



SỞ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
TRUNG TÂM THÔNG TIN, THỐNG KÊ VÀ ỨNG DỤNG TIẾN BỘ
KHOA HỌC CÔNG NGHỆ

CÔNG NGHỆ PHÂN BÓN SINH HỌC

XU HƯỚNG NGHIÊN CỨU TRÊN THẾ GIỚI
VÀ MỘT SỐ GIẢI PHÁP ỨNG DỤNG TẠI VIỆT NAM



- Tháng 11/2025 -

MỤC LỤC

PHẦN MỞ ĐẦU

PHẦN 1 - HOẠT ĐỘNG CẤP BẰNG SÁNG CHẾ TOÀN CẦU VỀ CÔNG NGHỆ PHÂN BÓN SINH HỌC..... 1

1.1 Xu hướng cấp bằng sáng chế công nghệ phân bón sinh học, theo năm công bố sớm nhất	1
1.2 Tỷ lệ sáng chế về công nghệ phân bón sinh học được bảo hộ ở quy mô quốc tế, theo số lượng họ sáng chế đã công bố	2
1.3 Sáng chế về công nghệ phân bón sinh học theo nơi nộp đơn đăng ký bảo hộ	5
1.4 Sáng chế về công nghệ phân bón sinh học chia theo các lĩnh vực	7
1.4.1 Sáng chế phân bón sinh học theo hướng nghiên cứu về thành phần phân bón.....	8
1.4.2 Sáng chế phân bón sinh học theo hướng nghiên cứu về cơ chế hoạt động.....	14
1.4.3 Sáng chế phân bón sinh học theo hướng nghiên cứu về phương thức sử dụng.....	17
1.4.4 Sáng chế phân bón sinh học theo hướng nghiên cứu về đối tượng sử dụng.....	20
1.4.5 Sáng chế phân bón sinh học theo hướng nghiên cứu về nguồn nguyên liệu sản xuất ...	22
1.5 Các tổ chức sở hữu nhiều sáng chế ứng dụng công nghệ phân bón sinh học trên thế giới	23

PHẦN 2 - CÁC NGHIÊN CỨU, GIẢI PHÁP PHÂN BÓN SINH HỌC ĐÃ ĐƯỢC NGHIÊN CỨU VÀ ỨNG DỤNG TẠI VIỆT NAM25

2.1 Sáng chế được bảo hộ tại Việt Nam	25
2.1.1 Phân bón sinh học nhiều thành phần	25
2.1.2 Phân bón vi sinh vật.....	31
2.1.3 Phân bón chứa chất sinh học	33
2.2 Một số kết quả nghiên cứu thực trạng đất và công nghệ phân bón sinh học trong nước	33
2.2.1 Thực trạng đất nông nghiệp Việt Nam và các giải pháp bảo vệ, nâng cao sức khỏe đất	33
2.2.2 Tận dụng nguyên liệu hữu cơ địa phương để phát triển phân bón sinh học.....	37
2.2.3 Biến phụ phẩm thành phân hữu cơ vi sinh bằng công nghệ sinh học.....	38
2.2.4 Quy trình chiết xuất canxi từ vỏ trứng; oligochitosan, axit amin từ vỏ đầu tôm, phối chế làm phân bón lá sinh học	41
2.2.5 Ứng dụng vi khuẩn vùng rễ bản địa trong nông nghiệp bền vững.....	44

PHẦN 3 - KẾT LUẬN.....47

3.1 Về xu hướng phát triển công nghệ phân bón sinh học trên thế giới	47
3.2 Các nghiên cứu, ứng dụng công nghệ phân bón tại Việt Nam.....	48
3.3 Một số nhận xét, khuyến nghị.....	50

PHẦN PHỤ LỤC 52

Phụ lục 1.....	53
Phụ lục 2.....	80
Phụ lục 3.....	83

PHẦN MỞ ĐẦU

Trong bối cảnh nông nghiệp hiện đại và phát triển bền vững trở thành mục tiêu chiến lược trên phạm vi toàn cầu, việc nâng cao năng suất, chất lượng cây trồng đồng thời bảo vệ sức khỏe đất và môi trường đã trở thành ưu tiên hàng đầu. Tài nguyên đất, với vai trò là nền tảng sinh trưởng của cây trồng, ngày càng chịu áp lực từ canh tác thâm canh, lạm dụng phân bón hóa học và các yếu tố môi trường. Sự suy giảm độ phì nhiêu, ô nhiễm hóa chất và phá vỡ cân bằng sinh thái đất không chỉ ảnh hưởng trực tiếp đến năng suất và chất lượng nông sản, mà còn tiềm ẩn rủi ro đối với sức khỏe con người và an ninh lương thực quốc gia.

Phân bón sinh học, với khả năng cung cấp dinh dưỡng đa dạng, cải thiện cấu trúc đất, tăng cường hệ vi sinh vật có lợi và thúc đẩy khả năng chống chịu stress sinh học – phi sinh học của cây trồng, đang được coi là giải pháp then chốt để đáp ứng các yêu cầu trên. Ở Việt Nam, việc sử dụng phân bón sinh học không chỉ hỗ trợ nâng cao năng suất và chất lượng nông sản, mà còn góp phần cải thiện sức khỏe đất, giảm ô nhiễm hóa chất, ngăn ngừa suy thoái đất và tăng cường khả năng chống chịu các điều kiện bất lợi về môi trường.

Tuy nhiên, thực tiễn áp dụng phân bón sinh học còn gặp nhiều thách thức, bao gồm hiệu quả sử dụng chưa đồng đều, khả năng thích ứng với các điều kiện đất đai và khí hậu khác nhau, cùng với sự thiếu hụt các hướng dẫn quản lý và tiêu chuẩn kỹ thuật đồng bộ. Do đó, việc nghiên cứu, tổng hợp và phân tích xu hướng phát triển công nghệ phân bón sinh học, cả trên thế giới và tại Việt Nam, là hết sức cần thiết. Việc này không chỉ giúp các cơ quan quản lý, nhà khoa học, doanh nghiệp nông nghiệp và nhà đầu tư nắm bắt cơ hội ứng dụng công nghệ mới, mà còn góp phần thúc đẩy nông nghiệp bền vững, nâng cao hiệu quả sản xuất và chất lượng nông sản, đồng thời bảo vệ môi trường và tài nguyên đất.

Để giúp các nhà quản lý, nhà nghiên cứu và doanh nghiệp có thêm thông tin về các xu hướng phát triển công nghệ phân bón sinh trên thế giới và tình hình nghiên cứu, phát triển công nghệ phân bón sinh học tại Việt Nam, Trung tâm Thông tin, Thống kê và Ứng dụng Tiến bộ KH&CN TP.HCM tổ chức hội thảo *"Xu hướng công nghệ sản xuất phân bón cho cây trồng"* và biên soạn tài liệu tổng quan *"Công nghệ phân bón sinh học - Xu hướng nghiên cứu trên thế giới và một số giải pháp ứng dụng tại Việt Nam"*. Tài liệu này gồm 3 phần:

- **Phần 1: Hoạt động cấp bằng sáng chế toàn cầu về công nghệ phân bón sinh học** sẽ phân tích số liệu sáng chế quốc tế để thấy được xu hướng nghiên cứu công nghệ an ninh mạng thông qua các nội dung như: toàn cảnh về hoạt động công bố, bảo hộ sáng chế trên toàn thế giới tính đến thời điểm năm 2025; phân tích sáng chế theo quốc gia bảo hộ; phân tích các lĩnh vực nghiên cứu công nghệ phân bón sinh học. Các thông tin đáng chú ý khác như đánh giá về tỷ lệ sáng chế được bảo hộ ở phạm vi quốc tế trên tổng số sáng chế đã đăng ký, các tập đoàn công nghệ đang nắm giữ nhiều sáng chế,... cũng sẽ được giới thiệu.

- **Phần 2: Các nghiên cứu, giải pháp phân bón sinh học đã được nghiên cứu và ứng dụng tại Việt Nam** sẽ điểm qua các sáng chế đang được bảo hộ tại Việt Nam và khái quát một số giải pháp công nghệ của các chuyên gia trong nước, đã được trình bày tại Hội thảo. Đây là các giải pháp đã được các đơn vị nghiên cứu, trường đại học trong nước phát triển, như: Trường Đại học Nông Lâm TP.HCM, Trường Đại học Khoa học tự nhiên (Đại học Quốc gia TP.HCM), Viện Khoa học Kỹ thuật Nông nghiệp Miền Nam, Viện Cây ăn quả Miền Nam, Trung tâm Nghiên cứu Phát triển Vật liệu Mới, Viện Công nghệ Tiên tiến.

- **Phần 3: Kết luận** sẽ khái quát lại xu hướng ứng dụng công nghệ phân bón sinh học trên thế giới và tình hình nghiên cứu, ứng dụng công nghệ này tại Việt Nam.

Chúng tôi mong rằng tài liệu này sẽ cung cấp một bức tranh tổng quát về xu hướng công nghệ an ninh mạng trên thế giới và tại Việt Nam, giúp các nhà quản lý, nhà khoa học, nhà đầu tư, cũng như các doanh nghiệp công nghệ có thêm cơ hội hợp tác nghiên cứu và triển khai các giải pháp phân bón sinh học, góp phần nâng cao năng suất, chất lượng cây trồng, cải tạo và duy trì sức khỏe đất, đặc biệt trong bối cảnh nông nghiệp hiện đại hướng tới phát triển bền vững và bảo vệ môi trường.

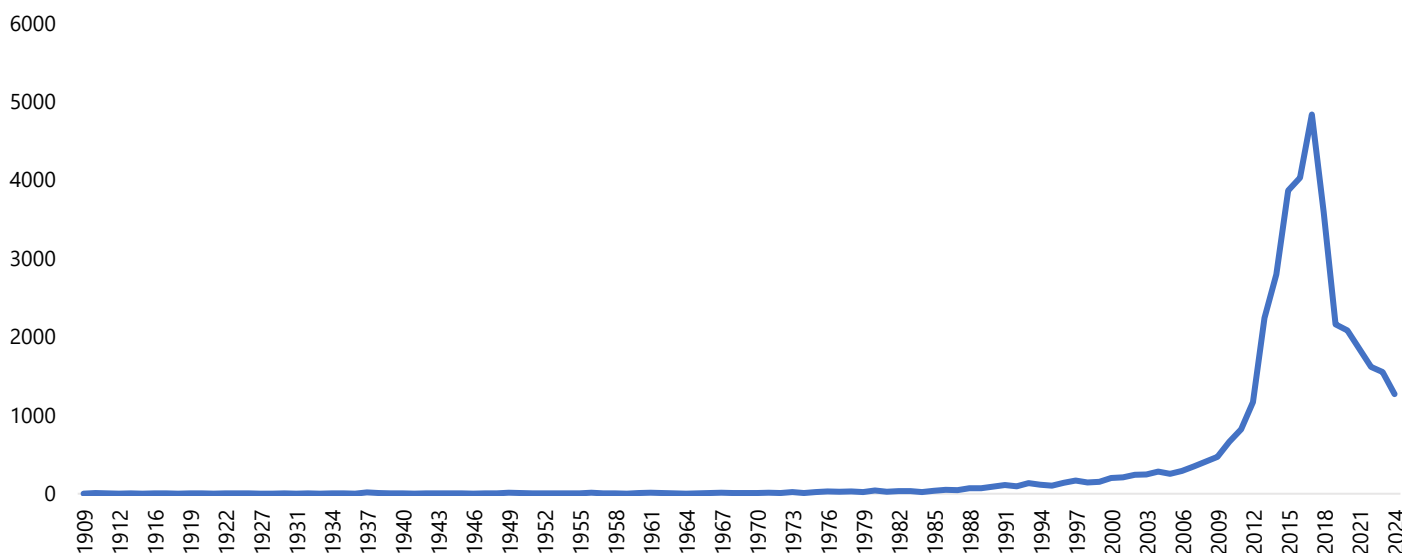
Trân trọng.

Ban Tổ chức

PHẦN 1 - HOẠT ĐỘNG CẤP BẰNG SÁNG CHẾ TOÀN CẦU VỀ CÔNG NGHỆ PHÂN BÓN SINH HỌC

1.1 Xu hướng cấp bằng sáng chế công nghệ phân bón sinh học, theo năm công bố sớm nhất

Theo thống kê từ cơ sở dữ liệu (CSDL) sáng chế quốc tế WIPS Global đến tháng 09/2025, có **39.669** họ sáng chế (patent families) về phân bón sinh học đã được đăng ký bảo hộ trên toàn thế giới (Hình 1.1).



Hình 1.1. Xu hướng cấp bằng sáng chế công nghệ phân bón sinh học, theo năm công bố sớm nhất

Sáng chế liên quan đến phân bón sinh học được ghi nhận sớm nhất do nhà sinh vật học W. B. Bottomley đăng ký tại Vương quốc Anh với số hiệu GB190911365A vào năm 1909, đề cập đến việc ứng dụng các vi sinh vật cố định đạm trong lĩnh vực nông nghiệp. Cụ thể, sáng chế của Bottomley đề xuất chế phẩm phân bón vi sinh cố định nitơ dựa trên nuôi cấy hỗn hợp vi sinh vật, kết hợp giữa vi khuẩn cộng sinh từ nốt sần rễ cây họ đậu và các vi sinh vật hiếu khí trong đất có khả năng cố định nitơ khí quyển. Chế phẩm này hướng đến việc cung cấp nguồn đạm sinh học cho cây trồng không thuộc họ đậu, qua đó góp phần thúc đẩy sinh trưởng và phát triển cây trồng. Về mặt công nghệ, sáng chế mô tả môi trường nuôi cấy dinh dưỡng tương đối đơn giản, bao gồm nguồn cacbon và các khoáng chất thiết yếu như photpho (P) và magiê (Mg), cùng với điều kiện nuôi cấy ở nhiệt độ ôn hòa. Quá trình này tạo ra dịch nuôi cấy dạng lỏng, có thể sử dụng trực tiếp để xử lý hạt giống, tưới cây, hoặc phối trộn với chất mang (đất mịn,

than bùn) nhằm ổn định và bảo quản vi sinh vật. Đáng chú ý, việc sử dụng chất mang hữu cơ đã được tiết trùng và sấy khô ở nhiệt độ thấp cho thấy tư duy sớm về công nghệ chế phẩm vi sinh dạng rắn. Xét trong bối cảnh hiện đại, sáng chế này được xem là tiền thân của phân bón vi sinh cố định đậm và các chế phẩm vi sinh đa chủng, đồng thời có tác động cải tạo đất thông qua việc tăng cường hoạt động của hệ vi sinh vật hữu ích.

Theo biểu đồ chuỗi thời gian, trong giai đoạn 1909–1990, số lượng công bố sáng chế liên quan đến phân bón sinh học duy trì ở mức rất thấp, dưới 100 đơn đăng ký mỗi năm. Đây được xem là giai đoạn hình thành và khởi phát, khi các khái niệm về phân bón sinh học và phân bón hữu cơ mới bắt đầu được quan tâm và đề cập trong nghiên cứu cũng như thực tiễn nông nghiệp.

Bước sang giai đoạn 1991–2009, số lượng đơn đăng ký sáng chế có xu hướng tăng dần, mặc dù vẫn ở mức tương đối khiêm tốn, chưa vượt quá 500 đơn mỗi năm. Sự gia tăng này phản ánh quá trình mở rộng nghiên cứu và ứng dụng công nghệ sinh học trong nông nghiệp, đồng thời cho thấy nhận thức ngày càng rõ nét về vai trò của phân bón sinh học đối với canh tác bền vững.

Từ sau năm 2010, hoạt động đăng ký sáng chế tăng trưởng mạnh mẽ, đạt đỉnh cao vào năm 2017 với 4.839 đơn đăng ký. Tuy nhiên, kể từ năm 2020, dưới tác động của đại dịch COVID-19, nền kinh tế toàn cầu rơi vào giai đoạn suy thoái, khiến đà gia tăng đơn đăng ký sáng chế bị gián đoạn và có xu hướng sụt giảm trong ngắn hạn.

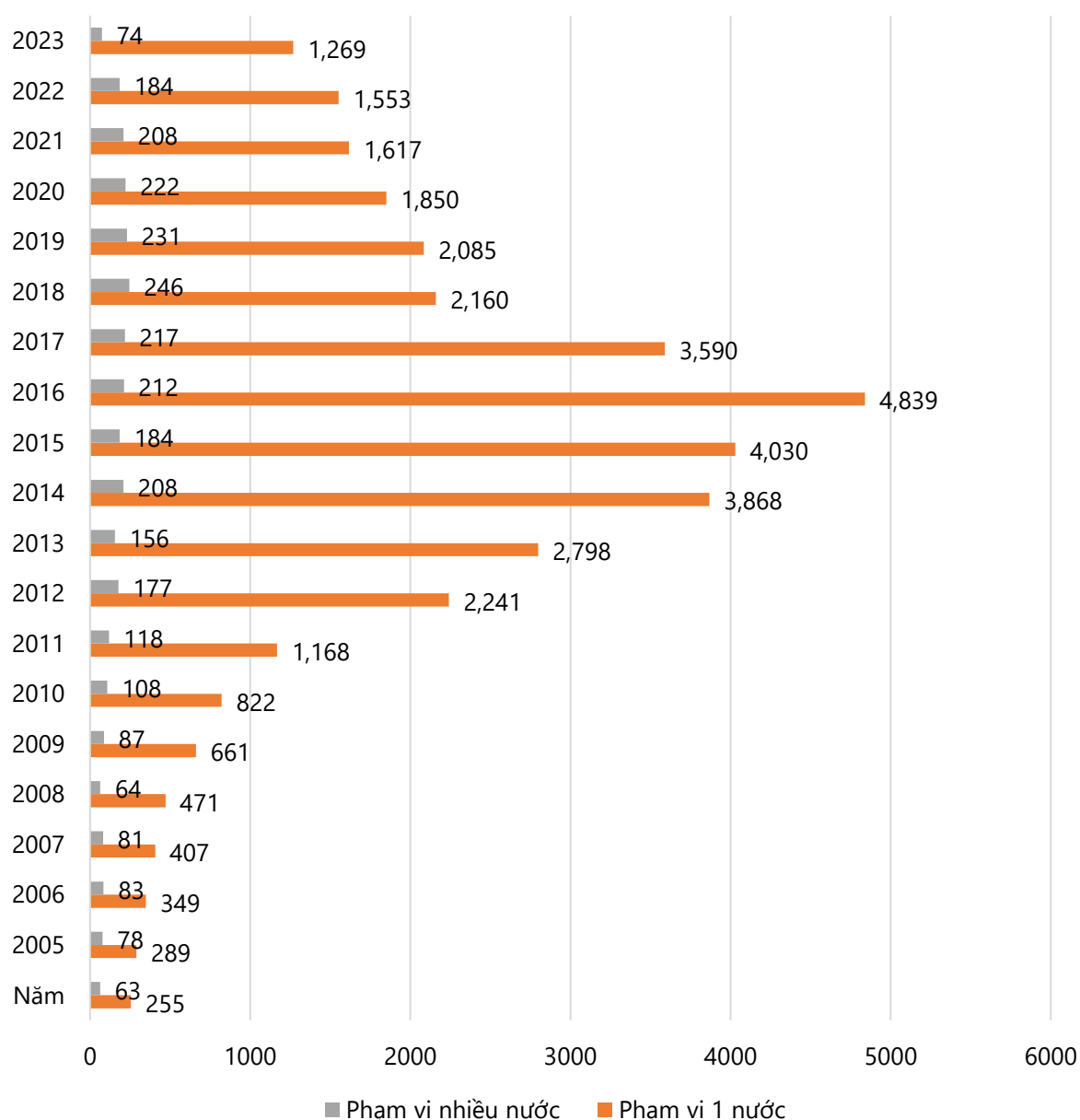
1.2 Tỷ lệ sáng chế về công nghệ phân bón sinh học được bảo hộ ở quy mô quốc tế, theo số lượng họ sáng chế đã công bố

Theo Tổ chức Sở hữu Trí tuệ Thế giới (World Intellectual Property Organization - WIPO), họ sáng chế quốc tế (International Patent Families - IPFs) là những sáng chế được đăng ký bảo hộ tại nhiều quốc gia/khu vực. Việc phân tích các IPFs sẽ giúp lọc ra những phát minh ít tác động hoặc mang tính cục bộ, để lại một tập dữ liệu phản ánh các khoản đầu tư đáng kể và tập trung vào tính khả thi về công nghệ và thương mại lâu dài, giúp cung cấp cái nhìn rõ ràng hơn về các xu hướng chính định hình sự đổi mới ở các lĩnh vực chiến lược. Phân tích sâu hơn về cấu trúc họ sáng chế (patent families) trong lĩnh vực phân bón sinh học cho thấy, phần lớn các sáng chế được bảo hộ mang tính cục bộ. Cụ thể, có 39.670 họ sáng chế, chiếm khoảng 90,5% tổng số họ sáng chế, chỉ được đăng ký bảo hộ trong phạm vi một quốc gia. Ngược lại, chỉ có 4.147 họ sáng chế (tương ứng 9,5%) được đăng ký bảo hộ tại nhiều quốc gia, phản ánh số lượng tương đối hạn chế các sáng chế có định hướng thương mại hóa và mở rộng thị trường ở quy mô quốc tế (Hình 1.2).



Hình 1.2. Tỷ lệ sáng chế về công nghệ phân bón sinh học quốc tế và trong nước theo số lượng họ sáng chế đã công bố, giai đoạn 1909-2025

Mặc dù số lượng họ sáng chế đăng ký trong phạm vi 1 nước luôn chiếm ưu thế tuyệt đối và duy trì ở mức rất cao trong giai đoạn 2011–2017, với tỷ trọng dao động từ khoảng 94–96% tổng số họ sáng chế (đạt đỉnh về số lượng tuyệt đối vào năm 2016 với 4.839 họ sáng chế, chiếm khoảng 95,8%, và năm 2015 với 4.030 họ sáng chế, chiếm khoảng 95,6%), nhưng xu hướng chung sau năm 2017 là suy giảm rõ rệt. Đến giai đoạn 2020–2023, số lượng họ sáng chế đăng ký trong nước giảm mạnh; riêng năm 2023, nhóm này còn khoảng 1.269 họ sáng chế, tương ứng khoảng 94,5% tổng số họ sáng chế. Trong khi đó, số lượng họ sáng chế đăng ký ở nhiều nước (phạm vi quốc tế) có quy mô nhỏ hơn rất nhiều. Giai đoạn 2008–2019, nhóm này dao động quanh 200–250 họ sáng chế /năm, tương ứng khoảng 8–12% tổng số họ sáng chế. Tuy nhiên, từ sau năm 2019, số lượng và tỷ trọng đều giảm nhanh; đến năm 2023, chỉ còn 74 họ sáng chế, chiếm khoảng 5,5% tổng số họ sáng chế. Đáng chú ý, tỷ trọng sáng chế có phạm vi bảo hộ quốc tế so với tổng số họ sáng chế có xu hướng giảm dài hạn. Nếu như giai đoạn trước năm 2010, sáng chế đa quốc gia vẫn duy trì tỷ lệ tương đối đáng kể (trên 10%), thì từ sau năm 2017, tỷ lệ này chủ yếu dao động quanh 4–6%, phản ánh khoảng cách ngày càng lớn giữa sáng chế đăng ký trong nước và sáng chế có phạm vi bảo hộ quốc tế. Đến năm 2023, sáng chế đăng ký tại nhiều quốc gia chỉ còn chiếm một tỷ lệ rất nhỏ (5,5%) so với sáng chế đăng ký trong nước (Hình 1.3).

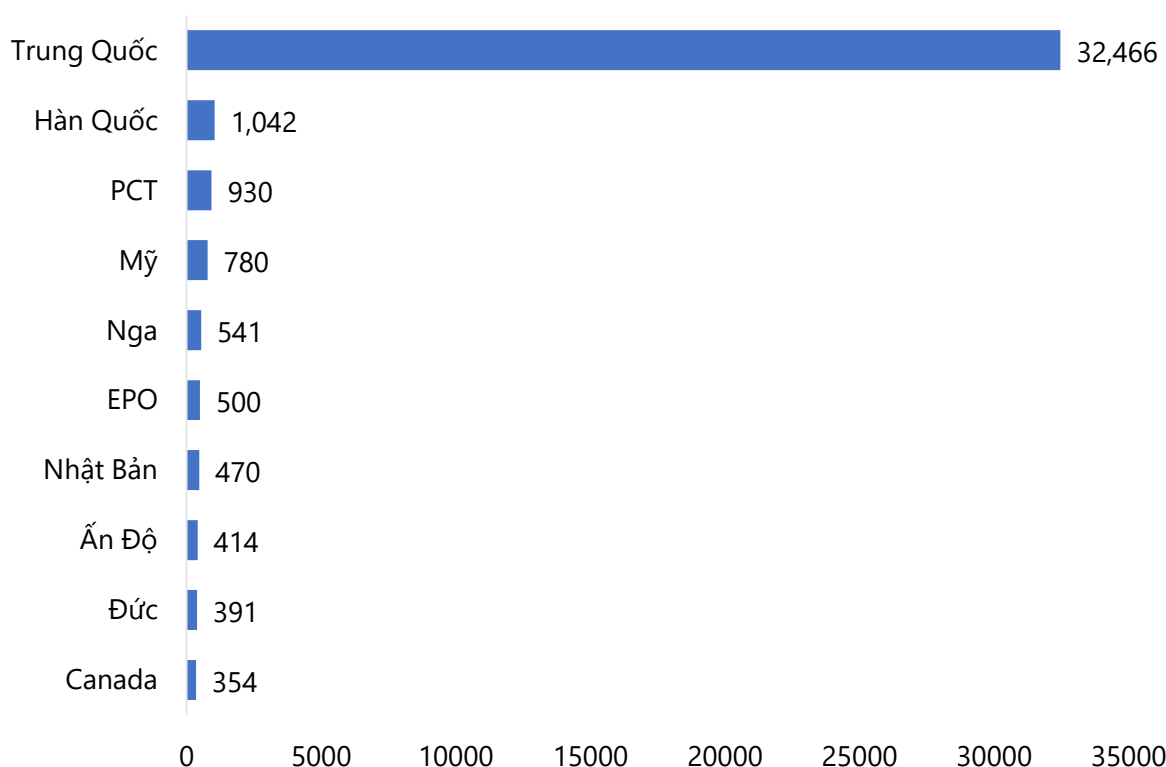


Hình 1.3. Tỷ lệ IPFs so với tổng số hộ sáng chế công nghệ phân bón sinh học quốc tế và trong nước theo số lượng hộ sáng chế đã công bố, giai đoạn 2005-2024

Xu hướng này cho thấy, hoạt động nghiên cứu và phát triển trong lĩnh vực phân bón sinh học trong những năm gần đây chủ yếu tập trung phục vụ thị trường nội địa, với trọng tâm là đăng ký và bảo hộ sáng chế trong phạm vi 1 quốc gia, thay vì mở rộng bảo hộ ra thị trường quốc tế. Sự suy giảm cả về số lượng tuyệt đối lẫn tỷ trọng (%) của các hộ sáng chế có phạm vi bảo hộ đa quốc gia thể hiện mức độ mở rộng bảo hộ công nghệ ra thị trường quốc tế của lĩnh vực này còn hạn chế trong giai đoạn gần đây.

1.3 Sáng chế về công nghệ phân bón sinh học theo nơi nộp đơn đăng ký bảo hộ

Sáng chế về công nghệ phân bón sinh học đã được đăng ký bảo hộ tại 64 quốc gia, vùng lãnh thổ và 2 tổ chức quốc tế (Hình 1.4). Theo top 10 quốc gia có số lượng đơn đăng ký sáng chế được bảo hộ nhiều nhất, Trung Quốc là quốc gia dẫn đầu tuyệt đối về số lượng đơn đăng ký sáng chế trong lĩnh vực này, chiếm khoảng 82% tổng số đơn đăng ký sáng chế toàn cầu, tương ứng 32.466 đơn. Điều này cho thấy Trung Quốc đang đóng vai trò trung tâm trong nghiên cứu, phát triển và thương mại hóa công nghệ phân bón sinh học. Đứng ở vị trí thứ hai là Hàn Quốc, cho thấy mức độ quan tâm ngày càng tăng đối với công nghệ phân bón sinh học tại khu vực Đông Á. Các vị trí tiếp theo lần lượt thuộc về Tổ chức Sở hữu trí tuệ Thế giới (WIPO), Hoa Kỳ và Liên bang Nga, phản ánh sự tham gia của cả các nền kinh tế phát triển và các tổ chức quốc tế trong việc bảo hộ và thúc đẩy đổi mới công nghệ phân bón sinh học.



Hình 1.4. Sáng chế về công nghệ phân bón sinh học theo nơi nộp đơn bảo hộ lần đầu, 1909-2025

Phân tích sâu theo hướng họ sáng chế (patent family) cho thấy sự phân hóa rõ rệt giữa hai nhóm: các họ sáng chế được bảo hộ trong phạm vi một quốc gia và họ sáng chế được bảo hộ tại nhiều quốc gia. Đối với nhóm họ sáng chế đăng ký bảo hộ trong phạm

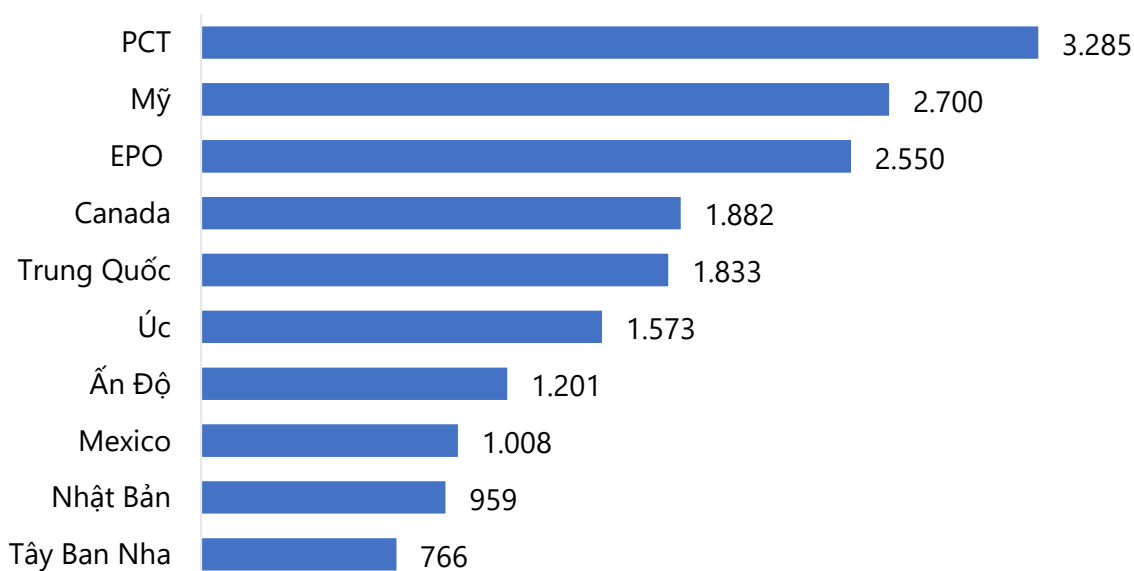
vi một quốc gia, Trung Quốc giữ vị trí dẫn đầu với 32.065 hộ sáng chế, phản ánh chiến lược đăng ký bảo hộ chủ yếu tập trung vào thị trường nội địa. Hàn Quốc xếp thứ hai với 934 hộ sáng chế, trong khi Nga, Nhật Bản và Đức ghi nhận số lượng thấp hơn đáng kể, dưới 500 hộ sáng chế được bảo hộ tại mỗi quốc gia. Xu hướng này cho thấy mô hình bảo hộ cục bộ chiếm ưu thế, đặc biệt nổi bật tại Trung Quốc, nơi các sáng chế phân bón sinh học được đăng ký với mục tiêu khai thác thị trường trong nước, hơn là mở rộng bảo hộ ra phạm vi quốc tế (Hình 1.5).



Hình 1.5. Các Quốc gia/khu vực dẫn đầu về số sáng chế nội địa được bảo hộ, giai đoạn 1973-2025

Trái ngược với xu hướng đăng ký bảo hộ mang tính nội địa, nhóm hộ sáng chế được đăng ký tại nhiều quốc gia phản ánh rõ mức độ thương mại hóa cao hơn cũng như chiến lược mở rộng thị trường quốc tế của các chủ thể sáng chế trong lĩnh vực phân bón sinh học. Việc lựa chọn bảo hộ đa quốc gia cho thấy các công nghệ này có giá trị kinh tế đáng kể, tiềm năng ứng dụng rộng rãi và định hướng tham gia vào chuỗi giá trị toàn cầu. Trong nhóm này, số lượng IPFs nộp tại Tổ chức Sở hữu trí tuệ Thế giới (WIPO) thông qua Hiệp ước Hợp tác Sáng chế (PCT) giữ vị trí dẫn đầu với 3.285 hộ sáng chế, cho thấy PCT là con đường ưu tiên để các chủ đơn tiếp cận hệ thống bảo hộ quốc tế. Các đơn nộp theo PCT cho phép mở rộng bảo hộ tiềm năng tại 158 quốc gia thành viên, dù việc cấp bằng cuối cùng vẫn do các văn phòng sáng chế quốc gia hoặc khu vực quyết định. Số lượng IPFs nộp tại Mỹ và Văn phòng Sáng chế châu Âu (European Patent Office – EPO) lần lượt xếp ở các vị trí tiếp theo với 2.700 và 2.550 hộ sáng chế, phản ánh vai trò của các thị trường lớn, có yêu cầu cao về công nghệ và tiêu chuẩn nông nghiệp bền vững. Đáng chú ý, các đơn đăng ký tại EPO có thể được mở rộng hiệu lực tại 44 quốc gia thành viên theo phạm vi chỉ định của chủ đơn, qua đó gia

tăng đáng kể khả năng tiếp cận thị trường khu vực châu Âu. Bên cạnh đó, các quốc gia như Canada (1.882 hộ sáng chế), Trung Quốc (1.833), Úc (1.573), Ấn Độ (1.201), Mexico (1.008), Nhật Bản (959) và Tây Ban Nha (766) cũng ghi nhận số lượng đáng kể các IPFs, cho thấy mạng lưới bảo hộ phân tán nhưng có trọng tâm, tập trung vào các thị trường nông nghiệp quy mô lớn và đang phát triển mạnh (Hình 1.6).



Hình 1.6. Các Quốc gia/khu vực đăng ký bảo hộ IPFs hàng đầu, giai đoạn 1909-2025

So với nhóm hộ sáng chế chỉ được bảo hộ trong phạm vi một quốc gia, nhóm hộ sáng chế ở nhiều quốc gia tuy có số lượng ít hơn, nhưng lại đóng vai trò then chốt trong quá trình thương mại hóa, chuyển giao công nghệ và định hình các chuẩn mực công nghệ toàn cầu trong lĩnh vực phân bón sinh học.

