

NGHIÊN CỨU SẢN XUẤT PHÂN HỮU CƠ VI SINH CHO CÂY CAO SU GIAI ĐOẠN KINH DOANH

Lê Như Kiều, Lê Thị Thanh Thủy, Lê Tuấn Anh

TÓM TẮT

Trong bài báo này, các tác giả trình bày quy trình sản xuất và hiệu quả phân hữu cơ vi sinh cho cây cao su giai đoạn kinh doanh. Đã xác định được thành phần môi trường và các thông số kỹ thuật phù hợp cho lên men nhân sinh khối các chủng vi sinh vật chức năng để sản xuất phân hữu cơ vi sinh cho cây cao su. Xây dựng được quy trình sản xuất phân hữu cơ vi sinh cho cây cao su giai đoạn kinh doanh có các thành phần: pH 6,5-7,0, độ ẩm 20-30%, NPK 1,0:1,0:1,0; bổ sung MgO, Ca, S, Mn, Fe, Mo, B, Zn, Cu lần lượt là: 0,08%, 0,2%, 0,2%, 0,02%, 1,5 ppm, 15 ppm, 20 ppm, 10 ppm, 5 ppm; phân vi lượng Phấn tiên (La: 3%, Ce: 4%, các chất hiếm khác: 3%, Zn: 0,5%, Mn: 0,5%; chất tạo phức: 1,5%): 3% và các chủng vi sinh vật X43, AT7, TGP1, KT12, NM03, ĐK3. Năng suất trung bình của mô hình 2 (sử dụng phân hữu cơ vi sinh) đạt 1,26 tấn/ha (trong 4 tháng), tăng 15,6% so với đối chứng. Lợi nhuận thu được đạt 23,75 triệu đồng/ha, cao hơn so với đối chứng 6,99 triệu đồng/ha. Tỷ suất lãi thuần ở mô hình MH2 đạt 1,69%, cao hơn so với mô hình MH1 là 0,64%.

Từ khóa: *Cây cao su, phân hữu cơ vi sinh.*

1. MỞ ĐẦU

Trong các loại cây trồng thì cây cao su đứng thứ ba về giá trị xuất khẩu, là một trong 10 mặt hàng có kim ngạch xuất khẩu trên 1 tỷ USD (Theo số liệu thống kê của Tổng cục Hải quan, năm 2010, Việt Nam đã xuất khẩu hơn 750.000 tấn cao su các loại, với giá trị kim ngạch xuất khẩu 1,2 tỷ USD) [2]. Để nâng cao năng suất cây cao su thì phân bón là một trong các yếu tố quyết định hàng đầu và không thể thiếu được. Tuy nhiên, hiện nay, các công trình nghiên cứu về phân bón cho cao su hầu như còn rất ít, chưa mang tính hệ thống, còn nhỏ lẻ, sản phẩm tạo ra chỉ mới đáp ứng một phần nhu cầu của cao su và thực tiễn nông nghiệp. i) Các loại phân bón cho cao su trên thế giới và trong nước hầu hết chỉ là phân khoáng hoặc hữu cơ khoáng. ii) Chưa có các nghiên cứu về sử dụng phế phẩm nông nghiệp và than bùn để sản xuất phân bón hữu cơ phục vụ nông nghiệp nói chung và Tây Bắc nói riêng. iii) Nhìn chung các loại phân bón cho cao su hiện nay có hàm lượng hữu cơ thấp; vi lượng và các chất siêu vi lượng còn thiếu so với nhu cầu của cây cao su. Vì vậy, thực tế hiện nay đòi hỏi phải có một loại phân bón hữu cơ vi sinh gồm hỗn hợp các loại vi sinh

vật hữu ích, chuyên dùng cho cao su ở các giai đoạn và vùng sinh thái khác nhau được sản xuất trong nước (có hàm lượng chất hữu cơ cao, đầy đủ dinh dưỡng, dễ kiểm, rẻ tiền), mà có thể giải quyết được các hạn chế nêu trên (tăng khả năng hấp thu lân, kali của cao su, tăng năng suất, chất lượng cao su và không ảnh hưởng môi trường, hạn chế một số bệnh chính – tạo độ phì nhiêu và ổn định sức khỏe đất) là việc làm rất cần thiết, đáp ứng yêu cầu hiện nay là sản xuất nông nghiệp theo hướng hữu cơ, bền vững.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

* Đối tượng nghiên cứu: Chúng vi sinh vật hữu ích bao gồm các chủng X43 (*Streptomyces viridochromogenes*), AT7 (*Azotobacter chroococcum* chủng ISSDS-356), TGP1 (*Bacillus amyloliquefaciens* chủng H102), KT12 (*Bacillus subtilis* chủng EDR4), NM03 (*Saccharomyces* sp. CW4.4) và ĐK3 (*Bacillus* sp). Cao su giống GT1 ở giai đoạn kinh doanh năm thứ 3.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

** Nghiên cứu lên men nhân sinh khối các chủng vi sinh vật hữu ích*

Lựa chọn môi trường nhân sinh khối vi sinh vật từ các nguồn vật liệu rẻ tiền, dễ kiểm đồng thời đảm bảo cho vi sinh vật sinh trưởng, phát triển tốt; nghiên cứu các điều kiện nuôi cấy thích hợp cho từng chủng vi sinh vật: pH, nhiệt độ, kiểu nuôi cấy, chế độ cấp khí, thời gian nuôi cấy [1]; lên men thử nghiệm, xác định các thông số kỹ thuật cho nhân sinh khối vi sinh vật trên thiết bị lên men chìm qui mô 3 l/mẻ.

** Nghiên cứu xác định tỉ lệ phối trộn các thành phần trong phân bón*

- Nghiên cứu xác định tỷ lệ phối trộn các thành phần khoáng chất đa, trung - vi lượng, sinh khối vi sinh vật hữu ích với chất mang (than bùn, phế phụ phẩm nông nghiệp, phân chuồng đã được xử lý) ở các tỷ lệ khác nhau nhằm chọn ra một tỷ lệ phù hợp.

