

NGUYỄN VÔ LINH
(Chủ biên)

KỸ THUẬT PHÁT TRIỂN CÀ PHÊ CHÈ ĐẠT HIỆU QUẢ KINH TẾ CAO



NHA XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP



Thu hoạch cà phê chè



Phân loại quả trước khi chế biến



Bảo quản cà phê trong bao bì đặt trên giá gỗ



Bảo quản cà phê bằng cách đổ đồng trực tiếp trên sàn nhà



Máy xay dập của cơ khí Lê Trung Châu



Máy xay dập của cơ khí Vina Cà phê Nha Trang

TS. NGUYỄN VÕ LINH
(Chủ biên)

**KỸ THUẬT PHÁT TRIỂN CÀ PHÊ CHÈ
ĐẠT HIỆU QUẢ KINH TẾ CAO**

NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP
HÀ NỘI - 2006

LỜI CẢM ƠN

Trên cơ sở kết quả nghiên cứu của Đề tài khoa học công nghệ cấp nhà nước "Nghiên cứu các giải pháp kỹ thuật phát triển cà phê chè đạt hiệu quả kinh tế cao", mã số KC.06.19NN, Viện Quy hoạch và Thiết kế nông nghiệp biên soạn cuốn sách **"Kỹ thuật phát triển cà phê chè đạt hiệu quả kinh tế cao"**, do TS. Nguyễn Võ Linh - Trưởng phòng Phân vùng Kinh tế nông nghiệp, chủ nhiệm Đề tài làm chủ biên với sự tham gia của ThS. Huỳnh Thị Liên Hoa, ThS. Lê Đức Lưu, KS. Nguyễn Hùng Cường.

Cuốn sách được thực hiện với sự hợp tác của nhiều nhà khoa học, quản lý: ThS. Đoàn Triệu Nhạn - Hiệp hội cà phê cao Việt Nam, TS. Hoàng Thanh Tiêm, GS.TS. Phan Quốc Sùng, TS. Tôn Nữ Tuấn Nam - Viện KHKT Nông lâm nghiệp Tây Nguyên, GS. TS. Bùi Quang Toàn - Trung tâm Khuyến nông tự nguyện, TS. Bùi Văn Sỹ, ThS. Nguyễn Tử Hải - Trung tâm nghiên cứu Cà phê Ba Vì, TS. Trần Thúc Sơn, ThS. Đặng Đức Duy - Viện Thổ nhưỡng nông hoá, ThS. Nguyễn Quốc Hiếu, KS. Đặng Thị Trân - Trung tâm nghiên cứu Cây ăn quả Phú Quỳ, TS. Trần Quảng Tấn, TS. Phạm Thị Vượng - Viện Bảo vệ thực vật, TS. Nguyễn Văn Viêt - Trung tâm nghiên cứu Khí tượng nông nghiệp và các nhà nghiên cứu thuộc Phòng Phân vùng kinh tế nông nghiệp, trung tâm Tài nguyên môi trường (Viện Quy hoạch và Thiết kế nông nghiệp); bộ môn Nghiên cứu sử dụng đất (Viện Thổ nhưỡng Nông hoá); bộ môn Canh tác (Trung tâm nghiên cứu Cà phê Ba Vì); bộ môn Canh tác phân tích (Trung tâm

nghiên cứu Cây ăn quả Phú Quỳ); bộ môn Hệ thống nông nghiệp (Viện KHKT Nông lâm nghiệp Tây Nguyên); Trung tâm nghiên cứu Khí tượng nông nghiệp (Viện Khí tượng Thủy văn).

Chúng tôi xin chân thành cảm ơn Vụ Quản lý Khoa học và Công nghệ các ngành Kinh tế kỹ thuật, Vụ Kế hoạch và Tài chính (Bộ Khoa học và Công nghệ), Ban chủ nhiệm chương trình KC.06 “Ứng dụng công nghệ tiên tiến trong sản xuất các sản phẩm xuất khẩu và sản phẩm chủ lực”, Viện Quy hoạch và Thiết kế nông nghiệp, Nhà xuất bản Nông nghiệp đã giúp đỡ và tạo mọi điều kiện cần thiết để cuốn sách được ra mắt bạn đọc.

Chủ nhiệm Đề tài
TS. NGUYỄN VÕ LINH

LỜI GIỚI THIỆU

Cà phê chè, theo cách gọi của người Việt Nam, thuộc họ *Rubiaceae*, loài *Coffea arabica* với nhiều giống quen biết như *Typica*, *Bourbon*, *Caturra* (Brazil, Colombia), *Mundo Novo* (Brazil). Cà phê chè cùng với cà phê vối (loài *Coffea canephora*) là 2 loài cà phê quan trọng nhất về mặt kinh tế, chiếm hầu hết sản lượng cà phê toàn thế giới. Ngoài ra còn 2 loài cà phê khác được trồng với quy mô nhỏ hơn là *Coffea liberica* Bull var *liberica* (thường gọi là cà phê dâu da) và *Coffea deweiria* var *Excelsa* (thường gọi là cà phê mít).

Cây cà phê chè được Linnaeus mô tả lần đầu tiên vào năm 1753 trước cà phê vối hơn 100 năm (1895) và hơn 100 năm sau khi được mô tả lần đầu tiên đó, cây cà phê chè đã theo chân những nhà truyền giáo, những người lính viễn chinh vào Việt Nam sau khi nó đã được trồng rộng rãi ở Châu Mỹ La tinh, miền Trung và Đông Châu Phi và cả ở Indonesia.

Lúc đầu người ta trồng với ý định thăm dò cả 3 loài cây cà phê chè, vối, mít vào những thập niên cuối thế kỷ 19. Đến đầu thế kỷ thứ 20, vào những năm 1910 - 1911 mới xuất hiện một loạt đồn điền cà phê rải rác ở vùng trung du Bắc Bộ, mãi sau này người Pháp mới mở mang một số đồn điền ở Tây Nguyên.

Sau này chúng ta còn tìm thấy di tích những vườn cà phê chè ở rải rác từ Phú Hộ (Phụ Thọ), Sơn Tây, Phú Quỳ, cho đến những dấu vết của những cây cà phê chè đầu tiên được đưa vào Việt Nam ở sau nhà thờ Sen Bàng - Quảng Bình. Tuy nhiên, những diện tích rộng lớn của các đồn điền còn lại lại không phải là cà phê chè mà là cà phê mít. Vậy vì sao cây cà phê chè không phát triển và tồn tại như cà phê mít. Vào những năm 1960, Bộ Nông trường nước ta đã mở rộng trên 20 nông trường quốc doanh trồng cà phê và cùng trồng cả 3 loại cà phê chè, vối, mít. Và cuối cùng vào đầu những năm 1970 ngành nông

trường đã phải dừng chương trình phát triển cà phê vì cho là trồng cà phê không có hiệu quả ở miền Bắc Việt Nam.

Sau năm 1975, khi ta phát triển sản xuất cà phê ở tại các tỉnh Tây Nguyên, một lần nữa vấn đề cà phê chè lại được đặt ra với chủ trương trồng thử một số vườn cà phê chè. Kết quả là sau vài năm đầu sinh trưởng tốt và cho năng suất khá, sau đó các vườn cà phê chè đều bị bệnh gỉ sắt phá hoại nghiêm trọng, chỉ còn là những thân cây khô, xơ xác. Người ta lại dẫn ra lời khuyên từ những kinh nghiệm thực tiễn rút ra được của một chủ vườn người Pháp là không nên trồng cà phê chè mà chỉ nên phát triển cà phê mít. Vậy ta nên hiểu điều này như thế nào? Ta cần trả lời các câu hỏi: Trồng loại cà phê gì? Ở đâu? Và trồng như thế nào? Những câu hỏi đó cần được trả lời thỏa đáng. Điều đó cũng có nghĩa là ta phải tìm hiểu về mức độ thích hợp của cây cà phê với ngoại cảnh, tìm hiểu các mức độ S (suitability) và các giải pháp kỹ thuật nhằm khắc phục những hiệu sai sinh thái gây ra.

Trong quá trình phát triển cà phê chè ở Việt Nam, đã có nhiều nghiên cứu về sinh thái, các biện pháp kỹ thuật canh tác cà phê chè. Tuy nhiên, còn những vấn đề chưa được nghiên cứu một cách tổng hợp, trong đó có các vấn đề:

Nghiên cứu xây dựng những tiêu chí phân vùng quy hoạch trồng cà phê chè ở Việt Nam làm cơ sở để bố trí các vùng sản xuất một cách hợp lý, có căn cứ khoa học.

Nghiên cứu đưa ra các giải pháp kỹ thuật đồng bộ từ khâu chọn giống đến kỹ thuật trồng, bón phân, phòng trừ sâu bệnh, thu hoạch, sơ chế... nhằm phát triển sản xuất cà phê chè hiệu quả cao và bền vững.

Viện Quy hoạch và Thiết kế nông nghiệp giới thiệu với đông đảo bạn đọc cuốn sách **"Kỹ thuật phát triển cà phê chè đạt hiệu quả kinh tế cao"**, với mong muốn góp phần làm rõ các nội dung nêu trên, đáp ứng nhu cầu của thực tiễn sản xuất cà phê chè ở nước ta.

VIỆN QUY HOẠCH VÀ THIẾT KẾ NÔNG NGHIỆP

Chương 1

TIÊU CHÍ PHÂN VÙNG QUY HOẠCH TRỒNG CÀ PHÊ CHÈ

1. CƠ SỞ KHOA HỌC XÂY DỰNG BẢN TIÊU CHÍ PHÂN VÙNG CÀ PHÊ CHÈ Ở VIỆT NAM

1.1. Hiện trạng sản xuất cà phê chè

1.1.1. Hiện trạng diện tích cà phê chè toàn quốc

- Năm 2005 diện tích cà phê chè toàn quốc là 26.300 ha, diện tích thu hoạch là 21.500 ha, sản lượng 26.800 tấn nhân; năng suất bình quân 12,0 tạ/ha.

Bảng 1. Hiện trạng sản xuất cà phê chè năm 2005

Vùng	Diện tích gieo trồng (ha)	Diện tích thu hoạch (ha)	Năng suất (tạ/ha)	Sản lượng (tấn nhân)
Toàn quốc	26.300	21.500	12,0	26.800
1. Trung du miền núi	3.500	2.900	9,0	2.600
Tr.đó: - Sơn La	2.800	2.600	8,8	2.300
- Lai Châu	400	300	13,3	400
2. Bắc Trung Bộ	7.900	5.700	14,0	8.100
Tr.đó: - Thanh Hoá	900	800	2,5	200
- Nghệ An	2.500	1.200	10,0	1.200
- Quảng Trị	3.800	3.300	18,8	6.200
- TT - Huế	700	400	10,0	400
3. Tây Nguyên	12.400	10.900	12,8	14.000
Tr.đó: - Kon Tum	800	700	10,7	750
- Lâm Đồng	8.600	7.600	12,8	9.700
- Đắk Nông	2.000	1.800	14,0	2.600
4. Các nơi khác	2.500	2.000	11,0	2.200

Kỹ thuật phát triển cà phê chè đạt hiệu quả kinh tế cao

- Trong hơn 10 năm gần đây các tỉnh phía Bắc đã tập trung phát triển trồng cà phê chè theo 2 giai đoạn: giai đoạn có sử dụng vốn tín dụng vay từ chương trình 327 (từ năm 1992 - 1995) và giai đoạn có sự hỗ trợ vốn vay của AFD (năm 1999 - 2003). Theo số liệu thống kê, diện tích cà phê chè đã được trồng ở các tỉnh phía Bắc là 24.850 ha nhưng diện tích đã huỷ bỏ 21.350 ha (chiếm 85,9% diện tích trồng) hiện còn đến cuối năm 2005 là khoảng 3.500 ha.

- Hiện tại một số tỉnh như Sơn La, Quảng Trị, Thừa Thiên - Huế, Lâm Đồng, Đắk Nông đang có kế hoạch trồng mới cà phê chè.

1.1.2. Về chất lượng nhân cà phê

Hiện tại cà phê chè được trồng trên nhiều tỉnh từ Bắc - Trung - Nam, phân bố trên các vùng có vĩ độ Bắc và độ cao so với mực nước biển khác nhau.

Bảng 2. Vị trí địa lý các vùng trồng cà phê chè

Địa bàn sản xuất cà phê chè	Độ cao so với mực nước biển (m)	Vĩ độ Bắc
1. Vùng Bắc Trung bộ		
- A Lưới (Thừa Thiên - Huế)	550-700	16°12'
- Khe Sanh (Quảng Trị)	450-550	16°38'
- Tây Hiếu (Nghệ An)	50-100	19°14'
- Thanh Hoá	50-100	19°38'
2. Vùng Tây Bắc		
- Sơn La	600-800	21°20'
- Điện Biên - Lai Châu	500-600	21°21'
3. Vùng Việt Bắc - Hoàng Liên Sơn		
- Yên Bái	50-100	21°42'
4. Vùng Tây Nguyên		
- Đắk Lắk	600 - 700	12°00'
- Đà Lạt (Lâm Đồng)	1.000 - 1.500	11°57'
- Bảo Lộc (Lâm Đồng)	800 - 850	11°28'

Kỹ thuật phát triển cà phê chè đạt hiệu quả kinh tế cao

Kết quả nghiên cứu 128 mẫu cà phê catimor vụ thu hoạch 2003 cho thấy phẩm cấp nhân tại các vùng trồng cà phê rất khác nhau và có liên quan đến độ cao so với mực nước biển.

Bảng 3. Phẩm cấp nhân cà phê chè ở các vùng
(Giống Catimor vụ 2003)

Địa bàn sản xuất cà phê chè	Độ cao so với mực nước biển (m)	Trọng lượng 100 hạt (g)	Tỷ lệ trên sàng (%)			Hạt dị dạng (%)	Số mẫu nghiên cứu
			18	16	14		
1. Vùng Bắc Trung bộ							
- Thừa Thiên - Huế	550-700	15,6	26,8	53,5	5,0	21,1	23
- Quảng Trị	450-550	14,5	10,5	60	10,1	17,6	16
- Nghệ An	50-100	8,6			36,8	75,0	6
- Thanh Hoá	50-100	10,4		42	10,3	71,6	9
2. Vùng Tây Bắc							
- Sơn La	600-800	14,3	24,9	57,7	4,4	21,9	37
3. Vùng Việt Bắc - Hoàng Liên Sơn							
- Yên Bái	50-100	12,2	8,4	47,2	8,7	26,8	4
4. Vùng Tây Nguyên							
- Đắk Lắk	600-650	13,6	21,2	55,0	8,1	22,6	4
- Lâm Đồng	800-900	14,5	15,0	56,2	10,2	14,1	3

* Các vùng trồng cà phê chè của Colombia cao 1.000 - 2.000m, ở Peru cao 800 - 2.000m, ở Brazil cao 600 - 800m so với mực nước biển nên chất lượng sản phẩm cà phê khá cao, thơm ngon, thể chất tốt. Qua bảng trên ta thấy cà phê chè của Việt Nam trồng trên những độ cao rất thấp (trừ một số vùng ở Lâm Đồng). Vùng Thanh Hoá, Nghệ An, Yên Bái... có độ cao so với mực nước biển quá thấp 50 - 100m nhưng lại có vĩ độ Bắc khá cao. Vĩ độ Bắc cao có thể bù đắp một phần nào cho độ cao địa lý thấp. Tuy nhiên, cà phê chè Việt Nam trồng ở độ cao quá thấp cũng không tránh khỏi ảnh hưởng xấu về chất lượng cà phê.

Kỹ thuật phát triển cà phê chè đạt hiệu quả kinh tế cao

Những vùng có độ cao so với mực nước biển trên 450m đều có phẩm cấp nhân tốt hơn: trong ngưỡng độ cao này ở miền Bắc có 3 tỉnh là Quảng Trị (Khe Sanh), Thừa Thiên - Huế (A Lưới), Sơn La; ở miền Nam có Đắk Lắk, Lâm Đồng. Ngược lại các tỉnh Thanh Hoá, Nghệ An, Yên Bái (độ cao thấp 50 - 100m) đều có các chỉ tiêu về phẩm cấp nhân kém hơn.

Hạt cà phê bị chấm đen là một khó khăn cho việc xuất khẩu, là một tổn tại đối với chất lượng cà phê chè của Việt Nam. Khi nhân cà phê bị lốm đốm đen hoặc chấm đen nhiều thì giảm hương vị, khi thử nếm có vị đắng nổi trội. Có cảm giác không sạch.

Bảng 4. Tỷ lệ nhân cà phê chè bị chấm đen
(giống Catimor vụ 2003)

Địa bàn sản xuất cà phê chè	Độ cao so với mực nước biển (m)	Tỷ lệ nhân không có chấm đen (%)	Mức độ nhân bị chấm đen (%)		
			Nhẹ	Trung binh	Nặng
1.Vùng Bắc Trung bộ					
- Thừa Thiên - Huế	550-700	23,1	44,0	25,5	7,4
- Quảng Trị	450-550	25,5	42,3	22,3	1,9
- Nghệ An	50-100	0,2	38,3	38,6	29,9
- Thanh Hoá	50-100	4,1	35,5	38,4	22,0
2. Vùng Tây Bắc					
- Sơn La	600-800	17,8	57,3	20	4,9
- Điện Biên - Lai Châu	500-600				
3. Vùng Việt Bắc - Hoàng Liên Sơn					
- Yên Bái	50-100	6,0	26,0	56,0	12,0
4. Vùng Tây Nguyên					
- Đắk Lắk	600-650	49,0	40,0	11,0	0
- Lâm Đồng	800-900	58,0	29,3	10,0	2,7

Ghi chú: Chấm đen nhẹ: 1 - 4 chấm/nhân; trung bình 5 - 10 chấm/nhân; nặng: trên 10 chấm/nhân

Kết quả nghiên cứu ở bảng trên cho thấy cà phê catimor trồng trên vùng nào cũng có hạt bị chấm đen. Thấp nhất là 42% (ở Lâm Đồng), cao nhất là 94 - 99% (ở Nghệ An, Thanh Hoá, Yên Bái)... Các tỉnh Sơn La, Quảng Trị, Thừa Thiên - Huế có mức độ nhân bị chấm đen nhẹ; các tỉnh Đắk Lắk, Lâm Đồng có mức độ nhân bị chấm đen rất nhẹ.

1.1.3. Những nguyên nhân ảnh hưởng đến kết quả phát triển cà phê chè

a) Vùng trồng và đất trồng cà phê chè không quy hoạch rõ ràng

Địa hình, đặc biệt là độ cao so với mặt nước biển và yếu tố đất đai có liên quan chặt chẽ với nhau và ảnh hưởng rất lớn đến sinh trưởng, phát triển, năng suất và chất lượng cà phê chè. Việc xác định vùng sinh thái trồng cà phê chè ở một số nơi còn những tồn tại:

- Nhiều địa phương đưa cây cà phê vào trồng trên những vùng đất không thích hợp: vùng có tần suất sương muối dày (Sơn La, Lạng Sơn); vùng có độ cao so với mực nước biển thấp, dưới 100m (Yên Bái, Thanh Hoá, Hà Giang, Lạng Sơn...).

- Nhiều tỉnh lại trồng cây cà phê trên những chân đất không thích hợp, tầng canh tác mỏng dưới 50cm (Phú Thọ, Lạng Sơn, Hà Giang, Yên Bái, Lai Châu, Thanh Hoá).

Tồn tại này chủ yếu là do công tác điều tra, quy hoạch vùng trồng, đất trồng không chính xác. Các địa phương không biết nên trồng cà phê ở vùng nào, đất nào trồng được, đất nào không trồng được cà phê. Vì thế, khi có dự án trồng cà phê thì cứ ở đâu có đất là trồng cà phê, vùng nào có đất trống là đưa cà phê vào, bất kể vùng đó có thích hợp hay không. Kết quả là cà phê chưa kịp ra hoa, đậu quả thì bị sương muối, bị hạn, cà phê còi cọc, chăm sóc cẩn thận vẫn không tốt vì tầng canh tác quá mỏng...

Kỹ thuật phát triển cà phê chè đạt hiệu quả kinh tế cao

Diện tích trồng nhiều, sản phẩm thu được quá ít, nhiều diện tích phải thanh lý, gây nên tình trạng hoang mang cho cả nhà đầu tư và người sản xuất.

b) Cơ chế đầu tư và định mức đầu tư có nhiều hạn chế

Theo điều tra của Trung tâm nghiên cứu cà phê Ba Vì, Viện Quy hoạch và Thiết kế nông nghiệp thì chủ trương đầu tư và định mức đầu tư trong thời gian qua là rất khó khăn cho việc phát triển cà phê bền vững.

Phần lớn người trồng cà phê là đồng bào dân tộc thiểu số ở vùng sâu, vùng xa rất nghèo, trình độ dân trí thấp, họ chưa đủ khả năng tự quản lý việc kinh doanh phát triển cà phê của họ ngay được, mà cần có sự hỗ trợ, giúp đỡ của Nhà nước về vốn, về kỹ thuật mới có khả năng phát triển cà phê chè vì suất đầu tư kiến thiết cơ bản (KTCB) vườn cà phê chè lớn, canh tác cây cà phê chè đòi hỏi kỹ thuật cao.

Bảng 5. Định mức đầu tư cho 1ha cà phê chè KTCB
(trồng mới và 2 năm chăm sóc tiếp theo)

Địa bàn	Mức đầu tư (triệu đồng)	Trong đó		
		Trồng mới	Chăm sóc 1	Chăm sóc 2
* Định mức chuẩn	27	19	4	4
1. Sơn La	12	6	3	3
2. Khe Sanh (Quảng Trị)	20	8	6	6
3. Nghệ An	17	10	3,5	3,5
4. Yên Bái	18,2	8	5	5
5. Hà Giang	10	5	2,5	2,5

Nguồn: Số liệu do các công ty địa phương cung cấp tại các thời điểm:
1996 - 1999 gồm Sơn La, Hà Giang
1999 - 2002 gồm Yên Bái và Khe Sanh (Quảng Trị)

Mức đầu tư trồng mới và chăm sóc KTCB cà phê chè ở các địa phương trong thời gian qua như trên là quá thấp, vốn sản xuất này là nông dân vay ưu đãi và trả dần. Mức đầu tư trên bao gồm cả tiền khai hoang, vật tư phân bón các loại và một phần công lao động. Thực ra, việc đầu tư theo định mức này không thể đáp ứng đầy đủ, đồng bộ các khâu kỹ thuật bắt buộc, một số hộ dân còn đầu tư chưa đạt định mức trên... Với mức đầu tư này sẽ không thể có vườn cà phê bền vững.

Chủ trương chỉ đầu tư (hỗ trợ vốn) trong 3 năm KTCB, bước vào năm thứ 4 (năm kinh doanh đầu tiên) trở đi thì nông dân tự trang trải toàn bộ mọi chi phí (bằng vốn tự có hoặc vốn đi vay) để thâm canh vườn cây của mình tỏ ra không phù hợp với dân nghèo; dân không có khả năng đầu tư.

c) Thực hiện quy trình kỹ thuật còn nhiều tồn tại

Trong thực tế, đã có không ít cán bộ quản lý và cán bộ kỹ thuật không nhận thức đúng hoặc coi nhẹ những yêu cầu kỹ thuật bắt buộc để đảm bảo cho cà phê tốt bền vững. Quy trình trồng và chăm sóc cà phê áp dụng không đầy đủ về lượng và chất, không đồng bộ, không tuân thủ theo quy trình.

- Kỹ thuật làm đất, chuẩn bị đất trồng cà phê không theo quy trình

Hầu hết các chân đất trồng cà phê là khai thác từ đất trồng bạch đàn, chàm hoa vàng, keo tai tượng, vườn cây ăn quả lâu năm, rừng cây bụi, đồng cỏ hoang hoá. Có một ít đất bazan ở Tây Nguyên, Quảng Trị, Nghệ An, đất đá vôi ở Sơn La độ phì nhiêu khá, còn lại là đất phiến thạch sét, sa thạch, granít, phù sa cổ... độ phì nhiêu rất kém. Thế nhưng khi đưa các chân đất này vào trồng cà phê rất vội vàng, không khai hoang, không rà rễ,

Kỹ thuật phát triển cà phê chè đạt hiệu quả kinh tế cao

không cày xới, không cải tạo và xử lý đất trước lúc trồng. Không có biện pháp hạn chế xói mòn, không trồng cây che bóng chắn gió, không bón phân hữu cơ. Vì vậy, không bao giờ có vườn cây cà phê bền vững như mong muốn. Đây là một tồn tại lớn nhất dẫn đến cà phê bị bệnh lở cổ rễ, vàng lá, thối rễ nghiêm trọng, năng suất thấp, kém hiệu quả. Tồn tại này bắt nguồn từ những nguyên nhân sâu xa là tập quán canh tác lạc hậu, từ nhận thức không đầy đủ của người trồng lẫn cán bộ quản lý, chỉ đạo sản xuất, đến cả kế hoạch và cả chính sách đầu tư.

- Bón phân không đúng - mất cân đối

**Bảng 6. Lượng phân bón bình quân cho 1 ha
cà phê chè kinh doanh**

Đơn vị tính: Kg nguyên chất

Hạng mục	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
* Quy trình kỹ thuật	270	100	290
* Bón bình quân ở các địa phương			
1. Sơn La	300	150	360
2. Lai Châu - Điện Biên	200	140	250
3. Khe Sanh (Quảng Trị)	300	100	350
4. Nghệ An	150	90	120
5. Thanh Hoá	40	20	25
6. Hà Giang	45	90	27
7. Yên Bái	160	80	80
8. Lạng Sơn	35	20	27

Nguồn: số liệu điều tra của Trung tâm nghiên cứu cà phê Ba Vì và Viện Quy hoạch và Thiết kế nông nghiệp.

Qua bảng trên ta thấy chỉ có các tỉnh: Sơn La, Quảng Trị là bón phân tương đối đầy đủ nên cà phê cho năng suất cao. Các tỉnh khác bón rất ít nên năng suất thấp. Hầu hết các tỉnh không bón phân hữu cơ. Đợt điều tra tháng 8/2003 (thời điểm sắp thu hoạch) tại Thanh Hoá, có 50% diện tích cà phê kinh doanh chưa được bón bất cứ một loại phân nào; 50% có bón 1 - 2 đợt phân NPK với lượng rất ít ($35\text{N} - 30 \text{P}_2\text{O}_5 - 30\text{K}_2\text{O}/\text{ha}$).

- Các biện pháp cải tạo đất, hạn chế xói mòn quá sơ sài:

Trên 80% diện tích trồng cà phê phía Bắc có độ dốc 8 - 30° nhưng hầu như không có biện pháp hạn chế xói mòn, trồng xuôi dốc không tạo bồn, tạo hố, không có băng chắn ngang dốc, không làm bậc thang hẹp, thậm chí cày xuôi dốc, rạch hàng đào hố trồng xuôi dốc.

- Thiếu nước tưới bổ sung cho cà phê chè:

Các địa bàn trồng cà phê ở vùng Bắc Trung bộ, vùng Tây Bắc bị ảnh hưởng của gió Tây khô nóng vào nửa đầu mùa hạ, thường bị hạn, thiếu nước nghiêm trọng, cần phải tưới bổ sung nước cho cà phê trong giai đoạn này. Nhưng nhìn chung người trồng cà phê không có đủ các điều kiện để tưới như: thiếu nguồn nước (không có hồ đập giữ nước, giữ ẩm, thiếu kinh phí để trang bị máy bơm hoặc thuê dịch vụ tưới nước). Vì vậy, tưới bổ sung cho cà phê chè trong các tháng khô hạn là rất hạn chế, ảnh hưởng nhiều đến quá trình hình thành quả, hạt, năng suất thấp.

- Về thu hoạch và chế biến:

Cây cà phê chè mới được đưa trồng ở một số vùng nên nông dân chưa có kinh nghiệm, thiếu nề nếp, tùy tiện trong thu hái và sơ chế cà phê. Thu hái không chọn lọc, hái cả quả chín, xanh và non. Cà phê thu hái về ủ đống không được sát tươi kịp thời.

Kỹ thuật phát triển cà phê chè đạt hiệu quả kinh tế cao

Nguồn nước sạch cho chế biến hiếm nên cà phê xát tươi được rửa không sạch. Do thiếu sân phơi nên cà phê phơi thành đồng dày lâu khô và khô không đều. Hệ thống thiết bị chế biến chưa hoàn chỉnh, đồng bộ từ khâu phân loại làm sạch nguyên liệu xát tươi, làm sạch nhót đến các khâu sấy, sàng, phân loại sản phẩm... tất cả những vấn đề đó đã dẫn đến kết quả tất yếu là cà phê nhân chất lượng kém, mặt hàng xấu, không đồng đều.

Tuy vậy, ở một số cơ sở sản xuất kinh doanh cà phê như: Công ty hồ tiêu Tân Lâm, Công ty cà phê và cây ăn quả Sơn La đã thực hiện tốt các quy trình sản xuất, trang thiết bị công nghệ tiên tiến, nên sản phẩm được thị trường tiêu thụ đánh giá cao. Đây là những điển hình tốt cần học tập, nhân ra diện rộng.

d) Giống cà phê chè còn đơn điệu

Các giống cà phê chè đã được trồng hiện nay gồm: Typica, Caturra, Buorbon, Catimor, TN1, TN2... Giống Catimor đang được trồng phổ biến ở các tỉnh phía Bắc, khá thích hợp, cho năng suất cao, nhưng vẫn có nhược điểm là hương vị thiên về cà phê Robusta. Ngoài ra còn có một số giống đang trong thời kỳ trồng thử nghiệm ở Việt Nam như: Catuai, TN3 có kết quả tốt có thể nhân rộng. Địa bàn trồng cà phê chè trải dài trên nhiều vĩ độ, địa hình phức tạp, hình thành nhiều tiểu vùng với mỗi tiểu vùng có những đặc trưng về khí hậu, đất đai khác nhau, nhưng hiện nay ta cũng chỉ có một giống cà phê chè Catimor được coi là giống cà phê chủ lực. Cần có các giống thích hợp cho từng vùng để sản xuất cà phê ổn định hơn và có kết quả cao hơn.

e) Công tác tổ chức, quản lý sản xuất

Chưa có một hệ thống quản lý điều hành thống nhất từ Trung ương đến cơ sở, từ sản xuất đến chế biến và tiêu thụ cà phê.

Địa bàn trồng cà phê chè thường ở vùng sâu, vùng xa, vùng dân tộc miền núi. Trình độ dân trí còn thấp, ít hiểu biết về cây cà phê. Dân nghèo và khả năng tích lũy vốn đầu tư cho sản xuất rất hạn chế. Công tác chuyển giao tiến bộ khoa học kỹ thuật, hỗ trợ vốn vay ưu đãi là thực sự cần thiết nhưng chưa được làm tốt.

f) Công tác nghiên cứu khoa học về cây cà phê chè còn quá ít

Công tác nghiên cứu giống cà phê chè, phân bón, bảo vệ đất, phòng trừ sâu bệnh... quá ít, đặc biệt công tác nghiên cứu ứng dụng, nghiên cứu triển khai những nội dung kỹ thuật cho từng vùng cụ thể lại rất hiếm. Vì vậy, những vấn đề tồn tại của sản xuất chỉ dừng lại ở khâu nhận xét nguyên nhân, còn biện pháp khắc phục cụ thể thì rất lúng túng.

g) Thị trường giá cả

Chương trình phát triển cà phê chè bắt đầu thực hiện đúng vào lúc thị trường cà phê thế giới có những biến động bất lợi: giá cả cà phê xuống quá thấp đã gây thiệt hại lớn cho người sản xuất cà phê. Kinh doanh cà phê thua lỗ, các vườn cà phê không được đầu tư chăm sóc nên xấu dần, một số nơi đã chặt bỏ cây cà phê để sản xuất cây trồng khác.

Các công ty chế biến và xuất khẩu cà phê chè chỉ thu mua cà phê có chất lượng đáp ứng yêu cầu của thị trường tiêu thụ. Các nơi khác chất lượng cà phê chè quá thấp thị trường không chấp nhận, người trồng cà phê không bán được nên phải hủy vườn cà phê.

1.2. Thị trường cà phê chè và sức cạnh tranh của mặt hàng cà phê chè Việt Nam

1.2.1. Thị trường cà phê chè trên thế giới

Cây cà phê có nguồn gốc từ Châu phi. Cây cà phê chè được ghi chép là có nguồn gốc từ Ethiopia và cây cà phê vối có nguồn gốc từ Bờ đại Tây dương (Konilou, trong và xung quanh Angola) và vùng Hồ lớn. Ngày nay thì cà phê được trồng rộng rãi khắp vùng nhiệt đới. Một khối lượng lớn cà phê được sản xuất tại châu Mỹ Latinh, đặc biệt là ở Brazil. nước này đã khống chế ngành sản xuất cà phê thế giới từ năm 1840. Việt Nam mở rộng sản xuất nhanh chóng trong những năm 1990 và đã giữ vị trí thứ hai trên thế giới đưa Colombia xuống hàng thứ ba và Indonesia xếp thứ tư.

Brazil bắt đầu trồng cà phê từ 250 năm trước đây. Theo số liệu thống kê được sớm nhất vào năm 1852 sản lượng cà phê thế giới là 4,6 triệu bao thì sản lượng cà phê của Brazil là 2,4 triệu bao. Năm 1900 sản lượng cà phê thế giới là 15,1 triệu bao, riêng Brazil là 11,3 triệu bao. Vào những năm 1950 Brazil chiếm trên 50% sản lượng cà phê toàn cầu. Từ năm 1994, Brazil mở rộng diện tích trồng cà phê tạo khả năng tăng mạnh sản lượng cà phê. Vụ cà phê 2001/2002 sản lượng cà phê Brazil đạt 31 đến 32 triệu bao. Vụ 2002/2003 Brazil đã có một sản lượng cao kỷ lục, tới 45 triệu bao. Tuy nhiên do sự nổi lên về mặt sản xuất cà phê của các vùng cà phê khác, đặc biệt là của khu vực Châu Á Thái Bình dương, tỷ trọng sản lượng của khu vực này trong sản lượng cà phê thế giới từ 4% lên tới 27%, nên tỷ trọng sản lượng cà phê của Châu Mỹ La tinh (trong đó có Brazil) đã giảm từ 70% năm 1981 xuống còn 58% vụ 2000/2001. Trong cùng thời gian này tỷ trọng cà phê Châu Phi dao động, không ổn định, hiện nay vào khoảng 15%.

Bảng 7. Tổng sản lượng cà phê qua các niên vụ 1996 - 2005

Niên vụ	Sản lượng (triệu bao)			Tỷ lệ (%)	
	Tổng số	Cà phê chè	Cà phê vối	Cà phê chè	Cà phê vối
1996/1997	99,4	64,8	34,6	65,2	34,8
1997/1998	103,6	69,5	34,1	67,1	32,9
1998/1999	104,0	73,4	30,6	70,6	29,4
1999/2000	115,0	75,4	39,6	65,6	34,4
2000/2001	111,7	68,8	42,9	61,6	38,4
2001/2002	132,3	70,8	61,5	53,5	46,5
2002/2003	120,4	69,5	50,9	57,7	42,3
2003/2004	128,7	70,1	58,6	54,5	45,5

Như vậy có thể thấy hai xu thế:

- Tổng sản lượng cà phê tăng nhanh trong vòng 8 năm từ 99,4 triệu bao (năm 1996/1997) lên 132,3 triệu bao (năm 2001/2003);

- Sản lượng cà phê vối tăng nhanh hơn sản lượng cà phê chè. Sự tăng trưởng có tốc độ nhảy vọt là từ vụ 1998/1999 đến vụ 2001/2002. Nguyên nhân của sự tăng trưởng đó một phần là do tăng sản lượng nhảy vọt của cà phê Việt Nam. Diễn biến sản lượng cà phê Việt Nam qua vụ trên theo thứ tự là: 5,7 - 6,9 - 11,7 - 12,9 - 13,5 triệu bao.

Lâu nay tỷ lệ tiêu dùng cà phê chè/vối trên thế giới vào khoảng 70/30 nhưng mấy năm gần đây sản lượng cà phê vối tăng mạnh ở Việt Nam, Brazil, Indonesia và một số nước Châu Phi đã làm thay đổi tỷ lệ đó một cách đáng kể. Và có một số nước đã quen dần với việc tiêu dùng cà phê vối, đặc biệt là cà phê Việt Nam.

Việc sản lượng cà phê vối tăng nhiều so với lượng tăng cà phê chè đã nói rõ vì sao giá cà phê vối giảm sút nhiều hơn giá cà phê chè.

Bảng 8. Giá cà phê chè và cà phê vối qua các năm

Loại cà phê	Giá cà phê qua các năm (USD/tấn)								
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
1 Giá cà phê chè									
- Brazil	3682,2	2688,9	1961,0	1763,0	1119,2	998,6	1110,7	1522,5	2258,1
- Colombia	4391,2	3153,0	2570,6	2265,0	1590,5	1432,7	1442,2	1797,8	2554,8
- Các nước khác	4173,4	2985,2	2293,6	1922,2	1374,9	1358,1	1417,2	1776,3	2535,5
2 Giá cà phê vối	1738,3	1825,0	1490,7	914,2	608,1	662,5	815,6	794,4	1116,0

Nguồn: Tổ chức Cà phê Thế giới (ICO).

1.2.2. Sức cạnh tranh của mặt hàng cà phê Việt Nam

a) Sức cạnh tranh của mặt hàng cà phê

Mặt hàng cà phê Việt Nam có những lợi thế hơn hẳn, tạo ra sức cạnh tranh mới so với các nước trên thế giới, trước tiên là với các nước trong khu vực như Indonexia, Philippin...

Các lợi thế đó là:

- Chất lượng vốn có của cà phê Việt Nam được người tiêu dùng ưa chuộng;
- Sản lượng cà phê vối của nước ta đứng đầu thế giới;
- Năng suất cà phê cũng cao nhất thế giới: năm 2005 năng suất cà phê Việt Nam đạt 15,4 tạ/ha cao gấp 2,2 lần so với năng suất cà phê của Indonexia và gấp 1,83 lần so với Brazil.
- Chi phí sản xuất thấp.

Kỹ thuật phát triển cà phê chè đạt hiệu quả kinh tế cao

Năng suất cao, chi phí sản xuất thấp, do đó giá thành cà phê của Việt Nam thấp hơn so với nhiều nước khác

Bảng 9. So sánh giá thành, năng suất cà phê của Việt Nam với các nước

TT	Nước	Giá thành (USD/tấn)	% so với Việt Nam	Năng suất (tấn/ha)	% so với Việt Nam
1	Việt Nam	800	100	1,54	100
2	Brazil	728	91	1,03	66,88
3	Indonexia	929	116	0,70	45,45
4	Ấn Độ	921	115	0,85	55,19

Nguồn: Đề án Chiến lược phát triển thị trường nông lâm sản đến năm 2010.

b) Sức cạnh tranh của mặt hàng cà phê chè

Cà phê chè của Việt Nam cũng có lợi thế giá thành thấp so với nhiều nước khác. Có hai lý do chủ yếu dẫn đến giá thành thấp là:

- Năng suất cây trồng cao: năng suất cà phê chè Việt Nam đạt bình quân 1,0 - 1,1 tấn/ha, là một trong những nước có năng suất cao trên thế giới;
- Đầu tư chủ yếu là sức lao động mà giá công lao động ở nước ta còn thấp, với nông dân thì chủ yếu là lấy công làm lãi.

Theo TS. Daniel Duris, chuyên gia của dự án phát triển cà phê chè ở Việt Nam, nếu chỉ tính riêng chi phí lao động, chi phí phân bón, thuốc trừ sâu thì giá thành sản xuất cà phê chè ở Sơn La như sau:

Kỹ thuật phát triển cà phê chè đạt hiệu quả kinh tế cao

- Trên 18 vườn cà phê loại nhỏ (0,91 ha/vườn), năng suất bình quân 1,56 tấn/ha, giá thành là 4.666 đồng/kg.
- Trên 24 vườn cà phê loại vừa (1,97 ha/vườn), năng suất bình quân 1,75 tấn/ha, giá thành là 4.411 đồng/kg.
- Trên 6 vườn cà phê loại lớn (5 ha/vườn), năng suất bình quân 1,64 tấn/ha, giá thành là 4.624 đồng/kg.

Tổng cộng 48 vườn (quy mô bình quân 1,95 ha/vườn), năng suất bình quân 1,65 tấn/ha, giá thành bình quân 4.567 đồng/kg.

Như vậy, nếu thêm công thu hái, chế biến khoảng 1.000 - 1.500 đồng/kg thì bình quân giá thành khoảng 5.500 - 6.000 đồng/kg, tương đương khoảng 350 - 380 USD/tấn. Với kết quả điều tra này thì giá thành sản xuất cà phê chè của Việt Nam rất thấp, đảm bảo sức cạnh tranh trên thị trường thế giới.

1.3. Phân tích hiệu quả kinh tế

1.3.1. Hiệu quả kinh tế trồng cà phê chè ở các vùng sinh thái

- Theo kết quả điều tra: năng suất cà phê chè bình quân phải đạt hơn 7,0 tấn quả/ha với giá bán cà phê quả tươi (quả chắc) phải cao hơn 1,3 triệu đồng/tấn thì người sản xuất mới có lãi. Như vậy, chỉ ở các tỉnh: Quảng Trị (năng suất 15 -16 tấn quả/ha), Thừa Thiên - Huế (năng suất 8 -10 tấn quả/ha) Sơn La (năng suất 10 -12 tấn quả/ha), Lai Châu - Điện Biên (năng suất 7 - 8 tấn quả/ha) và vùng Tây Nguyên (năng suất trên 15 tấn quả/ha) người trồng cà phê chè mới thực sự có lãi. Còn ở các tỉnh khác, năng suất cà phê chè rất thấp (bình quân 2 - 6 tấn quả/ha), chất lượng xấu, không bán được, hoặc giá thấp, thua lỗ nặng liên tiếp nên cây cà phê khó trụ vững ở những địa bàn này. Tổng hợp

Kỹ thuật phát triển cà phê chè đạt hiệu quả kinh tế cao

kết quả về đầu tư hiệu quả sản xuất kinh doanh cà phê chè ở một số vùng như sau:

Bảng 10. Hiệu quả sản xuất kinh doanh cà phê chè ở một số vùng

Đơn vị: 1000 đồng

Hạng mục	Tây Bắc	Việt Bắc	DH BTB	Tây Nguyên
I. Tổng chi phí sản xuất (A)	14.300	9.600	13.250	25.500
1. Công lao động	5.100	5.200	5.500	14.000
2. Vật tư, nguyên liệu	6.000	2.600	4.800	7.600
3. Nhiên liệu, máy móc	2.000	900	2.000	700
4. Khấu hao vườn, máy	1.200	900	950	3.200
II. Tổng thu (B)	18.400	8.500	18.050	62.200
III. Lãi thuần (C=B-A)	4.100	-1.100	4.800	36.700

1.3.2. Hiệu quả kinh tế thông qua mô hình phân tích PAM (phân tích theo giá mờ)

Theo kết quả phân tích hiệu quả kinh tế trồng cà phê chè bằng phương pháp PAM cho thấy:

- Năng suất hoà vốn:

Năng suất hoà vốn ở Tây Nguyên tỷ lệ so với giá trị thực là 46,7% - 78,49%; ở các tỉnh phía Bắc (sản xuất cà phê không tưới) là 61,08 - 57,56%.

- Giá hoà vốn của 1 tấn cà phê nhân:

Giá hoà vốn của 1 tấn cà phê nhân ở Tây Nguyên: 7.220.680 đồng (đất S₁) đến 14.438.550 đồng (đất S₃); các tỉnh

Kỹ thuật phát triển cà phê chè đạt hiệu quả kinh tế cao

phía Bắc: 9.361.090 đồng (đất S₂) đến 10.310.860 đồng (đất S₃). Tỷ lệ (%) so với giá trị thực tương ứng là 48,56 - 76,91%; 62,91 - 61,18%.

- Chi phí hoà vốn (sau nông nghiệp) tính cho 1 tấn sản phẩm:

Chi phí hoà vốn (sau nông nghiệp) ở Tây Nguyên là 3.876.790 - 8.096.660 đồng; các tỉnh phía Bắc là 6.289.440 - 6.104.860 đồng. Tỷ lệ (%) so với giá trị thực tương ứng là: 378,04% - 789,14%; 571,60 - 554,82%.

- Kiến thiết cơ bản + lao động hoà vốn (tính cho 1 tấn sản phẩm).

Đầu tư kiến thiết cơ bản + lao động hoà vốn ở Tây Nguyên là 9.837.500 - 11.815.000 đồng; các tỉnh phía Bắc là 10.033.120 - 10.966.000 đồng. Tỷ lệ (%) so với giá trị thực tương ứng là 153,57 - 283,63%; 228,33 - 213,29%.

1.4. Phân tích hiệu sai sinh thái

Để nghiên cứu quan hệ giữa các yếu tố sinh thái (khí hậu, đất đai) đến sinh trưởng, phát triển của cây cà phê chè sử dụng phương pháp phân tích đường của Hagel. Phân tích đường cho phép xác định tác động tổng hợp của nhiều yếu tố lên yếu tố cần giải thích, hiệu quả tác động trực tiếp của từng yếu tố và hiệu quả gián tiếp của nó thông qua các yếu tố khác.

Các yếu tố sinh thái có quan hệ chằng chịt với nhau và cùng tác động ảnh hưởng đến năng suất cà phê chè; chúng có những tác động thúc đẩy, kìm hãm đến năng suất cà phê ở các vùng

sinh thái. Hiệu quả tác động được chia làm 3 loại: hiệu quả trực tiếp, hiệu quả gián tiếp loại I và hiệu quả gián tiếp loại II. Kết quả nghiên cứu quan hệ của các yếu tố khí hậu, hoá học đất đến năng suất cà phê chè như sau:

1.4.1. Quan hệ của các yếu tố khí hậu đến năng suất cà phê chè

Có 10 yếu tố khí hậu được lựa chọn để đưa vào nghiên cứu mối quan hệ giữa khí hậu với năng suất cà phê chè và phạm vi dao động là:

- Nhiệt độ trung bình tối thấp $16,9 - 21^{\circ}\text{C}$
- Biên độ nhiệt trung bình năm $6,1 - 9,8^{\circ}\text{C}$
- Biên độ nhiệt trung bình các tháng 11 - 1 $5,3 - 10,6^{\circ}\text{C}$
- Bức xạ năm: $115,2 - 132,6 \text{ Kcalo/cm}^2$
- Cân bằng bức xạ năm $65 - 76 \text{ Kcalo/cm}^2$
- Số giờ nắng trong năm $1.580 - 1.986$ giờ
- Số ngày mưa năm $125 - 161$ ngày
- Số ngày mưa phùn trong năm: $8,6 - 42,6$ ngày
- Số ngày khô nóng trong năm: $1,8 - 41,3$ ngày
- Chỉ số khô hạn tháng 11 - 1: $0,17 - 2,85$.

a) Tổng hiệu quả của các yếu tố khí hậu

Trong 10 yếu tố khí hậu được lựa chọn đưa vào nghiên cứu, vai trò của số ngày mưa trong năm rất quan trọng, ảnh hưởng lớn 40,6%, của biên độ nhiệt ngày trung bình năm: 26,6%, của biên độ nhiệt ngày trung bình các tháng 11 - 1 là 14,2%, của hệ số khô hạn là 10,9%...

Bảng 11. Vai trò của các yếu tố khí hậu

Đơn vị: %

Hạng mục	Tổng hiệu quả	Hiệu quả trực tiếp	Hiệu quả gián tiếp			
			Tổng số	Trong đó thông qua yếu tố		
				Biên độ nhiệt ngày TB	Số giờ nắng	Số ngày mưa
1. Nhiệt độ trung bình tối thấp tuyệt đối	-14,5	0,2	-14,7	..	-21,5	4,9
2. Biên độ nhiệt ngày TB năm	26,6	4	22,6	..	-7,8	30,3
3. Biên độ nhiệt ngày các tháng 11 - 1	14,2	0,4	13,8	..	13	1,6
4. Bức xạ năm	10,2	1,1	9,1	..	24	-10,9
5. Cân bằng bức xạ	4,8	2,4	2,4	..	5,5	-2,9
6. Số giờ nắng	8,9	24,4	-15,5	..	..	..
7. Số ngày mưa	40,6	44,4	-3,8	2,7	..	..
8. Số ngày mưa phùn	0,2	6,2	-6	..	-5,4	..
9. Số ngày khô nóng	-1,9	2,3	-4,2	..	-22	16,5
10. Hệ số khô hạn các tháng 11 - 1	10,9	0,2	10,7	..	8,1	2,5
Tổng	100	85,6	14,4			

b) Hiệu quả trực tiếp của các yếu tố khí hậu

Hiệu quả trực tiếp của số ngày mưa năm là 44,4%, của số giờ nắng là 24,4%..

c) Hiệu quả gián tiếp loại I (tổng hiệu quả gián tiếp của từng yếu tố thông qua các yếu tố khác)

Hiệu quả gián tiếp của biên nhiệt trung bình năm là 22,6%, của biên độ nhiệt ngày trung bình của các tháng 11 - 1 là 13,8%; của hệ số khô hạn: 10,7%. Nhiều yếu tố khí hậu làm cho số giờ nắng và nhiệt độ ảnh hưởng xuất đến năng suất cà phê. Hiệu quả gián tiếp của số giờ nắng là: -15,5%; của nhiệt độ là: 114,7%.

d) Hiệu quả gián tiếp loại II (tổng hiệu quả gián tiếp của các yếu tố thông qua từng yếu tố khí hậu)

Hiệu quả gián tiếp loại II là hiệu quả đệm (hiệu quả nền) của các yếu tố khí hậu. Tổng hiệu quả gián tiếp loại II của số ngày mưa là 60,224; trong đó hiệu quả của số ngày khô thông qua số ngày mưa năm là 33,814; số ngày mưa kìm hãm tác dụng của cán cân bức xạ: -22,218, của số giờ nắng: -25,27. Tổng hiệu quả gián tiếp loại II của giờ nắng là: -27,621 chiếm -93,739% của tổng hiệu quả gián tiếp của các yếu tố khí hậu; trong đó nắng kèm theo khô nóng kìm hãm sự tác động đến năng suất là: -45,148; nắng nắng cao hiệu quả của biên độ nhiệt ngày đêm vào các tháng 11 - 1 là 26,553.

e) Quan hệ hiệu quả của từng yếu tố khí hậu

- Nhiệt độ trung bình tối thấp tuyệt đối: trong phạm vi nhiệt độ nghiên cứu (16,9 - 21°C) thì nhiệt độ càng cao năng suất càng thấp. Tổng hiệu quả của nhiệt độ trung bình tối thấp là -14,5%, hiệu quả trực tiếp không đáng kể, hiệu quả gián tiếp ảnh hưởng ở mức cao (-14,7%), ảnh hưởng này thông qua số giờ nắng là -21,5%. Như vậy, nhiệt độ cao kèm theo nắng nhiều ảnh hưởng xấu đến năng suất cà phê chè. Nhưng nếu nhiệt độ được mưa bảo đảm thì vai trò của nó lại tốt đối với cây (4,9%). Điều này cho thấy khi phân tích và phân vùng sinh thái cây cà phê không thể tách rời hai yếu tố nhiệt và mưa, nhiệt và số giờ nắng.

Cà phê chè có thể sinh trưởng bình thường và phát triển được trong khoảng nhiệt độ từ 5 - 30°C, nhưng thích hợp từ 15 - 24°C. Trong phạm vi nhiệt độ thích hợp thì nhiệt độ càng cao năng suất càng thấp.

Cà phê chè chịu rét khoẻ hơn các loại cà phê khác. Nhiệt độ xuống đến 1 - 2°C trong vài đêm không gây thiệt hại đáng kể cho vườn cà phê chè, chỉ làm một số lá non trên ngọn và rìa lá bị cháy sém. Nhiệt độ xuống tới -2°C làm cho vườn cà phê bị cháy lá tới 1/3 tán cây. Ở nhiệt độ thấp hơn, một số vườn cà phê chè ở nơi trũng cũng bị chết hoàn toàn.

Nhiệt độ thích hợp nhất cho hạt cà phê nảy mầm là khoảng 30 - 32°C. Nhiệt độ càng thấp thì thời gian nảy mầm càng kéo dài. Nhiệt độ xuống dưới 10°C thì hiện tượng nảy mầm bắt đầu bị kìm hãm.

- Biên độ nhiệt ngày đêm trung bình năm: ban ngày nhiệt độ cao để tăng cường quang hợp, ban đêm nhiệt độ thấp để giảm hô hấp, quá trình tích lũy chất khô và chất thơm được thuận lợi, vì vậy ảnh hưởng của chỉ tiêu này đến năng suất là đáng kể (26,6%). Trong đó biên độ nhiệt cao kèm theo nắng nhiều ở các tháng 5 - 9 thì hiệu quả là - 7,8%, nếu biên độ nhiệt cao thông qua vai trò của nước thì yếu tố này có tác động tốt đến năng suất (30,3%).

- Biên độ nhiệt ngày đêm trung bình các tháng 11 - 1: tổng hiệu quả là 14,2%, hiệu quả trực tiếp thấp (0,4%), hiệu quả gián tiếp cao (13,8%). Biên độ nhiệt cao của các tháng này kèm theo nắng nhiều lại rất tốt cho cây trồng. Hiệu quả gián tiếp thông qua số giờ nắng là 13%, thông qua số ngày mưa 1,6%.

Qua nghiên cứu một số yếu tố khí hậu ta cũng thấy được ảnh hưởng của nắng đối với cây cà phê, nó vừa có tác động tốt, vừa có ảnh hưởng xấu đến năng suất.

Nắng nhiều trong điều kiện nhiệt độ cao thì ảnh hưởng xấu, ngược lại, nắng nhiều trong điều kiện nhiệt độ thấp lại có tác dụng tốt. Như vậy vấn đề cần đặt ra là điều tiết cây che bóng theo mùa như thế nào.

- Bức xạ năm: tổng hiệu quả của bức xạ năm là 10,2%, hiệu quả trực tiếp không đáng kể (1,1%), hiệu quả gián tiếp cao (9,1%), trong đó bức xạ kèm theo nắng có ảnh hưởng tốt (24%), hiệu quả thông qua số ngày mưa là -10,9%.

- Cân bằng bức xạ: Tổng hiệu quả của các yếu tố cân bằng bức xạ là 4,8% trong đó hiệu quả trực tiếp 2,4%, hiệu quả gián tiếp thông qua nắng 5,5%, thông qua mưa là 2,9%.

- Số giờ nắng: Tổng hiệu quả của yếu tố này ở mức trung bình (8,9%), hiệu quả trực tiếp 24,4%; hiệu quả gián tiếp là: -15,5%. Ta lại thấy được tính 2 mặt của ánh sáng đối với năng suất cây cà phê thể hiện qua hiệu quả + và - của nó đến năng suất. Góc chiếu của tia sáng mặt trời ở các lãnh thổ khác nhau thì khác nhau, vì vậy cường độ chiếu sáng khác nhau, vai trò cây che bóng sẽ không giống nhau ở các vùng sinh thái.

Ở nước ta, cây che bóng mang nhiều ý nghĩa khác như: chống gió, chống nóng, chống rét, giữ ẩm, chống cỏ dại, chống xói mòn... cho nên đôi khi vai trò điều tiết ánh sáng lại không đáng kể. Một số nơi trồng cà phê không cần thiết phải trồng cây che bóng như Lâm Đồng... (vùng có độ cao > 800m). Ngược lại, một số vùng cây che bóng lại rất cần thiết. Đó là những vùng có cường độ chiếu sáng cao, nhiệt độ cao, gió mạnh như Bắc Trung Bộ, Đông Nam Bộ, Buôn Ma Thuột...

- Số ngày khô nóng: Khô và nóng nói chung ảnh hưởng xấu đến năng suất. Tổng hiệu quả -1,9% trong đó hiệu quả trực tiếp 2,3%, hiệu quả gián tiếp -4,2%. Vấn đề cần đặc biệt quan tâm là hiệu quả gián tiếp thông qua nắng là -2,2%, một yếu tố ảnh

hưởng xấu đến năng suất, những năm có nhiều ngày khô nóng nhưng nhờ có mưa nhiều thì vai trò của nó cũng đáng kể 16,55%.

- Chỉ số khô hạn trung bình các tháng 11 - 1: Hệ số khô hạn các tháng 11 - 1 rất quan trọng. Hệ số khô hạn cao tạo thuận lợi cho phân hóa mầm hoa. Tổng hiệu quả 10,9%, hiệu quả trực tiếp thấp (0,2%), hiệu quả gián tiếp cao (10,75%). Nếu hệ số khô hạn cao, kèm theo nắng nhiều ở giai đoạn này đều nâng cao năng suất cây trồng. Hiệu quả thông qua nắng là 8,1%, thông qua mưa là 2,1%.

Chỉ số khô hạn được tính theo công thức:

$$K = W/R$$

Trong đó:

- K là chỉ số khô hạn
- W là khả năng bốc hơi
- R là lượng mưa

Trong điều kiện khô hạn, cây hút N từ đất một cách hạn chế, làm cho tỷ lệ C/N trong cây cao, là điều kiện cho cây cà phê phân hoá mầm hoa tốt, hoa nhiều, tập trung.

- Số ngày mưa trong năm: vai trò của số ngày mưa quan trọng hơn cả. Tổng hiệu quả 40,6%, hiệu quả trực tiếp 44,4%, hiệu quả gián tiếp: -3,8%. Cây cà phê rất cần nước, nếu thiếu nước năng suất giảm xuống rõ rệt. Tuy nhiên, nếu mưa nhiều vào thời kỳ phân hóa mầm hoa thì lại ảnh hưởng xấu đến năng suất.

- Số ngày mưa phùn: mưa phùn hạn chế năng suất, tổng hiệu quả 0,2%, hiệu quả trực tiếp 6,2%, hiệu quả gián tiếp -6%, số ngày mưa phùn cũng mang tính 2 mặt rõ rệt: mặt tốt - cung cấp độ ẩm cho cây; mặt xấu - mưa phùn kèm theo độ ẩm không khí cao, hạn chế sự thụ phấn..

Qua kết quả trên ta thấy cây cà phê chè rất cần có sự phân hóa rõ giữa mùa khô và mùa mưa. Ngoài ra, có thể xem xét đến các yếu tố khí hậu khác như: bão, sương muối. Đây là những yếu tố cũng có ảnh hưởng nhất định đến sinh trưởng và phát triển của cà phê chè.

- Bão: ảnh hưởng của bão được xét một cách định tính. Nói chung gió lớn có hại cho cà phê chè, làm rụng lá, gãy cành.

Những vùng thường có bão đi qua cà phê có thể bị tàn phá. Các trận bão từ cấp 7 trở lên đã làm gãy cành, rách lá, rụng quả non... Những trận bão từ cấp 9 trở lên, đặc biệt cấp 11, cấp 12 gây cho các vườn cà phê chè những thiệt hại lớn, hậu quả kéo dài nhiều năm. Đa số các cành sai quả gặp trời mưa nặng bị gió đập mạnh làm cho gãy, đa số quả non bị rụng, lá cây bị gió quạt làm rách nát, nhiều cây bị đổ nghiêng ngã, có khi bật rễ, nhiều cây bị cây che bóng đổ xuống làm gãy cành

- Sương muối: khi xét sương muối, cần xét đến khả năng an toàn sương muối. Tuy nhiên, những vùng trồng cà phê chè nổi tiếng thế giới với chất lượng ngon đều là những vùng xảy ra sương muối. Như vậy, với điều kiện kỹ thuật cho phép có trồng cà phê chè ở những vùng có sương muối với khả năng an toàn từ 80% trở lên.

Để sản xuất cà phê chè có hiệu quả kinh tế, trước tiên nên tính toán mức thích nghi của cây cà phê chè trồng với điều kiện khí hậu tự nhiên vì thực chất trồng cà phê chè không chỉ lấy năng suất mà còn phải tính đến chất lượng cà phê chè để phục vụ người tiêu dùng và cuối cùng là hiệu quả kinh tế. Nói cách khác, muốn đạt hiệu quả kinh tế cao trong sản xuất cà phê chè phải biết khai thác hợp lý tài nguyên khí hậu.

1.4.2. Quan hệ của các yếu tố hoá học đất đến năng suất cà phê chè

Có 10 yếu tố tính chất hoá học đất được lựa chọn để đưa vào nghiên cứu mối quan hệ giữa yếu tố hoá học đất với năng suất cà phê chè và hàm lượng của các yếu tố này được xác định trong phạm vi dao động là:

- pH_{KCl} : 3,5 - 5,3
- Hữu cơ: 0,8 - 4,2(%)
- N tổng số: 0,056 - 0,24 (%)
- P_2O_5 tổng số: 0,098 - 0,628 (%)
- K_2O tổng số: 0,09 - 0,59 (%).
- P_2O_5 dễ tiêu: 1 - 8,7mg/100g đất.
- K_2O dễ tiêu: 2,2 - 28mg/100g đất.
- Ca^{++} : 1 - 8,8meq/100g đất.
- Mg^{++} : 0,1 - 1,7meq/100g đất
- CEC: 3,56 - 12,8meq/100g đất.

Vai trò của nhân tố hoá học đất (tỷ lệ đóng góp vào năng suất do các yếu tố hoá học đất tạo nên) cho thấy ảnh hưởng trực tiếp của các yếu tố hoá học (36%) thấp hơn ảnh hưởng gián tiếp của chúng (64%). Như vậy, vấn đề đặt ra khi bón phân cho đất là phải bón tổng hợp theo một tỷ lệ hợp lý để tạo môi trường nâng cao hiệu quả của các yếu tố khác.

Lân, đạm có tác dụng thúc đẩy lẫn nhau trong việc làm tăng số cặp cành cho quả, số quả trên cây. Bón kết hợp P_2O_5 , K_2O hợp lý có tác dụng thúc đẩy cà phê phát triển tốt. Các tổ hợp bón kết hợp đạm, lân, kali với canxi và magiê có tác dụng tốt đối với năng suất cà phê chè thời kỳ kinh doanh.

Các tổ hợp (P.N), (N.P.K) đều có tác dụng làm tăng các chỉ tiêu sinh trưởng ở mức có ý nghĩa ($d = 0,05$) so với công thức bón N, P, K đơn độc.

Wikri Shanmut They Rao và Ramaiah nêu hệ số tương quan giữa lân với sản lượng cà phê chỉ có ý nghĩa thống kê khi mức đạm trong lá cao và không có ý nghĩa khi mức đạm trong lá thấp.

Bón đạm ở dạng sunfat có tác dụng tốt đến các chỉ tiêu sinh trưởng của cà phê hơn là đạm urê, nhưng ở những công thức bón sunfat đạm, hàm lượng lân trong lá có xu hướng giảm so với bón đạm urê.

Canxi, magiê, lưu huỳnh là những nguyên tố dinh dưỡng cần thiết cho sinh trưởng của cà phê sau N.P.K. Trong điều kiện nhiệt đới ẩm, canxi, magiê bị rửa trôi mạnh, hàm lượng canxi, magiê trong thành phần dung tích hấp thu thấp, đất có phản ứng chua.

Theo P.R.Ramaiah: hiện tượng thiếu Mg trên cà phê thường xuất hiện ở đất chua.

Nhóm đất đỏ vàng trên đá bazan có hàm lượng Mg và S thấp. Đây là 2 nguyên tố quan trọng trong quá trình quang hợp của cà phê.

a) Tổng hiệu quả của các yếu tố hóa học đến năng suất cà phê

Trong năng suất cà phê chè do 8 yếu tố hóa học cấu thành cho thấy: K_2O dễ tiêu đóng vai trò lớn (17,8%), Ca^{++} : 16,2%, Mg^{++} : 15,2%, P_2O_5 dễ tiêu 14,4%, pH 14,0%, CEC 12,7%... Như vậy trong các vùng trồng cà phê chè của nước ta hiện nay, việc bón phân kali cho đất sẽ nâng cao hiệu quả rõ rệt.

Bảng 12. Vai trò của các yếu tố hoá học đất

Đơn vị: %

Hạng mục		Tổng hiệu quả	Hiệu quả trực tiếp	Hiệu quả gián tiếp		
				Tổng số	Thông qua	
					K ₂ O dễ tiêu	CEC
pH KCl		14,0	1,0	13,0	9,0	..
Tổng số	N	2,1	0,1	2,0	..	1,8
	P ₂ O ₅	7,6	0,4	7,2	..	2,4
Dễ tiêu	P ₂ O ₅	14,4	4,5	9,8	5,2	2,3
	K ₂ O	17,8	16,2	1,7	..	..
	Ca ⁺⁺	16,2	5,5	10,7	2,6	5,8
	Mg ⁺⁺	15,2	1,2	14,0	6,8	3,3
	CEC	12,7	7,1	5,6	..	..
Tổng		100	36	64		

b) Hiệu quả trực tiếp

K₂O dễ tiêu đóng vai trò chủ yếu (16,2%) và CEC 7,1%, Ca⁺⁺ 5,5%, P₂O₅ dễ tiêu 4,5%...

c) Hiệu quả gián tiếp loại I (tổng hiệu quả gián tiếp của từng yếu tố thông qua yếu tố khác)

Trong hiệu quả gián tiếp vai trò của Mg⁺⁺ là 14%, pH 13%, Ca⁺⁺ 10,7%, P₂O₅ dễ tiêu 9,8%, P₂O₅ tổng số 7,2%.

d) Hiệu quả gián tiếp loại II (tổng hiệu quả gián tiếp của các yếu tố thông qua từng yếu tố)

Hiệu quả gián tiếp II là hiệu quả đệm (hiệu quả nền) của các yếu tố hóa học đất. Tác động của CEC là 2,161 chiếm 31,085%

hiệu quả gián tiếp II; của Ca^{++} là 2,039 chiếm 29,33%, của K_2O là 1,455 chiếm 20,929%, của P_2O_5 là 1,287 chiếm 18,513%.

CEC (dung tích hấp thu cation trao đổi) là môi trường để nâng cao hiệu lực rõ nét của N, P_2O_5 tổng số và P_2O_5 dễ tiêu. Cơ cấu hiệu quả của 3 yếu tố này thông qua CEC như sau: N tổng số 40%, P_2O_5 tổng số 31%, P_2O_5 dễ tiêu.

Tổng hiệu quả gián tiếp II của 4 yếu tố này là 6,492 chiếm 99,857% tổng hiệu quả gián tiếp II.

e) Quan hệ hiệu quả của từng yếu tố

- pH: pH đóng vai trò khá cao trong quá trình sinh trưởng và phát triển của cà phê chè nhưng hiệu quả trực tiếp thấp (1%), hiệu quả gián tiếp cao (13%) và hiệu quả gián tiếp này thông qua K_2O dễ tiêu 9%. Như vậy muốn tăng hiệu quả của pH cần phải bón nhiều phân K dạng dễ tiêu.

- Đạm tổng số: đạm giữ vai trò hàng đầu trong cơ chế sinh trưởng của cây cà phê nói chung và cà phê chè nói riêng, trong việc cấu tạo cành, lá, quả và tham gia trực tiếp vào quá trình quang hợp của cây. Tình trạng thiếu N biểu hiện ở hiện tượng lá vàng đến lúc một số lá bị rụng, đầu cành bị khô. Trường hợp này thường diễn ra khi cây bị hạn hán nặng, hoặc vào năm sai quả, cây không đủ sức nuôi. Sự thiếu hụt N trầm trọng trong thời kỳ kinh doanh ảnh hưởng xấu đến sinh trưởng cây và lá, ảnh hưởng xấu đến sản lượng vườn cây. Nghiên cứu quan hệ sinh thái của N tổng số đối với năng suất cà phê chè cũng như tác động tương hỗ với môi trường cho thấy: vai trò của N tổng số đối với năng suất cây cà phê 2,1% và trong đó chủ yếu là hiệu quả gián tiếp (2%), hiệu quả gián tiếp của N tổng số thông qua dung tích hấp thu trao đổi (1,8%). Như vậy muốn tăng hiệu lực của N tổng số cần phải tạo môi trường có CEC cao.

Bón đạm làm tăng khả năng sử dụng lân của cà phê và ngược lại bón lân cây cà phê hút đạm cũng tăng lên.

Giai đoạn kiến thiết cơ bản để cây cà phê sinh trưởng được tốt và để nâng cao hiệu lực của lân cần bón lân kết hợp với đạm, mức bón lân cần được ưu tiên hơn đạm. Ở thời kỳ kinh doanh lượng đạm bón quá cao sẽ tạo ra yếu tố hạn chế thừa, kìm hãm năng suất cà phê. Mức phối hợp giữa lân và đạm có tác dụng tốt đến sinh trưởng của cây cà phê thời kỳ kiến thiết cơ bản.

Về vai trò của lân: nhu cầu của cây cà phê đối với lân không cao. Lân tham gia vào các cơ chế phân hóa mầm hoa và quá trình nở hoa, lân giữ vai trò hết sức quan trọng ở thời kỳ vườn ươm và thời kỳ kiến thiết cơ bản khi cây cà phê cần nhiều lân để cấu tạo bộ rễ. Tuy nhiên khi nghiên cứu lân đối với thời kỳ kinh doanh thì vai trò của lân cũng đáng kể trong việc nâng cao năng suất và chất lượng cà phê.

- P_2O_5 tổng số: Tỷ lệ đóng góp của P_2O_5 tổng số là 7,6%, trong đó hiệu quả trực tiếp đối với năng suất không đáng kể (0,4%); hiệu quả gián tiếp là 7,2% trong đó hiệu quả gián tiếp thông qua tổng dung tích hấp thu cation trao đổi là 2,4%. Để tăng hiệu quả của P_2O_5 tổng số trong đất cần phải nâng cao tổng dung tích hấp thu cation trao đổi của đất.

- P_2O_5 dễ tiêu: hiệu lực của lân dễ tiêu khá cao (14,4%). Tuy nhiên hiệu lực trực tiếp không cao (4,5%) và phần lớn là hiệu quả gián tiếp (9,8%) trong đó hiệu quả gián tiếp thông qua môi trường K_2O dễ tiêu là 5,2% và thông qua tổng dung tích hấp thu cation trao đổi là 2,3%. Như vậy muốn nâng cao hiệu lực của P_2O_5 dễ tiêu trong đất đối với cà phê chè thì cần tăng cường hàm lượng K_2O dễ tiêu và nâng cao tổng dung tích hấp thu của đất.

- Về vai trò của kali: kali chiếm tỷ lệ cao nhất trong thành phần của chất hóa học của quả, hạt và phần nào trong thân cây cà phê. Tỷ lệ kali trong lá cà phê ở mức độ bình thường vào khoảng 1,8 - 2,2% mức tối thiểu cần thiết khác nhau. Khi nghiên cứu vai trò của kali với năng suất cho thấy:

- K_2O dễ tiêu: trong 8 yếu tố hóa học đất đưa vào nghiên cứu thì K_2O dễ tiêu đóng vai trò lớn. Nó vừa có hiệu lực trực tiếp cao vừa là môi trường tạo điều kiện để nâng cao vai trò của các yếu tố hóa học khác như pH, P_2O_5 dễ tiêu, Ca^{++} , Mg^{++} ...

Tổng hiệu quả của K_2O dễ tiêu là 17,8%. Trong đó hiệu quả trực tiếp cao (16,2%), hiệu quả gián tiếp không đáng kể (1%). Muốn tăng năng suất cà phê cần phải bón nhiều phân kali dạng dễ tiêu cho cây.

Kali là yếu tố dinh dưỡng quan trọng đối với quá trình sinh trưởng phát triển của cây cà phê. Thiếu kali đời sống dinh dưỡng của cây sẽ ảnh hưởng và đặc biệt là thiếu kali vào thời kỳ kinh doanh sẽ làm giảm năng suất, phẩm chất cà phê.

Bón kết hợp giữa lân và kali làm hàm lượng lân và kali trong lá tăng cao hơn so với bón đơn độc. Nhìn chung bón kali làm tăng khả năng sử dụng lân của cây và ngược lại bón lân làm tăng khả năng hút kali của cà phê.

- Ca^{++} trao đổi: Canxi trao đổi đóng vai trò lớn (16,2%) trong đó hiệu quả trực tiếp là 5,5%, hiệu quả gián tiếp là 10,7%. Hiệu quả gián tiếp thông qua K_2O dễ tiêu là 2,6%, thông qua CEC là 5,8%...

Bón vôi làm tăng pH đất nhưng pH quá cao làm giảm lượng Mn trong lá cà phê và làm giảm sinh trưởng của cà phê.

- Mg^{++} : hiệu quả của Mg trao đổi 15,2% trong đó hiệu quả trực tiếp là 1,2%, hiệu quả gián tiếp là 14%. Hiệu quả gián tiếp thông qua K_2O dễ tiêu là 6,8%; thông qua CEC là 3,3%. Như

Kỹ thuật phát triển cà phê chè đạt hiệu quả kinh tế cao

vậy, để tăng cường vai trò của Mg^{++} cần phải bón phân P_2O_5 dạng dễ tiêu và nâng cao CEC của đất.

- CEC (dung tích hấp thu cation trao đổi)

Tổng hiệu quả của CEC là 12,7%, trong đó hiệu quả trực tiếp là 7,1%, hiệu quả gián tiếp là 5,6%.

Tóm lại, qua nghiên cứu sinh thái cây cà phê chè ở Việt Nam cho thấy: các yếu tố môi trường có quan hệ chằng chịt với nhau và cùng tác động ảnh hưởng đến năng suất cà phê chè; chúng có những tác động thúc đẩy, kìm hãm đến năng suất cà phê ở các vùng sinh thái. Hiệu quả tác động được chia làm 3 loại: hiệu quả trực tiếp, hiệu quả gián tiếp loại I và hiệu quả gián tiếp loại II. Trong các yếu tố môi trường đất, hiệu quả gián tiếp đóng vai trò lớn, có ý nghĩa khá cao trong cấu thành năng suất. Hai nhân tố quan trọng của môi trường đất là K_2O và CEC. Khí hậu là yếu tố môi trường tác động mạnh đến năng suất cà phê, đặc biệt số ngày mưa trong năm có hiệu quả chiếm tới 40,6% của tổng hiệu quả các yếu tố khí hậu.

2. CÁC TIÊU CHÍ PHÂN VÙNG TRỒNG CÀ PHÊ CHÈ Ở VIỆT NAM

Từ các kết quả nghiên cứu về cơ sở khoa học xây dựng bảng tiêu chí phân vùng quy hoạch trồng cà phê chè chúng tôi xin đưa ra 2 nhóm tiêu chí phân vùng quy hoạch trồng cà phê chè ở Việt Nam, đó là: nhóm tiêu chí điều kiện kinh tế - xã hội; nhóm tiêu chí điều kiện sinh thái.

2.1. Nhóm tiêu chí điều kiện kinh tế - xã hội

2.1.1. Suất đầu tư và hiệu quả kinh tế

a) Suất đầu tư

- Suất đầu tư cho 1 ha cà phê chè phụ thuộc vào điều kiện tự nhiên, kinh tế, xã hội của từng vùng, song tổng vốn đầu tư kiến

Kỹ thuật phát triển cà phê chè đạt hiệu quả kinh tế cao

thiết cơ bản (1 năm trồng mới, 2 năm chăm sóc) cho 1 ha cà phê chè thấp nhất cũng phải đạt từ 25,0 - 27,3 triệu đồng, tùy loại đất. Suất đầu tư kiến thiết cơ bản cho 1 ha cà phê chè gồm các nội dung sau:

Bảng 13. Suất đầu tư kiến thiết cơ bản cho 1 ha cà phê chè

Đơn vị tính: 1000 đồng

TT	Hạng mục	Giống Typicar, Buorbon	Giống Catimor ⁽¹⁾
	Tổng đầu tư kiến thiết cơ bản	25.000	27.000
I	Nông nghiệp	19.000	21.000
1	Xây dựng đồng ruộng	3.000	3.000
2	Trồng mới	4.000	10.000
3	Chăm sóc	12.000	8.000
-	Năm thứ 1	2.000	4.000
-	Năm thứ 2	3.000	4.000
-	Năm thứ 3	3.000	-
-	Cư dân phục hồi 1	2.000	-
-	Cư dân phục hồi 2	2.000	-
II	Công nghiệp và XDCB khác	6.000	6.000
1	Giao thông nội đồng	1.000	1.000
2	Kiến trúc	1.500	1.500
3	Thuỷ lợi	-	-
4	Thiết bị, điện lực	3.000	3.000
5	Kiến thiết cơ bản khác	500	500

Nguồn: Tổng quan Cà phê Việt Nam (Viện Quy hoạch và Thiết kế nông nghiệp)

Ghi chú: ⁽¹⁾ Riêng giống cà phê chè Catimor mức đầu tư cao hơn khoảng 2 triệu đồng/ha vì giống catimor trồng với mật độ dày hơn các giống khác.

- Ở nước ta, những vùng trồng được cà phê chè không tưới hoặc tưới bổ sung với mức độ thấp thì đầu tư cho thuỷ lợi không đáng kể (khác với cà phê vối, đầu tư cho thuỷ lợi chiếm tới 20,4% suất đầu tư). Những vùng trồng cà phê chè có tưới thì đầu tư bổ sung cho thuỷ lợi từ 0,5 - 4 triệu đồng. Đối với giống catimor trong suất đầu tư này không tính cửa đôn phục hồi.

b) Khả năng về vốn

- Cà phê chè không phải là cây xoá đói giảm nghèo vì nó yêu cầu suất đầu tư lớn, do đó chỉ những hộ có thu nhập khá trở lên mới khuyến khích trồng cà phê chè. Các hộ có thu nhập thấp sẽ không đủ vốn đầu tư cho sản xuất, hoặc phải vay lãi suất cao không thể đưa lại lợi nhuận lớn, do đó hiệu quả sản xuất sẽ thấp.

c) Hiệu quả kinh tế

- Hiệu quả kinh tế là thước đo quan trọng nhất để xác định có nên sản xuất cà phê chè hay không. Hiệu quả kinh tế ở đây muốn đề cập là sản xuất phải có lãi và lãi thực sự. Muốn vậy, trước hết vườn cà phê phải đảm bảo cho năng suất cao từ 50 tạ quả tươi/ha trở lên.

2.1.2. Người sản xuất

- Cà phê chè thích hợp ở vùng cao nguyên nhiệt đới, nhưng lại là vùng núi hiểm trở, đồng thời cũng là vùng dân trí kém phát triển, trình độ canh tác hạn chế. Tiêu chí về con người trong lựa chọn quy hoạch vùng sản xuất cà phê chè cho thấy yêu cầu muốn mở ra một vùng trồng cà phê chè thì người dân cần được học tập kỹ thuật, nội lực và nguồn lực của địa phương phải được phát huy.

- Quy mô sản xuất của mỗi hộ phải đủ lớn để hình thành vùng sản xuất hàng hoá, mức thu nhập từ cây cà phê chè bảo đảm đáp ứng được nhu cầu của nông hộ.

- Trong sản xuất cà phê chè thường đầu tư công lao động nhiều, cơ cấu lao động (chính, phụ, thuê người ngoài) phải hợp lý.

2.1.3. Các chính sách của Nhà nước (Trung ương, địa phương)

- Để quy hoạch những vùng sản xuất cà phê chè có hiệu quả, Nhà nước cần có chính sách thích hợp. Đặc biệt là chính sách về đầu tư cơ sở hạ tầng, cho vay vốn đầu tư trồng mới và chăm sóc cà phê chè; chính sách về thu mua, chế biến... nhằm tạo môi trường kinh tế - pháp luật thuận lợi thu hút các nguồn vốn đầu tư khác.

- Đầu tư cho việc xây dựng cơ sở hạ tầng rất quan trọng, có tác dụng đối với cả một vùng sản xuất cà phê chè rộng lớn. Các công trình thuỷ lợi, giao thông, cơ sở chế biến... cần được đầu tư xây dựng sớm.

Nguồn vốn đầu tư một phần do ngân sách cấp, phần khác Nhà nước cho vay hoặc áp dụng phương thức Nhà nước và nhân dân cùng làm để huy động vốn trong dân. Mọi công trình khi hoàn thành cần phải giao cho những cơ quan nhất định quản lý, sử dụng. Những cơ quan này có trách nhiệm khai thác các công trình qua dịch vụ sản xuất, hoặc thu lệ phí sử dụng công trình đó để hoàn vốn, tu bổ, nâng cấp.

Với suất đầu tư lớn, để phát triển cà phê chè các nông hộ vẫn cần phải vay một lượng vốn nhất định. Vì vậy, nguồn vốn vay được ổn định, có lãi suất và thời hạn phù hợp từ tín dụng hoặc ngân hàng sẽ có ý nghĩa quan trọng giúp nông hộ trang trải chi

phí sản xuất. Nhà nước có chính sách cho vay trồng mới và chăm sóc cà phê chè. Vốn sẽ tập trung các năm đầu tỷ lệ: năm thứ nhất 50%, năm thứ hai 30%. Nhà nước sẽ thu hồi cả vốn lẫn lãi kể từ năm thứ tư trở đi.

- Chế biến cà phê chè bằng phương pháp chế biến ướt là chính, nông hộ không áp dụng được. Giải pháp cho chế biến cà phê chè hiện nay là thu mua cà phê tươi và chế biến thành cà phê được đánh bóng, phân loại, đóng gói bao bì tại các tỉnh, cụm (mỗi tỉnh có từ 1 - 2 cơ sở chế biến). Do đó, rất cần thiết có những chính sách thích hợp của Nhà nước về lĩnh vực này.

2.2. Nhóm tiêu chí điều kiện về sinh thái

Hai yếu tố sinh thái chính quyết định lựa chọn một vùng sản xuất cà phê chè là khí hậu và đất. Yếu tố khí hậu mang tính quyết định hơn. Bằng các biện pháp cải tạo đất ta có thể khắc phục được một phần nào nhược điểm của đất đai. Nhưng đối với yếu tố khí hậu, mặc dù áp dụng nhiều biện pháp canh tác, ta chỉ hạn chế một phần tác hại do các yếu tố khí hậu bất thuận, chứ không thay đổi được.

2.2.1. Điều kiện khí hậu

Các tiêu chí phân vùng quy hoạch trồng cà phê chè theo điều kiện khí hậu gồm:

- Biên độ nhiệt trung bình năm và trung bình các tháng 11 - 1
- Nhiệt độ trung bình tối thấp tuyệt đối
- Số ngày khô nóng
- Độ ẩm không khí
- Tổng lượng mưa hàng năm, số ngày mưa trong năm
- Số ngày mưa phùn trong năm

- Chỉ số khô hạn trung bình các tháng 11 - 1
- Bão
- Sương muối

2.2.2. Điều kiện đất

Gồm các tiêu chí sau:

- Loại đất
- Tính chất vật lý đất
- Tính chất hoá học đất

Qua các kết quả nghiên cứu của đề tài KC.06.19NN chúng tôi xin đưa ra các tiêu chí phân vùng quy hoạch trồng cà phê chè ở Việt Nam như sau:

Bảng 14. Bản tiêu chí phân vùng trồng cà phê chè ở Việt Nam

Tiêu chí	Nội dung chỉ tiêu
I. ĐIỀU KIỆN KINH TẾ - XÃ HỘI	
<u>I.1. Điều kiện kinh tế</u>	
1. Suất đầu tư kiến thiết cơ bản	1.1. Suất đầu tư: trên 25 triệu đồng/ha
2. Khả năng về vốn	2.1. Hộ có thu nhập bình quân: > 260.000 đồng/ người/tháng.
3. Hiệu quả kinh tế (năng suất vườn cà phê)	3.1. Rất thích hợp: > 100 tạ quả tươi/ha 3.2. Thích hợp: từ 50 - 100 tạ quả tươi/ha 3.3. Ít thích hợp: từ 25 - 50 tạ quả tươi/ha 3.4. Không thích hợp: < 25 tạ quả tươi/ha

Kỹ thuật phát triển cà phê chè đạt hiệu quả kinh tế cao

Tiêu chí	Nội dung chỉ tiêu
1.2. Điều kiện xã hội 1. Người sản xuất - Về trình độ canh tác - Về quy mô sản xuất - Về nhân lực	1.1. Nông hộ có kinh nghiệm canh tác cà phê chè hoặc được tập huấn. 1.2. Quy mô sản xuất của hộ từ 0,5 ha trở lên 1.3. Nông hộ có đủ lao động hoặc có khả năng thuê được tại địa phương
2. Các chính sách của Nhà nước (Trung ương, địa phương) - Chính sách đầu tư - Chế biến - Chính sách thu hút nguồn vốn đầu tư nước ngoài	2.1. Có chính sách đầu tư xây dựng sớm các công trình thủy lợi, giao thông, cơ sở chế biến... 2.2. Có chính sách cho vay trồng mới và chăm sóc cà phê, trả nợ từ năm thứ 4 trở đi 2.3. Thu mua và chế biến thành cà phê được đánh bóng, phân loại đóng gói bao bì tại các tỉnh, cụm 2.4. Tạo môi trường thuận lợi cho việc đầu tư của nước ngoài trong lĩnh vực sản xuất cà phê chè.
II. ĐIỀU KIỆN SINH THÁI II.1. Điều kiện khí hậu 1. Nhiệt độ trung bình tối thấp tuyệt đối	1.1. Rất thích hợp: 8 - 12°C 1.2. Thích hợp: 12 - 16°C và 4 - 8°C 1.3. ít thích hợp: > 16°C và 0 - 4°C 1.4. Không thích hợp: < 0°C

Kỹ thuật phát triển cà phê chè đạt hiệu quả kinh tế cao

Tiêu chí	Nội dung chỉ tiêu
2. Biên độ nhiệt trung bình năm	2.1. Rất thích hợp: $>8^{\circ}\text{C}$ 2.2. Thích hợp: $<8^{\circ}\text{C}$ 2.3. ít thích hợp: không phân chia 2.4. Không thích hợp: không phân chia
3. Biên độ nhiệt trung bình các tháng 11 - 1	3.1. Rất thích hợp: $>9^{\circ}\text{C}$ 3.2. Thích hợp: $<9^{\circ}\text{C}$ 3.3. ít thích hợp: không phân chia 3.4. Không thích hợp: không phân chia
4 Số ngày khô nóng	4.1. Rất thích hợp: < 5 ngày 4.2. Thích hợp: 5 - 30 ngày 4.3. ít thích hợp: 30 - 40 ngày 4.4. Không thích hợp: > 40 ngày
5. Độ ẩm không khí	5.1. Rất thích hợp: 80 - 85% 5.2. Thích hợp: 70 - 80% 5.3. ít thích hợp: 50 - 70%; $>85\%$ 5.4. Không thích hợp: $< 50\%$
6. Tổng lượng mưa năm	6.1. Rất thích hợp: 1.300 - 1.500 mm 6.2. Thích hợp: 1.000 - 1.300 mm và > 1.500 mm 6.3. ít thích hợp: < 1.000 mm 6.4. Không thích hợp: không phân chia
7. Số ngày mưa trong năm	7.1. Rất thích hợp: > 150 ngày 7.2. Thích hợp: 120 - 150 ngày 7.3. ít thích hợp: < 120 ngày 7.4. ít thích hợp: không phân chia

Kỹ thuật phát triển cà phê chè đạt hiệu quả kinh tế cao

Tiêu chí	Nội dung chỉ tiêu
8. Số ngày mưa phùn trong năm	8.1. Rất thích hợp: < 15 ngày 8.2. Thích hợp: 15 - 25 ngày 8.3. ít thích hợp: > 25 ngày 8.4. Không thích hợp: không phân chia
9. Chỉ số khô hạn các trung bình các tháng 11 - 1	9.1. Rất thích hợp: 1,5 - 3,4 9.2. Thích hợp: 1 - 1,5 và > 3,4 9.3. ít thích hợp: < 1 9.4. Không thích hợp: không phân chia
10. Bão	10.1. Rất thích hợp: vùng không có hoặc ít có bão 10.2. Thích hợp: vùng có bão trung bình 10.3. ít thích hợp: vùng có nhiều bão 10.4. Không thích hợp: không phân chia
11. Sương muối (khả năng an toàn sương muối)	11.1. Rất thích hợp: > 95% 11.2. Thích hợp: 80 - 95% 11.3. ít thích hợp: 40 - 80% 11.4. Không thích hợp: < 40%
II.2. Điều kiện đất	
1. Loại đất	1.1. Rất thích hợp: nhóm đất đỏ, đất nâu đỏ; đất nâu vàng; đất đỏ vàng có tầng sét loang lổ; đất mùn đỏ vàng trên núi, đất đá bột; đất nâu thẫm trên bazan. 1.2. Thích hợp: đất xám Ferralit phát triển trên đá gơnai, phiến mica, philit.

