



**Viện Nghiên cứu Sinh thái Chính sách
Xã hội**



**Trường Đại học Nông nghiệp
Hà Nội**

BÁO CÁO THỰC TẬP TỐT NGHIỆP

Đề tài: “Đánh giá hiệu quả sử dụng nguồn nước tại mô hình Nông nghiệp sinh thái Khe Soong- Hương Sơn- Hà Tĩnh”

- Người thực hiện* : Nguyễn Thị Tươi
- Địa chỉ* : Lớp MT52A – Khoa Tài nguyên và Môi trường – Trường
ĐH Nông nghiệp Hà Nội
- Cơ quan hướng dẫn* : Viện Nghiên cứu Sinh thái Chính sách Xã hội
- Địa điểm thực hiện* : Mô hình Khe Soong, FFS-HEPA, Sơn Kim I, Hương Sơn,
Hà Tĩnh
- Thời gian thực hiện* : Tháng 2 năm 2011 đến tháng 5 năm 2011

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan rằng đây là công trình nghiên cứu của tôi. Mọi thông tin thu thập hoàn toàn đúng sự thật và chính xác.

Tôi xin cam đoan rằng mọi sự giúp đỡ cho việc thực hiện khóa luận đều đã được cảm ơn và các thông tin trích dẫn trong khóa luận đều được chỉ rõ nguồn gốc.

Hà Nội, ngày 11 tháng 05 năm 2011

Sinh viên thực hiện

Nguyễn Thị Tươi

LỜI CẢM ƠN

Để hoàn thành khóa luận này, trước nhất, tôi xin chân thành cảm ơn Ban Giám hiệu Trường Đại học Nông Nghiệp Hà Nội, các thầy cô giáo, đặc biệt là các thầy cô giáo trong Khoa Tài nguyên và Môi trường, những người đã trang bị cho tôi những kiến thức cơ bản và những định hướng đúng đắn trong học tập và tu dưỡng đạo đức, tạo tiền đề tốt để tôi học tập và nghiên cứu.

Đặc biệt, tôi xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc tới TS. Nguyễn Thanh Lâm – Giảng viên khoa Tài nguyên và Môi trường trường Đại học nông nghiệp Hà Nội, cùng cán bộ viện SPERI là KS. Bùi Tiến Dũng đã dành nhiều thời gian và tâm huyết, tận tình hướng dẫn chỉ bảo cho tôi trong suốt quá trình nghiên cứu và thực hiện đề tài.

Tôi xin chân thành cảm ơn tới các anh các chị và các bạn học sinh sống, làm việc tại mô hình Khe Soong, đồng kính gửi lời cảm ơn tới các bác, các anh, chị cán bộ sống và làm việc tại trung tâm FFS – HEPA - Hương Sơn, Hà Tĩnh, Viện SPERI – Ba Đình – Hà Nội đã nhiệt tình giúp đỡ và đóng góp nhiều ý kiến quý báu cho kết quả của đề tài.

Cuối cùng, tôi xin chân thành cảm ơn người thân, gia đình và bạn bè đã quan tâm giúp đỡ, động viên và tạo điều kiện cho tôi trong quá trình học tập, tiến hành nghiên cứu và hoàn thành đề tài này.

Xin chân thành cảm ơn!

Hà Nội, ngày 11 tháng 05 năm 2011

Sinh viên thực hiện

Nguyễn Thị Tươi

MỤC LỤC

Phần 1. MỞ ĐẦU.....	1
1. Tính cấp thiết của đề tài	1
2. Mục đích và yêu cầu của đề tài	2
2.1. Mục đích nghiên cứu.....	2
2.2. Yêu cầu của đề tài nghiên cứu	2
Phần 2. TỔNG QUAN NGHIÊN CỨU	3
2.1. Hệ sinh thái nông nghiệp và mô hình nông nghiệp sinh thái.....	3
2.1.1. Hệ sinh thái nông nghiệp	3
2.1.2. Mô hình nông nghiệp sinh thái	5
2.2. Vai trò của nguồn nước trong nông nghiệp	7
2.3. Một số mô hình nông nghiệp sử dụng nguồn nước có hiệu quả ở trên thế giới và Việt Nam	9
2.3.1. Ở trên thế giới	9
2.3.2. Ở Việt Nam	11
2.4. Phương pháp nghiên cứu và đánh giá hiệu quả sử dụng nguồn nước trong hệ thống nông nghiệp sinh thái	14
2.4.1. Các phương pháp tiếp cận.....	14
2.4.2. Tiêu chí đánh giá hiệu quả môi trường, xã hội, kinh tế	14
2.5. Lịch sử hình thành và phát triển trung tâm FFS – HEPA.....	15
2.5.1. Lịch sử hình thành trung tâm FFS – HEPA.....	15
2.5.2. Tiến trình phát triển trung tâm HEPA.....	16
Phần 3. ĐỐI TƯỢNG, NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU .	19
3.1. Đối tượng, địa điểm và thời gian nghiên cứu	19
3.2. Nội dung nghiên cứu	19
3.3. Phương pháp nghiên cứu.....	19
Phần 4. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN	21
4.1. Điều kiện tự nhiên, kinh tế, xã hội của địa phương	21

4.1.1. Điều kiện tự nhiên	21
4.1.2. Điều kiện kinh tế, xã hội	23
4.2. Quá trình hình thành và phát triển của mô hình nông nghiệp sinh thái Khe Soong	26
4.2.1. Quá trình hình thành của mô hình Khe Soong.....	26
4.2.2. Tiến trình phát triển mô hình	27
4.3. Hiện trạng quản lý và sử dụng nguồn nước tại mô hình nông nghiệp sinh thái Khe Soong	31
4.3.1. Nguyên tắc thiết kế mô hình nông nghiệp sinh thái Khe Soong	31
4.3.2. Hiện trạng mô hình nông nghiệp sinh thái Khe Soong.....	36
4.3.3. Hiện trạng quản lý và sử dụng nguồn nước tại mô hình nông nghiệp sinh thái Khe Soong	44
4.4. Đánh giá hiệu quả sử dụng nguồn nước tại mô hình nông nghiệp sinh thái Khe Soong	68
4.4.1. Hiệu quả sử dụng nguồn nước của mô hình	68
4.4.2. Những trở ngại và hạn chế trong việc sử dụng nguồn nước có hiệu quả..	77
4.4.3. Điểm mạnh, điểm yếu, cơ hội, thách thức trong phát triển bền vững mô hình Khe Soong.....	78
4.5. Đề xuất một số giải pháp nhằm nâng cao hiệu quả sử dụng nguồn nước tiết kiệm, hợp lý trong mô hình Khe Soong.....	79
Phần 5. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ	81
5.1. Kết luận	81
5.2. Kiến nghị.....	82
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	84

DANH MỤC BẢNG

Bảng 4.1: Thông tin về các loài cây ăn quả ở mô hình Khe Soong.....	29
Bảng 4.2: Các loài cây ăn quả mua tại Ba thơi (Miền Nam)	30
Bảng 4.3: 9 nguyên tắc được áp dụng trong mô hình Khe Soong	35
Bảng 4.4: Số lượng vật nuôi trong mô hình năm 2011	37
Bảng 4.5: Thống kê hệ thống ao, mương đồng mức, ruộng bậc thang.....	38
Bảng 4.6: Số lượng cây ăn quả trên mô hình Khe Soong.....	40
Bảng 4.7: Thống kê các vùng canh tác	41
Bảng 4.8: Số lượng cây lâm nghiệp tại mô hình.....	41
Bảng 4.9: Sử dụng nguồn nước cho các mục đích khác nhau	50
Bảng 4.10: Sự phân bố cây trồng trên mương đồng mức	62
Bảng 4.11: Chức năng của hệ thống cây trồng trong mô hình	64
Bảng 4.12: Một số chỉ tiêu khí hậu ở xã Sơn Kim 1.....	65
Bảng 4.13: Nguồn nước vào mô hình Khe Soong	66
Bảng 4.14: Năng suất cây trồng qua các năm.....	70
Bảng 4.15 : So sánh 9 nguyên tắc của mô hình Khe Soong với mô hình bên ngoài	72
Bảng 4.16: Hiệu quả kinh tế của các kiểu dẫn nước, hệ thống chứa nước	76
Bảng 4.17: Phân tích SWOT trong phát triển bền vững mô hình Khe Soong	79

DANH MỤC HÌNH

Hình 2.1: Sơ đồ mô hình hệ sinh thái nông nghiệp	4
Hình 4.1: Khung nghiên cứu Nông nghiệp sinh thái của MH Khe Soong	32
Hình 4.2: 9 nguyên tắc được áp dụng trong mô hình	35
Hình 4.3: Sơ đồ hiện trạng mô hình Khe Soong.....	36
Hình 4.4: Vườn cỏ voi.....	44
Hình 4.5: Vùng trồng đậu xanh.....	44
Hình 4.6: Chăn nuôi trâu, bò.....	44
Hình 4.7: Vùng trồng chè.....	44
Hình 4.8: Sơ đồ đường nước dẫn về mô hình.....	46
Hình 4.9: Sơ đồ xử lý nước thải bãi dưới.....	48
Hình 4.10: Sơ đồ xử lý nước thải mô hình bãi trên	49
Hình 4.11: Các biện pháp ngăn chặn xói mòn đất	53
Hình 4.12: Sử dụng ống nước để xác định đường bình độ của mương đồng mức.....	54
Hình 4.13: Sử dụng chữ A để xác định đường bình độ của mương đồng mức	55
Hình 4.14: Ao cá của mô hình	56
Hình 4.15: Mương đồng mức của mô hình.....	56
Hình 4.16: Mương đồng mức của mô hình.....	56
Hình 4.17: Hồ bom dùng làm ao cá	56
Hình 4.18: Sơ đồ lát cắt sinh thái của mô hình Khe Soong	58
Hình 4.19 : Sơ đồ đường nước mô hình Khe Soong.....	59
Hình 4.20: Thể hiện kết quả khi có hệ thống chứa nước, dẫn nước	69
Hình 4.21: So sánh 9 nguyên tắc của mô hình Khe Soong với mô hình bên ngoài..	72

DANH MỤC CHỮ VIẾT TẮT

CCCD	Trung tâm Phát triển năng lực cộng đồng
CHESH	Trung tâm Nhân Văn Sinh thái Vùng cao
CIRD	Trung tâm Nghiên cứu kiến thức bản địa & Phát triển
FFS – HEPA	Trường đào tạo thực hành nông dân
GDP	Tổng sản phẩm quốc nội
HST	Hệ sinh thái
HSTNN	Hệ sinh thái nông nghiệp
MH	Mô hình
NDNC	Nông dân nòng cốt
NNBV	Nông nghiệp bền vững
NNST	Nông nghiệp sinh thái
NXB	Nhà xuất bản
SPERI	Viện Nghiên cứu Sinh thái Chính sách Xã hội
TEW	Trung tâm Nghiên cứu và Phát triển năng lực Phụ nữ Dân tộc
TTCN	Tiểu thủ công nghiệp
UBND	Ủy ban nhân dân
UBMTTQ	Ủy ban Mặt trận Tổ quốc
XDCB	Xây dựng cơ bản

Phần 1. MỞ ĐẦU

1. Tính cấp thiết của đề tài

Nước là cội nguồn của sự sống, là nguồn tài nguyên có khả năng tái tạo vô cùng quý giá đối với sinh vật, với sự tồn tại và phát triển của con người. Nước quyết định ít nhiều đến sự phát triển của mỗi quốc gia, mỗi dân tộc.

Trong phát triển nông nghiệp, nước đóng vai trò quan trọng nhất, quyết định đến năng suất cây trồng và vật nuôi. Đặc biệt đối với các quốc gia nghèo, ngành sản xuất nông nghiệp đóng vai trò chủ đạo trong nền kinh tế quốc dân thì nước lại càng có ý nghĩa sống còn. Việt Nam có nguồn tài nguyên nước dồi dào, có điều kiện phát triển mạnh về nông nghiệp và nước dùng cho nông nghiệp chiếm một tỷ trọng lớn gấp 6 – 7 lần tổng lượng nước dùng cho các ngành kinh tế quốc dân.

Nông nghiệp là ngành kinh tế quan trọng của Việt Nam. Hiện nay, Việt Nam vẫn là một nước nông nghiệp. Năm 2009, giá trị sản lượng của nông nghiệp đạt 71.473 nghìn tỷ đồng, tăng 1,32% so với năm 2008 và chiếm 13,85% tổng sản lượng trong nước. Tỷ trọng của nông nghiệp trong nền kinh tế bị sụt giảm trong những năm gần đây, trong khi các lĩnh vực kinh tế khác gia tăng. Đóng góp của nông nghiệp vào tạo việc làm còn lớn hơn cả đóng góp của ngành này vào GDP. Trong năm 2005, có khoảng 60% lao động làm việc trong lĩnh vực nông, lâm nghiệp và thủy sản. Sản lượng nông nghiệp xuất khẩu chiếm khoảng 30% trong năm 2005 [18].

Tuy nhiên, nguồn nước cho sản xuất nông nghiệp hiện nay đang bị ô nhiễm và ngày càng cạn kiệt. Trước đây, chúng ta chủ yếu tập trung vào việc tìm kiếm nguồn nước, còn việc sử dụng nước thế nào cho hiệu quả chưa được coi trọng. Trong thực tế, do tập quán canh tác, sự hiểu biết còn hạn chế về kỹ thuật nông nghiệp, kỹ thuật tưới, tiêu theo yêu cầu của cây trồng trong từng giai đoạn sinh trưởng đã dẫn đến việc sử dụng nước rất lãng phí. Vì vậy, đã đến lúc cần phải đặt vấn đề sử dụng nước làm sao cho hiệu quả, đặc biệt là sử

dụng nước phục vụ sản xuất nông nghiệp, thay cho quan điểm trước đây cho rằng nước là nguồn tài nguyên vô hạn.

Khe Soong là một mô hình mang tầm chiến lược của FFS - HEPA theo hướng nông nghiệp sinh thái. Chức năng chính của Khe Soong là mô hình đào tạo, khảo nghiệm, ứng xử, ngoài ra còn có chức năng nhỏ là cung cấp sản phẩm cho FFS - HEPA. Từ năm 2006 đến nay mô hình đã và đang xây dựng, học hỏi các khuôn mẫu vận hành của tự nhiên từ đó thiết kế các hệ thống gần giống hoặc nguyên tắc hoạt động tương tự với hệ thống tự nhiên như hệ thống thu trữ nước. Hiện tại Khe Soong đang tiến hành xây dựng theo hướng nông nghiệp sinh thái nhằm tối ưu hóa các nguồn năng lượng từ tự nhiên, trong đó có nguồn nước. Vì thế tôi đã tiến hành đề tài nghiên cứu ***“Đánh giá hiệu quả sử dụng nguồn nước tại mô hình nông nghiệp sinh thái Khe Soong- Hương Sơn- Hà Tĩnh”***

2. Mục đích và yêu cầu của đề tài

2.1. Mục đích nghiên cứu

- Tìm hiểu hiện trạng quản lý và sử dụng nguồn nước tại mô hình nông nghiệp sinh thái Khe Soong, xã Sơn Kim 1, huyện Hương Sơn, tỉnh Hà Tĩnh.
- Đánh giá hiệu quả sử dụng nguồn nước tại mô hình nông nghiệp sinh thái Khe Soong - Hương Sơn - Hà Tĩnh.

2.2. Yêu cầu của đề tài nghiên cứu

- Tìm hiểu hiện trạng quản lý và sử dụng nước tại mô hình nông nghiệp sinh thái Khe Soong.
- Đánh giá hiệu quả sử dụng nguồn nước của tại mô hình nông nghiệp sinh thái Khe Soong.
- Đề xuất một số giải pháp nhằm nâng cao hiệu quả sử dụng nguồn nước tiết kiệm, hợp lý trong mô hình Khe Soong.

Phần 2. TỔNG QUAN NGHIÊN CỨU

2.1. Hệ sinh thái nông nghiệp và mô hình nông nghiệp sinh thái

2.1.1. Hệ sinh thái nông nghiệp

Hệ sinh thái nông nghiệp (HSTNN) là hệ sinh thái do con người tạo ra và duy trì trên cơ sở các quy luật khách quan tự nhiên của tự nhiên vì mục đích thỏa mãn nhu cầu nhiều mặt và ngày càng tăng của mình. Hệ sinh thái nông nghiệp là một hệ sinh thái nhân tạo điển hình, chịu sự điều khiển trực tiếp của con người. Với thành phần đơn giản, đồng nhất về cấu trúc, HSTNN kém bền vững, dễ bị phá vỡ; hay nói cách khác nó là hệ sinh thái không khép kín trong chu chuyển vật chất, chưa cân bằng. Bởi vậy, các HSTNN được duy trì trong sự tác động thường xuyên của con người để bảo vệ hệ sinh thái mà con người đã tạo ra và cho là hợp lý. Nếu không qua diễn thế sinh thái, nó sản xuất quay về trạng thái hợp lý trong tự nhiên.

Như vậy HSTNN cũng sẽ có các thành phần điển hình của một hệ sinh thái như sinh vật, sinh vật tiêu thụ, sinh vật phân hủy và môi trường vô sinh. Tuy nhiên với mục đích hàng đầu là tạo năng suất kinh tế nên đối tượng chính của hệ sinh thái nông nghiệp là thành phần cây trồng và vật nuôi.

Trong thực tế sản xuất dựa vào tri thức và vốn đầu tư con người giữ HSTNN ở mức phù hợp để có thể thu được năng suất cao nhất trong điều kiện cụ thể. Con người càng tác động vào HSTNN đến tiếp cận với HST có năng suất kinh tế cao nhất thì lực kéo về mức độ hợp lý của nó trong tự nhiên ngày càng mạnh, năng lượng và vật chất con người dùng để tác động vào HST càng lớn, hiệu quả đầu tư ngày càng thấp.

Bản thân HSTNN cũng có tổ chức bên trong của nó. HSTNN thường được chia ra thành các HST phụ sau:

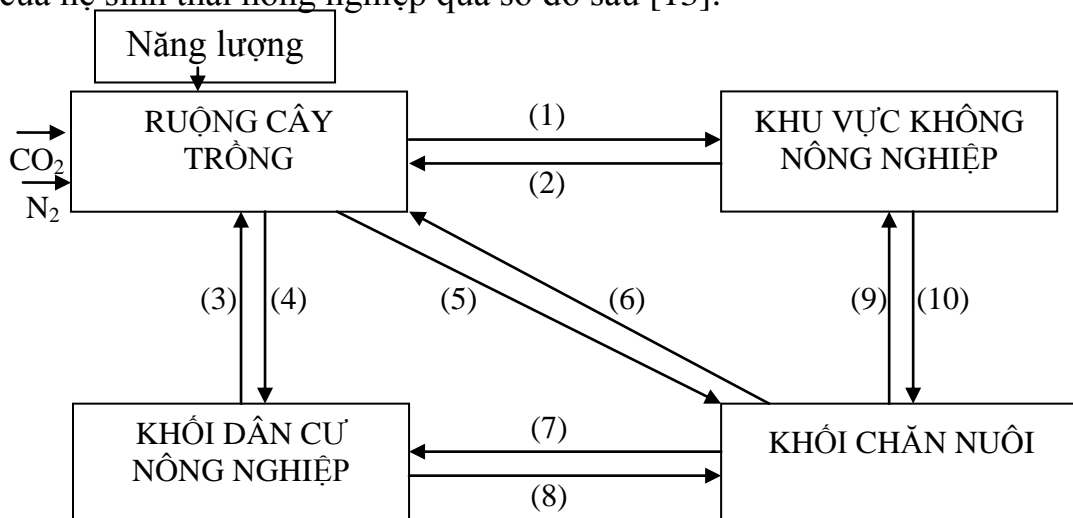
- Đồng ruộng cây hàng năm
- Vườn cây lâu năm hay rừng

- Đồng cỏ chăn nuôi
- Ao cá
- Khu vực dân cư.

Trong các HST phụ, HST đồng ruộng chiếm phần lớn và quan trọng nhất của HSTNN. Do đó, từ trước đến nay HST này được nghiên cứu nhiều nhất và kĩ càng hơn cả. Người ta thường nhầm HSTNN và HST đồng ruộng, vì HST đồng ruộng là bộ phận trung tâm và quan trọng của HSTNN.

Trong thực tế không có một ranh giới rõ ràng giữa hệ sinh thái tự nhiên và hệ sinh thái nông nghiệp. Tiêu chuẩn để phân biệt một hệ sinh thái tự nhiên với một hệ sinh thái nông nghiệp đó cũng chỉ là tương đối, vì đôi khi con người cũng tác động vào hệ sinh thái tự nhiên. Sự can thiệp đó có lúc đạt đến mức phải đầu tư lao động không kém mức đầu tư trên đồng ruộng, vì vậy rất khó phân biệt rạch ròi giữa một khu rừng tự nhiên có sự điều tiết trong lúc khai thác với một khu rừng trồng, giữa một đồng cỏ tự nhiên với một đồng cỏ trồng, giữa một ao hồ tự nhiên với một ao hồ nhân tạo. Do vậy giữa các HSTTN và HSTNN có các HST chuyển tiếp.

Cũng như tất cả các hệ sinh thái khác, hệ sinh thái nông nghiệp là một hệ thống chức năng, hoạt động theo những quy luật nhất định. Sự hoạt động của hệ sinh thái nông nghiệp qua sơ đồ sau [13]:



Hình 2.1: Sơ đồ mô hình hệ sinh thái nông nghiệp

- Chú thích:
- | | |
|--------------------------------|---------------------------------|
| 1. Lương thực, thực phẩm | 6. Phân bón, sức kéo |
| 2. Phân bón, nhiên liệu | 7. Thực phẩm |
| 3. Lao động, phân bón | 8. Lao động |
| 4. Lương thực, thực phẩm | 9. Thực phẩm |
| 5. Lương thực, thức ăn gia súc | 10. Thức ăn bổ sung, nhiên liệu |

Trong nội bộ hệ sinh thái nông nghiệp có sự trao đổi vật chất và năng lượng. Có thể tóm tắt sự trao đổi đó trong hai quá trình sau:

- Quá trình tạo năng suất sơ cấp (sản phẩm trồng trọt) của cây trồng.
- Quá trình tạo năng suất thứ cấp (sản phẩm chăn nuôi) của vật nuôi.

Ngoài sự trao đổi năng lượng và vật chất trong nội bộ hệ sinh thái, còn có sự trao đổi năng lượng và vật chất giữa hệ sinh thái nông nghiệp với các hệ sinh thái khác, chủ yếu là hệ sinh thái đô thị. Thực chất đây là sự trao đổi năng lượng và vật chất giữa nông nghiệp và công nghiệp. Qua mô hình trên cho thấy, năng suất của hệ sinh thái nông nghiệp phụ thuộc vào hai nguồn năng lượng chính: Năng lượng do bức xạ mặt trời cung cấp và năng lượng công nghiệp cung cấp dưới dạng nhiên liệu, phân bón, thuốc trừ sâu....

Vấn đề quan trọng để nâng cao năng suất của hệ sinh thái nông nghiệp là làm thế nào để sử dụng có hiệu quả nguồn tài nguyên vô tận đó là nguồn năng lượng do bức xạ mặt trời cung cấp. Nguồn năng lượng do công nghiệp cung cấp chỉ đóng vai trò thúc đẩy, tạo điều kiện cho cây trồng tích lũy được nhiều năng lượng bức xạ mặt trời để tạo ra năng suất sơ cấp.

2.1.2. Mô hình nông nghiệp sinh thái

Để có một hệ thống nông nghiệp bền vững, điều mấu chốt là phải xây dựng hệ thống cây trồng, vật nuôi sao cho các nguồn lợi đất, nước, sinh vật được khai thác và bảo vệ một cách hợp lý nhất, đảm bảo tính bền vững hoặc không bị suy thoái các nguồn lợi này.

Theo Bill Mollison, Reny Mia Slay [2], nông nghiệp bền vững (NNBV) là một hệ thống thiết kế để chọn môi trường bền vững cho sự sống của con

người. Mục đích của NNBV xây dựng nên một hệ thống ổn định về mặt sinh thái, có tiềm lực về mặt kinh tế, có khả năng thỏa mãn những nhu cầu của con người mà không bóc lột đất đai, ô nhiễm môi trường. NNBV sử dụng những đặc tính vốn có của cây trồng, vật nuôi kết hợp với đặc trưng của cảnh quan và cấu trúc, trên những diện tích đất sử dụng thấp nhất. NNBV dựa vào sự khảo sát các hệ thống tự nhiên, kinh nghiệm quý báu của các hệ thống canh tác truyền thống và kiến thức khoa học kỹ thuật hiện đại. Tuy dựa vào nền của các mô hình sinh thái, NNBV cũng tạo ra một hệ sinh thái canh tác kiến tạo nên để sản xuất ra nhiều lương thực hơn cho người và gia súc ở các hệ thống tự nhiên.

