



Université Mohamed Khider de Biskra
Faculté des sciences exactes et sciences de la nature et de la vie
Département des Sciences Agronomiques

MÉMOIRE DE MASTER

Domaine : Sciences Agronomiques

Option : Protection des végétaux

Réf. :

Présenté et soutenu par :
Souraya ZAZEL

Le : mercredi 30 septembre 2020

Thème

Etude de la toxicité de quelques régulateurs de croissance des insectes (IGR) sur la pyrale des dattes

Jury:

Mme. Hanane BEDJAOUI	Grade	Université de Biskra	Président
M. Med Sghir MEHAOUA	MCB	Université de Biskra	Rapporteur
M. Ayoub HADJEB	Grade	Université de Biskra	Examineur

Année universitaire : 2019-2020

Remerciements

Je tiens tout d'abord à remercier mon dieu **Allah** qui m'a donnée la volonté et le courage pour la réalisation de ce travail.

A Mon Promoteur

M. MEHAOUA Med Sghir

Votre compétence, votre encadrement a toujours suscité mon profond respect.

Je vous remercie pour votre accueil et vos conseils.

Veillez trouver ici, l'expression de mes gratitude et de ma grande estime.

Aux membres du jury

Mme. Hanane BEDJAOUI

M. Ayoub HADJEB

Messieurs les jurys, vous nous faites un grand honneur en acceptant de juger ce travail.

Je tiens à remercier chaleureusement, tous mes proches et tous ceux qui, de près ou de loin, m'ont apporté leurs sollicitudes pour accomplir ce Travail.

Enfin, je ne peux pas achever ce projet sans exprimer ma gratitude à tous mes enseignants de département des sciences agronomique.

Dédicace

A mes chers parents

Qui m'ont encouragé d'être ce que je suis

A mes douces sœurs et mes frères

A toute ma famille, surtout mes douces Amira & Nour El-Houda pour leurs encouragements.

A tous mes amies, surtout mes chère Zineb & Chahla.

Souraya

Table des matières

Liste des Tableaux.....	I
Liste des Figures.....	II
Introduction	1
Chapitre 1 : Matériel et Méthodes.....	4
I. Matériel et Méthodes	4
I.1 Matériel biologique.....	4
I.1.1 Taxonomie	4
I.1.2 Répartition géographique et plantes hôtes	5
I.1.3 Description biologique.....	5
I.1.4 Cycles biologique.....	7
I.1.5 Dégâts	8
I.1.6 Traitement phytosanitaire	9
I.2 Méthodologie de travail.....	10
I.2.1 Méthode d'élevage de masse d' <i>Ectomyelois ceratoniae</i>	10
I.2.2 Etude de la toxicité de quelques régulateurs de croissance des insectes sur la pyrale des dattes.....	10
Chapitre 2 : Résultats et Discussions	15
I. Résultats et Discussions	15
Conclusion.....	21
Références bibliographiques	23
Résumé	

Liste des Tableaux

Tableau 1. La classification de la pyrale des dattes (Midiouni, 2005).	4
Tableau 2. Caractéristiques des divers stades larvaires d' <i>Ectomyelois ceratoniae</i> (Dhouibi, 1989)	7
Tableau 4. Comparaison des CL 90 des trois bio-pesticides utilisés (Hadjeb, 2017)	15

Liste des Figures

Figure 1. Cycle biologique d' <i>E.ceratoniae</i> Zeller.....	8
Figure 2. Dégâts d' <i>Ectomyelois ceratoniae</i> sur la datte Deglet-Nour	9

Introduction

Introduction

Le palmier dattier (*Phoenix dactylifera L.*) est considéré comme l'arbre des régions désertique du globe connues pour leur climat chaud et sec. En raison de ses utilités alimentaires, écologiques, sociales et économiques, le palmier dattier est l'arbre fruitier le plus appréciée par les populations des oasis (Tirichine, 2010)

La datte a toujours été depuis les temps immémoriaux un élément important de l'alimentation tant pour les humains que pour les animaux, Sa production mondiale s'élève à plus de 58 millions de tonnes plaçant. Les dattes sont particulièrement riches en sucres et en éléments minéraux notamment en K, Ca et Mg nécessaire la métabolisation des sucre avec une consommation de 2,5 kg /h/mois. Les fruits de dattes, y compris les variétés sèches, sont un véritable concentré de calories avec plus de 50% de sucres par rapport à la matière sèche (Adiba, et al., 2010).

Selon la chambre algérienne de commerce et d'industrie (CACI) la production de la datte a presque doublé passant de 600096 tonnes en 2012 à environ 1100000 tonnes en 2017 dont 3% sont exportée. Alors l'Algérie est classée parmi les principaux pays producteurs de dattes (4ème rang mondial avec 14% de la production mondiale) et le montant des exportations en 2016 a été de 37millions de dollars ce qui est qualifié d'insignifiant par rapport au potentiel existant, c'est ça qu'a précisée Mme Bahloul lors d'une conférence de presse de présentation consacrée au 3^{ème} du Salon international de la datte de Biskra (SIDABTECH) (Ministère.du.Commerce, 2017).

La wilaya de Biskra occupe la 1^{ère} région phœnicicole avec 25,66% de la superficie totale, 23,1% du nombre totale de palmier dattiers, 37% de la production nationale de dattes, à une époque où, la promotion des exportations hors hydrocarbure relève des propriétés de l'état, la situation des exportations de la datte ne reflète pas les dispositifs d'encouragement mis en place. Tous les plans engagés par le gouvernement pour relancer cette activité n'ont pas abouti à des résultats probants (DSA, 2016).

La phœniciculture algérienne souffre de plusieurs contraintes surtout d'ordre phytosanitaires qui réduisent la quantité de la production, et altèrent la qualité des récoltes par l'attaque de certains maladies et ravageurs (Khendoudi, et al., 2017), parmi lesquels la pyrale de la datte (*Ectomyelois ceratoniae Zeller*) qui constitue la principale contrainte à l'exportation dont les larves sont des vers qui se développent à l'intérieur des dattes. Les dégâts qu'elle occasionne sont estimés entre 7,24% et 28,69%, et peuvent atteindre jusqu'à 29% de la

production dattier. La polyphagie de cette espèce et sa large répartition sur des hôtes variés rendent difficile la mise au point d'une lutte chimique efficace (Bissaad & Bounaceur, 2017). L'utilisation parfois exagérée et non raisonnée des pesticides d'une part, et la méconnaissance de leur danger par les agriculteurs d'une autre part, aggravent leurs effets néfastes sur la santé humaine, les animaux, l'environnement et provoque la raréfaction et la destruction de la faune utile.

Au regard de ces inconvénients, seule la lutte biologique peut être capable de limiter les dégâts de ce ravageur.