Kỹ thuật phát triển cà phê chè đạt hiệu quả kinh tế cao

Tiêu chí	Nội dung chỉ tiêu
	1.3. Ít thích hợp: Đất xám bạc màu, đất xám có tầng loang lổ. 1.4. Không thích hợp: đất cát biển, đất mặn, đất phèn, đất gley, đất than bùn, đất nâu vùng bán khô hạn, đất tích vôi, đất mùn alit trên núi cao, đất xói mòn trơ sỏi đá...
2. Tầng dầy	2.1. Rất thích hợp: > 100 cm 2.2. Thích hợp: 70 - 100 cm 2.3. Ít thích hợp: 30 - 70 cm 2.4. Không thích hợp: < 30 cm
3. Tình trạng tiêu thoát nước	3.1. Rất thích hợp: tốt 3.2. Thích hợp: vừa phải 3.3. Ít thích hợp: tiêu kém 3.4. Không thích hợp: không tiêu được
4. Độ dốc	4.1. Rất thích hợp: 0 - 8° 4.2. Thích hợp: 8 - 15° 4.3. Ít thích hợp: 15 - 20° 4.4. Không thích hợp: > 20°
5 Độ xốp	5.1. Thích hợp đến rất thích hợp: >60% 5.2. Ít thích hợp: 55 - 60% 5.3. Không thích hợp: < 55%
6. Cấu trúc đất	6.1. Rất thích hợp: đất có cấu trúc tốt 6.2. Thích hợp: cấu trúc ít phát triển ở lớp 0 - 70cm

Kỹ thuật phát triển cà phê chè đạt hiệu quả kinh tế cao

Tiêu chí	Nội dung chỉ tiêu
	6.3. ít thích hợp: cấu tạo chặt suốt phẫu diện 6.4. Không thích hợp: không có cấu trúc
7. Thành phần cơ giới	7.1. Rất thích hợp đến thích hợp: đất sét và đất thịt 7.2. ít thích hợp: limon cả phẫu diện 7.4. Không thích hợp: cát pha
8. Độ chua	8.1. Rất thích hợp: đất có độ pH_{KCl}: 4 - 6 8.2. Thích hợp: đất có độ pH_{KCl}: 3,5 - 4 và 6 - 6,5 8.3. ít thích hợp: đất có độ pH_{KCl}: 6,5 - 7,5 và < 3,5 10.4. Không thích hợp: đất có độ pH_{KCl}: > 7,5
9. Chất hữu cơ (hàm lượng mùn trong đất)	9.1. Rất thích hợp: > 3% 9.2. Thích hợp: 2 - 3% 9.3. ít thích hợp: 1 - 2% 9.4. Không thích hợp: < 1%
10. Dung tích hấp thu cation trao đổi	10.1. Rất thích hợp: > 9 meq/100g đất 10.2. Thích hợp: 6 - 9 meq/100g đất 10.3. ít thích hợp: < 6 meq/100g đất 10.4. Không thích hợp: không phân chia

Kỹ thuật phát triển cà phê chè đạt hiệu quả kinh tế cao

Tiêu chí	Nội dung chỉ tiêu
11. Đạm tổng số	11.1. Rất thích hợp: > 0,2% 11.2. Thích hợp: 0,1 - 0,2% 11.3. ít thích hợp: < 0,1% 11.4. Không thích hợp: không phân chia
12. Lân tổng số	12.1. Rất thích hợp: > 0,1% 12.2. Thích hợp: 0,06-0,1% 12.3. ít thích hợp: < 0,06% 12.4. Không thích hợp: không phân chia
13. Lân dễ tiêu (hàm lượng P_2O_5 trong đất)	13.1. Rất thích hợp: > 8mg/100g đất 13.2. Thích hợp: 5 - 8mg/100g đất 13.3. ít thích hợp: < 5mg/100g đất 13.4. Không thích hợp: không phân chia
14. Kali tổng số (hàm lượng K_2O tổng số trong đất)	14.1. Rất thích hợp: > 0,25% 14.2. Thích hợp: 0,15 - 0,25% 14.3. ít thích hợp: < 0,15% 14.4. Không thích hợp: không phân chia
15. Kali dễ tiêu (hàm lượng K_2O dễ tiêu trong đất)	15.1. Rất thích hợp: > 10mg/100g đất 15.2. Thích hợp: 6 - 10mg/100g đất 15.3. ít thích hợp: < 6mg/100g đất 15.4. Không thích hợp: không phân chia

3. CÁC VÙNG TRỒNG CÀ PHÊ CHÈ THÍCH HỢP Ở VIỆT NAM

Đối chiếu với các tiêu chí phân vùng trồng cà phê chè ở trên, có thể thấy các vùng đất trồng cà phê chè thích hợp ở nước ta như sau:

1/ Vùng Tây Bắc Bắc Bộ gồm các tỉnh Sơn La, Điện Biên, Lai Châu, Hoà Bình. Đất thích hợp trồng cà phê chè chủ yếu thuộc cao nguyên Sơn La và cao nguyên Mộc Châu. Trong số 158 đơn vị đất trên bản đồ 1/500.000 thì có tới 61 đơn vị có đất thích hợp trồng cà phê chè với diện tích 52.500 ha, trong đó đất rất thích hợp chiếm 21.500 ha.

2/ Vùng Duyên Hải Bắc Trung Bộ, gồm các tỉnh từ Thanh Hoá vào đến Thừa Thiên - Huế. Đất trồng cà phê nằm ở các dải đất đồi núi phía Tây. Trong số 70 đơn vị đất trên bản đồ 1/500.000 ở vùng này, có 18 đơn vị, với diện tích 22.100 ha, đất có thể trồng được cà phê chè, trong đó đất rất thích hợp và thích hợp (S1 và S2) chiếm 8.500 ha... Thậm chí, nếu có khả năng đầu tư cao, chủ yếu là tưới nước và che bóng, chắn gió, chống xói mòn cho đất... thì một số nơi đất ít thích hợp cũng có thể trồng.

3/ Vùng Tây Nguyên, gồm các tỉnh Kon Tum, Gia Lai, Đắk Lắk, Đắk Nông và Lâm Đồng. Cây cà phê chè đã được trồng có kết quả ở vùng Đắk Lắk, Nam Tây Nguyên, chủ yếu là ở cao nguyên Lâm Viên, đặc biệt là Đà Lạt. Trong số 69 đơn vị đất trên bản đồ tỷ lệ 1/500.000 của vùng này thì có tới 47 đơn vị đất thích hợp với trồng cà phê chè, với diện tích tới 95.800 ha, trong đó có tới 37.500 ha là rất thích hợp và thích hợp (S1, S2). Nếu đảm bảo đầu tư đầy đủ để che bóng và tưới nước thì nhiều chỗ đất ít thích hợp cũng có thể trồng được.

Như vậy, Việt Nam có thể trồng được cà phê chè, các vùng trồng thích hợp được xác định với tổng diện tích khoảng 67.500

ha, thích hợp cả về kinh tế và sinh thái, có thể bố trí sản xuất cà phê chè.

Bảng 15. Diện tích đất thích hợp (S₁, S₂) trồng cà phê chè ở Việt Nam

TT	Vùng	Diện tích đất thích hợp (S ₁ , S ₂) trồng cà phê chè (ha)
1	Tây Bắc Bắc Bộ	21.500
3	Bắc Trung Bộ	8.500
4	Nam Tây Nguyên	37.500
	Tổng cộng	67.500

Chương 2

GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHÁT TRIỂN CÀ PHÊ CHÈ

1. GIẢI PHÁP VỀ GIỐNG CÀ PHÊ CHÈ

1.1. Các giống cà phê chè đang trồng ở các vùng sinh thái

Từ năm 1994, sau khi giống cà phê chè Catimor chính thức được Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn công nhận và cho phép phổ biến ra sản xuất thì việc phát triển cà phê chè ở vùng ở các vùng sinh thái được phát triển. Do có khả năng kháng rất cao đối với bệnh gỉ sắt, thích hợp rộng với nhiều vùng sinh thái, sớm cho năng suất và năng suất rất cao nên được người trồng cà phê nhanh chóng chấp nhận.

- Ở các tỉnh phía Bắc: hiện nay giống cà phê chè Catimor được trồng phổ biến nhất, ngoài ra còn có một số giống trồng thử nghiệm như TN1, TN2

- Ở vùng Tây Nguyên: giống cà phê chè Catimor cũng chiếm diện tích chủ yếu, bên cạnh đó người dân vẫn duy trì các giống cà phê phê chè thuần chủng như Bourbon, Typica và Caturra.

1.2. Cơ sở khoa học đề xuất giải pháp về giống cà phê chè

1.2.1. Đặc điểm di truyền

Trong chi Coffea có khoảng gần 100 loài, nhưng thực sự chỉ có 2 loài là được trồng nhiều nhất với mục đích thương mại đó là

loài cà phê vối (*Coffea canephora* Pierre) và loài cà phê chè (*Coffea arabica* Liné). Cũng trong gần 100 loài của chi *Coffea* thì chỉ có duy nhất loài cà phê chè là cây tứ bội (4n) và cũng là loài duy nhất có khả năng tự thụ phấn. Còn các loài khác đều là cây nhị bội (2n) và là những loài thụ phấn chéo bắt buộc. Do đặc điểm di truyền và khả năng tự thụ phấn nên các giống cà phê chè được chọn lọc bằng các dòng thuần thường có tính ổn định cao và tương đối thuần nhất về mặt di truyền đối với các đặc điểm chọn lọc.

1.2.2. Đặc điểm một số giống cà phê chè đang được trồng phổ biến trên thế giới

a) Giống Typica (*Coffea arabica* L.var. *typica*)

Cây có dạng hình chóp nón. Trong điều kiện để tự nhiên cây có thể cao tới 5m. Lá non có màu tím hoặc màu đồng nhạt. Lá thuần thực có dạng thuôn nhỏ, đuôi lá dài và nhọn, mép lá phẳng ít gợn sóng. Cành cơ bản yếu tạo với thân chính một góc trên 80° và buông rủ xuống. Bộ tán lá trung bình, nhiều cành tăm nhót. Lóng đốt dài. Số hoa, quả trên mỗi đốt rất ít, biến động từ 5-10. Quả và hạt thường có kích thước lớn, hình dạng hơi dài. Quả chín có màu đỏ. Chất lượng nước uống được xếp vào loại thơm ngon nổi tiếng trong số các giống cà phê hiện đang được trồng. Giống Typica ưa thích những vùng có cao độ trên 1.000m so với mặt biển, khí hậu mát mẻ, cường độ chiếu sáng yếu. Giống này miễn cảm với bệnh gỉ sắt (*Hemileia vastatrix*), bệnh đốm mắt cua (*Cercospora coffeicola*), bệnh nấm hồng (*Corticium salmonicolor*). Khả năng cho năng suất thấp. Tuy nhiên nếu được trồng ở những nơi có cao độ thấp, ánh sáng dồi dào thì cũng có khả năng cho năng suất khá nhưng cây thường mắc bệnh khô cành khô quả, đồng thời kích thước hạt cũng như chất

lượng nước uống sẽ bị giảm sút. Giống này trước đây được trồng khá phổ biến ở các nước châu Mỹ nhưng do cho năng suất thấp nên đang bị thay thế bởi các giống khác.

b) Giống Bourbon (Coffea arabica L.var. bourbon)

Cây dạng hình trụ, bộ tán trung bình, trông cứng cáp hơn giống Typica. Lá non có màu xanh nhạt. Phiến lá thuần thực có dạng hình bầu, đuôi lá ngắn, mép lá hơi gợn sóng. Cành cơ bản hợp với thân chính một góc nhỏ hơn 80° . Cây có khả năng phân cành thứ cấp nhiều, lông đốm trung bình. Số hoa, quả trên đọt cao hơn giống Typica, biến động từ 10-20, nhưng quả, hạt nhỏ và ngắn hơn so với giống Typica. Khi quả chín có màu đỏ. Chất lượng nước uống thơm ngon. Giống Bourbon có khả năng cho năng suất khá, ưa thích với những vùng có cao độ trên 900m, khí hậu mát mẻ, cường độ chiếu sáng vừa. Mẫn cảm với bệnh gỉ sắt. Giống này trước đây được trồng rất phổ biến ở các nước châu Mỹ latin, nhưng nay có xu hướng thu hẹp dần.

c) Giống Mundo novo (Coffea arabica L. var. mundonovo)

Là một giống lai tự nhiên giữa giống Bourbon và giống Sumatra nhập nội vào Brazil. Thân cây to khỏe, cành cơ bản mập, chắc, lông đốm dài. Lá non màu xanh, lá thuần thực phiến bản rộng, mép hơi gợn sóng. Quả, hạt to, có khả năng cho năng suất cao. Chất lượng thơm ngon. Mẫn cảm trung bình với bệnh gỉ sắt, chịu hạn tốt. Mặc dù ưa thích với điều kiện khí hậu mát mẻ, ánh sáng vừa, nhưng cũng có khả năng thích ứng tốt với cao độ thấp dưới 800m so với mặt biển. Giống này hiện nay đang được trồng khá phổ biến ở Brazil.

d) Giống Caturra (Coffea arabica L.var. caturra)

Giống Caturra có 2 dạng một dạng quả chín có màu đỏ được gọi là Caturra rojo và một dạng quả chín có màu vàng nên còn

được gọi là Caturra amarello. Về đặc điểm ngoại hình thì cả hai dạng này giống hệt nhau, trừ màu sắc quả lúc chín. Caturra nguyên là một dạng biến dị của giống Bourbon được chọn lọc ở Brazil. Lá non có màu xanh nhạt. Phiến lá dạng bầu, mép gợn sóng nhiều. Cây thấp, cao không quá 3m, bộ tán hẹp, lông đốt thân, cành ngắn, khả năng phân cành thứ cấp nhiều. Thân cây mập khỏe. Quả và hạt có kích thước hơi nhỏ hơn giống Bourbon và có dạng hình bầu. Số hoa, quả trên đốt nhiều từ 20-30 hoa, quả/ đốt. Do có bộ tán hẹp nên giống Caturra rất thích hợp với mật độ trồng dày trên 5.000 cây/ ha. Giống Caturra có khả năng cho năng suất rất cao ngay từ những năm đầu khi bước vào kinh doanh, do đó đòi hỏi phải có chế độ thâm canh cao để tránh cây bị kiệt sức dẫn đến khô cành, khô quả. Chất lượng nước uống tương tự như giống Bourbon. Giống này có khả năng chịu hạn, chịu được cường độ chiếu sáng cao, vì vậy có khả năng thích ứng với những vùng có cao độ thấp dưới 500m so với mực nước biển. Rất mẫn cảm với bệnh gỉ sắt, bệnh khô cành khô quả. Trong hai giống thì giống quả chín màu vàng thường cho năng suất cao hơn so với giống quả đỏ.

e) Giống Catuai (*Coffea arabica* L. var. catuai)

Là sản phẩm lai tạo giữa giống Caturra với giống Mundo novo được chọn lọc tại Brazil. Cây thấp, tán bé, lông đốt ngắn. Lá non có màu xanh nhạt, phiến lá dạng bầu, mép gợn sóng nhiều. Khả năng phân cành thứ cấp khá. Số hoa, quả trên đốt nhiều 20-35 hoa, quả/ đốt. Tương tự như giống Caturra, giống này rất thích hợp với mật độ trồng dày trên 5.000 cây/ha. Sớm cho năng suất và năng suất rất cao, vì vậy đòi hỏi chế độ thâm canh cao. Chất lượng nước uống tương đương giống Bourbon. Khả năng kháng hạn khá, thích ứng được với những vùng cao độ thấp. Mẫn cảm trung bình với bệnh gỉ sắt, bệnh khô cành khô

quả. Giống này được trồng rất phổ biến ở Brazil, có vùng chiếm tới 60% diện tích trồng và các nước châu Mỹ la tinh với mục đích thâm canh và thu hái bằng cơ giới.

f) Giống Catimor (Coffea arabica L. var. catimor)

Là sản phẩm lai tạo giữa giống Caturra với cây lai Hybrido de Timor do Trung tâm nghiên cứu bệnh gỉ sắt Oeiras Bồ Đào Nha và Viện nghiên cứu cà phê Colombia tạo ra. Tại Colombia thế hệ F5 được chọn lọc đang được phổ biến trồng rộng rãi với diện tích lên tới gần 600.000ha và được gọi với tên là giống Colombiana. Giống Catimor hiện đang được trồng ở Việt Nam là thế hệ F6 và F7 do Viện nghiên cứu cà phê nay là Viện khoa học kỹ thuật nông lâm nghiệp Tây Nguyên chọn lọc từ thế hệ Catimor F4. Giống Catimor thấp cây tán bé, lông dốt ngắn. Về ngoại hình không có sự khác biệt nhiều so với giống Caturra. Lá non có màu đồng nhất. Phiến lá thuần thực dày có màu xanh đậm, mép lá gọn sóng. Cây dễ phát triển tự do có chiều cao 2-3m. Trong những điều kiện thích hợp, thâm canh tốt cây có thể cao trên 3m. Chiều dài cành cơ bản ngắn trung bình từ 0,8-1,2m. Đường kính tán từ 1,2-1,5m. Chiều dài lông dốt ngắn 3-4cm. Cành cơ bản vươn thẳng tạo với thân chính một góc nhỏ hơn 80°. Quả thuộc loại trung bình, khi chín có màu đỏ. Trọng hạt biến động từ 12-16gr, tỷ lệ tươi/ nhân từ 5-7,5 tùy thuộc vào chế độ thâm canh, điều kiện sinh thái từng vùng. Khả năng phân cành thứ cấp nhiều và cho năng suất rất cao ngay từ những năm đầu do đó cần có chế độ thâm canh hợp lý để tránh cho cây bị kiệt sức dẫn đến khô cành, khô quả. Giống Catimor rất thích hợp với mật độ trồng dày trên 5.000 cây/ ha, có khả năng thích ứng tốt với các vùng có cao độ thấp. Phẩm chất nước uống ở mức khá đến thơm ngon như giống Caturra tùy thuộc vào chế độ khí hậu từng vùng. Có khả năng kháng cao với hầu hết các nòi sinh lý

của bệnh gỉ sắt hiện có mặt tại Việt Nam, khả năng chịu hạn, rét tốt. Do có bộ tán kín nên ít nhiều hạn chế được sâu đục thân borer.

Ngoài những giống nêu trên trong nhiều năm vừa qua xuất phát từ nhu cầu của thị trường, điều kiện sinh thái, trình độ canh tác cũng như những vấn đề sâu bệnh hại của từng vùng, mỗi quốc gia đã chọn lọc ra nhiều giống cà phê chè khác để đáp ứng cho nhu cầu nêu trên. Tại Kenya trước đây trồng chủ yếu là các giống SL. 28, SL.34 v.v... nhưng do bị bệnh khô cành khô quả gây hại nghiêm trọng nên đang chuyển dần sang trồng giống Ruiru 11 có khả năng kháng cao với bệnh này. Tại Colombia trước đây trồng chủ yếu là giống Caturra nay chuyển sang giống Colombiana. Tại Indonesia giống Blue mountain cũng được trồng với diện tích rất hạn chế phục vụ cho việc sản xuất cà phê chè đặc sản v.v...

Trong nhiều năm qua Viện khoa học kỹ thuật nông lâm nghiệp Tây Nguyên đã tiến hành lai tạo giữa giống cà phê chè Catimor với các thực liệu giống cà phê chè có nguồn gốc từ Ethiopia với mục đích tạo ra các giống cho năng suất cao, kháng được bệnh gỉ sắt đồng thời cải thiện kích thước, trọng lượng hạt cũng như phẩm vị nước uống. Từ những chương trình lai tạo ra được 2 con lai F1 được đặt tên là TN1 và TN2. Về kiểu hình cả hai con lai này có chiều cao cây, dài cành nằm ở mức trung gian giữa giống Bourbon và giống Catimor, có khả năng cho năng suất cao trên 3 tấn nhân/ ha, trọng lượng 100 hạt trên 16gr và có khả năng kháng cao với bệnh gỉ sắt. Cả hai con lai này đều thích ứng rộng với các điều kiện sinh thái. Riêng giống TH1 là một giống thuần được chọn lọc từ các thực liệu giống cà phê chè của Ethiopia. TH1 có đặc điểm ngoại hình tương tự như giống Bourbon, cây có tán trung bình, cành cơ bản dài, ít phân cành

thứ cấp. Giống TH1 có đặc điểm là hạt to, chất lượng nước uống cao, kháng được bệnh gỉ sắt, năng suất khá trên 2,5 tấn nhân/ ha, thích ứng với những vùng có điều kiện khí hậu mát mẻ, cường độ chiếu sáng vừa, nhưng không thích hợp với những vùng có cao độ thấp. Giống này có thể đáp ứng để sản xuất cà phê chè chất lượng cao ở những vùng sinh thái thích hợp.

1.2.3. Cơ sở lựa chọn các giống cà phê chè thích hợp cho từng vùng sinh thái

Năng suất và chất lượng cà phê phụ thuộc vào rất nhiều yếu tố như giống, điều kiện đất đai, khí hậu và các biện pháp kỹ thuật canh tác, thu hái, chế biến, bảo quản... Tuy nhiên, đối với cây cà phê chè thì ngoài yếu tố giống, điều kiện sinh thái, trong đó đặc biệt là chế độ nhiệt, cường độ chiếu sáng trong giai đoạn quả được hình thành, phát triển và chín có ảnh hưởng mang tính quyết định đến chất lượng nước uống và hương vị sản phẩm. Một nguyên lý mang tính tương đối phổ biến với nhiều loại cây trồng đó là ở những vùng nào cây cho năng suất càng cao thì chất lượng lại giảm và ngược lại. Cây cà phê chè cũng không nằm ngoài quy luật này. Những kết quả nghiên cứu ở nhiều nước trồng cà phê chè trên thế giới và ở Việt Nam trong nhiều năm qua cho thấy cùng một giống cà phê chè nhưng được trồng ở các vùng sinh thái khác nhau cho năng suất và chất lượng khác nhau rõ nét. Thường thì ở những vùng có cao độ cao, nhiệt độ ban ngày mát mẻ, chênh lệch biên độ nhiệt ngày đêm cao, cường độ chiếu sáng vừa phải thì cây cho năng suất ở mức trung bình đến khá nhưng lại có kích thước hạt to, trọng lượng hạt lớn và có hương vị, chất lượng nước uống thơm ngon hơn so với những vùng có cao độ thấp, nhiệt độ cao và cường độ chiếu sáng mạnh. Vì vậy, việc chọn lựa các giống cà phê chè phù hợp cho từng vùng sinh thái phải căn cứ vào điều kiện sinh thái từng vùng, đặc

điểm, yêu cầu sinh thái của từng giống và định hướng sản phẩm nhằm phát huy lợi thế tự nhiên của vùng.

1.3. Đề xuất giải pháp về giống cà phê chè

1.3.1. Giống cà phê chè cho các vùng sinh thái

a) Vùng trung du miền núi phía Bắc

Vùng trung du miền núi phía Bắc có thể tạm chia làm 2 tiểu vùng đó là vùng Tây Bắc và vùng trung du. Vùng Tây bắc là một vùng có địa hình chia cắt phức tạp bởi một hệ thống các dãy núi trung bình và cao tạo thành nhiều tiểu vùng khí hậu khác nhau. Tuy nhiên nhìn chung thì điều kiện khí hậu ở vùng này tương đối thích hợp cho việc sản xuất cà phê chè cho chất lượng cao do có độ cao từ 600m đến trên 1.000m, đặc biệt là cao nguyên Sơn La, cao nguyên Mộc Châu nơi có điều kiện khí hậu tương đối mát mẻ, nhiệt độ thấp trong những tháng 10 - 2, biên độ nhiệt ngày đêm cao, trời mây âm u thuận lợi cho việc hình thành các hợp chất thơm trong hạt (trừ các vùng có sương muối vào mùa đông). Hiện nay giống cà phê chè Catimor đang được trồng khá phổ biến ở nơi đây và cho năng suất, chất lượng khá tốt so với một số vùng khác trong nước. Mặc dù vậy để tận dụng lợi thế khí hậu trong những năm tới nên đưa các giống cà phê chè thuần chủng có chất lượng cao như Bourbon, Mundo novo và TH1. Các giống cà phê chè này đều là những giống thuần chủng có kích thước hạt lớn trên 16gr/100 nhân, chất lượng nước uống thơm ngon đáp ứng được yêu cầu của loại cà phê chè chất lượng cao. Trong điều kiện chăm sóc tốt có thể đạt năng suất 2 tấn nhân/ha. Tuy vậy, cần lưu ý là hai giống Bourbon và Mundo novo không có khả năng kháng được bệnh gỉ sắt nên cần có chế độ phun trừ thường xuyên để hạn chế sự tác hại. Riêng giống TH1 do Viện khoa học

kỹ thuật nông lâm nghiệp Tây Nguyên chọn lọc có khả năng kháng cao đối với bệnh gỉ sắt do đó cần quan tâm phát triển.

Ở các tỉnh vùng trung du do có cao độ thấp so với mặt biển, mặc dù có mùa đông giá lạnh, nhưng các tháng còn lại trong năm thường có nhiệt độ cao, cường độ chiếu sáng mạnh nên khó có thể sản xuất cà phê chè cho chất lượng cao. Vì vậy, ở các vùng này nên ưu tiên bố trí các giống Catimor, Catuai, TN1 và TN2. Các giống này có khả năng thích ứng khá tốt với vùng cao độ thấp, cường độ chiếu sáng mạnh và khả năng cho năng suất cao. Trong 4 giống này thì giống Catuai không có khả năng kháng được bệnh gỉ sắt vì vậy khi phát triển cần lưu tâm các biện pháp phòng trừ. Trong điều kiện chăm sóc tốt, mật độ trồng 4.000 cây/ha đối với hai giống TN1 và TN2 và 5.000 cây/ha với hai giống Catimor và Catuai có thể đạt năng suất từ 2,5-3 tấn nhân/ ha. Hai giống TN1 và TN2 là những con lai F1 do Viện khoa học kỹ thuật nông lâm nghiệp Tây Nguyên lai tạo và chọn lọc nên việc nhân giống phải thực hiện bằng con đường vô tính, ghép trên gốc cà phê vối nên giá thành khá cao, nhưng là những giống cho năng suất cao, kích thước, trọng lượng hạt lớn trên 16gr/100 hạt và chất lượng nước uống khá cao nên cũng cần được quan tâm.

b) Vùng duyên hải Bắc và Nam Trung Bộ

Vùng duyên hải Bắc và Nam Trung Bộ tính từ Thanh Hoá trở vào tới Quảng Ngãi, Bình Định. Nếu lấy căn cứ để phân chia vùng sinh thái cho hai loài cà phê chè và cà phê vối theo một số nhà chuyên môn đề nghị như Đoàn Triệu Nhạn, Phan Quốc Sùng... là từ đèo Hải Vân trở ra là vùng sinh thái của loài cà phê chè và từ đèo Hải Vân trở vào là vùng sinh thái chủ yếu cho cà

phê vối và một phần cho cà phê chè thì có thể tạm chia vùng này ra làm hai tiểu vùng đó là vùng Khu IV cũ từ Thanh hoá đến Thừa Thiên Huế và vùng duyên hải miền Trung. Khí hậu vùng này vẫn bị ảnh hưởng mạnh mẽ của gió mùa nên thời tiết trong năm vẫn được phân chia thành 4 mùa tương đối rõ rệt. Trong những tháng mùa Đông và mùa Xuân lượng mưa phùn vẫn đủ ẩm để cây cà phê chè ra hoa, đậu quả bình thường và không cần phải tưới nước. Trừ vùng Khe sanh thuộc tỉnh Quảng Trị và vùng A Sầu, A Lưới thuộc tỉnh Thừa Thiên Huế là có độ cao trên 350m so với mực nước biển, còn lại là các vùng thấp. Nhược điểm cơ bản của vùng này là có một mùa hè nắng nóng kéo dài và thường xuyên bị ảnh hưởng của những đợt gió Lào khô nóng hoàn toàn không thích hợp cho quá trình sinh trưởng và phát triển của cây cà phê chè, do vậy việc trồng cây che bóng cho cà phê ở vùng này là một yêu cầu bắt buộc. Do có cao độ thấp, nhiệt độ cao, cường độ chiếu sáng mạnh nên vùng này không cho phép phát triển cà phê chè cho chất lượng cao. Để hạn chế sự tác hại của bệnh gỉ sắt, sâu đục thân borer, đồng thời lấy năng suất cao để bù đắp cho chất lượng sản phẩm nên ưu tiên phát triển giống Catimor ở 2 tỉnh Thanh Hoá và Nghệ An. Bên cạnh đó có thể mở rộng thêm diện tích đối với các giống Catuai, TN1 và TN2. Việc phát triển hai giống TN1 và TN2 ở hai tỉnh này ngoài lợi thế nâng cao năng suất và chất lượng hơn so với giống Catimor mà còn hạn chế một phần tác hại của tuyến trùng vốn là vấn đề lớn hiện nay ở hai tỉnh này do được ghép trên gốc cà phê vối là loài có khả năng kháng được tuyến trùng. Do có khả năng thích ứng tốt với cao độ thấp, khả năng cho năng suất cao, kích thước, trọng lượng hạt lớn nên trong điều kiện chăm sóc tốt, có cây che bóng đầy đủ vẫn có thể đạt năng suất từ 2,5-3 tấn

Kỹ thuật phát triển cà phê chè đạt hiệu quả kinh tế cao

nhân/ha với trọng lượng 100 hạt trên 16gr. Riêng đối với vùng Khe sanh và A Sầu, A Lưới ngoài các giống Catimor hoặc có nguồn gốc gần với giống Catimor hiện đang trồng nên phát triển giống Catuai, TN1, TN2 và một phần giống TH1 để nâng cao chất lượng hơn nữa.

Vùng duyên hải miền Trung có hai mùa khô và mưa phân biệt rõ rệt trong năm. Thực tế diện tích có thể trồng được cà phê chè ở vùng này không nhiều, lại rất phân tán, ở những nơi xa xôi, điều kiện cơ sở hạ tầng còn thấp kém và đòi hỏi lại phải tưới nước trong những tháng mùa khô nên hiệu quả không cao, kém khả năng cạnh tranh. Mặt khác điều kiện sinh thái vùng này cũng không cho phép để phát triển cà phê chè cho chất lượng cao do độ cao thấp, nhiệt độ cao, cường độ chiếu sáng mạnh. Vì vậy việc phát triển cà phê chè ở vùng này cần phải được xem xét kỹ nhất là về mặt hiệu quả kinh tế. Nếu những vùng có khả năng phát triển cà phê chè thì nên ưu tiên sử dụng giống Catimor.

c) Vùng Tây Nguyên

Tây Nguyên bao gồm 5 tỉnh Đắk Lắk, Đắk Nông, Gia Lai, Kon Tum và Lâm Đồng, có độ cao biến động từ khoảng 350m đến trên 1.500m so với mực nước biển. Do địa hình chia cắt nhiều, độ cao biến đổi lớn nên vùng Tây Nguyên có rất nhiều tiểu vùng sinh thái khác nhau, vì vậy cơ sở để lựa chọn các giống cà phê chè cho vùng Tây Nguyên trước hết phải khai thác tối đa lợi thế về điều kiện sinh thái của mỗi tiểu vùng; hiệu quả kinh tế, tính cạnh tranh của sản phẩm hàng hoá và nhu cầu của thị trường. Do hiện nay cũng như nhiều năm nữa sản lượng cà phê cung cấp trên thị trường thế giới vẫn có xu

hướng cao hơn cầu, vì vậy sức ép cạnh tranh không chỉ dừng ở chỗ có giá thành hạ mà vấn đề là chất lượng, trong đó đặc biệt là đối với sản phẩm cà phê chè. So với tất cả các vùng có thể trồng được cà phê chè trên phạm vi toàn quốc thì chỉ có một số vùng Tây Nguyên là có lợi thế để phát triển cà phê chè chất lượng cao, cà phê specialty. Vì vậy hướng ưu tiên để phát triển cà phê chè ở vùng Tây Nguyên là tập trung phát triển cà phê chè chất lượng cao. Để đủ điều kiện cho sản xuất cà phê chè cho chất lượng cao cần bố trí cơ cấu giống và vùng trồng như sau:

- Đối với những vùng có cao độ từ 1.000m trở lên như vùng Đà Lạt tỉnh Lâm Đồng, Konplong tỉnh Kon Tum... ưu tiên phát triển các giống Bourbon, Typica và TH1. Đây là những giống cà phê chè thuần chủng có chất lượng cao và rất thích hợp với điều kiện sinh thái ở những vùng như thế này. Mặc dù không có khả năng kháng được bệnh gỉ sắt nhưng ở những vùng cao độ trên 1.000m thì không phải là điều kiện thích hợp cho bệnh gỉ sắt phát triển.

- Đối với những vùng có cao độ từ 700m - 1.000m nên bố trí các giống cà phê chè Catimor, Catuai, TN1, TN2. Trừ giống Catimor, các giống Catuai, TN1 và TN2 đều là những giống cho năng suất cao, chất lượng tốt đáp ứng được thị trường thế giới.

- Đối với những vùng có cao độ dưới 700m so với mặt biển không nên bố trí trồng cà phê chè, dù rằng có cho năng suất cao nhưng chất lượng khó bảo đảm được nhu cầu xuất khẩu.

Qua những kết quả nghiên cứu nêu trên đề tài đưa ra lựa chọn về các giống cà phê chè cho các vùng sinh thái như sau:

**Bảng 16. Lựa chọn các giống cà phê chè
cho các vùng sinh thái**

	Trung du miền núi phía Bắc	Duyên hải Bắc và Nam Trung bộ	Tây Nguyên
Giống chất lượng cao	Bourbon Mundo novo TH1	TH1	Bourbon Typica TH1
Giống cao sản	Catimor Catuai TN1 (giống lai) TN2 (giống lai)	Catimor TN1 (giống lai) TN2 (giống lai)	Catimor TN1 (giống lai) TN2 (giống lai) Catuai

1.3.2. Giải pháp ghép trong sản xuất giống cà phê chè

Ghép đã được áp dụng từ lâu cho cây cà phê tại Indonesia (1934). Các nhà nghiên cứu người Hà lan mở đầu thế kỷ 20 đã nghiên cứu một số phương pháp ghép để phát triển cây cà phê chè trên gốc ghép liberica có khả năng kháng tuyến trùng. Kết quả cho thấy đã cải thiện rõ rệt độ đồng đều vườn cây, thể hiện qua năng suất, quả chín tập trung, hạn chế một đực quả, cỡ quả và hạt ít biến đổi, chất lượng cao.

Ghép cà phê có ý nghĩa đặc biệt quan trọng trong chiến lược đối phó với các loại bệnh hại rễ, đặc biệt là do tuyến trùng, thường xảy ra ở những vùng trồng cà phê lâu đời. Ở các nước trồng cà phê nổi tiếng vùng Châu Mỹ La tinh đều có những diện tích trồng cà phê ghép trên cà phê với.

Ở Việt Nam việc sản xuất giống cà phê chè có phẩm cấp hạt cao, năng suất cao và hạn chế sâu bệnh hại là một yêu cầu cấp thiết. Do đó cần áp dụng phương pháp ghép trong sản xuất giống cà phê chè. Gốc ghép được lựa chọn là gốc cà phê với, vì cà phê

với có độ dày vỏ rễ lớn, cứng chắc nên có khả năng chống tuyến trùng phá hại. Vùng Bắc Trung bộ đã áp dụng phương pháp này đạt kết quả tốt.

2. GIẢI PHÁP VỀ TRỒNG VÀ CHĂM SÓC CÀ PHÊ CHÈ

2.1. Giải pháp về đất trồng cà phê chè

2.1.1. Thực trạng đất trồng cà phê chè

Đại bộ phận đất trồng cà phê ở các tỉnh trung du miền núi phía Bắc là đất không phải phát sinh trên đá mẹ bazan mà là đất phát sinh trên phiến thạch sét, Sa phiến thạch, granít, poocphia, đá vôi và một ít phù sa cổ... Địa hình rất dốc (5 - 20°), phân cắt rất mạnh và phân tán manh mún, không liên vùng liên khoảnh như ở vùng Tây Nguyên hay Đông Nam Bộ; giao thông rất khó khăn. Đất đã trải qua nhiều thế hệ du canh du cư, đất sau các nhiệm kỳ kinh tế của cây ăn quả dài ngày, cây chè, bạch đàn, keo tai tượng, đất đã qua nhiều năm liên tục trồng mía, sắn, khoai, ngô, lúa nương năng suất thấp không còn hiệu quả kinh tế.

Nói chung, những chân đất này đã thoái hóa, độ phì nhiêu tự nhiên và độ phì nhiêu thực tế rất thấp, tầng đất canh tác mỏng. Hàng loạt quá trình thổ nhưỡng không thuận xảy ra liên tục và mạnh mẽ trong quá trình sử dụng đất đã làm giảm độ phì nhiêu nhanh chóng, dẫn đến thoái hóa đất. Trước hết phải kể đến quá trình xói mòn, quá trình rửa trôi và quá trình phân giải hữu cơ mạnh trong điều kiện khí hậu nhiệt đới ẩm, địa hình dốc, phân cắt nhiều. Tiếp đến là tập quán canh tác lạc hậu của nhiều thế hệ nối tiếp nhau trong quá khứ và hiện tại: như độc canh, quảng canh, canh tác không có biện pháp bảo vệ đất, khai thác rừng bừa bãi. Tất cả những sai phạm trên đã tạo ra một lực cộng hưởng mạnh mẽ làm suy thoái đất trồng nhanh hơn. Việc tạo lập

một hệ thống cây trồng bền vững, đặc biệt là muốn cây cà phê đứng vững trong cơ cấu cây trồng nông nghiệp trên vùng đất thoái hóa này nhất thiết phải nghĩ đến biện pháp bảo vệ, cải tạo và phục hồi độ phì nhiêu thực tế của đất. Phải quán triệt quan điểm vừa sử dụng vừa cải tạo mới mang lại hiệu quả kinh tế cao.

Có thể nói nhiều dự án phát triển cà phê của địa phương và trung ương ở trên những vùng đất thoái hóa, độ phì nhiêu thấp đã và đang trồng cà phê như: Lạng Sơn, Yên Bái, Sơn La, Thanh Hóa, Quảng Trị, Nghệ An... đều coi nhẹ hoặc không có biện pháp bảo vệ, cải tạo phục hồi độ phì nhiêu đất.

Vì vậy mà hiệu quả kinh tế không cao, vườn cà phê xấu, năng suất thấp, không bền vững, làm mất lòng tin đối với nông dân, hiệu quả đầu tư thấp, thậm chí phải trả giá quá đắt là thanh lý vườn cây.

2.1.2. Cơ sở khoa học của giải pháp về đất trồng cà phê chè

a) Xói mòn đất mặt và những biện pháp hạn chế xói mòn

Xói mòn là một quá trình thổ nhưỡng không thuận làm suy thoái đất nhanh nhất, mãnh liệt nhất, làm thay đổi hẳn những tính chất đặc trưng của bản chất đất. Tốc độ suy thoái đất càng nhanh khi độ dốc càng lớn, thảm thực vật phủ trên mặt càng thưa. Tính bình quân nhiều điểm quan trắc cho thấy độ dốc từ 5 - 15⁰, bình quân hàng năm tầng đất mặt bị xói mòn 20 - 50 tấn đất /ha. Kéo theo hàng loạt các chất dinh dưỡng, các cấp hạt có giá trị nông học, các hạt sét và sét vật lý (kho dự trữ thức ăn của cây) cũng bị cuốn trôi, làm cho tầng đất canh tác mỏng dần, đất chai cứng, khả năng hấp thụ dinh dưỡng thấp, đất chua, tính hóa lý của đất không còn đủ để duy trì độ phì nhiêu lâu bền. Những quá trình không thuận này xảy ra rất mạnh mẽ, nguy kịch nhất trên lô cà phê mới trồng và suốt trong thời kỳ kiến thiết cơ bản (KTCB).

Bảng 17. Tình hình xói mòn đất ở Tây Nguyên (Đất Lắc)
(Đất bazan - Phương pháp quan trắc: Bảng ô xây máng hứng)

Cây trồng/đất	Độ dốc (độ)	Lượng mưa (mm)	Đất bị xói mòn (tấn/ha/năm)
Lúa nương	5 - 7	1.140	62,0
Sắn	10	1.080	66,5
Ngô	11 - 12	1.212	58,5
Cà phê (1-5 tuổi)	5 - 10	1120	59,2
Cà phê (1-3 tuổi)	5 - 10	1120	62,5
Đất trống	5 - 10	1120	75,0

Nguồn: Lương Đức Loan, 1996.

Bảng 18. Lượng đất bị xói mòn trong 4 năm KTCB của cà phê ở Tây Nguyên
(Độ dốc: 3 - 5°; Đất bazan; Phương pháp quan trắc: Bảng ô xây máng hứng)

DVT: tấn đất/ha/năm

Công thức	Tuổi cà phê				
	Trồng mới	Chăm sóc 1	Chăm sóc 2	Chăm sóc 3	Tổng
Không có biện pháp bảo vệ đất	73,5	76,1	66,5	93,1	309,7
Đào mương, xen ngô, lạc	28,6	26,1	27,3	37,4	119,3
Tạo bồn	24,9	21,0	30,3	27,0	93,1
Xen ngô - lạc	60,0	58,5	52,7	82,9	245,7
Xen muông, cốt khí	53,2	26,1	49,3	51,4	180,1
Xen đậu Hồng đảo, đậu mè	54,3	54,9	48,1	75,5	232,5
Đất trống	70,3	71,8	69,3	93,0	304,4

Nguồn: Lương Đức Loan, Hồ Công Trục, 1997.

Bảng 19. Lượng dinh dưỡng bị mất do xói mòn đất trong thời kỳ KTCB của cà phê ở Tây Nguyên

DVT: kg/ha

Công thức	Hữu cơ đất	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Không có biện pháp bảo vệ	1.610	71	28	65
Đào mương - xen ngô - lạc	625	28	11	26
Tạo bồn	508	23	7	20
Xen ngô - lạc	1.367	61	20	53
Xen mương - cốt khí	907	43	16	40
Xen đậu Hồng đảo - đậu mè	1.260	56	19	49
Đất trống	1.537	70	24	67

Nguồn: Lương Đức Loan, Hồ Công Trục, 1997.

Mọi biện pháp cắt ngăn sườn dốc để hạn chế dòng chảy như đào mương, gico xen cây phân xanh, cây đậu đỗ, tạo bồn, phủ kín mặt đất nhanh đều có ý nghĩa rất lớn đến hạn chế xói mòn, ổn định độ phì nhiêu.

Biện pháp kỹ thuật canh tác theo đường đồng mức, tạo bồn mở rộng hố cà phê, băng phân xanh ngang dốc, thiết lập hệ trồng xen cây họ đậu vào vườn cà phê, vùi toàn bộ thân lá và tàn dư hữu cơ vào đất là những biện pháp đơn giản nhất nhưng có hiệu lực nhất để hạn chế xói mòn. Có thể nói đây là hệ thống biện pháp kỹ thuật bắt buộc đối với đất trống cà phê có độ dốc. Tiếc rằng những biện pháp này hầu như không được quan tâm hoặc coi nhẹ ở những vùng trồng cà phê, đặc biệt là ở phía Bắc. Nếu không thực hiện những biện pháp này trong việc trồng cà phê thì chắc chắn sẽ không có sự bền vững như chúng ta mong muốn.

b) Mô hình trình diễn các biện pháp chống xói mòn ổn định bậc thang mới xây dựng trên đất dốc trồng cà phê (do Trung tâm Cà phê Ba Vì thực hiện)

- Đặc điểm và điều kiện cụ thể của mô hình

Mô hình thực hiện tại xã Sơn Đà huyện Ba Vì - Hà Tây. Có vĩ độ 21 - 21,11. Kinh độ 105,11 - 105,28; Độ cao so với mực nước biển 100m; lượng mưa 1500 - 2000 mm/năm, nhiệt độ trung bình 15 - 27°C, ẩm độ 85%.

Đất xây dựng mô hình là đất đỏ vàng phát triển trên đá phiến thạch sét; độ dốc 15 - 20°; trước đây trồng bạch đàn, keo tai tượng, thảm thực vật khác hầu như không có. Trước lúc trồng cây cà phê thì đất được san ủi thành bậc thang, hoàn chỉnh, hẹp (trồng 2 hàng hoặc 3 hàng cà phê tùy theo độ dốc). Đất bị xáo trộn bề mặt, tơi xốp, thêm của những bậc thang mới xây dựng cũng rất “mềm” nên rất dễ bị xói mòn và dễ bị phá vỡ thêm bậc thang.

Một hệ thống băng cây được trồng trên thêm các bậc thang mới xây dựng nhằm hạn chế xói mòn và ổn định thêm bậc thang. Đó là: Băng cỏ vetiver; băng cốt khí; băng dứa, băng chè, băng muống hoa vàng, băng hỗn hợp hữu cơ vetiver + cốt khí + muống. Mô hình tiến hành ngay sau khi trồng cà phê (tháng 9 - 1998); tiến hành quan trắc 2 năm liên tục: 1999, 2000.

- Tác động của các biện pháp đến việc hạn chế xói mòn đất

Đất trồng cà phê có độ dốc lớn, mặc dù đã san ủi bậc thang trước khi trồng cà phê nhưng hiện tượng xói mòn vẫn xảy ra mạnh mẽ, các bậc thang bị phá vỡ từng đoạn tạo dòng chảy lớn. Khi mới xây dựng mô hình, băng chắn chưa phát triển kịp (năm

1999) tất cả các công thức đều xảy ra hiện tượng xói mòn tạo rãnh phá vỡ thêm bậc thang, lượng đất xói mòn ở các công thức có băng chắn tuy có giảm so với đối chứng nhưng không đáng kể. Sang năm thứ hai vào đầu mùa mưa các bậc thang đã được tu bổ và gia cố lại, vào mùa mưa những công thức nào bậc thang được bảo vệ bằng băng cây, thì lượng đất xói mòn giảm xuống chỉ còn 41% so với không gieo băng phân xanh, các công thức khác lượng đất xói mòn cũng giảm xuống từ 62 - 79% so với đối chứng:

Bảng 20. Lượng đất xói mòn của các biện pháp canh tác

Công thức	Năm 1999		Năm 2000	
	Tạ/ha	%	Tạ/ha	%
1. Băng vetiver	30	88	20	69
2. Băng cốt khí	24	70	12	41
3. Băng dứa	31	91	22	76
4. Băng chè	30	88	23	79
5. Băng ruộng hoa vàng	26	76	18	62
6. Băng tổng hợp	29	85	19	66
7. Bỏ trống	34	100	29	100

- Tác động của các biện pháp canh tác tới độ phì nhiêu đất

Nguồn gốc của đất xây dựng mô hình là đã qua nhiều năm canh tác, xói mòn, thoái hóa mạnh và năng suất cây trồng rất thấp nên đã chuyển sang trồng keo tai tượng, bạch đàn, cây cà phê khó mà phát triển được nếu như không có phân hữu cơ. Tuy vậy các băng phân xanh vẫn có thể phát triển được tuy nhiên tốc độ phát triển còn chậm nhưng cũng đã có tác dụng cải thiện tính chất hóa học của đất, qua 2 năm gieo băng phân xanh, cát và vùi tàn dư trả lại cho đất hữu cơ, đạm đã được cải thiện theo chiều hướng tốt cho cây trồng.

Bảng 21. Tính chất hóa học sau 2 năm thực hiện mô hình

Công thức	PH _{KCl}	HC (%)	N (%)	P ₂ O ₅ (mg/100gd)	K ₂ O (mg/100gd)
1. Bãg vetiver	4,2	1,6	0,15	1,86	3,20
2. Bãg cốt khí	4,0	1,9	0,18	2,52	3,26
3. Bãg dứa	3,9	1,6	0,16	2,30	3,21
4. Bãg chè	4,0	1,6	0,15	1,92	3,17
5. Bãg muồng hoa vàng	3,8	1,8	0,16	1,78	3,03
6. Bãg tổng hợp	4,1	1,7	0,17	1,59	3,21
7. Bỏ trống	4,0	1,4	0,12	1,50	3,15

Đối với cây cà phê hạn chế nhất là tính chất vật lý đất xấu, đặc biệt là đất đồi miền núi phía Bắc, đất có kết cấu rất chặt, khó thoát nước, rất bất lợi đối với cây cà phê thì các bãng phân xanh tuy mới trồng thời gian ngắn nhưng phân nào đã cải thiện được yếu tố này (các cấp hạt có giá trị nông học trong các công thức có bãng phân xanh đã tăng lên) mở ra một triển vọng tốt nếu duy trì được các biện pháp này lâu dài.

Bảng 22. Dung trọng và ẩm độ đất trong mùa khô

Công thức	Dung trọng (g/cm ³)	Ẩm độ đất % (tháng 1)
1. Bãg vetiver	1,41	24
2. Bãg cốt khí	1,36	29
3. Bãg dứa	1,40	24
4. Bãg chè	1,42	23
5. Bãg muồng hoa vàng	1,38	24
6. Bãg tổng hợp	1,39	25
7. Bỏ trống	1,49	21

Kỹ thuật phát triển cà phê chè đạt hiệu quả kinh tế cao

Bảng 23. Hàm lượng % kích thước các thành phần đoàn lap theo phương pháp rây khô

CT	>10	10-7	7-5	5-3	3-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	<0,25
1	17,5	11,5	11,1	16,4	8,4	9,3	12,0	7,6	6,2
2	16,8	11,6	10,4	15,7	8,2	8,8	14,2	10,2	4,1
3	17,1	10,9	11,6	14,7	8,7	9,1	15,8	7,5	4,6
4	15,6	10,6	12,2	16,8	9,0	9,4	13,7	7,1	5,6
5	17,3	11,8	12,4	16,4	8,5	9,0	10,6	8,2	5,8
6	16,5	11,4	11,9	15,6	7,9	8,9	16,0	7,9	4,2
7	15,3	10,4	11,7	15,8	8,0	9,0	13,7	4,3	11,8

- Sinh trưởng và năng suất sinh khối hữu cơ của băng cây

Tuy đất thoái hóa, rất xấu, hàm lượng các chất dinh dưỡng rất thấp, nếu không có phân chuồng thì cà phê cũng như các cây trồng khác không thể sinh trưởng và phát triển tốt được. Nhưng sau 2 năm gieo trồng các băng phân xanh đã sinh trưởng và phát triển rất khá, đặc biệt là năm thứ hai và đã trả lại cho đất một khối lượng hữu cơ đáng kể, cao nhất là công thức gieo xen băng cốt khí, kế đó là các công thức gieo muồng, băng hỗn hợp.

Bảng 24. Năng suất sinh khối của các băng (tạ/ha)

Công thức	Năm 1999	Năm 2000	Tổng
1. Băng vetiver	14	25	39
2. Băng cốt khí	26	46	72
3. Băng dứa	16	23	39
4. Băng chè	7	19	26
5. Băng muồng hoa vàng	28	31	59
6. Băng tổng hợp	19	30	49

Kỹ thuật phát triển cà phê chè đạt hiệu quả kinh tế cao

Các băng chè, dứa ngoài những tác động có lợi trên thì từ năm thứ hai trở đi có triển vọng cho lợi nhuận từ quả, búp (các băng dứa đã ra hoa được 70%), đem lại một khoản thu nhập thêm cho người nông dân trên cùng một diện tích canh tác. Những người nông dân trong vùng và công nhân trực tiếp làm thí nghiệm cà phê rất thích xử lý này.

- Tác động của các biện pháp canh tác tới sinh trưởng của cà phê

Ngoài tác dụng chống xói mòn đất ra, các băng phân xanh còn có tác dụng chống thất thoát dinh dưỡng, tăng khả năng giữ ẩm đặc biệt có tác dụng đối với cây cà phê ở phía Bắc không tưới và trong thời gian đầu cây che bóng chưa phát triển kịp, cộng với một phần dinh dưỡng trả lại cho đất thông qua tàn dư đã có tác dụng làm cho cà phê sinh trưởng và phát triển tốt hơn không gieo băng phân xanh (trừ băng cốt khí).

Bảng 25. Các chỉ tiêu sinh trưởng của cây cà phê

Công thức	Cao cây (cm)	Đường kính tán (cm)	Đường kính thân (cm)	Số cặp cành	Chiều dài cành (cm)
1. Băng vetiver	114	125	1,98	17,4	72,8
2. Băng cốt khí	89	103	1,70	14,3	58,9
3. Băng dứa	116	123	2,00	18,4	71,2
4. Băng chè	111	116	1,97	17,6	67,0
5. Băng muồng hoa vàng	107	114	2,04	16,8	67,6
6. Băng tổng hợp	104	111	1,88	16,8	66,8
7. Bỏ trống	90	105	1,72	16,0	62,0

Kỹ thuật phát triển cà phê chè đạt hiệu quả kinh tế cao

- Tranh chấp dinh dưỡng của băng cốt khí khi gieo quá gần cà phê

Cây cốt khí là cây phân xanh phát triển mạnh cả trong mùa mưa cũng như mùa khô. Hàng cà phê được gieo băng cốt khí quá gần (50cm) tình trạng tranh chấp dinh dưỡng của băng cốt khí đối với cây cà phê xảy ra rất mãnh liệt, làm cho hàng cà phê bên cạnh phát triển rất kém so với hàng cà phê kế tiếp, đặc biệt rõ nhất ở năm thứ 2, mặc dù chế độ canh tác, bón phân như nhau. Chứng tỏ cây cốt khí càng lớn sự tranh chấp dinh dưỡng càng mạnh. Để phát huy tính tích cực cây cốt khí (bảo vệ đất tốt, năng suất sinh khối cao) và để hạn chế tính tiêu cực của sự tranh chấp dinh dưỡng với cây cà phê nên gieo hàng cốt khí xa hàng cà phê ít nhất là 1 - 1,5m.

Bảng 26. Sinh trưởng của cà phê trong công thức gieo băng cốt khí

Công thức	Cao cây (cm)	Đường kính tán (cm)	Đường kính thân (cm)	Số cặp cành	Chiều dài cành (cm)
Năm thứ nhất					
1	40	41	0,60	4,1	23
2	40	42	0,62	4,3	25
Năm thứ hai					
1	64,4	80,2	1,34	11,2	46,8
2	115,0	126,0	2,06	17,4	71,0

Ghi chú: 1: Cà phê được gieo băng cốt khí bên cạnh
2: Cà phê cách xa hàng cốt khí

c) *Mô hình làm đất tối thiểu trồng mới cà phê ở A Lưới - Thừa Thiên Huế (do Trung tâm Cà phê Ba Vì thực hiện)*

- Đặc điểm vùng đất tạo mô hình ở A Lưới

A Lưới là huyện miền núi của tỉnh Thừa Thiên Huế, có điều kiện khí hậu đất đai khá thích hợp với cây cà phê chè. Trước năm 1992 ở đây đã trồng được hơn 250ha cà phê, nhưng do nhiều nguyên nhân khách quan và chủ quan mà diện tích cà phê này không tồn tại. Từ năm 2000 tỉnh có chủ trương phát triển cà phê chè ở A Lưới với quy mô lớn, một nông trường cà phê và một trạm nghiên cứu cà phê được thành lập ở A Lưới với nhiệm vụ vừa nghiên cứu cơ sở khoa học, vừa tạo mô hình trình diễn, vừa sản xuất cà phê. Đến nay đã trồng được gần 600ha cà phê giống Catimor, và một hệ thống các thí nghiệm nghiên cứu về phân bón, sâu bệnh, giống và biện pháp canh tác. Cà phê hiện tại phát triển rất tốt, rất có triển vọng.

Hạn chế lớn nhất của việc phát triển cà phê ở A Lưới là lượng mưa hàng năm quá lớn, bình quân 3100mm/năm; có năm lên đến trên 5800mm. Địa hình ở đây là đồi núi, rất dốc và phân cắt rất mạnh. Độ dốc phổ biến là 7 - 15 độ, có nhiều đồi dốc trên 20 độ. Trong những điều kiện tự nhiên bất lợi như vậy, thì việc bảo vệ đất hạn chế xói mòn phải đặc biệt chú ý, trước hết là phải tìm một phương thức làm đất thích hợp để hạn chế xói mòn, ổn định phì nhiêu và năng suất cà phê bền vững.

Hai thí nghiệm mật độ trồng cà phê, mối quan hệ độ dốc đã được tiến hành tại A Lưới, trên một quả đồi có hai cấp độ dốc 5 - 8 độ và 10 - 15 độ. Đất trồng cà phê là đất nương rẫy của đồng bào dân tộc đang trồng cây lương thực hoặc đã bỏ hoang hoá một vài vụ. Cà phê trồng vào cuối tháng 8/2002, kích thước hố

Kỹ thuật phát triển cà phê chè đạt hiệu quả kinh tế cao

trồng $40 \times 40 \times 50\text{cm}$, áp dụng hai phương thức làm đất khác nhau:

- Khai hoang, cày rạch hàng, gia cố hố trồng (làm đất kỹ).
- Không khai hoang, không rạch hàng, chỉ đào hố trồng (Làm đất tối thiểu).

Bằng một số thao tác trong quá trình chăm sóc làm cỏ bón phân sau 15 tháng trồng cả hai phương thức này đều hình thành bậc thang hẹp hoàn chỉnh. Sau đây trình bày một số kết quả.

Đất bị xói mòn trên đồi cà phê mới trồng

Xác định lượng đất xói mòn bằng sân hứng bể hứng tạm thời. Kết quả cho thấy:

- Tình trạng xói mòn đất trồng cà phê ở A Lưới là rất lớn. Trong thời gian chưa đầy 3 tháng cuối năm với tổng lượng mưa khoảng 2500mm lượng đất bị xói mòn bình quân lên đến 311kg đất/ha (Bình quân cả hai cấp độ dốc)

- Độ dốc chi phối quá trình xói mòn rất mạnh, độ dốc càng lớn thì lượng đất trôi càng nhiều. Cấp độ dốc nhỏ 5 - 8 độ lượng đất xói mòn là 247,6kg/ha; Cấp độ dốc lớn hơn: 10 - 15 độ, lượng đất xói mòn lên đến 374,3 kg/ha; Đợt quan trắc nào cũng thấy yếu tố chi phối này.

- Cà phê mới trồng, tán cây còn nhỏ, nên mật độ dày hay thưa không chi phối quá trình xói mòn ở cả hai cấp độ dốc. Xu hướng công thức có mật đất bị đào xói nhiều (trồng dày) thì lượng đất xói mòn lớn hơn ở công thức (mật độ thưa) có mật đất ít bị đào xói (nói chung mật độ dày 6.666 và 7.142 hố/ha đất bị xói mòn nhiều hơn mật độ thưa 4.444 - 5000 hố/ha). Hiện tượng này thể hiện rất rõ trên cấp có độ dốc lớn (10 - 15 độ).

Bảng 27. Lượng đất bị xói mòn ở độ dốc 5 - 8°

Mật độ (cây/ha)	Khoảng cách (m)	Lượng đất bị xói mòn kg/ha		
		28/9/2002	03/11/2002	Tổng
4.444	1,8 × 1,25	160	130	290
5.000	2 × 1	95	60	155
6.666	1,5 × 1	250	115	365
7.142	2 × 0,7	140	40	180
TB		161,3	86,3	247,6

Bảng 28. Lượng đất bị xói mòn ở độ dốc 10 - 15°

Mật độ (cây/ha)	Khoảng cách (m)	Lượng đất bị xói mòn kg/ha		
		28/9/2002	03/11/2002	Tổng
4.444	1,8 × 1,25	195,5	124,7	184,2
5.000	2 × 1	297,5	115,0	412,5
6.666	1,5 × 1	335,0	75,0	410,0
7.142	2 × 0,7	380,0	110,5	490,5
TB		293,0	106,3	374,3

Ghi chú: Tổng lượng mưa 3 tháng: 10, 11, 12 là 2500 - 2800 mm (số liệu bình quân nhiều năm).

Mặc dầu những nhận xét trên mới là bước đầu, nhưng sức thuyết phục khá cao khi xem xét địa hình dốc và lượng mưa rất lớn của khu vực trồng cà phê của A Lưới. Muốn sản xuất cà phê bền vững ở A Lưới, bắt buộc phải chọn một phương thức làm đất trồng cà phê hợp lý để hạn chế quá trình xói mòn nghiêm trọng ở năm trồng mới.

Kỹ thuật phát triển cà phê chè đạt hiệu quả kinh tế cao

Tình hình sinh trưởng cà phê trên hai phương thức làm đất kỹ và làm đất tối thiểu.

- Phương thức làm đất kỹ gồm khai hoang trồng, cây rạch hàng, gia cố hố trồng.

- Phương thức làm đất tối thiểu là không khai hoang, không cây rạch hàng mà chỉ đào hố trồng.

Bằng một số thao tác trong quá trình làm cỏ, sau 14 - 15 tháng cả hai phương thức này đều hình thành bậc thang hẹp hoàn chỉnh.

Phương thức khai hoang, rạch hàng, gia cố hố (làm đất kỹ) trong điều kiện địa hình dốc và mưa lớn ở A Lưới chắc chắn sẽ gây ra xói mòn đất lớn hơn phương thức không khai hoang, không rạch hàng, chỉ đào hố (làm đất tối thiểu). Hơn nữa làm đất kỹ giá thành quá cao, gấp đôi chi phí làm đất tối thiểu.

Bảng 29. Lược toán chi phí thực của hai phương thức làm đất trồng cà phê (những công việc chính khác nhau)

Công việc chính	Làm đất kỹ (đ)	Làm đất tối thiểu (đ)	Ghi chú
1. Khai hoang, cây rạch hàng.	4.300.000	0	Thực chi
2. Phát dọn.	300.000	400.000	Trước khi khai hoang
3. Gia cố hố cà phê	750.000	0	
4. Đào hố cà phê	0	1.500.000	Thực chi
5. Cuốc lật đất	0	1.000.000	Thực chi
Cộng	5.350.000	2.900.000	Chênh lệch: 2.450.000 đ

Kỹ thuật phát triển cà phê chè đạt hiệu quả kinh tế cao

- Yếu tố quan trọng cần phải xem xét là chất lượng cà phê trên hai phương thức này như thế nào?

Bảng 30. Tình hình sinh trưởng cà phê sau 18 tháng trồng trên phương thức khai hoang, rạch hàng, gia cố hố (làm kỹ đất)

Địa điểm	Độ dốc (độ)	Cao cây (cm)	Số cặp cành	Chiều dài cành (cm)	Đ.kính gốc (cm)	Ghi chú
Đồi Công Nhân	5 - 7	115,0	19,1	87,2	3,2	n = 10
		106,5	17,0	73,1	3,2	n = 10
		109,3	16,6	79,2	3,2	n = 10
TB		110,3	17,7	79,8	3,2	

Bảng 31. Tình hình sinh trưởng cà phê sau 18 tháng trồng trên phương thức không khai hoang, không rạch hàng chỉ đào hố trồng (làm đất tối thiểu)

Địa điểm	Độ dốc (độ)	Cao cây (cm)	Số cặp cành	Chiều dài cành (cm)	Đ.kính gốc (cm)	Ghi chú
Đồi Hưa TB	5 - 7	110,9	18,9	74,5	3,5	N=10
		112,0	18,4	74,8	3,4	N=10
		115,5	18,7	74,7	3,5	
Đồi Hưa TB	7 - 10	119,2	20,4	72,4	2,8	N=10
		121,0	20,2	79,4	3,0	N=10
		120,1	20,3	75,9	2,9	
Đồi Hưa TB	10 - 15	120,0	20,8	75,2	3,0	N=10
		117,2	19,4	75,8	3,0	N=10
		118,6	21,1	75,5	3,0	

Qua hai bảng trên ta thấy ở cả hai phương thức có khai hoang (làm đất kỹ) và không khai hoang, không rạch hàng chỉ đào hố (làm đất tối thiểu) cà phê sinh trưởng đều rất tốt, các chỉ tiêu về chiều cao, số cặp cành, chiều dài cành, đường kính gốc đều như nhau, thậm chí một vài chỉ tiêu sinh trưởng của cây cà phê trên phương thức làm đất tối thiểu tốt hơn ở phương thức làm đất kỹ, ngay trên đất có độ dốc rất lớn 10 - 15 độ vẫn có chiều hướng cây sinh trưởng tốt hơn.

2.1.3. Đề xuất giải pháp về đất trồng cà phê chè

Khi trồng cà phê trên đất dốc cần có biện pháp chống xói mòn, tạo bậc thang hoàn chỉnh và trồng các băng phân xanh hạn chế xói mòn. Qua mô hình trình diễn các biện pháp chống xói mòn ổn định bậc thang mới xây dựng trên đất dốc trồng cà phê tại Ba Vì, Hà Tây có thể thấy: các băng phân xanh, băng chè, băng dứa đều có sức thuyết phục đối với nông dân trong vùng bởi những tác dụng nhất định, đó là:

- Chống xói mòn đất, bảo vệ và ổn định bậc thang, giảm được lượng đất xói mòn từ 41 - 76% so với để bậc thang trống, hạn chế mất mát phân bón do xói mòn gây ra.
- Cải tạo tính chất hóa học cũng như vật lý đất theo hướng có lợi cho cây cà phê.
- Làm tăng độ ẩm đất trong vườn cà phê trong mùa khô, che bóng chắn gió tạm thời cho cà phê làm cho cây cà phê sinh trưởng và phát triển tốt hơn.
- Cung cấp được một lượng hữu cơ đáng kể tại chỗ từ 2,6 đến 7,2 tấn sinh khối/ha.
- Cho thu nhập thêm ngoài cà phê từ sản phẩm chè và dứa.

- Tuy nhiên nếu gieo băng phân xanh quá gần với cà phê đặc biệt là cây cốt khí thì hiện tượng tranh chấp dinh dưỡng giữa băng phân xanh và cà phê sẽ xảy ra và sẽ có tác dụng xấu tới sinh trưởng và phát triển của cà phê.

Khi trồng cà phê trên đất dốc ở những vùng có mưa lớn (như vùng A Lưới) thì cần áp dụng phương thức làm đất tối thiểu. Vì mặt đất càng đào xới nhiều thì xu hướng đất bị xói mòn càng nhiều. Ở giai đoạn cà phê mới trồng khi tán cà phê còn nhỏ thì yếu tố mật độ không chi phối quá trình xói mòn, mà yếu tố độ dốc quyết định cường độ xói mòn đất.

- Phát triển cà phê bền vững và có hiệu quả cao ở những vùng có độ dốc lớn, mưa lớn trước hết là phải tìm các biện pháp canh tác hợp lý nhằm hạn chế quá trình xói mòn, để bảo vệ đất, bảo vệ độ phì nhiêu. Tổng kết bước đầu về hai phương thức làm đất kỹ và làm đất tối thiểu để trồng cà phê trên các mô hình cho thấy phương thức làm đất tối thiểu (chỉ phát dọn và đào hố trồng) tỏ ra có hiệu quả hơn phương thức làm đất kỹ; Không những chi phí làm đất ít hơn, mà tình hình sinh trưởng của cà phê cũng tốt. Trong điều kiện địa hình dốc và mưa lớn ở A Lưới thì chắc chắn phương thức làm đất tối thiểu sẽ hạn chế xói mòn rất đáng kể.

2.2. Giải pháp kỹ thuật làm cỏ, tủ gốc trong chăm sóc cà phê chè

2.2.1. Giải pháp kỹ thuật làm cỏ cho cà phê

a) Thực trạng kỹ thuật làm cỏ cho cà phê

Cỏ dại ảnh hưởng lớn đến chất lượng vườn cây. Làm sạch cỏ là biện pháp đầu tiên để có thể áp dụng hiệu quả các kỹ thuật tiến bộ khác. Có nhiều loài cỏ dại mọc trong lô trồng cà phê, bao gồm 9 họ trong đó họ Hoà Bản chiếm chủ yếu gồm 9 loại và đây là những loại cỏ dại gây tác hại đáng kể nhất.

Kỹ thuật phát triển cà phê chè đạt hiệu quả kinh tế cao

Thành phần chủ yếu được thể hiện ở bảng danh mục sau:

**Bảng 32. Danh mục thành phần cỏ dại chủ yếu
mọc trên lô cà phê**

Tên tiếng việt	Thuộc họ	Tên khoa học
1. Cỏ tranh	HÒA BẮN: (Poaceae)	<i>Imperata cylindrica</i> (L.) Beauv. <i>Eulalia indica</i> (L.) Gaertn.
2. Cỏ mần trầu	HÒA BẮN: (Poaceae)	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Willd.
3. Cỏ chân gà	HÒA BẮN: (Poaceae)	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.
4. Cỏ chỉ	HÒA BẮN: (Poaceae)	<i>Pennisetum polytachyon</i> (L.) Schult
5. Cỏ đuôi voi (cỏ mỹ)	HÒA BẮN: (Poaceae)	<i>Braclaria mutica</i> (Forsk.) Stapf
6. Cỏ lông	HÒA BẮN: (Poaceae)	<i>Chrysopogon aciculatus</i> (Retz.) Trin. <i>Setaria pallide - fusa</i> (Schum) Stapf & Hubb
7. Cỏ may	HÒA BẮN: (Poaceae)	<i>Setaria palmifolia</i> (Koen.) Stapf.
8. Cỏ đuôi chồn	HÒA BẮN: (Poaceae)	<i>Cyperus rotundus</i> L.
9. Cỏ đuôi chồn tre	HÒA BẮN: (Poaceae)	<i>Amaranthus spinosus</i> L.
10. Cỏ cú (cỏ gấu)	LÁC: (Cyperaceae)	<i>Ageratum conyzoides</i> L.
11. Cây rền gai	RỀN: (amaranthaceae)	<i>Heliotropium indicum</i> L.
12. Cây cúc lợn (heo)	CÚC: (Asteraceae)	<i>Cassia tora</i> L.
13. Cây vòi voi	VỎI VỎI: (Boraginaceae)	<i>Mimosa invisa</i> Mart. ex Colla
14. Muống hôi (muống lác)	ĐẬU: (Leguminosae)	<i>Mimosa pigra</i> L.
15. Trinh nữ mọc	ĐẬU: (Leguminosae)	<i>Mimosa pudica</i> L.
16. Trinh nữ nhọn (tr. nữ gai)	ĐẬU: (Leguminosae)	<i>Urena lobata</i> L.
17. Trinh nữ (mắc cở)	ĐẬU: (Leguminosae)	<i>Borreria latifolia</i> (Auve) Schum.
18. Ké hoa đào	BỤP: (Malvaceae)	<i>Stachytarpheta indica</i> (L.) Wahl
19. Cỏ ruột gà lớn		<i>Borreria latifolia</i> (Auve) Shum
20. Cây đuôi chuột (vòi voi)	NGŨ TRÁO: (Verbenaceae)	<i>Stachytarpheta indica</i> (L.) Wahl

Hiện nay ở các vùng trồng cà phê thường áp dụng 3 phương pháp làm cỏ: làm cỏ bằng tay, làm cỏ bằng máy và sử dụng thuốc trừ cỏ.

- **Làm cỏ bằng tay:**

- Dùng cuốc, vét được mòi sắc để làm cỏ. Trong mùa mưa dùng dao phát hoặc sục lại được mòi sắc để phát cỏ.

- **Làm cỏ bằng máy:**

- Phay đất để diệt cỏ: Khi cỏ mới phát triển thì dùng máy phay để diệt cỏ giữa hai hàng cà phê, còn trên hàng thì vẫn làm cỏ bằng dụng cụ cầm tay. Thời gian phay đất làm cỏ có thể tiến hành hai lần trong một năm. Lần thứ nhất vào mùa xuân khi cỏ mới phát triển. Lần thứ hai vào cuối năm, lần phay cỏ này cũng góp phần giữ ẩm trong đất vào mùa khô khi các đường ống mao dẫn bị phá vỡ.

- Phát cỏ trong mùa mưa. Trong mùa mưa dùng máy phay để phát cỏ trên lô trồng. Lớp thảm cỏ còn lại sẽ góp phần bảo vệ lớp đất mặt, chống hiện tượng xói mòn, rửa trôi đặc biệt là trong mùa mưa lớn.

- Cày bừa để diệt cỏ: Những loại cỏ có thân ngầm như cỏ tranh, cỏ cú thì tiến hành cày tầng đất canh tác có độ sâu trên dưới 20cm sau dùng bừa để thu gom thân ngầm của cỏ đem đi đốt hoặc dùng làm được liệu. Chú ý không được cày bừa diệt cỏ vào mùa mưa.

- **Sử dụng thuốc trừ cỏ**

- Thuốc trừ cỏ Touchdown 48 SL
- Thuốc Cheetah 200/8 AS

Kỹ thuật phát triển cà phê chè đạt hiệu quả kinh tế cao

- Các thuốc trừ cỏ có hoạt chất Glyphosah IPA salt như Glyphosah 480 DD, Helosah 16 SL, Echosah 16 DD, Nufarm glyphosah 360 AC, Dream 480 SC.
- Thuốc Ansaron 80 WP
- Gramaxone 20SL

b) Cơ sở khoa học của kỹ thuật làm cỏ cho cà phê

Cần có một số hiểu biết về mặt sinh học và đặc điểm sinh trưởng phát triển của các loại cỏ dại phổ biến trong lô cà phê thì việc làm cỏ mới đem lại hiệu quả. Có thể nêu một số đặc điểm về sinh học, sinh trưởng và phát triển của một số loại cỏ dại trên lô trồng cà phê như sau:

- Cỏ tranh (*Imperata cylindrica* (L.) Beauv.)

Đây là loại cỏ lâu niên có thể cao tới 1,5m, thân ngầm (rễ) có màu trắng. Thân đứng có lông ở mặt. Lá có phiến màu xanh, khi già thì ngả vàng. Ra hoa, bông đứng có nhiều lông tơ trắng, gié hoa từng cặp dài từ 10 - 30cm. Tái sinh sản bằng thân ngầm (căn hành) phát triển ở cả đất khô, ẩm và đất hoang hoá.

- Cỏ cú (*Cyperus rotundus*)

Cỏ cú còn có tên gọi khác là cỏ gấu. Là loại cỏ sống lâu năm. Thân mọc thẳng từ căn hành (củ) bò ngầm ở trong đất. Có thể cao từ 15 - 50cm. Lá hẹp, xanh đậm. Hoa nhỏ bao gồm nhiều gié phụ xếp thành hàng dọc theo trục của gié. Khi chín có màu nâu đỏ, cỏ cú phổ biến ở đất canh tác, vùng đất bỏ hoang, cạnh tranh gay gắt với nhiều loại cây trồng cạn. Khả năng nhân giống từ các thân ngầm rất mạnh.

- Cỏ mần trâu (*Eleusine indica* (L.) Gaertn.)

Cỏ mần trâu có tên khác là Ngưu càn, mọc thành từng bụi nhỏ, thân chắc, đứng, thân cỏ cao từ 20 - 50cm. Lá có phiến không lông dài từ 10 - 20cm, mép lá có hàng lông dài, mỏng. Hoa bao gồm 2 - 12 gié hoa thẳng đứng. Chu kỳ sinh trưởng ngắn, ra hoa quanh năm. Tái sinh sản bằng hạt. Thích hợp ở nơi đất khô, đất hoang hoá.

- Cỏ chân gà (*Datiloctenium aegyptium* (L.) Willd)

Cỏ chân gà có tên là cỏ chân vịt hay cỏ gà, là loại cỏ hàng năm, rễ mọc ra từ các đốt thấp. Thân mảnh mọc thành từng đám, thường bò trên mặt đất. Tái sinh sản bằng hạt. Cỏ thường phát triển ở những vùng đất khô, các bãi chăn thả.

- Cỏ chỉ (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.)

Là loại cỏ địa thực vật, lâu năm có căn hành và chồi dài, khoẻ. Thân mảnh bò lan rộng rồi dựng đứng. Phát hoa mang từ 3 - 7 gié xuất phát từ một điểm chung ở phần cuối của thân. Cỏ phát triển tốt ở đất khô, nơi hoang hoá.

- Cỏ lông (*Brachiana mutica* (Fosk.) Stasf)

Đây là loại cỏ sống đa niên, các đốt dưới có rễ, thân cứng bò ngang hoặc thẳng đứng ở phần trên dài tối đa tới 6cm, cao tối đa 3cm. Hoa phát triển thành chùm tụ tán, bông màu tím dài 12 - 20cm, rộng tới 16cm gồm 8 - 20 nhánh phân tán. Quả dạng hạt thóc. Tái sinh sản bằng hạt hay phần thân bò. Khả năng thích ứng rộng từ nơi đất ẩm đến đất khô.

- Cây trinh nữ (*Mimosa* spp.)

Cây trinh nữ còn gọi là then hoặc mắc cở, có nhiều chủng: Trinh nữ (*Mimosa buca*), trinh nữ móc (*Mimosa invisa* Mart. es Colla) và trinh nữ nhón (*Mimosa pigra* L.). Là loại cây đa niên

Kỹ thuật phát triển cà phê chè đạt hiệu quả kinh tế cao

tán thành bụi. Quả dẹt, có lông và nứt ngang thành 3 - 5 phần, mỗi phần chứa một hạt. Hạt dẹt màu vàng nâu hình bầu dục dài từ 2 - 3,5mm. Sinh sản bằng hạt và có khả năng giữ lại ở trong đất nhiều năm. Thích hợp ở nơi đất khô. Thân cây thẳng đứng hoặc nằm thành bụi, phủ trên mặt đất. Thân hoá gỗ ở phần gốc, gai dài từ 3 - 4mm, hơi cong, cứng và rất nhọn. Loại thện này thường thấy trong các vùng trồng cây lâu năm.

- Cỏ ruột gà lớn (*Borreria latifolia* (Aubl) Schum.)

Còn có tên là cây bạc hà dại. Cỏ thuộc thân thảo, cây hàng năm thường nằm bò. Thân có hình vuông nhám, lá mọc đối xứng. Quả nang có một hạt màu đen. Sinh sản bằng hạt. Thích hợp ở nơi đất khô. Bộ rễ ăn nông dễ diệt trừ. Có thể dùng để chăn nuôi và là nguyên liệu để ủ gốc.

c) Đề xuất giải pháp kỹ thuật làm cỏ cho cà phê

* Một số nguyên tắc: Làm cỏ trên lô trồng cà phê là công việc thường xuyên trong năm. Làm cỏ phải đảm bảo một số nguyên tắc sau đây:

- Làm cỏ kịp thời khi cỏ mới bắt đầu phát triển. Khi cỏ còn non, thân mềm, dễ làm, đỡ tốn công, cỏ ít tranh chấp dinh dưỡng của cây cà phê vì bộ rễ cỏ còn yếu và nhỏ.
- Làm cỏ ở độ sâu phù hợp để cỏ không thể nhân giống, phát triển bằng con đường vô tính (cả thân ngầm) còn sống sót ở trong hay trên mặt đất.
- Làm cỏ vào giai đoạn trước khi các hạt của cỏ bước vào giai đoạn già để diệt nguồn sinh sản, nhân giống cỏ ở vụ sau bằng con đường qua hạt giống.
- Làm cỏ không được gây nên hiện tượng xói mòn, rửa trôi làm phá vỡ cấu tạo đất ở trên lô cà phê trong mùa mưa lớn.

*** Thời gian và thời điểm làm cỏ**

Thời gian:

- Khi đã có mưa xuân, thời tiết ẩm áp cỏ bắt đầu phát triển. Làm cỏ vào thời gian này có cái lợi là đất đã mềm, cỏ còn non vì vậy dễ làm, đỡ tốn công.

- Vào trước mùa mưa nếu cỏ đã phát triển thì cần tiến hành làm cỏ lần thứ hai.

- Trong mùa mưa không dùng cuốc vét để làm cỏ mà chỉ dùng dao phát hay sục lai để phát cỏ. Yêu cầu kỹ thuật phát cỏ phải gần sát với mặt đất.

- Lần làm cỏ vào cuối mùa mưa. Cỏ khi đã khô dùng làm nguyên liệu ủ gốc, đồng thời đây là dịp để dọn vệ sinh ở xung quanh gốc cà phê trước khi bước vào vụ thu hoạch.

Ở Tây Nguyên có mùa mưa kéo dài trong 6 - 7 tháng, điều kiện nhiệt độ, ẩm độ và đất đai thích hợp cho cỏ phát triển nhanh, do vậy cà phê kiến thiết cơ bản chưa giao tán cần được làm cỏ 5 - 6 lần/năm, cà phê kinh doanh phải làm cỏ 3 - 4 lần/năm. Trong mùa mưa tùy mức độ phát triển của cỏ đại trên lô, cứ từ 1,5 - 2 tháng làm cỏ 1 lần, lần cuối mùa mưa kết hợp ủ gốc cho cà phê. Trong mùa khô nếu có tưới hoặc có mưa xuân thì làm cỏ 1 - 2 lần. Cỏ được làm theo băng trên hàng cà phê, làm sạch đến phía ngoài mép tán hàng cà phê từ 20 - 30cm. Giữa 2 hàng cà phê nếu không trồng xen thì dùng dao phát cỏ đến sát mặt đất. Không nên làm cỏ trắng toàn bộ diện tích để bảo vệ lớp đất mặt của vườn cà phê. Ở nơi trồng cà phê trên đất dốc thì băng cỏ để lại giữa các hàng cà phê có tác dụng chống xói mòn.

Thời điểm làm cỏ:

Chọn những ngày nắng ráo để làm cỏ. Nếu làm cỏ vào thời gian mưa nhiều, hoặc làm cỏ xong gặp mưa ngay thì một số cỏ

Kỹ thuật phát triển cà phê chè đạt hiệu quả kinh tế cao

vẫn còn sống sót, thậm chí sau đó cỏ mọc nhiều hơn vì các rễ, thân ngầm đã được nhân thêm để nảy mầm như cỏ cú (cỏ gấu), cỏ tranh.

Chiều sâu lớp đất cần làm cỏ:

- Đối với những loại cỏ không có thân ngầm, củ phát triển ở trong tầng đất thì chỉ cần làm cỏ ở lớp đất sâu từ 5 - 7 cm, còn những loại cỏ có thân ngầm như cỏ cú, cỏ tranh thì phải đào sâu để lượm hết các đoạn thân ngầm hay củ cỏ ở trong đất thì mới diệt cỏ tận gốc. Nếu để sót cỏ trên bề mặt đối với những loại cỏ này thì sau đó 1 - 2 tuần lễ cỏ lại phát triển bình thường.

- Trong mùa mưa đất ướt và mềm có thể dùng tay để nhổ diệt cỏ tranh cũng có kết quả tốt đặc biệt là ở trong vùng gốc cà phê.

Sau khi làm cỏ cần phơi, rải lớp cỏ trên bề mặt đất, không vun đóng để cho cỏ khô và chết. Nếu cào thành đống sẽ có một hiện tượng cỏ ở lớp đất không bị chết và sau đó lại tiếp tục phát triển.

