

Nghiên cứu sản xuất bả dạng gel diệt gián Mỹ

Trịnh Văn Hạnh^{1*}, Nguyễn Thúy Hiền¹, Đỗ Tiến Mạnh¹

Lê Quang Thịnh¹ Trần Thu Huyền¹, Trương Thị Hồng Nhung²

¹Viện Sinh thái và Bảo vệ công trình

²Công ty TNHH MTV Đầu tư và Phát triển nông nghiệp Hà Nội

Ngày nhận bài 11.6.2015, ngày chuyển phản biện 15.6.2015, ngày nhận phản biện 24.7.2015, ngày chấp nhận đăng 28.7.2015

Nguyên liệu sử dụng làm bả gel diệt gián Mỹ (*Periplaneta americana* L.) trong nghiên cứu này gồm hỗn hợp chất nền (tinh bột biến tính + mật ong + phụ gia), gelatin và hoạt chất fipronil. Tỷ lệ thành phần các chất trong bả gel gồm: 99,9% công thức chất nền đã tạo gel và 0,1% fipronil. Bả gel nghiên cứu đạt hiệu quả diệt gián Mỹ 100% trong điều kiện phòng thí nghiệm sau 30 giờ. Tỷ lệ gián Mỹ suy giảm đạt 90,5% sau 4 tuần xử lý trong điều kiện hiện trường. Sau 3 tháng bảo quản trong điều kiện thường (tính từ ngày sản xuất), bả gel không bị hỏng và vẫn giữ được hiệu lực diệt gián Mỹ đạt 84,4%.

Từ khóa: bả gel diệt gián, gián Mỹ.

Chỉ số phân loại 2.4

RESEARCH ON MANUFACTURING GEL BAIT TO CONTROL AMERICAN COCKROACH (*PERIPLANETA AMERICANA* L.)

Summary

Materials using in this study include a mixed compound (starch, honey, food additives...), gelatine and active ingredient (Fipronil). The proportion of cockroach gel bait is: 99.9% gel bait substrate and 0.1% Fipronil. The effect of this gel bait has reached to 100% for controlling Americana Cockroach in the laboratory by 30 hours; and the ratio of American Cockroach decline has reached a peak at 90.5% in field conditions for four weeks. After three-month protection in the air, this gel bait keeps steadily its activation at 84.4%.

Keywords: cockroach gel bait, *Periplaneta americana*.

Classification number 2.4

Mở đầu

Gián nhà được xem là một trong những loài côn trùng gây hại đối với đời sống và sức khỏe của con người. Một trong số các loài gián nhà phổ biến trên thế giới và ở nước ta là gián Mỹ (*Periplaneta americana* L.). Gián Mỹ có khả năng thích nghi dễ dàng với điều kiện biến đổi của khí hậu và sinh sống gắn với môi trường sống của con người. Chúng sống thành đàn và thường hoạt động vào ban đêm, gặm nhấm thức ăn, đồ đạc, gây mất vệ sinh thực phẩm, cắn rách quần áo, giấy tờ... và có thể lây truyền các bệnh đường ruột cho con người [1].

Có nhiều biện pháp để phòng ngừa và xử lý gián Mỹ như các biện pháp truyền thống (dùng băng phiến, vệ sinh môi trường sạch sẽ), biện pháp cơ học (bắt giết) và biện pháp hóa học (dùng các loại bả, thuốc phun xịt...). Trong đó, biện pháp diệt gián bằng các loại bả đã được nghiên cứu thành công và ứng dụng rộng rãi ở một số nước tiên tiến trên thế giới. Biện pháp này khắc phục được các nhược điểm (mùi hóa chất khó chịu, ảnh hưởng tới sức khỏe của con người...) mà các phương pháp hóa học khác gây ra và đem lại hiệu quả diệt gián cao hơn. So với các loại bả dạng bột, hạt, viên..., bả gel đã được chứng minh rất thuận tiện trong việc sử dụng và có hiệu quả cao trong việc hạn chế gián Mỹ [2, 3]. Đặc biệt, bả gel được sử dụng có chọn lựa tại những vùng nhạy cảm như các khu vực chuẩn bị thức ăn (nhà bếp), bệnh viện, khách sạn và trường mẫu giáo [1].