1.4 Sáng chế về công nghệ phân bón sinh học chia theo các lĩnh vực

Dựa trên các ấn phẩm khoa học đã được công bố trên các tạp chí quốc tế, cũng như đối chiếu với bảng mã phân loại sáng chế quốc tế (IPC – International Patent Classification), có thể phân loại các sáng chế về công nghệ phân bón sinh học theo 5 hướng nghiên cứu chính: (1) *Thành phần phân bón*, (2) *Cơ chế hoạt động*; (3) *Phương thức sử dụng*, (4) *Đối tượng sử dụng*, (5) *Nguồn nguyên liệu tạo phân sinh học*. Bên cạnh các lĩnh vực nghiên cứu cốt lõi nêu trên, theo xu hướng phát triển công nghệ mới trong thời gian gần đây, một số lĩnh vực công nghệ liên quan cũng được đưa vào phân tích nhằm phản ánh đầy đủ bối cảnh khoa học và ứng dụng, bao gồm: *Phân bón bọ/nano*, *Phân bón tương tác vi sinh vật*, *Công nghệ vật liệu bao phủ sinh học giám sát dinh dưỡng cây trồng*, và *Tối ưu hóa dinh dưỡng*.

1.4.1 Sáng chế phân bón sinh học theo hướng nghiên cứu về thành phần phân bón

Phân tích dữ liệu từ WIPS cho thấy, các sáng chế về phân bón sinh học có thể được phân loại thành ba nhóm thành phần chính. Trong đó, phân bón sinh học nhiều thành phần chiếm tỷ trọng lớn nhất với 59,8%, tiếp đến là phân bón vi sinh vật (chỉ chứa vi sinh vật có ích) với 30,3%, và phân bón chứa các chất sinh học chiếm 9,9% (Hình 1.7).



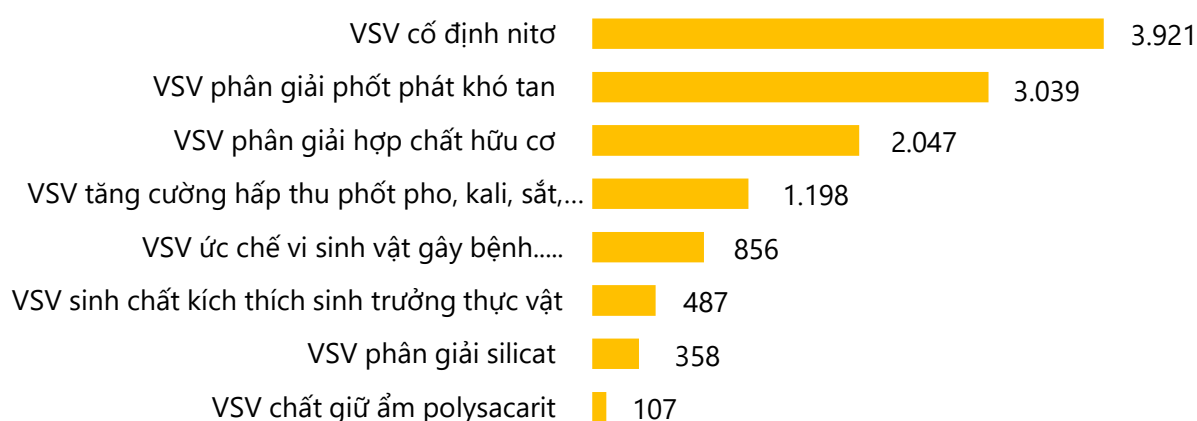
Hình 1.7. Tỷ lệ sáng chế chia theo thành phần phân bón, theo tổng số họ sáng chế đã công bố, giai đoạn 1909-2025

Cơ cấu này cho thấy *Nhóm Phân bón sinh học nhiều thành phần* đang giữ vai trò chủ đạo, phản ánh xu hướng công nghệ hiện nay hướng đến kết hợp đồng thời vi sinh vật, chất sinh học và các yếu tố dinh dưỡng khoáng nhằm tối ưu hiệu quả sử dụng phân bón, tăng khả năng hấp thu dinh dưỡng và nâng cao năng suất cây trồng. Trong nhóm phân bón sinh học nhiều thành phần cho thấy sự tồn tại của hai hướng kết hợp chính. Cụ thể, 40,4% (họ sáng chế đăng ký) tập trung vào việc kết hợp vi sinh vật hoặc chất sinh học với các nguyên tố dinh dưỡng đa lượng như nitơ (N), photpho (P) và kali (K). Ví dụ như sáng chế “*Phân bón vi sinh tổng hợp giàu dinh dưỡng, cùng phương pháp sản xuất và ứng dụng*” được Công ty công nghệ sinh học tại tỉnh Sơn Đông, Trung Quốc đăng ký bảo hộ tại Trung Quốc ngày 2022/11/21 (mã số CN116063128B), phát minh giới thiệu một phân bón vi sinh tổng hợp sử dụng chủng *Bacillus oleraceus* PAPM-A9 phối trộn với vật liệu hữu cơ hoại mục và phân vô cơ (urea, kali sunfat, ammonium dihydrogen phosphate) để cung cấp N, P, K. Chủng vi khuẩn này có khả năng kháng mặn – kiềm, hòa tan photpho, sinh IAA, phân hủy các chất tự độc thực vật và kháng

nấm *Fusarium oxysporum*. Phân bón giúp cải thiện đất, thúc đẩy sinh trưởng cây trồng, phòng và trị bệnh, đồng thời giảm cản trở do trồng liên tục.

Trong khi đó, 59,6% (họ sáng chế đăng ký) hướng đến kết hợp vi sinh vật hoặc chất sinh học với các nguyên tố dinh dưỡng vi lượng, điển hình như bo (B), sắt (Fe), kẽm (Zn) và các vi lượng khác. Tỷ lệ này cho thấy xu hướng nghiên cứu và phát triển đang nghiêng về việc bổ sung dinh dưỡng vi lượng, nhằm cải thiện khả năng hấp thu dinh dưỡng, điều hòa hoạt động sinh lý và nâng cao khả năng chống chịu của cây trồng, phù hợp với định hướng canh tác bền vững và nông nghiệp chính xác. Điển hình như sáng chế *"Phân bón vi sinh khoáng và phương pháp sản xuất"* được Công ty TNHH Công nghệ Sinh học Mindefu Hà Bắc đăng ký bảo hộ lần đầu ngày 10/05/2023 (mã số CN116621653A, sáng chế giới thiệu một phân bón vi sinh khoáng được tạo từ *Streptomyces microflavus* MD-18, *Paenibacillus mucilaginosus*, *Bacillus megatherium*, phối trộn với vi lượng, fulvate kali và sorbit natri. Phân bón này giúp tăng N, P, K và các vi lượng trong đất, cải thiện cấu trúc đất, khả năng giữ nước và giữ phân, đồng thời giảm tác hại của kim loại nặng và ion muối. Ngoài ra, nó còn nâng cao khả năng bám rễ, cải thiện các bệnh sinh lý do thiếu vi lượng và tăng năng suất, chất lượng cây trồng.

Trong *Nhóm phân bón vi sinh vật*, các sáng chế tập trung vào nhiều chủng vi sinh vật khác nhau gắn trực tiếp với cung cấp dinh dưỡng và cải tạo đất. Cụ thể, vi sinh vật cố định đạm chiếm tỷ trọng lớn nhất với 3.921 sáng chế, điều này phản ánh vai trò then chốt của cơ chế cố định nitơ trong phát triển phân bón sinh học, do nitơ là yếu tố dinh dưỡng hạn chế chủ yếu đối với sinh trưởng cây trồng và không thể được cây trồng sử dụng trực tiếp ở dạng N_2 .



Hình 1.8. Tỷ lệ sáng chế trong nhóm phân bón vi sinh vật, theo tổng số họ sáng chế đã công bố, giai đoạn 1909-2025

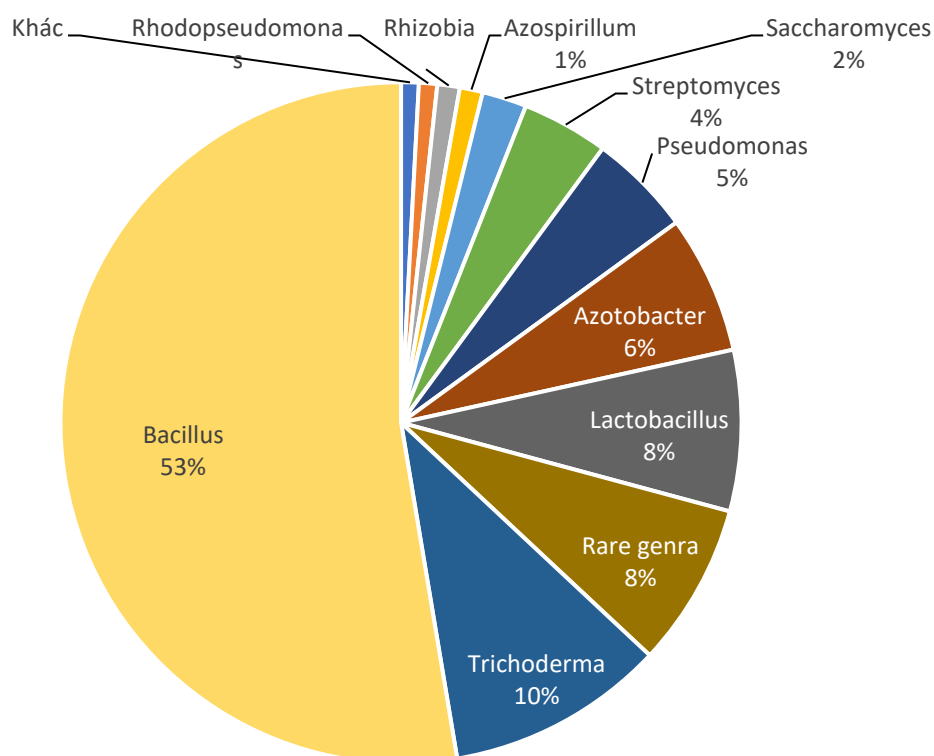
Thông qua hoạt động của vi sinh vật cố định nitơ sinh học (BNF), nitơ được chuyển hóa thành dạng dễ hấp thu, có khả năng cung cấp khoảng 300-400 kg N/ha/năm và góp phần tăng năng suất cây trồng từ 10-50%. Một số sáng chế như: Sáng chế "*Phương pháp cấu trúc cho cây cố định đạm kết hợp cộng sinh*" được Công ty TNHH Công nghệ Sinh học Mindefu, Hà Bắc đăng ký bảo hộ ngày 30/12/1976 (mã số US4104721A), phát minh đề cập đến phân bón vi sinh vật cố định đạm kết hợp nấm VA mycorrhiza, nấm mycorrhiza ngoại lai và vi khuẩn cố định đạm tách từ rễ cây. Khi bón qua rễ, sản phẩm tăng khả năng cố định đạm, cải thiện sinh trưởng cây và nâng cao dinh dưỡng đất. Đồng thời, hỗn hợp này tạo hệ cộng sinh ổn định giữa cây và vi sinh vật, thúc đẩy phục hồi đất suy thoái và duy trì cân bằng sinh thái. Phân bón phù hợp cho vùng đất nhạy cảm hoặc thiếu dinh dưỡng, giúp tăng năng suất cây trồng và cải thiện chất lượng đất; Sáng chế "*Hỗn hợp vi khuẩn sinh học kích thích cho nông nghiệp*" được Đại học Magallanes thuộc Vùng Magallanes và Antártica Chilena, Chile (Nam Mỹ) đăng ký bảo hộ lần đầu tại Mỹ ngày 20/01/2023 (mã số CL2022000326A1) và bảo hộ ở quy mô quốc tế tại WIPO (Tổ chức Sở hữu trí tuệ Thế giới), phát minh đề cập đến, sáng chế giới thiệu hỗn hợp vi khuẩn sinh học (bioinoculant) gồm các chủng *Pseudomonas*, *Rahnella* và *Rhizobium*. Khi bón qua rễ, sản phẩm tăng cố định đạm, cải thiện hấp thu dinh dưỡng và nâng cao sức sống cây trồng. Đồng thời, hỗn hợp này giúp cây tăng khả năng kháng sâu bệnh, vi khuẩn và nấm, cải thiện sinh trưởng và năng suất. Sản phẩm còn phục hồi đất thoái hóa và tăng cường cân bằng sinh thái đất. Phù hợp cho cây trồng ở điều kiện khắc nghiệt, đặc biệt vùng ôn đới lạnh và thảo nguyên lạnh.

Tiếp theo là vi sinh vật phân giải photphat khó tan (3.039 sáng chế) và vi sinh vật phân giải hợp chất hữu cơ (đặc biệt là xenlulo) với 2.047 sáng chế. Ngoài ra, các nhóm vi sinh vật tăng cường khả năng hấp thu dinh dưỡng (như P, K, Fe...) cũng được quan tâm đáng kể với 1.198 sáng chế, trong khi các sáng chế liên quan đến vi sinh vật ức chế tác nhân gây bệnh ghi nhận 856 sáng chế. Các hướng nghiên cứu chuyên sâu hơn như vi sinh vật sinh chất kích thích sinh trưởng thực vật (487 sáng chế), vi sinh vật phân giải silicat (358 sáng chế) và vi sinh vật tạo polysaccharide giữ ẩm (107 sáng chế) có quy mô nhỏ hơn nhưng phản ánh xu hướng nâng cao chức năng sinh học và khả năng thích ứng của đất trồng (Hình 1.8).

Bên cạnh đó, đối với *Nhóm phân bón chứa chất sinh học*, các sáng chế tập trung chủ yếu vào việc sử dụng các hợp chất sinh học có hoạt tính cao, bao gồm axit humic và axit fulvic, các axit amin (như glycine, lysine, serine...), vitamin, cùng với các chất sinh

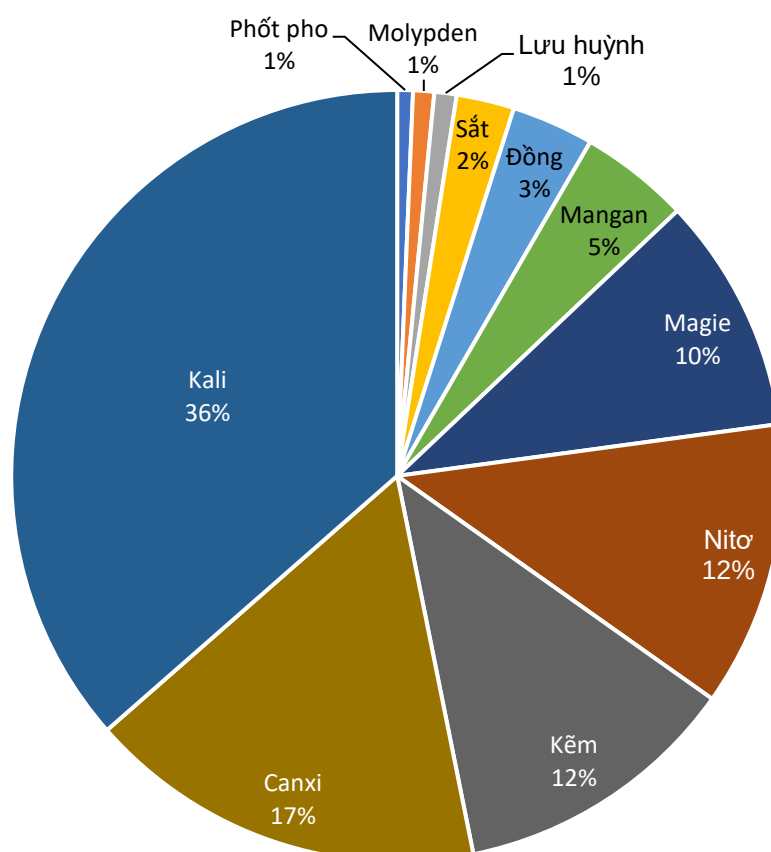
học khác như chất kích thích sinh trưởng, chất tạo phức chelate với nguyên tố vi lượng, và các hợp chất hữu cơ hoạt tính. Các thành phần này đóng vai trò quan trọng trong việc kích hoạt quá trình trao đổi chất, cải thiện khả năng hấp thu dinh dưỡng và tăng cường sức chống chịu của cây trồng trước các điều kiện bất lợi, qua đó góp phần nâng cao hiệu quả sử dụng phân bón sinh học trong canh tác bền vững.

Phân tích sâu hơn cấu phần của phân bón sinh học cho thấy sự đa dạng rõ nét về cả vi sinh vật, nguyên tố dinh dưỡng và các thành phần sinh học bổ trợ. Về thành phần vi sinh vật, dữ liệu cho thấy các sáng chế đề cập đến nhiều nhóm vi sinh vật khác nhau, trong đó một số chi được nhắc tới với tần suất vượt trội. *Bacillus* là nhóm chiếm ưu thế rõ rệt với 3.954 số lượng họ sáng chế đăng ký, tiếp theo là *Trichoderma* (781 họ sáng chế), các chi hiếm (584 họ sáng chế), *Lactobacillus* (574 họ sáng chế), *Azotobacter* (493 họ sáng chế), *Pseudomonas* (368 họ sáng chế) và *Streptomyces* (309 họ sáng chế). Sự nổi trội của *Bacillus* và *Trichoderma* phản ánh vai trò trung tâm của các nhóm này trong việc thúc đẩy sinh trưởng cây trồng, phân giải chất hữu cơ, cải thiện môi trường đất và kiểm soát sinh học các tác nhân gây bệnh (Hình 1.9).



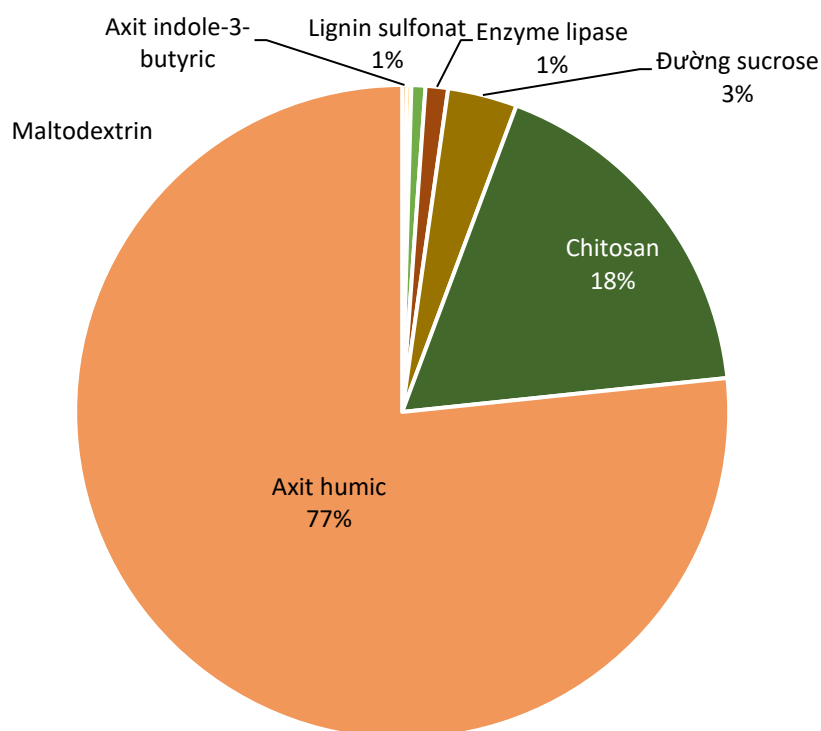
Hình 1.9. Tỷ lệ phân bố các thành phần vi sinh vật theo tổng số họ sáng chế đã công bố, giai đoạn 1909-2025

Đối với thành phần dinh dưỡng khoáng, cả nguyên tố đa lượng và vi lượng đều xuất hiện với tần suất cao trong các sáng chế. Các nguyên tố được đề cập nhiều nhất gồm Canxi (Ca: 4.800 họ sáng chế), Kẽm (Zn: 3.455 họ sáng chế), Nitơ (N: 3.432 họ sáng chế), Magiê (Mg: 2.846 họ sáng chế), Mangan (Mn: 1.320 họ sáng chế) và Kali (K: 1.046 họ sáng chế). Điều này cho thấy xu hướng phát triển phân bón sinh học không chỉ tập trung vào vi sinh vật mà còn kết hợp chặt chẽ với dinh dưỡng khoáng nhằm nâng cao hiệu quả hấp thu và cân bằng sinh lý cho cây trồng (Hình 1.10).



Hình 1.10. Tỷ lệ phân bố các thành phần vi lượng, đa lượng theo tổng số họ sáng chế đã công bố, giai đoạn 1909-2025

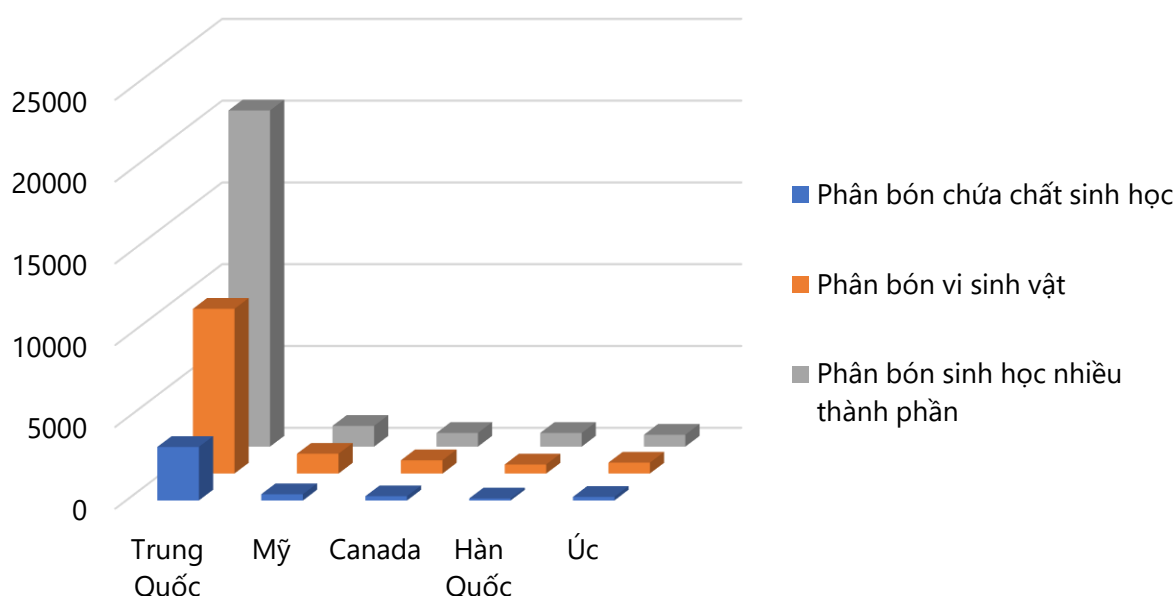
Bên cạnh vi sinh vật và dinh dưỡng khoáng, nhiều sáng chế còn tích hợp các thành phần sinh học bổ trợ, nổi bật là axit humic (4.424 họ sáng chế) và chitosan (1.019 họ sáng chế), cùng với các hợp chất khác như đường sucrose (198 họ sáng chế) và enzyme lipase (64 họ sáng chế). Các thành phần này đóng vai trò quan trọng trong việc kích hoạt trao đổi chất, tăng khả năng tạo phức dinh dưỡng, cải thiện cấu trúc đất và nâng cao sức chống chịu của cây trồng trước điều kiện bất lợi (Hình 1.11).



Hình 1.11. Tỷ lệ phân bố các thành phần khác theo tổng số hộ sáng chế đã công bố, giai đoạn 1909-2025

Thành phần phân bón, cho thấy xu hướng rõ rệt hướng tới các chế phẩm phân bón sinh học đa thành phần, trong đó vi sinh vật, dinh dưỡng khoáng và chất sinh học được kết hợp một cách có chủ đích nhằm tối ưu hiệu quả canh tác và giảm phụ thuộc vào phân bón hóa học.

Từ những đặc điểm nổi bật về thành phần trong các sáng chế phân bón sinh học, phân tích theo không gian địa lý cho thấy hoạt động đăng ký sáng chế tại 5 quốc gia dẫn đầu có sự khác biệt rõ rệt trong định hướng nghiên cứu và chiến lược bảo hộ theo từng loại phân bón. Cụ thể, Trung Quốc nổi bật với số lượng đơn đăng ký liên quan đến phân bón sinh học nhiều thành phần ở mức cao, phản ánh xu hướng phát triển các chế phẩm tích hợp vi sinh vật, hợp chất sinh học và dinh dưỡng khoáng nhằm nâng cao hiệu quả sử dụng phân bón. Trong khi đó, tại Hoa Kỳ và Canada, tỷ lệ đơn đăng ký giữa phân bón vi sinh vật và phân bón nhiều thành phần tương đối cân bằng, cho thấy sự quan tâm đồng đều đối với cả hai nhóm phân bón này trong nghiên cứu và thương mại hóa (Hình 1.12). Nhìn chung, các kết quả trên cho thấy mỗi quốc gia có cách tiếp cận và ưu tiên khác nhau trong hoạt động nghiên cứu, phát triển và bảo hộ sáng chế, gắn với nhu cầu sản xuất nông nghiệp và xu hướng thị trường trong nước và quốc tế.

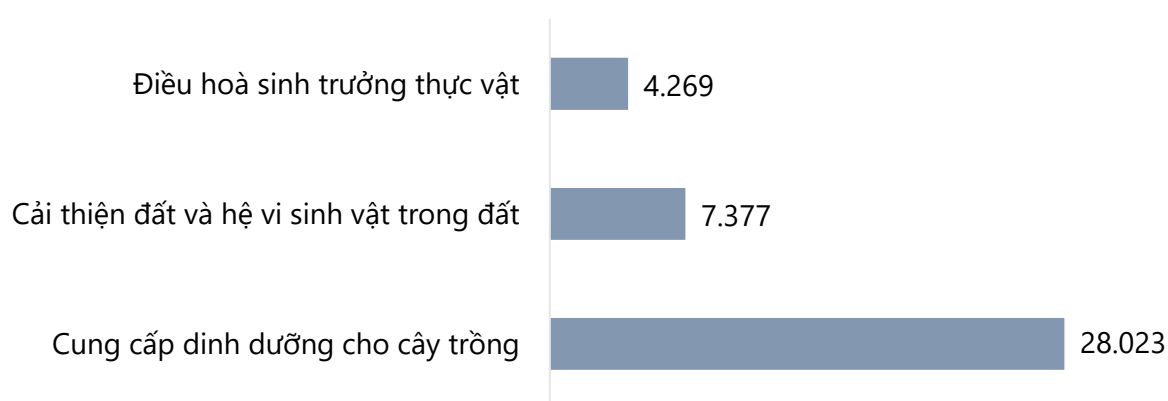


Hình 1.12. Sáng chế công nghệ sản xuất phân bón chia theo thành phần phân bón và top 5 quốc gia dẫn đầu số lượng đăng ký bảo hộ

1.4.2 Sáng chế phân bón sinh học theo hướng nghiên cứu về cơ chế hoạt động

Phân bón sinh học phát huy hiệu quả thông qua các cơ chế tác động sinh học khác nhau lên cây trồng và môi trường đất, qua đó góp phần nâng cao năng suất và tính bền vững của hệ thống canh tác. Xét theo cơ chế hoạt động, các chế phẩm phân bón sinh học chủ yếu tác động theo ba hướng chính, bao gồm: cung cấp chất dinh dưỡng cho cây trồng, cải thiện đất và hệ vi sinh vật trong đất, và điều hòa sinh trưởng thực vật. Ở cơ chế cung cấp chất dinh dưỡng, phân bón sinh học tham gia vào quá trình hòa tan, chuyển hóa và cố định các nguyên tố dinh dưỡng thiết yếu, giúp nâng cao khả năng hấp thu của cây trồng và cải thiện hiệu suất sử dụng phân bón. Đối với cơ chế cải thiện đất và hệ vi sinh vật trong đất, các vi sinh vật có lợi góp phần cải thiện cấu trúc đất, tăng khả năng giữ nước, duy trì cân bằng hệ vi sinh và phục hồi độ phì nhiêu của đất trong canh tác dài hạn. Trong khi đó, thông qua cơ chế điều hòa sinh trưởng thực vật, phân bón sinh học thúc đẩy sự phát triển của hệ rễ, tăng khả năng hấp thu nước và dinh dưỡng, đồng thời sản sinh các chất điều hòa sinh trưởng (phytohormone), giúp cây trồng sinh trưởng ổn định và tăng khả năng chống chịu trước các điều kiện bất lợi. Những cơ chế tác động này được phản ánh rõ nét trong cơ cấu phân bố họ sáng chế phân bón sinh học. Dữ liệu

cho thấy nhóm sáng chế tập trung vào cung cấp dinh dưỡng cho cây trồng chiếm ưu thế vượt trội với 28.023 hộ sáng chế đăng ký, cho thấy trọng tâm công nghệ hiện nay vẫn hướng mạnh vào việc tối ưu hóa chức năng dinh dưỡng trong sản xuất nông nghiệp. Nhóm sáng chế liên quan đến cải thiện đất và hệ vi sinh vật trong đất ghi nhận 7.377 hộ sáng chế, phản ánh sự quan tâm đáng kể đối với các giải pháp cải tạo đất và duy trì độ phì sinh học. Trong khi đó, nhóm sáng chế về điều hòa sinh trưởng thực vật, với 4.269 hộ sáng chế, tuy có quy mô nhỏ hơn nhưng cho thấy xu hướng phát triển các chế phẩm sinh học có tác động sinh lý chuyên biệt nhằm nâng cao khả năng thích ứng và tối ưu năng suất cây trồng (Hình 1.13).

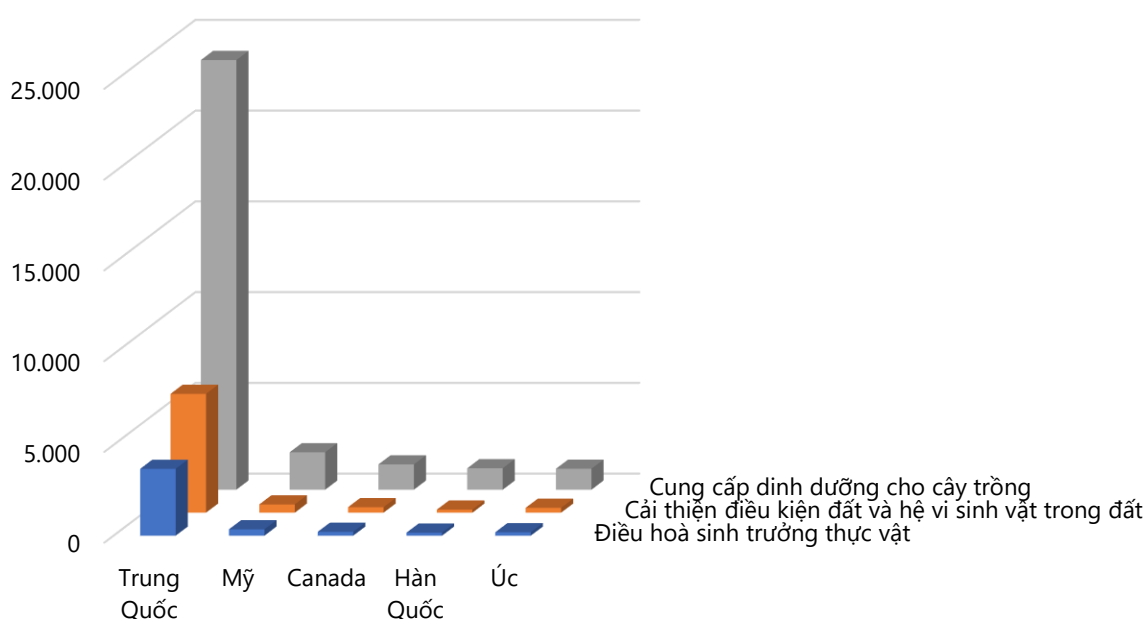


Hình 1.13. Số lượng hộ sáng chế phân bón sinh học chia theo cơ chế hoạt động

Một số sáng chế có thể kể đến như: Sáng chế “*Phân bón tăng độ cứng quả cà chua và phương pháp sản xuất*” được Công ty TNHH Công nghệ Nông nghiệp Aoerte, Lanxi đăng ký bảo hộ lần đầu tại Trung Quốc ngày 20/11/20217 (mã số CN108083885A), giới thiệu một phân bón cung cấp các chất dinh dưỡng phù hợp với giai đoạn trưởng thành và chín của quả, giúp quả cà chua cứng vừa, giữ vị ngọt – chua đặc trưng, tăng lycopene, đồng thời ức chế mầm bệnh, côn trùng gây hại và cải thiện môi trường sinh trưởng cho rễ; Sáng chế “*Chất kích thích sinh trưởng PGPR và phương pháp nuôi trồng cây nông nghiệp sử dụng chất này*” được Công ty TNHH Công nghệ Chính xác Seoul (Hàn Quốc) đăng ký bảo hộ lần đầu tại Hàn Quốc ngày 21/05/2024 (mã số KR10-2005-0111367A) và bảo hộ ở quy mô quốc tế tại Trung Quốc, phát minh đề cập đến một chất kích thích sinh trưởng chứa chế phẩm vi sinh PGPR, bao gồm ít nhất hai chủng vi sinh đất, trong đó một chủng là hỗn hợp AP162, nhằm tối ưu hóa hiệu quả thúc đẩy sinh trưởng. Khi sử dụng cho bắp cải, dưa chuột, đậu, ớt và cà chua, chất này giúp cây trồng phát triển nhanh hơn, nâng cao năng suất và chất lượng, đồng thời giảm lượng

phân bón cần dùng và bảo vệ cấu trúc đất khi trồng liên tục; Sáng chế “*Phân bón cải thiện sức khỏe đất*”, được Công ty TNHH Phát triển Nông – Lâm – Ngư nghiệp Bangnongwang, Nội Mong đăng ký bảo hộ lần đầu tại Mỹ ngày 18/09/2024 (mã số CN119143539A), phát minh giới thiệu một phân bón chứa phân động vật, bùn, bột rơm rạ, bột vỏ dừa, chất khử mùi và chế phẩm vi sinh, giúp tăng hàm lượng chất hữu cơ, cải thiện pH và thông khí đất, đồng thời giữ nước và dinh dưỡng lâu dài. Phân bón chứa Saccharomycetes, Actinomycetes và các vi sinh vật có lợi khác, giúp cây trồng hấp thu chất dinh dưỡng dễ dàng và nâng cao hiệu quả sinh trưởng.

Xét theo phân bố quốc gia/khu vực, phần lớn các hộ sáng chế đăng ký tại 5 quốc gia dẫn đầu đều tập trung vào nhóm phân bón sinh học có cơ chế cung cấp dinh dưỡng cho cây trồng, cho thấy việc nâng cao hiệu quả sử dụng dinh dưỡng vẫn là trọng tâm nghiên cứu và ứng dụng chủ đạo trong lĩnh vực phân bón sinh học, đồng thời từng bước mở rộng sang các cơ chế tác động gián tiếp và dài hạn, phù hợp với mục tiêu phát triển nông nghiệp bền vững (Hình 1.14).

