VIỆN NGHIÊN CỨU SINH THÁI CHÍNH SÁCH XÃ HỘI
Trường đào tạo thực hành nông dân FFS-HEPA

TRƯỜNG ĐẠI HỌC NÔNG NGHIỆP HÀ NỘI
Khoa Tài nguyên và Môi trường

KHÓA LUẬN TỐT NGHIỆP

ĐỀ TÀI: ĐÁNH GIÁ HIỆN TRẠNG SỬ DỤNG ĐẤT DỐC TẠI MÔ HÌNH NNST THƯỢNG UYỂN - HEPA, SPERI – HƯƠNG SƠN - HÀ TĨNH

Người thực hiện: NGUYỄN THỊ LỆ CHI
Lớp: MTA
Khoá: 53
Ngành: MÔI TRƯỜNG

Người hướng dẫn 1: CN. NGUYỄN THỊ HOÀI THU
Viện Nghiên cứu Sinh thái Chính sách Xã hội
Người hướng dẫn 2: CN. NGUYỄN THỊ BÍCH HÀ
Bộ môn: Quản lý môi trường
Khoa: Tài Nguyên và Môi trường

Hà Nội - 2012

Phần 1. MỞ ĐẦU

1.1. Đặt vấn đề

Đất là nguồn tài nguyên quý giá đối với mọi sinh vật cũng như sự tồn tại và phát triển của con người, là giá đỡ cho toàn bộ sự sống trên Trái đất. Trong sản xuất nông nghiệp, đất là nguồn tư liệu sản xuất không thể thay thế được.

Trong thời kỳ hiện đại, nông nghiệp đã có những bước tiến vượt bậc, ví dụ những thành tựu của "cách mạng xanh" và nhiều ứng dụng trong khoa học kỹ thuật như mở rộng diện tích tưới tiêu, tăng lượng phân bón và thuốc trừ sâu, áp dụng các giống mới có năng suất cao đã trở thành "biểu tượng" của những tiến bộ trong sản xuất nông nghiệp. Ở Việt Nam, nông nghiệp đóng vai trò đặc biệt quan trọng trong nền kinh tế. Năm 2009, giá trị sản lượng nông nghiệp đạt 71473 nghìn tỷ đồng, chiếm 13,85% tổng sản phẩm Quốc nội [18].

Tuy vậy, song song với những "tiến bộ" vượt bậc đó, loài người lại đang đứng trước các thực trạng lo lắng hơn: Dân số ngày càng tăng, đất đai bị thoái hóa, sa mạc hóa, nhiều cộng đồng phải đối mặt với vấn đề an ninh lương thực, tần suất thiên tai tăng lên, thời tiết diễn biến khác thường, và môi trường sống đang bị hủy hoại nghiêm trọng. Cả nước hiện có trên 50% diện tích đất (3,2 triệu ha) vùng đồng bằng và trên 60% diện tích đất (13 triệu ha) vùng miền núi đối mặt với những vấn đề suy thoái đất. Với khoảng 4,3 triệu ha đất đang bị hoang mạc hoá/sa mạc hoá, tương đương với 28% tổng diện tích đất đai, hiện đang ảnh hưởng trực tiếp đến đời sống của hơn 20 triệu người dân [10].

Ở miền Trung Việt Nam, với khoảng 80% là đồi núi dốc, thường xuyên chịu ảnh hưởng bởi điều kiện thiên nhiên khắc nghiệt (hạn hán, lũ quét, tác động của gió Lào khô nóng), và quá trình canh tác sử dụng đất chưa hợp lý đã khiến đất bị thoái hóa với diện tích lớn, trong đó những khu vực đất bị xói mòn trơ sỏi đá hiện có nguy cơ sa mạc hóa cao. Miền Trung có tổng diện tích hoang mạc là 491195,66 ha, chiếm 8,73% tổng diện tích tự nhiên [3]. Nếu không có giải pháp

kịp thời và dài hạn diện tích này sẽ còn lan rộng và ảnh hưởng nghiêm trọng đến phát triển kinh tế, xã hội và xoá đói giảm nghèo tại khu vực nông thôn. Chính vì vậy, việc thiết kế các hệ thống quản lý và thúc đẩy các phương thức sử dụng, canh tác đất hiệu quả nhằm hạn chế tác động của hoang mạc hóa và sa mạc hóa là một nhu cầu bức thiết.

Những nghiên cứu về quản lý, sử dụng đất dốc ở Việt Nam đã có nhiều, với sự tham gia đáng kể của nhiều Viện Nghiên cứu. Trong dân gian, nông dân ta và nhiều cộng đồng dân tộc thiểu số cũng đã tích lũy được nhiều trí tuệ bản địa và kinh nghiệm thực tiễn trong sử dụng đất hiệu quả.

Ở miền Trung Việt Nam, Viện Nghiên cứu Sinh thái Chính sách Xã hội SPERI mở ra Khu Thực hành Sinh thái Nhân văn Vùng cao HEPA, Hương Sơn, Hà Tĩnh – đang là một điểm đào tạo thực hành NNST cho nông dân và thanh niên dân tộc thiểu số (Tày, Nùng, Hmông, Khơ Mú, Lư, Thái,…). Chương trình đào tạo FFS-HEPA tập trung chuyên sâu vào đào tạo thiết kế hệ thống NNST, thúc đẩy thực hành các kỹ năng và giải pháp trên mô hình nông hộ cụ thể nhằm quản lý bền vững các nguồn tài nguyên và nâng cao hiệu quả sử dụng đất dốc. Chương trình đào tạo cũng cam kết vừa trực tiếp tạo ra những đổi thay ở cấp độ địa phương, vừa đóng góp các giải pháp hành động cho nghiên cứu chính sách, nghiên cứu lý thuyết về phục hồi suy thoái đất, giảm thiểu các tác động của biến đổi khí hậu, và phát huy vai trò của cộng đồng trong Phụng dưỡng Thiên nhiên.

Tôi được đến FFS-HEPA trong đợt thực tập giáo trình của Khoa Tài nguyên và Môi trường, trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội. Nhận thấy được tầm quan trọng của những công việc thực hành tại các mô hình NNST ở đây, tầm quan trọng của việc có được các chỉ số định tính sau quá trình thúc đẩy những phương thức sử dụng/canh tác đất theo hướng NNST. Xuất phát từ những vấn đề trên, tôi tiến hành chuyên đề "***Đánh giá hiện trạng sử dụng đất dốc tại Mô hình Thượng Uyển - HEPA, SPERI - Hương Sơn - Hà Tĩnh***"

1.2. Mục đích – Yêu cầu

1.2.1. Mục đích nghiên cứu

Đánh giá hiện trạng sử dụng đất dốc tại mô hình Thượng Uyển - HEPA, SPERI - Hương Sơn - Hà Tĩnh.

1.2.2. Yêu cầu của đề tài nghiên cứu

- Tìm hiểu hiện trạng sử dụng đất tại mô hình Thượng Uyển.
- So sánh một số chỉ tiêu phân tích đất giữa các mô hình hiện thúc đẩy phương thức sử dụng đất NNST. (So sánh giữa mô hình NNST Thượng Uyển với hai mô hình: Mô hình NNST Cây Khế của khu bảo tồn và một mô hình ở ngoài dân Đội 9)
- So sánh hiện trạng sử dụng đất ở mô hình Thượng Uyển và Báo cáo bản đồ đất Khu Bảo tồn Sinh thái Nhân văn Vùng cao năm 2003 (trang 13, trang 20).
- Đề xuất một số giải pháp canh tác đất dốc trên mô hình Thượng Uyển.

Phần 3. ĐỐI TƯỢNG, NỘI DUNG, PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

3.1. Đối tượng, địa điểm, phạm vi, thời gian nghiên cứu

3.1.1. Đối tượng nghiên cứu

- Hiện trạng sử dụng tài nguyên đất tại mô hình nông nghiệp sinh thái Thượng Uyển – HEPA Hà Tĩnh.
- Hiệu quả môi trường, kinh tế, xã hội từ việc sử dụng tài nguyên đất tại mô hình Thượng Uyển.

3.1.2. Địa điểm nghiên cứu

Trung tâm sinh thái nhân văn vùng cao HEPA – Hương Sơn - Hà Tĩnh.

3.1.3. Phạm vi nghiên cứu

Nghiên cứu được tiến hành ở mô hình nông nghiệp sinh thái Thượng Uyển - HEPA Hà Tĩnh.

Với vị trí , diện tích và thiết kế hiện tại của các mô hình có thể đại diện cho điều kiện sử dụng đất dốc của khu vực khi tiến hành nghiên cứu .

3.1.4. Thời gian tiến hành nghiên cứu

Thời gian tiến hành nghiên cứu bắt đầu từ 01/01/2012 đến 30/04/2012

3.2. Nội dung nghiên cứu

- Điều kiện tự nhiên, kinh tế - xã hội của khu vực nghiên cứu .
- Tình hình sử dụng tài nguyên đất tại mô hình Thượng Uyển – HEPA

+ Các bước và những nguyên tắc thiết kế hệ thống NNST tại mô hình Thượng Uyển

+ Các loại hình sử dụng đất chính trên mô hình

+ Tình hình sản xuất (loại cây trồng, năng suất,…)

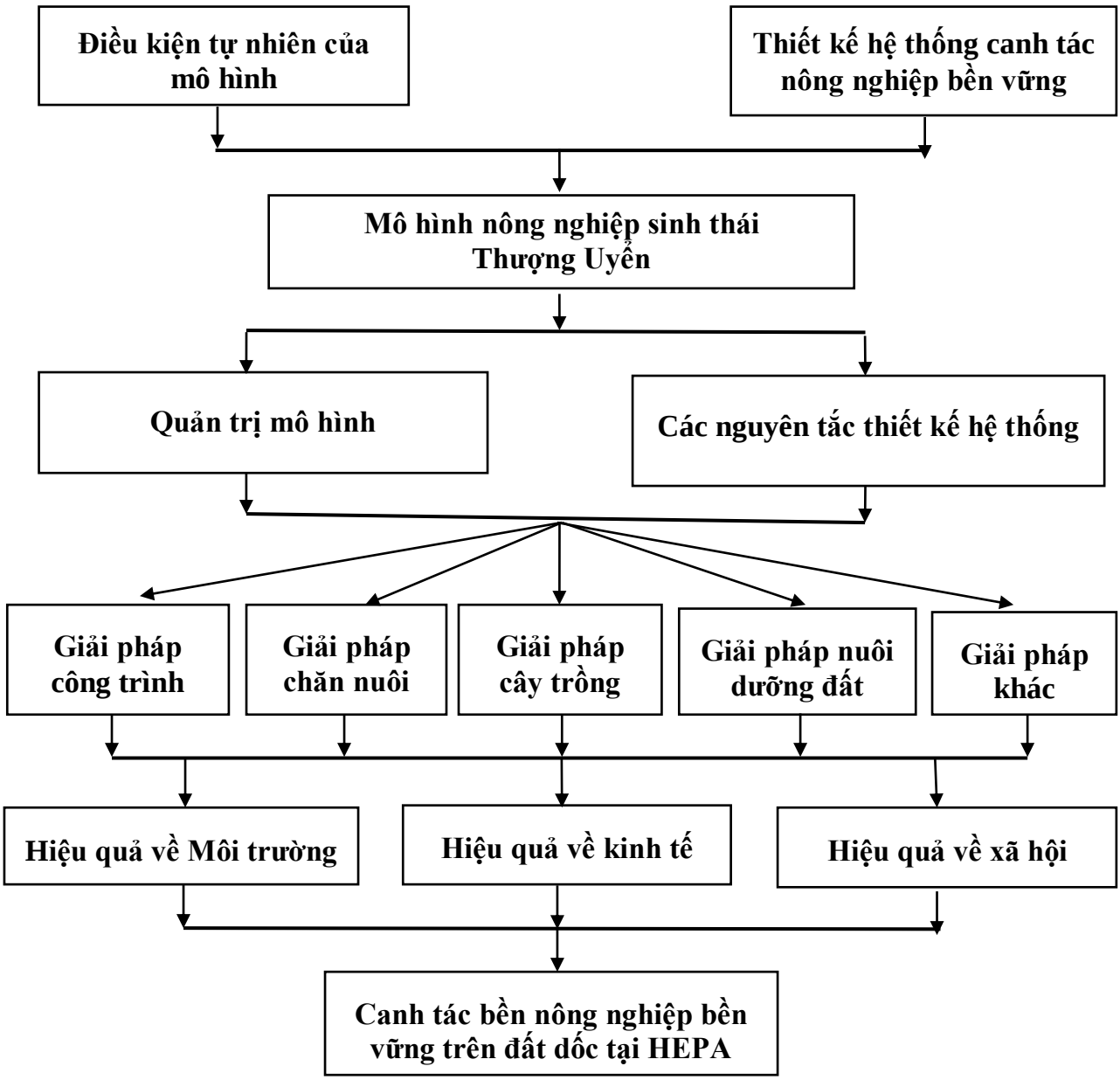
- Phân tích các yếu tố ảnh hưởng , thuận lợi và khó khăn trong sử dụng đất tại mô hình .

- Tiến hành thí nghiệm phân tích các thông số đất: Hàm lượng chất hữu cơ trong đất, N tổng số, P tổng số, K tổng số, pH, hàm lượng sét và độc tố nhôm
- Hiệu quả sử dụng đất tại mô hình

3.3. Phương pháp nghiên cứu

3.3.1. Khung phương pháp nghiên cứu

Quá trình nghiên cứu được thực hiện theo sơ đồ Hình 3.1.



Hình 3.1:Sơ đồ khung phương pháp nghiên cứu

3.3.2. Thu thập số liệu, tài liệu thứ cấp liên quan

- Thu thập các thông tin về tài nguyên đất, nước, rừng, thủy văn, thông tin về các điều kiện kinh tế xã hội của khu vực nghiên cứu.
- Thu thập các thông tin qua sách, báo, báo cáo, tài liệu liên quan đến tài nguyên đất và thiết kế hệ thống mô hình nông nghiệp sinh thái.
- Kế thừa các tài liệu, thông tin về các hoạt động sản xuất trên đất dốc tại Miền Trung Việt Nam và tại mô hình Thượng Uyển – HEPA Hà Tĩnh.

3.3.3. Phương pháp điều tra phỏng vấn

- Thu thập số liệu thông qua điều tra phỏng vấn các cán bộ làm việc tại trung tâm FFS- HEPA.
- Phỏng vấn chủ mô hình Thượng Uyển cùng các thành viên sống và làm việc tại các mô hình.

3.3.4. Phương pháp điều tra thực địa

- Quan sát thiết kế hiện trạng của các mô hình Thượng Uyển.
- Khảo sát các hệ thống trong mô hình có liên quan, ảnh hưởng, tác động đến tài nguyên đất: Cách thiết kế hệ thống đường nước, hệ thống cây trồng, vật nuôi, hệ thống ruộng bậc thang, mương đồng mức,…

3.3.5. Phân tích điểm mạnh, điểm yếu, cơ hội, thách thức SWOT

SWOT là tập hợp viết tắt những chữ cái đầu tiên của các từ tiếng Anh: Strengths (Điểm mạnh), Weaknesses (Điểm yếu), Opportunities (Cơ hội) và Threats (Thách thức) - là một mô hình nổi tiếng trong việc phân tích.

Mô hình SWOT có sự tham gia của cộng đồng nơi thực hiện phân tích. Trong nghiên cứu này, đó là sự tham gia của chủ mô hình Thượng Uyển, ba thành viên K1A của khóa đào tạo đầu tiên của FFS – HEPA, cùng một số thành viên khác của khu bảo tồn.

Các bước thực hiện mô hình SWOT:

- Lập một bảng gồm bốn ô, tương ứng với bốn yếu tố của mô hình SWOT

- Trong mỗi ô, nhìn nhận lại và viết ra các đánh giá theo ý kiến chủ quan của bản thân và các ý kiến của những thành viên của cộng đồng tham gia.
- Tổng hợp lại các ý kiến, biên tập lại, xóa bỏ những đặc điểm trùng lặp, gạch chân những đặc điểm riêng biệt, quan trọng.
- Phân tích ý nghĩa của chúng từ đó để đánh giá và đưa ra các giải pháp chiến lược phát triển phù hợp.

3.3.6. Phương pháp thí nghiệm chậu mini

- Tiến hành thí nghiệm mini với 3 mẫu đất (với 11 mẫu đất), sử dụng cây lúa làm chỉ thị. Các mẫu đất cần đảm bảo được tính đại diện cho các loại hình sử dụng đất chính trên mỗi mô hình. (Xem ở phụ lục 1: Chuẩn bị thực địa, bố trí thí nghiệm mini).
- Phân tích các mẫu đất với những thông số: Hàm lượng hữu cơ, đạm tổng số, lân tổng số, kali tổng số, pH, hàm lượng sét và độc tố nhôm trong đất (Bảng 3.1).

Bảng 3.1: Các thông số phân tích và phương pháp

Thông số	Phương pháp
Hàm lượng hữu cơ	Walkley Black
Đạm tổng số	Kjeldahl
Lân tổng số	Quang phổ
Kali tổng số	Quang kế ngọn lửa
Độc tố Nhôm	Solokhop (chuẩn độ NaOH)
Sét	Đánh giá nhanh căn cứ vào độ nở đất
pH	Dùng chỉ thị màu và so với thang màu pH Aliamovski

Bảng 3.2: Các khu vực lấy mẫu tại các mô hình

STT	Mô hình	Khu vực lấy mẫu	Thời điểm lấy mẫu
1	**Thượng Uyển**	M1: Đất chưa canh tác M2: Đất trồng lúa M3: Đất trồng rau M4: Đất ở bìa rừng tái sinh	- Trời có nắng nhẹ vào buổi sáng. - Mẫu được lấy vào buổi chiều, trời râm mát, không mưa.
2	**Cây Khế**	M5: Đất trồng chè M6: Đất trồng rau M7: Đất trồng màu M8: Đất ở bìa rừng tái sinh	
3	**Đội 9**	M9: Đất trồng sắn M10: Đất trồng cỏ voi M11: Đất trồng lúa	

3.3.7. Phương pháp tổng hợp, phân tích và xử lý số liệu

- Phân tích và tổng hợp thông tin theo phương pháp nghiên cứu hệ thống canh tác nông nghiệp sinh thái của FFS – HEPA
- Số liệu được thống kê và xử lý bằng phần mềm Excel.

Phần 4. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

4.1. Thông tin về điều kiện tự nhiên, kinh tế - xã hội khu vực nghiên cứu

4.1.1. Điều kiện tự nhiên

4.1.1.1. Vị trí địa lý

Khu thực hành sinh thái nhân văn – HEPA nằm trong phạm vi tọa độ địa lý từ $105^0$12’8’’ đến $105^0$13’52’’ kinh độ Đông và $18^0$24’26’’ đến $18^0$25’33’’ vĩ độ Bắc, nằm trọn trên địa bàn xã Sơn Kim 1 – Huyện Hương Sơn – Tỉnh Hà Tĩnh.

HEPA nằm cách đường quốc lộ 8A hơn 1km và cách cửa khẩu cầu Treo 15km. Phía Bắc giáp khu rừng nghèo do Quân Khu IV quản lý, phía Đông giáp Khe Sốt, phía Nam giáp sông Rào Àn, phía Tây giáp quốc lộ 8A và rừng do công ty Lâm nghiệp và dịch vụ Hương Sơn quản lý.

4.1.1.2. Địa hình

Phần lớn đất đai HEPA nằm trong vùng núi thấp uốn nếp nâng lên yếu, có độ cao thường dưới 500m với cấu trúc địa chất tương đối phức tạp. Địa hình này hình thành sau vận động Hecxini muộn, có mức độ chia cắt trung bình. Độ dốc của thung lũng thường từ 100 – 150m/km, có khi giảm xuống còn 50m/km. Ở đây, quá trình xâm thực bóc mòn mạnh hơn là chia cắt sâu, địa hình mềm mại, ít dốc, độ cao các đỉnh núi ít chênh lệch lớn, tọa thành độ cao trung bình từ 300 – 700m. Địa hình này giao thông đi lại và khai thác nông lâm nghiệp bị hạn chế.

4.1.1.3. Địa chất

Theo đơn vị phân loại cấu trúc của bản đồ địa chất Việt Nam, tỉnh Hà Tĩnh nói chung và khu bảo tồn sinh thái nhân văn – HEPA nói riêng nằm trong miền uốn nếp Varixit Đông Dương, thuộc hệ uốn nếp Trường Sơn.

Đới cấu trúc của khu bảo tồn là trầm tích Jura không phân chia, có nguồn gốc núi lửa thuộc trầm tích lục địa và á lục địa. Trên địa bàn khu bảo tồn có các loại đá: Đá macma axit, đá trầm tích và đá biến chất.

4.1.1.4. Tài nguyên đất

Qua tổng hợp kết quả điều tra phân loại đất ở khu bảo tồn sinh thái nhân văn - HEPA thuộc xã Sơn Kim - Huyện Hương Sơn có thể chia thành 3 nhóm lớn, 5 đơn vị đất chính và 17 đơn vị đất phụ. 3 nhóm đất lớn của vùng bao gồm:

+ Nhóm đất xám có diện tích 314,47 ha, chiếm 89,88% diện tích tự nhiên của vùng. Nhóm này có 3 đơn vị đất chính: Đất xám điển hình, đất xám cơ giới nhẹ và đất xám feralit.

Đất xám là nhóm có diện tích lớn nhất, nhiều đơn vị đất phụ nhất (15 đơn vị). Đây là nhóm đất có ý nghĩa đối với sản xuất nông – lâm nghiệp, là loại hình chính làm tư liệu sản xuất để phát triển kinh tế vùng. Tuy có nhiều tiềm năng và cũng là hướng đầu tư khai thác chính trong tương lai, nhưng đây cũng là loại đất có nhiều hạn chế do có độ dốc lớn.

+ Nhóm đất phù sa có diện tích 13,3 ha, chiếm 3,80 diện tích tự nhiên của toàn vùng. Nhóm này có 1 đơn vị đất chính là đất phù sa chua cơ giới nhẹ. Nhóm đất phù sa có diện tích nhỏ nhưng lại có ý nghĩa lớn, đây là vùng cung cấp sản lượng lương thực, thực phẩm chính tại chỗ cho nhân dân địa phương.

+ Nhóm đất tầng mỏng có diện tích 4,32 ha, chiếm 1,23% diện tích tự nhiên toàn vùng và chỉ có 1 đơn vị đất chính là đất xói mòn mạnh trơ sỏi đá chua điển hình. Nhóm này có nhiều hạn chế do tầng đất mịn mỏng, bị xói mòn rửa trôi mạnh, nhiều chỗ trở thành đất trống đồi trọc.

