



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0035963

(51)⁷ A01N 31/06; A01N 35/06; A01N 25/18 (13) B

(21) 1-2017-02142

(22) 11/11/2015

(86) PCT/US2015/060217 11/11/2015

(87) WO2016/077495 19/05/2016

(30) 62/078,080 11/11/2014 US; 14/938,701 11/11/2015 US

(45) 26/06/2023 423

(43) 25/10/2017 355A

(73) ISCA TECHNOLOGIES, INC. (US)

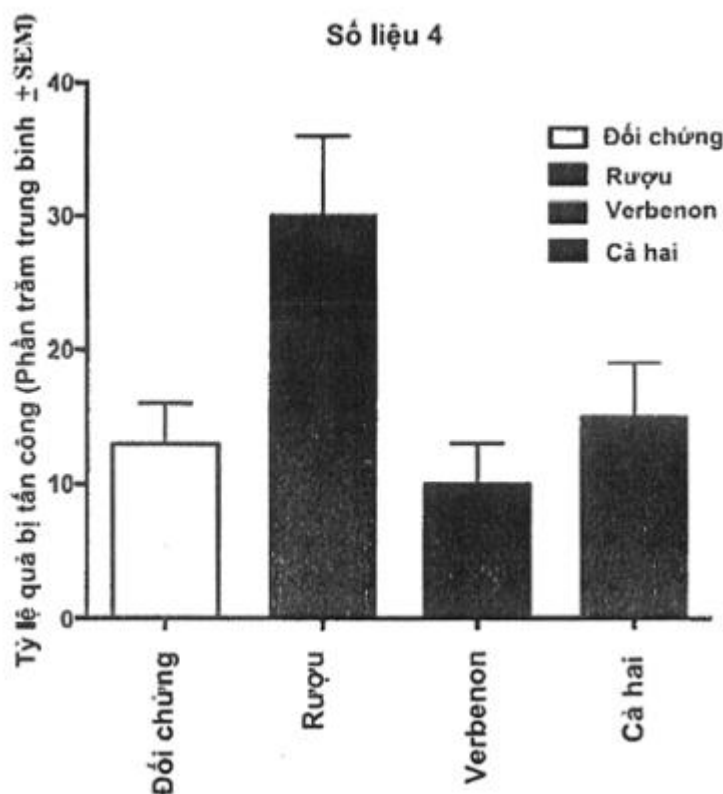
1230 Spring St., Riverside, California 92507, United States of America

(72) BERNARDI, Carmem R. (BR); MAFRA-NETO, Agenor (US); OLIVEIRA DA SILVA, Rodrigo (BR); PONCE, Josue Isaias (US); URRUTIA, William H. (US).

(74) Công ty TNHH Quốc tế D & N (D&N INTERNATIONAL CO.,LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ HỆ THỐNG ĐUỐI SÂU ĐỤC QUẢ CÀ PHÊ

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp và hệ thống đuối sâu đục quả cà phê. Chế phẩm theo sáng chế chứa cơ chất và hóa chất tín hiệu (semiochemical) có khả năng tác động lên sâu đục quả cà phê được trộn bên trong cơ chất. Hóa chất tín hiệu có thể là verbenon.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập tới sản phẩm, hệ thống, và phương pháp để kiểm soát *Hypothenemus hampei* (sâu đục quả cà phê, CBB), là loài gây hại về mặt kinh tế lớn nhất với cà phê trên toàn thế giới. Cụ thể hơn, sáng chế đề cập đến phương pháp và hệ thống đuổi CBB, cả với mục đích kiểm soát quần thể và bảo vệ mùa màng thông qua việc sử dụng hóa chất tín hiệu dễ bay hơi có tác động hành vi tiềm năng và khác nhau. Chế phẩm chứa hóa chất tín hiệu này có thể được sử dụng theo nhiều cách thức, bao gồm thuốc đuổi sâu bọ đơn độc và cao su tẩm thuốc đuổi sâu bọ được đặt trong khu vực được kiểm soát, và chế phẩm lỏng có dễ dàng để sử dụng kiểu phun.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các chất hóa học tồn tại trong môi trường sẽ mang một số dạng thông tin, được biết đến là hóa chất tín hiệu (semiochemical), được sử dụng rộng rãi bởi động vật chân đốt để truyền thông tin với nhau và có thể được sử dụng trong các biện pháp quản lý các loài gây hại.

Việc quản lý trực tiếp loài côn trùng gây hại bằng cách sử dụng hóa chất tín hiệu đối với các phương pháp đuổi sâu bọ có thể mang lại sự ức chế tuyệt vời đối với loài bọ cánh cứng gây hại chính trong nông nghiệp và lâm nghiệp. Các dự án tiến hành trên diện rộng đã làm giảm đáng kể việc sử dụng thuốc trừ sâu trong khi vẫn duy trì được mức độ thiệt hại mùa màng thấp ở mức chấp nhận được.

Sâu đục quả cà phê (CBB), *Hypothenemus hampei*, là loài gây hại về mặt kinh tế lớn nhất với cây cà phê trên toàn thế giới, ước tính gây thiệt hại khoảng 500 triệu đôla Mỹ hàng năm. Loài bọ cánh cứng này có tự nhiên ở Angola, tuy nhiên nó mở rộng phạm vi trên toàn Châu Phi trong thế kỷ 20 và tiếp tục mở rộng từ đó. Tin rằng các đợt xâm nhập lớn nhất xảy ra là do sự du nhập các hạt bị nhiễm bệnh, các loại hạt thông thường. Bất kể là kiểu xâm nhập nào, CBB đã mở rộng một cách hiệu quả phạm vi của chúng đến mọi quốc gia sản xuất cà phê lớn trên thế giới, đã được thấy ở Hawaii, Mỹ vào năm 2010.

Ngành công nghiệp cà phê có giá trị kinh tế toàn cầu ước tính trong khoảng 70 đến 90 tỷ đôla Mỹ mỗi năm. Giá bán lẻ của mỗi bao (0,45kg) cà phê có thể thay đổi mạnh phụ thuộc vào sự thay đổi các thông số sản phẩm và thị trường tiêu thụ, ví dụ giá trên mỗi

pao (0,45kg) cà phê ở thị trường Mỹ nằm trong khoảng từ 2 - 30 đôla Mỹ tùy theo sản phẩm. Do sự biến động giá cả như vậy, ảnh hưởng kinh tế từ những tổn thất do CBB gây ra cho một số cây trồng là cao hơn nhiều so với các loài khác. Khi mật độ CBB đạt đến mức rất cao, chúng có thể gây sụt giảm năng suất lên đến 35% với mức 100% quả bị tấn công vào thời điểm thu hoạch, tổn thất lớn hơn có thể xảy ra nếu thu hoạch chậm. Ngoài tổn thất trực tiếp này, sự phá hoại của CBB có thể làm giảm giá cà phê khoảng 30-40%.

CBB là nhóm phá hoại trong ngành công nghiệp cà phê do toàn bộ giai đoạn ấu trùng, và phần lớn giai đoạn trưởng thành, là nằm trong quả cà phê. Con đực không bao giờ ra khỏi quả, do đó toàn bộ vòng đời của CBB đực từ khi phát triển đến khi giao phối chỉ giới hạn ở cùng một quả cà phê mà ở đó nó được nở ra từ trứng. Mặt khác, các con CBB cái vẫn ở trong quả cà phê cho đến khi giao phối. Khi đã giao phối, các con CBB cái tấn công quả cà phê chín hoặc chưa chín. Con cái tấn công sẽ đục một lỗ trong quả cà phê và đẻ trứng ở giữa các hạt với tốc độ từ 2 đến 3 trứng mỗi ngày trong khoảng 20 ngày. Ấu trùng được nuôi trên hạt cho đến khi chúng trưởng thành và giao phối, lặp lại chu kỳ này. Tỷ lệ giới tính là 10:1 nghiêng về con cái; cho phép chúng sinh sôi nhanh chóng trong khắp đồn điền cà phê. Hơn nữa, do hầu hết vòng đời xảy ra bên trong quả, các biện pháp kiểm soát, cả bằng hóa chất hoặc không hóa chất, bị hạn chế rất nhiều.

Do con CBB cái có khả năng bay và thời gian sống của chúng cho phép khoảng thời gian dài hoạt động, (gần sáu tháng trong điều kiện môi trường chuẩn) phá hoại sự phát triển quả có thể xảy ra quanh năm. Đã có báo cáo về 3 kiểu phá hoại do CBB: 1) rụng sớm quả non, 2) tăng mức nhạy cảm của quả chín đã bị tấn công với sự nhiễm bệnh thứ cấp, và 3) làm giảm cả về hiệu suất và chất lượng cà phê, làm giảm lợi nhuận của mùa màng.

