

BỘ GIÁO DỤC
VÀ ĐÀO TẠO

VIỆN HÀN LÂM KHOA HỌC VÀ
CÔNG NGHỆ VIỆT NAM

HỌC VIỆN KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ



BÙI THỊ QUỲNH HOA

**NGHIÊN CỨU THÀNH PHẦN CÁC LOÀI CÔN TRÙNG BẮT
MỖI TRÊN MỘT SỐ CÂY CÔNG NGHIỆP Ở TÂY NGUYÊN,
ĐẶC ĐIỂM SINH HỌC, SINH THÁI CỦA HAI LOÀI
RHYNOCORIS FUSCIPES VÀ *EUAGORAS PLAGIATUS***

LUẬN ÁN TIẾN SĨ CÔN TRÙNG HỌC

Hà Nội – 2024

BỘ GIÁO DỤC
VÀ ĐÀO TẠO

VIỆN HÀN LÂM KHOA HỌC VÀ
CÔNG NGHỆ VIỆT NAM

HỌC VIỆN KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ

BÙI THỊ QUỲNH HOA

NGHIÊN CỨU THÀNH PHẦN CÁC LOÀI CÔN TRÙNG BẮT
MỖI TRÊN MỘT SỐ CÂY CÔNG NGHIỆP Ở TÂY NGUYÊN,
ĐẶC ĐIỂM SINH HỌC, SINH THÁI CỦA HAI LOÀI
RHYNOCORIS FUSCIPES VÀ *EUAGORAS PLAGIATUS*

LUẬN ÁN TIẾN SĨ CÔN TRÙNG HỌC

Mã số: 9 42 01 06

Xác nhận của Học viện
Khoa học và Công nghệ

Người hướng dẫn 1
(Ký, ghi rõ họ tên)

Người hướng dẫn 2
(Ký, ghi rõ họ tên)

PGS. TS.
Nguyễn Thị Phương Liên

GS. TS.
Trương Xuân Lam

Hà Nội – 2024

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan luận án: “*Nghiên cứu thành phần các loài côn trùng bắt mồi trên một số cây công nghiệp ở Tây Nguyên, đặc điểm sinh học, sinh thái của hai loài *Rhynocoris fuscipes* và *Euagoras plagiatus**” là công trình nghiên cứu của chính mình dưới sự hướng dẫn khoa học của tập thể hướng dẫn. Luận án sử dụng thông tin trích dẫn từ nhiều nguồn tham khảo khác nhau và các thông tin trích dẫn được ghi rõ nguồn gốc. Các kết quả nghiên cứu của tôi được công bố chung với các tác giả khác đã được sự nhất trí của đồng tác giả khi đưa vào luận án. Các số liệu, kết quả được trình bày trong luận án là hoàn toàn trung thực và chưa từng được công bố trong bất kỳ một công trình nào khác ngoài các công trình công bố của tác giả. Luận án được hoàn thành trong thời gian tôi làm nghiên cứu sinh tại Học viện Khoa học và Công nghệ, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam.

Hà Nội, ngày 15 tháng 04 năm 2024

Tác giả luận án

(Ký và ghi rõ họ tên)

Bùi Thị Quỳnh Hoa

LỜI CẢM ƠN

Để hoàn thành luận án, tôi xin cảm ơn sâu sắc tới thầy hướng dẫn là PGS. TS. Nguyễn Thị Phương Liên và GS. TS. Trương Xuân Lam công tác tại Viện Sinh thái và Tài nguyên sinh vật, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam, là những thầy cô luôn luôn đồng hành, giúp đỡ và trực tiếp hướng dẫn cả nội dung và ý tưởng khoa học cho tôi trong suốt thời gian thực hiện luận án.

Tôi xin chân thành cảm ơn Ban Lãnh đạo, phòng Đào tạo, các phòng chức năng của Học viện Khoa học và Công nghệ, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam và các cán bộ làm việc tại Phòng Sinh thái côn trùng, Viện Sinh thái và Tài nguyên sinh vật đã nhiệt tình giúp đỡ tôi về vật liệu nghiên cứu, cơ sở vật chất và thủ tục hành chính để bảo vệ luận án.

Tôi xin cảm ơn Ban Giám hiệu, các thầy cô giáo Bộ môn Sinh học, trường Đại học Tây Nguyên luôn tạo điều kiện thuận lợi nhất cho tôi trong suốt thời gian thực hiện sinh.

Tôi xin cảm ơn các đồng nghiệp trong và ngoài cơ quan, các bạn sinh viên, các hộ gia đình tại các điểm nghiên cứu đã cho phép, đồng ý, giúp đỡ để tôi thu thập, điều tra, nhân nuôi côn trùng, cung cấp các dẫn liệu, thông tin trong suốt thời gian tôi thực hiện luận án.

Cuối cùng, tôi xin ghi ân sự quan tâm, động viên và sự chia sẻ của gia đình, người thân trong quá trình tôi thực hiện luận án.

Hà Nội, ngày 15 tháng 04 năm 2024

Tác giả luận án
(Ký và ghi rõ họ tên)

Bùi Thị Quỳnh Hoa

MỤC LỤC

LỜI CAM ĐOAN	i
LỜI CẢM ƠN	ii
DANH MỤC BẢNG	vi
DANH MỤC HÌNH	viii
DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT, KÍ HIỆU	ix
MỞ ĐẦU	1
1. Tính cấp thiết của đề tài	1
2. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn	2
3. Mục tiêu của đề tài	3
4. Những đóng góp mới của luận án	3
CHƯƠNG 1. CƠ SỞ KHOA HỌC VÀ TỔNG QUAN TÀI LIỆU	4
1.1. Cơ sở khoa học của đề tài.....	4
1.2. Tổng quan nghiên cứu về côn trùng bắt mồi trên thế giới.....	5
1.2.1. Các nghiên cứu thành phần loài côn trùng bắt mồi trên thế giới.....	5
1.2.2. Các nghiên cứu đặc điểm sinh học của các loài côn trùng bắt mồi trên thế giới	11
1.2.3. Nghiên cứu về quan hệ giữa côn trùng bắt mồi với vật mồi.....	Error!
<i>Bookmark not defined.</i>	
1.3. Tổng quan nghiên cứu về côn trùng bắt mồi ở Việt Nam	19
1.3.1. Nghiên cứu về thành phần loài côn trùng bắt mồi	19
1.3.2. Nghiên cứu đặc điểm sinh học, sinh thái của các loài côn trùng bắt mồi	27
1.3.3. Nghiên cứu quan hệ của một số loài côn trùng bắt mồi với vật mồi.....	32
1.3.4. Nghiên cứu về côn trùng bắt mồi tại Tây Nguyên.....	33
CHƯƠNG 2. ĐỊA ĐIỂM, NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU	35
2.1. Thời gian và địa điểm nghiên cứu	35
2.1.1. Thời gian nghiên cứu	35
2.1.2. Địa điểm nghiên cứu.....	35
2.2. Đối tượng và dụng cụ nghiên cứu.....	36
2.2.1. Đối tượng nghiên cứu.....	36
2.2.2. Dụng cụ nghiên cứu	36

2.3. Nội dung nghiên cứu	36
2.4. Phương pháp nghiên cứu	37
2.4.1. Điều tra thành phần loài côn trùng bắt mồi và vật mồi của chúng.....	37
2.4.2. Giám định tên các loài nghiên cứu.....	38
2.4.3. Nghiên cứu một số đặc điểm hình thái của hai loài bọ xít bắt mồi phổ biến	39
2.4.4. Nghiên cứu một số đặc điểm sinh học của hai loài bọ xít bắt mồi phổ biến	40
2.4.5. Điều tra diễn biến mật độ côn trùng bắt mồi.....	41
2.4.6. Nghiên cứu mối quan hệ của côn trùng bắt mồi với vật mồi.....	41
2.4.7. Nghiên cứu ảnh hưởng của một số yếu tố sinh thái lên côn trùng bắt và mối quan hệ của chúng	42
2.5. Phương pháp xử lý số liệu	42
2.6. Các công thức, tính toán.....	42
CHƯƠNG 3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN.....	45
3.1. Thành phần loài côn trùng bắt mồi trên một số vườn trồng (cà phê, hồ tiêu) tại một số điểm nghiên cứu ở Tây Nguyên.....	45
3.2. Nghiên cứu một số đặc điểm hình thái và sinh học của hai loài bọ xít bắt mồi phổ biến tại khu vực nghiên cứu	67
3.2.1. Đặc điểm hình thái của hai loài bọ xít bắt mồi phổ biến tại khu vực nghiên cứu	67
3.2.2. Đặc điểm sinh học của hai loài bọ xít bắt mồi phổ biến tại khu vực nghiên cứu	78
3.3. Nghiên cứu diễn biến mật độ, mối quan hệ giữa các loài bắt mồi với con mồi và ảnh hưởng của một số yếu tố sinh thái lên mật độ và mối quan hệ trên cây cà phê tại Đắk Lắk	94
3.3.1. Diễn biến mật độ và mối quan hệ giữa các loài bọ xít bắt mồi với vật mồi (sâu ăn lá hại cà phê) tại Đắk Lắk	94
3.3.2. Biến động số lượng và mối quan hệ của các loài bọ rùa bắt mồi và vật mồi trên cây cà phê tại Đắk Lắk	101
3.3.3. Ảnh hưởng của một số yếu tố sinh thái lên mật độ và mối quan hệ của một số loài côn trùng bắt mồi với sâu hại trên cây cà phê tại Đắk Lắk	107

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ	116
KẾT LUẬN	116
KIẾN NGHỊ	117
TÀI LIỆU THAM KHẢO	119
PHỤ LỤC	

DANH MỤC BẢNG

Bảng 3.1. Thành phần côn trùng bắt mồi và vật mồi của chúng trên một số vườn trồng cây cà phê, hồ tiêu ở Tây Nguyên (2018-2022).....	45
Bảng 3.2. Số lượng và tỷ lệ giống, loài được ghi nhận tại khu vực nghiên cứu.....	58
Bảng 3.3. Kích thước của trứng loài <i>Rhynocoris fuscipes</i>	67
Bảng 3.4. Kích thước các tuổi thiếu trùng loài <i>Rhynocoris fuscipes</i>	69
Bảng 3.5. Các số đo hình thái của trưởng thành đực loài <i>Rhynocoris fuscipes</i>	71
Bảng 3.6. Kích thước của trứng loài <i>Euagoras plagiatus</i>	73
Bảng 3.7. Kích thước của các tuổi thiếu trùng loài <i>Euagoras plagiatus</i>	75
Bảng 3.8. Các số đo hình thái của trưởng thành đực loài <i>Euagoras plagiatus</i>	76
Bảng 3.9. Thời gian phát dục và tỷ lệ nở của trứng bọ xít bắt mồi <i>Rhynocoris fuscipes</i>	78
Bảng 3.10. Thời gian phát dục của thiếu trùng bọ xít bắt mồi <i>Rhynocoris fuscipes</i>	80
Bảng 3.11. Thời gian phát dục, số lượng trứng đẻ và tuổi thọ của bọ xít trưởng thành <i>Rhynocoris fuscipes</i>	80
Bảng 3.12. Thời gian phát triển vòng đời của loài bọ xít bắt mồi <i>Rhynocoris fuscipes</i>	81
Bảng 3.13. Thời gian phát triển thiếu trùng và tỷ lệ sống sót của loài bọ xít bắt mồi <i>R. Fuscipes</i> với thức ăn là ngài gạo <i>C. Cephalonica</i> qua 2 thế hệ.....	85
Bảng 3.14. Khả năng sinh sản loài bọ xít bắt mồi <i>Rhynocoris fuscipes</i> qua 2 thế hệ nuôi bằng ngài gạo <i>C. Cephalonica</i>	85
Bảng 3.15. Thời gian phát dục và tỷ lệ nở của trứng bọ xít bắt mồi <i>Euagoras plagiatus</i>	87
Bảng 3.16. Thời gian phát triển của thiếu trùng bọ xít bắt mồi <i>Euagoras plagiatus</i>	88
Bảng 3.17. Thời gian phát dục, số lượng trứng đẻ và tuổi thọ của bọ xít bắt mồi <i>Euagoras plagiatus</i>	89
Bảng 3.18. Vòng đời của loài bọ xít bắt mồi <i>Euagoras plagiatus</i>	90
Bảng 3.19. Thời gian phát triển thiếu trùng và tỷ lệ sống sót của loài bọ xít bắt mồi <i>Euagoras plagiatus</i> với thức ăn là ngài gạo <i>Corcyra cephalonica</i> qua 2 thế hệ	93
Bảng 3.20. Khả năng sinh sản loài bọ xít bắt mồi <i>Euagoras plagiatus</i> qua 2 thế hệ	

nuôi bằng ngài gạo <i>C. Cephalonica</i>	94
Bảng 3.21. Diễn biến mật độ của các loài bọ xít bắt mồi và vật mồi của chúng trên cây cà phê tại Đắk Lắk.....	95
Bảng 3.22. Diễn biến mật độ của các loài bọ rùa bắt mồi và vật mồi của chúng (nhóm rệp hại) trên cây cà phê tại Đắk Lắk (2019-2020)	101
Bảng 3.23. Ảnh hưởng của đai rừng chắn gió đến mật độ của một số loài côn trùng bắt mồi và vật mồi trên cây cà phê tại Đắk Lắk.....	107
Bảng 3.24. Ảnh hưởng của cây cà phê có đai rừng chắn gió đến mối quan hệ giữa côn trùng bắt mồi với vật mồi tại huyện Krông Păk, Krông Ana ở Đắk Lắk năm 2019.....	110
Bảng 3.25. Ảnh hưởng của kỹ thuật tạo hình và tỉa cành cây cà phê lên mật độ của một số loài côn trùng bắt mồi và vật mồi tại Đắk Lắk năm 2020.....	112
Bảng 3.26. Ảnh hưởng của kỹ thuật tạo hình và tỉa cành cây cà phê khác nhau lên mối quan hệ giữa côn trùng bắt mồi và vật mồi tại Đắk Lắk năm 2020	114

DANH MỤC HÌNH

Hình 2.1. Các điểm nghiên cứu chủ yếu ở Tây Nguyên	35
Hình 2.2. Các đặc điểm cấu trúc ngoài hình thái ngoài của họ bọ xít ăn sâu	39
Hình 3.1. Loài <i>Rihirbus kronganaensis</i> Truong, Bui, Ha & Cai, 2020, ♀	61
Hình 3.2. Loài <i>Rihirbus kronganaensis</i> Truong, Bui, Ha & Cai, 2020, ♀	62
Hình 3.3. Loài <i>Ropalidia daklak</i> Bui, Mai & Nguyen, 2020	64
Hình 3.4. Loài <i>Ropalidia daklak</i> Bui, Mai & Nguyen, 2020, ♂	66
Hình 3.5. Đặc điểm hình thái trứng và thiếu trùng loài <i>Rhynocoris fuscipes</i>	70
Hình 3.6. Trưởng thành cái loài <i>Rhynocoris fuscipes</i>	72
Hình 3.7. Đặc điểm hình thái của trứng và thiếu trùng loài <i>Euagoras plagiatus</i>	77
Hình 3.8. Trưởng thành cái loài <i>Euagoras plagiatus</i>	78
Hình 3.9. Trứng và ổ trứng của loài <i>Rhynocoris fuscipes</i>	79
Hình 3.10. Thiếu trùng các tuổi của loài <i>Rhynocoris fuscipes</i>	83
Hình 3.11. Cá thể cái <i>Rhynocoris fuscipes</i> đang ăn sâu quy <i>Tenebrio molitor</i>	84
Hình 3.12. Trưởng thành đực và cái <i>Rhynocoris fuscipes</i> đang giao phối	84
Hình 3.13. Trứng của loài <i>E. plagiatus</i>	86
Hình 3.14. Thiếu trùng các tuổi của loài <i>E. plagiatus</i>	88
Hình 3.15. Trưởng thành đực và cái loài <i>E. plagiatus</i>	90
Hình 3.16. Diễn biến mật độ của tập hợp các loài bọ xít bắt mồi và 2 loài bọ xít bắt mồi phổ biến trên cây cà phê tại Đắk Lắk	97
Hình 3.17. Quan hệ giữa các loài bọ xít bắt mồi với vật mồi trên cây cà phê tại Đắk Lắk	98
Hình 3.18. Mối quan hệ giữa loài bọ xít bắt mồi <i>Rhynocoris fuscipes</i> và <i>Euagoras plagiatus</i> với vật mồi (tập hợp nhóm sâu ăn lá) trên cây cà phê tại Đắk Lắk	100
Hình 3.19. Diễn biến mật độ và quan hệ của tập hợp các loài bọ rùa bắt mồi với 2 loài bọ rùa bắt mồi phổ biến trên cây cà phê tại Đắk Lắk	103
Hình 3.20. Mối quan hệ của tập hợp các loài bọ rùa bắt mồi và vật mồi (nhóm rệp hại chính) trên cây cà phê tại Đắk Lắk	104
Hình 3.21. Mối quan hệ giữa loài bọ rùa chữ nhân <i>Coccinella transversalis</i> với Nhóm rệp hại chính trên cây cà phê	105
Hình 3.22. Mối quan hệ giữa loài bọ rùa bắt mồi <i>Menochilus sexmaculatus</i> với Nhóm rệp hại chính trên cây cà phê	106

DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT, KÍ HIỆU

Kí hiệu	Diễn giải
cs.	Cộng sự
CT (1,2,3...)	Công thức (1, 2, 3,..)
ĐRCG	Đại rừng chắn gió
KĐRCG	Không đại rừng chắn gió
PP1	Tạo hình đơn thân, bổ sung phần tán bị khuyết và tia cành
PP2	Tạo hình đa thân không hãm ngọn

MỞ ĐẦU

1. Tính cấp thiết của đề tài

Cây cà phê, hồ tiêu, ca cao... là những nhóm cây trồng lâu năm như có giá trị kinh tế cao. Tại Việt Nam, cây cà phê đã đóng góp một tỷ trọng quan trọng vào kim ngạch xuất khẩu hàng năm của đất nước cũng như tham gia có hiệu quả vào các chương trình kinh tế xã hội như xoá đói giảm nghèo, định canh định cư, tạo việc làm cho hàng triệu lao động ở miền núi trong đó có một phần là đồng bào dân tộc ít người đặc biệt là vùng Tây Nguyên. Cây cà phê là một trong những nông sản đem lại nguồn thu nhập chính cho người nông dân Tây Nguyên, được trồng nhiều ở các tỉnh Đắk Lắk, Đắk Nông, Gia Lai, Kon Tum... Đây là những vùng đất đỏ bazan, màu mỡ, có tầng canh tác dày, lại có khí hậu nóng và ẩm nên rất thích hợp cho cà phê phát triển. Theo Tổng cục thống kê, tính đến vụ từ 2019 đến năm 2020, Đắk Nông trồng 135 nghìn ha cà phê; Gia Lai và Kon Tum diện tích trồng lần lượt là 82,5 nghìn ha và 14 nghìn ha. Sản lượng toàn vùng đạt hơn 1,66 triệu tấn, với năng suất bình quân là 2,77 tấn/ha; giải quyết hơn 1 triệu việc làm và mang lại thu nhập hơn 3,5 tỷ USD cho nền kinh tế [1].

Với lợi ích kinh tế to lớn mà cây cà phê đem lại cho người dân, diện tích cà phê hàng năm luôn được phát triển mở rộng vượt quá mức quy hoạch, chính điều này đã dẫn đến suy thoái môi trường, các yếu tố khí hậu, đất đai thay đổi theo chiều hướng bất lợi cho sản xuất nông nghiệp như hạn hán, lũ lụt, các côn trùng hại trên cà phê phát triển nhanh hơn, có chiều hướng gia tăng về mật độ, tỷ lệ hại cũng như diện tích bị hại. Thành phần côn trùng hại phổ biến trên cây cà phê chủ yếu là các loài rệp sáp hại quả, hại rễ, rệp vảy nâu, sâu đục cành, sâu đục thân. Theo số liệu của Cục bảo vệ thực vật, năm 2019, tại các tỉnh Tây Nguyên cây cà phê có tỉ lệ hại do rệp sáp từ 2% đến 50%, rệp vảy nâu từ 3% đến 40%, sâu đục thân từ 20% đến 25%. Ngoài ra, bọ xít muỗi, bọ xít lười và các bệnh khác trên các cây cà phê, hồ tiêu.. cũng xuất hiện và gây hại rải rác ở các tỉnh Tây Nguyên [1]. Do đó, để phòng trừ sâu hại và một số loại bệnh khác, người dân chủ yếu sử dụng biện pháp hóa học. Biện pháp này chỉ mang tính chất tạm thời và lâu dài sẽ ảnh hưởng xấu đến môi trường đất, môi trường nước, chất lượng các loại hạt cà phê, hồ tiêu...

Mặt khác, thách thức lớn đối với người trồng cà phê tại Việt Nam nói chung và các tỉnh Tây Nguyên nói riêng là đảm bảo chất lượng sản phẩm sạch, an toàn đáp ứng được yêu cầu người dùng trong nước và xuất khẩu ra thị trường nước ngoài. Vì vậy, sử dụng biện pháp sinh học trong phòng trừ sâu hại trên cây công nghiệp, trong đó có cây cà phê là cần thiết.

Hiện nay ở Việt Nam, phần lớn các nghiên cứu đều đề cập đến thành phần loài côn trùng bắt mồi cùng với các đặc điểm sinh học, sinh thái của chúng trên một số cây trồng mà điển hình là công trình nghiên cứu ruồi ăn rệp thuộc bộ Diptera trên rau họ hoa thập tự tại Hà Nội, Vĩnh Phúc [2]. Bọ rùa đỏ Nhật Bản *Propylea japonica*, bọ rùa sáu vằn *Menochilus sexmaculatus* thuộc bộ Cánh cứng Coleoptera đã được nhân nuôi và sử dụng phòng trừ rệp trên 19 loài cây trồng tại Từ Liêm, Hà Nội [3].

Tuy vậy, các nghiên cứu và sử dụng các loài côn trùng bắt mồi trong phòng trừ sinh học sâu hại cây công nghiệp (cà phê, hồ tiêu, ca cao...) còn rất ít được quan tâm, chưa hệ thống và đầy đủ về vai trò của chúng trong việc lợi dụng hoặc nhân thả ra cánh đồng để phòng trừ sâu hại. Hơn nữa, việc lợi dụng các loài côn trùng bắt mồi trên các cây trồng cần có những nghiên cứu chuyên sâu, đầy đủ và hệ thống hơn về sự đa dạng thành phần loài, đặc điểm sinh học, sinh thái học của chúng, cũng như kỹ thuật nhân nuôi với số lượng lớn để thả ra ngoài cánh đồng nhằm phát huy vai trò của chúng, từ đó làm cơ sở để sử dụng côn trùng bắt mồi trong biện pháp sinh học phòng chống sâu hại trên các cây trồng. Để thực hiện được điều này sẽ tạo cơ sở khoa học nhằm bảo vệ, duy trì và lợi dụng được các loài côn trùng bắt mồi chúng tôi tiến hành thực hiện đề tài: ***“Nghiên cứu thành phần các loài côn trùng bắt mồi trên một số cây công nghiệp ở Tây Nguyên, đặc điểm sinh học, sinh thái của hai loài *Rhynocoris fuscipes* và *Euagoras plagiatus*”***.

2. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn

*** Ý nghĩa khoa học**

Nghiên cứu cung cấp những dẫn liệu khoa học về đa dạng thành phần các loài côn trùng bắt mồi trên một số cây công nghiệp tại Tây Nguyên cũng như đặc điểm sinh học và hình thái của hai loài bọ xít bắt mồi là *Rhyconoris fuscipes* (Fabricius) và *Euagoras plagiatus* (Burm) thuộc họ Reduviidae.

Cung cấp những dẫn liệu khoa học về diễn biến mật độ, mối quan hệ của một số

nhóm côn trùng bắt mồi với vật mồi của chúng (là các loài sâu hại trên cây cà phê) và ảnh hưởng của một số yếu tố sinh thái (đai rừng chắn gió, biện pháp tạo hình và tia cành sau thu hoạch) lên mật độ và mối quan hệ giữa loài côn trùng bắt mồi với loài vật mồi (sâu hại trên cây cà phê).

* Ý nghĩa thực tiễn

Đánh giá được mức độ phổ biến của các loài côn trùng bắt mồi trên một số cây công nghiệp ở một số tỉnh Tây Nguyên, từ đó có thể đề xuất việc lợi dụng nhóm côn trùng bắt mồi trong phòng trừ sâu hại.

Các dẫn liệu về đặc điểm sinh học, sinh thái của hai loài bọ xít bắt mồi *Rhyconoris fuscipes* (Fabricius) và *Euagoras plagiatus* (Burm) là cơ sở khoa học trong việc bảo vệ, nhân nuôi và sử dụng chúng làm tác nhân phòng trừ sâu hại trên cây trồng.

3. Mục tiêu của đề tài

Xác định được thành phần các loài côn trùng bắt mồi trên một số cây công nghiệp ở Tây Nguyên, đồng thời cung cấp một số đặc điểm sinh học, sinh thái của 2 loài bọ xít bắt mồi phổ biến *Rhyconoris fuscipes* (Fabricius) và *Euagoras plagiatus* (Burm) tại khu vực nghiên cứu.

4. Những đóng góp mới của luận án

- Lần đầu tiên cung cấp hệ thống danh sách thành phần các loài côn trùng bắt mồi ở một số tỉnh Tây Nguyên. Phát hiện và mô tả 2 loài mới cho khoa học (loài *Rihirbus kronganaensis* Truong, Bui, Ha & Cai, 2020 và *Ropalidia daklak* Bui, Mai & Nguyen, 2020 và ghi nhận mới 1 loài ong bắt mồi cho khu hệ côn trùng Việt Nam.

- Cung cấp các dẫn liệu mới về các đặc điểm sinh học, sinh thái của hai loài bọ xít bắt mồi là *Rhyconoris fuscipes* (Fabricius) và *Euagoras plagiatus* (Burm) thuộc họ Reduviidae trong điều kiện ở Việt Nam.

- Bổ sung một số dẫn liệu mới về diễn biến số lượng, mối quan hệ giữa một số loài bọ xít bắt mồi và bọ rùa bắt mồi với vật mồi của chúng; ảnh hưởng của đai rừng chắn gió và cây cà phê được tạo hình, tia ngọn lên mật độ và mối quan hệ giữa bọ xít bắt mồi, bọ rùa bắt mồi với vật mồi của chúng trên cây cà phê.

Chương 1. CƠ SỞ KHOA HỌC VÀ TỔNG QUAN TÀI LIỆU

1.1. Cơ sở khoa học của đề tài

Các loài thiên địch sâu hại trong đó có các loài côn trùng bắt mồi được xem là một trong số các nhóm động vật chân khớp có giá trị kinh tế và ý nghĩa khoa học. Nhiều loài côn trùng bắt mồi đóng một yếu tố quan trọng trong hệ sinh thái nông nghiệp, chúng là những mắt xích rất cần thiết trong chuỗi và lưới thức ăn của động vật, thực vật và giữ vai trò quan trọng trong sự cân bằng sinh thái. Đến nay đã có nhiều công trình nghiên cứu về côn trùng bắt mồi đề cập tới các đặc điểm hình thái, sinh học, sự ảnh hưởng của các yếu tố môi trường đến sức tăng quần thể, mối liên hệ giữa sự xuất hiện, mật độ của các côn trùng bắt mồi phổ biến và vật mồi của chúng là các loài sâu hại chính... làm cơ sở cho các biện pháp phòng chống loài hại [4, 5, 6, 7].

Biện pháp quản lý côn trùng hại tổng hợp (IPM) trong đó khuyến khích sử dụng biện pháp sinh học để kiểm soát côn trùng hại cây trồng đã được áp dụng tương đối phổ biến trên nhiều đối tượng cây trồng, mang lại những thành tựu nhất định, trong đó phải kể đến các công trình nghiên cứu ứng dụng và nhân nuôi và thả các loài xít bắt mồi *Orius sauteri* phòng chống bọ trĩ hại dưa chuột, lợi dụng loài bọ xít hoa bắt mồi *Cantheconidea furcellata* phòng chống sâu hại trên cây bông, đay [8, [9].

Nhân nuôi các loài côn trùng bắt mồi phục vụ cho phòng trừ sinh học đã được quan tâm như nhân nuôi bọ rùa 6 vằn đen *Menochilus sexmaculatus* phòng chống là rệp *Toxoptera aurantii* hại trên cây ăn quả có múi [10], nhân nuôi 2 loài bọ xít cổ ngỗng *Sycanus falleni* và *Sycanus croceovittatus* phòng chống một số loài sâu hại quan trọng trên cây bông, cây đậu tương ở một số tỉnh miền Bắc Việt Nam [11]. Tuy nhiên trên một số cây công nghiệp, một số loài bọ xít bắt mồi phổ biến thuộc giống *Rhyconoris* và *Euagoras* rất thiếu các dẫn liệu về sinh học và sinh thái học để làm cơ sở cho việc nhân nuôi, lợi dụng chúng như một tác nhân sinh học phòng trừ sâu hại.

Ở Tây Nguyên trong đó các tỉnh Đắk Lắk, Đắk Nông, Gia Lai và Kon Tum là những tỉnh có diện tích trồng cây cà phê, hồ tiêu ... lớn của cả nước. Điều này vừa là điều kiện thuận lợi cho sự phát triển kinh tế, nhưng cũng là một thách thức không nhỏ đối với người trồng cà phê, hồ tiêu ... vì hiện nay để phòng trừ sâu hại trên cây cà phê, hồ tiêu thì việc sử dụng các loại thuốc hóa diệt sâu hại là không thể tránh khỏi. Một

trong những tác hại của việc sử dụng các loại thuốc hóa học diệt sâu hại trên cây cà phê, hồ tiêu là làm ảnh hưởng lớn đến các loài côn trùng có ích trong đó có các loài côn trùng bắt mồi. Tuy nhiên, việc sử dụng các biện pháp sinh học phòng chống sâu hại trên một số cây công nghiệp (cà phê, hồ tiêu...) tại một số tỉnh Tây Nguyên còn ít được quan tâm nghiên cứu và chú trọng áp dụng, đặc biệt là vấn đề lợi dụng, duy trì, bảo vệ nhóm côn trùng bắt mồi, nhân nuôi một số loài bắt mồi để phòng trừ sinh học sâu hại trên cây cà phê, hồ tiêu,... vẫn chưa được quan tâm nghiên cứu đúng mức.

Để có cơ sở khoa học cho việc thực hiện các biện pháp sinh học phòng trừ sâu hại trên cây công nghiệp (cà phê, hồ tiêu...) tại một số tỉnh Tây Nguyên, việc nghiên cứu một cách hệ thống thành phần các loài côn trùng bắt mồi và các đặc điểm sinh học, sinh thái của các loài phổ biến là vấn đề cần được quan tâm, chú ý và tiến hành. Các dẫn liệu này sẽ góp phần bảo vệ cây trồng, giảm phun thuốc trừ sâu hóa học nhằm bảo vệ môi trường, thúc đẩy để tạo ra những nông sản tốt, sạch và an toàn.

1.2. Tổng quan nghiên cứu về côn trùng bắt mồi trên thế giới

1.2.1. Các nghiên cứu về thành phần loài côn trùng bắt mồi trên thế giới

Sử dụng côn trùng bắt mồi trong việc điều hòa, kìm hãm số lượng sâu hại đã được các nhà khoa học trên thế giới quan tâm từ rất sớm.

* Nhóm thuộc bộ Cánh khác (Heteroptera):

Những loài thuộc bộ Cánh khác Heteroptera có một vai trò nhất định trong việc kiểm soát một số côn trùng hại cây trồng vì chúng được biết đến là loài săn mồi của sâu hại. Vì thế chúng được chú ý và quan tâm nghiên cứu, điển hình là những nghiên cứu về nhóm của nhiều tác giả như:

Ishikawa và cs. (2005) công bố sáu loài thuộc họ Reduviidae lần đầu tiên ở Nhật Bản đó là: *Ploiaria zhengi*, *Peirates atromaculatus*, *Caunus noctulus*, *Oncocephalus impudicus*, *Sastrapada robustoides* và *Coranus spiniscutis* [12].

Zhao và cs. (2006) phát hiện 1 loài mới thuộc phân họ Harpactorinae ở Trung Quốc là *Maldonadocoris annulipes* và mẫu chuẩn ở Bảo tàng côn trùng học của trường Đại Học Nông Nghiệp Bắc Kinh, Trung Quốc [13]. Trong một khác cùng năm này, nhóm tác giả ghi nhận và mô tả giống mới *Platerus* Distant, 1903 thuộc họ Reduviidae cho Trung Quốc đồng thời xây dựng khóa phân loại và mô tả, minh họa một loài mới thứ ba của giống này là *Platerus pilcheri* [14].

Cũng trong năm này, Galvão và Mangulo (2006) công bố loài mới *Belminus corredor* Galvão & Mangulo, 2006 thuộc họ Reduviidae với các mẫu vật được từ vùng Santander, Colombia [15].

Hệ thống các loài thuộc họ Reduviidae trên thế giới đã được Christiane (2008) công bố, ông cho rằng trên toàn thế giới có hơn 6600 loài thuộc họ Reduviidae đã được mô tả trên cơ sở phân tích các cấu trúc hình thái bên ngoài, phân họ Hapactorinae là phân họ phong phú nhất [16]. Tác giả Chłond (2008) trên cơ sở các hệ thống các loài thuộc phân họ Peiratinae ghi nhận tám loài là *Sirthena bharati*; *S. clavata*; *S. dimidiata*; *S. flavipes*; *S. melanota*; *S. nigra*; *S. nigripes* và *S. nigronitens* thuộc phân họ Peiratinae được thu thập từ Lào [17].

Theo Zhao và cs. (2009) phân họ Hapactorinae có 300 giống với 2000 loài, đồng thời trong công bố này cũng phát hiện 1 giống mới và một loài mới của phân họ Hapactorinae trên cơ sở mẫu được từ Trung Quốc là *Iocoris nodulifemoralis* [18].

Tác giả Ghahari và cs. (2013) đã ghi nhận 109 loài thuộc họ bọ xít ăn sâu Reduviidae với 24 giống và 7 phân họ (Emesinae, Hapactorinae, Holoptilinae, Peiratinae, Phymatinae, Reduviinae và Stenopodainae) ở Iran [19]. Zhao và cs. (2015) đã công bố một loài mới là *Sphedanolestes zhengi* thuộc giống *Sphedanolestes* Stål 1866 (Reduviidae) cùng với những nghiên cứu của loài *S. zhengi* với phân tích các mẫu vật được từ phía Tây Nam, Trung Quốc. Khóa phân loại cho 17 loài bao gồm cả loài mới của giống *Sphedanolestes* đã được xây dựng trong công trình này. Trong một khác, nhóm tác giả cũng ghi nhận một loài mới với những phân tích hình thái và mô tả lại là *Cosmosycanus perelegans*. Đặc điểm cơ quan sinh dục cái của loài này đã được mô tả, được phân tích những sự khác biệt về màu sắc và cấu trúc cơ quan sinh dục đực cũng được khác giữa những mẫu bọ xít của loài *C. perelegans* ở Việt Nam và Trung Quốc [20, 21].

Các đợt khảo sát của Chen và cs. (2016) ở Tây Tạng, Trung Quốc đã phân tích loài *Epidaus wangi*, họ Reduviidae với các cá thể đực và cái được thu thập ở đây. Đây cũng là loài lần đầu tiên cho khu hệ nơi đây [22]. Các công bố của More và cs. (2017) 1 số đặc điểm hình thái loài *Acanthaspis fulvipes* thuộc họ Reduviidae ở vùng Maharashtra, Ấn Độ [23].

Chłond (2018) đã tu chỉnh lại 28 loài thuộc giống *Sirthena* Spinola, 1837

(Reduviidae: Peiratinae) được phân bố từ nhiều vùng địa lý khác nhau trên thế giới. có ba loài *S. erythromelas*, *S. fulvipennis* và *S. Sobria* được tách ra khỏi giống *Sirthenea*; hai loài mới được mô tả là *S. kali* và *S. setosa*. Đồng thời khóa phân loại đến loài cho từng khu vực địa lý đã được xây dựng [24].

Tác giả Chen và cs. (2020) ghi nhận, một giống mới cùng với một loài mới được mô tả, minh họa chi tiết là *Chenicoris dilatatus* tại miền Nam Trung Quốc [25]. Cũng trong năm này, Gil-Santana và cs. (2020) đã loài mới cho phân họ Ectrichodiinae, họ Reduviidae là *Amazopothea guilberti* với các cá thể đực và cái được thu thập tại Pháp. *Amazopothea* là giống thứ 23 của phân họ Ectrichodiinae mới được, khóa phân loại tới giống cũng đã cập nhập mới [26].

Chen và cs. (2021) cho rằng ba loài *Ischnobaena dohrnii*, *I. macerrima* và *I. staliana* thuộc giống *Ischnobaena*, họ Reduviidae cần được đánh giá và xem xét lại, đồng thời một loài mới từ Phi-líp-pin, *I. castroae* đã được minh họa. Khóa phân loại đến loài của giống *Ischnobaena* đã được xây dựng trong công bố này [27].

* Nhóm côn trùng bắt mồi thuộc bộ Cánh màng (Hymenoptera):

Côn trùng Cánh màng là nhóm động vật có môi trường sống khá phong phú và là những loài có ích trong việc tấn công cũng như chủ động săn mồi có hiệu quả, đóng vai trò nhất định trong kiểm soát côn trùng hại cây trồng. Trên thế giới đã có hàng ngàn các công trình nghiên cứu về côn trùng Cánh màng, phải kể đến các công bố về ong bắt mồi đã được tiến hành từ những năm đầu của thế kỷ XVII. Tuy nhiên, những dữ liệu lịch sử của phần lớn ong bắt mồi mới chỉ ghi nhận hoặc mô tả mới xuất hiện rải rác trong các xuất bản của một số tác giả, những quan sát và công bố chuyên sâu về nhóm đối tượng này chỉ thực sự nở rộ vào thế kỷ XX cho đến nay, bao gồm những công bố khoa học sau đây:

Theo Pickett và Carpenter, (2010) đã thống kê họ Vespidae có khoảng 5000 loài. Ong bắt mồi họ Vespidae phân bố rộng khắp thế giới gồm sáu phân họ Euparagiinae, Masarinae, Eumeninae, Stenogastrinae, Polistinae, Vespinae. , Eumeninae là phân họ lớn nhất trong họ ong vàng Vespidae, với 210 giống và 3579 loài; phân họ Masarinae có 14 giống và 344 loài; phân họ Euparagiinae có một giống và 10 loài; phân họ Stenogastrinae có bảy giống và 58 loài đã được mô tả; phân họ Polistinae có 958 loài thuộc 26 giống và phân họ Vespinae có bốn giống, 69 loài được ghi nhận

trên thế giới [28].

Mahmood và cs. (2012) đã công bố một danh sách gồm tám giống, 23 loài ong bắt mồi thuộc họ Vespidae được tại Pakistan và hai loài thuộc hai giống tại Bangladesh có bảy loài được ghi nhận cho Pakistan là *Vespula nursei*, *Polistella stigma tamulus*, *P. olivaceus*, *Ropalidia brevita*, *R. cyathiformis*, *Ancistrocerus gazella* và *Anterhynchium flavomarginatum flavomarginatum* [29]. Tác giả Yildirim và Gusenleitner (2012) đã thống kê họ Vespidae tại khu hệ động vật Thổ Nhĩ Kỳ có 298 loài và phân loài thuộc 53 giống nằm trong bốn phân họ là Vespinae, Polistinae, Eumeninae và Masarinae, họ Vespidae có 71 loài, 16 phân loài thuộc ba giống. Ngoài ra, có 65 loài và phân loài được công nhận là đặc hữu cho Thổ Nhĩ Kỳ, đồng thời một danh sách ong bắt mồi họ Vespidae được cập nhập [30]. Waichert và cs. (2012) đã ghi nhận họ Pompilidae tại nước Cộng hòa Dominica có 33 loài thuộc chín giống. , bốn loài mới được mô tả là *Auplopus charlesi*, *Dipogon marlowei*, *Notocyphus anacaona* và *Priocnessus vancei*. Ngoài ra, có tám giống mới được mô tả lần đầu và được xác định tại nơi đây, chín loài mới được ghi nhận cho khu hệ động vật Dominica [31].

Barthélémy (2014) đã xác định được 14 loài họ tò vò Sphecidae thuộc ba phân họ cho khu hệ tò vò Hồng Kông, phân họ Ammophilinae gồm một loài, một giống (*Ammophila*), phân họ Sceliphrinae gồm năm loài, hai giống (*Chalybion* và *Sceliphron*) và phân họ Sphecinae gồm tám loài, hai giống (*Isodontia* và *Sphex*) [32]. Gess và cs. (2014) công bố về các loài ong mật và ong bắt mồi tại miền Nam Châu Phi kéo dài trong 40 năm, đã thống kê được 927 loài, ong bắt mồi gồm 504 loài được phân bố trong 18 họ. Sự đa dạng, vùng phân bố, thức ăn ưa thích, vòng đời, tổ và các loài ong trên cây trồng đã được nhóm tác giả chi tiết kèm hình ảnh minh họa đầy đủ [33].

Sheikh và cs. (2016) công bố mới ba loài ong bắt mồi thuộc họ Scoliidae là *Colpacampsomeris indica*, *Megacampsomeris shillongensis*, *Scolia clypeata* được từ vùng Madhya Pradesh, Ấn Độ [34].

Nidup và cs. (2017) lần đầu công bố hệ thống danh lục 18 loài thuộc họ ong lỗ Scoliidae trong tổng số 49 mẫu được từ nhiều vùng khác nhau tại Bhutan [35].

Tan và cs. (2018) thống kê được 267 loài và phân loài thuộc 51 giống từ phân họ Eumeninae (Vespidae) tại Trung Quốc. Giống *Nortozumia* van der Vecht, 1937

lần đầu tiên được ghi nhận, đồng thời khóa phân loại tới giống cũng được xây dựng [36].

Gần đây, Selis (2020) xác định 9 loài Eumeninae cho vùng Giordani Soika (Châu Phi). Trong này một khóa phân loại đến loài ong bắt mồi thuộc giống *Alastor* đã được cung cấp cho khu vực Châu Phi [37]. Kumar và cs. (2020) đã thống kê được 34 loài ong bắt mồi thuộc 26 giống trong bốn họ Scoliidae, Vespidae, Ampulicidae và Sphecidae phân bố ở vùng Madayipara, Kerala bao gồm sáu loài, bốn họ Scoliidae; 22 loài, 17 giống họ Vespidae; một loài, một giống họ Ampulicidae và năm loài, bốn giống họ Sphecidae. Đồng thời công bố một loài mới tại Kerala là *Cyrtolabulus interstitialis* [38]. Khóa phân loại của 52 loài, 11 giống thuộc họ Scoliidae được cung cấp từ Trung Quốc đã cung cấp, xây dựng bởi Liu và cs. (2021) [39].

Barthélémy (2021) đã xuất bản một cuốn sách hướng dẫn nhận dạng các đặc điểm về hình thái, tổ cùng những hình ảnh minh họa cho 26 loài thuộc sáu giống nằm trong họ Vespidae tại Hồng Kông [40]. Olszewski và cs. (2021) với các dữ liệu hiện có, những thông tin chưa được công bố từ các dữ liệu của nhiều tác giả và các bộ sưu tập cá nhân từ năm 2004 - 2021 nhóm tác giả đã thống kê có 247 loài tại Ba Lan. Trong số này, có bốn loài nghi ngờ cần có thêm công bố rõ ràng, 92 loài đang trong tình trạng đe dọa ở các cấp độ khác nhau bao gồm 10 loài cực kỳ nguy cấp (Critically Endangered), sáu loài nguy cấp (Endangered), sáu loài sắp nguy cấp (Vulnerable), 12 loài gần bị đe dọa (Near Threatened), 25 loài ở tình trạng ít được quan tâm (Least Concern) và 33 loài thiếu dữ liệu (Data Deficient) để đánh giá chính xác hơn về tình trạng bị đe dọa của chúng [41].

* Nhóm côn trùng bắt mồi thuộc bộ Cánh cứng Coleoptera:

Aslan và Nedim (2005) ghi nhận được bọ rùa ăn rệp ở Thổ Nhĩ Kỳ gồm 33 loài với vật mồi của chúng là 59 loài rệp hại. Các loài bọ rùa ăn nhiều loài rệp là *Coccinella septempunctata*, *Hippodamia variegata*, *Scymnus subvillosus*, *Adalia fasciatopunctata* và *Oenopia conglobata* [42].

10 loài thuộc giống *Aspidimerus* Mulsant, 1850 có nguồn gốc từ Trung Quốc bao gồm cả hai loài mới vừa được ghi nhận là *A. zhenkangicus* và *A. menglensis*. Ngoài ra, một loài *Aspidimerus dongpaoensis* được ghi nhận tại Trung Quốc; hai loài khác được chuyển sang giống *Pseudaspidimerus* là *Aspidimerus rectangulatus* và *A. serratus*. Các loài của giống *Aspidimerus* đều được phân tích, mô tả chi tiết kèm

vùng phân bố cho từng loài bởi Huo và cs. (2013) [43].

Chowdhury và cs. (2015) đã thu thập được 10 giống bọ rùa họ Coccinellidae giữa biên giới Ấn Độ và Bangladesh từ năm 2009-2010, thuộc bộ 4 loài là *Harmonia octomaculata*, *Micraspis crocea*, *Brumoides suturalis* và *Chilocorus nigritus* xuất hiện trên cánh đồng lúa giữa biên giới hai nước này [44].

Chen và cs. (2016) đã mô tả 5 loài thuộc giống *Horniolus* (Coccinellidae). Đồng thời một khóa phân loại đến loài đã được xây dựng cùng với mô tả chi tiết những đặc điểm hình thái và vùng phân bố cho từng loài cũng như lên danh sách các loài của giống này trên toàn thế giới [45].

Biranvand và cs. (2019) ghi nhận một loài mới thuộc giống *Harmonia* có nguồn gốc từ Châu Á du nhập vào Iran và Thổ Nhĩ Kỳ là *Harmonia axyridis*. Đây cũng là loài lần đầu tiên tại Ả Rập Xê Út, đồng thời cung cấp một khóa phân loại đến loài và hình ảnh minh họa chi tiết [46].

Priyanka và cs. (2020) đã công bố 44 loài với 22 giống thuộc họ Coccinellidae tại điểm nóng phong phú Đông Himalaya, Ấn Độ. Trong số đó có ba loài được mô tả chi tiết tại Ấn Độ là *Illeis shensiensis*, *Afissa rana* và *Henosepilachna vigintioctomaculata*. Đồng thời có 26 loài cho vùng Arunachal Pradesh. Ba loài khác được chuyển sang giống *Afissa* là *Epilachna gibbera*, *E. mystica* và *E. undecimspilota* [47].

* Nhóm côn trùng bắt mồi thuộc bộ Chuồn chuồn (Odonata):

Trên thế giới đến nay đã có công bố về phân loại chuồn chuồn được công bố như: Subramanian (2005) đã đưa ra khoá phân loại tới họ cùng hình ảnh mô tả chi tiết của 60 loài thuộc 12 họ chuồn chuồn tại Ấn Độ, thuộc bộ một số loài là đặc hữu đối với vùng phía Tây Ghats, Ấn Độ [48].

Zhang và Tong (2010) đã mô tả năm loài chuồn chuồn mới thuộc phân họ Chlorogomphinae, bộ Odonata tại tỉnh Quý Châu, Trung Quốc, thiếu trùng của hai loài *Chlorogomph ustunti* và *Watanabeopetalia usignata* được mô tả với các mẫu được nuôi trong phòng thí nghiệm [49].

Theo Subramanian và cs. (2017), ghi nhận có 488 loài chuồn chuồn và 27 phân loài trong 154 giống và 18 họ thuộc bộ Chuồn chuồn tại Ấn Độ, bộ phụ chuồn chuồn Kim (Zygoptera) gồm 211 loài, 59 giống và chín họ; bộ phụ chuồn chuồn Ngô (Anisoptera) gồm 276 loài, 94 giống và tám họ, cũng cho rằng tính phong phú cao và

các loài đặc hữu đã được tìm thấy nhiều khu bờ Tây Ghats và bờ Đông Himalaya, Ấn Độ. Những nghiên cứu về chuồn chuồn nơi đây chủ yếu là con trưởng thành, còn những mô tả về thiếu trùng của chúng và các loài chưa được công bố nhiều [50].

Sasamoto và cs. (2019) đã công bố một loài mới thứ ba của giống *Noguchiphaea* là *Noguchiphaea laotica* được từ Lào. Công bố cho rằng loài mới này giống với một loài *N. yoshikoeae* thuộc miền Bắc Thái Lan, tuy nhiên khi phân tích DNA thì xác định chúng hoàn toàn khác nhau về bộ gen [51].

Cập nhập một danh sách các loài chuồn chuồn ở Argentina bao gồm 282 loài cùng với thông tin về vùng phân bố của chúng, 10 loài cho Argentina và 87 loài cho một số tỉnh ở nước này. Ngoài ra, ghi nhận 17 loài là đặc hữu của Argentina. Thông tin về thiếu trùng và tình trạng các loài chuồn chuồn bị đe dọa theo IUCN cần được bảo tồn cũng được cung cấp. Đồng thời có 98 loài thiếu trùng chuồn chuồn và 169 loài trưởng thành chưa được định danh [52].

Araujo và Pinto (2021) trong tổng số 1708 mẫu chuồn chuồn được thu thập tại Khu bảo tồn Mananciais da Serra, bang Paraná, Brazil đã xác định được 84 loài, 43 giống và chín họ chuồn chuồn; 53 loài chuồn chuồn cho bang Paraná. Số lượng các loài gần gấp đôi số loài hiện có của bang và các bang khác. Ngoài ra, hai cá thể cái của giống *Planiplax* và *Heteragrion* chưa được mô tả; bốn thiếu trùng chuồn chuồn thuộc các giống *Planiplax*, *Neocordulia*, *Heteragrion*, *Acanthagrion* và năm loài chuồn chuồn trưởng thành thuộc các giống *Heteragrion*, *Progomphus*, *Brechmorhoga*, *Erythrodiplax*, *Dasythemis* đều chưa được mô tả. Sự phong phú thành phần các loài chuồn chuồn nơi đây ước tính có khoảng trên 100 loài, chiếm 10% tổng số loài chuồn chuồn trên toàn Brazil - nước có sự phong phú chuồn chuồn cao nhất thế giới này, nhóm tác giả cho rằng cần thiết có cuộc điều tra toàn diện những nơi chưa được thu mẫu chuồn chuồn để có những thống kê đầy đủ nhất về hệ khu hệ chuồn chuồn Brazil [53].

1.2.2. Các nghiên cứu về đặc điểm sinh học của các loài côn trùng bắt mồi trên thế giới

* Nhóm côn trùng bắt mồi thuộc bộ Cánh khác (Heteroptera):

Các loài Heteroptera có từ khá sớm, tiêu biểu có các công trình khoa học của tác giả Gupta và cs. (2004) khi tác động loài *Andrallus spinidens* (nhiệt độ $30\pm 2^{\circ}\text{C}$, ẩm độ 70 %) loài *A. spinidens* đẻ từ 04 - 08 ổ trứng, từ 16 - 71 quả, 41,2 trứng/ổ. Tác

giả cũng cho rằng khả năng tiêu thụ của ba loài *A. spinidens*, *Cantheoconidea furcellata*, *Sycanus pyrrhomelas* trong một đối với thức ăn là loài rầy *Zygogramma bicolorata* hại cây rau cúc tần (*Parthenium hysterophorus*) có số lượng rầy tương ứng là $23 \pm 1,3$; $21 \pm 1,4$; $12 \pm 0,9$ và $7,6 \pm 0,4$ con [54].

Javadi và cs. (2005) cho biết với vật môi là loài sâu hại *Chilo suppressalis* phòng thí nghiệm (nhiệt độ $23,18 \pm 1^\circ\text{C}$, độ ẩm $92,57 \pm 2\%$) một con cái của loài *A. spinidens* bỏ rùa đẻ $241,66 \pm 30,40$ quả trứng, giao phối của một cặp bộ xít *Andrallus spinidens* là $160 \pm 14,73$ phút [55].

Theo của Uematse (2006), khi nuôi loài *Andrallus spinidens* họ bộ xít năm cạnh Pentatomidae ở nhiệt độ 25°C , nuôi theo nhóm 10 cá thể/hộp với thức ăn là sâu non tuổi 3 - tuổi 5 của sâu khoang *Spodoptera litura*. Cứ 2 đến 3 ngày *A. spinidens* lại đẻ một ổ trứng, có 75,4 quả trứng/ổ và tổng số trứng của mỗi con cái đẻ là 499 trứng, phát triển vòng đời là 32 [56].

