

PHÁT TRIỂN KINH TẾ NÔNG HỘ - NÔNG LÂM KẾT HỢP THEO MÔ HÌNH R-VAC

GS.TS. Lê Trọng Cúc

Trung tâm Nghiên cứu Tài nguyên và Môi trường

Đại học Quốc gia Hà Nội

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Quảng Trị, một vùng đất miền trung nắng gió, nằm trong điều kiện nhiệt đới gió mùa. Mùa đông có gió mùa đông bắc lạnh, mùa hạ, tác dụng của dãy Trường Sơn làm biến tính khối không khí Tây Nam A trở thành gió Lào khô nóng. Mùa mưa kéo dài từ tháng VIII đến tháng XI, tập trung chủ yếu vào tháng IX-X. Lượng mưa trung bình lên tới 2.500-3.500 mm. Vai trò quan trọng của địa hình, nổi bật lên tác dụng của dãy trường Sơn, ngăn cản hơi ẩm của gió mùa Tây Nam. Các nhánh của Trường Sơn đâm ra biển chi phối toàn bộ khí hậu miền duyên hải. Quảng Trị có hai phần khác biệt: vùng đồi núi sườn đông Trường Sơn và vùng cát ven biển nối tiếp quan hệ mật thiết với nhau. Trong điều kiện như vậy, việc xây dựng các mô hình nông lâm kết hợp (NLKH) không chỉ chú trọng cho từng phần mà quan tâm đặc biệt đến mối liên hệ giữa hai bộ phận đồi núi và đồng bằng. Tài liệu này tập trung vào việc phân tích phương thức canh tác NLKH mô hình rừng, vườn, ao, chuồng (RVAC) để phát triển kinh tế hộ, áp dụng cho những nơi bị rải chất độc hóa học, tuy nhiên cũng cho cả những vùng đất suy thoái khác.

II. NÔNG LÂM KẾT HỢP

Cây gỗ là dạng ưu thế trong các thảm thực vật tự nhiên vùng nhiệt đới. Khả năng của cây rừng là tạo ra một địa bàn hoạt động rộng lớn trong việc sản xuất lương thực và các sản phẩm khác trên các vùng đất đai khô cằn, bất lợi về mặt vật lý và sinh học. Việc sử dụng kết hợp trên cùng một diện tích đất đai cho việc trồng cây lâm nghiệp với cây nông nghiệp hàng năm, hoặc cây chăn nuôi gia súc, hay cả hai là kỹ thuật rẻ tiền nhất đối với việc bảo vệ độ màu mỡ và cấu trúc của nhiều loại đất vùng nhiệt đới, cũng như các thành phần khác của môi trường. Kỹ thuật này được gọi là nông lâm kết hợp.

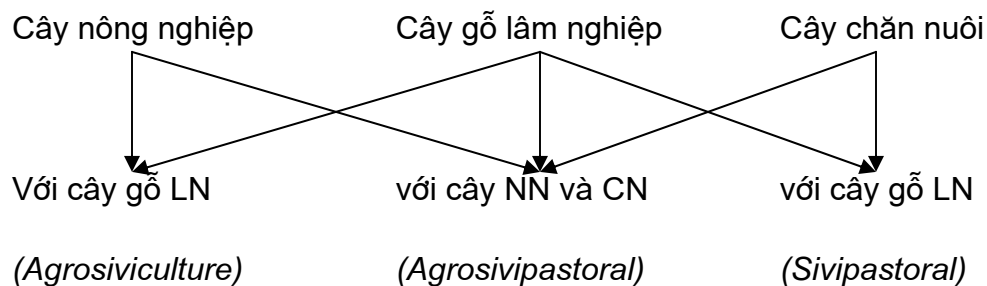
Nông lâm kết hợp là hệ thống sử dụng đất bao gồm các cây gỗ lâm nghiệp lâu năm và các cây nông nghiệp hàng năm hoặc cây chăn nuôi hoặc cả hai trên

cùng một mảnh đất, đồng thời hay luân phiên với mục đích cho ra sản phẩm tối đa và duy trì sức sản xuất lâu dài (ICRAF 1983).

Nông lâm kết hợp có thể áp dụng cho các quy mô gia đình nhỏ, sản xuất lương thực và củi gỗ, thức ăn gia súc, rau quả và các sản phẩm khác. Thực tiễn nông lâm kết hợp giúp sản xuất ra nhiều loại sản phẩm, cải thiện được điều kiện sinh thái và môi trường đa dạng ở nông thôn. Nông lâm kết hợp có thể điều chỉnh cơ cấu cây trồng cho phù hợp với điều kiện sinh thái và kinh tế xã hội cho từng vùng riêng biệt. Tuy nhiên, đối tượng quan trọng trong nông lâm kết hợp là vấn đề quản lý, khôi phục và duy trì tài nguyên đất, xem đất là tài nguyên cố định, tài nguyên gốc của việc sản xuất lương thực và các sản phẩm khác. Nông lâm kết hợp là “chiến lược sinh thái phát triển”.

Các khả năng trồng trong nông lâm kết hợp

Có 3 khả năng trồng phối hợp trong nông lâm kết hợp: cây gỗ lâm nghiệp trồng phối hợp với cây nông nghiệp, cây gỗ với cây chăn nuôi gia súc, cây gỗ với cây nông nghiệp cả với cây chăn nuôi gia súc (Hình 1).

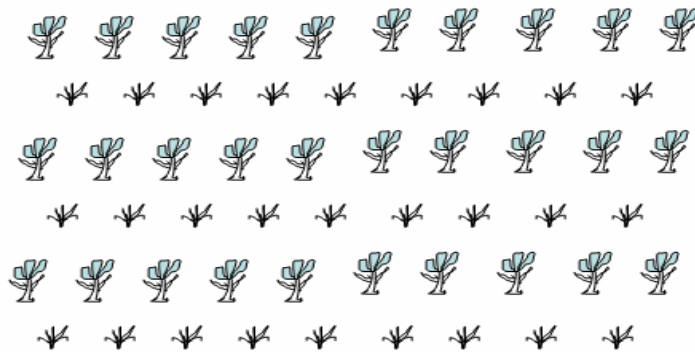


Hình 1

- Các thành phần cây gỗ lâm nghiệp, cây nông nghiệp, cây chăn nuôi gia súc trong nông lâm kết hợp có thể trồng phối hợp tam thời theo từng giai đoạn hoặc lâu dài.
- Trường hợp trồng lâu dài khi mà cây nông nghiệp, cây chăn nuôi cùng tồn tại song song với cây gỗ lâm nghiệp trong suốt chu kỳ canh tác, kể cả trường hợp thay đổi trạng thái sinh trưởng, phát triển. Có nghĩa là có giai đoạn nghỉ và tái sinh trở lại.
- Trồng tạm thời hay theo từng giai đoạn có nghĩa là giai đoạn canh tác cây nông nghiệp hay cây chăn nuôi không kéo dài suốt cả thời kỳ sinh trưởng và phát triển của cây lâm nghiệp.

