

CANH TÁC HỮU CƠ

Tham khảo cho sản xuất rau, quả và chè

Tài liệu hướng dẫn dành cho giảng viên nông dân

Dựa vào:

Canh tác hữu cơ - Trường cao đẳng nông nghiệp hữu cơ, Đan Mạch
Tài liệu đào tạo của IFOAM về Nông nghiệp hữu cơ vùng nhiệt đới

(Tài liệu nội bộ không phát hành)

ADDA office in Vietnam

#605-606 NARENCA Publisher 85 Nguyen Chi Thanh, Ba Dinh District, Hanoi, Vietnam
Tel: +84.4.37623533 * Fax: +84.4.37623534 * Email: addahanoi@vnn.vn

Bảng mục lục

1. Giới thiệu	5
1.1. Lịch sử tóm tắt canh tác hữu cơ	5
1.2. Canh tác hữu cơ tại Việt Nam	5
1.3. Vì sao làm nông nghiệp hữu cơ?	6
1.4. Nông nghiệp hữu cơ - Một phương pháp phối hợp tổng thể	7
1.5. Các nguyên tắc của nông nghiệp hữu cơ	10
1.6. Lợi ích của nông nghiệp hữu cơ	11
1.7. Có phải là nông nghiệp hữu cơ truyền thống không?	11
1.8. Sản xuất nông nghiệp "An toàn"	12
2. Hoạt động sống trong đất	10
2.9. Hoạt động sống trong đất - một sự cần thiết	10
2.10. Đất như một bể dinh dưỡng	10
2.11. Các sinh vật đất	12
2.12. Giun đất= Hoạt động sinh học	12
2.13. Mycorrhiza – Một loài nấm có ích	13
2.14. Một môi trường tốt cho các sinh vật đất	14
2.15. Tầm quan trọng của vật chất hữu cơ trong đất	20
2.16. Mùn đất	19
2.17. Tăng lượng vật chất hữu cơ trong đất thế nào?	20
2.18. Hiểu cặn kẽ hơn về đất của bạn	21
3. Quản lý đất và nước	22
3.1. Mục đích của việc làm đất	22
3.2. Các biện pháp làm đất	23
3.3. Xói mòn đất: Mối đe dọa lớn	24
3.4. Bảo toàn nước	25
3.5. Che phủ đất	28
4. Cân bằng dinh dưỡng trong trang trại/nơi sản xuất	30
4.1. Nguồn dinh dưỡng của trang trại/nơi sản xuất	30
4.2. Chu trình dinh dưỡng – Tối ưu hóa việc quản lý dinh dưỡng trong trại sản xuất	31
4.3. Cân bằng dinh dưỡng trong trang trại/nơi sản xuất	33
4.4. Đầu vào sản xuất phải mua	33
4.5. Sản phẩm của trang trại	35
4.6. Đầu vào từ môi trường	35
4.7. Đánh giá cân bằng dinh dưỡng	38
5. Giữ cân bằng dinh dưỡng cây trồng	39
5.1. Dinh dưỡng chính của cây trồng và đảm bảo cung cấp chúng thế nào	39
5.2. Cung cấp dinh dưỡng cho cây bằng việc quản lý vật chất hữu cơ trong đất	40
5.3. Lựa chọn cây trồng	40
5.4. Cây trồng kết hợp	42
5.5. Luân canh cây trồng	43

5.6.	Cây phân xanh	43
5.7.	Tiến trình cố định đạm	45
5.8.	Sử dụng cây phân xanh thế nào	46
5.9.	Phân ủ	50
5.10.	Phân bón	53
5.11.	Phân hữu cơ sẵn có khác	55
6.	Quản lý cỏ dại	57
6.1.	Bản chất của cỏ dại	57
6.2.	Các loại cỏ dại	57
6.3.	Quản lý cỏ dại	59
7.	Quản lý sâu và bệnh hại	61
7.1.	Cây trồng khỏe	61
7.2.	Sinh thái sâu và bệnh hại	63
7.3.	Biện pháp phòng ngừa	65
7.4.	Khuyến khích thiên địch	67
7.5.	Các loại cây điều trị sâu bệnh và biện pháp bảo vệ	69
8.	Luân canh cây trồng: Kết hợp toàn bộ các biện pháp cùng nhau	73
8.1.	Tầm quan trọng của luân canh	70
8.2.	Luân canh là nền tảng quản lý	73
8.3.	Các loại trang trại	77
8.4.	Những khía cạnh quan trọng của luân canh	78
9.	Sản xuất rau	79
9.1.	Giới thiệu	79
9.2.	Quản lý đất và nước	79
9.3.	Kỹ thuật canh tác	79
9.4.	Dinh dưỡng cây trồng và dòng dinh dưỡng	80
9.5.	Quản lý sâu bệnh hại	81
9.6.	Xen canh và luân canh cây trồng	83
9.7.	Duy trì tính nguyên vẹn hữu cơ trong khu vực sản xuất	84
9.8.	Nguồn nguyên liệu sẵn có cho sản xuất hữu cơ	85
9.9.	Mô tả số lượng và chất lượng luân chuyển dinh dưỡng trong trang trại/nơi sx	87
10.	Sản xuất vải	88
10.1.	Giới thiệu	88
10.2.	Quản lý đất và nước	88
10.3.	Dinh dưỡng cây trồng và dòng dinh dưỡng	89
10.4.	Quản lý sâu bệnh hại	90
10.5.	Quản lý vườn quả	92
10.6.	Duy trì tính nguyên vẹn hữu cơ trong khu vực sản xuất	93
10.7.	Nguồn nguyên liệu sẵn có cho sản xuất hữu cơ	94
10.8.	Mô tả số lượng và chất lượng luân chuyển dinh dưỡng trong trang trại/nơi sx	95

11. Sản xuất cam quýt	96
11.1. Giới thiệu	96
11.2. Quản lý đất và nước	96
11.3. Dinh dưỡng cây trồng và dòng dinh dưỡng	96
11.4. Quản lý sâu bệnh hại	98
11.5. Quản lý vườn quả	99
11.6. Duy trì tính nguyên vẹn hữu cơ trong khu vực sản xuất	100
11.7. Nguồn nguyên liệu sẵn có cho sản xuất hữu cơ	100
11.8. Mô tả số lượng và chất lượng luân chuyển dinh dưỡng trong trang trại/nơi sx	101
12. Sản xuất chè	102
12.1. Quản lý khu trồng chè	107
12.2. Các biện pháp duy trì	110
13. Sản xuất động vật hữu cơ	113
14. Kinh tế trang trại/hộ sản xuất	123
14.1. Tính toán kinh tế của các trang trại/nơi sản xuất hữu cơ	101
14.2. Canh tác hữu cơ có đem lại hiệu quả kinh tế không?	101
14.3. Giảm chi phí	102
14.4. Các cách làm tăng thu nhập	103
15. Chuyển đổi sang canh tác hữu cơ	127
15.1. Giới thiệu	105
15.2. Tiến trình chuyển đổi	105
15.3. Đã sẵn sàng để chuyển đổi chưa?	106
15.4. Lập kế hoạch chuyển đổi	108
Phụ lục 1	109
Phụ lục 2	111

1. Giới thiệu

Canh tác hữu cơ cố gắng làm việc nhiều với thiên nhiên tới mức có thể. Canh tác hữu cơ có thể ứng dụng trong sản xuất cây trồng và động vật nuôi để tạo dựng nền móng vững chắc cho sự sống của con người cũng như cho môi trường tự nhiên xung quanh.

Lịch sử tóm tắt về canh tác hữu cơ

Khó có thể nói nông nghiệp hữu cơ được xuất hiện vào lúc nào. Khái niệm về “hữu cơ”, là lựa chọn cách thức canh tác khác đã được biểu lộ trước khi phát minh ra các hóa chất nông nghiệp tổng hợp. Nó đã diễn ra trong những năm 1920-1940, từ sáng kiến của một số người tiên phong cố gắng cải tiến hệ canh tác truyền thống với những phương pháp đặc trưng của canh tác hữu cơ. Vào thời điểm đó, việc cải tiến là các phương pháp mới tập trung vào dinh dưỡng của đất trên cơ sở mùn đất và hướng vào cân bằng sinh thái trong phạm vi trang trại.

Khi việc giới thiệu các giống có năng suất cao kết hợp với việc sử dụng các hóa chất nông nghiệp và cơ giới hóa mạnh mẽ (Nông nghiệp “Cách mạng xanh”) trở nên phổ biến, một số người đã phản đối luận điểm mới này và các tập quán canh tác hữu cơ như làm phân ủ, cải tiến luân canh cây trồng, hoặc trồng cây phân xanh đã được tô vẽ. Lỗ hổng giữa canh tác hữu cơ và nông nghiệp thông thường (“hóa chất”) vì thế càng lớn hơn.

Tác động tiêu cực tới sức khỏe và môi trường của Cách Mạng xanh trong những năm 1970 và 1980 ngày càng trở nên rõ ràng, nhận thức của cả nông dân và người tiêu dùng về vấn đề “hữu cơ” tăng lên một cách chậm chạp. Hệ thống canh tác liên quan như “Nông nghiệp vĩnh cửu” hoặc “nông nghiệp có đầu vào từ bên ngoài thấp” (LEIA) đã được mở rộng.

Chỉ cho đến những năm 1990, trải nghiệm về canh tác hữu cơ tăng nhanh. Số vụ bê bối về thực phẩm và thảm họa môi trường đã khuyến khích và làm tăng nhận thức của người tiêu dùng và các chính sách hỗ trợ của một số nước. Cùng thời gian đó, một loạt cải tiến mới các kỹ thuật hữu cơ (đặc biệt là quản lý sâu hại theo phương pháp sinh học) và việc sắp xếp hệ thống canh tác hiệu quả hơn đã được phát triển.

Tuy nhiên, nông nghiệp hữu cơ chỉ hình thành một phần nhỏ trong nền nông nghiệp của thế giới, thậm chí hình thành với một tỉ lệ nhỏ trong cơ cấu canh tác của nông thôn cũng rất ít. Sự hỗ trợ từ phía nhà nước cho các hoạt động nghiên cứu, chuyên giao kỹ thuật hoặc marketing trong canh tác hữu cơ vẫn còn rất thấp ở hầu hết các nước. Mặc dù vậy, canh tác hữu cơ hiện nay đang hứa hẹn tốc độ tăng trưởng nhanh trên toàn thế giới.

1.1. Canh tác hữu cơ tại Việt Nam

Mặc dù có thể nói rằng nông dân ở tất cả các nước trên thế giới đã làm nông nghiệp hữu cơ cách đây hàng trăm năm, nhưng theo cách hiểu của quốc tế thì canh tác hữu cơ là hoàn toàn mới mẻ đối với Việt Nam. Cách đây khoảng 10 năm, một số công ty nước ngoài đã bắt đầu làm việc với một vài công ty nội địa và nông dân địa phương để canh tác hữu cơ cho mục đích xuất khẩu. Sau nhiều năm với chỉ vài trăm hecta canh tác dưới phương pháp quản lý hữu cơ cho đến nay ước tính có khoảng 6.475 ha đất canh tác hữu cơ. Những sản phẩm hữu cơ chủ yếu là thảo mộc như quế, hồi, gừng, chè, cá ba sa. Những sản phẩm này đã được xác nhận theo tiêu chuẩn của các nước nhập khẩu như Châu Âu, Mỹ, và xác nhận

của các cơ quan môi giới nước ngoài làm việc trong lĩnh vực thanh tra và chứng nhận sản phẩm.

Toàn bộ thị trường địa phương đã không được phát triển, mặc dù cách đây vài năm có một công ty đã cố gắng giới thiệu các loại rau hữu cơ tới người tiêu dùng Hà Nội. Hiện có một vài tổ chức quốc tế và địa phương đang hỗ trợ cho nông nghiệp hữu cơ (ngoài các tổ chức chính là ADDA và GTZ). Nhà nước cũng chưa có những chính sách cụ thể nào để hỗ trợ phát triển nông nghiệp hữu cơ trong nước và cũng chính vì vậy, hiện vẫn chỉ có rất ít sự chú ý tới nghiên cứu và các dịch vụ chuyển giao về nông nghiệp hữu cơ. Tuy nhiên, năm 2007 Bộ nông nghiệp và phát triển nông thôn (MARD) đã ban hành các tiêu chuẩn cơ bản cho nông nghiệp hữu cơ trong nước, có thể được dùng để tham khảo cho người sản xuất, chế biến và những đối tượng khác quan tâm đến các sản phẩm hữu cơ cho thị trường nội địa. MARD có kế hoạch cùng với các cơ quan của nhà nước Việt Nam, các tổ chức phi chính phủ quốc tế, tư nhân, và các tổ chức khác xây dựng một hệ thống chứng nhận cho thị trường trong nước.

1.2. Tại sao cần làm nông nghiệp hữu cơ?

Thuật ngữ "Nông nghiệp thông thường" không rõ ràng nhưng ám chỉ đến xu thế nông nghiệp hiện nay tức là nông nghiệp trong đó có sử dụng các hóa chất, đối nghịch với nông nghiệp hữu cơ.

“Cách mạng xanh” – Liệu nó có xanh?

Việc sử dụng phân bón và thuốc trừ sâu hóa học như một công nghệ đã được lan rộng ra hầu hết các nước nhiệt đới từ những năm 1960. Một phương pháp mới được kể đến trong “Cách Mạng Xanh” bao gồm các kỹ thuật trọn gói được sử dụng nhằm tăng năng suất trên mỗi đơn vị diện tích canh tác. Các kỹ thuật trọn gói này bao gồm:

- Trồng độc canh những giống có năng suất cao (HYV)
- Sử dụng đất canh tác tối đa (Thường với máy móc)
- Sử dụng thuốc trừ cỏ để loại trừ sự cạnh tranh của cỏ dại
- Sử dụng thuốc trừ dịch hại (Thuốc diệt côn trùng, thuốc trừ nấm, trừ sâu, động vật thân mềm etc.) để loại trừ sâu bệnh hại
- Thâm canh cao với việc sử dụng các loại phân hóa học (N, P, K) thường được kết hợp với việc tưới nhiều nước.

Sau khi “Cách mạng xanh” đạt được những thành công ban đầu, nó đã hiển nhiên cho thấy rằng phương pháp canh tác này gây nhiều ảnh hưởng không mong muốn tới sức khỏe con người và cả các nguồn tài nguyên thiên nhiên khác (đất, nước, đa dạng sinh học):

- Đối với đất: Những khu vực đất đai màu mỡ rộng lớn trước kia đã bị suy biến vì xói mòn, hóa mặn hoặc bị rút kiệt toàn bộ dinh dưỡng.
- Đối với nước: Nguồn nước ngọt đã bị ô nhiễm hoặc bị khai thác quá mức do việc sử dụng quá nhiều hóa chất nông nghiệp và tình trạng tưới nước thừa mứa.
- Đối với đa dạng sinh học: Làm tiệt chủng nhiều loài thực vật, động vật hoang dã, tàn phá phong cảnh thiên nhiên và sinh cảnh ngày càng trở nên nghèo nàn ảm đạm.
- Đối với sức khỏe con người: Tồn dư thuốc sâu có hại trong thực phẩm hoặc nước uống gây nguy hiểm tới sức khỏe của cả người sản xuất và tiêu dùng. Ngoài ra còn bị tác động thêm bởi những rủi ro từ các chất kháng sinh trong thịt, sự nhiễm BSE (bệnh bò điên) và các sinh vật biến đổi gen (GMO).

Bên cạnh đó, loại hình nông nghiệp này dựa quá mức các đầu vào từ bên ngoài và tiêu hủy rất nhiều năng lượng từ các nguồn không thể tái sinh.

Sự thành công và những thiếu sót của Cách mạng xanh

Phải thừa nhận rằng với sự trợ giúp kỹ thuật của Cách mạng xanh, năng suất cây trồng đã tăng lên rất nhiều, đặc biệt là ở những vùng ôn đới Châu Âu và Bắc Mỹ. Một số nước Phương Nam cũng đã trải nghiệm Cách Mạng xanh như một câu chuyện về sự thành công, mặc dù năng suất có tăng lên nhưng thường thấp hơn so với các nước phía Bắc. Ví dụ như Ấn Độ đã cố gắng để trở thành một nước tự túc ngũ cốc nhưng nước này về danh chính ngôn thuận vẫn thường xuyên bị đói kém khốc liệt.

Tuy nhiên thành công của Cách mạng xanh ở khu vực phía Nam là không đồng đều: trong khi kỹ thuật làm cho năng suất tăng lên một cách đáng kể ở khu vực đồng bằng màu mỡ phì nhiêu hoặc những vùng đất có đủ nước tưới, thì nó lại ít thành công hơn ở những vùng đất khó trồng trọt, mà những vùng đất này lại chiếm phần diện tích lớn ở vùng nhiệt đới. Những vùng đất màu mỡ thường thuộc sở hữu của những nông dân giàu có hơn, còn những nông dân trồng trọt ở những khu vực không thuận lợi lại không được hưởng những kỹ thuật mới này.

Một trong những lý do không thành công của Cách mạng xanh trên những vùng đất khó canh tác là do hiệu quả bón phân thấp ở trên đất nhiệt đới: Khác với đất ở những vùng ôn đới, nhiều vùng đất nhiệt đới không có khả năng tích trữ phân hóa học để sử dụng. Dinh dưỡng dễ bị rửa trôi khỏi đất hoặc bay hơi như khí gas (N), vì thế có thể bị mất đi một phần lớn lượng phân bón.

Ở những nước có nhân công tương đối rẻ nhưng đầu vào đất đỏ, phí tổn cho hóa chất nông nghiệp có thể chiếm một tỷ lệ lớn trong chi phí sản xuất. Thường những đầu vào này được mua nhờ tiền vay và được hoàn trả lại khi sản phẩm thu hoạch được bán. Nếu năng suất thấp hơn mong đợi (có thể do đất thiếu dinh dưỡng chẳng hạn) hoặc toàn bộ cây trồng bị thất thu (ví dụ do không khống chế được tấn công của sâu bệnh hại), nông dân vẫn phải bù đắp những chi phí hóa chất nông nghiệp họ mà đã dùng. Do đó mắc nợ là một vấn đề phổ biến trong nông dân ở khu vực phía Nam và nhiều người mắc vào “bẫy nợ” ngày càng sâu hơn. Trong khi giá nông sản có chiều hướng liên tục giảm xuống thì giá cho đầu vào lại tăng lên (chẳng hạn do giảm trợ giá), làm cho việc kiếm đủ thu nhập từ nông nghiệp thông thường của nhiều nông dân càng trở nên khó khăn hơn.

1.3. Nông nghiệp hữu cơ - Một phương pháp phối hợp toàn diện

Nông nghiệp hữu cơ là nhìn toàn cảnh “bức tranh lớn”

Nông nghiệp thông thường tập trung vào mục tiêu là đạt được năng suất tối đa của cây trồng cụ thể nào đó. Nó dựa trên quan niệm giản đơn là: Năng suất cây trồng được tăng lên bởi các đầu vào dinh dưỡng và nó bị giảm xuống do sâu bệnh hại và cỏ dại, vì thế chúng cần phải bị tiêu diệt. Nông nghiệp hữu cơ là một phương pháp canh tác phối hợp toàn diện: Bên cạnh mục tiêu sản xuất hàng hóa chất lượng cao, một mục tiêu quan trọng không thể bỏ qua là bảo toàn nguồn dinh dưỡng tự nhiên trong đất, nguồn nước sạch và tính đa dạng sinh học phong phú. Nghệ thuật trong canh tác hữu cơ đó là việc sử dụng tốt nhất các nguyên tắc và tiến trình sinh thái. Nông dân hữu cơ có thể học được rất nhiều từ việc nghiên cứu các mối tương tác giữa các yếu tố khác nhau trong hệ sinh thái tự nhiên. Có thể liên hệ với hệ sinh thái của rừng sau đây.

Chu trình dinh dưỡng trong hệ sinh thái rừng

Cây rừng và các loài thực vật khác hút dinh dưỡng từ đất và tổng hợp nên các sinh khối của chúng (như lá, cành vv...). Khi lá rơi xuống hoặc cây bị chết đi, dinh dưỡng được quay trở lại đất. Những phần sinh khối bị ăn bởi các loài động vật khác nhau (bao gồm cả côn trùng), và phân của chúng thải ra trở thành nguồn dinh dưỡng được đưa trả lại vào trong đất. Ở trong đất một lượng rất lớn các vi sinh vật sẽ can thiệp vào quá trình phân hủy vật liệu hữu cơ để tạo thành dinh dưỡng sẵn có cho cây sử dụng. Hệ thống rễ cây dày đặc trong rừng sẽ thu lượm hầu như toàn bộ dinh dưỡng được phóng thích ra từ quá trình phân hủy này.

Chu trình dinh dưỡng trong rừng

Quản lý dinh dưỡng hữu cơ cần dựa vào những vật liệu vi khuẩn có khả năng phân hủy như tàn dư thực vật và động vật. Chu trình dinh dưỡng được khép kín cùng với sự hỗ trợ của phân ủ, che phủ đất, trồng cây phân xanh, luân canh vv... Động vật nuôi trong trang trại cũng đóng một vai trò quan trọng trong chu trình dinh dưỡng: Phân của chúng có giá trị cao và có thể sử dụng là nguồn dinh dưỡng tái sinh với điều kiện là phải cùng với cỏ, vật liệu xanh, rơm rạ khô. Nếu được quản lý cẩn thận, việc mất dinh dưỡng do bị lãng lọc, xói mòn đất và bay hơi có thể giảm tới mức tối thiểu. Tái sinh dinh dưỡng giảm bớt sự phụ thuộc vào các đầu vào bên ngoài và giúp tiết kiệm chi phí. Tuy nhiên, nông dân cần phải tìm cách này hay cách khác để bù đắp lại lượng dinh dưỡng bị đưa ra khỏi trang trại qua các sản phẩm được bán ra.

Độ phì nhiêu của đất trong hệ sinh thái rừng

Đất và độ phì của đất, cả hai cùng tạo thành trọng điểm của hệ sinh thái tự nhiên. Việc đất trong rừng thường xuyên được che phủ ít nhiều tạo nên độ phì của đất và ngăn cản xói mòn. Các vật liệu dinh dưỡng liên tục được cung cấp để nuôi một lượng lớn các vi sinh đất và tạo một môi trường sống lý tưởng cho chúng sẽ làm cho đất xốp mềm và có khả năng hút giữ một lượng nước lớn.

Bảo vệ đất trong sản xuất hữu cơ

Nông dân hữu cơ phải hiểu biết và việc bảo toàn và cải thiện độ phì của đất là tầm quan trọng cốt yếu. Cùng với phân hữu cơ, biết cách khuyến khích các vi sinh vật đất hoạt động và bảo vệ chúng khỏi bị hại từ thuốc sâu hóa học. Che phủ mặt đất (tủ gốc) và trồng cây che phủ là các biện pháp được sử dụng trong số các biện pháp khác để ngăn cản xói mòn.

Tính đa dạng trong các rừng

Trong rừng, thực vật có tính đa dạng cao về loài giống, về kích thước cũng như hệ thống rễ và những nhu cầu sống khác. Động vật cũng là một bộ phận của hệ thống này. Nếu một loài sinh vật rút ra khỏi hệ thống này, ngay lập tức nó được thay thế bởi một loài khác để lấp chỗ trống. Ở trong rừng, các khoảng trống, ánh sáng, nước và dinh dưỡng được sử dụng hiệu quả nhất và kết quả là tạo ra một hệ thống rất vững chắc.

Tính đa dạng cây trồng trong trại/nơi sản xuất hữu cơ

Trong trại sản xuất hữu cơ nên trồng luân canh hoặc xen một số loại cây trồng bao gồm cả cây to. Động vật là bộ phận được kết hợp trong hệ thống sản xuất của trại. Tính đa dạng này không chỉ cho phép sử dụng tối ưu các nguồn lực mà còn đáp ứng sự an toàn kinh tế trong trường hợp bị sâu bệnh hại tấn công hoặc giá cả thị trường giảm thấp cho một số loại cây trồng nhất định.

Sự cân bằng sinh thái trong rừng

Sâu bệnh luôn hiện hữu trong hệ sinh thái tự nhiên, nhưng hiếm khi chúng gây hại lớn. Nhờ có tính đa dạng mà sâu bệnh khó lan truyền. Cây cối thường có thể tự phục hồi khi bị hại và nhiều sâu hại bị kiểm soát bởi các sinh vật khác như các loại côn trùng hoặc chim chóc

Đấu tranh sinh học trong trại/nơi sản xuất hữu cơ

Nông dân hữu cơ cố gắng giữ cho sâu bệnh hại ở mức độ không gây thiệt hại kinh tế. Tập trung chủ yếu vào việc hỗ trợ cho cây khỏe và tăng sự chống chịu của cây trồng. Những côn trùng có lợi được khuyến khích bằng cách tạo môi trường sống và thức ăn cho chúng. Nếu sâu bệnh đạt tới mức nguy hại, thiên địch và các loại thảo mộc điều chế sẽ được sử dụng.

Mục tiêu của canh tác hữu cơ:

Từ những tiêu chuẩn của IFOAM, Liên đoàn Quốc tế các phong trào nông nghiệp hữu cơ (the International Federation of Organic Agriculture Movements)

Trong nông trại :

- Bảo toàn và cải thiện độ phì nhiêu của đất
- Thúc đẩy sự hợp tác có lợi giữa toàn thể các sinh vật có ích trong nông trại, từ vi sinh vật đến cây trồng và động vật nuôi
- Tạo sự cân bằng giữa trồng trọt và chăn nuôi gia súc
- Cung cấp cho động vật nuôi các điều kiện theo nhu cầu và thói quen sống tự nhiên của chúng

Sự tương tác với môi trường :

- Duy trì và làm tăng tính đa dạng di truyền trong hệ sinh thái nông trại và tính tự nhiên của môi trường xung quanh bao gồm bảo vệ thực vật hoang dại và tập quán sống của động vật
- Phát triển tập quán canh tác trong đó môi trường thiên nhiên được đưa vào suy xét đến mức tối đa có thể
- Sử dụng chu trình dinh dưỡng khép kín và hình thành thói quen sử dụng nguồn dinh dưỡng từ địa phương
- Làm giảm tới mức tối thiểu việc sử dụng các nguồn tài nguyên không thể hồi phục trong nông nghiệp, công nghiệp chế biến bao gồm cả nhiên liệu hình thành từ xác động vật bị phân hủy
- Cải thiện chất lượng rác thải hữu cơ thành thị và công nghiệp để có thể được tái sinh vào trong đất nông nghiệp

Những khía cạnh xã hội:

- Khuyến khích tính đa dạng trong sản xuất, chế biến và phân phối sản phẩm, đảm bảo công bằng xã hội và ổn định sinh thái
- Đảm bảo chất lượng cuộc sống tốt cho tất cả mọi người tham gia vào sản xuất và tiến tới chế biến thực phẩm hữu cơ

Sự tín nhiệm:

- Sản xuất thực phẩm với chất lượng tốt
- Sản xuất và sử dụng những sản phẩm và bao bì có thể phân hủy bởi vi khuẩn
- Ngăn ngừa bất cứ sự ô nhiễm nào có thể tăng lên từ các hoạt động của khu vực sản xuất
- Khuyến khích chuyển đổi toàn bộ sản xuất trong vùng sang phương pháp sản xuất hữu cơ

Những mục tiêu này sẽ đạt được bởi:

- Sự hợp tác chặt chẽ giữa nông dân và người tiêu dùng
- Sự trao đổi kinh nghiệm và phương pháp giữa người sản xuất hữu cơ với các dịch vụ hỗ trợ bao gồm giáo dục liên quan và nghiên cứu các thể chế

Phương pháp canh tác hữu cơ không cho phép:

- Sử dụng phân bón, thuốc sâu tổng hợp...
- Ép buộc cây cối và động vật phát triển
- Công nghiệp hóa chăn nuôi gia súc
- Sử dụng cây trồng biến đổi gen

1.4. Các nguyên tắc của nông nghiệp hữu cơ

Bảo toàn sinh thái trang trại/vùng sản xuất

Như đã giải thích ở mục 1.3, việc sử dụng hóa chất nông nghiệp trong canh tác đang tạo ra những thiệt hại nghiêm trọng cho môi trường và sinh thái của vùng sản xuất, và là nguyên nhân gây ra các vấn đề như làm tăng độ mặn, làm nghèo dinh dưỡng đất, đất bị vón chặt, xói mòn, giảm tính đa dạng sinh thái trong đồng ruộng, suy kiệt mức nước ngầm, vv.. Những vấn đề về môi trường hiện nay đang đe dọa tới tính bền vững của cộng đồng và sản xuất nông nghiệp. Bảo toàn sinh thái vùng sản xuất bằng việc chấm dứt sử dụng hóa chất nông nghiệp, đặc biệt là thuốc trừ sâu và phân bón hóa học, có thể làm xoay chuyển những tác động tiêu cực này. Bảo tồn môi trường xung quanh và các loài thực vật địa phương đang có trong vùng sản xuất cũng sẽ có lợi cho việc cải thiện đa dạng sinh học.

Làm phong phú hệ sinh thái nông nghiệp hơn

Ngoài việc bảo toàn sinh thái, các nguyên tắc nông nghiệp hữu cơ yêu cầu nông dân nỗ lực cải thiện môi trường sinh thái và dinh dưỡng đất. Các nguyên tắc này tạo ra sự khác biệt rõ rệt giữa nông nghiệp hữu cơ với nông nghiệp tự do hóa chất hoặc “nông nghiệp an toàn”. Biện pháp chính để cải thiện sinh thái vùng sản xuất là cải thiện đất bằng các vật liệu hữu cơ và làm tăng tính đa dạng sinh học.

Trong hệ thống canh tác nông nghiệp hữu cơ thì đất đai là yếu tố then chốt. Việc làm cho đất màu mỡ hơn cho phép cây cối thu được dinh dưỡng một cách đầy đủ và cân đối. Nó làm cho cây trồng khỏe mạnh để chống đỡ lại sâu bệnh hại và loại bỏ nhu cầu chỉ dựa vào vào thuốc trừ sâu của nông dân. Bên cạnh đó, hữu cơ tạo ra những sản phẩm có hương vị ngon, bảo quản tốt và sản xuất hữu cơ có thể làm tăng năng suất cây trồng theo cách bền vững hơn so với canh tác có sử dụng hóa chất.

Ngoài việc cải thiện dinh dưỡng đất, tăng tính đa dạng sinh học trong đồng ruộng là một yếu tố chủ đạo khác trong sinh thái nông trại bền vững. Đó là vì các sinh vật đa dạng sống bên cạnh nhau sẽ tạo điều kiện cho cân bằng sinh thái phát triển. Có nhiều cách để làm tăng đa dạng sinh học như xen canh, luân canh cây trồng, trồng cây to hoặc cung cấp những diện tích tự nhiên trong phạm vi hoặc xung quanh trại/vùng sản xuất.

Làm việc với chu trình tự nhiên

Các nguyên tắc của nông nghiệp hữu cơ được xác định dựa trên một nền canh tác bền vững phù hợp với quy luật tự nhiên, ví dụ như điều kiện khí hậu, chu trình dinh dưỡng, và sự năng động của các quần thể côn trùng. Nông nghiệp bền vững không lấy mục đích sản xuất để cố đấu tranh lại với thiên nhiên, nhưng cố gắng học từ thiên nhiên và điều chỉnh hệ thống canh tác phù hợp với các phương pháp của tự nhiên.

Những tiến trình tự nhiên trọng yếu đối với nông nghiệp hữu cơ bao gồm: chu trình dinh dưỡng (đặc biệt là chu trình đạm và các bon), chu trình thủy phân, điều kiện khí hậu, ánh sáng, mối quan hệ sinh thái và tính cân bằng (Trong đồng ruộng và chuỗi thức ăn)

Ở những nơi khác nhau trên thế giới, điều kiện tự nhiên và điều kiện sinh thái cũng biến đổi khác nhau. Nông dân tham gia vào nông nghiệp hữu cơ phải tự học từ những tình huống và những điều kiện của địa phương bằng cách quan sát, học tập, điều tra và nghiên cứu như một phần của tiến trình học tập. Học thông qua tiến trình này ở trên chính đồng ruộng của họ, nông dân có thể hưởng lợi đầy đủ nhất từ các tiến trình tự nhiên và sinh thái địa phương.

Ngăn ngừa sự ô nhiễm từ bên ngoài

Mặc dù nông nghiệp hữu cơ cấm sử dụng hóa chất tổng hợp trong sản xuất, nhưng môi trường xung quanh nơi canh tác hữu cơ có thể đã bị nhiễm bẩn từ sự ô nhiễm và đặt sản xuất hữu cơ vào tình thế có sử dụng những tàn dư không mong muốn, cả trong nguồn nước cũng như không khí hoặc ở ngay chính trong đất. Vì thế, nông dân hữu cơ phải cố gắng ngăn ngừa sự nhiễm bẩn từ bên ngoài vào khu vực sản xuất của họ. Việc ngăn ngừa có thể tạo những vùng ranh giới xung quanh nơi sản xuất hoặc thiết lập vùng đệm. Tuy nhiên, để loại trừ toàn bộ sự nhiễm bẩn từ nguồn hóa chất gây ô nhiễm hiện thấy ở khắp nơi trong môi trường là rất khó. Ví dụ như trang trại hữu cơ có thể phải dùng chung nguồn nước với trang trại thông thường và nó có nghĩa rằng sản xuất hữu cơ ít nhiều đã bị nhiễm hóa chất. Vì vậy, nông dân hữu cơ nên cố gắng tới mức tối đa để ngăn ngừa sự nhiễm bẩn nhưng đồng thời đừng bao giờ đòi hỏi sản xuất hữu cơ có thể thoát khỏi sự nhiễm bẩn hoàn toàn.

Bên cạnh việc ngăn ngừa sự nhiễm bẩn từ bên ngoài, canh tác hữu cơ cũng quy định rằng nông dân phải hạn chế hoặc ngăn chặn sự nhiễm bẩn có thể xảy ra từ ngay quá trình sản xuất hữu cơ của trang trại. Ví dụ như phải xây dựng một hệ thống chứa đựng xử lý rác thải nhà bếp và nước cống trước khi chúng được thải ra ngoài trại sản xuất. Ngoài ra những vật liệu có thể bị nhiễm bẩn cũng bị cấm sử dụng làm vật đựng sản phẩm hữu cơ.

Tự cấp vật liệu sản xuất

Trong nông nghiệp hữu cơ, nông dân phải sử dụng một số vật liệu sản xuất như phân bón hữu cơ, hạt giống vv...Nông nghiệp hữu cơ có một nguyên tắc là nông dân nên tự làm ra tới mức tối đa những vật liệu này ngay trong trại sản xuất của họ. Tuy nhiên, trong trường hợp nông dân không có khả năng tự sản xuất đầu vào, (ví dụ khi không có đủ diện tích hoặc yêu cầu đầu tư cao để sản xuất những vật liệu cần thiết cho sản xuất) nông dân có thể mua hoặc thu những vật liệu ở ngoài vùng sản xuất của mình, nhưng những vật liệu này nên sẵn có trong khu vực của địa phương

1.5. Lợi ích của nông nghiệp hữu cơ

Lợi thế của canh tác hữu cơ có thể được so sánh với canh tác thông thường và được tóm tắt như sau :

- Duy trì và bảo toàn độ phì nhiêu của đất
- Ít gây ô nhiễm nguồn nước (nước ngầm, sông, hồ)
- Bảo vệ đời sống hoang dã (chim chóc, ếch nhái, côn trùng v.v...)
- Đa dạng sinh học cao, nhiều cảnh đẹp khác nhau
- Đối xử tốt hơn với động vật nuôi
- Ít sử dụng năng lượng và đầu vào không có khả năng phục hồi từ bên ngoài
- Ít dư lượng thuốc trừ sâu trong thực phẩm
- Không có hooc môn và chất kháng sinh trong các sản phẩm động vật
- Chất lượng sản phẩm tốt hơn (hương vị, đặc tính tích lũy)

1.6. Có phải canh tác truyền thống là hữu cơ ?

Chỉ từ những năm 60, nông nghiệp hóa chất đã sử dụng trên một phạm vi rộng lớn. Vì thế, những cộng đồng nông nghiệp không bị ảnh hưởng bởi cái gọi là “Cách mạng xanh” đã tự

động tiếp nhận những tiêu chuẩn quan trọng nhất của nông nghiệp hữu cơ, nghĩa là không sử dụng bất kỳ phân bón, thuốc trừ sâu hóa học và sinh vật biến đổi gen nào. Hệ thống nông nghiệp này được đề cập tới như là “Canh tác truyền thống”.

Hơn vài thập kỷ qua, trọng điểm trong nông nghiệp đã được thay đổi điển hình chủ yếu từ nền nông nghiệp mà dựa vào nó chỉ vừa đủ sống (cho tiêu dùng của bản thân người sản xuất) đến sản xuất cho thị trường (cho tăng thêm thu nhập tài chính). Trong nhiều nước, mật độ dân cư tăng lên một cách nhanh chóng và nhiều hệ thống canh tác truyền thống đã không thể đáp ứng được năng suất mong đợi của nông dân. Khoảng thời gian để đất nghỉ ngơi không canh tác bị giảm xuống do việc chăn thả hoặc khai thác trồng trọt quá mức, nhiều khu vực được canh tác theo truyền thống đã phải đối mặt với sự suy biến trầm trọng. Cùng thời điểm đó, những giống cây trồng năng suất cao được giới thiệu lại có chiều hướng dễ mắc bệnh. Canh tác hữu cơ cố gắng đáp ứng nhu cầu ngày càng tăng của sự gia tăng dân số trong khi nó không gây rủi ro cho đất ở vùng sản xuất có thời gian canh tác lâu dài.

Nhiều biện pháp và kỹ thuật canh tác hữu cơ được xuất phát từ một vài hệ canh tác truyền thống trên toàn thế giới. Tuy nhiên, không phải tất cả hệ canh tác truyền thống được sử dụng cho hữu cơ, đôi khi chỉ vì lý do đơn giản là chúng không được biết đến trong một lĩnh vực cụ thể. Ngoài ra, canh tác hữu cơ kết hợp việc tận dụng một loạt các kỹ thuật hiện đại sẵn có như sử dụng vi khuẩn đối kháng trong quản lý dịch hại, những giống năng suất cao nhưng kháng sâu bệnh hoặc sử dụng các cây phân xanh có hiệu quả cao.

Hình vẽ sau minh họa những điểm tương đồng và khác nhau chủ yếu giữa canh tác truyền thống và hữu cơ:

Canh tác truyền thống và hữu cơ có những đặc điểm chung:	Những biện pháp hữu cơ có thể thấy trong canh tác truyền thống:	Những điểm cụ thể đối với canh tác hữu cơ:
<ul style="list-style-type: none"> ■ Không sử dụng phân bón, thuốc sâu, thuốc trừ nấm, trừ cỏ hóa học, chất kích thích sinh trưởng vv. ■ Không sử dụng cây trồng, động vật được tạo bởi kỹ thuật gen ■ Sử dụng phân động vật 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Chu trình dinh dưỡng khép kín, sử dụng đầu vào từ bên ngoài thấp ■ Phục hồi sinh quân qua việc phủ gốc hoặc ủ phân ■ Xen canh và/hoặc luân canh cây trồng ■ Quản lý bền vững nguồn tài nguyên: đất, năng lượng, nước ■ Duy trì sự màu mỡ của đất và ngăn chặn xói mòn ■ Thân thiện với thói quen của động vật nuôi 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sử dụng những chế phẩm sinh học để quản lý sâu bệnh hại ■ Thả hoặc thu hút những côn trùng có ích ■ Sử dụng giống cây trồng, động vật kháng sâu bệnh hại có năng suất cao ■ Giới thiệu những cây phân xanh, cây che phủ, cố định đạm hiệu quả ■ Sử dụng những công cụ cải tiến để làm đất, gieo hạt, nhổ cỏ, vv. ■ Ứng dụng những phương pháp ủ phân đã được cải tiến và phân vi sinh

1.7. Sản xuất nông nghiệp "An toàn"

Sản xuất "An toàn" đã đạt được ý nghĩa quan trọng ở Việt Nam trong những năm qua đặc biệt đối với sản xuất rau ở những nơi có nhiều tồn dư thuốc trừ sâu. Trái ngược với sản xuất hữu cơ, sản xuất “an toàn” không cố gắng tự kiểm chế sử dụng hóa chất nông nghiệp mà chỉ tập trung vào việc giảm sử dụng nó. Trong bảo vệ thực vật, nông nghiệp an toàn

được sử dụng kết hợp với các biện pháp đấu tranh sinh học và thuốc sâu hóa học (Quản lý dịch hại tổng hợp). Nếu sâu bệnh hại đạt tới mức nguy hiểm, thuốc trừ dịch hại hóa học sẽ được sử dụng. Đối với dinh dưỡng cây trồng, phân hóa học có thể được sử dụng, nhưng được xác định là luôn ở mức cao nhất.

Về cơ bản, sản xuất “an toàn” cho phép sử dụng những phương pháp giống với canh tác nông nghiệp thông thường, nhưng nó cố gắng giảm thiểu những ảnh hưởng tiêu cực tới chất lượng sản phẩm và môi trường. Nó xa rời so với suy luận và cách phối hợp toàn diện vật chất vũ trụ của nông nghiệp hữu cơ. Tuy nhiên, nó có thể đóng góp đáng kể để cho một môi trường lành mạnh hơn, và vì thế nó được số đông nông dân làm theo dễ dàng hơn.

Việt Nam đã có những quy định cụ thể cho sản xuất rau an toàn nhưng không có quy định cụ thể về nhãn hiệu cho rau “an toàn”. Cũng như vậy, hệ thống chứng nhận chưa được phát triển đầy đủ. Do một số vấn đề trước kia và có những khoảng trống trong hệ thống cấp chứng nhận nên sự tin tưởng vào sản phẩm “an toàn” của người tiêu dùng vẫn còn thấp. Trong thực tế, một số nước trên thế giới đã phát triển nhãn hiệu và một hệ thống kiểm soát cho sản xuất theo phương pháp tổng hợp. Thuật ngữ sản xuất "An toàn" hay "Sạch" rất không được ưa thích vì nó tạo một ấn tượng không công bằng về chất lượng của sản phẩm khi vẫn sử dụng hóa chất để sản xuất. Vì thế, ở một số nước, hệ thống sản xuất này được gọi một cách chung chung là sản xuất “xanh”.

2. Hoạt động sống trong đất

Đất là xuất phát điểm cho tất cả các nền sản xuất nông nghiệp. Đất không khỏe có thể nảy sinh nhiều vấn đề trong sản xuất và tài chính của nông dân hữu cơ.

Một nhà thông thái đã nói: "Đất khỏe cho cây trồng khỏe, tiếp đến cho động vật khỏe" – Và con người, cũng là một yếu tố không thể thiếu.

Đất không chỉ đơn thuần là một hỗn hợp của những phần tử khoáng, mà là một hệ thống năng động cùng với một lượng lớn các vi sinh vật sống. Trong chương này chúng tôi sẽ trình bày và cùng xem xét cái gì sẽ xảy ra trong đất và tại sao nó lại có ý nghĩa quan trọng trong việc hỗ trợ phát triển một hệ đất sống động và khỏe mạnh.

2.1 Đất sống - Một điều thiết yếu

Trong canh tác hữu cơ, hầu hết các dinh dưỡng trong đất không thể sử dụng một cách dễ dàng, nhưng chúng là một phần vật chất hữu cơ tương đối lớn trong đất. Vì vậy, dinh dưỡng cần được giải phóng vào đất trước khi cây trồng có thể sử dụng. Sự quay vòng dinh dưỡng trong đất vì thế đòi hỏi các vật chất hữu cơ phải được phân hủy hoặc làm tan rã.

Làm tan rã vật chất hữu cơ là điểm mấu chốt cho trồng trọt hữu cơ. Nếu tiến trình này không đạt được hiệu quả tối đa, cây trồng sẽ phát triển kém và năng suất sẽ bị thấp. Đồng thời, cây trồng không có khả năng cạnh tranh chống lại cỏ dại. Cách tốt nhất để kiểm soát cỏ dại là cây trồng phải tốt và khỏe mạnh. Ngoài ra, cây trồng khỏe sẽ có sức đề kháng với sinh vật gây hại tốt hơn. Đất thể hiện một vai trò to lớn trong canh tác hữu cơ bởi vì đất:

- Hoạt động như một bể chứa toàn bộ dinh dưỡng
- Nó đóng một vai trò sống còn trong quay vòng dinh dưỡng đất.



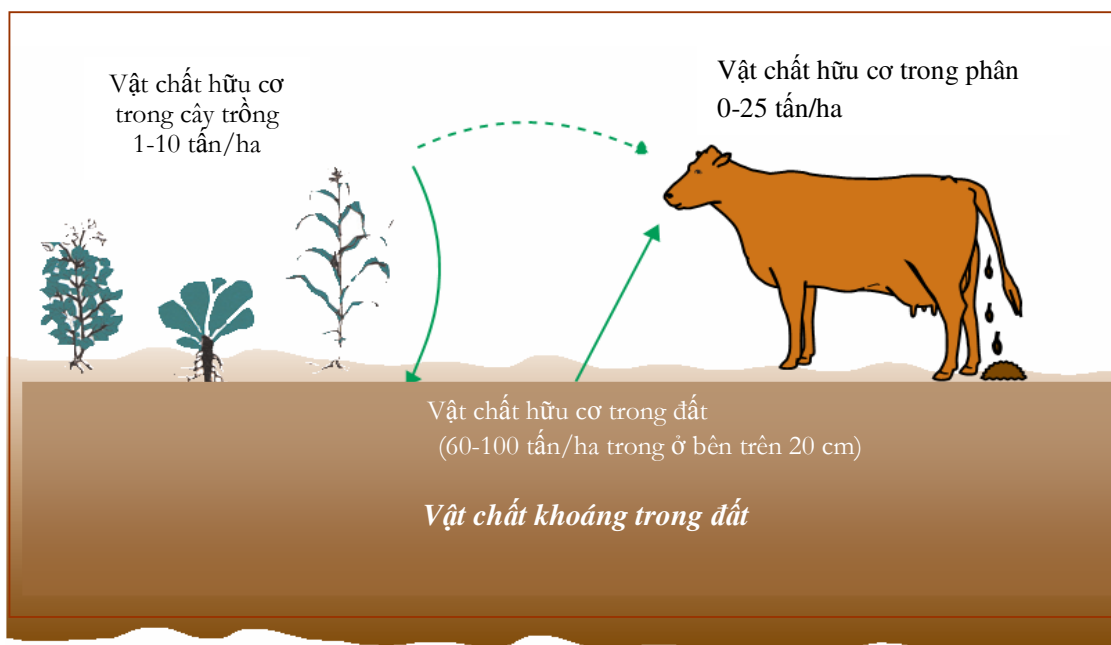
2.2 Đất là một bể chứa dinh dưỡng

Trong trang trại/vùng sản xuất, các nguồn dinh dưỡng quan trọng bao gồm:

- Phân động vật, phân ủ, rơm
- Cây trồng đang canh tác
- Chất hữu cơ trong đất (Tàn dư cây trồng, phân bón)
- Chất khoáng trong đất (Các hạt đất, sắt, các hợp chất hóa học vv.)

Minh họa 2 ở trang tiếp theo đưa ra một tổng quan chung về nguồn dinh dưỡng khác nhau và tầm quan trọng của chúng trong một trại sản xuất hữu cơ.

Chất hữu cơ luôn chứa toàn bộ các loại dinh dưỡng mà cây trồng đòi hỏi. Minh họa 2 cho thấy rõ chất hữu cơ chứa trong đất lớn hơn rất nhiều so với lượng vật chất hữu cơ được trữ trong phân bón và trong các cây trồng đang phát triển. Bởi vậy chất hữu cơ trong đất là một nguồn dinh dưỡng chủ lực cho sản xuất!



Minh họa 2 - C bể chứa dinh dưỡng trong trang trại

Vật chất hữu cơ trong đất chứa khoảng 90 % N tổng số của đất, 50-70 % P và 50 % S.

Tuy nhiên, tất cả ba nguồn chất hữu cơ đều được dựa trên sự phát triển của cây trồng. Chỉ có cây trồng mới thực sự tổng hợp ra các hợp chất hữu cơ. Vật chất hữu cơ được tạo ra thông qua quá trình được gọi là **quang hợp**, trong đó cây trồng biến đổi khí cacbon (CO_2) và nước (H_2O) thành oxy, hydratcacbon (đường). Hydratcacbon sau đó được sử dụng để tổng hợp toàn bộ các hợp chất dinh dưỡng khác nhau trong các tế bào cây. Vì thế, cây trồng đòi hỏi nhiều các yếu tố dinh dưỡng cần thiết mà chúng có thể lấy được từ đất.

Theo cách trên, chỉ có cây trồng mới có thể biến đổi ánh sáng thành năng lượng hóa học được tích trữ trong đường. Năng lượng này có thể được tất cả các tế bào sử dụng, và nó có thể được vận chuyển đi khắp các bộ phận của cây trồng hoặc được tích trữ lại để sử dụng sau này (như ở dạng tinh bột hoặc mỡ).

Toàn bộ các sinh vật sống khác phải ăn thực vật hoặc động vật để thu được vật chất hữu cơ cần cho năng lượng sống và phát triển tế bào của chúng (chúng thường ăn thực vật). Ngoài ra không có các khả năng khác!

1. Khi các dinh dưỡng được tích lại trong các chất hữu cơ của đất như một nguồn tài nguyên quan trọng, nông dân phải đảm bảo rằng bể chứa chất hữu cơ trong đất của họ càng lớn càng tốt. Nếu đất quá nghèo dinh dưỡng, nông dân muốn chuyển đổi sang canh tác hữu cơ thì lượng vật chất hữu cơ phải được làm tăng lên và tiếp tục duy trì sau này.

Có một vài cách để tạo dựng và duy trì độ phì của đất thông qua các vật chất hữu cơ:

- Chọn sản xuất các cây trồng có nhiều vật chất hữu cơ
- Chọn cây trồng cho nhiều tàn dư hữu cơ
- Duy trì việc trồng cây che phủ trên mặt ruộng càng nhiều năm càng tốt

Tất nhiên, phân chuồng (phân động vật), và những phân bón hữu cơ được mua cũng là một nguồn dinh dưỡng quan trọng. Xem chi tiết trong chương 4.

2.3 Các sinh vật đất

Với đất năng động, chỉ với một thìa cà phê đất nhưng ở đó là nơi cư trú của hàng triệu triệu sinh vật đất. Một vài trong số chúng có nguồn gốc từ động vật, một số khác có nguồn gốc từ thực vật. Kích thước của các sinh vật cũng biến đổi rất lớn. Một số có thể nhìn được bằng mắt thường như giun đất, ve bét, con dòi đuôi hoặc mối. Tuy nhiên, hầu hết trong số chúng, rất nhỏ bé chỉ có thể nhìn thấy chúng qua kính hiển vi, và chúng được gọi là “các vi sinh vật”. Các vi sinh vật quan trọng nhất là các vi khuẩn, nấm và sinh vật đơn bào. Các vi sinh vật là yếu tố then chốt tạo nên chất lượng và sự màu mỡ của đất. Chúng loại sinh vật càng nhiều và số lượng của chúng càng cao thì độ phì tự nhiên của đất càng lớn.

Một số sinh vật có kích thước lớn trong đất

- Các loài giun đất
- Các loài nhện
- Các loài sên và ốc sên
- Các loài bọ cánh cứng
- Các loài bọ bột đuôi
- Các loài ve bét
- Các loài động vật nhiều chân

Một số các vi sinh vật trong đất

- Vi khuẩn
- Tảo
- Nấm
- Sinh vật đơn bào
- Khuẩn tia

Sinh vật đất: Kẻ thù hay là bạn ?

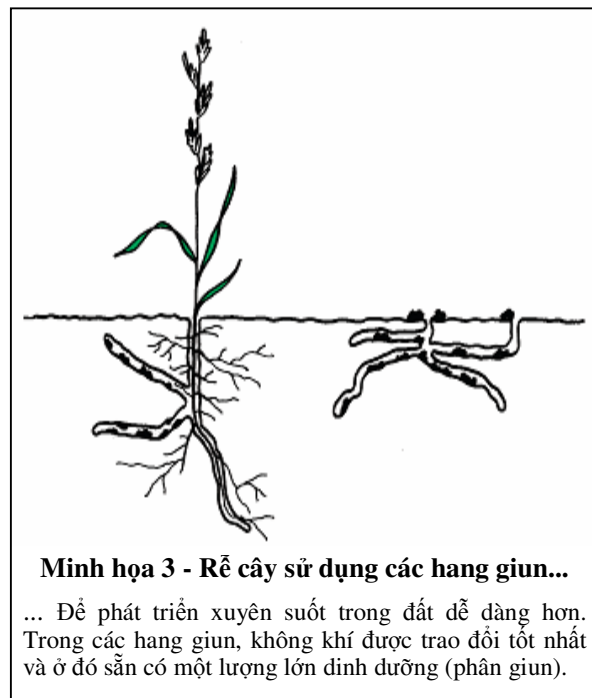
Nhiều nông dân coi tất cả vi sinh vật chỉ là dịch hại và nghĩ “làm thế nào để giết chúng?” Trong khi thực tế chỉ có ít vi sinh vật đất có thể gây hại cây trồng, còn phần đông trong số chúng là quan trọng và được sử dụng rất nhiều để tạo độ phì cho đất. Các sinh vật đất có tầm quan trọng vì:

- Chúng giúp phân hủy vật liệu hữu cơ và tạo ra mùn đất
- Chúng hòa trộn vật chất hữu cơ với các hạt đất và vì thế tập hợp các hạt đất thành một kết cấu ổn định không dễ bị vỡ rời ra.
- Chúng tạo thành các đường ngầm giúp rễ cây phát triển sâu và làm thông thoáng đất
- Chúng giúp các phân tử khoáng giải phóng dinh dưỡng vào đất
- Chúng không chế sâu hại và các sinh vật gây bệnh làm ảnh hưởng tới rễ cây

Đa số các sinh vật đất rất nhạy cảm với sự thay đổi nhiệt độ và ẩm độ trong đất. Vì rễ cây và sinh vật sử dụng không khí, nên làm lưu thông không khí trong đất tốt là yếu tố quyết định cho sự phát triển của chúng. Nhìn chung, của các sinh vật đất hoạt động kém khi đất bị quá khô, quá ướt hoặc quá nóng. Chúng hoạt động mạnh nhất khi ở trong đất ẩm, ấm và sẵn có thức ăn (như sinh khối thực vật).

2.4 Giun đất = Hoạt động sinh học

Số lượng giun trong đất là một dấu hiệu chỉ tình trạng màu mỡ của đất. Trong đất màu mỡ, bạn có thể tìm thấy điển hình từ 300-500 giun/m² (khoảng 1-2 tấn/ha). Ở trang trại ngũ cốc làm theo phương pháp thông thường bạn chỉ có thể tìm thấy 50-100 giun/m². Đất có mật độ giun lớn còn biểu hiện nhiều đời sống phân hủy khác xảy ra trong đất, như loài đuôi bệt, vi khuẩn và nấm. Vì thế người ta lấy giun là một chỉ số sinh học: Nó giúp bạn hình dung được trong đất của bạn có bao nhiêu hoạt động sinh học đang xảy ra.



Giun đất rất quan trọng cho việc tạo độ phì trong đất vì chúng thực hiện một số chức năng cốt yếu. Ví dụ như chúng thúc đẩy nhanh quá trình phân hủy các sinh khối bằng cách di chuyển những vật liệu thực vật bị chết ở bên trên bề mặt vào trong đất. Trong quá trình tiêu hóa vật liệu hữu cơ, chúng hòa trộn chất hữu cơ và các hạt khoáng đất để thải ra các hạt vụn ổn định giúp cải thiện cấu trúc của đất. Phân thải của giun chứa cao hơn 5 lần N, 7 lần P, 11 lần K và 2 lần Magiê và Canxi so với đất thường. Cuối cùng nhưng không kém phần quan trọng là các hang đào của chúng giúp cho sự thấm thoát nước mưa rất tốt do đó ngăn chặn đất bị xói mòn và ngập úng. Hoạt động của giun tạo ra rất nhiều các hang ngầm trong đất. Chúng được gọi là hang sinh học, bởi chúng được hình thành từ hoạt động sống của các sinh vật. Những hang này rất có ích giúp cho quá trình trao đổi không khí trong đất tốt. Chúng bảo đảm cho đất thấm nước nhanh sau mưa cũng như thoát nước nhanh khi quá nhiều nước (Xem minh họa 3)

Giun cần thức ăn

Để tồn tại, giun cần chất hữu cơ như một nguồn cung cấp năng lượng và dinh dưỡng. Bất kể bạn dùng loại phân bón gì không quan trọng, nếu cây trồng được bón phân tốt sẽ cho một lượng tàn dư cây trồng lớn. Tuy nhiên, điều chắc chắn là phân hữu cơ giúp tạo ra một khối lượng giun lớn nhất. Số lượng giun trên cánh đồng được bón phân động vật cao gấp 2 lần lượng giun trên đồng có bón phân khoáng. Thậm chí còn tốt hơn nữa nếu luân canh cây trồng bao gồm cả việc trồng cỏ hoặc cây phân xanh với những cây trồng khác sau nó.

Đừng quấy rầy công việc của giun !

Giun cần cung cấp đủ lượng sinh khối, nhiệt độ vừa phải và đủ ẩm. Đó là lý do chúng rất thích che phủ. Việc làm đất thường xuyên để canh tác sẽ làm giảm số lượng giun trong đất. Thuốc sâu, thuốc trừ cỏ cũng có thể làm ảnh hưởng rất xấu tới giun. Một số loại thuốc sâu phổ biến hiện nay ít nhiều đều gây hại cho giun. Cũng tương tự, việc sử dụng thuốc trừ cỏ sẽ loại bỏ một phần thức ăn cơ bản của giun.

2.5 Mycorrhiza – Một loại nấm có ích

Nấm là một bộ phận chủ yếu của vi sinh vật đất. Một loại nấm quan trọng tiêu biểu cho các nấm tồn tại trong đất là nấm "mycorrhizae" sống cộng sinh với rễ cây. Cây trồng và nấm, cả hai đều hưởng lợi từ mối liên kết cộng sinh này: Nấm thu nhận dinh dưỡng để cây trồng sử dụng đồng thời nấm lại sử dụng các thức ăn được cây trồng đồng hóa qua quá trình trao đổi chất trong cây. Nấm Mycorrhizae có trong tất cả các loại đất, nhưng không phải tất cả các loại cây đều có thể tham gia vào quá trình cộng sinh cùng với nấm.

Nấm Mycorrhizae có một số chức năng rất có lợi cho nông dân:

- Chúng mở rộng tầng hoạt động của rễ cây và có thể xâm nhập vào các khoang rỗng nhỏ ở trong đất.
- Chúng hòa tan các dinh dưỡng từ các mảnh khoáng và mang tới cho cây trồng sử dụng, ví dụ như lân
- Chúng kết hợp các hạt đất lại thành khối vững chắc do đó làm cải thiện cấu trúc đất
- Chúng bảo vệ độ ẩm đất và cải thiện việc cung cấp nước cho cây trồng

Việc hình thành Mycorrhiza phụ thuộc vào điều kiện đất, cây trồng và cách quản lý như:

- Các làm đất canh tác và đốt cháy các sinh khối (khối lượng lớn các thực vật như thân cành lá vv..) gây thiệt hại trầm trọng tới nấm mycorrhizae
- Mức độ sử dụng dinh dưỡng cao (đặc biệt là lân) và thuốc sâu hóa học kìm hãm sự cộng sinh của nấm
- Xen canh, luân canh cây và trồng các cây lâu năm khuyến khích nấm mycorrhiza hoạt động tốt
- Thói quen che phủ đất làm nhiệt độ và ẩm độ đất ổn định rất có lợi cho nấm phát triển

Trong số các loài nấm mycorrhizae tự nhiên đang có mặt hiện nay, không phải tất cả đều giúp đưa lân từ trong đất lên phía trên cho cây trồng sử dụng. Đó là lý do vì sao có biện pháp cấy một số giống mycorrhiza nhân tạo đặc hiệu để cải thiện lợi ích của chúng. Tuy nhiên, điều này không làm giảm tầm quan trọng của việc tạo cho các sinh vật này những điều kiện sống thích hợp.

2.6 Một môi trường tốt cho các sinh vật đất

Nếu bạn nhận thấy chằng chịt cây trồng đang bị thiếu dinh dưỡng, có thể nguyên nhân là do thiếu năng lượng sẵn có trong đất. Nó cũng có thể là sự thiếu hụt của một dinh dưỡng nào đó trong đất, mặc dù trường hợp này hiếm khi xảy ra. Cuối cùng, biểu hiện thiếu dinh dưỡng cũng cho thấy có thể môi trường tự nhiên cho các sinh vật đất là không thích hợp

Một “môi trường làm việc” tốt cho các sinh vật yêu cầu những điều kiện tối ưu sau:

- Độ pH đất (độ chua)
- Sự trao đổi khí
- Nhiệt độ
- Cân bằng nước

Không phải tất cả vi sinh vật đều cần Oxy

Có một số loài vi sinh vật có thể sống trong điều kiện không có oxy (còn được gọi là “yếm khí”). Có nghĩa chúng có thể tồn tại không cần tiếp cận với oxy trong không khí. Tuy nhiên, chúng cần oxy cho hô hấp như tất cả các sinh vật sống khác, nhưng chúng có khả năng tạo ra cách sử dụng oxy ở chừng mực nào đó trong các hợp chất hóa học.

Ví dụ loại sinh vật là các vi khuẩn chuyển đổi nitorat thành nitrogen dạng khí. Chúng được gọi là vi khuẩn khử, và chúng chiết rút oxy từ NO_3 (nitrate), chuyển nó sang thành N hoặc N_2O .

Ba điều kiện cuối được liệt kê ở trên có liên quan chặt chẽ tới cấu trúc đất. Tạo môi trường tốt cho các vi sinh vật đất nhằm có được một cấu trúc đất được tạo nên từ các hạt đất tốt trong toàn bộ tầng đất cày hoặc thậm chí là sâu hơn.

Độ pH đất

Nông dân phải chắc rằng đất không bị quá chua. Nhiều vi sinh vật (đặc biệt là vi khuẩn) phụ thuộc vào pH của đất ít nhất là 5.5. Độ pH thấp thường có nghĩa quá ít canxi, mà nó lại đóng một vai trò sống còn để đảm bảo có một cấu trúc đất tốt. Vì thế, nông dân phải để mắt đến tiến triển pH của đất và bón vôi khi cần thiết (Hãy nhớ là vôi = CaCO_3).

Trao đổi khí

Hầu hết các sinh vật đất cần oxy trong không khí để hô hấp. Sau đó chúng thải ra carbon dioxide và các khí ga khác. Vì thế, không khí (gồm có oxy) phải có khả năng đi vào trong đất một cách tự do, và khí thải phải được đi ra ngoài. Trao đổi không khí trong đất tốt có ý nghĩa rất quan trọng cho hoạt động của các sinh vật đất. Trao đổi khí còn phụ thuộc trực tiếp vào cấu trúc đất. Do đó cân bằng nước và trao đổi khí là hai khía cạnh của cùng một sự việc.

Nhiệt độ

Trong vùng khí hậu ôn đới, hiếm khi đất được làm ấm vì thế làm hạn chế hoạt động của các vi sinh vật, ngoại trừ vài cm đất bề mặt. Trong vùng khí hậu ôn đới, đất thường bị lạnh vào mùa xuân: Sự tích góp chất hữu cơ và phóng thích các dinh dưỡng thường khởi đầu quá muộn hoặc nó diễn ra rất chậm chạp.

Nông dân không thể chi phối khí hậu. Tuy nhiên, đất càng ướt trong mùa xuân thì thời gian làm nó ấm lên càng kéo dài. Vì thế việc thoát nước tốt rất quan trọng và có lợi cho các vi sinh vật nữa.