Srikumar và cs. (2014) khi nuôi loài *Cydnocoris gilvus* - loài được xem là thiên địch tiềm năng trong việc kiểm soát bộ xít muỗi hại điều tại Ấn Độ trong phòng thí nghiệm với điều kiện nhiệt độ 26 đến 28°C và độ ẩm 89-94%, thức ăn là sâu non của loài *Galleria mellonella*. Số trứng đẻ $56,33$ trứng/8,67 lứa/1 cá thể cái trưởng thành với 37,3 và mất 45,5 để hoàn thành một thế hệ. Hoạt động giao phối của loài bộ xít này cũng được quan sát tuần tự bao gồm các bước như kích thích (1,32 phút), tiếp cận (12,30 phút), ghép đôi (140,48 phút) và giao phối (85,40 phút) [57].

Nitin và cs. (2017) ghi nhận rằng một con cái loài *Sycanus galbanus* thuộc họ Reduviidae, trong vòng đời của nó khi được nuôi bằng sâu non của một loài *Galleria mellonella* ở điều kiện nhiệt độ 24 đến 32°C ; độ ẩm 89-94%, bộ xít bắt mỗi đẻ từ 80 tới 110 quả trứng. Trứng nở là $17 \pm 0,28$, khoảng tương ứng của thiếu trùng tuổi 1, tuổi 2, tuổi 3, tuổi 4 và tuổi 5 lần lượt là $9,24 \pm 0,18$; $7,72 \pm 0,22$; $8,32 \pm 0,17$; $10,40 \pm 0,21$ và $16,04 \pm 0,19$. Tuổi thọ của con đực và con cái tương ứng là $74,00 \pm 1,29$ và $81,10 \pm 1,06$. Tỷ lệ giới tính đực: cái là 1: 0,93 [58].

Rajan và cs. (2017) đã tiến hành nghiên cứu đặc điểm sinh học và hành vi săn mồi của thiếu trùng tuổi 3, tuổi 4, tuổi 5 và con trưởng thành của loài *Sycanus collaris* họ Reduviidae đối với một gạo *Corcyra cephalonica* và sâu ăn lá *Spodoptera litura* thu được là trứng nở sau 11-15 ngày *S. collaris* đẻ trứng, mỗi ổ trứng từ 15-70 quả. Thời

gian phát triển của năm giai đoạn thiếu trùng khi nuôi *S. collaris* bằng *C. cephalonica* tương ứng là $11,38 \pm 0,55$; $12,24 \pm 1,87$; $12,58 \pm 1,24$; $14,62 \pm 1,67$; $15,42 \pm 1,14$ và $12,54 \pm 0,57$; $12,24 \pm 1,12$; $13,26 \pm 1,16$; $14,42 \pm 0,86$; $16,58 \pm 1,70$ khi được nuôi bằng *S. litura*. Tuổi thọ của con đực và cái trưởng thành được nuôi bằng *C. cephalonica* tương ứng là $73,58 \pm 2,12$ và $80,64 \pm 3,40$. Tuổi thọ của con đực và cái trưởng thành được nuôi bằng *S. litura* tương ứng là $75,82 \pm 2,82$ và $85,48 \pm 3,20$. Các hành động tuần tự của hành vi săn mồi và thực hiện cho mỗi hành vi săn mồi như kích thích, tiếp cận, bắt giữ, làm tê liệt, hút dịch từ vật mồi, số lần hút và các vị trí hút đã được quan sát. *C. spiniscutis* mất ít để săn mồi *Spodoptera litura* hơn đối với *Corcyra cephalonica* [59].

Shahid và cs. (2018) cho rằng loài bọ xít bắt mồi *Sycanus annulicornis* có khả năng kiểm soát được loài sâu bướm *Setothosea asigna* - một loài gây hại chủ yếu làm rụng lá ở các cây dầu cọ. Để nhân nuôi *S. annulicornis*, nhóm tác giả đã sử dụng sâu non của một loài sâu bướm *Crociodolomia pavonana* và ấu trùng của loài cánh cứng *Tenebrio molitor*. Kết quả thử nghiệm cho thấy *S. annulicornis* được nuôi bằng *C. pavonana* thì thời gian sống lâu hơn (trung bình $81,0 \pm 9,0$ ngày đối với con đực và $64,8 \pm 12,4$ ngày đối với con cái) so với khi được nuôi bằng ấu trùng *T. molitor* (thời gian sống trung bình $44,0 \pm 16,7$ ngày đối với con đực và $52,6 \pm 14,4$ ngày đối với con cái). Tuy nhiên, bọ xít bắt mồi *S. annulicornis* khi được nuôi bằng *T. molitor* lại có khả năng tấn công và ăn từ 2,0 - 2,2 ấu trùng *S. asigna* mỗi ngày, nhiều hơn 1,6 - 1,7 ấu trùng *S. asigna* mỗi ngày của những bọ xít bắt mồi khi được nuôi bằng *C. Pavonana*. Điều này chỉ ra rằng ấu trùng của loài *T. molitor* là vật mồi thích hợp để nuôi *S. annulicornis* như tác nhân kiểm soát sinh học đối với loài sâu hại dầu cọ *S. Asigna* ở Ấn Độ [60].

* Nhóm côn trùng bắt mồi thuộc bộ Cánh màng Hymenoptera:

Kết quả nghiên cứu về đặc điểm sinh học, hình thái và cấu trúc tổ của các loài côn trùng bắt mồi Cánh màng hiện nay được quan tâm khá nhiều, trải dài trên các vùng lục địa.

Polidori và cs. (2005) đã chỉ ra chiều dài khoang tổ của loài *Sphex spirifex* ở Ý là 18 - 28mm và chiều rộng là 6 - 10mm. Tổ của loài tò vò này có từ một đến 19 khoang tổ, các tổ hoàn thành thường có từ bảy đến 19 khoang tổ. Các tổ được phủ một lớp bùn bên

ngoài [61].

Barthélemy và Pitts (2012) khi quan sát hành vi làm tổ ngoài thực địa và tiến hành nuôi năm tổ của loài ong bắt mồi *Macromerella honesta* và bốn tổ của loài *Auplopus* sp. (họ Pompilidae) được thực hiện tại Hồng Kông, Trung Quốc vào các năm 2006, 2009, 2011 và 2012. Kết quả cho thấy, tổ của *M. honesta* được làm trên lá, gồm hai hàng có dạng hình trứng, phủ bên ngoài một lớp bùn, còn tổ *Auplopus* sp. có dạng hình trụ, bao phủ bên ngoài là lớp bùn cứng cùng với sáp keo thực vật và được gắn vào các giá thể như cành cây, lưới thép... [62].

Gess và cs. (2014) trong công trình nghiên cứu về các loài ong bắt mồi tại Nam Phi, nhóm tác giả đã phát hiện loài *Sphex spirifex* làm tổ chủ yếu trong ngôi nhà có người ở và hai loài *S. quatinæ* và *S. fossuliferum* làm tổ trên thân cây. Nghiên cứu cho rằng vị trí làm tổ của hai loài *S. quatinæ* và *S. fossuliferum* là rất khó hiểu vì chưa có bất kỳ báo cáo nào ghi nhận vị trí làm tổ của các loài thuộc giống *Sceliphron* ở trên thân cây [63].

Ighere và cs. (2014) cho rằng tổ của loài *Sphex servillei* ở Nigeria có cấu trúc từ hai đến bảy khoang tổ và từ một đến hai tầng khoang tổ. Chiều dài và đường kính của khoang tổ là 27mm và 6,9mm. Tổ của loài cũng được phủ một lớp bùn bên ngoài [64].

Gülmez và Can (2015) đã phát hiện các khoang tổ của *Sphex curvatum* ở Thổ Nhĩ Kỳ có hình trụ tròn hai đầu, chiều dài và chiều rộng khoang tổ là 22 - 29mm và 05 - 07mm. Số lượng khoang tổ trên một tổ của loài tối đa lên đến 18 [65].

Fateryga và Podunay (2018) đã đo được đường kính trong tổ từ 3,0 - 4,8mm và mỗi tổ chứa 1 - 9 khoang tổ được ngăn cách bởi các vách ngăn khi nghiên cứu cấu trúc tổ và đặc điểm sinh học của loài *Alastor mocsaryi* tại Crimea được làm bên trong thân cây sậy rồng. Trong 15 tổ được nghiên cứu nhóm tác giả thấy rằng vật liệu làm tổ được loài *A. mocsaryi* kết hợp bằng sỏi với đất hoặc đá. Chiều dài trung bình của khoang tổ có con cái ở dài hơn các khoang tổ có con đực ở. Kén của loài *A. mocsaryi* có cấu trúc giống như mạng nhện màu trắng và có thể tách ra khỏi vách tổ [66].

Fateryga (2020) khi nghiên cứu sự phân bố và đặc điểm cấu trúc tổ của loài ong bắp cày *Stenancistrocerus obsrictus* thuộc họ Vespidae ở Cộng hòa Dagestan, Nga thấy rằng các tổ của loài này được làm trong các hốc đá trên vách núi. Trong 10 tổ được

quan sát thì tác giả lấy sáu tổ để phân tích. Chiều dài mỗi khoang tổ từ 2,5 - 10,5cm và đường kính 3 - 4mm. Mỗi tổ có từ 3 - 10 khoang tổ, được ngăn cách bởi các vách ngăn bùn mỏng. Ấu trùng của loài *S. obsrictus* được nuôi bằng ấu trùng của một loài cánh cứng chưa xác định được thuộc họ Curculionidae, bộ Coleoptera. Nghiên cứu cũng ghi nhận không có sự ký sinh và cộng sinh nào được tìm thấy trong tổ. Khả năng sinh sản của ong cái thành công lên tới 92%. Thức ăn của ong trưởng thành là phấn hoa của loài thực vật *Tamarix hohenackeri*. Ong bắt cây trưởng thành hoạt động từ cuối tháng năm đến cuối tháng bảy [67].

Abdullaev và cs. (2020) đã công bố kết quả nghiên cứu về đặc điểm sinh học và vùng phân bố của bốn loài ong xã hội bắt mồi thuộc hai phân họ Vespinae và Polistinae tại vùng Khorezm (Uzbekistan) là *Poleses dominula*, *Polistes wattim*, *Vespula germanica* và *Vespa orientalis* [68].

* Nhóm côn trùng bắt mồi thuộc bộ Cánh cứng Coleoptera:

Những nghiên cứu về đặc điểm sinh học của côn trùng bắt mồi bộ Cánh cứng được sử dụng như một tác nhân giảm số lượng sâu hại trên cây trồng, chủ yếu tiến hành trên một số đối tượng như các loài bọ rùa bắt mồi (họ Coccinellidae):

Mari và cs. (2005) đã đánh giá hiệu quả săn mồi của bọ rùa sáu vằn *Menochilus sexmaculatus* và bọ rùa 11 chấm *Coccinella undecimpunctata*, thuộc họ Coccinellidae trong phòng thí nghiệm từ năm 2000-2001 tại Đại học Nông nghiệp Sindh, Pakistan đối với rệp *Therioaphis trifolii* trên cây cỏ linh lăng. Kết quả cho thấy hiệu quả bắt rệp *T. trifolii* trong một ngày của loài *M. sexmaculatus* ở các tuổi ấu trùng 1, 2, 3 và 4 lần lượt là 11,8; 26,8; 43,4 và 141,5 con và của loài *C. undecimpunctata* lần lượt là 10,6; 18,4; 38,1 và 52,6 con. Hiệu suất bắt rệp mỗi ngày đối với con đực *M. sexmaculatus* và *C. undecimpunctata* lần lượt là 73,0 và 51,8 con; và đối với con cái của hai loài cũng lần lượt là 80,0 và 56,0 con rệp mỗi ngày. Số lượng rệp được hồ tiêu thụ ở bốn giai đoạn ấu trùng của loài *M. sexmaculatus* tương ứng lần lượt là 86,5; 115,2; 164,9 và 948,1 con; và *C. undecimpunctata* là 55,1; 81,0; 175,2 và 278,8 con [69].

Các nghiên cứu về đặc điểm sinh học và tập tính sinh sản của hai loài bọ rùa bắt mồi loài *Cheilomenes transversalis* và *C. sexmaculatus* cho thấy khoảng thời gian trước giao phối của hai loài lần lượt là $11,8 \pm 0,4$ ngày và $5,6 \pm 0,5$ ngày. Tập tính ve

vấn của con đực cả hai loài đều thể hiện qua năm bước: tiếp cận, quan sát, tiếp xúc, con đực bám lên lưng con cái và thực hiện giao phối. Thời gian giao phối của *C. sexmaculata* là $133,4 \pm 8,9$ phút dài hơn so với *C. transversalis* là $37,9 \pm 2,0$ phút (Omkar, 2008) [70].

Ali và cs. (2009) đã tiến hành thí nghiệm so sánh thời gian sống loài bọ rùa sáu vằn *Menochilus sexmaculatus* ở nhiệt độ $20 \pm 10^{\circ}\text{C}$, $24 \pm 1^{\circ}\text{C}$ và $28 \pm 1^{\circ}\text{C}$ cho thấy vòng đời của loài bọ rùa này ngắn nhất là 41 ngày ở $28 \pm 1^{\circ}\text{C}$ và dài nhất là 49 ngày ở $20 \pm 1^{\circ}\text{C}$. Các chỉ tiêu khác cho thấy $24 \pm 1^{\circ}\text{C}$ là nhiệt độ phù hợp cho *M. sexmaculatus* sinh trưởng, phát triển với con mồi là rệp *Lipaphis erysimi* [71], [72].

Celli và cs. (2021) nghiên cứu các đặc điểm sinh học, hình thái của 5 loài bọ rùa thuộc họ Coccinellidae bao gồm *Cycloneda sanguinea*, *Eriopis connexa*, *Harmonia axyridis*, *Hippodamia convergens* và *Olla nigripurpurea* được thu thập tại Brazil với mục tiêu lợi dụng 5 loài này để kiểm soát các quần thể sâu hại ở vùng Nam Mỹ. Tất cả các loài bọ rùa này được nuôi trong phòng thí nghiệm với điều kiện nhiệt độ $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$, độ ẩm $70 \pm 10\%$ và thức ăn là sâu non của loài *Anagasta kuehniella* được cung cấp hàng ngày. Kết quả về các đặc điểm sinh học và đặc điểm hình thái của năm loài bọ rùa từ giai đoạn ấu trùng đến trưởng thành được phân tích và mô tả bằng hình ảnh chi tiết trong nghiên cứu này [73].

1.2.3. Nghiên cứu về quan hệ giữa côn trùng bắt mồi với vật mồi

* Sức ăn mồi của một số côn trùng bắt mồi phổ biến trên một số cây trồng:

Chowdhury và cs. (2008) nghiên cứu về sức ăn mồi của bọ rùa đỏ *Micraspis discolor* từ tháng 01 đến tháng 04 năm 2007 trong phòng thí nghiệm với điều kiện nhiệt độ $21,02^{\circ}\text{C} \pm 4,5^{\circ}\text{C}$, độ ẩm $66,05 \pm 0,95\%$ tại Bangladesh. Kết quả cho thấy khả năng tiêu thụ rệp muội *Toxoptera aurantii* của bọ rùa đỏ khá lớn: sức ăn mồi của ấu trùng bọ rùa tuổi 1, tuổi 2, tuổi 3 và tuổi 4 trung bình lần lượt là $1,9 \pm 0,20$; $3,6 \pm 0,19$; $4,43 \pm 0,24$ và $6,08 \pm 0,24$ rệp, trong khi khả năng tiêu thụ của con đực trưởng thành từ 885 đến 1269 rệp (trung bình $1003,27 \pm 104,35$ con) và con cái từ 1149 đến 1393 rệp muội (trung bình $1216,40 \pm 22,89$ con) trong suốt đời sống của chúng [74].

Roy và cs. (2010) khi nuôi thử nghiệm bọ rùa *Micraspis discolor* với hai loại vật mồi là nhện đỏ hại cà phê *Oligonychus coffea* và rệp muội *Toxoptera aurantii* từ

năm 2004 đến 2006. Kết quả ghi nhận rệp muội là vật môi ưa thích nhất của loài bọ rùa này, nhưng khi thiếu thức ăn thì chúng ăn cả *O. coffeae*. Ở giai đoạn ấu trùng thì bọ rùa *M. discolor* lựa chọn nhện đỏ nhiều hơn. Mỗi ấu trùng bọ rùa *M. discolor* tiêu thụ trung bình $24,10 \pm 0,77$ nhện đỏ hoặc $21,70 \pm 0,72$ rệp muội mỗi ngày. Cả giai đoạn ấu trùng một cá thể bọ rùa *M. discolor* tiêu thụ 280,30 nhện đỏ và 188,66 rệp muội, ngày tuổi càng lớn thì sức tiêu thụ con mồi càng nhiều. Ở giai đoạn trưởng thành thì bọ rùa *M. discolor* lại ưa thích rệp muội hơn nhện đỏ hại chè. Mỗi trưởng thành bọ rùa ăn trung bình $20,32 \pm 1,79$ nhện đỏ hoặc $35,9 \pm 4,95$ rệp muội mỗi ngày; cả giai đoạn trưởng thành một con đực tiêu thụ $139,30 \pm 7,25$ con nhện đỏ và $629,70 \pm 31,13$ rệp muội, một con cái tiêu thụ $547,7 \pm 36,87$ nhện đỏ và $1287,5 \pm 98,33$ rệp muội [75].

Belén và cs. (2018) khi nghiên cứu tính đa thực của loài bọ rùa *Oenopia conglobata* thuộc họ Coccinellidae đối với bảy loài rệp khác nhau trong phòng thí nghiệm là *Chaitophorus populeti*, *Aphis gossypii*, *Aphis craccivora*, *Monelliopsis caryae*, *Eucallipterus tiliae*, *Aphis nerii* và *Acizzia jamaconica*. Tất cả các loài rệp này đều phổ biến trong các khu đô thị cây xanh ở vùng Địa Trung Hải. Ngoài ra, nghiên cứu còn thử nghiệm nuôi một loài rệp *Rhopalosiphum padi* với thức ăn là lúa mạch. Kết quả nghiên cứu cho thấy con trưởng thành và thiếu trùng của bọ rùa *O. conglobata* có thể ăn được hết tất cả các loài rệp, ngoại trừ rệp *A. nerii*. Các loài bọ rùa khác cũng tỏ ra ưa thích rệp *M. caryae* khi chúng được nuôi cùng với các loại rệp khác. Loài rệp *R. padi* có khả năng đáp ứng tốt và có thể được sử dụng để nuôi *O. conglobata* trong phòng thí nghiệm [76].

* Mỗi quan hệ giữa số lượng của một số côn trùng bắt mồi phổ biến với vật mồi của chúng trên một số cây trồng:

Devi và cs. (2010) cho rằng loài bọ rùa *Coccinella septempunctata* ăn rệp muội *Toxoptera aurantii* có mối quan hệ nghịch và thể hiện bằng hệ số tương quan với rệp muội cao nhất trên cây chè ($R=-0,97$), cao hơn hệ số tương quan giữa ruồi ăn rệp *Episyrphus balteatus* với rệp muội ($R=-0,95$) và giữa bọ cánh gân *Neuropteran micromus* với rệp muội ($R=-0,92$) [77].

Vasanthakumar và Azariah (2013) khi nghiên cứu mối quan hệ giữa loài bọ cánh gân bắt mồi *Mallada desjardinsi* (Chrysopidae: Neuroptera) với nhện đỏ hại chè

Oligonychus coffeae. Kết quả cho thấy thời gian sống trung bình của loài *M. desjardinsi* từ giai đoạn trứng đến trưởng thành là 31,9 ngày, một con cái đẻ trung bình 252,6 quả trong suốt đời sống của nó. Tuổi thọ trung bình của con đực là 39,6 ngày ngắn hơn so với con cái là 58,2 ngày. Tỷ lệ loài bắt mồi: con mồi tối ưu là 1:50 đối với trong phòng thí nghiệm và 1:33 đối với trong nhà kính [78].

Trong một nghiên cứu về mối quan hệ giữa loài bọ xít bắt mồi *Rhynocoris fuscipes* (Heteroptera: Reduviidae) với hai loài côn trùng hại bông là *Dysdercus koenigii*, *Phenacoccus solenopsis* và một loài hại lúa là *Corcyra cephalonica* của tác giả Tomson (2021), kết quả ghi nhận như sau: *R. fuscipes* hoàn thành giai đoạn phát triển của nó khi được nuôi bằng *C. cephalonica*, *D. koenigii* và *P. solenopsis* với thời gian lần lượt là 41 ngày, 45 ngày và 50 ngày. Nghiên cứu cũng cho thấy tuổi trưởng thành, khả năng sinh sản và khả năng nở của trứng của bọ xít bắt mồi cao nhất khi nuôi bằng *C. Cephalonica* và thấp nhất trên *P. solenopsis*. Giai đoạn thiếu trùng tuổi 3 của *D. koenigii* là con mồi ưa thích của giai đoạn tuổi 3 và 4 của bọ xít bắt mồi. Ngược lại, giai đoạn tuổi 5 và trưởng thành của *R. fuscipes* lại rất ưa thích con mồi *D. koenigii* ở tuổi 4 và tuổi 5. Đối với con mồi là *P. solenopsis* thì tất cả con trưởng thành *R. fuscipes* đều ăn [79].

1.3. Tổng quan nghiên cứu về côn trùng bắt mồi ở Việt Nam

1.3.1. Nghiên cứu về thành phần loài côn trùng bắt mồi

* Nhóm côn trùng bắt mồi thuộc bộ Cánh khác Heteroptera:

Trong số 46 loài bọ xít bắt mồi thuộc tám họ, lần đầu tác giả ghi nhận được năm loài bọ xít bắt mồi phổ biến trên cây trồng ở khu vực này (loài *Cantheconidae concinna*, *Cantheconidae* sp., *Sycanus bifidus*, *Sycanus pyrrhomelas* và *Sycanus* sp.) [80].

31 loài thuộc họ Reduviidae và vật mồi của chúng đã được ghi nhận trong hệ thống nông lâm nghiệp ở một số tỉnh thuộc vùng Tây Bắc Việt Nam [81].

12 loài bọ xít ăn sâu thuộc họ Reduviidae và xây dựng khoá định loại 3 loài bọ xít bắt mồi bao gồm *Sirthena dimidiata* Horvath, *Peirates leturoides* Wolff và *Ectomocoris biguttulus* Stal được ghi nhận ở Việt Nam [82].

19 loài bọ xít bắt mồi đã được xác định, thuộc 10 giống trong họ Pyrrhocoridae, trong đó bổ sung thêm bảy loài và ba giống cho khu hệ côn trùng ở

Việt Nam. Tác giả cũng ghi nhận loài *Antilochus conquertii* Fabr là bọ xít bắt mồi được ghi nhận chủ yếu trên cây bông [83].

Bốn loài thuộc giống *Epidaus* (Harpactorinae) và xây dựng khóa phân loại lần đầu cho Việt Nam với sự minh họa bằng hình ảnh một loài mới *Epidatus bachmanensis* Truong & Cai được công bố. Năm 2006, nhóm tác giả cũng xây dựng khóa định loại cho hai loài thuộc giống *Astinus* (Harpactorinae) trong đó đặc điểm về hình thái, cơ quan sinh dục con cái của loài *Astinus intermedius* cũng đã được mô tả và minh họa chi tiết cho Việt Nam [84, 85].

Ghi nhận mới năm loài, bốn giống thuộc phân họ Salyavatinae cho Việt Nam cùng với những mô tả mới hoặc mô tả lại và một khóa phân loại được cung cấp. Đồng thời một giống mới được phát hiện (*Rhachicephala* Truong & Cai, 2007) với loài chuẩn được mô tả là *Rhachicephala dilatibia* [86].

Phân họ Centrocneminae (Reduviidae) được ghi nhận mới và mô tả cho khu hệ côn trùng Việt Nam với một loài mới là *Centrocnemis schaeferi* [87].

Năm 2012, khu hệ Việt Nam đã được ghi nhận 5 loài thuộc giống *Empicoris*, họ Reduviidae. Trong đó, bao gồm loài *E. rubromaculatus* đã được mô tả trước đây. Ba loài *E. montanus*, *E. laocaiensis* và *E. minutus* mới được mô tả. Loài *E. minutus* Usinger và *E. tessellatoides* lần đầu tiên được ghi nhận cho khu hệ Việt Nam và khóa định loại tới loài cũng được xây dựng [88].

Một danh mục đã được công bố gồm 65 loài, 35 giống thuộc phân họ Harpactorinae được ghi nhận tại Việt Nam trong năm 2015. Trong đó, 11 giống với 32 loài lần đầu tiên ghi nhận mới cho khu hệ động vật Việt Nam [89].

Một loài mới cho khoa học là *Emesopsis konchurangensis* thuộc phân họ Emesinae, họ Reduviidae. Đây là loài thứ tư thuộc giống *Emesopsis* được mô tả cho khu hệ Việt Nam [90]. Trong kết quả nghiên cứu các loài bọ xít bắt mồi tại Việt Nam từ năm 2011-2019, đã định tên được 66 loài thuộc 35 giống trong phân họ Harpactorinae cùng với những mô tả chi tiết về loài cũng như vùng phân bố của từng loài [91].

Lần đầu con cái của loài bọ xít bắt mồi *Pygolampis breviptera* thu được tại Việt Nam được ghi nhận và mô tả. Đây là loài mới thuộc giống *Pygolampis* Germer, 1817, phân họ Stenopodainae với 92 loài đã được mô tả [92].

* Nhóm côn trùng bắt mồi thuộc bộ Cánh màng (Hymenoptera):

Các kết quả nghiên cứu các loài côn trùng bắt mồi Cánh màng (Hymenoptera) tại Việt Nam đã được tiến hành khá sớm, tuy nhiên những công bố khoa học chỉ thực sự được quan tâm vào những năm gần đây, đặc biệt là về các loài ong bắt mồi:

Xác định được 24 loài ong xã hội bắt mồi thuộc sáu giống (Vespidae: Hymenoptera) tại Vườn quốc gia Ba Vì và Vườn quốc gia Tam Đảo [93]. Ghi nhận 30 loài ong xã hội bắt mồi thuộc tám giống và ba phân họ: Polistinae (ba giống), Vespinae (ba giống), Stenogastrinae (hai giống) tại Vườn quốc gia Xuân Sơn và Cát Bà [94].

Nghiên cứu về họ Vespidae tại miền Trung và miền Nam đã lên danh sách 35 loài ong thuộc họ Vespidae ở dãy Trường Sơn thuộc các tỉnh Quảng Bình, Thừa Thiên Huế, Quảng Nam [95].

Ghi nhận có 23 loài ong xã hội bắt mồi thuộc họ Vespidae, trong đó phân họ Polistinae có 17 loài thuộc ba giống, phân họ Vespinae có ba loài thuộc hai giống, phân họ Stenogastrinae ba loài thuộc ba giống khu vực Đông Nam Bộ [96].

Thống kê được 38 loài ong xã hội bắt mồi họ Vespidae tại một số Khu bảo tồn thiên nhiên vùng Tây Bắc Việt Nam. Trong đó phân họ Stenogastrinae ghi nhận ba loài thuộc ba giống, phân họ Polistinae ghi nhận 27 loài thuộc ba giống và phân họ Vespinae ghi nhận tám loài [97].

Ghi nhận có 76 loài ong xã hội bắt mồi thuộc 11 giống trong họ ong vàng Vespidae. Trong đó, 11 loài thuộc bốn giống của phân họ Stenogastrinae, 51 loài thuộc bốn giống của phân họ Polistinae và 14 loài thuộc ba giống của phân họ Vespinae. Trong công trình nghiên cứu này đã công bố sự phân bố của các loài ong xã hội bắt mồi ở 3 điều kiện khí hậu phía Bắc, phía Nam và khu vực miền núi. Nhóm tác giả cho rằng số lượng loài giảm từ Bắc xuống Nam, và khu vực miền núi có số lượng loài nhiều nhất. Đồng thời nhóm tác giả ghi nhận 7 loài thuộc giống *Polistes* tại khu vực Đông Bắc Việt Nam. Trong tổng số 45 loài thuộc 26 giống của phân họ ong bắp cày đơn độc Eumeninae được xác định, trong đó có 13 loài thuộc sáu giống được ghi nhận ở Việt Nam. Các dữ liệu về vùng phân bố của phân họ Eumeninae tại Việt Nam được cung cấp trong nghiên cứu này. Đồng thời con đực của loài *Ectopioglossa keiseri nigra* ghi nhận và được mô tả chi tiết [98].

7 loài ong bắt mồi thuộc giống *Polistes* Latreille, Vespidae. Trong đó năm

2014, công bố một loài mới là *P. brunetus* Nguyen & Kojima cho khu hệ vùng Đông Bắc Việt Nam, đồng thời xây dựng khóa định loại tới loài. Tổ của ba loài thuộc giống này là *P. delhiensis*, *P. mandarinus* và *P. brunetus* cũng được mô tả trong nghiên cứu này [99].

Công bố hai loài ong xã hội bắt mồi mới thuộc họ ong vàng Vespidae cho khu hệ Việt Nam và Trung Quốc dựa trên các mẫu chuẩn được lưu giữ tại Viện Sinh thái và Tài nguyên Sinh vật, Việt Nam và Đại học Nông nghiệp Nam Trung Quốc, Trung Quốc là *Okinawepipona nigra* (được thu thập tại miền Bắc Việt Nam và Nam Trung Quốc) và *O. curcipunctura* [100].

Chín loài ong xã hội bắt mồi thuộc giống ong bắp cày giấy *Parapolybia indica* (phân họ Polistinae) ở khu vực Đông Á. Trong số chín loài, có ba loài được ghi nhận mới cho khu hệ Việt Nam là *P. flava*, *P. nana* và *P. albida*. Riêng loài *Parapolybia tinctipennis* được ghi nhận mới cho cả Trung Quốc, Việt Nam và Lào. Tổ của các loài *P. indica*, *P. bioculata*, *P. tinctipennis*, *P. flava* và *P. crocea* cũng được phân tích trong nghiên cứu này [101].

Ba loài thuộc giống *Anterhynchium* cho khu hệ các loài ong bắt mồi đơn lẻ ở Việt Nam, trong đó mô tả một loài mới cho khoa học là *A. punctatum*. Ghi nhận bốn loài thuộc giống *Delta* cho khu hệ các loài này ở Việt Nam là *D. campaniforme campaniforme*, *D. conoideum*, *D. esuriens esuriens* và *D. pyriforme pyriforme*. Công bố hai loài mới cho khoa học thuộc giống *Pararrhynchium* là *P. striatum* và *P. concavum*. Công bố bảy loài thuộc giống *Eumenes* được ghi nhận cho khu hệ của Việt Nam, trong đó một loài mới cho khoa học được mô tả là *E. gibbosus* [102-105].

Một loài mới cho khoa học thuộc giống *Coeleumenes* thuộc phân họ Eumeninae là *Coeleumenes flavus* đã được công bố, đồng thời một loài trong giống này cũng được mô tả lại là *C. burmanicus* [106].

Dựa trên dữ liệu thu thập từ các tài liệu được xuất bản trước đó của Pham và Li (2015), tác giả đã thống kê có 131 loài ong bắt mồi họ Vespidae thuộc 39 giống ghi nhận từ Việt Nam phân bố trong bốn phân họ Eumeninae, Stenogastrinae, Polistinae, Vespinae tương ứng với số lượng loài là 56, 10, 51 và 14 loài trong mỗi phân họ [107].

Mô tả, ghi nhận và cung cấp dẫn liệu giống *Orientalicesa* Koçak & Kemal, 2010 mới cho Việt Nam, trong đó một loài *O. confasciatus* được mô tả [108].

Một giống mới *Okinawepipona* Yamane được ghi nhận cho Việt Nam cùng với sự mô tả về các đặc điểm hình thái và sinh học của loài *Okinawepipona yty* [109].

Dựa trên các đặc điểm bên ngoài và phân tích dữ liệu DNA đã xác định các mẫu ong bắt mồi của giống *Polistes* có hai kiểu hình khác nhau khi thu thập ở miền Nam và miền Bắc Việt Nam đều là của một loài *Polistes delhiensis*. Con đực của loài *P. delhiensis* cũng được mô tả [110].

2 loài ong bắt mồi mới thuộc giống *Orancistrocerus* van der Vecht, 1963. Trong đó, lần đầu tiên mô tả một loài mới cho khoa học được thu thập từ Lạng Sơn, Việt Nam là loài *Orancistrocerus altus* [111].

6 loài ong xã hội bắt mồi thuộc giống *Labus*, họ Vespidae cho khu hệ Việt Nam, trong đó công bố hai loài mới cho khoa học là *L. clypeatus* và *Labus obtusussp* [112].

Ghi nhận hai loài ong bắt mồi thuộc giống *Pseumenes* Giordani Soika, 1935 (Vespidae) cho Việt Nam, trong đó công bố một loài mới cho khoa học là *Pseumenes fulvus* [113].

Đã phát hiện và mô tả mới một loài ong xã hội bắt mồi thuộc giống *Vespa* là *V. mocsaryana*. Đồng thời khóa phân loại đến loài của giống này đã được xây dựng dựa trên những đặc điểm hình thái của loài [114].

Tại Việt Nam loài *Pseudozumia indica indica* có hai phân loài: một phân loài *P. indica indica* tập trung ở miền Bắc và một phân loài *P. indica borneana* chỉ có ở miền Nam Việt Nam - cũng là loài lần đầu được ghi nhận mới, cung cấp hình ảnh chi tiết cho Việt Nam. Khóa phân loại đến loài của giống *Pseudozumia* đã được xây dựng trong nghiên cứu này. Trong một nghiên cứu khác, dựa trên những mẫu ong bắt mồi được lưu giữ ở Viện Sinh thái và Tài nguyên sinh vật, tác giả đã ghi nhận một phân giống ở Việt Nam thuộc họ ong Vàng Vespidae là *Nortonia* de Saussure, 1855; đồng thời mô tả một loài mới của phân giống này là *Pareumenes caoduong* [115, 116].

Trong công trình nghiên cứu về các loài ong xã hội bắt mồi thuộc họ Vespidae tại Việt Nam đã lên danh sách và hệ thống được 92 loài. Trong đó phân họ Stenogastrinae có chín loài, phân họ Polistinae có 67 loài và phân họ Vespidae có 16 loài [117]. Công bố và mô tả một loài mới cho khoa học thuộc giống *Coeleumenes* van der Vecht (Hymenoptera: Vespidae: Eumeninae) là *Coeleumenes chumomray* [118].

* Nhóm côn trùng bắt mồi thuộc bộ Cánh cứng Coleoptera:

Tại Việt Nam những nghiên cứu về thành phần loài côn trùng bắt mồi bộ Cánh cứng, đặc biệt là các loài bọ rùa bắt mồi họ Coccinellidae, các loài ruồi bắt mồi thuộc họ Syrphidae đã được quan tâm nghiên cứu và đã đạt được một số thành tựu nhất định:

Khi nghiên cứu thành phần các loài bọ rùa bắt mồi trên cây ăn quả tại Mê Linh, Vĩnh Phúc đã xác định phân họ Coccinellinae có bảy giống, tám loài; phân họ Sticholotidinae có năm giống, bảy loài; phân họ Chilocorinae có ba giống, bốn loài và phân họ Coccidulinae có một giống, hai loài. Bước đầu xác định được hai loài bọ rùa bắt mồi *Stethorus cantonensis* và *Scymnus vinhphuensis* phổ biến trên hai loại cây ăn quả chính là bưởi và vải tại khu vực nghiên cứu [119].

Trên các cây ăn quả thu được 38 loài, 5 phân họ Coccidulinae, Chilocorinae, Sticholotidinae, Coccinellinae và Scymninae, trong đó phân họ Scymninae có 18 loài, phân họ Coccinellinae có 9 loài, phân họ Sticholotidinae có 5 loài, phân họ Chilocorinae có 4 loài, phân họ Coccidulinae có số loài ít nhất (2 loài) [120].

Kết quả điều tra ngoài đồng từ 04/2004 đến 10/2005 trên các nhóm cây trồng khác nhau (lúa, cây ăn trái, rau màu, hoa) trên nhiều địa bàn khác nhau thuộc thành phố Cần Thơ đã phát hiện được 19 loài bọ rùa bắt mồi thuộc bốn phân họ Coccinellinae, Coccidulinae, Scymninae, Chilocorinae [121]. Xác định được 40 loài bọ rùa bắt mồi trên các cây trồng thuộc sinh quần nông nghiệp tại Hà Nội, Hoà Bình, Vĩnh Phúc [122].

Ghi nhận 10 loài bọ rùa bắt mồi tại Tiền Giang và Long An trên cây thanh long là *Micraspis discolor*, *Menochilus sexmaculatus*, *Coccinella transversalis*, *Scymnus bipunctatus*, *Cryptolaemus* sp1, *Cryptolaemus* sp2, *Pseudaspidimerus* sp., *Scymnus* sp1., *Scymnus* sp2 và *Stethorus* sp. (phân họ Coccinellinae và Scymninae), trong đó loài bọ rùa *M. sexmaculatus* xuất hiện thường xuyên. Nhóm bọ rùa bao gồm ba loài: *M. discolor*, *M. sexmaculatus*, *C. transversalis* (Coccinellinae) và loài *Pseudaspidimerus* sp., *Scymnus* sp1 và *Scymnus* sp2 (phân họ Scymninae) và nhóm thuộc phân họ Scymninae bao gồm *Cryptolaemus* sp1, *Cryptolaemus* sp2 và *Scymnus bipunctatus* là bọ rùa ăn rệp sáp [123].

Tại Việt Nam, nhóm các loài rệp muội thuộc họ Aphididae khá phổ biến, nên những nghiên cứu về thiên địch của chúng được công bố khá nhiều, chủ yếu là các

loài ăn rệp muội thuộc họ ruồi ăn rệp Syrphidae. Đã thu thập được 14 loài thiên địch thuộc bộ Diptera ở vùng ngoại thành Hà Nội, trong đó trên cây có múi gồm bốn loài, rau họ hoa thập tự bảy loài, cây bầu bí một loài, cây họ cà một loài và cây họ đậu một loài [124].

Điều tra và xác định được 19 loài ấu trùng ruồi (Syrphidae) ăn rầy mềm trên các loại cây ăn quả, cây hoa màu và cây đại ven đường tại Đồng bằng sông Cửu Long [125].

Kết quả điều tra thành phần ruồi ăn rệp trên rau họ hoa thập tự, rau ăn quả và cỏ dại tại Hà Nội và Vĩnh Phúc, đã thu thập được 12 loài là *Eristaloides* sp., *E. balteatus*, *Helophilus bengalensis*, *Ischiodon scutellaris*, *Lathyrophthalmus arvorum*, *Megaspis chrysopyga*, *Megaspis errans*, *Melanostoma orientale*, *Paragus crenulatus*, *Syrphinella miranda*, *Sphaerophoria indiana* và *S. confrater* [126].

3 loài ruồi bắt mồi thuộc họ Syrphidae là *E. balteatus*, *S. ribesii* và *I. scutellaris*, trong đó loài *E. balteatus* là loài bắt gặp phổ biến nhất trên ruộng mía tại Thanh Hóa [127].

52 loài ăn một số loài rệp muội thuộc 4 bộ côn trùng Coleoptera, Diptera, Hymenoptera, Neuroptera, trong đó, ấu trùng ruồi ăn rệp có vai trò rất lớn trong việc hạn chế số lượng của rệp muội đen *Aphis craccivora*. Thành phần thiên địch trên cây ăn quả ở vùng ngoại thành Hà Nội, Cao Phong (Hòa Bình), Tuyên Quang, Hà Giang, Phú Thọ, Hưng Yên được nghiên cứu năm 2004 đã ghi nhận được 92 loài gồm 35 loài ký sinh, 53 loài bắt mồi và bốn loài nấm gây bệnh, trong đó có bốn loài ruồi ăn rệp thuộc họ Syrphidae là *Eristalis arvorum*, *E. balteatus*, *Ischiodon scutellaris* và *Paragus crenulatus*. Trong một nghiên cứu khác, khi điều tra thành phần thiên địch trên cây rau đậu đũa, đậu tương và đậu lạc, tác giả đã thu thập được 12 loài thiên địch thuộc bộ Diptera và định loại được sáu loài ruồi ăn rệp là *E. balteatus*, *I. scutellaris*, *Lathyrophthalmus quinquelineatus* (Fabricius), *Lestodiplosis* sp., *Leucopis* sp., *P. crenulatus* và một loài ruồi ký sinh *Peribaea orbata* [128-130].

Lần đầu tiên công bố hai loài ruồi ăn sâu thuộc họ Asilidae cho khoa học tại Đông Nam Á, trong đó có một loài được ghi nhận cho Việt Nam là *Saropogon bachmaensis*. Trong một nghiên cứu khác, nhóm tác giả đã nghiên cứu sáu loài ruồi ăn sâu họ Asilidae cho khu hệ Việt Nam là *Philodicus phiadenensis*, *Cerdistus*

bresseeli, *Trichomachimus hoanganus*, *T. oreophilus*, *Anoplothyrea minima* và *Damalis tamdaoensis*, bản đồ phân bố cho giống *Philodicus* Loew, 1847 được xây dựng, bổ sung dữ liệu thành phần loài giống này cho khu vực Đông Nam Á. Đồng thời công bố một loài mới cho khoa học là *Promachus procerus* [131, 132].

Trên cơ sở hợp tác nghiên cứu đa dạng sinh học côn trùng giữa Bảo tàng Thiên nhiên Việt Nam thuộc Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam và Bảo tàng Lịch sử Tự nhiên Đại học Florence Italy, từ năm 2010 đến 2017, các nhà khoa học đã xác định được 24 loài ruồi ăn sâu (Asilidae). Trong đó, có chín loài mới cho khoa học được phát hiện và mô tả là *Anacinaces lienii*; *Cerdistus setaelongus*; *Clephydroneura serrula*; *Heligmonevra bambii*; *Neoitamus laocaiensis*; *Molobratia hoabinhensis*; *Andrenosoma orbachi*; *Choerades xuansonensis*; *Merodontina vietnamensis*. Ngoài ra, bảy loài được ghi nhận bổ sung cho khu hệ côn trùng Việt Nam là *Astochia lanceolata*; *Hoplopheromerus guangdongi*; *Pogonosoma cyanogaster*; *Lagynogaster suenisoni*; *Laloides tigris*; *Microstylum oberthurii* và *Microstylum vulcan* [133].

* Nhóm côn trùng bắt mồi thuộc bộ Chuồn chuồn (Odonata)

Những nghiên cứu về thành phần loài côn trùng bắt mồi thuộc bộ Chuồn chuồn (Odonata) tại Việt Nam đến nay đã được một số nhà khoa học trong và ngoài nước quan tâm, tuy nhiên các kết quả nghiên cứu còn khiêm tốn:

90 loài chuồn chuồn thuộc 60 giống và 15 họ được thu thập từ tháng 3/2012 đến 6/2014 tại Vườn Quốc gia Tam Đảo và Trạm đa dạng sinh học Mê Linh Vĩnh Phúc. Trong đó công bố hai loài mới cho khoa học là *Macromia katae* và *Indothemis carnatica* [134].

23 loài chuồn chuồn thuộc họ Euphaeidae (Odonata: Zygoptera) tại Việt Nam. Trong đó công bố hai loài mới cho khoa học thuộc giống *Euphaea*, đó là *E. saola* và *E. sanguinea*. Đồng thời con cái của các loài được ghi nhận và cung cấp dẫn liệu hình thái, mô tả là *Anisopleura bipugio*, *Bayadera serrata* và *Euphaea hirta* [135].

Công bố một loài chuồn chuồn mới cho khoa học là *Heliogomphus bidentatus* (được thu thập tại miền Bắc và miền Trung Việt Nam), các đặc điểm sinh học cũng được phân tích [136].

45 loài chuồn chuồn trong họ Gomphidae tại khu vực miền Trung Việt Nam, mô

tả một loài mới là *Heliogomphus aluoiensis*. Nhóm tác giả cho rằng khu hệ chuồn chuồn tại miền Trung khá phong phú về thành phần loài, các loài đặc hữu và vùng phân bố của chúng [137].

8 loài chuồn chuồn thuộc giống *Prodasineura* Cowley, 1934 được thu thập tại miền Bắc và miền Trung Việt Nam. Trong đó có hai loài mới được mô tả là *Prodasineura lancastrei* và *P. kong*. Tất cả các loài được ghi nhận trong giống *Prodasineura* được phân tích về các hình thái lượng, vùng phân bố và khóa phân loại cho cả con đực và con cái cũng được xây dựng trong nghiên cứu này [138].

Công bố và mô tả một loài chuồn chuồn mới cho khoa học thuộc họ Chlorogomphidae được thu thập tại Vườn Quốc gia Vũ Quang, tỉnh Hà Tĩnh đó là *Chlorogomphus danhkyi*. Con đực của loài *Chlorogomphus piaoacensis* cũng được ghi nhận nơi đây [139].

12 loài chuồn chuồn thuộc giống *Planaeschna* McLachlan, 1895 dựa trên sự phân tích cấu trúc DNA. Trong số này có ba loài được mô tả cho khu hệ chuồn chuồn Việt Nam đó là *Planaeschna crux*, *Planaeschna samurai* và *Planaeschna tsuchi* [140].

1.3.2. Nghiên cứu đặc điểm sinh học, sinh thái của các loài côn trùng bắt mồi

* Nhóm côn trùng bắt mồi bộ Cánh khác Heteroptera:

Tại Việt Nam những nghiên cứu về đặc điểm sinh học của các loài côn trùng bắt mồi bộ Cánh khác chủ yếu được thực hiện trên một số họ bọ xít bắt mồi là Reduviidae, Pentatomidae...

Khi nuôi sinh học loài bọ xít *A. spinidens* (nhiệt độ 28,5-30°C, độ ẩm 79 -82%) cho thấy: số trứng/cái trung bình $397,58 \pm 12,92$ quả, số ỏ trứng trung bình/con cái $4,18 \pm 0,10$ ỏ, số trứng/ỏ trung bình $96,91 \pm 4,63$ quả. Đối với loài *Sycanus croceovittatus* (Heteroptera, Reduviidae) trứng phát triển từ 14 - 19 ngày (trung bình 16,13 ngày); thời gian phát triển của con non tuổi 1 là 6,68 ngày; tuổi 2 là 8,24 ngày; tuổi 3 là 10,11 ngày; tuổi 4 là 10,93 ngày; tuổi 5 là 13,27 ngày; tỷ lệ sống trung bình đạt 69,62% [141].

Nghiên cứu loài *Sycanus falleni* cho thấy: thời gian phát dục trung bình của thiếu trùng tuổi 1: $6,39 \pm 0,44$ ngày, tuổi 2: $8,01 \pm 0,42$ ngày, tuổi 3: $9,85 \pm 0,41$ ngày, tuổi 4: $10,89 \pm 0,56$ ngày và tuổi 5: $13,64 \pm 0,62$ ngày. Thiếu trùng của *Sycanus falleni*

có 5 tuổi, trong đó kích thước tuổi 1 là $2,79 \pm 0,02\text{mm}$, tuổi 2 là $3,75 \pm 0,01\text{mm}$, tuổi 3 là $5,81 \pm 0,037\text{mm}$, tuổi 4 là $10,55 \pm 0,06\text{mm}$ và tuổi 5 là $14,11 \pm 0,18\text{mm}$. Thời gian vòng đời *Sycanus falleni* từ 61 - 89 ngày (trung bình $79,09 \pm 3,05$ ngày) [142].

Nghiên cứu ở nhiệt độ 28°C , độ ẩm 73% sức sinh sản của *Andrallus spinidens* cao nhất (trung bình 345,83 quả trứng/cặp). Khi nhiệt độ, độ ẩm 31°C , 82%, hoặc 25°C , 75% sức sinh sản của *Andrallus spinidens* giảm ($274,00 \pm 6,21$ và $299,00 \pm 6,56$ quả trứng/cặp). Khi nuôi nhiệt độ 35°C , độ ẩm 87%, sức sinh sản của *Andrallus spinidens* thấp nhất ($97 \pm 11,58$ quả trứng/cặp) [143].

Tỷ lệ nở của trứng đạt cao nhất nuôi loài *Sycanus croceovittatus* bằng sâu non ngài gạo *Corcyra cephalonica* (trung bình 97,71%), nuôi bằng sâu khoang *Spodoptera litura* có thời gian phát dục của trứng ngắn nhất (trung bình 12,8 ngày). Tỷ lệ nở của trứng đạt cao nhất nuôi loài *Sycanus falleni* nuôi bằng sâu đo, sâu cuốn lá, châu chấu, cào cào và thiếu trùng bọ xít xanh (trung bình 60,81%) và thời gian phát dục của trứng dài nhất (trung bình 18,9 ngày). Cả ba loại thức ăn đều ảnh hưởng không đáng kể đến tỷ lệ sống sót của các tuổi thiếu trùng của hai loài bọ xít bắt mồi (trung bình 60-78%). Thời gian phát dục của thiếu trùng dài nhất nuôi loài *Sycanus croceovittatus* bằng thức ăn tổng hợp (trung bình 59,07 ngày) và đạt ngắn nhất nuôi loài *Sycanus falleni* bằng sâu khoang *Spodoptera litura* (trung bình 49,37 ngày) [144].

Thời gian phát triển của các giai đoạn trứng của bọ xít bắt mồi *Geocoris* sp. (Hemiptera: Geocoridae) ngắn nhất khi được nuôi bằng bọ phấn trắng *Bemisia tabaci* là $7,21 \pm 0,15$ ngày, tiếp theo là bọ trĩ *Thrips palmi* $5,63 \pm 0,13$ ngày, rệp đào *Myzus persicae* $7,86 \pm 0,33$ ngày và dài nhất được ăn bằng thức ăn là nhện đỏ *Tetranychus urticae* $9,90 \pm 0,10$ ngày. Thời gian phát triển tuổi 1, 2, 3, 4, và 5 của con đực *Geocoris* sp. tăng dần khi cho ăn bọ phấn, bọ trĩ, rệp đào và nhện đỏ tương ứng $5,89 \pm 0,40$; $5,63 \pm 0,13$; $6,17 \pm 0,80$; $7,62 \pm 0,22$ ngày. Vòng đời của con đực dài nhất khi chúng được nuôi bằng rệp đào và nhện đỏ ($33,93 \pm 0,33$ và $36,73 \pm 0,44$ ngày). Vòng đời của con cái dài nhất khi chúng được cho ăn nhện đỏ và rệp đào ($37,73 \pm 0,26$ và $33,33 \pm 0,10$ ngày). Thời gian đẻ trứng và tỷ lệ trứng nở của bọ xít bắt mồi dài nhất và cao nhất khi chúng được ăn rệp đào tương ứng $12,00 \pm 0,25$ ngày và $50,33 \pm 0,21\%$ [145].

Nghiên cứu khả năng phát triển của bọ xít bắt mồi *Sycanus falleni* khi được nuôi bằng bốn loại thức ăn khác nhau là *Pieris rapae*, *Spodoptera litura*, *Plutela*

xylostella và *Corcyra cephalonica* trong điều kiện nhiệt độ 26°C và độ ẩm $75 \pm 5\%$. Kết quả cho thấy, khả năng tiêu thụ con mồi của các tuổi thiếu trùng và con trưởng thành loài *S. falleni* đối với các con mồi *P. xylostella*, *P. rapae*, *S. litura* và *C. cephalonica* là khác nhau. Sức ăn của con cái nhiều hơn con đực trong khi trọng lượng con đực so với con cái cũng như thiếu trùng tuổi 1 và tuổi 4 không khác nhau đáng kể [146].

* Nhóm côn trùng bắt mồi thuộc bộ Cánh màng Hymenoptera:

Hiện nay tại Việt Nam những nghiên cứu về đặc điểm sinh học của côn trùng bắt mồi Cánh màng chưa nhiều và mới chỉ tập trung ở một số loài ong bắt mồi, tiêu biểu có một số công trình khoa học sau:

Các loài ong thuộc họ Vespidae thường làm tổ nhiều nhất vào tháng 5, 6, 7 và tổ của chúng được thu thập ở những sinh cảnh của những vùng đệm hay hệ sinh thái nông nghiệp xen lẫn đồi cây bụi, thích hợp cho sự tìm kiếm thức ăn của các loài trong họ Vespidae này [147].

Những dữ liệu về nghiên cứu đặc điểm sinh học, vị trí làm tổ, cấu trúc tổ, kích thước đàn, kích thước các giai đoạn phát triển và tập tính của loài *Polistes olivaceus* dựa trên 34 tổ được thu thập tại 14 tỉnh, thành phố tại Việt Nam trong khoảng thời gian 4 năm (2010-2014) đã được phân tích và mô tả chi tiết trong nghiên cứu này. Thời gian hoàn thành vòng đời của *P. olivaceus* khoảng 270 ngày, thời gian phát triển của giai đoạn trứng là 6,5 ngày, ấu trùng 27,1 ngày và giai đoạn nhộng là 13,8 ngày (tổng thời gian của 03 giai đoạn là 47,5 ngày). Tỷ lệ sống sót của giai đoạn trứng 84,7%, thiếu trùng 81,9% và nhộng 95,8% [148].

