



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية



REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE

SCIENTIFIQUE

Ecole Nationale Supérieure Agronomique

Département : Zoologie Agricole Et Forestière

Spécialité: Zoologie Agricole et Forestière:

Phytopharmacie

المدرسة الوطنية العليا للفلاحة

القسم : علم الحيوان الزراعي والغابي

التخصص: علم الحيوان الزراعي والغابي:

تطبيق الحماية الكيميائية للنبات

Mémoire De Fin D'études

Pour L'obtention du Diplôme De Master

Sujet

**Effet des variations climatiques sur l'écologie de
Lepidosaphes beckii (Newman, 1869) (Homoptera
Diaspididae) sur oranger à Rouïba : Proposition d'une
méthode de lutte intégrée**

Présenté Par : AOUAICHIA Fahima

Soutenu Publiquement le 19 /10/2024

Devant le jury composé de :

Mémoire dirigé par :

M.BICHE M

Professeur à l'ENSA d'El-Harrach.

Président (e) :

M.DOUMANDJI S

Professeur à l'ENSA d'El-Harrach.

Examineurs :

M^{me}. MORSLI S.

Maitre de Conférences B l'ENSA d'El-Harrach.

M. CHEBLI A.

Maitre de Conférences A à l'ENSA d'El-Harrach.

Promotion : 2019 / 2024

Remerciements	
Dédicaces	
Liste des tableaux	
Liste des figures	
Liste des cartes	

Table des matières

Introduction général.....	1
---------------------------	---

Chapitre I: Présentation des agrumes

1- Historique.....	4
2- Aire de répartition	4
3- Importance économique des agrumes	5
3.1- Dans le monde	5
3.2- En Algérie	6
4- Origine étymologique	7
4.1– Taxonomie	7
5- Présentation de quelques variétés d’agrumes.....	8
6 - Phénologie des agrumes.....	8
6.1- Dormance hivernale.....	9
6.2-Phase de la croissance végétative	9
6.2.1- Pousse de sève printanière.....	9
6.2.2 – Pousse de sève estivale	9
6.2.3 – Pousse de sève automnale.....	9
6.3 – Phase reproducteur.....	10
6.3.1 – Formation des fleurs.....	10
6.3.2 – Nouaison.....	10
6.3.3 – Croissance et développement du fruit.....	10
6.3.4 – Maturation du fruit.....	10
7- Calendrier cultural.....	11
8- Exigences des agrumes	12
8.1 - Exigences climatiques.....	12
8.2 - Exigences édaphiques	13
9- Problèmes phytosanitaires.....	14

9.1- Les accidents physiologiques.....	14
10- Les principales maladies des agrumes	15
10.1- Maladies bactérienne	15
10.2- Maladies cryptogamiques	16
10.3- Maladies virales	18
11- Les principaux ravageurs des agrumes	20
11.1- Les insectes.....	20

ChapitreII: Présentation de *Lepidosaphes beckii* et son parasite externe

1- Généralités	25
1.1 - Etymologie	25
2- Les Diaspididae	26
2.1- Présentation de <i>Lepidosaphes beckii</i>	28
2.2- Synonymies	28
2.3- Position systématique	29
2.4-Origine et répartition	30
3- Description morphologique et biologie de <i>L.Beckii</i>	31
3.1- Description morphologique.....	31
3.2- Reproduction	35
3.2.1-Cycle évolutif et stades de développement.....	36
4- Dégâts et importance économique.....	38
5- Moyens de lutte	39
5.1- Lutte physique	40
5.2-Lutte chimique.....	40
5.3-Lutte biologique	40
5.3.1- Les prédateurs.....	41
5.3.1.1-Les parasitoïdes hyménoptères.....	41
6- <i>Aphytis lepidosaphes</i>	41
6.1- Caractères morphologiques	41
6.2- Origine et répartition	41
6.3- Cycle biologique	45
6.3.1- Ponte.....	45
6.3.2- Développement larvaire	45
6.3.3- Développement nymphal.....	46
6.3.4-Emergence des adultes	46

Chapitre III: Présentation de la région d'étude et la méthodologie de travail

1 - Présentation de la zone d'étude.....	47
1.1- Situation géographique.....	47
2- Protocole expérimental	48
2.1- Présentation de la région d'étude	48
2.2- Protocole expérimental	49
2.2.1-Matériel et méthodes	49
2.2.1.1 – Sur le terrain.....	49
2.2.1.2 – En laboratoire.....	49

