Nile Valley University Publications
Nile Journal for Agricultural Sciences (NJAS)
(ISSN: 1585 – 5507)
Volume 05, NO. 01, 2020
http://www.nilevalley.edu.sd

ورقة بحثية

تقييم كفاءة المستخلصات المائية لنباتات الحرجل *Solenostemma argel*، القرفة *Cinnamomuma zeylanicum* والنعناع *Mentha spicata* على يرقات العمر الثالث لفراشة الشمع الكبرى *Galleria mellonella* (Lepdoptera: Pyralidae)

خولة الطيب الطاهر[1]، عصام الدين ابراهيم حسن عبدالله[2] وحسن صديق حسن عبدالقادر[1]

1 كلية الزراعة- جامعة ادى النيل
2 كلية الزراعة- جامعة البحر الاحمر

ممثل المؤلفين: khawlamohamed57@gmail.com

المستخلص:

أجريت هذه الدراسة بكلية الزراعة، جامعة وادي النيل بمنطقة دارمالي (13كم شمال عطبرة، ولاية نهر النيل) لتقييم فعالية المستخلص المائي للأجزاء الهوائية لنباتات الحرجل *Solenostemma argel* ، القرفة *Cinnamomuma zeylanicum* والنعناع *Mentha spicata* على يرقات العمر الثالث لفراشة الشمع الكبرى *Galleria mellonella* حيث استخدمت التراكيز 15,10,5 و 20% لفترات تعرض 24، 48، 72، 96 و120 ساعة وبأربعة مكررات لكل تركيز، وفي كل مكرر 10 يرقات. أوضحت النتائج تفوق المستخلص المائي لنبات النعناع في نسبة وفيات اليرقات عند التركيز 20% حيث بلغت نسبة الموت لليرقات 87.5% عند 120 ساعة من المعاملة، يليه المستخلص المائي للقرفة والحرجل والتي بلغت نسبة موت اليرقات فيها 70% و 62.5% على التوالي عند نفس التركيز والفترة الزمنية. واظهرت النتائج تفوق المستخلص المائي للنعناع على مستخلصي القرفة والحرجل حيث كانت له أقل قيمة LC_{50} والتي بلغت 6. بينما كانت قيم LC_{50} لكلٍ من القرفة والحرجل 9, 11 على التوالي وذلك بعد 120 ساعة من التعرض. وكانت له أعلى كفاءة نسبية في التأثير على الآفة بمعدل أفضلية 1.83 مرة عن مستخلصي القرفة والحرجل. نستنتج مما سبق ان للمستخلصات النباتية تأثير واضح على الآفة وخاصه مستخلص النعناع الذي كانت له نتائج مميزة عن غيرة لذلك نوصي باستخدام مستخلصات مركبات النعناع في مكافحة دودة الشمع الكبرى لأنها مركبات طبيعية وأمنه.

كلمات مفتاحية: المستخلص المائي، *Galleria mellonella*، *Cinnamomuma zeylanicum*، *Solenostemma argel*، *Mentha spicata*

The Efficacy of the Water Extracts of Argel (*Solenostemma argel*), Cinnamon (*Cinnamomuma zeylanicum*) and Mint (*Mentha spicata*) on the Third Instars of the Great Wax Worm (*Galleria mellonella*) (Lepdoptera: Pyralidae)

Khawla Eltayeb Eltahir[1], Isameldeen Hassan Abdella[2] and Hassan Siddigue Hassan Abdelgadir[1]

1 Faculty of Agriculture, Nile Valley University
2 Faculty of Agriculture, Red Sea University

Corresponding author: Khawlamohamed57@gmail.cpm

ABSTRACT

This study was conducted at the Faculty of Agriculture, Nile Valley University, Darmali,13 km North of Atbara, River Nile State, Sudan to evaluate the efficacy of water extract of aerial parts of argel (*Solenostemma argel),* cinnamon *(Cinnamomuma zeylanicum*) and mint (*Mentha spicata*) on the third larval instars of *Galleria mellonella.* Using four concentrations 5, 10, 15 and 20 of each test plant extract. The mortality of larvae was evaluated after 24, 48, 72, 96 and 120 hours of treatment. Each treatment was replicated four replications and ten larvae were used per each treatment. The results revealed that mint extract gained the highest percentage of larval mortality at the concentration of 20%, which reached 87.5% after 120 hours of treatment, followed by the water extract of cinnamon and argel, in which the larval mortality reached 70% and 62.5%, respectively for the same concentration and the same time of exposure for mints. The results showed the mint's superiority over both cinnamon and argel with the lowest value of LC_{50} (6). Whereas, the values of LC_{50} for cinnamon and argel were 9 and 11, respectively after 120 hours of exposure. So mints showed the highest relative efficacy rating for relative potency at a preference rate of 1.83 folds than cinnamon and argel. We conclude from the above that the three plant extracts have a clear effect on the pest, especially the mint plant extract, which had distinct results from others. Therefore, we recommend using mint extracts to fight the major wax worm because it is natural and safe.