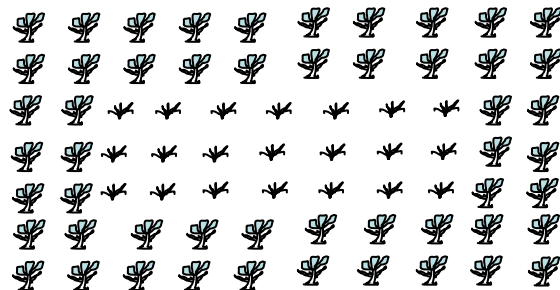
Sự phân bố các thành phần cây lâm nghiệp và cây nông nghiệp hay cây chăn nuôi trong hệ thống nông lâm kết hợp có thể đều hoặc không đều.

Phân bố đều có nghĩa là khoảng cách giữa các cây trồng trên diện tích được bố trí cách nhau một cách đều đặn (Hình 2)



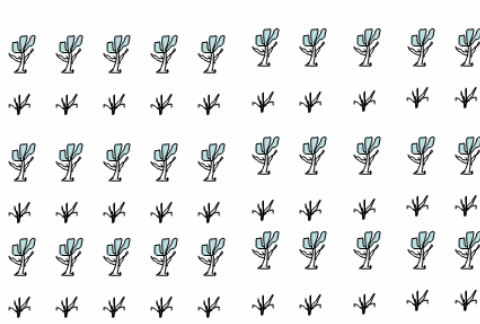
Hình 2

Cây lâm nghiệp được trồng bao quanh diện tích cây trồng nông nghiệp hay cây chăn nuôi. Chức năng của nó như làm ranh giới, làm hàng rào, hàng cây chắn gió, đóng vai trò bảo vệ làm cho diện tích trồng trọt được đảm bảo ổn định, đồng thời cung cấp gỗ củi (Hình 3).

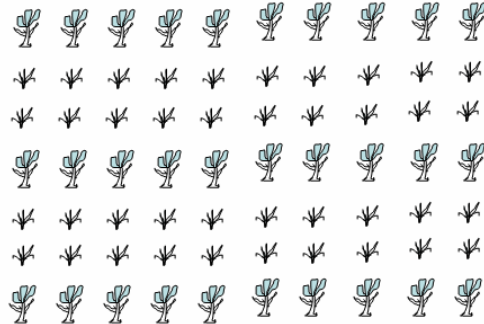


Hình 3

- Trồng luân phiên một hàng cây lâm nghiệp, một hàng cây nông nghiệp hay cây chăn nuôi. Hoặc một hàng cây lâm nghiệp với hai hay ba hàng cây nông nghiệp, cây chăn nuôi. Kiểu bố trí này hiệu quả hơn trong việc bảo vệ đất, chống xói mòn, điều hòa chế độ tiểu khí hậu, duy trì chế độ canh tác bền vững (Hình 4 và Hình 5).

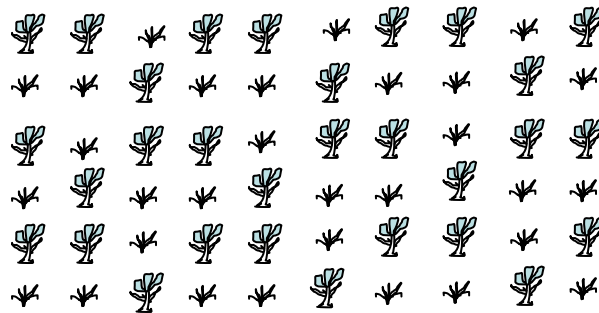


Hình 4



Hình 5

- Cây lâm nghiệp phân bố ngẫu nhiên trên diện tích canh tác. Bằng cách này, mỗi một cây trồng chiếm một ổ sinh thái của mình. Tuy nhiên, việc thu hái sản phẩm có phần nào phức tạp hơn, nhất là trên quy mô lớn (Hình 6).



Hình 6

Cơ sở môi trường của nông lâm kết hợp

Nông lâm kết hợp dựa trên cơ sở cây trồng : cây gỗ, cây nông nghiệp, cây chăn nuôi gia súc. Như ta biết, cây sinh trưởng và phát triển phụ thuộc vào các điều kiện của môi trường tự nhiên. Mỗi một loài cây trồng thích nghi với một điều kiện môi trường nhất định. Các loại cây có tác dụng nhiều mặt thích ứng được bằng nhiều cách khác nhau đối với sự giao động của các điều kiện môi trường, như khí hậu, đất và nước, v.v... Việc chọn các cây trồng thích hợp với điều kiện môi trường là cơ sở cho sự thành công của thực tiễn nông lâm kết hợp. Công bằng mà nói thì có các mối quan hệ môi trường qua lại phức tạp hơn. Ví dụ, nông lâm kết hợp với cây chăn nuôi gia súc thì có sự tác động trực tiếp cả hai bên lên gia súc và gián tiếp tác động lên sự sinh trưởng và phát triển của đồng cỏ. Thứ hai, ảnh hưởng tác động của thực tiễn nông lâm kết hợp lên môi trường có thể tích

cực (thuận lợi) hoặc tiêu cực. Trong hệ thống nông lâm kết hợp thường có mối tác động tương hỗ giữa hai hoặc nhiều thành phần. Ví dụ, cây gỗ và cây nông nghiệp tác động đó không trực tiếp mà gián tiếp qua trung gian, đó là điều kiện khí hậu và đất. Một số ví dụ các tác động đó là:

- *Sự che bóng*: Bóng của cây gỗ có thể tác động có hại lên sự sinh trưởng và phát triển của cây nông nghiệp, hoặc có lợi cho một cây trồng ở giai đoạn sinh trưởng và phát triển nhất định (một số loài cây gỗ rừng lúc còn non không thích hợp cho sự sinh trưởng trong điều kiện ánh sáng trực xạ mạnh, mà cần che bóng vừa phải thì sinh trưởng tốt hơn).
- *Cải thiện điều kiện môi trường*: Cây gỗ rừng thường có bộ rễ đầy sinh lực và có nhu cầu về nước lớn, có thể lấy mất độ ẩm của cây nông nghiệp. Nhưng các cây gỗ đó cũng làm tăng độ ẩm không khí cho các cây trồng gần đó.
- *Cải thiện dinh dưỡng đất*: Một trong những yếu tố quan trọng đối với các hệ nông lâm kết hợp là cải thiện dinh dưỡng đất. Bằng cách cố định đạm khí quyển hoặc lấy từ nguồn dinh dưỡng khoáng dự trữ dưới các tầng sâu, các cây gỗ trong nông lâm kết hợp có thể cải thiện điều kiện đất đai, đặc biệt đất đã bị suy thoái do canh tác quá mức.
- *Bảo vệ đất*: Nông lâm kết hợp nhiều tầng cây; cây gỗ, cây bụi, cỏ đóng vai trò quan trọng trong việc bảo vệ đất, làm giảm dòng chảy trên mặt và chống xói mòn, giữ ẩm, chống bay hơi nước.

