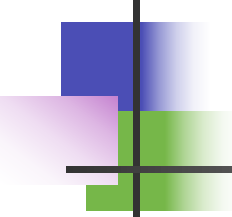


CHƯƠNG 5

HỆ SINH THÁI NÔNG NGHIỆP

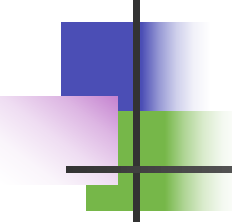
- 5.1 Khái niệm HSTNN
- 5.2 Đặc điểm và hoạt động của HSTNN
- 5.3 Các mối quan hệ sinh học trong HSTNN
- 5.4 Sự phát triển của HSTNN
- 5.5 Động thái của HSTNN
- 5.6 Tính chất của HSTNN
- 5.7 Quan hệ giữa HSTNN và Hệ thống xã hội



5.1 Khái niệm HSTNN

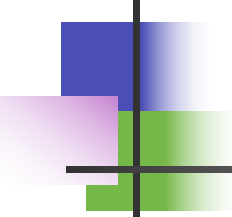
Mở đầu:

- Sản xuất NN là tổng hợp, đặt cây trồng và vật nuôi trong các mối quan hệ giữa chúng với nhau và với môi sinh.
- HSTNN là các HST chịu tác động của **con người** nhiều nhất và có **NS kinh tế** cao nhất.
- HSTTN: Rừng ns 30T /năm: HST “kín”, không đầu tư, cân bằng sinh thái
- HSTNN: 3 vụ lúa ns 15 T/năm: HST hở, NL hóa thạch, không cân bằng.
- Cần mô phỏng tự nhiên để xây dựng, điều khiển HSTNN ổn định, bền vững



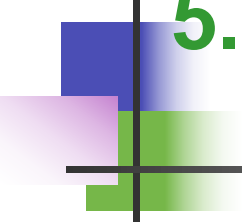
5.1 Khái niệm HSTNN

- **Quan điểm về HSTNN**
- Đối tượng chính của sinh thái học nông nghiệp là nghiên cứu về **mối tương tác** giữa các **yếu tố tự nhiên** và **kinh tế xã hội** của các **hệ thống sản xuất nông nghiệp**.
- HSTNN là một hệ sinh thái đơn giản về thành phần và đồng nhất về cấu trúc cho nên kém bền vững, dễ bị phá vỡ, mất cân bằng.
- “Muốn chinh phục thiên nhiên hãy tuân theo những qui luật của nó”.
- “Sống chung với lũ”



5.1 Khái niệm HSTNN

- Quan điểm hệ thống trong HSTNN
- Bản chất của một HSTNN là một hệ thống sống, bao gồm các thành phần cây trồng, vật nuôi có quan hệ tương tác nhân-quả với nhau.
- HSTNN cần đặt nó trong nguyên lý hoạt động của hệ thống.
- Tư duy thẳng: Phun BVTV - diệt sâu - năng suất tăng
- Tư duy hệ thống: tác động nhân quả - HT “nghiện thuốc” BVTV - năng suất giảm trầm trọng, con người bị nhiễm.

