People's Democratic Republic of Algeria

Ministry of Higher Education and Science Research

University of Ferhat Abbes Setif-1

Faculty of Natural and Life Sciences

Department of Biology and Animal Physiology

Master Thesis

Specialty: Parasitology

Option: Biological Sciences

Theme

Assessment of the Acaricidal Efficacy of *Cymbopogon citratus* (Citronella) Essential Oil Against *Rhipicephalus Sanguineus* (Acari: *Ixodidae*)

Presented by:

Rayene HAMDI

Chahra zed LASMI

Supervised by:

Prof. Lynda AISSAOUI

Jury Members:

President: Dr. Fouzi ANNANI

Supervisor: Prof. Lynda AISSAOUI

Examiner: Dr. Atika DAROUI

June 2025

بسم الله الرحمن الرحيم

Acknowledgments

We are grateful to God Almighty for guiding us on the path to knowledge and providing us with the health, fortitude, and courage necessary to complete this modest task. We are deeply grateful to my supervising Professor Aissaoui Lynda, for her attentive follow-up, forbearance, and insightful advice throughout the entirety of this research.

We are also grateful to the distinguished members of the jury for their acceptance of the evaluation of this work and for their scientific observations, which we hold in high regard and will have a significant impact on the advancement of our knowledge.

We are deeply grateful to Dr. Bouchama Badreddin and the breeders and veterinarians who generously donated their time and consented to participate in this study. Last but not least, we extend our heartfelt gratitude to all those who have contributed to the advancement of this project, regardless of their proximity.

الاهداء

الحمد لله الذي أنشأ وبرى وخلق الماء

والثرى الرحمن على العرش استوى والصلاة والسلام على سيدنا محمد

أما بعد، فإنما طلبنا العلم لوجه الله، ذلك فضل الله يؤتيه من يشاء.

أهدي هذا النجاح المتواضع الى من احمل اسمه بكل فخر الذي اختلطت روحه بالغيوم

حتى طهرت ابي رحمة الله عليه

الى اليد الخفية والصدر الحنون التي رافقتني همسات دعائها منذ ان لامست اطرافي

النور امي الغالية

الى نبراس ايامي ووهج حياتي، الى ضلعي الثابت اخوتي حفظهم الله

ادامكم الله ملوكا على عرش قلبي وحفظكم ملاذا اليه أنتمي.

HAMDI Rayen

الاهداء

بسم الله الرحمان الرحيم

}وَآخِرُ دَعْوَاهُمْ أَنِ الْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ{

أهدي هذا العمل المتواضع إلى من وضعني في الأمام ورباني وعلمني الصواب إلى من أعتز به بين أهل الأرض والسماء إلى والدي أطال الله في عمره

إلى من علمتني الحروف والصمود والصبر والأمل إلى أعظم وأحن امرأة في الوجود إلى أمي الحبيبة أطال الله في عمرها

إلى أبي الثاني إلى أحن شخص لي في الحياة إلى جدي الذي وافته المنية وأنا في مقاعد الدراسة رحمة الله عليه

الى نبراس ايامي ووهج حياتي، الى ضلعي الثابت اخوتي صبرينة وريمة ويعقوب حفظهم الله

ادامكم الله ملوكا على عرش قلبي وحفظكم ملاذا اليه أنتمي

إلى الحفيد الأول لبيتنا رائد جعلك الله لنا فخرا وذخرا

إلى الأخت التي لم تلدها أمي إلى صديقة الطفولة صديقة العمر مروة

إلى سندي وملجئي بعد الله في كل سقوط

إلى من شاركونا أيام الحياة إلى من سرنا معهم دروب الحياة: دنيا، وفاء، ليندة، صورية...