C'est dans ce cadre que nous avons tenté d'étudier des essais de lutte biologique avec de quelques régulateurs de croissances des insectes (IGR) contre la pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae*, afin de diminuer l'effet néfaste des produits non biodégradable sur l'environnement et la faune utile dans nos palmeraies

Chapitre 1 : Matériel et
Méthodes

Chapitre 1 : Matériel et Méthodes

I. Matériel et Méthodes

Ce chapitre est consacré à la présentation de la méthodologie appliquée pour présenter le matériel biologique la pyrale des dattes, et la réalisation d'élevage en masse d'*Ectomyelois ceratoniae*, Puis l'explication de protocole expérimentale de l'effet de Nomolt sur les paramètres biologiques de pyrale des dattes.

I.1 Matériel biologique

La pyrale des dattes (*Ectomyelois ceratoniae* Zeller, 1839) c'est un lépidoptère qui considérée comme étant le ravageur le plus redoutable de la datte.

I.1.1 Taxonomie

La taxonomie de la pyrale des dattes se base essentiellement sur les critères morphologiques des adultes (Tableau 1) :

Tableau 1. La classification de la pyrale des dattes (Midiouni, 2005).

– Embranchement	Arthropoda
– Classe	Insecta
– Sous-classe	Pterygota
– Division	Exopterygota
– Ordre	Lepidoptera
– Famille	Pyralidae
– Sous-famille	Phycitinae
– Genre	<i>Ectomyelois</i>
– Espèce	<i>Ectomyrlois ceratoniae</i> Zeller.1839

I.1.2 Répartition géographique et plantes hôtes

Ectomyelois ceratoniae est un déprédateur cosmopolite bien représenté à travers le monde, notamment, dans le pourtour méditerranéen (Doumandji-Mitiche, 1977) Parmi les pays où il a été cité il y a lieu de citer l'Algérie, Argentine, Australie, Chili, Chypre, Egypte, Angleterre, Iran, Iraq, Palestine, Jamaïque, Arabie Saoudite, Russie, Turquie, Tunisie, USA (Arizona, Californie, Floride, Hawaï) et Porto Rico (Arif, s.d.)

En Algérie, *E. ceratoniae* se multiplie essentiellement dans deux zones bioclimatiques. La première s'étend sur les bordures littorales, d'une largeur de 40 à 80 km et s'allonge sur près de 1000 km. La seconde englobe l'ensemble des oasis du Sud, dont les plus importantes sont celles de l'Oued Righ et les Zibans (Doumandji, 1981) ; (Acourene, et al., 2007).

Ectomyelois ceratoniae Zeller est très polyphagie et s'attaque à une multitude de cultures et à des plantes spontanées dans des étages bioclimatiques très différents.

Le nombre de plantes hôtes reconnues à travers le monde est de 49 espèces, dont 32 espèces existent en Algérie. Cependant, les dégâts les plus importants s'observent sur l'oranger (*Citrus sinensis*), le palmier dattier (*Phoenix dactylifera*), l'amandier (*Prunus amygdalus*), le figuier (*Ficus carica*), le grenadier (*Punica granatum*), le caroubier (*Ceratoniae siliqua*), le néflier du japon (*Eriobotrya japonica*) et le tamarinier (*Tamarindus indica*) (Doumandji, 1981). Cet auteur a classé les plantes hôtes d'*E. ceratoniae* en trois groupes :

- Le premier qui comprend celles d'intérêt économique, dont les fruits sont attaqués dans le verger comme, les citrus, les dattes, les grenades....
- Le second regroupe, les produits subissant des dégâts dans les entrepôts : arachides, abricots desséchés, raisins secs.....etc. d'où l'infestation sur le champ de certains fruits du premier groupe, peut se poursuivre dans les lieux d'entreposage.
- Le troisième groupe est réservé aux hôtes accidentels et aux plantes refuges tels que *Acacia farnesiana* et *A. cavenia*.

I.1.3 Description biologique

I.1.3.1 Adulte

La pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae* Zell est un petit Lépidoptère de 6 à 12 mm de longueur et de 16 à 22 mm d'envergure (Dhouibi, 1991). D'après les travaux de (Doumandji-

Mitiche, 1977) et (Doumandji, 1981) le papillon présente deux formes différentes suivant l'origine géographique. Il prend une couleur grise dans les régions côtières et devient plus clair et d'un blanc plus ou moins crémeux dans les oasis. Les espèces appartenant au genre *Ectomyelois* se distinguent par leurs nervures médianes M2 et M3 des ailes antérieures et postérieures qui sont séparées sur les deux tiers de leur longueur au lieu d'être fusionnées comme chez *Ephestia*. Les ailes antérieures sont ornées de dessins plus ou moins marqués. Les ailes postérieures sont bordées d'une frange soyeuse. (Dhouibi, 1991).

Le dimorphisme sexuel est peu apparent dans cette espèce, nous noterons que dans l'ensemble des mâles sont plus petits que les femelles (9.32 mm contre 10.35 mm) et que la forme des derniers segments de l'abdomen est différente dans les deux sexes (Le Berre, 1978).

I.1.3.2 Œufs

L'œuf possède une forme oblongue, dont sa taille peut atteindre 0,6 à 0,8 mm. Il est de couleur blanche au début et il devient rose au bout de 24 heures. Sa surface présente un aspect réticulé (Doumandji, 1981). Il est enfermé dans une coquille translucide, d'aspect chagriné, qui laisse apparaître la coloration orangée ou jaune des éléments internes (Le Berre, 1978).

Les œufs stériles sont rares. Ils se caractérisent par une coloration blanc-grisâtre permanente et un affaissement au bout de 2 à 3 jours (Doumandji & Doumandji-Mitiche, 1976). Le zéro de développement embryonnaire se situe à 15°C, et le niveau thermométrique optimum pour l'embryogenèse est de 30°C. Sa durée moyenne est de 8,3 jours et elle n'est que de 3 jours à 30°C (Gothilf, 1969).

I.1.3.3 Larve

De l'ordre de 1mm à l'émergence, la chenille de la pyrale des dattes peut être d'une taille d'environ 18mm au cours de son dernier stade larvaire (Dhouibi, 1991).

Sa durée de vie larvaire peut aller de 6 semaines à 6 mois suivant la température ambiante (Le Berre, 1978).