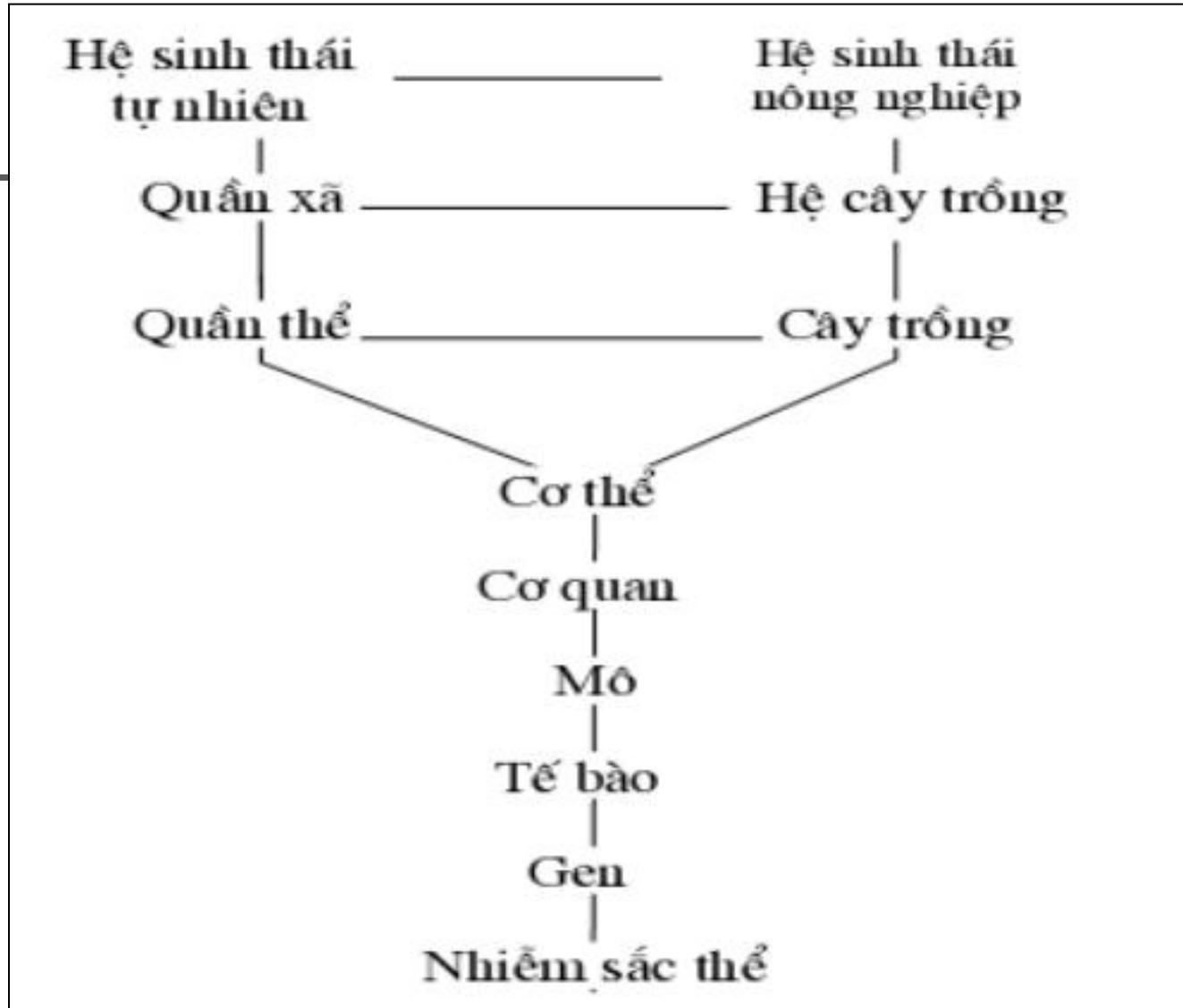


5.2 Đặc điểm và hoạt động của HSTNN

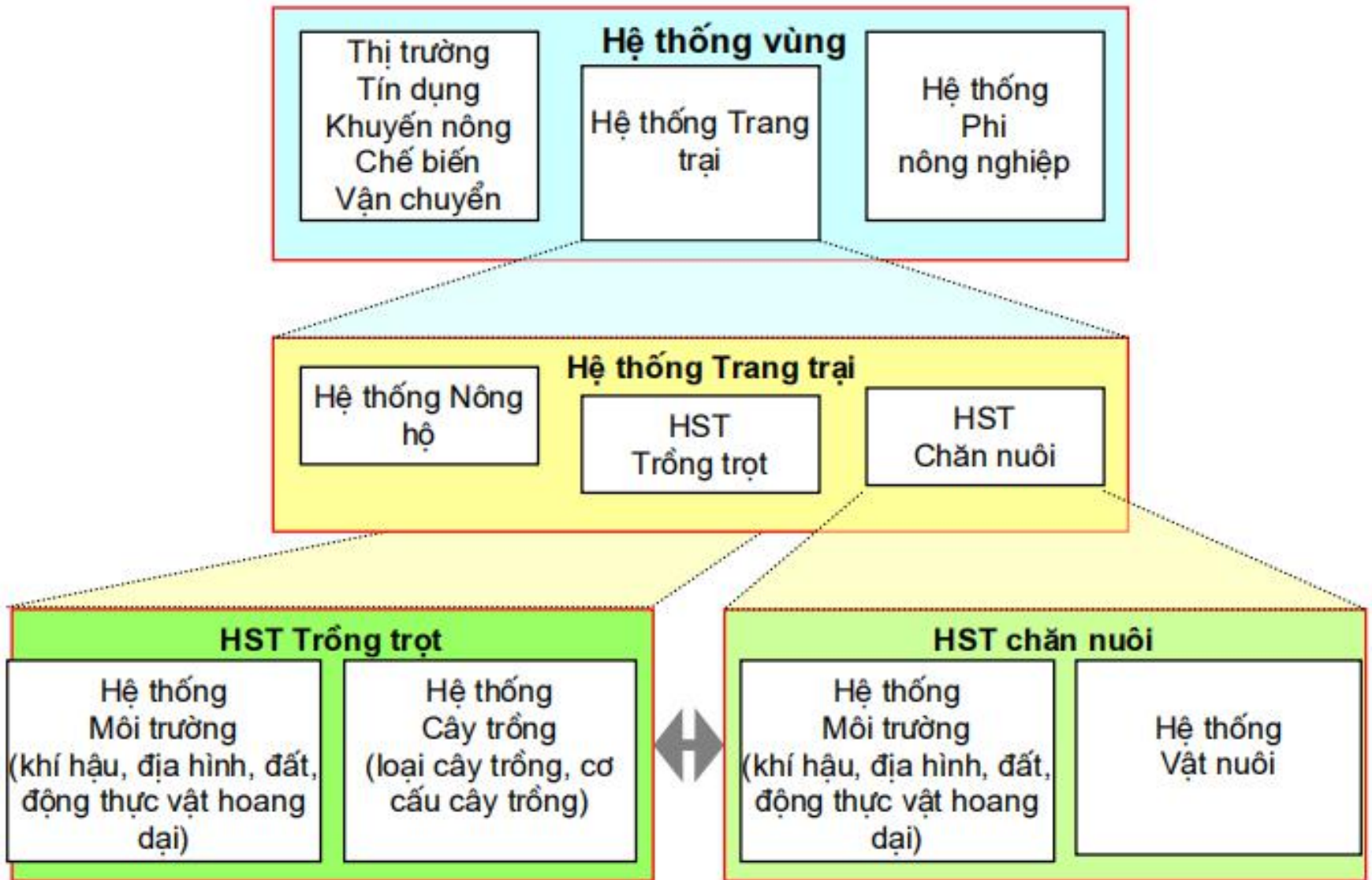
5.2.1. Tổ chức thứ bậc của HSTTN và HSTNN

5.2.2 Hoạt động của HSTNN

5.2.1. Tổ chức thứ bậc của HSTTN và HSTNN



Hình 1. Tổ chức thứ bậc của HSTTN và HSTNN

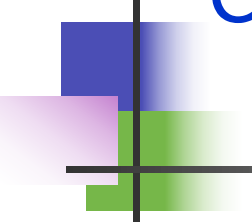


Hình 2: Hệ thống thứ bậc của Hệ thống nông nghiệp

5.2.1. Tổ chức thứ bậc của HSTTN và HSTNN

HSTNN được phân chia thành các HST phụ:

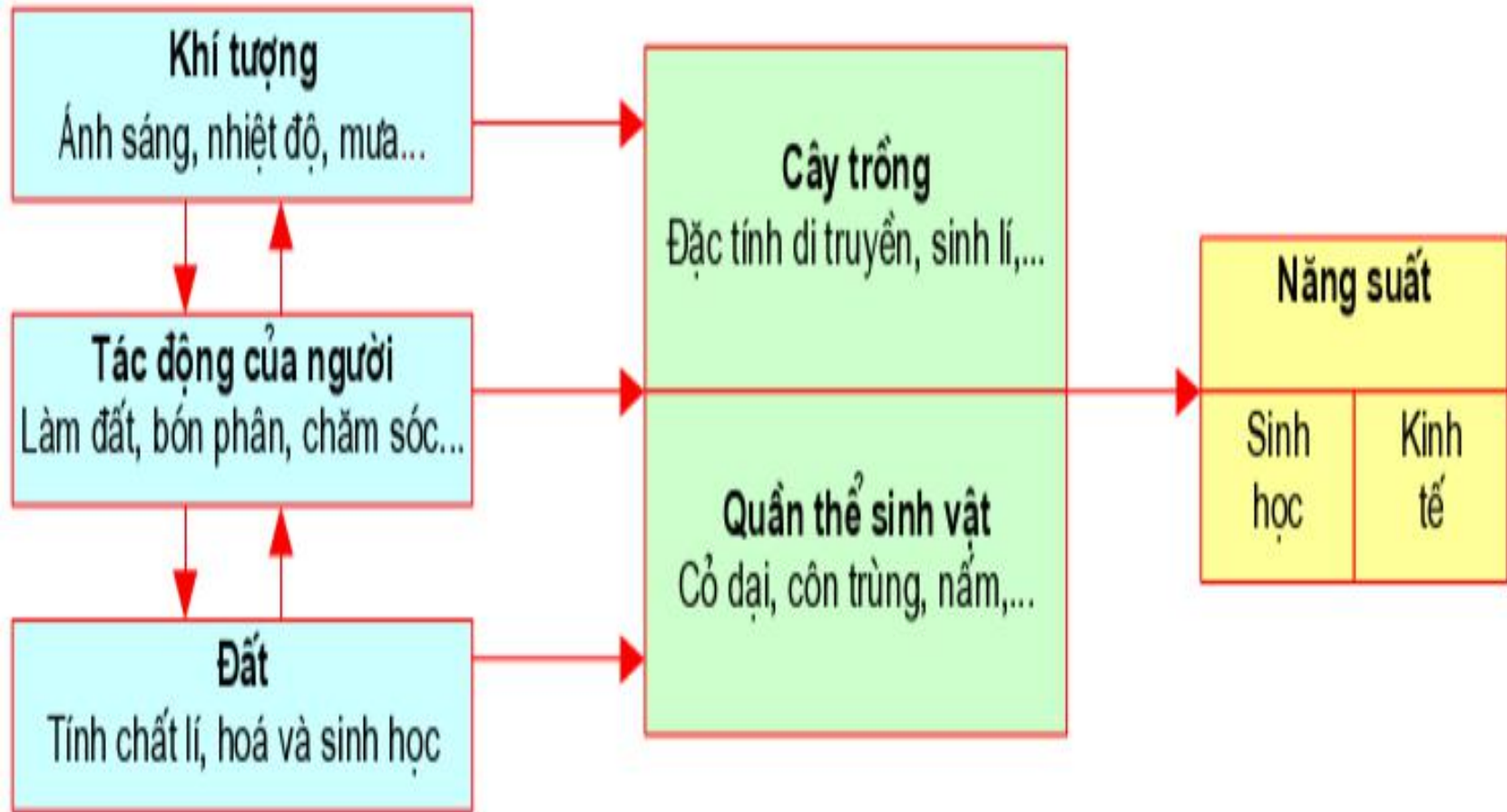
- Đồng ruộng, cây hàng năm (HST đồng ruộng)
 - Vườn cây lâu năm hay rừng NN (các băng rừng chắn gió, cát, các cây che bóng...)
 - Đồng cỏ chăn nuôi
 - Ao cá
 - Khu vực dân cư
-
- Trong các HST phụ, HST đồng ruộng (HSTĐR) chiếm phần lớn nhất và quan trọng nhất của HSTNN.
 - HSTĐR là bộ phận trung tâm và quan trọng của HSTNN.



