

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PTNT

VIỆN KHOA HỌC LÂM NGHIỆP VIỆT NAM



LÊ VĂN BÌNH

**NGHIÊN CỨU ĐẶC ĐIỂM SINH VẬT HỌC VÀ MỘT SỐ BIỆN PHÁP
PHÒNG TRỪ LOÀI ONG ĐEN (*Leptocybe invasa* Fisher & La Salle) GÂY U
BƯỚU BẠCH ĐÀN TẠI MỘT SỐ ĐỊA ĐIỂM
Ở MIỀN BẮC VIỆT NAM**

LUẬN ÁN TIẾN SĨ LÂM NGHIỆP

HÀ NỘI – 2016

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PTNT

VIỆN KHOA HỌC LÂM NGHIỆP VIỆT NAM



**NGHIÊN CỨU ĐẶC ĐIỂM SINH VẬT HỌC VÀ MỘT SỐ BIỆN PHÁP
PHÒNG TRỪ LOÀI ONG ĐEN (*Leptocybe invasa* Fisher & La Salle) GÂY U
BƯỚU BẠCH ĐÀN TẠI MỘT SỐ ĐỊA ĐIỂM
Ở MIỀN BẮC VIỆT NAM**

LUẬN ÁN TIẾN SĨ LÂM NGHIỆP

Chuyên ngành: Quản lý tài nguyên rừng

Mã số: 62 62 02 11

NGƯỜI HƯỚNG DẪN KHOA HỌC: PGS. TS. PHẠM QUANG THU

HÀ NỘI – 2016

LỜI CAM ĐOAN

Luận án được hoàn thành trong Chương trình đào tạo tiến sĩ khóa 23 (2011-2015) tại Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.

Tôi xin cam đoan đây là công trình nghiên cứu của riêng tôi và có kế thừa các công trình nghiên cứu trước có liên quan đến đề tài.

Các số liệu, kết quả nghiên cứu trong luận án là trung thực và chưa từng được ai công bố trong bất kỳ công trình nào khác.

Hà Nội, ngày 18 tháng 05 năm 2016

Tác giả luận án

Lê Văn Bình

LỜI CẢM ƠN

Tôi xin trân trọng cảm ơn Ban Giám đốc Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam, Ban Đào tạo và Hợp tác quốc tế, Lãnh đạo Trung tâm Nghiên cứu Bảo vệ rừng đã tạo điều kiện thuận lợi cho tôi trong suốt quá trình học tập tại Viện.

Tôi xin bày tỏ lòng biết ơn chân thành và sâu sắc tới PGS.TS. Phạm Quang Thu, người thầy tâm huyết đã tận tình hướng dẫn, động viên khích lệ, dành nhiều thời gian, công sức định hướng và chỉ bảo tôi trong quá trình thực hiện luận án.

Tác giả xin trân trọng cảm ơn Viện nghiên cứu cây Nguyên Liệu Giấy, Công ty TNHH một thành viên Lâm nghiệp Đông Triều, chi nhánh công ty Cổ phần Bảo Minh Yên Bái đã tạo điều kiện thuận lợi và giúp đỡ tác giả trong việc thu thập mẫu và thu thập số liệu tại hiện trường.

Tôi xin bày tỏ sự cảm ơn tới các đồng nghiệp, bạn bè thân hữu, nhất là nhóm nghiên cứu thuộc Trung tâm Nghiên cứu Bảo vệ rừng đã tham gia, hỗ trợ tác giả trong việc thực hiện một số thí nghiệm và đã có những ý kiến đóng góp quý báu giúp tác giả hoàn thành tốt luận án.

Cuối cùng, tôi xin gửi tấm lòng ân tình tới hai bên gia đình nội, ngoại; cảm ơn bố mẹ và đặc biệt là vợ cùng hai con đã thực sự là nguồn động viên cổ vũ lớn lao và là những người truyền nhiệt huyết để tôi hoàn thành luận án.

Tác giả luận án

Lê Văn Bình

MỤC LỤC

Nội dung	Trang
LỜI CAM ĐOAN	i
ăn BìnhLỜI CẢM ƠN.....	i
LỜI CẢM ƠN	ii
MỤC LỤC.....	iii
DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU VÀ VIẾT TẮT.....	vii
DANH MỤC BẢNG BIỂU	viii
DANH MỤC HÌNH ẢNH	ix
MỞ ĐẦU.....	1
1. Tính cấp thiết của luận án.....	1
2. Mục tiêu nghiên cứu.....	3
2.1. Mục tiêu tổng quát.....	3
2.2. Mục tiêu cụ thể	3
3. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu	3
3.1. Đối tượng nghiên cứu	3
3.2. Phạm vi nghiên cứu	3
4. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn của luận án.....	3
4.1. Ý nghĩa khoa học	3
4.2. Ý nghĩa thực tiễn.....	4
5. Những đóng góp mới của luận án	4
Chương 1	5
TỔNG QUAN VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU	5
1.1. Tình hình nghiên cứu trên thế giới	5
1.1.1. Nghiên cứu về thành phần loài sâu hại bạch đàn	5
1.1.2. Thành phần, phân bố và mức gây hại của loài Ong đen gây u bướu bạch đàn	14
1.1.3. Nghiên cứu về loài Ong đen gây u bướu bạch đàn.....	17
1.2. Tình hình nghiên cứu trong nước	26

1.2.1. Nghiên cứu về thành phần loài sâu hại bạch đàn	26
1.2.2. Thành phần, phân bố và mức gây hại của loài Ong đen gây u bướu bạch đàn.....	28
1.2.3. Nghiên cứu về loài Ong đen gây u bướu bạch đàn.....	29
Chương 2.....	33
ĐỊA ĐIỂM, THỜI GIAN, NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU	33
2.1. Địa điểm nghiên cứu	33
2.1.1. Khái quát đặc điểm tự nhiên của huyện Đông Triều, tỉnh Quảng Ninh.	34
2.1.2. Khái quát đặc điểm tự nhiên của huyện Phù Ninh, tỉnh Phú Thọ.	35
2.1.3. Khái quát đặc điểm tự nhiên của huyện Yên Bình, tỉnh Yên Bái.....	36
2.2. Thời gian nghiên cứu.....	37
2.3. Nội dung nghiên cứu	38
2.3.1. Nghiên cứu đặc điểm gây hại, phân bố và đánh giá tình hình gây hại của loài Ong đen gây u bướu bạch đàn	38
2.3.2. Nghiên cứu một số đặc điểm hình thái của loài Ong đen gây u bướu bạch đàn.....	38
2.3.3. Nghiên cứu một số đặc điểm sinh học và sinh thái của loài Ong đen gây u bướu bạch đàn.....	38
2.3.4. Nghiên cứu một số biện pháp phòng trừ loài Ong đen gây u bướu bạch đàn.....	39
2.4. Phương pháp nghiên cứu.....	40
2.4.1. Phương pháp nghiên cứu đặc điểm gây hại, điều tra phân bố và đánh giá tình hình gây hại của loài Ong đen gây u bướu bạch đàn.....	40
2.4.2. Phương pháp nghiên cứu một số đặc điểm hình thái của loài Ong đen gây u bướu bạch đàn.....	46
2.4.3. Phương pháp nghiên cứu một số đặc điểm sinh học và sinh thái của loài Ong đen gây u bướu bạch đàn	47
2.4.4. Phương pháp nghiên cứu một số biện pháp phòng trừ loài Ong đen gây u bướu đòng bạch đàn U6.....	51
Chương 3.....	58

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN	58
3.1. Đặc điểm gây hại, phân bố và đánh giá tình hình gây hại của loài Ong đen gây u bướu bạch đàn.....	58
3.1.1. Đặc điểm gây hại và triệu chứng	58
3.1.1.1. Đặc điểm gây hại.....	58
3.1.1.2. Triệu chứng	60
3.1.2. Phân bố của loài Ong đen gây u bướu bạch đàn ở 9 vùng sinh thái ở Việt Nam.....	61
3.1.3. Đánh giá tình hình gây hại của loài Ong đen gây u bướu dòng bạch đàn U6 ở vườn ươm.....	66
3.1.4. Đánh giá tình hình gây hại của loài Ong đen gây u bướu dòng bạch đàn U6 ở rừng trồng dưới 2 năm tuổi.....	67
3.2. Nghiên cứu một số đặc điểm hình thái của loài Ong đen gây u bướu bạch đàn	69
3.2.1. Một số đặc điểm hình thái	69
3.2.2. Giám định tên khoa học	72
3.3. Nghiên cứu một số đặc điểm sinh học và sinh thái của loài Ong đen gây u bướu bạch đàn.....	72
3.3.1. Một số đặc điểm sinh học	72
3.3.1.1. Thời gian phát triển của các pha và vòng đời	72
3.3.1.2. Lịch phát sinh.....	76
3.3.1.3. Một số tập tính	78
3.3.2. Một số đặc điểm sinh thái của loài Ong đen gây u bướu bạch đàn	80
3.3.2.1. Ảnh hưởng của thức ăn	80
3.3.2.2. Ảnh hưởng của thiên địch	85
3.3.2.3. Ảnh hưởng của nhiệt độ không khí và độ ẩm không khí đến biến động quần thể loài Ong đen gây u bướu bạch đàn	90
3.4. Nghiên cứu một số biện pháp phòng trừ loài Ong đen gây u bướu bạch đàn	91
3.4.1. Sử dụng bẫy dính phòng trừ loài Ong đen gây u bướu dòng bạch đàn U6 ...	91
3.4.1.1. Tại vườn ươm dòng bạch đàn U6	91

3.4.1.2. Tại rừng trồng dòng bạch đàn U6 một năm tuổi.....	94
3.4.2. Đánh giá các dòng bạch đàn có khả năng kháng loài Ong đen gây u bướu bạch đàn	95
3.4.3. Nội sinh hóa nấm <i>Beauveria bassiana</i> phòng trừ loài Ong đen gây u bướu bạch đàn	104
3.4.3.1. Đặc điểm hình thái của các chủng nấm <i>Beauveria bassiana</i>	104
3.4.3.2. Hiệu lực của nấm <i>Beauveria bassiana</i> đối với ong trưởng thành ...	105
3.4.3.3. Tạo nội sinh nấm <i>B. bassiana</i> vào Bạch đàn camal	106
3.4.3.4. Đánh giá hiệu quả kích kháng và sinh trưởng cây con Bạch đàn camal được nhiễm nấm <i>Beauveria bassiana</i>	108
3.4.4. Biện pháp hoá học phòng trừ loài Ong đen gây u bướu bạch đàn.....	110
3.4.5. Đề xuất biện pháp quản lý loài Ong đen gây u bướu bạch đàn	111
3.4.5.1. Biện pháp quản lý loài Ong đen gây u bướu bạch đàn ở vườn ươm mới	111
3.4.5.2. Biện pháp quản lý loài Ong đen gây u bướu bạch đàn ở rừng trồng dưới 2 năm tuổi mới.....	112
Chương 4.....	114
KẾT LUẬN – TỒN TẠI VÀ KIẾN NGHỊ.....	114
4.1. Kết luận	114
4.2. Tồn tại.....	116
4.3. Kiến nghị	116
DANH MỤC CÁC CÔNG TRÌNH NGHIÊN CỨU CỦA TÁC GIẢ.....	117
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	118
1.1. Tài liệu tham khảo tiếng Việt	118
1.2. Tài liệu tham khảo tiếng nước ngoài	120
1.3. Tài liệu tham khảo từ các trang web	133

DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU VÀ VIẾT TẮT

Ký hiệu/ Từ viết tắt	Giải nghĩa đầy đủ
Bb	<i>Beauveria bassiana</i>
CARD	Corporation for Agricultura & rural Development
CFU	Đơn vị khuẩn lạc trong 1 ml hoặc 1 gam
CVK	Chủng vi khuẩn
D ₀	Đường kính gốc
H _{vn}	Chiều cao vút ngọn
KB	Khuẩn bạch đàn
ODGUBBD	Ong đen gây u bướu bạch đàn
ÔTC	Ô tiêu chuẩn
P%	Tỷ lệ cây bị ong hại
PDA	Potato Dextrose Agar
R	Chỉ số bị ong hại bình quân
RT	Rừng trồng
Sd	Sai tiêu chuẩn
TSXH	Tần suất xuất hiện
TQCV	Trung Quốc Cự Vĩ
TQ3229	Trung Quốc 3229
TQ9	Trung Quốc 9
TT	Thứ tự
U6	Giống lai với Bạch đàn urô
VKNS	Vi khuẩn nội sinh
VU	Vườn ươm

DANH MỤC BẢNG BIỂU

Bảng	Tên Bảng	Trang
Bảng 3.1:	Tình hình gây hại của loài Ong đen gây u bướu ở rừng trồng	62
Bảng 3.2:	Tỷ lệ bị hại và chỉ số bị hại trung bình	66
Bảng 3.3:	Tỷ lệ bị hại và chỉ số bị hại trung bình	67
Bảng 3.4:	Thời gian phát triển của các pha và vòng đời.....	73
Bảng 3.5:	Thời gian phát triển của các pha và vòng đời.....	75
Bảng 3.6:	Lịch phát sinh của loài OĐGUBBĐ (<i>L. invasa</i>).....	77
Bảng 3.7:	Thức ăn ảnh hưởng đến thời gian sống	80
Bảng 3.8:	Loài OĐGUBBĐ (<i>L.invasa</i>) gây hại theo tuổi cây chủ	83
Bảng 3.9:	Loài OĐGUBBĐ (<i>L. invasa</i>) gây hại theo mật độ cây chủ.....	84
Bảng 3.10:	Loài thiên địch bắt mồi và ký sinh	85
Bảng 3.11:	Biến động số lượng trưởng thành <i>Leptocybe invasa</i>	90
Bảng 3.12:	Kết quả phòng trừ loài Ong đen <i>Leptocybe invasa</i> bằng bẫy dính.....	91
Bảng 3.13:	Kết quả phòng trừ loài Ong đen <i>Leptocybe invasa</i>	94
Bảng 3.14:	Tỷ lệ bị hại và chỉ số bị hại do loài Ong đen <i>Leptocybe invasa</i>	95
Bảng 3.15:	Thành phần các chủng vi khuẩn nội sinh	98
Bảng 3.16:	Đặc điểm các chủng vi khuẩn nội sinh bạch đàn	100
Bảng 3.17:	Tỷ lệ chết của ong trưởng thành	105
Bảng 3.18:	Hiệu quả kích kháng ong hại bạch đàn của nấm Bạch cương (chủng Bb3) (thí nghiệm sau 3 tháng).....	108
Bảng 3.19:	Kết quả phòng trừ loài OĐGUBBĐ (<i>L. invasa</i>).....	110

DANH MỤC HÌNH ẢNH

Hình	Tên hình	Trang
Hình 1.1:	Bản đồ phân bố loài <i>Leptocybe invasa</i> trên thế giới và năm xuất hiện.....	16
Hình 2.1:	Cây ở RT bị hại cấp 0	41
Hình 2.2:	Cây ở RT bị hại cấp 1	41
Hình 2.3:	Cây ở RT bị hại cấp 2	42
Hình 2.4:	Cây ở RT bị hại cấp 3	42
Hình 2.5:	Cây ở RT bị hại cấp 4	42
Hình 2.6:	Cây con ở VU bị hại cấp 0.....	44
Hình 2.7:	Cây con ở VU bị hại cấp 1	44
Hình 2.8:	Cây con ở VU bị hại cấp 2.....	45
Hình 2.9:	Cây con ở VU bị hại cấp 3.....	45
Hình 2.10:	Cây con ở VU bị hại cấp 4.....	45
Hình 2.11:	Mẫu côn trùng chết do nấm <i>B. bassiana</i> hại thu ngoài hiện trường	55
Hình 3.1:	Trưởng thành cái đang tìm vị trí đẻ trứng.....	58
Hình 3.2:	Vị trí trưởng thành cái đẻ trứng sau 60 đến 120 phút	59
Hình 3.3:	Vị trí trưởng thành cái đẻ trứng từ 4 đến 6 ngày	59
Hình 3.4:	Vị trí trưởng thành cái đẻ trứng từ 16 đến 19 ngày	59
Hình 3.5:	Vị trí trưởng thành cái đẻ trứng từ 50 đến 58 ngày	59
Hình 3.6:	Vị trí trưởng thành cái đẻ trứng từ 98 đến 112 ngày	59
Hình 3.7:	Vị trí trưởng thành cái đẻ trứng từ 120 đến 136 ngày	59
Hình 3.8:	Cây bạch đàn ở.....	61
Hình 3.9:	Giai đoạn 1	61
Hình 3.10:	Giai đoạn 2	61
Hình 3.11:	Giai đoạn 3	61
Hình 3.12:	Giai đoạn 4	61
Hình 3.13:	Giai đoạn 5	61

Hình 3.14: Phân bố loài OĐGUBBĐ (<i>L. invasa</i>) gây u bướu bạch đàn ở Việt Nam	65
Hình 3.15: Bạch đàn	67
Hình 3.16: Bạch đàn	67
Hình 3.17: Bạch đàn bị hại trung bình ở RT dưới 2 năm tuổi	68
Hình 3.18: Bạch đàn bị hại nặng	68
Hình 3.19: Trưởng thành cái	70
Hình 3.20: Trưởng thành đực	70
Hình 3.21: Râu đầu trưởng thành đực	70
Hình 3.22: Râu đầu trưởng thành cái	70
Hình 3.23: Cánh trước trưởng thành cái	70
Hình 3.24: Cánh trước trưởng thành đực	70
Hình 3.25: Cánh sau trưởng thành cái	70
Hình 3.26: Cánh sau trưởng thành đực	70
Hình 3.27: Phía dưới bụng trưởng thành cái	70
Hình 3.28: Phía dưới bụng trưởng thành đực	70
Hình 3.29: Chân sau trưởng thành cái	70
Hình 3.30: Chân sau trưởng thành đực	70
Hình 3.31: Trứng	71
Hình 3.32: Sâu non	71
Hình 3.33: Nhộng	71
Hình 3.34: Vòng đời của loài OĐGUBBĐ (<i>L. invasa</i>)	74
Hình 3.35: Vòng đời của loài OĐGUBBĐ (<i>L. invasa</i>)	76
Hình 3.36: Trưởng thành cái đang đẻ trứng và dùng chân sau vuốt 2 bên bụng	79
Hình 3.37: Vị trí đẻ trứng và vị trí sâu non	79
Hình 3.38: Kích thước, hình thái	79
Hình 3.39: Nhộng	79
Hình 3.40: Thời gian sống của ong trưởng thành	82
Hình 3.41: Nhện linh miêu	87
Hình 3.42: Ong vàng mắt nâu	88
Hình 3.43: Ong vàng mắt nâu	89

Hình 3.44: Ong nâu mắt đỏ	89
Hình 3.45: Biểu đồ Gaussen - Walter và Mật độ ong trưởng thành	90
Hình 3.46: Bầy dính màu vàng	93
Hình 3.47: Bầy dính màu đỏ	93
Hình 3.48: Bầy dính màu xanh lá cây	93
Hình 3.49: Bầy dính màu trắng	93
Hình 3.50: Bầy dính màu xanh	93
Hình 3.51: Bạch đàn U6	96
Hình 3.52: Bạch đàn UE23	96
Hình 3.53: Bạch đàn UC1	97
Hình 3.54: Bạch đàn CU90	97
Hình 3.55: Bạch đàn TQ3229	97
Hình 3.56: Ảnh các chủng VKNS bạch đàn	101
Hình 3.57: Chủng khuẩn KB2 khi nhuộm gram (mũi tên màu cam	102
Hình 3.58: Chủng khuẩn KB6 khi nhuộm gram (mũi tên màu trắng là trực khuẩn, mũi đỏ là bào tử).....	103
Hình 3.59: Chủng khuẩn KB6 khi nhuộm gram	103
Hình 3.60: Bào tử dính.....	104
Hình 3.61: Sợi nấm trên	104
Hình 3.62: Ong chết do nhiễm nấm Bb	106
Hình 3.63: Ong bị nấm Bb phủ trắng.....	106
Hình 3.64: Bào tử trên kính hiển vi.....	106
Hình 3.65: Hạt giống bạch đàn nảy mầm trên hệ sợi Bb	107
Hình 3.66: Tưới nấm Bb cho hạt bạch đàn	107
Hình 3.67: Đối chứng (Nước cất)	107
Hình 3.68: Nấm Bb phân lập từ cây con.....	107
Hình 3.69: Kiểm tra nước khử trùng.....	107
Hình 3.70: Nấm Bb trên lá, cành non và rễ cây bạch đàn sau 3 tháng	107
Hình 3.71: Cây bạch đàn.....	109
Hình 3.72: Cây bạch đàn đối chứng.....	109

MỞ ĐẦU

1. Tính cấp thiết của luận án

Bạch đàn thuộc họ Sim (Myrtaceae) được gây trồng rộng rãi và phổ biến ở hơn 120 nước trên thế giới với diện tích hơn 20 triệu ha chủ yếu ở Braxin, Trung Quốc, Chi lê, Uruguay, Pháp, Tây Ban Nha, ... Ở Braxin là quốc gia có diện tích trồng bạch đàn lớn nhất thế giới (xấp xỉ 3,5 triệu ha) tiếp đó là đến Trung Quốc với 2,5 triệu ha (Wang, 2012) [121]. Trong khu vực Đông Nam Á, Thái Lan là nước đứng đầu về rừng trồng bạch đàn với diện tích 400.000 ha, Indonesia 130.000 ha, Malaysia xấp xỉ 5.000 ha (Simon, 2012) [108]. Theo Quyết định số 3322/QĐ-BNN-TCLN của Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn ngày 28/7/2014 về việc công bố hiện trạng rừng trồng toàn quốc năm 2013, tính đến ngày 31/12/2013 tổng diện tích rừng của cả nước là 13,954 triệu ha, với tổng diện tích rừng trồng là 3.556.294 ha (Bộ NN và PTNT, 2014) [4], trong đó Bạch đàn urô (*Eucalyptus urophylla*) là: 57.693,7 ha; Bạch đàn camal (*E. camaldulensis*) là: 38.165,2 ha; bạch đàn lai (*E. urophylla x E. camaldulensis*) 14.477,4 ha; bạch đàn khác (*Eucalyptus* spp.) là: 52.985,5 ha.

Cây Bạch đàn là loài cây có nhiều đặc tính nổi bật như sinh trưởng nhanh, có thể sống và phát triển trên đất trống đồi núi trọc, đất thoái hoá, cằn cỗi và nghèo dinh dưỡng; thích hợp với nhiều vùng sinh thái, chi phí đầu tư trồng thấp và gỗ bạch đàn là nguồn nguyên liệu cơ bản đang được ưa chuộng trong ngành công nghiệp: giấy và bột giấy, dăm xuất khẩu, công nghiệp chế biến và ngoài ra tinh dầu bạch đàn còn được sử dụng làm thuốc (Campinhos, 1999) [31]. Chính vì vậy theo Quyết định số 16/QĐ-BNN cây bạch đàn đã được xác định là loài cây chủ lực, chủ yếu trồng rừng sản xuất, cung cấp nguyên liệu cho ngành công nghiệp chế biến ở 9 vùng sinh thái Lâm nghiệp phía Việt Nam (Bộ NN và PTNT, 2005) [1].

Những năm gần đây bạch đàn đã và đang bị các loài sâu, bệnh gây hại nghiêm trọng như loài: Ong đen gây u bướu bạch đàn (OĐGUBBĐ), ong gây u bướu phiến lá, xén tóc đục thân, xén tóc gặm vỏ, sâu đục thân, sâu róm, rệp, bọ hung nâu nhỏ, sâu cuốn lá, sâu kèn bó củi, và mối ... trong đó các loài gây hại trên, loài OĐGUBBĐ gây hại mạnh trên bạch đàn ở các vườn ươm và rừng trồng cây bạch đàn dưới 2 tuổi ở các tỉnh Đông Nam Bộ gây thiệt hại lớn về kinh tế và ảnh hưởng đến kế hoạch trồng rừng của nhiều địa phương (Phạm Quang Thu, 2011) [15]. Loài ong này gây u bướu trên gân lá, cuống lá và chồi non dẫn tới biến dạng lá, chồi làm cho cây còi cọc chậm phát triển, khi hại nặng có thể làm chết cây. Ngoài ra khi cây bị OĐGUBBĐ còn làm giảm chiều cao, giảm chất lượng gỗ và năng suất rừng trồng (Phạm Quang Thu, 2004) [12]. Đến nay, loài OĐGUBBĐ không chỉ thấy ở các tỉnh phía Nam mà đã xuất hiện ở hầu khắp các địa phương trên cả nước, gây hại trên diện rộng làm nhiều người dân, các đơn vị trồng rừng lo ngại và phân vân về việc đưa loài cây này vào lựa chọn trồng rừng.

Theo công văn số 35/CCKL-QLBVR ký ngày 06 tháng 03 năm 2013 của Chi cục Kiểm Lâm tỉnh Phú Thọ, về việc loài OĐGUBBĐ ở vườn ươm và rừng trồng dưới 2 tuổi ở huyện Phù Ninh, Tam Nông và Đoan Hùng, chúng làm ảnh hưởng đến khả năng sinh trưởng và phát triển của cây, thậm chí làm chết cây (Chi cục Kiểm lâm tỉnh Phú Thọ, 2013) [5].

Từ trước đến nay ở Việt Nam chưa có công trình nghiên cứu nào về biện pháp phòng trừ loài OĐGUBBĐ này. Để có cơ sở khoa học quản lý loài Ong này tìm hiểu xác định đặc điểm hình thái, sinh học, sinh thái học và biện pháp phòng trừ để có giải pháp ngăn chặn kịp thời sự lây lan và phá hại của chúng là vấn đề rất quan trọng và cần thiết.

Xuất phát từ những vấn đề trên, luận án “**Nghiên cứu đặc điểm sinh vật học và một số biện pháp phòng trừ loài Ong đen (*Leptocybe invasa* Fisher & La Salle) gây u bướu bạch đàn tại một số địa điểm ở miền Bắc Việt Nam**” là rất cần thiết, có ý nghĩa cả về lý luận khoa học và thực tiễn.

2. Mục tiêu nghiên cứu

2.1. Mục tiêu tổng quát

Xác định được cơ sở khoa học cho một số biện pháp phòng trừ loài OĐGUBBĐ ở miền Bắc Việt Nam.

2.2. Mục tiêu cụ thể

- Xác định được phân bố, tình hình gây hại của loài OĐGUBBĐ ở Việt Nam.
- Xác định được một số đặc điểm hình thái, sinh học và sinh thái của loài OĐGUBBĐ.
- Xác định được một số biện pháp phòng trừ loài OĐGUBBĐ có hiệu quả.

3. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

3.1. Đối tượng nghiên cứu

- Loài OĐGUBBĐ (*Leptocybe invasa* Fisher & La Salle).
- Rừng trồng Bạch đàn urô (*Eucalyptus urophylla*), Bạch đàn camal (*E. camaldulensis*) và bạch đàn lai (*E. urophylla* x *E. camaldulensis*) dưới 2 năm tuổi tại 9 vùng sinh thái.
- Bạch đàn dòng U6 ở vườn ươm và rừng trồng dưới 2 năm tuổi.

3.2. Phạm vi nghiên cứu

Luận án tập trung đi sâu nghiên cứu về đặc điểm hình thái, thời gian phát triển của các pha và vòng đời, tập tính, sinh thái và một số biện pháp phòng trừ loài OĐGUBBĐ.

4. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn của luận án

4.1. Ý nghĩa khoa học

- Xác định phân bố và tình hình gây hại của loài OĐGUBBĐ.
- Mô tả chi tiết các đặc điểm hình thái, sinh học và sinh thái của loài OĐGUBBĐ.
- Xác định một số biện pháp phòng trừ loài OĐGUBBĐ bằng bẫy dính, Vi khuẩn nội sinh, nấm *Beauveria bassiana*; từ đó làm cơ sở khoa học của giải pháp quản lý tổng hợp sâu hại bạch đàn, góp phần phát triển lâm nghiệp ở Việt Nam.

4.2. Ý nghĩa thực tiễn

Kết quả nghiên cứu luận án đưa ra giải pháp giám sát, phòng và chống loài OĐGUBBĐ.

5. Những đóng góp mới của luận án

- Xác định được phân bố và đánh giá mức độ hại của loài OĐGUBBĐ ở Việt Nam.
- Xác định được đặc điểm hình thái, sinh học và sinh thái cơ bản của loài OĐGUBBĐ.
- Đề xuất được khả năng sử dụng một số biện pháp phòng chống loài OĐGUBBĐ ở Việt Nam và đặc biệt là ứng dụng giải pháp nội sinh hóa nấm *Beauveria bassiana* vào cây bạch đàn.

Chương 1

TỔNG QUAN VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU

1.1. Tình hình nghiên cứu trên thế giới

1.1.1. Nghiên cứu về thành phần loài sâu hại bạch đàn

- **Nhóm sâu hại lá**

Theo tác giả White (1970) [122] xác định rầy hại lá bạch đàn bao gồm có giống *Cardiaspina* và *Glycaspis* thuộc họ Psyllidae, họ phụ Spondyliaspidae, bộ Homoptera, phân họ này có 10 giống, trong đó có giống *Glycaspis* đây là giống lớn có 140 loài, giống *Ctenarytaina* có 25 loài. Các giống rầy này phân bố khắp, chúng gây hại các loài bạch đàn *E. blakelyi*, *E. camaldulensis*, *E. delegatensis*, *E. globulus*, *E. grandis*, *E. obliqua*, *E. regnans*, *E. saligna*, *E. tereticornis*, *E. viminalis*.

Một số loài Bộ que gây hại lá bạch đàn gồm có loài *Ctenomorphodes tessulatus*, *Didymuria violescens*, *Podacanthus wilkinsoni*, các loài này thuộc họ Phasmatidae. Bộ que có đặc điểm giống cành nhánh cây hoặc lá cây, chúng phân bố rộng trên thế giới, nhiều loài ở vùng nhiệt đới, chúng gây hại cho cây trồng và khi gây hại nhiều có thể làm chết cây (Borrer and Delong, 1971) [27].

Kết quả nghiên cứu của Gullan and Vranjic (1991) [48], xác định loài rệp sáp hại lá bạch đàn trong giống *Eriococcus* có 2 loài *E. coriaceus* và *E. confusus* thuộc họ Eriococcidae, bộ Homoptera, trong đó loài *E. coriaceus* phân bố tại Queensland, New South Wales, Victoria, và New Zealand; loài *E. confusus* phân bố tại New South Wales, tiểu bang Victoria, Tasmania, Nam Úc. Các loài rệp này gây hại các loài bạch đàn như: *E. amygdalina*, *E. camaldulensis*, *E. globulus*, *E. grandis*, *E. gunnii*, *E. nitens*, *E. obliqua*, *E. pilularis*, *E. regnans*, *E. saligna*, *E. tereticornis*, *E. viminalis*.

Theo tác giả Allen and Keller (1991) [19] xác định loài sâu hại lá *Uraba lugens* Walker, thuộc họ Nolidae, bộ Cánh vảy (Lepidoptera), sâu non gây hại trên cây bạch đàn ở tất cả các tiểu bang của , ngoại trừ ở phía Bắc. Đây là một trong những loài sâu hại phổ biến nhất ở (Elliott and Little, 1984) [40] và gây hại khắp cả nước ngoại trừ vùng phía Nam (Harris, 1974) [52]. Sau đó phát hiện loài sâu gây hại lan rộng ở phía Tây ở Auckland, đặc biệt vùng ngoại ô xung quanh sân bay quốc tế Auckland năm 2001 (Ross, 2003) [100].

Nghiên cứu của Deborah (1996) [34], mô tả giống sâu ăn lá *Doratifera*, giống sâu này là nguyên nhân gây hại nghiêm trọng bạch đàn ở rừng tự nhiên, rừng trồng và cây trồng đường phố. Ngoài ra loài sâu này ăn lá tất cả các loài bạch đàn và một số chi khác cùng với họ của bạch đàn như: *Lophostemon*, *Angophora*, *Melaleuca* và một số cây ăn quả khác.

Thành phần loài sâu gây hại lá bạch đàn làm ảnh hưởng đến sinh trưởng và phát triển của cây đã được nghiên cứu ở một số nước nhiệt đới gồm có 17 loài: *Chrysophtharta* sp., *Paropsis* sp., *Gonipterus scutellatus*, *Hypomeces squamosus*, *Anomala* sp., *Atta* sp., *Pergia affinis*, *Eupseudosoma* sp., *Buzura suppressaria*, *Thyrinteina amobia*, *Spodoptera litura*, *Nystalae nyseus*, *Ctenomorphodes tessulatus*, *Phylacteophaga eucalypti*, *Perthida glyphopa*, *Uraba lugens* và *Strepsicrates rothia* và có 3 loài sâu trích nhựa: *Amblypelta cocophaga*, *Helopeltis* sp. và *Cardiaspina* sp. (Speight and Wylie, 2001) [109].

Loài rầy *Glycaspis brimblecombei* đã gây hại thành dịch ảnh hưởng nghiêm trọng chúng làm cho cây bạch đàn rụng lá ở , chủ yếu loài Bạch đàn camal *E. camaldulensis* ngoài ra còn gặp trên các loài bạch đàn khác như: *E. rudis*, *E. globulus*, *E. diversicolor*, *E. sideroxylon*, *E. nicholii*, *E. lehmannii*, *E. blakelyi*, *E. nitens*, *E. dealbata*, *E. bridgesiana*, *E. brassiana*, *E. mannifera* (Moore, 1970 [84]; Brennan *et al.*, 1999 [28]; Brennan *et al.*, 2001 [29]).

Hiện nay, loài Rầy *G. brimblecombei* này phân bố rộng rãi và đã được phát hiện ở California, Mỹ (1998), Mexico (2000), đảo Hawaii (2001), Chile (2002), Braxin và Mauritius (2003), Madagascar (2004), Argentina (2005), Ecuadoro (2007), Venezuela (2007), Peru và Iberian Peninsula (2008), Morocco (2009), Ý (2010), Pháp (2011) và ở Trung Đông năm 2013 (Peris-Felipo *et al.*, 2010) [95].

Trong những năm gần đây đã phát hiện 5 loài sâu ngoại lai hại lá bạch đàn được xếp vào danh sách những loài gây thiệt hại nghiêm trọng đối với rừng trồng bạch đàn trên toàn thế giới là loài OĐGUBBĐ (*L. invasa*), ong gây u bướu phiến lá *Ophelimus maskelli*, Bọ xít *Thaumastocoris peregrinus*, Rầy *G. brimblecombei* và Cầu cầu *Gonipterus* sp. (Simon, 2012) [108]. Tại , bạch đàn cũng thường bị loài côn trùng đa thực gây hại, những loài côn trùng ăn lá là nguyên nhân làm giảm bớt độ che phủ của bạch đàn tại các vùng ngoại ô và các khu đô thị (Jacobs, 1955) [59].

Theo FAO (2012) [43], loài Rầy *G. brimblecombei* chích hút hại bạch đàn là loài bản địa của , sau đó lây lan sang Châu Mỹ, Châu Âu, Mỹ La Tinh và Bắc Mỹ. Triệu chứng gây hại của trưởng thành là chích hút nhựa cây ở các vị trí lá non, cành non và tạo ra dịch ngọt bên ngoài mặt lá tạo điều kiện cho nấm bồ hóng phát triển; nhộng hình nón, màu trắng bao bọc bên ngoài. Những cây bạch đàn bị Rầy *G. brimblecombei* gây hại nặng dễ bị loài thứ cấp phát sinh gây hại như loài Xén tóc *Phoracantha* sp., cây bị hại nặng sẽ bị rụng lá và dẫn đến chết cây (Santana and Burckhardt, 2007 [103]; Wilcken *et al.*, 2003 [123]). Loài *G. brimblecombei* này chỉ gây hại bạch đàn và một số loài cây khác như *Syncarpia laurifolia* và *Angophora intermedia*, thuộc họ sim Myrtaceae (Duffy, 1963 [38]; Kliejunas *et al.*, 2003 [71]; Simon, 2003 [107]).

Giống ong *Perga* ăn lá bạch đàn bao gồm các loài *P. affinis affinis*, *P. affinis insularis*, *P. dorsalis* và *P. schiodtei*, thuộc họ Pergidae, bộ

Hymenoptera. Trong đó, loài Ong *P. affinis* phân bố ở Tây Úc, Nam , bang Victoria, New South Wales và Nam Queensland; loài Ong *P. affinis insularis* ở Tasmania; loài Ong *P. dorsali* ở phía Nam Úc, bang Victoria và New South Wale; loài Ong *P. schiodtei* còn được ghi nhận ở Tây Úc. Các loài Ong này gây hại lá các loài bạch đàn gồm: *E. amygdalina*, *E. blakelyi*, *E. camaldulensis*, *E. globulus* *E. grandis*, *E. melliodora*, *E. nitens*, *E. oblique*, và *E. viminalis* (Macdonald and Ohmart, 1993 [77]; Phillips, 1996 [96]; Elliott *et al.*, 1998 [41]).

Tại Úc có trên 100 loài thuộc họ Chrysomelidae, bộ Cánh cứng: (Coleoptera), chúng hại lá bạch đàn gồm có giống *Chrysophtharta* có 3 loài: *Chrysophtharta agricola*, *C. bimaculata* và giống *Paropsis* có 3 loài: *P. atomaria*, *P. charybdis*, *P. delittlei*, trong đó ở Tasmania có 36 loài (Little, 1983) [75] và bộ cánh cứng hại lá trong một năm có 2 hoặc trên 2 thế hệ, các loài khác có 5 thế hệ (Phillips, 1996 [96]; Elliott *et al.*, 1998 [41]).

Theo kết quả điều tra thành phần sâu hại rừng trồng ở Kenya đã phát hiện 1 loài bộ cánh cứng gây hại chính bạch đàn là loài *Gonipterus scutellatus*, thuộc họ Curculionidae, bộ Coleoptera. Loài *G. scutellatus* gây hại các dòng bạch đàn lai ES, ET, EU, GC14, GC514, GC540, GC581, GC785, GC784, GU8, TAG5 và GC522, loài này phân bố rộng ở vùng trồng bạch đàn trên cao nguyên Kenya và gây hại nguy hiểm cho bạch đàn ở hầu hết các quốc gia trồng bạch đàn, đặc biệt ở Úc nơi chúng xuất hiện đầu tiên ở đảo Tasmania, đã ghi nhận trứng của loài *G. scutellatus* được tìm thấy ở 7 loài bạch đàn tự nhiên bao gồm các loài có giá trị kinh tế như *E. globulus* và *E. viminalis* đây là những cây chủ ưa thích của chúng. Loài *G. scutellatus* gây hại ở giai đoạn trưởng thành và sâu non, chúng ăn biểu bì và gân lá gây thiệt hại lớn cho bạch đàn. Mối *Odontotermes* spp. và *Mactotermes* spp., thuộc họ Termitidae, bộ Isoptera gây hại các dòng bạch đàn EG, ES, EU, GC3, GC581,

GC796 ở Meru, Timboroa, Karura hại nặng nhất ở Meru (Mutitu. *et al.*, 2008b) [87].