4.1.1.5. Khí hậu

Nằm trong khu vực nhiệt đới gió mùa. Chịu ảnh hưởng khí hậu chuyển tiếp của miền Bắc và miền Nam, với đặc trưng khí hậu nhiệt đới điển hình của miền Nam và có một mùa đông giá lạnh của miền Bắc. Tuy nhiên, do ảnh hưởng của gió mùa Đông Bắc từ lục địa Trung Quốc tràn về đã bị suy yếu nên mùa đông đã bớt lạnh, ngắn hơn so với các tỉnh miền Bắc và chia làm hai mùa rõ rệt:

- Mùa mưa: Lượng mưa trung bình hàng năm từ 2500 mm đến 2650 mm. Hạ tuần tháng 8, tháng 9 và trung tuần tháng 11 lượng mưa chiếm 54 % tổng lượng mưa cả năm.
- Mùa khô: Từ tháng 12 đến tháng 7 năm sau. Đây là mùa nắng gắt, có gió Tây Nam (thổi từ Lào) khô, nóng, lượng bốc hơi lớn. Số ngày gió Tây Nam khô nóng trung bình khoảng 30 – 50 ngày/năm.

4.1.1.6. Thủy văn

Trên địa bàn có sông Rào Àn chảy qua và các nhánh nhỏ của nó (hẹp và có độ dốc lớn, thường gây ra lũ lụt lớn vào mùa mưa). Ở thượng nguồn còn rừng tái sinh khá tốt nên các con suối này không bị cạn kiệt vào mùa khô như ở các vùng còn ít hoặc không có rừng. Với hệ thống thủy văn nhiều song và suối nhỏ như vậy đã tạo nên tiểu khí hậu của toàn vùng tương đối mát mẻ hơn so với vùng xuôi vào mùa hè, cũng như cung cấp được lượng lớn nước tưới tiêu cho các mô hình vào mùa khô.

4.1.2. Điều kiện kinh tế - xã hội

Dân số trong khu bảo tồn không nhiều (khoảng 30 – 40 người). FFS - HEPA hướng tới sự phát triển kinh tế nông hộ tự cung tự cấp từ các hoạt động sản xuất nông – lâm nghiệp. Trong những năm gần đây, được sự quan tâm của nhà nước và một số tổ chức quốc tế, đã có những dự án trồng, bảo vệ rừng, khoanh vùng thành vườn quốc gia. Đây là những hoạt động tích cực trong việc bảo vệ đất, bảo tồn tài nguyên thiên nhiên. Sau các dự án và những hoạt động canh tác trong khu vực, độ che phủ của thảm thực vật đã được cải thiện đáng kể, góp phần quan trọng trong công tác bảo vệ môi trường hướng tới sự phát triển bền vững.

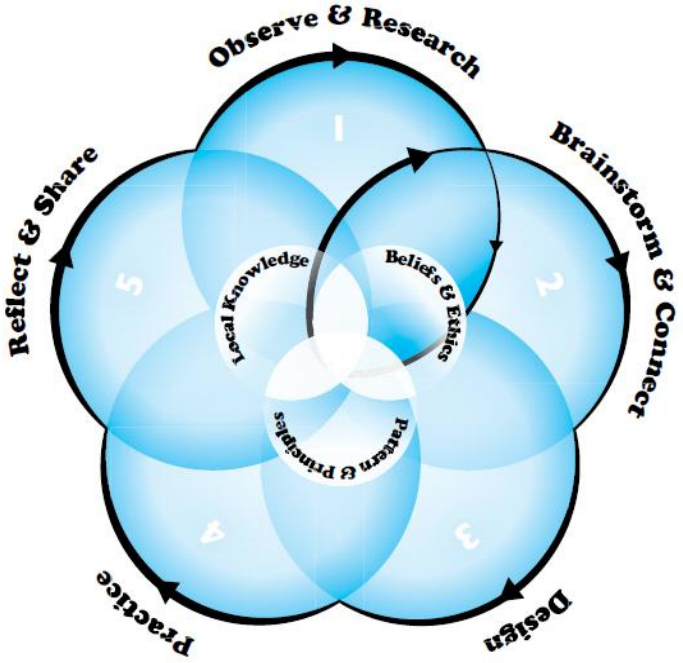
4.2. Hiện trạng và các loại hình sử dụng đất trên mô hình Thượng Uyển

4.2.1. Hiện trạng hệ thống nông nghiệp sinh thái Thượng Uyển

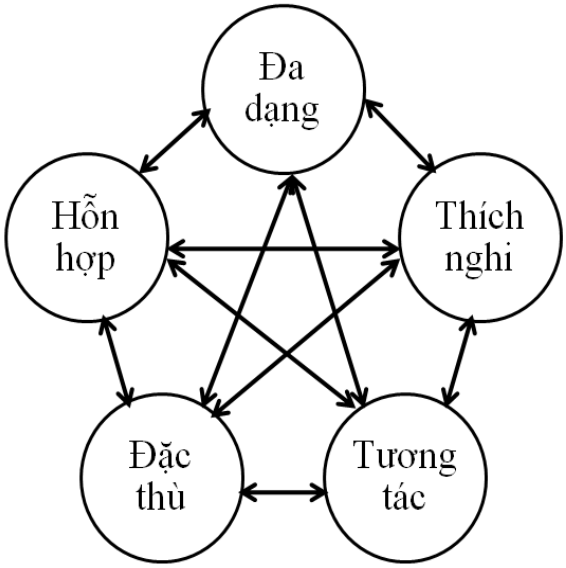
Mô hình NNST Thượng Uyển là một mô hình trình diễn về phương thức canh tác trên đất dốc. Nằm giữa 400 ha của Khu bảo tồn Sinh thái Nhân văn vùng cao, mô hình được thiết kế và phát triển tuân theo các mục tiêu: Bảo tồn đa dạng sinh học, đảm bảo sinh kế của người dân và phục hồi cảnh quan. Ứng dụng xuyên suốt trong quá trình thực hành mô hình đó là sự tổng quan của toàn bộ kiến thức và hành vi ứng xử của con người đối với tự nhiên thông ba giá trị cốt lõi của NNST:

- Thực hành đạo đức, niềm tin, tín ngưỡng: Mối quan hệ giữa con người và thiên nhiên dựa trên niềm tin tín ngưỡng và hành vi ứng xử. Thiên nhiên là mẹ, con người thờ cúng những vị thần thiên nhiên thể hiện lòng biết ơn, sự tôn kính.
- Tìm hiểu và học hỏi những kiến thức bản địa – là sản phẩm kinh nghiệm của nhân dân được đúc kết từ quá trình sống, lao động và sáng tạo qua hàng thế kỷ. Kết hợp kiến thức bản địa và tri thức khoa học để tạo nên một hệ sinh thái nông nghiệp bền vững. NNST khuyến khích kết hợp thiết kế trang trại theo lối sinh thái với kiến thức bản địa và nhiều phương pháp kỹ thuật.
- Khuôn mẫu và nguyên tắc: Áp dụng những khuôn mẫu trong tự nhiên tuân theo những chỉ dẫn của các nguyên tắc sinh thái sẽ giúp khâu nối quá trình thực hành thiết kế hệ thống hài hòa với tự nhiên, đảm bảo được sự bền vững.

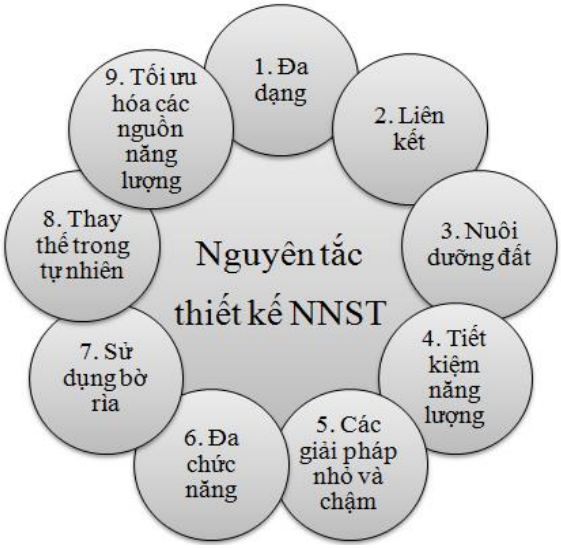
Để đảm bảo được những giá trị cốt lõi này mô hình Thượng Uyển đã được thiết kế theo trình tự 5 bước thiết kế, tuân thủ 5 bản chất của NNST, theo 9 nguyên tắc thiết kế hệ thống, và các khái niệm của NNST thuộc triết lý của Viện SPERI. Các hợp phần trên mô hình đều có sự liên kết chặt chẽ trong mối quan hệ hỗ trợ lẫn nhau tạo nên tính thống nhất và bền vững như một HST tự nhiên.



Hình 4.1. Các bước thiết kế hệ thống dựa trên giá trị cốt lõi của NNST



Hình 4.2: Bản chất của NNST



Hình 4.3. Các nguyên tắc thiết kế hệ thống

Quan sát, tìm hiểu cảnh quan trước khi xây dựng mô hình là bước đầu tiên trong 5 bước thiết kế của NNST. Quan sát, phân tích hiện trạng sẽ giúp có được cái nhìn tổng quan nhất, kết hợp với bước thứ 2 – cảm nhận, suy nghĩ, kết nối thông tin, phân tích những hợp phần quan sát được từ tự nhiên rồi liên hệ với mô

hình, đưa ra những giải pháp thích ứng với từng điều kiện cảnh quan cụ thể. Từ đó tiến tới thực hiện bước thứ 3, thứ 4 – thiết kế hệ thống và thực hành thử nghiệm, quy hoạch bố trí các hợp phần trong hệ thống (nhà cửa, chuồng trại, vườn rau,...). Từng bước thực hành, đúc rút những bài học từ thực tế để đưa ra một bản thiết kế phù hợp nhất. Chia sẻ và tiếp nhận phản hồi từ thực tế của mô hình cũng như từ những ý kiến đóng góp khách quan của mọi người là bước cuối cùng trong thiết kế. Trải nghiệm thực tế, lắng nghe thiên nhiên cùng với sự kết hợp của nhiều ý tưởng sẽ góp phần làm cho mô hình dần dần hoàn thiện hơn.

Với tổng diện tích khoảng 3 ha, mô hình Thượng Uyển đã được quy hoạch và thiết kế thành 3 zone (Hình 4.4)

Hình 4.4: Sơ đồ hiện trạng mô hình Thượng Uyển (Tháng 10/2011)

Zone 1: Bao gồm nhà ở liên kết với bếp, vòng tròn chuối, nơi tắm giặt, hệ thống chuồng trại, vườn rau, vườn ươm.

Nhà ở được đặt ở vị trí trung tâm, thoáng, cao hơn các hợp phần khác và thấp hơn so với rừng, để tiện cho việc quan sát và bảo vệ tất cả các hợp phần. Phía sau nhà ở là nhà bếp. Giữa nhà và bếp có một bờ đất dốc được sử dụng để

trồng dứa, có tác dụng giữ cho bờ tả li được vững chắc hơn mà không cần phải xây bê tông, chống được xói mòn rửa trôi đất, hơn nữa trồng dứa còn cho thu nhập hàng năm về sản phẩm dứa sinh thái.

Vườn rau nằm bên trái nhà bếp gồm có 4 bậc thang.

Bảng 4.1 : Kích thước của vườn rau cạnh bếp

	Chiều dài (m)	**Chiều rộng (m)**	**Diện tích (m^2)**
Bậc 1	14,5	3,9	56.55
Bậc 2	14	2	28
Bậc 3	13,8	2,5	34.5
Bậc 4	13,8	2	27.6
Tổng			**146.65**

Nguồn: Số liệu điều tra năm 2012

Vườn rau được thiết kế gần với nhà bếp, nó được thể hiện nguyên tắc liên kết giữa các hợp phần trong thiết kế hệ thống, tiết kiệm được thời gian, vì vườn rau cần phải chăm sóc hàng ngày, cũng như tiện trong việc hái rau để chế biến trong mỗi bữa ăn. Vườn rau được bố trí ở ngay phía dưới hệ thống chuồng trại nên toàn bộ dinh dưỡng từ khu chăn nuôi gà, vịt, ngan, thỏ ở phía trên mỗi khi có mưa đều được chảy theo dòng chảy về khu vườn rau này. Bên trong các bậc thang được bố trí đa dạng các loại rau như: Cây hẹ, cà, diếp cá, hành tăm, gừng, sả, nghệ,… Việc bố trí như vậy đã tạo nên sự đa dạng các loài cây trồng, hạn chế được sâu bệnh và tăng hiệu quả sử dụng đất. Bên trên bờ tà li của các bậc thang được trồng các loại cây như khoai lang, sả, dưa chuột để giữ bờ và đây là nơi nhiều chất dinh dưỡng tập trung nhất nên các loại cây trồng rất tốt.

Cạnh vườn rau phía dưới được thiết kế vườn ươm với tổng diện tích là 14,8 m^2. Bên cạnh vườn ươm có hệ thống nuôi giun quế nhằm cung cấp phân giun cho vườn ươm một cách thuận tiện, dễ dàng. Vườn ươm có tính liên kết với vườn rau và khu vực bên dưới, thuận tiện trong việc đi lại để phân phát cây

giống tới địa điểm trồng. Đối với hộ gia đình nên có vườn ươm như thế này để tận dụng được các nguồn lực tại chỗ và tăng tính tự chủ về giống cây con không phải phụ thuộc vào thị trường bên ngoài.

Khu chuồng trại được thiết kế ở bìa rừng, bên trên khu trồng rau màu có lưới ngăn cách không cho vật nuôi xuống khu canh tác. Trong khu vực này bao gồm có các loại vật nuôi như: Gà, vịt, thỏ, ngan. Từ khu chăn nuôi có một con đường để cho vịt, ngan xuống ao cá và là con đường đi cho cá ăn. Tất cả các bờ ao cá được trồng cỏ voi và chuối xanh để tận dụng tối đa bờ rìa và nguồn thức ăn tại chỗ (nguyên tắc sử dụng bờ rìa và tiết kiệm năng lượng, đa dạng, bản chất tương tác, hỗn hợp).

Trước nhà được trồng các loại rau thơm: Ngải cứu, diếp cá, sả, chanh. Khu đất dốc xuống ruộng bậc thang được sử dụng để trồng chè.

Phía dưới của tất các hệ thống nhà ở, nhà bếp, vòng tròn chuối, chuồng trại được đào một mương dẫn nước và dinh dưỡng khi trời mưa, nước mưa sẽ chảy ra các hệ thống bậc thang. Dưới mương dẫn nước là hệ thống giàn cây su su và các loại rau dây leo. Đây là nơi đất có độ dốc cao không canh tác được nên trồng hệ thống cây dây leo là phù hợp. Mùa đông trồng su su, dưa chuột, đậu đũa; mùa hè trồng mướp đắng và mướp ngọt. Khu đất này dễ bị sạt lở, theo như kinh nghiệm bản địa thì trồng tre một giải pháp hiệu quả để bảo vệ đất. Hiện tại tre ở khu vực này đã phát triển rất tốt, ngoài việc bảo vệ bờ đất không bị sạt lở thì còn cho thu hoạch măng.

Zone 2: Bao gồm hệ thống ruộng bậc thang (8 bậc) và ao cá.

Trong đó: Bốn bậc trên đã được cải tạo để trồng lúa, bốn bậc còn lại trồng cây ăn quả, cốt khí, dứa, khoai lang, dưa chuột,... Rau ăn hàng ngày được bố trí xen kẽ với cây lượng thực, khi chăm sóc lương thực đồng thời có thể hái rau ăn.

Phía dưới của ruộng có hai cái ao để giữ nước và dinh dưỡng từ trên mô hình chảy xuống và tận dụng để nuôi cá. Giữa hai ao là khu đất nhỏ để trồng lạc. Hệ thống nước của mô hình được cung cấp bởi hai nguồn chính là nguồn nước

từ Cây Khế và nguồn từ Khe Gát về, nằm sát với mương đồng mức. Sau đó được phân thành ba nhánh: Nhánh 1 được dẫn lên nhà bếp và vườn rau cạnh bếp, nhánh thứ 2 được dẫn vào nhà tắm và nhánh thứ 3 được dẫn xuống phía dưới khuôn viên. Tại đây, có van tổng để cấp nước cho ruộng bậc thang, nước tiếp tục được dẫn qua khuôn viên và chia thành hai nhánh: Một nhánh dẫn vào vườn rau cạnh nhà ươm, một nhánh dẫn dọc theo đường đi sang mô hình Linh Mộc.

Toàn cảnh trước nhà

Ruộng lúa phía trước nhà

Khu trồng màu

Vườn ươm và chuồng giun

Khuôn viên trước nhà

Khu trồng dứa ở bờ tả li

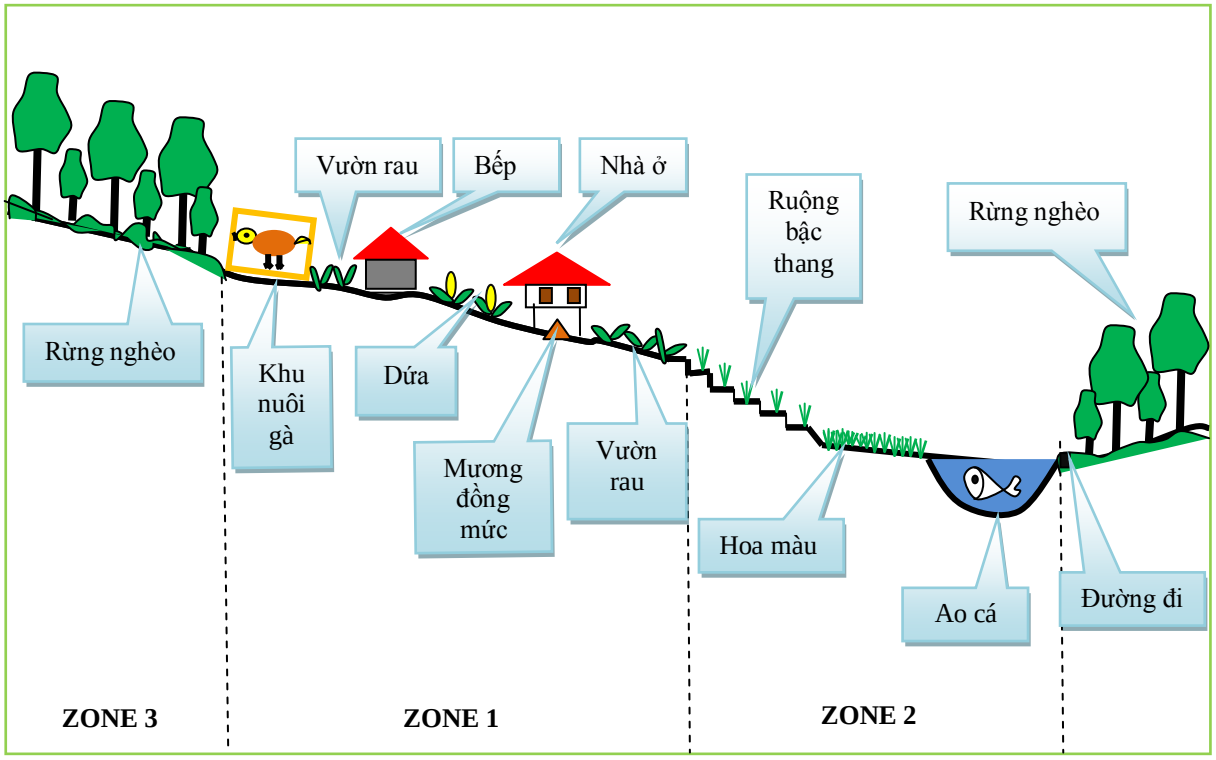
Ruộng rau sau nhà

Khu chuồng trại

Ao cá

Hình 4.5. Một số hợp phần trên mô hình Thượng Uyển

Zone 3: Bao gồm toàn bộ cánh rừng nghèo ở đằng sau và có vị trí cao nhất so với mô hình. Đây là cánh rừng giúp điều tiết nguồn năng lương tự nhiên như nắng, gió, mưa và bổ sung chất hữu cơ như là xác động thực vật và nguồn phân của động vật thông qua dòng chảy của nước mưa từ trên rừng xuống vào các khu canh tác trên mô hình.

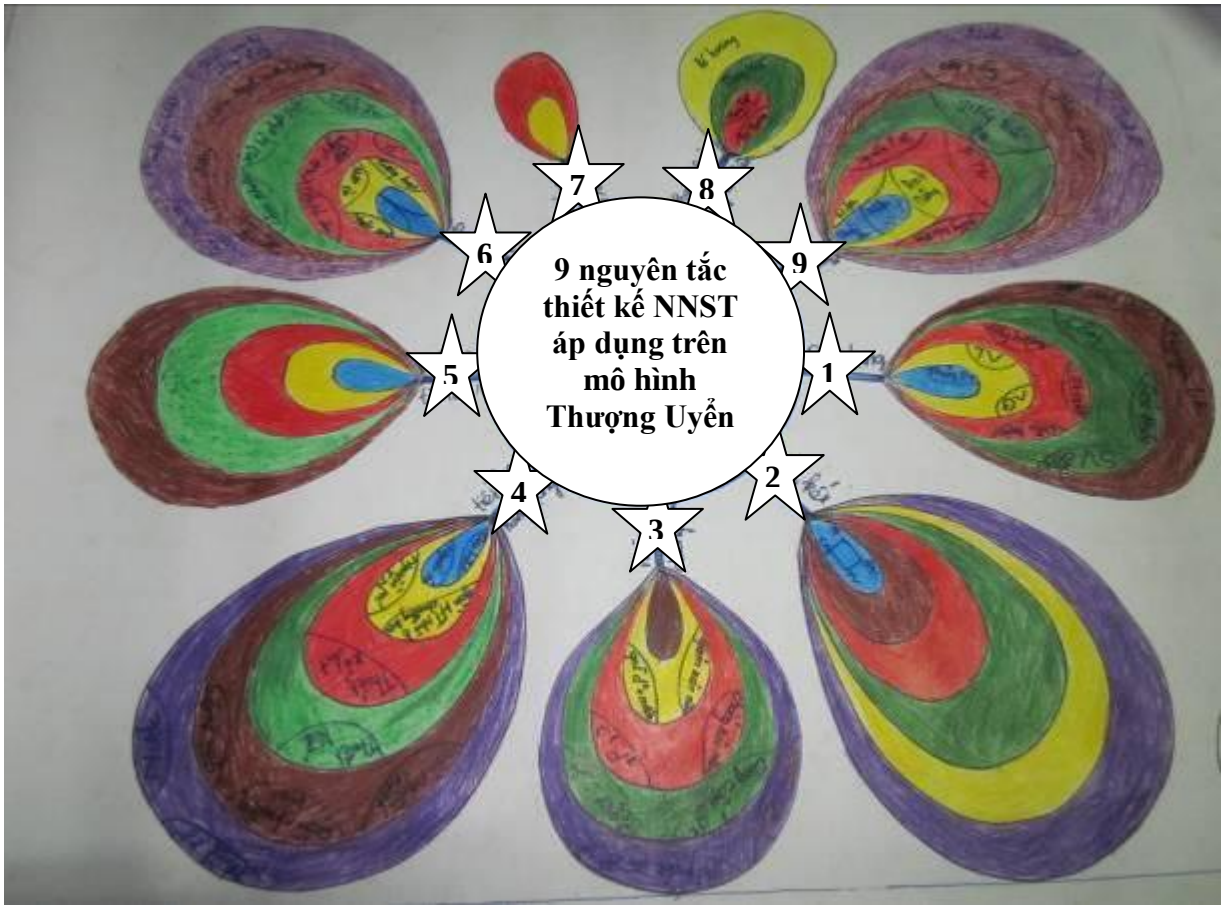


Hình 4.6: Sơ đồ lát cắt sinh thái mô hình Thượng Uyển (Từ Tây sang Đông)

Sơ đồ lát cắt cho thấy rằng các nguồn dinh dưỡng trong mô hình được tối ưu hóa bởi từng hệ thống . Cụ thể khi mưa to thì nguồn dinh dưỡng chảy từ trên rừng xuống qua khu chăn nuôi và từ khu chăn nuôi với các n guồn phân chảy xuống vườn rau , vào bãi dứa, vào khuôn viên, hệ thống ruộng bậc thang , khu canh tác cây màu , cuối cùng xuống ao cá . Đây là quá trình thiết kế mô hình đúng theo địa hình , khuôn mẫu của tự nhiên , đáp ứng dụng đ ầy đủ cá bước thiết kế, các khái niệm, bản chất của NNST.