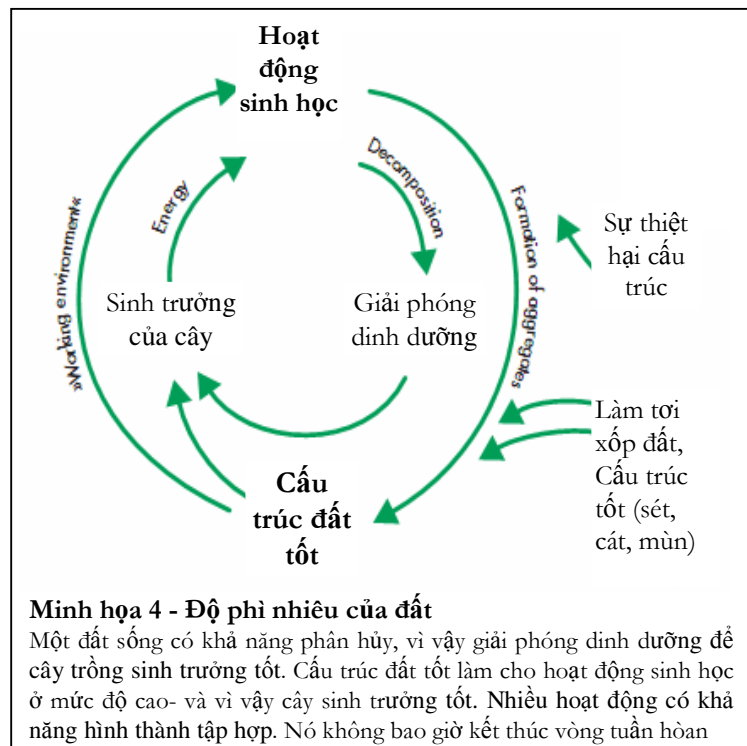
Cân bằng nước

Đất phải có khả năng hút nước nhanh để tránh rửa trôi đất ở phần bề mặt. Nó còn phải có khả năng giữ nước tốt để sử dụng trong những thời kỳ khô hạn. Nếu đất bị khô kiệt thì các sinh vật đất không thể hoạt động được. Mặt khác, khi có quá nhiều nước, nó phải được thoát khỏi đất một cách nhanh chóng, nếu không sẽ gây cản trở sự trao đổi khí trong đất.

Để đáp ứng được tất cả các đòi hỏi trên, các khoang rỗng to nhỏ trong đất cần phải có các được phân bố đều khắp

Cấu trúc đất tốt

Đất có một cấu trúc tốt là yếu tố rất quan trọng giúp rễ cây phát triển dễ



dàng. Cấu trúc đất tốt sẽ luân chuyển không khí dễ dàng, khả năng thấm thấu cao, có các đời sống năng động và có nhiều các chức năng khác. Đất xấu nhìn chung là do thành phần cấu tạo cơ học của chúng (ví dụ: chứa nhiều sét). Điều quan trọng nhất để cải thiện cấu trúc đất là tăng lượng vật chất hữu cơ trong đất. Nhờ đó giúp các hạt đất kết tập lại với nhau và hỗ trợ cho các sinh vật đất làm việc tốt hơn do cung cấp cho chúng nguồn thức ăn và nơi trú ngụ. (Xem minh họa 4.)

Các hoạt động cải thiện cấu trúc đất:

- Cung cấp chất hữu cơ như phân động vật, phân ủ, che phủ đất
- Khuyến khích các sinh vật đất hoạt động
- Bảo vệ bề mặt đất cùng với vật liệu che phủ hoặc trồng cây che phủ

Các hoạt động làm tổn hại tới cấu trúc đất:

- Canh tác trong điều kiện đất ướt có thể là nguyên nhân làm đất dẽo cứng
- Thường xuyên làm đất sẽ làm giảm hàm lượng chất hữu cơ
- Sử dụng cơ giới hóa cao như làm đất bằng máy sẽ phá hủy các hạt đất

2.7 Tầm quan trọng của chất hữu cơ trong đất

Hàm lượng chất hữu cơ trong đất là một trong những yếu tố quan trọng nhằm tạo độ phì của đất. Chất hữu cơ có nhiều chức năng, mà những chức năng đó là yếu tố quyết định cho sự thành công của nông dân. Hiểu rõ các chức năng khác nhau của chất hữu cơ giúp nông dân có thể đưa ra các quyết định đúng đắn trong quá trình quản lý đất.

Sự hình thành vật chất hữu cơ trong đất

Cây trồng được cấu thành bởi nước, không khí và các dinh dưỡng. Khi vật liệu cây trồng được phân hủy với sự giúp sức của động vật, sinh vật đất, các vi trùng, thì các phức hợp sẽ lại được giải phóng thành các dinh dưỡng hoặc chất khí sẵn cho cây trồng sử dụng để sinh trưởng và phát triển. Trong quá trình phân hủy thì chỉ có một phần vật liệu được phân hủy cho tới khi đạt tới mức tối đa nào đó. Một phần mục nát sẽ kết hợp lại với nhau tạo thành “chất hữu cơ đất” có màu nâu tối hoặc đen. Phần chất hữu cơ còn lại vẫn chưa phân hủy hết có chứa những kết cấu của lá, sợi, gỗ vv có thể nhìn thấy được...nhưng hầu hết chúng không có hình dạng nhất định và được hòa trộn vào đất một cách thân thiện.

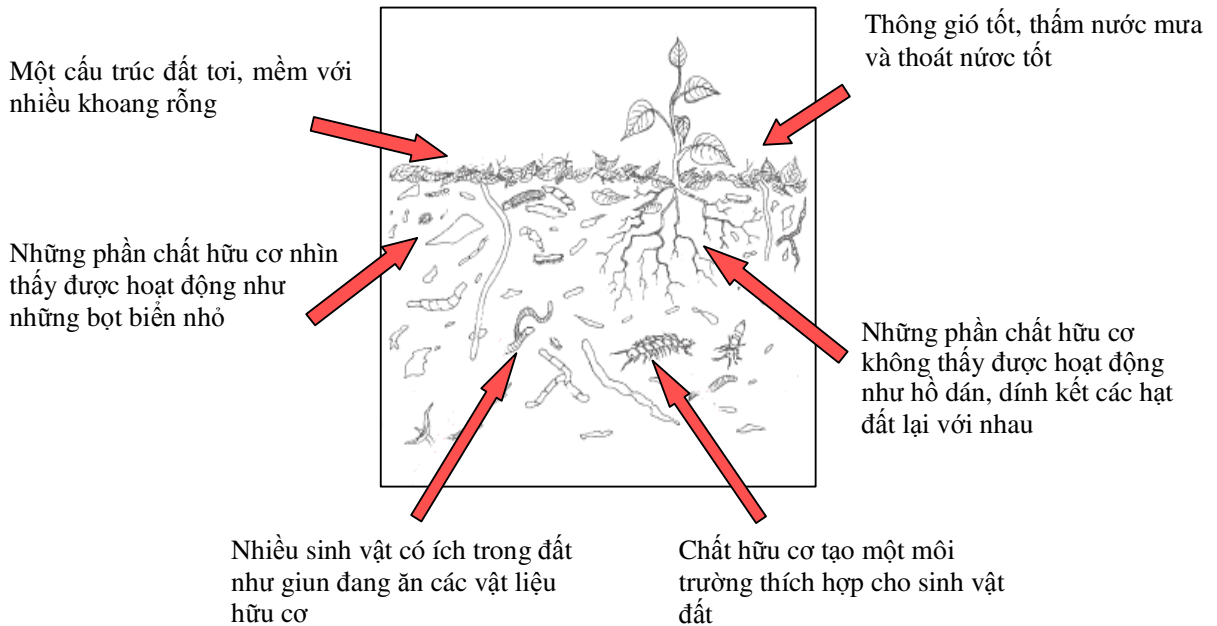
Phân hủy vật chất hữu cơ là một tiến trình dài. Các sinh vật có kích thước lớn trong đất (như các loài giun, con đuôi bật, rết, ve, giòi) khởi đầu tiến trình này bằng cách làm vỡ các tàn dư thực vật thành những mảnh nhỏ, trong khi các vi sinh vật sẽ chịu trách nhiệm chuyển hóa chúng thành dinh dưỡng trong công đoạn cuối. Bước cuối cùng của quá trình phân hủy vật chất hữu cơ còn được gọi là sự khoáng hóa. Trong bước này, các dinh dưỡng hữu cơ được chuyển đổi sang chất khoáng.

Không phải tất cả các vật liệu có nguồn gốc thực vật hoặc động vật có cùng một tốc độ phân hủy :

- Vật liệu càng có nhiều dinh dưỡng, sinh vật và vi trùng đất ăn càng nhanh và nhanh kết thúc sự phân hủy. Các vật liệu có nhiều dinh dưỡng nhanh thối rữa như lá non, phân động vật hoặc cây cỏ định đạm.
- Vật liệu càng cứng và càng chứa ít dinh dưỡng, càng kéo dài thời gian phân hủy chúng. Những cây già và những vật liệu thực vật nhiều sợi thớ hoặc nhiều thành phần gỗ càng cần nhiều thời gian phân hủy.
- Tốc độ phân hủy cũng phụ thuộc vào độ ẩm và nhiệt độ đất. Đời sống trong đất náo nhiệt nhất trong điều kiện ẩm và ấm, vì thế giúp phân hủy rất nhanh các vật liệu hữu cơ

- Khi quá trình phân hủy diễn ra nhanh chóng và hoàn toàn, rất nhiều dinh dưỡng được phóng thích nhưng tạo ra ít mùn đất. Trái lại, chất hữu cơ phân hủy chậm do các vật liệu cứng hoặc khí hậu lạnh sẽ tích tụ càng nhiều mùn trong đất

Minh họa 5- Tầm quan trọng của chất hữu cơ



Tại sao vật chất hữu cơ lại quan trọng ? (Xem minh họa 5.)

- Vật chất hữu cơ giúp tạo một cấu trúc đất xốp, mềm cùng rất nhiều các hang rỗng. Vì thế làm đất thông khí tốt hơn, thấm nước mưa hoặc thoát nước tốt hơn và rễ cây đâm xuyên vào đất dễ dàng hơn.
- Những phần chất hữu cơ có thể nhìn thấy được có cách hoạt động như các bọt biển nhỏ có thể giữ nước gấp 5 lần so với trọng lượng riêng của chúng. Vì vậy, trong các thời kỳ khô hạn sẽ có sẵn nước hơn cho cây trồng sử dụng trong một thời gian dài. Điều này đặc biệt có ý nghĩa đối với những vùng đất nhiều cát.
- Những phần không nhìn thấy được của chất hữu cơ hoạt động như keo hồ, dính các hạt đất lại với nhau và tạo ra một tập hợp đất vững chắc. Vì thế nó cải thiện toàn bộ cấu trúc của đất đặc biệt ở những vùng đất nhiều sét và cát.
- Những vi sinh vật có ích và các sinh vật đất khác như giun cũng ăn các vật liệu hữu cơ giống như tiến trình phân hủy nó. Bởi vậy các sinh vật này cần môi trường đất có độ ẩm thích hợp, thông thoáng. Các chất hữu cơ sẽ đáp ứng cho chúng môi trường sống phù hợp trong đất.
- Vật chất hữu cơ có năng lực rất lớn đó là lưu giữ và phóng thích dinh dưỡng một cách liên tục. Vì thế khả năng cung cấp dinh dưỡng cho cây của đất được tăng lên và tồn thất dinh dưỡng do lắng lọc qua đất sẽ giảm xuống. Điều này đặc biệt quan trọng đối với đất cát do tính chất lưu giữ dinh dưỡng rất kém của nó.
- Vật chất hữu cơ cũng giúp đất không bị hóa chua.

Chất hữu cơ lưu giữ và giải phóng dinh dưỡng

Vì chất hữu cơ được hình thành qua quá trình phân hủy các sinh khối nên nó đáp ứng một hỗn hợp rất cân đối của tất cả các dinh dưỡng mà cây trồng cần để chúng phát triển tốt. Trong quá trình phân hủy, chất hữu cơ hoạt động như một nguồn phóng thích dinh dưỡng chậm đáp ứng nhu cầu của cây.

Chất hữu cơ hoạt động như một cơ quan trung gian trao đổi hoặc thu hút các dinh dưỡng bổ xung vào trong đất. Trong đất chua, các chất hữu cơ bị biến dạng rất nhiều vì nó phải đảm nhiệm hầu như toàn bộ năng lực trao đổi dinh dưỡng (ECE) trong đất. Dinh dưỡng được gắn kết lại với nhau ở dạng mùn một cách thuận nghịch và có thể được giải phóng một cách liên tục bởi các hoạt động của rễ cây và vi sinh vật. Vì thế những tồn thất dinh dưỡng trong đất do lắng lọc sẽ giảm đi đáng kể.

2.8 Mùn đất

Nền tảng của cấu trúc đất là các hạt sét, hạt bùn, hạt cát và những phần tử mùn đất. Các phần tử mùn là một tập hợp các chất hữu cơ với những đặc tính cụ thể. Chúng rất nhỏ bé và mang tính âm trên bề mặt (tính kìm hãm) giống như những phần tử sét. Nông dân không thể thay đổi hàm lượng sét, bùn, cát của đất. Tuy nhiên, hàm lượng mùn có thể được thay đổi bởi tập quán canh tác của nông dân làm cho nó tốt hơn hoặc xấu đi. Các phần tử mùn đặc biệt quan trọng cho việc hình thành khối kết tập trong đất sét và đất cát.

Mùn trong đất sét

Không có mùn, đất sét trở nên quá chặt làm trao đổi khí kém. So với các hạt sét, các hạt mùn có độ bám dính kém hơn rất nhiều. Vì thế mùn giúp nới lỏng cấu trúc của đất sét, chia đất ra thành rất nhiều các khoang và hang rỗng giúp trồng trọt dễ dàng hơn.

Mùn trong đất cát

Không có mùn, đất cát trở nên quá rời rạc. Các hang rỗng quá lớn và khả năng giữ nước của đất cát rất kém. Sự bám dính của các hạt mùn so với các hạt cát tốt hơn rất nhiều. Vì thế đất ở dạng liên kết giữa các hạt mùn và cát sẽ làm cho các hang rỗng nhỏ hơn vì thế có thể giữ nước lại trong đất.

Bản thân các hạt mùn có khả năng giữ nước lớn. Chúng có thể hút một lượng nước gần bằng với trọng lượng riêng của chúng. Cuối cùng, vì mùn mang tính âm như các hạt sét, nên nó có thể giữ dinh dưỡng - một lợi ích quý giá cho đất cát.

Sự phân hủy và hình thành mùn

Mùn được phân hủy một cách liên tục, nhưng chậm. Tốc độ phân hủy tăng lên khi không khí và nhiệt độ tăng. Vì thế cố gắng tránh làm đất sâu khi đất đang bị hâm nóng là rất quan trọng.

Chúng ta có thể hỗ trợ cho quá trình hình thành mùn như thế nào? Đáng tiếc là khó có thể trả lời chính xác cho câu hỏi này. Hình thành mùn là một tiến trình chậm và phức tạp. Mùn không giống như vật chất hữu cơ “còn thừa lại”, tạo ra mùn bao gồm một quá trình hình thành. Chúng ta vẫn chỉ biết chút ít về bản chất của việc hình thành mùn, nhưng điều chắc chắn là việc hình thành mùn không thể xảy ra ở đất ướt hoặc chua.

Khi mùn được hình thành từ vật chất hữu cơ, hiển nhiên trong đất phải chứa một lượng chất hữu cơ nào đó. Tuy nhiên, một số cây trồng lấy chất hữu cơ ra nhiều hơn chúng đưa

vào trong đất. Vì thế việc luân canh cây trồng để tạo ra một lượng vật chất hữu cơ dư thừa trong đất là rất quan trọng.

Một số nghiên cứu chỉ ra rằng việc phân hủy tàn dư cây trồng trước đây hoặc một phần của nó giúp cho việc hình thành mùn đất. Ví dụ như luân canh các cây trồng gồm cả trồng cỏ dài hạn thuận lợi cho việc tạo mùn. Phân động vật được ủ xem ra cũng khuyến khích cho việc tạo mùn. Chắc chắn tiến trình sinh học có lợi nào đó là kết quả có liên quan đến việc đạt được nhiệt độ cao trong đồng phân ủ.

2.9 Tăng lượng vật chất hữu cơ trong đất thế nào?

Vật chất hữu cơ được phân hủy thường xuyên. Để duy trì hoặc làm tăng hàm lượng chất hữu cơ trong đất, vật liệu hữu cơ phải được cung cấp nhiều lần. Tốc độ phân hủy phụ thuộc vào mức vật liệu xanh và thời tiết (Tỉ lệ C/N), (trong điều kiện ẩm và ẩm áp, vật chất hữu cơ được phân hủy nhanh hơn trong điều kiện lạnh hoặc khô).

Cách làm tăng chất hữu cơ trong đất:

- Để lại tàn dư cây trồng trên ruộng thay vì đốt hoặc phá hủy chúng vì chúng là nguồn sinh khối chính
- Cung cấp phân ủ: Cách làm này rất hiệu quả vì phần chất hữu cơ đã được thiết lập trong phân ủ và sẽ lưu giữ lại trong đất lâu hơn vật liệu thực vật tươi
- Cung cấp phân bón hữu cơ: vì chúng có chứa vật liệu hữu cơ nên bổ xung thêm lượng vật chất hữu cơ, đồng thời có thể làm tăng tốc độ phân hủy vì chúng có nhiều đạm do đó kích thích các vi sinh vật đất hoạt động tốt hơn.
- Che phủ đất bằng các vật liệu thực vật hoặc phế thải nông nghiệp: Đặc biệt là các phế liệu thực vật cứng (nhiều sợi thớ hoặc gỗ) sẽ làm tăng hàm lượng chất hữu cơ vì nó tồn tại lâu ở trong đất; hơn nữa, nó còn giúp làm giảm xói mòn.
- Sử dụng cây phân xanh hoặc cây che phủ: Cây phân xanh cùng được trồng trên ruộng sẽ đóng góp nguồn sinh khối đáng kể từ cả lá và rễ; Những vật liệu phân xanh không được trồng ở trên đồng ruộng thì chỉ có thể sử dụng phần lá của nó; vật liệu thực vật càng non, sự phân hủy sẽ càng nhanh, vì thế nó giải phóng dinh dưỡng nhanh hơn nhưng lại ít bổ xung lượng dinh dưỡng vào đất để tạo chất hữu cơ cho đất.
- Luân canh cây trồng thích hợp: Đưa vào cơ cấu luân canh những loại cây có thể tạo chất hữu cơ trong đất; đặc biệt những cây lâu năm và những cây trồng có hệ thống rễ rậm rạp (như các loại cỏ chăn nuôi) sẽ rất có ích.
- Giảm việc làm đất: Mỗi lần làm đất sẽ làm tăng tốc độ phân hủy vật liệu hữu cơ vì nó làm thông khí và kích thích các vi sinh vật trong đất hoạt động mạnh.
- Ngăn chặn xói mòn đất: Tất cả các biện pháp được liệt kê ở trên sẽ trở nên vô nghĩa trừ khi đất được bảo vệ khỏi bị xói mòn; xói mòn mang đi các phần đất có chứa hầu hết lượng mùn và dinh dưỡng của đất.

Chi tiết về tất cả các biện pháp này sẽ được trình bày ở các chương tương ứng.

Phần lớn lượng vật chất hữu cơ được quyết định bởi lượng sinh khối được đưa vào trong đất từ tàn dư cây trồng, cây che phủ, cỏ và phân động vật nếu sẵn có. Tuy nhiên, chất lượng của sinh khối sẽ làm tăng lượng chất hữu cơ trong đất tốt hơn số lượng của nó. Vật liệu hữu cơ tươi có thể bị phân hủy dễ dàng bởi các sinh vật đất, nó không những khuyến khích tạo ra một quần thể lớn các sinh vật trong đất, cải thiện tính sẵn có của dinh dưỡng mà còn giúp tích góp và làm ổn định các chất hữu cơ có trong đất.

Sự thiếu hụt các vật liệu có khả năng phân hủy

Trong canh tác hữu cơ, việc thường xuyên bị thiếu hụt vật liệu hữu cơ là vấn đề phổ biến và hầu hết nông dân không có đủ đầu vào có giá trị. Việc tạo ra đủ lượng sinh khối cung cấp cho đất đôi khi cũng gây cạnh tranh với việc sản xuất cây trồng để bán hoặc để làm thực phẩm. Vì thế, tìm cách kết hợp cùng sản xuất sinh khối với sản xuất cây trồng là rất quan trọng. Sử dụng trồng cây che phủ đất hoặc cây phân xanh, luân canh cây trồng với các cây phân xanh trong thời gian trái vụ hoặc trồng các hàng chắn ở những nơi đất bỏ trống có thể là những hướng giải quyết thích hợp. Ngoài ra, tái sử dụng tàn dư cây trồng và xử lý các phế thải là rất quan trọng.

Làm thế nào tạo thêm nhiều sinh khối trong trang trại/vùng sản xuất ?

- Kết hợp làm xanh cho đất trong những thời kỳ đất không canh tác bằng cách luân canh với cây phân xanh
- Hướng tới việc che phủ đất bằng cây cối quanh năm bất cứ khi nào có thể
- Kết hợp trồng ở bất cứ nơi nào có thể trong trại/vùng sản xuất các loại cây làm thức ăn khô cho súc vật (Cỏ, các hàng rào chắn có thể sử dụng làm thức ăn cho gia súc)
- Sử dụng những khoảng trống không canh tác (dọc theo các lối đi, bờ ruộng, gò, đốc vv...) để trồng các cây to hoặc các hàng chắn
- Xây dựng hệ thống nông lâm kết hợp ở nơi nào thích hợp
- Để lại những cây to đang mọc riêng rẽ trên đồng (như các cây cổ định đạm), quản lý cắt tỉa chúng thường xuyên
- Chăn thả gia súc ăn cỏ hoặc để chúng vài đêm ở trên những ruộng đã thu hoạch (cũng có thể là những gia súc của hàng xóm) để tận dụng phân thải của chúng

Ở một số nơi, thực vật rất khan hiếm và đất thì quá nghèo dinh dưỡng để sản xuất thậm chí ngay cả trồng cây phân xanh. Trong những điều kiện như thế, điều trước tiên cần phải làm để tăng sự màu mỡ cho đất có thể bằng cách đưa phân bón hữu cơ từ bên ngoài vào.

2.10 Trở nên thân thiện với đất của mình

Bạn phải học cách đánh giá đất của riêng mình để cảm nhận được các hoạt động sinh học của nó. Không có phương pháp phân tích trọn vẹn và rẻ tiền. Không có bảng biểu để chỉ cho bạn biết chính xác đất của bạn được coi là như thế nào. Vì thế, bạn cần phải học cách quan sát đất, sự phát triển của rễ cây vv.... Quan trọng nhất là phải quan sát liên tục sự phát triển của đất trong khu vực sản xuất của bạn xem nó đang được cải thiện tốt hơn hay đang bị nghèo đi.

Một cấu trúc đất tốt sẽ có các vụn đất tương tự như bánh mỳ đen được làm vụn ra. Cấu trúc này nên nhìn thấy được ở cả phía dưới sâu. Đất không nên chặt và không bị nén như đất sét. Tốt nhất là không nên có các cục vón vì có rễ cây hoặc các vi sinh vật không thể sống được ở trong đó. Nguồn nước và dinh dưỡng trong các cục vón đó không thể sử dụng được. Sử dụng cách đánh giá đất của bạn bằng phương pháp **chẩn đoán bằng mai, thuổng**. Được trình bày trong phụ lục 1

Quan sát những gì?

- Dấu hiệu nhận biết đầu tiên: Khối đất có bị tách ra thành những vạch dọc rõ ràng và riêng biệt không? Nếu có, Đây là dấu hiệu cho thấy có tầng đế cày hoặc tầng đế canh tác và tầng đất cái ở dưới đang bị nén .

- Cẩn thận làm vỡ một phần khối đất bằng một dụng cụ ví dụ như một cái cào cỏ. Đánh dấu vị trí những cây trồng mọc riêng rẽ, hoặc mọc tập trung, những cục đất nén và đá. Hãy nghiền một vài cục đất nén. Thường bạn khó có thể tìm thấy bất cứ cái rễ cây nào trong chúng.
- Bạn có thấy giun và những động vật khác trong đất không? Hãy tìm kiếm các hang giun (Hầu hết giun đều lẩn trốn khi bạn đào đất)
- Đánh giá ẩm độ đất. Những tầng đất nén cản trở khả năng di chuyển theo chiều thẳng đứng của nước.
- Quan sát rễ cây. Số lượng rễ cây có thay đổi theo độ tăng chiều sâu không? Rễ thẳng cho thấy điều kiện phát triển tốt. Rễ cong hoặc bị biến dạng là nó đang phải đương đầu với sự đối kháng.

Một lớp bao phủ màu tối trên rễ là dấu hiệu tốt. Lớp phủ này do lớp đất dính vào chất nhớt được tiết ra bởi rễ và các vi sinh vật. Nó cũng là dấu hiệu có hoạt động sinh học trong tầng rễ. Rễ dày, trắng với ít nhánh là rễ đang tìm kiếm nước (tình trạng thiếu nước).

- Hãy kiểm tra các nốt sần ở rễ cây họ đậu. Cấu trúc đất càng tốt, các vi khuẩn càng có thể sống trong những nốt sần sâu hơn. Nếu các nốt sần chỉ có thể được tìm thấy ở những lớp đất cao nhất, nó là dấu hiệu của sự trao đổi không khí trong đất kém.
- Hãy kiểm tra tàn dư cây trồng được cày lên từ phía dưới. Nó là dấu hiệu tốt nếu chúng có màu tối và dễ bị vụn ra. Có màu vàng, dạng sợi thớ như rom là dấu hiệu của sự phân hủy kém. Tàn dư có màu đen cho thấy chúng thiếu oxy.
- Hãy ngửi mùi đất và tàn dư cây trồng. Chúng hơi có mùi thối là dấu hiệu của sự phân hủy kém.

Kết luận

Sau khi kết thúc việc chẩn đoán tình trạng đất bằng mai thuồng, Hãy rút ra kết luận từ những quan sát của bạn:

- Có các vấn đề về cấu trúc đất không?
- Có đủ không khí trong đất, và cả ở tầng đất sâu hơn không?
- Sự phân hủy các chất hữu cơ có thỏa đáng không?
- Có hoạt động của giun đất không?

Nếu bạn phát hiện ra các vấn đề, bạn phải xem xét nên làm gì

- Xới làm xốp đất ở độ sâu khác?
- Tăng cường cung cấp vật chất hữu cơ ?
- Các biện pháp làm đất canh tác và di chuyển khi đi lại?
- Cày các tàn dư hữu cơ ở dưới độ sâu khác ?

3. Quản lý đất và nước

Làm đất gồm tất cả các biện pháp cơ học để đảo hoặc trộn đất như cày, bừa, đào, cuốc, xới v.v nhằm làm cho đất tơi xốp. Làm đất kỹ có thể cải thiện năng lực của đất như khả năng giữ nước, giữ nhiệt, sự thông thoáng, độ thấm thấu và khả năng bốc hơi của nó v.v. Tuy nhiên, việc làm đất cũng có thể gây ảnh hưởng đến độ phì của đất vì nó làm tăng khả năng xói mòn và phân hủy chất mùn của đất

Không phải chỉ có một cách làm đất canh tác hợp lý mà còn có hàng loạt các cách làm khác nhau. Tùy vào hệ canh tác và loại đất, mà xây dựng các phương thức làm đất phù hợp khác nhau

3.1 Mục đích của việc làm đất

Tạo điều kiện cho cây trồng phát triển tốt

Có rất nhiều lý do để làm đất. Những lý do quan trọng nhất là nhằm:

- Làm cho đất tơi xốp để thúc đẩy sự thâm nhập của rễ cây
- Nâng cao sự thông thoáng (khí nitơ và ôxy từ không khí)
- Kích thích hoạt động của các sinh vật trong đất
- Tăng khả năng thấm nước của đất
- Giảm sự bốc hơi
- Phá hủy hoặc kiểm soát cỏ dại và sâu hại trong đất
- Trộn đều tàn dư cây trồng và phân chuồng vào trong đất
- Chuẩn bị chỗ cho hạt giống và cây giống
- Khắc phục những chỗ đất rắn lại mà nguyên nhân là do các hoạt động trước đó gây nên

Giảm thiểu sự xáo trộn trong đất

Việc làm đất ít nhiều có tác động tiêu cực đến cấu trúc đất. Trong đất nhiệt đới, việc làm đất thường xuyên sẽ tạo điều kiện cho sự phân hủy vật chất hữu cơ diễn ra nhanh hơn và vì thế nó có thể làm mất đi các chất dinh dưỡng. Việc trộn các lớp đất lên có thể làm hại các sinh vật trong đất ở một mức độ nhất định. Đất sau khi làm rất dễ bị xói mòn nếu như không được che phủ cẩn thận trước sự tấn công của những cơn mưa nặng hạt.

Các hệ thống canh tác không có làm đất về mặt nào đó sẽ giúp xây dựng một cấu trúc đất tự nhiên với một lớp đất bề mặt tơi vụn giàu vật chất hữu cơ và đầy các sinh vật đất. Sự tồn thất dinh dưỡng sẽ giảm xuống một cách tối thiểu vì không có sự phân hủy vật chất hữu cơ đột ngột và các chất dinh dưỡng được mạng lưới rễ cây chằng chịt lưu giữ lại. Xói mòn đất sẽ không còn là vấn đề với điều kiện có một loại cây trồng che phủ thường xuyên hoặc có đầy đủ nguyên liệu đầu vào hữu cơ cho đất. Một vấn đề cuối cùng nhưng không kém phần quan trọng là nông dân có thể tiết kiệm được rất nhiều nhân công

Vì vậy, mỗi một nông dân hữu cơ sẽ phải ước tính khâu chuẩn bị đất sao cho phù hợp nhất với điều kiện của họ. Canh tác không làm đất chỉ có thể được áp dụng đối với một số ít cây trồng, chủ yếu là cây lâu năm. Để giảm thiểu những tác động tiêu cực của việc làm đất đồng thời tranh thủ những lợi thế của nó, nông dân hữu cơ nên hướng tới việc làm giảm tới mức tối thiểu số lần làm đất và lựa chọn các biện pháp làm đất giữ gìn chất lượng tự nhiên của nó.

Sự nén chặt của đất

Nếu đất được làm trong điều kiện ẩm ướt hoặc bị đè nén bởi các máy móc nặng, thì đất sẽ có nguy cơ bị làm cho rắn chắc lại, kết quả là cản trở sự phát triển của rễ cây, giảm độ thông thoáng và nước bị ứ lại trong đất.

Ở đâu có vấn đề tiềm ẩn của đất bị rắn chắc, nông dân cần phải nhận thức được các khía cạnh sau đây:

- Nguy cơ gây rắn chắc đất cao nhất khi cấu trúc đất bị xáo trộn trong điều kiện ẩm ướt
- Không được lái xe trên mảnh đất của bạn ngay sau khi mưa
- Cày đất ướt có thể làm vấy bẩn đế của máy cày
- Đất cát ít bị rắn hơn đất thịt
- Thành phần đất có nhiều vật chất hữu cơ sẽ làm giảm nguy cơ đất bị rắn
- Rất khó để phục hồi lại một cấu trúc đất tốt sau khi nó đã bị đóng rắn lại
- Làm đất kỹ càng trong điều kiện khô ráo và trồng cây có rễ ăn sâu trong đất có thể giúp khắc phục sự rắn của đất

3.2 Các phương pháp làm đất

Các kiểu làm đất

Tùy thuộc vào mục đích sử dụng đất canh tác để thực hiện các biện pháp làm đất phù hợp với từng giai đoạn khác nhau của vòng đời cây trồng: sau thu hoạch, trước khi gieo hạt hoặc trồng cây hoặc trong thời gian sinh trưởng của cây trồng.

Sau thu hoạch

Để thúc đẩy quá trình phân hủy tàn dư của cây trồng vụ trước phải được vùi đều vào trong đất trước khi lên luống cho cây trồng vụ tiếp theo. Các tàn dư cây trồng, cây phân xanh và phân chuồng sân vườn chỉ nên bón vào lớp đất bề mặt (15-20cm), vì trong lớp đất sâu hơn sự phân hủy xảy ra không hoàn toàn sẽ sinh ra các vật chất gây cản trở có thể làm hại cho cây trồng vụ sau.

Làm đất lần đầu

Đối với những vùng đất mới canh tác hay gieo trồng các cây hàng năm, việc làm đất lần đầu thường được làm bằng máy cày hoặc một loại dụng cụ tương tự. Vì có một nguyên tắc phải đạt được sau khi làm đất là lớp đất bề mặt sau đó phải bằng phẳng và lớp đất sâu ở tầng giữa phải tơi xốp. Cày lật sâu làm trộn lẫn các tầng đất với nhau, sẽ gây hại các sinh vật trong đất và động chạm đến cấu trúc tự nhiên của đất.

Chuẩn bị đất lên luống

Trước khi gieo hạt hoặc trồng cây, sẽ tiến hành làm đất lần thứ hai để làm nhỏ và mềm lớp đất bề mặt đã được cày ải. Chuẩn bị đất lên luống nhằm làm cho đất tơi xốp và có kích thước thích hợp. Nếu cỏ dại nhiều, có thể tiến hành lên luống sớm như thế sẽ cho phép cỏ dại này mầm trước khi gieo cây trồng mới. Làm khô đất sau một vài ngày là điều cần thiết để loại bỏ các mầm cỏ dại. Ở những nơi mà nước có thể đọng lại thì luống nên làm cao hoặc làm thành các gò.

Làm đất trong khi canh tác

Làm đất nông (xới nhẹ đất) khi cây trồng đã được thiết lập như xới cỏ bằng cuốc. Nó còn làm tăng sự thoáng khí, đồng thời giảm sự bốc hơi nước của đất ở những tầng đất sâu hơn.

Khi cây trồng thiếu dinh dưỡng tạm thời, xói nhẹ đất có thể khuyến khích sự phân huỷ vật chất hữu cơ làm cho cây trồng có sẵn các chất dinh dưỡng để sử dụng

3.3 Xói mòn đất: một thảm họa lớn

Xói mòn đất là một trong những thảm họa nghiêm trọng đối với độ phì nhiêu của đất. Xói mòn lấy đi những phần màu mỡ nhất của đất: đất bề mặt và những hạt sét nhỏ màu mỡ có rất nhiều trong chất mùn và chất dinh dưỡng. Cho dù độ xói mòn thấp mà gần như là không nhìn thấy được nhưng từ năm này qua năm khác nó vẫn có thể có rất nhiều tác động xấu lên đất. Vì vậy, điều quan trọng sống còn là phải bảo vệ đất không bị xói mòn. Nhất là canh tác hữu cơ phụ thuộc hoàn toàn vào việc duy trì độ màu mỡ tự nhiên của đất. Vì thế, tài liệu này dành hẳn một chương cho chủ đề xói mòn đất. Ở những khu vực không xuất hiện xói mòn đất, hoặc ở đó nông dân đã biết cách ngăn ngừa xói mòn đất, thì chủ đề này có thể giảm bớt hoặc bỏ qua trong khoá học.

Hầu hết các khu vực của Việt Nam có mùa mưa và mùa khô rõ rệt. Trong mùa khô, thực vật mặt đất thường khan hiếm và thưa thớt làm cho đất không được che phủ. Hậu quả là, khi mưa xuống, khối lượng lớn lớp đất bề mặt có giá trị bị rửa trôi tạo thành những rãnh gồ ghề và đất thì kém màu mỡ. Không chỉ ở những chỗ đất dốc mà ngay cả những cánh đồng bằng phẳng cũng có thể có hiện tượng xói mòn đất và có thể bị ảnh hưởng mạnh mẽ. Ngoài mưa, tưới nước quá nhiều cũng có thể là nguyên nhân gây ra xói mòn đất.

Chống xói mòn đất như thế nào?

Có 3 chiến lược chung để chống xói mòn đất:

- Giảm lực xói mòn của mưa rơi bằng cách giữ cho đất được che phủ (bằng thảm thực vật tự nhiên hoặc các vật liệu che phủ khác)
- Tăng cường sự thấm nước mưa vào trong đất
- Giảm tốc độ nước chảy xuống dốc bằng sự trợ giúp của xây dựng

Ở những nơi có thể xảy ra xói mòn mạnh thì nên áp dụng kết hợp cả 3 chiến lược này.

Trồng cây che phủ và rải lớp phủ bồi

Trong rừng tự nhiên, có một số cơ chế đảm bảo cho hiện tượng xói mòn không xảy ra đối với lớp đất bề mặt quý hiếm. Nhiều tầng lá cây dày đặc phá vỡ tốc độ mưa rơi xuống mặt đất. Lượng lớn nước mưa rơi xuống được giữ lại trên tầng tán lá ngọn các cây bụi và thảm thực vật mặt đất. Nước mưa rơi chạm xuống mặt đất ở tốc độ thấp hơn và vì thế nó va đập lên những hạt đất nhỏ vụn ít hơn. Mặt đất được che phủ trực tiếp bằng các thực vật sống như dương xỉ, rêu hoặc các cây con, và một hỗn hợp vật liệu cây trồng mục nát (lá, vỏ cây, cành nhánh non, cành cây lớn v.v.). Lớp đất bề mặt rất giàu chất mùn với dày đặc các rễ cây, nấm và tảo xuyên qua cùng với số lượng lớn các sinh vật trong đất như giun đất sẽ duy trì độ tơi xốp và cấu trúc bền vững làm cho nước mưa có thể dễ dàng thấm qua.

Việc trồng cây lưu niên như cây ăn quả, thực vật chằng chịt có thể che phủ bằng cách trồng cây họ đậu, cỏ hoặc cây bò leo giữa các cây thân gỗ. Trong khu vực mới trồng các cây thân gỗ, có thể trồng cỏ làm thức ăn gia súc và các cây trồng khác (như cây thân củ, dưa, đậu v.v.) đến tận khi cây thân gỗ phát triển bộ tán rậm rạp. Không chỉ các cây trồng mà cả cỏ và cỏ dại cũng có thể đóng vai trò che phủ cho đất. Nếu có thể, tránh làm cỏ trước hoặc trong mùa mưa, vì cỏ dại giúp bảo vệ đất. Nếu cần phải cắt cỏ dại vì nó cạnh tranh quá mạnh với các cây trồng khác thì cỏ được cắt nên bỏ lại tại chỗ để tạo một lớp che phủ bảo vệ cho đất.

Chi tiết hơn về cây trồng che phủ có thể xem trong phần cây phân xanh

Che phủ bằng vật liệu nghĩa là che phủ đất bằng bất kỳ vật liệu cây trồng nào được cắt (xem mô tả chi tiết trong chương 3.6). Với tính đa năng của nó, che phủ bằng vật liệu rất hiệu quả trong việc bảo vệ đất chống xói mòn. Thậm chí, chỉ với một số ít lá hoặc thân cây sẽ giảm lực xói của mưa xuống rất nhiều.

Xây dựng các kiểu chống xói mòn đất

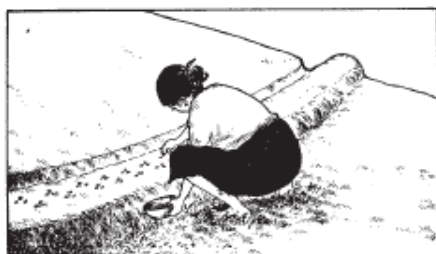
Canh tác trên đất dốc cực kỳ dễ dẫn đến xói mòn đất. Để giảm tốc độ của dòng chảy trong khi mưa lớn, xây dựng các vật chống xói mòn dọc các đường đồng mức rất có ích. Một số cách xây dựng có thể xem trong hình 6.



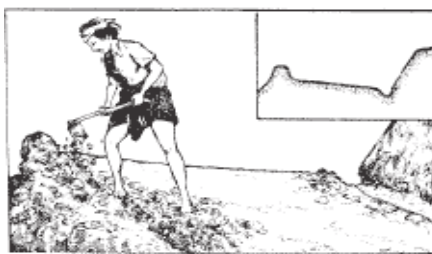
Tạo hàng chắn bằng gỗ



Làm tường đá



Đào rãnh và tạo đường bao



Tạo các tầng bậc dài

Minh họa 6 - Một vài cách xây dựng vật chống lại xói mòn

Tuy nhiên, chỉ xây dựng không thôi thì cũng không đủ để chống xói mòn, mà còn phải kết hợp với trồng cây (“hàng cây chắn”). Rễ của cây giúp cho tường, rãnh và mương vững chắc, như thế chúng mới được bảo vệ khỏi sự phá hủy của những trận mưa lớn.

- Nếu xây dựng được trồng với cỏ thức ăn gia súc, cây họ đậu, dừa hoặc các cây trồng phù hợp khác, nông dân sẽ không còn bị mất khoảng trống và như thế sẽ được sử dụng gấp đôi.
- Khi cây hàng chắn được trồng dày dọc theo đường đồng mức, bản thân chúng có thể trở thành một hàng rào sống không cần bất kỳ công trình xây dựng nào. Trên đất dốc ít, sau nhiều năm chúng có thể góp phần tạo thành tầng đất bậc thang vì đất bị xói mòn xuống sẽ được gom giữ lại tại hàng chắn.

3.4 Bảo toàn nước

Khan hiếm nước cho nông nghiệp là một hiện tượng phổ biến ở các nước nhiệt đới. Ở một số vùng hầu như không thể trồng cây nếu không có thủy lợi. Thậm chí, có nơi có lượng

mưa rất lớn trong mùa mưa nhưng cây trồng vẫn có thể bị thiếu nước trong các giai đoạn khô hạn.

Mục đích của canh tác hữu cơ là sử dụng tối ưu các nguồn lực sẵn có ngay trong trang trại và sử dụng các nguồn lực tự nhiên một cách bền vững. Vì thế, chủ động sở hữu nước, thu thập nước và lưu trữ nước là những việc làm rất quan trọng đối với nông dân hữu cơ.

Giữ nước trong đất

Trong nông nghiệp thông thường, ý tưởng đầu tiên để khắc phục việc thiếu nước là lấp đất các thiết bị thủy lợi. Nông dân hữu cơ nên hiểu rằng cải thiện việc giữ nước và thấm nước vào trong đất là quan trọng hơn.

Giữ nước trong đất như thế nào?

Trong các thời kỳ hạn hán, một số loại đất có khả năng cung cấp nước cho cây trồng nhiều hơn, một số loại khác thì ít hơn. Khả năng hút và lưu giữ nước của đất phụ thuộc nhiều vào thành phần của đất và loại vật chất hữu cơ có trong đất. Đất sét có thể lưu giữ nước gấp 3 lần so với đất cát.

Vật chất hữu cơ trong đất hoạt động như là một kho lưu trữ nước, giống như miếng bọt biển. Vì thế, đất giàu vật chất hữu cơ sẽ giữ ẩm lâu hơn. Để tăng vật chất hữu cơ, nên sử dụng phân hữu cơ, phân ủ, vật liệu che phủ hoặc cây phân xanh như được mô tả trong chương 4.

Một lớp vật liệu che phủ mỏng có thể giảm đáng kể sự bốc hơi nước trong đất. Lớp vật liệu này che bóng cho đất khỏi bị ánh nắng mặt trời chiếu trực tiếp và giúp cho đất bị không bị quá nóng.

Xới nông lớp đất khô trên bề mặt có thể giúp làm giảm sự khô ráo của lớp đất phía dưới (nó làm vỡ các mạch mao dẫn). Đất có khả năng giữ nước tốt sẽ tiết kiệm được chi phí thủy lợi.

Chú ý: Cây phân xanh hoặc cây trồng che phủ không phải lúc nào cũng là cách thích hợp để giảm sự bốc hơi nước của đất. Trong khi che phủ bằng cây trồng thì đồng thời nó cũng tạo ra bóng làm giảm ánh sáng chiếu trực tiếp xuống đất, bản thân chúng cũng bốc hơi nước qua lá, thậm trí còn nhiều hơn cả đất. Khi độ ẩm đất bắt đầu giảm dần, thực vật sẽ cạnh tranh nhau về nước với cây trồng chính, thì lúc đó có thể cắt hoặc tỉa cành và dùng luôn chúng làm vật liệu để che phủ.

Tăng khả năng thấm nước

Khi mưa to, chỉ một phần nước thấm xuống đất. Phần lớn còn lại chảy thành dòng trên bề mặt làm hại đến cây trồng. Để nước mưa thấm vào trong đất càng nhiều thì cần phải nâng cao khả năng thấm nước của đất. Điều quan trọng nhất để đất có khả năng thấm nước cao là phải duy trì một lớp đất bề mặt có cấu trúc tốt với nhiều khoang và lỗ hổng như từ giun đất tạo ra. Áp dụng che phủ bằng cây trồng và bằng vật liệu là phù hợp để tạo ra một cấu trúc đất bề mặt thuận lợi (xem chương 3.4). Hơn nữa, chúng giúp làm giảm tốc độ của dòng nước chảy xuống, cho phép nước có nhiều thời gian để thấm hơn.

Trên đất dốc, thấm nước mưa có thể được khuyến khích thêm thông qua các rãnh đào dọc theo các đường đồng mức. Nước chảy trên bề mặt bị giữ lại trong các rãnh, ở đó nước sẽ thấm dần dần vào trong đất. Những gờ đất thấp, ví dụ vòng quanh các cây thân gỗ, cũng

có tác dụng tương tự. Chúng thu lượm nước chảy dọc xuống theo sườn dốc và khuyến khích việc thấm nước gần khu vực của rễ cây. Trên các cánh đồng tương đối phẳng, các hố cây có thể được sử dụng vào mục đích này. Tác động của các “bẫy nước” này có thể được tăng lên nếu nó được kết hợp với một lớp vật liệu che phủ.

Dự trữ nước

Nước quá nhiều trong mùa mưa có thể dự trữ lại để dùng trong các thời kỳ hạn hán. Có rất nhiều cách để dự trữ nước phục vụ tưới tiêu, nhưng hầu hết các cách này đều cần nhiều lao động hoặc chi phí tốn kém.

Dự trữ nước trong các ao có lợi thế là có thể nuôi cá ở đó nhưng nước có thể bị thất thoát qua sự thấm thấu và bốc hơi của đất. Xây dựng các bể chứa nước có thể tránh được những thất thoát này, nhưng lại cần có các vật liệu xây dựng phù hợp. Để quyết định liệu có nên xây dựng cơ sở hạ tầng chứa nước hay không thì cần phải tính toán lợi ích đem lại của công trình so với các chi phí bỏ ra để xây dựng nó, bao gồm cả chi phí đất có thể canh tác được bỏ ra cho công trình.

Thủy lợi

Trong khi cơ hội cho thủy lợi có thể giúp nông dân nâng cao thu nhập và cải thiện đời sống của họ, thì cũng có một vài tác động tiêu cực của nông nghiệp thủy lợi cần được xem xét như sau:

- Khi khối lượng nước lấy từ hồ, sông hoặc mạch nước ngầm vượt quá khả năng bổ sung của chúng, có thể dẫn đến cạn kiệt nguồn nước, làm ảnh hưởng lớn đến hệ sinh thái.
- Tưới quá mức cho những diện tích bị hạn hán hoặc bán khô cạn có thể là nguyên nhân gây ra tính mặn của đất mà trong trường hợp xấu có thể không phù hợp để canh tác nông nghiệp.
- Tưới quá nhiều có thể dẫn đến xói mòn đất (đối với các tác động xem chương 3.4).
- Tưới quá ít hoặc quá nhiều cũng có thể làm hại đến cấu trúc đất bề mặt. Cấu trúc hạt của đất có thể bị phá hủy và các mảnh vụn có thể bị gom vón lại trong các khoang đất là nguyên nhân hình thành tầng vỏ đất cứng. Vì thế sẽ làm giảm sự thoáng khí và gây hại đến các sinh vật trong đất.
- Tưới không đúng lúc đúng chỗ có thể gây áp lực cho cây trồng, làm cho chúng dễ bị sâu bệnh hại. Hầu hết cây trồng trên đất khô hạn đều bị ảnh hưởng vì úng nước cho dù là trong thời gian ngắn. Tưới nước vào lúc nắng nóng trong ngày có thể gây sốc cho thực vật.

Lựa chọn cây trồng

Việc lựa chọn cây trồng và hệ thống canh tác phù hợp là nhân tố chính để xác định nhu cầu tưới nước. Rõ ràng, không phải tất cả các cây trồng (kể cả các giống của cùng một loại cây) đòi hỏi lượng nước như nhau, và cũng không phải tất cả đều cần nước tại cùng một thời điểm. Một số cây trồng có khả năng chịu hạn rất tốt, trong khi đó những cây trồng khác lại rất dễ bị ảnh hưởng. Cây trồng có rễ sâu có thể hút nước ở những tầng đất sâu hơn và vì thế chúng ít nhạy cảm với sự khô hạn tạm thời.

Với sự trợ giúp của thủy lợi, ngày nay nhiều cây trồng có thể được trồng ở ngoài vùng khí hậu nông nghiệp đặc trưng của chúng. Điều này không chỉ gây ra những tác động tiêu cực nói trên, mà còn có một số thuận lợi. Cây trồng có thể điều chỉnh để phù hợp với vùng đất

canh tác không có điều kiện thủy lợi thích hợp. Hoặc các cây trồng nhạy cảm có thể được di chuyển sang các vùng canh tác có ít áp lực sâu bệnh hơn

3.5 Che phủ bằng vật liệu

Che phủ bằng vật liệu là quá trình phủ lên lớp đất bề mặt vật liệu thực vật như lá, cỏ, cành cây non, tàn dư cây trồng, rơm rạ v.v.. Che phủ bằng vật liệu tăng cường hoạt động của các sinh vật trong đất, ví dụ như giun đất. Chúng giúp tạo ra một cấu trúc đất có nhiều lỗ hổng lớn nhỏ khác nhau mà thông qua đó nước mưa có thể dễ dàng thấm vào trong đất, như thế sẽ giảm lượng nước chảy trên bề mặt. Khi vật liệu che phủ phân hủy, khối lượng vật chất hữu cơ trong đất tăng lên. Vật chất hữu cơ trong đất làm cho đất tơi xốp với một cấu trúc lỗ hổng ổn định. Như thế, các hạt đất sẽ khó bị nước cuốn đi. Vì thế, che phủ bằng vật liệu đóng một vai trò vô cùng quan trọng trong việc chống xói mòn đất. (xem chương 3.4).

Ở một số nơi, các vật liệu như những tấm nhựa hoặc thậm trí đá có thể dùng để che phủ đất. Ở đây, thuật ngữ “che phủ bằng vật liệu” chỉ ám chỉ đến việc sử dụng các vật liệu hữu cơ và thực vật có thể cắt tỉa được.

Mục đích của che phủ?

- Bảo vệ đất khỏi bị xói mòn bởi gió và nước: các hạt đất không bị nước rửa trôi hoặc gió thổi đi.
- Nâng cao sự thấm nước mưa và nước tưới bằng một cấu trúc đất tốt: không bị vón cục, các lỗ đất được thông thoáng
- Giữ độ ẩm đất bằng việc giảm bốc hơi: nhờ vậy thực vật cần tưới nước ít hơn hoặc nó có thể sử dụng nước mưa sẵn có một cách hiệu quả hơn trong những địa bàn hoặc mùa khô hạn
- Nuôi và bảo vệ các sinh vật trong đất: vật liệu che phủ hữu cơ là thức ăn tuyệt vời cho các sinh vật trong đất và cung cấp các điều kiện thích hợp cho sinh vật trong đất phát triển
- Ngăn chặn sự phát triển của cỏ dại: với một lớp che phủ đầy đủ, cỏ dại sẽ khó mọc xuyên qua lớp che phủ này được
- Ngăn cản đất bị nung nóng lên: che phủ cung cấp bóng râm cho và giữ ẩm độ cho đất vì thế giữ cho nó luôn mát mẻ
- Cung cấp dinh dưỡng cho cây trồng: trong khi phân hủy, vật liệu phủ hữu cơ vẫn tiếp tục tạo ra các chất dinh dưỡng làm màu mỡ đất đai
- Tăng khối lượng vật chất hữu cơ trong đất: một phần vật liệu che phủ sẽ được chuyển hóa thành chất mùn

Lựa chọn vật liệu che phủ

Loại vật liệu được dùng để che phủ có ảnh hưởng lớn đến những tác động của chúng. Vật liệu dễ phân hủy sẽ chỉ bảo vệ đất trong một thời gian khá ngắn nhưng sẽ cung cấp chất dinh dưỡng cho cây trồng trong quá trình phân hủy. Các vật liệu rắn sẽ phân hủy chậm hơn và vì thế che phủ đất được lâu hơn (xem chương 4.4 (cây phân xanh) và 4.5 (phân ủ)). Nếu việc phân hủy của vật liệu phủ được thúc đẩy, phân chuồng hữu cơ như phân động vật sẽ có thể lan rộng lên phía trên của phần che phủ và làm tăng lượng nitơ (đạm).

Ở đâu có hiện tượng xói mòn đất, sử dụng vật liệu che phủ phân hủy chậm (lượng nitơ thấp, C/N cao) sẽ bảo vệ lâu dài hơn so với vật liệu phân hủy nhanh.

Vật liệu che phủ có thể từ các nguồn sau:

- Cỏ dại hoặc cây trồng dùng làm che phủ
- Tàn dư cây trồng
- Cỏ
- Vật liệu tủa từ cây thân gỗ
- Các cành cắt từ hàng chắn
- Rác thải chế biến nông nghiệp hoặc lâm nghiệp

Một danh sách các vật liệu che phủ khác nhau, hàm lượng Nitơ và tỉ lệ C/N được liệt kê trong chương 4.4 (ủ phân).

Những hạn chế của che phủ bằng vật liệu

Trong khi che phủ bằng vật liệu có nhiều thuận lợi, thì nó cũng gây ra một số khó khăn trong những tình huống cụ thể:

- Một số sinh vật có thể sinh sôi nảy nở quá mạnh trong điều kiện ẩm ướt và dưới sự bảo vệ của lớp che phủ. Sên và ốc sên có thể sinh sôi nảy nở rất nhanh dưới lớp che phủ. Kiến hoặc mối những sinh vật có thể làm hỏng cây trồng cũng có thể tìm thấy những điều kiện lý tưởng để sinh sống.
- Khi tàn dư cây trồng được dùng làm che phủ, một số trường hợp rủi ro về sâu bệnh hại tăng lên. Các sinh vật phá hại như sâu đục thân có thể sống sót trong thân cây của các cây trồng như bông, ngô hoặc mía. Vật liệu thực vật bị nhiễm vi rút hoặc nấm không nên dùng để che phủ vì sẽ có rủi ro là bệnh hại có thể lây lan sang cây trồng sau đó. Luân canh cây trồng là rất quan trọng để khắc phục những rủi ro này.
- Khi các vật liệu giàu các bon như rơm rạ hoặc thân cây được dùng làm che phủ, ni tơ từ đất có thể được các vi sinh vật dùng để phân hủy các vật liệu này. Vì thế, nitơ có thể sẽ tạm thời không có sẵn phục vụ cho sự tăng trưởng của cây trồng. Xem chi tiết quá trình này trong mô tả “cố định đạm” dưới đây.
- Thường hạn chế chủ yếu của việc che phủ là khả năng có sẵn của vật liệu hữu cơ. Sản xuất hoặc thu lượm chúng thường liên quan đến lao động và có thể cạnh tranh với việc sản xuất cây trồng. Những khuyến nghị làm thế nào để khắc phục sự thiếu hụt vật chất hữu cơ được đề cập đến trong chương 3.2.

Cố định đạm

Khi vật liệu hữu cơ được bón xuống đất, vi khuẩn phân hủy sinh sôi nảy nở rất nhanh. Để tăng trưởng, chúng cần dinh dưỡng, đặc biệt là đạm cũng giống như thực vật. Nếu dùng vật liệu thực vật không chứa đủ lượng đạm cần thiết (ví dụ, nó có tỉ lệ C/N cao, xem chương 4.4), các vi sinh vật sẽ lấy đạm từ đất. Quá trình này được gọi là cố định đạm, vì lượng đạm được cố định tạm thời trong vi khuẩn và chỉ được phóng ra ngoài sau một thời gian. Trong thời gian này, vi khuẩn cạnh tranh đạm với các thực vật khác và cây trồng có thể rơi vào tình trạng thiếu dinh dưỡng. Cố định đạm có thể xảy ra đặc biệt khi dùng các vật liệu sau: rơm rạ hoặc vỏ cây lương thực, vật liệu chứa gỗ (như thân cây, mùn cưa), phân ủ đã thối rữa một nửa. Để hạn chế khó khăn này, các vật liệu thực vật thô cứng hoặc già nên bón xuống đất ít nhất hai tháng trước khi canh tác các cây trồng chính.

Ứng dụng cách che phủ bằng vật liệu

Nếu có thể, nên ứng dụng cách che phủ này trước hoặc ngay khi bắt đầu mùa mưa vì thời điểm đó đất dễ bị tổn thương nhất.

Nếu lớp vật liệu phủ không đủ dày, hạt giống hoặc cây con có thể được gieo trồng trực tiếp giữa các vật liệu phủ. Trên các luống rau, ứng dụng che phủ tốt nhất chỉ sau khi cây con đã trở nên cứng cáp hơn, vì chúng có thể bị các sản phẩm phân hủy từ vật liệu che phủ tươi làm hại.

Nếu che phủ được áp dụng trước khi gieo hạt hoặc trồng cây, lớp che phủ không nên dày quá để cây con có thể ngoi lên xuyên qua lớp che phủ. Che phủ cũng có thể được áp dụng khi cây đã được trồng và đang phát triển, tốt nhất là trực tiếp sau khi xới đất. Nó cũng có thể được áp dụng vào giữa các hàng cây, rải trực tiếp xung quanh các cây mọc riêng rẽ (nhất là đối với cây thân gỗ) hoặc có thể rải đều khắp mặt ruộng.

4. Cân đối dinh dưỡng trong vùng sản xuất

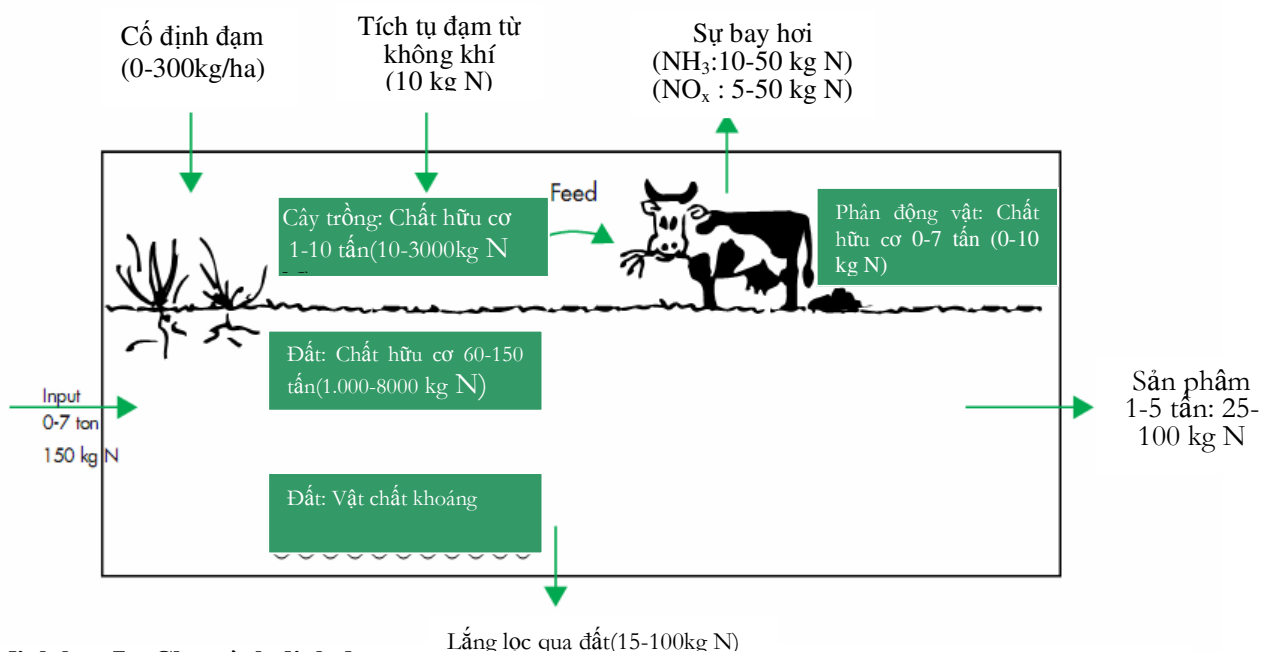
Quản lý dinh dưỡng kỹ lưỡng là một phần tất yếu của canh tác hữu cơ. Nên hạn chế dinh dưỡng bị thất thoát ở mức tối thiểu và đảm bảo thất thoát không nên vượt quá lượng đạm đầu vào mà có được từ cố định đạm sinh học. Mục tiêu đặt ra có thể là ý tưởng mà nông dân hữu cơ phải cố gắng hết sức để hạn chế dinh dưỡng thất thoát đồng thời phân bổ hiệu quả dinh dưỡng của trang trại/nơi sản xuất trong luân canh cây trồng.

4.1 Các nguồn dinh dưỡng

Một trong những thách thức chính đối với nông dân hữu cơ là đảm bảo cung cấp dinh dưỡng cho cây trồng. Nếu thiếu dinh dưỡng trong kế hoạch quản lý phân bón hoặc nếu cây trồng có dấu hiệu thiếu hụt dinh dưỡng, bạn không thể ngay lập tức đi mua phân bón ở các cửa hàng địa phương mà cần có các biện pháp và kế hoạch dài hạn. Sự thiếu hụt phải được ngăn chặn, bởi vì có ít cách chữa trị khi vấn đề xuất hiện. Tất cả nguồn dinh dưỡng của trại phải được xem xét một cách tổng thể. Hiển nhiên là những phần riêng lẻ của toàn bộ trại sản xuất nên được đánh giá một cách tối ưu và tất cả các yếu tố được liên kết với nhau. Điều này được giải thích ở minh họa 7. Ở đây, đạm được sử dụng như một ví dụ minh họa quá trình dinh dưỡng đi vào và ra trại/khu vực sản xuất quan trọng thế nào.

Các nguồn dinh dưỡng nông dân hữu cơ có thể sử dụng gồm:

- Đất (Bể dinh dưỡng trong đất)
- Không khí
- Phân bón, thức ăn, rơm, các khoáng vv...được mua.
- Các cây trồng trên đồng, gồm cả phân xanh
- Phân sản trại (phân động vật nuôi trong trại)



Minh họa 7 – Chu trình dinh dưỡng

Ví dụ cho đạm (N) đi vào và ra khỏi một trại sản xuất. Đây là hình ảnh tiêu biểu cho các trang trại hữu cơ ở Đan Mạch nhưng biến đổi rất nhiều giữa các loại hình sản xuất khác nhau. Lượng vật chất hữu cơ được quy về tấn/ha, đạm là kg/ha.

4.2 Chu trình dinh dưỡng–Quản lý dinh dưỡng tối ưu trong trại

Phần này trình bày tổng quan những cái nông dân có thể làm để tác động tới việc tái sinh các chất dinh dưỡng trong trại. Mục đích là để hiểu được điều hòa các yếu tố khác nhau của một vòng dinh dưỡng như thế nào để tạo cho cây trồng khỏe mạnh có thể chống chịu với cỏ dại và sâu bệnh hại. Nó là điểm cốt yếu bảo đảm cho năng suất cao.

Sự tái sinh dinh dưỡng trong tự nhiên

Trong tự nhiên, dinh dưỡng tái sinh là kết quả từ mối liên kết khép kín cuộc sống ở phía trên và phía dưới mặt đất. Các cây trồng thường tạo ra các sinh khối ở trong rễ nhiều hơn là các bộ phận cây ở phía trên mặt đất. Rễ được phân hủy liên tục và nhanh chóng và là nguồn thức ăn quan trọng cho các sinh vật đất. Qua việc làm của chúng và quá trình phóng thích dinh dưỡng sau khi chúng chết, các sinh vật đất được quay vòng vào trong thức ăn cho cây trồng mới phát triển. Khi cây chết, những chất được quay vòng vào cây trồng lại nuôi các sinh vật đất và lại được phục hồi. Vì thế nó là chu trình khép kín và cải thiện sự màu mỡ từ từ cho đất.

Sự tái sinh dinh dưỡng trong trang trại

Ngược lại với tự nhiên, trong nông nghiệp nông dân bón phân cho đồng ruộng để thu nhiều sản phẩm hơn. Nếu nông dân không muốn phụ thuộc vào đầu vào từ bên ngoài để mở rộng sản xuất, anh ta phải biết được cách sử dụng dinh dưỡng có hiệu quả, nghĩa là tiến hành quản lý dinh dưỡng tốt hơn trong trại sản xuất. Kết quả là dinh dưỡng sẽ được tạo sẵn từ các sinh vật trong trại. Ý tưởng này dẫn đến khái niệm của chu trình dinh dưỡng khép kín.