Nguy cơ về dịch hại đối với việc nhập khẩu gỗ và ván dăm của 18 loài bạch đàn từ Úc vào Mỹ được xác định có loài *Chrysophtharta agricola*, *C. bimaculata*, *Paropsis atomaria*, *P. charybdis*, *P. delittlei* (Kliejunas *et al.*, 2003) [71].

- **Nhóm sâu hại thân, cành**

Các loài sâu gây hại thân, cành cây bạch đàn đã được nghiên cứu ở một số nước nhiệt đới đã xác định sâu hại vỏ 1 loài: *Indarbela quadrinnotata*; sâu đục thân và đục vỏ 10 loài: *Agrilus* sp., *Phoracantha semipunctata*, *Anoplophora* sp., *Celosterna scabrator*, *Apate* sp., *Sinoxylon* sp., *Platypus* sp., *Xyleborus* sp., *Macrotermes* sp. và *Odontotermes* sp. (Speight and Wylie, 2001) [109].

Một số loài sâu gây hại bạch đàn như loài Xén tóc *Phoracantha semipunctata* và *P. recurva*, Bọ cánh cứng *Trachymela tincticollis*, Sâu đục thân *Coryphodema tristis* (Wingfield *et al.*, 2008) [124].

Nghiên cứu của Tooke (1935) [117] và Chararas (1969) [32] có loài Xén tóc *P. semipunctata* là loài bản địa của Úc, chủ yếu phá hại cành, các cây bạch đàn bị gãy đổ và ở các khu khai thác gỗ. Tuy nhiên, loài *P. semipunctata* đã gây hại bạch đàn ở Nam và Trung Phi, lưu vực Địa Trung Hải và gần đây là ở bang California, chúng có thể gây hại nặng và làm chết hàng nghìn cây (Chararas, 1969 [32]; Drinkwater, 1975 [37]; Ivory, 1977 [58]; González, 1986 [46]; Hanks *et al.*, 1995 [51]). Sự bùng nổ về mật độ loài *P. semipunctata* là do chưa phát hiện được các loài thiên địch và kết hợp với trồng rừng bạch đàn trên quy mô lớn. (Paine *at el.*, 1993) [93]. Loài *P. semipunctata* còn lây lan do nhập khẩu gỗ và thùng gỗ làm từ gỗ cây bạch đàn bị gây hại từ Úc (Stanaway *et al.*, 2001) [110].

Theo kết quả nghiên cứu của Wang (1995) [120] xác nhận giống xén tóc *Phoracantha* được tìm thấy ở dãy Darling Range và ở phía Bắc Dandalup. Loài xén tóc này gây hại đã trở thành một đại dịch lớn gây ảnh hưởng đến kinh tế và kế hoạch trồng bạch đàn ở nhiều nơi có khí hậu ôn đới và nhiệt đới (Amman and Ryan, 1991 [20]; FAO, 2009 [42]) bao gồm Tunisia (Chararas, 1969) [32], Nam Phi (Drinkwater, 1975) [37], Zambia (Ivory, 1977) [58], Uruguay (Morelli and Sanchez, 2002 [85]), Nam Châu Âu và California (Scriven *et al.*, 1986) [104].

Kết quả nghiên cứu của Froggatt (1926) [45] loài mọt hại gỗ bạch đàn gồm có loài *Austroplatypus incompertus*, *Platypus australis*, *P. subgranosus*, *P. tuberculosus*, thuộc họ Platypodidae, bộ Cánh cứng Coleoptera; các loài mọt như: *Amasa truncatus*, *Ambrosiodmus compressus*, *Xyleborus perforans*; *Xylosandrus solidus*, thuộc họ Scolytidae, bộ Cánh cứng Coleoptera; các loài cánh cứng như *Atractocerus crassicornis*, *A. kreuslerae*, *Atractocerus* sp., thuộc họ Lymexylidae, bộ Cánh cứng (Coleoptera). Trong đó có hai loài gây hại bạch đàn nghiêm trọng nhất ở Úc là loài *P. subgranosus* cần 2 đến 3 năm để hoàn thành 1 thế hệ, riêng loài *A. incompertus* cần ít nhất 4 năm mới hoàn thành, ở các giai đoạn phát triển khác nhau nên khả năng gây hại không giống nhau (Neumann and Harris, 1974) [89].

Các loài Xén tóc hại bạch đàn gồm có: *Callidiopsis scutellaris*, *Coptocercus rubripes*, *Coptocercu* sp., *Epithora dorsalis*, *Hesthesis cingulata*, *Macrones rufus*, *Phlyctaenodes pustulosus*, *Phoracantha acanthocera*, *P. mastersi*, *P. odewahni*, *P. punctipennis*, *P. (=Tryphocaria) solida*, *P. tricuspis*, *Scolecobrotus westwoodi*, *Tessaromma undatum*, *Zygocera canosa*, thuộc họ Cerambycidae, bộ cánh cứng (Coleoptera) (Taylor, 1951) [113]. Tác giả này đã xác định loài xén tóc đục thân *Phoracantha recurva* và *P. semipunctata* phổ biến ở New South Wales, chúng

gây hại phổ biến một số loài bạch đàn và một số cây khác thuộc họ Myrtaceae. Ở đảo Tasmania cây bạch đàn bị gây hại nặng và có thể làm chết cây, sâu non ít nhất có 5 tuổi trước khi vào nhộng trong gỗ, số lượng lớn trưởng thành xuất hiện vào năm thứ 2 để gây hại (Elliott *et al.*, 1998) [41].

Loài Xén tóc *Hesthesis cingulata* sâu non đục thân gây hại bạch đàn, hang đào hình xoắn tròn ốc cắt đứt gốc cây theo mặt đất (Elliott and Little) 1984 [40]. Theo kết quả nghiên cứu của Moore (1966) [83], cho rằng loài *H. cingulata* gây hại loài bạch đàn *E. pilularis* và loài bạch đàn *E. globulus* là cây ưa thích của xén tóc gây hại ở đảo Tasmania (Elliott and Little, 1984) [40]. Xén tóc trưởng thành đẻ trứng vào giữa tháng 10 và tháng 1 năm sau, trưởng thành vũ hóa vào giữa tháng 9 và tháng 12 (Moore, 1966) [83]. Theo kết quả nghiên cứu của Wang, (1995) [120], tại Úc giống Xén tóc *Phoracantha* đục thân nhiều loài cây bạch đàn, có 40 loài bao gồm tất cả các giống mà trước đây thuộc giống *Tryphocaria*. Cũng theo Wang (1995) [120] cho rằng xén tóc đục thân trong giống *Phoracantha* có thể được chia thành 2 nhóm dựa trên đặc điểm sinh học của chúng (1). Xén tóc sống trên cây chết gồm có loài *P. semipunctata*, *P. recurva*, *P. tricuspis* và *P. punctata*; (2) Xén tóc gây hại đến cây sống gồm có loài *P. acanthoceras*, *P. master*, *P. frenchi*, *P. impavida*, *P. synonyma*, *P. solida* and *P. odewahni*. Trong khi đó giống xén tóc *Tryphocaria* hại thân những cây sống. Clark (1925) [33], báo cáo rằng giống xén tóc *Phoracantha* xuất hiện dành phần lớn thời gian phát triển trong lớp tượng tầng và gỗ giác, trong khi đó xén tóc thuộc giống *Tryphocaria* rất ít thời gian sống trong gỗ giác.

Theo kết quả nghiên cứu của Elliott and Little (1984) [40] các loài sâu đục thân gây hại bạch đàn tại đảo Tasmania gồm có loài *Abantiades latipennis*, *Aenetus eximius*, *A. ligniveren*, *A. aradiseus* và loài *Zelotypia stacyi*, thuộc họ

Hepialidae, bộ Cánh phấn (Lepidoptera); Các loài sâu *Endoxyla cinereus*, *Endoxyla* spp., thuộc họ Cossidae, bộ Cánh phấn (Lepidoptera).

Các loài sâu thuộc họ Hepialidae, có trên 150 loài ở Úc, sâu non loài *Abantiades* sp., ăn bên ngoài cây (Elliott and Little, 1984) [40], sâu non loài *Aenetus* spp., đào đường hầm theo phương thẳng đứng ở giữa thân cây và đường hầm nằm ngang liên kết với mặt bên thân cây và lồi vào đường hầm gần vị trí phân nhánh của cành cây (Elliott and Little, 1984) [40]. Trưởng thành của giống *Aenetus* xuất hiện vào mùa xuân và đầu mùa hè. Kết quả nghiên cứu của Froggatt (1923) [44] sâu non của loài *Aenetus lignivorus* hại thân cây bạch đàn và một số loài cây khác thuộc họ Myrtaceae. Theo Tindale (1953) [114], loài *A. paradiseus* xuất hiện ở bạch đàn non ở đảo Tasmania, trong quá trình tía thưa rừng non phát hiện côn trùng ở bên trong thân cây. Trong khi họ Hepialidae không gây ảnh hưởng đến sự phát triển cây non, những loài phụ thuộc họ Hepialidae chỉ gây hại cây nhỏ khác nhau có đường kính dưới 2,54 cm đến 10,16 cm và dự đoán vòng đời loài *A. paradiseus* cần đến 2 đến 3 năm và mô tả mối liên quan giữa loài *A. latipennis* hại rễ của loài *E. obliqua* và loài *E. regnans* ở đảo Tasmania, nơi sống ưa thích của loài *A. latipennis* xuất hiện ở rừng bạch đàn tái sinh (Tindale, 1953 [114]; Kile *et al.*, 1979 [68]).

Hiện nay có khoảng 60 loài thuộc giống *Endoxyla* xuất hiện ở Úc, trong đó có loài *Endoxyla cinereus* Tepper (Monteith, 2000) [82], loài *E. cinereus* thường thường xuất hiện dọc theo bờ biển Queensland bao gồm cả ngoại ô Brisbane nơi chúng gây hại ở công viên và các khu vườn.

Một số loài mọt cám làm chết bạch đàn gồm có loài *Lyctus brunneus*, *L. costatus*, *L. discedens*, *L. parallellocollis*, *Minthea rugicollis*, thuộc họ Lyctidae, bộ Coleoptera. Một số đặc điểm của 3 họ mọt Lyctidae, Bostrichidae và Anobiidae thường được gọi là mọt cám vì sâu non của chúng

làm biến đổi màu của gỗ và phủ bột tập trung hoặc phân của sâu non viên tròn (Ebeling, 1975) [39].

Theo kết quả nghiên cứu của Kliejunas và đồng tác giả (2003) [71], các loài côn trùng thuộc bộ Cánh cứng (Coleoptera) và bộ Cánh vảy (Lepidoptera) hại 18 loài bạch đàn từ Úc vào Mỹ bằng đường nhập khẩu gỗ bạch đàn gồm có loài các loài *Platypus australis*, *P. subgranosus*, *P. tuberculosus*, *Amasa truncates*, *Ambrosiodmus compressus*, *Xyleborus perforans*, *Xylosandrus solidus*, *Atractocerus crassicornis*, *A. kreuslerae*, *Atractocerus* sp., *Callidiopsis scutellaris*, *Coptocercus* sp., *C. rubripes*, *Epithora dorsalis*, *Hesthesis cingulata*, *Macrones rufus*, *Phlyctaenodes pustulosus*, *Phoracantha acanthocera*, *P. mastersi*, *P. odewahni*, *P. punctipennis*, *P. solida*, *P. tricuspis*, *Scolecobrotus westwoodi*, *Tessaromma undatum*, *Zygocera canosa*, *Abantiades latipennis*, *Aenetus eximius*, *A. ligniveren*, *A. paradiseus*, *Zelotypia stacyi*, *Endoxyla cinereus*, *Endoxyla* sp., *Lyctus brunneus*, *L. costatus*, *L. discedens*, *L. parallelcollis*, *Minthea rugicollis*, *Bostrychopsis jesuita*, *Mesoxylion collaris*, *Sinoxylon anale*, *Xylion cylindricus*, *Xylobosca bispinosa*, *Xylodeleis obsipa*, *Xylopsocus gibbicollis*, *Xylothrips religiosus*, *Xylotillus lindi*.

- **Nhóm sâu hại rễ**

Theo kết quả nghiên cứu của Speight and Wylie (2001) [109] xác định có 4 loài sâu hại rễ gồm: *Lepidiota* sp., *Coptotermes* sp., *Macrotermes* sp. và *Macrotermes* sp. ở một số nước nhiệt đới.

Ở Ấn Độ rừng trồng bạch đàn có 6 loài mối gây hại rễ và làm chết cây trong đó có 4 loài gây hại chính là *M. obesi*, *Odontodermes ceylonicus*, *O. guptai* và *O. roonwall* (Nair and Varma, 1981) [88]; Giống mối *Coptotermes* gây hại rừng trồng bạch đàn ở Châu Á, Úc và Mỹ (Mariau *et al.*, 1992) [79].

Phân họ Termitidae có 1 giống *Amitermes* và giống *Microcerotesmes* gây hại bạch đàn chủ yếu ở Tây Phi (Roonwal, 1970) [99].

Theo kết quả đánh giá của Kliejunas và đồng tác giả (2003) [71] xác định các loài mối hại rẫy và các sản phẩm khác của bạch đàn gồm có các loài sau: *Porotermes adamsoni*, *Mastotermes darwiniensis*, *Neotermes insularis*, *Kalotermes rufinotum*, *K.banksiae*, *Ceratokalotermes spoliator*, *Glyptotermes tuberculatus*, *Bifiditermes condonensis*, *Cryptotermes primus*, *C.brevis*, *C.domesticus*, *C.dudleyi*, *C.cynocephalus*, *Schedorhinotermes intermedius intermedius*, *S. actuosus*, *S.breinli*, *S.seclusus*, *S.reticulates*, *Heterotermes ferox*, *H. paradoxus*, *Coptotermes acinaciformis*, *C.frenchi*, *C. lacteus*, *C. raffrayi*, *Microcerotermes boreus*, *M. distinctus*, *M. implicadus*, *M. nervosus*, *M. turneri*, *Nasutitermes exitiosis*.

1.1.2. Thành phần, phân bố và mức gây hại của loài Ong đen gây u bướu bạch đàn

1.1.2.1. Thành phần loài

Theo kết quả nghiên cứu của Beardsley and Perreira (2000) [24], ở các nước Trung Đông, Địa Trung Hải và các Châu Phi đã phát hiện được các loài ong như: *Quadrastichodella nova*; *Epichrysocharis burwelli*; *Aprostocetus* sp.; *L. invasa*; *Ophelimus eucalypti*; *O. maskelli* thuộc họ Eulophidae, bộ Hymenoptera và loài *Nambouria xanthops*, thuộc họ Pteromalidae, bộ Hymenoptera.

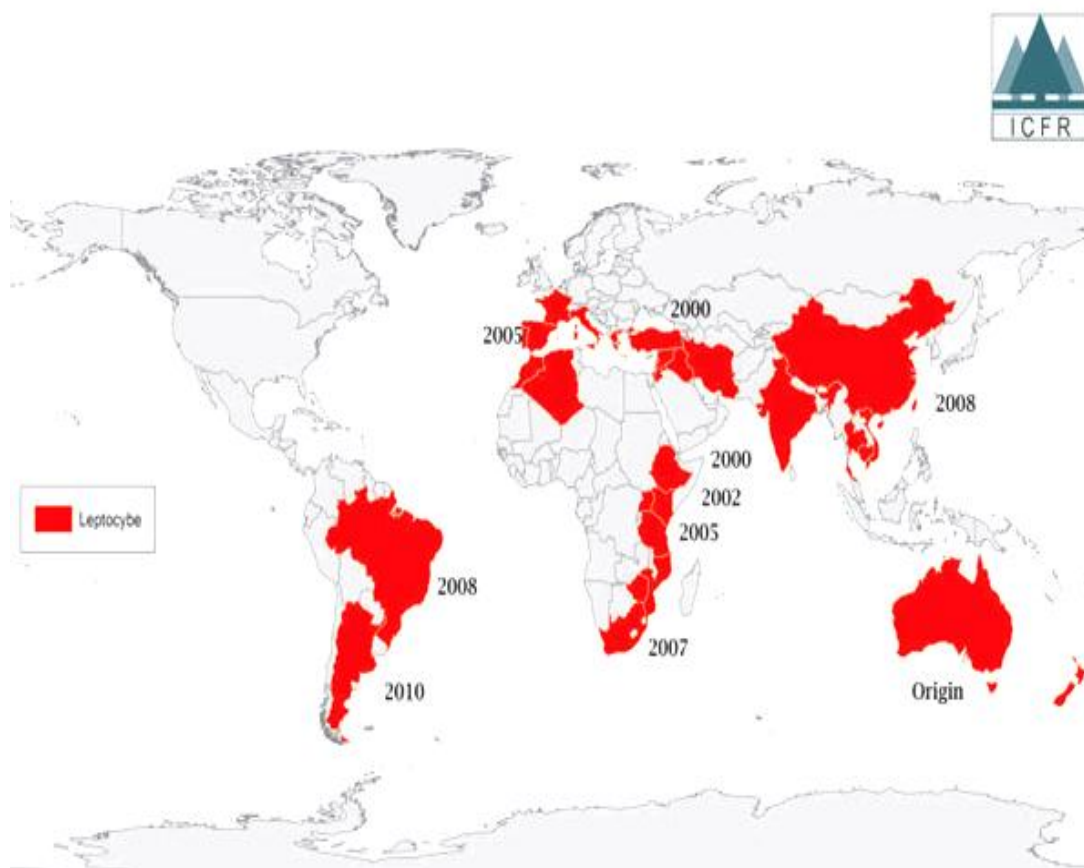
Kết quả nghiên cứu của Speight and Wylie (2001) [109] có xác định được 2 loài sâu gây u bướu bạch đàn là: *Fergusonina* sp. và *Apiomorpha* sp. ở một số nước nhiệt đới.

Theo công bố của Viện công nghệ sinh học và trường Đại học Pretoria, Nam Phi, loài OĐGUBBĐ gây hại ở các vị trí như gân lá, cuống lá và ngọn non, cành non bạch đàn nguy hiểm nhất, tên khoa học (*Leptocybe invasa*),

thuộc họ Eulophidae, bộ Cánh màng (Hymenoptera), (Jolanda and Bernard, 2007) [63].

1.1.2.2. Phân bố

Các nhà khoa học cho rằng loài OĐGUBBĐ (*L. invasa*) này xuất xứ từ Úc (FAO, 2009 [42]; Jolanda and Bernard, 2007 [63]; và Thomas *et al.*, 2009 [115]) và có khả năng phân tán tự nhiên rất nhanh (Jolanda and Bernard, 2007) [63]. Năm 2000, loài ong này được ghi nhận xuất hiện đầu tiên tại các nước Trung Đông và toàn bộ vùng Địa Trung Hải. Đến nay chúng đã xuất hiện ở rất nhiều nước trên thế giới như: Châu Phi: Angérie (2000), Ai Cập (2001), Maroc (2001), Ethiopia (2002), Kenya (2002), Uganda (2002), Tunisia (2004), Tanzania (2005), Nam Phi (2007), Zimbabwe (2007), Libya (2011); Châu Á và Thái Bình Dương: Ấn Độ (2001), Việt Nam (2002), Thái Lan (2006), Campuchia (2007), Trung Quốc (2007), Lào (2008); Châu Âu: Ý (2000), Pháp (Corsica, 2004; Mainland, 2005), Hy Lạp (2004), Tây Ban Nha (2004), Bồ Đào Nha (2005), Anh (2006); Châu Mỹ La tinh và vùng Caribae: Argentina (2009), Braxin (2007), Chi lê (2010); Vùng cận Đông: Iran (2000), Iraq, Israel (2000), Jordan (2001), Liban, Syria (2001), Thổ Nhĩ Kỳ (2001); Bắc Mỹ (2008) (Wylie and Speight, 2012) [125]. Loài OĐGUBBĐ (*L. invasa*) gây hại này đã lan rộng đến mức báo động đối với rừng bạch đàn ở các nước Đông Nam Châu Á như: Thái Lan, Việt Nam, Lào, Campuchia.



Hình 1.1: Bản đồ phân bố loài OĐGUBBĐ (*Leptocybe invasa*) trên thế giới và năm xuất hiện

(Nguồn: ICFR, 2011)

1.1.2.3. Mức gây hại

Năm 2001 loài OĐGUBBĐ (*L. invasa*) bắt đầu xuất hiện ở bang Karnataka của Ấn Độ và đến năm 2002 đã lan sang bang Tamil Nadu (Jacob *et al.*, 2007) [60] và đến năm 2007 nó đã xuất hiện gây hại ở hầu hết các vùng trồng cây bạch đàn ở khắp Ấn Độ như: Andhra Pradesh, Kerala, Pondicherry, Gujarat, Madhya Pradesh, Uttar Pradesh, Maharashtra, Goa và Delhi (Kumar *et al.*, 2007) [73]. Khoảng 2,5 triệu cây con bạch đàn ở vườn ươm của 2 khu công nghiệp sản xuất giấy và sợi (West Coast Paper Mills và Harihara Polyfibres) thuộc bang Karnataka đã bị ảnh hưởng nặng nề do loài này gây hại (Anonymous, 2007b) [22]. Hơn 20.000 ha cây bạch đàn 2 tuổi cũng bị loài

OĐGUBBĐ (*L. invasa*) hại ở các bang miền Bắc Ấn Độ (IFGTB, 2007) [128]. Gần 150.000 hộ dân trồng rừng bạch đàn trên 250.000 ha hàng năm mất 25% sản lượng gỗ tương đương với 1000 triệu rúp (20 triệu đô la) do loài Ong này gây ra (Kulkarni *et al.*, 2010) [72].

Theo kết quả nghiên cứu Nyeko và đồng tác giả (2010) [91], có 32 loài trong tổng số 35 loài bạch đàn mẫn cảm với loài OĐGUBBĐ (*L. invasa*) ở Uganda và Kenya.

Kết quả điều tra của Tang và đồng tác giả (2008) [112] ở Trung Quốc loài OĐGUBBĐ (*L. invasa*) xuất hiện lần đầu tiên ở tỉnh Quảng Tây sau đó lan ra rất nhanh sang tỉnh Hải Nam, Quảng Đông. Tại Israel loài OĐGUBBĐ (*L. invasa*) đã tấn công 10 loài thực vật thuộc các chi *Exsertaria*, *Latoangulata*, *Maidenaria* và phá hại rừng trồng Bạch đàn camal *E. camaldulensis* (Mendel *et al.*, 2004a) [80]. Gần đây nhất loài Bạch đàn camal ở I rắc cũng bị loài Ong này gây hại, số u bướu trung bình trên một cành là 37,23 u bướu, và trên gân lá trung bình là 19,35 u bướu (Hassan, 2012) [53].

Theo kết quả nghiên cứu của Mendel và đồng tác giả (2004b) [81] loài OĐGUBBĐ (*L. invasa*) đẻ trứng vào bên trong chồi non hoặc giữa gân lá non, trứng phát triển thành sâu non bắt đầu gây thiệt hại cho cây khi các u bướu bắt đầu phát triển ở cành non, cuống lá và gân lá, đối với những cây bạch đàn bị ong hai nhiều bị ảnh hưởng đến khả năng sinh trưởng, cây bị hại nặng khả năng sinh trưởng kém và làm chết cành dẫn đến chết cây.

1.1.3. Nghiên cứu về loài Ong đen gây u bướu bạch đàn

1.1.3.1. Đặc điểm hình thái

Theo kết quả nghiên cứu của Mendel và đồng tác giả (2004b) [81] các mẫu thu được thuộc loài OĐGUBBĐ (*L. invasa*) chỉ có con cái, kích thước trung bình về chiều dài từ 1,1 mm đến 1,4 mm. Đầu và thân có màu nâu, từ màu xanh nhạt đến màu xanh ánh kim loại, phía trước khớp háng màu vàng, ở giữa và sau các khớp háng có màu gần giống với cơ thể.

Sự khác biệt về kích thước trung bình của các mẫu trưởng thành cái trong phân mô tả như sau: a) kích thước cơ thể có tương quan thuận đến vòng đời (Jervis, 2005) [61]; b) kích thước của trưởng thành cái (*L. invasa*) ở Thái Lan (chiều dài từ 1,1 mm đến 1,6 mm) là lớn hơn so với con cái ở Israel (chiều dài 1,10-1,40 mm). Kích thước cơ thể trưởng thành cái (*L. invasa*) lớn hơn con đực có thể do chúng tiêu thụ nhiều thức ăn hơn và cơ thể khỏe hơn, do đó điều này dẫn tới vòng đời kéo dài lâu hơn (Sangtongpraow, 2011) [101].

Loài OĐGUBBĐ (*L. invasa*) gây hại thành dịch cho Bạch đàn *E. terecuris* vào tháng 12 năm 2011 ở tỉnh Golestan ở Iran, trưởng thành cái có kích thước dài khoảng từ 1,1 mm đến 1,4 mm (Kabir *et al.*, 2014) [65].

Theo kết quả nghiên cứu của Sangtongpraow (2011) [101] loài OĐGUBBĐ (*L. invasa*) gây u bướu bạch đàn ở giai đoạn sâu non và trưởng thành đều nhẵn bóng giống nhau chỉ khác nhau về kích thước và màu sắc. Sâu non thành thực to hơn và có các đoạn riêng biệt trên cơ thể. Bề ngoài của giai đoạn sâu non và thành thực đều khá nhẵn bóng, không có gai, mấu; sâu non có màu trắng hơi xám và mờ đục.

Theo kết quả nghiên cứu của Sangtongpraow (2011) [101] giai đoạn nhộng với sự xuất hiện rõ ràng của miệng, râu đầu và chân, toàn thân hình chữ C.

Trứng của loài OĐGUBBĐ (*L. invasa*) một đầu tù và có màu trắng đục (Mutitu *et al.*, 2008a) [86] và trứng dài từ 0,30 mm đến 0,33 mm (Sangtongpraow, 2011) [101].

1.1.3.2. Đặc điểm sinh học

- **Vòng đời**

Loài OĐGUBBĐ (*L. invasa*) khi nuôi ở nhiệt độ phòng thời gian phát triển trung bình từ 1 đẻ trứng đến trưởng thành là 132,6 ngày. Trưởng thành có thể sống trung bình 6,5 ngày trong điều kiện nuôi bằng mật + nước và 3 ngày trong điều kiện không có thức ăn bổ sung. Thời gian hoàn thành vòng đời từ

giai đoạn trứng đến giai đoạn trưởng thành là 126,2 ngày khi được nuôi trong điều kiện phòng thí nghiệm và 138,3 ngày khi nuôi ở điều kiện ngoài trời (Hesami *et al.*, 2006) [54]. Theo các tác giả trên thì đây là loài có sinh sản đơn tính toàn cái và mỗi năm có khoảng 2-3 thế hệ gối nhau, mỗi con cái có thể đẻ 80-100 trứng.

Kết quả nghiên cứu của Sangtongpraow (2011) [101] ở Thái Lan khi nuôi ong trưởng thành bằng mật ong có thể kéo dài vòng đời lên đến 7,67 ngày và các nghiên cứu về sau này cũng chỉ ra rằng nhiệt độ cao và độ ẩm thấp làm tăng khả năng sinh sản của loài ong, kết quả đó có thể được sử dụng để dự tính mức độ gây hại của loài OĐGUBBĐ (*L. invasa*) trong tương lai.

Theo kết quả nghiên cứu của Mendel và đồng tác giả (2004a) [80] loài OĐGUBBĐ (*L. invasa*) có 5 giai đoạn phát triển: 1) giai đoạn thứ nhất sau khi đẻ trứng khoảng 1-2 tuần, có sự thay đổi tại vị trí đẻ trứng, xuất hiện các vết sẹo ngày càng to dần lên; 2) giai đoạn hai bắt đầu xuất hiện các khối u bướu hình cầu màu xanh nhạt, 1 này khối u bướu sẽ đạt kích thước lớn nhất ($2,7 \pm 0,5$ mm), vào cuối giai đoạn những u bướu sẽ dễ dàng được nhận ra bởi sự xuất hiện của các u hình cầu, chúng có màu xanh bóng; 3) giai đoạn 3 nhận biết thông qua sự biến đổi màu của các khối u từ màu xanh sang màu tím bóng; 4) giai đoạn 4 là khi các khối u chuyển sang màu tím đục hay màu sẫm; 5) giai đoạn này dễ xác định nhất dựa vào sự xuất hiện các lỗ nhỏ là nơi ong trưởng thành vũ hóa chui ra ngoài.

- **Tập tính**

Theo kết quả nghiên cứu của Hassan (2012) [53] khi bạch đàn bị loài OĐGUBBĐ (*L. invasa*) hại nặng, số u bướu trung bình trên một cành là 37,23 u và trên gân lá 19,35 u. Trưởng thành cái đẻ trứng vào chồi non, cuống lá và gân lá non. Sau khi trứng nở ra sâu non phát triển bên trong các u bướu trên cành, gân lá và thân chính non. Quá trình vào nhộng cũng xảy ra ở bên trong

các u bướu, ong trưởng thành sẽ vũ hoá thông qua lỗ thoát rộng khoảng 2,7 mm đục từ bên trong ra.

Loài OĐGUBBĐ (*L. invasa*) đẻ trứng trên lá và cành non, trứng nở thành sâu non, trung bình một cành bạch đàn có thể trên 50 u bướu (Anonymous, 2007a) [21].

Theo tác giả Kabir và đồng tác giả (2014) [65], các ong trưởng thành hoạt động suốt trong ngày đặc biệt hoạt động tích cực sau 9 giờ 30 sáng và sau 2 giờ 30 chiều. Ong trưởng thành có thể đẻ trứng ngay cả ở độ cao 15m so với mặt đất trên cây bạch đàn 6 năm tuổi. Loài này gây dịch cho bạch đàn *E. terrecuris* vào tháng 12 năm 2011 ở tỉnh Golestan, Iran, loài OĐGUBBĐ ở vị trí gân, cuống và ngọn non, khi bị hại nặng dẫn đến biến dạng lá, cành, từ đó làm giảm tăng trưởng của cây. Khi ong đẻ trứng vào ngọn non cây và sâu non sau khi nở ra ở trong một khoang hình thành trong các mô cây sẽ tạo thành các u bướu ở tại các vị trí mà ong trưởng thành cái đẻ. Khi bị hại nặng số lượng cao nhất 60,18 u trên 1 cành 10 cm ở Ramianand và thấp nhất là 15,57 u trên một cành ở Daland.

Theo kết quả nghiên cứu của Sangtongpraow (2011) [101] cho rằng số lượng trứng phụ thuộc vào kích cỡ của trưởng thành cái dao động từ 39 đến 298 trứng, trung bình $158,70 \pm 4.62$ trứng, sâu non của ong gây u bướu bạch đàn sau khi nở ra từ trứng, sẽ chuyển sang giai đoạn tiền nhộng và giai đoạn tiền nhộng có dạng hình chữ C với phần ngực kéo dài ra.

Nhộng mới hình thành màu trắng, sau vài ngày mắt của nhộng trở nên hơi đỏ; những ngày tiếp theo lớp cutin bao phủ nhộng bắt đầu cứng dần và chuyển màu từ hơi xám đến đen. Qua quan sát kích thước của nhộng giữa các giai đoạn phát triển không có sự khác nhau (Sangtongpraow, 2011) [101].

1.1.3.3. Đặc điểm sinh thái

Cây chủ thích hợp với loài OĐGUBBĐ (*L. invasa*) bao gồm các loài bạch đàn như: *Eucalyptus saligna*, *E. botryoides*, *E. bridgesiana*, *E. camaldulensis*, *E. cinerea*, *E. dunnii*, *E. globulus*, *E. grandis*, *E. gunii*, *E. maidenii*, *E. nicholii*, *E. pulverulenta*, *E. robusta*, *E. rudis*, *E. tereticornis* và *E. viminalis*, *E. urophylla* và các dòng bạch đàn lai khác (Wylie and Speight, 2012) [125].

Theo kết quả nghiên cứu của Mendel và đồng tác giả (2004b) [81] nuôi ong trưởng thành cái (*L. invasa*) tại Israel bằng 6 loại thức ăn: (1) Mật ong, (2) Mật ong + hoa, (3) Mật ong + nước, (4) hoa + nước, (5) hoa và (6) đôi chúng. Kết quả nuôi ong bằng mật ong trưởng thành cái kéo lâu dài nhất trung bình (*L. invasa*) 6,50 ngày. Ở Thái Lan trưởng thành cái nuôi với mật ong có thể kéo dài hơn, vòng đời trung bình của trưởng thành cái (*L. invasa*) 7,67 ngày (Sangtongpraow, 2011) [101].

Theo kết quả nghiên cứu của Doğanlar and Hassan (2010) [35] có 5 loài thiên địch ký sinh loài OĐGUBBĐ (*L. invasa*) gồm các loài: *Megastigmus judikingaei*, *M. leptocybus*, *M. thailandiensis*, *M. thitipornae* và *M. zvimendeli*, thuộc họ Torymidae, bộ Hymenoptera và trong đó phát hiện ra có 2 loài mới là loài *M. thailandiensis* và *M. thitipornae*.

Theo kết quả nghiên cứu của Sangtongpraow (2011) [101] có 2 loài thiên địch ký sinh loài OĐGUBBĐ (*L. invasa*) ở rừng trồng Bạch đàn camal là loài *Aprostocetus* sp., *Megastigmus* sp., trồng tại huyện Tha Muang và huyện Phanom Thuan, tỉnh Kanchanaburi, Thái Lan.

1.1.3.5. Biện pháp phòng trừ

Hiện tại chưa có biện pháp kiểm soát hữu hiệu với loài OĐGUBBĐ (*L. invasa*) và các biện pháp chỉ mang tính khuyến cáo để quản lý.

- **Biện pháp chọn giống có khả năng kháng loài Ong đen gây u bướu bạch đàn**

Kết quả thử nghiệm các loài bạch đàn và dòng bạch đàn bị loài OĐGUBBĐ gây hại, cho thấy loài Bạch đàn henry (*Eucalyptus henryi*) và các dòng bạch đàn lai GC 578 và GC 581 có khả năng kháng loài OĐGUBBĐ (*L.invasa*). Còn phần lớn các dòng có khả năng chịu đựng hoặc miễn cảm ở mức độ trung bình khi bị ong tấn công. Các dòng miễn cảm cao thuộc Bạch đàn trắng (*E. Camaldulensis*), GC540 và GC784 ở Tororo, Uganda và MAU1, GC14, GC15 và GC10 ở Busia, Kenya (Nyeko *et al.*, 2010) [91].

Theo số liệu thống kê của nhóm nghiên cứu thuộc chương trình Hợp tác nghiên cứu bảo vệ rừng của Viện Nghiên cứu lâm nghiệp thương mại (ICFR) của Nam Phi, những loài bạch đàn sau là những loài có khả năng kháng đối với loài OĐGUBBĐ (*L. invasa*) cụ thể các loài sau: *Corymbia citriodora* sp., *C. henryi*, *C. maculate*, *C. torelliana*, *Eucalyptus alba*, *E. cladocalyx*, *E. cloeziana*, *E. gomphocephala*, *E. leucoxylon*, *E. nitens*, *E. sideroxylon*, *E. saligna* x *E. urophylla* (ICFR, 2011) [56].

Ở Uganda loài OĐGUBBĐ (*L. invasa*) trên các loài bạch đàn *E. grandis*, *E. camaldulensis*, *E. saligna*, *E. robusta* ngoại trừ *E. maidenii* không bị tấn công vì loài này ở khu vực ngoài phạm vi sinh thái học của loài ong này. Gây hại nghiêm trọng ở dòng bạch đàn lai giữa loài (*E. grandis* x *E. camaldulensis*), gây hại cao các dòng bạch đàn lai giữa loài (*E. grandis* x *E. urophylla*) (Nyeko *et.al.*, 2009) [90].

Nhìn chung chọn giống kháng sâu cho các loài bạch đàn ở vùng Đông Nam Á mới chỉ là những bước khởi đầu, trong khi ở các nước nổi tiếng về trồng bạch đàn như Braxin, Nam Phi đã thu được một số thành công. Do vậy bên cạnh các biện pháp gây trồng phù hợp thì tuyển chọn giống chống chịu sâu là yêu cầu cấp thiết cho sản xuất lâm nghiệp.

- **Biện pháp dùng bẫy dính**

Kết quả nghiên cứu của Kavitha (2009) [66], cho rằng khi tiến hành bẫy dính có các màu sắc như: vàng, đỏ, xanh, xanh lá cây và trắng, cho thấy số lượng ong trưởng thành sau 3 ngày đặt bẫy thu được giao động từ 13,92 đến 57,08 ong trưởng thành/bẫy, ngày thứ 6 bẫy màu vàng thu được số lượng ong trưởng thành cao nhất 57,84 ong trưởng thành/bẫy, tiếp theo là bẫy màu xanh lá cây 34,92 ong trưởng thành/bẫy, bẫy màu trắng 37,58 ong trưởng thành/bẫy, bẫy màu xanh 22,87 ong trưởng thành/bẫy, bẫy màu đỏ 22,17 ong trưởng thành/bẫy. Sau 9 ngày bẫy màu vàng thu được số lượng ong trưởng thành cao nhất, nhưng số lượng ong trưởng thành vào bẫy giảm hơn ở tất cả các bẫy màu, sau 18 ngày số lượng ong trưởng thành vào bẫy màu giảm nhất từ 1,16 đến 7,16 ong trưởng thành/ bẫy. Sau 18 ngày đặt bẫy màu cho thấy bẫy màu vàng thu được số lượng ong dính vào cao nhất số lượng ong trưởng thành vào bẫy là 146,83 ong trưởng thành/bẫy, ở các bẫy màu khác dao động từ 48,92 đến 67,33 ong trưởng thành/bẫy.

- **Biện pháp sinh học**

- Phòng trừ sâu hại bằng nấm *Beauveria bassiana*

Loài nấm *B. bassiana* thuộc ngành nấm túi Ascomycota: bộ Hypocreales là một loài nấm ký sinh gây bệnh cho hàng trăm loài ký chủ côn trùng. Tuy nhiên, phạm vi ký chủ của các chủng nấm là khác nhau, một vài chủng có phạm vi ký chủ hẹp, như chủng Bba 5653 chỉ gây độc với ấu trùng của sâu tơ và tiêu diệt vài loài khác thuộc loại sâu bướm. Một số chủng lại có phạm vi ký chủ rộng, do vậy cần cân nhắc về đối tượng phòng trừ để có thể lựa chọn được chủng nấm thích hợp. Với khả năng phòng trừ côn trùng hiệu quả, nấm *B. bassiana* đã được mở rộng phạm vi nghiên cứu trong kiểm soát sinh học côn trùng và được thương mại hóa thành các sản phẩm phòng trừ sâu bệnh (Inglis *et al.*, 2001) [57]. Nấm có thể tồn tại ở nhiều nơi: trong không khí (Airaudi and Marchisio, 1996 [18];

Shimazu *et al.*, 2002 [106]; Ulevicius *et al.*, 2004 [118]), đặc biệt là trong môi trường đất để kéo dài thời gian phát triển qua các điều kiện khắc nghiệt (Keller and Zimmermann, 1989 [67]; Hajek, 1997 [50]) do vậy *B. bassiana* cũng có thể dễ dàng lây nhiễm tự nhiên vào các loài côn trùng khi gặp điều kiện thuận lợi. Bên cạnh đó, nấm có thể phát tán bào tử từ các xác ký chủ này sang các cá thể khác khiến gây chết hàng loạt, đây là một trong những lợi thế khi sử dụng B.b trong phòng trừ những loài có thời gian sống phần lớn trong thân cây (Gottwald and Tedders, 1982 [47]; Long *et al.*, 2000 [76]; Shah and Pell, 2003 [105] và Bruck and Lewis, 2002 [30]).