LASMI Chahra Zed

List of Contents

1 **Abstract** 8

LIST OF FIGURES 9

LIST OF TABLE 10

2 Introduction 12

3 Materials and Methods 15

3.1 Study area and sampling sites 15

Presentation of M'Sila region 15

3,2,1 Municipality of Ouled Sidi Brahim……..,15

3.3 Presentation of study sites 16

3.3.1 The municipality of Tala ifacen 16

3.3.2 The municipality of Ain-Oulmene 16

3.3.3 The municipality of Ain-Arnat 16

3.4 Climate 17

3.4.1 Temperature 17

3.4.2 Precipitation 17

3.4.3 Humidity 18

3.5 Présentation of Animal Materials 18

3.5.1 Classification and taxonomy 18

3.5.2 Morphology 19

3.5.3 The Biological Cycle of *Rhipicephalus sanguinues* 22

3.5.4 Tick attachments areas on the dog 23

3.5.5 Host 23

3.5.6 Geographical distribution 24

3.5.7 Ticks Sampling 24

1.5.6.1. On the Ground 24

3.5.8 Tick Identification 25

3.5.9 Tick Rearing 25

3.6 Plant Materials 26

3.6.1 Description 26

3.6.2 Taxonomical classification (Kritika et *al*., 2023) 26

3.6.3 Phytochemistry 26

3.6.4 Benefits of *Cymbopogon citratus* Like Antibacterial, Antifungal and Traditional Medicine 27

3.7 Toxicological test 27

3.7.1 Adult immersion test 28

3.7.2 Larval immersion test 28

4 Results 30

4.1 Morphological identification of Ticks specimens 30

4.1.1 *Rhipicephalus sanguineus* determination key 30

4.1.2 The species identified in the laboratory 30

4.1.3 Sex ratio 31

4.1.4 Attachements sites 32

4.1.5 Impacts of temperature and Humidity on dynamic of Rhipicephalus sanguineus population 33

4.2 In Vitro Acaricidal Activity 34

4.3 The Effect of Citronella E. O. on the Weight of Engorged Female of *R. sanguineus* 34

4.4 Toxicity of Citronella on *Rhipicephalus sanguineus* after 72houres 35

4.5 Larvae Immersion test 37

4.6 Representation of the Percentages of Males and Females of *R. sanguineus* 31

4.7 Morphological Changes of Engorged Females after using Citronella Essential Oil 37

5 Discussion 40

6 Conclusion 43

7 References 45

Abstract

This study aims to enhance understanding of ticks, focusing on their identification through morphological traits and examining their distribution, as well as evaluating the efficacy of citronella essential oil's toxicity. Field and laboratory research was performed over four months in the northeastern part of Algeria across many municipalities (Ain Arnat, Ain Elman, and Thala Ifassen). The physical and ecological examination of ticks facilitated the identification of various phases (nymphs, adults) and the determination of sex (male, female). Adult specimens parasitizing dogs, particularly those sourced from diverse locations such as farms and barns in the region, facilitated the identification of a species within the Ixodidae family, specifically belonging to the genus Rhipicephalus. The data analysis indicated that Rhipicephalus sanguineus is the predominant parasite species at the research site. Toxicological assessments have demonstrated the deadly effects of Cymbopogon citratus essential oil on ticks, exhibiting a dose-response relationship for the species Rhipicephalus sanguineus. The application of Cymbopogon citratus essential oils induces physiological disturbances, evidenced by weight reduction in female ticks laden with eggs, alongside alterations in coloration and progressive atrophy. It also indicated a disruption in reproduction due to a reduction in the hatching rate.

Keywords: Ticks, *Rhipicephalus sanguineus*, Essential oil, *Cymbopogon citratus.*

Résumé

Cette étude vise à actualiser les connaissances sur les tiques, en mettant l'accent sur leur identification à partir des caractéristiques morphologiques, leur distribution, ainsi que sur l'évaluation de l'efficacité acaricide de l'huile essentielle de citronnelle *Cymbopogon citratus* sur l'espèce la plus abondante *Rhipicephalus sanguineus*. Des travaux de terrain et de laboratoire ont été réalisés pendant une période de quatre mois dans la région nord-est de l'Algérie, précisément dans plusieurs communes de la wilaya de Sétif (Aïn Arnat, Aïn El Kebira et Tala Ifacene). L'analyse morphologique et écologique a permis d'identifier les différents stades de développement des tiques (nymphes et adultes), ainsi que de différencier les sexes (mâles et femelles). Les spécimens adultes, principalement parasitant les chiens et collectés dans divers sites tels que les fermes et les refuges des sites étudiés, ont permis d'identifier une seule espèce appartenant à la famille des Ixodidae, du genre *Rhipicephalus*. L'analyse des données a révélé que *Rhipicephalus sanguineus* était l'espèce la plus commune et la plus parasitaire dans la zone d'étude. Les tests de toxicité ont démontré les propriétés létales de l'huile essentielle de *Cymbopogon citratus* contre les tiques, avec une relation dose-réponse chez l'espèce *Rhipicephalus sanguineus*. Le traitement à base d'huiles essentielles a induit des perturbations physiologiques, notamment une perte de poids chez les femelles gorgées. De plus, une décoloration et une atrophie progressive ont été observées au fil du temps. Des troubles de la reproduction ont également été mis en évidence, comme en témoigne la baisse du taux d'éclosion.

Mots clés : Tiques, *Rhipicephalus sanguineus*, Huile essentielle, *Cymbopogon citratus.*

الملخص

يهدف تحديث المفاهيم حول القراد وكيفية التعرف عليه اعتماداً على الخصائص المورفولوجية ودراسة توزيعه بالإضافة إلى دراسة فعالية سمية الزيت السيترونيلا العطري، أُجريت أعمال ميدانية ومختبرية على مدى أربعة أشهر في المنطقة الشمالية الشرقية من الجزائر في ولاية سطيف في عدة بلديات (عين ارنات وعين المان وتالة ايفاسن).

اتاحت الدراسة المورفولوجية والايكولوجية للقراد التعرف على مختلف الاطوار (الحوريات، البالغات)، بالإضافة الى تحديد الجنس (ذكر، انثى) اتاحت العينات البالغة والتي تتطفل على الكلاب خاصة المتحصل عليها من محطات مختلفة كالمزارع والحضائر الموجودة في المنطقة تحديد نوع واجد من فصيلة Ixodidaes ينتمي الى جنس *Rhipicephalus*كما كشف تحليل البيانات ان النوع الأكثر شيوعا وتطفلا هو *Rhipicephalus sanguineus* في موقع الدراسة. أظهرت الاختبارات السمية الخصائص القاتلة لزيت السيترونيلا *Cymbopogon citratus*العطري ضد القراد مع وجود علاقة بين الجرعة والاستجابة للسم لدى *Rhipicephalus*. يسبب العلاج بالزيوت العطرية اضطرابات فيزيولوجية تجلت في نقص الوزن لدى اناث القراد الحاملة للبيض، بالإضافة الى حدوث تباين في اللون وضموره بمرور الوقت. كما كشف اضطرابا التكاثر من خلال انخفاض معدل الفقس.

الكلمات المفتاحية: القراد، *Rhipicephalus sanguineus*، الزيت الأساسي*Cymbopogon citratus*.