Trong lịch sử, những người trồng cà phê đã dựa vào Endosulfan để kiểm soát CBB, nhưng vào tháng 4, năm 2011, nó đã bị ngừng sử dụng trên toàn thế giới. Endosulfan là một hóa chất độc tính cao có nguy cơ đáng kể cho sức khỏe con người do tác dụng như một chất phá hủy nội tiết. Nó cũng có khả năng tích tụ sinh học cao, điều này gây ảnh hưởng tiêu cực lên toàn bộ hệ sinh thái quanh các đồn điền cà phê. Hơn nữa, vòng đời của CBB khiến cho hầu hết các phương thức kiểm soát là gần như không thể có hiệu quả. Những người trồng cà phê đã bị đẩy đến tình hình cực kỳ khó khăn tại đó họ phải đuổi CBB bằng thuốc trừ sâu đã không còn được đánh giá hiệu quả chống lại CBB

hoặc không được cho là sử dụng đối với cà phê. Phần lớn thuốc trừ sâu sử dụng đến ngày nay đã thể hiện là không hiệu quả để kiểm soát CBB.

Các sản phẩm kiểm soát là thuốc trừ sâu có nguồn gốc từ nấm chứa các bào tử nấm *Beauveria bassiana*, như EPA được đăng ký bởi BOTANIGARD® ES (BioWorks, Victor, NY, Mỹ), đã chứng minh khả năng làm giảm tỷ lệ đẻ trứng cái và sự tạo ấu trùng và làm tăng tỷ lệ chết CBB. Tuy nhiên, sản phẩm này đòi hỏi hai lần sử dụng riêng biệt, một lần vào giữa mùa và một lần vào cuối mùa, trực tiếp lên quả và nền đất xung quanh, làm tăng đòi hỏi của việc lập kế hoạch và công tác hậu cần. Ngoài ra, sản phẩm này tiêu tốn 60-90 đôla Mỹ trên mỗi mẫu Anh (4m²) cho mỗi lần sử dụng, khiến việc bảo vệ một cách tổng thể đất đỏ.

Theo cách khác, những người trồng cà phê có thể sử dụng các phương pháp vệ sinh và kiểm soát trồng trọt khác nhau để làm giảm số quần thể CBB trong đồn điền: loại bỏ quả và bẫy trước và trong khi phát triển quả, thu hoạch, và vệ sinh trang trại sau khi thu hoạch.

Việc tỉa bớt cành cho các cây đang ra quả là cần thiết để duy trì quá trình phát triển hiệu quả và khỏe mạnh. Hai phương pháp tỉa cành đã có ở trang trại cà phê: 1) tỉa một hoặc hai cành thẳng đứng trên cây mỗi năm (phương pháp Kona), hoặc 2) tỉa tất cả các cành thẳng đứng trên cây trong cùng một năm mỗi 3 đến 5 năm (phương pháp Beaumont-Fukunaga). Tuy nhiên, trước khi tỉa, quả bất kỳ trên cây phải được bỏ đi để đảm bảo chúng không rụng xuống đất. Các nghiên cứu đã chỉ ra rằng các quả không được loại bỏ trước khi tỉa có thể tạo ra đến 3,2 triệu con CBB non hoặc trưởng thành trên mỗi mẫu Anh (4m²). Hơn nữa, các CBB trong quả vẫn còn khả năng sinh sản và tiếp tục xuất hiện trong tối đa 3 tháng sau khi ở trên mặt đất. Để giảm thiểu thấp nhất nguy cơ tiếp tục tồn tại quần thể này đến mùa sau, tất cả quả phải được loại bỏ trước khi tỉa cành hoặc phải được chôn hoặc phải được đốt.

Cà phê có mùa ra quả kéo dài và biến đổi, việc ra hoa phụ thuộc vào các điều kiện môi trường khác nhau, sự phát triển quả chậm, và tất cả quả không chín đồng thời. Điều này là một thách thức đang tồn tại cho những người trồng cà phê nỗ lực để ngăn chặn các con CBB cái do chúng xuất hiện từ quả khi mới sinh của chúng và tìm kiếm các quả chủ mới, chưa bị xâm chiếm. Các bẫy, như BROCAP® (CIRAD, Paris, Pháp), có thể được lắp đặt với tỷ lệ 8 bẫy trên mỗi mẫu Anh (4m²) và treo từ cây cà phê ở độ cao 1,5m. Các

bầy này cần phải có môi nhử bao gồm metanol và etanol trộn với tỷ lệ khác nhau. Các bầy có môi này không đảm bảo loại bỏ được CBB khỏi khu vực trồng, mặc dù có thể đạt được sự bảo vệ với mật độ bầy vừa đủ. Các bầy được sử dụng thường xuyên hơn với nỗ lực để giám sát sự có mặt của loài bọ cánh cứng trong khu vực trồng.

Trong quá trình thu hoạch, quan trọng là loại bỏ tất cả quả chín và bị rụng. Các túi thu hoạch nên được buộc kín khi thu hoạch để tránh việc thoát ra và phát tán của CBB. Quá trình xử lý quả thành hạt nên được thực hiện trong các cấu trúc kín hoặc nửa kín để ngăn cản sự thoát ra của các CBB và cho phép sự loại bỏ thích hợp. Ngoài ra, trong quá trình sau khi thu hoạch, các quả khô và rụng nên được thu gom từ khu vực trồng và chôn hoặc đốt do chúng ở đó đến đầu mùa.

Có thể có các phương pháp thay thế và/hoặc hiệu quả hơn để kiểm soát CBB. CBB, như phần lớn các loài bọ cánh cứng, sử dụng hệ truyền tín hiệu hóa học để xác định nhiều khía cạnh của vòng đời của nó. Các hóa chất tín hiệu, có nguồn gốc nhân tạo hoặc tự nhiên, có thể được sử dụng để cản trở các con đường hóa học. Một chức năng chung của các hóa chất tín hiệu ở quần thể loài bọ cánh cứng là khả năng xua đuổi; truyền tín hiệu với loài bọ cánh cứng đến sau là vật chủ cụ thể đã có lượng cư trú quá lớn và không còn thích hợp để xâm lấn.

CBB là loài bọ cánh cứng trên vỏ và là thành viên trong phân họ *Scolytidae*. Phân họ này bao gồm chi bọ cánh cứng, *Dendroctonus*, đã biết là loài gây hại lớn cho ngành công nghiệp gỗ xây dựng toàn cầu và đã được nghiên cứu kỹ và chứng minh bằng dữ liệu về các hệ truyền đạt thông tin bằng hóa chất tín hiệu. Một hóa chất tín hiệu là verbenon, đã thể hiện là một thuốc đuổi sâu bọ tác dụng mạnh với chi *Dendroctonus* và có thể là thuốc đuổi sâu bọ tác dụng mạnh với toàn bộ phân họ *Scolytidae*.

Các nghiên cứu trước đây đã chỉ ra rằng trung bình, CBB chọn đi xuống con đường không chứa verbenon. Trong các thử nghiệm, sử dụng máy đo khứu giác ống hình chữ Y để buộc CBB di chuyển một trong hai đường để giải thích điều gì ảnh hưởng, nếu có, các hóa chất tín hiệu cụ thể, đã biết là có tác động lên hành vi của loài bọ cánh cứng trên vỏ khác, có trên CBB. Các kết quả khẳng định rằng verbenon không hấp dẫn CBB và có thể khả năng có liên quan, nhưng không khẳng định, có hiệu quả xua đuổi sâu bọ. Tuy nhiên, nghiên cứu này không cung cấp thông tin cụ thể về liều hoặc dạng verbenon sử dụng.

Điều chưa được biết trước đây, và hiện nay đang được nghiên cứu, là sự tiếp xúc với (1S)-(-)-Verbenon (cas# 1196-01-6), cũng như các chất đồng phân đối ảnh khác của verbenon sẽ khiến cho cả CBB đực và cái bị đuổi ra khỏi quả cà phê. Sáng chế đề xuất việc sử dụng tất cả các nguồn verbenon tiềm năng, bao gồm các nguồn tổng hợp, nguồn tự nhiên hoặc chất chiết xuất từ tự nhiên bất kỳ chứa verbenon sử dụng để đuổi hoặc theo cách khác biến đổi hành vi của *Hypothenemus hampei*, sâu đục quả cà phê. Sự phát hiện này áp dụng cụ thể với lượng verbenon, bao gồm tất cả các chất đồng phân đối ảnh của verbenon, đòi hỏi cần có để đạt được khả năng xua đuổi như vậy. Việc sử dụng 1-10.000g verbenon (thành phần hoạt tính - Active Ingredient, A.I.) trên mỗi mẫu Anh (4m²), sử dụng nhũ tương sáp hoặc kỹ thuật sử dụng khác bất kỳ trên thực địa, sẽ là đủ để đuổi CBB khỏi khu vực trồng cà phê.

Verbenon đã được phát hiện ra là chất xua đuổi CBB hiệu quả trong đồn điền cà phê. Hiệu quả xua đuổi sâu bọ sẽ được áp dụng để đẩy CBB khỏi đồn điền đang bị phá hoại, làm giảm hoặc có khả năng loại bỏ sự phá hoại trong khu vực áp dụng. Kỹ thuật bọc lộ trong sáng chế cũng có thể được sử dụng để đuổi CBB và ngăn cản sự phát triển của chúng ở các đồn điền chưa bị tấn công hoặc bị tấn công mức độ thấp, như các khu vực mới trồng, các khu vực đã được kiểm soát chặt chẽ hoặc các vùng địa lý nơi CBB chưa xâm nhập.