Elle se loge entre la pulpe et le noyau et remplit peu à peu l'espace libre des dattes de fils de soie et d'excréments (Doumandji-Mitiche, 1977). La chenille présente 3 paires de pattes thoraciques et 5 fausses pattes abdominales ornées de crochets, dont le nombre permet de caractériser avec la taille et les dimensions de la capsule céphalique les divers stades larvaires (Tableau.2). D'après (Doumandji, 1981). La couleur de la chenille dépend de la plante hôte sur laquelle elle se nourrit. Celle qui se trouve dans les dattes elle est rose ou blanc-jaunâtre avec

une tête rouge brun. La chenille de cette espèce est reconnaissable par la présence d'un anneau complet entourant la soie située au-dessus du stigmate du 8ème tergite abdominal. Cet anneau prend la forme d'un arc sur les autres segments (Dhouibi, 1991).

Tableau 2. Caractéristiques des divers stades larvaires d'*Ectomyelois ceratoniae* (Dhouibi, 1989)

CARACTÈRES	STADES LARVAIRES				
	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	L ₅
Nombre de crochets	8	12	15	32	35
Taille (mm)	1,1 à 2	2 à 2,3	3,3 à 5,6	6,9 à 12,4	12,3 à 14,6
Dimension de la capsule céphalique au 1/10 mm	2,98	4,46	6,35	10,25	15,43

I.1.3.4 Chrysalide

La chrysalide mesure environ 8mm de longueur et possède un corps de forme cylindro-conique. Elle est caractérisée par la présence de 7 paires d'épines sur les sept premiers segments abdominaux et deux crochets à l'extrémité abdominale. Le prothorax est généralement rugueux, avec une carène médiodorsale irrégulière (Dhouibi, 1991). Le même auteur a mentionné que son enveloppe chitineuse est de couleur brune et généralement entourée par un fourreau de soie lâche tissé par la chenille avant sa mue nymphale. Dans la plupart des cas, la chrysalide se trouve dans la datte où la chenille a effectué son développement. Dans ce cas, elle est orientée de telle façon que sa partie céphalique se trouve en contact avec un orifice ménagé par la larve dans la paroi du fruit avant sa mue, et par lequel sortira l'imago (Le Berre, 1978). D'après le même auteur, la nymphose peut se faire également dans les crevasses des murs, sur les caisses et même dans les fentes du stipe dur du palmier dattier.

I.1.4 Cycles biologique

Ce micro-lépidoptère pond sur les dattes et la chenille déprécie le fruit. Il est polyphagie. On enregistre quatre générations par ans. La chenille évolue lentement à l'intérieur des dattes

durant l'hiver et se nymphose au printemps. Le fruit atteint est sali par les défécations de la chenille, ce qui le rend peu engageant auprès du consommateur (Toutain, 1967).

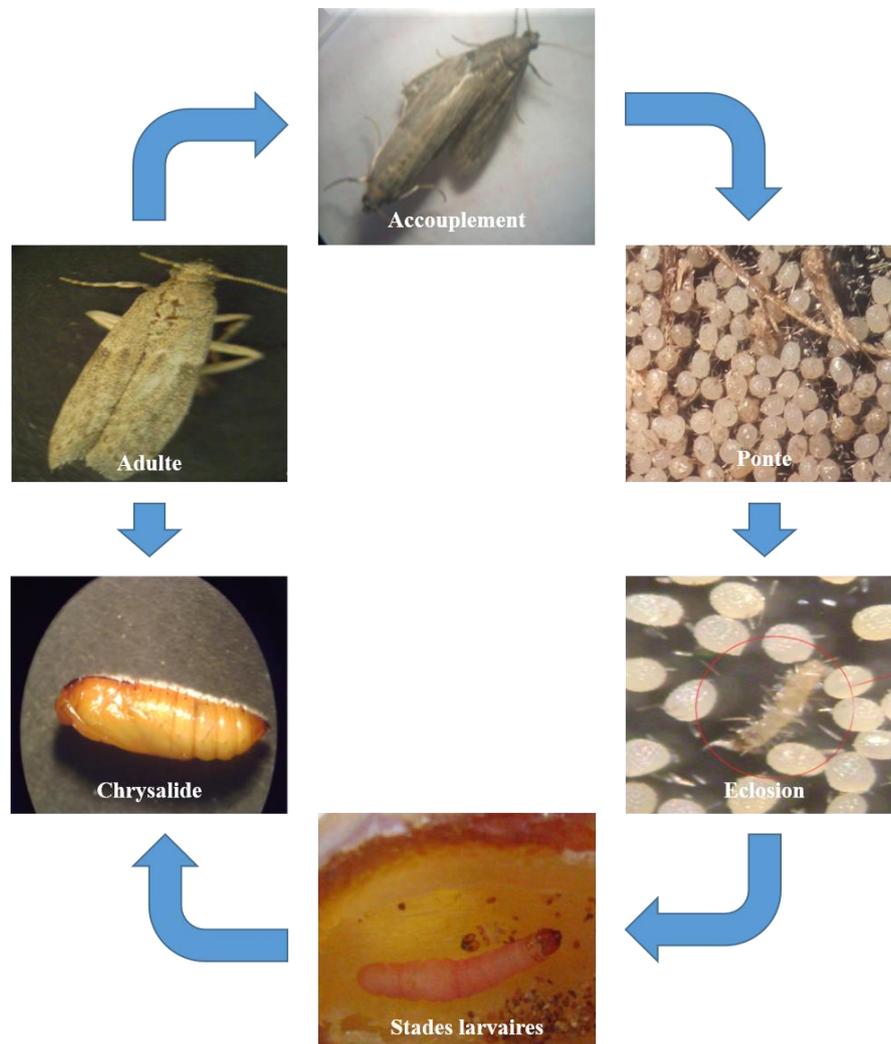


Figure 1. Cycle biologique d'*E. ceratoniae* Zeller

I.1.5 Dégâts

Les dégâts occasionnés par *Myelois ceratoniae* sont très importants. On peut constater que dès le mois de janvier (Toutain, 1967).

Selon (Wertheimer, 1958) et (Lepigre, 1963) le pourcentage d'attaque est de 8 à 10 % et peut atteindre 30 % au Nord de l'Algérie, mais cette proportion peut être plus élevée jusqu'à 80%, (Munier, 1973). D'après (Doumandji–Mitiche, 1983) le pourcentage d'attaque peut aller jusqu'à 96% dans les palmeraies de Sud Algérien. A Ouargla, le même auteur a estimé en 1985 les dégâts provoqués par ce déprédateur sont de 42,5% de fruits attaqués au sol et qui augmente au niveau des lieux de stockages et cela jusqu'à 64,7%. Certains auteurs indiquent que le taux

d'attaque peut aller de 4,4 à 23,8 % sur les dattes de la variété Deglet Nour. (Idder, 1984), (Ben Adoune, 1987), (Dhouibi, 1989), (Haddad, 2000) et (Saggou, 2001).