Bảng 4.2: Quản lý lát cắt sinh thái của mô hình Thượng Uyển (Hướng Tây – Đông)

Hiện trạng	Rừng nghèo	Khu nuôi gà	Vườn rau cạnh bếp	Khu trồng dứa	Mương đồng mức	Vườn rau trước nhà	Ruộng bậc thang	Hoa màu	Ao cá	Đường đi
Đất - Màu sắc - Tầng mặt (cm) - Độ dốc - Đặc điểm khác	Màu nâu 20 – 25 23 - 24^0 Hồi phục sau 8 năm	Màu nâu 18,4	Vàng nâu 15 – 16 Đất sét pha cát	Nâu đỏ 11,2 25 – 30^0 Đất pha cát	Màu đỏ Pha cát	Màu đỏ 11 – 12 Pha cát	Vàng 28 – 29	Vàng	Sét pha cát	Có đá gồ ghề
Thực vật	Lim, giẻ, trám, trẩu, mây, nhiều loại cây bụi, cây thuốc nam,…	Cây dây leo, cây bụi, trẩu,…	Sả, riềng, rau cải, ngải cứu, xà lách, rau lang, hành, ớt…	Dứa, sả, riềng, ngũ da bì, nghệ.	Cốt khí, mít, cỏ dại	Hoa cẩm tú, hoa hồng, rau lang, ngải cứu, cau, roi, dâu,…	Lúa, dứa, cốt khí, khoai lang, cỏ	Cốt khí, khoai lang, lạc, cỏ dại	Rêu, cây bụi	Cây bụi, keo, trẩu,…
Động vật	Sóc, chim, rắn, thỏ rừng, chồn, vắt, khỉ,…	Gà, ngan, thỏ, giun	Giun đất	Giun đất, chuột, rắn	Giun đất	Giun đất	Giun đất, chuột, rắn, cá, vịt, chim	Giun, chuột, rắn, vắt, chim	Trắm, chép, rô phi, trầu,…	Rắn, sóc, chuột, chim
Nguyên tắc	**Áp dụng 9 nguyên tắc thiết kế hệ thống (Hình 4.7)**									



Chú thích

Hình 4.7: 9 nguyên tắc áp dụng trong thiết kế hệ thống nông nghiệp sinh thái trên mô hình Thượng Uyển

Qua sơ đồ có thể nhận thấy, 9 nguyên tắc NNST đóng vai trò rất quan trọng trong mọi thiết kế tại mô hình. Nguyên tắc đa dạng sinh học, liên kết, tiết kiệm năng lượng, nuôi dưỡng đất, đa chức năng và nguyên tắc tối ưu hóa các nguồn năng lượng được ưu tiên nhiều trong các thiết kế. Nguyên tắc tận dụng bờ rìa, sự thay thế trong tự nhiên, các giải pháp nhỏ và chậm cũng đều được chú trọng. Các nguyên tắc này đều không tách rời nhau, mỗi nguyên tắc đều có sự liên kết và bổ trợ cho những nguyên tắc còn lại.

- **Nguyên tắc đa dạng**: Đa dạng loài luôn là yếu tố quyết định tính ổn định của các hệ sinh thái tự nhiên, nó đảm bảo cho khống chế sinh học và cân bằng số lượng cá thể giữa các loài được thiết lập trong các HST. Đa dạng sinh học có thể được coi là yếu tố trung tâm đảm bảo tính bền vững của các hệ thống nông nghiệp, góp phần làm cho HST trở lên "mềm dẻo" hơn trước những biến động của môi trường (thời tiết, khí hậu, đất đai và sâu bệnh), làm cho sản xuất nông nghiệp trở lên có hiệu quả hơn, bền vững hơn trên tất cả các phương diện sinh thái môi trường, cũng như kinh tế và xã hội.

Nguyên tắc đa dạng được ứng dụng triệt để trong hầu hết mọi thiết kế tại mô hình. Đó là sự đa dạng các loài thủy sinh vật trong ao cá (nuôi cá rô phi, cá chép, mè, cá quả,...), đa dạng các loài cây trồng vật nuôi ở ruộng bậc thang, vườn rau, chuồng trại,...

Trên ruộng bậc thang ngoài lúa và hoa màu còn có các hàng cốt khí ở bờ ruộng để bảo vệ nuôi dưỡng đất, xen kẽ với các loại cây ăn quả, các hàng dứa chống xói lở, góp phần bảo vệ đất và cho sản phẩm có giá trị kinh tế.

Vùng đất dốc sau nhà được trồng nghệ, đinh lăng, ngũ gia bì, dứa, gừng, khoai lang và một số loại rau khác tùy theo mùa vụ. Nhiều loại hoa, một số loại rau, cây ăn quả và cây cảnh được thiết kế kết hợp trồng ở khuôn viên trước nhà. Sự đa dạng này vừa góp phần tạo cảnh quan, vừa là nguồn cung cấp rau xanh.

Mô hình còn thể hiện cả sự đa dạng về các giống loài vật nuôi: Gà Cỏ, gà đen, ngan, thỏ, lợn, trâu,...

Hệ thống vòng tròn chuối xử lý nước thải và rác thải hữu cơ từ các hoạt động sinh hoạt: Nấu nướng, tắm, giặt hàng ngày thông qua hoạt động phân hủy của giun đất và các vi sinh vật đất. Sự đa dạng cây trồng trong hệ thống vòng tròn chuối tạo nên sự đa dạng của các vi sinh vật vùng rễ - kích thích sự phân hủy rác và xử lý nước thải. Rác thải sau quá trình phân hủy được sử dụng làm phân bón cho cây trồng.

- **Nguyên tắc liên kết**: Con người tận dụng tối đa các yếu tố tự nhiên ở đây để xây dựng mô hình, phối hợp nhịp nhàng giữa các yếu tố và hỗ trợ cho các nguyên tắc sinh thái khác: Hệ thống nước được liên kết với vườn rau, vườn rau liên kết với chuồng giun, vòng tròn chuối và nhà bếp, hệ thống cây ăn quả liên kết với các loại cây để tấp tủ, lợi dụng các cây rừng làm giàn để trồng su su, cây mức làm giá đỡ cho cây tiêu,... Chuồng thỏ liên kết với chuồng gà – nước tiểu của thỏ sẽ giúp phòng dịch cúm cho gà,... Sự đa dạng sinh học đã tạo nên sự liên kết chặt chẽ giữa các hợp phần trong hệ thống tạo nên sự bền vững của HST nông nghiệp.

- **Nuôi dưỡng đất**: Nuôi dưỡng đất là mục tiêu trước mắt, mục tiêu lâu dài và xuyên suốt trong tiến trình xây dựng, phát triển mô hình. Để đáp ứng mục tiêu, mô hình đã tiến hành trồng các hàng cốt khí theo mương đồng mức, trên các ruộng bậc thang để nuôi dưỡng đất, chống xói mòn ở bờ rìa, tấp tủ để tăng dinh dưỡng cho đất và cây trồng. Rác thải sau phân hủy ở vòng tròn chuối được sử dụng bón lót cho cây hoặc làm phân compost. Phân compost, phân chuồng, phân giun và dịch giun được sử dụng để bón cho cây trồng hoặc tạo ra các loại phân cao cấp hơn giúp bổ sung lượng chất dinh dưỡng cho đất, làm cho đất tơi xốp, có kết cấu, tăng độ phì. Bên cạnh đó, trong quá trình ủ phân, các mầm bệnh bị tiêu diệt, không còn gây hại cho đất và cây trồng. Đối với vùng đất dốc, hệ thống mương đồng mức và phương thức canh tác trên ruộng bậc thang được coi là giải pháp tối ưu để bảo vệ đất, hạn chế xói mòn rửa trôi làm mất dinh dưỡng.

Tiết kiệm năng lượng: Gồm tiết kiệm năng lượng lao động và tiết kiệm năng lượng vật chất. Các hợp phần được liên kết chặt chẽ với nhau nên tiết kiệm được thời gian và công sức, tận dụng tối đa nguồn dinh dưỡng trong hệ thống. Trong thiết kế, mô hình đã lợi dụng địa hình và nguồn nước có sẵn để nuôi cá. Ruộng được bố trí ngay phía trước của nhà ở, chuồng trại và dưới hệ thống mương đồng mức để tiện cho việc chăm sóc và tận dụng nguồn nước tự nhiên sẵn có. Nhà nằm ở vị trí trung tâm; bếp, chuồng trại, vườn rau ở gần nhau và gần nhà để tiện cho việc quan sát, đi lại, sinh hoạt, nấu nướng và chăm sóc vật nuôi cây trồng. Vùng đất quá dốc thì trồng dứa để bảo vệ đất, chống xói lở, vừa không lãng phí quỹ đất lại tăng thêm thu nhập. Vòng tròn chuối thiết kế ngay cạnh nhà bếp để tiện việc tiếp nhận và xử lý nước thải, rác thải. Nơi ủ phân compost là nơi rộng rãi, thoáng mát, gần nguồn nước và ruộng để tiện cho việc vận chuyển nguyên liệu,...

- **Các giải pháp nhỏ và chậm**: Nguyên tắc này thấy rõ trong sự nuôi dưỡng đất, cải tạo đất bằng cây cốt khí, cây họ đậu, cỏ vetiver, nuôi giun, nuôi gà,… Đây đều là các giải pháp cần nhiều thời gian và từng bước làm cho mô hình hoàn thiện. Ở hầu hết các hợp phần đều áp dụng nguyên tắc nhỏ và chậm, tiến hành dần dần trong thời gian dài.
- **Đa chức năng:** Mô hình được xây dựng nhằm bảo vệ, nuôi dưỡng một vùng đất xấu trở thành vùng đất có khả năng sản xuất nông nghiệp tốt, xây dựng mô hình trình diễn để chia sẻ kiến thức và giáo dục môi trường. Trong hệ thống gồm nhiều hợp phần, mỗi hợp phần có nhiều chức năng khác nhau:

Ao: Là nơi sinh sống của nhiều thủy sinh vật góp phần tạo nên tính đa dạng của hệ thống. Ao để nuôi cá, nuôi vịt mang lại giá trị kinh tế cho con người, là nơi thu gom và lưu trữ nước, giúp điều hòa tiểu khí hậu.

Mương đồng mức: Là nơi thu gom và lưu trữ nước cho mô hình, làm giảm tốc độ dòng chảy, giữ đất, giữ nước, hạn chế xói mòn, rửa trôi. Mùn nạo vét từ mương đồng mức là một nguồn dinh dưỡng tôt cho các cây trồng ven bờ.

Ruộng bậc thang: Được sử dụng để trồng trọt, nuôi cá, nuôi vịt làm nguồn thức ăn. Đây là biện pháp công trình hiệu quả giúp bảo vệ đất dốc, hạn chế xói mòn, rửa trôi làm mất dinh dưỡng đất.

Hệ thống chuồng trại, vườn rau: Là nguồn chính cung cấp thực phẩm phục vụ con người. Nguồn phân từ chuồng trại giúp nuôi dưỡng đất và cây trồng. Các loại cây trồng để cải tạo đất vừa góp phần bảo vệ, nuôi dưỡng đất thông qua chức năng cố định đạm, che phủ đất, tấp tủ cho cây trồng, làm phân compost vừa sử dụng làm hàng rào bảo vệ mô hình... Cây lâu năm được trồng để che chắn, bảo vệ đất, cung cấp thực phẩm, gỗ, củi, góp phần làm hạn chế thiên tai, điều hòa tiểu khí hậu.

Vòng tròn chuối: Có tác dụng chính là xử lý nước thải và rác thải sinh hoạt, cung cấp một lượng phân bón cho cây trồng. Hệ thống cây trồng của vòng tròn chuối còn là một nguồn cung cấp thức ăn cho con người và vật nuôi: Chuối, lá lốt, dong riềng, khoai môn,...

Phân compost: Tận dụng các nguồn phân xanh và phân tươi làm giảm đáng kể lượng rác thải vào môi trường. Đồng thời phân sau quá trình ủ đã được tiêu diệt các mầm bệnh, sử dụng phân compost là một giải pháp hiệu quả để nuôi dưỡng đất, tăng năng suất cây trồng và bảo vệ môi trường.

- **Sử dụng bờ rìa**: Bờ rìa là một diện tích rất nhỏ được tận dụng để trồng những loài cây thích hợp góp phần giảm quá trình xói mòn bề mặt, bảo vệ mương đồng mức, dẫn truyền nước và chất dinh dưỡng, bảo vệ đất, chống xói mòn. Bờ rìa được trồng dứa, riềng, sả, khoai lang, cốt khí,… để ngăn chặn các động vật có hại xâm nhập vào mô hình, để bảo vệ và cải tạo đất.
- **Thay thế trong tự nhiên**: Mô hình đã tiến hành trồng các loại cây khác nhau tùy theo mùa vụ . Dựa vào mức độ tiêu thụ chất dinh dưỡng, yêu cầu về ánh sáng, nhiệt độ,... của các loài cây khác nhau mà tiến hành luân canh, xen canh, gối vụ. Đây là các giải pháp tiêu biểu cho nguyên tắc thay thế trong tự nhiên, giúp bảo vệ nuôi dưỡng đất, điều hòa dinh dưỡng, phòng chống sâu bệnh,...

Một ví dụ tiêu biểu cho nguyên tắc thay thế trong tự nhiên áp dụng tại mô hình: Cây ăn quả được trồng xen với các loại cây ngắn ngày (ớt, sả, riềng, bầu bí, dưa chuột, các loại rau hàng ngày,...) để lấy ngắn nuôi dài. Việc trồng xen canh trong vườn cây ăn quả làm hạn chế được cỏ dại, đồng thời tận dụng được lượng phân bón cho cây ngắn ngày, bổ sung cho cây dài ngày. Ngoài ra các biện pháp chăm sóc cây ngắn ngày như làm đất, xới xáo, sẽ làm cho đất được tơi xốp, thông thoáng tạo điều kiện cho cây phát triển tốt hơn. Mặt khác, trồng các loại cây ăn quả ở tầng trên sẽ tạo điều kiện thích hợp về ánh sáng cho cây trồng phụ phát triển. Để thực hiện việc xen canh trong vườn cây ăn quả có hiệu quả, đối với các loại cây ngắn ngày trồng xen canh cũng được bố trí luân canh giữa các loại khác nhau. Luân canh, xen canh với cây họ đậu (cốt khí, các loại đậu, lạc,...) để nuôi dưỡng đất, cố định đạm, cung cấp phân hữu cơ cho cây trồng.

- **Tối ưu hóa các nguồn năng lượng:** Áp dụng những kiến thức bản địa và sử dụng vật liệu có sẵn để triển khai thiết kế các hợp phần trong mô hình nhằm tiết kiệm thời gian, kinh tế cũng như lao động.

Ví dụ như: Lá cọ từ rừng được dùng để lợp mái nhà, làm chuồng nuôi gà, ngan, thỏ. Tận dụng phân chuồng, phân xanh từ mô hình để làm phân compost trả lại một phần dinh dưỡng cho đất. Ao và nguồn nước sẵn có được sử dụng để nuôi cá. Nguồn thức ăn nuôi cá cũng chính là những nguyên liệu được cung cấp từ mô hình: Lá chuối, thức ăn thừa, phân chuồng,... Nhờ những kiến thức bản địa để thu thập và trồng các loại cây thuốc Nam - là một nguồn cung cấp thực phẩm dinh dưỡng và rau ăn hàng ngày tại mô hình.

Các bản chất và nguyên tắc trong thiết kế NNST không tách rời rau, chúng có sự kết hợp hài hòa, được lồng ghép đan xen hỗ trợ và bổ sung cho nhau để tạo nên một hệ thống hoàn chỉnh, chặt chẽ và bền vững.

4.2.2. Các loại hình sử dụng đất trên mô hình NNST Thượng Uyển

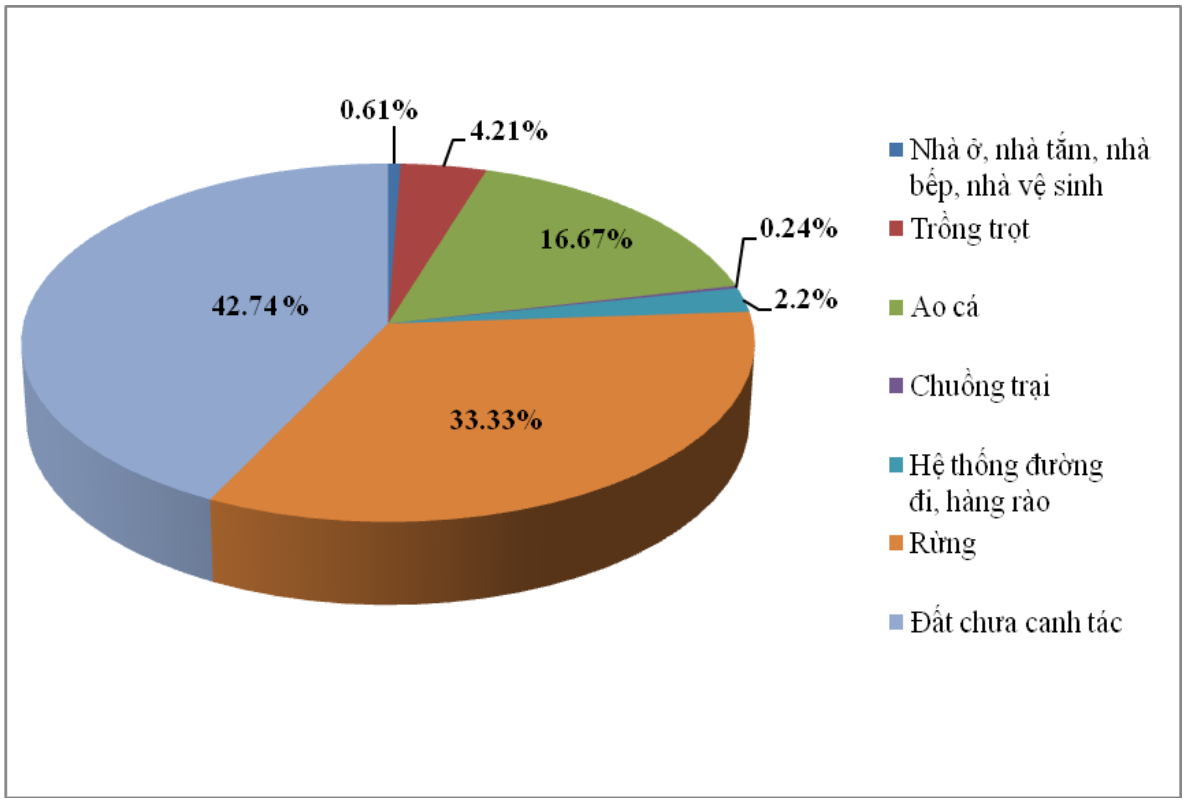
Các loại hình sử dụng đất trên mô hình NNST Thượng Uyển được trình bày cụ thể thông qua Bảng 4.3.

Bảng 4.3: Các loại hình sử dụng đất trên mô hình Thượng Uyển

	Chiều dài (m)	Chiều rộng (m)	Diện tích (m^2)	Ghi chú
Nhà ở	16,1	9,3	149,73	
Nhà bếp	6,3	4	25,2	Bên phải nhà bếp là ruộng rau Bên trái là vòng tròn chuối để xử lý nước thải và rác thải từ hoạt động nấu nướng hàng ngày
Vườn rau sau nhà, bên phải nhà bếp	14	10,5	147	Gồm có 4 bậc thang, được trồng các loại rau tùy theo mùa vụ: Rau lang, xà lách, hành, rau cải,…
Khuôn viên trước nhà			202,05	Trồng các loại rau tùy theo mùa vụ. Khuôn viên có 1 hàng cau, xen với một số cây như: Đào tiên, chanh, hoa hồng, hoa dâm bụt, dâu,…
Nơi tắm giặt	3,1	2	6,2	Sát với khu tắm giặt có 1 bãi trồng mùng để xử lý một phần nước thải từ hoạt động tắm giặt hàng ngày
Mương đồng mức	50	1,5	75	Dọc theo mương đồng mức trồng các hàng cốt khí bảo vệ đất, xen kẽ với dứa và một số loại cây ăn quả khác
Vườn ươm	3,7	4	14,8	Đặt ở bên phải của nhà, theo hướng Đông Nam. Thiết kế chuồng giun bên cạnh.