Khía cạnh khác được bọc lộ trong sáng chế là sử dụng verbenon là phương thức tiếp cận. Bằng cách đuổi CBB khỏi quả cà phê, CBB có thể tiếp cận với thuốc phun trừ sâu. Sự tăng khả năng tiếp cận này sẽ dẫn đến việc sử dụng thuốc trừ sâu hiệu quả hơn và việc sử dụng thuốc trừ sâu hiệu quả hơn.

Tin rằng 1-2.500 nguồn điểm verbenon trên mỗi mẫu Anh (4m²), sử dụng đơn độc hoặc kỹ thuật áp dụng trên đồng ruộng khác, sẽ mang lại khả năng xua đuổi CBB hiệu quả.

Dựa trên các cân nhắc trên, verbenon có tác dụng là thuốc đuổi sâu bọ CBB hiệu quả khi được bào chế với SPLAT (Specialized Pheromon and Lure Application Technology- công nghệ ứng dụng môi nhũ và pheromon đặc hiệu) được mô tả trong patent Mỹ số 7,887,828, toàn bộ tài liệu này được đưa vào đây bằng cách viện dẫn. Chế phẩm dung cho sâu đục quả cà phê theo sáng chế (đặt tên là SPLAT Verb, và sử dụng như ở đây) có hiệu quả đuổi sâu bọ mạnh trên CBB trưởng thành, ở liều thấp, khả thi về

mặt kính tế; nó được sản xuất thương mại và với số lượng lớn, được đánh nhãn hữu cơ và được đăng ký với “tất cả các hoa màu”; và nó là một phân tử ổn định (chống tia UV và giữ bởi SPLAT).

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Một phương án của bản mô tả đề cập đến hệ thống và phương pháp kiểm soát quần thể động vật chân đốt ở giai đoạn trưởng thành. Các hệ thống và phương pháp theo sáng chế sử dụng các thuốc xua đuổi mà có tác dụng trên động vật chân đốt ở giai đoạn trưởng thành.

Một phương án của sáng chế đề cập đến hệ thống thuốc đuổi sâu bọ để kiểm soát quần thể động vật chân đốt. Động vật chân đốt có đặc trưng là giai đoạn trưởng thành bị tác động bởi hóa chất tín hiệu. Hệ thống theo phương án này bao gồm cơ chất polyme và hóa chất tín hiệu. Hóa chất tín hiệu này có tác dụng trên động vật chân đốt ở giai đoạn trưởng thành và được trộn lẫn trong cơ chất polyme. Hóa chất tín hiệu có thể là pheromon, và cụ thể có thể là pheromon chống kết tụ sẽ làm rối loạn hành vi của động vật chân đốt trưởng thành.

Cơ chất polyme có thể ở một số cấu hình khác nhau, bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, vi cầu, dung dịch latex, keo nóng chảy, nhựa, bông nhựa, và nhũ tương sáp. Các sáp có thể được sử dụng trong nhũ tương sáp bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, sáp parafin, sáp carnauba (cọ Braxin), sáp ong, sáp candelila, sáp hoa quả, lanolin, sáp sen-lắc (nhựa cánh kiến), sáp thanh mai, sáp đường mía, sáp vi tinh thể, sáp mỏ, xeresin, sáp montan, và hỗn hợp của chúng. Keo nóng chảy bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, keo bao gồm etylen-vinyl axetat, polyetylen, polypropylen, polyamit, hoặc polyeste. Một nhũ tương sáp có thể gồm có 30% sáp parafin, 4% dầu đậu nành, 2% Span 60, 1% vitamin E, và nước cất. Nhũ tương sáp khác được dự tính bởi sáng chế bao gồm 45% sáp vi tinh thể, 6% dầu đậu nành, 3% Span 60, 1% vitamin E, và nước cất.

Hóa chất tín hiệu có thể được hòa tan trong cơ chất polyme, bao gồm trong nhũ tương sáp. Như bàn luận ở trên, hóa chất tín hiệu có thể là pheromon, hoặc cụ thể hơn, có thể là pheromon chống kết tụ. Một pheromon chống kết tụ cụ thể có thể được sử dụng là verbenon. Khi verbenon được sử dụng, nó có thể có mặt trong hệ thống với lượng nằm trong khoảng từ 0,001% trọng lượng đến khoảng 60,0% trọng lượng. Cụ thể hơn, verbenon có thể có trong hệ thống này với lượng khoảng 10% trọng lượng.

Mặc dù hệ thống này có thể được sử dụng để kiểm soát quần thể nhiều loài có động vật chân đốt, phương án này cũng thích hợp để kiểm soát quần thể côn trùng, và cụ thể hơn là, quần thể bộ cánh cứng. Hệ thống này có thể là ở dạng chất lỏng cho phép sử dụng trong thiết bị phun trên không thông thường. Hệ thống này có thể được pha chế sao cho giải phóng hóa chất tín hiệu trong một khoảng thời gian dài, ví dụ, trong giai đoạn 2-6 tháng.

Phương án khác của bản mô tả đề cập đến phương pháp làm tăng khả năng tiếp cận với các biện pháp kiểm soát quần thể động vật chân đốt trong một vùng. Động vật chân đốt có đặc trưng là có giai đoạn trưởng thành bị tác động bởi hóa chất tín hiệu. Trong phương pháp này, hệ thống được sử dụng cho một vùng. Như sử dụng trong đây, vùng này bao gồm không chỉ vườn cây ăn quả hoặc trang trại, mà còn lớp ngoài của cá thể thực vật, mặt đất xung quanh, vườn, và các cá thể thực vật. Hệ thống sử dụng cho vùng này có kiểu được mô tả trên, tức là, hệ thống này gồm có cơ chất polyme và hóa chất tín hiệu. Hóa chất tín hiệu có tác dụng lên giai đoạn trưởng thành của động vật chân đốt và được trộn lẫn vào trong cơ chất polyme.

Hệ thống này có thể được sử dụng bởi thiết bị phun trên không. Hơn nữa, hệ thống này có thể được sử dụng bởi thiết bị phun trên không thông dụng trên các máy bay cánh cố định hoặc máy bay lên thẳng. Hệ thống này cũng có thể được sử dụng bởi phương pháp trên mặt đất. Ví dụ, hệ này có thể được sử dụng bằng các hệ thống phun đặt trên mặt đất hoặc bằng cách phân tán hệ này theo cách “bóng màu”.

Phương pháp này cho phép hiệu quả mới để gây rối loạn hành vi của động vật chân đốt ở giai đoạn trưởng thành. Như vậy, phương pháp này kiểm soát quần thể động vật chân đốt bằng cách tác động lên giai đoạn trưởng thành của động vật chân đốt, khiến cho chúng trở nên có thể dễ tiếp cận hơn với các biện pháp kiểm soát, bao gồm nhưng không chỉ giới hạn ở thuốc trừ sâu. Theo đó, hệ thống này có thể được sử dụng trong giai đoạn chưa trưởng thành của động vật chân đốt và bằng cách ở dạng chất không rửa trôi, giải phóng có kiểm soát, hệ thống này vẫn còn cho đến giai đoạn trưởng thành của động vật chân đốt. Ví dụ, trong trường hợp để kiểm soát quần thể CBB, hệ thống này có thể được sử dụng trước khi tạo ra quả cà phê và hệ thống này vẫn tồn tại trong vùng này trong ít nhất sáu tháng bằng cách đó vẫn có mặt trong toàn bộ vòng đời của CBB và có mặt để tác động vào giai đoạn trưởng thành của CBB. Theo đó, hóa chất tín hiệu có thể

đuôi CBB giai đoạn trưởng thành bất kỳ có mặt, bằng cách đó loại bỏ CBB khỏi quả và làm tăng khả năng tiếp cận với CBB để tiến hành các biện pháp kiểm soát tốt hơn.

Như bàn luận trên, hóa chất tín hiệu có thể là pheromon, hoặc cụ thể hơn có thể là pheromon chống kết tụ. Một pheromon dự tính để sử dụng theo phương pháp này là verbenon. Một phương án cụ thể của phương pháp này bao gồm sử dụng hệ thống này cho vùng sao cho mỗi hecta, hoặc dưới một mẫu, của vùng này được sử dụng 10 gam verbenon.

Phương án khác của sáng chế đề cập đến phương pháp điều chế hệ phân tán được để sử dụng trong việc kiểm soát quần thể động vật chân đốt. Các bước của phương pháp này bao gồm cung cấp cơ chất polyme và bổ sung hóa chất tín hiệu vào cơ chất polyme này. Hóa chất tín hiệu có tác dụng trên động vật chân đốt ở giai đoạn trưởng thành. Hơn nữa, hóa chất tín hiệu có thể là pheromon. Cụ thể, pheromon này có thể là pheromon chống kết tụ. Một pheromon cụ thể có thể được sử dụng là verbenon. Cơ chất polyme có thể là nhũ tương sáp. Theo phương án này, nhũ tương sáp có thể được tạo ra bằng cách làm nóng chảy sáp, bổ sung dầu, chất nhũ hóa, chất bảo quản, và nước được làm nóng đến nhiệt độ trên nhiệt độ nóng chảy của sáp vào sáp đã nóng chảy để tạo ra nhũ tương sáp, và làm nguội nhũ tương sáp. Mặc dù nhiều sáp được dự tính, các sáp có thể bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, sáp parafin và sáp vi tinh thể. Ngoài ra, dầu có thể là dầu đậu nành, chất nhũ hóa có thể là Span 60, và chất bảo quản có thể là vitamin E.