Keywords: Water extract, *Galleria mellonella*, *Solenostemma argel, Cinnamomuma zeylanicum, Mentha spicata*

المقـدمة: Introduction

دودة الشمع الكبرى *Galleria mellonella* من أهم الآفات التي تصيب طوائف النحل على نطاق عالمي وتسبب الضرر الأكبر في المناحل فهي لها تأثير كبير على خفض إنتاجية خلايا نحل العسل وذلك بتغذية يرقاتها على الأقراص الشمعية وصناعة أنفاق في الأقراص الشمعية وتواجدها الدائم في كافة مراحل حياتها ولفترة طويلة داخل خلايا النحل بالإضافة لنسجها للخيوط الحريرية الكثيفة مسببة عرقلة نشاط وحركة النحل. وتنتقل اليرقات من إطار إلى آخر ملصقة الأقراص الشمعية بخيوطها الحريرية مما يؤدي إلى هجرة النحل لمسكنه خاصة عند اشتداد الإصابة (العلان وآخرون، 2002). بالإضافة للشمع تتغذي اليرقات على حبوب اللقاح وحضنة النحل وبقايا العسل والمواد الأخرى في الأقراص الشمعية (المسافر،2010). وآفات النحل في السودان تتمثل في ديدان الشمع، طائر الوروار، دبور البلح، ذئب النحل والنمل وغيرها، و تعتبر ديدان الشمع من أخطر الآفات على النحل (السراج، 1995). كما اظهر استبيان المنظمة العربية للتنمية الزراعية بالخرطوم واقع معوقات تربية النحل لعام 1995م أن دودة الشمع الكبرى تحتل المركز الأول في كل من السودان وتونس والجزائر(العلان وآخرون، 2002). وقد تسببت في هجرة وفناء أكثر من 60% من خلايا المناحل في السودان وهى تتواجد في الخلايا طوال العام. وقد قامت هذه الآفة بقتل نحو 13 طائفة في كوستي و2 طائفة في ود مدني و 5 طوائف في شمبات خلال إحدى التجارب في هذه المناطق الثلاثة (السراج،1995).

مكافحة دودة الشمع والتي تستخدم فيها طرق تقليدية كحرق الخلايا ذات الإصابة الشديدة للتخلص من جميع أطوار الحشرة مما يتسبب في خسائر كبيرة لمربي النحل، بالإضافة إلى استعمال المواد الكيميائية في مكافحتها رغم حصرها على المخازن والخلايا التي هجرها النحل وذلك للأثار الجانبية على النحل ومنتجاته وعلى العاملين في تربية النحل لما تسببه هذه المواد الكيميائية من تسمم واختناق نتيجة انبعاث الغازات في عمليات تبخير الخلايا والمخازن وقد تتسبب في حدوث حرائق كاستعمال ثاني كبريتيد الكربون ورابع كلوريد الكربون والكلوروبكرين والتي تتميز بارتفاع سميتها وسرعة اشتعالها (فتيح وآخرون،1997). كما أن استخدام الطرق الإحيائية له دور كبير في المكافحة ووجد أن الجرعة النصف سامة LC_{50} بلغت 100%على الأقراص الشمعية المخزونة لمدة أكثر من عام عند معاملتها بالمستحضر التجاري Dipel^{R} لبكتريا *Bacillus thuringiensis* Kurstaki (العطبي، 2012). كما استخدمت متطفلات من رتبة Hymenoptera والمفترس *Xylocoris flavipes*على البيض واليرقات والعديد من الطفيليات والمفترسات على الأطوار المختلفة للآفة (العميري،2013).

وفي مجال مكافحاتها بالطرق الحديثة فقد استعملت أشعة جاما للتأثير على عذارى وبالغات دودة الشمع باستعمال (GY 200-250) (المسافر، 2010). كما توجهت الدراسات والبحوث إلي إيجاد مواد طبيعية ذات أصل نباتي في عمليات المكافحة حيث استخدمت نباتات القرنفل، الزعتر والنعناع مع عناصر مكافحة كيماوية آخري لتحديد الجرعة القاتلة للطور اليرقي الخامس لدودة الشمع الكبرى وكذلك تأثيرها على حياتية اطوار الحشرة (العميري، 2013). ونجد أن المنتجات الطبيعية خاصة التي من أصل نباتي وجدت اهتماما كبيراً في هذا الصدد فهناك بعض التوجهات لاستخدام المواد النشطة فسيولوجياً المنتجة بواسطة النباتات والتي تؤثر على سلوك وتطور الآفات (حسن، 2017).

استخدام مبيدات الحشرات المصنعة يرتبط بعدد من المشاكل مثل التلوث البيئي، المقاومة الحشرية، تدمير الأعداء الطبيعية، لذلك فقد بدأ العلماء بدراسة بدائل أخري لمكافحة الآفات ذات أصل نباتي ليست لها تأثيرات جانبية وذات فعالية في المكافحة.

تعتبر نباتات الحرجل، القرفة والنعناع من النباتات الطبية والعطرية التي استخدمت مستخلصاتها في مكافحة عدد من الآفات

ومن أهم المركبات الموجودة في هذه النباتات التانينات، اليوجينول، وعدد من التربينات، القلويدات، الليمونيين والمنثول والتي لها تأثيرات واضحة على نشاط الآفات، حيث سجل زيت النعناع نسبة نجاح 100% في قتل الخنفساء المنشارية والخنفساء الحمراء. كما أظهرت الدراسات أن للحرجل تأثير جيد في التحكم في حشرة الخابرة. كما وجد أن للقرفة تأثير طارد للحشرات كما استخدمت مركباتها في قتل يرقات البعوض (الخزرجي، 2008 ; Dafalla 2011 و Raja *et al*., 2001).

الهدف من هذه الدراسة التعرف على النشاط الحيوي للمستخلصات المائية لنباتات الحرجل، القرفة والنعناع على دودة الشمع الكبرى *Galleria mellonella* في طورها اليرقي الثالث وتحديد أكثرها فعالية ضد الآفة.