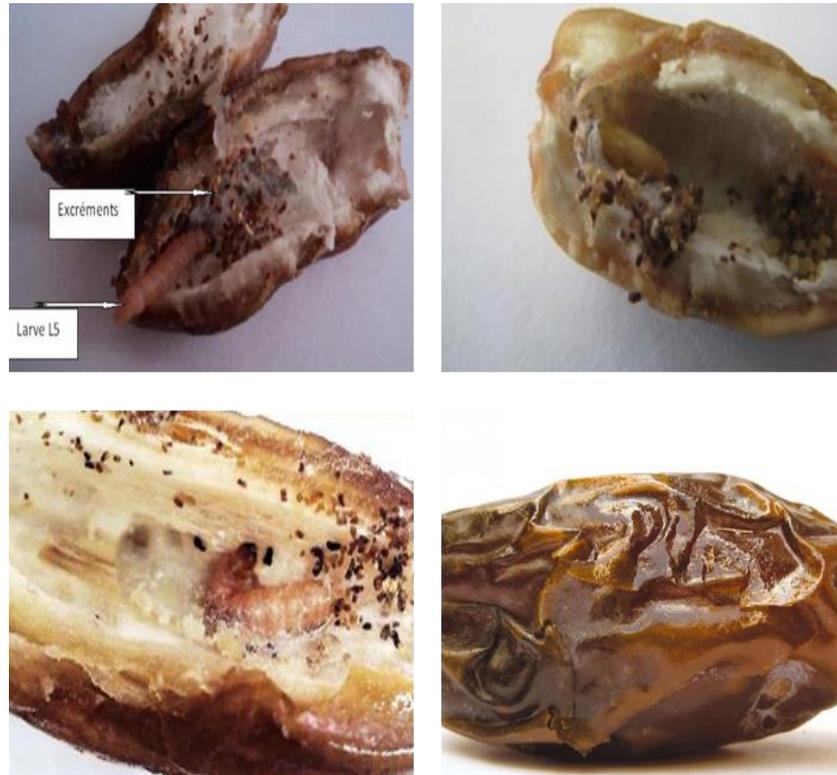


Figure 2. Dégâts d'*Ectomyelois ceratoniae* sur la datte Deglet-Nour

I.1.6 Traitement phytosanitaire

Il existe divers moyens de lutte contre la pyrale des dattes, la lutte préventive, la lutte curative (chimique, autocide, par bio-pesticide, par phéromones sexuels, biologique,...) ou par la combinaison d'une ou de plusieurs méthodes de lutte (la lutte intégrée) (Haddad, 2001).

En Algérie, depuis plusieurs années, on pratique la désinsectisation des dattes < Deglet Nour > pour tuer le parasite ; ceci n'empêche pas le consommateur de trouver à l'intérieur des chenilles tuées ainsi que leurs défécations, et souvent sa réaction est de délaisser la datte pour un autre fruit plus sain. Pour obtenir des dattes non parasitées, il est nécessaire de détruire le Myeloïs avant la période de maturation des fruits, là où il se conserve, pond et se multiplie, en procédant par des traitements généralisés. L'élimination des formes de conservation doit se faire par désinsectisation des dattes stockées en magasins. On ramassera pour les éliminer les dattes tombées à terre sous les palmiers et celles coincées dans les cornaf du cœur et des stipes. La lutte la plus efficace serait de traiter les régimes de dattes avec un insecticide au moment de la ponte, c'est-à-dire à la maturation des dattes. Malheureusement, ces dernières sont visqueuses et fixeraient fortement l'insecticide, ce qui présenterait des dangers d'intoxication pour les

consommateurs. Il est donc préconisé de traiter 3 fois à 8 jours d'intervalle avant maturation, avec du D.D.T. à RC %. A l'aide de poudreuses à dos munies de tuyaux à rallonges, le jet sera dirigé sur le cœur du palmier en évitant de projeter trop de produits sur les régimes de dattes (Toutain, 1967).

I.2 Méthodologie de travail

I.2.1 Méthode d'élevage de masse d'*Ectomyelois ceratoniae*

Pour réaliser l'élevage de la pyrale des dattes. En premier lieu, on mit les dattes véreuses (infestées) de différents variétés dans des paniers en plastiques. Ensuite, ces derniers sont stockés dans des chambres à conditions d'ambiances contrôlées ($T^{\circ} : 28 \pm 2^{\circ}\text{C}$, $\text{HR} : 70\% \pm 5\%$ et une photopériode : 16h de lumière et 8h d'obscurité) afin de favoriser l'émergence des papillons.

Dès l'apparition les adultes de pyrale des dattes on a procéder à la récolte des adultes aillés de pyrale .La collecte de ces derniers s'est effectuer dans bouteilles en plastique fermer. Après 48heures les adultes mis en captivité vont commencer leurs l'accouplement au sein des bouteilles.

Après 48 heures on a procéder à la récupération des œufs dans des boites plastiques contenant le milieu artificiel qui constitué de blé et des dattes broyées, le mélange a été imbibé d'eau afin de permettre une humidité relative favorable au développement larvaire et indiquer la datte de l'ensemencement.

Après quelque jours, les œufs éclosent et le développement larvaire va se faire dans le milieu d'élevage jusqu'aux derniers stades larvaires (L_5). A ce stade les larves males et les larves femelles sont mis dans un boite de pétri avec morceau de carton ondulé pour favorisée le passage des larves en stade chrysalide puis au stade adulte sur lequel on indique la datte.

I.2.2 Etude de la toxicité de quelques régulateurs de croissance des insectes sur la pyrale des dattes

Hadjeb (2017) a testé la toxicité de trois bio-pesticides déjà commercialisés sur marché sur d'autres lépidoptères à savoir le Spinosad, l'Azadirachtine et le *Bacillus thuringiensis* sur les 5 stades larvaires d'*E. ceratoniae* et d'étudier également leurs effets différés sur la croissance, la reproduction et le développement. Dans le but de tester l'efficacité des trois bio-pesticides sur les larves de la pyrale des dattes, ils ont utilisé différentes concentrations pour chaque produit :

- Pour le Spinosad : 25 ppm, 50 ppm, 100 ppm et 200 ppm
- Pour l'Azadirachtine : 24ppm, 48ppm, 96ppm, 192ppm et 384ppm.
- Pour le *Bacillus thuringiensis* : 250 ppm, 500 ppm, 1000 ppm, 1500 ppm et 2000 ppm.

Les observations sont réalisées chaque 24 h pour le comptage des larves mortes.

Afin de caractériser le pouvoir insecticide de la molécule utilisée, ils ont déterminé, la concentration létale 50 % (CL 50).