** Đánh giá hiệu quả của phân bón*

Thí nghiệm đánh giá hiệu quả của phân bón hữu cơ vi sinh được thực hiện trên cây cao su kinh doanh năm thứ 3, giống GT1, gồm 4 công thức 3 lần nhắc. Các công thức bón phân được chia theo khối ngẫu nhiên hoàn toàn. CT1: (bón phân theo quy trình của Tập đoàn Công nghiệp Cao su Việt Nam) [4]: Bón 186 kg urê, 230 kg lân nung chảy, 165 kg KCl/ha. CT2: (bón phân hữu cơ vi sinh 1:1:1): Bón 2.250 kg phân hữu cơ vi sinh và 50 kg KCl/ha. CT3: (bón phân hữu cơ vi sinh 1,5:1,5:1,5): Bón 2.250 kg phân hữu

cơ vi sinh và 50 kg KCl/ha. CT4: (bón phân hữu cơ vi sinh 1:1:3): Bón 2.250 kg phân hữu cơ vi sinh và 50 kg KCl/ha.

Chỉ tiêu đánh giá và phương pháp theo dõi

- *Vanh thân cây cao su (chu vi thân)*: Vanh thân được đo ở độ cao cách mặt đất 1,5 m. Choàng thước dây quanh thân tại vị trí cần đo sao cho thước dây tạo thành vòng tròn vuông góc với thân cây (tránh lệch thước vì dẫn đến sai số), xác định số đo tại vị trí hai đầu thước gặp nhau. Đo lần 1 trước khi bón phân và lần 2 khi kết thúc.

Năng suất mù (g/c/c)

Thể tích mù nước và khối lượng mù tạp được quan trắc cho từng ô cơ sở của từng nhất cạo. Năng suất cả thể trên mỗi lần cạo (g/c/c) trung bình của tháng được tính như sau:

$$(g/c/c)_{th} = \frac{\sum V_{mn} \times DRC_{th} + \sum P_{mt} \times 50}{n \times m} \times 1000$$

Trong đó: $\sum V_{mn}$: Tổng thể tích mù tươi của ô cơ sở trong tháng, đơn vị tính là (lít); DRC_{th} : Trung bình hàm lượng cao su khô trong tháng; $\sum P_{mt}$: Tổng khối lượng mù tạp của ô cơ sở trong tháng, đơn vị tính là (kg); n: Số cây cạo trong ô cơ sở; m: Số lần cạo trong tháng.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Nghiên cứu xác định các điều kiện lên men nhân sinh khối vi sinh vật hữu hiệu

3.1.1. *Nghiên cứu xác định môi trường lên men nhân sinh khối vi sinh vật*

Trong lên men nhân sinh khối vi sinh vật, môi trường lên men ảnh hưởng trực tiếp đến hoạt động sống cũng như khả năng sinh tổng hợp enzym của vi sinh vật. Vì vậy, nghiên cứu lựa chọn môi trường lên men tối ưu là hết sức cần thiết. Dựa trên các đặc điểm sinh lý, sinh hóa và nhu cầu dinh dưỡng của vi sinh vật, thành phần dinh dưỡng trong môi trường nuôi cấy chuẩn đã được thay thế một số nhằm lựa chọn được môi trường thích hợp để nhân sinh khối vi sinh vật. Qua đánh giá khả năng sinh trưởng, phát triển và hoạt tính sinh học của các chủng vi sinh vật, đã lựa chọn được môi trường thích hợp trong lên men nhân sinh khối. Kết quả được thể hiện ở bảng 1.

Bảng 1. Kết quả lựa chọn môi trường lên men nhân sinh khối vi sinh vật

Ký hiệu chủng	X43	AT7	TGP1	KT12	NM03	ĐK3
Môi trường lên men	SX1	SX1	SX1	SX1	SX1	SX1

Chú thích: Môi trường SX1 là môi trường dùng gi đường mía cung cấp nguồn C, dịch nước chiết đậu cung cấp nguồn N cho các chủng vi sinh vật.

3.1.2. Nghiên cứu xác định các thông số kỹ thuật tối ưu cho lên men nhân sinh khối các chủng vi sinh vật (pH, t, lượng cấp khí...)

Trong lên men nhân sinh khối vi sinh vật, ngoài yếu tố dinh dưỡng các điều kiện khác như (pH môi trường, nhiệt độ, lượng cấp khí, tốc cánh khuấy, thời gian lên men...) cũng đóng vai trò hết sức quan trọng chúng không những tác động đến tốc độ phát triển của các chủng vi sinh vật, mà còn ảnh hưởng đến chính khả năng sinh trưởng của chúng. Qua nghiên cứu, đã lựa chọn được các thông số kỹ thuật thích hợp cho lên men nhân sinh khối các chủng vi sinh vật hữu hiệu. Kết quả được tổng hợp ở bảng 2.

Bảng 2. Thông số kỹ thuật trong lên men nhân sinh khối các chủng vi sinh vật

TT	Thông số kỹ thuật	Ký hiệu chủng					
		X43	AT7	TGP1	KT12	NM03	ĐK3
1	pH	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
2	Nhiệt độ lên men (°C)	35	30	30	30	30	30
3	Môi trường lên men	SX1	SX1	SX1	SX1	SX1	SX1
4	Tốc độ cánh khuấy (vòng/phút)	350	350	350	350	350	350
5	Lưu lượng cấp khí (lít không khí/lít môi trường/phút)	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
6	Thời gian nhân sinh khối (giờ)	48	48	42	42	96	42

Số liệu ở bảng 2 cho thấy: Các chủng vi sinh vật đều lên men tốt nhất ở pH 7,0; hầu hết các chủng đều lên men ở nhiệt độ là 30°C, chỉ có chủng X43 lên men tốt nhất ở 35°C; môi trường lên men SX1 là phù hợp với tất cả các chủng nghiên cứu; lưu lượng cấp khí là 0,75 lít không khí/lít môi trường/phút; tốc độ cánh khuấy là 350 vòng/phút; thời gian nhân sinh khối của mỗi chủng là khác nhau, chủng TGP1, KT2, ĐK3 (42 giờ); chủng X43 và AT7 (48 giờ), chủng NM03 (96 giờ).

