من أكسيد السيريوم (Ce_6O_{11}) و سجلت نفس الإزاحة في العينة المحتوية على أكسيد الزنك ZnO و 0.4% مول من أكسيد السيريوم "Ce_6O_{11}" و 0.25% مول من كل من أكسيدي الكوبلت "CoO" والكروم الثلاثي "Cr_2O_3" وأيضا في العينة المحتوية على أكسيد الزنك "ZnO" و 0.4% مول من أكسيد السيريوم "Ce_6O_{11}" و 0.5% مول من أكسيد البزموث "Bi_2O_3" على التوالي . وهذه الإزاحة تكون واضحة من خلال تحليل EDAX للعينة المحتوية على أكسيد الزنك "ZnO" و 0.4% مول أكسيد السيريوم "Ce_6O_{11}" حيث وجد السيريوم "Ce" في حبيبات أكسيد الزنك "ZnO" نفسها .

ويتراكم الطور السائل الغني بالسيريوم "Ce" عند النقطة الثلاثية بين الحبيبات وهذا يعني أن إذابة أكسيد السيريوم "Ce_6O_{11}" في أكسيد الزنك "ZnO" تكون محدود ، حيث يدخل جزء من أكسيد السيريوم "Ce_6O_{11}" في النظام الشبكي البلوري لأكسيد الزنك "ZnO" ولكن عند إضافة نسبة عالية من أكسيد السيريوم "Ce_6O_{11}" في أكسيد الزنك "ZnO" ينتج طور سائل من الزنك "Zn" والسيريوم "Ce" . وهذا الطور السائل الغني بأكسيد السيريوم "Ce_6O_{11}" يكون عند حدود الحبيبة قبل تجمعها عند الأركان لأكسيد الزنك "ZnO " . ويساعد وجود البزموث "Bi" على ذوبان السيريوم "Ce" الذي يظهر في الطور السائل بين حبيبات أكسيد الزنك "ZnO " في التركيب

البلـوري للأجسـام السـيراميكية متغـيرات الجهـد الفارستور (Varistors) .

ومن نتائج هذه الدراسة أن إضافة أكسيد السـيريوم "Ce_6O_{11}" يـؤدي إلى ظهـور بنيـة بلوريـة مجهرية ذات طورين احدهما حبيبات أكسيد الزنك "ZnO" المتبلرة ذات الشكل السداسي التي تظهر بصورة جيدة تنمو في اتجاهات معينة وهى تتميز بمستوى رئيسي (001) والـذي ويبـدو واضـحة في صور التركيب النسيجي للميكروسكوب الإلكتروني الماسح "SEM" لأكسيد الزنك "ZnO" وأكسيد السيريوم "Ce_6O_{11}" المضاف ، الذي يتركز بشكل رئيسي عنـد الفواصـل بـين حبيبـات الزنـك آخـذا إشكالا مشابهة للعقد الكروية والبيضاوية ، التحليل العنصـري بواسـطة EDAX لهـذه البلـورة البيضـاوية يظهـر أن المركبـات الأساسـية لهـا هـي عبـارة عـن أكسـيد الزنـك " ZnO " مـع أكسـيد السـيريوم "Ce_6O_{11}" .

ويعتبر أكسيد البزموث "Bi_2O_3" من أهم الإضـافات الـتي يـتم اسـتخدامها للحصـول علـى أجسـام سـيراميكية متغـيرة الجهـد الفارسـتور (Varistors) ليس فقط لتحسين العلاقة الخطية بين التيار و الجهد ولكن أيضا لتسهل عملية الحرق في وجـود الطـور السـائل لهـذه الأجسـام وذلـك لان أكسـيد البزمـوث "Bi_2O_3" ينصـهر بسـهولة عنـد درجـة حـرارة 825°C ، و بـذلك يسـهيل عمليـة الحرق لأكسيد الزنك "ZnO" . ويعزز وجود أكسيد البزمـوث "Bi_2O_3" عمليـة النمـو لحبيـبات أكسـيد الزنـك "ZnO" خـلال عمليـة الحـرق ، لأن إضـافة أكسيد البزموث "Bi_2O_3" للمخلوط (أكسيد الزنك ZnO + أكسيد السيريوم Ce_6O_{11}) يجعل حبيبات أكسيد الزنك "ZnO" تنتظم باتجاهات متوازية ، في وجود الشكل البيضاوي لأكسيد السيريوم والدقائق المنشورية التي تحدث لبلورات أكسيد الزنك "ZnO" . ويظهـر التحليل العنصري بواسطة EDAX لهذه الدقائق أن المكونات الرئيسية لها هى السيريوم "Ce" والبزمـوث "Bi" معـا مـع أكسـيد الزنـك "ZnO" . ويلعب أكسيد السيريوم "Ce_6O_{11}" دورا مهما لتوليد سـطوح بينيـة تكـون مرتبطـة ارتباطـا كـاملا بآليـة التوصيل الكهربي . والجسم الناتج له تركيب بلوري مجهـري ذو طـورين همـا حبيبـات أكسـيد الزنـك "ZnO" وحبيبات أكسيد السيريوم "Ce_6O_{11}" والتي لها بنية بلورية سداسية .ويتكـون أكسـيد السـيريوم "Ce_2O_3" خـلال عمليـة الحـرق متبوعـا بتحريـر الأكسجين "O_2" طبقا للمعادلة الآتية :

$$Ce_6O_{11} \rightarrow 3Ce_2O_3 + O_2$$

Microstructure study of Ce-doped – Ceramics containing Zinc and Cerium oxides

D.M. Ibrahim[(1)] **Osama .A .Desouky**[(2)]

Abstract

Ceramics are finding increasing application in the world of electronics . These application range from surge arrestors (varistors) to postive temperature resistors to ceramic dielectrics and their application in microwave componets to magnetics ferrites to pyroelectric devices etc.

The microstructure of Ce-doped ZnO cermics , revealed the presence of a liquid phase between cermic and ZnO .An inter-granular phase rich in ceium is made from this liquid , occurs at grain corners . The addition of 0.25 mol% of each Co and Cr_2O_3 and / or 0.5 mol% Bi_2O_3 participated and inceased the formation of this liquid phase as indicated by EDAX . Cerium was detected partly with in the ZnO grains and mainly in this intergraular phase togather with ZnO alone and Cr_2O_3 and or Bi_2O_3 .The liquid phase enhanced the preferential grain growth of the ZnO grains .