المـــــواد و طرق البحث Materials and Methods of Research:

المواد النباتية: Plant materials

تم جمع النباتات المختبرة من عدة مناطق بولاية نهر النيل، حيث جمعت الأجزاء الهوائية لنباتات الحرجل من منطقة أبوحمد وجمع النعناع من منطقة الدامر وتم تجفيفها بالمعمل أما القرفة فقد تم استخدام قشورها الجافة والتي جمعت من سوق عطبرة.

تحضير النباتات المختبرة : Preparation of tested plants

جمعت النباتات المختبرة وتم تجفيفها وطحنها بمسحنة كهربائية من نوع Panasonic. وتمت غربلتها بمنخل قطر فتحاته0.6 ملم. أخذت 50 جرام من مطحون كل نبات ووضعت في دوارق حجمية سعة 1000 مل، ثم أضيف إليها 500 مل ماء مقطر، تم رجها بواسطة الرجاج المغنطيسي Magnetic shaker لمدة 15 دقيقة وترك الخليط لمدة 24 ساعة. رشح المحلول باستخدام قطعة من القماش، وتم ترشيحه مرة أخرى بورق ترشيح (Whatman No. 1) لفصل الاجزاء النباتية العالقة بالمستخلص والحصول على المحلول الأساسي ومنه تم تحضير تخفيفات مختلفة بتراكيز 5، 10، 15، 20%.

تحضير مستعمرة دودة الشمع الكبرى : Preparation of the colony of great wax worm

تم جمع الأطوار غير الكاملة للحشرة (يرقات، عذارى) من مناحل مصابة بمنطقة الزيداب بولاية نهر النيل. وذلك بأخذ أقراص الشمع المحتوية على اليرقات ووضعها داخل صندوق، وأخذ الغطاء الداخلي للخلية والذي تعذرت عليه الحشرات، نقلت العينات إلى المعمل ووضع كل طور في صندوق تربية منفصل، حيث يتم نقل الأطوار اليرقية بعد التعذر إلى صندوق التربية المحتوي على العذارى للحصول على الطور الكامل للحشرة.

استخدمت أقراص شمع مستعمل في تربية النحل حتى تضع عليه الحشرات الكاملة البيض. كان الفقس للطور اليرقي الأول بعد 21 يوم من وضع البيض، تمت متابعة الأطوار حتى الحصول على الطور اليرقي الثالث والذي تم إجراء الدراسة عليه، حيث وجد الشرعبي و خنبش (2010). أن كمية الشمع المستهلك في الطور اليرقي الثالث تزداد بنسبة 71% عن كمية الشمع المستهلك في الطور اليرقي الثاني .

التقييم الحيوي لتأثير المستخلصات علي دودة الشمع الكبرى : Bioassay

تمت تهيئة معاملات الغذاء وهي عبارة عن قطع من شمع النحل الداكن (مستعمل سابقاً في تربية النحل) ووضعت في محلول المستخلصات النباتية المختبرة (بتراكيز 10، 15، 20%) لفترة قصيرة وتم وضعها على ورق ترشيح لإزالة المحلول الزائد ووضعت في أطباق بتري، بينما أستخدم الماء المقطر فقط في معاملة الشاهد. نقلت عشرة يرقات في العمر اليرقي الثالث لكـــل

طبق وبأربعة مكررات لكل تركيز في درجة حرارة الغرفة. تمت متابعة المعاملات يومياً لمدة 120 ساعة (خمسة أيام) وسجلت البيانات عن الأعداد الميته.

التحليل الإحصائي : Statistical analysis

أجري التحليل الإحصائي للبيانات باستخدام برامج SPSS تحت اختبار فرق معنوي (L.S.D) Least Significant Difference ومستوي احتمالية 0.05 . لتحديد النسبة المئوية للوفيات (Mortality) بعد 24 - 120 ساعة من المعاملة للنباتات المختبرة وتحليل البروبيت للحصول على قيمةLC_{50}،LC_{90}، درجة ميل خط السمية وتحديد بيانات السمية للنباتات قيد الدراسة لمقارنة كفاءة المواد المستخدمة مع بعضها البعض ولتقييم كفاءتها ضد الآفة، ورسم خطوط السمية على ورق البروبيت.

النتـائج والمنـاقشـة: Results and Discussion

تأثير المستخلصات المائية على دودة الشمع الكبرى:

النباتات تحت الدراسة (النعناع، القرفة والحرجل) تعتبر من النباتات الواعدة في مكافحة الحشرات. أوضحت النتائج التي يظهرها جدول (1) تفوق المستخلص المائي لنبات النعناع على كلٍ من القرفة والحرجل إذ بلغت نسبة وفيات اليرقات 87.5% عند تركيز 20% بعد فترة تعرض120 ساعة بينما أعطي أقل تركيز نسبة وفيات لليرقات بلغت42.5%. بلغت نسبة الوفيات في المستخلص المائي لنبات القرفة 70%عند أعلى تركيز ونسبة 30% عند أقل تركيز جدول (2)، في حين أعطى المستخلص المائي للحرجل في 120 ساعة نسبة موت بلغت 62.5% عندالتركيز20% وكانت نسبة الوفيات 30% عند أقل تركيز جدول (3)، مقارنة مع معاملة الشاهد (Control) والتي بلغت نسبة هلاك اليرقات فيها 5% في جميع المعاملات عند نفس التركيز والفترة الزمنية. ونجد أن لهذه النباتات تأثيرات مختلفة على الآفات. فى دراسة سابقة وجد المسافر (2010) أن للمركبات الطبيعية المستخلصة من نبات القرفة تأثير كبير في خفض الوزن اليرقي واطالة العمر اليرقي وزيادة النسبة المئوية التراكمية لموت اليرقات للعمر الأول والثالث ليرقات دودة الشمع الكبرى بشكل عام ويزيد تأثيرها بزيادة التركيز. بينما ذكر الشبيني (2011) أن لنبات القرفة تأثيرات سامة ضد الأكاروسات. كما أن دمج مستخلص الميثانوليك للأجزاء الهوائية للحرجل ضمن أوساط تربية الكيولكس أظهر نتائج كبيرة على وضع البيض ونسبة الفقس وحيوية اليرقات (Al-Doghairi *et al*., 2004). ويعتبر زيت النعناع فعال عند استخدامه في نشاطات التبخير لمكافحة الخنفساء الصدئية (Mohammad, 2012) . وكذلك لزيت النعناع نشاط إبادي قوي على حشرات الحبوب المخزونة وقد ثبت أن نشاطه الإبادي مقارب لتأثير مبيد الملاثيون على حشرتي *Rhyzopertha dominica* و *Tribolium castaneum* وكذلك على بعوض الكيولكس (الشبيني، 2011).

جدول (1): تأثير تركيزات مختلفة من المستخلص المائي لنبات النعناع *Mentha spicata* على يرقات الطور الثالث لفراشة الشمع الكبرى *Galleria mellonella* بعد 24-48-72-96-120 ساعة من التعرض .

Time (hr.) / Treatment (Concentration)	Mortality%					Homogeneous Groups
	24	48	72	96	120	
Control	0	0	2.5	5	5	C
5	0	10	22.5	32.5	42.5	BC
10	2.5	15	30	47.5	65	AB
15	5	17.5	35	55	72.5	AB
20	7.5	22.5	42.5	65	87.5	A

جدول (2): تأثير تركيزات مختلفة من المستخلص المائي لنبات القرفة *Cinnamomuma zeylanicum* **على يرقات الطور الثالث لفراشة الشمع الكبري** *Galleria mellonella* **بعد 24-48-72-96-120 ساعة من التعرض .**

Time (hr.) / Treatment (Concentration)	Mortality%					Homogeneous Groups
	24	48	72	96	120	
Control	0	2.5	2.5	5	5	C
5	0	5	12.5	20	30	BC
10	5	12.5	25	40	55	AB
15	2.5	15	27.5	40	57	A
20	7.5	17.5	32.5	50	70	A

جدول (3): تأثير تركيزات مختلفة من المستخلص المائي لنبات الحرجل *Solanostemma argel* **على يرقات الطور الثالث لفراشة الشمع الكبرى** *Galleria mellonella* **بعد 24-48-72-96-120 ساعة من التعرض .**

Time (hr.) / Treatment (Concentration)	Mortality%					Homogeneous Groups
	24	48	72	96	120	
Control	0	2.5	5	5	5	C
5	0	5	12.5	20	30	BC
10	5	12.5	25	37.5	50	AB
15	7.5	15	27.5	40	55	AB
20	7.5	17.5	32.5	47.5	62.5	A

كما أظهرت النتائج أن أفضل نسبة هلاك لليرقات كانت عند التركيز 20% وبعد فترة تعرض 120 ساعة من المعاملة حيث بلغت 87.5، 70، 62.5% للمستخلصات المائية لنبات النعناع، القرفة، الحرجل على التوالي، بينما التركيز 5% كانت له أقل نسبة موت لليرقات عند نفس فترة التعرض حيث بلغت 42.5، 30، 30% للنباتات المختبرة على التوالي، بينما كانت للفترة الزمنية الثانية عند (48 ساعة من المعاملة) أقل نسبة موت حيث بلغت نسبة الموت 22.5 و10عند التركيز 20% وتركيز 5% على التوالي في مستخلص النعناع وأعطى كلاً من القرفة والحرجل نفس النسبة المئوية للموت والتي بلغت 17.5 و5 عند نفس التراكيز(20%، 5%) والفترة الزمنية. يلاحظ من النتائج المذكورة أعلاه أن نسبة الموت في يرقات فراشة الشمع الكبرى تزيد بزيادة التركيز وفترة التعرض للمستخلصات. النباتات تحت الدراسة (النعناع، القرفة والحرجل) تعتبر من النباتات الواعدة في مكافحة الحشرات حيث أدت الى موت 87.5 – 62.5% من يرقات فراشة الشمع الكبري *Galleria mellonella* خلال 120 ساعة (خمسة أيام). في حين أن متوسط فترة الطور اليرقي لهذه الحشرة 42 يوم ولها أربعة اجيال في العام (عبدالله، 1996م).