Nông nghiệp hữu cơ là hệ thống đồng bộ hướng tới thực hiện các quá trình với kết quả bảo đảm hệ sinh thái bền vững, thực phẩm an toàn, dinh dưỡng tốt, nhân đạo với động vật và công bằng xã hội. Hệ thống sản xuất hữu cơ là nhiều hơn hệ thống sản xuất mà bao gồm hoặc loại trừ một số vật tư đầu vào nông nghiệp hữu cơ, là hệ thống quản lý sản xuất toàn diện mà được hỗ trợ, tăng cường gìn giữ bền vững hệ sinh thái, bao gồm các vòng tuần hoàn và chu kỳ sinh học trong đất. Nông nghiệp hữu cơ dựa trên cơ sở sử dụng tối thiểu các đầu tư từ bên ngoài nhằm làm giảm ô nhiễm từ không khí, đất và nước, chống sử dụng các chất tổng hợp như phân bón vô cơ, thuốc trừ sâu hoá học. Những người sản xuất, chế biến và lưu thông các sản phẩm hữu cơ gắn bó với các tiêu chuẩn và chuẩn mực của sản phẩm nông nghiệp hữu cơ. Mục đích chính của nông nghiệp hữu cơ là tối ưu hoá tính bền vững và sức sản xuất của các hệ thống với quan hệ chặt chẽ phụ thuộc lẫn nhau như đất trồng trọt, cây trồng, động vật và con người [25].

Theo quan điểm của Viện Nghiên cứu Sinh thái Chính sách Xã hội (SPERI) [16], để hướng tới nền nông nghiệp bền vững cần quy hoạch thành những mô hình nông nghiệp sinh thái, phát triển phù hợp, hài hòa với điều kiện sinh thái vùng. Các mô hình nông nghiệp sinh thái đã và đang được thực

hiện thử nghiệm theo cơ chế tự chủ tại cấp hộ gia đình, cấp cộng đồng, cấp vùng trong nhiều năm qua. Các mô hình này đang đóng góp tích cực vào việc duy trì bền vững tài nguyên (rừng, đất, nước) và giá trị bản sắc văn hóa thông qua hệ thống: rừng và đất cộng đồng, hệ thống ruộng bậc thang, hệ thống tưới tiêu, kinh nghiệm sản xuất tại địa phương...

Cũng theo SPERI [16] các mô hình nông nghiệp sinh thái canh tác theo hướng canh tác sinh thái, canh tác bền vững. Canh tác dựa trên tương tác biện chứng của một hệ sinh thái cụ thể, ứng xử bằng hữu với những đặc thù sinh thái của hệ sinh thái (tôn trọng các chỉ số tâm linh); tôn trọng tính hài hòa giữa con người và thiên nhiên trong hệ sinh thái (dựa trên nền tri thức địa phương), phù hợp giữa nhu cầu xã hội và khả năng chịu đựng của hệ (thái độ phát triển), tri thức địa phương và mọi thành phần trong hệ được phát huy tối đa và là tiền đề cho phương thức canh tác hữu cơ, canh tác bền vững. Canh tác bền vững dựa vào quy luật của hệ sinh thái, các dòng vật chất của hệ tương tác không thừa không thiếu, tối đa hóa sự có mặt của các dạng tài nguyên trong hệ và ngoài hệ; tôn trọng triết lý ứng xử hài hòa giữa con người và thiên nhiên, có trách nhiệm với kinh tế xã hội và nhu cầu gia tăng dân số; dựa vào khả năng chịu đựng của hệ và nhu cầu hợp tác ngoài hệ; tôn trọng bình đẳng giữa con người với tự nhiên và là tiền đề cho sự sống giữa con người – tự nhiên và liên thế hệ.

2.2. Vai trò của nguồn nước trong nông nghiệp

Nguồn nước là thành phần chủ yếu của môi trường sống, quyết định sự thành công trong các chiến lược, quy hoạch, kế hoạch phát triển kinh tế - xã hội, bảo đảm quốc phòng an ninh quốc gia.

Ở các nước phát triển, khoảng 80 – 90% lượng nước ngọt được sử dụng cho nông nghiệp. Tuy nhiên, công nghiệp và các ngành khác đang cạnh tranh lượng nước ngọt dùng cho nông nghiệp. Chỉ có 17% đất canh tác được tưới tiêu toàn bộ, nhưng đất này cung cấp 30 – 40% lượng lương thực của thế giới.

Hơn 60% diện tích được tưới tiêu của thế giới là ở châu Á, nhất là dành cho sản xuất gạo. Khoảng 60% lượng nước mưa được giữ lại ở các con sông, các tầng chứa nước nhưng không đạt tuyệt đối mà nó còn thấm xuống đất, bốc hơi và cây trồng sử dụng. Hiện nay sự biến đổi khí hậu làm ảnh hưởng đến nguồn nước gây ra hạn hán, khan hiếm nước trong khu vực như Địa Trung Hải, miền Nam châu Âu, Nam và Trung Mỹ, Tây Á, Australia và các khu vực cận nhiệt đới. Ngoài ra, nhiệt độ cao làm tăng sự bốc hơi nước, độ ẩm trong đất thấp [24].

Tính đến năm 1992, trong tổng số diện tích đất nông nghiệp của Việt Nam là 6.697.000 ha, diện tích đất được tưới là 1.860.000 ha chiếm tỷ lệ 27,8%. Việt Nam từ chỗ thiếu ăn đến nay đã trở thành nước xuất khẩu gạo đứng thứ 2 trên thế giới với mức xuất khẩu gạo đạt 2 triệu tấn năm 1997. Năng suất lúa nhiều địa phương đạt mức ổn định 5 – 6 tấn/ha/vụ. Đạt được những kết quả này là sự đóng góp của nhiều ngành kinh tế, trong đó phải kể đến công tác quy hoạch quản lý nguồn nước, phục vụ sản xuất nông nghiệp [4].

Nhờ có thủy lợi, nhiều loại đất xấu như chua mặn, lầy lụt, bạc màu... đã được cải tạo. Nhiều vùng trước đây hoang hóa hoặc cấy một vụ bắp bênh như ở ba tỉnh Hà Nam, Nam Định, Ninh Bình nay đã đưa vào canh tác 2 vụ thậm chí 3 vụ chắc chắn trong năm. Hàng trăm công trình thủy lợi vừa và nhỏ ở vùng duyên hải miền Trung đã và đang phát huy hiệu quả. Đặc biệt với sự phát triển mạnh của khoa học kỹ thuật về công nghệ lai tạo, sử dụng nhiều giống cây trồng mới trong lĩnh vực nông nghiệp, nhiều loại giống cây ngắn ngày, năng suất cao được áp dụng để canh tác rộng rãi trong các vùng để gieo cấy vụ đông xuân, hè thu, vụ mùa hoặc luân canh 2 vụ một màu, một lúa hai màu đạt hiệu quả cao [4].

Trong sản xuất nông nghiệp, nước có ý nghĩa rất quan trọng, nếu không có nước thì các khoáng chất không hòa tan, sẽ không có dung dịch đất và rễ cây sẽ không thể hấp thu được bất cứ khoáng chất nào trong đất. Trong cơ thể

thực vật, nước chiếm 80 – 90 khối lượng cơ thể. Nước quyết định năng suất cây trồng [4].

2.3. Một số mô hình nông nghiệp sử dụng nguồn nước có hiệu quả ở trên thế giới và Việt Nam

2.3.1. Ở trên thế giới

Vang Viêng, Lào đang là một điểm du lịch thu hút nhiều khách du lịch. Một mặt đã tạo cơ hội mới cho ngành công nghiệp, dịch vụ phát triển, nhưng mặt khác tốc độ phát triển đã dẫn đến sự mất mát lớn lao tài nguyên thiên nhiên. Việc cắt giảm các loại cây đã ảnh hưởng tiêu cực đến hệ sinh thái rừng và sông có ít nước hơn năm trước, đất đai màu mỡ bị cuốn trôi. Vì thế mà cần có những chương trình, chính sách để sử dụng bền vững tài nguyên thiên nhiên. Mô hình Vang Viêng, Lào đây là trang trại hữu cơ đẩy mạnh việc sử dụng nguyên vật liệu của tự nhiên và những phương pháp truyền thống trong việc trồng trọt và chăn nuôi, phát triển bền vững tài nguyên thiên nhiên. Mô hình đã bố trí hệ thống cây trồng hợp lý đồng thời sử dụng các phương pháp truyền thống để sử dụng nguồn nước. Mô hình dùng máy bơm để bơm nước từ giếng lên để phục vụ sinh hoạt, rửa chuồng trại. Một hệ thống nước tự chảy về để phục vụ cho trồng trọt, tưới cho cây trồng khi vừa ươm, cây còn non, còn khi cây lớn thì tập tú bằng vỏ trấu xung quanh gốc cây từ 8 – 10 cm. Với cách sử dụng nguồn nước tiết kiệm, hiệu quả như vậy đã cho cây trồng có năng suất cao, trung bình tổng thu nhập của mô hình hơn 500 USD/ngày [23].

Tại Malaysia đang xúc tiến xây dựng các mô hình trồng lúa với quy mô lớn chuẩn bị cho nền sản xuất nông nghiệp hàng hóa. Mô hình này hiện đang rất hiệu quả ở Malaysia. Cánh đồng chuyên trồng lúa thuộc huyện Sekinchan thuộc tiểu bang Selangor, bang trù phú nhất của Malaysia. Cánh đồng rộng khoảng 3.000 ha, phía Tây giáp biển và phía Đông là vườn quốc gia Malaysia. Nước là yếu tố ảnh hưởng rất lớn đến năng suất và là yếu tố hạn chế năng suất số một với vùng trồng lúa nhờ nước trời. Thiếu nước ở mọi giai

đoạn sinh trưởng của lúa đều giảm năng suất, đặc biệt từ giai đoạn khi phân hóa đòng đến khi trổ bông cây lúa rất nhạy cảm với sự thiếu nước. Vì thế mà người dân ở đây đã thiết kế thửa ruộng để sử dụng nguồn nước có hiệu quả. Cả 3.000 ha phẳng lý được chia thành hơn 2.000 mảnh ruộng, mỗi mảnh có chiều rộng trong khoảng từ 45 – 60 m, chiều dài 200 – 250 m, diện tích đúng bằng 1,2 ha. Ngăn cách giữa 2 thửa ruộng về chiều rộng là một mương tiêu nhỏ ruộng 1,0 m và ngăn cách về chiều dài là một mương nổi cấp nước bằng bê tông, phía mỗi đầu bờ ruộng là mương tiêu chung rộng 4 m. Hai bên mương tiêu chung là đường giao thông, một đường được tráng nhựa nóng còn một đường rải cấp phối giành cho xe nông cơ các loại. Như vậy việc thiết kế và sử dụng nguồn nước hiệu quả cho năng suất cao đều đạt từ 10 – 12 tấn/ha/vụ. Mỗi năm họ làm 2 vụ, mỗi ha của họ đạt trên 20 tấn/năm [19].

Nằm giữa bang Karnataka khô cằn miền Nam Ấn Độ là những trang trại cải bắp, ngô và nhiều loại rau khác. Đặc điểm khác biệt của những nông trang này là được trang bị hệ thống tưới tiêu nhỏ giọt hiện đại xuất xứ tại Israel, có thể nói đây là giải pháp hữu hiệu để tăng sản lượng nhưng giảm chi phí đầu vào và tiết kiệm nước. Được hỗ trợ lắp đặt hệ thống tưới tiêu nhỏ giọt, anh Krishnappa – một nông dân nghèo ở bang này cho biết đã giảm được 59 giờ chạy máy bơm mỗi tuần so với 84 giờ trước đây. Sử dụng phương pháp này giúp tiết kiệm điện, nước và cả sức lao động. Tưới nhỏ giọt ít phụ thuộc vào các yếu tố tự nhiên như địa hình dốc hay chia cắt, thành phần cấu trúc đất, giúp tiết kiệm 30 – 60 % nước so với phương pháp tưới truyền thống. Hệ thống tưới nhỏ giọt khá đơn giản bao gồm bơm, hoặc tháp nước, hệ thống lọc tạp chất hoặc xử lý chất thải, hệ thống phân bón hoặc chất dinh dưỡng đi kèm, đường ống dẫn và thiết bị tạo giọt. Hệ thống bơm và các van xả có thể điều khiển bằng tay hoặc tự động bằng máy tính. Đến nay, hệ thống tưới tiêu nhỏ giọt là biện pháp tưới tiêu tiết kiệm nước nhất [22].

2.3.2. Ở Việt Nam

Ở Việt Nam mô hình nông nghiệp sinh thái mới đang được áp dụng, chưa phổ biến nhiều ở trong nước. Hiện nay ở Việt Nam có một số mô hình điểm về nông nghiệp sinh thái như mô hình CCCD, mô hình bản Na Sai thuộc tổ chức TEW/CHESH/CIRD, tiền thân của Viện nghiên cứu Sinh thái Chính sách Xã hội (SPERI):

Mô hình CCCD tại thị trấn Đồng Lê, tỉnh Quảng Bình, đây là một mô hình xây dựng với mục tiêu, chiến lược đào tạo kỹ năng thực hành, khảo nghiệm về các loài giống cây trồng, vật nuôi hướng tới nông nghiệp bền vững phục hồi đất hoang hóa cũng như hoang mạc hóa và tiến tới giao đất, giao rừng cho người dân. Mô hình cũng đã thiết kế các hệ thống mương đồng mức, ruộng bậc thang, ao chứa nước tận dụng nguồn nước có hiệu quả. Cây trồng của mô hình CCCD trong những năm gần đây đang dần cho thu hoạch, tuy so với chi phí đầu vào thì nó chưa có lãi. Nhưng một mặt nào đó nó đã chứng tỏ được rằng việc cải tạo đất hoang hóa, tận dụng nguồn nước phục vụ cho hoạt động của mô hình có hiệu quả. Nguồn thu nhập từ Vải năm 2007 là 7.262.000 đồng, Dừa vừa có tác dụng làm băng chắn dọc theo mương đồng mức vừa cho thu nhập tương đối khá là 1.783.000 đồng. Ngoài ra thu nhập từ hệ thống ao cá của mô hình cũng tương đối lớn như năm 2008 lãi thô thu được 21.500.000 đồng [11].

Mô hình bản Na Sai, xã Hạnh Dịch, huyện Quế Phong, tỉnh Nghệ An. Mô hình này đã sử dụng các phương thức dẫn nước khác nhau để phục vụ quá trình canh tác lúa nước. Đối với quan niệm của người dân trong bản, nguồn nước là yếu tố quan trọng nhất để canh tác lúa nước, khi người dân khai hoang được ruộng mà không có nước thì vùng đất khai hoang đó phải bỏ. Do vậy trước khi đi khai hoang người dân phải đi khảo sát nguồn nước trước, nếu thấy dẫn được nước về thì mới bắt đầu khai hoang. Kinh nghiệm làm mương nước, máng nước, kinh nghiệm dẫn nước của người dân được phát triển rất

cao. Người dân đã sử dụng mương nước, ống dây cao su, đập đập, làm xe nước để đưa nước vào ruộng để canh tác. Kinh nghiệm của người dân Thái trong khai hoang họ luôn tính toán ruộng khai hoang vừa đủ với số nước dẫn về được do đó không xảy ra hiện tượng thiếu nước. Ngoài ra, người dân trong bản đều biết có rừng mới có nước, anh Hà Văn Thuận cho biết “ bản ta hiện nay 100% đều biết có rừng mới có nước, bảo vệ nguồn nước phải bảo vệ rừng” có được điều này là do cha ông thường xuyên dạy con cháu. Người dân bảo vệ rừng bằng luật tục của bản, hương ước, luật pháp. Vì thế nguồn nước nơi đây luôn ổn định cho năng suất 30 tạ/ha từ năm 2001 đến năm 2006 [17].

Vào thời kỳ cao điểm của mùa khô, hàng nghìn ha cà phê ở Tây Nguyên nói chung, tỉnh Đắk Nông nói riêng bị hạn nặng... Bên cạnh đó, việc sử dụng nguồn nước mặt và khai thác bừa bãi nguồn nước ngầm để tưới cà phê khiến tình trạng thiếu nước tưới trong mùa khô ngày càng trở lên trầm trọng. Trong thời gian qua, mô hình trồng cà phê tiết kiệm nước của người dân ở huyện Đác Mìn đã phát huy hiệu quả. Đi đầu trong mô hình này là gia đình ông Trần Văn Hải ở xã Thuận An, huyện Đác Mìn đã sử dụng các loại cây muồng đen, cây họ đậu và một số loài cây rừng khác trồng làm vành đai chắn gió và che bóng mát cho vườn cà phê. Với hiệu quả thiết thực từ mô hình trồng cây chắn gió và che bóng mát của gia đình ông Hải, thời gian qua, nhiều người dân kể cả các hộ đồng bào người dân tộc thiểu số trong xã, trong huyện đến tham quan, học tập về áp dụng vào canh tác trong vườn cà phê của gia đình mình đã mang lại hiệu quả thiết thực [21].

Ở xã Đác Gắn, địa phương có nhiều diện tích đất đai sỏi đá, cằn cỗi và thường bị hạn hán nặng nhất huyện Đác Mìn, thời gian gần đây cũng xuất hiện nhiều mô hình trồng cà phê tiết kiệm nước bằng cách trồng xen cây che bóng mát với các loại cây ăn quả, cây công nghiệp khác trong vườn cà phê, trong đó gia đình ông Trần Thanh Tâm là một điển hình. Nói về mô hình của mình, ông Tâm cho biết: “Gia đình tôi trồng được hai ha cà phê, những năm

trước đây khi chưa trồng xen các loại cây ăn trái, cây công nghiệp dài ngày khác bình quân trong mỗi mùa khô tôi phải tưới từ 4 đến 5 đợt, năng suất vườn cây cũng không cao. Từ khi thực hiện mô hình trồng cây chắn gió, che bóng mát, ngoài mục đích hạn chế bức xạ mặt trời, tiết kiệm được một đợt tưới nước, còn giúp gia đình tôi tăng thu nhập từ sản phẩm phụ như: sầu riêng, xoài, cao su, điều... Năng suất vườn cây tăng đáng kể, trong khi chi phí đầu tư lại giảm”. Ngoài mô hình trồng cây chắn gió và che bóng mát cho vườn cà phê thì mô hình ủ gốc cho cây cà phê cũng được nhiều hộ gia đình ở huyện Đắc Minh lựa chọn, vì dễ làm, hiệu quả cao, có thể tận dụng các loại phế thải thực vật như cỏ, rác, thân lá của ngô, lá chuối, xác vỏ cà phê... để ủ gốc cà phê. Ông K’ Lom, ở bon Jun Jú, xã Đức Minh, người đã năm năm nay ứng dụng mô hình này khẳng định: “Biện pháp ủ gốc cho cây cà phê thể hiện rõ ưu điểm giữ ẩm cho đất trong thời gian dài hơn. Vì vậy, giảm được lượng nước tưới và kéo dài thời gian nghỉ giữa hai lần tưới, tiết kiệm đáng kể chi phí đầu tư chăm sóc cà phê...nhưng năng suất vườn cây không hề giảm [21].

Mô hình nông lâm kết hợp trên cơ sở cảnh quan ở thôn Điện Tân, xã Cư Pui, huyện Krông Bông, tỉnh Đắk Lắk. Đây là mô hình kết hợp cây rừng, cây dài ngày, cây công nghiệp ngắn ngày và chăn nuôi. Mô hình cũng đã duy trì được nguồn nước để phục vụ cho quá trình canh tác bằng cách trồng rừng. Rừng tự nhiên và rừng trồng trên các diện tích đất núi cao, đồi dốc có tác dụng giảm dòng chảy mặt, giảm xói mòn, rửa trôi, hạn chế lũ lụt tăng khả năng thấm của đất, giữ nước tốt về mùa mưa, đồng thời giữ mực nước ngầm cung cấp nước về mùa khô cho cây trồng. Sự kết hợp đa cây trên một diện tích cũng đã giảm phần nào lượng nước tưới, ổn định nguồn nước tưới, từ 4 – 5 đợt xuống còn 2 – 3 đợt. Có điều này là nhờ việc đa tầng tán đã làm giảm lượng bốc hơi duy trì độ ẩm trong thời gian dài. Tình trạng khô hạn kéo dài và khốc liệt không thấy xảy ra [20].

2.4. Phương pháp nghiên cứu và đánh giá hiệu quả sử dụng nguồn nước trong hệ thống nông nghiệp sinh thái

2.4.1. Các phương pháp tiếp cận

Trong nghiên cứu hệ thống nông nghiệp theo nhiều phương pháp khác nhau: phương pháp mô hình hóa, phương pháp hộp đen, phương pháp tiếp cận. Phương pháp nghiên cứu hệ thống là các quy tắc mà người nghiên cứu sử dụng để tìm ra quy luật vận động của đối tượng nghiên cứu.

Khi đánh giá hiệu quả sử dụng nguồn nước trong mô hình nông nghiệp sinh thái, với phương pháp nghiên cứu tiếp cận: nghiên cứu hoàn thiện hay cải tiến một hệ thống đã có sẵn. Dùng phương pháp phân tích hệ thống tìm ra điểm “hẹp” hay chỗ “thắt lại” của hệ thống. Đó là những chỗ gây ảnh hưởng không tốt (gây hạn chế) đến hoạt động của hệ thống, cần được sửa chữa, khai thông (tác động vào) để cho hệ thống hoàn thiện hơn, có hiệu quả hơn.

Khi nghiên cứu hệ thống nông nghiệp ta phải tuân theo các nguyên tắc sau:

- Tìm ra mối quan hệ trong hệ thống nông nghiệp
- Phải có sự tham gia của nhiều ngành khoa học
- Các nghiên cứu được hướng chủ yếu vào người nông dân
- Phải có tính nhắc lại và liên tục

2.4.2. Tiêu chí đánh giá hiệu quả môi trường, xã hội, kinh tế

Các chỉ tiêu về hiệu quả về sử dụng nguồn nước trong mô hình nông nghiệp sinh thái:

- *Hiệu quả môi trường*
 - Khả năng bảo vệ nguồn nước
 - Đánh giá định tính và định lượng về đầu vào và đầu ra của nước
 - Khả năng cải tạo tiêu khí hậu, hạn chế gió bão, lũ lụt

- *Hiệu quả xã hội*

Các chỉ tiêu đánh giá hiệu quả xã hội bao gồm:

- Trình độ dân trí: đánh giá định tính về hiểu biết xã hội của người dân

- Mức đáp ứng được mục tiêu chiến lược phát triển kinh tế, xã hội
- Khả năng thu hút lao động của mô hình nông nghiệp sinh thái, giải quyết công ăn việc làm cho nông dân, góp phần định canh, định cư, chuyển giao tiến bộ khoa học và kỹ thuật.
- Chất lượng của sản phẩm hàng hóa
- Khả năng áp dụng mô hình nông nghiệp sinh thái vào các nông hộ
- *Hiệu quả kinh tế*
 - Chi phí liên quan sử dụng nước
 - Công lao động
 - Tính bền vững của hệ thống dẫn nước, chứa nước.

2.5. Lịch sử hình thành và phát triển trung tâm FFS – HEPA

2.5.1. Lịch sử hình thành trung tâm FFS – HEPA

HEPA với tổng diện tích là 285,4 ha nằm ở đầu nguồn sông Ngân Phố, nơi còn lưu giữ được một phần tính đa dạng sinh học đã và đang mất dần đi của Việt Nam và các nước Đông Nam Á. Nằm ở nơi được gọi là “Cái Rôn” của đa dạng sinh học vùng Đông Nam Á, khu Bảo tồn Nhân Văn Vùng Cao có một tầm quan trọng trong việc bảo tồn và phát triển tính đa dạng sinh học.

HEPA nằm cách con đường quốc lộ số 8 xuyên Việt nối liền nước Việt Nam và các nước bạn Lào hơn 1 km, cách cửa Khẩu Cầu Treo 15 km.

Phía Bắc giáp khu rừng do Quân Khu IV quản lý

Phía Đông giáp Khe Sốt

Phía Nam giáp Khe Rào Àn

Phía Tây giáp quốc lộ 8 và rừng do công ty Lâm nghiệp và dịch vụ Hương Sơn quản lý.

Khu Bảo tồn Sinh thái Nhân văn Vùng cao – HEPA được thành lập vào tháng 5 năm 2002 thuộc Trung tâm Nghiên cứu Sinh thái Nhân văn Vùng cao – CHESH, chủ tịch sáng lập là Bà Trần Thị Lành (đồng chủ tịch sáng lập của TEW/CHESH/CIRD – Các tổ chức Khoa học Công nghệ). Với mục tiêu Bảo

tồn Sinh thái Nhân văn, HEPA hoạt động theo triết lý về Sinh thái Nhân văn – Kết hợp giữa Thiên nhiên và con người. Thiên nhiên, con người sống hòa hợp với nhau và con người phụng dưỡng Thiên nhiên. Mô hình HEPA là một mô hình nghiên cứu và phát triển bền vững nguồn tài nguyên rừng, bảo tồn được tính đa dạng sinh học tự nhiên. Tạo tiền đề cho việc hình thành một Viện nghiên cứu và phát triển quốc tế về sinh thái nhân văn vùng cao đầu tiên tại miền Tây của tỉnh Hà Tĩnh nói riêng và tại Việt Nam nói chung cũng như các nước trong khu vực Đông Nam Á.