Hoạt động làm tổ của các loài ong thuộc phân họ Eumeninae (Hymenoptera: Vespidae) diễn ra tháng 5 - 11 tại Vĩnh Phúc và Thái Nguyên. Mặc dù thời gian xuất hiện tổ và số lượng loài gần như nhau (6 loài với 5 loài trùng nhau) nhưng hoạt động làm tổ ở Trạm đa dạng sinh học Mê Linh diễn ra thường xuyên và nhiều hơn, thể hiện ở tổng số tổ và số khoang tổ của các loài thu được ở Mê Linh (Vĩnh Phúc) luôn cao hơn ở Phú Lương (Thái Nguyên) trong 12 tháng. Một trong các nguyên nhân có sự khác biệt là do sinh cảnh ở hai nơi có sự khác nhau rõ rệt, hệ thực vật tại Mê Linh phong phú hơn Phú Lương dẫn đến nguồn sâu non các loài bướm (thức ăn của các loài ong thuộc phân họ Eumeninae) nhiều hơn. Tháng 5 - tháng 7 (mùa hè) cũng là

thời điểm tốt để các loài sâu hại sinh trưởng do vậy số lượng tổ và khoang tổ thu được trong thời kỳ này nhiều hơn vào mùa thu và mùa đông (tháng 8 - 11) [149].

Con cái của loài *Rhynchium brunneum brunneum* thuộc họ Vespidae xây dựng cấu trúc tổ có đường kính từ 5.5-17mm, mỗi tổ bao gồm từ 1-11 khoang tổ được chia ra bởi các vách ngăn bằng bùn đất. Tổ của ong cái và ong đực được cung cấp bởi các loài sâu bướm. Tỷ lệ sống và tỷ lệ giới tính cũng được ghi lại khi theo dõi 344 tổ với 717 khoang tổ của *R. brunneum brunneum* ở miền Bắc Việt Nam từ tháng 4 đến đầu tháng 11 (tỷ lệ con đực nhiều hơn con cái). Loài *R. brunneum brunneum* có ít nhất 4 thế hệ một năm, hoạt động làm tổ của loài gồm các hoạt động chính như lựa chọn vị trí làm tổ, định vị, thu thập con mồi và sử dụng vật liệu làm tổ. Chỉ có 53,3% khoang tổ được xây thành công, còn lại các khoang tổ khác bị hư hại bởi những loài ký sinh trùng hoặc không phát triển không rõ lý do [150].

Tổ của loài *Pareumenes quadrispinosus* được làm trong các đoạn tre và thân cây sậy có đường kính từ 5-18 mm được thu tại Mê Linh là 323 tổ, thị trấn Tam Đảo là 283 tổ, Thái Nguyên là 09 tổ và Hòa Bình với 62 tổ. Mỗi tổ bao gồm từ một đến bốn khoang tổ, ngăn cách bởi các vách ngăn bằng bùn. Tỷ lệ giới tính và tỷ lệ sống của loài được theo dõi từ giữa tháng 4 đến tháng 10. Tỷ lệ con cái nhiều hơn con đực. Nghiên cứu chỉ ra rằng chỉ có 46% khoang tổ được xây thành công; số còn lại bị hư hại bởi chín loài ký sinh trùng hoặc không phát triển không rõ lý do [151].

* Nhóm côn trùng bắt mồi thuộc một số bộ như bộ Cánh cứng Coleoptera:

Kết quả nghiên cứu đặc điểm sinh học, sinh thái của các loài côn trùng bắt mồi bộ Cánh cứng những năm gần đây tại Việt Nam được nhiều nhà khoa học trong nước chú trọng nghiên cứu nhằm thử nghiệm, sử dụng nhóm côn trùng có lợi (phần lớn là các loài bọ rùa bắt mồi (Coccinellidae) thả ra đồng ruộng với mục đích có thể kiểm soát được các loài rệp hại.

Sức ăn rệp của 3 loài bọ rùa bắt mồi loài *Micraspis discolor*, *Menochilus sexmaculatus* và *Lemnina biplagiata* với trứng sâu tơ *Plutella xylostella* trong 24 giờ là khác nhau [152].

Loài bọ rùa chữ nhân *Coccinella transversalis* trong phòng thí nghiệm (nhiệt độ 27-29°C, độ ẩm 80-85%), thời gian vòng đời của *C. transversalis* kéo dài từ 20 - 27 ngày. Trong đó, pha trứng 3,86 ± 0,08 ngày, pha ấu trùng 14 - 17 ngày, pha nhộng

3 - 6 ngày. Giai đoạn trước đẻ trứng 3-6 ngày, trung bình là $4,06 \pm 1,21$ ngày. Một bộ rùa cái có thể đẻ từ 16 - 467 trứng, trung bình khoảng 177 trứng. Khả năng ăn mồi của *C.transversalis* khá cao. Giai đoạn ấu trùng ăn hết khoảng 150 rệp. Bộ rùa trưởng thành ăn hết 30 rệp/ngày [153].

Vòng đời của loài bộ rùa sáu vằn *Menochilus sexmaculatus* là $13,41 \pm 0,59$ ngày (thức ăn là rệp đậu màu đen *Aphis craccivora*, nhiệt độ trung bình $27,3^{\circ}\text{C}$, độ ẩm 80-85%) [154].

Nuôi bộ rùa sáu vằn *Menochilus sexmaculatus* trong điều kiện phòng thí nghiệm, tỷ lệ sống của ấu trùng (89%) và nhộng (99,3%) là rất cao. Tỷ lệ giới tính của bộ rùa sáu vằn ngoài tự nhiên cũng giảm đi đáng kể vào các tháng 11 và tháng 12. Khả năng đẻ trứng và tỷ lệ nở của bộ rùa sáu vằn ở ngoài tự nhiên cao nhất so với khi nuôi trong phòng thí nghiệm qua bốn thế hệ nuôi liên tiếp. Khả năng đẻ trứng của bộ rùa giảm nhanh hơn so với tỷ lệ nở trứng qua bốn thế hệ nuôi liên tiếp trong phòng thí nghiệm [155].

Nghiên cứu ảnh hưởng của thức ăn, nhiệt độ đến loài bộ rùa chữ nhân *Coccinella transversalis* cho thấy: vòng đời bộ rùa chữ nhân khi nuôi ở nhiệt độ 20°C , độ ẩm 82% là $64,17 \pm 2,50$ ngày, ở điều kiện phòng thí nghiệm ($18-31^{\circ}\text{C}$, 80-90%) là $43,17 \pm 2,62$ ngày. Trong cùng điều kiện nhiệt độ, độ ẩm, sử dụng là rệp đậu *Aphis craccivora* nuôi ấu trùng *C. transversalis* thì thời gian phát dục của bộ rùa chữ nhân ngắn hơn so với cá thể nuôi bằng thức ăn sâu khoang *Spodoptera litura* [156].

Ở điều kiện nhiệt độ 20°C , độ ẩm 85% vòng đời của bộ rùa khổng lồ *Synonyma grandis* là $65,67 \pm 1,702$ ngày, tỷ lệ trứng nở là 52,52%, tỷ lệ vũ hóa là 88,65%; tương ứng ở điều kiện nhiệt độ 28°C , độ ẩm 70%, vòng đời, tỷ lệ nở của trứng, tỷ lệ vũ hóa là $30,00 \pm 0,678$ ngày, 49,32%, 69,93%. Ở điều kiện phòng thí nghiệm (nhiệt độ $27-31^{\circ}\text{C}$, độ ẩm 71-90%): Vòng đời $42,67 \pm 1,34$ ngày, tỷ lệ nở của trứng là 59,45%, tỷ lệ vũ hóa là 86,33%. Nhiệt độ khởi điểm phát dục (T_0), tổng nhiệt hữu hiệu (K) của các pha phát dục trong vòng đời bộ rùa khổng lồ tương ứng như sau: trứng: $T_0=1,33^{\circ}\text{C}$, $K=140,03$; ấu trùng: $T_0=14,6^{\circ}\text{C}$, $K=124,35$; nhộng $T_0=13,14^{\circ}\text{C}$, $K=89,18$; trưởng thành đến đẻ trứng quả đầu tiên: $T_0=14,46^{\circ}\text{C}$, $K=121,88$. Cả vòng đời 1 cá thể bộ rùa khổng lồ có $T_0=13,27^{\circ}\text{C}$, $K=441,96$ độ ngày. Hoàn thành vòng đời ở điều kiện nhiệt độ 20°C , độ ẩm 85% một cá thể bộ rùa khổng

lò *S. grandis* sử dụng 7842,10 cá thể rệp xơ trắng, tương ứng với điều kiện nhiệt độ 20°C, độ ẩm 70% cần ăn 4069 cá thể rệp và điều kiện phòng thí nghiệm ăn 5780,40 cá thể [157].

Nghiên cứu đặc điểm sinh học của hai loài bọ rùa bắt mỗi bọ rùa đỏ nhật bản *Propylea japonica*, bọ rùa sáu vằn *Menochilus sexmaculatus* vụ Thu Đông 2010 tại Từ Liêm, Hà Nội. Kết quả cho thấy hai loài bọ rùa đã sử dụng tổng số 14 loài rệp hại làm thức ăn trên 19 loài cây trồng, cây bụi và cỏ dại. Trong số đó, rệp đậu màu đen *Aphis craccivora* và rệp đào *Myzus persicae* là hai loài vật môi ưa thích và là nguồn thức ăn chủ yếu của cả hai loài bọ rùa này ở trên đồng ruộng. Quần thể bọ rùa đỏ Nhật Bản có tần suất bắt gặp ổn định hơn quần thể bọ rùa sáu vằn rất nhiều. Tuy nhiên, trong điều kiện vụ Thu Đông 2010 tại Từ Liêm, Hà Nội sức phát triển quần thể của loài bọ rùa đỏ Nhật Bản là không lớn do chỉ số giới tính thường nhỏ hơn mức 0,5. Trong khoảng thời gian từ nửa cuối tháng 10 đến cuối tháng 12 quần thể bọ rùa sáu vằn ngoài đồng ruộng có sức phát triển quần thể lớn do chỉ số giới tính của quần thể liên tục giữ ở mức trên 0,5 [158].

Sử dụng bọ rùa sáu vằn *Menochilus sexmaculatus* với vật môi là *Brevicoryne brassicae* để tìm hiểu đặc điểm sinh học trong điều kiện nhiệt độ từ 23,5°C đến 30,7°C, độ ẩm từ 81 - 84%. Kết quả cho thấy con cái bọ rùa sáu vằn đẻ 18,24 quả trứng/ngày, tỷ lệ trứng nở là 73,08% và hoàn thành vòng đời từ $17,44 \pm 0,19$ ngày ở điều kiện nhiệt độ 30,7°C, độ ẩm 84%. Còn trong điều kiện nhiệt độ trung bình là 23,5°C và độ ẩm trung bình 81%, con cái bọ rùa sáu vằn đẻ 15,86 quả trứng/ngày, tỷ lệ trứng nở 81,25%, và hoàn thành vòng đời từ $21,16 \pm 0,15$ ngày trong điều kiện nhiệt độ 23,5°C, độ ẩm 81%. Khả năng ăn của thiếu trùng bọ rùa là $49,12 \pm 1,15$ con rệp *Brevicoryne brassicae*/ngày. Khi được nuôi với thức ăn là rệp *Aphis craccivora* (Koch) thì sức ăn của thiếu trùng bọ rùa là $66,72 \pm 0,14$ con rệp/ ngày [159].

Nuôi bọ rùa hai mảng đỏ *Lemnia biplagiata* trong phòng thí nghiệm (nhiệt độ $22,2 \pm 0,02^\circ\text{C}$ và $30,7 \pm 0,03^\circ\text{C}$, độ ẩm $69,5 \pm 0,05\%$ và $86,8 \pm 0,06\%$), vật môi là rệp hại lá ngô *Rhopalosiphum maidis* kết quả cho thấy: Ở nhiệt độ $30,7 \pm 0,03^\circ\text{C}$ và độ ẩm $86,8 \pm 0,06\%$, ở tất cả các pha phát dục thì khả năng ăn rệp ngô của bọ rùa 2 mảng đỏ của đều cao hơn khoảng 2,5 lần so với ở nhiệt độ là $22,2 \pm 0,02^\circ\text{C}$ và độ ẩm $69,5 \pm 0,05\%$ vòng đời của bọ rùa hai mảng đỏ là $19,75 \pm 5,75$ ngày (nhiệt độ $30,7 \pm$

0,03°C, độ ẩm $86,8 \pm 0,06\%$) và $27,5 \pm 6,50$ ngày (nhiệt độ $22,2 \pm 0,02^\circ\text{C}$, độ ẩm $69,5 \pm 0,05\%$). Nhiệt độ là $22,2 \pm 0,02^\circ\text{C}$ và độ ẩm $69,5 \pm 0,05\%$ khi sử dụng rệp hại lá ngô (*R. maidis*) làm thức ăn thì khả năng ăn của ấu trùng bọ rùa hai mảng đỏ tăng từ tuổi 1 đến tuổi 4, con trưởng thành ăn nhiều hơn so với ấu trùng tuổi 4 là 11,60 con/ngày [160].

1.3.3. Nghiên cứu quan hệ giữa loài côn trùng bắt mồi với vật mồi

Loài bọ xít nâu bắt mồi *Coranus fuscipennis* có mối quan hệ với các loài sâu hại bộ Cánh vẩy (Lepidoptera) khi điều tra điều tra liên tục trên ba thời vụ đậu đỗ từ tháng 4/2010 đến tháng 8/2010 ở Hoài Đức, Hà Nội. Mối quan hệ này thể hiện không chặt thông qua chỉ số tương quan thuận yếu ($R=0,28$) ở vụ trồng sớm. Khi mật độ của tập hợp của bọ xít bắt mồi tăng dần và cao thì tương quan của mối quan hệ này là tương quan thuận và tương đối chặt ($R=0,52$) ở giai đoạn vụ trung, sau đó trong giai đoạn vụ muộn thì mối tương quan thể hiện không chặt ($R=0,32$). Kết quả cho thấy thời điểm giữa vụ trung loài *Coranus fuscipennis* có vai trò kiểm soát tốt các loài sâu hại Cánh vẩy hại đậu rau và không còn vai trò hạn chế số lượng các loài sâu hại Cánh vẩy (Lepidoptera) ở vụ muộn. Tác giả tiếp tục nghiên cứu mối quan hệ giữa bọ xít nâu bắt mồi *C. fuscipennis* với sâu cuốn lá đậu *Hedylepta indicata* theo giai đoạn phát triển của cây đậu đỗ cũng cho kết quả tương quan thuận yếu ($R=0,21$) ở vụ sớm, tương quan này tăng dần và là tương quan thuận, tương đối chặt ở giai đoạn trồng vụ trung ($R=0,59$), sau đó tương quan giảm ở vụ muộn thể hiện thuận nhưng không chặt ($R=0,19$). Kết quả phân tích chỉ số tương quan cho thấy tại thời điểm vụ trung, bọ xít bắt mồi *C. fuscipennis* đóng vai trò kiểm soát loài sâu cuốn lá đậu *H. indicata* [161].

Điều tra các mối quan hệ loài bọ rùa bắt mồi *Menochilus sexmaculatus*, *Propylea japonica* và *Lemnia biplagiata* với vật mồi của chúng trên cây bắp cải, xu hào, cải xanh, cải chíp trồng trong nhà lưới kín tại Hà Nội cho thấy: vật mồi là rệp muội trên rau với mật độ dao động 38,32 - 78,16 con/m². Tuy vậy, các loài bọ rùa bắt mồi lại không đóng vai trò kiểm soát số lượng rệp hại kể cả khi mật độ của bọ rùa bắt mồi đạt đỉnh. Thông qua hệ số tương quan cho thấy mối quan hệ giữa bọ rùa bắt mồi với rệp muội hại có chỉ số tương quan rất thấp ($R=0,02-0,05$). Tác giả tiếp tục điều tra diễn biến số lượng của rệp xám *Brevicoryne brassicae* và bọ rùa hai mảng đỏ bắt mồi *Lemnia biplagiata* trên rau thập tự trồng ở Lĩnh Nam, Hà Nội cho thấy ở vụ rau

thứ hai, vào thời điểm rệp xám đạt đỉnh cao về số lượng (866 con/m²) thì mật độ của bọ rùa hai mảng đỏ bắt mồi *L. biplagiata* cũng rất cao (1,02 con/m²), sau đó đạt đỉnh cao về số lượng là 1,83 con/m². Kết quả thể hiện ở hệ số tương quan giữa bọ rùa hai mảng đỏ bắt mồi với rệp xám là $R=0,53$. Điều này chứng tỏ bọ rùa hai mảng đỏ bắt mồi *L. biplagiata* đã kiểm soát tốt số lượng của rệp xám hại rau thập tự [162].

1.3.4. Nghiên cứu về côn trùng bắt mồi tại Tây Nguyên

Một số nghiên cứu đã được thực hiện nhằm điều tra thành phần loài và phân bố của côn trùng bắt mồi tại một số địa phương ở Tây Nguyên như:

Kết quả điều tra sự đa dạng của các loài bọ xít bắt mồi thuộc phân họ Harpactorinae (Heteroptera: Reduviidae) tại một số sinh cảnh ở Khu bảo tồn thiên nhiên Kon Chư Răng, tỉnh Gia Lai đã ghi nhận được những kết quả quan trọng như sau: đã xác định được 28 loài thuộc 17 giống, trong đó có năm giống và năm loài ghi nhận mới và có dẫn liệu minh họa cho vùng Tây Nguyên bao gồm các loài *Astinus siamensis*; *Cosmolestes annulipes*; *Euagoras plagiatus*; *Rihirbus trochantericus* và *Villanovanus nigrorufus*. Đây là kết quả quan trọng, góp phần bổ sung thêm cho cơ sở dữ liệu về thành phần loài bọ xít bắt mồi ở khu vực Tây Nguyên [163]. Tại Vườn quốc gia Kon Ka Kinh có 21 loài ong xã hội bắt mồi hiện diện nơi đây, trong đó phân họ Stenogastrinae có hai loài thuộc hai giống, phân họ Polistinae có 14 loài thuộc bốn giống, phân họ Vespinae có năm loài thuộc hai giống [164]. Hai loài ong bắt mồi đơn lẻ thuộc giống *Phimenes* tại Việt Nam, trong đó mô tả một loài mới và ghi nhận mới tại Đắk Lắk là *Phimenes indosinensis* [165].

Nghiên cứu công bố hai loài chuồn chuồn mới thuộc họ Platycnemididae là *Coelliccia hayashii* (thu thập tại tỉnh Gia Lai) và *Coelliccia mattii* (thu thập tại tỉnh Lâm Đồng) cho khu hệ côn trùng Việt Nam [166]. Phát hiện và mô tả năm loài chuồn chuồn thuộc giống *Coelliccia* Kirby, 1890 tại Việt Nam năm 2020 là *Coelliccia caerulea*, *Coelliccia coronata* (Lâm Đồng) [167].

Nhận xét chung về các nghiên cứu ở Việt Nam

Tại Việt Nam, từ các kết quả nghiên cứu các loài côn trùng bắt mồi cho thấy phần lớn các công bố khoa học tập trung ở các tỉnh phía Bắc và các tỉnh miền Trung; tại các tỉnh phía Nam và khu vực Tây Nguyên, những nghiên cứu còn rất ít. Hơn nữa, việc nghiên cứu về thành phần loài côn trùng bắt mồi và vật mồi của chúng

lại chủ yếu được thực hiện trên các loại rau màu ở các cánh đồng, tại các Vườn quốc gia và Khu bảo tồn thiên nhiên... Đồng thời, các công trình khoa học về thành phần loài côn trùng bắt mồi đa phần được tiến hành ở một số họ quan trọng như Reduviidae, Pentatomidae (Heteroptera), Vespidae, Sphecidae (Hymenoptera), Coccinellidae (Coleoptera)... thực tế ngoài tự nhiên còn rất nhiều nhóm côn trùng bắt mồi có lợi chưa được quan tâm khai thác nghiên cứu hết tiềm năng của chúng như các loài thuộc họ Asilidae (Diptera), Hymenopodidae, Mantidae (Mantoptera), Carabidae, Cicindelidae (Coleoptera)... Ngoài ra, trên các đối tượng cây trồng công nghiệp (cà phê, hồ tiêu,..) luôn có một lượng lớn các loài sâu gây hại trên lá, thân, cành và rễ làm ảnh hưởng nhất định đến năng suất và chất lượng sản phẩm, và đây cũng là nguồn thức ăn lớn của các loài côn trùng bắt mồi. Tuy nhiên, các nghiên cứu về thành phần loài côn trùng bắt mồi trên một số cây trồng (hồ tiêu, cà phê...) tại Tây Nguyên thì còn rất ít dẫn liệu hoặc chưa được tiến hành một cách hệ thống, nhất là các nghiên cứu về diễn biến mật độ, mối quan hệ giữa các loài bắt mồi với con mồi (các loài sâu hại) và ảnh hưởng của một số yếu tố sinh thái lên mật độ và mối quan hệ của côn trùng bắt mồi hầu như còn bỏ ngỏ. Những dẫn liệu khoa học thu được trong quá trình nghiên cứu về thành phần các loài côn trùng bắt mồi tại khu vực Tây nguyên là cơ sở giúp cho những nghiên cứu đầy đủ hơn về thành phần các loài côn trùng bắt mồi ở Việt Nam, nhất là các loài thuộc họ bọ xít ăn sâu Reduviidae.

Những kết quả nghiên cứu về đặc điểm sinh học, sinh thái của côn trùng bắt mồi trên các đối tượng là các loại rau hoa thập tự, đậu, bông... đã được công bố khá nhiều. Một số loài côn trùng bắt mồi đã được nghiên cứu đặc điểm sinh học, sinh thái và được thử nghiệm đưa ra các đồng ruộng tại khu vực các tỉnh phía Bắc như: *Andrallus spinidens*, *Sycanus croceovittatus*, *Sycanus falleni*, *Coranus fuscipennis* (họ bọ xít ăn sâu Reduviidae); *Coccinella transversalis*, *Menochilus sexmaculatus*, *Synonycha grandis*...(họ bọ rùa Coccinellidae),... Một số loài đã được nghiên cứu chuyên sâu nhằm làm cơ sở cho việc nhân nuôi và sử dụng chúng trong phòng trừ sinh học sâu hại như bọ xít bắt mồi *Andrallus spinidens*, *Sycanus falleni*, *Sycanus croceovittatus*, *Eocanthecona furcellata*..., bọ rùa bắt mồi *Chilocorus politus*. Tuy nhiên, nghiên cứu đặc điểm sinh học, sinh thái học của 2 loài bọ xít bắt mồi *Rhynocoris fuscipes* và *Euagoras plagiatus* thì chưa được tiến hành.

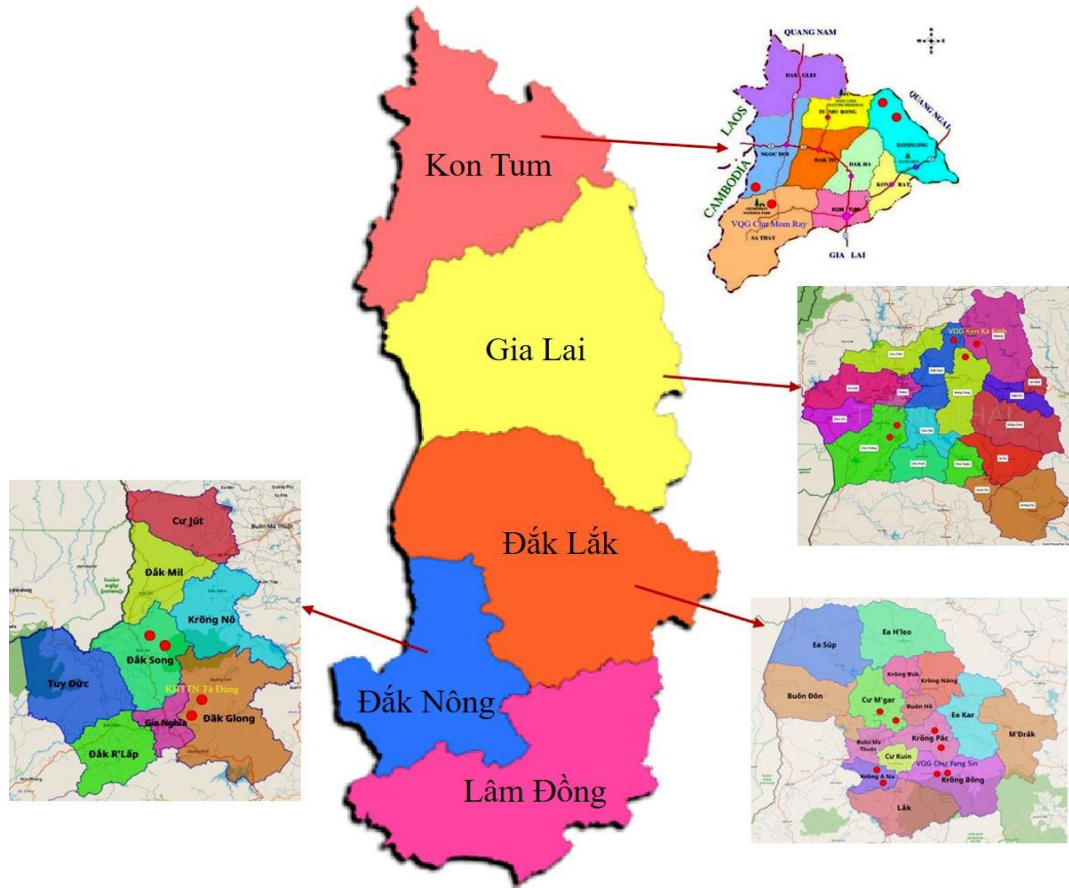
Chương 2. ĐỊA ĐIỂM, NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

2.1.1. Thời gian nghiên cứu

Thời gian nghiên cứu từ 2018 đến 2023.

2.1.2. Địa điểm nghiên cứu



Hình 2.1. Các điểm nghiên cứu chủ yếu ở Tây nguyên

(Bản đồ hành chính các tỉnh Tây Nguyên, 2022)

Ghi chú: ●: Điểm nghiên cứu)

Nghiên cứu được tiến hành chủ yếu ở các khu vườn trồng các cà phê, hồ tiêu tại 4 tỉnh thuộc Tây Nguyên như: huyện Krông Pắc, Cùmgá, Krông Ana, tỉnh Đắk Lắk; huyện Đắk Song, tỉnh Đắk Nông; huyện Chư Prông, tỉnh Gia Lai

Ngoài ra các còn được tiến hành ở các khu trồng cà phê trong các vùng đệm các Khu bảo tồn thiên nhiên như: Chư Yang Sin, tỉnh Đắk Lắk; Kon Ka Kinh, Khu bảo tồn thiên nhiên Kon Chư Răng, tỉnh Gia Lai; Chư Mom Ray, tỉnh Kon Tum và Khu bảo tồn thiên nhiên Tà Đùng, tỉnh Đắk Nông.

Nghiên cứu đặc điểm sinh học, sinh thái của loài *Rhynocoris fuscipes* và

Euagoras plagiatus được thực hiện tại phòng thí nghiệm trường Đại học Tây Nguyên và phòng Sinh thái côn trùng, Viện Sinh thái và Tài nguyên sinh vật, Viện Hàn lâm Khoa học và Công Nghệ Việt Nam.

Mật độ và mối quan hệ giữa các loài với vật môi được thực hiện trên cây cà phê ở Krông Păk, Cùmg và Krông Ana, tỉnh Đắk Lắk.

2.2. Đối tượng và dụng cụ nghiên cứu

2.2.1. Đối tượng nghiên cứu

Côn trùng bắt mồi, bộ rùa chú trọng các loài như (Reduviidae, Pentatomidae..) thuộc bộ Cánh khác Heteroptera; ong bắt mồi (Vespididae, Sphecidae...) thuộc bộ Cánh màng Hymenoptera; bộ rùa bắt mồi (Coccinellidae) thuộc bộ Cánh cứng Coleoptera; Bộ bộ ngựa Mantoptera; Bộ chuồn chuồn Odonata và vật mồi của chúng là các loài sâu hại cà phê, hồ tiêu...

2.2.2. Dụng cụ nghiên cứu

Những dụng cụ điều tra và thực nghiệm nuôi bộ xít trong phòng thí nghiệm:

- Vợt bắt côn trùng đường kính 35-40 cm, L=70-80 cm.
- Các khay to đựng hộp nuôi.
- Đĩa petri và lọ tam giác nút mài với thể tích $V=70-100\text{ cm}^3$.
- Các các lọ nhựa nuôi có đường kính từ 10-20 cm và cao từ 20-30 cm.
- Các loại lo độc giết côn trùng bằng độc tố Ethyl acetate, Naphthalene..vv.
- Đệm bông đựng mẫu (10x20 cm).
- Các lọ bảo quản mẫu.
- Panh, kéo, bút lông, kim mổ.
- Các lồng lưới có kích thước 30x30x40 cm, 50x50x100 cm.
- Kính hiển vi soi nổi Olympus SZX7, kính lúp 2 mắt và kính lúp cầm tay.
- Nhiệt độ và ẩm kế tự động.
- Tủ sấy, đèn bàn và tủ lạnh bảo quản mẫu.
- Hoá chất: cồn 70⁰, Axelen, Clofukaly, Formol.
- Ghim côn trùng số 00, 0, 01, 02, 03
- Vải màn, giấy bản, bông thấm nước và bông không thấm nước
- Sổ sách ghi chép số liệu thí nghiệm và số liệu điều tra.

2.3. Nội dung nghiên cứu

- Nghiên cứu thành phần loài côn trùng bắt mồi trên một số cây trồng (hồ

tiêu, cà phê...) tại một số điểm nghiên cứu ở Tây Nguyên.

- Nghiên cứu một số đặc điểm hình thái và sinh học của hai loài bọ xít bắt mồi *Rhynocoris fuscipes* (Fabricius), *Euagoras plagiatus* (Burm) phổ biến tại khu vực nghiên cứu.

- Nghiên cứu diễn biến mật độ, mối quan hệ giữa các loài bắt mồi với con mồi và ảnh hưởng của một số yếu tố sinh thái lên mật độ và mối quan hệ của côn trùng bắt mồi trên cây cà phê tại Đắk Lắk.

2.4. Phương pháp nghiên cứu

2.4.1. Điều tra thành phần loài côn trùng bắt mồi và vật mồi của chúng

Phương pháp trong thành phần côn trùng bắt mồi, vật mồi theo tài liệu của Viện Bảo vệ thực vật (1997), Vitalis (1919), Ủy ban Khoa học Nhà nước (1981) [169], [171], [172].

- Tại các vườn cà phê, hồ tiêu ..., chúng tôi thực hiện điều tra ở mỗi điểm đã được lựa chọn trước. Tại mỗi điểm điều tra (khoảng cách giữa 2 điểm là 10m), tiến hành ngẫu nhiên điều tra bằng vợt côn trùng đường kính đường kính 45cm, sử dụng vợt thu ngẫu nhiên côn trùng bắt mồi bắt gặp hoặc sử dụng tay thu bắt côn trùng bắt mồi xuất hiện tại vườn cà phê, hồ tiêu.

- Sử dụng phương pháp tương tự, thu các loài côn trùng bắt mồi ở các khu vực lân cận như ở cây bụi ven bờ, bãi cỏ xung quanh khu vực trồng cà phê.... Thu thập và ghi chép các loài vật mồi bắt gặp. Mẫu vật thu thập, được đựng trong các hộp và chuyển về phòng thí nghiệm nuôi theo dõi (đối với các cá thể là con non chưa trưởng thành). Các chỉ tiêu theo dõi là phổ vật mồi, sức ăn mồi, tập tính ăn mồi ...

- Mẫu vật được làm khô hoặc mẫu ngâm để thực hiện phân loại xác định tên và bảo quản trong phòng mẫu (đối với con trưởng thành).

+ Bảo quản khô: Dùng ghim cắm côn trùng cắm mẫu vật đảm bảo độ nguyên vẹn của mẫu, ghi nhãn, sấy ở nhiệt độ 40-50°C bằng tủ sấy trong 48 tiếng hoặc để khô tự nhiên, sau đó chuyển vào hộp gỗ lưu mẫu (áp dụng đối với bọ rùa, bọ xít, kiến và ong).

+ Bảo quản ướt: Bỏ đói 24 tiếng để bài tiết hết phân trong cơ thể, sau đó ngâm trong cồn 90% ghi nhãn.

Mức độ xuất hiện (Viện Bảo vệ thực vật, 1997) [169]:

Mức độ xuất hiện của một loài được tính bằng phần trăm số lần thấy loài đó trên tổng số lần điều tra và được tính như sau:

$$\text{Mức độ xuất hiện loài A (\%)} = \frac{\text{Số lần xuất hiện loài A}}{\text{Tổng số điểm điều tra}} \times 100$$

-: rất ít gặp <5%

+: ít gặp khi mức độ xuất hiện từ 5 đến 20%

++: khi mức độ xuất hiện từ 21 đến 50%

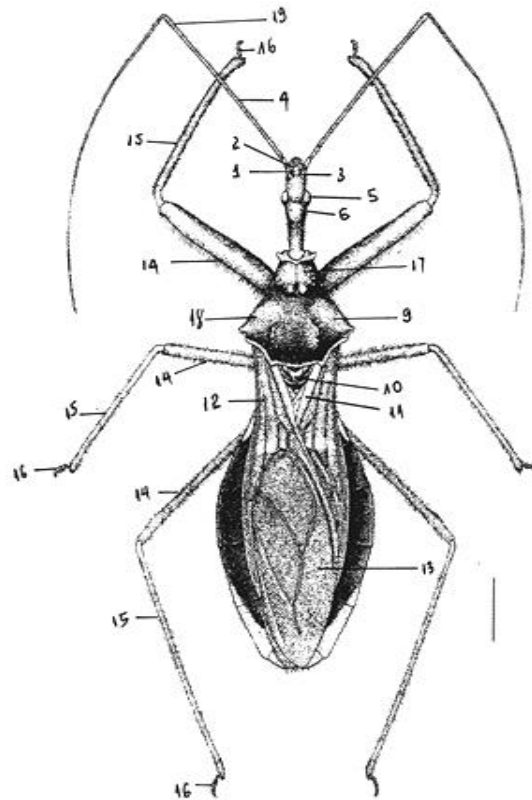
+++: tương đối khi mức độ xuất hiện > 50%

- Xác định vật môi bằng cách quan sát trực tiếp tại các điểm điều tra và xác định lại trong bằng nuôi côn trùng bắt môi thu được trên các cây cà phê, hồ tiêu và thử với các vật môi thu được. Phân loại vật môi với các tài liệu của Vitalis (1919), Viện Bảo vệ Thực vật (1976), Ủy ban Khoa học Nhà nước (1981) [171], [169], [172]. Vật môi được đánh dấu bằng dấu * là được tham khảo qua các tài liệu về vật môi các loài bắt môi.

2.4.2. Giám định tên các loài nghiên cứu

Các loài bọ rùa bắt môi theo tài liệu của tác giả Hoàng Đức Nhuận (2007) [170], các loài bọ xít bắt môi theo tác giả Trương Xuân Lam (2019) [91]. Việc định tên ong cánh màng bắt môi được dựa theo tài liệu của tác giả Nguyễn Thị Phương Liên 2020 [117], các loài chuồn chuồn bắt môi được định danh theo tài liệu Đỗ Mạnh Cường (2006) [173]. Các loài bọ ngựa bắt môi định danh theo tài liệu của tác giả Tạ Huy Thịnh, (2010) [174]. Vật môi của chúng là các loài sâu hại cà phê, hồ tiêu theo Viện Bảo vệ Thực vật (1976), Vitalis (1919), Ủy ban Khoa học Nhà nước (1981) [169], [171], [172]. Kiểm tra giúp đỡ việc giám định nhờ các chuyên gia như Trương Xuân Lam, Nguyễn Quang Cường, Nguyễn Thị Phương Liên.

2.4.3. Nghiên cứu đặc điểm hình thái của hai loài bọ xít bắt mồi phổ biến



1. Tấm môi (tylus)
2. Tấm bên môi (jugum)
3. Đốt cơ sở đốt râu
4. Râu đầu (anten)
5. Mắt (eye)
6. Mắt đơn (ocelli)
7. Vòi (Rostrum)
8. Đốt cơ sở của vòi
9. Tấm lưng ngực trước (Pronotum)
10. Tấm mai lưng (Scutellum)
11. Tấm đệm cánh trước (clavus)
12. Tấm cứng cánh trước (corium)
13. Cánh màng (hymenoptera)
14. Đốt đùi (femur)
15. Đốt ống (tibia)
16. Đốt bàn (tarsus)
17. Chùy trước
18. Chùy sau
19. Đốt râu thứ nhất

Hình 2.2. Các đặc điểm cấu trúc ngoài hình thái ngoài của họ bọ xít ăn sâu

Các đặc điểm cấu trúc ngoài và kích thước của hai loài được nghiên cứu, vẽ ở pha trứng, thiếu trùng và trưởng thành bằng kính lúp soi nổi Olympus SZX7. Các đặc điểm hình thái được mô tả bao gồm: màu sắc, cấu tạo đầu, ngực và bụng (Hình 2.2). Các chỉ tiêu đo kích thước gồm: là chiều dài và chiều rộng trứng; chiều dài, chiều rộng thiếu trùng và độ rộng của ngực. Với con trưởng thành, tiến hành đo các chỉ hồ tiêu: chiều dài cơ thể (từ đỉnh đầu tới đỉnh đốt cuối bụng), chiều dài đầu, chiều dài của phần trước mắt, chiều dài của phần sau mắt, độ rộng nhất phần ngực, chiều dài phần ngực, chiều dài phần ngực trước, chiều dài phần ngực sau, chiều dài

cánh ngoài và độ rộng nhất của phần bụng. Kích thước được thực hiện đo là mm.

2.4.4. Nghiên cứu một số đặc điểm sinh học của hai loài bọ xít bắt mồi phổ biến

Phương pháp xác định thời gian phát dục các pha, vòng đời của bọ xít bắt mồi: Nuôi bọ xít bắt mồi trong hộp nhựa sạch đường kính từ 15-20cm và cao 15-25cm (hộp nuôi), có bông giữ ẩm. Mỗi hộp nuôi ghi các thông tin như ngày nuôi, thức ăn, tuổi nuôi. Vật mồi sử dụng làm thức ăn của bọ xít bắt mồi là được nuôi bằng vật mồi là sâu quy *Tenebrio molitor*, sâu non ngài gạo *Corcyra cephalonica* được nuôi trong phòng thí nghiệm với thức ăn là cám gạo trộn với bột ngô, mối đất *Odontotermes* sp. và một số vật mồi khác thu được thu bắt trên cây cà phê, cây tiêu và bảo quản nuôi trong phòng thí nghiệm.

Cá thể trưởng thành được nuôi mỗi hộp một cặp (1 đực, 1 cái) với số lượng nuôi từ 15-20 cặp nuôi, mỗi cặp/1 hộp nuôi. Thu bắt trưởng thành (thu theo cặp hoặc đưa về phòng thí nghiệm ghép cặp 1 đực/1 cái) cho vào lọ nuôi sạch, có bông giữ ẩm, lá tươi, cửa sổ thông khí (1-2 cặp/1 lọ nuôi). Trên cơ sở nghiên cứu đặc điểm sinh thái sẽ lựa chọn được nhiệt độ, độ ẩm nuôi và thức ăn phù hợp nhất để nuôi chúng. Hàng ngày theo dõi và cung cấp con mồi cho trưởng thành với số lượng con mồi từ 7-10 cá thể con mồi/ngày/1 hộp nuôi. Thường xuyên thay các cá thể con mồi chết và bổ xung con mồi sống, đồng thời vệ sinh lọ nuôi, thay bông giữ ẩm. Sau khi trưởng thành vừa đẻ ổ trứng xong thì tách cặp bố mẹ sang lọ nuôi khác (vì trứng mỏng rất dễ vỡ nên không chuyển trứng). Tiến hành theo dõi và đếm số trứng đẻ/ổ/của 1 con cái, xác định tỷ lệ nở của trứng và thời gian phát dục (ngày) của trưởng thành. Trứng thu được từ trưởng thành được theo dõi riêng trong hộp nuôi có bổ sung bông giữ ẩm.

Khi thiếu trùng vừa nở từ trứng, được tách ra nuôi riêng trong lọ nuôi, bổ sung bông giữ ẩm. Thức ăn nuôi thiếu trùng của bọ xít bắt mồi là ấu trùng ngài gạo *Corcyra cephalonica* và sâu hại thu được trên cây điều tra, mỗi cá thể ấu trùng được cho ăn từ 2-5 cá thể vật mồi/ ngày (tùy theo tuổi của thiếu trùng). Thiếu trùng được theo dõi thời gian phát dục, tỷ lệ lột xác, tỷ lệ chết.

Các hộp nuôi được đặt trong điều kiện phòng thí nghiệm tại trường Đại học Tây Nguyên với nhiệt độ 25,5 đến 29,3°C, ẩm độ 74,5-82,5%. Số lượng theo dõi đối với trứng là từ 80- 120 quả trứng (4-6 ổ) cho 1 lần thí nghiệm. Thiếu trùng được nuôi từ 20-35 cá thể thiếu trùng/1 lần thí nghiệm và 20-25 cá thể trưởng thành/1 lần thí

nghiệm. Hàng ngày theo dõi và cung cấp vật mồi cho bọ xít bắt mồi với số lượng vật mồi 5 cá thể/ngày/1 hộp nuôi. Thường xuyên thay các cá thể vật mồi chết và bổ sung vật mồi sống, đồng thời vệ sinh hộp nuôi, thay bông giữ ẩm. Các thí nghiệm được lặp lại 03 lần. Các chỉ tiêu theo dõi bao gồm thời gian phát dục, số lượng trứng đẻ và tuổi thọ của 1 trưởng thành cái; tỷ lệ nở của trứng, tỷ lệ lột xác của thiếu trùng; thời gian phát triển của thiếu trùng và tỷ lệ sống sót của bọ xít bắt mồi qua 2 thế hệ.

2.4.5. Điều tra diễn biến mật độ côn trùng bắt mồi

Diễn biến mật độ côn trùng bắt mồi ở cà phê, hồ tiêu.. được tiến hành điều tra theo phương pháp 5 điểm chéo góc, mỗi điểm $1m^2$ (Viện Bảo vệ thực vật, 1997) [170]. Đơn vị tính là con/ m^2 . Tại các điểm điều tra quan sát bằng mắt thường, đếm số lượng côn trùng bắt mồi. Tại các điểm đã chọn, điều tra định kỳ 10 ngày một lần (3 lần/tháng). Thực hiện điều tra các tầng, tán cây, thân cây và phần dưới gốc cây trong phạm vi tán của cây.

2.4.6. Nghiên cứu mối quan hệ của côn trùng bắt mồi với vật mồi

Điều tra mật độ côn trùng bắt mồi phổ biến trên cà phê, hồ tiêu và mật độ vật mồi của chúng bao gồm: nhóm rệp hại chính cây cà phê (rệp vảy *Coccus* sp., rệp vảy *Saissetia* sp., rệp sáp *Pseudococcus* sp.) là vật mồi của nhóm bọ rùa bắt mồi và tập hợp nhóm sâu ăn lá (Sâu non *Cephonodes* sp., sâu róm *Orvasca* sp., sâu đo *Biston* sp., bọ nẹt *Thosea* sp. và bọ nẹt *Parasa* sp.) là vật mồi của bọ xít bắt mồi. Mật độ côn trùng bắt mồi, vật mồi được tính là con/ m^2 . Mật độ rệp được tính con/cành. Sử dụng điều tra như phương pháp ở mục 2.4.5.

Mối quan hệ giữa côn trùng bắt mồi và vật mồi của chúng thông qua hệ số tương quan giữa mật độ (con/ m^2) côn trùng bắt mồi và số lượng vật mồi (sâu hại con/ m^2). Hệ số tương quan $r < 0$ thể hiện mối tương quan nghịch và ngược lại là tương quan thuận và được chia các mức theo Nguyễn Ngọc Thừa & Hoàng Kiến (1979) [178]:

$0,75 \leq |r| \leq 1$: Thể hiện hai loài có mối tương quan rất chặt

$0,5 \leq |r| < 0,75$: Thể hiện hai loài có mối tương quan chặt

$0,3 \leq |r| < 0,5$: Thể hiện hai loài có mối tương quan yếu

$|r| < 0,3$: Hai loài có mối tương quan rất yếu.

2.4.7. Nghiên cứu ảnh hưởng của một số yếu tố sinh thái lên côn trùng bắt và mối quan hệ của chúng

Các công thức thí nghiệm được tiến hành theo phương pháp Viện bảo vệ thực vật (1997) [169].

❖ Nghiên cứu ảnh hưởng trồng cà phê có đai rừng chắn gió

Trên các ruộng trồng cà phê ở huyện Krông Păk và các ruộng trồng cà phê Krông Ana không có đai rừng chắn gió tại Đắk Lắk đã làm ảnh hưởng tới các yếu tố tiểu khí hậu khu vực trồng cà phê (cường độ ánh sáng, nhiệt độ, ẩm độ, tốc độ gió) và ảnh hưởng không nhỏ đến sự phát sinh của quần thể sâu hại và côn trùng bắt mồi trên cây cà phê. Đồng thời đai rừng chắn gió còn có tác dụng chống xói mòn đất, cung cấp thêm dinh dưỡng cho đất, cải tạo đất. Để đánh giá một cách tổng quát về ảnh hưởng của đai rừng chắn gió đến côn trùng bắt mồi với sâu hại chính trên cây cà phê, chúng tôi tiến hành điều tra trong 5 tháng liên tiếp từ tháng 06 đến tháng 10 mật độ các loài sâu hại cà phê ở hai khu vực có đai rừng chắn gió và không có đai rừng chắn gió, xử lý thống kê để so sánh. Mật độ tính con/m².

❖ Nghiên cứu ảnh hưởng của kỹ thuật tạo hình và tỉa cành:

Trong kỹ thuật tạo hình và tỉa cành cây cà phê ở huyện Krông Păk, Krông Ana tại Đắk Lắk. Chúng tôi tiến hành điều tra trên cây cà phê được tạo hình và tỉa cành bằng phương pháp sau:

Tạo hình đơn thân, bổ sung phần tán bị khuyết và tỉa cành (PP1). Tỉa cành 2 lần lần đầu ngay sau khi thu hoạch, lần thứ hai vào giữa mùa mưa (tháng 7).

Tạo hình đa thân không hãm ngọn (PP2). Tỉa cành 2 lần lần đầu ngay sau khi thu hoạch, lần thứ hai vào giữa mùa mưa (tháng 7). Tiến hành điều tra trong 6 tháng liên tiếp từ tháng 01 đến tháng 6. Điều tra như điều tra diễn biến mật độ. Đơn vị tính mật độ (con/m²).

2.5. Phương pháp xử lý số liệu

Các số liệu được xử lý bằng phần mềm Microsoft Office Excel 2013.

2.6. Các công thức, tính toán

$$\text{Mật độ côn trùng bắt mồi} = \frac{\text{Tổng số côn trùng bắt mồi thu được (con)}}{\text{Tổng diện tích điều tra (m}^2\text{)}} \quad (\text{con/m}^2)$$

- Mật độ sâu hại = $\frac{\text{Tổng số sâu thu được (con)}}{\text{Tổng diện tích điều tra (m}^2\text{)}} \text{ (con/m}^2\text{)}$
- Tỷ lệ nở của trứng (%) = $\frac{\text{Số lượng trứng nở (quả)}}{\text{Số trứng theo dõi (quả)}} \times 100$
- Thời gian phát dục trung bình của các cá thể ở các pha được tính:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

Trong đó : \bar{X} là sinh trưởng

X_i là sinh trưởng của cá thể thứ i

N_i là số cá thể phát dục trong thứ i

n là số cá thể theo dõi.

- Tính sai số theo công thức: $X = \bar{X} \pm \Delta$

Trong đó:
$$\Delta = \frac{S}{\sqrt{n}}$$

Tra bảng Student – Fisher với độ tin cậy $P = 0,95$, độ tự do $\sqrt{n-1}$

S : là độ lệch chuẩn

n : tổng số cá thể theo dõi

$$S = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

- Mật độ trung bình : $X = \frac{\sum X_i}{S}$

Trong đó: X_i : Mật độ cá thể thu được ở lần điều tra thứ i

X : Mật độ

S : Số lần điều tra.

- Thời gian phát triển từng pha (ngày):
$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_n}{N}$$

Trong đó: \bar{X} : phát triển từng pha

X_1, X_2, \dots, X_n : phát triển từng cá thể

N : Tổng số cá thể thí nghiệm.

- Kích thước từng pha phát triển:
$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_n}{N}$$

Trong đó: \bar{X} : Kích thước

X_1, X_2, \dots, X_n : Kích thước từng cá thể

N: Tổng số cá thể thí nghiệm.

- Hệ số tương quan: là chỉ tiêu về mức độ liên hệ giữa các đại lượng trong tương quan quán tính, kí hiệu là r:

$$r = \frac{n(\sum x_i y_i) - (\sum x_i)(\sum y_i)}{\sqrt{[n(\sum x_i^2 - (\sum x_i)^2)][n(\sum y_i^2 - (\sum y_i)^2)]}}$$

Trong đó: x_i, y_i : là các cặp số liệu quan sát thứ i của đặc tính x, y

n: là mẫu số quan sát.

Chương 3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Thành phần loài côn trùng bắt mỗi trên một số cây trồng (cà phê, hồ tiêu...) tại một số điểm nghiên cứu ở Tây Nguyên

Kết quả Bảng 3.1. cho thấy tại 4 tỉnh Tây Nguyên (Đắk Lắk, Đắk Nông, Gia Lai và Kon Tum) đã nghi nhận 102 loài thuộc 20 họ, 5 bộ. Trong đó, Bộ Cánh màng (Hymenoptera) có số loài nhiều nhất là 39 loài thuộc 25 giống, 05 họ. Tiếp theo là Bộ cánh khác (Heteroptera) có 19 loài thuộc 14 giống, 03 họ. Bộ cánh cứng (Coleoptera) có 17 loài thuộc 16 giống, 04 họ. Tiếp theo là Bộ chuồn chuồn (Odonata) với 17 loài thuộc 14 giống, 05 họ. Cuối cùng là Bộ bọ ngựa (Mantoptera) với 09 loài thuộc 09 giống, 03 họ.