Matallah (2017) a étudié l'effet du Spirodiclofen régulateurs de croissance des insectes (IGR) sur les paramètres biologiques de la pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae* Zeller, afin de diminuer l'effet néfaste des produits non biodégradable sur l'environnement et la faune utile dans nos palmeraies.

On a choisis les stades larvaires (L₃ et L₅) pour les traiter avec les différentes doses de Spirodiclofen (180ppm, 240ppm, 300ppm et 360ppm). Un autre essai a été réalisé avec les mêmes doses mais cette fois était appliqués sur les œufs âgées.

Les larves qui ont survécus aux effets des différentes doses du produit sont placées dans le milieu d'élevage pour terminer leurs développements.

A l'émergence des adultes, ont mets 10 couples de chaque dose chacun dans une boite de pétrie le tous en 3 répétés. Un suivi régulier et quotidien de chaque couple permet de déterminer la durée moyenne d'accouplement, le nombre de ponte, le nombre des œufs pondus par ponte, le nombre des œufs éclos et la longévité du mâle et de la femelle.

Ils ont déterminés la DL50 pour caractériser le pouvoir insecticide du régulateur de croissance utilisée.

Belharsa (2014) a étudiée l'effet du Spirotetramate par déférents doses (25ppm, 50 ppm ,75 ppm et 150 ppm) sur les larves, les œufs âgées et sur les paramètres biologiques de la pyrale de datte a pour objectifs de déterminer la plus faible dose létale du produit.

La méthode de Swaroop (1966) permet le calcul de l'intervalle de confiance de la DL50 pour caractériser le pouvoir insecticide des molécules utilisées.

A l'émergence des adultes issus des larves traités, ont placé 8 couples de chaque dose dans des boites de pétri, a suivi régulier et quotidien de chaque couple pour déterminer la durée moyenne d'accouplement, le nombre de ponte, le nombre des œufs pondus par ponte, le nombre des œufs éclos et la longévité du mâle et de la femelle. Ensuite a mis 25 larves fraîchement

éclos le milieu d'élevage pour permettre à ces larves d'achever leur cycle de développement, afin de déterminer les paramètres démographique, de développement, de reproduction, de croissance.

Dhif (2017) a étudié la toxicité d'un régulateur de croissance des insectes avec des différentes doses de Téflubenzuron sous nom commercial Nomolt (150 ppm, 225 ppm, 300 ppm et 375 ppm) sur les larves issues d'un élevage de masse (L_3 , L_5) d'*E. ceratoniae* dans les conditions contrôlées.

Le traitement des larves au laboratoire par Téflubenzuron a pour but de déterminer l'efficacité du produit sur les larves L_3 , L_5 avant leur pénétration dans les dattes et aussi d'évaluer son efficacité sur les stades âgés et jeunes (L_3 , L_5).

Ont mis 20 larves de chaque stade (L_3 , L_5) mâle ou femelle dans une boîte de pétri fermées et étiquetées. Les observations sont réalisées quotidiennement pour le comptage des larves mortes.

Hambli (2017) a fait des traitements au laboratoire sur les larves de la pyrale par le Cyromazine avec trois doses (150ppm ; 225ppm ; 300ppm/ litre d'eau) a pour objectifs de déterminer l'efficacité du produit sur les larves L_3 , L_5 avant leur pénétration dans les dattes et aussi d'évaluer son efficacité sur les stades âgés et jeunes (L_3 , L_5) et aussi de déterminer la plus faible dose létale du produit sur les larves des stades âgées et stades jeunes.

Les observations sont réalisées chaque 24h Afin de caractériser le pouvoir insecticide de la molécule utilisée, nous avons déterminé, la DL50. La comparaison des moyennes est effectuée par des tests paramétriques. Les calculs ont été réalisés à l'aide du programme « XLSTAT ».

Nouari (2014) a étudiée l'effet l'Azadirachtine avec (32 mg/ litre d'eau, 64 mg/ litre d'eau, 128 mg/ litre, 256 mg/ litre d'eau et 512 mg/ litre d'eau) sur la fertilité des femelles et des œufs de la pyrale des dattes *E. ceratoniae* a pour objectifs de déterminer la plus faible dose létale du produit sur les larves L_5 .

Dans le cas de l'Azadirachtine la variable mesurée correspond au taux de mortalité des larves. Le taux de mortalité est corrigé par la formule d'Abbot (1925) qui permet de connaître la toxicité réelle de l'insecticide.

Chapitre 2 : Résultats et ***Discussions***

Chapitre 2 : Résultats et Discussions

I. Résultats et Discussions

Au cours de nos bio-essai nous avons étudié la toxicité de bio-pesticide Nomolt par ingestion sur les œufs et larves alimentées de du milieu traité par le bio-pesticide au cours de temps.

– Les résultats de Hadjeb (2017)

D'après Hadjeb (2017) les observations enregistrés on remarque que les taux moyen de mortalité corrigée son proportionnel aux différentes doses utilisées, quel que soit la durée d'exposition des larves au bio-pesticide utilisé.

Leurs résultats montrent que les larves d'*E. ceratoniae* sont sensibles au trois bio-pesticides, cette sensibilité est traduite par des taux de mortalité élevé pour les doses utilisées après une durée d'exposition de 24h, 48h, 72h, 96h, 120h et 144h.

Selon le tableau 4 La comparaison des CL90 après 120 heures d'exposition pour les trois bio-pesticides utilisés, montre que le Spinosad est le produit le plus toxique pour tous stades larvaires avec une CL90 de 345,04 pour le premier stade larvaire et une CL 90 de 8822,45 pour le dernier stade larvaire, ensuite c'est le Bacillus avec une CL 90 de 885,04 pour le stade L1 et une CL90 et en dernier lieu c'est l'Azadirachtine avec une CL 90 très élevée (2461,45).

Après 120 heures d'exposition, la CL 90 des trois bio-pesticides augmente proportionnellement en fonction des stades larvaires de la pyrale des dattes.

Tableau 3. Comparaison des CL 90 des trois bio-pesticides utilisés (Hadjeb, 2017)

Stade larvaire	CL 90 après 120 heures		
	BACILLUS	SPINOSAD	AZADIRACHTNE
L1	885.04	345.04	2461.45
L2	1321.88	508.21	5479.15
L3	3157.47	2499.46	5601.07

L4	7190.33	3280.05	6167.44
L5	10337.87	8822.45	16490.32

Alors nous avons déterminé que le Spinosad diminue fortement le taux de fertilité des femelles et des œufs même avec l'utilisation des doses très faible. Le *Bacillus thuringiensis* est prometteur comme larvicide contre l'*Ectomyelois ceratoniae*.