المقارنة بين تأثيرات المستخلصات المائية للنباتات المختبرة على دودة الشمع الكبرى حسب الجرعة النصفية القاتلة:

يشاهد من خلال بيانات جدول (4) أن مستخلص النعناع أكثر كفاءة في مقاومة دودة الشمع الكبري حيث كانت له اقل قيمة LC_{50}

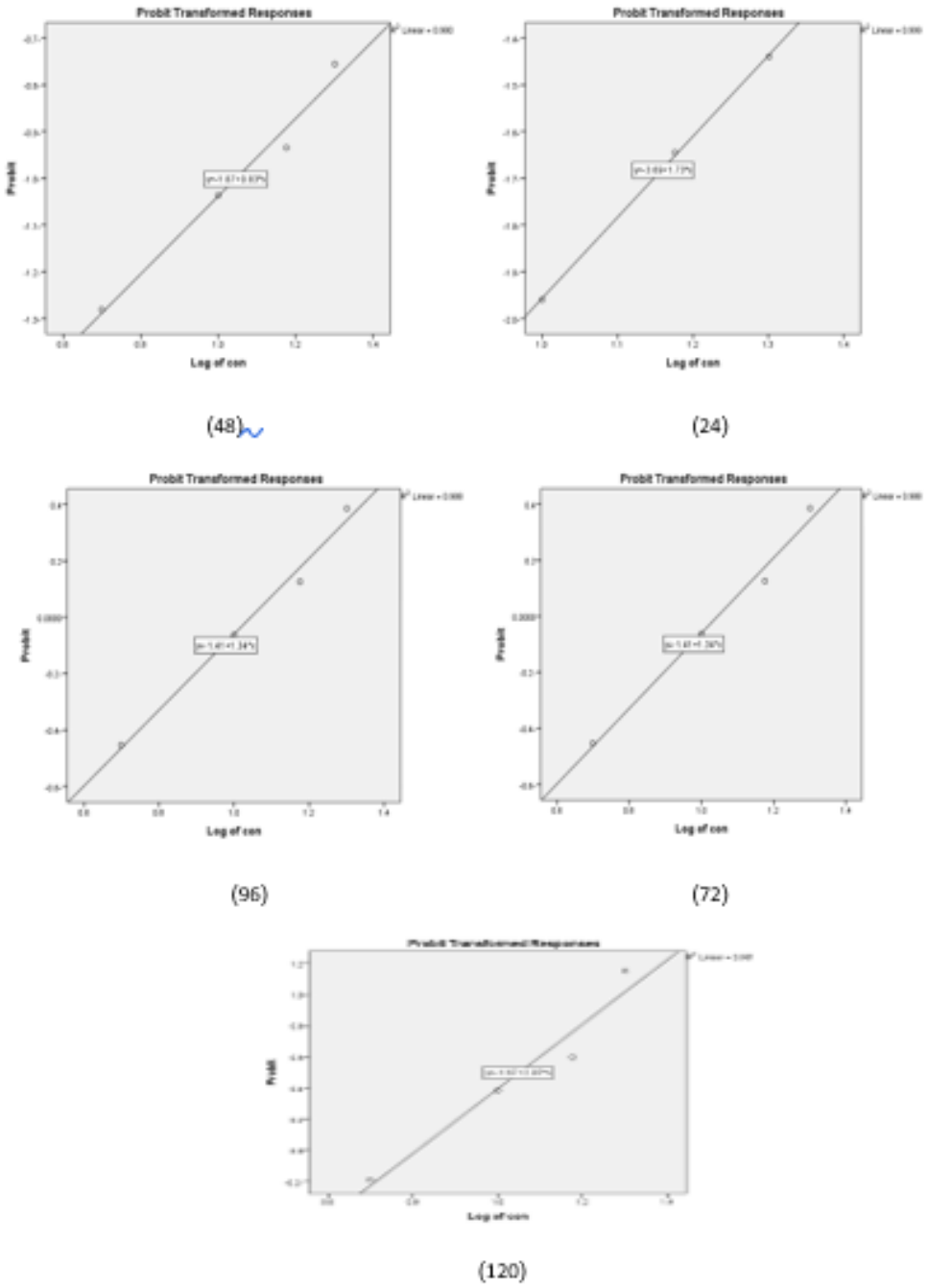
مقارنة مع الحرجل والقرفة والتي كانت اقل كفاءةً في مقاومة هذه الآفة وذلك خلال الفترات 24، 72، 96، 120 ساعة بعد المعاملة. أما بعد 48 ساعة من التعرض كان لكلٍ من الحرجل والقرفة أقل قيمة LC_{50} والتي بلغت 126 في كليهما حيث كان تأثيرهما متماثل عدا الفترات الأخيرة 96، 120ساعة حيث كانت للقرفة اقل قيمة LC_{50}. كما يشاهد أن دليل السمية والكفاءة النسبية تؤكد أن مستخلص النعناع كان أفضل بـ 1.93 مرة يليه الحرجل ثم القرفة وذلك عند 24 ساعة بعد المعاملة، ويلاحظ عند 48 ساعة أن مستخلصي الحرجل والقرفة تفوقا على النعناع حيث سجلا أعلى كفاءة نسبية فكانت كفاءتهما أفضل بـ 1.35 مرة من مستخلص النعناع. أما عند الفترات الأخرى كان النعناع أفضلها يليه القرفة ثم الحرجل.

كما نجد أن قيمة ميل خط السمية توضح أن أفراد العينة كانت أكثر تماثلاً في حساسيتها لمستخلص النعناع حيث زاد ميل خط السمية وكان أكثر انحدارا يليه مستخلص الحرجل ثم القرفة والتي كانت الأفراد المختبرة فيها أقل تماثلاً في حساسيتها حيث قلت قيمة ميل خط السمية وكان أقل انحداراً وذلك بعد 24، 72، 96، 120 ساعة من المعاملة بينما زادت قيمة ميل خط السمية لكلٍ من مستخلصي القرفة والحرجل وكان أكثر انحدارا عند 48 ساعة أما عند 72 ساعة بعد التعرض كان تأثيرهما متساوياً وكانت لهما نفس القيم ودرجة الانحدار وعند 96 ساعة تفوق مستخلص القرفة على الحرجل وكان مستخلص النعناع أفضلها عند تلك الفترات يليه مستخلص القرفة وكان أقلها تأثيراً الحرجل.