Vào những năm 60, khi mà trên cả nước các lâm trường khai thác gỗ lần lượt ra đời thì tại địa điểm cầu Nước Sốt – xã Sơn Kim 1- huyện Hương Sơn – tỉnh Hà Tĩnh, Lâm trường Hương Sơn cũng bắt đầu đi vào hoạt động. Bắt đầu từ đây khu vực đầu nguồn sông Ngàn Phố (trong đó có khu vực Đội 9 – Nước Sốt – xã Sơn Kim 1- huyện Hương Sơn – tỉnh Hà Tĩnh) bị khai thác gỗ một cách ào ạt đã góp phần vào làm giảm nhanh tốc độ che phủ rừng trên cả nước từ 46% (cách đây 50 năm) xuống còn 28% năm 2002.

Năm 2002, một nhóm cán bộ thuộc Trung tâm Nghiên cứu Kiến thức Bản địa vùng cao cùng với cán bộ chính quyền địa phương đã đi khảo sát khu Lâm trường Hương Sơn, nay là Công ty Lâm nghiệp và dịch vụ Hương Sơn – huyện Hương Sơn – tỉnh Hà Tĩnh. Tháng 8 năm 2002 với Luận chứng “ Nghiên cứu và phát triển mô hình bảo tồn tính đa dạng sinh học, quản lý bền vững tài nguyên rừng tại lưu vực đầu nguồn sông Ngàn Phố - huyện Hương Sơn – tỉnh Hà Tĩnh” thì mảnh đất, mảnh rừng nơi đây đã có chủ mới. Và một khu “ Khu Bảo tồn Sinh thái Nhân văn Vùng cao – HEPA” ra đời.

2.5.2. Tiến trình phát triển trung tâm HEPA

Giai đoạn đầu từ tháng 8 năm 2002 đến năm 2004: Luận chứng được Ban Quản lý khu bảo tồn HEPA trực thuộc UBND huyện Hương Sơn trực tiếp triển khai và thực hiện. Từ đó đến nay Văn phòng cùng với Cộng đồng và

các đối tác, chính quyền địa phương đã và đang thực hiện triển khai giai đoạn tiếp theo của Luận chứng.

Tháng 2 năm 2004, giai đoạn này Văn phòng chủ yếu tập trung vào thiết kế, quy hoạch, xây dựng các công trình và quản lý bảo vệ rừng. Với mục tiêu xây dựng một mô hình nghiên cứu và phát triển bền vững nguồn tài nguyên rừng, bảo tồn được tính đa dạng, sinh học tự nhiên do đó việc quy hoạch, thiết kế mặt bằng tại khu vực HEPA phải dựa trên nguyên tắc: Bảo vệ giữ gìn và phát triển tài nguyên môi trường trong khu vực, giữ gìn và phát huy bản sắc văn hóa dân tộc trong quy hoạch và thiết kế kiến trúc. Nhà cửa, cơ sở hạ tầng mang tính hài hòa, có thể sử dụng mẫu nhà sàn trong thiết kế, không xây dựng nhà cao tầng, đơn giản, gần gũi với người dân tộc, mang lại kinh tế thiết thực, mang tính giáo dục cao. Đây cũng chính là thời gian đầy thử thách với Văn phòng khi mà chứng kiến cảnh phá rừng cũng như tất cả các công việc còn bừa bộn.

Tháng 2 năm 2005, bản Quy hoạch chi tiết tại khu vực H7 với quy mô hơn 10 ha cùng hàng loạt các thiết kế cho các khu nhà trong khu vực được hoàn thành. Một xưởng mộc phục chế và đào tạo nghề truyền thống được ra đời. Một bể nước sinh hoạt tại khu vực H7 với quy mô khoảng 20m², đủ cung cấp nước sinh hoạt cho khoảng 200 người. Vận chuyển và lắp đặt, phục chế 4 ngôi nhà gỗ 3 gian: nhà gỗ Sơn Phú, nhà gỗ khu H7, nhà gỗ Sơn Giang, những ngôi nhà gỗ 3 gian này là những ngôi nhà sàn của người Thái được phục chế nguyên bản, nhằm giữ gìn và phát huy được bản sắc văn hóa dân tộc. Vận chuyển và lắp đặt 2 ngôi nhà gỗ có nguồn gốc từ Nam Định. Con đường nội bộ trong mô hình được hình thành với chiều dài 2,9 km nối liền 2 khu vực Đội 9 và H7 cùng với hệ thống mương thoát nước kiên cố dài 2,2 km. Trong quá trình xây dựng việc tác động vào thiên nhiên là không tránh khỏi, nhưng với nguyên tắc Bảo tồn Sinh thái Nhân văn nên hạn chế tối đa sự tác động vào thiên nhiên.

Tháng 10 năm 2005, một vườn ươm cây giống bản địa và cây cảnh bắt đầu được xây dựng. Đây là nơi thử nghiệm, khảo nghiệm, bảo tồn các loại giống cây và cũng là nơi thực hành cho các lớp học sinh đến học tập và nghiên cứu... Song song với các hoạt động xây dựng, giai đoạn này hoạt động mạng lưới phát triển mạnh. Ban điều hành liên vùng đã tổ chức hình thành được cơ bản mạng lưới Vùng Hương Sơn trên địa bàn 2 xã Sơn Kim 1 và Sơn Kim 2. Ban điều hành liên vùng kết hợp với Văn phòng đã tổ chức được 1 lớp đào tạo Thú y viên cơ sở liên vùng Hà Tĩnh – Quảng Bình đầu tiên tại khu vực HEPA. Ngoài ra còn tổ chức được rất nhiều các buổi tọa đàm, chia sẻ kinh nghiệm, các chuyến thăm quan tại các địa phương khác như Hạnh Dịch – huyện Quế Phong – tỉnh Nghệ An, Si Ma Cai – Lào Cai.

Từ tháng 4 đến tháng 8 năm 2006, một khóa đào tạo về nông nghiệp bền vững được tổ chức tại HEPA do một giảng viên người Australia là ông Geoff giảng dạy cho các cán bộ và nông dân nông cốt. Đây là một điểm nhấn để HEPA chuyển mình theo một hướng đi khác. Các học viên của khóa học đã được tiếp cận với các lý thuyết mới, các giải pháp và tư duy mới trong việc bố trí, thiết kế một mô hình từ cấp vườn hộ đến trang trại. Sau khóa học đào tạo thiết kế hệ thống nông nghiệp bền vững, HEPA hình thành 7 mô hình phát triển theo hướng mô hình, trang trại nông nghiệp bền vững, nông nghiệp hữu cơ, nông nghiệp sinh thái. Trong đó có 2 mô hình chính là mô hình Khe Soong với diện tích là 4,1 ha, mô hình Cây Khế với diện tích 0,96 ha.

Từ năm 2007 đến năm 2009, các mô hình đi vào hoàn thiện tạo tiền đề để hình thành và phát triển Viện nghiên cứu và phát triển quốc tế về Sinh thái Nhân văn vùng cao tại tỉnh Hà Tĩnh.

Từ năm 2009 đến nay, HEPA đẩy mạnh phát triển các mô hình theo hướng nông nghiệp bền vững. Tổ chức được rất nhiều buổi tọa đàm, chia sẻ kinh nghiệm về nông nghiệp sinh thái, đồng thời đào tạo những lớp nhà nông sinh thái đến từ các vùng miền khác nhau.

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

3.1. Đối tượng, địa điểm và thời gian nghiên cứu

- Đối tượng nghiên cứu:
 - + Nguồn nước, quy trình thiết kế và các hình thức sử dụng nguồn nước tại mô hình nông nghiệp sinh thái Khe Soong.
 - + Hiệu quả môi trường, xã hội, kinh tế sử dụng nguồn nước trong mô hình nông nghiệp sinh thái Khe Soong
- Địa điểm nghiên cứu mô hình nông nghiệp sinh thái Khe Soong nằm trong khu Bảo tồn FFS – HEPA thuộc trung tâm Nhân văn Sinh thái Vùng cao CHESH xã Sơn Kim 1, huyện Hương Sơn, tỉnh Hà Tĩnh.
- Thời gian nghiên cứu: từ 18/2 – 08/5/2011

3.2. Nội dung nghiên cứu

- Điều tra thực trạng điều kiện tự nhiên, kinh tế, xã hội của huyện Hương Sơn- Hà Tĩnh.
- Quá trình hình thành và phát triển mô hình nông nghiệp sinh thái Khe Soong.
- Tìm hiểu hiện trạng quản lý và sử dụng nguồn nước tại mô hình nông nghiệp sinh thái Khe Soong
- Đánh giá hiệu quả sử dụng nguồn nước trong mô hình nông nghiệp sinh thái Khe Soong.
- Đề xuất một số giải pháp nhằm nâng cao hiệu quả sử dụng nguồn nước tiết kiệm, hợp lý trong mô hình Khe Soong.

3.3. Phương pháp nghiên cứu

- Thu thập tài liệu thứ cấp
 - + Thu thập các thông tin về tài nguyên đất, nước, rừng, thủy văn của địa phương.

+ Thu thập các thông tin liên quan đến nguồn nước và mô hình nông nghiệp sinh thái.

+ Thu thập qua sách, báo, báo điện tử các thông tin tài liệu liên quan đến vấn đề nghiên cứu.

- Thu thập tài liệu sơ cấp

+ Thu thập số liệu thông qua điều tra phỏng vấn các anh chị cán bộ làm việc tại trung tâm FFS- HEPA.

+ Phỏng vấn chủ mô hình Khe Soong cùng các thành viên sống và làm việc tại mô hình.

+ SWOT: Sử dụng công cụ SWOT với sự tham gia của người dân nhằm tìm hiểu vấn đề hoặc ra quyết định trong việc tổ chức, quản lý cũng như trong sản xuất của mô hình.

+ Nghiên cứu ngoài thực địa: Quan sát, chụp ảnh các hệ thống nguồn nước, đo đạc các hệ thống dẫn nước và chứa nước.

- Phương pháp 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. Điều kiện tự nhiên, kinh tế, xã hội của địa phương

4.1.1. Điều kiện tự nhiên

a. Vị trí địa lý

Huyện Hương Sơn là huyện miền núi nằm ở phía Tây Nam của tỉnh Hà Tĩnh, có tổng diện tích 110,435 ha.

Phía Nam của huyện giáp với huyện Vũ Quang

Phía Bắc giáp các huyện Thanh Chương, Nam Đàn của tỉnh Nghệ An

Phía Tây giáp tỉnh Bô- li- khăm- xay của Lào

Phía Đông giáp huyện Đức Thọ

Cách thủ đô Hà Nội, thành phố Vinh, thị xã Hồng Lĩnh và thị xã Hà Tĩnh lần lượt khoảng 365 km, 55 km, 35km và 70 km.

b. Địa hình

Địa hình của huyện chủ yếu là đồi núi chiếm 3/4 diện tích tự nhiên của huyện. Địa hình của huyện được xác định là miền núi thấp, hẹp ngang, sườn dốc, cấu trúc kéo dài theo hướng Tây Bắc – Đông Nam, bao gồm nhiều dãy núi song song và so le với nhau, độ cao trung bình khoảng 600 – 700 m.

c. Khí hậu

Khí hậu nhiệt đới gió mùa, lại bị chi phối bởi yếu tố địa hình sườn Đông Trường Sơn nên có sự phân hóa rất khác nghiệt với đặc trưng là mùa đông lạnh ẩm, mưa nhiều, mùa hè khô, nóng.

d. Thủy văn

Thủy văn của huyện chịu ảnh hưởng bởi hệ thống sông, suối khá dày đặc trên địa bàn, nhưng nhìn chung là chiều dài của các con suối ngắn, lưu lượng nhỏ, suối có độ dốc và tốc độ dòng chảy lớn, chủ yếu là về mùa lũ. Mật độ sông suối phân bố tương đối đồng đều khắp trên địa bàn với mật độ trung bình là 1,1 km dài trên 1 km², thậm chí có nơi đạt 2,2 km/km².

Sông Ngàn phố là sông lớn duy nhất chảy qua địa bàn huyện, bắt nguồn từ dãy núi Trường Sơn, chảy từ Tây Bắc xuống Đông Nam của huyện, nằm ở độ dốc cao 1.400 m so với mặt nước biển. Sông có chiều dài khoảng 70 km, lòng sông hẹp có độ rộng trung bình 18,7 m, lại chảy qua phần lớn khu vực đồi núi nên mặc dù có tạo ra được nguồn thủy năng lớn nhưng không mang theo nhiều phù sa để tăng độ phì cho ruộng đất mà trái lại về mùa mưa còn gây ra lũ lụt lớn làm thiệt hại cho sản xuất nông nghiệp. Vì vậy huyện cần quản lý nguồn nước hợp lý để phục vụ cho quá trình sản xuất nông nghiệp.

Suối Rào Àn chảy qua địa phận của mô hình Khe Soong, hàng năm bồi đắp phù sa cho bãi dưới của mô hình.

e. Các nguồn tài nguyên

**) Tài nguyên đất*

Huyện Hương Sơn thuộc khu vực miền núi với tổng diện tích tự nhiên 110,435 ha. Đất đai ở đây phần lớn là đất phù sa chiếm 10,67% diện tích đất tự nhiên, đất xám bạc màu trên đá cát chiếm 552,10 ha, đất mùn vàng đỏ trên núi chiếm 2842,29 ha và có nhiều loại đất khác như: đất xói mòn trơ sỏi đá, đất thung lũng do sản phẩm dốc tụ.

Đất đai của mô hình Khe Soong chủ yếu là đất thịt bị nén chặt, đất cát pha, đất phù sa.

**) Tài nguyên nước*

Nguồn nước mặt: Hương Sơn có nguồn nước mặt khá dồi dào nhờ hệ thống sông suối, kênh mương dày đặc và nhiều hồ đập lớn. Trên địa bàn huyện hiện có 79 hồ, đập chứa nước các loại (cả tự nhiên và nhân tạo) với tổng dung tích trên 10 triệu m³ nước... Hệ thống các sông, suối và các hồ đập lớn là nguồn cung cấp nước chủ yếu cho sản xuất và sinh hoạt của người dân trong huyện.

Nguồn nước ngầm: Tuy chưa thăm dò khảo sát để đánh giá trữ lượng, nhưng qua quan sát các điểm giếng đào cho thấy mực nước ngầm ở vùng đồi

núi khá thấp, nhất là vào mùa khô. Mức độ nông, sâu phụ thuộc địa hình và lượng mưa, ở vùng đồng bằng và khu vực thấp trũng thì có mực nước ngầm nông. Nhìn chung, lượng nước ngầm của huyện khá lớn đủ cung cấp cho sản xuất và sinh hoạt của người dân ở khu vực hạ lưu.

**) Tài nguyên rừng*

Diện tích rừng của huyện hiện có 83452,57 ha, chiếm 75,65% diện tích tự nhiên. Rừng trên địa bàn ở độ cao 1000 m có kiểu rừng á nhiệt đới, độ cao 700 - 1000 m có kiểu rừng lá rộng thường xanh, từ 300 - 700 m có kiểu rừng lá rộng thường xanh mùa mưa núi thấp.

Diện tích rừng sau mô hình Khe Soong là 400 ha, kiểu rừng lá rộng.

4.1.2. Điều kiện kinh tế, xã hội

4.1.2.1. Điều kiện kinh tế

Giá trị sản xuất (theo giá hiện hành) đạt 2.320 tỷ đồng, tăng 45,24% so với năm 2009. Trong đó, giá trị và cơ cấu tỷ trọng các ngành kinh tế: Nông – lâm – ngư ước tính đạt 924 tỷ đồng chiếm 40,61%; công nghiệp – TTCN – XDCB ước đạt 490,8 tỷ đồng chiếm 21,16%; thương mại – dịch vụ ước tính đạt 887,2 tỷ đồng chiếm 38,23%. Tổng sản phẩm nội huyện đạt 1200,6 tỷ đồng tăng 15,63% so với năm 2009. Thu nhập bình quân đầu người đạt 10,2 triệu đồng/năm.

a. Tình hình sản xuất nông nghiệp

Trồng trọt: Tổng diện tích gieo trồng 17.927 ha đạt 97,8% kế hoạch và 105,78% so với cùng kỳ năm ngoái. Tổng sản lượng lương thực cây có hạt 41.595 tấn đạt 102,33% tăng 2,33% so với năm 2009. Trong đó, lúa 30.682 tấn giảm 9,82% cụ thể là giảm 3.340 tấn; ngô 10.913 tấn tăng 64,7%, tăng 4.217 tấn so với năm 2009. Sản lượng lạc 5.167 tấn, giảm 5,14%; đậu 2.048 tấn giảm 31,51% so với năm 2009. Giá trị bình quân trên 1 ha đất canh tác đạt 43 triệu đồng.

Nhìn chung, diện tích gieo trồng và giá trị, sản lượng các loại cây trồng đều tăng so với năm 2009.

Chăn nuôi - Thủy sản: Tổng đàn trâu bò 31.041 con giảm 2,91%; đàn lợn 15.634 con tăng 2,99%, đàn hươu 21.130 con tăng 1,09%, đàn dê 3.580 con giảm 0,58% so với năm 2009. Sản lượng thịt hơi xuất chuồng 3.100 tấn, nhưng hươu trên 5.500 kg. Thực hiện đề án phát triển chăn nuôi tiếp tục đạt kết quả tích cực, đàn bò lai phát triển thêm 2.850 con, trồng mới 120 ha cỏ. Tổng diện tích nuôi trồng thủy sản 393 ha, tổng sản lượng nuôi trồng và đánh bắt đạt 409 tấn giảm 9,58% so với cùng kỳ năm ngoái.

Lâm nghiệp: Công tác phát triển rừng, trồng mới, khoanh nuôi và tái sinh rừng đảm bảo kế hoạch. Trồng mới 800 ha rừng tập trung, 1,2 triệu cây phân tán các loại. Công tác quản lý, bảo vệ rừng được chú trọng, phát hiện xử lý 148 vụ vi phạm lâm luật, tịch thu trên 426 m³ gỗ các loại, bán phát mại lâm sản nộp ngân sách trên 650 triệu đồng.

Tổng diện tích cây ăn quả các loại đạt 2.580 ha. Trong đó diện tích trồng mới 70 ha, sản lượng thu hoạch 15.916 tấn, trị giá trên 90 tỷ đồng. Tổng diện tích chè công nghiệp đạt 362 ha, sản lượng búp tươi 1.516 tấn, diện tích chè xanh 680 ha, sản lượng 6.270 tấn, cho giá trị 18 tỷ đồng.

b. Công nghiệp – TTCN – thương mại, dịch vụ

Tổng giá trị sản xuất công nghiệp, tiểu thủ công nghiệp ngoài quốc doanh (theo giá hiện hành) đạt 50 tỷ đồng bằng 113,33% so với cùng kỳ. Các ngành nghề mang tính truyền thống như: sản xuất vật liệu xây dựng, đồ mộc, hàn gò... tiếp tục đứng vững và phát triển.

Tổng mức luân chuyển hàng hóa bán lẻ đạt 488 tỷ đồng tăng 14,8% so với năm 2009. Số lao động trong lĩnh vực thương mại, dịch vụ tăng 3.914 người tăng 34,94% so với cùng kỳ. Năm 2010, có 25 doanh nghiệp được cấp đăng ký kinh doanh với số vốn đăng ký trên 51 tỷ đồng, nâng số doanh nghiệp đăng ký vào Khu kinh tế cửa khẩu Cầu Treo lên 115 đơn vị với tổng

vốn gần 1.100 tỷ đồng. Tổng kim ngạch nhập khẩu qua Khu kinh tế 51.88 triệu USD, kim ngạch xuất khẩu 34.86 triệu USD.

c. Giao thông, thủy lợi

Trong năm qua đã phát động 2 đợt ra quân làm chiến dịch giao thông nông thôn đạt kết quả khá cao, đã mở mới 21,4 km đường trục xã, đường liên thôn, làm mới 76,7 km đường nội đồng, mở rộng, nâng cấp 167,2 km đường các loại. Tổng giá trị chiến dịch đạt trên 35 tỷ đồng. Chương trình cứng hóa đường giao thông nông thôn được 45 km, đạt 112,5% kế hoạch, giảm 25% so với năm 2009.

Hệ thống công trình thủy lợi thường xuyên được kiểm tra, tu sửa bảo đảm nước tưới phục vụ sản xuất. Chiến dịch thủy lợi nội đồng đã nạo vét, tu bổ trên 490 km kênh mương, hàng trăm cầu cống các loại. Công tác phòng chống lụt bão giảm nhẹ thiên tai triển khai kịp thời. Các công trình trọng điểm đã được tổ chức kiểm tra, chỉ đạo xử lý trước mùa mưa bão.

4.1.2.2. Điều kiện xã hội

Chất lượng giáo dục - đào tạo nâng lên, tình hình an ninh trật tự được đảm bảo, đời sống của nhân dân tiếp tục được cải thiện.

a. Giáo dục – Đào tạo

Chất lượng giáo dục toàn diện khá vững chắc, các loại hình giáo dục phát triển ổn định. Các kỳ thi đảm bảo nghiêm túc, an toàn, đúng quy chế. Kết quả tốt nghiệp trung học phổ thông năm học 2009 – 2010 đạt 98,54%, tốt nghiệp bổ túc trung học phổ thông đạt 90,7%, số học sinh đậu vào các trường đại học, cao đẳng 943 em, tỷ lệ giáo viên đạt chuẩn và trên chuẩn chiếm trên 99%. Các cuộc vận động phong trào hoạt động trong nhà trường tiếp tục được đẩy mạnh và có chiều sâu.

b. Trên lĩnh vực quốc phòng – an ninh

An ninh biên giới, an ninh xã hội, an ninh văn hóa tư tưởng được giữ vững, ổn định

Tội phạm hình sự trong năm đã xảy ra 39 vụ, 42 đối tượng (giảm 11 vụ, 11 đối tượng so với cùng kỳ) đã điều tra làm rõ 33 vụ, 42 đối tượng đạt tỷ lệ 85%. Công tác đấu tranh, ngăn chặn các hoạt động buôn lậu, gian lận thương mại, buôn bán, vận chuyển lâm sản trái phép được đẩy mạnh. Các ngành chức năng phát hiện, xử lý 11 vụ - 11 đối tượng, tịch thu hàng hóa trị giá trên 100 triệu đồng.

c. Tình hình thiệt hại do lũ lụt và công tác cứu trợ

Trong thời gian từ ngày 30/9/2010 đến ngày 20/10/2010 trên địa bàn huyện Hương Sơn đã xảy ra 2 đợt lũ liên tiếp, gây ngập úng trên diện rộng. Lũ lụt đã làm 03 người chết, 10 người bị thương, 16 nhà ở bị sập, đổ, cuốn trôi, 18.420 nhà ở bị ngập, toàn bộ diện tích lúa mùa và cây trồng vụ Đông (2.900 ha) bị hư hỏng hoàn toàn, nhiều công trình, cơ sở hạ tầng bị sạt lở hư hỏng nghiêm trọng. Ước tính tổng thiệt hại trên 730 tỷ đồng.

Để sớm ổn định tình hình, khôi phục sản xuất, cứu đói cho dân và thức ăn gia súc, ngay sau bão lụt UBND huyện đã chỉ đạo các ngành, các địa phương tập trung công tác cứu hộ, cứu nạn kịp thời, không để dịch bệnh xảy ra. Tập trung khắc phục, tu sửa cơ sở hạ tầng ổn định đời sống nhân dân và khôi phục sản xuất. Đặc biệt là triển khai các biện pháp quản lý nguồn nước, hạn chế lũ lụt đảm bảo đời sống nhân dân trong huyện được ổn định.

4.2. Quá trình hình thành và phát triển của mô hình nông nghiệp sinh thái Khe Soong

4.2.1. Quá trình hình thành của mô hình Khe Soong

Mô hình Khe Soong là mảnh đất nằm trong khuôn viên khu Bảo tồn Sinh Thái Nhân văn HEPA thuộc Đội 9 - xã Sơn Kim 1 - huyện Hương Sơn - tỉnh Hà Tĩnh.

Phía Tây giáp Rừng

Phía Đông giáp suối Rào Àn

Phía Nam giáp suối Rào Bún

Phía Bắc giáp Khe Soong

Mô hình có tổng diện tích đất tự nhiên là 4,1 ha được chia làm hai bãi, bãi trên có diện tích 2,4 ha và bãi dưới có diện tích 1,7 ha. Trước đây mô hình Khe Soong là nơi tập kết gỗ của người dân vì thế mà đất nơi đây bị nén chặt và có nhiều cỏ dại.

Năm 2002 UBND tỉnh Hà Tĩnh đã giao 285,4 ha rừng cho vùng thực hành nhân văn sinh thái HEPA thuộc trung tâm nhân văn sinh thái vùng cao CHESH thuộc viện SPERI. Chính điều đó mô hình Khe Soong được xây dựng trên mảnh đất này nhằm mục tiêu và chiến lược đào tạo kỹ năng thực hành, khảo nghiệm về các loại giống, cây trồng, vật nuôi hướng tới nền nông nghiệp bền vững.

4.2.2. Tiến trình phát triển mô hình

Mô hình Khe Soong được hình thành và phát triển từ tháng 7 năm 2006. Nằm trong vùng thực hành Nhân văn Sinh thái HEPA thuộc trung tâm Nhân văn Sinh thái Vùng cao CHESH.