Bảng 3.1. Thành phần côn trùng bắt mỗi và vật mỗi của chúng trên một số vườn trồng cây cà phê, hồ tiêu ở Tây Nguyên (2018-2022)

STT	Tên khoa học	Vật môi	Mức độ phổ biến			
			Đắk Lắk	Đắk Nông	Gia Lai	Kon Tum
I. Bộ Cánh cứng Coleoprera						
1. Họ cánh cứng Carabidae						
1.	<i>Chlaenius flavofemoratus</i> Laporte,1834	Chưa rõ	-			
2.	<i>Lesticus nubilus</i> Tschitschérine, 1900	Chưa rõ	-			
3.	<i>Tricondyla aptera aptera</i> (Olivier, 1790)	Chưa rõ	-			
2. Họ hồ trùng Cicindelidae						
4.	<i>Cosmodela duponti duponti</i> (Dejean, 1826)	Chưa rõ	-		-	
5.	<i>Cosmodela separata</i> (Fleutiaux, 1893)	Chưa rõ	-		-	
6.	<i>Cylindera genieri</i> Cassola & Werner, 2003	Chưa rõ			-	
7.	<i>Neocollyris globicollis</i> Naviaux, 1995	Chưa rõ	-		-	
8.	<i>Neocollyris similis</i> (Lesne, 1891)	Chưa rõ	-		-	

5. Họ bọ xít ăn sâu Reduviidae						
19.	<i>Acanthaspis inermis</i> Stål, 1871	<i>Coptotermes formosanus</i> , * <i>Anomis flava</i> , * <i>Helicoverpa armigera</i> , * <i>Spodoptera litura</i>	-			
20.	<i>Acanthaspis petax</i> Stål, 1865	<i>Coptotermes formosanus</i> , * <i>Anomis flava</i> , * <i>Spodoptera litura</i>	-			
21.	<i>Acanthaspis ruficeps</i> Hsiao, 1976	<i>Coptotermes formosanus</i>	-			-
22.	<i>Coranus spiniscutis</i> Reuter, 1881	<i>Zophobas morio</i> , <i>Corcyra cephalonica</i> , * <i>Anomis flava</i> , * <i>Pieris brassicae</i> , * <i>Spodoptera litura</i>	+	-	-	-
23.	<i>Cosmolestes annulipes</i> Hsiao, 1879	<i>Zophobas morio</i> , <i>Corcyra cephalonica</i> , <i>Anomis flava</i> , * <i>Pieris brassicae</i> , * <i>Spodoptera litura</i>	-	-	-	+
24.	<i>Euagoras sordidatus</i> Stahl, 1866	<i>Zophobas morio</i> , <i>Corcyra cephalonica</i> , <i>Anomis flava</i>	-	-	-	-
25.	<i>Euagoras plagiatus</i> Burmeister,	<i>Tenebrio</i>	+++	+++	+++	++

	1835	<i>molitor</i> , <i>Corcyra cephalonica</i> , Sâu non <i>Cephonodes</i> sp., sâu róm <i>Orvasca</i> sp., sâu đỏ <i>Biston</i> sp., bọ nẹt <i>Thosea</i> sp. và bọ nẹt <i>Parasa</i> sp.				
26.	<i>Lisarda rhypara</i> (Stål, 1859)	<i>Coptotermes formosanus</i> , * <i>Pieris brassicae</i> ,	++	++	++	++
27.	<i>Isyndus reticulatus</i> Stål, 1868	<i>Zophobas morio</i>	++	++	++	++
28.	<i>Rhynocoris fuscipes</i> (Fabricius, 1787)	<i>Tenebrio molitor</i> , <i>Corcyra cephalonica</i> , Sâu non <i>Cephonodes</i> sp., sâu róm <i>Orvasca</i> sp., sâu đỏ <i>Biston</i> sp., bọ nẹt <i>Thosea</i> sp. và bọ nẹt <i>Parasa</i> sp.	+++	+++	++	++
29.	<i>Rihirbus krongananensis</i> Truong, Bui, Ha & Cai, 2020 (x)	<i>Corcyra cephalonica</i> , * <i>Pieris brassicae</i> ,	-			
30.	<i>Sycanus affinis</i> (Reuter, 1881)	<i>Tenebrio molitor</i> , <i>Corcyra cephalonica</i> , * <i>Anomis flava</i> , * <i>Pieris brassicae</i> ,	+	+	+	+

		<i>*Spodoptera litura</i>				
31.	<i>Sycanus croceovittatus</i> Dohrn, 1859	<i>Tenebrio molitor</i> , <i>Corcyra cephalonica</i> , <i>*Anomis flava</i> , <i>*Pieris brassicae</i> , <i>*Spodoptera litura</i>	++	++	++	++
32.	<i>Sycanus fallen</i> Stål, 1863	<i>Tenebrio molitor</i> , <i>Corcyra cephalonica</i> , <i>*Anomis flava</i> , <i>*Pieris brassicae</i> , <i>*Spodoptera litura</i>	+++	++	+	+
33.	<i>Sycanus collaris</i> (Fabricius) 1781	<i>Corcyra cephalonica</i> , <i>Spodoptera litura</i>	-	+	-	-
34.	<i>Valentia hoffmanni</i> Stål, 1866	<i>Coptotermes formosanus</i>	++	++	++	++
6. Họ bộ xít năm cạnh Pentatomidae						
35.	<i>Andrallus spinidens</i> (Fabr, 1787)	<i>Corcyra cephalonica</i> , <i>Spodoptera litura</i> , <i>*Anomis flava</i> , <i>*Pieris brassicae</i>	-	-	-	-
36.	<i>Eocanthecona furcellata</i> (Wolff, 1811)	<i>Coptotermes formosanus</i> , <i>Tenebrio molitor</i> , <i>Corcyra cephalonica</i> ,	+	+	+	+

		<i>*Anomis flava</i> <i>* Pieris brassicae,</i> <i>*Spodoptera litura</i>				
7. Họ bọ xít bắt mồi họ Anthocoridae						
37.	<i>Orius sauteri</i> (Poppius)	<i>Opisina arenosella,</i> <i>*trứng bọ trĩ</i> <i>Stenchaetothrips</i> <i>sp.</i>	+++	++	++	++
III. Bộ Cánh màng HYMENOPTERA						
8. Họ kiến Formicidae						
38.	<i>Dolichoderus thoradcus</i> (Smith, 1860)	Sâu non <i>Cephonodes</i> sp., rệp sáp <i>Pseudococcus</i> sp, <i>*Anomis flava,</i> <i>*Helicoverpa armigera,</i> <i>*Spodoptera litura, *Pieris brassicae</i>	++	++	++	++
39.	<i>Oecophylla smaragdina</i> Fabricius, 1775	Sâu non <i>Cephonodes</i> sp., sâu róm <i>Orvasca</i> sp., sâu đỏ <i>Biston</i> sp., bọ nặng <i>Parasa</i> sp., rệp sáp <i>Pseudococcus</i> sp, <i>*Anomis</i>	++	++	++	++

		<i>flava</i> , * <i>Helicoverpa armigera</i> , * <i>Spodoptera litura</i> , * <i>Pieris brassicae</i>				
40.	<i>Solenopsis invicta</i> Buren, 1972	rệp sáp <i>Pseudococcus</i> sp, * <i>Anomis flava</i> , * <i>Helicoverpa armigera</i> , * <i>Spodoptera litura</i> , * <i>Pieris brassicae</i>	++	++	++	++
41.	<i>Wasmannia auropunctata</i> (Roger, 1863)	* <i>Anomis flava</i> , * <i>Helicoverpa armigera</i> , * <i>Spodoptera litura</i> , * <i>Pieris brassicae</i>	++	++	++	++
9. Họ ong nhện Pompilidae						
42.	<i>Leptodialepis bipartitus</i> Lepeletier, 1845	Chưa rõ	+	-	-	-
10. Họ ong lỗ Scoliidae						
43.	<i>Megascolia azurea</i> (Christ, 1791)	* <i>Anomis flava</i> , * <i>Helicoverpa armigera</i> , * <i>Spodoptera litura</i> , * <i>Pieris brassicae</i>	+	+	+	+
44.	<i>Megacampsomeris cochinensis</i> (Betrem, 1928)	* <i>Anomis flava</i> , * <i>Helicoverpa</i>	-	-	-	+

		<i>armigera</i> , * <i>Spodoptera</i> <i>litura</i> , * <i>Pieris</i> <i>brassicae</i>				
45.	<i>Megacampsomeris shillongensis</i> (Betrem 1928)	* <i>Anomis flava</i> , * <i>Helicoverpa</i> <i>armigera</i> , * <i>Spodoptera</i> <i>litura</i> , * <i>Pieris</i> <i>brassicae</i>	+	-	+	+
11. Họ tò vò Sphecidae						
46.	<i>Ammophila clavus</i> (Fabricius, 1775)	* <i>Anomis flava</i> , * <i>Helicoverpa</i> <i>armigera</i>	+	-	-	-
47.	<i>Ammophila laevigata</i> Smith 1856	Chưa rõ	+	-	-	-
48.	<i>Chalybion bengalense</i> (Dahlbom, 1845)	Sâu non <i>Cephonodes</i> sp., sâu đò <i>Biston</i> sp., * <i>Anomis</i> <i>flava</i> , * <i>Spodoptera</i> <i>litura</i> , * <i>Pieris</i> <i>brassicae</i>	++	-	-	-
49.	<i>Chlorion lobatum</i> (Fabricius, 1775)	Sâu non <i>Cephonodes</i> sp., sâu đò <i>Biston</i> sp., * <i>Anomis</i> <i>flava</i> , * <i>Spodoptera</i> <i>litura</i> , * <i>Pieris</i> <i>brassicae</i>	+	-	-	+
50.	<i>Prionyx viduatus</i> (Christ, 1791)	Chưa rõ	-	-	-	-

51.	<i>Sceliphron madraspatanum</i> (Fabricius, 1781)		+			
52.	<i>Sphex argentatus</i> Fabricius, 1787	Sâu non <i>Cephonodes</i> sp., sâu đò <i>Biston</i> sp., * <i>Anomis</i> <i>flava</i> , * <i>Spodoptera</i> <i>litura</i> , * <i>Pieris</i> <i>brassicae</i>	++	-	-	-
53.	<i>Sphex sericeus</i> (Fabricius, 1804)	Sâu non <i>Cephonodes</i> sp., sâu đò <i>Biston</i> sp., * <i>Anomis</i> <i>flava</i> , * <i>Spodoptera</i> <i>litura</i> , * <i>Pieris</i> <i>brassicae</i>	++	+	+	+
12. Họ ong vàng Vespidae						
54.	<i>Anterhynchium punctatum</i> Nguyen, 2015	* <i>Anomis flava</i> , * <i>Spodoptera</i> <i>litura</i> , * <i>Pieris</i> <i>brassicae</i>	+	-	-	+
55.	<i>Allorhynchium argentatum</i> (Fabricius, 1804)	Chưa rõ	+	-	-	-
56.	<i>Caligaster himalayensis</i> (Cameron, 1904)	Chưa rõ	-	-	-	-
57.	<i>Delta campaniforme</i> <i>campaniforme</i> (Fabricius, 1775)	* <i>Anomis flava</i> , * <i>Spodoptera</i> <i>litura</i> , * <i>Pieris</i> <i>brassicae</i>	++	+	+	+
58.	<i>Delta conoideum</i> (Gmelin, 1790)	Chưa rõ	++	+	+	+
59.	<i>Delta esuriens esuriens</i>	Chưa rõ	++	+	+	+

	(Fabricius, 1787)					
60.	<i>Delta pyriforme pyriforme</i> (Fabricius, 1775)	Chưa rõ	+++	+	+	+
61.	<i>Eumenes inconspicuus</i> Smith, 1858	Sâu non <i>Cephonodes</i> sp., sâu đò <i>Biston</i> sp., * <i>Anomis</i> <i>flava</i> , * <i>Spodoptera</i> <i>litura</i> , * <i>Pieris</i> <i>brassicae</i>	-	-	-	-
62.	<i>Parapolybia varia</i> (Fabricius, 1787)	* <i>Anomis flava</i> , * <i>Spodoptera</i> <i>litura</i> , * <i>Pieris</i> <i>brassicae</i>	+	-	-	-
63.	<i>Phimenes flavopictus</i> <i>continentalis</i> (Zimmermann, 1931)	* <i>Anomis flava</i> , * <i>Spodoptera</i> <i>litura</i> , * <i>Pieris</i> <i>brassicae</i>	++	+	+	+
64.	<i>Polistes brunus</i> Nguyen & Carpenter, 2017	Sâu non <i>Cephonodes</i> sp., sâu đò <i>Biston</i> sp., * <i>Anomis</i> <i>flava</i> , * <i>Spodoptera</i> <i>litura</i> , * <i>Pieris</i> <i>brassicae</i>	++	++	++	++
65.	<i>Polistes communalis</i> Nguyen, Vu & Carpenter, 2017	* <i>Anomis flava</i> , * <i>Spodoptera</i> <i>litura</i> , * <i>Pieris</i> <i>brassicae</i>	+	+	++	++
66.	<i>Polistes longus</i> Nguyen & Carpenter, 2020	* <i>Anomis flava</i> ,	-	+	+	-

		<i>*Spodoptera litura</i> , <i>*Pieris brassicae</i>				
67.	<i>Polistes sagittarius</i> de Saussure, 1853	<i>*Anomis flava</i> , <i>*Spodoptera litura</i> , <i>*Pieris brassicae</i>	-	+	+	+
68.	<i>Polistes stigma</i> (Fabricius, 1793)	<i>*Anomis flava</i> , <i>*Spodoptera litura</i> , <i>*Pieris brassicae</i>	-	-	+	-
69.	<i>Polistes olivaceus</i> (DeGeer, 1773)	<i>*Anomis flava</i> , <i>*Spodoptera litura</i> , <i>*Pieris brassicae</i>	+	+	+	+
70.	<i>Ropalidia binghami</i> van der Vecht, 1941 (xx)	Chưa rõ	+			-
71.	<i>Ropalidia marginata</i> (Lepeletier, 1836)	<i>*Anomis flava</i> , <i>*Spodoptera litura</i> , <i>*Pieris brassicae</i>	++	++	++	++
72.	<i>Ropalidia sumatrae</i> (Weber, 1801)	Chưa rõ			-	
73.	<i>Rihirbus kronganaensis</i> Truong, Bui, Ha & Cai, 2020 (x)	<i>*Anomis flava</i> , <i>*Spodoptera litura</i> , <i>*Pieris brassicae</i>	+			
74.	<i>Rhynchium brunneum brunneum</i> (Fabricius, 1793)	Chưa rõ	++	++	+	+
75.	<i>Vespa affinis</i> (Linnaeus, 1763)	<i>*Anomis flava</i> , <i>*Helicoverpa armigera</i> ,	-	-	+	-

		<i>*Spodoptera litura</i> , <i>*Plusia</i> sp., <i>*Pieris brassicae</i>				
76.	<i>Vespa tropica</i> (Linnaeus, 1758)	<i>*Anomis flava</i> , <i>*Spodoptera litura</i> , <i>*Pieris brassicae</i>	++	+	+	+
IV. Bộ ngựa MANTOPTERA						
13. Họ ngựa Hymenopodidae						
77.	<i>Acromantis formosana</i> Shiraki, 1911	Chưa rõ	-	-	-	-
78.	<i>Creobroter apicals</i> Saussure, 1869	Chưa rõ	++	++	++	++
79.	<i>Odontomantis planiceps</i> Haan, 1842	Chưa rõ	-			
14. Họ ngựa Iridopterygidae						
80.	<i>Tropidomantis terena</i> (Stal, 1858)	Chưa rõ	-	-	-	-
15. Họ ngựa Mantidae						
81.	<i>Hierodula patellifera</i> Serville, 1839	<i>Zophobas morio</i> (sâu gạo), <i>Gryllotalpa unispinalpa</i> (đế)	++	++	++	++
82.	<i>Mantis religiosa</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Zophobas morio</i> (sâu gạo), <i>Gryllotalpa unispinalpa</i> (đế)	++	++	++	++
83.	<i>Theopompa burmeisteri</i> Haan,	<i>Zophobas</i>	-	-	-	-

	1842	<i>morio</i> (sâu gạo), <i>Gryllotalpa unispinalpa</i> (đế)				
84.	<i>Tenodera sinensis</i> (Saussure, 1871)	<i>Zophobas morio</i> (sâu gạo), <i>Gryllotalpa unispinalpa</i> (đế)	++	++	++	++
85.	<i>Statilia maculata</i> (Thunberg, 1784)	<i>Zophobas morio</i> (sâu gạo), <i>Gryllotalpa unispinalpa</i> (đế)	++	++	++	++

V. Bộ chuồn chuồn ODONATA

16. Họ chuồn chuồn kim Chlorocyphidae

86.	<i>Libellago lineata</i> Burmeister, 1839	Chưa rõ	+	++	++	++
-----	---	---------	---	----	----	----

17. Họ chuồn chuồn kim Coenagrionidae

87.	<i>Ceriagrion coromandelianum</i> Fabricius, 1798	Chưa rõ	-	-	-	-
88.	<i>Onychargia atrocyana</i> Selys, 1865	Chưa rõ	-	-	-	-

18. Họ chuồn chuồn kim Euphaedae

89.	<i>Euphaea masoni</i> Selys, 1879	Chưa rõ	+	+	+	+
-----	-----------------------------------	---------	---	---	---	---

19. Họ chuồn chuồn ngô Gomphidae

90.	<i>Ictinogomphus rapax</i> Rambur, 1842	<i>Catopsilia pomona</i> (bướm chanh)	++	++	++	++
91.	<i>Sinictinogomphus clavatus</i> Fabricius, 1775	Chưa rõ	++	++	++	++

20. Họ chuồn chuồn ngô Libellulidae

92.	<i>Acisoma panorpoides</i> Rambur, 1842	Chưa rõ	+	+	+	+
-----	---	---------	---	---	---	---

93.	<i>Aethriamanta brevipennis</i> Rambur, 1842	Chưa rõ	++	++	++	++
94.	<i>Camacinia gigantea</i> Brauer, 1867	Chưa rõ	++	++	++	++
95.	<i>Crocothemis servilia</i> Drury, 1770	Chưa rõ	+	+	+	+
96.	<i>Diplacodes trivialis</i> Rambur, 1842	Bướm <i>Catopsilia pomona</i>	++	++	++	++
97.	<i>Neurothemis fulvia</i> Drury, 1773	Chưa rõ	+	+	+	+
98.	<i>Orthetrum sabina</i> Drury, 1770	Chưa rõ	++	++	++	++
99.	<i>Orthetrum glaucum</i> Brauer, 1865	Chưa rõ	+	+	+	+
100.	<i>Orthetrum chrysis</i> (Selys, 1891)	Chưa rõ	+	+	+	+
101.	<i>Orthetrum pruinosum</i> Rambur, 1842	Chưa rõ	+	+	+	+
102.	<i>Pantala flavescens</i> (Fabricius, 1798)	Chưa rõ	+	+	+	+

Ghi chú: (x) Loài mới cho khoa học; (xx) Loài ghi nhận mới; -: Rất ít gặp (mức độ <5%); +: Ít gặp (mức độ từ 5-20%); ++: (mức độ từ 21-50%); +++: Tương đối (mức độ >50%). * Vật mẫu tham khảo.

Tại các địa điểm nghiên cứu, dựa vào mức độ xuất hiện của 102 loài côn trùng bắt mồi đã được ghi nhận, phân tích nhận thấy 05 loài xuất hiện với mức độ tương đối (>50%) là *Menochilus sexmaculatus* Fabricius, 1781; *Euagoras plagiatus* Burmeister, 1835; *Rhynocoris fuscipes* (Fabricius, 1787); *Sycanus fallen* Stål, 1863; *Delta pyrifforme pyrifforme* (Fabricius, 1775) và 36 loài xuất hiện ở mức độ (21-50%) (Bảng 3.1).

Trong tổng số 102 loài côn trùng bắt mồi ghi nhận được, phát hiện 02 loài được mô tả là loài mới cho khoa học là *Rihirbus kronganaensis* Truong, Bui, Ha & Cai, 2020 và loài *Ropalidia daklak* Bui, Mai & Nguyen, 2020. Ghi nhận mới cho khu hệ côn trùng Việt Nam loài ong bắt mồi *Ropalidia binghami* van der Vecht, 1941.

Kết quả về cấu trúc thành phần loài cho thấy sự đa dạng ở bậc họ côn trùng bắt mồi được thể hiện qua số loài và số giống của mỗi họ, được trình bày qua Bảng 3.2 như sau:

Bảng 3.2. Số lượng và tỷ lệ giống, loài được ghi nhận tại khu vực nghiên cứu

STT	Họ	Giống		Loài	
		Số lượng	Tỷ lệ %	Số lượng	Tỷ lệ %
1	Carabidae	3	3,95	3	2,94
2	Cicinnelidae	4	5,26	7	6,87
3	Coccinelidae	7	9,21	7	6,87
4	Staphylidae	1	1,32	1	0,98
5	Reduviidae	11	14,47	16	15,69
6	Pentatomidae	2	2,63	2	1,96
7	Anthoridae	1	1,32	1	0,98
8	Formicidae	4	5,26	4	3,92
9	Pompilidae	1	1,32	1	0,98
10	Scolidae	2	2,63	3	2,94
11	Sphecidae	6	7,89	8	7,84
12	Vespidae	11	14,47	23	22,55
13	Hymenopodidae	3	3,95	3	2,94
14	Iridopterygidae	1	1,32	1	0,98
15	Mantidae	5	6,57	5	4,90
16	Chlorocyphidae	1	1,32	1	0,98
17	Coenagrionidae	2	2,63	2	1,96
18	Euphidae	1	1,32	1	0,98
19	Gomphidae	2	2,63	2	1,96
20	Libellulidae	8	10,53	11	10,78
	Tổng:	76	100	102	100

Số liệu bảng 3.2 cho thấy số loài và số giống của mỗi họ: họ Reduviidae và họ Vespidae đều ghi nhận số giống nhiều nhất là 11 giống (chiếm 14,47%). Tuy nhiên số lượng loài ghi nhận ở họ Vespidae nhiều hơn so với họ Reduviidae, lần lượt là 23

(chiếm 22,55%) và 16 (chiếm 15,69%). Tiếp theo, họ Libellulidae và họ Sphecidae ghi nhận số giống lần lượt là 8 (chiếm 10,53%), 6 (chiếm 7,89%). Số lượng loài ở họ Libellulidae cũng ghi nhận nhiều hơn so với họ Sphecidae lần lượt là 11 (chiếm 10,78%), 8 (chiếm 7,84%). Các họ còn lại ghi nhận số lượng loài và số lượng giống không nhiều với mức độ giảm dần là Cicinelidae, Coccinelidae đều ghi nhận 7 loài, tiếp theo là họ Mantidae 5 loài; họ Formicidae 4 loài; họ Carabidae, Scolidae, Hymenopodidae mỗi họ có 3 loài; họ Pentatomidae, Coenagrionidae, Gomphidae mỗi họ có 2 loài; cuối cùng họ Staphylidae, Anthocoridae, Pompilidae, Iridopterygidae, Chlorocyphidae, Euphidae mỗi họ chỉ có 1 loài.

*** Đặc điểm chẩn loại của 02 loài mới cho khoa học:**

- Loài *Rihirbus kronganaensis* Truong, Bui, Ha & Cai, 2020

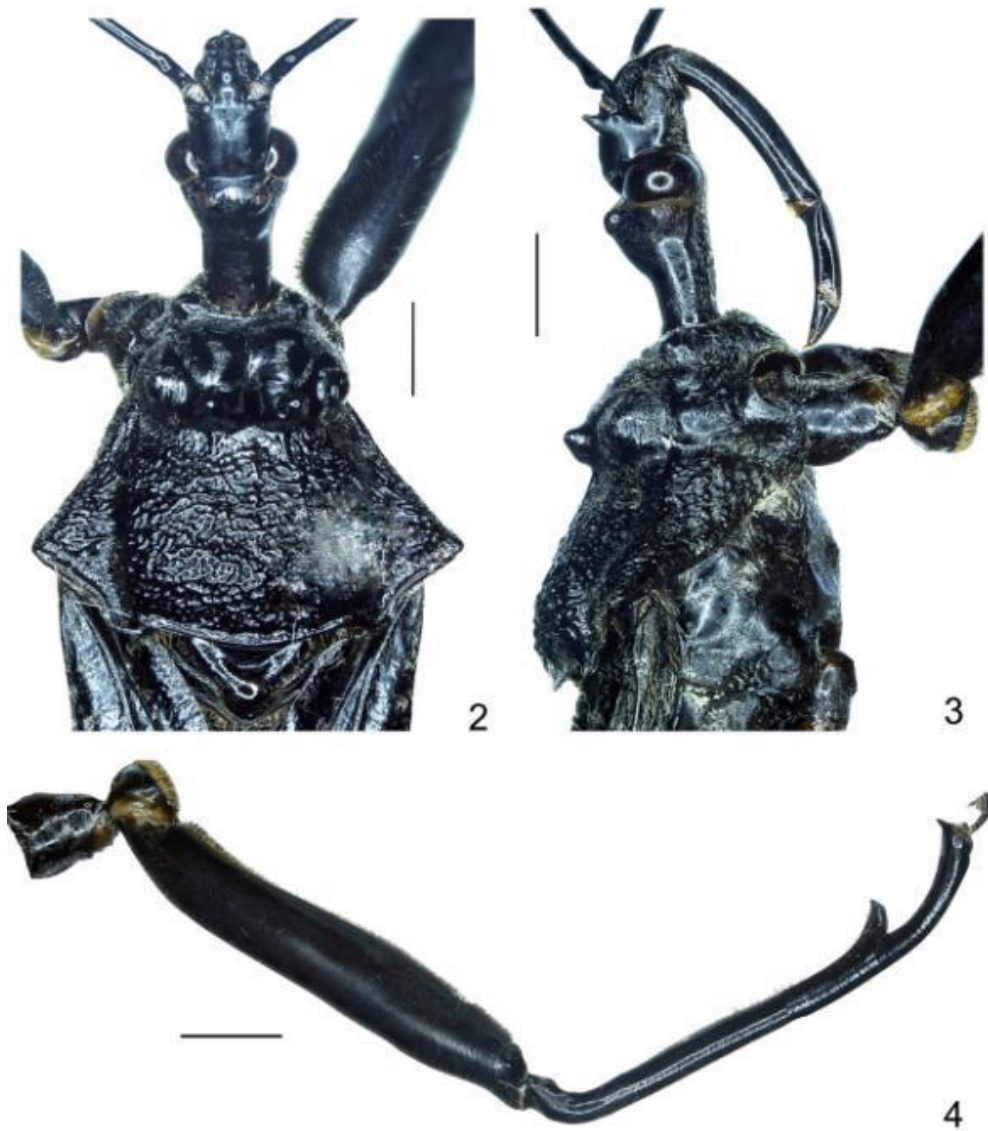
+ Mẫu vật nghiên cứu: 1 ♀ thu được tại xã Đray Sáp, huyện Krông Ana; 12°32'53,5"N, 107°58'27,9"E;

+ Đặc điểm chẩn loại:

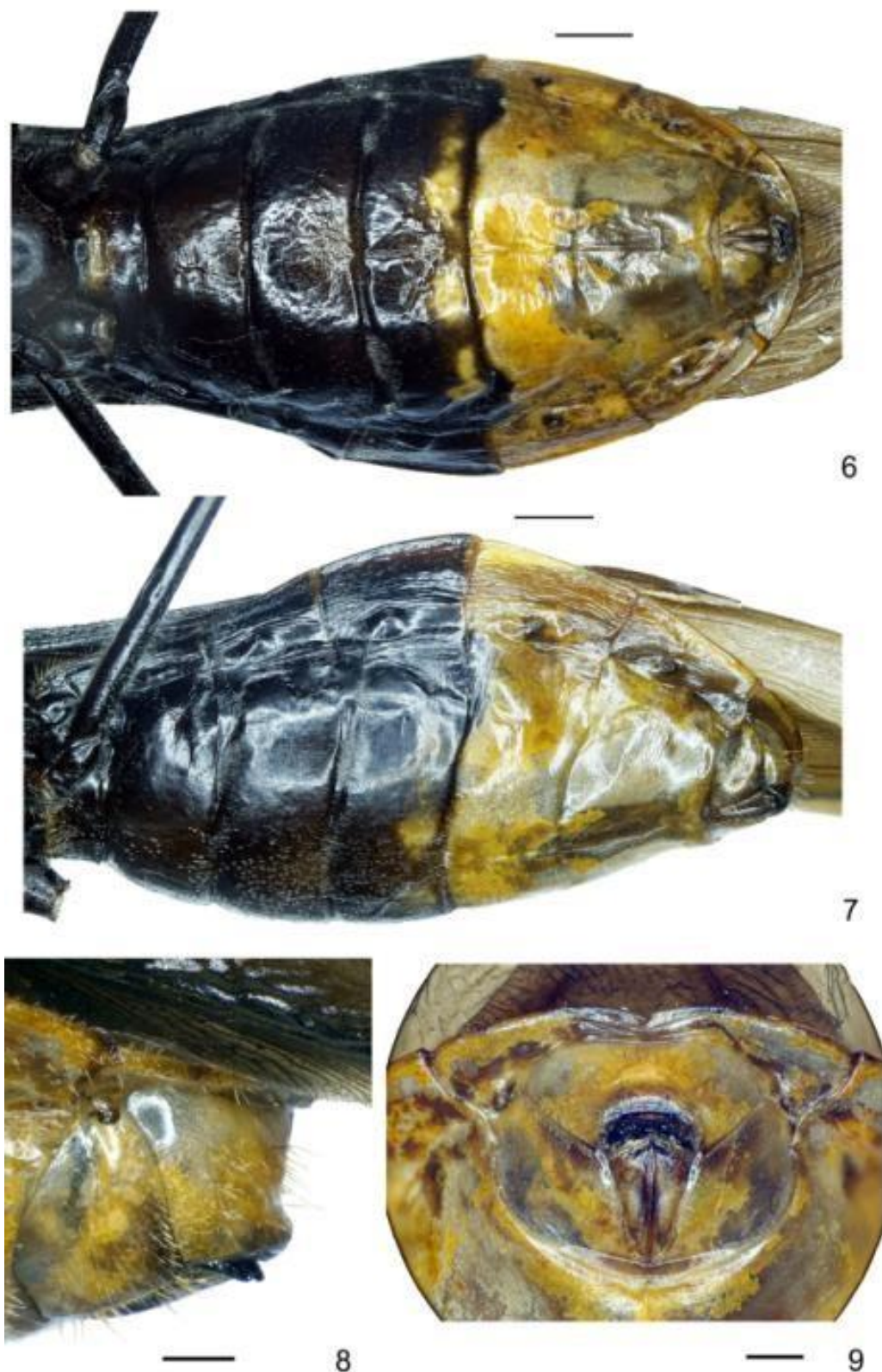
Loài *Rihirbus kronganaensis* Truong, Bui, Ha & Cai được phân biệt với các loài khác cùng giống ở một số đặc điểm như sau: cơ thể nhìn chung màu đen, ngoại trừ đốt bụng thứ 6 và đốt thứ 7 bao gồm cả bộ phận sinh dục có màu vàng. Phía sau ăng ten có một phan nhô cao ra phía ngoài có dạng gai nhọn, góc của tấm lưng ngực trước có dạng tù hơn, đầu của đốt ống chân thứ nhất hình gai nhọn.

Đầu có dạng elip thuôn dài được bao phủ bởi các sợi lông ngắn hơi xiên, chiều dài đầu gấp 4.2 lần so với chiều rộng mắt. Mắt có kích thước , ăng ten dạng sợi mảnh, đốt I-III hơi ngắn và cong; đốt IV ngắn, hơi ngả ra phía sau, đốt I dài nhất. Tấm lưng đốt ngực trước là một cấu trúc cứng ngắn, có dài và rộng với tỉ lệ tương ứng là 0.9:1 mm, góc bên ngắn hình nón, thùy trước của bằng phẳng, có dài khoảng 0.6 lần rộng, ở giữa có rãnh dọc sâu, phía dưới có 2 mấu lồi nhô lên. Thùy sau phình to có dạng góc tù, chiều dài gấp 1,7 lần chiều dài thùy trước mép sau hơi lồi lên và bờ sau gần như nằm ngang. Tấm mai lưng có dạng hình chữ “V” và đỉnh tròn. Chi trước có đốt

bàn có lông ngắn, đốt đuôi dài gấp 5,7 lần đốt ống, 8,3 lần đốt chuyển và gấp 6 lần so với nơi rộng tối đa của chi trước. Phần bụng có chiều dài gần gấp đôi chiều rộng tối đa của đốt bụng và rộng hơn chiều rộng tối đa của cánh màng. Cánh màng có chiều dài phủ qua phần bụng. Cơ quan sinh dục nằm đốt bụng thứ VIII, to rộng có hình tam giác, ở giữa có một khe rãnh nông.



Hình 3.1. Loài *Rihirbus kronganaensis* Truong, Bui, Ha & Cai, 2020, ♀
2–3, đầu và tấm lưng ngực trước; 4, chi trước. Tỷ lệ: 1 mm cho 2, 3; 1.5 mm cho 4.



Hình 3.2. Loài *Rihirbus kronganaensis* Truong, Bui, Ha & Cai, 2020, ♀

6. Mặt bụng; 7. Mặt bụng nhìn nghiêng; 8. Mặt hông; 9. Bộ phận sinh dục con cái.

Tỷ lệ: 1 mm cho 6, 7; 0.3 mm cho 8, 9.

- Loài *Ropalidia daklak* Bui, Mai & Nguyen, 2020

- Mẫu vật nghiên cứu: 1♀ thu được tại xã Dray Sáp, huyện Krông Ana; 12°32'53,5"N, 107°58'27,9"E;

- Đặc điểm chẩn loại:

Loài này được phân biệt với các loài khác trong giống *Ropalidia* ở các đặc điểm sau: tấm lưng ngực trước được nâng lên thành phiến mỏng, đỉnh đầu dốc nhẹ xuống đường rãnh chằm phía sau mắt đơn; ranh giới giữa các vùng ngực trước và ngực sau được xác định rõ.

Đốt ngực 1 với phiến sau lõm xuống, rộng và phẳng; đốt ngực II ở mặt lưng với các mép bên phân tách ở một phần ba đốt ngực, sau đó gần như song song với rìa gần chóp. Ở con cái, đầu nhìn trực diện rộng gấp 1,2 lần chiều dài; khoảng cách giữa các mắt đơn dài gấp 2,2 lần đường kính của chúng. Ở con đực, râu dài khoảng 2,45 lần chiều rộng; mở rộng dần từ gốc đến gần đỉnh, rồi cong đột ngột thành hình đỉnh nhọn.

+ Con cái chiều dài cơ thể: 8,14 – 10,62 mm; chiều dài cánh trước 6,8–8,5 mm. Đầu màu đen, vàng đến cam, viền lưng màu đen, có hai đốm đen ở mặt giữa; đốm giữa màu nâu giữa các tua râu, có điểm vàng ở phía trên, phía sau mắt đơn thường không có và hầu hết mắt kép có màu nâu đỏ.

Râu màu nâu đến nâu sẫm, bên dưới hơi vàng. Tấm lưng ngực giữa màu đen với hai đốm màu cam hình tam giác ở rìa trước; viền trước màu đen và viền sau màu vàng đến nâu nhạt, đốt ngực sau màu đen. Đốt ngực trước màu nâu đỏ, với dải màu vàng trước đỉnh rộng, đốt ngực giữa màu đen đến nâu; đốt ngực sau màu đen.

Chân màu nâu đỏ có một đốm vàng; đốt chuyển và đốt đùi về cơ bản màu đen. Cánh trong suốt, hơi đen cận chóp; gân cánh có màu nâu.

+ Con đực cơ thể từ 8,32–9,22 mm; cánh trước 6,84–8,04 mm. Màu sắc nhìn chung giống như ở con cái, nhưng có mảnh gốc môi đen hoàn toàn, đốt bụng hoàn toàn đen, đốt ngực sau màu đen với dải màu vàng hẹp ngắn, đốt ngực thứ nhất màu cam với dải màu vàng rộng.



Hình 3.3. *Ropalidia daklak* Bui, Mai & Nguyen, 2020

1 đầu; 2 đầu nhìn từ đỉnh; 3 râu; 4 mắt kép; 5 ngực nhìn từ mặt trước; 6 ngực nhìn từ mặt lưng; 7 trán; 8 bụng nhìn từ mặt trước; 9 bụng nhìn từ mặt lưng; 10 cơ thể nhìn từ mặt bên; 11 tổ. Tỷ lệ 1 mm cho 1-10.

Đầu: Nhìn chính diện tương đối rộng hơn so với con cái khoảng 1,26 lần, mắt kép bên hơi nhô lên; khoảng cách giữa 2 mắt kép ở đỉnh đầu bằng 1.43 lần ở mảnh gốc môi. Khoảng giữa các mắt đơn là 0,58 lần. Sợi râu dày, phòng lên ở giữa, dài gấp 2,45 lần chiều rộng; đốt râu dày lên ở đỉnh, rộng nhất ở đốt râu thứ VII, sau đó thu hẹp dần về phía đỉnh râu.

Bộ phận sinh dục: Digitus mở rộng dần từ gốc tới gần đỉnh, sau đó đột ngột cong thành một điểm nhọn tới đỉnh. Penis valves ngắn, hơi dài hơn một nửa chiều dài của apodeme (khoảng 0,51 lần chiều dài của apodeme); phần promimal ở mặt bụng nhô mạnh ra ở 2 bên tạo thành vây; phần đỉnh cong ở bụng khi nhìn từ mặt bên; proximal margin ko có răng.

Tổ: gồm 9 con cái và 3 con đực đã được thu thập tại Dray Sáp, Krông Ana, Tỉnh Đắk Lắk, tại 12°32'53,5"N, 107°58'27,9"E. Tổ được tìm thấy ở mặt dưới lá hồ tiêu (*Piper nigrum* L.) và vườn cây cà phê (*Coffea robusta* Chev.). Tổ được xây dựng trên lá của cây hồ tiêu cách mặt đất khoảng 1 m, dưới bóng một cây cà phê lớn. Chiều dài của tổ là 5,2 mm, chiều rộng là 12,16 mm. Chiều dài của bảy ô tổ hơn từ 4,0 mm đến 6,88 mm và chiều rộng từ 2,06 mm đến 7,36 mm. Màu sắc của tổ có màu nâu nhạt với các dải màu nâu sẫm và trắng xen kẽ bao gồm các mảnh vụn thực vật trộn với một lượng nhỏ dịch tiết ở miệng con ong. Tổ được có 86 ô đã hoàn thành và 8 ô chưa hoàn thành. Trong số 86 ô, 20 ô có ấu trùng, không có trứng và 32 ô có kén. Các ô bên ngoài có hình elip hoặc hình tròn, với độ sâu và đường kính 8,1 mm. Các tế bào bên trong tiết diện lục giác, độ sâu và đường kính các ô có kén mũ là 10,43 mm. Các ô tổ có nắp không kén thường ngắn hơn các ô tổ có nắp kén, với độ sâu từ 8,54 đến 11,18 mm và đường kính các cạnh từ 3,92 đến 4,78 mm. Mũ kén có màu nâu nhạt, sau chuyển sang màu nâu sẫm theo thời gian, và lòi ra ngoài.



Hình 3.4. *Ropalidia daklak* Bui, Mai & Nguyen, 2020, ♂

12 đầu nhìn mặt trước; 13 râu; 14, 15, 16, 17 bộ phận sinh dục; 18, 19 tổ. Tỷ lệ: 1 mm cho 12, 13; 0,5mm cho 14-17

3.2. Nghiên cứu một số đặc điểm hình thái và sinh học của hai loài bọ xít bắt mồi phổ biến tại khu vực nghiên cứu

3.2.1. Đặc điểm hình thái của hai loài bọ xít bắt mồi phổ biến tại khu vực nghiên cứu

3.2.1.1. Đặc điểm hình thái của loài bọ xít bắt mồi *Rhynocoris fuscipes*

a. Pha trứng

Loài *Rhynocoris fuscipes* có trứng hình quả dưa leo. Phía trên đầu quả có phần bảo vệ lỗ trứng, tuy nhiên so với trứng các loài khác thuộc giống *Coranus* và giống *Sycanus* thì phần bảo vệ nắp trứng dài và tua hơn. Trứng có màu nâu nhạt đến vàng sẫm, phần thân trứng không có vệt to màu vàng nhạt. Trứng của *Rhynocoris fuscipes* cũng được đẻ rải rác và bám trên các giá thể giống trứng các loài khác thuộc giống *Coranus* khác trứng các loài thuộc giống *Sycanus* (đề thành ổ và được bảo vệ bên ngoài nhờ phần sáp). Tiến hành đo kích thước trứng loài *Rhynocoris fuscipes* kết quả cho thấy: Chiều dài của trứng 3,5-4,6 mm ($4,27 \pm 0,10$ mm), chiều rộng của cổ trứng 0,8-1,5 mm ($1,16 \pm 0,03$ mm), chiều dài của bảo vệ nắp trứng 0,6-1,3 mm ($1,11 \pm 0,02$ mm) và Chiều rộng nhất của thân trứng 1,6-2,1 mm ($1,91 \pm 0,03$ mm) (Bảng 3.3).

Bảng 3.3. Kích thước của trứng loài *Rhynocoris fuscipes*

Chỉ tiêu đo	Kích thước của trứng (mm)	
	Biên độ	\pm SD
Chiều dài của trứng	3,5 – 4,6	$4,27 \pm 0,10$
Chiều rộng cổ trứng	0,8 – 1,5	$1,16 \pm 0,03$
Chiều dài của bảo vệ nắp trứng	0,6 – 1,3	$1,11 \pm 0,02$
Chiều rộng nhất của thân trứng	1,6 – 2,1	$1,91 \pm 0,03$

Ghi chú: Số lượng trứng đo N=55

b. Pha thiếu trùng

Thiếu trùng của loài *Rhynocoris fuscipes* có 5 tuổi, màu nâu nhạt tới nâu đen, đầu không có vệt nhỏ và không có đường kẻ dài ở dọc thân như thiếu trùng các loài khác thuộc giống *Coranus*. Thiếu trùng tuổi 1 và tuổi 2 có hình thái gần như nhau, cơ thể phát triển chưa hoàn thiện, dọc thân có cùng màu vàng nhạt. Tuy nhiên, ở thiếu trùng tuổi 2, mầm cánh bắt đầu phân hóa và phần bụng ở tuổi 2 đã bắt đầu xuất hiện 2-3 nốt chấm màu nâu đen.

Thiếu trùng tuổi 3 đã thấy mầm cánh xuất hiện, ở giữa bụng có 3-4 nốt chấm

đen nổi rất rõ. Có 3 nốt chấm nhỏ màu vàng nhạt to rõ ở phía trên phần bụng xuất hiện. Ở tuổi này, phần pronotum đã bắt đầu phân hóa thành 2 mảnh trước và 2 mảnh sau. Sang tuổi 4, cơ thể đã bắt đầu hoàn thiện dần. Giữa bụng có các nốt chấm màu đen lớn, rõ ràng. Đầu và ngực đã phát triển mạnh. Bụng phình rất to, mầm cánh hiện rất rõ, xuất hiện 4-5 chấm đen ở phần giữa bụng. Cơ thể của thiếu trùng tuổi 5 đã phát triển khá hoàn thiện.

Về kích thước cơ thể, chúng tôi tiến hành đo các chỉ tiêu hình thái đối với mỗi tuổi thiếu trùng:

Ở thiếu trùng tuổi 1: chiều dài cơ thể 4,2-4,8 mm (trung bình $4,59 \pm 0,15$ mm), chiều dài đầu 1,2- 1,5mm (trung bình $1,34 \pm 0,01$ mm), chiều dài phần ngực 1,1-1,5mm (trung bình $1,21 \pm 0,01$ mm), phần cổ chưa tách biệt, chiều rộng giữa 2 mắt 0,7- 0,9mm (trung bình $0,79 \pm 0,01$ mm), chiều rộng nhất ngực 1-1,3mm (trung bình $1,14 \pm 0,01$ mm).

Ở thiếu trùng tuổi 2: chiều dài cơ thể 5,2-5,9mm (trung bình $5,70 \pm 0,16$ mm), chiều dài đầu 1,2 - 1,6mm (trung bình $1,45 \pm 0,02$ mm), chiều dài phần ngực 1,0 - 1,4mm (trung bình $1,26 \pm 0,01$ mm), phần cổ đã tách biệt có chiều dài 0,1 - 0,3mm (trung bình $0,23 \pm 0,01$ mm), chiều rộng giữa 2 mắt 0,6-0,9mm (trung bình $0,87 \pm 0,01$ mm), chiều rộng nhất ngực 1 - 1,3mm (trung bình $1,27 \pm 0,01$ mm), chiều rộng nhất bụng 1,7-2,3 (trung bình $2,03 \pm 0,03$ mm).

Ở thiếu trùng tuổi 3: chiều dài cơ thể 6,6 - 7,2mm (trung bình $7,07 \pm 0,17$ mm), chiều dài đầu 1,4-1,8mm (trung bình $1,63 \pm 0,02$ mm), chiều dài phần ngực 1,3-1,7mm (trung bình $1,49 \pm 0,01$ mm), phần cổ đã tách biệt có chiều dài 0,2-0,4mm (trung bình $0,34 \pm 0,01$ mm), chiều rộng giữa 2 mắt 1,0-1,2mm (trung bình $1,88 \pm 0,02$ mm), chiều rộng nhất ngực 1,7-2,2mm (trung bình $2,52 \pm 0,04$ mm), chiều rộng nhất bụng 2,4-2,7mm (trung bình $2,52 \pm 0,04$ mm), chiều dài mầm cánh 0,4 - 0,7mm (trung bình $0,63 \pm 0,01$ mm).

Ở thiếu trùng tuổi 4: chiều dài cơ thể 7,6-7,7mm (trung bình $7,47 \pm 0,17$ mm), chiều dài đầu 1,6 - 1,9mm (trung bình $1,83 \pm 0,02$ mm), chiều dài phần ngực 1,8-2,2mm (trung bình $2,06 \pm 0,04$ mm), phần cổ đã tách biệt có chiều dài 0,1-0,4mm (trung bình $0,24 \pm 0,01$ mm), chiều rộng giữa 2 mắt 1,7-2,1mm (trung bình $1,92 \pm 0,05$ mm), chiều rộng nhất ngực 2,5-3,1mm (trung bình $2,52 \pm 0,04$ mm), chiều rộng

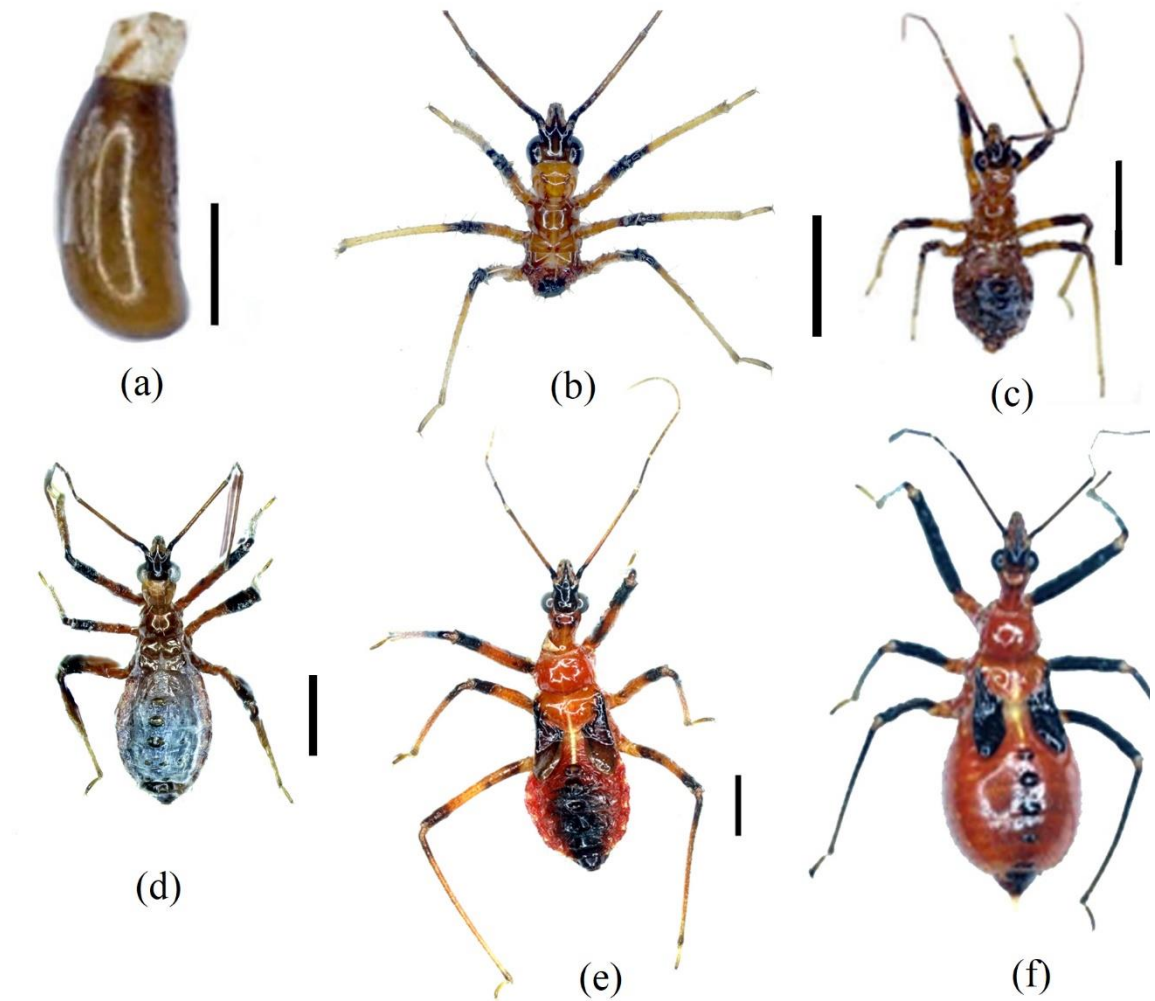
nhất bụng 2,4-2,7mm (trung bình $2,82 \pm 0,08$ mm), chiều dài mầm cánh 1,8-2,2mm (trung bình $1,96 \pm 0,06$ mm).

Ở thiếu trùng tuổi 5: chiều dài cơ thể 9,6 - 10,2mm (trung bình $9,80 \pm 0,19$ mm), chiều dài đầu 1,8 - 2,2mm (trung bình $2,01 \pm 0,04$ mm), chiều dài phần ngực 2,1 - 2,4mm (trung bình $2,33 \pm 0,05$ mm), phần cổ đa tách biệt có chiều dài 0,2 - 0,5mm (trung bình $0,42 \pm 0,01$ mm), chiều rộng giữa 2 mắt 1,0 - 1,4mm (trung bình $1,25 \pm 0,02$ mm), chiều rộng nhất ngực 1,8 - 2,3mm (trung bình $2,16 \pm 0,05$ mm), chiều rộng nhất bụng 3,6 - 4,1mm (trung bình $3,82 \pm 0,12$ mm), chiều dài mầm cánh 1,9 - 2,4mm ($2,28 \pm 0,10$ mm) (Bảng 3.4)

Bảng 3.4. Kích thước các tuổi thiếu trùng loài *Rhynocoris fuscipes*

Các pha theo dõi		Kích thước (mm)							
		Chiều dài				Chiều rộng			
		Cơ thể	Đầu	Ngực	Cổ	Giữa 2 mắt	Ngực	Bụng	Mầm cánh
Tuổi 1 (N=45)	BD	4,2-4,8	1,2-1,5	1,1-1,5	-	0,7-0,9	1-1,3	-	-
	TB	4,59	1,34	1,21	-	0,79	1,14	-	-
	\pm SD	$\pm 0,15$	$\pm 0,01$	$\pm 0,01$	-	$\pm 0,01$	$\pm 0,01$	-	-
Tuổi 2 (N=45)	BD	5,2-5,9	1,2-1,6	1,0-1,4	0,1-0,3	0,6-0,9	1-1,3	1,7-2,3	-
	TB	5,70	1,45	1,26	0,23	0,87	1,27	2,03	-
	\pm SD	$\pm 0,16$	$\pm 0,02$	$\pm 0,01$	$\pm 0,01$	$\pm 0,01$	$\pm 0,01$	$\pm 0,03$	-
Tuổi 3 (N=40)	BD	6,6-7,2	1,4-1,8	1,3-1,7	0,2-0,4	1,0-1,2	1,7-2,2	2,4-2,7	0,4-0,7
	TB	7,07	1,63	1,49	0,34	1,08	1,88	2,52	0,63
	\pm SD	$\pm 0,17$	$\pm 0,02$	$\pm 0,01$	$\pm 0,01$	$\pm 0,01$	$\pm 0,02$	$\pm 0,04$	$\pm 0,01$
Tuổi 4 (N=40)	BD	7,6-7,7	1,6-1,9	1,8-2,2	0,1-0,4	1,0-1,3	1,7-2,1	2,5-3,1	1,8-2,2
	TB	7,47	1,83	2,06	0,24	1,19	1,92	2,82	1,96
	\pm SD	$\pm 0,17$	$\pm 0,02$	$\pm 0,04$	$\pm 0,01$	$\pm ,03$	$\pm 0,05$	$\pm 0,08$	$\pm 0,06$
Tuổi 5 (N=40)	BD	9,6-10,2	1,8-2,2	2,1-2,4	0,2-0,5	1,0-1,4	1,8-2,3	3,6-4,1	1,9-2,4
	TB	9,80	2,01	2,33	0,42	1,25	2,16	3,82	2,28
	\pm SD	$\pm 0,19$	$\pm 0,04$	$\pm 0,05$	$\pm 0,01$	$\pm 0,02$	$\pm 0,05$	$\pm 0,12$	$\pm 0,10$

Ghi chú: N- số lượng cá thể đo; BD-Biên độ ; TB- Trung bình



Hình 3.5. Đặc điểm hình thái trứng và thiếu trùng loài *Rhynocoris fuscipes*
(a). Trứng, (b). Tuổi 1, (c). Tuổi 2, (d). Tuổi 3, (e). Tuổi 4, (f). Tuổi 5. Tỷ lệ: 0,5mm

Nguồn: Bùi Thị Quỳnh Hoa

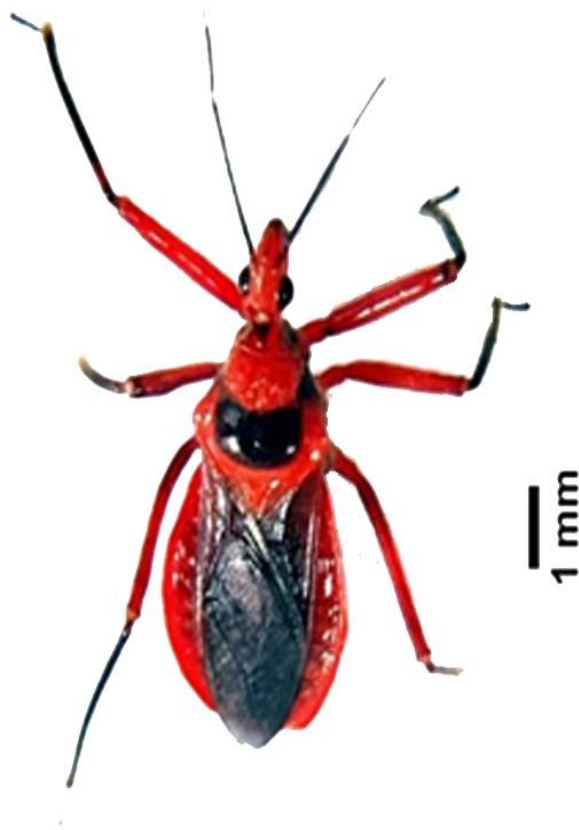
c. Pha trưởng thành

Đo một số bộ phận hình thái của cá thể trưởng thành, thu được kết quả thể hiện trong Bảng 3.5. Trưởng thành cái loài *R. fuscipes* có chiều dài cơ thể dao động 10,0-10,4mm (trung bình $10,12 \pm 0,14$ mm), chiều dài phần đầu dao động 1,9-2,3mm (trung bình $2,01 \pm 0,05$ mm), chiều dài phần trước mắt của đầu dao động 0,7-0,9mm (trung bình $0,86 \pm 0,01$ mm), chiều dài của sau mắt của đầu dao động 0,6-0,9mm (trung bình $0,80 \pm 0,01$ mm), độ rộng nhất của phần ngực dao động 2,0-2,7mm (trung bình $2,48 \pm 0,03$ mm), chiều dài của phần ngực dao động 2,0-2,3mm (trung bình $2,17 \pm 0,04$ mm), chiều dài phần trước phần ngực dao động 0,6-0,9mm (trung bình

0,78±0,01mm), chiều dài sau phần ngực dao động 1,2-1,5mm (trung bình 1,34 ± 0,02mm), chiều dài của cánh ngoài dao động 4,8-5,4mm (trung bình 5,10±0,07mm), độ rộng nhất của phần bụng dao động 3,1-3,4mm (trung bình 3,25 ± 0,06 mm), chiều dài phần cổ dao động 0,06-0,09 mm (trung bình 0,08 ± 0,01mm), chiều rộng nhất của cánh trước dao động 1,8-2,3mm (trung bình 2,04 ± 0,05mm), chiều dài của scutellum dao động 0,2-0,5mm (trung bình 0,30 ± 0,01mm). Cơ thể thuôn dài, có màu đỏ, gồm 3 phần: đầu, ngực và bụng. Đầu có màu đỏ và có 2 vết màu nhạt gần mắt và giữa cổ. Phần bụng có màu đỏ nâu sáng. Mép bên cơ thể với vân nâu đỏ xen kẽ, hơi uốn cong. Đầu rất thon và tròn, gồm có râu đầu, vòi và mắt. Pronotum (mảnh lưng đốt ngực trước) của trưởng thành không có gai cps mảnh đen lớn ở giữa, phần cánh là loài thuộc họ bọ xít ăn sâu Reduviidae có cánh thông thường và đốt ống chân (Tibial pad) không có đệm. Vòi của *Rhynocoris fuscipes* cũng hơi cong nhưng dài.