Khu chăn nuôi gà, ngan, thỏ			72	Đặt ở vị trí cao nhất của mô hình, phía sau nhà bếp. Được thiết kế thành các chuồng riêng để nuôi gà, ngan, thỏ
Nhà vệ sinh	1,8	1,2	2,16	
Hệ thống đường đi	300	1,2	360	
Ao cá	125	40	5000	Thả và nuôi cá rô phi, cá chuối. Ao cá nằm dưới thấp nhất của toàn bộ hệ thống
Khu trồng chè	29	2	58	Chè được trồng dọc theo đường đi chính, qua mép khuôn viên trước nhà.
Khu trồng dứa	25,6	4,7	120,32	Phần giáp với mép nhà của khu trồng dứa được trồng cây nghệ đen, sả, đinh lăng, ngũ gia bì, ớt.
Ruộng bậc thang			645	Gồm 8 bậc trong đó: + Bốn bậc trên được trồng lúa: Sau 2 năm đã thử nghiệm được 4 loại giống: Lúa nếp đen Si Ma Cai, lúa tẻ trần bản địa huyện Hương Sơn, lúa ưa vùng nước lạnh của Sơn Long (huyện Hương Sơn – Hà Tĩnh) và lúa Tám thơm của dân đội 9. + Bốn bậc còn lại trồng cây ăn quả, cốt khí, dứa, khoai lang, lạc,…
Hệ thống hàng rào	150	2	300	
Rừng			1 ha	Rừng nghèo, tái sinh tự nhiên

Nguồn: Thông tin điều tra năm 2012



Hình 4.8: Tỷ lệ diện tích các loại hình sử dụng đất trên mô hình Thượng Uyển

Qua biểu đồ ta thấy, hệ thống chuồng trại của mô hình hiện đang chiếm một phần diện tích còn nhỏ so với các hợp phần khác (0,24%), diện tích đất trồng trọt chiếm 4,21% và diện tích đất chưa canh tác còn đang chiếm phần lớn (42,74%). Như vậy, hiện tại các hợp phần trong mô hình vẫn chưa khai thái hết các tiềm năng diện tích canh tác trên mô hình, đây là một điểm mà có thể cần phát triển hơn trong tương lai để phát huy hơn nữa nguồn thu cho mô hình.

4.2.3. Phân tích sơ đồ SWOT tại mô hình Thượng Uyển

Qua phân tích ma trận SWOT về thiết kế hiện trạng và các yếu tố tác động tới mô hình Thượng Uyển ta thấy được điểm mạnh, điểm yếu, cơ hội và thách thức trong phát triển mô hình theo hướng NNST bền vững (Bảng 4.4). Kết quả phân tích ma trận SWOT giúp cho việc xây dựng logic và khoa học các kế hoạch quản lý được dựa trên các vấn đề cấp thiết và làm thế nào để cân bằng và vượt qua được những vấn đề này.

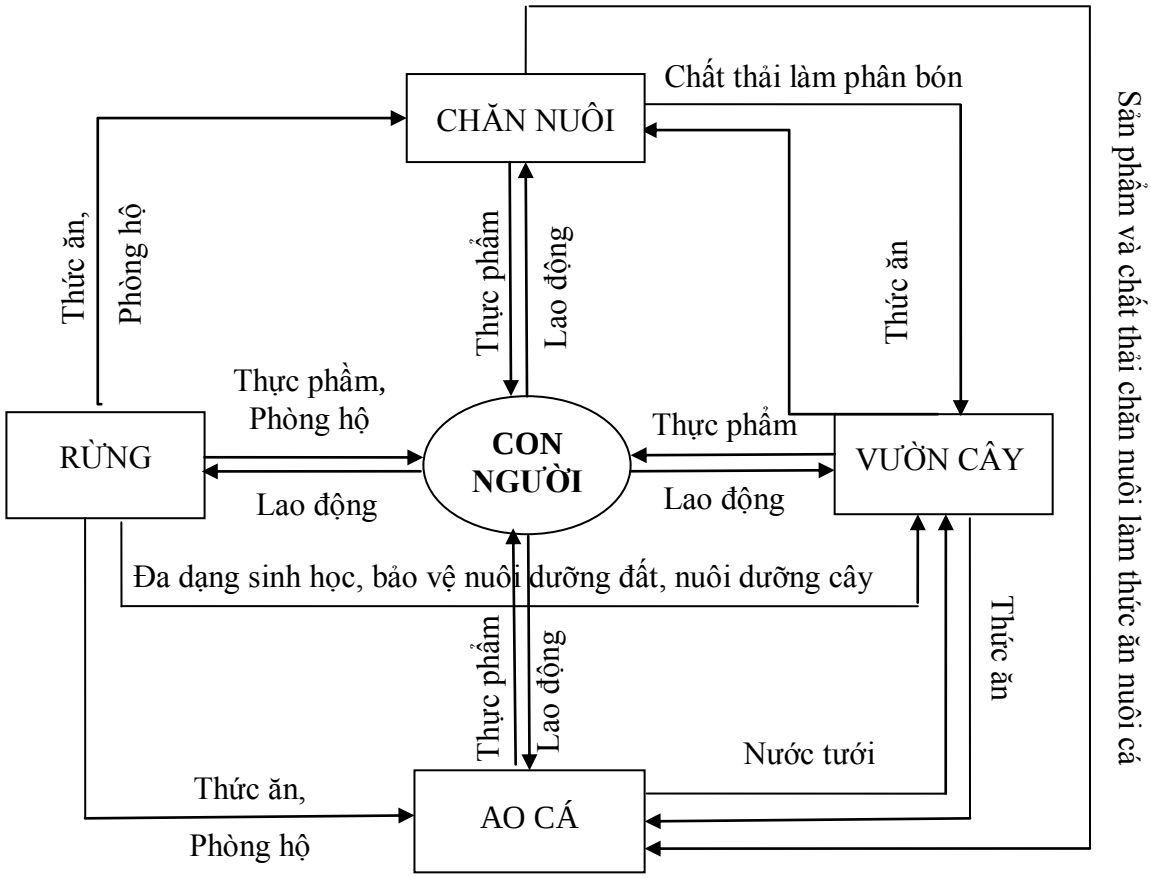
Bảng 4.4: Sơ đồ SWOT ở mô hình Thượng Uyển

Điểm mạnh (S)	**Điểm yếu (W)**
- Nằm ở vị trí cao hơn và được ngăn cách với khu canh tác nông nghiệp hóa học của người dân đội 9 bởi hai hệ thống hàng rào xanh. - Có rừng ở phía trên mô hình và các con suối ở điểm dong núi nên cũng tạo ra những vùng tiểu khí hậu. - Các thành viên trong mô hình đều được học và thực hành thiết kế hệ thống nông nghiệp bền vững. - Cán bộ giàu kinh nghiệm, quan tâm - Mô hình đã được quy hoạch, các hệ thống khá đa dạng, liên kết, tương tác, bổ trợ cho nhau. - Có điều kiện ứng dụng kinh nghiệm bản địa trong thiết kế tại mô hình. - Không tác động đến rừng tái sinh - Đủ điều kiện để xây dựng mô hình NNST	- Đất đai vẫn nghèo dinh dưỡng, đất dốc dễ bị xói mòn, rửa trôi. - Nguồn nhân lực ít. - Chưa có đầy đủ hệ thống chuồng trại để phục vụ cho thực hành các bài học . - Khí hậu khắc nghiệt (Gió Lào vào mùa hè: Gió rất khô nóng làm cho cây cối khó phát triển, khô héo, sâu bệnh hại nhiều. Mùa mưa: Mưa nhiều, lượng mưa lớn làm cho tốc độ xói mòn đất và quá trình suy thoái đất diễn ra mạnh nếu không có những biện pháp quản lý, bảo vệ hợp lý.
Cơ hội (O)	**Thách thức (T)**
- Có nhiều đoàn đến tham quan chia sẻ và học hỏi - Nhiều tình nguyện viên nước ngoài, có kinh nghiệm cùng hỗ trợ và chia sẻ kiến thức - Được sự quan tâm, hỗ trợ của nhiều tổ chức trong và ngoài nước.	- Hệ sinh thái rừng bị đe dọa bởi người dân đi khai thác gỗ. - Khí hậu ngày càng diễn biến phức tạp, ngày càng khắc nhiệt hơn. - Mô hình dễ bị phá hoại bởi trâu thả rong của dân đội 9.

Từ việc phân tích ma trận SWOT đã đưa ra được bốn nhóm giải pháp chiến lược bao gồm: Phát huy điểm mạnh tận dụng thời cơ; không để điểm yếu làm mất cơ hội; phát huy điểm mạnh khắc phục thử thách và không để thử thách phát triển điểm yếu.

Để phát huy những thế mạnh của mô hình, các thành viên cũng như các cán bộ quản lý cần tiếp tục nghiên cứu, vận dụng khéo léo những kinh nghiệm trong quản lý, thiết kế hệ thống canh tác bền vững trên đất dốc. Thường xuyên củng cố lại các hệ thống công trình để mang lại hiệu quả hoạt động cao nhất: Nạo vét kênh mương đồng mức, gia cố ruộng bậc thang, thử nghiệm các giống cây trồng vật nuôi thích hợp. Thực hiện cơ cấu mùa vụ hợp lý, luân canh, xen canh tăng vụ giúp phòng tránh sâu bệnh hại và khắc phục những bất lợi của điều kiện khí hậu, thời tiết... Những thế mạnh của mô hình cần tiếp tục được phát huy để hạn chế những điểm yếu đồng thời tăng cơ hội, tạo thời cơ để mô hình có thể nhận thêm được nhiều sự hỗ trợ, đầu tư của các tổ chức quốc tế, sự giúp đỡ của các tình nguyện viên nước ngoài, ứng dụng các tri thức mới để hướng tới một mô hình phát triển hoàn thiện hơn trong tương lai.

4.3. Quản trị mô hình



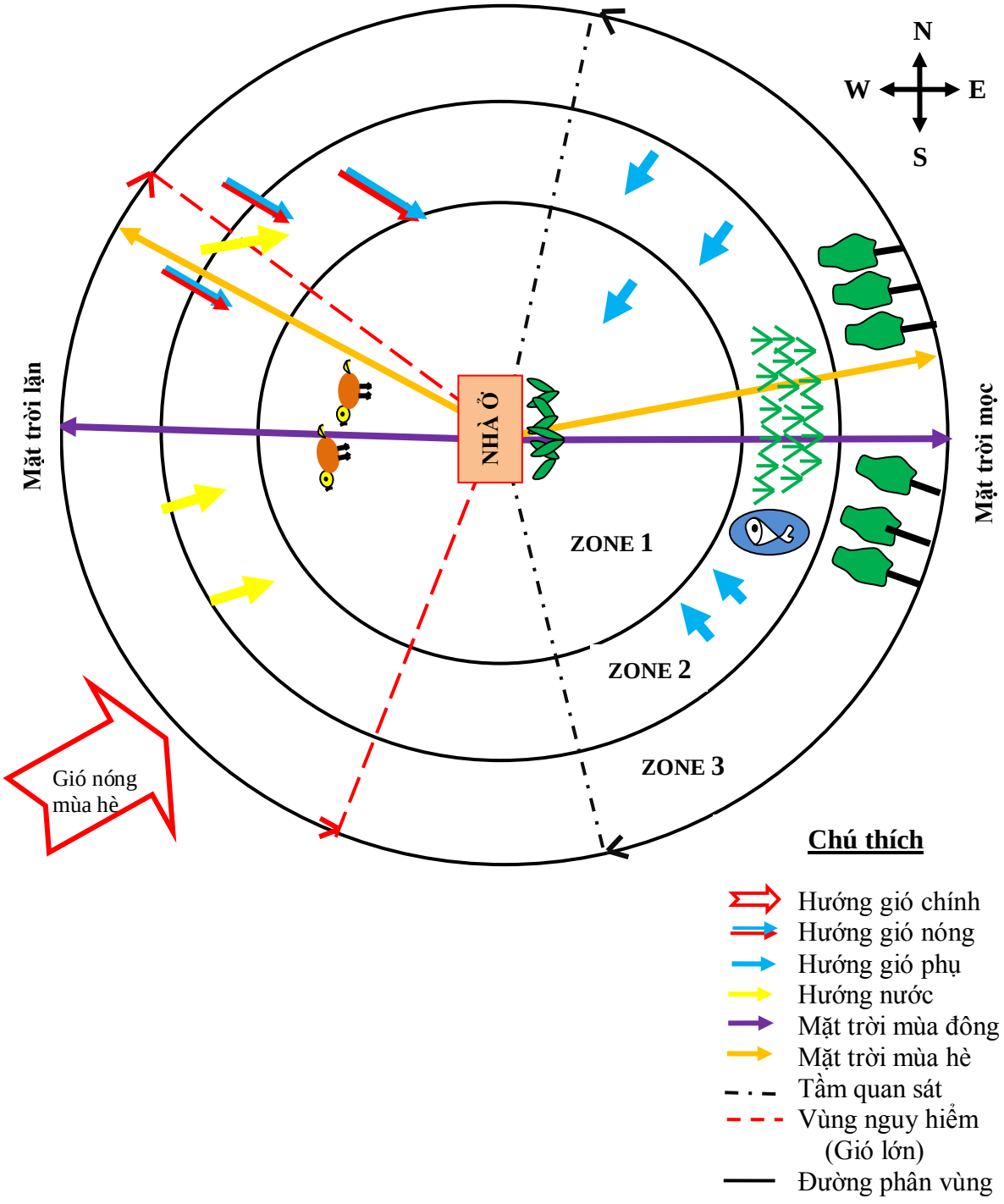
Hình 4.9: Quản lý mô hình Thượng Uyển theo hệ thống VACR

Mô hình Thượng Uyển được phát triển và quản lý theo hệ thống VACR (Vườn – Ao – Chuồng – Rừng) (Hình 4.9). HST nông nghiệp nhân tạo VACR được xây dựng trên cơ sở ứng dụng các quy luật vận động của các HST tự nhiên giúp tận dụng tối ưu nguồn năng lượng mặt trời. Trong đó, các sinh vật sản xuất (cây xanh) là yếu tố sinh học đầu tiên chuyển dòng năng lượng ánh sáng mặt trời vào hệ thống. Các thành phần sinh học trong VACR có cấu trúc theo kiểu mạng thức ăn, được tạo bởi một số chuỗi thức ăn của một hệ thống sinh thái bao gồm các bậc dinh dưỡng từ sinh vật sản xuất (thực vật) đến sinh vật tiêu thụ bậc 1, bậc 2 (vật nuôi hay con người) và sinh vật phân hủy (giun, nấm hay các vi sinh vật đất). Chính nhờ mối quan hệ phức tạp giữa các thành phần của hệ thống đã

đảm bảo cho sự bền vững về mặt kinh tế, xã hội cũng như các vấn đề môi trường. Có thể nói, đây là hệ thống hoàn chỉnh tự làm sạch môi trường bằng con đường tái sử dụng các chất thải, phế thải hay phụ phẩm và làm giàu nguồn dinh dưỡng của hệ thống thông qua các chuỗi thức ăn giữa các thành phần trong hệ thống. Làm giảm chất thải chăn nuôi, giảm các khí, đặc biệt là khí nhà kính CH_4, góp phần hạn chế tác động đến việc biến đổi khí hậu toàn cầu.

4.3.1. Quản lý các dòng năng lượng

Mô hình được quy hoạch thiết kế rất cụ thể và chi tiết , có tuân theo địa hình, địa vực và tính đến tất cả các yếu tố năng lượng sẵn có . Quan sát địa thế và phân tích các dòng năng lượng sẽ tác động đến hệ thống là bước đầu tiên quan trọng trong việc thiết kế, xây dựng hệ thống. Mô hình Thượng Uyển quản lý các nguồn năng lượng tự nhiên thông qua sơ đồ hướng Hình 4.10.



Hình 4.10: Sơ đồ hướng các dòng năng lượng tác động tới mô hình

- **Hướng gió:** Gió Đông Bắc và Tây Nam (gió Lào) là hai hướng chủ đạo tác động vào mô hình. Gió Tây Nam thổi rất mạnh vào mùa hè (tháng 4 – 8). Gió rất nóng, lan tỏa vào mô hình. Toàn bộ phía sau mô hình (khu vực nhà bếp, chuồng gà, vườn rau) bị ảnh hưởng lớn nhất. Gió hoạt động mạnh nhất vào

khoảng 9h đến 15h trong ngày. Gió khô nóng làm tăng tốc độ thoát hơi nước của thực vật, cây sẽ bị khô héo và có thể chết. Gió kéo dài gây khô hạn trên diện rộng, ảnh hưởng rất lớn đến mùa màng, làm cho sức khỏe của vật nuôi bị giảm sút, ảnh hưởng tới năng suất lao động. Gió mùa Đông Bắc ảnh hưởng không đáng kể tới mô hình, có cường độ thấp và thời gian hoạt động ngắn.

- **Hướng ánh sáng mặt trời:** Thời gian chiếu sáng mặt trời có sự khác biệt giữa mùa hè và mùa đông. Thời gian chiếu sáng mùa hè là 13 giờ (từ 5h30' – 18h30'), mùa đông là 12 giờ (từ 6h – 18h). Mùa hè, mô hình sẽ được đón nhận ánh sáng nhiều hơn, kích thích quá trình quang hợp, hô hấp của cây trồng, cây sẽ sinh trưởng phát triển nhanh và tốt hơn mùa đông.

- **Hướng mưa:** Mùa mưa kéo dài từ tháng 8 đến tháng 4 năm sau, kèm theo nhiệt độ thấp. Mưa đến từ phía Bắc nên toàn bộ phía trước mô hình sẽ bị ảnh hưởng lớn. Mưa kéo dài, cây trồng bị ủng, mục; vật nuôi dễ bị dịch bệnh; đất đai bị xói mòn, rửa trôi, nghèo kiệt dinh dưỡng gây khó khăn cho sản xuất nông nghiệp. Chính vì phân tích được các yếu tố ảnh hưởng này nên mô hình đã bố trí hệ thống cây trồng đa dạng, có thảm thực vật che phủ đất tốt, bên cạnh đó còn có các hệ thống công trình mương đồng mức, ruộng bậc thang đã góp phần quan trọng vào việc bảo vệ, nuôi dưỡng đất, chống xói mòn và tăng năng suất cây trồng.

- **Hướng nước chảy:** Nước chảy phía trên đỉnh núi xuống từ hướng Tây, Tây Nam và Tây Bắc, kéo theo đất đá và một lượng chất dinh dưỡng. Mô hình đã bố trí đường gom nước chân dốc, các mương đồng mức để giữ nước và tích lũy chất dinh dưỡng cho ao cá, tưới tiêu vào vườn rau, vườn cây ăn quả,…thông qua các điểm tràn trên hệ thống mương đồng mức.

Căn cứ vào sơ đồ phân tích hướng các dòng năng lượng, có thể bố trí sắp xếp các hợp phần trong mô hình và lịch canh tác, chăn nuôi thích hợp để tận dụng tối đa các nguồn năng lượng, các yếu tố tự nhiên sẵn có mà thiên nhiên đã ban tặng. Đồng thời đưa ra những hướng giải pháp kịp thời, hạn chế tối thiểu

những ảnh hưởng xấu, những bất lợi của tự nhiên góp phần nâng cao năng suất cho mô hình.

4.3.2. Quản lý cây trồng, vật nuôi

Mỗi cây trồng khác nhau có nhu cầu về nước, ánh sáng, nhiệt độ và dinh dưỡng khác nhau,vì thế mô hình bố trí các loại cây trồng tùy theo nhu cầu của từng loài. Căn cứ vào lịch thời vụ để bố trí các loại cây trồng một cách phù hợp bằng các hình thức luân canh, xen canh, gối vụ (Bảng 4.6). Đây cũng chính là kết quả vận dụng nguyên tắc thay thế trong tự nhiên, các loại cây trồng được kết hợp luân phiên nhau giúp tận dụng tối đa các nguồn dinh dưỡng từ thiên nhiên. Đa dạng và khống chế sinh học là giải pháp hiệu quả phòng bệnh hại cho cây trồng, làm tăng năng suất thu hoạch sản phẩm từ mô hình, đồng thời đất vẫn được nuôi dưỡng và bảo vệ tốt, có thời gian phục hồi thích hợp.

Theo nguyên tắc tận dụng bờ rìa, mô hình đã bố trí tận dụng diện tích giáp ranh để trồng các loại cây phù hợp. Trên bờ mương đồng mức chủ yếu là các hàng cây cốt khí, dứa, mít và một số loại cây ăn quả khác. Cốt khí được trồng để bảo vệ và tăng độ phì nhiêu cho đất, giảm xói mòn, ngoài ra thân cây này còn dùng để làm phân compost bổ sung lượng phân bón cho cây trồng. Phía dưới mương đồng mức là các vùng trồng lạc, trồng chè, đậu, sắn, cây ăn quả,... Với cách bố trí cây trồng như vậy thể hiện sự đa dạng sinh học, đa chức năng. Cây trồng có thể tận dụng được nguồn nước và dinh dưỡng từ mương đồng mức, giúp hạn chế xói mòn, rửa trôi mất dinh dưỡng đất. Để tiếp nhận tốt đa nguồn ánh sáng mặt trời, vườn rau và cây ăn quả cũng được trồng phía trước mô hình. Vườn rau bố trí ở dưới hệ thống chuồng nuôi nhằm tận dụng được nguồn phân chuồng theo dòng chảy xuống.

Bảng 4.5: Số liệu cây đã trồng trên mô hình Thượng Uyển năm 2008 - 2011.