Quản lý tối ưu dinh dưỡng trong trại thế nào

Có 3 nguyên tắc quản lý dinh dưỡng tối ưu trong trại sản xuất.

Nguyên tắc 1: Giảm thiểu sự thất thoát

- Dinh dưỡng thất thoát nhiều là do việc lãng lọc mà nguyên nhân là vì khả năng trao đổi của đất thấp. Làm giảm sự lọc dinh dưỡng bằng việc tăng cường vật chất hữu cơ trong đất.
- Nếu phân động vật hoặc phân ủ được giữ trong điều kiện nước bị ú đọng hoặc bị phơi dưới mặt trời, hiện tượng mất nhiều đạm có thể xuất hiện. Rửa trôi các dinh dưỡng hòa tan từ nhà kho chứa phân động vật và phân ủ có thể được ngăn chặn bằng việc làm mái che và cất giữ chúng ở những nơi thích hợp. Phân động vật và phân ủ thường được cất giữ trong các hố mà ở đó chúng có thể bị đọng nước trong mùa mưa. Đạm sẽ bị mất qua tiến trình lọc (nếu ở đáy hố thấm qua được) hoặc qua sự bay hơi (nếu nước bị ú đọng trong hố).
- Xói mòn đất lấy đi những phần màu mỡ nhất của đất: vì đất bề mặt chứa đựng phần lớn dinh dưỡng và vật liệu hữu cơ. Nó có thể được ngăn chặn bằng việc duy trì cây che phủ dày (Xem ở chương 3.4) với cấu trúc kiểu bậc thang.
- Tránh việc đốt các sinh khối.
- Ngăn ngừa mất đạm được cố định bằng cách trồng các cây họ đậu phối hợp xen canh hoặc luân canh chúng với những loài có nhu cầu đạm cao.
- Việc phóng thích dinh dưỡng từ các vật chất hữu cơ trong đất khi không có cây trồng hiện hữu hoặc cây trồng không có khả năng hút nó dẫn đến mất một lượng lớn dinh dưỡng.

- Đạm dễ bị mất dinh dưỡng do bay hơi (ở dạng đạm amoni). Đạm mất nhiều nhất xuất hiện trong 2 giờ đầu sau khi bón phân. Vì vậy, phân nên được bón vào buổi tối vì nhiệt độ mát mẻ và ẩm độ cao làm giảm quá trình mất đạm. Phân sên trại và bùn than nên được mang ra một lượng mà cây trồng có thể thu được trong một thời gian ngắn. Nó nên được đưa vào trong tầng đất mặt ngay sau khi bón.

Tuy nhiên, dinh dưỡng xuất đi qua hàng hóa bán ra và việc mất dinh dưỡng qua quá trình lọc, bay hơi và xói mòn không thể tránh được một cách hoàn toàn.

Đốt các vật liệu thực vật—vì sao lại bất lợi ?

Việc đốt ruộng phổ biến trong du canh hoặc để tiết kiệm công dọn dẹp các vật thải nông nghiệp. Trong tro có chứa sẵn dinh dưỡng mà cây trồng có thể sử dụng trực tiếp được.

Tuy nhiên việc đốt ruộng có nhiều bất lợi:

- Một lượng lớn các bon, đạm, lưu huỳnh bị phóng thích như khí ga và vì vậy nó bị mất đi.
- Dinh dưỡng trong tro dễ dàng bị rửa trôi ngay từ đợt mưa đầu tiên.
- Vật liệu cây trồng bị đốt là nguồn vật chất hữu cơ rất giá trị cho đất.
- Đốt cháy làm thiệt hại tới các côn trùng có ích và sinh vật đất.

Trong nông nghiệp hữu cơ, vật liệu thực vật chỉ được đốt khi có ngoại lệ (như cây trồng bị ảnh hưởng bởi bệnh hại hoặc các loại cỏ cứng lâu năm) thay vì chúng được sử dụng làm vật liệu phủ hoặc ủ phân.

Nguyên tắc 2: Chu trình dinh dưỡng khép kín

- Làm tăng tối đa việc tái sinh các tàn dư cây trồng, các sản phẩm phụ, phân động vật và vật thải nông nghiệp. Tất cả các lá cây, cành nhánh, vỏ hạt, quả, rễ cây, chất bài tiết là nguồn có giá trị của các dinh dưỡng khác nhau và nó nên được quay trở lại cây trồng.
- Những cây có rễ ăn sâu và cây bụi được trồng trong những góc thừa sẽ sử dụng các dinh dưỡng bị lọc và có thể cung cấp một lượng lớn vật liệu phủ nếu cắt tia chúng được làm thường xuyên.
- Phân ủ có thể được làm từ hầu hết các vật liệu hữu cơ trong trang trại. Nó không chỉ có ý nghĩa trong việc tái sinh dinh dưỡng mà còn làm tăng “khả năng trao đổi” (đó là khả năng tích trữ dinh dưỡng) của đất.
- Che phủ là cách đơn giản của tái sinh dinh dưỡng. Nó giúp giữ ẩm trong đất và nuôi các sinh vật đất.
- Các tro bếp là một hỗn hợp tập trung nhiều các dinh dưỡng như kali, canxi và magiê có thể được bón cho ruộng hoặc trộn vào trong phân ủ.
- Các cây trồng khác nhau có nhu cầu dinh dưỡng khác nhau, việc luân canh và xen canh cây trồng giúp cho việc sử dụng các dinh dưỡng trong đất có hiệu quả nhất.

Tái sinh hay tiết kiệm dinh dưỡng cũng có nghĩa là tiết kiệm tiền!

Nguyên tắc 3: Các đầu vào tối ưu

- Đưa các chất thải hữu cơ từ bên ngoài vào nếu nó có sẵn. Một vài nguồn thải hữu cơ rẻ tiền như vỏ hạt cà phê, bã mía, cuống bông vv...có thể có sẵn trong vùng và có thể được sử dụng để làm phân ủ.
- Các chất khoáng như đá phốt phát hoặc đolômit giúp cung cấp các dinh dưỡng khan hiếm, và chúng có chiều hướng tụ lại với nhau hơn là lọc qua và làm hại tới đất.
- Các cây trồng cố định đạm cung cấp đạm miễn phí. Chúng có thể được trồng như các cây che phủ, cây lương thực, hàng rào hoặc cây thân gỗ và còn cung cấp củi, vật liệu phủ và thức ăn khô cho gia súc.

4.3 Cân bằng dinh dưỡng trong trang trại/nơi sản xuất

Trước khi xem xét các cây trồng hoặc đồng ruộng của trại riêng lẻ, một bước quan trọng đầu tiên là phải có một cái nhìn khái quát tình trạng **cân bằng dinh dưỡng** của trang trại.

Hãy tưởng tượng rằng bạn đang đứng ở công trại, và đang ghi chép quá trình diễn biến của toàn bộ dinh dưỡng đang vào và đang ra trang trại trong một năm. Khi đó bạn có thể đánh giá liệu toàn bộ trang trại có cân bằng hợp lý trong mối tương quan với xã hội và môi trường tự nhiên xung quanh không. Sự so sánh với các kết quả từ các trang trại khác sẽ cho bạn một ý tưởng thực hiện việc điều chỉnh trang trại của bạn thế nào. Cuối cùng, bạn có thể phân tích và phân bổ dinh dưỡng trong phạm vi trang trại. Bạn hãy làm phép tính cân bằng mạng lưới dinh dưỡng của trại trong khoảng thời gian thực tế. Điều này thường được làm đối với các dinh dưỡng N, P và K. Xin chú ý rằng việc cân bằng dinh dưỡng của trại cũng có thể mang tính tiêu cực.

Để tính toán cân đối dinh dưỡng cho toàn bộ trang trại, số liệu cần phải chắc chắn, như số lượng sản phẩm được bán ra và đầu vào của trại phải đi mua trong một năm (kg hoặc tấn), cũng như diện tích của các cây cố định đặm. Những khoản mục khác nhau cần tính toán được bao gồm dưới đây.

4.4 Các đầu vào của trại phải đi mua

Số lượng và loại đầu vào phải đi mua phụ thuộc rất nhiều vào quy mô và loại hình sản xuất của trang trại cũng như nguồn tài chính của nông dân. Các đầu vào được mua phổ biến sau đây:

Hạt giống, cây giống, vv...

Nguyên liệu hạt giống phải mua khó có thể nhìn thấy trong cân bằng dinh dưỡng. Tuy nhiên, hạt giống khoai tây phải mua và những đầu vào tương tự lại có tác dụng nào đó trong cân bằng dinh dưỡng.

Chăn nuôi

Các vật nuôi phải mua thường không tác động nhiều đến cân bằng dinh dưỡng. Có một số ngoại lệ, như mua lợn sữa hoặc bê để nuôi lấy thịt.

Thức ăn chăn nuôi

Hầu hết nông dân chăn nuôi phải mua một số thức ăn. Lý do có thể là họ không có đủ đất đai để bảo đảm tự cung cấp thức ăn chăn nuôi, cũng có thể do cây trồng được trồng trong trại không đáp ứng đủ nhu cầu dinh dưỡng khi kế hoạch chăn nuôi đạt đến mức cao. Lấy ví dụ như thành phần axit amin trong thức ăn cho lợn và gà có thể bị thiếu nếu không mua thêm ở ngoài hoặc tỉ lệ thức ăn cho bò lấy sữa thường thiếu chất béo. Thức ăn chăn nuôi phải đi mua thường là một khoản chính diện hình trong cân bằng dinh dưỡng.

Các chất khoáng (Cho thức ăn động vật)

Chất photpho (lân) thường là chất khoáng đầu vào chủ yếu. Ngay việc sử dụng các chất khoáng hàng ngày của một động vật chỉ là 100gr một ngày thì hàng năm nhập khẩu sẽ là 5-6 kg lân/ha..

Rom

Mua rom để làm ổ hoặc làm thức ăn là đầu vào quan trọng của N và K. Trước hết, rom có hàm lượng N và K cao. Thứ hai, các trại chăn nuôi hữu cơ nhìn chung có nhu cầu lớn về các vật liệu trải ổ. Theo các quy định đề ra, tất cả động vật phải có chỗ nằm trong chuồng và nhà chứa rác rưởi thải ra phải sâu.

Phân bón

Lượng phân mà các trại sản xuất hữu cơ mua biến đổi rất nhiều. Mua phân chuồng là một thói quen phổ biến. Phân chuồng cũng là một loại phân tốt vì nó chứa nhiều loại vi dinh dưỡng khác nhau. Tuy nhiên, phân chuồng nên được ủ nóng trước khi sử dụng trong sản xuất hữu cơ. Phân vô cơ bao gồm cả các loại vật chất được tìm thấy trong tự nhiên như đá phốt phát (lân tự nhiên).

Các quy định trong sản xuất hữu cơ đặc biệt quy định rõ các sản phẩm nào một nông dân hữu cơ có thể mua. Các quy định cũng chỉ rõ các nguồn và lượng sản phẩm có thể được sử dụng.

Phần lớn chất dinh dưỡng trong các sản phẩm của trang trại cuối cùng nằm lại trong các chất thải hoặc bùn cống của gia đình. Các chất dinh dưỡng này nên được tái sinh một cách tự nhiên vào đất ở dạng phân bón. Tuy nhiên, điều này chỉ nên làm ở một giới hạn nhất định vì hàm lượng kim loại nặng, dư lượng các dược phẩm và một lượng lớn các chất hóa học trong các chất thải là một vấn đề được quan tâm đến.

4.5 Đầu ra của trang trại

Đầu ra của trang trại có sự khác biệt rất lớn nếu một trại bán ra chủ yếu là các sản phẩm chăn nuôi hoặc sản phẩm cây trồng. Dinh dưỡng được xuất ra trên một ha đất trong sản phẩm sữa và thịt ít hơn rất nhiều so với các sản phẩm cây trồng, chẳng hạn như các loại cây ngũ cốc hoặc cải bắp. Lý do là hầu hết các dinh dưỡng trong thức ăn chăn nuôi duy trì và tái sử dụng trong trại như phân bón.

Nói một cách khác, bây giờ bạn đã có thể biết rằng các trại trồng trọt hữu cơ đang đối mặt với một thách thức lớn. Các trại đang bán các loại rau hoặc thức ăn khô cho gia súc thậm chí gặp nhiều vấn đề lớn hơn so với các trại sản xuất giống hoặc ngũ cốc hữu cơ. Đó là vì mỗi ha, trại xuất ra ngoài một lượng lớn hơn các sinh khối và vì thế xuất ra nhiều dinh dưỡng hơn các trại đơn thuần chỉ bán ra ngũ cốc, các hạt lấy dầu, các cây đậu lấy hạt hoặc hạt giống cỏ.

Trong công việc trồng trọt, dinh dưỡng xuất ra có thể được làm giảm bằng một vài cách:

- Trồng các cây mà chúng có thể giảm tới mức tối thiểu các dinh dưỡng bị xuất ra ngoài. Điều này chỉ có thể thích hợp chủ yếu với các cây ngũ cốc hoặc lấy hạt.
- Đưa vào trang trại một số cách chăn nuôi.
- Chế biến các sản phẩm cây trồng trong trang trại. Với cách này, các vật không được chọn và vật thải ra vẫn ở trong trang trại.
- Đưa cây phân xanh vào trong cơ cấu luân canh ở tất cả các vụ. Điều này sẽ bù đắp lại dinh dưỡng ở những nơi mà nó bị xuất ra ngoài theo sản phẩm. (Một cánh đồng trồng cây phân xanh qua tất cả các vụ có rất nhiều hiệu quả. Sẽ được trình bày ở sau).

4.6 Các đầu vào từ môi trường

Tích tụ từ khí quyển

Các tích tụ từ khí quyển đóng góp đều đặn dinh dưỡng đầu vào cho đất. Nhiều dinh dưỡng trong số này được hòa tan hay được tạo thành huyền phù trong mưa. Phần lớn các dinh dưỡng này có nguồn gốc từ ô nhiễm công nghiệp, các xưởng phát điện, sự đốt nóng trong gia đình và giao thông. Tuy nhiên một số dinh dưỡng bốc hơi từ đất, tàn dư cây trồng và phân động vật. Những dinh dưỡng này chủ yếu liên quan tới đạm.

Sự cố định đạm sinh học

Sự cố định đạm bởi các cây họ đậu là nguồn đạm quan trọng hơn rất nhiều đối với một trại hữu cơ. Nông dân hữu cơ vì thế phải đảm bảo rằng trong luân canh cây trồng của họ bao gồm đầy đủ các cây họ đậu.

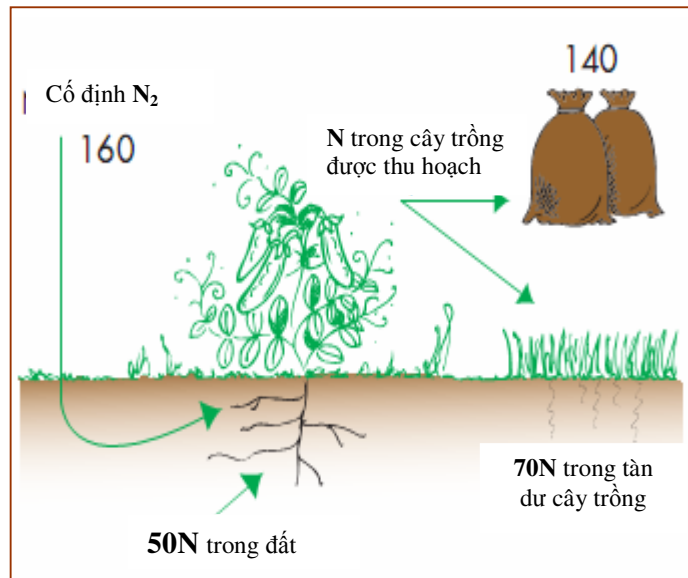
Nhiều cây trồng khác nhau có thể được trồng để làm tăng việc cung cấp đạm cho trang trại qua sự cố định đạm:

- Trồng các cây họ đậu đến khi chúng trưởng thành (như lạc hoặc đậu tương)
- Trồng các cây họ đậu lâu năm dưới các cây ăn quả (như lạc dại)
- Trồng tất cả các vụ những cây phân xanh thuộc họ đậu ("đất hoang")
- Trồng các cây họ đậu trong các hàng rào chắn (như cốt khí), có thể được kết hợp với một hệ thống "chặt và tích trữ"

Bảng 1 trong trang cho thấy những cây trồng khác nhau có thể cố định bao nhiêu đạm mỗi năm. Tuy vậy, nhiều yếu tố khác nhau tác động tới sự cố định đạm (xem minh họa), và đối với cây trồng giống nhau, sự cố định đạm cũng có thể có sự khác nhau đáng kể trong năm hoặc trên các cánh đồng. Một chú ý quan trọng rằng càng sẵn có nhiều đạm trong đất, càng ít đạm từ không khí được cố định bởi các cây họ đậu. Các con số tính toán cho sự cố định đạm hàng năm vì thế khó ước tính và có phần không xác thực.

Mọi người cũng phải nhận thức có bao nhiêu đạm ra khỏi trang trại trong các sản phẩm được bán. Trong các trại trồng cây hữu cơ, một sự lựa chọn tự nhiên là trồng và bán những cây lấy hạt. Tuy nhiên, nó không phải là nguồn đạm đầu vào đáng kể đối với trang trại. Một lượng đạm được cố định từ không khí thì tương đương với một lượng đạm trong các cây trồng lấy hạt. Xem minh họa dưới đây. Hiện nay, việc duy trì đạm được giới hạn trong phạm vi các tàn dư cây trồng, có lẽ các cây trồng tiếp sau đó có thể có sẵn để sử dụng dễ dàng hơn trước (như nguồn đạm trong đất), nhưng lượng N tổng số được

tăng lên hầu như không đáng kể



Minh họa 8-Cân bằng dinh dưỡng trong một cánh đồng trồng đậu (kg N/ha/năm)

Cây lấy hạt lấy đi một lượng N tương tự như nó được cố định từ khí quyển. Năng suất là 4tấn/ha cùng với một hàm lượng N khoảng 3.5 %. (Ví dụ từ Đan Mạch)

4.7 Đánh giá cân bằng dinh dưỡng

Một bảng mẫu đã được đơn giản hóa để tính toán

Việc xem xét các nhân tố khác nhau đã được mô tả trong mục 4.2 - 4.4, chúng tôi có thể xây dựng một mẫu bảng để giúp nông dân trong việc tính toán mạng lưới cung cấp dinh dưỡng. (Xem trong bảng ở trang tiếp theo).

Thách thức tiếp theo

Việc tính toán mạng lưới dinh dưỡng đầu vào cho bạn thấy dấu hiệu về tình trạng dinh dưỡng của toàn bộ trại sản xuất. Dù mức độ cân bằng dinh dưỡng trong trại có thể là tích cực, thì vẫn có thể có cánh đồng thừa dinh dưỡng và nơi khác thì lại thiếu dinh dưỡng. Vì thế để đảm bảo có đủ dinh dưỡng cho mỗi cây trồng là thách thức tiếp sau đó. Nói một cách khác là phải biết sử dụng hiệu quả nguồn dinh dưỡng của trại hoặc nơi sản xuất. Trong chương tiếp theo sẽ xem xét chi tiết hơn các hướng lựa chọn khác nhau cho dinh dưỡng cây trồng.

Mạng lưới cung cấp dinh dưỡng

Tên nông dân: _____ Năm: _____

Diện tích trồng _____ (sào hoặc ha)

1. DINH DƯỠNG ĐƯỢC BÁN RA				
TRONG CÁC SẢN PHẨM CHĂN NUÔI	Khối lượng, kg	%N	%P	%K
Sữa 4%	0	0.53	0.10	0.16
Trọng lượng gia súc sống	0	3.00	0.80	0.30
Trọng lượng lợn sống	0	3.00	0.50	0.30
Trọng lượng gia cầm sống	0	2.70	0.60	0.29
Trứng	0	1.89	0.20	0.16
Tổng số các sản phẩm chăn nuôi được bán	****	0	0	0
TRONG CÂY TRỒNG	Khối lượng, kg	%N	%P	%K
Lúa		3.50	0.36	1.00
Đậu tương		3.50	0.36	1.00
Lạc		1.80	0.35	0.50
Ngô				
Khoai tây				
Rơm (lúa)		0.32	0.04	0.79
Khoai tây		0.35	0.05	0.50
Cà rốt		0.15	0.03	0.30
Lơ trắng		0.48	0.05	0.32
Lơ xanh		0.52	0.06	0.40
Cải bắp		0.18	0.04	0.25
Hành tây		0.22	0.04	0.17
Cần tây		0.46	0.05	0.24
Rau diếp		0.22	0.03	0.32
Rau bina (chân vịt)		0.51	0.03	0.45
Cà chua				
Bí xanh		0.18	0.03	0.20
Tỏi		0.99	0.2	0.53
Tổng số cây trồng được bán ra	****	0	0	0
Tổng số dinh dưỡng được bán ra	****	0	0	0

2. DINH DƯỠNG ĐƯỢC MUA

CÓ TRONG PHÂN BÓN	Khối lượng, kg	%N	%P	%K
Phân ủ		8.5	1.9	8.4
Rơm (lúa)		0.32	0.04	0.79
Vỏ hạt (lúa)		0.49	0.06	0.52
Phân hữu cơ				
Tro bếp		1	12	130
Đá Appatite		0	0.7	35
Bột cá		0	4	15

Các vật liệu sinh học khác

Tổng phân bón được mua	0	0	0	0
-------------------------------	----------	----------	----------	----------

CÓ TRONG HẠT

GIỐNG, VV..	Khối lượng, kg	%N	%P	%K
Hạt giống các loại	0	1.6	0.8	0.3
Giống khoai tây	0	0.35	0.05	0.5
Tổng số giống được mua vv...	****	0	0	0

CÓ TRONG THỨC ĂN

Cỏ tươi, khô	84	0	29.6	4	29
Cỏ linh lăng tươi, khô	84	0	35	3	27

Các chất liệu thức ăn được mua	****	0	0	0
---------------------------------------	-------------	----------	----------	----------

Tổng dinh dưỡng được mua	****	0	0	0
---------------------------------	-------------	----------	----------	----------

Cân bằng dinh dưỡng công trại	Trên 1 Ha:	0	0	0
--------------------------------------	-------------------	----------	----------	----------

3. DINH DƯỠNG ĐẦU VÀO TỪ MÔI TRƯỜNG

Cùng với mưa rào (15 kg N, 0 kg P, 2 kg K mỗi ha)		0	0	0
---	--	---	---	---

Cố định N mỗi năm	Var.			
Cỏ linh lăng	100-300		--	--
Cây phân xanh quanh năm, cây họ đậu	100-300		--	--
Ruộng trồng đậu			--	--
Đậu Lupin			--	--
Đậu La lan			--	--
Đậu Hà lan xen ngũ cốc (50%)			--	--
Cỏ ba lá lấy hạt	100-200		--	--

Tổng số từ môi trường		0	0	0
------------------------------	--	----------	----------	----------

Mạng lưới cung cấp dinh dưỡng	Số lượng cho ha	Kg N	Kg P	Kg K
Tổng mạng lưới cung cấp dinh dưỡng				
Tổng số mạng lưới cung cấp dinh dưỡng /ha	1			

5. Giữ cân bằng dinh dưỡng cây trồng

Phương pháp cung cấp dinh dưỡng cho cây trồng trong nông nghiệp hữu cơ khác một cách cơ bản so với nông nghiệp thông thường. Trong khi nông nghiệp thông thường tập trung vào cung cấp dinh dưỡng trực tiếp cho cây trồng bằng cách sử dụng hầu hết các phân khoáng để hòa tan thì canh tác hữu cơ nuôi cây trồng gián tiếp bằng cách nuôi các sinh vật đất cùng các vật chất hữu cơ.

5.1 Dinh dưỡng chính của cây trồng và đảm bảo cung cấp chúng thế nào

Các dinh dưỡng đa lượng và vi lượng

Cây trồng cần một số chất dinh dưỡng để chúng phát triển mạnh khỏe. Nhìn chung, các dinh dưỡng được đưa vào nhóm đa lượng có nghĩa nó được yêu cầu số lượng đáng kể (như đạm, lân, kali, canxi vv...) và nhóm vi lượng được yêu cầu chỉ một lượng rất nhỏ bé nhưng không kém phần quan trọng, (như kẽm, mangan, sắt vv...). Phân bón hữu cơ luôn chứa đầy đủ số lượng của tất cả các dinh dưỡng được yêu cầu và chúng ở trong một kết cấu cân bằng. Do đó, các trường hợp có sự thiếu hụt chất dinh dưỡng riêng lẻ hầu hết có thể được ngăn chặn bằng cách bón phân ủ, phân động vật và các nguồn hữu cơ khác.

Đạm

Một trong số dinh dưỡng quan trọng nhất làm hạn chế sự phát triển của cây trồng là nguyên tố đạm (ký hiệu hóa học: N). Đạm được yêu cầu để xây dựng lên chất diệp lục mà nhờ nó lá có màu xanh và giúp cây trồng có đủ năng lượng để hút dinh dưỡng nuôi cây phát triển. Nó cũng còn là thành phần của các axit amin, một khuôn đúc sẵn để hình thành nên các chất proteins. Đạm có thể bị mất một cách dễ dàng từ sự lọc qua đất (sự rửa trôi) hoặc sự bay hơi (nó "bốc hơi"), nếu nó không được giới hạn vào vật chất hữu cơ.

Một nguồn đạm quan trọng là sự cố định nguyên tố từ khí quyển thông qua hoạt động của vi khuẩn (vi khuẩn rhizobia) được cộng tác với các loài cây đang trồng nào đó (đặc biệt là cây họ đậu). (Xem chương 4.5). Vì có khả năng cung cấp đạm cho các cây trồng khác của chúng, cây họ đậu đóng một vai trò quan trọng trong canh tác hữu cơ, và thường trồng ở dạng cây lấy hạt, cây che phủ, cây phân xanh, cây làm hàng rào hoặc cây thân gỗ lớn.

Để đạt được khả năng cố định đạm ở mức cao nhất, cây họ đậu cần phát triển trong những điều kiện thích hợp.

Đảm bảo cung cấp đạm hiệu quả thế nào?

- Cuộc xới cải thiện độ thông thoáng đất và khuyến khích các vi sinh vật đất hoạt động để huy động đạm từ chất hữu cơ trong đất
- Tưới nước để phục hồi hoạt động của vi khuẩn ở những nơi đất khô
- Kết hợp đưa vào đất vật liệu hữu cơ để phân hủy có thể tạo ra một lượng lớn đạm phóng thích vào trong đất.

Lân

Lân đóng một vai trò thiết yếu trong toàn bộ tiến trình trao đổi chất của cây trồng mà ở đó có xảy ra sự vận chuyển năng lượng. Lân cải thiện sự phát triển của rễ và khuyến khích sự ra hoa và sự chín của hạt. Nó cũng là dinh dưỡng rất cần thiết trong chăn nuôi cho quá trình trao đổi chất và sự phát triển của xương. Thiếu lân, làm cây phát triển không tốt do rễ

phát triển kém và làm cây chậm ra hoa và chín. Cây cứng (không dễ uốn), lúc đầu các lá già có màu xanh tối và sau đó chuyển màu hơi đỏ (huyết dụ) trước khi chết.

Hầu hết các đất bón phân hóa học đều thiếu lân. Lân sẵn có cho cây trồng sử dụng thường được kết tụ lại phía trên vật chất hữu cơ đất hoặc được liên kết lại trong các vi sinh vật đất, trong khi đó dung dịch đất hòa tan chỉ chứa một lượng lân nhỏ. Khi lân được bám vào bề mặt các hạt đất, chỉ một lượng rất nhỏ có thể được phân hủy và trở thành lân có thể dùng được sẵn cho cây (gọi là lân dễ tiêu). Sự chiếm hữu của rễ cây cùng với vi khuẩn mycorrhiza, bất kể thể nào cũng có thể cải thiện sự hấp thụ lân của cây trồng. (Xem chương 3.1.2).

Có thể cải thiện hiệu lực của lân thế nào?

- Lân di chuyển tốt nhất trong đất có độ pH từ 6.0 đến 6.5.
- Lân dạng đá đưa vào thêm cho đất lượng lưu huỳnh cơ bản và vi khuẩn Thiobacillus một cách lý tưởng. Nó tốt nhất được trộn vào trong phân ủ hoặc phân động vật để tránh bị gắn lại bởi các hạt khoáng và hầu hết trở thành khó sử dụng cho cây trồng (lân khó tiêu)
- Khuyến khích rễ phát triển để cải thiện sự hấp thụ lân. Làm tăng nhanh sự phát triển của rễ bằng cách làm tăng mức độ vật chất hữu cơ trong đất. Ví dụ, che phủ đất cùng với các vật liệu che phủ, (trong điều kiện khí hậu khô).
- Trồng các cây có rễ ăn sâu
- Âm độ đất là yếu tố thiết yếu để tạo ra phân dễ tiêu cho cây trồng.
- Tốt nhất là trồng các cây họ đậu mà nó đã thích ứng với các điều kiện của địa phương.
- Cải thiện điều kiện phát triển cho vi khuẩn mycorrhiza.

Ka li

Kali cần thiết cho sự tổng hợp các axit amin, tham gia vào quá trình quang hợp và năng lực cây trồng làm tăng cường khả năng chống lại bệnh tật của nó. Bón đủ kali trong thời kỳ cây phát triển cũng cải thiện khả năng tích lũy dinh dưỡng của cây. Cây chứa một lượng kali và đạm trong một tỉ lệ lý tưởng là 1:1. Kali cũng là yếu tố thiết yếu đối với động vật. Nó thường được cung cấp một lượng đầy đủ cho động vật bởi các cây trồng làm thức ăn khô.

Phần lớn kali trong đất được liên kết trong các hạt khoáng và vì thế nó không sẵn sàng để cây trồng có thể sử dụng được. Một số kali được hấp thụ trên bề mặt các hạt khoáng và cây trồng sử dụng nó dễ dàng hơn. Đất sét và bùn giàu kali.

Vì kali được đòi hỏi nhiều nhất trong các mô mới và di chuyển rất nhiều trong cây trồng, nên kết quả của việc thiếu hụt kali làm chết yếu những phần cây già trước. Đất có lượng đạm và kali thấp làm cây trồng bị còi cọc, lá nhỏ, quả ít và nhỏ. Nhìn chung, cung cấp kali có thể được thỏa mãn qua sự tan rã của chất khoáng dưới mặt đất. Nhu cầu kali liên kết chặt chẽ với loại cây trồng đang được canh tác. Các loại cây ăn củ đặc biệt mẫn cảm với sự thiếu hụt kali.

Có thể cải thiện việc cung cấp kali thế nào?

- Bằng cách đảm bảo tái sinh các tàn dư cây trồng (đặc biệt là rơm) và phân động vật có chứa hàm lượng kali.
- Bằng cách ngăn chặn quá trình lọc của đất qua việc sử dụng trồng cây che phủ thường xuyên và nâng cao lượng mùn trong đất.

- Bằng việc che phủ đất cùng với lớp phủ

5.2 Cung cấp dinh dưỡng bằng cách quản lý vật chất hữu cơ

Nuôi dưỡng cây trồng trong canh tác hữu cơ tập trung vào việc quản lý cẩn thận vật chất hữu cơ trong đất mà nó là bề dinh dưỡng chính cho cây trồng (bên cạnh lượng đạm từ cố định cộng sinh).

Nông dân hữu cơ sử dụng ba phương pháp chính để đảm bảo cung cấp dinh dưỡng liên tục từ vật chất hữu cơ trong đất.

- **Vật liệu hữu cơ đầu vào khác nhau:** Số lượng và chất lượng của vật chất hữu cơ được bón vào đất ảnh hưởng tới hàm lượng chất hữu cơ trong đất. Cung cấp vật chất hữu cơ đều đặn tạo điều kiện tốt nhất cho dinh dưỡng cây trồng được cân bằng.
- **Luân canh cây trồng phù hợp:** Các cây đang trồng quyết định lượng dinh dưỡng đất cần để bảo toàn độ màu mỡ của nó. Nông dân sắp xếp luân canh theo cách cung và cầu của dinh dưỡng (ví như đạm từ cây họ đậu, dinh dưỡng từ cây phân xanh thích hợp với cách tốt nhất có thể (xem chi tiết mục 5.3).
- **Khuyến khích sự tác động của dinh dưỡng:** Làm đất canh tác cải thiện sự thông thoáng và làm tăng hoạt động của các vi sinh vật đất. Nông dân có thể tác động tới quá trình phóng thích dinh dưỡng từ mùn bằng việc làm đất vào những thời điểm thích hợp, tới độ sâu thích hợp, cường độ làm đất và mức độ thường xuyên thích hợp. (xem chương 3.2.2). Hoạt động của vi sinh vật đất rất quan trọng cho việc đảm bảo một sự cung cấp dinh dưỡng hiệu quả tới cây trồng. Nếu vi sinh vật tìm thấy những điều kiện phù hợp cho sự phát triển của chúng, chúng có thể rất có hiệu lực trong quá trình hòa tan dinh dưỡng và làm chúng trở nên dễ dàng cho cây sử dụng. Vì thế trong nông nghiệp hữu cơ, khuyến khích cây trồng khỏe qua việc tạo cho đất một môi trường hoạt động sinh học là rất quan trọng. Mặc dù nếu kiểm tra đất thấy hàm lượng dinh dưỡng sẵn có thấp, đất được quản lý theo cách hữu cơ vẫn có thể chiếm một vị trí cung cấp dinh dưỡng đầy đủ cho cây trồng.

Trong phần cuối chương này, chúng tôi sẽ đưa ra xem xét chặt chẽ hơn về việc nông dân có thể tác động tới sự tái sinh dinh dưỡng giữa các bộ phận khác nhau của trại thế nào. Nó bao gồm những vấn đề sau:

- Lựa chọn các cây trồng (Các cây trồng kết hợp và luân canh)
- Cây phân xanh
- Ủ phân
- Quản lý phân chuồng

5.3 Lựa chọn cây trồng

Việc lựa chọn cây trồng nào để trồng trong trang trại của bạn là nhân tố chính để nó có thể tham gia vào sự tái sinh dinh dưỡng trong trại của bạn. Các cây có sự khác nhau đáng kể về:

- Nhu cầu dinh dưỡng
- Độ dài các pha sinh trưởng dinh dưỡng (ở pha mà chúng cần dinh dưỡng)
- Thời kì phát triển cần nhiều dinh dưỡng nhất
- Độ sâu ở đó xuất hiện sự hấp thu dinh dưỡng
- Lượng dinh dưỡng trong tàn dư cây trồng sau thu hoạch
- Thời gian phân hủy tàn dư cây trồng

Nhu cầu khác nhau của cây trồng khác nhau

Các cây trồng khác nhau yêu cầu tổng lượng dinh dưỡng khác nhau để tạo ra một năng suất tốt. Nhu cầu dinh dưỡng cũng có thể thay đổi trong từng thời kỳ phát triển của cây. Một số loại có nhu cầu đặc biệt cao đối với một số dinh dưỡng cụ thể. Trong khi một số cây thích ánh sáng đầy đủ, thì có những cây thích ánh sáng chập chờn và số khác lại sinh trưởng tốt nhất trong bóng mát. Một số cây gần như dừng dưng với điều kiện ánh sáng mặc dù tất cả các cây đều cần ánh sáng. Nếu điều kiện ánh sáng không lý tưởng, cây trồng sẽ bị căng thẳng và không phát triển một cách thích đáng. Trong nhiều trường hợp, nhu cầu ánh sáng của cây trồng liên quan mật thiết với dinh dưỡng của chúng. Cây trồng đang sinh trưởng trong điều kiện đất xấu thì thích được che bóng hơn cây đang phát triển trong điều kiện đất lý tưởng.

Loài cây trồng khác nhau có hệ rễ khác nhau

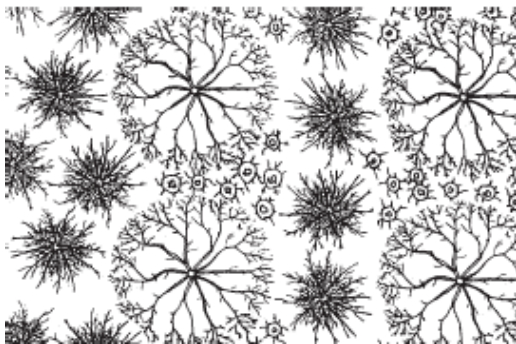
Nhìn chung một số loài cây rễ cái phát triển có thể vươn sâu trong khi những cây khác có hệ thống rễ phát triển ngang bằng hơn. Bên cạnh việc hình thành hệ thống rễ điển hình, chúng còn hưởng ứng lại những đặc tính của đất. Nó phụ thuộc vào nước có sẵn ở đâu mà dinh dưỡng được phóng thích từ vật chất hữu cơ hoặc phân bón, liệu các tầng đất chặt hoặc tầng đá có gây trở ngại cho rễ phát triển, rễ cây sẽ thể hiện một kiểu đặc trưng tương ứng với điều kiện đất khác nhau. Nông dân cũng có thể ảnh hưởng tới cách chiếm ngự của rễ trong đất ở một chừng mực nào đó, (như qua sự liên kết của một loài sinh vật cụ thể, qua tập quán canh tác như làm đất, lên luống và vun đất)

Để có khả năng đưa ra quyết định loại cây trồng nào được phát triển tốt trong môi liên kết với nhau và chúng tiếp nối nhau thích hợp nhất, cần phải biết rễ của cây trồng khác nhau khám phá đất khác nhau thế nào.

5.4 Cây trồng kết hợp

Các cây kết hợp được xác định bởi sự sinh trưởng của hai hay nhiều cây trồng trên cùng một cánh đồng tại cùng một thời điểm. Nếu các cây trồng thích hợp được phối hợp với nhau, canh tác hỗn hợp có thể cho một tổng năng suất cao hơn trên một đơn vị diện tích. Nó cơ bản là do biết cách sử dụng các khoảng trống có hiệu quả hơn (bên trên và bên dưới mặt đất) và vì môi tương tác có lợi giữa các cây trồng lẫn với nhau. Xem minh họa 9.

Minh họa 9 - Sử dụng tốt hơn những chỗ trống không có rễ trong các cây được trồng kết hợp



Nhìn từ phía trên



Nhìn từ bên cạnh

Kết luận chung:

- Nên hạn chế sự cạnh tranh của rễ (đặc biệt trong thời kì cây trồng đòi hỏi dinh dưỡng cao nhất).
- Các rễ nên chiếm thể tích đất trong phạm vi tốt nhất có thể.

Kết luận cụ thể:

- Các cây trồng có rễ mọc khỏe nên được kết hợp hoặc được trồng luân phiên xen kẽ với các cây có rễ phát triển yếu.
- Khoảng cách cây nên phù hợp để hạn chế tới mức tối đa cạnh tranh dinh dưỡng giữa các cây trồng.
- Các cây có rễ ăn sâu tốt nhất được trồng cùng với những loại cây có rễ ăn nông.
- Các cây lâu năm có thể được kết hợp tốt với các cây theo mùa vụ.
- Các cây họ đậu có thể được trồng kết hợp cùng hoặc trước các cây yêu cầu đạm cao
- Các loài được trồng kết hợp nên khác nhau về tập quán sinh trưởng và nhu cầu ánh sáng.
- Các thời kỳ hoạt động cây đòi hỏi dinh dưỡng cao nhất trong các cây được trồng kết hợp không nên trùng nhau.

Những ích lợi xa hơn của cây trồng kết hợp:

- Sự đa dạng hóa: Trồng cây kết hợp tạo tính đa dạng cao cho các cây được trồng trên đồng. Nó giúp cho nông dân không bị phụ thuộc vào chỉ một loại cây trồng, và có thể cung cấp liên tục các sản phẩm từ đồng ruộng một cách lý tưởng
- Làm giảm sự tấn công của sâu bệnh hại: Một số loài cây có tác dụng ngăn chặn hay thu hút côn trùng giúp ngăn ngừa sâu hại tấn công các cây trồng khác. Đa dạng làm tăng tính kháng bệnh cho cây và gây cản trở sâu hại và mầm bệnh có thể tìm thấy cây trồng để tồn tại
- Quản lý và cải thiện độ màu mỡ đất: Trồng hỗn hợp với các cây họ đậu, như các loại đỗ, cải thiện việc bón đạm cho các cây khác họ đậu trồng sau đó.
- Kiểm soát cỏ dại: Các cây trồng kết hợp che phủ đất một cách lý tưởng, nó mọc nhanh hơn và phát triển một cách rậm rạp vì thế ngăn cản cỏ dại một cách hiệu quả.

Những khả năng khác của cây kết hợp

- Trồng cây hỗn hợp: Hai hay nhiều loại cây được gieo trồng tại cùng một thời điểm, cùng chia sẻ khoảng không gian hoặc được gieo trồng trong các hàng bên cạnh. Một loại cây cũng có thể được gieo trồng trong một luống.
- Trồng theo hàng: Hai hay nhiều loại cây có thể được gieo trồng cùng lúc trong các hàng cạnh nhau với khoảng cách rộng.
- Trồng cây từng phần: Một loại cây thứ hai được trồng kế tiếp trước khi thu hoạch cây đầu tiên
- Phối hợp canh tác các loại cây thân gỗ và các cây hàng năm.

5.5 Luân canh cây trồng

Những vấn đề của độc canh

Nếu cùng một loại cây được trồng liên tiếp trên cùng mảnh đất trong vài năm, thông thường, năng suất sẽ bị suy giảm (hoặc phải bón nhiều phân hơn để đạt năng suất như ban đầu) và sẽ tăng các vấn đề về sức khỏe của cây trồng hoặc đồng ruộng. Việc bón rút liên tục các dinh dưỡng cụ thể theo nhu cầu của một loại cây làm cho đất bị kiệt quệ. Đất bị nhiễm các mầm bệnh cây cụ thể và sâu hại cũng có thể phát triển. Cỏ dại cũng thích ứng

với các điều kiện do cây trồng tạo ra và có thể phát triển tràn lan (như điều kiện đủ ánh sáng, cách làm đất điển hình), vì thế những nỗ lực trong kiểm soát sâu bệnh hại ngày một tăng thêm.

Lợi ích của luân canh

Khi những cây trồng khác nhau được trồng nối tiếp trên cùng một cánh đồng, mỗi cây trồng sử dụng đất theo cách của riêng nó và vì thế làm giảm rủi ro bị cạn kiệt dinh dưỡng cho đất. Luân phiên các loại cây trồng đúng mực cũng ngăn cản sự phát triển các mầm bệnh trong đất. Vì thế, việc tạm ngừng canh tác cần được chú ý khi canh tác cùng loại cây và trong các cây cùng họ.

Để ngăn cản sự phát triển của các loại cỏ có sức sống bền bỉ, sau khi thu hoạch, nên trồng các loại cây có thời gian sinh trưởng dinh dưỡng chậm sẽ ngăn chặn cỏ tốt. Sự thay đổi giữa các cây trồng có rễ ăn sâu với rễ nông và loại cây cho thân cao với loại cho sinh khối lá lớn che phủ mặt đất nhanh cũng giúp ngăn chặn các loại cỏ dại phát triển.

Vai trò chính của luân canh cây trồng trong canh tác hữu cơ được giải thích rõ hơn trong chương XX.

5.6 Cây phân xanh

Lợi ích quan trọng của cây che phủ và cây phân xanh

"Cây phân xanh" bao gồm sự phối trộn các thành phần khác nhau của bất kỳ cánh đồng hoặc cây làm thức ăn cho gia súc thành thể hợp nhất trong đất với mục đích là cải tạo đất khi nó còn xanh hoặc ngay sau khi chúng ra hoa. Cây che phủ là bất kỳ loại cây nào được trồng để đáp ứng sự che phủ cho đất mà không cần quan tâm tới liệu sau này nó có được hợp nhất vào trong đất hay không. Các cây che phủ được trồng trước hết để ngăn xói mòn đất gây ra bởi gió và nước. Cây che phủ và cây phân xanh có thể là cây thảo mộc hàng năm, hai năm hoặc lâu năm được trồng thuần hoặc trồng hỗn hợp trong suốt hoặc từng thời kỳ trong năm. Ngoài việc đáp ứng che phủ đất, trong trường hợp chúng là những cây họ đậu, cây cố định đạm cũng giúp ngăn cản cỏ dại và giảm sâu bệnh hại. Khi cây che phủ được trồng tiếp sau cây trồng chính để giảm sự lọc dinh dưỡng, chúng thường được gọi là "cây trồng phụ."

Tiềm năng và hạn chế của cây phân xanh

Cây phân xanh có một số lợi ích :

- Rễ của chúng xâm nhập vào đất, làm đất tơi hơn và gắn kết dinh dưỡng trong đất giúp chúng không bị rửa trôi.
- Chúng ngăn cản cỏ dại, bảo vệ đất khỏi xói mòn và ánh nắng trực xạ.
- Nếu sử dụng các cây họ đậu, nó giúp cố định đạm từ khí quyển vào trong đất
- Một số cây phân xanh có thể được sử dụng như các cây làm thức ăn khô cho gia súc hoặc thậm chí cung cấp thực phẩm tiêu dùng cho con người (như quả, hạt đậu đỗ).

Những khía cạnh sau đây phải được xem xét trước khi trồng cây phân xanh:

- Nhu cầu nhân lực để làm đất, gieo hạt, cắt cây và hợp nhất chúng vào đất. Ở đâu có số thiết bị giúp đỡ sẵn có ít nhất thì ở đó nhu cầu nhân lực cao nhất.
- Nếu cây phân xanh được trồng xen với cây trồng chính, chúng cạnh tranh dinh dưỡng, nước và ánh sáng.
- Khi vật liệu thực vật già hoặc thô được phối trộn vào đất, đạm có thể bị thu hồi lại tạm thời và vì thế cây trồng không thể sử dụng được (sự thu hồi đạm, xem chương 3.6.2).

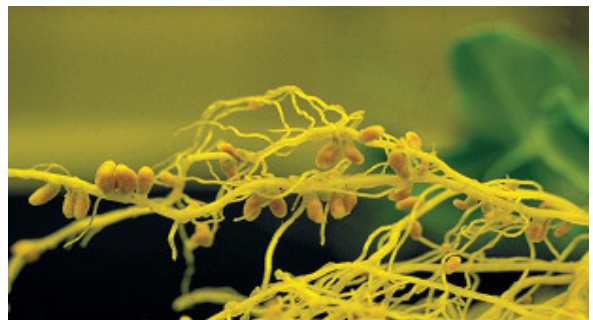
- Bởi sự phân hủy, cây phân xanh phóng thích tất cả các loại dinh dưỡng trong một hỗn hợp thích đáng cho các cây trồng chính sử dụng vì thế làm cải thiện năng suất của chúng.
- Các vật liệu thực vật được hợp nhất lại với nhau làm tăng hoạt động của các sinh vật đất, xây dựng nên vật chất hữu cơ trong đất. Vì thế làm cải thiện cấu trúc đất và khả năng giữ nước của chúng.

- Nếu thức ăn và khoảng cách không đáp ứng đủ nó có thể trông như cây lương thực thích hợp hơn là trông như cây phân xanh và tái sinh các tàn dư cây trồng hoặc trồng xen canh một loại cây phân xanh với cây trồng chính.
- Lợi ích của cây phân xanh có thể thấy suốt cả một thời gian dài và không phải lúc nào cũng nhìn thấy lợi ích của nó ngay lập tức.

Nhìn chung, trồng cây phân xanh là cách cải thiện màu mỡ cho đất và dinh dưỡng cho cây trồng chính rẻ tiền. Hầu hết các cây phân xanh được sử dụng trên toàn thế giới thuộc họ đậu vì rễ của những cây thuộc họ này có khả năng cố định đạm từ khí quyển và phóng thích vào trong đất. Trong mục tiếp theo, chúng tôi sẽ giải thích tiến trình cố định đạm diễn ra như thế nào. Những mục sau đó sẽ mô tả cách lựa chọn những loại cây phân xanh thích hợp nhất cho điều kiện địa phương và trồng chúng thế nào.

5.7 Tiến trình cố định đạm

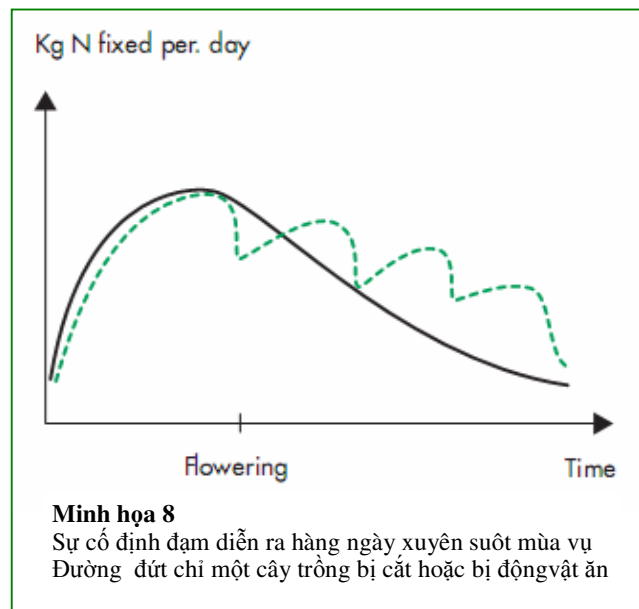
Cây cố định đạm là một trong những phần quan trọng của canh tác hữu cơ. Gần như tất cả lượng đạm trong trại, nơi sản xuất được lấy trực tiếp từ khí quyển. Khi sản xuất phân khoáng, đạm cũng được lấy từ khí quyển nhưng nó được biến đổi hầu hết sang NH_4^+ hoặc NO_3^- với một nguồn năng lượng là dầu hoặc than đá giúp cho quá trình biến đổi này. Cứ một cân đạm được sản xuất ra tiêu tốn khoảng một lít dầu!



Minh họa 7 – Các nốt Rhizobium trên rễ đậu

Sự hợp tác nghiêm túc

Quá trình cố định đạm từ khí quyển là một ví dụ hoàn hảo cho sự hợp tác nghiêm túc giữa vi khuẩn và rễ cây. Vi khuẩn này có tên gọi là Rhizobium sống trong rễ của cây họ đậu, ở đó chúng tạo ra các nốt sần đặc trưng. Bên trong các nốt sần, vi khuẩn Rhizobium có thể hấp thu khí nitơ tự do (N_2) từ không khí trong đất và biến đổi nó sang dạng ammoni (NH_4^+). Vi khuẩn sử dụng một số hydratcacbon của cây như một nguồn năng lượng. Ngược lại, cây trồng tiên hành sử dụng một số đạm được cố định bởi vi khuẩn. Khi cây chủ chết, các nốt sần ở rễ được phân hủy và cây trồng tiếp theo có thể sử dụng đạm trong các nốt sần này.



Minh họa 8

Sự cố định đạm diễn ra hàng ngày xuyên suốt mùa vụ. Đường đứt chỉ một cây trồng bị cắt hoặc bị động vật ăn

Một số vi khuẩn trở nên ngủ nghỉ (không hoạt động), và vì thế có thể tồn tại trong đất trong nhiều năm. Tuy nhiên, nếu các loại cây chủ không được trồng trên cùng cánh đồng trong một thời gian dài, phải cấy những vi khuẩn này vào hạt giống. Một số loài Rhizobium hình thành các bào tử có thể lan truyền nhờ gió vì thế chúng luôn có đủ trong đất. Bởi vậy, những cánh đồng trồng cỏ ba lá, các loại đậu đỗ không cần phải cấy vi khuẩn trước khi hình thành hạt.

Nhịp điệu sinh trưởng của cây trồng

Sự cố định đạm của cây họ đậu trong vụ lúc đầu chậm chạp. Lúc đầu rễ cây phải được vi khuẩn Rhizobium nhiễm vào, các nốt sần được hình thành và vi khuẩn phải nhân lên. Sự cố định đạm đạt tốt điểm vào khoảng thời gian khi cây trồng ra hoa. Tỷ lệ cố định đạm sau đó giảm xuống cho đến khi cây chín. Nếu cây trồng được thu hoạch hoặc bị gia súc ăn, một thời kỳ sinh trưởng dinh dưỡng mới bắt đầu, và cố định đạm lại tăng lên. (Xem minh họa 8)

Đạm dễ dàng có sẵn trong đất

Nếu có đạm sẵn trong đất dễ dàng (còn được gọi là đạm vô cơ) việc cố định đạm bị giảm xuống. Nó không quan trọng nếu đạm vô cơ này đến từ quá trình phân hủy vật chất hữu cơ hay được đưa vào như phân bón. Cây họ đậu thích hút đạm vô cơ từ đất hơn là tự chúng cố định đạm từ không khí.

Bao nhiêu đạm có thể được cố định?

Lượng đạm được cố định giữa các loại cây họ đậu khác nhau đáng kể. Một số cây họ đậu cố định đạm tốt hơn một số khác cùng họ. Ví dụ như các loại đậu thông thường và đậu ăn hạt cố định đạm kém hơn và được ít đạm hơn nhu cầu đạm của bản thân chúng trong khi đậu đũa, đậu tằm, đậu tương cố định đạm tốt và sẽ cố định toàn bộ lượng đạm chúng cần nhiều hơn là hút từ đất.

Khó để ước tính chính xác lượng đạm được cố định hàng năm trên một ha là bao nhiêu. Nhưng điều quan trọng là phải hiểu và làm quen với một số vấn đề thiết yếu liên quan tới sự cố định đạm:

- Loài cây trồng
- Nhịp điệu sinh trưởng của cây trồng
- Các điều kiện phát triển trong năm cụ thể và trên đồng ruộng cụ thể
- Lượng đạm dễ dàng có sẵn trong đất

5.8 Sử dụng cây phân xanh như thế nào

Cây phân xanh là những cây được trồng để tích góp dinh dưỡng cho cây trồng chính. Khi hình thành một lượng sinh khối tối đa, chúng được đưa vào hoạt động trong đất. Vì chúng luôn được cắt trước khi ra hoa, vì thế trồng cây họ đậu trong luân canh khác với trồng làm phân xanh. Khi được đưa vào hoạt động trong đất, vật liệu thực vật tươi phóng thích dinh dưỡng nhanh và sẽ được phân hủy trong một thời gian ngắn. Những vật liệu già hoặc thô cứng (như rơm, cành nhánh) sẽ phân hủy chậm hơn những vật liệu non, thanh mảnh và vì thế nó đóng góp cho việc hình thành vật chất hữu cơ trong đất tốt hơn là bón phân cho cây trồng.

Một cách khác ngoài cách gieo trồng cây phân xanh trên đồng là thu nhặt những vật liệu còn tươi từ những nơi khác và đưa nó vào trong đất. Ví dụ những cây dạng thân gỗ hoặc cây bụi đang mọc bên cạnh các cây trong hệ canh tác nông lâm kết hợp có thể cung cấp một lượng lớn vật liệu xanh có thể được sử dụng như cây phân xanh hoặc để che phủ.

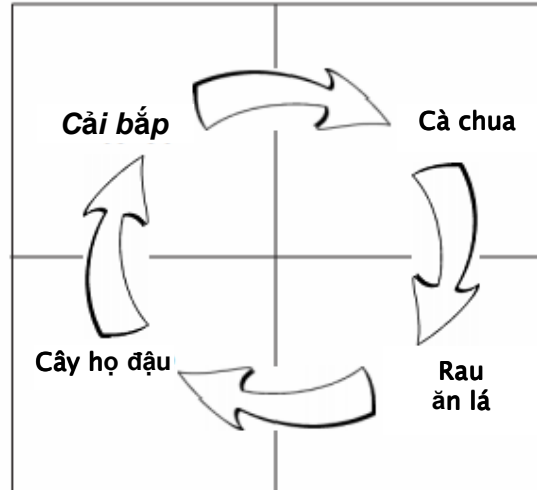
Nông dân biết lợi ích của cây phân xanh nhưng phần nhiều họ không biết sử dụng loại nào và kết hợp chúng như thế nào trong hệ thống canh tác của riêng họ. Vì thế quan trọng là phải lập kế hoạch trước nên trồng cây phân xanh khi nào và ở đâu.

Cây phân xanh trong luân canh cây trồng

Một bộ phận quan trọng trong một hệ canh tác hữu cơ là trồng cây phân xanh như một phần trong cơ cấu luân canh cây trồng. Chúng giúp xây dựng độ màu mỡ trong đất và chúng đặc biệt hữu ích khi được trồng trước những cây trồng cần nhiều dinh dưỡng.

Cây phân xanh có thể được sử dụng luân canh:

- Vào bất cứ khi nào không có cây trồng trên mặt đất, còn hơn là để đất trọc cho phép cỏ phát triển và để dinh dưỡng lọc đi
- Như các cây “chặn” khi thời gian giữa các cây trồng chính chỉ cách nhau ngắn



Minh họa 9 – Cây phân xanh (họ đậu) trong 4 kỳ luân canh cây trồng

Cây phân xanh gieo trồng dưới tán (gõi vùi)

Gieo trồng dưới tán là cùng một lúc trồng một loại cây phân xanh vào trong giữa các cây trồng chính như một cây trồng xen. Đôi khi cây phân xanh được gieo cùng với cây trồng chính hoặc chậm hơn một chút khi cây trồng chính đã lớn. Cách làm này giảm sự cạnh tranh giữa cây phân xanh và cây trồng chính.

Ví dụ, gieo dưới tán đôi khi được làm với trồng ngô ở đó cây phân xanh được gieo dưới các cây ngô non. Hạt giống cây phân xanh được gieo vãi sau khi ngô được tiến hành làm cỏ lần hai. Theo cách này, khi ngô được thu hoạch thì cây phân xanh đã được thiết lập và sẵn sàng để phát triển nhanh chóng. Phương pháp này có nghĩa là không cần phải mất thêm thời gian làm đất và gieo hạt phân xanh.

Trước khi lựa chọn một cây phân xanh phù hợp với cây che phủ mà nó phụ thuộc, bạn nên tìm hiểu cả về điều kiện sinh trưởng của loại cây che phủ và tính cạnh tranh của nó (loại đất, mức độ cung cấp dinh dưỡng, vv...). Lựa chọn cách gieo cây phân xanh dưới tán phải đảm bảo rằng nó phát triển tốt ở dưới cây che phủ mà không cạnh tranh nghiêm trọng với nó. Mỗi cân bằng này được kiểm soát bởi sự lựa chọn loại cây, tỉ lệ hạt giống và có thể cả ngày gieo hạt. Tính cạnh tranh của cây phân xanh còn có thể được kiểm soát bằng cách gieo hạt muộn hơn cây trồng chính một vài tuần. Với cách này cũng có thể làm cho cỏ không phát triển được trong cây trồng chính. Tính không chắc chắn thiết lập một sinh quần của cây phân xanh là điều bất lợi (so với cách gieo trên luống đất làm tơi và khô)

Che phủ bằng vật liệu sống

Che phủ bằng vật liệu sống là trồng xen một loại cây che phủ với một cây hàng năm hoặc cây lâu năm để thu hoa lợi. Các vật liệu che phủ sống ngăn cản cỏ dại, làm giảm xói mòn, tăng màu mỡ cho đất và cải thiện độ thấm nước của nó. Ví dụ che phủ bằng vật liệu sống trong hệ canh tác cây hàng năm như đưa cây họ đậu vào trong ngô vùi trước kể cả suốt

trong thời kỳ cây phun râu hình thành hạt, không gieo rau vào gần các hàng cỏ ba lá, cỏ ba lá được gieo thành hàng vào trong các khoảng nhỏ của ngũ cốc và rom rạ của cây hàng năm được trải vào trong các cây rau. Che phủ vật liệu sống trong hệ canh tác cây lâu năm đơn giản là các loại cỏ hoặc cây họ đậu được trồng xen giữa các hàng trong vườn quả, vườn nho, cây noel, các cây quả mọng (như quả trứng cá), hàng rào chắn gió và các cánh đồng ươm cây giống để kiểm soát xói mòn và cung cấp sức kéo.

Cây phủ

Một cây phủ là một cây che phủ được thiết lập sau khi thu hoạch cây trồng chính và được sử dụng chủ yếu để làm giảm quá trình lọc dinh dưỡng từ đất. Ví dụ, trồng lúa mạch đen sau khi thu hoạch ngô để giúp dọn sạch lượng đạm còn dư lại và vì thế làm giảm khả năng làm ô nhiễm nguồn nước ngầm. Trong ví dụ này, lúa mạch đen còn có chức năng như một cây che phủ qua đông. Những cây che phủ ngắn ngày được trồng để lấp kín khoảng thời gian trống trong luân canh cây trồng cũng thường được xem như là các cây chặn.

Cây làm thức ăn cho gia súc

Những cây luân canh ngắn làm thức ăn cho gia súc có chức năng vừa là cây che phủ khi chúng cư ngụ trên đất cho sự chặn thả gia súc hoặc làm cỏ khô lại vừa là cây phân xanh khi cuối cùng chúng được tổng hợp lại trong đất hoặc bị phá hủy để không còn là che phủ nữa. Ví dụ, gồm các loại cỏ thảm như linh lăng họ đậu, cỏ ngọt ba lá, cỏ ba lá đỏ, trắng cũng như cỏ họ đậu khác như cỏ đuôi trâu. Để có hiệu quả cải tạo đất tối đa, không nên chặn thả súc vật hay bị cắt làm thức ăn khô trong thời kỳ phát triển cuối của nó để có thời gian tích góp lượng sinh khối trước khi nó bị cắt.

Cây phân xanh dài hạn

Cây phân xanh có thể được trồng dài hơn một mùa vụ và được sử dụng theo các cách sau:

- Cây phân xanh dài hạn cải tạo lại đất nghèo dinh dưỡng. Sử dụng chúng trong một thời kỳ dài rất có lợi cho sự màu mỡ và cấu trúc của đất nghèo dinh dưỡng.
- Cây phân xanh dài ngày có thể được sử dụng khi đất mới được đưa vào sử dụng đặc biệt trong việc kiểm soát các cỏ dại lâu năm.
- Cây phân xanh được sử dụng cải tạo cho những vùng đất có một thời kỳ dài bỏ hoang. Chúng có thể được gieo thành một hệ thống cây dạng bụi vào lúc bắt đầu không canh tác. Chúng giúp xây dựng nhanh chóng độ màu mỡ của đất và làm rút ngắn khoảng thời gian trước khi đất có thể được đưa vào sử dụng để canh tác lại.
- Cây phân xanh dài hạn cung cấp vật liệu xanh mà nó có thể được cắt và đưa sang những cánh đồng khác. Vật liệu xanh có thể được thu hoạch từ các loài lâu năm như cỏ linh lăng để che phủ, ủ phân, vùi vào trong đất hoặc nuôi gia súc.

Sử dụng cây phân xanh làm vật liệu che phủ

Các cây phân xanh có thể được cắt và để lại trên mặt đất như một lớp che phủ. Cách che phủ này sẽ phóng thích dinh dưỡng một cách chậm chạp nhưng có một số thuận lợi:

- Ngăn cản cỏ dại phát triển
- Bảo vệ đất khỏi xói mòn
- Giữ ẩm độ đất do làm giảm sự bốc hơi nước của đất

Cây phân xanh trong nông lâm kết hợp

Nông lâm kết hợp là một phương pháp trồng cây thân gỗ/hoặc các cây dạng bụi kết hợp với các cây trồng /hoặc các động vật nuôi với nhau. Các cây thân gỗ/cây bụi có chức năng như cây phân xanh dài hạn và lá của chúng có thể được sử dụng để vùi vào trong đất hoặc như một lớp che phủ.

Cắt tỉa thường xuyên các cây trong nông lâm kết hợp trong quá trình phát triển của cây như cây keo dậu (*Leucaena leucocephala*), muồng hoa pháo (*Calliandra calothyrsus*) và muồng cọc rào (*Gliricidia sepium*), cung cấp một lượng lớn vật liệu xanh để vùi vào trong đất và làm giảm sự cạnh tranh của chúng với các cây trồng chính. Vật liệu cắt tỉa cũng có thể được sử dụng như một lớp phủ bồi. Lớp phủ này trải lên trên mặt đất, luôn ở giữa các hàng cây hoặc trước khi cây được trồng.

Ngoài các cách cải tạo đất được mô tả ở trên, các cây thân gỗ và cây bụi còn cung cấp thực phẩm, thức ăn khô, củi đun, kiểm soát xói mòn và các lợi ích khác.

