



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE



École Nationale Supérieure Agronomique

Département : Zoologie Agricole et Forestière

Spécialité : Zoologie Agricole et Forestière : Entomologie
agricole et forestière

المدرسة الوطنية العليا للفلاحة

القسم: علم الحيوان الزراعي والغابي

التخصص: حماية النباتات: علم الحيوان
الزراعي والغابي

Mémoire de fin d'étude

Pour l'Obtention Du Master En Science Agronomique

Thème

*Contribution à l'optimisation d'élevage de masse de
Coccinella septempunctata et de Hippodamia variegata
en vue de leur utilisation en lutte biologique*

Présenté par : M. BRIHOUM Abderrahmane

Soutenu le : 17 /07/2023

M^{elle} MERROUKI Bassair Rahma

Membre du jury

Président :	M ^{me} DOUMADNJI-MITICHE Bahia	Professeur, - ENSA El-Harrach
Promoteur:	M. BOUKRAA Slimane	M.C.B, - ENSA El-Harrach
Co-Promoteur:	M. BENZEHRA Abdelmajid	Professeur, - ENSA El-Harrach
Examineurs :	M. SAHARAOUI Lounes	Docteur
	M ^{me} NECHAR Manel	M.C.A, - ENSA El-Harrach
Partenaire socio- Economique :	M. MOUSSELMEL Omar	Gérant Sarl PEST CUSTOM SOLUTION

Promotion 2018/2023

Sommaire

<i>Remerciements</i>	3
Liste des abréviations	7
Liste des tableaux	10
INTRODUCTION	1
CHAPITRE I :	3
Données bibliographiques sur les pucerons	3
1.1. Position systématique et diversité en Algérie	4
1.2. Caractéristiques morphologiques	5
1.2.1. La tête	5
1.2.2. Le thorax	7
1.2.3. L'abdomen	8
1.3. Bio-écologie des pucerons	9
1.3.1. Cycles biologiques	9
1.3.2. Relations symbiotiques	12
1.3.3. Relations endosymbiotiques	12
1.4. Importance phytosanitaire des pucerons	13
1.4.1. Dégâts directs	13
1.4.2. Dégâts indirects et rôle vectoriel	15
Mode non-persistant ou non-circulant	16
Mode persistant ou circulant	16
1.5. Méthodes de lutte	17
1.5.1. Lutte physique	17
1.5.2. Lutte chimique	18
1.5.3. Lutte biologique	18
CHAPITRE II : Données bibliographiques sur la Coccinelle à sept points	20
2.1 Position systématique et diversité de populations	21
2.2 Caractéristiques morphologiques des différents stades de développement	22
Les œufs	22
Les larves	22
Nymphe	23
Adulte	24
2.3 Aire de répartition géographique	26
❖ Dans le monde	26

❖	En Algérie	27
2.4	Données bio-écologiques sur la Coccinelle à sept points	27
2.4.1.	Cycle biologique	27
2.4.2.	Strates fréquentées	29
2.4.3.	Ennemis naturels de <i>C. Septempunctata</i>	29
2.5	Importance de <i>C. septempunctata</i> en lutte biologique	30
Chapitre 3 : Matériels et Méthodes.....		32
3.1.	Matériels biologique utilisé.....	33
3.1.1.	Puceron vert du pois <i>Acyrtosiphon pisum</i>	33
3.1.2.	Coccinelle à sept points <i>C. Septempunctata</i>	33
3.1.3.	Mouche soldat noire <i>Hermetia illucens</i>	35
3.2.	Confirmation et identification moléculaire des espèces utilisées	36
3.2.1.	Protocole d'extraction et de vérification de la qualité de l'ADN	36
3.2.2.	Protocole de PCR adopté.....	42
3.3.	Elevage au laboratoire d' <i>A. pisum</i>	46
3.3.1.	Salle et conditions d'élevage	46
3.3.2.	Support d'élevage.....	47
3.4.	Elevage au laboratoire de <i>C. septempunctata</i>	48
3.4.1.	Salle et conditions d'élevage	48
3.4.2.	Alimentation et maintien	49
3.5.	Elevage au laboratoire de <i>H. illucens</i>	50
3.5.1.	Elevage des adultes.....	50
3.5.2.	Elevage des larves.....	52
3.6.	Préparation d'une diet artificielle comme alimentation alternative pour les coccinelles	54
3.6.1.	Composition de la diet artificielle	54
3.6.2.	Protocole de préparation et conservation de la diet.....	59
3.6.2.1.	Protocole de préparation des aliments secs.....	59
3.6.2.2.	Protocole de préparation des aliments frais.....	64
3.6.3.	Conservation de la diet	68
3.7.	Etude des paramètres expérimentaux	68
3.7.1.	Test de la voracité de <i>C. septempunctata</i> nourris par l' <i>Acyrtosiphon pisum</i>	68
3.7.2.	Cycle de vie comparatif du développement de <i>C. septempunctata</i>	69
3.7.3.	Test comparatif de l'appétence de <i>H. variegata</i> avec les différents diets	69
3.8.	Analyses statistiques.....	70