Các đối tượng trong nông lâm kết hợp

- Điều tra các loài cây đa tác dụng, bao gồm các thông tin như: đặc điểm sinh học thực vật, ứng dụng thực tiễn và bảo vệ môi trường.
- Điều tra các hệ thống nông lâm kết hợp bao gồm các loại thông tin về khí hậu, đất và các điều kiện môi trường khác.
- Các thông tin trên được vận dụng vào việc lựa chọn các cây lâm nghiệp và cây nông nghiệp thích hợp, tác động tương hỗ về khí hậu, đất, cây và sự phát huy môi trường đối với việc thiết kế kỹ thuật nông lâm kết hợp.

Vai trò sinh thái của cây gỗ lâm nghiệp trong nông lâm kết hợp

Sự thành công của các hệ nông lâm kết hợp phụ thuộc mạnh mẽ vào việc lựa chọn các giống cây trồng, đặc biệt là các cây gỗ có ý nghĩa kinh tế-xã hội, đáp ứng được yêu cầu của nền kinh tế quốc dân, như cung cấp củi, gỗ, bột giấy, trụ

mỏ, v.v. Đồng thời không những thích nghi được với điều kiện môi trường mà còn có khả năng cải tạo môi trường, nhất là môi trường đất, chế độ tiểu khí hậu, v.v...

Ngày nay công tác trồng rừng trong các hệ thống nông lâm kết hợp đang thu được những thành tựu đáng kể ở nhiều nước trên thế giới. Tốc độ tăng trưởng hàng năm của rừng trồng đạt từ 10 đến 20 m³/ha. Nhờ tốc độ tăng trưởng nhanh, cũng như kích thước, cấu trúc và độ đồng đều của các cá thể loài cây, về phương diện quản lý kinh tế ưu việt hơn hẳn so với rừng tự nhiên. Đặc biệt quan trọng đối với các nước đang phát triển, quản lý rừng trồng dựa trên cơ sở kỹ thuật đơn giản, sử dụng nhiều lao động, đã cổ vũ các nhà kinh doanh rừng đặc biệt quan tâm đến việc trồng rừng và tái sinh rừng trong các hệ thống nông lâm kết hợp.

Có 3 vai trò sinh thái quan trọng của cây gỗ trồng trong các hệ nông lâm kết hợp: duy trì độ bền vững của đất, cải thiện độ phì nhiêu của đất, cải thiện điều kiện tiểu khí hậu.

- *Duy trì độ bền vững của đất:* Rễ cây gỗ giữ cho đất khỏi bị sụt lở và xói mòn, tán lá làm vật cản giảm lực tác động trực tiếp của các giọt mưa. Cành, thân và thảm lá mục làm giảm tốc độ dòng chảy trên mặt. Nước mưa chảy theo cành, thân ngấm dần vào trong đất, tăng độ ẩm cho đất và nước trong đất. Tán cây gỗ làm hạn chế quá trình bốc hơi nước trong những ngày hè oi bức và trong mùa khô. Các sản phẩm chết của lá, cành tạo thành lớp thảm mục trên mặt đất làm tăng độ thấm nước và giữ nước. Tất cả các nhân tố này đồng thời làm tăng độ bền vững của đất, chống xói mòn, hạn chế rửa trôi các chất dinh dưỡng.
- *Cải thiện độ phì nhiêu của đất:* Cây gỗ rừng hạn chế quá trình rửa trôi, xói mòn đất có nghĩa là duy trì được chất dinh dưỡng trong đất, thậm chí cải thiện được độ phì nhiêu của đất. Rễ cây tham gia vào việc công phá đá mẹ, giải phóng dinh dưỡng khoáng, hấp thụ các chất dinh dưỡng khoáng, phân bố lại thành phần các chất dinh dưỡng trong vùng rễ. Rễ cây cải thiện độ thông thoáng của đất. Cành, lá, các sản phẩm chết của cây rừng là môi trường vô cùng quan trọng cho các vi sinh vật phân huỷ, giải phóng các chất dinh dưỡng, làm tăng độ phì nhiêu của đất, bảo vệ cây trồng một cách bền vững.
- *Cải thiện chế độ tiểu khí hậu:* Tán cây rừng và lớp thảm mục trên mặt đất làm giảm năng lượng bức xạ mặt trời lên mặt đất, giảm nhiệt độ làm cho đất khỏi bị khô, nóng chống sự bay hơi nước bề mặt. Đảm bảo độ ẩm đất và duy trì

nhệt độ đất ở trạng thái tối ưu. Kết quả đó làm tăng cường hoạt động của vi sinh vật cho việc phân huỷ, giải phóng các chất dinh dưỡng cho đất.

Vai trò đặc biệt của cây họ Đậu trong nông lâm kết hợp

Cây gỗ họ Đậu đóng vai trò vào việc duy trì năng suất của cây trồng trong nông lâm kết hợp hơn nhiều so với các cây gỗ khác. Một số cây họ Đậu có bộ rễ dài vì thế có khả năng giữ đất, duy trì độ bền vững của đất khá nhiều và có khả năng hấp thụ độ ẩm và các chất dinh dưỡng từ các lớp đất sâu hơn. Cây họ đậu thường có lá nhỏ, nó được phân huỷ nhanh hơn nhiều và như thế khá năng lấy lại chất dinh dưỡng nhanh hơn cho các lớp đất mặt để duy trì năng suất cây trồng. Hơn nữa, nhờ lá nhỏ nên cho phép ánh sáng mặt trời đến với các cây nông nghiệp và cây chăn nuôi hàng năm ở tầng dưới vừa phải, không quá dư thừa năng lượng ánh sáng bức xạ mặt trời làm thương tổn đến các mô lá, v.v...

Vai trò đặc biệt của cây họ Đậu là khả năng cố định đạm. Không phải tất cả, nhưng nói chung, phần lớn các cây họ Đậu có khả năng cố định đạm sinh học. Như ta biết, đạm là yếu tố quan trọng đặc biệt đối với sự sinh trưởng và phát triển ở thực vật, làm tăng sản lượng mùa, nhất là trong điều kiện chưa đáp ứng được phân đạm như ở các nước đang phát triển. Nito có nhiều trong khí quyển và trong đất nhưng ở dạng thực vật không sử dụng được. Phần lớn cây họ đậu có khả năng chuyển nito khí quyển sang dạng amoni (cố định đạm sinh học) với sự hỗ trợ của vi khuẩn *rizobium* cộng sinh để thực vật khác có thể sử dụng được. Vi khuẩn nhiễm vào lông rễ, phân chia nhanh chóng ở điểm nhiễm là nguyên nhân gây ra nốt sần. Đây là điểm cố định nito. Sự hình thành nốt sần và sản xuất ra các hạt màu đỏ bởi *rizobium* là chỉ thị có sự cố định nito. Kho nốt sần ở rễ còn màu hơi đỏ là biểu thị đang còn khả năng cố định nito. Nếu nốt sần có màu trắng bên trong có nghĩa là không còn khả năng cố định nito nữa. Số lượng nito cố định được giao động theo từng loài cây và điều kiện nơi sống cũng như chủng *rizobium*. Ví dụ, cây keo dậu (*Leucaena*) đã được nhiều nhà nghiên cứu mô tả, dưới các điều kiện sinh thái khác nhau, cho năng suất từ 70 đến 500 kg/ha/năm.