Gieo cây phân xanh:

- Nếu cây phân xanh được trồng trong một công thức luân canh, phải lựa chọn thời gian gieo hạt để cây phân xanh có thể được cắt vùi và phân hủy trong đất trước khi cây tiếp theo được gieo trồng. Tính toán thời gian gieo hạt rất quan trọng. Cây phân xanh phải được sẵn sàng để vùi trong đất trước khi gieo trồng cây kế tiếp. Khoảng thời gian giữa vùi cây phân xanh và trồng cây tiếp theo không nên quá dài. Nó ngăn chặn sự lọc dinh dưỡng từ cây phân xanh của đất trước khi nó được hấp thụ bởi cây trồng tiếp theo.
- Cây phân xanh cũng cần nước cho sự nảy mầm và phát triển của nó
- Mật độ gieo hạt lý tưởng phải được kiểm tra cho từng hoàn cảnh riêng. Nó phụ thuộc vào loại cây được lựa chọn
- Nhìn chung không cần bón phân thêm. Nếu cây họ đậu được trồng lần đầu tiên trên ruộng, việc cấy vi khuẩn rhizobia vào hạt giống có thể là cần thiết để cây đậu cố định đạm tốt.
- Nếu gieo dưới tán, hạt phân xanh được gieo cùng lúc với cây trồng chính. Nếu nó sinh trưởng nhanh hơn và cạnh tranh quá cao với cây trồng chính, nó có thể được gieo muộn hơn khi cây trồng chính đã được thiết lập. Gieo muộn hơn có thể được kết hợp với làm cỏ.

Sự hoạt động của phân xanh trong đất:

- Lựa chọn thời điểm: Khoảng thời gian cách quãng giữa vùi phân xanh và trồng cây kế tiếp không nên dài quá 2 đến 3 tuần để ngăn cản dinh dưỡng từ sự phân hủy phân xanh bị mất đi
- Sự phân rã: Phân xanh bị phân rã dễ dàng nhất khi cây còn non và tươi. Nếu cây phân xanh cao hoặc chứa những phần cây to lớn và cứng, tốt hơn nên cắt chúng ra thành những mẩu nhỏ để chúng dễ dàng phân hủy. Cây càng già càng phân hủy lâu. Thời gian tốt nhất để vùi cây phân xanh vào đất là trước khi chúng ra hoa.
- Độ sâu hợp nhất trong đất (độ vùi sâu): Phân xanh không nên bị cày lật sâu vào trong đất. Thay vì thế, chúng chỉ nên được vùi và phân hủy trong tầng đất mặt (trong đất thịt nặng ở độ sâu chỉ từ 5 đến 15 cm, trong đất thịt nhẹ độ sâu từ 10 tới tối đa là 20 cm). Trong điều kiện khí hậu nóng ẩm vật liệu còn có thể được để lại trên mặt đất như một tầng phủ.

Chọn đúng loài cây thế nào?

Có rất nhiều giống cây để chọn, đặc biệt là cây họ đậu có thể được sử dụng như các cây phân xanh. Quan trọng là lựa chọn được loài phù hợp. Điều quan trọng nhất là chúng được thích nghi với các điều kiện canh tác của địa phương, đặc biệt là lượng mưa và đất, thích hợp trong cơ cấu luân canh và không mang theo rủi ro lan truyền sâu bệnh sang các cây trồng khác.

Phụ lục 1 giới thiệu chi tiết và hướng dẫn cách ứng dụng các loài cây phân xanh phổ biến.

Những khía cạnh xem xét thêm có thể có ích cho việc lập kế hoạch trồng cây phân xanh:

- Cây phân xanh có thể gieo được dưới tán cây trồng chính không?
- Có thời gian nào trong năm cây phân xanh không cạnh tranh với cây trồng chính không?
- Có đủ nước cho cả cây phân xanh và cây trồng chính phát triển không?
- Có loài cây nào thích hợp, phát triển nhanh, rễ ăn sâu nhưng không lan quá nhanh để trở thành như một loài cỏ dại không?
- Chúng có thể được trồng mà không cần quá nhiều nhân công không? (làm đất gieo hạt ít nhất, khả năng để lớp phủ trên ruộng)?

5.9 Phân ủ

Ủ phân là tiến trình biến đổi vật liệu hữu cơ có nguồn gốc thực vật hay động vật thành mùn trong các đồng hoặc hồ. So sánh với sự phân hủy vật liệu hữu cơ không được kiểm soát, sự phân hủy trong tiến trình ủ phân xảy ra với tốc độ nhanh hơn, đạt nhiệt độ cao hơn và tạo ra các sản phẩm có chất lượng cao hơn.

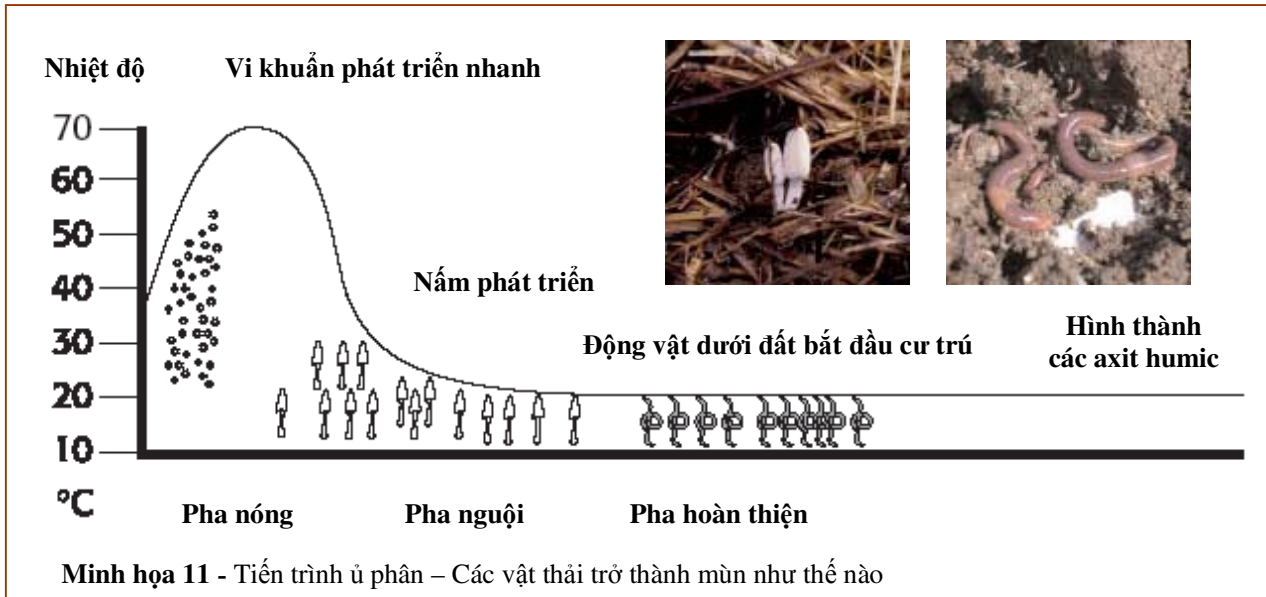
Lợi ích của phân ủ

Trong tiến trình ủ phân, một số vật liệu hữu cơ được biến đổi sang chất mùn mà nó chịu đựng được tương đối với vi khuẩn phân hủy. Phân ủ vì thế giúp duy trì hoặc làm tăng hàm lượng vật chất hữu cơ trong đất. Các thành phần khác của phân ủ cung cấp các dinh dưỡng và vi dinh dưỡng tương xứng hợp lý cho cây trồng sử dụng (vì phân ủ hình thành từ các vật liệu thực vật). Phân ủ có cả hiệu quả dài hạn và ngắn hạn tới dinh dưỡng cây trồng vì dinh dưỡng của nó được phóng thích thường xuyên. Nhờ độ pH trung tính của nó, phân ủ cải thiện làm cho các dinh dưỡng trong đất chua trở nên sẵn có để cây trồng sử dụng. Khi được trộn vào trong đất, phân ủ có thể chặn đứng các mầm bệnh trong đất. Phân ủ kỹ càng giúp cây sử dụng tốt và không cản trở rễ cây và các vi sinh vật đất cũng như các vật chất được phóng thích trong quá trình thối rữa.

Ủ phân chắc chắn có nhiều ích lợi. Tuy nhiên có một số điểm nông dân nên chú ý trước khi bắt đầu làm phân ủ. Trong tiến trình phân hủy một số chất hữu cơ và dinh dưỡng sẽ bị mất đi. Làm phân ủ cũng cần nhiều nhân công và yêu cầu thường xuyên chú ý.

Các pha của tiến trình ủ phân

Có 3 pha chính có thể được phân biệt trong tiến trình ủ phân: pha nóng, pha nguội và pha hoàn thiện. Tuy nhiên, các giai đoạn này không thể tách biệt nhau một cách rõ ràng. Xem minh họa 11 dưới đây.



Pha nóng:

- Trong vòng 3 ngày tạo đống ủ, nhiệt độ trong đống ủ tăng lên tới 60 đến 70⁰ C và luôn duy trì ở mức nhiệt độ này trong vòng 2–3 tuần. Hầu hết sự phân hủy xảy ra trong pha nóng.
- Trong pha này, vi khuẩn hoạt động là chủ yếu. Nhiệt độ cao là kết quả của năng lượng được giải phóng ra trong quá trình chuyển đổi các vật liệu dễ bị phân hủy bởi vi khuẩn. Nhiệt độ nóng là phần quan trọng và điển hình của quá trình ủ phân. Sức nóng tiêu diệt sâu bệnh, rết và các hạt cỏ.
- Trong pha đầu tiên của quá trình ủ phân này, vi khuẩn đòi hỏi lượng oxy rất cao để phát triển nhanh chóng quần thể của chúng. Nhiệt độ cao trong đống ủ là dấu hiệu cho thấy có sự cung cấp oxy đầy đủ cho vi khuẩn. Nếu không có đủ không khí trong đống ủ, sự phát triển của vi khuẩn sẽ bị cản trở và đống ủ sẽ ngày càng có mùi khó chịu.
- Ẩm độ cũng là yếu tố thiết yếu cho tiến trình ủ phân vì vi khuẩn yêu cầu điều kiện ẩm cho các hoạt động của chúng. Nhu cầu về nước là lớn nhất trong pha nóng vì hoạt động sinh học cao và sự bốc hơi mạnh mẽ xảy ra trong pha này.
- Vì nhiệt độ tăng nên độ pH của đống ủ tăng lên (nghĩa là độ axit giảm).

Pha nguội:

- Khi vật liệu được vi khuẩn đồng hóa dễ dàng, nó đã được biến đổi, nhiệt độ trong đống ủ giảm dần xuống một cách từ từ và sẽ duy trì ở 25–45 °C.
- Cùng với sự giảm nhiệt, nấm ổn định lại và bắt đầu phân hủy rơm, sợi và vật liệu gỗ. Vì tiến trình phân hủy này chậm hơn nên nhiệt độ của đống ủ không tăng.
- Khi nhiệt độ hạ xuống, độ pH của vật liệu ủ giảm xuống (nghĩa là độ axit tăng lên)

Pha hoàn thiện:

- Trong pha hoàn thiện các dinh dưỡng được khoáng hóa, các axit humic và chất kháng sinh được xây dựng lên.
- Các giun đỏ và sinh vật đất khác bắt đầu sinh sống ở đồng ủ trong pha này.
- Khi kết thúc pha này, phân ủ bị mất đi một nửa khối lượng ban đầu của nó, có màu tối, nhiều dinh dưỡng và sẵn sàng để dùng.
- Nó càng được bảo quản lâu hơn từ pha này, nó càng xốp như một loại phân bón khi đó năng lực để cải tạo cấu trúc đất của nó tăng lên.
- Trong pha hoàn thiện, phân ủ cần rất ít nước so với pha nóng.

Tiến hành ủ phân cần chú ý gì?

- Vị trí: Vị trí lý tưởng để ủ phân là gần nguồn vật liệu ủ và cánh đồng sẽ được bón phân. Nơi ủ nên có bóng mát và gần nguồn nước. Nên tránh những nơi bị đọng nước. Đồng ủ không nên đặt quá gần nhà vì đồng ủ có thể thu hút chuột, rắn và mối v.v, và đôi khi không thể ngăn cản được mùi hôi.
- Các vật liệu ủ: Một đồng ủ nên được xây dựng khi có sẵn nhiều vật liệu thực vật. Nếu trại/vùng sản xuất không cung cấp đủ vật liệu thực vật, nó có thể được thu thập từ các nguồn ở bên ngoài.
- Tính toán thời gian: Làm phân ủ tốt và dễ dàng trong mùa ẩm ướt vì mưa sẽ tiết kiệm được nhân công tưới nước.
- Kích cỡ: Đồng ủ nên đạt tới một kích thước ít nhất là 1m³ để tiến trình ủ xảy ra tốt vì thế để có đủ độ thông thoáng đồng ủ không nên rộng hơn 2.5 m và cao 1.5 m.
- Phương pháp: Nên lựa chọn phương pháp phù hợp với điều kiện khí hậu.

Thêm một số vật liệu vào đồng thu gom.

Lựa chọn các vật liệu chính

Thành phần cấu tạo của vật liệu ủ là rất quan trọng. Tỷ lệ C/N và cấu trúc của vật liệu có ảnh hưởng lớn tới quá trình ủ. Vật liệu giàu đạm (tỷ lệ C/N thấp) thường góp phần tạo một cấu trúc không tốt vì thế làm cho sự thông khí không tốt nếu nó được ủ một cách riêng rẽ. Vật liệu có một cấu trúc tốt thường có hàm lượng đạm thấp (tỷ lệ C/N cao) và không đủ cung cấp lượng đạm để nuôi vi khuẩn. Hỗn hợp các vật liệu khác nhau giúp đạt một thành phần cấu tạo dinh dưỡng cân bằng và một cấu trúc cho phép có sự thông khí tốt.

Những vật liệu ủ thích hợp:

- Vật liệu thực vật: là một hỗn hợp cân bằng các nguyên liệu giàu đạm (N) và giàu cacbon (C).
- Phân động vật: bò, lợn, (giàu K và P), gia cầm (rất giàu), dê, ngựa v.v...
- Tro cùi: chứa K, Na, Ca, Mg v.v....
- Đá phosphate: Lân kết tụ lại trong vật liệu hữu cơ vì thế nó rất ít được gắn vào các khoáng đất. Do đó tốt hơn là nó được đưa vào đồng ủ hơn là bón trực tiếp vào đất.
- Một lượng đất nhỏ đặc biệt là đất nhiều sét hoặc đá dưới đất cải thiện tiến trình ủ và chất lượng của phân ủ. Chúng được trộn với vật liệu khác hoặc được sử dụng để che phủ đồng ủ để làm giảm sự mất dinh dưỡng.

Những vật liệu không thích hợp để làm phân ủ:

- Vật liệu thực vật bị nhiễm bệnh như các bệnh virus hoặc nấm ri sất.
- Những loại cỏ tồn tại lâu năm trừ khi lúc đầu nó được phơi khô dưới nắng.
- Vật liệu có nguồn gốc không tự nhiên như kim loại hoặc nhựa.

- Những vật liệu là những bụi gai hoặc có gai cứng.

Vật liệu càng thích hợp, bề mặt của nó càng bị dễ bị vi khuẩn phân hủy. Vật liệu có độ dài lý tưởng từ 2 đến 5 cm. Nếu một số vật liệu nhỏ hơn (như cỏ ngắn, rác thải bếp, tro), nó phải được trộn với vật liệu có kích thước lớn để đảm bảo độ thông khí tốt trong đồng ủ.

Để có một tiến trình ủ phân lý tưởng, hỗn hợp nên bao gồm khoảng chừng:

- 1/3 lượng vật liệu có kích thước lớn với nhiều cấu trúc (những cành, vỏ cây được cắt ngắn và những vật liệu lớn được tách riêng ra từ phân ủ trước)
- 1/3 lượng vật liệu phù hợp có kích thước trung bình với tỉ lệ C/N cao (rom, lá cây, tàn dư cây trồng vv...)
- 1/3 lượng vật liệu phù hợp có tỉ lệ C/N thấp (rác thải gia đình, phân động vật vv...)
- Trên 10 % là đất.

Phụ lục 2 đưa ra những thông tin chung về các tỉ lệ C/N đối với các vật liệu ủ.

Thiết lập đồng ủ

- Chuẩn bị vật liệu ủ phù hợp: Chặt nhỏ các vật liệu củi thô để làm tăng bề mặt diện tích và khuyến khích sự phân hủy của vi khuẩn và nấm.
- Nếu khô, ngâm vật liệu ủ trong nước trước khi trộn nó.
- Ở đáy đồng ủ, đặt những cành nhánh để thoát nước tốt khi quá nhiều nước
- Xếp thành đồng xen kẽ các lớp vật liệu thô giàu cacbon với các lớp vật liệu giàu đạm.
- Phân động vật hoặc phân ủ cũ được đưa vào từng lớp để làm tăng tiến trình ủ.
- Các lớp đất mỏng giữa đồng ủ ngăn cản sự mất đạm.
- Một lớp che phủ gồm rom hoặc lá dày 10 cm trong thời kỳ đầu và một lớp phủ không thấm nước (bao tải, mảnh nilon vv...) ở giai đoạn kết thúc ngăn cản kali và đạm bị rửa trôi khỏi đồng ủ. Trong điều kiện khí hậu khô, phủ đồng ủ với một lớp bùn dày 15 cm.
- Nếu đồng ủ không đủ ẩm, thỉnh thoảng tưới nước hoặc phân nước lên trên đồng ủ.

Đảo đồng ủ

Hai đến ba tuần sau khi thiết lập đồng ủ, kích cỡ của nó sẽ bị giảm đi khoảng một nửa so với ban đầu. Đây là lúc thích hợp để đảo nó. Đảo phân làm đầy nhanh tiến trình ủ, nhưng nó không phải là yếu tố cốt lõi.

Đảo phân có một số lợi ích:

- Tăng sự thông thoáng và khuyến khích tiến trình ủ.
- Nó đảm bảo cho các vật liệu bên ngoài đồng ủ có thể phân hủy tốt bằng cách đưa chúng vào trong trung tâm đồng ủ.
- Kiểm tra và cải thiện các điều kiện không lý tưởng giúp cho tiến trình ủ có chất lượng.

Bón phân ủ

Không có một giai đoạn hoàn thiện xác định. Phân ủ chín trong một quá trình liên tục. Phân ủ có thể được sử dụng ngay khi vật liệu ủ ban đầu không thể xác định được nữa. Phân ủ sau đó được chuyển sang màu nâu tối hoặc hơi đen và có mùi dễ chịu.

Phân ủ là loại phân có giá trị và khan hiếm đối với hầu hết nông dân hữu cơ. Thường không thể sản xuất đủ lượng cung cấp cho tất cả các ruộng. Vì thế, nông dân nên suy nghĩ cẩn thận bón phân ủ ở đâu có lợi nhất. Bón phân ủ đạt hiệu quả cao trong các vườn ươm và khi trồng cây con hoặc cây non.

Để biết chi tiết hơn, xem quyển sách nhỏ của dự án "Làm phân ủ- thật là đơn giản"

5.10 Phân bón

Xử lý phân chuồng/phân sên trại thích hợp

Phụ thuộc vào liệu động vật nuôi có được giữ trong chuồng hay không (toàn bộ thời gian hay bán thời gian), phân chuồng bao gồm chất bài tiết của động vật và vật liệu làm ổ cho chúng (thường là cỏ và rơm). Ở nhiều nơi, phân chuồng được làm khô và được đốt để đun nấu tức là nó không được thừa nhận như một nguồn dinh dưỡng và chất hữu cơ. Do bởi khi làm khô hoặc đốt phân chuồng, một số lượng lớn dinh dưỡng và vật chất hữu cơ từ hệ thống nông nghiệp đã bị mất đi.

Phân chuồng là phân hữu cơ có giá trị lớn.

Một số đặc tính và hiệu quả của phân chuồng:

- Nó bao gồm một lượng dinh dưỡng lớn.
- Cây trồng chỉ sử dụng trực tiếp một phần lượng đạm của phân chuồng trong khi dinh dưỡng đa phần vẫn ở nguyên trạng thái ban đầu
- Phần dinh dưỡng được phóng thích như quá trình phân hủy. Đạm trong nước giải động vật cây trồng có thể sử dụng được trong một thời gian ngắn.
- Khi phân động vật và nước giải được trộn với nhau, chúng tạo thành một nguồn dinh dưỡng rất cân bằng cho cây trồng sử dụng.
- Lượng kali và lân dễ sử dụng trong phân chuồng tương tự như trong nguồn phân hóa học. Phân gà có hàm lượng lân cao.
- Phân bón hữu cơ góp phần tạo nên vật chất hữu cơ trong đất vì thế cải thiện sự màu mỡ của đất.

Tích trữ phân chuồng thế nào

Phân chuồng nên được thu gom và tích trữ trong một thời gian để phân có được chất lượng cao. Nếu phân chuồng được ủ thì nó đạt được chất lượng cao nhất. Phân được trữ trong điều kiện yếm khí sẽ bị giảm phẩm chất (như nước bị đọng trong hố).

Thu gom phân chuồng dễ nhất nếu động vật được giữ trong chuồng. Để cất giữ, phân nên được trộn với vật liệu thực vật khô (như rơm, cỏ, tàn dư cây trồng, lá cây vv...) để nó hút nước. Rơm được cắt hoặc vò nát bằng cách trải nó ở bên cạnh đường đi có thể hút nước nhiều hơn rơm để dài.

Thường phân được tích trữ ở bên cạnh chuồng cũng như tạo thành đống hoặc trong hố. Nó cũng có thể được cất giữ trong chuồng như một ổ nằm mà ở trên nó được phủ lên một lớp vật liệu tạo ổ mới cho động vật nằm.

Trong bất cứ trường hợp nào, phân chuồng phải được bảo vệ khỏi mặt trời, gió và mưa. Tránh phân bị đọng nước cũng như bị khô kiệt để ngăn chặn dinh dưỡng bị mất. Nơi cất giữ không nên thấm nước và có độ hơi ẩm một chút. Tốt nhất nên đào một cái rãnh để thu lấy chất lỏng từ đống phân và nước giải từ chuồng. Tạo một vành đai ở xung quanh đống phân để ngăn chặn nước giải và nước mưa chảy vào và ra tự do.

Cất giữ phân chuồng trong các hố chỉ đặc biệt phù hợp ở những khu vực khô và trong mùa khô. Cách cất giữ này làm giảm nguy cơ bị khô và nhu cầu tưới nước cho đồng phân. Tuy nhiên, có một rủi ro lớn bị đọng nước và khi đó đòi hỏi nhiều nỗ lực để moi hố phân cho thoát nước ra. Đối với cách này, hố được đào có độ sâu 90 cm với đáy hơi nghiêng. Đáy phải được nén chặt và được phủ một lớp rơm đầu tiên. Hố được xếp từng lớp phân dày khoảng 30 cm và nén chặt lại, giữa mỗi lớp phân được phủ một lớp đất mỏng. Hố được làm đầy cao hơn mặt đất khoảng 30 cm rồi được che phủ một lớp đất dày 10 cm trên cùng.

Âm độ trong đồng phân phải được kiểm soát. Để tránh sự mất dinh dưỡng, đồng phân không nên quá khô cũng như quá ướt.

- Nếu xuất hiện nấm trắng (Có sợi và đốm màu trắng), Phân bị quá khô và nên được làm ẩm bằng nước hoặc nước giải.
- Nếu có màu xanh vàng và hoặc có mùi khó chịu là dấu hiệu phân quá ướt và không được thông khí đầy đủ.
- Nếu phân có màu nâu chuyển sang màu đen trong cả đồng thì các điều kiện đều lý tưởng.

Tham khảo: Khí sinh học

Sản xuất khí sinh học tận dụng tiềm năng của những phần lắng sệt trong phân chuồng để tạo ra khí mê-tan rẻ tiền và nguồn năng lượng lạnh mạnh cho môi trường. Sản xuất khí sinh học được tiến hành trong sự tiêu hủy mê-tan cho phép lên men không có ôxy tham gia. Chất lỏng thải ra của quá trình này sau đó có thể được đưa vào phân ủ hoặc bón trực tiếp cho cây.

Thông qua quá trình này, một phần cacbon được biến đổi sang khí sinh học và vì thế nó mất đi vật chất hữu cơ. Tuy nhiên, chi phí để lắp đặt một hệ thống sản xuất khí sinh học có thể cao và hơi tốn công quản lý.

5.11 Các phân hữu cơ sẵn có khác

Các phân hữu cơ lỏng

Cây có thể hút dinh dưỡng qua lá nhanh gấp khoảng 20 lần so với phân được bón vào trong đất. Vì thế, phân lỏng giúp khắc phục sự thiếu hụt dinh dưỡng nhất thời cho cây trồng. Trong canh tác hữu cơ, chúng chủ yếu được sử dụng để kích thích cây trồng phát triển trong quá trình canh tác khi dinh dưỡng hút qua rễ bị cản trở.

Phân nước được làm từ phân chuồng hoặc vật liệu thực vật (chè thực vật hoặc dung dịch sệt). Vật liệu giàu dinh dưỡng được ngâm vào nước vài ngày hoặc vài tuần để chúng lên men. Thường xuyên khuấy trộn để kích thích vi khuẩn hoạt động. Dung dịch lỏng của nó có thể được sử dụng như phân bón qua lá hoặc bón vào đất.

Các phân khoáng

Các phân khoáng được phép sử dụng trong nông nghiệp hữu cơ là những phân có nguồn gốc đá tự nhiên trong đất. Như đã đề cập trong chương 4.1, chúng chỉ có thể được sử dụng như phần bổ xung thêm cho phân bón hữu cơ. Nếu chúng chứa các dinh dưỡng dễ hòa tan, chúng có thể làm xáo trộn đời sống trong đất và làm mất cân bằng dinh dưỡng cây trồng. Trong một số trường hợp, có những nghi ngờ về phương diện sinh thái của phân khoáng vì quá trình thu gom và vận chuyển chúng tiêu hao năng lượng và phá hủy môi trường sống tự nhiên.

Phân khoáng được phép sử dụng trong canh tác hữu cơ – Một khái quát cơ bản

Loại phân	Nguồn gốc	Các đặc tính	Cách sử dụng
Tro thực vật	Vật liệu hữu cơ bị đốt	<ul style="list-style-type: none"> Thành phần khoáng tương tự cho cây Cây dễ hấp thu khoáng Giàu kali và canxi 	<ul style="list-style-type: none"> Ủ phân (tốt nhất) Rắc xung quanh gốc cây
Vôi	Đá vôi dưới đất, tảo	<ul style="list-style-type: none"> Làm đệm cho pH thấp (chứa Ca và Mg thứ cấp) Tảo: Giàu vi lượng 	<ul style="list-style-type: none"> Bón hàng 2-3 năm khi pH thấp (Tránh bón quá nhiều: làm giảm lân dễ tiêu, thiếu hụt nhiều vi dưỡng)
Bột đá	Đá được tán nhỏ	<ul style="list-style-type: none"> Các nguyên tố vi lượng (tùy vào thành phần gốc) Càng tán nhỏ càng dễ hút bám 	<ul style="list-style-type: none"> Đưa vào phân chuồng (làm giảm đạm bay hơi và khuyến khích tiến trình làm hoại mục)
Đá photphát	Đá chứa P được tán nhỏ	<ul style="list-style-type: none"> Các khoáng đất hút bám dễ Chất hữu cơ hút bám yếu Phản ứng chậm 	<ul style="list-style-type: none"> Để ủ phân Không làm đồ đất (tính hút bám không thuận nghịch)

Các phân vi sinh

Một số công ty và một số người đã khuyến cáo việc đưa vi sinh vật vào trong đất để thúc đẩy quá trình phân hủy và kiểm soát bệnh hại. Các vi sinh vật này thường được bán khi các sản phẩm có thể sử dụng được ngay để làm phân bón và bảo vệ thực vật.

Các phân vi sinh phần lớn bao gồm vật liệu hữu cơ và một số gốc đường hoặc tinh bột được lên men với các vi sinh vật cụ thể. Sản phẩm là những sinh vật sống và cần được sử dụng một cách thận trọng. Không nên sử dụng khi chúng hết hiệu lực vì khi đó các sinh vật có thể đã bị chết.

Hiện vẫn còn có rất ít kinh nghiệm về các sản phẩm phân vi sinh mặc dù một số nghiên cứu đã được tiến hành về cách sử dụng các vi sinh vật và đã chứng minh hiệu quả tích cực của chúng.

Để tìm được một sản phẩm có hiệu quả chắc chắn, nó nên được thử nghiệm trong phạm vi nhỏ để so sánh hiệu quả với mảnh không được bón nó. Hãy nhớ: phân vi sinh không thể là vật thay thế thích hợp cho việc điều khiển mùn ở nơi sản xuất. Đại đa số vi khuẩn và nấm hiện diện trong các sản phẩm được đi mua và nhìn chung chúng ở trong đất. Vì thế, việc cấy vi khuẩn làm nổi bật sự hiện diện của những sinh vật được khuyến cáo.

Một số nông dân tự làm phân vi sinh riêng để tiết kiệm chi phí (Xem những kinh nghiệm từ Bolivia dưới đây).

Một số vi sinh vật đưa dinh dưỡng thêm vào trong đất thông qua sự khoáng hóa. Một số khác đưa thêm đạm được cố định từ không khí. Những loại này gồm có vi khuẩn *Rhizobium* and *Azotobacter*. Các vi sinh vật khác như nấm *Mycorrhizal*, giúp cung cấp lân cho cây. *Azospirillum* và *Azotobacter* là những vi khuẩn có thể cố định đạm. Loài *Pseudomonas* là một nhóm khác của vi khuẩn có thể sử dụng với một phạm vi rộng trong các phức hợp mà cây có mùi xông lên khi rễ của chúng tiết ra hoặc bị chết. Chúng có khả năng hòa tan lân và có thể giúp ngăn cản nhiễm bệnh từ đất.

6. Quản lý cỏ dại

Cỏ dại là những thực vật mọc ở nơi mà chúng ta không mong muốn. Thực chất, “cỏ dại” là một định nghĩa chức năng và thực vật không phải lúc nào cũng là cỏ dại. Thực vật chỉ được xem là cỏ dại khi chúng gây trở ngại cho hoạt động của con người, ví dụ như trong canh tác nông nghiệp. Cùng một loại thực vật mọc trong tự nhiên sẽ không phải là cỏ dại, mà thậm chí được xem là một loài thực vật có ích khi nó không cản trở các hoạt động khác. Trong sản xuất thông thường, nông dân thường cố gắng dọn sạch tất cả cỏ dại trên ruộng và ngày càng sử dụng nhiều thuốc diệt cỏ hơn. Là nông dân hữu cơ, bạn phải hiểu rõ những bất lợi của cỏ dại, nhưng cũng nhận thấy chúng có những lợi thế nhất định. Cỏ dại là một phần trong hệ thiên nhiên và nó đấu tranh để duy trì sự cân bằng. Thực tế, tất cả các yếu tố tích cực của cây phân xanh cũng có thể có ở cỏ dại. Tuy nhiên, có sự khác biệt là cỏ dại rất khó loại bỏ nếu chúng ta không cần chúng nữa.

6.1 Bản chất của cỏ dại

Cỏ dại mọc ở những nơi không mong muốn và thường thắng cây trồng chính trong cạnh tranh để phát triển. Có nhiều lý do vì sao điều này lại xảy ra, nhưng một điều quan trọng là rõ ràng chúng thích nghi tốt với hầu hết các điều kiện. Đây là lý do vì sao chúng thường là chỉ số để đánh giá độ phì nhiêu và cấu trúc của đất. Khi điều kiện đất thuận lợi thì sự phát triển của cỏ dại mạnh hơn cây trồng chính và đó là dấu hiệu không tốt cần phải xử lý. Ví dụ cỏ dại có thể tận dụng độ mặn cao nhưng cây trồng chính lại rất khó và bị ảnh hưởng xấu. Cỏ dại có thể sống sót tốt trong đất có ít chất dinh dưỡng, như loại *Imperata cylindrica*. Loại cỏ này vì thế là những chỉ số tốt để đánh giá độ phì nhiêu của đất. Sự có mặt của các loại cỏ khác cho biết mức độ rắn chắc, sự úng nước, đất chua hay có thành phần vật chất hữu cơ thấp v.v..

Bên cạnh chức năng quan trọng của cỏ dại là chỉ số để đánh giá điều kiện của đất thì cỏ dại còn có những lợi ích khác:

- Cỏ dại có thể dùng như là cây chủ cho các sinh vật có lợi nào đó (xem chương 5.2). Có thể sử dụng chúng như một công cụ có giá trị trong việc kiểm soát sự lan truyền của sâu bệnh hại
- Nhiều loại cỏ dại có thể ăn được đối với vật nuôi trong trang trại hoặc thậm chí thích hợp với việc sử dụng của con người
- Một số loại cỏ dại có thể dùng làm thuốc
- Cỏ dại lấy chất dinh dưỡng từ đất và các chất dinh dưỡng này có thể được quay trở lại đất bằng cách sử dụng ngay chúng làm che phủ hoặc như là cây phân xanh
- Cỏ dại có thể trợ giúp chống xói mòn đất

Tuy nhiên, cỏ dại cũng có thể biến đổi môi trường của cây trồng theo chiều hướng tiêu cực. Ví dụ, vòng quay ánh sáng và không khí giữa các cây trồng chính bị giảm xuống. Trong môi trường tối hơn và ẩm hơn, bệnh dịch có điều kiện thuận lợi để lan truyền và gây bệnh cho cây trồng.

6.2 Các loại cỏ dại

Cỏ dại thường được chia thành hai nhóm chính, cỏ dại hàng năm lan truyền chủ yếu thông qua hạt giống và cỏ dại lâu năm lan truyền chủ yếu thông qua thân rễ.

Tất cả các loại cỏ dại đều có thể phát tán hạt giống, tuy nhiên đối với cỏ dại lâu năm, sản sinh hạt giống không quan trọng. Phần đa hạt giống là do cỏ dại **hàng năm** sản sinh ra, nhưng khối lượng có thể là rất lớn. Một số loài sản xuất nhiều đến mức 700,000 hạt trên cây! Hạt của cỏ dại hàng năm thường phát tán theo gió, nhưng một số cỏ dại phát tán bằng cách dính hạt của chúng vào vật nuôi hoặc người. Các cách phát tán hạt khác là thông qua đường nước, chim chóc, côn trùng, máy móc và chân vật nuôi. Tuy nhiên, hạt cây trồng bị nhiễm bệnh cũng có thể là một cách phát tán rất phổ biến.

Hạt của cỏ dại hàng năm có thể nằm lại trong đất chờ điều kiện thích hợp để phát triển trong khoảng thời gian dài lên tới 50-60 năm. Thật may là, hạt của hầu hết các loài cỏ dại là rất bé và vì thế chúng có độ nhạy cảm cao và dễ chết khi ở trong đất hoặc khi nảy mầm trong điều kiện không thích hợp. Những loài cỏ khác nhau có các chiến lược khác nhau như có ít hạt hơn nhưng khỏe hơn và chúng có thể sống sót quay trở lại nằm sâu trong đất. Có những loài đặc trưng số lượng hạt tương đối lớn, như những loài họ thập tự.

Những loài cỏ dại hạt nhỏ có thể nhân lên rất nhanh, ít nhiều trở thành thảm họa rất nhanh chỉ từ một vài cây trưởng thành. Trong những cây trồng vô cùng nhạy cảm với cỏ ví dụ như cà rốt, áp lực từ những loài cỏ dại hạt nhỏ là quá lớn đến mức cây trồng có thể không đem lại lợi nhuận – đơn giản vì tốn quá nhiều thời gian để làm cỏ bằng tay.

Các cỏ dại khác phát tán thông qua rễ hoặc thân rễ của chúng (phần thân nằm dưới đất) trong đất. Những loài cỏ dại như thế thường được gọi là cỏ dại **lâu năm**. Thông thường đây là những loại cỏ dại rất khó xử lý vì không thể nhổ chúng lên một cách dễ dàng như đối với loại cỏ dại hàng năm.

6.3 Quản lý cỏ dại

Như chúng ta đã biết nhiều lần về quan điểm này, một nguyên tắc làm việc cơ bản trong canh tác hữu cơ là cố gắng tránh các vấn đề phát sinh hơn là tìm cách cứu chữa chúng. Nguyên tắc này được áp dụng bình đẳng với việc quản lý cỏ dại. Quản lý cỏ dại tốt trong canh tác hữu cơ gồm việc tạo ra các điều kiện cản trở cỏ dại mọc không đúng thời điểm và không đúng chỗ mà sau này có thể trở thành vấn đề nghiêm trọng cho việc canh tác cây trồng chính. Cỏ dại cạnh tranh không gây hại cho cây trồng giống nhau trong suốt toàn bộ các giai đoạn canh tác. Giai đoạn nhạy cảm nhất của một cây trồng cạnh tranh với cỏ dại là trong giai đoạn đầu phát triển. Cây con rất dễ bị tổn thương và để sinh trưởng tốt nó phụ thuộc rất nhiều vào việc cung cấp dinh dưỡng, ánh sáng và nước. Nếu cây con phải cạnh tranh với cỏ dại trong giai đoạn này, cây trồng có thể sinh trưởng kém khiến chúng dễ bị nhiễm sâu bệnh hơn. Cạnh tranh với cỏ dại trong giai đoạn canh tác sau này ít nguy hại hơn. Tuy nhiên, một số cỏ dại có thể gây khó khăn cho việc thu hoạch và làm giảm năng suất cây trồng. Vì thế, không nên hoàn toàn phớt lờ cỏ dại sau khi cây trồng đã đạt đến độ gần như tăng trưởng hết, tuy nhiên nhìn chung cỏ dại ở giai đoạn này ít quan trọng hơn giai đoạn trước.

Lập kế hoạch trước

Là một nông dân hữu cơ, bạn phải có sự chuẩn bị để kiểm soát cỏ dại theo một cách khác biệt hoàn toàn so với canh tác theo tập quán. Canh tác một loại cây trồng mẫn cảm với cỏ dại phải được lập kế hoạch chu đáo trước để giúp làm giảm khối lượng hạt cỏ dại kể cả cỏ lâu năm có thể tồn tại trong đất. Lập một kế hoạch luân canh cây trồng tốt để có thể kiểm soát cỏ dại cho các cây trồng mẫn cảm ngay ở giai đoạn trước khi cây phát triển. Thông

qua kế hoạch để lựa chọn trước các loại cây trồng cho từng ruộng riêng rẽ, mà vẫn tuân thủ các nguyên tắc luân canh cây trồng.

Việc cân nhắc lập kế hoạch nên xem xét tới việc lựa chọn các phương pháp quản lý cỏ dại và thời gian áp dụng chúng thích hợp. Nhìn chung, các biện pháp đều hướng tới việc giữ mật độ cỏ dại ở một mức độ sao cho chúng không làm thất thu về mặt kinh tế của việc canh tác cây trồng hoặc không làm hại đến chất lượng của sản phẩm.

Luân canh cây trồng là công cụ quản lý cỏ dại quan trọng nhất

Luân canh cây trồng không chỉ vô cùng quan trọng đối với việc cung cấp chất dinh dưỡng cho cây trồng, hạn chế sâu bệnh hại, mà nó còn quản lý cỏ dại. Hầu hết cỏ dại đều thích ứng cả với cây trồng hàng năm và cây lâu năm. Vì thế, cỏ dại luân có lợi thế để xen lẫn với các loại cây trồng khác nhau: cây hàng năm với cây lâu năm, cây trồng có mùa vụ ngắn với cây trồng có mùa vụ dài, cây trồng cạnh tranh mạnh cỏ dại với cây trồng cạnh tranh cỏ dại yếu v.v.. Luân canh cây trồng tự chúng sẽ có tác động điều hòa mật độ cỏ dại rất lớn, đến mức cỏ dại không bao giờ có cơ hội trở thành vấn đề thực sự lớn.

Cây trồng cạnh tranh mạnh với cỏ dại là cây trồng sinh trưởng nhanh và bao phủ hoàn toàn đất đến mức cỏ dại không phát triển được vì bị thiếu ánh sáng. Một ví dụ điển hình về loại cây trồng này như là cây bí đỏ. Các cây trồng cho phép kiểm soát cỏ dại giữa các hàng của chúng dễ dàng như khoai tây và cải bắp, cũng có thể được xem là cây trồng thuộc nhóm này. Ngoài ra, những cây trồng không có tính chất này được xem là cạnh tranh kém với cỏ dại. Ví dụ cà rốt, hành và đậu Hà Lan.

Khi lập kế hoạch luân canh cây trồng, nên dựa vào chiến lược quản lý cỏ dại ở nơi có những cây trồng nhạy cảm với cỏ dại nhất. Nếu bạn có một loại cây trồng yếu thế với cỏ như cà rốt, việc lập kế hoạch luân canh để có thể làm giảm khối lượng cỏ dại hàng năm và lâu năm từ những vụ/năm trước là điều quan trọng.

Tạo cây trồng khỏe mạnh là điều sống còn

Cây trồng khỏe cạnh tranh với cỏ dại tốt hơn so với cây trồng yếu. Tỷ lệ tăng trưởng trong những tuần đầu tiên của cây trồng là đặc biệt quan trọng đối với khả năng cạnh tranh của cây trồng. Vì vậy, tạo dựng được một diện tích gieo ươm hoặc trồng cây tốt nhất có thể là vô cùng quan trọng. Đất nên có cấu trúc đồng nhất, đủ ẩm và không cày sâu tới phần để cày làm cản trở rễ phát triển.

Chất lượng hạt giống và cây con

Hạt giống khỏe, có sức sống cao để đảm bảo tạo ra cây trồng khỏe. Hạt giống lớn có một “hộp bữa trưa năng lượng” lớn hơn so với hạt giống bé. Kích cỡ của hạt giống vì thế cũng có ảnh hưởng đến một số vấn đề cỏ dại nhất định mà cây trồng có thể phải đương đầu. Thời gian trồng cây con không được kéo quá dài hoặc trồng trong điều kiện bạc màu vì có thể làm giảm tốc độ sinh trưởng của cây. Cây con bị trồng quá muộn (khả năng sinh trưởng của rễ bị chậm lại) sẽ hồi phục và bắt đầu sinh trưởng chậm hơn rất nhiều so với cây trồng đúng thời điểm. Ngoài việc cho năng suất kém hơn, cây trồng muộn cũng là những cây trồng cạnh tranh yếu hơn với cỏ dại.

Bón phân

Quan trọng là bón phân ở những nơi cần thiết, nói cách khác, không dàn trải phân đều nhau trên tầng đất mặt. Thực vật được canh tác nhìn chung có hạt giống và tiềm năng sinh trưởng lớn hơn so với các loài cỏ dại. Vì thế chúng có thể tiêu thụ đạm nhanh khi chúng

mọc sâu 8-10cm. Đối với cây trồng theo hàng, phân nên bón đúng độ sâu và khoảng cách hàng. Điều này cho phép cây trồng tiêu dùng đạm tốt nhất, trong khi cỏ dại giữa các hàng lại bị thiếu đạm. Tất nhiên, để cỏ phân ủ hoặc phân chuồng sẽ gặp khó khăn hơn là phân khoáng, nhưng vẫn có thể giải quyết được..

Các biện pháp ngăn ngừa và phòng chống cỏ dại

Nhiều biện pháp ngăn ngừa có thể áp dụng cùng một lúc. Tầm quan trọng và tính hiệu quả của các phương pháp khác nhau phụ thuộc vào qui mô của các loài cỏ dại và điều kiện môi trường. Tuy nhiên, có một số phương pháp rất hữu hiệu có thể áp dụng để ngăn ngừa cỏ dại trên diện rộng và vì thế thường được sử dụng:

1. Che phủ bằng vật liệu (xem chương 3.6): cỏ dại khó nhận đủ ánh sáng để phát triển và không thể xuyên qua lớp che phủ. Vật liệu khô, cứng phân hủy chậm có tác dụng lâu hơn vật liệu che phủ tươi
2. Che phủ bằng cây sống: Cây che phủ cạnh tranh tốt với cỏ dại để lấy ánh sáng, dinh dưỡng và nước vì thế nó giúp ngăn chặn sự sinh trưởng của cỏ dại bằng sự cạnh tranh để giành lấy các nguồn lực .
3. Thời gian và mật độ gieo hạt:
 - Áp lực cỏ dại trong giai đoạn then chốt (giai đoạn cây non) có thể được giảm xuống bằng cách lựa chọn thời gian gieo hạt tối ưu.
 - Có thể tăng mật độ gieo hạt khi áp lực cỏ dại cao
4. Các phương pháp làm đất có thể ảnh hưởng đến toàn bộ áp lực cỏ dại cũng như thành phần của cỏ dại:
 - Ví dụ, hệ thống làm đất tối thiểu có thể làm tăng áp lực cỏ dại
 - Bởi vì hạt giống cỏ dại có thể nảy mầm giữa thời điểm làm đất là gieo hạt cây trồng chính, xử lý cỏ dại trước khi gieo hạt có thể hiệu quả làm giảm áp lực cỏ dại
 - Dùng cách xử lý cỏ mọc lờm chớm trên bề mặt chống lại sự dai dẳng của cỏ dại. Nên làm cỏ khi điều kiện thời tiết khô ráo để rễ cỏ dại được nhổ lên hết khỏi bề mặt bị khô
5. Ngăn chặn sự lây lan của cỏ dại bằng cách loại bỏ chúng trước khi hạt giống phát tán
6. Ngăn chặn cỏ dại phá hoại cây trồng bằng cách
 - Tránh giới đưa hạt cỏ dại trên ruộng qua đường dụng cụ hoặc vật nuôi
 - Chỉ sử dụng vật liệu không có lẫn các hạt giống cỏ dại

Kiểm soát cơ học

Bằng cách biện pháp ngăn ngừa cần thiết, mật độ cỏ dại có thể được giảm xuống, nhưng sẽ khó giảm xuống đủ mức trong giai đoạn then chốt của cây trồng tại thời điểm canh tác ban đầu. Vì thế, các phương pháp cơ học là một bộ phận quan trọng trong quản lý cỏ dại.

Làm cỏ thủ công có thể là một cách quan trọng nhất. Tuy nhiên, vì phương pháp này cần nhiều lao động, nên giảm mật độ cỏ dại càng nhiều càng tốt trên ruộng bằng luân canh cây trồng và các biện pháp ngăn ngừa khác sẽ giảm việc làm cỏ thủ công sau này và vì thế sẽ đạt được mục tiêu. Dùng đúng dụng cụ có thể làm việc rất hiệu quả

7. Quản lý sâu bệnh hại

Trong canh tác hữu cơ, hầu như không có cách kiểm soát trực tiếp sâu bệnh hại cho cây trồng. Vì thế, đảm bảo cho các sinh vật gây hại không trở thành vấn đề chính là thách thức lớn – PHÒNG NGỪA là biện pháp chủ đạo và có một chiến lược QUẢN LÝ sẽ tốt hơn là không chế..

Cách quản lý phổ biến nhất là đưa ra các hoạt động có tính dài hạn để phòng ngừa sâu bệnh ảnh hưởng đến cây trồng. Công tác quản lý tập trung vào việc giữ mật độ sâu bệnh hại ở mức thấp. Hay nói cách khác, không chế là một hoạt động có tính ngắn hạn và tập trung vào việc tiêu diệt sâu bệnh hại. Phương pháp chung trong nông nghiệp hữu cơ là giải quyết nguyên nhân của vấn đề hơn là xử lý triệu chứng khi xuất hiện sâu bệnh hại. Vì vậy, quản lý sâu bệnh hại được ưu tiên số một thay vì không chế.

7.1 Sức khỏe cây trồng

Các yếu tố ảnh hưởng đến sức khỏe cây trồng

Một cây trồng khỏe là nó ít bị tổn thương khi có sâu bệnh hại quấy phá. Vì thế, mục tiêu chính của nông dân hữu cơ là tạo các điều kiện để giữ cho một cây trồng khỏe mạnh. Sự tương tác giữa các sinh vật sống và môi trường là yếu tố cốt lõi đối với sức khỏe của cây trồng. Trong điều kiện thuận lợi, cây trồng tự có các cơ chế bảo vệ đấu tranh với sự lây nhiễm sâu bệnh hại. Đây là lý do vì sao một hệ sinh thái được quản lý tốt có thể là một cách làm giảm mức độ sâu hoặc bệnh hại hiệu quả. Một số giống cây trồng nhất định có các cơ chế bảo vệ hiệu quả hơn so với một số khác và vì vậy chúng có nguy cơ nhiễm sâu bệnh hại thấp hơn .

Điều kiện sức khỏe của một cây trồng phụ thuộc vào độ màu mỡ của đất (xem chương 3.1 và 4.1). Khi chất dinh dưỡng được cân bằng tốt, cây trồng trở nên mạnh mẽ hơn và vì vậy sẽ ít bị nhiễm sâu bệnh hại hơn. Ngoài ra, các điều kiện khí hậu, như nhiệt độ thích hợp và cung cấp nước đầy đủ, là các yếu tố rất cần thiết cho một cây trồng khỏe mạnh. Nếu một trong số các điều kiện này không phù hợp, cây trồng có thể bị căng thẳng sẽ làm suy yếu cơ chế tự vệ và khiến chúng dễ dàng trở thành mục tiêu của sâu bệnh hại. Một trong những điểm quan trọng nhất đối với nông dân hữu cơ là trồng cây khỏe. Trồng cây khỏe sẽ tránh được nhiều vấn đề về sâu bệnh hại.

Hệ thống miễn dịch của cây trồng

Cây trồng có cơ chế của riêng chúng để tự vệ chống lại sâu hại và bệnh dịch. Cơ chế này được xem như là hệ thống miễn dịch của cây trồng. Sâu hại và bệnh dịch không ngẫu nhiên tấn công tất cả các cây trồng, mà chúng chỉ tấn công những cây trồng không có khả năng đấu tranh với chúng. Một số cây có khả năng ngăn chặn hoặc hạn chế sự xâm nhập của một hoặc vài loại sâu hại hoặc bệnh dịch. Khả năng này được gọi là **sức đề kháng**. Canh tác các giống có sức đề kháng là một biện pháp phòng ngừa quan trọng trong canh tác hữu cơ để giảm những thiệt hại do sâu bệnh gây ra.

Ví dụ: Quản lý bệnh hại lúa ở Việt Nam

Nông dân miền trung Việt Nam đã tham gia tập huấn trong lớp Huấn luyện nông dân. Các nghiên cứu đồng ruộng đã được bố trí để nghiên cứu bệnh hại lúa (bệnh Pyricularia grisea) và các chiến lược quản lý chúng. Các nhóm nông dân và Viện Bảo vệ thực vật quốc gia đã tiến hành các thử nghiệm lựa chọn giống qua nhiều năm, và kết quả là có 2 giống kháng bệnh được công bố. Giống MT6, do nông dân Ha Lam lựa chọn, hiện nay được trồng trên diện tích 10,000 ha tỉnh Quảng Nam, đang được thay thế giống IR17494 để mắc bệnh.

Nông dân đã nhận thấy trong khu vực của họ, bệnh hại lúa có thể kiểm soát được thông qua việc sử dụng các loại giống kháng bệnh kết hợp với giảm bón đạm và tỉ lệ gieo hạt.

Có nhiều yếu tố ảnh hưởng đến cơ chế kháng cự của cây trồng. Một số có nguồn gốc gen di truyền; một số khác do các yếu tố môi trường trợ giúp. Một số cây trồng có khả năng kháng nhiều loại sâu hại và bệnh dịch, một số khác chỉ có thể đấu tranh với một loại côn trùng hoặc mầm bệnh mà thôi. Một số cây trồng kháng cự được qua suốt vòng đời cây trồng, một số khác chỉ có thể kháng cự ở những giai đoạn sinh trưởng nhất định.

Các cơ chế bảo vệ

Các cơ chế bảo vệ khác nhau của cây trồng làm cho chúng kháng lại một số sâu bệnh hại nhất định, có thể được phân loại như sau:

- 1) Không thích ứng:** Là những cây có các yếu tố cản trở sâu hại hoặc ít kích thích dẫn dụ chúng. Các yếu tố của cơ chế này gồm:
 - màu sắc không hấp dẫn một loại sâu hại nào đó,
 - thiếu những yếu tố dinh dưỡng cần thiết nào đó đối với sâu bệnh, hình thái tăng trưởng không hấp dẫn làm cho sâu bệnh không có nơi trú ngụ v.v...,
 - Lá có chất dính hoặc có lông dài ngăn cản khả năng di chuyển hoặc ăn cây của côn trùng,
 - có mùi hắc hoặc dầu thơm làm cho sâu hại tránh xa ,
 - lá phủ sáp làm sâu bệnh khó xâm nhập.
- 2) Bảo vệ chủ động:** Cây trồng kháng cự bằng cách ngăn chặn, gây hại hoặc thậm chí phá hủy sự tấn công của sâu hại. Cách này đòi hỏi cây trồng có sự tiếp xúc với sâu hoặc bệnh hại. Các cơ chế này gồm:
 - trong lá có các chất hạn chế các bước trao đổi chất cần thiết của sâu hoặc bệnh hại
 - các chất độc trong lá gây hại sâu bệnh khi chúng ăn vào
 - lông bài tiết ra chất dính ngăn cản sự di chuyển của sâu hại
- 3) Chịu đựng được:** Thay vì các cách đấu tranh với sâu hại đề cập phía ở trên, cây có khả năng chịu đựng tái tạo lá đủ nhanh để bù đắp lại sự tấn công của sâu bệnh hại mà không bị ảnh hưởng nhiều đến sự tăng trưởng và năng suất của cây trồng.

Ví dụ: Sự tăng trưởng đền bù

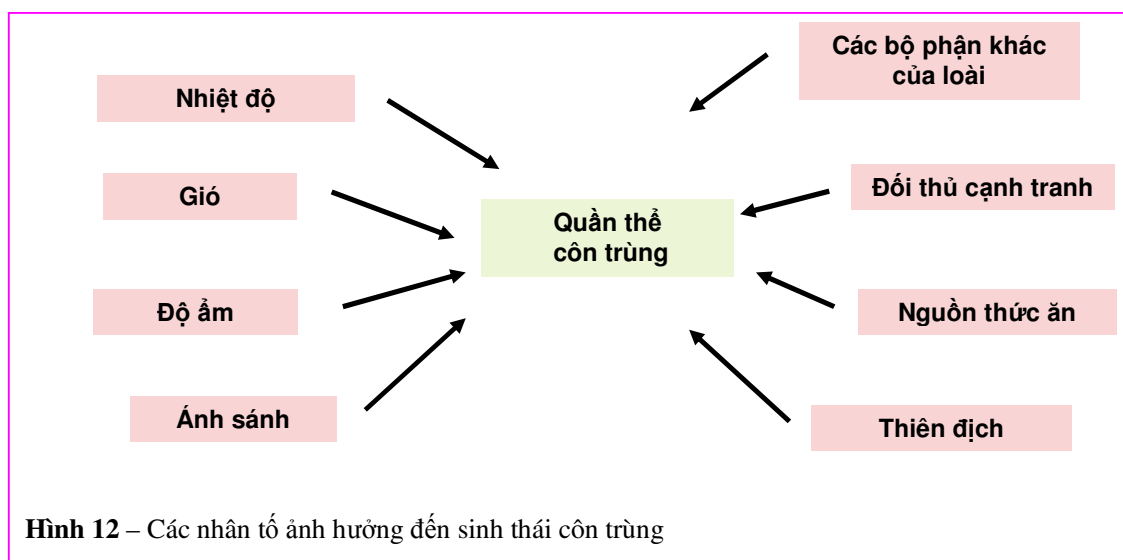
Một thí nghiệm ngắt lá giả bộ như sâu ăn lá trên cây cải bắp (gồm có cả sâu tơ khét tiếng) đã được tiến hành như 1 một phần của chương trình lớp HLND IPM ở Hà Nội, Việt Nam. Các công thức ngắt lá 0 (để đối chứng), 10, 20 và 50% được thực hiện 1 và 3 tuần sau trồng.

Trong vòng 2 tuần, quan sát số lá và chiều cao cây cho thấy sự ngắt lá không có ảnh hưởng rõ ràng. Học viên đã học được rằng cây trồng có thể đền bù lên đến 50 % bộ lá bị mất trong thời gian 2 tuần và bị thuyết phục rằng không cần thiết phải hốt hoảng khi sâu bướm xuất hiện trên cây trồng.



7.2 Sinh thái học của sâu bệnh hại

Sinh thái học là nghiên cứu mối quan hệ giữa các sinh vật và môi trường xung quanh chúng. Môi trường của một loài côn trùng hoặc bệnh hại gồm các yếu tố vật lý như nhiệt độ, gió, độ ẩm, ánh sáng và các yếu tố sinh học ví dụ như các bộ phận khác của loài, nguồn thức ăn, thiên địch và các đối thủ cạnh tranh (các sinh vật dùng chung nguồn thức ăn). Trong các hệ sinh thái nông nghiệp, côn trùng được xem là quần thể hơn là cá thể. Một côn trùng đơn lẻ ăn lá sẽ không làm giảm năng suất trong một cánh đồng lớn, nhưng một quần thể 10 nghìn con sâu bướm ăn lá sẽ ảnh hưởng đến năng suất.



Hình 12 – Các nhân tố ảnh hưởng đến sinh thái côn trùng

Mối quan hệ tương tác này là lý do khiến các loài côn trùng hoặc nguồn bệnh trong mọi hoàn cảnh không thể phát triển thành quần thể rộng lớn và phá hoại cây trồng. Điều kiện thời tiết có thể là không thuận lợi đối với một vòng đời ngắn. Giống cây trồng có thể không hấp dẫn cho côn trùng ăn hoặc cho mầm bệnh phát triển. Hoặc có đủ số lượng con sẵn mỗi ăn con côn trùng. Vì thế, môi trường sinh thái xác định sự tăng trưởng của quần thể côn trùng và nó ảnh hưởng đến việc côn trùng liệu có thực sự trở thành sâu hại hay không.

Vòng đời của sâu hại

Không phải tất cả các giai đoạn sống của sâu hại là có thể tấn công cây trồng, nên hiểu được vòng đời của chúng là rất quan trọng. Hiểu được giai đoạn nào của côn trùng hoặc mầm bệnh gây hại cây trồng, chúng xuất hiện khi nào và ở đâu, là mấu chốt để tiến hành các biện pháp phòng chống có hiệu quả (xem phần 5.1.2). Nuôi côn trùng có thể giúp tìm hiểu sâu hơn về vòng đời của những sâu hại tiềm ẩn.

Hơn nữa, hầu hết côn trùng hoặc mầm bệnh chỉ gây hại cao điểm ở một giai đoạn phát triển cụ thể của cây trồng. Vì thế, sự tương tác giữa vòng đời của sâu bệnh hại với các giai đoạn phát triển của cây trồng là quan trọng ngang nhau.

Nuôi côn trùng: nghiên cứu vòng đời và khả năng sẵn môi của côn trùng

Để nghiên cứu các giai đoạn khác nhau của một vòng đời côn trùng, cố gắng nuôi các con côn trùng trong một cái lồng nuôi côn trùng. Mặc dù, việc nghiên cứu toàn bộ vòng đời có thể là không dễ dàng nhưng nghiên cứu một số giai đoạn của vòng đời là có thể, ví dụ như

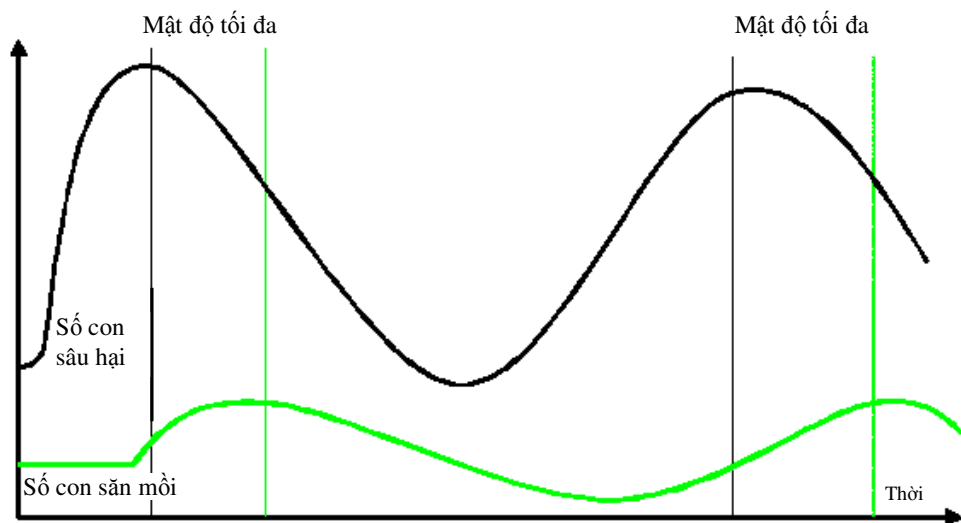
các giai đoạn côn trùng thường gây hại cây trồng. Thu thập một vài con côn trùng hoặc trứng, nhộng hoặc ấu trùng/kén trên ruộng và cho chúng vào một cái cốc/chai nhựa hoặc thủy tinh cùng một ít lá tươi lấy từ ruộng không phun thuốc. Khi nghiên cứu vòng đời của con sán mồi, chúng ta nên nuôi con sán mồi bằng những con mồi tương ứng. Cho một ít bông gòn/hoặc giấy ăn vào trong cốc/chai để ngưng tụ hơi nước làm cho môi trường trong cốc không bị khô. Đậy miệng cốc/chai lại bằng vải màn sạch cho phép không khí lưu thông và giữ chúng trong bóng tối.

Nuôi côn trùng cũng là cách làm phù hợp để tìm ra loại côn trùng nào sẽ qua các giai đoạn phát triển (ấu trùng/nhộng đến trưởng thành) từ các ổ trứng. Khi bạn muốn biết loại côn trùng là loài nào thì việc nuôi ấu trùng hoặc nhộng bạn tìm thấy trên đồng cũng là một biện pháp thích hợp. Tương tự như vậy, nuôi côn trùng còn là cách để biết được một con côn trùng liệu có phải là con sán mồi bằng việc thả một số con mồi vào trong lồng nuôi côn trùng (ví dụ rệp, bướm sâu nhỏ) và theo dõi trong một vài ngày. Bạn cũng có thể thấy một con sán mồi ăn mồi hiệu quả như thế nào bằng cách đếm số con mồi bị ăn trong một ngày và so sánh nó với tốc độ sinh sôi nảy nở của con mồi.

Tính năng động của quần thể sâu hại và con sán mồi

Như đã được nêu trong phần trước, côn trùng, ve, nấm, vi khuẩn và các loài khác phát triển tùy theo điều kiện môi trường. Bất kỳ khi nào điều kiện môi trường thuận lợi, mật độ sâu hại và con sán mồi sẽ tăng lên, và khi điều kiện không thuận lợi mật độ của chúng ngược lại sẽ giảm xuống. Sự tương tác này trở nên rất quan trọng đối với sự năng động của quần thể sâu hại và con sán mồi của chúng. Bất cứ khi nào sâu hại tìm thấy điều kiện phù hợp để phát triển, số lượng của chúng sẽ tăng lên. Kết quả là, con sán mồi có nhiều thức ăn hơn và vì thế cũng tăng số lượng của chúng lên. Tuy nhiên, vì mật độ con sán mồi cũng tăng lên nên mật độ sâu hại sẽ giảm xuống vì chúng là thức ăn phục vụ cho con sán mồi. Khi quần thể sâu hại giảm xuống sẽ hạn chế nguồn thức ăn của con sán mồi và quần thể con sán mồi sẽ co lại. Đó là lúc mật độ sâu hại có thể tăng một lần nữa và bắt đầu lại toàn bộ chu trình. Đây là nguyên tắc chung về tính năng động của quần thể có thể áp dụng nó bất cứ khi nào nguồn thức ăn là yếu tố hạn chế mật độ quần thể con sán mồi.

Tác động của thuốc trừ sâu



Hình 13 – Tính năng động về mật độ sâu bệnh hại

Sử dụng quá liều (và sử dụng sai) thuốc trừ sâu dẫn đến rất nhiều vấn đề nghiêm trọng đối với sản xuất nông nghiệp ở cả vùng nhiệt đới và vùng ôn đới trên thế giới. Những nông dân trồng lúa quy mô nhỏ ở Châu Á đã phải cân nhắc lại chiến lược kiểm soát sâu hại của họ bởi việc quá phụ thuộc vào thuốc trừ sâu dẫn đến bùng nổ các loại sâu hại mới, các vấn đề sức khỏe con người và chi phí đầu vào cao.