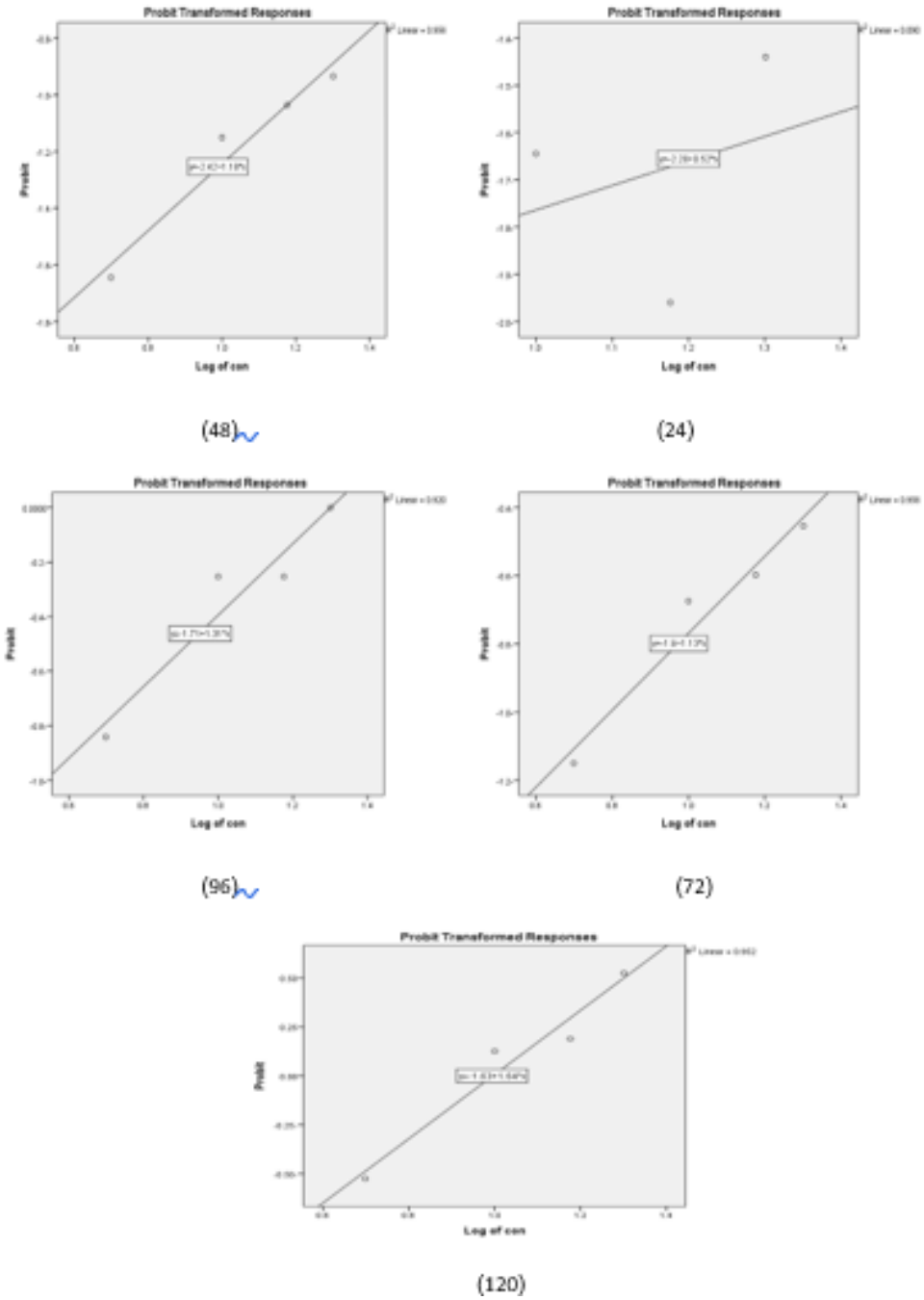
كما يلاحظ من أشكال خطوط السمية لهذه المستخلصات عند 24، 48، 72، 96، 120 ساعة بعد المعاملة والتي كانت بانحدار مناسب أن النعناع أكثرها انحدارا شكل (1) يليه القرفة والحرجل شكل (2 و 3). ونجد أن أشكال خطوط السمية عند 48 ساعة لمستخلصي القرفة والحرجل كانت أكثر انحدارا من النعناع وتتجه ناحية اليسار . وهذا ما يتفق تماماً مع دلالات خط السمية حيث أنه كلما اتجه خط السمية ناحية اليسار دل ذلك على زيادة سمية المركب المختبر وزيادة حساسية الأفراد المختبرة للمركب وكلما اتجه ناحية اليمين دل ذلك على قلة السمية وقلة حساسية الأفراد المختبرة تجاه المركب (عبدالخالق،2005).