Những trở ngại đối với cố định đạm sinh học

Có một số nhân tố làm trở ngại cố định đạm sinh học ở cây họ Đậu. Trước hết một số chủng *rizobium* có thể cộng sinh với một số loài cây nhất định mà không phải cộng sinh với tất cả các loài cây. Vì đặc điểm này mà một số cây họ Đậu không có nốt sần vì không có chủng *rizobium* thích hợp. Yếu tố thứ hai là điều kiện môi trường không thích hợp cho *rizobium* phát triển. Ví dụ, trên đất acid

không tạo được nốt sần ở cây họ Đậu và như thế cố định đạm không xuất hiện. Thứ ba là một số *rizobium* không cạnh tranh nổi với các vi sinh vật khác và khi trồng xen với các giống cây khác chúng bị chết hoặc không có khả năng cố định nitơ.

Biện pháp tăng cường cố định đạm sinh học

Tác động của các nhân tố trên làm hạn chế quá trình cố định đạm sinh học có thể khắc phục được. Trước hết có thể phân loại, phân lập và chọn chủng *rizobium* thích hợp cho tất cả các loài cây được chọn để trồng trong các hệ thống nông lâm kết hợp. Nông dân có thể không làm được việc này, nhưng các phòng thí nghiệm vi sinh vật có thể giúp đỡ họ. Các phòng thí nghiệm vi sinh vật có thể phân lập các chủng *rizobium*, đóng gói gửi cho nông dân, hướng dẫn họ thử nghiệm. Sau khi thấy cây họ Đậu mọc tốt, nốt sần xuất hiện và có màu hơi đỏ là biểu hiện có sự cố định đạm sinh học. Cách khác, có thể thu lượm các cây mọc tái sinh tự nhiên dưới các cây mẹ, nơi đất đã nhiễm *rizobium* thích hợp. Ô đất bao quanh rễ cây mầm bảo đảm cho *rizobium* tiếp tục hoạt động được ở nơi trồng mới. Phương pháp nhiễm *rizobium* này rẻ tiền, dễ làm, người nông dân có thể dễ dàng thực hiện trong các hệ thống nông lâm kết hợp.

Một biện pháp khác, để tăng cường cố định nitơ là việc cải tạo độ chua của đất. Trước hết, kiểm tra độ pH của đất. Nếu thấy đất chua có thể bón thêm vôi, nếu thiếu vôi không thể bón trên toàn bộ diện tích thì có thể làm những viên vôi bón cùng với hạt giống. Nếu như không đảm bảo được vôi thì phải tìm một cây khác thích hợp hơn với điều kiện đất chua. Ví dụ, cây keo lá tràm (*Acacia auriculiformis*) là có thể phát triển tốt trên đất chua.

Rõ ràng, cây họ đậu đóng vai trò vô cùng quan trọng trong hệ thống nông lâm kết hợp. Đối với cây họ Đậu, nitơ đã được chuẩn bị sẵn trong hệ thống rễ và trong các tế bào thực vật, có thể sử dụng cho việc tổng hợp aminoacid, protein và các thành phần chứa nitơ khác, cần thiết cho sự sinh trưởng và phát triển của thực vật. Đó cũng là nguyên nhân vì sao cây họ Đậu thường mọc nhanh hơn các cây khác. Cây nông nghiệp hay cây chăn nuôi gia súc trồng xen với cây họ đậu có lợi vì lá cây họ đậu rụng xuống hay khi chặt tủ làm phân xanh được phân huỷ và giải phóng nitơ cũng như các nguyên tố khác cho cây trồng sử dụng. Mặc dù khoảng 60% nitơ giải phóng ra, mất đi do bay vào khí quyển, hoặc vào dòng chảy, thấm xuống các tầng sâu của đất còn lại chỉ khoảng 40% cho cây trồng nhưng bằng phương pháp này rẻ tiền và an toàn hơn nhiều so với việc dùng phân đạm hoá

học. Bằng phương pháp tự phân bón này ổn định hơn, duy trì sức sản xuất của đất lâu dài hơn, bền vững hơn.

Tiềm năng cây họ Đậu cố định đạm

Họ Đậu (Leguminosae) có khoảng 18.000 loài. Đây là họ thực vật lớn nhất và cũng là một trong những họ có ích nhất; bao gồm nhiều loài cây trồng nông nghiệp, sản xuất protein và nhiều cây gỗ cứng, đẹp dùng cho việc sản xuất đồ gỗ và xây dựng. Hiện nay, chúng ta đã biết cây họ đậu đang đóng góp vào 5 thành phần kinh tế lớn: thực phẩm chế biến từ lá, hoa, quả, thức ăn gia súc giàu protein, phân xanh từ lá giàu đạm, củi từ cành, gỗ từ chồi chính, v.v. Tuy nhiên, có một số hạn chế đối với cây họ Đậu cố định đạm mọc nhanh, cần phải hiểu rõ vai trò của nó để sử dụng một cách hợp lý, tránh được hoặc hạn chế được tác động có hại của chúng lên hoạt động canh tác.

Nông lâm kết hợp xen canh

Nông lâm kết hợp xen canh là kiểu canh tác, cây nông nghiệp, cây chăn nuôi và cây lâm nghiệp được trồng xen kẽ với nhau trong không gian; xen kẽ theo hàng hoặc theo khối, đồng thời và liên tục. Nông lâm kết hợp xen kẽ là chiến lược hữu hiệu, một hệ canh tác bền vững sinh thái cho năng suất sinh học cao. Có những lý do chính đáng về lợi ích kinh tế và xã hội cũng như sinh thái để chọn nông lâm kết hợp xen kẽ, xem như chiến lược thích hợp đối với việc ổn định canh tác trên các vùng đồi núi.

- Sự chuyển từ kiểu canh tác nông lâm quay vòng như canh tác nương rẫy sang kiểu canh tác nông lâm xen kẽ là một bước chuyển 'cải tiến'. Người nông dân có thể thâm canh lâu dài và liên tục trên mảnh đất của mình. Sử dụng một cách đa dạng các loại cây trồng nông nghiệp và lâm nghiệp truyền thống với kỹ thuật thô sơ mà họ có thể thực hiện được. Ở đây có những cải tiến quan trọng là: 1) có một mảnh đất để canh tác lâu dài, 2) mục tiêu của thành phần lâm nghiệp là phục hồi và duy trì năng suất của đất và sản lượng gỗ, củi. 3) sự phân bố không gian cây nông nghiệp và cây lâm nghiệp, đồng thời trong cùng một thời gian, mà không phải chu kỳ kế tiếp nhau.
- Thực hiện không tốn kém. Có thể nói, bằng phương thức nông lâm kết hợp xen kẽ không phải chi phí nhiều cho đầu tư ban đầu.

