SẢN XUẤT CHẾ PHẨM, THUỐC TRỪ BỆNH CÂY TRỒNG CÓ NGUỒN GỐC VI SINH VẬT

Lê Đình Đôn

1. Giới thiệu: sử dụng vi sinh vật trong khống chế sự phát triển quá mức của một vi sinh vật có hại cho cây trồng là một trong nhiều biện pháp đang được sử dụng trong thực tế sản xuất nông nghiệp tại nhiều nước trên thế giới. Uu điểm của biện pháp là không để lại dư lượng chất độc hại trong nông sản, trong đất cũng như nguồn nước, và đáp ứng với yêu cầu an toàn thực phẩm hiện nay. Tuy nhiên, hiệu quả kỹ thuật và đôi lúc hiệu quả kinh tế chưa thật sự thuyết phục người sử dụng và hấp dẫn nhà đầu tư sản xuất. Thiết bị và quy trình công nghệ trong tạo các sản phẩm vi sinh có chất lượng và cạnh tranh với các sản phẩm hóa học vẫn còn yếu và thiếu. Đầu tư nghiên cứu cơ bản, phân lập chọn lọc đánh giá xác định những loài, dòng nấm, vi khuẩn, tuyến trùng, và vi rút có lợi đòi hỏi nhiều thời gian và kính phí thường làm nản lòng các nhà nghiên cứu, đặc biệt trước sự thờ ơ của người nông dân và áp lực dịch bệnh hiện nay.

Bài viết này đề cập đến những ưu và khuyết điểm của vật liệu sinh học sử dụng trong phòng trừ dịch hại cây trồng và phân tích các triển vọng của phương pháp.

2. Sử dụng nấm trong phòng trừ dịch hại: trong tự nhiên có nhiều loài nấm có khả năng phát triển cùng hoặc cạnh tranh với các (vi) sinh vật khác theo nhiều phương thức (cơ chế) chuyên biệt và không chuyên biệt. Nấm ký sinh nấm, ký sinh tuyến trùng, và nấm ký sinh côn trùng được khai thác và sử dụng như tác nhân kiểm soát sinh học có hiệu quả kỹ thuật và được sản xuất trên quy mô thương mại. Nhiều loài nấm thuộc giống *Trichoderma* được dùng trong khống chế nấm gây bệnh cho cây, nấm *Metarhizium*, *Beauveria*, *Paecilomyces* dùng cho kiểm soát dân số côn trùng có hại, nấm *Hirsutella* dùng cho kiểm soát tuyến trùng gây sưng rễ cây trồng, và một số nấm gây bệnh thực vật, *Colletotrichum truncatum,* được sử dụng trong kiểm soát cỏ dại và thực vật ngoại lai xâm nhiễm, và yeast dùng trong hạn chế bệnh sau thu hoạch của trái cây và hoa cắt cành, tất cả đã được thương mại tại nhiều nước có nền nông nghiệp cao như Nhật Bản, Mỹ, và Ấn Độ. Công nghệ sản xuất thường sử dụng là tạo sản phẩm dạng bột hòa nước và dạng lỏng chứa nồng độ bào tử cao. Tính chuyên biệt ký chủ luôn được xem trọng và chất lượng sản phẩm dựa vào những nghiên cứu về sức sống bào tử, phụ gia, và chất liệu bao bì được chuẩn hóa. Mặc dù giá thành cao, nhưng hiệu quả sau sử dụng là chấp nhận và an toàn theo những tiêu chuẩn nghiêm ngặt. Việc du nhập các loài nấm hoặc nhập các sản phẩm vi sinh vật sống thường không được khuyến khích và phải dưới sự kiểm soát của cơ quan quản lý cao nhất ở mỗi quốc gia. Chọn lọc và sử dụng nấm bản địa là phương thức mang tính bảo tồn và cho hiệu quả cao bởi sự thích nghi vốn có trong di truyền của nấm. Hiện nay, có khoảng 17 sản phẩm thuốc bảo vệ thực vật đang được sản xuất và thương mại tại Việt Nam. Nhu cầu sử dụng sản phẩm vi nấm trong phòng trừ tác nhân gây bệnh là rất lớn tại những vùng chuyên canh trồng hồ tiêu và cà phê, cũng như cho các vùng lúa xuất khẩu nhằm làm giảm lượng thuốc bảo vệ thực vật trên đồng ruộng và trong nông sản.