Résultats et Discussion

1-Biologie de <i>Lepidosaphes beckii</i>	51
1.1-Importance de la population globale	51
1.2 - Importance numérique des stades biologiques.....	51
1.3– Dynamique globale des populations.....	52
1.3.1- Evolution de la population globale des larves	52
1.3.2- Evolution de la population globale des femelles	53
2- Dynamique des populations des différents stades.....	54
2.1 - Fluctuations des larves du 1er stade	54
2.2 - Fluctuation des larves du 2ème stade.....	55
2.3 - Fluctuation des stades nymphaux.....	56
2.4 - Fluctuation des femelles.....	57
2.5 - Fluctuation et vol des mâles.....	58
3-Comportement biologique de la cochenille.....	59
3.1 – Comportement saisonnier de la population globale.....	59
3.2 – Comportement saisonnier des différents stades.....	60
3.2.1 - Comportement des larves.....	60
3.2.1 - Comportement des adultes.....	61
3.3 – Comportement saisonnier selon l'organe végétal.....	62
3.4 - Comportement saisonnier selon l'orientation cardinale.....	63
Conclusion	63
4– Etude de la mortalité.....	66
4.1 – Importance numérique globale.....	66
4.2 – Importance numérique des différents stades	67

4.3 – Proportion de la mortalité globale des populations.....	67
4.3.1- Proportion de la mortalité globale des larves	67
4.3.2 - Proportion de la mortalité globale des femelles	68
4.3.3 - Proportion de la mortalité globale des mâles.....	69
4.4 - Mortalité saisonnière globale.....	70
4.5- Mortalité cardinale globale	71
4.6- Mortalité spatiale globale.....	71
Conclusion.....	72
5-Effet des variations climatiques sur l'écologie de <i>L. beckii</i>	73
5.1-Influence de la température et la pluviométrie sur population larvaire.....	74
5.2-Influence de la température et la pluviométrie sur population des femelles.....	75
5.3-Effet de la température et la pluviométrie sur la dynamique de la population mâle.....	76
5.4-Décalage temporel dans les générations de <i>L.beckii</i>	77
6- Etude du parasitisme	81
6.1 - Biologie d' <i>Aphytis lepidosaphes</i>	81
6.1.1 - Evolution des œufs.....	81
6.1.2- Evolution des formes larvaires.....	81
6.1.3 - Evolution des nymphes.....	83
6.1.4- Evolution des adultes.....	84
6.2- Etude de l'incidence parasitaire	85
6.2.1-Incidence parasitaire globale.....	85
6.2.2-Incidence parasitaire globale sur les différents stades.....	86
6.2.3-Parasitisme saisonnière globale	87
6.2.4-Parasitisme en fonction des organes	87
6.2.5-Parasitisme en fonction de la direction cardinale	88
Conclusion.....	89

Proposition d'une méthode de lutte intégrée

Introduction.....	90
1-lutte intégrée.....	90
1.1-définition de la lutte intégrée.....	91
1.2-historique du contrôle des ravageurs	91
1.3-déffirents types de la lutte intégrée.....	95
2- Stratégie d'un programme de lutte intégrée.....	95

2.1 - Compréhension des ravageurs.....	95
2.1.1 - Identification des ravageurs.....	95
2.1.2 - Cycle de vie et comportement.....	95
2.2 - Approches de lutte intégrée.....	95
2.2.1 – Prévention.....	95
2.2.2 - Lutte biologique.....	96
2.2.3 - Lutte chimique.....	96
2.2.4 - Lutte culturale.....	96
2.3 - Surveiller et Évaluer.....	96
2.2.5 - Lutte par phéromone sexuelle.....	97
2.2.6 - Lutte biologique.....	98
2.2.7 - Lutte chimique.....	98
2.3.1 Movento OD 150 (Spiroteramate).....	98
3 – Calendrier de lutte.....	100
3.1 - Période hivernale (Décembre à Février).....	100
3.2 - Période printanière (Mars à Mai)	101
3.3 - Période estivale (Juin à Août)	102
3.4 - Période automnale (Septembre à novembre)	102
Conclusions générales.....	104

العنوان : تأثير التغيرات المناخية على بيئة حشرة (*Lepidosaphes beckii* (Newman, 1869) (Homoptera Diaspididae) على أشجار البرتقال في الرويبة: اقتراح طريقة مكافحة متكاملة