Hai tác động tiêu cực của việc sử dụng thuốc trừ sâu đối với mật độ sâu bệnh hại là:

1. Sự hồi sinh của mật độ sâu hại sau khi thiên địch bị loại trừ: Trong một số trường hợp, thuốc trừ sâu có thể là nguyên nhân gây ra sâu hại, hơn là xử lý chúng. Vì nhiều thuốc trừ sâu tiêu diệt các sinh vật có lợi, sâu hại có thể tái sinh nhanh hơn sau khi phun thuốc, vì không có thiên địch ở đó để kiểm soát sự tăng trưởng quần số sâu hại. Với lý do tương tự, những con sâu hại thứ yếu có thể trở thành những con sâu hại chính. Ví dụ ve nhện đỏ có rất nhiều thiên địch nhưng có thể gây ra các vấn đề nghiêm trọng ở những cánh đồng phun nhiều thuốc trừ sâu. Hiện tượng này được biết đến như là sự trở dậy của sâu hại.
2. Sự phát triển của những quần thể sâu hại kháng thuốc trừ sâu: Khi thuốc trừ sâu được dùng liên tục, các con sâu hại đang là mục tiêu để tiêu diệt có thể tự điều chỉnh với chất hóa học và trở nên kháng thuốc. Kháng thuốc nghĩa là một con côn trùng có thể chịu đựng được một loại thuốc trừ sâu mà không bị giết. Nhiều loài sâu hại nông nghiệp chủ yếu hiện nay biểu hiện khả năng kháng lại một số loại thuốc trừ sâu hoặc nhiều hơn thế và khi đó rất khó có loại thuốc hóa học nào có thể kiểm soát được những loại sâu hại này. Ví dụ về các con sâu hại kháng thuốc như: Rệp *Myzus Persicae*, bọ cánh cứng hại khoai tây (*Leptinotarsa decemlineata*), và sâu tơ hại cải (*Plutella, xylostella*).

Ví dụ: Rầy nâu hại lúa

Rầy nâu hại lúa (*Nilaparvata lugens*) có thể là loài sâu hại nghiêm trọng nhất đối với lúa nước ở Châu Á. Nó hút dinh dưỡng của cây trồng làm cho cây bị héo và khô cằn. Triệu chứng này được gọi là "cháy rầy". Rầy nâu có nhiều thiên địch xuất hiện tự nhiên ở hầu hết các điều kiện của Châu Á. Tuy nhiên sử dụng quá nhiều thuốc trừ sâu («sóc thuốc trừ sâu») đã giết chết các con thiên địch này. Đồng thời, rầy nâu trở nên kháng lại các loại thuốc trừ sâu giống nhau. Nó dẫn đến bùng phát mạnh mẽ sự phá hoại của rầy nâu. Thông qua chương trình Quản lý dịch hại tổng hợp (IPM), nhiều nông dân đã hiểu được công việc tuyệt vời của thiên địch và kết quả là việc sử dụng thuốc trừ sâu đã giảm xuống một cách đáng kể.

7.3 Biện pháp phòng ngừa

Việc hiểu biết về sức khỏe cây trồng và sinh lý sâu bệnh hại giúp nông dân lựa chọn các biện pháp phòng ngừa bảo vệ cây trồng hiệu quả. Vì có nhiều nhân tố ảnh hưởng đến sự phát triển của sâu bệnh hại, điều vô cùng quan trọng là sự can thiệp tại thời điểm nhạy cảm nhất. Việc can thiệp có thể đạt được mục đích thông qua các biện pháp quản lý đúng lúc, có sự phối hợp tương thích với các biện pháp khác, hoặc sử dụng một biện pháp được lựa chọn cẩn thận.

Một số biện pháp phòng ngừa sâu bệnh hại quan trọng bảo vệ cây trồng:

1) Lựa chọn các giống kháng và giống đã thích nghi (xem chương 5.1.1)

- Lựa chọn các giống đã thích nghi tốt với điều kiện môi trường địa phương (nhiệt độ, cung cấp dinh dưỡng, áp lực sâu bệnh hại) vì nó cho phép cây trồng sinh trưởng khỏe và chống lại sự lây nhiễm của sâu bệnh hại mạnh mẽ hơn.

2) Lựa chọn giống và vật liệu trồng trọt sạch (xem phần phía dưới):

- Sử dụng hạt giống an toàn đã được kiểm tra kỹ nguồn bệnh và cỏ dại ở tất cả các giai đoạn sản xuất.
- Sử dụng vật liệu trồng trọt từ những nguồn an toàn.

3) Sử dụng các hệ canh tác phù hợp (xem chương 4.2 và 4.5):

- Hệ canh tác hỗn hợp: có thể hạn chế áp lực sâu bệnh hại vì trong một hệ canh tác đa dạng có nhiều đời sống của côn trùng có lợi và có ít cây chủ để sâu hại sinh sống.
- Luân canh cây trồng: giảm cơ hội nhiễm các bệnh từ đất và tăng độ màu mỡ cho đất.
- Cây phân xanh và cây che phủ: tăng hoạt động sinh học trong đất và có thể tăng cường sự hiện diện của các sinh vật có lợi (nhưng đồng thời cả sâu hại; vì thế cần lựa chọn những loài thích hợp).

4) Sử dụng biện pháp quản lý dinh dưỡng cân bằng (xem chương 4.1):

- Bón phân vừa phải: giúp cây sinh trưởng ổn định vì thế làm cho cây trồng không dễ bị sâu bệnh hại tấn công. Bón quá nhiều phân có thể là nguyên nhân gây mặn gây hại rễ cây, tạo điều kiện cho các sâu bệnh tiếp theo làm hại cây trồng (bị lây nhiễm thứ cấp).
- Bón cân đối kali giúp phòng ngừa các loài nấm và vi khuẩn gây hại

5) Đầu vào của vật chất hữu cơ:

- Tăng mật độ vi sinh vật và hoạt động trong đất, do đó làm giảm mật độ vi khuẩn và nấm gây bệnh trong đất.
- Ổn định cấu trúc đất, cải thiện sự thoáng khí và thấm nước của đất
- Cung cấp các vật chất tăng cường cơ chế tự bảo vệ của cây trồng.

6) Ứng dụng các biện pháp làm đất thích hợp (xem chương 3.3):

- Thúc đẩy quá trình phân hủy những phần cây trồng bị nhiễm bệnh.
- Điều hòa cỏ dại vì nó là vật chủ cho sâu bệnh hại.
- Bảo vệ các vi sinh vật có chức năng điều hòa các bệnh từ đất.

7) Sử dụng biện pháp quản lý nước tốt:

- Không đọng nước: gây căng thẳng cho cây trồng do đó khuyến khích sự lây nhiễm của các mầm bệnh.
- Tránh nước đọng trên tán lá, vì nấm bệnh có thể nảy mầm trong nước và khi nước nhiễm bệnh nó phát tán bệnh qua các giọt nước.

8) Bảo tồn và khuyến khích thiên địch (xem chương 5.2):

- Cung cấp nơi trú ngụ lý tưởng cho các thiên địch để chúng sinh sản và phát triển.
- Tránh sử dụng các sản phẩm gây hại cho thiên địch.

9) Lựa chọn khoảng cách và thời gian trồng tối ưu:

- Hầu hết sâu hại hoặc bệnh hại chỉ tấn công cây trồng trong một giai đoạn sống nhất định; vì thế điều cốt yếu là giai đoạn cây trồng dễ bị tổn thương không tương ứng với thời kỳ có mật độ sâu bệnh hại cao và vì vậy cần lựa chọn thời vụ tối ưu cho cây trồng.
- Có đủ khoảng cách giữa các cây trồng để giảm sự phát tán bệnh hại
- Sự thoáng khí tốt của cây trồng cho phép lá cây khô nhanh hơn cản trở mầm bệnh phát triển và lây lan.

10) Sử dụng các biện pháp vệ sinh thích hợp:

- Dọn sạch các phần cây trồng bị nhiễm bệnh (lá, quả) ở dưới đất để tránh lây lan bệnh.
- Loại bỏ các tàn dư cây trồng bị nhiễm bệnh sau khi thu hoạch.

Ví dụ: Sử dụng phân ủ có thể giảm các vấn đề bệnh hại như thế nào

Ngoài việc cải thiện mức độ dinh dưỡng của đất, phân ủ cũng có thể làm giảm các vấn đề bệnh hại. Sự xuất hiện của nhiều loại vi sinh vật khác nhau trong phân ủ sẽ cạnh tranh dinh dưỡng với các mầm bệnh hoặc chúng sản sinh ra những vật chất nhất định (gọi là thuốc kháng sinh) làm giảm sự sống và phát triển của mầm bệnh, hoặc chúng sống ký sinh trên mầm bệnh. Đây cũng là một hiệu quả gián tiếp đến sức khỏe cây trồng.

Ở Hải Phòng, miền Bắc Việt Nam, nông dân bón phân ủ vào đất bị nhiễm vi khuẩn héo xanh. So sánh với ruộng “làm theo tập quán của nông dân” (thường làm ở khu vực đó) nông dân thấy rằng cây cà chua phát triển tốt hơn và nhanh hơn với ruộng không bón phân ủ, vì điều kiện đất được cải thiện sẽ làm giảm phạm vi ảnh hưởng của sinh vật gây bệnh.

Xử lý hạt giống

Hạt giống nên xử lý để không chế mầm bệnh kèm theo nó (bệnh hại gây ra từ hạt giống), và để bảo vệ hoặc chống lại sự tấn công của sâu bệnh hại trong đất đối với hạt giống, các rễ cây mới xuất hiện hoặc cây con còn non (bệnh hại gây ra từ đất). Có 3 phương pháp chính để xử lý hạt giống trong canh tác hữu cơ:

1. Phương pháp vật lý: khử trùng bằng cách ngâm hạt giống trong nước nóng (50-60°C)
2. Phương pháp thảo mộc: phủ hạt giống với một lớp chiết xuất từ thực vật như nước tỏi
3. Phương pháp sinh học: phủ hạt giống với một lớp nấm đối kháng

Khi mua hạt giống ở công ty giống, chú ý xem phương pháp nào đã được công ty xử lý cho hạt giống vì xử lý hóa học sẽ không được phép sử dụng trong canh tác hữu cơ.

Ví dụ: Xử lý hạt giống bằng các tác nhân sinh học

Hạt giống có thể được bọc cùng với một lớp các tác nhân sinh học. Các tác nhân này thường là nấm hoặc vi khuẩn đối kháng hoạt động chống lại các mầm bệnh sinh ra từ đất. Một ví dụ là vi khuẩn *Bacillus subtilis*, được sử dụng như là một biện pháp xử lý hạt giống để kiểm soát một loạt mầm bệnh hại cây con như *Fusarium spp.*, *Pythium spp.* and *Rhizoctonia spp.* là nguyên nhân gây bệnh lở cổ rễ và thối rễ. Loại này hiệu quả trong một phạm vi cây trồng lớn gồm cả đỗ tương, lạc, lúa mì, bông và các cây lương thực họ đậu. Các sinh vật đối kháng này phát triển và nhân bản ở phạm vi quanh rễ cây con. Chúng cạnh tranh với mầm bệnh tấn công rễ non mới mọc và vì vậy làm giảm nguy cơ gây hại cho cây trồng.

7.4 Khuyến khích thiên địch

Thiên địch và sử dụng thiên địch

Có nhiều loại sinh vật khác nhau trên đồng ruộng và không phải tất cả chúng đều là “sâu hại”; thực tế, nhiều côn trùng có thể có ích trong hệ sinh thái cây trồng. Các loại khác có thể chỉ là những vị khách của cây, đi qua và nghỉ lại trên cây hoặc đất, hoặc có thể là loại trung gian sống trên cây trồng nhưng không ăn cây cũng như không gây ảnh hưởng đến quần thể sâu hại như thiên địch. Thậm chí, những con côn trùng ăn cây cũng không nhất thiết là “sâu hại”. vì mật độ của chúng không đủ lớn để phá hoại cây trồng do cây trồng có khả năng tự đền bù một số thiệt hại không gây ảnh hưởng tới năng suất. Hơn nữa, côn



trùng có thể là thức ăn hoặc là con chủ cho thiên địch ký sinh.

Thiên địch là “bạn của nhà nông” vì chúng giúp nông dân kiểm soát sâu hoặc bệnh hại cho cây trồng và chúng cũng không hại cho con người. Chúng có thể được chia thành 4 nhóm: con săn mồi (ăn các sinh vật gây hại), loài ký sinh (sống ký sinh trên sâu hại), tác nhân gây bệnh (gây bệnh trong các sinh vật gây hại) và tuyến trùng.

Đặc điểm của thiên địch

Con săn mồi

- Các con săn mồi phổ biến là nhện, bọ rùa, bọ/kiến ba khoang và ruồi ăn rệp.
- Con săn mồi thường săn mồi hoặc đặt bẫy để bắt con mồi làm thức ăn.
- Con săn mồi có thể ăn nhiều loài côn trùng khác nhau.

Loài ký sinh

- Loài ký sinh sâu hại phổ biến là những loài ong hoặc ruồi.
- Chỉ có ấu trùng của loài ký sinh là sống nhờ và phát triển ở trên hoặc bên trong một con sâu chủ đơn lẻ.
- Loài ký sinh thường nhỏ hơn con chủ của chúng.

Tác nhân gây bệnh

- Là nấm, vi khuẩn, hoặc vi rút có thể gây bệnh và giết sâu.
- Nó đòi hỏi những điều kiện cụ thể (ví dụ độ ẩm cao, ánh sáng mặt trời ít) để gây bệnh và nhân lên.
- Tác nhân gây bệnh được sử dụng phổ biến là vi khuẩn *Bacillus thuringiensis* (BT), và vi rút NPV.

Tuyến trùng

- Là loại giun rất nhỏ sống trong đất
- Một số tuyến trùng tấn công gây hại cho cây trồng (ví dụ sưng rễ do tuyến trùng). Những tuyến trùng khác được gọi là tác nhân gây hại côn trùng, chúng tấn công và giết côn trùng.
- Tuyến trùng gây có lợi thường chỉ có hiệu quả chống lại sâu hại ở trong đất, hoặc trong điều kiện ẩm ướt.

Khuyến khích và quản lý thiên địch

Quản lý thiên địch năng động có thể kiểm soát hiệu quả sâu bệnh hại và vì thế ngăn chặn sự nhân rộng của chúng. Vì vậy, nông dân hữu cơ nên cố gắng bảo tồn các loài thiên địch đang hiện diện trong môi trường canh tác và thúc đẩy sự ảnh hưởng của chúng.

Có thể khuyến khích và quản lý thiên địch bằng các biện pháp sau đây:

- Giảm đến mức tối thiểu việc sử dụng thuốc sâu thiên nhiên (dù sao thuốc trừ sâu hóa học cũng không được phép sử dụng trong canh tác hữu cơ).
- Cho phép một số sâu hại sinh sống trong ruộng để làm thức ăn hoặc làm con chủ cho thiên địch.
- Hình thành một hệ canh tác đa dạng (ví dụ canh tác hỗn hợp).
- Bao gồm cả việc duy trì những cây chủ trên ruộng để cung cấp thức ăn hoặc nơi trú ngụ cho thiên địch (ví dụ cây hoa là thức ăn của các con côn trùng có ích trưởng thành).



7.5 Các biện pháp cứu chữa bảo vệ cây trồng

Nếu mọi biện pháp phòng ngừa sâu bệnh hại bảo vệ cây trồng để ngăn cản thiệt hại kinh tế cho nông dân đều thất bại, thì cứu chữa có thể là việc cần thiết phải làm. Hành động cứu chữa nghĩa là không chế sâu hoặc bệnh hại khi nó đã phá hoại cây trồng. Một vài biện pháp chữa trị đang sử dụng trong nông nghiệp hữu cơ là:

- 1) Biện pháp đấu tranh sinh học bằng cách sử dụng các con săn mồi và loài ký sinh tự nhiên hoặc vi sinh vật đối kháng.
- 2) Thuốc trừ sâu tự nhiên dựa trên các chất điều chế từ thảo mộc hoặc các sản phẩm tự nhiên khác (nội dung này nằm trong chương 5.3).
- 3) Kiểm soát cơ học bằng bẫy hoặc bắt bằng tay.

7.5.1 Đấu tranh sinh học bằng các con săn mồi tự nhiên/loài ký sinh tự nhiên hoặc vi trùng đối kháng

Biện pháp đấu tranh sinh học là sử dụng kẻ thù tự nhiên (thiên địch) để quản lý mật độ sâu bệnh hại. Điều này có nghĩa là chúng ta đang ứng xử với hệ thống sống mà các hệ thống này thường phức tạp và nó biến đổi đôi lúc từ nơi này sang nơi khác. Các nguyên tắc cơ bản của các hệ thống đấu tranh sinh học được giải thích tóm tắt dưới đây.

Nếu quần thể thiên địch hiện có ở trong ruộng quá ít không đủ để kiểm soát sâu hại, thì có thể nuôi thiên địch trong phòng thí nghiệm hoặc phòng nuôi thiên địch. Thiên địch nuôi được thả vào ruộng để tăng mật độ thiên địch trong ruộng và giảm mật độ sâu hại xuống. Có hai phương pháp trong đấu tranh sinh học thông qua việc phóng thích thiên địch:

- Thả thiên địch vào ruộng để phòng ngừa ngay đầu mỗi vụ. Phương pháp này được áp dụng khi thiên địch không thể duy trì tiếp tục từ vụ này sang vụ khác do điều kiện khí hậu không thuận lợi hoặc do không có đủ sâu hại. Quần thể thiên địch sau đó sẽ được thiết lập và phát triển suốt trong vụ cây trồng.
- Thả thiên địch khi quần thể sâu hại bắt đầu là nguyên nhân gây hại mùa màng. Tác nhân gây bệnh thường được sử dụng trong trường hợp này bởi vì mầm bệnh không thể duy trì lâu và phát tán trong môi trường cây trồng mà không có con chủ (“sâu hại”). Sản xuất tác nhân gây bệnh cũng không tốn kém.

Những thiên địch tiêu diệt hoặc chặn đứng sâu bệnh hại thường là nấm hoặc vi khuẩn. Thiên địch loại này được gọi là **vật đối kháng** hoặc được xem như là thuốc trừ sâu vi khuẩn hoặc thuốc trừ sâu sinh học.

Một số vi khuẩn đối kháng được dùng phổ biến là:

- Vi khuẩn *Bacillus thuringiensis* (BT). BT xuất hiện trên thị trường như một loại thuốc trừ sâu thương phẩm từ những năm 1960. Các loại thuốc BT khác nhau hiện sẵn có để kiểm soát sâu bướm và bọ cánh cứng hại rau và các loại cây trồng nông nghiệp khác.
- Các loại vi rút như NPV (vi rút đa nhân), kiểm soát các loài sâu bướm rất hiệu quả. Tuy nhiên, từng loại côn trùng đòi hỏi một loài NPV cụ thể. Ví dụ: sâu khoang *Spodoptera exigua* là một trở ngại lớn trong sản xuất họ tây ở In-đô-nê-xi-a. Kể từ khi các thí nghiệm cho thấy SeNPV (NPV cụ thể cho *S. exigua*) không chế sâu tốt hơn thuốc trừ sâu, nông dân đã ứng dụng biện pháp kiểm soát này. Nhiều nông dân ở Tây-Sumatra hiện nay đang sản xuất NPV ngay tại trang trại.
- Nấm diệt côn trùng như *Beauveria bassiana*. Nhiều dòng nấm khác nhau đã sẵn có bán trên thị trường. Một số loại nấm có thể xuất hiện một cách tự nhiên trong hệ sinh thái. Ví dụ, rệp vùng có thể bị một nấm có màu trắng hoặc xanh tiêu diệt trong điều kiện thời tiết ẩm ướt.
- Nấm chống lại tác nhân gây bệnh cây. Ví dụ *Trichoderma sp.*, được sử dụng rộng rãi ở Châu Á để phòng ngừa bệnh từ đất như lở cổ rễ và thối rễ trên cây rau.
- Tuyến trùng như *Steinernema carpocapsae* kiểm soát sâu hại trong đất như sâu xám (*Agrotis spp.*) hại rau.

7.5.2 Thuốc trừ sâu tự nhiên

Như đã giải thích trong chương 5.1, làm cho cây trồng khỏe mạnh là biện pháp bảo vệ tốt nhất để cây chống lại sâu bệnh hại. Thông qua các biện pháp canh tác đã được ứng dụng và với biện pháp quản lý tốt hệ sinh thái (các sinh vật có lợi), sự phá hoại có thể bị ngăn chặn hoặc giảm xuống. Tuy nhiên, trong một số trường hợp, các biện pháp phòng ngừa không đủ và sự phá hủy của sâu hại hoặc bệnh hại đối với cây trồng có thể tới mức gây hại đáng kể về kinh tế. Khi đó các biện pháp kiểm soát trực tiếp bằng thuốc trừ sâu tự nhiên có thể là phù hợp. Ngược lại với các biện pháp cổ hữu trong canh tác thông thường rằng thuốc trừ sâu là phương tiện tốt nhất và nhanh nhất để giảm sự phá hoại của sâu hại, nông dân hữu cơ hiểu rằng các biện pháp phòng ngừa là tốt hơn và chỉ khi phòng ngừa không đủ khả năng mới sử dụng thuốc trừ sâu tự nhiên.

Thuốc trừ sâu thảo mộc

Một số cây chứa những thành phần độc hại đối với côn trùng. Khi chất độc được chiết xuất từ cây này và phun cho cây bị sâu bệnh phá hoại, các thành phần này được gọi là *thuốc trừ sâu thảo mộc hoặc thảo mộc*. Việc dùng các chiết xuất thực vật để kiểm soát sâu hại không phải là mới mẻ. Thuốc trừ sâu từ cây dây mật (*Derris sp.*), chất ni-cô-tin (thuốc lá), và thuốc trừ sâu làm từ hoa cúc khô (*Chrysanthemum sp.*) đã được sử dụng rộng rãi ở cả trang trại qui mô nhỏ và nông nghiệp thương mại. Hầu hết các thuốc trừ sâu thảo mộc gây độc ở dạng tiếp xúc, hô hấp hoặc tiêu hóa. Vì vậy, chúng không mang tính chọn lọc cao mà hướng tới một phạm vi nhiều loại côn trùng. Điều này có nghĩa là thậm chí cả những sinh vật có lợi cũng có thể bị ảnh hưởng. Chất độc của thuốc trừ sâu thảo mộc thường không cao lắm và những tác động tiêu cực của nó đối với sinh vật có lợi có thể giảm đáng kể bằng cách áp dụng có chọn lựa. Hơn nữa, thuốc trừ sâu thảo mộc nhìn chung là có khả năng tan rã sinh học cao đến mức chúng có thể hết tác dụng trong vòng vài giờ

hoặc một vài ngày. Điều này giảm tác động tiêu cực đối với sinh vật có lợi và tương đối an toàn đối với môi trường.

☠ Tuy nhiên, mặc dù là “tự nhiên” và được ứng dụng rộng rãi trong các hệ canh tác nông nghiệp, một số thuốc thảo mộc có thể nguy hiểm đối với con người và chúng có thể rất độc hại đối với thiên địch. Chất ni-cô-tin là một ví dụ, được chiết xuất từ cây thuốc lá, là một trong những chất hữu cơ độc hại nhất đối với con người và động vật máu nóng khác! Trước khi ứng dụng một loại thuốc trừ sâu thảo mộc mới trên diện rộng, những ảnh hưởng của nó đối với hệ sinh thái cần phải được thử nghiệm trước trên một diện tích nhỏ. Không nên sử dụng thuốc trừ sâu thảo mộc như là một lựa chọn định sẵn! Trước hết phải hiểu về hệ sinh thái và thuốc thảo mộc ảnh hưởng đến nó như thế nào!

Chuẩn bị và sử dụng thuốc trừ sâu thảo mộc

Điều chế và sử dụng thuốc thảo mộc đòi hỏi phải biết cách làm nhưng không cần nhiều vật liệu và cơ sở hạ tầng. Nó là một cách làm phổ biến dưới nhiều hệ canh tác nông nghiệp truyền thống. Một số thuốc thảo mộc được dùng rộng rãi là:

- Xoan Ấn độ
- Hoa cúc khô
- Cây dây mật
- Gừng
- Ớt cay
- Cúc vạn thọ Mê hi cô
- Tỏi

Các loại thuốc trừ sâu tự nhiên khác

Ngoài chiết xuất từ cây, có một số thuốc trừ sâu thiên nhiên khác được phép dùng trong canh tác hữu cơ. Mặc dù một số sản phẩm này có tính chọn lọc bị hạn chế và không phân hủy sinh học hoàn toàn nhưng trong một số tình huống khi sử dụng nó được điều chỉnh. Tuy nhiên, trong hầu hết các trường hợp, để đạt được tác dụng như mong đợi tốt nhất là sử dụng kết hợp với các biện pháp phòng ngừa bảo vệ cây trồng. Dưới đây là một số ví dụ:

Kiểm soát bệnh hại:

- Lưu huỳnh; chống bệnh nấm,
- Đồng; chống bệnh nấm (tích tụ lại trong đất và làm hại các sinh vật trong đất!),
- Đất sét axit sunfuric; chống bệnh nấm,
- Tro; chống bệnh gây ra từ đất,
- Vôi bột; chống bệnh gây ra từ đất,
- Đất sét; chống bệnh nấm,
- Hợp chất của Natri nung chảy; chống bệnh nấm.

Kiểm soát sâu hại:

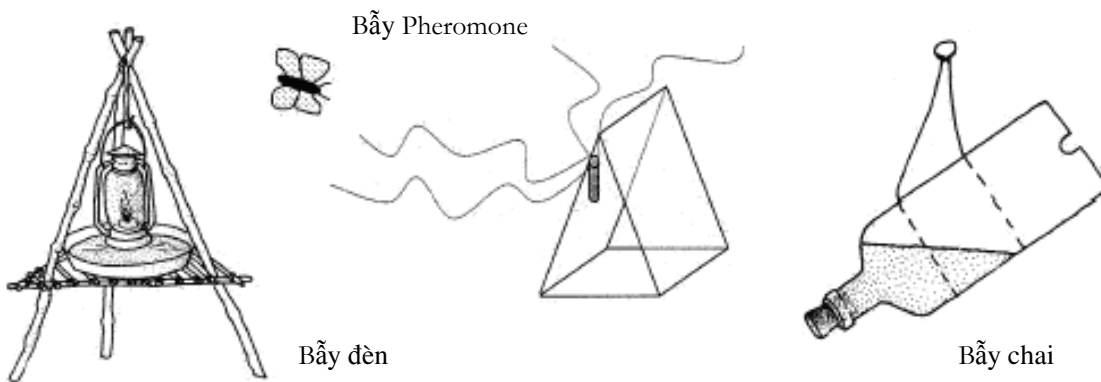
- Dung dịch xà phòng loãng; chống rệp vừng và các côn trùng non khác,
- Dầu khoáng nhẹ; chống nhiều loại côn trùng sâu hại (làm hại thiên địch!),
- Lưu huỳnh; chống ve nhện (làm hại thiên địch!),
- Tro cây trồng; chống kiến, sâu đục lá, sâu đục thân v.v...

7.5.3 Bẫy

Bẫy có thể giúp làm giảm mật độ của một số loại sâu hại nhất định. Nếu bẫy được sử dụng trong giai đoạn ban đầu, có thể ngăn chặn quần số nhân lên gấp bội. Có một số loại bẫy như sau:

- Bẫy đèn thu hút những con côn trùng gây hại thường bay về đêm.
- Bẫy chai bắt côn trùng và sên từ từ.
- Bẫy dính, ví dụ một màu sắc sẽ thu hút một loại côn trùng nhất định.
- Bẫy Pheromone thả một kích thích tố giới tính của con côn trùng cái, thu hút con đực và làm chúng bị mắc trong bẫy.

Nếu một số lượng lớn các hộp pheromone nhỏ rải đều trong một khu vực, các con côn trùng đực sẽ nhầm lẫn và không tìm thấy con cái để sinh sản.



8. Luân canh cây trồng: Phối hợp toàn bộ các biện pháp cùng nhau

Luân canh cây trồng là biện pháp then chốt trong canh tác hữu cơ. Luân canh cây trồng không chỉ là biện pháp mang tính quyết định để tránh bệnh hại, mà nó còn là phương pháp để quản lý thành công cỏ dại và dinh dưỡng

Luân canh cây trồng cho ta thấy bức tranh toàn cảnh của toàn bộ trang trại và phản ánh khả năng sử dụng sự hiểu biết của người nông dân về sinh thái và tiềm năng sinh học trong trang trại

8.1 Tầm quan trọng của luân canh cây trồng – Cân nhắc lại mọi khía cạnh

Chúng ta sẽ bắt đầu chương này với việc xem xét lại các khía cạnh khác nhau của luân canh cây trồng đã được thảo luận trong các chương trước.

Luân canh cây trồng là gì? Luân canh cây trồng là một trật tự các cây trồng cụ thể đã được cân nhắc và được trồng trong cùng một thửa ruộng. Luân canh cây trồng cũng có nghĩa các cây trồng tiếp theo là một loại, một loài hoặc một giống khác với cây trồng trước đó. Ví dụ lúa mạch sau lúa mì, ngũ cốc sau cây họ đậu, cà chua sau cải bắp v.v. Chuỗi luân canh có kế hoạch này có thể là chỉ cho một vài năm hoặc là liên tục, như trong sản xuất rau hữu cơ.

Luân canh tốt là một phần quan trọng trong bất kỳ hệ thống hữu cơ nào. Luân canh phải đáp ứng nhiều vai trò quan trọng, gồm cả việc giảm thiểu các vấn đề về cỏ dại, sâu bệnh hại, duy trì các lớp vật chất hữu cơ và cấu trúc đất, cung cấp đủ đạm và làm cho việc thất thoát dinh dưỡng giảm tới mức thiểu. Luân canh đồng thời phải sản sinh đủ thức ăn cho chăn nuôi và duy trì sản phẩm đầu ra của chăn nuôi và cây trồng hoa lợi để nông dân có thể có được một khoản thu nhập thỏa đáng. **Không có luân canh tốt, nông dân không thể canh tác hữu cơ thành công, ít nhất là theo nghĩa phát triển bền vững.**

Luân canh cây trồng đã rơi vào tình trạng không được tán thành vì chúng đòi hỏi thêm các kỹ năng quản lý và lập kế hoạch, tăng tính phức tạp của canh tác. Vì trong các khu sản xuất nông nghiệp khác, kỹ năng lao động và kỹ năng canh tác đã được thay thế bằng việc sử dụng thuốc hóa học. Trong một vài thập kỷ qua, việc phổ biến sự sẵn có phân đạm tổng hợp ở nhiều quốc gia là nguyên nhân làm giảm phần lớn việc trồng cây họ đậu, chỉ loại trừ mỗi đậu tương. Cơ khí hóa và chuyên môn hóa trang trại thành chăn nuôi đang làm giảm nhu cầu về đồng cỏ và cây trồng làm cỏ khô và đang loại bỏ một số cây trồng làm thức ăn chăn nuôi thường được sử dụng trong luân canh.

Năng suất và sự màu mỡ của đất phụ thuộc nhiều vào sự luân canh. Nhiều khía cạnh khác nhau của luân canh, bao gồm sự hình thành cấu trúc đất, vòng quay dinh dưỡng và vật chất hữu cơ đã được thảo luận trong các chương trước của tài liệu này.

Nếu đất có điều kiện tốt, cấu trúc tốt, vật chất hữu cơ và hoạt động sinh học sẵn có, thì việc kiểm soát sinh học tự nhiên sâu bệnh hại sinh ra từ đất sẽ hiệu quả hơn..

Độc canh và luân canh được thiết kế không tốt làm cho đất “mệt mỏi” hoặc “cạn kiệt” – một tình trạng ngăn cản sự tăng trưởng và phát triển, làm giảm năng suất và làm xuất hiện sâu bệnh hại trên cây trồng và là nguyên nhân làm giảm sức đề kháng của cây trồng.

Sự mệt mỏi của đất có nhiều phần. Biểu hiện rõ ràng nhất là thiếu hụt dinh dưỡng hoặc mất cân bằng dinh dưỡng. Biểu hiện ít rõ ràng hơn là những tác động của tàn dư cây trồng mà ở đó nếu tiếp tục canh tác cây cùng loại có thể gây cản trở các hoạt động của một số sinh vật trong đất, và các rễ tiết ra dịch độc riêng biệt cho loài cây trồng và tạo ra tác động cảm nhiễm qua lại. Tất cả những tác động này làm tăng tính nhạy cảm của cây trồng đối với bệnh hại.

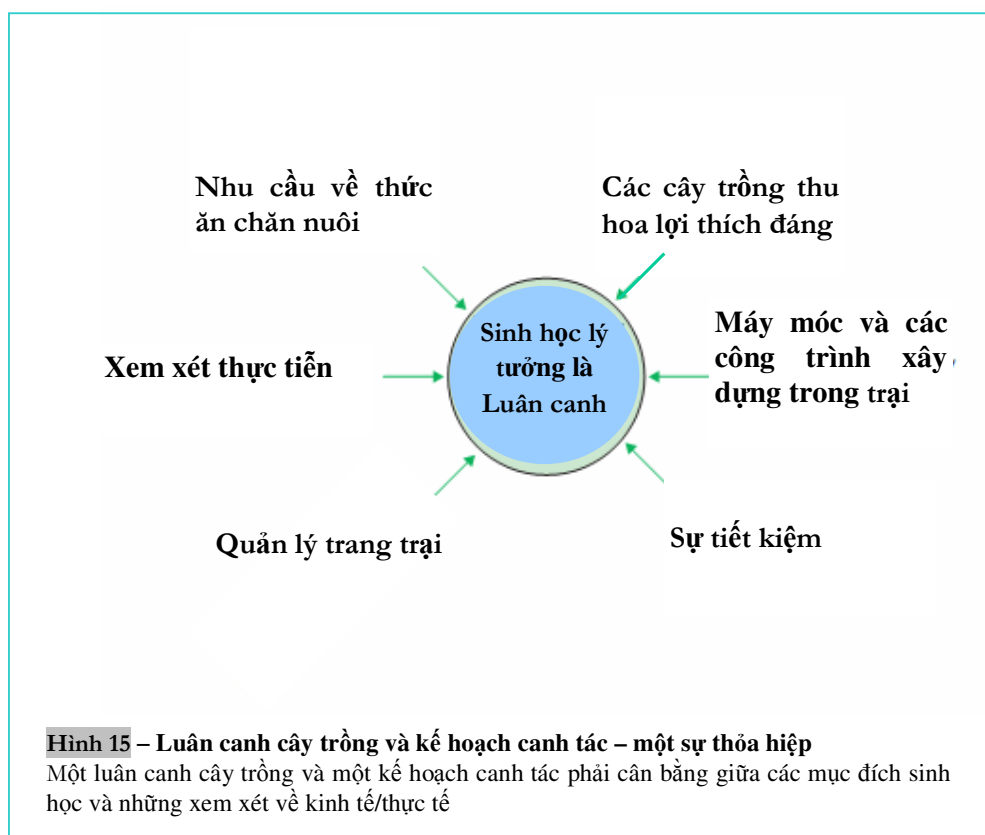
8.2 Luân canh cây trồng là nền tảng để quản lý trang trại

Sau khi suy nghĩ thấu đáo và lập kế hoạch luân canh cây trồng cho trang trại, bạn có một điểm khởi đầu rất tốt để lập kế hoạch thu hái, kế hoạch phân bón và lịch làm việc.

Lựa chọn cây trồng không chỉ dựa vào cây trồng nào có thể trồng, có thể làm thức ăn chăn nuôi hoặc bán được, mà còn gồm cả vai trò của cây trồng đó trong vòng dinh dưỡng, khả năng sử dụng của chúng trong nguồn phân bón, trong hệ sinh thái đồng ruộng, vai trò của chúng trong quản lý cỏ dại và các hoạt động đồng ruộng được yêu cầu.

Đáp ứng nhiều yêu cầu

Có nhiều mục đích sinh học mà người ta mong muốn đạt được trong một trang trại hữu cơ. Rất nhiều mục đích này được liên kết với việc chọn loại cây trồng và luân canh cây trồng. Tuy nhiên, trong đời sống thực tế, nhiều mục đích khác cần được cân nhắc hơn là các mục đích sinh học, điều này có thể nhìn thấy trong Hình 15 dưới đây. Thường qua trải nghiệm bạn có thể nhận thấy vì những cân nhắc khác nhau mà cần phải có sự thỏa hiệp.



Đối với bất kỳ trang trại cụ thể nào, một số mục đích này sẽ là quan trọng hơn các mục đích khác. Vì thế, trước khi chọn cây trồng, người ta phải quyết định các mục tiêu sinh học quan trọng nhất đối với trang trại. Tôi cần duy trì hoặc cải thiện cái gì?

Để đơn giản hóa vấn đề, đây là năm điểm chính cần cân nhắc khi lựa chọn cây trồng để đưa vào luân canh:

1. Có giá trị như một cây thu hoa lợi hoặc thức ăn chăn nuôi
2. Xây dựng đất
3. Bảo tồn dinh dưỡng
4. Kiểm soát cỏ dại và sâu hại
5. Nhu cầu về thiết bị và nhân công

Các cân nhắc này được thảo luận cụ thể hơn dưới đây.

Giá trị của cây trồng

Mặc dù các cây trồng hữu cơ thường có thể đòi hỏi một mức giá thu lợi cao hơn cây trồng theo phương pháp thông thường nhưng điều này không có nghĩa là bất kỳ cây trồng nào cũng sẽ thu được một mức giá có lợi. Bởi vì thương trường hữu cơ vẫn còn rất nhỏ bé, cân bằng cung cầu vẫn còn rất mong manh và có thể biến động lớn từ tháng này sang tháng khác. Một số nông dân hữu cơ đề xuất liên hệ với các nhà phân phối hoặc bán lẻ để tìm hiểu từ họ xem loại cây trồng nào đang có nhu cầu cao. Bằng cách này, cây được trồng trên trang trại có thể được hợp đồng trước nghĩa là nông dân chia sẻ rủi ro với nhà phân phối về khối lượng sản phẩm cuối cùng thu được từ trang trại.

Việc lựa chọn loại cây trồng và luân canh cây trồng được liên kết chặt chẽ với loại hình trang trại đương nhiên vẫn còn đang được tranh cãi. Trang trại có chăn nuôi hay không? Nếu có, loại gì và bao nhiêu? Loại gì đang được trồng và nuôi trong trang trại? Cái gì được mua và cái gì được bán? Trong một trang trại hỗn hợp (chăn nuôi kết hợp với các cây trồng được trồng luân canh) các yêu cầu về thức ăn sẽ xác định một qui mô lớn cây trồng nào được trồng luân canh. Tuy nhiên, xem xét những thay đổi tỉ lệ thức ăn cho phép chúng linh hoạt hơn là việc đáng phải làm.

Xây dựng đất

Cây phân xanh đóng một vai trò quan trọng trong luân canh vì khả năng của chúng đối với việc tái tạo cấu trúc đất, bảo tồn độ ẩm, kiểm soát xói mòn và giảm chất lọc dinh dưỡng khỏi trang trại (xem phần 5.6).

Các kỹ thuật giúp xây dựng đất:

- Đảm bảo trồng cân đối các cây thu hoa lợi (ví dụ ngô và đậu tương) và cây che phủ bảo tồn đất (cây phân xanh).
- Các cây trồng có rễ sâu (bí xanh, cà chua, cà rốt) nên xen kẽ với cây trồng có rễ nông (ngũ cốc, hành, xà lách) để giúp cho đất thoát nước và duy trì một cấu trúc thông thoáng.
- Luân canh giữa cây trồng có sinh khối rễ lớn và cây trồng có sinh khối rễ nhỏ. Đồng cỏ với cây trồng có sinh khối rễ lớn cung cấp sinh vật đất, đặc biệt là giun đất, cùng với thức ăn.
- Luân canh cây trồng yêu cầu độ ẩm cao với cây trồng cần ít độ ẩm.
- Các cây trồng có sự cảm nhiễm qua lại (lúa mạch đen và hoa hướng dương) nên trồng luân canh để ngăn chặn việc hình thành các chất độc hóa học tự nhiên.

- Luân canh cây cố định đạm (cây họ đậu) với các cây sử dụng đạm cao (ngô, cải bắp, bí xanh)

Bảo tồn chất dinh dưỡng

Đạm là một chất dinh dưỡng chủ yếu và là chìa khóa điều chỉnh tiến trình sinh thái. Một tỷ lệ đáng kể của phân đạm không bao giờ đến được cây trồng; nó bị thất thoát vào không khí như khí ni tơ, oxit nitorat, hoặc amoniac hoặc qua nước ngầm như nitrat. Hầu hết thất thoát này xuất hiện ở nơi và khi mà không có cây trồng trên ruộng. Đất bị phơi gàn như toàn bộ giữa hai giai đoạn. Trước hết, từ thời điểm cây con đến tận thời điểm cây trồng trưởng thành đủ lớn để tạo ra một vòm che kín mặt đất, thứ hai là sau khi cây trồng được thu hoạch. Một việc làm ưu tiên đối với nông dân hữu cơ là ngăn chặn thất thoát dinh dưỡng từ trang trại và cải thiện độ phì tự nhiên của đất.

Các kỹ thuật giúp bảo tồn dinh dưỡng:

- Tránh để đất trọc bằng cách trồng cây trồng che phủ và thực hiện biện pháp gieo trồng dưới tán cây.
- Trồng cây phân xanh
- Để đáp ứng tất cả những đòi hỏi của trang trại từ trong hệ thống cây cố định đạm, nên trồng luân phiên với những cây trồng yêu cầu đạm cao.
- Cây họ đậu nên để cao thường xuyên trong luân canh cây trồng. Cây họ đậu là một phần tất yếu của luân canh cây trồng vì khả năng cố định đạm của chúng.
- Cây trồng đòi hỏi nhiều dinh dưỡng nên được trồng sau các cây trồng có nhu cầu dinh dưỡng ít hoặc trung bình.
- Nếu có thể, nên kết hợp trồng đồng cỏ trong luân canh cây trồng để tăng vai trò giá trị lâu dài của chúng trong việc quay vòng dinh dưỡng và bảo tồn đất. Để có nguồn dinh dưỡng và tăng khẩu vị cho động vật nuôi, một đồng cỏ nên gồm nhiều giống cỏ và cây họ đậu.
- Cắt giữ phân chuồng để ngăn cản dinh dưỡng bị rửa trôi và để làm phân ủ.

Kiểm soát cỏ dại và sâu hại

Nông dân hữu cơ thường không gặp trở ngại lớn về sâu bệnh hại cây trồng trên đồng ruộng. Sự đa dạng cây trồng và côn trùng trên các trang trại hữu cơ tạo ra một sự cân bằng trong hệ sinh thái nông nghiệp. Những nảy sinh về vấn đề sâu hại và cỏ dại nào đó thường có nguyên nhân là do luân canh cây trồng không thích hợp.

Các kỹ thuật giúp kiểm soát cỏ dại:

- Các cây trồng mọc chậm dễ bị ảnh hưởng bởi cỏ dại nên trồng sau các loại cây trồng cản trở cỏ dại.
- Kết hợp đưa và luân canh các cây trồng sản sinh các chất tự nhiên kiềm chế sự nảy mầm của cỏ dại (như lúa mạch đen và hoa hướng dương).
- Kết hợp đưa vào luân canh các cây họ đậu làm thức ăn gia súc. Chúng cạnh tranh tốt với cỏ dại và chặn đứng cỏ dại.
- Trồng thuần túy cỏ linh lăng, lúa mạch đen và kiều mạch để ngăn cản các loại cỏ dại mọc dai dẳng hàng năm.

Các kỹ thuật cụ thể để kiểm soát sâu hại:

- Ở đâu tồn tại những rủi ro về sâu, bệnh hại từ đất, thì ở đó cây chủ tiềm ẩn chỉ nên xuất hiện trong luân canh ở thời điểm cách quãng thích hợp giữa 2 loại cây trồng. Một

khoảng cách giữa trồng cây họ cải bắp hoặc cây họ thập tự hoặc khoai tây trong cùng ruộng là 4 năm, và trồng một loại cây trồng khác làm gián đoạn sự xâm nhiễm trong những năm nghỉ giữa chừng.

- Tránh sử dụng cây phân xanh họ thập tự quá nhiều vì chúng khuyến khích một số sâu hại nhất định.

Những đòi hỏi về lao động và dụng cụ

Một lợi thế trồng các cây trồng khác nhau đối với nông dân là khi đó sẽ có các hoạt động đa dạng và khối lượng công việc sẽ được phân bổ đều cho cả năm. Khi một loại cây được trồng trên một diện tích rộng lớn thì áp lực tại thời điểm thu hoạch là rất cao. Đa dạng cây trồng trên trang trại sẽ giúp rải đều khối lượng công việc trong suốt mùa vụ cây trồng.

Trong những năm đang chuyển đổi, nông dân nên xem xét những nhu cầu về lao động và thiết bị đối với những cây trồng khác nhau trong luân canh cây trồng và đảm bảo không xảy ra hiện tượng "đốt cháy giai đoạn". Ở phân lần đầu tiên cũng cần được tổng hợp vào lịch làm việc của nông dân và dụng cụ cần thiết có thể phải được điều chỉnh từ các dụng cụ có sẵn.

8.3 Các loại trang trại

Việc lựa chọn luân canh cây trồng phù hợp cũng phụ thuộc vào độ lớn của loại trang trại. Có sự khác biệt rất lớn giữa chăn nuôi và canh tác cây trồng, cũng như giữa các trang trại có động vật nhai lại (bò) và những trang trại có động vật 1 khoang bụng (lợn, gia cầm). Sự khác biệt này phản ánh rõ nét trong việc lựa chọn cây trồng và luân canh cây trồng. Kết quả là, cứ 3 loại trang trại tập trung hoàn toàn vào các mục tiêu sinh học khác nhau.

Luân canh cây trồng cùng với nuôi động vật

Khi lập kế hoạch luân canh cây trồng cho một trang trại chăn nuôi, việc đầu tiên là tính toán những yêu cầu về thức ăn thô và lựa chọn loại cây trồng phù hợp để làm thức ăn thô cho động vật. Việc lập kế hoạch này cũng bao gồm cả việc xác định diện tích đất cần thiết cho khu vực chăn thả có quây rào và có thể có cả đồng cỏ. Tỷ lệ vật nuôi (ví dụ số lượng động vật trên một diện tích đất) có tác động lớn đến kế hoạch luân canh cây trồng. Trong giai đoạn này, cần phải có những cân nhắc về hiệu quả kinh tế khác nhau và tiến hành làm những thử nghiệm thực tiễn khác nhau. Những khía cạnh cần xem xét này gồm cả việc tích trữ thức ăn thô và cơ sở vật chất chăn nuôi, khả năng tiếp cận của vật nuôi với khu các đồng cỏ chăn thả, phân tích các chi phí khi được gia đình trồng với chi phí mua thức ăn chăn nuôi bên ngoài v.v.

Luân canh cây trồng không có động vật nuôi

Đối với một trang trại không nuôi động vật nào, để luân canh cây trồng thành công thì việc lập kế hoạch không thể làm từng bước một, nhưng thường được làm theo kiểu tự mò mẫm theo tiến trình của "phương pháp thử và sai". Nhiều khía cạnh khác nhau phải được đưa vào xem xét cùng một lúc.

Trong trang trại không có bất kỳ động vật nuôi nào, thì thực sự phải làm việc rất cực nhọc để đạt được các mục tiêu sinh học trong một kế hoạch luân canh cây trồng. Duy trì sự cân bằng dinh dưỡng trong trang trại là rất quan trọng vì trang trại sẽ xuất dinh dưỡng ra ngoài (theo các sản phẩm bán ra) lớn hơn rất nhiều so với các trang trại chăn nuôi. Các cây phân xanh dài ngày và cây trồng làm thức ăn thô khác có thể cung cấp rất nhiều đạm cho trang trại thì lại không ăn khớp lắm với kế hoạch luân canh. Đối với trang trại trồng tự nguồn

dinh dưỡng quan trọng là phân được mua dự trữ nhưng lại bị giới hạn về số lượng bởi các quy định trong sản xuất hữu cơ. Phân bón cũng lại không sẵn có ở nhiều nơi.

Một vấn đề lớn là tìm những cây trồng có thể cạnh tranh để ngăn chặn cỏ dại một cách hiệu quả và có thể chịu đựng được sự tấn công của sâu hại hoặc sự lây nhiễm của bệnh hại. Một khía cạnh quan trọng khác đó là việc cung cấp chất dinh dưỡng mà đó chính là lý do vì sao có một chiến lược trồng cây phân xanh tốt lại là vấn đề sống còn như vậy đối với các trang trại trồng trọt.

Các trang trại hỗn hợp có nhiều lợi thế nhất

Như chúng ta đã thấy, một trang trại hữu cơ có nhiều chăn nuôi, đặc biệt là động vật nhai lại sẽ vận hành dễ dàng hơn một trang trại chỉ có trồng trọt. Mặt khác, ở Việt Nam hiện nay nhu cầu về sản phẩm cây trồng hữu cơ lớn hơn so với sản phẩm động vật.

Về tính kinh tế, cũng sẽ có lợi thế đối với một trang trại sản xuất đa dạng. Tuy nhiên, điều này cũng đòi hỏi rất nhiều về tay nghề làm nông nghiệp, kỹ năng quản lý và các khoản đầu tư. Có một cách để đạt được tính đa dạng tốt hơn đó là phát triển sự hợp tác giữa các trang trại trồng trọt với các trang trại chăn nuôi lân cận.

8.4 Những khía cạnh quan trọng của một kế hoạch luân canh – Tóm tắt

Nhìn chung, các quy tắc cơ bản sau đây nên được chú ý:

- Các cây trồng có rễ sâu nên trồng kế tiếp sau các cây trồng có rễ nông để giữ cấu trúc đất thông thoáng và hỗ trợ việc thoát nước.
- Trồng luân phiên giữa các cây trồng có sinh khối rễ cao và thấp. Rễ có sinh khối cao cung cấp các sinh vật đất, đặc biệt là giun cùng với vật chất để cho các sinh vật sống dựa vào đó.
- Các cây trồng cố định đạm nên trồng kế tiếp với các cây trồng yêu cầu N cao; Nếu có thể đáp ứng tất cả nhu cầu về đạm của trang trại từ trong hệ thống của trại là điều lý tưởng
- Các cây trồng phát triển chậm và vì thế dễ bị cỏ dại lấn át nên trồng tiếp sau các cây trồng có khả năng cản trở cỏ dại.
- Ở đâu tồn tại những rủi ro về sâu, bệnh hại bị nhiễm từ đất, các cây chủ tiềm ẩn cho dịch hại chỉ nên xuất hiện trong luân canh vào khoảng thời gian luân phiên thích hợp.
- Bất kỳ ở đâu có thể, các cây trồng thu hoa lợi, cây phân xanh và các kỹ thuật gieo trồng dưới tán nên sử dụng càng nhiều càng tốt để duy trì việc che phủ cho đất, bằng cách đó bảo vệ đất khỏi rủi ro xói mòn và giảm bớt quá trình lọc dinh dưỡng.

Ngoài ra, các yếu tố sau cũng nên được cân nhắc:

- Sự thích hợp của từng cây trồng với đặc điểm khí hậu và đất đai.
- Sự cân đối giữa các cây thu hoa lợi và cây làm thức ăn chăn nuôi; cân đối giữa yêu cầu về lao động thời vụ và lao động sẵn có; cân đối giữa hoạt động trồng trọt và làm đất canh tác

Chương tiếp theo về sản xuất rau hữu cơ cũng sẽ cung cấp chi tiết hơn về thiết kế một hệ thống luân canh cây trồng cho rau hữu cơ.

9. Sản xuất rau

Một cách lý tưởng, sản xuất rau hữu cơ nên là bộ phận của một nông trại hỗn hợp. Một kế hoạch luân canh cây trồng cân đối sẽ đảm bảo lượng chất dinh dưỡng và vật chất hữu cơ đầy đủ trong đất, đồng thời giúp kiểm soát vấn đề cỏ dại và sâu bệnh hại.

Sản xuất rau có thể cho năng suất tốt và lợi nhuận gộp rất cao so với các hoạt động kinh doanh nông nghiệp khác. Tuy nhiên, việc này đòi hỏi các điều kiện canh tác tối ưu và quản lý nông trại tốt.

9.1 Giới thiệu

Đối với một người trồng rau, thời gian chuyển đổi để đạt được trạng thái hữu cơ của vùng sản xuất ít nhất là 12 tháng nhưng nhiều tổ chức cấp chứng nhận yêu cầu thời gian chuyển đổi dài hơn. Việc kiểm tra kim loại nặng trong đất nên tiến hành ở nơi có tập quán thâm canh cao trước khi chương trình hữu cơ bắt đầu.

9.2 Quản lý nước và đất

Lập kế hoạch trước là yếu tố then chốt để sản xuất rau hữu cơ thành công. Việc phóng thích dinh dưỡng cho cây là kết quả từ hoạt động của các vi sinh vật chế biến vật chất hữu cơ trong đất. Vì thế, để có kết quả đầu ra tốt nhất từ phân ủ hoặc các vật liệu hữu cơ khác cần một khoảng thời gian cho phép giữa bón phân ủ và trồng cây. Trong công thức luân canh khép kín 4 loại cây trồng mỗi năm (Vĩnh Phúc và Bắc Ninh) không có thời gian cho đất nghỉ ngơi vì cây trồng được trồng luân phiên một cách liên. Để duy trì sự màu mỡ của đất trong hệ thống canh tác hữu cơ, cây phân xanh phải được đưa vào trong công thức luân canh. Cây phân xanh¹ là yếu tố thiết yếu để tạo ra các mức vật chất hữu cơ trong đất, cải thiện cấu trúc đất và cố định các dinh dưỡng. Để đưa một cây phân xanh vào trong luân canh là một thử thách vì nông dân có mong muốn và yêu cầu duy trì mức thu nhập và cân đối nguồn nhân lực đầu vào cho cây trồng của họ. Một giải pháp có thể được chấp nhận đối với nông dân để xác định và lựa chọn cây trồng cho năng suất trong một thời gian dài hơn, có hiệu quả cao hơn (như cà chua, đậu, dưa chuột, cà tím vv...) ngược lại với việc lựa chọn những rau trồng thu hoạch ngay như cải bắp có sự quay vòng tiền mặt nhanh nhưng lợi nhuận trên mỗi đơn vị diện tích thấp trừ khi nó được trồng trong một khung mùa vụ cho giá cao.

9.3 Kỹ thuật canh tác

Nông dân ở Sa pa có ít kỹ năng làm đất so với nông dân trồng rau ở Vĩnh Phúc và Bắc Ninh. Họ sử dụng kỹ thuật cơ bản giống như nông dân vùng thấp nhưng lại bỏ rất ít thời gian để làm đất canh tác. Những kỹ thuật chuẩn bị đất cơ bản bao hàm cày đất, sau đó để phơi đất trong một thời gian ngắn, sau đó làm nhỏ đất và lên luống bằng cuốc tay. Điểm quan trọng để có được đất canh tác tối xốp là tránh không làm đất khi nó quá ướt. Tất nhiên nông dân Bắc Ninh biết điều này vì họ đã giải thích rằng khi trồng vụ cà chua mới họ đã phải hoãn làm đất vì ruộng bị đọng nước

Các phương pháp và lý do cơ bản để trồng các loại rau khác nhau nông dân đã hiểu rõ và không cần thảo luận thêm trong phạm vi này. Tuy nhiên, một số kỹ năng trồng trọt như chuẩn bị luống trồng và trồng cây con nên được đưa vào trong nội dung TOT đặc biệt đối với Sa Pa.

¹ Cây phân xanh là các cây họ đậu được trồng theo cách riêng để tạo sự màu mỡ cho đất

Có thể sử dụng các biện pháp khác nhau để duy trì độ ẩm cho đất. Mức độ vật chất hữu cơ cao trong đất và một cấu trúc đất xốp giúp duy trì độ ẩm. Che phủ đất bằng rơm rạ hoặc vật liệu tương tự cũng là một cách. Đối với nông dân ở Sa Pa, đây là yếu tố cốt lõi để giải quyết cho vấn đề thiếu nước hóc búa thường xảy ra trong sản xuất như họ đã mô tả.

Khoảng cách cây trồng được xác định bởi kinh nghiệm và loại rau sẽ được trồng. Nhóm nông dân thử nghiệm ở Sa Pa đã trồng cà chua quá dày và đề xuất rằng họ cần đào tạo kỹ năng trồng trọt trong khi nông dân ở khu vực khác đã biết cách trồng cây với những khoảng cách thích hợp để cho năng suất cao nhất.

Ở Bắc Ninh và Vĩnh Phúc, nông dân đã có những diện tích với kết cấu ổn định được che phủ bằng lưới bảo vệ để trồng rau. Nông dân tin rằng từ những kinh nghiệm của riêng họ thì rau trồng được che phủ cho hiệu quả cao nhất. Thảo luận về chất lượng tương xứng của cây trồng canh tác dưới mái che nằm ngoài phạm vi của phần công việc này. Tiên sĩ Hùng đã khẳng định chắc chắn rằng rau trồng được cung cấp mái che cho năng suất cao nhất.

9.4 Dinh dưỡng cây trồng và dòng dinh dưỡng

Chất dinh dưỡng nằm xung quanh cây trồng và thông qua bộ rễ và lá của mình, cây trồng có thể hút cả dinh dưỡng vi lượng và đa lượng. Nên đánh giá khả năng cung cấp các chất dinh dưỡng này của đất thông qua việc kiểm tra đất thường xuyên và phân tích lá cây để có thể phát hiện ra sự thiếu hụt. Nhiệt độ, độ ẩm, cấu trúc, khả năng thấm và thoát nước của đất cũng đóng một vai trò quan trọng trong khả năng hút dinh dưỡng của cây trồng.

Đối với các ruộng trồng rau thâm canh, lên luống là cần thiết vì chúng giúp việc thoát nước dễ dàng và quá trình làm đất chuẩn bị luống sẽ tạo ra một môi trường gieo hạt và trồng cây phù hợp. Độ rộng luống thường do nông dân xác định và bằng khoảng cách họ có thể với ngang qua luống từ rãnh đi lại. Một luống lý tưởng là nó không bao giờ bị dẫm lên trên khi chăm sóc, vì thế luống phải có độ rộng để khi với ra từ rãnh đi lại tới giữa luống để làm cỏ, trồng cây được dễ dàng. Đi lại trên luống không được khuyến khích vì nó sẽ là cho đất bị nén chặt lại, làm giảm dòng dinh dưỡng tới cây trồng và cản trở thoát nước.

Phân ủ là thành phần cốt lõi để cung cấp cho đất những dinh dưỡng cây trồng cần. Vì thế, làm phân ủ nóng là một tiến trình cơ bản phải được tiến hành trong vùng sản xuất.

Phân ủ được làm tốt có hàm lượng dinh dưỡng trung bình là 2% đạm; 1% lân và 2.5% kali (Xem phụ lục 1 ứng dụng làm phân ủ cho các loại rau được chọn).

Bảng 1: Mức độ lấy đi dinh dưỡng trong đất của các loại rau

	Năng suất tấn/ha	N kg	P kg	K kg	Mg kg	S kg
Cải bắp	70	370	85	180	60	80
Rau chân vịt	25	120	45	200	35	
Cà chua	50	140	65	190	25	30
Hành tây /tỏi	35	120	50	160	15	20
Đầu vào khuyến cáo		150	100	150		

Số liệu từ www.ipni.net/ppiweb/eindia.nsf

Hành tây lấy đi 120 kg đạm, 50 kg lân và 160 kg kali trên mỗi héc ta để cho một năng suất là 35 tấn/ha và yêu cầu thay thế một lượng phân ủ ít nhất là 10 tấn/ha. Với lượng phân ủ này sẽ cung cấp khoảng 200kg đạm, 100 kg lân và 250 kg kali. Lượng phân bón này sẽ trang trải cho dinh dưỡng bị cây trồng lấy mất đi (như ở bảng trình bày trên).

Bón 10 tấn phân ủ cho mỗi héc ta là mức cơ bản khuyến cáo chung nhưng các kết quả kiểm tra đất cũng nên được sử dụng để điều tiết hài hòa với kế hoạch quản lý màu mỡ cho đất. Các nguồn dinh dưỡng khác sẽ được cần đến cho những cây sử dụng đạm cao như cải bắp.

Cây họ đậu được khuyến cáo trồng để tạo nguồn đạm ưu tiên cho đồng ruộng khi trồng những cây yêu cầu đạm cao như cải bắp.

Sử dụng cây họ đậu để trồng như một cây phân xanh có thể cố định tới 180 kg đạm/ha tùy theo mùa vụ và mức độ ẩm của đất. Đậu tương sau 64 ngày trồng có thể cho năng suất khoảng 106 kg đạm/ha trong mùa khô và 140 kg đạm/ha trong mùa ẩm ướt, đậu đen (*Vigna unguiculata*) có thể cho năng suất 50-100 kg đạm/ha sau 60 ngày trồng, đậu đen cũng có lợi thế là thức ăn dinh dưỡng cho động vật nuôi khoảng 3-10 tấn/ha vật chất khô. Tuy nhiên, nếu sử dụng luân canh cây trồng ngắn để làm thức ăn cho động vật nuôi thì dinh dưỡng được trả lại vào trong đất đạt hiệu quả rất thấp.

Cây họ đậu có thể được thử nghiệm như một phần nội dung của TOT gồm các loại lạc, cỏ ba lá được gieo dưới tán ngô, các đậu rồng, đậu triều và điền thanh.

Xem mô tả dinh dưỡng sơ lược và khuyến cáo phân ủ đầu vào trong phụ lục 1 (Koen den Braber).

Vì cây rau là một cây quay vòng nhanh, đòi hỏi dinh dưỡng cao và tức thời, do vậy nó có thể cho biết sự thiếu hụt của nhiều dinh dưỡng trong đất ở ngay giai đoạn đầu. Có thể giải quyết vấn đề này bằng một vài cách như bón thúc phân ủ, phân khoáng hoặc các loại phân qua lá được sản xuất tại nông trại. Trong trường hợp này, các yếu tố vi lượng có thể được đưa qua lá bằng các phân bón dinh dưỡng lá. Những triệu chứng cụ thể của nhiều rối loạn dinh dưỡng trong rau đã được chứng minh bằng tài liệu rất rõ ràng.

Một số nguồn dinh dưỡng qua lá có thể được sản xuất bằng cách sử dụng các cây khác nhau trong trại để cung cấp dinh dưỡng. Các phân này có thể được cung cấp hàng tuần qua các giai đoạn chính của cây trồng, khi một cây trồng riêng rẽ cho thu hoạch như loại rau xà lách bắt đầu vào cuộn thì nên dừng việc bón phân nhưng đối với loại rau cho thu quả kéo dài như cà chua thì quá trình cung cấp dinh dưỡng qua lá có thể kéo dài suốt cả vụ (Phương pháp sản xuất dinh dưỡng qua lá trong nông trại được mô tả trong phụ lục 4).

9.5 Quản lý sâu bệnh hại

Nguyên tắc cơ bản của quản lý sâu bệnh hại trong nông nghiệp hữu cơ là tạo ra cây trồng khỏe mạnh để chống cự lại với sự tấn công của sâu bệnh hại tốt hơn.

Môi trường canh tác nên thông qua luân canh cây trồng, trồng cây che phủ và tạo sự đa dạng hóa cho môi trường sống tổng thể để khuyến khích sự có mặt của các loài thiên địch. Những thói quen tốt trong nghề nông như tía cây, giữ vệ sinh, kiểm soát bằng biện pháp cơ học như sử dụng bẫy, chuẩn bị đất tốt cùng với sử dụng các loại thảo mộc khác nhau đáp ứng cơ bản cho một chương trình quản lý sâu bệnh hại cân đối

Đối với sản xuất rau, tạo được một cơ cấu luân canh cây trồng tốt, chuẩn bị luống trồng để dàng thoát nước là yếu tố thiết yếu. Luân canh làm giảm rủi ro lan truyền bệnh từ cây trồng này tới cây khác.