3. Sử dụng vi khuẩn trong phòng trừ dịch hại: Hình thức sinh sản, cơ chế đối kháng và khả năng phát triển trên các cơ chất của vi khuẩn đã được khai thác trên quy mô thương mại dưới các hệ thống nhân sinh khối lên đến 10.000lít (Trung Quốc) tạo nên sản

phẩm có giá thành hợp lý. Cần nhiều kinh phí cho đầu tư hệ thống sản xuất mà trong đó đảm bảo tránh sự tạp nhiễm và hệ thống thu hồi sản phẩm là quan trọng. Hầu hết sản phẩm chứa vi khuẩn Bacillus, bỡi bên cạnh hoạt tính kháng khuẩn cao Bacillus còn có khả năng tồn tại và ổn định hoạt tính trong điều kiện bất lợi. Vi khuẩn Pseudomonas, với những ưu điểm về tính kháng khuẩn, khả năng định cư trong vùng rễ hoặc trong rễ, kích hoạt sự phát triển của cây (PGPR), và chuyên biệt hóa ký chủ, đã được chú ý nghiên cứu và nhiều sản phẩm được thương mại hóa. Với 7 loại thuốc chứa vi khuẩn đã được đăng ký thương mại và trong đó Bt, (*Bacillus thuringiensis*) được dùng phổ biến trong hạn chế côn trùng có hại. Tuy nhiên, sản phẩm vi khuẩn thường được nhập nội từ Trung Quốc, Mỹ, Hàn Quốc, Đài Loan, Nhật và Châu Âu, phương pháp tạo sản phẩm và thời gian tồn tại của vi khuẩn trong sản phẩm là yếu tố giới hạn cho việc sản xuất Pseudomonas ở quy mô lớn. Đầu tư phát triển công nghệ, thiết bị sản xuất và đánh giá chọn lọc dòng vi khuẩn sử dụng đòi hỏi nhiều kinh phí và thời gian mà mô hình hợp tác giữa Công ty sản xuất-Viện (Trường) nghiên cứu cần được thiết lập. Bên cạnh chuyển nhượng công nghệ và bản quyền sử dụng dòng vi khuẩn thương mại là những chọn lựa mà các công ty thuốc bảo vệ thực vật cần nhắm tới.

4. Sử dụng tuyến trùng trong phòng trừ dịch hại: Tuyến trùng ký sinh côn trùng được ghi nhận đã hơn 400 năm (từ 1602) gồm 300 loài có khả năng xâm nhiễm vật chủ cao. Tùy loài, mà phổ ký chủ khác nhau với khả năng ký sinh trên côn trùng gây hại thực vật, cả ruồi nhà, gián, mối, và cả ấu trùng muỗi. Cơ chế giết vật chủ là nhờ vào độc tính của loại vi khuẩn cộng sinh trong tuyến trùng. Hiện nay, tuyến trùng thuộc giống Heterorhabditis và Steinernema được sử dụng phổ biến tại Mỹ (hơn 30 Công ty sản xuất) và Châu Âu (hơn 10 Công ty) cho kiểm soát côn trùng gây hại cây trồng, và chưa có sản phẩm sản xuất và đăng ký sử dụng tại Việt Nam.

Những nghiên cứu từ Viện Sinh thái và Tài nguyên, cho thấy triển vọng phát triển các chế phẩm tuyến trùng dùng trong bảo vệ mùa màng trong tương lai. Kỹ thuật tạo sinh khối và sản phẩm sử dụng là những know-how của các Công ty sản xuất ngoại quốc, đòi hỏi có những nghiên cứu chuyên sâu với nguồn kinh phí lớn nhằm tạo sản phẩm với nguồn tuyến trùng ký sinh phong phú của Việt Nam.

5. Sử dụng vi rút trong phòng trừ dịch hại: Vi rút gây chết côn trùng do các protein có độc tính tích lũy trong cơ thể vật chủ trong suốt chu kỳ nhân bản vi rút và thể đa diện tích lũy nhiều trong tế bào nhiễm bệnh. Tính chuyên biệt ký chủ cao là ưu điểm được khai thác, tuy nhiên vẫn còn nhiều khó khăn trong quy trình công nghệ sản xuất đặc biệt trên vật chủ chọn lọc và hiệu quả của sản phẩm trong tự nhiên. NPV(Nuclear Polyhedrosis Virus) hoặc CPV(Cytoplasmic Polyhedrosis Virus) là những vi rút được nghiên cứu và sử dụng phổ biến tại Mỹ (11 sản phẩm), Nhật Bản, Châu Âu, và Trung Quốc (12 sản phẩm). Sản phẩm thương mại dùng hạn chế sâu hại trên bắp, bông vải, và bắp cải. Granulosis virus (GV) thường tấn công trên ấu trùng của côn trùng thuộc bộ Lepidoptera, sản phẩm thương mại đã dùng trong hạn chế côn trùng gây hại táo. Tạo sinh khối vi rút là kỹ thuật khó bỡi vi rút ký sinh bắt buộc phải dựa vào tế bào chủ, gía thành sản phẩm tăng cao do phải đầu tư cho việc nuôi vật chủ trong hệ thống in vivo. Sự phát triển hệ thống nuôi cấy tế bào côn trùng trong dung dịch cho phép ứng dụng trong sản xuất vi rút khối lượng lớn có giá cả chấp nhận hiện đã và đang hoàn thiện tại nhiều quốc gia có đầu tư nghiên cứu lớn và công nghệ cao.