Bảng 3.5. Các số đo hình thái của trưởng thành đực loài *Rhynocoris fuscipes*

Chỉ số hình thái đo	Kích thước (mm)	
	Biên độ	Trung bình ± SD
Chiều dài cơ thể	10,0 – 10,4	10,12 ± 0,14
Chiều dài đầu	1,9 – 2,3	2,01 ± 0,05
Chiều dài phần trước mắt của đầu	0,7 – 0,9	0,86 ± 0,01
Chiều dài của sau mắt của đầu	0,6 – 0,9	0,80 ± 0,01
Độ rộng nhất của phần ngực	2,0 – 2,7	2,48 ± 0,03
Chiều dài của phần ngực	2,0 – 2,3	2,17 ± 0,04
Chiều dài phần trước phần ngực	0,6 – 0,9	0,78 ± 0,01
Chiều dài phần sau phần ngực	1,2 – 1,5	1,34 ± 0,02
Chiều dài của cánh ngoài	4,8 – 5,4	5,10 ± 0,07
Độ rộng nhất của phần bụng	3,1 – 3,4	3,25 ± 0,06
Chiều dài phần cổ	0,06 – 0,09	0,08 ± 0,01
Chiều rộng nhất của cánh trước	1,8 – 2,3	2,04 ± 0,05
Chiều dài của scutellum	0,2 – 0,5	0,30 ± 0,01



Hình 3.6. Trưởng thành cái loài *Rhynocoris fuscipes*

Nguồn: Bùi Thị Quỳnh Hoa

Các dẫn liệu nghiên cứu về đặc điểm hình thái của thiếu trùng loài *Rhynocoris fuscipes* Reuter là các dẫn liệu đầu tiên ở Việt Nam. Tuy nhiên các dẫn liệu về hình thái trưởng thành và trứng của 2 loài thuộc giống *Rhynocoris* đã được ở Việt Nam, cũng phù hợp về hình thái trưởng thành loài *Rhynocoris fuscipes* của Distant (1910) và hình thái trứng của Miller (1956).

3.2.1.2. Đặc điểm hình thái của loài bọ xít bắt mồi *Euagoras plagiatus*

a. Pha trứng

Kết quả Bảng 3.6 cho thấy trứng của loài *Euagoras plagiatus* có hình quả dưa. Phía trên đầu quả có phần bảo vệ lỗ trứng, tuy nhiên khác biệt so với trứng các loài khác thuộc giống *Coranus* và giống *Sycanus* và tương đối giống với trứng loài *Rhynocoris fuscipes* ở phần bảo vệ nắp trứng dài và chắc chắn hơn. Trứng có màu nâu nhạt đến vàng sẫm, phần thân trứng không có vệt to màu vàng nhạt. Trứng của *Euagoras plagiatus* cũng được đẻ rải rác và bám trên các giá thể giống trứng các loài khác thuộc giống *Coranus* khác trứng các loài thuộc giống *Sycanus* (đẻ thành ổ và được bảo vệ bên ngoài nhờ phần sáp). Tiến hành đo kích thước trứng loài *Euagoras*

plagiatus kết quả cho thấy kích thước trứng lớn hơn loài *Rhynocoris fuscipes* cụ thể chiều dài của trứng (trung bình $4,90 \pm 0,08$ mm), chiều rộng cổ trứng dao động 0,8-1,4 mm (trung bình $1,20 \pm 0,03$ mm), chiều dài của bảo vệ nắp trứng dao động 1,0-1,3 mm (trung bình $1,13 \pm 0,02$ mm), chiều rộng nhất của thân trứng dao động 2,2-2,8 mm (trung bình $2,41 \pm 0,05$ mm).

Bảng 3.6. Kích thước của trứng loài *Euagoras plagiatus*

Chỉ tiêu đo	Kích thước của trứng (mm)	
	Biên độ	Trung bình \pm SD
Chiều dài của trứng	4,5 – 5,2	$4,90 \pm 0,08$
Chiều rộng cổ trứng	0,8 – 1,4	$1,20 \pm 0,03$
Chiều dài của bảo vệ nắp trứng	1,0 – 1,3	$1,13 \pm 0,02$
Chiều rộng nhất của thân trứng	2,2 – 2,8	$2,41 \pm 0,05$

Ghi chú: Số lượng trứng đo N=50

b. Pha thiếu trùng

Thiếu trùng của loài *Euagoras plagiatus* có 5 tuổi, màu nâu nhạt tới nâu đen, không có đường kẻ dài ở dọc thân như đầu của thiếu trùng các loài khác thuộc giống *Coranus*.

Thiếu trùng tuổi 1 và tuổi 2 có hình thái gần như nhau, cơ thể phát triển chưa hoàn thiện, dọc thân có cùng màu vàng nhạt. Tuy nhiên, ở tuổi 2 thiếu trùng, mầm cánh bắt đầu phân hóa, đã bắt đầu xuất hiện 2-3 nốt chấm màu nâu ở phần bụng ở tuổi 2 thiếu trùng.

Thiếu trùng tuổi 3 đã thấy mầm cánh xuất hiện, có mảng nâu nổi rõ ở giữa bụng. Phía trên phần bụng xuất hiện 3 nốt chấm nhỏ màu nâu nhạt to rõ. Ở tuổi này, phần pronotum đã bắt đầu phân hóa thành 2 mảnh trước và 2 mảnh sau.

Lột xác chuyển tuổi 4, cơ thể thiếu trùng gần với hình thái con trưởng thành. Mầm cánh màu sáng ở phần đốt ngực hiện rõ, bụng dài, có các nốt chấm màu nâu lớn, rõ ràng ở giữa bụng. Đầu và ngực đã phát triển mạnh.

Thiếu trùng tuổi 5 có cơ thể đã phát triển khá giống với con trưởng thành, bụng dài và phình to, có mầm cánh hiện rất rõ ràng, xuất hiện mảng nâu ở giữa bụng.

Về kích thước cơ thể, chúng tôi tiến hành đo các chỉ tiêu hình thái đối với mỗi tuổi thiếu trùng. Kết quả thu được cho thấy thiếu trùng loài *Euagoras plagiatus* có kích thước nhỏ hơn loài *Rhynocoris fuscipes*.

Ở thiếu trùng tuổi 1: chiều dài cơ thể dao động 4,0-4,1 mm (trung bình $3,84 \pm 0,15$ mm), chiều dài phần đầu dao động 1,2-1,6 mm (trung bình $1,45 \pm 0,01$ mm), chiều dài phần ngực dao động 1,1-1,2 mm (trung bình $0,98 \pm 0,011$ mm), phần cổ chưa tách biệt, chiều rộng giữa 2 mắt dao động 0,7-0,9 mm (trung bình $0,81 \pm 0,01$ mm), chiều rộng nhất ngực dao động 1-1,3 mm (trung bình $0,91 \pm 0,01$ mm).

Ở thiếu trùng tuổi 2: chiều dài cơ thể dao động 4,2-4,5 mm (trung bình $4,39 \pm 0,08$ mm), chiều dài phần đầu dao động 1,3-1,6 mm (trung bình $1,53 \pm 0,01$ mm), chiều dài phần ngực dao động 1,1-1,5 mm (trung bình $1,35 \pm 0,01$ mm), phần cổ đã tách biệt có chiều dài dao động 0,1-0,3 mm (trung bình $0,14 \pm 0,01$ mm), chiều rộng giữa 2 mắt dao động 0,7-1,0 mm (trung bình $0,86 \pm 0,01$ mm), chiều rộng nhất ngực dao động 1-1,3 mm (trung bình $0,96 \pm 0,01$ mm), chiều rộng nhất bụng dao động 1,0-1,5 mm (trung bình $1,36 \pm 0,03$ mm).

Ở thiếu trùng tuổi 3: chiều dài cơ thể dao động 6,2-6,9 mm (trung bình $6,51 \pm 0,15$ mm), chiều dài phần đầu dao động 1,4-1,8 mm (trung bình $1,68 \pm 0,02$ mm), chiều dài phần ngực dao động 1,3-1,6 mm (trung bình $1,47 \pm 0,01$ mm), phần cổ đã tách biệt có chiều dài dao động 0,1-0,4 mm (trung bình $0,22 \pm 0,01$ mm), chiều rộng giữa 2 mắt dao động 1,0-1,2 mm (trung bình $0,96 \pm 0,01$ mm), chiều rộng nhất ngực dao động 1,1-1,3 mm (trung bình $0,99 \pm 0,02$ mm), chiều rộng nhất bụng dao động 1,4-1,7 mm (trung bình $1,58 \pm 0,03$ mm), chiều dài mầm cánh dao động 0,5-0,9 mm (trung bình $0,78 \pm 0,01$ mm).

Ở thiếu trùng tuổi 4: chiều dài cơ thể dao động 6,6- 7,7 mm (trung bình $7,24 \pm 0,15$ mm), chiều dài phần đầu dao động 1,6-1,9 mm (trung bình $1,87 \pm 0,02$ mm), chiều dài phần ngực dao động 1,2-1,8 mm (trung bình $1,64 \pm 0,04$ mm), phần cổ đã tách biệt có chiều dài dao động 0,1-0,4 mm (trung bình $0,36 \pm 0,01$ mm), chiều rộng giữa 2 mắt dao động 1,0 - 1,3 mm (trung bình $1,16 \pm 0,02$ mm), chiều rộng nhất ngực dao động 1,0 - 1,5 mm (trung bình $1,21 \pm 0,05$ mm), chiều rộng nhất bụng dao động 1,5-1,9 mm (trung bình $1,74 \pm 0,08$ mm), chiều dài mầm cánh dao động 1,0-1,4 mm (trung bình $1,22 \pm 0,05$ mm).

Ở thiếu trùng tuổi 5: chiều dài cơ thể dao động 7,6-8,8 mm (trung bình $8,28 \pm 0,15$ mm), chiều dài phần đầu dao động 1,8-2,4 mm (trung bình $22,13 \pm 0,05$ mm), chiều dài phần ngực dao động 1,7-2,1 mm (trung bình $1,83 \pm 0,04$ mm), phần cổ đã tách biệt có chiều dài dao động 0,2-0,5 mm (trung bình $0,41 \pm 0,01$ mm), chiều rộng

giữa 2 mắt dao động 1,0-1,4 mm (trung bình $1,24 \pm 0,02$ mm), chiều rộng nhất ngực dao động 1,2-1,5 mm (trung bình $1,46 \pm 0,05$ mm), chiều rộng nhất bụng dao động 2,0-2,4 mm (trung bình $2,15 \pm 0,15$ mm), chiều dài mầm cánh dao động 1,5-1,9 mm (trung bình $1,67 \pm 0,08$ mm) (Bảng 3.7).

Bảng 3.7. Kích thước các tuổi thiếu trùng loài *Euagoras plagiatu*s

Các pha theo dõi		Kích thước (mm)							
		Chiều dài				Chiều rộng			
		Cơ thể	Đầu	Ngực	Cổ	Giữa 2 mắt	Ngực	Bụng	Mầm cánh
Tuổi 1 (N=45)	BĐ	4,0-4,1	1,2-1,6	0,8-1,2	-	0,7-0,9	0,8-1,3	-	-
	TB	3,84	1,45	0,98	-	0,81	0,91	-	-
	± SD	±0,15	±0,01	±0,01	-	±0,01	±,01	-	-
Tuổi 2 (N=45)	BĐ	4,2-4,5	1,3-1,6	1,1-1,5	0,1-0,3	0,7-1,0	0,7-1,3	1,0-1,5	-
	TB	4,39	1,53	1,35	0,14	0,86	0,96	1,36	-
	± SD	±0,08	±0,01	±0,01	±0,01	±0,01	±0,01	±0,03	-
Tuổi 3 (N=40)	BĐ	6,2-6,9	1,4-1,8	1,3-1,6	0,1-0,4	0,7-1,2	0,8-1,3	1,4-1,7	0,5-0,9
	TB	6,51	1,68	1,47	0,22	0,96	0,99	1,58	0,78
	± SD	±0,15	±0,02	±0,01	±0,01	±0,01	±0,02	±0,03	±0,01
Tuổi 4 (N=40)	BĐ	6,6-7,7	1,6-1,9	1,2-1,8	0,1-0,4	1,0-1,3	1,0-1,5	1,5-1,9	1,0-1,4
	TB	7,24	1,87	1,64	0,36	1,16	1,21	1,74	1,22
	± SD	±0,15	±0,02	±0,04	±0,01	±0,02	±0,05	±0,08	±0,05
Tuổi 5 (N=40)	BĐ	7,6-8,8	1,8-2,4	1,7-2,1	0,2-0,5	1,0-1,4	1,2-1,5	2,0-2,4	1,5-1,9
	TB	8,28	2,13	1,83	0,41	1,24	1,46	2,15	1,67
	± SD	±0,15	±0,05	±0,04	±0,01	±0,02	±0,05	±0,15	±0,08

Ghi chú: N- số lượng cá thể đo; BĐ-Biên độ ; TB- Trung bình

c. Pha trưởng thành

Trưởng thành cái loài *Euagoras plagiatu*s Reuter có chiều dài cơ thể dao động 9,0-9,6mm (trung bình $9,35 \pm 0,15$ mm), chiều dài phần đầu dao động 1,2-1,6mm (trung bình $1,47 \pm 0,04$ mm), chiều dài phần trước mắt của đầu dao động 0,6-0,9mm (trung bình $0,71 \pm 0,01$ mm), chiều dài của sau mắt của đầu dao động 0,4-0,6mm (trung bình $0,50 \pm 0,01$ mm), độ rộng nhất của phần ngực dao động 1,4-1,8mm (trung

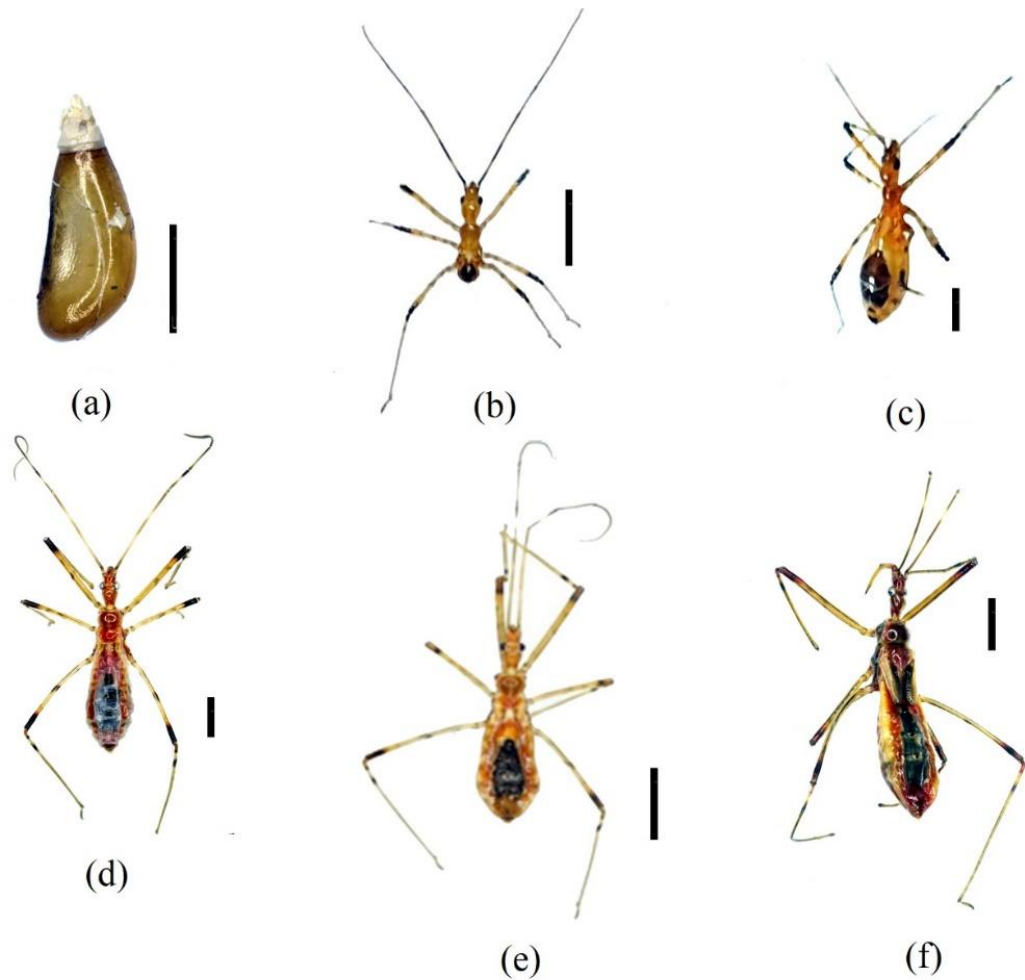
binh $1,68 \pm 0,02\text{mm}$), chiều dài của phần ngực dao động 1,7-2,3mm (trung bình $1,84 \pm 0,05\text{mm}$), chiều dài phần trước ngực dao động 0,6-0,9 mm (trung bình $0,78 \pm 0,01\text{mm}$), chiều dài phần sau ngực dao động 1,0-1,3mm (trung bình $1,19 \pm 0,01\text{mm}$), chiều dài của cánh ngoài dao động 4,7-5,3mm (trung bình $5,14 \pm 0,08\text{mm}$), độ rộng nhất của phần bụng dao động 2,0-2,4mm (trung bình $2,26 \pm 0,06\text{mm}$), chiều dài phần cổ dao động 0,1-0,2mm (trung bình $0,17 \pm 0,01\text{mm}$), chiều rộng nhất của cánh trước dao động từ 1,3 -1,8 mm (trung bình $1,63 \pm 0,05$ mm, chiều dài của scutellum dao động 0,4-0,8mm (trung bình $0,64 \pm 0,01$ mm).

Cơ thể thuôn dài, có màu nâu sẫm, gồm 3 phần: đầu, ngực và bụng. Đầu có màu đỏ và có một màu nhạt gần mắt và giữa cổ. Phần bụng có màu nâu sáng. Mép bên cơ thể hơi uốn cong với vân nâu xen kẽ. Đầu rất thon, thuôn và dài, gồm có râu đầu, vòi và mắt. Pronotum (mảnh lưng đốt ngực trước) của trưởng thành có 2 gai có mảng đen lớn ở giữa, phần cánh màu đen nâu và đốt ống chân màu nâu dài không có đốm. Vòi của *Euagoras plagiatus* cũng hơi cong nhưng dài. Tiến hành đo một số phần chính của cá thể trưởng thành, chúng tôi thu được một số kết quả sau (Bảng 3.8)

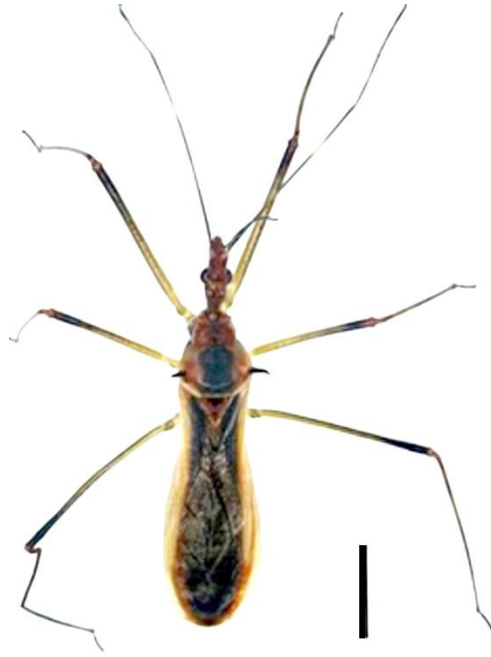
Bảng 3.8. Các số đo hình thái của trưởng thành đực loài *Euagoras plagiatus*

Biên độ	Kích thước (mm)	
	Biên độ	Trung bình \pm SD
Chiều dài cơ thể	9,0 – 9,6	$9,35 \pm 0,15$
Chiều dài đầu	1,2 - 1,6	$1,47 \pm 0,04$
Chiều dài phần trước mắt của đầu	0,6 - 0,9	$0,71 \pm 0,01$
Chiều dài của sau mắt của đầu	0,4 - 0,6	$0,50 \pm 0,01$
Độ rộng nhất của phần ngực	1,4 - 1,8	$1,68 \pm 0,02$
Chiều dài của phần ngực	1,7 - 2,3	$1,84 \pm 0,05$
Chiều dài phần trước ngực	0,6 - 0,9	$0,78 \pm 0,01$
Chiều dài phần sau ngực	1,0 - 1,3	$1,19 \pm 0,01$
Chiều dài của cánh ngoài	4,7 - 5,3	$5,14 \pm 0,08$
Độ rộng nhất của phần bụng	2,1 - 2,4	$2,26 \pm 0,06$
Chiều dài phần cổ	0,1 – 0,2	$0,17 \pm 0,01$
Chiều rộng nhất của cánh trước	1,3 - 1,8	$1,63 \pm 0,05$
Chiều dài của scutellum	0,4 - 0,8	$0,64 \pm 0,01$

Các dẫn liệu nghiên cứu về đặc điểm hình thái của thiếu trùng loài *Euagoras plagiatus* Reuter là các dẫn liệu đầu tiên ở Việt Nam. Tuy nhiên các dẫn liệu về hình thái trưởng thành của loài thuộc giống *Euagoras* đã cũng phù hợp với các kết quả nghiên cứu về hình thái trưởng thành của Distant (1910) và hình thái trứng của Miller (1956).



Hình 3.7. Đặc điểm hình thái của trứng và thiếu trùng loài *Euagoras plagiatus*
 (a). Trứng, (b). Tuổi 1, (c) . Tuổi 2, (d). Tuổi 3, (e). Tuổi 4, (f). Tuổi 5. Tỷ lệ: 1,5mm
 cho a, b, c,d; 1 mm cho e, f (Nguồn: Bùi Thị Quỳnh Hoa)



Hình 3.8. Trưởng thành cái loài *Euagoras plagiatus*

Tỷ lệ: 2mm (Nguồn: Bùi Thị Quỳnh Hoa)

3.2.2. Đặc điểm sinh học của hai loài bọ xít bắt mồi phổ biến tại khu vực nghiên cứu

3.2.2.1. Đặc điểm sinh học của loài bọ xít bắt mồi *Rhynocoris fuscipes*

a. Pha trứng

Nuôi loài *Rhynocoris fuscipes* trong phòng (điều kiện nhiệt độ 25,5 đến 29,3°C, ẩm độ 74,5-82,5%) và theo dõi từ khi ỏ trứng mới đẻ cho đến khi trứng nở, theo dõi thiếu trùng phát triển và trưởng thành để ỏ trứng đầu tiên. Kết quả được thể hiện ở Bảng 3.9.

Bảng 3.9. Thời gian phát dục và tỷ lệ nở của trứng bọ xít bắt mồi

Rhynocoris fuscipes (Nhiệt độ 25,5-29,3°C, ẩm độ 74,5-82,5%)

Số lần thí nghiệm	Số lượng trứng thí nghiệm (quả)	Thời gian sinh trưởng trung bình của trứng (ngày)		Tỷ lệ nở (%)	
		Biên độ		Biên độ	
Lần 1	81	8 - 14	10.86	85 - 100	90.55
Lần 2	82	9 - 12	10.54	76 - 100	89.65
Lần 3	102	7 - 11	9.08	82 - 100	93.05
Trung bình \pm SD	88	7 - 14	10.16 \pm 3,65	76 - 100	91.08 \pm 4,24



Trứng

Trứng đẻ lần 1

Trứng đẻ lần 2

Trứng đẻ lần 3

Trứng đẻ lần 1 trên cây

Thiếu trùng tuổi 1 nở từ trứng

Hình 3.9. Trứng và ồ trứng của loài *Rhynocoris fuscipes**Nguồn: Bùi Thị Quỳnh Hoa*

Qua Bảng 3.9 chúng tôi nhận thấy trứng của loài bọ xít bắt mồi *Rhynocoris fuscipes* phát triển từ 7-14 ngày (trung bình $10,16 \pm 3,65$ ngày) thì nở và tỷ lệ nở dao động từ 76 - 100 % (trung bình $91,08 \pm 4,24$ %).

b. Pha thiếu trùng

Sử dụng vật mồi là sâu quy *Tenebrio molitor*, *Corcyra cephalonica* để nuôi thiếu trùng *Rhynocoris fuscipes* (Fabricius) trong phòng thí nghiệm. Thời gian phát triển của thiếu trùng loài *Rhynocoris fuscipes* nhiệt độ $25,5-29,3^{\circ}\text{C}$, ẩm độ 74,5-82,5 tương đối dài và thường khác nhau. Thiếu trùng loài *Rhynocoris fuscipes* trải qua 5 tuổi, thiếu trùng tuổi 4 và tuổi 5 có thời gian phát triển ngắn hơn so với thời gian phát triển của thiếu trùng tuổi 1 và tuổi 2 từ 3-5 ngày. Thời gian phát triển trung bình của thiếu trùng tuổi 1 dao động 13-22 ngày (trung bình $16,73 \pm 1,35$ ngày), thiếu trùng tuổi 2 dao động 12-18 ngày (trung bình $15,21 \pm 1,18$ ngày), thiếu trùng tuổi 3 dao động 9-18 ngày (trung bình $14,45 \pm 1,02$ ngày, thiếu trùng tuổi 4 dao động 9-16 ngày (trung bình $13,68 \pm 1,01$ ngày, thiếu trùng tuổi 5 dao động 9-16 ngày (trung bình $12,84 \pm 0,85$ ngày, với tỷ lệ sống sót trung bình trong cả giai đoạn thiếu trùng dao động 78-95 ngày (trung bình đạt $85,92 \pm 6,02\%$). Thời gian phát triển trung bình của cả giai đoạn thiếu trùng từ tuổi 1 đến tuổi 5 dao động 53-86 ngày (trung bình $72,91 \pm 3,15$ ngày) (Bảng 3.10).

Bảng 3.10. Thời gian phát dục của thiếu trùng bộ xít bắt mồi
***Rhynocoris fuscipes* (Nhiệt độ 25,5-29,3°C, ẩm độ 74,5-82,5%)**

Thiếu trùng		Sự sinh trưởng (ngày)			
		Lần 1 (N=45)	Lần 2 (N=35)	Lần 3 (N=35)	
Tuổi 1	Biên độ	14 - 18	15 - 22	13 - 18	13 - 22
	Trung bình ± SD	15.12	18.8	16.26	16.73 ± 1,35
Tuổi 2	Biên độ	11 - 16	13 - 17	13 - 18	12 - 18
	Trung bình ± SD	14.86	15.75	15.02	15.21 ± 1,18
Tuổi 3	Biên độ	10 - 16	9 - 14	12 - 18	9 - 18
	Trung bình ± SD	14.65	13.45	15.25	14.45 ± 1,02
Tuổi 4	Biên độ	9 - 15	10- 15	10 - 16	9 - 16
	Trung bình ± SD	13.82	13.56	13.65	13.68 ± 1,01
Tuổi 5	Biên độ	9 - 14	10- 14	10 - 16	9 - 16
	Trung bình ± SD	12.6	12.85	13.08	12.84 ± 0,85
Cả giai đoạn	Biên độ	53 - 79	57 - 82	57 - 86	53 - 86
	Trung bình ± SD	71.05	74.41	73.26	72.91 ± 3,15
Tỷ lệ sống sốt (%)	Biên độ	80 - 90	78 - 90	82 - 95	78 - 95
	Trung bình ± SD	85.65	81.85	90.25	85.92 ± 6,02

Ghi chú: N-Số lượng thiếu trùng bộ xít nở từ trứng tham gia thí nghiệm

c. Pha trưởng thành

Các chỉ tiêu ở pha trưởng thành được tiến hành theo dõi gồm: khả năng đẻ trứng của trưởng thành cái, thời gian sống của con cái, khả năng ăn mồi của cả trưởng thành cái và đực. Trưởng thành được nuôi bằng vật mồi là sâu quỳ *Tenebrio molitor*, *Corcyra cephalonica*.

Trong điều kiện nhiệt độ 25,5-29,3°C, ẩm độ 74,5-82,5%, thiếu trùng tuổi 5 của *Rhynocoris fuscipes* sau khi lột xác thành con trưởng thành không giao phối ngay, mà thường giao phối sau từ 3-5 ngày. Từ kết quả Bảng 3.11 cho thấy, con trưởng thành được ghép đôi sau 12-29 ngày (trung bình 18,04 ± 1,72 ngày) thì bắt đầu đẻ trứng. Tuổi thọ của con cái dao động từ 52-120 ngày (trung bình 81,79 ± 5,42 ngày), trong suốt thời gian sống của mình một con cái có thể đẻ từ 28-69 quả

trứng (trung bình $45,34 \pm 3,46$ quả), con cái đẻ làm nhiều lần, mỗi lần đẻ thành các cụm trứng nhỏ từ 2-15 quả/ổ, tuổi thọ trung bình của 1 con đực dao động 56-65 ngày (trung bình $61,11 \pm 4,45$ ngày).

Bảng 3.11. Thời gian phát dục, số lượng trứng đẻ và tuổi thọ của bộ xít trưởng thành *Rhynocoris fuscipes* (Nhiệt độ 25,5-29,3°C, ẩm độ 74,5-82,5%)

Số lần thí nghiệm	Thời gian phát dục của trưởng thành cái (ngày)		Số lượng trứng đẻ (quả/1 trưởng thành cái)		Thời gian sống của trưởng thành cái		Thời gian sống của trưởng thành đực	
	Biên độ	Trung bình	Biên độ	Trung bình	Biên độ	Trung bình	Biên độ	Trung bình
Lần 1	18 - 24	18.07	44 - 54	48.86	55 - 120	86.25	45 - 102	65.05
Lần 2	15 - 29	21.33	48 - 69	55.03	52 - 95	78.68	41 - 77	58.16
Lần 3	12 - 16	14.73	28 - 55	32.14	68 - 86	80.45	56 - 65	60.12
Trung bình \pm SD	12 - 29	18.04 \pm 1,72	28 - 69	45.34 \pm 3,46	52 - 120	81.79 \pm 5,42	41 - 102	61.11 \pm 4,45

Ghi chú: Số lượng cá thể cái mỗi lần thí nghiệm từ 15 - 20 cặp

d. Vòng đời của loài bộ xít bắt mồi *Rhynocoris fuscipes*

Với các chỉ tiêu sinh học đã thu được, chúng tôi nhận thấy nhiệt độ 25,5-29,3°C và ẩm độ 74,5-82,5%, thời gian hoàn thành 1 vòng đời của loài *Rhynocoris fuscipes* từ khi con cái của thế hệ thứ 1 đẻ trứng đến khi con cái của thế hệ thứ 2 đẻ ổ trứng đầu tiên từ 76-123 ngày (trung bình $101,11 \pm 6,18$ ngày), trong đó sinh trưởng ở giai đoạn trứng 7-14 ngày (trung bình $10,16 \pm 0,75$ ngày, giai đoạn thiếu trùng 53-86 ngày (trung bình $72,91 \pm 5,26$ ngày và giai đoạn từ lần lột xác cuối cùng đến khi đẻ quả trứng đầu tiên 12-29 ngày (trung bình $18,04 \pm 1,27$ ngày (Bảng 3.12).

Bảng 3.12. Thời gian phát triển vòng đời của loài *Rhynocoris fuscipes*
(Nhiệt độ 25,5-29,3°C, ẩm độ 74,5-82,5%)

Số lần thí nghiệm		Sự sinh trưởng (ngày)			
		Trứng (N=81-102)	Cả pha thiếu trùng (N=35-45)	Tiền trưởng thành (N=10-15)	Vòng đời
1	Biên độ	8 - 14	53 - 79	18 - 24	79 - 117
	Trung bình	10.86	71.05	18.07	99.98
2	Biên độ	9 - 12	57 - 82	15 - 29	81 - 123
	Trung bình	10.54	74.41	21.33	106.28
3	Biên độ	7 - 11	57 - 86	12 - 16	76 - 113
	Trung bình	9.08	73.26	14.73	97.07
Biên độ		7 - 14	53 - 86	12 - 29	76 - 123
Trung bình \pm SD		10.16 \pm 0,75	72.91 \pm 5,26	18.04 \pm 1,27	101.11 \pm 6,18

Kết quả nghiên cứu về loài bọ xít bắt mồi *Rhynocoris fuscipes* với thức ăn là sâu quy *Tenebrio molitor*, *Corcyra cephalonica* trong điều kiện nhiệt độ 25,5- 29,3°C, ẩm độ 74,5-82,5% ở Đắk Lắk cho thấy có sự sai khác rõ ràng khác nhau với kết quả về các sinh học của các loài thuộc cùng phân họ Hapartorinae (họ bọ xít bắt mồi Reduviidae) như loài *Sycanus falleni* Stal, *Sycanus croceovittatus*, *Coranus fucipennis*.

Hơn nữa, khi nghiên cứu về khả năng nhân nuôi loài bọ xít ăn sâu *Sycanus croceovittatus* Dohrn bằng sâu khoang *Spodoptera litura* và sâu non ngài gạo *Corcyra cephalonica* cho thấy vòng đời của loài bọ xít cổ ngỗng đen bắt mồi *S. croceovittatus* ở điều kiện nhiệt độ 26,5-30°C và độ ẩm 78 - 82%, thời gian hoàn thành vòng đời của loài bọ xít này từ 69-81 ngày (trung bình 76,79 \pm 4,12 ngày) trong đó giai đoạn trứng là 16,15 \pm 0,89 ngày, thiếu trùng 49,37 \pm 2,69 ngày và giai đoạn tiền trưởng thành là 10,93 \pm 0,54 ngày. Như vậy, vòng đời của bọ xít cổ ngỗng đỏ bắt mồi *S. falleni* và bọ xít cổ ngỗng đen bắt mồi *S. croceovittatus* ngắn hơn so với loài *Rhynocoris fuscipes* (trung bình 101.11 \pm 6,18 ngày) [141]. Theo chúng tôi, yếu tố dẫn đến sự khác biệt bọ rùa là điều kiện nhiệt độ, độ ẩm và nguồn thức ăn của vật chủ.

Kết quả này cũng phù hợp với các kết quả của Tomson (2021) và Sahid và cs. (2018) [79], [60] về loài bọ xít bắt mồi *Rhynocoris fuscipes* (Heteroptera: Reduviidae)

với hai loài côn trùng hại bông là *Dysdercus koenigii*, *Phenacoccus solenopsis*, một loài hại lúa là *Corcyra cephalonica* và loài *Cnaphalocrocis medinalis* Guenee cho thấy: Cần $117,7 \pm 18,16$ ấu trùng *C. medinalis* để phát triển một con thiếu trùng bộ xít *Rhynocoris fuscipes* trong thời gian phát triển $72,37 \pm 6,78$ ngày (1,01- 2,06 ấu trùng sâu/mỗi ngày). Tỷ lệ sống trung bình của thiếu trùng bộ xít *Rhynocoris fuscipes* từ tuổi I đến tuổi V là 74,77- 94,45% với tổng tỷ lệ sống là 86,21%. Tỷ lệ ăn mỗi ngày của ấu trùng tuổi I, II, III, IV và V là $1,24 \pm 0,36$, $1,01 \pm 0,30$, $2,06 \pm 0,38$, $1,66 \pm 0,61$ và $1,25 \pm 0,38$ ấu trùng sâu.



Tuổi 1 nở từ trứng



Tuổi 1



Tuổi 2 (Tuổi 1 mới lột xác thành)



Tuổi 2



Tuổi 3



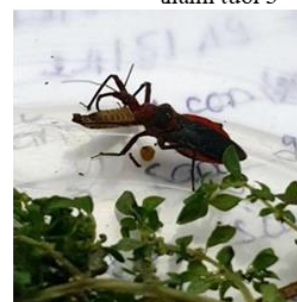
Tuổi 2 mới lột xác thành tuổi 3



Tuổi 4



Tuổi 5



Trưởng thành

Hình 3.10. Thiếu trùng các tuổi của loài *Rhynocoris fuscipes*

Nguồn: Bùi Thị Quỳnh Hoa



Hình 3.11. Cá thể cái *Rhynocoris fuscipes* đang ăn sâu quy *Tenebrio molitor*
(Nguồn: Bùi Thị Quỳnh Hoa)



Hình 3.12. Trưởng thành đực và cái *Rhynocoris fuscipes* đang giao phối
(Nguồn: Bùi Thị Quỳnh Hoa)

e. Khả năng nuôi loài *Rhynocoris fuscipes* bằng ngài gạo *Corcyra cephalonica*

Ngài gạo *Corcyra cephalonica* được nuôi trong các lồng lưới, kích thước: cao 30-40cm, rộng =15cm, mắt lưới 1mm × 1mm, mỗi lồng nuôi tối đa đến 500 con. Trưởng thành sẽ đẻ trứng ở xung quanh thành lồng nuôi. Hàng ngày tiến hành thu trứng bằng chổi quét và bảo quản trứng. Trứng sử dụng để nuôi tốt nhất là trứng mới đẻ. Cho vào mỗi hộp nhựa có kích thước cao 17cm, =12cm khoảng 1gam trứng ngài gạo (28 đến 30 nghìn quả) cùng với khoảng 100gam hỗn hợp cám ngô và cám gạo để đảm bảo sâu non có thức ăn ngay sau khi nở. Sau khoảng 7 đến 10 ngày thì tiến hành tách sâu ra các lọ và bổ xung thêm thức ăn, đảm bảo mật độ sâu nuôi trong mỗi lọ không qua lớn để tránh cho sâu khỏi bị chết. Tiếp tục nuôi sâu và theo dõi sự phát triển của chúng cho đến tuổi 3-4 thì đưa ra nuôi bằng lồng nuôi có kích thước lớn 50×50×20cm có nắp bằng lưới, kích thước mắt lưới 1mm × 1mm. Mỗi lồng nuôi lúc này sẽ có khoảng 8 đến 10 nghìn sâu non, cung cấp thêm khoảng 2kg hỗn hợp cám ngô và cám gạo để đảm bảo thức ăn cho sâu non đến khi vũ hóa trưởng thành.

Kết quả từ Bảng 3.13 cho thấy: tại phòng thí nghiệm nhiệt độ 25,5-29,3°C, ẩm độ 74,5-82,5%, loài bọ xít bắt mồi *Rhynocoris fuscipes* được tiến hành nuôi bằng sâu non ngài gạo *Corcyra cephalonica*. Ấu trùng của ngài gạo được nuôi bằng cám gạo trộn lẫn ngô (theo tỷ lệ 1 kg cám gạo trộn với 0,5 kg bột ngô) và đây là nguồn thức ăn có thể được cung cấp quanh năm, số lượng nhiều và theo quy trình nuôi đã được xác định.

Bảng 3.13. Thời gian phát triển thiếu trùng và tỷ lệ sống sót của bọ xít bắt mồi *R. fuscipes* với thức ăn là ngài gạo *C. cephalonica* qua 2 thế hệ

Số lượng cá thể bọ xít thí nghiệm	Sự sinh trưởng \pm SD của thiếu trùng (ngày)						Tỷ lệ sống sót (%)
	Tuổi 1	Tuổi 2	Tuổi 3	Tuổi 4	Tuổi 5	Cả giai đoạn	
Thế hệ F1 (N=35)	15,69 $\pm 0,14$	14,94 $\pm 0,12$	14,20 $\pm 0,10$	13,65 $\pm 0,11$	12,85 $\pm 0,08$	73,28 $\pm 3,52$	84,90 $\pm 4,81$
Thế hệ F2 (N=30)	17,25 $\pm 0,18$	15,35 $\pm 0,13$	15,02 $\pm 0,14$	14,15 $\pm 0,12$	13,58 $\pm 0,09$	75,35 $\pm 4,28$	64,08 $\pm 3,05$

(Ghi chú: N- số lượng cá thể bọ xít tham gia thí nghiệm)

Trong phòng thí nghiệm khi nuôi loài *Rhynocoris fuscipes* với thức ăn là sâu non ngài gạo *C. cephalonica* thì thời gian phát triển của các tuổi thiếu trùng của loài bọ xít bắt mồi này ở thế hệ F2 (trung bình cả giai đoạn $75,35 \pm 4,28$ ngày) dài hơn 1-2 ngày so với ở thế hệ F1 (trung bình $73,28 \pm 3,52$ ngày).

Tuy nhiên, thời gian phát triển của các tuổi thiếu trùng của loài bọ xít bắt mồi này ở thế hệ F1 sai khác không có ý nghĩa ($F_{tt}=0.52 < F_{lt}= 0.86$) so với nuôi bằng tổng hợp vật môi (sâu quy *Tenebrio molitor*, ấu trùng ngài gạo *Corcyra cephalonica*). Tỷ lệ sống sót trong quá trình nuôi bằng thức ăn ngài gạo ở thế hệ F2 thấp hơn so với thế hệ F1 (trung bình đạt được là $64,08 \pm 3,05\%$) (Bảng 3.13).

f. Khả năng sinh sản loài bọ xít bắt mồi *Rhynocoris fuscipes* bằng ngài gạo *Corcyra cephalonica*

Bảng 3.14. Khả năng sinh sản của loài bọ xít bắt mồi *Rhynocoris fuscipes* qua 2 thế hệ nuôi bằng ngài gạo *Corcyra cephalonica*

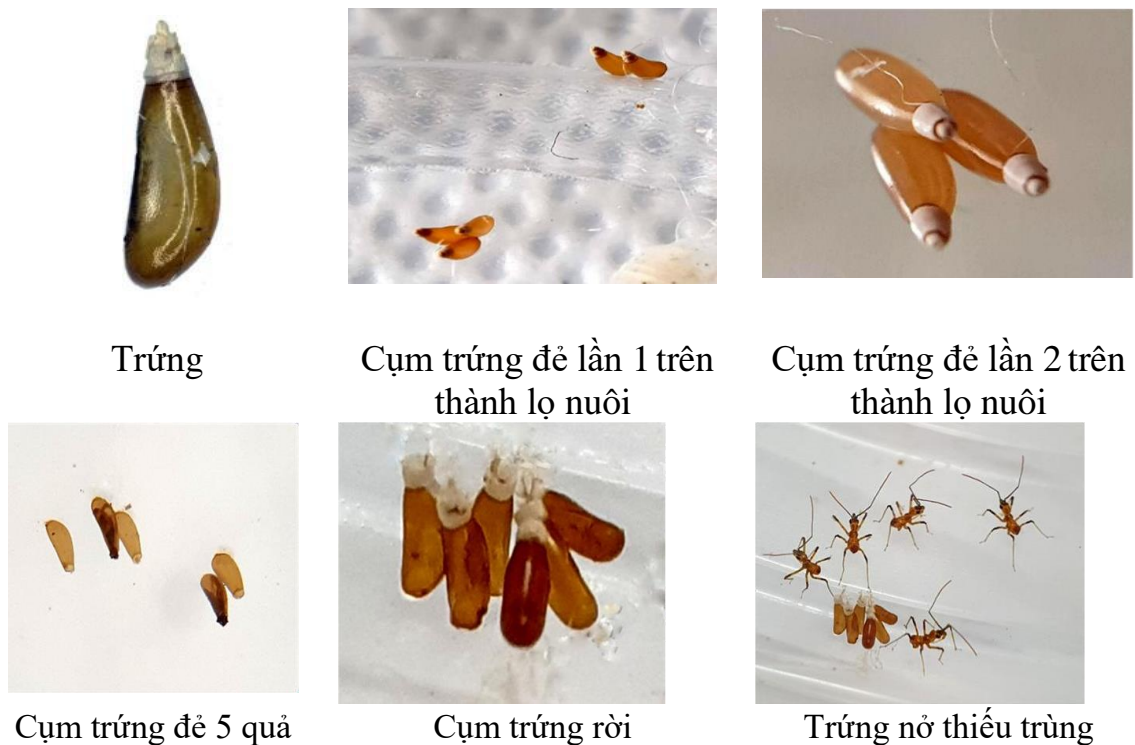
Thời gian nuôi	Số cặp bọ xít <i>R. fuscipes</i> nuôi	Số trứng đẻ được (quả)	Số lượng thiếu trùng tuổi 1 nở ra từ trứng (con)	Tỷ lệ nở của trứng (%)	Số cá thể bọ xít sống qua các giai đoạn (con)	Tỷ lệ sống sót (%)	Số cá thể cái (con)	Số cá thể đực (con)	Tỷ lệ giới tính (cái: đực)
Thế hệ F1	10	430	344	80,02	292	84,90	160	132	1: 0,83
Thế hệ F2	132	4356	3011	69,12	1929	64,08	811	1118	1: 1,38

Với thức ăn là sâu non ngài gạo *C. Cephalonica*, bước đầu chúng tôi thực hiện nhân nuôi loài bọ xít bắt mồi *Rhynocoris fuscipes* trong phòng thí nghiệm tại trường Đại học Tây Nguyên. Kết quả nuôi loài này cho thấy ở thế hệ F1 (thời gian nuôi từ tháng III/2020 đến tháng VII/2020 với thức ăn là ngài gạo thì 10 cặp cá thể cái và đực của loài *Rhynocoris fuscipes* ban đầu đã sinh sản và phát triển thành 292 cá thể trưởng thành với tỷ lệ giới tính (cái : đực) là 1:0.83 và tỷ lệ sống sót đạt 84,90%, khi đó khả năng sinh sản của 1 cá thể cái là: 29,2 con. ở thế hệ F2 (thời gian nuôi từ tháng VII/2020 đến tháng XII/2020) với 132 cặp cá thể cái và đực thì loài *Rhynocoris fuscipes* đã sinh sản và phát triển thành 1929 cá thể trưởng thành và tỷ lệ giới tính (cái:đực) là 1:1,38 với tỷ lệ sống sót đạt 64,08%, khả năng sinh sản là 14,61 con (bảng 3.13). Như vậy với 10 cặp cá thể cái và đực của loài *Rhynocoris fuscipes* ban đầu được nuôi bằng vật mồi là ngài gạo *C. cephalonica* qua 2 thế hệ liên tục F1 và F2 thì khả năng sinh sản của 1 cá thể cái là: 19,29 con.

3.2.2.2. Đặc điểm sinh học của loài bọ xít bắt mồi *Euagoras plagiatus*

a. Pha trứng

Chúng tôi tiến hành theo dõi trứng từ khi ỏ trứng được đẻ bởi con cái cho đến khi trứng nở trong điều kiện phòng thí nghiệm (điều kiện nhiệt độ 25,5 đến 29,3°C và ẩm độ 74,5-82,5%). Kết quả theo dõi thời gian phát dục và tỷ lệ nở của trứng loài *Euagoras plagiatus* được thể hiện ở Bảng 3.15.



Hình 3.13. Trứng của loài *Euagoras plagiatus*

Nguồn: Bùi Thị Quỳnh Hoa

Bảng 3.15. Thời gian phát dục và tỷ lệ nở của trứng bọ xít bắt mồi***Euagoras plagiatus* (Nhiệt độ 25,5-29,3°C và ẩm độ 74,5-82,5%)**

Số lần thí nghiệm	Số lượng trứng thí nghiệm (quả)	Thời gian phát dục trung bình (ngày)		Tỷ lệ nở trung bình (%)	
		Biên độ	Trung bình	Biên độ	Trung bình
Lần 1	55	4 - 8	6.08	80- 100	90.15
Lần 2	52	3 - 7	5.45	75 -100	81.25
Lần 3	52	3 - 6	5.05	78 -100	83.15
Trung bình ± SD	159	3 - 8	5.53 ± 0,32	75 - 100	84.85 ± 4,46

Qua Bảng 3.15 chúng tôi nhận thấy trứng của loài *Euagoras plagiatus* phát triển từ 3-8 ngày (trung bình $5.53 \pm 0,32$ ngày) thì nở và tỷ lệ nở từ 75-100 % (trung bình $84,85 \pm 4,46$ %).

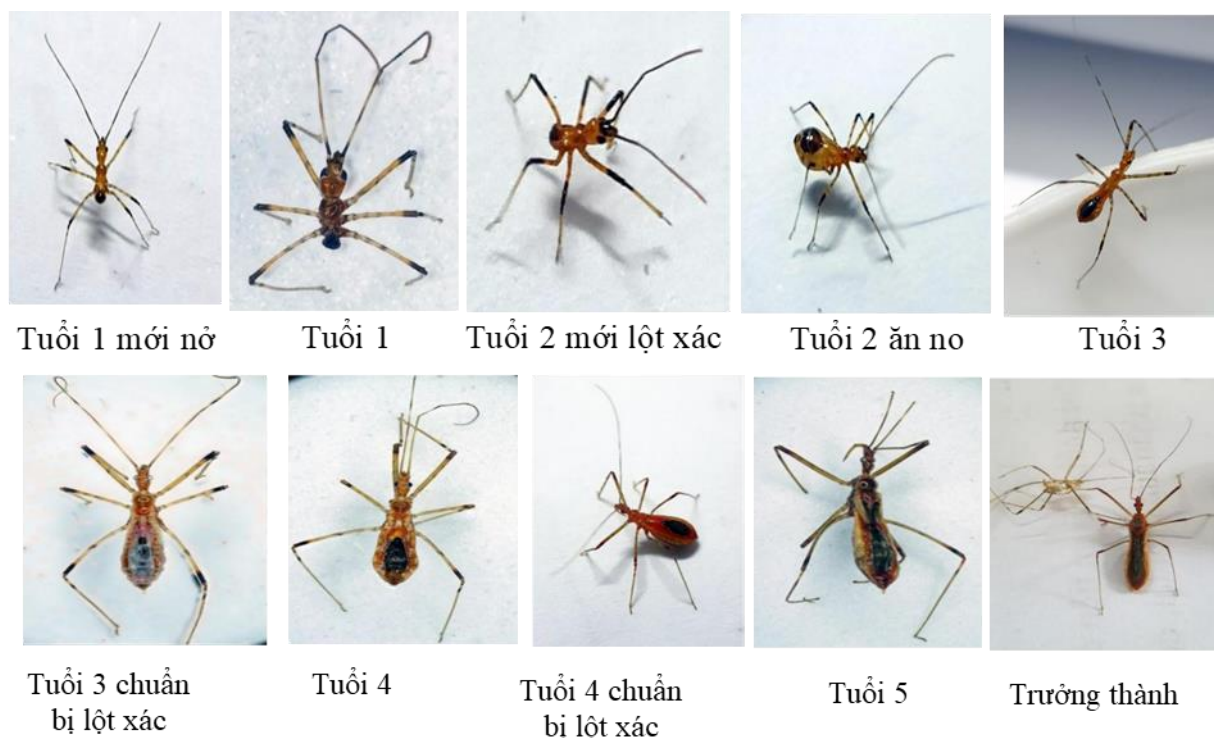
So với loài bọ xít bắt mồi *Rhynocoris fuscipes*, thời gian phát dục của loài *Euagoras plagiatus* ngắn hơn ($5.53 \pm 0,32$ ngày so với $10,16 \pm 3,65$ ngày) ở cùng điều kiện nhiệt độ 25,5-29,3°C và ẩm độ 74,5-82,5%. Tuy nhiên, tỷ lệ nở của trứng của hai loài này không chênh lệch lớn ($91,08 \pm 4,24$ % so với $84,85 \pm 4,46$ %).

b. Pha thiếu trùng

Thiếu trùng của loài bọ xít bắt mồi *Euagoras plagiatus* trải qua 5 tuổi, cũng như loài *Rhynocoris fuscipes*.