Một phương án của bản mô tả đề cập đến phương pháp đuối sâu đục quả cà phê khỏi quả cà phê. Phương pháp này bao gồm bước sử dụng hệ thống trên hoặc trong vùng xung quanh quả cà phê, trong đó hệ thống này gồm có cơ chất polyme hoặc sáp và hóa chất tín hiệu có khả năng ảnh hưởng lên sâu đục quả cà phê được trộn lẫn bên trong cơ chất này. Cơ chất có thể là nhũ tương sáp, vi cầu, dung dịch latec, keo nóng chảy, nhựa, hoặc bông nhựa. Hóa chất tín hiệu có thể là pheromon, hoặc cụ thể hơn pheromon chống kết tụ. Cụ thể, pheromon chống kết tụ có thể là verbenon, metyl salixylat, sản phẩm chiết xuất và sản phẩm ngâm từ bộ cây *Alismatales*, *Apiales*, *Arecales*, *Asparagales*, *Asterales*, *Brassicales*, *Canellales*, *Caryophyllales*, *Cycadales*, *Dipsacales*, *Ericales*, *Fabales*, *Gentianales*, *Lamiales*, *Laurales*, *Magnoliales*, *Malpighiales*, *Malvales*, *Myrtales*, *Pinales*, *Poales*, *Ranunculales*, *Rosales*, *Sapindales*, *Solanales*, *Theales* hoặc *Zingiberales*, hoặc hỗn hợp bất kỳ của chúng.

Khi pheremon chống kết tụ là verbenon, nó có thể là (-) Verbenon, (S) Verbenon, Levobernon, L-Verbenon và các chất đồng phân tương ứng của chúng: (+) Verbenon, (R) Verbenon, D- Verbenon hoặc Verbenon bất kỳ chứa chất đồng vị của hydro (đơteri) và cacbon (13 Cacbon) ở vị trí bất kỳ trong cấu trúc của nó. Verbenon có thể có trong hệ thống này với lượng nằm trong khoảng từ 0,001% trọng lượng đến khoảng 60,0% trọng lượng. Theo một số phương án, verbenon có trong hệ thống này với lượng khoảng 10% trọng lượng.

Hệ thống này có thể được sử dụng hoặc bằng thiết bị phun trên không được gắn trên máy bay cánh cố định hoặc máy bay lên thẳng hoặc bằng hệ thống phun đặt trên mặt đất, và có thể được sử dụng sao cho mỗi hecta có quả cà phê được sử dụng 1-10.000g hóa chất tín hiệu trên mỗi hecta. Theo một số phương án, mỗi hecta có quả cà phê được sử dụng 4.400g hóa chất tín hiệu trên mỗi hecta.

Phương án khác của bản mô tả đề cập đến phương pháp đuổi động vật chân đốt trong một vùng. Phương pháp có đặc trưng là sử dụng hệ thống cho vùng này, trong đó hệ thống này có cơ chất polyme hoặc sáp và pheremon chống kết tụ được trộn lẫn bên trong cơ chất. Cơ chất có thể là nhũ tương sáp, vi cầu, dung dịch latec, keo nóng chảy, nhựa, hoặc bông nhựa. Pheremon chống kết tụ có thể là verbenon, metyl salixylat, sản phẩm chiết xuất và sản phẩm ngâm từ bộ cây *Alismatales*, *Apiales*, *Arecales*, *Asparagales*, *Asterales*, *Brassicales*, *Canellales*, *Caryophyllales*, *Cycadales*, *Dipsacales*, *Ericales*, *Fabales*, *Gentianales*, *Lamiales*, *Laurales*, *Magnoliales*, *Malpighiales*, *Malvales*, *Myrtales*, *Pinales*, *Poales*, *Ranunculales*, *Rosales*, *Sapindales*, *Solanales*, *Theales* hoặc *Zingiberales*, hoặc hỗn hợp bất kỳ của chúng.

Phương pháp có thể sử dụng để đuổi côn trùng, và cụ thể là bọ cánh cứng. Thực vậy, dự tính là phương pháp này có thể được sử dụng để đuổi bọ cánh cứng từ các giống: *Dendroctonus* spp., *Rhynchophorus* spp., *Hypothenemus* spp., và *Xylosandrus* spp. Phương pháp này được dự tính là tác dụng cụ thể để đuổi sâu đục quả cà phê.

Phương án khác nữa của bản mô tả đề cập đến hệ thống để đuổi sâu đục quả cà phê. Hệ thống này bao gồm cơ chất polyme hoặc sáp và pheremon chống kết tụ được trộn lẫn bên trong cơ chất này. Cơ chất có thể là nhũ tương sáp, vi cầu, dung dịch latec, keo nóng chảy, nhựa, hoặc bông nhựa. Pheremon chống kết tụ có thể là verbenon, metyl salixylat, sản phẩm chiết xuất và sản phẩm ngâm từ bộ cây *Alismatales*, *Apiales*,

Arecales, Asparagales, Asterales, Brassicales, Canellales, Caryophyllales, Cycadales, Dipsacales, Ericales, Fabales, Gentianales, Lamiales, Laurales, Magnoliales, Malpighiales, Malvales, Myrtales, Pinales, Poales, Ranunculales, Rosales, Sapindales, Solanales, Theales hoặc *Zingiberales*, hoặc hỗn hợp bất kỳ của chúng.

Hệ thống này còn có thể bao gồm độc tố côn trùng. Cơ chất có thể là nhũ tương sáp được tạo ra bằng cách làm nóng chảy sáp và bổ sung vào sáp đã nóng chảy, dầu, chất nhũ hóa, chất bảo quản, và nước được làm nóng đến nhiệt độ trên nhiệt độ nóng chảy của sáp để tạo ra nhũ tương sáp. Nhũ tương sáp sau đó được làm nguội. Theo một phương án cụ thể, hệ thống này có công thức được nêu trong bảng 1 sau đây.

Bảng 1:

Nước	5%-60% trọng lượng
Vazolin vàng	2%-20% trọng lượng
Dầu đậu nành	5%-80% trọng lượng;
Sorbitan monostearat	0,1%-10% trọng lượng
Silica hun khói	0,5%-10% trọng lượng
Sáp	1%-50% trọng lượng
Than hoạt tính	0,1%-5% trọng lượng
Verbenon	1%-60% trọng lượng, và
Metyl salixylat	1%-60% trọng lượng.

Theo cách khác, nhũ tương sáp có thể gồm có chất mang sáp được chọn từ sáp parafin, sáp carnauba (cọ Braxin), sáp ong, sáp candelila, sáp hoa quả, lanolin, sáp sen-lắc (nhựa cánh kiến), sáp thanh mai, sáp đường mía, sáp vi tinh thể, sáp mỡ, xeresin, sáp montan, hoặc hỗn hợp của chúng. Một phương án cụ thể có nhũ tương sáp với các thành phần nêu trong bảng 2.

Bảng 2:

Sáp parafin với lượng là 30% trọng lượng;
 Dầu đậu nành với lượng là 4% trọng lượng;
 Sorbitan monostearat với lượng là 2% trọng lượng;
 Vitamin E với lượng là 1% trọng lượng; và

Nước cất với lượng là 58% trọng lượng.

Hệ thống theo điểm 3, trong đó nhũ tương sáp bao gồm:

Sáp vi tinh thể với lượng là 45% trọng lượng;

Dầu đậu nành với lượng là 6% trọng lượng;

Sorbitan monostearat với lượng là 3% trọng lượng;

Vitamin E với lượng là 1% trọng lượng; và

Nước cất với lượng là 40% trọng lượng.

Theo cách khác, cơ chất có thể là keo nóng chảy, cụ thể nó có thể là polyme được chọn từ etylen-vinyl axetat, polyetylen, polypropylen, polyamit, hoặc polyeste.