3.2. Nghiên cứu xác định tỷ lệ phối trộn các thành phần trong phôi bón

3.2.1. Nghiên cứu xác định tỷ lệ phối trộn sinh khối vi sinh vật hữu hiệu và chất mang

Trong sản xuất phân hữu cơ vi sinh, lượng sinh khối vi sinh vật đưa vào phối trộn cùng chất mang không chỉ ảnh hưởng đến chất lượng c

phân bón mà còn ảnh hưởng đến chi phí sản xuất. Nếu lượng sinh khối đưa vào ít, chất lượng phân bón sẽ kém, nếu quá nhiều sẽ làm tăng chi phí sản xuất. Vì vậy, nghiên cứu lựa chọn tỷ lệ phối trộn sinh khối vi sinh vật và chất mang là hết sức cần thiết. Đề tài đã tiến hành xác định mật độ tế bào các chủng vi sinh vật chức năng trong phân bón ở các tỷ lệ phối trộn 1%, 2% và 3% với chất mang sau 15; 30 ngày, kết quả được tổng hợp trong bảng 3.

Bảng 3. Ảnh hưởng của tỷ lệ phối trộn đến mật độ vi sinh vật trong phân hữu cơ vi sinh cho cây cao su giai đoạn kinh doanh

Tỷ lệ phối trộn (Dịch vsv và chất mang, %)	Thời gian (ngày)	Mật độ tế bào vi sinh vật ($\times 10^6$ CFU/g)					
		X43	AT7	TGP1	KT12	NM03	ĐK3
1	0	35	28	23	26	22	35
	15	32	31	26	21	19	28
	30	28	26	19	15	15	18
2	0	43	35	32	34	29	41
	15	33	29	27	26	26	32
	30	25	23	16	18	15	19
3	0	42	36	34	29	30	36
	15	34	32	29	25	25	27
	30	26	21	18	19	27	20

Số liệu ở bảng 3 cho thấy, sự khác nhau về mật độ tế bào các chủng vi sinh vật chức năng trong phân bón được phối trộn ở mỗi tỷ lệ là rất nhỏ. Khi thay đổi tỷ lệ phối trộn giữa chế phẩm và cơ chất thì mật độ tế bào các chủng vi sinh vật luôn đạt 10^7 CFU/g phân bón. Theo TCVN 7185:2002 về phân bón hữu cơ vi sinh thì các sản phẩm thuộc loại này đều phải có mật độ tế bào các chủng vi sinh vật hữu ích (có định nitơ, phân giải lân, sinh IAA, ...) $\geq 10^6$ CFU/g. Như vậy, để đảm bảo tiêu chuẩn Việt Nam về phân bón hữu cơ vi sinh chỉ cần phối trộn chế phẩm vi sinh vật chức năng với cơ chất hữu cơ đã xử lý ở tỷ lệ 1% là đạt yêu cầu.

3.2.2. Nghiên cứu xác định tỷ lệ phối trộn các thành phần khoáng trong phân bón

Trong quá trình sống vi sinh vật luôn thu nhận các chất dinh dưỡng và năng lượng từ môi trường bên ngoài. Vì vậy, để giúp vi sinh vật sinh trưởng và phát triển cũng như kéo dài thời gian bảo quản phân bón, đề tài đã nghiên cứu tỉ lệ bổ sung dinh dưỡng khoáng vào phân bón. Dựa trên nhu cầu dinh dưỡng của vi sinh vật đề tài đã cung cấp N, P, K với 3 tỷ lệ khác nhau (1:1:1; 1,5:1,5:1,5 và 1:1:3) đồng thời bổ sung MgO, Ca, S, Mn, Fe, Mo, B, Zn, Cu lần lượt là: 0,08%, 0,2%, 0,2%, 0,02%, 1,5 ppm, 15 ppm, 20 ppm, 10 ppm, 5 ppm; phân vi lượng phần tiên 3%. Kết quả đánh giá sự

sinh trưởng và hoạt tính sinh học của các chủng vi sinh vật trong phân bón được tổng hợp trong bảng 4 và bảng 5.

Bảng 4. Ảnh hưởng của tỷ lệ phối trộn các chất khoáng đến sinh trưởng và phát triển của các chủng vi sinh vật

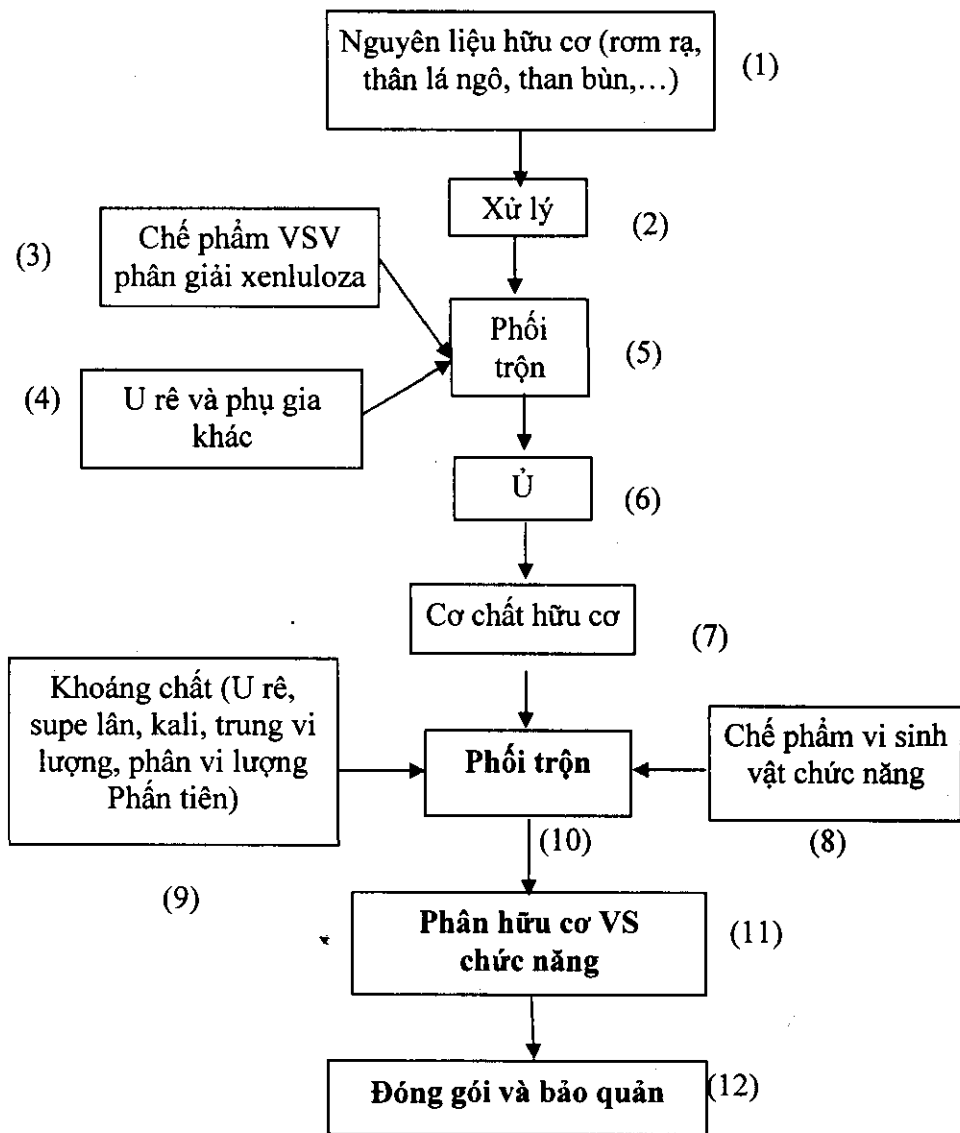
Thời gian (ngày)	Tỷ lệ phối trộn N:P:K	Mật độ tế bào vi sinh vật (10^6 CFU/g)					
		X43	AT7	TGP1	KT12	NM03	ĐK3
0	1:1:1	31	20	19	22	17	28
	1,5:1,5:1,5	32	19	20	21	19	27
	1:1:3	31	19	20	22	17	25
15	1:1:1	25	18	15	18	14	25
	1,5:1,5:1,5	30	19	18	20	17	21
	1:1:3	27	13	17	19	15	21
30	1:1:1	25	17	12	15	14	25
	1,5:1,5:1,5	28	15	18	19	17	18
	1:1:3	26	13	15	19	13	18
60	1:1:1	20	14	9	15	9	20
	1,5:1,5:1,5	25	15	11	15	13	18
	1:1:3	20	9	14	15	14	18