Trong phòng thí nghiệm nuôi thiếu trùng từ tháng VI/2020 cho đến tháng X/2020 (điều kiện nuôi ở nhiệt độ 25,5-29,3°C, ẩm độ 74,5-82,5%) chúng tôi nhận thấy: thời gian phát triển của thiếu trùng loài bọ xít bắt mồi *E. plagiatus* tương đối ngắn và thường khác nhau. Thiếu trùng loài bọ xít bắt mồi *E. plagiatus* trải qua 5 tuổi, thiếu trùng tuổi 4 và tuổi 5 có thời gian phát triển ngắn hơn so với thời gian phát triển của thiếu trùng tuổi 1 và tuổi 2 từ 2-3 ngày. Thời gian phát triển trung bình của thiếu trùng tuổi 1 dao động 3-9 ngày (trung bình $5,49 \pm 0,45$ ngày), thiếu trùng tuổi 2 dao động 5-10 ngày (trung bình $7,78 \pm 0,46$ ngày), thiếu trùng tuổi 3 dao động 6-11 ngày (trung bình $8,28 \pm 0,52$ ngày, thiếu trùng tuổi 4 dao động 6-11 ngày (trung bình $8,60$

$\pm 0,48$ ngày, thiếu trùng tuổi 5 dao động 8-14 ngày (trung bình $10,74 \pm 0,62$ ngày, với tỷ lệ sống sót trung bình trong cả giai đoạn thiếu trùng dao động 79-100 ngày (trung bình đạt $84,90 \pm 5,20\%$). Thời gian phát triển trung bình của cả giai đoạn thiếu trùng từ tuổi 1 đến tuổi 5 dao động 29-53 ngày (trung bình $40,89 \pm 2,58$ ngày) (Bảng 3.16).



Hình 3.14. Thiếu trùng các tuổi của loài *Euagoras plagiatu*

(Nguồn: Bùi Thị Quỳnh Hoa)

Bảng 3.16. Thời gian phát triển của thiếu trùng bộ xít bắt mồi *Euagoras plagiatu* (Nhiệt độ 25,5-29,3°C và ẩm độ 74,5-82,5%)

Thiếu trùng		Thời gian phát triển trung bình (ngày)			
		Lần 1 (N=43)	Lần 2 (N=36)	Lần 3 (N=38)	Trung bình \pm SD
Tuổi 1	Biên độ	4 - 8	4 - 8	3 - 9	3 - 9
	Trung bình	5.22	5.18	6.06	$5.49 \pm 0,45$
Tuổi 2	Biên độ	5 - 9	6 - 10	5 - 9	5 - 10
	Trung bình	7.46	8.05	7.82	$7.78 \pm 0,46$
Tuổi 3	Biên độ	6 - 10	7 - 10	6 - 11	6 - 11
	Trung bình	7.86	8.36	8.62	$8.28 \pm 0,52$
Tuổi 4	Biên độ	6 - 11	7 - 11	6 - 10	6 - 11

	Trung bình	8.05	9.1	8.65	$8.60 \pm 0,48$
Tuổi 5	Biên độ	8 - 13	10- 14	10 - 13	8 - 14
	Trung bình	10.6	11.58	10.05	$10.74 \pm 0,62$
Cả giai đoạn	Biên độ	53 - 79	57 - 82	57 - 86	29 - 53
	Trung bình	39.19	42.27	41.2	$40.89 \pm 2,58$
Tỷ lệ sống sót (%)	Biên độ	79 - 88	80 - 91	82 - 100	79 - 100
	Trung bình	80.8	83.85	90.05	$84.90 \pm 5,20$

Ghi chú: N-Số lượng thiếu trùng bộ xít nở từ trứng tham gia thí nghiệm

c. Pha trưởng thành

Ở pha trưởng thành theo dõi các chỉ tiêu về khả năng đẻ trứng của trưởng thành cái, thời gian sống của trưởng thành, khả năng ăn mồi của trưởng thành cái và đực với vật mồi của chúng là sâu quy *Tenebrio molitor*, sâu non ngài gạo *Corcyra cephalonica*.

Từ tháng IV đến tháng XII/2020, trong điều kiện phòng thí nghiệm (nhiệt độ 25,5-29,3°C, ẩm độ 74,5-82,5%) thiếu trùng tuổi 5 của bộ xít bắt mồi *Euagoras plagiatus* sau khi lột xác thành con trưởng thành không giao phối ngay, mà thường giao phối sau từ 4-6 ngày, con trưởng thành được ghép đôi sau 8-17 ngày (trung bình $13,30 \pm 1,26$ ngày) thì bắt đầu đẻ trứng. Trong suốt thời gian sống đến khi chết sinh lý, con cái bộ rùa đẻ từ 20-48 quả trứng (trung bình $35,82 \pm 2,15$ quả), con cái đẻ thành nhiều lần, mỗi lần đẻ thành các cụm trứng nhỏ từ 2-5 quả/ổ. Thời gian sống của con cái dao động từ 48-64 ngày (trung bình $58,08 \pm 3,26$ ngày), thời gian sống của con đực dao động 34-57 ngày (trung bình $48,22 \pm 2,85$ ngày) (Bảng 3.17).

Bảng 3.17. Thời gian phát dục, số lượng trứng đẻ và tuổi thọ của bộ xít bắt mồi *Euagoras plagiatus* (Nhiệt độ 25,5-29,3°C và ẩm độ 74,5-82,5%)

Số lần thí nghiệm	Thời gian phát dục của con cái (ngày)		Số lượng trứng đẻ (quả/ TT cái)		Thời gian sống của cái (ngày)		Thời gian sống của đực (ngày)	
	Biên độ	Trung bình	Biên độ	Trung bình	Biên độ	Trung bình	Biên độ	Trung bình
Lần 1	10-16	13.2	31-48	36.55	51-60	56.02	34-55	45.85

Lần 2	12-17	16.55	35-51	45.05	52-64	58.16	41-57	48.6
Lần 3	8-14	10.16	20-35	25.85	48-64	60.05	42-55	50.22
Trung bình \pm SD	8-17	13.30 $\pm 1,26$	20-48	35.82 $\pm 2,15$	48-64	58.08 $\pm 3,26$	34-57	48.22 $\pm 2,85$

Ghi chú: Số lượng cá thể cái mỗi lần thí nghiệm từ 15 - 20 cá thể



Cá thể cái của loài *E. plagiatus* đang
ăn sâu quy *Tenebrio molitor*



Cá thể đực và cái của loài *E. plagiatus* đang giao phối

Hình 3.15. Trưởng thành đực và cái loài *Euagoras plagiatus*

(Nguồn: Bùi Thị Quỳnh Hoa)

d. Vòng đời của loài bọ xít bắt mồi *Euagoras plagiatus*

Loài bọ xít bắt mồi *Euagoras plagiatus* khi nuôi trong phòng thí nghiệm ở điều kiện nhiệt độ 25,5-29,3°C và ẩm độ 74,5-82,5%, kết quả cho thấy thời gian hoàn thành 1 vòng đời của *E. plagiatus* từ khi con cái của thế hệ thứ 1 đẻ trứng đến khi con cái của thế hệ thứ 2 đẻ ổ trứng đầu tiên từ 67-106 ngày (trung bình $59,72 \pm 3,65$ ngày), trong đó trứng của loài *E. plagiatus* phát triển từ 3-8 ngày (trung bình $5,53 \pm 0,32$ ngày), thời gian phát triển trung bình của cả giai đoạn thiếu trùng từ tuổi 1 đến tuổi 5 dao động 53-86 ngày (trung bình $40,89 \pm 2,58$ ngày) và giai đoạn từ lần lột xác cuối cùng đến khi đẻ quả trứng đầu tiên dao động 8-17 ngày (trung bình $13,30 \pm 1,26$ ngày) (Bảng 3.18).

Bảng 3.18. Vòng đời của loài bọ xít bắt mồi *Euagoras plagiatus*
(Nhiệt độ 25,5-29°C và ẩm độ 74,5-82,5%)

Số lần thí nghiệm		Thời gian phát triển (ngày)			
		Trứng (N=52-55)	Cả pha thiếu trùng (N=36-43)	Tiền trưởng thành (N=15-20)	Vòng đời
1	Biên độ	4 - 8	53 - 79	10 - 16	67 - 103
	Trung bình	6.08	39.19	13.2	58.47
2	Biên độ	3 - 7	57 - 82	12 - 17	72 - 106
	Trung bình	5.45	42.27	16.55	64.27
3	Biên độ	3 - 6	57 - 86	8 - 12	68 - 104
	Trung bình	5.05	41.2	10.16	56.41
Biên độ		3 - 8	53 - 86	8 - 17	67 - 106
Trung bình		5.53 ± 0,32	40.89 ± 2,58	13.30 ± 1,26	59.72 ± 3,65

Như vậy, trong điều kiện phòng thí nghiệm (nhiệt độ 25,5-29,3°C, ẩm độ 74,5-82,5%) từ tháng IV/2020 đến tháng X/2020 nhận thấy: Vòng đời của loài bọ xít bắt mồi *Euagoras plagiatus* ngắn hơn so với loài bọ xít bắt mồi *Rhynocoris fuscipes*, tương ứng dao động từ 67-106 ngày (trung bình 59,72 ± 3,65 ngày) so với từ 76-123 ngày (trung bình 101,11 ± 6,18 ngày), trong đó giai đoạn phát triển trứng trung bình 5,53 ± 0,32 ngày so với trung bình 10,16 ± 0,75 ngày; thiếu trùng từ tuổi 1 đến tuổi 5 trung bình 40,89 ± 2,58 ngày so với trung bình 72,91 ± 5,26 ngày; tiền trưởng thành trung bình 13,30 ± 1,26 ngày so với trung bình 18,04 ± 1,27 ngày.

Kết quả này so sánh với các đặc điểm sinh học của các loài thuộc cùng phân họ Hapcartorinae (họ bọ xít bắt mồi Reduviidae) như loài *Sycanus falleni* Stal, *Sycanus croceovittatus* (Trương Xuân Lam (2002)) [141] nghiên cứu khi nuôi loài bọ xít cổ ngỗng đỏ bắt mồi *S. falleni* với thức ăn là sâu đo xanh *Anomis flava*, sâu khoang *Spodoptera litura*, sâu xanh *Helicoverpa armigera*, bọ xít xanh *Nezara viridula*, ấu trùng ngòi gạo *Corcyra cephalonica*, trong điều kiện nhiệt độ 28,5-30°C, độ ẩm 79-82% thì thời gian hoàn thành 1 vòng đời của bọ xít cổ ngỗng đỏ bắt mồi *S. falleni* dao động từ 61-89 ngày (trung bình 78,79 ± 3,91 ngày), trong đó giai đoạn trứng là 18,15 ± 0,61 ngày, giai đoạn thiếu trùng là 48,62 ± 2,62 ngày và giai đoạn tiền đẻ trứng là 12,02 ± 0,72 ngày. Trương Xuân Lam (2011) [143], khi nghiên cứu về khả năng nhân nuôi loài bọ xít ăn sâu *Sycanus croceovittatus*, bằng sâu khoang

Spodoptera litura và ngài gạo *Corcyra cephalonica* cho thấy vòng đời của loài bọ xít cổ ngỗng đen bắt mồi *S. croceovittatus* ở điều kiện nhiệt độ 26,5-30°C và độ ẩm 78-82%, thời gian hoàn thành vòng đời của loài bọ xít này dao động từ 69-81 ngày (trung bình $76,79 \pm 4,12$ ngày) trong đó: giai đoạn trứng là $16,15 \pm 0,89$ ngày, thiếu trùng là $49,37 \pm 2,69$ ngày và giai đoạn tiền trưởng thành là $10,93 \pm 0,54$ ngày. Như vậy, vòng đời của bọ xít cổ ngỗng đỏ bắt mồi *S. falleni* và bọ xít cổ ngỗng đen bắt mồi *S. croceovittatus* ngắn hơn so với loài bọ xít bắt mồi *Rhynocoris fuscipes* (trung bình $101,11 \pm 6,18$ ngày). Vòng đời của cả 2 loài đều dài hơn vòng đời của bọ xít bắt mồi *Euagoras plagiatus* trong điều kiện nhiệt độ 25,5-29,3°C, ẩm độ 74,5-82,5%) trung bình $59,72 \pm 3,65$ ngày.

Nghiên cứu tuổi thọ của loài bọ xít bắt mồi *Euagoras plagiatus* trong điều kiện Việt Nam cũng không sai khác với nghiên cứu tuổi thọ của con đực và con cái lần lượt là 44-101 ngày và 53-86 ngày với tỷ lệ giới tính hơi thiên về đực Sahid và cs., 2018) [60].

e. Khả năng nuôi loài bọ xít bắt mồi Euagoras plagiatus bằng ngài gạo Corcyra cephalonica

Tại phòng thí nghiệm, từ tháng III/2020 cho đến tháng XII/2020 nhiệt độ: 25,5-29,3°C, ẩm độ 74,5-82,5%, chúng tôi tiến hành nuôi loài bọ xít bắt mồi *Euagoras plagiatus* bằng ấu trùng của ngài gạo *Corcyra cephalonica*. Ấu trùng của ngài gạo được nuôi bằng cám gạo trộn lẫn ngô (theo tỷ lệ 1 kg cám gạo trộn với 0,5 kg bột ngô) và đây là nguồn thức ăn bọ rùa được cung cấp quanh năm, số lượng nhiều và theo quy trình nuôi đã được xác định.

Kết quả cho thấy: trong điều kiện ở phòng thí nghiệm khi nuôi loài bọ xít bắt mồi *Euagoras plagiatus* với thức ăn là ấu trùng ngài gạo *C. cephalonica* thì thời gian phát triển của các tuổi thiếu trùng của loài bọ xít bắt mồi này ở thế hệ F2 (trung bình cả giai đoạn $42,32 \pm 2,01$ ngày) sai khác không có ý nghĩa so với ở thế hệ F1 (trung bình $41,23 \pm 2,16$ ngày) ($F_{tt}=0,66 < F_{lt}= 0,86$). Tuy nhiên, phát dục các tuổi thiếu trùng của loài này nuôi bằng ấu trùng của ngài gạo *Corcyra cephalonica* ở thế hệ F1 và F2 sai khác có ý nghĩa ($F_{tt}=0,22 > F_{lt}= 0,86$) so với nuôi bằng tổng hợp vật mồi (sâu quy *Tenebrio molitor*, ấu trùng ngài gạo *Corcyra cephalonica*, mối đất *Odontotermes* sp.). Tỷ lệ sống sót trong quá trình nuôi bằng thức ăn ngài gạo ở thế hệ F2 thấp hơn so với thế hệ F1 (trung bình đạt được

là $60,26 \pm 2,88\%$ (Bảng 3.19).

Bảng 3.19. Thời gian phát triển thiếu trùng và tỷ lệ sống sót của loài bọ xít bắt mồi *Euagoras plagiatus* với thức ăn là ngải gạo *Corcyra cephalonica* qua 2 thế hệ

Số lượng cá thể bọ xít thí nghiệm	Sự sinh trưởng trung bình \pm SD của thiếu trùng (ngày)						Tỷ lệ sống sót (%)
	Tuổi 1	Tuổi 2	Tuổi 3	Tuổi 4	Tuổi 5	Cả giai đoạn	
Thế hệ F1 (N=35)	5.64 $\pm 0,23$	7.64 $\pm 0,35$	8.30 $\pm 0,48$	8.73 $\pm 0,38$	10.95 $\pm 0,52$	41.23 $\pm 2,16$	84.64 $\pm 4,18$
Thế hệ F2 (N=30)	5.81 $\pm 0,26$	7.85 $\pm 0,30$	8.67 $\pm 0,47$	8.92 $\pm 0,41$	11.35 $\pm 0,61$	42.32 $\pm 2,01$	60.26 $\pm 2,88$

(Ghi chú: N- số lượng cá thể bọ xít tham gia thí nghiệm)

f. Khả năng sinh sản loài bọ xít bắt mồi *Euagoras plagiatus* bằng ngải gạo *Corcyra cephalonica*

Với thức ăn là sâu non ngải gạo *C. cephalonica*, bước đầu loài bọ xít bắt mồi *Euagoras plagiatus* được nhân nuôi trong phòng thí nghiệm tại trường Đại học Tây Nguyên. Kết quả nuôi loài này cho thấy ở thế hệ F1 (thời gian nuôi từ tháng III/2020 đến tháng VII/2020 với thức ăn là ngải gạo thì 10 cặp cá thể cái và đực của loài *Euagoras plagiatus* ban đầu đã sinh sản và phát triển thành 251 cá thể trưởng thành với tỷ lệ giới tính (cái : đực) là 1:1,3 và tỷ lệ sống sót đạt 84,64%, khi đó khả năng sinh sản của 1 cá thể cái là: 25,1 con. Ở thế hệ F2 (thời gian nuôi từ tháng VII/2020 đến tháng XII/2020) với 109 cặp cá thể cái và đực thì loài *Euagoras plagiatus* đã sinh sản và phát triển thành 1471 cá thể trưởng thành và tỷ lệ giới tính (cái:đực) là 1:1,36 với tỷ lệ sống sót đạt 60,26%, khả năng sinh sản là 13,49 con (Bảng 3.20). Như vậy với 10 cặp cá thể cái và đực của loài *Euagoras plagiatus* ban đầu được nuôi bằng vật mồi là sâu non ngải gạo *C. cephalonica* qua 2 thế hệ liên tục F1 và F2 thì khả năng sinh sản của 1 cá thể cái là: 14,71 con.

Bảng 3.20. Khả năng sinh sản của loài bọ xít bắt mồi *Euagoras plagiatus* qua 2 thế hệ nuôi bằng ngài gạo *Corcyra cephalonica*

Thời gian nuôi	Số cặp bọ xít <i>E.</i> <i>plagiatus</i> nuôi	Số trứng để được (quả)	Số lượng thiếu trùng tuổi 1 nở ra từ trứng (con)	Tỷ lệ nở của trứng (%)	Số cá thể bọ xít sống qua các giai đoạn (con)	Tỷ lệ sống (%)	Số cá thể cái (con)	Số cá thể đực (con)	Tỷ lệ giới tính (cái: đực)
Thế hệ F1	10	350	297	84,85	251	84,64	109	142	1:1,3
Thế hệ F2	109	3379	2440	72,22	1471	60,26	623	848	1: 1,36

Kết quả này cho thấy nuôi bọ xít bắt mồi *Euagoras plagiatus* bằng vật mồi là sâu non ngài gạo *C. cephalonica* qua 2 thế hệ liên tục F1 và F2 thì khả năng sinh sản của 1 cá thể cái là: 14,71 con thấp hơn so với khi nuôi loài bọ xít bắt mồi *Rhynocoris fuscipes* cũng bằng vật mồi là sâu non ngài gạo *C. cephalonica* qua 2 thế hệ liên tục F1 và F2 có khả năng sinh sản của 1 cá thể cái là: 19,29 con.

3.3. Nghiên cứu diễn biến mật độ, mối quan hệ giữa các loài bắt mồi với con mồi và ảnh hưởng của một số yếu tố sinh thái lên mật độ và mối quan hệ trên cây cà phê tại Đắk Lắk

Trên cây cà phê ở Đắk Lắk, chúng tôi nhận thấy 2 nhóm sâu hại cà phê thường xuất hiện là nhóm sâu ăn lá bao gồm: Sâu non *Cephonodes* sp., sâu róm *Orvasca* sp., sâu đo *Biston* sp., bọ nẹt *Thosea* sp. và bọ nẹt *Parasa* sp.). và nhóm rệp hại chính gồm rệp vảy *Coccus* sp., rệp vảy *Saissetia* sp., rệp sáp *Pseudococcus* sp., các loài sâu hại này cũng là vật mồi các loài bọ xít bắt mồi và bọ rùa bắt mồi trên cây cà phê.

3.3.1. Diễn biến mật độ và mối quan hệ giữa các loài bọ xít bắt mồi với vật mồi (sâu ăn lá hại cà phê) tại Đắk Lắk

Tiến hành mật độ các loài bọ xít bắt mồi và vật mồi của chúng (là tập hợp các loài sâu ăn lá hại cà phê), cũng như mối quan hệ của tập hợp các loài bọ xít bắt

mồi này với vật môi, trong giai đoạn 2019-2020 tại huyện Krông Păk, Cùmg và Krông Ana, tỉnh Đắk Lắk cho thấy:

Trong tổng số các loài bọ xít bắt môi được phát hiện trên cây cà phê tại các địa điểm này thì số lượng các loài thuộc họ bọ xít ăn sâu Reduviidae luôn chiếm vị trí cao (chiếm 15.69% tổng số côn trùng bắt môi bắt gặp). Ngoài tập hợp tất cả các loài bọ xít bắt môi đã bắt gặp trong quá trình điều tra, thì trong tổng số 20 loài ghi nhận được, chúng tôi nhận thấy có 2 loài khá phổ biến có tỷ lệ bắt gặp cao là loài bọ xít bắt môi *Euagoras plagiatus* Burmeister và *Rhynocoris fuscipes* (Fabricius). Bảng 3.21 cho thấy, mật độ tập hợp bọ xít bắt môi trung bình trong 2 năm điều tra là $0,43 \pm 0,05$ con/m², trong đó mật độ loài bọ xít bắt môi *E. plagiatus* là $0,27 \pm 0,03$ con/m² và loài *R. fuscipes* là $0,27 \pm 0,03$ con/m².

Theo dõi diễn biến mật độ nhận thấy mật độ của tập hợp bọ xít bắt môi có 1 cao điểm vào tháng 7-10, năm 2019 và thấp ở các tháng còn lại. Một trong những lý do tập hợp các loài bọ xít bắt môi có mật độ thấp vào tháng 1-3 hàng năm là do tại thời điểm này cây cà phê được cắt tỉa cành đợt 1 sau khi thu hoạch và cắt tỉa cành đợt 2 vào tháng 6 - 7 (cắt sơ lại một lần nữa), lúc này các loài sâu hại (vật môi của bọ xít bắt môi) giảm mạnh dẫn đến sự giảm số lượng của các loài bọ xít bắt môi, cũng như sự di chuyển của các loài bọ xít bắt môi sang cây trồng khác. Đến tháng 7, mật độ tập hợp bọ xít bắt môi lại tăng, trung bình 1,32 con/m², trong đó 0,32 con/m² (loài *E. plagiatus*) và 0,52 (loài *R. fuscipes*). Mật độ tập hợp bọ xít bắt môi đạt cao nhất vào tháng 9 (trung bình 1,75 con/m²), trong đó 0,45 con/m² (loài *E. plagiatus*) và 0,39 (loài *R. fuscipes*) (Hình 3.16).

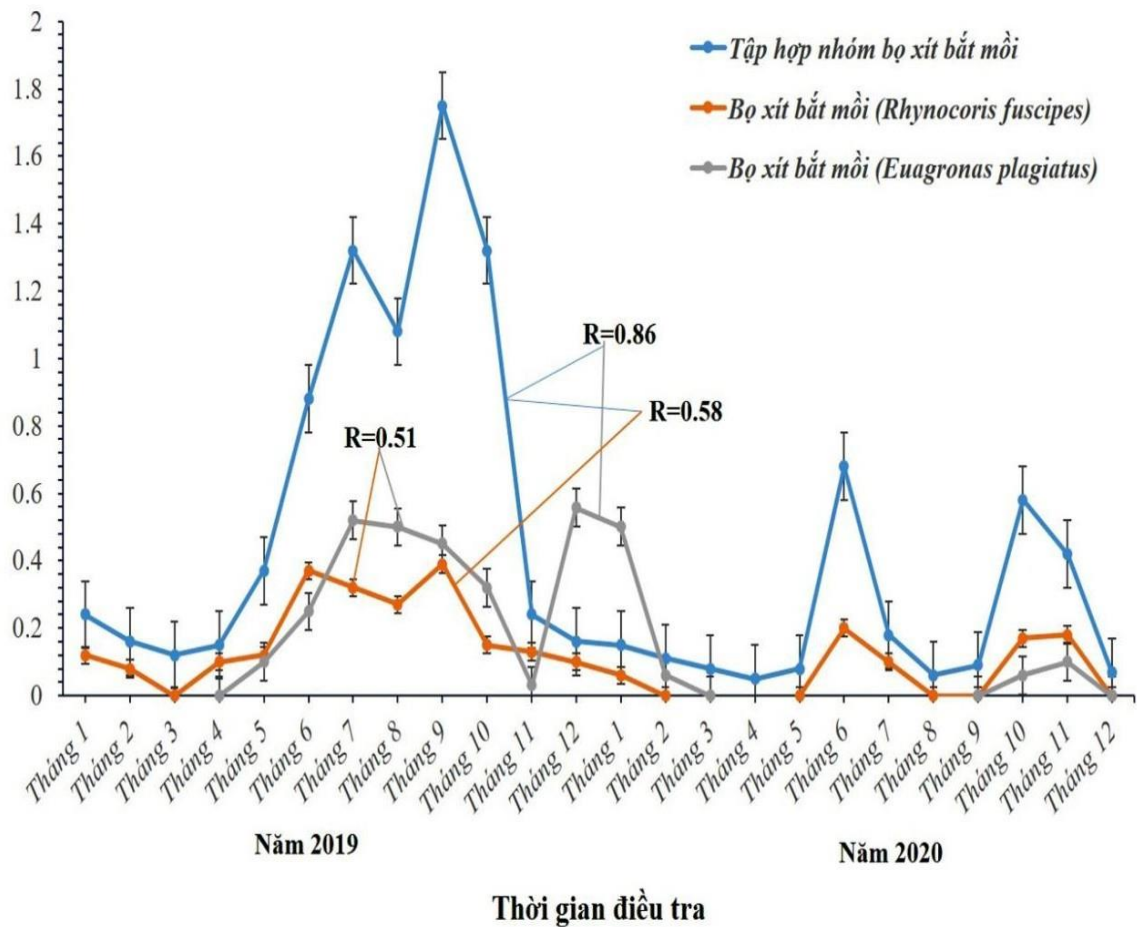
Bảng 3.21. Diễn biến mật độ các loài bọ xít bắt môi và vật môi của chúng trên cây cà phê tại Đắk Lắk (2019-2020)

Thời gian điều tra	Mật độ (con/m ²)			
	Tổng cá thể các loài nhóm tương quan	Tổng cá thể các loài nhóm	Loài <i>Rhynocoris fuscipes</i>	Loài <i>Euagoras plagiatus</i>
Tháng 1	1,25	0,24	0,12	0
Tháng 2	1,54	0,16	0,08	0
Tháng 3	1,3	0,12	0	0
Tháng 4	2,92	0,15	0,10	0
Tháng 5	1,45	0,37	0,12	0,10
Tháng 6	1,02	0,88	0,37	0,25

Tháng 7	0,67	1,32	0,32	0,52
Tháng 8	0,72	1,08	0,27	0,50
Tháng 9	0,65	1,75	0,39	0,45
Tháng 10	0,85	1,32	0,15	0,32
Tháng 11	2,6	0,24	0,13	0,03
Tháng 12	3,2	0,16	0,10	0,56
Tháng 1	2,69	0,15	0,06	0,50
Tháng 2	1,58	0,11	0	0,06
Tháng 3	2,45	0,08	0	0
Tháng 4	3,32	0,05	0	0
Tháng 5	2,7	0,08	0	0
Tháng 6	1,85	0,68	0,20	0
Tháng 7	1,9	0,18	0,10	0
Tháng 8	1,16	0,06	0	0
Tháng 9	1,84	0,09	0	0
Tháng 10	2,05	0,58	0,17	0,06
Tháng 11	3,15	0,42	0,18	0,10
Tháng 12	1,89	0,07	0,00	0,00
Trung bình ± SD	1,86 ±0,11	0,43 ±0,05	0,17 ±0,02	0,27 ±0,03

Để xác định vị trí của 2 loài bọ xít bắt mồi phổ biến là loài *R. fuscipes* và loài *E. plagiatus* trong tập hợp các loài bọ xít bắt mồi trên cây cà phê, thông qua hệ số tương quan cho thấy: mật độ của 2 loài bọ xít bắt mồi *R. fuscipes* và *E. plagiatus* có quan hệ mật thiết với tập hợp các loài bọ xít bắt mồi (Hình 3.16). Hệ số tương quan giữa tập hợp các loài bọ xít bắt mồi với 2 loài là tương quan thuận, khá chặt, với loài *R. fuscipes* ($R=0,58$), với loài *E. plagiatus* ($R=0,86$).

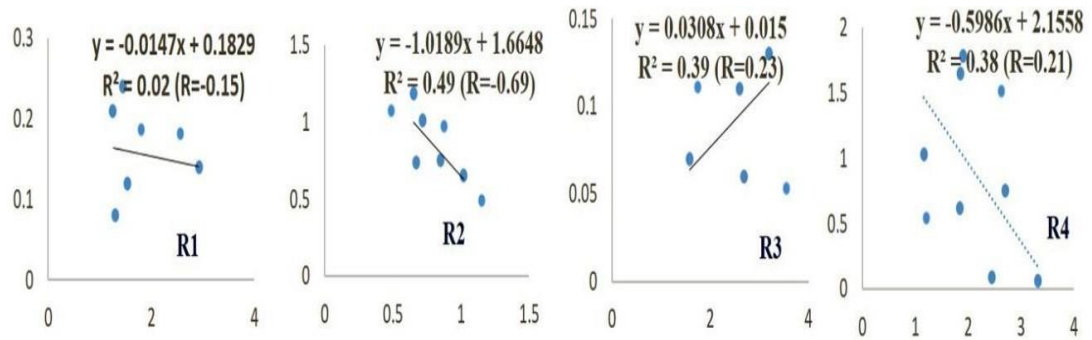
Mật độ (con/cây)



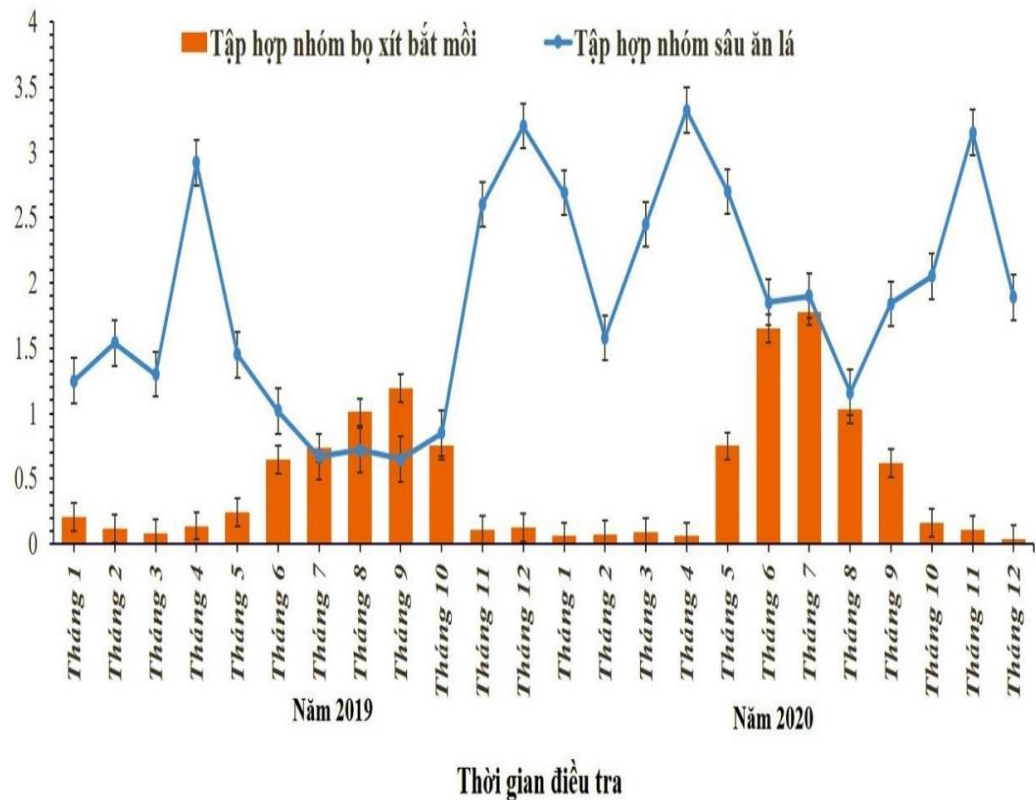
Hình 3.16. Diễn biến mật độ của tập hợp các loài bọ xít bắt mồi và 2 loài bọ xít bắt mồi phổ biến trên cây cà phê tại Đắk Lắk

Như vậy, sự thay đổi mật độ của tập hợp các loài bọ xít bắt mồi có phụ thuộc lớn mật độ của 2 loài bọ xít bắt mồi phổ biến. Điều này cho cũng cho thấy sự tăng giảm của cả tập hợp các loài bọ xít bắt mồi đều phụ thuộc khá chặt sự tăng giảm của 2 loài bọ xít bắt mồi *R. fuscipes* và loài *E. Plagiatus*.

Nghiên cứu mối quan hệ giữa các loài bọ xít bắt mồi với vật mồi (tập hợp nhóm sâu ăn lá trên cây cà phê) tại Đắk Lắk trong 2 năm cho thấy: mật độ trung bình của tập hợp nhóm sâu ăn lá là $1,86 \pm 0,11$ con/m² (Bảng 3.21). Mật độ nhóm sâu ăn lá đạt cao nhất vào tháng 3,4/2019 (1,39 - 2,92 con/m²) và tháng 11,12/2019 (2,60 - 3,20 con/m²); tháng 3,4/2020 (2,45 - 3,32 con/m²) và tháng 10,11/2020 (2,05 - 3,15 con/m²).



Mật độ (con/cây)



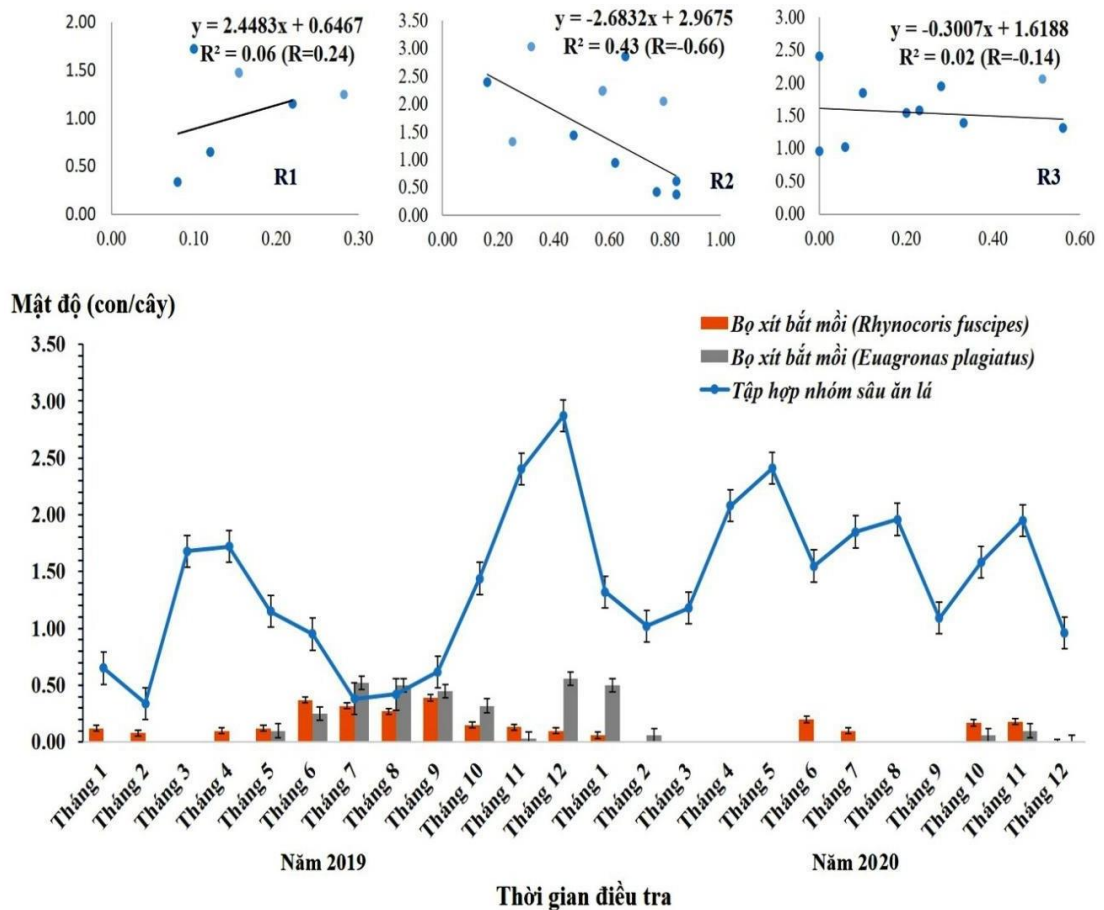
Hình. 3.17. Quan hệ giữa các loài bọ xít bắt mồi với vật môi trên cây cà phê tại Đắk Lắk

Nghiên cứu mối quan hệ giữa các loài bọ xít bắt mồi và con mồi (tập hợp nhóm sâu ăn lá) dựa trên hệ số tương quan số lượng giữa tập hợp các loài bọ xít bắt mồi với hợp nhóm sâu ăn lá trong cả 2 năm. Kết quả cho thấy trong năm 2019, tập hợp các loài bọ xít bắt mồi có mối tương quan nghịch với hợp nhóm sâu ăn lá ở cả 2 năm nghiên cứu là khác nhau. Cụ thể mối tương quan này nghịch, yếu ($R = -0.15$) từ tháng 1 tới tháng 5/2019, thời gian này mối quan hệ hầu như không có, thể hiện tập hợp các loài bọ xít bắt mồi có vai trò không đáng kể đối với tập hợp nhóm sâu ăn lá. Tuy nhiên, từ tháng 6 đến tháng 10/2019, mối tương quan này nghịch và chặt ($R = -0.69$),

thời gian này mật độ tập hợp các loài bọ xít bắt mồi đạt cao đã làm giảm đáng kể mật độ tập hợp nhóm sâu ăn lá hại cà phê từ cực đại 2,92 con/m² xuống còn 0,65 - 0,85 con/m², như vậy trong khoảng thời gian này tập hợp các loài bọ xít bắt mồi có vai trò kìm hãm nhóm sâu hại ăn lá trên cây cà phê. Trong năm 2020, Từ 1/2020 đến tháng 12/2020, tập hợp các loài bọ xít bắt mồi có mối tương quan thuận, yếu với hợp nhóm sâu ăn lá ($R=0,21-0,23$), điều này cho thấy tập hợp các loài bọ xít bắt mồi rất ít có vai trò trong việc kìm hãm nhóm sâu hại ăn lá hại cà phê trong năm 2020 (Hình 3.17).

Mối quan hệ giữa 2 loài bọ xít bắt mồi (*E. plagiatus* và *R. fuscipes*) với vật mồi của chúng trên cây cà phê là tập hợp nhóm sâu ăn lá cũng cho thấy tương tự như tập hợp các loài bọ xít bắt mồi. Mối quan hệ giữa của 2 loài bọ xít bắt mồi với hợp nhóm sâu ăn lá trên cây cà phê cũng thể hiện hệ số tương quan khác nhau: chúng có mối tương quan. nghịch, chặt từ tháng 6/2019 đến tháng 12 năm 2019 ($R=-66$) và hệ số tương quan thuận, yếu từ tháng 1 đến tháng 5/2019 ($R=0,24$) và tương quan nghịch rất yếu từ tháng 1-12/2020 ($R=-0,14$) (Hình 3.18).

Kết quả nghiên cứu mối quan hệ giữa tập hợp các loài bọ xít bắt mồi, cũng như 2 loài bọ xít bắt mồi (*E. plagiatus* và *R. fuscipes*) với vật mồi (tập hợp nhóm sâu ăn lá trên cây cà phê) tại Đắk Lắk trong 2 năm 2019-2020 cũng hoàn toàn phù hợp với các nghiên cứu về mối tương quan của tập hợp các loài bọ xít bắt mồi và 2 loài bọ xít bắt mồi cổ ngỗng (*Sycanus fallen* và *Sycanus croceovittatus*) trên cây đậu tương và cây bông ở Tây Bắc của Trương Xuân Lam và Vũ Quang Côn (2004) đó là mối quan hệ giữa tập hợp các loài bọ xít bắt mồi (loài bọ xít bắt mồi phổ biến) với vật mồi là sâu hại trên cánh đồng thường là tương quan yếu hoặc không có mối tương quan từ tháng 1 đến tháng 5 và có mối tương quan nghịch, chặt từ tháng 6 đến tháng 10, lúc này mật độ tập hợp các loài bọ xít bắt mồi phát triển và đạt cao khi đó mật độ tập hợp nhóm sâu hại (vật mồi) giảm và đạt thấp và vai trò kìm hãm sâu hại của các loài bọ xít bắt mồi mới được thể hiện rõ nét trên cánh đồng.



Hình 3.18. Mối quan hệ giữa loài bọ xít bắt mồi *Rhynocoris fuscipes* và *Euagronas plagiatus* với vật mồi (tập hợp nhóm sâu ăn lá) trên cây cà phê tại Đắc Lắc

Có nhiều lý do ảnh hưởng đến sự phát sinh và phát triển của các loài bọ xít bắt mồi nhưng quan trọng nhất là yếu tố nhiệt độ và thức ăn. Theo Trương Xuân Lam và Vũ Quang Côn (2004) nhiệt độ thích hợp nhất cho bọ xít bắt mồi sinh sản là 28-30°C. Theo số liệu khí tượng thủy văn tại Đắc Lắc trong 2 năm 2019-2020 thì nhiệt độ trung bình tháng 6-12 là 29-31,2°C, phù hợp cho loài bọ xít bắt mồi này sinh sản và phát triển và đạt cao điểm mật độ vào tháng 9 hàng năm. Thức ăn ưa thích nhất của bọ xít bắt mồi là sâu non bộ cánh vẩy (Lepidoptera) và mật độ loài bắt mồi tăng lên theo sự gia tăng số lượng của vật mồi, thường đạt điểm cực đại mật độ sau điểm cực đại mật độ của vật mồi một thời gian. Theo số liệu điều tra trong 2 năm 2019-2020 thì thấy rằng tập hợp sâu cánh vẩy (tập hợp nhóm sâu ăn lá hại cà phê) đạt cao điểm mật độ vào tháng 3-4, tháng 10-12 hàng năm, cung cấp một lượng thức ăn dồi dào cho bọ xít bắt mồi tăng trưởng, tích lũy số lượng và đạt cao điểm mật độ vào tháng 9. Bên cạnh đó, khi lượng phun thuốc hóa học giảm (trong năm 2019) thì mật

độ bọ xít bắt mồi tăng sẽ tạo nên một trạng thái cân bằng sinh học giữa bọ xít bắt mồi và con mồi trên cây cà phê ở Đắk Lắk.

3.3.2. Biến động số lượng và mối quan hệ của các loài bọ rùa bắt mồi và vật mồi trên cây cà phê tại Đắk Lắk

Trong tổng số các loài bọ rùa bắt mồi được phát hiện trên cà phê trong nghiên cứu này thì số lượng các loài thuộc họ Coccinellidae cũng chiếm vị trí cao. Đây là họ côn trùng bắt mồi có hiệu quả tích cực trong việc khống chế rệp hại cà phê. Trong tổng số 7 loài ghi nhận được, chúng tôi theo dõi 2 loài bọ rùa bắt mồi phổ biến có tỷ lệ bắt gặp cao là loài bọ rùa bắt mồi 6 vằn đen (*Menochilus sexmaculatus*) và bọ rùa chữ nhân (*Coccinella transversalis*), còn lại theo dõi tập hợp tất cả các loài bọ rùa bắt mồi đã bắt gặp trong quá trình điều tra.

Các loại rệp gây hại trên cây cà phê tại Đắk Lắk phổ biến là các loại rệp vảy (*Coccus* sp.), rệp vảy (*Saissetia* sp.) và rệp sáp (*Pseudococcus* sp.). Trong giai đoạn 2019-2020 trên cây cà phê tại huyện Krông Păk, Cưmg và Krông Ana, tỉnh Đắk Lắk. Chúng tôi đã tiến hành điều tra mật độ của nhóm rệp hại chính (các loại rệp vảy *Coccus* sp., rệp vảy *Saissetia* sp. và rệp sáp *Pseudococcus* sp.) và mật độ của tập hợp các loài bọ rùa bắt mồi, 2 loài bọ rùa bắt mồi phổ biến (bọ rùa 6 vằn đen *Menochilus sexmaculatus* và bọ rùa chữ nhân *Coccinella transversalis*) và vật mồi của chúng (nhóm rệp hại chính), đồng thời xem xét mối quan hệ của tập hợp các loài bọ rùa bắt mồi, loài phổ biến với con mồi là nhóm rệp hại chính trên cây cà phê). Kết quả cho thấy ở Bảng 3.22.

Bảng 3.22. Diễn biến mật độ các loài bọ rùa bắt mồi và vật mồi của chúng (nhóm rệp hại) trên cây cà phê tại Đắk Lắk (2019-2020)

Thời gian điều tra	Nhóm rệp hại chính (<i>Coccus</i> sp., <i>Saissetia</i> sp. và <i>Pseudococcus</i> sp.) (con/cành)	Mật độ (con/cây)		
		Tổng cá thể các loài bọ rùa bắt mồi	Bọ rùa 6 vệt đen (<i>Menochilus sexmaculatus</i>)	Bọ rùa chữ nhân (<i>Coccinella transversalis</i>)
Tháng 1	14,20	0,80	0,11	0,09
Tháng 2	21,92	0,50	0,08	0,16
Tháng 3	10,04	0,65	0,17	0,11
Tháng 4	22,48	0,59	0,22	0,15

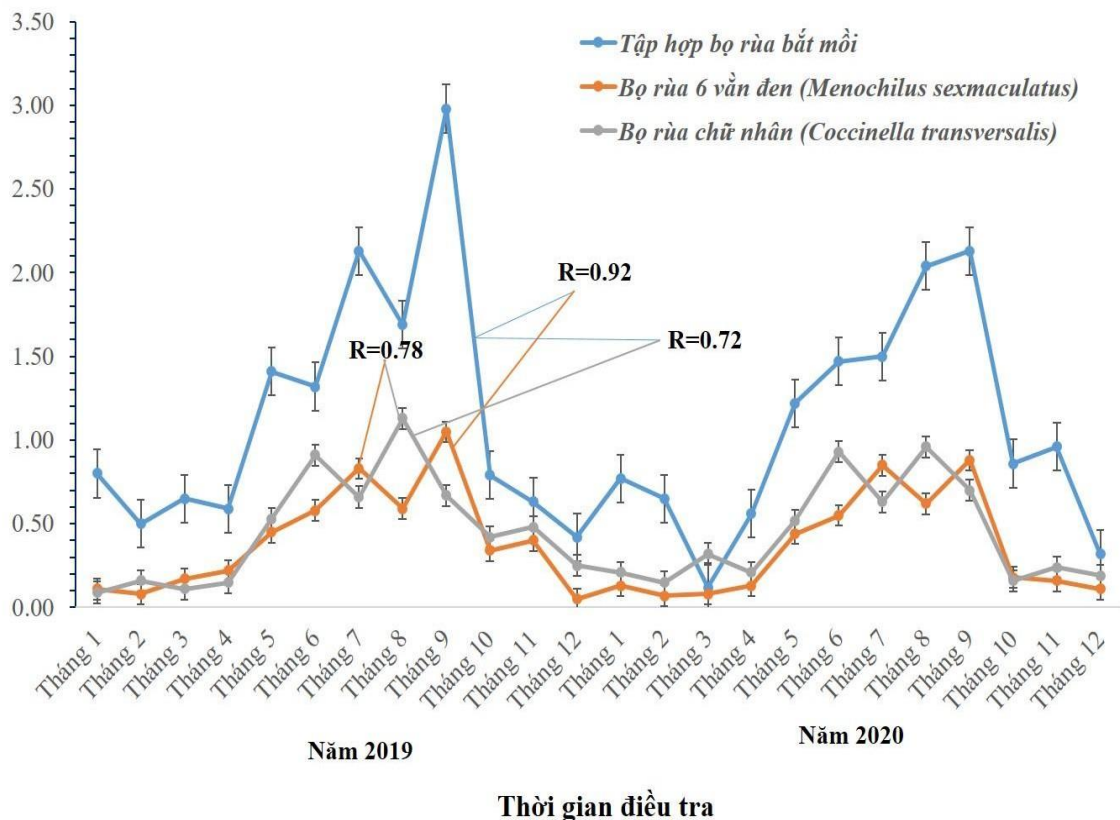
Tháng 5	10,36	1,41	0,45	0,53
Tháng 6	6,32	1,32	0,58	0,91
Tháng 7	7,20	2,13	0,83	0,66
Tháng 8	6,96	1,69	0,59	1,13
Tháng 9	5,56	2,98	1,05	0,67
Tháng 10	9,36	0,79	0,34	0,42
Tháng 11	6,60	0,63	0,40	0,48
Tháng 12	12,16	0,42	0,05	0,25
Tháng 1	13,52	0,77	0,13	0,21
Tháng 2	14,16	0,65	0,07	0,15
Tháng 3	17,22	0,12	0,08	0,32
Tháng 4	10,44	0,56	0,13	0,21
Tháng 5	6,76	1,22	0,44	0,52
Tháng 6	7,20	1,47	0,55	0,93
Tháng 7	8,20	1,50	0,85	0,63
Tháng 8	11,48	2,04	0,62	0,96
Tháng 9	13,06	2,13	0,88	0,7
Tháng 10	16,92	0,86	0,18	0,16
Tháng 11	13,96	0,96	0,16	0,24
Tháng 12	19,52	0,32	0,11	0,19
Trung bình ± SD	11,90 ±1,06	1,10 ±0,14	0,38 ±0,04	0,45 ±0,06

Bảng 3.22 cho thấy, mật độ tập hợp bọ rùa bắt mỗi trung bình trong 2 năm điều tra là $1,10 \pm 0,14$ con/m², trong đó mật độ loài bọ rùa bắt mỗi *M. sexmaculatus* là $0,38 \pm 0,04$ con/m² và loài *C. transversalis* là $0,45 \pm 0,06$ con/m². Diễn biến mật độ của tập hợp bọ rùa bắt mỗi trong suốt 2 năm theo dõi cho thấy bọ rùa bắt mỗi xuất hiện từ tháng 1 và tăng mật độ từ tháng 5 đến tháng 8, đạt 1 cao điểm vào tháng 9 trong năm 2019 (2,98 con/m²). Trong năm 2020, mật độ tập hợp bọ rùa bắt mỗi đạt thấp từ tháng 1 đến tháng 4 và tăng mật độ từ tháng 5 đến tháng 8, đạt 1 cao điểm vào tháng 9 (2,13 con/m²). Mật độ tập hợp bọ rùa bắt mỗi đạt thấp ở các tháng còn lại thấp nhất 0,32 con/m² (Bảng 3.22).

Một trong những lý do tập hợp bọ rùa bắt mỗi có mật độ thấp là do vào tháng 1-3 hàng năm cà phê được cắt tỉa cành đợt 1 sau khi thu hoạch và tháng 6-7 cắt sơ lại

một lần nữa, các số lượng các loài rệp hại (vật môi của bộ rùa) giảm dẫn đến mật độ các loài bộ rùa bắt mồi cũng đạt thấp. Mật độ tập hợp bộ rùa bắt mồi đạt cao nhất vào tháng 5-tháng 9 trong cả 2 năm (trung bình 1,69-2,98 con/m² năm 2019 và 2,04-2,13 con/m² năm 2020), trong đó loài *M. sexmaculatus* là 0,59-1,05 con/m² và loài *C. transversalis* là 0,67-1,13 con/m² năm 2019 và loài *M. sexmaculatus* là 0,62-0,88 con/m² và loài *C. transversalis* là 0,70-0,96 con/m² năm 2020 (Bảng 3.22).