المراجع

Lim.Levinson , J.Appl.Phys., 3116, 1976.

M.Abd ellattif. PhD. in physics, Faculty of science, cairo univ, 1995.

K. Mukae, Ceramic Bulletin, 66 (9) 1329, 1997.

J. Fan and R.Freer, 2nd ECRRS, 3, 5505, 1991.

D.M. Ibrahim, F. Assabgy, and O.A. Desouky, 4th Euro ceramics, 5, 119, 1995.

P. Perumal, H.K. Varma, K.G. Warrier and A.D. Damodaran, Br. Ceramics. Trans, 92, 35, 1993.

Y. Karakasand W.E. Lee, Br. Ceramic. Trans, 93, 65, 1994.

W.G. Morris, J. Am. Ceram. Soc., 56, 360, 1973.

J. Han and D.Kim, Elseveer science limited, printed in great Britain, 765, 1998.

(1) Department of ceramics, National Research center DOKKI Giza Egypt.

(2) Department of chemistry, faculty of Science, Omar Elmokhtar universty, El-Bieda, Libya.

تحضير أجسام سيراميكية من أكسيد الزنك ZnO و أكسيد السيريوم pCe_6O_{11}
preparation of Zinc Oxide Varistors With Cerium Oxide

درية محمد محمود إبراهيم[1] أسامة أمين محمد[2]

DOI: https://doi.org/10.54172/mjsc.v11i1.471

الملخص

تم عمل عدة مخاليط من أكسيد الزنك ZnO وأضافة من أكسيد السيريوم Ce_6O_{11} المحضرة عن طريق تفاعل الحالة الصلبة من الأكاسيد المتكلسنة (المتحمصة) وذلك بالنسب التالية : 0.03 ، 0.08 ، 0.1 ، 0.2 ، 0.4% مول .

شكلت العينات على هيئة أقراص ذات أقطار 1.2 cm و 5 cm وذات سمك 0.3 cm وكبست تحت ضغط مقداره (70kN) كيلو نيوتن وحرقت عند درجة حرارة 1150°C لمدة 30 دقيقة .

جهازالتحليل بالأشعة السينية XRD يظهر وجودا محدودا للسيريوم كمحلول جامد في ZnO كما هو واضح من ازاحة القمم A° (0.03 – 0.04) أنجستروم وحتى 0.1 مول % اضافي ويبقى بعد ذلك ثابتاً دون تغير. تظهر "دراسة التركيب النسيجي بواسطة الميكروسكوب الألكتروني الماسح" (SEM) وجود طور داخلي بين أكسيدي الزنك والسيريوم وهذا يؤكده التحليل العنصري بال EDAX حيث يبين وجود الطور الحبيبي وأيضاً خليط من ZnO و Ce_6O_{11} كذلك وجد السيريوم في حبيبات ZnO والذي يتفق مع النتائج المتحصل عليها من XRD ، واستخدامات دائرة الرنين الكهربائي (RCL) لقياس السعة الكهربائية والمقاومة الكهربائية عند ترددات مختلفة وعند درجة حرارة الغرفة وتم حساب ثابت العزل الكهربي والموصلية الكهربية .

[1] أستاذ بالمركز القومي للبحوث ، ورئيس معمل الحراريات والسيراميك السابق ، مصر .

[2] محاضر بكلية العلوم ، جامعة عمر المختار ، البيضاء – ليبيا .

© للمؤلف (المؤلفون)، يخضع هذا المقال لسياسة الوصول المفتوح ويتم توزيعه بموجب شروط ترخيص إسناد المشاع الإبداعي CC BY-NC 4.0

المقدمة

الاجسام السيراميكية المحضرة من أكسيد الزنك وبعض الإضافات (ZnO Varistors) تتميز بخاصية غير خطية ممتازة بين الجهد – التيار والتي تجعلها تستخدم لحماية الدوائر الكهربائية من خطر زيادة الجهد فيها [1] .

هذه الخاصية تتعلق بآلية التوصيل في الطور الداخلي الحبيبي . وهذه الآلية مرتبطة بالتركيب الإلكتروني في الفجوة للحدود البلورية وطبقاً لذلك فالإلكترونات تكون مصيدة نتيجة السطوح البينية المتشكلة عند الحدود الحبيبية الناتجة من التشوهات لنقص الأكسجين في ZnO و هذه تشبه تماماً حواجز شوتكي Schottky المتكونة على جانبي الحد البلوري ، حيث أن الطبقة المستنزفة تتشكل كنتيجة مع حبيبات ZnO [2 ، 3] .

هذه الطبقة المستنزفة تتحكم في تأثير الفارستور (Varistors) . وبناءاً على ذلك فأن مسارات التوصيل يكون موضعها بين الحبيبات في المنطقة الملامسة مباشرة فوق حواجز شوتكي (Schottky) وكذلك خلال كتلة المادة الداخلة بين الحبيبات عند زوايا البلورة ونستطيع التحكم في الحساسية الحرارية لهذه الأجسام عند تحضيرها ، وهذا يعتمد على نوعية المواد المضافة ،كما هو الحال في النظام الثنائي ($ZnO–Bi_2O_3$) حيث وجد مجموعة من الالكترونات تثبت وتتدفق وتأخذ مكانها في حدود الطور الناعم . وقد أكدت الدراسات أن نوع المواد المضافة وكمياتها تؤثر على معامل اللاخطية (α) . Non – Linearity Coefficient وجهد الانهيار (V) "Break down" .

وعادة تعطي المجموعات الثنائية قيمة منخفضة لمعامل اللاخطية (α) Non- linearity Coefficient [4] ومع هذا إضافة أكسيد البريزيودنيوم Pr_6O_{11} يخفض جهد الانهيار أيضاً .

وفي هذا البحث نتناول بالدراسة تأثير إضافة أكسيد السيريوم Ce_6O_{11} على الخصائص الكهربية للأجسام التي حضرت .