جدول رقم (4): يوضح بيانات السمية للمستخلصات المائية لنباتات الحرجل *Solanostemma argel*، **القرفة** *Cinnamomuma zeylanicum* **والنعناع** *Mentha spicata* **ضد الطور اليرقي الثالث لفراشة الشمع الكبرى** ***Galleria mellonella*** **بعد 24، 48، 72، 96، 120 ساعة من التعرض.**

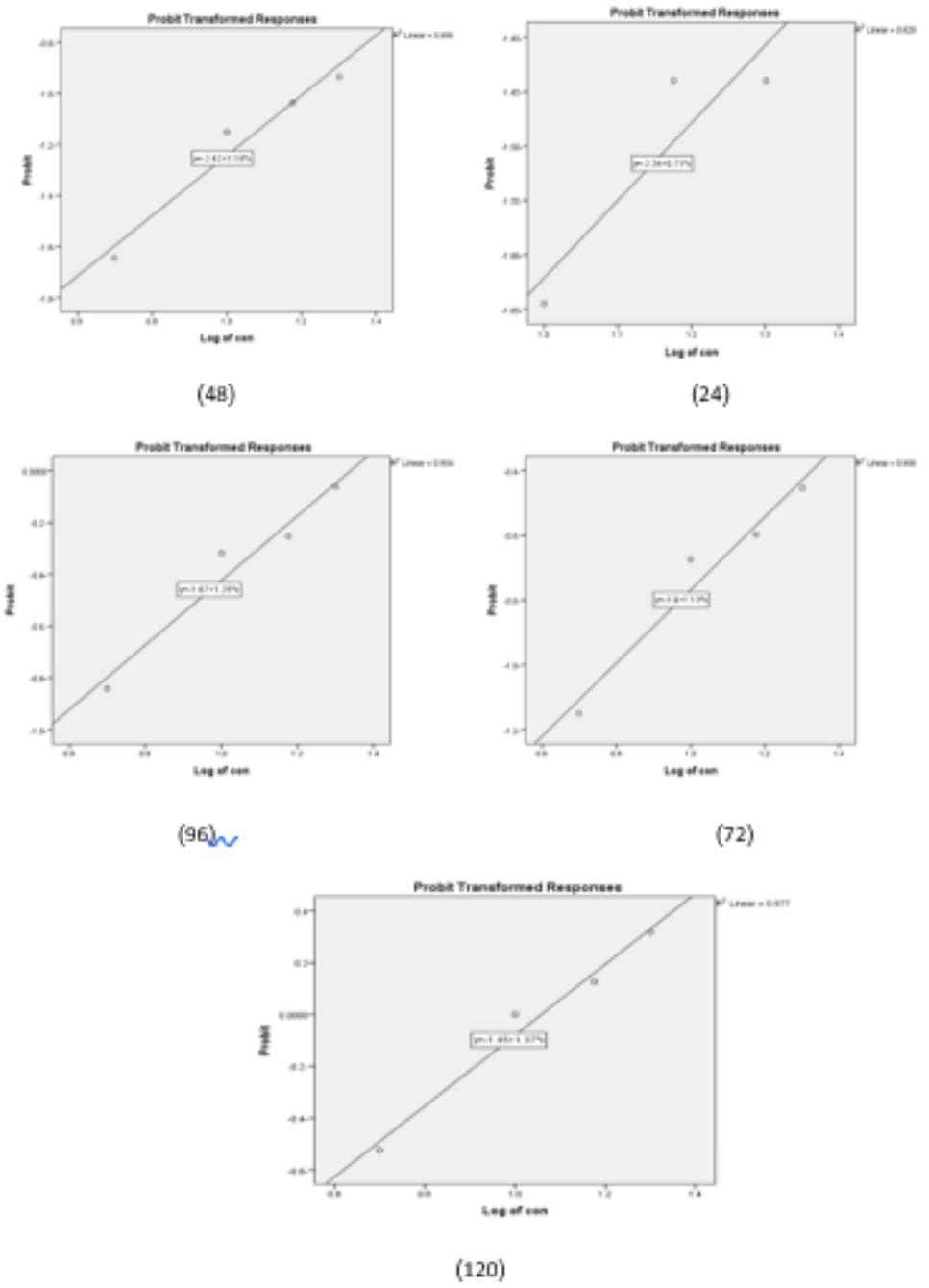
Water extract	Argel					Cinnamon					Mint				
Time / Parameters	24	48	72	96	120	24	48	72	96	120	24	48	72	96	120
LC_{50}	112	126	49	27	11	159	126	49	20	9	82	171	27	11	6
LC_{90}	607	1746	717	242	99	971	1746	717	189	60	305	5729	239	99	27
LC_{90}/LC_{50} ratio	2.41	13.8	14.63	8.96	9.00	6.10	13.8	14.63	9.45	6.66	3.71	33.50	8.85	9.00	4.5
Relative potency[b]	1.12	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	1.35	1.00	1.35	1.22	1.93	1.00	1.8	2.45	1.83
Toxicity index	73.2	100	55	40.7	54.54	51.6	100	55	55	66.6	100	73.7	100	100	100
r^2	0.829	0.956	0.956	0.954	0.977	0.09	0.956	0.950	0.92	0.952	0.99	0.980	0.983	90.9	0.951



شكل رقم (1): يوضح انحدار خط السمية للمستخلص المائي للنعناع ضد يرقات فراشة الشمع الكبرى عند 24، 48، 72، 96، 120 ساعة من المعاملة.



شكل رقم (2): يوضح انحدار خط السمية للمستخلص المائي للقرفة ضد يرقات فراشة الشمع الكبرى عند 24، 48، 72، 96، 120 ساعة من المعاملة.