Số liệu ở bảng 4 cho thấy, các chủng vi sinh vật đều có khả năng sinh trưởng và phát triển tốt ở mỗi tỷ lệ phối trộn N:P:K khác nhau. Sau 60 ngày bảo quản, mật độ tế bào của chúng đều $>10^7$ CFU/ml. Hoạt tính sinh học của các chủng vi sinh vật ở mỗi tỷ lệ phối trộn N:P:K gần như không có sự thay đổi.

Bảng 5. Ảnh hưởng của tỷ lệ phối trộn các thành phần khoáng đến hoạt tính sinh học của các chủng vi sinh vật

Thời gian (ngày)	Tỷ lệ phối trộn N:P:K	Hoạt tính sinh học của các chủng vi sinh vật					
		X43 PG xenluloza (D-d, mm)	AT7 CĐ nitơ (nmol C_2H_2 /ml/h)	TGP1 phân giải lân (mg/ml)	KT12 sinh IAA (μ g/ml)	NM03 sinh màng nhày ($N.s/m^2$)	ĐK3 đối kháng <i>Fusarium</i> (D-d, mm)
0	1:1:1	27	1520	20	170,3	125.10^3	10
	1,5:1,5:1,5	27	1519	20	170,3	128.10^3	10
	1:1:3	27	1520,0	20,1	170,2	125.10^3	10
15	1:1:1	28	1520,4	20,4	170,4	125.10^3	11
	1,5:1,5:1,5	28	1518,6	20,3	170,2	119.10^3	11
	1:1:3	28	1520,1	20,2	170,1	125.10^3	11
30	1:1:1	27	1520,0	20,2	170,2	120.10^3	10
	1,5:1,5:1,5	27	1519,2	20,2	170,3	125.10^3	10
	1:1:3	27	1520,2	20,1	170,3	125.10^3	10
60	1:1:1	27	1520,0	20,3	170,3	125.10^3	11
	1,5:1,5:1,5	27	1518,7	20,1	170,1	115.10^3	11
	1:1:3	26	1520,0	20,2	170,2	105.10^3	11

QUY TRÌNH SẢN XUẤT PHÂN BÓN HỮU CƠ VI SINH ĐA CHỨC NĂNG ĐẶC CHŨNG CHO CÂY CAO SU



Kết quả ở bảng 5 cho thấy, sau 60 ngày bảo quản, đường kính vòng phân giải xenlulo và đối kháng nấm gây bệnh *Fusarium oxysporum* của chủng X43 và ĐK3 lần lượt đạt 27 mm và 11 mm; khả năng cố định nitơ của chủng AT7 xấp xỉ 1520 nmol C₂H₂/ml/h, phân giải lân của chủng TGP1 là khoảng 20 mg/ml; sinh IAA của chủng KT12 đạt khoảng 170 µg/ml, sinh màng nhày của chủng NM03 đạt khoảng 125.10³ N.s/m². Như vậy, ở 3 tỷ lệ phối trộn N:P:K khác nhau đều không tác động xấu lên sinh trưởng, phát triển và hoạt tính sinh học của các chủng vi sinh vật hữu ích

trong phân bón. Với kết quả nghiên cứu đạt được, đề tài đã lựa chọn tỷ lệ phối trộn N:P:K ở mức 1:1:1 để đưa vào quy trình sản xuất phân bón cho cây cao su. Trên cơ sở các kết quả đề tài đã xây dựng quy trình sản xuất phân hữu cơ vi sinh cho cây cao su giai đoạn kinh doanh.

* Giải thích quy trình

(1). *Nguyên liệu hữu cơ*: Thành phần nguyên liệu bao gồm than bùn, phân chuồng, phế phụ phẩm nông nghiệp (rơm rạ, thân lá ngô, thân lá đậu tương...).

(2). *Xử lý thô*: Nguyên liệu hữu cơ sau khi thu gom có thể bị lẫn các tạp chất như mảnh vụn kim loại, thủy tinh, túi ni lông... Vì vậy, cần được kiểm tra đồng thời loại bỏ (nếu có) trước khi ủ. Độ ẩm của nguyên liệu cần đạt 25 – 30%, trung hòa pH: bằng vôi bột.

(3). Chế phẩm VSV phân giải xenluloza đã chuẩn bị sẵn.

(4). Urê và phụ gia khác để bổ sung dinh dưỡng cho vi sinh vật.

(5). *Phối trộn*: Sau khi xử lý thô và trung hòa pH, nguyên liệu được trộn đều với chế phẩm vi sinh vật phân giải xenluloza và bổ sung thêm urê, supe lân nhằm tạo điều kiện thuận lợi cho quá trình ủ compost.