المواد وطرق البحث

استخدمت المواد الخام التالية لتحقيق التراكيب المقترحة ، وهي تشمل مساحيق علي درجة عالية من النقاوة من شركة (BDH) ، وهي أكسيد الزنك ZnO ، أكسيد الكوبلت CoO وأكسيد الكروم الثلاثي Cr_2O_3 ونترات السيريوم النشادرية $(NH_4)_2[Ce(NO_3)_6]$.

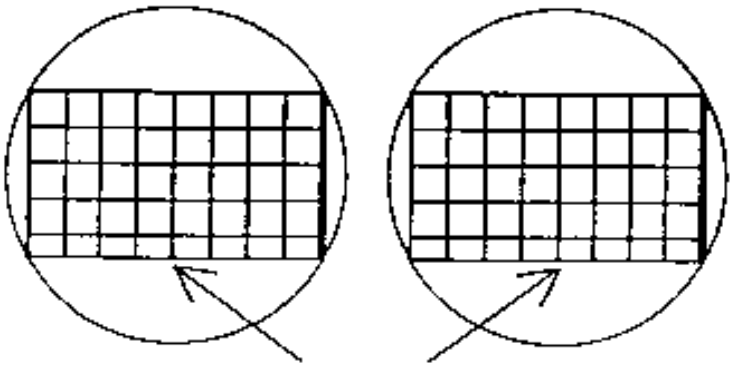
أكسيد الزنك (ZnO) ونترات السيريوم النشادرية $(NH_4)_2[Ce(NO_3)_6]$ تم تحميصهما (كلسنتهما) عند (800, 1150)°C على التوالي ، وتم عمل تحليل بالأشعة السينية (XRD) للمساحيق المكلسنة لتحديد الاكاسيد المتكونة .

وبعد طحن الأكاسيد طحناً رطباً لتمر خلال منخل 200 mesh مش ، تم اعداد مجموعتين من العينات ذات نسب من أكسيد السيريوم (Ce_6O_{11}) 0.05 ، 0.1 ، 0.2 ، 0.4 مول % للمجموعة I (M) وزيادة 0.25 مول % من اكسيدي الكوبلت CoO والكروم الثلاثي Cr_2O_3 للمجموعة II (Z) . وشكلت العينات التي على صورة أقراص أقطارها 1.2 cm ، 5 cm وكل منهما سمكه 0.3 cm ، وكبست بواسطة طريقة كبس شبه جاف بنسبة رطوبة (4 – 5)% تحت ضغط مقداره (70 kN) كيلو نيوتن . حيث حرقت العينات في فرن نفقي (muffle Klin) بمعدل تسخين 5/min في مدى درجات حرارة ما بين (1100°C – 1150) ولزمن تنقيع مختلف من 10 إلى 30 دقيقة .

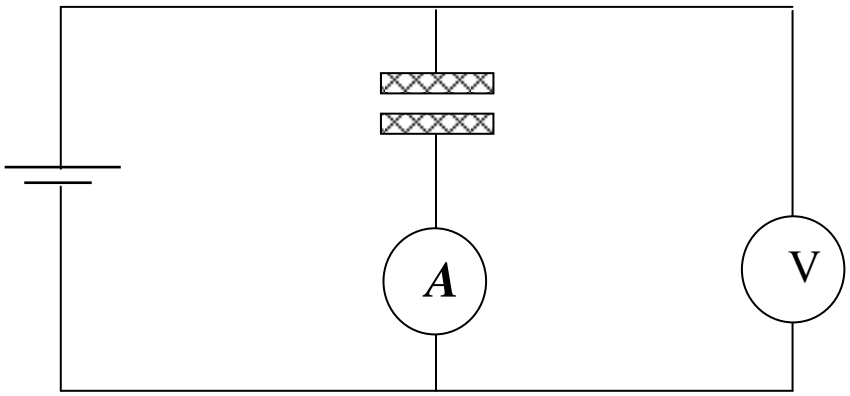
دراسة الخواص الفيزيائية للعينات المختلفة حددت وفقاً للمواصفات ASTM 72 (العالمية الأمريكية) .

تم عمل تحليل بالأشعة السينية (XRD) لجميع العينات المحروقة عند زمن ودرجة الحرارة الخاصة بها (1150°C) باستخدام جهازمن نوع فيليبس Philips نوع 170 الهدف من Cu مع مرشح من Ni .

الخواص الكهربية المتعلقة بخصائص (V – I) قيست للعينات المحروقة عند 1150°C ، و استخدم مصدر للتيار الكهربي المستمر في المدي من1A الى 1 mA ، العينات وضعت بين صفائح موصلات متوازية من الذهب كما هو مبين بالشكل (1) .



شكل 1 يبين وضع الفضة أو الذهب على عينة الفارستور



شكل 2 يبين وضع عينة الفارستور في الدائرة الكهربائية

معامل اللاخطية (α) non – Linearity Coefficient تم حسابة في مدى تيارات من 1 mA إلى 1 A باستخدام المعادلة التالية :

$$\alpha = \frac{(\log I_2 - \log I_1)}{[\log(V_2) - \log(V_1)]}$$

حيث أن I_1 ، I_2 التيارات عند الجهود الكهربية V_1 , V_2 . مقياس رقم PM 6304 المبرمج والاتوماتيكي (Philips) يستخدم للقياسات الدقيقة للمقاومة الكهربائية والسعة الكهربائية والمحاثة الكهربائية .

ثابت العزل الكهربي ($\bar{\varepsilon}$) تم حسابه في مدى ترددات من 1 إلى 20 kHz عند درجة حرارة الغرفة باستخدام المعادلة التالية :

$$\bar{\varepsilon} = \frac{C \times d}{\varepsilon_o \times A}$$

حيث C = السعة الكهربية بالفاراد .

d = سمك العينة بالسنتيمتر .

ε_0 = ثابت العزل الكهربائي في الفراغ (8.85×10^{-12}) .

A= مساحة العينة (سم^2) .

اختبرت عينات المجموعتين ولمعت جيداً بدرجات مختلفة بكربيد السيليكون Carborundum متبوعاً بثلاث مراتب من عجائن الماس **µm** (0.7 ، 2.5 ، 1) .