Mật độ (con/cây)

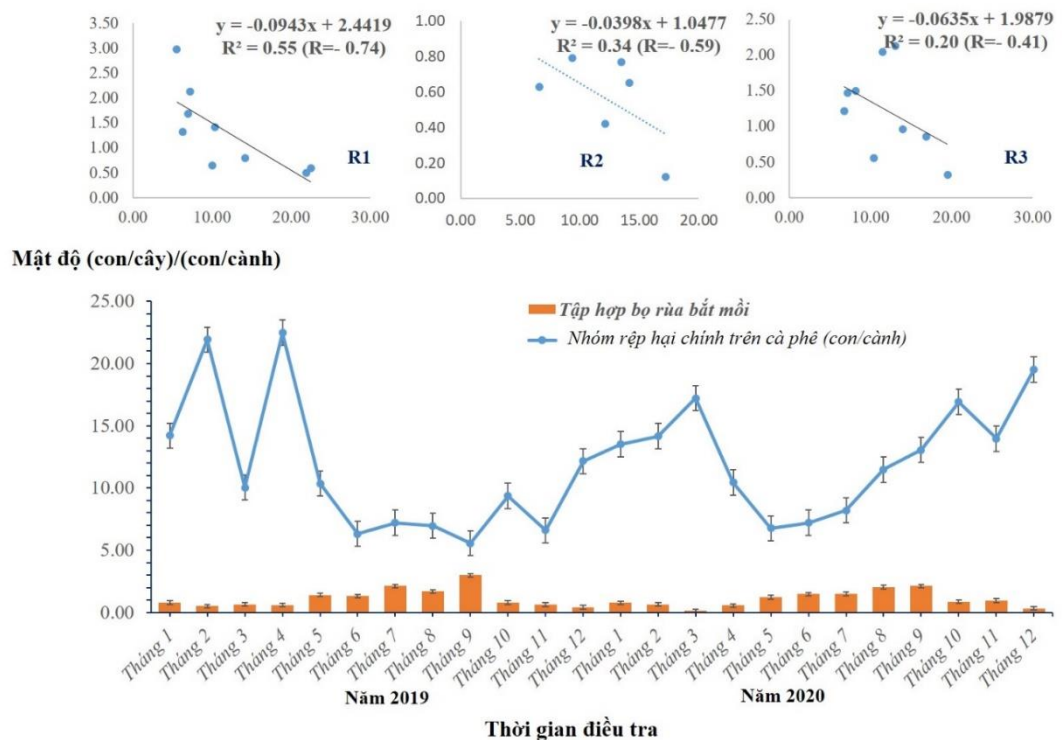


Hình 3.19. Diễn biến mật độ và quan hệ của tập hợp các loài bộ rùa bắt mồi với 2 loài bộ rùa bắt mồi phổ biến trên cây cà phê tại Đắk Lắk

Trong các đợt điều tra, 2 loài bộ rùa bắt mồi phổ biến loài *M. sexmaculatus* và loài *C. transversalis* trên cây cà phê cũng có mối quan hệ mật thiết với tập hợp các loài bộ rùa bắt mồi. Xét hệ số tương quan giữa tập hợp các loài bộ rùa bắt mồi với loài *M. sexmaculatus* là tương quan thuận, rất chặt ($R=0,92$), hệ số tương quan giữa tập hợp các loài bộ rùa bắt mồi với các loài *C. transversalis* cũng là tương quan thuận, chặt ($R=0,72$). Tương quan của loài bộ rùa bắt mồi *M. sexmaculatus* và loài *C. transversalis* trên cây cà phê cũng là tương quan thuận, rất chặt ($R=0,78$) Như vậy, sự thay đổi mật độ của tập hợp các loài bộ rùa bắt mồi luôn luôn quan hệ với sự thay

đôi của 2 loài bọ rùa bắt mồi phổ biến (Hình 3.19).

Trên cây cà phê loài sâu hại phổ biến cũng là vật mồi của các loài bọ rùa bắt mồi là nhóm rệp hại chính (rệp vảy (*Coccus* sp.), rệp vảy (*Saissetia* sp.) và rệp sáp (*Pseudococcus* sp.)). Mật độ trung bình của tập hợp rệp hại là $11,90 \pm 1,06$ con/cành. Mật độ rệp hại đạt cao nhất vào tháng 2 và tháng 4 năm 2019 ($21,92-22,48$ con/cành) và tháng 11 và tháng 12 năm 2020 ($16,92-19,52$ con/cành).



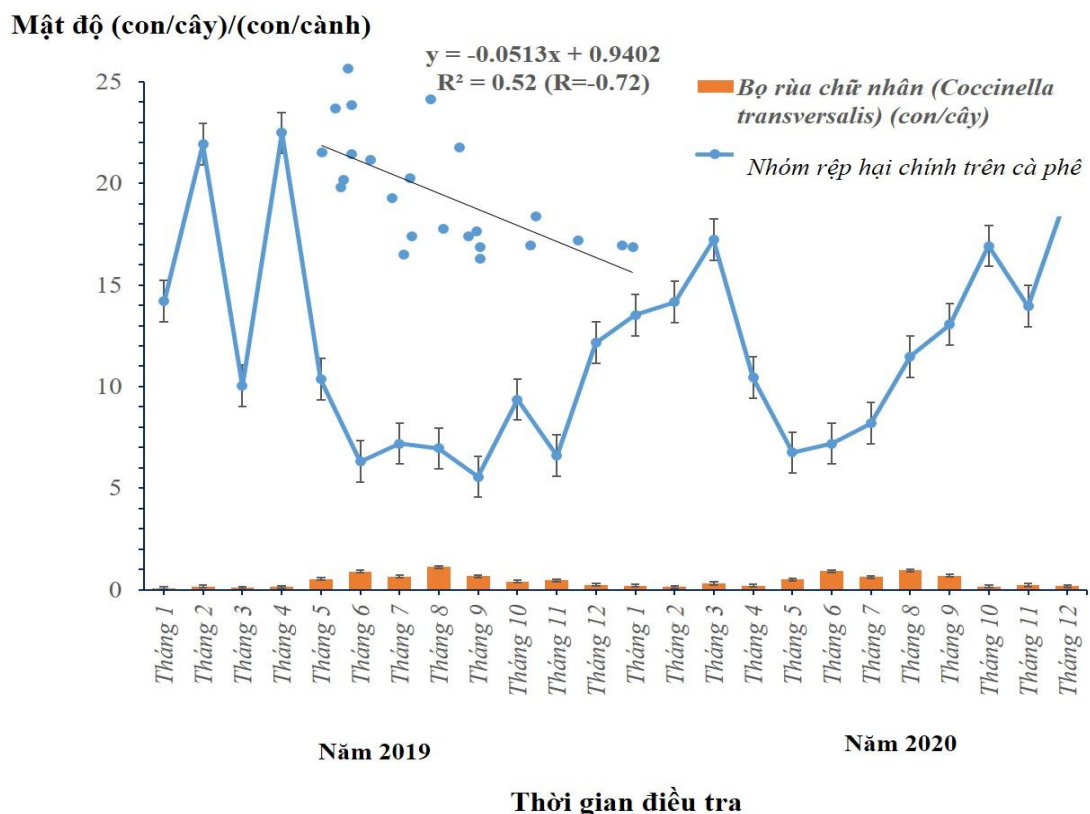
Hình 3.20. Mối quan hệ của tập hợp các loài các loài bọ rùa bắt mồi và vật mồi (nhóm rệp hại chính) trên cây cà phê tại Đắk Lắk

Kết quả điều tra mối quan hệ giữa các loài bọ rùa bắt mồi và con mồi được chúng đánh giá thông qua hệ số tương quan của tập hợp các loài bọ rùa bắt mồi với nhóm rệp hại chính. Hình 3.20 cho thấy, tập hợp các loài bọ rùa bắt mồi có mối tương quan nghịch với nhóm rệp hại chính ở cả 2 năm nghiên cứu với các mức độ khác nhau. Cụ thể mối tương quan nghịch, rất chặt ($R = -0,74$) từ tháng 5 tới tháng 9/2019, tương quan nghịch, tương đối chặt ($R = -0,59$) từ tháng 10/2019 đến tháng 3/2020. Trong thời gian này mật độ tập hợp các loài bọ rùa bắt mồi đạt cao đã làm giảm đáng kể mật độ tập hợp nhóm rệp hại chính từ cực đại $21,92-22,48$ con/cành xuống còn $5,56$ con/cành. Như vậy, trong năm 2019 từ tháng 5 tới tháng 9/2019 thì tập hợp các loài bọ rùa bắt mồi có vai trò kìm hãm số lượng nhóm rệp hại chính trên cây cà phê. Tuy nhiên, điều tra trong năm 2020, thì trong khoảng thời gian từ tháng 05-10 năm 2020, tập hợp các loài bọ rùa bắt mồi có mối tương quan nghịch, yếu với rệp hại ($R = -$

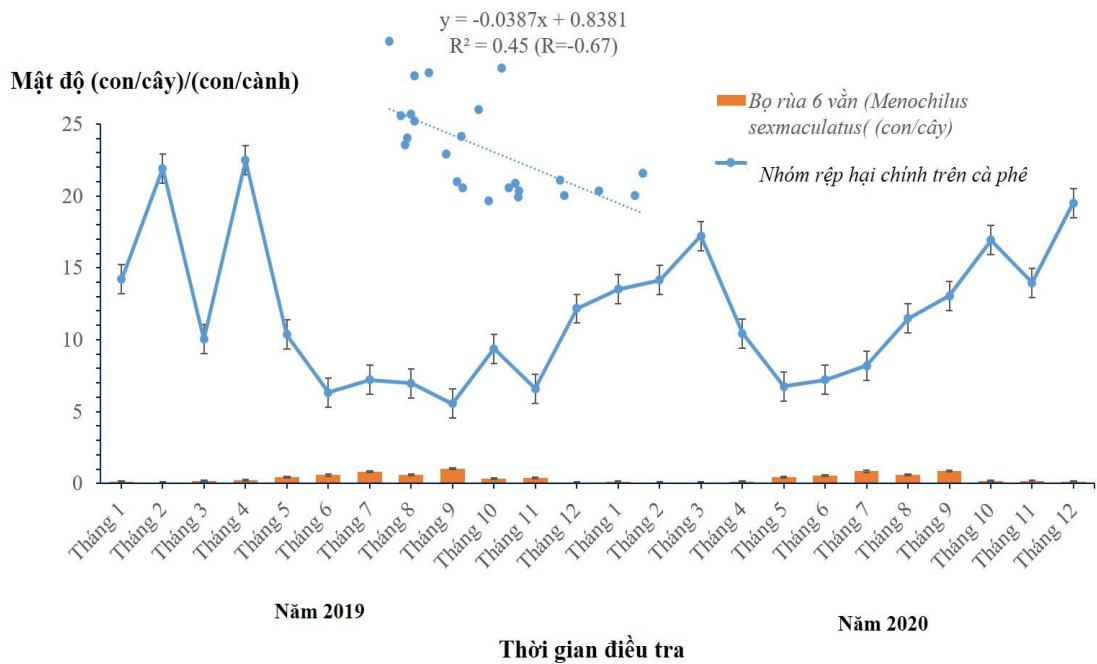
0,41), điều này cho thấy tập hợp các loài bọ rùa bắt mồi có vai trò thấp trong việc kìm hãm nhóm rệp hại chính trên cây cà phê trong năm 2020.

Đánh giá hệ số tương quan của loài bọ rùa chữ nhân bắt mồi (*C. transversalis* với vật mồi của chúng trên cây cà phê là nhóm rệp hại chính trên cây cà phê cho thấy:

Mối quan hệ giữa của loài bọ rùa chữ nhân bắt mồi với nhóm rệp hại chính trên cây cà phê cũng thể hiện mối tương quan nghịch, chặt ($R = -0,72$) từ tháng 04/2019 đến tháng 10 năm 2019, điều đó chứng tỏ, loài bọ rùa chữ nhân có vai trò quan trọng trong việc kìm hãm nhóm rệp hại chính (rệp vảy *Coccus* sp., rệp vảy *Saissetia* sp. và rệp sáp *Pseudococcus* sp.) trên cây cà phê từ tháng 04/2019 đến tháng 10/2010. Một trong những lý do là thời gian từ tháng 1 đến tháng 4, với điều kiện thuận lợi đã làm mật độ vật mồi (rệp hại) của loài bọ rùa chữ nhân tăng cao, sự tích lũy của loài bọ rùa chữ nhân ổn định và vì vậy đã làm cho mật độ loài bọ rùa chữ nhân tăng và chúng thể hiện vai trò quan trọng trong việc kìm hãm nhóm rệp hại chính trong thời gian từ tháng 4 đến tháng 10 năm 2019. Tuy nhiên, trong năm 2020, thời gian từ tháng 1 đến 12/2020, loài bọ rùa chữ nhân bắt mồi có mối tương quan nghịch, yếu với nhóm rệp hại chính ($R = -0,45$) (Hình 3.21).



Hình 3.21. Mối quan quan hệ giữa bọ rùa chữ nhân *Coccinella transversalis* với nhóm rệp hại chính trên cây cà phê tại Đắk Lắk



Hình 3.22. Mối quan hệ giữa loài bộ rùa bắt mồi *Menochilus sexmaculatus* với nhóm rệp hại chính trên cây cà phê tại Đắk Lắk

Tương tự, đánh giá hệ số tương quan của loài bộ rùa 6 vằn bắt mồi (*M. sexmaculatus*) với vật mồi của chúng trên cây cà phê là nhóm rệp hại chính cũng cho thấy mối quan hệ giữa của loài bộ rùa 6 vằn bắt mồi với nhóm rệp hại trên cây cà phê cũng thể hiện mối tương quan nghịch, tương đối chặt (thấp hơn loài bộ rùa chữ nhân) từ tháng 4/2019 đến tháng 12 năm 2019 ($R = -0,67$). Điều đó chứng tỏ, loài bộ rùa 6 vằn cũng có vai trò trong việc kìm hãm nhóm rệp hại chính trên cây cà phê từ tháng 4/2019 đến tháng 12/2019, thời gian này mật độ tập hợp các loài bộ rùa 6 vằn đạt mật độ cao làm giảm mật độ nhóm rệp hại chính trên cây cà phê. Trong thời gian từ tháng 1 đến tháng 12 năm 2020, giống như loài bộ rùa chữ nhân bắt mồi, thì mối tương quan của loài này quan nghịch, yếu với rệp hại ($R = -0,45$) (Hình 3.22).

Kết quả về vai trò của bộ rùa chữ nhân và loài bộ rùa 6 vằn với nhóm rệp hại chính trên cây cà phê cho thấy có kết quả tương tự như vai trò của 2 loài bộ rùa này trên cây chè đối rệp muội nâu đen hại chè (Nguyễn Quang Cường, 2014). Loài bộ rùa chữ nhân và loài bộ rùa 6 vằn có mối tương quan nghịch rất chặt với rệp muội nâu đen hại chè, cụ thể năm 2014 tại thời điểm điều tra tương quan chặt có hệ số tương quan $R = -0,81$, năm 2015 có hệ số tương quan $R = -0,92$, tương ứng

năm 2016 có $R=-0,85$. Sức ăn mỗi của 2 loài bộ rùa này trong điều kiện nuôi nhân tạo rất cao: cả giai đoạn tuổi 1 trung bình tiêu thụ $18,42 \pm 1,36$ rệp, cả giai đoạn tuổi 2 trung bình tiêu thụ $28,43 \pm 3,44$ rệp, cả giai đoạn tuổi 2 tiêu thụ trung bình $58,30 \pm 3,43$ rệp, cả tuổi 4 tiêu thụ trung bình $73,65 \pm 2,07$ rệp, cả giai đoạn trưởng thành tiêu thụ trung bình $98,57 \pm 2,57$ rệp (Nguyễn Quang Cường, 2014).

3.3.3. Ảnh hưởng của một số yếu tố sinh thái lên mật độ và mối quan hệ của một số loài côn trùng bắt mồi với sâu hại trên cây cà phê tại Đắk Lắk

3.3.3.1. Nghiên cứu ảnh hưởng trồng cà phê có đai rừng chắn gió lên mật độ và mối quan hệ của một số loài côn trùng bắt mồi với vật mồi của nó

Đai rừng chắn gió trên các ruộng trồng cà phê ở huyện Krông Păk và các ruộng trồng cà phê Krông Ana không có đai rừng chắn gió tại Đắk Lắk đã làm ảnh hưởng các yếu tố tiểu khí hậu khu vực trồng cà phê (cường độ ánh sáng, nhiệt độ, ẩm độ, tốc độ gió) và ảnh hưởng không nhỏ đến sự phát sinh của quần thể sâu hại và các loài côn trùng bắt mồi trên cây cà phê. Đồng thời đai rừng chắn gió còn có tác dụng chống xói mòn đất, cung cấp thêm dinh dưỡng cho đất, cải tạo đất.

Để đánh giá một cách tổng quát về ảnh hưởng của đai rừng chắn gió đến côn trùng bắt mồi với sâu hại chính trên cây cà phê, chúng tôi tiến hành điều tra trong 5 tháng liên tiếp từ tháng 06 đến tháng 10 mật độ các loài sâu hại cà phê ở hai khu vực có đai rừng chắn gió và không có đai rừng chắn gió, xử lý thống kê để so sánh, kết quả được ghi lại tại Bảng 3.23.

Bảng 3.23. Ảnh hưởng của đai rừng chắn gió đến mật độ của một số loài côn trùng bắt mồi và vật mồi trên cây cà phê tại Đắk Lắk

Tên côn trùng bắt mồi/vật mồi	Công thức	Mật độ (con/m ²) qua từng tháng điều tra trong năm 2019					Mật độ
		6	7	8	9	10	
2 loài bộ xít bắt mồi phổ biến (<i>Rhynocoris fuscipes</i> và <i>Euagoras plagiatus</i>) (con/m ²)	ĐRCG	1,06	1,13	0,75	1,18	1,16	1,12a
	KĐRCG	0,62	0,84	0,77	0,84	0,47	0,71b
	LSD0,05						0,7
Nhóm sâu ăn lá (Sâu non <i>Cephonodes</i> sp., sâu róm <i>Orvasca</i> sp., sâu đo <i>Biston</i> sp., bọ net <i>Thosea</i> sp. và bọ	ĐRCG	1,36	1,88	3,08	2,69	3,14	2,63a
	KĐRCG	1,43	3,81	3,14	2,24	3,11	2,55a
	LSD0,05						0,91

net <i>Parasa</i> sp.) (con/m2)							
Tỷ lệ giữa 2 loài bọ xít	ĐRCG	1:2					
bắt môi phổ biến: Nhóm	KĐRCG	1:2					
sâu ăn lá							
Tập hợp các loài bọ xít bắt môi (con/m2)	ĐRCG	1,28	1,26	2,44	1,64	2,02	1,93a
	KĐRCG	0,88	1,32	1,08	1,75	1,32	1,27b
	LSD0,05						0,11
Nhóm sâu ăn lá (Sâu non <i>Cephonodes</i> sp., sâu róm <i>Orvasca</i> sp., sâu đo <i>Biston</i> sp., bọ net <i>Thosea</i> sp. và bọ net <i>Parasa</i> sp.) (con/m2)	ĐRCG	1,84	2,36	3,20	5,84	6,93	4,03a
	KĐRCG	2,35	2,60	2,90	6,30	6,85	4,20a
	LSD0,05						3,41
Tỷ lệ giữa tập hợp bọ xít bắt môi: Nhóm sâu ăn lá	ĐRCG	1:32					
	KĐRCG	1:36					
Bọ rùa chữ nhân bắt môi <i>Coccinella</i> <i>transversas</i> (con/m2)	ĐRCG	1,27	1,56	0,66	1,31	1,27	1,21a
	KĐRCG	0,91	0,66	1,13	0,67	0,42	0,76b
	LSD0,05						0,14
Nhóm rệp hại chính cây cà phê (rệp vảy <i>Coccus</i> sp., rệp vảy <i>Saissetia</i> sp., rệp sáp <i>Pseudococcus</i> sp.) (con /cành)	ĐRCG	2,42	1,93	2,51	3,12	3,17	2,63a
	KĐRCG	1,32	2,13	1,69	2,98	0,79	1,78b
	LSD0,05						0,24
	ĐRCG	7,23	6,89	7,69	5,65	10,03	7,49a
	KĐRCG	6,32	7,20	6,96	5,56	9,36	7,08b
	LSD0,05						2,11
Tỷ lệ giữa bọ rùa chữ nhân: Nhóm rệp hại chính cây cà phê	ĐRCG	1:51					
	KĐRCG	1:46					
Tỷ lệ tập hợp bọ rùa bắt môi: Nhóm rệp hại chính cây cà phê	ĐRCG	1:27					
	KĐRCG	1:25					

Ghi chú: ĐRCG - đai rừng chắn gió, KĐRCG - Không đai rừng chắn gió. Các chữ số thể hiện sự sai khác theo cột ở mức 0,05% (ANOVA).

Mật độ của 2 loài bọ xít bắt mồi *Rhynocoris fuscipes* và *Euagoras plagiatus* trung bình qua 5 tháng (từ tháng 6 - tháng 10/2019) trên cây cà phê có đai rừng chắn gió ($1,12 \text{ con/m}^2$) cao hơn trên cà phê không có đai rừng chắn gió ($0,71 \text{ con/m}^2$).

Trong khi đó, đối với mật độ của nhóm sâu ăn lá (Sâu non *Cephonodes* sp., sâu róm *Orvasca* sp., sâu đo *Biston* sp., bọ net *Thosea* sp. và bọ net *Parasa* sp.) cũng có sự sai khác ở trên cây cà phê có đai rừng chắn gió và cà phê không có đai rừng chắn gió. Cụ thể là mật độ nhóm sâu ăn lá trung bình qua 5 tháng theo dõi (từ tháng 6 đến tháng 10/ 2019) trên cà phê có đai rừng chắn gió ($2,63 \text{ con/m}^2$) cao hơn trên cây cà phê không có đai rừng chắn gió ($2,55 \text{ con/m}^2$). Tuy nhiên ảnh hưởng của đai rừng chắn gió tới 2 loài bọ xít bắt mồi và nhóm sâu ăn lá không chỉ làm sai khác mật độ mà còn làm sai khác tỷ lệ giữa bọ xít bắt mồi: số lượng nhóm sâu ăn lá. Trên cà phê có đai rừng chắn gió tỷ lệ này là 1:20 và trên cà phê không có đai rừng chắn gió là 1:32.

Mật độ tập hợp bọ xít bắt mồi trung bình qua 6 tháng theo dõi (từ tháng 6 đến tháng 10/2019) trên cà phê có đai rừng chắn gió là $1,93 \text{ con/m}^2$ cao hơn trên cà phê không có đai rừng chắn gió ($1,27 \text{ con/m}^2$). Một trong những nguyên nhân làm tăng mật độ của tập hợp bọ xít bắt mồi trên công thức cà phê có đai rừng chắn gió là do sự đóng góp rất lớn số lượng của loài 2 bọ xít bắt mồi *Rhynocoris fuscipes* và *Euagoras plagiatus*, loài này ưa ánh sáng dưới đai rừng chắn gió. Trong khi đó mật độ của nhóm sâu ăn lá ở có đai rừng chắn gió và không có đai rừng chắn gió tương ứng là $4,03 \text{ con/m}^2$ và $4,20 \text{ con/m}^2$ (sai khác không ý nghĩa). Ảnh hưởng của đai rừng chắn gió tới tập hợp bọ xít bắt mồi và nhóm sâu ăn lá không chỉ làm sai khác mật độ mà còn làm sai khác tỷ lệ số lượng tập hợp bọ xít bắt mồi: số lượng nhóm sâu ăn lá, trên cà phê có đai rừng chắn gió tỷ lệ này là 1:32 và trên cà phê không có đai rừng chắn gió là 1:36.

Mật độ bọ rùa chữ nhân bắt mồi *Coccinella transversalis* trung bình qua 6 tháng ở công thức có đai rừng chắn gió ($1,21 \text{ con/m}^2$) cao hơn ở công thức không có đai rừng chắn gió ($0,76 \text{ con/m}^2$). Mật độ tập hợp bọ rùa bắt mồi trung bình qua 6 tháng theo dõi ở công thức có đai rừng chắn gió là $2,63 \text{ con/m}^2$ cao hơn ở công thức không có đai rừng chắn gió ($1,78 \text{ con/m}^2$). Trong khi đó, đối với mật độ của nhóm rệp hại chính trên cà phê (rệp vảy *Coccus* sp., rệp vảy *Saissetia* sp., rệp sáp

Pseudococcus sp.) cũng có sự sai khác ở cả phê có đai rừng chắn gió và không có đai rừng chắn gió. Cụ thể là mật độ nhóm rệp hại chính trên cả phê trung bình qua 6 tháng theo dõi trên cả phê có đai rừng chắn gió là 7,49 con/m² cao hơn ở công thức không có đai rừng chắn gió (7,08 con/m²). Tuy nhiên ảnh hưởng của đai rừng chắn gió tới bộ rùa bắt mồi và nhóm rệp hại chính trên cả phê không chỉ làm sai khác mật độ mà còn làm sai khác tỷ lệ số lượng bộ rùa bắt mồi: số lượng rệp cụ thể như sau: Tỷ lệ số lượng bộ rùa chữ nhân bắt mồi : nhóm rệp hại chính trên cả phê có đai rừng chắn gió là 1:51 và trên cả phê không có đai rừng chắn gió là 1:46. Tỷ lệ tập hợp bộ rùa : nhóm rệp hại chính trên cả phê trên cả phê có đai rừng chắn gió là 1:27 và trên cả phê không có đai rừng chắn gió là 1:25.

Bảng 3.24. Ảnh hưởng của cây cà phê có đai rừng chắn gió đến mối quan hệ giữa côn trùng bắt mồi với vật mồi tại huyện Krông Păk, Krông Ana ở Đắk Lắk năm 2019

STT	Sự quan hệ giữa côn trùng bắt mồi với vật mồi	Hệ số tương quan (R)	
		Có đai rừng chắn gió	Không đai rừng chắn gió
1.	Giữa <i>Rhynocoris fuscipes</i> và <i>Euagoras plagiatus</i> với nhóm sâu ăn lá (Sâu non <i>Cephonodes</i> sp., sâu róm <i>Orvasca</i> sp., sâu đo <i>Biston</i> sp., bộ net <i>Thosea</i> sp. và bộ net <i>Parasa</i> sp.)	-0,61	-0,32
2.	Giữa tập hợp bộ xít bắt mồi với nhóm sâu ăn lá (Sâu non <i>Cephonodes</i> sp., sâu róm <i>Orvasca</i> sp., sâu đo <i>Biston</i> sp., bộ net <i>Thosea</i> sp. và bộ net <i>Parasa</i> sp.)	-0,58	-0,25
3.	Giữa bộ rùa chữ nhân bắt mồi <i>Coccinella transversalis</i> với nhóm rệp hại chính hại cà phê (rệp vảy <i>Coccus</i> sp., rệp vảy <i>Saissetia</i> sp., rệp sáp <i>Pseudococcus</i> sp.,)	-0,72	-0,31
4.	Giữa tập hợp bộ rùa bắt mồi với nhóm rệp hại chính hại cà phê (rệp vảy <i>Coccus</i> sp., rệp vảy <i>Saissetia</i> sp., rệp sáp <i>Pseudococcus</i> sp.,)	-0,85	-0,45

Xét 4 cặp côn trùng bắt mồi và sâu hại chính trên cà phê có đai rừng chắn gió và không có đai rừng chắn gió cho thấy: Trên cà phê có đai rừng chắn gió thì mối quan hệ giữa bộ xít bắt mồi *Rhynocoris fuscipes* và *Euagoras plagiatus* với nhóm sâu ăn lá (Sâu non *Cephonodes* sp., sâu róm *Orvasca* sp., sâu đo *Biston* sp., bọ nẹt *Thosea* sp. và bọ nẹt *Parasa* sp.); Tập hợp bộ xít bắt mồi với nhóm sâu ăn lá; bọ rùa chữ nhân bắt mồi *Coccinella transversalis* với nhóm rệp hại chính hại cà phê (rệp vảy *Coccus* sp., rệp vảy *Saissetia* sp., rệp sáp *Pseudococcus* sp.); tập hợp bọ rùa bắt mồi với nhóm rệp hại chính hại cà phê thể hiện là tương quan nghịch, chặt so với trên cà phê không có đai rừng chắn gió các mối tương quan thể hiện nghịch và yếu hơn.

Cụ thể là mối quan hệ giữa bộ xít bắt mồi *Rhynocoris fuscipes* và *Euagoras plagiatus* với nhóm sâu ăn lá trên cà phê có đai rừng chắn gió chặt chẽ hơn trên cà phê không có đai rừng chắn gió, hệ số tương quan giữa chúng trên cà phê có đai rừng chắn gió là $R=-0,61$ và trên cà phê không có đai rừng chắn gió là $R=-0,32$. Mối quan hệ giữa tập hợp bộ xít bắt mồi với nhóm sâu ăn lá trên cà phê có đai rừng chắn gió chặt chẽ hơn trên cà phê không có đai rừng chắn gió, hệ số tương quan giữa chúng trên cà phê có đai rừng chắn gió là $R=-0,58$ và trên cà phê không có đai rừng chắn gió là $R=-0,25$. Mối quan hệ giữa bọ rùa chữ nhân bắt mồi *Coccinella transversalis* với nhóm rệp hại chính trên cà phê có đai rừng chắn gió chặt chẽ hơn trên cà phê không có đai rừng chắn gió, hệ số tương quan giữa chúng trên cà phê có đai rừng chắn gió là $R=-0,72$ và trên cà phê không có đai rừng chắn gió là $R=-0,31$. Mối quan hệ giữa tập hợp bọ rùa bắt mồi với nhóm rệp hại chính trên cà phê có đai rừng chắn gió $R=-0,85$ so với không đai rừng chắn gió $R=-0,45$.

3.3.3.2. Ảnh hưởng của biện pháp tạo hình và tỉa cành sau thu hoạch lên mật độ và mối quan hệ của một số loài côn trùng bắt mồi với sâu hại trên cây cà phê

Trong kỹ thuật tạo hình và tỉa cành cây cà phê ở huyện Krông Păk, Krông Ana tại Đắk Lắk. Chúng tôi tiến hành điều tra được tạo hình và tỉa cành bằng phương pháp sau: Tạo hình đơn thân, bổ sung phần tán bị khuyết và tỉa cành (PP1). Tạo hình đa thân không hãm ngọn (PP2). Thu hoạch, lần thứ hai vào giữa mùa mưa (tháng 6, 7). Tiến hành điều tra trong 6 tháng liên tiếp tương quan 01 đến tháng 6, mật độ côn trùng bắt mồi và xác định mối quan hệ giữa chúng ở các kỹ thuật tạo hình và tỉa cành cây cà phê khác nhau như Bảng 3.25.

Bảng 3.25. Ảnh hưởng của kỹ thuật tạo hình và tỉa cành cây cà phê lên mật độ của một số loài côn trùng bắt mồi và vật mồi tại Đắk Lắk năm 2020

Tên côn trùng bắt mồi/vật mồi	Công thức điều tra	Mật độ theo tháng điều tra						Mật độ trung bình
		1	2	3	4	5	6	
2 loài bọ xít bắt mồi phổ biến (<i>Rhynocoris fuscipes</i> và <i>Euagoras plagiatus</i>) (con/m2)	PP1	1,56	1,48	1,40	0,50	0,60	1,40	1,16 ^a
	PP2	0,87	0,81	0,55	0,23	0,19	1,24	0,65 ^b
	LSD0,05							0,1
Nhóm sâu ăn lá (Sâu non <i>Cephonodes</i> sp., sâu róm <i>Orvasca</i> sp., sâu đo <i>Biston</i> sp., bọ nẹt <i>Thosea</i> sp. và bọ nẹt <i>Parasa</i> sp.) (con/m2)	PP1	8,4	9,5	12,6	18,5	17,7	16,2	13,8 ^a
	PP2	2,1	7,5	10,0	15,2	12,4	10,5	10,3 ^b
	LSD0,05							0,25
Tập hợp các loài bọ xít bắt mồi (con/m2)	PP1	1,15	1,29	1,15	1,48	1,03	1,45	1,26 ^b
	PP2	0,42	0,62	0,62	0,94	0,65	1,43	0,78 ^a
	LSD0,05							0,21
Nhóm sâu ăn lá (Sâu non <i>Cephonodes</i> sp., sâu róm <i>Orvasca</i> sp., sâu đo <i>Biston</i> sp., bọ nẹt <i>Thosea</i> sp. và bọ nẹt <i>Parasa</i> sp.) (con/m2)	PP1	4,48	16,84	19,8	12,4	11,4	14,4	13,22 ^a
	PP2	8,36	13,16	15,4	18,08	15,4	19,25	14,94 ^a
	LSD0,05							1,02
Bọ rùa chữ nhân bắt mồi <i>Coccinella transversalis</i> (con/m2)	PP1	1,60	1,30	0,53	1,17	1,71	1,68	1,33 ^a
	PP2	0,56	1,20	0,52	1,07	1,00	2,13	1,08 ^b
	LSD0,05							0,07
Tập hợp bọ rùa	PP1	1,39	1,73	1,37	1,74	2,82	2,82	1,98 ^a

bắt mồi (con/m ²)	PP2	0,39	0,73	1,37	0,74	0,82	1,82	0,98 ^b
	LSD0,05							0,22
Nhóm rệp hại chính cây cà phê (rệp vảy <i>Coccus</i> sp., rệp vảy <i>Saissetia</i> sp., rệp sáp <i>Pseudococcus</i> sp.) (con /cành)	PP1	24,2	28,5	28,2	16,2	19,5	21,7	23,05 ^a
	PP2	9,00	14,2	28,4	12,2	8,2	7,5	13,32 ^b
	LSD0,05							0,18

Ghi chú: Tạo hình đơn thân, bổ sung phần tán bị khuyết và tia cành (PP1), Tạo hình đa thân không hãm ngọn (PP2). Các chữ số thể hiện sự sai khác theo cột ở mức 0,05% (ANOVA).

Mật độ của 2 loài bọ xít bắt mồi *Rhynocoris fuscipes* và *Euagoras plagiatus* trung bình qua 6 tháng theo dõi (từ tháng 1 đến tháng 6 năm 2019) trên cây cà phê với PP1 (1,16 con/m²) cao hơn trên cà phê với PP2 (0,65 con/m²). Trong khi đó, đối với mật độ của nhóm sâu ăn lá (Sâu non *Cephonodes* sp., sâu róm *Orvasca* sp., sâu đo *Biston* sp., bọ nẹt *Thosea* sp. và bọ nẹt *Parasa* sp.) cũng có sự sai khác ở PP1 và PP2. Cụ thể là mật độ nhóm sâu róm trung bình qua 5 tháng theo dõi (từ tháng 1 đến tháng 6 năm 2019) trên cà phê với PP1 (13,8 con/m²) cao hơn trên cây cà phê ở PP2 (10,3 con/m²). Mật độ tập hợp bọ xít bắt mồi trung bình qua 6 tháng theo dõi trên cà phê với PP1 là 1,26 con/m² cao hơn trên cà phê ở PP2 (0,78 con/m²). Trong khi đó mật độ của nhóm sâu ăn lá ở PP1 và PP2 tương ứng là 13,22 con/m² và 14,94 con/m² (sai khác không ý nghĩa).

Mật độ bọ rùa chữ nhân bắt mồi *Coccinella transversalis* trung bình qua 6 tháng theo dõi ở công thức PP1 là 1,33 con/m² cao hơn ở công thức không có đai rừng chắn gió (1,08 con/m²). Mật độ tập hợp bọ rùa bắt mồi trung bình qua 6 tháng theo dõi ở công thức PP1 là 1,98 con/m² cao hơn ở công thức PP2 là 0,98 con/m². Trong khi đó, đối với mật độ của nhóm rệp hại chính cây cà phê (rệp vảy *Coccus* sp., rệp vảy *Saissetia* sp., rệp sáp *Pseudococcus* sp.) cũng có sự sai khác ở cà phê sử dụng PP1 và PP2. Cụ thể là mật độ nhóm rệp hại chính cây cà phê trung bình qua 6 tháng theo dõi trên cà phê với PP1 là 23,05 con/m² cao hơn ở công thức PP2 (13,32 con/m²).

Bảng 3.26. Ảnh hưởng của kỹ thuật tạo hình và tỉa cành cây cà phê khác nhau lên mối quan hệ giữa côn trùng bắt mồi với vật mồi tại Đắk Lắk năm 2020

STT	Quan hệ côn trùng bắt mồi với vật mồi	Hệ số tương quan (R)	
		PP1	PP2
1	Bộ xít bắt mồi <i>Rhynocoris fuscipes</i> và <i>Euagoras plagiatus</i> với nhóm sâu ăn lá (Sâu non <i>Cephonodes</i> sp., sâu róm <i>Orvasca</i> sp., sâu đo <i>Biston</i> sp., bọ net <i>Thosea</i> sp. và bọ net <i>Parasa</i> sp.) (con/m ²)	-0,62	-0,19
2	Tập hợp bộ xít bắt mồi với Nhóm sâu ăn lá (Sâu non <i>Cephonodes</i> sp., sâu róm <i>Orvasca</i> sp., sâu đo <i>Biston</i> sp., bọ net <i>Thosea</i> sp. và bọ net <i>Parasa</i> sp.) (con/m ²)	-0,68	-0,26
3	Bọ rùa chữ nhân bắt mồi <i>Coccinella transversalis</i> với nhóm rệp hại chính cây cà phê (rệp vảy <i>Coccus</i> sp., rệp vảy <i>Saissetia</i> sp., rệp sáp <i>Pseudococcus</i> sp.,) (con /cành)	-0,83	-0,39
4	Tập hợp bọ rùa bắt mồi với nhóm rệp hại chính cây cà phê (rệp vảy <i>Coccus</i> sp., rệp vảy <i>Saissetia</i> sp., rệp sáp <i>Pseudococcus</i> sp.,) (con /cành)	-0,88	-0,41

Ghi chú: Tạo hình đơn thân, bổ sung phần tán bị khuyết và tỉa cành (PP1); Tạo hình đa thân không hãm ngọn (PP2).

Xét 4 cặp côn trùng bắt mồi và sâu hại chính trên cà phê ở công thức PP1 và PP2 cho thấy: Trên cà phê ở công thức PP1 thì mối quan hệ giữa bộ xít bắt mồi *Rhynocoris fuscipes* và *Euagoras plagiatus* với nhóm sâu ăn lá (Sâu non *Cephonodes* sp., sâu róm *Orvasca* sp., sâu đo *Biston* sp., bọ net *Thosea* sp. và bọ net *Parasa* sp.), tập hợp bộ xít bắt mồi với nhóm sâu ăn lá, bọ rùa chữ nhân bắt mồi *Coccinella transversalis* với nhóm rệp hại chính cây cà phê (rệp vảy *Coccus* sp., rệp vảy *Saissetia* sp., rệp sáp *Pseudococcus* sp.,), tập hợp bọ rùa bắt mồi với nhóm rệp hại chính cây cà phê thể hiện là tương quan nghịch, chặt so trên cà phê không ở công thức PP2 thể hiện nghịch và yếu hơn. Cụ thể là mối quan hệ giữa bộ xít bắt mồi *Rhynocoris fuscipes* và *Euagoras plagiatus* với nhóm sâu ăn lá trên cà phê ở PP1 chặt chẽ hơn trên cà phê ở PP2, hệ số tương quan giữa chúng trên cà phê ở PP1 là $R=-0,62$ và trên cà phê ở PP2 là $R=-0,19$. Mối quan hệ giữa tập hợp bộ xít bắt mồi với nhóm sâu ăn lá trên cà phê ở công thức PP1 chặt chẽ hơn trên cà phê ở công thức PP2, hệ số tương quan giữa chúng trên cà phê ở PP1 là $R=-0,68$ và trên cà phê ở PP2 là $R=-$

0,26. Mối quan hệ giữa bộ rùa chữ nhân bắt mồi *Coccinella transversalis* với nhóm rệp hại chính cây cà phê trên cà phê ở PP1 chặt chẽ hơn trên cà phê ở PP2, hệ số tương quan giữa chúng là $R=-0,83$ và $R=-0,39$. Mối quan hệ giữa tập hợp bộ rùa bắt mồi với nhóm rệp hại chính cây cà phê trên cà phê ở PP1 $R=-0,88$ so với PP2 là $R=-0,41$ (Bảng 3.26).

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

KẾT LUẬN

1. Điều tra trên cây cà phê và một số cây trồng công nghiệp khác tại 4 tỉnh ở Tây Nguyên là Đắk Lắk, Đắk Nông, Gia Lai và Kon Tum, đã ghi nhận được 102 loài thuộc 07 bộ và 23 họ. Phát hiện, mô tả 2 loài mới cho khoa học là *Rihirbus kronganaensis* Truong, Bui, Ha & Cai, 2020 và loài *Ropalidia daklak* Bui, Mai & Nguyen, 2020. Ghi nhận mới cho Việt Nam loài *Ropalidia binghami* van der Vecht, 1941.

2. Trong điều kiện nhiệt độ: 25,5-29,3°C, ẩm độ: 74,5-82,5% với thức ăn là sâu quy *Tenebrio molitor*, ấu trùng ngài gạo *Corcyra cephalonica*, mối đất *Odontotermes* sp. thời gian phát triển vòng đời của loài bọ xít bắt mồi *Rhynocoris fuscipes* dao động 76-123 ngày (trung bình $101,11 \pm 6,18$ ngày), trong đó giai đoạn trứng dao động 7-14 ngày (trung bình $10,16 \pm 0,75$ ngày), giai đoạn thiếu trùng dao động 53-86 ngày (trung bình $72,91 \pm 5,26$ ngày) và giai đoạn tiền đẻ trứng dao động 12-29 ngày (trung bình $18,04 \pm 1,27$ ngày). Thời gian hoàn thành vòng đời của loài bọ xít bắt mồi *Euagoras plagiatus* dao động từ 67-106 ngày (trung bình $59,72 \pm 3,65$ ngày), trong đó trứng phát triển từ 3 - 8 ngày (trung bình $5,53 \pm 0,32$ ngày), cả giai đoạn phát triển thiếu trùng dao động 29-53 ngày (trung bình $40,89 \pm 2,58$ ngày) và giai đoạn tiền đẻ trứng dao động 8-17 ngày (trung bình $13,30 \pm 1,26$ ngày).

3. Trong 2 năm điều tra, mật độ trung bình của tập hợp bọ xít bắt mồi là $0,43 \pm 0,05$ con/m², loài bọ xít bắt mồi *E. plagiatus* là $0,27 \pm 0,03$ con/m² và *R. fuscipes* là $0,27 \pm 0,03$ con/m². Mật độ tập hợp bọ rùa bắt mồi trung bình trong là $1,10 \pm 0,14$ con/m², loài bọ rùa bắt mồi *M. sexmaculatus* là $0,38 \pm 0,04$ con/m² và loài *C. transversalis* là $0,45 \pm 0,06$ con/m². Mật độ của 2 loài bọ xít bắt mồi phổ biến (*E. plagiatus* và *R. fuscipes*) và bọ rùa bắt mồi phổ biến (*M. sexmaculatus* và *C. Transversalis*) có quan hệ mật thiết với tập hợp các loài bọ xít bắt mồi và tập hợp các loài bọ rùa bắt mồi.

4. Tập hợp bọ xít bắt mồi có 1 cao điểm vào từ tháng 7 đến tháng 10/2019 và thấp ở các tháng còn lại. Tập hợp bọ rùa bắt mồi có 1 cao điểm vào từ tháng 5 đến tháng 9/2019 và thấp ở các tháng còn lại. Từ tháng 6 đến tháng 10/2019, tập hợp các loài bọ xít bắt mồi có mối tương quan nghịch và chặt ($R=-0.69$) với nhóm sâu hại ăn lá trên cây cà phê thể hiện vai trò kìm hãm nhóm sâu hại ăn lá. Từ tháng 5 đến tháng

9/2019, tập hợp các loài bọ rùa bắt mồi có mối tương quan nghịch và chặt ($R=-0.74$) với nhóm rệp hại chính trên cây cà phê và thể hiện vai trò kìm hãm nhóm rệp.

5. Mật độ của tập hợp các loài bọ xít bắt mồi, loài *R. fuscipes* và *E. plagiatus* trên cây cà phê có đai rừng chắn gió và cây cà phê thực hiện kỹ thuật tạo hình và tỉa cành đều cao hơn mật độ của chúng trên cây cà phê không có đai rừng chắn gió và cây cà phê tạo hình đa thân không hãm ngọn. Mật độ của tập hợp bọ xít bắt mồi, loài *R. fuscipes* và *E. plagiatus* đều có vai trò kìm hãm số lượng đối với nhóm sâu ăn lá trên cây cà phê ở có đai rừng chắn gió và cây cà phê thực hiện kỹ thuật tạo hình và tỉa cành, thể hiện qua mối quan hệ tương quan tương đối chặt so với công thức không có đai rừng chắn gió và chỉ tạo hình đa thân không hãm ngọn.

6. Mật độ của tập hợp bọ rùa bắt mồi, loài bọ rùa chữ nhân bắt mồi *C. transversalis* trên cà phê có đai rừng chắn gió và cây cà phê thực hiện kỹ thuật tạo hình và tỉa cành đều cao hơn mật độ của chúng trên cà phê không có đai rừng chắn gió và cây cà phê tạo hình đa thân không hãm ngọn. Tập hợp bọ rùa bắt mồi, loài bọ rùa chữ nhân bắt mồi *C. transversalis* có vai trò kìm hãm số lượng nhóm rệp hại chính trên cây cà phê ở có đai rừng chắn gió, cây cà phê thực hiện kỹ thuật tạo hình và thể hiện qua mối quan hệ tương quan tương đối chặt so với công thức không có đai rừng chắn gió và chỉ tạo hình đa thân không hãm ngọn.

KIẾN NGHỊ

Cần có các biện pháp bảo vệ và lợi dụng các loài côn trùng bắt mồi trong việc khống chế sâu hại cây công nghiệp ở Tây Nguyên nhất là các loài bọ xít bắt mồi, ong bắt mồi và cánh cứng bắt mồi.

Cần có một nghiên cứu tiếp theo về quy trình nhân nuôi và nhân thả hai loài bọ xít bắt mồi phổ biến *Rhynocoris fuscipes* và *Euagoras plagiatus* để lợi dụng 2 loài này trong phòng trừ sâu hại ăn lá trên các cây công nghiệp, đặc biệt là đối tượng cây cà phê ở các tỉnh Tây Nguyên.

DANH MỤC CÔNG TRÌNH CÔNG BỐ LIÊN QUAN ĐẾN LUẬN ÁN

1. **Hoa Thi Quynh Bui**, Ngat Thi Tran, Hakan Bozdoğan & Lien Thi Phuong Nguyen, 2020, Additional knowledge respecting taxonomy of the social wasp genus *Ropalidia* (Hymenoptera: Vespidae: Polistinae) from Vietnam, with new records of three species and an updated key to species, *Zootaxa*, 4722 (1), pp. 034-040.
2. Truong Xuan Lam, **Bui Thi Quynh Hoa**, Ha Ngoc Linh & Wanzhi Cai, 2020, A new species of the assassin bug genus *Rihirbus* (Hemiptera: Heteroptera: Reduviidae) from Vietnam, *Zootaxa*, 4780 (3), pp. 587-593.
3. **Hoa Thi Quynh Bui**, Thai Van Mai, Lien Thi Phuong Nguyen, 2023, A new species of the paper wasp genus *Ropalidia* Guérin-Ménéville, *plebeja* group (Hymenoptera, Vespidae, Polistinae) from Vietnam, *Journal of Hymenoptera Research*, 96, pp. 543-553.
4. Mai Văn Thái, Vũ Thị Thương, **Bùi Thị Quỳnh Hoa**, Nguyễn Thành Mạnh, Nguyễn Thị Phương Liên, 2022, Notes on species of vespid wasps (Vespidae: Hymenoptera) in the Central Highland, Vietnam, *TNU Journal of Science and Technology*, 227 (05), pp. 268-276.
5. **Bùi Thị Quỳnh Hoa**, Trương Xuân Lam, Nguyễn Thị Phương Liên, 2020, Bước đầu điều tra thành phần loài côn trùng bắt mồi và một số cây trồng khác ở tỉnh Đắk Lắk, *Hội nghị Côn trùng học Quốc gia lần thứ 10*, tr 31-37.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Báo cáo sơ kết sản xuất trồng trọt vụ Đông Xuân 2020-2021, triển khai kế hoạch sản xuất vụ Hè Thu, vụ mùa 2021 các tỉnh duyên hải Nam Trung bộ và Tây Nguyên.
2. Quách Thị Ngọc, Đào Đăng Tựu và Lê Thị Tuyết Nhung, 2007, Thành phần ruồi ăn rệp (Syrphidae) và vai trò của chúng với rệp muội hại một số cây trồng ở Hà Nội, Vĩnh Phúc, *Báo cáo khoa học về Sinh thái và Tài nguyên sinh vật, Hội nghị khoa học toàn quốc lần thứ 2, tháng 10/2007*, NXB Nông nghiệp, Hà Nội, tr. 519-523.
3. Nguyễn Quang Cường, Vũ Thị Chi, Nguyễn Thị Thúy, Nguyễn Thị Hạnh, Phạm Huy Phong, Hà Thị Bảy, 2011, Kết quả điều tra hai loài bọ rùa bắt mồi (bọ rùa đỏ Nhật Bản *Propylea japonica* Thunberg, bọ rùa sáu vằn *Menochilus sexmaculatus* Fabricius) vụ Thu Đông 2010 tại Từ Liêm - Hà Nội, *Báo cáo khoa học hội nghị côn trùng học toàn quốc lần thứ 7. Hà Nội*, NXB Nông nghiệp, tr. 449-455.
4. Bùi Công Hiến, Trần Huy Thọ, 2003, *Côn trùng học ứng dụng*. NXB Khoa học và Kỹ thuật Hà Nội, tr. 1-165.
5. Trương Xuân Lam, 2002, Nghiên cứu thành phần loài nhóm bọ xít bắt mồi và đặc điểm sinh học, sinh thái học của 3 loài phổ biến (*Andrallus spinidens* Fabricius, *Sycanus falleni* Stal, *Sycanus croceovittatus* Dorn) trên một số cây trồng ở miền Bắc Việt Nam, Luận án Tiến sĩ Sinh học.
6. Nguyễn Thị Thu Cúc, Trần Nguyễn Thanh Tâm, 2010, Đặc điểm sinh vật học của bọ rùa *Chilocorus politus* (Coleoptera: Coccinellidae), *Tạp chí khoa học, Đại học Cần Thơ*, tr. 66-75.
7. Nguyễn Thị Thanh, Trương Xuân Lam, 2011, Ảnh hưởng của nhiệt độ, ẩm độ và thuốc bảo vệ thực vật đến sức sinh sản của bọ xít nâu viền trắng *Andrallus spinidens* (Fabricius) (Heteroptera: Pentatomidae), *Báo cáo Khoa học Hội nghị côn trùng học quốc gia lần thứ 7*, NXB Nông nghiệp Hà Nội, tr. 273-276.
8. Hà Quang Hùng, 1998, *Phòng trừ tổng hợp côn trùng hại cây trồng nông nghiệp (Quản lý côn trùng hại tổng hợp-IPM)*, NXB Nông nghiệp, tr. 1-119tr.

9. Vũ Quang Côn, Phạm Hữu Nhượng, Nguyễn Thị Hai, 1994, Một số kết quả bước đầu về đặc điểm sinh học của bọ xít hoa ăn thịt *Eocanthecona furcellata* (Wolff.) tại Nha Hố, Ninh Thuận, *Tạp chí Bảo vệ Thực vật*, số 4 (136), tr.16-19.
10. Phạm Văn Lâm, 2000, *Một số kết quả nghiên cứu về thiên địch trên cây ăn quả có múi*, Tuyển tập công trình nghiên cứu bảo vệ thực vật 1996-2000, NXB Nông nghiệp, Hà Nội, tr. 249-254.
11. Trương Xuân Lam, Vũ Quang Côn, 2004, *Bọ xít bắt mồi trên một số cây trồng ở miền Bắc Việt Nam*, NXB Nông nghiệp, tr. 1-230.
12. Ishikawa Tadashi, Cai Wan Zhi & Tomokuni Masaaki, 2005, Assassin Bugs (Heteroptera, Reduviidae), Newly Recorded from Japan, *The Japanese Journal of Systematic Entomology*, 11 (2), pp. 263-268.
13. Zhao Ping, Yuan Ji Lin & Cai Wan Zhi, 2006, *Maldonadocoris annulipes*, a new genus and new species of Harpactorinae (Heteroptera: Reduviidae: Harpactorinae) from China, *Zootaxa*, 1169, pp. 61-68.
14. Zhao Ping, Yang Chun Wang & Cai Wan Zhi, 2006, First record of the genus *Platerus* Distant (Heteroptera: Reduviidae: Harpactorinae) from China, with the description of a third species of the Genus, *Zootaxa*, 1286, pp. 3-31.
15. Galvão Cleber & Mangulo Victor, 2006, *Belminus corredori*, a new species of Bolboderini (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae) from Santander, Colombia, *Zootaxa*, 1241, pp. 61-68.
16. Christiane Weirauch, 2008, Cladistic analysis of Reduviidae (Heteroptera: Cimicomorpha) based on morphological characters, *Systematic Entomology*, 33 (2), pp. 229-274.
17. Chlond Dominik, 2008, A new species of *Sirthenia* Spinola (Heteroptera: Reduviidae: Peiratinae) from Laos, *Oriental Insects*, 42, pp. 385-389.
18. Zhao Ping, Zhaohui Luo & Cai Wan Zhi, 2009, *Iocoris nodulifemoralis*, a new genus and new species of Harpactorinae (Hemiptera: Heteroptera: Reduviidae) from China, *Zootaxa*, 2129, pp. 63-68.