Hiện nay ở Việt Nam, biện pháp phòng trừ và kiểm soát gián Mỹ chủ yếu vẫn sử dụng hóa chất độc để phun, xịt. Việc sử dụng bả mới ở giai đoạn bắt đầu,

*Tác giả chính: Email: tvhanh237@gmail.com

còn nhiều hạn chế do phải nhập các sản phẩm của nước ngoài có giá thành cao và thường không sẵn có. Chính vì vậy, nghiên cứu của chúng tôi được tiến hành với mục tiêu tạo ra một loại bả dạng gel có hiệu quả diệt gián Mỹ cao, sử dụng thuận tiện và giá thành rẻ, phù hợp với điều kiện tại các khu vực đông dân cư và khu đô thị.

Vật liệu và phương pháp nghiên cứu

Điều tra, thu thập mẫu gián Mỹ được tiến hành tại các nhà dân thuộc 3 khu đô thị Linh Đàm, Việt Hưng và Mỹ Đình (Hà Nội).

Phân tích mẫu, chế tạo và thử nghiệm bả được tiến hành tại Phòng thí nghiệm của Viện Sinh thái và Bảo vệ công trình, Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam.

Nghiên cứu lựa chọn hỗn hợp chất nền làm bả diệt gián Mỹ dạng gel

Thí nghiệm 1: lựa chọn chất nền đơn làm bả dạng gel theo mức độ gián Mỹ ưa thích.

Dựa trên tài liệu công bố của H Nasirian (2008) [3], Bell và Adiyodi (1981) [4] lựa chọn 3 nguồn thức ăn gián Mỹ ưa thích: 50 g tinh bột biến tính (bánh mì khô), 50 g protein thực vật (bơ đậu phộng), 50 g protein động vật (giò chín). Thí nghiệm được bố trí theo El-Sharabasy và cộng sự (2014) [5], có cải tiến để phù hợp với điều kiện thí nghiệm. Thí nghiệm được lặp lại 3 lần.

Thí nghiệm 2: thử nghiệm công thức phối trộn (CTPT) chất nền đơn với một số chất bổ trợ để tạo chất nền dạng gel làm bả diệt gián Mỹ.

Từ kết quả của thí nghiệm 1, chất nền ưa thích của gián Mỹ được phối trộn với mật ong và phụ gia theo 3 tỷ lệ khác nhau: CTPT1: 80% chất nền đơn + 10% mật ong + 10% phụ gia, CTPT2: 70% chất nền đơn + 20% mật ong + 10% phụ gia, CTPT3: 60% chất nền đơn + 30% mật ong + 10% phụ gia. Thí nghiệm được bố trí theo El-Sharabasy và cộng sự (2014) [5], có cải tiến để phù hợp với điều kiện thí nghiệm. Các thí nghiệm được lặp lại 3 lần.

Nghiên cứu công thức gel (CTG) với hỗn hợp chất nền để làm bả diệt gián Mỹ

Dựa trên tài liệu công bố của Lê Ngọc Tú (2003) [6], tiến hành lựa chọn 3 loại phụ gia tạo gel gồm: xanhtagum, gelatine, polyphosphat. Bố trí thí nghiệm: CTG1 (hỗn hợp chất nền nghiên cứu + 5% xanhtagum), CTG2 (hỗn hợp chất nền nghiên cứu + 5% gelatin), CTG3 (hỗn hợp chất nền nghiên cứu + 5% polyphosphat). Đánh giá chỉ tiêu (màu sắc, thời gian lưu trữ...), thử nghiệm công thức gel với các cá thể gián Mỹ theo phương pháp của El-Sharabasy và cộng sự (2014) [5].

Nghiên cứu lựa chọn hoạt chất sử dụng làm bả gel diệt gián Mỹ

Lựa chọn 3 loại hoạt chất fipronil, sulfluramid, indoxacarb với các nồng độ tương ứng 0,1; 1 và 0,5% sử dụng làm bả diệt gián Mỹ [3, 7]. Trộn từng hoạt chất với công thức gel thích hợp đã nghiên cứu ở trên. Bố trí thí nghiệm theo Appel và cộng sự (2000) [8]. Hiệu lực diệt gián Mỹ trong điều kiện phòng thí nghiệm được tính theo công thức Abbott (1925) [9].