STT	Cây trồng	Số lượng	Đơn vị	Nơi trồng
1	Dứa	1000	Cây	Vùng 1 + 2: Ở các bờ tả ly, vùng dốc giữa bếp và nhà ở
2	Xoài	2		Vùng 2: Bờ tả ly ruộng và góc ruộng
3	Chuối	20		Vùng 1 + 2: Vòng tròn chuối và những nơi đất hẹp
4	Mít	26		Các bờ đường, gần mương đồng mức
5	Chanh	5		Vùng 1: Trước cửa nhà, gần nhà bếp
6	Ổi	3		Các bờ rìa
7	Vải	5		Vùng 2: Trồng nơi bậc thang hẹp
8	Hồng xiêm	4		Vùng 1 + 2: Các gốc vườn không canh tác được
9	Roi	1		Vùng 1: Trồng trước cửa nhà
10	Sả	100		Vùng 1 + 2: Trồng khắp nơi
11	Đinh lăng	1		Vùng 1: Trước cửa nhà, gần nhà bếp
12	Bưởi	4		Bờ rìa Vùng 1
13	Tía tô	10		Rải rác ở vùng 1
14	Nghệ	50		Rải rác vùng 1
15	Canh giới	10		Rải rác vùng 1
16	Hành sâm	4		Rải rác vùng 1
17	Rau dây leo	10		Rải rác vùng 1
18	Hoa giấy	3		Rải rác ở vùng 1
19	Tre măng	1		Vùng 1
20	Đào tiên	1		Vùng 1: Khuôn viên trước nhà, sát mép ruộng bậc thang đầu tiên
21	Dâm bụt đỏ	2		
22	Hoa đại	2		Vùng 1
23	Các loại Cà	50		Vùng 1: Ruộng rau đằng sau nhà, bên phải nhà bếp.
24	Gỗ sưa	5		Vùng 1: Mép khu chăn nuôi gà
25	Ngũ da bì	30		Vùng 1 và 2

26	Mùi tàu	1	Luống	Vùng 1
27	Ớt	3		Vùng 1: Bên trái và phía trước nhà bếp
28	Lá lốt	2		Vùng 1: Xung quanh Vòng tròn chuối. Cạnh vườn ươm.
29	Gừng	4		Vùng 1
30	Ngổ	3		Rải rác vùng 1
31	Răm	1		Vùng 1
32	Diếp cá	1		Vùng 1: Ruộng rau bên phải nhà bếp, nằm ở phía dưới hệ thống chuồng gà
33	Hành lá	1		
34	Xà lách	4		Vùng 1: Ruộng rau ở bên phải nhà bếp và cạnh vườn ươm
35	Rau cải	6		Vùng 1
36	Rau muống	3		Vùng 1
37	Mồng tơi	2		Vùng 1
38	Khoai lang	3		Vùng 1: Khuôn viên trước nhà, mép bậc thang bên phải nhà bếp
39	Ngải cứu	1		Vùng 1: Khuôn viên trước nhà, vườn rau bên phải nhà bếp
40	Mùng	2	Khu	Vùng 1
41	Hoa cầm tú	1	Khuôn viên	Vùng 1: Khuôn viên trước cửa nhà
42	Ngô	2	Bậc thang	Vùng 2: Ở ruộng bậc thang
43	Lúa	4		
44	Lạc	3		
45	Cốt khí		Hàng	Trồng thành hàng dọc theo hết chiều dài của mương đồng mức, rải rác khắp vùng 2 ở men các mương bờ

Nguồn: Số liệu thu thập trên mô hình Thượng Uyển năm 2012

Bảng 4.6: Lịch thời vụ

Thời gian	Trồng cây	Thu hoạch
Tháng 1	Các loại cây trồng, kể cả lương thực và thực phẩm.	Các loại rau: Bầu, bí, dưa chuột, rau cải, rau muống…
Tháng 2	Rau muống, dền, đay, cần, ngổ, đậu đũa, gừng, nghệ, dong….	Rau muống, xà lách, các loại rau cải, bầu bí, rau thơm…
Tháng 3	Gieo vừng, rau muống cạn, củ đậu, khoai từ, vạc, rau răm	Các loại rau ăn hàng ngày.
Tháng 4	Cây họ đậu, rau răm, rau đay.	Lúa, lạc, khoai lang Các loại rau: Muống, dền, đay, cần, ngổ, đậu đũa
Tháng 5	Cấy lúa, rau soong, đậu ván	Rau: Muống, đay, cần, ngổ, mướp thường. Cà các loại, đu đủ…
Tháng 6	Rau soong, đậu ván.	Các loại rau mùa hè: Muống, cần, ngổ, đu đủ, mướp…
Tháng 7	Khoai lang, rau dền, xà lách, diếp cá, bầu, bí, đậu ván, khoai sọ, hành	Đậu tương, rau muống, đay, mồng tơi, rau soong, kinh giới, diếp cá…
Tháng 8	Củ cải, gieo cải cúc, khoai lang, bầu bí, bầu rợm bầu eo, hành lá, cần tây	Lúa, rau dền, mồng tơi, soong, cần, mùi, thì là, đinh lăng.
Tháng 9	Rau cải, súp lơ, đậu cô ve, bầu rợ, bầu eo, gieo dưa chuột…	Lúa, dền, xà lách, diếp cá, bầu bí, cần, ngổ, đậu ván, xương xông, diếp cá.
Tháng 10	Xà lách, rau cải, đậu cô ve, mướp đắng, dưa chuột, đu đủ.	Khoai lang, rau cải, xà lách, rau bí, bầu, rau cần, ngổ, đậu đũa.
Tháng 11	Mồng tơi, su su, đu đủ.	Rau cải, bầu bí, đậu ván, đậu cô ve, bầu, củ đậu, khoai, chuối.
Tháng 12	Cấy lúa, rau mồng tơi, đậu đũa, các loại cà, ớt, mùi.	Các loại rau.

Nguồn: Số liệu điều tra trên mô hình Thượng Uyển năm 2012

Bảng 4.7: Các công thức xen canh cây trồng trên mô hình

	Công thức xen canh	Thời gian trồng (Tháng)	Thời gian thu hoạch (Tháng)
ZONE 1	Rau cải, su hào, bắp cải , rau mùi, xà lách	9, 10, 11	12, 1, 2, 3, 4
	Rau dền, cà chua, gừng	8, 9, 10	1, 2, 3
	Mồng tơi, rau muống	1, 2, 7	2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10
	Tỏi, rau mùi, ớt, hành, cà	9, 10	1, 2
	Chanh, cam, bưởi, riềng, sả, nghệ ở bờ mương đồng mức lẫn cây phân xanh ở bờ trên	2, 3	4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
	Mướp đắng, bí, su su	2, 3, 7	3, 4, 5, 6, 8, 9
ZONE 2	Ngô, bí, dưa, khoai lang, rau cải	2, 3 (vụ Xuân)	5, 6, 7, 8
	Đậu, lạc	9, 10 (vụ Đông)	4
	Cây phân xanh trồng xen nhau trên bờ trên, bờ dưới trồng cây ăn quả	2, 3 và mọc tự nhiên	Quanh năm
	Chuối, chè trồng dọc bờ chuối, dọc bờ ao	5, 7	Quanh năm
ZONE 3	Mây, lim, keo, cọ, dầu, cây ăn quả, cây rừng và một số cây cải tạo đất	11, 12, 1	Tùy loài cây

Nguồn: Thông tin thu thập trên mô hình Thượng Uyển năm 2012

Qua bảng lịch thời vụ thì một năm sẽ trồng được hai vụ hoa mùa chính (lạc, đậu, ngô, dưa chuột, đỗ) vào mùa Đông Xuân và cuối Hè Thu. Cây ngô thân cao có thể kết hợp trồng với lạc, đỗ và dưa chuột là cây tầng thấp giúp che phủ đất, hạn chế sự bốc hơi nước mùa nắng và chống rửa trôi mất dinh dưỡng mùa mưa. Sự kết hợp này đã đảm bảo được tính đa dạng sinh học, đa tầng tán, sự thích nghi và tương tác hỗ trợ nhau giữa các loại cây trồng.

Bảng 4.8. Sự phân bố các loài cây trồng theo tầng tán tại Thượng Uyển

Phân bố	Khoảng cách từ mặt đất (cm)	Nhóm cây trồng
Sát mặt đất	0 – 15	Cỏ, bò sát mặt đất, cây phân xanh tủ gốc
Gần sát mặt đất	15 – 30	Khoai lang, lạc, đậu, dứa, sả và các loại rau: Cải, dền, xà lách, ngải cứu,…
Tầng dưới tán (tầng trung)	30 – 150	Gừng, nghệ, ngô, sắn, cốt khí, ngũ da bì, hoa hồng,…
Tầng trên	Trên 150	Các loại cây ăn quả: Vải, Cam, Bưởi, xoài, Tiêu,... và cây lâm nghiệp.

Nguồn: Thông tin điều tra trên mô hình Thượng Uyển năm 2012

Trong quy hoạch thiết kế của NNST, chuồng trại được đặt ở vị trí cao nhất so với khu canh tác nhằm tối ưu hoá được các nguồn dinh dưỡng từ hệ thống chăn nuôi. Chuồng trại luôn khô ráo, thoáng mát, bố trí theo hướng Đông Nam để tiếp nhận được nguồn ánh nắng mặt trời từ sáng sớm đến chiều giúp sưởi ấm cho vật nuôi vào mùa đông, đồng thời tránh nắng nóng buổi trưa và chiều vào mùa hè, tránh được hướng gió thổi trực tiếp, chuồng trại khô ráo, hạn chế được mầm bệnh đồng thời tăng thêm canxi cho vật nuôi.

Để đảm bảo cho vật nuôi không phá hoại các hệ thống khác cũng như không bị nguy hiểm bởi thú rừng ăn thịt, hệ thống chuồng trại đã được quây lưới bảo vệ. Vật nuôi cũng được chăm sóc, kiểm tra hàng ngày để kịp thời giải quyết sớm khi có sự cố.

Bảng 4.9: Các vật nuôi trên mô hình Thượng Uyển (2008 – 2012)

Thời gian	Vật nuôi	Số lượng (con)	Kỹ thuật chăm sóc	Ghi chú
2009	Gà mái Gà trống xương đen Ngan Vịt Thỏ Trâu Lợn	2 1 7 1 2 1 2	- Ngan, gà: Chăn nuôi bán chăn thả, cho ăn 2 bữa/ngày (sáng, chiều). + Thức ăn thô: Bổ sung chất xanh từ các loại rau cỏ xung quanh nhà, từ lá và thân chuối rừng + Thức ăn tinh: chủ yếu là bột ngô mua ở chợ - Trâu: cho ăn lá chuối, cỏ voi, chăn thả ở các bãi cỏ - Vịt: Vịt được thả trong ao và ruộng - Thỏ: Ngày cho ăn 2 lần sáng và chiều tối. Thức ăn của thỏ: Lá sắn, cúc dại, ngũ da bì, lá keo dậu, là cốt khí,...	- Thỏ được nuôi kết hợp với gà nhằm phòng bệnh cho gà (nước tiểu của thỏ là một phương thuốc để phòng bệnh cúm cho gà) - Các rủi ro: + 2 con thỏ vừa bắt đầu nuôi đã bị chết + Gà cũng chết do dịch cúm
2010	Gà cỏ Trâu	30 1		- Đầu vào của Gà Cỏ là 14,5 kg giống của mô hình CCCD Quảng Bình - Do chưa có hệ thống chuồng trại hợp lý cho nuôi lơn, lợn đã bị mất ở rừng - Trâu vẫn phát triển bình thường

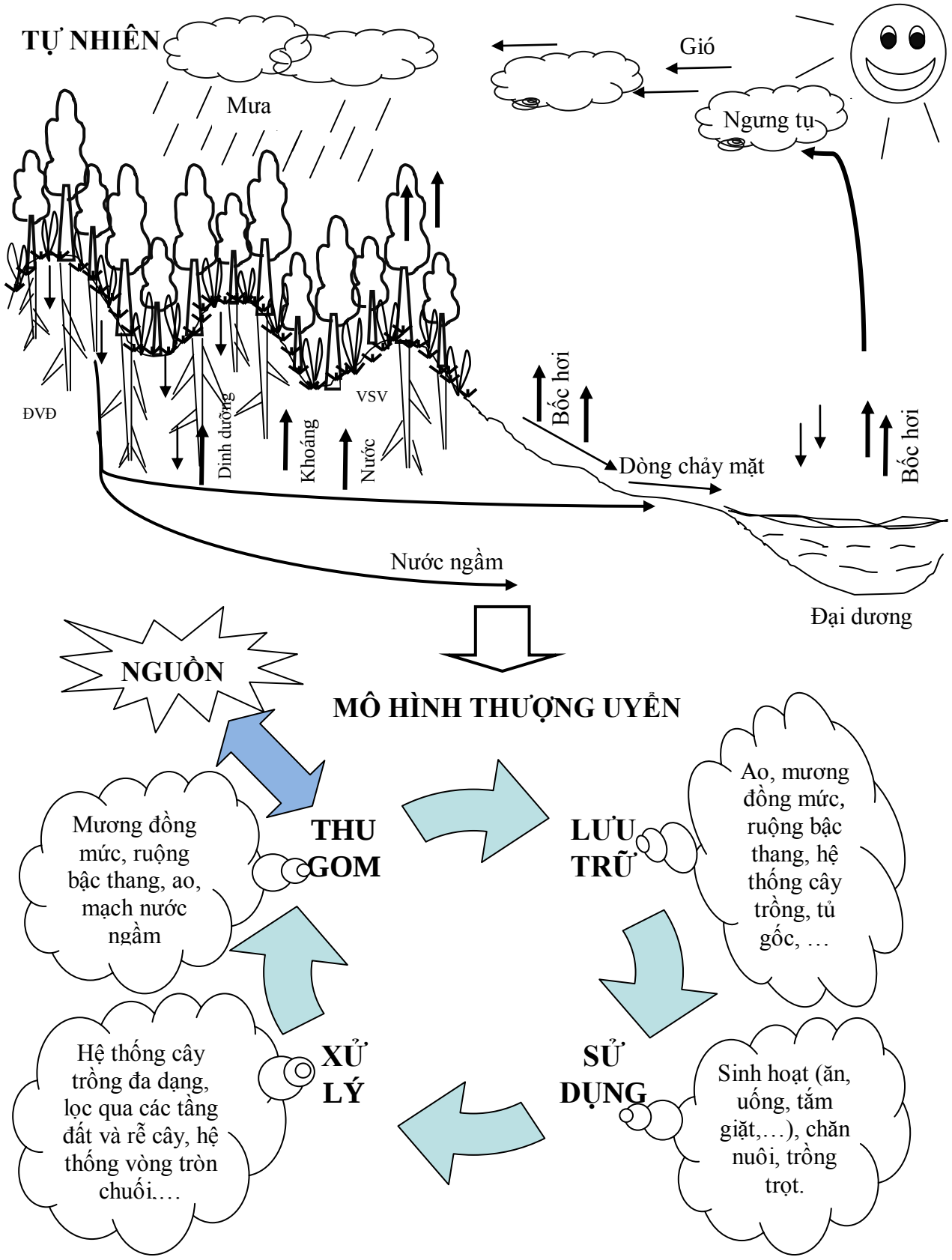
Thời gian	Vật nuôi	Số lượng (con)	Kỹ thuật chăm sóc	Ghi chú
2011	Gà mái xương đen Gà trống xương đen Ngan	5 2 10		- Mô hình nuôi gà xương đen gồm 2 loại giống: Giống của người H'mông – Simakai, Việt Nam và giống của người H'mông Lào nhằm bảo tồn giống gà quý hiếm này, đồng thời lai nhân giống để cho tất cả các mô hình HEPA - Tháng 11 và 12 cả 5 gà mái đều đẻ. - Đến 8 tháng ngan mới đẻ, do nguồn thức ăn chưa được dồi dào. - Thiếu nhân lực phục vụ nuôi trâu
2012	Gà mái xương đen Gà trống xương đen Gà con Ngan Thỏ	5 2 35 3 3		- Tháng 1: 35 gà con đều chết, nguyên nhân là do thời tiết quá lạnh - Tháng 4: Hiện tại có 2 gà mái đang ấp trứng - Ngan vẫn đang phát triển tốt

Nguồn: Số liệu điều tra trên mô hình Thượng Uyển năm 2008 – 2012

4.3.3. Quản lý nguồn tài nguyên nước, đất và rừng

Từ khi sự sống xuất hiện trên Trái Đất thì quá trình phong hóa xảy ra đồng thời với quá trình hình thành đất. Thực chất của quá trình hình thành đất là vòng tiểu tuần hoàn sinh học, thực hiện do hoạt động sống của sinh vật (động, thực vật, vi sinh vật) dưới tác động của các yếu tố tự nhiên: Nước, ánh sáng, nhiệt độ, gió,... Sinh vật hấp thu năng lượng tự nhiên để tổng hợp nên chất hữu cơ và sau khi chết chúng lại trả về cho đất dưới dạng hợp chất hữu cơ làm cho đất tơi xốp, giàu dinh dưỡng ở dạng dễ tiêu, sinh vật dễ hấp thụ. Vòng tuần hoàn địa chất, các chu trình sinh – địa – hóa chính là những khuôn mẫu trong tự nhiên, nhờ đó mà Trái Đất đã tồn tại và phát triển bền vững qua hàng trăm triệu năm. Mô hình NNST Thượng Uyển được thiết kế, xây dựng dựa trên những khuôn mẫu của tự nhiên nhằm kết hợp hài hòa, hiệu quả giữa việc quản lý, sử dụng và bảo vệ các nguồn tài nguyên nước, đất, rừng.

Xuất phát từ vòng tuần hoàn nước trong tự nhiên và vai trò quan trọng của hệ thống nước thông qua quá trình quan sát, thực hành tại mô hình chúng tôi tiến hành xây dựng bản đồ tư duy về quản lý và sử dụng hệ thống nước tại mô hình Thượng Uyển (Hình 4.11)



Hình 4.11: Sơ đồ tư duy về quản lý tài nguyên nước tại mô hình

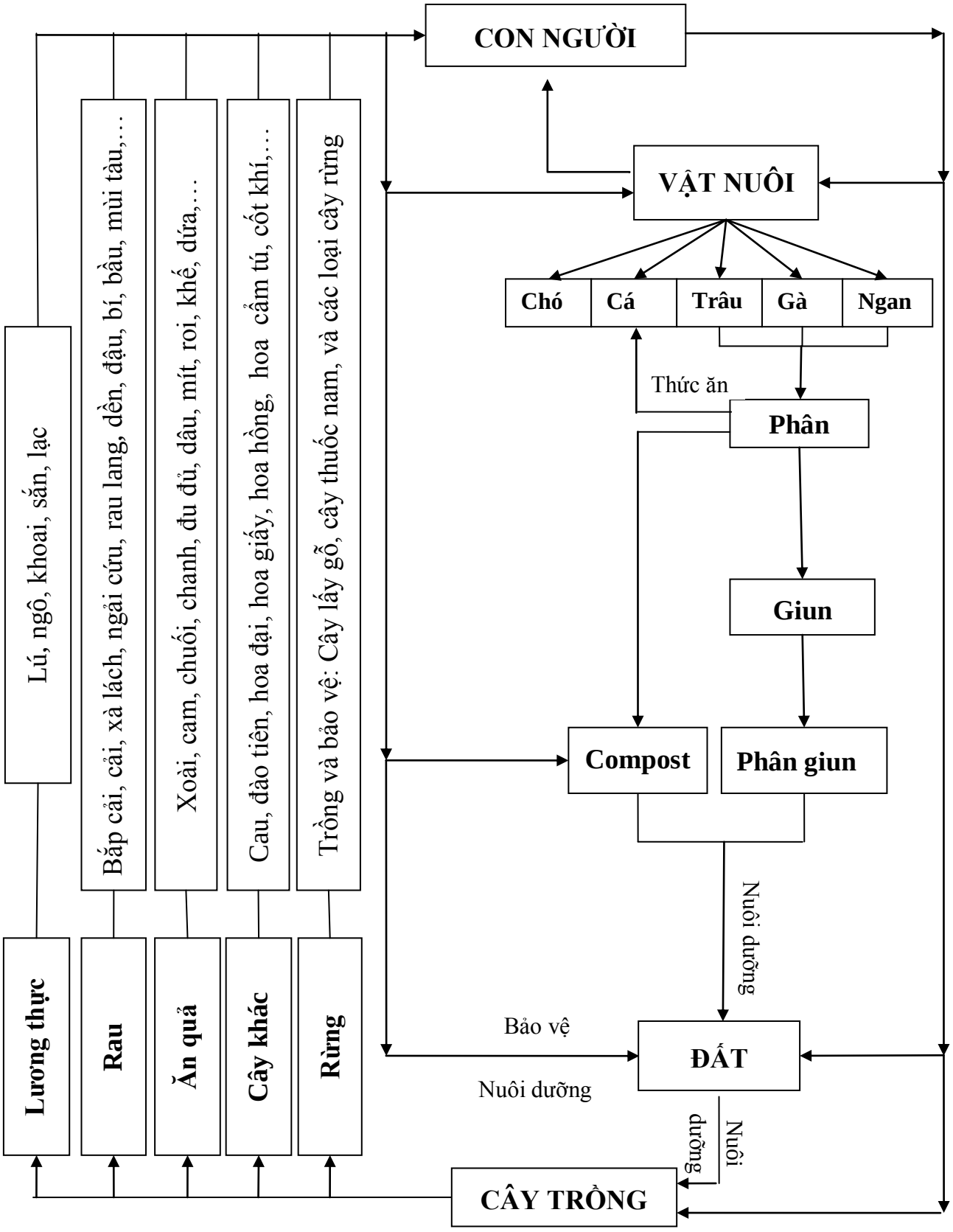
Các nguyên tắc sinh thái đã được ứng dụng ở hệ thống nước này. Để đảm bảo tính đa dạng và liên kết, hệ thống đã thiết kế nhiều hình thức thu gom lưu trữ (mương đồng mức, ao,…) chúng được liên kết với nhau và với các hợp phần khác (nhà bếp, nhà tắm, chuồng trại, ruộng cây trồng,…) tạo nên một hệ thống chặt chẽ. Cách bố trí hệ thống mang tính chất tiết kiệm năng lượng, tiện cho việc sử dụng trong sinh hoạt, tưới tiêu cũng như cho quy trình xử lý. Giữa các mương đồng mức trồng các hệ thống cây thích hợp và thiết kế các điểm chảy tràn hợp lý làm giảm tốc độ dòng chảy, hạn chế tối đa quá trình rửa trôi, sự mất nước và dinh dưỡng đồng thời tận dụng lượng bùn và dinh dưỡng tích lũy nuôi dưỡng đất, đất nuôi dưỡng cây trồng phát triển. Ngoài ra xây dựng hệ thống cây trồng hay việc tấp tủ gốc cây cũng là những biện pháp nhằm lưu giữ nước lâu nhất trên mô hình – là một giải pháp nhỏ và lâu dài nhưng cho hiệu quả cao.

Nước ở mô hình được sử dụng với nhiều mục đích khác nhau: Sinh hoạt của con người (uống, tắm giặt, nấu ăn…); chăn nuôi (cho vật nuôi uống, tắm rửa, vệ sinh chuồng trại…); trồng trọt (tưới tiêu). Sau quá trình sử dụng, nước đã bị nhiễm bẩn bởi nhiều hóa chất (xà phòng, chất tẩy rửa, dầu mỡ…) và thay đổi tính chất. Để đảm bảo tính bền vững của hệ thống nước cũng như để bảo vệ môi trường cần phải xử lý nước đã sử dụng trước khi trả lại cho tự nhiên. Tại mô hình đã thiết kế hệ thống vòng tròn chuối nhằm xử lý nước thải phát sinh từ hoạt động sinh hoạt (nấu ăn, tắm, giặt…). Nước thải sau khi ra khỏi vòng tròn chuối được đưa qua hệ thống tiếp theo nhằm xử lý triệt để hơn. Bên cạnh đó, bộ rễ của cây trồng kết hợp với các tầng đất cũng là một hệ thống lọc nước tự nhiên hiệu quả. Nước sau khi thấm vào đất, nhờ hoạt động phân hủy của vi sinh vật vùng rễ và hệ thống các tầng đất đã trở nên sạch hơn, một phần cung cấp cho cây trồng và qua quá trình bốc thoát hơi nước ở khí khổng của lá, nước lại trở về với tự nhiên, phần còn lại chảy xuống sâu tạo thành nước ngầm dự trữ.

Đối với vùng đất dốc, nước là một tác nhân quan trọng và chủ yếu gây nên xói mòn, rửa trôi, mất dinh dưỡng đất. Bảo vệ tài nguyên nước cũng chính

là một giải pháp hiệu quả trong quản lý và bảo vệ tài nguyên đất. Thiết kế mô hình đã vận dụng một cách khéo léo các quy luật của tự nhiên trong quản lý và sử dụng nguồn nước một cách hiệu quả.