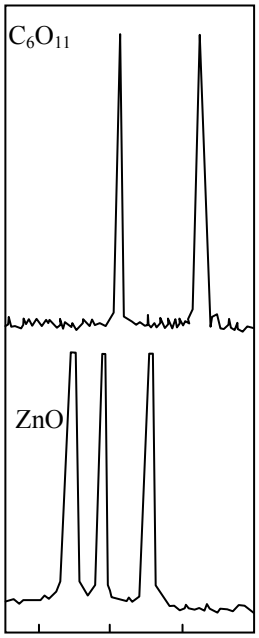
غسلت العينات في حمام بالموجات فوق الصوتية (Ultrasonic) وعوملت حرارياً (وضعها في الفرن عند 1200°C) لمدة ساعة واحدة وغطيت بطبقة من الذهب بواسطة خاصية الانتشار وأختيرت لقياس التركيب النسيجي لها باستخدام الميكروسكوب الإلكتروني الماسح SEM نوع JeolT 330 A .

النتائج والمناقشة

تم تحديد الأطوار الناشئة في الأجسام المحروقة عن طريق جهاز الأشعة السينية (XRD) فنماذج XRD للأكاسيد المكلسنة المبتدأ بها موضحة في الشكل (3) ، بينما نماذج منحنيات التحليل بالأشعة السينية (XRD) للعينات المختلفة المحروقة عند 1150°C لـ ½ ساعة تبين إزاحة في مسافة (d – Spacing) للطور المتكون من أكسيد الزنك (ZnO) ، ومقدارها A° (0.04 –0.03) أنجستروم وقد قدرت هذه الإزاحة في العينة M_4 المحتوية علي أكسيد الزنك ZnO و 0.1 مول % من أكسيد السيريوم Ce_6O_{11} كما هو واضح في الشكل (4) .

وقد وجد أن أي زيادة لأكسيد السيريوم إلى أكسيد الزنك عما في العينة M_4 لا تسبب أي تغير ملحوظ في هذه القيمة (d – Spacing) . وسجلت نفس الأزاحة (d – Spacing) في العينة (Z4) المحتوية على ZnO و 0.1 mol % من Ce_6O_{11} . 0.25 mol % ($CoO + Cr_2O_3$) كما هو مبين في الشكل (5) .

وقد بينت أيضا نتائج التحليل بالأشعة السينية (XRD) أنه ليس هناك مركبات ثنائية متكونة وهذا دليل على أن القمم الأساسية تكون مطابقة للأكاسيد المستخدمة في التراكيب وهي أكسيدي الزنك والسيريوم ZnO ، Ce_6O_{11} .

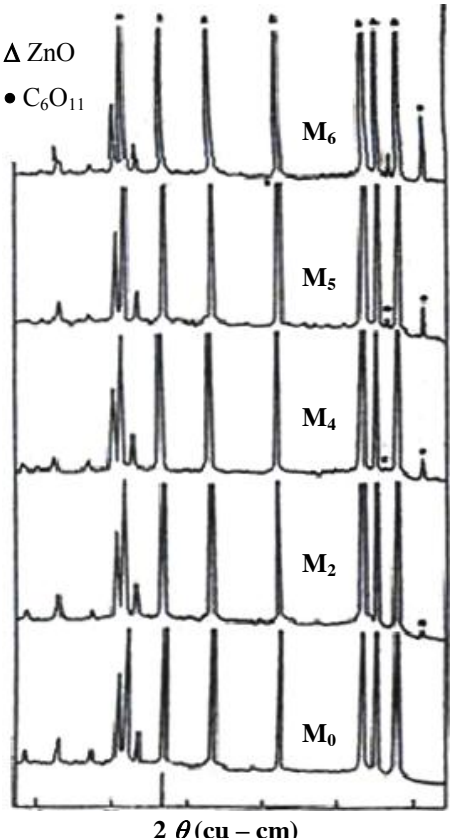


شكل 3 نماذج تحاليل الأشعة السينية XRD للأكاسيد المبتدأ بها (Ce_6O_{11}, ZnO)

خصائص (I – V) قيست عند جهود ما بين kV (5 – 0) وتيار ما بين mA (10 – 0) .

ويتضح منها انه ليس هناك مرحلة تتسم بالاستقرار مميزة في علاقة (V – I) من النتائج المتحصل عليها للعينات المدروسة للمجموعة (I) كما هو مبين في الشكل (5) .

وتبين المجموعة (II) على الأكثر (أقرب ما يكون) علاقة خطية (Ohmic) بدون أي أشارة لمرحلة تتسم بالاستقرار كما هو مبين في الشكل (6) . ولذلك فأن معامل اللاخطية (α) on – Linearity Coefficient . لم يتم حسابه .



شكل 4 نماذج تحاليل الأشعة السينية XRD لعينات المجموعة (I)

وقد تم دراسة التنوع في ثابت العزل ($\bar{\varepsilon}$) في المدى (1-20) K Hz للمجموعتين I ، II عند درجة حرارة الغرفة كما هو مبين في الشكلين (7 ، 8) على التوالي . ويتضح منهما أن ثابت العزل الكهربي يتناقص مع زيادة التردد للعينات المدروسة . ومثل هذا التشتت ثابت العزل في هذا المدى الصغير للترددات مدروس كنتيجة لحجز الالكترونات عند الحد الحبيبي الفاصل [5 ، 6] .

من هذه النتائج يمكن استنتاج أن ثابت العزل ($\bar{\varepsilon}$) للمجموعتين يمكن ترتيبه في رتبة الانحدار نسبة إلى نوع المواد المضافة التي أستخدمت .

وهذا يتضح من التركيب النسيجي الناتج من تشكل حبيبات ZnO شبه الموصلة المحاطة بعوازل زجاجية التي تشبه مكثفات البلورة الموجودة في الحد الحبيبي الفاصل بينهما .

النتائج الظاهرية توضح أن ثابت العزل الناشئ ($\bar{\varepsilon}$) يزداد طبقاً إلى المعادلة التالية [7] :

$$\bar{\varepsilon}(\omega) = \omega_{gh}(\omega) / (A_{eff} / A) / t$$

حيث ω : التردد الزاوي ($2\pi r$) للمجال الموجود فيه .