Tháng 7 năm 2006, với chiến lược phát triển của trung tâm, điều cần thiết đầu tiên phải xây dựng mô hình thực địa để thử nghiệm, đào tạo thực hành, chia sẻ kinh nghiệm và chuyển giao khoa học kỹ thuật cho người dân, đồng thời đây sẽ là nơi tổ chức các hội thảo, tọa đàm theo các chuyên đề trên mô hình thực địa.

Từ năm 2006 đến năm 2007 mô hình Khe Soong bước đầu quy hoạch tổng thể và xây dựng mô hình canh tác trên đất dốc. Mô hình bắt đầu xúc tiến các hoạt động tổ chức kinh doanh tự cung tự cấp theo định hướng nông nghiệp bền vững. Mô hình tiến hành triển khai trồng khảo nghiệm nhiều loại cây ăn quả khác nhau, giống bản địa chiếm 16,05%, giống cây mua tại nơi khác chiếm 83,95%. Qua đó ta thấy số lượng cây ăn quả rất phong phú và đa dạng mang đến từ nhiều nơi khác nhau (xem bảng 4.1, bảng 4.2). Cũng trong những năm đó mô hình đã đẩy mạnh chăn nuôi Gà, Bò, Ong, xây dựng hệ

thống ao nuôi cá, trồng các loại cây rau màu

Từ năm 2008 tới nay, với nguồn nhân lực 11 người tại mô hình vẫn duy trì và phát triển hai mảng chính là hoạt động sản xuất nông nghiệp theo định hướng nông nghiệp bền vững và đào tạo những nhà nông sinh thái đến từ các vùng miền khác nhau.

Bảng 4.1: Thông tin về các loài cây ăn quả ở mô hình Khe Soong

STT	Tên cây	Số lượng	Tuổi	Thời điểm trồng tại mô hình	Nguồn gốc xuất xứ
1	Chuối (bụi)	50			Bản địa
2	Chanh	30	1	07/07/2007	
3	Chanh	12	5		
4	Cam bù	8	3	24/10/2007	
5	Bưởi đường	7	2		
6	Ổi	6			
7	Bơ	2	1,5		
8	Dứa	500		24/07/2007	Tuyên Hóa
9	Cam bù	17	0,7	02/09/2007	Sơn Trường
10	Cam chanh	17	0,5	02/09/2007	Xã Đoài
11	Bưởi Phúc Trạch	12	2	12/01/2007	Hương Khê
12	Tất	3	1	01/07/2007	Sơn Quang
12	Dừa	2	2	22/09/2007	Vinh
13	Na	6	1	22/09/2007	Nghị Ân
14	Hồng xiêm	2	2	22/09/2006	
15	Khế ngọt	2	2		
16	Xoài	2	2		
17	Hồng trứng	1	2		
18	Quýt ngọt	1	2		
19	Vú sữa	1	2		

(Nguồn: Số liệu bàn giao giữa chủ mô hình anh Trần Chí Kiên – Phạm Quang Vũ – Văn phòng HEPA ngày 05/06/2008)

Bảng 4.2: Các loài cây ăn quả mua tại Ba thơi (Miền Nam)

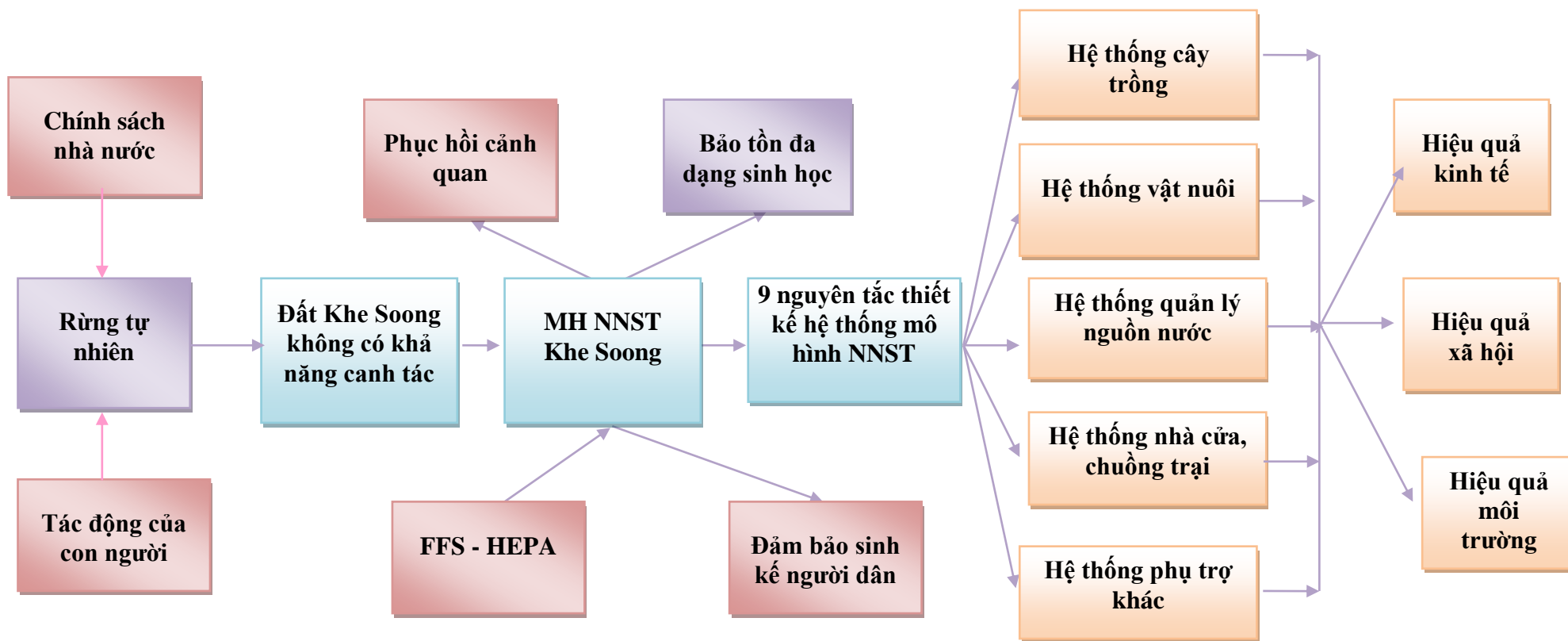
STT	Tên cây	Số lượng	Tuổi	Thời điểm trồng tại mô hình	Mua tại
1	Bưởi da xanh	10	0,5	01/10/2007	Ba Thơi
2	Ổi không hạt	10			
3	Mít siêu sớm	8			
4	Xoài tứ quý	8			
5	Xoài Đài Loan	7			
6	Mít Thái Lan	6			
7	Dừa xiêm	5			
8	Mận An Phước	4			
9	Mít ruột đỏ	4			
10	Chanh không hạt	3			
11	Táo Thái Lan	3			
12	Bưởi năm roi	2			
13	Dừa dứa	2			
14	Hồng xiêm	2			
15	Vú sữa	2			
Cây ăn quả Nghi Kim, Nghi Lộc, Nghệ An					
1	Xoài	7	01/10/2007	Nghi Kim	
2	Vải	6			
3	Khế ngọt	4			
4	Hồng	3			
5	Nhãn	3			
6	Nhót	1			

(Nguồn: Số liệu được thu thập qua biên bản bàn giao giữa anh Trần Chí Kiên – Phạm Quang Vũ – Văn phòng HEPA)

4.3. Hiện trạng quản lý và sử dụng nguồn nước tại mô hình nông nghiệp sinh thái Khe Soong

4.3.1. Nguyên tắc thiết kế mô hình nông nghiệp sinh thái Khe Soong

Mô hình Khe Soong trước đây là bãi chăn thả, nơi tập kết gỗ vì thế mà đất bị nén chặt, xói mòn cao, chức năng sản xuất của đất giảm, rừng tự nhiên ở đây bị khai thác một cách ồ ạt đã làm giảm tốc nhanh tốc độ che phủ rừng. Trung tâm Nhân văn Sinh thái Vùng cao CHESH đã đề xuất với UBND tỉnh Hà Tĩnh xây dựng mô hình nông nghiệp sinh thái với ba mục tiêu bảo tồn đa dạng sinh học, đảm bảo sinh kế của người dân và phục hồi cảnh quan. Mô hình cũng đã thiết kế hệ thống cây trồng, vật nuôi hệ thống quản lý và sử dụng nguồn nước, hệ thống nhà ở, chuồng trại, các hệ thống phụ trợ khác theo 9 nguyên tắc sinh thái nông nghiệp để đáp ứng ba mục tiêu đó.



Hình 4.1: Khung nghiên cứu Nông nghiệp sinh thái của MH Khe Soong

Tên của mô hình Khe Soong được đặt theo tên của con khe chảy qua đường từ Đội 9 Sơn Kim I đi vào Ngâm 6. Khi nhận mảnh đất này, mô hình Khe Soong tiến hành quy hoạch chiến lược mô hình dài hạn. Mô hình Khe Soong là mô hình đào tạo, mô hình thử nghiệm khảo nghiệm và là mô hình sản xuất tự chủ. Đây là mô hình canh tác trên đất dốc, thành phần dinh dưỡng của đất nghèo, đất đai bị rửa trôi và bạc màu nhiều, do đó việc bố trí các hệ thống trong mô hình sao cho hợp lý là một việc hết sức quan trọng, nó có ảnh hưởng rất lớn đến kết quả thành công của mô hình. Các mô hình ở HEPA nói chung và mô hình Khe Soong nói riêng khi xây dựng luôn tuân theo 9 nguyên tắc thiết kế hệ thống nông nghiệp sinh thái. Đây là những nguyên tắc chỉ đường cho thiết kế tất cả các hợp phần:

- *Đa dạng sinh học*: Trong mô hình đã có sự đa dạng về cây trồng, đa dạng loài vật nuôi và khu hệ sinh vật hỗ trợ tương tác với nhau rất tốt. Sự đa dạng cây trồng trong mô hình làm tăng khả năng chống chịu sâu bệnh hại. Mô hình trồng nhiều cây như: các loại cây thuốc nam, các loại rau, cây ăn quả, cây cải tạo đất, cây lấy gỗ...

- *Liên kết*: Mô hình đã thiết kế các hợp phần có sự tương tác và hỗ trợ qua lại lẫn nhau, bổ sung cho nhau để cho các hợp phần được vận hành. Như hệ thống nước liên kết với vườn rau, vườn rau và cây tấp tử.

- *Tận dụng bờ rìa (diện tích giáp ranh)*: Bờ rìa là một diện tích rất nhỏ ở trên mô hình nhưng được tận dụng để trồng những loài cây thích hợp sống trên môi trường đó: diện tích nhỏ bé, có thể làm giảm quá trình gây xói mòn trên bề mặt, bảo vệ nương đồng mức bảo vệ đất chống xói mòn, dẫn truyền nước và chất dinh dưỡng. Bờ rìa được trồng dứa, giềng, xả... để ngăn chặn các động vật có hại xâm nhập vào mô hình. Cây cốt khí và cỏ vetiver để bảo vệ và cải tạo đất.

- *Sử dụng tài nguyên địa phương*: Mô hình đã tận dụng những nguyên vật liệu sẵn có để triển khai thực hiện các hợp phần mà không cần sử dụng

hiều nguyên vật liệu từ bên ngoài, không tốn thời gian, tiền của và nhân lực. Mô hình đã sử dụng những cây lúa, lá cọ để làm chuồng nuôi cho gà, vịt, thỏ.

- *Đa chức năng*: Mô hình được xây dựng với nhiều mục đích: cải tạo một vùng đất xấu trở thành một 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 mỗi thành phần cũng mang nhiều chức năng khác nhau:

Chuồng gà: Cung cấp thực phẩm, phân gà cải tạo đất

Chuồng giun: Tạo nguồn giống giun, dịch giun, phân giun và thức ăn cho gà

Vườn rau: Cung cấp rau và cây thuốc, cải tạo đất.

Cây cải tạo đất: Bảo vệ, cải tạo, làm hàng rào, làm phân compost...

Cây lâu năm: Bảo vệ, cung cấp thực phẩm, gỗ...

- *Tiết kiệm năng lượng*: Các hợp phần được liên kết chặt chẽ với nhau nên tiết kiệm được thời gian và công sức. Tận dụng được tối đa nguồn dinh dưỡng trong hệ thống. Mô hình đã thiết kế những vườn rau gần hệ thống nguồn nước và gần nhà để tiện chăm sóc.

- *Sự thay thế trong tự nhiên*: Bắt đầu xây dựng mô hình từ vùng đất bị xói mòn nghiêm trọng, kết cấu chặt và nghèo dinh dưỡng. Để cải tạo đất chủ mô hình đã trồng cây cốt khí, lạc dại .v.v. Sau quá trình cải tạo, đất được nâng cao khả năng sản xuất. Hiện nay cùng với các loại cây cải tạo đất chủ mô hình đã trồng thêm hệ thống cây ăn quả, cây rau và các loại cây thuốc nam.

- *Nuôi dưỡng đất*: Mục tiêu trước mắt của mô hình là nuôi dưỡng đất, cho nên có các biện pháp thực hiện: trồng cây cốt khí, lạc dại và tấp ủ để tăng dinh dưỡng cho đất, trồng cỏ vetiver chống xói mòn ở bờ rìa, nuôi giun, nuôi gà để cung cấp dịch giun, phân giun và phân gà. Cây cốt khí đã được trồng nhiều, theo đường đồng mức. Cây lạc dại và cỏ vetiver đang được phát triển.

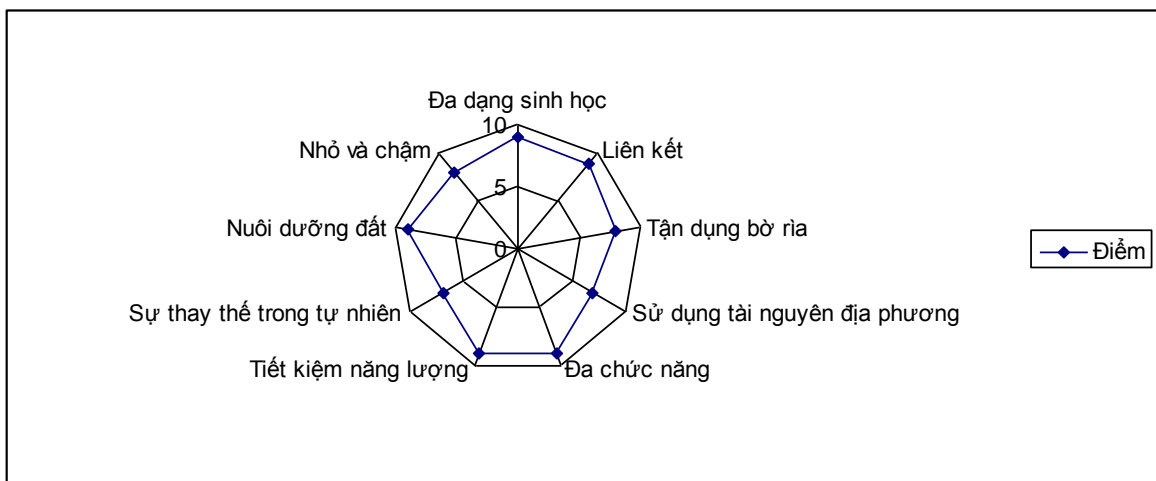
- *Giải pháp nhỏ và chậm*: Các biện pháp trồng cây cốt khí, cỏ vetiver, nuôi giun, nuôi gà... đều là các giải pháp cần nhiều thời gian và từng bước làm cho mô hình hoàn thiện.

Bảng 4.3: 9 nguyên tắc được áp dụng trong mô hình Khe Soong

STT	Tên	Điểm
1	Đa dạng sinh học	9
2	Liên kết	9
3	Tận dụng bờ rìa	8
4	Sử dụng tài nguyên địa phương	7
5	Đa chức năng	9
6	Tiết kiệm năng lượng	9
7	Sự thay thế trong tự nhiên	7
8	Nuôi dưỡng đất	9
9	Nhỏ và chậm	8

(Nguồn: 11 người tham gia cho điểm năm 2011)

Từ bảng 4.3 ta thấy các nguyên tắc có vai trò quan trọng trong thiết kế mô hình. Nguyên tắc đa dạng sinh học, liên kết, đa chức năng, tiết kiệm năng lượng, nuôi dưỡng đất được ưu tiên trong thiết kế. Nguyên tắc tận dụng bờ rìa, sự thay thế trong tự nhiên, nhỏ và chậm, sử dụng tài nguyên địa phương cũng là các nguyên tắc rất được chú trọng trong thiết kế. Những người dân địa phương, những người đến tham quan và học hỏi đều thấy được giá trị môi trường, xã hội của những nguyên tắc này trong phát triển bền vững mô hình nông nghiệp sinh thái. Những giá trị này được thể hiện trong hình 4.2:



Hình 4.2: 9 nguyên tắc được áp dụng trong mô hình

4.3.2. Hiện trạng mô hình nông nghiệp sinh thái Khe Soong

Với tổng diện tích 4,1 ha, mô hình đã quy hoạch thành 2 bãi: bãi trên và bãi dưới.



Hình 4.3: Sơ đồ hiện trạng mô hình Khe Soong

*** Bãi trên với tổng diện tích là 2,4 ha**

Nhìn trên sơ đồ hình 4.3, ta thấy bãi trên gồm các hệ thống: Hệ thống chăn nuôi, hệ thống mương đồng mức, ao đập chứa nước, hệ thống ruộng bậc thang, hệ thống trồng trọt, hệ thống nhà ở sinh hoạt và các hệ thống khác như hành rào bảo vệ và đường đi lại, hệ thống xử lý rác thải hữu cơ. Điểm nổi bật của mô hình Khe Soong là vị trí của các hệ thống được thiết kế một cách hợp lý, có tác động hỗ trợ tích cực cho nhau.

Hệ thống chăn nuôi trong mô hình cũng khá phát triển với diện tích là 1315,15 m². Cụ thể trên mô hình có các loài: Vịt, Thỏ, Cá, Trâu, Bò, Giun quế, Lợn (số lượng xem ở bảng 4.4). Hệ thống chăn nuôi này được đặt ở phần cao nhất của mô hình, ngay sát bìa rừng, bên phải là hệ thống nhà ở sinh hoạt, phía dưới là ruộng bậc thang, mương đồng mức, ao đập chứa nước và hệ thống trồng

trọt. Đây là vị trí cách ly nhất, có bóng mát, thoáng khí và không bị ẩm thấp, mặt khác gần khu nhà ở để kiểm tra, chăm sóc vật nuôi dễ dàng tốn ít công sức. Hệ thống chăn nuôi đa dạng, mục đích cung cấp sức kéo, tận dụng phần thức ăn thừa của con người, thức ăn có sẵn trong vườn, nguồn tăng thêm thu nhập và là nguồn phân hữu cơ cho hệ thống cây trồng. Chăn nuôi đại gia súc, gia cầm theo kiểu kết hợp nuôi nhốt, khoanh vùng chăn thả nhằm hạn chế gia súc và gia cầm phá hoại cây trồng đồng thời tận dụng nguồn thức ăn trong vùng chăn thả. Giữa chuồng nuôi nhốt trâu bò và chuồng lợn có một hầm Biogas làm bằng composite nhằm tận dụng nguồn phân của gia súc tạo ra khí đốt.

Bảng 4.4: Số lượng vật nuôi trong mô hình năm 2011

STT	Vật nuôi	Số lượng (con)	Diện tích (m ²)	Tình trạng phát triển bình thường
1	Cá	3	1082	Phát triển bình thường
2	Ngan	7	115	
3	Lợn	8	44,2	
4	Bò	3	27,6	
5	Trâu	2	27,6	
6	Thỏ	1	16,25	
7	Giun quế	2 tạ sinh khối	2,5	Phát triển nhanh

(Nguồn: Phỏng vấn trực tiếp chủ mô hình Sâm Việt Thành vào ngày 21/03/2011)

Phía dưới hệ thống chăn nuôi có hệ thống ruộng bậc thang, ao, mương đồng mức có tổng diện tích là 4465 m², khi mưa sẽ dễ dàng thu gom phân vào hệ thống này, theo dòng nước chảy về phía dưới giúp tiết kiệm công sức cho người sản xuất. Hiện tại mô hình có 17 mương đồng mức vẫn vận hành tốt nhưng cỏ dại mọc nhiều. Có hai ruộng bậc thang nhưng một ruộng đang để trống vì thiếu nguồn nhân lực để làm, một ruộng đang trồng gừng, nghệ, cỏ dại mọc nhiều (xem ở bảng 4.5).

Bảng 4.5: Thống kê hệ thống ao, mương đồng mức, ruộng bậc thang

STT	Tên	Vị trí	Tổng diện tích (m ²), chiều dài (m)	Tình trạng
1	Ao	Bãi trên	1210 m ²	Có 5 ao, đang sử dụng được.
		Bãi dưới	138 m ²	Có 3 ao, 1 ao không có nước
2	Mương đồng mức	Bãi trên	773 m ² – Tổng chiều dài: 755 m	Vẫn sử dụng tốt, tuy nhiên cỏ dại mọc rất nhiều trong mương.
		Bãi dưới	1509 m ² – Tổng chiều dài: 840 m	
3	Ruộng bậc thang	Bãi trên	596 m ²	Có 1 ruộng bậc thang gồm 3 bậc, để trống
		Bãi dưới	1509 m ²	Có 1 ruộng bậc thang, hiện đang trồng gừng, nghệ nhưng có nhiều cỏ dại

(Nguồn: Số liệu điều tra, 2011)

Hệ thống các cây ăn quả phong phú (số lượng xem trong bảng 4.6), trồng xen các loại cây ăn quả với nhau trên nguyên tắc đảm bảo không có sự cạnh tranh về nước, dinh dưỡng, ánh sáng nhằm tận dụng đất, tăng độ che phủ trong vườn, đa tầng tán, hạn chế phát tán và lan truyền sâu bệnh, đa dạng hóa sản phẩm vườn và rải vụ thu hoạch ra dài hơn. So với số lượng các cây ăn quả năm 2008 thì có một số cây đã bị chết đi hoặc chuyển đi nơi khác trồng. Mô

hình đã tiến hành trồng thêm nhiều cây ăn quả như thanh long, đu đủ, chanh, bơ. Nhìn chung hệ thống cây ăn quả có xu hướng tăng lên.

Cạnh hệ thống cây ăn quả còn có các vùng trồng chè, khoai lang, vùng trồng cỏ voi, sắn, phục vụ chăn nuôi, vùng trồng cọ dầu, các khóm tre lấy măng (thống kê các vùng canh tác xem ở bảng 4.7). Hệ thống cây lâm nghiệp (xem ở bảng 4.8) như keo, mỡ, xoan được trồng cạnh bìa rừng mục đích để làm hàng rào bảo vệ vườn, che chắn gió bão, lấy củi đun, bán gỗ, cung cấp mật hoa, phấn cho việc nuôi ong. Ngoài ra cây keo cũng là một loại cây họ đậu giúp cải tạo đất.

Bảng 4.6: Số lượng cây ăn quả trên mô hình Khe Soong

STT	Tên cây	Số lượng cây		Tổng cây		Tình trạng hiện tại
		<i>Bãi trên</i>	<i>Bãi dưới</i>	<i>Năm 2011</i>	<i>Năm 2008</i>	
1	Chuối	45	76	121	50	Các cây đang phát triển tốt và đã cho thu hoạch như ổi, cam, chanh, chuối. Tuy nhiên còn một số cây chưa được chăm sóc tốt bị cỏ dại xâm lấn, xuất hiện sâu đục thân.
2	Chanh	66	0	66	42	
3	Bưởi	20	17	37	31	
4	Cam bù	22	1	23	25	
5	Thanh long	21	1	22	0	
6	Mít	4	14	18	18	
7	Xoài	9	9	18	24	
8	Ổi	5	6	11	16	
9	Cam chanh	9	0	9	17	
10	Nhãn	9	0	9	3	
11	Đu đủ	1	7	8	0	
12	Bơ	6	1	7	2	
13	Vải	6	0	6	6	
14	Dừa	5	0	5	9	
15	Khế ngọt	3	2	5	6	
16	Hồng xiêm	0	2	2	4	
17	Vú sữa	1	1	2	3	
18	Chanh không hạt	0	1	1	3	
19	Cóc	1	0	1	0	
20	Na	0	1	1	6	
21	Hồng trứng	1	0	1	1	
22	Quýt ngọt	1	0	1	1	
23	Roi	0	1	1	0	

(Nguồn: Số liệu điều tra, 2011)

Bảng 4.7: Thống kê các vùng canh tác

STT	Tên	Vị trí	Diện tích (m ²)	Tình trạng
1	Vùng trồng cỏ voi	Bãi trên	1400	Phát triển bình thường
		Bãi dưới	350	Đang thu hoạch
2	Vùng trồng cây lâm nghiệp	Bãi trên	650	Phát triển bình thường
		Bãi dưới	3556	
3	Vùng trồng chè	Bãi trên	337	Phát triển bình thường
4	Vùng trồng khoai lang	Bãi trên	200	Mới trồng
5	Vùng trồng sắn	Bãi trên	149	Chưa thu hoạch, phần lớn bị chuột phá
		Bãi dưới	149	
6	Vùng trồng các loại rau: rau muống, rau cải, mồng tơi...	Bãi trên	110	Đã thu hoạch
		Bãi dưới	200	Đang thu hoạch
7	Vùng trồng lúa	Bãi trên	60	Phát triển bình thường
8	Vùng trồng đậu	Bãi dưới	2030	Đang thu hoạch
9	Vùng trồng lạc	Bãi dưới	750	Phát triển bình thường
10	Vùng trồng khoai dong	Bãi dưới	115	Phát triển bình thường nhưng khó thu hoạch do chuột phá

(Nguồn: Số liệu điều tra, năm 2011)

Bảng 4.8: Số lượng cây lâm nghiệp tại mô hình

STT	Tên cây	Số lượng cây	Tình trạng hiện tại
1	Keo lai	758	Phát triển bình thường, các cây cao trung bình từ 12 - 15m.
2	Keo đậu	300	
3	Xoan	268	
4	Tro kè	211	
5	Muồng	120	

(Nguồn: Số liệu điều tra, năm 2011)

Tiếp đến là hệ thống nhà ở, sinh hoạt nằm ở phần cao nhất của mô hình với tổng diện tích là 356,5 m². Đây là vị trí sạch sẽ thoáng mát lại có tầm nhìn rộng có thể quan sát, theo dõi các hoạt động của mô hình được dễ dàng. Nhà bếp được đặt ở giữa nhà sàn và chuồng trại, trước nhà bếp là hệ thống xử lý rác thải hữu cơ và nước thải (vòng tròn chuối) và ao muống, vườn rau với mục đích xử lý chất thải hữu cơ tại chỗ, lọc nước sinh hoạt qua vòng tròn chuối để trả lại nguồn nước sạch cho tự nhiên. Mặt khác, rác phân hủy trong vòng tròn chuối là một nguồn phân rất tốt cho cây trồng. Trên vòng tròn chuối trồng các loại cây như chuối, đu đủ, ớt, khoai dong, gừng, nghệ... để giữ bờ được chắc tận dụng đất và nguồn phân sẵn có.