19. Ghahari Hassan, Moulet Pierre, Cai Wan Zhi, & Karimi Javad, 2013, An annotated catalog of the Iranian Reduvidae (Hemiptera: Heteroptera: Cimicomorpha), *Zootaxa*, 3718 (3), pp. 201-238.
20. Zhao Ping, Ren Shuzhi, Wang Baohai & Cai Wanzhi, 2015, A new species of the genus *Sphedanolestes* Stål 1866 (Hemiptera: Reduviidae: Harpactorinae) from China, with a key to Chinese species, *Zootaxa*, 3985 (4), pp. 591-599.
21. Zhao Ping, Ren Shuzhi, Wang Baohai & Cai Wanzhi, 2015, *Cosmosycanus perelegans* (Hemiptera: Reduviidae: Harpactorinae), a new record from China, with report of its female genitalia, *Zootaxa*, 3936 (4), pp. 567-574.
22. Chen Zhuo, Zhu Guangxiang, Wang Jianyun & Cai Wanzhi, 2016, *Epidaus wangi* (Hemiptera: Heteroptera: Reduviidae), a new assassin bug from Tibet, China, *Zootaxa*, 4154 (1), pp. 089-095.
23. More S. V., Prashanth M. S., Singh A. & Nikam K. N., 2017, First record of the assassin bug *Acanthaspis fulvipes* Dallas, 1850 (Heteroptera: Reduviidae: Reduviinae) from Maharashtra, India, *Indian Journal of Scientific Research*, 13 (1), pp. 80-82.
24. Chłond Dominik, 2018, A taxonomic revision of the genus *Sirthenia* (Hemiptera: Heteroptera: Reduviidae) of the Old World, *Zootaxa*, 4520 (1), pp. 001-085.
25. Chen Zhuo, Wang Jianyun, Li Hu & Cai Wanzhi, 2020, *Chenicoris dilatatus*, a remarkable new genus and new species of assassin bug (Hemiptera: Heteroptera: Reduviidae: Harpactorinae) from southern China, *European Journal Of Entomology*, 117, pp. 252-259.
26. Hécio R. Gil-Santana, Oliveira Jader & Bérenger Jean-Michel, 2020, A new genus and a new species of Ectrichodiinae from French Guiana and an updated key to the genera of the New World (Hemiptera, Reduviidae), *Zookeys*, 968, pp. 85-109.
27. Chen Zhuo, Li Hu & Cai Wan Zhi, 2021, Taxonomic notes on the genus *Ischnobaena* (Hemiptera: Heteroptera: Reduviidae), *Acta Entomologica Musei Nationalis Pragae*, 61 (1), pp. 319-327.

28. Pickett Kurt M. & Carpenter James M., 2010, Simultaneous analysis and the Origin of Eusociality in the Vespidae (Insecta: Hymenoptera), *Arthropod Systematics & Phylogeny*, 68 (1), pp. 3-33.
29. Mahmood Khalid, Ullah Mishkat, Aziz Abdul, Hasan Syed Azhar & Inayatullah Mian, 2012, To the knowledge of Vespidae (Hymenoptera) of Pakistan, *Zootaxa*, 3318, pp. 26-50.
30. Yildirim Erol & Gusenleitner Josef, 2012, Contribution to the knowledge of the Vespidae (Hymenoptera, Aculeata) of Turkey, with a checklist of the Turkish species, *Turkish Journal of Zoology*, 36 (3), pp. 361-374.
31. Waichert Cecilia, Rodriguez Juanita, Dohlen Carol D. Von & Pitts James P., 2012, Spider wasps (Hymenoptera: Pompilidae) of the Dominican Republic, *Zootaxa*, 3353, pp. 1-47.
32. Barthélémy Christophe 2014, Provisional distributional checklist of Hong Kong Sphecidae (Apoidae), *Hong Kong Entomological Society*, 6 (2), pp. 3-10.
33. Gess Sarah & Gess Friedrich, 2014, Wasps and bees in southern Africa, *The South African National Biodiversity Institute (SANBI)*, pp. 1-327.
34. Sheikh Altaf Hussain, Thomas Moni & Bhandari Rita, 2016, New records of Scoliid wasps (Insecta: Hymenoptera: Scoliidae) from Dumna Nature Park, Jabalpur, Madhya Pradesh, India, *The Journal of Zoology Studies*, 3 (5), pp. 24-27.
35. Nidup Tshering, Klein Wim, Kumar Girish & Dorji Phurpa, 2017, New record of scoliid wasps (Hymenoptera: Scoliidae: Scoliinae) from Bhutan, *Halteres* Vol 8, pp. 9-19.
36. Tan Jiang-Li, Carpenter James, Achterberg Cornelis Van, 2018, An illustrated key to the genera of Eumeninae from China, with a checklist of species (Hymenoptera, Vespidae), *Zookeys*, 740, pp. 09-149.
37. Selis Marco, 2020, Notes on the Afrotropical species of *Alastor* Lepeletier (Hymenoptera: Vespidae: Eumeninae), with description of nine new species, *Zootaxa*, 4822 (3), pp. 361-388.

38. Kumar Palot Muhamed Jafer, Charesh C., 2020, A taxonomic note on wasps (Scoliidae, Vespidae, Ampulicidae and Sphecidae) of Madayipara, Kannur, Kerala, *A journal of Indian Zoology*, Vol 120 (4), pp. 373-386.
39. Liu Zhen, Achterberg Cornelis Van, He Jun-Hua, Chen Xue-Xin, Chen Hua-Yan, 2021, Illustrated keys to Scoliidae (Insecta, Hymenoptera, Scolioidea) from China, *Zookeys*, 1025, pp. 139-175.
40. Christophe Barthélemy, 2021, Identification Guide to the Social Wasps of Hong Kong (Hymenoptera; Vespidae), *Published in Hong Kong*, pp. 1-70.
41. Olszewski Piotr, Wiśniowski Bogdan & Ljubomirov Toshko, 2021, Current list of the Polish digger wasps (Hymenoptera, Spheciformes), *Spixiana* 44 (1), pp. 81-107.
42. Aslan Murat & Uygun Nedim, 2005, The Aphidophagus coccinellid (Coleoptera: Coccinellidae) species in Kahramanmaraş, Turkey, *Turkish Journal of Zoology*, 29, pp. 1-8.
43. Huo Lizhi, Wang Xingmin, Chen Xiaosheng, Ren Shunxiang, 2013, The genus *Aspidimerus* Mulsant, 1850 (Coleoptera, Coccinellidae) from China, with descriptions of two new species, *Zookeys*, 348, pp. 47-75.
44. Chowdhury Samik, Sontakke Pritin P., Boopathi T., Bhattacharjee Jayashree, Bhattacharjee Debashree & Malsawmzuali, 2015, Taxonomic studies on predatory coccinellid beetles and their species composition in rice ecosystem of Indo Bangladesh border, *An international quarterly journal of life sciences*, 10 (1), pp. 229-242.
45. Chen Xiaosheng, Xie Xiufeng, Ren Shunxiang, Wang Xingmin, 2016, A taxonomic review of the genus *Horniolus* Weise from China, with description of a new species (Coleoptera, Coccinellidae), *Zookeys*, 623, pp. 105-123.
46. Biranvand Amir, Nedvěd Oldřich, Tomaszewska Wioletta, Al Ansiamin, Fekrat Lida, Haghghadam Zahra Mojib, Khormizi Mehdi Zare, Noorinahad Sara, Şenal Derya, Shakarami Jahanshir & Haelewaters Danny, 2019, The genus *Harmonia* (Coleoptera, Coccinellidae) in the Middle East region, *Acta Entomologica*, 59 (1), pp. 163-170.

47. Das Priyanka, Chandra Kailash & Gupta Devanshu, 2020, The Ladybird Beetles (Coleoptera: Coccinellidae) of Arunachal Pradesh, East Himalaya, India with new combinations and new country records, *Bonn zoological Bulletin*, 69 (1), pp. 27-44.
48. Subramanian K. A., 2005, Dragonflies and Damselflies of Peninsular India - A field guide. E-Book of Project Lifescape, Centre for Ecological Sciences, *Indian Institute of Science and Indian Academy of Sciences, Bangalore, India*, pp. 1-118.
49. Zhang H. M. & Tong X. L., 2010, Chlorogomphinae dragon flies of Guizhou province (China), with first descriptions of *Chlorogomphus tunti* Needham and *Watanabeopetalia usignata* (Chao) larvae (Anisoptera: Cordulegastridae), *Odonatologica*, 39 (4), pp. 327-338.
50. Subramanian K. A & Babu R., 2017, A Checklist of Odonata (Insecta) of India, *Zoological Survey of India*, pp. 1-54.
51. Sasamoto Akihiko, Yokoi Naoto, Souphanthong Vilaysak, Phan Quoc Toan, Futahashi Ryo, 2019, Discovery of a third species of the genus *Noguchiphaea* Asahina, 1976 - *Noguchiphaea laotica* sp. n. from Laos (Odonata: Calopterygidae), *International Journal of Odonatology*, 22 (1), pp. 59-71.
52. Lozano F., Palacio del A., Ramos L. & Muzón J., 2020, The Odonata of Argentina: state of knowledge and updated checklist, *International Journal of Odonatology*, Vol. 23, No. 2, pp. 113-153.
53. Araujo Breno Rodrigo & Pinto Ângelo Parise, 2021, Dragonflies (Insecta: Odonata) from Mananciais da Serra, a Tropical-Araucaria Forest ecotonal remnant in the southern Atlantic Forest, state of Paraná, Brazil, *Zoologia*, 38, pp. 1-18.
54. Gupta R. K., Khan M. S., Bali Kamlesh, Monobrullah Md. & Bhagat R. M., 2004, Predatory bugs of *Zygogramma bicolorata* Pallister: An exotic beetle for biological suppression of *Parthenium hysterophorus* L, *Current Science*, 87 (7), pp. 1005-1010.
55. Javadi S., Sahragard A., Saeb H., 2005, Morphology, biology and spatial distribution of the rice field predator, *Andrallus spinidens* (Hem: Pentatomidae) in rice field in Guilan province, *Journal of Agricultural Sciences and Natural Resources* 12 (5), pp. 146-158.

56. Uematsue Hideo, 2006, Reproductive rate and predatory ability of the Pentatomid bug, *Andrallus spinidens* (Fabr.) (Heteroptera: Pentatomidae), *Japanese Journal of Applied Entomology and Zoology*, 50 (2), pp. 145-150.
57. Srikumar K.K., Bhat P.S., Raviprasad T.N. & Vanitha K., 2014, Biology, behaviour and functional response of *Cydnocoris gilvus* Brum. (Heteroptera: Reduviidae: Harpactorinae) a predator of Tea Mosquito Bug (*Helopeltis antonii* Sign.) on cashew in India, *Journal of Threatened Taxa*, 6 (6), pp. 5864-5870.
58. Nitin K. S, Bhat P Shivarama, Raviprasad T. N & Vanitha K., 2017, Biology, behaviour and predatory efficiency of *Sycanus galbanus* Distant. Hemiptera: Reduviidae: Harpactorinae recorded in Cashew plantations, *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 5(2), pp. 524-530.
59. Rajan S. Jesu, Suneetha N. & Sathish R., 2017, Biology and predatory behaviour of an assassin bug, *Sycanus collaris* (Fabricius) on rice meal moth, *Corcyra cephalonica* (Stainton) and leaf armyworm, *Spodoptera litura* (Fabricius), *Agriculture Update* Vol 12 (50), pp. 1181-1186.
60. Sahid Abdul, Natawigena Wahyu Daradjat, Hersanti Hersanti, Sudarjat Sudarjat, 2018, Laboratory rearing of *Sycanus annulicornis* và *Euagoras plagiatus* (Hemiptera: Reduviidae) on two species of prey: Differences in its biology and efficiency as a predator of the nettle caterpillar pest *Setothosea asigna* (Lepidoptera: Limacodidae), *European Journal of Endocrinology*, 115 (1), pp. 208-216.
61. Polidori C., Trombino C.L., Fumagalli A., Andrietti F., 2005, The nest of the mud dauber wasp, *Sceliphron spirifex* (Hymenoptera, Sphecidae): application of geological methods to structure and brood cell content analysis, *Italian Journal of Zoology*, 72, pp. 153-159.
62. Barthélémy Christophe & Pitts James, 2012, Observations on the nesting behavior of two agenielline spider wasps (Hymenoptera, Pompilidae) in Hong Kong, China: *Macromerella honesta* (Smith) and an *Auplopus* species, *Journal of Hymenoptera Research*, 28, pp.13-35.
63. Gess Sarah K. & Gess Friedrich W., 2014, Wasps and bees in Southern Africa, *The South African National Biodiversity Institute*, pp. 1-327.

64. Ighere E.J., Iloba B.N., Ukpowho A.R., 2014, The mechanism of prey capture and mass provisioning by the Nigerian solitary wasp (*Sceliphron servillei*) (Hymenoptera: Sphecidae), *International Journal of Fauna and Biological Studies*, 1 (3), pp. 32-36.
65. Gülmez Y. & Can I., 2015, First record of *Sceliphron* (Hensenia) *curvatum* (Hymenoptera: Sphecidae) from Turkey with notes on its morphology and biology, *North-Western Journal of Zoology*, (11), pp. 1-4.
66. Fateryga A. V. & Podunay Yu. A., 2018, Nesting and Biology of *Alastor mocsaryi* (Hymenoptera, Vespidae: Eumeninae), *Entomological Review*, Vol 98, pp. 1006-1016.
67. Fateryga Alexander, 2020, Nesting biology and distribution of *Stenancistrocerus* (*Paratropancistrocerus*) *obstrictus* (Morawitz, 1895) (Hymenoptera: Vespidae: Eumeninae), *Zootaxa*, Vol 4718 (4), pp. 591-600.
68. Abdullaev Ulmasbek R., Abdullaev Ikram I. & Masharipova Oygul O., 2020, The Social Wasp Fauna and Biology of Khorezm Region (Hymenoptera, Vespidae: Vespinae, Polistinae), *International Journal of Biology*, Vol 12 (1), pp. 14-19.
69. Mari J.M., Rizvi N.H., Nizamani S.M., Qureshi K.H. & Lohar M.K., 2005, Predatory efficiency of *Menochilus sexmaculatus* Fabr. and *Coccinella undecimpunctata* Lin., (Coccinellidae: Coleoptera) on Alfalfa Aphid *Therioaphis trifolii* (Monell.), *Asian Journal of Plant Sciences*, 4 (4), pp. 365-369.
70. Omkar Omkar, 2008, Reproductive behaviour of two aphidophagous ladybeetles, *Cheilomenes sexmaculatus* and *Coccinella transversalis*, *Insect Science*, 11 (2), pp. 113- 124.
71. Ali Avshad & Rizvi Pawez Qamav, 2009, Life table studies of *Menochilus sexmaculatus* Fabr. (Coleoptera: Coccinellidae) at varying temperature on *Lipaphis erysimi* Kalt, *World Applied Sciences Journal*, Vol 7 (7), pp. 897-901.
72. Zhang Shi-Ze, Li Jian-Jun, Shan Hong-Wei, Zhang Fan, Liu Tong-Xian, 2012, Influence of five aphid species on development and reproduction of *Propylaea japonica* (Coleoptera: Coccinellidae), *Biological Control* 62 (3), pp.135-139.

73. Celli Nathália Del G. da R., Almeida Lúcia M., Basílio Daniel S., Castro Camila F., 2021, The way to maturity: taxonomic study on immatures of Southern Brazilian Coccinellini (Coleoptera: Coccinellidae) species important in biological control, *Zoologia*, (38), pp. 1-18.
74. Chowdhury Subrata Paul, Ahad M. Abdul, Amim M. R., & Rasel Amin Nurul, 2008, Bean aphid predation efficiency of lady bird beetle *Micraspis discolor* F. (Coleoptera: Coccinellidae), *Journal Soil Nature*, 2(3), pp. 40-45.
75. Roy Somnath, Mukhopadhyay Ananda, Das Soma, 2010, Bioefficacy of coccinellid predators on major tea pests, *Journal of Biopesticides*, 3 (1), pp. 033-036.
76. Belén Lumbierres, Filipe Madeira & Xavier Pons, 2018, Prey acceptability and preference of *Oenopia conglobata* (Coleoptera: Coccinellidae), a candidate for biological control in Urban Green Areas, *Insects* 9 (1), pp. 1-11.
77. Devi Dhanapati, Maisnam Shyam & Varatharajan R., 2010, Density, diversity and differential feeding potentials of aphidophagous insects in the tea ecosystem, *Journal of Biopesticides*, 3, pp. 58-61.
78. Vasanthakumar Duraikannu, Azariah Babu, 2013, Life table and efficacy of *Mallada desjardinsi* (Chrysopidae: Neuroptera), an important predator of tea red spider mite, *Oligonychus coffeae* (Acari: Tetranychidae), *Journal of Experimental and Applied Acarology*, 61, pp. 43-52.
79. Tomson Majesh, 2021, Functional response, host stage preference and development of *Rhynocoris fuscipes* (Fab.) (Heteroptera: Reduviidae) for two cotton pests, *Journal of Biopesticides*, 14 (1), pp. 12-21.
80. Vũ Quang Côn, Trương Xuân Lam, 2001, Đa dạng thành phần loài của nhóm bọ xít ăn thịt trên một số cây trồng ở miền Bắc Việt Nam, *Hội thảo Sinh học Quốc tế tháng 07/2001*, tập 1, tr. 48-56.
81. Vũ Quang Côn và Trương Xuân Lam, 2004. Sự xuất hiện và phát triển theo mùa của các loài bọ xít ăn sâu phổ biến trên một số cây trồng tại vùng Tây Bắc Việt Nam, *Báo cáo khoa học, Hội nghị Khoa học và Sự sống*. NXB Khoa học và Kỹ thuật, tr. 320-325.

82. Trương Xuân Lam, 2005, Xác định thành phần loài bọ xít thuộc họ Reduviidae ở huyện Hương Sơn, Hà Tĩnh, *Báo cáo khoa học về sinh thái và tài nguyên sinh vật*. NXB Nông nghiệp, Hà Nội, tr. 354-359.
83. Đặng Đức Khương, 2005, Kết quả điều tra thành phần loài và sự phân bố của bọ xít đỏ (Pyrrhocoridae - Heteroptera) ở Việt Nam, *Báo cáo khoa học về sinh thái và tài nguyên sinh vật*, NXB Nông Nghiệp, Hà Nội, tr. 114-121.
84. Trương Xuan Lam, Zhao Ping & Cai Wan Zhi, 2006, Notes on the genus *Astinus* Stål (Heteroptera: Reduviidae: Harpactorinae) from Vietnam, with the description of the female of *Astinus intermedius* Miller, *Zootaxa*, 1172, pp. 31-41.
85. Trương Xuan Lam, Zhao Ping & Cai Wan Zhi, 2006, Taxonomic notes on genus *Epidaus* Stål (Heteroptera: Reduviidae: Harpactorinae) from Vietnam, with the description of a new species, *Zootaxa*, 1256, pp. 1-9.
86. Trương Xuan Lam, Zhao Ping & Cai Wan Zhi, 2007, Notes on the subfamily Salyavatinae (Hemiptera: Reduviidae) from Vietnam, with the description of a new genus, *Zootaxa*, 1615, pp. 1-20.
87. Trương Xuan Lam, Li Hu & Cai Wan Zhi, 2010, First record of the assassin bug subfamily Centrocnemidinae (Hemiptera: Heteroptera: Reduviidae) from Vietnam, with the description of a new species, *Zootaxa*, 2347, pp. 64-68.
88. Ishikawa Tadashi, Trương Xuan Lam, Okajima Shûji, 2012, The emesine assassin bug genus *Empicoris* (Hemiptera: Heteroptera: Reduviidae) from Vietnam, with the description of two new species, *Zootaxa*, 3181, pp. 47-57.
89. Trương Xuan Lam, Cai Wan Zhi, Tomokuni Masaaki, Ishikawa Tadashi, 2015, The assassin bug subfamily Harpactorinae (Hemiptera: Reduviidae) from Vietnam: an annotated checklist of species, *Zootaxa*, 3931 (1), pp. 101-116.
90. Trương Xuan Lam, 2019, A new species of the emesine assassin bug genus *Emesopsis* (Hemiptera: Heteroptera: Reduviidae) from Vietnam, *Zootaxa*, 4608 (2), pp. 365-370

91. Truong Xuan Lam (2019), Study on Reduviids of Subfamily Harpactorinae (Heteroptera: Reduviidae) in Vietnam, *Science and Technics Publishing House*, pp. 1-248.
92. Okuda Kyosuke & Chen Zhuo, 2021, Notes on the Little-known Assassin Bug, *Pygolampis breviptera* Ren (Heteroptera: Reduviidae: Stenopodainae), *Japanese Journal of Systematic Entomology*, 27 (1), pp. 141-144.
93. Nguyễn Thị Phương Liên, Khuất Đăng Long, 2003, Kết quả khảo sát các loài ong xã hội bắt mồi (Vespidae: Hymenoptera) ở Vườn Quốc Gia Ba Vì và Tam Đảo, *Hội nghị toàn quốc nghiên cứu cơ bản trong khoa học sự sống, Hà Nội*, tr. 658-661.
94. Nguyễn Thị Phương Liên, Saito Fuki, Kojima Junichi, 2005, Khảo sát các loài ong xã hội ở Vườn Quốc Gia Xuân Sơn và Cát Bà, *Hội nghị toàn quốc nghiên cứu cơ bản trong khoa học sự sống đại học Y Hà Nội, Hà Nội*, tr. 218-220.
95. Nguyễn Thị Phương Liên, Tạ Huy Thịnh, 2008, Kết quả khảo sát các loài ong xã hội bắt mồi (Vespidae: Hymenoptera) ở dãy Trường Sơn thuộc các tỉnh Quảng Bình, Quảng Trị, Thừa Thiên - Huế và Quảng Nam, *Hội nghị Côn trùng học toàn quốc lần thứ 6, Hà Nội, NXB Nông nghiệp*, tr. 655-659.
96. Nguyễn Thị Phương Liên, 2009, Kết quả khảo sát các loài ong xã hội bắt mồi (Hymenoptera: Vespidae) ở Đông Nam Bộ, *Báo cáo khoa học về Sinh thái và Tài nguyên sinh vật, Hội nghị khoa học toàn quốc lần thứ 3, Hà Nội*, tr. 184-187.
97. Nguyễn Thị Phương Liên và Phạm Huy Phong, 2011, Nghiên cứu về các loài ong xã hội bắt mồi họ Vespidae ở một số khu bảo tồn ở các tỉnh Tây Bắc Việt Nam, *Hội nghị côn trùng học toàn quốc lần thứ 7, Hà Nội*, tr. 848-851.
98. Nguyen Thi Phuong Lien, Kojima Junichi, 2013, Distribution of social wasps in Vietnam (Hymenoptera: Vespidae), *Vietnam Biology journal*, 35 (3), pp. 16-25.
99. Nguyen Thi Phuong Lien & Kojima Junichi, 2014, Distribution and nests of paper wasps of *Polistes* (*Polistella*) in Northeastern Vietnam, with description of a new species (Hymenoptera, Vespidae, Polistinae), *Zookeys*, (368), pp. 45-63

100. Nguyen Thi Phuong Lien & Xu Fuzai, 2014, Two new species of the genus *Okinawepipona* Yamane (Hymenoptera: Vespidae: Eumeninae) from Vietnam and China, *Zootaxa*, 3795 (1), pp. 038-044.
101. Morooka Saito Fuki, Nguyen T. P. Lien & Kojima Junichi, 2015, Review of the paper wasps of the *Parapolybia indica* species-group (Hymenoptera: Vespidae, Polistinae) in Eastern parts of Asia, *Zootaxa*, 3947 (2), pp. 215-235.
102. Nguyen Thi Phuong Lien, 2015, Taxonomic notes on the species of the genus *Anterhynchium* de Saussure, 1863 (Hymenoptera: Vespidae: Eumeninae) from Vietnam with description of the new species, *Zootaxa*, 3915 (1), pp.132-138.
103. Nguyen Thi Phuong Lien, 2015, Taxonomic notes on the genus *Delta* de Saussure (Hymenoptera: Vespidae: Eumeninae) from Vietnam, *Animal Systematic, Evolution and Diversity*, Vol. 31 (2), pp. 95-100.
104. Nguyen Thi Phuong Lien, 2015, Two new species of the genus *Pararrhynchium* de Saussure (Hymenoptera: Vespidae: Eumeninae) from northern Vietnam, *Zootaxa*, 3974 (2), pp. 170-176.
105. Nguyen Thi Phuong Lien, 2015, Petter wasps of the genus *Eumenes* Latreille, 1802 (Hymenoptera: Vespidae: Eumeninae) from Vietnam, with description of a new species and key to species, *Zootaxa*, 3974 (4), pp. 564-572.
106. Nguyen Thi Phuong Lien, 2016, Contribution to the taxonomy of the genus *Coeleumenes* van der Vecht, 1963 (Hymenoptera: Vespidae: Eumeninae) from Vietnam, with description of a new species, *Zootaxa*, 4121 (2), pp. 175-180.
107. Nguyen Thi Phuong Lien, 2016, Comments on “A First list of Vespid Wasps from Vietnam (Hymenoptera: Vespidae)” by Pham And Li (2015), *Vietnam Biology journal*, 38 (3), pp. 407-409.
108. Nguyen Thi Phuong Lien, Bozdoğan Hakan, Kumar P. Girish & Carpenter M. James, 2018, A new record of the genus *Orientalicesa* Koçak & Kemal, 2010 (Hymenoptera: Vespidae: Eumeninae) from Vietnam, *Zootaxa*, 4532 (4), pp. 594-596.

109. Nguyen Thi Phuong Lien, Nguyen Thi Thu Ha, & Bozdoğan Hakan, 2018, Contribution to the genus *Okinawepipona* Yamane (Hymenoptera: Vespidae: Eumeninae) from Vietnam, with description of a new species. *Zootaxa*, 4462 (4), pp. 592- 596.
110. Nguyen Thi Phuong Lien, Nguyen Quang Cuong & Bozdoğan Hakan, 2018, Additions to knowledge of the paper wasp *Polistes delhiensis* Das and Gupta, 1989 (Hymenoptera: Vespidae: Polistinae) from Vietnam with description of the male and nest, *Zootaxa*, 4462 (1), pp.145-150.
111. Truong Xuan Lam, Bozdoğan Hakan & Nguyen Thi Phuong Lien, 2019, Taxonomic studies on the genus *Orancistrocerus* van der Vecht, 1963 (Hymenoptera: Vespidae: Eumeninae) from Vietnam, with description of a new species, *Zootaxa*, 4563 (3), pp. 595- 599.
112. Nguyen Thi Phuong Lien & Carpenter M. James, 2020, Potter wasps of the genus *Labus* (Hymenoptera, Vespidae, Eumeninae) from Vietnam, with description of two new species, *Journal of Hymenoptera Research*, 77 (2), pp. 139-150.
113. Nguyen Thi Phuong Lien, Tran Thi Ngat & Hoang Gia Minh, 2020, Taxonomic notes on the genus *Pseumenes* Giordani Soika, 1935 (Hymenoptera: Vespidae: Eumeninae) from Vietnam with key to all known species in the Oriental region, *Zootaxa*, 4822 (2), pp. 293-299.
114. Vu Thi Thuong, Nguyen Thi Phuong Lien, Wiśniowski Bogdan, 2020, Taxonomic notes on the genus *Vespa* Linnaeus, 1758 (Hymenoptera: Vespidae: Vespinae) from Vietnam, with a new record of a species and an updated key to species, *Zootaxa*, 4801 (3), pp. 584-590.
115. Nguyen Thi Phuong Lien, 2020, Taxonomic study on the genus *Pseudozumia* de Saussure (Hymenoptera: Vespidae: Eumeninae) from Vietnam, with description of a new species, *Zootaxa*, 4790 (3), pp. 586-592.
116. Nguyen Thi Phuong Lien, 2020, A new Vietnamese species and a key to the Oriental species of *Pareumenes* (*Nortonia*) de Saussure, 1855 (Hymenoptera: Vespidae: Eumeninae), *Raffles Bulletin of Zoology*, 68, pp. 588-594.

117. Nguyen Thi Phuong Lien, 2020, The social wasps of Vietnam. *Publishing House for Science and Technology*, pp. 1-287.
118. Mai Van Thai & Nguyen Thi Phuong Lien, 2021, New findings on the taxonomy of the genus *Coeleumenes* van der Vecht (Hymenoptera: Vespidae: Eumeninae) from Vietnam, with description of a new species, *Zootaxa*, 4969 (1), pp. 191-196.
119. Phạm Quỳnh Mai, Vũ Quang Côn, 2002, Kết quả nghiên cứu thành phần loài và biến động số lượng của bộ rùa ăn thịt (Coccinellidae-Coleoptera) trên cây ăn quả tại Mê Linh, Vĩnh Phúc năm 2001, *Báo cáo khoa học hội nghị Côn trùng học toàn quốc lần thứ 4, Hà Nội*, NXB Nông nghiệp, tr. 298-303.
120. Phạm Quỳnh Mai, 2009, Thành phần loài bộ rùa bắt mồi trên một số cây trồng tại Hà Nội và phụ cận, *Báo cáo khoa học hội nghị về Sinh thái và Tài nguyên sinh vật toàn quốc lần thứ 03, Hà Nội*, NXB Nông nghiệp, tr. 656-661.
121. Nguyễn Trọng Nhân và Nguyễn Thị Thu Cúc, 2009, Sự đa dạng và phong phú của bộ rùa (Coccinellidae) trên một số loại cây trồng tại thành phố Cần Thơ, *Tạp chí Khoa học Đại học Cần Thơ*, 11, tr. 196-205.
122. Quách Thị Ngo, Đào Đăng Tựu và Lê Thị Tuyết Nhung, 2007, Thành phần ruồi ăn rệp (Syrphidae) và vai trò của chúng với rệp muội hại một số cây trồng ở Hà Nội, Vĩnh Phúc, *Báo cáo khoa học về Sinh thái và Tài nguyên sinh vật, Hội nghị khoa học toàn quốc lần thứ 2, tháng 10/2007*, NXB Nông nghiệp, Hà Nội, tr. 519-523.
123. Lương Thị Duyên, Lê Văn Vàng và Nguyễn Văn Hòa, 2019, Khảo sát thành phần loài bộ rùa thiên địch trên cây thanh long, *Tạp chí Khoa học Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam*, số 8, tr.105-110.
124. Phạm Văn Lâm, 2011, Một số kết quả nghiên cứu về thiên địch của rệp muội (Aphididae), *Công trình nghiên cứu khoa học về côn trùng, Quyển II*. NXB Nông nghiệp, Hà Nội, tr. 39-44.
125. Nguyễn Văn Huỳnh và Phan Văn Biết, 2005, Điều tra thành phần loài, khảo sát khả năng bắt mồi và chu kỳ sinh trưởng của ấu trùng ăn rầy mềm thuộc họ Syrphidae (Diptera), *Các biện pháp sinh học trong phòng chống sâu bệnh hại cây trồng nông nghiệp*, NXB Nông nghiệp, Hồ Chí Minh.

126. Quách Thị Ngọc, Đào Đăng Tựu và Lê Thị Tuyết Nhung, 2007, Thành phần ruồi ăn rệp (Syrphidae) và vai trò của chúng với rệp muội hại một số cây trồng ở Hà Nội, Vĩnh Phúc, *Báo cáo khoa học về Sinh thái và Tài nguyên sinh vật, Hội nghị khoa học toàn quốc lần thứ 2, tháng 10/2007*, NXB Nông nghiệp, Hà Nội, tr. 519-523.
127. Lê Văn Ninh và Trần Thị Mai, 2010, Một số đặc điểm sinh học của ruồi *Episyrphus balteatus* De Geer ăn rệp xo trắng hại mía tại nông trường Sao Vàng, Thọ Xuân, Thanh Hóa vụ Xuân Hè 2009, *Tạp chí Bảo vệ thực vật*, (1), tr. 16-21.
128. Phạm Văn Lâm, 2011, Thành phần thiên địch trên cây ăn quả có múi, *Công trình nghiên cứu khoa học về côn trùng, Quyển II*, NXB Nông nghiệp, Hà Nội, tr. 33-38.
129. Phạm Văn Lâm, 2011, Một số kết quả nghiên cứu về thiên địch của rệp muội (Aphididae), *Công trình nghiên cứu khoa học về côn trùng, Quyển II*, NXB Nông nghiệp, Hà Nội, tr. 39-44.
130. Phạm Văn Lâm, 2011, Thành phần thiên địch của sâu hại trên cây đậu đũa, đậu tương và lạc, *Công trình nghiên cứu khoa học về côn trùng, Quyển III*, NXB Nông nghiệp, Hà Nội, tr. 61-67.
131. Tomasovic Guy & Constant Jérôme, 2017, Two new species of robber fly in the genus *Saropogon* Loew, 1847 from Southeast Asia (Diptera: Asilidae), *Bulletin van de Koninklijke Belgische Vereniging voor Entomologie*, 153, pp. 219-225.
132. Tomasovic Guy & Constant Jérôme, 2017, Notes on Oriental Asilidae with six new species from Vietnam (Diptera: Brachycera), *Belgian Journal of Entomology*, 47, pp. 1-23.
133. Tomasovic Guy & Bartolozzi Luca, 2018, Contribution to the knowledge of the robber flies from Vietnam, with description of nine new species (Diptera: Asilidae), *Onychium*, 14, pp. 173-202.
134. Ellenrieder von Natalia, Hauser Martin, Gaimari D. Stephen & Pham H. Thai, 2015, First records of *Macromia katae* (Macromiidae) and *Indothemis carnatica* (Libellulidae) from Vietnam (Insecta: Odonata), *The journal of biodiversity data*, Vol 11 (1), pp. 1-13.

135. Phan Quoc Toan, Kompier Tom, Karube Haruki & Hayashi Fumio, 2018, A synopsis of the Euphaeidae (Odonata: Zygoptera) of Vietnam, with descriptions of two new species of *Euphaea*, *Zootaxa*, 4375 (2), pp. 151-190.
136. Karube Haruki, Phan Quoc Toan & Ngo Quoc Phu, 2020, Additional records of Vietnamese Odonata. III. Odonata from central Vietnam, with description of a new species of *Heliogomphus* (Odonata: Gomphidae), *Tombo*, 62, pp. 38-52.
137. Karube Haruki, Phan Quoc Toan & Ngo Quoc Phu, 2020, Additional records of Vietnamese Odonata. Odonata from central Vietnam, with description of a new species of *Heliogomphus* (Odonata: Gomphidae), *Tombo*, 62, pp. 38-52.
138. Phan Quoc Toan, Ngo Quoc Phu, 2020, A revision of the systematics and distribution of the damselfly genus *Prodasineura* Cowley, 1934 (Odonata: Zygoptera: Platycnemididae) in Vietnam with description of two new species, *European Journal of Taxonomy*, 650, pp.1-27.
139. Phan Quoc Toan, Karube Haruki, Nguyen Viet Hung & Tran Dinh Anh, 2021, Description of *Chlorogomphus danhkyi* from Vu Quang National Park, central Vietnam with notes on other congeners from the Park (Odonata: Chlorogomphidae), *Zootaxa*, 4985 (1), pp. 102-110.
140. Kompier Tom, Karube Haruki, Futahashi Ryo & Phan Quoc Toan, 2021, The genus *Planaeschna* McLachlan, 1895 and its subgroupings in Vietnam, with descriptions of three new species (Odonata: Aeshnidae), *Zootaxa*, 5027 (1), pp. 001-035.
141. Trương Xuân Lam, 2002, Nghiên cứu thành phần loài nhóm bọ xít bắt mồi và đặc điểm sinh học, sinh thái học của 3 loài phổ biến (*Andrallus spinidens* Fabricius, *Sycanus falleni* Stal, *Sycanus croceovittatus* Dorn) trên một số cây trồng ở miền Bắc Việt Nam, Luận án Tiến sĩ Sinh học.
142. Trương Xuân Lam, 2002, Bước đầu nghiên cứu sinh học loài bọ xít ăn thịt cỏ ngỗng đỏ *Sycanus falleni* Stal (Heteroptera, Reduviidae, Harpactorinae), *Hội nghị Côn trùng học toàn quốc lần thứ 4*, NXB Nông nghiệp Hà Nội, tr. 57-63.
143. Nguyễn Thị Thanh, Trương Xuân Lam, 2011, Ảnh hưởng của nhiệt độ, ẩm độ và thuốc bảo vệ thực vật đến sức sinh sản của bọ xít nâu viền trắng *Andrallus spinidens*

- (Fabricius) (Heteroptera: Pentatomidae), *Báo cáo Khoa học Hội nghị côn trùng học quốc gia lần thứ 7*, NXB Nông nghiệp Hà Nội, tr. 273-276.
144. Trương Xuân Lam, Phạm Huy Phong, 2011, Ảnh hưởng của thức ăn đến sự phát sinh, phát triển của 2 loài bọ xít cổ ngỗng bắt mồi *Sycanus croceovittatus* và *Sycanus falleni* (Heteroptera: Reduviidae), *Báo cáo Khoa học Hội nghị côn trùng học quốc gia lần thứ 7*, NXB Nông nghiệp Hà Nội, tr. 116-117.
 145. Nguyễn Thị Thúy, Nguyễn Văn Đại, Nguyễn Thị Phương Thảo, 2020, Ảnh hưởng của thức ăn đến một số đặc điểm sinh học của bọ xít bắt mồi *Geocoris* sp. (Hemiptera: Geocoridae), *Hội nghị côn trùng học Quốc gia lần thứ 10*, NXB Nông nghiệp Hà Nội, tr. 546-553.
 146. Trương Xuân Lam, Phạm Huy Phong, Thái Thị Ngọc Lam, 2020, Biology and predatory ability of the reduviid *Sycanus falleni* Stal (Heteroptera: Reduviidae: Harpactorinae) fed on four different preys in laboratory conditions, *Journal of Asia-Pacific Entomology*, Vol 23 (4), pp.1188-1193.
 147. Nguyễn Thị Phương Liên, Saito Fuki, Kojima Junichi, 2005, Khảo sát các loài ong xã hội ở Vườn Quốc Gia Xuân Sơn và Cát Bà, *Hội nghị toàn quốc nghiên cứu cơ bản trong khoa học sự sống đại học Y Hà Nội*, tr. 218-220.
 148. Phạm Huy Phong, 2015, Biological observations on a paper wasp *Polistes olivaceus* De Geer (Hymenoptera: Vespidae) in Vietnam, *Euroasian Entomological Journal*, 14 (6), pp. 532-542.
 149. Đặng Thị Hoa, Nguyễn Thị Phương Liên, 2015, Sử dụng bầy tổ nghiên cứu hoạt động làm tổ của một số loài ong bắt mồi thuộc họ ong vàng (Hymenoptera: Vespidae: Eumeninae) ở Vĩnh Phúc và Thái Nguyên, *Hội nghị khoa học toàn quốc về Sinh thái và Tài nguyên sinh vật lần thứ 6*, NXB Nông nghiệp Hà Nội, tr. 1401-1405.
 150. Dang T. Hoa & Nguyen T. P. Lien, 2019, Nesting biology of the potter wasp *Rhynchium brunneum brunneum* (Fabricius, 1793) (Hymenoptera: Vespidae: Eumeninae) in North Vietnam, *Journal of Asia-Pacific Entomology*, Vol 22 (2), pp. 427- 436.

151. Dang T. Hoa & Fateriga V. Alexander, 2021, Nesting biology of *Pareumenes quadrispinosus* (de Saussure, 1855) (Hymenoptera: Vespidae: Eumeninae) in trap nests in North Vietnam, *Journal of Asia-Pacific Entomology*, Vol 24 (40), pp. 1275-1285.
152. Phạm Văn Lâm, 2000, *Một số kết quả nghiên cứu về thiên của sâu hại rau họ hoa thập tự. Tuyển tập công trình nghiên cứu bảo vệ thực vật 1996-2000*, NXB Nông nghiệp, Hà Nội, tr. 243-248.
153. Mai Phú Quý, Vũ Thị Chi, Nguyễn Thành Mạnh, 2005, Một số đặc điểm sinh học của bộ rùa chữ nhân *Cocconellidae transversalis* Fabricius (Coleoptera: Coccinellidae), *Báo cáo khoa học hội nghị côn trùng học toàn quốc lần thứ 5*, Hà Nội, NXB Nông nghiệp, tr. 181-183.
154. Phạm Huy Phong, 2007, Nghiên cứu một số đặc điểm sinh học của bộ rùa sáu vằn *Menochilus sexmaculatus* Fabr. (Coccinellidae, Coleoptera) khi nuôi bằng rệp đậu đen *Aphis craccivora* Korch, *Báo cáo khoa học hội nghị về Sinh thái và Tài nguyên sinh vật toàn quốc lần thứ 2*, Hà Nội, NXB Nông nghiệp, tr. 524-530.
155. Phạm Huy Phong, Vũ Thị Chi, Nguyễn Thị Thúy, 2008, Nghiên cứu bổ sung một số đặc điểm sinh học, sinh thái của loài bộ rùa sáu vằn *Menochilus sexmaculatus* Fabr. (Col.: Coccinellidae), *Báo cáo khoa học hội nghị côn trùng học toàn quốc lần thứ 6*, Hà Nội, NXB Nông nghiệp, tr. 705-711.
156. Trần Ngọc Lan, Nguyễn Thị Thanh, Trương Xuân Lam, 2011, Ảnh hưởng của nhiệt độ và thức ăn đến đời sống bộ rùa chữ nhân *Coccinella transversalis* Fabricius (Coleoptera: Coccinellidae), *Báo cáo khoa học hội nghị côn trùng học toàn quốc lần thứ 7*, Hà Nội, NXB Nông nghiệp, tr.125-129.
157. Nguyễn Thị Thanh, Phạm Văn Lâm, Lao Vang Chongcher, 2011, Ảnh hưởng của nhiệt độ, độ ẩm đến đời sống bộ rùa khổng lồ *Synonyma grandis* Thunberg (Coleoptera: Coccinellidae), *Báo cáo khoa học hội nghị côn trùng học toàn quốc lần thứ 7*, Hà Nội, NXB Nông nghiệp, tr. 267-277.
158. Nguyễn Quang Cường, Vũ Thị Chi, Nguyễn Thị Thúy, Nguyễn Thị Hạnh, Phạm Huy Phong, Hà Thị Bảy, 2011, Kết quả điều tra hai loài bộ rùa bắt mồi (bộ rùa đỏ Nhật Bản *Propylea japonica* Thunberg, bộ rùa sáu vằn *Menochilus sexmaculatus*

- Fabricius) vụ Thu Đông 2010 tại Từ Liêm - Hà Nội, *Báo cáo khoa học hội nghị côn trùng học toàn quốc lần thứ 7, Hà Nội*, NXB Nông nghiệp, tr. 449-455.
159. Bùi Minh Hồng, Nguyễn Văn Cường, Phạm Thị Hương, 2013, Một số đặc điểm sinh học, sinh thái của bọ rùa sáu vằn *Menochilus sexmaculatus* (Fabricius, 1781) (Coccinellidae: Coleoptera), *Tạp chí Khoa học Đại học Quốc gia Hà Nội, Khoa học tự nhiên và Công nghệ*, tập 29, số 2, tr.18-23.
 160. Bui Minh Hong, Tran Dinh Chien, 2020, Biological and Ecological Characteristics of the ladybird beetle (*Lemnia biplagiata* Swartz, 1808) (Coccinellidae: Coleoptera), *VNU Journal of Science, Natural of Sciences and Technology*, Vol 36, (4), pp. 19-24.
 161. Nguyễn Duy Hồng, 2012, *Nghiên cứu thành phần bọ xít bắt mồi và khả năng lợi dụng hai loài Coranus fuscipennis Reuter và Coranus spiniscutis Reuter trong quản lý tổng hợp sâu hại đậu rau tại vùng Hà Nội*, Luận án Tiến sĩ Nông nghiệp, trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội, tr. 1-203.
 162. Nguyễn Quang Cường, 2014, *Nghiên cứu một số đặc điểm sinh học và tập tính bắt mồi của 3 loài bọ rùa bắt mồi Menochilus sexmaculatus Fabricius, Propylea japonica Thunberg và Lemnia biplagiata Swartz*, Luận án Tiến sĩ Sinh học, Viện Sinh thái và Tài nguyên sinh vật. tr. 1-100.
 163. Trương Xuân Lam, Hà Ngọc Linh, 2017, Bước đầu nghiên cứu sự đa dạng của các loài bọ xít bắt mồi thuộc phân họ Harpactorinae (Heteroptera: Reduviidae) tại một số sinh cảnh ở Khu bảo tồn thiên nhiên Kon Chư Răng, tỉnh Gia Lai, *Hội nghị khoa học toàn quốc về sinh thái và tài nguyên sinh vật lần thứ 07*, NXB Nông nghiệp, tr. 763-767.
 164. Nguyễn Thị Phương Liên, 2013, Nghiên cứu về các loài ong xã hội bắt mồi thuộc họ Ong Vàng (Hymenoptera: Vespidae) ở Vườn Quốc Gia Kon Ka Kinh, Gia Lai, *Hội thảo quốc gia về Sinh thái và Tài nguyên sinh vật lần thứ 5*, tr. 543-546.
 165. Nguyen Thi Phuong Lien, Nguyen Dac Dai, Carpenter M. James, 2016, Additions to the Knowledge of the Genus *Phimenes* (Hymenoptera: Vespidae: Eumeninae) from Vietnam, *Animal Systematic, Evolution and Diversity*, Vol. 32 (1), pp. 21-27.

166. Phan Quoc Toan & Kompier Tom, 2016, Description of two new species of *Coeliccia* from Vietnam (Odonata: Platycnemididae), *Zootaxa*, 4196 (3), pp. 407-414.
167. Kompier Tom, Dow A. Rory, Steinhoff O.M Philip, 2020, Five new species of *Coeliccia* Kirby, 1890 from Vietnam (Odonata: Platycnemididae), and information on several other species of the genus, *Zootaxa*, 4766 (4), pp. 501-538.
168. Viện Bảo vệ Thực vật, 1976, *Kết quả điều tra côn trùng 1967 - 1968*. NXB Nông thôn, tr. 72-127.
169. Viện Bảo vệ thực vật, 1997, *Phương pháp nghiên cứu bảo vệ thực vật, Tập I, Phương pháp điều tra cơ bản côn trùng hại nông nghiệp và thiên địch của chúng*, NXB Nông nghiệp Hà Nội, 1997, tr. 1-100.
170. Hoàng Đức Nhuận, 2007, *Động vật chí Việt Nam. Họ bọ rùa (Coccinellidae) tập 24*, NXB Khoa học & Kỹ thuật, tr. 1-418.
171. Vitalis R., 1919, Entomological in Indochinoise, *Imprimerie minsang dit T.B. Cay, Hanoi*, pp. 281-285.
172. Ủy ban Khoa học Nhà nước, 1981, *Kết quả điều tra cơ bản động vật miền Bắc Việt Nam*, tr.1-112.
173. Do Manh Cuong, Dang Thi Thanh Hoa, 2006, *Check list of Dragonfly from Vietnam*, Vietnam National University Publisher, Hanoi, pp. 1-181.
174. Tạ Huy Thịnh, 2010, Danh mục các loài bọ ngựa (Mantodea, Insect) ở Việt Nam, *Tạp chí Sinh học*, 32 (1), pp. 17-25.
175. Nguyễn Ngọc Thừa, Hoàng Kiến, 1979, *Xử lý số liệu trong điều tra cơ bản*, NXB Khoa học và Kỹ thuật, tr.1-211.

PHỤ LỤC
HÌNH ẢNH MỘT SỐ LOÀI CÔN TRÙNG BẮT MỖI TẠI VÙNG NGHIÊN CỨU
MỘT SỐ LOÀI TẠI KHU VỰC THU MẪU

(Nguồn: Bùi Thị Quỳnh Hoa)



Isyndus heros (Fabricius, 1803)



Isyndus heros
(Fabricius, 1803)



Isyndus heros
(Fabricius, 1803)



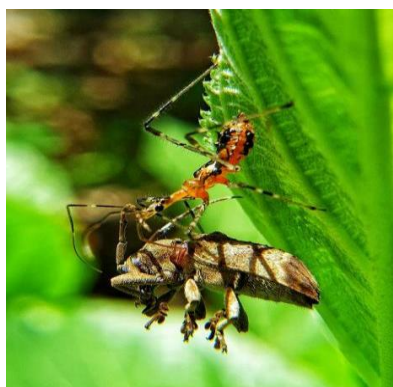
Acanthaspis petax Stål, 1865



Eocanthecona
furcellata (Wolff, 1811)



Eocanthecona
furcellata (Wolff, 1811)



Thiếu trùng *Sycanus falleni*
Stål, 1863



Sycanus falleni Stål, 1863



Sycanus falleni Stål, 1863



Sycanus croceovittatus
Dohrn, 1859



Euagoras plagiatus
Burmeister, 1835



Valentia hoffmanni
Stål, 1866



Rhynocoris fuscipes
(Fabricius, 1787)



Rhynocoris fuscipes
(Fabricius, 1787) ♂



Rhynocoris fuscipes
(Fabricius, 1787)



Euagoras plagiatus
Burmeister, 1835



Rihirbus krongananensis
Truong, Bui, Ha & Cai, 2020



Euagoras sordidatus
Stahl, 1866

MỘT SỐ LOÀI ONG BẮT MỖI TẠI KHU VỰC THU MẪU



Ropalidia daklak Bui, Mai
& Nguyen



Chalybion bengalense
(Dahlbom, 1845)



Vespa affinis (Linnaeus,
1763)



Polistes brunus
Nguyen & Carpenter, 2017



Polistes stigma
(Fabricius, 1793)



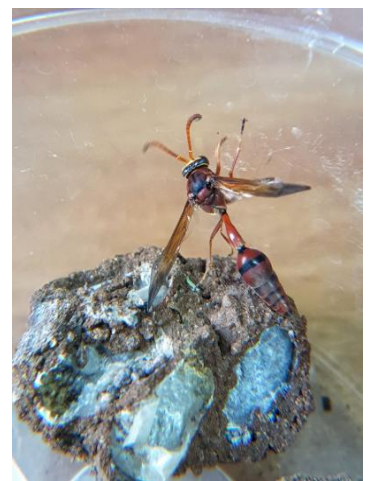
Polistes stigma
(Fabricius, 1793)



Delta esuriens esuriens
(Fabricius, 1787)



Delta pyriforme pyriforme
(Fabricius, 1775)



Delta conoideum
(Gmelin, 1790)



Chalybion bengalense
(Dahlbom, 1845)



Leptodialepis bipartitus
Lepeletier, 1845



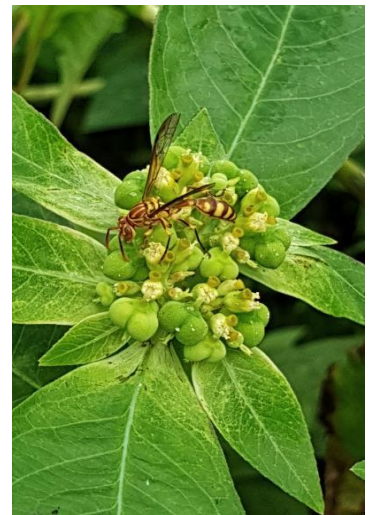
Parapolybia varia
(Fabricius, 1787)



Ropalidia ornaticeps
(Cameron, 1900)



Ropalidia ornaticeps
(Cameron, 1900)



Parapolybia varia
(Fabricius, 1787)



Sphex argentatus
Fabricius, 1787



Subancistrocerus sichelii
(Saussure, 1856)



Polistes brunus
Nguyen & Carpenter, 2017

MỘT SỐ LOÀI CHUỒN CHUỒN BẮT MỖI TẠI KHU VỰC THU MẪU



Libellago lineata
Burmeister, 1839



Pantala flavescens
(Fabricius, 1798)



Euphaea masoni
Selys, 1879



Orthetrum pruinatum
Rambur, 1842



Ceragrion/coromandelianum
Fabricius, 1798



Orthetrum sabina
Drury, 1770



Brachythemis contaminata
(Fabricius, 1793)



Prodasineura autumnalis
(Fraser 1922)



Neurothemis fulvia
Drury, 1773

MỘT SỐ LOÀI BỘ NGỰA BẮT MỖI TẠI KHU VỰC NGHIÊN CỨU



Acromantis formosana
Shiraki, 1911



Tenodera sinensis
(Saussure, 1871)



Hierodula patellifera
Serville, 1839



Creobroter apicalis
Saussure, 1869 ♂



Creobroter apicalis
Saussure, 1869



Creobroter apicalis
Saussure, 1869 ♀



Tropidomantis terena
(Stal, 1858)



Odontomantis planiceps
Haan, 1842



Theopompa burmeisteri
Haan, 1842

MỘT SỐ LOÀI BỌ RỪA BẮT MÔI TẠI KHU VỰC NGHIÊN CỨU



Propylea japonica (Thunberg)

Nguồn: Bùi Thị Quỳnh Hoa



Menochilus sexmaculatus (Fab.)

Nguồn: Bùi Thị Quỳnh Hoa



Chilocorus politus Mulsant, 1850

Nguồn: Bùi Thị Quỳnh Hoa



Bọ rùa chữ nhân
Coccinella transversalis Fab.

Nguồn: Bùi Thị Quỳnh Hoa



Ấu trùng Bọ rùa chữ nhân
Coccinella transversalis Fab.

Nguồn: Bùi Thị Quỳnh Hoa

**MỘT SỐ HÌNH ẢNH VƯỜN TRỒNG CÀ PHÊ, HỒ TIÊU TẠI ĐIỂM
NGHIÊN CỨU**