شكل رقم (3): يوضح انحدار خط السمية للمستخلص المائي للحرجل ضد يرقات فراشة الشمع الكبرى عند 24، 48، 72، 96، 120 ساعة من المعاملة.

الخاتمة: Conclusion

لأهمية ديدان الشمع وتأثيرها الكبير على نشاط تربية النحل وذلك من خلال أضرارها البالغة على طوائف نحل العسل وذلك بالحد من نشاطها وخفض انتاجيتها ولصعوبة تطبيق المبيدات الكيميائية على الآفة حيث اصبحت السيطرة الكيميائية على الآفات غير مرغوبة بسبب الخطر الناتج من متبقيات المبيدات وتلوث المنتجات بها ، استخدمت مواد من أصل نباتي في مقاومة الآفة حيث استخدمت نباتات النعناع، القرفة والحرجل في مقاومة الآفة وأظهرت التجارب أن النباتات المختبرة لها تأثير واضح في مقاومة الآفة حيث أعطت أعلى نسب وفيات لليرقات وكانت في معاملات نبات النعناع .

التوصيات: Recommendations

من النتائج المتحصل عليها من هذه الدراسة نوصي بالآتي:

- القيام باختبارات على تطبيق هذه المستخلصات النباتية ومساحيقها في المناحل وتحديد تأثيرها في مكافحة الآفة ومدي تأثيرها على النحل.
- دراسة نباتيّ القرفة والحرجل على دودة الشمع لتأكيد النشاط الحيوي المتشابه بينهما.

المراجع:

الخزرجي، عمار سالم (2008). موسوعة الطب البديل، معجم الأعشاب الطبية، دار الهادي للطباعة والنشر، الطبعة الأولى، بيروت- لبنان.

السراج، محمد سعيد (1995م). تربية النحل في السودان. دار جامعة الخرطوم للنشر، السودان.

الشبيني، جمال محمد (2011). مستخلصات النبات لمكافحة الآفات، الطبعة الأولى، المكتبة المصرية للنشر والتوزيع، مصر.

الشرعبي، جمال عبده وخنبش، محمد سعيد (2010). دراسة سلوك التغذية لدودة شمع النحل الكبيرة (*Galleria mellonella*) . جامعة حضرموت- اليمن.

العطبي، مسلم عاشور عبد الواحد (2012م). تأثير مستخلص البروبوليس الفينولي وبعض منظمات النمو الحشرية في دودة الشمع الكبرى(Galleria mellonella L(Lepidoptera : pyralidae. مجلة الكوفة للعلوم الزراعية المجلد(4) العدد(1).

العلان، محمد، الرز، هشام، قسيس، وجيه (2002). دراسة أولية للمتطفل. *Dibrachyssp.* :(Hymenoptera Pteromalidae) على يرقات فراشة شمع النحل. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية، المجلد (18) العدد الثاني.

العميري، خالد أعميري (2013م). تأثير الزيت الطيار لبذور بعض الأنواع النباتية في بعض الصفات الحياتية لدودة الشمع الكبري. مجلة العلوم الزراعية العراقية -44(3).

اللواتي، حسن بن طالب، الحجرية، مها بنت حمود (2011). تربية نحل العسل. المديرية العامة للبحوث الزراعية والحيوانية، دائرة الاعلام التنموي ،سلطنة عمان.

المسافر، محسن عبدالله كريم (2010م). فعالية المستخلصات الكحولية للبروبوليس والقرفة في بعض اوجه حياتية دودة الشمع الكبري. مجلة الفرات للعلوم الزراعية، العدد الثاني.

حامد، ام الحسن بافادني أحمد (2016). أثر معاملات الحرجل في نمو الدورنتا الذهبية. جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا ، الخرطوم ، السودان .

حسن، أحمد عبد المنعم (2017). بدائل المبيدات لمكافحة آفات وأمراض الخضر. الطبعة الأولي، الدار العربية للنشر والتوزيع الحديثة، القاهرة.

عبد الخالق، علاء الدين بيومي (2005). سمية المبيدات والمعادن. دار النشر للجامعات، مصر.

عبدالله، محمد على عبدالله (1996م). تربية النحل في السودان. دار جامعة الخرطوم للنشر- السودان.

فتيح، محمد عادل، الرز، هشام، البراقي، علي (١٩٩٧). تربية النحل ودودة القز الدراسة النظرية والتطبيقات العملية. سوريا، منشورات جامعة دمشق:٥٥٨ص.

Al –Doghairi, M. El-Nadi, A.; Elhag, E. Al-Ayedh, H. (2004). Effect of *Solenostemma argel* on oviposition, egg hatchability and viability of *Culexpipeins* L. larvae. Journal of Phytothe. Research -18 (4): 335-33.

Dafalla, M.M.S. (2011). Effect of marigold (Tageteserecta) and Argel (*Solenostemmaargel*) plants and their extracts on banana root-knot nematodes. M.Sc. Thesis, Faculty of Agriculture, University of Khartoum.

Mohammad, Hana Hashim(2012). Insecticidal effect of different plant extractagainst *Tribolium confusum* (duval) (Coleoptera : Tenebrionidae) .Journal of Agricultural Science and Technology A 2 . 1175-1181.

Raja, N.; S. Abert; S. Ignacimuthu and S. Dorn (2001). Effect of plant volatile oils in protecting stored cowpea (Vignaunguiculatawalper) against *Callosobruchus maculatus* (F.) (Coleopptera: Bruchidae) infestation. Journal of stored product research 37 127-