Bãi trên có hệ thống hàng rào bảo vệ bằng thép gai, cột bê tông kiên cố bao khắp cả mô hình, giúp hạn chế các tổn thất bên ngoài gây ra như trâu, bò vào phá hoại. Hệ thống đường đi lại rải khắp mô hình thuận tiện cho việc đi lại, chăm sóc vật nuôi, cây trồng và thu hoạch hoa màu.

**** Bãi dưới với diện tích là 1,7 ha***

Vị trí của bãi dưới nằm bên con suối Rào An, nhờ các trận lũ hàng năm bồi đắp mà đất đai ở bãi dưới màu mỡ hơn bãi trên do đó khi bắt đầu xây dựng mô hình thì bãi dưới được xây dựng trước. Các hệ thống trong bãi dưới cũng như bãi trên. Cách con đường 6m là khu nhà ở sinh hoạt, phía sau là khu chăn nuôi ngày trước và hiện tại là nơi chứa củi, để đồ dùng dụng cụ. Phía dưới khu sinh hoạt có hệ thống vòng tròn chuối và ao muống. Phía dưới khu chăn nuôi ngày trước là các ao và hệ thống mương đồng mức. Một nửa bãi dưới là đất phù sa nên bãi dưới chủ yếu canh tác hoa màu như đậu, lạc ngoài ra còn trồng thêm các loại cây như sắn, cỏ voi phục vụ chăn nuôi và khoai dong được trồng ở các bậc dốc sau khu chăn nuôi và nhà vệ sinh. Các cây ăn quả được trồng rải rác quanh nhà và hai bên các bờ mương đồng mức ở nửa bãi trên (số lượng cây ăn quả xem ở bảng 4.6). Xung quanh nhà là vườn rau gồm các loại rau ăn hàng ngày như rau muống, rau ngót, cà, các loại rau thơm

như lộc quế, canh giới, họ, tía tô, các loại cây gia vị như ớt cay, gừng, nghệ... Phía ngoài hàng rào của bãi đất trồng các cây lâm nghiệp như keo, mỡ, xoan...

Qua phần mô tả ở trên ta thấy 9 nguyên tắc thể hiện rất rõ trong từng hệ thống của mô hình, các hệ thống trong mô hình có mối quan hệ mật thiết, tác động hỗ trợ, qua lại lẫn nhau. Hệ thống chuồng trại chăn nuôi là nguồn cung cấp thực phẩm cho con người, nguồn thải hữu cơ từ hệ thống chăn nuôi và hệ thống nhà ở sinh hoạt thông qua hệ thống mương đồng mức, ao đập, ruộng bậc thang đưa đi phân phối cho hệ thống cây trồng. Sản phẩm từ hệ thống cây trồng lại phục vụ cho hệ thống chăn nuôi và hệ thống sinh hoạt. Rừng, hệ thống cây lâm nghiệp như một vành đai bảo vệ, che chắn cho mô hình và là nguồn củi cung cấp cho hệ thống sinh hoạt. Ngoài ra lớp mùn của rừng khi mưa xuống được giữ lại trên mô hình làm giàu cho đất. Nước sạch sinh hoạt lấy từ khe núi sau quá trình sinh hoạt, được lọc qua vòng tròn chuỗi, các ao muống sau đó nguồn nước sạch lại trả về tự nhiên.

Cách thiết kế hệ thống hợp lý, hình thức sản xuất đa canh, đa dạng hóa các loại cây trồng, vật nuôi để tăng sản lượng và mức độ tương tác trong hệ thống, giảm bớt rủi ro cho người sản xuất, ưu tiên sử dụng tài nguyên sẵn có để giảm bớt chi phí đầu vào, đảm bảo sự bền vững của hệ thống và bảo vệ môi trường. Hạn chế của mô hình hiện nay là chưa phát triển được như mong muốn là do nguồn nhân lực hiện tại còn thiếu, chưa được đào tạo bài bản. Điểm quan trọng nhất đây là mô hình thử nghiệm, khảo nghiệm và đào tạo cho nên luôn cần có sự đóng góp xây dựng của những người đến tham quan, học hỏi.



Hình 4.4: Vườn cỏ voi



Hình 4.5: Vùng trồng đậu xanh



Hình 4.6: Chăn nuôi trâu, bò



Hình 4.7: Vùng trồng chè

4.3.3. Hiện trạng quản lý và sử dụng nguồn nước tại mô hình nông nghiệp sinh thái Khe Soong

4.3.3.1. Quản lý và sử dụng nguồn nước dẫn về theo đường ống

Đối với người dân vùng cao, nước là yếu tố quan trọng để họ an cư lạc nghiệp. Khi người dân khai hoang được ruộng mà không có nước thì vùng đất khai hoang đó phải bỏ. Do vậy trước khi khai hoang người dân phải đi khảo sát nguồn nước, nếu thấy dẫn được nước về thì mới bắt đầu khai hoang. Theo kinh nghiệm của người dân để tìm được nguồn nước phải tìm ở khu rừng già, khu có nhiều cây chuối rừng, có nhiều lá dong nước...

Mô hình Khe Soong, những ngày đầu xây dựng cơ sở hạ tầng trong mô hình thì cần nước để thi công. Trước đây mô hình đã sử dụng máy bơm để bơm nước ở suối Rào Àn lên để xây dựng, nhưng tốn rất nhiều tiền và nhân công: một ngày mất 12.000 đồng tiền công, ngoài ra tiền điện, tiền khấu hao máy, khấu hao vòi bơm, độ rủi ro cho việc bảo vệ máy bơm rất cao. Tính tất cả chi phí cho nước trong một ngày là mất 15.000 đồng. Mặt khác lại thấy mô hình Khe Soong có khả năng dẫn nước về theo hướng tự nhiên. Vì thế mà chủ mô hình – anh Trần Chí Kiên cùng với một số công nhân đi khảo sát nguồn nước và thấy một khe nước khả thi. Khe nước nằm ở phía Đông của suối Rào Àn, xung quanh khe này có rất nhiều cây chuối rừng. Nguồn nước được thiết kế theo hướng tự chảy, tính toán chi phí cho đường nước là 2 triệu đồng.

Điểm từ nguồn xuống khe là 80 m, điểm từ khe về qua suối Rào Àn về bãi của mô hình dài 100 m (xem hình 4.8). Sau khi đường nước được dẫn qua suối Rào Àn bằng hai ống nhựa có đường kính 10 mm được treo bằng hai sợi dây thép $\theta = 10$ mm. Đường ống qua bãi chia thành hai nhánh, một nhánh dùng để tưới tiêu cho các loại rau màu, một nhánh kéo về phục vụ sinh hoạt cho mô hình như ăn uống, tưới tiêu cho các loại rau xung quanh nhà...



Chú thích

- 1. Đầu nguồn nước
- 2, 3, 4. Ống dẫn nước về mô hình

Hình 4.8: Sơ đồ đường nước dẫn về mô hình

Ở bãi dưới, khi nước về đến khu nhà ở được cho chảy vào một bể lọc ở bãi dưới 0,5 m³ gồm có than củi, sỏi, cát vàng có tác dụng lọc những chất cặn hoặc khử các độc tố ảnh hưởng tới sức khỏe con người. Nước từ bể lọc cho chảy vào một bể nước sạch đặt phía dưới để phục vụ sinh hoạt: ăn uống, tắm rửa, giặt giũ...có thể tích 3 m³. Sau khi nước qua sử dụng thì được thu gom chảy vào một hố ga, trên hố ga có một cái nắp đục lỗ có tác dụng ngăn những rác, ghét thải ra, không làm tắc hệ thống. Khi nước đã chảy vào hố ga thì các

chất cặn được lắng đọng dưới đáy hồ. Khi nước ở trong hồ ga đạt đến điểm nhất định thì có một ống dẫn nước xuống hồ ga thứ 2. Hồ ga thứ 2 có tác dụng lắng đọng những tạp chất mà hồ trên chưa xử lý hết. Khi nước ở trong hồ ga đạt đến điểm nhất định thì nó được dẫn vào hồ ga xử lý rác thải hữu cơ và nước thải gọi là vòng tròn chuỗi. Khi nước đã qua hồ xử lý rác thải hữu cơ và nước thải thì nó được dẫn ra một hồ mùng và rau muống. Sau khi quan sát thì thấy, nước đã qua sử dụng chảy xuống hồ ga đầu tiên rất đục gợn. Xuống hồ thứ 2 nước trong dần, khi qua hồ xử lý rác thải hữu cơ và nước thải ra hồ mùng, rau muống lúc này nước đã trong, nước có màu gần như khi dẫn về mô hình. Nước qua hồ mùng, rau muống được dẫn vào mương đồng mức để tạo độ ẩm cho một số cây trồng trên bờ mương và được phân bổ đi theo 2 hướng. Một hướng được dẫn vào ao chăn nuôi cá, ao có tác dụng gom giữ nước khi có mưa và cấp đi nước đi cho các hồ lân cận. Khi nước ở các hồ đã gom đủ để phục vụ cho mô hình thì nước được dẫn xuống ao cuối cùng và tự chảy tràn (ít khi), thấm thấu ra ngoài trả lại cho thiên nhiên (xem hình 4.9).



Chú thích

- 1. Bể nước
- 2. Hố ga 1
- 3. Hố ga 2
- 4. Vòng tròn chuối
- 5. Hố mùng

Hình 4.9: Sơ đồ xử lý nước thải bãi dưới

Khi bể nước sạch ở bãi dưới đầy thì ống nhựa ở bãi dưới nối với ống nhựa có chiều dài 110 m để đưa nước lên bãi trên. Nước được đưa lên bãi trên để phục vụ sinh hoạt: ăn uống, chăn nuôi, tưới tiêu cho các loại rau màu.

Nước đã qua sử dụng ở bãi trên sau khi chảy qua hố xử lý rác thải hữu cơ và nước thải thì chảy xuống một hố mùng. Nước từ hố mùng chảy xuống ruộng lúa, ruộng khoai môn. Để một lượng nước vừa đủ trong ruộng lúa, nước từ ruộng lúa lại chảy xuống ruộng khoai môn. Nước từ ruộng khoai môn chảy ra thành 2 hướng, một hướng chảy vào ao lớn có diện tích là 480m², một hướng chảy vào mương đồng mức (xem hình 4.10).



Chú thích

- | | |
|--------------------|------------|
| 1. Bể nước | 2. Hố ga |
| 3. Vòng tròn chuối | 4. Hố mùng |
| 5. Ruộng lúa | |

Hình 4.10: Sơ đồ xử lý nước thải mô hình bãi trên

Mục đích sử dụng nước của mô hình là phục vụ cho sinh hoạt, trồng trọt, chăn nuôi (xem bảng 4.9). Nước sử dụng cho trồng trọt sử dụng lượng nước lớn nhất chiếm 58,82%. Nước sinh hoạt bao gồm nước ăn uống, giặt, tắm. Ba hoạt động này cũng chiếm một tỷ lệ không nhỏ chiếm 23,53%. Nước dùng cho chăn nuôi, mô hình chủ yếu là chăn nuôi lợn, gia cầm, trâu, bò chiếm 11,76%, ngoài ra còn một số hoạt động khác .

Bảng 4.9: Sử dụng nguồn nước cho các mục đích khác nhau

Mục đích	Lưu lượng (m³/năm)	Phần trăm (%)
Sinh hoạt	4380	23,53
Trồng trọt	10950	58,82
Chăn nuôi	2190	11,76
Mục đích khác	1095	5,89

(Nguồn: Số liệu điều tra, 2011)

Như vậy, với cách dùng dây dẫn nước để đưa nước về mô hình, đây là biện pháp dẫn nước ít tác động tới môi trường và có thể dùng trong điều kiện đất dốc, địa hình khó khăn khá hiệu quả. Nguồn nước được đưa về mô hình được sử dụng với các hoạt động khác nhau nhưng nước sau quá trình sử dụng của mô hình lại có màu gần giống như lúc đầu đưa về. Nguồn nước sau khi được xử lý chảy vào các hệ thống mương đồng mức, ao để cung cấp cho hệ thống cây trồng.

Ở đây mô hình đã áp dụng nguyên tắc tiết kiệm năng lượng trong quản lý nguồn nước theo đường ống. Mô hình đã tiết kiệm được chi phí xử lý nước thải sinh hoạt đồng thời nguồn nước thải ấy lại được giữ lại trong mô hình để phục vụ sản xuất. Sử dụng nguồn nước tiết kiệm cũng là một trong những biện pháp hiệu quả để bảo vệ nguồn nước tránh tình trạng khan hiếm nước.

4.3.3.2. Quản lý và sử dụng nước thông qua các hệ thống chứa nước, dẫn nước

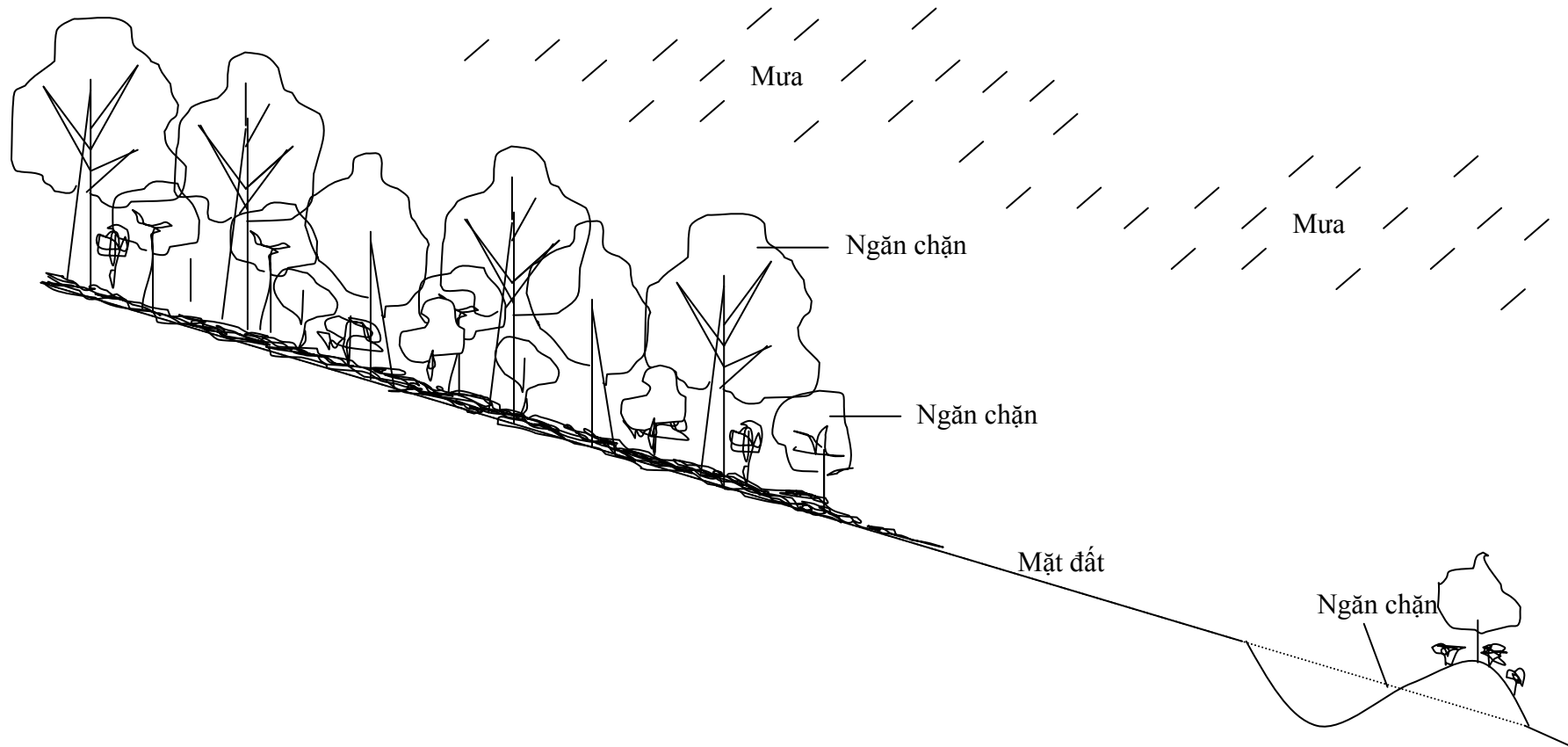
Rừng không có sự can thiệp của con người, hệ sinh thái của nó rất phong phú và đa dạng các thành phần loài được bố trí thành nhiều tầng tán khác nhau. Khi nước mưa rơi xuống chúng sẽ được tán lá cản lại và giữ một phần trên tán lá, sau đó mới rơi xuống đất khi đó thế năng của hạt mưa sẽ giảm đi rất nhiều so với nếu không có vật cản. Một phần nước mưa rơi xuống được thấm vào các thảm mục, tầng đất mặt và chúng thấm sâu vào trong lòng đất làm tăng mực nước ngầm trong lòng đất. Lớp thảm thực vật và tầng mùn là môi trường thuận lợi cho các vi sinh vật hoạt động phát triển – chúng sẽ thải vào trong đất các phân, xác của chúng tạo ra chất nhờn “keo đất”. Keo đất này có tác dụng liên kết các hạt đất lại với nhau làm cho đất có tính kết dính, ít có khả năng xói mòn.

Khi không có rừng đất bị trơ trọi không có vật gì che chắn dẫn đến đất bị khô, nén chặt, không có lớp thảm mục, vi sinh vật ít dẫn đến các hạt đất bị rời rạc. Khi mưa xuống không có vật cản, thế năng của hạt mưa lớn làm cho đất bị xé ra và bắn lên trên. Mặt khác đất bị nén chặt nên khả năng thấm nước kém dẫn đến nước chảy bề mặt mạnh, chúng tích tụ lại tạo ra dòng chảy lớn và kéo đất đi theo và xảy ra hiện tượng xói mòn. Vì thế phải ngăn chặn nước mưa ngay phía trên không trung trước khi chúng rơi xuống mặt đất bằng cách tăng độ che phủ cho mặt đất như: trồng cây đa dạng và bố trí các loài ở nhiều tầng tán khác nhau. Ngăn chặn nước chảy phía dưới mặt đất: cải tạo đất bằng phân bón hữu cơ tăng độ kết dính cho đất, áp dụng các biện pháp kỹ thuật nhằm ngăn chặn dòng chảy của nước, tạo điều kiện cho nước thấm vào lòng đất: thiết kế các đập chứa nước, mương đồng mức, ruộng bậc thang, các ao hồ, bể chứa nước...

Mô hình Khe Soong là mô hình điể về canh tác nông nghiệp bền vững, trọng tâm của mô hình là tái sử dụng chất thải giữa các hệ thống, tận dụng triệt để các nguồn nước và dinh dưỡng, sản phẩm phụ của hệ thống và sự linh hoạt giữa việc sử dụng đầu vào – đầu ra trong mô hình. Trước đây mô hình Khe Soong là nơi tập kết gỗ của Lâm trường Hương Sơn do đó đất đai ở

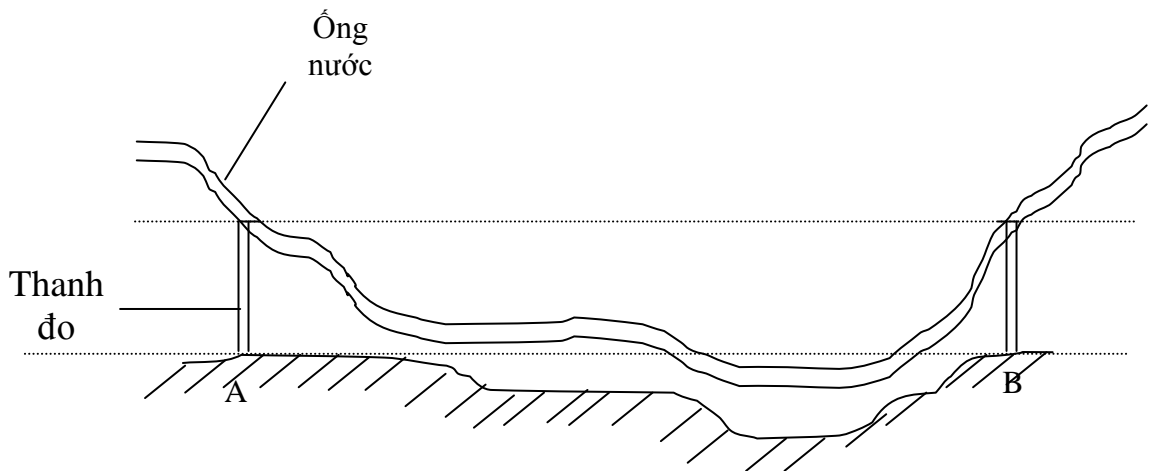
đây bị nén chặt, khi mưa xuống thì bị xói mòn mạnh. Khi nhận được mảnh đất này thì Khe Soong đã tiến hành thực hiện các biện pháp: bảo vệ rừng, đa dạng các loài cây trồng trên mô hình đồng thời cũng thiết kế các hệ thống: ao hồ chứa nước, nương đồng mức, ruộng bậc thang, bể chứa nước để hạn chế xói mòn, tận dụng được nguồn nước, cải tạo đất (xem hình 4.11).

Hằng năm vùng này thường xuyên phải chịu mưa bão, làm xói mòn rửa trôi mạnh từ tháng 7 đến tháng 10. Thiết kế nương đồng mức, ruộng bậc thang, ao chứa nước đã ngăn chặn được tốc độ dòng chảy nước bào mòn, bảo vệ tầng độ phì nhiêu cho đất, giúp mô hình canh tác bền vững. Quy tắc thiết kế ở đây được dựa hoàn toàn vào tự nhiên, theo đúng quy luật của tự nhiên. Mô hình đã tận dụng những hố bom đã có từ những cuộc kháng chiến chống thực dân xâm lược của đất nước để tận dụng nguồn nước mưa và nước chảy từ trên rừng xuống. Đối với mô hình Khe Soong đây là một mô hình đào tạo thực hành nên nguồn nhân lực tham gia vào xây dựng nương đồng mức, ruộng bậc thang, ao chứa nước chủ yếu là các bạn học sinh, NDNC của các tỉnh Nghệ An, Lạng Sơn, Quảng Bình, Lào Cai, Hà Tĩnh...



Hình 4.11: Các biện pháp ngăn chặn xói mòn đất

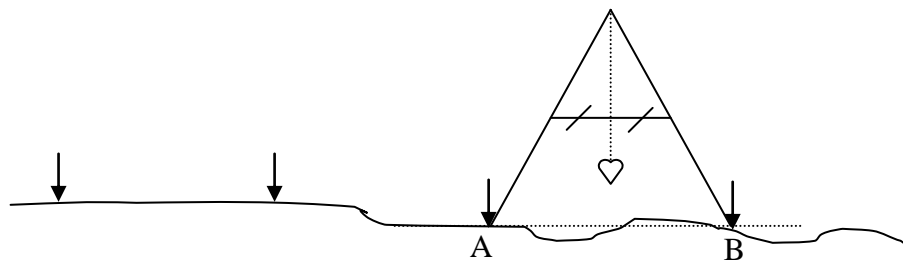
Mô hình đã sử dụng Ống nước (gọi là ống cân nước), hình chữ A để cân đo xây dựng mương đồng mức, ruộng bậc thang. Cách xây dựng mương đồng mức được thể hiện như sau: mương đồng mức là mương được làm theo hệ thống đường đồng mức, có các điểm nằm trên cùng một độ cao (so với mực nước biển). Tiếp theo là dùng ống nước thủng hai đầu - là một ống nhựa trắng (mềm) có đường kính khoảng từ 0,7 – 1 cm. Ống được thông hai đầu (thông khí) và chứa nước phía trong.