(6). *Ủ compost*: Sau khi trộn đều, nguyên liệu được đánh đồng với chiều cao khoảng 80 cm, rộng 1 m. Đống ủ được bố trí ở nơi thoáng mát, đậy kín nhằm tránh mất nước.

(7). *Cơ chất hữu cơ*: Sau ủ khoảng 28-30 ngày nguyên liệu hữu cơ trở thành cơ chất hữu cơ sau ủ mềm, mùn, tơi xốp, ít mùi.

(8). *Chế phẩm vi sinh vật chức năng*: Được sản xuất từ bộ chủng giống vi sinh vật chức năng. Bộ chủng bao gồm chủng X43 (Phân giải xenlulo); AT7 (Cố định nitơ tự do); TGP1 (Phân giải lân); KT12 (Kích thích sinh trưởng); NM03 (Sinh polysacarit); ĐK3 (Đối kháng vi sinh vật gây bệnh cao su).

(9). *Các chất khoáng bổ sung gồm*: Urê, supe lân, kali, trung vi lượng, phân vi lượng Phần tiên. Tỷ lệ bổ sung như sau: N 0,8-1,0%, P 0,9-1,0%, K 0,9-1,0%, Mg 0,06-0,08%, Ca 0,18-0,2%, S 0,18-0,2%, Mn 0,01-0,02%, Fe 1,3-1,5 ppm, Mo 13-15 ppm, B 18-20 ppm, Zn 9-10 ppm, Cu 4-5 ppm và phân vi lượng Phần Tiên (La: 3%, Ce: 4%; các chất hiếm khác: 3%; Zn: 0,5%, Mn: 0,5%; chất tạo phức: 1,5%): 0,3%;

(10). *Phối trộn*: Chế phẩm VSV chức năng được trộn đều với cơ chất hữu cơ theo tỷ lệ 1:1000, trong quá trình trộn bổ sung dinh dưỡng khoáng (urê, supe lân, kali, phân vi lượng Phần tiên, theo tỉ lệ định sẵn...). Sau khi

trộn đều, tiến hành ủ trong 3 – 5 ngày nhằm ổn định các chủng vi sinh vật chức năng trong phân bón. Khối ủ được đánh đồng với chiều cao khoảng 0,8 m, rộng 1 m; đóng ủ cần bố trí ở những nơi thoáng mát; che đậy kín để tránh mất nước.

(11). *Phân hữu cơ vi sinh.* Ủ sau khoảng 7 ngày, đồng ủ sẽ trở thành phân bón hữu cơ vi sinh. Khi xuất xưởng 3 loại phân hữu cơ vi sinh cần đạt những chỉ tiêu chất lượng như đã xác định.

(12). *Đóng gói và bảo quản.* Tùy theo nhu cầu mà bao phân có thể đóng ở mức 10, 20 hoặc 50 kg. Phân bón được bảo quản ở nơi thoáng mát, tránh ánh nắng mặt trời.

Hàm lượng các chất dinh dưỡng của phân bón sản xuất theo quy trình được tổng hợp tại bảng 7.

Bảng 7. Hàm lượng các chất dinh dưỡng của phân hữu cơ vi sinh cho cây cao su giai đoạn kinh doanh

STT	Chỉ tiêu chất lượng	Đơn vị đo	Mức chất lượng
1	Độ ẩm	%	25 - 30
2	pH		6,0 - 8,0
3	Hàm lượng hữu cơ tổng số	%	≥ 22
4	Mật độ tế bào VSV chức năng	CFU/gam	≥ 1x10 ⁶
5	N	%	1,0
6	Lân	%	1,0
7	Kali	%	1,0
8	Mg	%	0,08
9	Ca	%	0,2
10	S	%	0,2
11	Mn	%	0,02
12	Fe	ppm	1,5
13	Mo	ppm	15
14	B	ppm	20
15	Zn	ppm	10
16	Cu	ppm	5
17	Phân vi lượng Phần tiên	%0	3

3.2.3. Lựa chọn loại phân phù hợp cho cây cao su kinh doanh

Để xác định tỷ lệ phối trộn N:P:K thích hợp để tài đã tiến hành thí nghiệm đồng ruộng nhằm đánh giá hiệu quả của phân bón ở mỗi tỷ lệ phối trộn. Ảnh hưởng của phân bón lên sinh trưởng của vanh thân, khả năng phòng trừ bệnh và năng suất mủ của cao su được tổng hợp tại bảng 8.

Bảng 8. Ảnh hưởng của phân HCVS đến sinh trưởng vanh thân và năng suất mủ của cây cao su giai đoạn kinh doanh tại Phú Thọ

CT	Vanh thân (cm)	Năng suất mủ		
		Tháng 9 (tấn/ha/tháng)	Tháng 10	
			tấn/ha/tháng	Tăng so với ĐC (%)
CT1 (đ/c)	47,05	0,50	0,67	-
CT2	47,55	0,65	0,98	46,27
CT3	49,15	0,61	0,88	31,34
CT4	51,48	0,63	0,93	38,81
LSD _{0,05}	6,32	0,15	0,19	
CV (%)	9,3	18,4	16,2	

Số liệu ở bảng 8 cho thấy: Vanh thân của các công thức bón phân hữu cơ vi sinh không có sự sai khác đáng kể so với công thức đối chứng. Tuy nhiên về năng suất mủ đã có nhiều biến động. Mặc dù trong tháng 9 năng suất mủ ở các công thức bón phân là tương đương nhau ở mức độ tin cậy 95% nhưng tại tháng 10 đã có nhiều khác biệt. So với đối chứng (bón phân NPK), các công thức bón phân HCVS có năng suất mủ cao hơn, trong đó công thức thí nghiệm CT2 bón phân HCVS phối trộn N:P:K theo tỷ lệ 1:1:1 cho năng suất mủ cao nhất, đạt 0,93 tấn/ha/năm. Về mức độ bệnh hại đều phát hiện thấy cây cao su bị nhiễm bệnh thối cổ rễ. Tuy nhiên, ở mức độ nhẹ, không ảnh hưởng đến sinh trưởng phát triển cây cao su. Do vậy, loại phân HCVS phối trộn N:P:K theo tỷ lệ 1:1:1 được chọn để xây dựng mô hình.