Các chế phẩm mô tả ở trên còn có thể bao gồm nước, trong đó chất mang sáp là ở trong hỗn dịch dạng lỏng chứa nước. Hỗn dịch dạng lỏng có thể là nhũ tương. Các chế phẩm còn có thể bao gồm một hoặc nhiều chất phụ gia được chọn từ lipid, chất nhũ hóa, chất dẻo hóa, chất chặn UV và chất hấp thụ, chất chống vi sinh vật, chất chống ôxi hóa và chất chống bay hơi. Các chất phụ gia này, nếu có, có thể có với lượng nằm trong khoảng từ 0,001% đến 20% trọng lượng. Chất nhũ hóa có thể là lipid, dầu đậu nành, lexitin, lexitin biến đổi, monoglyxerit, diglyxerit, sorbitan, axit béo, hoặc hỗn hợp của chúng. Nhũ tương có thể phun được, tưới phun được hoặc rải được.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các dấu hiệu và ưu điểm trên và dấu hiệu và ưu điểm khác của các phương án khác nhau được bộc lộ ở đây sẽ được hiểu rõ hơn có tham chiếu đến phần mô tả và hình vẽ sau đây, trong đó các số giống nhau để chỉ các phần giống nhau trong suốt bản mô tả, và trong đó:

Fig.1 là biểu đồ thể hiện sự phá hoại quả cà phê giữa các nhóm đối chứng và các nhóm được xử lý bằng chế phẩm như mô tả ở đây; và

Fig.2 là biểu đồ thể hiện sự phá hoại quả cà phê như mô tả trên Fig.1 trong một khoảng thời gian.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần mô tả chi tiết nêu sau đây được dự tính là phần mô tả các phương pháp ưu tiên của sáng chế, và không được dự tính là một dạng duy nhất trong đó sáng chế có thể được xây dựng hoặc áp dụng. Phần mô tả nêu các chức năng và trình tự các bước để xây dựng và thực hiện sáng chế. Tuy nhiên, phải hiểu rằng, các chức năng và trình tự tương đương có thể được tiến hành bởi các phương án khác và chúng cũng được dự tính là nằm trong phạm vi của sáng chế.

Các chế phẩm chứa hóa chất tín hiệu cần biểu hiện tốc độ giải phóng-bậc-không và các mức giải phóng duy trì trên một ngưỡng nhất định trong một khoảng thời gian dài, trong đó các mức giải phóng dưới ngưỡng sẽ chỉ có hiệu quả cản trở không đáng kể lên hành vi của côn trùng đích. Với một vài ngoại lệ, khi bào chế với ít hơn 10% thành phần hoạt tính (AI) công nghệ ứng dụng môi nhử và pheromon đặc hiệu (SPLAT) mang lại một cách ổn định tốc độ giải phóng gần với bậc không của hóa chất tín hiệu, với thời gian chờ không đáng kể trong khoảng thời gian áp dụng.

Tiến hành nghiên cứu và phát triển ban đầu tập trung vào công nghệ SPLAT hiện có bằng cách sử dụng côn trùng mẫu là *Grapholita molesta*, sâu bướm quả phượng Đông (Oriental fruit moth - OFM), loài gây hại nguy hiểm cho cây táo trên toàn cầu. Khi tạo công thức có ít hơn 10% pheromon OFM, SPLAT mang lại một cách ổn định tốc độ giải phóng gần như bậc không với thời gian chờ không đáng kể. Các thử nghiệm trên đồng ruộng trong các quy trình trồng táo thương mại lớn ở Nam Mỹ chỉ ra rằng các chế phẩm SPLAT chứa 15g pheromon trên mỗi mẫu Anh (4m²) chống chọi được gần như hoàn toàn với việc không có bầy trong trên 180 ngày, điều này thực sự được coi là sự giảm có ý nghĩa mức phá hoại quả của OFM, so với mức thấy được ở hóa chất kiểm soát cây trồng truyền thống. Phân tích SPLAT “già hóa” trên đồng ruộng chỉ ra rằng có các mức pheromon khác nhau còn lại trong nguồn điểm của SPLAT khi kết thúc giai đoạn thử nghiệm 180 ngày, và điều này liên quan đến vị trí của phần nhỏ trong tầng mái (nhận nhiều hoặc ít ánh sáng mặt trời chiếu tới) cũng như kích thước thực tế của phần nhỏ được phân tích: không phát hiện được pheromon ở các phần rất nhỏ, trong khi đó phần nhỏ 1g vẫn chứa 5-10% và phần nhỏ 5 đến 10g còn giữ khoảng 10 và 25% AI.

Trong trường hợp CBB, sáng chế dự tính SPLAT và chế phẩm xua đuổi sâu bọ gốc pheromon mang lại khả năng xua đuổi lâu dài chấp nhận được trong khi vẫn tối thiểu hóa tác động có hại có thể bất kỳ. Việc áp dụng SPLAT và verbenon có thể diễn ra khi

mới bắt đầu tạo quả cà phê và bằng cách giữ tại chỗ pheromon được phát tán ra sẽ đuổi các con trưởng thành đang có và mới xuất hiện không phá hoại tiếp tục các quả cà phê đang phát triển.

Chế phẩm mới này, chế phẩm SPLAT và verbenon là thuốc đuổi sâu bọ, có thể được áp dụng bằng các thiết bị ứng dụng bảo vệ thông thường, sẽ duy trì trong 6 tháng hoặc lâu hơn trên đồng ruộng, giải phóng gần như tất cả pheromon mà nó chứa, và có thể phân hủy sinh học và an toàn.

Chế phẩm này cung cấp cho những người trồng cà phê một hệ thống chức năng và về cơ bản tiết kiệm. Chi phí cho SPLAT có 10g verbenon/mẫu Anh ($4m^2$) sẽ là khoảng 30 đôla Mỹ trên mỗi mẫu Anh ($4m^2$), tức là tiết kiệm 30-60 đôla Mỹ trên mỗi mẫu Anh ($4m^2$) so với chi phí của BOTANIGARD®ES. Hiện nay, nếu chế phẩm này cũng thay thế hai lần xử lý thông thường bằng BOTANIGARD®ES với chi phí 60-90 đôla Mỹ/mẫu Anh ($4m^2$), thì số tiền tiết kiệm được sẽ là 60-120 đôla Mỹ/mẫu Anh ($4m^2$).

Tính toán của các tác giả về chi phí tiết kiệm là rất dè dặt. Chi phí này chưa tính đến các chi phí tiết kiệm thêm thấy được do sự đơn giản hóa quy trình kiểm soát CBB trong nông nghiệp đang sử dụng, chế phẩm với tuổi thọ dài cho phép sử dụng một lần cho toàn bộ vòng đời CBB. Sẽ tiết kiệm hơn nữa bằng cách loại bỏ các tình hình bệnh dịch và các chi phí liên quan đến chúng. Hơn nữa, các tác giả sáng chế tin rằng họ ước tính cao chi phí sản xuất SPLAT. Nó có thể cao do dựa trên giá hiện nay phải trả cho nhà cung cấp, mà không phản ánh các chi phí cắt giảm có thể có từ các nhà cung cấp thương mại khi mua nguyên liệu thô với số lượng lớn. Hơn nữa, hiệu suất của dây chuyền sản xuất tăng lên với khối lượng lớn, cần đến ít giờ nhân công hơn trên mỗi thể tích SPLAT được sản xuất. Các chi phí tiết kiệm thêm này chưa được tính đến.

Do tác dụng đuổi sâu bọ của nó, SPLAT và verbenon có thể bảo vệ quần thể không chỉ trong các khu vực đang có các quần thể này mà còn ở các khu vực mật độ thấp hoặc không có các quần thể này, như các trang trại mới trồng, mang lại hiệu quả lớn cho ngành công nghiệp cà phê và quần thể nói chung.

Tin rằng chế phẩm verbenon lý tưởng nên được sử dụng bằng thiết bị phun thông thường, có thời gian ít nhất là hai đến sáu tháng, bám vào tán lá nơi nó phun vào, nhanh chóng đạt được đặc tính không rửa trôi, bảo vệ pheromon không bị phân hủy, tác dụng hiệp đồng với các thuốc diệt con trưởng thành sao cho nó có thể kiểm soát các quần thể

CBB có mật độ thấp cũng như mật độ cao, có thể phân hủy sinh học, nếu có thể là hữu cơ, không phá hoại đặc tính riêng, và cuối cùng nhưng không kém quan trọng chế phẩm này sẽ không đắt để được chấp nhận không chỉ về tính khả thi kỹ thuật mà còn về tính khả thi về kinh tế.

Sáng chế được dự tính là đáp ứng tất cả các yêu tố mong muốn bằng cách cung cấp dung dịch hóa chất tín hiệu tối ưu để quản lý một cách hiệu quả bất kể mật độ của quần thể CBB. Mục đích tổng quát của sáng chế là đề xuất phương pháp kiểm soát hiệu quả kéo dài cả mùa trên đồng ruộng đối với các quần thể CBB bằng cách sử dụng hệ nhũ tương sáp chảy được (SPLAT) phân phối verbenon, là pheromon chống kết tụ. Các tác giả sáng chế đã tạo công thức SPLAT và verbenon bằng cách sử dụng nhũ tương sáp chảy được có các đặc tính khác nhau để xác định trong phòng thí nghiệm tốc độ phát tán và độ ổn định của pheromon. Hai trong số các chế phẩm tối ưu hóa được đưa vào thử nghiệm trong phòng thí nghiệm và thực địa mà các tác giả sáng chế đã bổ sung mật độ CBB cao. Các mẫu giả hóa trên thực địa của chế phẩm SPLAT được định lượng phân tích để xác định độ ổn định dư và hiệu quả của các thành phần pheromon.