Đánh giá hiệu lực của bả gel theo thời gian bảo quản

Bảo quản bả trong điều kiện lạnh (5°C). Thử nghiệm hiệu lực của bả sau thời gian bảo quản 1, 2 và 3 tháng. Mỗi thí nghiệm có 15 cá thể gián, theo dõi trong 40 giờ và lặp lại 3 lần. Kết quả tính theo công thức Abbott (1925) [9].

Xử lý và phân tích số liệu nghiên cứu

Xác định thời gian gây chết trung bình (Median Lethal Time - LT50) bằng phần mềm IBM SPSS Statistics 21; xử lý và tính toán số liệu bằng Excel 2010.

Kết quả và thảo luận

Lựa chọn hỗn hợp chất nền làm bả dạng gel diệt gián Mỹ

Lựa chọn chất nền đơn làm bả dạng gel diệt gián Mỹ: kết quả khai thác chất nền đơn của gián Mỹ được thể hiện trong bảng 1. Kiểm định kết quả bằng hàm T-test trong Microsoft Excel cho thấy, công thức chất nền (CTCN) 3 có sự sai khác có ý nghĩa với CTCN1 và CTCN2 ($p_{1,3} < 0,05$ và $p_{2,3} < 0,05$), trong khi đó giữa CTCN1 và CTCN2 không có sự sai khác có ý nghĩa. Bên cạnh đó, thời gian gián Mỹ tới khai thác thức ăn ở CTCN3 cũng nhanh hơn so với 2 công thức còn lại. Kết quả này phù hợp với những nghiên cứu của H Nasirian (2008) [3], Bell và Adiyodi (1981) [4]. Do vậy, chúng tôi tiến hành lựa chọn chất nền đơn là tinh bột biến tính cho các nghiên cứu tiếp theo.

Bảng 1: mức độ khai thác chất nền đơn của gián Mỹ

CTCN	Lượng thức ăn gián Mỹ khai thác (g)				Độ tin cậy (p)
	Lần 1	Lần 2	Lần 3	Trung bình	
CTCN1	20,9	21,5	22,7	21,7 ± 0,5	$p_{1,2} > 0,05$
CTCN2	23,5	22,7	23,1	23,1 ± 0,2	$p_{2,3} < 0,05$
CTCN3	25,7	26,5	26,8	26,3 ± 0,3	$p_{1,3} < 0,05$

Lựa chọn CTPT chất nền đơn với một số chất bổ trợ để tạo chất nền dạng gel làm bả diệt gián Mỹ: với chất nền đơn là bánh mì (tinh bột biến tính) đã lựa chọn được ở thí nghiệm 1, chúng tôi phối trộn với mật ong và

phụ gia theo các tỷ lệ khác nhau và tiến hành thử nghiệm. Kết quả cho thấy, CTPT3 được gián Mỹ khai thác nhiều nhất, đạt giá trị $27,3 \pm 0,1$ g và ít nhất là ở CTPT2 với giá trị $25,9 \pm 0,3$ g (bảng 2). Kiểm định kết quả bằng hàm T-test trong Microsoft Excel cho thấy, CTPT1 và CTPT2 không có sự sai khác có ý nghĩa ($p_{1,2} > 0,05$) trong khi CTPT3 có sự sai khác có ý nghĩa đối với 2 công thức còn lại ($p_{1,3} < 0,05$ và $p_{2,3} < 0,05$).

Bảng 2: mức độ gián Mỹ khai thác chất nền đã phối trộn

CTPT	Lượng thức ăn gián Mỹ khai thác (g)				Độ tin cậy (p)
	Lần 1	Lần 2	Lần 3	Trung bình	
CTPT1	26,5	26,2	25,8	$26,2 \pm 0,2$	$p_{1,2} > 0,05$
CTPT2	25,9	26,5	25,3	$25,9 \pm 0,3$	$p_{2,3} < 0,05$
CTPT3	27,1	27,6	27,3	$27,3 \pm 0,2$	$p_{1,3} < 0,05$

Như vậy, hỗn hợp chất nền tối ưu dùng trong nghiên cứu bà diệt gián Mỹ dạng gel là CTPT3 với tỷ lệ thành phần chất nền đơn (60%), mật ong (30%) và các chất phụ gia (10%).