- Làm cỏ bằng máy (cơ giới) cần lưu ý:

Khi cày bừa, phay đất để diệt cỏ ở trên lô cà phê phải có khoảng cách hợp lý. Giới hạn của các đường cày, bừa, phay không được thâm nhập sâu vào quá mép tán ngoài của cây cà phê. Quá giới hạn này sẽ làm tổn hại đến bộ rễ của cây cà phê.

- Diệt cỏ bằng thuốc hoá học

Đây là biện pháp diệt cỏ tiến bộ và có hiệu quả cao, đặc biệt trong trường hợp diện tích lớn, thiếu nhân công. Với từng loại cỏ cần sử dụng những loại thuốc trừ thích hợp.

Đối với cỏ tranh, cỏ cú (cỏ gấu)

Các loại cỏ thân ngầm có rễ ăn sâu dưới đất như cỏ tranh, cỏ gấu thường mọc ở trong các vườn cà phê, đặc biệt là ở các vườn cà phê giai đoạn kiến thiết cơ bản.

Để phòng trừ các loại cỏ này, nên sử dụng các loại thuốc trừ cỏ có tác dụng nội hấp. Hiện nay có rất nhiều loại thuốc trừ cỏ với các hoạt chất khác nhau, do nhiều công ty thuốc đăng ký như:

- Thuốc trừ cỏ Touchdown 48 SL: sử dụng với liều lượng 4l/ha để trừ cỏ tranh, nồng độ pha 0,8%. Phun tốt nhất ở giai đoạn cỏ tranh được 6 lá, với chiều cao khoảng 60cm.

- Thuốc Cheetah 200/8 AS, có tác dụng trừ cỏ tranh, liều lượng sử dụng 4-5l/ha, nồng độ 0,8-1,0%, với lượng nước 500-600l/ha.

- Các thuốc trừ cỏ có hoạt chất Glyphosah IPA salt. Hiện nay số lượng thuốc trừ cỏ có hoạt chất này được đăng ký trừ cỏ cho cà phê rất nhiều. Trong đó có các loại phổ biến như Glyphosah 480 DD, Helosah 16 SL, Echosah 16 DD, Nufarm glyphosah 360 AC, Dream 480 SC. Các loại thuốc này sử dụng với liều lượng 4 - 6lít/ha, nồng độ 1%, với lượng nước 400 - 600lít/ha

Đối với cỏ chỉ, cỏ mần trầu và các loại cỏ khác

Hiện có rất nhiều loại thuốc trừ cỏ để loại trừ các loại cỏ này.

- Thuốc Ansaron 80 WP: sử dụng với liều lượng 3 - 4kg/ha, nồng độ 0,5 - 0,8%. Phun tốt nhất khi cỏ đang còn nhỏ từ 2 - 4 lá. Có tác dụng diệt trừ các loại cỏ lá hẹp và lá rộng mọc từ hạt như cỏ mần trầu, chân gà, dền gai, rau sam... .

Kỹ thuật phát triển cà phê chè đạt hiệu quả kinh tế cao

- Touch down 48 SL: trừ được nhiều loại cỏ hòa bản, cỏ lá rộng, hàng niên và đa niên. Thường dùng 2 - 3lít/ha, nồng độ 0,5%.

- Gramaxone 20SL: loại thuốc này làm cháy các bộ phận trên mặt đất nên làm cỏ chết nhanh. Sử dụng với liều lượng 2 - 2,5lít/ha, nồng độ 0,5 - 1%. Trong khi phun tránh không để thuốc bay vào lá và thân non của cây cà phê.

- Ngoài ra có thể sử dụng các loại thuốc có hoạt chất Glyphosah IPA salt để trừ các loại cỏ lá hẹp, lá rộng, hàng niên và đa niên như các loại thuốc trừ cỏ: Carphosah 16 DD, Carphosah 480 SC, Glyphosan 480 DD...

Các loại thuốc này thường sử dụng với liều lượng 2 - 3lít/ha, nồng độ 1,0%. Chú ý pha thuốc đúng nồng độ thuốc và đảm bảo lượng nước phun. Phun thuốc khi cây cỏ đang xanh tươi và trước khi ra hoa.

Cần áp dụng triệt để phương thức phòng trừ cỏ dại trên lô trồng cà phê bằng biện pháp trồng xen

Trồng xen trên lô trồng cà phê là một trong những biện pháp kỹ thuật canh tác khá quan trọng và có ý nghĩa nhiều mặt để ngăn ngừa sự phát triển của cỏ dại phát triển. Trước khi tiến hành trồng xen người ta đã phải cày bừa làm đất. Công việc đầu tiên này cũng là một biện pháp tích cực để diệt cỏ trước khi gieo hạt trồng cây trồng xen. Có nhiều loại cây trồng có thể sử dụng để làm cây trồng xen. Nếu trồng xen khoai lang là biện pháp rất hữu hiệu để ngăn ngừa sự phát triển của cỏ tranh. Các cây trồng khác cũng hạn chế được sự phát triển của cỏ dại gồm các loại đậu đỗ, các loại cây phân xanh che phủ đất như đậu tương, đậu lạc, đậu xanh, đậu đen, đậu hồng đào, đậu đỏ, muồng hoa vàng, muồng dùi đục v.v... Các cây đậu đỗ, phân xanh được trồng xen

trong lô cà phê ngoài tác dụng hạn chế được sự phát triển của cỏ dại mà còn có tác dụng bảo vệ cải tạo đất. Các cây trồng xen này còn là nguyên liệu có giá trị dinh dưỡng cao để ủ gốc cho cà phê đặc biệt là trong mùa khô.

Khoảng cách giữa các hàng cà phê chè thường hẹp, từ 1,5 - 2m, do vậy chỉ trồng xen được 1 - 2 năm kiến thiết cơ bản thì cà phê bắt đầu giao tán. Thông thường thì người ta trồng các loại đậu đỗ để có thêm thu nhập phụ. Cỏ trên hàng cà phê được làm sạch, còn giữa các hàng cà phê trồng đậu đỗ, hàng đậu phải cách mép tán cà phê 20 cm để tránh sự cạnh tranh ánh sáng, dinh dưỡng với cà phê.

2.2.2. Biện pháp kỹ thuật ủ gốc cho cà phê

a) Thực trạng kỹ thuật ủ gốc cho cà phê

Ủ gốc là biện pháp kỹ thuật tốt giúp cây cà phê sinh trưởng khỏe nhờ vào việc giữ gìn được độ ẩm đất trong mùa khô và vật liệu ủ sau khi phân hủy sẽ cung cấp các chất dinh dưỡng dễ tiêu cho cây và làm đất tơi xốp hơn. Tuy ủ gốc là biện pháp tốt nhưng trong thực tế luôn gặp phải trở ngại về thiếu nguồn nguyên liệu ủ, nhất là khi cà phê được trồng trên diện tích rộng. Vật liệu ủ đôi khi cũng gây ảnh hưởng xấu đến sinh trưởng cà phê do trong vật liệu đó chứa một số các chất dinh dưỡng có thể gây nên sự mất cân bằng tạm thời về dinh dưỡng cho cà phê.

- Nguyên liệu ủ gốc

- Nguyên liệu tại chỗ: gồm cỏ, rác trên lô, sinh khối hữu cơ của các cây trồng xen che phủ đất hoặc tàn dư thực vật của các loại đậu đỗ sau khi thu hoạch.

- Nguyên liệu từ ngoài đưa vào: Dùng các phụ phẩm của nông nghiệp để ủ gốc cho cà phê bao gồm: rơm, rạ, vỏ các loại

Kỹ thuật phát triển cà phê chè đạt hiệu quả kinh tế cao

đậu đỗ, đậu phộng, vỏ quả cà phê v.v... Thực tế ở nhiều vùng trồng cà phê, các nguồn nguyên liệu này rất hạn chế, thường được cung cấp cho lô cà phê như vật liệu đóng vai trò bổ sung chất hữu cơ hơn là vai trò tủ gốc giữ ẩm.

- Các phương pháp tủ gốc: thường có 3 phương pháp sau:
 - Tủ trên toàn bộ bề mặt diện tích đất của lô trồng cà phê;
 - Tủ theo băng trên hàng cà phê;
 - Tủ theo từng gốc cà phê.

b) Cơ sở khoa học của kỹ thuật tủ gốc

- Tác dụng giữ ẩm cho vườn cà phê

Ở những vùng trồng cà phê có mùa khô hạn kéo dài thì lượng nước bốc hơi từ mặt đất có thể lớn hơn từ hàng chục, hàng trăm lần lượng nước mưa. Vào tháng 1 và 2 ở Buôn Ma Thuột lượng mưa trung bình của các tháng này chỉ có từ 1-2mm, nhưng lượng nước bốc hơi thường trên 200mm/tháng. Các vùng khác như huyện Đắc nông và Ma'Drăk tuy mức độ bốc hơi so với lượng mưa không lớn như ở vùng Buôn Ma Thuột nhưng lượng nước bốc hơi ở đây đã lớn hơn từ 3 đến 10 lần so với lượng nước mưa. Do vậy biện pháp tủ gốc giữ ẩm là rất cần thiết ở các vùng trồng cà phê. Cơ sở khoa học của biện pháp tủ gốc giữ ẩm là dựa vào sự phân cấp vùng ẩm (% trọng lượng đất khô) ở các giới hạn sau đây:

Bảng 33. Bảng phân cấp vùng ẩm cho cà phê

Giới hạn độ ẩm đất	Loại vùng ẩm
$W_{tn} \leq 25$	Vùng ẩm cây héo
$25 < W_{tn} \leq 34$	Vùng nửa khô hạn
$34 < W_{tn} \leq 46$	Vùng ẩm thích hợp
$W_{tn} > 46$	Vùng ẩm thừa nước

Từ kết quả tủ gốc cho cà phê cho thấy ở giai đoạn khô hạn khốc liệt:

- Không tủ có độ ẩm 27%;

- Có tủ 10kg nguyên liệu/hố có độ ẩm 28,8%;

- Nếu chỉ lấy độ ẩm của tầng đất mặt từ 0-10cm khi không được tủ gốc thì độ ẩm chỉ có 22,9% (dưới mức độ ẩm cây héo) trong khi công thức có tủ là 27,1%. Như vậy có được tủ gốc đã đảm bảo độ an toàn về độ ẩm trong đất đối với cây cà phê.

- Tác dụng điều hoà nhiệt độ của biện pháp tủ gốc:

Tại vùng Phú Quý Nghệ An và vùng Buôn Ma Thuột - Đắk Lắk nhiệt độ trên mặt đất vào mùa hè có thể lên tới trên 50°C đến 70°C. Nếu thiếu biện pháp tủ gốc cho cà phê ở giai đoạn trồng mới hoặc trong thời kỳ kiến thiết cơ bản thì dẫn tới hậu quả cây cà phê bị chết hoặc nếu có được tưới nước thì cây tuy còn sống nhưng phải tiêu hao một lượng nước lớn. Kết quả nghiên cứu của biện pháp tủ gốc đã cho thấy có ảnh hưởng lớn đến nhiệt độ ở trong vùng đất có tủ như sau:

Bảng 34. Ảnh hưởng của tủ gốc tới nhiệt độ dưới lớp tủ và tỷ lệ cây sống (quan trắc lúc 13 giờ)

Công thức	Nhiệt độ (°C)	Chênh lệch so với đối chứng (°C)	Tỷ lệ cây sống (%)
1- Đối chứng không tủ	37,9	-	61,7
2- Tủ 5kg/hố	29,0	8,9	90,0
3- Tủ 5kg/bảng	28,4	9,3	93,4
4- Tủ 10kg/hố	28,4	9,5	85,0
5- Tủ 10kg/bảng	25,6	11,4	93,0
Ngoài đất trống	42,0	-	-

Như vậy, nếu được tủ gốc với lượng nguyên liệu 10kg/hố theo băng đã làm cho nhiệt độ dưới lớp đất tủ giảm tới 11,4°C. Một kết quả nghiên cứu khác cũng cho thấy: Dưới thảm phủ của 2 cây phân xanh là *Stylosanthes* và cây cốt khí có nhiệt độ là 32,5°C và 27,0°C nhưng ở nơi không có che phủ thì nhiệt độ lên tới 63,7°C.

- Tác dụng làm tăng chất hữu cơ trong đất của biện pháp tủ gốc

Đất trồng cà phê được tủ gốc sẽ có quá trình phân giải chất hữu cơ. Ở đất không được tủ gốc thì hàm lượng chất hữu cơ thường chỉ từ 2,5 - 3,5%. Ở những nơi được tủ gốc thì hàm lượng chất hữu cơ có khả năng đạt tới từ 4 - 6%. Chính do hàm lượng chất hữu cơ cao mà làm tăng khả năng giữ nước và lưu trữ các chất dinh dưỡng trong đất để cung cấp cho bộ rễ của cây cà phê, hạn chế được quá trình rửa trôi theo chiều thẳng đứng.

- Tác dụng của biện pháp tủ gốc đến lý hoá tính của đất

Nguyên liệu tủ gốc đã cung cấp thêm các chất dinh dưỡng khoáng khi xác hữu cơ được phân giải đặc biệt là các nguyên liệu lấy từ phụ phẩm của nông nghiệp như vỏ cà phê, vỏ quả của cây đậu phụng, đậu đỗ khác. Do hàm lượng các chất hữu cơ cao và mặt đất được bảo vệ, che phủ vì vậy đã làm cho cấu tạo, độ xốp của đất tốt hơn, làm cho quần thể vi sinh vật trong đất tăng thêm có lợi cho cây cà phê.

- Tác dụng của biện pháp tủ gốc đến sinh trưởng của cây cà phê

* Đối với sự phát triển của bộ rễ sau 2 năm trồng

Không tủ gốc: Trọng lượng rễ: 363g/gốc

Có tủ 10kg nguyên liệu: Trọng lượng rễ: 1101g/gốc

* Đối với cành cấp 1

Không tủ gốc: 32,5 cành/cây (cấp 1)

Có tủ 10kg nguyên liệu: 39,6 cành/cây (cấp 1)

* Ảnh hưởng tới năng suất: Sau 2 năm trồng cho thu năng suất như sau:

Không tủ gốc: 32kg/ha

Có tủ gốc + 20l nước tưới/lần: 32kg/ha

Có tủ gốc + 40l nước tưới/lần: 152kg/ha

Một kết quả thí nghiệm khác cho thấy: Không có tủ gốc năng suất chỉ đạt 55kg/ha; còn có được tủ gốc đã đạt năng suất 249kg/ha (tăng gần 5 lần). Sau 3 năm trồng nếu không tủ gốc, không tưới nước có tỷ lệ cây bị khô cành lên tới 98,6%, trong khi đó chỉ tủ 5kg nguyên liệu/hố mà không được tưới nước thì tỷ lệ cây có cành khô là 80%. Do vậy tưới nước chỉ phát huy được tác dụng tốt hơn khi có được tủ gốc.

c) Đề xuất giải pháp kỹ thuật tủ gốc cho cà phê

Nguyên liệu dùng để tủ gốc: để giải quyết việc thiếu nguồn nguyên liệu tủ gốc cho cà phê thì cần áp dụng biện pháp trồng xen các loại cây phân xanh rồi sử dụng chúng làm nguyên liệu tủ gốc. Đây là hình thức tạo ra nguyên liệu tủ gốc tại chỗ có hiệu quả kinh tế cao. Tuy vậy điều cần nghĩ đến khi đưa một loại cây trồng xen vào vườn cà phê là cây này có gây ảnh hưởng xấu đến sinh trưởng của cà phê không? Các loại cây phủ đất có tác dụng tốt trong việc làm tăng độ phì nhiêu đất và tăng sinh trưởng cà phê là cây muồng hoa vàng (*Crotalaria usaramoensis*); cây phủ đất họ đậu như *Mimosa* (trình nữ xanh không gai), *Stylo*,

Flemingia. Trong đó cây muồng hoa vàng là tiện lợi do kỹ thuật gieo trồng đơn giản, dễ nhân giống, có thể che bóng che gió tạm thời cho cà phê, khối lượng chất xanh lớn để làm vật liệu tủ gốc và cải tạo đất.

Việc áp dụng theo phương pháp tủ gốc nào là phụ thuộc vào nguồn nguyên liệu tủ gốc có nhiều hay ít. Mặt khác còn phụ thuộc vào mức độ khô hạn và khả năng tưới nước của người trồng cà phê. Nếu tủ trên toàn bộ diện tích thì bề dày của thảm tủ cần dày từ 5 - 10cm. Nếu tủ theo băng trên hàng thì lớp tủ phải dày từ 10 - 15cm. Còn nếu tủ theo từng gốc thì bề dày của lớp nguyên liệu tủ phải từ 20 - 25cm. Lớp nguyên liệu tủ này phải rộng phủ và ngoài mép tán của cây cà phê khoảng 20cm. Khi tủ không được để các nguyên liệu kề sát vào gốc thân cây cà phê nhằm tránh mối leo lên phá hoại. Thường thì lớp nguyên liệu tủ phải cách gốc cây 10cm. Ở những nơi trong mùa khô nếu có gió thổi mạnh thì trên bề mặt lớp nguyên liệu tủ cần phải có phủ một lớp đất mỏng.

Biện pháp tủ gốc cần được thực hiện đầy đủ ở giai đoạn cà phê kiến thiết cơ bản vì lúc này toàn bộ rễ cà phê còn yếu, chưa phát triển mạnh. Nếu thiếu tủ gốc, thiếu nước tưới sẽ dẫn đến cây cà phê bị chết trong mùa khô. Còn khi vườn cà phê đã bước vào giai đoạn kinh doanh, cây đã khép tán thì chỉ cần giữ lại phần lá rụng hàng năm ở trên mặt đất hoặc dùng các vật liệu tạo hình để đào hố ép xanh vào xung quanh mép tán cà phê cũng là một biện pháp tích cực để giữ ẩm cho vườn cà phê, đồng thời giúp cho bộ rễ phát triển thuận lợi ở những vị trí đã được đào hố phủ xanh. Nếu hố đào sâu từ 30 - 40cm thì giúp cho bộ rễ ăn xuống sâu làm cho khả năng hút nước, kháng hạn của cây cà phê càng cao. Thời điểm để thực hiện tủ gốc là vào cuối mùa mưa, đầu mùa khô là tốt nhất.

Tóm lại: Làm cỏ và tủ gốc trong là hệ thống biện pháp kỹ thuật nông học liên hoàn để chăm sóc và thâm canh cây cà phê có một ý nghĩa rất quan trọng đến sự sinh trưởng và năng suất của vườn cây nhằm đưa lại hiệu quả kinh tế cao, lâu bền trong sản xuất, kinh doanh cây cà phê.

2.3. Giải pháp kỹ thuật cưa đốn cà phê chè và chăm sóc vườn cây sau cưa đốn

2.3.1. Thực trạng kỹ thuật cưa đốn phục hồi vườn cà phê chè

Hiện nay ở các nước trồng cà phê chè trên thế giới người ta thường áp dụng 1 trong 3 biện pháp cưa đốn phục hồi chủ yếu như sau:

a) Cưa để chồi hút nhựa

Biện pháp này thường được áp dụng cho phương thức trồng nhiều cây trên 1 hố hoặc 1 cây/hố nhưng tạo hình theo hệ thống đa thân không hãm ngọn. Với cách trồng này thì trong một số năm đầu vườn cây cho sản lượng rất cao, nhưng càng về sau năng suất giảm sút rất nhanh do khi cây bị giao tán, không đủ ánh sáng các cành cơ bản phía dưới bị khô rụng. Để đảm bảo cho năng suất vườn cây được ổn định người ta cưa 1 - 2 cây và để lại 1 - 2 cây trên mỗi hố. Sau thời gian 3 - 4 năm các chồi mới của những cây bị cưa đã cho năng suất ổn định; người ta lại cưa các cây còn lại và cứ tuần tự cưa thay thế thân luân phiên nhau. Thực chất đây không phải là kỹ thuật cưa để chồi hút nhựa mà chỉ thay thế các thân già cỗi trên một hố trồng. Ngược lại, nếu trồng một cây/hố, sau một năm trồng người ta tiến hành uốn thân để cho các chồi vượt phía dưới gốc phát triển thành nhiều thân mới. Sau một số năm thu hoạch các cành cơ bản phía dưới khô rụng dần chỉ còn một số cặp cành mang quả phía trên ngọn, lúc

Kỹ thuật phát triển cà phê chè đạt hiệu quả kinh tế cao

đó người ta bắt đầu thực hiện biện pháp cưa phục hồi. Khi cưa người ta để lại một thân làm chồi hút nhựa nuôi các thân mới. Khi các thân mới phát triển và cho quả lúc đó người ta mới cưa bỏ thân còn lại. Phương thức này thường cho năng suất không ổn định, chu kỳ cưa phục hồi bị rút ngắn, nhưng lại tiết kiệm được công tĩa cành hàng năm vốn cần nhiều lao động và kỹ thuật khéo léo.

b) Cưa phục hồi luân phiên

Biện pháp này thường được áp dụng đối với những hộ gia đình mà nguồn thu nhập chính phụ thuộc vào sản lượng cà phê thu hoạch hàng năm. Tùy thuộc vào điều kiện kinh tế và để tránh cho nguồn thu nhập bị giảm sút đột ngột, người ta có thể chia vườn cà phê thành nhiều lô khác nhau. Năm đầu tiên người ta cưa phục hồi lô thứ nhất, sau 2 - 3 năm cây đủ lớn và cho sản lượng, người ta lại cưa cải tạo lô thứ 2... cho đến khi cưa cải tạo lại toàn bộ vườn cây. Người ta cũng có thể cưa phục hồi luân phiên bằng cách cưa 2 hàng để lại 2 hàng xen kẽ nhau. Biện pháp này rất có hiệu quả đối với những vùng có mùa khô hạn kéo dài, gió mạnh. Các hàng cà phê để lại vừa để ổn định thu nhập vừa làm cây che bóng, chắn gió tạm thời cho các chồi mới ở các hàng cưa đốn phát triển thuận lợi.

c) Cưa phục hồi toàn bộ diện tích

Cưa cải tạo toàn bộ diện tích trong một lần thì người nông dân mất hẳn nguồn thu từ sản phẩm cà phê trong 1 - 2 năm đầu sau khi cưa. Tuy nhiên biện pháp này diện tích sẽ tạo điều kiện thuận lợi cho việc đầu tư chăm sóc và quản lý vườn cây sau này. Biện pháp cưa đốn phục hồi luân phiên hoặc cưa đốn phục hồi cho toàn bộ diện tích có thể được áp dụng cho các phương thức

trồng nhiều cây/hố, nuôi đa thân không hãm ngọn và trồng một cây tạo hình theo hệ thống đơn thân có hãm ngọn.

2.3.2. Cơ sở khoa học cho việc của đốn phục hồi

a) Đặc điểm sinh trưởng lưỡng hình (Dimorphism)

Cây cà phê có đặc điểm sinh trưởng khác hẳn so với các loại cây thân gỗ lưu niên khác đó là kiểu sinh trưởng lưỡng hình theo hai chiều là chiều thẳng đứng và chiều nằm ngang. Những chồi chỉ sinh trưởng theo chiều thẳng đứng gọi là chồi vượt (Orthotropic) bao gồm có thân chính và các chồi ngủ nằm sát phía trên nách lá của thân chính. Những chồi vượt này thường phát triển rất mạnh để hình thành các thân mới vì vậy mà trong điều kiện tự nhiên một cây cà phê thường có rất nhiều thân mọc thành bụi. Để hạn chế các chồi này phát triển người ta phải thường xuyên vặt bỏ. Trong trường hợp thân chính bị gãy người ta chọn giữ lại một chồi vượt để thay thế cho thân chính. Các chồi vượt không bao giờ phát triển thành cành ngang để mang quả. Mặc dù đã có một số công trình nghiên cứu sử dụng một số chất kích thích điều tiết sinh trưởng nhằm chuyển hoá các chồi vượt này thành những chồi ngang nhưng vẫn chưa có kết quả. Loại chồi thứ hai là những chồi chỉ phát triển theo chiều ngang gọi là những cành ngang (Plagiotropic) gồm có một chồi nằm trên cùng của nách lá trên thân chính và các chồi ngủ khác nằm trên nách lá của cành ngang. Do trên mỗi nách lá của thân chính chỉ có duy nhất một chồi ngang nên khi cành ngang này bị gãy hoặc khô rụng thì chúng không tái sinh trở lại. Các cành ngang này không bao giờ phát triển thẳng đứng để trở thành thân chính được, ngay cả khi thân chính bị gãy hoặc điểm sinh trưởng của thân chính được loại bỏ. Trên mỗi nách lá của cành ngang cũng có rất nhiều chồi ngủ và các chồi này chỉ phát triển để hình thành cành ngang thứ cấp hoặc biệt hoá để thành hoa.

b) Đặc điểm ra hoa, quả của cây cà phê

Hoa, quả cà phê chỉ hình thành trên các nách lá của những cành ngang ở những đoạn cành được hình thành từ năm trước. Hoa, quả rất hiếm khi ra lại trên những đốt cành đã mang quả từ những năm trước, trừ một số trường hợp do còn sót lại một số chồi ngủ chưa kịp phát triển. Do đặc điểm sinh trưởng và ra hoa của cây cà phê như vậy nên khi tuổi cây càng cao thì số cành cơ bản trên thân chính giảm dần, đoạn cành mang quả cũng giảm dần và càng cách xa thân chính từ đó làm cho năng suất, chất lượng bị giảm sút. Mặt khác các chồi vượt trên thân chính luôn có xu hướng phát triển nhanh, khoẻ để hình thành một thân mới. Đây chính là những cơ sở khoa học cho biện pháp kỹ thuật cưa đốn phục hồi các vườn cà phê chè già cỗi nhằm trẻ hoá lại toàn bộ vườn cây với mục đích đạt năng suất, chất lượng và hiệu quả kinh tế cao hơn. So với phương pháp thanh lý xoá bỏ toàn bộ vườn cây để trồng mới thì chi phí đầu tư thấp hơn, thời gian cây cho quả sớm hơn từ 1-2 năm, ngoài ra còn hạn chế được tuyến trùng cũng như các bệnh hại rễ cà phê.

2.3.3. Đề xuất giải pháp kỹ thuật cưa đốn và chăm sóc vườn cây sau cưa đốn

Tuỳ theo phương thức sản xuất, điều kiện canh tác, địa hình, hệ thống tạo hình, tía cành mà người ta chọn lựa các biện pháp cưa đốn phục hồi cho thích hợp.

a) Thời vụ cưa đốn

Thời vụ cưa đốn phục hồi tuỳ thuộc vào điều kiện sinh thái của mỗi vùng, nhưng thường là sau vụ thu hoạch. Những kết quả thử nghiệm về thời vụ cưa đốn phục hồi đối với cây cà phê ở Tây Nguyên cho thấy kết quả như sau.

- Kết quả thử nghiệm cho thấy đối với các giống như Typica, Bourbon, Mundo novo nếu đưa vào các tháng 1 - 2 dù có được tưới nước bổ sung thì tỷ lệ chồi phát sinh thấp, chồi sinh trưởng yếu và tỷ lệ gốc bị khô chết tăng cao so với đưa vào đầu mùa mưa tháng 3 - 4. Riêng đối với giống Catimor thì thời gian đưa vào các tháng 1 - 2 có được tưới nước bổ sung trong các tháng mùa khô thì chồi mới sinh trưởng nhanh, khỏe và chỉ cần 10 - 12 tháng sau là cây đã cho quả trở lại.

- Vì vậy đối với các tỉnh Tây Nguyên thời vụ đưa vào các giống cà phê chè như Typica, Bourbon, Mundo novo vào các tháng 3 - 4 là thích hợp. Giống Catimor nên đưa vào các tháng 1 - 2 và tưới nước bổ sung sẽ rút ngắn được thời gian chăm sóc sau khi đưa vào khoảng một năm. Còn đối với các tỉnh phía Bắc do không có thời gian khô hạn khốc liệt như Tây Nguyên nên thời vụ đưa vào đầu mùa xuân tháng 1 - 2 là thời gian thích hợp cho chồi phát sinh.

b) Kỹ thuật đưa

Dùng cưa tay hoặc cưa máy đưa thân cây ở đoạn cách mặt đất từ 20 - 25cm. Bề mặt đưa phải thật phẳng, tránh gập nát và nghiêng một góc khoảng 40 - 45°, để tránh mưa đọng lại trên vết cắt gây thối chết. Mặt vết không được hướng về phía tây để tránh ánh nắng buổi chiều chiếu vào làm khô. Không nên đưa quá thấp lúc đó các chất dinh dưỡng dự trữ ở rễ và đoạn gốc còn lại sẽ không đủ để nuôi chồi mới. Số chồi mới phát sinh ít và kém phát triển. Ngược lại đưa quá cao các chồi mới phát sinh sẽ nằm ở gần nơi vết cắt cách quá xa mặt đất dễ bị tách khỏi thân khi có gió mạnh hoặc va chạm cơ giới. Sau khi đưa xong tiến hành thu gom toàn bộ thân, cành, lá ra khỏi lô. Tiến hành rong, tỉa bớt tán các loại cây che bóng, sao cho để khoảng 60 - 70% lượng ánh sáng

Kỹ thuật phát triển cà phê chè đạt hiệu quả kinh tế cao

tự nhiên chiếu vào tạo điều kiện cho cây phát triển cân đối. Nếu không điều chỉnh cây che bóng, vườn quá rợp chồi mới lên rất yếu ớt, lóng đọt vườn dài dễ bị sâu, bệnh hại tấn công.

c) Kỹ thuật chăm sóc cà phê chặt đốn

- **Cải tạo đất**

Đối với những vườn cà phê già cỗi sau bao nhiêu năm đi lại chăm sóc, thu hái và không được cày xới nên lớp đất mặt bị nén chặt vì vậy sau khi cưa đốn phục hồi xong thì biện pháp cày, bừa cải tạo lại lớp đất mặt là hết sức quan trọng làm tăng khả năng trao đổi oxy, giữ ẩm và khả năng trao đổi các chất dinh dưỡng khoáng trong đất. Dùng từ 500 - 1.000kg vôi/ha rải đều trên toàn bộ diện tích sau đó dùng cày, bừa để làm tơi lớp đất mặt tới độ sâu 15 - 20cm, cách gốc cà phê 40 - 50cm. Biện pháp này vừa làm cho lớp đất mặt được tơi xốp vừa có tác dụng phá bỏ lớp rễ mặt đã quá già cỗi để tái tạo lại lớp rễ mới.

Sau khi cày bừa xong tiến hành gieo các loại cây họ đậu để cải tạo đất. Việc trồng các loại cây họ đậu trong 1 - 2 năm đầu trên các vườn cà phê cưa đốn phục hồi sẽ làm cải thiện độ phì nhiêu của đất, tăng khả năng giữ ẩm, hạn chế được cỏ dại, xới mòn rửa trôi đất trong mùa mưa, đồng thời còn tạo nguồn nguyên liệu để ép xanh, tủ gốc giữ ẩm trong các tháng mùa khô. Riêng đối với các tỉnh Tây Nguyên thì cứ cách 3 - 4 hàng cà phê gieo một hàng muống ở giữa 2 hàng cà phê để làm cây che bóng và chắn gió tạm thời trong những tháng mùa khô. Vào giai đoạn gần cuối mùa mưa sau khi thu hoạch đậu đỗ xong tiến hành đào rãnh sâu 15 - 20cm, rộng 20cm cách gốc 60 - 70cm để bón từ 10 - 15 kg phân chuồng/gốc cùng với xác các loại cây họ đậu rồi lấp đất lại. Riêng với các tỉnh Tây Nguyên song song với việc

Kỹ thuật phát triển cà phê chè đạt hiệu quả kinh tế cao

đào rãnh bón phân, ép xanh tiến hành làm bồn để tưới trong các tháng mùa khô.

- Định chồi sau khi cưa

Sau khi cưa khoảng một tháng tiến hành định chồi lần thứ nhất. Trên mỗi gốc chọn 2 - 3 chồi khoẻ mạnh phân bố đều theo các hướng để lại nuôi và loại bỏ tất cả các chồi còn lại. Khoảng 15 - 20 ngày sau khi định chồi lần một tiến hành định chồi lần thứ hai. Tùy theo từng loại giống, mật độ trồng để định chồi cho thích hợp. Đối với các giống thấp cây, tán bé như Catimor, Caturra, Catuai nếu trồng ở mật độ dày 4.500 - 5.000 cây/ha thì khi định chồi lần thứ hai chỉ để lại một chồi duy nhất và vật bỏ tất cả các chồi còn lại. Đối với các giống như Mundo novo, Bourbon, Typica... nếu trồng ở mật độ thưa 1.667 - 2.500 cây/ha thì khi định chồi lần 2 giữ lại 2 - 3 chồi. Những hố cây bị chết cần đào hố sâu, rộng để thu gom toàn bộ rễ sau đó mới rải 0,5kg vôi bột + 10kg phân chuồng bón lót để trồng dặm lại cho đủ mật độ số cây.

- Làm cỏ, bón phân

Khác với vườn trồng mới, vườn cà phê sau khi cưa đốn phục hồi có khả năng sinh trưởng rất nhanh. Nếu được bón phân, tưới nước đầy đủ thì chỉ sau 10 - 12 tháng cây đã đạt độ cao từ 1,4 - 1,6m và bắt đầu cho quả. Vì vậy ngay trong năm đầu sau khi cưa đốn phục hồi cần phải bón một lượng phân: 150kgN - 120kg P_2O_5 - 150kg K_2O cho một ha. Từ năm thứ hai trở đi vườn cây đã bắt đầu cho năng suất khá cao từ 1,5 - 2,0 tấn nhân/ha vì vậy cần bón một lượng: 250kg N - 120kg P_2O_5 - 250kg K_2O cho một ha. Nên bón từ 3 - 4 lần vào các tháng mùa mưa để hạn chế bớt sự rửa trôi, bốc hơi. Ở những nơi trước đây thường sử dụng phân bón đạm dạng Urê thì nên thay 1/3 lượng phân bón đạm này

Kỹ thuật phát triển cà phê chè đạt hiệu quả kinh tế cao

bằng dạng phân Sulphat để bổ sung nguyên tố lưu huỳnh cho cây và bón vào đầu mùa mưa. Hoặc có thể nên sử dụng phân bón tổng hợp NPK (16-8-16-3S) thay cho phân bón đơn. trong những năm về sau ngoài lượng phân bón khoáng cần bón hàng năm như nêu trên thì cứ cách 2 năm bổ sung thêm cho cây một lượng phân chuồng từ 5 -10 kg/cây.

Một điều cần hết sức lưu ý đó là trên các vườn cà phê chè sau khi cửa đốn phục hồi thường xuất hiện triệu chứng thiếu kẽm. Các chồi mới hình thành với lông đốt nhỏ vươn dài, phiến lá hẹp vì vậy cần dùng $ZnSO_4$ để phun với nồng độ 0,5% hoặc bón trực tiếp vào gốc với lượng từ 50 - 70kg/ha để chồi mới phát triển bình thường.

- Tưới nước

Đối với các tỉnh Tây Nguyên do có mùa khô hạn kéo dài vì vậy việc tưới nước cho cà phê là một biện pháp bắt buộc. Với các giống như Bourbon, Mundo novo - Typica do cửa đốn phục hồi vào đầu mùa mưa nên năm đầu cửa đốn không cần phải tưới nước. Với giống Catimor trong năm đầu sau khi cửa đốn cần phải tưới nước bổ sung với một lượng từ 250 - 300m³/ha với chu kỳ tưới là 15 - 20 ngày, tưới khoảng 3 - 4 đợt trong các tháng mùa khô. Từ năm thứ 2 trở đi đối với tất cả các giống đều tưới với một lượng từ 500 - 600m³/ha với chu kỳ tưới là 15 - 20 ngày. Riêng trong đợt tưới đầu tiên cần tăng lượng nước tưới lên 700 - 800m³/ha để đảm bảo cho hoa nở tập trung.

Đối với các tỉnh phía Bắc do không có thời gian khô hạn nên việc tưới nước cho cà phê phải căn cứ vào điều kiện khí hậu cụ thể của từng vùng và từng năm. Riêng trong năm đầu tiên sau khi cửa đốn phục hồi không cần phải tưới nước. Còn các năm về sau tùy thời tiết hàng năm nếu thấy khô hạn thì có thể tưới bổ

sung một lần để hoa ra tập trung với một lượng khoảng 200 - 300m³/ha. Riêng đối với các tỉnh từ Thanh Hoá trở vào trong giai đoạn từ tháng 5 - 7 thường đôi khi có xuất hiện những đợt nắng nóng, gió Lào, trùng với giai đoạn phát triển nhanh của quả nên cũng cần xem xét để tưới nước bổ sung 1-2 đợt với một lượng khoảng 200 - 300m³/ha để hạn chế tỷ lệ quả lép, hạt nhỏ.

- Tạo hình, tỉa cành

Đối với giống Catimor do sau khi cửa đốn phục hồi chỉ để nuôi một thân nên khi cây đạt độ cao trên 1,6m phải tiến hành hãm ngọn, giữ độ cao ổn định từ 1,6-1,8m. Hàng năm thường xuyên đánh bỏ các chồi vượt mọc từ gốc cũ và trên thân mới 3-4 lần/ năm. Trong các tháng mùa mưa cần vặt bỏ bớt các cành thứ cấp mọc ở các cành phía trên đỉnh tán từ 1-2 lần để ánh sáng chiếu xuống đều phía dưới tán. Sau mỗi vụ thu hoạch xong cần cắt bỏ kịp thời các cành khô, cành tăm nhớt và các đoạn cành đã già cỗi. Đối với các giống Bourbon, Mundo novo, Typica do nuôi từ 2-3 thân sau khi cửa nên hãm ngọn ở 2-3 độ cao khác nhau của các thân trên cùng một gốc như sau: 1,4m và 1,7m đối với nuôi 2 thân; hãm ở độ cao 1,2m, 1,5m và 1,8m đối với trường hợp nuôi 3 thân. Sau khi hãm ngọn thường xuyên đánh bỏ kịp thời các chồi vượt mọc lên từ gốc cũ và trên các thân mới.

2.4. Giải pháp kỹ thuật trồng xen cây phân xanh trong sản xuất cà phê chè

2.4.1. Thực trạng vấn đề trồng xen trong vườn cà phê chè

Trong các năm trồng mới và kiến thiết cơ bản, khi cà phê chưa giao tán thì việc trồng xen giữa các hàng cà phê luôn được người trồng cà phê quan tâm. Cây trồng xen trước hết có tác dụng che phủ lớp đất mặt giữa các hàng cà phê để chống lại các

tác động bất lợi của điều kiện ngoại cảnh như mưa to, nắng gắt, gió mạnh... làm suy thoái độ phì tự nhiên và kết cấu của lớp đất mặt canh tác. Cây trồng xen còn hạn chế bớt sự phát triển của cỏ dại trong lô, ngoài ra cây trồng xen còn có thể giúp cho người nông dân có thêm thu nhập.

Ở các vườn cà phê hiện nay thường trồng xen 2 loại cây che phủ đất, gồm:

- Các loại cây lương thực, thực phẩm được trồng với mục đích tăng thu nhập như các loại đậu, ngô, lúa, thuốc lá, bông vải, khoai tây, khoai môn... .. Các loại cây này thường được trồng ở các vườn cà phê kiến thiết cơ bản có độ phì đất tương đối khá và đem lại thu nhập đáng kể cho nông dân. Thu nhập từ các cây trồng xen này đã giúp nông dân trang trải được phần nào chi phí lập vườn cà phê. Tuy nhiên, ngô, sắn là các loại cây lấy đi nhiều đạm và kali, có ảnh hưởng cạnh tranh mạnh với sinh trưởng và năng suất của cây cà phê.

- Các loại cây che phủ, được trồng với mục đích hạn chế cỏ dại, bồi dưỡng cải tạo đất gồm các loại cây phân xanh như muồng hoa vàng, cốt khí, đậu lông, trinh nữ không gai... Ở các vườn cà phê có độ phì đất thấp, đôi khi việc trồng cây lương thực thực phẩm không có kết quả do năng suất thấp, thường được trồng cây che phủ để cải tạo độ phì đất, trong trường hợp này người nông dân phải tốn thêm chi phí gieo trồng và chăm sóc cây trồng xen mà không tăng thu nhập.

Người ta cũng thường kết hợp cả 2 mục tiêu bằng cách trồng các loại đậu đỗ, là loại cây có nhu cầu dinh dưỡng không cao, có khả năng cố định đạm bồi dưỡng đất đai, ít cạnh tranh ánh sáng, nước với cà phê và sau đó dùng các xác bã cây đậu đỗ ủ gốc lại cho vườn.

Cà phê chè ở nước ta được trồng ở những vùng sinh thái có độ cao phù hợp, các vùng này chủ yếu là ở những nơi đất dốc tại các vùng đồi núi. Do vậy xói mòn đất là một vấn đề xảy ra rất phổ biến vào mùa mưa. Nhờ có sinh khối hữu cơ lớn, che phủ dày đặc bề mặt đất, các loại cây trồng xen che phủ có tác dụng tốt trong việc bảo vệ đất chống xói mòn.

Thực tế trên cho thấy, trong các vườn trồng cây lâu năm như cà phê chè cần phải được trồng xen cây phân xanh, đậu đỗ để tạo ra thảm thực bì che phủ đất trong khi cây trồng chính chưa giao tán nhằm hạn chế quá trình làm mất đất và huỷ hoại độ phì, cấu tượng của đất.

2.4.2. Cơ sở khoa học của biện pháp trồng xen trong sản xuất cà phê chè

a) Đặc điểm thực vật học của một số các loại cây trồng xen che phủ

Khi được trồng với mục đích che phủ cải tạo đất, các loại cây phân xanh trồng xen che phủ phải có các đặc tính tốt như sinh trưởng nhanh, che phủ mặt đất tốt để hạn chế cỏ dại, sinh khối chất xanh cao, kỹ thuật trồng đơn giản. Các cây phân xanh che phủ ở nước ta rất phong phú, có thể chia thành 2 nhóm:

- Cây thân đứng: có chiều cao hơn 1m gồm muồng tròn (*Crotalaria striata*), muồng lá dài (*Crotalaria usaramoensis*), muồng dùi đục (*Crotalaria anagyroides*), muồng ngủ (*Cassia tora*), cốt khí (*Tephrosia candida*), đậu sắng (*Cajanus indicus*), Flemingia (*Flemingia congesta*), chàm lông (*Indigofera mirauta*), quỳ dại (*Tithonia diversifolia*) v.v...

- Cây thân bò và bụi gồm đậu lông (*Calopogonium mucunoides*), đậu kút du (*Pueraria phaseoloides*), đậu lablab hay

Kỹ thuật phát triển cà phê chè đạt hiệu quả kinh tế cao

còn gọi là đậu mèo Thái Lan (*Lablab purpureus*), đậu mèo (*Mucuna cochinchinensis*), trinh nữ (*Mimosa invisa*), cỏ stylo (*Stylosanthes gracilis*), đậu hồng đào (*Vigna sesquipedalis*), đậu rựa (*Canavalia ensiformis*) v.v... .

Phần lớn cây che phủ đất thuộc bộ đậu. Năng suất chất xanh của một số các loại cây phân xanh trồng trên đất đồi ở miền Bắc nước ta được ghi nhận trong bảng sau.

Ở vùng Tây Nguyên, các loại cây phân xanh che phủ đất rất phong phú. Đã có nhiều nghiên cứu nhằm xác định các loại cây che phủ thích hợp với điều kiện Tây Nguyên. Một số các chỉ tiêu sinh học của các loại cây phân xanh có triển vọng được ghi nhận như sau:.

Bảng 35. Năng suất chất xanh của một số cây phân xanh (tấn/ha/1 lần cắt)

Loại cây	Năng suất chất xanh (tấn/ha)	Loại cây	Năng suất chất xanh (tấn/ha)
Muống lá tròn	29,60	Cỏ voi	30,0
Muống lá dài	20,95	Đậu cao bằng	16,97
Muống hôi	23,47	Muống ngủ	12,81
Cốt khí	24,21	Cỏ lào	19,10
Quỳ đại	35,97	Trinh nữ không gai	22,18
Đậu sắng	20,12	Đậu lông	19,39
Muống dùi đục	22,20	Đậu bướm	12,50
Hồng đào	15,83	Đậu mèo	26,00
Diên thanh	20,40	Cỏ Stylô	18,13

Bảng 36. Một số chỉ tiêu sinh học của các cây phân xanh có triển vọng ở nước ta

Giống	Thời gian sinh trưởng (ngày)	Chiều cao thâm phủ lúc ra hoa (cm)	Sinh khối hữu cơ lúc ra hoa (tấn chất xanh/ha)		
			Thân + lá	Rễ	Tổng cộng
Đậu mèo	160	65	28,00	6,05	34,05
Đậu Lablab	200	55	30,5	8,87	39,37
Kut du	lưu niên	42	17,8	4,25	22,05
Cỏ Stylo	lưu niên	61	29,00	12,29	41,29
Đậu rựa	186	86	34,00	12,27	46,27
Đậu triều	lưu niên	167	37,00	18,12	55,12
Muống hoa vàng	lưu niên	158	32,50	10,28	42,78
Flemingia	lưu niên	131	28,50	16,28	44,78
Cốt khí	lưu niên	160	25,60	14,56	40,16

Đậu mèo, đậu lablab và đậu rựa là các cây hàng năm, các cây còn lại đều có khả năng sống lưu niên. Sống lưu niên là đặc tính rất quan trọng của các loại cây phân xanh vì giúp vào việc giảm chi phí gieo trồng chăm sóc hàng năm trên những lô đất cần cải tạo lâu dài.

Trong điều kiện Tây Nguyên, sinh khối hữu cơ của các giống cây phân xanh có triển vọng rất cao >40 tấn /ha kể cả thân cành và gốc rễ. Một số các giống như đậu triều, flemingia, cốt khí có trọng lượng rễ cao, bộ rễ phát triển khỏe, ăn sâu xuống đất, các rễ chính có thể ăn sâu tới 1m. Với bộ rễ sâu như vậy cây có khả năng hút dinh dưỡng ở các tầng sâu và trả lại cho lớp đất mặt qua sinh khối chất xanh được vùi trả vào đất, bên cạnh đó còn có khả năng

chịu hạn rất cao và có thể sống qua được mùa khô ở Tây Nguyên. Do sống được qua mùa khô, một số cây phân xanh thân đứng được sử dụng với mục đích làm các cây che bóng che gió trong các vườn cây công nghiệp và cây ăn quả thời kỳ kiến thiết cơ bản.

Bảng 37. Hàm lượng dinh dưỡng trong thân lá của một số cây phân xanh che phủ đất

Giống cây	N%	P%	K%	Dinh dưỡng trả lại đất từ chất xanh (kg/ha)		
				N	P	K
Cốt khí	3,50	0,63	1,10	185,0	33,2	58,0
Muồng hoa vàng	3,31	0,51	0,92	257,0	40,3	71,6
Đậu sắng	4,3	0,43	1,80	307,0	30,7	128,0
Đậu Lablab	3,15	0,44	0,89	347,0	48,0	98,0
Đậu Kút Du	2,12	0,32	0,76	125,0	19,0	45,0
Hồng đào	3,20	0,73	0,94	143,0	38,0	42,0
Đậu lông	2,73	0,24	1,50	66,0	5,7	27,0
Trinh nữ không gai	3,20	0,35	0,80	211,0	23,0	53,0
Cỏ Stylô	2,64	0,49	1,18	50,0	9,3	22,0

Nghiên cứu về cây phân xanh che phủ đất của trạm nghiên cứu đất Tây Nguyên cho thấy hàm lượng dinh dưỡng trong thân lá của cây phân xanh khá cao và nếu gieo thuần để cải tạo đất thì lượng dinh dưỡng thân lá sẽ để lại cho đất không nhỏ.

b) Tác dụng của cây phân xanh, đậu đỗ trồng xen trong lô cà phê

Trong các vườn cà phê người ta thường trồng kết hợp 2 loại cây che phủ thân đứng và thân bò. Cây thân đứng để làm nhiệm

vụ che bóng che gió tạm thời trong mùa khô đồng thời cũng là nguồn nguyên liệu để ép xanh cải tạo đất vườn. Cây thân bò và bụi là các loại cây che phủ cải tạo đất hay các loại đậu đỗ có giá trị kinh tế.

- Tác dụng che bóng che gió của cây trồng xen thân đứng

Cây cà phê nói chung và nhất là cà phê chè ưa ánh sáng tán xạ hơn trực xạ, do vậy che bóng cho cây cà phê sau khi trồng mới tạo điều kiện cho cây cà phê sinh trưởng tốt. Trong thời gian kiến thiết cơ bản, các cây che bóng tầng cao trong lô như cây keo dậu, cây muồng đen chưa lớn kịp thì các hàng cây phân xanh thân đứng như muồng hoa vàng, flemingia, cốt khí có tốc độ sinh trưởng nhanh, được trồng giữa các hàng cà phê đóng vai trò quan trọng trong việc che bóng tạm thời cho cà phê. Ngoài tác dụng tạo bóng mát cho cà phê, các hàng cây trồng xen thân đứng này cũng có tác dụng che gió cho cà phê trong các vùng gió mạnh.

Ở Tây Nguyên tốc độ gió trong mùa khô rất mạnh, có lúc lên đến 10m/s. Đo vận tốc gió ở vị trí ngang tán cà phê ở cùng một thời điểm cho thấy lô có trồng xen muồng hoa vàng vận tốc gió là 1m/s trong khi lô không trồng muồng vận tốc gió là 2,33m/s. Ở Hướng Hoá, Quảng Trị, Lê Quang Vĩnh đo được vận tốc gió trong lô cà phê chè trồng xen muồng hoa vàng là 2,1m/s và lô không trồng muồng là 3,5m/s. Gió mạnh làm rụng lá, gãy cành cà phê, gió còn làm long gốc, gây xây xát ở gốc và tạo điều kiện cho nấm bệnh xâm nhập gây bệnh lở cổ rễ cà phê. Điều này đã được nhận thấy trên các vườn trồng cà phê chè 1 tuổi ở vùng Khe Sanh, tỉnh Quảng Trị năm 1997, các lô bị gió mạnh cà phê bị long gốc và nhiễm bệnh lở cổ rễ nhiều hơn các lô kín gió.

- Cung cấp chất xanh để sử dụng làm phân bón, vật liệu phủ đất, tủ gốc

Các cây phân xanh che phủ có sinh khối cao khi đưa vào trồng trong vườn cà phê sẽ là nguyên liệu tại chỗ để ép xanh, tủ gốc cho cà phê rất tốt. Thông qua lượng chất xanh, các cây phân xanh này còn cung cấp một số lượng chất dinh dưỡng có giá trị như: N, P, K để cải tạo tính chất đất vườn (*Xem thêm mục b. trang 69*)

- Chống xói mòn rửa trôi

Trên đất dốc, các băng cây trồng xen che phủ đất trong vườn cà phê có ý nghĩa rất lớn trong việc chống xói mòn rửa trôi. Nghiên cứu mức độ xói mòn đất của Trạm thí nghiệm Cây nhiệt đới Tây Hiếu, Phủ Quỳ, Nghệ An trên hai loại đất bazan và phiến thạch trồng cà phê cho kết quả như sau:

Bảng 38. Tình trạng xói mòn đất ở các vườn cà phê kiến thiết cơ bản

Loại đất trồng cà phê	Độ dốc (°)	Lượng mưa (mm)	Xói mòn (tấn/ha/năm)
Bazan	10	1159,7	50
Phiến thạch	10	1110,0	130

Một trường hợp khác ở đội Cao Trai, Nông trường Tây Hiếu, cà phê trồng trên đất phiến thạch có độ dốc trên 6°, do không có biện pháp chống xói mòn, chỉ trong 10 ngày lượng đất xói mòn do mưa đã mất 72 tấn/ha (*Xem thêm mục c. trang 75*).

Trong điều kiện nhiệt đới ẩm ở nước ta thì sự suy giảm độ phì đất rất nhanh chóng sau khi khai hoang để trồng trọt nếu

không có biện pháp bảo vệ tích cực. Các loại cây trồng xen và cây che phủ đất có tác dụng rất tốt trong việc bảo vệ và duy trì độ phì đất trong vườn cà phê. Ở trạm Nghiên cứu cây nhiệt đới Tây Hiếu - Phú Quỳnh, Nghệ An, người ta đã đo được nhiệt độ mặt đất là 60°C trên đất bazan sau khi khai hoang để trồng cà phê chè đã bị mất lớp thực vật che phủ. Nhiệt độ rất cao này kéo dài trong nhiều tháng mùa khô đã làm chất hữu cơ tầng đất mặt bị thiêu đốt và mất đi nhanh chóng, điều này thể hiện ở bảng sau:

Bảng 39. Ảnh hưởng của canh tác cà phê đến hàm lượng mùn và N trong đất

Loại đất	Mùn (%)	N (%)
Đất ở dưới tán rừng	2,73	0,40
Sau trồng cà phê 2 năm	1,51	0,11

- Điều hoà tiểu khí hậu trong vườn cà phê

Tác động cạnh tranh nước của cây trồng xen với cây trồng chính là cà phê có thể xảy ra nếu không có biện pháp xử lý thảm phủ trồng xen hợp lý.

Nếu có biện pháp xử lý các thảm phủ vào mùa khô một cách hợp lý thì cây trồng xen có tác dụng làm giảm lượng nước bốc hơi và giảm nhiệt độ đất. Thí nghiệm trồng xen stylo, cốt khí trong vườn cà phê chè rồi dùng chúng làm nguyên liệu phủ đất trong mùa khô ở Tây Hiếu đã cho thấy điều này. Trong mùa khô, ánh nắng mặt trời thiêu đốt lớp đất mặt, nhiệt độ đất công thức không trồng xen lên đến 60°C . Ngoài việc đốt cháy hữu cơ trong lớp đất mặt, nhiệt độ cao có thể gây hại đến sinh trưởng cây trồng vì sinh trưởng bộ rễ khó khăn, thậm chí chết nếu nhiệt độ

Kỹ thuật phát triển cà phê chè đạt hiệu quả kinh tế cao

cao quá. Do có nguyên liệu từ cây phân xanh trồng xen để tạo ra thảm phủ, lượng bốc hơi nước từ đất và nhiệt độ đất tầng 0 - 15cm giảm xuống rất có ý nghĩa nếu đem so với nơi để đất trống không được che phủ.

Ở vùng Hướng Hoá, Quảng Trị việc trồng xen muống hoa vàng trong lô cà phê chè cũng đã điều hoà ẩm độ, nhiệt độ và cả bức xạ trong vườn theo chiều hướng phù hợp với yêu cầu sinh thái của cây cà phê chè

Bảng 40. Tác dụng của cây trồng xen làm giảm lượng nước bốc hơi và nhiệt độ đất

Công thức	Lượng bốc hơi (mm)	Nhiệt độ các tầng đất (°C)		
		0cm	10cm	15cm
Đối chứng không xen	13,1	61,5	37,8	32,5
Xen Stylo	7,3	39,0	30,2	29,0
Xen cốt khí	11,5	44,5	30,2	29,0

Bảng 41. Chế độ nhiệt, ẩm và bức xạ trong vườn cà phê chè ở Hướng Hoá

Chỉ tiêu	Đơn vị	Không xen muống	Xen muống
Bức xạ trung bình	lux	98,16	62,09
Nhiệt độ trung bình không khí	°C	29,9	28,6
Ẩm độ trung bình không khí	%	77,6	80,2
Nhiệt độ đất mặt lúc cao nhất vào ngày đo	°C	49,0	34,8
Ẩm độ đất tầng 0 - 10cm	%	25,7	26,4

- Cây trồng xen cải thiện lý hoá tính đất vườn cà phê

Một thí nghiệm của Trạm nghiên cứu đất Tây Nguyên về trồng xen muồng hoa vàng và đậu hồng đào hoặc ngô+lạc vào vườn cà phê kiến thiết cơ bản đã cho thấy tác dụng của việc trồng xen các loại cây họ đậu trong việc cải thiện độ phì đất trồng cà phê. Lượng chất xanh mà các cây trồng xen che phủ cung cấp làm tăng hàm lượng mùn của đất vườn cà phê, một số các chỉ tiêu dinh dưỡng như đạm, lân, kali dễ tiêu cũng có chiều hướng tăng so với công thức đối chứng.

Ngoài việc cải tạo hoá tính, cây trồng xen có tác dụng cải tạo lý tính đất vườn cà phê. Mặc dù cây trồng xen chỉ được trồng trong 3 năm đầu kiến thiết cơ bản, nhưng ảnh hưởng có lợi còn kéo dài đến các năm sau.

Bảng 42. Tính chất hoá học đất sau 3 năm thí nghiệm

Công thức	Hữu cơ (%)	Tổng số (%)			Dễ tiêu (mg/100gđất)	
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	P ₂ O ₅	K ₂ O
Đối chứng	3,28	0,16	0,23	0,05	5,8	10,5
Ngô + lạc	3,42	0,17	0,22	0,04	6,1	14,3
Muồng hoa vàng	3,65	0,18	0,23	0,04	7,3	14,2
Đậu hồng đào	3,64	0,19	0,21	0,05	7,6	14,0

- Ảnh hưởng của cây trồng xen đến sinh trưởng, năng suất cà phê

Các loại cây trồng xen có thể gây các ảnh hưởng bất lợi lên cây trồng chính là cà phê, ngược lại cũng có thể tạo điều kiện thuận lợi cho cây trồng chính phát triển tốt.

Kỹ thuật phát triển cà phê chè đạt hiệu quả kinh tế cao

Cây phân xanh trồng xen trong cà phê có ảnh hưởng đến tỷ lệ lá rụng và tỷ lệ đậu quả của cà phê. Trồng xen cốt khí trong các vườn cà phê chè ở Tây Hiếu đã hạn chế tỷ lệ lá cà phê bị rụng và tăng tỷ lệ đậu quả, điều này được ghi nhận ở bảng sau:

Bảng 43. Ảnh hưởng của cây cốt khí trồng xen đến sinh trưởng và đậu quả cà phê

Công thức	Tỷ lệ lá rụng (%)	Tỷ lệ đậu quả (%)
Đối chứng không trồng xen	11,5	12,0
Trồng xen cốt khí	4,2	14,0

Vì ảnh hưởng đến sinh trưởng cà phê nên cây trồng xen cũng đã ảnh hưởng tới năng suất cà phê. Năng suất cà phê bình quân của 4 vụ thu hoạch đầu tiên ở các công thức trồng xen che phủ khác nhau đều cao hơn đối chứng, tuy công thức tủ rơm rạ cà phê sinh trưởng tốt nhất và có năng suất cao nhất trong thí nghiệm nhưng việc áp dụng ra diện rộng rất khó khăn vì thiếu nguồn nguyên liệu tủ.

Bảng 44. Ảnh hưởng của cây trồng xen che phủ đến năng suất cà phê

Công thức	Năng suất bình quân 4 vụ đầu (tấn quả /ha)
Đậu lồng	10,55
Trính nữ không gai	9,62
Muống lá dài	10,12
Đậu hồng đào	9,87
Tủ rơm rạ	11,05
Đối chứng	7,6

c) Trồng xen cây lương thực thực phẩm

Đậu đỗ ngoài tác dụng che phủ mặt đất giữa 2 hàng cà phê để hạn chế cỏ dại, xói mòn, rửa trôi, tránh sự thiêu đốt hữu cơ do ánh sáng mặt trời v.v... còn cho thu nhập phụ. Các loại cây lương thực có nhu cầu dinh dưỡng cao như cây ngô, sắn không được khuyến cáo trồng xen trong vườn cà phê chè do tác dụng cạnh tranh dinh dưỡng và ánh sáng. Ở các vùng trồng cà phê nước ta, nông dân thường trồng đậu xanh, đậu đen, đậu đỏ, đậu tương và lạc giữa 2 hàng cà phê. Trồng xen đậu đỗ trong vườn cà phê cũng cần phải để dành lại diện tích nhất định để trồng các băng muồng chắn gió, che bóng tạm thời, đây là điều bắt buộc trong quy trình kỹ thuật trồng cà phê của nước ta. Điều tra khảo sát các mô hình trồng xen kết hợp đậu đỗ và cây muồng hoa vàng trong vườn cà phê chè với 3 băng đậu, 1 băng muồng chắn gió thì năng suất đậu đỗ qua các năm như sau:

Bảng 45. Năng suất một số cây trồng xen trong vườn cà phê chè ở Đắk Lắk (kg/ha cà phê có trồng xen)

Loại cây trồng xen	Năm 1 (1 vụ)	Năm 2	
		Vụ 1	Vụ 2
Đậu đen	750	520	406
Lạc	840	-	380
Đậu tương	680	540	360

Trên đất tốt, chỉ trồng xen trong 2 năm đầu tiên vì sang năm thứ 3 các hàng cà phê chè sắp giao tán, việc trồng xen đậu đỗ cho năng suất rất thấp, không bù lại được công gieo trồng và chăm sóc. Lúc này chỉ giữ lại các băng muồng hoa vàng, hết năm thứ 3 thì các băng muồng cũng bị hủy bỏ để tạo điều kiện cho cà phê phát triển bình thường.

2.4.3. Đề xuất giải pháp kỹ thuật trồng xen cây phân xanh, đậu đỗ trong vườn cà phê chè

a) Các loại cây phân xanh, đậu đỗ thích hợp trồng xen trong vườn cà phê chè

Tuy có rất nhiều loại cây phân xanh đậu đỗ có thể sinh trưởng phát triển tốt khi đưa vào trồng xen trong vườn cà phê và có tác dụng cải tạo tính chất đất vườn làm nền tảng để vườn cà phê sinh trưởng tốt cho năng suất cao, nhưng vì lý do có sự cạnh tranh ánh sáng, dinh dưỡng với cây trồng chính nên việc chọn lựa loại cây trồng xen và kỹ thuật trồng xen hợp lý là điều rất cần thiết.

Cà phê chè có tốc độ sinh trưởng nhanh, thường vào khoảng năm thứ tư sau khi trồng thì cà phê giao tán, do vậy kỹ thuật trồng xen chỉ được thực hiện trong 2-3 năm đầu sau khi trồng mới cà phê. Từ các kết quả nghiên cứu nhiều năm ở Viện Khoa học kỹ thuật Nông lâm nghiệp Tây Nguyên, Trạm nghiên cứu Tây Hiếu và kết quả điều tra từ sản xuất cho thấy các loại cây trồng xen che phủ đất thích hợp trong vườn cà phê chè không nhiều, gồm các loại sau:

- Cây thân đứng: Muồng hoa vàng hạt nhỏ (*Crotalaria usaramoensis*), muồng hoa vàng hạt lớn (*Crotalaria anagyroides*)

- Cây đậu đỗ: lạc, đậu đen, đậu xanh, đậu tương.

Các loại cây phân xanh thân bò như đậu lông, đậu kutdu, đậu mèo ngói, đậu lablab tuy có sinh khối cao và khả năng cải tạo nâng cao độ phì đất rất lớn nhưng không thích hợp khi đưa vào trồng trong các vườn cà phê vì đặc tính leo, quấn bám của các loại cây này.

Cỏ Stylo là một loại cây thân bụi có khả năng che phủ cải tạo đất tốt, lại là cây thức ăn gia súc có giá trị cao cần được

khuyến khích đưa vào trồng xen trong các vườn cà phê chè để kết hợp 2 mục tiêu che phủ bảo vệ đất và lấy thức ăn chăn nuôi. Tuy vậy cây này có hạn chế là hệ số nhân giống rất thấp, khó thu hạt giống, lúc mới gieo trồng cây phát triển rất chậm nên tốn công làm cỏ chăm sóc. Ở những địa phương chăn nuôi bò thịt phát triển mạnh, một số nông dân đã bắt đầu trồng cây Stylo và các vườn cây cà phê vối, hồ tiêu, cây ăn trái v.v... vừa để che phủ đất vừa lấy thức ăn chăn nuôi và đạt kết quả rất tốt.

Muồng hoa vàng là loại cây phân xanh họ đậu thân đứng thuận tiện cho trồng xen trong các vườn cà phê kiến thiết cơ bản do có nhiều ưu điểm:

- Có thể làm cây che bóng che gió tạm thời cho cà phê.
- Sinh khối chất xanh cao có thể cắt nhiều lần/năm để ủ cho cà phê làm vật liệu cải tạo đất.
- Kỹ thuật gieo trồng và chăm sóc muồng hoa vàng đơn giản, chịu được đất xấu, cây mọc rất nhanh sau khi gieo nên ít tốn công làm cỏ.
- Nhân giống dễ dàng.
- Cây tự tàn lụi hoặc dễ phá bỏ sau 2-3 năm trồng, hợp với yêu cầu giao tán của cây cà phê.

Một số các loại cây phân xanh thân đứng khác như cốt khí, flemingia, đậu sắn có thể gieo trồng một lần và sống được rất nhiều năm, có đặc tính cải tạo đất tốt nhưng lại không phù hợp khi đưa vào trồng trong vườn cà phê chè. Các loại cây vừa kể trên có dạng thân gỗ, dạng cây bụi, sinh khối chất xanh lớn, cành lá phát triển mạnh, thường cạnh tranh ánh sáng với cây cà phê chè mãnh liệt, sinh trưởng cà phê chè trong các vườn được trồng xen các loại cây này thường vống và yếu. Hơn nữa các loại cây này có khả năng tái sinh rất mạnh nên sau 3 năm trồng khi cà

Kỹ thuật phát triển cà phê chè đạt hiệu quả kinh tế cao

phê chuẩn bị giao tán việc phá bỏ gốc của chúng rất khó và tốn nhiều công.

b) Kỹ thuật trồng cây trồng xen

Trong vườn cà phê chè cần trồng phối hợp 2 loại cây trồng xen che phủ đất:

- Cây thân đứng: có tác dụng che phủ, cải tạo đất đồng thời làm nhiệm vụ che bóng che gió tạm thời cho cà phê chè trong mùa khô.

- Các loại đậu đỗ hay cây che phủ khác thấp cây để cải tạo đất và để tăng thu nhập.

- Thời vụ và mật độ gieo trồng cây trồng xen

- Thời vụ gieo trồng các loại cây trồng xen khác tốt nhất là vào đầu mùa mưa lúc đất đủ ẩm, nhưng lúc này thường chưa trồng mới cà phê xong. Nhiều nông hộ chuẩn bị được đất sớm, sau khi phồng lô, đào hố cà phê và bỏ phân chuồng lấp hố xong người ta tiến hành gieo cây trồng xen rất sớm, việc này có thể gây ít nhiều trở ngại trong việc trồng cà phê như việc vận chuyển và rải cây cà phê đến hố trồng khó khăn hơn nhưng có lợi điểm là các cây trồng xen phát triển rất tốt, hạn chế được cỏ dại và sẽ trồng được 2 vụ đậu đỗ ngay trong năm trồng mới cà phê.

- Thường thì sau khi trồng cà phê xong mới tiến hành gieo xen, lúc này đã gần giữa mùa mưa. Cần dọn cỏ, phay đất lại giữa 2 hàng cà phê trước khi gieo cây họ đậu. Tránh gieo vào các thời kỳ mưa dầm, tỷ lệ mọc kém và cây phát triển yếu.

- Cứ 3 - 4 hàng cà phê chè gieo 1 băng ruộng hoa vàng, các băng còn lại được trồng xen các loại đậu đỗ hoặc các loại cây che phủ họ đậu thấp cây khác. Do khoảng cách giữa 2 hàng cà phê chè là 2 m nên chỉ cần gieo 1 hàng ruộng giữa 2 hàng cà

phê. Đối với các giống cà phê chè trồng với mật độ thưa hơn có khoảng cách giữa 2 hàng cà phê là 2,5 m thì một băng muồng gồm 2 hàng cách nhau 60-70cm. Rạch hàng cạn 5-7cm, rải đều hạt muồng trên hàng rồi lấp nhẹ đất. Với mật độ gieo xen này 1 ha cà phê chè cần từ 8-10kg hạt muồng. Băng muồng hoa vàng được duy trì trong suốt thời kỳ kiến thiết cơ bản của cà phê chè mà không cần phải gieo lại.

- Gieo trồng các loại đậu đỗ khác như đậu đen, đậu xanh, đậu tương, lạc với mật độ phù hợp của từng loại đậu, hàng đậu phải cách hàng cà phê 50cm. Nếu khoảng cách giữa 2 hàng cà phê là 2 m, năm thứ nhất trồng 3 hàng đậu. Đậu gieo mỗi năm 2 vụ, các năm sau khi tán cà phê bắt đầu vươn rộng ra thì số hàng đậu giảm lại.

- Chăm sóc cây trồng xen

- Cần làm cỏ kịp thời cho cây trồng xen. Đối với các loại cây phủ đất họ đậu không cho thu nhập chỉ trồng với mục đích cải tạo đất, người nông dân ít chú ý làm cỏ sớm, do vậy nhiều trường hợp cây phân xanh bị cỏ lấn át. Nếu được chăm sóc làm cỏ kịp thời sau khi gieo trồng, cây trồng xen che phủ có ý nghĩa lớn trong việc hạn chế cỏ dại phát triển trong lô.

- Không cần bón phân cho cây muồng hoa vàng trồng làm cây che bóng che gió tạm thời cho cà phê vì muồng có khả năng sinh trưởng phát triển rất khỏe, tuy vậy ở nơi đất có độ phì thấp, nên bón lót một lượng nhỏ phân lân vào khoảng 100kg lân nung chảy/ha cho muồng trồng xen trong cà phê. Đối với các loại đậu đỗ cần được bón phân theo yêu cầu của từng loại để đảm bảo năng suất cây trồng xen và hạn chế sự cạnh tranh dinh dưỡng của cây trồng xen đối với cà phê chè.

Kỹ thuật phát triển cà phê chè đạt hiệu quả kinh tế cao

- Các loại muồng hoa vàng và đậu đen, đậu xanh thường bị rầy phá hoại lúc còn nhỏ. Khi phát hiện dùng các loại thuốc trị rầy, rệp thông thường như Basa, Karaté... phun cho cây trồng xen từ 1-2 lần để đảm bảo sinh trưởng phát triển.

- **Xử lý và sử dụng cây trồng xen**

- Đối với các loại đậu như đậu đen, đậu xanh, đậu đỏ phải tiến hành phát ngọn kịp thời để ngọn đậu không leo cuốn lên cây cà phê. Sau khi thu hoạch sản phẩm, các tàn dư thực vật của cây trồng xen như thân lá, vỏ đậu, dây lạc phải được dùng làm nguyên liệu ủ gốc cho vườn cà phê.

- Đối với muồng hoa vàng, do cây có khả năng sinh trưởng và tái sinh mạnh, trong mùa mưa khi cây cao hơn 1m có thể cắt, phát bớt thân lá ở độ cao 50-60cm đem ép xanh vào gốc cà phê, cắt 1-2 lần/mùa mưa tùy khả năng phát triển của cây muồng, mùa khô giữ lại để che bóng che gió cho cà phê. Sau 3 năm, khi cà phê bắt đầu giao tán thì chặt bỏ các hàng muồng.

Trồng xen cây phân xanh, đậu đỗ trong các vườn cà phê ở năm trồng mới và thời kỳ kiến thiết cơ bản là một yêu cầu bắt buộc để che phủ, bảo vệ đất và lấy nguyên liệu chất xanh ủ gốc giữ ẩm cho các vườn cà phê. Chú ý không trồng cây phân xanh quá gần với gốc cà phê để tránh tình trạng tranh chấp nước giữa cây phân xanh và cây cà phê ở trong mùa khô.

Nên trồng kết hợp cây phân xanh thân đứng là muồng hoa vàng và các loại đậu đỗ hoặc các loại cây che phủ thân bò và bụi, cứ 3- 4 hàng cà phê chè trồng 1 hàng muồng giữa 2 hàng cà phê, các khoảng cách giữa hàng còn lại để trồng đậu đỗ.

2.5. Giải pháp nông - lâm kết hợp trong sản xuất cà phê chè

2.5.1. Thực trạng giải pháp nông lâm kết hợp trong sản xuất cà phê chè

Trong thực tế phương thức nông lâm kết hợp đối với cây cà phê cần được hiểu như sau:

- Cây cà phê được trồng dưới tán rừng tự nhiên thì cây rừng ở đây làm nhiệm vụ che bóng để điều hoà ánh sáng, nhiệt độ, bảo vệ đất. Cây rừng được coi là cây lâm nghiệp, còn cà phê được coi là cây nông nghiệp.

- Trong vườn cà phê được trồng các loại cây thân gỗ cao làm cây che bóng tầng cao như cây muồng đen, quế, keo dậu hay xen các loại cây ăn quả lâu năm thì cây cà phê là cây nông nghiệp, còn các cây có thân gỗ trồng trong lô cà phê hay xung quanh bờ lô là cây lâm nghiệp.

- Trong lô cà phê còn được trồng xen các cây phân xanh, đậu đỗ trong thời kỳ kiến thiết cơ bản để che phủ, bảo vệ, cải tạo đất.

Tùy theo mục đích của sản xuất kinh doanh mà cây trồng trong hệ thống Nông lâm kết hợp có vai trò chính hay phụ trong cả chu kỳ kinh tế hay trong từng giai đoạn. Ví dụ trong hệ thống nông lâm kết hợp cao su và cà phê thì giai đoạn 7-8 năm đầu cây cao su đóng vai trò điều tiết ánh sáng, giá trị kinh tế trong hệ thống nông lâm nghiệp là cây cà phê. Khi cây cao su đã khép tán và đi vào giai đoạn khai thác thì cây cao su lại giữ vai trò chính về mặt kinh tế và vai trò của cây cà phê sẽ giảm dần. Vườn cà phê có trồng cây bóng mát là keo dậu, muồng đen thì vai trò chủ đạo về mặt giá trị kinh tế là cây cà phê, cây keo dậu không đem lại giá trị kinh tế gì đáng kể ngoài củi đốt, muồng đen là cây lâm nghiệp được khai thác lấy gỗ sau vài chục năm. Khi cây ăn quả

Kỹ thuật phát triển cà phê chè đạt hiệu quả kinh tế cao

được trồng xen để làm nhiệm vụ cây che bóng thì tùy theo mật độ trồng của cây ăn quả tùy ở từng giai đoạn mà giá trị kinh tế của cây cà phê hay cây ăn quả là chính.

Trồng cà phê dưới tán cây thân gỗ lâu năm đã được áp dụng ở nhiều nước trồng cà phê trên thế giới. Để đảm bảo độ che bóng cần thiết cho cà phê nhiều nơi đã áp dụng hình thức nông lâm kết hợp rất tốt với các cây che bóng là cây rừng hay là các loại cây có giá trị kinh tế cao. Hình thức canh tác này thoả mãn yêu cầu sử dụng hợp lý đất đai, đa dạng hoá cây trồng, đa dạng hoá sản phẩm, tăng hiệu quả sử dụng tài nguyên đất, nước và ánh sáng, đó cũng là cách khai thác đất đai và điều kiện sinh thái có hiệu quả nhất. Phương thức nông lâm kết hợp đáp ứng được 2 mặt: môi trường sinh thái và hiệu quả kinh tế hoà hợp với nhau.

Trồng cây bóng mát tầng thấp để che bóng cho cây cà phê chè ở Ấn Độ phổ biến là cây vông (*Erythrina litosperma*), còn cây tầng cao là sồi lá bạc (*Gravilla robusta*). Ở Indônexia cũng dùng cây vông để làm cây che bóng nhưng được rong tĩa vào mùa mưa. Ở Ấn Độ cây bóng mát tầng cao lâu dài được trồng hoặc là cây rừng được để lại khi khai hoang đất rừng để trồng cà phê.

Ở Kenya và Uganda (Châu Phi) thường dùng cây cao su là cây che bóng cho cà phê và cho kết quả tốt. Ở Guatemala đã sử dụng cây cao su làm cây che bóng trồng theo đường đồng mức với khoảng cách $10 \times 3,3\text{m}$ (300 cây/ha).

Ở Việt Nam cũng đã có một số nơi trồng xen giữa 2 cây này. Viện KHKT Nông lâm nghiệp Tây Nguyên đã trồng xen cà phê chè giống Catimor trong cao su cho thấy: Với mật độ cao su như trồng thuần ($6 \times 3\text{m}$, 555 cây/ha) thì trồng xen Catimor với mật độ cao 3500-5000 cây/ha giữa các hàng cao su sẽ sớm cho năng

suất cao, đáp ứng được yêu cầu thu hồi vốn đầu tư trước khi cao su khép tán. Trồng xen cà phê trong cao su ở giai đoạn kiến thiết cơ bản góp phần tạo ra nhiều việc làm và tăng thêm nguồn thu nhập cho người lao động. Mặt khác, đây là một kiểu canh tác có độ che phủ cao, bảo vệ và giữ ẩm cho đất, điều tiết khí hậu tốt hơn so với các kiểu trồng thuần truyền thống. Do cà phê còn được tưới nước nên giúp cho cao su sinh trưởng nhanh hơn so với cao su trồng thuần.

Một vấn đề đặt ra chưa có lời giải đáp đó là thời gian khai thác và năng suất của cà phê chè trong lô cao su kéo dài được bao lâu thì phải kết thúc. Do thời gian nghiên cứu và thực nghiệm còn ngắn chưa đủ cơ sở để giải đáp câu hỏi này.

2.5.2. Cơ sở khoa học của giải pháp nông lâm kết hợp ở vườn cà phê chè

a) Nguyên tắc chọn cây trồng xen nông lâm kết hợp ở vườn cà phê chè

Thuật ngữ nông lâm kết hợp được sử dụng phổ biến trên thế giới trong nhiều năm gần đây, là một phương thức canh tác mới so với canh tác truyền thống. Nông lâm kết hợp là tên gọi chung cho các hệ thống và kỹ thuật sử dụng đất, trong đó cây thân gỗ lâu năm được trồng kết hợp với các loài cây khác tầng thấp, với cây thân thảo và chăn nuôi một cách có tính toán trên cùng một đơn vị diện tích. Sự kết hợp này có thể tiến hành đồng thời hoặc kế tiếp nhau về mặt không gian và thời gian. Trong nông lâm kết hợp cả 2 yếu tố sinh thái và kinh tế tác động qua lại lẫn nhau giữa các bộ phận hợp thành hệ thống đó.

Cây trồng xen trong vườn cà phê tốt nhất là cây có được cả hai chức năng: che bóng cho cà phê và tạo ra sản phẩm hàng hoá tăng thêm khoản thu nhập ở trong vườn cà phê.

Không phải ở bất kỳ điều kiện canh tác nào người ta cũng lựa chọn được loại cây có được cả 2 chức năng trên. Một số các loại cây che bóng thông thường trong các vườn cà phê ở nước ta là cây muồng đen (*Cassia siamea*), cây keo dậu (*Leucaena leucocephala*), cây keo tây (*Albizia lebbeck*), đây là các loại cây ít có giá trị hàng hoá hàng năm. Cây muồng đen được khai thác lấy gỗ sau vài chục năm trồng, lá cây keo dậu được tận dụng làm thức ăn gia súc và thân cành làm củi đốt. Trồng các loại cây rừng làm cây che bóng trong vườn cà phê có thuận lợi là cây rừng sinh trưởng nhanh, khoẻ, biện pháp chăm sóc dễ dàng. Cây trồng xen trong vườn cà phê phải đảm bảo các yêu cầu sau:

Đối với loại cây rừng:

- Cây thuộc bộ đậu, có lá nhỏ, thưa, bộ lá không rậm rạp, cành phân bố đều trong không gian
- Lá không rụng mùa khô, cành dai, chịu rong rêu
- Cây mọc cao, có bộ rễ ăn sâu không tranh chấp dinh dưỡng, nước với cà phê
- Không mâu thuẫn về sâu bệnh hại với cà phê

Đối với cây có giá trị kinh tế: ngoài một số tiêu chuẩn giống như đối với cây rừng cần chú ý tới các điểm sau:

- Sản phẩm có giá trị, có đầu ra chắc chắn
- Cây phù hợp với vùng sinh thái, có khả năng sinh trưởng, phát dục ra hoa, đậu quả tốt được thị trường trong nước và thế giới chấp nhận
- Thời gian thu hoạch sản phẩm không trùng vào thời gian thu hoạch cà phê

b) Một số mô hình trồng xen nông lâm kết hợp đối với cây cà phê chè

- Cây ăn quả trồng xen trong vườn cà phê chè

Các vùng trồng cà phê chè ở nước ta thường phân bố ở các vùng trung du đồi núi phía bắc hoặc các tỉnh phía nam ở những tiểu vùng có điều kiện sinh thái mát mẻ phù hợp với yêu cầu của cây cà phê chè. Vì vậy các loại cây thân gỗ trồng xen trong các vườn cà phê chè đáp ứng được mục tiêu nông lâm kết hợp cũng phải là các loại cây ưa khí hậu mát mẻ. Cây che bóng trong vườn cà phê chè là kỹ thuật gần như bắt buộc, nhất là đối với những vùng có điều kiện khí hậu ít thuận lợi như có sương muối, nắng gắt, nhiệt độ cao, gió mạnh v.v... Xu thế canh tác cà phê chè ngày nay trên thế giới ở nhiều nước là tăng mật độ để các cây tự che chắn nhau mà không trồng cây che bóng. Điều này có thể làm tăng năng suất nhưng cũng thể hiện tình trạng kém bền vững ở chỗ năng suất vườn cây không ổn định, cây chóng bị suy kiệt do khô cành khô quả và tuổi thọ của vườn cây ngắn. Kinh nghiệm này người trồng cà phê chè ở các vùng Tây Nguyên, Quảng Trị đã gặp phải khi trồng giống cà phê chè Catimor với mật độ dày từ 5000-6666 cây/ha và không trồng cây che bóng. Ở Viện KHKTNLN Tây Nguyên, nhiều vườn cà phê chè không che bóng sau 4-5 năm cho năng suất rất cao đã suy kiệt đến mức không phục hồi được và phải cưa đốn cải tạo. Trong khi đó các vườn có cây che bóng bằng keo dậu cho năng suất khá ổn định và kéo dài đến năm thứ 12 chưa có dấu hiệu suy tàn.

Miền Bắc nước ta, một số nông dân đưa các loại cây mơ (*Prunus armeniaca*), mận (*P. salicina*, *P. communis*) vào trồng xen trong các vườn cà phê chè ở các tỉnh Sơn La, Lai châu. Với cách trồng này, các cây thân gỗ trồng xen giúp cây cà phê chống

đỡ được các đợt sương giá, bên cạnh đó còn giúp cho nông dân có thu nhập phụ từ các loại cây trồng xen, tránh được thua lỗ khi già cà phê xuống thấp. Ở vùng Đà Lạt (Lâm Đồng), các loại cây ăn trái đặc sản như hồng, đào được đưa vào trồng xen trong các vườn cà phê chè Catimor đạt kết quả tốt.

Bảng 46. Mô hình trồng xen cây ăn quả trong vườn cà phê chè ở Lâm Đồng

Loại vườn	Mật độ cây trồng xen/ha	Năng suất cà phê (tấn quả/ha)	Tiền thu từ cây ăn quả (triệu đồng/ha)	Tổng thu (triệu đồng/ha)
Cà phê thuần	-	28,50	-	71,25
Cà phê xen hồng	270	23,50	6,25	65,00
Cà phê xen đào	270	26,75	4,0	70,87

* Cà phê quả tươi: 2500đ/kg

* Cây ăn quả: bán nguyên vườn cho thương lái thu hoạch

Kết quả điều tra cho thấy, cây ăn quả là hồng, mận được trồng xen trong vườn cà phê chè với mật độ khá dày, lại không được rong tĩa thường xuyên nên rất rậm rạp. Điều này làm năng suất cà phê ở các lô có trồng xen thấp hơn đáng kể lô trồng thuần. Bình quân trong 2 năm, cà phê chè Catimor trồng thuần với mật độ 3333 cây/ha vẫn cho năng suất cao nhất. Trồng xen đào có thu nhập cây xen thấp hơn hồng, nhưng năng suất cà phê giảm ít hơn xen cây hồng mặc dù trồng cùng mật độ. Đó là do cây đào có lá hẹp và thưa hơn cây hồng nên độ che bóng lên vườn cà phê ít hơn. Tuy vậy đây chỉ là số liệu điều tra trong thời gian ngắn, lúc này các cây hồng, đào cũng chỉ ở vụ thu hoạch 2, 3 cho năng suất chưa cao. Hơn nữa người nông dân ở đây ít quan tâm đến sản phẩm phụ từ các loại cây ăn quả, không chú ý chăm

sóc cây ăn quả, lại bán nguyên vườn cho thương lái nên thu nhập từ các loại cây này tương đối thấp. Hiệu quả kinh tế toàn chu kỳ vẫn chưa tính toán được, cần tiếp tục theo dõi.

- Cà phê chè trồng xen trong cao su kiến thiết cơ bản

Cao su có thời kỳ kiến thiết cơ bản khá dài từ 6 đến 7 năm, khoảng đất trống giữa các vườn cao su khá rộng nên thường được trồng xen để có thêm thu nhập và bảo vệ đất. Gần đây, công trình nghiên cứu của Nguyễn Văn Thường (2001) đã chỉ ra rằng cây cà phê chè Catimor là loại cây trồng xen trong vườn cao su kiến thiết cơ bản đạt yêu cầu hiệu quả kinh tế cao dưới hình thức canh tác nông lâm kết hợp nếu điều kiện đất đai và khí hậu đáp ứng được cho cả 2 loại cây. Trong hệ thống này cây cao su vừa là cây che bóng, vừa là cây rừng, vừa là cây nông nghiệp có chu kỳ khai thác dài hàng chục năm, cà phê chè trồng xen giữa 2 hàng cao su là cây nông nghiệp được khai thác trong chu kỳ ngắn từ 8-10 năm. Cây cà phê chè Catimor có khả năng cho quả sớm sau khi trồng, lại có khả năng chịu bóng nên ở năm thứ 7, 8 sau khi trồng xen trong cao su vẫn cho thu hoạch đáng kể. Với mật độ cà phê trồng xen từ 3000 - 3500 cây/ha trồng xen, trồng thành 3 hàng cà phê với khoảng cách 1,5 x 1,5m và 1,5 x 1,2m giữa băng cao su rộng từ 6-7 m, năng suất cà phê chè có thể đạt từ 12 -13 tấn quả/ha ở vụ thu hoạch đầu tiên chỉ 2 năm rưỡi sau khi trồng.