Một số mục đích của sáng chế bao gồm: 1) chế phẩm có thời gian sáu tháng trong khi vẫn được bảo vệ không bị phân hủy khi phân tán verbenon; 2) chế phẩm tác dụng hiệp đồng với các tác nhân diệt; 3) chế phẩm SPLAT hoạt động với thiết bị phun trên không thông thường, bám vào tán lá và nhanh chóng trở nên không rửa trôi; và 4) chế phẩm kiểm soát quần thể CBB ở mật độ thấp cũng như mật độ cao. Tuy nhiên, dự tính rằng theo một số phương án của sáng chế, chỉ một số hoặc thậm chí không có mục đích nào có thể đạt được.

Không có chế phẩm verbenon trên thị trường hiện nay có độ bền kéo dài và có thể được sử dụng bằng thiết bị phun thông thường. Sáng chế là dung dịch hóa chất tín hiệu tối ưu để quản lý hiệu quả CBB không phụ thuộc vào mật độ quần thể. Sáng chế có hiệu quả trong việc kiểm soát quần thể CBB trên đồng ruộng kéo dài cả mùa bằng cách sử dụng hệ thống nhũ tương sáp chảy được (SPLAT) phân phối verbenon là pheromon chống kết tụ. Tốc độ giải phóng verbenon từ SPLAT, 10% pheromon trong chế phẩm SPLAT, được sử dụng trong đồng ruộng ở dạng các nguồn điểm có ba cỡ, mỗi nguồn điểm 1g, 7g và 17g được đo. Các chế phẩm SPLAT được giữ lại và tiếp tục giải phóng pheromon trong 120 ngày, với các chế phẩm vẫn còn giữ lại 30%-80% pheromon của nó

(phụ thuộc vào liều và cỡ nguồn điểm). Điều này gợi ý rằng các chế phẩm này có khả năng tồn tại thêm 30 đến 60 ngày trên đồng ruộng (phụ thuộc vào liều dung và cỡ nguồn điểm). Điều này chỉ ra rằng nếu chế phẩm này được phun trên đồng ruộng vào thời điểm phát triển quả cà phê, nó sẽ tồn tại trong suốt vụ thu hoạch. Điều này cho phép có thể phun lần đầu tiên chế phẩm để kiểm soát CBB trong suốt quá trình phân tán pheromon với tốc độ hiệu quả trong quá trình trưởng thành.

Bằng cách chọn đích CBB với chế phẩm hữu cơ, an toàn và hiệu quả, các sinh vật không phải là đích sẽ bị ảnh hưởng ở mức tối thiểu bởi việc sử dụng thêm thuốc trừ sâu bất kỳ, do đó sẽ giữ được sự đa dạng loài côn trùng ở nơi sử dụng chế phẩm hóa chất tín hiệu. Điều này sẽ bảo tồn động vật có xương sống phụ thuộc vào côn trùng là nguồn thức ăn của chúng.

Theo một phương án SPLAT và verbenon, pheromon tồn tại trong toàn bộ mùa, nhưng chỉ với mùa sản xuất quả cà phê, không kéo dài hơn, để tránh các vấn đề do tồn dư không mong muốn và sự tiếp xúc với các loài không phải là đích. Hệ thống và phương pháp theo sáng chế có thể được sử dụng cho hàng loạt các loài gây hại và các loài xâm lấn khác (ví dụ, bộ cánh cứng đục lỗ thông núi, bộ cánh cứng đục lỗ thông phía Nam, bộ cánh cứng đục lỗ thông phía Tây và các loài khác).

Thử nghiệm của các tác giả sáng chế liên quan đến việc sử dụng khoảng 0,2g SPLAT Verb trong đĩa petri khoảng 6-inch (15,24cm). (SPLAT Verb được nạp 10% trọng lượng verbenon). Vùng này sẽ tương ứng với 0,0000045 mẫu Anh đất; do đó, tỷ lệ sử dụng trên đồng ruộng của các tác giả sáng chế sẽ khoảng 44kg SPLAT Verb (4.400g verbenon) trên mỗi mẫu Anh (4m²). Quả cà phê, thường được sử dụng để nuôi CBB, được đặt trong đĩa petri. 0,2g SPLAT Verb được đưa vào trong đĩa petri đậy kín. Sau đó đo thời gian khi CBB bị xua ra hoặc chạy ra khỏi quả. Số lượng đuổi ra là tổng số con bị đuổi ra ở các thời điểm. Số liệu (như trình bày trong bảng 3) xác nhận rằng CBB chạy ra khỏi quả chủ yếu ưu tiên của chúng và, sau khi xua/đuổi ra, vẫn giữ được mức hoạt tính cao mà không có sự chui lại vào quả. Số liệu này sử dụng để xác nhận ban đầu hoạt tính xua đuổi của verbenon.

Bảng 3:

Thời gian	Số lượng bị xua ra	Mức tác dụng bên
-----------	--------------------	------------------

		ngoài quả
4 phút 51 giây	2	Cao
7 phút 17 giây	3	Cao
15 phút 32 giây	4	Cao
19 phút 25 giây	6	Cao
22 phút 21 giây	7	Cao
28 phút 38 giây	8	Cao
32 phút 32 giây	9	Cao
Tổng cộng 37 phút	9	Cao

Rượu là một chất hấp dẫn CBB mạnh. Thử nghiệm tiếp theo của SPLAT Verb cho thấy rằng (như có thể thấy trên Fig.1 và Fig.2) việc cho thêm verbenon làm giảm mức hấp dẫn CBB thậm chí vào bẫy có rượu đến mức thấp hơn đối chứng (bẫy không có chất hấp dẫn hoặc hóa chất tín hiệu khác bất kỳ).

Chế phẩm giải phóng pheromon SPLAT và verbenon, là một nhũ tương chảy được mới, vô định hình, có thể được sử dụng như nguồn điểm cỡ microlit theo tất cả các cách thành các lượng nhỏ cỡ vài chục gam. Chế phẩm phân tán sáp SPLAT theo sáng chế thuộc nhóm “dạng nền” hoặc “đơn nhất” của thiết bị giải phóng kiểm soát. Các thiết bị phân tán “dạng nền” hoặc “đơn nhất” được xác định là các thiết bị trong đó thành phần hoạt tính được phân tán hoặc hòa tan trong nền polyme. Sự giải phóng thành phần hoạt tính từ thiết bị đơn nhất diễn ra bởi sự khuếch tán và có thể được mô tả kiểu vĩ mô bởi định luật Fick. Định luật Fick nêu rằng sự di chuyển của phân tử do sự khuếch tán tỷ lệ trực tiếp với nồng độ của phân tử trong hệ thống. Một cách vi mô, nếu chúng ta đi theo sự di chuyển của phân tử thành phần hoạt tính trong chất nền, phân tử này có thể bắt đầu quãng đường của nó theo một trong hai cách. Nếu nó được phân tán trong chất nền, nó bắt đầu quãng đường của mình bằng cách phân ly với các phân tử khác trong ô tinh thể của nó và hòa tan trong pha polyme. Nếu nó được hòa tan trong chất nền, thì bước này sẽ được bỏ qua. Sau đó phân tử này khuếch tán qua các vùng vô định hình trong chất nền bao gồm thể tích tự do của hệ thống này. Phân tử này có thể di chuyển trong chất nền cũng theo một trong hai cách. Nếu nó rất bé so với kích thước của các khoảng vô định hình trong chất nền, thì nó sẽ khuếch tán qua chất nền bằng cách di chuyển từ một

khoảng trống này đến khoảng trống khác. Nếu nó rất lớn so với kích thước của các khoảng này, thì các mảnh polyme trong chất nền sẽ phải được sắp xếp lại để sự khuếch tán phân tử thành phần hoạt tính xảy ra. Các vùng tinh thể trong chất nền gần như không thấm các phân tử của tác nhân hoạt động. Khi đi đến bề mặt của chất nền, nó sẽ được giải phóng vào trong môi trường.

Nhiều yếu tố ảnh hưởng đến tốc độ giải phóng tác nhân hoạt động từ thiết bị đơn nhất và bao gồm đặc tính của vật liệu chất nền cũng như đặc tính của tác nhân hoạt động. Nhiệt độ của chất nền ảnh hưởng đến sự giải phóng tác nhân hoạt động; ở nhiệt độ cao hơn thể tích tự do tăng lên, và sự khuếch tán xảy ra nhanh hơn. Ở nhiệt độ thấp hơn, thể tích tự do giảm đi, và sự khuếch tán chậm hơn. Quá trình nhiệt của polyme cũng có thể làm tăng hoặc giảm thể tích tự do của hệ thống và dẫn đến sự thay đổi tốc độ khuếch tán của tác nhân hoạt động.