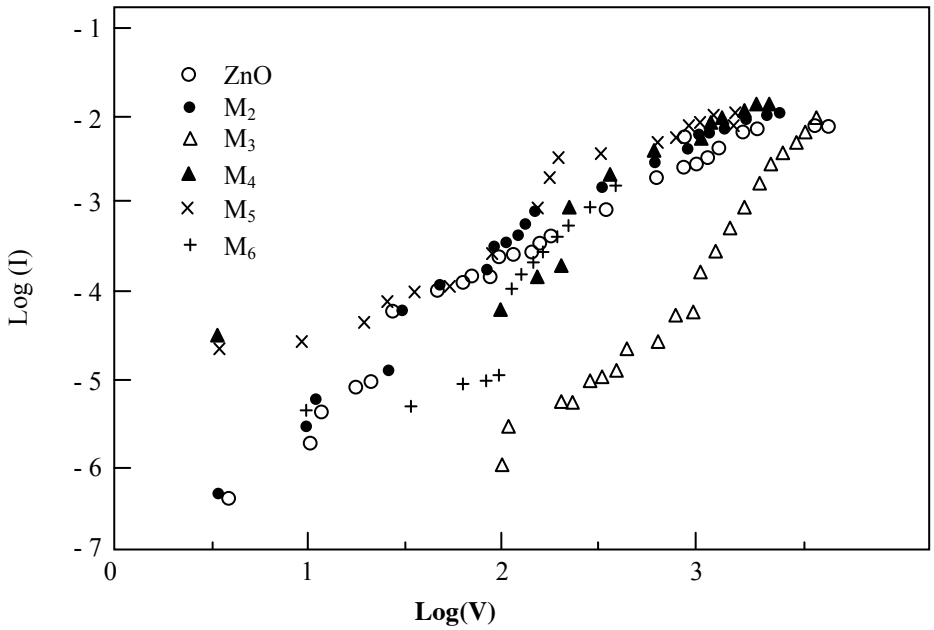
A : مساحة الألكترود .

d : متوسط حجم البلورة الحبيبية للعازل بين كل من ZnO : $Ce_6\ O_{11}$ و $Ce_6\ O_{11}$: ZnO + (Co O + $Cr_2\ O_3$) 0.25 mol % .

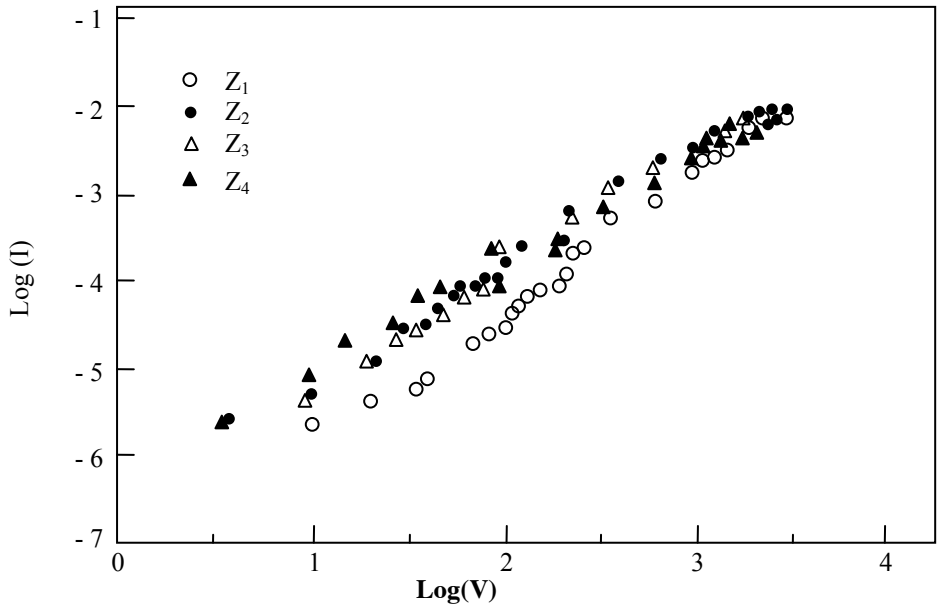
A_{eff} : هو المساحة الفعالة للتيار المتردد (ac) ويشتمل على السمك الكهربي للبلورة العازلة الموجودة في الحد الحبيبي .

ε_{gh} (w) و (t) : هي ثابت العزل الكهربي .

وقد وجد أن ثابت العزل يزداد بزيادة إضافة Ce_6O_{11} في المدى (0.05 – 0.4) مول % كما هو مبين في الشكلين (7 ، 8) .



شكل 5 خصائص (I – V) لعينات المجموعة (I)



شكل 6 خصائص (I – V) لعينات المجموعة (II)

وتشير صورة التركيب النسيجي باستخدام الميكروسكوب الإلكتروني الماسح (SEM) للعينة (M_2) المحتوية على ZnO ، 0.2 mo% من C_6O_{11} ، وجود الطور داخلي حبيبي له شكل بيضاوي ذو أحجام مختلفة بين 0.1 إلى 0.2 µm عند مواضع ثلاث نقاط بين حبيبات أكسيد الزنك ZnO كما هو مبين في الشكل (9) .

وتشير أيضاً صورة التركيب النسيجي باستخدام الميكروسكوب الإلكتروني الماسح (SEM) للعينة (Z_4) في الشكل (10) نفس التركيب البلوري للعينة (M_2) ، وتبين أن نوع التوجيه بين حبيبات ZnO المنشورية حول المسافة الكروية من الممكن أن تكون جزءاً من الطور الداخلي للحبيبات الذائبة بواسطة النمش الحراري ، ويؤكد التحليل العنصري الخطي باستخدام الميكروسكوب الالكتروني الماسح EDAX للشكل البيضاوي في العينة (M_2) وجود طور غني بالسيريوم Ce بين حبيبات ZnO .

