

BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN
VIỆN KHOA HỌC KỸ THUẬT NÔNG LÂM NGHIỆP MIỀN NÚI PHÍA BẮC

**BÁO CÁO TỔNG KẾT
KẾT QUẢ THỰC HIỆN ĐỀ TÀI THUỘC DỰ ÁN KHOA HỌC
CÔNG NGHỆ NÔNG NGHIỆP VỐN VAY ADB**

Tên đề tài:

**NGHIÊN CỨU CHUYỂN GIAO KỸ THUẬT CHẾ BIẾN PHÂN HỮU CƠ
VI SINH TỪ PHẾ PHỤ PHẨM NÔNG NGHIỆP PHỤC VỤ
SẢN XUẤT CHÈ AN TOÀN**

Cơ quan chủ quản : Bộ Nông nghiệp & PTNT

Cơ quan chủ trì : Viện Khoa học Kỹ thuật Nông Lâm nghiệp miền núi phía Bắc

Chủ nhiệm đề tài : TS. Nguyễn Thị Ngọc Bình

Thời gian thực hiện : 2009-2011

Phú Thọ, tháng 12 năm 2011

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Nông nghiệp thế kỷ 21 đang hướng tới nền nông nghiệp an toàn và bền vững. Do vậy, chiến lược sử dụng phân bón của nền nông nghiệp thế kỷ 21 là vận dụng hệ thống dinh dưỡng cây trồng tổng hợp: duy trì và điều chỉnh độ phì nhiêu của đất và cung cấp chất dinh dưỡng cho cây trồng ở mức tối thích nhằm ổn định năng suất như mong muốn. Phân hữu cơ vi sinh vật là sản phẩm đáp ứng được những yêu cầu đó. Kết hợp thích đáng phân khoáng, phân hữu cơ, tàn dư thực vật, phân ủ hay các loại cây có khả năng cố định đạm tùy theo hệ thống sử dụng đất và các điều kiện sinh thái, xã hội và kinh tế để cho hiệu quả cao hơn khi sử dụng.

Phân hữu cơ vi sinh vật là sản phẩm được sản xuất từ các nguồn nguyên liệu hữu cơ khác nhau, nhằm cung cấp chất dinh dưỡng cho cây trồng, cải tạo đất, chứa một hay nhiều chủng vi sinh vật sống được tuyển chọn với mật độ đạt tiêu chuẩn quy định, góp phần nâng cao năng suất, chất lượng nông sản. Phân hữu cơ vi sinh vật không gây ảnh hưởng xấu đến người, động vật, môi trường sinh thái và chất lượng nông sản. Hay nói cách khác: phân hữu cơ vi sinh là sản phẩm của quá trình lên men vi sinh của phế thải nông nghiệp như: rơm rạ, bã mía, bã sắn, rác thải mềm... Các phế thải nông nghiệp sau khi ủ từ 60 - 80 ngày trở thành hỗn hợp tơi xốp, có màu nâu đen, không có mùi hôi thối.

Phân bón hữu cơ vi sinh có vai trò quan trọng trong việc nâng cao năng suất, cải thiện độ phì của đất, song ở Việt Nam nói chung đặc biệt là khu vực trung du, miền núi phía Bắc cho đến nay mức độ ứng dụng loại phân bón này còn hạn chế. Người nông dân miền núi chưa thực sự được thừa hưởng thành quả nghiên cứu của các nhà khoa học Việt Nam về phân bón hữu cơ vi sinh.

Mặt khác, phân bón hữu cơ vi sinh chỉ mới được sản xuất trong nhà máy hoặc một vài cơ sở lớn, giá thành phân bón cao, việc chuyên chở tới vùng sâu, vùng xa còn có nhiều hạn chế. Người nông dân trồng chè khu vực trung du – miền núi phía Bắc có rất ít cơ hội để tiếp xúc và sử dụng loại phân bón này. Chính vì thế, nghiên cứu sản xuất sử dụng phân hữu cơ vi sinh từ nguồn phế phụ phẩm nông nghiệp tại chỗ là cần thiết.

Việt Nam có lịch sử trồng chè lâu đời nhưng cây chè mới chỉ được trồng và phát triển với quy mô lớn từ khoảng 100 năm nay. Với đặc điểm là loại cây công nghiệp dài ngày, dễ trồng và chăm sóc, nhiệm kỳ kinh tế dài 30 - 40 năm, phù hợp với điều kiện tự nhiên ở các vùng đất dốc của Việt Nam, do vậy cây chè đã trở thành cây công nghiệp mũi nhọn, mang lại giá trị kinh tế cao, tham gia vào thị trường xuất khẩu.

Sự phát triển của cây chè phụ thuộc nhiều yếu tố: Khí hậu, đất đai, điều kiện chăm sóc đặc biệt là lượng nước và phân bón. Khác với cây công nghiệp khác, sản

phẩm thu hoạch của cây chè là bộ phận sinh trưởng (búp và lá non), thời gian thu hoạch kéo dài suốt 9 – 10 tháng trong năm. Do đó phân vô cơ vẫn là yếu tố quan trọng để tăng sản lượng chè tuy không có nhiều ý nghĩa đối với việc cải tạo đất trong canh tác bền vững bởi đất trồng chè là đất chua, dốc và tập quán bón nhiều phân vô cơ ít bổ sung phân hữu cơ càng làm cho đất bị xói mòn rửa trôi. Việc sử dụng quá nhiều phân đạm sẽ làm mất cân đối dinh dưỡng trong đất, gia tăng lượng đạm trong thời gian dài sẽ xảy ra hiện tượng hiệu lực phân bón suy giảm. Mặt khác, còn làm cho sản phẩm chè không đảm bảo an toàn nếu hàm lượng nitorat cao quá ngưỡng cho phép.

Xuất phát từ những yêu cầu trên, chúng tôi thực hiện đề tài ***“Nghiên cứu chuyển giao kỹ thuật chế biến phân hữu cơ vi sinh từ phế phẩm nông nghiệp phục vụ sản xuất chè an toàn”***.

II. MỤC TIÊU ĐỀ TÀI

1. Mục tiêu tổng quát

Nâng cao năng suất, chất lượng chè, tăng thu nhập cho nông dân và cải thiện độ phì đất thông qua việc áp dụng phân hữu cơ vi sinh được chế biến từ phế thải nông nghiệp tại chỗ để sản xuất sản phẩm chè an toàn đáp ứng nhu cầu và quyền lợi của người tiêu dùng.

2. Mục tiêu cụ thể

- Quy trình sản xuất phân hữu cơ vi sinh từ nguồn phụ phẩm nông nghiệp sử dụng cho chè.
- Quy trình sử dụng phân hữu cơ vi sinh bón cho chè, tăng năng suất 10 - 15%.
- Mô hình sử dụng phân hữu cơ vi sinh được sản xuất từ các phế thải nông nghiệp tại chỗ để bón cho chè, tăng năng suất 10-15% so với mô hình ngoài sản xuất.
- Tập huấn chuyển giao quy trình sản xuất phân hữu cơ vi sinh cho các Hợp tác xã, nhóm, tổ nông dân.

III. TỔNG QUAN VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU TRONG VÀ NGOÀI NƯỚC

1. Phân hữu cơ vi sinh

Phân hữu cơ vi sinh là phân bón được sản xuất từ các nguồn nguyên liệu hữu cơ khác nhau có chứa một hay nhiều chủng vi sinh vật sống được tuyển chọn với mật độ đạt tiêu chuẩn nhằm cung cấp chất dinh dưỡng, nâng cao năng suất chất lượng nông sản đồng thời cải tạo đất, góp phần giảm thiểu ô nhiễm môi trường, tạo ra nền nông nghiệp hữu cơ bền vững.

Phân hữu cơ vi sinh vật có thể được sản xuất trên nền chất mang thanh trùng hoặc không thanh trùng (chất để vi sinh vật được cấy tồn tại và phát triển mà trong đó không chứa chất có hại cho người, động thực vật, môi trường sinh thái và chất lượng nông sản).

Phân bón vi sinh vật trên nền chất mang thanh trùng là sản phẩm trong đó chất mang được tiệt trùng trước khi cấy vi sinh vật hữu ích. Phân vi sinh loại này có mật độ tế bào vi sinh hữu ích không thấp hơn $1,0 \times 10^8$ tế bào/g phân, tế bào vi sinh vật tập không lớn hơn $1,0 \times 10^6$ /g phân. Phân vi sinh loại này có thời gian bảo quản không ít hơn 6 tháng.

Phân bón vi sinh vật trên nền chất mang không thanh trùng là sản phẩm, trong đó chất mang không được tiệt trùng trước khi cấy vi sinh vật hữu ích, có mật độ tế bào vi sinh hữu ích từ $1,0 \times 10^6$ đến $1,0 \times 10^7$ tế bào/g phân.

2. Tình hình nghiên cứu trên thế giới

Cây trồng hút dinh dưỡng từ đất để sinh trưởng và phát triển. Ngoài các bộ phận thu hoạch ra, trong các sản phẩm phụ cũng chứa đựng các chất dinh dưỡng mà cây lấy từ đất. Sau mỗi vụ thu hoạch, cây trồng lại để lại cho đất một lượng lớn các phụ phẩm hữu cơ. Thông qua các quá trình chuyển hoá vật chất trong đất mà các sản phẩm này trở thành nguồn dinh dưỡng đáng kể cho cây trồng vụ sau.

Tại tỉnh Quảng Đông, Trung Quốc, kết quả điều tra của Zhao và cộng sự (2005) [24] cho thấy: tình hình sử dụng phế phụ phẩm nông nghiệp ủ thành phân bón hữu cơ trong sản xuất nông nghiệp tăng dần. Khoảng 77% nông dân sử dụng 60% sản phẩm phụ của cây trồng vụ trước cho các cây trồng vụ sau, 18% hộ nông dân sử dụng 90% sản phẩm phụ cho cây trồng vụ sau.

Edwards D.G and Bell L.C. (1989) [22] cho rằng trong rơm rạ chứa khoảng 0,6% N, 0,1% P, 0,1% S, 1,5% K, 5% Si và 40% C. Vì chúng sẵn có với số lượng khác nhau dao động từ 2-10 tấn/ha nên đó là nguồn cung cấp dinh dưỡng cho cây. Gần như tất cả K và 1/3 N, P, S nằm trong rơm rạ. Do vậy, rơm rạ chính là nguồn cung cấp chất dinh dưỡng rất tốt cho cây.

Viện Lân và Kali của Canada (1995) xác nhận 80% tổng số kali cây lấy đi nằm trong xác, bã cây. Nếu các xác bã thực vật này được hoàn lại cho đất đã canh tác thì chúng sẽ cung cấp một lượng kali đáng kể cho các cây trồng vụ sau.

Các vùng trồng mía lớn trên thế giới (Ấn Độ, Trung Quốc, Cuba,...) cũng có cách thức trả lại ngọn lá mía cho đất để làm dinh dưỡng cho vụ sau thông qua kỹ thuật ủ tạo phân hữu cơ. Van Dillewijn (1952) [31] phân tích thấy bộ phận ngọn và lá mía chiếm 62% N, 50% P_2O_5 và 55% K_2O trong tổng số của bộ phận thu hoạch. Như vậy có nghĩa

nếu trả lại ngọn lá mía bón lại cho vụ sau thì cung cấp một lượng dinh dưỡng tương đối lớn cho cây.

Các nghiên cứu, áp dụng công nghệ EM đạt được kết quả một cách rộng rãi trong lĩnh vực xử lý môi trường, chế biến thức ăn chăn nuôi, chế biến phân bón vi sinh cho cây trồng.... Qua các báo cáo khoa học tại các Hội nghị Quốc tế về công nghệ EM cho thấy công nghệ EM có thể gia tăng cân bằng sinh quyển, tính đa dạng của đất nông nghiệp, tăng chất lượng đất, khả năng sinh trưởng, chất lượng sản phẩm nông nghiệp. Vì thế, các nước trên thế giới đón nhận EM là một giải pháp để đảm bảo cho một nền nông nghiệp phát triển bền vững và bảo vệ môi trường. Nhiều nhà máy, xưởng sản xuất EM đã được xây dựng ở nhiều nước trên thế giới và đã sản xuất được hàng ngàn tấn EM mỗi năm như: Trung Quốc, Thái Lan (hơn 1000 tấn/năm), Myanmar, Nhật Bản, Brazil (khoảng 1.200 tấn/năm), Srilanka, Nepal, Indonesia (khoảng 50 - 60 tấn/năm) [25].

Trong nền nông nghiệp cổ truyền của các nước trên thế giới cũng như ở Việt Nam và các nước Asian, phân hữu cơ không chỉ cung cấp dinh dưỡng cho cây trồng với hàm lượng vốn có của nó mà còn đóng vai trò quan trọng trong việc cải thiện các đặc tính lý hoá học của đất thông qua vai trò của vật chất hữu cơ. Do đó hiện nay phân hoá học được coi là yếu tố quan trọng để đẩy năng suất cây trồng nên xu hướng sử dụng phân hoá học vẫn ngày càng tăng. Nhưng phân hữu cơ nói chung và phân hữu cơ vi sinh nói riêng vẫn đóng vai trò quan trọng trong sản xuất nông nghiệp bền vững và bảo vệ môi trường ở các nước nhiệt đới cũng như là ở các nước phát triển.

Hiện nay do nhu cầu của thị trường mà ngành chăn nuôi ở nước ta đã có những thay đổi, nguồn phân hữu cơ sử dụng trong nông nghiệp đang có chiều hướng giảm dần do lượng chất độn chuồng giảm. Trong khi đó nguồn phế phụ phẩm từ nông nghiệp như rơm rạ, thân lá ngô, sắn, té guột...thường bị đốt ngay tại chỗ sau khi thu hoạch, gây ảnh hưởng tới môi trường và làm thất thoát một lượng đáng kể các chất dinh dưỡng từ phụ phẩm nông nghiệp.

Đánh giá vai trò của phân hữu cơ và khả năng thay thế phân hoá học, Gill và cộng sự đã chỉ ra rằng sử dụng phân chuồng với mức 12 tấn/ha kết hợp với 80 kg N cho năng suất tương đương với mức 120 kg N. Ngoài ra các tính chất vật lý và hoá học đất cũng được thay đổi đáng kể sau 3 năm thí nghiệm liên tục hàm lượng hữu cơ tăng 0,072 % so với đối chứng, hàm lượng lân tăng 0,15 mg/kg và kali dễ tiêu cũng tăng đáng kể so với đối chứng.

Tác giả Tabagari và các cộng tác viên (1987) dẫn theo Đinh Thị Ngo [9] nghiên cứu dùng than bùn để tủ gốc cho chè trên đất Podzolic cho thấy: cây chè được tủ bằng than bùn có sinh khối phần trên mặt đất cao nhất, sau đó đến tủ gốc bằng màng mỏng

PE màu đen, công thức đối chứng không đủ cho sinh khối thấp nhất. Trọng lượng bộ rễ đặc biệt là rễ hút tăng 63% ở công thức ủ bằng than bùn, tăng 27% ở công thức ủ bằng màng mỏng PE màu đen (so với đối chứng), lượng rễ hút phân bố nhiều ở tầng đất 0 – 10cm (công thức ủ bằng than bùn chiếm 46%, công thức ủ bằng màng mỏng PE màu đen chiếm tới 64%, công thức không ủ chỉ có 7%).

Nghiên cứu dài hạn về ảnh hưởng của việc sử dụng nguồn phụ phẩm nông nghiệp (đã xử lý thành phân bón hữu cơ) trên đất phiến thạch sét tại Brazil của Diekow và cộng sự (2005) [24] sau 17 năm đã chỉ ra rằng, trong công thức luân canh với sử dụng tối đa nguồn hữu cơ từ thân lá ngô và cây họ đậu đã làm tăng hàm lượng các bon trong tầng đất mặt (0-17,5 cm) 24% và đạm tổng số tăng 15% và hàm lượng kali dễ tiêu cũng tăng 5% so với đối chứng với công thức đối chứng độc canh hai vụ ngô.

Hema và cộng sự cũng thừa nhận ảnh hưởng của vùi phụ phẩm nông nghiệp (chưa qua xử lý cũng như đã xử lý thành phân bón hữu cơ) đến năng suất cây trồng ở vùng bán khô hạn của Ấn Độ. Sinh khối tăng 25,3 % và năng suất hạt tăng 9,2 % so với công thức đối chứng. Ngoài ra sử dụng phế phụ phẩm còn có thể tiết kiệm được 50% lượng phân hoá học, giảm chi phí cho người dân trong sản xuất [26].

Khoa học gia người Nhật Bản Ono R., Watanabe T cũng khuyên nông dân trồng chè của mình nên tận dụng nguồn phế phụ phẩm nông nghiệp làm phân bón hữu cơ cho cây chè để tăng hàm lượng mùn trong đất [30].

Giáo sư Teruo Higa, trường Đại học Tổng hợp Ryukysu, Okinawa của Nhật Bản đã nghiên cứu và phát minh ra công nghệ vi sinh vật hữu hiệu (EM) vào những năm 70 của thế kỷ 20. T. Higa đã nghiên cứu phân lập, nuôi cấy, trộn lẫn 5 nhóm vi sinh vật có ích là vi khuẩn quang hợp, vi khuẩn lactic, nấm men, xạ khuẩn và nấm sợi được tìm thấy trong tự nhiên tạo ra chế phẩm Effective Microorganisms (EM) [30]. Công nghệ EM dần trở nên nổi tiếng và có ứng dụng rộng rãi ở nhiều nước.

Sự giảm độ phì của đất là do sự khai thác đất và xói mòn đất kết hợp với việc cung cấp không đầy đủ chất hữu cơ và không thực hành bảo vệ tài nguyên đất. Ước lượng có khoảng 30cm đất mặt bị mất đi từ vùng đất dốc đến cuối thế kỉ 20 từ khi chè bắt đầu được trồng tương đương với 40 tấn/ha/năm. Để đất trồng chè bền vững trong một thời gian dài thì phải có kế hoạch quản lí, bảo vệ đất dốc. Nguồn Carbon hữu cơ trong đất có thể được cải thiện trong suốt quá trình bón phân hữu cơ.

Từ năm 1992 - 1997, Quỹ Kellogg, W. K tài trợ thử nghiệm bón phân hữu cơ được bổ sung thêm một số loài vi sinh vật có ích thuộc 2 chi: *Bacillus*, *Pseudomonas* có khả năng phân giải lân, kali tại 2 vùng trồng chè trọng điểm của Srilanka và nhận thấy năng suất chè tăng 9 – 14% so với đối chứng có bón phân hữu cơ và tăng 17% so với đối chứng không sử dụng 2 loại phân bón này [28].

Kết quả thí nghiệm của Christian Bruns và Christian Schöler (2000) [23] cũng cho thấy nếu phân hữu cơ (làm từ phân người, gia súc và cây xanh) có bổ sung thêm *Bacillus Subtilis*, *Lactobacillus Rhammosus*, *Bacillus Polymyxa* bón cho chè thì chất hòa tan trong chè tăng từ 47,31% (chỉ bón phân hữu cơ) lên 51,01% (bón phân hữu cơ vi sinh). (38).

Đã có nhiều biện pháp xử lý rác thải nông nghiệp như đốt, chôn lấp, ủ phân phân hữu cơ vi sinh. Ở Australia, Pháp, Indonesia, Malaysia, Miến Điện, Philippine, Tây Ban Nha và Thái Lan, phụ phẩm nông nghiệp thường được đem đốt. Các nước Mỹ, Đức, Italia... xử lý bằng cách chôn vùi chiếm 60-80%.

Bên cạnh việc sử dụng nguồn rác thải nông nghiệp để làm nhiên liệu, trong nuôi trồng thủy sản, công nghiệp sản xuất đồ gốm, công nghiệp sản xuất silic...Đa số lượng rác thải còn lại được đốt bỏ không sử dụng.

Ba loại phân hữu cơ tồn tại phổ biến hiện nay là: Phân ủ chưa hoai mục (Trong loại phân này các chất hữu cơ đã qua giai đoạn ủ nhiệt độ, hết mùi, nhưng chưa hoai mục hoàn toàn. Nó đã phân huỷ một phần, khi bón vào đất tiếp tục bị phân huỷ. Loại phân này không bón trực tiếp vào rễ cây được), phân ủ hoai (loại phân này đã hoai mục và mất mùi hoàn toàn, song vẫn chưa hoàn toàn qua giai đoạn mùn hoá và khoáng hoá. không bón trực tiếp vào rễ cây được) và phân ủ hoai hoàn toàn (phân đã hoàn toàn hoai và qua giai đoạn mùn hoá và khoáng hoá, bền vững và ổn định. Có thể bón trực tiếp vào rễ cây).

Để sản xuất phân hữu cơ từ phế phụ phẩm nông nghiệp thế giới thường áp dụng 2 kỹ thuật: Truyền thống và Kỹ thuật mới.

Trong kỹ thuật truyền thống, phân động vật với các chất thải hữu cơ (rơm rạ, thân lá ngô ...) cộng với một lượng phân hoá học trộn đều ủ kín. Với kỹ thuật ủ này, thời gian ủ kéo dài (thường trên 5 tháng), xuất hiện hiện tượng mất chất dinh dưỡng sau quá trình ủ (chủ yếu là mất đạm), đồng ủ có thể bị “cháy” (đồng ủ bị nóng quá mức, các chất hữu cơ khô và chuyển sang cháy một phần), yêu cầu lớn về diện tích khi ủ.

Kỹ thuật ủ phân mới: Phân động vật trộn với các chất thải hữu cơ cộng thêm một lượng nhất định phân hoá học sau đó bổ sung chế phẩm chứa một số chủng vi sinh phân giải chất hữu cơ, trộn đều, ủ kín. Kỹ thuật ủ này sẽ rút ngắn thời gian ủ xuống còn 2 – 3 tháng (tùy thuộc loại chế phẩm vi sinh sử dụng trong đấy), hạn chế lượng dinh dưỡng bị mất, tăng hàm lượng dinh dưỡng dễ tiêu (chủ yếu là kali và lân dễ tiêu), hạn chế vi sinh vật gây bệnh (*E.coli*, *Salmonella*, *Vibrio*)

Trong 2 kỹ thuật ủ trên, kiểu ủ mới hiện nay được đa số nông dân các nước phát triển vùng nhiệt đới áp dụng.

Với cả 2 kỹ thuật ủ trên, người ta có thể tiến hành ủ phế phụ phẩm nông nghiệp dưới hồ hoặc trên mặt đất.

Ủ dưới hồ thường được thực hiện ở nơi đất cao ráo, không bị ngập nước. Các chất thải được cho vào hồ thành từng lớp. Mỗi lớp có chiều dày 30 - 50 cm. Sau một lớp rác lại rắc một lớp các chất phụ trợ. Cùng với chất phụ trợ có thể rắc thêm chế phẩm vi sinh vật phân giải các chất hữu cơ để thúc đẩy quá trình hoại mục của các loại rác. Sau khi đảo, đồng phân cần được nén chặt và trát bùn thật kín để hạn chế nhiệt độ trong đồng phân tăng cao và làm mất đạm của phân.

Ủ phân trên mặt đất được tiến hành ở những nơi thấp trũng, hay bị ngập nước khi trời mưa. Các loại phế thải nông nghiệp được xếp thành từng lớp như ở cách ủ phân trong hồ. Khi đồng phân cao 1,5 - 2m người ta nén chặt và lấy bùn trát phủ kín. Những nông dân hoặc chủ trang trại nhỏ có điều kiện đã xây nhà ủ phân rác để đảm bảo chất lượng phân và dùng được nhiều lần. Nhà phân được ngăn thành từng ô, mỗi ô 5 - 6 m².

Quá trình xử lý phế thải nông nghiệp thành phân bón hữu cơ là một quá trình đồng bộ phụ thuộc vào rất nhiều các yếu tố khác nhau, bao gồm: Thành phần và hàm lượng các chất hữu cơ và tiềm năng phân giải, độ ẩm, cấu trúc nguyên liệu, hàm lượng các chất dinh dưỡng và khoáng chất, độ pH, hàm lượng các chất độc hại.

Căn cứ vào bản chất quá trình phân hủy các chất hữu cơ, người ta có thể chia làm 2 nhóm công nghệ ủ: Ủ hiếu khí và ủ kỵ khí. Với điều kiện nhiệt đới ẩm, ủ hiếu khí được quan tâm nhiều hơn do những lợi ích có nó đem lại.

Chế phẩm bổ sung vào đồng ủ thường chứa các loại vi sinh vật phân giải xenlulô, lignin như: *Pseudomonas*, *Bacillus*, *Cellulomonas*, *Actinomyces*, *Streptomyces*, *Thermoactinomyces*, *Trichoderma viride*, *Penicilium pinophilum*, các loài nấm mục xộp (*Chaetomium*, *Humicola*, *Phialophora*), nấm mục nâu (*Phaeolus schweinitzi*, *Piptopous betulinus*, *Laetipous sulphureus*...), nấm mục trắng (*Armillaria mellea*, *Fonus fomentatus*, *Meripilus giganteus*...).

Trên thị trường quốc tế hiện nay, các chế phẩm vi sinh vật có thể sử dụng trong xử lý phế thải nông nghiệp thành phân bón hữu cơ đã được thương mại hóa chủ yếu là của Nhật Bản (EM, Bokashi), Đài Loan (Organoc), Malaysia (Bikashi M), Ấn Độ (Hokaru), Trung Quốc (Nhật Thiên Hòa, Điền Bảo...)...

Từ chỗ phân hữu cơ chỉ sản xuất bằng phương pháp thủ công truyền thống phục vụ cho sản xuất nông lâm nghiệp quy mô nông hộ cũng như trang trại nhỏ, chưa thành sản phẩm bán trên thị trường như phân hoá học. Đến nay ở nhiều nước trên thế giới như Nhật Bản, Hàn Quốc, Đài Loan... phân hữu cơ đã trở thành sản phẩm bán rộng trên thị trường, với quy mô sản xuất công nghiệp.

Cùng với chất hữu cơ, vi sinh vật tồn tại trong đất, nước và vùng rễ cây có ý nghĩa quan trọng trong các mối tương tác giữa cây trồng, đất và phân bón. Hầu như mọi quá

trình xảy ra trong đất đều có sự tham gia trực tiếp hoặc gián tiếp của vi sinh vật (quá trình mùn hóa, khoáng hóa hợp chất chất hữu cơ, quá trình phân giải hoặc cố định chất vô cơ...). Vì vậy, vi sinh vật được coi là một yếu tố của hệ thống dinh dưỡng cây trồng tổng hợp.

Tại nhiều quốc gia, trong quá trình sản xuất phân bón hữu cơ vi sinh, vào công đoạn tạo thành phẩm người ta thường bổ sung thêm một số chủng vi sinh vật đã được phân lập và tuyển chọn kỹ. Các chủng vi sinh vật thường được bổ sung vào là các chủng có hoạt tính: Phân giải lân (*Pseudomonas*, *Penicillium*, *Serratia*, *Achromobacter*, *Bacillus*...), cố định nitơ (*Acetobacter*, *Azospirillum*, *Azotobacter*, *Azotomonas*, *Clostridium*, *Frankia*, *Methanobacterium*, *Rhizobium*/ *Bradyrhizobium*, *Rhodospirillum*...), sinh các chất kích thích sinh trưởng thực vật (*Anthrobacter*, *Agrobacterium*, *Flavobacterium*...), đối kháng nấm bệnh (*Mycorrhiza*, *Trichoderma*...). Các chủng vi sinh vật được bổ sung vào sẽ góp phần tăng cường khả năng hấp thu dinh dưỡng của cây, tăng khả năng kháng bệnh,.....

3. Tình hình nghiên cứu phân hữu cơ vi sinh ở Việt Nam

Nguyễn Hữu Phiệt (1966 - 1967) [12] (Trường Trung cấp, Bộ Nông trường) sử dụng tế, guột, rơm rạ, cành lá chè không qua xử lý ủ cho chè kinh doanh trên đất phiến thạch và phù sa cỏ tại Nông trường Quốc doanh Tân Trào và trại thí nghiệm của Trường Trung cấp Nông lâm Tuyên Quang cho thấy độ ẩm đất chè tầng 0 - 30cm có tỉ lệ tăng hơn so với đối chứng là 4,57 - 5,56 % ở đất diệp thạch và 6,50% ở đất phù sa cỏ; nhiệt độ đất chè cỏ ủ tầng đất mặt 10cm và tầng đất 30cm thấp và ổn định nên lợi cho hoạt động vi sinh vật thể hiện bằng lượng CO₂ đo được; hàm lượng mùn và đạm dễ tiêu đất chè cỏ ủ sau 5 tháng đều tăng hơn so đối chứng; chè con cỏ ủ có tốc độ sinh trưởng gấp 2 lần so đối chứng; NTQD Tân Trào cỏ ủ chè góp phần tăng năng suất chè Trung Du lên trên 25 tấn búp/ha.

Cũng trong những năm 1970, các Nông trường Quốc doanh Mộc Châu, Sông Cầu và Chí Linh phát động phong trào ủ cỏ tế cho chè kinh doanh. Kết quả tác dụng rất tốt, chống được xói mòn, cỏ dại, tăng được chất mùn cho đất, và tăng được sản lượng búp ở Mộc Châu đạt 146,6% so đối chứng không ủ.

Nguyễn Thị Dần – Viện Nông hóa Thổ nhưỡng, Võ Thị Tố Nga – Trại thí nghiệm chè Phú Hộ (1974 – 1977) [3] sử dụng biện pháp chống hạn cho chè đông xuân (tháng 11 - tháng 4) bằng cách để cỏ mọc tự nhiên hoặc trồng cỏ Stilô giữa hàng sông, với giống chè Trung du gieo hạt 14 tuổi, trên đất feralit phiến thạch vàng đỏ Gò Trại cũ. Kết quả cho thấy độ ẩm đất chè vụ đông xuân và sản lượng chè cỏ ủ đều tăng.

Bên cạnh việc sử dụng tế guột, rơm rạ, bèo cái, chè thì phân sinh khối chè đốn hàng năm cũng là một nguồn cung cấp hữu cơ quan trọng trong quá trình canh tác chè. Kết quả nghiên cứu ở Phú Hộ năm 1981 – 1984 cho thấy tổng sinh khối phần đốn

hàng năm ở nương chè kinh doanh phụ thuộc vào loại hình năng suất. Để sử dụng có hiệu quả lượng cành lá đốn hàng năm (1981 – 1987) ở Phú Hộ đã triển khai nghiên cứu nội dung này trên chè kinh doanh tuổi 7 – 12 kết quả cho thấy làm tăng đáng kể hàm lượng mùn trong đất.

Lê Tất Khương (1997) [11], nghiên cứu biện pháp kỹ thuật nâng cao năng suất, chất lượng chè vụ đông xuân ở Bắc Thái, kết quả cho thấy, sản lượng chè có từ bằng các chất hữu cơ có sẵn (rơm rạ, bèo, cẩng), tưới nước và tủ + tưới nước, của 3 tháng 10, 11, 12 tăng tương ứng từ 17 đến 110%. Tỷ trọng vụ chè đông xuân so cả năm, của đối chứng đốn ngày 25/12 không tưới ủ là 22,9%, có tưới là 32,2%; đốn 25/02 có tưới là 37,0%; đốn 25/04 có tưới là 56,7%... Đốn chè vào tháng 4 năm sau có tưới + ủ, sản lượng chè đông xuân thu trong 3 tháng 10, 11, 12 cao nhất đạt 2.271kg/ha so với đối chứng đạt 210,7%. Hiệu quả kinh tế lớn nhất vì chè bán trước tết với giá cao nên lãi lớn.

Theo Nguyễn Thị Ngọc Bình, Hà Mạnh Phong [2], tổng sản lượng búp cả năm thu được ở các công thức che phủ đạt cao hơn hẳn so với công thức đối chứng. Cụ thể: công thức tủ rơm rạ tăng sản lượng gần 30%, công thức tủ cỏ dại tổng hợp tăng 40,7%, công thức tủ tẻ tăng 59% và tăng cao nhất là công thức tủ cỏ Ghi-nê tăng 72,5%, trong khi công thức đối chứng tổng sản lượng chỉ đạt xấp xỉ 1,1 tấn/ha - Số liệu năm 2006. Kết quả năng suất và sản lượng ở các năm tiếp theo cũng diễn ra tương tự luôn đạt trị số cao ở các công thức che phủ. Năng suất búp ở các công thức che phủ so với công thức đối chứng tăng từ 22,7% - 58,8%. Năng suất đạt cao nhất là công thức tủ tẻ và công thức tủ cỏ ghi nê .

Theo Nguyễn Tử Siêm Thái Phiên thí nghiệm về hiệu lực của phân chuồng và phân đạm đối với chè búp cho thấy bốn phối hợp hai loại đã tăng năng suất chè lên 2 - 2,5 lần so với không bón [21].

Tổng kết nghiên cứu và thực tiễn giữ ẩm – tưới nước cho chè giai đoạn: 1995 – 1999, kinh nghiệm, Lê Thị Nhung và cộng sự (2000) [7] rút ra kết luận: Đối với chè kinh doanh sản xuất: Tủ chè có tác dụng tốt giữ ẩm, giảm nhiệt độ đất vườn chè, chống xói mòn và tăng năng suất chè là biện pháp phổ cập áp dụng rộng rãi, với nguyên liệu tủ như cây cỏ dại, rác thị trấn, phế liệu thực vật...

Tổng kết kinh nghiệm khi nghiên cứu, áp dụng các biện pháp che phủ đất phục vụ phát triển nông nghiệp bền vững vùng cao, Hà Đình Tuấn, Lê Quốc Doanh và cộng sự (2006) [4] cho thấy: Khi áp dụng các biện pháp che phủ đất làm tăng năng suất cây trồng, bảo vệ đất khỏi xói mòn, giữ ẩm cho đất, khống chế cỏ dại, cải thiện độ phì nhiêu của đất, tăng cường hoạt tính sinh học của đất.

Trần Thị Thu Huyền, Đặng Văn Minh (2007) [6] khẳng định hiệu quả của sử dụng vật liệu hữu cơ tới độ ẩm, độ xốp, hàm lượng mùn và giun đất.

Lê Quốc Doanh, Hà Đình Tuấn, Andre Chabanne (2005) [4], trồng cây che phủ

bằng cây họ đậu không chỉ có vai trò chống xói mòn đất dốc, mà còn có tác dụng tốt trong cải thiện cấu trúc và lý tính đất. Đất được che phủ luôn luôn ẩm, ngoài ra nguồn hữu cơ từ cây che phủ khi phân huỷ làm tăng độ mùn, tăng hoạt động của hệ sinh vật và vi sinh vật trong đất. Một mặt đất sẽ tơi xốp hơn nên dung tích hấp thu lớn, mặt khác độ phì của đất cũng được cải thiện nhanh.

Theo T.S Nguyễn Văn Toàn, TS. Nguyễn Thị Ngọc Bình (2007) [15] thử nghiệm phân lân hữu cơ vi sinh Sông Gianh cho cây chè Trung Du trồng tại Tân Cương, Thái Nguyên cho thấy 6 công thức có bón phân hữu cơ vi sinh đều làm tăng mật độ búp so với công thức đối chứng không bón phân vi sinh. Sự sai khác trong các nhóm công thức là có ý nghĩa. Trong đa số trường hợp khi thêm 30% lượng phân khoáng bằng phân hữu cơ tương ứng đều làm tăng mật độ búp ngoại trừ với trường hợp phân hữu cơ Fito.

Khi xét đến năng suất tươi sau mỗi lứa hái kết quả phân tích sai số ban đầu cho thấy sử dụng 3 loại phân bón hữu cơ này đã ảnh hưởng đến năng suất búp tươi chè xanh Tân Cương giai đoạn kinh doanh so với công thức đối chứng không bón phân hữu cơ vi sinh.

Khi thay thế 50% theo giá trị đầu tư phân bón hóa học bằng phân hữu cơ vi sinh cho hiệu quả kinh tế cao nhất.

Qua những kết quả nêu trên ta thấy: Các biện pháp tủ đất, bón phân hữu cơ, phân hữu cơ vi sinh đã có tác dụng tích cực đến việc giữ ẩm, tăng hàm lượng dinh dưỡng trong đất. Như vậy, đây có thể là một giải pháp tích cực để giải quyết vấn đề thiếu nước và dinh dưỡng đang tồn tại hiện nay trong nông nghiệp trồng chè.

Tuy nhiên, biện pháp tủ gốc thường chủ yếu sử dụng nguồn vật liệu hữu cơ có sẵn, chưa qua xử lý, nên mặc dù có tăng năng suất, bước đầu nâng cao độ phì nhiêu đất, tăng độ ẩm...nhưng nếu sử dụng nhiều năm (từ 3 - 4 năm trở lên) sẽ dễ dẫn đến tăng mật độ nấm bệnh đối với nương chè.

Sử dụng phân hữu cơ chỉ đáp ứng được nhu cầu cung cấp chất hữu cơ cho đất, cải thiện được một phần lý tính đất nhưng mối quan hệ giữa vi sinh vật - đất - thực vật chưa được cải thiện một cách đáng kể.

Theo TS. Nguyễn Thị Ngọc Bình và Ctv 2009 [1], các phế phụ phẩm nông nghiệp chủ yếu ở nước ta bao gồm vỏ trấu, lõi ngô, bã mía, mùn cưa, vỏ dừa, bã thải nhà máy đường, nhà máy sản... Tổng sản lượng phế thải sinh khối hằng năm ở nước ta có thể đạt 8 - 11 triệu tấn. Trong đó, riêng công nghiệp mía đường khoảng 2,5 - 3 triệu tấn bã mía, 0,25 - 0,3 triệu tấn bùn mía; Công nghiệp cà phê mỗi năm tạo ra khoảng 0,2 - 0,25 triệu tấn vỏ cà phê. Vùng Tây Bắc có tới 55.000-60.000 tấn mùn cưa từ việc khai thác và chế biến gỗ. Tính riêng lượng vỏ sản thải ra từ các nhà máy sản đóng trên địa bàn 3 tỉnh: Phú Thọ, Yên Bái, Tuyên Quang mỗi năm lần lượt là 4.500; 11.000 và 2.200 tấn.

Việc sử dụng phân hữu cơ, phân hữu cơ vi sinh nói riêng có tầm quan trọng đặc biệt đối với một nước nông nghiệp như Việt Nam, không những làm cho môi trường trở nên sạch, đất tơi xốp, dễ canh tác, giữ nước và chống được xói mòn, mà còn trả lại cho đất những phần dinh dưỡng mà cây lấy đi, giảm thiểu được việc lạm dụng phân bón hóa học, góp phần xây dựng một nền nông nghiệp hữu cơ sạch, an toàn.

Nhận thức được vai trò của phân bón vi sinh vật từ những năm đầu của thập kỷ 80 nhà nước ta đã triển khai hàng loạt các đề tài nghiên cứu thuộc chương trình công nghệ sinh học phục vụ nông nghiệp giai đoạn 1986 – 1990 và chương trình công nghệ sinh học các năm 1991 -1995, 1996-1998 (Phạm Văn Toàn, 2002) [17].

Năm 2003, Phạm Văn Toàn, Phạm Bích Hiền [16] đã nghiên cứu tuyển chọn một số chủng *Azotobacter* đã hoạt tính sinh học sử dụng cho sản xuất phân bón vi sinh vật chức năng. Kết quả đã xác định được 9 chủng *Azotobacter* có khả năng cố định nitơ, sinh tổng hợp IAA và ức chế vi khuẩn héo xanh. Hầu hết các chủng *Azotobacter* đều có khả năng sinh trưởng và phát triển tốt ở nhiệt độ thích hợp là 25 – 30⁰C và pH từ 5,5 – 8,0. Đồng thời cũng tuyển chọn được 3 chủng *Azotobacter* vừa có hoạt tính sinh học cao, vừa đa hoạt tính, có các điều kiện sinh trưởng và phát triển thích hợp với điều kiện sản xuất và ứng dụng phân bón vi sinh vật ở nước ta.