Bên cạnh việc quản lý và sử dụng hợp lý nguồn nước để bảo vệ tài nguyên đất, mô hình còn tiến hành nhiều giải pháp cây trồng, vật nuôi tạo nên một chu trình dinh dưỡng đất khá hoàn chỉnh. Chất thải từ chăn nuôi được sử dụng để nuôi dưỡng đất, đất nuôi dưỡng cây trồng, cây trồng phát triển lại trả lại một phần dinh dưỡng cho đất thông qua các hoạt động ủ phân compost và tấp tủ cho cây. Hơn nữa, một số loại cây trồng cũng trực tiếp tham gia vào quá trình cải tạo đất bởi chính khả năng cố định đạm của rễ, hay khả năng xử lý một số chất độc hại nhờ sự hoạt động của các vi sinh vật vùng rễ. Các nguồn thực vật lại làm thức ăn cho hệ thống chăn nuôi phát triển… Nhờ đó, đất thường xuyên được bổ sung một nguồn dinh dưỡng nhất định, góp phần vào sự phát triển của mô hình theo hướng NNST bền vững (Hình 4.12).



Hình 4.12: Sơ đồ chu trình dinh dưỡng đất của mô hình Thượng Uy ển

Rừng cũng là một nguồn tài nguyên không thể thiếu trong công cuộc bảo vệ các vùng đất dốc – là một hợp phần quan trọng của hệ thống mô hình nông nghiệp sinh thái. Hệ sinh thái rừng rất phong phú và đa dạng. Các thành phần loài được bố trí thành nhiều tầng tán khác nhau giúp làm hạn chế tác động xung kích của hạt mưa rơi trực tiếp xuống mặt đất. Lớp thảm thực vật và tầng mùn là môi trường thuận lợi cho các vi sinh vật hoạt động phát triển – phân hủy xác động thực vật, trả lại dinh dưỡng cho đất, làm cho đất có tính kết cấu tốt hơn, giúp hạn chế đáng kể lượng đất bị rửa trôi. Toàn bộ mô hình Thượng Uyển nằm trong sự bảo vệ của hệ thống rừng – và rừng cũng nhận được sự chăm sóc, bảo vệ của chính con người. Để bảo vệ được phần rừng, mô hình và trung tâm HEPA đã tiến hành tuần tra canh gác, tạo đường mòn trong rừng để tiện theo dõi, chăm sóc. Khi nước mưa chảy rừ trên rừng xuống một phần nước không thấm kịp xuống đất sẽ chảy tràn trên bề mặt và mang theo chất dinh dưỡng xuống cho mô hình.

4.3.4. Quản lý thời gian và nguồn nhân lực

Là một hệ thống nhân tạo, toàn bộ vật nuôi, cây trồng và các chu trình dinh dưỡng trên mô hình đều được thiết kế và vận hành bởi con người. Vì vậy, việc quản lý nguồn nhân lực hiệu quả đóng vai trò quan trọng trong quyết định năng suất hoạt động của mô hình.

Thời gian lao động và làm việc trên mô được được sắp xếp, lên kế hoạch cụ thể theo từng tuần (Bảng 4.10). Do lao động nông nghiệp phụ thuộc nhiều vào yếu tố thời tiết nên kế hoạch lao động có thể linh động theo sự thay đổi của thời tiết. Trời mưa không lao động mô hình được thì có thể tiến hành các buổi chia sẻ, báo cáo, thảo luận,... Đây cũng chính là bước thứ 5 trong xây dựng mô hình – phản hồi và chia sẻ.

Bảng 4.10: Thời gian biểu hoạt động tuần của mô hình Thượng Uyển

Thời gian	Nội dung	Ngày
5h30 – 6h30	- Vệ sinh cá nhân - Nấu sáng - Quét dọn nhà cửa - Tưới rau	Hàng ngày trong tuần.
6h30 – 7h	- Ăn sáng - Rửa bát	Hàng ngày trong tuần
7h – 11h00	- Làm việc mô hình (phát dọn,nhổ cỏ, thiết kế hệ thống, trồng cây, tấp tủ,…) - Đi kiểm tra mô hình - Cho gà, ngan ăn - Viết báo cáo - Thảo luận, tọa đàm, chia sẻ	Có kế hoạch cụ thể cho các công việc này theo từng ngày trong tuần
	- Lao động cộng đồng	Thứ 6
11h00 – 12h00	- Nấu trưa và ăn trưa, - Rửa bát đũa.	Hàng ngày trong tuần
12h00 – 13h00	- Nghỉ trưa	Hàng ngày trong tuần
13h00 – 16h30	- Làm việc trên mô hình (phát dọn, nhổ cỏ, thiết kế hệ thống, trồng cây, tấp tủ,…)	Có kế hoạch cụ thể cho các công việc này theo từng ngày trong

13h00 – 16h30	- Viết báo cáo - Thảo luận, tọa đàm, chia sẻ	tuần
	- Lao động cộng đồng	Thứ 6
16h30 – 17h30	- Cho gà, ngan ăn - Cho cá ăn - Chăm sóc ruộng, vườn rau	Hàng ngày trong tuần.
	- Chơi thể thao	Thứ 6, 7, chủ nhật
17h30 – 18h00	- Nấu tối.	Hàng ngày trong tuần.
18h00 – 19h00	- Tắm giặt - Ăn tối - Rửa bát đũa	Hàng ngày trong tuần.
19h00 – 20h00	- Xem thời sự, dự báo thời tiết, thông tin bóng đá.	Các buổi tối trong tuần.
20h00 – 22h30	- Tổng kết lại công việc trong ngày - Viết nhật ký mô hình	Các buổi tối trong tuần.
	- Lập kế hoạch tuần, kế hoạch tháng	Tối cuối tuần, cuối tháng
	- Họp quy chế, workshop, hội thảo, chia sẻ,…	Có thời gian cụ thể ngày nào tùy theo công việc
22h30 – 5h30	- Ngủ	

Nguồn: Thông tin điều tra trên mô hình Thượng Uyển năm 2012

Hiện nay, vấn đề nhân lực của mô hình Thượng Uyển còn gặp một số khó khăn. Một mô hình canh tác nông hộ trung bình để đảm bảo được các hoạt động diễn ra tốt cần ít nhất 3 – 4 nhân công, nhưng hiện nay mô hình chỉ có một lao động chính. Tuy nhiên, việc quản trị nhân lực của mô hình đã và đang được quản lý rất sát sao, chi tiết theo từng khung thời gian hợp lý, kết hợp với các buổi lao động cộng đồng và các đoàn sinh viên, tình nguyện viên đã góp phần không nhỏ vào những thành quả mà mô hình đã đạt được trong thời gian qua. Thượng Uyển đã trở thành một trong những mô hình canh tác đất dốc điển hình của khu vực.

4.4. Đánh giá hiệu quả sử dụng tài nguyên đất tại mô hình Thượng Uyển

4.4.1. Hiệu quả môi trường

Hiệu quả về môi trường của mô hình được đánh giá qua sự cải thiện về chất lượng đất (thông qua các thông số cụ thể) qua các năm canh tác, và so sánh với một số mô hình canh tác khác (thí nghiệm chậu mini). Xuất phát từ một vùng đất dốc nghèo kiệt dinh dưỡng, đến nay mô hình NNST Thượng Uyển đã có thể canh tác được và cho năng suất nhất định. Kết quả tính chất đất mô hình NNST Thượng Uyển được thể hiện qua các thông số ở Bảng 4.11.

Bảng 4.11: Kết quả phân tích tính chất đất mô hình NNST Thượng Uyển năm 2012

OM (%)	**Rất thấp**	**Thấp**	**Trung bình**	**Cao**	**Rất cao**
	0----------0,9	1----------2	2,1--------4,2	4,3----------6	6----------
		1,41---------3,58			
N (%)	0-------0,049	0,050----0,125	0,126---0,225	0,226---0,300	0,301--------
		0,06----------0,15			
P_2O_5 (%)	0----------0,06		0,06-----0,10	0,10----------	
	0,05---------- 0,11				
K_2O (%)	0 ---------- 1		1,1----------2	2,01----------	
	0,82----------2,07				
Sét (%)	**Đất pha cát**	**Thịt nhẹ**	**Thịt trung bình**	**Thịt nặng**	**Đất sét**
	0----------25	26----------30	31---------40	41----------50	51----------
			31----------40		
pH_{KCl}	**Chua rất nặng**	**Chua nặng**	**Chua trung bình**	**Chua nhẹ**	**Không chua**
	0----------3,9	4,0---------4,5	4,6--------5,0	5,1--------6,0	6,1----------
		4,0 ---------- 4,6			
	An toàn	**Độc nhẹ**	**Độc vừa**	**Độc nặng**	**Độc rất nặng**
Al^{3+} (meq/100g)	0---------0,5	0,5----------1	1----------2	2----------3	3----------
	0,32----------1,88				

Nguồn: Kết quả phân tích đất năm 2012 so với thang tiêu chuẩn theo các phương pháp phân tích ở Bảng 3.1

Chú giải: ☐ *Kí hiệu thể hiện các giá trị khoảng của các thông số phân tích đất của mô hình NNST Thượng Uyển*

Kết quả phân tích đất cho thấy:

Hàm lượng OM: Chất hữu cơ OM là nguồn cung cấp thức ăn cho đất và cây, đóng vai trò quan trọng nhất đến tính chất lý, hóa và sinh học đất. Chất hữu cơ càng nhiều chỉ thị cho chất lượng đất càng tốt. Tại mô hình NNST Thượng Uyển hàm lượng chất hữu cơ có giá trị 2,51%, nằm ở ngưỡng trung bình cao so với tiêu chuẩn.

Điều tra cũng cho thấy hàm lượng N tổng số có giá trị 0,2%, gần tiến đến giá trị trung bình so với tiêu chuẩn. Hàm lượng P dao động trong khoảng từ 0,05% - 0,11%, có giá trị trung bình cao so với tiêu chuẩn. Hàm lượng K dao động trong khoảng từ 0,82% – 2,07%, tương đương với giá trị trung bình cao. NPK là ba nguyên tố dinh dưỡng đa lượng rất quan trọng đối với cây trồng. Biết được hàm lượng NPK tổng số có thể xác định được hàm lượng tương ứng tiềm tàng trong đất. Các giá trị trên cho thấy những nỗ lực của mô hình NNST Thượng Uyển đã và đang bổ sung đáng kể các nguyên tố dinh dưỡng đa lượng NPK cho cây và đất.

Phân tích hàm lượng sét cho thấy đất ở đây chủ yếu là đất thịt trung bình. Giá trị pH dao động trong khoảng từ chua nặng cho tới chua trung bình (pH: 4,0 – 4,6). Hàm lượng độc tố nhôm nằm trong ngưỡng độc nhẹ (0,32 – 1,88 meq/100g đất), ở mức an toàn.

Như vậy, kết quả phân tích đất năm 2012 cho thấy các thông số phân tích đều nằm ở ngưỡng trung bình so với tiêu chuẩn thổ nhưỡng học Việt Nam và theo chiều hướng tốt lên.

Đánh giá hiệu quả môi trường còn được làm rõ hơn thông qua so sánh kết quả phân tích đất của năm 2012 với thời kỳ đầu trước khi xây dựng mô hình năm 2003. Năm 2003 mô hình Thượng Uyển đã tiến hành phân tích đất thông qua 6 thông số (Bảng 4.12).

Bảng 4.12: So sánh kết quả phân tích đất năm 2003 và năm 2012

	OM	N	P	K	Al	pH_{KCl}
	%				Meq/100g	
Năm 2003	2.47	0.179	0.056	1.29	0,8	3.79
Năm 2012	2.51	0.12	0.09	0.94	0,8	4.43

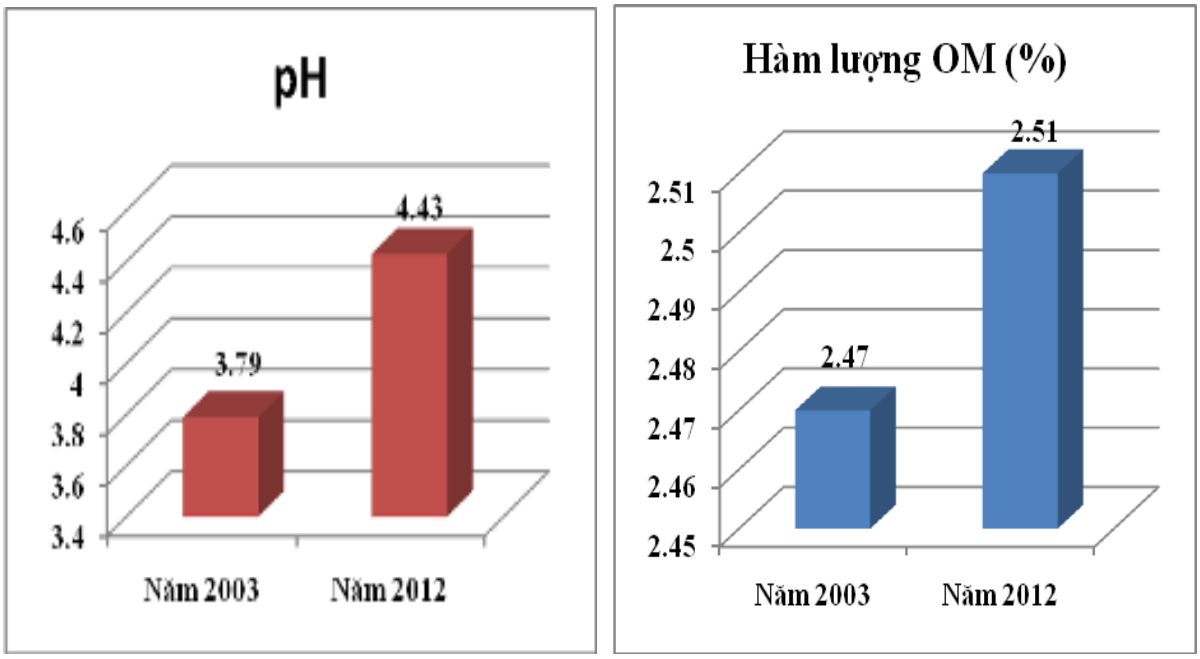
Nguồn: Báo cáo phân tích đất năm 2003 và kết quả phân tích đất năm 2012

Đến năm 2006, mô hình bắt đầu đi vào hoạt động. Tính từ năm 2006 đến nay, mô hình Thượng Uyển tập trung toàn lực phát triển theo hướng NNST, và triệt để thực hành các phương thức canh tác NNST nhằm minh chứng việc cải thiện các tính chất lý, hóa và sinh học của đất.

Tổng quát nhất, Bảng 4.12 cho thấy hầu hết các thông số đã được phân tích đều thể hiện kết quả cải thiện theo chiều hướng tích cực, nổi bật nhất là hàm lượng hữu cơ (OM) và cải tạo độ chua pH cho đất.

Trong khoảng 8 năm qua, tính từ thời điểm bắt đầu thiết kế và quy hoạch lại mô hình theo hướng NNST; mặc dù trong quá trình quy hoạch đã cố gắng giữ lại lớp đất mặt tối đa nhất; một phần tầng đất bề mặt đã có sự xáo trộn. Chính vì vậy, tại một số điểm lấy mẫu trên mô hình kết quả phân tích đất của một số thông số vẫn còn kém so với kết quả phân tích đất năm 2003. Vì vậy, hiệu quả cải thiện các tính chất đất trên mô hình chưa được đánh giá một cách chính xác nhất giữa năm 2003 và năm 2012.

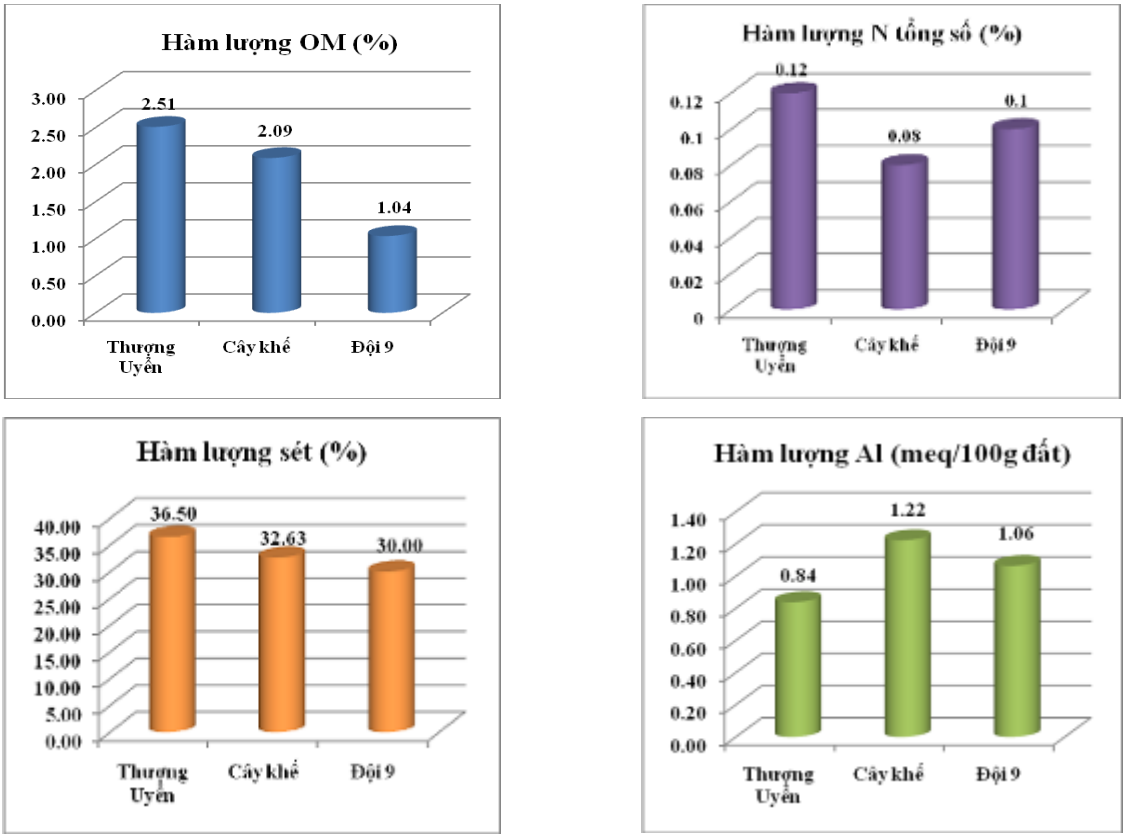
Đề tài này tập trung đánh giá 2 thông số quan trọng là OM và pH thì thấy đã có sự biến đổi khá rõ ràng, minh chứng cho hiệu quả cải tạo đất sau 5 năm canh tác (Hình 4.13).



Hình 4.13: So sánh hàm lượng pH và OM năm 2003 – 2012

Theo sơ đồ ta thấy: Kết quả về sự biến đổi của pH và hàm lượng OM trên đất canh tác của mô hình Thượng Uyển đang có sự biến chuyển theo chiều hướng tốt. Giá trị pH đã tăng lên đáng kể từ 3,79 – 4,43 (tức là từ chua rất nặng đến chua nặng so với tiêu chuẩn). Hàm lượng OM cũng đã tăng lên so với kết quả phân tích đất năm 2003, tuy chưa nhiều nhưng cũng đánh dấu những hiệu quả bước đầu của phương thức canh tác và bảo vệ đất dốc, khử độ chua trong đất theo hướng NNST tại mô hình Thượng Uyển.

Đánh giá hiệu quả môi trường của mô hình Thượng Uyển còn được làm rõ thông qua kết quả thí nghiệm chậu mini, trồng lúa làm cây chỉ thị và so sánh tính chất đất giữa các mô hình Thượng Uyển, Cây Khế, và mô hình ngoài dân Đội 9. Mô hình Thượng Uyển và Cây Khế cùng phương thức canh tác NNST, mô hình ngoài dân Đội 9 theo phương thức cach tác hóa học. Những kết quả này được minh chứng cụ thể qua các sơ đồ sau:



Hình 4.14: So sánh các kết quả phân tích đất tại các mô hình năm 2012

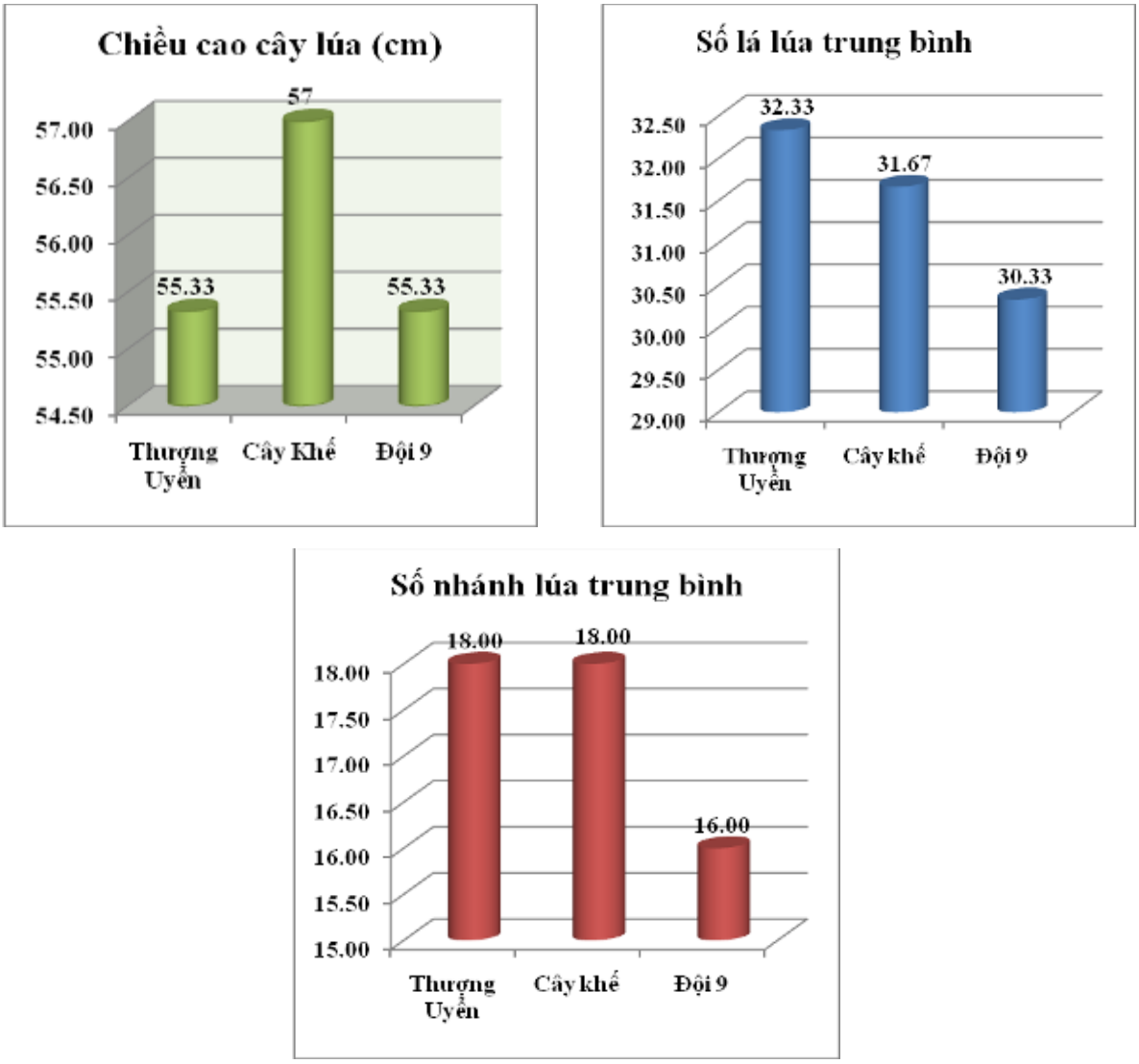
Qua sơ đồ cho thấy: Hàm lượng chất hữu cơ (OM%), hàm lượng N và hàm lượng sét của mô hình Thượng Uyển đều cao hơn so với mô hình NNST Cây Khế và mô hình Đội 9. Cụ thể, OM tại Thượng Uyển cao hơn Cây khế 0,42% và cao hơn hẳn mô hình dân Đội 9 là 1,47%.