Kết quả nghiên cứu của tác giả này cũng cho thấy với giá bán cà phê chè là 18.000đ/kg nhân vào thời điểm nghiên cứu (1998-2001) thì chỉ sau 1-2 vụ thu hoạch cà phê chè đã hoàn lại vốn đầu tư trồng cà phê chè và đã có lãi. Chi phí đầu tư cho cà phê chè trồng xen thấp hơn cà phê chè trồng thuần do tiết kiệm được các khoản làm đất, thiết kế lô trồng, trồng cây che bóng.

Trồng xen Catimor trong vườn cao su còn giúp vào việc tiết kiệm công làm cỏ chống cháy cho vườn cao su. Hiệu quả của mô hình này là nâng cao hệ số sử dụng đất, tận dụng được lao động dư thừa khi cao su còn nhỏ để chăm sóc cà phê, tăng thu nhập đáng kể cho người lao động và còn làm tăng sinh trưởng cao su nhờ vào biện pháp tưới nước, bón phân đầy đủ cho cà phê chè.

Mô hình trồng xen cà phê chè Catimor vào cao su kiến thiết cơ bản trên diện tích 10 ha tại Viện khoa học kỹ thuật Nông lâm nghiệp Tây Nguyên đã đem lại một lượng sản phẩm lớn cà phê chè khi cao su chưa khai thác. Tổng cộng trong 4 vụ thu hoạch đầu tiên đạt 50 tấn quả/ha. Đến năm thứ 8 (vụ thu hoạch cà phê thứ 5) khi năng suất cà phê chè giảm mạnh do cao su giao tán, chỉ còn 6-7 tấn quả/ha thì cao su bắt đầu bước vào thời kỳ khai thác. Hiện nay ở Đắk Lắk, công ty cao su Krông Buk đã áp dụng mô hình trồng xen cà phê chè Catimor vào cao su kiến thiết cơ bản trên diện rộng 500 ha ở một tiểu vùng sinh thái có độ cao >700 m và đạt kết quả rất tốt.

2.5.3. Đề xuất giải pháp nông lâm kết hợp trong sản xuất cà phê chè

Nông lâm kết hợp là phương thức canh tác phù hợp với cây cà phê chè. Trong hệ thống này cây thân gỗ trồng xen tạo được bóng mát cho cây cà phê chè, phù hợp với yêu cầu sinh lý của cà phê chè, duy trì tính ổn định và sức khỏe vườn cà phê chè, đồng thời sản xuất ra sản phẩm hàng hoá khác ngoài cà phê tạo nên sự đa dạng cây trồng và sản phẩm. Cây trồng xen lâu năm trong vườn cà phê còn có tác dụng bảo vệ cải tạo đất. Đây là hình thức canh tác có lợi về mặt kinh tế, hài hoà về hệ sinh thái cần được khuyến khích áp dụng.

Một số các loại cây thân gỗ phù hợp có thể đưa vào trồng xen trong các vườn cà phê chè trong hệ thống nông lâm kết hợp ở nước ta là:

- Cây keo dậu, cây keo tây trồng với mật độ $6 \times 12\text{m}$ (140 cây/ha) vào lúc trồng mới, sau khi cà phê giao tán dần thì bớt giữ lại mật độ $12 \times 12\text{m}$ (70 cây/ha).

- Các loại cây ăn quả có yêu cầu điều kiện sinh thái tương tự điều kiện sinh thái của cây cà phê chè như cây mơ, mận, đào, hồng. Mật độ trồng từ 100-200 cây/ha tùy mục đích của chủ vườn xem cà phê hay cây ăn quả là sản phẩm chính.

- Trồng xen cà phê chè vào các vườn cao su kiến thiết cơ bản ở các vùng sinh thái phù hợp. Trồng 3 hàng cà phê chè với khoảng cách $1 \times 1,5\text{ m}$ giữa 2 hàng cao su rộng 6-7 m.

3. GIẢI PHÁP BÓN PHÂN CHO CÀ PHÊ CHÈ

3.1. Giải pháp tạo nguồn phân hữu cơ tại chỗ để bón cho cà phê chè

3.1.1. Thực trạng sử dụng nguồn phân hữu cơ tại chỗ để bón cho cà phê chè

Kết quả nghiên cứu và thực tiễn sản xuất đã khẳng định phân hữu cơ là loại phân không thể thiếu được trong việc ổn định và nâng cao độ phì nhiêu thực tế của đất trồng cà phê. Bón phân hữu cơ là một trong những biện pháp thâm canh hiệu quả nhất để thiết lập vườn cây tráng kiện, năng suất cao, ổn định và bền vững.

Theo tập quán xưa nay khối lượng dư thừa hữu cơ trên lô cà phê thường được đưa ra khỏi lô đốt cháy thành tro và bị nước,

gió cuốn trôi hầu như không trả lại cho đất chút nào. Nếu toàn bộ sinh khối được vùi trả lại cho đất thì chắc chắn sẽ có ý nghĩa trong việc ổn định độ phì nhiêu đất cà phê đạt năng suất cao, bền vững.

Hiện nay ở các vùng sản xuất cà phê chè đã tận dụng nguồn hữu cơ tại chỗ để bón cho cà phê. Tuy nhiên, khối lượng hữu cơ trong vườn cà phê nhiều khi không đủ so với yêu cầu. Vì vậy, rất cần có giải pháp tạo nguồn phân hữu cơ tại chỗ bón cho cà phê chè nhằm tận dụng triệt để nguồn phế phụ phẩm nông nghiệp, vùi trả lại cho đất.

3.1.2. Cơ sở khoa học của việc bón phân hữu cơ cho cà phê chè

Nguồn hữu cơ đóng vai trò quan trọng đối với việc sản xuất cà phê năng suất cao - bền vững. Vùi hữu cơ vào đất làm thay đổi một số chỉ tiêu vật lý quan trọng có lợi cho cây cà phê. Với cây cà phê thì những tính chất vật lý của đất có vai trò quan trọng hơn những tính chất hóa học. Khi những tính chất vật lý đất bị sút giảm mạnh thì không thể có vườn cây đạt năng suất mong muốn, cho dù bón đầy đủ phân hóa học. Khi lượng hữu cơ đất bị sút giảm thì những tính chất vật lý như chế độ ẩm, độ xốp, cấu trúc, đoàn lạp, các cấp hạt có giá trị nông học và hàng loạt các hạt có tính sinh học đất đều sút giảm theo. Hữu cơ đất có mối quan hệ rất chặt chẽ với các chỉ tiêu vật lý, mối quan hệ này biểu hiện bằng hệ số tương quan R sau đây:

- | | |
|-----------------------|--------------------------------|
| - Hữu cơ-độ xốp: | $R=0,62$ ($N=40$, $P=0,01$) |
| - Hữu cơ-độ ẩm héo: | $R=0,58$ ($N=45$, $P=0,01$) |
| - Hữu cơ-CADR: | $R=0,64$ ($N=18$, $P=0,01$) |
| - Hữu cơ-cấp hạt bền: | $R=0,58$ ($N=35$, $P=0,05$) |

Kỹ thuật phát triển cà phê chè đạt hiệu quả kinh tế cao

Khi vùi hữu cơ vào đất thoái hóa với khối lượng 30 tấn/ha (bao gồm thân lá cây muồng hoa vàng, cốt khí, thân lá lạc, cành lá rụng của cây che bóng...), sau 20 tháng đã cải thiện hàng loạt các chỉ tiêu lý tính quan trọng của đất.

Bảng 47. Chỉ tiêu lý tính của đất được vùi hữu cơ (30 tấn/ha) sau 20 tháng

Chỉ tiêu	Không vùi hữu cơ	Có vùi hữu cơ
Độ xốp (%)	59,0	64,4
Độ ẩm hiện tại (%)	26,0	30,2
Sức chứa ẩm tối đa đồng ruộng (%)	39,9	42,2
Tốc độ thấm nước (mm/phút)	3,4	6,5
Độ chặt (kg/cm ²)	3,0	2,5
Nhiệt độ mặt đất đất lúc 13h (6tháng) °C	35,0	29,0
Cấp hạt bền 3 - 10mm (%)	18,5	35,2
Cấp hạt bền < 0,25mm (%)	75,5	42,0
Khả năng hấp thụ NH ₄ (lđl/100gđ)	42,6	59,4

Từ những kết quả trên ta thấy rõ ràng tính chất vật lý đất bị chi phối bởi hữu cơ trong đất và hữu cơ vùi vào đất.

Ngoài ra ta còn tìm thấy năng suất cây trồng nói chung và năng suất cà phê nói riêng đều có mối tương quan thuận rất chặt chẽ với hữu cơ. Trạm nghiên cứu đất Tây Nguyên đã tổng kết 50 thí nghiệm chính quy bón phân hữu cơ cho cà phê (bao gồm phân chuồng, phân xanh hoang dại, phân xanh cây họ đậu) đều

Kỹ thuật phát triển cà phê chè đạt hiệu quả kinh tế cao

cho bội thu cao. Trong đó có 51% trường hợp bón phân chuồng cho bội thu 150-300% và 53% trường hợp bón phân xanh cho bội thu 150-200% so với đối chứng không bón hữu cơ, thậm chí bón các loại tàn dư hữu cơ trên lô cà phê (như cỏ, cành lá vô hiệu cà phê, cành lá rụng từ cây che bóng...) cũng làm tăng năng suất rất đáng khích lệ làm giảm tỷ lệ quả rụng, và nâng cao hiệu quả sử dụng đạm; hệ số sử dụng lân cũng cao hơn. Sau đây là những thí dụ cụ thể.

Bảng 48. Bón hữu cơ làm tăng năng suất cà phê, giảm quả rụng (Đất bazan, nền: NPK150-100-250)

Công thức	Năng suất		Tỷ lệ quả rụng (giai đoạn vào chắc - chín) %
	Tấn/ha	%	
Không hữu cơ	1,42	100,0	19,0
Bón 20T/ha phân chuồng	3,60	253,5	14,0
Bón 20T/ha thân lá lạc.	2,80	197,2	17,5
Bón 20 T/ha muồng hoa vàng	3,10	218,3	15,7
Không bón hữu cơ	1,54	100,0	24,1
5kg P/c/gốc	2,13	138,3	19,0
10kg P/c/gốc	2,94	190,9	19,2
5 kg tàn dư hữu cơ/gốc	2,08	135,1	19,5
10kg tàn dư hữu cơ/gốc	2,60	168,8	16,2
15 kg tàn dư hữu cơ/gốc	3,03	196,7	16,8

Bảng 49. Bón phân hữu cơ cho cà phê làm tăng hiệu quả sử dụng đạm (Đối chứng: 0.HC +200N) Nền: P.K: 100 - 250

Công thức thí nghiệm		NĂng suất quả tươi		Lượng N tạo ra 1 tấn quả (kg)	Hệ số sử dụng N %
Mức hữu cơ Tấn/ha	Mức N kg/ha	Tấn/ha	%		
0	2000	8,0	100	24,9	37,0
6,5	150	9,9	123	15,2	56,0
	200	10,2	127	19,6	54,0
	250	10,6	132	23,5	46,0
13,0	150	11,3	141	13,3	60,0
	200	11,7	147	17,0	56,0
	250	11,8	147	21,2	51,0

Bảng 50. Bón hữu cơ cho cà phê làm tăng hiệu lực lân (nền: N.K: 300 - 300)

Công thức		NĂng suất nhân		Hệ số sử dụng lân (%)	Lượng N tạo ra 1 tấn nhân (kg N)
Mức hữu cơ tấn/ha	Mức P ₂ O ₅	Tạ/ha	%		
0	0	25,0	100	-	120,0
	100	32,0	125	22,1	93,7
	200	32,8	129	19,4	91,4
15	0	30,4	100	-	98,5
	100	34,6	111	27,3	86,7
	200	40,6	113	23,8	73,8

Năng suất cà phê cũng có mối quan hệ thuận khá chặt chẽ với hàng loạt tính chất vật lý đất.

Hệ số tương quan:

- Giữa năng suất và cấu trúc đất. $R = 0,61$
- Giữa năng suất và cấp hạt: (1 - 5 mm) $R = 0,58$
- Giữa năng suất và cấp hạt (3 - 10mm) $R = 0,72$
- Giữa năng suất và độ xốp $R = 0,64$

Toàn bộ kết quả nêu ở trên, chúng ta có thể thấy bất kỳ loại hữu cơ nào, bón với lượng nhiều hay ít đều có ý nghĩa trong việc tăng năng suất cà phê mà cơ chế cấu trúc của nó là làm tăng các chỉ tiêu vật lý và tăng hệ số sử dụng phân khoáng. Có thể nói hữu cơ là cái trục vừa là điều kiện vừa là phương tiện để điều khiển độ phì nhiêu thực tế đất trồng cà phê. Và trong một góc độ nào đó thì hữu cơ lại có ý nghĩa bảo vệ đất, bảo vệ môi trường, vì đất bị suy thoái độ phì nhiêu thì sẽ không có môi trường bền vững như chúng ta mong muốn.

3.1.3. Đề xuất giải pháp tạo nguồn hữu cơ bón cho cà phê chè

Nội dung này không đề cập đến các nguồn phân hữu cơ được chế biến bằng công nghệ cao như hữu cơ sinh học,... mà chỉ đề cập đến những tàn dư hữu cơ, phụ phế phẩm, và các loại phân xanh được tạo ra trong hệ thống canh tác xen, luân canh.

a) Giải pháp tận dụng tàn dư hữu cơ có trên lô cà phê

Nguồn tàn dư hữu cơ trên lô cà phê bao gồm: Cành lá cây che bóng được rong tỉa hàng năm, cành lá vô hiệu của cà phê lúc tạo hình và lá cà phê rụng; Cỏ và cây hoang dại trong lô cà phê và trên bờ lô, vệ đường. Kết quả điều tra cho thấy sinh khối tàn dư hữu cơ này bình quân hàng năm lên tới: 20 - 25 tấn hữu cơ/năm tùy theo đất và tuổi cà phê có thể làm phân bón tại chỗ.

Bảng 51. Khối lượng tàn dư hữu cơ trên lô cà phê

Loại tàn dư hữu cơ	Đất Bazan		Đất Granit		Đất đỏ đá vôi	
	Tấn chất xanh/ha	%	Tấn chất xanh/ha	%	Tấn chất xanh/ha	%
Cành lá cà phê	4,32	7,3	3,90	18,2	4,40	18,9
Cỏ trong lô	4,90	14,1	4,28	20,0	4,95	21,3
Cỏ trên bờ lô	2,92	11,4	2,40	11,5	2,50	10,8
Cành lá cây che bóng	8,20	31,9	6,32	29,5	4,90	21,1
Cành lá cây hoang dại quanh lô, hàng rào	5,30	20,6	4,50	21,0	6,50	28,0
Tổng	25,64		21,40		23,25	

Khối lượng hữu cơ này thường gấp 1,5 - 1,7 lần so với tổng khối lượng rơm rạ tươi của một ha lúa nước. Chất lượng của các loại tàn dư này không thua kém so với loại hữu cơ truyền thống khác như: cỏ lào, muồng hoa vàng, cốt khí, chỉ kém phân chuồng chút ít.

Bảng 52. Hàm lượng dinh dưỡng của một số loại tàn dư hữu cơ trên lô cà phê

Loại hữu cơ	N %	P %	K%
Cành lá cà phê vô hiệu	1,07	0,08	0,50
Cành lá muồng đen	0,72	0,06	0,43
Các loại cỏ	0,64	0,22	0,47
Hỗn hợp các loại tàn dư hữu cơ lô	0,81	0,12	0,47
Cỏ lào	0,54	0,02	0,47
Cốt khí	0,76	0,19	0,33
Phân chuồng	0,85	0,54	0,76

Nếu toàn bộ sinh khối (20 - 25 tấn/ha/năm) này vùi trả lại cho đất thì sẽ có ý nghĩa trong việc ổn định độ phì nhiêu đất.

b) Giải pháp tạo những băng phân xanh ngang dốc để hạn chế xói mòn kết hợp sản xuất phân xanh tại chỗ

Những nghiên cứu về khả năng cung cấp sinh khối hữu cơ của các băng phân xanh cây họ đậu (cốt khí, muồng hoa vàng) đã được thực hiện nhiều vùng trên nhiều loại đất có độ phì tự nhiên khác nhau và mức độ thâm canh khác nhau đều thu được kết quả rất khả quan. Trên đất sa phiến thạch - độ phì nhiêu rất kém ở Thái Nguyên và Quỳnh Lưu Nghệ An, những phương thức này cũng cho khối lượng hữu cơ chất lượng cao, chỉ ít cũng đạt 10 tấn chất xanh/ha; nhiều nhất là 30 tấn/ha và trung bình cũng 14 tấn /ha.

Bảng 53. Sinh khối hữu cơ của băng phân xanh trồng ngang dốc

Đất và địa điểm	Cây phân xanh làm băng	Tỷ lệ phân xanh chiếm đất %	Sinh khối hữu cơ (tấn/ha)	
			Có bón phân	Không bón phân
1. Sa phiến thạch Thái Nguyên	Băng cốt khí cố định	20	-	21,0
	Băng cốt khí không định	20	-	24,0
	Băng cốt khí cố định	40	-	42,5
	Bình quân:			29,0
2. Sa phiến thạch Quỳnh Lưu Nghệ An.	Băng muồng hoa vàng	10	18,0	11,5
	Băng muồng hoa vàng	20	26,0	19,0
	Băng cốt khí	10	22,0	14,0
	Băng cốt khí	20	25,0	20,8
	Băng hỗn hợp (2 loại cây)	20	27,0	20,0
	Bình quân		24,0	17,0

Ghi chú: Cắt phân xanh 2 lần/năm: Bón phân: N - P - K: 20.20.20

Kỹ thuật phát triển cà phê chè đạt hiệu quả kinh tế cao

Nếu tạo băng như băng trên, tuy tỷ lệ cây phân xanh chiếm đất 10 - 20 %, nhưng lượng phân hữu cơ thu được còn lợi gấp nhiều lần so với diện tích nó chiếm, ngoài ra chưa kể tác dụng hạn chế xói mòn của các băng này.

Những kết quả nghiên cứu hệ thống băng chắn ngang dốc trên đất có độ phì nhiêu khá cao như đất đỏ đá vôi Sơn La, Bazan Tây Nguyên, Khe Sanh, Quảng trị đều cho sinh khối gấp 1,5 - 2,0 lần so với trên đất sa phèn thạch độ phì nhiêu kém, bình quân 22 tấn chất xanh/ha.

Nếu làm tốt các phương thức canh tác băng ngang dốc như trên thì có thể đảm bảo đủ hữu cơ cần thiết hàng năm cho cà phê mà không cần bón thêm các loại hữu cơ khác.

c) Giải pháp trồng xen cây họ đậu và cây phân xanh họ đậu vào cà phê hai năm đầu giai đoạn KTCB

Hệ thống xen này không những tăng thu nhập, bảo vệ đất, hạn chế xói mòn, giảm bớt công làm cỏ mà còn tạo ra một khối lượng hữu cơ khá lớn để bón cho cà phê cải tạo và ổn định độ phì nhiêu. Có thể nêu ra sau đây một số kết quả điển hình.

- Hệ trồng xen cây đậu đỗ vào cà phê vừa đón phục hồi sau sương muối của đồng bào Thái ở Sơn La.

Bảng 54. Sinh khối cây đậu đỗ trồng xen ở Sơn La

Cây trồng xen	Thân lá tươi tấn/ha	Hạt (kg/ha)
Lạc	7,0	1000 (lạc vỏ)
Đỗ xanh	5,0	200
Đỗ tương	6,0	400
Đỗ đen	5,0	300

Kỹ thuật phát triển cà phê chè đạt hiệu quả kinh tế cao

- Cây phân xanh họ đậu, đậu đỏ ăn hạt trồng xen vào hai năm đầu giai đoạn KTCB của cà phê trên đất Bazan Quảng Trị với phương thức: 3 hàng cà phê gieo xen một băng phân xanh; khoảng cách giữa 2 băng phân xanh thì gieo xen đậu hồng đào, lạc (2vụ/năm) và đậu lông.

Bảng 55. Sinh khối cây phân xanh trồng xen cà phê trên đất bazan Quảng Trị (tấn tươi/ha)

Cây trồng xen	Thân lá xanh	Gốc + rễ	Tổng sinh khối
Muồng lá dài	18,1	0,58	18,7
Đậu Lông	7,6	0,23	7,8
Đậu sắng	8,5	0,40	8,9
Đậu hồng đào (2 vụ)	8,2	0,20	8,4
Lạc (2 vụ)	18,0	0,50	18,5

- Lấy 20% lượng phân bón khoáng (lân và đạm) của cà phê KTCB bón cho cây phân xanh họ đậu trồng xen cà phê, liên tục cắt thân lá vùi trả lại cho đất. Thí nghiệm được thực hiện trên đất Bazan thoái hóa ở Tây Nguyên. Kết quả cho thấy cà phê rất tốt, vào những năm kinh doanh sau này đạt năng suất cao hơn không xen 135%. Tổng sinh khối hữu cơ của cây phân xanh hàng năm trồng xen với phương thức trên là: muồng hoa vàng: 35 tấn/ha/2năm; cốt khí: 46 tấn/ha/2năm; đậu triều: 30 tấn/ha/2năm; muồng lá khế: 24 tấn/ha.

d) Giải pháp thâm canh cây phân xanh họ đậu trên những đất chưa đủ điều kiện trồng cà phê

Những chân đất này là đất mới khai thác từ rừng bạch đàn keo tai tượng, cây ăn quả lâu năm hết nhiệm kỳ kinh tế,

Kỹ thuật phát triển cà phê chè đạt hiệu quả kinh tế cao

vườn cà phê già cỗi, vườn cà phê bị sâu bệnh phải thanh lý. Những loại đất này không đủ điều kiện để trồng cà phê ngay được mà phải trồng cây ngắn ngày, cây phân xanh để cải tạo đất khoảng 2 -3 năm. Muốn có sinh khối hữu cơ của cây xanh trên các chân đất này cao thì phải bón phân hóa học cho cây phân xanh (gọi là phương thức canh tác thâm canh phân xanh), chỉ cần bón $30N.30P_2O_5, 20K_2O/ha$ cho cây phân xanh trồng thuần.

Có thể cắt thân lá liên tục trong 3 năm (6 lần cắt) sinh khối lên đến hàng trăm tấn/ha và hàm lượng dinh dưỡng gấp 10 - 12 lần so với phân khoáng bón vào. Kết quả trình bày trong bảng thể hiện tính thuyết phục của phương thức chuyển hóa năng lượng trong điều kiện khí hậu nhiệt đới.

Bảng 56. Sinh khối cây phân xanh trồng trên đất chưa đủ điều kiện trồng cà phê (Bazan thoái hóa). Bón: $30N\ 30P_2O_5, 20K_2O/ha/3năm$

Cây phân xanh	Thân lá tươi (Tấn/ha/3năm)	Tổng lượng rễ (tạ/ha/3năm)	Tổng sinh khối (tấn/ha/3năm)
Muống hoa vàng	80,4	12,0	81,6
Cốt khí	95,0	16,0	96,6
Đậu Triệu	65,0	11,0	66,1
Đậu hồng đào (2 vụ/năm)	20,0	2,0	20,2

Dưới tác động của cây phân xanh sẽ chuyển hóa nguồn năng lượng ít ỏi của phân hóa học thành nguồn năng lượng lớn hơn ở dạng hữu cơ, vùi trả lại cho đất làm nguồn năng lượng phục hồi và nâng cao độ phì nhiêu.

Kỹ thuật phát triển cà phê chè đạt hiệu quả kinh tế cao

e) Giải pháp sử dụng nguồn phân hữu cơ từ vỏ cà phê

Khảo nghiệm trên diện rộng so sánh giữa việc bón hoàn toàn phân khoáng, và bón phối hợp một phần phân khoáng kết hợp với hữu cơ bằng vỏ cà phê qua chế biến. Kết quả thu được trình bày ở bảng sau là rất đáng quan tâm. Có thể nói cả 4 công thức trong khảo nghiệm này đều đạt năng suất cao. Các chỉ tiêu quyết định năng suất như tăng trưởng cành, số đốt dự trữ, tỷ lệ rụng quả đều khá tốt; Công thức nào có tổng lượng dinh dưỡng NPK cao, (dù lượng dinh dưỡng từ nguồn phân khoáng hay nguồn vỏ cà phê chế biến) đều có tác dụng tăng các chỉ tiêu quan trọng quyết định năng suất dẫn đến năng suất cao.

Bảng 57. Hiệu lực của phân hữu cơ được chế biến từ vỏ quả cà phê kết hợp với phân khoáng đối với cà phê chè

Công thức khảo nghiệm	Tốc độ dài cành (cm/tháng)	Số đốt dự trữ/cành	Tỷ lệ quả rụng (%)	Năng suất	
				Tấn quả tươi/ha	(%)
1: 300N- 150P ₂ O ₅ - 400K ₂ O	5,2	11,3	10,5	13,48	100
2: 200N- 100P ₂ O ₅ - 200K ₂ O	4,4	10,2	11,6	11,65	100
3: 200N- 80P ₂ O ₅ - 300K ₂ O + 10 tấn vỏ cà phê chế biến	5,6	11,0	10,0	15,35	114
4: 150N- 70P ₂ O ₅ - 150K ₂ O + 5 tấn vỏ cà phê chế biến	5,1	10,0	10,87	13,15	113

Trong thí nghiệm trên:

- Tổng lượng dinh dưỡng trong công thức 3 bằng công thức 1.
- Tổng lượng dinh dưỡng trong công thức 4 bằng công thức 2.

- Diện tích một công thức khảo nghiệm 2000m², không nhắc lại.
- Cà phê chè giống Catimor kinh doanh năm thứ 5.
- Hàm lượng dinh dưỡng trong một tấn vỏ quả cà phê đã được chế biến là: 10N - 7P₂O₅ - 10 K₂O. 73,5% chất hữu cơ.

Giảm một phần lượng phân khoáng (ở công thức 3 và 4) và bổ sung thêm lượng phân hữu cơ từ vỏ cà phê chế biến để có tổng lượng dinh dưỡng NPK của phân khoáng (ở công thức 1 và công thức 2) đều cho năng suất và các chỉ tiêu quyết định năng suất cao hơn rất đáng kể so với công thức bón hoàn toàn phân khoáng. Bội thu của công thức 3 so với công thức 1 là 1,87 tấn/ha, mặc dù tổng lượng dinh dưỡng của hai công thức này bằng nhau.

Tương tự như vậy, công thức 4 bội thu so công thức 2 là 1,5 tấn/ha. Những nhận xét trên, một lần nữa khẳng định giá trị cao và vai trò của hữu cơ đối với việc phát triển cà phê bền vững; Mặt khác cũng khẳng định giá trị hiệu lực cao của hữu cơ từ nguồn vỏ cà phê đã qua chế biến. Khuyến khích chế biến vỏ cà phê thành nguồn phân hữu cơ để bón trả lại cho vườn cà phê không những tiết kiệm được phân hoá học, tăng năng suất, ổn định độ phì nhiêu, làm sạch môi trường mà còn làm tăng chất lượng vườn cây, hạ giá thành sản phẩm.

Nguồn vỏ cà phê trong vùng sản xuất cà phê rất phong phú, một ha cà phê kinh doanh có thể cho 6 - 10 tấn vỏ quả. Chế biến vỏ cà phê bằng phương pháp đơn giản: ủ vỏ cà phê tươi với vôi, với phân lân Văn Điển và phân chuồng theo tỷ lệ: (1tấn vỏ quả cà phê + 50kg vôi bột + 50kg phân lân + 50kg phân chuồng) ủ thành đống: rộng 1,2m, dài 5 đến 10m, cao 1 - 1,2m - không

nén, 30 ngày đảo một lần, ủ trong 3 tháng có thể làm phân bón cho cà phê được.

Như vậy, có thể khẳng định rằng chỉ bón phân khoáng cho cà phê là không thích hợp cả về dinh dưỡng, cả về hiệu quả kinh tế. Bón hữu cơ kết hợp phân khoáng làm tăng năng suất cà phê, làm tăng hiệu lực của phân khoáng. Hiệu lực của hữu cơ thể hiện rõ ở trên tất cả các loại đất, trên các tuổi cà phê trên các vùng sinh thái khác nhau. Bón hữu cơ vào đất với vai trò làm thay đổi những chỉ tiêu vật lý có lợi cho cây, có lợi cho quá trình hấp thu dinh dưỡng của cây cà phê. Vì vậy tất cả các nguồn hữu cơ như phụ phế phẩm nông nghiệp, vỏ quả cà phê, cây phân xanh hoang dại, cây phân xanh họ đậu, tàn dư hữu cơ khác vùi vào đất đều có ý nghĩa làm tăng hiệu lực, tăng hệ số sử dụng phân khoáng.

3.2. Kỹ thuật bón phân hợp lý, cân đối cho cà phê chè

3.2.1. Thực trạng tình hình sử dụng phân bón cho cà phê chè ở Việt Nam

Để sản xuất cà phê chè phát triển bền vững, đạt chất lượng hiệu quả cao, một mặt phải nghiên cứu đồng bộ toàn diện các căn cứ khoa học để quy hoạch vùng trồng, đất trồng phù hợp với yêu cầu sinh lý của cà phê chè, mặt khác phải nghiên cứu cụ thể về giống và các biện pháp kỹ thuật canh tác, thâm canh tổng hợp. Trong đó biện pháp kỹ thuật bón phân cân đối hợp lý đóng vai trò quan trọng. Ta biết rằng biện pháp bón phân quyết định 50% sản lượng cây trồng nói chung và cà phê nói riêng. Theo tổng kết của FAO trên phạm vi toàn thế giới cho thấy có ít nhất 10 nguyên nhân chính làm giảm hiệu lực phân bón, trong đó bón phân cân đối giữ vai trò quan trọng nhất. Bón không cân đối có thể làm giảm năng suất 20 - 50%. Bón phân cân đối được hiểu là

cung cấp cho cây những nguyên tố dinh dưỡng thiết yếu với liều lượng đúng, tỷ lệ thích hợp, thời gian và phương pháp bón hợp lý để đạt năng suất kinh tế tối đa.

Thực tế sử dụng phân bón của nông dân từ năm 1990 - 1999 cho thấy trình độ sử dụng phân bón của nông dân ngày một cao. Người dân sử dụng lượng phân bón hoá học cao, kết hợp bón phân hữu cơ tận dụng tàn dư của cà phê để tủ gốc, bón phân làm nhiều lần góp phần tăng nhanh năng suất, chất lượng cà phê. Tuy vậy, gần đây do giá cà phê trên thị trường thế giới giảm sút đã có tác động xấu tới sự phát triển của ngành cà phê cũng như sự quan tâm trong sản xuất của người trồng.

Tuy nhiên, thực trạng bón phân cho cà phê chè ở tất cả các vùng là nặng về phân hoá học. Một bộ phận lớn chủ vườn chủ trương đẩy năng suất lên cao bằng cách gia tăng lượng phân khoáng, đặc biệt là bón nhiều phân đạm, coi nhẹ phân lân và phân kali. Ngược lại, có không ít chủ vườn bón quá ít hoặc quá nhiều, bón phân theo khả năng của mình. Việc bón không cân đối như vậy đã dẫn đến hậu quả năng suất thấp, chất lượng sản phẩm kém, không bền vững. Vì vậy yêu cầu cấp bách là phải xác định những tổ hợp phân khoáng cân đối, hợp lý phù hợp với từng giai đoạn phát triển của cây cà phê để đạt năng suất cao ổn định.

3.2.2. Cơ sở khoa học xác định kỹ thuật bón phân hợp lý, cân đối cho cà phê chè

Việc nghiên cứu hiệu lực và vai trò của từng yếu tố phân bón N, P, K là cơ sở khoa học để dẫn đến nghiên cứu xác định những tổ hợp phân bón cân đối cho cà phê chè. Sau đây trình bày một số kết quả về hiệu lực của các yếu tố phân bón đối với cà phê chè giống catimor.

Các thí nghiệm được thực hiện tại Hướng Hoá - Quảng Trị, vùng Hua La- Sơn La, A Lưới- Thừa Thiên Huế. Thí nghiệm chính quy, nhắc lại ba lần, ô cơ sở 40 - 60 m². Khảo nghiệm phân bón trên diện rộng ô cơ sở 0,5ha không nhắc lại có tham khảo một số kết quả của đồng nghiệp thực hiện ở Đắk Lắk để so sánh.

Tính chất hoá học của đất làm thí nghiệm được thể hiện ở bảng sau:

Bảng 58. Một số tính chất hoá học đất làm thí nghiệm

Chỉ tiêu	Bazan (Quảng Trị)	Phiến thạch (A Lưới- Thừa Thiên Huế)	Đá vôi (Sơn La)
pH _{KCl}	4,3	3,9	4,0
Mùn (%)	2,5	2,10	2,74
N (%)	0,22	0,20	0,29
P ₂ O ₅ (%)	0,25	0,04	0,12
K ₂ O (%)	0,32	0,14	0,28
P ₂ O ₅ (mg/100gđ)	9,00	1,30	7,00
K ₂ O (mg/100gđ)	12,70	3,30	10,90
Ca ⁺² (lđl/100gđ)	1,16	0,80	2,80
Mg ⁺² (lđl/100gđ)	1,27	1,20	2,40

Những nội dung trình bày sau đây được tổng kết từ hệ thống những thí nghiệm hiệu lực N. P. K đối với các giai đoạn phát triển của cà phê chè.

a) Hiệu lực N. P. K đối với cà phê chè giai đoạn vườn ươm

Thí nghiệm được tiến hành trên đất Bazan. Kết quả trình bày trong bảng sau cho thấy: Bón đơn độc hay kết hợp 2 yếu tố đều

Kỹ thuật phát triển cà phê chè đạt hiệu quả kinh tế cao

thấy phân lân và kali có hiệu lực cao hơn phân đạm, đặc biệt là vai trò của lân. Ở đây ta còn thấy bón lân làm tăng hiệu lực của N K; và bón N làm tăng hiệu lực của PK thể hiện rất rõ ở những chỉ tiêu về chiều cao, số cặp lá và đường kính thân. Bón đầy đủ cả 3 yếu tố N, P, K có hiệu lực cao nhất, cây giống trong vườn ươm tốt nhất.

Bảng 59. Hiệu lực N, P, K đối với cà phê chè trong vườn ươm (đất Bazan)

Công thức	Cao cây(cm)	Đường kính thân (mm)	Số cặp lá	Chất khô (g/cây)
0	23,0	4,0	4,4	9,1
N	24,5	4,5	5,0	10,2
P	26,5	4,8	5,4	11,9
K	23,6	4,6	5,4	13,2
NP	27,0	4,9	5,6	11,0
NK	23,5	4,8	5,6	10,8
PK	23,3	4,8	5,5	11,4
NPK	25,5	4,8	6,0	12,8

Lượng bón: Đạm: 10g urê/1kg đất; Lân: 15g lân nung chảy/1kg đất; Kali: 10g KCl/1kg đất

Như vậy trong giai đoạn vườn ươm, cây cà phê cần cả 3 yếu tố N, P, K. Thứ tự hiệu lực có thể sắp xếp đứng đầu là lân, thứ đến là kali, sau đó là đạm; bón đạm làm tăng hiệu lực của lân và kali. Bón đầy đủ, cân đối cả 3 yếu tố N, P, K cho hiệu lực cao nhất, cây giống tốt nhất.

Kỹ thuật phát triển cà phê chè đạt hiệu quả kinh tế cao

b) *Hiệu lực N. P. K đối với cà phê chè giai đoạn kiến thiết cơ bản (KTCB)*

Thí nghiệm thực hiện trên đất Bazan, tại huyện Hướng Hoá - Quảng Trị với cà phê KTCB- chăm sóc 1, giống Catimor.

Bảng 60. Hiệu lực N. P. K đối với sinh trưởng cà phê trong giai đoạn KTCB (Tăng trưởng sau 8 tháng - cà phê chăm sóc 1)

Công thức	Tăng trưởng chiều cao (cm)	Tăng trưởng cấp cành	Tăng trưởng dài cành (cm)	Tăng trưởng đường kính gốc (cm)
0	24,0	7,5	25,4	2,32
N	39,8	9,6	32,7	2,67
P	36,3	8,5	28,3	2,64
K	38,1	8,5	28,9	2,58
NK	41,5	9,0	30,2	2,67
PK	41,7	9,0	29,2	2,75
NP	42,3	9,1	31,6	2,74
NPK	48,1	10,3	39,6	2,87

Lượng bón: 200N, 100P₂O₅, 150K₂O (kg/ha).

Kết quả trên cho thấy cả ba yếu tố phân bón N, P, K đều đóng vai trò quan trọng đối với sinh trưởng của cà phê KTCB. Bón đơn độc hay kết hợp thì yếu tố đạm có hiệu lực cao hơn kali và lân trong việc tăng các chỉ tiêu sinh trưởng của cây. Bón kết hợp 2 yếu tố hiệu lực cao hơn bón đơn độc. Bón đầy đủ cân đối cả 3 yếu tố NPK cho hiệu lực cao hơn nhiều so với bón kết hợp 2 yếu tố. Các chỉ tiêu sinh trưởng về chiều cao, số cấp cành, độ dài cành, đường kính gốc của cà phê KTCB là những chỉ tiêu quyết định năng suất và tính bền vững của cà phê giai đoạn kinh doanh. Những chỉ tiêu này phát triển rất tốt khi được bón cân đối đầy đủ cả 3 yếu tố N, P, K. Thứ tự hiệu lực được sắp xếp:

$N > K = P; NPK > NK > NP > PK$.

c) Hiệu lực N. P. K đối với cà phê chè giai đoạn kinh doanh (KD)

Thí nghiệm được tiến hành trên đất Bazan với cà phê Catimor kinh doanh năm thứ nhất.

- Về mặt sinh trưởng

- Chỉ tiêu tăng trưởng cành và số đốt dự trữ đóng vai trò quan trọng, có mối quan hệ mật thiết với năng suất và chịu ảnh hưởng trực tiếp của các yếu tố phân bón N.P.K.

- Kết quả nghiên cứu trình bày ở bảng sau cho thấy với tốc độ tăng trưởng cành thì yếu tố N và K có hiệu lực cao hơn P. Những công thức có yếu tố N đều có tốc độ tăng trưởng cành cao hơn công thức không có N. Bón đầy đủ N.P.K có tốc độ tăng trưởng cành tốt nhất. Với số đốt dự trữ thì K có hiệu lực cao hơn N, P. Bón đơn độc K hay kết hợp NK; PK hoặc NPK đều cho đốt dự trữ cao hơn đối chứng rất có ý nghĩa. Điều đó chứng tỏ K đóng vai trò quan trọng không kém N trong việc làm tăng đốt dự trữ. Và việc bón cân đối 3 yếu tố N.P.K mới tạo ra vườn cây sung sức để có năng suất cao ở giai đoạn kinh doanh.

Bảng 61. Hiệu lực của NPK đến dài cành và đốt dự trữ của cà phê kinh doanh

Công thức	Tăng trưởng cành (cm/tháng)	Số đốt dự trữ/cành
0	2,7	7,8
N	3,6	8,1
P	3,0	8,3
K	3,5	9,3
NK	4,2	9,4
NP	4,2	9,6
PK	3,8	9,5
NPK	4,4	9,7
LSD _{0,05}	0,4	0,9

Lượng bón: 250N, 150P₂O₅, 250K₂O (kg/ha)

Kỹ thuật phát triển cà phê chè đạt hiệu quả kinh tế cao

- Về năng suất và các yếu tố cấu thành năng suất

Cà phê kinh doanh cũng được chi phối rất mạnh mẽ bởi hiệu lực các yếu tố phân bón N.P.K.

Bảng sau cho thấy: Ngoài N ra thì P và K, đặc biệt là K đóng vai trò rất quan trọng trong việc tạo năng suất cao. Bón riêng rẽ từng yếu tố tuy có hiệu lực cao hơn không bón nhưng đều thấp hơn bón phối hợp. Những công thức có K đều cho năng suất cao, chất lượng nhân tốt, tỷ lệ quả lép và rụng thấp hơn các công thức không có K. Hiệu lực của P cũng thể hiện chiều hướng tương tự như K. Bón cân đối và đầy đủ các yếu tố N.P.K cho hiệu lực cao nhất, quả rụng, quả lép thấp, chất lượng nhân tốt dẫn đến năng suất cao.

Bảng 62. Hiệu lực N.P.K đến năng suất và cấu thành năng suất

Công thức	Năng suất (tấn nhân/ha)	TL 100 nhân (g)	Kg quả/1 kg nhân	Quả rụng (%)	Quả lép (%)	Tỷ lệ nhân trên sàng 18 (%)
0	0,91	10,2	9,1	24,3	23,3	25,6
N	1,43	11,5	6,9	20,7	19,7	34,4
P	1,18	11,7	7,6	21,3	17,3	31,5
K	1,49	12,4	6,7	19,9	16,7	39,7
NK	1,74	13,7	7,2	21,9	16,0	34,5
NP	1,62	12,4	6,5	22,3	18,3	29,9
PK	1,81	13,8	6,4	19,9	17,3	36,2
NPK	2,40	14,7	6,1	16,1	15,3	45,4

Lượng bón: 250N, 100P₂O₅, 250K₂O (kg/ha)

Kỹ thuật phát triển cà phê chè đạt hiệu quả kinh tế cao

Hiệu lực N, P, K đối với năng suất, các chỉ tiêu cơ cấu năng suất và chất lượng nhân cà phê kinh doanh có thể sắp xếp: $N = K > P$; và $NPK > NK > PK > NP$.

- Về mối quan hệ tương hỗ giữa các yếu tố N.P.K đối với năng suất

Bảng 63. Tác động tương hỗ giữa các yếu tố dinh dưỡng NPK đối với năng suất cà phê kinh doanh 1 trên đất Bazan

Nguyên tố bón	Năng suất (tạ/ha)	Bội thu (tạ/ha)	Tương hỗ (tạ/ha)
Tương hỗ K và NP			
0	9,1	-	-
K	14,9	5,8	-
NP	16,2	7,1	-
NPK	24,0	14,9	+ 2,0
Tương hỗ P và NK			
0	9,1	-	-
P	11,8	2,7	-
NK	17,4	8,3	-
NPK	24,0	14,9	+ 3,9
Tương hỗ N và PK			
0	9,1	-	-
N	14,3	5,2	-
PK	18,1	9,0	-
NPK	24,0	14,9	+ 0,7

Lượng bón: 250N, 100P₂O₅, 250K₂O (kg/ha)

Kỹ thuật phát triển cà phê chè đạt hiệu quả kinh tế cao

Hiệu lực của các công thức bón thể hiện rất khác nhau, đó là mối quan hệ tương tác giữa các tổ hợp bón. Qua bảng trên ta thấy bón riêng rẽ hoặc thiếu bất kỳ một yếu tố nào thì bội thu không bằng bón cân đối đầy đủ cả ba yếu tố NPK và giá trị tương hỗ xảy ra với các giá trị khác nhau, cụ thể là:

- Tương hỗ giữa K và NP. Bón K và NP có bội thu tương ứng là 5,8; 7,1 tạ/ha. Bón cân đối NPK thì bội thu tăng lên 14,9 tạ/ha. Như vậy bón kali làm tăng hiệu lực của NP, và xảy ra mối quan hệ tương hỗ +2.

- Tương hỗ giữa P và NK. Bón P và NK có bội thu tương ứng là 2,7 và 8,3 tạ/ha. Bón đầy đủ cân đối 3 yếu tố NPK có bội thu 14,9 tạ/ha. Như vậy bón P làm tăng hiệu lực của NK và hiệu ứng tương hỗ là + 3,9 tạ/ha.

- Tương hỗ giữa N và PK. Bón N và PK có bội thu tương ứng là 5,2 và 9,0 tạ/ha. Như vậy khi bón N kết hợp PK thì bội thu 14,9 tạ/ha và tương hỗ + 0,7 tạ/ha.

Trong các hiệu ứng tương hỗ thì quan hệ tương hỗ giữa P và NK có giá trị cao nhất (+ 3,9 tạ/ha) thứ đến là tương hỗ K và NP (+ 2 tạ/ha) và cuối cùng là tương hỗ N và PK (+ 0,7 tạ/ha). Bội thu của N và K rất cao (tương ứng 5,2; 5,8 tạ/ha), trong lúc đó bội thu của P rất thấp (2,7 tạ/ha). Điều này thể hiện hiệu lực cao của N và K trong việc tạo năng suất cà phê. Bội thu của tổ hợp NPK là cao nhất (14,9 tạ/ha), khẳng định việc bón đầy đủ và cân đối N P K là biện pháp kỹ thuật tối ưu nhất, cho hiệu quả kinh tế cao nhất trong việc thâm canh cà phê.

Chỉ bón 2 yếu tố đạm-lân; hoặc đạm-kali, hoặc lân-kali đều không làm tăng đáng kể năng suất cà phê so với không bón thể hiện khá rõ trên cả hai loại đất nâu đỏ bazan và nâu đỏ đá vôi. Ngược lại bón cân đối cả ba yếu tố thì làm tăng năng suất cà phê

rất có ý nghĩa. Ở đây còn thấy mối quan hệ tương hỗ xảy ra ở trên cả hai loại đất nghiên cứu. Đó là bón K làm tăng hiệu lực của NP, và cho bội thu của kali từ 1,48 - 0,49 tấn nhân/ha. Bón P làm tăng hiệu lực NK và cho bội thu của lân từ 1,02 - 0,32 tấn/ha. Bón N làm tăng hiệu lực tổ hợp PK và cho bội thu của đạm từ 1,27 - 0,46 tấn/ha. Khi bón đầy đủ cân đối NPK thì bội thu của K cao hơn N và N cao hơn P ở trên cả hai loại đất.

Bảng 64. Hiệu quả bón cân đối N.P.K đến năng suất cà phê chè trên 2 loại đất (tấn nhân/ha)

Công thức bón	Nâu đỏ Bazan		Nâu đỏ đá vôi	
	Năng suất	Bội thu	Năng suất	Bội thu
0	1,21	-	0,65	-
NP	1,33	-	0,79	-
NPK	2,81	K: 1,48	1,28	K: 0,49
0	1,21	-	0,65	-
NK	1,79	-	0,96	-
NPK	2,81	P: 1,02	1,28	P: 0,32
0	1,21	-	0,65	-
PK	1,54	-	0,82	-
NPK	2,81	N: 1,27	1,28	N: 0,46

Lượng bón: 250N, 100P₂O₅, 250K₂O (Kg/ha)

- Hiệu suất của các yếu tố phân bón N.P.K

Qua số liệu bảng sau ta thấy một quy luật chung là việc bón mất cân đối thì hiệu suất phân bón rất thấp. Ngược lại bón cân

Kỹ thuật phát triển cà phê chè đạt hiệu quả kinh tế cao

đôi đầy đủ 3 yếu tố NPK, hiệu suất phân bón khá cao (hiệu suất của N = 2,4 kg nhân/ha; của P_2O_5 = 6,6 kg nhân, của K_2O = 3,1 kg nhân/1 kg phân bón).

Bảng 65. Hiệu suất phân bón NPK đối với cà phê kinh doanh (giống Catimor - đất Bazan)

Yếu tố phân bón	NĂng suất cà phê (tạ/ha)	Kg cà phê nhân/kg phân bón		
		N	P_2O_5	K_2O
0	9,10	-	-	-
N	14,3	2,1	-	-
P_2O_5	11,8	-	2,7	-
K_2O	14,9	-	-	2,4
N- K_2O	17,4	0,9	-	1,3
N- P_2O_5	16,2	1,7	1,9	-
K_2O - P_2O_5	18,1	-	3,2	2,5
N- K_2O - P_2O_5	24,0	2,4	6,6	3,1

Lượng phân bón/ha: 250N - 250 K_2O - 100 P_2O_5

Cả ba yếu tố phân bón N, P, K đều đóng vai trò quan trọng đối với cà phê Catimor ở cả giai đoạn vườn ươm, giai đoạn kiến thiết cơ bản và giai đoạn kinh doanh. Bón thiếu bất cứ một yếu tố nào đều làm cản trở sinh trưởng của cây, giảm năng suất, giảm chất lượng sản phẩm. Tuy nhiên mức độ hiệu lực các yếu tố phân bón ở các giai đoạn của cây có khác nhau. Ở bất cứ giai đoạn sinh trưởng phát triển nào của cà phê thì việc bón đầy đủ

Kỹ thuật phát triển cà phê chè đạt hiệu quả kinh tế cao

cân đối cả ba yếu tố NPK đều cho hiệu lực và hiệu quả kinh tế cao nhất.

Với cà phê con trong vườn ươm.

- Hiệu lực của lân rất cao; yếu tố lân làm tăng các chỉ tiêu về chiều cao, đường kính thân, số cặp lá và trọng lượng chất khô của cây giống rõ rệt hơn đạm và kali; bón lân làm tăng hiệu lực của đạm và kali.

- Bón đầy đủ NPK hiệu lực cao nhất, chất lượng cây giống cà phê tốt nhất.

Đối với cà phê KTCB

- Bón đơn độc hay bón kết hợp đều có hiệu lực đối với sinh trưởng cà phê. Bón kết hợp 2 yếu tố hiệu lực cao hơn bón đơn độc một yếu tố đặc biệt bón kết hợp đầy đủ 3 yếu tố NPK thì hiệu lực cao hơn nhiều so với bón kết hợp hai yếu tố.

- Đạm đóng vai trò cực kỳ quan trọng trong việc phát triển thân, cành và tằm vóc của cây cà phê hơn kali và lân.

- Thứ tự hiệu lực NPK đối với sinh trưởng cà phê trong thời kỳ KTCB được sắp xếp như sau:

$$N > P > K, NPK > NK > NP > PK.$$

Đối với cà phê kinh doanh

- Việc bón không cân đối (chỉ bón 1 hoặc 2 yếu tố) đều làm cho các bộ phận mang quả như cành và đốt đự trử chậm phát triển ngược lại bón cân đối đầy đủ 3 yếu tố thì các bộ phận mang quả phát triển mạnh làm cơ sở cho cây đạt năng suất cao. Đạm và kali đóng vai trò quan trọng làm tăng các chỉ tiêu này.

- Việc bón không cân đối, bón thiếu bất cứ yếu tố nào trong tổ hợp NPK đều làm giảm các chỉ tiêu về quả, tăng tỉ lệ tươi/nhân và giảm trọng lượng nhân dẫn đến giảm năng suất cà phê so với bón đầy đủ cả 3 yếu tố NPK.

- Trong 3 yếu tố thì K đóng vai trò quan trọng trong việc làm tăng các chỉ tiêu về quả, tăng chất lượng nhân giảm tỷ lệ rụng quả hơn các yếu tố N, P.

- Việc bón cân đối đầy đủ cả 3 yếu tố NPK không những làm tăng khả năng hút và tích lũy các yếu tố dinh dưỡng trong lá cao, mà còn tạo ra giá trị tương hỗ làm tăng hiệu lực phân bón dẫn đến năng suất cao.

- Hiệu suất của các yếu tố N, P, K rất thấp khi bón đơn độc, hoặc thiếu một yếu tố nào đó trong tổ hợp. Ngược lại bón cân đối cả 3 yếu tố NPK thì hiệu suất rất cao.

d) Tỷ lệ phân bón ứng với liều lượng NPK thích hợp với cà phê chè

Ta biết rằng mỗi giai đoạn sinh trưởng phát triển của cây cà phê đòi hỏi một tỷ lệ dinh dưỡng ứng với một ngưỡng liều lượng phân bón NPK nhất định mới cho hiệu quả cao. Với cà phê giai đoạn KTCB thường bón theo tỷ lệ 1: 2: 1 hoặc 2: 1: 1 với cà phê kinh doanh thường bón theo tỷ lệ: 2: 1. 2 nhưng ứng với tỷ lệ này là liều lượng của các yếu tố NPK là bao nhiêu thì cho hiệu quả cao?

Tìm hiểu vấn đề này bằng một thí nghiệm được thực hiện trên đất phiến thạch sét tại A Lưới Thừa Thiên Huế.

Bảng 66. Tỷ lệ phân bón ứng với liều lượng thích hợp đối với cà phê chè (Đất phiến thạch - giống Catimor)

Tỷ lệ N: P: K	Lượng phân bón (kg/ha) N- P ₂ O ₅ -K ₂ O	NĂng suất quả		Tươi/nhân	Tỷ lệ quả lép (%)
		Tấn/ha	%		
0	0 - 0 - 0	4,5	100	6,7	27
2: 1: 1	100 - 50 - 50	6,5	144	6,4	22
	150 - 75 - 75	7,0	155	6,3	22
	200 - 100 - 100	8,5	189	6,2	21
	250 - 125 - 125	10,0	222	6,2	21
2: 1: 2	200 - 100 - 200	11,0	244	6,1	19
	250 - 125 - 250	12,5	278	6,1	18
1: 1,5: 1	150 - 225 - 150	0,9	200	6,2	21
	200 - 300 - 200	10,0	222	6,1	19
LSD _{0,05}		0,45		0,68	

- Với tỷ lệ NPK: 2: 1: 1 ứng với lượng bón: 200N - 100P₂O₅ - 100K₂O đã làm giảm tỷ lệ tươi/nhân, giảm tỷ lệ quả lép và cho năng suất cao.

- Với tỷ lệ NPK: 2: 1: 2 ứng với lượng bón 250N - 125P₂O₅ - 250K₂O tăng năng suất khá rõ và giảm tỷ lệ quả lép, giảm tỷ lệ tươi/nhân khá tốt.

- Với tỷ lệ 1: 1,5: 1 chỉ ứng với lượng phân bón 200N - 300P₂O₅ - 200K₂O mới có hiệu quả đối với cà phê.

Trong ba tỷ lệ này thì tỷ lệ 2: 1: 2 ứng với mức bón NPK 250 - 125 - 250 cho hiệu quả cao nhất. Các tỷ lệ khác ứng với lượng phân bón NPK khác đều kém hiệu quả. Rõ ràng chỉ nói tỷ lệ N: P: K thích hợp đối với cà phê là chưa đủ, mà ứng với tỷ lệ đó là lượng bón cụ thể.

Tổng kết hệ thống thí nghiệm về tỷ lệ NPK và lượng bón tương ứng đạt hiệu quả cao nhất đối với cà phê chè kinh doanh ở đất Bazan Quảng Trị là: (Bùi Văn Sỹ, Nguyễn Tử Hải 2003).

- 250N - 150 P₂O₅ - 240 K₂O ứng với tỷ lệ: 1: 0,6: 1
- 200N - 100 P₂O₅ - 200 K₂O ứng với tỷ lệ: 1: 0,5: 1
- 300N - 150 P₂O₅ - 400 K₂O ứng với tỷ lệ: 1: 0,5: 1,3

Hệ thống thí nghiệm phân bón NPK đối với cà phê Catimor được tiến hành tại Đắc Lắc của Viện KHKTNLN Tây Nguyên cũng thấy rằng tỷ lệ N: P: K 2: 1: 2 là tỷ lệ thích hợp cho cà phê chè kinh doanh, nhưng không phải bất cứ lượng bón nào ứng với tỷ lệ này đều cho kết quả tốt mà mỗi vùng, mỗi điều kiện canh tác chỉ có một ngưỡng liều lượng phù hợp để cho năng suất cao có hiệu quả.

Rõ ràng cây cà phê muốn đạt năng suất cao, chất lượng tốt thì đòi hỏi một tỷ lệ cân đối về chất và đủ về lượng các yếu tố phân bón NPK, chỉ đề cập đến tỷ lệ bón là không đủ mà phải là lượng bón phù hợp ứng với tỷ lệ.

Bảng 67. Lượng phân bón NPK có hiệu quả ứng với tỷ lệ 2: 1: 2 đối với cà phê chè giống Catimor tại Đắk Lắk

Lượng phân bón (kg/ha) N - P ₂ O ₅ - K ₂ O	Năng suất (tấn nhân/ha)	Địa điểm thí nghiệm
170 - 85 - 170	3,05	Viện KHKT Tây Nguyên
230 - 115 - 230	3,36	
290 - 145 - 290	3,85	
350 - 175 - 350	4,44	
300 - 150 - 300	4,00	Viện KHKT Tây Nguyên
450 - 225 - 450	4,21	
600 - 300 - 600	4,41	
750 - 375 - 750	4,30	
150 - 75 - 150	3,02	Đak Rláp
300 - 150 - 300	3,30	
450 - 225 - 450	3,46	
600 - 300 - 600	3,16	
750 - 375 - 750	2,90	

Nguồn: TS. Tôn Nữ Tuấn Nam. 2000

3.2.3. Đề xuất tổ hợp phân bón cân đối, hợp lý đối với cà phê chè

Một tổ hợp phân bón không cân đối về lượng sẽ xảy ra hiện tượng đối kháng giữa các yếu tố bón và ngược lại. Vì vậy, trên cơ sở các nghiên cứu cơ bản về vai trò của từng yếu tố NPK và mối quan hệ tương tác giữa các yếu tố cần đề xuất được tổ hợp phân bón cân đối cho cà phê chè.

Kỹ thuật phát triển cà phê chè đạt hiệu quả kinh tế cao

a) Tổ hợp phân bón cân đối cho cà phê KTCB

Thí nghiệm được thực hiện với cà phê chăm sóc 2 trên đất Bazan Quảng Trị.

Bảng 68. Ảnh hưởng các tổ hợp phân bón đến sinh trưởng cà phê KTCB (Tốc độ tăng trưởng/6 tháng mùa mưa)

Công thức bón (kg/ha) N P ₂ O ₅ K ₂ O	Cao cây (cm)	Số cặp cành/cây	Dài cành (cm)	Đường kính gốc (cm)
0 0 0	26,8	4,9	19,2	2,01
Vai trò của N				
150 100 100	32,4	6,9	25,4	2,5
200 100 100	35,6	7,8	27,7	2,5
250 100 100	41,0	7,9	30,4	2,5
Vai trò của P				
200 100 150	40,6	7,4	26,8	2,6
200 150 150	36,3	7,9	31,0	2,5
Vai trò của K (nền 150N)				
150 100 100	32,4	6,9	25,4	2,5
150 150 150	35,6	7,0	28,4	2,6
150 100 200	44,3	8,2	27,5	2,0
Vai trò của K (nền 250N)				
250 100 100	41,0	7,9	30,4	2,5
250 100 200	42,3	8,2	32,0	2,8
LSD _{0,05}	1,54	1,22	1,55	0,43

- Vai trò của N: ở mức P, K thấp, bón tăng đậm lên thì tốc độ tăng trưởng của tất cả các chỉ tiêu tăng đồng biến với mức đậm tăng.

Kỹ thuật phát triển cà phê chè đạt hiệu quả kinh tế cao

- Vai trò của P: Bón tăng P thì dài cành, số cặp cành tăng.
- Vai trò của K trên nền 150N: Bón tăng kali lên từ 150 - 200 K₂O thì thấy mức 150 K₂O là có ý nghĩa nhất - tăng lên 200 K₂O thì kìm hãm sinh trưởng, chứng tỏ kali cao đã hạn chế tác dụng của đạm.
- Vai trò kali trên nền 250N: tăng kali từ 100 - 200 K₂O thì các chỉ tiêu sinh trưởng tăng trưởng rất tốt.

Như vậy: Giữa các yếu tố N.P.K nếu bón không cân đối thì theo luật yếu tố hạn chế, cây sinh trưởng phát triển chậm và ngược lại, bón cân đối sẽ có mối tương tác dương, tác động tương hỗ giúp cây sinh trưởng tốt.

Tổ hợp phân bón cân đối cho cà phê KTCB sinh trưởng tốt là:

250 N - 100 P₂O₅ - 200 K₂O; 150 N - 100 P₂O₅ - 200 K₂O

Bảng 69. Ảnh hưởng của tổ hợp phân bón đến năng suất và chất lượng nhân cà phê KTCB - thu bói (chăm sóc 2 - đất Bazan)

Công thức bón (kg/ha) N P ₂ O ₅ K ₂ O	NS nhân (tấn/ha)	P100 nhân (g)	Tươi/nhân	Trên sàng 18 (%)
0	0,24	12,6	10,9	24,5
150 100 100	0,40	14,2	9,3	26,3
200 100 100	0,42	14,5	8,4	27,8
250 100 100	0,38	14,1	8,9	28,4
200 100 150	0,41	14,3	8,3	31,3
150 150 150	0,48	14,9	8,4	39,8
200 150 150	0,46	14,5	8,7	42,9
150 100 200	0,42	15,3	8,5	41,3
250 100 200	0,54	15,6	7,9	46,2

Năng suất và chất lượng nhân cà phê có quan hệ chặt chẽ với tổ hợp phân bón:

Kỹ thuật phát triển cà phê chè đạt hiệu quả kinh tế cao

- Tỷ lệ tươi/nhân trong thí nghiệm này rất cao; ở đây thấy vai trò của kali. Bón 200 K_2O cho tỷ lệ tươi/nhân giảm xuống. Kali là nguyên tố quan trọng trong việc hình thành quả chắc.

- Trọng lượng 100 nhân: Nguyên tố kali cũng có ảnh hưởng trực tiếp làm tăng chỉ tiêu này. Lượng bón kali càng cao thì trọng lượng nhân càng cao.

- Tỷ lệ nhân trên sàng 18: Yếu tố lân và kali đóng vai trò quan trọng làm tăng chỉ tiêu này.

- Với năng suất vụ bón: cả 3 yếu tố phân bón đều đóng vai trò quan trọng đến năng suất. Tuy nhiên mức độ có khác nhau: Trên nền P, K thấp khi bón tăng đậm đến 250 kg N làm giảm năng suất. Khi bón tăng kali lên mức 200 K_2O tại mức 250 kg N thì cho năng suất cao nhất. Tuy nhiên ở mức đậm thấp, dù bón tăng kali lên vẫn không tăng năng suất mà ngược lại. Ở đây có sự mất cân đối giữa N và K. Có lẽ K^+ đối kháng và ức chế việc hút NH_4^+ của cây. Tổ hợp phân bón cân đối, có hiệu quả cao đối với năng suất, chất lượng nhân cà phê KTCB (thu bón năm chăm sóc 2) trên đất Bazan Quảng Trị là: 250N - 100 P_2O_5 - 200 K_2O ; 150N - 100 P_2O_5 - 200 K_2O .

Vậy tổ hợp NPK cân đối hợp lý cho cà phê chè giai đoạn KTCB trên đất Bazan Quảng Trị là:

(150 - 250) N - 100 P_2O_5 - 200 K_2O /ha

Thí nghiệm tại vùng A Lưới Thừa Thiên Huế trên đất Phiến thạch sét với cà phê KTCB - chăm sóc 2 - giống Catimor cũng rút ra tổ hợp NPK cân đối hợp lý cho cà phê KTCB là:

250N - 125 P_2O_5 - 125 K_2O

200N - 100 P_2O_5 - 200 K_2O

Ngưỡng tổ hợp cân đối cho cà phê KTCB trên đất phiến thạch sét là:

(200 - 250)N - (100 - 125) P_2O_5 - (125 - 200) K_2O /ha

Bảng 70. Tổ hợp phân khoáng NPK với sinh trưởng cà phê chè giai đoạn KTCB - chăm sóc 2 - trên đất phèn thạch sét vùng A Lưới - Thừa Thiên Huế

Tổ hợp bón (kg/ha) N P ₂ O ₅ K ₂ O	Cao cây (cm)	Số cặp cành	Dài cành (cm)	Đường kính gốc (cm)
0 0 0	88,4	17,8	56,2	2,3
100 50 50	110,4	22,3	78,1	3,0
150 75 75	192,3	23,1	80,2	3,1
200 100 100	132,7	24,2	84,1	3,3
200 100 200	136,3	24,9	84,6	3,3
250 125 250	141,3	27,1	88,7	3,5
LSD _{0,05}	3,1	0,58	1,3	0,27

Nguồn: Nguyễn Tử Hải, 2004.

Thí nghiệm của Viện KHKTNLN Tây Nguyên với cà phê chè Catimor 2 năm tuổi trên đất Bazan cũng rút ra ngưỡng tổ hợp phân bón cân đối cho cà phê KTCB tương tự như trên đó là: (180-240)N - (90-120) P₂O₅ - (180-240) K₂O/ha.

Bảng 71. Sinh trưởng cà phê KTCB - chăm sóc 2 - đất Bazan

Chỉ tiêu	(NPK) ₁ 120 60 120	(NPK) ₂ 180 90 180	(NPK) ₃ 240 120 240	(NPK) ₄ 300 150 300
Cao cây (cm)	128,6	142,6	153,3	155,7
Đường kính gốc (cm)	4,1	5,2	5,34	5,7
Số cành cấp I	37,1	39,6	44,1	45,1
Số cành cấp II	23,8	30,0	33,5	35,6
Dài cành cấp I (cm)	79,8	80,1	87,2	87,2

Nguồn: Tôn Nữ Tuấn Nam, 2004.

b) Tổ hợp phân bón NPK cân đối hợp lý cho cà phê chè kinh doanh

Nghiên cứu này được thực hiện trên đất nâu đỏ Bazan Quảng Trị với giống cà phê Catimor.

- Năng suất và các yếu tố cấu thành năng suất chất lượng cà phê

Tất cả các tổ hợp phân bón đều cho năng suất và các yếu tố cấu thành năng suất cao hơn đối chứng rất rõ rệt. Giữa các tổ hợp phân bón khác nhau không làm thay đổi các chỉ tiêu tươi/nhân, còn các chỉ tiêu khác có thay đổi phụ thuộc vào tỷ lệ và lượng bón của từng yếu tố.

- Lượng bón kali càng cao trên bất kỳ nền đạm và lân nào cũng đều làm giảm tỷ lệ quả rụng, giảm tỷ lệ quả lép, làm tăng tỷ lệ kích cỡ nhân trên sàng 18.

- Lượng lân bón cao cũng có chiều hướng hiệu lực như kali. Điều đó chứng tỏ vai trò quan trọng của kali và lân, đặc biệt là kali trong việc tạo quả, tăng chất lượng nhân cà phê.

- Nền kali, lân thấp: nếu bón tăng đạm lên có chiều hướng giảm các chỉ tiêu cấu thành năng suất; Ngược lại nền kali và lân cao thì có hiệu lực khá rõ ở mức bón đạm cao.

- Với chỉ tiêu năng suất: Có mối quan hệ giữa yếu tố đạm và kali. Bón 400 N trên nền P, K thấp: 100 P_2O_5 - 200 K_2O hoặc 150 P_2O_5 - 200 K_2O thì làm giảm năng suất so với các mức đạm thấp (200 - 300N).

- Trên nền 100 P_2O_5 - 300 K_2O , bón tăng mức đạm lên 400N thì năng suất tăng rất rõ. Trên nền 150 P_2O_5 - 400 K_2O , bón tăng đạm lên 300N thì cho năng suất cao hơn mức đạm 400N. Đây là sự mất cân đối giữa N và K. Như vậy bón lượng đạm cao bắt buộc phải bón lượng kali cao hoặc bằng lượng đạm.

Kỹ thuật phát triển cà phê chè đạt hiệu quả kinh tế cao

- Tổ hợp phân bón NPK cân đối có năng suất và các chỉ tiêu phân cấp nhân tốt: 400 N - 100 P₂O₅ - 300 K₂O; 400 N - 150 P₂O₅ - 300 K₂O; 300 N - 150 P₂O₅ - 300 K₂O và ngưỡng tổ hợp cân đối hợp lý là:

(300-400) N - (100-150) P₂O₅ - (300-400) K₂O/ha.

Bảng 72. Tổ hợp phân bón NPK đến các chỉ tiêu về quả và nhân cà phê - đất Bazan Quảng Trị - Bình quân 4 vụ, giống Catimor

Tổ hợp bón (kg/ha)			Tỷ lệ quả rụng (%)	Tỷ lệ quả lép (%)	Tươi /nhân	Năng suất nhân (tấn/ha)	Trên sàng 18 (%)
K ₂ O	P ₂ O ₅	N					
0	0	0	34,2	10,8	7,8	1,23	27,8
200	100	200	26,8	7,3	6,6	2,84	30,4
		300	23,1	8,5	6,0	2,74	32,2
		400	25,9	8,4	6,5	2,22	36,4
	150	200	24,1	8,0	6,4	2,57	35,3
		300	23,9	7,0	6,5	2,32	33,8
		400	23,8	6,7	6,5	2,58	34,1
300	100	200	23,7	6,6	6,5	2,04	32,4
		300	20,3	6,5	6,8	2,61	34,6
		400	19,4	6,7	6,3	3,10	40,6
	150	200	20,8	6,9	6,2	2,71	36,8
		300	19,9	6,9	6,3	2,86	39,5
		400	20,6	6,9	6,2	2,96	40,2
400	100	200	19,6	7,3	6,2	2,08	34,6
		300	19,8	7,0	6,4	2,78	36,1
		400	18,7	6,8	6,3	2,53	42,7
	150	200	20,1	7,0	6,4	2,53	40,3
		300	17,2	6,6	6,7	3,32	53,9
		400	18,2	6,0	6,1	2,79	48,6
LSD _{0,05}			2,0		0,8	0,34	

Kỹ thuật phát triển cà phê chè đạt hiệu quả kinh tế cao

Các mối quan hệ tương tác giữa các yếu tố bón trong các tổ hợp NPK:

Tương tác giữa N - K:

- Ở mức 200 N khi bón kali lên đến mức 300 K_2O thì năng suất tăng cao hơn mức 200 K_2O ; bón tăng lên 400 K_2O thì năng suất lại giảm. Có thể trên nền đậm thấp, ion K^+ đã hạn chế việc hút NH_4^+ của cây.

- Ở mức 300N, thì hiệu lực kali thể hiện rõ nhất ở mức bón 400 K_2O . Ở đây xuất hiện mối tương tác dương, quan hệ tương hỗ giữa N và K.

- Ở mức bón 400N thì mức kali cho năng suất cao là 300 K_2O ; nếu tăng lên 400 K_2O năng suất lại giảm đi, xuất hiện hiện tượng đối kháng giữa N và K.

Về hai chỉ tiêu tỷ lệ quả rụng và kích thước nhân, ta thấy rằng với bất cứ nền đậm cao hay thấp, việc bón tăng kali từ 200 - 400 K_2O đều làm giảm tỷ lệ quả rụng, tăng tỷ lệ nhân trên sàng 18.

Như vậy, hai nguyên tố N-K nếu bón không cân đối sẽ hạn chế lẫn nhau và giảm năng suất và ngược lại bón cân đối sẽ xuất hiện tương tác dương dẫn đến năng suất cao, chất lượng nhân tốt.

Bảng 73. Tương tác N-K với năng suất cà phê- Nền $150P_2O_5$

Mức bón kg/ha		Năng suất nhân (tấn/ha)	Tỷ lệ quả rụng (%)	Tỷ lệ nhân trên sàng 18 (%)
N	K_2O			
200	200	2,57	24,1	35,3
	300	2,71	20,8	31,8
	400	2,53	20,1	40,3
300	200	2,32	23,4	33,8
	300	2,86	19,9	39,5
	400	3,32	17,2	53,9
400	200	2,58	23,8	34,1
	300	2,96	20,6	40,2
	400	2,79	18,2	48,6

Tương tác giữa N - P

Ở mức đạm 200 - 300N; bón tăng lần từ 100 - 150 P_2O_5 , thì năng suất, tỷ lệ đậu quả và kích cỡ nhân trên sàng 18 đều tăng, mức 150 P_2O_5 trên cả hai nền đạm 200 N và 300 N thì tất cả các chỉ tiêu đều tăng, nhưng tăng đạm lên 400 N thì xảy ra hiện tượng mất cân đối làm giảm tỷ lệ đậu quả, năng suất giảm và tỷ lệ nhân trên sàng 18 cũng giảm.

Như vậy với nền 300 K_2O , 100-150 P_2O_5 , giữa N - P chỉ xảy ra tương tác thuận (cộng hưởng) khi bón đạm ở mức 200 - 300 N năng suất, tỷ lệ đậu quả, kích cỡ nhân đều cao. Khi tăng đạm lên mức 400 N thì xuất hiện hiện tượng đối kháng giữa N - P.

Tổ hợp cho năng suất cao nhất: 400 N - 100 P_2O_5 - 300 K_2O

Bảng 74. Tương tác N - P với năng suất cà phê (nền 300 K_2O)

Mức bón: kg/ha		Năng suất nhân		Tỷ lệ rụng quả (%)	Tỷ lệ nhân trên sàng 18 (%)
N	P_2O_5	Tấn/ha	%		
200	100	2,04	166	23,7	32,4
	150	2,71	218	20,8	
300	100	2,61	212	19,4	36,8
	150	2,86	226	19,9	34,6
400	100	3,01	252	19,4	39,5
	150	2,96	246	20,6	40,6
0	0	1,23	100	34,8	40,2

- Hiệu quả kinh tế của các tổ hợp NPK trên đất Bazan Quảng Trị

Kết quả trình bày tóm tắt ở bảng sau cho thấy năng suất ở các tổ hợp trong nghiên cứu này có tỷ lệ thuận với mức lãi ròng.

Kỹ thuật phát triển cà phê chè đạt hiệu quả kinh tế cao

nghĩa là năng suất cao thì lãi ròng cao, năng suất tối đa trùng với hiệu quả kinh tế tối đa.

Bảng 75. Hiệu quả kinh tế của các tổ hợp phân bón NPK đối với cà phê chè kinh doanh- đất Bazan Quảng Trị

Tổ hợp bón (kg/ha) N P ₂ O ₅ K ₂ O	Năng suất nhân (tấn/ha)	Lãi ròng (triệu đồng/ha)	VCR
0 0 0	1,23	-	-
200 100 200	2,84	17,6	3,0
300 100 200	2,74	12,8	2,2
400 100 200	2,22	9,2	1,5
200 150 200	2,57	13,0	2,2
300 150 200	2,32	10,8	1,7
400 150 200	2,58	14,0	1,9
200 100 300	2,04	7,6	1,5
300 100 300	2,64	16,0	2,3
400 100 300	3,10	19,2	2,4
200 150 300	2,71	14,0	2,1
300 150 300	2,86	16,4	2,1
400 150 300	2,96	17,0	2,0
200 100 400	2,78	14,8	2,2
300 100 400	2,78	15,8	2,1
400 100 400	2,53	12,6	1,7
200 150 400	2,53	13,0	1,8
300 150 400	3,32	21,8	2,4
400 150 400	2,79	14,8	1,7

Nguồn: Bùi Văn Sỹ, 2003 Tổng hợp số liệu bình quân 4 năm.

Kỹ thuật phát triển cà phê chè đạt hiệu quả kinh tế cao

Tất cả các tổ hợp có hệ số VCR lớn hơn 2 đều chấp nhận được. Qua bảng tính toán này có thể rút ra những tổ hợp phân bón NPK cân đối, hợp lý có hiệu quả đối với cà phê chè giống Catimor giai đoạn kinh doanh là:

300N - 150P₂O₅ - 400K₂O; 300N - 100P₂O₅ - 300K₂O

400N - 100P₂O₅ - 300K₂O; 400N - 150P₂O₅ - 300K₂O

Và ngưỡng tổ hợp NPK cân đối (tổng hợp từ các tổ hợp trên)

(300-400)N - (100-150)P₂O₅ - (300-400)K₂O

Tổ hợp phân bón cân đối cho cà phê chè kinh doanh năm thứ nhất trên đất nâu đỏ đá vôi Sơn La.

Bảng 76. Tổ hợp phân bón NPK cho cà phê chè đất nâu đỏ Đá vôi - Sơn La

Tổ hợp bón kg/ha			Năng suất quả (tấn/ha)	Lãi ròng (triệu đồng/ha)	VCR
N	P ₂ O ₅	K ₂ O			
250	100	250	12,6	14,8	2,4
300	100	250	12,9	15,4	2,2
200	150	250	12,7	15,0	2,8
250	150	250	13,2	16,0	2,6
300	150	250	13,4	16,4	2,2
200	100	300	11,4	12,4	2,6
250	100	300	12,5	14,6	2,3
300	100	300	14,0	17,6	2,4
200	150	300	11,6	12,8	2,5
250	150	300	15,7	21,0	3,0
300	150	300	14,2	18,0	2,4

Nguồn: Nguyễn Tử Hải, Nguyễn Thị Quý, 2003

Kỹ thuật phát triển cà phê chè đạt hiệu quả kinh tế cao

Từ kết quả tóm tắt ở bảng này có thể rút ra một số tổ hợp cân đối sau:

300N - 150P₂O₅ - 300K₂O; 300N - 150P₂O₅ - 250K₂O

300N - 100P₂O₅ - 300K₂O; 250N - 150P₂O₅ - 300K₂O

Vậy ngưỡng tổ hợp NPK cân đối hợp lý là:

(250-300)N - (100-150)P₂O₅ - (250-300)K₂O

c) Tóm lại

- Cả ba yếu tố phân bón: Đạm, lân, kali (N.P.K) đều đóng vai trò quan trọng đối với cà phê chè giống Catimor ở tất cả các giai đoạn sinh trưởng phát triển của cây. Bón thiếu bất cứ yếu tố nào đều làm giảm tốc độ sinh trưởng, giảm năng suất, giảm chất lượng sản phẩm.

- Với cà phê trong vườn ươm: Yếu tố lân quan trọng như đạm. Hiệu lực của lân cao hơn đạm và kali, bón đầy đủ cân đối cả 3 yếu tố NPK cho chất lượng cây giống cao nhất.

- Với cà phê kiến thiết cơ bản: Bón đầy đủ, cân đối 3 yếu tố NPK cây sinh trưởng tốt, các bộ phận quyết định năng suất (số cặp cành, đốt dự trữ, đường kính gốc ...) đều cao hơn bón đơn độc hoặc kết hợp chỉ 2 yếu tố. Thứ tự hiệu lực được sắp xếp theo thứ tự: N > P > K; NPK > NP > NK > PK.

- Với cà phê kinh doanh: Yếu tố đạm đóng vai trò quan trọng trong việc tăng khả năng sinh trưởng và phát triển tốt, tạo quả và nâng cao năng suất chất lượng sản phẩm cà phê. Đạm chỉ có hiệu lực cao khi bón kết hợp với kali và lân. Yếu tố kali và lân, đặc biệt là kali đóng vai trò quan trọng trong việc tạo quả và chất lượng sản phẩm.

- Giữa 2 yếu tố N - P và đặc biệt là giữa N - K khi bón cân đối thì xảy ra hiện tượng cộng hưởng tăng hiệu lực phân bón.

tăng năng suất và ngược lại bón không cân đối sẽ có hiện tượng đối kháng giảm hiệu lực phân bón dẫn đến giảm năng suất.

3.2.4. Đề xuất giải pháp bón phân cho cà phê chè (số lần bón và cách bón)

Kết quả nghiên cứu về biện pháp kỹ thuật bón phân cho cà phê (số lần bón và cách bón) ở vùng A Lưới - Thừa Thiên Huế và ở vùng Sơn La trình bày ở các bảng dưới đây đều có một nhận xét thống nhất là: Cùng một lượng phân bón thì bón 4 lần/năm cho sinh trưởng của cây và năng suất cà phê cao nhất. Với cùng số lần bón thì cách bón 4 lần/năm cho sinh trưởng của cây và năng suất cà phê cao nhất. Với cùng số lần bón thì cách bón lấp quanh tán hoặc lấp theo hàng đều tốt hơn, năng suất cao hơn bón vãi. Bón vãi trên mặt không lấp đất tỏ ra không có hiệu quả. Tuy nhiên bón đúng cách, bón nhiều lần tất nhiên cần đầu tư nhiều công hơn, tốn kém hơn.

Bảng 77. Ảnh hưởng của cách bón phân và số lần bón phân tới sinh trưởng của cà phê

Công thức	Số lần bón/năm	Cách bón	Chiều cao cây (cm)	Số cặp cành	Chiều dài cành (cm)	Đường kính tán (cm)	Đường kính gốc (cm)
C1	2	Rãi trên mặt	115	21,5	70,4	133,7	3,0
C2	3		122	22,6	73,3	136,3	3,1
C3	4		128	22,9	76,5	137,7	3,2
C4	2	Lấp theo tán	135	24,4	78,4	149,0	3,3
C5	3		138	25,0	82,2	155,3	3,4
C6	4		141	25,5	86,1	156,3	3,5
C7	2	Lấp theo hàng	133	24,1	77,8	147,9	3,2
C8	3		136	24,4	81,2	152,7	3,3
C9	4		139	24,5	84,7	153,0	3,4
LSD _{0,05}			4,2	1,9	1,3	1,7	0,17

Bảng 78. Cách bón và số lần bón phân khoáng cho cà phê KTCB 2

(Đất phiến thạch sét, độ dốc 8 - 10⁰; A Lưới - Thừa Thiên Huế)

Số lần bón	Cách bón	Năng suất quả tươi (tấn/ha)
2	Rãi trên mặt	7,0
3		7,5
4		8,5
2	Lấp theo tán	10,5
3		11,0
4		12,0
2	Lấp theo hàng	10,0
3		10,5
4		11,0

Tỷ lệ NPK: 200 - 150 - 200. Bón 2 lần: tháng 4, 10; Bón 3 lần: tháng 4, 7, 10; Bón 4 lần: tháng 1, 4, 7, 10.

Bảng 79. Ảnh hưởng của phương pháp bón và số lần bón phân khoáng đến năng suất cà phê
(Đất đỏ đá vôi Sơn La - Độ dốc 3 - 5⁰)

Số lần bón	Cách bón	Năng suất quả tươi Tấn/ha	Tỷ lệ quả lép (%)
2	Rãi trên mặt	3,32	16,5
3		4,82	15,9
4		5,09	14,5
2	Lấp theo tán	4,68	14,2
3		6,68	14,5
4		7,70	13,0
2	Lấp theo hàng	4,40	15,8
3		6,63	14,4
4		6,82	13,2

Tỷ lệ NPK: 150 - 150 - 100; Bón 2 lần: tháng 4, 1; Bón 3 lần: tháng 4, 7, 11; Bón 4 lần: tháng 4, 7, 8, 11.

3.3. Giải pháp nâng cao hiệu lực phân khoáng khi bón kết hợp với phân hữu cơ và vôi trong sản xuất cà phê chè

3.3.1. Cơ sở khoa học để xuất bón phân khoáng kết hợp với phân hữu cơ và vôi

Việc trồng cà phê đạt năng suất cao, hiệu quả kinh tế lớn, ổn định độ phì nhiêu đất và bền vững nhất thiết phải bón phân hữu cơ. Phân hữu cơ có ảnh hưởng rất lớn đến độ phì nhiêu đất và năng suất cây trồng. Bón một tấn phân chuồng có thể cung cấp cho đất 150 - 200 kg chất hữu cơ chưa kể các hàm lượng dinh dưỡng N.P.K và các nguyên tố vi lượng. Có thể nói hữu cơ là cái trục vừa là điều kiện vừa là phương tiện để điều khiển độ phì nhiêu thực tế. Bón đơn thuần phân khoáng có ảnh hưởng lớn đến tăng năng suất cà phê, tuy nhiên tác dụng này chỉ phát huy trên cơ sở có nền hữu cơ. Nguồn năng lượng quan trọng nhất để duy trì trạng thái ổn định và nâng cao độ phì của đất là hữu cơ. Hàm lượng chất hữu cơ trong đất là yếu tố hàng đầu quyết định độ phì nhiêu đất nói chung và đất trồng cà phê nói riêng.

Mặt khác đất trồng cà phê chè nói chung là đất đỏ vàng phát triển trên các loại đá mẹ khác nhau, nằm trên địa hình dốc, xói mòn rửa trôi mạnh nên đất chua, nghèo hữu cơ, nghèo dinh dưỡng. Vì vậy ngoài việc bón hữu cơ người ta hay nghĩ về việc bón vôi cho cà phê.

Hàng loạt thí nghiệm bón phân khoáng kết hợp với phân hữu cơ và vôi cho cà phê đã được thực hiện ở Sơn La, Quảng Trị, Đắk Lắk và Thừa Thiên Huế cho thấy hiệu lực của phân khoáng khi bón kết hợp với phân hữu cơ.

3.3.2. Đề xuất giải pháp nâng cao hiệu lực phân khoáng

a) Bón hữu cơ cho cà phê chè làm tăng hệ số sử dụng phân khoáng

Hệ thống thí nghiệm bón đơn thuần phân khoáng cho cà phê có hệ số sử dụng phân bón rất thấp: hệ số sử dụng đạm không vượt quá 42%; phân lân dưới 25%; phân kali không vượt quá 40%.

Bón phân đạm trên nền hữu cơ không những làm tăng năng suất mà còn làm tăng hiệu lực và tăng hệ số sử dụng phân đạm lên đáng kể. Chỉ cần bón 150N trên nền 6,5 - 13,0 tấn phân hữu cơ thì các chỉ tiêu về năng suất, hiệu suất, hệ số sử dụng đạm đều cao hơn bón 200N không có hữu cơ. Cùng một lượng đạm bón, nhưng trên nền hữu cơ cao 13 tấn cho hiệu suất đạm cao, lượng đạm tạo ra một tấn quả cà phê thấp và hệ số sử dụng đạm cao hơn rất nhiều so với trên nền hữu cơ 6,5 tấn, hoặc không bón hữu cơ.