Nấm Bạch cương (*Beauveria bassiana*) được biết đến là một tác nhân gây bệnh cho côn trùng, chúng có thể xâm nhiễm nhiều loài côn trùng gây hại thuộc bộ Cánh vảy (Lepidoptera), bộ Cánh cứng (Coleoptera), bộ Cánh màng (Hymenoptera) và cả bộ Cánh nửa cứng (Hemiptera), bộ Hai cánh (Diptera) (Yoshinori and Harry, 1993) [126].

Nhiễm nấm *B. bassiana* vào cây được đề cập đến từ những năm trước đây, Bing and Lewis (1991) [25], Bing and Lewis (1992) [26] chỉ ra rằng nấm *B. bassiana* đã được nhiễm vào cây Ngô và làm chết hàng loạt sâu đục bắp Ngô ở Châu Âu. Nấm đã được nhiễm vào cây Khoai tây (Jones, 1994 [64], cây Cà chua Leckie, 2002 [74], cây Ca cao Arnold and Lewis, 2005 [23]). Tuy nhiên chỉ mới gần đây các loài nấm gây bệnh côn trùng mới được nhìn nhận như loài nội sinh như: *B. bassiana*, *B. brongiartii* (Vega, 2008) [119]; Posada and Vega (2005) [97], đã thành công khi nhiễm nấm *B. bassiana* như một loài nội sinh vào cây con Ca cao trong ống nghiệm để kháng lại sâu đục vỏ quả Ca cao, và sau một đến hai tháng thử nghiệm phân lập lại cho thấy sự có mặt của nấm B.b trong cây.

Gần đây nhất Parsa and Vega (2013) [94] đã nhiễm nấm *B. bassiana* vào cây đậu *Phaseolus vulgaris* như một loài nội sinh bằng cách phun vào lá

và tưới vào rễ, kết quả phân lập lại sau 20 ngày cho thấy *B. bassiana* có trong 80% các bộ phận được nhiễm.

- Sử dụng thiên địch ký sinh để phòng trừ

Theo các tác giả như Kim và đồng tác giả (2008) [69], Protasov và đồng tác giả (2008) [98] ở các nước như: Úc, Ý, Thổ Nhĩ Kỳ và Israel như loài *Megastigmus zvimendeli*, *M. lawsoni*, *Selitrichodes kryceri*, *Quadrastichus mendeli*, *Aprostocetus* sp., *Agala*, *Telenomus* sp.

Cũng theo tác giả Protasov và đồng tác giả (2008) [98], tại Israel đã sử dụng biện pháp sinh học để quản lý loài OĐGUBBĐ (*L. invasa*) và sử dụng 2 loài thiên địch ký sinh ở Úc như loài *Quadrastichus mendeli*, *Aprostocetus* sp., để phòng trừ vì loài OĐGUBBĐ (*L. invasa*) và loài ong này chỉ là loài ngoại lai xâm hại của Israel. Ngoài ra ở Israel và Thổ Nhĩ Kỳ còn sử dụng 2 loài thiên địch ký sinh: *Megastigmus zvimendeli*, *M. lawsoni* để phòng trừ loài OĐGUBBĐ (*L. invasa*), các loài thiên địch ký sinh này thuộc họ Torymidae, bộ Hymenoptera.

- **Biện pháp hóa học**

Theo kết quả nghiên cứu của Kavitha (2009) [66] sử dụng một số thuốc trừ sâu có khả năng thâm sâu vào trong thân hoặc lá cây để phòng trừ loài OĐGUBBĐ (*L. invasa*) như thuốc: Acephate 98% (Acephate); Acetamiprid 200g/l (Mospilan 20s.l.); Aldicarb 15% (Temik); Azadirachtin 0.03% EC; Imidacloprid (Confidor 350sc); Oxydemeton methyl; Thiamethoxam 240g/l (Actara).

Theo nghiên cứu của Jhala và đồng tác giả (2010) [62], thí nghiệm với 17 công thức thuốc khác nhau kết quả cho thấy có thể áp dụng thuốc Carbofuran 3G hoặc Phorate 10G 1g cho vào 1 bầu đất trong khoảng 45 ngày trước khi cấy cây con vào bầu, sau đó phun 1 trong các loại thuốc Dimethoate 0,03%, Phosphamidon 0,04%, Methyl-o-demeton 0,025% hoặc Acephate

0,075% 2 lần, mỗi lần cách nhau 15 ngày có thể giảm thiểu tác hại của loài OĐGUBBĐ (*L. invasa*) gây ra đối với cây con ở vườn ươm.

Như vậy, có thể cho thấy rằng nghiên cứu về thành phần loài, phân bố, đặc điểm hình thái, đặc điểm sinh học, sinh thái và biện pháp phòng trừ loài OĐGUBBĐ ở đã đang được nhiều nước trên thế giới thực hiện và đã có nhiều kết quả triển vọng. Vì vậy mở ra hướng nghiên cứu có triển vọng về loài OĐGUBBĐ.

1.2. Tình hình nghiên cứu trong nước

1.2.1. Nghiên cứu về thành phần loài sâu hại bạch đàn

- **Nhóm sâu hại lá**

Hiện nay bạch đàn cũng như các loài cây rừng khác đang phải đối mặt với các vấn đề về sâu hại lá có mức độ nguy hiểm đối với rừng trồng bạch đàn như loài sâu ăn lá thường thấy trên cây bạch đàn là sâu cuốn lá *Strepsicrates rothia* thuộc họ Tortricidae, bộ Lepidoptera và sâu ăn lá *Trabala vishnou*, thuộc họ Lasiocampidae, bộ Cánh vẩy Lepidoptera; loài OĐGUBBĐ (*L. Invasa*) và loài Ong gây u bướu phiến lá bạch đàn *O. maskelli*, 2 loài ong này đều thuộc họ Eulophidae, bộ Hymenoptera, loài Sâu kèn bó củi *Clania minuscula* thuộc họ Sâu kèn Psychidae, bộ Cánh vẩy Lepidoptera; loài Rệp muội *Aphis* sp., thuộc họ Rệp muội Aphididae, bộ Cánh nửa cứng Hemiptera. Các loài sâu hại này hiện nay phân bố hầu hết các tỉnh trong cả nước và một số tỉnh phía Bắc gây hại (Phạm Quang Thu, 2011) [15].

- **Nhóm sâu thân, cành**

Rừng trồng bạch đàn nâu *E. urophylla* dòng U6 tại Pleiku, Gia Lai, sau 8 năm tuổi bắt đầu bị xén tóc đục thân gây hại. Chất lượng và tỷ lệ sử dụng gỗ đối với những cây bị hại đã giảm. Loài xén tóc được giám định là loài *Sarothrocera lowi*, thuộc họ Xén tóc Cerambycidae, bộ Cánh cứng Coleoptera. Loài xén tóc này lần đầu tiên được phát hiện ở Việt Nam gây hại

cho cây bạch đàn *E. urophylla*, dòng U6 năm 2008 (Phạm Quang Thu và Ngô Văn Cẩm, 2008b [14]).

Theo kết quả nghiên cứu của Phạm Quang Thu (2011) [15] sâu hại thân bạch đàn (*Eucalyptus* spp.) gồm các loài sâu hại như loài Xén tóc gặm vỏ *Aristobia testudo*, thuộc họ Xén tóc Cerambycidae, loài sâu đục thân *Zeuzera coffeae*, thuộc họ Cossidae, thuộc bộ Cánh vẩy (Lepidoptera).

- **Nhóm sâu hại rễ**

Theo Nguyễn Đức Khảm và Vũ Văn Tuyên (1985) [7] điều tra khu hệ mối ở Phía Bắc; Rừng bạch đàn ở Lào Cai, Lai Châu, Hà Giang, Hòa Bình, Bắc Giang và Nghệ An có hơn 10 loài mối hại cây trong đó giống mối *Macrotermes* gây hại nặng nhất. Kết quả điều tra sâu, bệnh hại rừng trồng vùng Đông Bắc, số lượng côn trùng gây hại ở rừng trồng bạch đàn có 30 loài thuộc 5 bộ và 13 họ (Hà Văn Hoạch, 1995) [6].

Bạch đàn *Eucalyptus* spp. bị loài Bọ hung nâu nhỏ *Holotrichia tri* thuộc họ Bọ hung Scarabeidae, bộ Cánh cứng (Coleoptera), bị Mối đất *Macrotermes annaldalei*, *M. barneyi*, *M. carbonarius*, *M. gilvus* và *M. malaccensis*, thuộc họ Termitidae, bộ Cánh giồng (Isoptera) các loài mối này gây hại bạch đàn và các loài cây khác phân bố ở trên nhiều vùng sinh thái, mối thường hại nặng cây con trong mùa khô, mối tập trung hại ở những nơi có độ ẩm đất 50-60%. (Phạm Quang Thu, 2011) [15].

Kết quả nghiên cứu bước đầu đánh giá tình hình mối gây hại bạch đàn và keo tại các vùng trọng điểm gồm: Đông Bắc, Tây Bắc, Trung Tâm Bắc Bộ và Tây Nguyên đã thu được 310 mẫu mối, đã phân tích định loại 17 loài mối, thuộc 9 giống và 2 họ (Nguyễn Thị Bích Ngọc *et al.*, 2011) [9].

1.2.2. Thành phần, phân bố và mức gây hại của loài Ong đen gây u bướu bạch đàn

1.2.2.1. Thành phần loài

Loài OĐGUBBĐ đã và đang gây hại ở vườn ươm và rừng trồng dưới 2 tuổi ở thành phố Hồ Chí Minh và các tỉnh ở vùng Đông Nam Bộ (Phạm Quang Thu, 2004) [12]. Năm 2011 phát hiện loài Ong gây hại ở vị trí phiến lá, đây là loài lần đầu tiên được phát hiện ở Việt Nam, có tên khoa học *O maskelli*, thuộc họ Eulophidae, bộ Hymenoptera (Phạm Quang Thu, 2011) [15].

1.2.2.2. Phân bố

Theo Phạm Quang Thu (2004) [12] loài OĐGUBBĐ (*L. invasa*) xuất hiện lần đầu tiên ở thành phố Hồ Chí Minh và các tỉnh ở vùng Đông Nam Bộ và đến nay loài ong này đã xuất hiện ở hầu hết ở các địa phương trồng rừng bạch đàn trong cả nước như ở Đại Lải, Phúc Yên, Vĩnh Phúc (Phạm Quang Thu và Nguyễn Quang Dũng, 2008a) [13] và đến năm 2011 phát hiện loài Ong *O. maskelli* gây u bướu phiến lá Bạch đàn camal ở vườn ươm, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam (Phạm Quang Thu, 2011) [12].

1.2.2.3. Mức gây hại

Loài Ong gây bướu cây bạch đàn là một loài côn trùng ngoại lai mới xuất hiện ở Việt Nam, chúng gây hại mạnh cho bạch đàn ở vườn ươm và bạch đàn ở rừng trồng tuổi non, có xu hướng lan nhanh (Phạm Quang Thu, 2004) [12].

Theo kết quả nghiên cứu của Phạm Quang Thu (2004) [12] từ đầu tháng 2 năm 2004 các vườn ươm cây Bạch đàn camal *Eucalyptus camaldulensis*, Bạch đàn têrê *E. Tereticornis*, một số dòng bạch đàn lai và ở một số rừng trồng bạch đàn non dưới 2 tuổi thuộc một số địa phương như Bình Định, Thừa thiên Huế, thành phố Hồ Chí Minh và các tỉnh Đông Nam Bộ bị một loài Ong đẻ trứng ký sinh ở gân lá, cành non tạo nên các u bướu làm lá và cành non phát triển dị dạng, gây khô lá, chết cành và toàn bộ cây bị

chết; gây thiệt hại khá nghiêm trọng. Tuy dịch mới xuất hiện nhưng có xu hướng lan rộng tới các rừng trồng bạch đàn khác.

Theo kết quả điều tra khảo sát của Phạm Quang Thu (2004) [12], tại các khu khảo nghiệm hậu thế các dòng Bạch đàn camal *E. camaldulensis* cùng các dòng và các tổ hợp bạch đàn lai tại Lâm trường Minh Đức tỉnh Bình Phước cho thấy mật độ ong trưởng thành tại các khu rừng bị bệnh là khá cao. Tuy nhiên mức độ bị hại rất khác nhau giữa các dòng và các tổ hợp lai, một số dòng rất miễn cảm bị ong gây u bướu toàn bộ lá và cành non dẫn đến cây chết hàng loạt. Các vườn ươm cây bạch đàn bị thiệt hại khá nghiêm trọng, loài OĐGUBBĐ ở vị trí gân lá, cuống lá và ngọn non, cành non làm cho lá, ngọn và cành non bị dị dạng và khi bị hại nặng làm chết cây gây thiệt hại rất lớn về kinh tế và ảnh hưởng tới kế hoạch trồng rừng của nhiều địa phương. Cây con bạch đàn trong vườn ươm và các rừng trồng bạch đàn dưới 2 tuổi rất dễ bị OĐGUBBĐ hại. Loài Ong này chủ yếu gây u bướu ở chồi non, cuống và gân lá. Đối với cây trưởng thành, u bướu chỉ xuất hiện ở trên gân lá. Những u bướu thường có màu hồng đỏ hay màu đỏ. Những vết thương do đẻ trứng có thể thấy ở cả mặt trên và dưới của gân lá, đặc biệt rõ trên các lá non, mềm. Ong u bướu gây hại bởi loài OĐGUBBĐ (*L. invasa*) phá huỷ những gân, cuống lá và ngọn, cành non cây bạch đàn, tạo nên sự mất lá và khô chồi. Những chồi non và lá bị hại trở nên biến dạng, gây ảnh hưởng lớn đến quá trình quang hợp từ đó dẫn đến kìm hãm sự sinh trưởng và phát triển của cây, trường hợp nặng cây bị chết hàng loạt.

1.2.3. Nghiên cứu về loài Ong đen gây u bướu bạch đàn

1.2.3.1. Đặc điểm hình thái

- **Đặc điểm hình thái**

Theo kết quả nghiên cứu của Phạm Quang Thu (2004) [12], loài OĐGUBBĐ dòng và các tổ hợp bạch đàn lai tại Lâm trường Minh Đức tỉnh

Bình Phước thu được các mẫu ong trưởng thành có kích thước nhỏ chiều dài cơ thể trung bình 2.1 mm, đặc điểm về phân loại rất trùng khớp với mô tả của Z. Mendel, Alexey Protasov, Novole Fisher và John La Salle năm 2004 đối với loài *Leptocybe invasa* Fisher & La Salle.

1.2.3.2. Biện pháp phòng trừ

- **Biện pháp chọn giống có khả năng kháng loài Ong đen gây u bướu bạch đàn**

Hiện nay ở Việt Nam chưa có nghiên cứu đưa ra được biện pháp phòng trừ cụ thể OĐGUBBĐ này. Chỉ có kết quả khảo nghiệm xác định loài bạch đàn chống chịu tốt đối với loài OĐGUBBĐ (*L. invasa*) của Phạm Quang Thu và Nguyễn Quang Dũng (2008a) [13], tác giả đã tiến hành phân cấp bị hại với 23 xuất xứ của 18 loài bạch đàn trên khu khảo nghiệm tại Đại Lải, Vĩnh Phúc. Theo kết quả khảo nghiệm xác định loài bạch đàn chống chịu tốt đối với loài OĐGUBBĐ (*L. invasa*) của Phạm Quang Thu và Nguyễn Quang Dũng (2008a) [13], tác giả đã tiến hành phân cấp bị hại với 23 xuất xứ của 18 loài bạch đàn trên khu khảo nghiệm tại Đại Lải, Vĩnh Phúc. Kết quả cho thấy trong số 18 loài bạch đàn khảo nghiệm bước đầu có 4 loài bạch đàn không bị ong ký sinh, sinh trưởng tốt đó là các loài như: *Corymbia henryi*, *C. citriodora*, *C. tessellaris* và *Eucalyptus cloeziana*; 10 loài bạch đàn ở mức độ hại nhẹ như: *E. urophylla*, *E. pellita*, *E. microcorys*, *E. pilularis*, *E. robusta*, *E. coolabah*, *E. globulus*, *E. smithii*, *E. moluccana*, *Corymbia polycarpa*; 1 loài có mức độ bị hại trung bình *E. saligna* và 3 loài có mức độ hại nặng như: *E. camaldulensis*, *E. tereticornis* và *E. grandis*. Như vậy, trong các loài bạch đàn đã được gây trồng khá phổ biến ở Việt Nam, loài có khả năng chống chịu tốt, không bị hại là bạch đàn chanh *Corymbia citriodora*. Một số loài khác bị hại nhẹ như: *E. urophylla*, *E. pellita*, *E. microcorys*. Các loài bạch đàn *E. saligna*, *E. camaldulensis*, *E. tereticornis* và *E. grandis* bị hại trung bình đến nặng.

- **Biện pháp sinh học**

- Phòng trừ sâu hại bằng nấm *Beauveria bassiana*

Ở Việt Nam người ta gọi chi nấm *Beauveria* này là nấm Bạch cương vì nấm có màu trắng, tên thương mại là Beauverit. Trong chi này có 3 loài chính có khả năng diệt sâu *B. bassiana*, *B. tenella*, *B. brongniartii*. Trong 3 loài nấm đó thì nấm *B. bassiana* chiếm 80-90 % tỉ lệ kí sinh trên côn trùng hại cây trồng nông và lâm nghiệp [131]. Cơ chế tác động của nấm lên côn trùng là sau khi phun chế phẩm nấm, những bào tử của nấm sẽ phát tán trong không khí hay bám trên thân, lá cây. Khi gặp cơ thể sâu, bào tử sẽ nảy mầm mọc thành sợi nấm đâm xuyên qua tầng vỏ kitin của sâu và phát triển trong cơ thể của chúng. Sợi nấm mọc rất nhanh trên cơ thể côn trùng. L đó côn trùng huy động các tế bào bạch huyết (Lymphocyte) đến để chiến đấu chống lại độc tố beauvericin của nấm [131]. Ngoài ra những kết quả nghiên cứu khác về sử dụng các chế phẩm sinh học trong phòng trừ sâu róm thông cũng đã được công bố, Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (2006) [2] khuyến cáo có thể sử dụng các chế phẩm vi sinh diệt sâu róm thông như: nấm *B. bassiana*, nấm *Metarhizium anisopliae*, vi khuẩn *Bacillus thuringiensis*.

Chế phẩm nấm Boverit (*B. bassiana*) do Viện Bảo vệ thực vật sản xuất để phòng trừ sâu róm hại rừng thông ở Sơn La, Thanh Hóa từ những năm 1996-1999 trên diện tích hàng nghìn ha. Năm 2002-2006, Viện BVTV lại phối hợp với các Chi cục Bảo vệ thực vật các tỉnh như Nghệ An, Hà Tĩnh, Lạng Sơn và Bắc Giang ứng dụng chế phẩm nấm Boverit trừ sâu róm thông trên diện tích hàng vạn ha, đạt kết quả tốt (Phạm Thị Thuỳ, 2008) [16].

Ngoài ra còn rất nhiều nghiên cứu về sử dụng chế phẩm *B. bassiana* trong phòng trừ sâu trong nông nghiệp ở nước ta. Tuy nhiên việc sử dụng chúng như một loài nấm nội sinh để phòng trừ sâu hại cây nông nghiệp và cây lâm nghiệp là vấn đề còn rất mới mẻ.

Do vậy hướng nghiên cứu sử dụng nấm *B. bassiana* trong phòng trừ loài OĐGUBBĐ là một hướng đi đúng đắn và mở ra một hướng đi mới trong sử dụng nấm *B. bassiana* dưới dạng thương phẩm khác.

1.2.4. Nhận xét

Từ các tài liệu khoa học đã được công bố trên ở thế giới và trong nước cho thấy các loài bạch đàn đã và đang bị nhiều loài sâu gây hại, trong đó có loài OĐGUBBĐ (*L. invasa*) được xác định là một trong số các loài gây hại mạnh nhất ở vườn ươm và rừng trồng dưới 2 năm tuổi. Loài OĐGUBBĐ này được xếp vào danh sách những loài sinh vật ngoại lai xâm hại nguy hiểm ở nhiều nước trên thế giới trong đó có Việt Nam, với phân bố rộng khắp trên thế giới cho thấy rằng loài Ong này có khả năng thích nghi với điều kiện thay đổi ở nhiều vùng miền có khí hậu khác nhau. Vì vậy, loài OĐGUBBĐ đã được nghiên cứu khá kỹ trên nhiều khía cạnh khác nhau ở nhiều nước trên thế giới, như: phân bố và tiềm năng gây hại, đặc điểm hình thái, sinh học, sinh thái và nghiên cứu xác định các giải pháp phòng trừ có hiệu quả cao và bền vững.

Ở Việt Nam với khí hậu nóng ẩm là điều kiện thuận lợi cho rất nhiều loài sinh vật gây hại phát triển và đặc biệt là loài OĐGUBBĐ (*L. invasa*) có khả năng thích nghi cao, việc nghiên cứu về loài OĐGUBBĐ còn rất hạn chế; Các công trình công bố mới ghi nhận tình hình phát sinh gây hại của chúng ở một số vùng. Điều đó cho thấy rằng việc đi sâu nghiên cứu về loài OĐGUBBĐ ở nước ta là rất cấp thiết, vừa có ý nghĩa khoa học tăng cường hiểu biết về loài OĐGUBBĐ, từ đó làm cơ sở khoa học cho việc phát triển các giải pháp phòng trừ chúng có hiệu quả phục vụ việc phát triển và bảo vệ diện tích rừng trồng bạch đàn ở nước ta.

Chương 2

ĐỊA ĐIỂM, THỜI GIAN, NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Địa điểm nghiên cứu

Thu thập số liệu và thu mẫu tại 26 địa điểm đại diện ở 9 vùng sinh thái gồm có: Ba Vì, Hà Nội (vùng Đồng Bằng Sông Hồng); Lương Sơn, Hòa Bình (vùng Tây Bắc); Phúc Yên, Vĩnh Phúc; Phù Ninh, Phú Thọ; Yên Bình, Yên Bái (vùng Trung Tâm); Yên Thế, Bắc Giang; Đông Triều, Quảng Ninh; Hữu Lũng, Lạng Sơn (vùng Đông Bắc); Tĩnh Gia, Thanh Hóa; Quỳnh Lưu, Nghệ An; Can Lộc, Hà Tĩnh; Quảng Trạch, Quảng Bình; Cam Lộ, Quảng Trị; Hương Trà, Thừa Thiên Huế (vùng Bắc Trung Bộ); Hòa Vang, Đà Nẵng; Núi Thành, Quảng Nam; Bình Sơn, Quảng Ngãi; Quy Nhơn, Bình Định; Phú Hòa, Phú Yên (vùng Nam Trung Bộ); Pleiku, Gia Lai; Kon Rẫy, Kon Tum; M'Đrăk, Đắk Lắk (vùng Tây Nguyên); Hàm Thuận Nam, Bình Thuận; Vĩnh Cửu, Đồng Nai; Đồng Phú, Bình Phước (vùng Đông Nam Bộ) và Trần Văn Thời, Cà Mau (vùng Tây Nam Bộ). Đây là địa điểm trồng nhiều bạch đàn và thường xuyên bị loài *ODGUBBĐ* gây hại.

Chọn 3 địa điểm để nghiên cứu là Đông Triều (Quảng Ninh), Phù Ninh (Phú Thọ), Yên Bình (Yên Bái) có diện tích rừng trồng lớn dòng bạch đàn U6 dưới 2 năm tuổi (0,5 năm tuổi, 1 năm tuổi, 1,5 năm tuổi) ở mật độ: 1.660 cây/ha, 2.000 cây/ha và 2.500 cây/ha và vườn ươm dòng bạch đàn U6, các địa điểm này thường xuyên bị loài Ong đen gây hại.

Địa điểm bảo quản mẫu, phân tích và các thí nghiệm tại phòng thí nghiệm và vườn ươm bạch đàn, Trung tâm Nghiên cứu Bảo vệ rừng, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.

Địa điểm định loại mẫu tại Trung tâm nghiên cứu Bảo vệ rừng; Cục Nông, Lâm nghiệp và Thủy sản Úc và khoa côn trùng thuộc trường Đại học Riverside California, Mỹ.

2.1.1. Khái quát đặc điểm tự nhiên của huyện Đông Triều, tỉnh Quảng Ninh.

- **Vị trí địa lý**

Đông Triều là huyện cửa ngõ phía Tây của tỉnh, nằm ở phía Tây tỉnh Quảng Ninh (Toạ độ 21⁰01' đến 21⁰13' vĩ độ Bắc và từ 106⁰26' đến 106⁰43' kinh độ Đông). Thị trấn huyện lỵ từ cách thành phố Hạ Long 78km, cách thành phố Uông Bí 25km, cách Hà Nội 90km. Phía Bắc giáp huyện Sơn Động và Lục Nam tỉnh Bắc Giang bằng vòng cung núi Đông Triều. Phía Tây giáp thị xã Chí Linh, tỉnh Hải Dương, ranh giới là sông Vàng Chua. Phía Nam giáp huyện Kinh Môn, thuộc Hải Dương, ranh giới là Kinh Thầy và sông Đá Bạc. Phía Đông Nam giáp huyện Thủy Nguyên thuộc thành phố Hải Phòng, ranh giới cũng là sông Đá Bạc và huyện Kinh Môn tỉnh Hải Dương. Phía đông giáp thành phố Uông Bí, ranh giới là sông Tiên Yên [132].

- **Khí hậu**

Khí hậu Đông Triều tương đối ôn hoà, nhiệt độ trung bình năm là 23^o C, độ ẩm 81%, lượng mưa trong là 1809mm, thấp hơn nhiều huyện trong tỉnh. Có hai hướng gió mùa chính: (1) Gió Đông Nam: Xuất hiện vào mùa mưa thổi từ biển vào mang theo hơi nước và gây ra mưa lớn. (2) Gió mùa Đông Bắc: Xuất hiện vào mùa khô từ tháng 10 năm trước đến tháng 4 năm sau, gió Đông Bắc về thường lạnh và mang theo gió rét. Bão: Hàng năm, thường chịu ảnh hưởng trực tiếp của 3-5 tiếp của 3-5 cơn bão với cấp gió từ cấp 8 đến cấp 10, giạt trên cấp 10 [132].

- **Tài nguyên rừng**

Năm 2014 Đông Triều hiện có 17.415,56 ha đất có rừng, tỷ lệ che phủ của rừng đạt 43,9%, trong đó đất rừng sản xuất 6034,01 ha chiếm 34,65%

diện tích đất có rừng, rừng phòng hộ có 10870,15 ha chiếm 62,42% diện tích rừng, rừng đặc dụng có 511,4 ha chiếm 2,94% diện tích rừng. Cụ thể: Rừng phòng hộ tập trung ở các xã An Sinh, Tràng Lương, Bình Khê, Hồng Thái Đông, Hồng Thái Tây. Rừng đặc dụng có ở xã Tràng Lương. Rừng sản xuất tập trung ở các xã An Sinh, Tràng Lương, Bình Khê, Hồng Thái Đông, Hồng Thái Tây, Mạo Khê, Thuỷ An, Nguyễn Huệ, Hoàng Quế, Yên Thọ [132].

2.1.2. Khái quát đặc điểm tự nhiên của huyện Phù Ninh, tỉnh Phú Thọ.

- **Vị trí địa lý**

Huyện Phù Ninh là một huyện miền núi, nằm ở phía Đông Bắc của tỉnh Phú Thọ, cách trung tâm thành phố Việt Trì 15km và cách thị xã Phú Thọ 12km. Địa giới hành chính: phía Bắc giáp huyện Đoan Hùng tỉnh Phú Thọ và huyện Sơn Dương, tỉnh Tuyên Quang, phía Đông giáp huyện Sông Lô, tỉnh Vĩnh Phúc, phía Tây giáp huyện Thanh Ba và thị xã Phú Thọ, phía Nam giáp huyện Lâm Thao và thành phố Việt Trì, huyện Phù Ninh có tổng diện tích tự nhiên 156,48 km² nằm trên tọa độ từ 22⁰19' đến 22⁰24' vĩ độ Bắc, 104⁰9' đến 104⁰28' kinh độ Đông. Gồm có 19 đơn vị hành chính (1 thị trấn và 18 xã) [130].

- **Khí hậu**

Huyện Phù Ninh nằm trong khu vực nhiệt đới gió mùa, nóng ẩm. Hàng năm có hai mùa rõ rệt: Mùa mưa bắt đầu từ tháng 4 đến tháng 10 hàng năm. Mùa khô bắt đầu từ tháng 11 đến tháng 3 năm sau. Mùa mưa do ảnh hưởng của gió mùa Đông Nam làm cho nhiệt độ không khí nóng, mưa nhiều. Tổng lượng mưa trung bình hàng năm là từ 1600 – 1700 mm, chủ yếu tập trung vào các tháng 6, 7, 8, 9 là nguyên nhân gây ra ngập úng, xói mòn đất. Tổng lượng mưa nhiều nhất là 2.600 mm, thấp nhất là 1.100 mm. Mùa khô do ảnh hưởng của gió mùa Đông Bắc, làm cho nhiệt độ không khí lạnh, mưa phùn, thiếu ánh sáng, ẩm ướt, tháng lạnh nhất là tháng 01. Nhiệt độ trung bình năm là 23⁰C, nhiệt độ trung bình tháng cao nhất là 29⁰C (tháng 6), nhiệt độ trung bình

tháng thấp nhất là 15⁰C (tháng 1). Biên độ nhiệt độ dao động giữa tháng cao nhất và tháng thấp nhất là 14⁰C. Nhiệt độ cao nhất là 40,2⁰C, nhiệt độ thấp nhất là 2,9⁰C. Độ ẩm không khí tương đối cao, trung bình từ 83% trở lên, song nhìn chung không ổn định. Vào mùa mưa, độ ẩm không khí cao hơn mùa khô từ 10 – 15%. Độ ẩm không khí cao nhất là 92%, thấp nhất là 24%. Số giờ nắng trung bình hàng năm là 1.760 giờ, tổng tích nhiệt đạt 8.300⁰C, thuộc loại tương đối cao [130].

- **Tài nguyên rừng**

Tài nguyên rừng của huyện Phù Ninh đang dần dần được phục hồi và tăng trưởng khá với tổng diện tích toàn huyện là 3.197,90 ha, trong đó quỹ đất rừng sản xuất là 3.096,96 ha, rừng phòng hộ là 76,90 ha, rừng đặc dụng là 24,04 ha. Hầu hết rừng của huyện Phù Ninh là rừng bạch đàn, keo, trám... làm nguyên liệu giấy, cung cấp cho Tổng Công ty Giấy Việt Nam. Ngoài ra, rừng còn có vai trò trong việc cung cấp nguồn lâm sản cho ngành xây dựng cơ bản, nguồn chất đốt cho nhân dân, bảo vệ môi trường sinh thái, hạn chế quá trình rửa trôi xói mòn đất. Hiện nay, rừng và đất rừng của huyện Phù Ninh góp phần vào sự chuyển dịch cơ cấu cây trồng theo hướng nông, lâm kết hợp, tạo thêm công ăn việc làm cho hàng ngàn lao động và làm cho sản phẩm xã hội ngày càng thêm phong phú [130].

2.1.3. Khái quát đặc điểm tự nhiên của huyện Yên Bình, tỉnh Yên Bái

- **Vị trí địa lý**

Yên Bình là huyện miền núi nằm ở phía Đông Nam tỉnh Yên Bái, trung tâm huyện cách Thành phố Yên Bái 8km về phía Đông Nam, cách Thủ đô Hà Nội 170 km về phía Tây Bắc, phía Bắc giáp huyện Lục Yên, phía Tây Bắc giáp thành phố Yên Bái, huyện Trấn Yên và huyện Văn Yên, phía Tây Nam giáp thành phố Yên Bái, phía Đông Nam giáp huyện Đoan Hùng tỉnh Phú Thọ, phía Đông Bắc giáp huyện Hàm Yên của tỉnh Tuyên Quang, trên địa bàn có

tuyến quốc lộ 70 từ Hà Nội đi Yên Bái và đi Lào Cai chạy qua trung tâm và một số xã của huyện [134].

- **Khí hậu**

Yên Bình nằm trong vùng khí hậu nhiệt đới gió mùa, nhiệt độ trung bình là 22,9⁰C. Do đặc điểm là huyện có diện tích mặt nước nhiều (hồ Thác Bà trên 15.000 ha) nên khí hậu vùng này mang tính chất vùng hồ: mùa đông ít lạnh, mùa hè mát mẻ, thuận lợi cho việc phát triển nông, lâm nghiệp, trồng rừng phòng hộ và rừng nguyên liệu; trồng cây công nghiệp chè, cây ăn quả và là tiềm năng để phát triển ngành nuôi trồng thủy sản, phát triển du lịch dịch vụ. Lượng mưa bình quân 2.121mm/năm, số ngày mưa trung bình là 136 ngày (tập trung từ tháng 5 - 9 hàng năm), độ ẩm trung bình là 37% [134].

- **Tài nguyên rừng**

Tổng diện tích đất tự nhiên 77.261,79 ha, diện tích đất lâm nghiệp: 42.257,30 ha, đất có rừng: 41.659,52 ha, trong đó rừng tự nhiên 10.119,76 ha, rừng trồng 31.459,76 ha và đất chưa có rừng 597,78 ha.

Rừng phòng hộ diện tích 3.312,1 ha nằm trong khu vực 3 xã với hiện trạng rừng và đất rừng như rừng tự nhiên phòng hộ 3.266,6 ha; rừng trồng phòng hộ: 12,8 ha và đất trồng quy hoạch rừng phòng hộ: 32,7 ha.

Rừng sản xuất tổng diện tích quy hoạch cho rừng sản xuất 37.480,55 ha nằm trên địa bàn 24 xã và 2 thị trấn huyện Yên Bình, trong đó rừng tự nhiên sản xuất: 6.933,16 ha; rừng trồng sản xuất: 31.459,76 ha và đất chưa có rừng: 597,78 ha [134].

2.2. Thời gian nghiên cứu

Các kết quả nghiên cứu được thực hiện từ năm 2011 đến năm 2015.

2.3. Nội dung nghiên cứu

2.3.1. Nghiên cứu đặc điểm gây hại, phân bố và đánh giá tình hình gây hại của loài Ong đen gây u bướu bạch đàn

2.3.1.1. Nghiên cứu đặc điểm gây hại và triệu chứng

- Đặc điểm gây hại.
- Triệu chứng.

2.3.1.2. Điều tra phân bố, tình hình gây hại của loài Ong đen gây u bướu bạch đàn tại 9 vùng sinh thái ở Việt Nam

2.3.1.3. Điều tra, đánh giá tình hình gây hại của loài Ong đen gây u bướu dòng bạch đàn U6 ở vườn ươm tại một số vùng sinh thái ở miền Bắc Việt Nam

2.3.1.4. Điều tra, đánh giá tình hình gây hại của loài Ong đen gây u bướu dòng bạch đàn U6 ở rừng trồng dưới 2 năm tuổi tại một số vùng sinh thái ở miền Bắc Việt Nam

2.3.2. Nghiên cứu một số đặc điểm hình thái của loài Ong đen gây u bướu bạch đàn

2.3.2.1. Một số đặc điểm hình thái

2.3.2.1. Giám định tên khoa học

2.3.3. Nghiên cứu một số đặc điểm sinh học và sinh thái của loài Ong đen gây u bướu bạch đàn

2.3.3.1. Một số đặc điểm sinh học của loài Ong đen gây u bướu bạch đàn

- Thời gian phát triển của các pha và vòng đời.
- Lịch phát sinh.
- Tập tính.

2.3.3.2. Một số đặc điểm sinh thái của loài Ong đen gây u bướu bạch đàn

- Ảnh hưởng của thức ăn.
- Đánh giá ảnh hưởng của thức ăn đến thời gian sống của ong trưởng thành.
- Ảnh hưởng của tuổi cây chủ đến tỷ lệ bị cây hại.

- Đánh giá ảnh hưởng của mật độ cây chủ đến tỷ lệ bị cây hại.
- Ảnh hưởng của thiên địch.
- Thành phần thiên địch.
- Mức độ phổ biến của thiên địch
- Một số đặc điểm hình thái và giám định tên khoa học của thiên địch.
- Ảnh hưởng của nhiệt độ không khí và độ ẩm không khí với biến động quần thể.

2.3.4. Nghiên cứu một số biện pháp phòng trừ loài Ong đen gây u bướu bạch đàn

2.3.4.1. Biện pháp sử dụng bẫy dính phòng trừ loài Ong đen gây u bướu bạch đàn

- Tại vườn ươm dòng bạch đàn U6.
- Tại rừng trồng dòng bạch đàn U6 dưới 2 năm tuổi.

2.3.4.2. Đánh giá dòng bạch đàn có khả năng kháng loài Ong đen gây u bướu bạch đàn

- Đánh giá dòng bạch đàn ở vườn ươm có khả năng kháng.
- Vai trò của Vi khuẩn nội sinh (VKNS) của cây có khả năng kháng và cây mẫn cảm.
 - Sự khác biệt về thành phần VKNS giữa dòng bạch đàn kháng và mẫn cảm.
 - Đặc điểm của VKNS.

2.3.4.3. Nội sinh hóa nấm Beauveria bassiana trong phòng trừ loài Ong đen gây u bướu bạch đàn

- Đặc điểm hình thái của các chủng nấm *B. bassiana* thu ngoài hiện trường.
- Hiệu lực nấm *B. bassiana* đối với ong trưởng thành.
- Tạo nội sinh nấm *B. bassiana* vào Bạch đàn camal
- Đánh giá hiệu quả kích kháng và sinh trưởng cây con Bạch đàn camal được nhiễm nấm *B. bassiana*

2.3.4.4. Biện pháp hoá học phòng trừ loài Ong đen gây u bướu dòng bạch đàn U6

2.3.4.5. Đề xuất biện pháp quản lý loài Ong đen gây u bướu bạch đàn

- Biện pháp quản lý ở vườn ươm.
- Biện pháp quản lý ở rừng trồng dưới 2 năm tuổi.