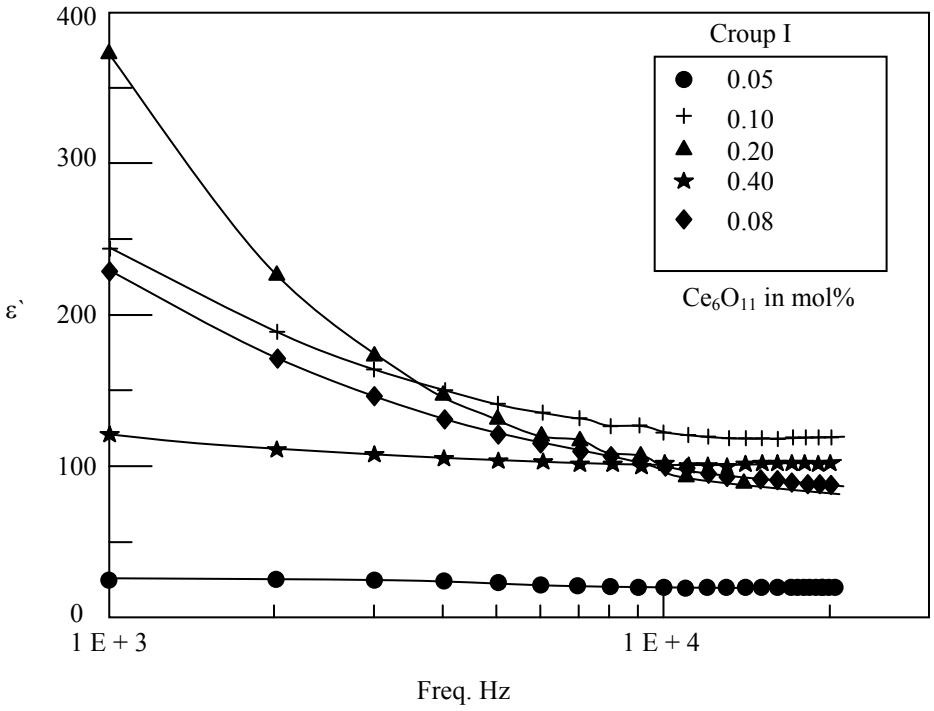
إضافة أي أكسيد معدني أرضي نادر إلى أكسيد الزنك ZnO لإنتاج أجسام سيراميكية متغيرة المقاومة الفارستور ذي تركيب بلوري له طوران يمكن أن تستخدم في مناطق ذات جهد منخفض وكذلك جهد مرتفع في حماية الأجهزة المستخدمة في الدوائر الكهربية الإلكترونية من خطر زيادة الجهد . والمنظومة أساسا تحتوي على موصل (حبيبات) بلورات من ZnO محاطة بعوازل تعمل كحاجز (عازل) وتتكون أساسا من الأكاسيد الأرضية النادرة المضافة .

وعن طريق تعديل ملائم لتركيز الإضافات الصغيرة جداً نستطيع التحكم في معالم التركيب البلوري للأجسام المنتجة لاستخدامها في المدى من فولتات قليلة حتى كيلو فولت .

الأجسام السيراميكية متغيرة المقاومة الفارستور المنتجة من أكسيد الزنك (ZnO) مع عنصر البريزيوديميوم (Pr) تعطي علاقة غير خطية واضحة (عالية) .

البريزيوديميوم (Pr) عنصر معدني من العناصر الأرضية في الجدول الدوري والسيريوم من نفس عائلة البريزدنيويوم (Pr) له نفس التركيب الالكتروني ولكن بإلكترون أقل في الغلاف F $5d^8$ $4F^2$ [xe]) ($6S^2$) لذلك من المعتقد انه له نفس التأثير اذا أضيف إلى ZnO .

وهناك ازاحة بسيطة في (d – Spacing) لـ ZnO سجلت في سجل نتائج نماذج التحليل باستخدام الأشعة السينية XRD للعينات المختلفة من إضافات أكسيد السيريوم ، ومقدار الإزاحة المسجلة لا يزيد عن ^0A (0.03 – 0.04) وهذا المقدار حدد بدقة في العينة المحتوية على ZnO ، 0.4 مول % Ce_6O_{11} ، 0.25 مول % من كل من أكسيدي الكوبلت CoO والكروم الثلاثي Cr_2O_3 . القمم الأساسية في نتائج التحليل بالأشعة السينية XRD تكون موافقة للأكاسيد ZnO , Ce_6O_{11} .

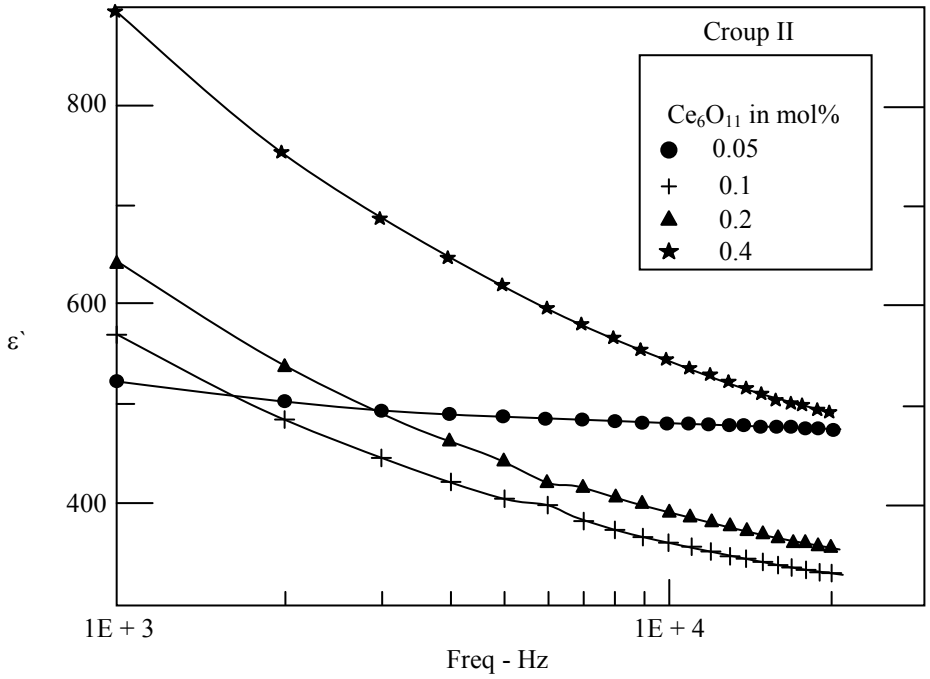


شكل 7 العلاقة بين ثابت العزل الكهربائي والتردد لعينات المجموعة (I) عند درجة حرارة الغرفة

وقد وجد إن إضافة Ce_6O_{11} تؤدي إلى ظهور بنية مجهرية ثنائية الطور إلى حد بعيد في حبيبات ZnO البلورية . ويظهر نمو حبيبي في اتجاهات مختلفة ومتوازية من أكسيد الزنك (ZnO) الذي يتبلور في نظام سداسي .