Các HSTĐR gồm những hệ thống phụ nhỏ

- Hệ phụ khí tượng
- Hệ phụ đất
- Hệ phụ cây trồng
- Hệ phụ quần thể sinh vật của ruộng cây trồng (cỏ dại, côn trùng, nấm, vsv, các động vật nhỏ).
- Hệ thống phụ các biện pháp kỹ thuật

Mối quan hệ giữa các hệ thống phụ:

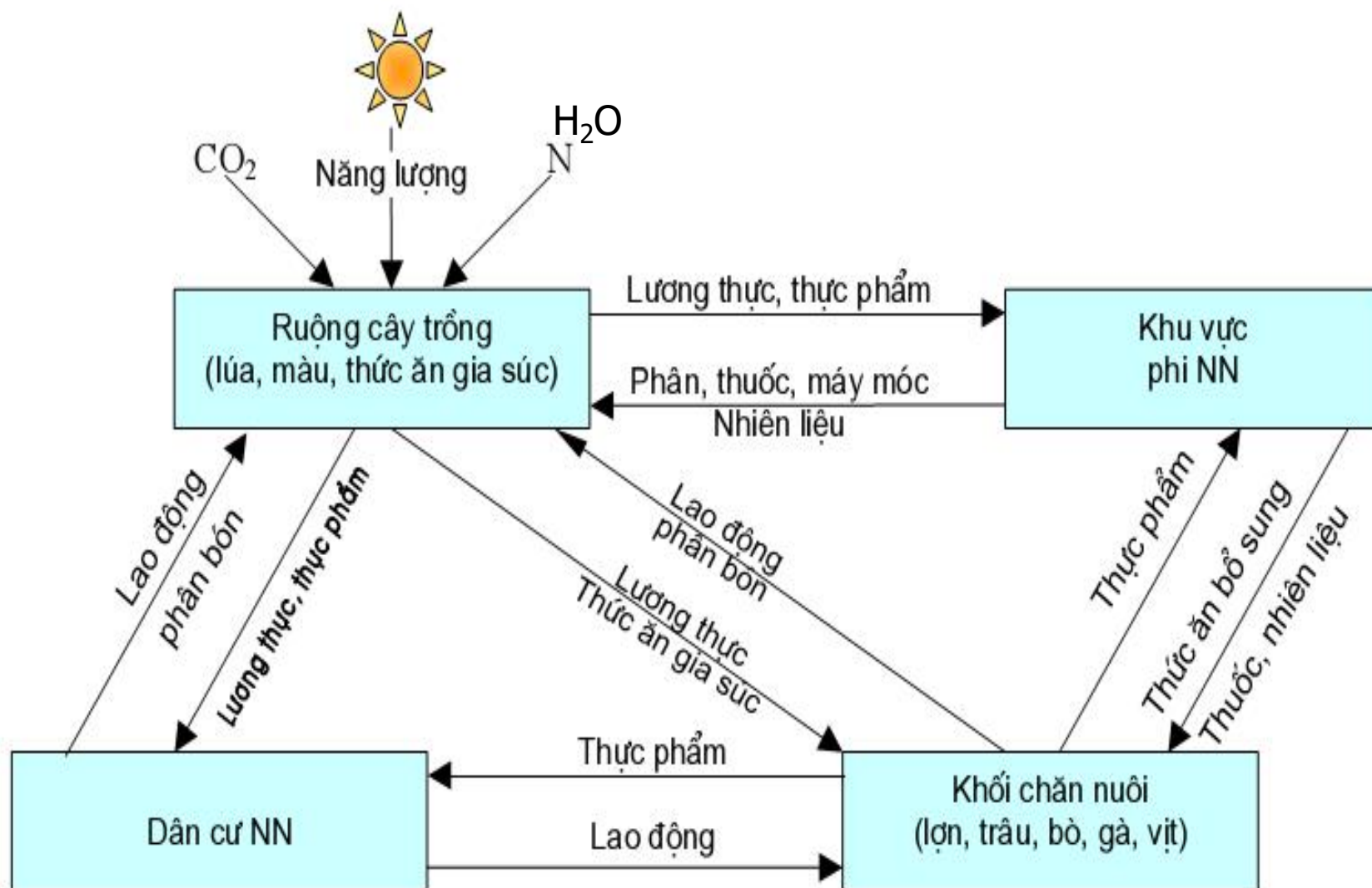


Hình 3. HST ruộng cây trồng (Đào Thế Tuấn, 1984)

5.2.2 Hoạt động tạo năng suất của HSTNN

Sơ lược về hoạt động của các HSTNN

- HSTNN là một hệ thống cấu trúc và chức năng, hoạt động theo những quy luật nhất định.
- Cấu trúc và hoạt động của một HSTNN điển hình là một HTX nông nghiệp (kiểu cũ và mới) (Hình 4).
- Trao đổi năng lượng với khí quyển tạo năng suất sơ cấp
- Trao đổi năng lượng và vật chất tạo năng suất thứ cấp



Hình 4. Mô hình HSTNN (Đào Thế Tuấn, 1984)

Sự trao đổi năng lượng và vật chất trong HSTNN

gồm 2 quá trình:

- Quá trình tạo năng suất sơ cấp (NSSC) của ruộng cây trồng (SV sản xuất P):

Ruộng cây trồng trao đổi năng lượng với khí quyển (H_2O , CO_2 , N_2) và chất khoáng từ đất tạo NSSC

- Quá trình tạo năng suất thứ cấp (NSTC) của vật nuôi (SV tiêu thụ C)

Năng lượng và vật chất trong lương thực, thực phẩm được cung cấp cho khối dân cư, trại chăn nuôi tạo thành NSTC và nhận lại các sản phẩm trao đổi.

Năng suất của HSTNN

*** Năng suất sơ cấp:**

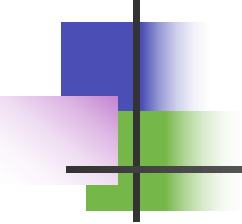
Năng lượng của HSTNN phụ thuộc vào 2 nguồn chính:

- NL bức xạ mặt trời
- NL do con người cung cấp (không trực tiếp tham gia vào việc tạo năng suất sơ cấp)

- Năng suất của cây trồng
- Năng suất kinh tế (phần ăn được/nguyên liệu) phụ thuộc vào năng suất sinh vật học của cây trồng.
- Năng suất của các HSTNN phụ thuộc vào vĩ độ, đất đai, trình độ thâm canh.

Bảng 1. Năng suất của một số cây trồng

Cây trồng và khu vực		Năng suất sơ cấp thuần	Năng suất phần ăn được	
		Chất khô (kg/ha)	Chất tươi (kg/ha)	Chất khô (kg/ha)
Lúa:	Nhật Bản	9.830 ✓	5.600 ✓	4.910
	Đông Nam á	4.820	2.200	1.610
	Thế giới	5.460	2.800	2.450
Lúa mì:	Hà Lan	11.040 ✓	6.300 ✓	5.520
	Brazin	1.970	900	700
	Thế giới	3.700	1.900	1.670
Ngô:	Mĩ	12.680 ✓	6.500 ✓	5.700
	Ấn Độ	2.760	1.100	970
	Thế giới	7.020	3.200	2.810
Khoai tây:	Hà Lan	15.080 ✓	37.700 ✓	7.540
	Trung Quốc	4.040	10.000	2.020
	Thế giới	5.680	14.200	2.840
Mía:	Hawaii	50.500 ✓	84.160 ✓	18.330
	Cu Ba	30.520	50.860	10.980
	Thế giới	33.180	55.300	11.940



Về hiệu suất sử dụng quang năng:

- Theo lý thuyết hiệu suất sử dụng quang năng có thể đạt 4 - 5%
- Thực tế hiệu suất sử dụng quang năng rất thấp (#1%)
- Muốn đạt NS kinh tế cao cần thực hiện các biện pháp kỹ thuật thúc đẩy ST, PT của cây trồng để nâng cao NS sinh vật học.