Hình 4.12: Sử dụng ống nước để xác định đường bình độ của mương đồng mức

Dùng hai thanh đo có độ cao bằng nhau, chọn một điểm ban đầu (A) và dùng thanh đo thứ nhất làm chuẩn, sau đó dùng thanh đo thứ hai chuyển dịch các vị trí khác nhau để tìm được một điểm (B) sao cho ở vị trí đó thì mực nước ở hai đầu ống là bằng nhau. Khi đó ta tìm được điểm có cùng độ cao, đánh dấu hai điểm trên bằng những que cắm. Tiếp tục cố định điểm (B) và dịch chuyển để tìm một điểm (C) mới. Sau khi xác định được các điểm (A, B, C...) tiến hành nối các điểm đó lại chúng ta xác định được một mương đồng mức (hình 4.12). Mô hình cũng đã sử dụng hình chữ A để xác định đường bình độ của mương đồng mức. Hình chữ A có dạng giống như chữ A, có độ dài hai chân bằng nhau, thanh ngang ở giữa được khắc một điểm chính giữa.

Trên đỉnh chữ A treo một dây cước nhỏ và phía dưới treo bởi một hòn gạch. Độ cao hai chân bên thường thì từ 1m - 2m, chiều dài thanh ngang từ 0,5 đến 1m, ở giữa thanh ngang có khắc dấu. Tiến hành đo, cố định một chân tại một điểm (A), chân còn lại dịch lên xuống để tìm một điểm (B) sao cho dây cước vào chính giữa thanh ngang chỗ có khắc dấu. Khi đó thì hai điểm (A) và (B) cùng nằm trên một độ cao. Sau khi xác định được hai điểm bằng nhau thì tiến hành dùng que cắm làm dấu điểm đã được xác định. Lần đo tiếp theo thì một chân cố định điểm (B), chân còn lại dịch chuyển để tìm một điểm (C) bằng điểm (B). Tiến hành làm tương tự như trên ta xác định được các điểm (A, B, C...). Nối các điểm trên lại với nhau ta được một đường đồng mức (hình 4.13).



Hình 4.13: Sử dụng chữ A để xác định đường bình độ của mương đồng mức

Sau khi đã xác định các điểm bằng nhau, dùng Cuốc, Xẻng, Xà Beng đào rộng xuống phía dưới với độ rộng đã xác định lấy đường đồng mức đã xác định làm mép trên của mương. Mương được đào theo hình lòng chảo, mô hình không lấp lớp đất mặt đi mà đã giữ lại để phục vụ cho sản xuất mà không làm mất đi tính năng của nó. Với tổng diện tích mô hình là 4,1 ha, mô hình đã thiết kế các mương rộng trung bình từ 1,5m – 2m. Mương không chỉ là nơi giữ nước, chống xói mòn, giúp trồng cây mà còn là hệ thống giao thông trong vườn của mô hình. Mương cũng làm băng chắn gió có hiệu quả, hạn chế xói mòn, rửa trôi, tạo quang cảnh, phân khu chức năng đẹp cho toàn mô hình.

Cách làm ruộng bậc thang có hơi khác so với cách làm nương đồng mức. Ruộng bậc thang được xây dựng dọc theo hướng của núi, tạo thành các bậc thang của núi. Ở đây mô hình cũng sử dụng Ống nước, hình chữ A để cân đo xây dựng ruộng bậc thang. Cách xác định các điểm bằng nhau của ruộng bậc thang cũng giống như cách xác định điểm bằng nhau của nương đồng mức.



Hình 4.14: Ao cá của mô hình



Hình 4.15: Nương đồng mức của mô hình

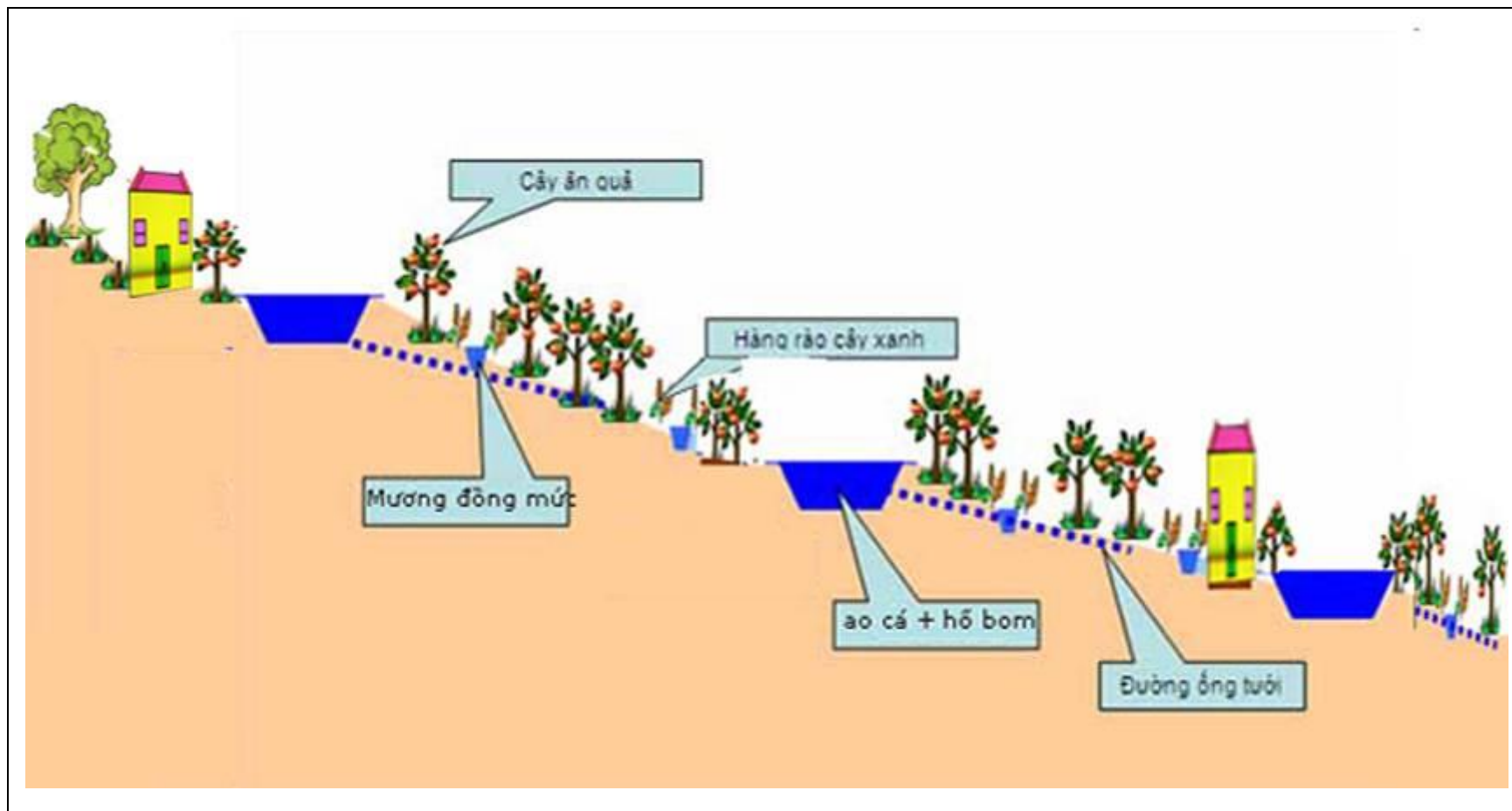


Hình 4.16: Nương đồng mức của mô hình

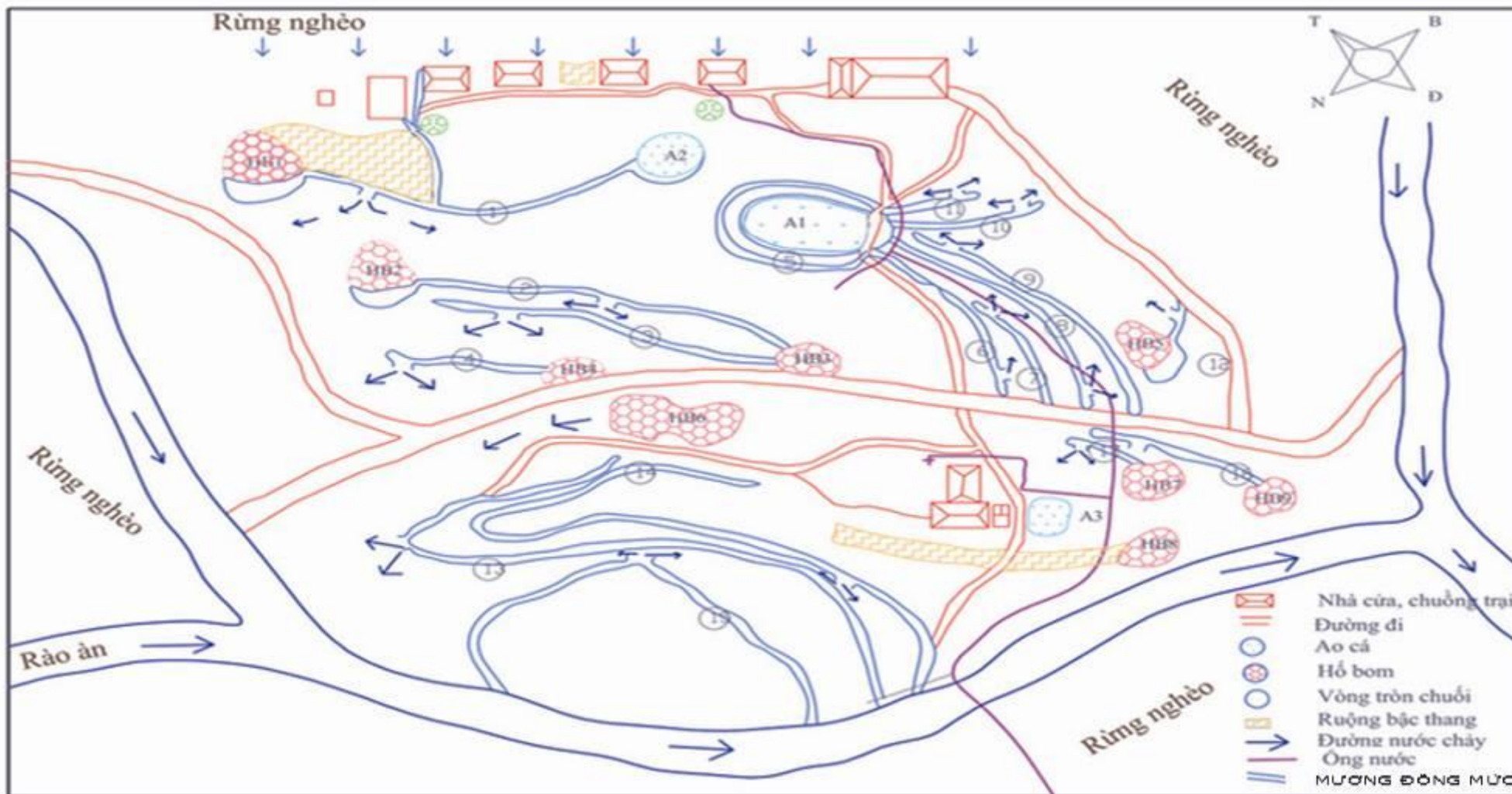


Hình 4.17: Hồ bom dùm làm ao cá

Phía trên của mô hình là khu rừng tái sinh với tổng diện tích là 5,4 ha. Nó có tác dụng cực kỳ to lớn đối với các vùng ở phía dưới. Có thể được coi là một mái nhà che chở cho toàn bộ các vùng canh tác phía dưới. Mật độ che phủ rừng ngày một tăng lên theo thời gian, có tác dụng ngăn dòng nước, chống xói mòn rửa trôi đất. Để bảo vệ được phần rừng, mô hình và trung tâm HEPA đã tiến hành tuần tra canh gác, tạo đường mòn trong khu rừng để tiện chăm sóc. Khi nước mưa chảy rừ trên rừng xuống một phần nước rất nhỏ không thấm kịp xuống đất nó sẽ chảy tràn trên bề mặt và chảy xuống, mang theo chất dinh dưỡng xuống cho mô hình. Nhìn hình 4.18 ta thấy mô hình tận dụng những đặc tính của nước chảy từ nơi cao xuống nơi thấp để đưa nước vào các hệ thống thu trữ nước, dựa vào đặc điểm tự nhiên sẵn có để hạn chế dòng chảy. Mô hình đã thiết kế hệ thống cây trồng, hệ thống thu trữ nước theo 9 nguyên tắc sinh thái nhằm hạn chế xói mòn và canh tác bền vững.



Hình 4.18: Sơ đồ lát cắt sinh thái của mô hình Khe Soong



Hình 4.19 : Sơ đồ đường nước mô hình Khe Soong

Trong hình 4.19, ở bãi trên khi nước mưa từ rừng chảy qua hệ thống chuồng trại và hệ thống nhà ở của mô hình. Nước chảy qua hệ thống chuồng trại thì nó sẽ chảy qua ruộng bậc thang, ao cá 2, vùng trồng cây ăn quả, hồ bom 1. Mô hình đã thiết kế hệ thống chuồng trại ở phía trên các hệ thống nương đồng mức, ao cá, ruộng bậc thang thể hiện sự liên kết, đa chức năng, nuôi dưỡng đất, tiết kiệm năng lượng nhằm tận dụng nguồn phân, khi nước rơi xuống nó không chỉ đơn thuần là nước mà cả chất dinh dưỡng từ phân gia súc mang xuống phía dưới. Ao cá 2 và hồ bom 1 đầy nước thì nó sẽ chảy lên nương đồng mức 1, hoặc khi nương đồng mức đầy nước thì nó sẽ chảy sang hai bên, một bên là ao cá 2, một bên là hồ bom 1.

Đồng thời khi thiết kế các nương đồng mức mô hình đã xây dựng đường tràn của nước. Các điểm tràn thường ở tận cùng của nương đồng mức, khi nước ở nương 1, ao cá 1, hồ bom đầy thì nước sẽ tràn qua điểm thoát tràn của nương 1 đi xuống vùng trồng cỏ voi, vùng trồng cây ăn quả. Dưới vùng trồng cỏ voi, vùng trồng cây ăn quả, nương đồng mức 2 nối hồ bom 2 với hồ bom 3. Khi nước đầy ở ba hệ thống này nó sẽ chảy tràn qua điểm tràn xuống vùng trồng cây ăn quả. Dưới vùng trồng cây ăn quả này là nương đồng mức 3 và nương này được nối với hồ bom 3. Nước đầy ở nương 3 sẽ chảy tràn xuống hệ thống cây cối khí, một vùng trồng chè. Phía dưới hệ thống cây cối khí, vùng trồng chè là nương đồng mức 4, nương này được nối với hồ bom 4. Ở giữa mô hình bãi trên có một ao cá 1 có diện tích lớn nhất là 480m², xung quanh ao là nương đồng mức 5, nước ở nương đồng mức 5 được chảy từ nhiều phía xuống và khi đầy nó sẽ chảy vào ao cá 1. Trong ao cá 1, ao cá 2, hồ bom 1, 2, 5 nuôi rất nhiều loài cá như cá rô phi, cá trôi, cá chép... cung cấp thức ăn cho mô hình. Với sự đa dạng cây trồng, đa chức năng, sự liên kết ở mỗi hệ thống đã tiết kiệm được năng lượng.

Nước mưa từ rừng chảy qua hệ thống nhà ở của mô hình xuống vùng trồng cây ăn quả, cây cối khí và xuống hồ bom 5, hồ bom này là nơi thấp nhất

của mô hình bãi trên. Khi nước ở ao cá 1 lớn thì nó sẽ chảy sang hai mương đồng mức 6 và 11. Nước từ mương đồng mức 6 sẽ chảy qua điểm thoát tràn chảy xuống vùng trồng cây cối khí, cây ăn quả. Phía trên vùng cây cối khí, cây ăn quả này là mương đồng mức 7. Nước từ mương 7 chảy xuống vùng trồng cây ăn quả, cây cối khí, tiếp đến là chảy xuống mương thứ 8. Phía dưới mương đồng mức 8 là hệ thống cây cối khí, mương đồng mức 9, vùng trồng chè, trồng cây ăn quả, mương đồng mức 10. Nước chảy qua hệ thống này sẽ chảy vào hồ bom 5. Nước ở mương đồng mức 11 sẽ chảy xuống hệ thống cây ăn quả, cây cối khí, hồ bom thứ 5, hồ này lại được nối với một mương đồng mức 12. Trên mỗi mương đồng mức của bãi trên là hệ thống cây cối khí, cây ăn quả, khi nước chảy qua mỗi mương đều mang theo chất dinh dưỡng đi khắp mô hình bãi trên và các hệ thống cây trồng đều nhận được nguồn dinh dưỡng đó.

Ở mô hình bãi dưới khi nước chảy xuống thì tập trung ở hồ bom thứ 6 ở phía Tây Nam của hệ thống nhà cửa bãi dưới. Nước ở hồ bom này đầy thì sẽ chảy xuống hệ thống phía dưới gồm: mương đồng mức 13, mương 14, mương 15; vùng trồng cây hoa màu, cỏ voi. Ở bên phía Đông Bắc của hệ thống nhà ở bãi dưới nước chảy vào ao cá 3, hồ bom 8, mương đồng mức 16, 17, hai mương này được nối với hồ bom 7 và 9. Trên mỗi hệ thống mương đồng mức ở bãi dưới chủ yếu là trồng cây cối khí và ở bờ mương 13, 14 trồng cỏ voi. Ngoài ra bãi dưới nằm cạnh suối Rào Àn, hàng năm được sông này bồi đắp phù xa, tạo điều kiện cho trồng các loại cây hoa màu.

Ngoài việc thiết kế hệ thống mương đồng mức, ruộng bậc thang, ao chứa nước mô hình còn thiết kế, bố trí hệ thống cây trồng hợp lý nhằm tận dụng nguồn nước chảy vào mô hình (xem bảng 4.10).

Bảng 4.10: Sự phân bố cây trồng trên mương đồng mức

STT	Diện tích (m ²)	Chiều rộng (m)	Độ sâu (m)	Các loại cây trồng	Thành phần tham gia
Mương 1	234	1,5 - 2	1,2 - 2	Cam, chanh, cốt khí, dứa, muông	Học sinh, cán bộ trung tâm HEPA, người ở mô hình Khe Soong, NDNC
Mương 2	200			Cam, chanh, cốt khí, dứa, muông	
Mương 3	350			Chanh, cốt khí, dứa, keo	
Mương 4	90			Cốt khí, chè	
Mương 5	300			Cốt khí, chuối	
Mương 6	70			Xoài, bưởi, cam, cốt khí, dứa, chuối	
Mương 7	100			Cốt khí, muông, xoài	
Mương 8	145			Ổi, chanh, vải, cốt khí, dứa	
Mương 9	200			Chanh, ổi, cốt khí, dứa, chè	
Mương 10	140			Quýt ngọt, ổi, chanh, cốt khí	
Mương 11	160			Bưởi, hồng xiêm, chanh, cam, khế ngọt, nhãn, cốt khí, muông	
Mương 12	45			Nhãn, cốt khí	
Mương 13	398			Cỏ voi, đậu đũa, cốt khí	
Mương 14	380			Cỏ voi, bí ngô, cốt khí	
Mương 15	195			Cốt khí	
Mương 16	120			Mít, cóc, chuối, cốt khí	
Mương 17	140			Chuối, nhãn, cốt khí	

(Nguồn: Số liệu điều tra năm 2011)

Mô hình đã áp dụng nguyên tắc tận dụng diện tích giáp ranh để trồng các loại cây. Các loại cây trồng chủ yếu được trồng trên bờ mương đồng mức là cây cốt khí, ngoài ra còn trồng một số loại cây ăn quả bên cạnh bờ mương đồng mức. Mục đích mà mô hình trồng cây cốt khí là để tăng độ phì nhiêu cho đất, giảm xói mòn, ngoài ra thân cây này còn dùng để làm phân compost

để bổ sung lượng phân bón cho cây trồng. Rễ cây cỏ voi, cây dứa là những vật chắn có hiệu quả cho nương đồng mức, đồng thời cải tạo đất, cỏ voi là cây có nhiều chất dinh dưỡng được dùng làm thức ăn cho gia súc. Phía dưới mỗi nương đồng mức người ta bố trí các vùng cây trồng: vùng trồng lạc, vùng trồng chè, vùng trồng đậu, vùng trồng sắn, hệ thống cây ăn quả... để tận dụng nguồn nước chảy từ các nương đồng mức, các ao cá. Các cây trồng sẽ lấy được nguồn dinh dưỡng đi kèm với nguồn nước ấy. Với cách bố trí cây trồng như vậy thể hiện sự đa dạng sinh học, đa chức năng, hạn chế xói mòn, rửa trôi và tăng độ phì cho đất.

Với cách thiết kế hệ thống cây trồng liên kết các hệ thống thu trữ nước của mô hình nhằm tận dụng tối đa nguồn nước. Bố trí đa dạng loài cây trồng theo các chức năng khác nhau nhằm hạn chế quá trình rửa trôi xói mòn, tăng độ phì cho đất (xem ở bảng 4.11). Mỗi cây trồng đều có nhu cầu dinh dưỡng, nguồn nước khác nhau vì thế mô hình bố trí các loại cây trồng theo nhu cầu của mình.

Bảng 4.11: Chức năng của hệ thống cây trồng trong mô hình

STT	Cây trồng	Số lượng	Diện tích (m ²)	Năm trồng	Chức năng	Phân bố
1	Các loại cây ăn quả	375		2006, 2007, 2008, 2009	Cung cấp thực phẩm, cây che bóng, bảo vệ đất	Khắp mô hình Khe Soong
2	Cây hoa màu		5850		Cung cấp thực phẩm, cây thuốc nam.	Phía trước nhà bếp bãi trên, khắp mô hình bãi dưới Khe Soong
3	Cây lâm nghiệp	1657	4206	2007	Cung cấp củi, hàng rào bảo vệ, cải tạo đất, cây che bóng	Xung quanh mô hình, bên trái và bên phải hệ thống nhà ở mô hình bãi dưới
4	Cây cải tạo đất, cây bụi			2006	Cải tạo đất, chống xói mòn, cây che bóng	Khắp mô hình Khe Soong

(Nguồn: số liệu điều tra năm 2011)

Ở bãi dưới có con suối Rào Àn bồi đắp phù xa nên các cây rau màu được phân bố chủ yếu ở bãi trên mô hình bãi dưới, ở bãi trên được bố trí cạnh ao cá số 1 thuận tiện cho việc tưới tiêu, phía trước nhà bếp để tiện lợi cho việc chăm sóc. Với cách thiết kế hệ thống mương đồng mức, ao chứa nước trong toàn bộ mô hình cùng với việc trồng xen các loại cây ăn quả trên khắp mô hình đã tiết kiệm được chi phí bỏ ra để tưới nước cho cây ăn quả. Ngoài ra hệ thống cây trồng còn nhiều chức năng khác nhau như cung cấp thực phẩm, làm cây che bóng tạo độ ẩm cho đất, bảo vệ đất. Mô hình đã áp dụng kiến thức bản địa của người dân tộc Thái ở Hạnh Dịch, Quế Phong, Nghệ An và người Khơ Mú, Lào để trồng một số cây thuốc nam chữa các bệnh thông thường ở người và gia súc.

Mô hình thuộc xã Sơn Kim 1 nằm ở vùng có mùa đông lạnh và mùa hè rất khô nóng do chịu ảnh hưởng của gió mùa Đông Bắc lạnh, gió Tây Nam biến tính qua dãy Trường Sơn vào đầu mùa hè.

Bảng 4.12: Một số chỉ tiêu khí hậu ở xã Sơn Kim 1

Tháng	Nhiệt độ (°C)	Lượng mưa (mm)	Lượng bốc hơi (mm)
I	17,4	55,1	32,6
II	18,2	53,0	28,0
III	20,8	65,2	45,5
IV	24,6	108	67,8
V	27,4	220	123
VI	28,9	143	179
VII	29,1	144	210
VIII	28,0	253	146
IX	26,0	464	69,6
X	23,6	438	48,0
XI	20,6	181	38,5
XII	17,9	78,9	35,2
Tổng	23,5	2033	1022

(Nguồn số liệu điều tra năm 2010)

Qua bảng 4.12, ta thấy các tháng nóng nhất thường xảy ra từ tháng 5 đến tháng 8, nhiệt độ cao nhất trong năm là 29,1 °C, tháng lạnh nhất thường rơi vào tháng 12 và tháng 1, nhiệt độ thấp nhất trong năm là 17,4 °C. Lượng mưa trung bình hàng năm là 1.886 đến 2.700 mm. Số ngày mưa bình quân là 150 ngày/năm. Trong đó có hai mùa rõ rệt : mùa khô ít mưa từ tháng 1 đến tháng 7 và mùa mưa từ tháng 8 đến tháng 12. Lượng mưa trong mùa mưa chiếm từ 68 đến 75% lượng mưa cả năm. Mưa lớn thường xuất hiện vào tháng 8, 9, 10. Lượng bốc hơi trung bình tháng lớn nhất là 209,5 mm xuất hiện vào tháng 7, lượng bốc hơi trung bình tháng nhỏ nhất vào cuối mùa mưa và đầu mùa khô, tháng nhỏ nhất là 28 mm xuất hiện vào tháng 2.