2.4. Phương pháp nghiên cứu

2.4.1. Phương pháp nghiên cứu đặc điểm gây hại, điều tra phân bố và đánh giá tình hình gây hại của loài Ong đen gây u bướu bạch đàn

2.4.1.1. Nghiên cứu đặc điểm gây hại và triệu chứng

Tiến hành theo dõi, quan sát đặc điểm gây hại như vị trí ong đẻ trứng của loài OĐGUBBĐ ở ngoài hiện trường và trong quá trình nuôi trong phòng thí nghiệm. Tiến hành theo dõi mô tả thay đổi màu sắc u bướu, kích thước và phân bố các u bướu trên cành non, cuống và gân lá non bạch đàn.

2.4.1.2. Phương pháp điều tra phân bố, tình hình gây hại của loài Ong đen gây u bướu bạch đàn tại 9 vùng sinh thái Việt Nam

Điều tra thu thập mẫu cành Bạch đàn urô, Bạch đàn lai, bạch đàn lai và Bạch đàn camal ở rừng trồng dưới 2 năm tuổi bị loài OĐGUBBĐ hại tại 26 địa điểm đại diện ở 9 vùng sinh thái gồm có: Ba Vì, Hà Nội (vùng Đồng Bằng Sông Hồng); Lương Sơn, Hòa Bình (vùng Tây Bắc); Phú Yên, Vĩnh Phúc; Phù Ninh, Phú Thọ; Yên Bình, Yên Bái (vùng Trung Tâm); Yên Thế, Bắc Giang; Đông Triều, Quảng Ninh; Hữu Lũng, Lạng Sơn (vùng Đông Bắc); Tĩnh Gia, Thanh Hóa; Quỳnh Lưu, Nghệ An; Can Lộc, Hà Tĩnh; Quảng Trạch, Quảng Bình; Cam Lộ, Quảng Trị; Hương Trà, Thừa Thiên Huế (vùng Bắc Trung Bộ); Hòa Vang, Đà Nẵng; Núi Thành, Quảng Nam; Bình Sơn, Quảng Ngãi; Quy Nhơn, Bình Định; Phú Hòa, Phú Yên (vùng Nam Trung Bộ); Pleiku, Gia Lai; Kon Rẫy, Kon Tum; M'Đrăk, Đăk Lăk (vùng Tây Nguyên); Hàm Thuận Nam, Bình Thuận; Vĩnh Cửu, Đồng Nai; Đồng Phú, Bình Phước (vùng Đông Nam Bộ) và Trần Văn Thời, Cà Mau (vùng Tây Nam Bộ). Tiến hành Lập 78 ô tiêu chuẩn (ÔTC), mỗi địa điểm 3 ÔTC, diện tích ÔTC 3.000m² (50 m x 60 m), các

ô đại diện cho các dạng địa hình có vị trí độ cao tương đối (chân, sườn, đỉnh) và hướng phơi khác nhau, ranh giới của ô được xác định bằng cọc mốc (Nguyễn Thế Nhã và Trần Văn Mão, 2005). Cây điều tra được đánh dấu bằng sơn đỏ, chọn theo phương pháp ngẫu nhiên hệ thống, cách một cây điều tra một cây, cách một hàng điều tra một hàng. Điều tra xác định phân bố loài OĐGUBBĐ vào thời gian ong xuất hiện từ tháng 5 đến tháng 7. Định kỳ 10 ngày một lần, tiến hành điều tra thu thập các cành có lá non, ngọn non bị OĐGUBBĐ hại, chụp ảnh, mẫu để riêng biệt trong túi ni lông, ghi thời gian thu mẫu bằng bút viết kính, đưa về phòng thí nghiệm để tiến hành gây nuôi trong phòng thí nghiệm (Mendel *et al.*, 2004a; Sangtongpraow, 2011).

Phân cấp mức độ bị hại cho các cây điều tra ở ô tiêu chuẩn ở rừng trồng dưới 2 năm tuổi theo 5 cấp hại từ 0 đến 4 (Phạm Quang Thu *et al.*, 2009) [116], cụ thể được minh họa như sau: cấp 0 (Hình 2.1), cấp 1 (Hình 2.2), cấp 2 (Hình 2.3), cấp 3 (Hình: 2.4) và cấp 4 (Hình: 2.5).



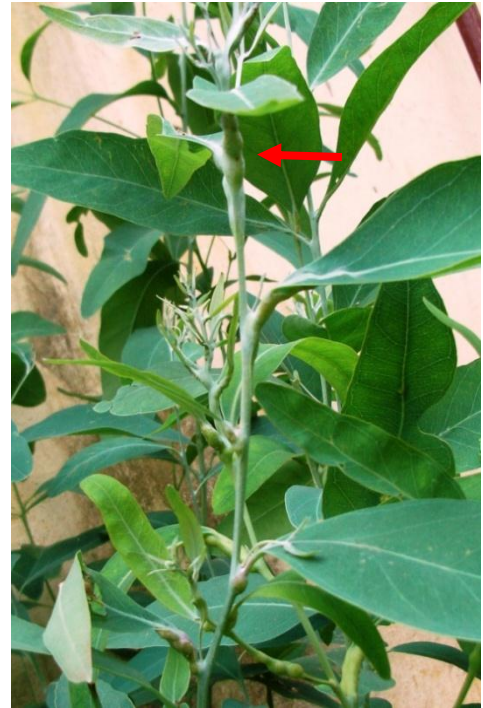
Hình 2.1: Cây ở RT bị hại cấp 0



Hình 2.2: Cây ở RT bị hại cấp 1



Hình 2.3: Cây ở RT bị hại cấp 2



Hình 2.4: Cây ở RT bị hại cấp 3



Hình 2.5: Cây ở RT bị hại cấp 4

Cấp hại	Chỉ tiêu phân cấp
0	Cây khỏe mạnh, không bị Ong đen gây hại.
1	<25% gân, cuống lá và ngọn, cành non bị Ong đen gây hại.
2	25 - <50% gân, cuống lá và ngọn, cành non bị Ong đen gây hại.
3	50 - <75% gân, cuống lá và ngọn, cành non bị Ong đen gây hại.
4	≥75% gân, cuống lá và ngọn, cành non bị Ong đen gây hại.

Trên cơ sở kết quả phân cấp bị hại tính toán các chỉ tiêu sau:

Tỷ lệ cây bị ong u bướu hại được xác định theo công thức:

$$P\% = \frac{n}{N} \times 100 \quad (1)$$

Trong đó: n: là số cây bị Ong đen hại.

N: là tổng số cây điều tra.

Trên cơ sở kết quả phân cấp bị hại, xác định cấp bị hại cao nhất trong 3 tháng điều tra để tính toán các chỉ tiêu sau:

Chỉ số bị hại bình quân trong ô tiêu chuẩn được tính theo công thức sau:

$$R = \frac{\sum_{i=0}^4 ni \times vi}{N} \quad (2)$$

Trong đó: R: chỉ số bị Ong đen hại trung bình.

ni: số cây bị hại với chỉ số bị Ong đen hại i.

vi: là trị số của cấp bị Ong đen hại thứ i.

N: tổng số cây điều tra.

Mức độ bị hại dựa trên chỉ số bị hại bình quân.

Chỉ số bị Ong đen hại trung bình (R): 0 cây khỏe mạnh không bị ong hại.

Chỉ số bị Ong đen hại trung bình (R): <1,0 cây bị ong hại nhẹ.

Chỉ số bị Ong đen hại trung bình (R): 1,0 - < 2,0 cây bị ong hại trung bình.

Chỉ số bị Ong đen hại trung bình (R): 2,0 - < 3,0 cây bị ong hại nặng.

Chỉ số bị Ong đen hại trung bình (R): 3,0 - 4,0 cây bị ong hại rất nặng.

Kết quả điều tra được tính toán xử lý trên phần mềm SPSS.

2.4.1.3. Phương pháp điều tra, đánh giá tình hình gây hại của loài Ong đen gây u bướu dòng bạch đàn U6 ở vườn ươm tại một số vùng sinh thái ở miền Bắc

Điều tra thu mẫu dòng bạch đàn U6 ở vườn ươm bị OĐGUBBĐ hại tại một số vùng sinh thái đại diện ở miền Bắc như tại Đông Triều, Quảng Ninh (vùng Đông Bắc); Phù Ninh, Phú Thọ; Yên Bình, Yên Bái (vùng Trung Tâm). Tiến hành lập 45 ÔTC với mỗi địa điểm 15 ÔTC đại diện cho vị trí điều tra, diện tích mỗi ô là 4m² (2m x 2m). Ranh giới của ô được xác định bằng cọc mốc, cây điều tra trong ô được đánh dấu bằng sơn đỏ, cách một bầu cây điều tra một bầu cây. Điều tra vào thời gian loài OĐGUBBĐ xuất hiện 3 tháng liên tục từ tháng 5 đến tháng 7 năm, định kỳ điều tra 10 ngày một lần. thu thập các cành có lá non, ngọn non bị loài OĐGUBBĐ hại, chụp ảnh, các mẫu thu thập để riêng biệt trong túi ni lông, ghi thời gian thu mẫu bằng bút viết kính, đưa về phòng thí nghiệm để tiến hành gây nuôi trong phòng thí nghiệm (Mendel *et al.*, 2004a [80]; Sangtongpraow, 2011 [101]).

Phân cấp mức độ bị hại cho các cây điều tra ở ô tiêu chuẩn ở vườn ươm theo 5 cấp hại từ 0 đến 4 (Phạm Quang Thu *et al.*, 2009) [116], tương tự mục ở 2.4.1.2 và cụ thể được minh họa như sau: cấp 0 (Hình 2.6), cấp 1 (Hình 2.7), cấp 2 (Hình 2.8), cấp 3 (Hình: 2.9) và cấp 4 (Hình: 2.10).



Hình 2.6: Cây con ở VU bị hại cấp 0



Hình 2.7: Cây con ở VU bị hại cấp 1



Hình 2.8: Cây con ở VU bị hại cấp 2



Hình 2.9: Cây con ở VU bị hại cấp 3



Hình 2.10: Cây con ở VU bị hại cấp 4

2.4.1.4. Phương pháp điều tra, đánh giá tình hình gây hại của loài Ong đen gây u bướu dòng bạch đàn U6 ở rừng trồng dưới 2 năm tuổi tại một số vùng sinh thái ở miền Bắc Việt Nam

Điều tra thu thập mẫu ở rừng trồng dòng bạch đàn U6 dưới 2 năm tuổi bị OĐGUBBĐ hại tại một số vùng sinh thái đại diện ở miền Bắc như: Đông Triều (Quảng Ninh), Phù Ninh (Phú Thọ), Yên Bình (Yên Bái). Tiến hành lập 54 ÔTC, mỗi địa điểm 18 ÔTC, trong đó: 6 ÔTC ở mật độ 1.660 cây/ha (0,5 tuổi 2 ô; cây 1 tuổi 2 ô và cây 1,5 tuổi 2 ô), 6 ÔTC 2.000 cây/ha (cây 0,5 tuổi 2 ô; cây 1 tuổi 2 ô và cây 1,5 tuổi 2 ô) và 6 ÔTC 2.500 cây/ha (cây 0,5 tuổi 2 ô; cây 1 tuổi 2 ô và cây 1,5 tuổi 2 ô), diện tích ÔTC 3.000m² (50 m x 60 m), đại diện cho các dạng địa hình, có vị trí độ cao tương đối (chân, sườn, đỉnh) và hướng phơi khác nhau, ranh giới của ô được xác định bằng cọc mốc, (Nguyễn Thế Nhã và Trần Văn Mão, 2005) [10].

Cây điều tra được đánh dấu bằng sơn đỏ, chọn theo phương pháp ngẫu nhiên hệ thống, cách một cây điều tra một cây, cách một hàng điều tra một hàng. Thời gian điều tra 12 tháng liên tục từ tháng 1 đến tháng 12 năm, định kỳ 10 ngày một lần.

Phân cấp mức độ bị hại cho các cây điều tra ở ô tiêu chuẩn ở rừng trồng dưới 2 năm tuổi theo 5 cấp hại từ 0 đến 4 (Phạm Quang Thu *et al.*, 2009) [116] và tương tự ở mục 2.4.1.2.

2.4.2. Phương pháp nghiên cứu một số đặc điểm hình thái của loài Ong đen gây u bướu bạch đàn

2.4.2.1. Nghiên cứu một số đặc điểm hình thái

Mẫu ong trưởng thành, trứng, sâu non, nhộng và các mẫu cây bạch đàn có cành non, cuống và gân lá non bị OĐGUBBĐ hại ở ngoài hiện trường mang về phòng thí nghiệm để gây nuôi. Dụng cụ để nuôi ong là lồng nuôi côn trùng nhỏ hoặc túi ni lông vuốt (dán) miệng. Tiến hành theo dõi 1 ngày/lần và thu

mẫu ong trưởng thành dùng ống hút côn trùng loại nhỏ; thu sâu non và nhộng bằng cách lấy cành non, cuống và gân lá bị u bướu dùng dao giải phẫu côn trùng, kim tiêm y tế lấy mẫu, tiến hành mô tả kích thước, hình dạng, màu sắc, dùng kính soi nổi Leica M165C và chụp ảnh các pha phát triển của ong; thu mẫu trứng bằng cách giải phẫu phần bụng trưởng thành cái đưa lên lam kính và kết hợp với dùng dịch soi mẫu côn trùng hoặc nước cất, soi mẫu trên kính hiển vi Olympus BX50. (Mendel *et al.*, 2004a [80]; Sangtongpraow, 2011 [101]).

2.4.2.2. *Giám định tên khoa học*

Từ kết quả mô tả về hình thái loài OĐGUBBĐ cụ thể các pha như: trưởng thành, râu đầu, cánh trước, cánh sau, bộ phận sinh dục, trứng, sâu non, nhộng ... đối chiếu với mô tả của Mendel *et al.*, (2004a) [80] tiến hành so sánh, đối chiếu với mẫu ong trưởng thành gây u bướu bạch đàn chuẩn đã được giám định trong khuôn khổ dự án CARD (Hợp tác giữa Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam với Cục Nông, Lâm nghiệp và Thủy sản Úc) và khoa côn trùng thuộc trường Đại học Riverside California, Mỹ.

2.4.3. *Phương pháp nghiên cứu một số đặc điểm sinh học và sinh thái của loài Ong đen gây u bướu bạch đàn*

2.4.3.1. *Phương pháp nghiên cứu một số đặc điểm sinh học của loài Ong đen gây u bướu bạch đàn*

- Thời gian phát triển của các pha và vòng đời.

Nuôi ong trưởng thành theo phương pháp của Sangtongpraow (2011) [101], Tiến hành nuôi ở 200 túi ni lông, thả 30 ong trưởng thành cái thả vào túi và trong túi đã có 5 cây bạch đàn 1 tháng tuổi, kèm theo thức ăn bổ sung như mật ong (công ty ong trung ương tại Láng Hạ, Đống Đa, Hà Nội) và hoa Bạch đàn camal, thời gian nuôi 5 tháng liên tục, từ tháng 4 đến tháng 8 năm 2013 ở 2 điều kiện nhiệt độ và độ ẩm khác nhau, các điều kiện khác giống nhau. Ở điều kiện nhiệt độ trung bình 28,9°C, độ ẩm 78,5% (nuôi 100 túi) và ở điều kiện

nhệt độ trung bình 26,1°C, độ ẩm 72,5% (nuôi 100 túi); định kỳ mỗi ngày kiểm tra 1 lần, theo dõi đặc điểm của từng pha trong một vòng đời của loài OĐGUBBĐ (*L. invasa*) cụ thể như mô tả thời gian phát triển để hoàn thành 1 pha thông qua việc theo dõi hàng ngày và giải pha phễu u bướu của cây bạch đàn bị ong gây hại ở giai đoạn trứng, sâu non, nhộng và trưởng thành. Các pha phát triển của ong được soi trên kính soi nổi Leica M165C và chụp ảnh, ghi chép số liệu của từng ngày theo dõi, từ đó biết được thời gian hoàn thành của 1 pha, đồng thời mô tả sự thay đổi về màu sắc của từng pha. Thí nghiệm nuôi ong tại được thực hiện tại Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.

- Phương pháp nghiên cứu lịch phát sinh.

Điều tra ở ngoài hiện trường theo dõi thời gian xuất hiện các u bướu cho đến khi các u bướu có xuất hiện lỗ ong trưởng thành vũ hóa và sau đó xuất hiện các u bướu mới xuất hiện, thời gian điều tra theo dõi 12 tháng liên tục từ tháng 1 đến tháng 12, định kỳ 10 ngày một lần và kết hợp việc nuôi ong trong phòng thí nghiệm của loài OĐGUBBĐ, từ các số liệu theo dõi ở trên xây dựng được lịch phát sinh của loài OĐGUBBĐ tại Phù Ninh, Phú Thọ.

- Tập tính.

Theo dõi OĐGUBBĐ ở ngoài hiện trường và trong quá trình gây nuôi trong phòng thí nghiệm theo dõi tập tính của trưởng thành, tập tính sinh sản của ong trưởng thành cái như số lượng trứng (giải phễu), vị trí đẻ trứng, thời gian đẻ trứng, cách thức đẻ trứng; tập tính cư trú của ong trưởng thành, trứng, sâu non và nhộng; tập tính tự vệ của OĐGUBBĐ.

2.4.3.2. Phương pháp nghiên cứu một số đặc điểm sinh thái của loài Ong đen gây u bướu bạch đàn

- **Ảnh hưởng của thức ăn**

- Đánh giá ảnh hưởng của thức ăn đến thời gian sống của ong trưởng thành cái, dựa theo phương pháp nuôi ong của Mendel *et al.*, (2004b) [81] và

Sangtongpraow (2011) [101] có cải tiến trong điều kiện nghiên cứu của nước ta thí nghiệm với 6 công thức lần lượt là: (1) mật ong (mật ong hoa nhãn mua tại công ty ong trung ương tại Láng Hạ, Đống Đa, Hà Nội) + bông hoa Bạch đàn camal; (2) mật ong + nước; (3) bông hoa bạch đàn + nước; (4) bông hoa bạch đàn; (5) mật ong và (6) đối chứng, thời gian thực hiện tháng 6.

Kết quả thu thập số liệu trong 10 ngày sau mỗi ngày nuôi, ghi chép và so sánh với số liệu nuôi ong của (Sangtongpraow, 2011 [101]).

- Nghiên cứu theo tuổi cây chủ đến tỷ lệ cây bị hại ở ngoài hiện trường và phân cấp theo 5 cấp từ 0 đến 4 tương tự ở mục 2.4.1.4, ở dòng bạch đàn U6 ở Phù Ninh, ở 4 độ tuổi khác nhau: 0,5 năm tuổi; 1 năm tuổi; 1,5 năm tuổi và 2 năm tuổi (làm đối chứng). Thời gian thực hiện tháng 12 liên tục từ tháng 1 đến tháng 12 năm.
- Đánh giá ảnh hưởng của mật độ cây chủ đến tỷ lệ cây bị hại ở rừng trồng 1 năm tuổi dòng bạch đàn U6, tiến hành điều tra theo dõi và phân cấp hại từ 0 đến 4 tương tự ở mục 2.4.1.4, điều tra dòng bạch đàn U6 ở mật độ: 1.660 cây/ha, 2.000 cây/ha và 2.500 cây/ha thời gian thực hiện tháng 12 liên tục từ tháng 1 đến tháng 12.
- **Ảnh hưởng của thiên địch**
 - Điều tra thành phần thiên địch ở ngoài hiện trường, thời gian điều tra 12 tháng liên tục (từ tháng 1 đến tháng 12), định kỳ 10 ngày một lần, trong thành phần thiên địch có thiên địch bắt mồi và thiên địch ký sinh, trong đó thiên địch bắt mồi theo dõi thu mẫu ngoài hiện trường, đối thiên địch ký sinh thu mẫu bằng cách thu mẫu để riêng biệt cành bạch đàn bị loài *OĐGUBBĐ* (*L. invasa*) gây hại về phòng thí nghiệm gây nuôi thu các loài thiên địch ký sinh.

- Mức độ phổ biến của thiên địch

Tiến hành thu cành bạch đàn bị OĐGUBBĐ (*L. invasa*) ở ngoài hiện trường đem về phòng thí nghiệm gây nuôi vào lồng nuôi sâu loại nhỏ chuyên dụng, nuôi trong 10 lồng, mỗi lồng nuôi để 5 cành bạch đàn đã bị ong gây hại, mỗi cành có khoảng 50 u bướu, kích thước và màu sắc u bướu giống nhau, theo dõi liên tục trong 15 tuần, kiểm tra 2 lần/ngày (8 giờ sáng và 17 giờ chiều) thu mẫu ong ký sinh bằng bằng kẹp côn trùng loại nhỏ, chổi lông và ống hút côn trùng, để riêng biệt để thông kê số loài ong ký sinh và tần suất, từ đó xác định được loài thiên địch ký sinh chính. Cụ thể ở tần suất xuất hiện thiên địch ≥ 50 ong ký sinh/lồng là rất phổ biến (+++); từ 25 đến dưới 50 ong ký sinh/lồng là phổ biến (++) và < 25 ong ký sinh/lồng là ít phổ biến.

- Mô tả đặc điểm hình thái và giám định tên khoa học

✓ Mô tả một số đặc điểm hình thái: Loài thiên địch bắt mỗi theo dõi thu mẫu ngoài hiện trường và loài thiên địch ký sinh thu mẫu bằng cánh thu các cành cây bạch đàn có cành non, cuống và gân lá non bị loài OĐGUBBĐ (*L. invasa*) gây hại ở ngoài hiện trường mang về phòng thí nghiệm để gây nuôi thu mẫu thiên địch. Tiến hành mô tả, chụp ảnh các đặc điểm hình thái như kích thước, màu sắc, râu đầu, cánh trước, cánh sau, bộ phận sinh dục trên kính soi nổi Leica M165C (Sangtongpraow, 2011) [101].

✓ Giám định tên khoa học của các loài thiên địch

Từ kết quả mô tả đặc điểm hình thái của các loài đã thu được và đối chiếu với đặc điểm hình thái của loài thiên địch bắt mỗi và thiên địch ký sinh loài OĐGUBBĐ ở một số nước như Israel và Thổ Nhĩ Kỳ gồm các loài *Megastigmus* sp. và loài *Quadrastichus* sp., ký sinh lên trứng, sâu non và nhộng (Kim and La Salle, 2008 [69]; Kim *et al.*, 2008 [70];

Protasov *et al.*, 2008 [98]; Doğanlar and Hassan, 2010 [35]; Sangtongpraow and Charernsom, 2013 [102] và Doğanlar *et al.*, 2013 [36]) và loài *Aprostocetus* sp., *Megastigmus* sp., ký sinh lên trứng, sâu non và nhộng ở Kulwalli, Ấn Độ (Kavitha, 2011 [67]; Hesami *et al.*, 2010 [55]) và loài Nhện linh miêu *Oxyopes* sp., ăn trưởng thành ở OĐGUBBĐ ở rừng trồng Bạch đàn camal tại huyện Tha Muang và huyện Phanom Thuan, tỉnh Kanchanaburi, Thái Lan (Benjakhum, 2011 [25]; nhận dạng Nhện linh miêu (Ahmad *et al.*, 2015) [17], đặc điểm của giống *Oxyopes* [127] và nhận dạng họ nhện Linh miêu Oxyopidae (Phạm Văn Lâm, 1994) [8].

- **Ảnh hưởng của nhiệt độ không khí và độ ẩm không khí**

Ảnh hưởng của nhiệt độ không khí và độ ẩm không khí đến biến động quần thể OĐGUBBĐ. Tiến hành theo dõi thu thập số liệu về mật độ quần thể ngoài hiện trường rừng trồng dòng bạch đàn U6 dưới 2 năm tuổi ở Phù Ninh và thu thập số liệu về nhiệt độ không khí và độ ẩm không khí ở ngoài hiện trường bằng nhiệt ẩm kế Tanita TT-513, hãng sản xuất: Nhật Bản. Thời gian thực hiện 12 tháng liên tục từ tháng 1 đến tháng 12.

2.4.4. Phương pháp nghiên cứu một số biện pháp phòng trừ loài Ong đen gây u bướu dòng bạch đàn U6

2.4.4.1. Phương pháp nghiên cứu sử dụng bẫy dính phòng trừ loài Ong đen gây u bướu dòng bạch đàn U6

- **Tại vườn ươm dòng bạch đàn U6**

Dùng các loại bẫy dính, kích thước 30cm x 20cm, có màu khác nhau, mỗi loại 5 công thức màu như sau: màu vàng, màu xanh, màu xanh lá cây, màu đỏ và màu trắng theo phân loại màu [133]. Trên vải màu được quét keo dính côn trùng (Kavitha, 2009) [66] keo dính côn trùng sản xuất tại công ty TNHH Lạc Việt – TCCL số: TC 009-2010/CTLV. Thời gian theo dõi 5 lần, 3 ngày/lần, tiến hành thực hiện bằng cách đếm số lượng trưởng thành dính vào

bẫy, bẫy được đặt ngẫu nhiên, 10m²/bẫy, vào cùng thời điểm tháng 9 ở vườn ươm tại Phù Ninh, Phú Thọ.

- **Tại rừng trồng dòng bạch đàn U6 một năm tuổi**

Dựa vào kết quả thử nghiệm loại bẫy dính có các màu sắc khác nhau phòng trừ ong ở vườn ươm. Chọn loại bẫy dính có màu sắc đạt hiệu quả nhất để tiến hành thử nghiệm phòng trừ loài OĐGUBBĐ đối với dòng U6 một năm tuổi ở các độ cao 0,4m; 0,8m; 1,2m; 1,6m và 2,0m để đặt bẫy, đặt ngẫu nhiên. Thí nghiệm này được lặp lại 3 lần và vào cùng thời điểm tháng 10 tại rừng trồng dòng bạch đàn U6 ở Phù Ninh, Phú Thọ.

2.4.4.2. Phương pháp nghiên cứu đánh giá dòng bạch đàn có khả năng kháng loài Ong đen gây u bướu bạch đàn

- **Đánh giá dòng bạch đàn ở vườn ươm có khả năng kháng loài Ong đen gây u bướu bạch đàn**

Điều tra chọn dòng bạch đàn có khả năng kháng OĐGUBBĐ ở vườn ươm, tiến hành điều tra ở 15 dòng bạch đàn ở vườn ươm tại Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam, mỗi dòng điều tra 30 cây, cụ thể (U6, 9, 3229, TQCV, UC1, UC75, UE3, UE23, CU9, CU90, CU91, SM23, EF24, EF39, SM16) và tiến hành điều tra tỷ lệ bị hại và mức độ bị hại tương tự mục 2.4.1.3. Điều tra vào thời gian loài OĐGUBBĐ xuất hiện thực hiện từ tháng 5 đến tháng 7. Từ kết quả điều tra sẽ lựa chọn được dòng bạch đàn có khả năng không bị ong u bướu gây hại. Kết quả theo dõi là cơ sở bước đầu cho việc đánh giá các giống có khả năng kháng. Trong quá trình điều tra tiến hành thu mẫu lá và cành non của cây bị loài OĐGUBBĐ và cây không bị hại, các mẫu này được để riêng biệt đem về phòng thí nghiệm tiến hành xác định thành phần VKNS và đánh giá sự khác nhau giữa cây bị hại và cây không bị hại.

- **Đánh giá vai trò của Vi khuẩn nội sinh (VKNS) của cây có khả năng kháng và cây miễn cảm**

- *Phương pháp đánh giá sự khác biệt về thành phần VKNS giữa cây kháng và cây miễn cảm*

+ *Chuẩn bị dụng cụ*

Rửa sạch hộp lồng, để khô, bọc kín bằng giấy báo sau đó hấp khử trùng ở 121°C trong 30 phút, sấy khô và để nguội để đổ môi trường.

Chuẩn bị bông, đèn cồn, kéo, bút ghi kính, băng cuộn, que cấy và bật lửa...

+ *Chuẩn bị môi trường*

Để phân lập VKNS cần chuẩn bị một số loại môi trường: PBS, King's B, PDA và nước cất.

Môi trường PBS gồm có: NaCl (8,01 g); KH_2PO_4 (0,27 g); KCl (0,2 g); $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (1,78 g); Nước cất (1.000 ml) và điều chỉnh pH (7), dùng ống đong 9ml môi trường PBS vào mỗi ống nghiệm, nút bông và quấn giấy trên miệng ống, sau đó hấp khử trùng ở 121°C trong thời gian 20 phút.

Môi trường King's B: Pepton (20 g); Agar (16 g); K_2HPO_4 (1,5 g); MgSO_4 (1,5 g) và Nước cất (1.000 ml).

Hấp khử trùng ở 121°C trong 15 phút, để nguội đến 50°C đổ ra các đĩa hộp lồng chuẩn bị như trên trong tủ cấy vô trùng.

Môi trường PDA: Khoai tây (200 g); Agar (18 g); D-Glucose (20 g); Nước cất (1.000 ml). Khoai tây rửa sạch cắt thành miếng có kích thước 1 x 1 x 1 cm cho vào nồi cùng với 1.000 ml nước, đun sôi, để 30 phút tính từ lúc lấy nước trong, sau đó cho thêm nước đủ 1.000 ml. Cho đường D - glucose và agar vào, khuấy đều cho tan. Đổ môi trường vào chai thủy tinh 1.000 ml đóng nắp cho vào nồi nắp khử trùng ở 121°C trong 20 phút, sau đó lấy ra để nguội đến 50°C đổ ra hộp lồng đã được chuẩn bị như trên.

Nước cất: Rửa sạch các ống nghiệm với số lượng cần thiết tương ứng với số mẫu cần làm, cho vào mỗi ống nghiệm 9 ml nước nút bông và quấn miệng ống nghiệm bằng giấy. Hấp khử trùng ở 121°C trong thời gian 30 phút.

+ *Phân lập vi khuẩn nội sinh*

Từ 15 mẫu thu từ vườn ươm đem về để riêng rẽ, mỗi mẫu lấy 1gam cành non, cuống và gân lá tươi khử trùng bằng cồn 75°C trong 1 phút. Lấy ra hơ nhanh qua đèn cồn, sau đó cắt thành các đoạn ngắn 1cm cho vào ống

nghiệm có chứa 9 ml môi trường PBS nút bông và cuốn miệng ống nghiệm bằng giấy, lắc trong vòng 24 giờ ở nhiệt độ 28°C.

Phân lập vi khuẩn theo phương pháp pha loãng tới hạn (Onkar and James, 1995) [92]. Dùng pipet hút 1ml dịch PBS ngâm mẫu làm như trên (10^{-1}) cho vào ống nghiệm chứa 9 ml nước cất (10^{-2}), tiếp tục pha loãng đến nồng độ 10^{-4} , 10^{-5} . Hút 0,1ml cho vào hộp lồng có chứa môi trường King's B, dùng trang thuỷ tinh trang đều bề mặt thạch đến khi khô, băng kín và ghi rõ ký hiệu mẫu. Để các hộp lồng trong tủ định ôn ở nhiệt độ ở 28°C, theo dõi sự xuất hiện của các khuẩn lạc, đếm số lượng khuẩn lạc có trong hộp lồng theo phương pháp của Talara (2005) [111]. Dùng que cấy tách ra từng chủng VK theo phương pháp đơn bào tử và đưa vào các hộp lồng có chứa môi trường PDA (mỗi hộp một loại VK), mỗi chủng cấy 2 hộp lồng, ghi rõ ký hiệu. Bước đầu nhận dạng các VK khác nhau dựa vào đặc điểm hình thái, màu sắc. Từ đó lựa chọn chủng nấm có tần suất xuất hiện và mật độ cao để mô tả đặc điểm bào tử dưới kính hiển vi điện tử (Maher *et al.*, 2004) [78].

- **Phương pháp mô tả đặc điểm của VKNS**

Quan sát mô tả đặc điểm của hệ sợi, đặc điểm hình thái VKNS trên kính hiển vi quang học Olympus BX50, có độ phóng đại từ 200 đến 2.000 lần.
2.4.4.3. *Phương pháp nghiên cứu nội sinh hóa nấm Beauveria bassiana trong phòng trừ loài Ong đen gây u bướu bạch đàn*

• **Phân lập các chủng nấm Beauveria bassiana thu ngoài hiện trường**

Các mẫu côn trùng chết do nấm *B. bassiana* được thu thập từ rừng, trên cơ thể côn trùng được bao phủ lớp bột màu trắng (Hình 2.11). Dùng kim khử trùng khều nhẹ một ít bào tử được tách ra và hòa tan trong 1 giọt nước vô trùng trên phiến kính, sau đó dùng que cấy cấy dạng zíc zắc trên môi trường thạch khoai tây dextrose (PDA) có bổ sung streptomycin 1%. Hộp lồng cấy nấm được đặt trong tủ định ôn 25°C, sau 2-3 ngày, tách khuẩn lạc riêng rẽ ra môi trường mới.

Sau khi phân lập khoảng 2- 3 lần, sợi nấm không có biểu hiện bị nhiễm khuẩn, nấm tạp, và sợi nấm mọc đồng nhất thì được sợi nấm thuần khiết. Sau khi đã phân lập được hệ sợi nấm, kiểm tra lại bào tử dưới kính hiển vi đối chiếu với hình dạng và kích thước bào tử ban đầu trên mẫu côn trùng chết.

Phân lập các chủng nấm để so sánh lựa chọn chủng nấm mạnh nhất thử nghiệm trên ong u bướu hại bạch đàn.



Hình 2.11: Mẫu côn trùng chết do nấm *B. bassiana* hại thu ngoài hiện trường

- **Phương pháp thử nghiệm hiệu lực của nấm *Beauveria bassiana* đối với ong trưởng thành**

Từ các chủng phân lập được lựa chọn một chủng mạnh nhất bằng cách pha dung dịch bào tử nấm *B. bassiana* ở ba nồng độ 10^6 ; 10^8 ; 10^{10} (CFU/ml) phun lần lượt lên ong trưởng thành. Tiến hành đặt các đĩa petri có sẵn mật ong và 10 ong trưởng thành, mỗi chủng nấm thực hiện trên 2 đĩa Petri ở 3 nồng độ khác nhau như trên và công thức đối chứng phun nước cất (lặp 3 lần). Kiểm tra và đánh giá sau 2 - 4 ngày tỷ lệ ong chết do nấm.

- **Phương pháp tạo nội sinh nấm *Beauveria bassiana* vào Bạch đàn camal**

- *Nhiễm nấm bằng phương pháp tưới nấm vào hạt giống nảy mầm*

Xử lý hạt Bạch đàn camal bằng cách ngâm trong NaClO nồng độ 0,5% trong 2 phút, sau đó chuyển sang ngâm cồn 70% trong 2 phút. Cuối cùng rửa qua 3 lần bằng nước cất vô trùng. Gieo hạt vào rỏ cát vô trùng, để ở nhiệt độ phòng, tưới nước vô trùng để duy trì độ ẩm cho hạt nảy mầm. Phun dung dịch bào tử nấm (mật độ bào tử tối thiểu đạt 10^8 CFU/ml) trên rỏ cát khi hạt bắt đầu

nứt nanh và nảy mầm. Phun 1 lần/ngày liên tục trong 1 tuần. Khi cây được 4-6 lá chuyển ra trồng trong bầu đất vô trùng.

- *Nhiễm nấm bằng phương pháp hạt giống nảy mầm trên hệ sợi nấm*

Xử lý hạt bạch đàn camal bằng cách ngâm trong NaClO nồng độ 0,5% trong hai phút, sau đó chuyển sang ngâm còn 70% trong 2 phút. Cuối cùng rửa qua 3 lần bằng nước cất vô trùng. Gieo hạt vào rỏ cát vô trùng, để ở nhiệt độ phòng, tưới nước vô trùng để duy trì độ ẩm cho hạt nảy mầm. Phun dung dịch bào tử nấm trên rỏ cát khi hạt bắt đầu nứt nanh và nảy mầm. Phun 1 lần/ngày liên tục trong 1 tuần. Khi cây được 4-6 lá chuyển ra trồng trong bầu đất vô trùng.

• **Phương pháp đánh giá hiệu quả kích kháng và sinh trưởng cây con Bạch đàn camal được nhiễm nấm *B. bassiana***

Kiểm tra sự tồn tại của nấm trong cây sau 3 tháng, lựa chọn những cây đã kết hợp với kiểm tra sinh trưởng và tỷ lệ bị hại và mức độ bị hại của các cây con được nhiễm nấm và không được nhiễm nấm.

Phương pháp phân lập mẫu như sau: Lấy mẫu lá ở các công thức rửa sạch, khử trùng bằng NaClO 0,5% trong hai phút sau đó rửa qua còn 70% trong 2 phút và rửa lại ba lần bằng nước cất vô trùng. Các mẫu lá được cắt nhỏ kích thước 3x4 mm đặt vào môi trường PDA có chứa kháng sinh (tetracycline, streptomycin và penicillin với 2mg/lít mỗi loại). Sau 4-6 ngày kiểm tra đánh giá sự xuất hiện của nấm *B. brassiana*.

Kết quả đánh giá khả năng kháng ong của cây con được nhiễm nấm *B. bassiana* ở vườn ươm thông qua việc điều tra xác định tỷ lệ bị hại và mức độ bị hại tương tự mục 2.4.2.3 và số liệu sinh trưởng về đường kính gốc (D_0) và chiều cao vút ngọn (H_{vn}) của Bạch đàn camal.

2.4.4.4. *Phương pháp nghiên cứu biện pháp hoá học phòng trừ loài Ong đen gây u bướu dòng bạch đàn U6*

Tiến hành phòng trừ OĐGUBBĐ bằng thuốc trừ sâu Actara 25WG (hoạt chất Thiamethoxan); Confidor 100SL (hoạt chất Imidacloprid); Penalty 40WP (hoạt chất Acetamiprid) Kavitha, (2009) [66]. Các loại thuốc này ở Việt Nam

được phép sử dụng theo thông tư số 21/2013/TT-Bộ NN & PTNT ký ngày 17 tháng 4 năm 2013 của Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn [3].

Thí nghiệm với 4 công thức, mỗi công thức 40 cây, thí nghiệm được lặp lại 3 lần, có đối chứng, cụ thể:

Công thức (1): thuốc trừ sâu Actara 25WG và pha 1gram/bình 16lít.

Công thức (2): thuốc trừ sâu Confidor 100SL và pha 25ml/bình 16lít.

Công thức (3): thuốc trừ sâu Penalty 40WP và pha 18gram/16lít.

Công thức (4): nước cất.

Thời gian theo dõi: trước khi phun và sau khi phun, 10 ngày/lần, theo dõi 4 lần, tiến hành dùng kính lúp có đèn chuyên dụng (Model No.:8068) đếm số lượng u bướu ở cành non, cuống, gân lá và đếm số lượng ong trưởng thành xuất hiện, thực hiện từ cuối tháng 8 đến cuối tháng 9, địa điểm tại Phù Ninh, Phú Thọ.

2.4.4.5. Đề xuất biện pháp quản lý loài Ong đen gây u bướu bạch đàn

- **Biện pháp quản lý ở vườn ươm**

Dựa vào các kết quả nghiên cứu ở một số biện pháp phòng trừ ở vườn ươm để đề xuất biện pháp quản lý loài OĐGUBBĐ ở vườn ươm.