Trồng cây hỗn hợp cũng giúp làm giảm tác động của sâu bệnh hại khi hệ thống canh tác có nguy cơ phát tán rủi ro của sâu bệnh. Một loại cây trồng có thể bị ảnh hưởng bởi sâu bệnh nhưng loại khác lại không. Trồng cây hỗn hợp cũng hoàn trả lại dinh dưỡng cho đất tốt nhất. Việc đưa cây phân xanh vào trong luân canh có thể cũng đáp ứng một môi trường sống cho thiên địch (những con ăn mồi) vì thế làm giảm ảnh hưởng của sâu hại lên các cây trồng khác và nó còn có thêm một lợi ích nữa là sự khác nhau của các cây trồng tạo một môi trường tốt cho các cây trồng khác trong hệ thống bằng việc cung cấp bóng mát, đạm hoặc cản gió. Kết hợp trồng các cây như trồng hành tây với cà rốt, bí xanh với ngô, húng và cà chua là các cây trồng đi kèm nhau rất phổ biến.

Di dời các cây trồng bị bệnh hại trong cánh đồng trước và sau khi thu hoạch giúp làm giảm mức độ lây nhiễm sâu bệnh. Thường những vật liệu thực vật được dọn có thể ủ phân tuy nhiên những vật liệu bị bệnh nguy hiểm nên được đốt.

Được phép sử dụng một số biện pháp đấu tranh sinh học khác nhau hầu hết theo các tiêu chuẩn hữu cơ nhưng cần phải được quan tâm hơn để tránh việc sử dụng các biện pháp kiểm soát này thường xuyên và làm cho nó trở thành một biện pháp thay thế cho các đầu vào trong tập quán sản xuất thông thường và những nông trại quản lý kém.

Một số thực vật hoặc cây trồng có thể được canh tác một cách đặc biệt để tạo thành các dải cây có tác dụng như loài săn mồi hoặc tạo nơi ẩn náu cho các động vật ăn thịt tự nhiên hoặc các côn trùng có ích có thể sinh sống ở đó. Ví dụ những cây thuộc họ hoa tán trồng làm cây chủ cho các côn trùng khác nhau rất tốt như dẫn dụ loài chuồn cò (lace wings) trên ruộng lúa. Những dải cây này được trồng và được chăm sóc khi được yêu cầu, những bụi cây nhỏ có thể duy trì như một bộ phận trong hệ thống canh tác ở vườn hay nông trại. Sâu và bệnh hại (xem phụ lục 3 ở IBS cho các đầu vào có thể sử dụng và bị cấm)

Một số sâu hại phổ biến

Giòi đục lá – Nhìn chung giòi đục lá là loại sâu hại nhỏ gây ảnh hưởng tới các lá ở phía ngoài (lá già) của cây. Trong canh tác thông thường (không hữu cơ) các biện pháp kiểm soát sử dụng thuốc sâu nội hấp thấm sâu qua lá và vì thế có thể tiêu diệt giòi đục nằm bên trong lá. Với biện pháp kiểm soát trong canh tác hữu cơ cố gắng tiếp xúc trực tiếp với sâu hại hoặc xử lý thông qua đường tiêu hóa, vì thế việc kiểm soát giòi sẽ kém hiệu quả hơn. Tuy nhiên trong điều kiện canh tác thích hợp, giòi đục lá nhìn chung có thể được lờ đi vì cây trồng thường phát triển đủ nhanh để sản sinh ra nhiều lá mới và vì thế nó không bị ảnh hưởng bởi sâu hại này, ngoài ra trong hầu hết các trường hợp phần lớn giòi đục lá bị kiểm soát bởi các sinh vật ký sinh.

Kiến thức vòng đời nên được sử dụng hướng vào giai đoạn giòi ở bên ngoài lá (trứng, nhộng, ruồi). Chế phẩm xoan có thể được thử nghiệm để kiểm tra hiệu quả của nó trong kiểm soát giòi. Sử dụng bẫy có thể có hiệu quả để bẫy ruồi trước khi nó đẻ trứng.

Đối với nhiều loại sâu – động vật ăn mồi là hàng rào phòng thủ đầu tiên và bẫy đèn cũng rất có ích. *Bacillus thuringiensis* (BT) có thể được sử dụng ở giai đoạn trồng cây để kiểm soát sâu xám và phun lên cây trong quá trình phát triển để kiểm soát tất cả các loại sâu ăn

lá. Thuốc sinh học BT rất có sẵn ở Việt Nam và các thử nghiệm đã được tiến hành như một phần hoạt động của dự án ADDA-VNPU cho thấy nông dân hài lòng với kết quả thu được khi sử dụng nó để kiểm soát sâu.

Các loại rệp khác nhau thường tác động đến những bộ phận sinh trưởng mềm của cây bằng việc hút nhựa cây từ thân và tiết ra chất mật như sương đọng lại ở đó (làm vật chủ cho mốc đen ký sinh). Các loại rệp mẫn cảm với một số ký sinh và loài ăn mồi (như bọ rùa, ruồi ăn thịt, chuồn cò và chim). Các biện pháp kiểm soát có thể bao gồm cả phun nước hoặc nước xà phòng, tỏi và ớt và dầu khoáng ở tỉ lệ 5% (5 ml cho 1 lít nước) và phun vào sáng sớm hoặc khi trời có nhiều mây.

Bọ xít (*Nezara viridula* hoặc bọ xít xanh hại rau) có thể trở thành loại sâu hại đáng lo ngại đặc biệt trong thời kỳ đất khô hạn. Duy trì ẩm độ đất tốt bằng cách tưới nước thường xuyên có thể làm giảm ảnh hưởng của bọ xít cùng với việc làm sạch cỏ ở những diện tích ở gần phía cuối ruộng. Phun nước sạch có thể làm giảm ảnh hưởng của bọ xít nhưng đối với trường hợp bọ xít phá hoại nghiêm trọng, để cố gắng tiêu diệt chúng còn sử dụng biện pháp trộn bột nhão với nước và phun lên cây hoặc sử dụng thuốc sâu hữu cơ (Theo tiêu chuẩn IBS).

Bọ phấn trắng (họ *Aleyrodidea*) có thể trở thành vấn đề trong các khu vực có sự lưu thông không khí kém. Có nhiều cách kiểm soát nhưng cách hiệu quả nhất là lợi dụng ong ký sinh (*Encarsia formosa* và các loại khác). Biện pháp kiểm soát này có thể được khuyến khích bằng cách trồng những cây có hoa ở gần ruộng hoặc cây trồng. Tầm bầy dính màu vàng, dầu khoáng (trong những trường hợp được cân nhắc) phun tỏi và ớt cũng là những biện pháp được sử dụng.

Sâu bột (*Pseudococcus spp*) thường được tìm thấy ở những khe hoặc chỗ kín trong phạm vi xung quanh gốc cây. Chúng bị ăn bởi bọ rùa và ong ký sinh *chalcid*. Đốt những vật liệu thực vật bị nhiễm sâu nặng. Phun dầu khoáng cũng là một biện pháp kiểm soát.

Một số bệnh phổ biến

Bệnh sương mai Phytothera hại cà chua – vệ sinh đất trồng, thoát nước và thông khí tốt, dọn dẹp toàn bộ các lá cây chạm vào đất cũng như lựa chọn các giống cần thận có thể được hỗ trợ thêm bằng cách dùng đồng như một loại thuốc trừ nấm, tuy nhiên có những giới hạn được yêu cầu khi sử dụng bắt buộc phải tuân thủ cho mỗi IBS. Dung dịch phân ủ (một chất lỏng được tạo ra khi ngâm một bao phân ủ vào nước qua một đêm) và được bón thường xuyên hàng tuần với tỉ lệ khoảng 20 nước sạch sẽ cho 1 lít dung dịch còn gọi là chè phân ủ. Xem phụ lục 4.

Bệnh mốc sương trên cây họ bầu bí – Bệnh mốc sương trên lá thường tấn công vào giai đoạn cuối của cây và vì thế nó có thể bị làm ngưng vì lúc đó cây trồng đã cho thu hoạch, tuy nhiên nếu bệnh tấn công cây trồng vào giai đoạn sớm thì lưu huỳnh được sử dụng phổ biến để kiểm soát bệnh, ngoài ra axit lactic (từ sữa) hoặc chất bicacbonat của nước có gas (soda) có thể có tác dụng. Dung dịch phân ủ cũng có thể được sử dụng. Một dung dịch cũng có thể được chế ra bằng cách cho vào một túi 5 kg phân ủ và treo nó vào trong một thùng chứa 100 lít nước. Sau 2 ngày dung dịch có thể được phun lên cây với tỉ lệ 20:1. Kỹ thuật này yêu cầu thử nghiệm xem có sai sót gì không và hiệu lực của chúng khác nhau thế nào khi sử dụng ở thời tiết và thời gian khác nhau.

9.6 Luân canh và trồng cây hỗn hợp

Nguyên tắc của luân canh là các cây được trồng luân phiên nhau có nhu cầu dinh dưỡng từ đất khác nhau. Cây trồng có yêu cầu cao nguồn dinh dưỡng từ cây phân xanh thì các cây trồng tiếp theo nó có nhu cầu ít hơn. Các loại cây khác nhau được trồng trong cách phối hợp này – cây lấy rễ hoặc củ như khoai lang, cà rốt; cây rau ăn lá như cải bắp và loại ăn quả như ngô, cà chua.

Một luân canh điển hình gồm 4 kỳ canh tác dựa trên ý tưởng rằng nên có 25 % diện tích đất canh tác được nghỉ ở một số giai đoạn trong một chu kỳ canh tác. Trong khoảng thời gian của giai đoạn này nên để đất có đủ thời gian nghỉ để có khả năng tạo ra sự màu mỡ cho cây trồng tiếp theo. Do đó, khi luân canh ngắn hiệu quả của cây phân xanh bị giảm bớt vì thế cần điều chỉnh làm sao để có thể sử dụng hiệu quả cây phân xanh. Trong khoảng thời gian luân canh dài hơn (12 tháng hoặc hơn) cây phân xanh có thể được thu hoạch để làm phân ủ và làm thức ăn chăn nuôi, tuy nhiên với hướng luân canh ngắn ở Việt nam sẽ làm hạn chế khả năng này.

Luân canh 4 kỳ canh tác sẽ như sau:

- Cây phân xanh (điền thanh/đậu tương/lạc) → cây rau ăn lá (như: cải bắp) → cây rau ăn quả (như: cà chua, dưa chuột, đậu) → cây rau ăn rễ (khoai lang). Xin lưu ý: ớt nên được trồng trong giai đoạn đầu luân canh vì chúng đòi hỏi dinh dưỡng trong đất cao. Sau đó những cây cần dinh dưỡng ít hơn được trồng tiếp theo.

Đối với **Sapa** là nơi luân trồng lúa luân canh:

- Năm 1: lúa → cây phân xanh (yến mạch và cây họ đậu → lúa
- Năm 2: lúa → rau (cà chua hoặc cải bắp hoặc hành tây vv...) → lúa.

Lúa có thể được gieo dưới tán cây họ đậu như cỏ 3 lá trắng để có thể cung cấp dinh dưỡng cho vụ trồng rau dài hơn, đặc biệt thích hợp đối với trồng cà chua có thời gian sinh trưởng dài hơn so với trồng loại cây rau ăn lá. Cỏ 3 lá cũng sẽ giải quyết nhu cầu về đạm của lúa. Cỏ 3 lá có thể cố định khoảng 120kg N/ha.

Một phương pháp trồng cây hỗn hợp là cùng một thời gian có một vài loại cây khác nhau được trồng cùng nhau (nhưng sẽ phải đương đầu với vấn đề thiếu nước trong mùa khô).

Tiến sỹ Phụ gợi ý cây khoai môn có thể được trồng như một cây thu hoa lợi ở Sapa. Loại cây này được coi là một cây thu hoa lợi có giá trị được canh tác bằng cách sử dụng các biện pháp kỹ thuật truyền thống đang duy trì trên những cánh đồng nhỏ ở gần những khu vực chăn nuôi gia súc hay chuồng lợn giàu dinh dưỡng và bị úng ngập hầu hết thời gian canh tác. Để mở rộng việc sản xuất khoai môn tới các cánh đồng khác cần nghiên cứu khả thi để đánh giá các nguồn lực sẵn có (phân bón và nước).

Bắc Ninh và Vĩnh Phúc

Luân canh 4 kỳ sẽ như sau:

- Cây phân xanh (12 tuần) → Cây ăn lá (như cải bắp) hoặc ngô → Cà chua, cây họ bầu bí, đậu → khoai lang → cây phân xanh.

Cây phân xanh như lạc *Arachis hypogea* giống L14 sẽ cho năng suất sinh khối 10tấn/ha và đạm là 30 kg N/ha. Cây phân xanh sẽ được trồng qua mùa ẩm ướt khi giá rau thấp và việc hoàn trả dinh dưỡng cho đất của mỗi cây thấp một cách tương ứng.

9.7 Duy trì tính nguyên vẹn hữu cơ của khu vực sản xuất

Con người là mấu chốt để duy trì tính toàn vẹn hữu cơ của một vùng sản xuất hữu cơ. Nhóm nông dân được tổ chức tốt, hiểu rõ vai trò và trách nhiệm của họ cũng như tự tin trong kỹ thuật sản xuất là yếu tố cơ bản của bất cứ chương trình hữu cơ nào. Ở nơi có nguồn đầu vào xa khu vực sản xuất, người cung cấp nên được biết trách nhiệm của họ như một nhà cung cấp đầu vào “có thể chấp nhận được” và ở đó có thể được khuyến khích để sản xuất nguồn đầu vào đảm bảo cho nông nghiệp hữu cơ.

Việc sắp xếp theo quy luật tự nhiên như tạo tầng đệm và quản lý nước cũng có ý nghĩa quan trọng như việc kiểm soát đầu vào ở bên ngoài vùng sản xuất như quản lý nguồn phân động vật chẳng hạn. Lý tưởng nhất là tất cả phân bón được sinh ra từ nông trại hay vùng sản xuất nhưng các nông trại hầu hết đều thiếu động vật để đáp ứng được điều này, vì thế có thể sử dụng các nguồn đầu vào từ bên ngoài nông trại kèm theo những quy định hết sức rõ ràng. Trường hợp ở Bắc Ninh nơi tiếp cận với lượng lớn phân bón động vật nuôi công nghiệp phải được kiểm tra để đảm bảo rằng liệu nguồn phân này khi được sử dụng trong sản xuất hữu cơ “có thể chấp nhận” được không. Có nghĩa là sản phẩm phải được kiểm tra xem có các chất gây ô nhiễm không (thức ăn kỹ thuật gen, kim loại nặng hoặc các độc tố khác) và nếu nó được chấp nhận như sản phẩm “sạch” bởi nơi cấp chứng nhận hoặc dự án ADDA-VNFM thì việc kiểm tra sản phẩm thường xuyên phải được đưa vào quy trình chứng nhận.

Trong tất cả các trường hợp như vậy phân động vật phải được đưa vào ủ nóng theo tiến trình ủ phân nóng (do dự án ADDA-VNFM) khuyến cáo.

9.8 Nguồn lực sẵn có cho sản xuất hữu cơ

Để duy trì lâu dài sự màu mỡ đất lý tưởng thì dinh dưỡng cần được sản xuất từ trong nông trại. Tuy nhiên, thực tế luôn không như vậy và một số đầu vào có thể phải được lấy từ nguồn bên ngoài nông trại nhưng việc làm này không nên khuyến khích. Trước khi có bất kỳ nguồn đầu vào từ bên ngoài nào được đưa vào một nông trại hữu cơ thì nó nên được kiểm định các tiêu chuẩn thích hợp.

Theo truyền thống, các vật liệu làm phân ủ được thu gom ở những nơi hoang dại gần đó cùng với các vật liệu che phủ khác nhau. Việc khảo sát đã chỉ ra rằng việc thu gom các vật liệu này có sự hạn chế về thời gian thu gom, khoảng cách, lượng sẵn có và các vật liệu này được lấy từ các nguồn không rõ ràng vì thế không thể được đảm bảo là có nguồn gốc hữu cơ. Đối với hầu hết các trường hợp hay làm theo thói quen này không nên khuyến khích mạnh mẽ. Để duy trì nền tảng cho sản xuất rau hữu cơ lâu dài, đại bộ phận nông dân nên hướng tới việc làm tăng đầu vào sản xuất phân ủ của họ từ 2 đến khoảng 10 tấn. Điều này cho thấy những thách thức khi tăng lượng phân ủ được làm sẽ phải tăng lượng vật liệu thực vật được thu gom hoặc được tạo ra từ nông trại.

Nông dân cần phải làm:

- Gia tăng tình trạng màu mỡ cho nông trại hơn như trồng các cây họ đậu, cỏ để tạo sự màu mỡ trực tiếp cho đất mà không cần phải làm phân ủ hoặc trồng một số cây phân xanh ở bất cứ chỗ nào có thể để có nguồn vật liệu làm phân ủ.

- Việc thu gom vật liệu để làm phân ủ trong nông trại phải trở nên hệ thống hơn trong nông trại sản xuất của họ. Thói quen hiện nay là nông dân chỉ thu gom vật liệu trước khi cần đến một số ngày đã làm giảm rất lớn đến khối lượng vật liệu có thể được thu
- Sử dụng các vật liệu hữu cơ sẵn có ở phạm vi lớn nhất có thể
- Tạo “bãi lưu trữ” cho các vật liệu hữu cơ và liên tục bổ xung vào đó những vật liệu sẵn có được thu lại cho đến khi đủ để có thể làm phân thay vì phải cố đi thu gom cho đủ vật liệu cần chỉ trước khi ủ phân có 1 ngày

Khóa ToT nên mô tả một tiến trình nhằm xác định các nguồn vật liệu sẵn có khác nhau cho từng địa bàn cụ thể của dự án và xây dựng điểm trình diễn việc thu gom và lưu trữ chúng cho các hệ canh tác đó. Một số cái mới nên được thử nghiệm đặc biệt là các loại có khác nhau để xem liệu chúng có thể được sử dụng làm thức ăn chăn nuôi không.

Ở những nơi nông dân có đủ chỗ trống nên trồng cây phân xanh (cây họ đậu và cỏ) để có thể thu hoạch để làm phân ủ. Những cây phân xanh được chọn nên có khả năng tái sinh và cho thu hoạch lâu dài, khó khăn chủ yếu trong tiến trình này là thời gian.

Nói chung, nhóm khảo sát đã cho thấy rằng nông dân có đủ nguồn vật liệu sẵn có trong vùng hoặc gần nơi sản xuất của họ do đó họ có khả năng giữ vững được một hệ thống sản xuất nông nghiệp hữu cơ.

Phân động vật

Có nhiều động vật khác nhau được chăn nuôi trong vùng hoặc ít nhất được nông dân sở hữu. Điển hình như những nông dân có một con trâu hoặc bò, lợn, gà, vịt vv.... Để có khả năng sử dụng phân động vật làm phân ủ và tạo sự màu mỡ cho đất thì những phân này phải có khả năng lấy và cất giữ nó lại được.

Ở Sapa trâu thả lang thang tự do hầu như quanh năm và vì thế làm giảm lượng phân có khả năng thu lại dễ dàng và hệ thống chuồng nuôi cũng làm mất đi hầu hết lượng phân do bị rửa trôi xuống các lạch nước. Sự ô nhiễm gây ra từ các lạch nước này không được chấp nhận theo nguyên tắc sản xuất hữu cơ. Phân động vật phải được thu lại và sử dụng trong nông trại thông qua hệ thống phân ủ nóng.

Ước tính một con trâu cho 4-6 tấn phân mỗi năm và nước tiểu còn có thể được thu lại hoặc dẫn vào ao hoặc đồng ruộng. Nếu 50% lượng phân này được thu lại trong nông trại và lượng còn lại từ các động vật trong khu vực có thể sản xuất hơn 10 tấn phân ủ cho mỗi năm. Nếu lượng phân ủ bón với tỉ lệ 10 tấn/ha thì có đủ dinh dưỡng cơ bản cho khoảng 10000 m² diện tích sản xuất rau và lúa.

1 con lợn cung cấp ít nhất 200 kg phân mỗi năm đủ để làm ra được khoảng 800 kg phân ủ (25% phân động vật và phần còn lại là vật liệu thực vật)

Gà và các động vật khác thường được thả rông thì phân của chúng theo đánh giá cũng không được làm vật liệu đầu vào cho phân ủ hữu cơ.

Ở Sapa, để làm nông nghiệp hữu cơ khó khăn chính là gia súc thả rông không được kiểm soát, như vậy không thể trồng cây phân xanh trừ khi những khu vực này được rào ngăn lại. Nếu cỏ được trồng và quản lý trong những khu vực được bảo vệ thì tiềm năng để sản xuất

một tỉ lệ lớn nguồn thức ăn xanh cho động vật bằng cách cắt và vận chuyển đi nơi khác là rất lớn. Cỏ Guatemala *Tripsacum fasciculatum* có thể cung cấp hơn 150 tấn/ha thức ăn xanh, 1 con bò cần 30 kg thức ăn xanh mỗi ngày. Qui đổi ra thì 1 ha cỏ đủ làm thức ăn xanh cho 10-13 con bò. Ở những nơi cá biệt có mùa vụ canh tác trong điều kiện lạnh hoặc khô thì những số liệu này dao động nhưng về cơ bản khái niệm không thay đổi. Đối với những nông dân ở vùng đất thấp nơi có nhiều cách lựa chọn để có nguồn thức ăn xanh, với 100 m² có khả năng đẻ sản xuất đủ thức ăn xanh cho 1 con bò trong 1 năm (cỏ và cây họ đậu) và cung cấp khoảng 3.500 kg cây phân xanh làm phân ủ và vật liệu che phủ. Ngoài ra khi cỏ được trồng như một cây lâu năm nó còn có thêm lợi ích là sẽ cải thiện đất rất tốt vì chúng tạo ra một sinh quần rễ dày đặc khi chúng đang phát triển nhờ đó bổ xung thêm vật chất hữu cơ vào trong đất.

Danh mục IBS liệt kê các chất khoáng đầu vào khác nhau có thể được sử dụng cũng như hạn chế sử dụng (trường hợp hạn chế sử dụng yêu cầu các sản phẩm khi sử dụng phải được phê chuẩn và được chấp nhận bởi các tổ chức cấp chứng nhận hoặc một hội đồng tương ứng)

Lân (apatid) – khoáng lân sẵn có ở tỉnh Lào Cai nhưng nhà cung cấp không sẵn lòng bán ra ngoài luồng khi chỉ được hỏi mua với một lượng nhỏ (ý kiến riêng của Koen den Braber)

Ka li–có thể thu được từ tro thực vật hoặc gỗ (8% K và 50% C). Tập quán canh tác truyền thống sử dụng biện pháp đốt rơm và trấu để tạo nguồn kali. Có một số biện pháp kỹ thuật khác cần được cân nhắc kỹ trước khi sử dụng như hun đất. Biện pháp này làm phóng thích dinh dưỡng đất cần thảo luận thêm với tổ chức chứng nhận tiềm năng.

Đất được tạo ra từ phân giun có thể cung cấp một tỉ lệ dinh dưỡng rất lớn trong đất. Một thử nghiệm kiểm tra tính khả thi của mỗi nông dân tham gia nuôi giun trong nông trại đã khuyến cáo.

9.9 Mô tả số lượng và chất lượng luân chuyển dinh dưỡng trong nông trại/vùng sản xuất

Cùng với việc lập kế hoạch thích hợp hầu hết nông dân đều có khả năng tạo ra một tỉ lệ lớn sự màu mỡ trong nông trại của họ. Đầu vào từ bên ngoài nông trại cũng phải là hữu cơ hoặc không bị nhiễm bản để nó không thể làm tổn hại đến tính toàn vẹn hữu cơ của nông trại.

Sử dụng các kỹ thuật hữu cơ để cân bằng dinh dưỡng trong đất sẽ mất thời gian như được mô tả ở trên (2.3 và 3.3) và tiến trình thì tăng thêm. Khi đất được cải thiện nó làm cho tăng thêm khả năng sử dụng dinh dưỡng được tạo sẵn trong đất của cây trồng.

Tiến trình nên được củng cố thường xuyên bởi:

- Kiểm tra đất
- Phân tích lá
- Quan sát đồng ruộng để kiểm tra sự thiếu hụt của cây
- Đánh giá năng suất, chất lượng và khối lượng sản phẩm.

Đánh giá dinh dưỡng cây trồng lấy đi và lượng đầu vào thay thế theo nhu cầu được phác thảo trong phụ lục 2.

10. Sản xuất vải

10.1 Giới thiệu

Có hai giống vải chính được trồng ở Bắc Giang là Vải Tàu (chín vào tháng năm) và Vải Ta (chín vào tháng 7 tháng 8). Ở Bắc Giang, Vải Ta là giống được trồng phổ biến vì nó ngọt hơn và nổi tiếng hơn.

Trong môi trường canh tác độc canh thâm canh cao ở Bắc Giang thì tập quán canh tác truyền thống và hữu cơ chỉ còn là trong quá khứ. Tư duy của nông dân bị hướng theo số đông những cách thức quản lý tập trung vào sự tối đa hóa sản lượng bao gồm cả việc sử dụng quá mức lượng thuốc trừ sâu bệnh. Lý do căn bản của những tập quán này là nhằm đạt được lợi nhuận tối đa và nó đã làm thiệt hại cây cối, đất đai cạn kiệt và năng suất bị sụt giảm cũng như môi trường bị hủy hoại. Trong bối cảnh phát triển này, một mô hình chuyển đổi từ một vườn vải canh tác thông thường sang canh tác hữu cơ có vẻ như làm cho mọi người nản chí nhưng việc chuyển đổi này đã được thực hiện cho các cây trồng khác trong những tình huống tương tự.

Phần dưới đây mô tả sự chuyển đổi từ một vườn vải thông thường sang một chương trình quản lý hữu cơ. Việc đưa hẳn sang một phương thức canh tác hữu cơ trong bối cảnh phức tạp này sẽ là một thử thách lớn và dường như sẽ gặp phải những vấn đề không lường trước được đặc biệt xung quanh vấn đề quản lý sâu bệnh hại mà nó yêu cầu phải có thời gian để củng cố mật độ côn trùng bắt mồi và sự tin tưởng của nông dân vào các kỹ thuật quản lý hữu cơ. Cách lựa chọn một vườn quả để bắt đầu chuyển sang canh tác theo phương pháp hữu cơ từ một vườn quả hỗn tạp không được coi là một phần của tài liệu này và cũng không được xem là cách thích hợp nhất để thúc đẩy sản xuất hữu cơ trên cây vải.

Thời gian chuyển đổi từ canh tác thông thường sang canh tác hữu cơ trên cây ăn quả tối thiểu là 18 tháng (IBS).

10.2 Quản lý đất và nước tưới

Để cải thiện sự phóng thích dinh dưỡng cho cây trồng thì đất phải có khả năng “hô hấp”. Đất bị nén chặt là do liên tục sử dụng phân bón hóa học và thuốc diệt cỏ, góp phần vào việc phóng thích dinh dưỡng thất thường của đất cho cây trồng. Phân ủ nên được sử dụng trong một hệ thống canh tác hữu cơ để xây dựng mức độ vật chất hữu cơ trong đất và khuyến khích các vi sinh vật hoạt động trong đất. Những cây có rễ ăn sâu cũng có thể được sử dụng để trồng xung quanh đường rìa tán hoặc ở diện tích giữa các hàng cây để khai phá đất và cung cấp chất hữu cơ cho đất (còn làm cây chủ cho những côn trùng có ích cư trú).

Những nơi thoát nước kém và có mực nước ngầm cao (như ở những cánh đồng trồng lúa cũ) thì vấn đề ngập úng có thể làm cho rễ cây bị bệnh như bệnh mốc sương (*phythohera*). Phương thức chữa trị thông thường cho những cây bị nhiễm bệnh là xử lý bằng axit phosphoric nhưng biện pháp này hầu hết không được cơ quan cấp chứng nhận hữu cơ chấp thuận. Để làm giảm khả năng tác động của bệnh mốc sương gây thối rễ, mọi nỗ lực nên được triển khai để cải thiện hệ thống thoát nước trong trại hoặc vùng sản xuất. Vấn đề này có thể được giải quyết bằng cách trồng các cây mới trên những gò đất cao, cải thiện hệ

thông thoát nước trong vườn và khu vực sản xuất. Những địa điểm được lựa chọn để sản xuất hữu cơ nên ở những nơi đất dốc hoặc nơi có đất thoát nước tốt.

Đất nhìn chung là dạng sét pha và ít chất hữu cơ. Loại đất này dễ làm và nhu cầu chuẩn bị đất để tạo một luống trồng tốt là rất ít. Các loại rau có thể được trồng trong phạm vi trang trại ở trên những luống nhỏ được chuẩn bị bằng công cụ cầm tay. Cần chăm sóc cẩn thận xung quanh đường rìa tán cây để tránh làm thiệt hại những rễ hút non.

Ở những nơi luôn hút nước ở các giếng nông trong vườn hoặc trại để tưới cho vải, nước giếng nên được kiểm tra về kim loại nặng trước khi nó được đưa vào sử dụng trong một trại canh tác hữu cơ.

10.3 Dinh dưỡng cây trồng và dòng dinh dưỡng.

Một trong những nhân tố chính làm hạn chế sản lượng quả của cây vải là thiếu một chương trình nuôi dưỡng thích hợp. Năng suất thấp có thể do nhiều nguyên nhân nhưng nguyên nhân phổ biến là do cây mọc thêm nhiều chồi mới xung quanh thời kỳ ra hoa. Những chồi mới mọc muộn không cho quả và thường sinh trưởng trong điều kiện phải đối phó với sự biến động của thời tiết hoặc lựa chọn thời điểm bón đạm cho cây không đúng. Sự thiếu hụt đạm và kali làm lượng B, Zn và Cu bị giảm đi ở mức độ nào đó cũng có thể làm giảm năng suất bởi nó ngăn cản sự đậu quả và quá trình phát triển sau này của quả.

Chiến lược quản lý dinh dưỡng theo canh tác thông thường chủ yếu dựa vào hiểu biết sự sinh trưởng của cây theo khuôn mẫu và nhu cầu dinh dưỡng NPK tương thích cho từng giai đoạn trong chu trình phát triển của nó.

Sự sinh trưởng hàng năm của cây vải được chia làm 3 giai đoạn:

1. Giai đoạn cuối thu hoạch đến khi chồi Thu trưởng thành (ASMS)
2. Giai đoạn ASMS đến khi ra hoa (FS)
3. Giai đoạn FS đến thu hoạch tiếp theo

Tình trạng dinh dưỡng của mỗi giai đoạn mô tả nhu cầu sinh lý của cây ở từng giai đoạn đó. Trong canh tác thông thường chủ trương rằng cung cấp dinh dưỡng trong giai đoạn đầu nên đáp ứng sự phục hồi của thân cây và sự phát triển của chồi. Sự phát triển của nụ sự ra hoa cũng như hình thành quả sẽ là những thay đổi chính về sinh lý trong giai đoạn thứ hai và tập trung ở giai đoạn cuối là quá trình lớn lên và chín của quả.

Nhu cầu dinh dưỡng của mỗi giai đoạn thay đổi tùy theo từng thời kỳ sinh trưởng của cây. Nhu cầu về đạm (N) cao hơn trong giai đoạn 1 và nhu cầu về kali (K) cao hơn trong giai đoạn 3. Lượng phân bón hóa học khuyến cáo cho những cây trưởng thành (8-15 năm tuổi) là khoảng 3 kg NPK/ cây cho mỗi giai đoạn. Giai đoạn 1 bón với tỉ lệ- 20:10:12, giai đoạn 2 - 13:12:21 và giai đoạn cuối - 10:20:20. Kế hoạch bón có nhiều biến đổi nhưng nhìn chung đều nhằm mục đích giữ mức độ dinh dưỡng cung cấp cho cây trồng trong suốt một năm đặc biệt ở thời điểm cây ra quả.

Nông dân ở Bắc Giang cho biết mỗi năm họ bón khoảng 5 kg NPK /cây chia làm 3 đợt. Lượng bón này thấp hơn so với hướng dẫn được khuyến cáo ở các nước khác nhưng nông dân ở đây tỏ ra hài lòng với cách bón hiện nay của họ.

Sử dụng một chương trình hữu cơ để thay thế sẽ khó có thể tác động nhanh tới sự sinh trưởng trong cây giống như cách bón phân NPK trong canh tác thông thường. Một phần lớn dinh dưỡng hữu cơ không hòa tan trong nước và vì thế việc phóng thích dinh dưỡng đòi hỏi những điều kiện sinh học thích hợp trong đất và để tạo một môi trường hoạt động như vậy cần có thời gian. Trọng điểm của một chương trình hữu cơ là phải phát triển môi trường đất và tiến hành trồng trọt để thiết lập nên một mô hình cây sinh trưởng cho quả ổn định.

Một chương trình hữu cơ sẽ bao gồm phân ủ, phân khoáng và đạm từ các cây họ đậu và phân bón lá. Trước đây dịch lỏng từ phân lợn được sử dụng nhưng hiện nay không còn lợn vì thế cần phải tìm ra các nguồn dịch phân chuồng khác. Nuôi thỏ và gà đã được thay thế cho lợn. Nhìn chung các tiêu chuẩn đều cho phép việc sử dụng dịch phân động vật được cung cấp từ các động vật nông dân nuôi trong trang trại hoặc vùng sản xuất không có nguy cơ bị nhiễm các kim loại nặng (như đồng từ thức ăn gia súc hay từ thuốc trị bệnh) hoặc các chất kháng sinh. Nên có sự kiểm tra thích đáng nếu có sự nghi ngờ về khả năng phù hợp của phân động vật nào đó khi đưa vào sử dụng

Phân ủ đầu vào – Lượng phân bón NPK hiện nay là 5 kgs/cây chia làm 2-3 đợt bón. Lượng phân này tương đương với 50 kg/cây, 300 cây tương đương với 15 tấn (2 con trâu cùng với các nguyên liệu xanh).

Nitơ (đạm) từ cây họ đậu – Cơ hội để sản xuất đạm tại chỗ bị hạn chế bởi những vùng bị tán cây che bóng trên mặt đất. Để trồng cây họ đậu cần có khoảng trống (dải đất giữa các hàng vải) ở đó cây họ đậu có thể được gieo trồng và được chăm. Những cây già cần được cắt tỉa nhằm tạo ra những khoảng trống và những cây trẻ hơn được cắt tỉa thường xuyên nhằm giữ lại những dải đất không bị che bóng để trồng trọt. Nếu tạo được khoảng 10% diện tích vườn quả để có thể được sử dụng trồng cây họ đậu và có sự phân phối đều các dải cây họ đậu trên toàn bộ vườn có thể tạo ra lượng đạm tương đương là 20 kg/ha có thể sẵn có cho cây sử dụng cộng với sự bổ xung thêm các chất hữu cơ.

Các nguyên tố vi lượng từ phân bón lá – boron tỏ ra là một nguyên tố vi lượng quan trọng. Để xác định rõ liệu cây có nhu cầu hay không thì cần phải tiến hành phân tích lá khi cây ở giai đoạn hình thành quả. Boron có thể được bổ xung như nguyên tố vi lượng nếu cần thiết. Nhiều loại dinh dưỡng qua lá có thể tạo ra ngay tại trang trại từ các thực vật và phân động vật khác nhau (phân thỏ, những cây có rễ sâu, cây họ đậu vv...).

Sử dụng đá vôi – được sử dụng thường xuyên để điều tiết độ pH nhưng nông dân không giải thích rõ lý do sử dụng nó. Được biết vải thích hợp với đất có độ pH 5.0 đến 5.5 nhưng cũng có lợi khi sử dụng vôi để đưa pH lên khoảng 6.0.

Một vài nông dân đôi khi sử dụng bùn ao để cung cấp dinh dưỡng – cứ mỗi 3 năm, một lớp bùn mỏng được rải lên cho tất cả các cây (xấp xỉ). Mặc dù có thể bổ xung một số dinh dưỡng cho trang trại từ bùn ao nhưng cách thức này chỉ giới hạn ở những trang trại có ao. Các tiêu chuẩn hữu cơ không cấm sử dụng bùn ao miễn là nguồn nước chảy vào ao không mang theo NPK từ hệ thống canh tác thông thường hoặc các chất ô nhiễm như các kim loại nặng. Nên lấy mẫu bùn để kiểm tra và đánh giá tình trạng của bùn ao ở những trang trại đang chuyển đổi sang canh tác hữu cơ.

Cách làm truyền thống như cắt và vùi cỏ dại ở tầng đất xung quanh gốc cây vẫn được áp dụng và nên được phát triển hơn nữa trong chương trình hữu cơ. Việc trồng xen cây họ

đầu vào các dải đất giữa các hàng cây hoặc lý tưởng nhất là trồng hỗn hợp các loại cây trong độ rộng hơn 2m nhưng các dải đất với bất cứ độ rộng nào cũng nên được khuyến khích.

10.4 Quản lý sâu bệnh hại

Nông dân thường mô tả hàng loạt những loại sâu bệnh hại mà họ cho là khó phòng trừ. Mỗi nguy hại thực chất của những sâu bệnh hại này đối với sản xuất không nên được nhấn mạnh quá đến vậy nhưng điều này cũng dễ hiểu bởi nông dân luôn có tính thủ cựu và lo lắng về những tác động tiềm ẩn của các loại sâu bệnh hại này tới sự sinh trưởng của cây và chất lượng quả. Tất cả các loài sâu bệnh hại này đều có thể quản lý được trong một hệ thống canh tác hữu cơ với những kỹ xảo quản lý khác nhau và một thị trường đã được chuẩn bị để đánh giá đúng giá trị của loại quả có hương vị rất ngon nhưng lại có thể có một vài khiếm khuyết nhỏ ở ngoài vỏ.

Kiểm soát sâu bệnh hại sẽ đòi hỏi sử dụng rất nhiều các biện pháp khác nhau như cơ học, thảo mộc và đấu tranh sinh học. Những kỹ thuật này sẽ cần phải được thử nghiệm trong bối cảnh đang chuyên đổi của một vườn quả trước khi một chương trình xác định có thể được giới thiệu tới người trồng vải hữu cơ. Chú ý rằng nhóm hoạt chất pyrethroids thường được sử dụng trong chương trình IPM và nông nghiệp bền vững nhưng trong nông nghiệp hữu cơ nên tránh sử dụng vì tính không chọn lọc của chúng khi sử dụng sẽ tiêu diệt cả sâu hại lẫn thiên địch.

Những vấn đề về sâu hại

- Bọ xít hại vải (*Tessaratoma papillosa*) (Drury) – Có nhiều báo cáo về việc đã áp dụng biện pháp kiểm soát bằng vi khuẩn qua việc sử dụng virut beauvaria như một kỹ thuật phòng trừ bọ xít (Cần thu thập thêm thông tin để biết cách lấy và sử dụng virut này như thế nào trên cây vải ở Việt Nam và đánh giá được tác động tiềm tàng của nó ở phạm vi rộng hơn).
- Sâu gặm vỏ cây (*conopomorpha sinensis*) được xem là loại sâu hại chính. Sử dụng sunphua vôi hoặc một hỗn hợp booc-đô để xử lý ngay trên những vùng gỗ bị ảnh hưởng (không ở phần lá) có thể làm giảm tác động của sâu hại. Phòng trừ sâu này được xem là quan trọng vì ở những phần vỏ bị hại có thể trở thành nơi ký chủ cho các sâu hại khác. Cọ sạch vùng vỏ cây bị hại bằng phương pháp thủ công, cũng có thể làm sạch các vùng sau khi cọ bằng cách bôi một lớp dầu máy đã qua sử dụng lên đó (nhưng không được để dầu chạm vào lá hoặc những phần vỏ non). Việc khoanh vỏ cũng có thể làm cho vấn đề sâu hại tồi tệ thêm, do việc cắt bớt vỏ cây trong biện pháp khoanh vỏ làm cây bị căng thẳng và nó bị sâu hại tấn công. Vì thế hạn chế việc làm này sẽ làm giảm bớt sự tấn công của sâu hại.
- Sâu đục thân (*Cramella smellem*) – Tia bọ bằng biện pháp thủ công. Phòng trừ sâu đục thân cần thiết phải có sự đề phòng và phát hiện sớm để giảm thiểu tác hại tới cây.
- Nhện lông nhung (*Eriophyes litchi*) là một vấn đề lớn mà nó có thể trở nên tồi tệ hơn bởi vì thiếu các loài ăn mồi do phun quá nhiều thuốc sâu. Vấn đề không trở thành dịch hại trầm trọng nếu nông dân hưởng ứng với việc hủy bỏ hoàn toàn việc phun thuốc trừ nhện ngay từ ban đầu. Biện pháp phòng trừ khuyến cáo trong hữu cơ là phun sunphua thấm nước. Nhện lông nhung sống trên cây quanh năm nên công tác vệ sinh đóng một vai trò quan trọng trong biện pháp phòng trừ nó. Phun mạnh tia nước sạch lên cây có thể làm rối loạn nhện, làm giảm khả năng sinh sản và gây hại của nhện.

Có nhiều con sắn mồi đặc biệt là những loại rệp ăn mồi được biết đến và đã được sử dụng trong các chương trình đấu tranh sinh học trên thế giới trong đó có cả Trung Quốc. Đối với các cây vải già nhện gây hại trên lá ít hơn nhưng cần quan tâm tới các cây trẻ hơn. Những phần bị nhện hại trên cây có thể được đốn tía và đốt đi. Nếu cần thiết phải xử lý chỉ nên tiến hành trên các cây bị gây hại. Khi cần thiết xà phòng và dầu có thể được sử dụng hiệu quả.

Những vấn đề về nấm gây bệnh:

- Sương mai (Phytophthora) – Biện pháp xử lý trong canh tác thông thường là sử dụng axit phosphoric không được khuyến khích trong canh tác hữu cơ. Cung cấp một lượng vật chất hữu cơ cao như che phủ quanh gốc cây được cho là biện pháp phòng bệnh tự nhiên tốt nhất đối với bệnh sương mai trong đất.
- Bệnh thán thư (Collectotrichum) làm mất màu quả vải, phun sulphur thấm nước lên cây, rửa quả sau khi thu hoạch.

Ngoài những sâu bệnh ở trên được nông dân xác định là các loài gây hại chủ yếu họ phải đương đầu còn có các sâu bệnh hại khác nữa.

Tham khảo từ M. Alterie và Andre Leu. *‘Những cây che phủ còn có thể tạo ra một nơi ẩn náu cho những côn trùng có ích bằng việc cung cấp cho chúng thức ăn và nơi ở. Sự sụt giảm mật độ nhện hại và rầy hại trên nho đã được quan sát trong hệ thống được trồng cây che phủ. (Alterie et al. 2005). Trong vườn nho, những cây dẫn dụ côn trùng đã được trồng trộn lẫn như cây che phủ để khuyến khích sự hiện diện của các côn trùng có ích trên đồng và có vai trò như một hành lang để cho các côn trùng có ích di chuyển từ nơi này sang nơi khác trong vườn nho hoặc từ những vùng sinh thái gần đó về vườn nho (Alterie et al. 2005). (Nếu bạn lựa chọn trồng một loại cây dẫn dụ côn trùng, điều quan trọng là lựa chọn những loại cây hấp dẫn những côn trùng sẽ có những tác động tích cực cho vườn quả của bạn)’*

Khóa huấn luyện TOT nên cung cấp sự mô tả vòng đời của các loại sâu bệnh hại khác nhau và liệt kê danh sách các cây dẫn dụ côn trùng cũng như chúng được trồng khi nào và như thế nào.

Các cây dẫn dụ côn trùng cung cấp thức ăn và nơi trú ngụ cho các con vật bắt mồi. Chúng gồm nhiều loại cây khác nhau và có thể được phát triển trong nhiều cách thức khác nhau.

- Được gieo vào trong lớp đất có cỏ của vườn quả (thực vật đang sinh trưởng ở giữa các cây ăn quả) và những nơi trống bị bỏ lại trong vườn – đối với chè, vải vv...
- Trong những khoảnh đất bỏ lại ở cuối các hàng cây
- Dọc theo các dải làm vùng đệm và các chỗ ẩn náu .
- Đặc biệt được gieo giữa các hàng rau trên các luống trồng.

Khi các cây dẫn dụ đã được trồng và sinh trưởng, chúng nên được duy trì thường xuyên bằng việc gieo lại và trong một số trường hợp có thể cắt hoặc gặt hái để giữ cho chúng phát triển tốt.

Xung quanh vấn đề về lợn và sức khỏe động vật

Lợn bị chết hoặc bị giết do bị bệnh dịch lở mồm long móng. Không có giải pháp nào cho vấn đề này ngoại trừ việc làm cho đa dạng vật nuôi sang các vật nuôi khác như thỏ nhưng

với số lượng nhỏ thì những vật nuôi này không thể cung cấp đủ lượng dinh dưỡng cần để đảm bảo cho cây trồng duy trì trong một mùa vụ.

10.5 Quản lý vườn quả

Vải là cây lâu năm, được trồng xen các loại rau sử dụng trong gia đình, khoai sọ và các cây ăn quả khác như xoài, cây có múi (như chanh) và hồng.

Nông dân mô tả về tập quán cho quả cách năm của cây (cây cho nhiều quả vào hai năm một). Cách cho quả theo chiều hướng xấu này được báo cáo là đã bị nông dân gây ra do thói quen khoan cắt vỏ cây để điều tiết chất dinh dưỡng đến các điểm sinh trưởng. Một khi kiểu hình ra quả cách năm đã được hình thành thì để làm thay đổi nó là rất khó. Trong một hệ thống canh tác hữu cơ thì biện pháp khoan vỏ cây không được khuyến khích và hoàn toàn không được áp dụng cho các cây trồng mới mà để đánh giá lợi ích của việc không khoan vỏ sẽ phải tốn nhiều thời gian. (lâu hơn chu kỳ của dự án) vì hầu hết các cây đã bị khoan vỏ ở quy mô lớn.

Không có chế độ cắt tỉa chung nào được khuyến cáo cho cây vải nhưng việc thường xuyên cắt tỉa những cành phụ làm thông thoáng phần trung tâm của cây cho phép không khí lưu thông và việc loại bỏ những cành vượt là một thói quen tốt. Khi cây trở nên quá to gây trở ngại trong chăm sóc thì biện pháp đốn gốc (cắt bớt xuống đến phần gốc) có thể được sử dụng để làm trẻ cây. Phân rìa tán cần được xén tỉa để giữ cho các diện tích giữa các hàng cây thông thoáng cho phép có đủ ánh sáng để các cây họ đậu và những cây trồng khác phát triển tốt trên nền của vườn quả.

Các loại cỏ dại mọc trong vườn đều có ý nghĩa quan trọng để sử dụng vật chất hữu cơ của chúng. Đưa vào trồng những cây phân xanh và cây họ đậu trong vườn nhưng cần chú ý những yêu cầu về thời gian trồng và cắt cụt để làm giảm dòng dinh dưỡng trước khi nó ra hoa. Trong một số trường hợp cây phân xanh còn có thể thu hoạch làm thức ăn cho động vật nuôi, tuy nhiên phần lớn là không thể sử dụng được vì đã có một nhu cầu rất lớn về cây phân xanh để đưa nó trở lại đất và cả ủ phân. Trong sản xuất cây trồng đặc biệt làm thức ăn cho gia súc như trồng ngô có thể là thất sách đối với mục đích chu trình dinh dưỡng của chương trình nhằm tạo dựng sự màu mỡ cho đất trồng cây ăn quả mà không bòn rút đất bằng việc trồng cây lấy hạt. Vì thế, nhu cầu về thức ăn cho gia súc cần được sản xuất trên những cánh đồng ở bên ngoài chứ không phải ở trong phạm vi vườn quả.

Việc sản xuất rau trong hộ gia đình bao gồm các loại rau ăn lá, ngô và lạc. Mức độ trồng xen khác nhau giữa các trang trại tùy theo nhu cầu của từng hộ nông dân. Một số trang trại được xen canh cao trong khi những trang trại khác lại trồng rất ít các cây khác nhau. Sẽ cần một kế hoạch trồng trọt trong một vườn vải hữu cơ nhằm đảm bảo những nhu cầu sản xuất thực phẩm cơ bản để nó không bị gây ảnh hưởng bởi việc trồng cây che phủ họ đậu.

Nông dân đã phát triển chiến lược quản lý cây vải bao gồm việc hạn chế cung cấp dinh dưỡng cho cây đặc biệt là đạm trước khi cây ra hoa để hạn chế sự phát sinh chồi mới (Những chồi không cho quả) và giúp những cành hữu hiệu ra hoa và đậu quả tốt. Việc khoan vỏ cây (cắt vỏ để hạn chế dòng nhựa vận chuyển trong cây) và các chất điều tiết sinh trưởng cũng được nông dân sử dụng. Khoan vỏ cây có thể làm giảm đáng kể tuổi thọ của cây và cũng gây thương tích cho cây mà qua đó sâu bệnh hại có thể xâm nhập. Khoan vỏ cây sẽ không được khuyến khích và cả các chất điều tiết sinh trưởng cũng bị cấm sử dụng trong canh tác hữu cơ.

Quản lý sinh trưởng của cây trong thời kỳ ra hoa là khá phức tạp và cần phải được nghiên cứu trong bối cảnh của một chương trình quản lý hữu cơ để xác định xem sự phản ứng của cây thế nào. Trong thời kỳ chuyển đổi cây có khả năng sẽ phản ứng lại giống như trong một chương trình thông thường vì sẽ có một lượng tồn dư lớn phân bón từ những nơi cây có thể hút do vậy những việc cần làm là thảo luận với nông dân để xây dựng một chiến lược quản lý thích hợp sau khi quan sát những biểu hiện và trạng thái của cây.

Do nông dân đã biết được yêu cầu của việc hạn chế bón đạm cho cây nên đã có một số thảo luận với nhóm nông dân về việc làm thế nào để xây dựng một loại cây che phủ thuộc họ đậu có thời gian sinh trưởng ngắn vào trong hệ thống sản xuất của họ mà nó có thể cung cấp hầu hết lượng đạm cây yêu cầu. Nông dân đều đồng tình là đạm nên luôn sẵn có cho cây trồng sử dụng liên tục từ sau giai đoạn ra hoa cho đến trước khi thu hoạch và kể cả một thời gian ngắn sau khi thu. Nếu cây họ đậu được trồng thường xuyên trong vườn vải thì có thể khó kiểm soát sự phóng thích đạm trừ khi nó được thu hoạch và sử dụng để làm phân ủ và do đó có thể làm giảm lượng đạm sẵn có trong đất cho cây trồng sử dụng. Trồng cây phân xanh ngắn hạn có thể là khả thi nhưng sẽ tốn kém và có thể không đáp ứng đủ lượng đạm khi cây cần.

Ở Việt Nam mặc dù có sự khác nhau, vải được trồng ở khoảng cách 8 m x 8 m khoảng 120 cây /ha. Khoảng cách rộng hơn(12m x12m) có một số lợi thế cho canh tác hữu cơ vì chúng cho phép trồng xen các cây họ đậu và các cây che phủ khác trên các dải đất giữa các hàng cây. Việc trồng như thế có thể cho năng suất rất cao trên mỗi cây sau từ 10-15 năm. Hơn nữa, với những cây to sẽ gặp phải những vấn đề trong thu hoạch và quản lý nói chung vì chúng cao lớn hơn và khi phun thuốc gặp khó khăn hơn. Các cây được xem là lý tưởng khi chúng được trồng không dày hơn khoảng cách 8m/8m và được quản lý thích hợp.

10.6 Duy trì tính nguyên vẹn của nguyên tắc hữu cơ trong vùng sản xuất

Con người là nhân tố then chốt để duy trì tính nguyên vẹn hữu cơ của một vùng sản xuất hữu cơ. Nền tảng của bất cứ chương trình hữu cơ chính là những nhóm nông dân được tổ chức tốt mà ở đó các thành viên hiểu rõ vai trò và trách nhiệm của nông dân làm hữu cơ cũng như tin tưởng vào các biện pháp kỹ thuật sản xuất này. Ở những nơi nguồn nguyên liệu đầu vào có nguồn gốc từ bên ngoài trang trại thì những người cung cấp đầu vào nên được tập huấn về vai trò và trách nhiệm của họ như nguồn cung cấp đầu vào “có thể chấp nhận được”.

Sự sắp xếp cơ học như bố trí vùng đệm và quản lý nước cũng có ý nghĩa quan trọng như kiểm soát nguồn nguyên liệu đầu vào từ bên ngoài trang trại như phân động vật chẳng hạn. Tất cả các phân động vật lý tưởng là các loại phân được tự sản sinh ra trong trang trại nhưng trong nhiều trường hợp không có đủ động vật trong trang trại nên cũng có thể sử dụng nguồn phân chuồng bên ngoài trang trại với những điều kiện nhất định

10.7 Nguồn nguyên liệu sẵn có cho sản xuất hữu cơ

Tại thời điểm hiện tại, lượng vật chất hữu cơ được sản xuất trong trang trại không có đủ để đáp ứng cho việc ủ phân hoặc để tạo dựng sự màu mỡ nói chung và nguồn nguyên liệu bên ngoài trang trại cũng bị hạn chế.

Tính toán lại cách bố trí của trang trại sẽ cần được cam đoan thực hiện để cho phép cây phân xanh và cây họ đậu được trồng trong vườn quả/ trang trại

Nguồn phân động vật cũng bị thiếu. Từ khi lợn bị chết dịch nguồn phân động vật thường cung cấp bị mất đi. Hiện đang có nhiều nỗ lực để phát triển vật nuôi trong trại gồm có thỏ và gà nhưng sẽ vẫn không đủ để sản xuất đủ lượng phân ủ cho một trang trại điển hình khoảng 300 cây vải.

Nông dân sẽ cần phải mua thêm phân trâu (4 tấn để làm 15 tấn phân ủ) trừ khi họ có vật nuôi của riêng họ và từ bỏ thói quen sử dụng chỉ 1 loại cỏ để ủ phân.

Tiêu chuẩn IBS liệt kê nguồn khoáng đầu vào có thể được phép hoặc hạn chế sử dụng (Tình huống bị hạn chế yêu cầu các sản phẩm được phê chuẩn như những sản phẩm có thể chấp nhận được bởi một cơ quan cấp chứng nhận hoặc một hội đồng thích hợp khác).

Lân (apertite) – Một loại khoáng phot phat sẵn có ở Lao Cai (xem chi tiết)

Kali –Có thể thu được từ tro thực vật và gỗ. Tập quán canh tác truyền thống thường đốt rơm rạ và trâu để tạo ra nguồn kali.

10.8 Mô tả chất lượng và số lượng luân chuyển hữu cơ trong trang trại

Với kế hoạch thích hợp hầu hết nông dân sẽ có khả năng tự sản xuất một tỉ lệ lớn độ màu mỡ trong trang trại của họ. Đầu vào từ bên ngoài trang trại phải là hữu cơ hoặc không bị nhiễm bẩn để tránh gây ảnh hưởng xấu tới tính nguyên vẹn hữu cơ của trang. Như đã thảo luận ở phần 4.3.

Việc cân bằng dinh dưỡng trong đất bằng các biện pháp hữu cơ cần phải có thời gian như đã mô tả ở trên và tiến trình cứ tăng lên. Khi đất được cải tạo sẽ làm cho dinh dưỡng sẵn có trong đất và khả năng lợi dụng dinh dưỡng của cây trồng cũng tăng lên.

Tiến trình nên được củng cố đều đặn bởi:

- Kiểm tra đất
- Phân tích lá cây
- Quan sát đồng ruộng để kiểm tra những biểu hiện thiếu hụt dinh dưỡng của cây
- Đánh giá năng suất về cả chất lượng và khối lượng .

Năng suất điển hình ở Việt nam được báo cáo là khoảng 6-8 tấn/ha. Không có số liệu nào ở Việt Nam cung cấp thông tin chi tiết về lượng dinh dưỡng trong trang trại bị cây trồng lấy đi. Tuy nhiên, những số liệu từ những cây trồng tương tự cho thấy để có năng suất khoảng 6 tấn, cây trồng sẽ lấy đi khoảng 60 kg N, 15 kg P and 80 kg K. Chương trình đang được áp dụng và khuyến cáo trong canh tác hữu cơ cho thấy nó có thể cung cấp dinh dưỡng nhiều hơn lượng dinh dưỡng bị cây trồng lấy mất đi.

11. Sản xuất cây có múi

11.1 Giới thiệu

Tuyên Quang nổi tiếng về những giống cam được trồng ở đó. Và vì thế nó rất có tiềm năng phát triển sản xuất cam hữu cơ vì nhìn chung cam quýt là loại cây tương đối khỏe thích hợp với sản xuất hữu cơ nhưng để đạt được kết quả thì cần phải giải quyết một số thách thức chủ yếu sau.

Những thảo luận sau đây nhằm hướng dẫn chuyên đổi một vườn quả đang sản xuất theo phương pháp thông thường sang sản xuất hữu cơ.

Thời gian chuyển đổi tối thiểu cho một vườn cam sản xuất thông thường sang tình trạng sản xuất theo hữu cơ là 18 tháng (IBS).

11.2 Quản lý đất và nước

Nhìn chung ở Tuyên Quang cam được trồng trong điều kiện đất rất dốc và điều đó cũng chứng tỏ rằng nông dân qua nhiều năm đã điều chỉnh phương pháp quản lý cây trồng cho phù hợp với tình hình cụ thể ở đây. Lý tưởng nhất là trồng cam trên đất dốc thoải để có thể dễ dàng quản lý và thu hái.

Mặc dù nông dân cho biết ở Tuyên Quang có thể có những thời kỳ hạn hán kéo dài nhưng không có đủ nước tưới và việc tưới nước trực tiếp cho cam là rất hạn chế. Có những dòng suối ở hầu hết mọi nơi phía trên các triền dốc và chúng cung cấp nước cho các cây non (khi mới trồng). Nước ở đó có chất lượng tốt vì nó được dẫn đến từ nguồn nước ngầm trong môi trường rừng.

Việc cắt cỏ bằng tay được làm 3 lần một năm được xem như một biện pháp truyền thống. Trong những năm gần đây ít nhất là 2 lần cắt cỏ bằng tay được nông dân sử dụng thuốc trừ cỏ thay thế làm cho vấn đề xói mòn trở nên tồi tệ hơn bởi nước rửa trôi làm cho đất bị phơi trọc ra. Thuốc trừ cỏ không được phép sử dụng trong canh tác hữu cơ. Làm cỏ bằng tay phải coi là một công việc được đưa vào kế hoạch làm việc hàng năm của nông dân.

Những khu đất được phát quang xung quanh bìa rừng đôi khi được trồng ngô và đậu đỗ mà ở đó do quá trình trồng trọt làm cho đất bị phơi lộ ra và dễ bị rửa trôi. Luôn nhớ những biện pháp trồng các loại cây này nên được tập trung vào việc bảo tồn và gìn giữ đất. Các loại cây che phủ (cây họ đậu và cỏ) kể cả loại cây thân gỗ họ đậu nên được trồng kết hợp vào môi trường sản xuất để bảo toàn dinh dưỡng trong đất.

Nên khuyến khích những tầng bậc thang tự nhiên được tạo nên từ việc trồng cây ngang sườn đồi và những vật liệu thực vật được tích tụ lại để hạn chế rửa trôi. Một số nông dân tạo những tầng bậc thang nhỏ một cách thủ công nhưng cách làm này không cần thiết do những hàng rào bằng thực vật tự nhiên ngăn cản hiệu quả hơn bởi qua thời gian nó tích góp một cách từ từ các vật liệu lại thành các tầng bậc.

11.3 Dinh dưỡng cây trồng và dòng dinh dưỡng

Biện pháp được khuyến cáo trong trồng cam theo phương pháp thông thường là bón phân cho cam với tỉ lệ 2/3 lượng phân trước khi ra hoa và 1/3 sau khi ra hoa.

Nông dân cho biết tập quán bón phân của họ hiện nay là bón NPK 10:5:5 với tỷ lệ 3 kg mỗi cây :1 kg trước khi ra hoa; 1 kg khi vào quả và 1 kg sau khi thu hoạch. Đối với canh tác thông thường thì kế hoạch bón phân này được xem là hơi ít kali cho cây ở giai đoạn sau khi ra hoa

Nói chung nitơ quan trọng cho sinh trưởng dinh dưỡng, ra hoa và năng suất của cây nói chung trong khi kali quan trọng rất cần cho chất lượng và kích thước của quả

Giống như đối với cây rau và vải, việc chuyển đổi cây cam sang hẳn một hệ thống canh tác hữu cơ cùng với một chương trình xây dựng tình trạng màu mỡ hữu cơ cho đất là rất khó khăn vì toàn bộ các nhân tố căn bản của phương pháp chăm sóc cây trồng trong hệ thống hữu cơ khác biệt so với các biện pháp trong nông nghiệp thông thường.

Do vậy đặc biệt trong giai đoạn chuyển đổi, ý tưởng so sánh một vài tỉ lệ đầu vào có ý nghĩa rất quan trọng để xác định một lượng phân ủ tương đương với kế hoạch bón là 15 kg NPK/cây với 3 lần bón tổng cộng là 45 kg/cây cho cả năm như hiện nay của nông dân.

Lấy lượng phân NPK nông dân đang sử dụng để suy ra lượng phân hữu cơ tương ứng cần sử dụng không hoàn toàn chính xác bởi như vậy có vẻ như nông dân đã bón phân đúng tỉ lệ cần thiết cho cây. Nhu cầu dinh dưỡng của cây cam khác nhau tùy theo tuổi cây, độ lớn tán cây và khả năng ra quả của cây. Một kế hoạch bón phân điển hình cho cây trưởng thành khoảng 2.5 kg NPK (11.2.15) cộng với một lần bón 250 g đạm urê/ cây trước khi ra hoa. Do vậy, cách bón phân của nông dân Tuyên Quang có vẻ tương đối khớp với suy nghĩ trong canh tác thông thường nhưng lượng kali lại hơi ít. Trong chương trình hữu cơ nên chú ý tới điều này vì kali đóng vai trò quan trọng trong việc kéo dài thời gian bảo quản của quả. Kali hữu cơ có thể được tạo ra bằng việc đốt trấu thóc, cứ đốt 100 kg trấu có thể lấy được khoảng 8 kg kali và 50 kg canxi.

Điển hình ở Tuyên Quang, một nông dân có khoảng 600 cây cam vì thế nếu sử dụng phân ủ là nguồn cung cấp dinh dưỡng chủ yếu thì nông dân cần phải sản xuất khoảng 27 tấn phân ủ. Nhìn chung đại bộ phận nông dân chỉ có một con trâu và vài con lợn thì không có đủ lượng phân động vật tại chỗ để sản xuất 27 tấn phân ủ, lượng phân ủ tối đa mà mỗi nông dân có thể sản xuất là khoảng 10 tấn. Tuy nhiên có thể lấy đầu vào từ các nguồn hữu cơ khác nhau gồm các cây họ đậu và các chất khoáng để bù đắp toàn bộ những yêu cầu dinh dưỡng của cây. Ngoài ra các chất xúc tác cho đất như EM và các dịch lỏng trong quá trình làm phân ủ từ hoạt động của giun có thể được sử dụng để kích thích hoạt động của các vi sinh vật trong đất và vì thế giúp cho việc phóng thích các dinh dưỡng bị giữ lại trong đất dễ dàng hơn. Nên tiến hành các thử nghiệm để khảo sát các khả năng khác nhau. Chế phẩm EM cũng như các loài giun thích hợp cho việc nuôi giun rất sẵn có ở Việt Nam.

Cũng có thể sử dụng các chất pha chế sinh học năng động. Chế phẩm sinh học năng động 500 được làm từ phân bò để ngấu trong sùng bò chôn ở dưới đất khoảng 6 tháng sau đó trộn với nước và bón vào đất có chức năng như một chất xúc tác cho đất.

Có thể ngâm các loại thực vật giàu chất khoáng trong nước sau đó sử dụng nước dịch này như một chất dưỡng cho đất. Nên tận dụng những kiến thức truyền thống để xác định những loài thực vật hữu ích này.