Bón lân cho cà phê trên nền hữu cơ cũng làm tăng hiệu lực của lân, tăng hệ số sử dụng lân và giảm lượng đạm để tạo ra một tấn quả. Như vậy bón hữu cơ làm tăng hiệu lực, tăng hệ số sử dụng phân đạm, phân lân, dẫn đến tăng năng suất tăng hiệu quả kinh tế của việc sử dụng phân bón.

Bón bất cứ loại hữu cơ nào (phân chuồng, thân lá lác, muồng hoa vàng, tàn dư hữu cơ...) cho cà phê đều cho bội thu cao.

Kỹ thuật phát triển cà phê chè đạt hiệu quả kinh tế cao

Bảng 80. Bón hữu cơ làm tăng hiệu quả của phân đạm

Công thức		Năng suất quả		KgN/1 tấn quả	Hiệu suất 1kgN (Kg quả)	Hệ số sử dụng N (%)
Mức hữu cơ (tấn)	Mức N (kg)	Tấn/ha	%			
0	200	8,0	100	24,9	40,0	37,0
6,5	150	9,9	123,5	15,1	66,0	56,0
	200	10,2	127,4	19,5	51,0	54,0
	250	10,6	132,7	23,4	42,6	46,0
13,0	150	11,3	141,3	13,2	75,6	60,0
	200	11,7	147,0	16,9	58,9	56,0
	250	11,8	147,5	21,1	47,4	51,0

Hữu cơ: Phân chuồng; Lượng bón: $100P_2O_5$, $250K_2O$ /ha. Đất Bazan, cà phê kinh doanh năm thứ 6.

Bảng 81. Bón phân hữu cơ làm tăng hiệu lực của lân và đạm

Công thức		Năng suất quả		Hiệu suất 1kg P_2O_5 (Kg nhân)	Hệ số sử dụng lân (%)	KgN/ 1 tấn nhân cà phê
Mức hữu cơ (tấn/ha)	Mức lân (kg P_2O_5 /ha)	(Tạ/ha)	(%)			
0	0	25,0	100	-	-	120,0
	100	32,0	125	2,2	22,1	93,7
	200	32,8	129	4,1	19,4	91,4
15	0	30,4	100	-	-	89,6
	100	34,6	113	4,2	27,3	86,7
	200	40,6	113	5,1	23,8	73,8

Hữu cơ: Phân chuồng. Lượng N: 300; K_2O : 300; Đất Bazan; cà phê kinh doanh năm thứ 6.

Bảng 82. Bón hữu cơ làm giảm quả rụng, làm tăng năng suất cà phê

Công thức	Tỷ lệ quả rụng(%)	Năng suất quả tươi	
		(T/ha)	(%)
Không bón hữu cơ	39,4	7,4	100
20 tấn phân chuồng	14,5	12,7	170,5
20 tấn thân lá lác	18,6	12,0	161,6
20 tấn muồng hoa vàng	18,3	13,4	180,0

Phân khoáng: NPK: 150. 100. 250 kg/ha. Đất Bazan cà phê kinh doanh năm thứ 6.

Cơ chế của các hiệu lực nói trên là do vai trò của hữu cơ trong việc làm tăng cấu trúc đất, cải thiện hàng loạt tính chất vật lý, hoá học của đất, theo hướng có lợi cho cây, tăng khả năng hấp thu, giảm quá trình cố định lân tăng khả năng hút và tích lũy dinh dưỡng của cây dẫn đến tăng năng suất và ổn định độ phì nhiêu.

Thí nghiệm về hiệu lực của bón hữu cơ, khoáng đến sinh trưởng và năng suất cà phê trên đất phiến thạch sét được tiến hành với cà phê giống Catimor giai đoạn chăm sóc năm thứ 3 sau lúc trồng. Kết quả thu được cho thấy vai trò của hữu cơ làm tăng hiệu lực của phân khoáng rất rõ nét cả về sinh trưởng, năng suất và yếu tố cấu thành năng suất.

- Về mật sinh trưởng

Trên cùng một lượng phân khoáng như nhau, nhưng bón trên nền phân hữu cơ thì các chỉ tiêu sinh trưởng của cà phê tăng lên một cách rất rõ rệt. Bón lượng nhỏ phân khoáng (NPK: 150.100.100) trên nền 10 tấn phân chuồng thì các chỉ tiêu sinh trưởng của cà phê tốt hơn hẳn bón lượng lớn phân khoáng (NPK: 250.200.200).

• Về năng suất và các yếu tố cấu thành năng suất

Càng thể hiện rõ vai trò của phân hữu cơ trong việc làm tăng hiệu lực phân khoáng, tăng năng suất cà phê từ 55 - 178% so với đối chứng; giảm tỷ lệ tươi/nhân; giảm tỷ lệ lép rất rõ rệt.

Bảng 83. Ảnh hưởng của hữu cơ khoáng đến sinh trưởng cà phê

Công thức bón		Cao cây (cm)	Số cặp cành	Dài cành (cm)	Đường kính gốc (cm)
Phân hữu cơ tấn/ha	N.P.K kg/ha				
0	0 0 0	88,4	17,8	56,2	2,3
0	150.100.100	123,7	22,3	84,5	3,3
10		139,1	27,0	87,0	3,5
0	200.150.150	130,8	24,5	84,1	3,3
15		141,3	27,3	89,4	3,6
0	250.200.200	136,3	25,9	86,3	3,4
20		144,1	27,5	89,3	3,7

Giống Catimor, 24 tháng tuổi, Đất phien thạch sét.

Bảng 84. Ảnh hưởng của bón hữu cơ - khoáng đến năng suất và yếu tố cấu thành năng suất cà phê

Công thức bón		Năng suất quả		Tỷ lệ tươi/nhân	Quả lép (%)
Hữu cơ T/ha	N.P.K kg/ha	Tấn/ha	(%)		
0	0	4,5	100	6,7	27
0	150.100.100	7,0	155	6,2	21
10		10,0	222	6,1	20
0	200.150.150	8,0	178	6,2	20
15		10,5	233	6,0	18
0	250.200.200	11,0	244	6,1	19
20		12,5	278	5,9	17
LSD _{0,05}		0,67			0,9

Phân NPK: Nguyên chất; Đất phien thạch sét; Giống Catimor.

b) Nghiên cứu hiệu lực của bón phân khoáng kết hợp với phân hữu cơ và vôi

Những nội dung này được thực hiện trên đất Bazan (Quảng Trị) và nâu đỏ đá vôi (Sơn La) với cà phê giống Catimor kết quả thu được có mấy nhận xét sau đây:

- Về sinh trưởng:

Bón đầy đủ 3 yếu tố NPK tốc độ tăng trưởng cành rất mạnh, số đốt dự trữ rất cao so với đối chứng. Bón phân khoáng NPK kết hợp với hữu cơ và vôi thì hai chỉ tiêu này tăng rất đáng kể so với chỉ bón NPK hoặc đối chứng không bón. Nhưng khi bón kết hợp NPK với vôi thì tốc độ tăng trưởng cành không những không tăng mà lại sụt giảm so với bón NPK + Hữu cơ. Như vậy yếu tố quyết định tốc độ sinh trưởng tốt của cây là phân NPK và hữu cơ chứ không phải là vôi.

- Các chỉ tiêu về quả

- Bón đầy đủ NPK hoặc NPK + HC đều có chiều hướng cải thiện các chỉ tiêu quả khá tốt (giảm tỷ lệ quả lép, giảm tỷ lệ quả rụng, tăng trọng lượng và thể tích quả) so với đối chứng và công thức bón bồi.

- Bón phân khoáng kết hợp với hữu cơ cho hiệu quả cao hơn bón đơn độc.

- Các công thức có bón thêm vôi có xu hướng làm giảm tỷ lệ quả lép, nhưng không cải thiện các chỉ tiêu khác, thậm chí còn làm tăng tỷ lệ quả rụng lên rất cao, cao hơn công thức đối chứng, đặc biệt là khi bón lượng vôi cao (V2: 1000 kg vôi/ha/năm).

- Xét về năng suất và các yếu tố phẩm cấp nhân cà phê

- Kết quả trình bày ở bảng sau cho thấy: Tất cả các công thức có bón phân đều làm tăng năng suất cà phê nhân lên, làm

Kỹ thuật phát triển cà phê chè đạt hiệu quả kinh tế cao

giảm tỷ lệ tươi/nhân và tăng kích cỡ nhân trên sàng 16 có ý nghĩa so với đối chứng ở mức xác suất 0,05. Khi bón đầy đủ NPK kết hợp với hữu cơ, thì năng suất tăng lên, phẩm cấp nhân cũng được cải thiện rõ rệt hơn. Ngược lại bón NPK kết hợp với vôi (V1; V2) thì không làm tăng năng suất và phẩm cấp nhân so với chỉ bón NPK.

- Một thí nghiệm tương tự được thực hiện ở Sơn La, trên đất nâu đỏ đá vôi với giống Catimor kinh doanh cũng có nhận xét tương tự như kết quả nghiên cứu trên đất nâu đỏ Bazan - cà phê kinh doanh năm thứ 5

- Bón NPK + hữu cơ hoặc NPK +HC + vôi, làm tăng năng suất và cải thiện kích cỡ nhân cà phê trên sàng 16 hơn công thức chỉ bón NPK, song hiệu lực ở đâu là do hữu cơ quyết định chứ không phải là vôi, bởi vì khi bón NPK + V1, (V2) thì năng suất giảm so với đối chứng.

Bảng 85. Ảnh hưởng của NPK, hữu cơ, vôi đến sinh trưởng cà phê trên đất Bazan (Quảng Trị)

Công thức	Tăng trưởng cành		Số đố dự trữ/cành	
	cm/tháng	(%)	Số đố	(%)
0 (đ/c)	3,4	100	7,9	100
NPK	4,2	121	9,2	116
NPK+HC	4,7	135	9,7	123
NPK+HC+V1	4,9	144	9,9	126
NPK+HC+V2	5,3	154	9,9	125
NPK+V1	4,3	123	9,2	117
NPK+V2	4,2	122	9,4	119

Bảng 86. Ảnh hưởng của NPK, hữu cơ và vôi đến chỉ tiêu về quả cà phê trên đất Bazan

Công thức	Tỷ lệ quả lép (%)	T.lượng 100quả (g)	T.tích 100 quả (cm ³)	Tỷ lệ quả rụng (%)
0 (đ/c)	26,2	173	158,8	35,8
NPK	20,3	194	183,2	25,3
NPK+HC	19,1	203	184,7	24,1
NPK+HC+V1	17,3	204	186,7	39,6
NPK+HC+V2	16,2	203	186,2	42,3
NPK+V1	19,7	197	179,8	39,3
NPK+V2	20,0	191	179,2	37,3

Bảng 87. Hiệu lực của bón phân khoáng, hữu cơ và vôi đến năng suất cà phê chè (trên đất Bazan)

Công thức	Năng suất (T.nhân/ha)	Tươi/nhân	Kích cỡ nhân trên sàng 16 (%)
0 (đ/c)	1,90	7,2	68,7
NPK	2,81	6,4	87,4
NPK+HC	2,92	6,5	88,6
NPK+HC+V1	2,95	6,4	89,9
NPK+HC+V2	2,98	6,3	87,2
NPK+V1	2,81	6,5	82,2
NPK+V2	2,80	6,7	81,7
LSD _{0,05}	0,12	0,5	5,5

Lượng bón: 250N- 100P₂O₅ - 250K₂O (kg/ha); Cà phê Catimor kinh doanh năm thứ 5..

Bảng 88. Hiệu lực của bón phân khoáng trên nền hữu cơ và vôi đối với cà phê chè (Đất nâu đỏ đá vôi)

Công thức	Năng suất (T.nhân/ha)	Tươi/nhân	Kích cỡ nhân trên sàng 16 (%)
0 (đ/c)	0,65	7,5	60,7
NPK	1,28	6,6	75,1
NPK+HC	1,60	6,1	81,1
NPK+HC+V1	1,47	6,0	80,3
NPK+HC+V2	1,39	6,0	79,3
NPK+V1	1,24	6,4	78,4
NPK+V2	1,22	6,5	80,2
LSD _{0,05}	0,21		

250N, 100P₂O₅, 250 K₂O/ha. Cà phê chè KD năm thứ 1.

Như vậy có thể nói bón phân khoáng NPK kết hợp với hữu cơ có tác dụng làm tăng khả năng sinh trưởng cải thiện các chỉ tiêu cấu thành năng suất dẫn đến năng suất cao. Bón hữu cơ làm tăng hiệu lực của phân khoáng. Hiệu lực của vôi không rõ đối với cà phê trên cả 2 loại đất nâu đỏ Bazan và nâu đỏ đá vôi.

Phân khoáng kết hợp với phân hữu cơ là biện pháp kỹ thuật tốt nhất. Năng suất cao, bền vững, tăng hiệu lực, tăng hệ số sử dụng phân và tiết kiệm phân khoáng. Bón bất cứ nguồn hữu cơ nào cũng đều có lợi cho cà phê đạt năng suất cao.

Biện pháp kỹ thuật bón phân khoáng có hiệu quả nhất là bón nhiều lần (3 - 4 lần/năm), bón lấp sâu quanh tán hoặc lấp theo hàng.

3.4. Giải pháp sử dụng phân hữu cơ sinh học, phân trung lượng và vi lượng

3.4.1. Thực trạng sử dụng phân hữu cơ sinh học, phân trung lượng và vi lượng

Trong chuỗi giải pháp thâm canh đồng bộ cà phê chè, từ khâu sản xuất nông nghiệp đến khâu chế biến, bảo quản thì bón phân là một trong những giải pháp đóng vai trò quan trọng nhất. Bón nhiều phân hữu cơ, bón phân trung lượng và vi lượng phải đặc biệt chú ý và đặc biệt coi trọng không kém phân khoáng N.P.K. Có như vậy thì năng suất cà phê mới cao, ổn định, chất lượng cà phê xuất khẩu đạt chất lượng cao đủ khả năng cạnh tranh.

Một nền sản xuất nông nghiệp thâm canh cao, ngoài yếu tố giống, phân bón đa lượng ra, thì phân hữu cơ sinh học, phân trung lượng và vi lượng có tầm quan trọng đặc biệt quyết định phẩm chất, chất lượng sản phẩm, ổn định năng suất ở mức có hiệu quả kinh tế cao và bền vững.

Kết quả nghiên cứu khoa học cũng như thực tiễn sản xuất đã khẳng định phân hữu cơ là loại phân bón không thể thiếu được trong việc ổn định độ phì nhiêu đất, nâng cao năng suất và chất lượng cà phê. Bón phân hữu cơ thường xuyên là một trong những biện pháp thâm canh có hiệu quả nhất để thiết lập vườn cây sung sức, lâu bền, năng suất cao. Song những nguồn hữu cơ truyền thống rất khan hiếm không thể đáp ứng với yêu cầu mở rộng diện tích cà phê ngày càng rộng lớn. Vì vậy tận dụng tất cả những nguồn hữu cơ trong đó có phân hữu cơ sinh học để đảm bảo lượng phân hữu cơ bón cho cà phê là điều rất được khuyến khích.

Công nghệ sản xuất phân hữu cơ sinh học ra đời với tốc độ rất nhanh, và việc sử dụng loại phân này bón cho cà phê đã trở

nên phổ biến ở nhiều tỉnh, nhiều vùng. Có nơi do quá đề cao vai trò của phân hữu cơ sinh học mà giảm lượng phân khoáng xuống, cũng có nơi lại sử dụng quá nhiều phân khoáng, không dùng phân hữu cơ sinh học. Cả hai xu hướng này đều dẫn đến chất lượng vườn cây xuống dốc, năng suất và hiệu quả kinh tế thấp. Mặc dầu vậy, nhưng đến nay vẫn chưa có một công trình nghiên cứu chính quy để khẳng định vai trò và hiệu lực của nó đối với cà phê. Mặt khác việc kiểm tra chất lượng loại phân hữu cơ sinh học này không chặt chẽ nên gây tác hại không nhỏ cho người sử dụng.

Trong sản xuất cà phê ở Việt Nam, người nông dân chỉ sử dụng phân đa lượng NPK, rất ít được hướng dẫn sử dụng phân trung, vi lượng, do đó hạn chế không ít năng suất; chất lượng và hiệu quả kinh tế.

3.4.2. Cơ sở khoa học sử dụng phân hữu cơ sinh học, phân trung lượng và vi lượng

a) Vai trò của phân hữu cơ sinh học

Phân hữu cơ sinh học (HCSH) với tư cách là một loại phân được chế biến nghiêm túc từ các nguồn nguyên liệu là than bùn khô, phân chuồng, bã mía, vỏ cà phê... thông qua một quá trình ủ lên men dưới tác động phân giải của hệ thống các chủng loại men vi sinh vật - (hảo khí hoặc yếm khí), sau đó được phối trộn trên các loại phân vi lượng, trung lượng hoặc đa lượng và các chủng loại vi sinh vật có ích là loại phân hữu cơ quý, bón cho cà phê đều tốt, cà phê sinh trưởng phát triển mạnh, năng suất chất lượng cao, bền vững, độ phì nhiêu ổn định và được cải thiện theo chiều hướng có lợi cho cây trồng.

Những kết quả trình bày sau đây là tổng hợp hai thí nghiệm đồng ruộng với loại phân hữu cơ sinh học được sản xuất từ than

Kỹ thuật phát triển cà phê chè đạt hiệu quả kinh tế cao

bùn thông qua một quá trình phân giải hữu cơ, dưới tác động của men vi sinh vật, sản phẩm hữu cơ sau chế biến được phối trộn thêm phân khoáng N.P.K, và các chủng vi sinh vật có ích. Trước lúc thí nghiệm được phân tích kiểm định lại hàm lượng dinh dưỡng như sau:

- Hữu cơ: 20,3%, P_2O tổng số: 3,0%
- pH_{KCl} : 7,8, K_2O tổng số: 5,0%
- N tổng số: 4,0%
- Số lượng sinh vật: phân giải cellulose: $1,3 \times 10^6$ tế bào/gam; phân giải đạm: $1,2 \times 10^6$ tế bào/gam; phân giải lân: $6,9 \times 10^5$ tế bào/gam.

Thí nghiệm 1: Tất cả các công thức đều có cùng một lượng dinh dưỡng

- A₁ 300N - 100 P_2O_5 - 250 K_2O .
- A₂ 3,4 tấn HCSH + (167 N - 83 K_2O)
- A₃ 2,7 tấn HCSH + (193 N - 20 P_2O_5 - 117 K_2O)
- A₄ 1,7 tấn HCSH + (233 N - 50 P_2O_5 - 167 K_2O)
- A₅ 1,0 tấn HCSH + (260 N - 70 P_2O_5 - 200 K_2O)

Thí nghiệm 2: Thời kỳ bón phân HCSH.

- Với lượng: 1100 kg HCSH + (150N. 50 P_2O_5 . 125 K_2O)/ha

Bảng 89. Thời kỳ bón phân hữu cơ sinh học

Công thức	Bón tháng 5	Bón tháng 7	Bón tháng 9
B ₁	1100kg - 100%	0	0
B ₂	550 kg - 50%	550 kg -50%	0
B ₃	770 kg - 70%	330 kg - 35%	0
B ₄	385 kg - 35%	385 kg - 35%	330 - 30%
B ₅	0	1100 kg - 100%	0

Ghi chú:

- Phân HCSH:

Thí nghiệm 1 bón 3 lần vào các tháng: tháng 5 = 35%; tháng 7 = 35%; tháng 9 = 30%.

Thí nghiệm 2: bón theo công thức:

- Phân khoáng: Phân lân bón vào tháng 5: 100%; Phân N và K: bón lần 1 vào tháng 5: 35%; Bón lần 2 vào tháng 7: 35%; bón lần 3 vào tháng 9: 30%.

- Tất cả các lần bón phân đều bón sâu quanh tán cà phê, lấp kín, riêng phân lân rải trên mặt trong phạm vi tán.

- Thí nghiệm có 4 lần nhắc lại, ô cơ sở: 90m² (10 cây cà phê)

- Cà phê kinh doanh năm thứ 5.

- Đất thí nghiệm: Đất nâu đỏ bazan. Có các tính chất sau đây:

- | | |
|---|--|
| - pH _{KCl} = 4,0 - 4,5 | - P ₂ O ₅ dt = 6,0 - 6,4 mg/100g đất |
| - Mùn % = 4,2 - 4,4 | - K ₂ O dt = 13,0 - 14,2 mg/100g đất |
| - N% = 0,12 - 0,15 | - Ca ⁺² = 2,0 - 2,4 dl/100g đất |
| - P ₂ O ₅ % = 0,20 - 0,25 | - Mg ⁺² = 1,6 - 1,9 dl/100g đất |
| - K ₂ O% = 0,06 - 0,08 | - Độ xốp % = 62,0 - 62,64. |

- Bón phân hữu cơ sinh học có cải thiện số lượng các loại vi sinh vật có ích trong đất

- Kết quả phân tích cho thấy: đất bazan có số lượng tế bào vi sinh vật khá lớn, các chủng vi sinh vật phân giải cellulose nhiều

Kỹ thuật phát triển cà phê chè đạt hiệu quả kinh tế cao

hơn, các chủng vi sinh vật cố định đạm ở mức trung bình, chủng vi sinh vật phân giải lân hơi thấp.

- Phân hữu cơ sinh học mới sản xuất cũng có số lượng vi sinh vật phân giải cellulose, cố định đạm cũng khá cao.

Bảng 90. Số lượng vi sinh vật có ích trước và sau bón phân hữu cơ sinh học (sau 180 ngày bón) - (Tế bào/gam)

Mẫu	VSV phân giải cellulose	VSV phân giải lân	VSV cố định đạm
Đất trước TN	$3,4 \times 10^6$	$1,5 \times 10^4$	$4,0 \times 10^5$
Không bón HCVS	$6,4 \times 10^6$	$1,8 \times 10^4$	$8,0 \times 10^5$
3.300 kg HCVS/ha	$2,8 \times 10^7$	$6,0 \times 10^4$	$9,0 \times 10^5$
2.667 kg HCVS/ha	$1,3 \times 10^7$	$4,1 \times 10^4$	$8,5 \times 10^5$
1.667 kg HCVS/ha	$1,5 \times 10^7$	$4,2 \times 10^4$	$8,0 \times 10^5$
1.000 kg HCVS/ha	$8,5 \times 10^8$	$3,5 \times 10^4$	$8,3 \times 10^5$
HCVS sản xuất 20 ngày	$2,3 \times 10^8$	$2,0 \times 10^3$	$2,4 \times 10^6$
HCVS sản xuất sau 100 ngày	0	0	0

Nguồn: Lương Đức Loan, Hồ Công Trục - 1998

Ghi chú: Xác định tại Viện Khoa học Nông nghiệp VN

- Đất được bón phân hữu cơ sinh học sau 180 ngày (6 tháng) thì số lượng vi sinh vật có ích tăng lên đáng kể, đây là một nguyên nhân góp phần ổn định và nâng cao độ phì nhiêu đất. Mẫu phân hữu cơ sinh học để quá lâu (sau 100) ngày thì tất cả các chủng vi sinh vật đều bị tiêu diệt hoàn toàn vì vòng đời ngắn, chất mang lại bị cạn kiệt, lại bị các chất hoá học của phân urê, KCl, termophosphat tạo môi trường không thuận lợi.

- Bón phân hữu cơ sinh học cho cà phê làm tăng khả năng tích lũy dinh dưỡng trong lá.

Bảng 91. Thành phần dinh dưỡng trong lá cà phê
(sau 6 tháng bón HCSH)

Công thức	N (%)	P ₂ O ₅ (%)	K ₂ O (%)
Thí nghiệm 1			
A ₁	2,06	0,13	1,72
A ₂	3,04	0,14	1,74
A ₃	3,03	0,14	1,75
A ₄	3,03	0,13	1,74
A ₅	3,04	0,13	1,73
LSD 0,05	0,075	0,009	0,030

Nguồn: Lương Đức Loan, Hồ Công Trục - 1997.

Bón phân hữu cơ sinh học có tác dụng làm tăng khả năng tích lũy dinh dưỡng của lá cà phê hơn công thức bón 100% phân khoáng NPK, đặc biệt là hàm lượng đạm khá cao. Đây cũng là một điều kiện cần để cà phê đạt năng suất cao.

- Ảnh hưởng bón phân hữu cơ sinh học đến tốc độ tăng trưởng của cây cà phê
 - Bón cùng một lượng dinh dưỡng NPK như nhau từ nguồn phân khoáng hay từ nguồn phân hữu cơ sinh học đều có sự khác nhau rõ về tốc độ sinh trưởng. Các công thức bổ sung càng nhiều phân hữu cơ sinh học thì tăng trưởng cành và số lá hình thành trên một cành nhiều hơn (Thí nghiệm 1).
 - Bón phân hữu cơ 100% vào đầu mùa mưa (B1) hoặc 100% vào giữa mùa mưa (B5) đều kém hiệu quả, tốc độ tăng trưởng

Kỹ thuật phát triển cà phê chè đạt hiệu quả kinh tế cao

kém. Ngược lại bón làm hai lần vào đầu và giữa mùa mưa (B2, B5) tỏ ra có hiệu quả tốt hơn.

**Bảng 92. Sinh trưởng cà phê sau 6 tháng
bón phân hữu cơ sinh học**

Công thức	Dài cành (cm)	Số lá mới ra/ cành
A ₁	28,2	8,2
A ₂	32,2	9,3
A ₃	31,0	9,0
A ₄	30,0	8,6
LSD 0,05	2,07	0,30
B ₁	28,3	8,3
B ₂	29,5	9,0
B ₃	30,0	8,7
B ₄	28,5	8,3
B ₅	27,7	8,3
LSD 0,05	1,20	0,31

Nguồn: Lương Đức Loan, Hồ Công Trục - 1997

- Ảnh hưởng bón phân HCSH đến năng suất quả và các chỉ tiêu về quả

Các kết quả được trình bày ở các bảng trên có mấy nhận xét sau đây:

Về tỷ lệ quả rụng

- Bón cùng một lượng dinh dưỡng, nhưng giá trị dinh dưỡng của công thức 100% phân khoáng có tỷ lệ rụng quả cao nhất,

ngược lại lượng dinh dưỡng bổ sung từ phân hữu cơ sinh học càng nhiều thì tỷ lệ rụng quả càng ít.

- Bón phân hữu cơ sinh học 1 lần 100% vào đầu hay giữa mùa mưa (B1 và B5) đều có tỷ lệ rụng quả cao nhất. Ngược lại bón 2-3 lần trong mùa mưa (B2, B3, B4) có tỷ lệ rụng quả thấp nhất.

Như vậy việc bón hoàn toàn phân khoáng, hoặc hoàn toàn phân hữu cơ sinh học đều có tỷ lệ rụng quả cao. Bón phối hợp phân hữu cơ sinh học và phân khoáng (50% + 50%); bón 2-3 lần trong mùa mưa sẽ giảm tỷ lệ rụng quả dẫn đến năng suất cao.

Về thể tích và trọng lượng quả

- Các công thức có bón phân hữu cơ sinh học cao thì thể tích và trọng lượng quả có chiều hướng cao hơn bón hoàn toàn phân khoáng.

- Bón phân hữu cơ sinh học 2 - 3 lần trong mùa mưa, cả chỉ tiêu này đều tốt hơn bón tập trung một lần.

- Tỷ lệ tươi/nhân: Có nhận xét ngược lại với các chỉ tiêu khác. Bón phân hữu cơ sinh học không hoàn toàn làm thay đổi tỷ lệ này so với phân khoáng; công thức bón càng nhiều phân hữu cơ sinh học, bón 2-3 lần/năm đều có chiều hướng làm tăng tỷ lệ quả tươi/nhân.

Về năng suất quả tươi

- Bón cùng một lượng dinh dưỡng, ta thấy công thức có hàm lượng dinh dưỡng bổ sung từ phân hữu cơ sinh học cao thì năng suất quả cao hơn nguồn dinh dưỡng từ phân khoáng (A2, A3, A4 năng suất quả cao hơn A5 và A1).

- Bón phân hữu cơ sinh học 2 - 3 lần trong mùa mưa có chiều hướng năng suất cao hơn bón 1 lần, nhưng chênh lệch không có ý nghĩa thống kê.

Kỹ thuật phát triển cà phê chè đạt hiệu quả kinh tế cao

Tóm lại với lượng dinh dưỡng 300N - 100P₂O₅, 250 K₂O/ha. Có thể thay từ 30 - 100% lượng dinh dưỡng này từ nguồn phân hữu cơ sinh học và bổ sung thêm phân khoáng đủ lượng dinh dưỡng trên để bón cho cà phê sẽ cho năng suất và hiệu quả cao hơn bón đơn thuần bằng phân khoáng. Tỷ lệ dinh dưỡng từ nguồn hữu cơ sinh học càng cao thì tỷ lệ rụng quả càng thấp, thể tích, trọng lượng quả càng cao, dẫn đến năng suất càng cao.

Bảng 93. Bón phân HCSH ảnh hưởng đến năng suất và các chỉ tiêu về quả

Công thức	Quả rụng (%)	V 100 quả (cm ³)	P 100 quả (g)	Tươi/nhân	Năng suất quả T/ha
Cùng lượng dinh dưỡng (TN ₁)					
A ₁	19,6	114	111	4,42	13,63
A ₂	13,4	120	117	4,46	16,84
A ₃	14,4	117	116	4,44	16,29
A ₄	15,1	119	117	4,43	15,85
A ₅	15,3	120	117	4,42	14,74
LSD 0,05	0,71	1,80	2,50	0,02	0,16
Thời kỳ bón (TN ₂)					
B ₁	21,4	116	115	4,45	13,74
B ₂	15,4	120	116	4,43	13,94
B ₃	15,6	120	116	4,43	13,96
B ₄	15,3	117	116	4,45	13,86
B ₅	14,7	116	115	4,46	13,55
LSD 0,05	0,89	2,70	1,50	0,02	0,38

Nguồn: Lương Đức Loan, Hồ Công Trực - 1997
Quan trắc quả rụng từ tháng 5 đến tháng 10

b) Vai trò của các chất trung lượng

- Vai trò của Ca

- Canxi duy trì cấu trúc nhiễm sắc thể, giúp cho cấu trúc màng tế bào vững chắc, Canxi còn là chất hoạt hoá nhiều enzym, trung hoà axit hữu cơ giúp giải độc cho cây. Nhu cầu Canxi của cây càng lớn khi tuổi cây càng nhiều.

- Khi thiếu Canxi lá non của cà phê yếu rủ xuống, héo dần và chết, lá già có nhiều vết vàng nâu loang lổ, các lá chết không rụng mà vẫn bám ở trên cành.

- Bón vôi cho cà phê nhằm cung cấp Canxi cho cây, làm sạch môi trường, tăng cường khoáng hoá chất hữu cơ, tăng cấu trúc đất và góp phần làm giảm độ chua. Chỉ cần bón hàng năm 500 - 1000kg/ha phân lân Văn Điển hoặc phân lân Ninh Bình thì lượng Canxi thoả mãn nhu cầu cho cây. Trong trường hợp cần thiết thì bón 300 - 500kg vôi/ha cho cà phê kinh doanh với chu kỳ 3 năm bón 1 lần là đủ.

- Vai trò của Magiê (Mg)

- Magiê là thành phần quan trọng trong các tế bào cây, đặc biệt là trong diệp lục tố. Do đó sự thiếu hụt magiê sẽ dẫn tới khả năng quang hợp, trao đổi, tổng hợp chất của cây bị đình trệ. Các enzym trong cây tham gia quá trình chuyển hoá hydratcacbon, tổng hợp các axit nucleic. Magiê còn thúc đẩy khả năng sử dụng lân, quá trình vận chuyển và tích lũy đường trong cây.

- Khi thiếu magiê các gân lá có màu xanh đen, rồi phát triển thành màu oliu lan từ giữa lá ra phía ngoài. Thiếu magiê do đất thiếu magiê hoặc canh tác nhiều năm không bón phân có chứa magiê hoặc do bón quá nhiều kali. Trong trường hợp như vậy cần phải bón phân chứa magiê như $MgSO_4$, hoặc $MgCO_3$, tốt

nhất phun dung dịch $MgSO_4$ 1 - 2%, 3 - 4 lần với khoảng cách 2 tuần 1 lần.

- Vai trò của Lưu huỳnh (S)

- Lưu huỳnh tham gia vào việc tổng hợp protein, tạo diệp lục tố thúc đẩy ra hoa. Thiếu lưu huỳnh lá cà phê non bị bạc, rìa lá bị uốn cong, lá giòn, dễ gãy, dễ rách và lá chết từ mép vào trong lá. Hiện tượng thiếu lưu huỳnh xảy ra ở tất cả các thời kỳ sinh trưởng, phát triển của cà phê và thường xảy ra khi thừa đạm. Lưu huỳnh dễ tiêu trong đất ở dạng SO_4^{2-} nên rất dễ bị rửa trôi nên cần phải bón các loại phân có gốc lưu huỳnh như sunfat đạm, super lân đều có thể khắc phục được hiện tượng cây thiếu lưu huỳnh. Để ngăn ngừa bệnh bạc lá do thiếu lưu huỳnh đối với cây con trong vườn ươm chỉ cần bón 1 - 1,5g S.A/bầu, đối với cà phê kiến thiết cơ bản bón 30kg/ha/năm, đối với cà phê kinh doanh bón 30 - 60kg/ha/năm. Bón nhiều phân hữu cơ cũng hạn chế thiếu lưu huỳnh.

- Thừa lưu huỳnh thường làm đất chua, làm hoà tan các kim loại độc như Fe, Al, làm bộ rễ cà phê bị thương tổn, rễ chuyển sang màu đen, có thể dẫn tới thối rễ, vàng lá. Thừa lưu huỳnh thường dẫn tới thiếu đạm. Trong thực tế, nhiều rễ và vườn cà phê bị ngộ độc lưu huỳnh do bón nhiều phân có hàm lượng lưu huỳnh cao, bộ rễ bị đen, lá rụng nhiều, thân, cành không phát triển được, hoa rất ít, quả rụng nhiều.

c) Vai trò của các chất vi lượng

Những nguyên tố vi lượng có vai trò quan trọng nhất đối với cà phê là kẽm (Zn), Bo (B). Tuy chỉ có hàm lượng rất nhỏ trong cây, nhưng thiếu có thể gây ra những xáo trộn trong cơ chế dinh dưỡng, làm cây bị kiệt quệ. Chỉ cần bón hoặc phun các nguyên

tổ đó với lượng rất ít cũng làm cho cây trở lại sinh trưởng bình thường.

- Vai trò của Kẽm (Zn)

- Kẽm là thành phần cấu tạo của nhiều men, tham gia vào quá trình tổng hợp axit nucleic và protein. Tăng cường khả năng sử dụng đạm và lân.

- Khi thiếu kẽm lá non ở đầu cành, ngọn thân, ngọn trời nhỏ có dạng lưỡi dao trích, hơi xoắn có màu vàng dọc gân lá, các đốt ngắn lá mọc lại thành trùn, ngọn thân và ngọn cành rút lại rất rõ (bệnh rút cổ). Thiếu kẽm thì cây cà phê không phát triển được dù có bón nhiều phân đa lượng. Chữa thiếu kẽm bằng cách phun $ZnSO_4$ với nồng độ 0,5 - 1 %, phun 3 lần (1 tháng 1 lần) hoặc bón 20kg $ZnSO_4$ bón 2 lần trong năm.

- Vai trò của Bo (B)

- Bo là thành phần có tác dụng tích cực tới hoạt động của một số enzym, giúp cho quá trình vận chuyển tinh bột, thúc đẩy quá trình phân chia tế bào, tham gia việc tạo thành protein. Bón Bo cho cà phê được xem là một tiến bộ kỹ thuật.

- Cây cà phê khi thiếu Bo, các chồi non bị chết, trời xẻ ra hình quạt, lá biến dạng, mép lá một bên bị ngắn, bản lá hẹp dài, ngọn có màu xanh oliu hoặc có màu xanh vàng quả lép, nhân bị nhăn nheo dị dạng. Khi thiếu bón 10 - 15kg axitboric hoặc phun 5 - 6kg axitboric với nồng độ 0,5 %, phun 2 lần/năm.

- Khi thừa Bo, xuất hiện rải rác các đốm chết màu nâu trên lá cà phê. Nếu hàm lượng Canxi cao thì mức độ ngộ độc Bo giảm, ngược lại nếu hàm lượng Ca thấp thì ngay ở nồng độ Bo thấp cây cũng bị ngộ độc.

d) Hiệu lực của một số nguyên tố trung lượng đối với cà phê

Kết quả này được tổng kết từ hai thí nghiệm trên đất nâu đỏ trên đá bazan Tây Nguyên và đất đỏ vàng trên đá sét và biến chất ở Phú Thọ theo phương pháp loại trừ (yếu tố thiếu). Qua đó ta thấy hiệu lực của các yếu tố trung lượng cũng rất cao.

- Đất nâu đỏ trên đá bazan Tây Nguyên

Bảng 94. Ảnh hưởng các loại phân trung lượng đến tình hình phát triển và năng suất cà phê
(đất nâu đỏ trên đá bazan - Tây Nguyên)

Công thức	Số đốt dự trữ tăng		Tỷ lệ quả rụng (%)	P100 quả (g)	Quả lép %	Năng suất	
	Số đốt	(%)				T/ha	%
Không HC							
Bón đầy đủ	4,3	100,0	4,9	93,9	4,2	4,1	100,0
Thiếu Ca	3,7	86,0	6,6	91,4	6,0	3,6	89,7
Thiếu Mg	3,7	86,0	6,7	96,2	6,7	3,4	84,1
Thiếu S	3,3	76,0	10,5	91,8	5,2	3,6	89,2
Có HC							
Bón đầy đủ	4,3	100,0	4,6	45,4	4,1	4,7	100,0
Thiếu Ca	4,0	93,0	5,8	92,1	4,3	4,2	94,4
Thiếu Mg	4,0	93,0	5,8	88,7	4,3	4,2	94,4
Thiếu S	4,0	93,0	16,8	93,0	4,2	4,4	93,8

Nguồn: Lương Đức Loan, Trịnh Công Tư - 1996.

Lượng bón kg/ha: 300N, 100 P₂O₅; 300K₂O; 300 CaO; 50MgO; Số đốt: từ tháng 5 - đến tháng 9; quả rụng từ tháng 5- tháng 9.

Kết quả cho thấy sự thiếu hụt bất kỳ một nguyên tố trung lượng nào đều làm tăng tỷ lệ rụng quả và giảm tỷ lệ ra đọt dự trữ, đặc biệt là thiếu S (quả rụng 10,5%) tỷ lệ ra đọt giảm 24%. Tình trạng quả rụng giảm, tỷ lệ ra đọt dự trữ tăng rõ rệt khi được bón trên nền 10 tấn hữu cơ. Bón thiếu các nguyên tố S, Mg, Ca cũng đều dẫn đến giảm trọng lượng 100 quả, tăng tỷ lệ quả lép và giảm năng suất rất rõ. Trên nền không có hữu cơ, bón thiếu các nguyên tố trung lượng làm năng suất giảm từ 11- 16% so với bón đầy đủ, trong đó thiếu Mg năng suất giảm mạnh hơn các nguyên tố khác; trên nền phân hữu cơ năng suất giảm ít hơn (khoảng 6-7%).

Như vậy cả 3 nguyên tố trung lượng S, Mg, Ca rất cần cho cà phê đạt năng suất cao, việc bổ sung 3 nguyên tố này hàng năm là bắt buộc. Thiếu lưu huỳnh các chỉ tiêu cơ cấu năng suất giảm mạnh nhất: giảm số đọt dự trữ, tăng tỷ lệ rụng quả, giảm trọng lượng quả.

- Đất đỏ vàng trên đá sét và biến chất ở Phú Thọ

Bảng 95. Ảnh hưởng các loại phân trung lượng đến tình hình phát triển và năng suất cà phê
(Đất đỏ vàng trên đá sét và biến chất - Phú Thọ)

Công thức	Cao cây (cm)	Cấp cành	Dài cành (cm)	Đường kính gốc (cm)	NS thóc khô (kg/ha)	Tỷ lệ chắc %
Bón đầy đủ	113,5	28,6	78,3	3,2	1677 [^]	77,2
Thiếu Ca	110,0	26,4	78,0	3,2	1023	76,3
Thiếu Mg	117,9	22,6	76,4	3,1	911	73,7
Thiếu S	108,2	24,9	73,9	3,2	906	71,2

Nguồn: Nguyễn Văn Trường, 1998 - Viện Thổ nhưỡng nông hoá
Lượng bón: kg/ha: 360N; 240 P₂O₅; 180 K₂O; 100MgO; 96S, 300 CaO.

Kỹ thuật phát triển cà phê chè đạt hiệu quả kinh tế cao

Bón thiếu các nguyên tố trung lượng Ca, Mg, S ảnh hưởng đến các chỉ tiêu về chiều cao cây: đường kính gốc so với bón đầy đủ. Song bón thiếu S thì chiều dài cành cà phê phát triển kém hơn các công thức khác. Bón thiếu Ca, Mg, S thì tốc độ phát triển cành kém hẳn công thức bón đầy đủ, đặc biệt là bón thiếu Mg.

Năng suất cà phê và tỷ lệ hạt chắc giảm rất mạnh khi không bón các yếu tố trung lượng Ca, Mg, S. Mức độ giảm năng suất và giảm tỷ lệ hạt chắc của cà phê chè catimor khi bón thiếu các chất trung lượng được sắp xếp thứ tự: thiếu S giảm mạnh hơn thiếu Mg, thiếu Mg giảm mạnh hơn thiếu Ca. Thiếu S giảm 46,0%; thiếu Mg giảm 45,6%, thiếu Ca giảm 40,0% năng suất so với bón đầy đủ.

Vì vậy muốn ổn định năng suất cao chỉ ít phải bón đủ lượng phân đa lượng NPK theo quy trình, kết hợp với các nguyên tố trung lượng theo các mức bình quân/ha/năm: 300kg vôi để cung cấp canxi, bón 700kg sunfat Mg để cung cấp lưu huỳnh và magiê hoặc bón 100kg MgO để cung cấp Mg.

e) Hiệu lực của một số nguyên tố vi lượng đối với cà phê:

Kết quả này được tổng kết từ hai thí nghiệm trên đất nâu đỏ trên đá bazan Tây Nguyên và đất đỏ vàng trên đá sét và biến chất ở Phú Thọ, theo phương pháp loại trừ (yếu tố thiếu).

- Đất nâu đỏ trên đá bazan Tây Nguyên

Bảng 96. Ảnh hưởng các nguyên tố vi lượng đến năng suất và các yếu tố năng suất cà phê
(đất nâu đỏ trên đá bazan Tây Nguyên)

Công thức	Số đọt dự trữ tăng		Quả rụng (%)	P100 quả (g)	Quả lép %	Năng suất	
	Tăng số đọt	(%)				T/ha	%
Không HC							
Bón đầy đủ	4,3	100,0	4,9	93,9	4,2	4,1	100
Thiếu Zn	3,3	76,7	11,2	92,2	5,1	3,5	87
Thiếu B	3,7	86,0	10,3	93,5	4,2	3,7	92
Thiếu Cu	3,7	86,0	5,2	93,5	4,4	3,9	97
Có HC							
Bón đầy đủ	4,3	100,0	4,6	85,4	4,1	4,7	100
Thiếu Zn	4,0	93,0	11,7	93,8	4,9	4,0	86
Thiếu B	3,7	86,0	11,2	94,7	4,2	4,5	97
Thiếu Cu	4,0	93,0	4,7	95,0	4,1	4,6	98

Nguồn: Lương Đức Loan, 1997

Lượng bón (kg/ha): 300N; 100 P₂O₅; 300 K₂O, 300 CaO, 50 MgO; 60S; 12Zn; 12Cu; 5B.

- Bón thiếu Zn, B, Cu đều giảm các chỉ tiêu về đọt dự trữ, tăng tỷ lệ quả rụng và giảm năng suất. Song giảm không đáng kể trọng lượng quả và tỷ lệ quả lép không tăng.

- Bón thiếu kém năng suất và các yếu tố năng suất giảm mạnh nhất; đọt dự trữ giảm 24%, tỷ lệ rụng quả tăng 11,2%, năng suất giảm 13% so bón đầy đủ. Trên nền 10 tấn hữu cơ, nếu bón thiếu các nguyên tố vi lượng thì mức độ giảm ít hơn không

Kỹ thuật phát triển cà phê chè đạt hiệu quả kinh tế cao

có hữu cơ. Có thể thấy hiệu lực của Zn cao nhất, thứ đến là B và sau cùng là Cu.

- Kết quả nghiên cứu trên đất Paragnai

Bảng 97. Ảnh hưởng các nguyên tố vi lượng đến năng suất và các yếu tố năng suất cà phê
(Đất đỏ vàng trên đá sét và biến chất - Phú Thọ)

Công thức	Cao cây (cm)	Số cặp cành	Dài cành (cm)	Năng suất cà phê thóc kg/ha	Tỷ lệ hạt chắc %
Bón đầy đủ	113,5	23,6	78,3	1677	77,2
Thiếu Zn	107,2	24,1	75,8	1431	76,1
Thiếu B	114,3	25,3	76,0	911	75,1
Thiếu Cu	113,0	27,1	72,6	1286	76,8

Nguồn: Nguyễn Văn Trường, 1998 - Viện Thổ nhưỡng nông hoá

Lượng bón kg/ha: 360N; 240N; 240 P₂O₅, 180K₂O, 100 MgO, 96S phun 300 lít dd/ha (nồng độ B0,25%, Cu0,30%; Zn 0,30%).

Qua bảng ta có mấy nhận xét sau đây:

- Bón thiếu nguyên tố Zn đã hạn chế rất rõ đến chiều cao của cây so với bón đầy đủ và thiếu các nguyên tố vi lượng khác.
- Thiếu các nguyên tố vi lượng Zn, B, Cu đều không ảnh hưởng đến số cặp cành, nhưng hạn chế phát triển chiều dài cành rất rõ rệt so với bón đầy đủ.
- Bón thiếu bất cứ một nguyên tố vi lượng nào cũng đều làm giảm năng suất cà phê thóc khô và giảm tỷ lệ hạt chắc so với bón đầy đủ, đặc biệt là thiếu B và Cu.

- Thiếu B giảm năng suất 45,7%; thiếu Cu giảm năng suất 23,3% và thiếu Zn giảm năng suất 14,7% so với bón đầy đủ. Như vậy, hiệu lực của Bo cao hơn đồng và đồng cao hơn kẽm.

f) Hiệu lực của một số hợp chất chứa nguyên tố vi lượng và trung lượng đối với cà phê chè: (Hợp chất: H_3BO_3 ; $ZnSO_4$)

Nghiên cứu hiệu lực của các nguyên tố vi lượng Zn, B và nguyên tố trung lượng S đối với cà phê thông qua hai hợp chất H_3BO_3 và $ZnSO_4$ với cà phê Catimor trên đất phiến thạch sét ở Ba Vì - Hà Tây.

Thí nghiệm chính quy bón 2 hợp chất chứa vi lượng, nhắc lại 3 lần, ở cơ sở 12 cây cà phê (mật độ 5000 cây/ha), vụ 2002 và 2003.

Mô hình phun hai hợp chất trên diện tích lớn 1000m²/1 xử lý không nhắc lại.

- Ảnh hưởng của H_3BO_3 ; $ZnSO_4$ đến năng suất và các yếu tố cấu thành năng suất cà phê

Ở cả hai thí nghiệm bốn năm 2002- 2003 và thí nghiệm phun năm 2003 đều thể hiện hiệu lực của hai hợp chất $ZnSO_4$ và H_3BO_3 rất rõ ràng trong việc làm tăng năng suất nhân và tăng phẩm cấp nhân cà phê. Số liệu trình bày ở các bảng sau:

Ở thí nghiệm bốn năm 2002: (cà phê kinh doanh năm thứ nhất)

- Tuy năng suất chung của thí nghiệm thấp nhưng hiệu lực giữa các công thức bón so với đối chứng chênh lệch nhau khá rõ. Bón với lượng 10, 15, 20kg H_3BO_3 /ha làm tăng năng suất nhân từ 12,7 - 36,8% so với đối chứng không bón, tăng trọng lượng 100 nhân, tăng tỷ lệ nhân trên sàng 16 rất đáng kể so với đối chứng.

Bảng 98. Năng suất nhân và các chỉ tiêu về nhân
(thí nghiệm bón vi lượng 2002)

Công thức	NS nhân		Tươi/nhân	P100 nhân (gr)	% trên sàng 16
	kg/ha	(%)			
T1: Nền (250N- 100 P ₂ O ₅ - 270 K ₂ O)	356,2	100	10,9	12,0	52,7
T2: Nền + 10kg H ₃ BO ₃	401,5	112,7	11,0	13,1	56,2
T3: Nền +15kg H ₃ BO ₃	487,1	136,8	10,9	12,8	60,6
T4: Nền + 20kg H ₃ BO ₃	478,2	134,3	10,7	14,6	57,2
T5: Nền + 5kg ZnSO ₄	424,3	119,1	11,0	12,5	51,3
T6: Nền + 10kg ZnSO ₄	369,7	103,8	11,0	12,5	50,4
T7: Nền + 15kg ZnSO ₄	455,5	127,9	10,5	13,5	52,6
T8: Nền + 10kg ZnSO ₄ + 15kg H ₃ BO ₃	508,5	142,8	9,8	13,6	56,3

- Bón ở mức 15kg và 20kg H₃BO₃/ha tỏ ra có hiệu lực cao hơn.

- Bón hợp chất ZnSO₄ với liều lượng 5, 10, 15kg/ha cũng làm tăng năng suất nhân so với đối chứng. Song các chỉ tiêu trọng lượng 100 nhân, tỷ lệ tươi/nhân hầu như không được cải thiện.

- Bón phối hợp (10kg ZnSO₄ + 15kg H₃BO₃)/ha cũng làm tăng năng suất nhân và các chỉ tiêu về nhân khá rõ so với đối chứng

Thí nghiệm bón năm 2003: (cà phê kinh doanh năm thứ 2)

- Năng suất toàn thí nghiệm đạt rất cao. Tất cả các công thức đều có xu thế hiệu lực của các hợp chất chứa vi lượng mạnh mẽ hơn năm trước (2002) tăng so với đối chứng không bón vi lượng rất đáng tin cậy, tăng từ 33- 77,7%.

- Song hiệu lực giữa các mức bón của hai hợp chất chênh lệch nhau không đáng kể (năng suất và các chỉ tiêu về nhân giữa các công thức gần như nhau).

- Bón H_3BO_3 với lượng 10- 15- 20kg/ha làm tăng năng suất từ 33- 77,7% so với đối chứng, mức bón 10kg H_3BO_3 /ha cho năng suất cao nhất.

- Bón $ZnSO_4$ với lượng 5- 10- 15kg $ZnSO_4$ /ha làm tăng năng suất nhân từ 35- 44%, mức bón 5-10kg $ZnSO_4$ tỏ ra thích hợp.

Bảng 99. Năng suất nhân và một số chỉ tiêu về nhân thí nghiệm bón vụ 2003

Công thức	NS nhân		Tươi/ nhân	P100 nhân (gr)
	Tạ/ha	(%)		
T1: Nền (250N- 100 P_2O_5 - 270 K_2O)	7,5	100,0	12,8	9,7
T2: Nền + 10kg H_3BO_3	10,5	177,7	11,9	10,3
T3: Nền +15kg H_3BO_3	11,3	150,6	11,6	10,2
T4: Nền + 20kg H_3BO_3	10,0	133,3	10,1	10,7
T5: Nền + 5kg $ZnSO_4$	10,2	136,0	11,1	10,9
T6: Nền + 10kg $ZnSO_4$	10,5	140,0	11,2	10,7
T7: Nền + 15kg $ZnSO_4$	10,8	144,0	11,8	11,2
T8: Nền + 10kg $ZnSO_4$ + 15kg H_3BO_3	10,6	141,3	11,0	10,9

Kỹ thuật phát triển cà phê chè đạt hiệu quả kinh tế cao

Phẩm cấp nhân cà phê khi được bón vi lượng cũng được cải thiện

- Số liệu thu được cho thấy các công thức bón vi lượng đã có tác dụng nâng cao kích cỡ nhân trên sàng 16 + 14 đáng kể, giảm tỷ lệ nhân bị chấm đen ở mức độ nặng và tăng mức độ nhẹ lên.

- Bón 15kg $ZnSO_4$ /ha làm giảm tỷ lệ nhân bị chấm đen ở mức độ nặng xuống chỉ còn 10% (công thức đối chứng có mức độ nặng 70%); tăng mức độ nhẹ lên 50%.

Bảng 100. Phẩm cấp nhân cà phê khi được bón vi lượng
(thí nghiệm bón vi lượng vụ 2003)

Công thức bón	% trên sàng		P100 nhân (gr)	Hạt dị dạng %	Tỷ lệ nhân bị chấm đen %		
	18	16+14			Nhẹ	TB	Nặng
T1: Nền (250N- 100P ₂ O ₅ - 270 K ₂ O)	0	55,9	9,7	50,0	2	28	70
T2: Nền + 10kg H ₃ BO ₃	0	61,6	10,3	49,9	8	24	68
T3: Nền + 15kg H ₃ BO ₃	0	62,7	10,2	46,1	8	30	60
T4: Nền + 20kg H ₃ BO ₃	0	61,7	10,7	50,9	20	38	42
T5: Nền + 5kg ZnSO ₄	0	60,5	10,9	59,2	28	40	32
T6: Nền + 10kg ZnSO ₄	0	61,9	10,7	53,5	4	52	42
T7: Nền + 15kg ZnSO ₄	0	64,0	11,2	59,0	50	40	10
T8: Nền+10kgZnSO ₄ + 15kgH ₃ BO ₃	0	68,8	10,9	56,8	6	48	46

Mức nhẹ: 1- 4 chấm đen/nhân: Trung bình: 5- 10 chấm đen/nhân Nặng > 10 chấm đen/nhân

Mô hình trình diễn phun hai hợp chất H₃BO₃ và ZnSO₄ có chứa các nguyên tố vi lượng và trung lượng Zn, B, S.

Để chứng minh kết quả nghiên cứu, năm 2003 chúng tôi tạo mô hình trình diễn phun hai hợp chất H_3BO_3 và $ZnSO_4$ trên diện rộng, vườn cà phê Catimor kinh doanh năm thứ hai tại Hà Tây với các xử lý quy mô sau đây:

- Không phun: 1000 cây (2000m²)
- Phun H_3BO_3 : 500 cây (1000m²)
- Phun $ZnSO_4$: 500 cây (1000m²)

Liều lượng phun mỗi hợp chất: 5kg/ha nồng độ 0,5% phun 1 lần vào giai đoạn quả non và giai đoạn quả chắc.

Sau đây là những kết quả thu nhận được từ mô hình

Năng suất quả tươi và các chỉ tiêu về quả

- Kết quả trình bày ở bảng sau cho thấy: Phun bất cứ giai đoạn nào cả hai hợp chất đều làm tăng năng suất rất đáng kể, giảm tỷ lệ quả rụng và giảm tỷ lệ quả lép rất thuyết phục so với đối chứng.

- Phun vào giai đoạn quả chắc hiệu quả cao hơn phun vào giai đoạn quả còn non.

- Phun giai đoạn quả chắc năng suất tăng 64- 67,6% so với đối chứng, phun giai đoạn quả non năng suất chỉ tăng 12- 50,5% so với đối chứng. Các chỉ tiêu về quả phun ở giai đoạn quả chắc cũng có chiều hướng tốt hơn giai đoạn quả non.

- Hợp chất H_3BO_3 phun ở giai đoạn quả non hay quả chắc đều có chiều hướng hiệu lực cao hơn hợp chất $ZnSO_4$ phun H_3BO_3 năng suất cao hơn, tỷ lệ lép và tỷ lệ rụng quả thấp hơn phun $ZnSO_4$.

Kỹ thuật phát triển cà phê chè đạt hiệu quả kinh tế cao

Bảng 101. Năng suất quả tươi một số chỉ tiêu quả trên mô hình trình diễn phun vi lượng (Vụ 2003- cà phê kinh doanh 2)

Xử lý phun	Năng suất quả		Tỷ lệ lép %	Tỷ lệ rụng quả %
	T/ha	%		
	Giai đoạn quả non			
Không phun	10,5	100,0	42,0	38,2
Phun H_3BO_3	15,8	150,5	30,0	26,5
Phun $ZnSO_4$	11,8	112,4	37,0	38,0
	Giai đoạn quả chắc			
Không phun	10,5	100,0	42,0	38,2
Phu H_3BO_3	17,3	164,7	24,0	20,2
Phun $ZnSO_4$	17,6	167,6	37,0	25,3

Lượng phun 5kg/ha H_3BO_3 nồng độ 0,5%; 5kg/ha $ZnSO_4$ nồng độ 0,5%; Giai đoạn quả non (tháng 6- 2003); Giai đoạn quả chắc (tháng 9- 2003).

Chất lượng nhân cà phê trên mô hình phun vi lượng

Kết quả trình bày ở bảng trên cho thấy: Phun hai hợp chất chứa vi lượng và trung lượng Zn, B, S mặc dầu không có kích cỡ nhân trên sàng 18 nhưng đã tăng tỷ lệ nhân trên sàng 16 + 14 lên rất đáng kể, giảm tỷ lệ hạt dị dạng từ 78,7% ở công thức đối chứng không phun xuống chỉ còn 43- 54% ở các công thức có phun vi lượng. Và trọng lượng nhân cũng có chiều hướng tăng lên khá rõ 11,4g/100 nhân ở công thức đối chứng và 12,7- 14,9g/100 nhân ở các công thức phun vi lượng.

Đặc biệt phun các hợp chất $ZnSO_4$ - H_3BO_3 làm giảm rất đáng kể hạt bị chấm đen ở các mức độ nặng và tăng tỷ lệ hạt bị chấm đen ở mức độ nhẹ lên rất đáng khích lệ. Có nghĩa là phun

hai hợp chất này đã làm tăng chất lượng nhân cà phê rất rõ về mặt ngoại quan. Xu hướng phun vào giai đoạn quả chắc làm cho chất lượng nhân tốt hơn phun vào giai đoạn quả non. Tác động của H_3BO_3 trong việc làm tăng chất lượng nhân rõ hơn $ZnSO_4$.

Bảng 102. Chất lượng nhân cà phê trên mô hình phun vi lượng giống Catimor vụ 2003

Công thức bón	% trên sàng		P100 nhân (gr)	Hạt dị dạng %	Tỷ lệ nhân bị chấm đen %		
	18	16+14			Nhẹ	TB	Nặng
	Phun vào giai đoạn quả non						
Không phun	0	42,5	11,4	78,7	2	28	70
Phun H ₃ BO ₃	0	46,2	12,7	54,3	24	34	42
Phun ZnSO ₄	0	55,8	13,5	54,6	76	18	6
	Phun vào giai đoạn quả chắc						
Không phun	0	42,5	11,4	78,7	2	28	70
Phun H ₃ BO ₃	0	58,1	14,0	43,0	56	40	4
Phun ZnSO ₄	0	48,2	13,2	54,3	28	52	20

Lượng phun 5kg/ha H_3BO_3 nồng độ 0,5%; 5kg/ha $ZnSO_4$ nồng độ 0,5%; Giai đoạn quả non (tháng 6- 2003); Giai đoạn quả chắc (tháng 9- 2003)

Mức độ: Nhẹ 1 - 4 chấm đen/nhân; Trung bình: 5- 10 chấm đen/nhân; Nặng > 10 chấm đen/nhân

- Hiệu lực của dạng đạm SA (chứa gốc SO_4^{-2}), S nguyên chất và hợp chất $ZnSO_4$ (chứa Zn và SO_4^{-2}) đến năng suất và chất lượng cà phê

Thí nghiệm chính quy, thực hiện trên đất bazan Tây Nguyên nhằm khẳng định thêm vai trò hiệu lực của nguyên tố lưu huỳnh ở các dạng khác nhau.

Kỹ thuật phát triển cà phê chè đạt hiệu quả kinh tế cao

Hiệu lực của dạng đạm SA, lưu huỳnh nguyên chất và hợp chất $ZnSO_4$ đều khá cao đối với cà phê. Song mức độ hiệu lực có khác nhau.

Bảng 103. Ảnh hưởng của dạng đạm có chứa gốc SO_4 và S đến năng suất và chất lượng quả cà phê; (Đất bazan - Cà phê vối)

Công thức	Tỷ lệ quả rụng (%)	P100 quả (g)	V100 quả (cm^3)	Năng suất quả T/ha
Không bón đạm	4,58	89,3	80,3	7,30
200kg kgN dạng urê	3,98	90,8	89,3	11,05
200kgN dạng SA	3,23	92,1	90,8	11,97
100kgNdạng SA+100kgN dạngURE	3,33	92,1	92,1	12,88
200kgN dạng urê 120kgS	3,95	91,3	92,1	11,07
200kgN dạng urê 60kg Zn SO_4	3,18	92,1	87,6	12,98

Nguồn: Lương Đức Loan, Trình Công Tư, 1996
Tỷ lệ quả rụng từ tháng 5 đến tháng 9.

Kết quả nghiên cứu trình bày ở bảng trên cho thấy: Bón lưu huỳnh nguyên tố hầu như không ảnh hưởng đến tốc độ sinh trưởng của cây, tỷ lệ rụng quả, kích thước và thể tích quả so với không bón lưu huỳnh. Trái lại mọi trường hợp bón đạm kèm với gốc SO_4^{2-} đều làm thay đổi các chỉ tiêu theo hướng có lợi.

Bón urê kết hợp với $ZnSO_4$ hoặc thay urê bằng 50% SA sẽ hạn chế được 0,65 - 0,70% lượng quả rụng, trọng lượng quả tăng 12,99, thể tích 100 quả tăng 1,6- 1,7 cm^3 . Với năng suất, bón cùng mức đạm, công thức có gốc SO_4^{2-} sẽ cho thu hoạch cao hơn

Kỹ thuật phát triển cà phê chè đạt hiệu quả kinh tế cao

lưu huỳnh rất cần cho cà phê nên hiệu quả của phân SA cao hơn phân urê. Bón phân SA ngoài cung cấp đạm còn bổ sung S cho cây.

Khi nghiên cứu mối quan hệ giữa S trong đất, trong lá cà phê và hiện tượng bệnh bạc lá, hai tác giả Lương Đức Loan và Trình Công Tư thấy có mối quan hệ thuận giữa S trong đất và trong lá, và quan hệ nghịch giữa S trong lá và bệnh bạc lá. Ngoài ra còn thấy dù bón phân có chứa S hay không, thì hiện tượng thiếu S trong đất và trong lá vẫn xảy ra trong các tháng mùa khô. Vì thế nên bón phân có chứa gốc SO_4^{2-} cho cà phê vào mùa khô sẽ giúp cho cây sinh trưởng phát triển tốt, dễ dàng đạt năng suất cao.

Bảng 104. Quan hệ S trong đất, trong lá và mức độ bệnh bạc lá

S dễ tiêu trong đất (mg/100g)	S trong lá (%)	Mức độ bạc lá	Số vườn điều tra
> 1,8	> 0,18	Không có	16
1,0 - 1,8	0,15 - 0,18	Bạc lá ít	16
< 0,1	< 0,15	Bạc lá nhiều	15

Nguồn: Lương Đức Loan, Trình Công Tư, 1996

3.4.3. Đề xuất giải pháp sử dụng phân hữu cơ sinh học, phân trung lượng và vi lượng cho cà phê chè

a) Giải pháp sử dụng phân hữu cơ sinh học

- Các loại phân hữu cơ sinh học bón cho cà phê chè đều tốt. Tuy nhiên, nếu quá đề cao vai trò hiệu lực các loại phân hữu cơ sinh học mà giảm lượng phân khoáng xuống quá nhiều sẽ ảnh hưởng rất xấu đến sinh trưởng và năng suất chất lượng cà phê. Đặc biệt là dùng các loại phân gọi là hữu cơ sinh học nhưng chế

Kỹ thuật phát triển cà phê chè đạt hiệu quả kinh tế cao

biến không tốt, chất lượng kém, độc tố nhiều sẽ gây ra thiệt hại lớn.

- Sử dụng phân hữu cơ sinh học có hiệu quả tốt theo các bước sau đây:

- Phải kiểm tra chất lượng tốt trước lúc dùng
- Bón 50% lượng dinh dưỡng từ nguồn phân hữu cơ sinh học. Trong mọi trường hợp đều không được thay toàn bộ phân khoáng bằng phân hữu cơ sinh học.
- Lượng phân hữu cơ sinh học nên chia ra bón 2 lần vào đầu và giữa mùa mưa trong năm - bón sâu quanh tán lấp kín phân.

b) Giải pháp sử dụng phân trung lượng và vi lượng cho cà phê chè

- Qua các nghiên cứu ở trên có thể thấy các nguyên tố trung lượng: S, Mg, Ca và vi lượng Zn, B, Cu rất cần cho cà phê. Bón thiếu bất cứ nguyên tố nào đều làm cho cà phê sinh trưởng phát triển chậm, năng suất, các yếu tố cấu thành năng suất và chất lượng nhân cà phê đều giảm so với bón đầy đủ. Nhận xét này thể hiện trên cả 3 loại đất nghiên cứu.

- Dùng hai hợp chất H_3BO_3 , $ZnSO_4$ bón cho cà phê nhằm cung cấp các nguyên tố B, Zn, S cho cây bước đầu thấy có hiệu quả tốt.

- Hiệu lực của $ZnSO_4$ và H_3BO_3 rất cao trọng việc làm tăng năng suất, giảm tỷ lệ quả rụng giảm tỷ lệ quả lép, giảm tỷ lệ tươi/nhân, giảm tỷ lệ nhân bị chấm đen, tăng kích cỡ nhân, cải thiện phẩm cấp nhân cà phê theo hướng có lợi.

- Mức bón có hiệu lực cao đối với cà phê kinh doanh là: 10- 15kg H_3BO_3 /ha hoặc 5- 10kg $ZnSO_4$ /ha/năm.
- Chiều hướng phun lên lá cho hiệu quả cao hơn bón; chỉ cần phun 5kg H_3BO_3 hoặc 5kg $ZnSO_4$ /ha.
- Phun hai hợp chất này vào giai đoạn quả chắc có hiệu quả cao hơn phun giai đoạn quả non.

- Lưu huỳnh rất cần cho cà phê đạt năng suất cao phẩm chất tốt. Bón lưu huỳnh cho cây dưới dạng phân bón có gốc SO_4^{-2} tốt hơn bón lưu huỳnh nguyên tố, thể hiện rõ ở hiệu lực phân đạm dạng SA cao hơn dạng urê và cao hơn urê + S nguyên tố. Bón SA vừa cung cấp đạm vừa cung cấp lưu huỳnh cho cây, giúp cây sinh trưởng phát triển tốt, giảm tỷ lệ rụng quả, tăng năng suất và tăng phẩm cấp nhân cà phê. Lượng lưu huỳnh có trong 100kg đạm nguyên chất của dạng SA là đủ, tăng lượng S lên nữa sẽ gây lãng phí. Công thức bón tối ưu: 50%N dạng urê + 50% N dạng SA.

4. GIẢI PHÁP PHÒNG TRỪ SÂU BỆNH HẠI CÀ PHÊ CHÈ

4.1. Thực trạng sâu bệnh hại chính ở các vùng trồng cà phê chè

Các vườn cà phê trong các vùng đều sinh trưởng và phát triển khá tốt. Tuy nhiên, cùng với sự phát triển của cây cà phê kết hợp với thời tiết khô hạn trong năm vừa qua thì một số sâu bệnh hại cũng đã xuất hiện và gây hại ở mức độ phổ biến và rất phổ biến như: Bệnh lở cổ rễ, đốm mắt cua, vàng lá, cháy lá và các loại sâu như: sâu tiện vỏ, sâu hồng, rệp vảy xanh, nhện đỏ, rệp sáp, mối... Kết quả điều tra thành phần sâu bệnh hại các vùng trồng cà phê chè năm 2004 được trình bày ở bảng sau.

Bảng 105. Thành phần sâu bệnh hại trên cà phê chè tại một số tỉnh trung và miền núi phía Bắc năm 2004

Tên Việt Nam	Tên khoa học	Địa điểm					
		Hà tây	TT Huế	Thanh hoá	Nghệ An	Quảng trị	Sơn La
Bệnh đốm mắt cua	<i>Cercospora coffeicola</i>	++	++	+	+	++	+
Bệnh cháy lá	<i>Pestalozzia coffeicola</i>	+	+	++	++	++	+
Bệnh lở cổ rễ	<i>R.sp + Pithium + F.o</i>	+	++	++	+	++	+
Bệnh vàng lá	<i>P. coffeae + M. exigua + F.o + R.b</i>	+	+	+++	++	++	++
Bệnh khô cành, quả	<i>Collectotrichum coffeanum</i>	++	++	+++	++	++	++
Bệnh muội đen	<i>Capnodium spp</i>	+	+	+	+	+	+
Bệnh nấm hồng	<i>Corticium salmoncolor</i>	+	+	+	+	+	+
Bệnh gỉ sắt	<i>Hemileia vastatrix</i>	+	-	-	+	+	+
Sâu tiện vỏ	<i>Dihammus cervinus</i>	-	++	-	-	++	++
Rệp vảy xanh	<i>Coccus viridis</i>	+	++	++	+	++	+
Nhện đỏ	<i>Olygonychus coffeae</i>	+	+++	++	+	++	+
Sâu hồng	<i>Zeuzera coffeae</i>	+	+	+	+	+	+

Kỹ thuật phát triển cà phê chè đạt hiệu quả kinh tế cao

Tên Việt Nam	Tên khoa học	Địa điểm					
		Hà tây	TT Huế	Thanh hoá	Nghệ An	Quảng trị	Sơn La
Sâu đục thân	<i>Xylotrechus quadripes</i>	+	+	+	++	++	+
Rệp sáp	<i>Pseudococcus meracaptor</i>	-	-	+	+	+	+
Mối	<i>Termes spp.</i>	+	+	+	+	+	+
Mọt đục quả	<i>Stéphanoderes hampei</i> Ferr	-	-	-	-	RR	+

Ghi chú: F: *Fusarium*

R: *Rhizoctonia*

F.o: *Fusarium oxysporum*

P: *Pratylenchus*

M: *Meloidogyne*

R.b: *Rhizoctonia*

bataticola

- Chưa xuất hiện;

+ Mức độ xuất hiện ít phổ biến: Từ 1 - 25%;

++ Mức độ xuất hiện phổ biến từ: 25 - 50%;

+++ Mức độ xuất hiện rất phổ biến: > 50%; RR: Rải rác

Kết quả ở bảng cho thấy: Thành phần sâu bệnh hại trên cà phê chè tại các vùng năm 2004 đã xuất hiện 8 loại sâu và 8 loại bệnh hại gồm: Sâu tiện vỏ, sâu đục thân mình trắng, rệp vảy xanh, rệp sáp, nhện đỏ, sâu hồng, mọt đục quả, mối, bệnh khô cành khô quả, vàng lá, bệnh lở cổ rễ, đốm mắt cua, cháy lá, muội đen, nấm hồng, gỉ sắt. Mọt đục quả là đối tượng cần phải quan tâm nhiều tại các địa điểm trồng cà phê Sơn La. Bệnh khô cành khô quả và hội chứng vàng lá đã xuất hiện rất phổ biến trên tất cả các vườn cà phê đặc biệt cà phê kinh doanh. Trên các vườn có hàm lượng dinh dưỡng thấp, không chú trọng bón phân hợp lý, không tỉa cành tạo tán, không cây đai rừng, che bóng bệnh thường gây hại nghiêm trọng và giai đoạn cuối gây hiện tượng

rụng lá, khô cành, rụng quả làm ảnh hưởng lớn đến sinh trưởng, năng suất và tính bền vững của vườn cây.

Năm 2004 bệnh lở cổ rễ và sâu tiện vỏ, nhện đỏ đã xuất hiện và gây hại nghiêm trọng trên cà phê chè kiến thiết cơ bản tại địa bàn A Lưới - TT Huế, Quảng Trị ... Đặc biệt các vườn không có cây che bóng, đai rừng chắn gió, hệ thống thoát nước không tốt và chế độ chăm sóc không kịp thời thì bệnh lở cổ rễ và sâu tiện vỏ, nhện đỏ xuất hiện nhiều, thậm chí có thể huỷ diệt vườn cây.

Cần tiếp tục điều tra, nghiên cứu thành phần và nắm được quy luật phát sinh phát triển của các loại sâu bệnh hại tại một số tỉnh trung và miền núi phía Bắc. Nghiên cứu ảnh hưởng của các yếu tố như: Thành phần cơ giới đất, giống, chế độ canh tác... đến sự phát sinh phát triển của các loại sâu bệnh hại.

Tiếp tục tìm hiểu, nghiên cứu các biện pháp phòng trừ các loại sâu bệnh hại có hiệu quả nhất, đặc biệt là các biện pháp phòng trừ tổng hợp các loại sâu bệnh hại chủ yếu tại các địa bàn như: Một đục quả, sâu tiện vỏ, bệnh lở cổ rễ, vàng lá, khô cành khô quả...

4.2. Giải pháp sử dụng các tác nhân sinh học trong phòng trừ sâu bệnh cho cà phê chè và cà phê chè hữu cơ

4.2.1. Cơ sở khoa học để xuất giải pháp

Hầu hết các trường hợp biện pháp sinh học (BPSH) dùng đơn lẻ để trừ dịch hại trong nông nghiệp đều cho hiệu quả không thoả đáng (Tauber et al., 1985). Tại Việt Nam cũng đã có những bài học lớn về vấn đề này khi thả ong mắt đỏ (OMĐ) *Trichogramma* trừ sâu đo xanh *Anomis flava* tràn ngập nhưng không thành công. Bởi vậy BPSH phải được nghiên cứu ứng dụng trong hệ thống PTTH dịch hại. Đó là hệ thống gồm tất cả

Kỹ thuật phát triển cà phê chè đạt hiệu quả kinh tế cao

các biện pháp bảo vệ thực vật sẵn có (canh tác, hoá học, sinh học...) kết hợp hài hoà để điều khiển không chỉ dịch hại mà cả hệ thống cây trồng, nhằm tránh những tổn thất kinh tế do dịch hại gây nên, mà không ảnh hưởng xấu đến môi trường. Một trong những nguyên lý cơ bản của PTTH dịch hại là sử dụng tối đa tác nhân gây chết tự nhiên đối với của dịch hại. Các tác nhân gây dịch hại chết tự nhiên có ý nghĩa rất lớn trong hạn chế sự phát triển của dịch hại.

a) Các loài thiên địch trên vườn cà phê

Bảng 106. Các loài thiên địch sâu hại cà phê

STT	Tên khoa học của ký sinh	Quan hệ dinh dưỡng	Vật chủ	Mức độ phổ biến
I.Bộ cánh màng -Hymenoptera				
1.1.Họ-Encyrtidae				
1	Leptomastix sp.	KS	Rệp sáp	+
2	Neodiscodes sp	KS	Rệp sáp	++
3	Ong đen	KS trứng	Rệp sáp nâu mềm	+++
4	Anagyrus sp.	KS	Rệp sáp P.citri	++
5	Leptomastix	KS	Rệp sáp P.citri	+
1.2.Họ Aphelinidae				
6	Coccophagus sp.	KS	Rệp sáp P.citri và nhiều loại rệp sáp khác	+
II.Bộ cánh nửa Hemiptera				
2.1.Họ Reduviidae				
7	Ectrychotes sp.	BMAT	ăn rệp và sâu non của một loài cánh vẩy	+
2.2.Họ Lygaeidae				
8	Geocoris sp.	BMAT	ăn rệp và sâu non của một loài cánh vẩy	+

Kỹ thuật phát triển cà phê chè đạt hiệu quả kinh tế cao

STT	Tên khoa học của ký sinh	Quan hệ dinh dưỡng	Vật chủ	Mức độ phổ biến
III. Bộ cánh cứng Coleoptera				
3.1. Họ-Cicindelidae				
9	Collyris sp.	BMAT	ăn sâu non của sâu đục thân, đục vỏ cà phê	+
3.2. Họ-Coccinellidae				
1	Rodolia sp.	BMAT	ăn rệp sáp P.citri và nhiều loài rệp sáp khác	+++
2	Scymnus sp	BMAT	ăn các loài rệp	+++
3	Cryptogonus horishamus	BMAT	ăn các loài rệp, sâu non tuổi nhỏ sâu đục vỏ cà phê	++
4	Lemnia biplagiata	BMAT	ăn các loài rệp muối	++
5	Menochilus sexmaculata.	BMAT	ăn các loài rệp	++
6	Harmonia octomaculata.	BMAT	ăn nhiều loài rầy, rệp	
7	Bọ rùa đỏ có vằn đen	BMAT	ăn nhiều loài rầy, rệp	+
8	Synonyma grandis	BMAT	ăn nhiều loài rầy, rệp.	
9	Chilocorus sp.	BMAT	ăn rệp sáp giả và rệp sáp nâu mềm và nhiều loài rệp sáp khác.	++
10	Stethorus sp.	BMAT	ăn rệp sáp giả P.citri	++
3.3. Họ -Anthicidae				
20	Formiconus sp.	BMAT	ăn rệp và sâu non đục thân, vỏ cà phê	+
IV. Bộ cánh mạch - Neuroptera				
4.1. Họ-Chysopidae				
1	Chrysopa sp.	BMAT	ăn rệp muối và rệp sáp.	+
4.2. Họ -Hemerobiidae				
2	Micromus sp	BMAT	ăn các loài rệp muối	-

Kỹ thuật phát triển cá phê chè đạt hiệu quả kinh tế cao

STT	Tên khoa học của ký sinh	Quan hệ dinh dưỡng	Vật chủ	Mức độ phổ biến
V. Bộ hai cánh: Diptera				
5.1. Họ Syrphidae				
3	Ischiodon scutellaris	BMAT	ăn các loài rệp muội	++
VI. Bộ nhện lớn -Araneida				
6.1. Họ Oxyopidae				
4	Oxyopes sp.	BMAT	ăn rệp và sâu non của sâu đục vỏ, đục thân.	++
6.2. Họ Araneidae				
5	Gasteracantha sp1	BMAT	ăn rệp và nhiều loài sâu hại	++
6	Gasteracantha sp2	BMAT	ăn rệp và nhiều loài sâu hại	++
7	Gasteracantha sp3	BMAT	ăn rệp và nhiều loài sâu hại	++
8	Argiope sp.	BMAT	ăn rệp và nhiều loài sâu hại	+
VII. Bộ -Moniliales.				
7.1. Họ -Moniliaceae.				
9	Beauveria sp.	NGB	Trên rệp, sâu đục thân, đục vỏ.	+
10	Metarhizium anisopliae	NGB	Trên một đục quả, đục cành, sâu đục thân, sâu tiến vỏ. Một số sâu sống trong đất như rệp sáp.	++
1	Cordyceps spp.	NGB	Trên sâu đục thân, sâu tiến vỏ, sâu đục cành	+
VIII. Bộ -Entomophthorales				
8.1. Họ -Entomophthoraceae.				
2	Zoophthora radicans	NGB	Trên rệp	+++

Ghi chú: Mức độ phổ biến:

- Tỷ lệ lần bắt gặp <1% rất ít (-)
- Tỷ lệ lần bắt gặp 1-5% ít (+)
- Tỷ lệ lần bắt gặp > 5-10% trung bình (++)
- Tỷ lệ lần bắt gặp >10% nhiều (+++).

Thành phần côn trùng ký sinh, côn trùng và nhện bắt mồi ăn thịt trong vườn cà phê khá phong phú và đa dạng, có 32 loài tập trung ở 14 họ trong 8 bộ bao gồm:

- Bộ nhện lớn Araneida có 5 loài thuộc 2 họ. Bộ cánh màng Hymenoptera có 6 loài thuộc 2 họ.
- Bộ cánh nửa Hemiptera có 2 loài thuộc 2 họ.
- Bộ cánh cứng Coleoptera có 12 loài thuộc 3 họ. Bộ 2 cánh Diptera có 1 loài thuộc 1 họ.
- Bộ cánh mạch Neuroptera có 2 loài thuộc 2 họ.
- Bộ nấm Moniliales có 3 loài thuộc 2 họ. Bộ nấm Entomophthorales có 1 loài thuộc 1 họ.

b) Vai trò của thiên địch tự nhiên trong phòng trừ dịch hại cà phê

Các công trình nghiên cứu về vai trò của thiên địch tự nhiên với sâu hại cà phê được nhiều tác giả trong nước và trên thế giới quan tâm, cụ thể như sau:

Rệp sáp *Pseudococcus citri*, một loài rệp rất quan trọng trên cà phê bị khống chế bởi tập hợp các thiên địch, trong số đó quan trọng là các loài *Cryptolaemus montrouzeiri* Mulsant., *Leptomastix dactylopii* Howard, *Anagyrus pseudococci* (Gir) (Bennett et al., 1976). Theo Jürgen Kranz và Heinz Schmutterer (1978) cho biết kẻ thù tự nhiên của rệp sáp chủ yếu là bộ rùa và nhóm ký sinh. Loài bộ rùa *Scymnus*, *Hyperaspis*, *Cryptolaemus* là loài ăn thịt chủ yếu. Một số loài ong ký sinh quan trọng như *Prochiloneurus*, *Anagyrus* và *Leptomastix*. Mật độ quần thể còn bị giảm bởi nấm ký sinh như *Empusa freseii*. Tại Mỹ người ta đã áp dụng biện pháp sinh học để trừ rệp sáp bằng bộ rùa *Cryptolaemus montrouzeiri* và loài ong ký sinh *Leptomastix abnormis*.

Theo Zimmerman cho biết tại Hawaiian vào năm 1898 rệp sáp được dập tắt bởi bộ rùa *Cryptolemus montrouzieri*. Bộ rùa *Cryptolemus montrouzieri* thuộc họ (Coccinellidae) ăn rệp sáp *Pseudococcus* sp ở tất cả các giai đoạn, chúng thường đẻ từng trứng vào các đám rệp. Sâu non tuổi lớn ăn hết 12-25 túi trứng hoặc từ 200-300 rệp con hay 60 rệp trưởng thành. Tại Italia rệp sáp *P.citri* Risso thường bị ký sinh 50-60% bởi ong ký sinh *Leptomastix abnormis*.

Theo Hồ Khắc Tín (1982) thì sâu đục thân mình trắng tại Phù Quỳ (Nghệ An) có hai loài ong ký sinh trên sâu non là ong *Doryctes strioliger* và ong *Seleroderinus domesticus*, tỷ lệ ký sinh khoảng 4-5%, có tháng lên tới 9-10%. Cũng theo tác giả cho biết L.Duport (Pháp) cho rằng ở Việt Nam có khoảng 10 loài ong ký sinh trên sâu non của sâu đục thân mình trắng thuộc các họ Baraconidae, Bethyidae, Chalcididae và Evanidae.

Hoàng Đức Nhuận (1982) cho biết hiện nay bộ rùa có ích ở Việt Nam lên tới 165 loài, trong đó 159 loài ăn rệp cũng như các sinh vật nhỏ khác. Trong điều kiện Việt Nam, bộ rùa phát triển quanh năm, chúng góp phần tích cực vào việc bảo vệ cây trồng, nhiều loài trong số chúng được sử dụng ở nhiều nước như Liên Xô (cũ), Nhật Bản, Ấn Độ. Theo Ông trên cây ăn quả như cam, bưởi, ổi, thường bị rệp sáp hại *P.gahani*. Giống bộ rùa *Rodolia* cả ấu trùng và trưởng thành đều tích cực tiêu diệt rệp sáp hại cam chanh và hại bông.

Phan Quốc Sùng (1995) cho biết rệp vảy xanh *Coccus viridis* có nhiều loài bộ rùa ăn thịt rệp, theo dõi khả năng ăn của bộ rùa với rệp, tác giả thấy chúng có thể ăn từ 4,1-6,8 con/ngày. Ngoài ra trên đồng ruộng còn thấy bướm ăn thịt, chúng có thể ăn từ 3,3-5,3 con rệp/ngày. Trên rệp vảy xanh còn có một số loài ong ký sinh, chúng đã ký sinh từ 0,8-35,5% số rệp vảy xanh.

Kỹ thuật phát triển cà phê chè đạt hiệu quả kinh tế cao

Khi nghiên cứu về sâu đục thân mình trắng (*Xylotrechus quadripes* Chev) tác giả cũng cho thấy tỷ lệ sâu bị ong ký sinh là 2-4%, có lúc lên đến trên 10% (Nông trường Đông Hiếu và Tây Hiếu).

Khi theo dõi rệp sáp xanh hại cà phê ở Lâm Đồng Nguyễn Anh Diệp đã nhận xét trong vườn cà phê thường gặp loài bọ rùa đỏ *Chilocoris chinensis* ăn rệp sáp. Bên cạnh đó loài ấu trùng của bướm *Enblemunua* sp ăn từ 15-25 con rệp sáp xanh.

Theo Nguyễn Huy Phát (2000) trên vườn cà phê của tỉnh Đắk Lắk đã thu thập và định loại được 16 loài bắt mỗi ăn thịt trên vườn cà phê, thuộc 6 bộ và 9 họ, trong đó các loài có tần xuất bắt gặp phổ biến là loài bọ rùa hồng (*Rodolia* sp), bọ rùa nhỏ (*Scymnus* sp), và một số loài nhện lớn có khả năng săn mồi lớn. Tác giả cũng đã thử khả năng ăn mồi của bọ rùa hồng trên rệp sáp mềm xanh (*Coccus viridis* Green), của bọ rùa đỏ *Scymnus* sp và ấu trùng bọ mắt vàng *Chrysopa* sp trên rệp sáp hại quả *Pseudococcus citri*. Kết quả cho thấy các loài bắt mồi nêu trên có khả năng ăn mồi rất lớn. Ngoài ra ong râu khoang vàng *Neodiscodes* sp có khả năng ký sinh trên rệp sáp hại quả biến động từ 2-6 kén/cặp ong thả.