Đặc tính của tác nhân hoạt động có ảnh hưởng lớn nhất đến tốc độ giải phóng chúng là trọng lượng phân tử của nó. Thông thường, các phân tử lớn hơn mất nhiều thời gian hơn để di chuyển trong các khoảng trống của chất nền. Sự phân nhánh của phân tử cũng có thể làm giảm tốc độ khuếch tán của nó trong chất nền. Hệ số phân chia của tác nhân hoạt động giữa chất nền và môi trường cũng có thể ảnh hưởng đến tốc độ giải phóng tác nhân này. Nếu tác nhân này phân chia dễ dàng vào môi trường, thì tốc độ giải phóng của nó sẽ phụ thuộc vào sự khuếch tán và là bậc một. Tuy nhiên, nếu sự phân chia tác nhân hoạt động vào môi trường tương đối chậm, thì hệ số phân chia của nó sẽ xác định tốc độ giải phóng của nó từ chất nền và thiết bị này sẽ thể hiện động học giải phóng bậc 0. Sự phân chia tác nhân hoạt động vào môi trường là một hàm của độ hòa tan của tác nhân hoạt động trong chất nền; các hợp chất dễ tan hơn trong chất nền phân chia vào môi trường chậm hơn. Nhũ tương parafin SPLAT trong môi trường cánh đồng thể hiện sự giải phóng phụ thuộc vào khuếch tán. Vùng bề mặt của thiết bị cũng ảnh hưởng đến tốc độ giải phóng của nó. Thiết bị phân tán parafin có các vùng bề mặt lớn hơn sẽ giải phóng tác nhân hoạt động với tốc độ nhanh hơn.

Tốc độ giải phóng chế phẩm SPLAT chứa một lượng cố định hóa chất tín hiệu có thể được điều chỉnh đơn giản bằng cách thay đổi một số thông số của chế phẩm, bao gồm kiểu thành phần sử dụng (ví dụ hợp phần sáp, các chất nhũ hóa được sử dụng), tỷ lệ của chúng trong chế phẩm (ví dụ, phần trăm của nước, dầu hoặc hàm lượng sáp), giai đoạn bổ

sung các thành phần khác nhau trong quá trình sản xuất, lưu biến học, và cuối cùng là đặc điểm sử dụng của SPLAT trên đồng ruộng (ví dụ, sử dụng ở dạng mỗi lượng rất nhỏ chứa 1-10 μ g hoặc mỗi lượng nhỏ lớn hơn chứa 10g).

Kết quả là chế phẩm hóa chất tín hiệu là rất linh động và phù hợp với nhiều nhu cầu và cách sử dụng mà không cần hỗ trợ bởi chế phẩm khác bất kỳ có trên thị trường.

Nhũ tương sáp parafin 30% được tạo ra gồm có 30% sáp parafin (Gulf Wax, Royal Oak Sales, Inc., Roswell, Ga.), 4% dầu đậu nành (Spectrum Naturals, Inc., Petaluma, Calif.), 2% Span 60 (Sorbitan monostearat, Sigma-Aldrich Co., St. Louis, Mo.), 1% vitamin E α -tocopherol, Sigma Chemical Co., St. Louis, Mo.), và 58% nước cất. Nhũ tương sáp vi tinh thể 45% gồm có 45% sáp vi tinh thể (Blended Waxes, Inc., Oshkosh, Wis.), 6% dầu đậu nành, 3% Span 60, 1% vitamin E, và 40% nước cất cũng được tạo ra.

Sáp được làm nóng chảy (parafin: 60-65°C; vi tinh thể: 78-80°C) và nước được làm nóng đến nhiệt độ trên nhiệt độ nóng chảy của sáp (nhũ tương parafin: 65-70°C; nhũ tương vi tinh thể: 78-88°C). Dầu đậu nành, Span 60, và vitamin E được bổ sung vào sáp nóng chảy và trộn kỹ, sau đó bổ sung nước nóng. Hỗn hợp này được rót vào trong máy trộn công nghiệp quy mô phòng thí nghiệm. Nhũ tương được trộn ngay lập tức, sau đó được đặt trong bồn nước lạnh, và mỗi 15 phút trộn một lần cho đến khi dung dịch được làm nguội đến 25-30°C khi nó được đặt vào trong gàu nhựa và bảo quản cho đến khi sử dụng.

Ngay trước khi sử dụng, nhũ tương chứa verbenon raxemic 0,03% (3g), 1,0% (10g) và 3,0% (30g) trọng lượng được trộn kỹ vào trong nhũ tương này bằng máy trộn kiểu cắt tốc độ cao mức phòng thí nghiệm.

Nghiên cứu sơ bộ với các chế phẩm SPLAT chung chứa 3% verbenon raxemic sử dụng tế bào dòng chỉ ra rằng chế phẩm này giải phóng pheromon ở mức độ rất ổn định trong khoảng thời gian dài. Để thể hiện sự giải phóng hóa chất tín hiệu AI trong SPLAT, các tác giả sáng chế đã thu gom khí thải từ 5g SPLAT GM 3%, chứa 150mg disparlure (AI) và thấy rằng nó giải phóng disparlure với tốc độ $44,06 \pm 13,08 \mu\text{g/ngày}$ trong khoảng trên 170 ngày. Để so sánh, 5g Disrupt II (chế phẩm trong lĩnh vực kỹ thuật đã biết), chứa 894mg disparlure phát tán $51,45 \pm 2,33 \mu\text{g/ngày}$. Điều quan trọng là nhận thấy mặc dù cả hai buồng có 5 gam chế phẩm, Disrupt II thực tế có pheromon gấp 6 lần so với SPLAT trong khi nó chỉ giải phóng pheromon nhiều hơn 15% so với SPLAT, sự khác biệt này

khả năng không nói đến hiệu quả sinh học. Các kết quả này gợi ý rằng SPLAT là chế phẩm hiệu quả hơn nhiều so với các chế phẩm đã có trong lĩnh vực kỹ thuật này; thực tế là hiệu quả hơn gấp 6 lần. Như vậy, sẽ cần sử dụng AI ít hơn sáu lần bằng cách sử dụng SPLAT hơn là sử dụng các chế phẩm đã có trong lĩnh vực kỹ thuật này. Thông thường thành phần đắt nhất của chế phẩm làm cản trở giao phối là thành phần hoạt tính. Theo đó, tin rằng SPLAT là rẻ hơn nhiều so với các chế phẩm đã có trong lĩnh vực kỹ thuật.

Với SPLAT, có thể thay đổi độ đặc của nhũ tương bằng cách thay đổi tỷ lệ của các thành phần, hoặc bằng cách thay đổi lưu biến học khi trộn các thành phần. Thuật ngữ “lưu biến học” thường đề chỉ dòng và sự biến dạng của nguyên liệu “không cổ điển” như cao su, nhựa nóng chảy, dung dịch polyme, hồ và bột nhão, chất lỏng lưu biến điện, máu, cơ, hỗn hợp, đất, và màu. Các nguyên liệu này có thể biểu hiện các cấu trúc bên trong và bên ngoài thay đổi và phát sáng do đặc điểm lưu biến của nó mà cơ chế chất lưu cổ điển và độ đàn hồi không thể mô tả. Kinh nghiệm của tác giả sáng chế là công thức SPLAT có 45% nhũ tương sáp vi tinh thể (45% sáp vi tinh thể, 6% dầu đậu nành, 3% Span 60, 1% vitamin E, và 40% nước cất) có thể áp dụng một cách cơ học và dính nhanh chóng lên cây cối, và miễn là nó có vài tiếng để ổn định, nó trở nên không rửa trôi.

SPLAT (Specialized &Lure Application Technology- công nghệ ứng dụng mồi nhử và pheromon đặc hiệu) là một chế phẩm chất nền cơ sở chứa các nguyên liệu trợ về mặt sinh học để kiểm soát sự giải phóng hóa chất tín hiệu và/hoặc chất mùi có hoặc không có thuốc trừ sâu. Nghiên cứu tổng quát trên SPLAT sử dụng một loạt các mồi nhử chứng minh rằng chất nền này phát tán ra hóa chất tín hiệu ở mức ức chế loài gây hại hiệu quả trong khoảng thời gian từ 2-16 tuần. Có độ nhớt đa dạng và nhiều phương pháp sử dụng (ví dụ bình phun thuốc, bình phun thuốc trên không, ống kiểu súng bơm, v.v.), SPLAT làm tăng năng suất bằng cách cơ khí hóa việc áp dụng điểm phân tán pheromon. Đặc tính vô định hình và chảy được của sản phẩm có độ thích nghi cao này cho phép chuyển đổi dễ dàng từ việc áp dụng bằng nhân công trên quy mô nhỏ thành việc áp dụng bằng máy móc trên quy mô lớn.