- Hệ thống nông lâm kết hợp xen kẽ năng suất hơn, trước hết là không bị đứt gãy chu kỳ sản xuất. Thứ hai, ít nhất có 2 sản phẩm cơ bản ra cùng một lúc: củi gỗ và lương thực. Thứ ba, đóng vai trò quan trọng trong việc cải thiện môi trường đất, làm cho độ phì nhiêu của đất được duy trì và năng suất cây trồng luôn luôn ổn định.
- Nông lâm kết hợp xen kẽ, sử dụng được toàn bộ đất đai, thâm canh liên tục, đem lại nhiều lợi nhuận cho người nông dân nói riêng và đất nước nói chung.
- Ý nghĩa sinh thái. Phương thức nông lâm kết hợp xen kẽ, nhất là trên vùng đồi núi, nếu biết bố trí cây trồng theo đường đồng mức thì có hiệu quả rất lớn trong việc bảo vệ chống xói mòn đất, cải thiện được điều kiện dinh dưỡng, cấu trúc của đất, tránh được bồi đắp các hồ chứa, nương rẫy, ruộng lúa trong thung lũng.
- Kích thích quyền sở hữu. Với năng suất ổn định, đảm bảo cho người nông dân cư trú và canh tác lâu dài trên mảnh đất của mình. Sự tiến bộ về mặt xã hội này là rất quan trọng trong việc quy hoạch phát triển kinh tế – xã hội của đất nước.

Nông lâm kết hợp ở vùng đồi núi

Đối với vùng đồi núi, đất đai suy thoái nhiều, việc duy trì một nền nông nghiệp bền vững là rất khó khăn. Mất thảm phủ thực vật rừng làm cho môi trường sinh vật lý bị suy thoái nhanh chóng. Các chất dinh dưỡng trong đất bị rửa trôi và giá phải trả cho việc phục hồi bằng phân bón là không thể đáp ứng được, đặc biệt là trong điều kiện canh tác tiểu nông truyền thống như ở Việt Nam. Cây gỗ rừng là cây ưu thế trong các thảm thực vật vùng nhiệt đới. Cây gỗ rừng kết hợp với cây trồng nông nghiệp sẽ tạo ra một môi trường thuận lợi cho sự phát triển một nền nông nghiệp ổn định. Sử dụng đa năng trên cùng một mảnh đất cho các cây gỗ rừng, cây nông nghiệp và vật nuôi là kỹ thuật rẻ tiền nhất cho việc duy trì độ phì nhiêu của đất, sản xuất ra nhiều loại sản phẩm, và nhiều thành phần khác của môi trường sinh vật lý. Vai trò tiềm năng của nông lâm kết hợp trong việc sử dụng đất vùng trung du là vô cùng to lớn.

Nhìn lại cảnh quan chung của hệ sinh thái nông nghiệp vùng đồi núi là một hệ thống nông lâm kết hợp - rừng, vườn, ao, chuồng (RVAC), đặc biệt thích hợp với việc quản lý quy mô hộ gia đình, mức độ đầu tư không lớn, hiệu quả kinh tế và

bảo vệ môi trường cao. Tuy nhiên, đòi hỏi phải kiểm tra và giám sát thường xuyên để bảo vệ phức hợp đó.

Rừng thường được bố trí ở phần đỉnh đồi. Đây là một phần trong chính sách của nhà nước nhằm giảm xói mòn, tăng cường phòng hộ, cung cấp củi đun, nguyên liệu giấy và xây dựng. Rừng bao gồm rừng tự nhiên được quản lý và bảo vệ, phục hồi các loài bản địa như cọ, song mây, tre nứa và các loài cây gỗ khác. Trong vòng 10 năm, một khu rừng thứ sinh trẻ, rậm rạp được hình thành do phương thức quản lý kết hợp: giữ không cho trâu bò vào phá, khuyến khích tái sinh tự nhiên và đa dạng hóa thành phần loài. Rừng đem lại thu nhập đáng kể cho gia đình từ các nguồn gỗ, củi, song, mây, tre nứa, cây thuốc. Cái lợi to lớn hơn đó là môi trường; rừng trên đỉnh đồi bảo hiểm cho sườn đồi, vườn nhà và ruộng lúa, ao cá dưới thung lũng.

Nằm giữa rừng và vườn nhà là sườn đồi, theo phương thức chung thường trồng chè, sắn, và các cây lâm nghiệp khác. Sắn có thể nói là cây trồng nông nghiệp quan trọng thứ hai sau lúa. Trước đây, sắn đã từng là lương thực chính trong những ngày thiếu đói và sắn cũng thường được dùng để đóng thuế nông nghiệp. Nông dân thích đóng thuế bằng sắn và để dành thóc ăn. Ngày nay sắn chủ yếu làm thức ăn cho gia súc, để bán hoặc nấu rượu. Sắn dễ trồng trên đất đồi, nhưng hiện nay quỹ đất không nhiều nên các hộ gia đình cũng chỉ trồng trên diện tích nhỏ. Ở những khu vực đất ít màu mỡ năng suất sắn trung bình cũng cho 8 đến 10 tấn củ/ha/năm. Những nơi đất đồi mới khai thác năng suất đạt đến 15-18 tấn/ha/năm. Trong khi trồng sắn, người ta ít thực hiện biện pháp bảo vệ đất, do đó đất càng ngày càng bị thoái hóa và xói mòn.

Trên các sườn dốc nhỏ hơn 35° như ở vùng trung du Bắc bộ thường dùng để trồng chè. Nếu nói về cây thương phẩm thì cây chè có tầm quan trọng bậc nhất ở vùng trung du Bắc bộ. Các đồi chè ở vùng trung du miền Bắc trước thời Pháp thuộc thường trồng theo "kiểu vắt khăn"; hàng chè kéo thẳng từ trên đỉnh đồi xuống chân đồi để dễ làm cỏ chè nên về mùa mưa bị xói mòn nhiều. Thời Pháp thuộc các nhà kỹ thuật Pháp đã nghiên cứu cải tiến trồng chè theo đường bình độ, còn được gọi là "kiểu vành nón" nên đã giảm bớt xói mòn đất do mưa một cách đáng kể và đã hướng dẫn các đồn điền chè công nghiệp của Pháp trồng theo cách này. Sau này các nhà kỹ thuật Việt Nam đã đưa ra thiết kế đồi chè với 3 nội dung, bao gồm: đường vận chuyển, các công trình thủy lợi, chắn gió và nông nghiệp. Công tác thiết kế phải đảm bảo 4 yêu cầu: chống xói mòn, giữ ẩm,

giữ đất; vận chuyển đi lại chăm sóc, kiểm tra sản xuất; vận hành công cụ cơ giới thuận lợi, làm cỏ, bón phân, phun thuốc; tiết kiệm đất, tận dụng diện tích trồng chè, trồng cây rừng che bóng. Thường thì chè được trồng trên đồi theo đường đồng mức, xen với các cây gỗ rải rác như muồng (*Cassia siamea*), trẩu (*Aleurites montana*). Các cây gỗ này sẽ tạo tán ở tầng cao che bóng thích hợp cho chè và tạo bóng mát cho người nông dân làm việc. Giữa các băng chè trồng xen các cây họ đậu như cây cốt khí (*Tephrosia candida*), tăng cường độ che phủ đất, giữ độ ẩm, cố định nitơ và chống xói mòn đất. Thí nghiệm cho thấy rằng, đất trồng chè có xen cốt khí, lượng đất trôi giảm từ 32 đến 57% so với đất không trồng cốt khí.