Tác giả Vũ Văn Tố (2000) cho biết thu được 4 loài bắt mồi ăn thịt còn trùng trên vườn cà phê tại tỉnh Gia Lai và Đắk Lắk, trong đó có 3 loài bọ rùa và một loài bọ mắt vàng, các loài này đều có tần xuất bắt gặp phổ biến trên vườn cà phê, tuy nhiên phổ biến hơn cả là loài bọ rùa đỏ *Scymnus* sp. Tác giả thử khả năng ăn rệp sáp *Pseudococcus citri* hại quả cà phê cho thấy các loài này đều có khả năng tiêu diệt rệp mạnh, ăn từ 2-6 con rệp sáp/ngày/cá thể.

Vi rút gây bệnh và nấm *Entomophthora* có vai trò quan trọng trong hạn chế số lượng rệp và nhiều loại sâu non bộ cánh vảy, cánh cứng... hại cà phê.

Rệp muội hại cà phê *Toxoptera aurantii* bị tập hợp các loài KS, BMAT điều hoà số lượng và duy trì ở trạng thái cân bằng. Trong các loài quan trọng thuộc các giống là *Aphidius*, *Ephedrus*, *Diaeretiella*,... Các loài bọ rùa thuộc giống *Coccinella*, *Coelophora*, *Harmonia* và các loài ruồi ăn rệp thuộc họ *Syrphidae*. Ngoài ra nấm gây bệnh *Verticillium lecanii* cũng đóng vai trò khá quan trọng trong khống chế rệp muội. Đặc biệt ở Venezuela nấm *Verticillium lecanii* kết hợp với loài ăn thịt *Cycloneda sanguinea* cho hiệu quả cao khống chế rệp muội *T.aurantii* hại cà phê.

c) Khả năng ăn mồi của một số loài thiên địch với sâu hại phổ biến cà phê

Khả năng ăn mồi là một đặc điểm rất quan trọng để đánh giá vai trò của thiên địch tự nhiên trong hạn chế số lượng sâu hại. Các công trình nghiên cứu về khả năng ăn mồi của một số loài bắt mồi ăn thịt và ký sinh với một số loại sâu hại cà phê, kết quả như sau.

- Bọ rùa đỏ *Rodolia* sp ăn rệp sáp mềm xanh (*Coccus viridis*)

Loài bọ rùa châu Úc *Rodolia cardinalis* Mulsant (Col. Coccinellidae) là loài bọ rùa được nhắc tới ở nhiều tài liệu khi viết về biện pháp sinh học phòng chống sâu hại trên cây công nghiệp, cây ăn quả. Việc sử dụng chúng thành công trên 29 nước trên thế giới.

Còn ở Việt Nam thấy bọ rùa là nhóm thiên địch khá phổ biến trên các cây trồng. Loài bọ rùa đỏ *Rodolia* sp ăn rệp sáp mềm xanh hại cà phê ở cả giai đoạn ấu trùng và trưởng thành với số lượng lớn. Cơ thể bọ rùa đỏ màu hồng, ấu trùng màu vàng

Kỹ thuật phát triển và phê chế đạt hiệu quả kinh tế cao

nhạt hình hạt đậu, có nhiều gai, trứng màu xám trắng hình bầu dục, dễ trứng tập trung thành từng đám dưới mặt lá. Khả năng đẻ trứng của Bọ rùa đỏ *Rodolia* sp. trung bình là 55.2 ± 25.1 trứng, trong điều kiện nuôi nhiệt độ trung bình là 25.5°C và ẩm độ trung bình là 85,6%. Trong điều kiện phòng thí nghiệm, cả ấu trùng và trưởng thành bọ rùa đỏ đều ăn rệp sáp mềm xanh với số lượng lớn, trong ngày đầu cao nhất tương ứng 8,6 con và 8,9 con rệp sáp mềm xanh. Sau đó sức ăn của chúng giảm dần, trung bình 1 ngày trưởng thành bọ rùa đỏ ăn 7.0 ± 0.9 con còn ấu trùng bọ rùa ăn là 5.3 ± 1.0 con/ngày.

- Bọ rùa đỏ *Micraspis discolor*.

Loài này có khả năng lớn trong hạn chế một số sâu hại như nhện đỏ *Panonychus citri*, rệp muội *Toxoptera aurantii*. Một bọ rùa đỏ giai đoạn trưởng thành ăn hết 38 rệp muội đen và chúng còn ăn một số sâu non bộ cánh vảy.

- Bọ rùa 17 chấm *Harmonia sedecimnotata*.

Nuôi bọ rùa 17 chấm trong phòng thí nghiệm bằng rệp muội *Toxoptera aurantii*. vòng đời bọ rùa 17 chấm là 21-15 ngày (TB 23, 3 ngày). Một bọ rùa cái đẻ 414 - 450 trứng. Khả năng ăn mỗi của bọ rùa 17 chấm là: Các loài rệp muội và trứng, sâu non của một số loài sâu hại khác. Pha ấu trùng ăn hết 223 rệp muội đen. Một bọ rùa 17 chấm trưởng thành ăn hết 119-134 rệp muội (bọ rùa TT đẻ ăn yếu hơn TT cái).

- Bọ rùa 6 vệt đen *Menochilus sexmaculata*

Cho bọ rùa 6 vệt đen ăn rệp muội loài *Toxoptera aurantii* cho thấy chúng có khả năng tiêu diệt con mỗi cả đời là 130 ấu trùng rệp muội, khả năng đó tăng theo tuổi của chúng. Giai đoạn

trưởng thành, bọ rùa 6 vệt đen ăn hết 50 con rệp và 45 con rầy chống cánh.

- Bọ rùa cam *Chilocorus* sp.

Bọ rùa cam *Chilocorus* sp có vòng đời là 58-61 ngày, một bọ rùa trưởng thành ăn hết từ 2-2,4 con rệp sáp giả trưởng thành/ngày và hết 12-13 rệp sáp non/ngày. Một con bọ rùa non ăn một ngày hết 6-7 con rệp sáp giả trưởng thành và hết 17-19 rệp sáp giả non trong một ngày.

- Bọ rùa nhỏ 2 chấm *Scymnus* sp.

Bọ rùa nhỏ là loài bắt mồi ăn thịt bắt gặp thường xuyên trên vườn cà phê. Khi tiến hành đánh giá khả năng ăn của chúng với rệp sáp hại quả cho kết quả là bọ rùa trưởng thành 2 chấm ăn trung bình một ngày có thể ăn từ 2 -17 con rệp sáp hại quả.

Giai đoạn ấu trùng bọ rùa ăn rệp khoẻ hơn giai đoạn trưởng thành, và loài này bắt gặp phổ biến trên vườn cà phê. Chúng thường chui vào các chùm hoa, quả, cành cà phê có rệp sinh sống để bắt mồi.

- Bọ mắt nâu *Chrysopa* sp.

Bọ mắt nâu là loài bắt mồi ăn thịt trên vườn cà phê, qua theo dõi thấy chúng ăn rệp sáp hại quả, khả năng ăn của ấu trùng bọ mắt nâu là 55-60 con rệp sáp/ngày.

- Bọ rùa nhỏ *Cryptogonus horishamus*.

Loài này có khả năng ăn rệp sáp *Pseudococcus citri*. hại cả phê cả trưởng thành, rệp non và cả trứng. Bọ rùa nhỏ có thể ăn 3-5 bọ trứng và trung bình 15-20 rệp non/ngày, có con có khả năng ăn hàng trăm rệp non tuổi 1/ngày.

- Ong râu khoang vàng *Neodiscodes* sp.

Trong số các loài ong kí sinh trên rệp sáp hại quả, chúng tôi nhận thấy ong khoang râu vàng có số lượng nhiều hơn cả. Vòng đời ong kí sinh *Neodiscodes* sp biến động từ 11- 18 ngày trung bình là $14,6 \pm 2,6$ trong điều kiện nhiệt độ trung bình là $24,7^{\circ}\text{C}$ và ẩm độ trung bình là 88,5%. Khả năng kí sinh của ong *Neodiscodes* sp trên rệp sáp hại quả, trung bình là $3,8 \pm 2,5$ kén, biến động từ 2 - 6 kén/cặp ong, số đợt ong vũ hoá trung bình là $1,4 \pm 1,1$, biến động từ 1-3 đợt.

4.2.2. Đề xuất giải pháp sử dụng các tác nhân sinh học trong phòng trừ sâu bệnh hại cho cà phê chè và cà phê chè hữu cơ

Kết quả trên cho thấy, thành phần thiên địch tự nhiên của sâu bệnh hại cà phê thu được cho đến nay là khá phong phú. Nhiều loài trong số chúng có khả năng ăn rệp sáp, rệp muội, nhện hại là những loài sâu hại quan trọng trên vườn cà phê. Nhiều loài trong chúng là thiên địch tự nhiên của hầu hết các loài sâu bệnh hại không chỉ trên cà phê mà trên nhiều loại cây trồng khác. Thiên địch là một nhóm tác nhân gây chết tự nhiên rất quan trọng của dịch hại. Chúng luôn luôn tồn tại trong tự nhiên với các loài dịch hại. Chúng ta không thể phòng chống được dịch hại nếu thiếu sự giúp đỡ của các thiên địch.

Mục tiêu của PTTH dịch hại là phải làm tăng tỷ lệ chết tự nhiên cho dịch hại. Muốn vậy, cần phải biết chúng là ai và tiến hành các biện pháp bảo vệ, duy trì, áp dụng những biện pháp kỹ thuật để tạo điều kiện thuận lợi cho sự tích lũy, sinh sản và phát triển của chúng (như tạo nguồn thức ăn thêm, tạo nơi cư trú...). Có thể thả bổ sung tác nhân sinh học vào sinh quần để hỗ trợ cho các thiên địch tự nhiên trong việc kìm hãm sự phát triển của dịch hại. Cuối cùng, nếu thấy dịch hại vẫn có nguy cơ gây tổn thất

kinh tế thì tiến hành sử dụng thuốc hoá học, đảm bảo yêu cầu hợp lý để tránh các tác hại không tốt đến khu hệ thiên địch. Làm như vậy là chúng ta đã áp dụng BPSH trong hệ thống PTTH dịch hại.

Cần quan tâm một số yêu cầu sau:

- Tăng cường bón phân hữu cơ thay vì sử dụng phân hoá học để bảo vệ và nâng cao mật độ bộ rùa có ích trên vườn.

- Một số loài sâu hại khó phòng trừ bằng thuốc hoá học như rệp sáp do trên mình được bảo vệ bằng một lớp sáp, thuốc trừ sâu khó thấm qua. Rệp sáp lại ưa sống nơi kín đáo như trên chùm hoa, cụm hoa, hay kẽ nứt của thân và dưới đất. Bên cạnh đó sâu đục thân, tiện vỏ cũng là những loài rất khó phòng trừ bằng thuốc hoá học đơn lẻ, nhưng lại giết chết thiên địch tự nhiên, vì vậy cần tăng cường sử dụng dầu khoáng đơn lẻ với liều lượng 100 ml trong 10 lít nước hoặc phối hợp với thuốc hoá học (giảm lượng thuốc hoá học đi một nửa như phân biện pháp hoá học) phun khi rệp non mới nở có tỷ lệ chết cao hơn các giai đoạn rệp non khác, hoặc phun khi giai đoạn sâu non đục thân, đục cành tuổi nhỏ chưa đục sâu vào trong thân.

- Hệ thống quần thể nhện nhỏ bắt mồi ăn thịt có thể hưởng lợi từ nguồn thức ăn trung gian là nguồn phấn hoa của một số thực vật mọc ở trong vườn. Cây trồng chắn gió lá có lông có thể cung cấp nơi ở cho các loài nhện nhỏ bắt mồi ăn thịt.

- Cây hàng rào chắn gió lá to cũng cung cấp nơi ở cho kiến vàng *Oecophylla smaragdina* làm tổ. Loài kiến vàng này có thể sử dụng để phòng trừ nhiều loại côn trùng hại. Kiến không gây ảnh hưởng đến các loài bắt mồi ăn thịt nhỏ khác của loài rệp sáp, rệp muội. Tăng mật độ kiến vàng bằng cách: Nối tán các cây thân tổ kiến vàng với cây khác bằng sào tre hoặc dây ni lông cho

Kỹ thuật phát triển cà phê chè đạt hiệu quả kinh tế cao

kiến di chuyển dễ dàng vào vườn. Thu thập tổ kiến ở nơi hoang dã đặt vào vườn. Khi mật độ sâu thấp cần cung cấp thức ăn cho kiến thêm. Bảo vệ tổ kiến khỏi sự cạnh tranh của các loài kiến khác như kiến đen.

- Khi cần thiết có thể nhân thả bổ sung các loài thiên địch có sẵn trong tự nhiên (có trên danh lục trên) vào sinh quần để hỗ trợ cho các thiên địch tự nhiên trong việc kìm hãm sự phát triển của dịch hại.

- Nếu chúng ta biết áp dụng hài hoà những biện pháp trên, thì côn trùng có ích có khả năng khống chế sự phát triển của sâu hại ở mức cân bằng trong môi trường sinh sống của chúng, mục tiêu sử dụng biện pháp sinh học trong PTTH mới thành công.

4.3. Biện pháp sử dụng các chế phẩm sinh học trong phòng trừ sâu bệnh hại cà phê chè và cà phê chè hữu cơ

4.3.1. Cơ sở khoa học để xuất giải pháp

Chiến lược phát triển của công tác bảo vệ thực vật trên cây trồng nói chung, trên cà phê nói riêng đều nhằm mục tiêu không chỉ vì lợi nhuận kinh tế mà còn vì môi trường và sức khoẻ cộng đồng. Để đạt được mục tiêu xây dựng một nền nông nghiệp sinh thái bền vững hạn chế những mất mát gây ra ở mức độ thấp, giảm bớt việc sử dụng bừa bãi thuốc hoá học, biện pháp phòng trừ tổng hợp (IPM) đã đóng vai trò quan trọng trong công tác bảo vệ cây trồng mà trong đó biện pháp phòng trừ sinh học có vị trí đặc biệt quan trọng.

Gần ba thập kỷ lại đây, biện pháp phòng trừ sinh học mới được thịnh hành và đã đạt được những thành tựu đáng kể ở nhiều nước trên thế giới, trên nhiều lĩnh vực khác nhau. Trên thế giới việc nghiên cứu và sử dụng chế phẩm sinh học trong phòng trừ

sâu bệnh hại cây trồng là một bộ phận của ngành bảo vệ thực vật, họ đã sản xuất và sử dụng nấm và côn trùng có ích như nấm Bạch cương *Beauveria* và nấm xanh *Metarhizium*, và những loài chế phẩm *Entomophthora grylli* để trừ nhiều loại sâu hại trên mặt đất như: rầy nâu, châu chấu, sâu róm thông, sâu xanh, sâu khoang... cũng như nhóm sâu hại phổ biến dưới đất như: Bọ hung, dế, rệp sáp... Các chế phẩm vi khuẩn như *Pseudomonas cepacia*, *P.corrugata*, *P.fluorescents*, *Bacillus cereas* trừ bệnh hại ở thân và rễ cây trồng. Một số loại chế phẩm đối kháng như *Gliocladium*, *Scytalidium*, *Paecilomyces*, *Chaetomium*... trừ bệnh đạo ôn, đốm lá..

Thuốc trừ sâu sinh học *Bacillus thuringiensis* (Bt) đạt chất lượng cao đã được nhiều nước như Mỹ, Canada, Anh, Pháp, Nga... sản xuất và sử dụng phổ biến. Một số nước đã chuyển gen Bt vào cây trồng tăng sức chống chịu sâu cho cây, nhất là trên bông. Việc nghiên cứu vi rút nhân đa diện (NPV) trừ sâu bộ cánh vảy rất thành công tại Bộ Môn Bảo Vệ Thực Vật của Viện Nghiên Cứu Cây trồng cho vùng bán khô hạn Quốc tế tại Ấn Độ (ICRISAT). Họ không chỉ nghiên cứu ra các chế phẩm sinh học như NPV, BT mà đã chuyển giao tới nông dân các dòng gốc để nông dân tự nhân trong thôn xóm để sử dụng trừ sâu khoang, sâu xanh hại cây màu, mà hiệu lực trừ sâu đạt trên 70% trở lên. Tại Nga có chế phẩm NPV dạng bột thấm nước với tên VIRIN Ha; VIRIN Dp... trừ sâu xanh hại thuốc lá, cà chua, sâu róm thông. Trung Quốc nghiên cứu phối chế NPV +Bt với công nghệ gen đã tăng hoạt tính của thuốc và có hiệu quả rất cao trừ một số loại sâu, rệp muội, rệp sáp, và nhóm nhện nhỏ hại cây trồng, hiệu quả cao, nhiều loại có hiệu quả cao tương đương thuốc hoá học và có hiệu lực kéo dài hơn thuốc hoá học.

Tuyến trùng ký sinh gây bệnh côn trùng (EPN), giống *Steinernema* và *Heterorhabdits* nhờ cộng sinh với vi khuẩn gây bệnh *Xenorhabdus* tạo nên các tổ hợp ký sinh gây bệnh đã được sản xuất và sử dụng ở một số nước như Mỹ, Hàn Quốc, Canada, Úc, Nga, Đức... để phòng trừ hàng trăm loại sâu hại khác nhau.

Một số nước đã chiết xuất từ hạt lá Neem Ấn Độ, một số cây trồng có độc tính, thành dạng chế phẩm có khả năng kìm hãm sinh trưởng phát triển sâu hại, hoặc phòng trừ cao mà không gây ảnh hưởng đến môi trường.

Tại Việt Nam, các lĩnh vực trên đã được Đảng và Nhà nước quan tâm từ những năm 70, nhiều cơ quan đã tham gia vào chương trình này cụ thể là: Viện Công nghệ sau thu hoạch, Viện Công nghệ thực phẩm, Viện Công nghệ sinh học, Trung tâm vi sinh vật ứng dụng (ĐH Quốc gia Hà Nội), Viện Di truyền Nông nghiệp, Viện Bảo vệ thực vật... đã thu được các thành tựu đáng kể như sau:

Viện Bảo Vệ Thực Vật (1990-1995) đã nghiên cứu và sản xuất khối lượng tương đối lớn các loại nấm xanh M.f, M.a, nấm trắng B.b, BT-NPV và a đay (A.flava) ở tuổi 3 (trong phòng thí nghiệm) thấy sau 10 ngày phun, nấm trắng trừ được 75-78% số sâu và nấm xanh trừ được 80-89%. Còn kết quả phòng trừ ngoài đồng ruộng từ 1992-1993 cho thấy khi sử dụng nấm trắng hiệu quả đạt từ 66,4-86,4% và đạt 73,3-79,5% khi sử dụng nấm xanh.

Với châu chấu sống lưng vàng (*P.succincta*) hiệu lực (trong phòng thí nghiệm) sau 10-15 ngày phun của loài nấm xanh Mf đạt là 71-91% còn loài nấm xanh Ma đạt 36,5-96,7%. Còn ngoài đồng ruộng cả hai loài nấm đạt từ 39 - 91% tùy thuộc vào điều kiện ẩm độ của môi trường.

Các chế phẩm từ vi khuẩn Bt (*Bacillus thuringiensis*) đã sản xuất và ứng dụng trừ sâu tơ hại rau, trừ sâu non sâu keo da láng, và nhiều loài sâu khác thuộc bộ cánh phấn có hiệu quả cao. Thuốc *Bacillus penentrans* trừ tuyến trùng.

Sử dụng ong mắt đỏ trừ sâu đục thân ngô, mía, sâu cuốn lá nhỏ hại lúa hiệu quả kỹ sinh cao với lượng ong mắt đỏ thả 500.000 ong/ha mía hoặc ngô, thả làm 3 đợt. Sử dụng tuyến trùng trong những năm qua cũng đạt được nhiều thành tựu đáng kể, loài tuyến trùng *Romanomermis* sp. sử dụng để trừ ruồi đục nồm, sâu năn và ruồi đục lá tuyến trùng *Neoplecta* spp trừ sâu non bộ cánh phấn và mối, *Nesema locustae* trừ châu chấu và trừ bộ hung hại nhiều loại cây công nghiệp trong đó có cà phê.

Sử dụng nấm ăn thịt (Predatory fungi) *Arthrobotrys oligospora* dòng A25 với liều lượng 1-2% làm giảm khả năng sinh sản của tuyến trùng loài *Meloidogyne* từ 56-70%. (Hàn Quốc; Annual Research Report for 1998).

Sử dụng tuyến trùng có ích loài *Steinernema glaseri* ký sinh trên bộ hung trong đất. Loài tuyến trùng *Rhabditis* sp. giết trứng của bộ hung.

Còn rất nhiều những kết quả triển khai ứng dụng chế phẩm sinh học trong phòng trừ dịch hại cây trồng đã được công bố, tuy nhiên việc sử dụng các chế phẩm sinh học trong phòng trừ dịch hại phổ biến vẫn còn đang ở mức khiêm tốn.

4.3.2. Đề xuất giải pháp phòng trừ sâu hại phổ biến trên cà phê bằng các loại chế phẩm sinh học

a) Sử dụng *Metarhizium* và *Beauveria* trừ sâu hại

Hai loài nấm M.a và M.f và *Beauveria bassiana* đã được Viện Bảo vệ Thực vật sử dụng để trừ một số loài sâu hại phổ

Kỹ thuật phát triển cà phê chè đạt hiệu quả kinh tế cao

biến trên nhiều loại cây trồng cho hiệu quả tốt, trên cà phê đã thử nghiệm trên một số loại sâu, nhìn chung đều cho hiệu quả phòng trừ. Hiệu quả trừ sâu có được của các loại chế phẩm trên là do cơ chế như sau: Nấm khi xâm nhập vào côn trùng tiết ra chất độc gọi là Dextruxin A và B phá huỷ các tế bào máu, gây cho sâu tê liệt và chết, các sợi nấm mới được hình thành và bật ra ngoài cơ thể côn trùng. Tuy nhiên tùy đối tượng và phương pháp sử dụng chế phẩm, mà hiệu quả phòng trừ cao thấp khác nhau.

- Cách pha chế phẩm

Pha 200g chế phẩm (của Viện BVTV)/8 lít nước + 1 ml chất bám dính (Tween 80 Agral). Khuấy hoặc bóp cho bào tử tách ra khỏi giá thể và tan đều trong nước sau đó lọc qua 2 lớp vải màn, bã vớt xuống ruộng. Dùng dung dịch đó để phun, lượng dùng 400-600 lít dung dịch/ha (5-6 kg chế phẩm/ha để bảo đảm ở nồng độ 600 triệu bào tử/ha).

Hoặc có thể dùng 5-6 kg/ha (với $2,5 \times 10^6$ bào tử /ha), pha thêm 2-3 lít dầu thực vật.

Tất các các chế phẩm cần phun vào ngày trời râm mát, hoặc chiều mát.

- Cách sử dụng với từng loại sâu

- Trừ sâu đục thân mình trắng và sâu đục vỏ cần phun chế phẩm vào tháng 4-tháng 5 và tháng 7-tháng 8, phun mỗi đợt 2-3 lần (chú ý theo dõi thời gian bay ra của con trưởng thành để quyết định thời điểm phun). Với sâu đục thân, đục cành, nên bơm thuốc vào lỗ đục để tăng hiệu quả của thuốc bám vào cơ thể sâu non.

- Trừ một đục quả cà phê nên sử dụng M.a (Viện đã sử dụng thấy hiệu quả đạt trên 50%), phun khi giai đoạn hình thành quả, phun kép 2-3 lần liên tiếp, lần sau cách lần trước 10-15 ngày.

- Trừ rệp sáp cần phun ướt hết thân, cành, lá, chùm quả và phun thẳng vào kẽ cành, chùm quả nơi có rệp, phun vào tháng 4 - tháng 5 và tháng 7 - tháng 8 mỗi đợt 2-3 lần, lần nọ cách lần kia 10-15 ngày.

- Trừ rệp nâu mềm và xanh mềm khi thấy rệp xuất hiện và gây hại vào các tháng 4 -tháng 7. Phun 3-4 lần, lần sau cách lần trước 5-7 ngày. Phun tập trung nơi có sâu.

- Trừ sâu hại trong đất: Trộn đều chế phẩm nấm M.a và M.f hoặc B.a với phân hữu cơ bón vào gốc trừ rệp sáp, sâu hại trong đất (đế, mối kiến, sùng...). Hoặc khi vun xới rắc thuốc vào sau đó vun kín lượng dùng 100 kg/1 ha, bón 1-2 lần, vào các tháng 4 đến tháng 8, lần sau cách lần trước 1- tháng. Việc sử dụng chế phẩm sinh học cần tránh các tháng mùa khô vì hầu hết các loại chế phẩm đều có khả năng phát sinh, phát triển mạnh ở điều kiện nhiệt độ 25 - 28°C và ẩm độ trên 70%. Nên sử dụng khi mật độ sâu hại còn thấp thì chế phẩm mới có khả năng khống chế và có khả năng lan truyền cho lứa sau.

b) Sử dụng chế phẩm BITADIN WP

Sản phẩm phối hợp BT và virus do Đại học Vũ Hán -Trung Quốc sản xuất. (Sản phẩm đăng ký tại Việt Nam của công ty Nông Sinh-Viện Di Truyền).

Đây là sản phẩm sản xuất theo công nghệ sinh học kết hợp với công nghệ gen làm tăng khả năng trừ sâu. Tùy loại BITADIN WP, có thể sử dụng phòng trừ cho nhện nhỏ hại cà phê, rệp sáp và rệp sáp nâu mềm, sâu đục quả cà phê, và sâu đục thân đục vỏ.

Nên phun vào sáng sớm hoặc chiều mát, tránh khi mưa và vừa mới mưa.

Kỹ thuật phát triển cà phê chè đạt hiệu quả kinh tế cao

- Cách pha chế phẩm

Pha 10 gram thuốc cho 1 bình 10 lít nước (cần hoà tan vào cốc nhỏ) trước khi đổ vào bình lớn. Phun 400-800 lít dung dịch thuốc đã pha cho 1 ha. Muốn tăng thêm hiệu quả của thuốc cần pha thêm 2-3 lít dầu thực vật/ha.

- Cách sử dụng với từng loại sâu

- Sử dụng như các chế phẩm M.a, M.f và B.a, tuy nhiên số lần phun có thể giảm đi 1 lần.

- Trừ nhện đỏ hại cà phê: Phun khi nhện xuất hiện, phun ướt đều lá, thân, cành. Khi mật độ cao cần phun 2 lần, lần sau cách lần trước 5-7 ngày. Thuốc BITADIN WP hiện có hiệu quả rất cao trừ nhóm nhện nhỏ hại cây trồng, rầy xanh và bọ trĩ.

c) Sử dụng chế phẩm sinh học DiPel 3.2 WP

(*Bacillus thuringiensis* var.kurstaki.. 16,000 IU/mg) và XenTari 35 WDG (*Bacillus thuringiensis* var. aizawai.. 35,000 DBMU/mg) sản phẩm của công ty Valent USA. Corporation (Mỹ).

- Cả hai loại thuốc này sử dụng trừ sâu gặm vỏ, một đục quả, đục cành, rệp nâu mềm, rệp xanh mềm, có hiệu quả cao. Cần phun vào sáng sớm hoặc chiều mát. Phun khi sâu tuổi nhỏ, khoảng cách giữa các lần phun là 5 - 7 ngày.

- Thuốc DiPel 3.2 WP pha liều lượng 20-25 g/10 lít phun trừ sâu với lượng 400-600 lít dung dịch/ha. Thuốc XenTari 35 WDG pha liều lượng 10-20 g/10 lít phun 400-600 lít dung dịch cho 1 ha.

d) Sử dụng chế phẩm Alffatin 1,8 EC (Abamectin)

- Thuốc trừ sâu vi sinh thế hệ mới, được chiết xuất từ *Streptomyces Aremtilis* của vi sinh vật thổ nhưỡng. Có tác dụng

tiếp xúc, vị độc. Có thể trừ được một số loại như nhện đỏ, rệp vẩy nâu mềm, rệp vẩy xanh mềm, sâu tiện vỏ.

- Cách dùng: Sử dụng 4 - 6 ml thuốc pha cho bình 10 lít, phun 600-800 lít dung dịch thuốc cho 1 ha. Các loại sâu khó trừ và có mật độ cao cần phun 2-3 lần, lần sau cách lần trước 7-10 ngày.

- Để tăng hiệu quả của các loại chế phẩm trừ sâu hại cây cà phê, khi sử dụng cần cho thêm dầu DC-Tron Plus 0,1 -0,5% đều cho hiệu quả cao so với sử dụng riêng lẻ. Tuy nhiên có thể sử dụng chỉ riêng dầu khoáng DC-Tron Plus có hiệu lực cao nhất là 96.1% và 95.4% sau 36 giờ trừ rệp sáp.

e) Một số cây có tính độc làm thuốc

Bên cạnh các chế phẩm sinh học đã nói ở trên ở trừ sâu, các công trình nghiên cứu của Viện BVTV cho thấy, hiện nay có nhiều chế phẩm chiết xuất từ loài cây có tính độc, có khả năng trừ sâu cao, song ít độc với môi trường, đây cũng được coi là dạng chế phẩm sinh học rất có khả năng sản xuất và ứng dụng rộng trong sản xuất nông sản an toàn của Việt Nam trong thời gian tới như:

- Chế phẩm sản xuất từ rễ cây ruốc cá (Derris sp) có thể trừ sâu rau như sâu tơ, hiệu lực tương đương thuốc Sherpa 20 EC. Đạt 92,2% hiệu lực sau 72 giờ phun thuốc.

- Chế phẩm từ cây Thần mát (*Milletica ichthyochtona* Drake), có thể sử dụng trừ sâu thuộc bộ cánh phần như sâu tơ, khoang, sâu xanh, đạt hiệu quả cao 48-100%.

- Chế phẩm từ cây Thanh Hao hoa vàng, Hạt na, Hạt củ đậu, Xoan ta đều có tác dụng trừ sâu từ 70-100%. HCD 95 BTN có hiệu lực trừ sâu tốt, an toàn với người, côn trùng có ích, cây trồng, và

môi trường. Chế phẩm từ cây Neem Ấn Độ có hiệu quả trừ rệp muội, rầy rất cao. Tuy nhiên cần thử nghiệm trên sâu hại cà phê.

4.3.3. Đề xuất giải pháp phòng trừ bệnh hại phổ biến trên cà phê bằng các loại chế phẩm sinh học

Kết quả của việc nghiên cứu và áp dụng BPSH trừ bệnh hại cây còn rất ít, chế phẩm sinh học trừ bệnh cây chỉ chiếm 0,5% tổng số lượng chế phẩm thuốc BVTV (Mendgen et al., 1992).

a) Thuốc trừ bệnh DITACIN 8%L

- Là sản phẩm của công ty phát triển kỹ thuật sinh hoá Cường Nhĩ Hắc Long Giang -Trung Quốc do Công Ty Nông Sinh -Viện Di Truyền đăng ký bản quyền tại Việt Nam. Ditacin 8%L có tác dụng như một loại thuốc kháng sinh, có thể trừ bệnh vi khuẩn và vi rút hiệu quả cao.

- Trên cà phê Ditacin 8%L trừ bệnh khảm lá, chết rû, vàng lá, chết cành do Vi khuẩn và Vi rút gây ra.

- Cách sử dụng: Một gói 10 gram pha với 10 lít nước, lượng phun 600-1000 lít dung dịch cho 1 ha phun ướt đều trên các bộ phận của cây. Nên phun khi bệnh chớm xuất hiện, phun 3 lần mỗi lần cách nhau 5-7 ngày, phun vào chiều tối hoặc sáng sớm. Ngoài việc trừ bệnh thuốc Ditacin còn có tác dụng kích thích cây trồng phát triển tốt hơn. Có thể sử dụng Ditacin 8%L pha 10 gram trong bình 10 lít, sau đó tưới 1 - 2 lít dung dịch thuốc/gốc cà phê khi bị vàng lá.

b) Sử dụng chế phẩm nấm đối kháng Trichoderma phòng trừ bệnh hại.

- Tại Việt Nam, nấm Trichoderma đã thử nghiệm trừ được khá nhiều loài bệnh do nấm Fusarium, Pythium, Rhizoctonia, Sclerotinia, Collectotrichum, Alternaria, Phytophthora... gây ra.

- Trên cà phê, có thể sử dụng nấm *Trichoderma* trừ được bệnh khô cành khô quả do nấm *Collectotrichum coffeanum* gây ra. Bệnh thối rễ tơ và rễ cọc do các loài nấm *Fusarium* sp., *Rhizoctonia* sp.. gây ra và bệnh lở cổ rễ cây con trong vườn ươm do nấm *Rhizoctonia solani* gây ra.

- Cơ chế phòng trừ nấm bệnh của nấm đối kháng của *Trichoderma* là: Những điểm tiếp xúc trực tiếp của nấm đối kháng *Trichoderma* với nấm gây bệnh đã làm cho nấm gây bệnh teo đi và chết, đây là hiện tượng ký sinh của nấm *Trichoderma* (Dubey, 1995; Rousseau et al., 1996). Nấm *Trichoderma* đã được thử nghiệm phòng trừ bệnh *Fusarium*, *Sclerotinia*, *Rhizoctonia*... với những theo dõi của Viện BVTV mặc dù các điểm không tiếp xúc trực tiếp của nấm *Trichoderma* với các loại bệnh kể trên, song các nấm gây bệnh đó vẫn bị chết. Hiện tượng này là do chất kháng sinh, nhiều tác giả cũng đã đề cập đến vấn đề này (Agrowal et al., 1979; Michrina et al., 1996). Nấm phát triển thích hợp trong điều kiện nhiệt độ là 25-30°C, nấm phát sinh và phát triển nhanh, lượng bào tử sinh ra nhiều và thời gian xuất hiện sớm hơn... Lượng bào tử ổn định cần đạt 3,0 - 3,5 × 10⁸ bào tử/gr chế phẩm.

- Cách sử dụng: Trộn chế phẩm (nấm gốc) + phụ gia + phân chuồng hoai từ 10-15 ngày. Liều lượng 3kg thành phẩm/sào Bắc Bộ (tương đương 80 - 90 kg thành phẩm/ha). Sau đó rắc vào đất rồi trồng cây, hoặc rắc vào gốc cây khi cây có biểu hiện bị bệnh. Thời kỳ bón: Với bệnh lở cổ rễ cần xử lý trước khi trồng hạn chế được bệnh lở cổ rễ từ 41-56% tùy theo vùng. Với bệnh vàng lá do các loại nấm, cần bón khi cây mới có biểu hiện bị bệnh, sau khi bón cần cung cấp đủ ẩm để nấm phát huy hiệu quả. Nên sử dụng kết hợp với bón phân chuồng, và tưới EM, nấm có hiệu quả giảm bệnh nhanh hơn.

4.3.4. Đề xuất giải pháp phòng trừ tuyến trùng bằng chế phẩm sinh học

Tuyến trùng là đối tượng gây vàng lá cà phê ở hầu hết các vùng trồng cà phê hiện nay, việc phòng trừ chúng đang gặp nhiều khó khăn, biện pháp sử dụng các chế phẩm sinh học được giới thiệu sử dụng như sau:

- Sử dụng việc trồng xen cây cà phê với cây cúc vạn thọ; *Tagetes erecta* và *Tagetes patula* sau trên 1 tháng trở ra thì mật độ tuyến trùng loài *Platylenchus* sp, *Radopholus similis* và *Meloidogyne incognita* sẽ giảm. Dùng chế phẩm chiết xuất từ nấm *Streptomyces avermectilis* dưới tên thương phẩm là Phytoverm 0,2% (Phytoverm 0.2G) liều lượng 200-500 g/1ml (2-5 tạ/ha) có thể diệt được tuyến trùng.

- Thuốc thảo mộc HP5 của Viện Sinh thái Tài nguyên sinh vật, sử dụng với lượng 67 kg/ha, rắc vào gốc cho thấy hiệu quả trừ tuyến trùng cao. Các thuốc trừ sâu sinh học Biocon và Bioact được sử dụng rộng rãi tại Úc, Mỹ. Dùng loại thuốc này với liều lượng 1g/150ml nước tưới vào gốc cà phê có khả năng diệt tuyến trùng cao (Davide, 1994). Thuốc *Bacillus penetrans* có hiệu quả cao để trừ tuyến trùng.

- Dùng dịch chiết từ cây cúc vạn thọ *Tagetes erecta* và cây keo dậu (*Leucaena leucocephala*), sấu đầu rừng (*Brucea javanica*) cỏ Bermud (*Cynodon dactylon*) và cây *Mimosa pudica* có thể hạn chế tối đa trứng nở và số lượng tuyến trùng và ấu trùng cảm nhiễm (Davide, 1994; Nguyễn Ngọc Châu và Nguyễn Vũ Thanh, 1996).

- Sử dụng nấm ăn thịt (Predatory fungi) *Arthrobotrys oligospora* dòng A25 với liều lượng 1-2% làm giảm khả năng sinh sản của loài tuyến trùng loài *Meloidogyne* từ 56-70%. (Hàn Quốc; Annual Research Report for 1998).

4.4. Giải pháp hoá học và một số giải pháp khác phù hợp phòng trừ sâu bệnh hại cà phê chè

4.4.1. Cơ sở khoa học để xuất giải pháp

a) *Đặc điểm sinh học, sinh thái những loài sâu hại phổ biến trên cà phê chè*

- Sâu đục thân mình trắng (*Xylotrechus quadripes* Chev.)

- Phân bố và gây hại

Phổ biến ở tất cả các vùng cà phê ở Việt Nam. Sâu non đục vào vỏ cây thành đường vòng quanh thân và ở trong lớp vỏ cây từ 20-30 ngày mới đục vào lõi gỗ làm cho chỗ vỏ đó phình lên. Sâu non đục vào thân gỗ tạo thành các đường quanh co, đi lên hoặc đi xuống, đục đến đâu đùn phân ra phía sau lấp kín đường đục tới đó.

Cây bị sâu đục thân thường lá có màu vàng, hơi héo. Do đường đục chạy vòng quanh thân nên ở những cây bị hại nặng khi gặp gió to rất dễ gãy ngang nơi có vết đục.

- Đặc điểm sinh học sinh thái

Trưởng thành đẻ trứng vào các vết nứt trên vỏ cây, mỗi con cái đẻ từ 50-100 trứng, cá biệt có con đẻ tới 200 trứng, trứng nở từ 5-11 ngày sau khi đẻ. Giai đoạn sâu non xấp xỉ 3 tháng, thời kỳ tiền nhộng 7-8 ngày, giai đoạn nhộng từ 12-14 ngày và thời gian vũ hoá trưởng thành đến đục lỗ chui ra ngoài từ 10-16 ngày. Sâu trưởng thành xuất hiện thường xuyên trên các vườn cà phê, nhiệt độ thích hợp cho chúng hoạt động từ 25 - 36°C. Chúng có thói quen bay thẳng vào thân cây để trứng, trên đường bay gặp cành lá cản trở là chúng sẽ tìm hướng khác hoặc chuyển sang cành khác mà không có thói quen bò từ lá hay cành vào thân cây

vì vậy chúng thường gây hại ở các vườn cà phê ít rậm rạp, cây thưa lá. Nhiều tài liệu ghi nhận sâu đục thân cà phê *Xylotrechus quadripes* Chevrolat để rộ hai đợt vào tháng 4-5 và 10-11 trong năm, những nghiên cứu của Trần Huy Thọ và CTV Viện Bảo vệ thực vật cho thấy ở vùng Tây Bắc Việt Nam và Phú Quỳnh Nghệ An có 3 đợt trưởng thành rộ vào tháng 3-4, tháng 7-8 và tháng 10-11, gây hại ở vụ hè. Tại Buôn Mê Thuật sâu trưởng thành xuất hiện sớm và ngắn hơn ở phía bắc, thường tập trung vào 2 thời kỳ: tháng 2,3,4,5 và tháng 10,11.

- Sâu tiện vỏ cà phê (*Dihammus cervinus* Battet.)

- Phân bố và gây hại

Gây hại trên cà phê chè ở các tỉnh phía Bắc Việt Nam, trong những năm gần đây gây hại nặng ở các vùng cà phê thuộc các tỉnh Tây Bắc.

Sâu non tiện ngấm trong lớp vỏ cây chỉ để lại một lớp màng mỏng bên ngoài, vì thế thường khó phát hiện các vết hại ban đầu. Vết hại thường tạo một đường vòng quanh thân. Sâu tuổi lớn gặm sâu vào một phần lớp gỗ ở thân. Khi sâu non đầy sức thì đục một lỗ vào thân cây làm tổ, hoá nhộng, đầu hướng ra ngoài được phủ một lớp chất thải che miệng lỗ vũ hoá. Khi sâu tiện đứt hoàn toàn vỏ cây sẽ cắt đứt sự lưu thông nhựa làm cây bị khô héo và chết. Sâu thường gây hại nặng ở các vườn cà phê từ 3 tuổi trở lên, theo nghiên cứu của Viện Bảo vệ thực vật thì ở vùng Tây Bắc tác hại của sâu tiện vỏ nguy hiểm gấp nhiều lần sâu đục thân cà phê. Nhiều vườn cà phê đã bị huỷ diệt bởi loại sâu này.

- Đặc điểm sinh học, sinh thái

Trưởng thành mỗi năm xuất hiện một lứa vào tháng 4-5, sâu non sau khi nở đục phá vỏ cây và hoàn thành các giai đoạn phát

đục kéo dài cho đến tận tháng 4-5 năm sau mới vũ hoá chui ra ngoài.

- Một đục cành cà phê (*Xyleborus morstatti*.)

- Phân bố, gây hại

Phổ biến ở các vùng trồng cà phê ở Việt Nam, trên thế giới được ghi nhận tại các nước Đông Nam Á, Trung Đông, Trung và Nam Phi. Một trưởng thành đục ngay vào cành quả, lỗ đục nằm ở phía dưới mặt cành, đến giữa lõi thì đục thành đường hầm dọc cành, đường hầm thẳng hoặc ngoằn ngoèo trong cành rồi dễ trúng vào đọt. Do chọn hang để trứng rất cẩn thận và chỉ chọn hang nào thích hợp mới đẻ trứng nên con cái có thể đục rất nhiều hang trong cùng một cành hoặc nhiều cành, do đó mà số cành bị hại nhiều, ở cành bị hại sự vận chuyển dinh dưỡng từ cây lên cành bị hạn chế, cành bị héo vàng, khô gãy, ảnh hưởng lớn tới năng suất. Một xuất hiện chủ yếu trong mùa khô, bắt đầu phá hoại từ tháng 9, tháng 10 đạt đỉnh cao vào tháng 12 và tháng 1.

- Đặc điểm sinh học sinh thái

Một trưởng thành (thành trùng) là bọ cánh cứng rất nhỏ gần bằng đầu kim găm, vũ hoá ngay trong đường đục, sau khi vũ hoá còn ở lại đó 3 ngày, khi đã cứng cáp mới chui ra ngoài đi tìm cành cà phê khác để đục đường ống mới đẻ trứng. Vòng đời 31-48 ngày. Mỗi năm một sinh sản từ 10-15 lứa gối nhau. Sự phát sinh gây hại của một có liên quan nhiều đến các yếu tố ngoại cảnh. Trên cây cà phê, một chỉ hại ở những cành bánh tẻ, cành tốt, nhiều nhựa chưa hoá gỗ từ 1 tuổi trở lên. Cành càng lớn thì chiều dài tổ càng lớn, trung bình có 24,2 con/tổ, tốc độ lây lan của một rất nhanh.

Những vườn cà phê tơ thường bị hại nặng hơn những vườn cà phê già cỗi. Nhiệt độ và ẩm độ cũng tạo điều kiện cho một

phát triển. Ở những vùng nóng ẩm có nhiệt độ từ 25-30°C, mưa nhiều như ở miền Bắc nước ta trong điều kiện mùa hè cà phê thường bị hại nặng hơn.

- Một đục quả cà phê (*Stephanoderes hampei*.)

- Phân bố và gây hại

Ghi nhận ở nhiều vùng trồng cà phê trong cả nước. Trưởng thành (thành trùng) đẻ trứng trên cuống quả non sâu non đục vào quả ăn phôi nhũ làm cho quả non bị rụng, ở giai đoạn muộn hơn sâu non đục vào hạt, quả không bị rụng nhưng hạt cà phê bị ăn một phần hoặc rỗng cả ruột, chất lượng hạt bị giảm và bị mất giá trị.

Một còn tiếp tục gây hại ở cả giai đoạn trong kho bảo quản. Một thích sống trong các quả chín nhất là các quả khô trên cây và rụng dưới đất. Trước năm 1983, tại Đắk Lắk tỷ lệ quả chín bị hại là 30%, tỷ lệ này tăng dần từ đầu vụ đến khi thu hoạch. Kết quả điều tra cho thấy tỷ lệ quả khô bị hại 27%. Tỷ lệ quả trong kho bị hại là 0,9-2,5%, nhưng phần lớn là một bị chết. Còn tại Sơn La, vùng cà phê chè năm 2003 tỷ lệ quả bị đục lên rất cao trên 25%.

- Đặc điểm sinh học sinh thái

Trưởng thành một đục không bay, một cái bay khoẻ từ cây này sang cây khác để trứng, mỗi con đẻ từ 30-60 trứng trong khoảng 3-7 tuần, giai đoạn trứng 8-9 ngày, nhộng 7-8 ngày. Trên cây cà phê một đục 1 lỗ tròn nhỏ cạnh nùm quả để chui vào trong nhân, đục phôi nhũ tạo thành các rãnh nhỏ để đẻ trứng. Một phát triển gây hại từ khi bắt đầu có quả non cho đến khi thu hoạch. Nếu không phòng trừ triệt để, một tiếp tục phát triển và gây hại cả ở giai đoạn sau thu hoạch và bảo quản.

Vòng đời của một từ 43-54 ngày. Một thích sống trong quả chín, nhất là quả khô trên cây và quả rụng dưới đất. Số lượng con trưởng thành trung bình 0,9-2,1 con tăng lên 10 - 92 con/quả chín. Tỷ lệ quả khô bị một hại ở Buôn Mê Thuột năm 1981 là 50-100% dưới đất là 100%. Một phá hại mạnh trên vườn có cây che bóng đầy rậm rạp. Ấm độ cao cũng làm tăng sự phá hoại của một đục quả.

- Nhện đỏ hại cà phê (*Metatetranychus ulmi*.)

- Phân bố, gây hại

Phổ biến ở tất cả các vùng cà phê, là loại đa thực chúng hại trên chè và nhiều loại cây trồng khác. Nhện đỏ sinh sống trên mặt lá cà phê, chúng chích hút dịch tế bào của lá làm cho lá mất nhựa, mất màu xanh tự nhiên trở thành màu nâu hung và rất mau rụng, cây bị hại nặng làm giảm khả năng sinh trưởng ảnh hưởng đến năng suất quả.

- Đặc điểm sinh học sinh thái

Nhện đỏ có vòng đời ngắn, sinh sản nhanh và hệ số tăng quần thể khá cao, một năm có thể từ 10-16 lứa. Trong điều kiện thời tiết khô hạn thì nhện đỏ sinh sản và gây tác hại lớn.

- Các loài rệp sáp hại cà phê gồm: rệp sáp hại quả và lá (*Pseudococcus* sp.); rệp sáp hại rễ (*Pseudococcus citri*)

- Phân bố, gây hại

Gây hại ở tất cả các vùng trồng cà phê nhất là cà phê chè. Rệp sáp hại lá, cành, rễ và quả non, chích hút nhựa làm cho lá và quả non không phát triển, quả non dễ bị rụng. Rệp còn tiết ra dịch làm cho nấm muội đen phát triển ảnh hưởng đến quang hợp của cây, làm biến tán lá và chum quả. Hiện nay, hầu hết các vùng

trồng cà phê có tỷ lệ cây bị rệp sáp giả hại từ 50% trở lên, cành bị hại từ trên 20%, tỷ lệ lá bị hại 15-20% và quả bị hại từ 10-20%, rễ bị hại từ 50-100%.

Rệp sáp hại rễ chích hút nhựa của bộ rễ cây. Từ những vết rệp chích hút tiết ra dịch làm môi trường cho nấm hoại sinh phát triển tạo thành một lớp bọc không thấm nước quanh rễ. Cây bị suy yếu do rệp chích hút nhựa và lớp bọc nấm bó chặt làm cho rễ kém hoạt động, cây héo vàng dần, bị nặng lá rụng hàng loạt, quả nhỏ, hạt bị lép, cây khó hồi phục và có thể bị chết.

- Đặc điểm sinh học sinh thái

Rệp sáp hại trên lá quả, bắt đầu đẻ trứng vào đầu mùa hè (khoảng tháng 4) ở các kẽ lá, nụ hoa hoặc các chùm quả non. Rệp non sau khi nở bò đi tìm nơi sinh sống thích hợp và cố định tại đó cho đến khi trưởng thành đẻ trứng rồi chết. Trong các tháng mùa hè rệp phát triển khá nhanh mật độ quần thể nên tác hại lớn và rõ rệt. Tại Tây Nguyên rệp sáp giả có mật độ cao vào các tháng 7 và 8. Đến mùa thu tác hại của rệp giảm cho đến mùa đông thì mật độ của rệp giảm hẳn. Rệp trưởng thành trú ẩn trong các kẽ lá, búp hoa hoặc mặt dưới lá già, nhờ có lớp xốp bao bọc nên rệp chống chịu được với giá rét bên ngoài, đến cuối mùa xuân, đầu mùa hè năm sau lại tiếp tục sinh sản hoạt động gây hại.

Rệp sáp hại rễ cà phê sinh sống dưới đất, quanh rễ, bám vào các rễ cái hoặc rễ ngang để hút dinh dưỡng, khi cây cà phê bị suy yếu và chết, rệp di chuyển sang gốc cây bên cạnh, sự di chuyển tuy chậm chạp song do sự tích lũy qua nhiều năm, bộ phận bị hại thường ở dưới mặt đất, ít được chú ý nên ở nhiều vườn cà phê khi đã có triệu chứng biểu hiện cà phê rụng lá héo vàng thì vườn đã bị hại nặng, cây bị chết hàng loạt. Thường rệp sáp giả phân bố từ sát mặt đất đến độ sâu 25 cm, trung bình từ

13,3-15,6cm. Tuy nhiên mùa khô rệp sáp giả chui xuống sâu hơn, từ 24 - 25 cm, trung bình là 19 cm.

- Rệp nâu mềm hại cà phê (*Saissetia hemisphaerica*.)

- Phân bố, gây hại

Gây hại ở các vùng trồng cà phê ngoài ra còn hại trên nhãn vải. Rệp bám vào cành và mặt lá non, hút nhựa của cây làm cho cành lá vàng kém phát triển. Rệp còn tiết ra dịch tạo điều kiện cho nấm muội đen phát triển làm bẩn tán lá của cây.

- Đặc điểm sinh học sinh thái

Rệp nâu mềm được ghi nhận có sự hiện diện quanh năm tại các vườn cà phê, tuy nhiên tùy theo điều kiện sinh thái từng vùng mà có số lứa và mật độ quần thể đạt đỉnh cao ở mức độ khác nhau. Trong năm rệp thường phát triển từ tháng 4 - tháng 10. Cần theo dõi thường xuyên để tiến hành phòng trừ sớm và kịp thời.

- Rệp xanh mềm hại cà phê (*Coccus viridis*)

- Phân bố, gây hại

Gây hại ở các vùng trồng cà phê, rệp xanh mềm còn gây hại trên một số cây ăn quả như cam, quýt, hồng xiêm... Tỷ lệ gây hại trên các vườn cà phê từ 31-67,4%, trung bình là trên 50%.

Rệp vảy mềm xanh mềm thường gây hại trên lá non, cành và chồi non ở các vườn cà phê trồng mới và cà phê đang trong thời kỳ kiến thiết cơ bản. Giai đoạn ở độ tuổi kinh doanh rệp thường gây tác hại trên các chồi vượt. Chúng bám dính trên lá, cành và chồi non chích hút nhựa cây làm cho lá bị vàng, cành và chồi non kém phát triển, sinh trưởng của cây cà phê chậm chạp, cằn cỗi, bị nặng cây có thể bị chết. Cũng như các loại rệp khác, rệp

xanh mềm còn bài tiết ra dịch tạo điều kiện cho nấm muội đen phát triển bao phủ trên bề mặt, lá cành và cả chùm quả.

- Đặc điểm sinh học sinh thái

Giống như rệp nâu mềm, rệp xanh mềm thường phát triển mạnh, gây hại nặng trong từ tháng 4 đến tháng 8. Ở các vườn cà phê bị hạn, chăm sóc kém bị hại nặng hơn là những vườn được chăm sóc tốt và tưới nước đầy đủ.

b) Đặc điểm sinh học, sinh thái những bệnh hại phổ biến trên cà phê chè

- Bệnh gỉ sắt (*Hemileia vastatrix* Berk. Et Broome)

- Phân bố, gây hại

Ở Việt Nam, bệnh gỉ sắt là bệnh quan trọng nhất trên cà phê, bệnh hại nặng ở các vùng trồng cà phê ở phía bắc nước ta và vùng Phủ Quỳ bắc Trung bộ, bệnh phổ biến ở các vùng cà phê nam Trung bộ thuộc các tỉnh Đắk Lắk, Buôn Mê Thuột, Lâm Đồng, bệnh còn có tên là bệnh nấm vàng da cam.

Bệnh gây ra hiện tượng vàng lá, rụng lá, giảm tỷ lệ ra hoa, đậu quả. Gây hiện tượng quả nhỏ, quả bị khô, lép, gây chết cành, làm giảm năng suất và phẩm chất cà phê nghiêm trọng. Bệnh làm cây cà phê giảm sức sống và giảm dần năng suất ở các vụ sau. Bệnh làm cho tỷ lệ lép lửng cao, giảm 20-30% năng suất.

- Đặc điểm sinh học, sinh thái

Bệnh thường phá hoại trên lá bánh tẻ và lá đã trưởng thành. Ban đầu, trên phiến lá thường xuất hiện những điểm màu trắng đục hay những chấm vàng nhạt kích thước nhỏ từ 0,2-0,5 mm. Chấm bệnh lớn dần tới 5-8 mm, đôi khi còn lớn hơn. Màu nâu và màu đen, rìa có viền màu vàng nhạt. Vết bệnh phổ biến có dạng

tròn hay bầu dục, đôi khi một vài vết liên kết lại với nhau thành dạng vô định. Khi vết bệnh phát triển ở trên mặt lá thường bị mất màu xanh và mặt dưới lá có một lớp bào tử và sợi dạng bột xốp màu vàng da cam tươi. Tới khi vết bệnh già, bào tử phát tán hết vết bệnh có màu sẫm, có viền vàng bao quanh. Đôi khi gặp điều kiện thuận lợi vết bệnh cũ lại sinh bào tử, quá trình này có thể lặp lại nhiều lần khiến vết bệnh có vân đồng tâm.

Bệnh phát sinh trong điều kiện nhiệt độ khoảng 19-26°C và độ ẩm trên 85%, do đó ở miền Bắc Việt Nam bệnh thường phát sinh trong vụ xuân hè từ tháng 2 - tháng 5 và vụ thu đông từ tháng 9 - tháng 12. Hoặc vào mùa mưa ở các tỉnh phía Nam. Nổi bật rõ hai cao điểm: tháng 3,4 và tháng 10,11.

Cà phê trồng dưới tán cây che bóng râm bệnh phát triển muộn nhưng mức độ bệnh thường nặng hơn. Trái lại vụ thu cà phê trồng dưới bóng râm bệnh phát triển sớm hơn cây trồng dưới nắng. Do yếu tố ánh sáng và nhiệt độ, bệnh thường nặng hơn ở các tầng lá dưới của cây. Cà phê trồng ở đất xấu, nghèo dinh dưỡng, đất quá chua bệnh phát sinh nhiều. Cây dưới 3 tuổi ít bị bệnh, càng nhiều tuổi càng bị bệnh nặng.

- Bệnh nấm hồng cà phê (*Corticium salmonicolor* B. et Br)
- Phân bố, gây hại.

Bệnh phổ biến ở tất cả các vùng trồng cà phê trên thế giới và trong nước. Tại Việt Nam bệnh hại từ 50-60% số cây.

Bệnh hại ở thân cành và quả làm cho cành khô chết, lá vàng héo, quả thâm rụng. Trên thân cành bị bệnh xuất hiện một lớp mốc, mỏng, mịn màu vàng trắng hồng. Bệnh lan rộng làm cành khô dần, lớp nấm màu hồng đậm dần bám kín trên vỏ. Vỏ cành khô chết, màu nâu, nứt tách bong dần. Khi bệnh đã cũ, mất màu

Kỹ thuật phát triển cà phê chè đạt hiệu quả kinh tế cao

hồng ban đầu, chuyển sang màu xám đen thường do các loại phụ sinh khác phá hại kèm sau.

- Đặc điểm sinh học, sinh thái

Bệnh phát sinh phát triển trong điều kiện nhiệt độ 20-30°C, ẩm độ 85% trở nên, đặc biệt trong thời kỳ có mưa và sương mù. Bệnh xâm nhập qua lỗ hở tự nhiên, các vết nứt trên thân cành, các vết thương sây sát. Bệnh lan truyền nhờ gió.

Cà phê trồng dưới bóng râm ít bị nứt vỏ, bệnh có thể nhẹ hơn. Cà phê trồng ở nơi đất thấp, chân đồi thường bị bệnh nặng hơn cà phê trồng trên đỉnh, trên nương cao. Cà phê già bệnh phát sinh gây hại nặng hơn cà phê nhỏ tuổi. Cà phê chè bị hại nặng hơn cả.

- Bệnh khô cành khô quả (*Collectotrichum coffeanum* Neck.)

- Phát sinh, gây hại

Bệnh phân bố hầu hết các vùng trồng cà phê của Việt Nam và nhiều nước trên thế giới. Bệnh gây hại trên quả, cành, lá. Gây hại nặng trên quả cà phê chè, trên cà phê vối thường xuất hiện triệu chứng thối đen đầu quả làm quả rụng non. Bệnh hại cành, lá, quả.

Trên các bộ phận bị hại lúc đầu là chấm nhỏ màu lục tối, sau vài ngày vết bệnh mở rộng thành hình tròn, giữa vết bệnh màu trắng xám hay màu nâu vàng hơi lõm, xung quanh vết bệnh có viền hơi nổi gờ màu nâu đỏ.

- Đặc điểm sinh học, sinh thái

Nấm phát triển trong phạm vi rộng, thích hợp nhất là nhiệt độ từ 25-30°C. Ẩm độ là yếu tố quyết định sự phát sinh phát triển của bệnh. Trong điều kiện mưa ẩm, bào tử nấm lan truyền

và nảy mầm xâm nhập rất dễ dàng. Khi có độ ẩm cao, mưa nhiều, mật độ trồng dày đều bị bệnh hại nghiêm trọng.

Bệnh thường xuất hiện thời kỳ bắt đầu ra quả, khi cây được 3-4 tuổi cho vụ quả đầu tiên thường rất sai, nếu không được chăm bón đầy đủ để cây có sức nuôi quả, cây dễ bị suy yếu khi quả lớn nhanh dẫn đến khô cành, khô quả và rụng non.

- Bệnh vàng lá cà phê

Hiện nay bệnh vàng lá cà phê đang là một trong những bệnh hại rất phổ biến ở hầu hết các vùng trồng cà phê ở Việt Nam, bệnh do nhiều nguyên nhân gây ra, trong đó có cả nguyên nhân là do sâu gây ra và nhiều nguyên nhân là do bệnh gây ra. Kết quả nghiên cứu của Viện Bảo vệ thực vật cho biết:

Tại Đắk Lắk, Quảng Trị là do nấm tồn tại trong đất;

Các tỉnh Tây Nguyên khác và Nghệ An là do sâu hại trên thân và rệp sáp hại rễ;

Vùng Yên Bái, Sơn La, Lai Châu do kỹ thuật trồng thiếu dinh dưỡng và nước tưới, do sâu tiện vỏ, đục thân, rệp sáp hại rễ.

Có tới 26 loài tuyến trùng và 6 loài nấm, loài phổ biến là tuyến trùng *Meloidogyne*, *Pratylenchus*. Các loài nấm là *Fusarium solani*, *Fusarium oxysporum*, *Pythium* và *Cylindrocidium*. Các loại tác nhân này có thể gây hại trực tiếp hoặc kết hợp gây triệu chứng vàng lá, đặc biệt là trên đất cà phê chu kỳ 2. Cà phê chè bị bệnh nặng hơn cả. Cà phê tuổi càng cao bị vàng càng nhiều. Ở Quảng Trị bệnh gia tăng mùa mưa bão còn phía bắc tăng vào mùa khô.

- Bệnh thối rễ tơ và rễ cọc do tuyến trùng *Meloidogyne* sp và các loài nấm *Fusarium* sp., *Rhizoctonia* sp.

- Phát sinh, gây hại

Bệnh thối rễ tơ và rễ cọc do tuyến trùng *Meloidogyne* sp và *Pratylenchus coffeae* kết hợp với nhiều loài nấm, chủ yếu là nấm *Fusarium oxysporum*, trong một số trường hợp còn phối hợp với rệp sáp. Bệnh này làm suy yếu các vườn cà phê già cỗi, nhưng lại dễ dàng gây chết cho cà phê kiến thiết cơ bản.

Bệnh phát sinh cơ bản trên cà phê kiến thiết cơ bản được trồng lại trên đất khai hoang từ các vườn cà phê già cỗi. Triệu chứng chung là cây vàng lá rất rõ vào đầu mùa khô, sau khi dứt mưa và chưa tưới nước rễ cọc bị thối và đứt ngang. Bộ rễ tơ gần mặt đất phát triển mạnh, cây bị nặng rễ tơ cũng bị thối. Mùa mưa cây vẫn tươi do còn bộ rễ tơ gần mặt đất, nhưng rất dễ nghiêng do rễ cọc thối và đứt ngang. Cây bị bệnh rất dễ nhổ lên bằng tay (đây là triệu chứng dễ nhận dạng). Nếu không được chăm sóc thì cây vàng lá, còi cọc và chết ngay năm mới trồng. Cho đến nay 100% vườn cà phê trồng trên đất cũ đều bị bệnh, mức độ bị hại cao thấp là tùy vườn. Tỷ lệ cây chết trong vườn sau khi trồng lại không thu gom rễ cẩn thận lên đến 70-80%. Còn cà phê trồng trên đất mới thì rất ít khi bị bệnh thối rễ cọc.

- Đặc điểm sinh học, sinh thái

Với tuyến trùng: Nhiệt độ thích hợp cho tuyến trùng phát triển là 25°C. Ký sinh trong rễ cây cà phê, khi xâm nhập vào bên trong tế bào rễ, chúng tiết ra các men và các chất kích thích sinh trưởng làm cho tế bào rễ sinh sản quá độ, phình to, tạo ra các u sưng to nhỏ khác nhau thành từng chuỗi ở trên rễ. Cây bị hại còi cọc, vàng úa, chết héo, biến dạng, rễ thối hỏng. Sau khi trứng nở, tuyến trùng tuổi 2 có thể từ trong u sưng giải phóng vào đất, gặp điều kiện thuận lợi, chúng di chuyển. Theo Phan Quốc Sùng (1976) nguyên nhân gây chết cà phê kiến thiết cơ bản tại Phú Quỳ là do tuyến trùng *Pratylenchus coffeae* với mật độ 375

con/5g rễ, sau đó sự xâm nhập của các loại nấm *Fusarium oxysporum* làm thối rễ cà phê.

Bệnh thối rễ tơ và rễ cọc do các loài nấm *Fusarium* sp., *Rhizoctonia* sp., thường xuất hiện trên vườn thường xuyên bón phân hoá học không được bổ sung phân hữu cơ, đất có hàm lượng mùn và pH thấp thường có tỷ lệ cây bị bệnh chết cao, mức độ lây lan nhanh hơn các vườn được bón phân hữu cơ, hàm lượng mùn và độ pH cao. Ở những vùng đã bị bệnh, việc xới xáo, tưới tràn làm tăng khả năng lây lan của bệnh.

- Bệnh lở cổ rễ cây con trong vườn ương, bệnh lở cổ rễ trên cà phê kiến thiết cơ bản, bệnh nhũn cổ rễ

- Bệnh lở cổ rễ cây con trong vườn ương (*Rhizoctonia solani*)

Phần thân, nhất là nơi tiếp giáp với mặt đất (cổ rễ) bị thối đen và teo lại làm cho nước không dẫn được từ rễ lên làm cho phần lá phía trên teo lại héo và chết. Bệnh thường xuất hiện trên vườn ương có độ ẩm cao, ít thoáng, đất trong bầu bị dít chặt.

- Bệnh lở cổ rễ trên cà phê kiến thiết cơ bản

Triệu chứng rất giống với bệnh lở cổ rễ trong vườn ương. Bắt đầu là cây chậm sinh trưởng, một phần cổ rễ bị khuyết dần vào trong sau đó ăn sâu hơn, toàn cổ rễ bị mất, cây vàng lá dần và chết.

Bệnh lây lan qua việc làm cỏ, cuốc xới, nước mưa. Bệnh xuất hiện mùa mưa, chủ yếu cà phê 2 tuổi, nơi ẩm, Đất cát pha dễ bị bệnh hơn.

- Bệnh nhũn cổ rễ

Thường xuất hiện trong mùa mưa, trên cà phê kinh doanh. Cây bị bệnh nhẹ còi cọc, sinh trưởng kém hơn các cây xung quanh. Vỏ cổ rễ bong ra, vỏ cổ rễ mềm xộp hơn các cây bình thường.

Cây bị bệnh nặng cổ rễ nhũn, xộp ra, phần gỗ bên trong khô, toàn bộ hệ thống rễ bị thối đen và khô, cây trơ cành, trụi lá, chết đứng cả cây.

4.4.2. Đề xuất giải pháp hoá học và một số giải pháp khác phòng trừ sâu bệnh hại cà phê chè

a) Phòng trừ sâu đục thân, tiện vỏ

Trồng giống thấp cây, nhiều cành, mật độ hợp lý (4000-6000 cây/ha) để 1-2 thân cây/hố. Chăm sóc tốt để cây sinh trưởng phát triển nhiều cành, rậm lá, tán che kín thân sẽ hạn chế khả năng hấp dẫn trưởng thành đục thân mình trắng đến đẻ trứng vào thân. Trồng cây che bóng vừa phải thích hợp (cốt khí 5m x 5m, nhãn, xoài, keo Cuba 15-20m). Thường xuyên vệ sinh vườn, thu gom và tiêu huỷ cây bị hại để diệt sâu non.

Làm tốt công tác dự tính dự báo, kịp thời phát hiện thời gian phát sinh rộ để tiến hành phòng trừ. Có thể phun hoặc quét các loại thuốc trừ sâu lên thân cây như Padan 95WP, Basudin 50EC, Sevin 95WP... . Thuốc Lancer 75SP sử dụng 12-16 g/10 lít nước, phun với lượng 500-750 lít/ha (0,6 - 1,5kg/ha). Có thể dùng các loại thuốc hạt Basudin 10H, Bam 10H hoặc Regent 3G bón vào đất vào tháng 3, tháng 6 và tháng 10 hàng năm. Thời gian gian phun hoặc quét vào tháng 4, tháng 5, tháng 7 và tháng 10.

Sâu tiện vỏ do đặc điểm của sâu gặm vỏ chỉ sống trong lớp vỏ cây, lớp màng mỏng vỏ cây dễ bị khô đi hạn chế khả năng bảo vệ sâu non. Thời kỳ nhộng do đầu nhộng trong ổ hướng ra ngoài chờ vũ hoá ở cả giai đoạn sâu non và nhộng nên nếu xử lý bằng thuốc hoá học hiệu quả khá cao. Sử dụng các loại thuốc trừ sâu Basudin 50EC 1 - 2 kg/ha, Padan95WP và Sevin 95WP, lượng dùng 1kg/ha. Song cần dự tính dự báo chính xác, phát hiện sớm thời gian phát sinh rộ của trưởng thành và sâu non, phun

thuốc sớm. Không nên để đến khi hiện tượng cà phê héo chết là lúc sâu đã hoàn thành việc phá hoại thì việc phòng trừ không có hiệu quả.

b) Phòng trừ một đực cành, đực quả

Thường xuyên theo dõi, phát hiện sớm các cành bị hại, biện pháp có hiệu quả nhất vẫn là cắt bỏ đem đốt để diệt triệt để một hại còn sống bên trong cành bị hại. Khi thấy trong cành có nhiều một trưởng thành thì tiến hành phun các loại thuốc như thuốc trừ sâu Basudin, Cyperan. Nên phun thuốc làm 2 lần mỗi lần cách nhau 12-15 ngày hiệu quả sẽ tốt hơn.

Với một đực quả, biện pháp phòng trừ hữu hiệu nhất là thu hoạch kịp thời các quả chín. Vào cuối vụ cần tận thu triệt để, không để còn sót quả trên cây, thu nhặt hết cả những quả cà phê bị rụng xuống dưới đất vì đây là nguồn một đực tồn tại để phá hoại tiếp ở năm sau. Ở những vùng cà phê bị một không dùng bao tải để đựng hạt.

Cần phát hiện sớm phun thuốc trừ một bằng Supraxite 40ND, Basudin 50ND hoặc Politrin phun khi cà phê bắt đầu có quả non bằng hạt đậu, phun kép từ 2-3 lần, mỗi lần cách nhau 20-30 ngày. Thuốc Oncol 20 ND liều dùng 1,2-2 lít thuốc/ha pha 25-40 ml/bình phun ướt đều mặt quả sau khi sâu đẻ trứng rộ 7-10 ngày.

c) Phòng trừ nhện đỏ

Chăm sóc cho cà phê phát triển tốt đặc biệt là đảm bảo chế độ tưới đầy đủ nước thường xuyên trong mùa khô hạn.

Dùng các loại thuốc trừ nhện Phosalon, Losmine, Danitol. Tùy theo từng loại thuốc pha nồng độ 0,1-0,2%. Phun kép 2 lần, mỗi lần cách nhau 7-10 ngày. Thuốc Kumulus 80DF sử dụng

Kỹ thuật phát triển cà phê chè đạt hiệu quả kinh tế cao

0,3-0,6 kg/100 lít nước, phun ngay khi nhện xuất hiện, phun nhắc lại sau 14 ngày.

d) Phòng trừ rệp sáp, rệp xanh mềm và rệp nâu mềm hại trên cây

- Biện pháp phòng trừ rệp sáp

Hiện nay biện pháp tốt nhất để phòng trừ các loài rệp là khuyến khích sự phát triển của các loài nấm ký sinh và thiên địch. Hàng năm cần tiến hành vệ sinh vườn, cắt bỏ bộ phận bị rệp sáp mang tiêu huỷ, chăm sóc bón phân hợp lý làm cho cây phát triển tốt hạn chế tác hại của rệp.

Thường xuyên theo dõi phát hiện phòng trừ kịp thời, dùng các loại thuốc Oncol, Supraxit, Danitol, Trebon... Pha nồng độ 0,1-0,2% phun lên cây hoặc tưới vào gốc. Trường hợp trừ rệp sáp hại lá cà phê và quả cần phun kép 2 lần, mỗi lần cách nhau 7-10 ngày. Alfathrin 5 EC (Alpha - Cypermethrin) là thuốc trừ sâu gốc Cúc tổng hợp, có tác dụng tiếp xúc vị độc, tiêu diệt nhanh rệp sáp. Liều dùng 8-12 ml/bình 8 lít phun 1-2 lần. Thuốc Mospilan 3EC dùng 1 gói 2,5 g/10 lít nước phun ướt đều cây và bộ phận có rệp, 800-1000 lít dung dịch nước/ha. Thuốc Oncol 20 ND pha 25-40 ml/10 lít nước tưới vào gốc hoặc phun lên các bộ phận bị rệp sáp hại, lượng thuốc dùng 1.2-2 lít/ha.

- Phòng trừ rệp nâu mềm, rệp xanh mềm và rệp muội

Chăm sóc bón phân tưới nước hợp lý, thường xuyên vệ sinh vườn hạn chế khả năng phát triển của rệp.

Khi phát hiện thấy rệp cần phun ngay, song chỉ cần phun tập trung vào các nơi có ổ rệp là chính. Dùng các loại thuốc trừ rệp như Folidol-E605 0,1%, Bassa 50EC 0,1% hoặc Supraxite 40EC 0,1%-0,2%, Applaut 0,1%-0,2%... Nên phun kép làm 2 lần mỗi

lần cách nhau từ 10-15 ngày. Amico 10 EC (Imidacloprid), liều dùng: 5-7 ml/8 l phun 1-2 lần (lần 2 sau lần 1 là 5-7 ngày). Thuốc Oncol 20 ND pha 25-40 ml/10 lít nước phun ướt đều thân, lá, quả, dùng 1,2-2 lít thuốc/ha. Dầu DC - Tron Plus nồng độ 0,7% sau 3 ngày xử lý đạt trên 92%.

e) Phòng trừ nhóm rệp sáp hại dưới đất

Hiện nay nhóm sâu hại quan trọng nhất hại rễ cà phê là rệp sáp, việc phòng trừ chúng là việc làm rất tốn kém và hiệu quả không cao, vì vậy cần quan tâm đến việc sử dụng.

Sử dụng Diaphos 10 H lượng 30 gr/gốc giết chết rệp sáp hại gốc từ 90-100% sau 5 ngày xử lý trở lên. Thuốc Pyrinex 20 EC nồng độ 0,4% liều lượng 0,5-0,8 lít dung dịch/gốc trừ được 90-100% số rệp hại gốc từ 3-15 ngày sau xử lý. Dầu DC-Tron Plus ở nồng độ 0,3-0,5% tưới vào gốc liều lượng 1 lít dung dịch/gốc, hiệu quả phòng trừ chỉ cao khi đã phối hợp DC Tron Plus với Pyrinex 20EC (0,2%) đạt hiệu quả phòng trừ 93%.

f) Phòng trừ bệnh gỉ sắt

Biện pháp hữu hiệu nhất là sử dụng giống chống chịu, vệ sinh đồng ruộng, đai rừng chắn gió. Thuốc dùng Tilt 250 EC-0,75-1 l/ha hoặc Tilt 0,5 trộn 4 kg Zinep/ 1 ha/1 lần phun, hay Anvil 50SC, Bayleton 50EC, Bayphidan 250EC hoặc Brumucornazol 10SC 1,2 kg/ha/ 1 lần phun, hay Bordeaux 1% 800 -1000 lít/ha/ 1lần. Agrotop 70 WP (Thiophanate - Methyl), liều dùng: 8-10 g/8l (phun 1-2 lần), lượng dùng 800-1000 lít dung dịch/ha. Encoleton 25 WP (Triadimeton) thuốc trừ bệnh nấm nội hấp qua rễ và lá, liều dùng: 8-10 g/8l, dùng 800-1000 lít dung dịch/ha/1 lần phun. Bonanza 0,3% phun 2 lần, lần 2 cách lần 1 khoảng 1 tháng. Sumi_Eight 12.5 WP pha nồng độ 2-5 g/10 lít nước, lượng dùng 0,2-0,5 kg/ha phun đều lên tán lá khi bệnh

Kỹ thuật phát triển cà phê chè đạt hiệu quả kinh tế cao

chớm xuất hiện, nên phun kép 2 lần, lần 2 cách lần 1 từ 5-7 ngày.

Có thể sử dụng nấm *Verticillium* ký sinh cấp II để chống bệnh nhưng ít tác dụng vì nấm phát triển chậm. Tuy nhiên nấm vẫn có thể phát triển trên lá bệnh rụng xuống đất nên nó vẫn có ý nghĩa phần nào giảm bớt nguồn nấm bệnh gỉ sắt qua đông tích lũy về sau. Nghiên cứu nấm *Verticillium* có thể sẽ mở ra triển vọng dùng phương pháp sinh vật phòng trừ bệnh gỉ sắt cà phê.

g) Biện pháp phòng trừ bệnh nấm hồng

Chăm sóc tốt để cà phê sinh trưởng mạnh, nâng cao sức chống chịu bệnh, trồng mật độ vừa phải, tạo thông thoáng trong lô, tạo hình kịp thời. Tỉa cành bị bệnh đem đốt. Cắt cách đoạn bị bệnh 20-30 cm.

Phun Boocdô hoặc quét hắc ín trên bộ phận cành bị bệnh. Dùng thuốc trừ nấm có tác dụng hạn chế như Monceren 25WP 0,8 kg chế phẩm/ha. Rovral 50WP 0,1-0,2%, Daconil W75 0,25-0,5% và nhiều loại thuốc khác như Bonanza 0,3%, Validan 0,3% phun 2-3 lần, khi bệnh xuất hiện.

h) Phòng trừ bệnh khô cành khô quả

Bón phân đầy đủ kịp thời, phun bổ sung phân vi lượng qua lá cho cây đủ sức nuôi quả. Trường hợp bị bệnh nặng, sau khi thu hoạch bón NPK lượng cao kết hợp tỉa cành tạo tán để cây khôi phục bộ tán mới. Khi có bệnh chớm xuất hiện cần phun thuốc hoá học để phòng trừ kịp thời, thuốc dùng Kasuran 2-3 kg/ha hoặc Zinep 80WP nồng độ 0,2-0,3%, phun 800-1000 lít/ha. Tilt 250 EC, Carban 50 SC (0,2%) phun 2-3 lần khi bệnh chớm xuất hiện, lần cách lần 20-30 ngày. Topsin M 0,1%, Benlat C 0,1 %. Agrotop 70 WP (Thiophanate - Methyl). Thuốc trừ bệnh gốc lưu

huỳnh, có tác dụng nội hấp (lưu dẫn). Phổ tác động rộng. Liều dùng: 8-10 g/8l (phun 1-2 lần). Encoleton 25 WP (Triadimefon). Thuốc trừ bệnh nấm nội hấp qua rễ và lá. Liều dùng: 8-10 g/8l. Phun ngay khi bệnh chớm xuất hiện. Bavistin 50FL pha 8-10 ml thuốc cho 10 lít nước, phun 500-1000 lít dung dịch trên 1 ha, phun ngừa hoặc phun khi bệnh chớm xuất hiện. Phòng trừ bệnh thối rễ tơ, rễ cọc.

- Phòng trừ bệnh thối rễ, lở cổ rễ

Biện pháp canh tác:

Cho đến nay biện pháp hữu hiệu nhất và kinh tế nhất là phòng bệnh bằng cách phải rất cẩn thận khi khai hoang, sau đó luân canh cải tạo bằng cây lương thực ngắn ngày hay các cây phân xanh đậu đỗ ít nhất trong 2-3 năm trước khi trồng mới lại cà phê. Đối với vườn đã bị bệnh cần kịp thời đào bỏ những cây bệnh và đem đốt để tránh lây lan. Với vườn chưa bị bệnh cần bón phân cân đối, đầy đủ, tăng cường bón phân hữu cơ và sử dụng các chế phẩm sinh học cải tạo đất.

- Xử lý hố trước trồng bằng cách đào hố, bón vôi (1 kg/hố) kết hợp với bón lót phân chuồng. Nhổ các cây đã bị thối rễ cọc (kể cả các cây còn xanh nhưng dễ nhổ lên bằng tay) đào và phơi hố trong mùa khô sau đó xử lý hố theo phương pháp trên trước khi trồng.

- Luân canh làm hạn chế tuyến trùng, nâng cao độ phì đất, chống xói mòn. Đảm bảo nơi cư trú của khu hệ tuyến trùng đối kháng. Trồng cây cỏ tê tê (*Digitaria decumbens*) có khả năng tiêu diệt quần thể tuyến trùng *Meloidogyne incognita* sau một năm. Cỏ stylo (*Stylosanthes gracilis*) và cỏ flemigia (*Flemingia congesta*) làm giảm mật độ của tuyến trùng *Platylenchus brachyurus* trong đất sau 18 tháng (Guerout, 1975). Người ta cũng

còn có thể trồng rau muối, (*Chenopodium album*) cỏ Stylo và muồng ba lá để làm giảm mật độ tuyến trùng.

Biện pháp che phủ nilông:

Nhiệt độ thích hợp để tuyến trùng phát triển là 17-27°C, còn nhiệt độ trên 47°C tuyến trùng chết trong vài giờ. Vì vậy những nơi có cây chết do tuyến trùng, tránh lây lan, cần khoanh lại, nhổ cây và đốt. Vùng đất đó cho vôi (1kg vôi/gốc) rắc trộn, phủ nilon vào mùa hè để giết tuyến trùng. Hoặc cho đất ngập úng tạm thời, hoặc luân canh với cây không phải là ký chủ của tuyến trùng.

Biện pháp hoá học:

Sử dụng thuốc Furadan (30 g/hố) trộn với đất khi móc hố. Mocap 20% với lượng 6 kg ai/ha (tưới vào gốc) hoặc các thuốc như Fenamiphos, Aldicarb có tác dụng trừ tuyến trùng cao (liều lượng thường từ 22,5 kg ai -53.8kg ai/ha). Sử dụng Bavistin 0,1%, lượng 1,5 lít nước thuốc tưới cho 1 cây làm giảm bệnh. Khi bị hại cần phun thuốc đặc hiệu như Carban 50 SC 0,3%, 5 lít dung dịch/gốc tưới 2 lần, cách nhau 15 ngày để phòng và cô lập nguồn bệnh. Các cây xung quanh vùng bệnh dùng Viben C50 BTN 0,5%, liều lượng 5 lít dung dịch/gốc tưới 2 lần cách nhau 15 ngày để cô lập nguồn bệnh. Nên hỗn hợp với thuốc trừ tuyến trùng để phun.

- Phòng trừ bệnh lở cổ rễ, nhũn cổ rễ

Bệnh lở cổ rễ:

- Vườn ươm: Không tưới quá ẩm, không che vườn quá dày, xới xáo, bóp bầu để tạo thông thoáng trong bầu. Nhổ bỏ cây bệnh và phun Validacin 3DD (2%), Viben C 50 BTN (0,2%).

- Vườn kiến thiết cơ bản: Đất trồng cà phê phải có tầng canh tác dày, thoát nước, nước ngầm thấp. Cây con phải đạt tiêu chuẩn trồng, sạch bệnh. Tránh tạo vết thương trên phần gốc cây qua việc làm cỏ và đánh chồi sát gốc. Trồng cây chắn gió tạm thời (cà phê 1-3 tuổi) cứ 2-3 hàng cà phê trồng 1 hàng cây chắn gió. Nhổ đốt cây bị bệnh, khử trùng đất bằng Formol 2-3%. Phát hiện bệnh sớm, tưới Validacin 3 DD (3%) và Viben C 50 BTN (0,5%), mỗi gốc 2 lít dung dịch, tưới 2-3 lần, cách nhau 15 ngày.

Bệnh nhũn cổ rễ:

- Tốt nhất là phát hiện sớm cây bị bệnh để đào đốt.
- Những hố sau khi nhổ bỏ cây bị bệnh, dùng vôi bột rắc vào sau đó phủ ni lông để diệt nguồn bệnh trong đất.

i) Sử dụng dầu khoáng trong phòng trừ dịch hại cà phê

Dầu khoáng nên sử dụng trong vườn cà phê vì: Việc sử dụng thuốc trừ sâu có phổ tác động rộng đã tiêu diệt cả sâu và thiên địch. Chỉ sử dụng thuốc trừ sâu khi mật độ một số loài sâu quá cao. Tuy vậy trong nhiều trường hợp khi biện pháp hoá học cần thiết phải sử dụng thì dầu khoáng sẽ có hiệu quả phòng chống sâu hại. Dầu khoáng cũng có thể hạn chế một số loài bệnh như muội đen, đốm đen, sẹo đen và đốm tảo, đốm dầu. Dầu khoáng cho hiệu quả như hoặc hơn thuốc trừ sâu tổng hợp đối với nhiều loài sâu hại và bệnh hại. Dầu khoáng ít độc cho thiên địch hơn là thuốc trừ sâu. Dầu khoáng không phát triển tính kháng thuốc. Thích hợp cho nền nông nghiệp sạch. Dầu khoáng không độc, chỉ cần bảo hộ lao động tối thiểu khi sử dụng.

Cách sử dụng dầu khoáng trong phòng trừ một số loại sâu hại quan trọng:

- Trừ sâu đục thân, sâu tiện vỏ: Sử dụng Diazinon 50EC hoặc Supraxit 40EC + dầu khoáng với tỉ lệ 0.5: 0.5: 100 (0.5 lít dầu khoáng +0.5 lít thuốc +100 lít nước) trừ sâu đục thân, sâu tiện vỏ. Lượng dùng 400-600 lít/ha. Sau khi pha dung dịch, dùng bình bơm phun vào thân cây khi sâu non đục thân và sâu tiện vỏ còn ở tuổi nhỏ, vào các tương ứng với tháng 3-4; tháng 7-8 và tháng 10 trong năm. Biện pháp này có thể sử dụng để trừ sâu đục cành cà phê.

- Trừ rệp sáp và rệp sáp giả: Sử dụng Basudin 50EC hoặc Supraxit 40EC kết hợp với dầu khoáng với tỉ lệ 0.5: 0.5: 200 lít nước, lượng dùng 600-800 lít/ha, phun trừ cả rệp sáp và rệp nâu mềm, rệp xanh mềm. Phun dung dịch ướt đều thân lá, chùm quả nơi có rệp. Biện pháp này có hiệu quả cao và không ảnh hưởng đến cây trồng. Với chi phí thấp chỉ bằng 2/3 so với việc sử dụng riêng rẽ một loại thuốc, thao tác xử lý đơn giản, biện pháp này đã được sản xuất chấp nhận. Ngoài ra có thể sử dụng dung dịch đã pha tưới vào gốc cà phê để trừ rệp sáp hại rễ, với lượng 0,5-1 lít dung dịch/gốc.