* **Năng suất thứ cấp:**

- Chăn nuôi gia súc chỉ có 10% năng lượng trong thức ăn thực vật được chuyển thành thức ăn động vật, còn 90% bị mất đi
- Sinh khối và năng lượng từ TV cao >ĐV và người

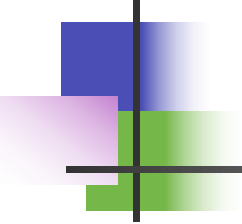
Bảng 2. Năng suất thứ cấp của HSTNN

	Số lượng	Sinh khối (kg)	Năng lượng (Cal)
Bức xạ mặt trời	-	-	$6,30.10^9$
Medicago (cây)	2.10^7	<u>8211</u>	<u>$1,49.10^7$</u>
Bê (con)	4,50	1035	$1,19.10^6$
Con người	1,00	48 /	$8,30.10^3$ /

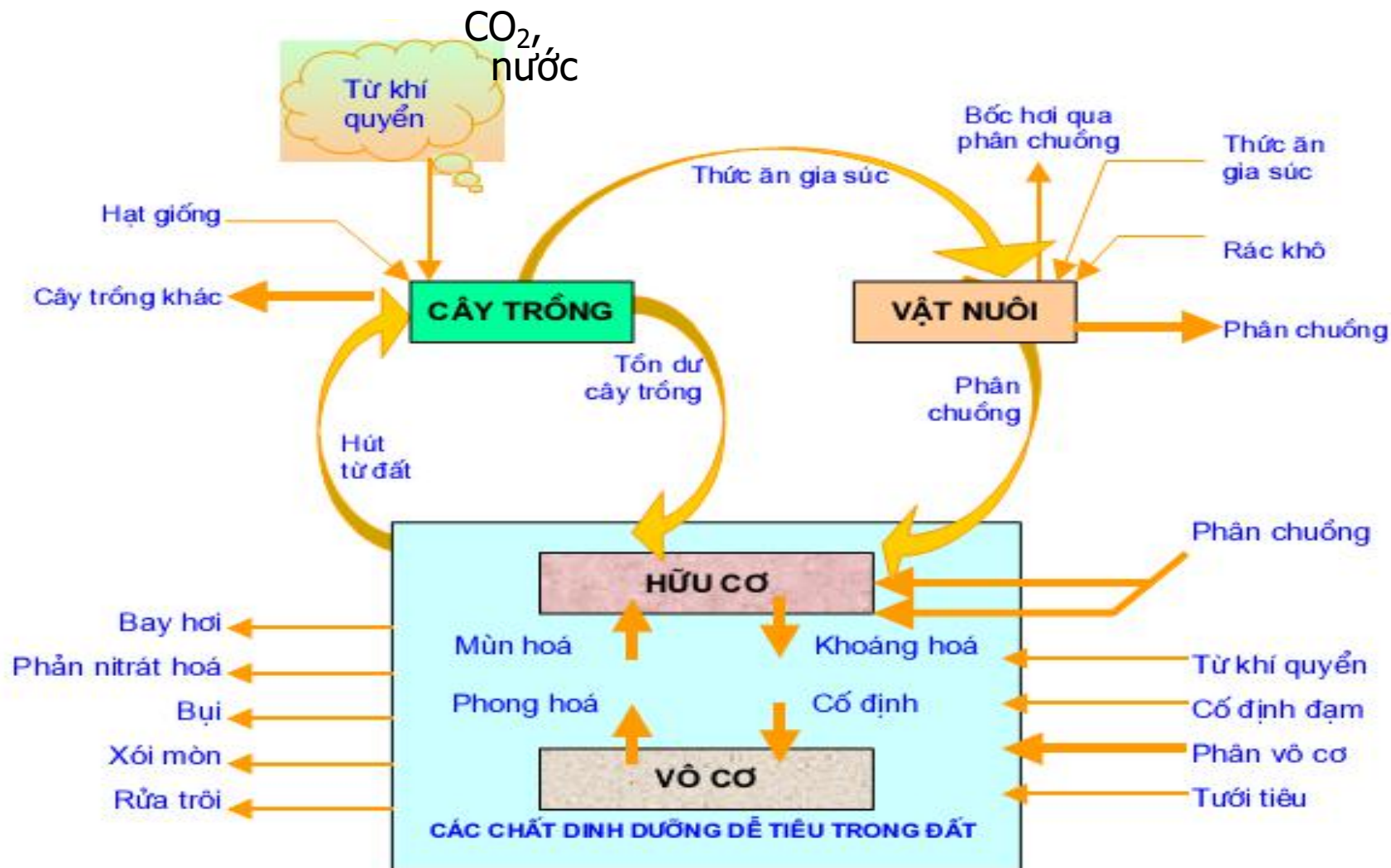
(Odum, 1971)

Bảng 3. Hiệu suất và năng suất thứ cấp của gia súc

Vật nuôi hoặc cây trồng	Năng lượng ăn được/năng lượng sử dụng (%)	Năng lượng ăn được (kcal/ha)	Năng suất protein (kg/ha)	Năng suất khô (kg/ha)
Bò sữa	12	2.500	115	-
Bò sữa thịt	11	2.400	102	-
Bò thịt	4,5	750	27	-
Cừu	1,7	500	23	-
Lợn	17	1.900	50	-
Gà thịt	10	1.100	92	-
Gà rừng	11	1.150	80	-
Lúa mì	-	14.000 /	350	4.100
Đậu Hà lan	-	3.000	280	1.050
Bắp cải	-	8.000 /	1.100 /	6.000
Khoai tây	-	24.000 /	420	8.400

- 
-
- Hiệu suất của việc chuyển từ NSSC sang NSTC rất thấp (Động vật sử dụng một số lớn NL để tạo thân nhiệt và vận động)
 - Bò sữa: cần 35kg cỏ tươi (7kg cỏ khô) ♦ tạo 1kg sữa tươi (hay 450g chất khô) (hiệu suất chuyển hóa 6%)
 - ở lợn, gà: ăn 4kg hạt ♦ 1kg thịt (hiệu suất chuyển hóa 25%)

5.2.3 Chu trình trao đổi vật chất trong các HSTNN



Hình 5.

Chu trình dinh dưỡng trong HSTNN (Nguồn: Tivy, 1987)

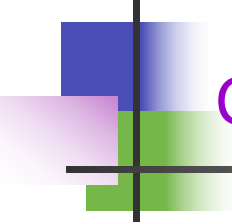
5.2.3 Chu trình trao đổi vật chất trong các HSTNN

\$ Đầu vào

- Nước, dinh dưỡng khoáng từ đất
- CO_2 , N cố định từ khí quyển
- Các chất khoáng từ nước mưa
- Phân bón: vô cơ, hữu cơ
- Dinh dưỡng chứa trong thức ăn gia súc

\$ Đầu ra

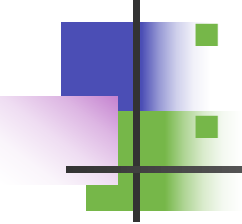
- Chứa trong sản phẩm cây trồng, vật nuôi
- Nguồn dinh dưỡng mất do rửa trôi
- Dinh dưỡng mất do bài tiết của con người và gia súc ra khỏi HSTNN
- Dòng vật chất không khép kín (một phần vật chất được chuyển đến HSTNN khác)
- Về nguyên tắc vật chất được quay vòng sẽ đảm bảo tính bền vững của đất và HST