الحالة الالكترونية للأكاسيد الصلبة ممكن حدوثها بواسطة انتقال حاملات الشحنة في الرابطة أو بواسطة الانتشار بحركة مشابهة يطلق عليها ميكانيكية القفز (آلية الوثب) التي تعتبر من الأشياء الهامة المدروسة لاستخدام هذه الأكاسيد في أشباه الموصلات ذات السرعة المحدودة عند درجات الحرارة العالية وحاملات الشحنة في هذه الحالة تسمى بـ Small – Polaron [8 ، 9] .

وقد وضح العالمان Nobreg و Mannheimer [10] في تقريرهما أن زيادة ونقص اللاخطية ممكن وضعه في علاقة مع قيمة وإشارة الاختلاف بين عدد فجوات الزنك Zinc و الأكسجين Oxygen عند الحدود الحبيبية وكذلك النسبة المئوية للكثافة .



شكل 8 العلاقة بين ثابت العزل الكهربائي والتردد لعينات المجموعة (II) عند درجة حرارة الغرفة

وظيفة أو دور أكاسيد المعادن في الأجسام السيراميكية متغيرة الجهد (الفارستور) تكون مصدر للأكسجين الذي سيتم امتزازه عند الحدود البلورية لـ ZnO وهذا الأكسجين الممتز سيولد أوضاع على التركيب النسيجي عند الحدود البلورية [2] .

وبصفة عامة فإن ثابت العزل الكهربائي ($\bar{\varepsilon}$) يتناقص مع زيادة التردد الذي يؤثر في المجال الكهربي بينما عزم ذي القطبين لا يتبع هذا التغير .

والدور الرئيسي الذي يؤديه أكسيد السيريوم في هذه الحالة خلال عملية الحرق هو تغير حالة التكافؤ لأكسيد السيريوم Ce_6O_{11} مع تصاعد الأكسجين ، هذا الأكسجين هو المسئول عن توليد الحالة الالكترونية خارج الحدود البلورية أو الحبيبية والتفاعل التالي يوضح ذلك :

$$Ce_6O_{11} \rightarrow 3Ce_2O_3 + O_2$$

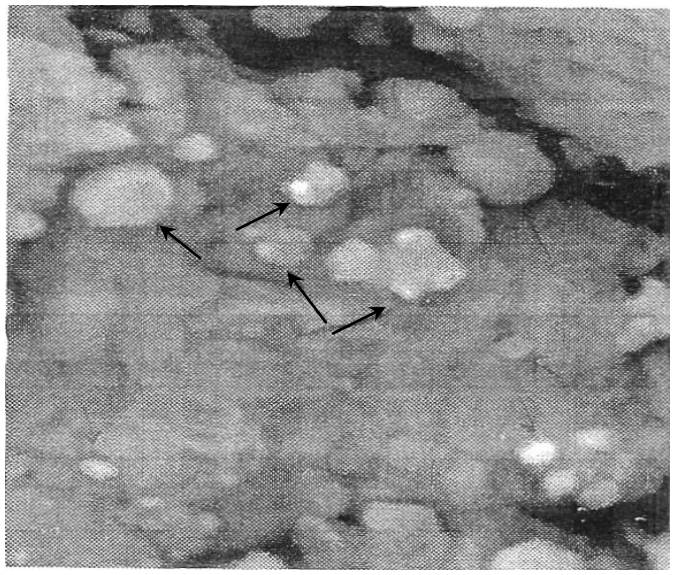
والتوصيل الكهربي في ZnO يكون Zn_i البيني أو الخلالي الذي يتأين كالآتي :

$$Zn(g) \rightarrow [Zn_i] \rightarrow Zn_i^+ + e^-$$

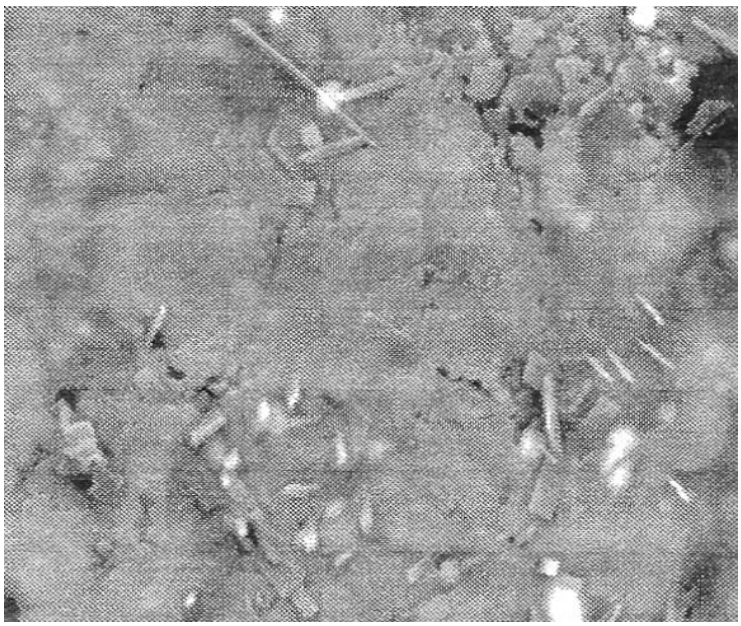
وهـذه الكاتيونـات الخلاليـة (أي البينيـة) تشـغل المستوى السـطحي المـانح (عنـد $\cong$ ev 0.05) ويكون قريباً من حزمة التوصيل وتتأين بصورة تامة إلى أيونـات Zn^+ والكـترون الشـحنة الموجبـة البينيـة Zn^+ في المنطقـة المستنـزفة ترحـل إلى الحـدود البلوريـة (إعادة التجمع) وتكوين أيونات زنك بينية متعادلة .

$$[Zn_i^+] - e^- \rightarrow [Zn^{++}]$$

ومـــن المعلـــوم أن هنـــاك منطقتـــين مستنـزفتين ، والهجـرة تحـدث علـى جـانبي السـطح الـداخلي للحـدود البلوريـة مـع تبـديل المجـال القطـبي [11] ، حيـث تحـدث معادلـة الشـحنة في كـل مـن الطبقتين المستنزفين ينتج عنه تخفيض متماثل لارتفاع الحاجز أو العائق [12] .