Hàm lượng Nitơ tổng số ở mô hình Thượng Uyển cao hơn so với Cây khế 0,04% và cao hơn Đội 9 là 0,02%. Điều này cho thấy, chính phương thức canh tác NNST mà mô hình Thượng Uyển đã và đang ứng dụng đã góp phần bổ sung và hoàn trả lại các chất dinh dưỡng cho đất.

Hàm lượng sét của Thượng Uyển cao hơn mô hình Cây khế 3,87% và cao hơn so với Đội 9 là 6,5%, cho thấy hiệu quả của các biện pháp nuôi dưỡng đất, cải thiện tính chất vật lý làm cho kết cấu đất bền chặt hơn, khả năng giữ nước và các dinh dưỡng cao hơn. Độc tố nhôm trong đất ở mô hình Thượng Uyển thấp hơn so với mô hình Cây Khế 0,38 (meq/100g đất), thấp hơn so với đội 9 là 0,22 (meq/100g đất), chứng tỏ độc tố nhôm ở ngưỡng rất thấp và an toàn.

Nhìn chung những thông số phân tích đất cho mô hình Thượng Uyển đều thể hiện những kết quả rất tích cực của một quá trình nuôi dưỡng và cải tạo các tính chất đất.

Đánh giá hiệu quả cải thiện tính chất đất của mô hình còn được làm rõ hơn thông qua theo dõi các chỉ số sinh trưởng và phát triển của cây chỉ thị (cây lúa): Chiều cao cây, số lá trên cây và số nhánh của cả ba mô hình. (Hình 4.15). (Chi tiết về quá trình theo dõi sự phát triển của cây lúa trong thời gian làm thí nghiệm xem ở phụ lục 2: Theo dõi sự phát triển của cây lúa)



Hình 4.15: So sánh sự phát triển của cây lúa tại các mô hình

Qua các đồ thị trên cho thấy: Chiều cao cây, số nhánh trung bình và số lá lúa trên cây ở mô hình Thượng Uyển và Cây Khế đều cao hơn so với mô hình Đội 9. Mặc dù không có sự khác biệt lớn giữa hai mô hình Thượng Uyển và Cây Khế ; nhưng vì tổng số mẫu và thời gian theo dõi có hạn nên việc so sánh năng suất sau thu hoạch hiện chưa được làm rõ. Tuy nhiên dựa vào tính chất đất đã được phân tích cũng như trên thực tiễn cho thấy sự phát triển của cây lúa ở mô hình Thượng Uyển cao bằng và cao hơn so với hai mô hình còn lại.

Như vậy, qua kết quả ở trên đã phần nào minh chứng được tính chất đất của mô hình NNST Thượng Uyển đang thay đổi tốt hơn. Làm được việc này chính là nhờ kết hợp các giải pháp thiết kế, quy hoach, sử dụng, quản lý và nuôi dưỡng đất theo phương thức NNST đã mang lại những hiệu quả về cải tạo đất nhất định và rõ nét.

Bên cạnh đó, hiệu quả về mặt môi trường mà mô hình đem lại từ việc quản lý, sử dụng tài nguyên đất dốc được thể hiện thông qua những giá trị không thể đo đếm được. Phương thức canh tác NNST trên mô hình đã giúp tận dụng được tối đa các phế phụ phẩm nông nghiệp trong vòng quay tuần hoàn vật chất, làm giảm lượng chất thải ra môi trường bên ngoài góp phần vào bảo vệ môi trường, bảo tồn đa dạng sinh học và tài nguyên rừng. Ở những ý nghĩa rộng lớn hơn, mặc dù chỉ là một mô hình minh chứng quy mô nhỏ nhưng giúp điều hòa tiểu khí hậu cho toàn khu vực, và phòng tránh thiên tai tại cấp độ địa phương. Đây có thể được coi là giải pháp cho sự giảm thiểu biến đổi khí hậu toàn cầu do hiệu ứng nhà kính mà thế giới đang kêu gọi.

4.4.2. Hiệu quả kinh tế

Sau 5 năm triển khai quy hoạch, sử dụng và thực hành các phương thức canh tác bền vững trên đất dốc, mô hình Thượng Uyển đã đem lại những hiệu quả nhất định về kinh tế nhờ quản lý và sử dụng đất dốc theo hướng NNST bền vững.

Mô hình không sử dụng phân hóa học nhưng cây trồng vẫn cho năng suất, tuy chưa cao nhưng bước đầu đã cho thấy được hiệu quả. Nguồn phân cung cấp cho cây trồng chủ yếu là nguồn phân hữu cơ được thu gom từ các phế phụ phẩm trong và sau quá trình canh tác trên mô hình. Cùng với số lượng vật nuôi phong phú hàng năm đã cung cấp lượng phân không nhỏ giúp giảm đáng kể được chi phí mua phân bón từ bên ngoài.

Sự đa dạng sinh học, các phương thức chế thuốc thảo mộc dựa trên nguồn kinh nghiệm bản địa đã và đang được áp dụng hoàn toàn và triệt để trên mô hình giúp tiết kiệm được kinh phí cho việc sử dụng các thuốc hóa học, thuốc phòng trừ sâu bệnh hại; đồng thời hạn chế được chất thải độc hại vào môi trường ảnh hưởng trực tiếp tới sức khỏe của con người, sức khỏe của HST.

Đến nay, mô hình Thượng Uyển đã có thể tự cung cấp toàn bộ lượng rau xanh cho các bữa ăn mà không cần nhập từ bên ngoài vào. Canh tác lúa và hoa màu trên ruộng bậc thang cũng giúp giải quyết một phần lớn về nhu cầu lương thực, thực phẩm hàng ngày. Hiệu quả kinh tế từ canh tác lúa trên ruộng bậc thang của mô hình Thượng Uyển có thể được đánh giá thông qua sự so sánh với một mô hình canh tác lúa ở ngoài dân (Bảng 4.13).

Bảng 4.13: So sánh hiệu quả kinh tế đem lại từ ruộng lúa của mô hình Thượng Uyển với canh tác hóa học ở ngoài dân

	Mô hình NNST Thượng Uyển	**Mô hình canh tác hóa học**
Tính trên 1 sào ruộng trong 1 vụ trồng lúa (1 sào = 360m^2) 1 công lao động tính giá là 100 000VNĐ		
Đầu vào	Giống: 1,5 - 2kg	Giống: 1kg
	Công lao động: - Cày bừa: 1 công - Công xử lý giống, làm mạ, nhổ mạ: 3 công - Cấy lúa: 3 công - Công làm cỏ, đắp bờ : 2 công - Làm thuốc thảo mộc: 2 công - Công gặt: 2 công - Công làm phân ủ : 5 công - Công bón phân : 1 công **=> Tổng 19 công = 1 900 000** VNĐ	Công lao động: - Thuê cày bừa:1,5 công = 150 000 VNĐ - Công xử lý giống, làm mạ, nhổ mạ : 2 công - Công cấy : 2,5 công - Công cắt cỏ bờ: 3 công - Công phun thuốc: 1 công - Công gặt máy : 1,5 công **=> Tổng 11,5 công = 1 150 000** VNĐ
	Phân bón: Phân chuồng + phân xanh : 500kg	Phân bón: Thuốc trừ sâu : 50 000 VNĐ 20kg lân xanh : 70 000 VNĐ 10 kg N : 100 000 VNĐ 5 kg K : 70 000 VNĐ => Chi phí phân bón : 290 000 VNĐ
Đầu ra	**80 – 100kg thóc**	**200 – 250 kg thóc**

Nguồn : Số liệu điều tra năm 2012

Qua bảng so sánh, có thể thấy được phương thức canh tác NNST không sử dụng phân bón hóa học, mặc dù đòi hỏi nhiều công lao động đầu tư hơn. Tuy hiệu quả về năng suất chưa cao so với phương thức canh tác hóa học, nhưng giá trị về nuôi dưỡng cải tạo đất đem lại là không thể phủ nhận (xem kỹ phần ”Đánh giá hiệu quả môi trường”). Bên cạnh việc bảo vệ đất, bảo vệ môi trường, mô hình vẫn đem lại những thu nhập nhất định. Từ gần 2 sào canh tác lúa, một vụ có thể đem lại từ 160 – 200 kg thóc cho mô hình. Một năm hai vụ lúa (tương đương với 320 – 400 kg thóc) sẽ giúp giải quyết đáng kể về nguồn lương thực cung cấp cho mô hình.

Hình 4.16: Ruộng lúa ở mô hình Thượng Uyển

Giá trị kinh tế của mô hình còn được thể hiện thông qua việc tận dụng triệt để nguồn phân chuồng từ các loài vật nuôi. Bên cạnh thức ăn cho chăn nuôi được cung cấp chủ yếu từ hoạt động trồng trọt, các loại lá cây rừng và thực phẩm thừa trong sinh hoạt, giúp tiết kiệm tối đa các nguyên vật liệu, giảm chi phí cho chăn nuôi, đồng nghĩa với việc giảm nguồn chi cho mô hình. Theo số liệu tổng hợp, giá trị kinh tế từ tổng số vật nuôi tại mô hình Thượng Uyển trong 5 năm (2008 – 2012) được thống kê trong Bảng 4.14.

Bảng 4.14: Giá trị kinh tế từ vật nuôi tại mô hình Thượng Uyển

STT	Nội dung	Số lượng	Đơn vị	Đơn giá	Thành tiền
1	Gà Cỏ	28	Kg	120 000	3 360 000
2	Gà thịt đen	25	Kg	200 000	5 000 000
3	Ngan	20	Kg	80 000	1 600 000
4	Vịt	2	Kg	70 000	140 000
5	Cá	55	Kg	77 500	4 262 500
6	Trâu	1	Con	13 000 000	13 000 000
7	Lợn	47	Kg	25 000	1 175 000
8	Thỏ	5	Con	200 000	1 000 000
9	**Tổng cộng**				**29 537 500**

Nguồn: Số liệu điều tra năm 2012

4.4.3. Hiệu quả xã hội

Mô hình NNST Thượng Uyển đã và đang duy trì tương đối ổn định hệ thống cây trồng, vật nuôi và các giải pháp công trình khác hướng tới quản lý, bảo vệ tài nguyên đất dốc tại khu vực.

Điều này đã đưa lại những hiệu quả to lớn về mặt xã hội mà không thể đo đếm được. Trong vòng 5 năm qua, mô hình đã đón nhận hàng trăm học sinh, sinh viên từ các vùng, miền khác nhau tới đây học tập và chia sẻ kinh nghiệm, từ đồng bào người Kinh cho tới các con em dân tộc như : H'mông, Sán Dìu, Thái Đen, Mã Liềng, Dao, Khơ Mú, Lào Lùm,… Thông qua những kiến thức đã được học hỏi về cách thiết kế cũng như triết lý phát triển bền vững, các thanh niên dân tộc trẻ có thể về giúp bản làng quản lý, canh tác và sử dụng đất dốc hiệu quả, giúp đồng bào thoát khỏi đói nghèo đồng thời góp phần vào chiến lược bảo vệ môi trường quốc gia, bảo vệ tài nguyên rừng và chống biến đổi khí hậu toàn cầu.

Khu thực hành Sinh thái Nhân văn HEPA nói chung và mô hình Thượng Uyển nói riêng là nơi đến để chia sẻ những kinh nghiệm thực hành và chuyên đề cụ thể về các giải pháp canh tác bền vững trên đất dốc (thiết kế ruộng bậc thang, hệ thống mương đồng mức, thiết kế nông hộ theo hướng sinh thái và bền vững, các giải pháp canh tác sinh thái lồng ghép các chi thức bản địa, quản lý nông hộ theo chu trình tuần hoàn khép kín của các dòng năng lượng vật chất và thông tin và công bằng môi trường).

Mô hình NNST Thượng Uyển cũng là nơi khảo nghiệm các giống cây trồng và vật nuôi bản địa trước khi chuyển giao và ứng dụng đến cộng đồng và người nông dân. Đây cũng là nơi thăm quan, trao đổi và chia sẻ những kinh nghiệm bản địa giữa các vùng miền khác nhau, tạo nên mối liên kết chặt chẽ hơn giữa các cộng đồng dân tộc. Từ đó, hình thành một nền tảng để tiến tới một cộng đồng đoàn kết cả trong và ngoài nước.

Nơi đây kết hợp với tỉnh Lào Cai, Quảng Bình, Nghệ An hình thành lên mạng lưới nông dân nòng cốt với mục đích là tăng cường quá trình trao đổi những bài học về cách tiếp cận xóa đói giảm nghèo trong điều kiện văn hóa, sinh thái và tài nguyên đặc trưng của từng vùng. Thông qua các đợt đào tạo tập huấn cho thanh niên ở các làng, bản của các vùng miền khác nhau đã giúp cho những người nông dân – đồng bào dân tộc thiểu số có được cuộc sống tốt hơn và ổn định trên chính mảnh đất của mình. Khắc phục tâm lý muốn rời bỏ nông thôn để ra thành thị kiếm sống do thu nhập từ sản xuất nông nghiệp quá thấp so với các ngành nghề khác.

Hiệu quả về mặt xã hội còn được thể hiện qua đạo đức, lối sống và các sản phẩm nông sản đầu ra. Mọi người đến đây tuy văn hóa, sắc tộc khác nhau nhưng đều hướng tới một lối sống hòa hợp với thiên nhiên, thân thiện với môi trường, tất cả đoàn kết gắn bó như một đại gia đình. Những sản phẩm nông sản tạo ra trong quá trình canh tác đều là những sản phẩm sạch, đảm bảo vệ sinh môi tường, an toàn thực phẩm, không độc hại với người sử dụng. Và trong tương lai,

Khu thực hành Sinh thái Nhân văn HEPA có thể xây dựng, liên kết với những nhà hàng sinh thái ở bên ngoài - là một cơ hội lớn để đưa sản phẩm sạch đến với mọi người tiêu dùng. Khu thực hành sinh thái nhân văn HEPA sẽ trở thành một điểm thăm quan, du lịch của nhiều du khách trong và ngoài nước, lối sống và văn hóa sống hòa hợp, thân thiện với môi trường sẽ được mở rộng tới nhiều vùng miền, nhiều dân tộc.

4.5. Đề xuất một số giải pháp nâng cao hiệu quả trong quản lý và sử dụng đất dốc tại mô hình Thượng Uyển

4.5.1. Giải pháp công trình

- Hệ thống mương đồng mức cần được bảo dưỡng gia cố thường xuyên, nạo vét định kỳ.
- Thường xuyên gia cố, làm mương bờ chắc chắn cho hệ thống ruộng bậc thang để giữ đất, giảm vận tốc và dẫn dòng chảy theo hướng thích hợp.
- Trồng cây theo rãnh, trồng trong hố theo kiểu nanh sấu làm gián đoạn dòng chảy, giữ đất, giữ nước, giữ màu, lắng đọng bùn cát tại mặt dốc, hạn chế xói mòn rửa trôi.

4.5.2. Giải pháp cây trồng

- Sử dụng cây trồng thích hợp cho các loại đất và điều kiện sinh thái của khu vực giúp cây sinh trưởng phát triển tốt. Những khu đất xấu có thể tiến hành trồng các cây họ đậu để cố định đạm, nuôi dưỡng đất trước khi canh tác hoa màu khác. Sử dụng một số loại cây cải tạo đất, làm băng phân xanh hoặc trồng xen với các loại cây khác như: Cốt khí, muồng (lá tròn, lá dài), cỏ vetiver, điền thanh, keo dậu, trinh nữ,...
- Bố trí cơ cấu cây trồng đa dạng tạo ra tán che nhiều tầng, nhiều lớp. Sắp xếp cơ cấu cây trồng sao cho, vào vụ mưa cây trồng hiện diện liên tục trên mặt đất thông qua trồng xen, trồng gối, phối hợp cây dài ngày và cây ngắn ngày để lấy ngắn nuôi dài (trong vườn cây ăn quả trồng kết hợp đa tầng tán, tầng thấp hơn có thể trồng sả, riềng, nghệ, các loại rau ăn hàng ngày,...).

- Cần tiến hành làm đất (nhất là cày vỡ) sớm ngay đầu vụ khi chưa có mưa lớn. Nên tránh đào bới đất thu hoạch cây có củ vào thời kỳ cao trào mưa.
- Trồng theo hàng trên đường đồng mức để ngăn cản và giảm nhẹ tốc độ dòng chảy, tăng lượng nước thấm xuống đất, do đó giảm được lượng đất bị cuốn trôi, tăng sản lượng cây trồng.
- Trồng xen băng cây trên đường đồng mức: Chia mặt dốc thành nhiều đoạn, cứ một đoạn trồng cây mọc dày lại đến một đoạn cây mọc thưa, hoặc một đoạn trồng cây nông nghiệp rồi đến một đoạn trồng cây cỏ hoặc phân xanh. Băng trồng dày có tác dụng che phủ chống lại lực xung kích của giọt mưa rơi trực tiếp xuống mặt đất, ngăn cản dòng chảy và đất từ trên trôi xuống, tạo điều kiện thuận lợi cho cây nông nghiệp, cây ở băng trồng thưa sinh trưởng và phát triển nhanh nên có tác dụng lớn về cả 2 mặt tăng sản lượng và phòng hộ. Trên cơ sở trồng xen băng có thể dần dần biến đất dốc thành nương bậc thang.
- Trồng rừng, bảo vệ rừng tái sinh để ngăn chặn dòng chảy, bảo vệ đất, phòng chống xói mòn, hạn chế rửa trôi mất dinh dưỡng đất.

4.5.3. Giải pháp chăn nuôi

- Hệ thống chăn nuôi cần thiết kế phối kết hợp với hệ thống cây trồng chặt chẽ hơn, tạo thành một hệ thống liên hoàn hỗ trợ nhau cho hiệu quả cao và lâu bền. Thiết kế hệ thống ao nuôi, chuồng trại hợp lý, cần thử nghiệm và đa dạng hóa các loài vật nuôi hơn để cung cấp thực phẩm cho con người, đồng thời bổ sung thêm lượng phân chuồng cho cây trồng và nuôi cá, tạo khí sinh học làm biogas phục vụ cho đun nấu hàng ngày.
- Cần chú ý các giải pháp phòng bệnh cho vật nuôi, đảm bảo chuồng trại luôn khô thoáng sạch sẽ vào mùa hè, ấm áp vào mùa đông.
- Đảm bảo chế độ dinh dưỡng hợp lý, thường xuyên kiểm tra đàn vật nuôi để kịp thời phát hiện dịch bệnh, có biện pháp phòng tránh và chữa trị kịp thời.

4.5.4. Giải pháp nuôi dưỡng đất

- Thường xuyên tấp tủ cho cây trồng: Tủ gốc là biện pháp chống xung kích trực tiếp hạt mưa và dòng chảy từ tán cây, giữ cho nhiệt độ, độ ẩm ổn định. Đồng thời tận dụng được các nguồn phế phụ phẩm của cây trồng(rơm, rạ, thân, lá…) để vùi trả lại cho đất, cải thiện độ phì nhiêu, nuôi dưỡng và bảo vệ đất.
- Tăng cường bón phân hữu cơ, ủ phân compost để cung cấp dinh dưỡng cho cây trồng, tăng cường độ màu mỡ làm cho đất có tính kết cấu, giảm khả năng xói mòn, chống rửa trôi. Bón phân hữu cơ vừa giúp cải thiện tính chất hóa học, vừa cải thiện tính chất vật lý và sinh học của đất.

4.5.5. Giải pháp khác

Tổ chức các bài học thực tế cũng như những thất bại từ các quá trình thử nghiệm cần được ghi chép cụ thể, làm rõ nguyên nhân để tiếp tục phát huy hay sửa đổi, khắc phục. Tổ chức thêm nhiều buổi tọa đàm, chia sẻ để có thêm sự hỗ trợ về vốn cũng như các biện pháp kỹ thuật nhằm nâng cao hiệu quả cải tạo đất.

Phần 5. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

5.1. Kết luận

- Mô hình Thượng Uyển đã được quy hoạch và thiết kế tuân theo 5 bước thiết kế dựa trên 3 giá trị cốt lõi của NNST, tuân theo 9 nguyên tắc thiết kế hệ thống để tận dụng tối đa các nguồn lợi từ tự nhiên tiến tới phát triển bền vững, phù hợp với điều kiện canh tác trên đất dốc.
- Các hợp phần của mô hình có mối quan hệ mật thiết, tác động hỗ trợ, qua lại lẫn nhau. Cách thiết kế các hệ thống cây trồng hợp lý, hình thức sản xuất đa canh, đa dạng hóa các loại cây trồng, vật nuôi.
- Mô hình cũng đã tận dụng được những đặc tính của điều kiện tự nhiên: Địa hình đất dốc, hướng các dòng năng lượng tự nhiên để thiết kế các hệ thống đường nước, mương đồng mức, ruộng bậc thang, bố trí hệ thống cây trồng vật nuôi hợp lý nhằm hạn chế tối đa sự xói mòn, rửa trôi, mất đất, mất dinh dưỡng.
- Sau 8 năm quy hoạch thiết kế và canh tác, mô hình đã đem lại được những hiệu quả nhất định, rõ nét về xã hội, môi trường, và kinh tế.
- Bên cạnh những ưu điểm của mô hình còn tồn tại một số những khó khăn, hạn chế nhất định. Chịu tác động trực tiếp của điều kiện khí hậu khắc nghiệt, đất đai chưa được phì nhiêu, năng suất cây trồng còn chưa cao, chưa đảm bảo được triệt để nhu cầu tự cung tự cấp cho một hộ gia đình.