- **Biện pháp quản lý ở rừng trồng dưới 2 năm tuổi**

Dựa vào các kết quả nghiên cứu ở một số biện pháp phòng trừ ở rừng trồng để đề xuất biện pháp quản lý loài OĐGUBBĐ ở rừng trồng.

2.4.5. Phương pháp xử lý và phân tích số liệu nghiên cứu

Sử dụng phần mềm SPSS 20.0 để so sánh, dựa vào tiêu chuẩn Duncan để xếp hạng (a,b,c,d...) và sử dụng phần mềm Microsoft excel 2010 đánh giá chỉ số bị hại.

Chương 3

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đặc điểm gây hại, phân bố và đánh giá tình hình gây hại của loài Ong đen gây u bướu bạch đàn

3.1.1. Đặc điểm gây hại và triệu chứng

3.1.1.1. Đặc điểm gây hại

Ong trưởng thành cái thường đẻ trứng vào trong lớp biểu bì của cành non, cuống và gân lá non bạch đàn (Hình 3.1). Sau 60 đến 120 phút tại vị trí đẻ trứng đùn nhựa màu trắng sữa (Hình 3.2), từ 4 đến 6 ngày vị trí đẻ trứng chuyển màu nâu xám (Hình 3.3), từ 16 đến 19 ngày bắt đầu xuất hiện u nhỏ nhô lên, u màu trắng sữa chuyển màu xám (Hình 3.4), gân lá bị u bướu to làm biến dạng gân lá, cuống lá từ 50 đến 58 ngày (Hình 3.5), giải phẫu khối u bướu ở bên trong có sâu non và nhộng từ 98 đến 112 ngày (Hình 3.6) và từ 120 đến 136 ngày ong trưởng thành vũ hóa, đục lỗ bay ra ngoài (Hình 3.7).



Hình 3.1: Trùng trưởng thành cái đang tìm vị trí đẻ trứng



Hình 3.2: Vị trí trưởng thành cái đê trứng sau 60 đến 120 phút



Hình 3.3: Vị trí trưởng thành cái đê trứng từ 4 đến 6 ngày



Hình 3.4: Vị trí trưởng thành cái đê trứng từ 16 đến 19 ngày



Hình 3.5: Vị trí trưởng thành cái đê trứng từ 50 đến 58 ngày



Hình 3.6: Vị trí trưởng thành cái đê trứng từ 98 đến 112 ngày



Hình 3.7: Vị trí trưởng thành cái đê trứng từ 120 đến 136 ngày

3.1.1.2. Triệu chứng

Mô tả được các giai đoạn phát triển của sâu non vì đây là loài OĐGUBBĐ (*L. invasa*) có đặc tính sinh học là tất cả các giai đoạn phát triển của sâu non đều ở bên trong các khối u bướu (Hình 3.8). Vì vậy chúng tôi áp dụng phương pháp mô tả của Mendel *et al.* (2004b) [81] và cũng chia làm 5 giai đoạn:

- Giai đoạn 1: sau 16-18 ngày từ khi đẻ trứng sẽ xuất hiện các vết sẹo (Hình 3.9).
- Giai đoạn 2: sau 42-44 ngày xuất hiện các khối u màu xanh lục (Hình 3.10).
- Giai đoạn 3: sau 20-23 ngày các khối u chuyển dần sang màu tím bóng (Hình 3.11).
- Giai đoạn 4: sau 18-22 ngày các khối u chuyển sang màu tím đậm (Hình 3.12).
- Giai đoạn 5: sau 28-32 ngày trên các khối u xuất hiện các lỗ nhỏ và ong trưởng thành vũ hóa chui ra ngoài qua các lỗ này (Hình 3.13).



Hình 3.8: Cây bạch đàn ở vườn ươm bị OĐGUBBĐ gây hại



Hình 3.9: Giai đoạn 1



Hình 3.10: Giai đoạn 2



Hình 3.11: Giai đoạn 3



Hình 3.12: Giai đoạn 4



Hình 3.13: Giai đoạn 5

3.1.2. Phân bố của loài Ong đen gây u bướu bạch đàn ở 9 vùng sinh thái ở Việt Nam.

Kết quả điều tra xác định tỷ lệ bị hại và chỉ số bị hại trung bình ở rừng trồng bạch đàn lai, Bạch đàn urô, Bạch đàn camal dưới 2 năm tuổi tại 26 địa điểm thuộc 9 vùng sinh thái được trình bày ở Bảng 3.1 và phụ lục 1.

Bảng 3.1: Tình hình gây hại của loài Ong đen gây u bướu ở rừng trồng bạch đàn lai, Bạch đàn urô và Bạch đàn camal dưới 2 năm tuổi

Vùng sinh thái	Địa điểm	Bạch đàn lai		Bạch đàn urô		Bạch đàn camal	
		P%	R _{tb}	P%	R _{tb}	P%	R _{tb}
Đồng Bằng Sông Hồng	Ba Vì	49,1	1,6	-	-	50,2	1,02
Tây Bắc	Lương Sơn	52,0	1,6	-	-	-	-
Trung Tâm	Ph Yên	-	-	-	-	45,2	0,65
	Phù Ninh	48,1	1,3	57,2	2,2		
	Yên Bình	42,1	1,0	48,1	1,8		
Đông Bắc	Yên Thế	34,2	1,0	-	-	40,3	1,1
	Đông Triều	47,5	1,5	-	-	-	-
	Hữu Lũng	30,8	0,8	-	-	-	-
Bắc Trung Bộ	Tĩnh Gia	-	-	-	-	26,8	0,3
	Quỳnh Lưu	50,3	1,4	-	-	-	-
	Can Lộc	-	-	-	-	34,2	1,0
	Quảng Trạch	-	-	-	-	42,1	1,2
	Cam Lộ	39,5	1,2	-	-	45,4	1,5
	Hương Trà	-	-	-	-	36,9	1,0
Tây Nguyên	Pleiku	45,1	1,3	-	-	-	-
	Kon Rẫy	30,5	0,6	-	-	-	-

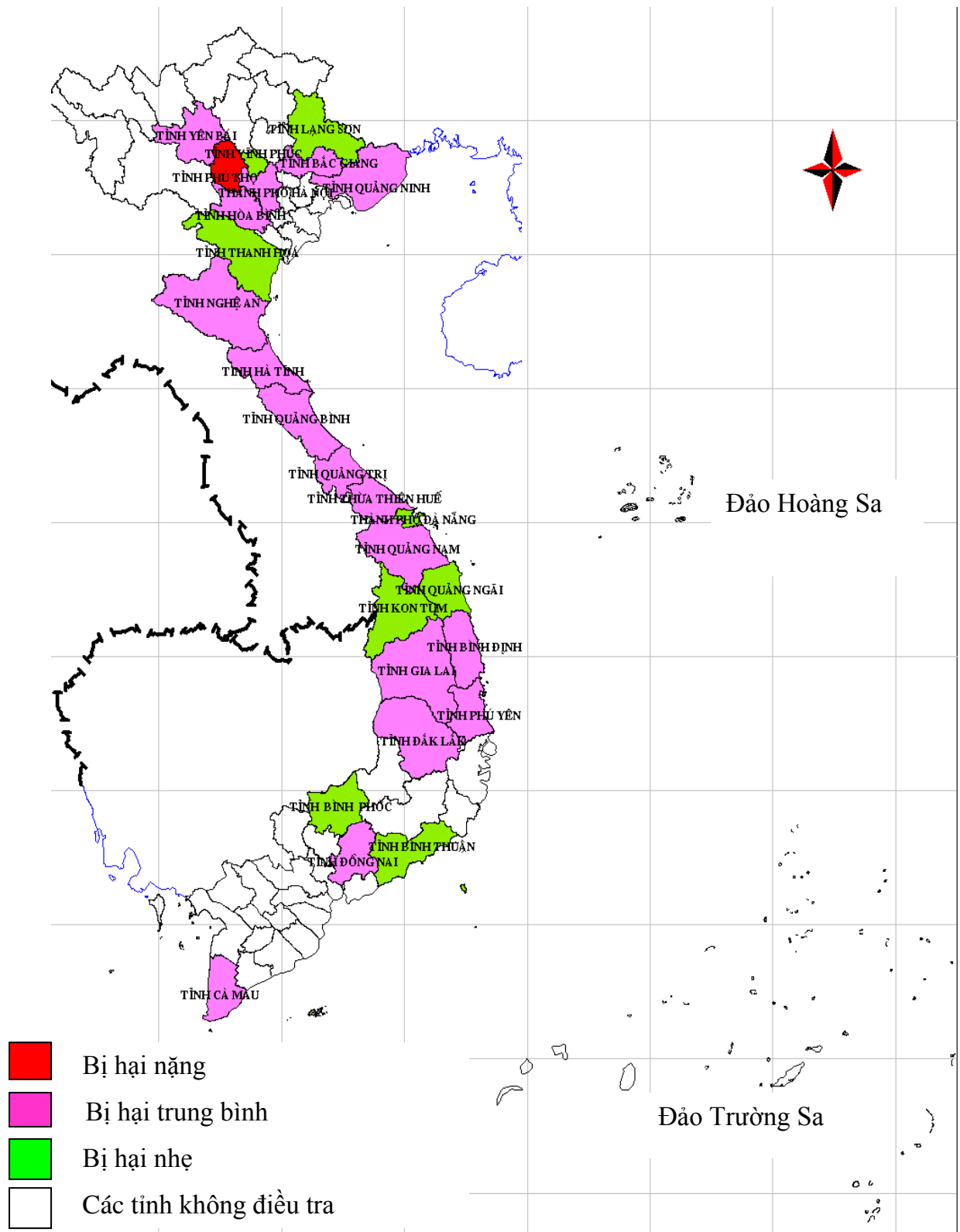
	M'Drăk	42,2	1,3	-	-	-	-
Nam Trung Bộ	Hòa Vang	-	-	-	-	35,8	0,9
	Núi Thành	-	-	-	-	38,5	1,1
	Bình Sơn	-	-	-	-	34,3	0,7
	Quy Nhơn	-	-	-	-	46,1	1,1
	Phú Hòa	-	-	-	-	40,8	1,0
	Hàm Thuận Nam	35,2	0,8	-	-	-	-
Đông Nam Bộ	Vĩnh Cửu	-	-	-	-	52,2	1,3
	Đồng Phú	35,9	0,6	-	-	-	-
Tây Nam Bộ	Trần Văn Thời	43,2	1,1	-	-	49,3	1,2

Ghi chú: (-) không điều tra do không có bạch đàn.

Từ kết quả ở Bảng 3.1 cho thấy loài OĐGUBBĐ đối với bạch đàn lai, Bạch đàn urô và Bạch đàn camal gây hại ở rừng bạch đàn dưới 2 năm tuổi, P% từ 26,8% đến 57,2% và R_{tb} dao động từ 0,65 đến 2,2. Cụ thể là bạch đàn urô phần lớn chỉ phân bố ở vùng Trung tâm bị hại nặng nhất ở Phù Ninh với $P= 57,2\%$, $R_{tb}=2,2$; ở Yên Bình bị hại thấp hơn là $P= 48,1\%$, $R_{tb}=1,8$. Bạch đàn camal phân bố trên 7 vùng sinh thái với tỷ lệ và chỉ số bị hại trung bình của các vùng là $P= 42,09\%$, $R_{tb}=0,94$; Ở Vĩnh Cửu và Ba vì lần lượt là $P= 52,2\%$, $R_{tb}=1,3$ và $P= 50,2\%$, $R_{tb}=1,02$; các khu vực có tỷ lệ và chỉ số bị hại trung bình là Yên Thế, Can Lộc, Quảng Trạch, Cam Lộ, Hương Trà, Núi Thành, Quy Nhơn, Phú Hòa và Trần Văn Thời; các khu vực có tỷ lệ và chỉ số bị hại nhẹ là Tĩnh Gia, Hòa Vang và Bình Sơn. Đối với bạch đàn lai tỷ lệ bị hại trung bình thấp hơn một chút so với Bạch đàn camal nhưng mức độ bị hại trung bình lại cao hơn $P= 39,1\%$, $R_{tb}=1,07$; trong đó Lương Sơn và Quỳnh

Lưu bị hại $P= 52,0\%$, $R_{tb}=1,6$ và $P= 50,3\%$, $R_{tb}=1,4$; các khu vực có tỷ lệ và chỉ số bị hại trung bình là Ba Vì, Yên Bình, Yên Thế, Đông Triều, Cam Lộ, Pleiku, M'Drăk, Trần Văn Thời; các khu vực có tỷ lệ và chỉ số bị hại nhẹ là Hữu Lũng, Kon Rẫy, Hàm Thuận Nam. Nhìn chung phần lớn trong thời gian điều tra loài Bạch đàn urô là có tỷ lệ và chỉ số bị hại cao nhất, bạch đàn lai và Bạch đàn camal mới chỉ ở chỉ số bị hại trung bình và hại nhẹ. Do vậy, việc điều tra và theo dõi thu thập số liệu rất có giá trị cho việc kiểm soát và quản lý phòng trừ loài **OĐGUBBĐ** sau này.

Từ kết quả điều tra ở 26 địa điểm đại diện 9 vùng sinh thái cho thấy loài **OĐGUBBĐ** đã xuất hiện và gây hại trên nhiều vùng sinh thái cả nước, từ kết quả điều tra ở trên lên được bản đồ phân bố của loài **OĐGUBBĐ** ở Việt Nam (Hình 3.14).



Hình 3.14: Phân bố loài ODGUBBD (*L. invasa*) gây u bướu bạch đàn ở Việt Nam

Tóm lại: Từ kết quả điều tra phân bố của loài OĐGUBBĐ tại 26 điểm đại diện cho 9 vùng sinh thái ở Việt Nam, kết quả giám định về hình thái xác định cùng 1 loài OĐGUBBĐ có tên khoa học *Letocybe invasa* Fisher & La Salle. Qua kết quả điều tra phân bố ở trên, chúng tôi đã lựa chọn 3 địa điểm đại diện trồng bạch đàn bị loài OĐGUBBĐ hại nặng là Phù Ninh, Phú Thọ; bị hại trung bình là Yên Bình, Yên Bái và Đông Triều, Quảng Ninh ở miền Bắc Việt Nam để tiến hành nghiên cứu về đặc điểm sinh học, sinh thái và biện pháp phòng trừ.

3.1.3. Đánh giá tình hình gây hại của loài Ong đen gây u bướu dòng bạch đàn U6 ở vườn ươm

Từ kết quả điều tra, phân cấp mức độ bị hại của các cây trong 45 ô tiêu chuẩn ở vườn ươm dòng bạch đàn U6 tại 3 địa điểm nghiên cứu là Đông Triều, Quảng Ninh; Phù Ninh, Phú Thọ và Yên Bình, Yên Bái. Tính toán số liệu kết quả được trình bày ở Bảng 3.2 và phụ lục 2.

Bảng 3.2: Tỷ lệ bị hại và chỉ số bị hại trung bình của dòng bạch đàn U6 ở vườn ươm

Địa điểm	Tỷ lệ bị hại và chỉ số bị hại			
	P%	Sd	R _{tb}	Sd
Đông Triều	56,5	±0,43	1,8	±0,08
Phù Ninh	67,2	±0,42	2,6	±0,05
Yên Bình	46,3	±0,53	1,5	±0,7

Kết quả ở Bảng 3.2 cho thấy dòng bạch đàn U6 ở vườn ươm bị OĐGUBBĐ (*L. invasa*) gây hại từ trung bình đến hại nặng tại Đông Triều, Quảng Ninh; Phù Ninh, Phú Thọ và Yên Bình, Yên Bái, cụ thể ở Phù Ninh, Phú Thọ bị hại nặng (Hình 3.16) với tỷ lệ bị hại là 67,2% và chỉ số bị hại là 2,6; ở Đông Triều, Quảng Ninh và Yên Bình, Yên Bái bị hại trung bình (Hình 3.15).



Hình 3.15: Bạch đàn bị hại trung bình ở VU



Hình 3.16: Bạch đàn bị hại nặng ở VU

3.1.4. Đánh giá tình hình gây hại của loài Ong đen gây u bướu dòng bạch đàn U6 ở rừng trồng dưới 2 năm tuổi.

Từ kết quả điều tra, phân cấp mức độ bị hại của các cây trong 45 ô tiêu chuẩn ở rừng trồng dòng bạch đàn U6 tại 3 địa điểm nghiên cứu là Đông Triều - Quảng Ninh, Phù Ninh – Phú Thọ, Yên Bình -Yên Bái, tính toán số liệu kết quả được trình bày ở Bảng 3.3 và phụ lục 3.

Bảng 3.3: Tỷ lệ bị hại và chỉ số bị hại trung bình của dòng bạch đàn U6 ở rừng trồng dưới 2 năm tuổi

Địa điểm	Tỷ lệ bị hại và chỉ số bị hại			
	P%	Sd	R _{tb}	Sd
Đông Triều	53,9	±0,58	1,8	±0,05
Phù Ninh	58,3	±0,47	2,1	±0,03
Yên Bình	45,5	±0,45	1,7	±0,05

Kết quả ở Bảng 3.3 cho thấy dòng bạch đàn U6 ở rừng trồng dưới 2 năm tuổi bị loài ODGUBBD (*L. invasa*) gây hại từ trung bình đến hại nặng tại Đông Triều, Quảng Ninh; Phù Ninh, Phú Thọ và Yên Bình, Yên Bái; cụ thể

ở Phù Ninh, Phú Thọ dòng bạch đàn U6 bị hại nặng với tỷ lệ bị hại 53,9% và chỉ số bị hại 2,1 (Hình 3.18); ở Đông Triều, Quảng Ninh và Yên Bình Yên Bái bị hại trung bình với tỷ lệ bị hại và chỉ số bị hại lần lượt của hai tỉnh là 53,9%; 1,8 và 45,5%; 1,7 (Hình 3.17).



Hình 3.17: Bạch đàn bị hại trung bình ở RT dưới 2 năm tuổi



Hình 3.18: Bạch đàn bị hại nặng ở RT dưới 2 năm tuổi

Từ kết quả điều tra, đánh giá tình hình gây hại của loài OĐGUBBĐ đối với dòng bạch đàn U6 ở vườn ươm và rừng trồng dưới 2 năm tuổi tại (mục 3.1.3 và mục 3.1.4) cho thấy Phù Ninh là địa điểm bị loài OĐGUBBĐ (*L. invasa*) gây hại nặng so với Yên Bình, Yên Bái và Đông Triều, Quảng Ninh. Cho nên chọn địa điểm Phù Ninh để nghiên cứu các về sinh học, sinh thái và biện pháp phòng trừ.

3.2. Nghiên cứu một số đặc điểm hình thái của loài Ong đen gây u bướu bạch đàn

3.2.1. Một số đặc điểm hình thái

- Trưởng thành

Ong trưởng thành cái: Thân có màu đen phớt xanh đến xanh ánh kim, kích thước nhỏ, chiều dài trung bình 1,36mm, dao động từ 1,10 đến 1,55mm (Hình 3.19); phía dưới bụng có màu nâu nhạt và nhìn rõ bộ phận sinh dục, có hình mỏ neo (Hình 3.27). Râu đầu màu nâu nhạt có 12 đốt, bố trí theo công thức 1:1:4:3:3 (trong đó 1: đốt gốc râu, 1: đốt xoay, 4: đốt vòng gốc roi râu, 3: đốt bó râu, 3: đốt đỉnh râu) trên các đốt râu có ít lông và lông ngắn (Hình 3.21). Cánh trước dài từ 0,98 đến 1,10mm và cánh sau dài từ 0,85 đến 0,89mm màu trong như pha lê, mạch cánh màu nâu nhạt, có lông cứng mọc ở cánh và mạch (Hình 3.23, 3.25). Chân sau có màu vàng nhạt dài trung bình 0,27 mm (Hình 3.29).

Ong trưởng thành đực: Thân thể có màu đen phớt xanh đến xanh ánh kim, kích thước nhỏ, chiều dài trung bình 1,04mm, dao động từ 0,9mm đến 1,2mm (Hình 3.20); phía dưới bụng có màu nâu nhạt và nhìn rõ bộ phận sinh dục có hình hạt đỗ tương (Hình 3.28). Râu đầu màu nâu nhạt có 12 đốt bố trí theo công thức 1:1:3:4:3, trong đó 1: đốt gốc râu, 1: đốt xoay, 3: đốt vòng gốc roi râu, 4: đốt bó râu 3: đốt đỉnh râu, trên các đốt râu có nhiều lông và lông dài (Hình 3.22). Cánh trước dài từ 0,89 đến 0,94mm và cánh sau dài từ 0,78 đến 0,80mm, màu trong như pha lê, mạch cánh màu nâu nhạt, có lông cứng mọc ở cánh và mạch cánh (Hình 3.24, 3.26). Chân sau có màu vàng nhạt dài trung bình 0,24mm (Hình 3.30).

Những nghiên cứu cho thấy loài **ODGUBBD** (*L. invasa*) có kích thước khác như ở I-ran và Ix-ra-en trưởng thành cái có kích thước dài khoảng từ 1,1 mm đến 1,4 mm (Kabir *et al.*, 2014 [65] và Jervis, 2005 [61]), ở Thái Lan chiều dài từ 1,1 mm đến 1,6 mm (Sangtongpraow, 2011) [101].



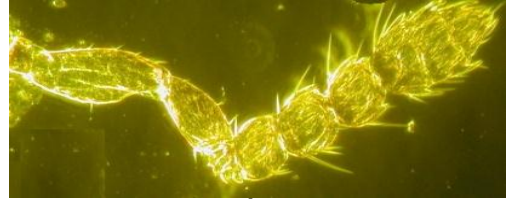
Hình 3.19: Trưởng thành cái



Hình 3.20: Trưởng thành đực



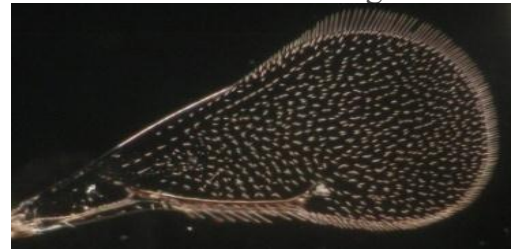
Hình 3.21: Râu đầu trưởng thành đực



Hình 3.22: Râu đầu trưởng thành cái



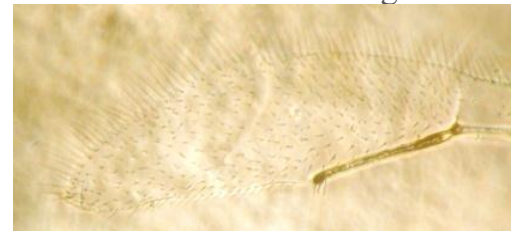
Hình 3.23: Cánh trước trưởng thành cái



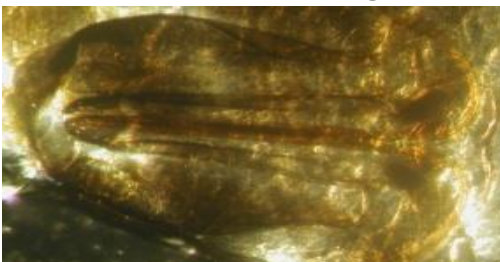
Hình 3.24: Cánh trước trưởng thành đực



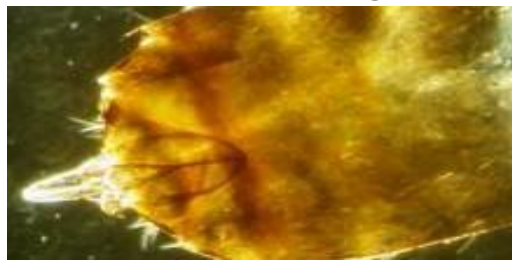
Hình 3.25: Cánh sau trưởng thành cái



Hình 3.26: Cánh sau trưởng thành đực



Hình 3.27: Phía dưới bụng trưởng thành cái



Hình 3.28: Phía dưới bụng trưởng thành đực



Hình 3.29: Chân sau trưởng thành cái



Hình 3.30: Chân sau trưởng thành đực

- Trứng

Trứng màu trắng xám nhạt, dài từ 0,29 đến 3,40mm, hình bầu dục và cuống nhỏ dài (Hình 3.31).

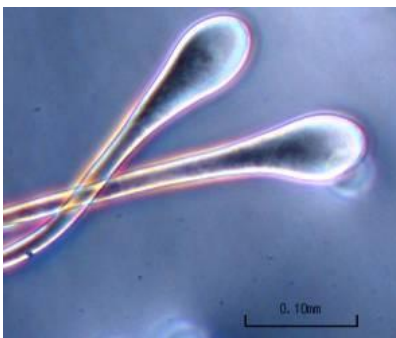
- Sâu non

Sâu non có 4 tuổi, màu trắng đục (Hình 3.32), kích thước thay đổi theo tuổi, tuổi 1 sâu non dài từ 0,08mm đến 0,19mm, sâu non tuổi 2 dài từ 0,2mm đến 0,38mm, sâu non tuổi 3 dài từ 0,42mm đến 0,79mm, sâu non tuổi 4 dài từ 0,81mm đến 1,2mm.

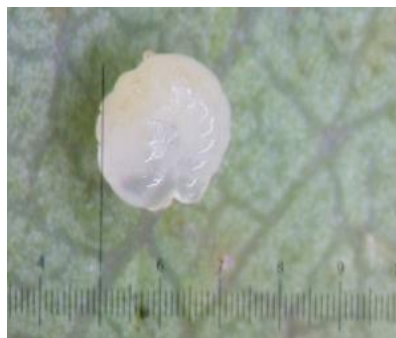
- Nhộng

Nhộng mới đầu có màu trắng đục (Hình 3.33), thay đổi màu sắc theo thời gian từ khi vào nhộng màu trắng đục đến gần vũ hóa màu xám đen, dài từ 0,80mm đến 1,21mm.

Đối chiếu với các kết quả nghiên cứu trước đây đã tìm thấy ong trưởng thành đực và trưởng thành cái, trong đó râu đầu con đực bố trí công thức: 1:1:3:4:3 và dài hơn râu đầu con cái (Gupta and Poorani, 2009) [49]). Râu đầu con ong trưởng thành cái được bố trí theo công thức 1.1:4.3.3 (Mendel *et al.*, 2004b) [81].



Hình 3.31: Trứng



Hình 3.32: Sâu non



Hình 3.33: Nhộng

3.2.2. Giám định tên khoa học

Từ những kết quả mô tả các đặc điểm hình thái của OĐGUBBĐ thu tại 26 địa điểm đại diện cho 9 vùng sinh thái ở rừng trồng bạch đàn dưới 2 tuổi và ở 3 địa điểm ở vườn ươm, đối chiếu với mô tả đặc điểm hình thái loài OĐGUBBĐ *Leptocybe invasa* Fisher & La Salle của (Mendel *et al.*, 2004b) [81] và so sánh, đối chiếu với mẫu Ong trưởng thành gây u bướu bạch đàn chuẩn đã được giám định trong khuôn khổ dự án CARD (Hợp tác giữa Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam với Cục Nông, Lâm nghiệp và Thủy sản Úc) và khoa côn trùng thuộc trường Đại học Riverside California, Mỹ.

Kết quả giám định cho thấy loài OĐGUBBĐ thu ở 26 địa điểm trên là cùng 1 loài Ong có tên khoa học ***Leptocybe invasa* Fisher & La Salle**, thuộc họ **Eulophidae**, bộ Cánh màng **Hymenoptera**.

Tên tiếng việt (Ong đen gây u bướu bạch đàn).

Tên tiếng Anh (Blum gum chalcid, blue gum chalcid wasp Eucalyptus gall – wasp, gall wasp).

3.3. Nghiên cứu một số đặc điểm sinh học và sinh thái của loài Ong đen gây u bướu bạch đàn

3.3.1. Một số đặc điểm sinh học

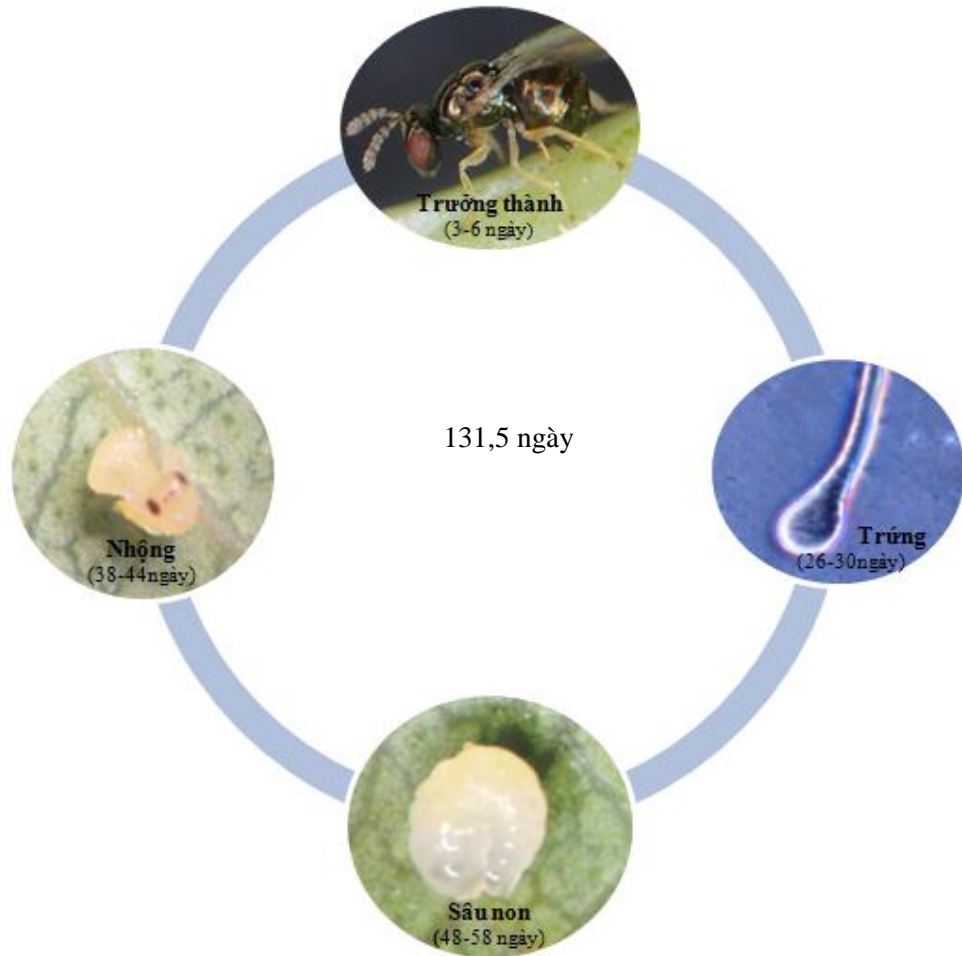
3.3.1.1. Thời gian phát triển của các pha và vòng đời

Kết quả nuôi loài OĐGUBBĐ trong điều kiện phòng thí nghiệm nhiệt độ trung bình 28,9 (°C) và độ ẩm 78,5%, thời gian từ tháng 4 đến tháng 8, cho thấy đây là loài biến thái hoàn toàn, vòng đời trải qua 4 pha: Trưởng thành, trứng, sâu non và nhộng. Tính toán số liệu được trình bày ở Bảng 3.4.

Bảng 3.4: Thời gian phát triển của các pha và vòng đời của loài ODGUBBĐ (*L. invasa*) trong điều kiện phòng thí nghiệm

Các pha	Ngày	Trung bình	Sd
Trưởng thành	3 – 6	4,5	±0,41
Trứng	26 – 30	28,0	±0,24
Sâu non	48 – 58	58,0	±0,46
Nhộng	38 – 44	41,0	±0,38
Tổng số ngày hoàn thành vòng đời	123-140	131,5	
Nhiệt độ trung bình (°C)	28,9		
Độ ẩm %	78,5		

Từ kết quả ở Bảng 3.4 cho thấy nuôi loài ODGUBBĐ khi được nuôi trong phòng thí nghiệm ở điều kiện nhiệt độ trung bình 28,9°C, độ ẩm 78,5%, thời gian hoàn thành vòng đời trung bình là 131,5 ngày (Hình 3.34) và dao động từ 123 đến 140 ngày. Đối chiếu với kết quả nghiên cứu của Mendel và đồng tác giả (2004b) [81], nuôi ong trong điều kiện phòng thí nghiệm thời gian hoàn thành vòng đời là 132,6 ngày và Hesami và đồng tác giả (2006) [55], nuôi ODGUBBĐ trong điều kiện phòng thí nghiệm thời gian hoàn thành vòng đời trung bình 132,25 ngày và dao động từ 126,2 đến 138,3 ngày. Từ các kết quả đối chiếu ở trên cho thấy có sự chênh lệch nhỏ ở Việt Nam và một số nước khác trên thế giới trung bình khoảng 1 ngày.



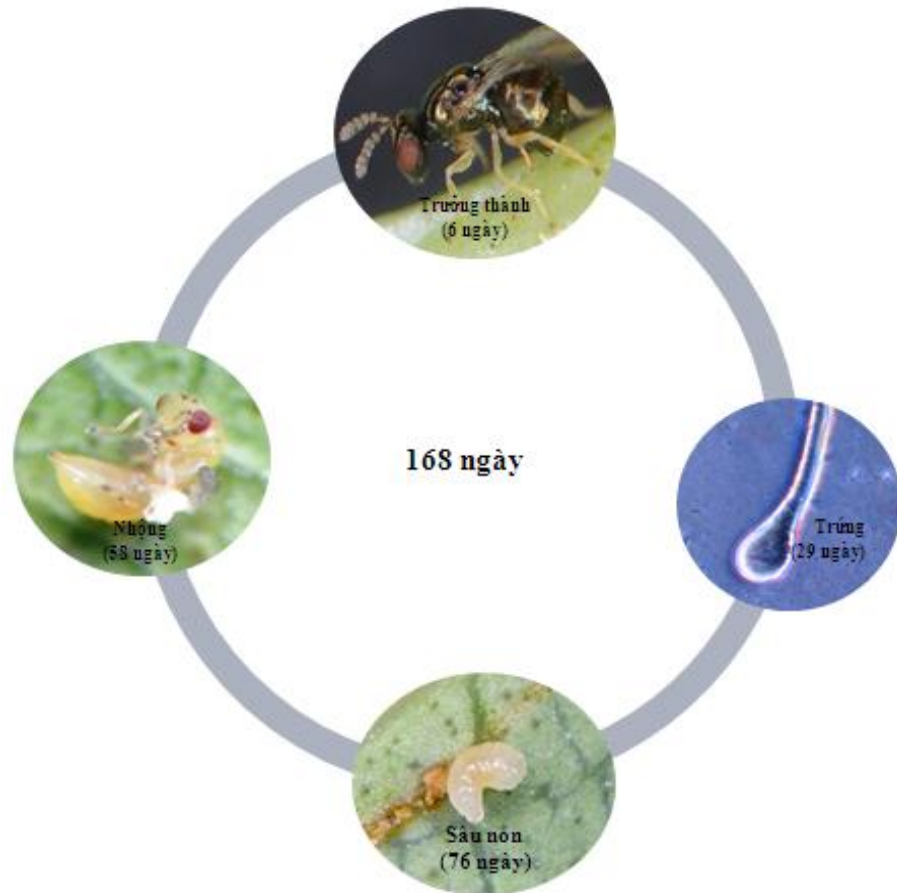
Hình 3.34: Vòng đời của loài OGDUBĐ (*L. invasa*)
nuôi trong điều kiện phòng thí nghiệm

Kết quả nuôi loài OGDUBĐ trong điều kiện phòng thí nghiệm nhiệt độ trung bình 26,1 (°C) và độ ẩm 72,5%, thời gian từ tháng 4 đến tháng 8, cho thấy đây là loài vòng đời trải qua 4 pha: Trưởng thành, trứng, sâu non và nhộng. Tính toán số liệu được trình bày ở Bảng 3.5.

Bảng 3.5: Thời gian phát triển của các pha và vòng đời của loài ODGUBBĐ (*L. invasa*) trong điều kiện phòng thí nghiệm

Các pha	Ngày	Trung bình	Sd
Trưởng thành	5 – 7	6,0	±0,40
Trứng	26 – 32	29,0	±0,60
Sâu non	72 – 79	76,0	±0,7
Nhộng	52 – 63	58,0	±0,5
Tổng số ngày hoàn thành vòng đời	155-181	168,0	
Nhiệt độ trung bình (°C)	26,1		
Độ ẩm %	72,5		

Từ kết quả ở Bảng 3.5 cho thấy nuôi loài ODGUBBĐ khi được nuôi trong phòng thí nghiệm ở điều kiện nhiệt độ trung bình 26,1°C, độ ẩm 72,5%, thời gian hoàn thành vòng đời trung bình là 168,5 ngày (Hình 3.35) và dao động từ 155 đến 181 ngày.



Hình 3.35: Vòng đời của loài OĐGUBBĐ (*L. invasa*)
nuôi trong điều kiện phòng thí nghiệm

3.3.1.2. Lịch phát sinh

Lịch phát sinh OĐGUBBĐ được xây dựng dựa trên các kết quả điều tra ngoài hiện trường, đặc điểm sinh học và sinh thái, số liệu điều tra định kỳ tại Phù Ninh, Phú Thọ và xác định thời gian xuất hiện số lứa OĐGUBBĐ. Trong 1 năm ong trưởng xuất hiện 3 lứa gối nhau lứa I từ giữa tháng 11 năm trước đến đầu tháng 6 năm sau, lứa II từ giữa tháng 4 đến giữa tháng 10, lứa III từ cuối tháng 8 đến cuối tháng 12. So sánh với kết quả theo của Hesami và đồng tác giả (2006) [54] loài ong này mỗi năm có khoảng 2-3 thế hệ gối nhau. Đây là những tháng có mật độ ong cao từ đó có lịch phát sinh có thể sử dụng cho công tác điều tra và phòng chống dịch ong gây hại. Kết quả được trình bày ở Bảng 3.6.

3.3.1.3. Một số tập tính

● Trưởng thành

Trưởng thành hoạt động cả ngày và tích cực từ khoảng 9 giờ sáng và sau 2 giờ chiều, theo tác giả Kabir và đồng tác giả (2014) [65] xác định ong trưởng thành hoạt động tích cực sau 9 giờ 30 sáng và sau 2 giờ 30 chiều. Trưởng thành cái có khả năng sinh sản hữu tính (có giao phối giữa con đực và con cái) và sinh sản đơn tính (không giao phối) sau khi trưởng thành vũ hóa được 1 đến 2 ngày bắt đầu đẻ trứng, thường đậu ở dưới mặt lá cụ thể ở gân và cuống lá bạch đàn non để tiện cho việc đẻ trứng và tránh thiên địch bắt mồi, khi đẻ trứng trưởng thành dùng móng đẻ và chích vào cành non, cuống và gân lá non (Hình 3.36). Trưởng thành cái thường đẻ trứng từ 2 đến 5 ngày, trứng được đẻ nhiều nhất ngày đầu tiên, giảm dần cho ngày tiếp theo, khi đang đẻ trứng trưởng thành cái thường dùng 2 chân sau vuốt vào sườn bụng để đẩy trứng xuống. Trứng được đẻ ở cành non, cuống và gân lá non theo cụm, khoảng cách giữa các vị trí đẻ trứng không theo quy định mà chỉ chọn vị trí thích hợp nhất để đẻ trứng thường từ 2 đến 8 trứng/cụm, trưởng thành thường cư trú ở phía dưới mặt lá.