Tạo lập các CTG làm bà diệt gián Mỹ

Dựa trên tài liệu của về phương pháp tạo gel trong thực phẩm của Lê Ngọc Tú (2003) [6], chúng tôi lựa chọn 3 loại phụ gia tạo gel (xanhtagum, gelatin và polyphosphat) kết hợp với CTCN đã nghiên cứu ở các thí nghiệm trước. Thành phần phối trộn trong 100 g CTG gồm: 26,4 (g) tinh bột biến tính + 13,2 (ml) mật ong + 50 (ml) nước + 5,4 (ml) dầu ăn + 5 (g) phụ gia tạo gel. Sản phẩm tạo ra được đánh giá chất lượng dựa trên các tiêu chí: màu sắc, độ ẩm, thời gian lưu trữ trong điều kiện thường và điều kiện lạnh (5°C)...

Cả 3 loại phụ gia đều tạo ra được những sản phẩm gel có màu sắc và độ bóng mịn cao. Tuy nhiên, sau thời gian lưu giữ ở điều kiện thường và điều kiện 5°C, chất lượng gel tạo thành có sự khác biệt ở các công thức (bảng 3). Gel được tạo ra từ phụ gia xanhtagum và polyphosphat bị khô sau thời gian tối đa 3 và 5 ngày. Trong khi đó, sản phẩm gel được tạo ra từ phụ gia gelatine vẫn giữ được độ sánh và bóng mịn sau thời gian trên 7 ngày.

Bảng 3: chỉ tiêu đánh giá với các CTG nghiên cứu

CTG	Chỉ tiêu đánh giá			Thời gian lưu giữ (ngày)	
	Màu sắc	Độ ẩm %	Chất lượng gel	Nhiệt độ thường	5°C
CTG1	Trắng củ đậu	78	Bóng, mịn	2-3	45-50
CTG2	Trắng củ đậu	82	Bóng, mịn và sánh	10-12	> 90
CTG3	Trắng củ đậu	80	Bóng, mịn	4-5	60

Sau 3 ngày thử nghiệm, chúng tôi nhận thấy lượng thức ăn được gián Mỹ sử dụng dao động trong khoảng 13,1 g (đối với CTG2 và CTG1) tới 13,3 g đối với CTG3 (bảng 4). Kiểm định kết quả thu được bằng

hàm T-test trong Microsoft Excel, độ tin cậy p khi so sánh các CTG khác nhau đều có giá trị lớn hơn 0,05, mặc dù lượng thức ăn mà gián Mỹ tiêu thụ tại CTG polyphosphat là lớn nhất. Điều đó cho thấy, lượng thức ăn tiêu thụ của gián Mỹ ở 3 CTG nghiên cứu không có sự sai khác có ý nghĩa.

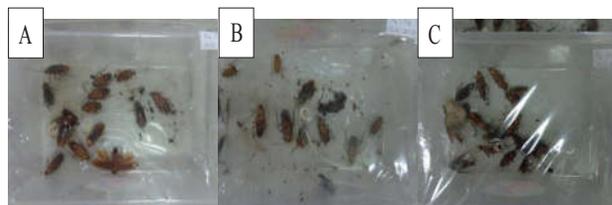
Bảng 4: mức độ sử dụng các sản phẩm gel của gián Mỹ

CTG	Lượng thức ăn gián Mỹ sử dụng (g)				Độ tin cậy (p)
	Lần 1	Lần 2	Lần 3	Trung bình	
CTG1	13,3	12,9	13	$13,1 \pm 0,12$	$p_{1,2} > 0,05$
CTG2	13	13,1	13,1	$13,1 \pm 0,03$	$p_{1,3} > 0,05$
CTG3	13,4	13,3	13,2	$13,3 \pm 0,06$	$p_{2,3} > 0,05$

Từ các kết quả trên, chúng tôi nhận thấy mặc dù thời gian gián Mỹ xuất hiện tại vị trí đặt các CTG và lượng thức ăn tiêu thụ tại các công thức là như nhau, nhưng yếu tố quyết định của sản phẩm tạo ra là phải giữ được chất lượng sau quá trình bảo quản. Dựa trên tài liệu của Lê Ngọc Tú (2003) [6], kết hợp với kết quả phân tích, đánh giá thu được, chúng tôi tiến hành lựa chọn phụ gia hợp lý nhất dùng trong sản xuất bà diệt gián dạng gel là gelatin.