Chu trình trao đổi vật chất trong các HSTNN (tt)

- Đặc trưng nổi bật nhất của HSTNN là dòng vật chất không khép kín.
- Một phần vật chất tạo ra trong quá trình trao đổi vật chất, đó là năng suất được chuyển đến HST khác (HST công nghiệp (ethanol, quay lại như TĂ), HST đô thị)
- Tái sử dụng giảm thất thoát ra khỏi HSTNN

5.3. Các mối quan hệ sinh học trong HSTNN



■ 5.3.1 Cạnh tranh

■ 5.3.2 Ký sinh và ăn nhau:

- Quan hệ ký sinh
- Quan hệ ăn nhau

■ 5.3.3 Cộng sinh

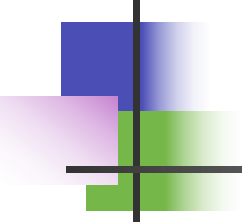
5.3.1 Cạnh tranh:

Cạnh tranh trong loài:

- Chủ yếu là cạnh tranh giữa các cá thể về ánh sáng
- Các giống cây trồng thấp cây và có lá tạo thành góc nhỏ với thân có thể giảm bớt sự cạnh tranh và cho phép tăng mật độ, tăng năng suất cây trồng.

Cạnh tranh trong loài:





Sự cạnh tranh khác loài

- Ở ruộng trồng xen, trồng gối, ở đồng cỏ và trong tất cả ruộng cây trồng có cỏ dại.
- + Trong các ruộng trồng xen, trồng gối cần sử dụng các cây giống ưa ánh sáng và ưa bóng một cách phù hợp để giảm bớt sự cạnh tranh.
- + Cỏ dại cạnh tranh ánh sáng, chất dinh dưỡng, nước của cây trồng, có thể truyền bệnh cho cây trồng.



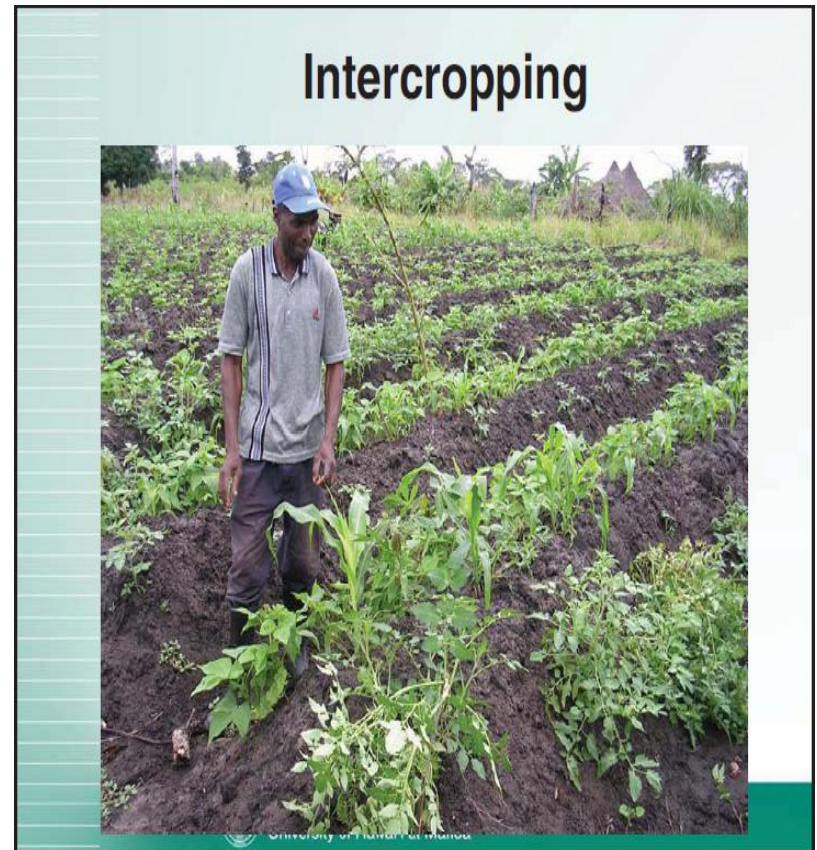
Cỏ lồng vực



Cỏ may



Sự cạnh tranh khác loài



5.3.2 Ký sinh và ăn nhau

■ Quan hệ ký sinh

Ở thực vật:

- Nhóm sinh vật ký sinh hoàn toàn gồm chủ yếu là nấm, vi khuẩn...
- Nhóm nửa ký sinh: tầm gửi, dây tơ xanh...

Ở động vật:

- Giun tròn, sán, ve, bét/gia súc gia cầm
- Hình thức ký sinh:
 - * ký sinh ngoài cơ thể
 - * ký sinh trong cơ thể

Aphis glycines Matsumura (Rệp hại đậu)



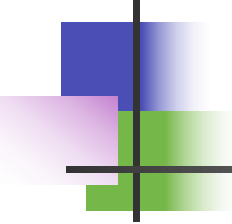
Rệp hút nhựa và thải phân lỏng còn chứa nhiều đường, quyến rũ kiến đến ăn và bảo vệ chúng khỏi bị thiên địch tấn công. Chúng có thể truyền bệnh Khảm Vàng làm cho lá đậu co rúm và cây không ra trái.

Lợi dụng mối quan hệ ký sinh ứng dụng vào trong HSTNN

- Sử dụng ong mắt đỏ ký sinh trên mình sâu đục thân
- Sử dụng nấm ký sinh để tiêu diệt sâu hại cây.

Nấm ký sinh trên sâu xám hại cây cải ngọt





- Quan hệ ăn nhau

- Động vật ăn thực vật
- Động vật ăn động vật.

Trong HSTNN điển hình là các loài côn trùng sống trên cây, ăn lá, thân cây và làm giảm năng suất mùa màng.

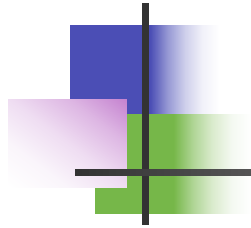
- **Dạng ăn nhiều loài (ăn tạp):** Sâu xám (*Agrotis ypsilon*) gây hại trên các loại rau, lúa, ngô, cây cảnh....

Dạng ăn ít loài: chỉ ăn một vài loài có quan hệ họ hàng với nhau như *Aphis craccivoca* Koch (rệp hại đậu, rau)

- **Dạng ăn một loài:** chỉ ăn hay phá hoại một loài như sâu đục thân 2 chấm hại lúa

Mật độ vật ăn thịt phụ thuộc chặt chẽ vào mật độ con mồi và giữa vật ăn thịt và con mồi có sự kìm hãm, hạn chế lẫn nhau

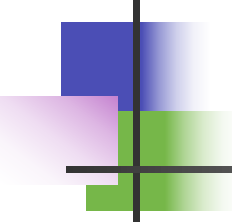
Trong quan hệ ăn nhau những loài ĐV ăn thịt có ích trong HSTNN như bọ rùa, nhện ăn thịt, ong đen, thạch sùng, cá, chim, rắn... có tác dụng diệt trừ sinh vật có hại, bảo vệ mùa màng, giúp hạn chế việc sử dụng thuốc trong phòng trừ.