● Trứng

Trứng nằm ở phía dưới biểu bì (Hình 3.37) và chuyển màu theo thời gian từ màu trắng xám nhạt sang màu xám nhạt. Giải phẫu trưởng thành số lượng trứng dao động từ 32 đến 228 trứng, trung bình 139 ± 0.53 trứng. So sánh với kết quả nghiên cứu của Sangtongpraow (2011) [101] trưởng thành cái số lượng trứng dao động từ 39 đến 298 trứng, trung bình $158,70 \pm 4.62$ trứng. Từ đó cho thấy số lượng trứng phụ thuộc nhiều vào kích cỡ của trưởng thành cái.

● Sâu non

Sâu non là pha duy trì dinh dưỡng cho đến khi vũ hóa. Sâu non nằm bên trong lớp biểu bì và ăn phần mô của cành non, cuống và gân lá non, sâu non nằm tại vị trí trưởng thành cái đẻ trứng (Hình 3.37, 3.38).

● Nhộng

Nhộng của OGDUBBD ở tại vị trí trưởng thành cái đẻ trứng đến sâu non và hóa nhộng, nhộng nằm trong biểu bì, màu sắc thay đổi từ trắng đục sang màu xám nhạt đến xám và làm cành non, cuống và gân lá non biến đổi hình dạng (Hình 3.39).



Hình 3.36: Trưởng thành cái đang đẻ trứng và dùng chân sau vuốt 2 bên bụng



Hình 3.37: Vị trí đẻ trứng và vị trí sâu non



Hình 3.38: Kích thước, hình thái bên ngoài sâu non

Hình 3.39: Nhộng và u bướu

3.3.2. Một số đặc điểm sinh thái của loài Ong đen gây u bướu bạch đàn

3.3.2.1. Ảnh hưởng của thức ăn

- **Ảnh hưởng của thức ăn đến thời gian sống của ong trưởng thành cái.**

Nghiên cứu vòng đời loài OĐGUBBĐ (*L.invasa*) trong phòng thí nghiệm có thể cung cấp thông tin mở rộng hơn cho nghiên cứu vòng đời của loài này và sử dụng u bướu này như một vật chủ để tăng sản xuất ký sinh trong điều kiện có kiểm soát. Nhằm áp dụng cho việc phòng trừ loài này ở ngoài thực địa về sau.

Trong phòng thí nghiệm, đã tìm ra được thức ăn phù hợp của trưởng thành cái. Sử dụng 6 loại thức ăn khác nhau (Bảng 3.7, Hình 3.40 và Phụ lục 4) để nghiên cứu để trưởng thành cái *L.invasa* cho thấy rằng công thức dịch mật ong có thể kéo dài trưởng thành cái trung bình lâu hơn trung bình là 7,56 ngày.

Bảng 3.7: Thức ăn ảnh hưởng đến thời gian sống của trưởng thành cái *Leptocybe invasa*

TT	Thức ăn	Thời gian sống (ngày)	Sđ
1	Mật ong	7,56 ^d	±1,13
2	Mật ong + hoa	6,44 ^c	±0,53
3	Mật ong + nước	6,22 ^c	±0,83
4	Hoa + nước	2,56 ^b	±0,73
5	Hoa	1,44 ^a	±0,53
6	Đôi chứng	1,11 ^a	±0,60

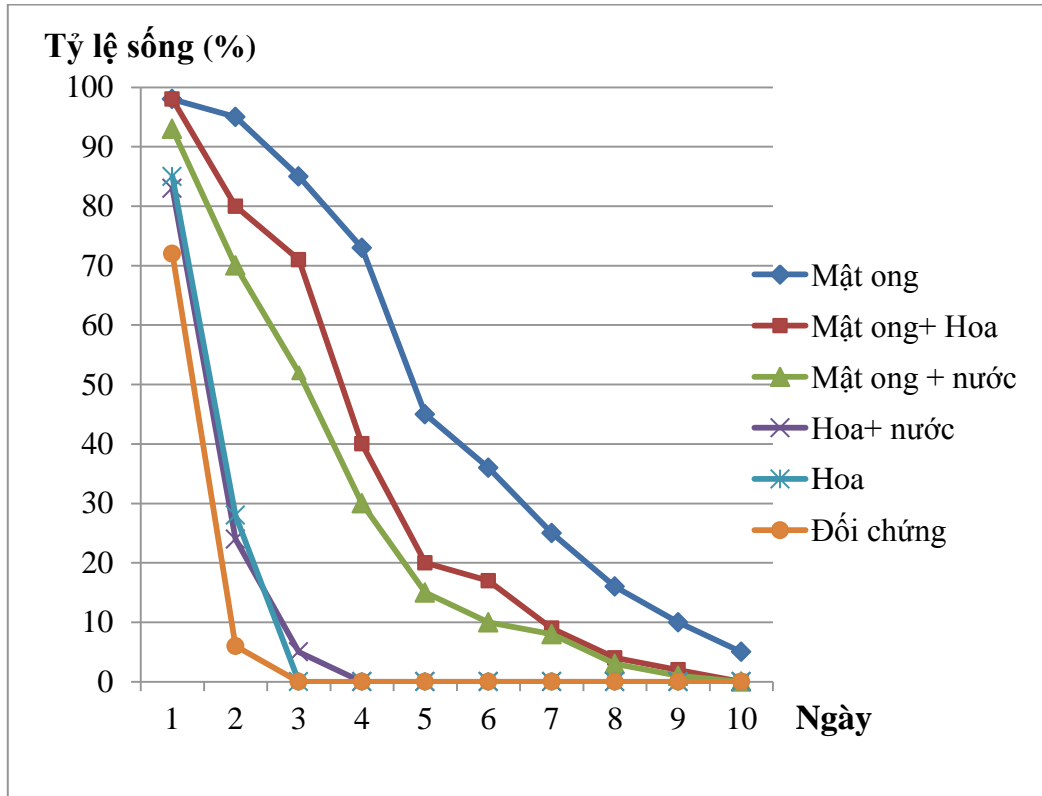
$F = 127,14$; $df = 5$; xác suất $P = 0,000$ (xếp nhóm theo Turkey's HSD, $P = 0,05$). (Các trung bình mẫu mà có chữ giống nhau trong mỗi cột là khác nhau không đáng kể).

Phân tích số liệu thống kê các trung bình mẫu của vòng đời trưởng thành cái bằng chỉ số F cho thấy giá trị của xác suất $P = 0,000 < P = 0,05$, như vậy sự khác nhau về chế độ ăn có ảnh hưởng đáng kể đến thời gian trung bình sống của trưởng thành cái *L.invasa*.

Nuôi trong điều kiện: (1) mật ong kết quả cho thấy rằng trung bình vòng đời của trưởng thành cái 7,56 ngày; (2) mật ong + hoa vòng đời của trưởng thành cái 6,44 ngày; (3) mật ong + nước vòng đời của trưởng thành cái 6,22 ngày; (4) hoa + nước vòng đời của trưởng thành cái 2,56 ngày; (5) hoa vòng đời của trưởng thành cái 1,44 ngày (6) Đôi chứng “không thức ăn” vòng đời của trưởng thành cái 1,11 ngày (Hình 3.40).

So sánh với các nghiên cứu ở Israel, đã tìm ra một số phát hiện khác nhau. Mendel *et al.*, (2004b) [81], nghiên cứu vòng đời của cá thể trưởng thành cái *L.invasa* ở Israel bằng cách sử dụng 6 chế độ ăn bổ sung: không thức ăn, nước, mật ong, mật ong cộng với lá non, hoa, và lá non Bạch đàn camal. Cho thấy khi ong nuôi bằng mật ong thời gian sống lâu, trung bình vòng đời của trưởng thành cái *L.invasa* (6,50 ngày). Trung bình vòng đời trưởng thành cái với chế độ ăn: không thức ăn, nước, hoa và lá non cây Bạch đàn camal là ngắn hơn so với thức ăn là mật ong. Sự khác nhau về thức ăn bổ sung có ảnh hưởng đáng kể đến trung bình vòng đời trưởng thành cái. Ở Thái Lan trưởng thành cái nuôi với mật ong thời gian sống lâu hơn, vòng đời trung bình của trưởng thành cái *L.invasa* (7,67 ngày) (Sangtongpraow, 2011) [101] dài hơn ở Israel (6,50 ngày). Trong thí nghiệm chúng tôi nuôi trưởng thành cái bằng mật ong lên tới (7,56 ngày).

Sự khác biệt về chiều dài trung bình ở trưởng thành cái ảnh hưởng đến vòng đời của chúng, có thể lý giải trong phần mô tả về kích thước cơ thể như sau: a) kích thước cơ thể có tương quan thuận đến vòng đời (Jervis, 2005) [61] và b) kích thước của trưởng thành cái (*L. invasa*) ở Việt Nam (chiều dài 1,10-1,55 mm) là lớn hơn so với trưởng thành cái ở Israel (chiều dài 1,10-1,40 mm). Kích thước lớn hơn ở trưởng thành cái (*L.invasa*) có thể do chúng tiêu thụ nhiều thức ăn hơn và cơ thể khỏe hơn, do đó điều này dẫn tới vòng đời kéo dài lâu hơn.



Hình 3.40: Thời gian sống của ong trưởng thành khi nuôi bằng 6 loại thức ăn khác nhau

Đáng chú ý là công thức mật ong là tốt nhất, tiếp đến nghiên cứu cho thấy công thức mật ong + hoa và mật ong + nước là không có sự khác biệt về mặt thống kê, như vậy để kéo dài vòng đời của ong trưởng thành cái *L.invasa* có thể dùng nguyên mình mật ong để thí nghiệm là tốt nhất.

- **Ảnh hưởng của tuổi cây chủ đến tỷ lệ cây bị hại.**

Cây chủ được coi là nhân tố sinh thái quan trọng cung cấp thức ăn cho ong sinh trưởng phát triển, số liệu được tính toán trình bày ở Bảng 3.8.

Bảng 3.8: Loài OĐGUBBĐ (*L.invasa*) gây hại theo tuổi cây chủ

Tuổi cây chủ	Tỷ lệ và chỉ số bị loài OĐGUBBĐ			
	P%	Sd	R _{tb}	Sd
0,5 năm	60,9	±0,76	2,30	±0,53
1,0 năm	55,2	±0,65	2,13	±0,62
1,5 năm	33,6	±0,45	1,25	±0,42
2,0 năm (đối chứng)	9,1	±0,36	0,28	±0,12

Kết quả ở Bảng 3.8 cho thấy tuổi cây chủ lớn thì tỷ lệ và chỉ số bị ong gây hại có xu hướng giảm dần. Cụ thể là cây chủ 0,5 năm tuổi tỷ lệ bị hại 60,9% và chỉ số bị hại nặng 2,3 và ở 1 năm tuổi tỷ lệ bị hại 55,2%; chỉ số bị hại nặng 2,13. Trong khi đó sang đến 1,5 năm tuổi thì tỷ lệ bị hại 33,6% và chỉ số bị hại 1,25 đã giảm đáng kể chỉ số bị hại trung bình. Đặc biệt là sang đến 2 năm tuổi cây chỉ bị hại ở mức độ nhẹ với tỷ lệ bị hại là 9,1% và chỉ số bị hại 0,28. Kết quả ở trên cho thấy loài Ong sẽ có xu hướng lựa chọn những cây con ở tuổi nhỏ vì với đặc tính loài OĐGUBBĐ nhỏ, không bay cao được và vị trí gây hại ở gân, cuống, chồi non. Cũng như kết quả điều tra ở nhiều hiện trường phần lớn loài OĐGUBBĐ chọn bạch đàn có độ tuổi dưới 2 năm tuổi để đẻ trứng và gây hại. Như vậy, có thể dựa vào tuổi cây chủ là một trong những tiêu chí để xác định biện pháp phòng trừ.

- **Ảnh hưởng của mật độ cây chủ đến tỷ lệ cây bị hại**

Mật độ cây chủ trong lâm phần có liên quan rõ đến mật độ cây chủ bị OĐGUBBĐ đối với dòng Bạch đàn U6 ở 1 năm tuổi và ở các mật độ ở lâm phần từ 1.660 cây/ha, 2.000 cây/ha và 2.500 cây/ha. Kết quả điều tra được trình bày ở Bảng 3.9:

Bảng 3.9: Loài OĐGUBBĐ (*L. invasa*) gây hại theo mật độ cây chủ

Mật độ cây chủ (cây/ha)	Tỷ lệ và chỉ số bị loài OĐGUBBĐ			
	P%	Sd	R _{tb}	Sd
1.660	36,4	±0,36	0,98	±0,35
2.000	42,6	±0,59	1,69	±0,62
2.500	58,9	±0,64	2,18	±0,45

Từ kết quả ở Bảng 3.9 cho thấy mật độ càng cao thì tỷ lệ và chỉ số bị hại càng lớn, ở mật độ 2.500 (cây/ha) tỷ lệ bị hại 58,9% và chỉ số bị hại 2,18 ở mức độ hại nặng. Sang đến mật độ 2.000(cây/ha) tỷ lệ bị hại và chỉ số bị hại là trung bình lần lượt 42,6% và 1,69. Đặc biệt là khi ở mật độ 1.660 (cây/ha) tỷ lệ bị hại 36,4% và chỉ số bị hại 0,98 bị hại nhẹ. Cũng theo quy luật tự nhiên khi trồng thuần loài với mật độ cao thì khả năng lây lan và phát dịch của sâu bệnh sẽ càng lớn, đối với loài OĐGUBBĐ cũng vậy ở mật độ cây cao thì sẽ là điều kiện tốt về nguồn thức ăn cung cấp cho chúng sinh sôi và phát triển. Do vậy cần điều chỉnh mật độ cây bạch đàn thích hợp trong quá trình trồng rừng là rất quan trọng góp phần giảm thiệt hại do ong gây ra.

3.3.2.2. Ảnh hưởng của thiên địch

• Thành thành thiên địch

Thiên địch gồm có thiên địch bắt mồi và thiên địch ký sinh có vai trò rất quan trọng trong việc khống chế mật độ quần thể sâu hại nói chung và loài OĐGUBBĐ nói riêng. Kết quả điều tra thu mẫu thiên địch tại rừng bạch đàn dòng U6 tại Đông Triều (Quảng Ninh), Phù Ninh (Phú Thọ) và Yên Bình (Yên Bái) và thu mẫu ong ký sinh từ các lồng nuôi OĐGUBBĐ tại trong phòng thí nghiệm. Từ các đặc điểm hình thái, đối chiếu với các chuyên khảo. Thành phần loài và vị trí phân loại của các loài thiên địch bắt mồi và ký sinh được trình bày ở Bảng 3.10:

Bảng 3.10: Loài thiên địch bắt mồi và ký sinh
loài OĐGUBBĐ (*L. invasa*)

TT	Tên Việt Nam	Tên Khoa học	Mức độ phổ biến	Pha OĐGUBBĐ bị hại
A. THIÊN ĐỊCH BẮT MỒI				
1	Nhện linh miêu	<i>Oxyopes</i> sp. (Araneae;Oxyopidae)	+	Trưởng thành
B. THIÊN ĐỊCH KÝ SINH				
1	Ong vàng mắt nâu	<i>Quadrastichus mendeli</i> Kim & La Salle (Hymenoptera; Eulophidae)	+++	Trứng, sâu non và nhộng
2	Ong nâu cánh chằm	<i>Megastigmus</i> sp. (Hymenoptera; Torymidae)	+	Trứng, sâu non và nhộng
3	Ong nâu vàng mắt đỏ	<i>Aprostocetus</i> sp. (Hymenoptera; Eulophidae)	++	Trứng, sâu non và nhộng

Từ bảng 3.10 cho thấy điều tra rừng trồng bạch đàn dòng U6 thu được thiên địch bắt môi là 1 loài Nhện Linh miêu tại 3 địa điểm Đông Triều (Quảng Ninh), Phù Ninh (Phú Thọ), Yên Bình (Yên Bái) và gây nuôi loài OĐGUBBĐ (*L. invasa*) thu thiên địch ký sinh thu được 3 loài là loài Ong vàng mắt nâu, loài Ong nâu vàng mắt đỏ và loài Ong nâu cánh chằm. Trong đó loài Ong vàng mắt nâu ký sinh lên trứng, sâu non và nhộng ong *L. invasa* ở mức độ rất phổ biến, tần suất xuất hiện trung bình 56,5 con/lồng nuôi; loài Ong nâu vàng mắt đỏ mức độ ký sinh ở mức độ phổ biến, tần suất xuất hiện trung bình 32,8 con/lồng nuôi và loài Ong nâu cánh chằm và loài nhện Linh miêu mức độ bắt môi và ký sinh ở mức độ ít phổ biến, tần suất xuất hiện trung bình 2,8 con/cây và 6,5 con/lồng nuôi. Trong đó 4 loài thiên địch trên có 3 loài (*Q. mendeli*, *Aprostocetus* sp., *Megastigmus* sp.) mới được phát hiện cho khu hệ côn trùng ở Việt Nam.

Đối chiếu đặc điểm hình thái của loài thiên địch bắt môi và thiên địch ký sinh để phòng trừ loài OĐGUBBĐ (*L. invasa*) ở một số nước như Israel và Thổ Nhĩ Kỳ gồm có loài *Megastigmus* sp. và loài *Quadrastichus* sp., ký sinh lên trứng, sâu non và nhộng (Kim *et al.*, 2008 [70] và Protasov *et al.*, 2008 [98]) và loài *Aprostocetus* sp., *Megastigmus* sp., ký sinh lên trứng, sâu non và nhộng ở Kulwalli, Ấn Độ (Kavitha, 2009) [66] và loài nhện linh miêu *Oxyopes* sp., ăn ong trưởng thành (*L. invasa*) ở rừng trồng Bạch đàn camal tại huyện Tha Muang và huyện Phanom Thuan, tỉnh Kanchanaburi, Thái Lan (Sangtongpraow, 2011) [101].

• **Một số đặc điểm hình thái và giám định tên của các loài thiên địch**

- *Loài Nhện linh miêu (Oxyopes sp.)*

Nhện trưởng thành có chiều dài cơ thể từ 6,6 mm đến 9,0 mm; loài nhện này dễ dàng nhận biết bởi sự sắp xếp của mắt và các lông cứng trên chân. Tám mắt xếp thành hình lục giác, các mắt xếp không khít với nhau, vùng mắt màu đen, có các lông trắng, nhỏ rải rác quanh các mắt. Mặt trước

của hàm có đường vân nhỏ chạy từ mép mắt giữa của hàng trước xuống tận hàm (Hình 3.41).

Đầu ngực màu nâu, có các đường vân không rõ ràng theo kiểu chùm tia xuất phát từ rãnh lõm trên mặt lưng của phần ngực và bụng dài nhọn về phía sau.

Nhện cái có 2 đôi vân xiên màu trắng ở hai bên hông bụng. Chân nhện có phủ nhiều lông cứng dài màu nâu.



Hình 3.41: Nhện linh miêu

- *Loài Ong nâu cánh chằm (Megastigmus sp.)*

Trưởng thành chiều dài từ đầu đến cuối bụng (không bao gồm máng đẻ trứng) là $1,32 \pm 0,03$ mm, chiều dài cơ thể từ 1,08 đến 1,81mm. Chiều dài bình quân của máng đẻ trứng là $0,78 \pm 0,05$ mm, chiều dài máng đẻ trứng từ 0,58 đến 1,00mm. Cơ thể có màu vàng nâu, trừ phần đỉnh xung quanh mắt đơn (Hình 3.42A).

Râu đầu màu nâu với ống râu và cuống râu màu hơi vàng, có 1 đốt chuyển, 7 đốt cuống râu và 3 đốt roi râu, đốt chân râu hình trụ gần bằng kích cỡ của đốt đỉnh và dài gấp 2 lần đốt cuống râu, đốt chuyển hình hơi ngang tới khối chữ nhật và roi râu ngắn hơn cuống râu (Hình 3.42B).

Cánh trong suốt với mắt cánh và gân cánh màu nâu. Chân màu vàng. Máng đẻ trứng có vỏ ngoài màu đen (Hình 3.42C).



Hình 3.42: Ong vàng mắt nâu

- *Loài Ong vàng mắt nâu (Quadrastichus mendeli)*

Trưởng thành cái dài từ 1,14 mm đến 1,36 mm, cơ thể màu vàng với các vết nâu tối trên lưng; mắt đơn, vùng giữa đốt lưng ngực trước có lỗ thở, chân màu nhạt (Hình 3.43A).

Râu đầu màu nâu sáng, có 3 phần râu là cuống râu, thân râu và roi râu (Hình 3.43B).

Nhìn từ trên xuống, tám lưng ngực trước dài gấp 0,3 lần thùy giữa của tám lưng ngực giữa.

Đốt lưng ngực sau rộng, có gân phụ giữa, gân phụ bên và đốt lưng ngực sau có 2 cặp lông cứng, lông cứng ở phía trước và gần phía sau của điểm giữa đốt lưng ngực trước. Manh bụng đốt ngực giữa gần như bằng phẳng và vết sần, lưng ngực sau có 2 lông cứng.

Cánh trước mép gân phụ có 1 lông cứng ở vị trí chính giữa, mép cánh không có lông cứng và mép gân chính thô (Hình 3.43C).

Bụng thon và dài hơn chiều dài của đầu và ngực. Đốt hậu môn (mảnh cuối bụng) duỗi thẳng và kéo dài tới mép phía sau của đốt bụng thứ 3. Ống đẻ trứng mảnh, nhô ra ngoài, trông rất ngắn khi nhìn từ bên trên.



Hình 3.43: Ong vàng mắt nâu

- *Loài Ong nâu vàng mắt đỏ (Aprostocetus sp.)*

Trưởng thành có kích thước nhỏ, chiều dài từ đầu đến cuối bụng (không bao gồm ống đẻ trứng) dài khoảng từ 1,04 đến 1,32 mm, trung bình là $1,22 \pm 0,04$ mm; thân, đầu và râu đầu màu nâu cam; cánh trong suốt với mép cánh màu nâu sáng; chân màu vàng với đốt cuối của xương cổ chân có màu nâu; bụng có màu nâu cam với các sọc ngang màu nhạt hơn ở mặt trên bụng; ống đẻ trứng dài và có màu nâu tối (Hình 3.44A).

Đầu nhìn từ trước mặt với đường kẻ ở trán giống hình chữ T, trán nhẵn, hóc râu nằm ở chính giữa mặt, rãnh má hơi cong và má phình nhỏ, hóc phụ râu đầu có đường rãnh; mép mảnh gốc môi có 2 răng cưa to (Hình 3.44B).

Râu đầu có 3 đốt chuyên, 3 đốt cuống râu và 3 đốt roi râu, đốt chân râu mảnh và dài gấp 2 lần đốt cuống râu, đốt cuống râu nhỏ và dài hơn đốt đầu tiên của cuống râu; cả cuống râu lớn hơn bề rộng của râu (Hình 3.44C).

Cánh trước mép gân phụ có 3 đến 4 lông cứng, mép gân chính thô sơ, dãy chính của lông cứng đều theo hướng gân chính, mắt cánh kín; mặt cánh không có lông cứng; gân chính có 3 lông cứng.



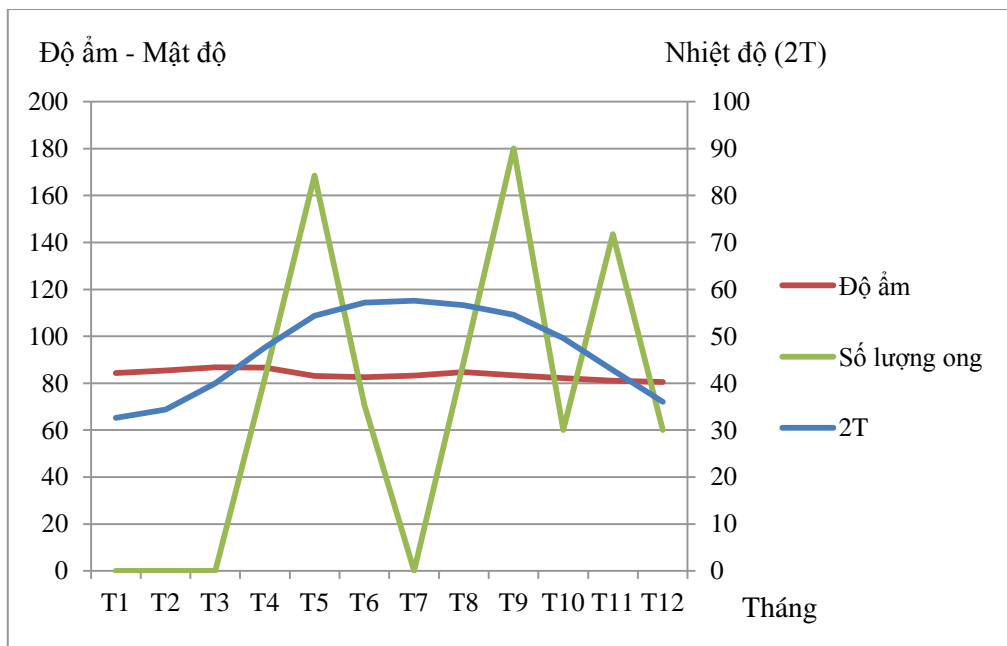
Hình 3.44: Ong nâu mắt đỏ

3.3.2.3. Ảnh hưởng của nhiệt độ không khí và độ ẩm không khí đến biến động quần thể loài Ong đen gây u bướu bạch đàn

Nhiệt độ và độ ẩm ảnh hưởng trực tiếp hoặc gián tiếp đến quá trình phát triển của số lượng ODGUBBĐ. Kết quả điều tra ngoài hiện trường từ tháng 1 đến tháng 12 tại huyện Phù Ninh, tỉnh Phú Thọ được tính toán trình bày ở Bảng 3.11 và Hình 3.45.

Bảng 3.11: Biến động số lượng trưởng thành *Leptocybe invasa* vũ hóa tại Phù Ninh, Phú Thọ

Tháng Yếu tố	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12
Độ ẩm (%)	84,4	85,4	86,8	86,7	83,1	82,6	83,3	84,8	83,4	82,2	81,1	80,5
Nhiệt độ tb °C	16,3	17,2	20	23,8	27,2	28,6	28,8	28,3	27,3	24,8	21,4	18
Mật độ ong trưởng thành	0	0	0	82,3	168,5	70,6	0	89,2	180,1	60,0	143,5	60



Hình 3.45: Biểu đồ Gaussen - Walter và Mật độ ong trưởng thành

Từ kết quả Bảng 3.11 cho thấy mật độ ong trưởng thành phụ thuộc rất nhiều vào các nhân tố thời tiết như: nhiệt độ và độ ẩm. Mật độ ong trưởng thành tập trung nhiều nhất vào 3 đợt: tháng 5, tháng 9 và tháng 11, đây là những thời điểm này nhiệt độ tương đối cao và độ ẩm tương đối thấp.

3.4. Nghiên cứu một số biện pháp phòng trừ loài Ong đen gây u bướu bạch đàn

3.4.1. Sử dụng bẫy dính phòng trừ loài Ong đen gây u bướu dòng bạch đàn U6

3.4.1.1. Tại vườn ươm dòng bạch đàn U6

Tiến hành thử nghiệm bẫy dính có màu sắc vàng, xanh lá cây, đỏ, xanh và màu trắng, 3 ngày/lần đếm số ong trưởng thành vào bẫy dính ở vườn ươm bạch đàn tại Phù Ninh, Phú Thọ, được tiến hành thử nghiệm tháng 9. Kết quả được trình bày ở Bảng 3.12 và Phụ lục 6.

Bảng 3.12: Kết quả phòng trừ loài Ong đen *Leptocybe invasa* bằng bẫy dính

TT	Loại bẫy dính	Số lượng ong trưởng thành trung bình/bẫy/lần					
		Lần 1	Lần 2	Lần 3	Lần 4	Lần 5	Cộng gộp
1	Màu vàng	50 ^a (0,41)	39,7 ^a (0,20)	24,8 ^a (0,40)	7,5 ^a (0,70)	6,1 ^a (0,40)	128,1 ^a (2,17)
2	Màu xanh lá cây	26,9 ^b (0,45)	15,1 ^b (0,34)	6,9 ^b (0,45)	3,17 ^c (0,37)	2,25 ^b (0,38)	54,3 ^b (2,00)
3	Màu đỏ	14,1 ^e (0,45)	3,3 ^e (0,25)	3,2 ^d (0,34)	2,6 ^d (0,24)	1,7 ^c (0,37)	24,8 ^e (1,49)
4	Màu xanh	15,1 ^d (0,19)	9,0 ^d (0,29)	6,1 ^c (0,34)	3,2 ^c (0,24)	1,6 ^c (0,19)	34,9 ^d (0,25)
5	Màu trắng	26,2 ^c (0,24)	13,8 ^c (0,47)	5,9 ^c (0,19)	4,4 ^b (0,19)	1,7 ^c (0,24)	52,0 ^c (0,26)

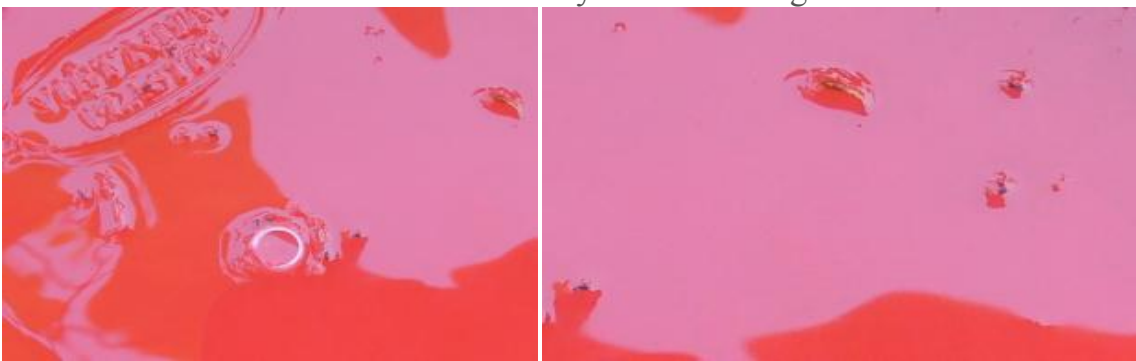
Ghi chú: Các chữ giống nhau trong cùng một cột không có sự sai khác về mật thống kê theo Duncan (0.05); các số trong ngoặc đơn () là sai tiêu chuẩn.

Từ kết quả ở Bảng 3.12 cho thấy sự biến động về số lượng OĐGUBBĐ xuất hiện trong các bẫy dính ở các màu sắc khác nhau. Cụ thể là sau lần 1 và

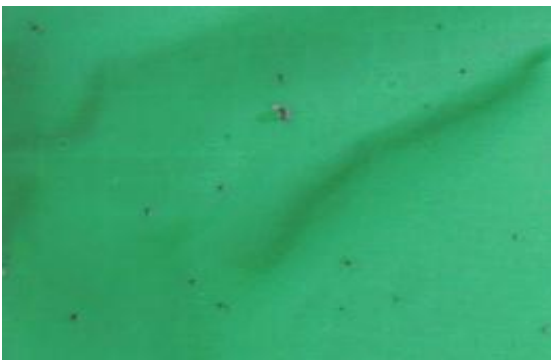
lần 2 số lượng ong xuất hiện trong các bẫy có sự khác biệt hoàn toàn về mặt thống kê, phân thành 5 nhóm rõ rệt, trong đó bẫy màu vàng có số lượng ong cao nhất 50 con ở lần 1 và 39,7 con lần 2, với bẫy dính màu đỏ có số lượng thấp nhất 14,1 con lần 1 và 3,3 con lần 2. Còn lại các bẫy dính màu xanh lá cây, màu trắng và màu xanh có số lượng ong dao động từ 15,1 đến 26,9 ong và 9,0 đến 15,1 ong. Sang đến lần 3 sự khác biệt phân thành 4 nhóm, trong đó bẫy màu vàng, màu xanh lá cây và đỏ là khác biệt hoàn toàn lần lượt là 24,8 ong; 6,9 ong và 3,2 ong, còn lại bẫy màu xanh và màu trắng không có sự khác biệt được xếp cùng một nhóm. Lần 4 cũng phân thành 4 nhóm khác nhau, tuy nhiên có sự thay đổi giữa bẫy màu xanh lá cây và màu xanh không có sự khác biệt cùng đứng một nhóm, trong khi đó cao nhất vẫn là bẫy dính màu vàng 7,5 ong và thấp nhất là màu đỏ 2,6 ong. Cuối cùng lần 5 cho thấy một sự thay đổi hoàn toàn phân thành 3 nhóm, trong đó bẫy dính màu đỏ, màu xanh và màu trắng không có sự sai khác từ 1,6 đến 1,7 ong được xếp vào một nhóm, khác biệt với bẫy dính màu vàng và màu xanh lá cây lần lượt là 6,1 ong và 2,25 ong. Cộng gộp 5 lần lại cho thấy bẫy màu vàng có hiệu quả nhất là 128,1 ong/bẫy (Hình 3.46), bẫy màu đỏ ít thu hút ong nhất với 24,8 ong/bẫy (Hình 3.47), còn lại các bẫy màu xanh lá cây 54,3 ong/bẫy (Hình 3.48), màu trắng 52,0 ong/bẫy (Hình 3.49) và màu xanh 34,9 ong/bẫy (Hình 3.50). So sánh với kết quả nghiên cứu của Kavitha (2009) [66] sau 3 ngày đặt bẫy thu được giao động từ 13,92 đến 57,08 ong trưởng thành/bẫy, ngày thứ 6 bẫy màu vàng thu được số lượng ong trưởng thành cao nhất 57,84 ong trưởng thành/bẫy



Hình 3.46: Bầy dính màu vàng



Hình 3.47: Bầy dính màu đỏ



Hình 3.48: Bầy dính màu xanh lá cây



Hình 3.49: Bầy dính màu trắng



Hình 3.50: Bầy dính màu xanh

Như vậy cho thấy rằng khi xuất hiện loài OĐGUBBĐ gây hại ở vườn có thể sử dụng bẫy dính màu vàng nhằm góp phần giảm đáng kể mật độ cá thể ong trưởng thành vũ hóa phát tán lây lan.

3.4.1.2. Tại rừng trồng dòng bạch đàn U6 một năm tuổi

Từ kết quả thử nghiệm bẫy dính màu ở vườn ươm ở trên, chọn bẫy dính màu vàng để thử nghiệm bẫy ong ở rừng trồng dòng bạch đàn U6 một năm tuổi ở các độ cao khác nhau tính từ mặt đất tại Phù Ninh, Phú Thọ, được thực hiện tháng 9 năm 2014, sau 3 lần đặt bẫy khoảng cách giữa các lần là 2 tuần. Số liệu được tính toán và trình bày ở Bảng 3.13.

Bảng 3.13: Kết quả phòng trừ loài Ong đen *Leptocybe invasa* bằng bẫy dính màu vàng ở các độ cao khác nhau

Lần điều tra Độ cao (m)	Số lượng ong trưởng thành trung bình/bẫy/độ cao		
	Lần 1	Lần 2	Lần 3
0,4	27 ± 4,36 ^c	27,6±5,68 ^c	26,4±5,77 ^c
0,8	50,2 ± 3,83 ^b	51,8±3,49 ^b	39,2±5,40 ^b
1,2	67,2 ± 2,77 ^a	71± 3,94 ^a	69,8±3,96 ^a
1,6	69,4 ± 3,65 ^a	66± 3,91 ^a	71,6±5,77 ^a
2,0	29,4 ± 6,54 ^c	24,4±4,04 ^c	28,4±4,88 ^c

Ghi chú: Các chữ giống nhau trong cùng một cột không có sự sai khác về mặt thống kê theo Duncan (0.05).

Kết quả ở Bảng 3.13 cho thấy số lượng ong trưởng thành trung bình trên bẫy ở các độ cao khác nhau qua các lần đặt bẫy. Nhìn chung ở cả ba lần đặt bẫy số lượng ong vẫn chiếm vị trí cao nhất ở độ cao 120 đến 160 cm và không có sự sai khác nhiều giữa những lần bẫy. Cụ thể là ở độ cao 40cm và độ cao 200cm không có sự sai khác về số lượng ong trung bình từ 26,4 đến 27,6 ong ở độ cao 40cm và 24,4 đến 29,4 ong ở độ cao 200cm. Tiếp đến ở độ

cao 80cm số lượng ong thu được cao hơn trung bình dao động từ 39,2 đến 51,8 ong qua các lần bẫy. Đặc biệt ở độ cao 120 đến 160 có số lượng ong trung bình cao nhất lần lượt dao động từ 67,2 đến 71 và 66 đến 71,6 ong qua các lần bẫy. Từ kết quả trên cho thấy việc ong xuất hiện nhiều ở độ cao này tương ứng với chiều cao trung bình của dòng bạch đàn U6 một năm tuổi, ở độ cao này ong có thể dễ dàng đẻ trứng gây hại ở các phần cuống lá, gân lá non và chồi non.

Khi xuất hiện loài ODGUBBĐ gây hại ở rừng trồng một năm tuổi ở mức độ gây hại trung bình có thể sử dụng bẫy dính màu vàng để ở độ cao từ 1,2m đến 1,6m hiệu quả nhất để phòng chống nhằm giảm khả năng phát dịch và không ảnh hưởng đến môi trường xung quanh.

3.4.2. Đánh giá các dòng bạch đàn có khả năng kháng loài Ong đen gây u bướu bạch đàn

3.5.2.1. Đánh giá các dòng bạch đàn ở vườn ươm có khả năng kháng loài Ong đen gây u bướu bạch đàn

Tiến hành điều tra tỷ lệ bị hại và mức độ bị hại của ODGUBBĐ đối với các dòng bạch đàn ở vườn ươm tại Viện khoa học Lâm nghiệp Việt Nam. Tính toán số liệu kết quả được tính toán trình bày ở Bảng 3.14:

Bảng 3.14: Tỷ lệ bị hại và chỉ số bị hại do loài Ong đen *Leptocybe invasa* gây hại các dòng bạch đàn tại vườn ươm

Dòng bạch đàn	P%	R_{tb}	Dòng bạch đàn	P%	R_{tb}	Dòng bạch đàn	P%	R_{tb}
U6	63,1	2,3	UE3	45,3	1,4	CU91	0,0	0,0
TQ9	0,0	0,0	UE23	42,9	1,2	SM23	38,7	1,0
TQ3229	0,0	0,0	UC75	0,0	0,0	EF24	42,6	1,2
TQCV	0,0	0,0	CU9	0,0	0,0	EF39	39,1	1,1
UC1	0,0	0,0	CU90	0,0	0,0	SM16	45,6	1,5

Từ kết quả ở Bảng 3.14 cho thấy tỷ lệ bị hại và mức độ bị hại do ong u bướu gây hại các dòng bạch đàn là rất khác nhau, cụ thể dòng bạch đàn U6 bị hại nặng $P\% = 63,1$; $R_{tb}=2,3$ (Hình 3.51), bị hại nhẹ là các dòng UE3, UE23 (Hình 3.52), SM23, EF24, EF39 và SM16 có $P\%$ dao động từ 38,7 đến 45,6; R_{tb} dao động từ 1 đến 1,5. Các dòng bạch đàn còn lại là TQ9, TQCV, UC75, UC1 (Hình 3.53), CU90 (Hình 3.54) và TQ3229 (Hình 3.55) là cây khỏe mạnh, không bị ong u bướu gây hại.