Một chương trình làm màu mỡ cho đất hàng năm bao gồm:

- 10 tấn phân ủ (cho 600 cây cam tương đương với 16.6 kg cho một cây)
- Cây che phủ họ đậu (như lạc dại *Arachis pintoi*) cố định khoảng 100 kg N/ha một cách dễ dàng đủ cho một vụ trồng cam với điều kiện là phải phủ đều cho mỗi cây. N cũng có thể lấy từ lớp phủ có nguồn gốc từ các cây bụi họ đậu được trồng như các hàng rào chắn sẵn có ở các địa phương như súc sắc (*Crotalaria* spp), thảo quyết minh (*Cassia Tora*); Keo đậu (*Leucaena leucocephala*) và cốt khí (*Tephrosia candida*)
- Các loại cỏ như cỏ Ghinê (*Panreum maximum*) và cỏ Guatemala (*Tripsicum fasciculatum*) với sinh khối tiềm năng là 150 tấn/ha cũng có thể được trồng để giữ đất như một biện pháp bảo toàn cho nó cũng như cung cấp lượng sinh khối để đưa trở lại trong đất, để làm phân ủ và được sử dụng làm thức ăn chăn nuôi. Việc trồng lạc dại và cỏ nên làm tiếp theo khi các hàng chắn đã được trồng. Cũng nên chú ý rằng các loại cỏ khác có thể cũng thích hợp để trồng như cỏ *Brachiaria decumbens/brizanta/humidicola*. Cỏ voi không được khuyến cáo trồng ở khu vực này vì nó sinh trưởng thích hợp hơn ở những nơi đất thấp.
- Đá photphát (Apatid) – lượng bón khuyến cáo sẽ thay đổi dựa trên các chỉ số kiểm tra mẫu đất mà từ đó một lượng bón lót khoảng 200 kg/ha có thể dùng để làm chuẩn.
- Tro từ việc đốt trấu và rơm và từ đất hay các vật liệu khác đều có thể cung cấp lượng kali từ 12-21%.
- Phân lỏng và các chất xúc tác đất .

Chú ý rằng việc sử dụng các đầu vào hữu cơ trong sản xuất có tác động lâu dài cho đất. Tác động này gồm cả việc kích thích nấm mycorrhiza nhờ đó làm cho cây trồng sử dụng các dinh dưỡng khoáng hiệu quả hơn. Nghiên cứu cho thấy việc sử dụng phân hóa học thường ức chế tác dụng của nấm.

Ở những nơi đất ít dốc hơn có thể sử dụng phân lỏng của lợn để bón cho cây (với điều kiện nguồn cung cấp phân tuân thủ theo tiêu chuẩn hữu cơ²). Nông dân cho biết họ dùng phân lợn lỏng để bón cho cây nhưng với các cây khác như sắn họ không hề bón bất kỳ loại phân nào.

Việc diệt cỏ bằng thuốc trừ cỏ sẽ làm mất đi một nguồn dinh dưỡng giá trị cho đất và cũng có thể dẫn đến hậu quả là chỉ còn lại một loại cỏ dại duy nhất mau hồi phục và kháng lại các loại thuốc trừ cỏ.

Khi mất đi tính đa dạng sinh học trên mặt đất trong vườn quả có thể gây ảnh hưởng tới số lượng cây chủ sẵn có trong vườn để làm nơi trú ngụ cho các côn trùng có ích.

² Hướng dẫn theo tiêu chuẩn ISB (trang 32) yêu cầu nguồn dinh dưỡng bổ xung từ bên ngoài trại không chứa các chất biến đổi gen GE và các chất ô nhiễm và không được vượt quá 15% tổng lượng vật chất khô trong khẩu phần ăn hàng ngày của vật nuôi. Tất cả các loại phân từ ngoài trại phải được ủ nóng.

11.4 Quản lý sâu bệnh hại

Các hộ nông dân tham gia khảo sát tại Tuyên Quang đã được tập huấn về IPM trên cây lúa nên họ nhận thức được các nguyên tắc cơ bản về mối quan hệ tương quan giữa sâu hại và các thiên địch, các chức năng và sự cần thiết giảm sử dụng thuốc sâu nhưng họ không áp dụng các nguyên tắc này vào sản xuất cam của họ. Cam được phun thuốc đều đặn để diệt các loại sâu bệnh hại không quan trọng dẫn đến việc tiêu diệt các loài thiên địch và làm mất cân bằng trong quần thể các loài sâu như trường hợp nhện đỏ là chỉ số cho thấy rất rõ hậu quả của việc phun thuốc sâu vô tội vạ.

Một số sâu bệnh hại được nông dân xác định là khó quản lý:

- Rệp (Không gây hại thường xuyên, xuất hiện theo mùa và thường là dấu hiệu có quá nhiều đọt ở các đỉnh sinh trưởng).
- Nhện (có sẵn các biện pháp kiểm soát hữu cơ nhưng nhìn chung nếu cứ để cho các loài săn mồi không chế sẽ đưa chúng về trạng thái cân bằng)
- Sâu đục thân (cắt tỉa cành là biện pháp chữa trị duy nhất). Nông dân có thể diễn giải kỹ thuật tỉa cơ bản nhưng họ lại không áp dụng biện pháp tỉa cành rộng rãi.
- Muội đen (nấm mọc từ dịch ngọt do côn trùng khác tiết ra), thường thấy xuất hiện bên trong tán lá có ít ánh sáng). Tỉa bớt lá để có thêm ánh sáng cũng là một biện pháp tốt. Nhìn chung muội đen chỉ xảy ra trên diện hẹp và có thể cứ để mặc nó tồn tại. Nếu cần có thể phun một ít đồng trước và sau khi ra hoa có thể giúp kiểm soát. Có thể do cam bị thiếu hụt đồng và phun đồng có thể giải quyết vấn đề này.
- Giòi đục lá thường là vấn đề không quan trọng (mặc dù các bản báo cáo kỹ thuật cho biết nó có thể gây ảnh hưởng xấu đến sức khỏe cây) và nước lá xoan nên được phun thử để kiểm tra hiệu quả của nó.

Các dầu khoáng với tỉ lệ 0,5% đến 1% thường được sử dụng để kiểm soát các loại sâu có thân mềm và bọ vẩy. Cần nghiên cứu để kiểm tra hiệu quả của biện pháp phun dầu trên cam trong điều kiện canh tác ở Tuyên Quang.

Một chương trình phun thuốc hữu cơ có thể được triển khai để sử dụng các loại thuốc được phép và bị hạn chế sử dụng. Chương trình này nên được triển khai phối hợp với một chương trình quản lý trồng trọt. Việc phun các loại thuốc và các hướng quản lý khác nhau như trình bày ở trên nên được thử nghiệm qua một vụ để đánh giá hiệu quả của chúng.

Các biện pháp canh tác truyền thống: khảo sát các biện pháp kiểm soát sâu bệnh không sử dụng hóa chất trên cam của dự án hữu cơ VNFU-ADDA, các biện pháp quản lý truyền thống đã được thảo luận cùng nông dân. Về cơ bản nông dân trả lời có, chúng tôi đã sử dụng các biện pháp này nhưng thuốc hóa học tiêu diệt mọi sâu hại nhanh hơn và ít tốn công sức hơn.

11.5 Quản lý vườn quả

Cam là cây lâu năm và vì thế nó tồn tại trên mặt đất lâu dài. Nông dân cho biết cam có thể có vòng đời hơn 16 năm. Trong môi trường đất thoái hóa vòng đời của cây sẽ bị ngắn lại. Ở những nơi cây bị chết hết thì việc thiết lập lại những cây trồng mới là rất khó khăn. Đó có thể là do ảnh hưởng của việc đất bị nhiễm bệnh tới rễ cây, hoặc nấm còn sống qua được từ sự phân hủy các rễ cây bị chết lúc trước tồn trong đất sang cây mới trồng và nhanh chóng phát triển để giết chết cây trồng mới.

Cốt lõi của việc giữ cho độ màu mỡ đất ổn định sẽ là trồng các cây họ đậu cố định dinh dưỡng như một cây nền. Những cây này giúp cố định dinh dưỡng trong đất cũng như bảo vệ đất khỏi bị xói mòn. Trong quá trình tạo cho cây vừng chắc có thể trồng lạc dại *Arachis pintoi* dưới tán cây vì nó không phải là loại cây leo và có thể cố định tới hơn 100 kg N/ha/năm.

Cũng có thể sử dụng một số cách khác như áp dụng kỹ thuật trồng xen theo hàng các cây bụi họ đậu như điền thanh và muồng (*calliandra calothyrsus*) thành các hàng chắn theo đường đồng mức để tạo một lớp phủ giàu đạm và nguồn vật liệu làm phân ủ.

Theo tiến sĩ Phụ, để có một chương trình sản xuất hữu cơ thành công cần có một phương pháp sáng tạo hơn là phương pháp mang tính chỉ thị để khuyến khích và trao quyền cho nông dân cải tạo lại vườn cây có hình thành thêm các bờ dải cây họ đậu và các cây trồng khác.

Khoảng cách giữa các cây có thể thay đổi nhưng trong khoảng 300 cây/ha vì có những diện tích do quá dốc hoặc có nhiều đá nên cây không thể trồng đều nhau. Không có tài liệu chính thức cho các mật độ trồng và giống cam trên loại đất này nhưng với mật độ khuyến cáo là 240 cây/ha có thể cho sản lượng thích đáng và cho phép trồng cây che phủ đất để củng cố độ màu mỡ và giảm nguy cơ xói mòn.

11.6 Duy trì tính toàn vẹn của nguyên tắc hữu cơ trong vùng sản xuất

Đã có một hiệp hội những người trồng cam và đa số thành viên tham gia là nông dân. Lãnh đạo của hiệp hội đã nói với chúng tôi rằng trọng tâm trước mắt của hiệp hội là thử nghiệm một số loại phân bón khác nhau trong trồng cam. Cách tiếp cận này dường như không có ích vì có rất nhiều nghiên cứu khoa học cung cấp thông tin xung quanh lĩnh vực này. Nhiệm vụ chính của hội phải là nâng cao tiêu chuẩn chất lượng và cùng với nông dân đẩy mạnh thị trường hiện có. Có lẽ đây sẽ là vai trò của dự án ADDA -VNFU Project.

Trong tất cả các tiêu chuẩn hữu cơ, cam không được phá rừng để lấy đất hình thành những khu trồng trọt mới theo canh tác hữu cơ.

Các trang trại hữu cơ nên được nhóm lại với nhau để tạo thành vùng hữu cơ. Những vùng đất cao có rừng và địa hình phổ biến sẽ tạo ra vùng đệm tốt giữa các cây trồng hữu cơ và không hữu cơ nhưng ở những nơi quá gần nhau thì đòi hỏi phải có vùng đệm.

Nên hình thành các nhóm nông dân hữu cơ và họ có thể gặp nhau định kỳ để trao đổi kỹ thuật và hỗ trợ lẫn.

11.7 Nguồn nguyên liệu sẵn có cho sản xuất hữu cơ

Có quá ít động vật nuôi để cung cấp nguồn phân bón sẵn có cho cam nên sẽ cần phải có biện pháp khác để có đủ dinh dưỡng cho cây.

Nhìn tổng thể trong phạm vi hệ thống canh tác cho thấy có nhiều nơi có thể trồng cây thân gỗ và cây che phủ để cung cấp dinh dưỡng. Trở ngại chính là địa hình dốc và việc vận chuyển vật liệu khó khăn xung quanh trại.

Tình trạng đất dốc, trồng dày và ảnh hưởng của việc che bóng hiện nay đưa ra nhiều thách thức đối với việc xen canh và trồng cây họ đậu để tạo nền mà để trồng các loại cây cung cấp dinh dưỡng trong trang trại có nhiều cách thiết thực.

Những nguồn nguyên liệu sẵn có trong hệ canh tác của trang trại đã được thảo luận ở trên. Để trồng các loại cây phân xanh hiệu quả (cây họ đậu và các loại cỏ) cùng với việc trồng các cây thân gỗ cố định đạm phải trở thành một bộ phận cần thiết cho tính trọn vẹn của hệ thống canh tác.

Các đầu vào từ bên ngoài trang trại là những vật liệu bao gồm các chất khoáng để điều hòa dinh dưỡng đất cũng như để kiểm soát sâu bệnh hại.

11.8 Mô tả chất lượng và số lượng luân chuyển dinh dưỡng trong trang trại.

Với kế hoạch thích hợp hầu hết nông dân sẽ có khả năng tự tạo ra một tỉ lệ lớn độ màu mỡ trong trang trại của họ. Đầu vào từ bên ngoài trang trại phải là hữu cơ hoặc không bị nhiễm bẩn để tránh gây ảnh hưởng xấu tới tính nguyên vẹn hữu cơ của trang. Như đã thảo luận ở phần 5.3.

Phần lớn lượng dinh dưỡng nên được sản xuất ngay tại vườn trên đường viền dốc của các vườn cam vì việc vận chuyển một lượng lớn nguyên liệu lên vườn cam dốc là rất khó khăn.

Sử dụng kỹ thuật hữu cơ để cân bằng dinh dưỡng trong đất cần có thời gian như đã mô tả ở trên và tiến trình của nó sẽ ngày một tăng lên. Khi đất được cải thiện nó cũng làm tăng khả năng sử dụng dinh dưỡng sẵn có trong đất của cây trồng cũng như làm tăng hoạt động của nấm cố định đạm mycorrhizal vốn bị kìm hãm do bón phân hóa học.

Tiến trình nên được củng cố thường xuyên bởi:

- Kiểm tra đất
- Phân tích lá cây
- Quan sát đồng ruộng để kiểm tra sự thiếu hụt dinh dưỡng của cây
- Đánh giá năng suất về cả khối lượng và chất lượng.

Nông dân cho biết năng suất đối với mỗi cây trưởng thành khoảng 40 kg/cây. Không có số liệu nào ở Việt Nam cung cấp thông tin chi tiết về lượng dinh dưỡng trong trang trại bị cây trồng lấy đi. Tuy nhiên, những số liệu từ nguồn khác gợi ý rằng cứ mỗi 1000 kg quả cho thu hoạch cây sẽ lấy đi khoảng 3 kg N, .5 kg P và 3.5 kg K. Chương trình đang được áp dụng và khuyến cáo trong canh tác hữu cơ cho thấy nó có thể cung cấp dinh dưỡng nhiều hơn lượng dinh dưỡng bị cây trồng lấy đi.

Còn nhiều điểm chưa được biết đến trong tài liệu này đặc biệt là lượng dinh dưỡng hòa tan trong nước bị rửa trôi hoặc bị lọc trong môi trường sản xuất trên đất dốc này. Dinh dưỡng được các vật chất hữu cơ giữ lại trong đất là nguồn dinh dưỡng cung cấp bền vững cho cây cho dù tốc độ sinh trưởng của cây có thể chậm đi nhưng nhờ đó sẽ tạo cho cây trồng cuống cáp hơn và chống chọi lại sự tấn công của sâu bệnh hại tốt hơn.

12. Sản xuất chè

12.1 Giới thiệu

Chè hữu cơ lần đầu tiên được sản xuất năm 1986 ở Sri Lanka. Từ đó trở đi, chè hữu cơ phổ biến rộng khắp Ấn Độ và Sri Lanka. Hiện nay, có khoảng 5.000 héc ta chè đang được trồng theo phương pháp hữu cơ. Một số các nước khác đang sản xuất chè hữu cơ gồm có Trung Quốc, Nhật Bản, Seychelles, Tanzania, Kenya, Malawi và Ác-hen-ti-na. Ở Việt Nam, chè hữu cơ được sản xuất ở Yên Bái, Thái Nguyên và Lào Cai.

Những nội dung dưới đây nhằm hướng dẫn chuyên đổi một vườn chè có sẵn sang sản xuất hữu cơ. Nội dung này phần lớn dựa vào kinh nghiệm từ dự án chè hữu cơ do Niu-Di-Lân tài trợ ở tỉnh Thái Nguyên và các hướng dẫn do tổ chức Naturland của Đức chuẩn bị dựa trên các mô hình sản xuất chè hữu cơ được ứng dụng trên quốc tế.

Thời gian chuyển đổi tối thiểu đối với một vườn chè thông thường sang canh tác hữu cơ là 18 tháng (theo tiêu chuẩn cơ bản của IFOAM).

12.2 Quản lý đất và nước

Quản lý đất

Nguyên tắc chung là nhằm tối thiểu hóa số lần và độ sâu làm đất canh tác trong một năm, trong điều kiện lý tưởng các vi sinh vật và giun đất sẽ đảo đất một cách tự nhiên.

Khi có yêu cầu biện pháp canh tác để loại bỏ cỏ dại không cần thiết thì dùng cuốc/xới rẫy cỏ phía trên mặt đất và chỉ làm tơi xốp đất bề mặt.

Khi nông dân mô tả đất có các điều kiện tốt nhất, họ thường nói về đất “tơi xốp”. Đất tơi xốp là do đất thoáng khí và có nhiều vật chất hữu cơ trong đất. Thách thức đối với nông dân là làm giảm sự rắn chặt của đất ở giữa các cây trồng. Khi đất rắn sẽ có ít ô xy trong đất và dẫn đến các vi sinh vật trong đất ngừng hoạt động và làm cho chất dinh dưỡng có sẵn cho cây trồng sử dụng ít hơn. Khi mức vật chất hữu cơ trong đất cao thì đất ít bị chặt hơn. Nguyên nhân làm cho đất bị chặt là do đi lại dẫm lên đất và do mưa lớn.

Cách làm tốt nhất – Giảm tối thiểu thời gian để trở trụ bề mặt đất. Bảo vệ đất khỏi ánh nắng trực xạ và xói mòn. Xây dựng độ vật chất hữu cơ bằng việc sử dụng phân ủ, trồng cây che phủ và tạo lớp vật liệu phủ bề mặt. Các thao tác tác thận trọng trong canh tác cũng quan trọng như cắt cỏ tốt hơn là xới cỏ sâu.

Che phủ

Lớp phủ làm giảm sự nén chặt của đất, cung cấp vật chất hữu cơ và rất có ích cho duy trì độ ẩm của đất.

Sử dụng các vật liệu hữu cơ thu gom trong trại để che phủ tới mức có thể. Chỉ có thể sử dụng một lượng nhỏ vật liệu che phủ từ ngoài trang trại và chúng không được lấy từ rừng. Thông thường vật liệu che phủ là rơm hoặc vật liệu thực vật khác.

Che phủ giữa các hàng (cho chè hoặc các cây trồng khác) với một lớp vật liệu dày khoảng 10-15cm được khuyến cáo Nên che phủ sau khi bón phân hữu cơ (phân ủ hoặc phân vi sinh) trong các tháng 12, tháng 1 và tháng 8 (đối với Thái Nguyên).

Âm độ đất

Quan trọng là phải giữ độ ẩm đất đủ tốt để giúp cho các vi sinh vật hoạt động. Khi đất bị khô, cây trồng không thể hút các chất dinh dưỡng một cách hiệu quả. Độ ẩm được duy trì thông qua lượng mưa định kỳ và việc tưới nước, che phủ cũng có thể được dùng để ngăn sự bay hơi nước của đất khi thời tiết nóng.

Trong điều kiện khô hạn, sử dụng nước sạch để *tưới*. Tránh sử dụng nước có chứa các chất không được phép sử dụng trong nông nghiệp hữu cơ, như thuốc trừ sâu hóa học hoặc kim loại nặng.

Có thể tưới 3-4 lần trong một tháng cho đến hết mùa khô tùy theo loại đất và sự sẵn có của nước là một cách được chỉ dẫn trong sản xuất chè.

12.3 Dinh dưỡng cây trồng và dòng dinh dưỡng

Đất khỏe mạnh làm cho cây trồng khỏe mạnh. Để có đất khỏe mạnh, việc cải thiện cấu trúc và độ phì của đất thông qua các biện pháp quản lý sát sao và sử dụng các đầu vào hữu cơ là cần thiết. Các đầu vào này gồm phân ủ, cây phân xanh, chất khoáng (khoáng đá tự nhiên), phân vi sinh và phân bón dạng lỏng.

Cách làm tốt nhất bắt đầu bằng việc xây dựng nên lượng vật chất hữu cơ trong đất. Vật liệu thực vật và phân ủ rất cần cho quá trình này.

Các yêu cầu dinh dưỡng

Một lượng lớn các chất dinh dưỡng trong trại đã bị mất đi qua các lá chè được thu hái liên tục. Bảng 4 cung cấp số liệu bình quân lượng dinh dưỡng bị thất thoát ở các vùng trồng chè khác nhau trên thế giới. (Chú ý là các số liệu này dựa trên cơ sở nghiên cứu đã tiến hành ở các khu vực trồng chè thông thường. Vì thế, các giá trị này chỉ là dẫn chứng và không thể sử dụng hoàn toàn cho các khu trồng chè hữu cơ). Bảng 5 cho thấy vật liệu thực vật bị bỏ đi qua một chu kỳ cắt tỉa cũng chứa rất nhiều dinh dưỡng. Bên cạnh đó, một cây trồng lâu năm như cây chè đòi hỏi một lượng dinh dưỡng đáng kể để chúng phát triển rễ, thân và cành nhánh.

Bảng 4 – Thất thoát dinh dưỡng bình quân (kg/tấn chè/ha/năm) ở các vùng trồng chè khác nhau

Vùng	Đạm (N)	Lân (P2O5)	Kali (K2O)
Bắc Ấn Độ	50	10	20
Nam Ấn Độ	65	15	35
Sri Lanka	45	8	21
Đông Phi	42	5-8	24

Bảng 5 – Tổn thất dinh dưỡng qua một chu kỳ cắt tỉa 3 năm

Tổn thất	Đạm (N)	Lân (P2O5)	Kali (K2O)
Cắt tỉa	185	135	570

Quản lý việc bón phân hữu cơ

Tại thời điểm bắt đầu chuyển đổi, vườn chè cần được phát triển một cách hợp lý để trong giai đoạn chuyển đổi sẽ chuyển hướng từ canh tác độc canh sang một hệ canh tác đa dạng hóa cây trồng. Dọc theo cây chè hoa lợi, nên trồng các cây khác để cải thiện sự màu mỡ của đất, cung cấp nguồn cung dinh dưỡng (đặc biệt là đạm), tăng tính đa dạng (môi trường sống cho các côn trùng có lợi), cung cấp gỗ (củi đụn và vật liệu xây dựng) và (nếu có kinh nghiệm) để cung cấp thức ăn cho chăn nuôi trong trại. Mục đích chính là để đáp ứng đủ nguồn dự trữ vật chất hữu cơ cho các khóm chè. Đối với loại cây trồng lâu năm như cây chè, việc phân bố vật chất hữu cơ khắp trên vườn chè sẽ là cách được ưu tiên hơn là cách sử dụng nhiều nhân công cho ủ phân. Phần tiếp theo sẽ cung cấp thông tin chi tiết hơn về các nguồn cung cấp dinh dưỡng sẵn có khác nhau trong sản xuất chè hữu cơ:

Rác lá rụng và vật liệu cắt tỉa từ cây bóng mát:

Lá rụng được cung cấp cho vườn chè mà không cần phải thêm bất kỳ nhân công nào. Tuy nhiên, để cắt tỉa cây che bóng cần phải tính toán số giờ làm việc thêm. Bảng 6 đưa ra một ví dụ từ Ấn Độ về số lượng chất dinh dưỡng được cung cấp từ vật liệu thải của cây che bóng.

Bảng 6 – Thành phần dinh dưỡng của rác thải từ *Albizia chinensis*

Dinh dưỡng (kg/ha)	Tối thiểu	Tối đa
N	50.2	122.5
P2O5	17.6	44.0
K2O	14.2	35.5
CaO	25.5	63.5
MgO	12.4	12.4

Số cây che bóng biến đổi theo địa điểm và giống cây. Vật liệu cắt tỉa nên giữ lại làm lớp phủ trực tiếp tại địa điểm đó hoặc sử dụng làm vật liệu ủ phân. Ngay cả khi vật liệu cắt tỉa được làm nhiên liệu, ít nhất tro của nó nên dùng để bổ sung dinh dưỡng cho chè (là nguồn bổ sung kali).

Ba khía cạnh cần chú ý, để tạo điều kiện cần thiết cho đời sống trong đất để tiếp tục phân hủy vật chất:

- Vật liệu cắt tỉa cần chặt thành những miếng nhỏ (2-5cm)
- Vật liệu sau đó phải được rải quanh khóm chè
- Những vật liệu giàu các bon như cành nhánh cây và những vật liệu cây thân gỗ khác cần được trộn lẫn với một số vật liệu giàu ni tơ như lá cây v.v.. của cây phân xanh để có được một tỉ lệ tốt giữa các bon/ni tơ giúp cho quá trình phân hủy thành công.

Phân ủ

Phân ủ chủ yếu được làm từ vật liệu cây xanh, rom và phân động vật. Một khía cạnh quan trọng trong quá trình làm phân ủ là việc thu gom các vật liệu hữu cơ lại thành đống với nhau và có lớp che phủ ở trên cùng để tránh nước mưa chảy vào trong. Khi đống vật liệu được tạo thành, nó phải nóng dần lên. Quá trình nóng lên này rất quan trọng để giết chết các bệnh hại không mong muốn và thúc đẩy sự phân hủy các vật liệu thực vật. Đống phân có thể được đảo để duy trì tiến trình ủ phân hoạt động tốt. Sản phẩm sau khi hoàn thành sẽ là một hỗn hợp giống như đất. (Xem chi tiết phần 5.9).

Để có phân ủ tốt, quan trọng là phải có một hỗn hợp vật liệu chứa thành phần ni tơ (N) cao và những vật liệu chứa các bon (C) cao. Vật liệu có nhiều ni tơ (N) gồm tất cả các loại phân động vật, lá cây tươi v.v.... Vật liệu có nhiều các bon (C) gồm các vật liệu gỗ như thân cây, cành nhánh non v.v.. Phụ lục 3 sẽ cung cấp thông tin chi tiết hơn về thành phần N và C của các loại vật liệu và thực vật khác nhau.

Chú ý – Hầu hết các tiêu chuẩn hữu cơ trên thế giới yêu cầu phân động vật phải trải qua quá trình ủ nóng hoặc ngấu trước khi sử dụng.

Hướng dẫn bón phân ủ cho đất (đối với tỉnh Thái Nguyên) như sau:

- 1.5 tấn/sào (360 m²).
- Thời gian bón lần đầu: 1 tháng trước khi cắt tỉa (tháng 11-tháng 12) cùng với tỉa cành và lá già (50%).
- Bón lần 2: tháng 6-tháng 7 (50%).

Cây phân xanh và cây cố định đạm

Cây phân xanh được trồng để cung cấp vật chất hữu cơ, che phủ mặt đất, ngăn cản cỏ phát triển vì bị cớm nắng và cung cấp đạm cho đất. Để lựa chọn được loại cây phân xanh tốt nhất thì kiến thức ở địa phương là rất quan trọng. Nhiều nông dân ở Việt Nam có kinh nghiệm hay về cây Cốt khí và Muồng lá nhọn.

Bộ lá của cây phân xanh cũng như của các cây trồng khác, nên giữ như là vật liệu che phủ trên diện tích khu vườn. Trên những trang trại chè mà ở đó có động vật nuôi thì nên lựa chọn cây phân xanh có thể dùng như là cây làm thức ăn cho gia súc.

Việc hoàn trả lại vật liệu cắt tỉa từ khóm chè

Như đã đề cập (xem bảng 5), vật liệu cắt tỉa từ những khóm chè chứa một lượng dinh dưỡng đáng kể (đặc biệt sau khi cắt tỉa đau và/hoặc làm cây trẻ lại). Các chất dinh dưỡng này không nên di chuyển ra khỏi vườn chè (ví dụ như làm nhiên liệu), mà nên dùng trực tiếp để làm lớp che phủ hoặc để ủ phân (giống như cây che bóng).

Lựa chọn đầu vào bổ sung cho đất

Khi toàn bộ lượng phân ủ và vật liệu thực vật từ cây phân xanh không thể đáp ứng đủ, các đầu vào khác có thể sử dụng như là phân vi sinh và đá lân tự nhiên. Tuy nhiên, đối với các sản phẩm được mua để sử dụng phải đảm bảo thỏa mãn các tiêu chuẩn hữu cơ, đồng thời không chứa thành phần không cho phép trong canh tác hữu cơ, như rác thải đô thị và phân bón hóa học. Trong thực tế, một sản phẩm nào đó của công ty gọi là “hữu cơ” không có nghĩa là nó được phép sử dụng trong nông nghiệp hữu cơ! Phân bón vi sinh Biogro là một sản phẩm được phê chuẩn, do Phòng thí nghiệm phân vi sinh của Trường Đại học tổng hợp Hà Nội sản xuất. Tỉ lệ bón khuyến cáo cho chè là 300kg/sào.

Bón phân qua lá cho cây

Phân bón qua lá có ích lợi cung cấp các chất vi dinh dưỡng cho cây trồng. Phân bón qua lá có thể được sản xuất từ trang trại bằng nhiều vật liệu động vật và thực vật khác nhau. Phương pháp thông thường là cho vật liệu thực vật, phân ủ và một chút đường vào trong một cái xô và cho thêm nước vào đó, khuấy đều và để đó ít nhất 12 tiếng. Từ dung dịch đặc này lấy ra khoảng 1 lít và hòa với 10-20 lít nước. Dùng bình phun đeo lưng để phun hoặc rót lên cây.

Tốt nhất là sử dụng chất lỏng tươi. Phân lỏng cũ có mùi nên đưa vào trong đồng phân ủ. Bón phân qua lá cho chè cứ 7-10 ngày nhưng đừng bón 7-10 ngày trước khi hái để tránh bất kỳ tàn dư và mùi của chất lỏng trên lá chè.

Cũng có những loại phân bón qua lá thương phẩm có thể mua được nhưng phải cẩn thận khi mua để đảm bảo chúng tuân thủ các tiêu chuẩn hữu cơ (như với phân vi sinh).

12.4 Quản lý sâu bệnh hại

Sức khỏe cây trồng

Nguyên tắc chỉ đạo quản lý sâu bệnh hại là làm cân bằng và ổn định ở bên trong của hệ thống hữu cơ bằng cách khuyến khích các mối tương tác và các tiến trình có lợi xuất hiện trong hệ sinh thái tự nhiên, và kết quả là các biện pháp kiểm soát bên ngoài được hạn chế ở mức thấp nhất.

Kinh nghiệm cho thấy tần suất nhiễm sâu bệnh hại giảm xuống trong giai đoạn chuyển đổi. Vì thế, giai đoạn này đòi hỏi mọi yêu cầu cần thiết phải được đáp ứng ngay từ đầu của giai đoạn chuyển đổi (tạo ra tiểu khí hậu tốt, khuyến khích các côn trùng có lợi v.v...). Ở Việt Nam có một số sâu hại phổ biến trong giai đoạn chuyển đổi này. Tuy nhiên, bộ xít muối có thể gây trở ngại ở một số khu vực, vì đây là kinh nghiệm của nông dân tỉnh Thái Nguyên.

Các lựa chọn đầu vào

Các tiêu chuẩn hữu cơ thường cung cấp một danh sách các đầu vào được phê chuẩn. Ví dụ về một số lựa chọn khác nhau gồm (xem phần 7.3-7.5):

- Thuốc trừ sâu sinh học như *Bacillus thuringiensis* (BT).
- Thuốc thảo mộc như ớt cay; hạt hoặc lá xoan; tỏi.
- Bẫy như bẫy dính hoặc bẫy màu
- Chất dẫn dụ sinh sản Pheromon

Dưới đây là một danh sách các biện pháp chống lại sự lây lan của sâu bệnh hại hiện nay đã được ứng dụng ở các vùng khác nhau trên thế giới:

Sâu bệnh hại	Biện pháp đối phó sinh học
Bệnh phồng lá chè (<i>Exobasidium vexans</i>)	Các biện pháp phòng ngừa là quan trọng (tạo vùng tiểu khí hậu, vệ sinh dự phòng, v.v.); Các chất điều chế từ đồng được phép sử dụng trong trường hợp khẩn cấp
Bộ xít muối (<i>Helopeltis</i> sp.)	Khuyến khích thiên địch, giới thiệu BT. Hái chè thường xuyên (một lần một tuần) sẽ loại bỏ trứng sâu khỏi cánh đồng. Luôn bắt đầu hái chè ở nơi không bị nhiễm sâu bệnh hại. Tránh trồng các cây chủ khác như mua, sim và cô lao. Trong trường hợp xấu, cắt tia và phun dung dịch xoan
Nhện đỏ	Có đầy đủ bóng râm sẽ ngăn cản sự phát triển của nhện, loại bỏ cỏ dại trước khi vụ thu hoạch chính bắt đầu. Trong trường hợp khẩn cấp, có thể sử dụng chiết xuất từ xoan để phun.

Sâu ăn lá	Đặt bẫy đèn, bắt sâu bướm ở trong đất, trong khóm chè và cây che bóng
Bọ trĩ	Trồng cây phân xanh và cây che bóng, phun nước vôi và xà phòng trong trường hợp khẩn cấp hoặc sau khi cắt tỉa, xới xáo đất quanh khóm chè trong những tháng lạnh để giết nhộng
Rầy xanh hại lá chè	Hái thường xuyên (một tuần một lần) sẽ loại bỏ trứng khỏi cánh đồng. Khuyến khích thiên địch. Trồng cây che bóng và che phủ đất

Về mặt nguyên tắc, “các biện pháp khẩn cấp” như chế phẩm xoan hoặc BT, không thể sử dụng để phun phòng (xem phần 7.5). Các biện pháp liên quan đến chất điều chế từ đồng (ví dụ hỗn hợp Bóc đô) phải được sử dụng dè xèn (và phải được cơ quan cấp giấy chứng nhận thông qua trước khi dùng).

Sau khi các khóm chè được cắt tỉa, chúng cần được bảo vệ khỏi nhiễm sâu bệnh hại. Sáp tự nhiên được dùng để bảo vệ các vết cắt, và dung dịch xút dùng để rửa các cành chè phía thấp (dung dịch xút có thể được chế từ 6kg xà phòng, 2-3kg vôi và 100 lít nước). Các khóm chè cũng có thể được cắt tỉa để đối phó với sâu bệnh hại bằng cách cắt bỏ những cành bị nhiễm sâu bệnh hại (“làm sạch dao”).

Nếu cần thiết, các cây che bóng cũng nên được bảo vệ khỏi sự tấn công của sâu hại, ví dụ sử dụng các dải bẫy. Mặt khác, cây che bóng có thể ngăn cản một số sâu hại nhất định, và hơn nữa, trong một số trường hợp chúng có thể biểu hiện như cây chủ cho một số sâu bệnh hại nhất định.

Chú ý rằng trong trang trại hữu cơ *dụng cụ phun* chỉ được dùng để phun hữu cơ. Nếu một trang trại chè hữu cơ vẫn có ruộng canh tác theo thông thường như lúa hoặc rau, thì phải dùng dụng cụ phun riêng biệt cho các ruộng này.

Hướng dẫn về các biện pháp hiệu quả nhất để khuyến khích nông dân :

- Thăm đồng thường xuyên để quan sát cây trồng và để theo dõi mức độ sâu hại và thiên địch trên trang trại.
- Khuyến khích đa dạng sinh học trên trang trại bằng trồng cây làm thức ăn và nơi cư trú cho côn trùng như nhện, bọ ngựa, bọ rùa và các loại thiên địch khác như chim chóc.
- Duy trì ở mức tối thiểu việc phun các vật liệu lên cây trồng (một số thuốc thảo mộc như ni-cô-tin rất độc hại cho con người hoặc các côn trùng có ích!).
- Giữ trang trại không bị các loại cỏ dại gây hại.
- Tạo thế cân bằng có lợi của cây che bóng.
- Thường xuyên hái các búp đạt tiêu chuẩn (tránh khoảng thời gian giữa các lần hái dài – để ngăn ngừa sâu hại phá hại lá chè, ví dụ như rầy hại lá và bọ xít muỗi).

12.5 Quản lý khu trồng chè

Các yêu cầu về khu trồng chè

Các điều kiện lý tưởng để trồng chè là nhiệt độ trung bình hàng năm khoảng 18-20°C, số giờ chiếu sáng bình quân hàng ngày 4 tiếng/ngày, và lượng mưa tối thiểu một năm là

1600mm. Độ ẩm tương đối nằm trong khoảng từ 70-90%. Ở những vùng có mùa khô hạn kéo dài, cây che bóng đóng một vai trò quan trọng trong việc cung cấp và duy trì độ ẩm đầy đủ cho cây. Ngoài ra, những vườn chè ở vùng có nhiều gió nên được bảo vệ bằng các hàng rào chắn gió như cây hàng chắn để giảm cường độ bốc hơi nước.

Đất nên sâu, thoát nước tốt và thoáng khí. Đất giàu dinh dưỡng và ít chua là đất tốt nhất (độ pH tối ưu là 4.5-5.5). Để có được một đất thoát nước tốt, thoáng khí lâu dài và hiệu quả cần kết hợp trồng cây che bóng và cây phân xanh có rễ ăn sâu.

Hạt giống và cây con

Trong canh tác hữu cơ, các giống biến đổi gen (GMO) không được phép sử dụng. Cây chè được nhân giống bằng cả sinh sản hữu tính (thông qua hạt giống) và vô tính (thông qua cành giâm). Khi sử dụng hạt để nhân giống, cách này được khuyến cáo là nên thiết lập một vườn ươm để cây có thể phát triển trong các điều kiện được kiểm soát và vườn ươm nên được xây dựng ngay trong vườn chè để đảm bảo cung cấp liên tục các cây con chưa bị xử lý và khỏe mạnh.

Địa điểm chọn làm vườn ươm nên đáp ứng được các điều kiện sau:

- Một nơi được bảo vệ
- Có khả năng cung cấp đủ nước
- Nếu có thể, là nơi đất chưa được canh tác (đất còn mới nguyên)
- Chuẩn bị khu vườn với việc trồng các cây họ đậu (1-2 năm, ví dụ trồng cây súc sác, cốt khí để sau này được làm lớp phủ)
- Che bóng tự nhiên (ví dụ cốt khí, súc sác, điền thanh.)

Nếu cây con được mua từ bên ngoài, thì tốt nhất nên chọn những cây con từ vườn ươm có các điều kiện của khu vườn và độ cao so với mặt biển giống như của vườn chè.

Phương pháp trồng

Khi thiết lập một khu trồng chè mới, cần phải chú ý nhỏ bằng tay để loại trừ các loại cỏ khó cùng với rễ của chúng như cỏ Alang-Alang (*Imperata cylindrica*). Kế tiếp sau đó là trồng các loại cây che phủ phát triển nhanh như cỏ Guatemala (*Tripsacum laxum*), để ngăn chặn sự tăng trưởng của những loại cỏ dại không mong muốn. Khi chè được trồng trên các ruộng bậc thang, nên trồng cây phân xanh như lạc dại (*Arachis pintoi*) để bảo vệ đất khỏi bị khô

Những khu trồng chè mới, đặc biệt những vườn chè trồng trên đất dốc, có rủi ro rất lớn về xói mòn mà vấn đề này sẽ dẫn đến làm cho đất bị mất dinh dưỡng và thoái hóa. Vì thế, những khu chè trên đất dốc nên trồng theo các đường đồng mức. Nếu có thể, nên trồng thêm cây hàng chắn (ví dụ cốt khí), đặc biệt là trong những năm đầu tiên hình thành các khóm chè. Đất cao và dốc đặc biệt có rủi ro về xói mòn, vì vậy không nên sử dụng để canh tác chè. Những khu vực này tốt hơn là nên được bảo vệ bằng cách trồng rừng thường xuyên dọc theo chúng.

Chè có thể trồng trong khoảng từ 10,000 đến 20,000 cây trên một héc ta, tùy thuộc vào khoảng trống giữa các hàng và các cây. Mật độ cây trồng nên được điều chỉnh cho phù hợp với các điều kiện của vườn chè (độ dốc, độ cao so với mặt biển, tiểu khí hậu v.v.) cũng như kết hợp chặt chẽ với các cây che bóng cần thiết trong khu trồng chè hữu cơ.

Quản lý cỏ dại

Cỏ dại có thể có ích khi làm thức ăn và chỗ ẩn náu cho những côn trùng có lợi. Cỏ dại cũng có ích vì nó là nguồn dinh dưỡng cho đất, đặc biệt là những loại cỏ có rễ sâu hút được các chất khoáng ở sâu trong lòng đất. Nhưng cỏ dại cũng cạnh tranh dinh dưỡng và độ ẩm của đất với cây trồng.

Các biện pháp để ngăn chặn sự tăng trưởng của quần thực vật không mong muốn khi bắt đầu hình thành một khu trồng chè mới đã được đề cập đến trong phần trước. Về nguyên tắc các biện pháp này cũng áp dụng đối với các khóm chè sau một lần cắt tỉa lá già. (một cách tỉa làm trẻ cây)

Các phương pháp che phủ được khuyến cáo đặc biệt để chống cỏ dại một cách hiệu quả (và ngăn ngừa xói mòn). Không nên rẫy cỏ ở những khu vực có rủi ro xói mòn.

Các biện pháp hiệu quả nhất để quản lý cỏ dại gồm:

- Giữ cho tán các khóm chè giao khít với nhau tới mức có thể.
- Làm cỏ bằng tay vào những ngày nắng để cỏ dại dễ bị chết hơn.
- Che phủ đất giữa các hàng nếu có sẵn vật liệu che phủ.

Cây che bóng

Cây che bóng có một tầm quan trọng rất lớn đối với canh tác chè hữu cơ. Sau đây là một số liệt kê các tác động tích cực của cây che bóng:

- Cung cấp dinh dưỡng (ví dụ đạm, khi dùng cây họ đậu che bóng; chúng lấy dinh dưỡng về từ tầng đất sâu hơn; giảm sự thất thoát dinh dưỡng do rửa trôi)
- Tích tụ các chất mùn
- Bảo vệ các khóm chè khỏi ánh sáng trực xạ (năng suất chè có thể giảm khi thiếu độ che bóng và bức xạ mặt trời quá mạnh)
- Giảm xói mòn gây ra do gió và mưa (và mưa đá gây hại)
- Ảnh hưởng đến chất lượng của chè
- Có tác động tích cực tới tiêu khí hậu ví dụ trong giai đoạn khô hạn
- Khuyến khích sự trú ngụ của các côn trùng có lợi
- Tạo ra một môi trường không khí dễ chịu cho những người hái chè.

Khi lựa chọn giống cây để trồng làm cây che bóng, điều quan trọng là sử dụng những giống đã thích nghi và sử dụng nhiều ở địa phương, bao gồm các loại cây họ đậu và một giống trong số các loài cây khác nhau được trồng phổ biến ở địa phương đó. Khi bắt đầu canh tác nên chú ý lựa chọn trồng kết hợp cả những giống cây che bóng mọc nhanh và không mọc nhanh. Để có sự kết hợp thích đáng các giống cây che bóng luôn phải dựa vào kinh nghiệm của địa phương hoặc trong một số trường hợp nào đó nên thử nghiệm ngay ở địa điểm. Ở Thái Nguyên, nhiều nông dân có kinh nghiệm hay về các loài cây cố định đạm như Muồng lá nhọn (*Indigofera teysmanii*). Các cây khác thường được trồng trong khu vườn chè như các loài keo kém phù hợp hơn vì cây keo thường cho bóng quá dày.

Cây che bóng cần được liên tục tỉa mỏng để tạo ra và duy trì một bóng râm tối ưu (vật liệu sau khi cắt tỉa nên dùng để ủ phân hoặc che phủ nếu có thể). Tỉa mỏng cũng giúp ngăn ngừa sự lây nhiễm bệnh phòng lá chè (*Exobasidium vexans*), mà loại này thường phát triển mạnh dưới điều kiện có bóng râm (và sau đó là ẩm ướt). Cây che bóng nên được cắt tỉa gọn gàng để ngăn ngừa bệnh phòng lá phát triển trực tiếp trước khi bắt đầu mùa mưa.

Số lượng cây che bóng sẽ biến đổi theo các trạng thái sản xuất khác nhau, đối với Thái nguyên hướng dẫn là 7-10 cây/sào. Có thể nói tới một nguyên tắc chung là vị trí vườn chè càng cao càng cần ít bóng râm hơn (và ngược lại).

12.6 Các biện pháp canh tác và duy trì cây trồng

Quản lý những cây chè non

Hướng dẫn về các biện pháp hiệu quả nhất đòi hỏi nông dân tạo ra những điều kiện tốt nhất để chè sinh trưởng. Điều này có nghĩa là cây chè phải nhận đủ dinh dưỡng từ phân ủ và các phân bón hữu cơ khác ở giai đoạn cây con, giai đoạn tạo cành cũng như ở giai đoạn kinh doanh.

- Lựa chọn những con hoặc cành cắt của các cây trưởng thành tốt nhất.
- Chuẩn bị trước đất trồng cùng với phân ủ
- Khi cây con bắt đầu phát triển, bón phân hữu cơ ít nhất 2 lần 1 năm.
- Phun dung dịch phân bón hữu cơ ít nhất 1 lần 1 năm.
- Loại bỏ cỏ dại cạnh tranh dinh dưỡng và nước với cây con

Các khóm chè được trồng theo rãnh có bón phân ủ che phủ vật liệu cắt tỉa. Cách làm này giúp giữ nước, tăng dinh dưỡng và giảm xói mòn.

Cắt tỉa các khóm chè

Cắt tỉa thường xuyên các khóm chè là một trong những biện pháp quan trọng nhất trong canh tác chè. Các khoảng thời gian cắt tỉa là khác nhau tùy thuộc vào vị trí vườn chè và hệ thống hái chè. Thông thường cứ sau 3 năm, các khóm chè được cắt tỉa lại để có chiều cao thoải mái khi hái chè và sau đó cứ 15-20 năm cắt hoàn toàn (chỉ để chiều cao cây còn 30-40cm). Tỉa theo vòng đai chạm xuống tới đất được ứng dụng để làm chè trẻ lại. Sau khi cắt tỉa sâu, thường bón một lượng phân ủ lớn hơn (trung bình 10 tấn/ha).

Về cơ bản không có biện pháp cắt tỉa khác nhau được áp dụng cho khu vực trồng chè theo phương pháp thông thường. Nên lưu ý rằng khoảng thời gian giữa các lần cắt tỉa cũng ảnh hưởng đến việc cung cấp vật liệu hữu cơ cho đất. Khoảng cách giữa 2 lần cắt tỉa ngắn hơn thì cây bị cắt tỉa ít hơn và chắc chắn sẽ giúp cho các sinh vật đất phân hủy vật liệu cắt tỉa dễ dàng hơn.

Uốn các cây từ lúc con non để có hình dáng cây tốt nhất.

Hướng dẫn chung cắt tỉa đối với sản xuất chè:

- Đối với trạng thái chè có điều kiện đất khô cằn thì cắt tỉa trong vòng từ tháng 12 đến tháng 1 năm sau.
- Đối với trạng thái chè có tưới nước thường xuyên thì cắt tỉa trong tháng 4.

Có nhiều phương pháp cắt tỉa và tạo dáng khác nhau cho khóm chè.

- Làm cho vết cắt gọn bằng một dụng cụ sắc.
- Trước tiên loại bỏ phần gỗ chết hoặc bị nhiễm bệnh.
- Tạo hình dáng cho cây làm sao để có thể thu được ánh sáng mặt trời tối đa xung quanh từng khóm.

Những phần cắt tía của các cây nhiễm bệnh nên đốt. Tro sau khi đốt có thể trộn lẫn vào phân ủ. Tro củi là một nguồn cung cấp kali tốt

Hái chè

Hái chè thường xuyên suốt cả vụ thu hoạch là cách tốt nhất để hạn chế sâu hại phá hoại búp chè phát triển. Lá thu hoạch tươi phải được vận chuyển và giữ trong những bao sạch (các túi phân bón cũ nghiêm cấm không được dùng để đựng chè).

Hướng dẫn chung đối với hái chè:

- Chỉ hái những búp tiêu chuẩn khi vòm cây có khoảng 30% búp tiêu chuẩn. Không hái theo định kỳ
- Mùa xuân – bỏ 2-3 lá thật, mùa hè – bỏ một lá thật, mùa đông – không bỏ lá nào.

12.7 Duy trì tính toàn vẹn hữu cơ của khu sản xuất

Con người là mấu chốt để duy trì tính toàn vẹn hữu cơ của một khu hữu cơ. Các nhóm nông dân tổ chức tốt cũng như có niềm tin vào các kỹ thuật sản xuất là nền tảng của bất kỳ chương trình hữu cơ nào. Ở đâu mà các đầu vào không có nguồn gốc từ trang trại, nhà cung cấp phải được tập huấn về vai trò và trách nhiệm khi cung cấp các đầu vào “có thể chấp nhận được”.

Bố trí tự nhiên như vùng đệm và quản lý nước cũng rất quan trọng như nguồn phân động vật để kiểm soát các đầu vào không có nguồn gốc từ trang trại. Lý tưởng là toàn bộ nguồn phân được tạo ra trong trang trại nhưng trong nhiều trường hợp, phân động vật trong trang trại không đủ để sản xuất vì thế có thể bổ sung phân một lượng nhỏ phân động vật từ bên ngoài trang trại.

12.8 Chế biến

Chế biến là một phần quan trọng của quá trình để thu được sản phẩm chè có chất lượng tốt nhất. Thiết bị sạch và hiệu quả là yếu tố thiết yếu để có các sản phẩm đồng đều và ổn định về chất lượng. Chè hữu cơ phải luôn luôn cho chất lượng tốt nhất. Các cá thể nông dân hoặc nhóm nông dân có thể tự chế biến chè hữu cơ của riêng họ.

Chú ý là **thiết bị chế biến** được sử dụng riêng cho chế biến chè hữu cơ. Chú ý đảm bảo bảo rằng các vật chất bên ngoài không được làm hỏng chè được chế biến. Quan trọng là chè khi vận chuyển không được mở ngõ và bảo vệ.

Các biện pháp tốt nhất yêu cầu nông dân:

- Luôn luôn làm sạch thiết bị (máy sấy) trước khi sử dụng.
- Phân loại chè cẩn thận để đảm bảo lá chè xanh để và có chất lượng ổn định. Vật liệu không phù hợp nên loại bỏ trước khi sấy khô.
- Các túi dùng để đựng chè hữu cơ chỉ được dán nhãn CHÈ HỮU CƠ.

Khi chế biến xong, chè khô phải được để riêng biệt với chè không hữu cơ. Từng túi hữu cơ phải được dán nhãn CHÈ HỮU CƠ và ngày chế biến trên từng túi chè.

Chè phải được giữ trong những gói mới hoặc sạch, túi giấy nhôm hoặc thùng kín. Các túi đựng phân bón nghiêm cấm không được dùng để đựng chè hữu cơ.

12.9 Các nguồn sẵn có để sản xuất hữu cơ

Thường có quá ít động vật cho nguồn phân làm phân ủ. Những hạn chế khác đối với việc bón phân ủ là đất dốc và vận chuyển vật liệu xung quanh trang trại. Vì thế đòi hỏi phải có các hoạt động khác để làm tăng cho đủ lượng phân. Do đó mở rộng tối đa việc trồng trực tiếp cây phân xanh trên ruộng chè ở bất cứ nơi nào có thể. Nhìn chung trong hệ thống canh tác ở Việt nam có nhiều khả năng khác nhau để trồng cây che phủ và cây che bóng cung cấp vật liệu che phủ và/hoặc làm phân ủ.

Các loài cây che bóng và cây bụi khác sẽ được trồng xen để tạo ra một môi trường phát triển đa dạng và khỏe mạnh. Một số loại cây này cũng có thể cho thu hoạch để bổ sung thêm thu nhập cho người trồng. Những loài cây có đặc tính trừ nấm và trừ sâu cũng có thể được trồng.

Các khu vực không có cây trồng sẽ trồng cây họ đậu để kiểm soát xói mòn và cỏ dại, và để sử dụng như là cây phân xanh và phân ủ.

Các nguồn lực có sẵn từ trong hệ thống trang trại đã được thảo luận ở phía trên. Đối với nông nghiệp hữu cơ, cây phân xanh (họ đậu và cỏ) cùng với các cây cố định đạm phải trở thành một bộ phận trong toàn bộ hệ thống canh tác hữu cơ.

Các đầu vào bên ngoài bao gồm các khoáng để điều hòa đất cũng như kiểm soát sâu hại và bệnh hại có thể sử dụng

13. Chăn nuôi hữu cơ

Kết hợp chăn nuôi trong các trang trại sản xuất cây trồng là một trong những nguyên tắc của canh tác hữu cơ. Chăn nuôi trong canh tác hữu cơ khác với cả chăn nuôi qui mô lớn thường phá hủy môi trường (ví dụ chăn thả quá mức diện tích đất sử dụng chung) và chăn nuôi tập trung thường giữ vật nuôi ở những điều kiện quá chật hẹp không thể chấp nhận được.

Vai trò của chăn nuôi

Kết hợp vật nuôi trong một trang trại có thể giúp quay vòng dinh dưỡng. Các sản phẩm phụ như rơm, sinh khối từ những sản phẩm dư thừa của đồng ruộng hoặc rác thải của nhà bếp, có thể được sử dụng như là thức ăn khô sẵn có cho vật nuôi một cách dễ dàng và rẻ tiền. Đồng thời, phân động vật sẽ được đưa trở lại đồng ruộng một cách hiệu quả nhất để tăng sự màu mỡ cho đất. Sản phẩm chăn nuôi như sữa, trứng và thịt có thể vừa sử dụng cho gia đình vừa bán ra ngoài tạo nguồn thu nhập cho người nông dân.

Nhiều vật nuôi của trang trại có vai trò đa năng. Những vai trò này có thể là:

- Cung cấp phân bón, loại phân vô cùng quan trọng cho sự màu mỡ của đất.
- Cung cấp các sản phẩm như sữa hoặc trứng để bán hoặc tự tiêu dùng.
- Tái sinh các sản phẩm phụ như rơm rạ hoặc rác thải nhà bếp.
- Sử dụng như là gia súc kéo để cày bừa hoặc vận chuyển.
- Cung cấp thịt, da, lông, sừng v.v...
- Sử dụng như là một khoản đầu tư hoặc một ngân hàng.
- Giúp đỡ kiểm soát sâu hại (ví dụ như vịt) và quản lý cỏ dại (ví dụ chăn thả trên những cánh đồng hoang).
- Có ý nghĩa văn hóa hoặc tín ngưỡng (uy tín, các nghi lễ v.v...).
- Cung cấp con giống để chăn nuôi hoặc để bán.

Ý nghĩa của từng vai trò biến đổi theo mỗi loại vật nuôi khác nhau và từng trang trại khác nhau. Nó cũng tùy thuộc vào các mục tiêu cá nhân của từng nông dân.

13.1 Các yêu cầu cho một trang trại chăn nuôi hữu cơ

Chăn nuôi hữu cơ không có nghĩa là chỉ nuôi bằng thức ăn hữu cơ và tránh bổ sung thức ăn tổng hợp, mà còn tập trung vào việc thỏa mãn các nhu cầu khác nhau của vật nuôi trong trang trại. Sức khỏe tốt và phúc lợi của vật nuôi là những mục đích chính. Phải tránh càng nhiều càng tốt việc làm đau vật nuôi bởi hành động cắt xẻo, buộc dây cổ định hoặc tách riêng đàn nuôi. Với nhiều lý do khác nhau, chăn nuôi không có ruộng đất (nghĩa là thức ăn phải mua từ ngoài trang trại, không có nơi chăn thả) không được phép trong canh tác hữu cơ.

Có hàng loạt các tiêu chuẩn qui định chi tiết việc quản lý, chuồng trại, thức ăn, thú y, nhân giống, mua bán, vận chuyển và giết mổ vật nuôi của trang trại. Một số yêu cầu tiêu chuẩn quan trọng nhất được liệt kê dưới đây:

Phúc lợi vật nuôi:

- Có đủ sự di chuyển tự do và cơ hội biểu hiện hành vi tự nhiên.
- Không nhốt trong cũi, không chăn nuôi ở nơi không có ruộng đất.

- Tiếp cận đủ với thức ăn, nước uống, không khí và ánh sáng ban ngày.
- Không cắt xẻo, giảm tối thiểu việc làm đau vật nuôi.

Cho ăn:

- Tối thiểu 50 % thức ăn khô phải có nguồn gốc từ trang trại hữu cơ.
- Tối đa 15 % thực phẩm có thể có nguồn gốc canh tác thông thường (đối với động vật nhai lại cho phép tối đa là 10 %).
- Không được phép bổ sung thức ăn tổng hợp.

Thuốc thú y:

- Các biện pháp ngăn ngừa quan trọng hơn liệu pháp chữa trị!
- Nếu các loại thuốc thiên nhiên không có hiệu quả thì các loại thuốc thông thường được phép sử dụng
- Không sử dụng các loại chất tổng hợp kích thích tăng trưởng, hooc môn, thuốc an thần

Mua và nhân giống:

- Tốt nhất là mua con giống được nuôi dưỡng theo phương pháp hữu cơ.
- Không nuôi động vật theo công nghệ chuyển giao phôi và biến đổi gen.

13.2 Các yêu cầu vật nuôi của trang trại

Nông dân hữu cơ cố gắng đạt được những vật nuôi khỏe mạnh trong trang trại, vì chúng có thể cho sản vật lâu dài. Để đạt được mục tiêu này, có nhiều nhu cầu khác nhau đối với trại chăn nuôi phải được xem xét:

- Thức ăn phải đủ về số lượng và chất lượng; đối với động vật không nhai lại: phải đa dạng hóa thức ăn thường xuyên
- Tiếp cận đầy đủ với nước uống sạch.
- Chuồng trại sạch sẽ, đủ rộng, có đầy đủ ánh sáng và không khí.
- Đủ tự do để di chuyển xung quanh và thể hiện những hành vi tự nhiên của chúng.
- Có đủ các điều kiện đảm bảo sức khỏe và thú y kèm theo, nếu cần thiết.
- Có khả năng liên hệ với những vật nuôi khác, nhưng không gây căng thẳng vì quá đông
- Đối với vật nuôi theo đàn: phân bổ giới tính và độ tuổi phù hợp trong đàn.

Nuôi bao nhiêu con?

Để xác định con số phù hợp cho một loại vật nuôi cụ thể trong một trang trại, các điểm sau đây cần được xem xét:

- Sự sẵn có của thức ăn trong trang trại, đặc biệt là giai đoạn khan hiếm (ví dụ mùa khô).
- Đảm bảo công suất của đồng cỏ.
- Kích cỡ của chuồng trại hiện tại hoặc dự định.
- Khối lượng phân chuồng tối đa có thể tạo ra cho đồng ruộng.
- Lao động sẵn có để chăm sóc vật nuôi.

Ở những nước nhiệt đới, vật nuôi trang trại thường thấy bị bỏ đói. Khi xác định số lượng vật nuôi trang trại, hãy lưu ý rằng lợi ích kinh tế sẽ cao hơn khi trại có ít vật nuôi hơn nhưng được nuôi dưỡng tốt hơn. Thức ăn có sẵn cũng phải được xem xét không chỉ về số lượng mà còn cả về chất lượng.

13.3 Chuồng trại

Loại chuồng trại nên có những đặc trưng riêng đối với từng loại vật nuôi để chúng được che chở. Ví dụ, đối với gia cầm, chuồng nên được làm theo kiểu nhà để không bị nóng quá. Tránh cho vật nuôi tiếp xúc với phân của chúng càng nhiều càng tốt.

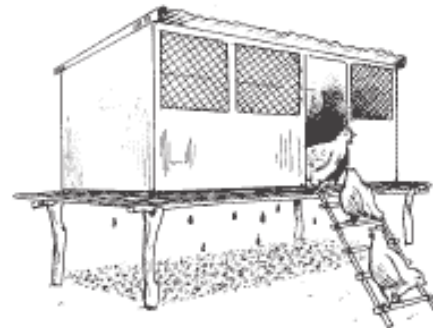
Quy hoạch chuồng trại

Loại trừ lối sống du cư, hầu hết vật nuôi được nuôi tạm thời trong các chuồng trại. Kết hợp chăn nuôi với các hoạt động khác của trang trại cần kiểm soát sự di chuyển của chúng để tránh gây hại cho cây trồng. Đối với phúc lợi và sức khỏe của vật nuôi, chuồng trại phải thoáng mát và che được mưa. Chuồng trại nên được xây dựng theo hướng nhằm đảm bảo:

- Đủ không gian để nằm xuống, đứng lên, di chuyển và thể hiện hành vi tự nhiên (ví dụ liếm láp, đào bới v.v...).
- Đủ ánh sáng (như một quy định: ánh sáng phải đủ để có thể đọc được báo ở trong chuồng).
- Bảo vệ vật nuôi khỏi nắng, mưa và nhiệt độ khắc nghiệt.
- Đủ thoáng khí nhưng không có gió lùa.
- Ổ nằm phù hợp cho vật nuôi (xem phần phía dưới).
- Có đủ môi trường để thể hiện hành vi tự nhiên (ví dụ đối với gia cầm: có các thanh ngang để đậu, có nơi để vẩy cát và có các ổ kín để đẻ trứng).
- Có các hồ hoặc đồng có mái che để thu thập và lưu trữ phân chuồng.



Chuồng lợn (phía trên), với ổ sâu hỗn hợp mùn cưa, đất và vỏ trấu (hình bên phải)



Chuồng gà có thể di chuyển ra khu vực bên ngoài



Hình AA. Ví dụ về chuồng lợn (sử dụng hệ thống ổ sâu) và chuồng gà

Vì các lý do kinh tế, chuồng trại có thể xây dựng bằng những vật liệu đơn giản và sẵn có ở địa phương. Nhiều nước có truyền thống xây dựng chuồng trại đất tiền và phát triển các hệ thống chuồng trại phù hợp và hiệu quả nhất đối với các điều kiện của vùng. Nếu các kỹ thuật quý báu này được kết hợp với các nguyên tắc nêu trên, thì sẽ đạt được một hệ thống chuồng trại thân thiện với vật nuôi đồng thời thích nghi với điều kiện địa phương. Ví dụ một chuồng lợn và một chuồng gà được giới thiệu trong hình AA.

Ồ cho vật nuôi

Ồ cho vật nuôi là các vật liệu được sử dụng trong chuồng để giữ cho nền chuồng trại mềm mại, khô ráo và sạch sẽ, đây là những yếu tố quan trọng đối với sức khỏe của vật nuôi. Những vật liệu này thấm những chất thừa của vật nuôi và cần được thay thế thường xuyên.Ồ có thể là rơm rạ, lá cây, cành nhánh non, vỏ trấu hoặc vật liệu khác có sẵn ở địa phương. Chúng có thể được thay thế hàng ngày hoặc giữ vài tháng trong khi vẫn bổ sung thêm vật liệu mới lên phía trên.

13.4 Thức ăn

Sự sẵn có của thức ăn khô là một trong những yếu tố hạn chế trong chăn nuôi. Không giống như các hệ thống không có đồng ruộng trong canh tác thông thường, chăn nuôi hữu cơ chủ yếu dựa vào thức ăn tự sản xuất ngay trong trang trại. Như đối với con người, có một mối liên kết trực tiếp giữa số lượng và thành phần của thức ăn với tình trạng sức khỏe của vật nuôi

Các yêu cầu về thức ăn của vật nuôi

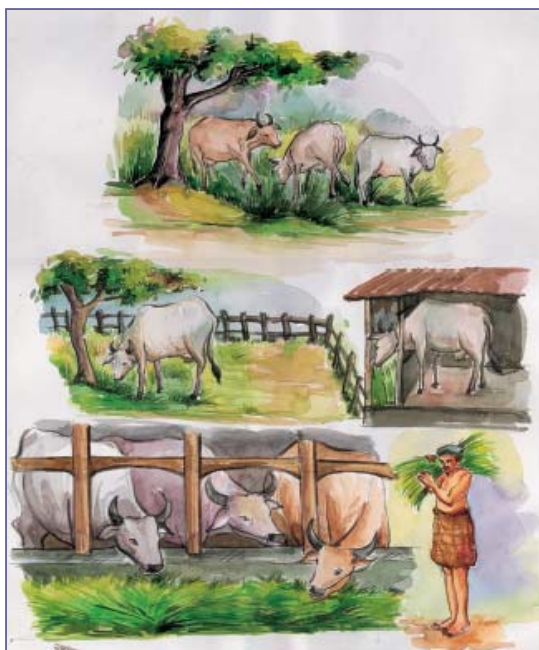
Nếu nuôi động vật để sản xuất hàng hóa (sữa, trứng, thịt v.v...), thì điều quan trọng là chúng có đủ lượng thức ăn phù hợp. Nếu việc sản xuất thức ăn của một trang trại là hạn chế (thường là như vậy), thì có thể nuôi ít động vật hơn nhưng cung cấp cho chúng đầy đủ thức ăn hơn và sẽ có giá trị kinh tế hơn. Số lượng thức ăn thích hợp và các hỗn hợp của các loại thức ăn tất nhiên sẽ tùy thuộc vào chủng loại vật nuôi mà còn phụ thuộc vào mục đích sử dụng chính của loại vật nuôi đó (ví dụ gà để lấy thịt hoặc trứng, gia súc để lấy sữa, thịt hoặc sức kéo v.v...). Ví dụ trong việc sản xuất sữa, bò lấy sữa nên cho ăn cỏ tươi và các thức ăn khác có chứa đủ chất đạm. Với thực đơn tương tự như vậy, thì vật nuôi lấy sức kéo sẽ bị kiệt sức rất nhanh.