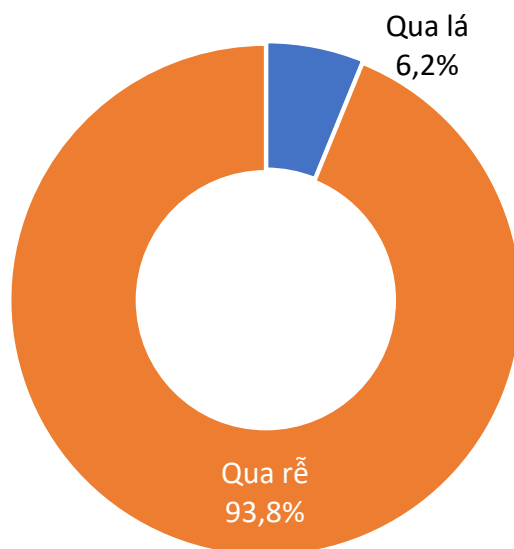


Hình 1.14. Sáng chế công nghệ sản xuất phân bón chia theo cơ chế hoạt động và top 5 quốc gia dẫn đầu số lượng đăng ký bảo hộ

1.4.3 Sáng chế phân bón sinh học theo hướng nghiên cứu về phương thức sử dụng

Bón phân qua rễ và bón phân qua lá giữ vai trò bổ trợ lẫn nhau trong quản lý dinh dưỡng cây trồng theo hướng bền vững, gắn chặt với việc duy trì và cải thiện sức khỏe đất. Trong khi bón phân qua rễ là con đường cung cấp dinh dưỡng nền, đóng vai trò thiết yếu đối với chu trình dinh dưỡng và sự hình thành năng suất lâu dài, thì việc lạm dụng kéo dài phân bón khoáng, đặc biệt là các dạng đạm amoni, có thể gây axit hóa đất, suy giảm chất hữu cơ và làm mất cân bằng cộng đồng vi sinh vật đất, từ đó làm suy yếu các chức năng sinh thái quan trọng của đất. Ngược lại, bón phân qua lá, với khả năng cung cấp trực tiếp và nhanh chóng các chất dinh dưỡng hòa tan cho cây trồng, giúp khắc phục kịp thời tình trạng thiếu hụt dinh dưỡng, giảm áp lực lên hệ đất – rễ và hạn chế tổn thất dinh dưỡng do rửa trôi hoặc dòng chảy bề mặt. Quan trọng hơn, thông qua việc cải thiện tình trạng dinh dưỡng và sinh lý của cây, bón phân qua lá còn gián tiếp điều chỉnh quá trình tiết chất từ rễ, qua đó tác động đến cấu trúc và chức năng của cộng đồng vi sinh vật vùng rễ, thúc đẩy các quá trình chu trình carbon, nitơ và phốt pho. Do đó, sự kết hợp hợp lý giữa bón phân qua rễ và qua lá không chỉ nâng cao hiệu quả sử dụng dinh dưỡng và năng suất cây trồng, mà còn góp phần bảo vệ sức khỏe đất, duy trì đa dạng sinh học đất và tăng cường khả năng phục hồi của hệ thống nông nghiệp trước các áp lực môi trường, đặc biệt trong các hệ thống canh tác thâm canh như sản xuất lúa.

Kết quả phân tích dữ liệu đăng ký sáng chế củng cố nhận định này, khi cho thấy các chế phẩm phân bón sinh học sử dụng qua rễ chiếm ưu thế, với khoảng 94% số họ sáng chế đăng ký đề cập đến hình thức này, phản ánh định hướng ưu tiên cải thiện môi trường đất, tăng cường khả năng hấp thu dinh dưỡng và thúc đẩy tương tác trực tiếp với hệ vi sinh vật trong đất. Ngược lại, hình thức sử dụng qua lá tuy chiếm tỷ lệ thấp hơn nhưng vẫn được quan tâm, nghiên cứu nhằm bổ sung dinh dưỡng nhanh, điều hòa sinh trưởng và tăng cường sức chống chịu của cây trồng trong những giai đoạn sinh trưởng nhất định (Hình 1.15).

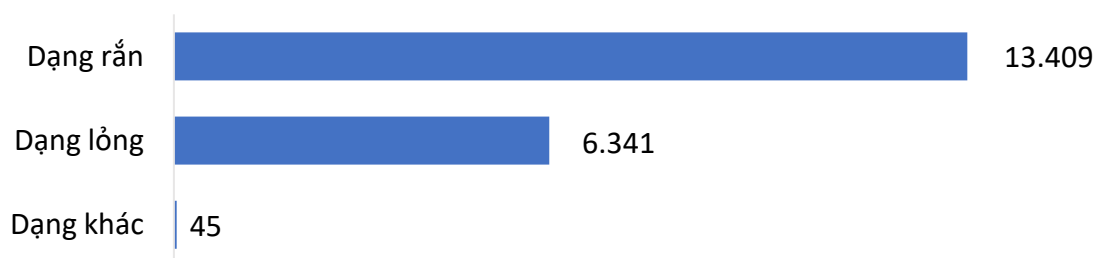


Hình 1.15. Tỷ lệ các họ sáng chế phân bón sinh học theo phương thức sử dụng

Có thể kể đến sáng chế “Phân bón lá hợp chất và phương pháp sản xuất”, được Công ty TNHH Quản lý Vốn Đầu tư Mạo hiểm Công nghệ Cao Lishui, Nam Kinh đăng ký bảo hộ lần đầu tại WIPO ngày 16/08/2020 (mã số WOWO2022-036471A1) phát minh giới thiệu một phân bón lá hợp chất chứa axit amin thực vật, gibberellin, dịch lên men vi sinh, urea và các chất hỗ trợ khác, giúp tăng hấp thu nước và dinh dưỡng, điều hòa sinh trưởng, thúc đẩy phát triển tế bào và cải thiện năng suất, chất lượng, hình dáng cây trồng. Phân bón còn nâng cao khả năng chống bệnh, chống hạn, chống lạnh, phù hợp với nhiều loại cây lương thực, rau củ và cây ăn quả, đồng thời có thời gian lưu trữ dài nhờ chứa chất bảo quản; Sáng chế “Phân bón hữu cơ và phương pháp điều chế”, được Công ty TNHH Công nghệ Nông nghiệp Siboshi, Quảng Tây đăng ký bảo hộ lần đầu tại Trung Quốc ngày 06/03/2019 (mã số CN109678569A) phát minh giới thiệu một phân hữu cơ sinh học bón qua rễ, gồm chất thải động thực vật, phụ phẩm nông nghiệp và hệ vi sinh vật đa dạng như Bacillus, Streptomyces, nấm cộng sinh rễ và Aspergillus. Khi bón qua rễ, phân bón này thúc đẩy phát triển hệ rễ, nâng cao khả năng hấp thu dinh dưỡng, giảm tổn thương do sâu bệnh, đồng thời tăng hàm lượng dinh dưỡng trong quả và cải thiện năng suất cây trồng.

Xét theo dạng chế phẩm, dữ liệu cho thấy các họ sáng chế đăng ký tập trung chủ yếu vào dạng rắn, với 13.409 đơn đăng ký, nhờ ưu điểm về khả năng bảo quản, vận chuyển và phù hợp với nhiều điều kiện canh tác. Dạng lỏng ghi nhận 6.341 họ đăng ký, được

ưu tiên trong các ứng dụng cần khả năng hòa tan nhanh và dễ sử dụng. Trong khi đó, các dạng khác như gel hoặc các dạng đặc thù chỉ xuất hiện với số lượng hạn chế, thường phục vụ cho các mục đích ứng dụng chuyên biệt (Hình 1.16).



Hình 1.16. Tỷ lệ các họ sáng chế phân bón sinh học theo hình thức sử dụng

Ví dụ như sáng chế “*Phân vi sinh lỏng cải tiến cho đất mặn-kiềm*” được Viện Tài nguyên Nông nghiệp và Quy hoạch Vùng, Học viện Khoa học Nông nghiệp Trung Quốc đăng ký bảo hộ ngày 31/07/2024 (mã số CN118955215A), phát minh giới thiệu phân vi sinh lỏng cải tiến cho đất mặn-kiềm, kết hợp vi khuẩn cố định nitơ, nấm halogenous, enzyme sinh học, gibberellin và chế phẩm sinh học kiểm soát mầm bệnh. Khi bón qua rễ, sản phẩm kháng vi sinh vật gây hại, bảo vệ sức khỏe đất và cân bằng hệ sinh thái đất. Đồng thời, phân hủy chất hữu cơ và giải phóng dinh dưỡng dễ hấp thu, cải thiện chất lượng và độ ổn định của đất. Phân bón còn tối ưu hóa môi trường sinh trưởng cho cây, thúc đẩy sự phát triển khỏe mạnh, tăng năng suất và hiệu quả kinh tế. Sản phẩm phù hợp với đất mặn-kiềm và các điều kiện trồng trọt khắc nghiệt.

Bên cạnh các lĩnh vực nghiên cứu cốt lõi nêu trên, theo xu hướng phát triển công nghệ mới trong thời gian gần đây, một số lĩnh vực công nghệ liên quan cũng được đưa vào phân tích nhằm phản ánh đầy đủ bối cảnh khoa học và ứng dụng, bao gồm: phân bón bọc/nano, phân bón tương tác vi sinh vật, công nghệ vật liệu bao phủ sinh học giám sát dinh dưỡng cây trồng như sáng chế “*Phân bón vi sinh vật – Bao hạt*”, được Công ty TNHH BioLevel (Anh) đăng ký bảo hộ lần đầu tại Anh ngày 29/04/2022 (mã số GB002618149A) và bảo hộ ở quy mô quốc tế tại WIPO, phát minh, giới thiệu một hỗn hợp bao hạt vi sinh vật gồm tổ hợp vi khuẩn saprophytic, cố định nitơ và hòa tan photpho cùng bột mang vi khuẩn như dextrose monohydrate. Hỗn hợp được treo trong dung môi không phân cực như dầu thực vật hoặc dầu khoáng, không gây chết vi khuẩn. Tổ hợp vi khuẩn ưu tiên gồm *Pseudomonas putida*, *Bacillus subtilis*, *Bacillus licheniformis*, *Bacillus amyloliquefaciens*, *Bacillus megaterium*, *Bacillus pumilis* và *Paenibacillus polymyxa*. Sáng chế có thể áp dụng bao hạt cho hạt giống hoặc bao hạt

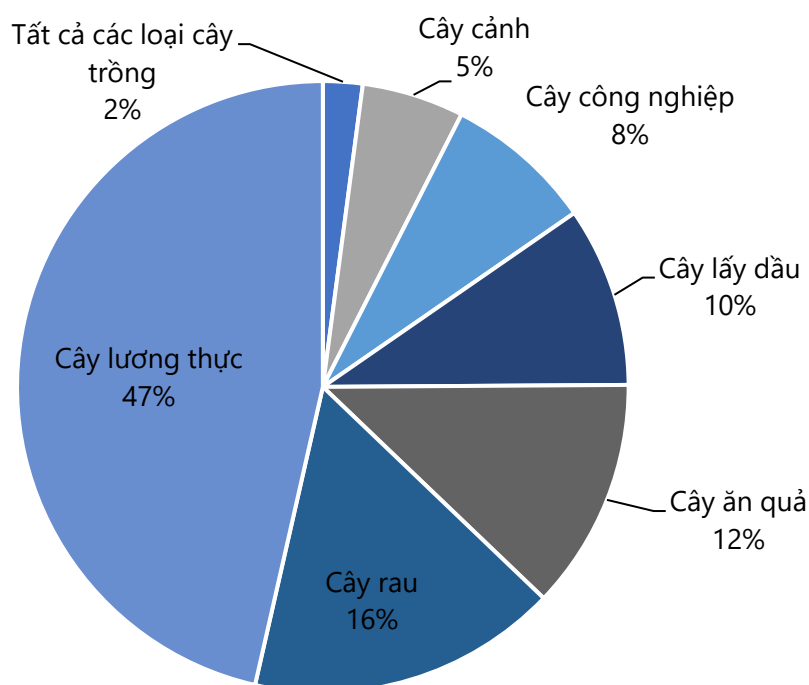
cho phân bón, sản phẩm cải tạo đất, vỏ hào nghiền, giúp đưa vi sinh vật trực tiếp vào vùng rễ. Khi bón qua đất hoặc môi trường nuôi trồng, hỗn hợp này thúc đẩy sự phát triển của rễ, tăng hấp thu dinh dưỡng và cải thiện sức khỏe đất, đồng thời dễ sử dụng và bảo quản lâu; Sáng chế "*Ứng dụng của hydrogel composite natri alginate – chitosan carboxymethyl trong sản xuất phân bón vi sinh vật*" được Đại học Tây Nam đăng ký bảo hộ lần đầu ngày 06/05/2024 (mã số CN119306525A), phát minh giới thiệu phân bón vi sinh vật sử dụng hydrogel composite natri alginate – chitosan carboxymethyl, trong đó vi khuẩn kích thích sinh trưởng vùng rễ cây được bao bọc và vận chuyển hiệu quả bằng công nghệ nano. Phân bón này có thể bảo quản lâu dài và duy trì tác dụng thúc đẩy sinh trưởng ổn định. Khi bón qua rễ, sản phẩm cải thiện khả năng thích ứng của vi khuẩn trong đất chua, đồng thời hỗ trợ phục hồi đất, nâng cao chất lượng cây trồng và tăng sức chống chịu stress. Sản phẩm phù hợp với môi trường trung tính và chua, giúp tối ưu hóa năng suất cây trồng và hiệu quả sinh học.

1.4.4 Sáng chế phân bón sinh học theo hướng nghiên cứu về đối tượng sử dụng

Việc phân loại sáng chế theo đối tượng cây trồng cho phép làm rõ hơn định hướng ứng dụng thực tiễn của các công nghệ phân bón sinh học. Kết quả phân tích dữ liệu đăng ký sáng chế cho thấy các chế phẩm phân bón sinh học được phát triển cho nhiều nhóm cây trồng khác nhau, tuy nhiên mức độ tập trung có sự khác biệt rõ rệt giữa các nhóm, phản ánh ưu tiên nghiên cứu gắn với vai trò kinh tế – xã hội của từng loại cây.

Cụ thể, cây lương thực chiếm tỷ trọng lớn nhất, khoảng 47% tổng số đơn sáng chế, cho thấy phân bón sinh học chủ yếu được định hướng phục vụ các hệ thống sản xuất đảm bảo an ninh lương thực, nơi yêu cầu vừa nâng cao năng suất vừa duy trì độ phì và sức khỏe đất trong canh tác dài hạn. Cây rau đứng ở vị trí tiếp theo với khoảng 16%, phản ánh nhu cầu cao đối với các giải pháp sinh học nhằm nâng cao chất lượng nông sản, rút ngắn thời gian sinh trưởng và đáp ứng các tiêu chuẩn an toàn thực phẩm ngày càng nghiêm ngặt. Nhóm cây ăn quả chiếm khoảng 12%, cho thấy sự quan tâm đáng kể tới các chế phẩm phân bón sinh học có khả năng cải thiện sinh trưởng sinh dưỡng, ra hoa – đậu quả và nâng cao chất lượng quả. Cây lấy dầu và cây công nghiệp lần lượt chiếm khoảng 10% và 8%, phản ánh xu hướng ứng dụng phân bón sinh học trong các hệ thống canh tác hàng hóa quy mô lớn, nhằm nâng cao hiệu quả sử dụng dinh dưỡng và giảm tác động môi trường. Trong khi đó, cây cảnh chiếm khoảng 5%, tập trung vào các chế phẩm có tác động điều hòa sinh trưởng và cải thiện hình thái cây. Nhóm sáng chế áp dụng cho tất cả các loại cây trồng chỉ chiếm khoảng 2%, cho thấy phần lớn các

giải pháp công nghệ có xu hướng được chuyên biệt hóa theo nhóm cây trồng cụ thể nhằm tối ưu hiệu quả sử dụng (Hình 1.17).



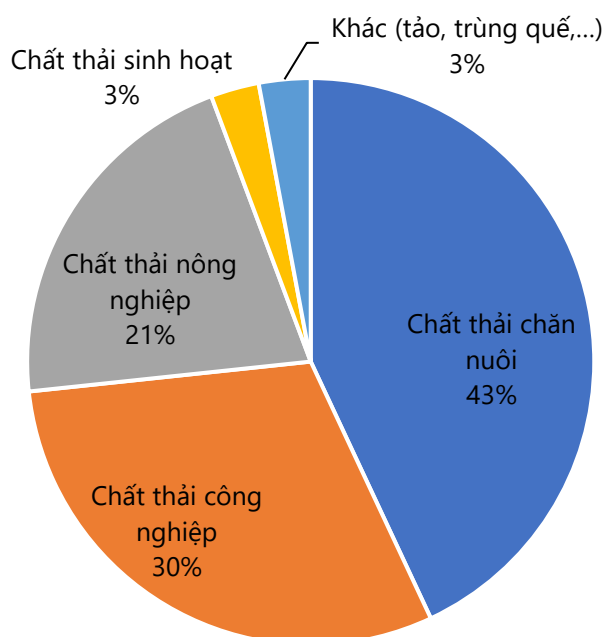
Hình 1.17. Tỷ lệ các hộ sáng chế phân bón sinh học theo đối tượng sử dụng

Một số sáng chế như: Sáng chế “Phân bón vi sinh đặc biệt dùng cho lúa và cải tạo đất mặn kiềm”, được Viện Nghiên cứu Lúa Quốc gia Trung Quốc đăng ký bảo hộ lần đầu ngày 05/09/2029 (mã số CN110423166A) phát minh này giới thiệu một phân bón vi sinh chứa 70–80% chế phẩm vi sinh, phối trộn với chất dinh dưỡng nguyên tố, ống nano carbon và 1-methylcyclopropene, được tạo từ *Pseudomonas fluorescens*, *Bacillus lentus* chịu mặn, *Rhizopus intermedia* và *Lactobacillus*. Phân bón này giúp cải tạo đất mặn kiềm, giảm lượng phân bón cần dùng, đồng thời tăng khả năng chịu mặn và thúc đẩy sinh trưởng của cây lúa.

Cơ cấu phân bố theo đối tượng cây trồng cho thấy, phân bón sinh học hiện nay tập trung mạnh vào các cây trồng có vai trò nền tảng đối với an ninh lương thực và tiêu dùng hàng ngày, đồng thời từng bước mở rộng sang các nhóm cây có giá trị kinh tế cao. Điều này phản ánh xu hướng phát triển công nghệ phân bón sinh học ngày càng gắn chặt với yêu cầu nâng cao hiệu quả sản xuất, chất lượng nông sản và tính bền vững của hệ thống nông nghiệp.

1.4.5 Sáng chế phân bón sinh học theo hướng nghiên cứu về nguồn nguyên liệu sản xuất

Dưới góc độ nông nghiệp bền vững và kinh tế tuần hoàn, việc phân tích nguồn nguyên liệu đầu vào của phân bón sinh học giúp nhận diện rõ xu hướng tận dụng tài nguyên sẵn có để tạo ra các chế phẩm sinh học, vừa giảm áp lực môi trường, vừa nâng cao giá trị gia tăng của các phụ phẩm nông – công nghiệp. Thay vì dựa hoàn toàn vào nguyên liệu nguyên sinh, các nghiên cứu và sáng chế hiện nay tập trung khai thác chất thải và phụ phẩm từ nhiều nguồn khác nhau, đồng thời tối ưu hóa các quy trình sinh học để chuyển hóa chúng thành phân bón có giá trị. Cụ thể, dữ liệu đăng ký họ sáng chế cho thấy: chất thải chăn nuôi chiếm tỷ trọng cao nhất với 7.832 họ sáng chế đăng ký, phản ánh xu hướng tận dụng phân gia súc, gia cầm để tạo phân hữu cơ vi sinh. Chất thải công nghiệp đứng thứ hai với 5.511 họ sáng chế, chủ yếu từ phụ phẩm thực phẩm và chế biến nông – công nghiệp, cho thấy khả năng khai thác hiệu quả các nguồn nguyên liệu dư thừa trong chế biến. Chất thải nông nghiệp chiếm 3.818 họ sáng chế, như rơm rạ, vỏ hạt, bã thực vật..., được ứng dụng để cải thiện cấu trúc đất và bổ sung chất hữu cơ. Các nguồn khác như tảo, trùng quế... chiếm 536 họ sáng chế, minh chứng cho xu hướng khai thác sinh vật biển và vi sinh vật đặc chủng. Cuối cùng, chất thải sinh hoạt chiếm 502 họ sáng chế, thể hiện nỗ lực tận dụng rác thải hữu cơ sinh hoạt để tạo ra các sản phẩm phân bón sinh học, góp phần giảm thiểu ô nhiễm và phát triển nền nông nghiệp tuần hoàn (Hình 1.18).



Hình 1.18. Tỷ lệ các họ sáng chế phân bón sinh học nguồn nguyên liệu sản xuất phân sinh học

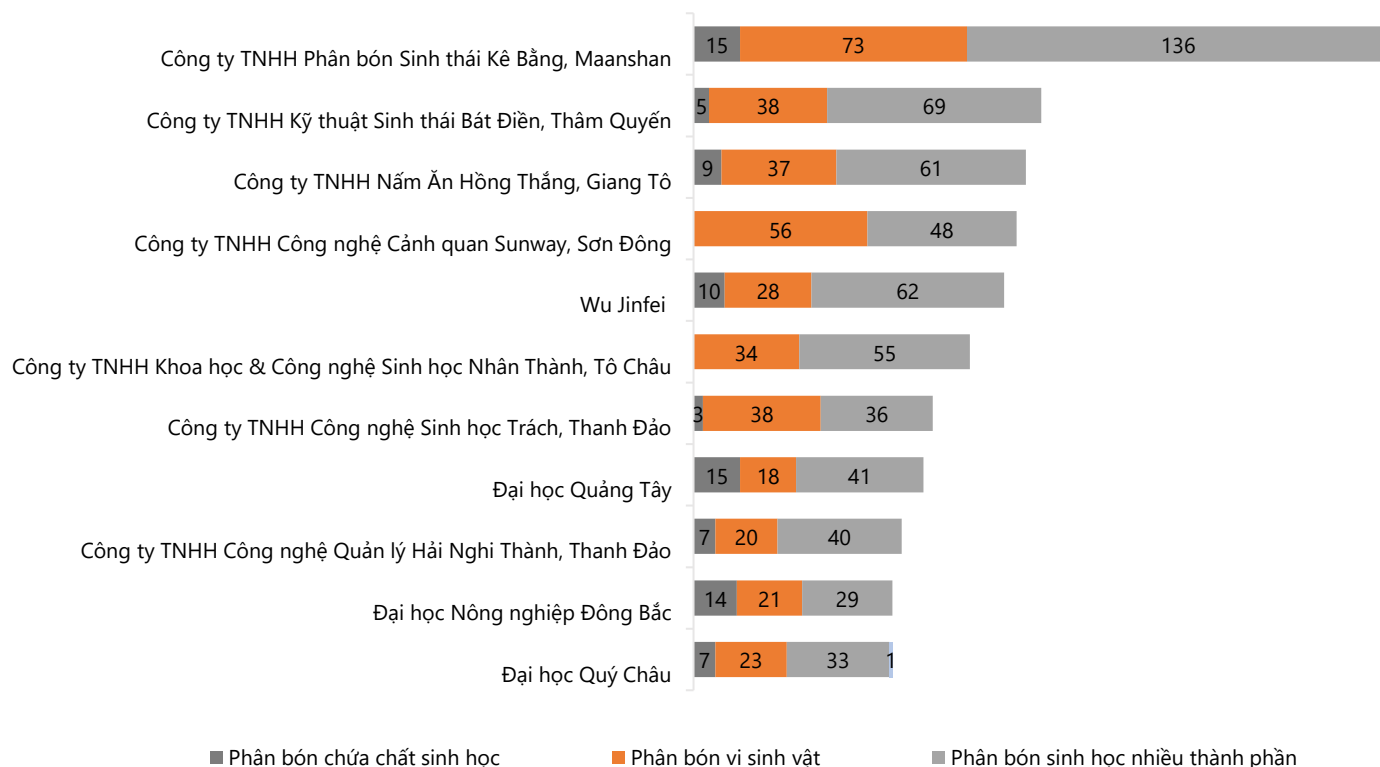
Một số sáng chế như: sáng chế “*Công nghệ sản xuất phân bón hữu cơ từ chất thải rắn xỉ graphite*” liên quan đến công nghệ sản xuất phân bón hữu cơ sinh học từ chất thải rắn xỉ graphite, được Liu Wei đăng ký bảo hộ lần đầu tại Mỹ ngày 07/11/2024 (mã số CN119390498A), giới thiệu một công nghệ chuyển hóa chất thải rắn xỉ graphite thành phân bón hữu cơ sinh học, giúp tái sử dụng nguồn nguyên liệu công nghiệp khó tận dụng thành phân bón giàu dinh dưỡng. Phương pháp này đảm bảo sản phẩm phân bón hữu cơ đạt tiêu chuẩn quốc gia, đồng thời giảm chất thải công nghiệp, giảm áp lực môi trường và nâng cao hiệu quả sử dụng tài nguyên; Sáng chế “*Phân bón sinh khối carbohydrate và phương pháp sản xuất*” được Công ty TNHH Công nghệ Thông minh Yuhua, Tây Tạng đăng ký bảo hộ ngày 23/12/2024 (mã số CN119661276A) phát minh giới thiệu một phân bón từ mùn cưa gỗ rắn, cám thực vật, cám lúa mì, phân bò, phân cừu, đường nâu, tinh bột ngô và hỗn hợp vi sinh vật, giúp tăng hàm lượng carbon hữu cơ trong đất, cải thiện cấu trúc và độ phì nhiêu đất. Phân bón này còn thúc đẩy sinh trưởng cây trồng, tái sử dụng phụ phẩm nông nghiệp, đồng thời có tính thân thiện môi trường và bền vững.

1.5 Các tổ chức sở hữu nhiều sáng chế ứng dụng công nghệ phân bón sinh học trên thế giới

Phân tích Top 10 tổ chức sở hữu nhiều sáng chế phân bón sinh học cho thấy bức tranh nghiên cứu - phát triển hiện đang tập trung chủ yếu tại Trung Quốc, với cơ cấu chủ sở hữu gồm 6 doanh nghiệp, 3 trường đại học và 1 cá nhân. Điều này phản ánh sự kết hợp giữa nghiên cứu học thuật và năng lực thương mại hóa trong ngành phân bón sinh học, nơi các trường đại học đóng vai trò phát triển tri thức nền tảng, còn các doanh nghiệp tập trung vào ứng dụng và thương mại hóa các công nghệ sinh học.

Về hướng nghiên cứu, các chủ sở hữu này tập trung mạnh vào phân bón sinh học nhiều thành phần, đồng thời vẫn duy trì hoạt động sáng chế ở các nhóm phân bón vi sinh vật và phân bón chứa chất sinh học. Cụ thể: Doanh nghiệp lớn như Công ty TNHH Phân bón Sinh thái Kê Bằng, Ma'anshan dẫn đầu về số lượng sáng chế, với 136 đơn cho phân bón sinh học nhiều thành phần, kèm theo các sáng chế về phân bón vi sinh vật (73 họ sáng chế đăng ký) và chứa chất sinh học (15 họ sáng chế đăng ký); Các doanh nghiệp khác như Công ty TNHH Khoa học & Công nghệ Sinh học Nhân Thành, Tô Châu và Công ty TNHH Kỹ thuật Sinh thái Bát Điền, Thâm Quyển cũng ưu tiên phát triển phân bón sinh học nhiều thành phần, đồng thời nghiên cứu các giải pháp vi sinh vật và chất sinh học đi kèm; Các trường đại học như Đại học Quý Châu hay Đại học Nông nghiệp

Đông Bắc phân bố sáng chế cân bằng giữa ba nhóm phân bón sinh học, vừa đảm bảo tri thức nền tảng vừa hướng tới tiềm năng ứng dụng thực tiễn.



Hình 1.17. Top 10 đơn vị dẫn đầu về sở hữu sáng chế công nghệ phân bón sinh học tế trên thế giới

Có thể thấy, các doanh nghiệp Trung Quốc hiện chiếm vị trí dẫn đầu trong phát triển sáng chế phân bón sinh học và ưu tiên phát triển phân bón sinh học đa thành phần, kết hợp các yếu tố vi sinh và chất sinh học với dinh dưỡng khoáng, vừa tối ưu hóa hiệu quả sử dụng phân bón, vừa nâng cao khả năng duy trì bền vững hệ thống nông nghiệp.

PHẦN 2 - CÁC NGHIÊN CỨU, GIẢI PHÁP PHÂN BÓN SINH HỌC ĐÃ ĐƯỢC NGHIÊN CỨU VÀ ỨNG DỤNG TẠI VIỆT NAM

2.1 Sáng chế được bảo hộ tại Việt Nam

Theo cơ sở dữ liệu WIPO Publish của Cục Sở hữu trí tuệ, đến nay có tổng cộng 60 sáng chế và giải pháp hữu ích (SC/GPHI) liên quan đến phân bón sinh học đã được công bố và bảo hộ tại Việt Nam. Trong đó, có 40 SC/GPHI có chủ đơn là các tổ chức, cá nhân Việt Nam, 20 SC/GPHI còn lại thuộc về các chủ đơn nước ngoài, cho thấy sự quan tâm vừa mang tính quốc gia vừa mang tính quốc tế đối với nghiên cứu và phát triển các giải pháp phân bón sinh học. Tổng số bằng SC/GPHI đã được cấp là 25 bao gồm các sáng chế về nhiều loại phân bón khác nhau. Cụ thể, có 14 SC/GPHI liên quan đến phân bón sinh học nhiều thành phần, 9 SC/GPHI về phân bón vi sinh vật và 2 SC/GPHI về phân bón chứa chất sinh học, phản ánh rõ xu hướng nghiên cứu hướng đến việc tích hợp vi sinh vật, chất sinh học và dinh dưỡng khoáng nhằm nâng cao hiệu quả nông nghiệp. Nhìn chung, các sáng chế này không chỉ tập trung vào việc cải thiện năng suất và chất lượng cây trồng mà còn hướng đến ứng dụng thực tế trong sản xuất nông nghiệp bền vững, bao gồm các giải pháp phục hồi và cải tạo đất, tăng cường khả năng hấp thụ dinh dưỡng và nâng cao sức đề kháng của cây trồng trước sâu bệnh và điều kiện môi trường bất lợi. Thông qua các sáng chế này, có thể thấy Việt Nam đang chủ động phát triển các công nghệ phân bón tích hợp, kết hợp giữa tri thức vi sinh, hóa sinh và dinh dưỡng khoáng để tối ưu hóa hiệu quả sản xuất, đồng thời thúc đẩy khả năng thương mại hóa và mở rộng ra thị trường quốc tế.

2.1.1 Phân bón sinh học nhiều thành phần

- Quy trình xử lý phân gà tươi thành phân bón hữu cơ

Số bằng: VN2-0004053-000

Ngày công bố bằng: 26.03.2025

Chủ bằng: Công ty cổ phần Công nghệ Sinh học; Công ty Cổ phần phân bón Fitohocmon

Tác giả: Lê Văn Tri

Tóm tắt: Sáng chế đã đưa ra quy trình xử lý phân gà tươi của các trang trại chăn nuôi công nghiệp thành phân bón hữu cơ gồm các công đoạn: (1) sản xuất các chế phẩm vi sinh khử mùi hôi và phân giải hữu cơ để lên men cưỡng bức giảm mùi hôi và gia nhiệt nhanh; (2) đã lựa chọn các nguyên liệu hữu cơ làm chất độn để hấp thụ phân gà tươi là: Than bùn, than sinh học, mùn cưa và bột bã sả sau chưng cất tinh dầu với tỷ lệ sử dụng là từ 30-10%; (3) điều kiện sản xuất phân bón tối ưu là: chế phẩm vi sinh vật 200g/1 tấn nguyên liệu, ủ lên men 30 ngày được đảo trộn 3 lần, sản phẩm tạo ra đạt chất lượng tương đương phân bón hữu cơ Fito-77 có mã số phân bón Quốc gia 20248.

• **Quy trình sản xuất phân bón sinh học từ nước thải kiểm thu nhận trong quá trình sản xuất agar**

Số bằng: VN2-0003314-000

Ngày công bố bằng: 17.07.2023

Chủ bằng: Viện Nghiên cứu và ứng dụng công nghệ Nha Trang - Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

Tác giả: Trần Thị Thanh Vân và cs

Tóm tắt: Giải pháp hữu ích đề xuất quy trình sản xuất phân bón sinh học bao gồm các bước: thu hồi nước thải kiểm trong quá trình xử lý rong câu thu nhận được trong quá trình sản xuất agar về bể chứa nước thải kiểm; trung hòa nước thải kiểm bằng H_3PO_4 để tạo thành dung dịch có giá trị pH nằm trong khoảng từ 6 đến 7; lọc nước thải kiểm sau khi trung hòa bằng cách trộn với bột trợ lọc với tỷ lệ 5g/lít rồi đưa vào máy lọc ép khung bản để loại bỏ tạp chất không tan; dung dịch nước thải kiểm sau khi lọc được cô đặc chân không bằng thiết bị cô đặc chân không cho đến khi hàm lượng carbohydrat nằm trong khoảng 2,2-2,7%; chuẩn bị hóa chất bổ sung theo định lượng: 40 g natri benzoat, 600 g ure, 0,24 g molybdat amoni, 90 g EDTA 2Na, 18,6 g sulfat Zn, 30 g sulfat Mg, 18 g axit boric, 6,4 g sulfat Mn, 7,4 g sulfat Cu, 9,4 g sulfat Fe, 45,6 g axit xitric; khuấy trộn để tạo thành sản phẩm phân bón sinh học, trong đó, định lượng 20 lít dung dịch đã cô đặc đưa vào máy khuấy, lần lượt cho các hóa chất đã được định lượng ở bước chuẩn bị hóa chất vào khuấy trộn trong khoảng thời gian 142 phút, để thu được 20 lít phân bón sinh học, sản phẩm phân bón sinh học này là loại phân bón sinh học qua lá dạng lỏng có thể được sử dụng như phân bón lá; đóng gói sản phẩm, sản phẩm phân bón sinh học được định lượng và đóng bao bì.