Bọ rùa ăn côn trùng cánh
cam, bóng



Bọ rùa ăn chay,
cánh màu cam vàng,
nhám



c/ Sự cộng sinh

- Sinh vật tự dưỡng và sinh vật dị dưỡng:
Cây họ đậu và vi khuẩn cố định đạm.
- Tảo lam sống chung với cánh bèo hoa dâu, cố định đạm và cung cấp đạm cho cây bèo sinh trưởng và sau đó là lúa
- Quan hệ giữa cây trồng và các sinh vật sống trong vùng rễ:
 - Rễ cây tiết ra các chất cần cho sự sống của VSV hay lông rễ chết đi làm thức ăn cho sinh vật đất.
 - VSV tổng hợp các axit amin, vitamin, chất sinh trưởng cần cho cây trồng



Cộng sinh



Vi khuẩn lam *Anabaena azollae* cộng sinh với bèo hoa dâu:

- Vi khuẩn lam cố định đạm cung cấp cho bèo hoa dâu.
- Bèo hoa dâu cung cấp đường cho VK lam

Tuesday, October 22, 2013

30



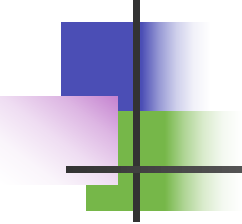
Cộng sinh + +

PGS.TS. Phạm Văn Hiền

5.4. SỰ PHÁT TRIỂN CỦA HSTNN

HST TRẺ	HST GIÀ
- Năng suất cao, P/R lớn (*) - Chuỗi thức ăn thẳng, kiểu đồng cỏ - Ít đa dạng loài, ít có các tầng trong không gian - Vật sống có kích thước không lớn, chu kỳ sống ngắn, đơn giản - Chu kỳ chất khoáng không khép kín, tốc độ trao đổi giữa vật sống và môi trường cao - Tốc độ tăng trưởng và sinh sản nhanh, năng suất chủ yếu do số lượng quyết định - Tính ổn định thấp, ít thích nghi với đk ngoại cảnh bất lợi	- Sinh khối lớn, P/R thấp - Chuỗi thức ăn phân nhánh phức tạp, chủ yếu gồm SV ăn phân hủy - Phong phú về loài, phân tầng nhiều hơn trong không gian - Vật sống có kích thước lớn, chu kỳ sống dài và phức tạp - Chu kỳ chất khoáng thường khép kín, chu trình chất khoáng khép kín, tốc độ trao đổi thấp - Tốc độ tăng trưởng và sinh sản của các loài chậm, năng suất chủ yếu do chất lượng quyết định - Tính ổn định cao, dễ thích nghi, quan hệ cộng sinh phát triển

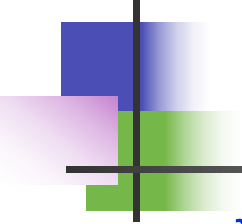
5.4. SỰ PHÁT TRIỂN CỦA HSTNN

- 
- HSTNN thuộc loại **HST trẻ**
 - Từ những nghiên cứu về HST tự nhiên con người cố gắng **làm già** một số quá trình của HSTNN nhằm nâng cao tính ổn định của chúng
 - Theo Bunting, sự đa dạng thường không phải liên hệ với sự tồn tại mà với sự thay đổi

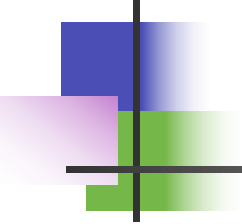
5.5. ĐỘNG THÁI CỦA HSTNN

- **Thay đổi theo mùa:** do điều kiện khí tượng của các mùa vụ, sự tác động của con người và đặc tính sinh học của cây trồng quyết định.
- **Thay đổi theo năm:** giữa năm này và năm khác do điều kiện khí tượng không giống nhau nên cấu trúc của quần thể cây trồng và vật sống thay đổi.

5.5. ĐỘNG THÁI CỦA HSTNN

- 
- Ở vùng nhiệt đới, sự thay đổi cây trồng diễn ra không phải hằng năm mà là hằng vụ. (L-L-L, L-cá, L-tôm-cua/SALT)
 - Biện pháp canh tác như tưới nước, cải tạo đất, cơ giới hóa, phương pháp phòng trừ sâu bệnh và cỏ dại...cũng dẫn đến sự thay đổi hệ thống cây trồng hay công thức luân canh.
 - Đối với các cây lâu năm, việc thay thế cây trồng chỉ xảy ra sau một chu kỳ kinh tế (dài hay ngắn tùy từng loại cây trồng)

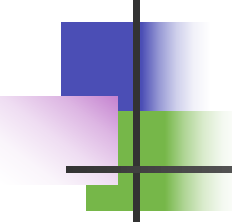
5.6. TÍNH CHẤT CỦA HSTNN

- 
- 5.6.1 Tính ổn định
 - 5.6.2 Tính năng suất
 - 5.6.3 Tính công bằng
 - 5.6.4 Tính bền vững
 - 5.6.5 Tính tự trị
 - 5.6.6 Tính hợp tác

5.6. TÍNH CHẤT CỦA HSTNN

5.6.1. Tính ổn định: Đánh giá bằng mức độ biến động năng suất theo thời gian.

- **Ổn định về quản lý:** Nông dân lựa chọn kỹ thuật phù hợp với họ (kinh nghiệm), đảm bảo sự ổn định. Kỹ thuật mới có thể cho năng suất cao, nhưng cần phải xem xét vì gắn liền với những yếu tố không ổn định.
- **Ổn định về kinh tế:** Gắn liền với sự ổn định về đầu vào, đầu ra, thị trường, chuỗi giá trị.
- **Ổn định về văn hoá, xã hội:** Gắn liền với nét truyền thống văn hoá tốt đẹp của địa phương cần gìn giữ; khả năng sử dụng lao động ổn định (COOP, làng nghề: Sachi Bình Định)



Tại sao nông nghiệp hiện đại lại kém ổn định?

- Kém đa dạng sinh học
- Vòng quay vật chất không được khép kín
- Tác động của con người làm mất cân bằng sinh thái dẫn đến sâu, bệnh
- Tính chống chịu của sinh vật trước những biến động của môi trường kém (giống lai, thuần)

5.6.2 Tính năng suất

- Năng suất của hệ sinh thái được tính bằng tổng sinh khối thu hoạch/diện tích/thời gian (1 vụ, 1 năm ...).
- Hiệu quả được tính bằng năng suất/chi phí (lao động, phân bón...); hoặc năng lượng đầu ra/đầu vào.
- Một cách tổng quát, hiệu quả toàn phần (Total factor productivity) của HSTNN được biểu diễn bằng tỷ số giữa tổng giá trị đầu ra (Q) và tổng giá trị đầu vào (X):

$$TFP = Q/X$$

Những yếu tố ảnh hưởng đến NS

Sức sản xuất của đất (khả năng phục hồi) của đất sau khai thác để tạo năng suất cây trồng.

Sức sản xuất của đất được đánh giá bằng:

- Khả năng giữ dinh dưỡng
- Hoạt động khu hệ sinh học đất
- Mức độ nhiễm bẩn
- Mức độ xói mòn

Hệ thống cây trồng: - Luân canh - Kỹ thuật canh tác
Mức độ và phương thức đầu tư

Nông nghiệp nào bảo vệ được **sức sản xuất của đất**, hạn chế được sâu bệnh, đầu tư thấp sẽ có hiệu quả cao hơn

5.6.3. Tính công bằng

- Nói lên sự phân phối các sản phẩm nông nghiệp (thu nhập) hoặc cơ hội sản xuất một cách công bằng như thế nào tới người sản xuất và người tiêu dùng trong hệ sinh thái nông nghiệp (Conway, 1985; Douglas, 1984)
- Hệ CN - Hệ TT - Hệ Phi NN