Ngày trước khi chưa có các biện pháp công trình: mương đồng mức, ao chứa nước, ruộng bậc thang, biện pháp cây trồng thì với lượng mưa trung

bình 1 năm là 2033 mm/năm nước ở mô hình sẽ chảy hết ra ngoài và xói mòn đất sẽ rất mạnh. Với độ dốc $>25^{\circ}$ của rừng sau mô hình Khe Soong, khi cây rừng bị khai thác cạn kiệt và với lượng nước 109.782 m³ (xem bảng 4.13) thì hiện tượng xói mòn rửa trôi là rất mạnh, sẽ làm phá hủy các hệ thống canh tác của mô hình ở phía dưới. Hiện nay, với các biện pháp công trình, biện pháp cây trồng đã tận dụng được nguồn nước mưa đó, hạn chế rất lớn hiện tượng xói mòn, rửa trôi. Ngoài ra mô hình tiến hành bảo vệ rừng phía trên, rừng phía trên bảo vệ hệ thống canh tác của mô hình ở phía dưới.

Bảng 4.13: Nguồn nước vào mô hình Khe Soong

STT	Tên	Diện tích (m ²)	Nguồn nước	Lượng nước (m ³)
1	Mô hình Khe Soong	41000	Nước mưa	83353
2			Nước chảy về qua đường ống	18615
3			Nước chảy từ trên rừng xuống	50825
4	Ao, hồ bom	1348	Nước mưa	2740,5
5	Mương đồng mức	2282	Nước mưa	4639.3
6	Rừng sau MH Khe Soong	54000	Nước mưa	109782

(Nguồn: Số liệu điều tra, năm 2011)

Nước chảy vào mô hình gồm: nước mưa, nước từ trên rừng chảy xuống, nước dẫn về mô hình qua đường ống. Hàng năm, tổng lượng nước chảy vào mô hình là 152.793 m³. Được sử dụng cho các hoạt động sinh hoạt, tưới tiêu, chăn nuôi... Lượng nước này không phải là toàn bộ lượng nước mặt mà còn thấm xuống đất, được cây trồng hấp thụ, bốc hơi và một ít chảy ra ngoài. Mưa ít nhất xảy ra vào tháng 2 với lượng mưa 53,0 mm tương đương với lượng nước mưa vào mô hình là 2173 m³, lượng nước được giữ lại trong

hệ thống nương đồng mức, ao hồ là 1923,9 m³. Qua đó ta thấy được mô hình không sử dụng các loại máy bơm để bơm nước vào mô hình mà nước trong mô hình vẫn đủ để phục vụ cho cây trồng.

Như vậy mô hình đã áp dụng 9 nguyên tắc trong quản lý và sử dụng nước, với cách bố trí hệ thống cây trồng, chuồng trại, hệ thống nhà ở, các hệ thống phụ trợ khác nhằm tận dụng được nguồn nước tự nhiên trong mô hình. Đây giống như một mô hình nông lâm kết hợp, nhưng điều đặc biệt là mô hình không khai thác rừng. Khi nước mưa, nước chảy từ trên rừng xuống chảy vào mô hình được giữ lại ở các nương đồng mức, ao, hồ bơm sự thất thoát nước ra khỏi mô hình là rất ít. Nước chảy vào mô hình được giữ lại ở ao rồi sau đó chảy vào các nương đồng mức. Nương nước là nơi vận chuyển chất dinh dưỡng đồng thời là nơi lưu trữ và cung cấp chất dinh dưỡng cho cây trồng. Chất dinh dưỡng được tích tụ từ phía trên rừng và được vận chuyển xuống phía dưới theo dòng nước. Đây là nguồn bổ xung chất dinh dưỡng hữu cơ cho cây trồng, không giống như chất hóa học, chất dinh dưỡng vừa có tác dụng cải tạo đất vừa có tác dụng bảo vệ môi trường.

Có thể nói rằng sử dụng nương đồng mức là một biện pháp dẫn nước hiệu quả trên đất dốc. Việc đào ao nuôi cá, tận dụng hồ bơm làm ao nuôi cá, đồng thời là bể chứa nước hiệu quả, phù hợp và mang lại giá trị rất lớn đối với môi trường trên đất dốc. Hồ bơm, ao cá là nơi điều chỉnh vận tốc nước, tích lũy chất dinh dưỡng, cung cấp nước gián tiếp cho cây trồng dưới dạng nước ngầm qua hiện tượng thẩm thấu. Và muốn có nhiều nước, thì rừng phải nhiều do đó bảo vệ nguồn nước thực chất là bảo vệ rừng. Rừng được bảo vệ, rừng phát triển tốt giảm được xói mòn, đồng thời cung cấp nhiều chất dinh dưỡng, điều hòa khí hậu, thời tiết tạo điều kiện cho cây trồng phát triển thuận lợi, ít chịu tác động của môi trường như mưa bão, lũ lụt. Mô hình Khe Soong cùng các anh chị trong trung tâm HEPA đang quyết tâm bảo vệ khu rừng được giao. Sau 10 năm thực hiện các biện pháp bảo vệ rừng thì hiện nay rừng đã tái

sinh trở lại, đa dạng nhiều loài thực vật và là nơi thu hút của nhiều loại động vật.

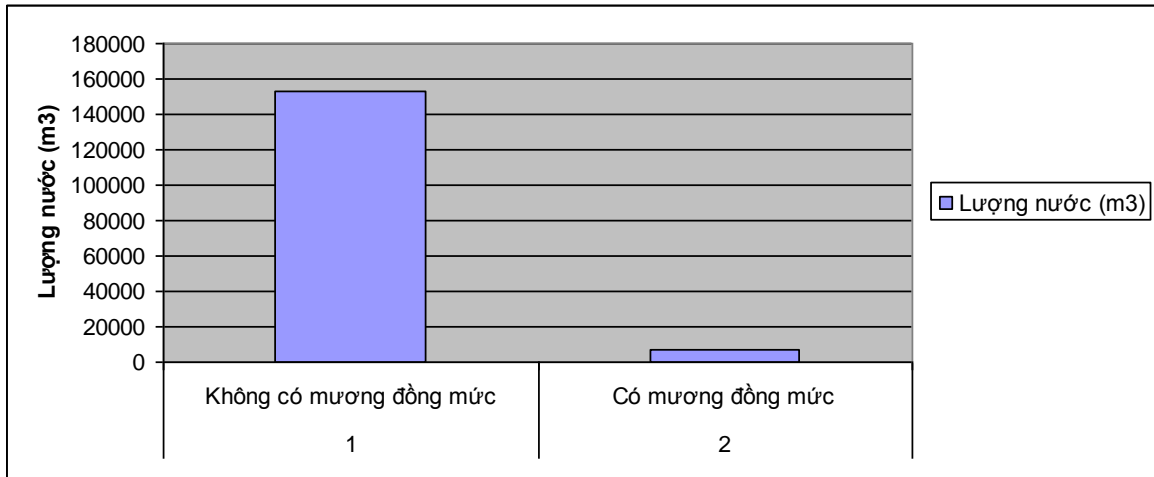
4.4. Đánh giá hiệu quả sử dụng nguồn nước tại mô hình nông nghiệp sinh thái Khe Soong

4.4.1. Hiệu quả sử dụng nguồn nước của mô hình

4.4.1.1. Hiệu quả môi trường

Mô hình đã tận dụng được triệt để nguồn nước đi vào mô hình. Nước sau khi sử dụng khi qua hồ xử lý rác thải hữu cơ và nước thải thì nước có màu gần như khi dẫn về mô hình. Hệ thống xử lý nước thải này tuy chưa qua một kiểm nghiệm nào về mặt khoa học kỹ thuật nhưng từ việc chủ mô hình và các thành viên trong mô hình nghĩ “Chúng ta lấy gì từ thiên nhiên sử dụng, phục vụ cho cuộc sống của chúng ta thì chúng ta nên trả lại cho thiên nhiên như cũ”. Vì vậy mô hình đã cố gắng xử lý bằng những biện pháp theo như kinh nghiệm của mình cũng như kinh nghiệm của cha ông ta từ xa xưa kết hợp với kỹ thuật trong nông nghiệp bền vững. Có thể đó chưa phải là giải pháp tốt nhất nhưng trước mắt nó cũng tận dụng được nguồn nước thải để phục vụ cho mô hình và khi thải ra ngoài hạn chế được những chất độc hại “ Không thải trực tiếp vào thiên nhiên có nghĩa là đã hạn chế được rất nhiều rồi” (Chủ mô hình Trần Chí Kiên đã nói). Theo quan niệm của những thành viên sống tại mô hình thì sống trên rừng đầu nguồn, mình làm như thế nào để nguồn nước không bị ô nhiễm để cho những người dân sống ở vùng xuôi còn có nước mà dùng.

- Theo quan sát và theo các thành viên sống và làm việc tại mô hình thì cách sử dụng nước hiện tại tương đối hiệu quả và tương đối tốt. Nguồn nước được duy trì về mặt số lượng và ổn định về chất lượng. Với cách sử dụng nước mà mô hình đang làm là một trong những biện pháp bảo vệ môi trường hiệu quả, lượng nước thu trữ được giữ lại phục vụ cho sản xuất của mô hình. Hiệu quả lớn nhất mà nó đem lại là hạn chế xói mòn đất, chống rửa trôi, giữ ẩm đất thể hiện rõ hơn trong hình 4.20.



Hình 4.20: Thể hiện kết quả khi có hệ thống chứa nước, dẫn nước

Việc sử dụng có hiệu quả giúp cho mô hình có được năng suất cây ăn quả: đã thu hoạch được 66 kg quả chanh, cây cam cho năng suất cao, các cây ăn quả hiện đang phát triển tốt, đang ra hoa và kết trái. Mặc dù mô hình sử dụng nước có hiệu quả nhưng do những nguyên nhân khách quan về thời tiết, đất đai và nhiều nguyên nhân chủ quan như: con người, giống, phân bón... mà năng suất cây trồng hoa màu thấp (xem ở bảng 4.14). Đặc biệt là mô hình không sử dụng kết hợp phân bón hóa học để tăng năng suất cây trồng. Bước đầu thử nghiệm giống cây trồng tuy cho năng suất không cao nhưng đã cho thấy từ một vùng đất nghèo dinh dưỡng, nhiều cỏ dại mà đã trồng được đa dạng nhiều loại cây trồng, cho năng suất.

Bảng 4.14: Năng suất cây trồng qua các năm

Năm	Loại cây trồng	Diện tích (m²)	Năng suất (tạ)	Độ ẩm đất để phát triển (%)
Năm 2008	Lạc	500	0,55	70 – 80
	Đậu xanh, đậu đen	1500	0,20	75 – 80
	Rau các loại	500	2,75	65- 70
	Ngô	2500	Mất trắng	60 – 70
Năm 2009	Lạc	4000	3,83	70 -80
	Đậu xanh	2250	0,96	
	Sắn	400	2,45	Là cây chịu hạn tốt
	Rau các loại	800	6,0	65– 70
	Ngô	3500	Mất trắng	70 – 80
Năm 2010	Lạc	3250	4,3	70 – 80
	Rau các loại	200	1,86	65– 70
	Khoai	200	Chủ yếu lấy dây	60 – 70
	Sắn	200	3,68	Là cây chịu hạn tốt.
	Củ đậu	100	Mất trắng	65 – 70

(Nguồn: Số liệu điều tra, 2011)

Hiện tại mô hình đã và đang đào tạo những nhà nông sinh thái, những nhà nông sinh thái này không những duy trì cách sử dụng nước và còn nuôi dưỡng đất, giữ gìn được cảnh quan tự nhiên, kế thừa, lồng ghép hệ thống canh tác truyền thống, kiến thức bản địa với giải pháp phù hợp từ ngoài... Thể hiện lớn nhất là rừng được bảo vệ, trong từng cách làm của mô hình luôn có ý thức bảo vệ rừng, chính vì vậy nguồn nước nơi đây luôn luôn được ổn định. Một trong những biện pháp bảo vệ rừng quan trọng đó là bằng sự giáo dục của trung tâm với những người đến tham quan và học tập tại trung tâm. Trung tâm

thường xuyên cử người đi tuần tra rừng và bảo vệ rừng một cách nghiêm ngặt.

Bảo vệ rừng thể hiện tấm lòng tôn trọng thiên nhiên của con người. Lễ cúng rừng được diễn ra mỗi khi có đoàn tham quan đến và những ngày mùng 1 và ngày 15 hàng tháng. Lễ cúng diễn ra ở khu rừng có cây Đa Chín Trụ. Cây Đa này được sinh ra do hạt của nó được một con chim lạ mang đến từ nơi khác đến rơi vào một loài cây khác, nó hút dinh dưỡng của cây và làm cây này chết. Khi đó người ta quan niệm, cây Đa ấy có sức mạnh vì nó chiếm thắng cây khác, cúng ở khu rừng như vậy rất thiêng. Đối với một khu rừng được coi là rừng thiêng (rừng thiêng ở trung tâm thường quan niệm là rừng khi có người vào rừng khai thác mà về nhà bị ốm nặng, hoặc người thân trong gia đình ốm nặng hoặc có thể chết) thì không một ai dám vào rừng khai thác.

Lễ cúng rừng thiêng thể hiện sự thờ phụng, sự kính trọng của con người với thiên nhiên. Cây có gốc, nước có nguồn, có các vị thần cai quản, con người muốn làm gì phải xin phép các vị thần. Chính sự kính trọng của con người đối với các vị thần thể hiện sự hòa hợp của con người với thiên nhiên. Khi thiên nhiên được bảo vệ thì cuộc sống của con người càng trở lên bền vững. Trung tâm luôn đi theo triết lý hành động “Thiên nhiên là mẹ muôn loài và phụng dưỡng thiên nhiên”

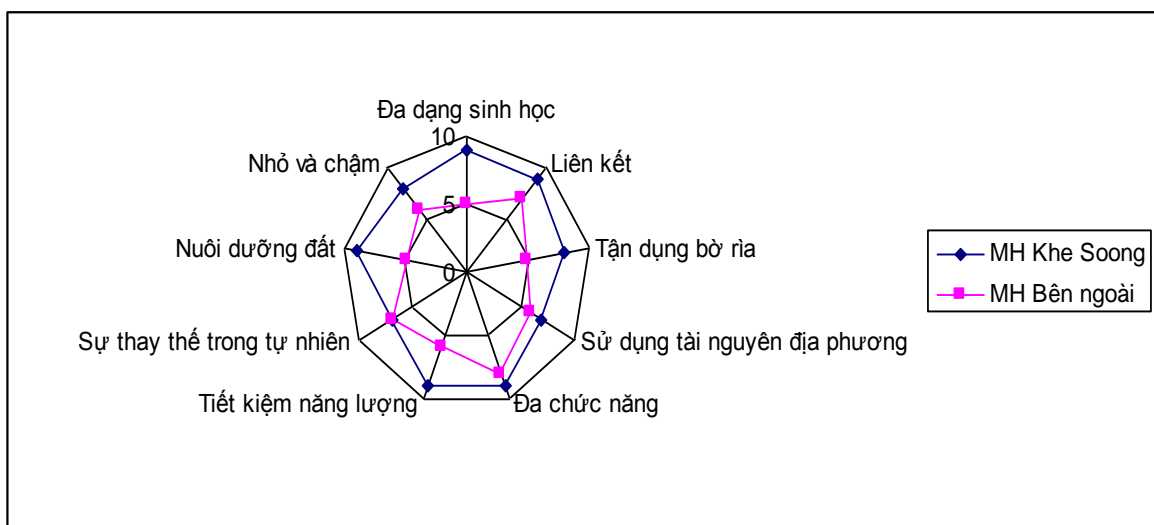
Mô hình đã thiết kế 9 nguyên tắc để sử dụng nguồn nước tiết kiệm, hiệu quả khác với mô hình bên ngoài (xem bảng 4.15).

Bảng 4.15 : So sánh 9 nguyên tắc của mô hình Khe Soong với mô hình bên ngoài

Tên	Đa dạng sinh học	Liên kết	Tận dụng diện tích giáp ranh	Sử dụng tài nguyên địa phương	Đa chức năng	Tiết kiệm năng lượng	Sự thay thế trong tự nhiên	Nuôi dưỡng đất	Nhỏ và chậm
MH Khe Soong	9	9	8	7	9	9	7	9	8
MH bên ngoài	5	7	5	6	8	6	7	5	6

(Nguồn: 11 người tham gia thành lập bảng năm 2011)

Qua bảng 4.15 ta thấy, mô hình Khe Soong có những nét đặc thù riêng khác hẳn với mô hình bên ngoài. Mô hình tập trung vào yếu tố môi trường, hạn chế xói mòn, nuôi dưỡng đất, đa dạng sinh học, liên kết... đảm bảo công bằng trong điều kiện tự nhiên, bền vững với hệ canh tác trên đất dốc. Các mô hình bên ngoài chủ yếu khai thác cạn kiệt tài nguyên đất, tính đa dạng kém, chưa tận dụng được diện tích giáp ranh để trồng các loại cây cải tạo đất. Sự khác biệt giữa mô hình Khe Soong và mô hình bên ngoài thể hiện rõ ở hình 4.21.



Hình 4.21: So sánh 9 nguyên tắc của mô hình Khe Soong với mô hình bên ngoài

4.4.1.2. Hiệu quả xã hội

Sau thời gian 6 năm, mô hình Khe Soong đã và đang duy trì ổn định hệ thống dẫn nước và chứa nước. Điều này đưa lại hiệu quả rất lớn về mọi mặt đặc biệt là mặt xã hội, đây là mặt mà chúng ta không thể cân đo, đong đếm được. Thực tế mô hình Khe Soong cho chúng ta một bài học rất lớn về sử dụng nguồn nước tiết kiệm, hiệu quả, bên cạnh đó là một mô hình đào tạo thực hành, thử nghiệm chuyển giao khoa học – kỹ thuật cho người dân. Chính vì vậy, hiệu quả về mặt xã hội đầu tiên cần làm rõ trong vòng 6 năm nay đó là:

- Hiệu quả về mặt đào tạo và khả năng áp dụng của nông hộ. Đã có hàng trăm học sinh từ các vùng, miền khác nhau tới đây học, từ đồng bào người Kinh (Hà Tĩnh, Quảng Bình, Nghệ An...) cho tới các con em dân tộc thiểu số như dân tộc Mông (Simacai – Lào cai), dân tộc Sán Dìu – Tày (Lạng Sơn), dân tộc Thái (Bản Nasai – Hạnh Dịch – Quế Phong – Nghệ An), dân tộc Mông, Khơ Mú, Lào Lùm (bản Nậm Kha, bản Lóng Lăn, bản Na Xao, bản Xiêng Đa, Lào). Kết quả các em đã học hỏi được cách thiết kế cũng như triết lý phát triển bền vững, đặc biệt là phát triển bền vững trên đất dốc. Các em đã đem kiến thức mà mình học được về truyền đạt lại cho bố mẹ và bà con làng bản mà các em sinh sống. Chính cách sử dụng tiết kiệm, hiệu quả nguồn nước và canh tác bền vững trên đất dốc là giải thoát cái đói, cái nghèo cho bà con dân bản và người Kinh.

- Hiệu quả về mặt xã hội nó được thể hiện qua cộng đồng. Trung tâm HEPA nói chung và mô hình Khe Soong nói riêng là nơi đến để chia sẻ những kinh nghiệm về thiết kế các nương đồng mức, đập chứa nước và quản lý đất dốc, là nơi khảo nghiệm các giống cây trồng và vật nuôi trước khi đem đến người nông dân, đồng thời là nơi thăm quan của rất nhiều đối tượng khác nhau trong và ngoài nước. Qua học hỏi trao đổi kinh nghiệm tại trung tâm HEPA, liên kết giữa các dân tộc người với nhau chặt chẽ hơn, cụ thể là giữa người Kinh với dân tộc thiểu số (người Thái, H'Mông, Tày, Sán Dìu...) và

các dân tộc khác nhau trên thế giới (Úc, Hà Lan, Mỹ, Thái Lan, Lào...). Họ sẵn sàng chia sẻ những kiến thức mà mình có cho nhau nghe một cách tự nguyện, như cách làm ruộng bậc thang của người Thái, H'Mông, cách sử dụng cây Mát làm thuốc thảo mộc của người dân Quảng Bình, cách trồng cây Cam Bù của Hương Sơn... Tất cả mọi người đến đây dù là học sinh hay là khách thăm quan họ đều cảm thấy thoải mái như chính nhà của mình. Nơi đây đã hình thành nên những một gia đình nhỏ, tiến tới hình thành một cộng đồng đoàn kết cả trong và ngoài nước. Hàng năm có một lượng khách thăm quan học hỏi rất lớn. Sự thăm quan, học hỏi, chia sẻ lẫn nhau làm cho con người ngày một tiến bộ, tiếp thu được nhiều cái hay cái đẹp từ các vùng miền khác nhau. Chính vì vậy mà kết cấu cộng đồng được bền chặt hơn ngay tại mảnh đất HEPA này.

- Ở đây kết hợp với tỉnh Lào Cai, Quảng Bình, Nghệ An đã hình thành lên mạng lưới nông dân nòng cốt với mục đích là tăng cường quá trình trao đổi và học hỏi giữa các vùng các bài học cách tiếp cận về xóa đói giảm nghèo trong điều kiện văn hóa, sinh thái và tài nguyên của từng vùng. Sau khi chia sẻ về hệ thống canh tác bền vững, canh tác hữu cơ với bà Đinh Thị Dung, ông Nguyễn Hữu Duyệt, nông dân xã Sơn Long, huyện Hương Sơn. Cả hai ông bà đều khẳng định nếu không sử dụng phân hóa học thì không thể trồng cây gì tốt được, bà Dung nói vì gần cả đời làm nông nghiệp bà hiểu rất rõ là nếu như vụ nào gia đình không bón phân hóa học cho lúa hoặc cây màu khác thì chắc chắn sẽ thất bát. Tháng 4 năm 2006, bà Dung tham gia khóa học quy hoạch và thiết kế hệ thống nông nghiệp bền vững trong thời gian 20 ngày tại HEPA. Sau đó bà ở lại HEPA cùng thực hành các kiến thức và kỹ năng đã được học như làm mương đồng mức, phân ủ, trồng cây... tại các mô hình canh tác tại HEPA. Hai tháng sau, bà phát biểu với mọi người tại HEPA rằng chúng ta chỉ sử dụng phân xanh, phân ủ, có quy hoạch hợp lý thì không cần sử dụng phân hóa học nhưng cây vẫn rất tốt vì bà là người trực tiếp thực hiện mô hình trồng

rau, ngô, đậu, khoai môn, cam, bưởi, gừng...Không những thế bà đã chia sẻ để ông Duyệt – chồng bà Dung thay đổi cách nhìn và vợ chồng bà đã nhận chịu trách nhiệm xây dựng một mô hình tại HEPA theo nguyên tắc nông nghiệp bền vững từ tháng 7 năm 2006. Từ năm 2006 đến năm 2008, anh Trần Chí Kiên chủ mô hình Khe Soong cũng đã được chia sẻ về nông nghiệp sinh thái, nông nghiệp bền vững. Anh cũng đã thực hành ngay trên mô hình của mình và cũng không sử dụng phân hóa học. HEPA tin rằng những người nông dân như bà Dung, ông Duyệt, anh Kiên và nhiều nông dân khác nữa không chỉ là người có nhu cầu được học, mà hoàn toàn có khả năng trao đổi và truyền đạt những bài học tới những nông dân khác rất hiệu quả, mạng lưới canh tác hữu cơ sẽ nhanh chóng được mở rộng. Thông qua các đợt đào tạo tập huấn cho thanh niên ở các làng, bản của các vùng miền khác nhau. Chính nơi đây đã làm cho hàng trăm hộ gia đình, thanh niên bám lại mảnh đất của mình, nhận đất, nhận rừng mà Nhà nước giao theo chương trình 661 để phát triển. Chính trung tâm HEPA nói chung và mô hình Khe Soong nói riêng là nhân tố quan trọng để giúp người nông dân có cuộc sống tốt và ổn định trên chính mảnh đất của mình.

- Hiệu quả về mặt xã hội còn được thể hiện qua đạo đức và sản phẩm đầu ra. Điều này có nghĩa là sản phẩm ở đây sạch, không độc hại với người sử dụng. Đợt trước mô hình chủ yếu sản xuất nông nghiệp tự cung, tự cấp nhưng đến nay sản phẩm làm ra nhiều và đã bán cho các mô hình trong trung tâm như nhà ăn sinh thái, Cây Khế. Trong tương lai trung tâm HEPA sẽ xây dựng một nhà hàng sinh thái đặt tại Hà Nội, đây là một cơ hội lớn để đưa sản phẩm sạch đến với người tiêu dùng.