- **Quy trình Quy trình sản xuất phân bón lá sinh học từ thực vật thủy sinh**

Số bằng: VN2-0003282-000

Ngày công bố bằng: 11.07.2023

Chủ bằng: Đại học Huế

Tác giả: Hoàng Thị Thái Hòa

Tóm tắt: Giải pháp hữu ích đề cập đến quy trình sản xuất phân bón lá sinh học từ thực vật thủy sinh, sử dụng các nguyên liệu sẵn có tại địa phương như rong biển, bèo tây, rĩ mật, vôi, chế phẩm EM. Quy trình này bao gồm các bước: chặt nhỏ rong biển hoặc bèo tây, trộn đều với vôi, rĩ mật và chế phẩm EM, đảo đều và đậy nắp kín. Tiến hành ủ phân 10 ngày sau ủ, bảo quản đến khi thu phân sau 60 ngày. Sau đó, tiến hành chiết rút lấy dịch phân bằng nước sạch. Chất lượng phân bón khi sản xuất đảm bảo các yêu cầu theo Quy chuẩn Việt Nam 01-189 của Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn năm 2019.

- **Quy trình Quy trình sản xuất phân bón hữu cơ khoáng tổng hợp**

Số bằng: VN1-0034484-000

Ngày công bố bằng: 25.11.2022

Chủ bằng: Trương Tế Hanh

Tác giả: Trương Tế Hanh

Tóm tắt: Sáng chế đề cập đến quy trình sản xuất phân bón hữu cơ khoáng tổng hợp, trong đó thành phần xỉ than khô được phối trộn với thành phần phân chuồng theo tỷ lệ xác định rồi phối trộn với dung dịch dung dịch vi lượng có bổ sung chế phẩm vi sinh và ủ để thu hỗn hợp nền. Hỗn hợp nền này được bổ sung phân N:P:K, sau khi làm khô và tạo hạt để thu được phân bón hữu cơ khoáng tổng hợp.

- **Quy trình Quy trình sản xuất phân bón lỏng**

Số bằng: VN1-0019968-000

Ngày công bố bằng: 24.09.2018

Chủ bằng: Công ty Cổ phần cao su Sài Gòn - KYMDAN

Tác giả: Nguyễn Trí Tân

Tóm tắt: Sáng chế đề cập đến quy trình sản xuất phân bón lỏng từ nước thải của quy trình chế biến mủ cao su thiên nhiên (dịch thải) bao gồm các bước: - cấp dịch thải vào bồn chứa, - bổ sung enzym proteaza với lượng 0,005% khối lượng tính theo tổng khối lượng dịch thải vào bồn chứa và khuấy nhẹ để enzym phân tán đều, rồi để yên trong ít nhất 7 ngày để enzym thủy phân các chất hữu cơ, - bơm dịch thải đã ủ enzym vào bồn phản ứng, rồi bổ sung từ từ dung dịch axit sulfuric loãng đến khi độ pH giảm xuống còn từ 5,5 đến 6 và thấy cao su đông tụ thành khối thì ngừng, sau đó khuấy thêm từ 2 đến 3 phút, - vớt khối cao su đông tụ ra để thu hồi cao su, phần còn lại là dung dịch trung tính, - bơm dung dịch trung tính này vào bồn chứa, rồi cho dung dịch này qua thiết bị lọc để loại bỏ tạp chất, và - bơm dung dịch đã được lọc vào bồn chứa, lấy mẫu kiểm tra rồi bổ sung ure sao cho đạt được hàm lượng nitơ tổng định trước, và bổ sung đồng sulfat sao cho đạt được hàm lượng Cu định trước, thu được sản phẩm là phân bón lỏng.

- **Quy trình sản xuất phân bón hữu cơ vi sinh từ than bùn và bã bùn**

Số bằng: VN2-0000511-000

Ngày công bố bằng: 22.11.2005

Chủ bằng: Công ty TNHH sản xuất và thương mại Thiên Sinh

Tác giả: Lương Ngọc Diệp và cs

Tóm tắt: Giải pháp hữu ích đề cập đến quy trình sản xuất phân bón hữu cơ vi sinh bằng phương pháp lên men để hoạt hóa than bùn và bã bùn. Các chủng vi sinh vật được sử dụng có hoạt tính cao được phân lập từ đất bao gồm vi sinh vật phân giải xenluloza *Trichoderma viride*, vi sinh vật phân giải lân *Bacillus Megatherium* var *phosphaticum* và vi sinh vật cố định đạm *Azotobacter chroococcum*.

- **Quy trình xử lý phân thải trong chăn nuôi lợn thành phân bón phức hợp hữu cơ vi sinh**

Số bằng: VN1-0009529-000

Ngày công bố bằng: 09.08.2011

Chủ bằng: Công ty cổ phần Công nghệ Sinh học

Tác giả: Lê Văn Tri

Tóm tắt: Sáng chế đề xuất quy trình xử lý phân thải trong chăn nuôi lợn thành phân bón phức hợp hữu cơ vi sinh, quy trình này bao gồm các công đoạn: a) xử lý phân thải lỏng; b) hấp phụ phân thải dạng sệt lên than bùn; e) xử lý phân thải rắn; và d) tạo phân bón phức hợp hữu cơ vi sinh. Quy trình theo sáng chế vừa xử lý được phân thải rắn, phân thải lỏng trong quá trình chăn nuôi lợn đồng thời vừa tạo ra được phân bón phức hợp hữu cơ vi sinh để cải tạo đất và/hoặc bón cho cây trồng.

- **Quy trình trộn phân bón hữu cơ vi sinh**

Số bằng: VN2-0001718-000

Ngày công bố bằng: 10.05.2018

Chủ bằng: Hoàng Văn Hiến

Tác giả: Hoàng Văn Hiến

Tóm tắt: Giải pháp hữu ích đề cập đến quy trình trộn phân bón hữu cơ vi sinh bao gồm các bước a) trộn sơ bộ các thành phần phân bón vô cơ có tỉ lệ dưới 10% và có độ ẩm dưới 2% với nhau để tạo thành hỗn hợp có tỉ lệ từ 2 đến 15% và có độ ẩm dưới 2%; b) trộn hỗn hợp thu được ở bước a) với các thành phần phân bón hữu cơ có tỉ lệ từ 10 đến 26% và có độ ẩm dưới 2% để tạo thành hỗn hợp có tỉ lệ từ 12 đến 50% và có độ ẩm dưới 2%; và c) trộn hỗn hợp thu được ở bước b) với thành phần phân bón hữu cơ có độ ẩm từ 30 đến 40% và men vi sinh ở thể lỏng trong thời gian trộn rất ngắn trong khoảng từ 45 đến 60 giây trong máy trộn và trên dây chuyền sản xuất để thu được phân bón hữu cơ vi sinh. Ngoài ra, giải pháp hữu ích cũng đề cập đến việc rải đều các thành phần theo từng lớp chồng lên nhau trên băng tải trước khi nạp vào trong máy trộn.

- **Chế phẩm phân bón đậm vi sinh dạng hạt và quy trình sản xuất chế phẩm phân bón này**

Số bằng: VN2-0001930-000

Ngày công bố bằng: 27.11.2018

Chủ bằng: Công ty Cổ phần tập đoàn Lộc Trời

Tác giả: Nguyễn Tiến Tùng

Tóm tắt: Giải pháp hữu ích đề cập đến chế phẩm phân bón đậm vi sinh dạng hạt được tạo ra bởi các thành phần theo tỷ lệ (% khối lượng) dưới đây: ure hạt đục 90-99 chế

phẩm vi sinh bao hạt 1,5-3 các chất phụ gia 0,2-1 Ngoài ra, giải pháp hữu ích cũng đề cập đến quy trình sản xuất chế phẩm phân bón đậm vi sinh dạng hạt này.

- **Quy trình sản xuất phân hữu cơ vi sinh từ chất thải rắn sinh hoạt**

Số bằng: VN2-0001426-000

Ngày công bố bằng: 07.09.2016

Chủ bằng: Trần Lê Quan

Tác giả: Trần Lê Quan

Tóm tắt: Sáng chế đề cập đến quy trình sản xuất phân hữu cơ vi sinh từ chất thải rắn sinh hoạt bao gồm các bước: (i) khử mùi hôi của chất thải rắn sinh hoạt để thu chất thải A, (ii) phân loại sơ bộ chất thải A bằng tay để thu chất thải hữu cơ B có thể phân hủy sinh học; (iii) nghiền và tuyển gió chất thải hữu cơ B để thu chất thải hữu cơ C; (iv) bổ sung ure vào chất thải hữu cơ C để thu chất thải D; (v) bổ sung chế phẩm vi sinh vật phân giải rác vào D để thu chất thải E; (vi) ủ chất thải E để thu mùn tạt F; và (vii) sàng và nghiền mùn tạt F để thu phân hữu cơ vi sinh.

- **Quy trình sản xuất phân hữu cơ vi sinh từ than bùn**

Số bằng: VN2-0001924-000

Ngày công bố bằng: 27.11.2018

Chủ bằng: Trần Lê Quan

Tác giả: Trần Lê Quan

Tóm tắt: Giải pháp hữu ích đề cập đến quy trình sản xuất phân hữu cơ vi sinh từ than bùn bằng việc ứng dụng công nghệ sinh học, gồm 3 bước: (a) xử lý than bùn thành dạng bột khô, nghiền nhỏ đến cỡ hạt nằm trong khoảng từ 2 đến 5mm, loại các tạp chất, sấy ở nhiệt độ 700C trong 2 giờ để giảm ẩm độ còn khoảng 20% đồng thời khử các độc chất có hại trong than bùn; (b) hoạt hóa than bùn bằng cách dùng dung dịch HC1 10% để axit hóa các muối humat không tan trong than bùn thành axit humic, sau đó dùng dung dịch NH4OH 28% để kiềm hóa axit humic thành humat amoni dễ tan trong nước; (c) bổ sung các chế phẩm vi sinh vật (VSV) hữu ích vào than bùn bằng cách trộn vào than bùn các chế phẩm VSV; sau đó chuyển qua máy tạo hạt để sản xuất ra phân hữu cơ vi sinh dạng hạt.

2.1.2 Phân bón vi sinh vật

- **Quy trình sản xuất phân bón vi sinh từ quả thanh long và phân bón vi sinh thu được từ quy trình sản xuất này**

Số bằng: VN1-0042816-000

Ngày công bố bằng: 20.08.2024

Chủ bằng: Công ty Trách nhiệm hữu hạn Thương mại và Đầu tư Huy Hoàng

Tác giả: Huỳnh Thị Cẩm Tiên

Tóm tắt: Sáng chế cập đến quy trình sản xuất phân bón vi sinh từ quả Thanh long và phân bón vi sinh thu được từ quy trình này. Bằng cách phân lập, tuyển chọn được các chủng vi khuẩn thuộc loài *Bacillus subtilis*, *Bacillus velezensis*, *Bacillus amyloliquefaciens* và xạ khuẩn *Streptomyces albofaciens* HH043 có khả năng lên men phân giải quả Thanh long để tạo ra chế phẩm vi sinh. Chế phẩm vi sinh theo sáng chế thích hợp sử dụng làm phân bón vừa có khả năng cung cấp dưỡng chất cho cây trồng vừa có khả năng giúp cho cây trồng ngăn ngừa và phòng bệnh hại. Ngoài ra, sáng chế còn đề cập đến phân bón vi sinh thu được từ quy trình này.

- **Chủng xạ khuẩn *Streptomyces cavourensis* thuần khiết về mặt sinh học, được phân lập từ bản địa quần đảo Trường Sa, dùng để sản xuất phân bón hữu cơ vi sinh chịu mặn.**

Số bằng: VN1-0042816-000

Ngày công bố bằng: 26.12.2024

Chủ bằng: Vũ Duy Nhân

Tác giả: Vũ Duy Nhân và cs

Tóm tắt: Sáng chế đề cập đến chủng xạ khuẩn *Streptomyces cavourensis* PVA 3.2 thuần khiết về mặt sinh học được phân lập từ bản địa quần đảo Trường Sa có trình tự gen vùng 16S rARN nêu trong SEQ ID NO.1, có khả năng sinh trưởng tốt trong điều kiện mặn với nồng độ muối NaCl 3%. Khi nuôi cấy chủng *Streptomyces cavourensis* PVA 3.2 trên môi trường Gause - CMC với nồng độ NaCl 3%, độ pH=7, tốc độ lắc 200 vòng/phút, nhiệt độ 45°C, thời gian 120 giờ, dịch nuôi cấy thu được có kích thước đường kính vòng phân giải xenluloza đạt 2,4 cm, hoạt tính enzym xenluloza đạt 8,35 UI/mL và hàm lượng glucoza hình thành đạt 1,82 mg/mL. Với đặc điểm sinh lý và khả

năng sinh trưởng này, chủng xạ khuẩn *Streptomyces cavourensis* PVA 3.2 sẽ phù hợp cho việc sử dụng chủng này vào giai đoạn ủ phân hủy nguyên liệu chứa xenluloza của quá trình sản xuất phân bón hữu cơ vi sinh chịu mặn.

- **Chế phẩm vi sinh để sản xuất phân bón hữu cơ từ phụ phế liệu nông nghiệp và chăn nuôi chứa hỗn hợp vi khuẩn ưa nhiệt thuộc chi *Bacillus***

Số bằng: VN2-0001734-000

Ngày công bố bằng: 16.05.2018

Chủ bằng: Đặng Thị Cẩm Hà

Tác giả: Đặng Thị Cẩm Hà

Tóm tắt: Giải pháp hữu ích đề cập đến chế phẩm vi sinh dạng lỏng và dạng rắn để sản xuất phân hữu cơ (compost) từ phụ phế liệu nông nghiệp và chăn nuôi chứa hỗn hợp vi khuẩn ưa nhiệt thuộc chi *Bacillus*. Hỗn hợp vi khuẩn ưa nhiệt này bao gồm 12 chủng vi khuẩn là *Bacillus* sp. BCBT3, *Bacillus* sp. BCBT7, *Bacillus* sp. BCBT15, *Bacillus* sp. BCBT17, *Bacillus* sp. BCBT19, *Bacillus* sp. BCBT20, *Bacillus* sp. BCBT21, *Bacillus* sp. BCBT22, *Bacillus* sp. BCBT27, *Bacillus* sp. BCBT28, *Bacillus* sp. BCBT29, *Bacillus* sp. BCBT30.

- **Chế phẩm vi sinh để xử lý rơm rạ và quy trình xử lý rơm rạ thành phân bón hữu cơ nhờ sử dụng chế phẩm này**

Số bằng: VN2-0000956-000

Ngày công bố bằng: 29.02.2012

Chủ bằng: Công ty cổ phần Công nghệ Sinh học (Hà Nội)

Tác giả: Lê Văn Tri

Tóm tắt: Giải pháp hữu ích đề cập đến chế phẩm vi sinh có hoạt tính phân hủy rơm rạ rất hiệu quả được sản xuất theo quy trình bao gồm các công đoạn: lựa chọn các chủng vi sinh được tuyển chọn trên cơ chất là rơm rạ, chuẩn bị nước chiết rơm rạ, sản xuất giống cấp 1, sản xuất giống cấp 2, và tạo chế phẩm bằng cách phối trộn giống cấp 2 với hỗn hợp vi sinh vật phân giải hữu cơ có tên thương mại là FITOHOOCMON (thu được theo quy trình sản xuất men phân giải hữu cơ trong Bằng độc quyền giải pháp hữu ích số HI-0201 của cùng tác giả). Giải pháp hữu ích cũng đề cập đến quy trình xử lý rơm rạ tại ruộng thành phân bón hữu cơ nhờ sử dụng chế phẩm này.

- **Quy trình sản xuất phân bón sinh tổng hợp dùng để xử lý đáy ao hồ trước khi nuôi thủy sản**

Số bằng: VN1-0007238-000

Ngày công bố bằng: 28.08.2008

Chủ bằng: Công ty cổ phần Công nghệ Sinh học (Hà Nội)

Tác giả: Lê Văn Tri

Tóm tắt: Cung cấp cho ao nuôi các vi sinh vật bản địa phù hợp cho từng vùng sinh thái, chủ động bổ sung các vi sinh vật đối kháng để hạn chế các mầm bệnh cho thủy sản, bổ sung các dẫn xuất của humic, xử lý chất mang, kéo dài thời gian lưu hành chế phẩm tới 2 năm, sử dụng chế phẩm làm giảm ô nhiễm ao nuôi, đảm bảo an toàn vệ sinh thủy sản và nâng cao năng suất từ 10-20%.

2.1.3 Phân bón chứa chất sinh học

- **Quy trình chiết xuất chiết phẩm chứa azadirachtin limonoit trong hạt sầu đâu để bào chế thuốc bảo vệ thực vật gốc thảo mộc**

Số bằng: VN2-0002281-000

Ngày công bố bằng: 15.01.2020

Chủ bằng: Đại học Huế

Tác giả: Trần Lê Quan

Tóm tắt: Giải pháp hữu ích đề xuất quy trình chiết xuất chiết phẩm chứa azadirachtin limonoit trong hạt sầu đâu để bào chế thuốc bảo vệ thực vật gốc thảo mộc.

2.2 Một số kết quả nghiên cứu thực trạng đất và công nghệ phân bón sinh học trong nước

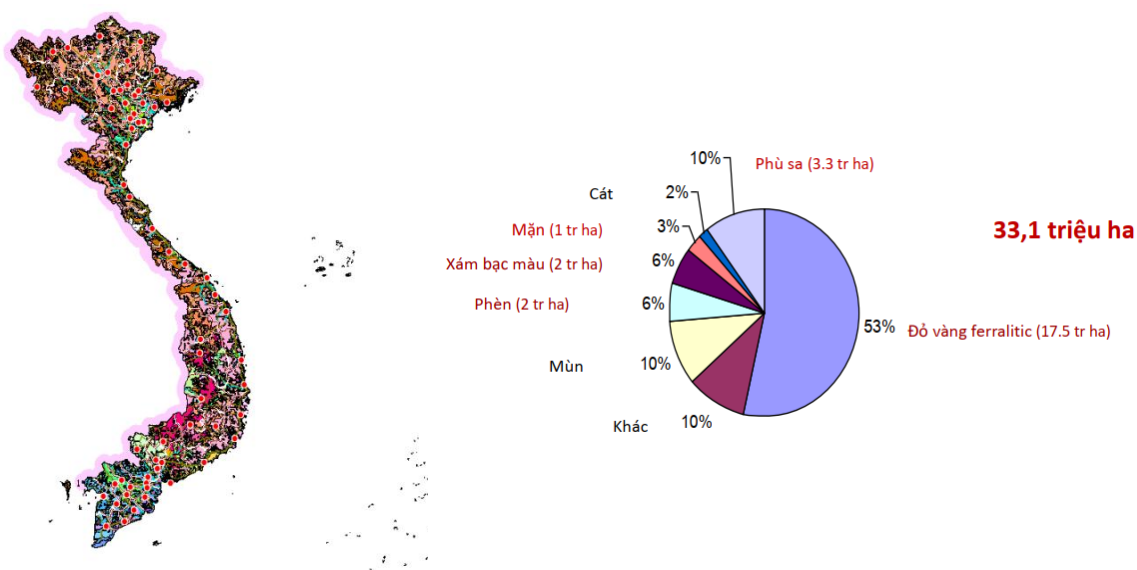
2.2.1 Thực trạng đất nông nghiệp Việt Nam và các giải pháp bảo vệ, nâng cao sức khỏe đất

Tác giả: PGS.TS. Trần Minh Tiến, Phó Giám đốc Viện Khoa học Nông nghiệp Việt Nam, Viện trưởng Viện Thổ Nhưỡng Nông hoá

Nguồn gốc nghiên cứu: là kết quả nghiên cứu của Viện Thổ Nhưỡng Nông hoá.

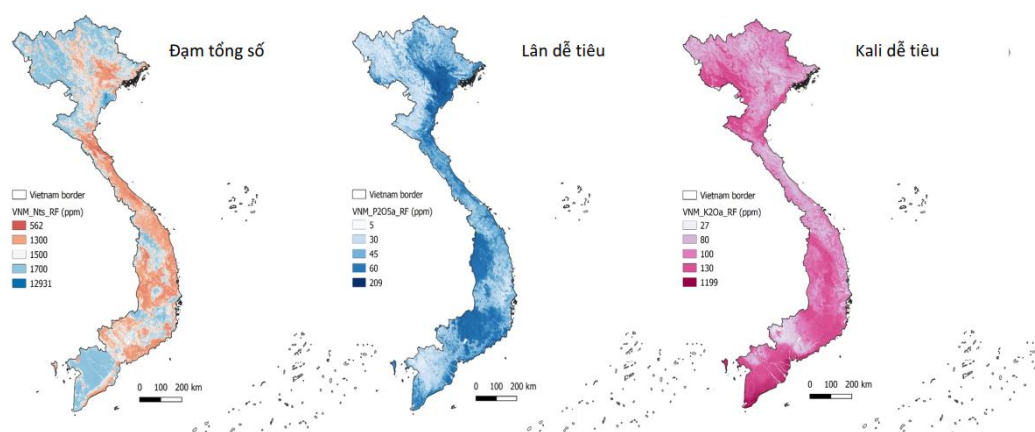
Nội dung: Đề tài cung cấp dữ liệu tổng thể về thực trạng đất nông nghiệp tại Việt Nam và đề xuất các giải pháp nâng cao sức khỏe đất. Tại Việt Nam có tổng diện tích tự nhiên

khoảng 33,1 triệu ha, trong đó 28 triệu ha được sử dụng cho nông nghiệp, bao gồm 6,7 triệu ha đất trồng cây hàng năm (3,9 triệu ha lúa, 2,8 triệu ha cây khác) và 4,9 triệu ha cây lâu năm như cà phê, cao su, hồ tiêu, điều, chè. Với hơn 63 triệu dân nông thôn phụ thuộc trực tiếp vào đất, nông nghiệp đóng góp khoảng 12% GDP và kim ngạch xuất khẩu nông sản đạt gần 62 tỷ USD (2024), dự kiến 70 tỷ USD năm 2025. Bình quân đất nông nghiệp chỉ khoảng 0,1 ha/người, thấp so với nhiều quốc gia nhưng Việt Nam vẫn là cường quốc nông nghiệp.



Hình 2.1. Tài nguyên đất Việt Nam (Nguồn: Viện Thổ Nhưỡng Nông hoá)

Chất lượng đất và thách thức: Lãnh thổ Việt Nam có 13 nhóm đất chính, trong đó đất đỏ vàng feralit chiếm 17,5 triệu ha, đất xám bạc màu 2 triệu ha, đất phèn 2 triệu ha và đất mặn gần 1 triệu ha. Do điều kiện khí hậu nhiệt đới gió mùa, đất nhiều nơi nghèo dinh dưỡng, chua, dễ xói mòn, đặc biệt ở đất dốc chiếm 75% diện tích tự nhiên. Các nghiên cứu cho thấy: 60% diện tích đất có mức độ xói mòn vượt 11 tấn/ha/năm; 30% diện tích bị xói mòn rất mạnh, vượt 20 tấn/ha/năm; 70% diện tích đất có pH < 6,0, thể hiện tình trạng chua hoá phổ biến, ảnh hưởng đến sinh trưởng cây trồng và hoạt động của hệ vi sinh vật đất. Kết quả thu thập và phân tích mẫu đất trên phạm vi toàn quốc cho thấy chất lượng đất nông nghiệp Việt Nam đang đối mặt với tình trạng thiếu dinh dưỡng phổ biến. Dữ liệu tổng hợp để xây dựng bản đồ chất lượng đất quốc gia cho thấy: khoảng 50% diện tích đất nghèo đạm, 70% nghèo lân, 60% nghèo kali; đồng thời 72% diện tích thiếu canxi và 48% thiếu magie. Những con số này cho thấy phần lớn đất nông nghiệp của Việt Nam ở trong trạng thái nghèo dinh dưỡng.



Hình 2.2. Hình bản đồ chất lượng đất (Nguồn: Viện Thổ Nhưỡng Nông hoá, 2023)

Một trong những vấn đề đáng chú ý hiện nay là tình trạng ô nhiễm đất, đặc biệt là hiện tượng tích lũy asen (As) trong đất lúa tại các vùng Đồng bằng sông Hồng và Đồng bằng sông Cửu Long. Bên cạnh đó, nhiều khu vực còn ghi nhận sự ô nhiễm bởi các kim loại nặng như Cd, Pb, Hg... phát sinh từ hoạt động sản xuất nông nghiệp, công nghiệp, tiểu thủ công nghiệp và làng nghề. Những dạng ô nhiễm này không chỉ làm suy giảm độ phì và khả năng sản xuất của đất, mà còn tiềm ẩn nguy cơ ảnh hưởng đến chất lượng nông sản và sức khỏe cộng đồng.

Song song với ô nhiễm đất, tình trạng suy thoái chất lượng đất cũng diễn ra phổ biến. Theo kết quả Dự án Điều tra, đánh giá tài nguyên đất quốc gia (Bộ TN&MT, 2020), khoảng 44% diện tích đất sản xuất nông nghiệp đang bị thoái hóa (Bảng 1).

Thoái hóa đất sản xuất nông nghiệp

TT	Vùng	Mức độ thoái hóa				Tổng diện tích đất thoái hóa (1.000 ha)	Tổng diện tích đất điều tra (1.000 ha)
		Không	Nhẹ	Trung bình	Nặng		
1	Trung du và miền núi phía Bắc	682	662	755	22	1.439	2.121
2	Đồng bằng sông Hồng	520	167	111		278	798
3	Bắc Trung Bộ và duyên hải miền Trung	1.059	816	232	87	1.135	2.194
4	Tây Nguyên	1.298	1.037	82	5	1.124	2.422
5	Đông Nam Bộ	658	401	308		709	1.367
6	Đồng bằng sông Cửu Long	2.228	225	167		392	2.620
	Tổng	6.445	3.308	1.655	114	5.077	11.522

Nguồn: Dự án điều tra, đánh giá tài nguyên đất quốc gia (Bộ TNMT, 2020)

Nguyên nhân suy thoái và giảm độ phì đất:

- Khách quan: Biến đổi khí hậu, hạn hán, xâm nhập mặn, nước biển dâng, mưa lớn theo mùa.

- Chủ quan: Canh tác không hợp lý, khai thác quá mức, lạm dụng phân bón và thuốc bảo vệ thực vật, rác thải công nghiệp và sinh hoạt, khai thác mỏ, thay đổi mục đích sử dụng đất, xây dựng hồ đập làm thay đổi chế độ thủy văn.

Quản lý và cải thiện sức khỏe đất:

- Sử dụng phân bón hợp lý, ưu tiên phân bón sinh học: Áp dụng chiến lược bón phân cân đối dựa trên nhu cầu dinh dưỡng của cây trồng theo từng giai đoạn sinh trưởng, đặc điểm đất và điều kiện sinh thái. Việc kết hợp phân bón vô cơ với phân bón sinh học (chứa vi sinh vật có ích, chất điều hòa sinh trưởng và hợp chất sinh học) giúp nâng cao hiệu quả sử dụng dinh dưỡng, tăng năng suất cây trồng, đồng thời giảm thất thoát dinh dưỡng và hạn chế suy thoái đất.

- Canh tác bảo vệ và cải tạo đất, đặc biệt ở khu vực đất dốc: Thực hiện che phủ đất bằng vật liệu hữu cơ, sen canh – luân canh cây trồng, trồng cây theo đường đồng mức hoặc ghép cây phù hợp địa hình. Kết hợp sử dụng phân bón sinh học và chế phẩm vi sinh cải tạo đất góp phần tăng hàm lượng chất hữu cơ, cải thiện cấu trúc đất, tăng khả năng giữ nước, hạn chế xói mòn và duy trì độ phì lâu dài.

- Ứng dụng công nghệ mới và xây dựng cơ sở dữ liệu đất: Đánh giá toàn diện các chỉ tiêu hóa học, vật lý và sinh học của đất, trong đó nhấn mạnh vai trò của hệ vi sinh vật đất. Việc xây dựng cơ sở dữ liệu đất số hóa cho phép theo dõi động thái dinh dưỡng và sức khỏe đất theo thời gian, từ đó tối ưu hóa việc sử dụng phân bón sinh học, điều chỉnh chế độ bón phân phù hợp và đề xuất các giải pháp cải tạo đất bền vững, gắn với canh tác nông nghiệp thông minh và thích ứng biến đổi khí hậu.

Giải pháp và kiến nghị:

- Chính sách: Luật Đất đai, Luật Trồng trọt, Luật Bảo vệ môi trường, các nghị định, thông tư liên quan; đề án nâng cao sức khỏe đất đến 2030, tầm nhìn 2050; chiến lược và kế hoạch hành động quốc gia về đất.

- Kỹ thuật: Chống xói mòn, canh tác hợp lý, phát triển phân bón mới và chế phẩm cải tạo đất, ứng dụng nông nghiệp chính xác, xây dựng hệ thống “bác sỹ đất” trực tuyến và trực tiếp.

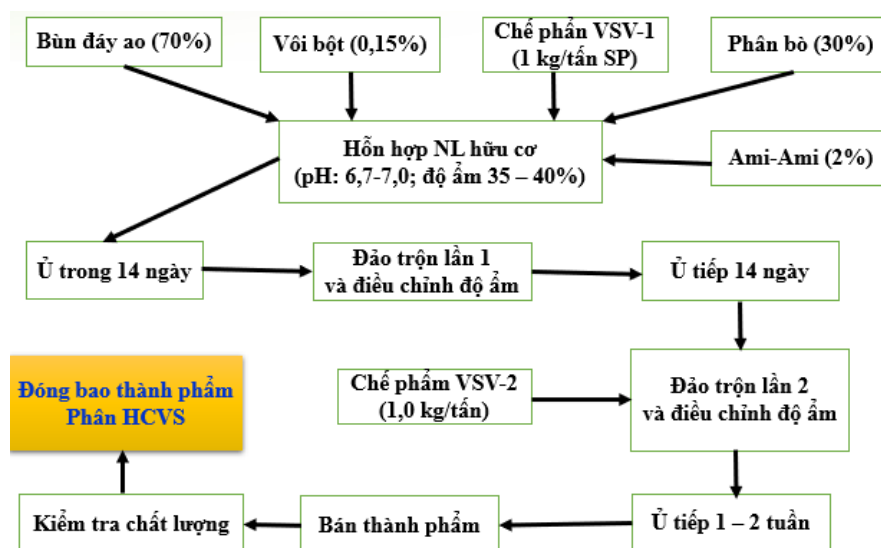
- Kiến nghị: Chính sách hỗ trợ canh tác đất dốc, hạn chế chuyển đổi đất lúa sang phi nông nghiệp, tăng đầu tư nghiên cứu đất, tổ chức ngày Quốc tế về đất và thực thi chiến lược quốc gia quản lý sức khỏe đất.

2.2.2 Tận dụng nguyên liệu hữu cơ địa phương để phát triển phân bón sinh học

Tác giả: TS. Hoàng Văn Tám, Trưởng bộ môn Khoa học Đất, Viện Khoa học Kỹ thuật Nông nghiệp Miền Nam.

Nguồn gốc công nghệ: là kết quả nghiên cứu từ nhiệm vụ KH&CN cấp Quốc gia được nghiệm thu vào năm 2020, “Nghiên cứu công nghệ sản xuất phân hữu cơ vi sinh từ bùn ao nuôi cá tra” do TS. Hoàng Văn Tám chủ nhiệm nhiệm vụ, nhóm nghiên cứu tại Viện Khoa học Kỹ thuật Nông nghiệp Miền Nam cùng tham gia thực hiện.

Nội dung: Phát triển thành công quy trình sản xuất phân hữu cơ vi sinh từ bùn ao nuôi cá tra, bao gồm tuyển chọn giống vi sinh vật xử lý bùn và sản xuất phân hữu cơ vi sinh. Công suất đề xuất: 1 tấn/m²; đã sản xuất thực tế 5 tấn đạt tiêu chuẩn theo Nghị định 18/2017/NĐ-CP. Nguyên liệu và quy trình: Bùn đáy ao (70%), phân bò (30%), vôi bột (0,15%), chế phẩm VSV-1 (1 kg/tấn sản phẩm) và phụ gia Ami-Ami (2%). Các thành phần được phối trộn đều để tạo hỗn hợp nguyên liệu hữu cơ với pH từ 6,7–7,0 và độ ẩm 35–40%. Hỗn hợp sau khi phối trộn được ủ hiếu khí trong 14 ngày. Kết thúc giai đoạn này, tiến hành đảo trộn lần 1 và điều chỉnh độ ẩm nhằm tạo điều kiện tối ưu cho quá trình phân giải tiếp theo. Khối ủ được tiếp tục ủ thêm 14 ngày, sau đó đảo trộn lần 2, đồng thời tiếp tục điều chỉnh độ ẩm để đảm bảo hoạt động vi sinh ổn định. Sau giai đoạn hai, khối nguyên liệu được bổ sung chế phẩm VSV-2 (1 kg/tấn) rồi đưa vào ủ hoàn thiện trong 1–2 tuần, giúp tăng mật độ vi sinh vật có lợi và ổn định chất lượng sản phẩm. Khi đạt yêu cầu, nguyên liệu được sàng lọc, tạo thành bán thành phẩm, sau đó kiểm tra các chỉ tiêu chất lượng. Cuối cùng, sản phẩm đạt chuẩn sẽ được đóng bao và hoàn thiện thành phân hữu cơ vi sinh HCVS.



Hình 2.3. Quy trình sản xuất phân bón HCVS từ bùn ao nuôi cá tra với quy mô 10 tấn/m²

Quy trình công nghệ cụ thể đã được nghiên cứu, xây dựng và kiểm chứng nêu trên, công nghệ sản xuất phân hữu cơ vi sinh từ bùn ao nuôi cá tra đồng thời tuân thủ các nguyên tắc chung trong sản xuất phân bón hữu cơ, hữu cơ vi sinh và hữu cơ sinh học, nhằm đảm bảo hiệu quả phân hủy nguyên liệu, an toàn vi sinh và chất lượng ổn định của sản phẩm đầu ra. Các nguyên tắc cơ bản bao gồm:

- Xử lý sơ bộ nguồn nguyên liệu hữu cơ: Lựa chọn, phân loại nguyên liệu đầu vào như phế phụ phẩm nông nghiệp, phụ phẩm chăn nuôi, bùn hữu cơ..., loại bỏ tạp chất và điều chỉnh độ ẩm, thành phần ban đầu phù hợp cho quá trình ủ sinh học.
- Làm nhỏ nguyên liệu: Thực hiện xay, nghiền hoặc cắt nhỏ nguyên liệu đến kích thước thích hợp (thường từ 1–5 cm) nhằm tăng diện tích tiếp xúc, tạo điều kiện thuận lợi cho vi sinh vật phân giải đồng đều.
- Xử lý tanin: Đối với các nguyên liệu có hàm lượng tanin cao, áp dụng các biện pháp ủ hiếu khí, rửa hoặc kết hợp chế phẩm sinh học nhằm giảm độc tính, tránh gây ức chế hoạt động của vi sinh vật có lợi trong quá trình ủ.
- Xử lý lignin: Với các nguyên liệu giàu lignin như rơm rạ, vỏ trấu, bã mía hoặc vỏ cà phê, sử dụng các chủng vi sinh vật có khả năng phân giải cellulose và lignin (như *Trichoderma* spp., *Streptomyces* spp., *Bacillus* spp.) để làm mềm cấu trúc sợi và nâng cao hiệu quả phân hủy.
- Xử lý nguyên liệu hữu cơ đã sơ chế: Sau khi xử lý bước đầu, nguyên liệu được phối trộn theo tỷ lệ carbon/nitơ (C/N) tối ưu, điều chỉnh pH và độ ẩm, đồng thời bổ sung các chế phẩm vi sinh phù hợp (phân giải, cố định đạm, đối kháng...) nhằm tạo điều kiện lý tưởng cho quá trình ủ sinh học.
- Sản xuất và hoàn thiện phân bón hữu cơ: Quá trình sản xuất bao gồm ủ hiếu khí hoặc yếm khí, đảo trộn định kỳ, kiểm soát nhiệt độ và độ ẩm, sàng lọc, bổ sung vi sinh vật chức năng (đối với phân hữu cơ vi sinh và hữu cơ sinh học), sau đó tạo dạng sản phẩm (bột hoặc viên) và đóng gói theo các tiêu chuẩn kỹ thuật hiện hành.