– **Les résultats de (Matallah, 2017) :**

A montré que les doses utilisées étaient significativement et positivement corrélés à la mortalité corrigée pour différentes durées d'exposition des larves au produit. Nous avons pu déterminer les différentes doses létales (DL 50, et DL90) qui sont significativement corrélés avec la durés d'exposition des larves au Spirodiclofen.

1. Etude de la toxicité du Spirodiclofen sur les larves L5 et L3 d'*E. ceratoniae*

Les résultats ont montré que l'effet toxique de cinq doses du Spirodiclofen entre 180 ppm et 360 ppm sur les larves du stade L5 de la pyrale des dattes pour les durées d'exposition de 168h jusqu'à 264h a augmenté de plus en plus que les concentrations utilisées augmentent (varie entre 1 et 83.72 %).

L'application de cinq doses du Spirodiclofen entre 180 ppm et 360 ppm sur les larves du stade L3 de la pyrale des dattes a causé une mortalité qui varie entre 2 et 72.94 % pour les différentes durées d'exposition des larves au produit (168h jusqu'à 264h).

2. Etude toxicologique du Spirodiclofen sur les larves L5 et L3 d'*E. ceratoniae*

L'analyse des résultats du produit sur L5 donne pendant 168h une valeur estimée de la DL 50 de 336.49 ppm et de la DL 90 de 777.78 ppm ou les limites de confiance entre les quelles se tient la valeur de DL 50 sont estimée à 307.51 ppm pour la limite inférieure, et 368,20 ppm pour la limite supérieure.

Par rapport à 264h la valeur estimée de la DL 50 est de 231.812 ppm et une DL 90 de 416,751ppm, les limites de confiance entre les quelles se tient la valeur de DL 50 sont estimée à 217,65ppm pour la limite inférieure, et 246,90ppm pour la limite supérieure.

Les résultats su L3 montre que la DL50 du Spirodiclofen pour une longue durée de mortalité (240 h) est plus faible (259ppm) que celle enregistré pour un temps léta de 48h (527,22ppm).

La comparaison de l'effet entre les quatre doses de Spirodiclofen sur le taux d'éclosion des œufs, montre que l'éclosion des œufs la plus faible (2% et 1%) est obtenus par les concentrations les plus fortes 300 ppm et 360 ppm et le taux le plus élevé chez les larves traitées par la concentration la plus faible 180 ppm avec respectivement 21,13 et 39,25%.

3. L'effet de Spirodiclofen sur les paramètres biologiques de la pyrale de datte

Les variations dans la durée moyenne d'accouplement de la pyrale pour les différentes doses utilisées, allant d'un minimum de 100 minutes avec la dose 300 ppm à un maximum de 115 minutes avec la dose de 360 ppm.

La durée moyenne de la longévité des adultes mâles et femelles pour chaque dose (180ppm, 240ppm, 300ppm, 360ppm) est plus longue chez les femelles par rapport aux mâles. La durée la plus long a été enregistré chez les femelle avec une moyenne de 5,9 jours et chez les mâles 4,7 jours.

La fertilité des œufs a montré une variation très remarquable dans le taux d'éclosion par rapport aux quatre doses utilisées. Le taux moyen d'éclosion des œufs le plus élevé atteint les 69,43% chez le témoin, alors que le taux le plus faible (25%) est enregistré avec la plus forte dose (360ppm).

Les résultats de l'application de quatre concentrations de Spirodiclofen sur les stades larvaires (jeunes et âgées) et les œufs de la pyrale des dattes montrent des effets létaux et sub-létaux sur les œufs, les larves et les adultes de la pyrale des dattes.

Les résultats de la présente étude montrent que le Spirodiclofen exerce un effet très marqué sur la fécondation et la fertilité des œufs, ainsi un l'effet léthal sur les larves de la pyrale des dattes.

– Les résultats de (Belharsa, 2014) :

A résultat que l'influence de Spirotetramate sur les larves L5 avec un taux de mortalité de 26,47 % au bout de 8 jours avec la dose la plus élevée 150ppm. La plus faible mortalité corrigée a été observé dans un temps léthal court et la mortalité la plus élevé a été observé dans une durée d'exposition plus longue. Mais, La DL50 est corrélé positivement avec la durée d'exposition des larves au biopesticide, elle faible dans un temps léthal plus long et élevé pour un temps léthal court.

Le Spirotetramate exerce un effet très marqué sur les paramètres démographie de population d'*E. ceratoniae*. Le spirotetramate diminue fortement le taux de fertilité des

femelles, taux brut et net de fécondité et de fertilité, ainsi que le taux net de reproduction, le taux intrinsèque d'accroissement et le taux fini d'accroissement. Donc, le Spirotetramate exerce un effet très marqué sur le développement et croissance de ravageur.

Les résultats étudiés montrent que le Spirotetramate est prometteur comme larvicide contre l'*E. ceratoniae*, il pourrait être une bonne alternative aux pesticides chimiques, tout en préservant la santé humaine et l'environnement.

– **Les résultats de (Dhif, 2017) :**

Les résultats de l'application de l'insecticide Téflubenzuron sur les stades larvaires jeunes et âgés d'*E. ceratoniae*, provoque une mortalité moyenne corrélée positivement à la durée d'exposition des larves de la pyrale des dattes au produit et aux différentes doses utilisées.

La mortalité corrigé chez les larves du stade L3 est plus élevé que chez les larves de stades L5, alors le Téflubenzuron est moins toxique pour les larves les plus âgées.

Le Téflubenzuron devient de plus en plus toxique dans le temps avec une DL50 qui varie entre 1218,30 ppm et 26,25ppm. Donc le Téflubenzuron est prometteur comme larvicide contre l'*E. ceratoniae*, il peut être utilisé dans un programme de lutte intégrée.

– **Les résultats de (Hambli, 2017) :**

La DL 50 après une durée d'exposition maximale de 96h, on a observé que la DL50 est de 2005,68 ppm. La DL 50 est élevée pour un temps léthal court et faible pour un long temps léthal. Donc, le Cyromazine devient de plus en plus toxique dans le temps.

La DL 50 après une durée d'exposition maximale de 120h, on a observé que la DL50 est de 2005,68 ppm.

– **Les résultats de (Nouari, 2017) :**

Les différentes mortalités observé sont en corrélation positive avec les doses et la durée d'exposition des larves à l'Azadirachtine, avec un taux de mortalité faible pour un temps léthal court 24h et une mortalité élevé pour une durée d'exposition long 216h, de même la dose la plus faible 32ppm provoque la mortalité la plus faible et la dose la plus élevé 512 ppm provoque la mortalité la plus élevé .

La pulvérisation d'Azadirachtine sur les œufs d'*E. cearatoniaes* affect leur éclosion dont 1,67% sont réussi à non complétés pas leur développement alors que 98.33% non pas éclos

.chez le témoin on a enregistré un taux d'éclosion de 45,00 % et 55,00% des œufs non éclos avec duré d'exposition 120 h.