Đai thấp gần chân đồi: Ở địa hình thoải và thấp, có độ dốc không quá 15° có thể trồng cây lương thực, thực phẩm. Tuy nhiên, phải xây dựng ruộng bậc thang đi đến hoàn chỉnh. Chiến lược canh tác là thâm canh triệt để bằng phương thức xen canh gối vụ. Ngoài việc tranh thủ sức sản xuất của đất cho sản lượng lương thực thực phẩm, đất còn phải được luôn luôn che phủ, chống xói mòn vào mùa mưa, bốc hơi nước vào mùa khô. Lúc thu hoạch đậu, lạc chỉ thu quả, thân, lá vùi lại cho đất, bồi dưỡng đất bằng cách đó có thể cung cấp cho đất từ 8 đến 10 tấn trên 1 ha năm.

Chân đồi thường phát triển vườn nhà, theo mô hình VAC. Vườn nhà thường là hỗn hợp nhiều cây ăn quả như vải, mít, nhãn, hồng, bưởi, v.v..., cây rau mầu, đậu, chuối, v.v... Cuối cùng là lũy tre bao đồi. Tre là loài cây mọc nhanh, phát triển mạnh, đẹp, kín. Trồng tre dưới chân đồi vừa bảo vệ đất chống xói mòn, chống bồi đắp các hồ chứa, nương máng, ruộng lúa vừa có nguyên liệu sử dụng trong gia đình, làm hàng mỹ nghệ xuất khẩu. Dưới thung lũng đồi có thể đắp chắn thành hồ chứa để nuôi cá và làm thủy lợi nhỏ tưới cho ruộng lúa và điều hòa chế độ thủy văn trong vùng.

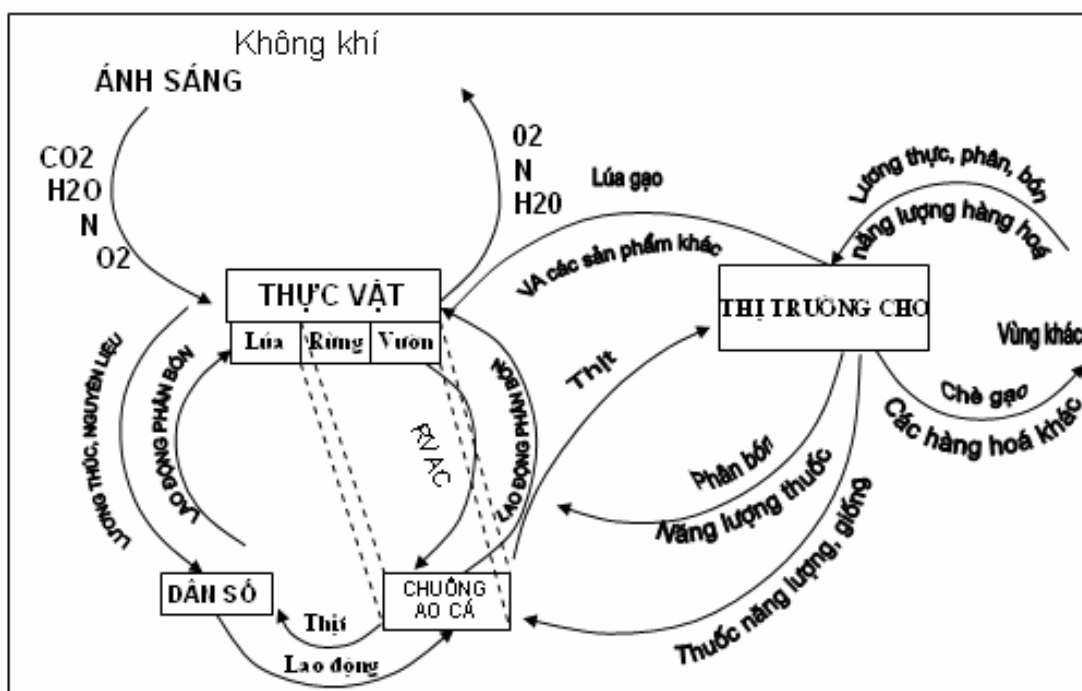
Mô hình RVAC rất hứa hẹn cho vùng đồi núi, trong đó tái sinh rừng, bảo vệ rừng đầu nguồn là có giá trị nhất. Đây là rừng hỗn loài, phức tạp rất thích hợp về mặt sinh thái và thủy văn đối với việc quản lý rừng đầu nguồn, đối lập với chủ trương trồng rừng độc canh bạch đàn, keo, v.v.. Mô hình này đặc biệt thích hợp với việc quản lý quy mô hộ gia đình vì mức đầu tư lao động nhỏ, nhưng đòi hỏi phải kiểm tra và giám định thường xuyên để bảo vệ phức hợp đó.

Về chăn nuôi, quan sát thực địa cho thấy nhìn chung tuy đất trống không nhiều nhưng vật nuôi được di chuyển nhiều hơn, không phải luôn luôn nhốt chặt trong chuồng. Thường thì khi có đủ đất chăn thả, đất canh tác ít, số lượng vật nuôi lớn

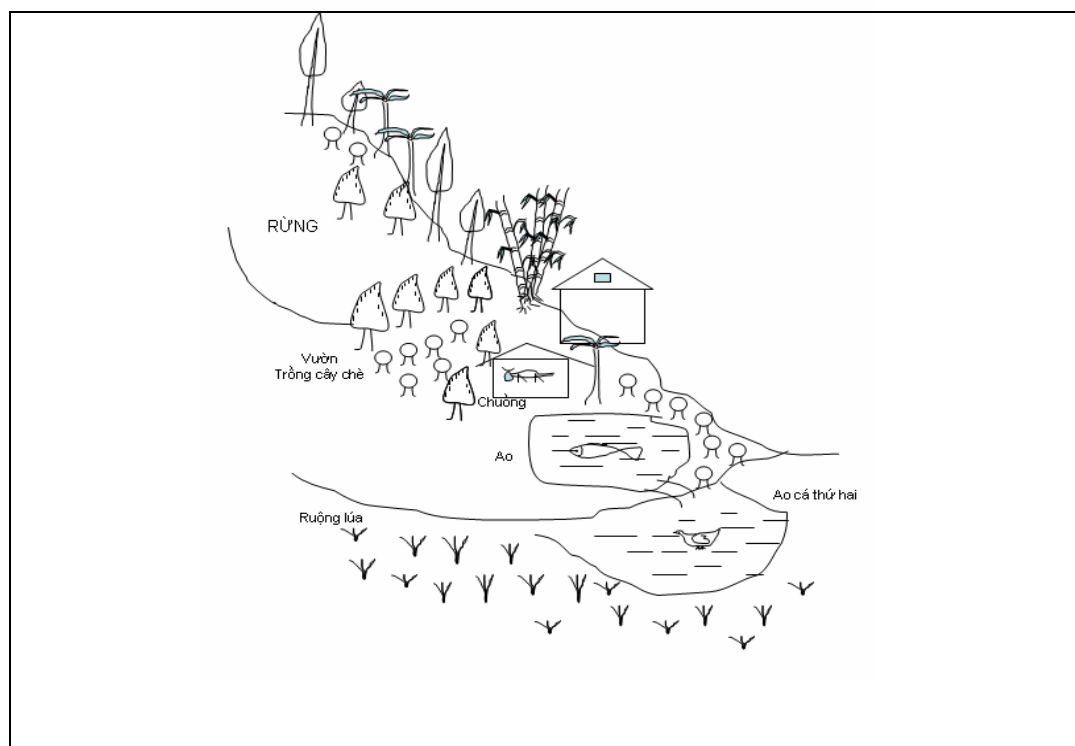
thì việc chăn thả gia súc có hiệu quả hơn là biện pháp canh giữ chặt chẽ như ở những vùng thâm canh lúa nước. Thường thì vùng đồi núi ít nuôi trâu, mà chủ yếu là nuôi bò. Thực tế, trâu không thực sự cần thiết cho vùng trồng chè không như với vùng canh tác lúa nước. Các gia đình thường nuôi lợn trong chuồng, với số lượng không nhiều, chỉ 1 vài con để bán lấy tiền mua sắm dụng cụ gia đình. Lợn thường nuôi bằng sắn, gia đình nào có điều kiện thì thêm ngô và cám. Nói chung, chăn nuôi ở gia đình có tính tận dụng mà không phải là kinh doanh hàng hoá. Gà vịt nuôi làm thực phẩm cho gia đình. Ao cá được bố trí ngay dưới chuồng gà, chuồng lợn để thực hiện một sự liên hòa trong chu trình dinh dưỡng của RVAC.