- Sử dụng dầu khoáng: Có thể dùng dầu khoáng đơn lẻ, không thêm thuốc hoá học trừ một số loại như rệp, dùng ở nồng độ thấp dưới 40-50 ml /10 lít nước thì có thể phun 18 lần/năm. Nếu dùng 70-80 ml/10 lít thì phun 10 lần. Lưu ý khi sử dụng dầu khoáng: Không phun dầu khoáng khi cây ở tình trạng không bình thường. Không phun khi thời tiết hạn hán, sau lụt, gió mạnh, lạnh bất thuận hoặc quá nóng. Không phun dầu khi nhiệt độ trên 32⁰C. Phun vào sáng sớm và chiều mát. Cây đang ra hoa không sử dụng nồng độ trên 50 ml/10 lít nước. Không kết hợp dầu khoáng với hoá chất là Sulfur, thuốc trừ nấm Captan,

Dinocap, Folpet, thuốc trừ nhện Binapacryl, Carbaryl, Oxythioquinox và Propargite, thuốc trừ sâu Dimethoate.

5. GIẢI PHÁP THU HOẠCH, SƠ CHẾ CÀ PHÊ CHÈ VÀ VẤN ĐỀ MÔI TRƯỜNG

5.1. Giải pháp thu hoạch và bảo quản cà phê chè

5.1.1. Thực trạng công tác thu hoạch cà phê chè

Thu hoạch là giai đoạn cuối trong trồng trọt cà phê. Quả cà phê tươi sau khi thu hoạch vừa là sản phẩm của quá trình trồng trọt vừa là nguyên liệu cho chế biến. Làm tốt khâu thu hoạch cà phê không thể làm tăng chất lượng vốn có của cà phê đã được hình thành trong quá trình trồng trọt từ giống, phân bón, chăm sóc... nhưng sẽ đảm bảo được chất lượng sản phẩm sau chế biến (ít tạp chất, ít hạt khuyết tật), giảm tổn thất.

a) Thời vụ thu hoạch

Thời vụ thu hoạch cà phê tùy thuộc vào nhiều yếu tố. Đó là:

- Sinh thái: với cùng một giống cà phê thì các vùng sinh thái khác nhau có thời gian thu hoạch khác nhau: ở vùng cao, lạnh cà phê chín muộn hơn ở vùng thấp, nóng.

- Giống: với cùng một điều kiện sinh thái thì các giống cà phê khác nhau có thời gian thu hoạch khác nhau: thường cà phê chè chín sớm hơn cà phê vối.

Cà phê chè: thu hoạch tháng 10, 11, 12, 1 (Cà phê chè của Indonesia thu hoạch từ tháng 6 đến tháng 12).

Kỹ thuật phát triển cà phê chè đạt hiệu quả kinh tế cao

Cà phê vối: thu hoạch tháng 11, 12, 1, 2, 3 (Cà phê vối của Ấn Độ thu hoạch từ tháng 11 đến tháng 3 năm sau; Cà phê vối của Indonesia thu hoạch từ tháng 5 đến tháng 12).

- Điều kiện khí hậu từng năm: năm nào mùa mưa đến sớm và mưa vừa thì cà phê chín sớm hơn những năm mưa muộn và mưa nhiều. Ở các tỉnh phía Nam, cà phê vối ra hoa tập trung và cho thu hoạch gọn trong 2 - 3 tháng.

- Kỹ thuật chăm sóc: trồng cà phê có tuổi, tuổi tập trung thì cà phê ra hoa đậu quả tập trung và chín tập trung hơn so với cà phê trồng không tuổi mà chỉ phụ thuộc vào nước mưa.

- Tuổi cà phê: cà phê tơ chín sớm hơn cà phê già

Trên thế giới, thời vụ thu hoạch ở các nước trồng cà phê cũng khác nhau:

- Brazil: tùy năm; nóng thì sớm, lạnh chín muộn từ tháng 4 - 9
- Guatemala: tháng 8 đến tháng 3 năm sau.
- Costarica: không đồng đều ở các vùng trong nước, ảnh hưởng của khí hậu Đại tây dương, tùy thuộc mùa mưa.
- Etiopia: tháng 10 đến tháng 1 năm sau.
- Kenya: 2 vụ thu hoạch chính trong năm: tháng 6 đến tháng 9, tháng 10 đến tháng 3 năm sau.
- Elsanvador: tháng 11 đến tháng 3 năm sau
- Ấn Độ: tháng 10 đến tháng 2 năm sau
- Thời vụ thu hoạch các loại cà phê ở các vùng của nước ta như sau:

Bảng 107. Thời vụ thu hoạch cà phê ở Việt Nam

Vùng	Thu hoạch cà phê chè	Thu hoạch cà phê vối	Thu hoạch cà phê mít
Sơn La	Tháng 11 - 12		
Phủ Quỳ (Nghệ An)	Tháng 11 - 1	Tháng 11 - 4 (rải rác)	Tháng 4 - 8
Khe Sanh (Quảng Trị)	Tháng 11 - 12		Tháng 5 - 6
Đắk Uy (Kon Tum)		Tháng 10 - 12	
La sao (Gia Lai)	Tháng 8 - 10	Tháng 10 - 12	Tháng 4 - 6
Đắk Lắk:	Tháng 8 - 10	Tháng 11 - 1	Tháng 4 - 6
+ Viện KH NLN	Tháng 8 - 10	Cuối tháng 10 - 2	
+ NT 52	Tháng 8 - 10	Tháng 11 - 1	
+ Đắk Lắk		Tháng 11 - 2	
+ Đoàn Kết			
Lâm Đồng:		Tháng 11 - 1	
+ Đà Lạt		Tháng 11 - 1	
+ Di Linh	Tháng 8 - 10	Tháng 11 - 1	Tháng 12 - 1
+ Đức Trọng	Tháng 9 - 11		
Xuân Lộc (Đồng Nai)		Tháng 10 - 1	

- Cà phê chè và cà phê vối thu hoạch vào mùa khô thuận lợi cho việc chế biến. Vùng Bắc Trung Bộ mưa kéo dài trong đông xuân gây trở ngại cho việc chế biến cà phê chè và cà phê vối.

- Chín tập trung là một đặc điểm cần chú ý đối với cà phê. Để đạt được mục đích này người ta có thể làm nhiều cách:

- Có thể chọn giống ra hoa tập trung

- Dùng chất kích thích (Ethorel) phun lên quả cà phê trong thời kỳ quả lớn, có tác dụng làm cho quả chín tập trung, thu một đợt được tới 80 - 90% số quả. Tuy nhiên, phương pháp này không được áp dụng rộng rãi vì rất tốn kém, mặt khác quả chỉ chín hình thái bên ngoài chứ thực chất chưa chín hoàn toàn.
- Những vùng trồng cà phê có tuổi, cà phê sẽ ra hoa tập trung và quả chín tập trung. Nếu có lịch tưới thì có thể chủ động làm cho các vườn cà phê chín sớm muộn vào thời vụ khác nhau, thu hoạch thuận tiện hơn.

b) Thực trạng kỹ thuật thu hái cà phê

Hiện nay trên thế giới cũng như trong nước ta, thu hoạch cà phê vẫn chỉ hái bằng tay là chính. Ở miền Bắc dùng rổ rộng vành đeo bên hông khi hái. Một số nơi dùng "sàng bán nguyệt" một kiểu nông thưa, hình bầu dục hoặc bán nguyệt đặt dưới gốc cà phê để thu hái quả từ trên cây xuống. Nhiều nơi lại dùng các tấm bạt nilong trải dưới gốc cà phê để thu hái.

Ở một số nước trồng nhiều cà phê như Brazil, người ta hái bằng cách tuốt cành rồi dùng cào gom lại, vì vậy cà phê lẫn nhiều quả xanh, cành lá, đất cát, chế biến kém phẩm chất. Nơi có điều kiện, người ta xây những con mương dùng luồng nước để chuyển quả cà phê về nhà máy.

Tuy nhiên, hiện nay cũng có nhiều nước đã và đang nghiên cứu sản xuất các loại máy hái cà phê để giải quyết tình trạng thiếu nhân công trầm trọng ở một số nước trồng cà phê trên thế giới. Các máy này dựa trên nguyên lý rung cành, được áp dụng có kết quả đối với một số cây ăn quả.

Tại Brazil đã chế tạo được một loại máy hái cà phê có công suất bằng 100 người hái và mới đây ở Australia - nơi đang lao

vào việc canh tác cà phê với sự cơ giới hoá tối đa cũng đã chế tạo máy hái cà phê.

c) Các kiểu kho bảo quản cà phê

- Kho kín: Kho không có sự trao đổi không khí giữa bên trong và bên ngoài kho. Tuy nhiên vẫn xảy ra sự trao đổi nhiệt trong và ngoài kho qua mái và tường kho vào những giờ nóng, và khi khối hạt đã nóng lên thì rất lâu mát trở lại làm cà phê xuống cấp nhanh. Nếu ẩm độ hạt cao hoặc ẩm độ không khí cao sẽ xảy ra hiện tượng tụ sương dưới mái và mặt tường trong, làm mốc lớp hạt ven tường.

- Kho thông khí tự nhiên: Có mái lùa hoặc thông nóc chạy một phần hoặc suốt chiều dài mái. Có các cửa sổ ở tường cho phép thông khí tự nhiên. Sàn kho làm bằng gỗ. Ưu điểm: Thông khí tự nhiên, thích hợp ở vùng mát mẻ và khô ráo. Có thể tránh được sự tụ sương trong kho. Nhược điểm: Không có sự cải thiện đáng kể môi trường bảo quản so với môi trường ngoài. Tuy vậy loại kho này vẫn tốt hơn loại đóng kín, có thể duy trì chất lượng cà phê nhân ban đầu tối đa là 6 tháng nếu điều kiện thuận lợi (khí hậu khô mát).

- Kho thông khí có kiểm soát: Loại kho này thông khí hay đóng kín tùy theo điều kiện môi trường. Cấu trúc giống kho thông khí cổ điển nhưng các lỗ thông nóc có nắp đóng và kho được trang bị thêm quạt thổi thay cho các cửa sổ trên tường. Các kho dù thuộc loại nào cũng không được chứa các loại hóa chất (phân bón, thuốc trừ sâu bệnh), các vật phẩm dễ bốc mùi như xăng dầu, cao su... và không bị dột.

- Kho thông gió tự động kiểm soát kiểu hiện đại: Có một lớp trần ngăn sự truyền nhiệt trực tiếp từ mái xuống không khí trong kho vào những giờ nóng và có các lỗ thông nóc để thoát nhiệt.

Có mái chĩa rộng che mát tường về sáng và chiều. Tường và hành lang quét màu trắng, tốt nhất sơn bóng. Có quạt hoặc máy điều hòa không khí điều tiết nhiệt độ. Điều khiển sự thông khí trong kho theo cơ chế tự động. Cơ chế này chọn lọc điều kiện thuận lợi để bảo quản cà phê: sẽ đóng kín nếu môi trường ngoài bất lợi (nóng, ẩm) và sẽ tự động mở thông khí nếu môi trường ngoài tiện lợi (khô, mát). Kiểu kho này có thể giữ được chất lượng ban đầu của cà phê 1-2 năm và chưa thấy có ở Việt Nam.

- Kiểu kho cải lương: Cấu trúc giống kho hiện đại nhưng điều khiển sự thông khí không theo cơ chế tự động, tuy vẫn được kiểm soát. Kiểu kho này bảo quản cà phê cũng rất có hiệu quả.

5.1.2. Cơ sở khoa học để xuất giải pháp thu hoạch cà phê

a) Một số quy định trong thu hoạch cà phê

Cà phê là loại sản phẩm để uống, vì vậy cần rất cẩn thận trong khi thu hoạch để bảo đảm cà phê sạch sẽ, có chất lượng tốt, muốn thế phải tuân thủ theo các quy định sau:

Quả đúng độ chín:

Quả cà phê chín là quả cà phê tươi có màu đỏ chín tự nhiên trên cây mà phần chín của quả không nhỏ hơn 2/3 diện tích quả (thử bằng cách bóp quả cà phê chín giữa 2 ngón tay cái và trỏ thấy quả cà phê mềm và 2 nhân cà phê vọt ra khỏi vỏ quả một cách dễ dàng; nếu còn cứng và nhân chưa vọt ra khỏi vỏ thì chưa đúng độ chín).

Tỷ lệ các loại quả sau khi thu hoạch:

- Tỷ lệ quả chín từ 90% trở lên
- Tỷ lệ quả xanh già và ương, quả khô không quá 10% (đầu và giữa vụ), 15 - 20% vào thời kỳ tận thu.

- Tỷ lệ quả chùm không quá 1%
- Không được hái cà phê xanh non

Tỷ lệ tạp chất:

Cà phê hái không được lẫn tạp chất như đất đá, cành lá... tỷ lệ tạp chất dưới 0,5% (đầu và giữa vụ), 1% tận thu cuối vụ.

Cà phê tận thu không được quá 10% tổng sản lượng cả vụ

Trong quá trình thu hoạch phải thực hiện:

- Thu hoạch làm nhiều đợt trong một vụ, chín đến đâu thu hoạch đến đó, không được thu theo kiểu "cuốn chiếu" nghĩa là tuốt cả vườn một lần (gồm cả quả xanh non, xanh già, ương, chín, chín khô trên cây), không để quả chín khô trên cây và rụng.
- Trong khi thu hoạch quả chín, không được tuốt cả chùm, phải bảo vệ cành, lá, nụ hoa, không làm gãy cành, rụng lá, hoa, nụ ảnh hưởng tới vụ sau.

b) Chất lượng các loại quả cà phê thu hoạch

Tùy theo phương pháp chế biến mà có thể yêu cầu chất lượng quả thu hoạch khác nhau. Cà phê chè chủ yếu là chế biến ướt, do đó để có chất lượng cà phê tốt yêu cầu chất lượng quả đưa vào chế biến phải tốt vì chất lượng quả thu hoạch xác định phần lớn chất lượng cà phê nhân sau này. Có thể có các loại quả với chất lượng như sau:

- Quả chín đầy đủ: toàn bộ vỏ quả màu đỏ hoặc gần cuống quả có thể còn hơi xanh, không có dấu hiệu của sâu bệnh hại, là loại chất lượng tốt nhất.
- Quả xanh, quả ương không thích hợp cho chế biến ướt. Quả xanh thường cho các nhân có vỏ lụa màu xanh (có thể bị đánh lỗi xanh non) và khó đánh bóng. Các hạt xanh non có tỷ

Kỹ thuật phát triển cà phê chè đạt hiệu quả kinh tế cao

trọng hạt thấp. Nước pha thường có mùi vị "cò", không thơm và kém hấp dẫn.

- Quả chín nâu, quả quá chín: là những quả sau khi chín còn lưu lại trên cây một thời gian và vỏ có màu đỏ sẫm hoặc nâu. Lớp nhầy giữa vỏ quả và vỏ thóc đã bị khô nên không thích hợp cho máy xát tươi. Loại quả này thường cho cà phê nhân có màu nâu và nước uống có mùi quả không hấp dẫn.

- Quả chín ép: thường thấy trên các cây bị thiếu dinh dưỡng, cây bị khô hạn hoặc mang quả quá nhiều, các cây bị bệnh rụng lá, các cành bị sâu đục hoặc bị gãy... Vỏ quả thường màu vàng. Các quả này thường nổi trong nước vì chứa các hạt tao lép. Hạt rang có màu vàng đục. Nước uống hăng ngái, thiếu thể chất và rất không hấp dẫn.

- Quả sâu bệnh: các quả bị hại bởi một đục quả thường tạo ra các hạt thủng và bị đánh lồi "hạt bị sâu hại". Các quả bị bệnh nấm hồng hoặc bệnh khô cành thường chết khô trên cây và tạo ra các hạt đen hoặc có vết đen hay các hạt teo lép. Chất lượng nước uống rất kém do sự xuất hiện của vị đắng khế, thậm chí cả cảm giác tanh không sạch, thiếu thể chất.

- Các quả khô trên cây và các quả khô đã rụng dưới đất một thời gian dài có thể hút ẩm trở lại, bị thủy phân và tạo ra các hạt đen làm cho cà phê nhân và nước uống có chất lượng không tốt.

Phương pháp chế biến ướt đòi hỏi chất lượng quả thu hoạch cao. Quả cho chế biến ướt phải có tỷ lệ chín cao hơn so với chế biến khô vì giai đoạn xát tươi máy chỉ xát được vỏ những quả chín đỏ. Trong chế biến ướt, công đoạn rửa quả (trong bể xiphông hoặc máy rửa) có thể loại ra nhiều quả khô, quả chín ép, quả sâu bệnh. Các loại quả này sẽ được phơi riêng (chế biến khô) chỉ các quả nặng và nguyên vẹn mới đi vào máy xát tươi

Kỹ thuật phát triển cà phê chè đạt hiệu quả kinh tế cao

của dây chuyên chế biến ướt. Phương pháp chế biến khô có thể chấp nhận một tỷ lệ nhất định các quả xanh già, quả ương, quả khô trên cây, quả rụng dưới đất, thậm chí cả các chùm quả. Vì vậy, các đơn vị có dây chuyên chế biến ướt thường đạt ra tiêu chuẩn quả thu hoạch cao. Có thể nói chế biến ướt cho sản phẩm có chất lượng cao hơn chế biến khô trước hết là do chất lượng nguyên liệu tốt hơn, sau đó mới là yếu tố kỹ thuật.

Tỷ lệ quả xanh, quả chín nâu, quả khô, quả sập bệnh... trong cà phê thu hoạch càng cao thì tỷ lệ hạt lỗi trong cà phê nhân (một chỉ tiêu quan trọng của chất lượng cà phê) càng lớn. Tuy vậy, các loại quả ương, quả chín nâu lại cho chất lượng khác nhau ở mỗi đợt thu hoạch. Các nhà khoa học thuộc Trung tâm nghiên cứu phát triển cây trồng nhiệt đới của Pháp (CIRAD) đã chỉ ra ảnh hưởng của chất lượng quả thu hoạch tới sản lượng và chất lượng cà phê trong mỗi đợt thu hoạch (cách nhau 3 tuần), phân tích theo các tiêu chuẩn chất lượng cà phê nhân sống và các đặc trưng chất lượng cà phê tách.

Bảng 108. Ảnh hưởng của các loại quả thu hoạch tới chất lượng cà phê

Đợt thu hoạch	Quả xanh	Quả ương	Quả chín đỏ	Quả chín nâu
1	-	-	***	***
2 (sau 21 ngày)	-	-	***	**
3 (sau 42 ngày)	-	**	***	-
4 (sau 63 ngày)	-	***	***	-

Ghi chú: *** Tốt; ** Trung bình, - Kém

Bảng trên cho thấy, để có sản lượng và chất lượng tốt chỉ nên thu hoạch các quả chín đỏ. Thu hoạch quả xanh không bao giờ cho năng suất và chất lượng sản phẩm tốt. Một số quả chín rải rác đầu vụ có thể được phép giữ lại một thời gian trên vườn. Vào các đợt tận thu cuối vụ quả ương hoàn toàn được chấp nhận.

Theo tính toán của Bộ môn công nghệ sau thu hoạch, Viện KHNLN Tây Nguyên thì thu hoạch quả xanh, thậm chí xanh già, làm giảm sản lượng đáng kể so với thu hoạch quả chín. Tuy quả xanh có thể cho tỷ lệ nhân/tươi bằng hoặc cao hơn một chút so với quả chín nhưng không bù đắp nổi sự mất mát về trọng lượng quả. Ví dụ 1 kg quả chín (868 quả) cho 0,222 kg nhân và 1 kg quả xanh (1.174 quả) cho 0,227 kg nhân; sự mất mát về sản lượng do thu hoạch quả xanh trong trường hợp này là 24,4%.

Việc sử dụng một số chất điều hoà sinh trưởng như Ethepon và 2-4-5-T để phun kích thích quả chín tập trung đã được thông báo là làm cho các quả chưa thuần thực phải chín ép. Tùy thuộc vào giai đoạn phun mà có thể có một tỷ lệ từ 15 - 40% hạt xanh non trong khối hạt sau khi chế biến. Nói cách khác, các chất kích thích quả chín tập trung chỉ làm chín vỏ quả không làm chín hạt.

Việt Nam đã có tiêu chuẩn ngành quy định về chất lượng cà phê quả tươi 10 TCN 95-88/10 TCN 97-88 do Bộ Nông nghiệp và PTNT xét duyệt và ban hành. Việc quản lý theo tiêu chuẩn là rất cần thiết. Tuy nhiên, tùy theo phương pháp chế biến mà có yêu cầu chất lượng quả thu hoạch khác nhau.

Bảng 109. Tiêu chuẩn cà phê quả tươi (10 TCN 95-88)

Cấp nguyên liệu	Tỷ lệ chín tối thiểu (%)	Tỷ lệ quả xanh, khô, chùm tối đa (%)	Tỷ lệ chín tối tối đa (%)	Tạp chất tối đa (%)
I	95	1 - 4	0 - 3	0,5 - 1
II	90	5 - 9	0 - 3	0,5 - 1
III	80	10 - 15	1 - 5	1 - 2
IV	70	15 - 20	5 - 10	3 - 5
Ngoại cấp	< 70	> 20	> 10	> 5

5.1.3. Đề xuất giải pháp thu hoạch, bảo quản cà phê

Để đảm bảo quả cà phê chè khi đưa vào chế biến có chất lượng cao: ít tạp chất, giảm quả xanh, quả khô, quả thối... , nhà sản xuất và chế biến cà phê chè cần tuân thủ những nguyên tắc sau đây:

a) Chuẩn bị trước khi thu hoạch

Trước khi thu hoạch cà phê việc điều tra tình hình cà phê chín trên vườn để có quyết định về thời gian thu hoạch thích hợp là rất cần thiết, sao cho vừa đảm bảo tỷ lệ quả chín, vừa có đủ nguyên liệu cho chế biến. Các công việc chuẩn bị gồm:

- Trước mùa thu hoạch 1 - 2 tháng, phải giám định sản lượng cà phê ở từng lô, ước tính tỷ lệ chín từng tháng để bố trí việc thu hoạch, vận chuyển, chế biến kịp thời.

Hái cà phê đòi hỏi nhân lực nhiều (bình quân 2 người cho 1 ha trong vụ thu hoạch). Năng suất thu hoạch có thể 50 - 60 kg/công, đến 50 - 150 kg/công... Tùy thuộc vào thu hoạch đầu vụ, giữa vụ, cuối vụ, cà phê tơ hay cà phê già, mức độ điều luyện của người hái, phương tiện trang bị cho việc thu hoạch (rổ, rá,

Kỹ thuật phát triển cà phê chè đạt hiệu quả kinh tế cao

bao bì, bạt...). Vì vậy, để điều hoà kế hoạch lao động và sản phẩm, người ta trồng nhiều loại cà phê với một cơ cấu thích hợp.

Bố trí kế hoạch thu hoạch phải tính đến khối lượng cà phê quả hái được trong ngày cao điểm. Qua kinh nghiệm thực tế, có thể tính theo phương pháp sau:

- Sản lượng cà phê tháng cao điểm chiếm 50 - 65% sản lượng toàn vụ

- Trong tháng cao điểm thì trong 10 ngày chín rộ nhất, sản lượng quả thu hoạch được 50% sản lượng cả tháng.

Ví dụ: một nông trường có 500 ha cà phê chè, năng suất khoảng 5 tấn quả/ha thì sẽ có:

- Tổng sản lượng cả vụ $500 \times 5 = 2.500$ tấn;
- Sản lượng tháng cao nhất (15/11 - 15/12) (các tỉnh phía Bắc); 15/9 - 15/10 (các tỉnh phía Nam): $2.500 \times 60\% = 1.500$ tấn;
- Sản lượng 10 ngày cao điểm: $1.500 \times 50\% = 750$ tấn;
- Sản lượng ngày cao điểm: 75 tấn quả/ngày.

- Biết được khả năng thu hoạch như vậy để có kế hoạch xây dựng xưởng chế biến, có kế hoạch mua sắm trang thiết bị, máy móc cho việc vận chuyển, chế biến, phơi sấy, xây dựng sân phơi, nhà kho, bố trí nhân lực...

- Làm sạch cỏ, dọn cành lá xung quanh gốc để tận thu quả rơi xuống đất.

b) Quản lý thu hoạch

- Ở nước ta cũng như hầu hết các nước trên thế giới, cà phê được thu hái bằng tay, tốn nhiều công lao động. Do đó các vùng sản xuất cà phê tập trung thường thiếu công lao động trong mùa

thu hoạch. Việc thu hái chỉ riêng các quả chín và hái từng quả một sẽ là một trong các yếu tố đảm bảo cà phê có chất lượng cao nhưng điều này đòi hỏi số lượng lao động thu hái lớn hơn nhiều so với việc "tuốt cành". Vì thế, trong sản xuất rất phổ biến kiểu thu hoạch "tuốt cành". Thao tác này thường dẫn tới sản phẩm thu hoạch gồm một hỗn hợp quả có độ chín khác nhau: xanh non, ương, chín, chín nâu, thậm chí cả các quả khô trên cây. Cà phê nhân thường không đồng đều về màu sắc. Nước pha có mùi vị lẫn tạp, không tinh khiết.

- Cần thường xuyên uốn nắn kỹ thuật hái cho người thu hái cà phê: chỉ thu hoạch quả chín, không được tuốt cả chùm, phải bảo vệ cành, lá, nụ hoa, không làm gãy cành, rụng lá, hoa, nụ.

c) Bao gói, bảo quản quả tươi

- Bao gói và bảo quản, vận chuyển quả tươi phải tuân theo quy định của tiêu chuẩn nhằm hạn chế tới mức thấp nhất tác động của các yếu tố bên ngoài đến quả cà phê cũng như chất lượng cà phê sau chế biến.

- Cà phê quả sau khi thu hoạch phải chuyên chở ngay về nhà máy để chế biến kịp thời, không được để quá 24 - 36 tiếng. Trường hợp không vận chuyển về xưởng chế biến kịp thời hoặc không chế biến kịp thời thì phải bảo quản cà phê bằng cách đổ cà phê trên nền khô ráo, thoáng mát, không đổ đồng dày quá 40cm, để cà phê khỏi bị bốc nóng, vỏ quả vị nâu, lên men, hấp hơi, chảy nước. Nếu để cà phê quả bị như thế thì khi chế biến ra cà phê nhân sẽ có nhiều hạt bị lên men quá, hạt bị nâu, bị đen, bị chua, có mùi hôi thối khi thử nếm do có sự hiện diện của ester và ketones. Do đó, ở các nông trường lớn việc rải vụ thu hoạch là rất cần thiết, tránh thu hoạch khối lượng quả quá lớn gây ứ đọng sản phẩm không chế biến kịp. Trường hợp không thể tránh được

Kỹ thuật phát triển cà phê chè đạt hiệu quả kinh tế cao

thu hoạch tập trung, nhất là vào những ngày cao điểm giữa vụ, thì cần nghiên cứu cải thiện năng lực chế biến như đầu tư mua sắm thêm máy xát, máy sấy, mở rộng diện tích sân phơi...

- Xe vận chuyển cà phê và bao bì đựng cà phê phải sạch, không để dính đất cát bẩn, không có mùi thuốc sâu, mùi phân hoá học, mùi phân súc vật...

- Kiểm tra lúc giao nhận quả tươi: kiểm tra đánh giá chất lượng quả thu hoạch về tỷ lệ chín, phần trăm tạp chất... xem có phù hợp với tiêu chuẩn đề ra của nhà chế biến không? nếu không thì biện pháp xử lý thế nào?

d) Bảo quản cà phê sau chế biến

Các kho bảo quản cà phê dù thuộc loại nào cũng không được chứa các loại hóa chất (phân bón, thuốc trừ sâu bệnh), các vật phẩm dễ bốc mùi như xăng dầu, cao su... và không bị dột.

Có 3 cách bảo quản chính, gồm:

- Bảo quản trong bao bì: Bao có thể làm bằng đay, gai hoặc vải và cần sạch. Các bao đựng cà phê đặt nằm trên các sàn gỗ theo từng lớp nhưng không quá 8 lớp. Bảo quản bằng bao bì không phức tạp, được nhiều nơi sử dụng.

- Bảo quản khối theo đồng: Bảo quản theo đồng chỉ nên duy trì thời gian ngắn và sau đó cà phê đưa vào bao bì hoặc thùng để giảm diện tích bảo quản và tránh giẫm đạp.

- Bảo quản khối trong các silo: Các silo có hình khối hộp vuông hoặc chữ nhật và tùy theo kích thước của mỗi silo có thể chứa từ 3,5 - 50 tấn cà phê. Mặt sàn làm bằng lưới thép không gỉ hoặc bằng các tấm nhôm có đục lỗ để thông khí. Bảo quản trong các silo nếu áp dụng cho cà phê chưa khô hoàn toàn và trong kho đóng kín hoặc thông khí tự nhiên thì có thể gặp hiện tượng chảy

Kỹ thuật phát triển cà phê chè đạt hiệu quả kinh tế cao

mồ hôi tường. Lớp cà phê ven tường bị mốc trước, sau đó làm hỏng tiếp lớp cà phê bên cạnh. Vì vậy ẩm độ hạt cà phê đưa vào bảo quản cần dưới 13% và cần lấp đặt các quạt thổi. Dung tích bảo quản sản phẩm giảm dần theo thứ tự: Cà phê quả khô => cà phê thóc khô => cà phê nhân xô => cà phê đã đánh bóng. Thời gian nhanh bị xuống cấp chất lượng của sản phẩm theo trình tự ngược lại.

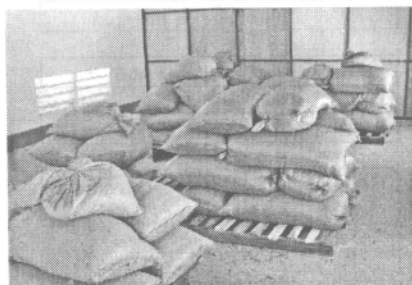
Việc lưu giữ cà phê trong bao bì và đặt trên các sàn gỗ thường phổ biến hơn.



Hình 1. Thu hoạch cà phê chè



Hình 2: Phân loại quả trước khi chế biến



Hình 3: Bảo quản cà phê trong bao bì, đặt trên giá gỗ



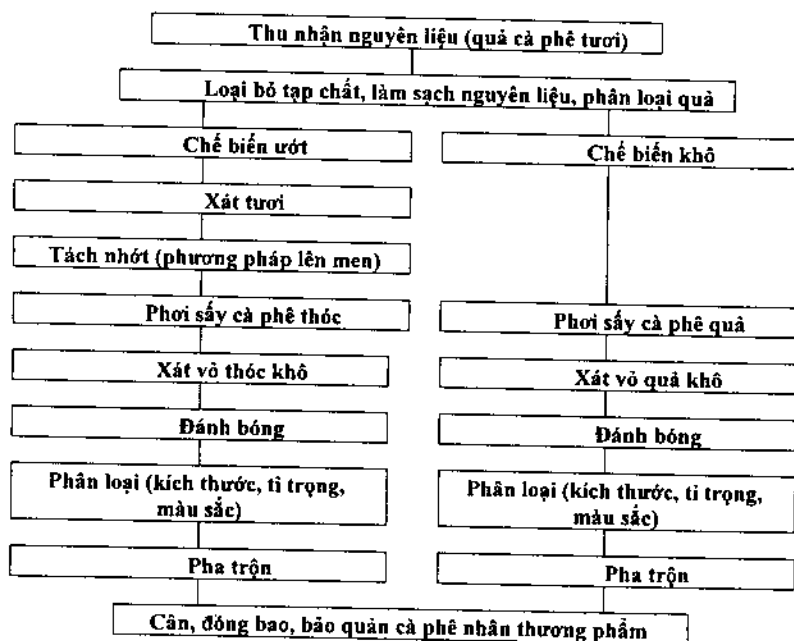
Hình 4: Bảo quản cà phê bằng cách đổ đồng trực tiếp trên sàn nhà

5.2. Giải pháp chế biến cà phê

5.2.1. Thực trạng quy trình, thiết bị chế biến tại các cơ sở chế biến cà phê

a) Quy trình chế biến cà phê

Bộ Nông nghiệp và CNTP đã ban hành Tiêu chuẩn ngành 10 TCN 98-88 về Quy trình kỹ thuật chế biến cà phê theo phương pháp ướt và theo phương pháp khô. Các công đoạn thực hiện trong hai quy trình này được giới thiệu vắn tắt tại sơ đồ. Hiện nay công nghệ chế biến cà phê đã có những thay đổi nên bản quy trình này chỉ có ý nghĩa tham khảo.



Sơ đồ 1. Dây chuyền chế biến cà phê theo hai phương pháp khác nhau

b) Phương pháp chế biến

Thuật ngữ “Chế biến cà phê” bao gồm cả nghĩa rộng và nghĩa hẹp. Nghĩa rộng nó chỉ quá trình xử lý làm biến đổi tính chất hóa học và vật lý của hạt cà phê, nghĩa là bao gồm cả sơ chế và chế biến sâu, từ khâu phơi sấy đến rang xay và chế biến cà phê hòa tan. Với nghĩa hẹp thì “chế biến cà phê” (coffee processing) bắt đầu từ việc tiếp nhận và phân loại quả cho đến bảo quản cà phê quả khô hoặc cà phê thóc khô. Còn các giai đoạn sau như xát khô, đánh bóng và phân loại cà phê nhân thuộc về quá trình “chế xuất” (coffee curing). Tại giai đoạn chế xuất, cà phê rất ít bị ảnh hưởng đến chất lượng và nó giống nhau ở cả phương pháp chế biến khô và chế biến ướt. Trong chuyên đề này, thuật ngữ “chế biến” được sử dụng theo nghĩa hẹp.

Mặc dù các tài liệu chính thống đã xuất bản đều nêu có hai phương pháp chế biến cà phê là phương pháp khô và phương pháp ướt. Tuy nhiên có những kiểu đặc thù riêng trong chế biến cà phê ở Việt Nam hiện nay, và mỗi kiểu đặc thù này cho chất lượng sản phẩm khác nhau:

- Phương pháp chế biến khô (dry processing)

Đây là phương pháp đơn giản, thực hiện phơi/sấy nguyên cả quả và sản phẩm là cà phê quả khô. Cà phê quả khô được xát vỏ quả và vỏ thóc, đánh bóng và phân loại sẽ cho cà phê nhân thương phẩm. Chất lượng cà phê chế biến theo phương pháp khô thường không cao so với cà phê chế biến theo phương pháp ướt. Phương pháp chế biến khô áp dụng phổ biến ở khu vực nông hộ.

Trong chế biến ướt, việc phân loại bằng tay các quả trước khi xát tươi loại ra nhiều quả khô và quả xanh. Trong phân loại quả bằng máy hoặc thiết bị (trong bể sifon hoặc máy rửa) cũng loại ra nhiều quả khô, quả chín ép, quả sâu bệnh. Các loại quả bị

loại ra này sẽ được phơi riêng (chế biến khô) để chỉ các quả nặng và nguyên vẹn mới đi vào máy xát tươi của dây chuyền chế biến ướt.

Tuy tỉ trọng sản phẩm chế biến khô không lớn nhưng hầu hết các nhà máy và nông hộ đều có áp dụng phương pháp này vì các lý do nêu trên.

- Phương pháp chế biến khô cải lương (modified dry processing)

Dùng máy xát đập, xát cà phê quả tươi, không dùng nước, ra một hỗn hợp cả cà phê thóc, nửa quả và vỏ quả rồi đem phơi khô. Sản phẩm được xát khô, đánh bóng và phân loại sẽ cho cà phê nhân thương phẩm. Phương pháp này có tác dụng rút ngắn khoảng 30% - 40% thời gian phơi so với phơi nguyên cả quả cà phê, nhưng nó chứa đựng rủi ro làm hại chất lượng cà phê nhân.

Hiện phương pháp này đang được nhiều nông dân sử dụng. Chế biến khô cải lương có ưu điểm là rút ngắn được thời gian phơi cà phê được 30%, vì vậy giúp giải phóng sân để phơi mẻ cà phê tiếp theo. Tuy nhiên phương pháp này lại tạo ra nguy cơ lây nhiễm nấm mốc rất cao do các tế bào vỏ quả bị dập nát và lớp nhót bên ngoài vỏ thóc bị phơi trần ra ngoài sẽ là môi trường rất tốt cho các loại vi sinh vật như nấm mốc và vi khuẩn phát triển, vì vậy dễ làm hại chất lượng cà phê nhân bên trong. Theo kết quả nghiên cứu của Nguyễn Văn Thường và Hồ Thị Phước (2004) hiệu suất phơi sấy và tình hình nhiễm nấm mốc trên cà phê thay đổi theo loại nguyên liệu phơi, trong đó hiệu suất phơi sấy đạt cao nhất là nguyên liệu cà phê thóc sạch nhót, thấp nhất là cà phê quả tươi, tuy nhiên cà phê xát đập lại nhiễm nấm mốc nhiều hơn cả (0,93% khối lượng hạt bị nhiễm (bảng sau).

Bảng 110. Hiệu suất phơi sấy và sự nhiễm nấm của các loại nguyên liệu phơi

Nguyên liệu	Tổng số ngày phơi 2 mẻ	Hiệu suất phơi (kg nhân/m ² /ngày)	Tỉ lệ hạt bị mốc (% trọng lượng)
Cà phê quả	17,0	0,35	0,00
Cà phê xát dập	9,5	0,59	0,93
Cà phê thóc	10,5	0,84	0,00

Ghi chú: Phơi trên sân xi măng

Trong cả hai phương pháp chế biến khô và chế biến khô cải lương, sân phơi là phương tiện quan trọng nhất. Sân phơi cần khô ráo, sạch sẽ và thoát nước tốt. Yêu cầu 1 ha cà phê kinh doanh, sản phẩm chế biến khô cần diện tích sân phơi tối thiểu 80 m². Tuy nhiên, diện tích sân đất dành cho phơi cà phê vẫn chiếm tỉ lệ khá cao. Đây là một trong những nguyên nhân chính làm cho chất lượng cà phê không ổn định, cà phê bị nhiễm mùi đất.

- Phương pháp chế biến ướt truyền thống (fully washed procesing)

Dùng máy tách vỏ quả tươi, sau đó tách lớp nhót bằng lên men sinh học rồi phơi/ sấy cà phê thóc sạch nhót. Sản phẩm là cà phê thóc khô. Cà phê thóc khô được bóc vỏ thóc, đánh bóng và phân loại sẽ cho cà phê nhân thương phẩm.

Nhìn chung phương pháp này gồm nhiều bước phức tạp, cần đầu tư nhiều loại máy móc thiết bị và cần công nhân trình độ cao để thực hiện, nhưng nó cho một loại sản phẩm chất lượng cao. Phương pháp này làm giảm thiểu đáng kể thời gian phơi sấy vì lớp vỏ quả nhiều nước đã bị loại bỏ trước khi phơi/ sấy. Các công ty/nông trường lớn thường áp dụng phương pháp chế biến nửa ướt.

- Phương pháp chế biến nửa ướt (semi washed processing)

Dùng máy tách vỏ quả, tách lớp nhót bằng đánh nhót cơ học (dùng máy) rồi phơi/sấy cà phê thóc chưa thật sạch nhót. Sản phẩm là cà phê thóc khô. Cà phê thóc khô được bóc vỏ thóc, đánh bóng, phân loại sẽ cho cà phê nhân thương phẩm.

Phương pháp này cũng làm giảm thiểu đáng kể thời gian phơi sấy vì lớp vỏ quả nhiều nước đã bị loại bỏ trước khi phơi/sấy. Tuy nhiên để chế biến các loại cà phê chè chất lượng cao thì cần phải áp dụng phương pháp chế biến ướt truyền thống.

Một số công ty cà phê đã kết hợp cả hai phương pháp chế biến ướt truyền thống và chế biến nửa ướt: Cà phê sau khi lên men một phần sẽ được đưa vào máy đánh nhót để loại bỏ phần nhót chưa lên men xong. Cách này chỉ giúp rút ngắn thời gian cà phê nằm trong bể lên men mà không có tác dụng cải thiện chất lượng cà phê vì luôn luôn còn lại một ít nhót nằm ở khe hạt và một số hợp chất như polyphenol trong nhót này sẽ chui vào hạt và làm hạt nhuộm màu nâu, tách cà phê có vị khế.

c) Các loại thiết bị chế biến

Tương ứng với mỗi công đoạn khác nhau trong mỗi phương pháp chế biến, có các loại thiết bị khác nhau. Chế biến ướt cần đến nhiều loại thiết bị và máy móc hơn chế biến khô. Trong giai đoạn xát khô, sản phẩm của chế biến ướt và của chế biến khô có thể sử dụng chung thiết bị. Hiện tại các cơ sở chế biến cà phê có các loại thiết bị sau:

- Thiết bị rửa và phân loại quả tươi

- *Sàng tạp chất*: nhiệm vụ là tách bỏ các loại tạp chất như cành lá cây, đất bụi, đá sỏi, kim loại ra khỏi quả cà phê...

- *Bể sifon hoặc máy rửa* ngoài nhiệm vụ tách bỏ các loại tạp chất như cành lá cây, đất, đá sỏi, kim loại ra khỏi quả cà phê còn làm nhiệm vụ phân loại quả cà phê nhẹ nổi (thường là các quả bị sâu bệnh, bị khô trên cây hoặc quả có nhân teo lép) ra khỏi cà phê nặng (quả tốt nhưng có thể vẫn còn xanh).

Hiện nay, tại Công ty cà phê Tân Lâm (Quảng Trị) đã được lắp đặt hệ thống thiết bị chế biến cà phê nhập từ Brazil, trong đó có máy rửa và phân loại quả tươi: gồm 02 máy với năng suất rửa 3,5 tấn quả/giờ/máy, tương đương 150 tấn quả tươi/ngày. Trước khi vào máy rửa, quả phải đi qua một sàng lọc phân loại tạp chất, sau đó quả lọt sàng rơi xuống bồn chứa của máy rửa và phân loại. Tại đây quả được phân loại theo tỉ trọng: các quả nhẹ được lấy ra theo đường riêng để đem phơi; các quả nặng (gồm cả quả xanh và quả chín) đi theo đường dẫn tới máy xát vỏ. Tại máy rửa, các loại tạp chất nặng như đá sỏi, vật kim loại... cũng được loại bỏ bởi một bộ phận riêng để tránh làm hại máy xát.

- Các loại máy xát quả tươi

- *Máy xát đĩa*: dễ lắp đặt, dễ sử dụng, ít sự cố, tốn ít điện nước và xát quả rất hữu hiệu. Tuy nhiên loại máy này cần nguyên liệu quả cà phê có kích thước đồng đều để thuận tiện cho việc điều chỉnh không làm dập các hạt quá to và không để lỗi những quả quá nhỏ hoặc lẫn nhiều vỏ trong cà phê thóc sau khi đã xát. Có các loại máy với công suất khác nhau phụ thuộc vào số đĩa lắp đặt. Có thể máy có từ 1-6 đĩa. Vận hành bằng tay (với loại 1 đĩa) hoặc mô tơ kéo. Tách vỏ quả bằng cả hai mặt đĩa. Máy được chế tạo theo các mẫu máy của Gordon Johnson (Anh) hay Paul Kaack (Đức).

- *Máy xát trống ngang (trống trụ) và máy xát trống đứng (trống côn)*: xát quả cũng rất hữu hiệu nhưng khó điều chỉnh và

Kỹ thuật phát triển cà phê chè đạt hiệu quả kinh tế cao

khó sử dụng hơn. Trống quay được bọc lớp vỏ có nhiều nụ nổi (mỗi nụ là một dao bóc vỏ). Nếu nguyên liệu quả bị lẫn tạp chất cứng như đá, sỏi, mẫu kim loại (đinh, ốc-vít)... thì các loại này khi đi vào máy dễ làm dập các nụ nổi, vì vậy yêu cầu phải phân loại tạp chất trước khi xát vỏ. Có các loại máy xát quả tươi là:

Loại vận hành bằng tay: được chế tạo theo mẫu máy của hãng Denlab (Anh) hay Paul Kaack (Đức). Đây là loại có công suất nhỏ nhất, có đường kính trống 25 cm và chiều dài trống 30 cm xát khoảng 200 kg cà phê quả tươi/giờ. Có tay quay để vận hành máy.

Loại vận hành bằng chân: cấu tạo bộ phận công tác tương tự như loại trên nhưng để làm cho trống quay người ta thay tay quay bằng bộ phận chuyển động của xe đạp và người vận hành có thể ngồi trên yên để đạp và xát cà phê. Công suất làm việc có thể đạt 300 kg quả tươi/giờ

Loại vận hành bằng mô tơ kéo: Có loại cấu tạo của trống xát tương tự như loại trên nhưng công suất xát vỏ được tăng đáng kể do lắp đặt mô-tơ. Hiện nay có nhiều nông hộ ở Sơn La đã dùng mô tơ lắp trên máy xát để xát vỏ quả tươi. Lại có loại công suất lớn hơn do việc mở rộng đường kính và /hoặc chiều dài của trống. Loại máy có đường kính trống 30cm và chiều dài trống 120 cm có thể đạt công suất 4-4,5 tấn cà phê quả tươi/giờ. Loại công suất lớn thường làm theo mẫu máy của hãng Pinhalense (Brazil).

Quả đi vào máy xát được bóc vỏ để cho cà phê thóc còn nhót. Vỏ quả đi ra đường riêng. Cà phê thóc đi vào một lồng tròn để phân loại: một số quả chưa được xát và nửa quả xanh sẽ được tách tại đây; cà phê thóc chui qua lồng và được dẫn tới máy đánh nhót.

- *Máy đánh nhót trực đứng*: Tại đây, cà phê thóc được đánh nhót nhờ sức ép của trục và vỏ máy lên cà phê. Máy cũng được lắp đặt hệ thống dẫn nước để rửa sạch cà phê.

- *Liên hoàn máy xát - máy xát lại - máy đánh nhót*: vừa bóc vỏ quả (bằng trống trụ ngang hoặc trống côn đứng) vừa đánh nhót (bằng máy đánh nhót trực đứng). Loại tổ hợp này tiêu hao ít năng lượng và nước, đồng thời ít thải ra nước bẩn hơn so với máy xát dạng Raoeng hay Aquapulper Major (máy đánh nhót trụ ngang).

Hiện nay, tại Công ty Cà phê Sơn La đã lắp đặt 3 dây chuyền xát cà phê quả tươi như sau:

Dây chuyền 1: Công suất chế biến 2500 tấn quả tươi/vụ. Thiết bị do Công ty Cơ điện và Phát triển Nông thôn (thuộc Tổng Công ty Cơ điện Nông nghiệp và Thủy Lợi, Bộ Nông nghiệp và PTNT) chế tạo. Hệ thống gồm các thiết bị sau:

- Gầu cấp tải
- Máy sàng, rửa và phân loại
- Máy xát quả tươi
- Lồng tách quả sót và nửa quả xanh
- Vít tải vỏ
- Vít tải cà phê thóc ướt
- Máy rửa nhót
- Máy sấy tĩnh (máy sấy giàn)
- Máy sấy trống quay

Toàn bộ dây chuyền này chiếm diện tích lắp đặt 500 m² và với giá trị thiết bị 703.070.000 đồng (thời giá năm 1999).

Kỹ thuật phát triển cà phê chè đạt hiệu quả kinh tế cao

Dây chuyền 2: Công suất chế biến 1500 tấn quả tươi/vụ. Thiết bị do Công ty Cơ điện và Phát triển Nông thôn (thuộc Tổng Công ty Cơ điện Nông nghiệp và Thủy Lợi, Bộ Nông nghiệp và PTNT) chế tạo. Hệ thống gồm các thiết bị tương tự như ở dây chuyền 1 nhưng công suất nhỏ hơn.

Dây chuyền 3: Công suất chế biến 1500 tấn quả tươi/vụ. Thiết bị do Công ty Cổ phần Cơ khí Vina Cafe Nha Trang chế tạo. Dây chuyền này được đánh giá là có nhiều ưu điểm hơn hai dây chuyền trước do diện tích lắp đặt nhỏ, thiết bị ít hỏng hóc, tỉ lệ hạt bị hại do máy xát thấp.

Tại Công ty Cà phê - Cao su Nghệ An đã trang bị hệ thống xát tươi gồm hai dây chuyền thiết bị do Công ty Cổ phần Cơ khí Vina Cafe Nha Trang chế tạo. Danh mục máy và nguyên lý hoạt động của hai dây chuyền này hoàn toàn giống nhau và chỉ khác nhau ở công suất thiết kế: dây chuyền 1 có năng suất thiết kế 3,5 tấn quả tươi/giờ; dây chuyền 2 có năng suất thiết kế 5 tấn quả tươi/giờ. Dây chuyền này được đánh giá là tương đối tốt, có nhiều ưu điểm do thiết bị ít hỏng hóc, tỉ lệ hạt bị hại do máy xát thấp. Các thiết bị trong mỗi dây chuyền gồm:

- Sàng tách tạp chất ra khỏi quả tươi,
- Máy rửa và phân loại quả,
- Máy xát trống trục đứng,
- Máy đánh nhót trục đứng

- *Bồn lên men:* sau khi đánh nhót, cà phê được bơm cao áp bơm lên bồn để lên men bổ sung trong khoảng 6-10 tiếng nhằm giúp một phần lớp nhót còn sót lại (ở rãnh giữa hạt) phân hủy hoàn toàn. Sau đó rửa sạch nhót. Việc kết hợp đánh nhót cơ học với lên men sinh học bổ sung sẽ giúp cải thiện chất lượng cà phê. Cà phê đã sạch nhót được đưa vào máy sấy để làm khô.

- Các loại máy sấy

- *Máy sấy khay/giàn đơn*: dùng để sấy sơ bộ cà phê thóc ướt (ẩm độ khoảng 50-55%). Lớp cà phê được đổ dày khoảng 40 cm. Nhiệt độ khí sấy khoảng 150°C và nhiệt độ khối cà phê được kiểm soát ở 45°C. Cứ khoảng 30 phút đảo cà phê một lần. Sấy cho tới khi ẩm độ hạt còn khoảng 25% (đo trên máy Kett II), sau đó cà phê sẽ được đưa sang máy sấy trống quay nằm ngang.

Đây là loại đơn giản với mặt sàng hình chữ nhật, làm bằng lưới thép hay tấm sắt đục lỗ. Cà phê đặt trên sàng nâng cao 0,5 - 1 m. Khung là gỗ, sắt, xây gạch... có mái che. Có thể sấy bằng củi, than đá, dầu, gas... Nạp liệu và xả phẩm bằng tay, cào đảo bằng tay trong quá trình sấy...

Dùng cho nông hộ nhỏ. Hiệu suất sử dụng nhiên liệu không cao, dưới 30%. Nếu nhiên liệu tạo khói: cần lắp đặt bộ trao đổi nhiệt để không thổi khí sấy trực tiếp vào khối cà phê. Có thể dùng để sấy cà phê quả, cà phê thóc và cà phê xát dập. Kích thước thay đổi theo từng thiết kế.

- *Máy sấy trống quay nằm ngang*: Đơn giản, ít trục trặc và không cần lao động lành nghề bậc cao để vận hành.

Sấy rất hiệu quả: sản phẩm khô rất đồng đều. Đã sử dụng nhiều năm nay và hiện vẫn đang sử dụng ở nhiều nơi. Loại này có nhiều cỡ khác nhau để có thể sấy từ 1,6 - 15 m³ cà phê thóc ướt, tùy theo đường kính tiết diện ống trụ và chiều dài ống trụ. Thời gian sấy khá dài, có thể 30 đến 60 tiếng từ ướt hoàn toàn đến khô hoàn toàn. Nhiên liệu có thể sử dụng: củi, than đá, dầu, vỏ quả khô, vỏ trấu... Tốt nhất là sấy cà phê thóc đã được làm ráo vỏ trên sân khoảng 1 ngày, khi đó ẩm độ hạt cà phê còn < 45% (đã bị loại khoảng 1/3 lượng nước thừa), khi đó công suất sấy sẽ tăng cao, thời gian sấy, tiêu hao nhiên liệu, điện đều giảm

1/3. Máy không được thiết kế để hồi lưu khí nóng, vì vậy hiệu suất nhiệt và hiệu suất sử dụng nhiên liệu không cao.

Bảng 111. Chi phí năng lượng cho sấy cà phê thóc của máy sấy trống quay (chi phí thực tế tại Sơn La, thời giá năm 1999)

Độ ẩm trước khi sấy	Độ ẩm sau khi sấy	Năng suất (tấn/mê)	Thời gian sấy (giờ)	Chi phí than (đ/mê)	Chi phí điện (đ/mê)	Chi phí năng lượng (đồng/ 1kg thóc khô)
32-35%	12%	4	27-29	733.720	335.040	277,2
18%	12%	4,3	18	480.240	224.640	163,9

Loại máy sấy này tuy có thể sử dụng sấy cà phê thóc ướt hoàn toàn (ẩm độ 50-52%) nhưng để tiết kiệm thời gian và nhiên liệu sấy, nó thường được sử dụng cho cà phê đã ráo vỏ (đã phơi trên sân xi măng 1-2 ngày, hoặc sấy trên máy sấy giàn, ẩm độ còn khoảng 30-35%). Năng suất 5,5 tấn cà phê thóc ướt/mê. Sấy trong khoảng 30 giờ, khi ẩm độ hạt còn 10,5-11% thì xả cà phê. Cà phê được đưa vào phòng điều tiết để chờ cất giữ.

- Cà phê sau khi sấy khô được đưa vào bao hai lớp, ngoài là bao PP, trong là bao PE để cất giữ nhằm ngăn sự hút ẩm lại của cà phê. Trước khi xuất khẩu, cà phê được xay xát vỏ thóc, phân loại kích thước và được kiểm tra chất lượng.

- Sàng phân loại tạp chất: Sàng có nhiệm vụ tách bỏ các loại tạp chất nặng (đá sỏi, vật kim loại, cục đất...) và tạp chất nhẹ (mẫu cành khô, lá cây...) ra khỏi cà phê trước khi cà phê đi vào máy xát khô. Nhờ qua bước sàng tách tạp chất này mà máy xát được bảo vệ tốt hơn và sản phẩm cà phê sau cùng sẽ ít tạp chất hơn.

- Các loại máy xát khô

- *Máy xát khô loại dùng trục ma xát*: Máy có trục gang với nhiều gân chéo, khi hoạt động trục quay với tốc độ nhanh ép cà phê lên vỏ máy.

Khe giữa trục và vỏ máy hẹp dần từ cửa nạp tới cửa xả... Khi xát máy tạo nhiệt và làm nóng cà phê, vì vậy không lợi cho chất lượng sản phẩm.

- *Máy xát khô loại dùng lồng xát*: Lồng xát hình trụ có các nẹp lồi trên mặt lồng. Các nẹp nổi chính là dao xát. Máy xát loại này không làm nóng cà phê vì vậy không làm hại chất lượng cà phê nhân. Sau khi được bóc vỏ thóc, quạt thổi sẽ tách vỏ thóc và những mảnh vụn của vỏ lụa ra khỏi cà phê nhân. Do hầu hết vỏ lụa đã bong ra và bị thổi đi mất nên không cần thiết phải qua khâu đánh bóng.

Công suất làm việc của máy xát tùy theo thiết kế của nhà chế tạo. Xát cà phê thóc đạt năng suất cao hơn xát cà phê quả khô. Cà phê càng khô, năng suất xát càng cao.

- *Máy đánh bóng*: Có các loại khác nhau dùng trục bằng đồng hoặc bằng gang. Các loại cà phê chè thường có vỏ lụa trên hạt rất dễ bị bong và vỏ lụa bị loại gần hết khi xát khô, nên không cần thiết phải trang bị máy đánh bóng.

Trường hợp có nhu cầu đánh bóng thì cho cà phê chạy qua máy xát khô (loại dùng trục ma xát) một lượt nữa là đã có thể đáp ứng yêu cầu đánh bóng.

- Máy phân loại cà phê theo kích thước hạt

- *Sàng phân loại kích thước*: là loại sàng rung (sàng lắc ngang) để phân loại cà phê. Đây là một bộ sàng phẳng được lắp chồng lên nhau theo thứ tự lỗ sàng nhỏ dần từ trên xuống dưới,

tương ứng với các số sàng từ lớn đến nhỏ. Tuy theo tiêu chuẩn quốc tế (ISO), với các sàng lỗ tròn (dùng để phân loại hạt dẹt, trong khi đó sàng lỗ khe lại dùng để phân loại hạt tròn) có tất cả 12 số sàng khác nhau (từ sàng số 21 đến sàng số 10) và tấm đáy không đục lỗ để giữ các hạt vỡ nhỏ. Bộ sàng nghiêng dẫn từ đầu nhận nguyên liệu đến cửa xả sản phẩm và hoạt động theo kiểu dao động con lắc. Khi hoạt động, cà phê chạy dần ra phía cửa xả và trên đường đi các hạt nhỏ hơn sẽ lọt xuống các sàng có đường kính lỗ nhỏ hơn. Cà phê lấy ra từ sàng nào thì số sàng hay đường kính lỗ của sàng đó được coi là kích thước của hạt cà phê.

- *Máy phân loại khí động học (Catador)*: phân loại cà phê theo tỉ trọng và dùng dòng khí thổi. Máy có thể tách tạp chất ra khỏi cà phê và phân cà phê thành 2 - 3 loại theo trọng lượng riêng, nhưng tại các cơ sở chế biến cà phê hiện nay máy này chủ yếu làm nhiệm vụ tách bụi bặm và hạt nhỏ nhẹ ra khỏi cà phê tốt sau khi đã phân loại theo kích thước.

- Các thiết bị phụ trợ

Ngoài các loại thiết bị nêu trên, còn có nhiều loại thiết bị phụ trợ khác như thiết bị vận chuyển (băng tải, gầu tải, vít tải, cân, máy khâu bao, v.v.).

d) Đánh giá chung về thiết bị chế biến cà phê

- Về quy trình chế biến: hiện nay có 3 phương pháp chế biến cà phê, gồm chế biến khô, chế biến ướt và chế biến nửa ướt, đều được áp dụng. Trong đó tỉ trọng sản phẩm được chế biến theo phương pháp ướt và nửa ướt cao hơn cả. Các phương pháp chế biến này phù hợp để sản xuất ra loại cà phê chất lượng cao.

Về thiết bị/máy móc chế biến cà phê: chủ yếu do các cơ sở cơ khí trong nước chế tạo, đáp ứng được nhu cầu chế biến cà phê

tại các vùng. Các loại thiết bị và máy móc chế tạo trong nước ngày càng được cải tiến theo hướng: ít diện tích lắp đặt hơn, ít trục trặc kỹ thuật hơn, ít gây hại sản phẩm hơn.

Để phục vụ nhu cầu chế biến của nông dân và của các cơ sở chế biến khác, các nhà chế tạo thiết bị chế biến cà phê trong nước đã đưa ra thị trường nhiều loại thiết bị với công nghệ được cải tiến, đáp ứng nhu cầu của người dân và của các doanh nghiệp chế biến.

Các công ty lớn đã được trang bị những hệ thống thiết bị chế biến khá hiện đại và đồng bộ, từ khâu lựa chọn nguyên liệu quả cho tới khâu phân loại cà phê nhân thương phẩm xuất khẩu, cho phép chế biến cà phê chất lượng cao.

5.2.2. Cơ sở khoa học lựa chọn phương pháp chế biến cà phê

Sản xuất và chế biến cà phê phụ thuộc vào nhiều điều kiện. Quyết định lựa chọn một phương pháp nào đó phải căn cứ trên nhiều yếu tố nhằm lựa chọn phương pháp chế biến phù hợp với điều kiện mỗi nông hộ và mỗi đơn vị sản xuất. Những căn cứ để lựa chọn phương pháp chế biến là:

- Giống cà phê và thời tiết mùa thu hoạch. Cà phê chè có vỏ dày và mọng nước xát vỏ quả tươi chỉ có thể tách được vỏ của những quả chín và yêu cầu nguyên liệu phải có tỉ lệ quả chín đạt gần 90% - 100%. Vậy cần chuẩn bị những biện pháp quản lý chặt chẽ kỹ thuật thu hoạch và phân loại quả tươi trước khi chế biến để đảm bảo yêu cầu trên. Việc này trở nên khó khăn một khi quả được thu gom từ những địa bàn rải rác và từ những đợt tận thu.

- Nhu cầu của thị trường và giá cả sản phẩm (hiệu quả kinh tế). Đương nhiên nhà sản xuất chế biến phải quan tâm đến chiều hướng của nhu cầu thị trường nước ngoài đối với loại sản phẩm

mới, nhất là cà phê với chế biến ướt. Việc các nhà xuất khẩu tạo ra thị trường tại địa phương để thu mua cà phê với chế biến ướt của những nhà sản xuất nhỏ lẻ và giá mua sản phẩm chế biến ướt cao hơn là những yếu tố quan trọng, có tác dụng thúc đẩy sự lựa chọn phương pháp chế biến ướt.

- Diện tích sân phơi và chi phí xây dựng sân phơi. Trong tình hình hiện nay, giá thuê đất và chi phí xây dựng sân phơi khá cao: khoảng một tỉ đồng cho một héc-ta sân bê tông dày 8 - 10 cm. Chế biến khô cần diện tích sân phơi rộng gấp 2 - 3 lần so với chế biến ướt. Nếu áp dụng phương pháp chế biến khô, phần tỉ trọng của sân phơi tham gia vào giá thành sản phẩm sẽ lớn hơn nhiều so với chế biến ướt. Nhân công được đào tạo và chiều hướng giá công lao động.

5.2.3. Đề xuất giải pháp chế biến ướt

Cà phê chè có vỏ dày nên phải áp dụng phương pháp chế biến ướt để đảm bảo chất lượng. Chế biến ướt là một quá trình có nhiều công đoạn khác nhau, mỗi đơn vị khi áp dụng phương pháp này cần chú ý những yêu cầu sau:

- Chế biến ướt cũng liên quan đến nhiều loại thiết bị máy móc mà cần có những công nhân lành nghề vận hành và bảo trì - bảo dưỡng, vì thế nó yêu cầu phải quan tâm đào tạo công nhân lành nghề. Chế biến ướt giảm được khối lượng cà phê đem phơi (khoảng 50%) và giảm được thời gian phơi (khoảng 75%) nên nó giúp giảm nhiều công lao động giản đơn cho công việc phơi. Theo chiều hướng giá công lao động ngày càng cao, chi phí công lao động trong giá thành chế biến ngày càng lớn thì chế biến ướt sẽ được ưu tiên xem xét lựa chọn hơn để giảm chi phí sản xuất.

- Nguồn nước và nguồn điện năng, một nhà máy muốn sản xuất ra một tấn cà phê nhân khô theo phương pháp chế biến ướt

cần: 7 - 10 m³ nước sạch nếu xát quả tươi và đánh nhót theo công nghệ mới ("máy xát sinh thái"); 20 - 30 m³ nước sạch nếu xát quả tươi và đánh nhót theo công nghệ cũ (máy xát Aquapulper), và 50 - 80 m³ nước sạch nếu xát quả tươi theo công nghệ cũ (máy xát đĩa hoặc máy xát trống) và loại nhót bằng lên men tự nhiên. Vậy không thể chế biến ướt nếu không có nước sạch. Chế biến ướt có nhiều máy móc chạy bằng điện. Phải có nguồn điện đủ cung cấp cho tất cả các máy mới có thể vận hành đồng bộ các thiết bị.

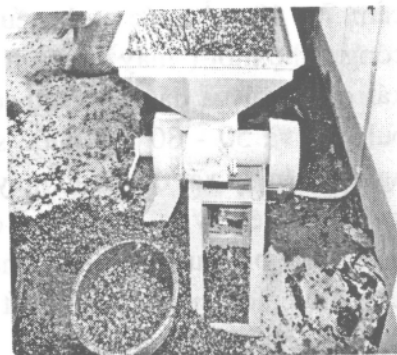
- Công nghệ sẵn có và nhà cung cấp thiết bị. Quan điểm hiện nay ở tầm vi mô và có tính liên ngành là sản xuất càng ít phụ thuộc vào các nguồn tài nguyên thiên nhiên và các loại năng lượng quá khứ thì càng tiên tiến. Với thiết bị chế biến cà phê: càng tốn ít điện, ít nước, ít nhiên liệu, ít diện tích lắp đặt và càng dễ sử dụng thì càng tiên tiến.

- Khả năng đáp ứng yêu cầu về vệ sinh môi trường. Một nhà máy tiêu thụ bao nhiêu nước sạch thì cũng thải ra chừng đó nước bẩn. Nước thải chế biến là loại chứa hàm lượng hữu cơ cao, và là nguồn ô nhiễm lớn cho môi trường nếu không được xử lý kịp thời. Giải pháp mang tính chiến lược là cải tiến và đổi mới thiết bị chế biến theo hướng sản xuất sạch hơn, giảm thiểu tới mức thấp nhất sự tiêu hao nước và giảm thiểu hàm lượng hữu cơ trong nước thải. Khi đó xử lý nước thải trở nên ít phức tạp hơn.

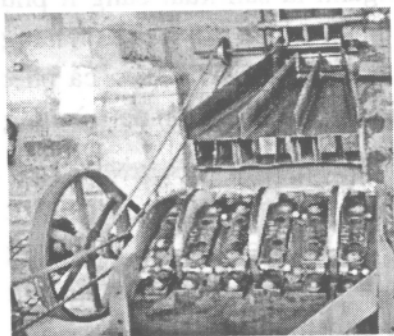
Giảm thiểu tới mức thấp nhất ô nhiễm môi trường do chế biến. Nước thải từ các nhà máy chế biến ướt cần được xử lý đạt tiêu chuẩn quy định mới được xả ra sông suối.



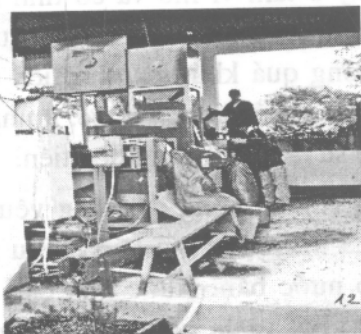
Hình 5: Máy xát dập của cơ khí Lê Trung Châu



Hình 6: Máy xát dập của cơ khí Vina Cà phê Nha Trang



Hình 7: Máy xát đĩa (xát quả tươi)



Hình 8: Tổ hợp máy rửa - máy xát - máy đánh nhót của Penagos

5.3. Giải pháp xử lý môi trường tại các cơ sở chế biến cà phê

5.3.1. Thực trạng xử lý nước thải tại các cơ sở chế biến cà phê

Chế biến cà phê theo phương pháp ướt có những lợi thế nhất định so với chế biến theo phương pháp khô. Phương pháp này tiết kiệm được nhiều diện tích sân phơi, tiết kiệm công phơi hoặc tiết kiệm được nhiên liệu sấy, rút ngắn được thời gian phơi hoặc sấy, nâng cao được công suất xát khô, vì vậy giảm chi phí chế

biến. Chế biến ướt cũng cho sản phẩm có chất lượng cao hơn và giá bán cao hơn.

Tuy nhiên, chế biến ướt cũng có những trở ngại nhất định như quy trình công nghệ thì phức tạp, phải đầu tư mua sắm thiết bị và phải có đủ nguồn nước sạch. Nó cũng làm nảy sinh vấn đề là phải xử lý nước thải. Một nhà máy chế biến ướt tiêu thụ bao nhiêu nước sạch thì cũng thải ra chừng đó nước bẩn.

Nước thải từ nhà máy chế biến là loại chứa hàm lượng hữu cơ cao có nguồn gốc từ các mảnh vỏ quả, thịt quả và lớp nhót của cà phê quả tươi. Do chứa hàm lượng hữu cơ cao, nước thải có thể là nguồn ô nhiễm lớn cho môi trường nếu không được xử lý kịp thời. Người ta đã tính toán rằng chế biến 5,5 tấn quả tươi thì tạo ra lượng chất thải tương đương với lượng chất thải từ 2000 người trong một ngày. Thực tế nước thải từ các nhà máy chế biến cà phê chứa các hợp chất hữu cơ không có độc tính và dễ bị phân hủy hơn.

a) Xử lý nước thải tại các cơ sở chế biến ướt ở Tây Nguyên

Thực tế trong nhiều năm vừa qua, tỉnh Đắk Lắk đã cổ vũ, khuyến khích các nhà sản xuất cà phê trong tỉnh áp dụng phương pháp chế biến ướt để tạo ra sản phẩm có sức cạnh tranh mạnh trên thị trường. Công ty Cà phê Thắng Lợi, Công ty Cà phê Phước An thường bán cà phê nhân chế biến ướt với giá cao hơn cà phê nhân chế biến khô từ 50-150 USD/tấn.

Tại Đắk Lắk và Lâm Đồng trong những năm gần đây một số cơ sở chế biến cà phê như Công ty Cà phê Thắng Lợi, Công ty Cà phê Phước An, Công ty Cà phê Thắng 10, Công ty Thái Hòa... đã có nhiều nỗ lực hợp đồng với các cơ quan chuyên môn để tìm kiếm các giải pháp xử lý nước thải, nhưng đến nay chưa một hệ thống công nghệ xử lý nước thải nào được lắp đặt thỏa

mãn được hoàn toàn yêu cầu của các cơ quan quản lý môi trường. Công việc cải tiến phương pháp xử lý nước thải vẫn đang tiếp diễn. Vậy, giải pháp nào cho các nhà máy chế biến ươm ở Tây Nguyên:

- Giải pháp mang tính chiến lược là cải tiến và đổi mới thiết bị chế biến theo hướng sản xuất sạch hơn, giảm thiểu tới mức thấp nhất sự tiêu hao nước và giảm thiểu hàm lượng hữu cơ có trong nước thải. Khi đó việc xử lý nước thải trở nên ít phức tạp hơn.

Hiện nay, nhiều loại máy xát đã lạc hậu vẫn còn đang được sử dụng tại một số nhà máy chế biến. Loại Raoeng (hay Aquapulper) hoạt động theo nguyên lý thực hiện hai chức năng một lúc: xé rách vỏ quả và nghiền nhỏ chúng, đánh nhót cơ học và rửa nhót dưới áp lực của nước. Nước thải chứa hàm lượng hữu cơ rất cao do toàn bộ thành phần vỏ quả và lớp nhót đều nằm trong nước thải. Máy này cũng tiêu tốn điện và nước trên một đơn vị sản phẩm chế biến khá nhiều. Vậy không nên khuyến khích sử dụng loại máy này.

- Dùng nước hồi lưu (nước đã qua sử dụng) cho một số công đoạn, như rửa và phân loại quả, ít ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm sau cùng cũng là một biện pháp hữu hiệu làm giảm lượng nước thải.

Cách đây gần 20 năm, hãng Penagos (Columbia) đã giới thiệu một cụm liên hợp máy xát vỏ quả tươi - máy đánh nhót trực đứng. Qua nhiều năm nghiên cứu thử nghiệm, gần đây họ đã tung ra thị trường một thế hệ máy mới đã được cải tiến nhiều và gọi là máy xát "sinh thái". Máy này tách riêng vỏ quả ra (để có thể đưa đi làm vật liệu ủ gốc cà phê), loại bỏ riêng lớp nhót (để có thể chế biến thành thức ăn gia súc) và tiêu thụ cực kỳ ít nước (khoảng 1,2 lít cho 1 kg quả tươi). Gần đây hãng PINHALENSE của Brazil cũng đã sản xuất loại "máy xát sinh thái" có tính năng tương tự như máy của PENAGOS.

Các loại máy này hiện đã được lắp đặt tại Viện KHKTNLN Tây Nguyên (có các loại dùng cho cà phê chè và cho cà phê vối) và hy vọng chúng sẽ trở thành hình mẫu cho các đơn vị chế tạo thiết bị chế biến cà phê trong nước nghiên cứu để cải tiến cho phù hợp hơn với chế biến cà phê trong điều kiện tại Tây Nguyên.

Với những nhà máy hiện tại, do công nghệ chế biến rất khác nhau và điều kiện cũng khác nhau nên không thể áp dụng một công nghệ xử lý nước thải giống nhau. Thực tế đã có đơn vị như Công ty Cà phê 719 (Đắk Lắk) vận dụng sáng tạo kiểu “ao tùy nghi” chính là các hệ sinh thái ruộng lúa, với thành phần vi sinh vật phong phú có khả năng chuyển hóa và phân giải nhanh các chất hữu cơ trong nước thải và ruộng lúa lại được bổ sung thêm một lượng dinh dưỡng nhất định.

- Tưới cà phê bằng nguồn nước thải trong thời gian thu hoạch theo phương pháp xả tràn ra đất có thể không phù hợp ở nhiều nơi vì vào thời điểm thu hoạch cây cà phê ở Tây Nguyên chưa phân hóa mầm hoa đầy đủ, nếu tưới có thể dẫn đến hiện tượng ra hoa không tập trung.

- Gần đây, Phân Viện Công nghệ Thực phẩm TPHCM đang giới thiệu công nghệ vận dụng phối hợp các phương pháp sinh học cao tải, hồ sinh học đa bậc, phương pháp oxy hóa cao áp... với việc sử dụng vật liệu mới trong phương pháp lọc sinh học cao tải. Tuy nhiên công nghệ mới đang được đề nghị thử nghiệm và chúng ta hãy cùng chờ đợi.

b) Xử lý nước thải tại các cơ sở chế biến ươm ở Trung du miền núi phía Bắc

Hiện nay tại các nhà máy chế biến của Công ty Cà phê Sơn La, nước thải thường được xả trực tiếp vào các nguồn nước tự nhiên. Có lẽ các nguồn nước tự nhiên đã làm loãng bớt hàm

lượng chất hữu cơ trong nước thải và có tác dụng như các hồ sinh học nên không gây ra các vấn đề về ô nhiễm môi trường (?). Đây là vấn đề cần tìm hiểu thêm.

Tại khu vực nông hộ, do khối lượng cà phê của mỗi hộ ít và chế biến không tập trung nên nguy cơ gây ô nhiễm không cao và chưa có thông tin nào cảnh báo về ô nhiễm môi trường do chế biến cà phê ở khu vực nông hộ.

c) Xử lý nước thải tại các cơ sở chế biến ướt ở Duyên Hải Bắc Trung Bộ

Với sự trợ giúp về tài chính và kỹ thuật của các dự án nước ngoài, một số cơ sở chế biến trong vùng như nhà máy của Công ty Cà phê Tân Lâm (Quảng Trị), nhà máy của xã Nghĩa Thuận (Nghĩa Đàn, Nghệ An) đã áp dụng các phương pháp xử lý nước thải tân tiến và rất hiệu quả. Các bước của quá trình xử lý gắn với cơ sở vật chất như sau:

- Bể chứa nước thải và chất thải tạm thời (còn gọi là bể axit): chứa nước sau khi xát vỏ quả. Các loại quả nổi, quả hỏng... nổi trên mặt nước và được vớt hàng tuần để làm nguyên liệu chế biến phân hữu cơ. Nước trong bể cho lắng đọng khoảng 7 tiếng để các chất cặn lơ lửng trong nước có thời gian chìm xuống. Chất hữu cơ trong nước thải bị phân hủy tạo ra a-xit nên có pH thấp.

- Hồ chứa số 1: chứa nước được bơm từ bể a-xit sang cùng với bột đá vôi và lắng đọng trong thời gian 5-7 ngày. Trong thời gian này, bột đá vôi (CaO) tác dụng với các loại a-xit trong nước thải vì vậy làm trung hòa độ chua trong nước. Sau đó nước được tháo qua hồ số 2.

- Hồ chứa số 2: hồ này chứa nhiều lau sậy và các loại sinh vật khác. Nước ở đây tiếp tục lắng đọng và trong hơn, sau đó được tháo sang hồ số 3.

- Hồ chứa số 3: được thả bèo tây nhằm hút các loại muối và các chất rắn lơ lửng trong nước làm nước trong hơn. Sau đó nước được tháo sang hồ số 4.

- Hồ chứa số 4: nước ở đây đã khá sạch và có thể sử dụng lại để chế biến cà phê.

Nói vắn tắt: nước thải được xử lý bằng hóa chất, rồi dùng các hồ sinh học để làm sạch để sau đó có thể dùng lại. Hiệu quả xử lý rất tốt nhưng cần nhiều diện tích để bố trí các hồ.

Việc xử lý vỏ quả và nước thải ở các nông hộ khá tùy nghi. Tuy nhiên do khối lượng sản phẩm ở mỗi hộ không nhiều, chế biến lại không tập trung, nên chưa có thông tin nào báo động về tình trạng ô nhiễm từ nước thải và chất thải chế biến cà phê ở khu vực nông hộ.

Xử lý nước thải tại công ty cà phê Tân Lâm

Chế biến cà phê ướt và bán ướt được biết là phương pháp để sản xuất cà phê có chất lượng cao hơn so với phương pháp chế biến khô. Đó là lý do việc lắp đặt một dây chuyền chế biến bán ướt tại Khe Sanh (xem bảng phụ lục giải thích các thuật ngữ kỹ thuật). Tuy nhiên, chế biến cà phê (bán) ướt được biết là gây ô nhiễm đáng kể đến môi trường vì thải ra axit và một lượng chất hữu cơ cao. Những vấn đề trên đây tương đối mới đối với Việt Nam, vì sản xuất cà phê trên quy mô lớn - nhất là cà phê Chè như Khe Sanh là tương đối mới mẻ.

Những nguồn ô nhiễm chính sinh ra từ chế biến cà phê (bán) ướt là:

- Nước tiếp xúc với cà phê quả tươi trong quá trình rửa, trong quá trình vận chuyển tới máy sát vỏ quả và nơi xử lý có chứa nhiều đường và enzym.

- Nước thải từ các bể lên men hay từ máy đánh nhót cơ học (nhót) có chứa chất hữu cơ, đường và pectin.

- Vỏ quả cà phê thô (chủ yếu chứa nhiều đường).

Công nghệ đánh nhót cơ học áp dụng tại Khe Sanh đã được đề xuất là không gây hại đối với môi trường vì tổng lượng nước sử dụng có thể giảm xuống rất nhiều so với phương pháp rửa truyền thống. Tuy nhiên, tại đây chuyển chế biến Khe Sanh, tổng lượng nước sử dụng trong năm 2000 - 2001 vẫn còn rất cao; $25\text{m}^3/\text{giờ}$ và bình quân xấp xỉ $10\text{ m}^3/\text{tấn}$ quả tươi (hay $70\text{ m}^3/\text{tấn}$ cà phê nhân). Đến năm 2002, 2003 lượng nước sử dụng đã liên tục được giảm xuống, năm 2003 chỉ còn khoảng $4,5\text{ m}^3/\text{tấn}$ quả tươi.

Nước chủ yếu được sử dụng ở công đoạn rửa sơ bộ, phân loại và xát vỏ quả. Giải pháp chính để giảm lượng nước sử dụng là hồi lưu nước từ khâu phân loại quả tươi, rửa và sát vỏ quả. Tính chất của nước thải sau khi hồi lưu là có độ pH thấp do quá trình lên men các đường hoà tan.

Trước đây, nước thải của máy đánh nhót cơ học trộn lẫn với nước thải và được bơm vào một hồ chứa, ở đó xảy ra quá trình lắng và phân giải yếm khí các chất hữu cơ cũng như quá trình axit hoá. Tương tự như tính chất của nước rửa, hỗn hợp nước và nhót thô có đặc trưng là độ pH rất thấp và BOD, COD cao, các chất rắn cũng vậy. Vấn đề nghiêm trọng trong năm qua là sử dụng hồ chứa yếm khí. Đặc biệt, hỗn hợp nước và chất rắn làm nghẽn hệ thống ống dẫn do sức bơm và các hồ chứa quá nhỏ nên nước bắn chảy ra nguồn nước mặt.

Những vấn đề khác là lượng lớn vỏ quả cà phê được xử lý một cách tùy tiện. Hàng năm có chừng 700 - 1.000 tấn vỏ quả. Trong tương lai, thậm chí lượng này còn có thể cao hơn do việc

mở rộng sản xuất tổng thể. Để giải quyết lượng vỏ quả này, cần thiết xây dựng thêm các phương tiện để làm phân ủ.

Mặc dù chưa có các số liệu định lượng về ô nhiễm từ chất thải của nhà máy chế biến tại Khe Sanh, nhưng những khiếu nại của nhân dân sinh sống gần đây chuyển chế biến cho thấy rằng các sản phẩm phụ từ dây chuyền chế biến đang gây ô nhiễm môi trường nghiêm trọng.

Tổng sản lượng chất thải sẽ tăng lên cùng với kế hoạch mở rộng diện tích của Công ty Hồ tiêu Tân Lâm trong tương lai. Do đó, hệ thống xử lý chất thải được đề xuất cần có khả năng giải quyết một lượng các chất thải rắn và lỏng ngày càng gia tăng.

5.3.2. Cơ sở khoa học để xuất giải pháp xử lý môi trường tại các cơ sở chế biến cà phê

Từ những cuối năm 1994 đến nay, sản lượng cà phê trên thế giới tăng với tốc độ chóng mặt, đặc biệt là Việt Nam hiện nay đã trở thành một cường quốc xuất khẩu cà phê về số lượng, vì lẽ đó giá cà phê ngày một xuống thấp mà đặc biệt trong một vài năm gần đây đã xuống với mức thấp nhất trong lịch sử ngành cà phê, dẫn tới đời sống của người trồng cà phê gặp nhiều khó khăn.

Nhằm cải thiện đời sống, tăng thu nhập cho bà con nông dân trồng cà phê, việc ổn định giá cả được đưa lên hàng đầu. Để có giá cả ổn định thì trước hết sản phẩm phải có chất lượng tốt và sản xuất trong điều kiện lành mạnh (không ảnh hưởng tới môi trường sinh thái, điều kiện làm việc của công nhân không bị ảnh hưởng...). Một trong những giải pháp nhằm nâng cao chất lượng sản phẩm cà phê là khâu chế biến để đạt được sản phẩm là cà phê chất lượng cao.

Tuy nhiên, như chúng ta đã biết, việc chế biến, sản xuất cà phê chè chất lượng cao luôn có ảnh hưởng tiêu cực đến môi

trường. Các công đoạn chế biến cần phải sử dụng nhiều nước (công đoạn xay xát quả tươi) cũng như thải ra nhiều các chất thải rắn và lỏng là điển hình của các nước sản xuất cà phê. Do đó việc chế biến cà phê cần thiết phải được quản lý chặt chẽ và đặc biệt là việc xử lý chất thải sau chế biến nhằm ổn định và bảo vệ môi trường sinh thái, phát triển cà phê theo hướng bền vững.

a) Thông số đo mức độ nhiễm bẩn trong nước thải chế biến cà phê

Những thông số thường được sử dụng trong đánh giá nước thải chế biến cà phê là độ pH, BOD (nhu cầu oxy sinh-hóa), DO (trị số oxy hòa tan), TSS (độ đục hay tổng số chất rắn lơ lửng) và NH_4 . BOD (viết tắt của Biochemical Oxygen Demand) là thông số quan trọng nhất đo lường mức độ ô nhiễm chất hữu cơ trong nước, được đánh giá bằng tổng số oxy (tính bằng g hoặc mg trên đơn vị thể tích nước, hoặc bằng ppm theo trọng lượng) do vi sinh vật tiêu thụ để oxy hóa sinh học các chất hữu cơ trong bóng tối ở điều kiện tiêu chuẩn về nhiệt độ và thời gian. Điều kiện tiêu chuẩn về nhiệt độ thường là 20°C và ổn nhiệt trong 5 ngày (giá trị thu được ghi là BOD5) hoặc 3 ngày (BOD3). Như vậy BOD phản ánh được lượng hữu cơ dễ phân hủy có trong mẫu nước. BOD càng cao, ô nhiễm càng lớn. Theo quy định của Bộ Y tế nước ta, nước dùng trong sinh hoạt phải có giá trị $\text{BOD5} < 4\text{mg/lit}$. Tại Kenya, nước sông hồ có trị số $\text{BOD5} = 12\text{mg/lit}$ được coi là ô nhiễm nhẹ.

Một số nghiên cứu ở nước ngoài đã ghi nhận: nước thải từ khâu xay vỏ quả tươi bằng máy xay đĩa hoặc máy xay trống (tách riêng vỏ quả không cho vào nước thải) có trị số BOD5 từ 1800-

2920ppm; nước thải từ rửa lớp nhót cà phê đã lên men tự nhiên xong là 1250-2200ppm. Nhiều nước sản xuất cà phê đã có những điều luật cấm xả nước thải từ các nhà máy chế biến ướt cà phê ra môi trường nếu không qua khâu xử lý làm giảm BOD xuống mức chấp nhận được.

Tại Việt Nam, tiêu chuẩn nước thải công nghiệp quy định theo 3 mức tùy thuộc vào nguồn nước mà nước thải xả vào. Mức “A” áp dụng cho nước thải xả vào nguồn nước được coi như nguồn nước cấp cho sinh hoạt. Mức “B” được áp dụng cho nước thải vào nguồn nước sử dụng để tưới tiêu, nuôi trồng thủy sản, vận chuyển đường thủy. Mức “C” được áp dụng cho các trường hợp của các nguồn nước đặc biệt được cơ quan quản lý môi trường cho phép.

Với nước thải từ các nhà máy chế biến cà phê, sau khi xử lý đạt tiêu chuẩn mức B là chấp nhận được và được phép xả ra sông hồ hoặc dùng để tưới.