Một thực đơn cân bằng sẽ giữ năng suất và sức khỏe của vật nuôi. Liệu một vật nuôi trong trang trại có thường xuyên nhận được số lượng và chủng loại thức ăn phù hợp hay không có thể nhìn thấy được bằng độ sáng sủa lông hoặc bộ lông của nó. Đối với động vật nhai lại, phần lớn thức ăn khô nên gồm chất xơ thô (cỏ, lá cây). Nếu sử dụng thức ăn bổ sung hoặc cô đặc (ví dụ các sản phẩm phụ nông nghiệp và vật thái), thì các thức ăn này không nên chứa chất kích thích tăng trưởng và các chất tổng hợp khác. Thay vì mua các chất cô đặc đắt tiền, có nhiều cây họ đậu giàu đạm có thể trồng trong trang trại như là cây che phủ, hàng chắn hoặc cây thân gỗ. Nếu thành phần khoáng trong thức ăn sẵn có không đủ thỏa mãn nhu cầu của vật nuôi, viên khoáng hoặc các loại thức ăn bổ sung tương tự có thể được sử dụng miễn là chúng không chứa chất phụ gia tổng hợp.

Trồng cây làm thức ăn chăn nuôi

Ở nhiều vùng nhiệt đới, có các giai đoạn thuận lợi cùng với thức ăn khô dư thừa xen kẽ với những giai đoạn kém thuận lợi hầu như không có gì cho vật nuôi ăn. Tuy nhiên, nuôi vật nuôi nghĩa là phải cung cấp thức ăn cho chúng quanh năm. Thức ăn khô cho vật nuôi có thể được sản xuất trên trang trại như đồng cỏ hoặc cỏ hoặc cây thân gỗ được sử dụng để

cắt. Trong khi việc chăn thả ít đòi hỏi nhân công hơn nuôi trong chuồng, nhưng lại cần diện tích rộng hơn và các biện pháp tương ứng để giữ vật nuôi không phá hoại các cây trồng khác. Chăn thả tự nhiên có thể dẫn đến năng suất thấp hơn (sữa, thịt) nhưng thường là hướng lựa chọn có lợi hơn cho sức khỏe và phúc lợi của vật nuôi. Tuy nhiên, nuôi trong chuồng có thuận lợi là phân của vật nuôi có thể thu lượm, dự trữ hoặc ủ phân và bón cho cây trồng dễ dàng hơn. Liệu chăn thả tự nhiên hay nuôi trong chuồng là phù hợp hơn chủ yếu phụ thuộc vào các điều kiện khí hậu-nông nghiệp, hệ canh tác và diện tích đất có sẵn. Kết hợp nuôi trong chuồng và chăn thả tự nhiên trong một khu có rào chắn có thể là một cách kết hợp lý tưởng cho năng suất cao và chăn nuôi thân thiện với vật nuôi. Tuy nhiên, ở những vùng cỏ rộng lớn trong các khu vực bán khô cạn, chăn thả tự nhiên có thể là sự lựa chọn phù hợp duy nhất. Xem hình BB.



Hình BB – Chăn thả tự nhiên và nuôi trong chuồng

Chăn thả tự nhiên:

- Ít nhân công hơn
- Cần nhiều diện tích đất hơn
- Năng suất thấp hơn
- Di chuyển/hoạt động nhiều hơn
- Phân thải trải khắp đồng cỏ
- Khó kiểm soát vật nuôi

Nuôi trong chuồng:

- Nhiều nhân công hơn
- Cần ít diện tích đất hơn
- Năng suất cao hơn (?)
- Di chuyển/hoạt động ít hơn
- Phân thải có thể thu lượm dễ dàng

Kết hợp chăn thả tự nhiên và nuôi trong chuồng là một giải pháp lý tưởng?

Kết hợp trồng cây làm thức ăn chăn nuôi trong trang trại

Ở hầu hết các trang trại nhỏ, trồng cây làm thức ăn chăn nuôi sẽ cạnh tranh khoảng không gian với canh tác cây trồng. Liệu trồng cây làm thức ăn chăn nuôi (và cùng với chăn nuôi) có đem lại lợi ích kinh tế nhiều hơn so với sản xuất cây trồng hay không nên cần được đánh giá từng trường hợp một. Tuy nhiên, có một số lựa chọn để kết hợp cây trồng làm thức ăn chăn nuôi trong trang trại mà không phải hy sinh nhiều diện tích đất. Dưới đây là một vài ví dụ:

- Trồng cỏ hoặc cây che phủ họ đậu trong khu trồng cây thân gỗ
- Trồng hàng chắn bằng các cây dạng bụi phù hợp
- Trồng cây che bóng hoặc cây hỗ trợ
- Trồng cỏ trên những bờ chống xói mòn đất
- Trồng cỏ trên đất bỏ hoang hoặc đưa cây phân xanh vào luân canh cây trồng
- Trồng các cây cho các sản phẩm phụ như rơm rạ hoặc lá đậu

Quản lý đồng cỏ

Quản lý đồng cỏ là yếu tố then chốt để quản lý đàn vật nuôi tốt. Nó cũng quan trọng để tiến hành các biện pháp quản lý thích hợp trong suốt cả năm. Có nhiều loại cỏ khác nhau và mỗi vùng khí hậu có những loại cỏ riêng thích nghi với những điều kiện cụ thể đó. Trong một số trường hợp, có thể xem xét về mặt có lợi của nó để canh tác khu vực chăn thả tự nhiên và gieo các giống cỏ phù hợp nhất với nhu cầu của vật nuôi.

Chăn thả tự do quá có thể là đe dọa lớn nhất đối với đồng cỏ. Khi lớp cỏ bảo vệ bị phá hủy, đất bề mặt dễ dàng bị xói mòn. Đồng cỏ hoặc diện tích đất bị thoái hóa có ít cỏ che phủ sẽ khó để canh tác lại. Vì vậy, quan trọng là mức độ sử dụng và cường độ chăn thả tự nhiên trên một mảnh đất cụ thể nên phù hợp với khả năng sản xuất của nó. Đồng cỏ cần có đủ thời gian để phục hồi sau khi chăn thả cường độ cao. Rào các khu vực chăn thả lại và thả luân phiên trên một số mảnh đất là một lựa chọn thích hợp. Cách làm này cũng giảm tỷ lệ lây nhiễm từ các loài ký sinh trong khi chăn thả.

Cường độ và thời gian chăn thả cũng như cắt cỏ sẽ ảnh hưởng đến giống cây trồng trong đồng cỏ. Nếu một loại cỏ dại nào đó trở thành vấn đề trở ngại thì nông dân hữu cơ phải thay đổi cách quản lý vì thuốc trừ cỏ không thể sử dụng.

Hộp ? : Kết hợp trồng cây làm thức ăn cho vật nuôi, một ví dụ ở Kerala - Ấn Độ

Những nông dân đổi mới ở Kerala (miền nam Ấn Độ) đã bắt đầu kết hợp trồng cây làm thức ăn cho vật nuôi vào khu vực trồng hạt tiêu và cà phê của họ để lấy thức ăn hàng ngày cho gia súc. Vì rom có thể khan hiếm hơn trong vùng do việc trồng lúa đang giảm xuống, Hiện giờ họ cho bò ăn cả cỏ, cây họ đậu, vỏ cây và cây hàng chăn. Cỏ được trồng trên những đường viền của cánh đồng hoặc giữa các cây trồng ở bất kỳ nơi nào có đủ ánh sáng. Nông dân nhận thấy rằng cỏ Congo và Napier là phù hợp với mục đích và các điều kiện của họ nhất. Các cây như cây mít và các cây bụi họ đậu như muồng cọc rào phục vụ cả 2 mục đích tạo bóng mát hoặc hỗ trợ và cung cấp thức ăn giàu đạm cho vật nuôi trong thời gian khan hiếm cỏ. Một số nông dân cũng sử dụng cây phân xanh họ đậu trong khu vực trồng cây mới hoặc trồng xen với các cây hàng năm. Những nông dân khác nhận thấy có sự đền đáp đặc biệt đối với chăn nuôi và đã bắt đầu trồng cỏ và cây họ đậu làm thức ăn cho vật nuôi trong những khu riêng biệt



13.5 Gây giống và sức khỏe vật nuôi

Các nhân tố ảnh hưởng đến sức khỏe vật nuôi

Mầm bệnh và loài ký sinh có mặt ở khắp mọi nơi. Giống như con người, vật nuôi có một hệ thống miễn dịch có thể đối phó thường xuyên với những mầm bệnh này. Và cũng giống như con người, hiệu quả của hệ thống miễn dịch này sẽ bị nhiễu loạn nếu vật nuôi không được chăm sóc thích hợp và không thể thực hiện được những hành vi tự nhiên của chúng hoặc phải chịu đựng những áp lực xã hội.

Khỏe mạnh là sự cân bằng giữa áp lực bệnh tật (sự xuất hiện của các mầm bệnh và ký sinh trùng) và khả năng kháng bệnh (hệ thống miễn dịch và khả năng tự lành bệnh) của vật nuôi. Nông dân có thể tác động đến cả 2 mặt của sự cân bằng này: giảm số lượng mầm

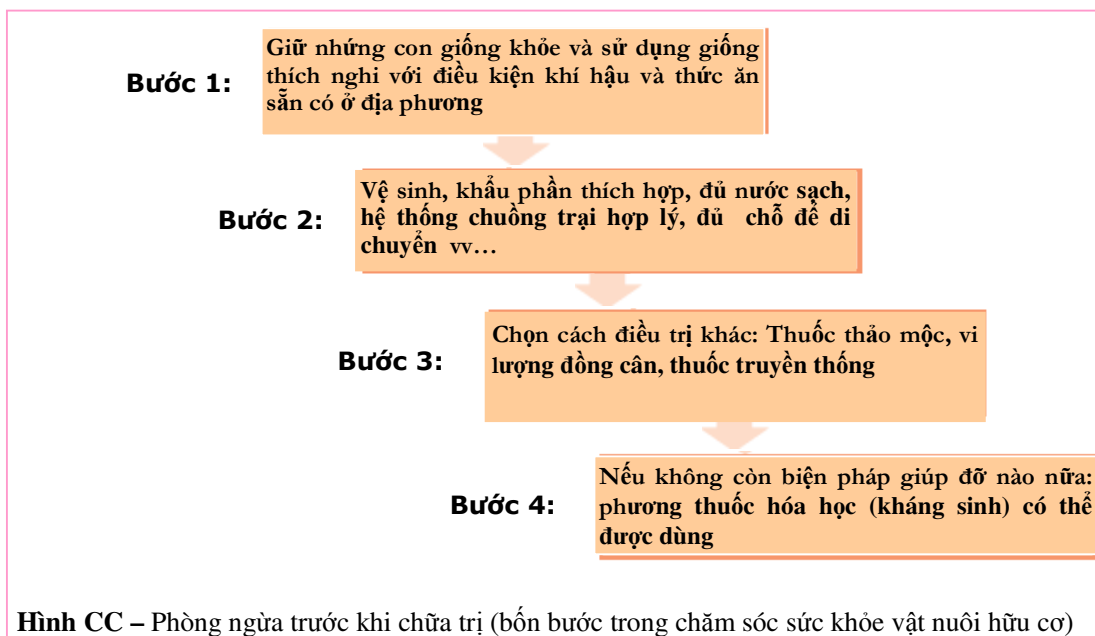
bệnh bằng cách duy trì vệ sinh tốt, và làm cho khả năng đối phó với các mầm bệnh của vật nuôi mạnh mẽ hơn.

Chăn nuôi hữu cơ tập trung vào việc nâng cao các điều kiện sống của vật nuôi và tăng cường các hệ thống miễn dịch của chúng. Tất nhiên: nếu một vật nuôi bị ốm, nó phải được chữa trị. Nhưng nông dân cũng nên suy nghĩ là tại sao hệ thống miễn dịch của vật nuôi không thể chống lại được bệnh tật hoặc sự tấn công của ký sinh trùng. Và nông dân cũng nên suy nghĩ cách để nâng cao điều kiện sống và vệ sinh cho vật nuôi để chúng khỏe mạnh.

Phòng ngừa trước khi chữa trị

Tương tự với sức khỏe của cây trồng, chăn nuôi hữu cơ nhấn mạnh đến các biện pháp phòng ngừa để giữ vật nuôi khỏe mạnh hơn là các biện pháp cứu chữa. Công việc này bắt đầu từ việc giữ cho nòi giống vật nuôi khỏe mạnh hơn là trình diễn vật nuôi cao độ nhưng chúng lại rất mẫn cảm với điều kiện bất thuận. Tiếp theo là, các điều kiện chăm sóc vật nuôi phải là tối ưu: đủ không gian, ánh sáng và không khí, ổ nằm khô ráo và sạch sẽ, vận động thường xuyên (ví dụ chăn thả tự nhiên) và vệ sinh thích hợp v.v... Liên quan đến chăn thả tự nhiên, nên tiến hành chăn thả luân phiên càng nhiều càng tốt. Điều này có nghĩa là diện tích đất chăn thả được chia thành các lô và vật nuôi được di chuyển từ lô này sang lô khác theo những khoảng thời gian đều đặn. Không phải tất cả các ký sinh trùng được loại bỏ trong cách này mà chúng vẫn còn tồn tại nhưng ở mức độ thấp (không phải là một bất lợi vì nó sẽ đặt vật nuôi vào một sức ép lây nhiễm nhẹ nhàng giúp cho nó có khả năng tạo ra sức đề kháng). Khi tạm ngừng chăn thả trong vòng 1,5 đến 2 tháng, hầu hết các ký sinh bị mất hiệu lực và đó cũng là khoảng thời gian để cỏ hồi phục lại.

Chất lượng và số lượng thức ăn chăn nuôi có một tầm quan trọng quyết định đối với sức khỏe của vật nuôi. Thay vì cho vật nuôi ăn các thức ăn thương phẩm dạng cô đặc làm cho vật nuôi tăng trưởng nhanh hơn và sinh sản nhiều hơn, cần phải có một thực đơn tự nhiên phù hợp với những đòi hỏi của vật nuôi.



Ở đâu mà tất cả các biện pháp phòng ngừa này được thực hiện thì vật nuôi sẽ rất hiếm khi bị đổ bệnh. Vì thế điều trị thú y chỉ đóng vai trò thứ yếu trong canh tác hữu cơ. Nếu cần thiết phải xử lý, nên dùng các thuốc thay thế có nguồn gốc thảo mộc và các phương thuốc chữa trị truyền thống. Chỉ khi những xử lý này thất bại hoặc không đầy đủ, các loại thuốc tổng hợp (ví dụ thuốc kháng sinh) mới được sử dụng. Xem hình CC.

Điều trị thú y

Nguyên tắc chính đối với điều trị thú y trong chăn nuôi hữu cơ là phải biết nguyên nhân gây bệnh (hoặc những yếu tố thuận lợi cho bệnh) để tăng cường các cơ chế bảo vệ tự nhiên của vật nuôi (và để ngăn ngừa sự lây lan của chúng trong tương lai, xem phía trên).

Không giống như sản xuất cây trồng, sản xuất vật nuôi hữu cơ cho phép các sử dụng các phương tiện tổng hợp để chữa trị vật nuôi bị ốm nếu các biện pháp điều trị khác không đủ hiệu quả. Ở đây, việc giảm sự đau đớn cho động vật được ưu tiên hàng đầu hơn cả việc bác bỏ thuốc hóa học. Tuy nhiên, các tiêu chuẩn hữu cơ yêu cầu rõ việc ưu tiên được dành cho các biện pháp quản lý nhằm khuyến khích sức đề kháng của vật nuôi vì thế phòng ngừa sự bùng phát của dịch bệnh.

Vì vậy, khi bùng phát dịch bệnh sẽ được xem như là một dấu hiệu cho thấy động vật đang được nuôi dưỡng trong các điều kiện chưa phù hợp. Nông dân nên cố gắng xác định nguyên nhân (hoặc các nguyên nhân) của bệnh dịch và ngăn ngừa sự bùng phát trong tương lai bằng cách thay đổi các biện pháp quản lý.

Nếu thuốc thú y thông thường được sử dụng, phải tôn trọng triệt để việc lưu giữ vật nuôi lại trong trại một số thời gian trước khi sản phẩm vật nuôi có thể được bán ra như “hữu cơ”. Việc này sẽ đảm bảo rằng sản phẩm vật nuôi hữu cơ là không có tàn dư của thuốc kháng sinh v.v... Thuốc tăng trọng tổng hợp không được phép sử dụng trong bất kỳ trường hợp nào.

Kiểm soát ký sinh trùng bằng cách điều trị thảo mộc

Thuốc thảo mộc được sử dụng rộng rãi ở nhiều nước. Một số cộng đồng canh tác truyền thống có một lượng kiến thức khổng lồ về các loại cây trồng của địa phương và những đặc tính chữa bệnh của chúng. Cây trồng có thể hỗ trợ quá trình chữa bệnh rõ ràng, cho dù chúng không loại bỏ các mầm bệnh một cách trực tiếp. Dù vậy, nông dân không nên quên xác định nguyên nhân của bệnh hại và cũng phải cân nhắc các biện pháp quản lý của mình. Đối với các vấn đề về ký sinh trùng, thay đổi điều kiện sống hoặc cách quản lý đồng cỏ sẽ đem lại hiệu quả nhiều hơn trong thời gian dài hơn so với bất kỳ cách chữa trị nào.

Ví dụ 1: Dùng cây thủy xương bồ chống ký sinh trùng

Một ví dụ về sử dụng thảo mộc từ cây thủy xương bồ để chữa ký sinh trùng (*Acorus calamus*). Cây này mọc cả ở vùng nhiệt đới và cận nhiệt đới và được tìm thấy ở bờ sông, hồ và trong các rãnh lầy lội hoặc đầm lầy. Bột rễ khô (phần rễ dày) có tác dụng như là một loại thuốc trừ sâu hiệu quả chống rận gà, bọ chét và ruồi nhà.

Điều trị gà bị nhiễm rận: dùng khoảng 15g bột rễ đối với con trưởng thành. Để rắc bột vào gà, cầm chân gà dốc ngược xuống để lông xòe ra và rắc bột vào da gà. Các điều trị này được báo cáo là an toàn cho gà.

Bột thủy xương bồ cũng được báo cáo là có hiệu quả chống ruồi nhà khi rắc chúng lên trên đồng phân bò tươi bị nhiễm giòi ruồi. Hơn nữa nó có thể bảo vệ bò con mới sinh không bị nhiễm bọ nếu rửa chúng bằng nước có pha bột này.

Ví dụ 2: Dùng chiết xuất thực vật chống tuyến trùng ký sinh

Ở Việt Nam, các nghiên cứu ban đầu trong phòng thí nghiệm về sử dụng chiết xuất thực vật chống lại tuyến trùng ký sinh ở trâu, bò và dê cho thấy các cây ở địa phương của Việt Nam như muồng pháo (*Caliandra spp*), Keo dậu (*Leucaena glauca*) và Keo ta (*Acacia farnesiana*) đã ngăn chặn được hơn 80% loại ký sinh trùng này. Chiết xuất cây trồng này thực hiện tốt gần như Levamisole (một loại thuốc kháng sinh antihelmintic³ được sử dụng phổ biến) đã được dùng làm biện pháp kiểm soát.

ⓘ Chú ý! Chữa trị bằng thảo mộc chống ký sinh trùng cũng có thể có tác động độc hại đến vật nuôi trong trang trại! Vì thế, quan trọng là biết cách sử dụng liều lượng và phương pháp thích hợp!

Phép chữa vi lượng đồng cân

Khái niệm vi lượng đồng cân được phát triển từ thế kỷ 18 để điều trị cho người. Trong thời gia gần đây, một vài bác sĩ thú y sử dụng loại thuốc thay thế này để chữa trị cho những vật nuôi bị ốm. Phép chữa vi lượng đồng cân dựa trên các vật chất được pha rất loãng mà các vật chất này sẽ gây ra các triệu chứng tương tự như bệnh hại nếu được đưa vào cơ thể ở dạng cô đặc tối đa. Mục đích của phép chữa trị vi lượng đồng cân là kích thích hệ thống miễn dịch và yếu tố tự điều trị của sinh vật. Một tiến trình pha loãng cụ thể sẽ chuyển tải “thông tin” của vật chất tới mức độ pha loãng tiếp theo. Thông thường, không thể nhận ra được bất cứ lượng vật chất gốc nào nữa vẫn còn chặn lại trong bản thân phương thuốc này.

Giống như chữa trị với con người, có nhiều kinh nghiệm là mấu chốt để sử dụng phép chữa vi lượng đồng cân phù hợp đối với thú y.

13.6 Nhân giống trong chăn nuôi hữu cơ

Vì các biện pháp ngăn ngừa để duy trì sức khỏe vật nuôi tốt là thích hợp cao trong canh tác hữu cơ, việc lựa chọn giống phù hợp với điều kiện địa phương và cho ăn hữu cơ là vô cùng quan trọng. Điều này đòi hỏi giống thích hợp phải có sẵn. Các giống vật nuôi truyền thống trong trang trại có thể là một điểm xuất phát tốt đối với gây giống vật nuôi hữu cơ. Vật nuôi có thể được cải thiện bằng cách lựa chọn từng con phù hợp đặc biệt với các điều kiện hữu cơ. Vật nuôi có thể được gây giống chéo với các giống mới phù hợp, vì thế sẽ cho một vật nuôi có các khía cạnh tích cực của giống truyền thống đồng thời thỏa mãn sản xuất của các giống mới.

Để gây giống, canh tác hữu cơ sử dụng các kỹ thuật sinh sản tự nhiên. Theo tiêu chuẩn của IFOAM, trong khi được phép thụ tinh nhân tạo trong hữu cơ, thì chuyển giao phôi, kỹ xảo gen di truyền, đồng thời với sử dụng học môn là không được phép.

Mục tiêu của gây giống

Trong thập kỷ qua, các giống truyền thống đã được thay thế bằng các giống năng suất cao ở nhiều nơi. Tương tự các giống cây trồng năng suất cao, các giống vật nuôi mới này thường dựa vào vào một thực đơn xa xỉ (cô đặc) và các điều kiện sống tối ưu. Nhìn chung các giống cho năng suất cao dễ bị nhiễm bệnh hơn so với các giống truyền thống nên chúng thường xuyên cần có sự can thiệp của thú y. Vì thế, những giống mới này có thể

³: **Antihelmintics** là loại thuốc gây nghiện đuổi sâu ký sinh (giun sán) khỏi cơ thể, bằng cách làm cho chúng bất tỉnh hoặc giết chúng

không phải là sự lựa chọn đúng đối với nông hộ nhỏ vì chi phí cho thức ăn cô đặc và điều trị thú y quá cao so với những gì mà họ có thể thu được từ việc bán các sản phẩm này.

Hơn nữa, đối với nông dân hữu cơ, sản phẩm vật nuôi chính (ví dụ sữa) không chỉ là lý do duy nhất để làm chăn nuôi (xem phần 13.1). Các hoạt động gây giống vì thế nên cố gắng tối ưu hóa năng suất tổng thể của vật nuôi và cân nhắc đến các mục tiêu khác nhau của một nông dân hữu cơ.

Ví dụ một giống gia cầm phù hợp với các trang trại hữu cơ nhỏ có thể không phải là giống có năng suất trứng cao nhất, mà là giống cho năng suất thịt tốt, và chất thải từ nhà bếp và các chất khác có trong trang trại có thể được chúng sử dụng làm thức ăn. Các giống gia súc phù hợp sẽ sản xuất đủ sữa và thịt trong khi chúng chủ yếu được nuôi bằng thức ăn thô và các sản phẩm phụ của trang trại (ví dụ rơm), khả năng sinh sản cao và kháng bệnh tốt, và nếu yêu cầu, có thể sử dụng sức kéo của chúng và vận chuyển. Xem hình CC.

Giống gia cầm hữu cơ “lý tưởng”

- Ăn các chất thải nhà bếp và sản phẩm phụ của trang trại
- Sản xuất trứng vừa ý
- Có thể sử dụng được thịt
- Khỏe mạnh, kháng bệnh tốt



Giống gia súc hữu cơ “lý tưởng”

- Sử dụng thức ăn thô và các sản phẩm phụ
- Sản xuất sữa thỏa đáng
- Khả năng sinh sản cao
- Kháng bệnh tốt
- Vòng đời sản xuất dài

Hình DD. Mục tiêu gây giống trong chăn nuôi hữu cơ

Năng suất tối đa hay tuổi thọ của sản xuất ?

Khi so sánh sản lượng của các giống bò khác nhau, thường chỉ xem xét sản lượng của ngày hoặc năm. Tuy nhiên, giống cho năng suất cao thường có vòng đời ngắn hơn giống truyền thống có năng suất thấp hơn. Ví dụ về tuổi thọ sản xuất sữa của một con bò cho 8 lít sữa một ngày có thể sản xuất sữa trên 10 năm, sẽ tốt hơn một con bò lai năng suất cao cho 16 lít sữa một ngày nhưng chết sau đó 4 năm. Vì đầu tư vào một con bò sữa là khá cao từ khi chăm sóc và nuôi dưỡng một con bê hoặc mua một con bò trưởng thành, rồi để tiếp tục cho sản lượng suốt trong một thời gian dài sẽ được nông dân quan tâm cao. Sự quan tâm này sẽ được phản ánh trong các mục tiêu nhân giống mà hiện nay tập trung chủ yếu vào tối đa hóa sản xuất ngắn hạn.

14. Kinh tế trang trại/hộ sản xuất

14.1 Kết quả kinh tế của trang trại hữu cơ

Ở các phần trình bày trước đã cho thấy rõ ràng rằng canh tác hữu cơ không chỉ là việc từ bỏ các hóa chất và rõ ràng rằng lý do để canh tác hữu cơ là rất đa dạng như sử dụng nguồn thiên nhiên một cách bền vững, sản xuất thực phẩm có lợi hơn cho sức khỏe hoặc giảm tiêu hao nguồn năng lượng. Tuy nhiên, để sản xuất hữu cơ là một lựa chọn khả thi đối với nông dân, thì không chỉ động cơ thúc đẩy của nông dân là điều quan trọng mà còn cả các khía cạnh về mặt kinh tế. Chỉ khi việc sản xuất của trang trại đáp ứng được sinh kế và nhu cầu thu nhập của nông dân, họ mới có thể sinh sống từ canh tác hữu cơ.

Có nhiều nhân tố ảnh hưởng tới điều kiện kinh tế của một nông trại. Những thay đổi trong chi phí và thu nhập cần được phân tích. Vì các nhân tố này biến đổi từ trang trại này sang trang trại khác và từ nước này sang nước khác nên cần thiết phải phân tích tiềm năng kinh tế của trang trại để giảm rủi ro và tránh sự thất vọng. Nhìn chung, càng cần nhiều thay đổi và sự thích nghi trên một trang trại, thì rủi ro kinh tế của việc chuyển đổi càng cao.

14.2 Canh tác hữu cơ có đem lại hiệu quả không?

Chi phí và thu nhập

Đối với nông dân, kết quả kinh tế của nông trại có thể được đo lường bằng lợi nhuận là phần thu nhập còn lại của nông dân. Lợi nhuận này phụ thuộc vào điều kiện sản xuất và khả năng tiếp thị của họ và có sự khác biệt giữa các chi phí và các khoản thu. Các điều kiện sản xuất và khả năng tiếp thị khác nhau giữa các nước và thậm chí giữa các trang trại. Chi phí cố định (các chi phí không phụ thuộc trực tiếp vào quy mô sản xuất) là các chi phí mua hoặc thuê đất, nhà xưởng hoặc máy móc; chi phí cố định này cũng có thể là lương nhân công dài hạn. Tiền công thuê nhân công cho những công việc cụ thể (ví dụ công thuê thu hoạch) phụ thuộc vào qui mô sản xuất và do đó chi phí biến đổi là những chi phí đầu vào (như hạt giống, phân bón, thuốc trừ sâu). Một nông trại chỉ có giá trị kinh tế nếu các khoản thu về lớn hơn tổng chi phí biến đổi và khoản khấu hao của chi phí cố định. Các khoản thu về chủ yếu là các khoản tiền kiếm được do bán sản phẩm trên thị trường. Ở một vài nước, chính phủ trợ giá trực tiếp cho nông dân. Tuy nhiên, để hiểu rõ lợi ích của nông hộ có từ các hoạt động của trang trại, các khoản tiết kiệm từ chi tiêu cho thực phẩm và thu nhập có thể được kiếm từ bên ngoài nông trại (như đi làm thuê hoặc từ các hoạt động kinh doanh khác) cũng phải được đưa vào xem xét.

Các chi phí thấp hơn hay cao hơn?

Khi có sự thay đổi trong canh tác hữu cơ thì chi phí sản xuất sẽ tăng lên hay giảm xuống? Các nhân tố ảnh hưởng tới chi phí sản xuất trong và sau khi chuyển đổi gồm nhiều loại khác nhau và phụ thuộc vào đặc tính của nông trại (“truyền thống” hay “thâm canh”), loại hình sản xuất (loại cây trồng nào là chính? Chăn nuôi có được đưa vào không?) Và các điều kiện về môi trường, kinh tế - xã hội. Vì thế, một sự khái quát hóa có thể sẽ gây nghi ngờ. Trong những trường hợp điển hình ở các nông trại nhỏ nhiệt đới, chi phí đầu vào lúc khởi đầu tăng lên vì nông dân phải mua phân bón hữu cơ để tạo vật chất hữu cơ trong đất, ngoài ra chi phí nhân công cho việc bón phân, làm cỏ và những chi phí để thích nghi với hệ canh tác này có thể tăng lên. Ở thời điểm cuối của giai đoạn chuyển đổi, khi đất có đủ màu mỡ và hệ thống canh tác đã đạt tới một điểm cân bằng nhất định, chi phí sản xuất

thường giảm xuống ở mức trước chuyển đổi hoặc thậm chí còn thấp hơn, với điều kiện là nông trại đã chi phí cao cho hóa chất nông nghiệp và quản lý dựa hầu hết vào nguồn lực của riêng nó.

Các khoản thu về thấp hơn hay cao hơn?

Ở những vùng ôn đới, nơi mà nông nghiệp theo tập quán cố gắng tạo ra năng suất rất cao, thì việc chuyển đổi sang canh tác hữu cơ lại thường cho năng suất thấp hơn (thấp hơn từ 10 đến 50% tùy thuộc vào cây trồng và hệ thống canh tác). Tuy vậy, nhiều nông dân có quy mô canh tác nhỏ trong vùng nhiệt đới đã nói rằng năng suất thu được của họ sau khi chuyển đổi đạt được ngang bằng và thậm chí còn cao hơn so với canh tác thông thường trước kia. Điều này có thể xảy ra trong những hoàn cảnh nhất định, đặc biệt ở nơi đất kém màu mỡ vì thiếu vật chất hữu cơ và ở những nơi canh tác theo tập quán chỉ đạt được năng suất thấp. Tuy nhiên sẽ là nguy hiểm nếu những mong đợi mà nông dân nêu ra không đạt được. Vì thế, tình huống này phải được đánh giá một cách cụ thể ở từng vùng và từng nông trại. Để cho chắc chắn, những nông dân muốn chuyển đổi sang canh tác hữu cơ nên chấp nhận sự sụt giảm năng suất ở những năm đầu chuyển đổi và chắc chắn năng suất sẽ được phục hồi sau vài 3 đến 5 năm. Dường như sự phục hồi năng suất sẽ cao hơn trong điều kiện khí hậu có độ ẩm cao hơn và đất màu mỡ hơn tùy thuộc vào lượng vật chất dinh dưỡng của nó.

Các khoản thu về không chỉ phụ thuộc vào sản lượng mà còn vào giá cả bán ra trên thị trường. Nếu như chất lượng sản phẩm sau khi chuyển đổi sang hữu cơ bị giảm xuống do sâu hại hoặc bệnh hại, thì sẽ khó bán sản phẩm với mức giá như trước. Vì thế, nhiều nông dân hy vọng đạt được mức giá cố lãi cho sản phẩm hữu cơ của họ khi trang trại của họ được chứng nhận là sản xuất hữu cơ. Hy vọng này có trở thành hiện thực hay không sẽ phụ thuộc vào tình hình thị trường và phụ thuộc vào việc nông dân có cố gắng tiếp cận với thị trường giá cả cố lãi hay không. Để cho chắc chắn, nông dân không nên phụ thuộc quá nhiều vào mức giá kỳ vọng cố lãi khi chuyển đổi trang trại của mình. Các kết quả kinh tế tích cực cũng có thể đạt được ví dụ như khi bán cùng một sản lượng tại cùng một mức giá nhưng được sản xuất với chi phí ít hơn.

14.3 Giảm chi phí

Thu nhập của một nông dân là sự chênh lệch giữa chi phí sản xuất và khoản tiền thu về. Vì vậy, thu nhập không chỉ được cải thiện bằng cách đạt năng suất cao mà còn bằng cách giảm chi phí sản xuất. Một số cách để giảm chi phí được trình bày sau đây.

Sử dụng tối ưu sự tái sinh trong sản xuất

Một cách hiệu quả nhất để giảm chi phí cho phân bón đầu vào là làm các vật liệu trong nông trại tái sinh một cách tối đa. Ví dụ như vật thải trong nhà bếp cùng với các vật liệu hữu cơ trên đồng có thể được đưa trở lại vào phân ủ. Các vật liệu được xén tỉa từ cây và hàng rào chắn có thể được sử dụng để làm củi đun và lá thì làm vật liệu che phủ. Điều quan trọng nhất để đạt được hiệu quả tái sinh của các chất dinh dưỡng là việc quản lý phân chuồng (xem chương 4.3). Bất kể dinh dưỡng gì nông dân cố gắng tái sử dụng được thì không phải mua từ bên ngoài.

Giảm tối thiểu đầu vào từ bên ngoài

Canh tác hữu cơ được cho là một loại hình nông nghiệp có đầu vào từ bên ngoài thấp. Tuy nhiên, một số nông trại hữu cơ phụ thuộc quá nhiều vào nguồn phân hữu cơ, thuốc trừ sâu bệnh hữu cơ thương mại và các đầu vào khác được mua từ bên ngoài. Ngoài việc tái sinh

tốt hơn các dinh dưỡng (xem ở phần trên), còn có thêm một số cách khác để làm giảm chi phí:

- Sử dụng các thực vật địa phương để tự chuẩn bị cho mình thuốc thảo mộc trừ sâu bệnh
- Sản xuất hạt/cây giống cho riêng bản thân
- Tìm nguồn phân địa phương sẵn có như vật thải từ các thực vật trong nông nghiệp chế biến.
- Sản xuất thực phẩm cho riêng bản thân như trồng rau, lương thực chủ lực, quả, ngũ cốc
- Giữ động vật nuôi để có nguồn phân bón, sữa, trứng, thịt v.v... cho riêng mình.
- Tự sản xuất thức ăn khô hữu cơ cho gia súc từ trong nông trại của riêng mình thay cho việc đi mua từ bên ngoài
- Thu thập và lắp ráp các trang thiết bị, máy móc ở địa phương và chia sẻ việc sử dụng chúng với hàng xóm thay vì phải đi mua hoặc nhập khẩu chúng.
- Sử dụng các vật liệu sẵn có ở địa phương để thực hiện các công việc xây dựng (như các hố phân ủ, chuồng trại, dụng cụ...)
- Liên kết với những nông dân khác thành lập các nhóm tiết kiệm để không phải dựa vào các khoản tiền vay lãi suất cao

Giảm gánh nặng công việc

Mặc dù ở nhiều nước nhiệt đới nhân công so sánh với các chi phí đầu vào có thể rẻ hơn, nhưng trong dài hạn, nông dân sẽ tự đầu tư thời gian của họ hoặc chỉ thuê nhân công khi sự đầu tư đó đem lại đủ lợi nhuận cho họ. Có nhiều cách để làm giảm khối lượng công việc trong nông trại. Chẳng hạn như các biện pháp ngăn ngừa sâu bệnh hại trong quản lý hữu cơ giúp giảm bớt công việc sau này. Các biện pháp khác được làm thường xuyên như sử dụng vật liệu che phủ đất hay sắp xếp hệ thống chuồng trại thông minh trong chăn nuôi sẽ làm giảm công làm đất và kiểm soát một phần cỏ dại. Tuy nhiên khi thực hiện, không nên bỏ bê một số hoạt động nhất định mặc dù những hoạt động này chỉ có lãi sau một khoảng thời gian nhất định, vì đây là trường hợp có nhiều biện pháp để xây dựng các thành phần vật chất hữu cơ trong đất.

14.4 Các cách làm tăng khoản thu

Như đã thảo luận ở trên, một cân đối tích cực giữa chi phí và các khoản thu là cơ sở để làm canh tác hữu cơ có hiệu quả. Các khoản thu là tổng sản phẩm đầu ra và mức giá bán tại thị trường. Vì thế, để tăng các khoản thu này, có thể sử dụng các cách sau đây:

Tăng sản xuất

Việc sản xuất trên toàn bộ nông trại có thể được cải thiện bằng cách sử dụng thêm những giống cây trồng cho năng suất cao phù hợp với điều kiện của địa phương. Năng suất cây trồng đôi khi được tăng lên qua việc quản lý dinh dưỡng tốt hơn và quản lý sâu bệnh hại hiệu quả hơn.

Đưa thêm các cây trồng có thể được phối hợp trong hệ thống canh tác bằng việc trồng hỗn hợp hoặc luân canh để sử dụng những khoảng trống sẵn có một cách hiệu quả (xem chương 4.2). Một cách khác là kết hợp chăn nuôi trong nông trại để có thêm các sản phẩm (xem chương 6.1).

Giá trị gia tăng trên trang trại

Để tăng giá trị thị trường (giá bán) của sản phẩm trong nông trại, nông dân có thể:

- Lựa chọn các sản phẩm có giá trị cao trên thị trường (như cây thuốc, gia vị vv...)

- Làm cho sản phẩm có chất lượng tốt hơn bằng cách cải thiện bao bì, đóng gói, vận chuyển.
- Đưa vào nông trại phương pháp chế biến đơn giản như tuốt lúa, xay sát, lên men, phân loại, làm sạch vv...
- Sản xuất các sản phẩm đã được chế biến như mứt, quả sấy khô, dưa chua vv...
- Sản xuất các sản phẩm từ sữa (kem, bơ, pho mát, sữa chua, sữa đông vv...)
- Dự trữ các sản phẩm vì khi trái vụ thỉnh thoảng giá của một số loại cây trồng cao hơn một cách đáng kể

Tiếp cận thị trường tốt hơn

Thu nhập phụ thuộc vào sản lượng và giá của sản phẩm được trả trong thị trường. Ở một số nước, nông dân bị thương lái bóc lột vì họ trả giá để mua các sản phẩm của nông dân với giá thấp nhưng lại bán ra với giá cao. Trong những trường hợp này, đưa sản phẩm trực tiếp đến thị trường có thể là một hướng giải quyết.

Nhiều nông dân mong muốn có lợi nhuận từ chênh lệch giá cho sản phẩm hữu cơ của họ vì chúng có chất lượng tốt hơn (ít tồn dư thuốc sâu, vị ngon hơn vv...). Tuy nhiên ở nhiều nước, thị trường cho các sản phẩm hữu cơ có mức giá chênh lệch xứng đáng vẫn rất nhỏ hẹp. Đối với phương thức cung cấp thường xuyên các loại sản phẩm nào đó, những người bán sỉ có thể đề nghị bảo lãnh lượng sản phẩm bán bằng cách gửi trả lại những sản phẩm không bán hết. Vì thế, một nông dân đơn lẻ có thể không có khả năng cung cấp đủ một lượng lớn sản phẩm cho thương lái, việc hình thành hiệp hội sản xuất có thể có lợi để giải quyết vấn đề này.

Thị trường xuất khẩu đang hứa hẹn vì đôi khi chất lượng hữu cơ được trả giá lời cao hơn. Tuy nhiên, rất khó đáp ứng được các yêu cầu của thị trường này và thường chỉ có những nhóm nông dân đã liên kết với các thương gia chuyên nghiệp có năng lực vượt trội trong cuộc chạy đua vào thị trường này.

Để thành công trong tiếp thị sản phẩm đòi hỏi nông dân phải có những bí quyết sản xuất riêng mà trong khuôn khổ hạn hẹp của tài liệu này không trình bày hết được.

Đa dạng hóa để giảm rủi ro kinh tế

Thu nhập của nhiều nông dân phụ thuộc trực tiếp vào lượng sản phẩm bán ra của một hoặc hai loại cây trồng. Nếu giá sản phẩm bán ra bị rớt, những nông dân này chắc chắn phải đối mặt với những vấn đề rất lớn. Thậm chí với giá bán ổn định, nông dân vẫn có thể bị thất thu khi đột nhiên cây trồng bị mất năng suất như bị tác động của sâu bệnh hại do không thể kiểm soát thích đáng.

Nông trại đa dạng với đủ loại cây trồng khác nhau sẽ làm giảm bớt sự lên xuống bất thường của giá cả hoặc khi một loại cây trồng riêng rẽ nào đó bị giảm năng suất. Đa dạng hóa cây trồng vì thế không chỉ giúp ích cho việc thiết lập một hệ sinh thái cân bằng và ngăn cản việc lây lan sâu bệnh hại mà nó còn giúp cho nông dân tránh gặp phải rủi ro cao về kinh tế.

15. Chuyển đổi sang canh tác hữu cơ

15.1 Giới thiệu

Chuyển đổi nông trại quản lý theo phương pháp thông thường sang canh tác hữu cơ sẽ không chỉ cải thiện hệ sinh thái, mà còn đảm bảo tính kinh tế của nông trại. Vì thế, những điều chỉnh cần thiết cho quá trình chuyển đổi của nông trại, các cơ hội và nguy cơ rủi ro có liên quan phải được phân tích cẩn thận.

Chuyển đổi sang canh tác hữu cơ cũng cần có một cách suy nghĩ mới. Toàn bộ nông trại cần sẵn sàng chuyển đổi ở nhiều lĩnh vực. Điều trước tiên và có thể là quan trọng nhất là tiến hành chuyển đổi ngay ở trong suy nghĩ của người nông dân.

15.2 Tiến trình chuyển đổi

Các qui định liên quan đến tiến trình chuyển đổi

Các qui định liên quan đến chuyển đổi khác nhau theo thời kỳ. Dưới đây liệt kê các tiêu chuẩn cơ bản của IFOAM và qui định của EU đối với người sản xuất. Các tiêu chuẩn cơ bản của IFOAM không phải là luật lệ để thực hiện mà là hướng dẫn để xây dựng những luật lệ như vậy, trong khi đó qui định của EU là luật pháp quốc tế. Tuy nhiên, các qui định của quốc gia vẫn có thể có sự khác biệt, vì thế việc tham khảo trước các tài liệu đó là việc làm cần thiết.

Theo các tiêu chuẩn cơ bản của IFOAM toàn bộ trồng trọt và chăn nuôi sẽ được chuyển đổi sang quản lý hữu cơ. Có thể chuyển đổi từng bước cho đến khi các đơn vị sản xuất khác nhau trong trại thật sự có sự khác biệt và sản phẩm hữu cơ không thể lẫn với các sản phẩm thông thường khác. Sản phẩm có thể được chứng nhận sau khi nông trại hoàn thành quá trình chuyển đổi, đồng thời toàn bộ các yêu cầu tiêu chuẩn liên quan phải được đáp ứng ngay từ đầu. Để chứng nhận cây hàng năm, các tiêu chuẩn phải được thỏa mãn ít nhất 12 tháng trước khi bắt đầu chu kỳ sản xuất, ví dụ trước khi trồng hoặc gieo hạt. Đối với cây lâu năm yêu cầu ít nhất 18 tháng trước vụ thu hoạch đầu tiên phải hoàn toàn là quản lý hữu cơ.

Bắt đầu giai đoạn chuyển đổi thường được tính từ ngày nộp đơn cho cơ quan cấp chứng nhận, khi mà nông dân tự cam kết tuân theo các tiêu chuẩn. Tuy nhiên một giai đoạn chuyển đổi đầy đủ không đòi hỏi đối với những nơi đã thỏa mãn những tiêu chuẩn yêu cầu trong vài năm và những nơi đó có thể được thâm định qua các nguồn và các phương tiện khác nhau. Sự kiểm tra vẫn cần phải thực hiện trước vụ thu hoạch đầu tiên. Trong giai đoạn chuyển đổi, sản phẩm có thể dán nhãn là “sản xuất nông nghiệp hữu cơ trong quá trình chuyển đổi” hoặc với điều kiện là các yêu cầu về tiêu chuẩn đã đạt được ít nhất 12 tháng.

Các yêu cầu của quá trình chuyển đổi biến đổi đáng kể giữa các tiêu chuẩn. Qui định của EU, ví dụ, đòi hỏi một giai đoạn chuyển đổi 2 năm đối với cây trồng hàng năm và 3 năm đối với cây lâu năm. Một số tiêu chuẩn cá nhân, chuyển đổi nông trại một phần hoặc chuyển đổi từng bước một là không được phép.

Những thích ứng về mặt xã hội, kỹ thuật và kinh tế

Những thay đổi trong giai đoạn chuyển đổi liên quan đến các khía cạnh xã hội, kỹ thuật và kinh tế. Mỗi lĩnh vực có những thách thức riêng của nó đối với các thành viên gia đình trong trang trại.

Về mặt xã hội: Canh tác hữu cơ không chỉ là một công nghệ đổi mới mà nó còn liên quan đến tư duy triết học. Vì thế, nông dân nên so sánh các giá trị cá nhân của mình với những nguyên tắc của canh tác hữu cơ. Những giá trị này càng phù hợp nhiều với các nguyên tắc canh tác hữu cơ bao nhiêu thì việc tuân thủ các nguyên tắc này càng dễ dàng bấy nhiêu vì nhu cầu thúc đẩy đến từ nội tại hơn là chỉ từ những xem xét về mặt lợi ích kinh tế. Đối với nhiều nông dân, điều quan trọng là họ hàng, hàng xóm và bạn bè tiếp nhận canh tác hữu cơ như thế nào, bởi vì không phải tất cả mọi người đều có sức mạnh để cạnh tranh với môi trường xã hội của họ.

Về mặt kỹ thuật sản xuất: Các phương pháp canh tác mới cần được giới thiệu và ứng dụng. Các phương pháp này liên quan đến quản lý đất, quản lý dinh dưỡng, quản lý cỏ dại, kiểm soát sâu bệnh hại, chăn nuôi, trồng cỏ làm thức ăn v.v... Để thành công, cần phải biết những kỹ năng cần thiết. Vì vậy, nông dân cần trao đổi thông tin với những nông dân hữu cơ có kinh nghiệm, tham gia tập huấn, thử nghiệm các phương pháp và quan sát tác động của chúng, đọc các ấn phẩm được xuất bản v.v...

Về mặt kinh tế: Đối với một số điều chỉnh cho thích nghi ở mức độ nông trại đòi hỏi phải có nguồn vật liệu mới, vì thế đòi hỏi một số khoản đầu tư. Một số điều chỉnh khác liên quan đến gia tăng khối lượng công việc hoặc những đòi hỏi về lao động. Vì sản lượng sản xuất có thể giảm đi ít nhất trong những năm đầu chuyển đổi, nông dân cần phải tìm cách vượt qua những khó khăn này. Có thể cần phải khai thác các kênh tiếp thị mới để các sản phẩm nhận một mức giá cố lãi mà điều này lại đòi hỏi phải hiểu biết một kỹ năng khác.

Các điều kiện thuận lợi cho chuyển đổi gồm:

- Có động cơ thúc đẩy để quản lý nông trại bền vững
- Sẵn lòng thử những điều mới mẻ
- Yêu thích việc học hỏi không ngừng
- Có sự hài hòa giữa các thế hệ trong định hướng của nông trại
- Có kiến thức vững về các phương pháp canh tác hữu cơ
- Có khả năng đảm bảo đời sống nếu thu nhập giảm sút trong giai đoạn chuyển đổi
- Hệ thống canh tác phù hợp với vị trí của nông trại

15.3 Đã sẵn sàng để chuyển đổi chưa?

Trước khi đưa ra quyết định có chuyển đổi nông trại sang quản lý theo hữu cơ hay không, nông dân nên hiểu rõ quản lý hữu cơ nghĩa là gì đối với nông trại của mình. Các khóa tập huấn, các tài liệu in phù hợp và sự tư vấn chuyên nghiệp là những nguồn kiến thức có thể tiếp cận. Quan trọng là tất cả mọi người tham gia trong nông trại, thường là gia đình nông dân, phải được tham gia vào quá trình ra quyết định này. Bước tiếp theo, nên phân tích tình hình nông trại một cách kỹ càng được xem xét trên các yêu cầu của canh tác hữu cơ. Nhờ đó mà những điều chỉnh cần thiết có thể được xác định. Sự trợ giúp từ các cố vấn đồng ruộng hoặc những nông dân hữu cơ có kinh nghiệm có thể là sự giúp đỡ lớn nhất trong phân tích này. Để thích nghi với các phương pháp canh tác hữu cơ và để xem liệu các phương pháp này có hoạt động trong những điều kiện phổ biến hay không, thì có thể

thử nghiệm một số phương pháp trên qui mô nhỏ. Dựa trên các kết quả thảo luận, phân tích và kinh nghiệm, nông dân và gia đình của mình có khả năng tốt hơn khi đưa ra quyết định có đi theo hữu cơ hay không.

Xác định mục tiêu của nông trại

Mọi thành viên trong gia đình có cùng ý tưởng chuyển đổi sang canh tác hữu cơ không? Những mong đợi của từng thành viên trong gia đình là gì? Mục tiêu của họ là gì? Gia đình của nông trại cần ngồi cùng nhau và xác định họ mong muốn đạt được gì thông qua việc chuyển đổi sang canh tác hữu cơ. Đây là một tiến trình mấu chốt, vì nó có tầm quan trọng trong tất cả các bước tiếp theo trong quá trình chuyển đổi. Bên cạnh thu nhập, các yếu tố khác như thức phẩm sẵn có cho gia đình sử dụng (ngũ cốc, khoai sắn, hoa quả, rau, sữa, trứng, thịt v.v...), khối lượng củi đun được sản xuất trong nông trại, khối lượng công việc đối với từng thành viên trong gia đình (khía cạnh giới!) v.v... cần phải được xem xét. Đồng thời, nên phân tích xem liệu tất cả các mục tiêu này có thực tế không.

Một câu hỏi quan trọng khi xác định mục tiêu của một nông trại là liệu sản phẩm sản xuất ra sẽ được bán với mức giá có lãi hay không. Nếu nông dân muốn sử dụng hình thức bồi thường hoặc dán nhãn hữu cơ khi bán sản phẩm thì giấy chứng nhận sẽ là một vấn đề quan trọng (xem chương 2.3).

Phân tích nông trại

Để hoàn thiện quá trình chuyển đổi và để vượt qua những khó khăn có thể có, hiện trạng của nông trại nên được phân tích kỹ càng. Một số khía cạnh của nông trại hiện nay có thể là điều kiện thuận lợi cho việc chuyển đổi trong khi các khía cạnh khác có thể là trở ngại nên các giải pháp cho chúng phải được xác định.

Nên phân tích các khía cạnh sau đây:

- Gia đình của nông trại, động cơ thúc đẩy, bí quyết sản xuất và khả năng thử nghiệm những điều mới mẻ của họ
- Kích thước và chất lượng khu đất đang sử dụng, các điều kiện môi trường và khí hậu
- Loại đất, độ màu mỡ và cấu trúc đất, khả năng nước tưới, và cách thức quản lý hiện đang làm
- Hệ canh tác hiện nay, những cây trồng phù hợp với điều kiện này, sự phụ thuộc vào các cây trồng riêng rẽ
- Cung cấp dinh dưỡng từ nguồn phân bón có từ trang trại và phân bón mua từ bên ngoài
- Việc quản lý sâu bệnh hại và cỏ dại hiện nay, và áp lực của sự lây lan
- Số lượng và chủng loại của động vật trong trại, ý nghĩa của phân chuồng và việc trồng cỏ làm thức ăn chăn nuôi
- Cơ khí hóa (dụng cụ, máy móc), xây dựng (chuồng trại, hồ, đất bậc thang v.v...)
- Tiếp thị sản phẩm, kế sinh nhai
- Lao động sẵn có, khối lượng công việc tổng thể, những mùa cao điểm
- Tình trạng kinh tế của nông trại, các nguồn thu nhập, năng lực, tiếp cận các khoản vay

Thử nghiệm các phương pháp canh tác hữu cơ

Hệ canh tác hiện tại càng gần gũi với các nguyên tắc canh tác hữu cơ thì việc chuyển đổi càng dễ dàng. Trước khi đưa ra quyết định chuyển đổi sang canh tác hữu cơ toàn qui mô, nông dân có thể làm một số thí nghiệm về các phương pháp hữu cơ trong trang trại của mình. Nếu các phương pháp mới được ứng dụng, thì luôn luôn có lời khuyên là nên thử

chúng trên qui mô nhỏ trước vì thử nghiệm trên qui mô nhỏ cho phép nông dân kiểm tra tính phù hợp của các phương pháp này đối với điều kiện của địa phương và tránh được những tổn thất lớn trong trường hợp thất bại.

Trong sản xuất cây trồng, các phương pháp sau có thể thử nghiệm trên các lô đất riêng rẽ:

- Kết hợp một cây trồng mới trong luân canh hoặc như một cây trồng hỗn hợp
- Tác dụng của phân bón hữu cơ thương phẩm
- Dùng cây che phủ họ đậu trong canh tác lâu năm
- Dùng thuốc trừ sâu thiên nhiên để kiểm soát sâu bệnh hại

Trong chăn nuôi, có thể đạt được những kinh nghiệm bằng cách:

- Tăng sự tiếp cận đồng cỏ và hoạt động ngoài trời của vật nuôi
- Trồng cây lấy cỏ làm thức ăn chăn nuôi để thay thế cho ăn cỏ đặc
- Thử nghiệm các loại thuốc thảo mộc để chữa trị trong công tác thú y

15.4 Lập kế hoạch chuyển đổi

Kế hoạch chuyển đổi

Một kế hoạch tốt là một nửa thành công! Khi đã quyết định chuyển đổi sang canh tác hữu cơ, thì tiến hành lập kế hoạch cho các hoạt động cần điều chỉnh đã được xác định trong quá trình phân tích nông trại. Kế hoạch chuyển đổi nên ngăn ngừa những vấn đề sẽ trở nên quá khó khăn trong thời kì chuyển tiếp: nên ngăn ngừa những vấn đề chủ yếu, tối thiểu hóa rủi ro, tránh những đầu tư xấu và cuối cùng nhưng không kém phần quan trọng, khuyến khích sự nỗ lực của những người đã quan tâm đến chuyển đổi. Nhìn chung, nên hiểu rằng càng đầu tư nhiều và càng đòi hỏi nhiều điều chỉnh trên một trang trại thì rủi ro càng cao và vì thế quan trọng hơn là có một kế hoạch tốt ngay từ đầu.

Bước đầu tiên của một kế hoạch chuyển đổi là phân tích kỹ càng những điều chỉnh cần thiết trong trang trại trên cơ sở hiện trạng, mục tiêu của trang trại và những yêu cầu của một hệ canh tác hữu cơ. Vì một hệ “tự tương” không thể hình thành ngay một lúc được, phải xác định các bước riêng rẽ để đạt được những điều chỉnh cần thiết, nếu có thể kèm theo một bảng kế hoạch thời gian làm việc. Nên nhớ rằng để có được chứng nhận hữu cơ, giai đoạn chuyển đổi chính thức chỉ bắt đầu sau khi toàn bộ những yêu cầu tối thiểu của tiêu chuẩn đã được thỏa mãn (xem chương 7.2.1).

Phụ lục 1

Loài thông thường	Tên	Khuyến cáo ứng dụng
Butterfly pea (Đậu bướm) Blue pea, wing-leafed clitoria	<i>Clitoria ternatea</i>	Là cây phân xanh/cây che phủ và ngăn cản cỏ dại, bổ xung phân và kiểm soát xói mòn
Centro	<i>Centrosema pubescens</i>	Là cây phân xanh/cây che phủ để ngăn chặn cỏ, bổ xung dinh dưỡng và kiểm soát xói mòn
Cluster bean(đậu chùm) Guar, Siam bean	<i>Cyamopsis tetragonoloba</i>	Là cây phân xanh/ cây che phủ năng ngăn cản cỏ dại, bổ xung dinh dưỡng và kiểm soát xói mòn, đưa vào luân canh với cây khác
Common bean (Đậu cô ve) Kidney bean, French bean	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Được trồng như cây phân xanh/ che phủ để ngăn cỏ dại, bổ xung dinh dưỡng và kiểm soát xói mòn. Có thể trồng xen với cây khác
Cowpea (Đậu đen)	<i>Vigna unguiculata</i> , <i>Unguiculata spp.</i>	Là cây phân xanh để ngăn cỏ dại, bổ xung dinh dưỡng và kiểm soát xói mòn.
Egyptian clover (cỏ 3 lá) Berseem clover	<i>Trifolium alexandrinum</i>	Là cây phân xanh/cây che phủ để ngăn chặn cỏ, bổ xung dinh dưỡng và kiểm soát xói mòn. Đối với đất thâm canh cao hoặc bỏ hoang dài có thể cắt ở độ cao 3-5cm và được phép trồng lại.
Fava bean Broad bean	<i>Vicia faba</i>	Là cây phân xanh để bổ xung dinh dưỡng và kiểm soát xói mòn, đưa vào luân canh cùng cây trồng chính.
Grasspea Chickling vetch, Khesari	<i>Lathyrus sativus</i>	Là cây phân xanh / che phủ để ngăn cản cỏ dại, bổ xung dinh dưỡng và kiểm soát xói mòn luân phiên với cây trồng chính.
Greenleaf desmodium Ba chẽ	<i>Desmodium intortum</i>	Là cây phân xanh/che phủ để ngăn cản cỏ và kiểm soát xói mòn luân phiên với cây trồng.
Hairy vetch, Winter vetch	<i>Vicia villosa</i>	Là cây phân xanh/che phủ để ngăn cản cỏ và kiểm soát xói mòn luân phiên với cây trồng.
Jackbean Đậu kiếm	<i>Canavalia ensiformis</i>	Như một cây trồng xen với cà phê, mía, etc..., bổ xung dinh dưỡng và kiểm soát xói mòn.
Lablab bean Đậu ván	<i>Lablab purpureus</i>	Là cây phân xanh /che phủ, bổ xung dinh dưỡng và kiểm soát cỏ dại. Chịu đựng tốt trong mùa khô hạn.
Lima bean Sieva bean, Butter bean	<i>Phaseolus lunatus</i>	Là cây phân xanh để bổ xung dinh dưỡng, kiểm soát xói mòn và luân canh với cây trồng
Mung bean (Đậu xanh) Green gram, Golden gram	<i>Vigna radiata</i>	Trồng như một cây phân xanh /che phủ để ngăn cản cỏ dại, bổ xung dinh dưỡng và kiểm soát xói mòn. Trồng luân phiên với

		lúa hoặc được trồng xen với lúa hoặc cây trồng khác
Pigeon pea Đậu triều	<i>Cajanus cajan</i>	Được sử dụng trồng ở giữa hệ thống các hàng cây lâu năm. Cắt lá ở độ cao 0,8cm để sử dụng như phân xanh hoặc lấy hạt như đậu Hà Lan, dùng làm lớp phủ ngay từ đầu mùa vụ hoặc được sử dụng như cây che phủ để ngăn cản cỏ dại, bổ xung dinh dưỡng và kiểm soát xói mòn.
Rice bean Đậu nho nhe	<i>Vigna umbellata</i>	Là cây phân xanh/ che phủ để ngăn cản cỏ dại, bổ xung dinh dưỡng và kiểm soát xói mòn, được sử dụng phổ biến trong luân canh với lúa
Soybean (Đậu tương) Soya	<i>Glycine max</i>	Như phân xanh để bổ xung dinh dưỡng và kiểm soát cỏ dại, luân canh với cây trồng chính. Có thể được gieo với cây trồng chính cho đến khi đậu chín cho thu hoạch sau khi kết thúc cây trồng chính
Stylo Đậu stylô	<i>Stylosanthes guianensis</i>	Như một cây phân xanh/ cây che phủ để ngăn cản cỏ dại, bổ xung dinh dưỡng và kiểm soát xói mòn.
Sunnhemp Súc sắc	<i>Crotalaria juncea</i>	Được trồng như một cây phân xanh trong luân canh với cây trồng khác để ngăn cản cỏ dại, bổ xung dinh dưỡng và kiểm soát xói mòn.
Velvet bean Đậu mèo	<i>Mucuna pruriens</i>	Như một cây phân xanh/ che phủ để ngăn cỏ dại, bổ xung dinh dưỡng và kiểm soát xói mòn. Thường được sử dụng để bảo vệ đất qua mùa mưa gió.
White sweetclover (có 3 lá hoa trắng) Hubam, White melilot	<i>Melilotus alba</i>	Là cây phân xanh/che phủ để ngăn cản cỏ dại, bổ xung dinh dưỡng và chống xói mòn. Rất hữu ích khi hạt cỏ được gieo cùng với loại cây ngũ cốc để nó có thời gian tạo ra một quần thể tốt trong khi cây trồng trưởng thành, trồng cỏ để cải tạo những khu đất bỏ hoang cũng rất tốt.
White tephrosia Cốt khí hoa trắng	<i>Tephrosia candida</i>	Được sử dụng như cây che phủ trên những khu vực trồng mới để ngăn cỏ dại, bổ xung dinh dưỡng và chống xói mòn. Được trồng xen với cây thuốc lá, cao su và quế và sử dụng như hàng chắn đồng mức để tạo lớp phủ bồi
Winged bean Đậu rờng	<i>Psophocarpus tetragonolobus</i>	Được trồng như một cây phân xanh để ngăn cỏ dại, bổ xung dinh dưỡng và chống xói mòn.

Phụ lục 2

Thành phần dinh dưỡng của tàn dư trong nông trại và phân động vật
*Thành phần trung bình của các yếu tố NPK trong một số tàn dư cây trồng, phân xanh
 và phân động vật làm vật liệu ủ phân*

TRÊN CÁC VẬT LIỆU ĐƯỢC SẤY KHÔ (%)				
Vật liệu	C/N	N	P	K
Rơm lúa	105	0.58	0.10	1.38
Rơm lúa mỳ	105	0.49	1.11	1.06
Rơm cây ngô	55	0.59	0.31	1.31
Rơm cây đậu tương	32	1.3	-	-
Thân & lá cây bông	-	0.88	0.15	1.45
Rơm cây lạc	19	0.59	-	-
Vỏ lạc	-	1.75	0.20	1.24
Thân cây đậu đen	-	1.07	1.14	2.54
Bã mía	116	0.35	0.04	0.50
Cải bắp	12	3.6	-	-
Thuốc lá	13	3.0	-	-
Phân xanh				
Điền thanh hoa vàng <i>Sesbania aculeata</i>	-	2.18	-	-
Điền thanh phao/ quả tròn <i>Sesbania speciosa</i>	18	2.51	-	-
<i>Vigna sinensis</i> (Đậu đen)	-	3.09	-	-
Cỏ 3 lá hoa vàng <i>Melilotus indica</i>	-	3.36	0.22	1.27
Đậu hạt Hà Lan <i>Pisum sativum</i> (pea)	-	1.97	-	-
Lá cây keo <i>Acacia ferruginea</i> leaf	-	2.96	0.13	0.88
<i>Acacia arabica</i> leaf	-	2.61	0.17	1.20
Cây ba chẽ <i>Desmodium trifolium</i>	-	2.93	0.14	1.30
<i>Calopogonium mucunoides</i>	-	3.02	-	-
Bèo tây (<i>Water hyacinth</i>)	18	2.04	0.37	3.40
Bèo dâu (<i>Azolla</i>)	-	3.68	0.20	0.15
Tảo (Algae)	-	2.47	0.12	0.37
Phân động vật				
Gia súc	19	1.50	1.00	0.94
Cừu	29	2.02	1.75	1.94
Ngựa	24	1.59	1.65	0.65
Lợn	13	2.81	1.61	1.52
Gà	-	4.00	1.98	2.32
Vịt	-	2.15	1.13	1.15
Người	8	7.24	1.72	2.41