Các dòng vật chất, năng lượng và thông tin trong RVAC

Các dòng chính trong hệ RVAC, giữa các RVAC và RVAC với môi trường xung quanh được biểu diễn trong Hình 7. Từ sơ đồ này có thể thấy rằng có một số mối quan hệ cơ bản mà chúng có ảnh hưởng quan trọng đến dạng cây trồng và vật nuôi. Ví dụ, các dòng vật chất và năng lượng trong RVAC phần lớn do con người điều khiển thông qua sức lao động của họ. Vì thế sức lao động là hạn chế chính trong việc đẩy mạnh phát triển RVAC. Một dòng vật chất quan trọng nữa là phân chuồng, các phương thức có thể sử dụng khác nhau cho ruộng lúa, vườn nhà và ao cá. Vì mọi người lap động đều tăng cường sản xuất trong các thành phần này nên có cạnh tranh lượng phân chuồng. Một dòng vật chất khác nữa là giữa thị trường và RVAC. Thị trường có thể là một nguồn vật chất mới như con giống hoặc cây giống. Thị trường cũng có thể coi là nguồn gốc của dòng thông tin theo một nghĩa nào đó. Thị trường còn cung cấp những nguyên liệu cơ bản cho sự sống của con người. Thuy nhiên, thị trường cũng là nơi tiêu hao dinh dưỡng và vật chất khi người nông dân đem bán vật nuôi và các sản phẩm vườn (Hình 8).



Hình 7. Một đôi chèo điển hình ở Phú Thọ



Hình 8. Cảnh quan RVAC phác họa ở Tây Cốc, huyện Đoan Hùng, Phú thọ
(Nguồn, Lê Trọng Cuc, 1990. tr. 134)

Nông lâm kết hợp trên vùng cát ven biển

Các tỉnh như Quảng Bình, Quảng Trị, Thừa Thiên-Huế có diện tích đất cát ven biển khá lớn. Đất cát ven biển bao gồm cả những cồn cát di động. Đất cát ven biển thuộc loại đất xấu, có phản ứng chua, nghèo mùn (0,12-0,25%) và đạm tổng số (N = 0,014%) nghèo cả các chất dinh dưỡng khác. Cát ở trạng thái rời rạc nên dễ di động. Mùa hè ở miền trung có gió nam khô nóng, mùa đông có gió mùa đông bắc lạnh. Gió làm cát bay và tạo thành các cồn cát di động, tác hại đến nhà cửa, và cây trồng. Cát ít có khả năng giữ nước nên trong mùa khô sản xuất nông nghiệp gặp rất nhiều khó khăn. Miền Trung cũng là nơi mưa nhiều, mưa tập trung nên thường gây ra nạn lũ cát, phá vỡ cầu cống, mùa màng. Biên độ nhiệt thay đổi khá lớn gây ra điều kiện khí hậu khó chịu cho người và gia súc sống trong vùng đất cát trơ trụi giữa những ngày nắng gắt. Vì vậy, NLKH vùng cát ven biển mang tính chất rất đặc thù.

Mô hình NLKH trên đất cát mới bồi ven biển.

Trong các loại đất cát ven biển, thì loại đất cát mới bồi nằm ngay sát bờ biển có độ phì tương đối khá hơn cả. Theo kinh nghiệm của nhân dân, cần phải trồng ngay các giải rừng phi lao trên các dạng đất cát này. Mục đích là để:

- chống cát bay từ bờ biển vào đất liền
- chống sự thoái hóa của đất, cát do rửa trôi.

Kinh nghiệm cho thấy rừng phi lao trồng trên đất cát mới bồi, sinh trưởng tốt, cho năng suất gỗ khá cao (5m³/ha năm – 10 m³/h năm). Sau khi tạo thành các giải rừng phi lao trên đất cát mới bồi ven biển, điều kiện môi trường ở đây được thay đổi về cơ bản:

- Giảm thiểu biên độ thay đổi nhiệt trên mặt đất
- Giữ được độ ẩm đất cát và tăng cao độ ẩm trong không khí
- Cây phi lao (*Casuarina equisetifolia*) không phải cây họ đậu, nhưng nốt sần của rễ phi lao lại có khả năng cố định đạm khí quyển, làm tăng độ phì nhiêu của đất tạo điều kiện cho một số loài cỏ thân mềm xuất hiện và mô hình NLKH rừng phi lao và bãi cỏ chăn nuôi được hình thành.

Mô hình NLKH trên đất cát ven biển

Đất cát ven biển thường bằng phẳng và thấp, mực nước ngầm sát mặt đất nên cây phi lao trồng trên các dạng đất này mọc rất xấu, thường mọc lòa xòa trên mặt

đất. Để khắc phục nhược điểm này bà con ở vùng ven biển đã đắp bờ cát cao lên 80 cm đến 120 cm, mặt bờ đủ rộng (0,6 m đến 1 m hoặc rộng hơn) để trồng được ít nhất 2 hàng cây phi lao phòng hộ với mật độ dày. Các bờ cát bờ nọ cách bờ kia khoảng 50 m.

Giữa các ô cát giữa cá bờ cát và hàng cây phi lao người ta tiến hành sản xuất nông nghiệp, xen canh gối vụ lúa, khoai lang, lạc, vừng, củ đậu tạo nên một mô hình NLKH.