Bảng 112. Tiêu chuẩn Việt Nam về nước thải công nghiệp
(theo TCVN 5945 - 1995)

TT	Thông số	Đơn vị	Giá trị giới hạn tối đa		
			A	B	C
1	Nhiệt độ	°C	40	40	45
2	pH _{KCl}		6-9	5,5-9	5-9
3	BOD5 (nhu cầu oxy sinh hóa)	Mg/lit	20	50	100
4	COD (nhu cầu oxy hóa học)	Mg/lit	50	100	400
5	TSS (chất rắn lơ lửng)	Mg/lit	50	100	200
6	Dầu động thực vật	Mg/lit	5	10	30

Kỹ thuật phát triển cá phê chè đạt hiệu quả kinh tế cao

b) Những công nghệ xử lý nước thải đã được sử dụng trên thế giới

Trên thế giới, nhiều nước đã áp dụng những công nghệ khác nhau để xử lý nước thải. Sau đây xin giới thiệu vắn tắt một số công nghệ đã được áp dụng:

- **Kỹ thuật dùng màng sinh học (Biological filters)**

Dòng nước thải được dẫn qua một bề mặt của một giá (làm bằng vật liệu trơ) và nước thải được thấm qua màng ngược chiều với dòng khí thổi. Màng chứa vi sinh vật gắn trên giá làm nhiệm vụ ôxy hóa các thành phần hữu cơ trong nước thải. Sau đó dòng nước được làm lắng thứ cấp rồi được xả hoặc được dùng lại.

Kỹ thuật này rất rẻ cho xây dựng và vận hành, xử lý nước thải cũng rất hữu hiệu nhưng cần nhiều vật liệu dựng vỏ quả và rất tốn diện tích: một nhà máy chế biến 5,5 tấn quả một ngày cần diện tích lắp đặt khoảng 250 m². Vì vậy nó ít được chấp nhận.

Kỹ thuật bùn hoạt tính (The activated sludge process) và Hầm ôxy hóa (oxidation ditches)

“Bùn hoạt tính” là thuật ngữ dùng để chỉ một quần xã các loài vi sinh vật khác nhau được tăng số lượng nhanh chóng trong nước khi có không khí xâm nhập ở mức độ cao. Hầm ôxy hóa là một sự cải biến của kỹ thuật bùn hoạt tính và thường áp dụng để xử lý các chất thải nông nghiệp. Theo cách này, nước thải được sục khí bằng cơ học tại bể sục cùng với bùn hoạt tính, các vi sinh vật trong bùn phân hủy chất hữu cơ trong nước thải thành cac-boníc, nước và sinh khối. Sinh khối được lắng thành bùn, bùn được tiêu hủy và làm khô. Quá trình này có thể hồi lưu (bùn hoạt

hóa xoay vòng) làm tăng khả năng loại BOD (đến 85-90%) và loại N (đến 40%). Tuy xử lý nước thải hiệu quả nhưng chi phí vận hành cao (tốn khoảng 1 kwh để loại 1 kg BOD) và cần bảo dưỡng thường xuyên hơn. Hầm ôxy hóa cần diện tích khá lớn: 1 ngày chế biến 1 tấn nhân cần 500 m² đất.

- Sử dụng ao ổn định nước thải (Stabilisation Ponds)

Đây là phương pháp xử lý sinh học đơn giản nhất và rất hiệu quả mà thường được áp dụng khi có sẵn đất. Ao ổn định nước thải là loại ao chứa nước thải trong nhiều ngày, phụ thuộc vào nhiệt độ, ôxy tạo ra qua hoạt động tự nhiên của tảo trong ao. Cơ chế xử lý trong ao ổn định chất thải có thể là quá trình hiếu khí hoặc có thể là quá trình kỵ khí hoặc theo cơ chế tùy nghi kết hợp, tùy theo thiết kế xây dựng.

Ao kỵ khí không phải là loại ao thoáng, trong đó các vi sinh vật kỵ khí làm giảm BOD trong nước thải nhờ sự phân hủy các thành phần hữu cơ thành khí mê-tan và cac-bo-nic. Ao kỵ khí cần diện tích bề mặt nhỏ so với dung tích của nó và có thể xử lý một khối lượng lớn chất thải và thường nối tiếp với một bước xử lý hiếu khí. Trong điều kiện nhiệt đới, chiều sâu của ao khoảng 1m là thích hợp.

Ao ổn định nước thải cần phải thường xuyên lấy bùn ra khỏi đáy ao và nó cũng thường bốc lên những mùi rất không thú vị.

- Xả tràn nước thải ra đất (Land Disposai of Wastewaters)

Đất có một tiềm năng làm sạch nước thải chế biến mà nếu biết cách sử dụng thì đây là một phương pháp hiệu quả và rẻ tiền nhất. Một loạt cơ chế tham gia vào quá trình làm giảm BOD xảy

ra khi nước thải được lọc qua đất, bao gồm sự lắng kết, sự hấp thụ của keo đất và sự giảm vi sinh vật. Sự giảm vi sinh vật là yếu tố quan trọng nhất. Lớp đất trên cùng là thông khí hoạt động như một phin lọc sinh học tự nhiên làm biến đổi chất hữu cơ thành sinh khối và khoáng, trong khi ở lớp sâu hơn, quá trình phân hủy yếm khí sẽ xảy ra.

Nước thải từ nhà máy có thể được sử dụng ngay trong ngày để tưới cho chính các vườn cây cà phê theo kiểu quay vòng diện tích để tránh úng ngập tại một điểm và mỗi diện tích đất có đủ thời gian chuyển hóa các chất có trong nước thải. Cách này không mất tiền xây dựng hệ thống xử lý nước thải kiểu công nghiệp tốn kém và còn trả lại cho đất một số chất dinh dưỡng cần thiết; nó cũng không sợ bị truy cứu về trách nhiệm làm ô nhiễm nguồn nước. Tuy nhiên cách này cũng cần phải đầu tư xây dựng hệ thống mương dẫn nước hoặc phải mua sấm đường ống và máy bơm.

- Phương pháp lắng và đông tụ nước thải (Wastewater Precipitation)

Các hóa chất thường dùng trong phương pháp lắng và đông tụ làm giảm BOD trong nước thải là: Calci hydroxide $\text{Ca}(\text{OH})_2$, Ferrous sulphate $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$, Ferric chloride FeCl_3 , Aluminium sulphate $\text{Al}(\text{SO}_4)_n\text{H}_2\text{O}$ ($n = 13-18$). Với nồng độ xử lý 800ppm, các loại hóa chất như Calci hydroxide, Ferric chloride hoặc Aluminium sulphate đều có thể làm giảm lượng BOD từ 48% đến 49%. Tuy nhiên bùn tạo ra từ xử lý hóa chất thường chận đông tụ, vì vậy phải dùng thêm một tác nhân thúc đẩy quá trình dính kết là polyelectrolyte để khắc phục điều này.

Bảng 113. Hiệu quả của các chất làm đông tụ nước thải chế biến cà phê

Chất làm đông tụ (ppm)	pH sau khi xử lý	Tỷ lệ giảm BOD (%)
Calci hydroxide		
400	9,6	40
800	10,0	49
Ferrous sulphate		
400	6,0	30
800	5,8	33
Ferric chloride		
200	4,8	40
400	3,9	49
800	3,5	40
Aluminium sulphate		
200	5,1	17
400	4,7	2
800	4,5	48

5.3.3. Giới thiệu quy trình xử lý nước thải chế biến tại Công ty Tân Lâm

a) Dây chuyền chế biến cà phê Khe Sanh

- Tổ chức kỹ thuật

Để sản xuất cà phê chất lượng tốt, Công ty Hồ tiêu Tân Lâm đã xây dựng một dây chuyền chế biến cà phê chất lượng bán ướt trong năm 1998. Dây chuyền chế biến này do PINHALENSE - Brazil sản xuất và được chuyên gia của công ty này lắp đặt.

Dây chuyền chế biến gồm các bộ phận chủ yếu sau đây:

1. Bể tiếp nhận quả tươi
2. Hai dây chuyền rửa và phân loại sơ bộ
3. Hai máy xát vỏ quả: Công suất thiết kế của mỗi máy xát là 3,5 tấn quả tươi/giờ, như vậy công suất chế biến tối đa của nhà máy chế biến Khe Sanh là 7 tấn quả tươi/giờ
4. Hai máy đánh nhót có cửa thoát để cà phê thóc thoát ra
5. Các phương tiện sấy

- Cà phê quả tươi được đưa vào bể tiếp nhận, từ đó chúng di chuyển nhờ có nước và trọng lực tới công đoạn tiếp là rửa và phân loại sơ bộ.

- Dây chuyền rửa và phân loại sơ bộ gồm các khay có đục lỗ, tại đây cà phê quả tươi được rửa và được tách ra khỏi các tạp chất như sỏi, đá, hoặc cuống lá. Sau khi rửa cà phê quả tươi được nước chuyển tới các máy xát vỏ quả. Thời gian trước năm 2001, khi chưa xây dựng xong hệ thống sử dụng nước hồi lưu, đồng thời do công nhân thực hiện không được tập huấn một cách đầy đủ nên lượng nước được sử dụng để đẩy cà phê quả tươi từ bể tiếp nhận tới công đoạn chế biến tiếp theo là quá nhiều.

- Tại các máy xát thì vỏ quả và phần lớn nhót được loại bỏ đi.

- Cà phê quả tươi sau khi xát bỏ vỏ, được chuyển đến máy đánh nhót. Máy đánh nhót cơ học đánh phần nhót còn lại trong các trống quay có đục lỗ nhờ lực ma sát. Trong quá trình này có cho thêm nước vào. Sau đó, cà phê thóc sạch rời khỏi các máy đánh nhót và đưa đi sấy.

- Chất thải trong quá trình chế biến cà phê

Chất thải trong quá trình chế biến cà phê gồm hai loại: chất thải lỏng và chất thải rắn.

Tại dây chuyền chế biến Khe Sanh, có thể xác định hai luồng chất lỏng khác nhau: nước từ các công đoạn rửa, phân loại sơ bộ và xát vỏ quả và nước thải từ máy đánh nhót cơ học.

Nước từ các công đoạn rửa và xát vỏ quả mang theo các chất ô nhiễm dễ tan trong nước, trong khi nước thải từ máy đánh nhót mang theo nhiều phân tử rắn hơn, cần có thời gian phân huỷ sinh học và do đó cần có quy trình xử lý phức tạp hơn. Nước thải từ chế biến cà phê bao gồm:

- Prôtêin
- Đường (disaccharide carbohydrates)
- Pectin (Polysaccharide carbohydrates)

Đường và các chất hữu cơ góp phần làm giảm lượng ôxy trong nước. Trong điều kiện có sẵn ôxy, đường sẽ ô xy hoá nhanh chóng và giải phóng khí cac-bon di-ô-xit. Các chất hữu cơ phân huỷ chậm trong các quá trình hoạt động của vi khuẩn và sử dụng hết ôxy. Hơn nữa, các phân tử đường lên men thành các axit hữu cơ và axit axêtic. Khi ở trong dung dịch, các phân tử này nhanh chóng chuyển thành polysaccharides làm cho nước thải có độ pH thấp.

Gây tác động đến môi trường là do độ axit và do nhu cầu ô xy cao của nước thải. Độ pH cần thiết phải đạt gần độ trung hoà trước khi thải ra các nguồn nước để không đe dọa các sự sống trong nước. Nhu cầu ô xy cao có thể gây ra điều kiện yếm khí trong đó không thể có sự sống cao hơn được. Hơn nữa, vi khuẩn sống trong điều kiện yếm khí có thể gây hại đến sức khỏe của con người khi chúng có mặt trong nước uống.

Kỹ thuật phát triển cà phê chè đạt hiệu quả kinh tế cao

Các chất thải khác từ chế biến cà phê là ở dạng rắn, tức là vỏ quả cà phê từ máy xát tươi. Vỏ quả cà phê chiếm rất nhiều diện tích nhưng có thể ủ làm phân hoai một cách dễ dàng. Do đó, khi có các phương tiện làm phân ủ, thì không cần đến các biện pháp xử lý trực tiếp.

Bảng 114. Lượng chất thải từ chế biến cà phê tại Khe Sanh năm 2000

Chi tiết	Tính theo tấn quả tươi	Tính theo mùa*	Hiệu quả gây ô nhiễm
Tổng lượng nước sử dụng	9,8m ³	22.500m ³	
Tổng chất thải	11m ³	25.300m ³	Độ pH thấp, BOD/COD cao, mùi hôi
Vỏ quả	Chứng 330 kg	Chứng 700 T	Độ pH thấp, BOD/COD cao, mùi hôi

* Để tính toán, đã sử dụng tổng toàn bộ 2300 tấn quả tươi trong năm 2000, tức bình quân 25,5 tấn/ngày hay 2,5 tấn quả tươi/giờ (mùa thu hoạch kéo dài 90 ngày, mỗi ngày bình quân chế biến 10 giờ, sử dụng nước 2,5m³/giờ). Chỉ trong thời gian cao điểm, mới đạt công suất tối đa là 70 tấn/ngày.

- Một số yêu cầu nhằm giảm thiểu tác động đến môi trường
- Giảm và xử lý nước đã sử dụng:

Trước hết, phải sử dụng nước kinh tế hơn: Biện pháp để sử dụng nước kinh tế hơn là hồi lưu nước. Ngoài ra, các nguồn có

khả năng rò rỉ phải được xác định và khắc phục. Kiểm tra lại khả năng xát khô để giảm lượng nước sử dụng.

- Xử lý nước thải từ máy đánh nhót:

Nhót là một hỗn hợp đậm đặc gồm pectin, đường hữu cơ, các phần tử của vỏ quả, vỏ thóc và nước. Hỗn hợp này cần được xử lý riêng, tách khỏi nước đã qua sử dụng. Tách các chất rắn có trong hỗn hợp nước, nhót thô và các chất rắn là hết sức quan trọng để bơm nước ở các công đoạn sau. Nếu điều này không được thực hiện, các giai đoạn xử lý tiếp theo sẽ bị tắc do các chất hữu cơ.

- Nước thải từ bể chứa cà phê thóc

Nhằm nâng cao chất lượng cần ủ cà phê thóc trong một thời gian để bắt đầu các quá trình sinh hoá cải thiện chất lượng, như vậy sẽ có thêm một dòng nước thải nữa, tuy nhiên dòng nước thải này không nhiều song cũng phải được xử lý.

- Ủ bã cà phê làm phân:

Mặc dù hiện nay đã có một băng chuyền xoắn để vận chuyển vỏ quả khô, nhưng vỏ quả thải ra lẫn khá nhiều nước. Cần hạn chế nguồn nước thất thoát này.

Sản lượng vỏ quả hiện nay khoảng chừng 700 tấn - 1000 tấn. Để chứa lượng vỏ quả này cần xây dựng một chỗ chứa chừng 180m^3 (1 tấn vỏ quả tươi cần một chỗ chứa chừng $0,25\text{m}^3$). Khi đã hoai, khối lượng thu nhỏ thêm 80%, tức là 50m^3 . Bể dài $7,5\text{m} \times$ rộng $4\text{m} \times$ sâu 2m . Do đó, cần có một khu vực rộng chừng 100m^2 . Cần lắp đặt mái đơn giản che phân ủ tránh bị ẩm ướt và trôi mất các chất dinh dưỡng.

- Tiêu thụ năng lượng:

Xét về khía cạnh môi trường, giảm tổng năng lượng sử dụng cũng sẽ dẫn tới ít ô nhiễm môi trường.

- Công tác giám sát môi trường:

Thực hiện ISO 14031 sẽ là một công cụ tốt để bước đầu thiết lập hệ thống giám sát môi trường (EMS). Bước tiếp theo, nên có dự kiến thiết lập ISO 14001, bao gồm cơ cấu quản lý và tổ chức rộng hơn. Cần giám sát thường xuyên các biến số sau:

- Tổng lượng nước sử dụng, tức là số m³ nước tiêu thụ hàng ngày và theo số lượng quả tươi chế biến.
- COD/ BOD; độ pH; chất rắn có thể kết tủa của nước thải từ bể axít hoá, bể trung hoà và hồ (thượng nguồn và hạ lưu)
- Tổng sản lượng vỏ quả

Để thực hiện giám sát, cần lắp đặt các đồng hồ nước và có bộ đo nước. Ngoài ra, phải soạn chi tiết hệ thống giám sát bao gồm các thông tin cụ thể về việc sử dụng các nguồn lực để có những đánh giá kinh tế nhằm cải thiện tiến trình ra quyết định.

b) Vận hành của hệ thống xử lý nước thải

- Mục tiêu của hệ thống xử lý:

- Giảm tổng lượng nước sử dụng trong quá trình chế biến qua hồi lưu nước đã sử dụng.

- Tách các chất rắn hoà tan và các chất rắn nổi ra khỏi nước càng sớm càng tốt, bằng cách gom tất cả các chất thải lại với nhau và cho phép lên men tự nhiên để làm giảm độ pH xuống dưới 4,5; khi đó toàn bộ nhớt tách ra khỏi dung dịch và nổi lên trên bề mặt và dung dịch màu nâu sẽ chuyển thành dung dịch có màu vàng nhạt.

- Tách các chất rắn nổi ra khỏi dung dịch nước thải càng sớm càng tốt, giảm BOD/COD càng sớm càng tốt để tránh quá trình phân huỷ yếm khí choán nhiều chỗ và mất nhiều thời gian.

- Trung hoà các axít còn lại bằng đá vôi nghiền nhỏ để làm giảm thiệt hại sinh thái khi thải nước thải đã được xử lý sơ bộ này ra đầm lầy, có chức năng lọc.

- Tận dụng chất hữu cơ từ chế biến cà phê tốt hơn (vỏ quả, cặn lắng, nhót).

Những ưu điểm của hệ thống:

- Hệ thống đề xuất làm giảm tổng lượng nước sử dụng do thực hiện hồi lưu nước.

- Hệ thống đề xuất ít có nguy cơ bị tắc nghẽn vì có sự phân tách giữa các chất thải của máy đánh nhót và nước đã sử dụng.

- Hệ thống đề xuất tạo ra ít chất hữu cơ để phân huỷ trước khi thải ra môi trường nước. Như vậy sẽ tiết kiệm được chỗ và thời gian cần thiết cho các quá trình phân huỷ hiếu khí và yếm khí các chất hữu cơ còn lại trong giai đoạn làm sạch cuối cùng.

- Có thể đo các chất thải giữa mỗi giai đoạn làm sạch, cho phép giám sát tốt hơn để có số đo đúng hơn.

Vận hành của hệ thống xử lý chất thải lỏng

• Bước 1: Hồi lưu nước:

- Luận cứ: Để giảm lượng nước tiêu thụ, nhất thiết phải hồi lưu nước từ công đoạn rửa quả tươi, luồng nước thứ hai từ bể chứa cà phê thóc và từ công đoạn xát vỏ quả có thể tách khỏi công đoạn đánh nhót. Lượng nước này có thể hồi lưu tối đa từ 5 hay 6 giờ qua một bể hồi lưu nước, bể này có dung tích từ 5 - 6m³. Sau 6 giờ bể này phải được tháo nước cho vào bể lắng và thay nước để duy trì mức độ đổi màu và các enzym. Lượng nước rút ra và thay vào được xác định bằng lượng nước tháo ra cùng với vỏ quả cà phê. Dù hầu hết hệ thống này đã được lắp đặt, trong những năm qua, chúng không được sử dụng do có những

khó khăn về mặt điều hành. Khi sử dụng nước tiếp xúc với quả tươi vẫn không chứa các chất rắn. Hồi lưu nước xảy ra sau công đoạn xát vỏ quả, trước công đoạn đánh nhót.

- Luồng vào: nước được hồi lưu nhờ có các máy bơm, nước sạch lấy từ hồ lên.

- Luồng ra: Sau một ngày sử dụng, tùy theo lưu lượng quả tươi, nước bắn chảy vào bể lắng. Nếu tiếp tục xát vỏ quả lâu hơn 5 - 6 giờ, một phần nước đã sử dụng ở máy xát cần được rút ra và cho nước sạch vào để duy trì mức enzym hoạt hoá tối ưu. Xát vỏ xong, thải hết nước ra bể lắng và rửa sạch mọi thứ sạch sẽ chuẩn bị cho hoạt động của ngày tiếp theo. Toàn bộ nước thải này cũng được thải ra bể lắng.

Hiện nay do đưa vào hệ thống silô ngâm ủ và sử dụng hồi lưu nước ngay từ đầu vụ nên lượng nước sử dụng giảm đáng kể so với trước năm 2002 (trung bình giảm 50 - 55% lượng nước sạch cần sử dụng trong công đoạn này).

- Bước 2: Bể lắng và A-xít hoá (có dung tích 250 m³)

- Luận cứ: Các chất thải rất đậm đặc và chứa một tỷ lệ lớn các chất rắn và nhót hoà tan trong dung dịch. Cần tách các chất rắn này ra khỏi nước để xử lý nước thải sau này một cách hợp lý. Để đẩy nhanh tiến trình này, cần pha trộn một lượng các chất đưa vào nhất định. Thỉnh thoảng, cần rửa bể lắng sạch các chất kết tủa và nhót nổi, nhưng không cần phải rửa thật sạch.

- Luồng vào: Các chất thải từ máy đánh nhót và thường xuyên tháo nước xát vỏ quả được hồi lưu nếu thời gian xát vượt quá 6 giờ. Kể cả luồng nước rửa đầu tiên từ bể chứa cà phê thóc vào sáng ngày hôm sau. Nước thải từ nhà máy chảy ra bể được lưu lại từ 8 - 10 giờ để chuyển hoá đường trong nước thành axit

- Luồng ra: Sau khi tách các chất kết tủa và các vật nổi, do quá trình axit hoá tự nhiên ở trong bể lắng, lớp nước sạch ở giữa được thải ra một bể trung hoà lớn. Cách tốt nhất để vận hành bể này là sử dụng một máy bơm với một ống mềm nổi hút nước ở độ sâu chừng 300mm tính từ mặt nước. Khi bể đầy, bơm bắt đầu hoạt động và toàn bộ lớp nước thải sạch ở bên giữa được bơm qua bể trung hoà. Khi mực nước trong bể xuống tới điểm mà đầu hút của bơm bắt đầu hút các chất kết tủa ở đáy lên, thì chuyển ống thải chuyển qua hố vò quả và tiếp tục bơm để hút phần lớn nhớt. Một điều quan trọng là không để bể này khô hết nước, vì cần có một phần nước thải của ngày hôm trước để làm môi cho lượng nước ngày hôm sau và duy trì hoạt động vi sinh mạnh mẽ.

- Sử dụng nước tối ưu có thể đạt được 1,2m³ nước/ một tấn quả tươi cho cả hai máy đánh nhớt. Luồng ra sẽ cao hơn do hỗn hợp của nhớt và các chất thải.

- Sức chứa: Mức nhập tối đa là 120 tấn/ngày, cần có sức chứa chừng 160m³. Tuy nhiên, như vậy sẽ chiếm rất nhiều chỗ và thời kỳ cao điểm chỉ kéo dài một thời gian ngắn trong mùa chế biến, đề nghị nên xây một bể có cơ chế tràn với sức chứa 80m³. Điều này sẽ cho phép lên men và lắng ít nhất là 12 giờ trong thời kỳ cao điểm của mùa chế biến, nhưng chủ yếu là với mức độ bình thường trong mùa thu hái.

- Bước 3: Trung hoà

- Bể trung hoà

Luận cứ: Thời gian chứa ở đây có thể thay đổi, nhưng không quá 2 - 3 ngày, và không dưới 5 - 6 giờ. Cần dùng bơm để khuấy bể này trong nhiều giờ. bể cần có đáy dốc nghiêng về hố thu nước ở chính giữa, cho thêm bột đá vôi để lắng rồi sau đó lại được bơm hút lên và tiếp tục hồi lưu cho đến khi hoà tan hết.

Hàng ngày cho thêm vôi bột vào bể nước với mức chừng 250gr/m^3 khi bơm bắt đầu hoạt động. Vôi hoà tan sẽ tự động giữ cho độ pH ở khoảng 6,2. Độ axit thấp này sẽ không làm hại đến thực vật và các sinh vật sống trong hồ.

(Nếu sau này có thêm nhà máy biogas, phương tiện xử lý phụ và lấy đi hầu hết 20% phần thừa còn lại, can-xi a-xe-tat và một số chất dinh dưỡng để làm phân, thì bể này sẽ trở thành bể đệm để rải lưu lượng hàng ngày trong suốt 24 giờ).

Luồng vào: Nước thải màu vàng từ bể lắng (không có chất kết tủa) và có độ pH 4.

Luồng ra: Nước thải màu vàng tro có độ pH 6,1 và một lượng muối hữu cơ nhất định (chủ yếu can-xi a-xe-tat). Nước này cũng chứa các loại muối hoà tan, có thể dùng làm phân như nitrogen, bô tạt và một số phốt phát. Như vậy, mặc dầu nó không gây ô nhiễm, nhưng nó sẽ gây hiện tượng thừa phân thái quá, tức là tảo sẽ phát triển tại điểm thải cuối cùng. Nó còn chứa sản phẩm cuối cùng có màu trái cây chín đỏ. Chúng giống như quì, nhưng có màu vàng và xanh lá cây/đen thay vì có màu đỏ và màu xanh da trời. Như vậy, nếu làm cho nước này có tính chất kiềm, vẫn sẽ có màu đen quen thuộc là dấu hiệu của sự có mặt của một nhà máy chế biến cà phê cách xa hàng dặm về phía thượng lưu trên bất kỳ một con sông nào.

- Bốn phản ứng Biogas: (có 2 bồn 50 m^3 và 5 m^3 , và 1 túi chứa ga 8 m^3). Đáy bồn có chứa 10% thể tích bột đá (với bồn Biogas 50 m^3 chứa 5 m^3 bột đá và bồn Biogas 5 m^3 chứa $0,5\text{ m}^3$ bột đá).

- Nước đã trung hoà được bơm sục qua lớp bột đá ở đáy bồn + men vi sinh yếm khí được nuôi cấy tại phòng thí nghiệm để phân huỷ chất thải nước cà phê sinh ra khí CH_4 .

- Gas này có thể dùng để làm chất đốt sấy cà phê hoặc làm nguyên liệu chạy máy phát điện.

- Bước 4: Thẩm thấu chậm (các hồ chứa) gồm hệ thống 4 hồ chứa

Luận cứ: Khi đã có độ pH có thể chấp nhận được, nước vẫn còn có BOD và COD tương đối cao. Giải pháp kinh tế hơn cả sẽ là một vùng đầm lầy, trồng sậy cho phép thẩm thấu chậm. Sậy có thể phát triển trong điều kiện yếm khí và thường xuyên bơm oxy vào đất nơi nước thẩm thấu. Qua hệ thống lọc sinh học này có thể đổ nước ra các vực nước lộ thiên. Mặc dù sau đó vẫn còn khả năng đổi màu nếu nước thải có độ pH > 7.

Luồng vào: Nước thải từ bể trung hoà

Luồng ra: Cho phép nước rỉ từ từ vào vùng đầm lầy và đi vào các dòng nước lộ thiên.

- Hồ số 1: có dung tích 1.500 m³.

Nước thải sau khi đã trung hoà độ pH được đưa vào đầu hồ số 1, nước được lưu giữ trong hồ từ 6 - 8 ngày, mặt hồ thoáng để tiếp xúc với oxy không khí. Sau đó được tháo dần vào hồ số 2 bằng đường ống ở cuối hồ số 1.

- Hồ số 2: có dung tích 1.000 m³.

Trước đây hồ số 2 chỉ có tác dụng chứa nước từ hồ số 1 chuyển qua và lưu giữ tại đây từ 6 - 7 ngày rồi tháo dần qua hồ số 3, xung quanh hồ có trồng cây cỏ lác 3 cạnh, tác dụng lọc nước qua bộ rễ.

Năm 2002 được sự tư vấn, giúp đỡ của chuyên gia trung tâm công nghệ châu Á (AIT) đóng tại Băng Cốc (Thái Lan) thì ở hồ

số 2 có sự thay đổi: tại nửa đầu hồ được giữ nguyên, nửa cuối hồ làm theo mô hình đất ngập nước cụ thể:

Đổ vào hồ 200 m^3 đá vôi xay gồm: 100 m^3 (cỡ 4×6) lót một lớp dày 25 cm sau đó trồng cây sậy và cây cỏ nền (thuộc cây họ cói) với mật độ 25 khóm/ m^2 lên trên lớp đá 4×6 , dùng 100 m^3 đá cỡ 1×2 lấp gốc cây lại. Độ dày của 2 lớp đá 50cm, cuối hồ có 2 hệ thống ống để tháo nước sang hồ số 3.

Tác dụng của phần đất ngập nước theo các chuyên gia cho biết khi nước thải chảy len lỏi giữa các viên đá vôi thì các gốc axit có trong nước thải tiếp tục tác dụng với đá vôi, mặt khác rễ cây sậy, cây nền có tác dụng hút các chất và lọc nước đồng thời hai loại cây này cung cấp thêm khí oxy cho nước thải cao hơn các loại cây trồng khác vì các loại cây này rỗng ruột.

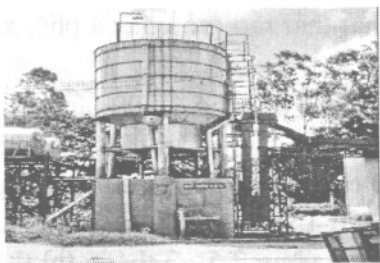
- Hồ số 3: có dung tích $10.000 - 12.000 \text{ m}^3$ (hồ thả bèo tây)

Hồ này được thả cây bèo tây (cây lục bình) chiếm hơn 1/2 diện tích mặt nước của hồ. Nước từ hồ số 2 được tháo dần vào đầu hồ số 3 và được lưu giữ tại đây từ 10 - 12 ngày để vi sinh vật phân huỷ chất thải và rễ bèo lọc nước

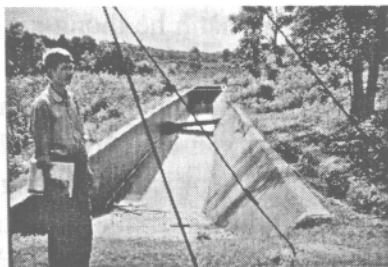
Sau thời gian lưu giữ, nước tại hồ số 3 tương đối sạch và được tháo dần vào hồ số 4 theo hệ thống mương ở cuối hồ số 3.

- Hồ số 4: có dung tích khoảng 40.000 m^3 .

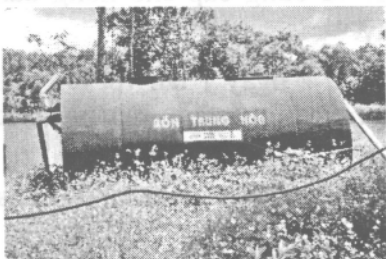
Đây là hồ cuối cùng của hệ thống xử lý nước thải, nước ở đây đã sạch có thể dùng để chế biến cà phê lại được. Tại hồ này cá, tôm và cây cỏ vẫn phát triển bình thường.



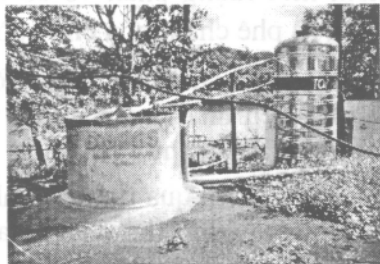
Hình 9. Bể hồi lưu nước



Hình 10. Bể lắng axit



Hình 11. Bồn phản ứng trung hoà



Hình 12. Bể chứa Biôgas



Hình 13. Nhà chế biến phân hữu cơ từ vỏ cà phê

- Vận hành hệ thống xử lý chất thải rắn (vỏ quả cà phê, xỉ than, bao bì hỏng)

- Vỏ quả cà phê tươi: (hàng năm có khoảng 1.200 tấn). Vỏ cà phê được vận chuyển vào nhà chứa vỏ làm phân hữu cơ (nhà chứa rộng 900 m² có xây tường bao che, nền bằng bê tông và lợp mái tôn) tại đây vỏ quả được trộn đảo 15 ngày 1 lần, đảo ngoài vào trong. Vỏ cà phê được ủ, đảo trong vòng 2,5 - 3 tháng thì thể tích giảm chỉ còn 1/6 so với thể tích ban đầu, sau đó bổ sung thêm một lượng phân vô cơ N,P,K và cung cấp cho nông dân trồng cà phê chăm bón cho vườn cây.

Váng và chất cặn bã tại hồ axít cứ 2 ngày 1 lần vớt lên vận chuyển đến nhà làm phân để trộn với vỏ quả làm men xúc tác cho vỏ quả phân huỷ nhanh.

Nước từ vỏ quả rịn ra tại nhà làm phân được gom lại bể chứa và hàng tuần được bơm lại hồ axít.

- Xỉ than đốt lò: (khoảng 20 m³/năm): Dùng thay vật liệu xây dựng để lót nền đường, làm sân phơi, một số trộn với cát, sạn đúc bê

- Bao nhựa PP (bao xác rắn): Một vụ cà phê có khoảng 3.500 - 4.000 bao nhựa PP bị hư hỏng, số bao này được gom lại để đúng nơi quy định. Cách xử lý: Phần lớn để nó tự huỷ theo thời gian từ 1 - 2 năm, một ít rải rác các nơi gom lại đốt.

Nhận xét đánh giá hệ thống xử lý chất thải so với các năm trước

- Năm 2000 không có hệ thống silô nên không sử dụng nước hồi lưu. Năm 2001 sử dụng hồi lưu được 1/4 thời gian vào cuối vụ do hệ thống silô hoàn thành chậm. Năm 2002 sử dụng nước hồi lưu ngay từ đầu vụ nên lượng nước giảm đáng kể, cụ thể như sau:

	năm 2000	năm 2001	năm 2003
m ³ nước/tấn quả tươi	9,5	6,5	4,5

Kỹ thuật phát triển cà phê chè đạt hiệu quả kinh tế cao

- Với mục tiêu đặt ra là lượng nước sử dụng chế biến 01 tấn quả tươi càng thấp càng tốt vì độ ô nhiễm của nước cao nhưng lượng ít để kiểm soát hơn là độ ô nhiễm thấp mà lượng nước nhiều. Dự kiến sẽ đưa lượng nước sử dụng xuống còn khoảng 2,5 - 3 m³ nước/tấn quả tươi.

- Bể trung hoà sau khi xây dựng xong được đưa vào sử dụng năm 2002 đã có tác dụng lớn trong việc trung hoà độ pH trong tất cả các hồ của hệ thống. Qua kết quả theo dõi cho thấy:

	Hồ số 1	Hồ số 2	Hồ số 3	Hồ số 4
Năm 2001 (pH)	4,2 - 4,5	4,7 - 5,0	5,2 - 5,5	5,5 - 5,7
Năm 2002 (pH)	5,3 - 5,5	5,5 - 5,7	5,6 - 5,8	5,8 - 6,1

Tại hồ số 3 và hồ số 4 độ ô nhiễm nước thấp hơn các năm trước (đánh giá theo trực quan vì thấy cây cỏ, bèo tây, tôm, cá vẫn sinh sống bình thường không có biểu hiện bị chết như năm trước).

c) Tóm lại

Các vấn đề về môi trường, nhất là đối với nước thải là nghiêm trọng tại Khe Sanh và được đặt dưới sự giám sát chặt chẽ của chính quyền địa phương. Đến nay đã có những cải tiến kỹ thuật và đạt được một số kết quả đó là:

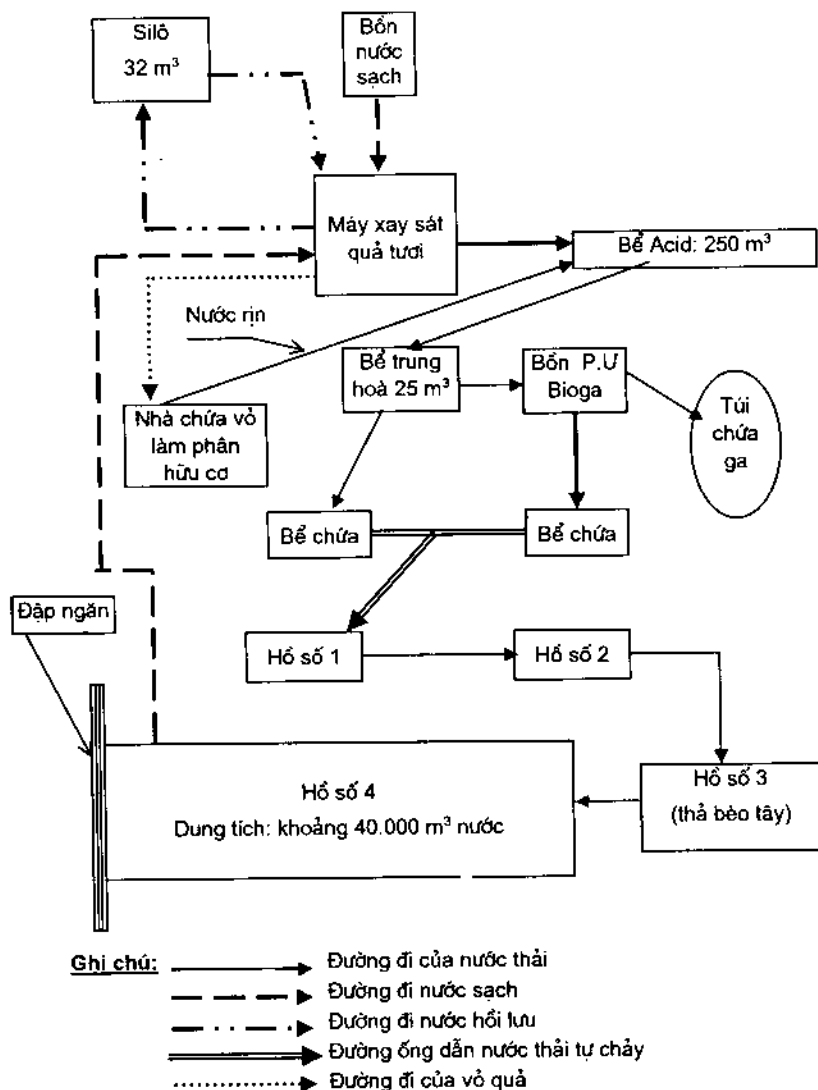
- Giảm tổng lượng nước sử dụng bằng cách hồi lưu nước rửa, phân loại sơ bộ, xát vỏ quả và khắc phục các lỗ rò rỉ.

- Lắp đặt các phương tiện cần thiết để tách và làm phân ủ các chất rắn từ các chất thải trong quá trình xử lý; nâng độ pH và giảm BOD/COD của nước thải.

- Xây dựng các phương tiện ủ vỏ quả và chất rắn đã kết tủa từ các chất thải để làm phân.

- Giám sát các biến số chủ yếu về môi trường phù hợp với hướng dẫn của tiêu chuẩn ISO.

**Sơ đồ hệ thống xử lý chất thải trong chế biến cà phê
(Công ty hồ tiêu Tân Lâm)**



KẾT LUẬN

1. TIÊU CHÍ PHÂN VÙNG QUY HOẠCH TRỒNG CÀ PHÊ CHÈ

Trên cơ sở đánh giá, phân tích thực trạng sản xuất cà phê chè, hiệu quả kinh tế, phân tích hiệu sai sinh thái, trình độ và khả năng về vốn của người sản xuất... , điều kiện đất đai, khí hậu hiện tại của các vùng cà phê chè trong cả nước... đề tài đã xây dựng được hệ thống tiêu chí phân vùng trồng cà phê chè ở Việt Nam. Từ đó khẳng định Việt Nam có thể trồng được cà phê chè, trải dài trên nhiều vĩ độ và độ cao khác nhau. Các vùng cà phê chè được xác định với diện tích khoảng 67.500 ha. Đó là:

- Vùng Tây Bắc: gồm các tỉnh Sơn La, Điện Biên, Lai Châu, Hoà Bình với diện tích là 21.500 ha.
- Vùng Duyên Hải Bắc Trung Bộ: tập trung ở Hướng Hoá - Quảng Trị với diện tích là 8.500 ha.
- Vùng Tây Nguyên: gồm các tỉnh Lâm Đồng, Đắk Nông... với diện tích là 37.500 ha.

2. GIỐNG CÀ PHÊ CHÈ

Giống cà phê chè chất lượng cao có 2 giống là Bourbon và Typica (cần nhập khẩu giống sạch bệnh, biện pháp phòng trừ sâu bệnh cần triệt để hơn để phòng bệnh gỉ sắt), giống TH1 cần được khảo nghiệm tiếp. Giống cà phê chè cao sản có 4 giống là: Catimor, TN1, TN2, Catuai (riêng giống Catuai chú ý bệnh gỉ sắt).

Kỹ thuật phát triển cà phê chè đạt hiệu quả kinh tế cao

- Vùng Tây Bắc: nên ưu tiên bố trí các giống Catimor, Catuai, và TN2.
- Vùng Duyên Hải Bắc Trung Bộ: nên ưu tiên phát triển giống Catimor và có thể mở rộng thêm diện tích đối với các giống Catuai, TN1 và TN2; Riêng đối với vùng Khe Sanh và A Sầu, A Lưới nên phát triển một phần giống TH1 để nâng cao chất lượng hơn nữa.
- Vùng Tây Nguyên: những nơi có cao độ từ 1.000m trở lên như vùng Đà Lạt tỉnh Lâm Đồng, Konplông tỉnh Kon Tum... ưu tiên phát triển các giống Bourbon, Typica và TH1; những nơi có cao độ từ 700m - 1.000m nên bố trí các giống cà phê chè Catimor, Catuai, TN1, TN2; những nơi có cao độ dưới 700m so với mặt biển không nên bố trí trồng cà phê chè

Giải pháp ghép cà phê chè lên gốc cà phê vối để chống tuyến trùng phá hại.

3. TRỒNG CÀ PHÊ CHÈ

- Biện pháp làm đất tối thiểu trên đất dốc ở vùng có mưa lớn

Phát triển cà phê chè bền vững và có hiệu quả cao ở những vùng mưa nhiều, dốc lớn (như ở A Lưới), tổng kết hai phương thức làm đất kỹ và làm đất tối thiểu cho thấy phương thức làm đất tối thiểu (chỉ phát dọn và đào hố trồng) tỏ ra có hiệu quả hơn phương thức làm đất kỹ; Không những chi phí làm đất ít hơn, mà tình hình sinh trưởng của cà phê cũng tốt.

- Giải pháp trồng xen cây phân xanh họ đậu

Trồng xen cây phân xanh, đậu đỗ trong các vườn cà phê ở năm trồng mới và thời kỳ kiến thiết cơ bản là một yêu cầu bắt

buộc để che phủ, bảo vệ đất và lấy nguyên liệu chất xanh tủ gốc giữ ẩm cho các vườn cà phê.

- Giải pháp nông lâm kết hợp

Nông lâm kết hợp là phương thức canh tác phù hợp với cây cà phê chè, là hình thức canh tác có lợi về mặt kinh tế, hài hoà về hệ sinh thái. Trong hệ thống này cây thân gỗ trồng xen tạo được bóng mát cho cây cà phê chè, phù hợp với yêu cầu sinh lý của cà phê chè, duy trì tính ổn định và sức khoẻ vườn cà phê chè, đồng thời sản xuất ra sản phẩm hàng hoá khác ngoài cà phê tạo nên sự đa dạng cây trồng và sản phẩm. Cây trồng xen lâu năm trong vườn cà phê còn có tác dụng bảo vệ cải tạo đất.

4. GIẢI PHÁP BÓN PHÂN CHO CÀ PHÊ CHÈ

- Giải pháp tạo nguồn phân hữu cơ tại chỗ bón cho cà phê chè

Tổng sinh khối từ cây che bóng, cây phân xanh, cỏ hoang dại, thân lá cà phê, vỏ quả cà phê... có thể sử dụng làm nguồn hữu cơ tại chỗ để làm phân bón, có ý nghĩa làm tăng hiệu lực, tăng hệ số sử dụng phân khoáng. Áp dụng phương thức này đủ hữu cơ cần thiết hàng năm cho cà phê mà không cần bón thêm các loại hữu cơ khác.

- Giải pháp bón phân hợp lý, cân đối cho cà phê chè

Cùng một cách bón thì bón 4 lần/năm cho năng suất và hiệu quả cao nhất; với cùng số lần bón thì phương pháp bón lấp quanh tán hoặc theo hàng đều cho năng suất cao hơn bón vãi.

Với cà phê trong vườn ươm: yếu tố lân quan trọng như đạm; hiệu lực của lân cao hơn đạm và kali; Với cà phê kinh doanh: yếu tố đạm đóng vai trò quan trọng trong việc tăng khả năng sinh trưởng và phát triển tốt, tạo quả và nâng cao năng

suất chất lượng sản phẩm cà phê. Yếu tố kali và lân, đặc biệt là kali đóng vai trò quan trọng trong việc tạo quả và chất lượng sản phẩm.

Các nguyên tố trung lượng: S, Mg, Ca và vi lượng Zn, B, Cu rất cần cho cà phê. Bón thiếu bất cứ nguyên tố nào đều làm cho cà phê sinh trưởng phát triển chậm, năng suất, các yếu tố cấu thành năng suất và chất lượng nhân cà phê đều giảm so với bón đầy đủ.

Dùng hai hợp chất H_3BO_3 , $ZnSO_4$ bón cho cà phê nhằm cung cấp các nguyên tố B, Zn, S cho cây bước đầu thấy có hiệu quả tốt: làm tăng năng suất quả, giảm tỷ lệ quả lép, giảm quả rụng, làm tăng kích thước hạt trên sàng 16 và 14. Trọng lượng nhân cao hơn, cà phê chín tập trung hơn.

Lưu huỳnh rất cần cho cà phê đạt năng suất cao phẩm chất tốt. Bón lưu huỳnh cho cây dưới dạng phân bón có gốc SO_4^{2-} tốt hơn bón lưu huỳnh nguyên tố, thể hiện rõ ở hiệu lực phân đạm dạng SA cao hơn dạng urê và cao hơn urê + S nguyên tố.

5. GIẢI PHÁP PHÒNG TRỪ SÂU BỆNH

Qua điều tra, đề tài xác định hiện có 8 loại sâu và 8 loại bệnh hại phổ biến trên cà phê chè gồm: sâu tiện vỏ, sâu đục thân mình trắng, rệp vảy xanh, rệp sáp, nhện đỏ, sâu hồng, mọt đục quả, mối; bệnh khô cành khô quả, vàng lá, bệnh lở cổ rễ, đốm mắt cua, cháy lá, muội đen, nấm hồng, gỉ sắt. Các biện pháp phòng trừ sâu bệnh hại trên vườn cà phê chè gồm:

- *Giải pháp sử dụng các tác nhân sinh học*: tăng cường bón phân hữu cơ thay vì sử dụng phân hoá học để bảo vệ và nâng cao mật độ thiên địch trên vườn. Khi cần thiết có thể nhân thả bổ

sung các loài thiên địch có sẵn trong tự nhiên vào sinh quần để hỗ trợ cho các thiên địch trong việc kìm hãm sự phát triển của dịch hại.

- **Giải pháp sử dụng các chế phẩm sinh học:** phòng trừ sâu hại phổ biến trên cà phê bằng các loại chế phẩm sinh học như Metarhizium và Beauveria; chế phẩm BITADIN WP (Trung Quốc); chế phẩm DiPel 3.2 WP (Mỹ); chế phẩm Alffatin 1,8 EC (Abamectin); Một số cây có tính độc làm thuốc như cây ruốc cá, thần mát, thanh hao hoa vàng, hạt na, hạt củ đậu, xoan cũng có tác dụng trừ sâu hại

Phòng trừ bệnh hại phổ biến trên cà phê bằng các loại chế phẩm sinh học như: DITACIN 8%L (Trung Quốc); chế phẩm nấm đối kháng Trichoderma...;

Phòng trừ tuyến trùng: trồng xen cây cà phê với cây cúc vạn thọ; sử dụng thuốc thảo mộc HP5 của Viện Sinh thái Tài nguyên sinh vật; dung dịch chiết từ cây cúc vạn thọ Tagetes erecta; Sử dụng nấm ăn thịt (Predatory fungi) Arthrobotrys oligospora dòng A25.

- **Biện pháp hoá học:** để phòng trừ các loại sâu hại sử dụng các loại thuốc Basudin 50EC, Padan95WP và Sevin 95WP phòng trừ sâu đục thân, tiện vỏ; Supraxite 40ND, Basudin 50ND, thuốc Oncol 20 ND phòng trừ một đục cành, đục quả; thuốc Phosalon, Losmine, Danitol, thuốc Kumulus 80DF phòng trừ nhện đỏ

- **Sử dụng dầu khoáng:** có thể dùng dầu khoáng trừ sâu đục thân, sâu tiện vỏ, trừ rệp sáp và rệp sáp giả; dầu khoáng cũng có thể làm hạn chế một số loại bệnh như muội đen, đốm đen, sọc đen và đốm tảo, đốm dầu. Dầu khoáng cho hiệu quả như hoặc hơn thuốc trừ sâu tổng hợp đối với nhiều loài sâu hại và bệnh hại.

Dầu khoáng ít độc cho thiên địch hơn là thuốc trừ sâu. Dầu khoáng không độc, không phát triển tính kháng thuốc, thích hợp cho nền nông nghiệp sạch.

6. GIẢI PHÁP THU HOẠCH, CHẾ BIẾN VÀ XỬ LÝ MÔI TRƯỜNG

- *Thời vụ thu hoạch* phụ thuộc vào điều kiện sinh thái, giống, kỹ thuật chăm sóc, tuổi cây. Thời vụ thu hoạch ở các tỉnh phía Bắc muộn hơn các tỉnh phía Nam. Nhiều vùng cà phê chè trồng trong điều kiện không tưới nên thời vụ thu hoạch phụ thuộc nhiều vào chế độ mưa.

- *Phương pháp thu hoạch* được thực hiện theo nguyên tắc và trình tự: chuẩn bị thu hoạch, quản lý thu hoạch, bảo quả và kiểm tra sản phẩm sau thu hoạch.

- *Phương pháp chế biến và xử lý môi trường*: cà phê chè có vỏ dày cần phải xát tơi để bảo đảm chất lượng. Để chế biến 5,5 tấn cà phê tươi lượng chất thải tương đương 2000 người thải ra trong 1 ngày, vì vậy vấn đề xử lý môi trường cần được quan tâm. Việc xử lý nước thải chỉ áp dụng ở các vùng tập trung theo nguyên tắc xử lý bằng hoá chất rồi dùng các hồ sinh học để làm sạch.

Tài liệu tham khảo

Tiếng Việt

1. 10TCN 527-2002, Quy trình kỹ thuật trồng, chăm sóc và thu hoạch cà phê chè.
2. 10TCN 84-87, Quy trình kỹ thuật trồng cà phê.
3. 10TCN 98-88: Quy trình kỹ thuật chế biến cà phê.
4. Phạm Quang Anh, Điều tra tổng hợp hệ sinh thái cà phê Đắk Lắk, Báo cáo khoa học, Trường ĐH Tổng hợp Hà Nội - Trường ĐH Tổng hợp Huế, 32 - 33, 53 - 54.
5. ATC, Chứng nhận tiêu chuẩn nông nghiệp hữu cơ Thái Lan 2001 (dự thảo).
6. Lê Ngọc Báu, 2000, Kỹ thuật trồng và chăm sóc cà phê. Cây cà phê ở Việt Nam Nhà xuất bản nông nghiệp Hà Nội 2000.
7. Lê Ngọc Báu, Nguyễn Thị Tuyết, 1999, Đánh giá hiệu quả của một số mô hình trồng xen cây lâu năm trong vườn cà phê vối, Báo cáo hàng năm, Kết quả nghiên cứu khoa học, Viện Khoa học kỹ thuật Nông lâm nghiệp Tây nguyên.
8. Bộ Nông nghiệp và PTNT, Hiệp hội Cà phê Ca cao Việt Nam, Tóm tắt đề nghị dự án: Phát triển và cấp chứng chỉ cà phê hữu cơ Việt Nam.
9. Các công trình nghiên cứu về thiên địch của sâu hại trong giai đoạn 1981 - 2002 đã công bố. Tài nguyên thiên địch của sâu hại, nghiên cứu và ứng dụng. Tr 132 - 141. Quyển 1. NXB Nông nghiệp 2002.
10. Võ Cháp, 1995. Điều tra nghiên cứu một đục cành cà phê (*Xyleborus morstatti*) vùng Buôn Mê Thuột, Đắk Lắk giai đoạn 1989-1991. Viện nghiên cứu cà phê 1995.

11. Võ Cháp, 1995. Điều tra nghiên cứu một đục quả (*Stephanoderes hampei*) vùng Buôn Mê Thuột, Đắk Lắk giai đoạn 1979-1983 và 1990-1991. Viện nghiên cứu cà phê 1995.
12. Nguyễn Chi Chiêm, Chẩn đoán nhu cầu dinh dưỡng khoáng của cây cà phê để có cơ sở bón phân hợp lý, Đề tài cấp Nhà nước: Xây dựng vườn tập đoàn nghiên cứu giống cà phê chè, với và xác định các biện pháp kỹ thuật canh tác tổng hợp nhằm nâng cao năng suất, chất lượng trong việc kinh doanh cây cà phê (giai đoạn 1986 - 1990), Chủ nhiệm Phan Quốc Sùng.
13. Dương Văn Chín, Hoàng Anh Cung: Cỏ dại phổ biến tại Việt Nam. NXB Nông nghiệp, năm 2000.
14. Bùi Thế Đạt, Vũ Khắc Nhượng, Kỹ thuật gieo trồng chế biến chè và cà phê, NXB Nông nghiệp Hà Nội, 1995.
15. Lê Đình Định: Một số kết quả nghiên cứu cây phân xanh trên đất đồi trồng cây lâu năm ở Phú Quỳnh Nghệ An tháng 4/1975.
16. Dự án “Nâng cao chất lượng cà phê và sản xuất cà phê bền vững tại Việt Nam”, Con đường đến chất lượng - Kỹ thuật sản xuất cà phê chất lượng cao - Đĩa VCD.
17. Đặng Đức Duy, Nghiên cứu và áp dụng các giải pháp công nghệ xây dựng mô hình sử dụng bảo vệ đất phát triển cây cà phê chè trên đất dốc Ferralic Acrisols vùng Tây Bắc Việt Nam, Luận văn thạc sỹ khoa học, Hà Nội năm 2003.
18. Nguyễn Tử Hải, Nghiên cứu ảnh hưởng của phân bón đến sinh trưởng, phát triển và năng suất cà phê chè Catimor thời kỳ kiến thiết cơ bản tại A Lưới, Thừa Thiên Huế, Luận văn thạc sỹ khoa học, Hà Nội, năm 2003.

19. Quế Thanh Hiền, Kết quả nghiên cứu bổ sung biện pháp phòng trừ sâu đục thân cà phê chè vùng Phú Quỳ, Trung tâm nghiên cứu Phú Quỳ, 1986.
20. Hiệp hội Cà phê Ca cao Việt Nam (VICOFA), Bản tin Cà phê Việt Nam, Số Tháng 6/2004.
21. Hiệp hội Quốc tế về phong trào nông nghiệp hữu cơ (International Federation of Organic Agriculture Movement - IFOAM), Tiêu chuẩn nền về nông nghiệp hữu cơ, 1989.
22. Vũ Thị Thanh Hoàn, 1996. Kết quả nghiên cứu bệnh khô cành quả trên giống cà phê chè Catimor tại Tây Nguyên. Viện nghiên cứu cà phê 1996.
23. Hội nghị phát triển cà phê chè toàn quốc - Bộ NN & PTNT- 11/2001.
24. Trần Khải, Một vài suy nghĩ về ảnh hưởng của gió mùa Đông Bắc đến cây cà phê của Việt Nam. Thông tin cà phê, ca cao, số 4, 11/1996.
25. Nguyễn Võ Linh - Nguyễn Văn Thuận - 1985. Đề tài 02.10.01.01 " Phân vùng sinh thái cây trồng ở Việt Nam" - Bộ NN & CNTP.
26. Nguyễn Võ Linh, 1995. Những nguyên nhân hạn chế sự phát triển của cà phê ở Việt Nam. Kết quả nghiên cứu KHKT. NXB Nông nghiệp - 1995.
27. Nguyễn Võ Linh, 1999, Nghiên cứu một số điều kiện sinh thái chủ yếu làm cơ sở cho việc phát triển cây cà phê chè ở Việt Nam, Luận án tiến sỹ nông nghiệp, Hà Nội.
28. Trần Kim Loang và ctv. Điều tra quy luật phát sinh, phát triển của bệnh gỉ sắt hại cà phê chè và biện pháp phòng trừ. Viện nghiên cứu cà phê, 1993.
29. Lương Đức Loan và ctv: Vai trò của phân hỗn hợp hữu cơ - khoáng (hữu cơ sinh học tổng hợp) trong việc nâng cao năng

- suất và ổn định độ phì nhiêu đất trồng cà phê ở tỉnh Đắk Lắk, 1998.
30. Hà Thị Mão. Điều tra đánh giá ảnh hưởng của các yếu tố khí hậu và biện pháp canh tác đến bệnh khô cành khô quả trên các giống cà phê chè ở Tây Nguyên. Luận án thạc sỹ nông nghiệp. Trường ĐH nông nghiệp I Hà Nội, 2003.
 31. Tôn Nữ Tuấn Nam và ctv. Tác dụng của phân hữu cơ và các loại phân xanh đậu đỗ trồng xen trong vườn cà phê kiến thiết cơ bản. Kết quả 10 năm nghiên cứu khoa học 1983-1994. Viện nghiên cứu cà phê. 1995.
 32. Tôn Nữ Tuấn Nam và ctv. Tác động của phân NPK lên cà phê chè Catimor trồng trên đất Bazan vùng Tây Nguyên. Viện khoa học kỹ thuật nông lâm nghiệp Tây Nguyên 1998.
 33. Nguyễn Sỹ Nghị, Trần An Phong, Lê Huy Thuộc và ctv. Cây cà phê Việt Nam. Nhà xuất bản nông nghiệp, Hà Nội, 1995.
 34. Đoàn Triệu Nhạn (1999). Cây cà phê ở Việt Nam, Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội 1999.
 35. Đoàn Triệu Nhạn. Lịch sử ngành cà phê Việt Nam. VINACAFE, Hà Nội, 1983.
 36. Đoàn Triệu Nhạn. Cơ sở khoa học của việc phân vùng cà phê Arabica tại Việt Nam, NXB Nông nghiệp, Hà Nội, 2004.
 37. Đoàn Triệu Nhạn, Lê Đình Sơn. Kết quả nghiên cứu về đất, phân tích lá và sử dụng phân bón cho cây cà phê ở miền Bắc và các tỉnh thuộc cao nguyên Việt Nam. NXB Nông nghiệp, Hà Nội, 1993.
 38. Đặng Kim Nhung. Các điều kiện khí hậu đối với cà phê ở Lâm Đồng. Thông tin cà phê, cacao, số 8- 1989.
 39. Niên giám thống kê các tỉnh trồng cà phê chè: 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002 - Tổng Cục thống kê.

40. Trần An Phong, Nguyễn Võ Linh. Dự án phát triển cà phê toàn quốc giai đoạn 1990-2000. Viện Quy hoạch và Thiết kế Nông nghiệp 1990.
41. Nguyễn Việt Phổ, Các vùng sinh thái Nông nghiệp Việt Nam (Hội thảo quốc gia về đánh giá và quy hoạch sử dụng đất), NXB Nông nghiệp Hà Nội, 1995.
42. Phan Quốc Sùng. Một số kết quả về dinh dưỡng khoáng và phân bón đối với cây cà phê, Thông tin cà phê cao số 9, 1989.
43. Phan Quốc Sùng, Chứng sinh lý của nấm bệnh gỉ sắt, Thông tin cà phê cao số 9, 1989.
44. Phan Quốc Sùng, Giống cà phê kháng bệnh, Thông tin cà phê cao số 9, 1989.
45. Phan Quốc Sùng, Hoàng Thanh Tiệm. Kết quả sản xuất thử giống cà phê chè Catimor tại các vùng sinh thái khác nhau trong nước. Viện Nghiên cứu cà phê Tây nguyên, 1993.
46. Phan Quốc Sùng, Một số loài sâu hại cà phê ở Tây Nguyên và biện pháp phòng trừ, Thông tin cà phê cao, số 2, 11/1982.
47. Phan Quốc Sùng, Sự lây lan và tác hại của bệnh gỉ sắt cà phê (*Hemileia vastatrix*), Thông tin cà phê cao số 9, 1989.
48. Trần Quang Tấn. Một số kết quả nghiên cứu sản xuất và sử dụng các chế phẩm sinh học trong phòng trừ sâu bệnh hại cây trồng ở Việt Nam. Kỉ yếu hội thảo khoa học quốc gia Bảo vệ thực vật phục vụ chủ trương chuyển đổi cơ cấu cây trồng ở các tỉnh miền Bắc và miền Trung. NXB Nông nghiệp 2003.Tr. 214-219
49. TCVN 4334-2001 (ISO 3509 - 1989), Cà phê và các sản phẩm của cà phê, thuật ngữ và định nghĩa.
50. Vũ Cao Thái và đồng sự: Kỹ thuật bón phân cho cây cà phê, NXB Nông nghiệp, Thành phố Hồ Chí Minh 1999.

51. Trần Thanh Tháp, Phạm Văn Lâm, Nguyễn Văn Hoa, Nguyễn Thị Diệp, Nguyễn Thị Dung. Sử dụng ong mắt đỏ trừ sâu đục thân ngô, mía và cuốn lá lúa loại nhỏ ở Hà Nội và Quảng Nam (1997 - 1999). Tuyển tập công trình nghiên cứu BVTV 1996 - 2000. NXB Nông nghiệp 2000. Tr 238 - 242.
52. Nguyễn Thúc Thi, Nguyễn Võ Linh. Dự án phát triển cà phê chè ở các tỉnh Trung Du Miền Núi Phía Bắc, giai đoạn 1992 - 2000. Viện Quy hoạch và TKNN, 1994
53. Mai Trọng Thông và cộng tác viên, Đánh giá điều kiện khí hậu của các vùng sinh thái cà phê trên lãnh thổ Việt Nam, Viện Khoa học Việt Nam, Hà Nội, 1987.
54. Trần Huy Thọ, Nguyễn Văn Hành. Kết quả nghiên cứu sâu hại cà phê chè ở một số vùng miền Bắc nước ta và biện pháp phòng trừ 1990 - 1994. Tuyển tập công trình nghiên cứu BVTV 1996. Viện BVTV, tr 54 - 61.
55. Lê Duy Thuộc, Cây cà phê Việt Nam. NXB Nông nghiệp, 1996.
56. Nguyễn Văn Thường, Hiệu quả của các phương thức trồng xen cà phê với cao su ở Đắk Lắk. Luận án Tiến sĩ Nông nghiệp, Hà Nội, 2001.
57. Nguyễn Văn Thường, Phan Thanh Bình, Hồ Thị Phước: Tài liệu hội thảo về “Phương pháp chế biến, thiết bị chế biến, kỹ thuật phơi sấy và bảo quản cà phê trong điều kiện nông hộ ở Việt Nam”, Tổ chức Nông Lương Liên Hiệp Quốc (FAO) - Dự án TCP/VIE/2903 “Cải thiện chất lượng cà phê, ngăn ngừa sự hình thành nấm mốc và độc tố nấm mốc OTA trên cà phê Việt Nam”, Buôn Ma Thuột 13/10/2004.
58. Hoàng Thanh Tiêm. Ảnh hưởng của thời điểm tưới nước đến năng suất và phẩm chất của giống cà phê chè Catimor trong điều kiện ở Đắk Lắk. Viện nghiên cứu cà phê, 1993.

59. Hoàng Thanh Tiệm. Đặc tính sinh lý của cây cà phê. Cây cà phê ở Việt Nam. NXB Nông nghiệp Hà Nội, 2000.
60. Hoàng Thanh Tiệm. Hướng dẫn kỹ thuật trồng, chăm sóc và chế biến cà phê chè. Viện khoa học kỹ thuật nông lâm nghiệp Tây Nguyên, 2000.
61. Hoàng Thanh Tiệm, Bệnh hại rễ cà phê Tây Nguyên và hướng phòng trừ, Cà phê Việt Nam, Thông tin chuyên đề số 6, 5/1997.
62. Hoàng Thanh Tiệm, Hà Thị Mão và cộng sự, Điều tra khảo sát hiện tượng khô cành khô quả trên cà phê chè tại Tây Nguyên, Kết quả nghiên cứu khoa học năm 2002-2003, Viện Khoa học kỹ thuật Nông lâm nghiệp Tây nguyên.
63. Hoàng Thanh Tiệm, Lưu Thị Ngọc Hương và Hồ Thị Phước. Một số kết quả và nhận xét trong công tác cải tiến giống cà phê chè (*Coffea arabica* L.) tại Viện nghiên cứu cà phê. Viện nghiên cứu cà phê. 1985.
64. Hoàng Thanh Tiệm, Một số kết quả chọn giống cà phê kháng bệnh gỉ sắt, Tạp chí Khoa học công nghệ và Quản lý kinh tế, số 5, 1993, 178 - 181.
65. Hoàng Thanh Tiệm, Nguyễn Hữu Hoà, Vũ Thị Trâm và Trần Anh Hùng. Khảo sát con lai F1 giữa cà phê chè có nguồn gốc hoang dại từ Ethiopia với các giống thương phẩm. Viện nghiên cứu cà phê. 1996.
66. Hoàng Thanh Tiệm. Kết quả chọn lọc giống cà phê chè Catimor F6 kháng bệnh gỉ sắt và nghiên cứu một số biện pháp kỹ thuật nhằm thâm canh trong điều kiện Đắk Lắk. Luận án PTS khoa học nông nghiệp TP. Hồ Chí Minh, 1996.
67. Bùi Quang Toàn, Nguyễn Võ Linh. Tổng quan quy hoạch phát triển cà phê Việt Nam. Hà Nội, 1998.
68. Vũ Văn Tố - Nghiên cứu rệp sáp (*Pseudococcus citri* Risso) hại quả cà phê và biện pháp phòng trừ bằng hoá học tại tỉnh

Đắk Lắk và Gia Lai. Luận văn thạc sĩ khoa học nông nghiệp 2000.

69. Bùi Đình Trụ, Công tác khuyến nông trong việc phát triển cây cà phê ở các tỉnh trung du miền núi Bắc Bộ, Tạp chí Khoa học công nghệ và Quản lý kinh tế, số 10, 1992.
70. Hồ Công Trục, Lương Đức Loan: Một số biện pháp canh tác nhằm hạn chế xói mòn, bảo vệ, ổn định và nâng cao độ phì nhiêu đất trồng cà phê thời kỳ kiến thiết cơ bản ở Tây nguyên, Kết quả nghiên cứu khoa học, quyển 2, Viện Nông hoá Thổ nhưỡng, NXB Nông nghiệp, 1996
71. Trung tâm thương mại Quốc ITC. Bổ sung hướng dẫn cho các nhà xuất khẩu cà phê.
72. Hà Minh Trung, Ngô Vĩnh Viễn, Trần Hữu Hạnh, Nguyễn Thị Ly và CTV- Kết quả điều tra nghiên cứu hiện tượng vàng lá cà phê và biện pháp phòng trừ. Kỉ yếu hội thảo khoa học quốc gia Bảo vệ thực vật phục vụ chủ trương chuyển đổi cơ cấu cây trồng ở các tỉnh miền Bắc và miền Trung. Tr. 114-119 - NXB Nông nghiệp 2003.
73. Nguyễn Thị Kim Tuyết, Nghiên cứu chọn lọc giống cà phê chè chống bệnh nốt sần cà phê chè ở vùng Phú Quỳ, Báo cáo đề tài 02-05-04-04.
74. Viện Khí tượng Thủy văn. Đánh giá điều kiện khí tượng nông nghiệp đối với một số cây trồng chính ở Tây Nguyên. Chương trình 49C - Tây Nguyên, 1998.
75. Viện Nghiên cứu cà phê Eakmat: kỷ yếu 10 năm nghiên cứu khoa học (1983 - 1993), 1993.
76. Viện Quy hoạch và TKNN. Điều chỉnh Quy hoạch sản xuất cà phê vùng Trung du miền núi Bắc Bộ 2005 - 2010. Hà Nội, 2002.
77. Viện Quy hoạch và TKNN. Đề án Chiến lược phát triển thị trường nông lâm sản đến năm 2010. Hà Nội, 2005.

78. Viện Quy hoạch và TKNN. Dự án điều tra các vùng sinh thái phát triển cà phê chè phía Bắc. Hà Nội, 2004.
79. Viện Thổ nhưỡng nông hoá. Mức độ thích hợp của đất Tây Nguyên với cây cà phê, chè, cao su, dâu tằm - 1988.
80. VINACAFE - AFD (Tổng Công ty Cà phê - Quỹ phát triển Pháp), Nghiên cứu khả thi dự án phát triển trồng cà phê chè, Hà Nội 1997
81. Lê Quang Vĩnh, Nghiên cứu điều kiện sinh thái và một số biện pháp kỹ thuật nhằm nâng cao năng suất cà phê chè ở huyện Hương Hoá, tỉnh Quảng Trị, Hà Nội, 2001.

Tài liệu tiếng nước ngoài

82. Agwanda. CO; Qwuor. JBO, Clonal comparative trials in Arabica coffee, Kenya coffee, 1989.
83. Alpizar. L, Agroforestry Systems of Coffee (Coffea Arabica) with laurel (Cordia alliodora) and with poro (Erythrina peoppigiana), Turrialba, 1985
84. Ameha.M; Belachew.B; Genotype environmental interaction in coffee (coffea arabica L.), Twelfth international scientific colloquium on coffee, held in Montreux, Switzerland 29 June - 3 July 1987.
85. Arcila - Pulganin. MI, Morphological study the development of the coffee embryo, Cenicafe, 1987.
86. B Van Elzakker, Organic coffee - 2001
87. B. Fant Maureen, Alternative Agriculture, CERES, the FAO review, N0125, (Vol 22 N01) Sept-Oct, Rome, 1990.
88. Bayetta Bellachew, Coffee (Coffea Arabica, L.) genetic erosion and germplasm collection in Harerge region, PGRC/E - ILCA Germplasm - Newsletter; International Livestock Center for Africa, 1987.

89. Berthouly. M; Guzman. N; Chatelet. P, In vitro micropropagation of different lines of Coffea Arabica cv catimor, Twelfth international scientific colloquim on coffee, 1988.
90. Blore, T.W.D, Further studies of water use by irrigated and unirrigated arabica coffee in Kenya. Journal of Agricultural Science. No.67.1996.
91. Castillo - Zapata.J; Moreno Ruiz, G - Distribution and concentration of yield in F4 progenies of the cross between the caturra variety and Híbrido de Timo, Cenicafe, 1987.
92. Castro. PRC; Franco. JE, Costa. JD; Demetrio. CGB, Effects of ethephon and urea on fruit ripening and leaf abscission in coffee, Anais da escola superior de agricultura "Luiz de queiroz", 1981.
93. Ceron Marti. F; Berthouly. M; Echeverri. JH; Dublin. P; Use of plant growth regulators for the induction in vivo of latent axillary buds of Coffea Arabica cv. Catimor, Twelfth international scientific colloquim on coffee, 1988.
94. CIRAD: Recherche et Cafeiculture - 2002.
95. Cornid. MT, Sanchez.JE, Methods for classifying assessment environments for Coffea Arabica L. Undergoing selection, Twelfth international scientific colloquium on coffee, held in Montreux, Switzerland 29 June - 3 July 1987.
96. Detlefsen - Rivera. EG, Evaluation of the yield of Coffea Arabica var. Caturra under different densities of Cordia alliodora and Erythrina peoppigiana, Centro Agronomico Tropical de Investigacion y Ensenanza, Costa - Rica 1998.
97. Forni Martins. ER, Study of microsporogenesis and seed formation in a monosomic plant of coffee (Coffea Arabica. L), Turrialba, 1989.

98. Gallardo Cavas.F; Gonzalez Muniz.W; Hernandez LopezE, Susceptibility of 53 cultivars of Coffee (Coffee Arabica) to damage by the coffee leaf miner, *Leucoptera Coffeella*, Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico, 1988.
99. Gallardo Covas. F; Susceptibility of 7 cultivars of Coffea Arabica L. to *Leucoptera Coffeella*, Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico, 1986.
100. Gatut - Suprijadji, The influence of growth hormones on the rooting of Coffea Arabica cuttings, Menara - Perkebunan, 1985.
101. Glover. N, Coffea yields in plantation of Coffea Arabica var. Caturra shaded by *Erythrina poeppigiana* with and without cordia, Informe - Tecnico, Centro - Agronomico Tropical - de - Investigation - Y - Ensenanza, Costa - Rica, 1981.
102. Glover. N; Beer. J, Spatial and temporal fluctuation of litterfall in the agroforestry associations Coffea Arabica var. Caturra Erythri, A study as part of the United National University Agroforestry Project at Catie, 1984.
103. Hein Jan Van Hilton and contributors: Coffee An exporter's guide - 2002.
104. Heuveldeop.J, Agroforestry systems of coffee (Coffea Arabica) with laurel (*Cordia alliodora*) and with poro (*Erythrina poeppigiana*. Turrialba. 1985.
105. Imbach. AC; Fassbender. HW, Agroforestry systems of coffee (Coffea Arabica) with laurel (*Corlia alliadora*) and poro (*Erythrina peoppigiana*, Turrialba, 1989.
106. J. Beer, R Muscherr, D. Kass, and E. Somarriba, Shade management in coffee and cocoa plantations, Agroforestry systems, Kluwert Academic Publishers, 1998.

107. Jlumayag. M, Rodrigue Z. A, Evaluation of coffea Arabica in association with forest trees on terraces in the Sierra del Rosario, Pinar del Rio, Revista - Forestal - Baracoa, 1988.
108. Josis.P, Advisory notes of the new disease resistant and compact type Arabica Coffee variety Ruire 11 developed by the coffee, Kenya coffee, 1989.
109. MA Wheeler: The specialty coffee market - 2001.
110. Montes.S, Early determination of yield potential in Coffea Arabica cv. Caturra, Ciencia - y - Tecnica - en - la Agricultura, Cafe - y - cacao, 1982
111. Moreno.G; Castillo.J, The variety Colombia: a new composite type Coffea Arabica cultivar resistant to Hemileia Vastatrix Berk, et Br, Twelfth international scientific colloquium on coffee, held in Montreux, Switzerland 29 June - 3 July 1987.
112. P. Bouhamont: L'utilisation des plants de couverture et du paillage dans la culture du caféiers Arabica à Cameroun; Café - Cacao - Thé IFCC N02.
113. Pierres. D Le, Production of forms of Coffea Arabica better adapted to low altitude ecological conditions, Dixieme colloque scientifique international sur le cafe, Salvador (Bahia), 11 - 14 October 1982.
114. PS Baker: Coffee Futures - 2001.
115. R.J. Clarke - "Green coffee Processing", Coffee Botany biochemistry & production of beans & beverage by M. N. Clifford & K. C. Willson. Croom Helm London - New York - Sydney 1987. 230 - 248.
116. Rodriguez. V; Cortes. SL, Coffee (Coffea Arabica. L) seedlings raised in the nursery under the shade of ricinus communis (L.) and cajanus indi, Cultivos Tropicales, 1988.

117. Santacreo.R, Evaluation of the level of horizontal resistance to *Hemileia Vastatrix* berk et Br. In germplasm of *Coffea Arabica* L, Turrialba, 1989.
118. Santana. N; Iglesia. L; Gonzales. MC, Micropropagation of coffee using "in vitro" embryo culture, *Cultivos Tropicales*, 1989.
119. Sreenivasan. MS; Ramachandran.M; Sundar.KR, Frequency of polyploids in *Coffea Arabica* L, Genetics, plant breeding and horticulture. Proceedings of the fourth annual Symposium on plantation crops (Placrosym).
120. Vasudeva. N, Effect of Hormonol, Miraculan and Agronaa on yield of Arabica Coffee, *Journal of Coffee Research*, 1984.
121. Venkataramanan. D; Vasudeva, N; Raju, KI, Effect of naphthalene acetic axít on fruit characters and physico - chemical composition of Arabica Coffee, *Cafe - Cacao - the*, 1985
122. Walyaro, D.J., Consideration in breeding for improved yield and quality in arabica coffee (*C.arabica*) PhD thesis, Agricultural University Wageningen, the Netherlands, 1983.
123. Willey R. W: (1975) the use of shade in coffee, cocoa and tea, *Horticult Absts* 45 (12), 791-798.
124. Willson, K.C; Cultural Method; In: *Coffee: Botany, Biochemistry and Production of Beans and Beverage*, Edited by Clifford, M.N and Willson, K.C, 1987
125. Wrigley,G. Maintenance; In: *Coffee*. AICTA Longman Scientific & Technical; Copublished in United State with Jonh Wiley & Sons, Inc., Newyork, 1988.
126. Young A: *Agroforestry for soil manegement*, CAB International, 1997

MỤC LỤC

LỜI CẢM ƠN	3
LỜI MỞ ĐẦU	5
CHƯƠNG 1. TIÊU CHÍ PHÂN VÙNG QUY HOẠCH TRỒNG CÀ PHÊ CHÈ	7
1. Cơ sở khoa học xây dựng bản tiêu chí phân vùng cà phê chè ở Việt Nam	7
1.1. Hiện trạng sản xuất cà phê chè	7
1.2. Thị trường cà phê chè và sức cạnh tranh của mặt hàng cà phê chè Việt Nam	18
1.3. Phân tích hiệu quả kinh tế	22
1.4. Phân tích hiệu sai sinh thái	24
2. Các tiêu chí phân vùng trồng cà phê chè ở Việt Nam	38
2.1. Nhóm tiêu chí điều kiện kinh tế - xã hội	38
2.2. Nhóm tiêu chí điều kiện về sinh thái	42
3. Các vùng trồng cà phê chè thích hợp ở Việt Nam	50
CHƯƠNG 2. GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHÁT TRIỂN CÀ PHÊ CHÈ	52
1. Giải pháp về giống cà phê chè	52
1.1. Các giống cà phê chè đang trồng ở các vùng sinh thái	52

1.2. Cơ sở khoa học đề xuất giải pháp về giống cà phê chè	52
1.3. Đề xuất giải pháp về giống cà phê chè	59
2. Giải pháp về trồng và chăm sóc cà phê chè	65
2.1. Giải pháp về đất trồng cà phê chè	65
2.2. Giải pháp kỹ thuật làm cỏ, tủ gốc trong chăm sóc cà phê chè	81
2.3. Giải pháp kỹ thuật cưa đốn cà phê chè và chăm sóc vườn cây sau cưa đốn	97
2.4. Giải pháp kỹ thuật trồng xen cây phân xanh trong sản xuất cà phê chè	105
2.5. Giải pháp nông - lâm kết hợp trong sản xuất cà phê chè	123
3. Giải pháp bón phân cho cà phê chè	131
3.1. Giải pháp tạo nguồn phân hữu cơ tại chỗ để bón cho cà phê chè	131
3.2. Giải pháp kỹ thuật bón phân hợp lý, cân đối cho cà phê chè	144
3.3. Giải pháp nâng cao hiệu lực phân khoáng khi bón kết hợp với phân hữu cơ và vôi trong sản xuất cà phê chè	173
3.4. Giải pháp sử dụng phân hữu cơ sinh học, phân trung lượng và vi lượng	182
4. Giải pháp phòng trừ sâu bệnh hại cà phê chè	209
4.1. Thực trạng sâu bệnh hại chính ở các vùng trồng cà phê chè	209

Kỹ thuật phát triển cà phê chè đạt hiệu quả kinh tế cao

4.2. Giải pháp sử dụng các tác nhân sinh học trong phòng trừ sâu bệnh cho cà phê chè và cà phê chè hữu cơ	212
4.3. Biện pháp sử dụng các chế phẩm sinh học trong phòng trừ sâu bệnh hại cà phê chè và cà phê chè hữu cơ	224
4.4. Giải pháp hoá học và một số giải pháp khác phù hợp phòng trừ sâu bệnh hại cà phê chè	235
5. Giải pháp thu hoạch, sơ chế cà phê chè và vấn đề môi trường	257
5.1. Giải pháp thu hoạch và bảo quản cà phê chè	257
5.2. Giải pháp chế biến cà phê	272
5.3. Giải pháp xử lý môi trường tại các cơ sở chế biến cà phê	288
KẾT LUẬN	317
TÀI LIỆU THAM KHẢO	323

NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP

167/6, Phương Mai, Đống Đa, Hà Nội

ĐT: 8.521940, 8524505: FAX: (04) 5760748

E-mail: nxbnn@hn.vnn.vn

CHI NHÁNH NXBNN

58 Nguyễn Bình Khiêm, Q.1, TP. Hồ Chí Minh

ĐT: 8297157, 8299521 FAX: (08) 9101036

Chịu trách nhiệm xuất bản:

NGUYỄN CAO DOANH

Biên tập

LÊ LÂN

Trình bày bìa

VÂN TOÀN

In 1.000 bản, khổ 14,5 × 20,5cm tại Xưởng in NXB Nông nghiệp. Quyết định in số 542-2006/CXB/61-124/NN do Cục XB cấp ngày 13/7/2006. In xong và nộp lưu chiểu quý II/2006.



Máy xát đĩa (xát quả tươi)



Bể lắng axit



Tổ hợp máy rửa - máy xát - máy đánh nhót của Penagos



Bồn phản ứng trung hòa



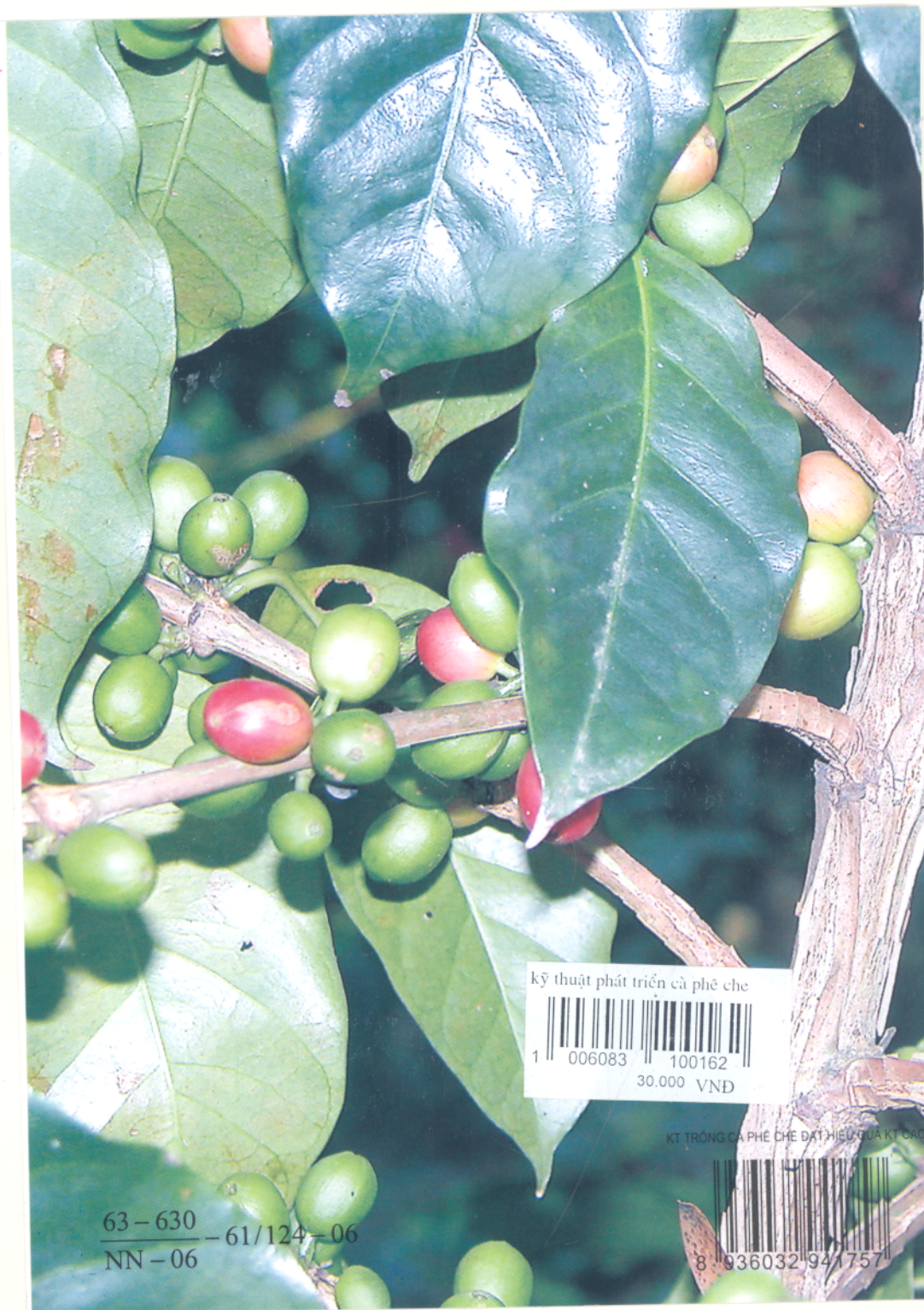
Bể chứa biogas



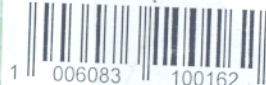
Bể hồi lưu nước



Nhà chế biến phân hữu cơ từ vỏ cà phê



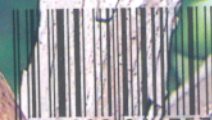
kỹ thuật phát triển cà phê che



1 006083 100162

30.000 VND

KT TRỒNG CÀ PHÊ CHE ĐẠT HIỆU QUẢ KT CAO



8 936032 941757

63-630
NN-06 - 61/124-06