Lựa chọn hoạt chất sử dụng làm bà gel diệt gián Mỹ

Sau khi tiến hành xử lý gián Mỹ bằng bà có chứa các hoạt chất nghiên cứu, hiệu lực của bà sulfuramid, indoxacarb và fipronil đạt 100% tương ứng với 72, 60 và 36 giờ thử nghiệm. Tại các thời điểm đầu tiên (sau 6 và 12 giờ), bà fipronil cho thấy hiệu lực diệt gián Mỹ cao, số gián chết sau 6 giờ là 5 cá thể và sau 12 giờ số lượng này đã đạt tới 18 cá thể (hiệu lực diệt đạt 30%). Trong khi đó, hiệu lực diệt gián với bà hoạt chất sulfuramid là 0% sau 12 giờ và đối với bà indoxacarb đạt hiệu lực rất thấp sau 12 giờ (6,7%). Hiệu lực diệt gián cao sau những giờ đầu tiên có ý nghĩa rất quan trọng trong quá trình thử nghiệm ngoài hiện trường bởi trong quá trình tìm kiếm thức ăn, không phải cá thể gián nào cũng tiếp xúc và khai thác bà trực tiếp. Khi một số cá thể khai thác bà và bị chết tại tổ hoặc trong quá trình quay trở về tổ, bản thân xác gián chết sẽ bị đồng loại của mình tiêu thụ. Chính hình thức lây nhiễm thứ cấp như vậy sẽ làm tăng hiệu quả diệt của bà.



Hình 1: hình ảnh gián Mỹ chết sau khi xử lý 72 giờ của 3 loại bà: bà sulfuramid (A), bà indoxacarb (B), bà fipronil (C)

Bảng 5 biểu thị thời gian gây chết trung bình (LT50) của cá thể gián Mỹ. Kết quả cho thấy, giá trị LT50 đạt thấp nhất là 17,32 giờ đối với bả fipronil và cao nhất là 44 giờ đối với bả sulfluramid. Giá trị LT50 thấp đồng nghĩa với hoạt chất sử dụng có hiệu quả nhanh hơn đối với gián Mỹ. Từ kết quả thu được về giá trị LT50 tại bảng 5, chúng tôi nhận thấy bả gel có chứa hoạt chất fipronil đạt hiệu quả nhanh hơn hai loại còn lại. Do đó, chúng tôi tiến hành lựa chọn hoạt chất fipronil với nồng độ 0,1% để làm bả dạng gel diệt gián Mỹ.

Bảng 5: thời gian gây chết trung bình của 3 loại bả nghiên cứu (giờ)

Chỉ tiêu đánh giá	Công thức bả thử nghiệm		
	Bả sulfluramid	Bả indoxacarb	Bả fipronil
LT50	44,0 (40,8-47,2)	32,32 (29,3-35,3)	17,32 (14,7-19,7)

Đánh giá hiệu lực của bả gel theo thời gian bảo quản

Kết quả bảng 6 cho thấy, sau 1 tháng bảo quản, hiệu lực của bả gel diệt gián Mỹ chỉ đạt 96% so với bả mới được sản xuất, hiệu lực này giảm xuống còn 91,1% sau 2 tháng và còn 84,4% sau 3 tháng. Mặc dù có giảm so với thời điểm ban đầu, nhưng kết quả này cho thấy hiệu lực vẫn còn ở mức cao và hoàn toàn có thể được sử dụng để xử lý gián Mỹ gây hại.