Năm 2005, đề tài về *“Nghiên cứu công nghệ sản xuất phân bón vi sinh vật đa chủng, phân bón chức năng phục vụ chăm sóc cây trồng cho một số vùng sinh thái”* thuộc chương trình nghiên cứu khoa học và phát triển công nghệ sinh học (KC.04.04) được thực hiện. Đề tài trên đã giải quyết được nhiều vấn đề, như thu thập, phân lập và tuyển chọn các chủng vi sinh vật đối kháng, vi khuẩn/vi nấm gây bệnh vùng rễ cây trồng cạn từ nguồn gen vi sinh vật có sẵn và từ các mẫu đất và rễ cây trồng. Nghiên cứu đặc điểm di truyền và định danh vi sinh vật đa chức năng....Đánh giá tính chất chức năng của các tổ hợp vi sinh vật tuyển chọn đối với cây trồng. Nghiên cứu xây dựng quy trình sản xuất và sản xuất thử nghiệm phân bón vi sinh vật cố định nitơ sử dụng cho cà chua, khoai tây, lạc, một số cây trồng công nghiệp và lâm nghiệp. Đánh giá hiệu quả của phân bón sinh vật cố định nitơ đối với cà chua, khoai tây, lạc, tiêu, cà phê, bông, keo và thông. Sản xuất thử nghiệm phân bón vi sinh vật cố định nitơ...(Phạm Văn Toàn và ctv, 2005) [19]

Cung cấp chất hữu cơ quan trọng cho đất, giúp cải tạo tính chất lý hoá của đất. Nông nghiệp bền vững không thể không sử dụng phân hữu cơ vi sinh. Đây là yếu tố quan trọng phục vụ thâm canh bảo đảm năng suất cao ổn định và nâng cao độ phì nhiêu của đất.

Đến đầu những năm 90 của thế kỷ trước, phân bón hữu cơ vi sinh chính thức được đưa vào chương trình nghiên cứu cấp nhà nước và kéo dài cho đến nay. Phân hữu cơ vi sinh từ nguồn phế thải giàu xenluloza đã được nghiên cứu và triển khai tương đối

thành công tại một số nhà máy mía đường (như ở Lam Sơn, Thanh Hóa), và một số đơn vị chế biến, xử lý rác thải thành phố (Cầu Diễn, Hà Nội), tuy nhiên cũng chỉ dừng lại ở qui mô nhỏ, hoặc thử nghiệm, chưa đáp ứng được nhu cầu của thực tế. Việc bổ sung vi sinh vật có ích vào sản phẩm hữu cơ sau khi ủ đã được quan tâm nghiên cứu, nhưng chưa được áp dụng rộng rãi.

Trong những năm gần đây, có nhiều đề tài nghiên cứu xử lý rác thải bằng biện pháp sinh học. Nhiều đề tài đi sâu nghiên cứu phương pháp tuyển chọn các chủng vi sinh vật có hoạt tính phân giải các chất khó phân giải và phù hợp với môi trường của bể ủ rác, tạo chế phẩm phù hợp và thử nghiệm trong thực tế cho thấy vừa rút ngắn thời gian xử lý, vừa tăng số lượng và chất lượng mùn rác thu được.

Mặc dù vậy, các chế phẩm vi sinh cũng mới chỉ được áp dụng xử lý rác thải sinh hoạt, chưa được áp dụng nhiều trong việc xử lý chất thải nông nghiệp cũng như đưa ra mô hình xử lý phù hợp cho các loại chất thải nông nghiệp. Do vậy, việc nghiên cứu tuyển chọn các chủng giống vi sinh vật cũng như xây dựng mô hình xử lý rác thải nông nghiệp làm phân bón hữu cơ chất lượng cao là cần thiết.

Hiện nay, ở nước ta có 2 nhà máy xử lý hiếu khí thành phần hữu cơ của rác thải sinh hoạt làm phân bón (Cầu Diễn - Hà Nội và Việt Trì - Phú Thọ). Trong nước cũng đã có nhiều dây chuyền sản xuất phân hữu cơ vi sinh vi sinh đồng bộ. Các dây chuyền này thường sản xuất phân vi sinh từ mùn mía, than bùn...

Đánh giá chất lượng phân hữu cơ vi sinh được ủ từ nguồn phế thải thực vật nông thôn áp dụng tại huyện Phụng Hiệp tỉnh Hậu Giang, Nguyễn Mỹ Hoa và cộng sự (2008) kết luận: Phân hữu cơ vi sinh do nông dân sản xuất tại nhà từ các nguồn dư thừa thực vật ở nông thôn như: Rơm rạ, bèo tây, cỏ vườn... có bổ sung vi sinh vật đạt chất lượng theo quy định của Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn [5].

IV. NỘI DUNG , VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Nội dung nghiên cứu

Nội dung 1: Điều tra, đánh giá, lấy mẫu khối lượng các loại phế phụ phẩm nông lâm nghiệp.

Nội dung 2: Nghiên cứu, sản xuất phân hữu cơ vi sinh từ nguồn phế phụ phẩm nông nghiệp tại chỗ.

Nội dung 3: Thí nghiệm đồng ruộng đánh giá ảnh hưởng của phân hữu cơ vi sinh được sản xuất từ các phế thải nông nghiệp.

Nội dung 4: Xây dựng mô hình sản xuất phân và mô hình áp dụng phân bón hữu cơ vi sinh cho chè . Hội thảo đầu bờ về sản xuất, sử dụng phân hữu cơ vi sinh.

2. Vật liệu nghiên cứu

▪ Đối tượng nghiên cứu

- Các loại phế phụ phẩm nông nghiệp như: Bã, vỏ sắn, rơm rạ, các loại cây phân xanh;

- Các chủng vi sinh vật;
- Giống chè LDP1, LDP2.
- **Địa điểm nghiên cứu:**
 - Xã Khải Xuân – huyện Thanh Ba – tỉnh Phú Thọ.
 - Xã Vũ Linh – huyện Yên Bình – tỉnh Yên Bái.
- **Thời gian nghiên cứu:** Từ tháng 1 năm 2009 đến tháng 12 năm 2011.

3. Phương pháp nghiên cứu

3.1 Phương pháp điều tra thu thập số liệu, tài liệu

- Phương pháp kế thừa: Sử dụng các kết quả nghiên cứu trong và ngoài nước đã có, sử dụng kết quả nghiên cứu của các đề tài trước đây.
- Phương pháp điều tra khảo sát thực địa: Điều tra tình hình sản xuất nông hộ: theo Đánh giá nông thôn nhanh với sự tham gia của người dân (RRA - Rapid rural Appraisal).

3.2 Phương pháp nghiên cứu, sản xuất phân hữu cơ vi sinh

Phương pháp theo dõi mô tả độ chín của phân HCVS

- Đánh giá độ chín và độ an toàn của phân ủ (theo Subrao, 1980):
 - + Phương pháp Plant test: Cân 10g hạt cải, rắc đều lên bề mặt khay. Sau khi gieo xong, phủ một lớp nilông lên bề mặt khay cho tới khi cây nảy mầm. Thường xuyên theo dõi quá trình phát triển của cây và độ ẩm của phân ủ. Sau 5 ngày gieo, tiến hành thu hoạch và cân khối lượng tươi của cây cải ở mỗi khay. Mức độ chín của đồng ủ được đánh giá qua tỉ lệ nảy mầm và khối lượng tươi của cải trên mỗi khay. Khối lượng cải trên mỗi khay từ 60- 100g sẽ cho biết đồng ủ đã chín. Nếu khối lượng của cải thu được nhỏ hơn 60g chứng tỏ phân ủ chưa chín.
 - + Phương pháp Biotoxic: Gieo 10 gam hạt ngô (20 hạt) vào khay. Sau khi gieo xong, phủ một lớp nilông lên bề mặt khay cho tới khi cây nảy mầm. Thường xuyên theo dõi quá trình phát triển của cây và độ ẩm của phân ủ. Sau 5-7 ngày, xác định tỷ lệ nảy mầm của ngô trên tổng số hạt đã gieo và quan sát rễ ngô, đặc biệt là đầu rễ cây ngô.
- Phương pháp xác định độ an toàn phân ủ: Nhiệt độ của đơn vị bao gói phân bón không thay đổi trong suốt thời gian theo dõi.

3.3 Phương pháp thí nghiệm đồng ruộng về sử dụng phân hữu cơ vi sinh

Thí nghiệm 1: “Nghiên cứu ảnh hưởng của việc thay thế lượng đạm vô cơ khác nhau bằng phân HCVS đến sinh trưởng, năng suất và chất lượng của chè LDP2 tuổi 5 ”

- Giống chè: LDP2 tuổi 5 (ở Phú Thọ)
- Diện tích ô thí nghiệm: 40m² (3 hàng x10m dài x1,3m/hàng). Tổng diện tích thí nghiệm là 720m².
- Bố trí theo khối ngẫu nhiên hoàn toàn 3 lần nhắc lại.

- Địa điểm thí nghiệm: Khu 7, Khải Xuân, Thanh Ba, Phú Thọ
- Thời gian thí nghiệm: Từ tháng 6/2009 – 10/2011.

Công thức thí nghiệm:

- Công thức 1: $100N + 33P_2O_5 + 33K_2O$ /năm (Quy trình của Bộ NN&PTNT - Đối chứng).
- Công thức 2: $100N + 33P_2O_5 + 33K_2O + 10$ tấn/ha phân bón HCVS/năm
- Công thức 3: $75N + 33P_2O_5 + 33K_2O + 10$ tấn/ha phân bón HCVS/năm
- Công thức 4: $50N + 33K_2O + 33P_2O_5 + 10$ tấn/ha phân bón HCVS/năm
- Công thức 5: $25N + 33P_2O_5 + 33K_2O + 10$ tấn/ha phân bón HCVS/năm

Ghi chú: N, P, K bón theo tỷ lệ 3:1:1. Phân HCVS hàm lượng N=3,8%

Thí nghiệm 2: “ Nghiên cứu ảnh hưởng của việc thay thế lượng đạm vô cơ bằng các mức bón phân hữu cơ vì sinh khả năng đến sinh trưởng, năng suất và chất lượng của chè LDP2 tuổi 5”

- Giống chè: LDP2 tuổi 5 (ở Phú Thọ)
- Diện tích ô thí nghiệm: $40m^2$ (3 hàng x10m dài x1,3m/hàng) . Tổng diện tích thí nghiệm là $720m^2$.
- Bố trí theo khối ngẫu nhiên hoàn toàn 3 lần nhắc lại.
- Địa điểm thí nghiệm: Khu 7, Khải Xuân, Thanh Ba, Phú Thọ
- Thời gian thí nghiệm: Từ tháng 6/2009 – 10/2011.

Công thức thí nghiệm:

- Công thức 1: $100N + 33P_2O_5 + 33K_2O$ (Quy trình của Bộ NN&PTNT - Đối chứng).
- Công thức 2: $50N + 33K_2O + 33P_2O_5 + 5$ tấn/ha phân bón HCVS/năm
- Công thức 3: $50N + 33K_2O + 33P_2O_5 + 10$ tấn/ha phân bón HCVS/năm
- Công thức 4: $50N + 33K_2O + 33P_2O_5 + 15$ tấn/ha phân bón HCVS/năm
- Công thức 5: $50N + 33K_2O + 33P_2O_5 + 20$ tấn/ha phân bón HCVS/năm

Ghi chú: N, P, K bón theo tỷ lệ 3:1:1. Phân HCVS hàm lượng N=3,8%

Thí nghiệm 3: “Nghiên cứu ảnh hưởng của việc phối hợp phân khoáng với phân hữu cơ vì sinh tới chè đến sinh trưởng, năng suất và chất lượng của chè LDP1 tuổi 7”

- Giống chè: LDP1 (ở Yên Bái) tuổi 7
- Diện tích ô thí nghiệm: $40m^2$ (3 hàng x10m dài x1,3m/hàng). Tổng diện tích thí nghiệm là $720m^2$.
- Bố trí theo khối ngẫu nhiên hoàn toàn 3 lần nhắc lại.
- Địa điểm thí nghiệm: xã Vũ Linh, Yên Bình, Yên Bái.
- Thời gian thí nghiệm: Từ tháng 6/2009 – 12/2010.

Công thức thí nghiệm và sơ đồ thí nghiệm

- Công thức 1: $250kg N + 84kg K_2O + 84kg P_2O_5$ /ha/năm (mức bón địa phương)
- Công thức 2: $250kg N + 84kg K_2O + 84kg P_2O_5 + 10$ tấn phân HCVS/ha/năm
- Công thức 3: $125kg N + 42kg K_2O + 42kg P_2O_5 + 15$ tấn phân HCVS/ha/năm

- Công thức 4: 300kg N + 100kg K₂O + 100kg P₂O₅ /ha/năm (quy trình TCN-cho loại hình chè năng suất 10 tấn/ha)
- Công thức 5: 300kg N + 100kg K₂O + 100kg P₂O₅ + 10 tấn phân HCVS/ha/năm
- Công thức 6: 150kg N + 50kg K₂O + 50kg P₂O₅ + 15 tấn phân HCVS/ha/năm

Phương pháp bố trí thí nghiệm đồng ruộng diện hẹp và diện rộng theo 10TCN 216-2003. Thí nghiệm được bố trí theo khối ngẫu nhiên hoàn chỉnh với 3 lần lặp lại.

Thời gian theo dõi thí nghiệm là 1 chu kỳ sinh trưởng phát triển của cây trồng.

3.4 Xây dựng mô hình

a) Mô hình sản xuất phân HCVS:

- Mô hình sản xuất phân hữu cơ vi sinh từ phụ phẩm tại các hộ , các nhóm hộ nông dân.
- Mô hình sản xuất phân hữu cơ vi sinh từ phụ phẩm tại doanh nghiệp ~~chăn~~ sản

b) Mô hình sử dụng phân HCVS

- ✓ Mô hình áp dụng đối với chè tuổi 5
 - Đối tượng: Giống chè LDP2
 - Địa điểm: Xã Khải Xuân – Thanh Ba – Phú Thọ
 - Thời gian: Năm 2010, 2011.
 - Diện tích: 2ha/năm/mô hình
 - Xây dựng mô hình

Mô hình 1:

Đối chứng: Theo quy trình Bộ Nông Nghiệp

Mô hình 1: Được lựa chọn từ công thức tốt nhất của thí nghiệm 1

Mô hình 2:

Đối chứng: Theo quy trình Bộ Nông Nghiệp

Mô hình 2: Được lựa chọn từ công thức tốt nhất của thí nghiệm 2

✓ **Mô hình áp dụng đối với chè tuổi 7**

- Địa điểm: Xã Vũ Linh - Yên Bình - Yên Bái
- Đối tượng: Giống chè LDP1
- Thời gian: 2010, 2011
- Diện tích: 2ha/năm
- Xây dựng mô hình

Đối chứng: Theo quy trình Bộ Nông Nghiệp

Mô hình 3: Được lựa chọn từ công thức tốt nhất của thí nghiệm 3

3.5 Các chỉ tiêu và phương pháp theo dõi chung

*** Chỉ tiêu về sinh trưởng, phát triển của cây chè**

- Chiều cao cây: 5 tháng/lần. Mỗi ô thí nghiệm lấy 5 cây đại diện cho ô theo phương pháp chéo 5 điểm, đo từ cổ đến đỉnh sinh trưởng cao nhất. Chiều cao cây tính theo trung bình của 5 cây lấy mẫu.

- Độ rộng tán: 5 tháng/lần. Mỗi ô thí nghiệm chọn 5 cây để đo đếm theo phương pháp chéo 5 điểm, đo vị trí rộng nhất của tán. Lấy độ rộng tán của một ô tính theo trung bình 5 cây.

** Chỉ tiêu về năng suất chè:*

- Khối lượng trung bình của 100 búp (gam/100 búp): Trên các ô thí nghiệm hái 100 búp ngẫu nhiên bảo quản riêng trong các túi nilon, Cân 100 búp ngẫu nhiên 3 lần, tính trung bình 3 lần để được khối lượng bình quân 100 búp.

- Chiều dài búp (cm): Mỗi ô thí nghiệm chọn 5 điểm theo dõi theo phương pháp đường chéo góc. Mỗi điểm theo dõi 10 búp, chọn các búp phát triển bình thường, theo dõi sinh trưởng búp trên cành chè, tiến hành đo chiều dài từ điểm giữa của lá thứ 2 và lá 3 đến đỉnh sinh trưởng của búp chè.

- Mật độ búp (số búp/m²/lúa hái)

** Chỉ tiêu về thành phần cơ giới búp chè:*

- Thành phần cơ giới búp: Dùng phương pháp xác định bấm, bẻ để xác định độ non già của búp chè, cân 200g mẫu (P) 3 lần, tiến hành bấm bẻ cả phần cuộn và phần phiến lá đến hết phần sơ gỗ, cân riêng phần có sơ gỗ (P₁) và phần non (P₂).

Tỷ lệ (%) búp bánh tẻ = $P_1 : P \times 100$.

Tỷ lệ (%) búp non = $P_2 : P \times 100$.

Tỷ lệ mù/xoè (%): Cân 100 g búp ngẫu nhiên 3 lần, tiến hành phân loại búp, bình thường và búp mù, cân lại trọng lượng búp mù, tính tỷ lệ phần % búp mù và búp bình thường.

** Các chỉ tiêu về đất:*

- Chất lượng đất: Phân tích pH, hàm lượng mùn, N, P, K tổng số, P, K dễ tiêu, vi sinh vật tổng số, vi sinh vật có ích trước và sau thí nghiệm.

- Phân tích vi sinh vật phân giải xenlulô và các loài vi sinh vật có ích khác
Mỗi lần nhắc lại theo dõi 3 điểm theo đường chéo. Mẫu được lấy theo chiều vuông góc với mặt đất với lượng 200g/mẫu. Mẫu lấy xong được đựng trong túi đựng mẫu và bảo quản trong phích lạnh. Số lượng vi sinh vật được tính theo phương pháp thạch bằng (trên môi trường thạch)

+ Độ xốp, dung trọng tỷ trọng đất.

- *Chỉ tiêu lý tính đất:*

+ Độ ẩm đất: được tính theo khối lượng đất khô kiệt

$$W(\%) = \frac{P_n}{P_{dk}} \times 100$$
, trong đó: W là độ ẩm đất (%), P_n là khối lượng nước chứa trong mẫu đất (g), P_{dk} là khối lượng đất khô sấy ở 105° (g)

+ Dung trọng đất: được tính theo công thức $D = \frac{P}{V}$, trong đó: D là dung trọng đất (g/cm³), P là trọng lượng đất tự nhiên trong ống trụ có thể tích 100cm³ được sấy khô

tuyệt đối (g) và được lấy theo chiều vuông góc với mặt đất lấy mẫu ở trạng thái tự nhiên, V là thể tích ống đóng (cm³)

+ Tỷ trọng đất: được xác định bằng công thức

$$d = \frac{P}{P_1}, \text{ trong đó: } d \text{ là tỷ trọng đất (g/cm}^3\text{), } P \text{ là trọng lượng thể rắn của đất trong}$$

thể tích cố định không có khoảng hổng không khí (g), P₁ là trọng lượng nước có cùng thể tích ở 4°C

+ Độ xốp đất: được tính bằng công thức sau

$$P(\%) = (1 - \frac{D}{d}) \times 100, \text{ trong đó: } P \text{ là độ xốp của đất, } D \text{ là dung trọng đất, } d \text{ là tỷ}$$

trọng đất

- *Chỉ tiêu hoá tính đất*: phân tích hàm lượng N,P,K tổng số và dễ tiêu trong đất.

+ Phân tích đạm tổng số theo phương pháp Kjeldahl.

+ Phân tích đạm dễ tiêu, lân tổng số theo phương pháp so màu.

+ Phân tích lân dễ tiêu theo phương pháp Oniani.

+ Phân tích kali tổng số theo phương pháp quang kế, kali dễ tiêu theo phương pháp quang kế.

+ Phân tích OM theo phương pháp Walkey- Black.

Chú ý: Phương pháp phân tích: Phân tích mẫu đất, phân bón: các chỉ tiêu được phân tích theo phương pháp của FAO - ISRIC (1987 - 1995) và Theo tiêu chuẩn ngành 10TCN 216 - 95 về đánh giá hiệu lực các loại phân bón đối với cây trồng.

** Tính hiệu quả của từng công thức bón phân bón*

- Lợi nhuận (RVAC) được tính bằng tổng thu nhập (GR) trừ đi tổng chi phí (TC):
 $RVAC = GR - TC$.

- Tỷ suất lãi toàn phần = $(GR - TC)/TC$ (%).

Phương pháp xử lý số liệu

▪ Phương pháp phân tích số liệu

- Phương pháp tổng hợp và phân tích, xử lý dữ liệu và số liệu: Dựa trên các tài liệu, số liệu đã thu thập, tiến hành tổng hợp, lựa chọn và phân tích các số liệu, dữ liệu có liên quan đến nội dung nghiên cứu của đề tài.

- Kết quả điều tra, phân tích được xử lý bằng chương trình Excell và phần mềm IRRISTAT 4.3.

V. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

1. Kết quả nghiên cứu khoa học

1.1. Kết quả điều tra , đánh giá , lấy mẫu khối lượng các loại phế phụ phẩm nông lâm nghiệp

1.1.1. Thực trạng về nguồn nguyên liệu để sản xuất phân hữu cơ vi sinh tại Yên Bái

và Phú Thọ.

Ở nước ta mỗi năm có tới 80 triệu tấn phụ phẩm nông nghiệp bao gồm: 40 triệu tấn rơm rạ; 30 triệu tấn ngọn lá mía; 3,5 triệu tấn thân lá ngô; 3 triệu tấn thân lá lạc; 1 triệu tấn thân lá đậu tương; 0,5 triệu tấn vỏ cà phê và 2 triệu tấn thân lá khoai tây, khoai lang, dưa các loại, ngọn lá dừa...tương đương với 639.000 tấn N, 212.000 tấn P_2O_5 , 835.000 tấn K_2O (Số thống kê năm 2010).

Kết quả thống kê sơ bộ của Sở Công nghiệp, Sở Tài Nguyên Môi trường cho thấy hàng năm lượng phụ phẩm từ các nhà máy sản của 3 tỉnh: Phú Thọ, Yên Bái, Tuyên Quang thải ra khoảng 17.700 tấn (vỏ sắn); phụ phẩm từ sản xuất lúa gạo xấp xỉ khoảng 1 triệu tấn (gồm cả vỏ trấu và rơm rạ); sản xuất ngô khoảng 1 triệu tấn (thân lá, lõi ngô) cũng như khoảng 1,5 – 2 triệu tấn chất hữu cơ xanh khác (tế, guột, dương xỉ, cúc quỳ, lạc dại...).

Đề tài đã tiến hành 06 đợt điều tra thực địa ở địa bàn 2 tỉnh Yên Bái và Phú Thọ nhằm đánh giá thực trạng phế phụ phẩm nông nghiệp để có thể làm nguồn nguyên liệu cho sản xuất phân hữu cơ vi sinh.

Thực tế điều tra riêng tỉnh Phú Thọ (bảng 1) cho thấy hàng năm khối lượng phế phụ phẩm của các nhà máy chế biến tinh bột sắn, nhà máy chèn đóng trên địa bàn xấp xỉ khoảng 27.276 tấn.

Toàn bộ khối lượng phế phụ phẩm khổng lồ trên địa bàn 2 tỉnh Phú Thọ và Yên Bái tạm thời được “xử lý” bằng các cách sau:

- Làm phụ gia sản xuất thức ăn gia súc, thủy sản.
- Bán cho thương lái tiêu thụ tại nước ngoài (rất ít).
- Đốt bỏ.
- Ủ bỏ.

Trong 4 biện pháp nêu trên, đốt bỏ cũng như ủ bỏ thường được sử dụng nhiều hơn. Một phần nhỏ được bán cho các tư thương để làm phụ gia chế biến thức ăn chăn nuôi, thủy sản, một số ít được bán đi nước ngoài.

Sử dụng phế phụ phẩm nông nghiệp trong quá trình sản xuất công nghiệp làm phụ gia sản xuất thức ăn gia súc, thủy sản mới chỉ được chú ý trong những năm gần đây tuy nhiên khối lượng sử dụng không nhiều và không ổn định.

Bảng 1: Khối lượng phế phụ phẩm trong sản xuất từ các nhà máy sắn, mía đường, rượu bia, chèn trên địa bàn tỉnh Phú Thọ

Stt	Tên các nhà máy (Thời gian hoạt động)	Công suất (tấn/năm)	Khối lượng phế phụ phẩm (tấn)	Biện pháp xử lý
-----	--	------------------------	-------------------------------------	-----------------

1	Nhà máy sản xuất tinh bột sắn Thanh Hà - Thanh Hà - Thanh Ba (Từ 25/11 - 15/3)	250.000 - 300.000	2.600 - 2.700	- Chứa tại các hồ. - Dùng làm thức ăn gia súc - Tiêu hủy vỏ lụa
2	Công Ty Miwon - Việt Trì (Hoạt động cả năm)	400.000- 450.000	- Rỉ mật: 11.500 - Bã thải: 950	- Chở đổ đi vào bãi rác. - Dùng làm thức ăn gia súc
3	Nhà máy chè Phú Bền - Thanh Ba (Tháng 1/5- 30/10)	12.500	150- 270 tấn bụi, cặn chè (chè F3)	- Bán cho các lái buôn, tiêu thụ tại Trung Quốc
4	Nhà máy rượu bia Đồng Xuân - Thanh Ba (Hoạt động quanh năm)	2.700 - 3.300	- Bã thải 150 - 260 tấn - Lượng dung phế thải 3000 - 6000 lít	- Bán làm thức ăn cho chăn nuôi - Chứa tại các bể xử lý sau đó bơm lên các təc chỗ đổ đi
5	Nhà máy chè Trạm Thản - Phù Ninh (Tháng 5 - tháng 10)	3.200 - 7.200	Chè F3; 36 - 66 tấn/ năm	Bán sang cho Trung Quốc
6	Công ty chè Đại Đồng - Thanh Ba (Tháng 5 - tháng 10)	8.000 - 10.500	Chè F3; 120 - 210 tấn/năm	Bán cho Trung Quốc làm chè túi lọc
7	Nhà máy chè Hải Ninh (Vũ Ẽn - Thanh Ba) (tháng 5 - tháng 10)	9.000 - 11.000	120 - 220 tấn/năm	Bán sang Trung Quốc
Tổng		27.276 tấn/ năm		

Bảng 2: Khối lượng phế phụ phẩm trong sản xuất từ các nhà máy sản, mía đường, rượu bia, chè trên địa bàn tỉnh Yên Bái

Stt	Tên các nhà máy (Thời gian hoạt động)	Công suất	Khối lượng phế phụ phẩm (tấn, lít)	Biện pháp xử lý
1	Công ty TNHH Minh Quang (xã Nghĩa Lợi – Tx. Nghĩa Lộ)	10.000 tấn tính bột/năm	20.000 tấn bã sắn, 3.800 tấn vỏ sắn	Bã sắn bán tươi cho chăn nuôi trong vùng , làm thức ăn gia súc
2	Nhà máy chế biến tinh bột sắn (xã Vũ Linh - huyện Yên Bình - Tỉnh Yên Bái)	360 tấn/ngày		Bã sắn bán tươi cho chăn nuôi trong vùng , làm thức ăn gia súc

Trong điều kiện hiện nay, đây là nguồn tài nguyên vô cùng lớn và có giá trị nhưng chưa được sử dụng một cách hợp lý, gây ô nhiễm môi trường (đốt bỏ, thải trực tiếp ra môi trường..). Nếu lượng phế phụ phẩm này tiếp tục cứ bị đốt, vứt bỏ không hoàn trả cho đất, thì đất sẽ thiếu trầm trọng chất hữu cơ, càng ngày càng chai cứng, không có khả năng hút và giữ nước, khiến cây cối không thể sinh trưởng phát triển bình thường nên năng suất thấp và giảm dần theo thời gian.

Ở nhà máy sắn Thanh Hà, bã sắn được thải ra qua hệ thống băng truyền khi có khách hàng mua bã sắn làm thức ăn chăn nuôi. Các xe chở ghé vào băng truyền để trở đi nhưng lượng khách mua không nhiều, mà số lượng bã sắn được thải ra lúc cao điểm của mùa thu hoạch sắn là rất lớn, trung bình lượng bã sắn một ngày của nhà máy là 80 – 100 tấn (cứ 40 tấn sắn tươi thải ra 10 tấn bã). Còn phần lớn phần còn lại được trực tiếp đổ ra ao và để lưu tại ao chứa với thời gian hàng tháng trời. Gây mùi hôi thối làm mất vệ sinh môi trường ảnh hưởng cho sức khỏe người dân quanh khu vực nhà máy. Vỏ lụa của sắn của nhà máy được bỏ đi.

Thanh Ba là huyện đứng thứ 2 toàn tỉnh về cả sản lượng và năng suất chè (sau huyện Thanh Sơn). Năng suất chè của huyện đạt gần 80 tạ/ha cao hơn so với mức bình quân cả nước (50 tạ/ha). Về diện tích năm 2007, diện tích trồng chè ở Thanh Ba đạt 1.800ha (tăng 11% so với năm 2001). Trong đó, diện tích chè trong dân trên 1.200ha, diện tích cho sản phẩm gần 1.200ha. Những năm qua, diện tích chè được đầu tư thâm canh và trồng mới giống chè có chất lượng cao như LDP1 và LDP2 nên năng suất chè tăng đến 73% so với năm 2001. Sản lượng chè năm 2007 đạt gần 7.400 tấn, tăng 45,9% so với năm 2001, đạt tốc độ tăng bình quân 6,5%/năm. Với vùng sản xuất chè khá lớn, Thanh Ba có nguồn nguyên liệu tại chỗ cho phát triển các nhà máy chè. Ngoài Công ty

chè Phú Bền với 100% vốn nước ngoài, trên địa bàn huyện còn có các cơ sở chế biến chè là các doanh nghiệp ngoài quốc doanh như Công ty Chè Đại Đồng, Công ty Chè Hoài Trung, Công ty Chè Hưng Hà, Công ty Cổ phần Cơ khí Chè.

Khải Xuân là một xã của huyện Thanh Ba, đất đai chủ yếu là đất đồi rừng chiếm $\frac{3}{4}$ diện tích. Diện tích gieo trồng của xã đạt 597,6 ha, trong đó cây lúa 358,1 ha; cây ngô 92 ha; cây sắn 81 ha; khoai lang 25,5 ha; lạc 32 ha; đậu đỗ 9 ha. Về sản lượng năm 2009: Cây lúa: năng suất 44,8 tạ/ha, sản lượng đạt 3.208 tấn/năm. Cây ngô năng suất 34 tạ/ha, sản lượng đạt 312,8 tấn/năm. Cây sắn: 769 tấn, cây khoai lang 40,8 tấn, cây lạc 62,4 tấn, cây đậu đỗ 11,7 tấn. Tổng diện tích cây chè có trên địa bàn xã: 104,9 ha năng suất đạt 53 tạ/ha, sản lượng đạt 484,4 tấn. Trong đó diện tích chè kinh doanh là 91,4 ha; chè kiến thiết cơ bản là 7,5 ha, diện tích trồng mới là 6 ha.

Với diện tích gieo trồng hoa màu của xã là 594,7 ha; diện tích đồi rừng 197 ha. Như vậy, lượng phế phụ phẩm nông nghiệp và khối lượng cây xanh là rất lớn. Điều tra khối lượng phế phụ phẩm nông nghiệp có nguồn gốc chất xanh. Đề tài chọn xã Khải Xuân, huyện Thanh Ba, tỉnh Phú Thọ và Vũ Linh, Yên Bình, Yên Bái làm ví dụ. Kết quả điều tra cho thấy (bảng 3, bảng 4 và bảng 5).

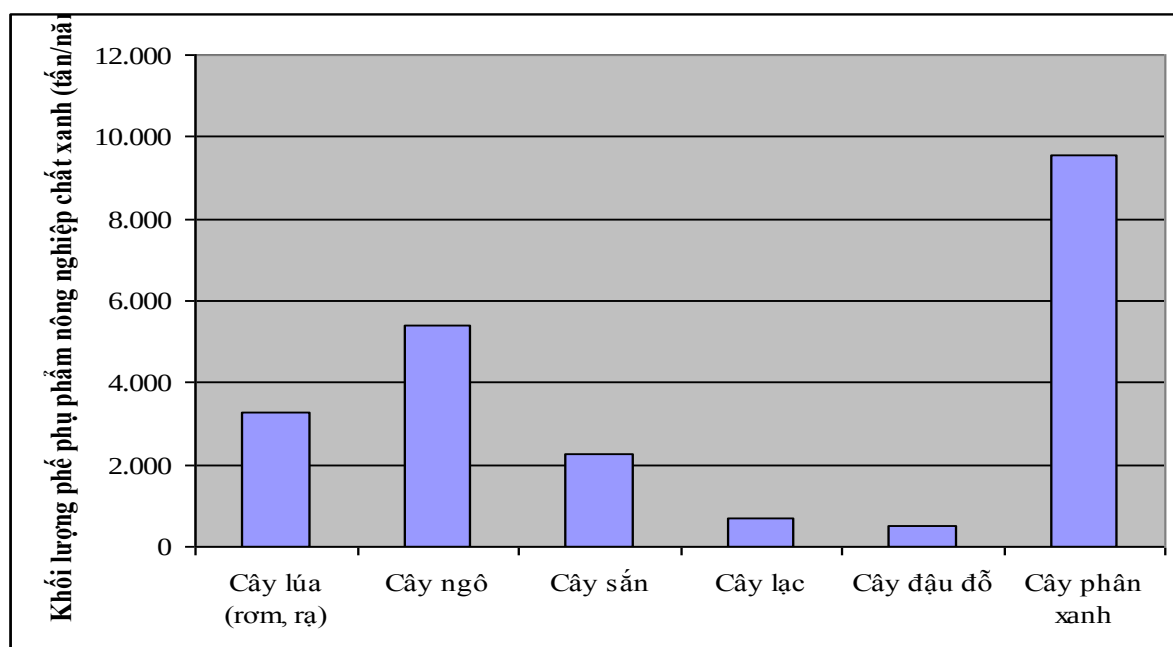
Bảng 3: Xếp hạng các loại cây trồng chính tại Khải Xuân

Loại sản phẩm	Sản lượng thực (Tấn/năm)	Xếp hạng
SP chính:		
- Lúa	1.604	1
- Ngô	312,8	3
- Đậu hạt	65	4
- Sắn củ	769	2
- Khoai	40,8	5

Do vậy, song song với việc nghiên cứu cải thiện nâng cao việc bảo quản chế biến các phế phụ phẩm, thì việc cần thiết là đưa những tiến bộ giúp người dân có thể tiếp cận được những phương thức chế chế biến phân hữu cơ vi sinh từ phế phụ phẩm nông nghiệp sẵn có.

Bảng 4: Khối lượng chất xanh và phế phụ phẩm tại địa bàn xã Khải Xuân

Stt	Tên loại cây trồng	Khối lượng phế phụ phẩm nông nghiệp (tấn/năm)	Thời gian thu hoạch
1	Cây lúa (rơm, rạ)	3.254	15/5 - 30/6 5/9 - 30/9
2	Cây ngô (thân, lá ngô)	5.410	25/6 - 8/7 5/1 - 30/1
3	Cây sắn (vỏ, thân cây, ngọn sắn)	2.250	20/12 - 20/2
4	Cây lạc	705	30/5 - 17/6
5	Cây đậu đỗ	515	30/5 - 15/6
6	Cây phân xanh (cỏ lào, cây muồng ta vv...)	9.560	1/4 - 30/9
Tổng		21.694	



Biểu đồ 1: Biểu diễn khối lượng chất xanh và phế phụ phẩm tại địa bàn xã Khải Xuân

Sau khi thu hoạch các sản phẩm chính trên toàn xã thì một lượng lớn phế phụ phẩm nông nghiệp được tạo ra. Phần lớn lượng phế phẩm này được đem đốt trực tiếp hoặc đem về làm nguyên liệu đun nấu, một lượng rất nhỏ như cám gạo, thân , lá ngô,

rom rạ về làm thức ăn dự trữ cho gia súc vào mùa đông. Còn một số lượng khiêm tốn các phần thân cây họ đậu như lạc, đậu tương thì được đem về ủ cùng với phân chuồng. Như vậy, việc sử dụng nguồn phế phụ phẩm nông nghiệp tại địa bàn huyện thói quen của người dân là thường đem đốt hoặc chỉ dùng một số lượng rất ít lượng phế phụ phẩm để trộn với phân chuồng. Còn phần lớn chưa có cách xử lý nào hợp lý để trả lại lượng dinh dưỡng đã lấy đi của đất.

Ở Vũ Linh, Yên Bình, Yên Bái (bảng 5) sau khi thu hoạch các sản phẩm nông nghiệp trên toàn địa bàn xã thì một lượng lớn phế phụ phẩm nông nghiệp trên địa bàn xã là rất lớn, mà phần lớn lượng phế phẩm này được đem đốt trực tiếp hoặc đem về làm nguyên liệu đun nấu, một lượng rất nhỏ như cám gạo, thân, lá ngô, rom rạ về làm thức ăn dự trữ cho gia súc vào mùa đông. Còn một số lượng khiêm tốn các phần thân cây họ đậu như lạc, đậu tương thì được đem về ủ cùng với phân chuồng. Như vậy việc sử dụng nguồn phế phụ phẩm nông nghiệp tại địa bàn xã Vũ Linh, Yên Bình, Yên Bái chưa có hướng nào giải quyết triệt, để có một phương thức xử lý nào hợp lý trả lại lượng dinh dưỡng đã lấy đi của đất.

Bảng 5: Khối lượng chất xanh và phế phụ phẩm tại địa bàn xã Vũ Linh

Stt	Tên loại cây trồng	KL phế phụ phẩm nông nghiệp (tấn/năm)
1	Cây lúa (rom, Rạ)	2.4576
2	Cây ngô (thân , lá ngô)	3.218
3	Cây sắn (vỏ, thân cây, ngọn sắn)	5.250
4	Cây lạc	564
5	Cây đậu đỗ	417
6	Cây phân xanh (cỏ Lào, cây khác vv...)	11.560
7	Mùn cưa, vỏ gỗ nguyên liệu	13.700
Tổng		37.166

1.1.2. Thành phần các chất trong phế phụ phẩm nông nghiệp

Đã lấy 16 mẫu phế phụ phẩm khác nhau trên địa bàn 2 tỉnh để đánh giá chất lượng nguồn nguyên liệu cho sản xuất phân hữu cơ vi sinh.

Bảng 6: Thành phần các chất trong phế phụ phẩm nông nghiệp

STT	Mẫu	Chỉ tiêu phân tích		
		N (kg/100kg chất khô)	P ₂ O ₅ (kg/100kg chất khô)	K ₂ O (kg/100kg chất khô)
1	Bã sắn NM sắn Thanh Hà	0,07	0,16	0,34
2	Vỏ củ sắn nhà máy sắn Thanh Hà	0,01	0,02	0,09
3	Thân, cành, lá sắn ở Khải Xuân	0,42	0,35	0,77
4	Cây lúa (rom, rạ) ở Khải Xuân	0,64	0,37	1,44
5	Cây ngô (thân, lá ngô) ở Khải Xuân	0,81	0,34	1,29
6	Cây lạc, đậu đỗ ở Khải Xuân	1,17	0,39	1,84
7	Cây khoai lang ở Khải Xuân	0,59	0,36	1,88
8	Cây phân xanh (cỏ lào, cây muồng ta vv...) ở Khải Xuân	3,06	0,60	0,77
9	Bã sắn nhà máy sắn Vũ Linh	0,05	0,12	0,31
10	Vỏ củ sắn nhà máy sắn Vũ Linh	0,01	0,02	0,08
11	Thân, cành, lá sắn ở Vũ Linh	0,39	0,30	0,71
12	Cây lúa (rom, rạ) ở Vũ Linh	0,61	0,36	1,42
13	Cây ngô (thân, lá ngô) ở Vũ Linh	0,79	0,32	1,23
14	Cây lạc, đậu đỗ ở Vũ Linh	1,19	0,36	1,80
15	Cây phân xanh (cỏ lào, cây muồng ta vv...) ở Vũ Linh	0,57	0,34	1,80
16	Cây khoai lang ở Khải Xuân	3,00	0,63	0,71

Đặc điểm đất vùng xây dựng mô hình

Đề tài đã lấy 4 mẫu đất của 2 địa phương (Khải Xuân - Thanh Ba - Phú Thọ và Vũ Linh - Yên Bình - Yên Bái) để phân tích thành phần lý - hóa - sinh của đất vùng xây dựng mô hình.