CHAPITRE IV : Résultats et discussion	71
4.1. Identification moléculaire des espèces utilisées	72
4.2. Elevage l' <i>A. pisum</i>	72
4.3. Elevage <i>C. septempunctata</i>	73
4.4. Cycle de vie de la coccinelle	74
4.6. Appétence de <i>H. variegata</i> avec les différents diets	77
4.7. Estimation de la mortalité	81
CHAPITRE IV
ETUDE ÉCONOMIQUE ET BUSINESS PLAN	83
Premier axe : Présentation du projet	84
1. L'idée de projet Bio-Control Solution (BCS)	84
2. Les valeurs suggérées	84
3. L'équipe de projet et d'encadrement :	85
4. Les Objectifs du projet	86
5. Le planning de réalisation du projet	87
Deuxième axe : Aspects innovants	88
1. La nature et les domaines des innovations	88
Troisième axe : Analyse stratégique du marché	88
1. Le segment du marché	88
2. La mesure de l'intensité de la concurrence	88
3. La stratégie marketing	89
Quatrième axe : Plan de production et organisation	90
1. Le processus de production	90
2. L'approvisionnement	90
3. La main d'œuvre	90
4. Les principaux partenaires	90
Cinquième axe : Plan financier	91
1. Les coûts et les charges	91
2. Le chiffre d'affaires	92
3. Les comptes de résultats escomptés	93
Sixième axe : Prototype expérimental	94
Conclusion générale et perspectives	96
Références bibliographiques	98
ملخص	107
Résumé	107
Abstract	108

ملخص

تركز دراستنا على تحسين تربية *Coccinella septempunctata* و *Hippodamia variegata* بكميات كبيرة من أجل استخدامهم في برامج مكافحة البيولوجية للآفات، مع الأخذ في الاعتبار أن الفعالية المحدودة بسبب عدم توفر كمية كافية من الأفراد، يشكل عبء كبير من حيث تكلفة تقنيات إنتاج الحشرات المفيدة، ولا سيما الدعسوقة. بعد تربية الدعسوقة وتغذيتها على المن الذي تم تربيته أيضاً، حصلنا على نتائج حول الدورة الحياتية، التي تختلف في المدة بناءً على درجة الحرارة والرطوبة. في الواقع، تستمر دورة الحياة لمدة 22-24 يوماً عند درجة حرارة 23 درجة مئوية، بينما تتراوح بين 19 و20 يوماً عند 25 درجة مئوية. علاوة على ذلك، أظهرت النتائج التي تم الحصول عليها باستخدام طعام قائم على يرقات ذبابة الجندي الاسود الجافة نتائج غير فعالة بالنسبة لـ *Hippodamia variegata* من ناحية أخرى، أظهرت الدعسوقة شراهة كبيرة تجاه الطعام الطازج، وهذا ينطبق أيضاً على تفضيلهم لكلا المصدرين من هذا الطعام.

كلمات مفتاحية: *C. septempunctata*، دورة، *H. variegata*، طعام جاف، طعام طازج، شراهة، تفضيل

Contribution à l'optimisation d'élevage de masse de *Coccinella septempunctata* et de *Hippodamia variegata* en vue de leur utilisation en lutte biologique

Résumé

Notre étude consiste en une optimisation de l'élevage en masse de *Coccinella septempunctata* et *Hippodamia variegata* en vue de leurs utilisations dans les programmes de lutte biologique sachant que celle-ci est limitée par la disponibilité en quantité suffisante d'individus, ce qui représente un obstacle majeur en termes de complexité et de coût des techniques de production des auxiliaires, notamment pour les coccinelles. Après un élevage de coccinelle que nous avons nourries à l'aide pucerons qui eux aussi ont été élevés, nous avons obtenus les résultats sur le cycle biologique dont la durée est variable selon la température et l'humidité. En effet, le cycle de vie dure de 22 à 24 jours à la température de 23°C tandis qu'à 25°C, il varie de 19 à 20 jours. Par ailleurs, les aliments à base des larves de mouche soldat noir sec ont donnés des résultats peu probants vis-à-vis d'*hippodamia variegata*. Par contre, les coccinelles ont montré une grande voracité à l'égard des aliments frais, il en est d'ailleurs la même chose quand à l'appétence par rapport aux deux aliments frais.

Mots clés : *C. septempunctata*, cycle, *H. variegata*, aliment sec, aliment frais, voracité, appétence

Contribution to the optimization of mass rearing of *Coccinella septempunctata* and *Hippodamia variegata* for their use in biological control

Abstract

Our study focuses on optimizing the mass rearing of *Coccinella septempunctata* and *Hippodamia variegata* for their use in biological control programs, considering that its effectiveness is limited by the availability of a sufficient quantity of individuals, which represents a major obstacle in terms of complexity and cost of production techniques for beneficial insects, particularly ladybugs. After rearing ladybugs that were fed with aphids, which were also reared, we obtained results on the biological cycle, which varies in duration depending on temperature and humidity. Indeed, the life cycle lasts from 22 to 24 days at a temperature of 23°C, while at 25°C, it ranges from 19 to 20 days. Furthermore, the results obtained with dry soldier fly larvae-based food were not significant for *Hippodamia variegata*. On the other hand, ladybugs showed a great voracity towards fresh food, and the same applies to their preference for both fresh food sources.

Keywords: *Coccinella septempunctata*, cycle, *Hippodamia variegata*, dry food, fresh food, voracity, preference