2.2.3 Biến phụ phẩm thành phân hữu cơ vi sinh bằng công nghệ sinh học

Tác giả: TS. Nguyễn Thị Ngọc Trúc, Trưởng Bộ môn Nông học, Viện Cây ăn quả Miền Nam.

Nguồn gốc công nghệ: là kết quả nghiên cứu từ nhiệm vụ KH&CN cơ sở được nghiệm thu vào năm 2023 "Hoàn thiện quy trình sản xuất phân hữu cơ sinh học từ phế phẩm

của quả xoài”, do TS. Nguyễn Thị Ngọc Trúc làm chủ nhiệm nhiệm vụ, nhóm nghiên cứu tại Viện Cây ăn quả Miền Nam cùng tham gia thực hiện.

Nội dung: Xây dựng thành công quy trình biến phụ phẩm từ quả xoài thành phân hữu cơ vi sinh với quy mô công nghiệp, tận dụng tối đa nguồn nguyên liệu sẵn có tại địa phương. Quy trình không chỉ góp phần giảm lãng phí nông sản sau thu hoạch, mà còn thúc đẩy mô hình kinh tế tuần hoàn trong nông nghiệp, biến phế phẩm thành đầu vào có giá trị gia tăng cao.

Điểm nổi bật của công nghệ là việc ứng dụng các nhóm vi sinh vật chuyên biệt theo từng giai đoạn ủ, nhằm tối ưu hóa quá trình phân giải các hợp chất khó phân hủy như lignocellulose và các hợp chất phenolic vốn tồn tại với hàm lượng cao trong vỏ và nhân hạt xoài. Nhờ đó, quá trình ủ được rút ngắn, chất lượng phân bón được nâng cao và hạn chế hiện tượng ức chế sinh học thường gặp khi sử dụng trực tiếp phụ phẩm xoài trong sản xuất phân hữu cơ.

Nguyên liệu và xử lý nguyên liệu: Nguyên liệu chính của quy trình bao gồm vỏ xoài và nhân hạt xoài, được thu gom từ các cơ sở sơ chế và chế biến xoài. Nguyên liệu được cắt nhỏ hoặc nghiền nhuyễn nhằm tăng diện tích tiếp xúc, tạo điều kiện thuận lợi cho hoạt động của vi sinh vật. Sau đó, nguyên liệu được điều chỉnh độ ẩm trong khoảng 50–60% và phối trộn với phân chuồng hoặc các phụ phẩm xanh giàu nitơ để cân bằng tỷ lệ carbon/nitơ (C/N) ở mức tối ưu cho quá trình ủ hiếu khí.

Vi sinh vật bổ sung và cơ chế tác động: Quy trình sử dụng phối hợp các chủng vi sinh vật có chức năng chuyên biệt, bao gồm *Trichoderma harzianum*, *Phanerochaete chrysosporium* và *Bacillus subtilis*. Trong đó, *Phanerochaete chrysosporium* đóng vai trò quan trọng trong phân giải lignin, giúp phá vỡ cấu trúc polymer phức tạp của vật liệu thực vật; *Trichoderma harzianum* hỗ trợ phân giải cellulose và hemicellulose, đồng thời có tác dụng đối kháng với một số nấm bệnh trong đất; còn *Bacillus subtilis* góp phần ổn định hệ vi sinh vật, thúc đẩy quá trình khoáng hóa dinh dưỡng và tăng hiệu quả sinh học của phân bón. Sự kết hợp này giúp giảm đáng kể hàm lượng các hợp chất phenolic có khả năng ức chế vi sinh vật, đồng thời làm giàu dinh dưỡng và vi sinh vật có lợi trong sản phẩm cuối cùng.



Hình 2.4. Ủ phân hữu cơ từ vỏ xoài và cùi xoài

Hiệu quả và ý nghĩa ứng dụng: Sản phẩm phân hữu cơ sinh học từ phụ phẩm xoài thu được có khả năng cải thiện cấu trúc đất, tăng hàm lượng chất hữu cơ, nâng cao độ phì nhiêu và hoạt tính sinh học của đất, đồng thời kích thích sự phát triển của hệ vi sinh vật đất có lợi. Việc sử dụng phân bón này góp phần thúc đẩy sinh trưởng, tăng năng suất và chất lượng cây trồng, đặc biệt phù hợp cho các hệ thống canh tác cây ăn quả và nông nghiệp hữu cơ. Bên cạnh hiệu quả canh tác, quy trình công nghệ còn mang lại lợi ích môi trường rõ rệt, thông qua việc giảm thiểu ô nhiễm do phế phẩm nông nghiệp, hạn chế phát thải khí nhà kính từ quá trình phân hủy tự nhiên, và góp phần xây dựng nền nông nghiệp xanh, tuần hoàn và phát triển bền vững. Công nghệ có tiềm năng ứng dụng và nhân rộng tại các vùng trồng xoài tập trung, đồng thời có thể điều chỉnh để áp dụng cho các loại phụ phẩm trái cây khác có đặc tính tương tự.

Tính mới của công nghệ: Công nghệ sản xuất phân hữu cơ sinh học từ phế phẩm quả xoài thể hiện tính mới và tính sáng tạo ở nhiều khía cạnh. Trước hết, công nghệ tận dụng trực tiếp nguồn phụ phẩm đặc thù của ngành sản xuất xoài (vỏ và nhân hạt xoài), là những nguyên liệu có hàm lượng cao lignocellulose và hợp chất phenolic, vốn khó

xử lý và ít được khai thác hiệu quả trong các quy trình sản xuất phân hữu cơ truyền thống. Việc lựa chọn và phối hợp các chủng vi sinh vật có chức năng chuyên biệt (*Phanerochaete chrysosporium*, *Trichoderma harzianum*, *Bacillus subtilis*) theo từng giai đoạn ủ cho phép đẩy nhanh quá trình phân giải lignin – cellulose, đồng thời giảm các hợp chất phenolic có tính ức chế sinh học, qua đó nâng cao hiệu quả xử lý nguyên liệu và chất lượng sản phẩm cuối cùng.

Khả năng chuyển giao công nghệ: Công nghệ có khả năng chuyển giao và nhân rộng cao nhờ sử dụng nguồn nguyên liệu sẵn có tại địa phương, thiết bị và công nghệ ở mức độ phổ thông, không đòi hỏi đầu tư lớn hay hạ tầng phức tạp. Quy trình có thể triển khai linh hoạt ở nhiều quy mô, từ cấp hộ, hợp tác xã đến doanh nghiệp sản xuất phân bón hữu cơ, đặc biệt phù hợp với các vùng trồng xoài tập trung và các khu vực có hoạt động chế biến trái cây. Sản phẩm phân hữu cơ sinh học đầu ra đáp ứng các yêu cầu về chất lượng và an toàn sinh học theo quy định hiện hành, tạo điều kiện thuận lợi cho thương mại hóa và đưa vào sử dụng trong sản xuất nông nghiệp. Với những ưu điểm nêu trên, công nghệ có tiềm năng trở thành giải pháp bền vững trong quản lý phế phẩm nông nghiệp, đồng thời góp phần nâng cao giá trị chuỗi sản xuất xoài và phát triển nông nghiệp xanh trong giai đoạn tới.

2.2.4 Quy trình chiết xuất canxi từ vỏ trứng; oligochitosan, axit amin từ vỏ đầu tôm, phối chế làm phân bón lá sinh học

Tác giả: TS. Lâm Văn Hà, Trung tâm Nghiên cứu Phát triển Vật liệu Mới, Viện Công nghệ Tiên tiến.

Nguồn gốc công nghệ: là kết quả nghiên cứu từ nhiệm vụ KH&CN Tỉnh/Thành phố được nghiệm thu vào năm 2023, "*Nghiên cứu quy trình chiết xuất canxi từ vỏ trứng; oligochitosan axit amin từ vỏ đầu tôm phối chế làm phân bón lá sinh học*" do TS. Lâm Văn Hà làm chủ nhiệm nhiệm vụ, nhóm nghiên cứu tại Trung tâm nghiên cứu đất, phân bón và môi trường phía nam, cùng tham gia thực hiện.

Nội dung: Phát triển phân bón lá sinh học cao cấp Ca-Oligochitosan-Amin-TE chuyên dùng cho cây rau ăn lá, tận dụng phụ phẩm nông – thủy sản để nâng cao giá trị kinh tế, đồng thời thân thiện với môi trường. Quy trình sản xuất phân bón lá sinh học Ca-Oligochitosan-Amin-TE bắt đầu từ khâu chiết xuất Ca từ vỏ trứng gia cầm, chiết xuất acid amin từ vỏ đầu tôm, điều chế Oligo chitosan từ bột chitosan, và cuối cùng phối chế phẩm phân bón lá. Cụ thể:

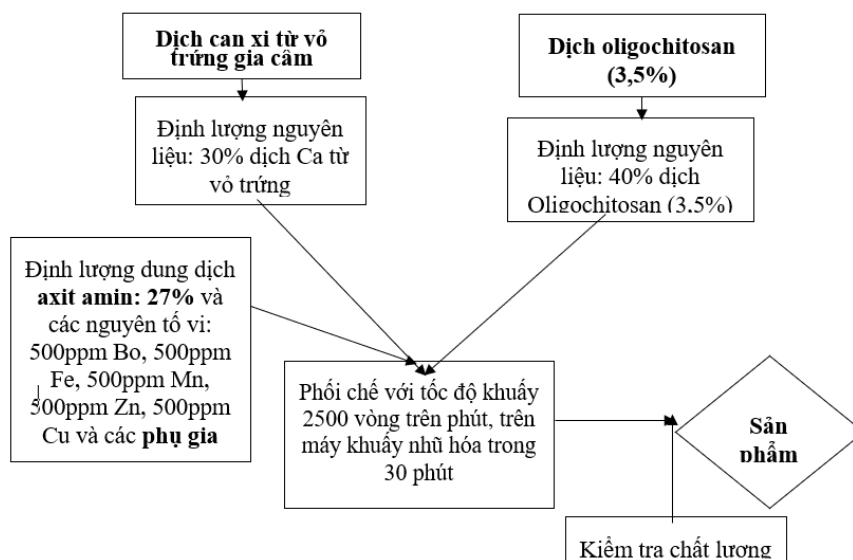
- Chiết xuất canxi (Ca) từ vỏ trứng gia cầm được thực hiện thông qua các bước xử lý cơ – hóa học kết hợp nhằm thu hồi hiệu quả canxi hòa tan từ nguồn phế phẩm giàu CaCO_3 . Vỏ trứng gia cầm (gà, vịt) sau khi thu gom được phân loại và loại bỏ tạp chất, sau đó đưa vào nghiền nhỏ đạt kích thước 2–5 mm nhằm tăng diện tích tiếp xúc cho quá trình thủy phân. Bột vỏ trứng sau nghiền được trộn với dung môi axit acetic nồng độ 25% theo tỷ lệ khối lượng/thể tích ($w/v = 1:4$) và ủ trong thời gian 4 ngày ở điều kiện nhiệt độ phòng để tiến hành thủy phân CaCO_3 . Sau giai đoạn ủ, toàn bộ dung dịch được định mức bằng nước máy đến thể tích 4 lít, đồng thời điều chỉnh pH về khoảng 6,5–7,0 bằng dung dịch KOH 10%. Khối dịch sau đó được khuấy trộn với tốc độ 1.500 vòng/phút trong 30 phút nhằm đảm bảo độ đồng nhất và tăng hiệu quả hòa tan canxi. Tiếp theo, toàn bộ hỗn hợp được đưa vào máy ly tâm và vắt ở tốc độ 1.500 vòng/phút để tách pha rắn, thu hồi dịch chiết canxi. Chất lượng dịch chiết Ca thu được được đánh giá thông qua phương pháp xác định Ca^{2+} theo QCVN 01-189:2019/BNNT, sử dụng phương pháp quang phổ hấp thụ nguyên tử (AAS – máy AAS-3300 Perkin Elmer) theo TCVN 12598:2018; kết quả phân tích được lặp lại 3 lần liên tiếp cho mỗi mẫu nhằm đảm bảo độ tin cậy. Kết quả thực nghiệm cho thấy nồng độ axit acetic 25% là điều kiện tối ưu, với khả năng thủy phân khoảng 60,33% hàm lượng CaCO_3 có trong vỏ trứng. Lượng axit acetic tối ưu để xử lý 1 kg vỏ trứng gia cầm là 4.000 ml/kg, tương ứng với tỷ lệ 1:4 (w/v). Trong cùng điều kiện thủy phân, vỏ trứng vịt cho hiệu quả thu hồi Ca^{2+} cao hơn so với vỏ trứng gà.

- Chiết xuất axit amin từ vỏ đầu tôm được thực hiện thông qua các bước xử lý nhiệt – sinh học nhằm thu hồi hiệu quả các axit amin hòa tan từ nguồn phế phẩm thủy sản giàu protein. Vỏ đầu tôm sau khi thu gom được bảo quản lạnh trong thời gian chưa sử dụng, sau đó rửa đông để tiến hành chiết xuất. Nguyên liệu được phối trộn với các phụ gia kiềm nhẹ theo tỷ lệ 1 kg vỏ đầu tôm với 15 g NaHCO_3 và 2,5 g KOH, sau đó đảo trộn đều và điều chỉnh pH của hỗn hợp nguyên liệu đạt khoảng 6,0–6,5, tạo điều kiện thuận lợi cho quá trình thủy phân protein. Toàn bộ khối lượng nguyên liệu sau phối trộn được gia nhiệt ở nhiệt độ 105°C trong thời gian 30 phút, ở áp suất khí quyển (1 atm) nhằm phá vỡ cấu trúc protein và làm mềm mô sinh học. Sau khi gia nhiệt, hỗn hợp được làm nguội xuống khoảng 40°C , tiếp tục bổ sung 300 ml dịch ép từ vỏ quả thơm (dứa) trên mỗi kg vỏ đầu tôm cùng với 5 ml chế phẩm EM, sau đó khuấy trộn đều và ủ sinh học trong 72 giờ. Trong quá trình ủ, cứ mỗi 24 giờ tiến hành đảo trộn nguyên liệu một lần để đảm bảo quá trình phân giải diễn ra đồng đều. Kết thúc giai đoạn ủ, hỗn hợp nguyên liệu được đưa vào máy ly tâm và vắt ở tốc độ 1.500

vòng/phút nhằm tách bã rắn và thu hồi dịch chiết axit amin. Kết quả đã thu hồi được khoảng 700 ml dịch axit amin, với nồng độ axit amin đạt khoảng 8%.

- Chuyển hóa chitosan thành oligochitosan tan hoàn toàn trong nước được thực hiện thông qua quá trình hòa tan trong môi trường axit nhẹ kết hợp với cắt mạch có kiểm soát bằng tác nhân oxy hóa, nhằm thu được dung dịch oligochitosan có hàm lượng chitosan khoảng 3,5% (w/v) và độ ổn định cao. Trước hết, dung dịch axit acetic nồng độ 2,5% được chuẩn bị bằng cách pha loãng axit acetic 95% với nước trong bồn inox, thu được dung dịch có pH dao động từ 2,5–2,7. Chitosan được bổ sung vào dung dịch axit theo tỷ lệ 360 g chitosan cho 10 lít dung dịch, vừa rắc từ từ vừa khuấy để tránh vón cục, sau đó tăng tốc độ nhũ hóa lên 2.500 vòng/phút và khuấy liên tục trong 1–2 giờ hoặc để qua đêm cho đến khi dung dịch đạt trạng thái đồng nhất, hơi nhớt, có màu trắng đục hoặc vàng nhạt. Dung dịch chitosan sau hòa tan được gia nhiệt lên 55°C trong bồn khuấy có kiểm soát nhiệt độ, duy trì khuấy đều ở tốc độ ban đầu khoảng 500 vòng/phút nhằm đảm bảo phân bố nhiệt đồng đều và tránh hiện tượng sôi cục bộ. Quá trình cắt mạch chitosan được tiến hành bằng cách bổ sung từ từ dung dịch H_2O_2 30% với liều lượng 0,5% (tương đương 15 ml/lít dung dịch chitosan, tổng cộng 150 ml cho 10 lít). H_2O_2 được thêm nhỏ giọt hoặc từng phần nhỏ trong khi duy trì nhiệt độ 55°C và tốc độ khuấy khoảng 2.000 vòng/phút trong 1,5–2 giờ. Trong giai đoạn này, độ nhớt của dung dịch giảm dần, phản ánh quá trình cắt mạch polymer chitosan và hình thành các phân tử oligochitosan có khối lượng phân tử thấp. Dung dịch được ngừng gia nhiệt và làm nguội về nhiệt độ phòng, sau đó điều chỉnh pH lên khoảng 5,5 bằng cách nhỏ giọt dung dịch NaOH 1,5 M trong điều kiện khuấy liên tục, nhằm tránh hiện tượng đổi màu hoặc kết tụ cục bộ, tiếp tục lọc qua vải mịn để loại bỏ các tạp chất không tan, khuấy ổn định lại thể tích và thu được dung dịch oligochitosan tan hoàn toàn trong nước. Sản phẩm cuối cùng có hàm lượng oligochitosan khoảng 3,5% (w/v), pH xấp xỉ 5,5, được bảo quản trong chai tối màu, nơi khô mát, có thể sử dụng ổn định trong 1–3 tháng. Kích thước hạt của chế phẩm oligochitosan được xác định bằng phương pháp tán xạ ánh sáng động học (Dynamic Light Scattering – DLS), dựa trên nguyên lý phát hiện ánh sáng tán xạ do chuyển động Brown của các hạt trong dung dịch. Kết quả phân tích cho thấy độ đồng nhất kích thước hạt cao, với kích thước trung bình dao động trong khoảng 15–20 nm, khẳng định chất lượng và tính ổn định của chế phẩm oligochitosan thu được.

- Phối chế, dịch canxi, Oligochitosan, dịch axit amin và các vi lượng dinh dưỡng được trộn theo tỷ lệ chuẩn, đồng thời kiểm soát pH và chất lượng sản phẩm. Kết quả là phân bón lá sinh học Ca-Oligochitosan-Amin-TE đồng nhất, ổn định, giàu dinh dưỡng và sẵn sàng sử dụng cho cây rau ăn lá, giúp cải thiện sinh trưởng, tăng khả năng hấp thu dinh dưỡng và thân thiện với môi trường.



Hình 2.4. Quy trình Quy trình phối chế Ca-Oligochitosan-Amin-TE

Sản phẩm: Phân bón lá Ca-Oligochitosan-Amin-TE giàu dinh dưỡng, ổn định, dễ sử dụng cho cây rau ăn lá, giúp tăng sinh trưởng, cải thiện hấp thu dinh dưỡng, tận dụng phụ phẩm nông – thủy sản, thân thiện môi trường.

2.2.5 Ứng dụng vi khuẩn vùng rễ bản địa trong nông nghiệp bền vững

Tác giả: PGS.TS Nguyễn Vũ Phong, Phó Trưởng Khoa Khoa học Sinh học, Trường Đại học Nông Lâm TP.HCM.

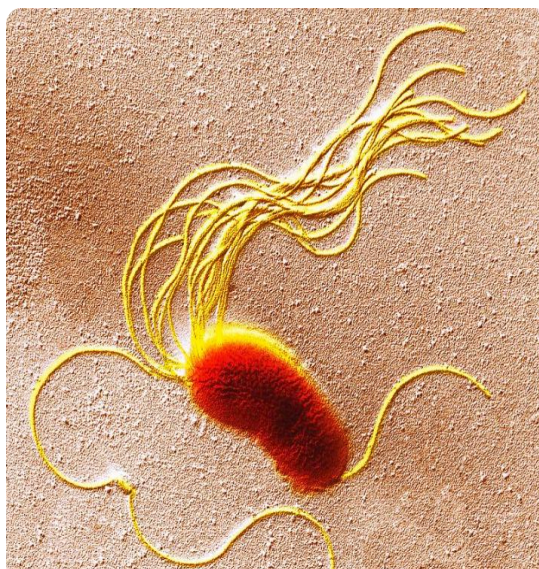
Nguồn gốc công nghệ: là kết quả nghiên cứu từ đề tài "*Phân lập tuyển chọn chủng *Streptomyces rochei* BT02*" do PGS.TS. Nguyễn Vũ Phong cùng nhóm nghiên cứu tại Trường Đại học Nông Lâm TP.HCM thực hiện.

Nội dung: Phân lập, tuyển chọn được *Streptomyces rochei* BT02, một chủng vi sinh vật tiềm năng cao trong nông nghiệp và thủy sản, vừa thúc đẩy sinh trưởng cây trồng, vừa kiểm soát sinh học nhiều mầm bệnh nguy hiểm.

Vi khuẩn vùng rễ (rhizobacteria) bản địa đóng vai trò then chốt trong hệ sinh thái đất và là một trong những trụ cột quan trọng của nông nghiệp bền vững, nhờ khả năng vừa cải thiện sinh trưởng cây trồng, vừa kiểm soát sinh học các tác nhân gây hại, qua đó giảm phụ thuộc vào phân bón hóa học và thuốc bảo vệ thực vật tổng hợp. Trong bối cảnh đó, việc phân lập và phát triển thành công chủng *Streptomyces rochei* BT02 đã mở ra hướng ứng dụng có giá trị cao cho sản xuất nông nghiệp và nuôi trồng thủy sản theo hướng an toàn, thân thiện môi trường. Chủng *Streptomyces rochei* BT02 được phân lập từ vùng rễ cây trồng bản địa, thích nghi tốt với điều kiện sinh thái đất tại Việt Nam. Kết quả nghiên cứu cho thấy BT02 là một chủng vi sinh vật đa chức năng, có tiềm năng ứng dụng rộng rãi trong nông nghiệp nhờ khả năng thúc đẩy sinh trưởng thực vật, cải thiện khả năng hấp thu dinh dưỡng và kiểm soát hiệu quả nhiều mầm bệnh nguy hiểm. Khi xử lý hạt giống bằng chế phẩm chứa BT02, tỷ lệ nảy mầm của cây trồng đạt 92,5% sau 72 giờ, cao hơn rõ rệt so với 67,8% ở mẫu đối chứng, chứng tỏ khả năng kích thích sinh trưởng mạnh mẽ ngay từ giai đoạn đầu của vòng đời cây.

Cơ chế thúc đẩy sinh trưởng của BT02 được thể hiện thông qua việc sản xuất phytohormone indole-3-acetic acid (IAA), giúp kích thích sự phát triển của hệ rễ, tăng diện tích tiếp xúc giữa rễ và đất, từ đó nâng cao hiệu quả hấp thu nước và dinh dưỡng. Bên cạnh đó, BT02 có khả năng hòa tan lân khó tan trong đất, chuyển hóa các dạng phospho không tan thành dạng dễ hấp thu cho cây trồng, góp phần nâng cao hiệu quả sử dụng phân bón và cải thiện độ phì nhiêu của đất. Chủng này cũng sinh tổng hợp siderophore – các hợp chất có khả năng tạo phức với sắt, giúp cây trồng hấp thu vi lượng sắt tốt hơn, đồng thời hạn chế sự cạnh tranh sắt của các vi sinh vật gây bệnh trong vùng rễ. Không chỉ đóng vai trò là vi sinh vật kích thích sinh trưởng, *Streptomyces rochei* BT02 còn thể hiện khả năng kiểm soát sinh học mạnh mẽ đối với nhiều tác nhân gây bệnh quan trọng trong nông nghiệp và thủy sản. Chủng này ức chế hiệu quả các nấm gây bệnh phổ biến như *Fusarium* spp., *Rhizoctonia* spp. và *Saprolegnia* spp., vốn là nguyên nhân chính gây bệnh thối rễ, chết cây con và suy giảm năng suất. Đồng thời, BT02 còn đối kháng với nhiều vi khuẩn gây bệnh nguy hiểm trên cây trồng như *Xanthomonas*, *Pseudomonas* và *Ralstonia solanacearum* – tác nhân gây bệnh héo xanh vi khuẩn rất khó kiểm soát bằng biện pháp hóa học. Đặc biệt, chủng này còn cho thấy tiềm năng ứng dụng trong nuôi trồng thủy sản, khi có khả năng ức chế các mầm bệnh phổ biến như *Vibrio* và *Aeromonas*, góp phần giảm tỷ lệ bệnh và nâng cao sức khỏe vật nuôi thủy sản. Khả năng đối kháng mạnh của BT02 bắt nguồn từ việc chủng này sản xuất đa dạng các hợp chất kháng sinh tự nhiên, bao gồm streptovaricin, streptothricin, antimycin,

azalomycin, istamycin, aculeximycin, paulomycin và kinamycin, cùng nhiều enzyme phân giải và các hợp chất cạnh tranh sinh học như phenazine và pyrrolnitrin. Các hợp chất này không chỉ ức chế trực tiếp mầm bệnh mà còn tạo lợi thế cạnh tranh sinh thái cho BT02 trong vùng rễ, giúp chủng vi sinh vật có lợi này định cư bền vững trong đất. Ở cấp độ di truyền, *Streptomyces rochei* BT02 sở hữu 41 cụm gen liên quan đến chuyển hóa thứ cấp, trong đó có 11 cụm gen lớn chịu trách nhiệm tổng hợp các kháng sinh và sắc tố chính, các cụm gen còn lại tham gia tạo ra các hợp chất bảo vệ tế bào như ectoine, các hợp chất hút sắt (siderophore), các chất có hoạt tính diệt khuẩn (bacteriocin) và nhiều hợp chất sinh học quan trọng khác. Hệ gen phong phú này phản ánh tiềm năng sinh học cao của BT02 và là nền tảng cho việc phát triển các chế phẩm vi sinh đa chức năng. Một điểm nổi bật khác của chủng BT02 là khả năng kích hoạt cơ chế kháng cảm ứng toàn thân (Induced Systemic Resistance – ISR) ở thực vật. Thông qua việc kích hoạt các con đường tín hiệu phòng vệ của cây, BT02 giúp cây trồng tăng cường sức đề kháng tự nhiên, giảm mức độ nhiễm bệnh và hạn chế thiệt hại do các tác nhân sinh học gây ra, ngay cả khi mật độ mầm bệnh trong đất cao.



Hình 2.5. Chi *Pseudomonas*

Ứng dụng chủng *Streptomyces rochei* BT02 vào sản xuất phân bón sinh học sẽ đem lại giá trị ứng dụng cao, vừa giúp thúc đẩy sinh trưởng và nâng cao năng suất cây trồng, vừa kiểm soát hiệu quả nhiều mầm bệnh nguy hiểm, đồng thời an toàn, thân thiện với môi trường góp phần giảm phát thải, bảo vệ hệ sinh thái đất và nâng cao giá trị sản xuất nông nghiệp trong điều kiện biến đổi khí hậu hiện nay.

PHẦN 3 - KẾT LUẬN

3.1 Về xu hướng phát triển công nghệ phân bón sinh học trên thế giới

Sáng chế đầu tiên đề cập đến công nghệ phân bón sinh học trong nhóm phân bón vi sinh vật *"Những cải tiến liên quan đến ứng dụng các sinh vật cố định nitơ trong nông nghiệp"* (nộp đơn đăng ký ngày vào 13/05/1909 và được cấp bằng bảo hộ vào ngày 17/03/1910). Trong giai đoạn từ 1991 đến 2009, số lượng đơn đăng ký sáng chế trong lĩnh vực này có xu hướng tăng dần nhưng vẫn ở mức tương đối thấp, chưa vượt quá 500 đơn/năm. Điều này cho thấy giai đoạn đầu của quá trình mở rộng nghiên cứu và ứng dụng công nghệ sinh học trong nông nghiệp, khi vai trò của phân bón sinh học mới dần được quan tâm và ghi nhận. Từ sau năm 2010, hoạt động đăng ký sáng chế tăng trưởng mạnh mẽ, đạt đỉnh vào năm 2017 với 4.839 đơn đăng ký. Sự gia tăng nhanh chóng này phản ánh sự phát triển vượt bậc của công nghệ vi sinh cũng như nhu cầu cấp thiết về các giải pháp canh tác bền vững. Tuy nhiên, từ năm 2020, dưới tác động của đại dịch COVID-19 và suy giảm kinh tế toàn cầu, số lượng đơn đăng ký sáng chế có xu hướng chững lại và sụt giảm trong ngắn hạn.

Xét theo tình hình đăng ký bảo hộ, số lượng hộ sáng chế trong lĩnh vực này bắt đầu tăng mạnh từ năm 2012, với quy mô vượt 1.000 hộ sáng chế mỗi năm, cho thấy giai đoạn phát triển bùng nổ của hoạt động nghiên cứu và thương mại hóa công nghệ. Về phân bố theo quốc gia, hoạt động đăng ký bảo hộ tập trung chủ yếu tại Trung Quốc và Hàn Quốc. Trong đó, Trung Quốc là quốc gia dẫn đầu về số lượng hộ sáng chế được đăng ký bảo hộ trong phạm vi một quốc gia, với hơn 32.000 hộ sáng chế, phản ánh chiến lược phát triển và nội địa hóa mạnh mẽ các công nghệ liên quan. Bên cạnh đó, Tổ chức Sở hữu trí tuệ Thế giới (WIPO) là đơn vị có số lượng đăng ký cao nhất đối với hộ sáng chế quốc tế, cho thấy xu hướng mở rộng bảo hộ ra thị trường toàn cầu đối với các công nghệ có tiềm năng ứng dụng rộng rãi.

Xét theo các hướng nghiên cứu, phân bón sinh học đa thành phần là hướng được đề cập phổ biến nhất trong các đơn sáng chế, chiếm hơn 59% tổng số hộ sáng chế. Các công nghệ này chủ yếu tập trung vào việc kết hợp vi sinh vật có lợi với các thành phần dinh dưỡng và chất sinh học nhằm nâng cao hiệu quả sử dụng phân bón và cải thiện độ bền vững của hệ thống canh tác. Trong số các vi sinh vật được nghiên cứu và ứng dụng, *Bacillus* và *Trichoderma* là hai nhóm được đề cập nhiều nhất trong các đơn sáng

chế. Phần lớn các sáng chế phân bón sinh học (hơn 28.000 họ sáng chế) hướng tới chức năng cung cấp chất dinh dưỡng cho cây trồng, trong đó 94% được thiết kế để bón qua rễ và chủ yếu ở dạng rắn. Những đặc điểm này phản ánh xu hướng phát triển các sản phẩm để ứng dụng trong thực tiễn sản xuất nông nghiệp, phù hợp với điều kiện canh tác quy mô lớn.

Xét theo chủ sở hữu sáng chế, các đơn vị nắm giữ số lượng họ sáng chế nhiều nhất trong lĩnh vực này tập trung hoàn toàn tại Trung Quốc. Cụ thể, Top 10 chủ sở hữu đều là các tổ chức và cá nhân của Trung Quốc, phản ánh vai trò dẫn dắt rõ nét của quốc gia này trong hoạt động nghiên cứu, phát triển và đăng ký bảo hộ sáng chế. Về loại hình chủ sở hữu, cơ cấu khá đa dạng, bao gồm 7 doanh nghiệp, 2 trường đại học và 1 cá nhân. Điều này cho thấy sự tham gia đồng thời của khu vực doanh nghiệp và khối học thuật trong quá trình phát triển công nghệ, trong đó doanh nghiệp đóng vai trò chủ đạo trong việc thúc đẩy ứng dụng và thương mại hóa các kết quả nghiên cứu.

3.2 Các nghiên cứu, ứng dụng công nghệ phân bón tại Việt Nam

Theo cơ sở dữ liệu WIPO Publish của Cục Sở hữu Trí tuệ, tính đến tháng 09/2025, có 60 SC/GPHI đề cập đến nghiên cứu công nghệ phân bón sinh học đã được đăng ký bảo hộ tại Việt Nam từ năm 1999 đến nay. Tổng số bằng SC/GPHI đã được cấp là 25, trong đó 17 bằng có chủ đơn là các tổ chức, cá nhân Việt Nam: Viện Khoa học Kỹ thuật Nông nghiệp miền Nam; Viện Nghiên cứu và ứng dụng công nghệ Nha Trang - Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam; Đại học Huế; Trung tâm Sinh học Thực nghiệm - Viện Ứng dụng Công Nghệ; Trung tâm Chiếu xạ Hà Nội; Trung tâm Khảo kiểm nghiệm phân bón Quốc gia; Trung tâm nghiên cứu và ứng dụng phân bón vi sinh; cơ quan quản lý nhà nước (Sở KH&CN TP.HCM) và doanh nghiệp Việt (Công ty cổ phần Công nghệ Sinh học; Công Ty TNHH Công nghệ sạch Nông nghiệp; Công ty Cổ phần tập đoàn Lộc Trời,...), còn lại là các chủ đơn đến từ Hàn Quốc (6); Đài Loan (3); Nhật bản, Mỹ, Malaysia (2); Trung Quốc, Đức, Canada, Úc, Ấn Độ, ..(1)

Về sáng chế phân bón sinh học của người Việt, phần lớn các tài liệu sáng chế tập trung vào phát triển phân bón sinh học đa thành phần, trong đó kết hợp vi sinh vật có lợi, các chất sinh học (axit humic, fulvic, enzyme, chất kích thích sinh trưởng) và dinh dưỡng khoáng nhằm nâng cao khả năng cung cấp dinh dưỡng, cải tạo đất và thúc đẩy sinh trưởng cây trồng. Về mặt công nghệ, các sáng chế đề cập nhiều đến các quy trình tuyển chọn – nuôi cấy – phối trộn vi sinh vật, công nghệ lên men, cũng như các phương pháp tạo chế phẩm phù hợp với điều kiện canh tác trong nước.

Hoạt động nghiên cứu và đăng ký bảo hộ trong lĩnh vực phân bón sinh học tại Việt Nam đang ở giai đoạn phát triển tích cực, với sự tham gia của các viện nghiên cứu, trường đại học và doanh nghiệp trong nước. Tính đến thời điểm khảo sát, các chủ thể Việt Nam đã có 17 bằng độc quyền SC/GPHI đã được cấp, cho thấy mức độ hoàn thiện công nghệ và khả năng ứng dụng thực tiễn ngày càng rõ nét. Bên cạnh các sáng chế được bảo hộ, lĩnh vực phân bón sinh học còn ghi nhận nhiều công trình nghiên cứu khoa học làm nền tảng cho việc phát triển và hoàn thiện công nghệ.