ملخص: يسلط هذا العمل الضوء على دراسة ديناميكيات مجموعات *Lepidosaphes beckii* وكذلك تأثير الطفيل الخاص بها *Aphytis lepidosaphes* خلال فترة الدراسة في بستان البرتقال في رويبة. الهدف من هذه الدراسة هو تحديد طرق مكافحة مناسبة وفعالة للمنطقة المدروسة. أظهرت النتائج أن *L. beckii* تطور ثلاث أجيال سنوية: جيل خريفي، جيل ربيعي، وجيل صيفي. بالإضافة إلى ذلك، لوحظ أن هذه الحشرة القشرية تفضل بشكل كبير السطح السفلي للأوراق في منطقة رويبة. تعتمد الوفاة الطبيعية لـ *L. beckii* بشكل رئيسي على العوامل المناخية في المراحل الصغيرة، وعلى العوامل الفسيولوجية في الإناث البالغات. فيما يتعلق بالأعداء الطبيعيين لـ *L. beckii* في منطقة رويبة، أظهرت النتائج أن *A. lepidosaphes* هو الطفيل الرئيسي، حيث تطور ثلاث أجيال سنوية: خريفي، ربيعي، وصيفي. سببت هذا الطفيل في شكل يرقات ضمن مجموعات الحشرة القشرية، ويتواجد بكثرة حيث يكون مضيفه وفيرًا. يهاجم *A. lepidosaphes* مختلف مراحل تطور *L. beckii*، ولكنه يُظهر تفضيلاً واضحاً للإناث البالغات التي توفر له الظروف الغذائية المثلى لنموه. وقد بلغ معدل الطفيليات الإجمالي الذي تم ملاحظته 23%، وهو معدل غير كافٍ للسيطرة الفعالة على مجموعات الحشرة القشرية.

الكلمات المفتاحية: العوامل المناخية، البيئة، الحمضيات، الطفيلي، الرويبة، *Lepidosaphes beckii*، *Aphytis lepidosaphes*

Titre : Effet des variations climatique sur l'écologie de *Lepidosaphes beckii* (Newman, 1869) (Homoptera Diaspididae) sur oranger à Rouïba : Proposition d'une méthode de lutte intégrée

Résumé : Le présent travail met en lumière l'étude de la dynamique des populations de *Lepidosaphes beckii* ainsi que l'impact de son parasitoïde *Aphytis lepidosaphes* sur la période d'étude, dans un verger d'orangers à Rouïba. L'objectif de cette étude est de déterminer des méthodes de lutte adaptées et efficaces pour la région étudiée. Les résultats montrent que *L. beckii* développe trois générations annuelles : une génération automnale, une génération printanière, et une génération estivale. De plus, cette cochenille affiche une préférence marquée pour la face inférieure des feuilles dans la région de Rouïba. La mortalité naturelle de *L. beckii* est principalement influencée par des facteurs climatiques chez les jeunes stades, et par des facteurs physiologiques chez les femelles adultes. En ce qui concerne les ennemis naturels de *L. beckii* dans la région de Rouïba, les résultats montrent que *A. lepidosaphes* est le principal parasitoïde, avec trois générations annuelles : automnale, printanière et estivale. Ce parasitoïde hiverne sous forme de larve dans les populations de cochenilles et se trouve plus fréquemment là où son hôte est abondant. *A. lepidosaphes* attaque différents stades de développement de *L. beckii*, mais montre une préférence pour les femelles adultes, qui offrent des conditions nutritionnelles optimales à son développement. Le taux global de parasitisme observé est de 23%, un taux relativement faible pour permettre un contrôle efficace des populations de cochenilles.

Mots clés : Facteurs climatiques, Ecologie, *Citrus*, Parasitoïde, Rouïba, *Lepidosaphes beckii*, *Aphytis lepidosaphes*, Lutte intégrée.

Title : Effect of Climatic Variations on the Ecology of *Lepidosaphes beckii* (Newman, 1869) (Homoptera Diaspididae) on Orange Trees in Rouïba : Proposal for an Integrated Pest Management Method

Summary : This work highlights the study of the population dynamics of *Lepidosaphes beckii* as well as the impact of its parasitoid *Aphytis lepidosaphes* during the study period, in an orange orchard in Rouiba. The objective of this study is to determine effective and adapted control methods for the studied region. The results show that *L. beckii* develops three annual generations : an autumn generation, a spring generation, and a summer generation. Furthermore, this scale insect exhibits a marked preference for the underside of leaves in the Rouiba region. The natural mortality of *L. beckii* is mainly influenced by climatic factors in the early stages, and by physiological factors in adult females. Regarding the natural enemies of *L. beckii* in the Rouiba region, the results show that *A. lepidosaphes* is the main parasitoid, with three annual generations : autumnal, spring, and summer. This parasitoid overwinters as a larva within scale insect populations and is more frequently found where its host is abundant. *A. lepidosaphes* attacks different developmental stages of *L. beckii*, but shows a marked preference for adult females, which provide optimal nutritional conditions for its development. The overall parasitism rate observed is 23%, which remains relatively low for effective control of scale insect populations.

Keywords : Climatic Factors, Ecology, *Citrus*, Parasitoid, Rouïba, *Lepidosaphes beckii*, *Aphytis lepidosaphes*, Integrated pest management