Phi lao là loại cây dễ trồng (trồng bằng rễ trần), dễ sống, sẵn giống, ít bị sâu bệnh tuy trồng thành rừng thuần loại. Có tác dụng phòng hộ tốt trong nông nghiệp đặc biệt là chống nạn cát bay. Đặc điểm quan trọng là phi lao có khả năng cố định đạm, với bộ rễ phân bố rộng và sâu trong đất, nên có khả năng cải tạo và cải thiện độ phì của đất.

Những nhu cầu thiết yếu để phát triển nông lâm kết hợp

Nông lâm kết hợp có những ưu việt như trên. Tuy nhiên, để thực hiện và phát triển được cần thiết phải có sự hỗ trợ về mặt Nhà nước như sau:

1. *Đảm bảo chính sách.* Phần lớn các nước châu Á có chính sách sử dụng đất tương đối khắt khe. Trước hết là dựa vào điều kiện địa hình, loại đất, thảm thực vật để quy định quyền sử dụng đất. Ví dụ, ở Philippin, nơi đất có độ dốc cao hơn 18° là quy định chỉ để cho lâm nghiệp. Trong lúc đó đất để canh tác cho nông nghiệp thì thiếu. Các nước khác cũng có quy định tương tự như vậy. Có nơi thậm chí còn tồn tại chính sách là người nông dân canh tác theo kiểu du canh trên mảnh đất đã quy định, nếu canh tác theo kiểu nông lâm kết hợp thì xem như vi phạm luật lâm nghiệp và phải chịu truy tố. Bằng phương pháp nông lâm kết hợp xen canh có khả năng ổn định năng suất và đảm bảo cân bằng sinh thái lâu dài. Vì thế, có thể cho phép canh tác cả trên đất đồi có độ dốc cao hơn. Sự quan tâm của nhà nước ở đây là phải xem lại chính sách sử dụng đất để thích nghi hơn với phương thức canh tác này.
2. *Đảm bảo quyền sở hữu.* Liên quan với việc sửa đổi chính sách sử dụng đất đảm bảo cho hệ thống canh tác nông lâm kết hợp, đối với nhà nước cần có sự đảm bảo quyền sở hữu ruộng đất cho người nông dân. Cấp giấy sở hữu cho họ. Chỉ có đảm bảo sở hữu đó mới có thể duy trì được sự sản xuất

lâu dài và ngày càng cải thiện mối quan hệ quyền lợi và nghĩa vụ giữa nhà nước và nhân dân.

3. *Giáo dục và kỹ thuật.* Bằng phương pháp nông lâm kết hợp chắc chắn người nông dân có được một sự sản xuất hàng hóa ổn định và cần thiết phải được trao đổi thị trường, để đáp ứng những nhu cầu khác cho người nông dân và gia đình họ. Phải có sự hợp tác tiêu thụ và cung ứng giữa giữa nhà nước và người nông dân, quy định giá cả hợp lý. Vấn đề quy định giá cả hợp lý đóng vai trò vô cùng quan trọng trong việc động viên sản xuất, cho nhiều sản phẩm. Cải thiện điều kiện giao thông để có thể đáp ứng được việc trao đổi hàng hóa kịp thời, đảm bảo và ngày càng nâng cao mức sống cho người nông dân.

III. NHỮNG YÊU CẦU VỀ NGHIÊN CỨU TRONG NÔNG LÂM KẾT HỢP

Nông lâm kết hợp có nhiều ưu điểm như đã phân tích ở trên, nhưng vì sao nông lâm kết hợp không được phát triển rộng rãi và với tốc độ nhanh hơn? Người ta đã phân tích và đưa ra 4 nguyên nhân cơ bản như sau:

1. Quy hoạch sử dụng đất thiếu sự phối hợp và nhất trí. Các nhà nông nghiệp và lâm nghiệp không chia sẻ cho nhau những quan điểm thống nhất trong việc sử dụng đất và phân phối đất.
2. Các trở ngại về văn hóa – xã hội và vấn đề sở hữu ruộng đất không vượt qua được ở nhiều nước.
3. Đầu tư kinh phí không đảm bảo, thiếu hạt giống và thiếu kỹ xảo ở người nông dân.
4. Thiếu sự hiểu biết và chuyển giao kỹ thuật không có hiệu quả đối với người nông dân.

Từ những thiếu sót trên đây đòi hỏi đưa ra những nghiên cứu cần thiết để cung cấp thông tin có hiệu quả cho người nông dân. Một số nhu cầu nghiên cứu cấp bách là:

1. Xác định được các loài cây địa phương và cây nhập nội có thể trồng phối hợp trong nông lâm kết hợp với mục đích: làm tăng năng suất cây trồng, đóng góp quan trọng vào việc duy trì và cải thiện độ phì nhiêu của đất và năng suất, sản xuất gỗ, củi cần thiết cho người nông dân làm chất đốt và

vật liệu xây dựng, cho các sản phẩm hàng hóa khác như hoa quả và thực phẩm, thức ăn gia súc, v.v...

2. Xác định cơ cấu thích hợp (hàng, khối...) trong việc trồng phối hợp giữa cây gỗ và cây nông nghiệp phù hợp với các điều kiện môi trường như đất, khí hậu, và các điều kiện môi trường khác để cho năng suất tối đa.
3. Tìm ra được tuổi khai thác thích hợp đối với cây gỗ để quay vòng tối đa cho cả cây gỗ và cây nông nghiệp dưới các điều kiện của các địa điểm khác nhau và sự sử dụng đối với các cây gỗ khác nhau.
4. Xác định được kiểu bố trí cây trồng nông nghiệp làm sao để giảm được sự ngắt quãng và kiểm tra xói mòn được tối đa.
5. Phân tích giá cả và lợi nhuận sinh thái, kinh tế-xã hội của hệ thống được áp dụng đối với việc canh tác trên các vùng đất cao dưới các điều kiện môi trường khác nhau để tìm ra được khả năng sử dụng lâu dài.

IV. HÌNH THỨC TỔ CHỨC SẢN XUẤT NÔNG LÂM KẾT HỢP

Để thực hiện phương thức NLKH trên đây có thể theo hai hình thức:

- Hình thức tập thể; Có thể do các nông trường, lâm trường quốc doanh, hợp tác xã thực hiện. Hình thức này phát triển quy mô lớn, cho sản phẩm tập trung và đảm bảo chất lượng. Tuy nhiên, để có hiệu quả cao cần phải chia khu, khoảnh và giao nhiệm vụ cụ thể cho từng đơn vị nhỏ hơn chịu trách nhiệm. Phải đề cao tinh thần trách nhiệm đến từng người lao động, thực hiện đúng quy trình, quy phạm, giao khoán sản phẩm và phân phối sản phẩm rõ ràng, công bằng, động viên thúc đẩy sản xuất.
- Hình thức gia đình: Giao đất, giao đồi cho các hộ gia đình. Các hộ gia đình phải thực hiện đúng quy trình, quy phạm của các mô hình và cho hưởng sản phẩm theo quy định. Những năm đầu nhà nước có thể đầu tư thêm vốn xây dựng cơ bản, hỗ trợ cho các gia đình. Trường hợp vi phạm thì bắt phạt và bồi thường.