Từ các kết quả nghiên cứu ban đầu đến nay, hoạt động nghiên cứu và ứng dụng phân bón sinh học tại Việt Nam đang dần được định hình theo ba hướng chính: (1) *Phát triển các chủng vi sinh vật và chất sinh học phục vụ cung cấp dinh dưỡng cho cây trồng*; (2) *Cải tạo đất và cân bằng hệ vi sinh vật đất*; và (3) *Nâng cao năng suất, chất lượng nông sản gắn với sản xuất nông nghiệp bền vững*. Với nhu cầu sử dụng phân bón thân thiện môi trường ngày càng gia tăng, công nghệ phân bón sinh học được dự báo sẽ tiếp tục là lĩnh vực nghiên cứu và ứng dụng có tiềm năng phát triển mạnh trong thời gian tới.

Tại Hội thảo “*Xu hướng công nghệ sản xuất phân bón sinh học*”, được Trung tâm Thông tin Thống kê và ứng dụng tiến bộ KH&CN TP.HCM tổ chức vào ngày 27/11/2025 một số nội dung liên quan đến việc nghiên cứu, ứng dụng công nghệ phân bón sinh học trong lĩnh vực nông nghiệp đã được giới thiệu: Viện Khoa học Kỹ thuật Nông nghiệp Miền Nam với tham luận “*Tận dụng nguyên liệu hữu cơ địa phương để phát triển phân bón sinh học*” đã trình bày các kết quả nghiên cứu về việc khai thác phế phụ phẩm nông nghiệp tại địa phương làm nguồn nguyên liệu đầu vào, kết hợp với vi sinh vật có lợi nhằm tạo ra các chế phẩm phân bón sinh học phù hợp với điều kiện canh tác vùng Nam Bộ, góp phần giảm chi phí sản xuất và nâng cao tính bền vững của hệ thống nông nghiệp; Viện Cây ăn quả Miền Nam với nội dung “*Biến phụ phẩm thành phân hữu cơ vi sinh bằng công nghệ sinh học*” đã giới thiệu các quy trình công nghệ xử lý và lên men phụ phẩm nông nghiệp, hướng tới sản xuất phân hữu cơ vi sinh phục vụ canh tác cây ăn quả, đồng thời góp phần giảm thiểu chất thải và bảo vệ môi trường; Viện Công nghệ Tiên tiến với tham luận “*Quy trình chiết xuất canxi từ vỏ trứng; oligochitosan, axit amin từ vỏ đầu tôm, phối chế làm phân bón lá sinh học*” đã phát triển phân bón lá sinh học cao cấp Ca-Oligochitosan-Amin-TE chuyên dùng cho cây rau ăn lá, tận dụng phụ phẩm nông – thủy sản nhằm nâng cao giá trị kinh tế, đồng thời thân thiện với môi trường; Trường Đại học Nông Lâm TP.HCM với nội dung “*Ứng dụng vi khuẩn vùng rễ bản địa trong nông nghiệp bền vững*” đã trình bày các kết quả nghiên cứu tuyển chọn

và ứng dụng các chủng vi khuẩn vùng rễ bản địa có khả năng cố định đạm, hòa tan lân và kích thích sinh trưởng thực vật, góp phần giảm sử dụng phân bón hóa học và thúc đẩy phát triển nông nghiệp bền vững.

3.3 Một số nhận xét, khuyến nghị

Theo các chuyên gia, phân bón sinh học đã được chứng minh là một giải pháp hiệu quả và thân thiện với môi trường trong sản xuất nông nghiệp, việc ứng dụng rộng rãi công nghệ này trên quy mô lớn vẫn chưa đạt được như kỳ vọng. Thực tiễn cho thấy, hiệu quả của phân bón sinh học chịu ảnh hưởng bởi nhiều yếu tố, bao gồm sự cạnh tranh giữa các chủng vi sinh vật trong chế phẩm với hệ vi sinh vật bản địa trong đất, điều kiện đất đai và môi trường canh tác không thuận lợi, sự hiện diện của các yếu tố gây ô nhiễm, cũng như tác động của điều kiện khí hậu bất lợi. Bên cạnh đó, những hạn chế về kỹ thuật và tổ chức sản xuất như thiếu chủng vi sinh vật và vật liệu mang phù hợp, năng lực nhân sự còn hạn chế, điều kiện bảo quản – vận chuyển chưa đảm bảo, cùng với mức độ nhận thức và chấp nhận của nông dân chưa đồng đều cũng là những rào cản đáng kể.

Ngoài ra, các yếu tố liên quan đến thị trường và chính sách, bao gồm hệ thống tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật chưa hoàn thiện, hoạt động thương mại hóa và mạng lưới phân phối còn hạn chế, cũng ảnh hưởng trực tiếp đến khả năng tiếp cận và sử dụng phân bón sinh học trong thực tiễn sản xuất. Tất cả các yếu tố nêu trên đều có vai trò quyết định đến tiềm năng thành công và mức độ lan tỏa của phân bón sinh học trong nền nông nghiệp hiện đại.

Trong bối cảnh nông nghiệp hướng tới phát triển bền vững và giảm phụ thuộc vào phân bón hóa học, phân bón sinh học được xem là một giải pháp có nhiều triển vọng trong việc nâng cao năng suất cây trồng, cải thiện sức khỏe đất và giảm tác động tiêu cực đến môi trường. Để khai thác hiệu quả tiềm năng này, cần chú trọng một số định hướng và giải pháp sau:

- Đẩy mạnh nghiên cứu cơ bản và ứng dụng, tập trung vào việc tuyển chọn, đánh giá và phát triển các chủng vi sinh vật phù hợp với từng loại đất, cây trồng và điều kiện sinh thái cụ thể; đồng thời thúc đẩy nghiên cứu các chế phẩm đa chủng, đa chức năng nhằm nâng cao hiệu quả sử dụng.

- Tăng cường ứng dụng các tiến bộ khoa học – công nghệ, đặc biệt là sinh học phân tử, công nghệ sinh học, kỹ thuật di truyền, công nghệ nano và phân loại vi sinh vật hiện

đại, nhằm cải thiện chất lượng, tính ổn định và khả năng cạnh tranh của các sản phẩm phân bón sinh học.

- Hoàn thiện hệ thống tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật và cơ chế quản lý, bảo đảm chất lượng sản phẩm lưu hành trên thị trường, tạo niềm tin cho người sử dụng và thúc đẩy hoạt động thương mại hóa.

- Nâng cao năng lực sản xuất và nguồn nhân lực, thông qua đào tạo chuyên môn, đầu tư trang thiết bị, cơ sở hạ tầng bảo quản và logistics, cũng như tăng cường liên kết giữa viện nghiên cứu, trường đại học và doanh nghiệp.

- Tăng cường truyền thông, đào tạo và chuyển giao công nghệ cho nông dân, nhằm nâng cao nhận thức, kỹ năng sử dụng và mức độ chấp nhận phân bón sinh học trong sản xuất nông nghiệp.

Với việc triển khai đồng bộ các giải pháp nêu trên, phân bón sinh học được kỳ vọng sẽ từng bước khẳng định vai trò là giải pháp thay thế hiệu quả cho phân bón hóa học, góp phần duy trì năng suất cây trồng, bảo vệ môi trường và thúc đẩy phát triển nền nông nghiệp xanh, bền vững trong tương lai.

PHẦN PHỤ LỤC

Phụ lục 1

MỘT SỐ KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VỀ CÔNG NGHỆ PHÂN BÓN SINH HỌC TẠI VIỆT NAM

STT	Tên đề tài
1	Nghiên cứu ứng dụng chế phẩm vi sinh Lactoking kết hợp với phân gà và bùn bã mía làm phân bón hữu cơ vi sinh và giảm thiểu ô nhiễm trong chăn nuôi gà. Nhiệm vụ cấp Cơ sở. CNĐT: ThS. Nguyễn Ngọc Quý – Viện nghiên cứu và phát triển vùng (2024).
2	Nghiên cứu quy trình tạo chế phẩm sinh học có hiệu ứng kích thích tăng trưởng và kháng bệnh cho cây chè từ xanthan và alginate chiếu xạ. Nhiệm vụ cấp Bộ. CNĐT: ThS. Nguyễn Văn Bính – Trung tâm chiếu xạ Hà Nội (2024).
3	Nghiên cứu phát triển chế phẩm nguồn gốc thực vật có tác dụng diệt vi khuẩn lam độc <i>Mirocystis aeruginos</i>. Nhiệm vụ cấp Quốc gia. CNĐT: PGS. TS. Nguyễn Tiến Đạt – Trung tâm Nghiên cứu và Phát triển Công nghệ cao (2024).
4	Nghiên cứu ứng dụng công nghệ vi sinh xử lý dư lượng thuốc bảo vệ thực vật trong đất trồng chè tại Thái Nguyên và vùng phụ cận. Nhiệm vụ cấp Quốc gia. CNĐT: TS. Trần Minh Quân – Viện Khoa học sự sống (2024).
5	Phân lập nấm <i>Trichoderma</i> sp. từ bã thải trồng nấm bào ngư tại Quảng Ngãi và ứng dụng sản xuất phân hữu cơ vi sinh để phục vụ chuyển giao công nghệ và giảng dạy tại trường Đại học Phạm Văn Đồng. Nhiệm vụ cấp Cơ sở. CNĐT: TS. Nguyễn Minh Cần – Trường Đại học Phạm Văn Đồng (2024).
6	Nghiên cứu tác động của một số hợp chất sinh học tự nhiên thu nhận từ vi khuẩn đối kháng và vi khuẩn nội sinh để sản xuất chế phẩm sinh học có hiệu lực cao trong phòng trừ bệnh hại trên cây cà phê và hồ tiêu ở Việt Nam. Nhiệm vụ cấp Quốc gia. CNĐT: TS. Lê Thị Thanh Tâm – Viện Bảo vệ thực vật (2024).
7	Nghiên cứu sản xuất thử nghiệm phân bón hữu cơ sinh học giàu axit amin từ phụ phẩm nông nghiệp. Nhiệm vụ cấp Bộ. CNĐT: ThS. Nguyễn Việt Hiệp – Viện Thổ nhưỡng Nông hóa (2023).
8	Ứng dụng tiến bộ kỹ thuật xây dựng mô hình sản xuất phân bón chất lượng cao tại Hà Tĩnh. Nhiệm vụ cấp Quốc gia. CNĐT: ThS. Trần Thị Thúy Anh – Trung tâm Ứng dụng tiến bộ khoa học và công nghệ Hà Tĩnh (2023).

9	Nghiên cứu công nghệ xử lý chất thải chăn nuôi gà để sản xuất phân bón hữu cơ vi sinh dạng lỏng ứng dụng trong sản xuất nông nghiệp. Nhiệm vụ cấp Bộ. CNĐT: ThS. Trương Thị Chiên – Trung tâm Sinh học Thực nghiệm (2023).
10	Nghiên cứu hiện trạng bệnh vàng lá - thối rễ cây có múi (cam bưởi) ở vùng Bắc Trung Bộ và tạo được phân hữu cơ vi sinh Trichoderma để phòng trừ. Nhiệm vụ cấp Bộ. CNĐT: ThS. Nguyễn Tiến Dũng – Viện nghiên cứu và phát triển vùng (2023).
11	Nghiên cứu tính đối kháng của vi khuẩn Bacillus ứng dụng để sản xuất chế phẩm sinh học phòng trừ bệnh thối nhũn trên rau họ thập tự do vi khuẩn Erwinia carotovora gây ra. Nhiệm vụ cấp Bộ. CNĐT: ThS. Đoàn Thị Xuân Liễu – Viện Hóa học Công nghiệp Việt Nam (2023).
12	Nghiên cứu ứng dụng chế phẩm vi sinh Lactoking kết hợp với phân gà và bùn bã mía làm phân bón hữu cơ vi sinh và giảm thiểu ô nhiễm trong chăn nuôi gà. Nhiệm vụ cấp Cơ sở. CNĐT: ThS. Nguyễn Ngọc Quý – Viện nghiên cứu và phát triển vùng (2023).
13	Nghiên cứu sản xuất và ứng dụng một số chế phẩm vi sinh để phòng trừ bệnh vàng lá thối rễ trên cây có múi và bệnh thán thư trên cây xoài tại Hậu Giang và một số tỉnh Đồng bằng sông Cửu Long. Nhiệm vụ cấp Quốc gia. CNĐT: TS. Phạm Thị Lý Thu – Viện di truyền nông nghiệp (2023).
14	Nghiên cứu hiện trạng bệnh vàng lá - thối rễ cây có múi (cam bưởi) ở vùng Bắc Trung Bộ và tạo được phân hữu cơ vi sinh Trichoderma để phòng trừ. Nhiệm vụ cấp Bộ. CNĐT: ThS. Nguyễn Tiến Dũng – Viện nghiên cứu và phát triển vùng (2023)
15	Hoàn thiện quy trình sản xuất phân hữu cơ sinh học từ phế phẩm của quả xoài. Nhiệm vụ cấp Cơ sở. CNĐT: TS. Nguyễn Thị Ngọc Trúc – Công ty trách nhiệm hữu hạn Nhiên liệu – Nông nghiệp Đồng Tháp (2023).
16	Ứng dụng công nghệ sinh học sản xuất chế phẩm TrichoBAFU sử dụng chế phẩm TrichoBAFU trong sản xuất phân bón hữu cơ vi sinh từ phế phụ phẩm nông nghiệp. Nhiệm vụ cấp Cơ sở. CNĐT: Ths. Nguyễn Ngọc Tuấn – Đại học nông lâm Bắc giang (2022).
17	Nghiên cứu tích hợp công nghệ sản xuất phân bón hữu cơ vi sinh đa chức năng từ phụ phẩm chế biến sắn kết hợp nano silic phục vụ canh tác sắn bền vững tại Việt Nam. Nhiệm vụ cấp Quốc gia. CNĐT: GS. TS. Phạm Việt Cường – Viện Nghiên cứu khoa học miền Trung (2022).

18	Xây dựng mô hình ứng dụng khoa học và công nghệ sản xuất phân bón hữu cơ vi sinh và các chế phẩm sinh học Hudavil từ chất thải rắn và bùn hồ sinh học của các nhà máy chế biến tinh bột sắn tại tỉnh Bình Phước. Nhiệm vụ cấp Quốc gia. CNĐT: ThS. Trịnh Kiều Dung – Trung tâm Khoa học và Công nghệ tỉnh Bình Phước (2022).
19	Nghiên cứu đánh giá quy trình sản xuất và ứng dụng chế phẩm vi sinh từ vi sinh vật phân lập tại thành phố Đà Nẵng xử lý phế phụ phẩm nông nghiệp thành phân hữu cơ. Nhiệm vụ cấp Cơ sở. CNĐT: ThS. Vũ Thùy Dương – Trung tâm Công nghệ Sinh học Đà Nẵng (2022).
20	Ứng dụng công nghệ sinh học sản xuất chế phẩm TrichoBAFU sử dụng chế phẩm TrichoBAFU trong sản xuất phân bón hữu cơ vi sinh từ phế phụ phẩm nông nghiệp. Nhiệm vụ cấp Cơ sở. CNĐT: ThS. Nguyễn Ngọc Tuấn – Đại học nông lâm Bắc giang (2022).
21	Nghiên cứu tích hợp công nghệ sản xuất phân bón hữu cơ vi sinh đa chức năng từ phụ phẩm chế biến sắn kết hợp nano silic phục vụ canh tác sắn bền vững tại Việt Nam. Nhiệm vụ cấp Quốc gia. CNĐT: GS. TS. Phạm Việt Cường– Viện Nghiên cứu khoa học miền Trung (2022).
22	Nghiên cứu tạo chế phẩm Rhizobium sp. và Bradyrhizobium sp. trên nền chất mang bán rắn phục vụ cải tạo đất nông nghiệp. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: ThS. Nguyễn Thị Hạnh Nguyên – Trung tâm Công nghệ Sinh học (2022).
23	Khảo sát khả năng ức chế vi khuẩn Helicobacter pylori bằng chế phẩm sinh học synbiotic. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Lê Bảo– Trung tâm Phát triển KH & CN trẻ (2022).
24	Ứng dụng công nghệ Fitothoocmon để sản xuất phân bón hữu cơ vi sinh đa lượng từ chất thải chăn nuôi trên địa bàn tỉnh Thanh Hóa. Nhiệm vụ cấp Bộ. CNĐT: Đào Văn Thịnh – Công ty CP phân bón hữu cơ Miền Trung (2021).
25	Nghiên cứu K-phytolith tạo tiền đề phát triển kali sinh học thay thế cho phân bón kali hóa học. Nhiệm vụ cấp Quốc gia. CNĐT: PGS. TS. Nguyễn Ngọc Minh – Trường Đại học Khoa học Tự nhiên (2021).
26	Xây dựng mô hình xử lý phế thải sau chế biến tinh bột sắn làm phân bón hữu cơ vi sinh tại Đắk Lắk. Nhiệm vụ cấp Quốc gia. CNĐT: KS. Nghiêm Thị Minh Thu – Trung tâm Thông tin ứng dụng Khoa học và Công nghệ Đắk Lắk (2021).

27	Nghiên cứu xử lý các vật liệu giàu lignocellulose có nguồn gốc từ phế liệu nông lâm nghiệp để sản xuất phân bón ứng dụng cho cải tạo đất. Nhiệm vụ cấp Bộ. CNĐT: TS. Nguyễn Ngân Hà – Trường Đại học Khoa học Tự nhiên (2021).
28	Nghiên cứu và hoàn thiện công nghệ sản xuất chế phẩm phân bón lá sinh học giàu oligocarrageenan và phân vi sinh chức năng từ sinh khối rong sụn (<i>Kappaphycus alvarezii</i>) nhằm nâng cao hiệu quả sản xuất một số cây trồng quan trọng (Cà phê ngô) tại các tỉnh Tây Nguyên. Nhiệm vụ cấp Quốc gia. CNĐT: TS. Phạm Trung Sản – Viện Nghiên cứu và Ứng dụng công nghệ Nha Trang (2021).
29	Nghiên cứu hoàn thiện công nghệ sản xuất chế phẩm vi sinh CAFE-HTD01 và HOTIEU-HTD03 và sử dụng tích hợp các chế phẩm sinh hóa học nhằm phát triển hiệu quả và bền vững cây cà phê và hồ tiêu ở Tây Nguyên. Nhiệm vụ cấp Quốc gia. CNĐT: TS. Hà Việt Sơn – Trung tâm Phát triển công nghệ cao (2021).
30	Nghiên cứu sản xuất phân trùn quế từ phế phẩm trồng nấm rơm. Nhiệm vụ cấp Cơ sở. CNĐT: Trần Thượng Hào – Sở Nông nghiệp và PTNT (2021).
31	Áp dụng các sáng chế số 7913 9529 và giải pháp hữu ích số HI-0201 để sản xuất phân bón hữu cơ vi sinh từ phân thải chăn nuôi bunn mía và than bùn tại tỉnh Gia Lai. Nhiệm vụ cấp Quốc gia. CNĐT: TS. Lê Văn Tri – Công ty cổ phần phân bón Fitohoocmon (2021).
32	Nghiên cứu ứng dụng nấm sần mồi <i>Arthrobotrys</i> sp kết hợp với khuẩn ký sinh ấu trùng và nấm ký sinh trứng để tiêu diệt tuyến trùng phòng ngừa bệnh vàng lá thối rễ trên cây có múi. Nhiệm vụ cấp Bộ. CNĐT: ThS. Lê Thanh Bình – Chi nhánh Viện Ứng dụng Công nghệ tại thành phố Hồ Chí Minh - Viện Ứng dụng Công nghệ (2021).
33	Nghiên cứu tạo chế phẩm sinh học kháng vi nấm gây bệnh trên cây cam ở một số tỉnh phía Bắc. Nhiệm vụ cấp Bộ. CNĐT: TS. Vũ Xuân Tạo – Trung tâm Sinh học Thực nghiệm - Viện Ứng dụng Công nghệ (2021).
34	Nghiên cứu hệ vi sinh vật nội sinh phục vụ sản xuất chế phẩm phòng chống bệnh bạc lá (<i>Xanthomonas oryzae</i> pv <i>oryzae</i>) và bệnh thối rễ (<i>Dickeya zeae</i>) trên cây lúa. Nhiệm vụ cấp Quốc gia. CNĐT: TS. Đinh Thúy Hằng – Viện Vi sinh vật và Công nghệ sinh học (2021).
35	Nghiên cứu sản xuất chế phẩm sinh học phòng chống bệnh thối rễ (<i>Phytophthora</i>) trên cây chanh leo. Nhiệm vụ cấp Bộ. CNĐT: TS. Nguyễn Đức Huy – Học viện Nông nghiệp Việt Nam (2021).

36	Nghiên cứu và hoàn thiện công nghệ sản xuất chế phẩm phân bón lá sinh học giàu oligocarrageenan và phân vi sinh chức năng từ sinh khối rong sụn (<i>Kappaphycus alvarezii</i>) nhằm nâng cao hiệu quả sản xuất một số cây trồng quan trọng (Cà phê ngô) tại các tỉnh Tây Nguyên. Nhiệm vụ cấp Quốc gia. CNĐT: TS. Phạm Trung Sản – Trung tâm ươm tạo DN Nông nghiệp CNC (2021).
37	Áp dụng giải pháp hữu ích số 1198 để sản xuất chế phẩm vi sinh vật cải tạo đất ở quy mô công nghiệp. Nhiệm vụ cấp Quốc gia. CNĐT: TS. Nguyễn Thu Hà – Viện Thổ Nhưỡng Nông hóa (2021).
38	Nghiên cứu công nghệ sản xuất chế phẩm sinh học tổng hợp kiểm soát nấm và tuyến trùng hại cà phê và hồ tiêu. Nhiệm vụ cấp Quốc gia. CNĐT: GS. TS. Phạm Văn Toàn – Viện Khoa học Nông nghiệp Việt Nam (2021).
39	Nghiên cứu sản xuất và ứng dụng chế phẩm vi sinh vật phục hồi sản xuất cây ăn quả trên đất bị nhiễm mặn tại tỉnh Bến Tre. Nhiệm vụ cấp Quốc gia. CNĐT: TS. Nguyễn Đức Thành – Viện di truyền nông nghiệp (2021).
40	Nghiên cứu công nghệ sản xuất và ứng dụng chế phẩm sinh học tổng hợp kiểm soát bệnh vàng lá thối rễ và chảy gôm trên một số cây ăn quả. Nhiệm vụ cấp Quốc gia. CNĐT: TS. Phạm Hồng Hiến – Viện Khoa học Nông nghiệp Việt Nam (2021).
41	Nghiên cứu sản xuất và ứng dụng chế phẩm vi sinh vật phân hủy photpho hữu cơ (OP) góp phần giảm thiểu ô nhiễm môi trường và tăng năng suất cây trồng. Nhiệm vụ cấp Quốc gia. CNĐT: TS. Trần Thị Như Hằng – Viện Hoá học các hợp chất thiên nhiên (2021).
42	Áp dụng giải pháp hữu ích số 1198 để sản xuất chế phẩm vi sinh vật cải tạo đất ở quy mô công nghiệp. Nhiệm vụ cấp Quốc gia. CNĐT: TS. Nguyễn Thu Hà – Viện Thổ nhưỡng Nông hoá (2021).
43	Nghiên cứu tạo chế phẩm sinh học phòng trừ bệnh đốm nâu (<i>Neoscytalidium dimidatum</i>) trên cây Thanh Long. Nhiệm vụ cấp Quốc gia. CNĐT: CN. Nguyễn Thế Quyết – Viện di truyền nông nghiệp (2021).
44	Nghiên cứu chế tạo chế phẩm vi hạt silica gắn nano bạc sử dụng Oligochitosan làm chất ổn định ứng dụng để sản xuất phân bón lá kích kháng bệnh. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: ThS. Nguyễn Xuân Tuấn – Trung tâm Công nghệ Sinh học (2021).
45	Nghiên cứu ứng dụng chế phẩm nano – vi khuẩn PGPR nhằm phòng trừ bệnh giả sương mai trên cây dưa lưới. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Lê Đăng Quang – Trung tâm Phát triển CNC (2021).

46	Nghiên cứu chế tạo chế phẩm vi hạt silica gắn nano bạc sử dụng Oligochitosan làm chất ổn định ứng dụng để sản xuất phân bón lá kích kháng bệnh. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Nguyễn Xuân Tuấn – Trung tâm Công nghệ Sinh học (2021).
47	Nghiên cứu công nghệ sản xuất phân hữu cơ vi sinh từ bùn ao nuôi cá tra. Nhiệm vụ cấp Quốc gia. CNĐT: TS. Hoàng Văn Tám – Viện Khoa học Kỹ thuật Nông nghiệp miền Nam (2020).
48	Ứng dụng công nghệ sinh học sản xuất thức ăn nuôi cá diêu hồng và phân bón sinh học trồng rau từ phế phụ phẩm chế biến thực phẩm. Nhiệm vụ cấp Quốc gia. CNĐT: PGS. TS. Đặng Minh Nhật – Trường Đại học Bách khoa (2020).
49	Xây dựng quy trình sản xuất và ứng dụng chế phẩm Trichoderma trong canh tác ớt tại Tây Ninh. Nhiệm vụ cấp Cơ sở. CNĐT: KS. Ham Mát – Trung tâm Khoa học và Công nghệ Tây Ninh (2020).
50	Nghiên cứu ứng dụng công nghệ bức xạ trong sản xuất phân bón vi sinh vật dạng hạt và phân bón lá. Nhiệm vụ cấp Quốc gia. CNĐT: TS. Trần Minh Quỳnh – Trung tâm Chiếu xạ Hà Nội (2020).
51	Nghiên cứu công nghệ sản xuất phân hữu cơ vi sinh từ bùn ao nuôi cá tra. Nhiệm vụ cấp Quốc gia. CNĐT: TS. Hoàng Văn Tám – Viện Khoa học Kỹ thuật Nông nghiệp miền Nam (2020).
52	Nghiên cứu hình thành chế phẩm sinh học phòng ngừa bệnh khô cành khô quả trên cây cà phê do nấm Colletotrichum coffeanum gây ra. Nhiệm vụ cấp Bộ. CNĐT: KS. Nguyễn Thị Liên – Chi nhánh Viện Ứng dụng Công nghệ tại thành phố Hồ Chí Minh (2020).
53	Nghiên cứu hoàn thiện công nghệ sản xuất chế phẩm đa chức năng ứng dụng trong sản xuất phân bón urê có bổ sung trung vi lượng. Nhiệm vụ cấp Bộ. CNĐT: ThS. Âu Thị Hằng – Phòng Thí nghiệm trọng điểm Công nghệ lọc, hóa dầu (2020)
54	Sản xuất chế phẩm Chaetomium CP2-VMNPB phòng trừ nấm bệnh hại rễ cây chè và cà phê vùng miền núi phía Bắc. Nhiệm vụ cấp Quốc gia. CNĐT: TS. Nguyễn Hồng Chiên – Viện Khoa học kỹ thuật nông lâm nghiệp miền núi phía Bắc (2020).
55	Nghiên cứu sản xuất chế phẩm sinh học phân hủy nhanh vật liệu cháy dưới tán rừng thông nhằm hạn chế khả năng cháy rừng ở Việt Nam. Nhiệm vụ cấp Quốc gia. CNĐT: TS. Vũ Văn Định – Viện Khoa học lâm nghiệp Việt nam (2020).

56	Nghiên cứu quy trình tạo cao chiết từ cây mần tưới (<i>Eupatorium fortunei</i>) ứng dụng làm chế phẩm bảo vệ thực vật phòng chống nấm gây bệnh. Nhiệm vụ cấp Bộ. CNĐT: PGS. TS. Lê Đăng Quang – Viện Hóa học Công nghiệp Việt Nam (2020).
57	Nghiên cứu ứng dụng các biện pháp sinh học phòng trừ một số loại sâu bệnh hại chính vùng rễ trên cam quýt tại tỉnh Hòa Bình. Nhiệm vụ cấp Quốc gia. CNĐT: TS. Lê Xuân Vị – Viện Bảo vệ thực vật (2020).
58	Nghiên cứu cải tiến công nghệ tách chiết một số chất có hoạt tính từ vỏ cây quế (<i>Cinnamomum cassia</i>) xác định chất mang và tạo chế phẩm sinh học phòng trừ hiệu quả tuyến trùng và nấm bệnh chính gây hại rễ cây cà phê và hồ tiêu tại Tây Nguyên. Nhiệm vụ cấp Quốc gia. CNĐT: TS. Nguyễn Đăng Minh Chánh – Công ty TNHH Thương mại và Dịch vụ Quốc tế TipTo Mã Lai (2020).
59	Ứng dụng vi khuẩn <i>Bacillus</i> trong sản xuất chế phẩm vi sinh phân giải đạm cá cung cấp cho cây trồng. Nhiệm vụ cấp Cơ sở. CNĐT: ThS. Huỳnh Ngọc Tâm – Trung tâm Ứng dụng Khoa học Công nghệ (2020).
60	Chế tạo và phát triển sản phẩm phân bón oligoalginat bằng phương pháp chiếu xạ kết hợp xử lý hóa học trực tiếp bã rong nâu sau khi chiết fucoidan. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: PGS.TS Lê Quang Luân – Trung tâm Công nghệ Sinh học (2020).
61	Chế phẩm sinh học từ phụ/phế phẩm cá biển phục vụ cho trồng trọt và chăn nuôi. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Trần Quốc Huy – Trung tâm ươm tạo DN Nông nghiệp CNC (2020).
62	Nghiên cứu khả năng cố định nấm <i>Trichoderma spp.</i> và vi khuẩn <i>Bacillus subtilis</i> trên nền chất mang than sinh học từ trấu phục vụ sản xuất chế phẩm vi sinh. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Nguyễn Thị Hạnh Nguyên – Trung tâm Công nghệ Sinh học (2020).
63	Nghiên cứu xây dựng quy trình sản xuất phân bón hữu cơ vi sinh dùng cho cây ngô. Nhiệm vụ cấp Bộ. CNĐT: ThS. Nguyễn Thị Lan Anh – Viện Hóa học Công nghiệp Việt Nam (2019).
64	Nghiên cứu qui trình công nghệ xử lý vỏ giáp xác bằng enzyme ứng dụng làm phân bón hữu cơ sinh học chất lượng cao. Nhiệm vụ cấp Bộ. CNĐT: ThS. Hoàng Phương Lan – Viện Hóa học Công nghiệp Việt Nam (2019).

65	Xây dựng mô hình trồng sả xen canh với cây cao su chứng cất thu tinh dầu và sản xuất phân bón hữu cơ vi sinh từ bã thải sau chưng cất tại vùng miền núi tỉnh Quảng Bình. Nhiệm vụ cấp Quốc gia. CNĐT: KS. Nguyễn Ngọc Sơ – Công ty cổ phần Lệ Ninh (2019).
66	Nghiên cứu vi sinh vật ưa nhiệt và enzyme của chúng nhằm tái sử dụng hiệu quả bùn thải sản xuất phân bón hữu cơ chất lượng cao. Nhiệm vụ cấp Quốc gia. CNĐT: TS. Ngô Thị Tường Châu – Trường Đại học Khoa học Tự nhiên (2019).
67	Nghiên cứu xây dựng quy trình sản xuất phân bón hữu cơ vi sinh dùng cho cây ngô. Nhiệm vụ cấp Bộ. CNĐT: ThS. Nguyễn Thị Lan Anh – Viện Hóa học Công nghiệp Việt Nam (2019).
68	Nghiên cứu quy trình chế tạo chế phẩm sinh học từ chủng <i>Chaetomium globosum</i> để phòng trừ bệnh chết nhanh cây hồ tiêu. Nhiệm vụ cấp Bộ. CNĐT: TS. Nguyễn Mai Cương – Viện Hóa học Công nghiệp Việt Nam (2019).
69	Hoàn thiện quy trình sản xuất chế phẩm vi sinh vật sử dụng trong cải tạo đất cát biển. Nhiệm vụ cấp Quốc gia. CNĐT: ThS. Nguyễn Thu Hà – Viện Thổ Nhưỡng Nông hóa (2019).
70	Nghiên cứu phát triển và làm chủ công nghệ sản xuất qui mô công nghiệp một số chế phẩm vi sinh enzym và protein. Nhiệm vụ cấp Quốc gia. CNĐT: Nguyễn Xuân Hoàng – Công ty TNHH Tư vấn Y dược Quốc tế (2019).
71	Hoàn thiện công nghệ sản xuất chế phẩm Val - A phòng chống bệnh khô vằn chứa valydamycin A từ chủng xạ khuẩn <i>Streptomyces hygroscopicus</i>. Nhiệm vụ cấp Quốc gia. CNĐT: CN. Ngô Hoàng Linh – Trung tâm Ứng dụng Tiến bộ Khoa học và Công nghệ (2019).
72	Xây dựng quy trình sản xuất và ứng dụng chế phẩm <i>Trichoderma</i> trong canh tác ớt tại Tây Ninh. Nhiệm vụ cấp Cơ sở. CNĐT: KS. Ham Mát – Trung tâm Thông tin, Ứng dụng tiến bộ Khoa học và Công nghệ Tây Ninh (2019).
73	Nghiên cứu hình thành chế phẩm sinh học phòng ngừa bệnh đốm trắng trên cây thanh long do nấm <i>Neoscytalidium dimidiatum</i> gây ra. Nhiệm vụ cấp Bộ. CNĐT: ThS. Lê Thanh Bình – Viện Ứng dụng công nghệ (2019).
74	Sản xuất thử nghiệm chế phẩm Limo NI trích từ hạt neem <i>Azadirachta indica</i> quy mô 20k/ ngày để bọc urê nhằm giảm thất thoát đạm. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: GS.TS. Trần Kim Qui – Viện Công nghệ Hoá sinh Ứng dụng (2019).