شـكل 9 نمـش حـراري للعينـة M_2 يوضـح الشـكل البيضـاوي الغـني بالسـيريوم بـين حبيبـات أكسـيد الزنـك X = (25000)



شكل 10 نمش حراري للعينة (Z_4) يوضح أشكال منشورية مختلفة (X = (6500

شكر وتقدير

أتقدم بخالص الشكر والتقدير إلي أ.د. / صابر السيد منصور المسماري أمين قسم الكيمياء وأمين اللجنة الشعبية لكلية الصيدلة بجامعة عمر المختار بالجماهيرية الليبية علي ما قدمه لي من اقتراحات بناءه خلال فترة العمل في هذا البحث ، كما أتقدم بخالص الشكر والتقدير إلي أ.د/ عبد الرحمن السمان الأستاذ بجامعة الأزهر لمراجعته اللغوية لهذا البحث ، وكما أتقدم بالشكر والتقدير إلي الزملاء د./ طارق احمد الدحار ، و د./ رضا فكيه العزبي أعضاء هيئة التدريس بكلية إعداد المعلمين بجامعة عمر المختار .

Preparation of Zinc Oxide Varistors With Cerium Oxide

D.M. Ibrahim[(1)] **Osama .A .Desouky**[(2)]

Abstract

Mixtures of ZnO and Ce_6O_{11} as additive were prepared by solid-state reaction from the calcined oxides with the following Proportions: 0.03, 0.08, 0.1, 0.2 and 0.4 mole. Disc specimens 1.2 cm, 5cm in diameter and 0.3 cm thickness were processed under a force of 70 KN fired at 1150°C/30 minutes XRD revealed the presence of limited solid solution of cerium in ZnO, as evident from the shift in the peaks [0.03-0.04 A] up to 0.1 mole addition and remains constant . SEM revealed the presence of inter-granular phase. EDAX showed it to be a mixture of ZnO and Ce_6O_{11} .Also cerium was detected in the ZnO grains confirming the XRD results RCL circuit was used to measure the capacitance and resistance at different frequencies at room temperature. The dielectric constant and conductivity were calculated.

The microstructure of Ce-doped ZnO cermics, revealed the presence of a liquid phase between cermic and ZnO .An inter-granular phase rich in ceium is made from this liquid, occurs at grain corners. The addition of 0.25 mol% of each Co and Cr_2O_3 and / or 0.5 mol% Bi_2O_3 participated and inceased the formation of this liquid phase as indicated by EDAX. Cerium was detected partly with in the ZnO grains and mainly in this intergraular phase togather with ZnO alone and Cr_2O_3 and or Bi_2O_3 .The liquid phase enhanced the preferential grain growth of the ZnO grains.

المراجع

L. M. Leavinson . J. Appl. Phys. 47, 3116, (1976).

G. D. Mahan , L.M. Leavinson and H. R. philipp. J. Appl. Phys. 50 , 1799 , (1979).

D. Frnandez – Hevia ,J ,de Frutos , A. C. Gballero,and J.F. Fernandez.J . Appl. phys. 92 (5) 2890 (2002)

H. Cerva and W. Russwurm. J. Am. Ceram. Soc. 71, 522, (1988).

K. Mukae. Bull. Am. Ceramic . Soc. 66, 1329 ,(1987).

W.G.Morris. j. Mat. Sci. Techn, J. Am. Ceram. Soc. 56, 360 , (1973)

L. M. Leavinson and H. R. Philipp . Ceram. Bull. 65, 639, (1986).

B. S. Chiou, S. T. Lin, J. G. Duh, P. H. Change. J. Am Ceram. Soc, 7, 1967 , (1989).

P. Kofstad and A. Z. Hed. J. Am. Ceram. Soc. 50, 691, (1967).

(1) Department of ceramics, National Research center DOKKI Giza Egypt.

(2) Department of chemistry, faculty of Science, Omar Elmokhtar universty, El-Bieda, Libya.

T. K. Gupta , W. G. Carlson , and P. L. Hower, J. Appl. Phys. 52, 4104 , (1981) .

K. Eda. A. Iga and M. Matsuoka. J. Appl. Phys. (18), 997, (1979).

M. C. S. Nobrega and W. A. Mannheimer .J. Am. Ceram. Soc., 79, 1504 , (1996).

MUKHTAR JOURNAL OF SCIENCES

PUBLISHED BY OMAR AL-MUKHTAR UNIVERSITY

EL-BEIDA – LIBYA

- **Cycloxydim and Gallant (Haloxyfop) Herbicides Efficacy to control wild oat *Avena fatua* …….. Taib. F.H. .....**

- **Variation in gene expression of total protein of *Allium cepa* root tip under different concentration of Dursban ……**
  H. Al-Saadi ……. I. O. El-Awami …….. N. S.EL-Hadad .....

- **Toxicity evaluation of Some insecticides to The Cotton Leaf Worm *Spodoptera littoralis* (Biosd.) (Lepidptera; Noctuidae) ……...**
  Salma S. Moftah ……. Ifdial O. EL-Awami …….. Ramadan E. Abdel-kader .....

- **The First Discovery of the Tracheal mire *Acarapis woodi* in lonybee in Al- Jabal Al-Akhdar …… Hashmi A. Agleyo .....**

- **The Damage of diferent densities of *M. incognita and M. javanica* on tomato cv. Rio grand**
  Mohamed A. Mussa ……... M. E. Ehwaeti …….. A.A. El-Maleh .....

- **Susceptibility of some tomato cultivars to infection by Fusarium wilt and effect of different level of fertilization on invitro disease development ……**
  …… Azzeddin M. Y. alawami .....

- **The effect of storage temperatures and polyethylene packaging on the keeping quality of apple fruits cv. Rome Beauty grown under environmental condition of El-Gabel El-Khder area ……...**
  ……... Suleiman O. Gadalla .....

- **Microstructure study of Ce-doped – Ceramics containing Zinc and Cerium oxides ……...**
  …… D.M. Ibrahim …… Osama .A .Desouky .....

- **Preparation of Zinc Oxide Varistors With Cerium Oxide ……**
  …… D.M. Ibrahim …… Osama .A .Desouky .....

ISSUE 11 YEAR: 2004