Phần mô tả trên được đưa ra theo cách ví dụ, và không bị hạn chế. Đưa ra nội dung bộc lộ nêu trên, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này sẽ có thể thực hiện các phương án biến đổi nằm trong phạm vi của sáng chế được bộc lộ ở đây, bao gồm các phương thức sử dụng verbenon khác nhau. Hơn nữa, các dấu hiệu khác nhau của các

phương án được bộc lộ ở đây có thể được sử dụng đơn độc, hoặc theo các cách kết hợp với nhau thay đổi và không được dự tính là giới hạn ở cách kết hợp cụ thể được mô tả ở đây. Do đó, phạm vi của yêu cầu bảo hộ là không bị hạn chế ở các phương án được minh họa.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp đuối sâu đục quả cà phê khỏi quả cà phê, phương pháp này bao gồm việc sử dụng một hệ thống lên trên hoặc trong vùng xung quanh quả cà phê, hệ thống này bao gồm:

cơ chất polyme hoặc sáp được chọn từ nhóm bao gồm nhũ tương sáp, vi cầu, dung dịch latex, keo nóng chảy, nhựa, và bông nhựa; và

verbenon với lượng đủ để đuối sâu đục quả cà phê khỏi quả cà phê được trộn lẫn bên trong cơ chất;

trong đó hệ thống này sẽ kéo dài trong thời gian ít nhất khoảng sáu tháng kể từ khi được sử dụng.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó verbenon được chọn từ nhóm gồm có (-) Verbenon, (S) Verbenon, Levobernon, L-Verbenon và các chất đồng phân tương ứng của nó: (+) Verbenon, (R) Verbenon và D-Verbenon và Verbenon bất kỳ chứa chất đồng vị của hydro (đotori) và cacbon (¹³cacbon) ở vị trí bất kỳ trong cấu trúc của nó.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó verbenon có mặt trong hệ thống với lượng nằm trong khoảng từ 0,001% trọng lượng đến khoảng 60,0% trọng lượng.

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó verbenon có mặt trong hệ thống với lượng là khoảng 10% trọng lượng.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó hệ thống được sử dụng hoặc bằng thiết bị phun trên không gắn trên máy bay cánh cố định hoặc máy bay lên thẳng hoặc bằng hệ thống phun đặt trên mặt đất.

6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó hệ thống được sử dụng sao cho mỗi hecta có quả cà phê được sử dụng 1 đến 10.000g verbenon trên mỗi hecta.

7. Phương pháp theo điểm 6, trong đó hệ thống này được sử dụng sao cho mỗi hecta có quả cà phê được sử dụng 4.400g verbenon trên mỗi hecta.

8. Phương pháp đuối sâu đục quả cà phê khỏi quả cà phê trong một vùng, phương pháp này bao gồm việc sử dụng một hệ thống cho vùng này, trong đó hệ thống này bao gồm:

cơ chất polyme hoặc sáp được chọn từ nhóm bao gồm nhũ tương sáp, vi cầu, dung dịch latex, keo nóng chảy, nhựa, và bông nhựa;

độc tố côn trùng trong cơ chất; và

verbenon với lượng đủ để đuổi sâu đục quả cà phê khỏi quả cà phê trong cơ chất;

trong đó hệ thống này sẽ kéo dài trong thời gian ít nhất khoảng sáu tháng kể khi được sử dụng.

9. Hệ thống đuổi sâu đục quả cà phê ra khỏi quả cà phê, trong đó hệ thống này bao gồm:

cơ chất polyme hoặc sáp được chọn từ nhóm gồm có nhũ tương sáp, vi cầu, dung dịch latex, keo nóng chảy, nhựa, và bông nhựa; và

verbenon được trộn bên trong cơ chất.

10. Hệ thống theo điểm 9, trong đó hệ thống này còn bao gồm độc tố côn trùng.

11. Hệ thống theo điểm 9, trong đó cơ chất là nhũ tương sáp được tạo ra bằng cách:

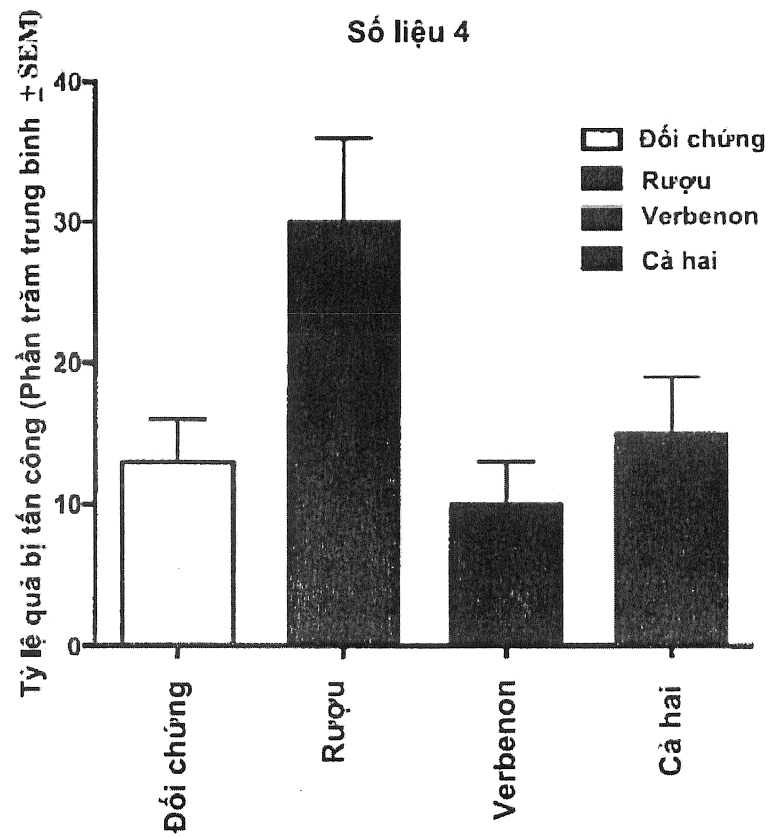
làm nóng chảy sáp; và

bổ sung vào sáp đã nóng chảy này, dầu, chất nhũ hóa, chất bảo quản, và nước đã làm nóng đến nhiệt độ trên nhiệt độ nóng chảy của sáp để tạo ra nhũ tương sáp.

12. Hệ thống theo điểm 11, trong đó hệ thống này bao gồm:

Nước	5%-60% trọng lượng;
Vazolin vàng	2%-20% trọng lượng;
Dầu đậu nành	5%-80% trọng lượng;
Sorbitan monostearat	0,1%-10% trọng lượng;
Silica hun khói	0,5%-10% trọng lượng;
Sáp	1%-50% trọng lượng;
Than hoạt tính	0,1%-5% trọng lượng;
Verbenon	1%-60% trọng lượng; và
Metyl salixylat	1%-60% trọng lượng.

1/2

**FIG.1**

2/2

Nhóm số liệu tại địa điểm Pahalā

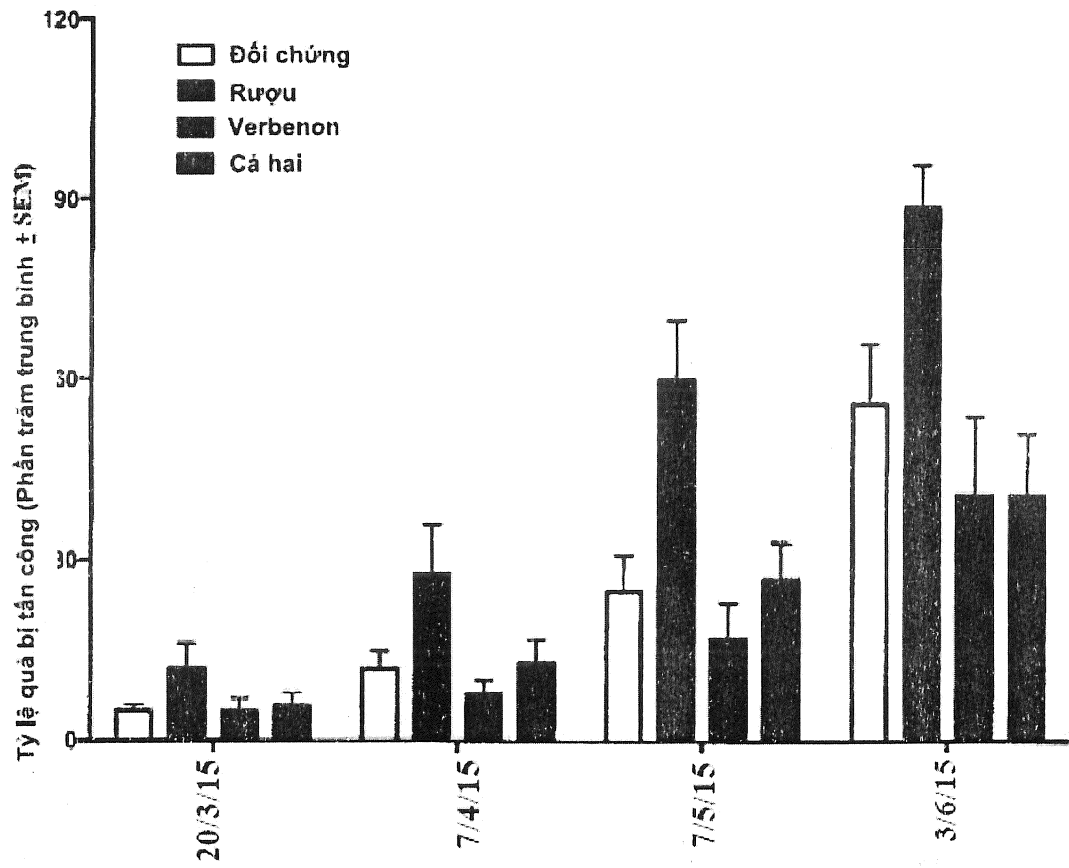


FIG.2