Kết quả phân tích mẫu đất trồng chè thuộc 2 vùng xây dựng mô hình (Yên Bình, Yên Bái và Thanh Ba, Phú Thọ) cho thấy hầu hết chúng đều thuộc nhóm đất feralit đỏ vàng phát triển trên phiến thạch sét hoặc mica, nghèo dinh dưỡng, độ phì nhiêu thực tế của đất thấp, đặc biệt là chất hữu cơ tổng số trong đất quá thấp vì vậy cần phải có các giải pháp bổ sung kịp thời chất hữu cơ vào đất đảm bảo đủ dinh dưỡng cho cây chè sinh trưởng và phát triển bình thường.

Điểm Khải Xuân, Thanh Ba, Phú Thọ

Đất thuộc loại: Đất đỏ vàng trên đá phiến sét

Bảng 7. Tính chất lý học của đất khu thí nghiệm (tầng 0 - 20cm)

Chỉ tiêu phân tích	Hàm lượng
Sét (<0,002mm), (%)	43,2
Limon (0,02-0,002), (%)	4,2
Cát mịn (0,02 -0,2), (%)	30,9
Cát thô (2-0,2mm), (%)	21,7
Dung trọng (g/cm ³)	1,36
Tỷ trọng (g/cm ³)	2,63
Độ xốp (%)	48,3
Sức chứa ẩm tối đa đồng ruộng (%)	33,5

Bảng 8. Tính chất hoá học đất khu thí nghiệm (tầng 0 - 20cm)

LN	pH _{KCl}	%				mg/100g đất		me/100g đất		
		OM	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca ⁺²	Mg ⁺²	CEC
1	3,6	2,52	0,06	0,04	0,06	0,90	1,41	0,57	0,08	6,69
2	4,6	2,58	0,08	0,05	0,23	4,0	10,3	2,16	0,87	4,24
3	4,4	2,58	0,10	0,05	0,18	3,8	10,3	2,05	1,22	4,12
TB	4,4	2,56	0,09	0,05	0,20	3,9	10,1	1,98	1,04	3,91

Điểm Vũ Linh, Yên Bình, Yên Bái

Một số tính chất lý học đất

Bảng 9. Tính chất lý học của đất khu thí nghiệm (tầng 0-20cm)

Chỉ tiêu phân tích	Hàm lượng
Sét (<0,002mm), (%)	10,6
Limon (0,02-0,002), (%)	26,4
Cát mịn (0,02 -0,2), (%)	34,8
Cát thô (2-0,2mm), (%)	28,2
Dung trọng (g/cm ³)	1,22
Tỷ trọng (g/cm ³)	2,68
Độ xốp (%)	54,5
Sức chứa ẩm tối đa đồng ruộng (%)	30,5

* Số liệu trung bình của 3 lần nhắc

Một số tính chất hóa học của đất khu thí nghiệm

Số liệu phân tích cho thấy: Đất khu thí nghiệm thuộc loại đất chua và nghèo dinh dưỡng. pH_{KCl} dao động trong khoảng 4,3-4,6 đơn vị, lân (P₂O₅) tổng số và dễ tiêu đều thấp, chất hữu cơ (OM), kali (K₂O) và đạm đạt trung bình. CEC thấp, dao động từ 3,36-4,24 meq/100g đất, tổng Ca và Mg trao đổi thấp đạt từ 2,75-3,27 meq/100g đất.

Với những đặc tính lý, hoá học của đất cho thấy, đất khu thí nghiệm thuộc loại đất có hàm lượng các chất dinh dưỡng ở mức trung bình. Tuy nhiên, với thành phần cơ giới nhẹ, sức chứa ẩm tối đa đồng ruộng và CEC thấp cho thấy cần thiết phải sử dụng phân bón hợp lý hạn chế rửa trôi làm giảm hiệu lực phân bón.

Bảng 10. Tính chất hoá học đất khu thí nghiệm (tầng 0 - 20cm)

LN	pH _{KCl}	OM (%)	N (%)	P ₂ O ₅ (%)	K ₂ O (%)	P ₂ O ₅ dễ tiêu (mg/100g đất)	K ₂ O dễ tiêu (mg/100g đất)	me/100g đất		
								Ca ⁺²	Mg ⁺²	CEC
1	4,3	2,52	0,09	0,05	0,18	3,9	9,7	1,73	1,02	3,36
2	4,6	2,58	0,08	0,05	0,23	4,0	10,3	2,16	0,87	4,24
3	4,4	2,58	0,10	0,05	0,18	3,8	10,3	2,05	1,22	4,12
TB	4,4	2,56	0,09	0,05	0,20	3,9	10,1	1,98	1,04	3,91

1.2. Nghiên cứu, sản xuất phân hữu cơ vi sinh từ nguồn phế phụ phẩm nông nghiệp tại chỗ

1.2.1. Tuyển chọn từ các chủng vi sinh vật mới phân lập

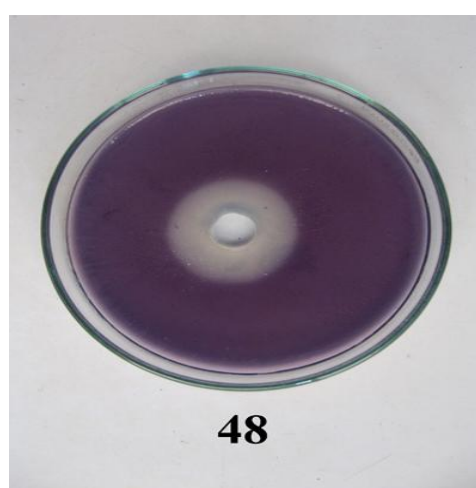
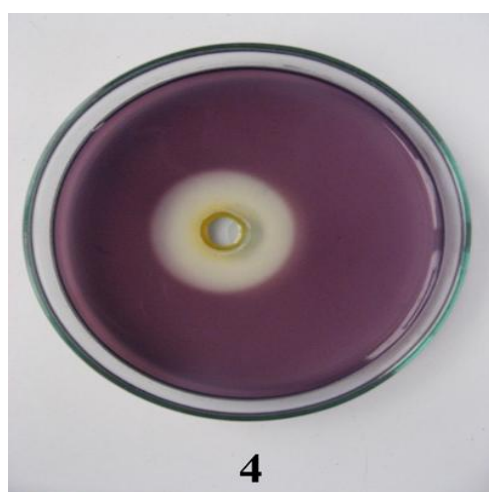
Từ các mẫu phân bón hữu cơ (compost), các mẫu đất và rác thải, đề tài phối hợp với Bộ môn Vi sinh vật - Viện Thổ Nhuỡng Nông Hóa đã phân lập được 50 chủng vi sinh vật cụ thể được trình bày tại b ả 1 - phụ lục 1.

Như vậy, từ các nguồn vật liệu khác nhau, đã phân lập được các chủng vi sinh vật với hình dạng, kích thước và màu sắc khác nhau. Từ các chủng này, tiến hành làm thuần và thử khả năng phân giải xenlulô.

Bằng phương pháp xác định hoạt tính CMC-aza (Williams, 1983) và phương pháp xác định khả năng phân giải lignoxenluloza, đã tuyển chọn được 8 chủng vi sinh vật có khả năng phân giải xenluloza mạnh với hoạt tính như trong bảng sau.

Bảng 11: Hoạt tính phân giải hữu cơ của các chủng tuyển chọn.

Stt	Ký hiệu	Khả năng phân giải xenlulô (kích thước vòng phân giải (mm))
1	LHCDM3	27
2	LHCDM4	22
3	LHCDM5	30
4	LHCDM9	21
5	LHCDM22	20
6	LHCDM26	20
7	LHCDM48	22
8	LHCDM49	25



Ả 1: Khả năng phân giải chất hữu cơ trên đĩa thạch petri

Để tạo điều kiện thuận lợi trong nghiên cứu nuôi cấy, nhân sinh khối các chủng vi sinh vật, tiến hành nghiên cứu một số đặc điểm sinh học như: Nhu cầu oxy, pH, nhiệt độ... Kết quả được thể hiện trong bảng sau:

Bảng 12: Đặc điểm sinh học của các chủng vi sinh vật phân lập được

Ký hiệu chủng	Nhu cầu oxy	Gram	Điều kiện thích hợp			
			pH	Nhiệt độ (°C)	Môi trường	Nồng độ NaCl (%)
LHCDM3	+	+	6,5 – 7,5	28-45	Gauze I	0,05-0,6
LHCDM4	+	+	6,5 – 7,5	28-45	Gauze I	0,05-0,6
LHCDM5	+	+	6,5 – 7,5	28-45	Gauze I	0,05-0,6
LHCDM9	+	+	6,5 – 7,5	28-45	Gauze I	0,05-0,6
LHCDM22	+	+	6,5 – 7,5	28-45	Gauze I	0,05-0,6
LHCDM26	+	+	6,5 – 7,5	28-45	Gauze I	0,05-0,6
LHCDM48	+	+	6,5 – 7,5	28-45	Gauze I	0,05-0,6
LHCDM49	+	+	6,5 – 7,5	28-45	Gauze I	0,05-0,6

Các chủng xạ khuẩn và vi khuẩn này đều có nhu cầu oxi, phát triển tốt trong điều kiện nhiệt độ từ 28-45⁰C, là vi khuẩn Gram dương, chịu pH trong khoảng từ 6,5 đến 7,5 nhưng phát triển tốt nhất ở pH=7.

Về môi trường nuôi cấy, các chủng này đều có khả năng phát triển cả trên môi trường Hans và Gauze I, nhưng phát triển tốt nhất trên môi trường Gauze I. Khi tiến hành nuôi cấy trên môi trường Gauze I với thành phần tinh bột được thay thế bằng ri đường, bột mì, CMC thì khả năng phát triển của chủng vi sinh vật cũng khác nhau. Trên môi trường được thay thế bởi bột mì thì xạ khuẩn phát triển tốt hơn trên môi trường thay thế bằng CMC hoặc ri đường, biểu hiện bởi sự hình thành hệ sợi vo viên và khả năng làm trong dần môi trường nuôi cấy.

Tất cả các chủng vi sinh vật này được phân lập từ nhiều nguồn đất và phân compost nên có khả năng phát triển ở môi trường có nồng độ muối dao động từ 0,05% đến 0,6%, có khả năng phát triển tốt trong cả điều kiện nuôi cấy tĩnh và lắc, nồng độ tế bào đạt 109-1010CFU/ml sau 72h nuôi cấy.

Các chủng xạ khuẩn và vi khuẩn có khả năng phát triển tốt sau 72h nuôi cấy. Khi nuôi cấy trên đĩa petri, sau 48h xạ khuẩn bắt đầu sinh bào tử bắn. Khi nuôi cấy lắc, sau 24h trong bình dịch bắt đầu xuất hiện hệ sợi vô vi, môi trường trong dần.

- ❖ Đánh giá hiệu quả xử lý rơm rạ của các chủng VSV phân giải xenluloza tuyển chọn
- ✓ Sự thay đổi về khối lượng.

Sau khi ủ bình rơm trong tủ ấm 7 ngày, ta có thể đánh giá cảm quan về mức độ thay đổi của các mẫu bổ sung vi sinh vật và mẫu đối chứng dựa trên sự giảm chiều cao của lượng rơm trong một số bình ủ.

Bảng 13: Tỷ lệ giảm khối lượng rơm trong bình ủ ở 37⁰C sau 7 ngày

Mẫu ủ	Khối lượng (gam)	Tỷ lệ giảm khối lượng so với mẫu đối chứng (X (%))
LHCDM3	70,874	10,31
LHCDM4	71,225	9,87
LHCDM5	72,653	10,25
LHCDM9	74,101	6,23
LHCDM22	72,655	8,06
LHCDM26	70,922	8,06
LHCDM48	75,001	5,09
LHCDM49	70,308	11,03
Mẫu đối chứng	79,023	0

Qua bảng kết quả trên, ta thấy mẫu ủ có chủng vi sinh vật số LHCDM 49 có tỷ lệ giảm khối lượng nhiều nhất. Sau đó là chủng LHCDM3 và chủng LHCDM5. Chủng LHCDM5 mặc dù có kết quả thử CMC-aza mạnh nhất nhưng khi thử phân giải lignoxenluloza lại kém hơn hai chủng LHCDM3 và LHCDM49.

- ✓ Sự thay đổi màu sắc, hình dạng của các mẫu rơm sau khi ủ: Đánh giá về mặt cảm quan, ta thấy rơm trước khi ủ có màu vàng tươi, sợi khô, cứng. Sau khi ủ rơm chuyển sang màu nâu, sợi rơm mềm, nát.
- ✓ Sự thay đổi về nhiệt độ được thể hiện qua bảng 14:

Bảng 14: Sự thay đổi nhiệt độ đồng ủ trong 12 ngày ủ

Đơn vị: °C

CT	0 ngày	1 ngày	2 ngày	3 ngày	4 ngày	5 ngày	6 ngày	7 ngày	8 ngày	9 ngày	10 ngày	11 ngày	12 ngày
LHCDM3	27	30,5	31	31	34	34	37	40	36	35	34	32	31
LHCDM4	27	30	31	31	33	35	36	40	38	36	36	33	32
LHCDM5	27	32	32	32	33	35	39	40	38	37	33	33	32
LHCDM9	27	28	30	31	32	32	34	36	34	32	31	31	30
LHCDM22	27	28,7	31	31	32	32	34	35	32	32	30	30	30
LHCDM26	27	29	32	32	35	36	38	38	34	35	34	31	30,5
LHCDM48	27	32	31	31	32	32	34	34	32	30	30	29	29
LHCDM49	27	29	30	34	35	37	42	42	38	37	37	33	32
Đối chứng	27	28	30	30	30	30	30	30	31	30	30	29	27

Sự gia tăng nhiệt độ đồng ủ thể hiện khả năng hoạt động của các chủng vi sinh vật. Kết quả bảng trên cho thấy : các chủng vi sinh vật hoạt động mạnh là các chủng LHCDM 3, LHCDM 4, LHCDM 5, LHCDM 49.

✓ Sự thay đổi chiều cao đồng ủ thể hiện cụ thể ở bảng 15:

Bảng 15: Tỷ lệ giảm chiều cao đồng ủ sau 12 ngày

STT	Số thùng ủ	h1 (cm)	H (%)
1	Thùng ủ 3	16,0	46,67
2	Thùng ủ 4	18,0	40,00
3	Thùng ủ 5	14,5	51,67
4	Thùng ủ 9	22,0	26,67
5	Thùng ủ 22	25,0	16,67
6	Thùng ủ 26	17,0	43,33
7	Thùng ủ 48	25,5	15,22
8	Thùng ủ 49	14,0	53,33
9	Thùng đối chứng	30,0	0

Chú thích : Tỷ lệ giảm chiều cao: $H(\%) = (1 - h1/h) \times 100\%$

Trong đó : H (%): tỷ lệ giảm chiều cao đồng ủ (%)

h: chiều cao đồng ủ đối chứng (cm)

h1: chiều cao đồng ủ bổ sung vi sinh vật (cm)

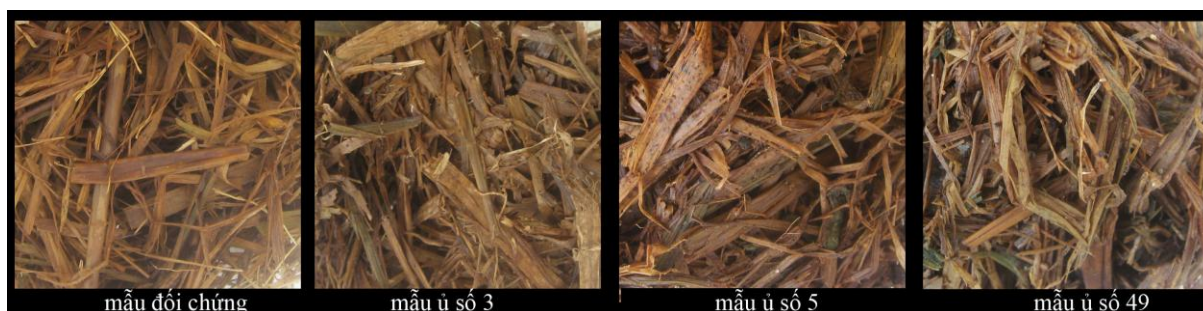


Ảnh 2: Sự thay đổi chiều cao đồng ủ sau 12 ngày so với đồng ủ đối chứng

Kết quả ở bảng 15 cho thấy hai thùng ủ số 5 và số 49 có sự giảm chiều cao nhiều nhất, được trên 50%. Hai thùng này cũng là hai thùng có sự thay đổi nhiệt độ tốt trong quá trình ủ rơm. Ngoài ra thùng ủ số 3 cũng có biểu hiện tốt, khả năng giảm chiều cao đồng ủ đạt 46,67%.

- ✓ Mức độ hoai mục của rơm rạ

So sánh ở các thùng có kết quả tốt với thùng đối chứng qua hình 3:



Ảnh 3: So sánh mức độ hoai mục của các mẫu rơm có bổ sung VSV với mẫu đối chứng

Mức độ biên đôi của sợi rơm sau quá trình ủ cho thấy mẫu đối chứng sợi rơm cứng, nguyên vẹn, có màu nhạt hơn, dùng tay bẻ thấy sợi rơm cứng. Mẫu ủ bởi vi sinh vật có màu sẫm, sợi rơm mềm, nát, khi bóp mạnh thì mủn ra.

- ❖ Kết quả đánh giá độ chín của phân ủ (Plant Test) (Subrao - Indian, 1980).

Đánh giá độ chín của phân ủ dựa trên khả năng nảy mầm của hạt đậu xanh trên nền cơ chất có bổ sung rơm rạ đã ủ sau 12 ngày. Chúng tôi sử dụng rơm của mẫu ủ cho kết quả tốt nhất, có sự hoai mục rơm nhiều và rõ nét nhất là mẫu ủ số 49 (chủng LHCDM49).

Tỉ lệ nảy mầm của hạt đậu xanh được thể hiện dưới bảng sau:

Bảng 16: Tỷ lệ nảy mầm của hạt đậu xanh trên nền cơ chất

	Số hạt nảy mầm	Số hạt gieo	Tỷ lệ nảy mầm
Rỗ số 1	91	100	91%
Rỗ số 2	78	100	78%
Rỗ số 3	82	100	82%
Rỗ số 4 (Đ/C)	73	100	73%

Kết quả bảng trên cho thấy : tỷ lệ nảy mầm của hạt tăng từ 6,8% đến 24,7%. Xét về khả năng phát triển của mầm cây, mẫu cơ chất có bón thêm rơm thì mầm cây phát triển tốt hơn mẫu đối chứng.

Như vậy: Các chủng vi sinh vật có khả năng phân giải xenluloza mạnh là các chủng LHCDM 3, LHCDM 5, LHCDM 49. Điều kiện thích hợp cho các chủng vi sinh vật trên sinh trưởng và phát triển và có hoạt tính phân gủy xenluloza là nuôi cấy trên môi trường Gauze I ở pH trung tính. Trong số 3 chủng vi sinh vật có hoạt tính mạnh đã tuyển chọn được thì chủng LHCDM 49 có khả năng phân giải xenluloza mạnh nhất, cả khi thử nghiệm định tính và định lượng. Có tiềm năng để sử dụng vào mục đích sản xuất chế phẩm phân bón vi sinh xử lý chất thải hữu cơ.

1.2.2. Tuyển chọn từ các chủng vi sinh vật có sẵn

Bên cạnh các chủng mới được phân lập, đề tài cũng tiến hành tuyển chọn các chủng có hoạt tính có sẵn đang được lưu giữ tại quỹ gen Vi sinh vật Nông nghiệp – Bộ môn Vi sinh vật, Viện Thổ nhưỡng Nông hóa, Viện Khoa học Nông nghiệp.

Có 4 chủng tham gia quá trình tuyển chọn

Bảng 17: Các chủng vi sinh vật sử dụng trong nghiên cứu

Stt	Ký hiệu	Nguồn gốc	Loại	Hoạt tính sinh học
1	TK1	Phân lập từ đất	Nấm mốc	Phân giải hợp chất hữu cơ
2	B14	Chủng nhập từ nước ngoài	Vi khuẩn	Phân giải hợp chất hữu cơ
3	VG Y	Ngân giống chuẩn Đại học Quốc gia Hà Nội	Xạ khuẩn	Phân giải hợp chất hữu cơ
4	XK4	Quỹ gen vi sinh vật – Viện Thổ nhưỡng Nông hóa	Xạ khuẩn	Phân giải hợp chất hữu cơ

Tiến hành đánh giá đặc điểm sinh học của 4 chủng này theo các chỉ tiêu về sinh trưởng, phát triển, hoạt tính sinh học, ... cho thấy:

❖ Về khả năng sinh trưởng và phát triển.

Bảng 18: Mật độ tế bào của các chủng VSV nghiên cứu khi nuôi cấy lắc

Ký hiệu	Mật độ tế bào (CFU/ml)			
	24 giờ	48 giờ	72 giờ	96 giờ
TK1	$2,74 \times 10^6$	$6,28 \times 10^7$	$5,33 \times 10^7$	$5,33 \times 10^7$
B14	$1,18 \times 10^8$	$7,54 \times 10^9$	$8,22 \times 10^9$	$8,22 \times 10^9$
VG Y	$7,56 \times 10^6$	$6,53 \times 10^7$	$4,33 \times 10^7$	$4,33 \times 10^7$
XK4	$8,45 \times 10^6$	$7,44 \times 10^7$	$2,33 \times 10^7$	$2,33 \times 10^7$

Kết quả đánh giá cho thấy 2 chủng TK1 và B14 đạt mật độ cao nhất tại thời điểm sau 48 giờ nuôi cấy lắc, chủng TK1 đạt $1,28 \times 10^7$ CFU/ml, B14 đạt $7,54 \times 10^9$ CFU/ml. Trong khi đó 2 chủng xạ khuẩn VGY và XK4 đạt mật độ cao nhất tại thời điểm 72 giờ, chủng VGY đạt $6,53 \times 10^7$ CFU/ml và chủng XK4 đạt $6,53 \times 10^7$ CFU/ml.

❖ **Về hoạt tính sinh học**

Bảng 19: Hoạt tính sinh học của chủng vi sinh vật

Ký hiệu	Phân giải CMC (D-d), mm	Sinh IAA (μg IAA/ml)	Phân giải photphat khó tan (D-d), mm
TK1	45	-	-
B14	12	263	22
VGY	60	210	6
XK4	52	-	-

Ghi chú : (+): Vòng phân giải nhỏ ($< 0,1$ cm)

(-): Không có hoạt tính

Kết quả ở bảng 19 cho thấy : TK1 và XK4 không có hoạt tính đa sinh học. Ngoài khả năng phân giải các hợp chất hữu cơ theo hồ sơ, chủng VGY và B14 có thêm tính chất đa hoạt tính sinh học như hoạt tính sinh IAA, đối kháng vi sinh vật gây bệnh thực vật, điều này rất có ý nghĩa cho việc sản xuất chế phẩm vi sinh vật phân hủy hợp chất hữu cơ, do vậy đề tài đã lựa chọn chủng VGY và B14 để tiếp tục lựa chọn tiếp.

Chủng VGY thuộc nhóm xạ khuẩn hiếu khí, khi được nuôi cấy trên môi trường thạch aga (Gause) cho khuẩn lạc có màu trắng sáng, không trong suốt, bề mặt nhẵn, mùi hôi, khuẩn lạc ăn sâu vào bề mặt thạch, sau 4 ngày nuôi cấy khuẩn lạc có đường kính từ 1,5- 2,3 mm. Khi nuôi cấy trên máy lắc (ở nhiệt độ 37°C , tốc độ 150 vòng/phút) trong môi trường dịch thể tạo thành các hạt nhỏ, dịch môi trường trong theo thời gian nuôi cấy. Khi nuôi cấy tĩnh thì tạo vầng trên bề mặt môi trường dịch thể.

Chủng B14 thuộc nhóm vi khuẩn (gram +) sống hiếu khí, khi được nuôi cấy trên môi trường thạch King B cho khuẩn lạc tròn, có màu trắng đục, bề mặt nhẵn, không mùi, sau 4 ngày nuôi cấy khuẩn lạc có đường kính từ 1,5- 2, mm. Khi nuôi cấy trên máy lắc (ở nhiệt độ 37°C , tốc độ 150 vòng/ phút) cho dịch sinh khối sánh, đục. Khi nuôi cấy tĩnh thì tạo vầng trên bề mặt môi trường dịch thể.

❖ **Về các điều kiện môi trường**

✓ **Nhiệt độ**

Khi nuôi cấy ở điều kiện nhiệt độ 25°C và 30°C chủng VGY đạt mật độ rất thấp, trong khi đó chủng VGY có thể sinh trưởng và phát triển và đạt mật độ cao khi được nuôi cấy trong khoảng nhiệt độ từ $35- 50^{\circ}\text{C}$. Trong khi đó chủng B14 phát triển tốt nhất trong khoảng $30-40^{\circ}\text{C}$. Như vậy chủng xạ khuẩn VGY thuộc nhóm vi sinh vật ưa nhiệt và chủng B14 thuộc nhóm ưa ấm cụ thể tại bảng 20.

Bảng 20: Ảnh hưởng của nhiệt độ tới quá trình sinh trưởng và phát triển chủng VGY

Nhiệt độ nuôi cấy (°C)	Mật độ tế bào (CFU/ml)	
	VGY	B14
25	$2,56 \times 10^5$	$5,45 \times 10^7$
30	$7,20 \times 10^6$	$6,33 \times 10^8$
35	$5,13 \times 10^8$	$4,24 \times 10^9$
40	$9,56 \times 10^8$	$4,57 \times 10^8$
45	$7,35 \times 10^8$	$6,26 \times 10^5$
50	$5,32 \times 10^8$	$4,21 \times 10^4$
55	$4,90 \times 10^5$	$3,86 \times 10^3$

✓ *pH môi trường*

pH là một trong những yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến sự sinh trưởng của vi sinh vật. Để khảo sát ảnh hưởng của pH tới quá trình sinh trưởng và phát triển của chủng xạ khuẩn, đề tài sử dụng dung dịch đệm Mc Ilvaine để điều chỉnh giá trị pH ban đầu của môi trường dịch thể.

Bảng 21: Ảnh hưởng của pH tới quá trình sinh trưởng và phát triển của chủng VGY và B14

pH	Mật độ tế bào (CFU/ ml)	
	VGY	B14
4,4	$7,12 \times 10^3$	$5,24 \times 10^3$
5,0	$2,86 \times 10^5$	$3,46 \times 10^5$
5,4	$7,55 \times 10^5$	$4,12 \times 10^7$
6,0	$3,10 \times 10^6$	$5,42 \times 10^8$
6,4	$4,25 \times 10^6$	$8,23 \times 10^8$
7,0	$5,71 \times 10^8$	$5,48 \times 10^9$
7,4	$7,34 \times 10^8$	$8,82 \times 10^8$
8,0	$6,08 \times 10^8$	$4,33 \times 10^7$

Kết quả thu được cho thấy chủng VGY phát triển tốt nhất trong khoảng pH môi trường từ 7,0 – 8. Trong điều kiện pH thấp (4,4 - 6,4) chủng VGY phát triển kém, mật độ tế bào chỉ đạt 10^3 — 10^6 CFU/ml, trong khi đó ở điều kiện pH trung tính mật độ của chủng B14 đạt cao nhất $5,48 \times 10^9$ CFU/ml.

❖ Về mức độ cạnh tranh giữa các loài

Sử dụng phương pháp cấy vạch để xác định mối quan hệ giữa chủng VGY và B14, mối quan hệ của VGY, TC6 đối với một số chủng vi sinh vật thường được sử dụng sản xuất phân bón hữu cơ vi sinh vật như *Azotobacter chroococum* AT19 (cố định đạm tự do), *Bacillus subtilis* B17 (kháng bệnh héo xanh thực vật), *Rhizobium* RA18 (cố định đạm cộng sinh).

Bảng 22: Mối quan hệ của VGY và B14 đối với một số loài VSV hữu ích

Tên loài	<i>Azotobacter chroococum</i>	<i>Bacillus subtilis</i>	<i>Rhizobium</i>
VGY	-	-	-
B14	-	-	-

Ghi chú: (-): không ảnh hưởng

Kết quả đánh giá mối quan hệ cho thấy chủng VGY và B14 không ảnh hưởng đến sự sinh trưởng và phát triển của các chủng vi sinh vật hữu ích trong nông nghiệp

❖ Về mức độ an toàn sinh học

Độ an toàn sinh học của các chủng vi sinh vật sử dụng trong đời sống có ý nghĩa đặc biệt quan trọng. Theo hướng dẫn số 90/679/EWG ngày 26 tháng 11 năm 1990 của cộng đồng Châu Âu về an toàn sinh học, nhóm tác nhân sinh học “Vi sinh vật” được phân làm 4 cấp độ an toàn, trong đó chỉ các vi sinh vật ở cấp độ 1 và 2 được ứng dụng trong sản xuất ở điều kiện bình thường.

- Cấp độ 1 (Risiko gruppe 1) là các vi sinh vật không có thể gây bất cứ một nguy hiểm nào đối với người và động vật
- Cấp độ 2 (Risiko gruppe 2) bao gồm các vi sinh vật có thể gây bệnh đối với người, động vật ở mức độ thấp, không có khả năng lan truyền và có thể phòng, chống và loại trừ dễ dàng trong điều kiện bình thường.
- Cấp độ 3 (Risiko gruppe 3) là các vi sinh vật có nguy cơ gây bệnh nặng đối với người, động vật và có khả năng lan truyền rộng, song vẫn có thể phòng chống và loại trừ được.
- Cấp độ 4 (Risiko gruppe 4) là các vi sinh vật có thể gây bệnh nặng đối với người, động vật, có nguy cơ lớn về mức độ lan truyền rộng và không thể phòng, chống hoặc loại trừ.

Với mục tiêu tạo một sản phẩm phân bón thân thiện với môi trường, an toàn với người và động thực vật cũng như chất lượng nông sản, đề tài đã tiến hành giải trình tự đoạn gen 16s ARN riboxom của các chủng vi sinh vật sử dụng trong nghiên cứu để định danh loài của chúng từ đó xác định mức an toàn sinh học.

Chủng B14 cũng có trình tự 16s ARN riboxom tương đồng *Bacillus polyfermenticus*.

Kết quả so sánh với danh mục các vi sinh vật an toàn của CHLB Đức và Cộng đồng châu Âu cho thấy 2 chủng VGY và B14 thuộc nhóm vi sinh vật có độ an toàn cao (cấp độ 1). Như vậy cả 2 chủng vi sinh vật lựa chọn đều là các chủng vi sinh vật bảo đảm an toàn sinh học, có thể sử dụng trong sản xuất chế phẩm vi sinh vật.

Như vậy, 2 chủng VGY và B14 được sử dụng trong nghiên cứu sản xuất chế phẩm vi sinh vật xử lý phế thải nông nghiệp có hoạt tính phân giải hợp chất hữu cơ giàu cacbon, phân giải các hợp chất photphat khó tan, kích thích sinh trưởng thực vật, ức chế vi khuẩn gây bệnh héo xanh và héo rũ cho cây trồng, trong quá trình sinh trưởng và phát triển không ảnh hưởng đến một số chủng vi sinh vật có ích trong nông nghiệp, có độ an toàn sinh học cao.

Bacillus subtilis B17 là chủng sản xuất đi kèm.

1.2.3. Tuyển chọn chủng vi sinh vật bổ sung vào phân hữu cơ để chuyển thành phân bón hữu cơ vi sinh (bổ sung sau quá trình ủ)

1.2.3.1. Tuyển chọn từ các chủng vi sinh vật sinh các chất kích thích sinh trưởng thực vật mới phân lập

Đã phân lập được 43 chủng vi sinh vật từ các mẫu đất trồng chè ở Phú Thọ, Yên Bái. Các chủng vi sinh vật phân lập được chủ yếu là vi khuẩn, thuộc các chi *Bacillus*. Một số thuộc chi *Azotobacter*. Đặc điểm hình thái của các chủng phân lập được trình bày cụ thể tại bảng 2 - phụ lục 1. Tiến hành đánh giá phân lập tuyển chọn được 14 chủng vi sinh vật tiến hành nghiên cứu đánh giá đặc điểm sinh học của các chủng vi sinh vật này theo các chỉ tiêu về sinh trưởng, phát triển, hoạt tính sinh học, ... cho thấy:

Bảng 23: Đặc điểm sinh học của 14 chủng vi sinh vật

Stt	Ký hiệu chủng	Nhiệt độ (°C)			pH			Phản ứng Gram
		25-28	28-31	31-35	5,0-6,5	6,5-7,5	7,5-8,0	
1	PT2	*	***	*	*	***	*	-
2	PT3	*	***	*	*	***	*	+
3	PT5	*	***	*	*	***	*	+
4	PT7	*	***	*	*	***	*	+
5	PT9	*	***	*	*	***	*	-
6	YB6	*	***	*	*	***	*	+
7	YB9	*	***	*	*	***	*	+
8	YB11	*	***	*	*	***	*	+
9	YB12	*	***	*	*	***	*	+
10	YB13	*	***	*	*	***	*	-
11	YB14	*	***	*	*	***	*	+
12	TQ4	*	***	*	*	***	*	-
13	TQ5	*	***	*	*	***	*	+
14	TQ10	*	***	*	*	***	*	+

Ghi chú:

*: Phát triển kém

- : Gram âm

**: Phát triển mạnh

+ : Gram dương

Xác định định tính khả năng sinh IAA của các chủng vi sinh vật phân lập cho thấy 14 chủng vi sinh vật: PT2, PT3, PT5, PT7, PT9, YB6, YB9, YB11, YB12, YB13, YB14, TQ4, TQ5, TQ10 có khả năng sinh tổng hợp IAA thô. Trong số này YB6, YB9, YB11, YB12, YB13, YB14 biểu hiện khả năng sinh tổng hợp IAA mạnh.

Nghiên cứu đặc điểm sinh học của 14 chủng này cho thấy: Các chủng vi sinh vật tuyển chọn được đều là vi khuẩn, chủ yếu thuộc các chi *Bacillus* và *Azotobacter*.

Bảng 24: Hàm lượng IAA thô hình thành của 14 chủng vi sinh vật

Stt	Ký hiệu chủng	Hàm lượng IAA hình thành trong dung dịch nuôi cấy các chủng vi sinh vật ($\mu\text{g/ml}$)			
		2 ngày	3 ngày	4 ngày	5 ngày
0	Đối chứng	0,86	0,86	0,86	0,86
1	PT2	25,65	26,07	25,57	22,73
2	PT3	40,68	35,81	38,65	34,72
3	PT5	15,33	15,78	27,56	31,50
4	PT7	19,65	19,34	22,10	69,69
5	PT9	30,61	40,06	43,33	40,13
6	YB6	109,30	136,40	132,50	191,42
7	YB9	93,88	109,90	177,70	177,28
8	YB11	98,52	142,90	135,70	177,20
9	YB12	40,37	52,28	74,48	125,60
10	YB13	97,78	104,60	124,08	185,78
11	YB14	82,19	115,90	127,14	125,74
12	TQ4	36,05	39,15	51,59	49,91
13	TQ5	22,07	15,12	20,97	21,64
14	TQ10	30,60	29,59	45,32	40,92

Định lượng khả năng sinh IAA cho thấy 6 chủng YB6, YB9, YB11, YB12, YB13, YB14 có khả năng sinh IAA rất mạnh (Sau 5 ngày nuôi cấy lắc, nồng độ IAA trong dung dịch $>100\mu\text{g/ml}$). YB6 có hàm lượng IAA sinh ra cao nhất vào ngày thứ 2 và ngày thứ 5 nhưng lại giảm vào ngày thứ 4. YB9 sang ngày nuôi cấy thứ 4 có hàm lượng IAA tăng vọt và gần như giữ nguyên ở ngày thứ 5. YB13 tăng đều trong 4 ngày đầu và tăng mạnh ở ngày thứ 5. YB12 có hàm lượng IAA sinh ra thấp hơn nhưng sang ngày thứ 5 hàm lượng IAA sinh ra cũng bằng chủng YB14.

1.2.3.2 Đánh giá tác động của các chủng vi sinh vật đã được tuyển chọn đến tỷ lệ nảy mầm và khả năng ra rễ của đậu xanh

Đánh giá khả năng kích thích, tác động trực tiếp nên thực vật cho thấy sau khi nhiễm dịch ly tâm và dịch nuôi cấy 7 chủng vi sinh vật sinh IAA cao nhất ta thấy khả năng kích thích nảy mầm của các chủng đều rất tốt, tăng nhiều so với mẫu đối chứng (không nhiễm vi sinh vật sinh chất kích thích sinh trưởng).

Bảng 25: Khả năng kích thích nảy mầm hạt đậu của các chủng vi sinh vật tuyển chọn được

Stt	Ký hiệu chủng	Đậu xanh (%)				Đậu đen (%)			
		Dịch ly tâm	Tăng (%)	Dịch nuôi cấy	Tăng (%)	Dịch ly tâm	Tăng (%)	Dịch nuôi cấy	Tăng (%)
0	Đối chứng	71,0	0	71,0	0	68,0	0	68,0	0
1	PT2	93,3	31,4	95,2	34,1	82,4	21,2	83,3	22,5
2	YB6	93,3	31,4	96,0	35,2	90,0	32,4	85,0	25,0
3	YB9	80,2	12,9	82,7	16,5	73,3	7,8	75,0	10,3
4	YB11	90,0	26,8	92,9	30,9	73,3	7,8	77,8	14,4
5	YB12	88,2	24,2	92,0	29,6	80,0	17,6	82,1	20,7
6	YB13	93,5	31,7	96,3	35,6	90,9	33,7	86,7	27,5
7	YB14	92,6	30,4	94,6	33,2	88,23	29,8	85,7	26,0

Kết quả bảng 25 cho thấy: Khả năng kích thích nảy mầm thể hiện rõ nhất ở bốn chủng PT2, YB6, YB13 và YB 14: So với đối chứng ở đậu xanh tỷ lệ nảy mầm > 90% tăng từ 30,4-35,2%; đậu đen tỷ lệ nảy mầm >85% tăng từ 21,2 -33,7%. Các chủng vi sinh vật còn lại tỷ lệ nảy mầm chỉ đạt 80,2 -88,2%. Như vậy, bốn chủng PT2, YB6, YB13 và YB 14 được đưa vào tuyển chọn bằng phương pháp so sánh đánh giá khả năng kích thích ra rễ và dài thân của hạt đậu xanh để tìm ra chủng có tính ưu việt nhất.

Đánh giá khả năng kích thích nảy mầm, kích thích ra rễ và dài thân của hạt đậu xanh ngoài nhà lưới của 4 chủng vi sinh vật được chọn thể hiện tại bảng 27:

Bảng 26: Khả năng kích thích nảy mầm, kích thích ra rễ và dài thân hạt đậu xanh của 4 chủng PT2, YB6, YB13, YB14

Stt	Ký hiệu chủng	Tỷ lệ nảy mầm (%)	Chiều dài rễ (mm)	Chiều dài thân (mm)
0	Đối chứng	73,3	4,1	19,2
1	PT2	86,7	5,4	21
2	YB6	95,5	5,8	22,4
3	YB13	93,3	5,9	23,1
4	YB14	91,1	6,1	23,5

Đánh giá khả năng kích thích ra rễ và kích thích dài thân hạt đậu trong phòng thí nghiệm cho thấy: Kết quả thử khả năng kích thích ra rễ và dài thân của 4 chủng PT2, YB6, YB13, YB14 trên hạt đậu so với mẫu đối chứng cho ta thấy sự kích thích ra rễ và dài thân của các chủng đối với hạt đậu đen mạnh hơn với hạt đậu xanh. Hai chủng YB6, YB13 có khả năng kích thích ra rễ và dài thân mạnh hơn so với 2 chủng còn lại.