4.4.1.3. *Hiệu quả kinh tế*

Khi nói tới hiệu quả kinh tế tức là phải tính được chi phí đầu vào, đầu ra và tính được lãi ròng. Thực tế với việc tận dụng được nguồn nước tự chảy về mô hình, nếu sử dụng máy bơm thì trung bình 1 ngày mất 15.000 đồng, 1

năm mô hình sẽ mất 5.475.000 đồng. Thiết kế nguồn nước theo hướng nước tự chảy chỉ mất 2.000.000 đồng mà sử dụng được lâu bền. Như vậy, mô hình đã tiết kiệm được một số tiền không nhỏ và không phải mất tiền mua nước. Theo quan sát của các thành viên trong mô hình và các anh, chị trong trung tâm HEPA, nguồn nước đưa về, sử dụng thì sau khi được xử lý qua vòng tròn chuỗi có màu gần giống với nước được đưa về ban đầu chiếm 99%. Theo kết quả điều tra, phỏng vấn thì số người chọn mô hình sử dụng nước có hiệu quả chiếm 97%. Mô hình tận dụng được những hố bom làm ao chứa nước, không mất tiền thuê nhân công, máy móc để làm (xem bảng 4.16).

Bảng 4.16: Hiệu quả kinh tế của các kiểu dẫn nước, hệ thống chứa nước

Kiểu dẫn nước, hệ thống chứa nước	Khả năng cung cấp nước	Lao động	Hiệu quả kinh tế
Mương	Cung cấp được nhiều nước	Tùy từng mương mà cần ít hay nhiều người	Không mất tiền mua, sử dụng lâu dài, ít phải sửa chữa. Được nhiều nơi sử dụng, có khả năng mở thành ruộng lớn.
Ống dây nhựa dẫn nước	Cung cấp ít nước, ruộng càng xa càng tốn dây	Không cần lao động	Mất tiền mua, khá nhanh hỏng
Ao chứa nước	Cung cấp được nhiều nước nhất	Cần nhiều lao động	Không mất tiền mua, sử dụng lâu dài, ít phải sửa chữa. Tận dụng để nuôi cá.
Hố bom	Cung cấp nhiều nước	Không cần lao động	Không mất tiền mua, sử dụng lâu dài. Không phải sửa chữa nhiều. Tận dụng nuôi cá

(Nguồn: Số liệu điều tra, 2011)

Ngoài ra, mô hình không sử dụng phân bón hóa học để bón cho cây trồng nhưng cây trồng vẫn cho năng suất, tuy không cao nhưng bước đầu đã

cho thấy hiệu quả. Nguồn phân cung cấp cho cây trồng chủ yếu là nguồn phân hữu cơ được lấy từ mô hình. Với số lượng vật nuôi phong phú hàng năm đã cung cấp lượng phân không nhỏ cho mô hình, mô hình đã giảm được chi phí lượng phân bón cho cây trồng.

4.4.2. Những trở ngại và hạn chế trong việc sử dụng nguồn nước có hiệu quả

- Do điều kiện khí hậu khắc nghiệt, nắng nóng cộng thêm gió Lào vào tháng 4 – 6 hằng năm nên tình trạng thiếu nước sinh hoạt cho con người và gia súc, gia cầm đang là một vấn đề. Bên cạnh nắng nóng của khu vực miền Trung thì Khe Soong thường xuyên chịu ảnh hưởng của mưa bão và tháng 7 – 10. Chính những khắc nghiệt này đã làm giảm hiệu quả kinh tế trong sản xuất và chăn nuôi. Ví dụ trong nuôi cá, phải thu hoạch theo thời vụ, làm giảm giá trị kinh tế.

- Mặc dù đã thiết kế hệ thống mương đồng mức, ruộng bậc thang, ao chứa nước nhưng đây là vùng đất dốc lượng mưa lớn vào mùa mưa nên vẫn còn hiện tượng rửa trôi, xói mòn đất.

- Hệ thống mương đồng mức và ruộng bậc thang cỏ dại mọc nhiều làm giảm sự lưu thông nguồn nước. Có một ruộng bậc thang hiện tại cỏ mọc nhiều và bị bỏ hoang.

- Tu bổ và nạo vét mương đồng mức chưa được duy trì theo thiết kế ban đầu. Quá trình chăn thả gia súc chưa quản lý tốt làm cho mương sạt nở ảnh hưởng đến quá trình lưu thông nguồn nước.

- Năng suất cây trồng của mô hình thấp.

- Trong hệ sinh thái nông nghiệp, người ta chủ yếu là dùng các yếu tố bên trong mô hình để giải quyết cái bên ngoài. Nhưng mô hình Khe soong đã tiếp cận theo hướng khác là dùng cái bên ngoài để giải quyết cái bên trong, sử dụng nhiều loại cây trồng ngoại lai để khảo nghiệm, ít sử dụng giống cây trồng bản địa.

4.4.3. Điểm mạnh, điểm yếu, cơ hội, thách thức trong phát triển bền vững mô hình Khe Soong

Từ những phân tích trong bài ta thấy được điểm mạnh, điểm yếu, cơ hội và thách thức trong phát triển mô hình theo hướng nông nghiệp bền vững. Đây là một mô hình đang phát triển nên điểm yếu còn nhiều nhưng ngược lại mô hình được thiết kế theo 9 nguyên tắc nông nghiệp sinh thái. Đây là một cơ hội để các đoàn tham quan đến học hỏi và chia sẻ. Trong tương lai rừng của huyện Hương Sơn sẽ bị khai thác cạn kiệt cộng thêm khí hậu ngày càng diễn biến phức tạp, khắc nghiệt vì thế nguồn nước mà mô hình sử dụng sẽ khan hiếm và rừng của trung tâm HEPA sẽ bị đe dọa. Từ những điểm mạnh, điểm yếu cơ hội và thách thức, trong tương lai mô hình sẽ đưa ra các giải pháp, quyết định để tiến tới nền nông nghiệp sinh thái, nông nghiệp bền vững.

**Bảng 4.17: Phân tích SWOT trong phát triển bền vững
mô hình Khe Soong**

<p><i>Điểm mạnh (S)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Các thành viên trong mô hình được học và thực hành nông nghiệp bền vững. - Mô hình đã được quy hoạch cụ thể, các hệ thống đa dạng liên kết, tương tác, bổ trợ cho nhau theo 9 nguyên tắc thiết kế hệ thống. - Không tác động đến rừng tái sinh 	<p><i>Điểm yếu (W)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Nguồn nhân lực ít, chưa được đào tạo bài bản. - Mô hình thử nghiệm - Thiếu kinh nghiệm trong canh tác bền vững - Đất đai nghèo dinh dưỡng - Khí hậu khắc nghiệt - Sử dụng ít loại cây trồng địa phương
<p><i>Cơ hội (O)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Có nhiều đoàn đến tham quan chia sẻ và học hỏi - Được sự quan tâm của nhiều tổ chức trong và ngoài nước 	<p><i>Thách thức (T)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 nghiệt hơn. - Nguồn nước khan hiếm

(Nguồn: 11 người tham gia thành lập SWOT năm 2011)

4.5. Đề xuất một số giải pháp nhằm nâng cao hiệu quả sử dụng nguồn nước tiết kiệm, hợp lý trong mô hình Khe Soong

- *Giải pháp công trình:*
- + Cần bảo dưỡng các hệ thống mương đồng mức, ruộng bậc thang như cần phải nạo vét mương đồng mức đặc biệt là khi mưa to, rãnh mương có thể bị lấp đầy.

+ Tăng cường trồng nhiều các loài cây trồng cải tạo, các loại cây có giá trị kinh tế trên đường đồng mức vừa có tác dụng giữ bờ nương đồng mức chắc hơn, đồng thời cải tạo đất và tăng hiệu quả kinh tế.

+ Xây dựng hệ thống chứa nước tận dụng nguồn nước mưa phục vụ cho sinh hoạt

+ Xây dựng hệ thống bể chứa nước trên đỉnh đồi, ven đồi nhằm trữ nước phục vụ chống hạn.

+ Ngoài ra sử dụng các chất tạo ẩm, giải pháp chống bốc hơi như tấp tủ...

- *Giải pháp cây trồng*

+ Cần tiến hành đa dạng hoá các loài cây trồng khác nhau, bổ sung giữa các loài cây có nhu cầu dinh dưỡng khác nhau. Cần có các biện pháp trồng chăm sóc, bảo vệ tốt làm sao khi tới mùa mưa bão phải đảm bảo được rằng nó đủ khả năng chống chịu và có khả năng phủ đất. Phải luôn luôn tạo một lớp phủ bề mặt dày (tàn dư và cây xanh) vào mùa mưa bão.

+ Trồng cây có độ che phủ cao và khả năng bốc hơi của cây thấp

- *Giải pháp phân bón*

+ Tăng cường bón nhiều phân hữu cơ cung cấp chất dinh dưỡng cho cây trồng, tăng cường độ màu mỡ cho đất làm cho đất có tính kết cấu, giảm khả năng xói mòn, chống rửa trôi đất. Với việc sử dụng phân hữu cơ có tác dụng rất lớn trong cải tạo đất, tuy nhiên để phát triển bền vững cần phải sử dụng kết hợp với các loại phân hóa học khác, với liều lượng hợp lý, phù hợp với tiêu chuẩn Việt Nam và đảm bảo an toàn thực phẩm.

Phần 5. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

5.1. Kết luận

1. Mô hình đã áp dụng 9 nguyên tắc thiết kế hệ thống nông nghiệp sinh thái để tận dụng các nguồn lợi tự nhiên để phát triển bền vững, phù hợp với điều kiện 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.

2. Mô hình cũng đã tận dụng đặc tính của nước là chảy từ nơi cao xuống nơi thấp để thiết kế hệ thống nước tự chảy. Đồng thời mô hình đã xử lý nguồn nước thải bằng các vật liệu tự nhiên (vòng tròn chuỗi) và nước sau khi xử lý gần như trở về dạng ban đầu và được chảy vào các hệ thống ao cá, ruộng đồng mức, ruộng bậc thang của mô hình. Đây là biện pháp dẫn nước ít tác động tới môi trường và có thể dùng trong điều kiện đất dốc, địa hình khó khăn khá hiệu quả.

3. Nguồn nước được giữ lại mô hình thông qua hệ thống ruộng đồng mức, ruộng bậc thang, ao cá. Năm 2011 với tổng lượng cây ăn quả 357 cây, cây lâm nghiệp là 1657 cây, 10 vùng canh tác chính, mô hình đã bố trí hệ thống cây trồng theo chức năng, nhu cầu nguồn dinh dưỡng, nhu cầu nguồn nước để tận dụng nguồn nước, hạn chế xói mòn, rửa trôi đất. Đồng thời cũng duy trì được hệ thống các loài cây cải tạo đất rất tốt. Ruộng đồng mức mang nguồn nước có chất dinh dưỡng đi cung cấp cho toàn bộ mô hình. Mô hình cũng đã thiết kế ao cá và tận dụng được những hồ bom bên cạnh ruộng đồng mức đã tiết kiệm và tránh được nước đi ra ngoài mô hình. Với lượng mưa trung bình 2033 mm/năm, nếu không có hệ thống hệ thống thu trữ nước, hệ thống cây trồng thì xói mòn xảy ra sẽ rất mạnh. Biện pháp khai thác, tận dụng nguồn nước của mô hình hiện nay là rất hợp lý.

4. Nguồn nước tự nhiên được đưa về phục vụ cho các hoạt động của mô hình, một năm mô hình tiết kiệm được 5.475.000 đồng, tiết kiệm cả chi phí

lượng phân bón cho cây trồng và đặc biệt bảo vệ môi trường rất hiệu quả, không làm tổn hại đến rừng. Cách bảo vệ nguồn nước là cách bảo vệ rừng, có rừng thì mới có nước. Ngoài ra còn thể hiện hiệu quả về mặt đào tạo, tính cộng đồng, giải quyết công ăn việc làm, đạo đức sản phẩm đầu ra.

5. Bên cạnh những ưu điểm của mô hình còn tồn tại một số hạn chế nhất định đưa nhiều giống cây từ nhiều nơi khác vào thử nghiệm, vẫn cần nguồn tài trợ từ Viện SPERI. Năng suất cây trồng thấp, chưa đảm bảo được sản phẩm đầu ra.

5.2. Kiến nghị

Nguồn nước hiện nay đang bị cạn kiệt, để sử dụng tiết kiệm hiệu quả nguồn nước, đề tài đưa ra một số kiến nghị sau:

- *Đối với nhà nước và chính quyền địa phương*

- Xây dựng và phổ biến các văn bản Luật, Nghị định, Quy định về sử dụng và bảo vệ tài nguyên nước.

- Hướng dẫn các hình thức khai thác và sử dụng nguồn tài nguyên nước đúng kỹ thuật để bảo vệ tài nguyên nước.

- Điều tra, khảo sát đánh giá nguồn tài nguyên và lập kế hoạch phân vùng khai thác hợp lý. Điều tra đánh giá những tác động gây ảnh hưởng đến tài nguyên nước.

- Tuyên truyền vận động và tổ chức nhiều cuộc thi về ý thức sử dụng tiết kiệm và bảo vệ tài nguyên nước trong nhân dân từ cấp quận đến cấp phường xã.

- Xây dựng các mô hình nghiên cứu, ứng dụng công nghệ thiết bị tưới tiết kiệm nước phù hợp với từng loại cây trồng, từng vùng khí hậu và từng loại đất.

- *Đối với người dân*

- Nêu cao ý thức sử dụng tiết kiệm và bảo vệ tài nguyên nước.

- Nêu cao tinh thần tự giác: tự giác chấp hành nghiêm chỉnh các quy định pháp luật của nhà nước về bảo vệ tài nguyên và môi trường.

- Quyết tâm phối hợp với Nhà nước trong công tác bảo vệ tài nguyên nước

- Tham gia các phong trào kêu gọi hành động vì mục đích bảo vệ tài nguyên và môi trường.

- *Đối với mô hình Khe Soong*

- Mô hình cần phát huy cách quản lý và sử dụng nguồn nước hiện nay.

- Tham gia vào phong trào vì mục đích bảo vệ nguồn tài nguyên quý giá này.

Nghiên cứu mới chỉ thực hiện mức độ bước đầu đánh giá cách sử dụng nguồn nước có hiệu quả tại mô hình Khe Soong do đó cần tiếp tục nghiên cứu để hoàn thiện đề tài.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tài liệu bằng tiếng việt

1. Đặng Thành An. *Báo cáo hiện trạng mô hình Khe Soong tháng 8 năm 2010*
2. Bill Mollison, Reny Mia Slay. *Đại cương về nông nghiệp bền vững*. NXB Nông Nghiệp năm 1994
3. Cục khuyến nông và khuyến lâm . *Những điều nông dân miền núi cần biết, tập 2*. NXB Nông Nghiệp năm 2004. Trang 112 – 123
4. Phạm Ngọc Dũng, Nguyễn Đức Quý, Nguyễn Văn Dung. *Quản lý nguồn nước*. NXB Nông Nghiệp Hà Nội. Trang 3, 11, 15
5. Ngô Sĩ Đoài, Đôn Thế Phong, Đào Xuân Trường, An Văn Bảy (biên dịch). *Các giải pháp bảo vệ đất và nước, tập 1*. NXB Nông Nghiệp năm 1994 Trang 13 – 47
6. Phạm Thị Mai Hương, Lê Thị Thanh Phương, Thomas Skielboe, Helle Munk Ravnborg . *Báo cáo điều tra hộ gia đình về nghèo đói và tiếp cận nước Huyện Con Cuông – Tỉnh Nghệ An – Việt Nam*. Chương trình cạnh tranh nước năm 2010. Trang 18, 20 – 54
7. Hà Văn Khôi. *Quy hoạch và quản lý nguồn nước*. NXB Nông Nghiệp Hà Nội. Năm 2005. Trang 7
8. Trần Chí Kiên. *Báo cáo hiện trạng mô hình Khe Soong tháng 8 năm 2008*. Trung tâm FFS – HEPA tháng 8 năm 2008. Trang 1-5
9. Nguyễn Thanh Lâm. *Bài giảng phương pháp nghiên cứu môi trường*. Tháng 1 năm 2011. Trang 75 – 78
10. Trần Danh Thìn. *Bài giảng hệ thống nông nghiệp*. NXB Nông Nghiệp. Trang 38 – 46
11. Nguyễn Thị Hoài Thu. *Tìm hiểu một số giải pháp cải tạo đất hoang mạc ở mô hình CCCD thị trấn Đông Lê – huyện Tuyên Hóa – tỉnh Quảng Bình*.

Luận văn tốt nghiệp khoa Tài Nguyên và Môi Trường trường Đại học Nông Nghiệp Hà Nội năm 2008. Trang 70 – 74

12. Trung tâm FFS - HEPA. *Giáo trình của mô hình chuyên nghiệp tháng 9 năm 2007*

13. Trần Đức Viên, Phạm Văn Phê. *Sinh thái học nông nghiệp*. NXB Giáo Dục năm 1998. Trang 75 – 78

14. Viện khoa học lâm nghiệp Việt Nam – Trung tâm nghiên cứu sinh thái và môi trường rừng. *Kiến thức bản địa của đồng bào vùng cao trong nông nghiệp và quản lý tài nguyên thiên nhiên*. NXB Nông Nghiệp năm 1998. Trang 75 – 83

15. Viện Nghiên cứu Sinh thái Chính sách Xã hội (SPERI). *Bài giảng tập huấn quản lý nguồn nước*. Năm 2008

16. Viện Nghiên cứu Sinh thái Chính sách Xã hội (SPERI). *Hội thảo tiếp cận Phát triển Mô hình Nông nghiệp Sinh thái*. Ngày 26 tháng 4 năm 2009.

17. Bùi Thị Yên. *Tìm hiểu kiến thức bản địa về khai thác và sử dụng nước trong canh tác lúa nước của người Thái tại bản Na Sai - xã Hạnh Dịch - Huyện Quế Phong - tỉnh Nghệ An*. Luận văn tốt nghiệp khoa Tài Nguyên và Môi Trường trường Đại học Nông Nghiệp Hà Nội năm 2008. Trang 37 – 63

Tài liệu điện tử

18. *Bách khoa toàn thư Wikipedia. Nông nghiệp*

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

19. *Cánh đồng mẫu lớn tại Malaysia*

<http://nonghoc.com/nonghoc/%28A%28Gpxut7dIzAEkAAAAMTczMDcyOGMtMDAwMS00OWNkLWE1ZjAtNDY4MTZjM2M1YjJlHWRTXz-WWm5zoFhMO0mWJ3J7-M1%29%29/ShowArticle.aspx?ID=586>

20. *Mô hình nông lâm kết hợp thôn Điện Tân, xã Cư Pui, huyện Krông Bông, tỉnh Đắk Lắk*

<http://www.socialforestry.org.vn/Document/DocumentVn/Mo%20Hinh%20NLKH%20Canh%20quan%20Cu%20Pui,%20Krong%20Bong,%20Dak%20Lak.pdf>

21. *Mô hình trồng cà-phê tiết kiệm nước tưới ở Đắc Min.* Báo nhân dân

<http://amathuot.com/trang-chu/10-mo-hinh-trong-ca-phe-tiet-kiem-nuoc-tuoi-o-eac-min.html>

22. *Nghệ thuật tưới của người Israen.*

http://thanhvien.easyvn.com/wre_ckt/thongtinkythuatmoi/thongtinkythuatmoi.php?username=wre_ckt&gb=0&pass=&id=8&file=thongtinkythuatmoi/thongtinkythuatmoi.php

23. *Sống trong tay với thiên nhiên*

<http://translate.google.com.vn/translate?hl=vi&langpair=en|vi&u=http://www.vangvieng.biz/saelao.pdf>

24. *Agricultural Ecosystems. Facts and Trends*

http://cmsdata.iucn.org/downloads/agriculturalecosystems_2.pdf

25. *Ecological Agriculture*

<http://sites.google.com/site/vominhdhsp/ecoagriculture>

Phục lục 1: Quy trình làm vòng tròn chuối

Đây là một hệ thống để xử lý nước thải chứa các chất tẩy rửa và rác thải hữu cơ phát sinh từ các hoạt động của con người. Hệ thống thường được ứng dụng đối với các hộ làm vườn, các hộ gia đình từ 5 – 7 người. Lượng rác thải sau khi xử lý được sử dụng như phân compost để bón cho cây trồng

- Mục đích của hệ thống:

- + Để xử lý nước thải và rác thải hữu cơ phát sinh từ quá trình sinh hoạt
- + Cung cấp nguồn dinh dưỡng tại chỗ: rác thải đã phân hủy, nước thải đã qua xử lý sẽ cung cấp nước và chất dinh dưỡng cho cây trồng
- + Giáo dục lớp trẻ về vấn đề bảo vệ môi trường

- Tác dụng của vòng tròn chuối:

- + Xử lý chất thải sinh hoạt: Rác thải có nguồn gốc hữu cơ, nước thải sinh hoạt
- + Quá trình phân hủy và xử lý dựa vào các vi sinh vật có sẵn trong tự nhiên
- + Không phải đầu tư vốn và tận dụng nguồn vật liệu tự nhiên
- + Cung cấp nguồn dinh dưỡng tại chỗ: Nguồn phân, nước sau quá trình xử lý
- + Dễ làm, duy trì sự ổn định quy trình, của cây trồng qua từng năm
- + Cung cấp năng lượng cho con người, vật nuôi
- + Ý nghĩa về mặt cảnh quan

- Quy trình làm vòng tròn chuối:

- + Lựa chọn địa điểm: Địa điểm được chọn nên thoáng mát, không quá gần phòng ăn, ngủ để tránh mùi hôi và ruồi muỗi từ hệ thống ảnh hưởng đến, bên cạnh đó lựa chọn địa điểm phải thuận tiện cho việc vớt rác và có độ dốc không quá 15° để đảm bảo việc lọc nước thải được tốt nhất.

+ Chuẩn bị rác thải, cây trồng và dụng cụ:

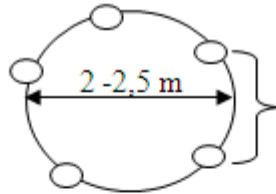
Rác thải gồm lá cây, cỏ, rơm rạ, rác thải sinh hoạt có nguồn gốc hữu cơ...

Cây trồng: chuối (5-7 cây), cây quan hệ như khoai môn, ớt, lá lốt...

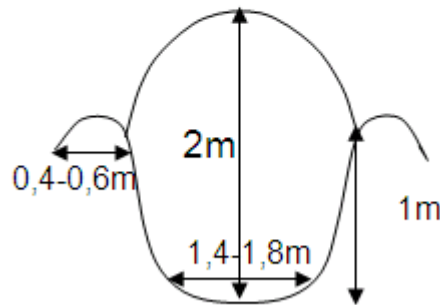
Dụng cụ: thước mét, cuốc, xẻng, xà beng.

+ Tiến hành làm:

Xác định tâm, kích thước của vòng tròn. Tiến hành đào hố theo kích thước



Mặt bằng hố chuối



Mặt cắt dọc hố chuối

Khi tiến hành làm vòng tròn chuối cần chú ý: đào từ ngoài vào trong, phần đất vào bên trên cần được để gọn vào một bên theo mép của vòng tròn. Trong khi đào không được dẫm lên bờ môi đất đã đào.

Lượng rác thải ban đầu cho vào phải cao so với mặt đất 1m, để đảm bảo quá phát triển thuận lợi của vi sinh vật ngay sau khi hoàn thành vòng tròn chuối, đảm bảo xử lý nước thải và rác thải hiệu quả.

- **Duy trì vòng tròn chuối:**

+ Để duy trì vòng tròn chuối thì lượng nước thải cho vào không được ngập miệng hố, phải chắt rác thải theo hình chóp nón trong vòng tròn chuối, không được để vương vãi ra ngoài. Phải đảm bảo lượng rác thải lúc nào cũng đầy hố và cao hơn so với mặt đất 1m. Cần chú ý để lại các cây chuối con cho phù hợp, chỉ nên để một cụm ba cây để đảm bảo dinh dưỡng cho cây chuối và duy

trì vòng chuối theo hình dạng ban đầu. Nếu rác thải là xác các động vật, các chất thải có mùi thì nên vùi xuống sâu để tránh làm ô nhiễm môi trường không khí và tránh các con vật gây bệnh xâm nhập. Không được vất các loại rác khó phân hủy xuống hệ thống như các loại túi nilon, nhựa...

+ Thường xuyên bổ sung thêm đất vào gốc chuối để đảm bảo gốc chuối không bị nổi lên khỏi mặt đất, tránh đổ cây. Nếu thu hoạch phân thì trước khi thu hoạch phải ngừng xả nước một tuần, hoặc chỉ nên thu hoạch phân ở phía trên nếu không ngừng xả nước. Khi thu hoạch chuối xong, muốn các cây con không bị bệnh phải đào tận gốc và rắc vôi vào gốc cây vừa đào.

Phục Lục 2: Phục lục ảnh chụp tại mô hình Khe Soong



H1: Xác định đường đồng mức



H2: Đào mương đồng mức



H3: Đào vòng tròn chuối



H4: Đào vòng tròn chuối



H5: Học sinh học tập ngoài thực địa



H6: Học sinh thực hành thú y



H7: Học sinh học tập tại mô hình



H8: Chia sẻ với đoàn tham quan



H9: Học sinh làm phân vi sinh



H10: Học sinh chăm sóc vật nuôi



H11: Rau sạch tại mô hình



H12: Chăm sóc cây ăn quả