Đây là cơ sở bước đầu cho việc xác định các dòng bạch đàn có khả năng kháng OĐGUBBĐ và đây cũng là biện pháp rất quan trọng trong công tác phòng trừ OĐGUBBĐ. So sánh với kết quả nghiên cứu của (Nyeko *et al.*, 2010) [91] chỉ ra có *E. henryi* và các dòng bạch đàn lai GC 578 và GC 581 có khả năng kháng ong, còn phần lớn các dòng có khả năng chịu đựng hoặc miễn cảm trung bình khi bị ong tấn công và (ICFR, 2011) [56].



Hình 3.51: Bạch đàn U6



Hình 3.52: Bạch đàn UE23



Hình 3.53: Bạch đàn UC1



Hình 3.54: Bạch đàn CU90



Hình 3.55: Bạch đàn TQ3229

3.4.2.2. *Vai trò của Vi khuẩn nội sinh (VKNS) của cây có khả năng kháng và cây mẫn cảm*

- **Sự khác biệt về thành phần VKNS giữa dòng bạch đàn kháng và mẫn cảm**

Với tổng số 15 mẫu các dòng bạch đàn phân lập được 48 mẫu khuẩn, dựa vào đặc điểm khuẩn lạc trên môi trường nuôi cấy như màu sắc, cách mọc... và hình thái bào tử trên kính hiển vi xếp nhóm các mẫu này thuộc 15

chủng khuẩn nội sinh ký hiệu từ KB1 đến KB15. Kết quả phân lập thành phần và tần suất xuất hiện các chủng khuẩn nội sinh được thể hiện ở Bảng 3.15.

Bảng 3.15: Thành phần các chủng vi khuẩn nội sinh trong các dòng bạch đàn

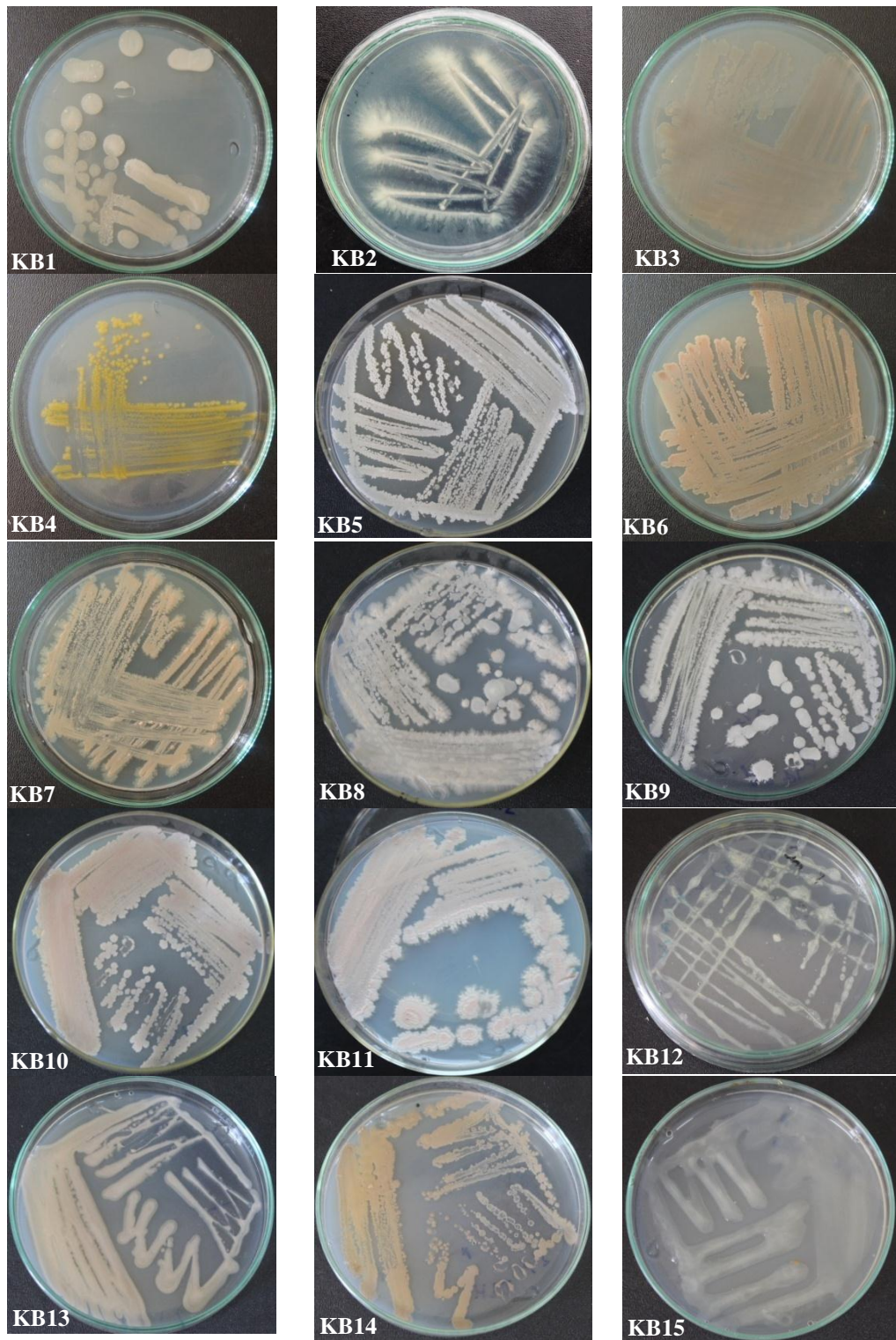
DBĐ \ CVK	KB 1	KB 2	KB 3	KB 4	KB 5	KB 6	KB 7	KB 8	KB 9	KB 10	KB 11	KB 12	KB 13	KB 14	KB 15
U6	✓						✓								
UE3			✓												✓
UE23											✓	✓			
SM23					✓										
EF24							✓	✓							
EF39	✓											✓			
SM16			✓												
TQ9		✓		✓		✓				✓				✓	
TQ 3229		✓				✓			✓		✓				
TQCV		✓			✓				✓	✓			✓		
UC1						✓	✓			✓				✓	
UC75		✓		✓		✓									
CU9		✓			✓		✓		✓	✓			✓		
CU90		✓			✓				✓	✓				✓	
CU91		✓		✓		✓				✓					
Tổng	2	7	2	3	4	5	4	1	4	6	2	2	2	3	1
TSXH ở cây mẫn cảm	2/7		2/7		1/7		2/7	1/7			1/7	2/7			1/7
TSXH ở cây kháng		7/8		3/8	3/8	5/8	2/8		4/8	6/8	1/8		2/8	3/8	
Bào tử tổng số (CFU/gam)	3,4x 10⁷	5,6x 10⁸	1,2x 10⁷	2,5x 10⁸	4,1x 10⁷	1,7x 10⁸	2,6x 10⁷	3,8x 10⁷	4,2x 10⁷	2,1x 10⁸	7,4x 10⁵	8,1x 10⁵	1,8x 10⁸	2,8x 10⁸	3,6x 10⁵

Từ kết quả ở Bảng 3.15 cho thấy với 15 mẫu cành của các dòng bạch đàn phân lập được 15 chủng khuẩn khác nhau, có những chủng chỉ xuất hiện ở các dòng bạch đàn kháng, mẫn cảm hoặc ở cả hai. Cụ thể như sau: trong 15 chủng khuẩn nội sinh các chủng chỉ xuất hiện ở cây kháng có 7 chủng với tần suất xuất hiện cao: KB2 (7/8); KB4 (3/8); KB6 (5/8); KB9 (4/8); KB10 (6/8); KB13 (2/8); KB14 (3/8); cây mẫn cảm có 5 chủng với tần suất xuất hiện khá thấp: KB1(2/7); KB3 (2/8); KB8 (1/8); KB12 (2/8); KB15 (1/8). Và 3 chủng xuất hiện ở cả hai loại cây (KB5; KB7; KB11). Bên cạnh đó mật độ bào tử tổng số cũng có sự khác biệt ở những cây mẫn cảm mật độ cao nhất là chủng KB8 ($3,8 \times 10^7$ CFU/g), thấp nhất là KB15 ($3,6 \times 10^5$ CFU/g), trái lại ở cây kháng mật độ cao nhất là KB2 ($5,6 \times 10^8$ CFU/g) và thấp nhất là KB9 ($4,2 \times 10^7$ CFU/g). Bên cạnh đó tần suất xuất hiện của các chủng vi khuẩn cũng rất khác nhau đặc biệt ở cây kháng có ba chủng là KB2; KB10; KB6 có tần suất xuất hiện cao lần lượt là 7/8; 6/8 và 5/8. Đây là những chủng có mật độ cao và tần suất xuất hiện lớn, các chủng này có mép khuẩn lạc phân thùy đặc trưng của các chủng *Bacillus* spp.

Đặc điểm của các chủng vi khuẩn trên môi trường dinh dưỡng được mô tả chi tiết xem (Bảng 3.16 và Hình 3.56).

Bảng 3.16: Đặc điểm các chủng vi khuẩn nội sinh bạch đàn

TT	Ký hiệu chủng	Đặc điểm
1	KB1	Màu ngà vàng, bề mặt hơi nổi, mép khuẩn lạc trơn láng.
2	KB2	Màu trắng ngà, bề mặt hơi nhăn, mép khuẩn lạc phân thùy.
3	KB3	Màu hồng, bề mặt phẳng, mỏng, mép khuẩn lạc hơi gợn sóng.
4	KB4	Màu vàng, bề mặt nổi, mép khuẩn lạc trơn láng.
5	KB5	Màu trắng, bề mặt phẳng, mép gợn sóng.
6	KB6	Màu nâu đỏ, bề mặt nhăn, mép khuẩn lạc phân thùy
7	KB7	Màu nâu đất, bề mặt nhô cao, mép trơn phân thùy có nhiều sợi nhỏ.
8	KB8	Màu trắng sữa, bề mặt hơi lồi, mép phân thùy.
9	KB9	Màu trắng, bề mặt phẳng, mép gợn sóng.
10	KB10	Màu hồng nhạt, bề mặt phẳng, mép khuẩn lạc hơi gợn sóng.
11	KB11	Khuẩn lạc màu trắng hồng nhạt, bề mặt nhăn hơi lồi, mép phân thùy.
12	KB12	Màu trắng trong, bề mặt nhô cao, mép trơn láng.
13	KB13	Màu nâu nhạt, bề mặt lồi, mép khuẩn lạc trơn láng.
14	KB14	Màu nâu, bề mặt lõm giữa, mép hơi răng cưa.
15	KB15	Khuẩn lạc màu trắng trong, bề mặt nhô cao, nhăn, mép khuẩn lạc trơn láng.

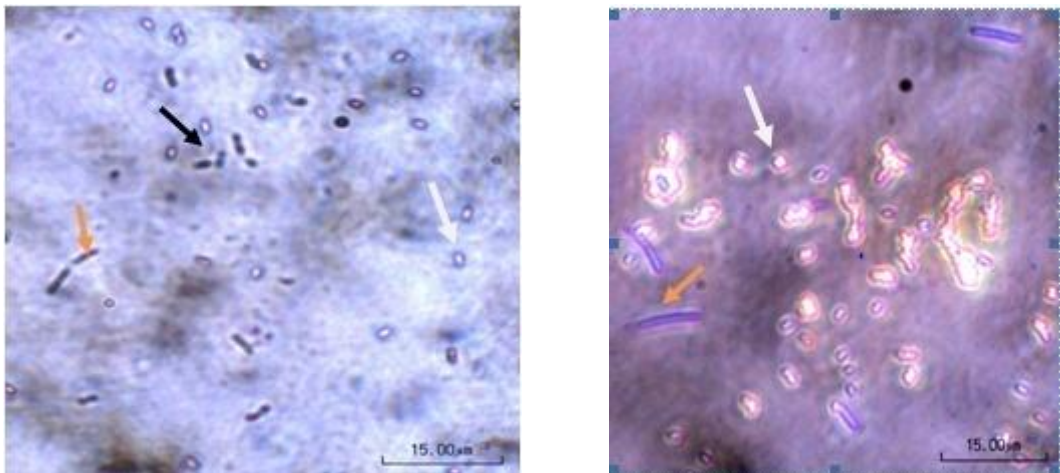


Hình 3.56: Ảnh các chủng VKNS bạch đàn

3.4.2.3. Đặc điểm của Vi khuẩn nội sinh

- **Chủng KB 2:**

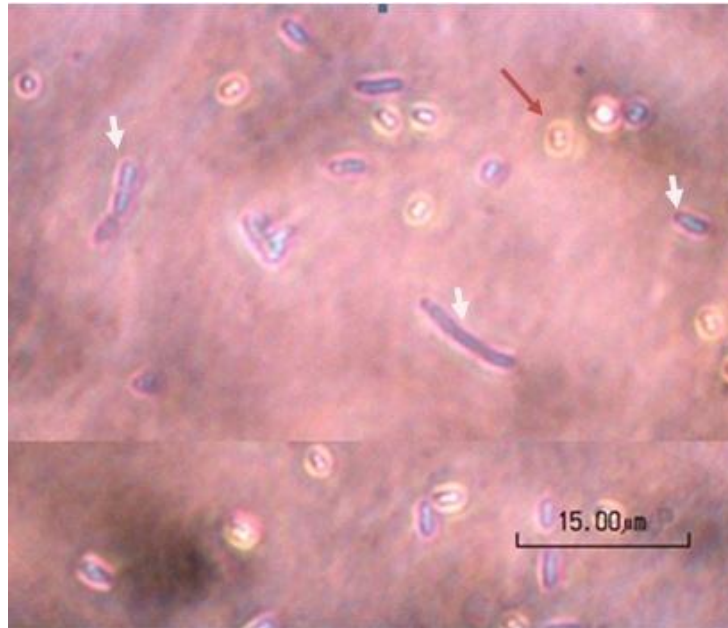
Chủng có mật độ và tần suất xuất hiện nhiều nhất, khi nhuộm Gram tiêu bản vi khuẩn và quan sát dưới kính hiển vi độ phóng đại từ 800 đến 2000 lần thấy tế bào trực khuẩn bất màu tím (Gram dương) dài 2-5 μ m rộng 1 μ m, tế bào đứng riêng rẽ hoặc xếp thành chuỗi, có hình thành bào tử bào tử không bắt màu, bào tử hình trứng kích thước 1,4x1,8 μ m, đặc biệt ở chủng này có thấy xuất hiện tinh thể có bất màu tím đậm chưa xác định rõ được hình dạng (Hình 3.57). Với những đặc điểm trên bước đầu xác định được chủng khuẩn này là *Bacillus thuringiensis*.



Hình 3.57: Chủng khuẩn KB2 khi nhuộm gram (mũi tên màu cam là trực khuẩn, mũi tên màu trắng là bào tử, mũi tên màu đen là tinh thể)

- **Chủng KB6**

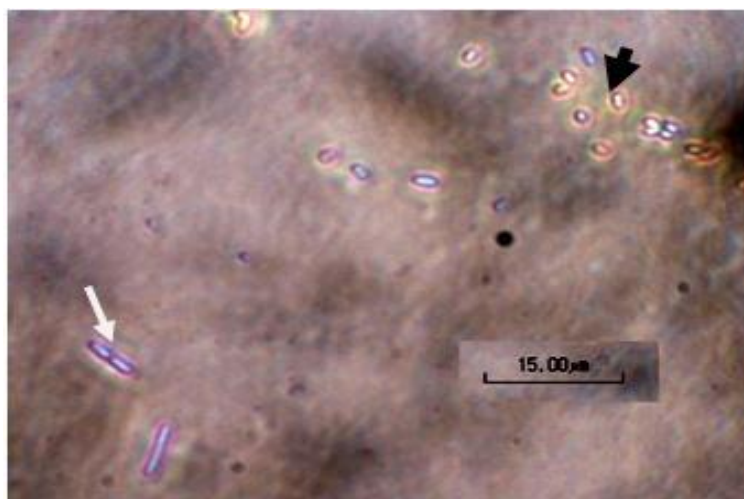
Khi nhuộm tiêu bản vi khuẩn và quan sát dưới kính hiển vi cho thấy chủng KB6 là những trực khuẩn bất màu Gram dương, ngắn nhỏ hai đầu tròn, kích thước dài 1,5-4 μ m rộng 0,6-0,8 μ m; đứng đơn lẻ hoặc thành chuỗi ngắn, có bào tử nhỏ (Hình 3.58). theo những đặc điểm về khuẩn lạc trên môi trường và cấu tạo hiển vi xác định chủng KB6 là loài *Bacillus subtilis*.



Hình 3.58: Chủng khuẩn KB6 khi nhuộm gram (mũi tên màu trắng là trực khuẩn, màu đỏ là bào tử)

- Chủng KB10

Khi nhuộm tiêu bản vi khuẩn chủng KB10 cho thấy đây cũng là một trong những chủng thuộc nhóm *Bacillus* với trực khuẩn bất màu tím (Gram dương), bào tử đứng riêng rẽ hoặc đứng thành đôi, có xuất hiện bào tử hình ovan, bước đầu xác định loại này thuộc nhóm *Bacillus* sp. (Hình 3.59)



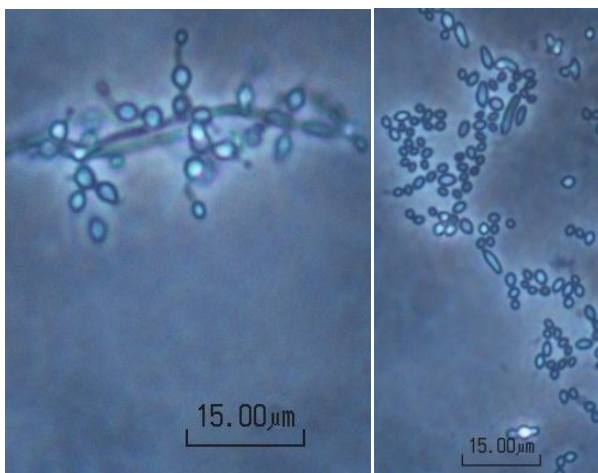
Hình 3.59: Chủng khuẩn KB6 khi nhuộm gram (mũi tên màu trắng là trực khuẩn, màu đen là bào tử)

Từ kết quả trên cho thấy trong các VKNS phần lớn là các chủng *Bacillus*, đặc biệt là chủng *B. thuringiensis* là một chủng được sử dụng rộng rãi trong phòng trừ sâu bệnh. Tuy nhiên chủng này chủ yếu được sử dụng trong phòng trừ các loài thuộc bộ Cánh vẩy (Lepidoptera), bộ Hai cánh (Diptera), hoặc cánh cứng (Coleoptera)[129] với bộ Cánh màng Hymenoptera hiện nay chưa có thử nghiệm phòng trừ các loài gây hại trong bộ này.

3.4.3. Nội sinh hóa nấm *Beauveria bassiana* phòng trừ loài Ong đen gây u bướu bạch đàn

3.4.3.1. Đặc điểm hình thái của các chủng nấm *Beauveria bassiana*

Từ các mẫu sâu bị nhiễm nấm đã phân lập được 3 chủng nấm ký hiệu là Bb1, Bb2 và Bb3. Trong nuôi cấy thuần khiết, tốc độ sinh trưởng của các chủng nấm là khác nhau và chủng nấm Bb3 sinh trưởng nhanh nhất. Nấm *B. bassiana* (chủng Bb3) bào tử tập trung kết lại thành khối tròn, khối này được tạo thành bởi những tế bào sinh bào tử đỉnh hình cầu, có cuống bị kéo dài thành hình zic zắc không đều sau mỗi bào tử đỉnh được sinh ra. Bào tử đỉnh hình cầu đến gần cầu đường kính 1-3 μm (Hình 3.60). Sợi nấm màu trắng, ngắn, chiều ngang khoảng 3-5 μm , mang nhiều cuống sinh bào tử và bào tử, sợi nấm mỏng mọc sát môi trường, mọc theo hình tỏa đều, bề mặt trơn và có nhiều bột (Hình 3.61).



Hình 3.60: Bào tử đỉnh của nấm Bb



Hình 3.61: Sợi nấm trên môi trường PDA

Bào tử của nấm *B.bassiana* có kích thước nhỏ và số lượng lớn, sinh trưởng nhanh. Do vậy, có nhiều thuận lợi trong việc sử dụng nấm để nhân nuôi với số lượng lớn sử dụng trong phòng trừ sâu hại.

3.4.3.2. Hiệu lực của nấm *Beauveria bassiana* đối với ong trưởng thành

Để lựa chọn chủng nấm *B. bassiana* thích hợp để làm thử nghiệm, tiến hành thí nghiệm kiểm tra hiệu lực của nấm với ong trưởng thành ở các nồng độ bào tử khác nhau. Kết quả thu được và tính toán trình bày ở Bảng 3.17.

Bảng 3.17: Tỷ lệ chết của ong trưởng thành sau khi phun nấm *Beauveria bassiana*

TT	Chủng khuẩn	Nồng độ	Tỷ lệ Ong đen trưởng thành chết (%)		
			Sau 2 ngày	Sau 3 ngày	Sau 4 ngày
1	Chủng Bb1	10 ⁶ CFU/ml	3,2	44,7	88,0
		10 ⁸ CFU/ml	3,0	58,0	95,3
		10 ¹⁰ CFU/ml	3,0	72,0	97,3
2	Chủng Bb2	10 ⁶ CFU/ml	2,5	49,3	91,3
		10 ⁸ CFU/ml	2,2	57,3	97,3
		10 ¹⁰ CFU/ml	2,2	73,3	98,0
3	Chủng Bb3	10 ⁶ CFU/ml	2,2	48,7	96,0
		10 ⁸ CFU/ml	1,5	62,0	100
		10 ¹⁰ CFU/ml	1,5	77,3	100
4	Đối chứng (nước cất)		1,5	6,0	17,8

Từ kết quả Bảng 3.17 cho thấy sau hai ngày đầu phun nấm tỷ lệ ong trưởng thành chết ở cả ba chủng không có sự chênh lệch nhiều với nhau và với đối chứng. Sang ngày thứ 3 số lượng Ong chết tăng đáng kể, mặc dù giữa các chủng nấm chưa có sự sai khác rõ rệt nhưng so với đối chứng thì có sự khác biệt

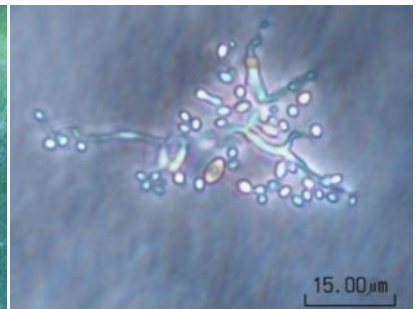
hoàn toàn. Sau ba ngày, nồng độ phun cũng cho thấy sự khác biệt rõ ràng, ở mật độ bào tử nấm *B. bassiana* càng cao số lượng Ong chết càng lớn. Ở mật độ 10^6 CFU/ml tỷ lệ ong chết trung bình dao động là 44,7% đến 49,3%; ở mật độ 10^8 CFU/ml là 57,3% đến 62,0%, trong khi đó ở mật độ 10^{10} CFU/ml là 72,0% đến 77,3% còn ở công thức đối chứng tỷ lệ ong chết thấp trung bình là 6%. Đến ngày thứ 4 số lượng Ong sống không còn nhiều, tỷ lệ ong chết ở các chủng đều ở mức cao đến rất cao từ 88,0% đến 100% (Hình 3.62, Hình 3.63 và Hình 3.64). Tuy nhiên, phun chủng nấm Bb3 ở mật độ 10^8 CFU/ml và 10^{10} CFU/ml không còn một cá thể nào sống sót, còn ở công thức đối chứng số lượng Ong chết là 17,8%. Trong các chủng nấm thử nghiệm, chủng nấm Bb3 là có hiệu quả mạnh nhất và tốt nhất ở nồng độ 10^8 CFU/ml và 10^{10} CFU/ml, ong chết sau 4 ngày, nấm *B. bassiana* phát triển bao phủ toàn bộ cơ thể. Do vậy chủng Bb3 là chủng sẽ được lựa chọn để làm thí nghiệm nhiễm cho bạch đàn.



Hình 3.62: Ong chết do nhiễm nấm Bb



Hình 3.63: Ong bị nấm Bb phủ trắng



Hình 3.64: Bào tử trên kính hiển vi

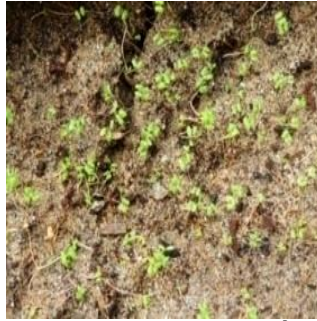
3.4.3.3. Tạo nội sinh nấm *B. bassiana* vào Bạch đàn camal

Sử dụng nấm như một loài nội sinh với bạch đàn, bên cạnh việc lựa chọn chủng có hiệu lực diệt loài OĐGUBBĐ cao việc nhiễm nấm vào trong bạch đàn là một thí nghiệm khá phức tạp, sau quá trình thử nghiệm và nhiễm nấm vào dưới các dạng là: hạt giống nảy mầm trong bình tam giác (Hình 3.65) và tưới nấm Bb trực tiếp vào hạt ươm trong cát (Hình 3.66) và đối chứng (Hình 3.67), và kiểm tra sự xuất hiện và tồn tại của nấm Bb ở trong cây

sau 2 tuần (Hình 3.68), kiểm tra nước khử trùng (Hình 3.69) và sau 3 tháng ở ngoài vườn ươm (Hình 3.70).



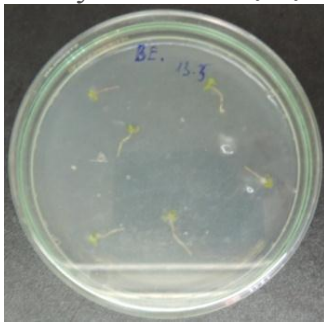
Hình 3.65: Hạt giống bạch đàn nảy mầm trên hệ sợi Bb



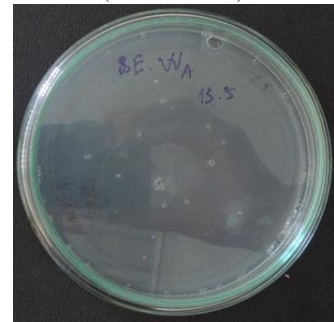
Hình 3.66: Tươi nấm Bb cho hạt bạch đàn



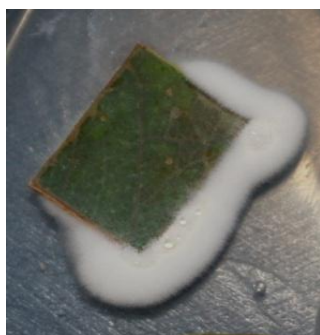
Hình 3.67: Đồi chứng (Nước cất)



Hình 3.68: Nấm Bb phân lập từ cây con



Hình 3.69: Kiểm tra nước khử trùng



Hình 3.70: Nấm Bb trên lá, cành non và rễ cây bạch đàn sau 3 tháng

Sau 4 tuần nhiễm nấm *B. bassiana* cho cây Bạch đàn camal bằng 2 phương pháp (tươi nấm hạt giống nảy mầm và hạt giống nảy mầm trên hệ sợi nấm), kiểm tra sự tồn tại của nấm trong lá cây Bạch đàn, kết quả thí nghiệm chỉ ra rằng việc nhiễm nấm bằng hai phương pháp: tươi bào tử nồng độ 10^8 CFU/ml vào hạt giống nảy mầm và hạt giống nảy mầm trên hệ sợi nấm trong thời gian 7 ngày đều thu được kết quả tốt. Phương pháp tươi đạt tỷ lệ nhiễm nấm 76,7%, trong khi đó đối với phương pháp hạt giống nảy mầm trên

hệ sợi nấm đạt tỷ lệ 80,0%, cao hơn không đáng kể so với phương pháp tưới dung dịch bào tử vào hạt bạch đàn nứt nanh gieo trong cát ẩm. Như vậy, trong sản xuất có thể áp dụng biện pháp tưới dung dịch bào tử nấm *B. bassiana*, nồng độ 10^8 CFU/ml khi gieo ươm Bạch đàn để tạo cây con được nhiễm nấm *B. bassiana* sống nội sinh trong mô lá và thân của cây bạch đàn non.

3.4.3.4. Đánh giá hiệu quả kích kháng và sinh trưởng cây con Bạch đàn camal được nhiễm nấm Beauveria bassiana.

Những cây con sau ba tháng khi đã được kiểm tra sự có mặt của nấm *B. bassiana* được xếp riêng thành một công thức là công thức 1: cây con được nhiễm nấm *B. bassiana* (Hình 3.71) để đánh giá hiệu quả kích kháng và sinh trưởng của cây con được nhiễm nấm *Beauveria bassiana* tại vườn ươm Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam (thời điểm thí nghiệm từ tháng 5 đến tháng 7 là mùa ong xuất hiện và gây hại bạch đàn) và Công thức 2: cây con không được nhiễm nấm (Hình 3.72). Tiến hành đo sinh trưởng của cây, phân cấp tỷ lệ cây bị loài OGDUBBD gây hại và chỉ số bị hại của 2 công thức thí nghiệm cây con được nhiễm nấm và cây con không được nhiễm nấm. Kết quả thí nghiệm được trình bày ở Bảng 3.18.

Bảng 3.18: Hiệu quả kích kháng ong hại bạch đàn của nấm Bạch cương (chủng Bb3) (thí nghiệm sau 3 tháng)

TT	Công thức	Chỉ tiêu					
		Sinh trưởng về chiều cao bạch đàn H_{vn} (cm)	Sd	Tỷ lệ bị hại (P%)	Sd	Chỉ số bị hại trung bình (R_{tb})	Sd
1	Cây con được nhiễm nấm	33,7	$\pm 0,2$ 5	13,4	$\pm 0,33$	75,0	$\pm 0,42$
2	Cây con không được nhiễm nấm	25,3	$\pm 0,2$ 8	0,18	$\pm 0,29$	2,52	$\pm 0,36$

Từ kết quả ở Bảng 3.18 cho thấy ở công thức 1 cây được nhiễm nấm có sinh trưởng trung bình về chiều cao tăng hơn 33,2% so với đối chứng cây không được nhiễm nấm. Bên cạnh đó công thức đối chứng không được nhiễm *B. bassiana* có tỷ lệ bị hại là rất cao (75%), còn với công thức cây con được nhiễm nấm tỷ lệ cây bị hại là 13,4% (giảm 82,1% tỷ lệ bị hại so với đối chứng). Đáng chú ý là cây con được nhiễm nấm có chỉ số bị hại trung bình rất thấp (0,18) cây bị hại nhẹ, trong khi đó cây con ở công thức đối chứng có chỉ số bị hại cao (2,52) tương ứng với cấp bị hại nặng. Từ kết quả trên cho thấy, nhờ áp dụng khả năng nội sinh của nấm *B. bassiana* giúp việc phòng trừ bằng nấm hiệu quả hơn rất nhiều. Nấm *B. bassiana* không chỉ được biết đến là một loại thuốc trừ sâu sinh học được sử dụng bằng cách phun tưới dạng bột, mà chúng còn có thể nội sinh trong cây, giúp cây tiêu diệt những loài ký sinh gây hại trong thân. Đây là một kết quả có ý nghĩa trong việc phòng trừ loài OĐGUBBĐ bằng biện pháp sinh học.



Hình 3.71: Cây bạch đàn được nhiễm nấm *B. bassiana*



Hình 3.72: Cây bạch đàn đối chứng

3.4.4. Biện pháp hoá học phòng trừ loài Ong đen gây u bướu bạch đàn

Thử nghiệm hiệu lực 3 loại thuốc hóa học có hoạt chất: Thiamethoxan, Imidacloprid, Acetamiprid so với đối chứng phun bằng nước cất tại vườn ươm ở Phù Ninh, Phú Thọ. Kết quả được tính toán và trình bày ở Bảng 3.19 và Phụ lục 5.

Bảng 3.19: Kết quả phòng trừ loài OĐGUBBĐ (*L. invasa*)
bằng thuốc hóa học

Tên thuốc trừ sâu	Liều lượng	Số lượng ong trưởng thành xuất hiện				
		Trước phun	Sau phun lần 1 (10ngày)	Sau phun lần 2 (10ngày)	Sau phun lần 3 (10ngày)	Sau phun lần 4 (10ngày)
Actara 25WG (hoạt chất Thiamethoxan)	0,06gr /lít	8,8 ^a (1,2)	1,9 ^c (0,3)	1,7 ^c (0,4)	1,5 ^c (0,5)	0,8 ^c (0,4)
Confidor 100SL (hoạt chất Imidacloprid)	1,25m l/lít	10,7 ^a (1,8)	3,0 ^{bc} (0,9)	2,8 ^{bc} (0,8)	2,5 ^b (0,8)	2,0 ^b (0,1)
Penalty 40WP (hoạt chất Acetamiprid)	1,13m l/lít	9,2 ^a (2,4)	3,5 ^b (1,0)	3,3 ^b (0,8)	3,0 ^b (0,6)	2,3 ^b (1,0)
Đối chứng (nước cất)		9,5 ^a (2)	11 ^a (1,4)	12,2 ^a (1,5)	13,7 ^a (0,8)	14,2 ^a (0,8)

Ghi chú: Các chữ giống nhau trong cùng một cột không có sự sai khác về mặt thống kê theo Duncan (0.05); các số trong ngoặc đơn () là sai tiêu chuẩn.

Từ kết quả ở Bảng 3.19 cho thấy tại thời điểm trước khi phun số lượng ong trưởng thành xuất hiện ở các công thức là tương đối đồng đều dao động từ 8,8 đến 10,7 ong. Sau khi phun lần 1 và lần 2 số lượng ong xuất hiện đã có sự sai khác đáng kể giữa các công thức so với đối chứng, cụ thể là thuốc Actara 25WG đạt hiệu quả cao nhất 1,9 ong ở lần 1 và 1,7 ong ở lần 2, loại thuốc này đạt hiệu quả hơn hẳn so với thuốc Penalty 40WP (lần lượt 3,5 đến

3,3 ong) và đối chứng nước cất (lần lượt 11 ong đến 12,2 ong) nhưng không khác biệt nhiều với thuốc Confidor 100SL (lần lượt 2,8 đến 3,0 ong). Tuy nhiên sau phun lần 3 và lần 4 kết quả khác biệt rõ ràng hơn giữa các công thức, thuốc Actara 25WG là thuốc có hiệu quả phòng trừ cao nhất số lượng ong trưởng thành 0,8 ong so với đối chứng nước cất là 14,2 ong, hai loại thuốc Confidor 100SL và Penalty 40WP có hiệu quả phòng trừ là như nhau lần lượt là 2,0 và 2,3 ong. So sánh kết quả nghiên cứu của Kavitha (2009) [66] sử dụng thuốc trừ sâu Actara đạt hiệu quả cao nhất, vì thuốc này có khả năng thâm thấu trong thân hoặc lá.

Khi xuất hiện loài OĐGUBBĐ gây hại ở rừng trồng dưới 2 năm tuổi có thể sử dụng thuốc Actara 25WG là thuốc có hiệu quả phòng trừ cao nhất để ở nhằm giảm khả năng phát dịch.

3.4.5. Đề xuất biện pháp quản lý loài Ong đen gây u bướu bạch đàn

Loài OĐGUBBĐ thời gian sống phần lớn ở trong cuống, gân và chồi non của cây nên việc quản lý chúng không sử dụng hoàn toàn vào bẫy dính và hoá học. Vì vậy đã tiến hành nghiên cứu sử dụng chế phẩm nội sinh *B. bassiana* và xác định dòng bạch đàn có khả năng kháng được loài OĐGUBBĐ từ đó giảm thiểu sự phá hại và biện pháp này có tính bền vững cao không gây ô nhiễm đến môi trường và người dân địa phương xung quanh, trong khi đó việc sử dụng thuốc trừ sâu hoá học chỉ mang tính chất dập dịch và cách xử lý còn mang tính giải quyết tình thế khi mật độ sâu cao.

3.4.5.1. Biện pháp quản lý loài Ong đen gây u bướu bạch đàn ở vườn ươm mới

Để có vườn ươm bạch đàn có chất lượng cây đảm bảo trước khi đem đi trồng và không bị loài OĐGUBBĐ gây hại cần phải thực hiện tốt các công việc sau đây:

- Vườn ươm được đặt ở nơi thoáng mát, bằng phẳng hoặc có độ dốc không quá 5⁰, đất thoát nước, nguồn nước tưới độ pH = 6-7.

- Tạo cây con bạch đàn từ hạt, hom nên chọn cây bố mẹ có tiểu sử không bị OĐGUBBĐ hại.
- Thường xuyên điều tra theo dõi khi phát hiện ong, khi thấy mật độ ong trưởng thành nhiều tương ứng ở mức hại trung bình tiến hành đặt bẫy dính màu vàng để diệt ong (Kavitha, 2009) [66].
- Ngoài ra sử dụng biện pháp tưới nấm Bb vào cây bạch đàn, đây là biện pháp mới phòng trừ OĐGUBBĐ.
- Khi thấy ong xuất hiện với cường độ cao tương ứng ở mức hại nặng tiến hành hiện pháp phun thuốc hóa học Actara 25WG với liều lượng 0,06gr/lít nước, phun 1 sau 9 giờ sáng và sau 2 giờ chiều, phun thuốc xong, sau 10 ngày kiểm tra tình hình ong gây hại.
- Sử dụng 2 biện pháp pháp như bẫy dính màu vàng và biện pháp phòng trừ bằng tưới nấm Bb vào hạt bạch đàn là phần không thể thiếu được trong việc quản lý nhằm giảm thiểu chỉ số bị hại của loài OĐGUBBĐ (*L. invasa*) và nâng cao chất lượng cây ở vườn ươm.

3.4.5.2. Biện pháp quản lý loài Ong đen gây u bướu bạch đàn ở rừng trồng dưới 2 năm tuổi mới

Để phòng trừ loài OĐGUBBĐ ở rừng trồng dưới 2 năm tuổi có năng suất, chất lượng cần phải thực hiện tốt một số công việc sau:

- Khi trồng rừng lựa chọn cây ở vườn ươm có xuất xứ rõ ràng, cây sinh trưởng và phát triển tốt, có khả năng kháng với OĐGUBBĐ hoặc giống bạch đàn đã được nhiễm nấm *B. bassiana* và tiêu chuẩn cây con đem trồng từ 2,5 đến 3 tháng tuổi, chiều cao từ 20 đến 25cm và đường kính cổ rễ 0,2cm.
- Trồng rừng vào mùa xuân hoặc mùa thu đông, tiến hành phát dọn thực bì, làm đất, trồng với mật độ 1600 cây/ha với cự ly 3x2 m, đào hố 30x30x30cm, trồng rừng xong tiến hành chăm sóc và bón phân NPK

(5:10:3) trong 3 năm liên tục. Khi chăm sóc tiến hành phát dọn thực bì toàn diện, rẫy cỏ và vun xới quanh gốc với đường kính 80cm.