Bảng 6: hiệu lực của bả diệt gián dạng gel nghiên cứu theo thời gian 1, 2 và 3 tháng

Công thức	Cá thể thí nghiệm	Số lượng cá thể gián chết và hiệu lực của bả nghiên cứu theo thời gian bảo quản					
		Sau 1 tháng bảo quản	Hiệu lực của bả (%)	Sau 2 tháng bảo quản	Hiệu lực của bả (%)	Sau 3 tháng bảo quản	Hiệu lực của bả (%)
Đối chứng	45	0	-	0	-	0	-
Thí nghiệm	45	43	96	41	91,1	38	84,4

Kết luận

Tinh bột biến tính là chất nền đơn được gián Mỹ ưa thích khai thác hơn so với protein thực vật và động vật. Việc bổ sung thêm các chất phụ gia là dầu ăn, mật ong có tác dụng hấp dẫn và kích thích gián khai thác chất nền tốt hơn khi không bổ sung.

Trong 3 công thức chất nền dạng gel nghiên cứu, công thức thích hợp nhất được lựa chọn dùng làm bả diệt gián gồm: 95% hỗn hợp chất nền tinh bột (tinh bột + mật ong + phụ gia) + 5% gelatin. Trong 3 hoạt chất thử nghiệm (sulfluramid, fipronil và indoxacarb), fipronil là hoạt chất có hiệu lực diệt gián cao nhất với LT50

ngắn nhất (17,32 giờ).

Đã nghiên cứu và sản xuất được một loại bả dạng gel với tỷ lệ các thành phần gồm: 99,9% công thức chất nền đã tạo gel và 0,1% hoạt chất fipronil. Bả gel nghiên cứu đạt hiệu quả diệt gián 100% trong điều kiện phòng thí nghiệm sau 30 giờ. Sau 3 tháng bảo quản trong điều kiện thường (tính từ ngày sản xuất), bả không bị hỏng và vẫn giữ được hiệu lực diệt gián Mỹ đạt 84,4%.

Lời cảm ơn

Toàn bộ kinh phí sử dụng trong nghiên cứu này được trích từ đề tài Nghị định thư “Nghiên cứu các giải pháp thân thiện với môi trường để kiểm soát một số côn trùng gây hại (mối, kiến, gián) ở đô thị” do Viện Sinh thái và Bảo vệ công trình chủ trì. Chúng tôi xin cảm ơn Bộ Khoa học và Công nghệ đã hỗ trợ thực hiện đề tài này.

Tài liệu tham khảo

- [1] Benson E.P, Zungoli P.A (1997), *Cockroaches*, In S.A Hedge and D Moreland [eds.] Handbook of Pest Control: The Behavior, Life History and Control of Household Pests, 8th ed. Mallis Handbook and Technical Training Company, Pest Control Technology, Cleveland, OH, pp.123-204.
- [2] Brenner R.J, et al (1987), “Health implications of cockroach infestation”, *Infections in Medicine: Infectious Disease in Medical and Family Practice*, **4(8)**, pp.349-355.
- [3] Nasirian H (2008), “Rapid Elimination of German Cockroach, *Blattella germanica*, by Fipronil and Imidacloprid Gel Baits”, *Iranian J Arthropod-Borne Dis*, **2(1)**, pp.37-43.
- [4] Bell W.J, Adiyodi K.G (1981), *The American cockroach*, Chapman and Hall. London.
- [5] El-Sharabasy H.M, et al (2014), “Food preference of the German cockroach, *Blattella germanica* L.”, *Cercetări Agronomice în Moldova*, **47(2)**, pp.81-88.
- [6] Lê Ngọc Tú, Bùi Đức Hợi, Lưu Duân, Ngô Hữu Hợp, Đặng Thị Thu, Nguyễn Trọng Căn (2003), *Hóa học thực phẩm*, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật.
- [7] Changlu Wang, et al (2008), “Factors affecting secondary kill of the German Cockroach (Dictyoptera: Blattellidae) by gel baits”, *6th International Conference on Urban Pests*, Budapest, Hungary, pp.153-159.
- [8] Appel A.G, Tanley M.J (2000), “Laboratory and field performance of an imidacloprid gel bait against german cockroaches (Dictyoptera: Blattellidae)”, *Journal of Economic Entomology*, **93(1)**, pp.112-118.
- [9] Abbott W.S (1925), “A method for computing the effectiveness of an insecticide”, *Journal of Economic Entomology*, **18**, pp.265-676.