3.3. Đánh giá hiệu quả của phân hữu cơ vi sinh trên mô hình cao su giai đoạn kinh doanh

3.3.1. Tác động của phân hữu cơ vi sinh đến sinh trưởng cao su ở giai đoạn kinh doanh

Vanh thân cao su là một chỉ tiêu sinh trưởng quan trọng quyết định vườn cây chuyển từ giai đoạn kiến thiết cơ bản sang giai đoạn kinh doanh. Mức độ tăng trưởng vanh thân phụ thuộc vào giai đoạn phát triển của cây cao su.

Bảng 9. Mức tăng trưởng vanh thân của cao su ở giai đoạn kinh doanh trên mô hình (thời gian từ tháng 2 đến tháng 10 năm 2012)

Đơn vị: cm

STT	Mô hình	Vanh thân			
		Trước bón phân	Sau bón phân	Mức tăng	
				cm	%
1	MH1	47,8	49,7	1,9	-
2	MH2	48,1	50,2	2,1	10,5

Ghi chú: MH1: Mô hình bón phân NPK theo quy trình của Tập đoàn Công nghiệp Cao su Việt Nam; MH2: Bón theo quy trình của đề tài.

Ở giai đoạn kiến thiết cơ bản mức tăng trưởng vanh thân đạt khoảng 7-10 cm/năm và khi cây vào giai đoạn kinh doanh mức tăng trưởng vanh thân chỉ đạt 2-2,5 cm/năm [3]. Tuy nhiên, mức độ tăng trưởng vanh thân ở từng giai đoạn phụ thuộc vào giống và biện pháp kỹ thuật, trong đó phân bón là yếu tố có ý nghĩa quyết định. Mặt khác, vanh thân cao su ở giai đoạn kinh doanh tỷ lệ thuận với năng suất mủ. Kết quả đánh giá mức tăng trưởng vanh thân của cao su trên mô hình được thể hiện tại bảng 9 cho thấy: Phân hữu cơ vi sinh có tác dụng tốt đến sinh trưởng vanh thân cao su ở giai đoạn kinh doanh. Mức tăng trưởng vanh thân ở mô hình 2 đạt 2,1 cm (tăng 10,5%) so với mô hình đối chứng.

3.3.2. Về sản lượng mủ cao su ở giai đoạn kinh doanh

Năng suất là yếu tố hàng đầu trong sản xuất nông nghiệp nói chung và cây cao su nói riêng. Năng suất mủ là chỉ tiêu quan trọng để đánh giá tiềm năng kinh tế của một giống cao su. Năng suất mủ không chỉ phụ thuộc vào yếu tố di truyền của giống, mà còn chịu ảnh hưởng chặt chẽ bởi mức độ thâm canh như bổ sung dinh dưỡng hợp lý là một biện pháp quan trọng nhằm nâng cao năng suất mủ lên một cách đáng kể, kỹ thuật cao, hệ số bit ống mủ, hàm lượng cao su khô và thể tích mủ..

- Ảnh hưởng của phân bón hữu cơ vi sinh đến hệ số bit ống mủ

Hệ số bit ống mủ có liên quan đến tốc độ dòng chảy mủ. Như vậy, hệ số bit ống mủ ảnh hưởng trực tiếp đến năng suất mủ cao su, mặt khác có mối tương quan chặt giữa chỉ số vỡ hạt lutoid (BI, Bursting Index) và hệ số bit ống mủ [5]. Điều này chứng tỏ rằng, nguyên nhân làm chậm dòng chảy là do sự vỡ của những hạt lutoid. Như vậy, cho dù cơ chế đông mủ như thế nào đi nữa, nhưng rõ ràng sự bất ổn của những hạt lutoid đóng vai trò quan trọng trong quá trình này. Hệ số bit ống mủ lớn thì tốc độ dòng chảy mủ hấp dẫn đến năng suất mủ thấp và ngược lại.

Bảng 10. Ảnh hưởng của phân bón hữu cơ vi sinh đến hệ số bit ống mủ và hàm lượng cao su khô (thời gian từ tháng 2 đến tháng 10 năm 2012)

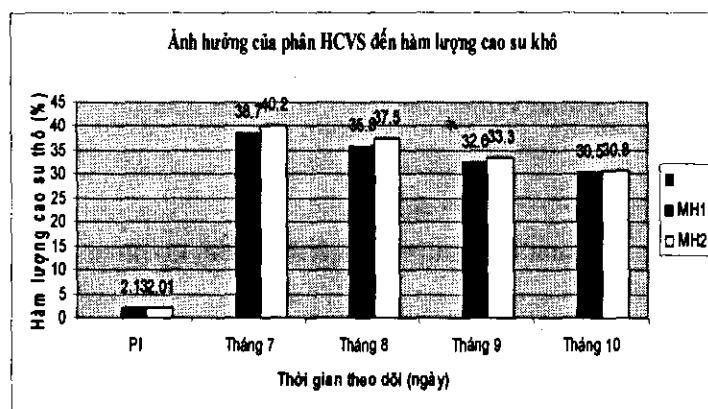
STT	Mô hình	PI (%)	Hàm lượng cao su khô (%)				
			Tháng 7	Tháng 8	Tháng 9	Tháng 10	Trung bình
1	MH1	2,13	38,7	35,8	32,6	30,5	34,4
2	MH2	2,01	40,2	37,5	33,3	30,8	35,5

Ghi chú: MH1: Mô hình bón phân NPK theo quy trình của Tập đoàn Công nghiệp Cao su Việt Nam; MH2: Bón theo quy trình của đề tài.

Kết quả ở bảng 10 cho thấy: Phân bón ảnh hưởng đến tốc độ dòng chảy, mô hình sử dụng phân hữu cơ vi sinh cho cây cao su có hệ số bít ố rễ mủ là 2,01%, thấp hơn so với mô hình bón phân NPK là 0,12%. Như vậy, có thể phân hữu cơ vi sinh đã có tác động tốt đến sự ổn định hạt lutoid.

- Ảnh hưởng của phân bón hữu cơ vi sinh đến hàm lượng cao su khô

Hàm lượng cao su khô phản ánh khả năng tổng hợp và tái tạo mủ của hệ thống ống mủ. Hàm lượng cao su thấp cho thấy sự trao đổi chất kém hoặc sự tái tạo mủ không hoàn toàn và ngược lại hàm lượng cao su khô cao có thể phản ánh sự tái sinh tích cực có hiệu quả. Trong trường hợp tái sinh quá mạnh có thể làm tăng độ nhầy và gây cản trở dòng chảy. Chính vì vậy có rất nhiều ý kiến trái chiều về hàm lượng cao su khô.