6. Triển vọng nghiên cứu và phát triển sản phẩm vi sinh:

Khai thác những vi sinh vật có ích trong tự nhiên bằng chiến lược thu thập mẫu, phát triển phương pháp đánh giá in vitro và in vivo, và sản xuất chế phẩm có hiệu lực kiểm soát quần thể dịch hại là một định hướng nghiên cứu có nhiều triển vọng áp dụng vào thực tế sản xuất hiện nay của nước ta. Khai thác và sử dụng vi sinh nguồn bản địa cần được ưu tiên bởi chúng dễ dàng thích nghi và quản lý, cũng như hạn chế sự xâm nhập và phát triển của vi sinh vật ngoại lai khi được phóng thích ra môi trường tự nhiên. Sự phát triển và sử dụng sản phẩm vi sinh dựa trên (1) công nghệ sản xuất và (2) chủng loại vi sinh sử dụng, và (3) phương pháp sử dụng.

Công nghệ sản xuất được xem then chốt bởi có thể cho sản phẩm số lượng lớn, chất lượng đồng nhất và có hiệu quả kinh tế. Thiết bị và dây chuyền sản xuất với các fermentor có dung tích lớn 100 lít, 5.000 lít, và 10.000 lít, thiết bị thu hồi tế bào vi khuẩn, phụ gia phối trộn và chất liệu bao bì nhằm bảo vệ và duy trì sức sống của vi khuẩn. Kỹ thuật nhân sinh khối bán rắn đang được sử dụng cho nấm thì cần có thiết bị tách thuần bào tử tạo sản phẩm thuần cho hiệu quả cao trong phòng trừ bệnh, côn trùng, tuyến trùng. Hiện nay, những thiết bị như vậy chưa được đầu tư xây dựng tại Việt Nam.

Việc tập trung nghiên cứu trong phân lập mẫu, đánh giá khả năng ký sinh, đối kháng, cạnh tranh trong thí nghiệm in vitro và đồng ruộng cần được thực hiện theo hệ thống và liên tục, nhằm đảm bảo hiệu lực của chế phẩm (thuốc). Định danh tới loài hoặc dưới loài cho vi sinh cần được quan tâm, vì mỗi loài có độc tính khác nhau trên các đối tượng vật chủ khác nhau. Những thí nghiệm minh chứng cho tính an toàn của sản phẩm đến môi trường, (vi) sinh vật có ích, gia súc gia cầm, và con người, là bắt buộc trước khi đăng ký sản xuất và thương mại.

Kỹ thuật hay quy trình sử dụng chế phẩm (thuốc) trên đồng ruộng tới vật chủ cần được khảo cứu, nhằm tăng hiệu quả kỹ thuật và giảm những tác động bất lợi không kiểm soát trong thực tế. Vấn đề tập quán sử dụng thuốc bảo vệ thực vật và trình độ hiểu biết của người nông dân cần được điều tra đánh giá. Người sử dụng thường thích chọn sản phẩm có phổ hiệu quả rộng hơn là chuyên tính, hoặc hiệu quả nhanh thấy rõ sau khi phun. Giá thành sản phẩm vi sinh cao, là sự lựa chọn khó khăn của người sử dụng hiện nay. Những quy định cho sản phẩm nông nghiệp sạch, an toàn, cũng là giải pháp thúc đẩy sự quan tâm sử dụng sản phẩm vi sinh trong tương lai. Như vậy vai trò của nhà quản lý, hoạch định chính sách nông nghiệp rất quan trọng trong thúc đẩy lĩnh vực công nghiệp vi sinh trong bảo vệ thực vật, chính sách sẽ mở đường cho những nghiên cứu chuyên sâu và đầu tư thiết bị công nghệ, mà các nhà khoa học trong nước hoàn toàn thực hiện được.