La toxicité de ce produit sur les larves L₅ de la pyrale a dévoilé un taux de mortalité corrigée élevé qui atteint 53,33% pour une durée d'exposition assez long et une dose plus forte. La DL50 la plus faible (868,11 ppm) a été obtenue pour un temps létal de 192 heures et la plus élevé (10239,72 ppm) pour un temps létal de 48 heures. Un effet très marqué a été observé sur la fertilité des femelles et des œufs aux les faibles doses.

Conclusion

Conclusion

Vue aux dégâts occasionnés par l'*Ectomyelois ceratoniae*, Zeller, sur la production dattière, ainsi les études qui ont été faites pour l'étude de ce ravageur restent incomplètes pour atteindre les objectifs, qui sont principalement l'étude bioécologique et d'avoir une lutte intégrée appropriée à fin de réduire d'une manière efficace le taux d'infestation.

Notre travail à apporter un plus sur quelques aspects bioécologiques de la pyrale des dattes et d'avoir dans notre synthèse une lutte biologique par l'utilisation des quelques régulateur de croissances des insectes (Azadirachtine, Spirodiclofen, Spirotetramate, Téflubenzuron, Cyromazine).

Pour l'essai de la lutte par l'emploi du cinq régulateurs de croissance dans les conditions contrôlées est remarqué par une excellente efficacité sur la fertilité et longévité moyenne des femelles.

Ces résultats de l'essai de la lutte biologique est très encourageants pour l'avenir à fin de combattre contre ce ravageur, ainsi la détermination de la date adéquate pour l'intervention de traitement est indispensable. L'alternance entre deux à trois substances biologiques et l'association entre eux dans certains cas est impératif pour avoir un programme de la lutte intégrée efficace contre la pyrale des dattes.

En effet ce travail mérite d'être poursuivre par d'autres études pour confirmer l'efficacité du ces régulateurs de croissance dans les palmeraies, en recherchant les doses sub-létales des substances biologiques capables de réduire le niveau d'infestation au-dessous du seuil de nuisibilité toléré par les services de protection des végétaux.

D'autre part, des essais sur la présence de résidus du produit en plus de sa toxicité sur les parasitoïdes d'*E. ceratoniae* doivent être conduits dans le but de préserver l'environnement, la faune utile et la santé humaine.

Références
bibliographiques

Références bibliographiques

- Aourene, S., Allam, A., Taleb, B. & Tama, M., 2007. Inventaire des différents cultivars de palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) des régions de Oued-Righ et de Oued-Souf (Algérie). *Sécheresse*, pp. 135-142.
- Adiba, B. et al., 2010. POSSIBILITÉ DE FABRICATION D'UN JUS NATUREL À BASE D'UN SIROP DE DATTES COMMUNES ET D'UN EXTRAIT DE SPIRULINE ET JUS DE CITRONNATUREL. pp. 1-14.
- Arif, Y., s.d. *Etude de l'interaction entre la pyrale des dattes Ectomyelois ceratoniae (Lepidoptera : Pyralidae) et certains cultivars de palmier dattier*. s.l.:Université El Hadj Lakhdar -Batna-.
- Belharsa, A., 2014. *Effet de spirotetramat sur les paramètres de développement, de reproduction et de croissance de la pyrale des dattes Ectomyelois ceratoniae Zeller dans les conditions contrôlées*. Département des Sciences de la Nature et de la Vie: Université Mohamed Khider Biskra.
- Ben Adoune, H., 1987. *-Etude bio-écologique d'Ectomyelois ceratoniae Zeller (Lepidoptera,Pyralidae) à Ghardaia..* El Harrach. Alger: INA.
- Bissaad, F. & Bounaceur, F., 2017. *Possibilité d'utilisation d'une bactérie entomopathogène dans la cadre de la lutte contre la pyrale de la datte..* Boumerdes- Algeria: The 1st International Congress On Biotechnologies for Sustainable Development-CIBSDD.
- Dhif, H., 2017. *Effet du Téflubenzuron régulateur de croissance des insectes (IGR) sur les larves jeunes et âgées de la pyrale des dattes*. Département des Sciences Agronomiques: Université Mohamed Khider Biskra.
- Dhouibi, M., 1989. *Biologie et écologie d'Ectomyelois ceratoniae dans deux biotopes différents et recherche de méthodes alternatives de lutte*. Paris: Université de Pierre et Marie curie.
- Dhouibi, M., 1991. *Les principaux ravageurs du palmier dattier et de la datte en Tunisie*. Institut National Agronomique de Tunis.
- Doumandji-Mitiche, B., 1977. *Les pyrales des dattes stockées*. Annales de l'Institut National Agronomique. *El-Harrach*, pp. 31-58.
- Doumandji-Mitiche, B., 1983. *Contribution à l'étude bioécologique des parasites prédateurs de la pyrale de caroube Ectomyelois ceratoniae en Algérie, en vue d'une éventuelle lutte biologique contre ce ravageur..* Paris: Uni Pierre et Marie Curie.
- Doumandji, S.-e., 1981. *Biologie et écologie de la pyrale des caroubes dans le nord de l'Algérie, Ectomyelois ceratoinae Zell. (Lepidoptera : Pyralidae)*. Paris: Thèse d'état.