Hình 1. Ảnh hưởng của phân bón hữu cơ vi sinh đến hàm lượng cao su khô

Theo phương diện tái sinh mủ và nghiên cứu của d' Auzac thì hàm lượng cao su khô tương quan thuận với năng suất. Theo phương diện dòng chảy thì nhiều nhà khoa học cho rằng, hàm lượng cao su khô có tương quan nghịch với năng suất do khi hàm lượng cao su khô tăng thì khả năng tiết ra dịch nhầy lớn làm giảm tốc độ dòng chảy. Tuy nhiên, chưa nghiên cứu được ngưỡng cao su khô tiết ra dịch nhầy làm gây cản trở dòng chảy. Kết quả ở bảng 10 cho thấy: Hàm lượng cao su khô giảm dần từ tháng 7 đến tháng 10. Hàm lượng cao su khô trung bình ở mô hình 2 đạt 35,5% cao hơn so với mô hình đối chứng 1,1%. Như vậy, nếu giải thích trên phương diện tái sinh mủ cao su thì phân hữu cơ vi sinh có tác dụng tốt đến khả năng tái sinh mủ của cao su.

- Ảnh hưởng của phân hữu cơ vi sinh đến năng suất mủ cao su

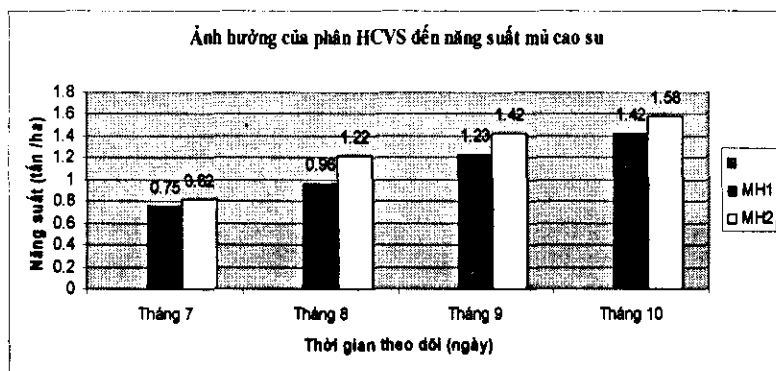
Kết quả đánh giá ảnh hưởng của phân hữu cơ vi sinh cho cây cao su đến năng suất mủ được thể hiện ở bảng 11.

Bảng 11. Ảnh hưởng của phân hữu cơ vi sinh đến năng suất mù cây cao su

STT	Mô hình	Năng suất mù (tấn/ha)					
		Tháng 7	Tháng 8	Tháng 9	Tháng 10	Trung bình	% so với Đ/C
1	MH1	0,75	0,96	1,23	1,42	1,09	-
2	MH2	0,82	1,22	1,42	1,58	1,26	15,60

Ghi chú: MH1: Mô hình bón phân NPK theo quy trình của Tập đoàn Công nghiệp cao su Việt Nam; MH2: Bón theo quy trình của đề tài.

Số liệu ở bảng 11 và hình 2 cho thấy: Năng suất mù tăng từ tháng 7 đến tháng 10 và giữa các tháng có sự khác biệt giữa các mô hình. Năng suất trung bình của mô hình 2 (sử dụng phân hữu cơ vi sinh) đạt 1,26 tấn/ha (trong 4 tháng, tăng 15,6%) so với đối chứng. Trong khi đó, thời gian cạo trong năm ở miền núi phía Bắc là 6 tháng/năm. Như vậy, phân hữu cơ vi sinh đã có tác dụng tốt đối với năng suất mù cao su.

**Hình 2. Ảnh hưởng của phân bón hữu cơ vi sinh đến hàm lượng cao su khô**

3.3.3. Hiệu quả kinh tế

Hiệu quả kinh tế là một chỉ tiêu quan trọng để xác định sự đầu tư hay thay thế một biện pháp kỹ thuật tác động so với biện pháp hiện hành. Vì mục đích chính của việc đầu tư hay thay thế là lợi nhuận (hiệu quả kinh tế) mang lại cao hay thấp.

Trong thực tế, có những biện pháp kỹ thuật tác động tốt đến sinh trưởng của cây trồng tuy nhiên hiệu quả kinh tế không cao thì không được áp dụng vào thực tiễn mà chỉ mang tính chất nghiên cứu và ngược lại nếu biện pháp kỹ thuật hiệu quả kinh tế cao thì khả năng ứng dụng thực tiễn cao. Vì thế, khi đưa ra một kỹ thuật mới áp dụng vào sản xuất để thuyết phục được người sản xuất ứng dụng cần phải so sánh được hiệu quả của nó so với kỹ thuật đang dùng. Đặc biệt là việc thay thế phân bón cho cây trồng nói chung và cây cao su nói riêng. Chính vì vậy, để đưa phân bón

HCVS vào thay thế một phần phân vô cơ thì phải đánh giá được hiệu quả mang lại và tính vượt trội về kinh tế.

Bảng 12. Hiệu quả kinh tế của việc sử dụng phân hữu cơ vi sinh cho cây cao su giai đoạn kinh doanh

STT	Mô hình	Chi (triệu đồng)				Thu (triệu đồng)		Lợi nhuận (triệu đồng)	Tỷ suất lãi thuần (%)
		Phân bón, BVTV	Công chăm sóc	Công khai thác mù	Tổng chi	Năng suất (tấn/ha)	Tổng thu		
1	MH1	6,437	2,50	7,00	15,94	1,09	32,70	16,76	1,05
2	MH2	5,350	1,70	7,00	14,05	1,26	37,80	23,75	1,69

Ghi chú: MH1: Mô hình bón phân NPK theo quy trình của Tập đoàn Công nghiệp Cao su Việt Nam; MH2: Bón theo quy trình của đề tài.

(Phân urê: 13.500 đồng/kg, lân nung chảy: 2.700 đồng/kg, kali clorua. 17.000 đồng/kg, phân HCVS: 2.000 đồng/kg; Công chăm sóc và khai thác mù: 100.000 đồng/công, mù khô: 30.000 đồng/kg), thuốc bảo vệ thực vật: 500.000 đồng ở lô MH1.