75	Nghiên cứu sàng lọc hệ nấm rễ nội cộng sinh (endomycorrhizas) trong vườn cà phê hướng đến phát triển chế phẩm nấm rễ nội cộng sinh. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: ThS. Đặng Hoàng Quyên – Trung tâm Công nghệ Sinh học (2019).
76	Ứng dụng công nghệ bức xạ chế tạo chế phẩm bạc nano/chitosan để phòng trị bệnh cho cây hồ tiêu. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Lê Quang Luân– Trung tâm Công nghệ Sinh học (2018).
77	Sản xuất thử nghiệm chế phẩm sinh học từ dịch chiết lá cây thầu dầu (<i>Ricinus communis</i>) và lá cây thuốc cá (<i>Deris scandens</i>) ứng dụng trong phòng trừ bộ phận (<i>Bemisia tabaci</i>) hại cây trồng. CNĐT: Trần Thu Trang – Trung tâm ươm tạo DN Nông nghiệp CNC (2018).
78	Sản xuất thử nghiệm chế phẩm sinh học chứa <i>Trichobrachine</i> để phòng trừ một số loại nấm bệnh gây hại cây trồng (Giai đoạn 2). Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Nguyễn Duy Long – Trung tâm ươm tạo DN Nông nghiệp CNC (2018).
79	Ứng dụng vi sinh vật kích thích sinh trưởng thực vật <i>Rhodopseudomonas palustris</i> sản xuất chế phẩm sinh học dùng cho cây trồng. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Nguyễn Ngọc Duy– Trung tâm ươm tạo DN Nông nghiệp CNC (2018).
80	Hoàn thiện quy trình lên men <i>Pseudomonas sp.</i> ở quy mô 5 L và đánh giá hiệu lực của chế phẩm sinh học từ <i>Pseudomonas sp.</i> phòng ngừa bệnh héo xanh do vi khuẩn <i>Ralstonia solanacearum</i> gây ra trên cây cà chua. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Trần Hải My– Trung tâm ươm tạo DN Nông nghiệp CNC (2018).
81	Hoàn thiện quy trình lên men <i>Bacillus sp.</i> với quy mô 5 lít/mẻ phục vụ cho việc tạo chế phẩm có khả năng chuyển hóa lân và đánh giá hiệu lực của chế phẩm. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Phan Thị Hồng Hải – Trung tâm NC và PT Nông nghiệp CNC (2018).
82	Sử dụng enzyme protease từ <i>Bacillus spp.</i> để thủy phân protein bánh dầu làm chế phẩm sinh học. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Lê Thị Huyền– Trung tâm Công nghệ Sinh học (2018).
83	Nghiên cứu ứng dụng phân bón hữu cơ sinh học và hữu cơ khoáng, tổ chức sản xuất theo hướng bền vững, bảo vệ môi trường, góp phần nâng cao giá trị mận Tả Van ở huyện Si Ma Cai, tỉnh Lào Cai. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Nguyễn Thị Sáu – Trung tâm ươm tạo DN Nông nghiệp CNC (2017).

84	Nghiên cứu quy trình chiết xuất canxi từ vỏ trứng; oligochitosan axit amin từ vỏ đầu tôm phối chế làm phân bón lá sinh học. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Nguyễn Thị Sáu – Trung tâm ươm tạo DN Nông nghiệp CNC (2017).
85	Ứng dụng công nghệ vi sinh (xạ khuẩn vi khuẩn) để sản xuất phân hữu cơ (compost) chất lượng cao từ phế phụ liệu trong trồng trọt và chăn nuôi tại tỉnh Phú Thọ. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Nguyễn Thị Sáu – Trung tâm ươm tạo DN Nông nghiệp CNC (2017).
86	Nghiên cứu sản xuất chế phẩm vi sinh vật để tạo phân bón hữu cơ từ phế thải rau củ quả trong phát triển canh tác rau sạch. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Nguyễn Thị Sáu – Trung tâm ươm tạo DN Nông nghiệp CNC (2017).
87	Nghiên cứu sản xuất phân gà thành phân bón hữu cơ - vi sinh dạng viên nén tại tỉnh Phú Thọ. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Nguyễn Thị Sáu – Trung tâm ươm tạo DN Nông nghiệp CNC (2017).
88	Ứng dụng khoa học kỹ thuật để sản xuất phân bón hữu cơ vi sinh nhằm phòng trừ bệnh hại vùng rễ và nâng cao năng suất chất lượng một số cây trồng thuộc họ cà tại Thái Bình. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Nguyễn Thị Sáu – Trung tâm ươm tạo DN Nông nghiệp CNC (2017).
89	Hoàn thiện công nghệ sản xuất và ứng dụng phân bón lá dạng dịch chất lượng cao chứa chitosan và axit amin từ bã men bia phục vụ sản xuất rau an toàn trên địa bàn Hà Nội. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Nguyễn Thị Sáu – Trung tâm ươm tạo DN Nông nghiệp CNC (2017).
90	Hoàn thiện quy trình sản xuất và ứng dụng phân vi sinh vật đa chức năng phòng chống bệnh héo do vi khuẩn <i>Ralstonia solanacearum</i> và nấm <i>Fusarium oxysporum</i> nhằm nâng cao năng suất chất lượng cây lạc đậu tương và giảm thiểu phân bón hóa học tại Hà Nội. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Nguyễn Thị Sáu – Trung tâm ươm tạo DN Nông nghiệp CNC (2017).
91	Nghiên cứu ứng dụng chế phẩm vi sinh vật hữu hiệu emina phân hữu cơ trong sản xuất hành và biện pháp baro quản hành bằng rơm tại Hải Dương. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Nguyễn Thị Sáu – Trung tâm ươm tạo DN Nông nghiệp CNC (2017).
92	Nghiên cứu xây dựng mô hình sử dụng phân bón hữu cơ nano và chế phẩm sinh học trong sản xuất chè an toàn tại tỉnh Thái Nguyên. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Nguyễn Thị Sáu – Trung tâm ươm tạo DN Nông nghiệp CNC (2017).

93	Phát triển sản xuất giá thể và phân bón hữu cơ sinh học từ mụn xơ dừa. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Nguyễn Thị Sáu – Trung tâm ươm tạo DN Nông nghiệp CNC (2017).
94	Nghiên cứu ứng dụng khoa học công nghệ trong xây dựng chuồng trại và xử lý chất thải chăn nuôi bò quy mô hộ gia đình tại bốn huyện vùng cao núi đá tỉnh Hà Giang. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Nguyễn Thị Sáu – Trung tâm ươm tạo DN Nông nghiệp CNC (2017).
95	Hoàn thiện công nghệ và hệ thống thiết bị sản xuất viên phân viên nén nhả chậm năng suất 10000 tấn/ năm. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Nguyễn Thị Sáu – Trung tâm ươm tạo DN Nông nghiệp CNC (2017).
96	Nghiên cứu phát triển giống ổi đặc sản tại xã Đôn Nhân - Huyện Sông Lô - Tỉnh Vĩnh Phúc theo hướng nông nghiệp sạch. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Nguyễn Thị Sáu – Trung tâm ươm tạo DN Nông nghiệp CNC (2017).
97	Ứng dụng chế phẩm sinh học sản xuất phân hữu cơ phục vụ sản xuất một số giống rau và rau thương phẩm an toàn tại tỉnh Lai Châu. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Nguyễn Thị Sáu – Trung tâm ươm tạo DN Nông nghiệp CNC (2017).
98	Nghiên cứu quy trình sản xuất phân bón hữu cơ sinh học từ nguồn protein-phế thải của quá trình chế biến thủy sản. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Nguyễn Thị Sáu – Trung tâm ươm tạo DN Nông nghiệp CNC (2017).
99	Sử dụng enzyme protease từ Bacillus spp để thủy phân protein bánh dầu làm chế phẩm sinh học. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Nguyễn Thị Sáu – Trung tâm ươm tạo DN Nông nghiệp CNC (2017).
100	Ứng dụng phân vi sinh bón cho lúa trồng tại tỉnh Bạc Liêu. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Nguyễn Thị Sáu – Trung tâm ươm tạo DN Nông nghiệp CNC (2017).
101	Ứng dụng chế phẩm vi sinh từ Trichoderma sp Pseudomonas spp Azospirillum spp Metarhizium anisoplia Beauveria bassiana Bacillus thuringiensis trong quy trình sản xuất rau an toàn tại xã Đại Tâm huyện Mỹ Xuyên. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Nguyễn Thị Sáu – Trung tâm ươm tạo DN Nông nghiệp CNC (2017).
102	Nghiên cứu sản xuất phân sinh học đa chủng bón cho đậu nành trồng trong tỉnh Đồng Tháp. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Nguyễn Thị Sáu – Trung tâm ươm tạo DN Nông nghiệp CNC (2017).

103	Xây dựng mô hình ứng dụng chế phẩm phân bón vi sinh cho cây nhãn lồng Hưng Yên. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Nguyễn Thị Sáu – Trung tâm ươm tạo DN Nông nghiệp CNC (2017).
104	Nghiên cứu sản xuất và ứng dụng Phân vi sinh đa chủng đa chức năng bón cho cây đậu phộng trồng tại tỉnh Trà Vinh. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Nguyễn Thị Sáu – Trung tâm ươm tạo DN Nông nghiệp CNC (2017).
105	Thử nghiệm phân bón vi sinh và chất dẫn dụ vi sinh trong sản xuất rau ăn trái theo hướng an toàn. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Nguyễn Thị Sáu – Trung tâm ươm tạo DN Nông nghiệp CNC (2017).
106	Sản xuất thử nghiệm phân bón hữu cơ vi sinh từ bùn ao nuôi tôm bùn ao nuôi cá lóc và phụ phẩm nông nghiệp ở Trà Vinh. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Nguyễn Thị Sáu – Trung tâm ươm tạo DN Nông nghiệp CNC (2017).
107	Hoàn thiện quy trình công nghệ sản xuất phân hữu cơ vi sinh từ bùn cặn sau xử lý tại xí nghiệp quản lý nước thải Đà Lạt. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Nguyễn Thị Sáu – Trung tâm ươm tạo DN Nông nghiệp CNC (2017).
108	Xây dựng mô hình ứng dụng chế phẩm vi sinh vật xử lý vỏ quả cà phê và cùi ngô làm phân bón. CNĐT: Nguyễn Thị Sáu – Trung tâm ươm tạo DN Nông nghiệp CNC (2017). Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Nguyễn Thị Sáu – Trung tâm ươm tạo DN Nông nghiệp CNC (2017).
109	Xây dựng mô hình ứng dụng chế phẩm sinh học góp phần phát triển bền vững ngô và lúa tại vùng đồng bào thiểu số tỉnh Đắk Lắk. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Nguyễn Thị Sáu – Trung tâm ươm tạo DN Nông nghiệp CNC (2017).
110	Hỗ trợ nhân rộng mô hình sản xuất phân bón hữu cơ vi sinh từ phế phụ phẩm nông nghiệp quy mô hộ gia đình tại huyện Tân Kỳ - Nghệ An. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Nguyễn Thị Sáu – Trung tâm ươm tạo DN Nông nghiệp CNC (2017).
111	Nghiên cứu ứng dụng công nghệ Fitohocmon để sản xuất phân bón hữu cơ vi sinh từ rác thải hữu cơ và phân thải chăn nuôi tại Hải Dương. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Nguyễn Thị Sáu – Trung tâm ươm tạo DN Nông nghiệp CNC (2017).

112	Xây dựng mô hình trình diễn phân bón hữu cơ vi sinh Việt Séc để hoàn thiện quy trình sử dụng và đưa nhanh sản phẩm phục vụ sản xuất tại tỉnh Hải Dương. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Nguyễn Thị Sáu – Trung tâm ươm tạo DN Nông nghiệp CNC (2017).
113	Nghiên cứu thử nghiệm sử dụng phân bón hữu cơ cao phân tử polyhumate để sản xuất rau an toàn tại Vĩnh Phúc. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Nguyễn Thị Sáu – Trung tâm ươm tạo DN Nông nghiệp CNC (2017).
114	Nghiên cứu ứng dụng công nghệ Fitohocmon để sản xuất phân bón hữu cơ vi sinh từ than bùn phân nước thải chăn nuôi phế thải của chế biến nông sản tại địa phương cung cấp cho vùng rau xanh cây lương thực cây thực phẩm nhằm tạo ra sản phẩm an toàn. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Nguyễn Thị Sáu – Trung tâm ươm tạo DN Nông nghiệp CNC (2017).
115	Ứng dụng biện pháp canh tác bón phân hữu cơ sinh học trong sản xuất gạo thương phẩm chất lượng cao ở thôn Long Trì - Thị trấn Hợp Hòa - Huyện Tam Dương. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Nguyễn Thị Sáu – Trung tâm ươm tạo DN Nông nghiệp CNC (2017).
116	Nghiên cứu ảnh hưởng khi sử dụng các loại phân bón hữu cơ hữu cơ vi sinh vi sinh vật thay thế một phần các loại phân bón hoá học làm tăng năng suất chất lượng nông sản và cải thiện độ phì nhiêu của đất. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Nguyễn Thị Sáu – Trung tâm ươm tạo DN Nông nghiệp CNC (2017).
117	Ứng dụng phân bón hữu cơ sinh học Sao Xanh trong trồng chè và rau tại tỉnh Yên Bái. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Nguyễn Thị Sáu – Trung tâm ươm tạo DN Nông nghiệp CNC (2017).
118	Nghiên cứu sản xuất phân bón hữu cơ vi sinh tại chỗ từ nguồn nguyên liệu sẵn có tại Yên Bái. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Nguyễn Thị Sáu – Trung tâm ươm tạo DN Nông nghiệp CNC (2017).
119	Ứng dụng chế phẩm sinh học bio-floc xử lý nước ao nuôi các và tận dụng chất thải sản xuất phân hữu cơ - vi sinh bón cho cây trồng ở tỉnh Hậu Giang. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Nguyễn Thị Sáu – Trung tâm ươm tạo DN Nông nghiệp CNC (2017).
120	Nghiên cứu sử dụng phân bón hữu cơ vi sinh và thuốc bảo vệ thực vật sinh học cho sản xuất lúa hữu cơ tại Hà Nội. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Nguyễn Thị Sáu – Trung tâm ươm tạo DN Nông nghiệp CNC (2017).

121	Ứng dụng công nghệ sinh học để sản xuất chế phẩm <i>Trichoderma</i> và phân bón qua lá thủy phân từ trùn quế phục vụ cho cây trồng tại Quảng Nam. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Nguyễn Thị Sáu – Trung tâm ươm tạo DN Nông nghiệp CNC (2017).
122	Nghiên cứu xử lý cành thanh long thải bỏ bằng các chủng vi sinh vật có ích Kết hợp với phân chuồng để sản xuất phân hữu cơ sinh học. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Nguyễn Thị Sáu – Trung tâm ươm tạo DN Nông nghiệp CNC (2017).
123	Sản xuất thử nghiệm phân hữu cơ vi sinh vật đa chức năng có bổ sung biochar. Nhiệm vụ cấp Quốc gia. CNĐT: CN. Võ Tuấn Toàn – ông ty Cổ phần Phân bón và Dịch vụ Tổng hợp Bình Định (2017).
124	Nghiên cứu sản xuất và ứng dụng chế phẩm vi sinh để thay thế phân bón hoa shoc và phòng chống một số bệnh cho cây họ đậu. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Nguyễn Thị Sáu – Trung tâm ươm tạo DN Nông nghiệp CNC (2017).
125	Phân lập và tạo sản phẩm sinh học nấm rễ (arbuscular mycorrhiza) giúp cây trồng đối kháng với nấm bệnh và đáp ứng được điều kiện bất lợi của môi trường canh tác. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Nguyễn Thị Sáu – Trung tâm ươm tạo DN Nông nghiệp CNC (2017).
126	Nghiên cứu hoàn thiện quy trình kỹ thuật ứng dụng men vi sinh HLC để xử lý cá tạp thành chế phẩm phân hữu cơ bón cho cây trồng tại Ninh Bình. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Nguyễn Thị Sáu – Trung tâm ươm tạo DN Nông nghiệp CNC (2017).
127	Nghiên cứu chế tạo chế phẩm nano chitosan/salicylic có tác dụng kháng bệnh trên một số cây trồng chủ lực của tỉnh Trà Vinh theo hướng sản xuất nông sản an toàn bền vững. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Nguyễn Thị Sáu – Trung tâm ươm tạo DN Nông nghiệp CNC (2017).
128	Nghiên cứu ứng dụng các biện pháp sinh học phòng trừ bệnh chết nhanh chết chậm trên cây tiêu đen (<i>Piper nigrum</i> L) tại tỉnh Bình Phước. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Nguyễn Thị Sáu – Trung tâm ươm tạo DN Nông nghiệp CNC (2017).
129	Ứng dụng công nghệ vi sinh (xạ khuẩn vi khuẩn) để sản xuất phân hữu cơ (compost) chất lượng cao từ phế phụ liệu trong trồng trọt và chăn nuôi tại tỉnh Phú Thọ. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Nguyễn Thị Sáu – Trung tâm ươm tạo DN Nông nghiệp CNC (2017).

130	Nghiên cứu hiệu quả sử dụng chế phẩm nấm Trichoderma phân lập tại vùng trồng sâm Ngọc Linh và vi sinh vật chức năng FBP đến sinh trưởng – phát triển và phòng trừ bệnh hại sâm Ngọc Linh ở huyện Nam Trà My tỉnh Quảng Nam. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Nguyễn Thị Sáu – Trung tâm ươm tạo DN Nông nghiệp CNC (2017).
131	Cải thiện tính ổn định chất lượng của chế phẩm vi sinh lactobacillus sp dạng bột bằng kỹ thuật tạo màng vi bao. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Nguyễn Thị Sáu – Trung tâm ươm tạo DN Nông nghiệp CNC (2017).
132	Nghiên cứu tạo chế phẩm sinh học chứa vi khuẩn Rhodococcus sp phân hủy các hợp chất hữu cơ có vòng thơm trong nguồn nước thải. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Nguyễn Thị Sáu – Trung tâm ươm tạo DN Nông nghiệp CNC (2017).
133	Nghiên cứu tạo chế phẩm Rhizobium sp và Bradyrhizobium sp trên nền chất mang bán rắn phục vụ cải tạo đất nông nghiệp. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Nguyễn Thị Sáu – Trung tâm ươm tạo DN Nông nghiệp CNC (2017).
134	Phân lập tuyển chọn và thử nghiệm chế phẩm vi sinh vật từ một số dòng nấm nội cộng sinh – AMF - nhằm tăng cường khả năng chống chịu hạn mặn cho cây vú sữa trên địa bàn tỉnh Tiền Giang. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Nguyễn Thị Sáu – Trung tâm ươm tạo DN Nông nghiệp CNC (2017).
135	Nghiên cứu sản xuất chế phẩm vi sinh phục vụ cải tạo đất trồng rau màu bị thoái hóa trên địa bàn tỉnh Phú Thọ. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Nguyễn Thị Sáu – Trung tâm ươm tạo DN Nông nghiệp CNC (2017).
136	Nghiên cứu ứng dụng vi sinh vật nội sinh và vi sinh vật vùng rễ góp phần phát triển cà phê bền vững. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Nguyễn Thị Sáu – Trung tâm ươm tạo DN Nông nghiệp CNC (2017).
137	Nghiên cứu sản phẩm vi khuẩn Bacillus spp tự do và nội sinh trong cây cao su từ quy mô ex-vivo đến in-vivo nhằm phòng trừ sinh học bệnh rụng lá cao su corynespora tại tỉnh Bình Phước. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Nguyễn Thị Sáu – Trung tâm ươm tạo DN Nông nghiệp CNC (2017).
138	Nghiên cứu giải pháp giữ ẩm cho đất khô hạn nhờ vi sinh vật sinh màng nhầy polysaccarit tại tỉnh Hòa Bình. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Nguyễn Thị Sáu – Trung tâm ươm tạo DN Nông nghiệp CNC (2017).

139	Nghiên cứu hoàn thiện công nghệ sản xuất chế phẩm nấm ký sinh (<i>Metarhizium</i>) để quản lý rầy nâu hại lúa và phòng trừ sâu rệp hại rau màu cây ăn quả tại Hà Tĩnh. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Nguyễn Thị Sáu – Trung tâm ươm tạo DN Nông nghiệp CNC (2017).
140	Nghiên cứu hoàn thiện quy trình sản xuất chế phẩm vi sinh trùn quế để nâng cao năng suất hạn chế một số bệnh trên một số cây trồng cạn tại tỉnh Bình Định. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Nguyễn Thị Sáu – Trung tâm ươm tạo DN Nông nghiệp CNC (2017).
141	Nghiên cứu hoàn thiện quy trình sản xuất chế phẩm NPV-SL (<i>Nucleopolyhedrosis virus</i>) sử dụng trừ sâu khoang (<i>Spodoptera litura</i>) trên rau muống nước ta tại thành phố Hồ Chí Minh. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Nguyễn Thị Sáu – Trung tâm ươm tạo DN Nông nghiệp CNC (2017).
142	Sản xuất thử nghiệm chế phẩm Limo NI trích từ hạt neem <i>Azadirachta indica</i> A Juss quy mô 20 kg/ngày để bọc urê nhằm giảm thất thoát đạm. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Nguyễn Thị Sáu – Trung tâm ươm tạo DN Nông nghiệp CNC (2017).
143	Tuyển chọn các dòng vi khuẩn <i>Bacillus</i> spp để phòng bệnh thán thư do nấm <i>Colletotrichum</i> spp gây hại trên giống ớt sừng trâu thuộc loài <i>Capsicum annuum</i>. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Nguyễn Thị Sáu – Trung tâm ươm tạo DN Nông nghiệp CNC (2017).
144	Nghiên cứu tạo chế phẩm sinh học phòng trừ tuyến trùng <i>Meloidogyne</i> spp trên cây hồ tiêu. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Nguyễn Thị Sáu – Trung tâm ươm tạo DN Nông nghiệp CNC (2017).
145	Nghiên cứu tạo chế phẩm sinh học từ nấm xanh (<i>Metarhizium anisopliae</i>) nấm trắng (<i>Beauveria bassiana</i>) phòng trị sâu ăn tạp (<i>Spodoptera litura</i>) và bọ hà (<i>Cylas formicarius</i>) gây hại trên cây rau và cây khoai lang. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Nguyễn Thị Sáu – Trung tâm ươm tạo DN Nông nghiệp CNC (2017).
146	Hoàn thiện công nghệ sản xuất và ứng dụng chế phẩm sinh học phòng trừ bệnh chết nhanh chết chậm trên cây hồ tiêu. Nhiệm vụ cấp Quốc gia. CNĐT: TS. Hà Minh Thanh – Viện Bảo vệ thực vật (2017).
147	Nghiên cứu các giải pháp phòng trừ tổng hợp bệnh thối rễ vàng lá cà phê ở Lâm Đồng. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Nguyễn Thị Sáu – Trung tâm ươm tạo DN Nông nghiệp CNC (2017).

148	Nghiên cứu chế tạo chế phẩm sinh học từ <i>Azotobacter</i> sp và <i>Bacillus</i> sp có khả năng cố định đạm và chuyển hóa lân. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Nguyễn Thị Sáu – Trung tâm ươm tạo DN Nông nghiệp CNC (2017).
149	Khảo nghiệm chế phẩm sinh vật hữu hiệu EM (Effective Micro-organisms) trên cây xoài nhãn sapo ở tỉnh Tiền Giang. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Nguyễn Thị Sáu – Trung tâm ươm tạo DN Nông nghiệp CNC (2017).
150	Khai thác khả năng phòng trừ sinh học của <i>Nucleophyhedrosis virus</i> (NPV) để sản xuất chế phẩm sinh học phòng trừ sâu khoang ăn tạp (<i>Spodoptera litura</i>) hại rau đậu tại thành phố Hồ Chí Minh. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Nguyễn Thị Sáu – Trung tâm ươm tạo DN Nông nghiệp CNC (2017).
151	Nghiên cứu khả năng ứng dụng nấm <i>Trichoderma</i> spp phòng trừ bệnh thối gốc chảy mủ thân trên cây sầu riêng cây bưởi. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Nguyễn Thị Sáu – Trung tâm ươm tạo DN Nông nghiệp CNC (2017).
152	Nghiên cứu phân lập tuyển chọn và sử dụng một số chủng vi sinh vật có khả năng phân hủy tồn dư thuốc bảo vệ thực vật trong đất trồng tại các vùng chuyên canh rau ở Lâm Đồng. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Nguyễn Thị Sáu – Trung tâm ươm tạo DN Nông nghiệp CNC (2017).
153	Nghiên cứu ảnh hưởng của <i>Oligoglucosamine</i> đến sinh trưởng phát triển của một số cây công nghiệp ngắn ngày tại Daklak. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Nguyễn Thị Sáu – Trung tâm ươm tạo DN Nông nghiệp CNC (2017).
154	Chọn lọc ứng dụng một số chủng nấm ký sinh côn trùng trong đất có khả năng phòng trừ côn trùng hại rễ cây cà phê tại Đắk Lắk. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Nguyễn Thị Sáu – Trung tâm ươm tạo DN Nông nghiệp CNC (2017).
155	Nghiên cứu ứng dụng chế phẩm sinh học nấm <i>Metarhizium anisopliae</i> trong quản lý bền vững một số loại rầy môi giới truyền bệnh virus hại lúa tại Thái Bình. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Nguyễn Thị Sáu – Trung tâm ươm tạo DN Nông nghiệp CNC (2017).
156	Nghiên cứu tiếp thu quy trình sản xuất chế phẩm sinh học <i>Trichoderma</i> NPV tại Hải Phòng. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Nguyễn Thị Sáu – Trung tâm ươm tạo DN Nông nghiệp CNC (2017).

157	Sản xuất thử một số sản phẩm EM thứ cấp tại Trung Tâm Ứng Dụng Tiến Bộ Khoa Học và Công Nghệ Lạng Sơn. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Nguyễn Thị Sáu – Trung tâm ươm tạo DN Nông nghiệp CNC (2017).
158	Nghiên cứu ứng dụng chế phẩm sinh học Biomix-1 trong xử lý rác thải và chế phẩm Biomix-2 trong xử lý nước rỉ từ rác tại tỉnh Yên Bái. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Nguyễn Thị Sáu – Trung tâm ươm tạo DN Nông nghiệp CNC (2017).
159	Nghiên cứu sản xuất chế phẩm sinh học có khả năng phân giải cao phế thải nông nghiệp. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Nguyễn Thị Sáu – Trung tâm ươm tạo DN Nông nghiệp CNC (2017).
160	Hoàn thiện quy trình sản xuất chế phẩm Bt (<i>Bacillus thuringiensis</i>) dùng trong kiểm soát sâu hại thuộc bộ <i>Lepidoptera</i> trên cây rau. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Nguyễn Thị Sáu – Trung tâm ươm tạo DN Nông nghiệp CNC (2017).
161	Nghiên cứu thử nghiệm sản xuất chế phẩm từ nấm <i>Lecanicillium lecanii</i> phòng trừ rệp sáp bột hồng (<i>Phenacoccus manihoti</i>) gây hại trên cây sắn. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Nguyễn Thị Sáu – Trung tâm ươm tạo DN Nông nghiệp CNC (2017).
162	Nghiên cứu ứng dụng các chủng vi sinh vật hữu ích để tạo chế phẩm sinh học có hiệu quả trong sản xuất nông nghiệp. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Nguyễn Thị Sáu – Trung tâm ươm tạo DN Nông nghiệp CNC (2017).
163	Nghiên cứu ứng dụng chế phẩm sinh học phòng trừ tuyến trùng hại cây khổ qua và cà tím tại Bà Rịa - Vũng Tàu. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Nguyễn Thị Sáu – Trung tâm ươm tạo DN Nông nghiệp CNC (2017).
164	Hoàn thiện quy trình công nghệ sản xuất chế phẩm kích thích hạt lúa nảy mầm Nacen-GA và chế phẩm kích thích ra hoa đậu quả Nacen - Pac. Nhiệm vụ cấp Bộ. CNĐT: ThS. Lê Thanh Bình – Chi nhánh Viện ứng dụng công nghệ tại Tp. Hồ Chí Minh (2017).
165	Nghiên cứu sản xuất và ứng dụng chế phẩm vi sinh để thay thế phân bón hóa học và phòng chống một số bệnh cho cây họ đậu. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Nguyễn Thị Sáu – Trung tâm ươm tạo DN Nông nghiệp CNC (2017).

166	Xác định hiệu quả phân lân hữu cơ vi sinh vật và một số chế phẩm của công ty thiên nông trên các vùng đối với các loại cây trồng chính ở Hà Tĩnh. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Nguyễn Thị Sáu – Trung tâm ươm tạo DN Nông nghiệp CNC (2017).
167	Lựa chọn dung môi hóa học chiết xuất rong câu (<i>Gracilaria Verrucosa</i>) làm phân bón qua lá cho cây rau ăn lá. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Nguyễn Thị Nguyệt – Trung tâm ươm tạo DN Nông nghiệp CNC (2017).
168	Sản xuất thử nghiệm phân bón dạng viên nén phù hợp cho một số loại rau ăn lá. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Nguyễn Thị Sáu – Trung tâm ươm tạo DN Nông nghiệp CNC (2017).
169	Nghiên cứu tạo chế phẩm sinh học từ <i>Azotobacter</i> sp. và <i>Bacillus</i> sp. có khả năng cố định đạm và chuyển hóa lân. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Trần Hải My – Trung tâm Phát triển NNCNC (2017).
170	Sản xuất thử nghiệm chế phẩm sinh học chứa <i>Trichobrachin</i> để phòng trừ một số loài nấm bệnh gây hại trên cây trồng (Giai đoạn 1). Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Nguyễn Duy Long – Trung tâm Phát triển NNCNC (2017).
171	Khảo sát khả năng sử dụng chế phẩm <i>Trichoderma</i> spp. phòng trừ một số loài nấm gây mục gỗ trên cây xanh đường phố tại Thành phố Hồ Chí Minh. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Ngô Thùy Trâm – Trung tâm Công nghệ Sinh học (2017).
172	Sản xuất chế phẩm giữ ẩm <i>Lipomyces Starkeyi</i>. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Nguyễn Tiến Duy – Trung tâm ươm tạo DN Nông nghiệp CNC (2017).
173	Hoàn thiện quy trình sản xuất chế phẩm Bt (<i>Bacillus thuringiensis</i>) dùng trong kiểm soát sâu hại thuộc bộ <i>Lepidoptera</i> trên cây cau. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: PGS.TS. Lê Đình Đôn – Viện NC Công nghệ Sinh học Môi trường (2017).
174	Nghiên cứu thử nghiệm sản xuất chế phẩm từ nấm <i>Lecanicillium lecanii</i> phòng trừ rệp sáp bột hồng (<i>Phenacoccus manihoti</i>) gây hại trên cây sắn. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Trần Thị Vân – Trung tâm Phát triển KH & CN trẻ (2017).
175	Nghiên cứu phát triển và ứng dụng một số chế phẩm có nguồn gốc sinh học trong canh tác chè cà phê hồ tiêu theo hướng phát triển bền vững tại Tây Nguyên. Nhiệm vụ cấp Quốc gia. CNĐT: ThS. Nguyễn Thị Thu – Trung tâm Phát triển công nghệ cao (2016).

176	Nghiên cứu xử lý phế liệu nhà máy đồ hộp dừa để sản xuất enzym bromelin phân sinh học và thức ăn gia súc. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Nguyễn Công Hoàng – Trung tâm ươm tạo DN Nông nghiệp CNC (2016).
177	Hoàn thiện công nghệ sản xuất chế phẩm vi sinh NACEN nấm tím <i>Paecilomyces</i> trong việc phòng trừ côn trùng sâu hại cây trồng. Nhiệm vụ cấp Bộ. CNĐT: ThS. Trương Minh Ngọc – Chi nhánh Viện ứng dụng công nghệ tại Tp. Hồ Chí Minh (2016).
178	Nghiên cứu công nghệ sản xuất chế phẩm BVTV sinh học từ cây Muồng trâu (<i>Cassia alata</i> L). Nhiệm vụ cấp Bộ. CNĐT: TS. Lê Đăng Quang – Viện Hóa học Công nghiệp Việt Nam (2016).
179	Sản xuất thử nghiệm chế phẩm sinh học NH cho cây Hồ tiêu tại Tây Nguyên. Nhiệm vụ cấp Quốc gia. CNĐT: ThS. Trần Thị Ngân – Trung tâm ươm tạo DN Nông nghiệp CNC (2016).
180	Nghiên cứu hoàn thiện và chuyển giao công nghệ sản xuất sản phẩm sinh học POLYFA-TN3 góp phần cải tạo đất cho vùng Tây Nguyên. Nhiệm vụ cấp Quốc gia. CNĐT: PGS.TS. Phạm Việt Cường – Viện Nghiên cứu khoa học miền Trung (2016).
181	Nghiên cứu tạo chế phẩm enzym xylanase thô từ <i>Aspergillus niger</i> và <i>Trichoderma viride</i> và thử nghiệm ứng dụng. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Nguyễn Công Hoàng – Trung tâm ươm tạo DN Nông nghiệp CNC (2016).
182	Xây dựng quy trình công nghệ sản xuất chế phẩm phân bón hữu cơ vi sinh từ giá thể mụn dừa đã qua sử dụng. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Nguyễn Công Hoàng – Trung tâm ươm tạo DN Nông nghiệp CNC (2016).
183	Nghiên cứu tạo chế phẩm sinh học từ nấm xanh (<i>Metarhizium anisopliae</i>), nấm trắng (<i>Beauveria bassiana</i>) phòng trị sâu ăn tạp (<i>Spodoptera litura</i>) và bọ hà (<i>Cylas formicarius</i>) gây hại trên cây rau và cây khoai lang. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Nguyễn Thị Ánh Nguyệt – Trung tâm Công nghệ Sinh học (2016).
184	Nghiên cứu tạo chế phẩm sinh học phòng trừ tuyến trùng <i>Meloidogyne</i> spp. trên cây hồ tiêu. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: ThS. Lê Thị Mai Châm – TTrung tâm Công nghệ Sinh học (2016).