Như vậy YB6 và YB13 được lựa chọn cho sản xuất.

1.2.4. Lựa chọn quy trình sản xuất phân hữu cơ vi sinh từ nguồn phế thải nông nghiệp quy mô gia đình và trang trại nhỏ

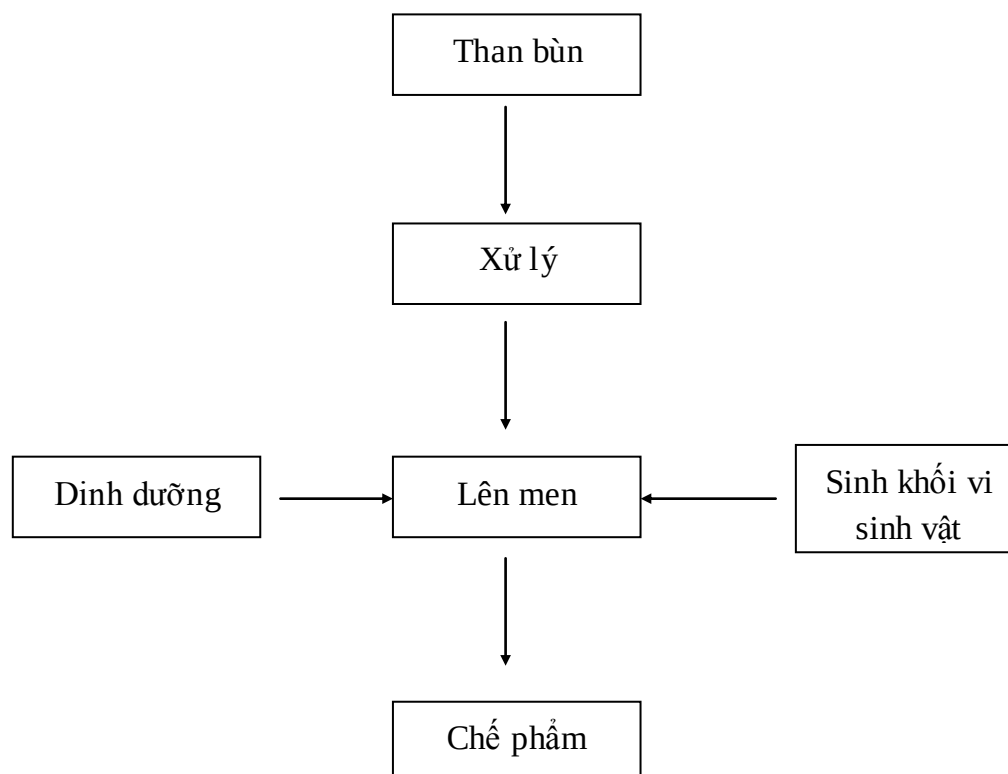
(Số liệu về: - Quy cách ủ, - Kích cỡ, hình dáng nguyên liệu, - Tỷ lệ phối trộn nguyên liệu - Thời gian ủ)

1.2.4.1. Lựa chọn chế phẩm vi sinh vật phân giải hợp chất hữu cơ giàu cacbon

Các chủng vi sinh vật phân giải hữu cơ (VGY, B14, LHCDM 49) được nhân sinh khối trong các điều kiện nhiệt độ, độ pH, độ thông khí và môi trường lên men phù hợp với từng chủng. Hỗn hợp vi sinh vật được tẩm nhiễm vào nguyên liệu là cám ngô, bột gạo, tinh bột tan và CMC. Tỷ lệ các chất dinh dưỡng bổ sung được nghiên cứu, kiểm tra và xác định đảm bảo tính ổn định của chất lượng chế phẩm. Hỗn hợp được lên men trong thời gian là 72 - 96h, xử lý đạt độ ẩm nhỏ hơn 15%, sau đó đóng gói và mang đi sử dụng.

Tóm tắt quy trình sản xuất chế phẩm được trình bày trong sơ đồ sau:

Sơ đồ quy trình sản xuất chế phẩm vi sinh vật chuyển hoá hợp chất cacbon



Chế phẩm vi sinh vật được đóng gói và bảo quản trong nhiệt độ phòng. Khả năng tồn tại của các chủng vi sinh vật trong sau thời gian bảo được kiểm tra liên tục. Cùng với việc kiểm tra mật độ, đồng thời tiến hành đánh giá hoạt tính sinh học của các chủng vi sinh vật sử dụng trong nghiên cứu. Kết quả đánh giá khả năng tồn tại và hoạt tính sinh học của các chủng vi sinh vật cho thấy chế phẩm có chất lượng đảm bảo TCVN sau 3 tháng bảo quản, khi đó mật độ xạ khuẩn và vi khuẩn đạt $10^8 - 10^9$ CFU/gr. Hoạt tính sinh học của các chủng vi sinh vật không có sự sai khác so với ban đầu, sản phẩm tạo ra có màu trắng xám, hơi xốp, không chứa nấm mốc.

Bảng 27: Chất lượng chế phẩm vi sinh vật

Stt	Tên loài	Mật độ (CFU/g)			
		Sau sản xuất	Sau 1 tháng	Sau 2 tháng	Sau 3 tháng
1	VG Y	$5,12 \times 10^8$	$4,09 \times 10^8$	$2,55 \times 10^8$	$1,99 \times 10^8$
2	B14	$3,09 \times 10^9$	$2,16 \times 10^9$	$1,57 \times 10^9$	$9,67 \times 10^8$
3	LHCDM 49	$8,46 \times 10^8$	$9,12 \times 10^8$	$7,22 \times 10^8$	$6,11 \times 10^8$

Bảng 28: Hoạt tính sinh học của các chủng VSV trong chế phẩm (sau 3 tháng bảo quản)

Hoạt tính sinh học	Đơn vị đo	Xạ khuẩn	B. polymixa	LHCDM 49
Đường kính vòng phân giải xenlulo	cm	5,6	4,9	7,2
Đường kính vòng ức chế vi khuẩn héo xanh	cm	1,90	0,8	0,3
Đường kính vòng ức chế nấm Fusarium	cm	2,30	0,9	0,4
Khả năng sinh tổng hợp IAA	(mol/l)	210	352	199
Đường kính vòng phân giải lân	cm	-	2,20	-

1.2.4.2. Lựa chọn các thông số của quy trình ủ tạo phân hữu cơ

- Có 2 kiểu ủ trong ủ phân hữu cơ là ủ nhanh và ủ chậm. Mặc dù, kiểu ủ chậm có thể giảm mức đầu tư ban đầu do nông dân không phải mua chế phẩm vi sinh xử lý. Nhưng ủ chậm sẽ chiếm dụng mặt bằng diện tích sử dụng của nhà máy cũng như của nông hộ, thời gian ủ kéo dài (trung bình dài hơn khoảng 20 – 30 ngày so với ủ nhanh) nên giá thành sản xuất phân bón hữu cơ, hữu cơ vi sinh trong một đơn vị thời gian (năm) sẽ cao hơn 10 – 17% so với kiểu ủ nhanh. **Đề tài sẽ lựa chọn kiểu ủ nhanh.** Ở kiểu ủ nhanh, phân động vật với các chất thải hữu cơ (bã sắn, vỏ củ sắn, thân lá sắn, thân cây xanh) cộng thêm một lượng phân hoá học và chế phẩm chứa một số chủng vi sinh phân giải chất hữu cơ trộn đều ủ kín.

- Tùy thuộc vào mức độ cung cấp không khí (oxy) trong quá trình ủ mà người ta chia thành ủ hiếu khí hay ủ kỵ khí. Nếu ủ kỵ khí sẽ chưa tận dụng được nguồn khí Biogas sinh ra gây mất an toàn cho người sử dụng, phát thải khí ô nhiễm lớn và hao tổn lượng nguyên liệu (khoảng 30% so với ủ hiếu khí có đảo trộn). **Đề tài sẽ lựa chọn kiểu ủ hiếu khí thông qua đảo trộn để tận dụng nguồn công lao động nông nhân và hạ giá thành sản phẩm (do không phải đầu tư mua máy nén, thổi khí).**

- Việc xây nhà ủ liên hợp với diện tích khoảng 200m² sàn, mái lợp tôn, cấu trúc dạng khung thép chịu lực, nền xi măng có phủ gạch men sẽ tiêu tốn nguồn đầu tư ban đầu khoảng 300 triệu đồng. Giá trị đầu tư này không hề nhỏ với một vùng nông nghiệp có tới 58% hộ là cận nghèo như ở hai địa bàn trên. Vì vậy, **đề tài sẽ chọn kiểu ủ ngoài trời có che phủ nilông bảo vệ.**

- Trong quá trình ủ có thể ủ trên mặt đất hoặc ủ dưới hồ. Yên Bình, Yên Bái và Thanh Ba, Phú Thọ đều là những nơi có lượng mưa trung bình trong năm cao nhất so

với các huyện còn lại trong tỉnh. Việc ủ dưới hồ sẽ làm gia tăng độ ẩm trong quá trình ủ và phát sinh mêtan mạnh. **Vì vậy lựa chọn ủ trên mặt đất là phương án khả thi hơn.**

- Để đảm bảo cho quá trình ủ xảy ra tốt nhất cần điều chỉnh tỉ lệ C/N phù hợp cho nguồn nguyên liệu ủ. Tỷ lệ này được xác định khoảng 20:1 đến 30:1. Đối với nguyên liệu có nguồn gốc từ gỗ, tỷ lệ C/N có thể cao hơn khoảng 35:1 đến 40:1. Thông thường người ta bổ sung vào nguyên liệu ủ các chất hữu cơ tự nhiên giàu nitơ như thân cây họ đậu, bột máu... Cùng với nitơ, photpho cũng là yếu tố cần thiết cho hoạt động của vi sinh vật. Tỷ lệ C/P phù hợp trong quá trình phân giải được xác định là 200:1. Photpho được bổ sung vào đống ủ tốt nhất dưới dạng photphat hữu cơ, ngoài ra cũng có thể sử dụng bột quặng hoặc phân lân hoá học. Kết quả phân tích (bảng 1) cho thấy nguồn nguyên liệu ban đầu rất nghèo dinh dưỡng (tỷ lệ C/N, C/P cao). Vì vậy, **khi ủ bổ sung thêm phân chuồng, phân xanh, đạm, phân lân, kali, đường, để rút ngắn thời gian ủ, nâng cao chất lượng đống ủ.**

- Thông thường người ta hay chọn kiểu ủ đều, nghĩa là nguyên liệu ủ được trộn đều cùng với phụ gia và chế phẩm tuy nhiên vì tính chất vật lý của nguyên liệu đầu vào không cho phép (bã sắn quá dính, ướt, rất khó tạo sự phân tán). **Vì vậy, để tài lựa chọn kiểu ủ theo lớp để giảm công lao động.**

- Kích cỡ nguyên liệu ủ là một chỉ tiêu rất quan trọng liên quan đến mức độ cấp khí và tốc độ phân giải. Để đảm bảo cung cấp đầy đủ oxy cho vi sinh vật thì thể tích khí trong đống ủ phải đạt khoảng 20 - 30%. Nguyên liệu phân xanh bổ sung được băm nhỏ bớt có tác dụng làm tăng khả năng phân giải của vi sinh vật song lại làm hạn chế lưu lượng khí trao đổi, vì vậy phải cân đối sao cho hai yếu tố này không đối nghịch nhau. Thổi khí (sục khí) trong quá trình ủ có tác dụng ổn định nhiệt độ khối ủ và làm khô nguyên liệu đồng thời tăng cường oxy cho vi sinh vật hoạt động. Do bã sắn và vỏ sắn tương đối mịn (bã sắn < 0,1cm, vỏ sắn < 1cm) vì vậy kích cỡ nguyên liệu chỉ yêu cầu với chất xanh bổ sung thôi. Yêu cầu tiêu chuẩn là từ 5 – 15cm. Ở đây **để tài chọn kích cỡ 10 -15cm** cho phù hợp với địa phương.

- Khi ủ trên mặt đất (vùng đồi núi) thì có 2 dạng đống ủ là hình tròn và chữ nhật. Kiểu ủ đống tròn thường thích hợp cho đống ủ nhỏ, địa hình chật hẹp, nguyên liệu ít, không chủ động. Ở đây do mức độ tập trung nguyên liệu nhiều chúng tôi **lựa chọn kiểu ủ đống hình chữ nhật**. Đống ủ có chiều cao 1,2 – 1,5m; rộng 1,5 – 2 (chân đống), dài 7 - 10m. Vì nếu đống ủ cao quá sẽ làm cho nguyên liệu bị nén chặt, khó thông khí. Chiều rộng đống ủ vừa phải đảm bảo cho quá trình đảo trộn cơ học được thuận tiện. Chiều dài đống ủ trung bình sẽ thuận lợi khi che đậy.

- Mặc dù người ta biết rằng nguyên liệu chế biến compost (phân chuồng) luôn chứa sẵn quần thể vi sinh vật có khả năng chuyển hoá hợp chất hữu cơ. Đã có nhiều ý kiến cho rằng không cần thiết phải bổ sung vi sinh vật phân giải chất hữu cơ vào khối ủ, song thực tế nghiên cứu gần đây cho thấy, quá trình ủ compost sẽ xảy ra nhanh hơn khi được bổ sung vi sinh vật. Người ta thường bổ sung hỗn hợp vi khuẩn, xạ khuẩn và nấm mốc vào khối ủ, sao cho mật độ vi sinh vật đạt khoảng 10^6 - 10^7 cfu/g cơ chất. Các vi sinh vật bổ sung trong quá trình sản xuất nhanh phân hữu cơ từ nguồn phế thải giàu xenluloza là *Aspergillus*, *Trichoderma*, *Penicillium*, *Pseudomonas*, *Bacillus* và *Azotobacter*. *Compost Marker* sẽ được lựa chọn để tăng nhanh quá trình ủ. Bên cạnh đó dung dịch EM cũng được sử dụng nhằm hạn chế mùi khó chịu của nguyên liệu ban đầu.

- Quá trình ủ compost luôn gắn với việc giải phóng năng lượng. Nhiệt độ đồng ủ tăng nhanh hay chậm phụ thuộc vào số lượng và chủng loại nguyên liệu. *Nhiệt độ phù hợp nhất cho quá trình ủ được nhiều nghiên cứu xác định là khoảng 55⁰C.*

- pH ban đầu của nguyên liệu dùng làm phân ủ cần khoảng 5 - 7. Việc không chế pH trong ủ hiếu khí là không quan trọng lắm, nhưng nếu xảy ra quá trình yếm khí sẽ sinh ra nhiều axit hữu cơ làm giảm pH đồng ủ.

- Vi sinh vật chỉ có thể phát triển trong đồng ủ ở điều kiện có nước, vì vậy đơn vị nguyên liệu ủ phải được bao bọc bởi nước. Lượng nước tối thiểu cần thiết cho quá trình ủ khoảng 30%.

- Sau khi hoàn thành tiến hành sàng lọc, loại bỏ cành cây, túi nilông..., phối trộn thêm chế phẩm vi sinh vật gốc (do Viện Thổ nhưỡng Nông hóa cung cấp) để tạo thành phân bón hữu cơ vi sinh.

❖ **Thực nghiệm quy trình ủ tạo phân hữu cơ**

Với các nguyên liệu là: Bã sắn, vỏ sắn, cây xanh, phân chuồng, đạm, lân, kali, đường, chế phẩm (bột và dịch thể) chúng tôi tiến hành thử nghiệm ủ tạo phân hữu cơ vi sinh.

Thử nghiệm ủ mỗi điểm thí nghiệm với các dữ kiện như sau: Mặt bằng: 200 m²; Nguyên liệu: 3 tấn bã sắn, 2 tấn vỏ sắn; 1,5 tấn phân xanh (kích cỡ 10 – 15cm); 0,2 tấn phân gia súc; 10 kg supe lân + 1 kg urê + 1 kg kali clorua + 1 kg đường; 1 kg chế phẩm Compost Marker.

Kết quả chung:

- Mùi: Sau 3 ngày ủ mùi nguyên liệu ủ (hôi, cay, xộc) bắt đầu giảm. Mùi hôi thối của bã sắn khoảng 15 - 20 ngày sẽ mất dần và hết hẳn.

- Cảm quan màu sắc: Sau 7 ngày (đảo trộn lần 1) mùi nồng của nguyên liệu mất hẳn. Màu nguyên liệu chuyển sang nâu thẫm. Ngày 14 (đảo trộn lần 2), nguyên liệu bị phân hủy mạnh, chuyển sang màu nâu đen. Thân cây ngô, sắn, cây phân xanh bị mềm

hóa, có thể dùng tay bóp được. Bã, vỏ sắn chuyển màu nâu đen. Ngày thứ 21 (đảo trộn lần 3) 80% đồng ủ chuyển sang màu nâu đen. Lá cây phân xanh, ngô, sắn đã mục nát hầu hết, thân ngô phân hủy hết phần lõi chỉ còn lại lớp vỏ bọc ngoài. Ngày 28 (đảo trộn lần 4) đồng phân bắt đầu có màu đen điển hình. Ngày 35 (đảo trộn lần 5) đồng phân có màu đen hơi sậm. Sau ngày 40, đồng phân đã hoai mục đạt 95%, phân lúc này màu đen sậm, khi đảo phân rất dễ dàng và khối lượng phân lúc này rất nhẹ và tơi xốp.

- Nhiệt độ: Nhiệt độ đồng ủ thay đổi theo các giai đoạn của quá trình phân giải chất hữu cơ và ảnh hưởng lớn tới sự sinh trưởng và phát triển của vi sinh vật trong đồng ủ. Kết quả thí nghiệm cho thấy sau thời gian ủ 1 - 2 ngày nhiệt độ khối ủ bắt đầu tăng và đạt cực đại 45 - 50°C sau 8 - 10 ngày. Quá trình đảo trộn làm giảm nhiệt độ của đồng ủ, sau đó nhiệt độ lại tăng trở lại lên mức 45 - 50°C. Khoảng 30 ngày, nhiệt độ đồng ủ bắt đầu có xu hướng giảm. Khi quá trình phân giải các hợp chất hữu cơ coi là kết thúc (35 - 40 ngày), nhiệt độ của đồng ủ giảm xuống đến giá trị cân bằng nhưng vẫn cao hơn nhiệt độ môi trường khoảng 2 - 3°C.

- Biến động quần thể vi sinh vật trong đồng ủ: Kiểm tra hoạt động của quần thể vi sinh vật trong khối ủ cho thấy mật độ vi sinh vật phân giải xenlulose và các hợp chất cacbon tăng mạnh sau khi nhiễm và đạt 10^8 CFU/gr cơ chất sau 7 ngày ủ, trong khi đó mật độ vi khuẩn và nấm mốc bị giảm đi rõ rệt. Mật độ *Coliform* và *Salmonella* giảm xuống còn $6,99 \times 10^1$ CFU/g và $2,77 \times 10^1$ sau 3 ngày ủ và không phát hiện thấy ở nồng độ 10^{-1} sau 7 ngày ủ. Điều này chứng tỏ rằng nhiệt độ đồng ủ lên cao đã ức chế và tiêu diệt *Coliform* và *Salmonella*.

❖ **Đánh giá độ chín và an toàn của phân ủ hữu cơ**

Kết quả đánh giá độ hoai mục của sản phẩm theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 7185: 2002 cũng cho thấy nhiệt độ trong túi sản phẩm là ổn định sau 40 ngày ủ.

Độ chín (độ hoai mục) là một chỉ tiêu quan trọng cho ta biết thời gian phế thải hoai mục hoàn toàn của nguyên liệu. Độ chín được xác định bằng phương pháp đo nhiệt độ sản phẩm theo TCVN 7185: 2002. Độ an toàn của sản phẩm được đánh giá theo các phương pháp sinh học (Plantest và Biotoxin), kết quả thể hiện ở bảng 29:

Bảng 29: Đánh giá độ chín và độ an toàn của phân ủ

Công thức	Khối lượng cải sau 5 ngày gieo (g)	Tỷ lệ nảy mầm của ngô (%)	Nhiệt độ trong túi sản phẩm	Độ hoai mục
ĐC	10	4	Thay đổi mạnh	Chưa hoai
CT1	105	90	Ổn định	Hoai
CT2	60	70	Tương đối ổn định	Chưa hoai
CT3	35	30	có thay đổi	Chưa hoai



Ảnh 4: Biểu hiện mức độ chín phân ủ lên sinh trưởng cây thí nghiệm

Kết quả cho thấy khối lượng của cải và tỉ lệ nảy mầm của ngô ở các công thức khác nhau. Khối lượng cải ở công thức đối chứng là 10g, công thức 3 là 35 gram và công thức 2 là 60 gram, và công thức là 105 gram. Công thức ĐC, CT2, CT3 nguyên liệu chưa hoai mục hoàn toàn. Khi đánh giá khả năng nảy mầm của hạt ngô, công thức ĐC, CT2, CT3 cũng cho thấy tỉ lệ nảy mầm thấp, chỉ đạt 4%; 30%; 70%. Bên cạnh đó, khi quan sát rễ và lá trên những cây ngô mọc được trên nguyên liệu đề tài nhận thấy rễ ngắn, màu vàng, ở các đầu rễ phần lớn bị thâm đen, lá xoắn và nhiều đốm vàng, điều này có thể do phân ủ chưa hoai mục hoàn toàn nên còn chứa khí độc sinh ra trong quá trình chuyển hoá các hợp chất hữu cơ nên kìm hãm sự phát triển của cây hoặc làm ngô không nảy mầm được. Ngược lại, ở công thức 1, công thức có bổ sung thêm chế phẩm xử lý, sau 21 ngày khối lượng cải đạt là 105 gr, tỉ lệ nảy mầm của ngô là 90%, đạt chỉ tiêu về đánh giá chất lượng phân ủ bằng phương pháp sinh học. Kết quả đánh giá độ hoai mục của sản phẩm theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 7185: 2002 cũng cho thấy nhiệt độ trong túi sản phẩm của công thức 1 ổn định nhất.

1.2.4.3 Mô tả tóm tắt quy trình sản xuất phân hữu cơ vi sinh từ phụ phẩm nông nghiệp

Từ các kết quả nghiên cứu đề tài đã thông qua nghiệm thu và dưới đây là tóm tắt quy trình sản xuất phân HCVS

Tóm tắt quy trình :

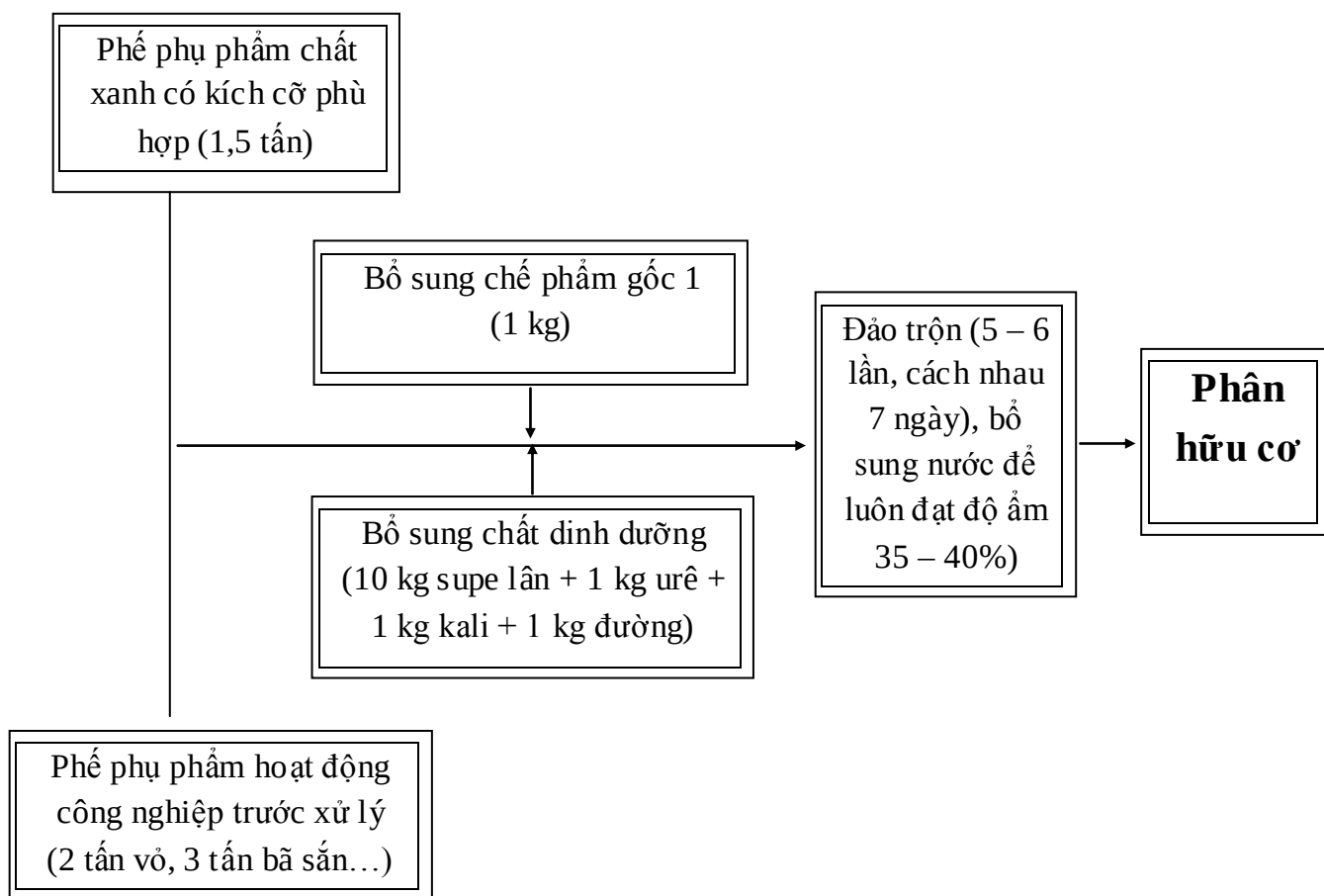
Bước 1: Chuẩn bị nguyên liệu, dụng cụ

Mặt bằng: 200 m².

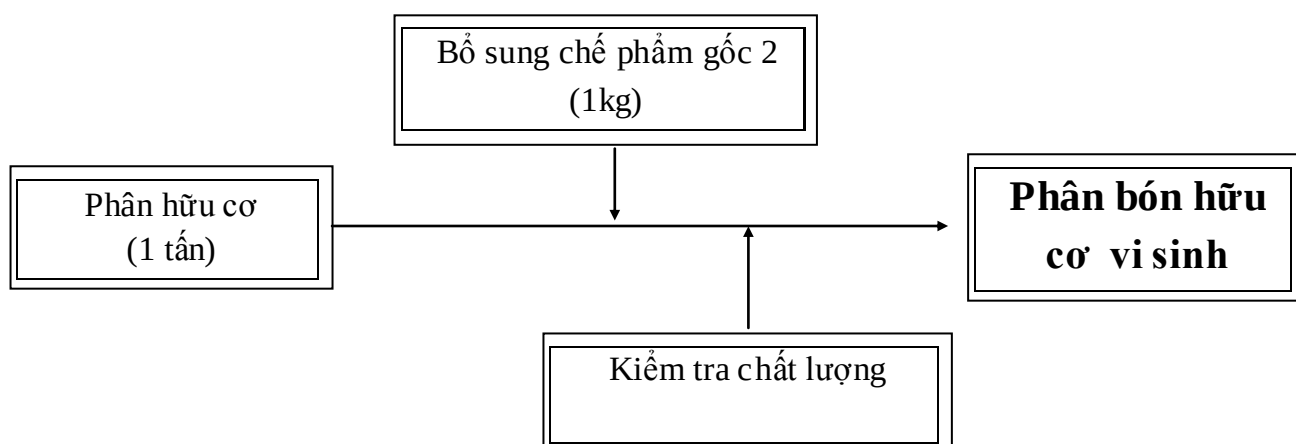
Dụng cụ, nguyên liệu: 3 tấn bã sắn, 2 tấn vỏ sắn; 1,5 tấn phân xanh (kích cỡ 10 – 15cm); 0,2 tấn phân gia súc; 10 kg supe lân + 1 kg urê + 1 kg kali clorua + 1 kg

đường; Chế phẩm gốc 1 (1 kg chế phẩm Compost Marker chứa vi sinh vật phân giải xenlulo); Chế phẩm gốc 2 (vi sinh vật hữu ích: phân giải chất hữu cơ, phân giải lân, sinh chất kích thích sinh trưởng thực vật, đối kháng bệnh...)

Bước 2: Phối trộn, xử lý, sản xuất phân bón hữu cơ



Bước 3: Phối trộn, sản xuất phân hữu cơ vi sinh



Kết quả bước đầu sản xuất phân HCVS từ phế phẩm nông nghiệp thu được

Trong 3 năm 2009-2011, đề tài đã sản xuất được trên 400 tấn phân HCVS tại các địa điểm:

120 tấn phân HCVS xã Khải Xuân, huyện Thanh Ba, tỉnh Phú Thọ và xí nghiệp sản xuất Thanh Hà (20 tấn: 2009; 60 tấn: 2010; 40 tấn: 2011).

100 tấn phân HCVS tại xã Vũ Linh, huyện Yên Bình, tỉnh Yên Bái (60 tấn: 2009; 40 tấn: 2010)

200 tấn phân HCVS tại nhà máy sản xuất Nghĩa Lộ tỉnh Yên Bái trong năm 2011

✓ Chất lượng phân HCVS đều đạt tiêu chuẩn:

- Độ ẩm: 26%; Hàm lượng hữu cơ: 24% ;
- Hàm lượng N tổng số: 3,8%;
- Số lượng vi sinh vật phân giải lân: $8,7 \times 10^7$ cfu/g; phân giải xenlulô $2,1 \times 10^8$ cfu/g; vi sinh vật đối kháng: $7,2 \times 10^6$ cfu/g; sinh chất kích thích sinh trưởng thực vật $9,6 \times 10^6$ cfu/g).

1.3. Thí nghiệm đồng ruộng đánh giá ảnh hưởng của phân hữu cơ vi sinh được sản xuất từ các phế thải nông nghiệp

1.3.1. Thí nghiệm 1: Nghiên cứu ảnh hưởng của việc thay thế lượng đạm vô cơ khác nhau bằng phân HCVS đến sinh trưởng, năng suất và chất lượng của chè LDP2 tuổi 5

1.3.1.1. Ảnh hưởng của phân hữu cơ vi sinh đến sinh trưởng của cây chè

Phân bón cung cấp cho cây đầy đủ, đúng liều lượng sẽ đảm bảo cho cây sinh trưởng tốt cho nhiều búp, giúp cây chè phục hồi nhanh sau mỗi đợt thu hái, tăng khả năng sinh trưởng, giúp bộ khung tán chè phát triển tốt tạo cho lô chè sự đồng đều dễ chăm sóc. Do sản phẩm thu hoạch chính của cây chè là búp và lá non nên khi sử dụng phân vô cơ sẽ cho thấy tác động năng suất tăng nhanh. Tuy nhiên sử dụng phân đạm vô cơ trong nhiều năm liên tiếp không có bổ xung hữu cơ sẽ làm cho đất trở nên chai cứng, hiệu lực phân bón giảm. Vì thế thay thế một phần phân vô cơ bằng phân hữu cơ hoặc phân hữu cơ vi sinh để cải thiện độ phì nhiêu của đất, tăng hiệu lực phân bón đang được áp dụng cho nhiều cây trồng. Việc thay thế dần lượng đạm vô cơ cho chè bằng phân hữu cơ vi sinh được sản xuất từ phế phẩm nông nghiệp tại chỗ cho kết quả ở bảng 30:

Bảng 30: Ảnh hưởng của phối hợp phân khoáng với phân hữu cơ vi sinh tới chiều rộng tán chè

Đơn vị tính: cm

Chỉ tiêu Công thức	Chiều rộng tán			
	Năm 2009	Năm 2010	Năm 2011	TB
CT1 (Đ/C)	98,3	102,2	108,8	103,1
CT2	99	104,5	111	105,2
CT3	99,3	105,6	112,7	105,5
CT4	99,0	102,4	109,7	103,8
CT5	95,2	101,5	107,8	101,5
CV%	5,9	5,2	4,8	
LSD_{0,05}	2,45	2,08	1,87	

Ghi chú

- Công thức 1: 100N + 33P₂O₅ + 33K₂O (Quy trình của Bộ NN&PTNT - Đối chứng).
- Công thức 2: 100N + 33P₂O₅ + 33K₂O + 10 tấn phân bón HCVS/ha/năm
- Công thức 3: 75N + 33P₂O₅ + 33K₂O + 10 tấn phân bón HCVS/ha/năm
- Công thức 4: 50N + 33K₂O + 33 P₂O₅ + 10 tấn phân bón HCVS/ha/năm
- Công thức 5: 25N + 33P₂O₅ + 33K₂O + 10 tấn phân bón HCVS/ha/năm

Kết quả bảng 30 cho thấy:

Chiều rộng tán trung bình ở các CT dao động trong khoảng 101,5-105,5 cm. Năm 2011, so với đối chứng (bón theo quy trình của Bộ NN&PTNT), công thức 2 và công thức 3 có độ rộng tán lớn hơn ở độ tin cậy 95%. Trong đó, CT3 (giảm 25%N + 10 tấn phân HCVS) có mức tăng chiều rộng tán tương đương với công thức 2 (quy trình+10 tấn phân HCVS). Công thức CT5 (giảm 75%N + 10 tấn phân HCVS) mức tăng chiều rộng tán trung bình thấp hơn đối chứng.

Ảnh hưởng của các CT bón phân khác nhau tới sự sinh trưởng chiều rộng tán có thể giải thích rằng: việc bón kết hợp phân khoáng và phân hữu cơ có tác dụng tốt cho việc hạn chế sự thiếu hụt dinh dưỡng hoặc hao hụt dinh dưỡng khoáng cung cấp. Việc bón kết hợp phân khoáng và phân HCVS sẽ cung cấp đầy đủ các chất dinh dưỡng, có

bổ sung thêm các chất vi lượng ảnh hưởng tới quá trình tích lũy dinh dưỡng và cung cấp dinh dưỡng nuôi cơ thể, do đó ảnh hưởng tới sự sinh trưởng của cây.

1.3.1.2. Ảnh hưởng của phân HCVS đến các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất chè thí nghiệm.

Mật độ búp và khối lượng búp là 2 chỉ tiêu liên quan trực tiếp tới năng suất chè. Trong đó mật độ búp là yếu tố nhạy cảm (phụ thuộc vào nhiều yếu tố), có độ biến động lớn. tương quan chặt với năng suất còn khối lượng búp ít biến động hơn. Khối lượng búp và chiều dài búp và có mối tương quan mật thiết với nhau. Chiều dài búp ngắn thì khối lượng búp nhỏ và ngược lại búp có chiều dài lớn thì khối lượng búp tăng. Chiều dài búp càng lớn thì sản lượng búp tăng nhưng chất lượng nguyên liệu búp giảm do tỷ lệ xơ cuống cao khi đó ảnh hưởng xấu sản phẩm chè khô lộ bồm căng.

Theo dõi ảnh hưởng của phân HCVS đến các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất chè tại bảng 31 cho thấy:

*** Mật độ búp**

Các công thức bón phân khác nhau làm cho mật độ búp khác nhau. So với đối chứng (bón theo quy trình của bộ NN&PTNT), công thức 2 và 3 có mật độ búp cao hơn ở độ tin cậy 95%; công thức 4 và 5 (giảm 50-75%N + 10 tấn phân HCVS) mật độ búp thấp hơn.

Trong đó, công thức 3 (giảm 25%N + 10 tấn phân HCVS) mật độ búp cao nhất đạt 126,2 búp/m²; tiếp theo là công thức 2 mật độ búp 123,0 búp/m². CT5 (giảm 75% N + 10 tấn phân HCVS) có mật độ búp bình quân các lứa hái là thấp nhất (98,8 búp/m²/lứa).

*** Khối lượng búp và chiều dài búp**

Số liệu bảng 31 cho thấy: khối lượng búp trung bình 3 năm dao động trong khoảng 0,50-0,65 gam/búp; chiều dài búp dao động từ 5,60-7,06 cm.

So với đối chứng (bón theo quy trình Bộ NN&PTNT), CT2 và CT3 có khối lượng, chiều dài búp cao. Khối lượng và chiều dài búp cao nhất ở CT3 (giảm 25%N + 10 tấn phân HCVS) (0,67 g/búp và 7,06 cm) ở mức ý nghĩa 0,05.

CT5 (giảm 75%N + 10 tấn phân HCVS) khối lượng búp chỉ đạt 0,50 g/búp (thấp hơn đối chứng 0,08 g/búp).

Bảng 31. Ảnh hưởng của phân hữu cơ vi sinh đến các yếu tố cấu thành năng suất chè

Chỉ tiêu Công thức	Mật độ búp (búp/m ² /lúa)				Khối lượng búp (g/búp) (1 tôm 3 lá)				Chiều dài búp (cm)				NS lý thuyết (tấn/ha)
	Năm 2009	Năm 2010	Năm 2011	TB	Năm 2009	Năm 2010	Năm 2011	TB	Năm 2009	Năm 2010	Năm 2011	TB	
CT1	101,3	113,4	134,8	112,5	0,56	0,58	0,60	0,58	5,86	6,13	6,43	6,14	6,73
CT2	108,2	124,6	154,2	129,0	0,60	0,66	0,69	0,65	6,42	6,91	7,94	7,09	8,91
CT3	106,4	122,4	149,8	126,2	0,60	0,64	0,68	0,64	6,34	7,00	7,84	7,06	8,72
CT4	92,4	103,8	114,3	103,7	0,48	0,53	0,58	0,53	5,64	5,80	6,05	5,83	6,19
CT5	90,5	98,9	107,0	98,8	0,48	0,50	0,52	0,50	5,46	5,70	5,84	5,60	6,07
LSD_{0,05}	12,2	8,5	7,6		0,08	0,06	0,04		0,61	0,57	0,48		
CV %	6,4	5,8	5,3		6,3	5,4	4,5		6,2	5,5	4,8		

Ghi chú - Công thức 1: 100N + 33P₂O₅ + 33K₂O (Quy trình của Bộ NN&PTNT - Đối chứng).