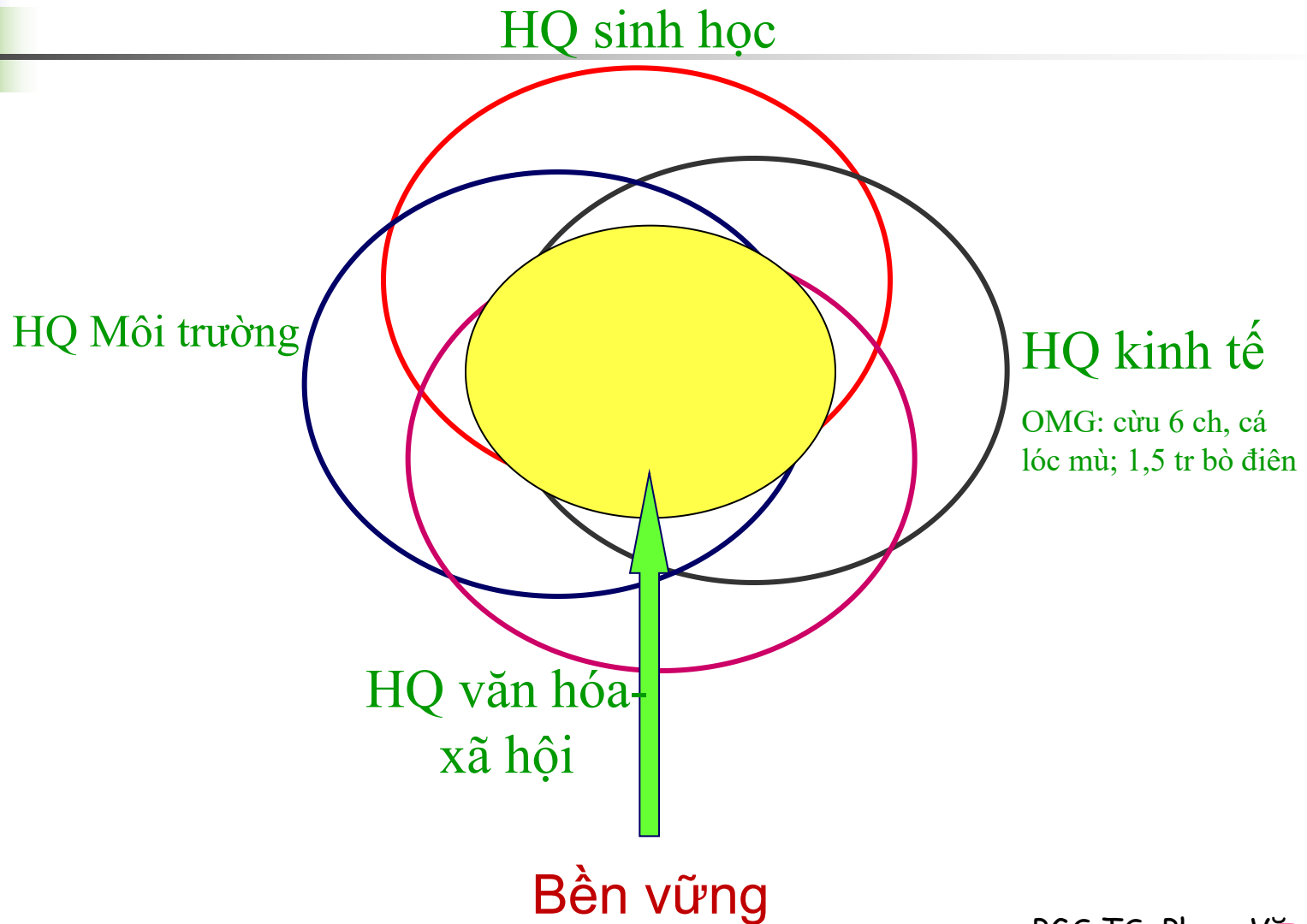
5.6.4. Tính bền vững

- Là khả năng duy trì năng suất theo thời gian của hệ sinh thái trong điều kiện đối mặt với những hạn chế sinh thái và những áp lực kinh tế-xã hội trong thời gian dài (Conway, 1985).

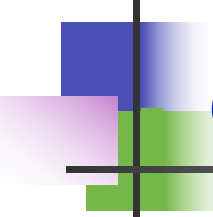
Thảo luận tính bền vững ?

- Hiểu như thế nào là bền vững
 - HSTNN bền vững
-

BỀN VỮNG

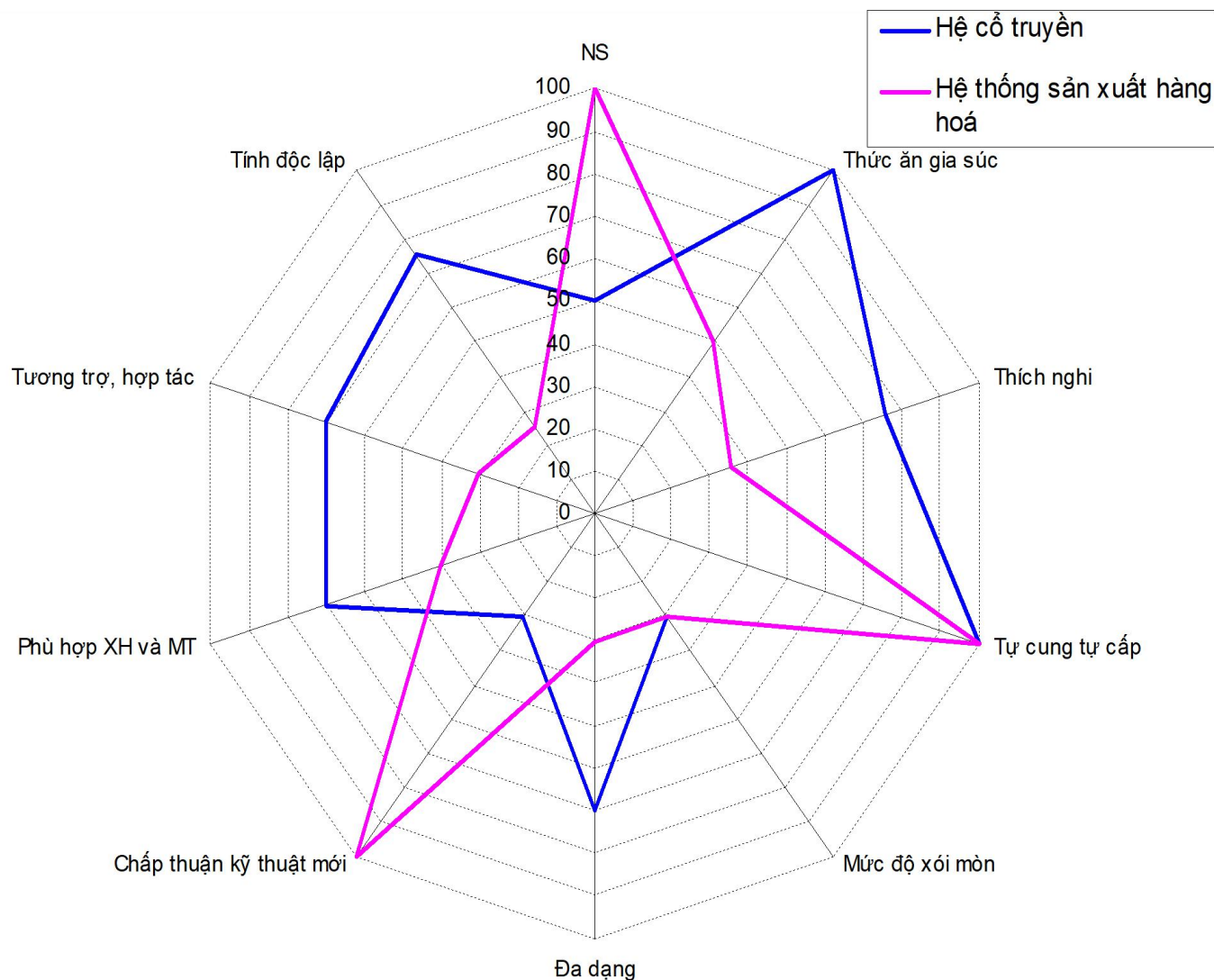
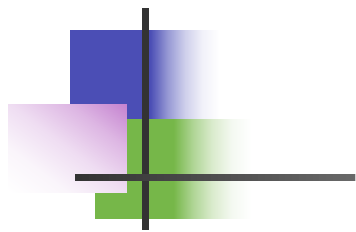