Số liệu ở bảng 12 cho thấy: Chi phí đầu tư sử dụng phân hữu cơ vi sinh đã giảm 1,09 triệu đồng/ha, năng suất mù đạt 1,26 tấn/ha nên lợi nhuận thu được đạt 23,75 triệu đồng/ha, cao hơn so với đối chứng 6,99 triệu đồng/ha.

Tuy nhiên, khi đầu tư cao thì lợi nhuận cao chưa hẳn hiệu quả hơn so với đầu tư thấp lợi nhuận thấp. Chính vì thế, để đánh giá được hiệu quả kinh tế của phân bón ta phải đánh giá được tỷ suất lãi thuần. Tỷ suất lãi thuần đánh giá được % lãi thu được so với mức độ đầu tư. Kết quả ở bảng 12 cho thấy: Ở mô hình 2 sử dụng phân hữu cơ vi sinh thì tỷ suất lãi thuần đạt 1,69% cao hơn so với mô hình đối chứng 0,64%.

Như vậy, ta có thể khẳng định rằng khi sử dụng phân hữu cơ vi sinh cho cây cao su ở giai đoạn kinh doanh làm tăng hiệu quả kinh tế so với sử dụng phân vô cơ, tỷ suất lãi thuần đạt 1,69% cao hơn so với mô hình đối chứng 0,64%.

4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

4.1. Kết luận

- Xác định được thành phần môi trường và các thông số kỹ thuật phù hợp cho lên men nhân sinh khối các chủng vi sinh vật chức năng để sản xuất phân hữu cơ vi sinh cho cây cao su.

- Xây dựng được quy trình sản xuất phân hữu cơ vi sinh cho cây cao su giai đoạn kinh doanh có các thành phần: pH 6,5-7,0, độ ẩm 20-30%, NPK 1,0:1,0:1,0; bổ sung MgO, Ca, S, Mn, Fe, Mo, B, Zn, Cu lần lượt là: 0,08%, 0,2%, 0,2%, 0,02%, 1,5 ppm, 15 ppm, 20 ppm, 10 ppm, 5 ppm; phân vi lượng phần tiên 3% và các chủng vi sinh vật X43, AT7, TGP1, KT12, NM03, ĐK3.

- Năng suất trung bình của mô hình 2 (sử dụng phân hữu cơ vi sinh) đạt 1,26 tấn/ha (trong 4 tháng), tăng 15,6% so với đối chứng. Lợi nhuận thu được đạt 23,75 triệu đồng/ha cao hơn so với đối chứng 6,99 triệu đồng/ha. Tỷ suất lãi thuần ở mô hình MH2 đạt 1,69% cao hơn so với mô hình MH1 là 0,64%.

4.2. Đề nghị

Đề tài đã nghiên cứu và xây dựng được quy trình sản xuất phân hữu cơ vi sinh cho cây cao su giai đoạn kinh doanh. Hiệu quả của phân bón đã được thử nghiệm qua thí nghiệm đồng ruộng, kết quả cho thấy phân bón đã có tác dụng tốt trên cây cao su kinh doanh. Tuy nhiên để khẳng định rõ hơn hiệu quả của sản phẩm nhóm thực hiện đề tài kiến nghị được tiếp tục nghiên cứu hoàn thiện quy trình sản xuất phân hữu cơ vi sinh ở quy mô công nghiệp nhằm tạo điều kiện cho sản phẩm được hoàn thiện hơn và tiếp tục đánh giá, thử nghiệm trên các mô hình rộng hơn, tại các vùng trồng cao su khác nhau.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Lâm Dũng, Đoàn Xuân Mượng, Nguyễn Phùng Tiến, Đặng Đức Trạch, Phạm Văn Tỷ (1972). Một số phương pháp nghiên cứu vi sinh vật học. NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.

2. Kết quả bước đầu theo dõi, đánh giá tập đoàn cao su tại Phú Hộ, Phú Thọ. Viện Khoa học Kỹ thuật Nông Lâm nghiệp miền núi phía Bắc, 2006.

3. Tống Viết Thịnh. Hiệu quả của phân vô cơ N, P, K trên cao su khai thác trên đất nâu đỏ bazan tại Tây Nguyên. Báo cáo tại hội nghị cao su tại TP. HCM 2006.

4. Quy trình kỹ thuật cây cao su. Tổng công ty CN Cao su Việt Nam. Nhà xuất bản Nông nghiệp, 2007.

5. Sopheaveasna Mak, Sali Chinsathit, Aphiphan Pookpakdi and Poonpipope, Kasemsap, 2008. The Effect of Fertilizer and Irrigation on

RESEARCH ON PRODUCTION OF MICROORGANIC FERTILIZER FOR RUBBER IN THE LATEX COLLECTION STAGE

Le Nhu Kieu, Le Thi Thanh Thuy, La Tuan Anh

Summary

In this paper, the authors present manufacturing processes and efficient of micro organic fertilizer for rubber in the latex collection stage. Identified the medium component and specifications suitable for fermentation of biomass of function microorganism strains to product microorganic fertilizer for rubber tree. The process of producing microorganic fertilizer for rubber in the latex collection stage was constructed components including: pH 6.5-7.0, 20-30% humidity, NPK 1.0:1.0: 1.0; Additional MgO, Ca, S, Mn, Fe, Mo, B, Zn, Cu, respectively: 0.08%, 0.2%, 0.2%, 0.02%, 1.5 ppm, 15 ppm, 20 ppm, 10 ppm, 5 ppm; Phantien micro element fertilizer (La: 3%,^{*}Ce: 4%, other rare elements: 3%; Zn: 0,5%, Mn: 0,5%, substances create complex: 1.5%): 0,3% and the X43, AT7, TGP1, KT12, NM03, DK3 micro strains. The average yield of the model 2 (MH2 - using microorganic fertilizer) reached 1.26 tons/ha (in 4 months), up 15.6% compared to the control model (MH1- not using microorganic fertilizer). Profits are reached 23.75 million VNĐ/ha higher the control model 6.99 million VNĐ/ha. Rate of net profit in the MH2 model reached 1.69% higher than the MH1 model 0.64%.

Keywords: *Micro organic fertilizer, rubber.*