- Tiến hành điều tra định kỳ 10 ngày/lần sau khi trồng rừng xong, khi phát hiện OĐGUBBĐ xuất hiện tiến hành tiến hành đặt bẫy dính màu vàng để diệt ong. Khi loài OĐGUBBĐ phát dịch tiến hành hiện pháp phun thuốc hóa học Actara 25WG với liều lượng 0,06gr/lít nước, phun 1 sau 9 giờ sáng và sau 2 giờ chiều.

Khi tiến hành trồng rừng bạch đàn thực hiện các công việc ở trên rừng sinh trưởng, phát triển tốt và hạn chế được loài OĐGUUBĐ.

Chương 4

KẾT LUẬN – TỒN TẠI VÀ KIẾN NGHỊ

4.1. Kết luận

1. Loài Ong đen gây u bướu bạch đàn có tên khoa học *Leptocybe invasa* Fisher & La Salle, thuộc họ Eulophidae, bộ Cánh màng (Hymenoptera) và phân bố tại 26 địa điểm ở 9 vùng sinh thái ở Việt Nam, trong đó ở Phù Ninh, Phú Thọ Bạch đàn urô (*Eucalyptus urophylla*), dòng U6 tỷ lệ bị hại 57,2%, chỉ số bị hại 2,2; còn lại tại 25 địa điểm khác bị hại nhẹ đến trung bình.
2. Đặc điểm hình thái loài Ong đen gây u bướu bạch đàn: Ong trưởng thành cái và ong trưởng thành đực có màu đen phớt xanh đến xanh ánh kim, kích thước trưởng thành cái dài trung bình 1.36 mm và trưởng thành đực dài trung bình 1.04 mm.
3. Đặc điểm sinh học loài OĐGUBBĐ
 - Vòng đời có 4 pha: Trưởng thành, trứng, sâu non và nhộng; nuôi ở điều kiện nhiệt độ trung bình 28,9°C, độ ẩm 78,5%, thời gian hoàn thành vòng đời trung bình là 131,5 ngày. Nuôi ở điều kiện nhiệt độ trung bình 26,1°C, độ ẩm 72,5%, thời gian hoàn thành vòng đời trung bình là 168,0 ngày.
 - Loài Ong đen gây u bướu bạch đàn trưởng thành xuất hiện 3 đợt gối nhau đợt I từ giữa tháng 11 năm trước đến đầu tháng 6 năm sau, lứa II từ giữa tháng 4 đến giữa tháng 10, lứa III từ cuối tháng 8 đến cuối tháng 12.
 - Trưởng thành cái thường hoạt động sau 9 giờ sáng và sau 2 giờ chiều và đẻ trứng vào trong lớp biểu bì của cành non, cuống và gân lá non bạch đàn. Vị trí đẻ trứng ở gân lá, cuống lá và ngọn non. Trung bình trưởng thành cái đẻ 139 ± 0.53 trứng.

4. Đặc điểm sinh thái loài OĐGUBBĐ

- Gây hại nặng cây con ở vườn ươm và rừng trồng dưới 2 năm tuổi.
- Xác định 4 loài thiên địch của loài Ong đen gây u bướu bạch đàn, trong đó có 1 loài thiên địch bắt mồi là nhện Linh miêu (*Oxyopes* sp.) bắt ong trưởng thành; 3 loài còn lại là thiên địch ký sinh giai đoạn trứng, sâu non và nhộng: (1) loài Ong vàng mắt nâu (*Quadrastichus Mendeli*), (2) Ong nâu vàng mắt đỏ (*Aprostocetus* sp.) và (3) Ong nâu cánh chằm (*Megastigmus* sp.); trong đó loài *Q. mendeli* ký sinh trứng, sâu non và nhộng rất phổ biến. Đặc biệt 03 loài thiên địch ký sinh (*Q. mendeli*, *Aprostocetus* sp., *Megastigmus* sp.) lần đầu tiên được phát hiện cho khu hệ côn trùng ở Việt Nam.

5. Các biện pháp phòng trừ OĐGUBBĐ

- Sử dụng bẫy dính màu vàng diệt pha trưởng thành tại vườn ươm đạt hiệu quả cao nhất đạt 128,1 ong /bẫy. Ở rừng trồng một năm tuổi dùng bẫy dính màu vàng đặt ở độ cao từ 1,2 m đến 1,6 m đạt hiệu quả cao nhất.
- Cây Bạch đàn trắng được nhiễm nấm Bạch cương (*Beauveria bassiana*) chủng Bb3 sinh trưởng phát triển nhanh hơn, tỉ lệ và chỉ số bị hại do loài Ong đen gây u bướu bạch đàn gây ra thấp hơn so với cây con không được nhiễm nấm. Chiều cao của cây con nhiễm nấm cao hơn 33,2% và tỷ lệ bị hại giảm 82,1% so với đối chứng là cây con không nhiễm nấm. Kết quả nghiên cứu trên mở ra một triển vọng mới trong phòng trừ sâu hại trên cây trồng nói chung và cây rừng nói riêng.
- Sử dụng thuốc hoá học actara 25 WG để phòng trừ loài Ong đen gây u bướu bạch đàn giảm 94,4% ong trưởng thành vũ hóa so với đối chứng.

4.2. Tồn tại

- Mới thử nghiệm biện pháp phòng trừ loài OĐGUBBĐ đối với Bạch đàn camal bằng cách nhiễm nấm *B. bassiana*, chưa thử nghiệm các loài bạch đàn, dòng bạch đàn khác.
- Cần nghiên cứu sâu về thành phần hoá học, nấm nội sinh và giám định tên vi khuẩn bằng ADN.

4.3. Kiến nghị

- Sử dụng các kết quả nghiên cứu của luận án để làm cơ sở cho việc phòng trừ loài OĐGUBBĐ.
- Tiếp tục theo dõi tính kháng ong gây u bướu bạch đàn của các dòng bạch đàn ở vườn ươm đã được lựa chọn.
- Trên cơ sở các biện pháp phòng trừ đã được thử nghiệm, nghiên cứu để xây dựng quy trình kỹ thuật phòng trừ loài OĐGUBBĐ ở vườn ươm và rừng trồng dưới 2 năm tuổi.

**DANH MỤC CÁC CÔNG TRÌNH NGHIÊN CỨU CỦA TÁC GIẢ
LIÊN QUAN ĐẾN LUẬN ÁN**

1. Lê Văn Bình, Phạm Quang Thu, Đào Ngọc Quang và Nguyễn Hoài Thu (2015), Đánh giá tình hình gây hại, đặc điểm nhận biết và tập tính của loài *Leptocybe invasa* Fisher & La Salle. Gây u bướu bạch đàn ở Việt Nam, *Tạp chí Khoa học Lâm nghiệp*, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam, Số 3, Trang 3931-3939.
2. Lê Văn Bình, Phạm Quang Thu (2015), Đặc điểm sinh học và phòng trừ loài Ong *Leptocybe invasa* Fisher & La Salle. Gây u bướu bạch đàn, *Tạp chí Khoa học Lâm nghiệp*, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam, Số 3, Trang 3940-3947.
3. Lê Văn Bình, Phạm Quang Thu (2016), Thiên địch của Ong đen (*Leptocybe invasa* Fisher & La Salle) gây u bướu bạch đàn tại Việt Nam, *Tạp chí Khoa học Lâm nghiệp*, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam, Số 1, Trang 4238-4244.
4. Lê Văn Bình, Phạm Quang Thu, Đặng Như Quỳnh (2016), Tạo nội sinh nhân tạo nấm bạch cương (*Beauveria bassiana*) cho Bạch đàn Camal để phòng trừ Ong đen (*Leptocybe invasa*) gây u bướu, *Tạp chí Khoa học Lâm nghiệp*, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam, Số 1, Trang 4218-4224.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1.1. Tài liệu tham khảo tiếng Việt

1. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (2005), Quyết định số 16/2005/QĐ-BNN của Bộ trưởng Bộ NN và PTNT ngày 15/3/2005 về việc ban hành danh mục các loài cây chủ yếu cho trồng rừng sản xuất theo 9 vùng sinh thái Lâm nghiệp.
2. Bộ Nông nghiệp và phát triển nông thôn (2006), *Kỹ thuật phòng chống Sâu róm thông*, Dự án “Trồng rừng Lạng Sơn và Bắc Giang – Biện pháp đào tạo”, Dự án hợp tác tài chính Việt Nam – CHLB Đức, 12 trang.
3. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (2013), Thông tư số 21/2013/TT-BNNPTNT ngày 17 tháng 4 năm 2013 của Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và PNTT ban hành thuốc bảo vệ thực vật.
4. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (2014), Quyết định số 3322/QĐ-BNN-TCLN của Bộ nông nghiệp và Phát triển nông thôn ngày 28/07/2014 về việc công bố số liệu hiện trạng rừng toàn quốc năm 2013.
5. Chi cục Kiểm Lâm Phú Thọ (2013), Công văn số 35/CCKL-QLBVR của Chi cục Kiểm Lâm Phú Thọ ngày 06 tháng 03 năm 2013 về việc loài Ong đen gây u bướu bạch đàn ở rừng trồng và ườn ươm.
6. Hà Văn Hoạch (1995), *Sâu bệnh hại rừng trồng vùng Đông Bắc*, Kết quả nghiên cứu khoa học công nghệ Lâm Nghiệp 1991-1995. Nhà xuất bản Nông Nghiệp. 1996. Trang 303-306.
7. Nguyễn Đức Khảm và Vũ Văn Tuyển (1985), *Mối và Kỹ thuật phòng chống mối*, Nhà xuất bản nông nghiệp – Hà Nội, tr. 174-196.
8. Phạm Văn Lâm (1994), *Nhận dạng và bảo vệ những thiên địch chính trên ruộng lúa*, Nhà xuất bản Nông nghiệp – Hà Nội, 95 trang.

9. Nguyễn Thị Bích Ngọc, Nguyễn Dương Khuê và Bùi Thị Thủy (2011), Thành phần loài Mối (Isoptera) và đặc điểm gây hại đối với rừng trồng bạch đàn và keo. *Tạp chí Khoa học Lâm nghiệp*, số 1, tr. 1745-1751.
10. Nguyễn Thế Nhã, Trần Văn Mão, 2005. *Bảo vệ thực vật*. Nhà xuất bản Nông nghiệp Hà Nội, 356trang.
11. Phạm Quang Thu, Nguyễn Hoàng Nghĩa, Nguyễn Trần Nguyên, Old, K.M, Dudzinski, M. J, Gibbs, R. J. (1999), Tình hình bệnh bạch đàn ở Việt Nam và khả năng giảm thiểu ảnh hưởng của bệnh trong trồng rừng. Thông tin Khoa học kỹ thuật Lâm nghiệp. *Tạp chí Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam*, số 2, tr. 11-13.
12. Phạm Quang Thu (2004), Một loài Ong lạ mới xuất hiện và gây hại bạch đàn trồng ở Việt Nam. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, số1, tr. 1598-1599.
13. Phạm Quang Thu và Nguyễn Quang Dũng (2008a), Tuyển chọn loài, xuất xứ chống chịu ong ký sinh gây u bướu ngọn và lá bạch đàn. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, số 2, tr. 79-84.
14. Phạm Quang Thu, Ngô Văn Cẩm (2008b), Xén tóc *Sarothrocera lowi* White đục thân bạch đàn nâu (*Eucalyptus urophylla* S.T. Blake), dòng U6 trồng tại Pleiku, Gia Lai, *Tạp chí Nông nghiệp và phát triển nông thôn*, số 12, tr. 91-95.
15. Phạm Quang Thu (2011), *Sâu bệnh hại rừng trồng*, Nhà xuất bản Nông Nghiệp – Hà Nội, 200 trang.
16. Phạm Thị Thùy (2008), *Nghiên cứu công nghệ sản xuất và sử dụng thuốc sâu sinh học (Bt, NPV, nấm Bb, Ma) thế hệ mới trừ sâu trong sản xuất rau an toàn*. Tuyển tập công trình Nghiên cứu chuyên giao khoa học và công nghệ, nhân 40 năm thành lập Viện BVTV. Nhà xuất bản Nông nghiệp, trang 201-211.

1.2. Tài liệu tham khảo tiếng nước ngoài

17. Ahmad, H. Obuid-Allah, Amal, A. Mahmoud, ElAmier, H. M. Hussien. (2015), A Key for Identification of Spiders at Qena Governorate, Upper Egypt, *American Journal of Life Sciences*, Volume 3, Issue 6-1 , November 2015, pp.13-23.
18. Airaudi, D., Marchisio, V. F. (1996), Fungal biodiversity in the air of Turin. *Mycopathologia* 136: 95–102.
19. Allen, G. R. and Keller, M. A. (1991), *Uraba lugens* (Lepidoptera: Noctuidae) and its parasitoids (Hymenoptera: Braconidae): temperature, host size, and development. *Environmental Entomology* 20(2), pp. 458-469.
20. Amman, G. D. and Ryan, K. C. (1991), *Insect infestation of fire-injured trees in the greater Yellowstone area*. USDA, Forest Service, Intermountain Research Stations, Research Note INT-398.
21. Anonymous (2007a), *The current status on the newly identified eucalyptus tree insect pest*, Forest Department, Tree Biotechnology Project and KEFRI, Kenya Forestry Research Institute Nairobi.
<http://www.easternarc.org/biotechnology/Eucalyptuschalcid.pdf>.
22. Anonymous (2007b), *Eucalyptus facing severe attack from 'gall insect'* Sirsi, UNI: Deccan Herald Tuesday, June 19, 2007.
23. Arnold, A. E., Lewis, L. C. (2005), Ecology and evolution of fungal endophytes and their roles against insects. In: Vega FE, Blackwell M (eds), *Insect-Fungal Associations: Ecology and Evolution*. Oxford University Press, New York, pp. 74–96.
24. Beardsley, J. W. and Perreira, W. D. (2000), *Aprostocetus* sp., (Hymenoptera: Eulophidae: Tetrastichinae) a gall wasp New to Hawaii, *Proc. Hawaiian Entomol.Soc.*, 34:183.

25. Bing, L. A., Lewis, L. C. (1991), Suppression of *Ostrinia nubilalis* (Hubner) (Lepidoptera, Pyralidae) by endophytic *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin. *Environmental Entomology*, 20, pp. 1207–1211.
26. Bing, L. A., Lewis, L. C. (1992), Endophytic *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin in corn: the influence of the plant growth stage and *Ostrinia nubilalis* (Hubner). *Biocontrol Science and Technology*, 2, pp. 39–47.
27. Borror, D. J. and DeLong, D. M. (1971), *An introduction to the study of insects, 3d ed.* New York, NY: Holt, Rinehart and Winston. 812 p.
28. Brennan, E. B., Gill, R. J., Hrusa, G. F. and Weinbaum, S. A. (1999), First record of *Glycaspis brimblecombei* (Moore) (Homoptera: Psyllidae) in North America: initial observations and predator associations of a potentially Serious new pest of *Eucalyptus* in California. *Pan-Pacific Entomologist*, 75, pp55–57.
29. Brennan, E. B., Hrusa, G. F., Weinbaum, S. A. and Levison, Jr. W. (2001), Resistance of *Eucalyptus* species to *Glycaspis brimblecombei* (Homoptera: Psyllidae) in the San Francisco Bay area, *Pan-Pacific Entomologist*, 77, pp. 249–253.
30. Bruck, D. J., Lewis, L. C., (2002), Rainfall and crop residue effects on soil dispersion and *Beauveria bassiana* spread to corn. *Applied Soil Ecology* 20, pp. 183–190.
31. Campinhos, E. (1999), Sustainable plantations of high-yield *Eucalyptus* trees for production of fiber the Aracruzcase, *New Forests*, 17, pp. 129-143.
32. Chararas, C. (1969), Biologie et ecologie de *Phoracantha semipunctata* F. (Coleoptere: Cerambycidae xylophage) ravageur des *Eucalyptus* en

- Tunisie, et methodes de protection Des peuplements, *Ann. Inst. Nat. Rech. For. Tunis*, 2, pp. 1-37
33. Clark, J. (1925), Forest pests, The Pin-hole borer (*Atractocerus Kreuslerae*, Pascoe), *Journal of Agriculture, Western Australia*, 2, pp. 138–142.
 34. Deborah, K. (1996), *Cup moths (Doratifera spp.)*, State Forest of New South Wales PO Box 100 Beecroft NSW, pp. 2119.
 35. Doğanlar, M. & Hassan, E. (2010), Review of Australian species of *Megastigmus* (Hymenoptera: Torymidae) associated with Eucalyptus, with descriptions of new species. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 4, pp. 5059–5120.
 36. Doğanlar, M., Zaché, B. & Wilcken, C.F. (2013), A New Species of *Megastigmus* (Hymenoptera: Torymidae: Megastigminae) from Brazil. *Florida Entomologist*, 96, pp.196–199.
 37. Drinkwater, T. W. (1975), *The present pest status of eucalyptus borers Phoracantha spp. in South Africa*, pp. 119-129.
 38. Duffy, E. A. J. (1963), A monograph of the immature stages of Australasian timber beetles (Cerambycidae), British Museum of Natural History London.
 39. Ebeling, W. (1975), *Urban entomology, Berkeley, CA: University of California*, Division of Agricultural Sciences, 695p.
 40. Elliott, H. J., Little, D. W. (1984), *Insect pests of trees and timber in Tasmania. Hobart, Tasmania, Australia: Forestry Commission*, 90p.
 41. Elliott, H. J., Ohmart, C. P. and Wylie, F. R. (1998), *Insect pests of Australian forests: ecology and management, Inkata Press, Melbourne*. 214p.

42. FAO. (2009), *Global review of forest pests and diseases, A thematic study prepared in the framework of the Global Forest Resources Assessment 2005*. Forestry paper 156.
43. FAO. (2012), *Forest pest species profiles, Major sap – Sucking pest of Eucalypt species*.
44. Froggatt, W.W. (1923), *Forest insects of Australia, Sydney, Australia: Government Printer, 171p*.
45. Froggatt, W.W. (1926), Forest insects. No. 25. Shot hole borers (ambrosia beetles) belonging to the genus *Platypus*, *Australian Forestry Journal*, 9, pp. 256–260.
46. González, T. L. (1986), *Phoracantha semipunctata* Fab.: Dafios ocasionados en la provincia de Huelva durante 1983 y 1984, Valoracion econdmica, *Boletin de Sanidad Vegetal, Plagas*, 12,pp. 147-162.
47. Gottwald, T. R. and Tedders, W. L. (1982), Studies on conidia release by the entomogenous fungi *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae* (Deuteromycotina, Hyphomycetes) from adult pecan weevil (Coleoptera, Curculionidae) cadavers. *Environmental Entomology*, 11,pp. 1274–1279.
48. Gullan, P. J. and Vranjic, J. A. (1991), The taxonomy of the gum tree scales *Eriococcus confuses* Maskell and *E. coriaceus* Maskell (Hemiptera: Coccoidea: Eriococcidae). *General and Applied Entomology*, 23,pp. 21–40.
49. Gupta, A. and Poorani, J. (2009), Taxonomic studies on a collection of Chalcidoidea (Hymenoptera) from india with new distribution record. *J. Threat. Taxa* 1 (6), pp. 300-304.

50. Hajek, A. E. (1997), Ecology of terrestrial fungal entomopathogens. *Advances in Microbial Ecology, The ecology of fungal Entomophogens* 15, pp. 193–249.
51. Hanks, L. M., T. D. Paine, J. G. Millar & Horn, J. L. (1995), Variation among *Eucalyptus* species in resistance to eucalyptus longhomed borer in Southern California. *Entomol. Exp. Appl.* (in press).
52. Harris, J. A. (1974), The gum leaf skeletonizer *Uraba lugens* in Victoria Forests. Tech. Pap. 21. Victoria, Australia: *Forests Commission Forestry*, pp. 12–18.
53. Hassan, F. R. (2012), First record of the eucalyptus gall wasp, *Leptocybe invasa* Fisher and La Salle (Hymenoptera: Eulophidae), in Iraq. *Acta Agrobotanica*, v.65, n.3, pp.93-98.
54. Hesami, S., Alemansoor, H., and Seyedebrahimi, S. (2006), Report of *Leptocybe invasa* (Hym: Eulophidae), gall wasp of *Eucalyptus caumaldulensis* with notes on biology in Shiraz vicinity, *J. Entomol. Soc. Iran.*, 24, pp. 99-108.
55. Hesami, S., Ebrahimi, E., Ostovan, H., Shojaei, M., Kamali, K., Yefremova, Z. & Yegorenkova, E. (2010) Contribution to the study of Eulophidae (Hymenoptera: Chalcidoidea) of Fars province of Iran: I. subfamilies Entedoninae and Tetrastichinae. *Munis Entomology and Zoology* 5(1), pp. 148-157.
56. Institute for Commercial Forestry Research. (2011), *Leptocybe invasa*, the blue gum chalcid wasp, Information sheet, pp, 1-5.
57. Inglis, G. D., Goettel, M. S., Butt, T. M., Strasser, H. (2001), Use of hyphomycetous fungi for managing insect pests. In: Butt, T.M., Jackson, C., Magan, N. (Eds.). *Fungi as Biocontrol Agents. Progress, Problems and Potential*. CABI Publishing, pp. 23–69.

58. Ivory, M. H. (1977), Preliminary investigations of the pests of exotic forest trees in Zambia. *Commonw. For. Rev.* 56, pp. 47-56.
59. Jacobs, M. R. (1955), *Growth habits of the eucalypts*, (Government Printer, Canberra, A.C.T.).
60. Jacob, J. P., Devaraj, R. and Natarajan, R. (2007), *Outbreak of the invasive gall-inducing wasp Leptocybe invasa on eucalypts in India*, *Newsletter of the Asia-Pacific Forest Invasive Species Network (APFISN)*, vol. 8.
61. Jervis, M. A. (2005), *Insects as Natural Enemies: A Practical Perspective*, Springer, Netherlands.
62. Jhala, R. C., Patel, M. G. and Vaghela, N. M. (2010), Effectiveness of insecticides against blue gum chalcid, *Leptocybe invasa* Fisher & La Salle (Hymenoptera: Eulophidae), infesting eucalyptus seedlings in middle Gujarat India, *Karnataka J. Agric. Sci.*, 23 (1), pp. 84-86.
63. Jolanda, R. and Bernard, S. (2007), *Entomology and pathology survey with particular reference to Leptocybe invasa, Sawlog production grant scheme*, Tree protection Co-operative Programme, Forestry and Agricultural Biotechnology Institute – University of Pretoria – Pretoria – South Africa.
64. Jones, K. D. (1994), *Aspects of the biology and biological control of the European corn borer in North Carolina* [Doctoral dissertation]. Raleigh: North Carolina State University. 127 p.
65. Kabri, E., Ahmad, J., Khashayar, R., Mohammad, A. D. (2014), Biology Bioecology and behavior Eucalyptus gall wasp, *Leptocybe invasa* Fisher and La Salle (Hymenoptera: Eulophidae) in Gilestan Province, *International Journal of Agriculture and Crop Sciences*. Vol.,7(9), pp. 595-600.

66. Kavitha, K. N. (2009), *Bioecology and management of Eucalyptus gall Leptocybe invasa* Fisher & La Salle (Hymenoptera: Eulophidae), Master thesis in University of Agricultural Sciences, Dharwad, India. 79p.
67. Keller, S., Zimmerman, G. (1989), Mycopathogens of soil insects. In: Wilding N, Collins NM, Hammond PM, Webber JF (eds), *Insect-Fungus Interactions*. Academic Press, London, pp. 239–270.
68. Kile, G. A., Hardy, R.J., Turnbull, C. R. A. (1979), The association between *Abantiades latipennis* (Lepidoptera: Hepialidae) and *Eucalyptus obliqua* and *Eucalyptus regnans* in Tasmania, *Journal of the Australian Entomological Society*. 18, pp. 7–17.
69. Kim, I. K. and La Salle, J. (2008), A new genus and species of Tetrastichinae (Hymenoptera: Eulophidae) inducing galls in seed capsules of *Eucalyptus*. *Zootaxa* 1745, pp. 63–68.
70. Kim, I. K., Mendel, Z., Protasov, A., Blumberg, D. and La Salle, J. (2008), Taxonomy, biology, and efficacy of two Australian parasitoids of the eucalyptus gall wasp, *Leptocybe invasa* Fisher & La Salle (Hymenoptera: Eulophidae: Tetrastichinae), *Zootaxa*, 1910, pp. 1–2.
71. Kliejunas, J. T., Burdsall, J. R., DeNitto, G. A., Egliti, A., Haugen, D. A., Harverty, M. I., Micales, J. A., Tkacz, B. M., Powell, M. R. (2003), *Pest risk assessment of the importation into the United States of unprocessed logs and chips of eighteen Eucalypt Species from Australia*. Gen. Tech. Rep. FPL-GTR-137, Madison, WI: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Forest Products Laboratory. 206p.
72. Kulkarni, H., Kavitha, K. N., Vastrad, A. S. and Basavanagoud, K. (2010), Release and recovery of parasitoids in eucalyptus against gall wasp, *Leptocybe invasa* (Hymenoptera: Eulophidae) under green house. *Karnataka Journal of Agricultural Science* 23, pp. 91-92.

73. Kumar, S. S., Kant, S. K. and Emmanuel, T. (2007), Emergence of gall inducing insect *Leptocybe invasa* (Hymenoptera: Eulophidae) in Eucalyptus plantations in Gujarat, India, *Indian Forester*, 133(11), pp. 1566-1568.
74. Leckie, B. M. (2002), *Effects of Beauveria bassiana mycelia and metabolites incorporated into synthetic diet and fed to larval Helicoverpa zea, and detection of endophytic Beauveria bassiana in tomato plants using PCR and ITS* [Master's dissertation]. Knoxville: The University of Tennessee. 75 p.
75. Little, D. W. (1983), Life-cycle and aspects of the biology of Tasmanian eucalyptus leaf beetle, *Chrysophtharta bimaculata* (Olivier) (Coleoptera: Chrysomelidae), *Journal of the Australian Entomological Society*, 22, pp15–18.
76. Long, D. W., Drummond, F. A., Groden, E., Donahue, D. W., (2000), Modelling *Beauveria bassiana* horizontal transmission. *Agricultural and Forest Entomology* 2, pp. 19–32.
77. Macdonald, J. And Ohmart, C. P. (1993), Life history strategies of Australian pergid sawflies and their interactions with host plants. In: Wagner, M.R.; Raffa, K.F., eds. Sawfly life history adaptations to woody plants, *Academic Press*, pp.485–502.
78. Maher Obeidat, Dhia Hassawi, Ihab Ghabeish (2004), “Characterization of *Bacillus thuringiensis* strains from Jordan and their toxiciti to the Lepidoptera, *Ephestia kuehniella* Zeller”, *African Journal of Biotechnology*, Vol. 3(11), pp.622-226.
79. Mariau, D., Renoux, J., Chenon, R. D. (1992), *Coptotermes curvignathus* Holmgren, Rhinotermitidae, main pest of coconut planted on peat in Sumatera. *Oleagineux* 47, pp. 562-568.

80. Mendel, Z., Protasov, A., Fisher, N. and La Salle, J. (2004a), The taxonomy and natural history of *Leptocybe invasa* (Hymenoptera: Eulophidae) gen. & sp. nov., an invasive gall inducer on Eucalyptus. *Aust. J. Entomol.* 43, pp.101-113.
81. Mendel, Z., Protasov, A., Fisher N., La Salle J. (2004b), Taxonomy and biology of *Leptocybe invasa* gen. & sp. n. (Hymenoptera: Eulophidae), and *Leptocybe invasa* gall inducer on Eucalyptus, *Australia Journal Entomology* 43(2), 101 (abst).
82. Monteith, G. (2000), *Giant wood moth. Queensland Museum Leaflet* 35. 2 p.
83. Moore, K.M. (1966), Observations on some Australian forest insects. 21. *Hesthesis cingulata* (Kirby) (Coleoptera: Cerambycidae), attacking young plants of *Eucalyptus pilularis* Smith, *Australian Zoologist.* 13, pp. 299–301.
84. Moore, K. M. (1970), Observations on some Australian forest insects.23, A revision of the genus *Glycaspis* (Homoptera: Psyllidae) with descriptions of seventy-three new species, *Australian Zoologist*, 15, pp. 248–341.
85. Morelli, M. E. and Sanchez, A. (2002), The immature stages of *Phoracantha recurva* Newman, 1842 and *Phoracantha semipunctata* Fabricius, 1775 (Coleoptera, Cerambycidae) and a key to larvae of these species. *Brazil Journal Biology* 62(4B), pp. 853-860.
86. Mutitu, K. E., Nyeko, P., Day, R. K., Otieno, B. O. and Oeba, V. (2008a), *Distribution, incidence and severity patterns of blue gum chalcid, Leptocybe invasa* in east Africa.
87. Mutitu, K. E., Mwangi, L., Otieno, B. and Minjire, M. (2008b), Pest and diseases associated with Eucalyptus in Kenya, Kenya Forestry research Institute. P.O.Box 20412 – 00200.

88. Nair, K. S. S. and Varma, R.V. (1981), Termite control in eucalypt plantation, Kerala Forest Research Institute – Research report 6, pp48.
89. Neumann, F. G. and Harris, J. A. (1974), *Pinhole borers in green timber*, *Australian Forestry*, 37, pp. 132–141.
90. Nyeko, P., Mutitu, E. K. and Day, R. K. (2009). *Eucalyptus* infestation by *Leptocybe invasa* in Uganda. *Journal of African Ecology* xx, pp. 1-9. DOI: 10.1111/j.1365-028.2008.01004.x.
91. Nyeko, P., Mutitu, K. E., Otieno, B.O., Ngae, G. N. and Day, R. K. (2010), Variations in *Leptocybe invasa* (Hymenoptera: Eulophidae) population intensity and infestation on *eucalyptus germplasms* in Uganda and Kenya, *International Journal of Pest Management*, 56, pp. 137–144.
92. Onkar, D. D. and James, S. B. (1995). Basic Plant Pathology Methods), 2nd edition, Boca Raton, Florida: CRS Press, Inc.
93. Paine, T. D., Millar, J. G., Bellows. T. S., Hanks, L. M. and Gould, J. R. (1993), Integrating classical biological control with plant health in the urban forest. *J. Arboriculture* 19, pp.125-130.
94. Parsa, S., Ortiz, V., & Vega, F. E. (2013), Establishing fungal entomopathogens as endophytes: Towards endophytic biological control. *Journal of Visualized Experiments*, 74, e50360. doi:10.3791/50360.
95. Peris-Felipo, F. J., Bernués–Bañeres, A., Pérez-Laorga Arias E. and Jiménez-Peydró, R. (2010), Nuevos datos sobre la distribución en España de *Glycaspis brimblecombei* Moore, 1964 (Hemiptera: Psyllidae), plaga de *Eucalyptus camaldulensis*, *Boletín Asociación española Entomología*, 33, pp. 517–526.

96. Phillips, C. (1996), *Insects diseases and deficiencies associated with eucalypts in South Australia, South Australia, Primary Industries SA Forests*, 160 p.
97. Posada, F. J. & Vega. F, E. (2005), Establishment of the fungal entomopathogen *Beauveria bassiana* (Ascomycota: Hypocreales) as an endophyte in cocoa seedlings (*Theobroma cacao*), *Mycologia*, 97(6), pp. 1195–1200.
98. Protasov, A., Doğanla, M., La Salle, J. and Mendel, Z. (2008), Occurrence of two local *Megastigmus* species parasitic on the Eucalyptus gall wasp, *Leptocybe invasa* in the Isael and Turkey. *Phytoparasitica* 36 (5), pp. 449-459.
99. Roonwal, M. L. (1970), *Termites of the Oriental Region*. In, Krishna, K. and Weesner, F.M. (eds.) *Biology of Termites, Volume 2*, Academic Press, New York and London.
100. Ross, M. (2003), Gum leaf skeletoniser long-term management approved, *Biosecurity Issue* 47, pp. 8.
101. Sangtongpraow, B. (2011), *Biological aspect of Eucalyptus Gall Wasp, Leptocybe invasa Fisher và La Salle (Hymenoptera: Eulophidae) And Its Parasitoids In Eucalyptus camaldulensis Dehnh, Plantations Tha Muang and Phanom Districts Kanchanaburi Province*. A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of The Degree of Doctor of Philosophy (Entomology) Graduate School, Kasetsart University.
102. Sangtongpraow, B. & Charernsom, K. (2013), Evaluation of Parasitism Capacity of *Megastigmus thitipornae* Doganlar & Hassan (Hymenoptera: Torymidae), the Local Parasitoid of Eucalyptus Gall Wasp, *Leptocybe invasa* Fisher & La Salle (Hymenoptera: Eulophidae). *Kasetsart Journal (Natural Science)*, 47, pp. 191–204.

103. Santana, D. L. Q. and Burckhardt, D. (2007), Introduced Eucalyptus psyllids in Brazil, *Journal of Forest Research*, 12, pp. 337–344.
104. Scriven, G. T., Reeves, E. L., Luck, R. F. (1986), Beetle from Australia threatens Eucalyptus, *Californian Agriculture* 40, pp. 4-6.
105. Shah, P. A., Pell, J. K. (2003), Entomopathogenic fungi as biological control agents. *Applied Microbiology and Biotechnology* 61, pp. 413–423.
106. Shimazu, M., Sato, H., Maehara, N. (2002), Density of the entomopathogenic fungus, *Beauveria bassiana* Vuillemin (Deuteromycotina: Hyphomycetes) in forest air and soil. *Applied Entomology and Zoology* 37, pp 19–26.
107. Simon, A. L. (2003), *Susceptibility of eucalypt species to attack by longicorn beetles (Phoracantha spp.) in Queensland*, Hardwoods Queensland Report no 10, Queensland: Queensland Government, Department of Primary Industries.
108. Simon, A. L. (2012), *Final report Biological control of eucalypt pests overseas and in Australia*, ACIAR, GPO Box 1571, Canberra ACT 2601, Australia.
109. Speight, M. R. and Wylie, F. R. (2001), *Insect Pets in Tropical Forestry*, CABI publishing, Wallingford. 307p.
110. Stanaway, M. A., Zalucki, M. P., Gillespie, P. S., Rodriguez, C. M. (2001), Pest risk assessment of insects in sea cargo containers, *Australian Journal of Entomology* 40, pp. 180 – 192.
111. Talara, K. P. (2005), *Foundation in Microbiology*, 5th Ed., Mc Graw-Hill.
112. Tang, H., Bowers, J., Wang, X., Ming, R., Alam, M., Paterson, A. (2008), Synteny and collinearity in plant genomes, *Science* 320, pp. 486–488.

113. Taylor, K. L. (1951), *Forest insects and wood-destroying insects of new South Wales. Pt. IV. Insects attacking the living and dying trees.* Tech. Notes 5, New South Wales, Australia: Forestry Commission of New South Wales, Division of Wood Technology, 8–11p.
114. Tindale, N. B. (1953), On a new species of *Oenetus* (Lepidoptera, Family Hepialidae) Damaging *Eucalyptus* saplings in Tasmania, *Transactions of the Royal Society of South Australia.* 76, pp. 77–79.
115. Thomas P. Holmes, Juliann E. Aukema, Betsy Von Holle, Andrew Liebhold, and Erin Sills (2009), *Economic Impacts of Invasive Species in Forests.* Past, Present, and Future. The year in ecology and conservation biology.
116. Thu, P. Q., Dell, B. and Burgess, T. I., 2009. Susceptibility of 18 eucalypt species to the gall wasp *Leptocybe invasa* in the nursery and young plantations in Vietnam. *Science Asia* 35, pp. 113–117.
117. Tooke, F. G. C. (1935), Insects injurious to forest and shade trees. *Bull. Dep. Agric. For, S. Afr. Pretoria* 142, pp. 33-39.
118. Ulevicius, V., Peciulyte, D., Lugauskas, A., Andriejauskiene, J. (2004), Field study on changes in viability of airborne fungal propagules exposed to UV radiation. *Environmental Toxicology* 19, pp. 437– 441.
119. Vega, F. E. (2008), Insect pathology and fungal endophytes. *Journal of invertebrate pathology.* 98, pp. 277-279.
120. Wang, Q. (1995), A Taxonomic Revision of the Australian Genus *Phoracantha* Newman (Coleoptera: Cerambycidae). *Invertebrate Taxonomy* 9, pp. 865-958.
121. Wang, W. (2012), *Yunnan Drought-Eucalyptus Is Innocent.*
122. White, T. C. R. (1970), Some aspects of the life history, host selection, dispersal, and oviposition of adult *Cardiaspina densitexta*

- (Homoptera: Psyllidae), *Australian Journal of Zoology*, 18, pp. 105–117.
123. Wilcken, C. F., Couto, E. B., Orlato, C., Ferreira Filho, P. J., and Firmino, D. C. (2003), *Ocorrência do psilídeo-de-concha (Glycaspis brimblecombei) em florestas de eucalipto no Brasil*. Circular técnica IPEF, no. 201p.
124. Wingfield, M. J., Slippers, B., Hurley, B. P., Coutinho, T. A., Wingfield, B. D. and Roux, J. (2008), *Eucalypt pests and diseases: growing threats to plantation productivity Southern Forests*, 70(2), pp. 139–144.
125. Wylie, F. R. and Speight, M. R. (2012), *Insect pests in tropical forestry*, 2nd edition. Wallingford, UK, CABI.
126. Yoshinori, T. and Harry, K. K. (1993), *Insect pathology*. Academic press, IRC. Harcourt brace jovanovich, publishers, San Diego/ New Yourk/ Boston/London/ Sydney/Tokyo/Toronto.

1.3. Tài liệu tham khảo từ các trang web

127. <http://www.araneae.unibe.ch/specieskey/247/Oxyopes>
128. <http://www.ifgtb.res.in>.
129. <http://www.iresa.agrinet.tn/tjpp/tjpp10/TJPP10.htm>
130. <http://www.phuninh.phutho.gov.vn/Chuyen-muc-tin/Chi-tiet-tin/tabid/92/>.
131. <http://www.sinhhocvietnam.com/forum/showpost.php?p=5668&postcount=1>.
132. <http://thuviendientu.baoquangninh.com.vn/cac-don-vi-hanh-chinh/201509/gioi-thieu-ve-thi-xa-dong-trieu-2284304/index.htm>
133. https://vi.wikipedia.org/wiki/Danh_sách_màu.
134. <http://www.yenbai.gov.vn/vi/org/htt/huyenyenbinh/Pages/gioithieuchung.aspx>.