- Công thức 2: 100N + 33P₂O₅ + 33K₂O + 10 tấn phân bón HCVS/ha/năm
- Công thức 3: 75N + 33P₂O₅ + 33K₂O + 10 tấn phân bón HCVS/ha/năm
- Công thức 4: 50N + 33K₂O + 33 P₂O₅ + 10 tấn phân bón HCVS/ha/năm
- Công thức 5: 25N + 33P₂O₅ + 33K₂O + 10 tấn phân bón HCVS/ha/năm

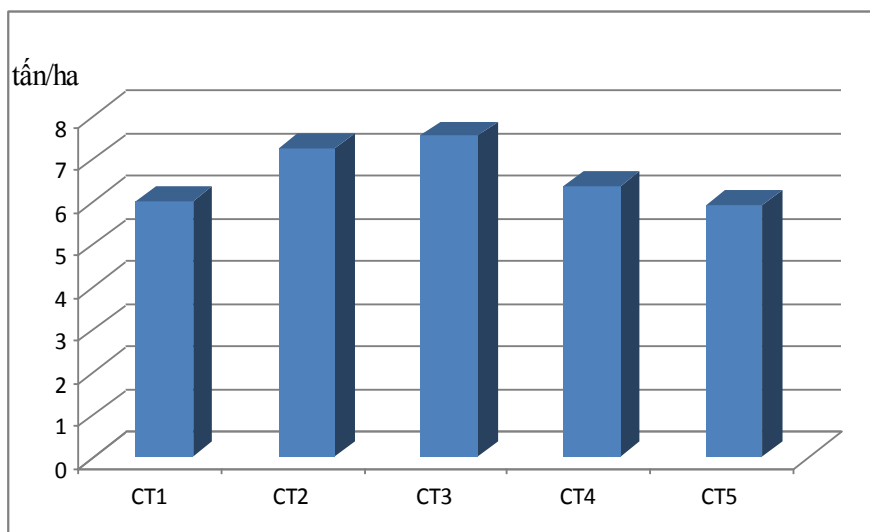
*** Năng suất thực thu**

Bảng 32: Kết quả ảnh hưởng của phân hữu cơ vi sinh đến năng suất thực thu chè trong 3 năm

Công thức	Năm 2009	Năm 2010	Năm 2011	TB	
				Tấn/ha/năm	%
CT1	5,62	5,98	6,43	6,01	100
CT2	6,89	7,41	8,29	7,53	125,3
CT3	6,64	7,21	8,14	7,33	121,9
CT4	5,53	5,96	6,33	5,94	98,8
CT5	5,33	5,58	5,95	5,62	93,51
CV%	11,0	11,0	9,0		
LSD_{0,05}	1,24	1,13	1,19		

Ghi chú

- Công thức 1: 100N + 33P₂O₅ + 33K₂O (Quy trình của Bộ NN&PTNT - Đối chứng).
- Công thức 2: 100N + 33P₂O₅ + 33K₂O + 10 tấn phân bón HCVS/ha/năm
- Công thức 3: 75N + 33P₂O₅ + 33K₂O + 10 tấn phân bón HCVS/ha/năm
- Công thức 4: 50N + 33K₂O + 33 P₂O₅ + 10 tấn phân bón HCVS/ha/năm
- Công thức 5: 25N + 33P₂O₅ + 33K₂O + 10 tấn phân bón HCVS/ha/năm



Biểu đồ 2: Năng suất trung bình cây chè của các công thức

Kết quả bảng 32 và biểu đồ 2 cho thấy:

Công thức 2 (nền + 10 tấn phân HCVS) năng suất cao nhất đạt 7,53 tấn/ha (tăng 25,3 % so với công thức đối chứng), tiếp theo là công thức 3 (thay thế 25% phân đạm vô cơ + 10 tấn phân HCVS) năng suất 7,33 tấn/ha/năm (tăng 21,9% so với đối chứng) với mức tin cậy 95%. Các công thức còn lại năng suất tương đương đối chứng. Từ kết quả này có nhận xét: các mức thay thế 50% lượng N (CT4) và thay thế 70% lượng N (CT5) bằng 10 tấn HCVS đã không đáp ứng được yêu cầu dinh dưỡng, ảnh hưởng mật độ búp, năng suất chè giảm. Sử dụng (CT3) thay thế 25% lượng N bằng 10 tấn HCVS là phù hợp giúp cây chè sinh trưởng tốt, mật độ búp, khối lượng búp tăng lên làm cơ sở tăng năng suất chè.

1.3.1.3. Ảnh hưởng của phân hữu cơ vi sinh đến phẩm cấp nguyên liệu chè

Chất lượng nguyên liệu chè thu hái được quy định theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 1054 – 86, trong đó phẩm cấp nguyên liệu được căn cứ vào tỷ lệ bánh tẻ và tỷ lệ mù xòe.

Tỷ lệ bánh tẻ của búp xác định bằng cách bấm bẻ trực tiếp. Theo tiêu chuẩn này nguyên liệu chè được phân ra thành 4 cấp A, B, C, D.

Tỷ lệ búp mù xòe và tỷ lệ chè bánh tẻ ảnh hưởng trực tiếp đến chất lượng nguyên liệu chè thành phẩm. Khi tỷ lệ búp bánh tẻ, tỷ lệ búp mù xòe cao thì chất lượng nguyên liệu búp giảm, tỷ lệ thu hồi thấp, hàm lượng tanin và chất hòa tan trong nguyên liệu giảm như vậy khi chế biến thành sản phẩm chất lượng và mẫu mã kém.

Tỷ lệ búp mù xòe và tỷ lệ bánh tẻ phụ thuộc vào nhiều yếu tố như giống, điều kiện ngoại cảnh và các biện pháp kỹ thuật như bón phân, chế độ đốn hái, ... Trong đó, bón phân giữ vai trò quan trọng nếu bón phân đầy đủ, cân đối dinh dưỡng thì tỷ lệ chè bánh tẻ ít, tỷ lệ búp mù xòe giảm chất lượng chè nguyên liệu cao và ngược lại. Kết quả theo dõi ảnh hưởng của các công thức bón phân thí nghiệm 1 đến phẩm cấp nguyên liệu chè thể hiện ở bảng 33:

Bảng 33: Kết quả ảnh hưởng của phân hữu cơ vi sinh đến phẩm cấp chè

Chỉ tiêu	Tỷ lệ búp mù xòe (%)				Tỷ lệ bánh tẻ (%)			
	Năm 2009	Năm 2010	Năm 2011	TB	Năm 2009	Năm 2010	Năm 2011	TB
CT1	12,4	11,7	11,3	11,8	11,3	10,5	9,3	10,4
CT2	10,2	9,5	8,6	9,4	8,4	7,3	6,1	7,3
CT3	10,4	9,3	7,2	9,0	7,4	5,8	4,5	5,9
CT4	10,6	10	8,5	9,7	9,6	8,7	6,3	8,2
CT5	13,7	13,1	11,1	12,6	12,7	12,1	10,6	11,8
<i>LSD_{0,05}</i>	2,56	1,70	1,45		1,75	1,06	0,72	
<i>CV %</i>	7,0	6,2	5,4		7,4	6,3	5,6	

Ghi chú

- Công thức 1: 100N + 33P₂O₅ + 33K₂O (Quy trình của Bộ NN&PTNT - Đối chứng).
- Công thức 2: 100N + 33P₂O₅ + 33K₂O + 10 tấn phân bón HCVS/ha/năm
- Công thức 3: 75N + 33P₂O₅ + 33K₂O + 10 tấn phân bón HCVS/ha/năm
- Công thức 4: 50N + 33K₂O + 33 P₂O₅ + 10 tấn phân bón HCVS/ha/năm
- Công thức 5: 25N + 33P₂O₅ + 33K₂O + 10 tấn phân bón HCVS/ha/năm

Kết quả bảng số liệu cho thấy:

*** Tỷ lệ búp mù xòe:**

So với đối chứng (bón phân theo quy trình), công thức 2, 3 và 4 có tỷ lệ búp mù xòe thấp hơn, công thức 5 có tỷ lệ búp mù xòe cao nhất là 12,60%. Trong đó, Công thức 3 (giảm 25%N + 10 tấn phân HCVS) có tỷ lệ mù xòe thấp nhất 9,0%; tiếp theo là công thức 2 (nền + 10 tấn phân HCVS) tỷ lệ mù xòe 9,4%.

*** Tỷ lệ bánh tẻ:**

Tỷ lệ bánh tẻ là chỉ tiêu quyết định tới chất lượng nguyên liệu chế biến và chất lượng chè thành phẩm. Khi tỷ lệ bánh tẻ càng cao thì sản phẩm chè khô nhiều bồm, lộ cuộng. Bảng số liệu cho thấy: các CT2, CT3, CT4 có bón phân HCVS có tỷ lệ bánh tẻ trung bình của các lứa hái thấp hơn so với CT1 (Đ/C) ở mức ý nghĩa LSD_{0,05}; Cụ thể, CT3 (giảm 25%N + 10 tấn phân HCVS) có tỷ lệ bánh tẻ thấp nhất (5,9%), CT2 (nền + 10 tấn phân HCVS) có tỷ lệ bánh tẻ (8,19%), Trong khi đó CT5 (giảm 75%N + 10 tấn phân HCVS) có tỷ lệ bánh tẻ cao nhất (11,8%).

1.3.1.4. Ảnh hưởng của phân HCVS đến thành phần lý hóa tính, vi sinh vật của đất trước và sau khi thí nghiệm.

✓ Ảnh hưởng của phân HCVS đến hoá tính đất

Bảng 34: Sự thay đổi tính chất hoá học của đất trước và sau khi được bón phân HCVS sau 3 năm thí nghiệm

Công thức	CHỈ TIÊU											
	N (%)			P ₂ O ₅ (mg/100g)			K ₂ O (mg/100)			Mùn (%)		
	Trước	Sau	Tăng	Trước	Sau	Tăng	Trước	Sau	Tăng	Trước	Sau	Tăng
CT1	0,12	0,12	0,00	3,68	3,9	0,18	4,16	4,27	0,11	1,97	2,01	0,04
CT2	0,11	0,12	0,01	3,92	4,25	0,33	5,08	5,28	0,23	1,82	2,43	1,07
CT3	0,12	0,13	0,01	3,82	4,12	0,30	5,18	5,49	0,31	1,54	2,61	1,20
CT4	0,11	0,12	0,01	3,78	4,02	0,24	4,90	5,10	0,20	1,62	2,40	0,61
CT5	0,11	0,12	0,01	3,85	4,07	0,22	4,22	4,39	0,17	1,86	2,15	0,29

Ghi chú

- Công thức 1: 100N + 33P₂O₅ + 33K₂O (Quy trình của Bộ NN&PTNT - Đối chứng).

- Công thức 2: 100N + 33P₂O₅ + 33K₂O + 10 tấn phân bón HCVS/ha/năm - Công thức 3: 75N + 33P₂O₅ + 33K₂O + 10 tấn phân bón HCVS/ha/năm

- Công thức 4: 50N + 33K₂O + 33 P₂O₅ + 10 tấn phân bón HCVS/ha/năm - Công thức 5: 25N + 33P₂O₅ + 33K₂O + 10 tấn phân bón HCVS/ha/năm

Kết quả phân tích đất cho thấy: Các công thức bón phân HCVS, hàm lượng các chất dinh dưỡng trong đất sau thí nghiệm tăng đáng kể.

Hàm lượng mùn CT 3 tăng 1,20%; CT2 tăng 1,07% còn CT1(đối chứng) tăng không đáng kể 0,04 %.

Hàm lượng N (%) , P₂O₅ (mg/100g), K₂O (mg/100g) ở các công thức bón phân HCVS kết hợp với bón phân vô cơ đều tăng so với công thức đối chứng. Trong đó hàm lượng lân dễ tiêu và kali dễ tiêu tăng nhiều nhất.

Đây là những biến động rất có lợi cho cây chè trên đất mà lâu nay không có phân chuồng bón, bón phân bón phân HCVS cung cấp các nguyên tố vi lượng và các loài vi sinh vật phân giải các chất hữu cơ giúp cho đất tơi xốp hơn, tăng cường hoạt động của bộ rễ, giúp cho cây chè sinh trưởng cho năng suất tốt hơn.

✓ Ảnh hưởng đến lý tính đất và VSV trong đất

Bảng 35: Ảnh hưởng của việc bón phân HCVS đến độ xốp đất trồng chè và VSV có trong đất

CT	Độ xốp đất			VSV phân giải lân (CFC/g)			VSV phân giải CHC (CFC/g)		
	Trước	Sau	Tăng	Trước	Sau	Tăng	Trước	Sau	Tăng
CT1	49,56	51,02	1,46	$2,47 \times 10^4$	$2,63 \times 10^4$	$0,16 \times 10^4$	$3,55 \times 10^4$	$3,65 \times 10^4$	$0,1 \times 10^4$
CT2	50,23	57,77	7,54	$3,22 \times 10^4$	$3,56 \times 10^4$	$0,34 \times 10^4$	$5,12 \times 10^4$	$5,44 \times 10^4$	$0,32 \times 10^4$
CT3	50,34	58,47	8,13	$3,12 \times 10^4$	$3,45 \times 10^4$	$0,33 \times 10^4$	$5,23 \times 10^4$	$5,63 \times 10^4$	$0,4 \times 10^4$
CT4	49,80	56,73	6,93	$2,43 \times 10^4$	$2,71 \times 10^4$	$0,28 \times 10^4$	$3,54 \times 10^4$	$3,75 \times 10^4$	$0,21 \times 10^4$
CT5	49,73	55,81	6,08	$2,71 \times 10^4$	$2,93 \times 10^4$	$0,22 \times 10^4$	$4,53 \times 10^4$	$4,75 \times 10^4$	$0,22 \times 10^4$

Ghi chú

- Công thức 1: $100N + 33P_2O_5 + 33K_2O$ (Quy trình của Bộ NN&PTNT - Đối chứng).
- Công thức 2: $100N + 33P_2O_5 + 33K_2O + 10$ tấn phân bón HCVS/ha/năm
- Công thức 3: $75N + 33P_2O_5 + 33K_2O + 10$ tấn phân bón HCVS/ha/năm
- Công thức 4: $50N + 33K_2O + 33P_2O_5 + 10$ tấn phân bón HCVS/ha/năm
- Công thức 5: $25N + 33P_2O_5 + 33K_2O + 10$ tấn phân bón HCVS/ha/năm

Số liệu bảng 35 nhận thấy:

Các CT bón phân HCVS có độ xốp so với trước khi thí nghiệm tăng 6,08 – 8,13%. Trong khi, ở CT1 (bón phân vô cơ theo quy trình) độ xốp chỉ tăng 1,46%. Như vậy, khi sử dụng phân HCVS kết hợp với bón phân vô cơ, thành phần đất đã được biến đổi theo hướng thuận: đất được bổ xung chất hữu cơ đáng kể làm tăng hàm lượng mùn và tăng độ xốp của đất sau 3 năm.

Các công thức có bổ sung phân HCVS hàm lượng vi sinh vật phân giải lân và chất hữu cơ trong đất tăng. CT3 có hàm lượng VSV phân giải chất hữu cơ, lân cao nhất. Ở công thức Đối chứng (CT1) do không có bón phân HCVS nên hàm lượng các vi sinh vật phân giải lân và chất hữu cơ trong đất hầu như tăng không đáng kể.

Kết quả trên chứng tỏ khi bón phân hữu cơ vi sinh kết hợp với bón phân vô cơ hợp lý giúp thúc đẩy hoạt động của các nhóm vi sinh vật có sẵn trong đất, ngoài ra khi bón phân HCVS còn bổ xung một số lượng VSV phân giải xenlulo giúp đất trồng chè tơi xốp và thúc đẩy quá trình sinh trưởng và phát triển của cây chè.

Bón bổ xung phân HCVS đã tăng các chất dinh dưỡng, tăng dung tích hấp thu của đất, góp phần cải thiện độ phì nhiêu của đất.

1.3.1.5. Ảnh hưởng của các công thức bón phân khác nhau đến tình hình sâu hại

Hàng năm sâu hại phá hoại năng suất chè từ 10-15% tổng sản lượng, do vậy điều tra tình hình sâu bệnh hại trên cây chè để có biện pháp phòng trừ hữu hiệu là một vấn đề rất quan trọng. Kết quả điều tra thu được trình bày ở bảng 36:

Bảng 36: Ảnh hưởng của các CT bón phân khác nhau đến mật độ sâu bệnh hại

Chỉ tiêu	Loại sâu bệnh hại			
	Bọ cánh tơ (con/búp)	Bọ xít muỗi (%)	Nhện đỏ (con/lá)	Rầy xanh (con/khay)
CT1 (đ/c)	2,16	1,81	5,71	5,11
CT2	1,57	1,56	5,11	4,23
CT3	1,52	1,53	4,72	3,88
CT4	1,79	1,68	4,98	4,04
CT5	1,90	1,6	5,41	4,29
LSD_{0,05}	0,48	0,23	0,56	0,67
CV %	14,3	8,6	5,9	8,5

Ghi chú

- Công thức 1: 100N + 33P₂O₅ + 33K₂O (Quy trình của Bộ NN&PTNT - Đối chứng).
- Công thức 2: 100N + 33P₂O₅ + 33K₂O + 10 tấn phân bón HCVS/ha/năm
- Công thức 3: 75N + 33P₂O₅ + 33K₂O + 10 tấn phân bón HCVS/ha/năm
- Công thức 4: 50N + 33K₂O + 33 P₂O₅ + 10 tấn phân bón HCVS/ha/năm
- Công thức 5: 25N + 33P₂O₅ + 33K₂O + 10 tấn phân bón HCVS/ha/năm

Kết quả điều tra sâu bệnh hại chè cho thấy: CT2 (nền + 10 tấn phân hữu cơ vi sinh/ha) và công thức 3 (giảm 25% N + 10 tấn phân HCVS) có mật độ sâu bệnh hại thấp hơn đối chứng. ở mức ý nghĩa 0,05.

- Mật độ bọ cánh tơ: So với đối chứng (bón theo quy trình), mật độ bọ cánh tơ ở công thức 2 và công thức 3 thấp hơn ở mức ý nghĩa. Công thức 4 và công thức 5 mật độ bọ cánh tơ tương đương đối chứng. Công thức CT3 (giảm 25% N + 10 tấn phân HCVS) mật độ bọ cánh tơ thấp nhất (1,52 con/búp), tiếp theo là công thức 2 (phân vô cơ + 10 tấn phân hữu cơ vi sinh) mật độ bọ cánh tơ (1,57 con/búp).

- Bọ xít muỗi: Bón phân hữu cơ vi sinh có tác động rất khác nhau đến tỷ lệ bọ xít muỗi hại chè. So với đối chứng (không bón phân hữu cơ vi sinh), công thức 3 (25% giảm 25%N + 10 tấn phân hữu cơ vi sinh) tỷ lệ bị hại thấp hơn (1,53%) ở mức có ý nghĩa với độ tin cậy 95%. Các công thức còn lại có tỷ lệ bị hại tương đương đối chứng.

- Nhện đỏ: Phân hữu cơ vi sinh có tác động khác nhau đến mật độ nhện đỏ. CT2,CT3,CT4 có mật độ nhện đỏ thấp hơn so với CT Đc ở mức ý nghĩa. CT3 mật độ nhện đỏ thấp nhất 4, 72 con/lá.

- Ở các CT mật độ rầy xanh đều thấp hơn so với CT (đ/c) ở mức độ tin cậy 95%. CT3 có mật độ rầy xanh thấp nhất đạt 3,88 con/khay.

Số liệu trên cho thấy, yếu tố phân bón có tác động đến sâu hại trên chè, nếu yếu tố dinh dưỡng được đảm bảo đầy đủ kịp thời cho từng thời kỳ sinh trưởng của cây chè thì sẽ giảm tình trạng sâu bệnh hại trên chè từ đó làm giảm dư lượng thuốc bảo vệ thực vật phun lên chè giúp hạn chế dư lượng thuốc bảo vệ thực vật trên chè.

1.3.1.6. Ảnh hưởng của việc bón phân HCVS phối hợp với các mức đạm khác nhau đến chất lượng chè

*** Chất lượng sinh hóa**

Thành phần hoá học của chè nguyên liệu rất đa dạng và phức tạp bao gồm nhiều hợp phần như các hợp chất polyphenol, catechin, các sản phẩm oxi hoá. Ngoài ra còn có các chất đường, đạm, vitamin, axitamin, axit hữu cơ, cafein, tinh dầu, sắc tố, các nguyên tố vi lượng... Trong đó, hàm lượng tanin và CHT là hai chỉ tiêu quan trọng quyết định đến chất lượng của chè. Các chỉ tiêu axitamin, catechin, đường khử,... tuy chiếm tỷ lệ không lớn trong sản phẩm nhưng lại liên quan chặt chẽ đến chất lượng chè, đặc biệt là các sản phẩm chè cao cấp. Tìm hiểu ảnh hưởng của bón phân đến hàm lượng các chất trong chè nguyên liệu cho phép đánh giá khái quát về chất lượng chè. Kết quả phân tích thành phần sinh hóa của nguyên liệu chè thu được ở bảng 39:

Bảng 37: Ảnh hưởng của việc bón các mức đạm khác nhau phối hợp với phân HCVS đến chất lượng sinh hóa của chè

Đơn vị tính: %

Chỉ tiêu Công thức	Tanin	Chất hoà tan	Đường khử	Axitamin	Đạm tổng số
CT1 (ĐC)	29,56	41,03	2,26	2,28	3,93
CT2	27,24	43,27	2,83	2,30	3,90
CT3	27,85	42,32	2,57	2,30	3,91
CT4	28,09	42,25	2,39	2,36	3,91
CT5	28,33	42,07	2,32	2,37	3,93

Ghi chú

- Công thức 1: $100N + 33P_2O_5 + 33K_2O$ (Quy trình của Bộ NN&PTNT - Đối chứng).
- Công thức 2: $100N + 33P_2O_5 + 33K_2O + 10$ tấn phân bón HCVS/ha/năm
- Công thức 3: $75N + 33P_2O_5 + 33K_2O + 10$ tấn phân bón HCVS/ha/năm
- Công thức 4: $50N + 33K_2O + 33P_2O_5 + 10$ tấn phân bón HCVS/ha/năm
- Công thức 5: $25N + 33P_2O_5 + 33K_2O + 10$ tấn phân bón HCVS/ha/năm

Số liệu bảng 37 cho thấy: các công thức bón phân khác nhau có hàm lượng các chất sinh hóa khác nhau.

➤ *Hàm lượng tanin:* Các công thức bón phân đều có hàm lượng chất tanin thấp hơn CT1(Đ/C). Trong đó, CT2 có hàm lượng tanin nhỏ nhất (27,24%) và cao nhất ở CT1 (29,56%). Từ đó sẽ cung cấp nguyên liệu cho sản xuất chè xanh chất lượng cao.

➤ *Hàm lượng CHT:* trong chè nguyên liệu thay đổi theo hàm lượng tanin vì tanin chiếm $\frac{1}{2}$ chất hòa tan trong chè. Số liệu bảng 24 cho thấy: CT1 (Đ/C) bón phân vô cơ có hàm lượng CHT thấp nhất 41,03 %. CT2, CT3, CT4, CT5 có bổ sung thêm phân HCVS đều có hàm lượng chất CHT cao hơn Đ/C song giữa các công thức có hàm lượng chất hòa tan chênh lệch nhau không lớn dao động từ 42,07 - 43,27%.

Hàm lượng đường khử: Các công thức bón phân khác nhau có hàm lượng đường khử khác nhau. Công thức có hàm lượng đường khử cao nhất là CT2 (2,83%), CT1(Đ/C) có hàm lượng đường khử thấp nhất (2,26%).

➤ *Đạm tổng số* trong chè: CT2, CT3, CT4 giảm dần lượng đạm so với CT ĐC.

*** Chất lượng cảm quan của chè**

Chất lượng sản phẩm là một chỉ tiêu quan trọng trong sản xuất chè. Quá trình nghiên cứu ảnh hưởng của phân bón đến giống chè LDP₂ giai đoạn kinh doanh chúng tôi tiến hành đánh giá một số chỉ tiêu về chất lượng sản phẩm chè xanh của các công thức bón phân. Sản phẩm chè xanh được chế biến bằng phương thức thủ công tại Viện KHKT NLN MN phía Bắc và được hội đồng thử nếm của viện đánh giá. Kết quả đánh giá thể hiện trong bảng 38:

Bảng 38: Ảnh hưởng của việc bón phân HCVS phối hợp với các mức đạm khác nhau đến kết quả thử nếm cảm quan

Công thức	Ngoại hình		Màu nước		Hương		Vị		Tổng điểm	Xếp loại
	Đánh giá	Điểm	Đánh giá	Điểm	Đánh giá	Điểm	Đánh giá	Điểm		
CT1 (Đ/C)	Mặt chè xoắn đều, hơi vụn nhỏ, xanh tự nhiên	4,02	Xanh vàng sáng	4,03	Thơm nhẹ	3,40	Chát dịu	3,76	15,21	Khá
CT2	Mặt chè xoắn đều, nhỏ, xanh tự nhiên	4,13	Xanh vàng sáng	4,33	Thơm vừa	4,13	Đậm hơi dịu	4,42	17,01	Khá
CT3	Mặt chè xoắn đều, nhỏ, xanh tự nhiên	4,38	Xanh vàng sáng	4,33	Thơm vừa	4,19	Đậm hơi dịu	4,40	17,30	Khá
CT4	Mặt chè xoắn đều, nhỏ, xanh tự nhiên	4,10	Xanh vàng sáng	4,31	Thơm vừa	4,12	Đậm dịu	4,36	16,89	Khá
CT5	Mặt chè xoắn đều, nhỏ, xanh tự nhiên	4,09	Xanh vàng sáng	4,26	Thơm vừa	4,07	Đậm hơi dịu	4,38	16,80	Khá

Ghi chú

- Công thức 1: 100N + 33P₂O₅ + 33K₂O (Quy trình của Bộ NN&PTNT - Đối chứng).
- Công thức 2: 100N + 33P₂O₅ + 33K₂O + 10 tấn phân bón HCVS/ha/năm
- Công thức 3: 75N + 33P₂O₅ + 33K₂O + 10 tấn phân bón HCVS/ha/năm
- Công thức 4: 50N + 33K₂O + 33 P₂O₅ + 10 tấn phân bón HCVS/ha/năm
- Công thức 5: 25N + 33P₂O₅ + 33K₂O + 10 tấn phân bón HCVS/ha/năm

Đánh giá chất lượng cảm quan bảng 38 cho biết: Các công thức có bón bổ sung phân HCVS đều có tổng điểm cao hơn CT1 (Đ/C). CT3 với ngoại hình mặt chè xoắn đều tự nhiên, màu nước vàng xanh sáng, có hương vị đặc trưng cho giống cùng với vị dịu đậm đạt được tổng điểm cao nhất (17,30 điểm), CT1 (Đ/C) điểm ngoại hình kém hơn do tỷ lệ bả nh tế cao hơn làm cho mặt hàng chè lộ bồm, vụn. Điểm màu nước, hương, vị thấp hơn các CT khác do vậy kết quả tổng điểm CT1 thấp nhất (15,21 điểm), Từ đánh giá cảm quan có thể nhìn nhận được giá trị của sản phẩm làm ra từ đó tính được giá thành của sản phẩm khi đưa ra thị trường tiêu thụ.

1.3.1.7. Hiệu quả kinh tế

Bảng 39: Hiệu quả kinh tế của các mức thay thế đạm vô cơ bằng phân hữu cơ vi sinh

Đơn vị tính: triệu đồng/ha

Công thức	Năng suất (tấn/ha)	Tổng thu (triệu đồng/ha)	Tổng chi (triệu đồng/ha)	Lợi nhuận (triệu đồng/ha)	Tỷ suất lợi nhuận (%)
CT1 (đ/c)	6,01	22,27	13,45	8,82	65,58
CT2	7,53	30,21	19,28	10,93	56,69
CT3	7,33	32,33	18,98	13,35	70,34
CT4	6,34	23,37	16,45	6,92	42,07
CT5	5,92	20,79	15,07	5,72	37,96

(Chi tiết các khoản chi cụ thể ở phụ lục 2)

Ghi chú

- Công thức 1: $100N + 33P_2O_5 + 33K_2O$ (Quy trình của Bộ NN&PTNT - Đối chứng).
- Công thức 2: $100N + 33P_2O_5 + 33K_2O + 10$ tấn phân bón HCVS/ha/năm
- Công thức 3: $75N + 33P_2O_5 + 33K_2O + 10$ tấn phân bón HCVS/ha/năm
- Công thức 4: $50N + 33K_2O + 33 P_2O_5 + 10$ tấn phân bón HCVS/ha/năm
- Công thức 5: $25N + 33P_2O_5 + 33K_2O + 10$ tấn phân bón HCVS/ha/năm

Các CT bón phân khác nhau cho lợi nhuận dao động trong khoảng 5,72-13,35 triệu đồng/ha/năm. Trong đó, CT3 có lợi nhuận cao nhất (13,35 triệu đồng/ha/năm), đạt tỷ suất lợi nhuận là 70,34%.

Nhận xét chung thí nghiệm 1:

Kết quả thí nghiệm 1 cho thấy: Bón theo CT3 (thay thế 25% lượng đạm vô cơ quy trình bằng 10 tấn phân hữu cơ vi sinh/ha/năm) trên chè LDP2 tuổi 5 loại hình năng suất 6 tấn/ha cho năng suất cao nhất đạt 7,53 tấn/ha, lợi nhuận 13,35 triệu đồng/ha/năm. Tuy nhiên năng suất chè có dấu hiệu giảm dần ở CT4, CT5 khi thay thế 50% và 70% lượng đạm vô cơ mà vẫn giữ mức bón 10 tấn HCVS/ha/năm.

1.3.2. Thí nghiệm 2: Nghiên cứu ảnh hưởng của việc thay thế 50% lượng đạm vô cơ bằng các mức bón phân hữu cơ vi sinh khác nhau đến sinh trưởng, năng suất và chất lượng của chè LDP2 tuổi 5

1.3.2.1. Ảnh hưởng của phân bón hữu cơ vi sinh đến độ rộng tán của cây chè

Thân cành sinh trưởng cân đối, mức tăng chiều rộng tán vừa phải, hợp lí sẽ dẫn tới số lượng mầm phân hóa nhiều, khối lượng búp lớn, là cơ sở cho năng suất cao. Chiều rộng tán chè sinh trưởng tốt còn biểu hiện khả năng cung cấp dinh dưỡng cho cây tốt và đảm bảo yêu cầu kỹ thuật. Với các công thức bón phân khác nhau sự sinh trưởng chiều rộng tán cũng khác nhau thể hiện ở bảng 40:

Bảng 40: Ảnh hưởng của phối hợp phân khoáng với phân hữu cơ vi sinh tới độ rộng tán chè

Đơn vị tính: cm

Chỉ tiêu Công thức	Độ rộng tán			
	Năm 2009	Năm 2010	Năm 2011	TB
CT1	92,9	98,8	112,8	101,5
CT2	91,9	97,4	108,6	99,3
CT3	92,1	97,8	110,4	100,1
CT4	93,7	99,7	111,7	101,7
CT5	94,5	99,6	113,1	102,4
CV %	6,6	5,7	5,0	5,7
LSD _{0,05}	2,23	2,03	1,89	2,03

Ghi chú:

- Công thức 1: 100N + 33P₂O₅ + 33K₂O (Quy trình của Bộ NN&PTNT - Đối chứng).
- Công thức 2: 50N + 33K₂O + 33 P₂O₅ + 5 tấn phân bón HCVS/ha/năm
- Công thức 3: 50N + 33K₂O + 33 P₂O₅ + 10 tấn phân bón HCVS/ha/năm
- Công thức 4: 50N + 33K₂O + 33 P₂O₅ + 15 tấn phân bón HCVS/ha/năm
- Công thức 5: 50N + 33K₂O + 33 P₂O₅ + 20 tấn phân bón HCVS/ha/năm

Kết quả số liệu bảng 40 cho thấy: Các CT bón phân khác nhau cho mức độ sinh trưởng chiều rộng tán là khác nhau. CT2 (bón giảm 50%N + 5 tấn phân HCVS) có chiều rộng tán nhỏ nhất là 99,3 cm ở mức ý nghĩa 0,05; Các công thức còn lại độ rộng tán tương đương đối chứng.

1.3.2.2. Ảnh hưởng của phân hữu cơ vi sinh đến các yếu tố cấu thành năng suất chè

Với mức kết hợp phân HCVS khác nhau không chỉ có tác dụng bổ xung cho đất mùn khác nhau giúp làm tăng độ xốp đất mà còn bổ xung một số vi sinh vật chủng *Bacillus*, *Pseudomonas* phân giải lân, kali giúp tăng hiệu lực sử dụng phân vô cơ. Từ đó ảnh hưởng tới sinh trưởng của cây và tác động tới các yếu tố cấu thành năng suất.

Bảng 41. Ảnh hưởng của các mức phân hữu cơ vi sinh đến một số yếu tố cấu thành năng suất chè

Công thức	Mật độ bón(số bón/m ²)				Khối lượng bón (g/bón)				Chiều dài bón (cm)				NS lý thuyết
	Năm 2009	Năm 2010	Năm 2011	TB	Năm 2009	Năm 2010	Năm 2011	TB	Năm 2009	Năm 2010	Năm 2011	TB	
CT1	107,6	117,5	134,6	117,9	0,52	0,53	0,54	0,53	6,08	6,19	6,33	6,2	7,74
CT2	101,3	113,4	114,7	109,8	0,50	0,51	0,52	0,51	5,87	6,15	6,31	6,11	7,36
CT3	110,8	117,8	126,9	118,5	0,52	0,52	0,55	0,53	6,12	6,35	6,46	6,31	7,86
CT4	113,6	122,7	139,9	125,4	0,54	0,57	0,58	0,57	6,37	6,50	6,66	6,51	8,81
CT5	116,7	123	142,5	127,4	0,58	0,60	0,62	0,60	6,54	6,69	6,78	6,67	9,14
LSD_{0,05}	9,25	5,22	4,23		0,65	0,35	0,03		0,50	0,30	0,25		
CV %	7,3	6,5	5,8		6,3	5,8	4,4		6,1	5,1	4,2		

Ghi chú

- Công thức 1: 100N + 33P₂O₅ + 33K₂O (Quy trình của Bộ NN&PTNT - Đối chứng).

- Công thức 2: 50N + 33K₂O + 33P₂O₅ + 5 tấn/ha phân bón HCVS/năm

- Công thức 4: 50N + 33K₂O + 33P₂O₅ + 15 tấn/ha phân bón HCVS/năm

* **Mật độ bón chè.**

- Công thức 3: 50N + 33K₂O + 33P₂O₅ + 10 tấn/ha phân bón HCVS/năm

- Công thức 5: 50N + 33K₂O + 33P₂O₅ + 20 tấn/ha phân bón HCVS/năm

Kết quả nghiên cứu bảng 41 cho thấy: Ở các mức bón phân khác nhau có ảnh hưởng rõ rệt đến mật độ bón . So với đối chứng (bón theo quy trình), Công thức 4 và công thức 5 có mật độ bón cao hơn ; Công thức 3 mật độ bón tương đương và công thức 2 mật độ bón thấp hơn ở mức ý nghĩa 0,05. Trong đó , CT5 cho mật độ bón cao nhất (127,4 bón/m²/lúa hái).

*** Khối lượng búp chè.**

Khối lượng búp giữa các CT bón phân khác nhau có sự thay đổi và dao động trong khoảng (0,51 - 0,60 gam). CT2 (giảm 50%N + 5 tấn phân HCVS), CT3 (giảm 50%N + 10 tấn phân HCVS) có khối lượng búp tương đương với công thức đối chứng. CT4 và CT5 (giảm 50%N + 15 và 20 tấn phân HCVS) khối lượng búp cao hơn đối chứng ở độ tin cậy 95%.

Như vậy là ở CT bón phân có sự kết hợp với phân HCVS ở các mức 15 và 20 tấn đã làm tăng khối lượng búp lên so với CT1 (Đ/C).

*** Chiều dài búp chè.**

Qua kết quả nghiên cứu cho thấy: Chiều dài búp chè giữa các CT cũng có sự thay đổi: CT4, CT5 chiều dài búp cao hơn so với CT ĐC ở độ tin cậy 95%. cao nhất là CT5 đạt 6,67cm, sau đó là CT4 với chiều dài búp đạt 6,51cm. Chiều dài búp của CT2 và CT3 tương đương đối chứng.

*** Năng suất thực thu.**

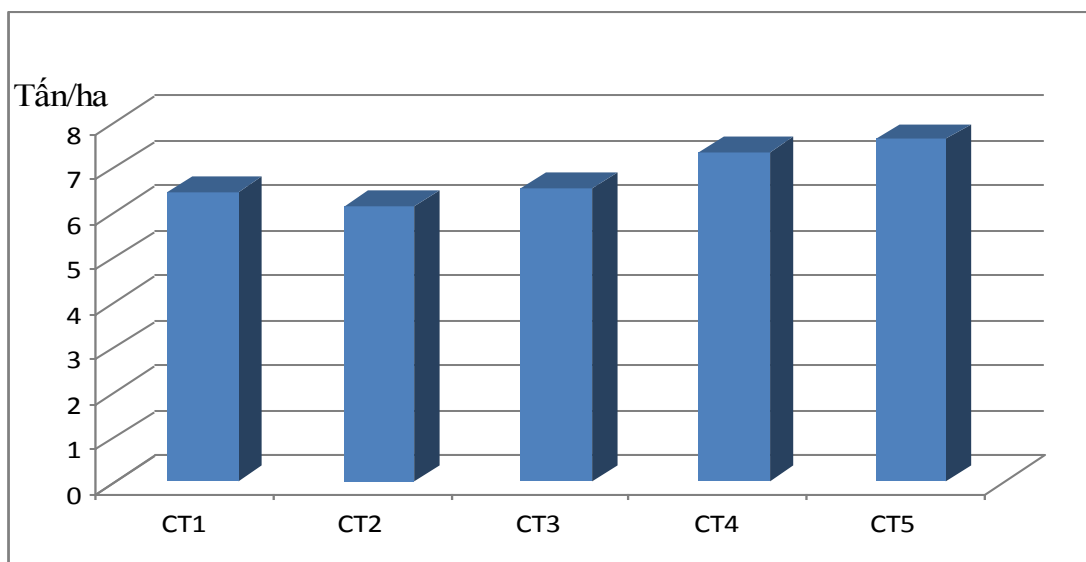
Qua theo dõi thí nghiệm chúng tôi thu được số liệu về năng suất thực thu được trình bày tại bảng sau:

Bảng 42: Ảnh hưởng của các mức bón phân hữu cơ vi sinh đến năng suất chè

Công thức	Năm 2009	Năm 2010	Năm 2011	TB	
				Tấn/ha	%
CT1	6,03	6,50	6,82	6,45	100,0
CT2	5,39	5,52	5,83	5,58	86,0
CT3	6,17	6,60	6,88	6,55	101,6
CT4	7,00	7,31	7,71	7,34	113,8
CT5	7,20	7,65	8,01	7,62	118,1
CV%	8,5	7,3	7,1		
LSD_{0,05}	1,01	0,76	0,80		

Ghi chú

- Công thức 1: 100N + 33P₂O₅ + 33K₂O (Quy trình của Bộ NN&PTNT - Đối chứng).
- Công thức 2: 50N + 33K₂O + 33 P₂O₅ + 5 tấn phân bón HCVS/ha/năm
- Công thức 3: 50N + 33K₂O + 33 P₂O₅ + 10 tấn phân bón HCVS/ha/năm
- Công thức 4: 50N + 33K₂O + 33 P₂O₅ + 15 tấn phân bón HCVS/ha/năm
- Công thức 5: 50N + 33K₂O + 33 P₂O₅ + 20 tấn phân bón HCVS/ha/năm



Biểu đồ 3: Năng suất trung bình của các công thức

Bảng số liệu cho thấy:

Các mức bón phân HCVS khác nhau có ảnh hưởng rõ rệt đến năng suất chè ($p < 0,05$). So với đối chứng (bón phân theo quy trình), Công thức 4 và 5 (giảm 50%N + 15 và 20 tấn phân HCVS) có năng suất cao hơn; công thức 2 (giảm 50%N + 5 tấn phân HCVS) năng suất thấp (5,58 tấn/ha giảm 14% về năng suất).

Trong đó, công thức 5 (giảm 50%N + 20 tấn phân HCVS) năng suất cao nhất đạt 7,62 tấn/ha (tăng 18,1 % so với CT đối chứng); tiếp theo là công thức 4 năng suất đạt 7,34 tấn/ha (tăng 13,8 % so với CT đối chứng).

Công thức 3 (giảm 50%N + 10 tấn phân HCVS) năng suất tương đương đối chứng.