5.2. Kiến nghị

Mô hình cần tiếp tục thực hành canh tác theo hướng NNST đồng thời có thể nghiên cứu để mở rộng ra những vùng phù hợp.

Do điều kiện về thời gian và kinh phí hạn chế nên những kết quả nghiên cứu trong bài vẫn chưa phản ánh đầy đủ về những hiệu quả trong quản lý sử dụng đất dốc tại mô hình. Vì vậy cần tiếp tục có những nghiên cứu sâu hơn để đưa ra được các thông số chi tiết và thuyết phục hơn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Báo cáo của Bộ NN&PTNT tại hội nghị triển khai chương trình hành động quốc gia chống sa mạc hóa giai đoạn 2006-2010. Theo báo kinh tế hợp tác Việt Nam (Thứ tư ngày 4 tháng 7 năm 2007)

2. Chương trình hành động quốc gia phòng chống sa mạc hóa và Công ước chống sa mạc hóa của Liên hợp quốc, 2007. Văn phòng công ước chống sa mạc hóa, IUCN

3. Lê Quốc Doanh, 2009. *Quản lý và sử dụng đất dốc bền vững dựa trên tiếp cận nông nghiệp sinh thái.* Báo điện tử UBDT.

4. Hội Khoa học đất Việt Nam, 2003. Báo cáo tổng hợp: Xây dựng bản đồ đất khu bảo tồn sinh thái nhân văn vùng cao xã Sơn Kim – Huyện Hương Sơn – Hà Tĩnh.

5. Nguyễn Thị Khánh Huyền, 2012. Báo cáo tổng kết chương trình thực tập giáo trình tại HEPA, nhóm Thượng Uyển.

6. Nguyễn Hữu Thành, 2010. *Bài giảng thoái hóa phục hồi đất đai.* Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội.

7. Vũ Chiến Thắng, 2008. *Tác động của chất độc hóa học của Mỹ sử dụng trong chiến tranh đối với môi trường và con người ở Việt Nam*. Văn phòng Ban chỉ đạo Quốc gia khắc phục hậu quả chất độc hóa học do Mỹ sử dụng trong chiến tranh ở Việt Nam. (Văn phòng 33) Bộ Tài nguyên và Môi trường.

8. Đào Châu Thu, 2008. *Suy thoái đất và phục hồi đất bị suy thoái*. Trung tâm Nghiên cứu và Phát triển Nông nghiệp Bền vững Đại học Nông nghiệp Hà Nội.

9. Đào Châu Thu. *Sử dụng đất dốc cho sản xuất nông nghiêm, tiềm năng và thách thức*. Trung tâm Nghiên cứu và Phát triển Nông nghiệp Bền vững Đại học Nông nghiệp Hà Nội.

10. Nguyễn Thị Hoài Thu, 2008. *Tìm hiểu một số giải pháp cải tạo đất hoang mạc ở mô hình CCCD, thị trấn Đồng Lê – huyện Tuyên Hóa – tỉnh Quảng Bình.* Báo cáo tốt nghiệp. Khoa TN&MT, Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội .

11. Lê Văn Tiềm, 2010. *Tài liệu tham khảo phòng thí nghiệm mini.* Viện Nghiên cứu Sinh thái Chính sách Xã hội SPERI.

12. Lê Văn Tiềm, 2010. *Sự suy thoái của đất sau bạch đàn tại huyện Hữu Lũng, tỉnh Lạng Sơn.* Dự kiến đề cương nghiên cứu. Trung tâm Nghiên cứu Kiến thức Bản địa & Phát triển

13. Nguyễn Thị Tươi, 2011. *Đánh giá hiệu quả sử dụng nguồn nước tại mô hình nông nghiệp sinh thái Khe Soong- Hương Sơn- Hà Tĩnh.* Báo cáo tốt nghiệp. Khoa TN&MT, Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội .

14. Đỗ Đình Sâm, Ngô Đình Quế, Nguyễn Tử Siêm, Nguyễn Ngọc Bình, 2006. *Đất và dinh dưỡng đất*. Cẩm nang ngành lâm nghiệp. Bộ Nông nghiệp và phát triển nông thôn.

15. Nguyễn Tử Siêm , Thái Phiên , 1999. *Đất đồi núi Việt Nam – Thoái hóa phục hồi*. Nhà xuất bản Nông nghiệp .

16. Ly Seo Vư, 2011. *Kết quả quá trình học thông qua thực hành Nông nghiệp sinh thái tại mô hình Thượng Uyển – HEPA*. Báo cáo tốt nghiệp. Viện Nghiên cứu Sinh thái Chính sách Xã hội SPERI

17.http://canhbaothientaiqn.com/?page=tintuc&id=345&idsub=347&idtin=6719

18. http://www.climategis.com/2011/03/su-dung-bao-ve-va-cai-tao-at-bi-xoi-mon.html

19. http://www.kiemlam.org.vn

20.http://vi.wikipedia.org/wiki/N%C3%B4ng_nghi%E1%BB%87p_Vi%E1%BB%87t_Nam

PHỤ LỤC

PHỤ LỤC 1. CHUẨN BỊ THỰC ĐỊA, BỐ TRÍ THÍ NGHIỆM

<u>Bước 1</u>: Xác định, khoanh vùng khu vực lấy mẫu

- Xác định chính xác các vị trí lấy mẫu trên các mô hình

M1: Đất chưa canh tác

M2: Đất trồng lúa ở ruộng bậc thang

M3: Đất trồng rau

Hình 1: Khu vực lấy mẫu ở mô hình Thượng Uyển

M5: Đất trồng chè

M6: Đất trồng rau

M7: Đất trồng màu

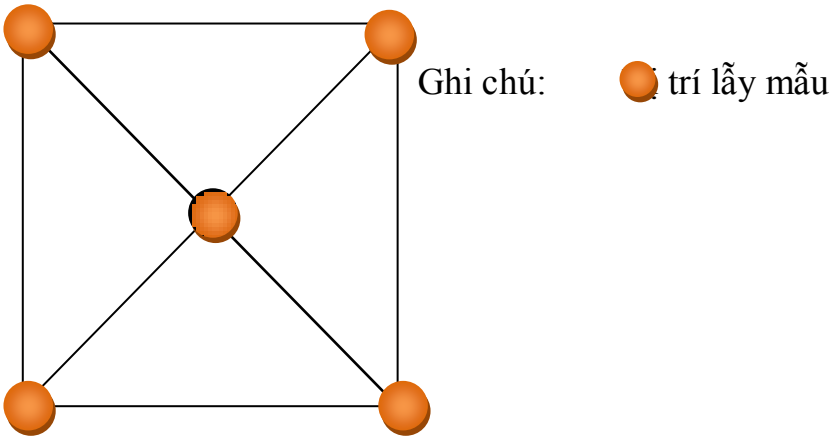
Hình 2: Khu vực lấy mẫu ở mô hình Cây Khế

M9: Đất trồng sắn M10: Đất trồng cỏ voi M11: Đất canh tác lúa

Hình 3: Khu vực lấy mẫu ở đội 9

<u>Bước 2</u>: Xác định các điểm lấy mẫu cụ thể

- Tại khu đất xác định lấy mẫu tiến hành bố trí lấy 5 điểm (Hình 5). Những điểm lấy mẫu là những điểm thể hiện chính xác nhất, đại diện cho đặc điểm của vùng đất đó.



Hình 4: Sơ đồ bố trí các điểm lấy mẫu

- Về nguyên tắc mẫu đất phải đảm bảo tính đại diện, thể hiện được đặc điểm chung của khu vực về không gian, địa hình, tính chất đất …
- Điểm lấy mẫu cần tránh đống phân ủ, đống cỏ đã hoai mục để đảm bảo tránh sai số về tính chất chung của khu vực. Nếu lấy mẫu ở gần đống phân, cỏ mục sẽ làm tăng làm lượng chất hữu cơ, hàm lượng Nito trong đất ➔ Không đảm bảo tính đại diện của mẫu nghiên cứu.
- Điểm lấy mẫu không lấy gần bờ, gần đường đi, bờ sông, cần lấy vào bên trong luống trồng để đảm bảo đúng tính chất đất sau quá trình canh tác.

<u>Bước 3</u>: Lấy mẫu tại các vị trí đã xác định

- Tại điểm lấy mẫu gạt bỏ lớp cỏ, lớp thực vật phân hủy, mùn, lá cây,… ở lớp bề mặt
- Dùng xẻng, thuổng để lấy mẫu đất. Cần chú ý sao cho các tầng đất không bị xáo trộn. Khi lấy đất lên, cần đảm bảo không để lẫn thêm đất mặt ở xung quanh vào mẫu.
- Không tính đến phần cỏ mục, lá cây rụng ở phần bề mặt thì mẫu đất được lấy từ mặt đất đến độ sâu khoảng 20cm. Mỗi điểm lấy khoảng 2 kg đất.

Hình 5: Đóng cọc, xác định các điểm lấy mẫu tại khu vực lấy mẫu

Hình 6: Lấy mẫu tại các vị trí đã xác định

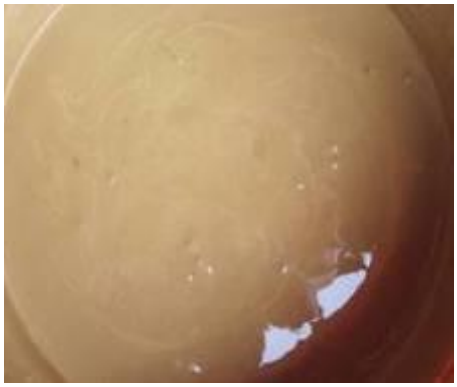
<u>Bước 4</u>: Chuẩn bị mẫu đất cho thí nghiệm

- 5 điểm tại khu vực lấy mẫu được trộn đều với nhau
- Sau khi trộn đều các điểm lấy mẫu, đất sẽ được san phẳng và đều ra theo hình vuông hoặc hình chữ nhật
- Chia hình chữ nhật theo 2 đường chéo
- Bỏ đi hai phần đối diện của hình chữ nhật. Hai phần còn lại được trộn đều với nhau và tiếp tục chia như vậy đến khi được khối lượng mong muốn
- Mỗi khu vực lấy mẫu lấy khoảng 3kg. Các mẫu đất đều được dán nhãn ghi rõ tên mẫu, địa điểm và thời gian lấy.
- Tiến hành trộn các công thức đất trên mỗi mô hình để thu được mẫu đất chung đại diện cho mô hình đó ➔ Thu được 3 mẫu đất đại diện cho 3 mô hình. Và tiến hành thí nghiệm mini trồng lúa trên các mẫu đại diện này.
- Mỗi mẫu đất đại diện của một mô hình lấy khoảng 3 kg đất cho vào 3 chậu mini (mỗi chậu khoảng 1kg). Trên mỗi chậu đều có dán nhãn ghi cụ thể tên mẫu đất để tiện quan sát, ghi chép.
- Mỗi chậu đổ khoảng 20 – 25ml nước vào và đánh nhuyễn thành bùn.

Hình 7: Chuẩn bị các mẫu đất đất tại từng khu vực lấy mẫu

Cân 1 kg mẫu đất

Cho đất đã cân vào các chậu mini. Mỗi mẫu lặp lại 3 lần



Cho khoảng 20 ml nước vào và đánh nhuyễn thành bùn

Hình 8: Chuẩn bị mẫu đất để thí nghiệm trồng lúa

- Cân 12,2 g $(NH_4)_2SO_4$; 5g KH_2PO_4; 4g KCl

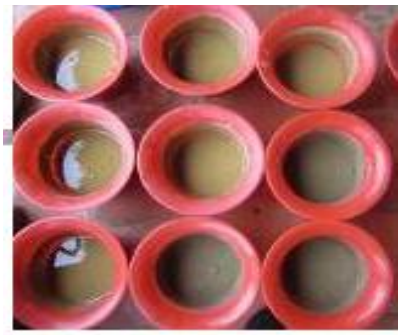
➔ Hóa chất mỗi loại sau khi cân được đặt riêng vào các bình khác nhau.

- Mỗi lượng hóa chân cân được như trên đem pha với 0,5 lít nước máy.
- Đổ dung dịch $(NH_4)_2SO_4$; KH_2PO_4 ; KCl đã pha vào các chậu mini (chứa 1kg đất đã đánh nhuyễn thành bùn). Pha 40ml dung dịch mỗi loại/1 chậu mini.
- Sau khi hòa các dung dịch hóa chất theo tỷ lệ như trên vào các chậu mini

➔ Trộn đều hóa chất và dung dịch đất ➔ Để qua đêm (khoảng 24h) để bùn đất lắng xuống, duy trì khoảng 2cm nước ở trên lớp bùn lắng.

Cân lượng hóa chất nhất định (như trên). Pha với 0,5lít nước máy.

Mỗi chậu thêm 40ml dung dịch mỗi loại



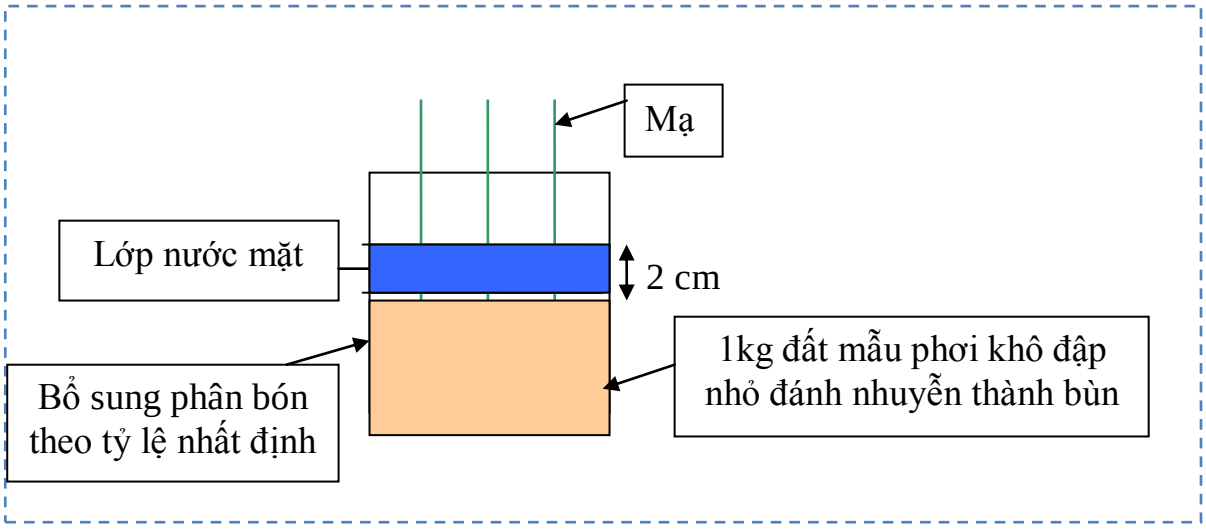
Trộn đều hóa chất vào dung dịch đất và để lắng qua đêm (khoảng 24 giờ)

Hình 9: Bổ sung N, P, K cho mẫu đất thí nghiệm và để lắng qua đêm

Bước 5: Cấy lúa vào các chậu mini

- Chọn 54 cây mạ khỏe, có chiều cao tương đối đều nhau. (20 cm) (Sử dụng chung một giống lúa tẻ bản địa của dân Đội 9)
- Mỗi chậu cấy 3 khóm, mỗi khóm 2 rảnh mạ

Hình 10: Cấy lúa vào các chậu mini



Hình 11: Sơ đồ mô phỏng thí nghiệm chậu mini

Bước 6: Bố trí nơi đặt thí nghiệm

- Bố trí nơi đặt thí nghiệm đủ ánh sáng và tiện việc chăm sóc, quan sát.
- Phát cỏ, cây xung quanh để hạn chế sâu bọ, và cung cấp đủ ánh sáng cho sự phát triển của lúa. Đồng thời đánh dấu ghi rõ tên mẫu đất và quây lưới xung quanh để bảo vệ tránh trâu, bò hay gà, chuột phá hoại.

Phát dọn cỏ nơi bố trí thí nghiệm

Quây lưới khu vực đặt thí nghiệm

Bố trí các chậu thí nghiệm vào vị trí, có đánh dấu xác định các mẫu đất

Hình 12: Bố trí nơi đặt thí nghiệm

PHỤ LỤC 2: THEO DÕI SỰ PHÁT TRIỂN CỦA LÚA (Từ ngày 20/02/2012 – 26/03/2012)

Bảng 1: Theo dõi sự phát triển về chiều cao cây lúa trong thời gian thí nghiệm (Đơn vị: cm)

	Lần 1 (20/02)	Lần 2 (23/02)	Lần 3 (27/02)	**Sau 1 tuần chiều cao tăng lên (Tuần 1)**	Lần 4 (01/03)	Lần 5 (8/3)	**Sau 7 ngày tiếp theo (Tuần 2)**	Lần 6 (10/3)	Lần 7 (14/03)	**Sau 7 ngày tiếp theo (Tuần 3)**	Lần 8 (20/3)	**Sau 7 ngày tiếp theo (Tuần 4)**	Lần 9 (26/3)	**Sau 7 ngày tiếp theo (Tuần 5)**
TU1	20	22	26	**6**	27	41	**15**	45,5	48	**7**	51	**3**	54	**3**
TU2	21	24	27,5	**6,5**	28,5	42	**14,5**	42,5	44	**2**	47	**3**	56	**9**
TU3	20,5	22	27	**6,5**	27.5	44	**17**	47	48	**4**	52	**4**	56	**4**
TB TU	**20,5**	**22,67**	**26,83**	**6,33**	**27,67**	**42,33**	**15,50**	**45**	**46,67**	**4,33**	**50**	**3,33**	**55,33**	**5,33**
CK1	20	22	27	**7**	29,5	46	**19**	46,5	50	**4**	55	**5**	59	**4**
CK2	20	22	25	**5**	27,5	46,5	**21,5**	46,5	49,5	**3**	55	**5,5**	55	**0**
CK3	19,5	21	25	**5,5**	26	44	**19**	44	49	**5**	53	**4**	57	**4**
TB CK	**19,83**	**21,67**	**25,67**	**5,83**	**27,67**	**45,5**	**19,83**	**45,67**	**49,5**	**4**	**54,33**	**4,83**	**57**	**2,67**
Đ9 - 1	17	26	31	**14**	31,5	45,5	**14,5**	48	48,5	**3**	50	**1,5**	55	**5**
Đ9 - 2	19	24	27	**8**	28	40	**13**	41,5	44	**4**	47,5	**3,5**	53	**5,5**
Đ9 - 3	18	25	28	**10**	29	42,5	**14,5**	43,5	49	**6.5**	53,5	**4,5**	58	**4,5**
TB Đ9	**18**	**25**	**28,67**	**10,67**	**29,5**	**42,67**	**14**	**44,33**	**47,17**	**4,5**	**50,33**	**3,17**	**55,33**	**5**

Bảng 2: Theo dõi sự phát triển về số lá lúa

Đơn vị: Lá

	Tuần 1 (20/02)	**Tuần 2 (27/02)**	**Tuần 3 (05/03)**	**Tuần 4 (08/03)**
TU1	22	23	24	33
TU2	25	24	23	28
TU3	22	24	26	36
TB TU	**23**	**23,67**	**24,33**	**32,33**
CK1	17	22	25	29
CK2	19	21	28	32
CK3	18	20	24	34
TB CK	**18**	**21**	**25,67**	**31,67**
Đ9 – 1	20	24	26	35
Đ9 – 2	19	18	22	28
Đ9 – 3	21	20	23	28
TB Đ9	**20**	**20,67**	**23,67**	**30,33**

Bảng 3: Sự phát triển về số nhánh lúa

Đơn vị: Nhánh mới

	Tuần 4(8/3)	**Tuần 5 (14/3)**	**Tuần 6 (20/3)**	**Tuần 7 (26/3)**
TU1	4	11	16	18
TU2	7	12	15	19
TU3	6	10	15	16
TB TU	**5,67**	**11**	**15,33**	**17,67**
CK1	6	12	16	17
CK2	7	13	15	19
CK3	7	10	16	18
TB CK	**6,67**	**11.67**	**15,67**	**18**
Đ9 – 1	7	12	16	16
Đ9 – 2	4	8	13	16
Đ9 – 3	3	10	14	16
TB Đ9	**4,67**	**10**	**14,33**	**16**

Trong đó:

TU1: Mẫu ở mô hình Thượng Uyển lần 1

TU2: Mẫu ở mô hình Thượng Uyển lặp lại lần 2

TU3: Mẫu ở Thượng Uyển lặp lại lần 3

TB TU: Giá trị trung bình sau 3 lân lặp lại ở mô hình Thượng Uyển

Ký hiệu tương tự đối với các mẫu đất ở mô hình Cây Khế và Đội 9.

PHỤ LỤC 3: BẢNG HỎI PHỎNG VẤN BÁN CẤU TRÚC

Các thông tin thứ cấp thu được nhờ phỏng vấn điều tra dựa theo khung của bảng hỏi như sau:

Bảng 4: Khung cấu trúc bảng thu thập thông tin về lịch sử hình thành mô hình Thượng Uyển

Thời gian (năm)	Quá trình hình thành mô hình Thượng Uyển
2002	
2003	
2004	
2005	
2006	

Bảng 5: Bảng hỏi thu thập thông tin về vật nuôi trên mô hình Thượng Uyển

Thời gian	Vật nuôi	Số lượng	Giống	Kỹ thuật chăm sóc	Ghi chú

Bảng 6: Khung bảng hỏi thu thập thông tin về lịch sử các loại hình sử dụng đất trên mô hình

Loại hình sử dụng đất	Thời gian	Hình thức sử dụng đất, các công thức luân canh, xen canh	Ghi chú
Vườn rau sau nhà			
Khu trồng dứa ở bờ tà li			
Khuôn viên quanh nhà			
Vườn ươm			
Ruộng bậc thang			
Khu trồng màu			
Khu trồng chè			
.....			

Bảng 7: Khung bảng hỏi điều tra thông tin về nhật ký sản phẩm cây trồng trên mô hình

STT	Sản phẩm	Giống và hình thức gieo trồng	Mùa vụ		Quy trình chăm sóc			Ghi chú
			Thời gian trồng	Thời gian thu hoạch	Phân bón	Thời điểm	Các kỹ thuật và biện pháp khác	

Bảng 8 : Khung kế hoạch hoạt động tuần, tháng trên mô hình

STT	Hoạt động	Chỉ số đánh giá	Phương pháp thực hiện	Thời gian

Bảng 9: Nhật ký hàng ngày của mô hình

Ngày tháng	Thời gian	Địa điểm	Các hoạt động	Phương pháp thực hiện	Đầu ra	Ghi chú