185	Nghiên cứu ứng dụng nấm <i>Chaetomium cupreum</i> và nấm <i>Arthrobotrys oligospora</i> để sản xuất chế phẩm sinh học phòng trừ bệnh lở cổ rễ trên cây dưa leo (<i>Cucumis sativus</i> L.). Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Huỳnh Phương Anh – Trung tâm ươm tạo DN Nông nghiệp CNC (2016).
186	Hoàn thiện quy trình sản xuất chế phẩm trừ sâu sinh học từ nấm <i>Nomuraea rileyi</i>. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Nguyễn Thị Hồng Tuyền – Trung tâm ươm tạo DN Nông nghiệp CNC (2016).
187	Hoàn thiện quy trình sản xuất chế phẩm sinh học phân hủy 2,4 - Dichlorophenoxyacetic acid (2,4-D) trong thuốc trừ cỏ từ vi khuẩn <i>Cupriavidus</i> sp. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Nguyễn Ngọc Duy – Trung tâm ươm tạo DN Nông nghiệp CNC (2016).
188	Khai thác khả năng phòng trừ sinh học của <i>Nucleophyhedrosis virus</i> (NPV) để sản xuất chế phẩm sinh học phòng trừ sâu khoang ăn tạp (<i>Spodoptera litura</i>) hại rau, đậu tại thành phố Hồ Chí Minh. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Nguyễn Thị Sáu – Đại học Công nghệ TP.HCM (2016).
189	Sản xuất và ứng dụng chế phẩm sinh học từ vi khuẩn <i>Pseudomonas</i> sp. và <i>Azospirillum</i> sp. phòng trừ bệnh phấn trắng trên cây dưa lưới (<i>Cucumis melo</i> L.). Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Nguyễn Duy Long – Trung tâm ươm tạo DN Nông nghiệp CNC (2016).
190	Nghiên cứu tái chế bùn thải phát sinh từ trạm xử lý nước thải của nhà máy sơ chế mủ cao su thành phân vi sinh vật sử dụng cho cây công nghiệp (cây cao su). Nhiệm vụ cấp Cơ sở. CNĐT: KS.Từ Văn Thắm – Công ty TNHH MTV Tổng Công ty Cao su Đồng Nai (2015).
191	Hợp tác nghiên cứu sử dụng các chế phẩm vi sinh vật để xử lý các phụ phẩm nông nghiệp tại ruộng tạo nguồn phân bón hữu cơ góp phần bảo đảm vệ sinh môi trường nông nghiệp và nông thôn Việt Nam. Nhiệm vụ cấp Quốc gia. CNĐT: TS. Phạm Ngọc Tuấn – Trung tâm Khoa học Công nghệ Phát triển Nông nghiệp và Miền núi (2015).
192	Sản xuất và ứng dụng chế phẩm sinh học từ vi khuẩn <i>Pseudomonas</i> sp và <i>Azospirillum</i> sp phòng trừ bệnh phấn trắng trên cây dưa lưới (<i>Cucumis melo</i> L). Nhiệm vụ cấp Cơ sở. CNĐT: ThS. Nguyễn Duy Long – TT trung tâm Nghiên cứu và Phát triển nông nghiệp công nghệ cao Tp. Hồ Chí Minh (2015).
193	Sản xuất thử nghiệm chế phẩm vi sinh vật đối kháng phòng ngừa bệnh thối cổ rễ trên cây Hồ Tiêu cây Kiệu tại Bình Định. Nhiệm vụ cấp Quốc gia. CNĐT: ThS. Huỳnh Xuân Trường – Trung tâm ứng dụng tiến bộ Khoa học và Công nghệ Bình Định (2015).

194	Hoàn thiện quy trình công nghệ sản xuất và sử dụng chế phẩm vi sinh vật Biogreen xử lý tồn dư thuốc bảo vệ thực vật trong đất trồng rau. Nhiệm vụ cấp Quốc gia. CNĐT: KS. Ngô Hoàng Linh – Trung tâm ứng dụng tiến bộ khoa học và công nghệ Nghệ An (2015).
195	Nghiên cứu kết hợp Trichoderma và Pseudomonas phòng trừ bệnh thối trắng (S Rolfssi) và thối đen cổ rễ (As Niger) hại lạc ở khu vực miền Trung. Nhiệm vụ cấp Bộ. CNĐT: ThS. Hoàng Thị Hồng Quế – Trường Đại học Nông Lâm (2015).
196	Nghiên cứu sản xuất sử dụng chế phẩm sinh học từ xạ khuẩn Streptomyces nấm Trichoderma để phòng bệnh thán thư héo xanh trên cây ớt (Capsium frutescens) tại khu vực Nam Trung Bộ. Nhiệm vụ cấp Bộ. CNĐT: PGS.TS. Trần Thị Thu Hà – Trường Đại học Nông Lâm (2015).
197	Nghiên cứu xây dựng xưởng sản xuất chế phẩm ủ compost và phân hữu cơ vi sinh bằng nguồn than bùn tại huyện Hongsa tỉnh Sayaboury CHDCND Lào. Nhiệm vụ cấp Quốc gia. CNĐT: CN. Nguyễn Thị Hiền – Viện Thổ Nhưỡng Nông hóa (2015).
198	Khảo sát hiệu ứng kích kháng bệnh thán thư trên cây ớt (Capsicum frutescens L.) của chế phẩm nano silica sử dụng oligochitosan làm chất ổn định. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Hoàng Đức Hiệt– Trung tâm ương tạo DN Nông nghiệp CNC (2015).
199	Hoàn thiện công nghệ sản xuất và sử dụng chế phẩm vi sinh vật xử lý phế thải chăn nuôi dạng rắn làm phân bón hữu cơ sinh học quy mô công nghiệp. Nhiệm vụ cấp Quốc gia. CNĐT: PGS.TS. Phạm Văn Toàn – Viện Khoa học Nông nghiệp Việt Nam (2014).
200	Hoàn thiện công nghệ sản xuất và triển khai ứng dụng chế phẩm vi sinh vật ưa nhiệt để xử lý rác thải sinh hoạt và sản xuất phân bón hữu cơ vi sinh tại các nhà máy xử lý rác thải. Nhiệm vụ cấp Quốc gia. CNĐT: PGS.TS. Tăng Thị Chính – Viện Công nghệ môi trường (2014).
201	Nghiên cứu chế tạo phân bón hữu cơ vi sinh nhằm nâng cao năng suất chất lượng thuốc lá vàng sấy và cải tạo đất trồng thuốc lá. Nhiệm vụ cấp Bộ. CNĐT: NKS. Nguyễn Hồng Thái – Công ty TNHH một thành viên Viện Kinh tế Kỹ thuật (2014).
202	Nghiên cứu tuyển chọn vi sinh vật và phát triển chế phẩm sinh học phòng trừ tuyến trùng Pratylenchus sp và Meloidogyne sp gây hại trên cà phê. Nhiệm vụ cấp Quốc gia. CNĐT: TS. Nguyễn Văn Nam – Trung tâm nghiên cứu bảo vệ sức khỏe cây trồng vật nuôi (2014).

203	Hoàn thiện công nghệ sản xuất và sử dụng chế phẩm vi sinh vật xử lý phế thải chăn nuôi dạng rắn làm phân bón hữu cơ sinh học quy mô công nghiệp. Nhiệm vụ cấp Quốc gia. CNĐT: PGS.TS. Phạm Văn Toàn– Viện Khoa học Nông nghiệp Việt Nam (2014).
204	Hoàn thiện công nghệ sản xuất và triển khai ứng dụng chế phẩm vi sinh vật ưa nhiệt để xử lý rác thải sinh hoạt và sản xuất phân bón hữu cơ vi sinh tại các nhà máy xử lý rác thải. Nhiệm vụ cấp Quốc gia. CNĐT: PGS.TS. Tăng Thị Chính – Viện Công nghệ môi trường (2014).
205	Nghiên cứu ứng dụng công nghệ sinh học tạo chế phẩm <i>Trichoderma</i> và vi khuẩn mang peptid tái tổ hợp phòng trừ nấm mốc <i>Aspergillus flavus</i> nhằm làm giảm thiểu độc tố Aflatoxin trên lạc. Nhiệm vụ cấp Quốc gia. CNĐT: TS. Nguyễn Thị Thanh – Trường Đại học Vinh (2014).
206	Hoàn thiện công nghệ sản xuất và sử dụng chế phẩm vi sinh vật phòng trừ bệnh héo xanh vi khuẩn trên lạc. Nhiệm vụ cấp Quốc gia. CNĐT: ThS. Nguyễn Thị Kim Thoa – Viện Thổ Nhưỡng Nông hóa (2014).
207	Hoàn thiện công nghệ sản xuất ứng dụng chế phẩm sinh học phòng trừ tuyến trùng và nấm bệnh hại rễ hồ tiêu cà phê. Nhiệm vụ cấp Quốc gia. CNĐT:ThS. Nguyễn Thị Chúc Quỳnh – Viện Bảo vệ thực vật (2014).
208	Nghiên cứu xử lý lục bình làm nguyên liệu sản xuất phân bón hữu cơ. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Dương Hoa Xô– Trung tâm Công nghệ Sinh học (2014).
209	Nghiên cứu sản xuất phân hữu cơ vi sinh đa chức năng đặc chủng cho cây cao su vùng Tây Bắc từ than bùn và phế phụ phẩm nông nghiệp. Nhiệm vụ cấp Quốc gia. CNĐT: TS. Lê Như Kiều – Viện Thổ nhưỡng Nông hoá (2013).
210	Nghiên cứu sản xuất và sử dụng chế phẩm từ nấm <i>Lecanicillium spp</i> để diệt rệp muội (<i>Aphidae</i>) gây hại cây trồng. Nhiệm vụ cấp Quốc gia. CNĐT: TS. Vũ Văn Hạnh – Viện Công nghệ Sinh học (2013).
211	Nghiên cứu sử dụng vi khuẩn đối kháng <i>Pseudomonas putida</i> phòng trừ bệnh chết nhanh (<i>Phytophthora capsici</i>) trên cây hồ tiêu. Nhiệm vụ cấp Bộ. CNĐT: PGS.TS. Trần Thị Thu Hà – Trường Đại học Nông Lâm (2013).
212	Nghiên cứu ứng dụng dung dịch thủy phân từ phụ phẩm cá bằng enzyme làm phân bón cho một số loại rau trong nhà màng. Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: ThS Phạm Đình Dũng– Trung tâm NC và PT Nông nghiệp CNC (2013).

213	Tiếp cận công nghệ sạch nghiên cứu xử lý tái chế bùn thải sinh học thành nguyên liệu tạo ra chế phẩm vi sinh vật hữu ích phục vụ cho nông lâm nghiệp. Nhiệm vụ cấp Quốc gia. CNĐT: PGS.TS. Nguyễn Hồng Khánh – Viện Công nghệ môi trường (2012).
214	Đề tài so sánh hiệu quả của 4 loại phân hữu cơ sinh học trên giống lúa OM 2514 trong vùng sản xuất lúa 3 vụ tại huyện Châu Phú vụ Thu đông 2010 và đông xuân 2010-2011. Nhiệm vụ cấp Cơ sở. CNĐT: KS. Ngô Thị Tiền Giang – Trung tâm Khuyến nông An Giang (2011).
215	Nghiên cứu ứng dụng polymer để sản xuất chế phẩm vi khuẩn cố định đạm cho cây đậu tương và cây lạc. Nhiệm vụ cấp Bộ. CNĐT: ThS. Trần Yên Thảo – Viện NC Dầu và cây có dầu (2011).
216	Nghiên cứu công nghệ chế phẩm vi sinh vật hỗn hợp dạng viên nén cho bạch đàn và thông trên các lập địa thoái hoá nghèo chất dinh dưỡng. Nhiệm vụ cấp Quốc gia. CNĐT: PGS.TS Phạm Quang Thu – Viện Khoa học lâm nghiệp Việt nam (2010).
217	Hoàn thiện quy trình sản xuất và ứng dụng phân hữu cơ vi sinh vào một số loài hoa cúc ở thành phố Đà Nẵng. Nhiệm vụ cấp Cơ sở. CNĐT: KS. Lê Văn Thông – Chi cục Tiêu chuẩn Đo lường chất lượng Đà Nẵng (2010).
218	Nghiên cứu sản xuất và sử dụng phân bón lá Bio-Nunnia có thành phần chiết xuất từ thực vật. Nhiệm vụ cấp Quốc gia. CNĐT: ThS. Nguyễn Trâm Anh – Trung tâm Sinh học Thực nghiệm (2010).
219	Nghiên cứu sản xuất chế phẩm vi sinh vật sử dụng trong phòng trừ bệnh héo xanh lục và vùng. Nhiệm vụ cấp Quốc gia. CNĐT: TS. Lê Như Kiểu – Viện Thổ Nhưỡng Nông hóa (2010).
220	Hoàn thiện công nghệ sản xuất chế phẩm vi sinh vật đối kháng phòng bệnh thối rễ cho cây cà phê bông vải miền Trung Tây Nguyên. Nhiệm vụ cấp Quốc gia. CNĐT: PGS.TS. Phạm Việt Cường – Liên hiệp Khoa học Sản xuất CNSH và MT (2010).
221	Hoàn thiện công nghệ sản xuất và ứng dụng men ủ vi sinh để xử lý phế phụ phẩm nông nghiệp làm phân bón hữu cơ tại Đắk Lắk. Nhiệm vụ cấp Bộ. CNĐT: Nghiêm Thị Minh Thu – Trung tâm ứng dụng KHCN Đắk Lắk (2009).
222	Nghiên cứu công nghệ làm phân vi sinh từ bã mía Thiết kế chế tạo thiết bị nghiền bã mía năng suất 500kg/giờ trong dây chuyền làm phân vi sinh. Nhiệm vụ cấp Bộ. CNĐT: KS. Nguyễn Minh Tùng – Viện NC Thiết kế Chế tạo máy nông nghiệp (2009).

223	Nghiên cứu sản xuất chế phẩm sinh học Trichoderma phòng trừ bệnh do nấm Phytophthora và Fusarium trên một số cây công nghiệp và cây ăn quả tại Tây Nguyên. Nhiệm vụ cấp Bộ. CNĐT: Trần Kim Loang – Viện khoa học kỹ thuật nông lâm nghiệp Tây Nguyên (2009).
224	Nghiên cứu phát triển chế phẩm sinh học phòng trừ tuyến trùng và nấm bệnh vùng rễ và phê và hồ tiêu. Nhiệm vụ cấp Bộ. CNĐT: TS. Lê Văn Trinh – Viện Bảo vệ thực vật-Viện KH Nông nghiệp Việt Nam (2009).
225	Nghiên cứu sản xuất thử nghiệm phân bón vi sinh vật đa chủng chức năng ứng dụng cho cây trồng qui mô công nghiệp. Nhiệm vụ cấp Quốc gia. CNĐT: PGS.TS Phạm Văn Toàn – Viện Thổ nhưỡng Nông hoá (2007).
226	Nghiên cứu sản xuất thử nghiệm phân bón vi sinh vật đa chủng chức năng ứng dụng cho cây trồng qui mô công nghiệp. Nhiệm vụ cấp Quốc gia. CNĐT: Nguyễn Thị Sáu – Viện Thổ nhưỡng Nông hoá (2007).
227	Nghiên cứu chế tạo vật liệu polyme khâu mạch bức xạ hấp phụ chất nhuộm màu và chế phẩm cố định vi sinh vật có khả năng phân giải một số chất hữu cơ gây ô nhiễm môi trường. Nhiệm vụ cấp Bộ. CNĐT: ThS. Nguyễn Văn Toàn – Viện KHKT Hạt nhân (2007).
228	Sản xuất phân hữu cơ từ rác thải hữu cơ sinh hoạt và phế thải nông nghiệp dùng để làm phân bón cho rau sạch vùng ngoại vi thành phố - Các chuyên đề. Nhiệm vụ cấp Quốc gia. CNĐT: PGS.TS. Đào Châu Thu – Trường ĐH Nông nghiệp I (2006).
229	Sản xuất thử nghiệm an toàn NH 01-48 có sử dụng các chế phẩm hữu cơ sinh học tại Ninh Thuận. Nhiệm vụ cấp Quốc gia. CNĐT: TS. Nguyễn Đăng Nghĩa – Trung tâm Chuyển giao TBKT Nông nghiệp (2006).
230	Hoàn thiện và triển khai công nghệ sản xuất chế phẩm sinh học. Nhiệm vụ cấp Quốc gia. CNĐT: TS. Võ Thị Thứ – Viện Công nghệ Sinh học (2006).
231	Nghiên cứu áp dụng công nghệ vi sinh hiện đại để sản xuất chế phẩm giàu axit amin và enzym từ nguồn thứ phẩm nông nghiệp và thủy hải sản ở qui mô bán công nghiệp. Nhiệm vụ cấp Quốc gia. CNĐT: PGS.TS. Nguyễn Thuỳ Châu – Viện Cơ điện NN và CN sau thu hoạch (2006).
232	Nghiên cứu sản xuất và ứng dụng một số chủng vi nấm Metarhizium và Baeuveria để phòng trừ côn trùng trong đất hại cây trồng. Nhiệm vụ cấp Bộ. CNĐT: TS. Tạ Kim Chinh – Trung tâm NCSX các chế phẩm sinh học (2006).

233	Nghiên cứu công nghệ sản xuất phân bón vi sinh vật đa chủng mới phân bón chức năng phục vụ chăm sóc cây trồng cho một số vùng sinh thái Báo cáo đề tài nhánh. Nhiệm vụ cấp Quốc gia. CNĐT: TS. Phạm Văn Toàn – Viện KHKT Nông nghiệp Việt Nam (2005).
234	Nghiên cứu công nghệ sản xuất phân bón vi sinh vật đa chủng mới phân bón chức năng phục vụ chăm sóc cây trồng cho một số vùng sinh thái. Nhiệm vụ cấp Quốc gia. CNĐT: TS. Phạm Văn Toàn – Viện KHKT Nông nghiệp Việt Nam (2005).
235	Hoàn thiện công nghệ sản xuất phân hữu cơ vi sinh từ phế thải phụ phẩm mía đường. Nhiệm vụ cấp Quốc gia. CNĐT: TS. Lê Văn Tri – Công ty cổ phần phân bón Fitohoocmon (2005).
236	Nghiên cứu ứng dụng nấm Chaetomium trong sản xuất các chế phẩm vi sinh bảo vệ thực vật phòng chống các bệnh nấm hại. Nhiệm vụ cấp Quốc gia. CNĐT: PGS.TS. Lê Thị ánh Hồng – Viện di truyền nông nghiệp (2005).
237	Nghiên cứu giải pháp đổi mới của công nghệ sinh học xử lý chất thải gây ô nhiễm môi trường - Nghiên cứu công nghệ xử lý bã dứa làm phân hữu cơ sinh học và nguyên liệu thay thế trong sản xuất thức ăn chăn nuôi. Nhiệm vụ cấp Quốc gia. CNĐT: TS. Khuất Hữu Thanh – Viện Công nghệ Sinh học và Công nghệ Thực phẩm (2004).
238	Nghiên cứu sản xuất và ứng dụng chế phẩm phân vi sinh vật tổng hợp phục vụ phát triển nông lâm nghiệp bền vững. Nhiệm vụ cấp Quốc gia. CNĐT: TS. Phạm Văn Toàn – Viện KHKT Thuât Nông nghiệp Việt Nam (2001).
239	Nghiên cứu sản xuất và sử dụng hỗn hợp chế phẩm sinh học bảo vệ thực vật trừ sâu bệnh cây trồng lâm nghiệp. Nhiệm vụ cấp Quốc gia. CNĐT: PGS.TS. Nguyễn Văn Tuất – Viện Bảo vệ thực vật (2000).
240	Khảo nghiệm hiệu lực phân lân hữu cơ vi sinh. Nhiệm vụ cấp Cơ sở. CNĐT: TS. Đào Ngọc Hường – Trung tâm Khuyến nông (1999).
241	Nghiên cứu áp dụng kỹ thuật công nghệ vi sinh (vi nấm vi khuẩn và virus) để sản xuất và sử dụng chế phẩm sinh học bảo vệ thực vật trong phòng trừ dịch hại trên một số cây trồng. Nhiệm vụ cấp Quốc gia. CNĐT: PGS.TS. Lê Văn Thuyết – Viện Bảo vệ thực vật (1998).
242	Nghiên cứu áp dụng một số kỹ thuật của công nghệ hóa sinh hiện đại trong sản xuất các chế phẩm sinh học bảo vệ thực vật. Nhiệm vụ cấp Quốc gia. CNĐT: GS.TSKH. Phạm Thị Trân Châu – Trung tâm công nghệ sinh học, Đại học Quốc gia Hà Nội (1998).

243	Nghiên cứu áp dụng các giải pháp công nghệ mới nhằm mở rộng việc sản xuất ứng dụng phân bón vi sinh vật cố định ni tơ phân giải lân trong nông lâm nghiệp. Nhiệm vụ cấp Quốc gia. CNĐT: TS. Phạm Văn Toàn – Viện KHKThuật Nông nghiệp Việt Nam (1998).
244	Nghiên cứu sản xuất và sử dụng chế phẩm sinh học NPV - Se (Nuclear Polyhedtrosis virus) trừ sâu xanh da láng . Nhiệm vụ cấp Tỉnh/Thành phố. CNĐT: Phạm Hữu Nhượng (1998).
245	Nghiên cứu công nghệ sản xuất và ứng dụng phân vi sinh vật cố định Nitơ nhằm nâng cao năng suất lúa và cây trồng cạn. Nhiệm vụ cấp Quốc gia. CNĐT: TS. Nguyễn Kim Vũ – Viện khoa học kỹ thuật nông nghiệp Việt Nam (1995).
246	Nghiên cứu công nghệ sản xuất và ứng dụng phân vi sinh vật cố định ni tơ nhằm nâng cao năng suất lúa và cây trồng cạn. Nhiệm vụ cấp Quốc gia. CNĐT: PGS.TS. Nguyễn Kim Vũ – Viện KHKThuật Nông nghiệp Việt Nam (1995).
247	Nghiên cứu công nghệ sản xuất và ứng dụng phân vi sinh vật cố định nitơ nhằm nâng cao năng suất lúa và cây trồng cạn. Nhiệm vụ cấp Quốc gia. CNĐT: PGS.TS. Nguyễn Kim Vũ – Viện KHKThuật Nông nghiệp Việt Nam (1995).
248	Nghiên cứu sử dụng phân bón tổng hợp sinh học cho mía vùng mía Lam Sơn. Nhiệm vụ cấp Cơ sở. CNĐT: KS. Lê Văn Thanh – Trung tâm Nghiên cứu mía (1994).
249	Nghiên cứu chế phẩm vi sinh vật cải tạo đất. Nhiệm vụ cấp Cơ sở. CNĐT: PGS. TS. Nguyễn Thị Phương Chi – Viện Công nghệ Sinh học (1994).
250	Nghiên cứu công nghệ sản xuất và ứng dụng phân vi sinh vật cố định đạm nhằm nâng cao năng suất lúa và cây trồng cạn. Nhiệm vụ cấp Quốc gia. CNĐT: PTS. Nguyễn Thị Phương Chi – Viện công nghệ sinh học (1994).
251	Áp dụng công nghệ bức xạ để nâng cao chất lượng và cải tiến quy trình sản xuất chế phẩm vi sinh phục vụ nông nghiệp. Nhiệm vụ cấp Bộ. CNĐT: PTS. Võ Văn Thuận (1994).

Phụ lục 2

MỘT SỐ SÁNG CHẾ VỀ CÔNG NGHỆ PHÂN BÓN SINH HỌC ĐÃ ĐĂNG KÝ BẢO HỘ TẠI VIỆT NAM

STT	Tên sáng chế/giải pháp hữu ích	Số bằng	Tác giả
1	Quy trình sản xuất phân bón vi sinh từ quả thanh long và phân bón vi sinh thu được từ quy trình sản xuất này	2-0003704-000	Huỳnh Thị Cẩm Tiên
2	Chủng xạ khuẩn <i>Streptomyces Cavourensis</i> thuần khiết về mặt sinh học được phân lập từ bản địa quần đảo trường sa dùng để sản xuất phân bón hữu cơ vi sinh chịu mặn	1-0042816-000	Vũ Duy Nhân; Lê Thị Hoàng Yến; Lê Trung Hiếu; Đỗ Vĩnh Trường ; Vũ Thành Đồng
3	Chế phẩm phân bón diệt nấm chứa kali phosphit và axit γ -poly-glutamic	1-0038749-000	Jl, Hongjin; ZHONG, HangenChina; TAI, Shaojie; LUO, Lijuan
4	Quy trình xử lý phân gà tươi thành phân bón hữu cơ	2-0004053-000	Lê Văn Tri
5	Quy trình sản xuất phân bón sinh học từ nước thải kiểm thu nhận trong quá trình sản xuất agar	2-0003314-000	Trần Thị Thanh Vân; Lê Đình Thám; Trương Hải Bằng; Phạm Đức Thịnh; Nguyễn Đình Thuật; Hoàng Ngọc Minh; Võ Thành Trung; Võ Mai Như Hiếu; Nguyễn Ngọc Linh
6	Quy trình sản xuất phân bón lá sinh học từ thực vật thủy sinh	2-0003282-000	Hoàng Thị Thái Hòa; Nguyễn Quang Cơ; Đỗ Đình Thực; Trần Thị Thu Giang; Trần Thị Ánh Tuyết
7	Quy trình sản xuất phân bón hữu cơ khoáng tổng hợp	1-0034484-000	Trương Tế Hanh; Trần Mỹ Duyên
8	Quy trình sản xuất phân bón lỏng	1-0019968-000	Nguyễn Trí Tân

9	Thiết bị khuấy trộn phân bón sinh học	2-0002143-000	HAN-JU YANG
10	Quy trình sản xuất phân bón được tăng cường, và chế phẩm chứa vi khuẩn thúc đẩy sự tăng trưởng của cây trồng để bổ sung vào phân bón lót	1-0032331-000	Muhammad Arshad; Francis Couture
11	Chế phẩm vi sinh để sản xuất phân bón hữu cơ từ phụ phế liệu nông nghiệp và chăn nuôi chứa hỗn hợp vi khuẩn ưa nhiệt thuộc chi Bacillus	2-0001734-000	Đặng Thị Cẩm Hà
12	Chủng vi sinh vật Bacillus oryzicola sống trong mô của thực vật được phân lập từ vùng rễ lúa và chế phẩm vi sinh vật dùng cho phân bón sử dụng vi sinh vật này	1-0033320-000	CHUNG, Young Ryun; CHUNG, Eu Jin; HOSSAIN, Mohammad Tofajjal; KIM, Geun Gon; LEE, Jung Eun
13	Quy trình sản xuất phân bón hữu cơ vi sinh từ than bùn và bã bùn	2-0000511-000	Lương Ngọc Diệp; Huỳnh Thị Minh Hương; Phạm Ngọc Sinh
14	Sử dụng chế phẩm chứa nitơ hữu cơ làm phân bón và phân bón chứa chế phẩm này	1-0005766-000	Kazuhiro SATO; Takayuki KODA
15	Quy trình sản xuất phân bón sinh tổng hợp dùng để xử lý đáy ao hồ trước khi nuôi thủy sản	1-0007238-000	Lê Văn Tri
16	Phân bón tăng cường cho cây và phương pháp sản xuất phân bón này	1-0015127-000	BLAIS, Alexandre
17	Quy trình xử lý phân thải trong chăn nuôi lợn thành phân bón phức hợp hữu cơ vi sinh	1-0009529-000	Lê Văn Tri
18	Chế phẩm vi sinh để xử lý rơm rạ và quy trình xử lý rơm rạ thành phân bón hữu cơ nhờ sử dụng chế phẩm này	2-0000956-000	Lê Văn Tri

19	Quy trình trộn phân bón hữu cơ vi sinh	2-0001718-000	Hoàng Văn Hiến; Vương Khánh Quân; Nguyễn Văn Tiên
20	Phương pháp sản xuất phân bón hữu cơ có hàm lượng chất dinh dưỡng cao và thiết bị thực hiện phương pháp này	1-0031336-000	AUERBACH, Hans, Joachim; STOLLBERG, Bernhard
21	Phân bón khử	1-0031570-000	MAEKAWA Yoshio; KITAGAWA Takanori
22	Chế phẩm phân bón đậm vi sinh dạng hạt và quy trình sản xuất chế phẩm phân bón này	2-0001930-000	Nguyễn Tiến Tùng; Huỳnh Văn Thòn; Lê Hoàng Kiệt
23	Quy trình sản xuất phân hữu cơ vi sinh từ chất thải rắn sinh hoạt	2-0001426-000	Trần Lê Quan; Trần Kim Qui; Trần Lê Quân
24	Quy trình sản xuất phân hữu cơ vi sinh từ than bùn	2-0001924-000	Trần Lê Quan; Trần Kim Qui; Trần Lê Quân
25	Quy trình chiết xuất chiết phẩm chứa azadirachtin limonoit trong hạt sầu đâu để bào chế thuốc bảo vệ thực vật gốc thảo mộc	2-0002281-000	Trần Lê Quan; Trần Kim Qui; Trần Lê Quân

Phụ lục 3

MỘT SỐ SẢN PHẨM CÔNG NGHỆ PHÂN BÓN SINH HỌC ĐANG ĐƯỢC THƯƠNG MẠI HÓA TẠI VIỆT NAM

STT	Tên công nghệ	Lĩnh vực công nghệ	Tên doanh nghiệp
1	Phân bón sinh học	Phân bón sinh học nhiều thành phần	Công ty TNHH Hỗ trợ Kỹ thuật Nông Nghiệp Xanh Việt Nam
2	Phân bón sinh học mùn sinh khoáng - Phân bón vi lượng - Phân bón trung lượng	Phân bón sinh học nhiều thành phần	Công ty Cổ phần Hạt giống Việt Nông
3	Công nghệ sản xuất phân bón hữu cơ vi sinh từ phụ phẩm nông nghiệp (than bùn, phân chuồng, vỏ cà phê...)	Phân bón sinh học nhiều thành phần	Công ty TNHH Sinh học Phương Nam
4	Vi sinh dùng để sản xuất phân bón hữu cơ vi sinh BIO-F	Phân bón vi sinh vật	Công ty TNHH Sinh học Phương Nam
5	Vi sinh phân bón lá cung cấp đạm hữu cơ cho cây trồng BIO-LT	Phân bón vi sinh vật	Công ty TNHH Sinh học Phương Nam
6	Công nghệ sản xuất phân bón hữu cơ từ chất thải thực phẩm và phân gia súc	Phân bón sinh học nhiều thành phần	Công ty Cổ phần BSR Việt Nam
7	Phân bón vi sinh BiOWiSH Crop 16-40-0 ứng dụng trong trồng trọt	Phân bón vi sinh vật	Công ty CP BiOWiSH Việt Nam
8	Phân bón hữu cơ tổng hợp thân thiện với môi trường Haneul-Cheon (BLUE SKY)	Phân bón sinh học nhiều thành phần	Muge. Co., Ltd.
9	Công nghệ Emuniv xử lý nhanh rơm rạ làm phân bón hữu cơ tại ruộng	Phân bón vi sinh vật	Công ty Cổ phần Vi sinh ứng dụng
10	Công nghệ sản xuất phân sinh học từ vỏ cà phê	Phân bón sinh học nhiều thành phần	BM-CNSH - Trường Đại học Bách Khoa - ĐHQG TP. HCM

11	Công nghệ sản xuất phân sinh học từ nguồn hữu cơ	Phân bón sinh học nhiều thành phần	BM-CNSH - Trường Đại học Bách Khoa - ĐHQG TP. HCM
12	Vi sinh ủ phân compost EnviZyme SOL COMPOST	Phân bón vi sinh vật	Công ty CP Công nghệ Môi trường ENVI ECO
13	Phân bón lá làm từ trùn quế tươi	Phân bón chứa chất sinh học	Trung tâm Công nghệ Sinh học Thành phố Hồ Chí Minh
14	Vi sinh phân bón lá cung cấp đạm hữu cơ cho cây trồng BIO-LT	Phân bón sinh học nhiều thành phần	Công ty TNHH Sinh học Phương Nam
15	Phân bón sinh học mùn sinh khoáng - Phân bón vi lượng - Phân bón trung lượng	Phân bón sinh học nhiều thành phần	Công ty Cổ phần Hạt giống Việt Nông
16	Phân bón thân thiện môi trường Taji (MUGE LAND)	Phân bón sinh học nhiều thành phần	Muge. Co., Ltd.
17	Phân bón hữu cơ tổng hợp thân thiện với môi trường Haneul-Cheon (BLUE SKY)	Phân bón sinh học nhiều thành phần	Muge. Co., Ltd.
18	Quy trình phân lập phân bón Humic lên men SIAMB bioHumifer	Phân bón vi sinh vật	Viện Công nghệ Sinh Học và Ứng dụng Vi sinh Miền Nam (SIAMB)
19	Chế phẩm sinh học kích thích rễ ra mạnh, phòng ngừa bệnh rễ, dày lá, mập chồi SOFa Green	Phân bón chứa chất sinh học	Công ty CP Sinh học SOFA
20	Men vi sinh phân hủy chất hữu cơ làm phân compost	Phân bón vi sinh vật	Công ty TNHH Kỹ thuật Thương mại Nam Hưng Phú
21	Phân bón vi sinh BiOWiSH Crop 16-40-0 ứng dụng trong trồng trọt	Phân bón vi sinh vật	Công ty CP BiOWiSH Việt Nam
22	Trạm tái chế rác hữu cơ thông minh RCM-100.IV	Phân bón sinh học nhiều thành phần	Công ty Cổ phần Công nghệ Nhân Hòa

23	Men vi sinh phân hủy chất hữu cơ làm phân compost	Phân bón vi sinh vật	Công ty TNHH Kỹ thuật Thương mại Nam Hưng Phú
24	Chế phẩm EM Pro-1	Phân bón vi sinh vật	Công ty cổ phần kỹ thuật Sao Mai,
25	Vi sinh dùng để sản xuất phân bón hữu cơ vi sinh PNBIO-FX	Phân bón vi sinh vật	Công ty TNHH Sinh học Phương Nam
26	Phân hữu cơ vi sinh BFV	Phân bón sinh học nhiều thành phần	Công ty Cổ phần Bio Farm Ninh Bình
27	Chế phẩm sinh học Paccin	Phân bón vi sinh vật	Công ty TNHH Phân bón Công nghệ Sinh học BNN Việt Nam
28	BioFerti Organic Max	Phân bón sinh học nhiều thành phần	Công ty TNHH Vinatech
29	BioFerti Organic Probiotic NEMA	Phân bón sinh học nhiều thành phần	Công ty TNHH Smart Bio VN
30	Men vi sinh S.EMpro	Phân bón vi sinh vật	Công ty TNHH Smart Bio VN
31	Phân hữu cơ vi sinh Tiền Giang (5-5-2, 3-3-5, 8-2-2)	Phân bón sinh học nhiều thành phần	Vật tư Nông nghiệp Tiền Giang
32	Phân bón hữu cơ vi sinh	Phân bón vi sinh vật	Công ty TNHH Smart Bio Việt Nam
33	Phân bón hữu cơ sinh học Bion Ficoco	Phân bón sinh học nhiều thành phần	Công Ty TNHH Thiết Bị Sân Vườn Maka
34	Phân bón Nano NPK Sinh Học 10 61 10 dạng xô Gel	Phân bón sinh học nhiều thành phần	Chế phẩm sinh học Thủy Sính Việt Nam
35	Phân bón lá sinh học	Phân bón chứa chất sinh học	Công ty TNHH Thương mại Vĩnh Thạnh
36	Phân Bón Hữu Cơ Sinh Học HUMIC MAX	Phân bón sinh học nhiều thành phần	Công ty CP VTNN Việt Nông
37	Phân tưới sinh học – phân bón lá đa lượng – vi lượng – sinh học	Phân bón sinh học nhiều thành phần	Công ty CP xuất nhập khẩu Thiên Nông 689

38	Phân bón Ka Green	Phân bón vi sinh vật	Công ty Cổ phần Tập đoàn Nông nghiệp Kagri
39	Phân bón lá hữu cơ khoáng Hi-Potassium C30	Phân bón sinh học nhiều thành phần	Tập đoàn Lộc Trời
40	Bio 6-8-4 Sinh Học – Giải Pháp Cải Tạo Đất, Kích Rễ, Bật Chồi Hiệu Quả	Phân bón sinh học nhiều thành phần	Công ty Cổ Phần Vật Tư Nông Nghiệp Bio Việt Nam