Như vậy, thay thế 50% lượng đạm vô cơ bằng phân HCVS với các mức 15, 20 tấn giúp tăng mật độ búp, khối lượng búp và kết quả năng suất chè CT5 cao nhất (tăng 18,1% so ĐC). Để đánh giá được hiệu quả nhằm lựa chọn công thức bón phù hợp đề tài đã tiếp tục nghiên cứu các chỉ tiêu liên quan chất lượng sản phẩm và giá trị nguyên liệu

1.3.2.3. Ảnh hưởng của phân hữu cơ vi sinh đến phẩm cấp nguyên liệu chè

Tỷ lệ búp mù xòe và tỷ lệ chè bánh tẻ ảnh hưởng trực tiếp đến chất lượng nguyên liệu chè thành phẩm. Khi tỷ lệ búp bánh tẻ thấp, tỷ lệ búp mù xòe cao thì chất lượng nguyên liệu búp giảm, tỷ lệ thu hồi thấp, hàm lượng tanin và chất hòa tan trong nguyên liệu giảm như vậy khi chế biến thành sản phẩm chất lượng và mẫu mã kém và ngược lại. Mặt khác, tỷ lệ búp mù xòe và tỷ lệ bánh tẻ phụ thuộc vào nhiều yếu tố như giống, điều kiện ngoại cảnh và các biện pháp kỹ thuật như bón phân, chế độ đốn hái,... Trong đó, bón phân giữ vai trò quan trọng nếu bón phân đầy đủ, cân đối dinh dưỡng thì tỷ lệ chè bánh tẻ tăng tỷ lệ búp mù xòe giảm chất lượng chè nguyên liệu cao và

ngược lại. Kết quả theo dõi ảnh hưởng của phân HCVS đến phẩm cấp nguyên liệu chè thể hiện ở bảng 43:

Bảng 43: Ảnh hưởng các mức bón phân HCVS đến phẩm cấp nguyên liệu chè

Công thức	Tỷ lệ búp mù xòe (%)				Tỷ lệ bánh tẻ (%)			
	Năm 2009	Năm 2010	Năm 2011	TB	Năm 2009	Năm 2010	Năm 2011	TB
CT1	15,3	13,5	12,4	13,7	14,8	13,6	12,5	13,6
CT2	14,7	12,6	9,8	12,4	13,2	11,6	10,5	11,8
CT3	12,3	9,1	7,4	9,6	13	11,7	9,6	11,4
CT4	9,5	8,3	6,1	8,0	12,7	11	7,6	10,4
CT5	7,0	6,5	5,8	6,4	11,8	10,2	7,9	10,0
LSD_{0,05}	8,34	4,42	3,72		5,14	1,85	0,85	
CV %	7,8	6,8	6,0		8,1	7,0	6,2	

Ghi chú

- Công thức 1: $100N + 33P_2O_5 + 33K_2O$ (Quy trình của Bộ NN&PTNT - Đối chứng).
- Công thức 2: $50N + 33K_2O + 33 P_2O_5 + 5$ tấn phân bón HCVS/ha/năm
- Công thức 3: $50N + 33K_2O + 33 P_2O_5 + 10$ tấn phân bón HCVS/ha/năm
- Công thức 4: $50N + 33K_2O + 33 P_2O_5 + 15$ tấn phân bón HCVS/ha/năm
- Công thức 5: $50N + 33K_2O + 33 P_2O_5 + 20$ tấn phân bón HCVS/ha/năm
- **Tỷ lệ búp mù xòe:**

Khi sử dụng phân HCVS bón cho chè có ảnh hưởng rõ rệt đến tỷ lệ búp mù xòe. So với đối chứng, các công thức 3, 4 và 5 (giảm 50%N kết hợp với mức 10, 15 và 20 tấn phân HCVS) tỷ lệ mù xòe thấp hơn. Trong đó, công thức 5 (giảm 50%N + 20 tấn phân HCVS) tỷ lệ mù xòe thấp nhất là 6,4%; tiếp theo là công thức 4 (giảm 50%N + 15 tấn phân HCVS) tỷ lệ mù xòe 8,0%.

Công thức 2 (giảm 50%N + 5 tấn phân HCVS) có tỷ lệ mù xòe tương đương đối chứng

- Tỷ lệ bánh tẻ:

Kết quả bảng 43 cho thấy:

Khi thay thế 50% N bằng phân HCVS làm giảm tỷ lệ chè bánh tẻ so với đối chứng ở độ tin cậy 95%.

So với đối chứng, CT5 có tỷ lệ bánh tẻ thấp nhất (9,95% giảm 73%), CT4 tỷ lệ bánh tẻ (10,43% giảm 76,49%), các công thức còn lại tỷ lệ bánh tẻ từ 11,44 - 11,78% (bằng 83,89 - 86,42%).

Có thể thấy rằng dinh dưỡng là yếu tố ảnh hưởng rất lớn tới tỷ lệ mù xòe và tỷ lệ nguyên liệu bánh tẻ b ở việc cung cấp dinh dưỡng cho cây đầy đủ và cân đối và có tính chất ổn định lâu dài là nền tảng cho cây sinh trưởng khỏe mạnh, búp chè phát triển mạnh hơn, tỷ lệ búp non nhiều và tỷ lệ mù xòe giảm đi.

1.2.3.4. Ảnh hưởng của các mức bón HCVS đến tình hình sâu bệnh hại trên cây chè

Bảng 44: : Ảnh hưởng các mức bón HCVS đến mật độ sâu bệnh hại

Công thức	Rầy xanh (con/khay)	Bọ cánh tơ (con/búp)	Nhện đỏ (con/lá)	Bọ xít muỗi (%)
CT1	4,25	1,41	3,10	6,47
CT2	4,23	1,36	2,91	6,26
CT3	4,13	1,30	2,88	5,37
CT4	4,28	1,31	2,87	5,72
CT5	4,34	1,33	2,70	5,21
LSD_{0,05}	0,67	0,19	0,29	1,1
CV %	8,2	7,5	5,4	10,1

Ghi chú

- Công thức 1: 100N + 33P₂O₅ + 33K₂O (Quy trình của Bộ NN&PTNT - Đối chứng).
- Công thức 2: 50N + 33K₂O + 33 P₂O₅ + 5 tấn phân bón HCVS/ha/năm
- Công thức 3: 50N + 33K₂O + 33 P₂O₅ + 10 tấn phân bón HCVS/ha/năm
- Công thức 4: 50N + 33K₂O + 33 P₂O₅ + 15 tấn phân bón HCVS/ha/năm
- Công thức 5: 50N + 33K₂O + 33 P₂O₅ + 20 tấn phân bón HCVS/ha/năm

Qua bảng số liệu 44 nhận thấy:

Mức độ gây hại của rầy xanh và bọ cánh tơ ở các CT không có sự sai khác ở mức ý nghĩa.

Tỷ lệ hại của bọ xít muỗi tại CT1 là cao nhất (6,47%) và CT5 là thấp nhất (5,21%), mức độ gây hại của bọ xít muỗi giảm dần theo chiều hướng tăng lượng phân HCVS.

Các công thức bón kết hợp phân vô cơ với phân HCVS làm mật độ nhện đỏ giảm so với ĐC (bón theo quy trình của Bộ NN&PTNT) ở độ tin cậy 95%. Trong đó, CT5 (giảm 50%N + 20 tấn phân HCVS) mật độ nhện đỏ thấp nhất (2,7 con/lá).

Như vậy, yếu tố phân bón có tác động rất lớn đến sâu bệnh gây hại trên chè, nếu yếu tố dinh dưỡng được đảm bảo đầy đủ kịp thời cho từng thời kỳ sinh trưởng của cây chè thì sẽ giúp giảm tình trạng sâu bệnh hại trên chè từ đó làm giảm dư lượng thuốc bảo vệ thực vật phun lên chè giúp hạn chế dư lượng thuốc bảo vệ thực vật trên chè. Điều này có ý nghĩa rất to lớn góp phần sản xuất chè an toàn một cách có hiệu quả và tích cực hơn.

1.3.2.5. Ảnh hưởng của các mức bón HCVS đến chất lượng chè

Chất lượng chè thành phẩm phụ thuộc vào chính chất lượng nguyên liệu và quy trình chế biến. Đánh giá chất lượng nguyên liệu người ta thường dùng các phương pháp hoá học. Ngoài ra phương pháp thử nếm cảm quan cũng là một phương pháp đánh giá quan trọng.

** Ảnh hưởng của công thức bón phân HCVS đến hàm lượng tanin và chất hoà tan trong búp chè nguyên liệu*

Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của các công thức bón phân HCVS khác nhau đến thành phần sinh hoá chè chúng tôi có kết quả bảng 45

Bảng 45: Ảnh hưởng các mức bón HCVS đến thành phần sinh hóa của búp chè

Đơn vị tính: %

Công thức	Tanin	Chất hoà tan	Đường khử	Axitamin	Đạm tổng số
CT1 (ĐC)	28,46	42,55	2,49	2,28	3,95
CT2	28,35	42,58	2,53	2,30	3,95
CT3	28,32	42,64	2,59	2,30	3,92
CT4	28,24	43,03	2,64	2,36	3,93
CT5	28,27	42,97	2,61	2,37	3,93

Ghi chú

- Công thức 1: $100N + 33P_2O_5 + 33K_2O$ (Quy trình của Bộ NN&PTNT - Đối chứng).
- Công thức 2: $50N + 33K_2O + 33 P_2O_5 + 5 \text{ tấn phân bón HCVS/ha/năm}$
- Công thức 3: $50N + 33K_2O + 33 P_2O_5 + 10 \text{ tấn phân bón HCVS/ha/năm}$
- Công thức 4: $50N + 33K_2O + 33 P_2O_5 + 15 \text{ tấn phân bón HCVS/ha/năm}$
- Công thức 5: $50N + 33K_2O + 33 P_2O_5 + 20 \text{ tấn phân bón HCVS/ha/năm}$

Kết quả phân tích: cho thấy hàm lượng các thành phần sinh hóa dao động rất nhỏ: tanin dao động từ 28,24 - 28,46%; hàm lượng chất hòa tan từ 42,55 - 43,03%; đường khử từ 2,53 - 2,64%; axitamin 2,28 - 2,37%; và đạm tổng số từ 3,90 - 4,04%.

*** Chất lượng cảm quan của chè**

Bảng 46: Kết quả thử nếm cảm quan chè thành phẩm của các công thức nghiên cứu

CT	Ngoại hình		Màu nước		Hương		Vị		Tổng	Xếp loại
	Đánh giá	Điểm	Đánh giá	Điểm	Đánh giá	Điểm	Đánh giá	Điểm	điểm	
CT1 (ĐC)	Mặt chè xoắn đều, xanh tự nhiên	4,20	Xanh vàng sáng	4,35	Thơm nhẹ	3,45	Chát dịu	3,50	15,5	Khá
CT2	Mặt chè xoắn đều, xanh tự nhiên	4,32	Xanh vàng sáng	4,44	Thơm vừa	3,63	Đậm hơi dịu	4,00	16,39	Khá
CT3	Mặt chè xoắn đều, xanh tự nhiên	4,51	Xanh vàng sáng	4,50	Thơm vừa, Đặc trưng	3,87	Đậm hơi dịu	4,23	17,11	Khá
CT4	Mặt chè xoắn đều, xanh tự nhiên	4,53	Xanh vàng sáng	4,52	Thơm đặc trưng, Bền hương	4,13	Đậm hơi dịu	4,25	17,43	Khá
CT5	Mặt chè xoắn đều, xanh tự nhiên	4,49	Xanh vàng sáng	4,51	Thơm đặc trưng, Bền hương	4,15	Đậm hơi dịu	4,25	17,40	Khá

Ghi chú

- Công thức 1: $100N + 33P_2O_5 + 33K_2O$ (Quy trình của Bộ NN&PTNT - Đối chứng).
- Công thức 2: $50N + 33K_2O + 33 P_2O_5 + 5$ tấn phân bón HCVS/ha/năm
- Công thức 3: $50N + 33K_2O + 33 P_2O_5 + 10$ tấn phân bón HCVS/ha/năm
- Công thức 4: $50N + 33K_2O + 33 P_2O_5 + 15$ tấn phân bón HCVS/ha/năm
- Công thức 5: $50N + 33K_2O + 33 P_2O_5 + 20$ tấn phân bón HCVS/ha/năm

Kết quả thử nếm của hội đồng đánh giá: Các công thức bón phân nhìn chung có kết quả thử nếm đều đạt loại khá. Tuy nhiên, qua đánh giá và cho điểm các công thức bón phối hợp giữa phân khoáng và phân HCVS có tổng điểm cao hơn công thức đối chứng. CT4, CT5 (bón phối hợp giữa $\frac{1}{2}$ lượng phân khoáng của CT ĐC với 15,20 tấn

phân HCVS) với ngoại hình mặt chè xoắn đều, xanh tự nhiên, màu nước xanh vàng sáng, có hương thơm đặc trưng cho giống, bền hương cùng với vị đậm hơi dịu đã đạt được tổng điểm cao hơn cả (đạt 17,40 và 17,43 điểm), trong khi đó ở CT1 (chỉ bón phân khoáng theo quy trình của Bộ NN&PTNT) đánh giá về chất lượng cho thấy sản phẩm sau chế biến kém hương hơn, hương không đặc trưng, và chỉ có vị chát dịu nên kết quả tổng điểm cũng thấp nhất là 15,51 điểm.

1.3.2.6 Hiệu quả kinh tế

Bảng 47: Hiệu quả kinh tế của các công thức nghiên cứu

Công thức	Năng suất (tấn/ha)	Tổng thu (triệu đồng/ha)	Tổng chi (triệu đồng/ha)	Lợi nhuận (triệu đồng/ha)	Tỷ suất lợi nhuận (%)
CT1	6,45	21,32	14,15	7,17	50,65
CT2	6,13	20,98	15,2	5,78	38,05
CT3	6,55	25,28	16,15	9,13	56,51
CT4	7,34	31,33	17,45	13,88	79,57
CT5	7,62	31,07	19,53	11,54	59,11

Ghi chú

- Công thức 1: $100N + 33P_2O_5 + 33K_2O$ (Quy trình của Bộ NN&PTNT - Đối chứng).
- Công thức 2: $50N + 33K_2O + 33 P_2O_5 + 5$ tấn phân bón HCVS/ha/năm
- Công thức 3: $50N + 33K_2O + 33 P_2O_5 + 10$ tấn phân bón HCVS/ha/năm
- Công thức 4: $50N + 33K_2O + 33 P_2O_5 + 15$ tấn phân bón HCVS/ha/năm
- Công thức 5: $50N + 33K_2O + 33 P_2O_5 + 20$ tấn phân bón HCVS/ha/năm

Công thức 4 bón với lượng 50kg N + 33kg P_2O_5 + 33kg K_2O + 15 tấn phân HCVS/ha/năm cho hiệu quả kinh tế cao nhất (Lợi nhuận đạt 13,88 triệu đồng/ha/năm, tỷ suất lợi nhuận là 79,57%).

Nhận xét chung cho thí nghiệm 2:

Kết quả TN2 cho thấy: Bón theo CT5($50N + 33K_2O + 33 P_2O_5 + 20$ tấn phân bón HCVS/ha/năm) cho năng suất cao nhất vượt đối chứng 18,1%. tiếp đến là CT4($50N + 33K_2O + 33 P_2O_5 + 15$ tấn phân bón HCVS/ha/năm) năng suất vượt đối chứng 13,8% Nhưng CT4 được áp dụng nhân rộng do đạt lợi nhuận và tỷ suất lợi nhuận cao nhất.

1.3.3. Nghiên cứu ảnh hưởng của phân hữu cơ vi sinh với lượng khác nhau phối hợp với phân khoáng đến sinh trưởng, năng suất, chất lượng chè tuổi 7

1.3.3.1 Ảnh hưởng của phân hữu cơ vi sinh đến sinh trưởng

Chiều rộng của tán chè là một chỉ tiêu ảnh hưởng đến diện tích của tán chè, qua đó nó phản ánh mức độ rộng hẹp của không gian chứa búp.

Bảng 48: Ảnh hưởng của phân HCVS đến sinh trưởng độ rộng tán chè

Công thức	Rộng tán		
	Năm 2009	Năm 2010	TB
CT1 (Đ/C)	108,40	114,68	110,03
CT2	108,20	111,86	111,54
CT3	106,70	108,90	107,80
CT4	109,50	117,70	113,60
CT5	109,30	120,86	115,08
CT6	110,00	118,64	114,32
CV%	6,5	5,7	
LSD_{0,05}	5,23	4,52	

Ghi chú:

- Công thức 1: 250kg N + 84kg K₂O + 84kg P₂O₅/ha (mức bón địa phương).
- Công thức 2: 250kg N + 84kg K₂O + 84kg P₂O₅ + 10 tấn phân HCVS/ha.
- Công thức 3: 125kg N + 42kg K₂O + 42kg P₂O₅ + 15 tấn phân HCVS/ha.
- Công thức 4: 300kg N + 100kg K₂O + 100kg P₂O₅ (quy trình TCN- chè năng suất 10 tấn/ha)
- Công thức 5: 300kg N + 100kg K₂O + 100kg P₂O₅ + 10 tấn phân HCVS/ha.
- Công thức 6: 150kg N + 50kg K₂O + 50kg P₂O₅ + 15 tấn phân HCVS/ha

Kết quả thu được nhận thấy:

Các công thức bón phân có chiều rộng tán dao động trong khoảng 107,80-115,08 cm. Trong đó, CT5 (bón theo quy trình + 10 tấn phân HCVS) có độ rộng tán đạt 115,08 cm cao hơn Đ/C ở mức ý nghĩa LSD_{0,05}. Các CT còn lại có độ rộng tán tương đương với Đ/C.

1.3.3.2 Ảnh hưởng của phân HCVS đến các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất chè thí nghiệm.

Búp chè là sản phẩm cuối cùng của khâu trồng trọt và là khâu đầu của quá trình chế biến. Búp chè thu hái không những ảnh hưởng đến năng suất mà còn ảnh hưởng tới chất lượng sản phẩm. Các yếu tố cấu thành năng suất bao gồm: mật độ búp /m²/lúa, khối lượng búp, chiều dài búp.

Bảng 49: Ảnh hưởng của phân HCVS đến các yếu tố cấu thành năng suất

Chỉ tiêu	Mật độ (búp/m ² /lúa)			Khối lượng búp (g/búp)			Chiều dài búp (cm)			NS lý thuyết (tấn/ha)
	Năm 2009	Năm 2010	TB	Năm 2009	Năm 2010	TB	Năm 2009	Năm 2010	TB	
CT1	113,90	116,10	115,0	0,78	0,78	0,78	6,05	6,12	6,09	9,87
CT2	118,00	121,00	119,50	0,79	0,80	0,80	6,26	6,32	6,29	10,66
CT3	115,70	117,30	116,50	0,79	0,80	0,80	6,10	6,22	6,16	10,05
CT4	119,40	122,90	121,15	0,79	0,81	0,80	6,14	6,28	6,21	11,15
CT5	122,30	127,10	124,70	0,81	0,81	0,81	6,30	6,42	6,36	11,62
CT6	121,50	121,70	121,60	0,80	0,81	0,81	6,23	6,13	6,18	11,35
CV %	6,4	5,2		5,3	4,1		6,2	5,4		
LSD _{0,05}	2,70	1,59		0,03	0,02		0,13	0,10		

Ghi chú:

- Công thức 1: 250kg N + 84kg K₂O + 84kg P₂O₅/ha (mức bón địa phương).
- Công thức 2: 250kg N + 84kg K₂O + 84kg P₂O₅ + 10 tấn phân HCVS/ha.
- Công thức 3: 125kg N + 42kg K₂O + 42kg P₂O₅ + 15 tấn phân HCVS/ha.
- Công thức 4: 300kg N + 100kg K₂O + 100kg P₂O₅ (quy trình TCN- chè năng suất 10 tấn/ha)
- Công thức 5: 300kg N + 100kg K₂O + 100kg P₂O₅ + 10 tấn phân HCVS/ha.
- Công thức 6: 150kg N + 50kg K₂O + 50kg P₂O₅ + 15 tấn phân HCVS/ha

*** Mật độ búp:** Tác động của phân HCVS thể hiện rất rõ đến mật độ búp chè. Ở các CT mật độ búp dao động trong khoảng từ 115- 124,7 búp/m².

Ở mức bón phân vô cơ của địa phương : ở các công thức sử dụng phân HCVS bón cho chè mật độ búp khác nhau . Công thức 2 (mức bón địa phương + 10 tấn phân HCVS), mật độ búp cao nhất đạt 119,50 búp/m², công thức 3 (giảm 50% mức bón địa phương + 15 tấn phân HCVS) mật độ búp tương đương với mức bón của địa phương .

So với quy trình bón phân : công thức 5 (quy trình+10 tấn phân HCVS) bón phân có mật độ búp đạt 124,7 búp/m² cao hơn công thức 4 (bón theo quy trình), các công thức 6 (giảm 50% quy trình+15 tấn phân HCVS) mật độ búp tương đương đối chứng.

Như vậy , tùy vào điều kiện cụ thể của từng vùng và từng địa phương mà có thể sử dụng mức bón hợp lý .

* **Khối lượng búp:** Ảnh hưởng của phân HCVS đến khối lượng búp giữa các CT không có sự sai khác rõ rệt. Qua bảng số liệu cho thấy khối lượng búp của các CT là tương đương nhau từ 0,78-0,81 gam.

* **Chiều dài búp:**

Thể hiện khả năng sinh trưởng của búp. Chiều dài búp dao động trong khoảng 6,09-6,36 cm.

Ở mức bón phân vô cơ của địa phương: ở các công thức sử dụng phân HCVS chiều dài búp khác nhau. Công thức 2 (mức bón địa phương + 10 tấn phân HCVS), chiều dài búp đạt 6,29cm/búp, công thức 3 (giảm 50% mức bón địa phương + 15 tấn phân HCVS) chiều dài búp tương đương với mức bón của địa phương.

So với quy trình bón phân: công thức 5 (bón phân theo quy trình +10 tấn phân HCVS) có chiều dài búp đạt 6,36 cm/búp cao hơn công thức 4 (bón theo quy trình), công thức 6 (giảm 50% quy trình +15 tấn phân HCVS) chiều dài búp tương đương đối chứng.

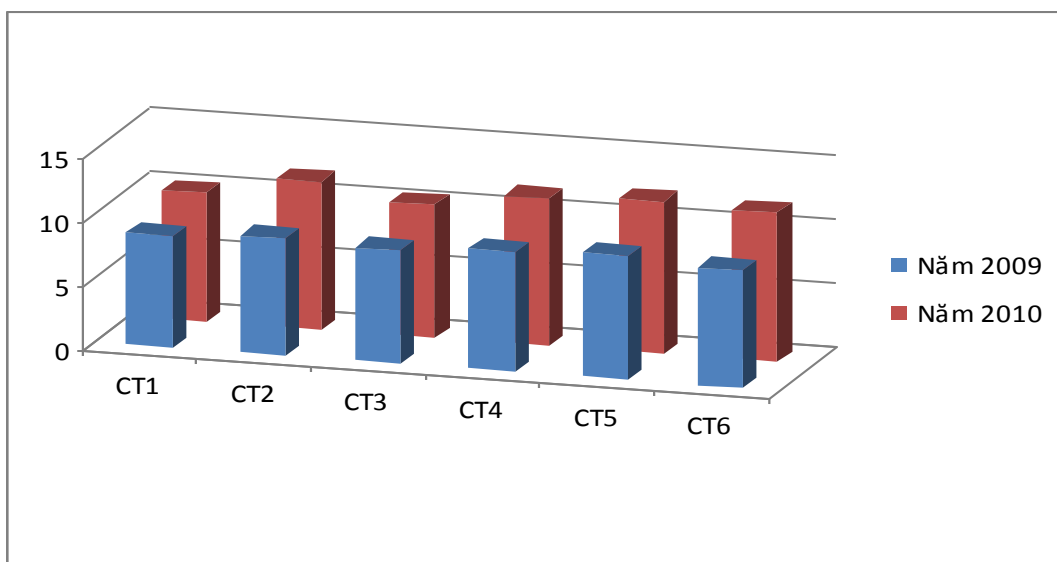
* **Năng suất thực thu**

Bảng 50: Diễn biến năng suất chè qua 2 năm bón phân HCVS (tấn/ha)

Năm Công thức	Năm 2009	Năm 2010	TB 2 năm	
			Tấn/ha	% so với đối chứng
CT1	8,74	10,07	9,41	100
CT2	9,16	11,58	10,37	110,2
CT3	8,85	10,37	9,61	102,1
CT4	9,39	11,49	10,44	110,9
CT5	9,72	11,89	10,81	114,0
CT6	9,17	11,62	10,40	110,5
CV(%)	7,9	6,4		
LSD_{0,05}	0,32	0,69		

Ghi chú:

- Công thức 1: 250kg N + 84kg K₂O + 84kg P₂O₅/ha (mức bón địa phương).
- Công thức 2: 250kg N + 84kg K₂O + 84kg P₂O₅ + 10 tấn phân HCVS/ha.
- Công thức 3: 125kg N + 42kg K₂O + 42kg P₂O₅ + 15 tấn phân HCVS/ha.
- Công thức 4: 300kg N + 100kg K₂O + 100kg P₂O₅ (quy trình TCN- chè năng suất 10 tấn/ha)
- Công thức 5: 300kg N + 100kg K₂O + 100kg P₂O₅ + 10 tấn phân HCVS/ha.
- Công thức 6: 150kg N + 50kg K₂O + 50kg P₂O₅ + 15 tấn phân HCVS/ha



Biểu đồ 4: Năng suất các công thức qua các năm

Kết quả bảng số liệu cho thấy :

Các công thức bón bổ sung hay thay thế một phần phân vô cơ bằng phân HCVS có ảnh hưởng rõ rệt đến năng suất chè so với mức bón của địa phương và mức bón của quy trình .

*** So với mức bón địa phương**

Ở các công thức sử dụng phân HCVS năng suất chè khác nhau . Công thức 2 (mức bón địa phương + 10 tấn phân HCVS), năng suất cao nhất đạt 10,37 tấn/ha tương đương với mức bón quy trình , công thức 3 (giảm 50% mức bón địa phương + 15 tấn phân HCVS) năng suất tương đương với mức bón của địa phương .

*** So với quy trình bón phân**

Công thức 5 (bón phân theo quy trình +10 tấn phân HCVS) năng suất cao nhất đạt 10,81 tấn/ha cao hơn công thức 4 (bón theo quy trình), công thức 6 (giảm 50% quy trình+15 tấn phân HCVS) năng suất tương đương đối chứng .

Kết quả trên cho thấy :

Phân HCVS có thể thay thế một phần phân đạm vô cơ mà không làm ảnh hưởng đến sinh trưởng và năng suất của cây chè .

Tùy vào điều kiện cụ thể của từng địa phương mà có thể sử dụng mức bón hợp lý mà vẫn đảm bảo sự sinh trưởng và phát triển của cây chè

1.3.3.3 Ảnh hưởng của phân HCVS đến thành phần lý hóa tính, vi sinh vật của đất trước và sau khi thí nghiệm.

Bảng 51: Sự thay đổi tính chất của đất trước và sau khi bón HCVS

CT	CHỈ TIÊU											
	N (%)			P ₂ O ₅ (mg/100g)			K ₂ O (mg/100)			Mùn (%)		
	Trước	Sau	Tăng	Trước	Sau	Tăng	Trước	Sau	Tăng	Trước	Sau	Tăng
CT1	0,11	0,11	0	4,19	4,34	0,15	4,03	4,19	0,16	1,97	2,03	0,06
CT2	0,12	0,13	0,01	4,15	4,45	0,3	4,14	4,41	0,27	1,82	3,09	1,27
CT3	0,12	0,13	0,01	4,14	4,42	0,28	4,12	4,37	0,25	1,54	2,74	1,20
CT4	0,11	0,12	0,01	4,15	4,47	0,32	4,23	4,43	0,2	1,62	1,74	0,12
CT5	0,11	0,12	0,01	4,2	4,57	0,37	4,18	4,48	0,3	1,86	3,16	1,30
CT6	0,12	0,13	0,01	4,2	4,54	0,34	4,2	4,54	0,34	1,9	3,24	1,34

Ghi chú:

- Công thức 1: 250kg N + 84kg K₂O + 84kg P₂O₅/ha (mức bón địa phương).
- Công thức 2: 250kg N + 84kg K₂O + 84kg P₂O₅ + 10 tấn phân HCVS/ha.
- Công thức 3: 125kg N + 42kg K₂O + 42kg P₂O₅ + 15 tấn phân HCVS/ha.
- Công thức 4: 300kg N + 100kg K₂O + 100kg P₂O₅ (quy trình TCN- chè năng suất 10 tấn/ha)
- Công thức 5: 300kg N + 100kg K₂O + 100kg P₂O₅ + 10 tấn phân HCVS/ha.
- Công thức 6: 150kg N + 50kg K₂O + 50kg P₂O₅ + 15 tấn phân HCVS/ha

Hàm lượng các chất dinh dưỡng của các công thức bón phân HCVS sau thí nghiệm tăng đáng kể so với trước khi thí nghiệm bón phân. Hàm lượng mùn ở các CT tăng trong khoảng 0,06-1,34%. CT6 (bón thay thế 50% lượng phân khoáng của quy trình Bộ bằng 15 tấn phân HCVS) tăng 1,34%. Các CT có sử dụng phân HCVS tăng hàm lượng mùn nhiều hơn so với CT không sử dụng phân HCVS.

Hàm lượng N (%), P₂O₅ (mg/100g), K₂O (mg/100g), PH (Kcl) ở các công thức bón phân HCVS kết hợp với bón phân vô cơ đều tăng so với công thức đối chứng. Các chỉ tiêu so sánh về tính chất đất đều tăng ở tất cả các công thức có bón phân HCVS. Trong đó hàm lượng lân dễ tiêu và kali dễ tiêu tăng nhiều nhất. Điều này được giải thích bởi phân HCVS được bổ xung một số vi sinh vật phân giải các chất hữu cơ giúp cho đất tơi xốp hơn và một số vi sinh vật chủng Bacillus, Pseudomonas có khả năng phân giải lân, kali

Bảng 52: Ảnh hưởng của bón phân HCVS đến tính chất lý, hóa học của đất

CT	Độ xốp đất			VSV phân giải lân (CFC/g)			VSV phân giải CHC (CFC/g)		
	Trước	Sau	Tăng	Trước	Sau	Tăng	Trước	Sau	Tăng
CT1	50,30	51,36	1,06	2,15 x10 ⁴	2,27x10 ⁴	0,12x10⁴	3,85 x10 ⁴	3,95x10 ⁴	0,1x10⁴
CT2	50,60	56,68	6,08	2,11 x10 ⁴	2,41x10 ⁴	0,30x10⁴	5,38 x10 ⁴	5,75x10 ⁴	0,37x10⁴
CT3	50,10	57,30	7,20	1,96 x10 ⁴	2,29x10 ⁴	0,33x10⁴	5,04 x10 ⁴	5,44x10 ⁴	0,4 x10⁴
CT4	50,70	52,00	1,30	2,18 x10 ⁴	2,33x10 ⁴	0,15x10⁴	4,5 x10 ⁴	4,63x10 ⁴	0,13x10⁴
CT5	50,20	58,10	7,90	2,25 x10 ⁴	2,64x10 ⁴	0,39x10⁴	5,54 x10 ⁴	5,89x10 ⁴	0,35x10⁴
CT6	50,60	58,70	8,10	2,17 x10 ⁴	2,58x10 ⁴	0,41x10⁴	5,33 x10 ⁴	5,75x10 ⁴	0,42x10⁴

Ghi chú:

- Công thức 1: 250kg N + 84kg K₂O + 84kg P₂O₅/ha (mức bón địa phương).
- Công thức 2: 250kg N + 84kg K₂O + 84kg P₂O₅ + 10 tấn phân HCVS/ha.
- Công thức 3: 125kg N + 42kg K₂O + 42kg P₂O₅ + 15 tấn phân HCVS/ha.
- Công thức 4: 300kg N + 100kg K₂O + 100kg P₂O₅ (quy trình TCN- chè năng suất 10 tấn/ha)
- Công thức 5: 300kg N + 100kg K₂O + 100kg P₂O₅ + 10 tấn phân HCVS/ha.
- Công thức 6: 150kg N + 50kg K₂O + 50kg P₂O₅ + 15 tấn phân HCVS/ha

Bảng 52 cho thấy:

*** Độ xốp đất**

Độ xốp đất có giá trị lớn về mặt nông học, nó đặc trưng cho đất có cấu trúc và độ phì cao. Độ xốp thích hợp làm cho đất thoáng khí, tạo môi trường thuận lợi cho nhóm VSV hảo khí hoạt động, đồng thời các quá trình trao đổi chất của bộ rễ cây diễn ra được dễ dàng.

Số liệu bảng cho thấy các công thức sử dụng phân HCVS làm tăng độ xốp đất sau thí nghiệm từ 6-8%. Trong khi ở công thức bón phân vô cơ độ xốp đất sau thí nghiệm chỉ tăng 1,06-1,3%.

*** Hoạt động của VSV đất**

Số lượng vi sinh vật phân giải lân và chất hữu cơ ở các công thức bón bổ sung phân hữu cơ vi sinh hoặc thay thế một phần phân vô cơ bằng phân hữu cơ vi sinh cao hơn so với công thức bón đơn độc phân vô cơ .

1.3.3.4 Ảnh hưởng của phân bón hữu cơ vi sinh đến phẩm cấp nguyên liệu búp

Tỷ lệ mù, xòe và tỷ lệ chè A+B ảnh hưởng trực tiếp tới chất lượng nguyên liệu búp. Khi tỷ lệ chè A+B thấp và tỷ lệ mù xòe cao thì chất lượng búp giảm, tỷ lệ thu hồi thấp,

hàm lượng tannin, chất hòa tan có trong nguyên liệu giảm, khi đó chế biến thành sản phẩm có chất lượng không tốt và ngược lại.

Bảng 53: Ảnh hưởng của phân HCVS đến tỷ lệ mù xòe và tỷ lệ bánh tẻ

Công thức	Tỷ lệ búp mù xòe (%)			Tỷ lệ bánh tẻ (%)		
	Năm 2009	Năm 2010	TB	Năm 2009	Năm 2010	TB
CT1	14,98	16,41	15,69	14,80	14,44	14,62
CT2	8,93	9,58	9,25	12,06	8,12	10,09
CT3	12,65	9,12	10,88	12,12	10,04	11,08
CT4	14,51	13,57	14,04	14,67	14,21	14,44
CT5	8,87	8,89	8,88	12,60	7,36	9,98
CT6	10,15	9,44	9,79	11,86	8,20	10,03
<i>LSD_{0,05}</i>	5,23	4,11		4,43	3,72	
<i>CV %</i>	6,8	6,0		8,2	7,1	

Ghi chú:

- Công thức 1: 250kg N + 84kg K₂O + 84kg P₂O₅/ha (mức bón địa phương).
- Công thức 2: 250kg N + 84kg K₂O + 84kg P₂O₅ + 10 tấn phân HCVS/ha.
- Công thức 3: 125kg N + 42kg K₂O + 42kg P₂O₅ + 15 tấn phân HCVS/ha.
- Công thức 4: 300kg N + 100kg K₂O + 100kg P₂O₅ (quy trình TCN- chè năng suất 10 tấn/ha)
- Công thức 5: 300kg N + 100kg K₂O + 100kg P₂O₅ + 10 tấn phân HCVS/ha.
- Công thức 6: 150kg N + 50kg K₂O + 50kg P₂O₅ + 15 tấn phân HCVS/ha

Số liệu bảng 53 cho thấy: Các công thức bổ sung phân HCVS và thay thế một phần phân vô cơ bằng phân hữu cơ vi sinh tỷ lệ búp mù xòe và tỷ lệ nguyên liệu bánh tẻ thấp hơn so với mức bón địa phương và quy trình .

- So với mức bón địa phương

Công thức 2 (mức bón địa phương + 10 tấn phân HCVS), tỷ lệ mù xòe và tỷ lệ nguyên liệu bánh tẻ thấp nhất (9,25% và 10,09%), công thức 3 (giảm 50% mức bón địa phương + 15 tấn phân HCVS) tỷ lệ mù xòe 10,88% thấp hơn đối chứng và nguyên liệu bánh tẻ (11,08%) tương đương đối chứng .

- So với quy trình bón phân

Công thức 5 (bón phân theo quy trình +10 tấn phân HCVS) tỷ lệ mù xòe và tỷ lệ nguyên liệu bánh tẻ thấp nhất (8,88% và 9,98%), tiếp theo công thức 6 (giảm 50% quy trình+15 tấn phân HCVS) tỷ lệ mù xòe và nguyên liệu bánh tẻ (9,79% và 10,03%) .

1.3.3.5. Ảnh hưởng của các công thức bón phân khác nhau đến tình hình sâu hại trên cây chè

Sâu hại trên cây chè phát sinh phức tạp, gây thiệt hại nhiều cho sản xuất chè cả về năng suất và chất lượng. Sâu hại chè liên quan chặt chẽ với điều kiện ngoại cảnh và kỹ thuật canh tác.

Bảng 54: Ảnh hưởng của bốn phân HCVS đến các loại sâu hại chính

Công thức	Rầy xanh (con/khay)	Bọ cánh tơ (con/búp)	Nhện đỏ (con/lá)	Bọ xít muỗi (%)
CT1	5,15	6,82	6,27	5,7
CT2	4,46	5,46	5,12	3,1
CT3	4,62	6,20	5,75	4,2
CT4	5,04	6,26	6,35	5,4
CT5	4,54	5,16	4,78	2,2
CT6	4,34	5,42	4,97	3,6
LSD_{0,05}	0,73	0,89	1,23	3,23
CV%	5,7	6,2	7,3	5,4

Ghi chú:

- Công thức 1: 250kg N + 84kg K₂O + 84kg P₂O₅/ha (mức bón địa phương).
- Công thức 2: 250kg N + 84kg K₂O + 84kg P₂O₅ + 10 tấn phân HCVS/ha.
- Công thức 3: 125kg N + 42kg K₂O + 42kg P₂O₅ + 15 tấn phân HCVS/ha.
- Công thức 4: 300kg N + 100kg K₂O + 100kg P₂O₅ (quy trình TCN- chè năng suất 10 tấn/ha)
- Công thức 5: 300kg N + 100kg K₂O + 100kg P₂O₅ + 10 tấn phân HCVS/ha.
- Công thức 6: 150kg N + 50kg K₂O + 50kg P₂O₅ + 15 tấn phân HCVS/ha

Qua bảng 54 cho thấy:

Mật độ rầy xanh của các công thức sử dụng phân HCVS tương đương với CT1(Đ/c) mật độ dao động từ 4,34– 5,15 con/ khay. CT 6 (1/2 quy trình của Bộ + 15 tấn/ha phân HCVS) có mật độ rầy xanh thấp nhất và thấp hơn so với CT đc ở mức ý nghĩa 0,05.

Mật độ bọ cánh tơ dao động trong khoảng 5,16-6,82 con/búp. CT2,CT5, CT6 có mật độ bọ cánh tơ thấp hơn so với CT Đc ở mức ý nghĩa . CT5 mật độ bọ cánh tơ thấp nhất, tiếp đến CT6 là 5,42 con/búp.

Mật độ nhện đỏ ở các CT thấp hơn so với CT đc. Kết quả giữa các CT không có sự sai khác khi thể hiện ảnh hưởng của phân HCVS đến mật độ nhện đỏ.

Tỷ lệ hại của bọ xít muỗi ở CT5 thấp hơn so với công thức đối chứng ở mức tin cậy 95%, CT2, CT3, CT4, CT6 có tỷ hại tương đương công thức đối chứng từ 13,6 – 16,7 %.

1.3.3.6. Ảnh hưởng của các công thức bón phân khác nhau đến chất lượng chè: chất lượng sinh hóa, chất lượng cảm quan

*** Chất lượng sinh hóa của chè**

Chất lượng của chè thành phẩm được quyết định do những thành phần hóa học của nguyên liệu và kỹ thuật chế biến. Trong đó thành phần sinh hóa của chè biến động rất phức tạp nó phụ thuộc vào giống, tuổi chè, điều kiện đất đai địa hình, kỹ thuật canh tác, mùa thu hoạch... Thành phần sinh hóa của chè bao gồm: các hợp chất polyphenol, catechin, các sản phẩm oxi hoá, ngoài ra còn có các chất đường, đạm, vitamin, axitamin, axit hữu cơ, cafein, tinh dầu, sắc tố, các nguyên tố vi lượng...

Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của các CT bón phân khác nhau đến thành phần sinh hóa của búp chè được thể hiện trong bảng 55:

Bảng 55: Ảnh hưởng của các công thức bón phân khác nhau đến thành phần sinh hóa của búp chè

Đơn vị tính: %

Công thức	Tanin	Đường khử	Chất hoà tan	Axitamin	Đạm tổng số
CT1 (ĐC)	27,56	2,55	40,18	1,98	3,90
CT2	28,78	2,57	43,22	2,01	3,92
CT3	25,96	2,50	39,89	2,13	3,78
CT4	27,67	2,58	41,25	2,05	3,85
CT5	29,05	2,57	42,08	2,15	3,89
CT6	29,87	2,58	43,01	2,17	3,83

Ghi chú:

- Công thức 1: 250kg N + 84kg K₂O + 84kg P₂O₅/ha (mức bón địa phương).
- Công thức 2: 250kg N + 84kg K₂O + 84kg P₂O₅ + 10 tấn phân HCVS/ha.
- Công thức 3: 125kg N + 42kg K₂O + 42kg P₂O₅ + 15 tấn phân HCVS/ha.
- Công thức 4: 300kg N + 100kg K₂O + 100kg P₂O₅ (quy trình TCN- chè năng suất 10 tấn/ha)
- Công thức 5: 300kg N + 100kg K₂O + 100kg P₂O₅ + 10 tấn phân HCVS/ha.
- Công thức 6: 150kg N + 50kg K₂O + 50kg P₂O₅ + 15 tấn phân HCVS/ha

Kết quả phân tích trong bảng 55 cho thấy: hàm lượng các thành phần sinh hóa chưa có sự sai khác giữa các công thức. Hàm lượng các chất dao động rất nhỏ: tanin dao động từ 25,96 – 29,87%; hàm lượng chất hòa tan từ 39,89 - 43,022%; đường khử từ 2,55 - 2,58%; axitamin 1,98- 2,17%; và đạm tổng số từ 3,83 – 3,92%. Cụ thể, tanin là chất chủ yếu để tạo màu và tạo vị, đường khử là chất chủ yếu tạo nên hương thơm của sản phẩm. Hàm lượng tanin cao nguyên liệu thích hợp cho chế biến chè đen, hàm lượng tanin thấp thích hợp cho chế biến chè xanh vì nếu hàm lượng tanin cao sẽ làm

cho chè có vị chất không thích hợp với chế biến chè xanh chất lượng cao. Hàm lượng đường khử cao làm cho chè xanh có vị ngọt hơn và làm cho chè thành phẩm có hương thơm đặc trưng của giống.

*** Đánh giá cảm quan chất lượng chè**

Bảng 56: Ảnh hưởng của các công thức bón phân đến chất lượng cảm quan chè

Công thức	Ngoại hình		Màu nước		Hương		Vị		Tổng điểm	Xếp loại
	Đánh giá	Điểm	Đánh giá	Điểm	Đánh giá	Điểm	Đánh giá	Điểm		
CT1 (Đ/C)	Mặt chè xoắn đều, hơi vụn nhỏ, xanh tự nhiên	4,23	Xanh vàng sáng	4,32	Thơm nhẹ	4,05	Chất dịu	3,39	15,99	Khá
CT2	Mặt chè xoắn đều, xanh tự nhiên	4,30	Xanh vàng sáng	4,43	Thơm vừa	4,08	Đậm hơi dịu	3,55	16,36	Khá
CT3	Mặt chè xoắn đều, xanh tự nhiên	4,38	Xanh vàng sáng	4,33	Thơm vừa	4,19	Đậm hơi dịu	3,47	16,37	Khá
CT4	Mặt chè xoắn đều, xanh tự nhiên	4,40	Xanh vàng sáng	4,33	Thơm vừa	4,19	Đậm dịu	3,40	16,32	Khá
CT5	Mặt chè xoắn đều, xanh tự nhiên	4,49	Xanh vàng sáng	4,36	Thơm vừa	4,20	Đậm hơi dịu	3,63	16,68	Khá
CT6	Mặt chè xoắn đều, xanh tự nhiên	4,56	Xanh vàng sáng	4,45	Thơm vừa	4,23	Đậm hơi dịu	3,72	16,96	Khá

Ghi chú:

- Công thức 1: 250kg N + 84kg K₂O + 84kg P₂O₅/ha (mức bón địa phương).
- Công thức 2: 250kg N + 84kg K₂O + 84kg P₂O₅ + 10 tấn phân HCVS/ha.
- Công thức 3: 125kg N + 42kg K₂O + 42kg P₂O₅ + 15 tấn phân HCVS/ha.

Kết quả thử nghiệm của hội đồng đánh giá: Các công thức bón phân nhìn chung có kết quả thử nghiệm đều đạt loại khá. Tuy nhiên qua đánh giá và cho điểm các công thức bón phối hợp giữa phân khoáng và phân HCVS có tổng điểm cao hơn công thức đối chứng. CT6 (bón phối hợp giữa $\frac{1}{2}$ lượng phân khoáng của CT theo quy trình của bộ với 15 tấn phân HCVS) với ngoại hình mặt chè xoắn đều, xanh tự nhiên, màu nước xanh vàng sáng, có hương thơm đặc trưng cho giống, bền hương cùng với vị đậm hơi dịu đã đạt được tổng điểm cao hơn cả (16,96 điểm), trong khi đó ở CT1 (chỉ bón phân khoáng theo mức địa phương) sản phẩm sau chế biến kém hương hơn, hương không đặc trưng, và chỉ có vị chát dịu nên kết quả tổng điểm cũng thấp nhất là 15,99 điểm.

Tuy việc nghiên cứu mới chỉ trong thời gian ngắn, hiệu lực của phân bón chưa được thể hiện một cách rõ ràng, nhưng bước đầu đã cho thấy bón phân có phối hợp với phân HCVS đã có xu hướng tăng chất lượng chè thành phẩm. Mặc dù ngoại hình sản phẩm chưa có sự thay đổi nhưng hương vị của chè thành phẩm thấy đậm đà hơn, so với việc chỉ bón phân khoáng.

1.3.3.7. Hiệu quả kinh tế của bón phối hợp phân khoáng với phân hữu cơ vi sinh

Bảng 57: Hiệu quả kinh tế của sử dụng phân HCVS

Đơn vị tính: triệu đồng/ha/năm

Công thức	Năng suất (tấn/ha)	Tổng thu (triệu đồng/ha)	Tổng chi (triệu đồng/ha)	Lợi nhuận (triệu đồng/ha)	Tỷ suất lãi toàn phần (%)
CT1	9,41	34,96	23,22	11,74	50,56
CT2	10,37	43,28	28,66	14,62	51,01
CT3	9,61	36,23	22,17	14,06	63,42
CT4	10,44	41,89	26,98	14,91	55,26
CT5	10,81	45,21	31,54	13,67	43,34
CT6	10,40	42,9	24,46	18,44	75,39

Ghi chú:

- Công thức 1: 250kg N + 84kg K₂O + 84kg P₂O₅/ha (mức bón địa phương).
- Công thức 2: 250kg N + 84kg K₂O + 84kg P₂O₅ + 10 tấn phân HCVS/ha.
- Công thức 3: 125kg N + 42kg K₂O + 42kg P₂O₅ + 15 tấn phân HCVS/ha.
- Công thức 4: 300kg N + 100kg K₂O + 100kg P₂O₅ (quy trình TCN- chè năng suất 10 tấn/ha)
- Công thức 5: 300kg N + 100kg K₂O + 100kg P₂O₅ + 10 tấn phân HCVS/ha.
- Công thức 6: 150kg N + 50kg K₂O + 50kg P₂O₅ + 15 tấn phân HCVS/ha

Kết quả bảng số liệu cho thấy :

- So với mức bón địa phương

Công thức 2 (mức bón địa phương + 10 tấn phân HCVS) hiệu quả kinh tế cao hơn đạt 14,62 triệu đồng/ha/năm tuy nhiên tỷ suất lợi nhuận chỉ đạt 51,01% trong khi công thức 3 (giảm 50% mức bón địa phương + 15 tấn phân HCVS) tỷ suất lợi nhuận đạt 63,42%.

- So với quy trình bón phân

Công thức 6 (giảm 50% lượng phân khoáng của quy trình + 15 tấn phân HCVS) hiệu quả kinh tế cao hơn đạt 18,44 triệu đồng/ha/năm, tỷ suất lợi nhuận đạt 75,39%.

Nhận xét chung cho thí nghiệm 3

Kết quả thu được ở thí nghiệm 3 cho thấy: Bón với lượng phân ở công thức 6 (thay thế 50% lượng phân vô cơ so với quy trình bằng 15 tấn phân hữu cơ vi sinh/ha/năm) trên loại hình chè LDPI tuổi 7 năng suất 10 tấn/ha cho năng suất cao nhất đạt 10,40 tấn/ha, lợi nhuận 18,44 triệu đồng/ha/năm.

1.4. Xây dựng mô hình sản xuất phân và mô hình áp dụng phân bón hữu cơ vi sinh cho chè

1.4.1 Mô hình sản xuất phân hữu cơ vi sinh từ phụ phẩm tại chỗ

1.4.1.1 Mô hình sản xuất phân hữu cơ vi sinh từ phụ phẩm tại các hộ , các nhóm hộ nông dân.

Xã Khải Xuân , Thanh Ba , Phú Thọ đã có 4 hộ tự làm được phân hữu cơ vi sinh Năm 2010,2011 có thêm 10 hộ nông dân tự làm phân hữu cơ vi sinh.

Xã Vũ Linh liên kết nhóm hộ sản xuất phân hữu cơ vi sinh . Năm 2009: được 60 tấn, năm 2010: 40 tấn.

1.4.1.2 Mô hình sản xuất phân hữu cơ vi sinh từ phụ phẩm tại doanh nghiệp chế biến sản

Doanh nghiệp chế biến sản Thanh Hà , Phú Thọ : năm 2009: 40 tấn, năm 2010: 60 tấn, năm 2011: 40 tấn số phân này được sử dụng cho diện tích chè của Bộ môn khoa học đất, Công ty đầu tư phát triển chè , Trung tâm nghiên cứu phát triển chè .

Doanh nghiệp chế biến tinh bột sắn nghệ lộ- Yên Bái: năm 2011 sản xuất 200 tấn

1.4.2 Mô hình sử dụng phân hữu cơ vi sinh

*** Mô hình: Bón thay thế 25% lượng phân đạm vô cơ bằng 10 tấn phân hữu cơ vi sinh.**

ĐC: 100kg N + 33kg P₂O₅ + 33kg K₂O (Quy trình của Bộ NN&PTNT).

MH1: 75kg N + 33kg P₂O₅ + 33kg K₂O + 10 tấn phân bón HCVS /ha/năm

- Địa điểm tại: + Xã Khải Xuân, huyện Thanh Ba, tỉnh Phú Thọ

+ Đồi 61- trung tâm nghiên cứu phát triển chè - Viện KHKT NLN miền núi phía Bắc.

+ Công ty đầu tư phát triển chè và cây Nông lâm nghiệp - Viện KHKT

Nông Lâm nghiệp miền núi phía Bắc.

- Đối tượng: Giống chè LDP2 tuổi 5

*** Mô hình: Bón thay thế 50% lượng phân đạm vô cơ bằng 5 tấn phân hữu cơ vi sinh.**

ĐC: 100kg N + 33kg P₂O₅ + 33kg K₂O/ha/năm (Quy trình của Bộ NN&PTNT).

MH2: 50kg N + 33kg K₂O + 33kg P₂O₅ + 15 tấn phân bón HCVS/ha/năm

- Địa điểm tại: Xã Khải Xuân, huyện Thanh Ba, tỉnh Phú Thọ.

- Đối tượng: Giống chè LDP2 tuổi 5.

*** Mô hình: Bón phối hợp lượng phân khoáng với phân hữu cơ vi sinh.**

ĐC: 250kg N + 84kg K₂O + 84kg P₂O₅/ha/năm (mức bón địa phương).

MH3: 150kg N + 50kg K₂O + 50kg P₂O₅ + 15 tấn phân HCVS/ha/năm.

- Địa điểm tại: Xã Vũ Linh, huyện Yên Bình, tỉnh Yên Bái.

- Đối tượng: Giống chè LDP1 tuổi 7.

1.4.3 Kết quả thực hiện mô hình

1.4.3.1. Kết quả sử dụng thay thế một phần phân khoáng bằng phân hữu cơ vi sinh

Bảng 58: Ảnh hưởng của phối hợp phân khoáng với phân HCVS tới các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất chè

Địa điểm Chỉ tiêu	Phú Thọ (Giống LDP2 tuổi 5)						Yên Bái (Giống LDP1 tuổi 7)		
	ĐC	MH1	%So ĐC	ĐC	MH2	%So ĐC	ĐC	MH3	%So ĐC
Độ rộng tán (cm)	103,10	105,20		101,50	102,40		110,03	114,32	
Mật độ búp (búp/m ² /lúa)	112,50	126,20		117,90	125,40		115,00	122,60	
Chiều dài búp (cm)	6,14	7,06		6,20	6,51		6,09	6,46	
Khối lượng búp (gam)	0,58	0,67		0,53	0,57		0,78	0,81	
NS thực thu (tấn/ha)	6,01	7,53	125	6,45	7,34	111	9,41	10,40	114

Ghi chú:

MH1: thay thế 25% lượng đạm vô cơ bằng 10 tấn/ha phân bón HCVS

MH2: thay thế 50% lượng đạm vô cơ bằng 15 tấn/ha phân bón HCVS

MH3: thay 50% lượng phân khoáng quy trình của Bộ bằng 5 tấn phân HCVS/ha.

Qua kết quả thu được ở bảng 58 chúng tôi nhận thấy: Khi sử dụng phân HCVS bón cho chè thì có ảnh hưởng rất tốt đến sinh trưởng của cây chè.

- Về độ rộng tán : các mô hình bón phân HCVS có mức tăng trưởng về độ rộng tán lớn hơn so với các đối chứng không sử dụng phân HCVS . Độ rộng tán 101,5-105,2 cm ở loại hình chè năng suất 6 tấn/ha. Ở năng suất 10 tấn/ha, chiều rộng tán 110,03-114,32 cm.

- Các giống chè LDP2, LDP1 trong điều kiện thâm canh của mô hình cho mật độ búp, chiều dài búp, khối lượng búp cao hơn đối với cây chè được trồng trong điều kiện sản xuất đại trà với mức bón theo địa phương. Dẫn đến năng suất thực thu của MH cao hơn so với đối chứng. MH1 (75N + 33P₂O₅ + 33K₂O + 10 tấn/ha phân bón HCVS) năng suất thực thu cao hơn 25% so với ĐC ; MH2 (50N + 33K₂O + 33 P₂O₅ + 15tấn/ha phân bón HCVS) cao hơn 11%; MH3 (150kg N + 50kg K₂O + 50kg P₂O₅ + 15 tấn phân) tăng 14%

Như vậy, các MH có bổ sung thêm phân HCVS đều làm tăng đáng kể chỉ tiêu các yếu tố cấu thành năng suất. Là cơ sở nâng cao năng suất chè trong sản xuất.

1.4.3.2. Kết quả về phẩm chất chè.

Bảng 59: Ảnh hưởng của phối hợp phân khoáng với phân hữu cơ vi sinh tới phẩm cấp nguyên liệu chè

Địa điểm \ Chỉ tiêu		Tỷ lệ mù xòe (%)	Tỷ lệ bánh tẻ (%)
Phú Thọ Giống LDP2 tuổi 5	ĐC	11,8	10,4
	MH1	9,0	5,9
	ĐC	13,7	13,6
	MH2	8,0	10,4
Yên Bái Giống LDP1 tuổi 7	ĐC	15,69	14,62
	MH3	9,79	9,98

Kết quả bảng số liệu cho thấy:

- **Tỷ lệ búp mù xòe:** Số liệu bảng 59 cho thấy các MH bón phân HCVS hạn chế được đáng kể tỷ lệ búp mù xòe . Tỷ lệ búp mù xòe ở các CT đối chứng là :11,8% ở

MH1,13,7% ở MH 2, 15,69% ở MH3. Các mô hình phân HCVS Tỷ lệ búp mù xòe dao động trong khoảng 9,0%(MH1); 8,0% (MH2); 9,79 %(MH3).

- Tỷ lệ bánh tẻ

Tỷ lệ bánh tẻ là chỉ tiêu quyết định tới chất lượng nguyên liệu chế biến và chất lượng chè thành phẩm, khi tỷ lệ bánh tẻ cao thì chất lượng nguyên liệu búp giảm,

Bảng số liệu 59 cho biết: MH bón phân HCVS có tỷ lệ bánh tẻ thấp hơn rõ rệt so với Đ/C. Cụ thể, MH1 có tỷ lệ bánh tẻ thấp nhất (5,9%); MH2 (10,4%). MH3 (9,98%).

Như vậy: Đối với MH bón phân vô cơ + phân HCVS do kết hợp 2 loại phân này nên cây chè được bổ xung đầy đủ dinh dưỡng chất mùn giúp cây chè có khả năng hút dinh dưỡng mạnh hơn, sinh trưởng tốt, ít tỷ lệ mù xòe . Búp chè không bị hóa gỗ nhanh, búp non, lá mềm mại dễ hái và do đó khi bấm bẻ tỷ lệ bánh tẻ giảm.

1.4.3.3. Ảnh hưởng của việc phối hợp phân khoáng với phân HCVS đến chất lượng chè

*** Thành phần sinh hóa chè**

Bảng 60: Ảnh hưởng của việc bón phối hợp phân khoáng với phân HCVS đến chất lượng sinh hóa của chè

Đơn vị tính: %

Địa điểm \ Chỉ tiêu		Tanin	CHT	Đường khử	Axit amin	Đạm tổng số
Phú Thọ Giống LDP2 tuổi 5	ĐC	29,56	41,03	2,26	2,28	3,90
	MH1	27,85	42,32	2,57	2,30	3,93
	ĐC	28,48	42,55	2,49	2,28	3,95
	MH2	28,24	43,03	2,64	2,36	3,93
Yên Bái Giống LDP1 tuổi 7	ĐC	27,56	2,55	2,55	1,98	3,90
	MH3	29,87	2,58	2,58	2,17	3,83

Hàm lượng CHT: trong chè nguyên liệu thay đổi theo hàm lượng tanin vì tanin chiếm ½ chất hòa tan trong chè . Bón bổ sung thêm phân HCVS đều có hàm lượng chất CHT cao hơn Đ/C.

*** Chất lượng cảm quan của chè**

Bảng 61: Ảnh hưởng của việc bón phân HCVS đến kết quả thử nếm cảm quan

Chỉ tiêu Địa điểm	Mô Hình	Ngoại hình		Màu nước		Hương		Vị		Tổng điểm	Xếp loại
		Đánh giá	Điểm	Đánh giá	Điểm	Đánh giá	Điểm	Đánh giá	Điểm		
Phú Thọ	ĐC	Mặt chè xoắn đều, hơi vụn nhỏ, xanh tự nhiên	4,02	Xanh vàng sáng	4,03	Thơm nhẹ	3,40	Chát dịu	3,76	15,21	Khá
	MH	Mặt chè xoắn đều, xanh tự nhiên	4,38	Xanh vàng sáng	4,33	Thơm vừa	4,19	Đậm hơi dịu	4,40	17,30	Khá
Yên Bái	ĐC	Mặt chè xoắn đều, hơi vụn nhỏ, xanh tự nhiên	4,23	Xanh vàng sáng	4,32	Thơm nhẹ	4,05	Chát dịu	3,39	15,99	Khá
	MH	Mặt chè xoắn đều, xanh tự nhiên	4,56	Xanh vàng sáng	4,45	Thơm vừa	4,23	Đậm hơi dịu	3,72	16,96	Khá

1.4.3.4. Đánh giá mức độ nhiễm một số loại sâu hại chính

Kết quả điều tra tình hình sâu bệnh hại trên cây chè thể hiện tại bảng 66:

Bảng 62: Diễn biến một số loài sâu hại chính trong điều kiện sản xuất của mô hình so với sản xuất đại trà

Sâu bệnh hại		Bọ cánh tơ (con/búp)	Bọ xít muối (%)	Nhện đỏ (con/lá)	Rầy xanh (con/khay)
Địa điểm					
Phú Thọ Giống LDP2 tuổi 5	ĐC	2,16	1,81	5,71	5,11
	MH1	1,52	1,53	4,72	3,88
	ĐC	1,41	6,47	3,1	4,25
	MH2	1,31	5,72	2,87	4,28
Yên Bái Giống LDP1 tuổi 7	ĐC	5,15	6,82	6,27	5,7
	MH3	4,34	5,42	4,97	2,6

Các công thức có bón phân HCVS đều có mức độ sâu bệnh gây hại thấp hơn Đ/C. Cụ thể là ở các chỉ tiêu: mật độ bọ cánh tơ, rầy xanh, bọ xít muối, nhện đỏ. Chứng tỏ, yếu tố phân bón có tác động đến sâu hại trên chè, nếu yếu tố dinh dưỡng được đảm bảo đầy đủ kịp thời cho từng thời kỳ sinh trưởng của cây chè thì sẽ giảm tình trạng sâu bệnh hại trên chè từ đó làm giảm dư lượng thuốc bảo vệ thực vật phun lên chè giúp hạn chế dư lượng thuốc bảo vệ thực vật trên chè. Điều này có ý nghĩa rất to lớn góp phần sản xuất chè an toàn một cách có hiệu quả và tích cực hơn.

1.4.3.5. Đánh giá ảnh hưởng của phân HCVS đến tính chất đất

Bảng 63: Ảnh hưởng của phân HCVS đến tính chất đất

Chỉ tiêu		Độ xốp(%)	N (mg/100g)	P2O5 (mg/100g)	K2O (mg/100)	Mùn (%)	VSV phân giải lân (CFC/g)	VSV phân giải chất hữu cơ (CFC/g)
Địa điểm								
Phú Thọ	ĐC	51,02	0,12	3,90	4,27	2,01	2,63x10 ⁴	3,65x10 ⁴
	MH	59,47	0,13	4,12	5,49	2,61	3,45x10 ⁴	5,63x10 ⁴
Yên Bái	ĐC	56,90	0,11	4,34	4,19	2,03	2,27x10 ⁴	3,95x10 ⁴
	MH	60,12	0,13	4,54	4,45	3,24	2,58x10 ⁴	5,84x10 ⁴

Qua bảng 63 thể hiện kết quả sự thay đổi tính chất hóa học của đất giữa MH và ĐC nhận thấy: Hàm lượng các chất dinh dưỡng, tính chất đất như: độ xốp, Vi sinh vật trong đất ở MH tăng đáng kể so với ĐC. Cụ thể: Hàm lượng mùn có trong đất ở MH tại Phú Thọ tăng 29%, MH tại Yên Bái tăng 35% so với đối chứng.

Ở các CT bón phân HCVS kết hợp với bón phân vô cơ thành phần đất đã được thay đổi theo hướng thuận lợi hơn, độ xốp tăng lên rõ rệt dẫn đến khả năng hút dinh dưỡng của hệ rễ cây chè càng tốt. Chứng tỏ khi phân bón HCVS kết hợp với phân Vô cơ hợp lý sẽ thúc đẩy hoạt động của các nhóm VSV có sẵn trong đất.

Hàm lượng N (%) , P₂ O₅ (mg/100g), K₂ O(mg/100g), PH (Kcl) ở các MH bón phân HCVS kết hợp với bón phân vô cơ đều tăng so với đối chứng. Các chỉ tiêu so sánh về tính chất đất đều tăng có ý nghĩa ở tất cả các công thức có bón phân HCVS. Trong đó hàm lượng lân dễ tiêu và kali dễ tiêu tăng nhiều nhất.

HCVS đã làm tăng độ pH của đất giảm độ chua trong đất giúp cây trồng hút dinh dưỡng được thuận lợi hơn, cây trồng sinh trưởng khỏe hơn và không bị “ngộ độc”. Đây là những biến động rất có lợi cho cây chè trên đất mà lâu nay không có phân chuồng bón , bón phân bón phân HCVS cung cấp các nguyên tố vi lượng và các loài vi sinh vật phân giải các chất hữu cơ giúp cho đất tơi xốp hơn và giảm độ chua của đất giúp cho cây chè sinh trưởng cho năng suất tốt hơn.

1.4.3.6. *Đánh giá ảnh hưởng của việc phối hợp phân khoáng với phân HCVS đến sản phẩm chè an toàn*

Bảng 64: Kết quả phân tích chỉ tiêu dư lượng thuốc BVTV có trong chè

Địa điểm	Kết quả chỉ tiêu thử nghiệm					
	<i>B - Cyfluthrin</i>	<i>Chlorpyrifos Ethyl</i>	<i>Dinotefuran</i>	<i>Etofenprox</i>	<i>Thiamethoxam</i>	<i>α - Cypermethrin</i>
Phú Thọ	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Yên Bái	nd	nd	nd	nd	nd	nd

Ghi chú:

- nd: Không phát hiện

Qua bảng phân tích chỉ tiêu các chất hóa học để đánh giá dư lượng thuốc bảo vệ

thực vật, chúng tôi thu được kết quả: Sản phẩm chè mô hình không phát hiện thấy dư lượng thuốc BVTV (B – Cyfluthrin; Chlorpyrifos Ethyl; Dinotefuran; Etofenprox; Thiamethoxam; α – Cypermethrin) có trong chè. Điều đó chứng tỏ sản phẩm chè của thí nghiệm phối hợp bón phân khoáng với phân HCVS là an toàn cho người sử dụng.

1.4.3.7. *Đánh giá hiệu quả kinh tế trong điều kiện thâm canh của mô hình so với sản xuất đại trà*

Hiệu quả kinh tế nổi bật của mô hình so với sản xuất bình thường là nhờ vào biện pháp bón phân HCVS kết hợp với phân Vô Cơ hợp lý. Tính toán hiệu quả kinh tế của các mô hình dựa trên hiệu số của tổng thu từ mô hình và tổng chi cho mô hình. Trong đó tổng thu từ mô hình là sản lượng búp, phẩm chất búp và tổng chi cho mô hình bao gồm: các loại vật tư (phân bón, rác tủ, thuốc bvtv...), công lao động... So sánh hiệu quả kinh tế của mô hình so với đối chứng được tính dựa vào tỷ suất lãi toàn phần.

Bảng 65: Hiệu quả kinh tế của mô hình

Đơn vị tính: triệu đồng/ha/năm

Chỉ tiêu Địa điểm		Tổng thu	Tổng chi	Lãi thuần
Phú Thọ	ĐC	22,27	5,45	8,82
	MH1	32,33	11,98	13,35
	ĐC	21,32	14,15	7,17
	MH2	31,33	17,45	13,88
Yên Bái	ĐC	34,96	23,22	11,74
	MH3	42,9	24,46	18,44

Từ số liệu ở bảng 65 cho thấy lợi nhuận của MH đem lại cao hơn so với trong điều kiện sản xuất đại trà. Ở MH bón thay thế 25% lượng phân đạm vô cơ bằng 10 tấn phân hữu cơ vi sinh (bón 75N + 33P₂O₅ + 33K₂O + 10 tấn HCVS /ha) đạt hiệu quả kinh tế lãi 13,35 triệu đồng/ha/năm. MH bón với lượng 50kg N + 33kg P₂O₅ + 33kg K₂O + 15 tấn phân HCVS (bón phối hợp giữa 50% lượng phân khoáng của Đ/C với 15 tấn phân HCVS) cho hiệu quả kinh tế lợi nhuận đạt 13,88 triệu đồng/ha/năm. Hiệu quả ở MH (bón ½ lượng phân khoáng theo quy trình của Bộ với 15 tấn phân HCVS) lãi 18,44 triệu đồng/ha/năm.

2. Tổng hợp các sản phẩm của đề tài

2.1. Các sản phẩm khoa học của đề tài

TT	Tên sản phẩm	Đơn vị tính	Số lượng theo kế hoạch phê duyệt	Số lượng đạt được	% đạt được so với kế hoạch	Ghi chú
1	Phân hữu cơ vi sinh	tấn	200	420	210	
2	Báo cáo phân tích điều tra, đánh giá về: Khối lượng phế phụ phẩm trong sản xuất nông nghiệp cũng như hiện trạng sử dụng và các biện pháp xử lý nguồn phế phụ phẩm trong nông nghiệp, sản xuất chè tại các tỉnh: Yên Bái, Phú Thọ, Thái Nguyên..	Báo cáo	1	1	100	
3	Báo cáo phân tích: Nghiên cứu, thử nghiệm quy trình sản xuất phân hữu cơ vi sinh từ nguồn phế thải nông nghiệp quy mô gia đình và trang trại nhỏ	Báo cáo	1	1	100	
4	Báo cáo phân tích, đánh giá: Hiệu lực của phân hữu cơ vi sinh được sản xuất từ các phế thải nông nghiệp đến cây chè.	Báo cáo	1	1	100	
5	Quy trình sản xuất phân hữu cơ vi sinh cho chè từ nguồn phụ phẩm nông nghiệp	Quy trình	1	1	100	
6	Quy trình sử dụng phân hữu cơ vi sinh bón cho chè.	Quy trình	1	1	100	
7	Báo cáo mô hình sản xuất phân bón hữu cơ từ nguồn phế thải nông nghiệp tại chỗ	Báo cáo	1	1	100	
8	Báo cáo mô hình sử dụng phân bón hữu cơ từ nguồn phế thải nông nghiệp tại chỗ	Báo cáo	1	1	100	
9	Tập huấn, hội thảo đầu bờ	lớp	4	4	100	
10	Bài báo	Bài	2	2	100	

11	Báo cáo định kỳ tình hình thực hiện đề tài theo quý (3 tháng 1 lần)	Báo cáo	12	12	100	
13	Báo cáo năm về thực hiện đề tài	Báo cáo	3	3	100	
14	Báo cáo tóm tắt tổng kết khoa học và kỹ thuật	Báo cáo	6	6	100	
15	Báo cáo tổng kết	Báo cáo	1	1	100	

2.2. Kết quả đào tạo tập huấn cho cán bộ hoặc nông dân

Số TT	Số lớp	Số người/lớp	Ngày /lớp	Tổng số người			Ghi chú
				Tổng số	Nữ	Dân tộc thiểu số	
	4	40	2	160	86		

3. Đánh giá tác động của kết quả nghiên cứu

* Hiệu quả/tác động về môi trường: Sản xuất và sử dụng phân hữu cơ vi sinh tận dụng các phế phụ phẩm sẵn có của địa phương như: bã sắn, vỏ củ sắn; thân, cành, lá cây trồng, rơm rạ, v.v.. tác động tốt tới môi trường đất. Ngoài việc, bổ sung dinh dưỡng cho cây chè còn bổ xung cho đất một số lượng vi sinh vật có ích, đặc biệt có tác dụng chống hạn , giữ ẩm cho đất . Các kết quả phân tích mẫu đất và quan trắc các chỉ tiêu vật lí của đất tại điểm nghiên cứu cho thấy : ở mẫu đất sử dụng phân hữu cơ vi sinh độ ẩm đất tăng từ 5-7%, hàm lượng mùn và đạm trong đất tăng , độ xốp của đất tăng 6-8% so với đối chứng. Đặc biệt cải thiện vệ sinh môi trường , làm sạch phế thải của các nhà máy chế biến tinh bột sắn.

* Hiệu quả/tác động về xã hội và giới (Đáp ứng nhu cầu người nghèo và phụ nữ, tăng thu nhập cho nông hộ.....);

Đề tài đã tập huấn giúp người dân hiểu và nắm bắt được kỹ thuật làm ra phân hữu cơ vi sinh tại qui mô hộ gia đình, biết sử dụng các nguồn tàn dư thực vật, tận dụng các phụ phẩm bã sắn để sản xuất phân hữu cơ vi sinh tại chỗ, giảm chi phí đầu tư chăm sóc cây trồng, tận dụng tối đa các lợi thế sẵn có của địa phương. Số CBKN, Nông dân tham gia nghiên cứu, tập huấn là 160 người đã hiểu và nắm bắt được kỹ thuật làm ra phân hữu cơ vi sinh tại qui mô hộ gia đình.

Số CBKN tham gia Nghiên cứu (người)			Số hộ ND tham gia (hộ)			Số người tham gia tập huấn				Số người được đào tạo		
T số	Nữ	DTTS	T số	Nữ chủ hộ	DTTS	CBKN	Nông dân	Nữ	DTTS	Tsĩ	ThS	Kỹ sư
35	15		45	28		24	50	86			2	8

4. Tổ chức thực hiện và sử dụng kinh phí

4.1. Tổ chức thực hiện

Tổ chức phối hợp thực hiện đề tài

Số TT	Tên tổ chức đăng ký theo thuyết minh	Tên tổ chức đã tham gia thực hiện	Nội dung tham gia chủ yếu	Sản phẩm chủ yếu đạt được	Ghi chú
1	Trung tâm khuyến nông tỉnh Yên Bái	Trung tâm khuyến nông tỉnh Yên Bái	- Hiện trạng sử dụng và các biện pháp xử lý nguồn phế phụ phẩm trong nông nghiệp tại tỉnh Yên Bái - Lấy mẫu đại diện phế phẩm nông nghiệp, đất trồng chè, xác định thành phần dinh dưỡng - Thí nghiệm đánh giá hiệu lực phân bón HCVS - Xây dựng mô hình sản xuất phân HCVS ngoài đồng ruộng - Tổ chức tập huấn kỹ thuật sản xuất, sử dụng phân HCVS	- Báo cáo hiện trạng - Kết quả phân tích - Số liệu - 2 lớp	
2	Trung tâm khuyến nông tỉnh Phú Thọ	Trung tâm khuyến nông tỉnh Phú Thọ	- Hiện trạng sử dụng và các biện pháp xử lý nguồn phế phụ phẩm trong nông nghiệp tại tỉnh Yên Bái - Lấy mẫu đại diện phế phẩm nông nghiệp, đất trồng chè, xác định thành phần dinh dưỡng - Thí nghiệm đánh giá hiệu lực phân bón HCVS - Xây dựng mô hình sản xuất phân HCVS ngoài đồng ruộng - Tổ chức tập huấn kỹ thuật sản xuất, sử dụng phân HCVS	- Báo cáo hiện trạng - Kết quả phân tích - Số liệu - 2 lớp	
3	Viện Thổ nhưỡng nông hóa	Viện Thổ nhưỡng nông hóa	- Điều tra, đánh giá, thực trạng về nguồn sản xuất phân HCVS, lấy mẫu khối lượng các loại phế phụ phẩm nông nghiệp - Nghiên cứu lựa chọn quy trình sản xuất phân HCVS từ nguồn phế thải nông nghiệp quy mô gia đình và trang trại	- Báo cáo hiện trạng - Quy trình sản xuất	

Cá nhân tham gia thực hiện đề tài

TT	Họ và tên, học hàm học vị	Tổ chức công tác	Nội dung công việc tham gia	Thời gian làm việc cho đề tài (Số tháng quy đổi²)
1	TS. Nguyễn Thị Ngọc Bình	Viện KHKT NLN MN Phía Bắc	Chủ trì	36
2	ThS. Vũ Thống Nhất	Viện KHKT NLN MN Phía Bắc	Cán bộ phối hợp thực hiện	36
3	KS. Trần Đăng Khôi	Viện KHKT NLN MN Phía Bắc	Cán bộ phối hợp thực hiện	24
4	ThS. Ngô Xuân Cường	Viện KHKT NLN MN Phía Bắc	Cán bộ phối hợp thực hiện	6
5	TS. Nguyễn Văn Sức	Viện Thổ nhưỡng Nông hóa	Cán bộ phối hợp thực hiện	6
6	ThS. Nguyễn Minh Hưng	Viện Thổ nhưỡng Nông hóa	Cán bộ phối hợp thực hiện	8
7	ThS. Nguyễn Viết Hiệp	Viện Thổ nhưỡng Nông hóa	Cán bộ phối hợp thực hiện	12
8	Hoàng Thị Xuân Mai	Trung tâm Khuyến nông tỉnh Yên Bái	Cán bộ phối hợp thực hiện	12
9	KS. Nguyễn Thị Kim Thư	Viện KHKT NLN MN Phía Bắc	Cán bộ phối hợp thực hiện	8
10	KS. Lê Thị Hồng Thịnh	Viện KHKT NLN MN Phía Bắc	Cán bộ phối hợp thực hiện	24
11	ThS. Lê Thiết Hải	Viện KHKT NLN MN Phía Bắc	Cán bộ phối hợp thực hiện	24

4.2. Sử dụng kinh phí

Đơn vị tính: 1000 đồng

STT	Nội dung các khoản chi	Kinh phí theo dự toán	Kinh phí được cấp	Kinh phí đã sử dụng
1	Trả công lao động (khoa học, phổ thông)	538,150	538,150	538,150
2	Nguyên vật liệu, năng lượng	252,766	252,766	252,766
3	Thiết bị, máy móc	0	0	0
4	Xây dựng, sửa chữa nhỏ	0	0	0
5	Chi khác	359,084	359,084	359,084
	Tổng cộng	1.150,000	1.150,000	1.150,000

VI. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

1. Kết luận

1.1. Lượng phụ phẩm nông nghiệp có thể làm nguồn nguyên liệu cho sản xuất phân hữu cơ vi sinh tại hai tỉnh Phú Thọ và Yên Bái khoảng 70.000 tấn (các nhà máy tinh bột sắn (vỏ bã sắn: 40.000 tấn), còn lại ở các hộ gia đình là phụ phẩm chất xanh).

1.2. Quy trình sản xuất phân HCVS : với lượng 3 – 5 tấn bã, vỏ sắn + 1 – 2 tấn phân xanh (kích cỡ 10 – 15cm) + 0,1 – 0,3 tấn phân gia súc + 10 kg supe lân + 1 kg ure + 1 kg kali clorua + 1 kg đường + 1 kg bột chế phẩm + 1 lít sau 35 – 40 ngày ủ và đảo trộn thì phế phụ phẩm sẽ chuyển thành phân hữu cơ; bổ sung thêm 1 kg chế phẩm vi sinh vật gốc thì có thể tạo thành 2 – 4 tấn phân hữu cơ vi sinh thành phẩm.

Chất lượng phân đạ t: Độ ẩm: 26%; Hàm lượng hữu cơ: 24% ; Hàm lượng N tổng số: 3,8%; Số lượng vi sinh vật phân giải lân: $8,7 \times 10^7$ cfu/g; phân giải xenlulô $2,1 \times 10^8$ cfu/g; vi sinh vật đối kháng: $7,2 \times 10^6$ cfu/g; sinh chất kích thích sinh trưởng thực vật $9,6 \times 10^6$ cf.

1.3. Đề tài đưa ra được quy trình sử dụng phân HCVS

✓ Với loại hình chè LDP2 năng suất 6 tấn/ha

- Bón thay thế 25% đạm vô cơ bằng 10 tấn phân HCVS/ha (CT3) cho năng suất cao nhất đạt 7,53 tấn/ha, lợi nhuận 13,35 triệu đồng/ha/năm.

- Bón thay thế 50% đạm vô cơ bằng 15 tấn phân HCVS/ha (CT5) năng suất thực thu đạt 7,34 tấn/ha, cho hiệu quả kinh tế cao nhất đạt 13,88 triệu đồng/ha/năm.

- Bón thay thế 25% và 50% đạm vô cơ bằng 10 -15 tấn phân HCVS đã tăng tỷ lệ mùn từ 1,2-1,3%; độ xốp đất tăng 6-8% trong 3 năm.

- Bón thay thế 25% và 50% đạm vô cơ bằng 10 -15 tấn phân HCVS sản phẩm chè đạt tiêu chuẩn chè an toàn về dư lượng thuốc BVTV , kim loại nặng .

✓ Với loại hình chè LDP1 năng suất 10 tấn/ha

- Mức bón 300kg N + 100kg K₂O + 100kg P₂O₅ + 10 tấn phân HCVS/ha cho năng suất thực thu cao nhất đạt 10,58 tấn /ha tăng 18% so với đối chứng. Nhưng sử dụng CT6 với mức bón 150kg N + 50kg K₂O + 50kg P₂O₅ + 15,5 tấn phân HCVS/ha cho hiệu quả kinh tế cao nhất đạt 10,44 triệu đồng/ha/năm, dễ thực hiện phù hợp với điều kiện miền núi.