- Doumandji, S. & Doumandji-Mitiche, B., 1976. Les ennemis naturels d'Ectomyelois ceratoniae Zeller. *Bulletin de zoologie agricole*, pp. 1-10.
- DSA, 2016. *Direction des services agricoles. Service des statistiques. Evolution de la phoniciculture dans la wilaya de Biskra*. s.l.:s.n.
- Gothilf, S., 1969. The biology of the carob moth Ectomyelois ceratoniae (Zell.) in Israel. II. Effect of food, temperature, and humidity on development. *Israel Journal of Entomology*, pp. 107-116.
- Haddad, L., 2000. *Quelques données sur la bioécologie d'Ectomyelois ceratoniae dans les régions de Tougourt et Ouargla, en vue une éventuelle lutte contre ce déprédateur*. Ouargla: I.T.A.S.
- Hadjeb, A., 2017. *Étude bioécologique et répartition spatio-temporelle de la pyrale des dattes Ectomyelois ceratoniae Zeller., 1839 (Lepidoptera, Pyralidae) dans des oasis de la wilaya de Biskra. Étude du comportement alimentaire et essai de lutte..* Biskra(Département Sciences Agronomiques): Université Mohamed Khider.
- Hambli, H., 2017. *Effet du Cyromazine régulateurs de croissance des insectes (IGR) sur les larves jeunes et âgées de la pyrale des dattes*. Département des Sciences Agronomiques: Université Mohamed Khider Biskra.
- Idder, A., 1984. *Inventaire des parasites d'Ectomyelois ceratoniae Zeller (Lepidoptera, Pyralidae) dans les palmeraies d'Ouargla et lâchers de Trichogrammaem bryophagum Hartig (Hymenoptera, Trichogrammatidae) contre cette pyrale..* El- Harrach: INA.
- Khendoudi, Z., Kaci, H. O.-M. & Allal-Benfekih, L., 2017. Evaluation des effets létaux et sublétaux d'un isolat bactérien sur les larves de la pyrale de la datte Ectomyelois ceratoniae. *The 1st International Congress On Biotechnologies for Sustainable Development-CIBSDD*, pp. Boumerdes- Algeria.
- Le Berre, M., 1978. LE BERRE M., 1978. Mise au point sur le problème du ver de la datte, Myelois ceratoniae Zell.. *Bull. Agr. Sahar*, pp. 1-36.
- Lepigre, A., 1963. Essais de lutte sur l'arbre contre la pyrale des dattes (Myelois ceratoniae Zeller –(Pyralidae) *Annal. Epiphyties*, pp. 85-105.
- Matallah, N., 2017. *Effet du spirodiclofen régulateurs de croissance des insectes (IGR) sur les paramètres biologique de la pyrale des dattes Ectomyelois ceratoniae Zeller ,1839*. Département des Sciences Agronomiques: Université Mohamed khider Biskra.
- Midiouni, J., 2005. Lutte génétique contre la pyrale des caroubes Ectomeylois ceratoniae.
- Ministère.du.Commerce, 2017. *Datte: plus d'un million de tonnes en Algérie en 2017 dont 3% destinée à l'exportation*. s.l.:s.n.
- Munier, P., 1973. *Le palmier dattier*. Paris: Maison-neuve et Larousse.
- Saggou, H., 2001. *Relations entre les taux d'infestation par la pyrale des dattes Ectomyelois ceratoniae Zeller (Lepidoptera- Pyralidae) et les différentes variétés de dattes dans la région d'Ouargla*. Ouargla: ITAS.

- Tirichine, H. S., 2010. *Etude ethnobotanique, activité antioxydants et analyse*. s.l.:Université d'ORAN-Es Senia.
- Toutain, G., 1967. *LE PALMIER DATTIER CULTURE ET PRODUCTION*. s.l.:Al Awamia.
- Wertheimer, M., 1958. Un des principaux parasites du palmier dattier algérien : le Myelois décolore. *Fruits*, pp. 109-123.

المخلص

يعتبر حفار التمر *Ectomyelois ceratoniae* Zeller من أكثر الآفات الهائلة التي تهدد إنتاج التمور وتدمر إمكانية تسويق التمور. يمكن أن يؤثر في بعض الأحيان على 80% من المحصول. بهدف البحث عن طرق مكافحة هذه الآفة. لقد درسنا سمية بعض منظمات نمو الحشرات على البيض واليرقات وعلى المعلمات البيولوجية لعثة التمر. أظهرت نتائجنا أن الجرعات المستخدمة كانت مرتبطة معنويًا وإيجابيًا مع معدل الوفيات المصحح لفترات مختلفة من تعرض اليرقات للمنتج. تمكنا من تحديد الجرعات المميتة المختلفة (DL90 و DL50) التي ترتبط ارتباطًا وثيقًا بمدة تعرض اليرقات لـ (Azadirachtin، Spirodiclofen، Spirotetramate، Teflubenzuron، Cyromazine). هذه الأخيرة شديدة السمية ضد المراحل اليرقية الصغيرة والكبيرة من بكتيريا *E. ceratoniae*، بينما تختلف هذه السمية باختلاف مدة التعرض. إن تعرض البيض لجرعات مختلفة من المنتجات قلل بشكل كبير ومعنوي من معدل فقس البيض مقارنة بالسيطرة. يمكن أيضًا ملاحظة أن IGR لها تأثيرات ملحوظة جدًا على خصوبة الإناث وخصوبة بيض هذه الآفة.

الكلمة المفتاحية: حفار التمر، منظمات نمو الحشرات، السمية، معدل الوفيات، DL50، DL90، الخصوبة

Résumés

La pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae* Zeller est considérée comme l'un des ravageurs les plus redoutables qui menace la production dattier et détruire la qualité marchande des dattes. Il peut toucher parfois 80 % de la récolte. Dans le but de rechercher des méthodes de la lutte contre ce ravageur. Nous avons étudié la toxicité des quelques régulateur de croissances des insectes sur les œufs, les larves et sur les paramètres biologiques de la pyrale de datte. Nos résultats ont montré que les doses utilisées étaient significativement et positivement corrélés à la mortalité corrigée pour différentes durées d'exposition des larves au produit. Nous avons pu déterminer les différentes doses létales (DL 50, et DL90) qui sont significativement corrélés avec la durés d'exposition des larves au (Azadirachtine, Spirodiclofen, Spirotetramate, Téflubenzuron, Cyromazine). Ces derniers, sont très toxiques contre les stades larvaires jeunes et âgés d'*E. ceratoniae*, tandis cette toxicité varie selon la durée d'exposition. L'exposition des œufs à différents doses des produits diminue fortement et significativement le taux d'éclosion des œufs par rapport au témoin. On peut observer aussi que les IGR exercent des effets très marqués sur la fécondité des femelles et la fertilité des œufs de ce ravageur.

Mot clé : la pyrale des dattes, régulateurs de croissance des insectes, toxicité, taux de mortalité, DL50, DL90, fertilité

Abstract

The date borer *Ectomyelois ceratoniae* Zeller is considered one of the most formidable pests that threaten date production and destroy the marketability of dates. It can sometimes affect 80% of the harvest. With the aim of researching methods of controlling this pest. We have studied the toxicity of some insect growth regulators on eggs, larvae and on the biological parameters of the date moth. Our results showed that the doses used were significantly and positively correlated with the mortality corrected for different durations of exposure of the larvae to the product. We were able to determine the different lethal doses (LD 50, and LD90) that are significantly correlated with the duration of exposure of larvae to (Azadirachtin, Spirodiclofen, Spirotetramate, Teflubenzuron, Cyromazine). The latter are very toxic against the young and old larval stages of *E. ceratoniae*, while this toxicity varies with the length of exposure. Exposure of eggs to different doses of the products greatly and significantly reduced the rate of egg hatching compared to the control. It can also be observed that IGRs exert very marked effects on the fertility of females and the fertility of eggs of this pest.

Key word: date moth, insect growth regulators, toxicity, mortality rate, DL50, DL90, fertility