1.4. Trong 3 năm 2009-2011, đề tài đã sản xuất được trên 400 tấn phân HCVS tại các địa điểm: 120 tấn phân HCVS xã Khải Xuân , huyện Thanh Ba , tỉnh Phú Thọ và nhà máy sắn Thanh Hà (20 tấn:2009; 60 tấn: 2010; 40 tấn: 2011); 60 tấn phân HCVS tại xã Vũ Linh , huyện Yên Bình , tỉnh Yên Bái (20 tấn: 2009; 40 tấn: 2010); 200 tấn phân HCVS tại nhà máy sắn Nghĩa Lộ tỉnh Yên Bái .

1.5. Đề tài tiến hành thực hiện 6ha mô hình sử dụng phân HCVS trên cây chè tại địa bàn xã Vũ Linh – huyện Yên Bình – tỉnh Yên Bái (2ha); xã Khải Xuân – huyện Thanh Ba – tỉnh Phú Thọ (2ha); Đồi chè thuộc Trung tâm nghiên cứu và phát triển chè – Viện KHKT NLN miền núi phía Bắc (2ha).

Kết quả đạt được: năng suất chè tăng 11-25% và hiệu quả kinh tế , tỷ suất lãi toàn phần đạt từ 70,34-79,57%.

1.6. Đề tài đã tiến hành 2 khóa tập huấn trong 2 năm 2009, 2011 tại xã Khải Xuân – Thanh Ba – Phú Thọ và Xã Vũ Linh – Yên Bình – Yên Bái (2 lớp/1 tỉnh/ 1 khóa)

- 1 khóa tập huấn về sản xuất phân HCVS (năm 2009).

- 1 khóa tập huấn về sử dụng phân HCVS bón cho chè (năm 2011)

2. Đề nghị

- Nhân rộng mô hình sản xuất phân hữu cơ vi sinh từ phụ phẩm bã vỏ sắn và một số phụ phẩm nông nghiệp khác.

- Tiếp tục nhân rộng mô hình sử dụng phân hữu cơ vi sinh được sản xuất từ phụ phẩm nông nghiệp bón cho cây chè và một số cây trồng khác.

Chủ nhiệm đề tài

(Họ tên và chữ ký)

Cơ quan chủ trì

(Họ tên, chữ ký và đóng dấu)

Nguyễn Thị Ngọc Bình

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tài liệu trong nước

1. Nguyễn Thị Ngọc Bình (2009), Báo cáo điều tra khối lượng phế phụ phẩm nông nghiệp và tình hình sử dụng phế phụ phẩm thuộc đề tài “*Nghiên cứu chuyển giao kỹ thuật chế biến phân vi sinh từ phế phụ phẩm nông nghiệp phục vụ sản xuất chè an toàn*”.
2. Nguyễn Thị Ngọc Bình , Hà Mạnh Phong (2007) - *Nghiên cứu ảnh hưởng của vật liệu rác tủ đến năng suất , chất lượng chè Trung Quốc nhập nội* .Tạp chí khoa học và công nghệ nông nghiệp Việt Nam , Viện Khoa học nông nghiệp Việt Nam số 3, tr.72-77.
3. Nguyễn Thị Dần và cộng sự (1974 – 1977) - *Biện pháp chống hạn cho chè đông xuân (tháng 11 – 4) bằng tủ nilon toàn bộ hàng sông, tủ nilon góc chè 50% hàng sông, để cỏ mọc tự nhiên, trồng cỏ stilô giữa hàng sông, với giống chè Trung du gieo hạt 14 tuổi, trên đất feralit phiến thạch vàng đỏ Gò Trại cũ*. Viện Nông hóa Thổ nhưỡng.
4. Lê Quốc Doanh, Hà Đình Tuấn, Andre Chabanne (2005). *Canh tác đất dốc bền vững*. NXB Nông nghiệp, Hà Nội 2005
5. Nguyễn Mỹ Hoa và cộng sự (2008) – *Đánh giá chất lượng phân hữu cơ vi sinh – vi sinh được ủ từ nguồn phế thải thực vật nông thôn*. Tạp chí Khoa học đất, Số 30/2008, trang 26 – 29.
6. Trần Thị Thu Huyền, Đặng Văn Minh (2007) - *Nghiên cứu ảnh hưởng của biện pháp giữ ẩm cho đất tới năng suất chè vụ đông và chất lượng đất*. Tạp chí Khoa học Đất, số 28/2007.
7. Lê Thị Nhung và cộng sự (2000) - *Nghiên cứu và thực tiễn giữ ẩm – tưới nước cho chè giai đoạn: 1945 – 1999*. Viện Nghiên cứu Chè.
8. Lê Văn Nhung (1998)- *Nghiên cứu và áp dụng công nghệ sinh học trong sản xuất phân bón vi sinh – hữu cơ từ nguồn phế thải hữu cơ rắn*. Báo cáo tổng kết đề tài KHCN 02-04.
9. Đinh Thị Ngọc (1996). *Nghiên cứu ảnh hưởng của cây phân xanh, phân khoáng đến sự sinh trưởng, phát triển, năng suất và chất lượng chè trên đất đỏ vàng ở Phú Hộ*, Luận án phó tiến sĩ khoa học nông nghiệp.
10. Đỗ Văn Ngọc, Trịnh Văn Loan (2008). *Các biến đổi hóa sinh trong quá trình chế biến và bảo quản chè*. NXB Nông nghiệp Hà Nội 2008.
11. Lê Tất Khương (1997) – *Đại học Nông lâm Thái Nguyên Nghiên cứu biện pháp*

kỹ thuật nâng cao năng suất, chất lượng chè vù đông xuân ở Bắc Thái.

12. Nguyễn Hữu Phiệt (1967) – *Tác dụng và kỹ thuật của ủ chè kinh doanh trên đất phèn thạch và phù sa cổ tại NTQD Tân Trào và Trường Trung cấp Nông lâm Tuyên Quang*. Bộ Nông trường.
13. Nguyễn Quang Thạch và ctv (2001) "*Nghiên cứu thử nghiệm và tiếp thu công nghệ sinh vật hữu hiệu (EM) trong nông nghiệp và trong vệ sinh môi trường*", Báo cáo tổng kết nghiệm thu đề tài nghiên cứu độc lập cấp nhà nước năm Nhà nước 1998-2000.
14. Nguyễn Văn Toàn, Nguyễn Thị Ngọc Bình (2006) - *Ảnh hưởng của kỹ thuật ủ rác, tưới nước đến năng suất, chất lượng, hiệu quả sản xuất chè an toàn tại Thái Nguyên*. Trong: Kết quả Nghiên cứu Khoa học và Chuyển giao Công nghệ giai đoạn 2001 – 2005. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội, trang 59 – 64.
15. Nguyễn Văn Toàn, Nguyễn Thị Ngọc Bình (2007) – *Hiệu quả sử dụng phân lân hữu cơ sinh học sông Gianh trong sản xuất chè an toàn* .- Tạp chí khoa học và công nghệ nông nghiệp Việt Nam, Viện Khoa học nông nghiệp Việt Nam số 4, tr.96-100.
16. Phạm Văn Toàn, Phạm Bích Hiền (2003), “ Nghiên cứu tuyển chọn một số chủng Azotobacter đa hoạt tính sinh học sử dụng cho sản xuất phân bón vi sinh vật chức năng”, *báo cáo Hội nghị Công nghệ sinh học toàn quốc*, Hà Nội tháng 12/2003, tr.266-270.
17. Phạm Văn Toàn (2002), “Kết quả nghiên cứu ứng dụng phân bón vi sinh vật trong Nông nghiệp”, *Tạp chí Nông nghiệp và PTNT*, số 1/2002.
18. Phạm Văn Toàn (2004) - *Nghiên cứu công nghệ sản xuất phân bón vi sinh vật đa chủng, phân bón chức năng phục vụ chăm sóc cây trồng cho một số vùng sinh thái*. Đề tài Khoa học cấp nhà nước KC.04.04 (2001-2004). Viện Khoa học Kỹ thuật Nông nghiệp Việt Nam.
19. Phạm Văn Toàn và ctv (2005), “Kết quả nghiên cứu sử dụng phân bón vi sinh vật đa chủng nhằm hạn chế bệnh héo xanh vi khuẩn đối với một số cây trồng cạn ở miền Bắc”, *Hội nghị khoa học*, Bộ Nông nghiệp và PTNT, 2005.
20. Hà Đình Tuấn, Lê Quốc Doanh và cộng sự (2006) - *Nghiên cứu, áp dụng các biện pháp che phủ đất phục vụ phát triển nông nghiệp bền vững vùng cao*. Trong: Kết quả Nghiên cứu Khoa học và Chuyển giao Công nghệ giai đoạn 2001 – 2005. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội, trang 255 – 267.

21. Nguyễn Tử Siêm, Thái Phiên (1999), Đất đồi núi Việt Nam thoái hóa và phục hồi, Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội, trang 291 - 291.

Tài liệu nước ngoài

22. Bell L.C and Edwards D.G. (1989). The role of aluminum in acid soil infertility, *Soil management under humid conditions in Asia and Pacific*, IBSRAM proceedings, No5.
23. Christian Bruns and Christian Schüler (2000) - *Suppressive effects of yard waste compost amended growing media on soilborne plant pathogens in organic horticulture*. University of Kassel, International Rural Development and Environmental Protection.
24. Diekow (2005), “Tea somaclones with high yield and quality potential”, *International symposium on innovation in tea science and sustainable development in tea industry*, pp. 317- .haisit, T., et al (2005) - *Effect soil moisture and temperature on decomposition rates of some waste materials from agriculture and agro-industry*.
25. Erangelista P.P., Urriza G.I.P ect (1999). *Effect of organic matter, lime and phosphorus fertilizer on acid upland soil*. ACIAR project 9414 annual report, Philippines
26. Heman And Singh G, (1992), *The role of integrated plant nutrition systems in sustainable and environmentally sound agricultural development in India*. Report of the expert consultation of the ASIA network on bio-organic fertilizers.
27. Pope, J, (2000), Use of agriculture waste materials in the cultivation of mushroom. *Science and cultivation of edible fungi*, Vol.1. A.A. Balkema/Rotterdam/Brookfield.
28. Kellogg, W. K. Foundation (1997) - *The compost connection for Washington Agriculture*. Washington State University Cooperative Extension. No 5..
29. Tao Nguyen Van, 2005, “The production and export of tea in Viet Nam”. *International symposium on innovation in tea science and sustainable development in tea industry*, pp.815- 820.
30. Taton T.W, “ Environmental factors affecting the yield of tea” *Experimental agriculture*, pp. 53 – 63.

31. Van Dillewijn (1952). *Rainy tropic climates: physical potential present and improved farming system*. International congress of soil science. Alberta, Edmonton, Canada.
32. FNCN Biofertilizer Project Group (2006) – Biofertilizer manual. Forum for Nuclear Cooperation in Asia.

MỤC LỤC

I. ĐẶT VẤN ĐỀ.....	1
II. MỤC TIÊU ĐỀ TÀI	2
1. Mục tiêu chung.....	2
2. Mục tiêu cụ thể	2
III. TỔNG QUAN VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU TRONG VÀ NGOÀI NƯỚC.....	2
1. Phân hữu cơ vi sinh.....	2
2. Tình hình nghiên cứu trên thế giới.....	3
3. Tình hình nghiên cứu ở Việt Nam	8
IV. NỘI DUNG, VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU	12
1. Nội dung nghiên cứu.....	12
2. Vật liệu nghiên cứu	12
3. Phương pháp nghiên cứu.....	13
V. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN	17
1. Kết quả nghiên cứu khoa học	17
1.1. Kết quả điều tra, đánh giá, lấy mẫu khối lượng các loại phế phụ phẩm nông lâm nghiệp.....	17
1.1.1. <i>Thực trạng về nguồn nguyên liệu để sản xuất phân hữu cơ vi sinh tại Yên Bái và Phú Thọ.</i>	17
1.1.2. <i>Thành phần các chất trong phế phụ phẩm nông nghiệp.....</i>	23
1.2. Nghiên cứu, sản xuất phân hữu cơ vi sinh từ nguồn phế phụ phẩm nông nghiệp tại chỗ.....	27
1.2.1. <i>Tuyển chọn từ các chủng vi sinh vật mới phân lập.....</i>	27
1.2.2. <i>Tuyển chọn từ các chủng vi sinh vật có sẵn.....</i>	33
1.2.3. <i>Tuyển chọn chủng vi sinh vật bổ sung vào phân hữu cơ để chuyển thành phân bón hữu cơ vi sinh (bổ sung sau quá trình ủ).....</i>	37
1.2.4 <i>Lựa chọn quy trình sản xuất phân hữu cơ vi sinh từ nguồn phế thải nông nghiệp quy mô gia đình và trang trại nhỏ.....</i>	41
1.3. Thí nghiệm đồng ruộng đánh giá ảnh hưởng của phân hữu cơ vi sinh được sản xuất từ các phế thải nông nghiệp.....	48
1.3.1. <i>Thí nghiệm 1: Nghiên cứu ảnh hưởng của việc thay thế lượng đạm vô cơ khác nhau bằng phân HCVS đến sinh trưởng, năng suất và chất lượng của chè LDP2 tuổi 5.....</i>	

1.3.2. Thí nghiệm 2: Nghiên cứu ảnh hưởng của việc thay thế 50% lượng đạm vô cơ bằng các mức bón phân hữu cơ vi sinh khác nhau đến sinh trưởng, năng suất và chất lượng của chè LDP2 tuổi 5	61
1.3.3. Thí nghiệm 3: Nghiên cứu ảnh hưởng của phân hữu cơ vi sinh với lượng khác nhau phối hợp với phân khoáng đến sinh trưởng, năng suất, chất lượng chè tuổi 7	69
1.4. Xây dựng mô hình sản xuất phân và mô hình áp dụng phân bón hữu cơ vi sinh cho chè	81
1.4.1 Mô hình sản xuất phân hữu cơ vi sinh từ phụ phẩm tại chỗ.....	81
1.4.2 Mô hình sử dụng phân hữu cơ vi sinh.....	81
1.4.3 Kết quả thực hiện mô hình.....	82
2. Tổng hợp các sản phẩm của đề tài	89
2.1. Các sản phẩm khoa học của đề tài.....	89
2.2. Kết quả đào tạo tập huấn cho cán bộ hoặc nông dân	90
3. Đánh giá tác động của kết quả nghiên cứu	90
4. Tổ chức thực hiện và sử dụng kinh phí	91
4.1. Tổ chức thực hiện	91
4.2. Sử dụng kinh phí.....	93
VI. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ.....	94
1. Kết luận	94
2. Đề nghị	95
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	96

PHỤ LỤC 1

Bảng 1: Các chủng vi sinh vật có khả năng phân giải hữu cơ phân lập được

Stt	Ký hiệu	Nguồn phân lập	Đặc điểm khuẩn lạc
1	LHCDM1	Đất trồng chè Yên Bái	Tròn, lồi, trắng
2	LHCDM2	Đất trồng chè Yên Bái	Tròn, viền hơi vàng
3	LHCDM3	Đất trồng chè Yên Bái	Tròn, trắng
4	LHCDM4	Đất trồng chè Yên Bái	Tròn, trắng đục, viền trắng
5	LHCDM5	Đất trồng chè Yên Bái	Tròn, trắng hơi vàng, có viền đồng tâm
6	LHCDM6	Đất trồng chè Yên Bái	Tròn, màu nâu đồng, có viền đồng tâm
7	LHCDM7	Đất trồng chè Yên Bái	Nhăn, viền màu trắng đục
8	LHCDM8	Đất trồng chè Yên Bái	Màu trắng hơi trong, viền nhẵn
9	LHCDM9	Đất trồng chè Yên Bái	
10	LHCDM10	Đất trồng chè Yên Bái	Tròn, có viền đồng tâm màu xám
11	LHCDM11	Đất trồng chè Phú Thọ	Xám, không có viền
12	LHCDM12	Đất trồng chè Phú Thọ	Trong, hơi đục
13	LHCDM13	Đất trồng chè Phú Thọ	Trắng đục, viền trắng
14	LHCDM14	Đất trồng chè Phú Thọ	Trắng đục, hơi vàng
15	LHCDM15	Đất trồng chè Phú Thọ	Trong suốt, vô định hình
16	LHCDM16	Đất trồng chè Phú Thọ	Tròn, vàng, có viền đồng tâm
17	LHCDM17	Đất trồng chè Phú Thọ	Tròn, trong suốt
18	LHCDM18	Đất trồng chè Phú Thọ	Trắng đục, viền nhẵn hơi vàng
19	LHCDM19	Đất trồng chè Phú Thọ	Tròn, vàng, hơi nhầy
20	LHCDM20	Đất trồng chè Phú Thọ	Tròn, trong suốt
21	LHCDM21	Bùn thải nhà máy sản Vũ Linh	Tròn, trong suốt
22	LHCDM22	Bùn thải nhà máy sản Vũ Linh	Tròn, nâu, có viền mỏng màu trắng
23	LHCDM23	Bùn thải nhà máy sản Vũ Linh	Tròn, hơi trắng
24	LHCDM24	Bùn thải nhà máy sản Vũ Linh	Tròn, vàng đậm
25	LHCDM25	Bùn thải nhà máy sản Vũ Linh	Tròn, xám

26	LHCDM26	Bùn thải nhà máy sản Vũ Linh	Tròn, tâm vàng, viền trắng
27	LHCDM27	Bùn thải nhà máy sản Vũ Linh	Tròn, hơi vàng
28	LHCDM28	Bùn thải nhà máy sản Vũ Linh	Tròn, trắng
29	LHCDM29	Bùn thải nhà máy sản Vũ Linh	Tròn, hơi vàng
30	LHCDM30	Bùn thải nhà máy sản Vũ Linh	Tròn, trong suốt, nhầy
31	LHCDM31	Bùn thải nhà máy sản Thanh Hà	Tròn, bông trắng
32	LHCDM32	Bùn thải nhà máy sản Thanh Hà	Tròn, trắng, có vành trong suốt
33	LHCDM33	Bùn thải nhà máy sản Thanh Hà	Tròn, trắng, có viền đồng tâm màu trắng
34	LHCDM34	Bùn thải nhà máy sản Thanh Hà	Tròn, hơi vàng, có viền đồng tâm màu trắng
35	LHCDM35	Bùn thải nhà máy sản Thanh Hà	Tròn, vàng đậm
36	LHCDM36	Bùn thải nhà máy sản Thanh Hà	Tròn, có viền đồng tâm màu vàng
37	LHCDM37	Bùn thải nhà máy sản Thanh Hà	Tròn, trong suốt
38	LHCDM38	Bùn thải nhà máy sản Thanh Hà	Tròn, bông trắng
39	LHCDM39	Bùn thải nhà máy sản Thanh Hà	Trắng, có viền đồng tâm
40	LHCDM40	Bùn thải nhà máy sản Thanh Hà	Xám, có đốm tròn ở tâm
41	LHCDM41	Bùn thải nhà máy rượu Đồng Xuân	Xám, tròn, viền trắng
42	LHCDM42	Bùn thải nhà máy rượu Đồng Xuân	Xám, lồi
43	LHCDM43	Bùn thải nhà máy rượu Đồng Xuân	Tròn, trắng đục
44	LHCDM44	Bùn thải nhà máy rượu Đồng Xuân	Trắng, hơi vàng
45	LHCDM45	Bùn thải nhà máy rượu Đồng Xuân	Xám, có đốm tròn, viền ngoài trắng
46	LHCDM46	Bùn thải nhà máy rượu Đồng Xuân	Xám nhạt, có viền
47	LHCDM47	Bùn thải nhà máy rượu Đồng Xuân	Xám nhạt, có viền đồng tâm
48	LHCDM48	Bùn thải nhà máy rượu Đồng Xuân	Xám nhạt, có đốm tròn
49	LHCDM49	Bùn thải nhà máy rượu Đồng Xuân	Xám nhạt,
50	LHCDM50	Bùn thải nhà máy rượu Đồng Xuân	Trắng, tâm hồng

Bảng 2: Đặc điểm hình thái khuẩn lạc của các chủng VSV phân lập được

Stt	Ký hiệu chủng	Nguồn gốc phân lập	Đặc điểm hình thái khuẩn lạc		
			Hình dạng	Kích cỡ	Màu sắc
1	PT1	Đất trồng chè Phú Thọ	Nhăn, đẹp, có vòng tròn lõm	To	Trắng
2	PT2	Đất trồng chè Phú Thọ	Tròn, lõm, đàn hồi, nhầy	Trung bình	Còn non màu trắng, khi già có màu xám
3	PT3	Đất trồng chè Phú Thọ	Tròn, dẹt, hơi nhầy, nhăn	Trung bình	Trắng đục
4	PT4	Đất trồng chè Phú Thọ	Tròn, dẹt, nhầy	Trung bình	Màu trong
5	PT5	Đất trồng chè Phú Thọ	Tròn, viền trong, lõm	Trung bình	Vàng
6	PT6	Đất trồng chè Phú Thọ	Tròn, dẹt, ở giữa lõm, nhăn	To	Trắng
7	PT7	Đất trồng chè Phú Thọ	Tròn, lõm, nhầy	Trung bình	Vàng nhạt
8	PT8	Đất trồng chè Phú Thọ	Tròn, lõm, khô	Nhỏ	Trắng
9	PT9	Đất trồng chè Phú Thọ	Tròn, lõm, nhầy	To	Trắng đục
10	PT10	Đất trồng chè Phú Thọ	Tròn, lõm	Trung bình	Vàng cam
11	PT11	Đất trồng chè Phú Thọ	Dẹt, viền ngoài nhiều sợi	To	Trắng
12	PT12	Đất trồng chè Phú Thọ	Tròn, nhiều vòng tròn đồng tâm, dẹt	To	Vàng nhạt
13	PT13	Đất trồng chè Phú Thọ	Dẹt, hình hoa, có màng nhầy	To	Trắng
14	PT14	Đất trồng chè Phú Thọ	Tròn, dẹt	Trung bình	Vàng nhạt
15	PT15	Đất trồng chè Phú Thọ	Tròn, có viền tròn lõm, nhầy	Trung bình	Trắng
16	PT16	Đất trồng chè Phú Thọ	Trăn, lõm cú nhõn	Trung bì nh	Viền trắng, nhẵn vàng
17	PT17	Đất trồng chè Phú Thọ	Có dạng sợi, dẹt	Trung bình	Vàng nhạt
18	PT18	Đất trồng chè Phú Thọ	Có sợi mảnh, có nhân giữa	Trung bình	Trắng
19	PT19	Đất trồng chè Phú Thọ	Tròn, mọc lan, có nhân	Nhỏ	Trắng
20	YB1	Đất trồng chè Yên Bái	Tròn, dẹt, nhân giữa, nhăn	To	Trắng

21	YB2	Đất trồng chè Yên Bái	Dẹt, hình hoa, vòng tròn giữa	Trung bình	Trắng
22	YB3	Đất trồng chè Yên Bái	Tròn, hơi lồi	Nhỏ	Trong
23	YB4	Đất trồng chè Yên Bái	Nhấn, viền răng cưa	To	Xám
24	YB5	Đất trồng chè Yên Bái	Tròn, dẹt	Nhỏ	Trắng
25	YB6	Đất trồng chè Yên Bái	Tròn, lồi, có viền, nhảy	Trung bì nh	Viền trắng trong suốt, nhẵn vàng
26	YB7	Đất trồng chè Yên Bái	Nhấn	Trung bì nh	Vàng nhạt
27	YB8	Đất trồng chè Yên Bái	Tròn, chảy	Trung bì nh	Trắng xám
28	YB9	Đất trồng chè Yên Bái	Tròn, lồi, chảy	Trung bì nh	Viền trắng, trong vàng
29	YB10	Đất trồng chè Yên Bái	Dẹt, rất nhảy	To	Trắng đục
30	YB11	Đất trồng chè Yên Bái	Tròn, lồi, có nhẵn, chảy	Trung bì nh	Viền trắng, nhẵn vàng
31	YB12	Đất trồng chè Yên Bái	Tròn, lồi, rất nhảy	Nhỏ	Vàng
32	YB13	Đất trồng chè Yên Bái	Tròn, lồi, có nhẵn, nhảy	Nhỏ	Viền, nhẵn trắng
33	YB14	Đất trồng chè Yên Bái	Tròn, lồi, có nhẵn, nhảy	Nhỏ	Viền trắng, nhẵn vàng
34	TQ1	Đất phù sa	Bacillus, dẹt, nhẵn, mọc lan	To	Trắng
35	TQ2	Đất phù sa	Tròn, dẹt, khô	To	Vàng nhạt
36	TQ3	Đất phù sa	Tròn, nhảy, lồi, viền trong	Trung bình	Trắng
37	TQ4	Đất phù sa	Tròn lồi, nhảy, 2 vòng	Trung bình	Trắng trong
38	TQ5	Đất phù sa	Tròn, lồi, viền trong	Trung bình	Vàng đậm
39	TQ6	Đất phù sa	Tròn, dẹt, nhẵn, viền	Trung bình	Trắng trong
40	TQ7	Đất phù sa	Tròn, có viền tròn lồi, nhảy	To	Trắng
41	TQ8	Đất phù sa	Tròn, dẹt, nhảy, lõm giữa	To	Hồng
42	TQ9	Phù sa	Tròn, dẹt, khô	Nhỏ	Vàng cam
43	TQ10	Phù sa	Tròn, dẹt, hơi	Nhỏ	Vàng xanh

			nhảy		
--	--	--	------	--	--

PHỤ LỤC 2

Bảng 1: Hiệu quả kinh tế sử dụng phân hữu cơ vi sinh thí nghiệm 1

Công thức	Tổng thu					Tổng chi				Lợi nhuận	Tỷ suất lợi nhuận (%)
	Năng suất <i>tấn/ha</i>	Thành phần nguyên liệu (%)			Tổng thu	Chi phí thu hái	Công bón phân	Phân bón	Tổng chi		
		A	B	C							
CT1 (đ/c)	6,01	10,5	49,5	40,0	22,27	9,02	1,26	3,18	13,45	8,82	65,58
CT2	7,23	37,8	42,3	19,9	30,21	10,85	2,26	6,18	19,28	10,93	56,69
CT3	7,53	38,5	52,3	9,2	32,33	11,30	1,95	5,74	18,98	13,35	70,34
CT4	6,34	15,4	37,8	46,8	23,37	9,51	1,63	5,31	16,45	6,92	42,07
CT5	5,92	5,7	39,7	54,6	20,79	8,88	1,32	4,87	15,07	5,72	37,96

Ghi chú: Giá chè búp: Loại A: 5.000 đ/kg; Loại B: 4.000 đ/kg, Loại C: 3.000 đ/kg. Phân ure: 8.000đ/kg; Kali clorua: 13.000đ/kg; Lân:3.500 đ/kg; Phân HCVS: 300.000 đ/tấn. Thuê hái:1.500 đ/kg, thuê khác 60.000 đ/công, công bón phân hữu cơ vi sinh: 100.000 đ/tấn.

Các phần chi khác công làm cỏ đốn,...ở các CT là như nhau không tính trong bảng HQKT

Bảng 2: Hiệu quả kinh tế sử dụng phân hữu cơ vi sinh thí nghiệm 2

Công thức	Tổng thu					Tổng chi				Lợi nhuận	Tỷ suất lợi nhuận (%)
						Chi phí thu hái	Công bón phân	phân bón	Tổng chi		
	Năng suất tấn/ha	Thành phần nguyên liệu (%)			Tổng thu						
	A	B	C								
CT1	6,45	5	20,5	74,5	21,32	9,71	1,26	3,18	14,15	7,17	50,65
CT2	6,13	7,6	27,1	65,3	20,98	10,58	1,23	3,39	15,2	5,78	38,05
CT3	6,55	24,6	36,7	38,7	25,28	10,62	1,43	4,1	16,15	9,13	56,51
CT4	7,34	42,2	42,5	15,3	31,33	10,77	1,63	5,05	17,45	13,88	79,57
CT5	7,62	30,4	47	22,6	31,07	11,58	1,83	6,12	19,53	11,54	59,11

Ghi chú: Giá chè búp: Loại A: 5.000 đ/kg; Loại B: 4.000 đ/kg, Loại C: 3.000 đ/kg. Phân ure: 8.000đ/kg; Kali clorua: 13.000đ/kg; Lân :3.500 đ/kg; Phân HCVS : 300.000 đ/tấn. Thuê hái:1.500 đ/kg. thuê khác 60.000 đ/công, công bón phân hữu cơ vi sinh: 100.000 đ/tấn

Bảng 3: Hiệu quả kinh tế sử dụng phân hữu cơ vi sinh thí nghiệm 3

Công thức	Tổng thu					Tổng chi				Lợi nhuận	Tỷ suất lợi nhuận (%)
						Chi phí thu hái	Công bón phân	phân bón	Tổng chi		
	Năng suất tấn/ha	Thành phần nguyên liệu (%)			Tổng thu						
A	B	C									
CT1	9,41	2,23	2,27	4,91	34,96	12,12	3,15	7,95	23,22	11,74	50,56
CT2	10,37	3,64	4,89	1,84	43,28	13,56	4,15	10,95	28,66	14,62	51,01
CT3	9,61	2,57	2,26	4,78	36,23	12,42	2,62	7,13	22,17	14,06	63,42
CT4	10,44	3,23	4,11	3,1	41,89	13,66	3,78	9,54	26,98	14,91	55,26
CT5	10,81	3,91	4,96	1,94	45,21	14,22	4,78	12,54	31,54	13,67	43,34
CT6	10,40	3,56	4,58	2,26	42,9	11,60	3,44	9,42	24,46	18,44	75,39

Ghi chú: Giá chè búp: Loại A: 5.000 đ/kg; Loại B: 4.000 đ/kg, Loại C: 3.000 đ/kg. Phân ure: 8.000đ/kg; Kali clorua: 13.000đ/kg; Lân :3.500 đ/kg; Phân HCVS : 300.000 đ/tấn. Thuê hái:1.500 đ/kg. thuê khác 60.000 đ/công, công bón phân hữu cơ vi sinh: 100.000 đ/tấn

PHỤ LỤC 3

Xử lý số liệu thí nghiệm 1

BALANCED ANOVA FOR VARIATE NS09 FILE TN1 26/ 3/12 8:42

----- :PAGE 1

anh huong cua thay the luong dam khac nhau bang phan HCVS den nang suat che

VARIATE V003 NS09

LN	SOURCE OF VARIATION	DF	SUMS OF SQUARES	MEAN SQUARES	F RATIO	PROB	ER LN
1	NL	2	3.83956	1.91978	4.39	0.051	3
2	CT\$	4	6.00756	1.50189	3.43	0.035	3
*	RESIDUAL	8	3.50224	.437780			

*	TOTAL (CORRECTED)	14	13.3494	.953526			

BALANCED ANOVA FOR VARIATE NS10 FILE TN1 26/ 3/12 8:42

----- :PAGE 2

anh huong cua thay the luong dam khac nhau bang phan HCVS den nang suat che

VARIATE V004 NS10

LN	SOURCE OF VARIATION	DF	SUMS OF SQUARES	MEAN SQUARES	F RATIO	PROB	ER LN
1	NL	2	2.65216	1.32608	2.64	0.130	3
2	CT\$	4	8.08884	2.02221	4.03	0.045	3
*	RESIDUAL	8	4.01144	.501430			

*	TOTAL (CORRECTED)	14	14.7524	1.05375			

BALANCED ANOVA FOR VARIATE NS11 FILE TN1 26/ 3/12 8:42

----- :PAGE 3

anh huong cua thay the luong dam khac nhau bang phan HCVS den nang suat che

VARIATE V005 NS11

LN	SOURCE OF VARIATION	DF	SUMS OF SQUARES	MEAN SQUARES	F RATIO	PROB	ER LN
1	NL	2	2.36208	1.18104	2.95	0.109	3
2	CT\$	4	14.5082	3.62706	9.05	0.025	3
*	RESIDUAL	8	3.20552	.400690			

*	TOTAL (CORRECTED)	14	20.0758	1.43399			

TABLE OF MEANS FOR FACTORIAL EFFECTS FILE TN1 26/ 3/12 8:42

----- :PAGE 4

anh huong cua thay the luong dam khac nhau bang phan HCVS den nang suat che

MEANS FOR EFFECT NL

	NL	NOS	NS09	NS10	NS11
1		5	6.58800	7.00800	7.55200
2		5	6.07000	6.27200	6.94000
3		5	5.35400	6.01600	6.59200

SE (N=	5)		0.295899	0.316680	0.283087
5%LSD	8DF		0.964896	1.03266	0.923117

MEANS FOR EFFECT CT\$

	CT\$	NOS	NS09	NS10	NS11
CT1		3	5.62000	5.98000	6.43000
CT2		3	6.89000	7.41000	8.29000
CT3		3	6.64000	7.21000	8.14000
CT4		3	5.53000	5.98000	6.33000
CT5		3	5.34000	5.58000	5.95000

SE (N=	3)		0.382004	0.408832	0.365463

5%LSD	8DF	1.24567	1.13316	1.19174
-------	-----	---------	---------	---------

anh huong cua thay the luong dam khac nhau bang phan HCVS den nang suat che

F-PROBABILITY VALUES FOR EACH EFFECT IN THE MODEL. SECTION - 1

VARIATE	GRAND MEAN (N= 15)	STANDARD DEVIATION	C OF V NL	CT\$
	NO.	BASED ON	SD/MEAN	
	OBS.	TOTAL SS	RESID SS	
NS09	15 6.0040	0.97649	0.66165	11.0 0.0515 0.0350
NS10	15 6.4320	1.0265	0.70812	11.0 0.1305 0.0446
NS11	15 7.0280	1.1975	0.63300	9.0 0.1091 0.0250

Xử lý số liệu thí nghiệm 2

BALANCED ANOVA FOR VARIATE NS09 FILE NST2 5/ 4/12 10:18

----- :PAGE 1

anh huong cua phan huu co vi sinh den nang suat che thí nghiệm 2

VARIATE V003 NS09

LN	SOURCE OF VARIATION	DF	SUMS OF SQUARES	MEAN SQUARES	F RATIO	PROB	ER LN
=====							
1	NL	2	7.56156	3.78078	12.91	0.053	3
2	CT\$	4	6.60324	1.65081	5.64	0.019	3
*	RESIDUAL	8	2.34304	.292880			

*	TOTAL (CORRECTED)	14	16.5078	1.17913			

BALANCED ANOVA FOR VARIATE NS10 FILE NST2 5/ 4/12 10:18

----- :PAGE 2

anh huong cua phan huu co vi sinh den nang suat che thí nghiệm 2

VARIATE V004 NS10

LN	SOURCE OF VARIATION	DF	SUMS OF SQUARES	MEAN SQUARES	F RATIO	PROB	ER LN
=====							
1	NL	2	7.04244	3.52122	15.48	0.072	3
2	CT\$	4	8.19444	2.04861	9.01	0.025	3
*	RESIDUAL	8	1.81976	.227470			

*	TOTAL (CORRECTED)	14	17.0566	1.21833			

BALANCED ANOVA FOR VARIATE NS11 FILE NST2 5/ 4/12 10:18

----- :PAGE 3

anh huong cua phan huu co vi sinh den nang suat che thí nghiệm 2

VARIATE V005 NS11

LN	SOURCE OF VARIATION	DF	SUMS OF SQUARES	MEAN SQUARES	F RATIO	PROB	ER LN
=====							
1	NL	2	6.82900	3.41450	13.00	0.063	3
2	CT\$	4	8.78220	2.19555	8.36	0.016	3
*	RESIDUAL	8	2.10080	.262600			

*	TOTAL (CORRECTED)	14	17.7120	1.26514			

TABLE OF MEANS FOR FACTORIAL EFFECTS FILE NST2 5/ 4/12 10:18

----- :PAGE 4

anh huong cua phan huu co vi sinh den nang suat che thí nghiệm 2

MEANS FOR EFFECT NL

	NL	NOS	NS09	NS10	NS11
1		5	5.84400	6.64800	6.77000
2		5	5.86800	5.91600	6.40000
3		5	7.36200	7.59000	7.98000

SE (N=	5)		0.242025	0.213293	0.229172
5%LSD	8DF		0.789218	0.695528	0.747308

MEANS FOR EFFECT CT\$

	CT\$	NOS	NS09	NS10	NS11
CT1		3	6.03000	6.52000	6.82000
CT2		3	5.39000	5.51000	5.83000
CT3		3	6.17000	6.60000	6.88000
CT4		3	7.00000	7.31000	7.71000
CT5		3	7.20000	7.65000	8.01000

SE (N=	3)		0.312453	0.275360	0.295860

5%LSD 8DF 1.01888 0.767922 0.804771

ANALYSIS OF VARIANCE SUMMARY TABLE FILE NST2 5/ 4/12 10:18

:PAGE 5

anh huong cua phan huu co vi sinh den nang suat che thí nghiệm 2

F-PROBABLIITY VALUES FOR EACH EFFECT IN THE MODEL. SECTION - 1

VARIATE	GRAND MEAN (N= 15)	STANDARD ----- DEVIATION	DEVIATION	C OF V NL	CT\$	
	NO.	-----	-----	SD/MEAN		
	OBS.	BASED ON	BASED ON	%		
		TOTAL SS	RESID SS			
NS09	15 6.3580	1.0859	0.54118	8.5 0.0532	0.0190	
NS10	15 6.7180	1.1038	0.47694	7.1 0.0720	0.0251	
NS11	15 7.0500	1.1248	0.51245	7.3 0.0633	0.0163	

Xử lý số liệu thí nghiệm 3

BALANCED ANOVA FOR VARIATE NS09 FILE NST3 10/ 4/12 8: 1

:PAGE 1

anh huong cua phan huu co vi sinh den nang suat chè thí nghiệm 3

VARIATE V003 NS09

LN	SOURCE OF VARIATION	DF	SUMS OF SQUARES	MEAN SQUARES	F RATIO	PROB	ER LN
1	NL	2	14.6257	7.31287	237.07	0.053	3
2	CT\$	5	1.91485	.382970	12.42	0.031	3
*	RESIDUAL	10	.308465	.308465E-01			
*	TOTAL (CORRECTED)	17	16.8491	.991121			

BALANCED ANOVA FOR VARIATE NS10 FILE NST3 10/ 4/12 8: 1

:PAGE 2

anh huong cua phan huu co vi sinh den nang suat chè thí nghiệm 3

VARIATE V004 NS10

LN	SOURCE OF VARIATION	DF	SUMS OF SQUARES	MEAN SQUARES	F RATIO	PROB	ER LN
1	NL	2	11.6620	5.83102	40.07	0.065	3
2	CT\$	5	8.52420	1.70484	11.71	0.020	3
*	RESIDUAL	10	1.45537	.145537			
*	TOTAL (CORRECTED)	17	21.6416	1.27304			

TABLE OF MEANS FOR FACTORIAL EFFECTS FILE NST3 10/ 4/12 8: 1

:PAGE 3

anh huong cua phan huu co vi sinh den nang suat chè thí nghiệm 3

MEANS FOR EFFECT NL

	NL	NOS	NS09	NS10
1		6	8.14833	10.2617
2		6	9.02500	11.0300
3		6	10.3417	12.2183

SE (N= 6) 0.717014E-01 0.155744
5%LSD 10DF 0.225934 0.490754

MEANS FOR EFFECT CT\$

	CT\$	NOS	NS09	NS10
CT1		3	8.74000	10.0700
CT2		3	9.16000	11.5800
CT3		3	8.85000	10.3700
CT4		3	9.39000	11.4900
CT5		3	9.72000	11.8900
CT6		3	9.17000	11.6200

SE (N= 3) 0.101401 0.220255
5%LSD 10DF 0.319518 0.694031

ANALYSIS OF VARIANCE SUMMARY TABLE FILE NST3 10/ 4/12 8: 1

:PAGE 4

anh huong cua phan huu co vi sinh den nang suat chè thí nghiệm 3

F-PROBABLIITY VALUES FOR EACH EFFECT IN THE MODEL. SECTION - 1

VARIATE	GRAND MEAN (N= 18)	STANDARD NO.	DEVIATION BASED ON OBS.	SD/MEAN	C OF V	NL	CT\$
NS09	18 9.1717	0.99555	0.17563	7.9	0.0530	0.0310	
NS10	18 11.170	1.1283	0.38149	6.4	0.0650	0.0200	