Các tiêu chí và chỉ tiêu đánh giá tính bền vững



Các tiêu chí

- Khả năng duy trì sức sản xuất của hệ sinh thái (theo thời gian)
- Khả năng bảo vệ đa dạng sinh học
- Khả năng tự phục hồi, tránh suy thoái môi trường
- Sự nhiễm bẩn các nguồn lợi thiên nhiên do đầu vào hoặc đầu ra
- Chất lượng cảnh quan nông nghiệp: Mức độ thay đổi cảnh quan và các quá trình sinh thái do các loại hình sử dụng đất khác nhau gây ra.
(Meyer (1992); Altieri et al (1995))
- Năng suất
- Hiệu quả sản xuất



Vành đai ngoài
được xem là HT
lý tưởng

Hình 6 So sánh hệ canh tác nông nghiệp cổ truyền và hệ thống sản xuất hàng hoá

Bảng 4. Đánh giá các tính chất HSTNN Trung du Bắc Việt Nam

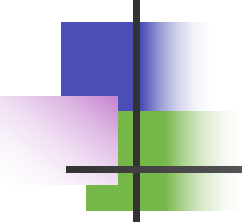
(Nguồn: Lê Trọng Cúc và Rambo, 1990)

	Năng suất	Ổn định	Chống chịu	Tự trị	Hợp tác	Công bằng
Lúa nước	Đơn vị diện tích cao, đơn vị lao động thấp	Trung bình	Cao	Trung bình	Cao	Trung bình
	Sức kéo trâu bò, lao động, phân hoá học, hữu cơ	Lũ lụt, hạn hán, sâu bệnh	Duy trì độ phì nhiêu của đất, độc tố nhôm, sự kháng thuốc của côn trùng	Sự phụ thuộc vào phân hoá học và thuốc trừ sâu, giống mới	Quản lý thủy lợi, bố trí thời vụ của hợp tác xã	Các diện tích khác nhau phân bổ cho các gia đình
Vườn nhà	Đơn vị diện tích trung bình, đơn vị lao động cao	Cao	Cao	Cao	Thấp	Trung bình

Vườn chè	Đơn vị diện tích trung bình, đơn vị lao động cao	Cao	Trung bình	Thấp	Thấp	Thấp
	Thu hái là lao động nặng nhọc vào ban ngày	Kháng thuốc cao	Xói mòn thấp, cần cung cấp thêm dinh dưỡng khi thu hái	Sản phẩm thu hoạch phụ thuộc vào thị trường ngoài	Hộ gia đình quản lí	Giá đầu tư cơ bản kiến thiết đồi chè cao
Đồi sản	Đơn vị diện tích thấp, đơn vị lao động cao	Cao	Thấp	Cao	Thấp	Cao
	Cho sản lượng cao trên đất tốt, đất đồi xói mòn	ít có vấn đề sâu bệnh, sản lượng ổn định, dao động ít	Tốc độ xói mòn cao	Sản phẩm tự cấp không đầu tư bên ngoài	Hộ gia đình quản lí, xói mòn đất có thể huỷ hoại ruộng lúa của hộ gia đình khác	Có thể trồng trên đất hoang không cần dụng cụ hoặc đầu tư đặc biệt

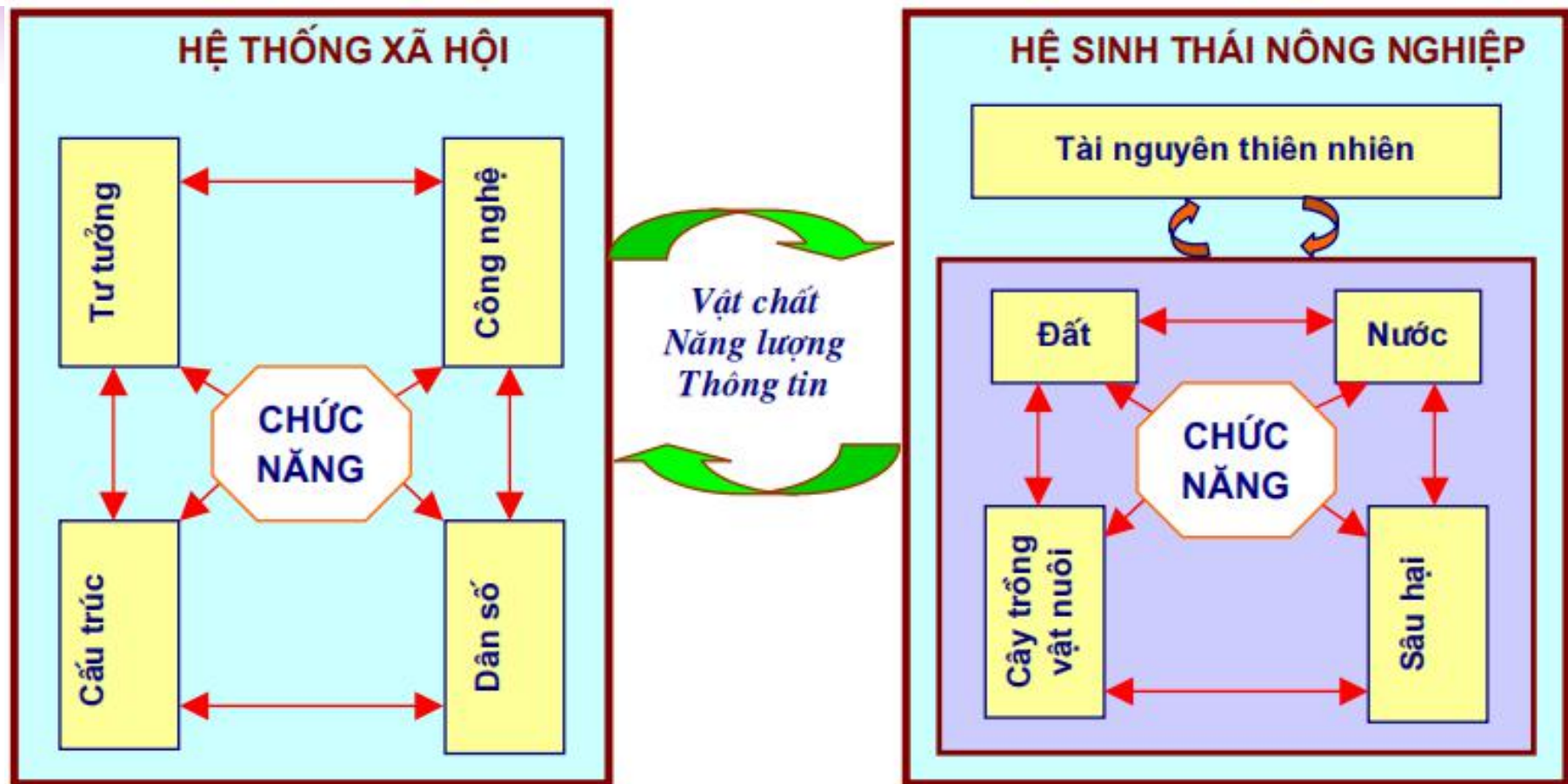
Bảng 4. Đánh giá các tính chất HSTNN Trung du Bắc Việt Nam
(Nguồn: Lê Trọng Cúc và Rambo, 1990)

	Năng suất	Ổn định	Chống chịu	Tự trị	Hợp tác	Công bằng
Chăn nuôi gia súc	Đơn vị diện tích thấp, đơn vị lao động trung bình	Thấp	Trung bình	Trung bình	Thấp	Thấp
	Thu lượm thức ăn và chăm sóc trâu bò là công việc nặng nhọc ở nơi đất đai hạn chế	Nguy cơ đối với bệnh tật và thiếu thức ăn cao	Chăn thả quá mức làm giảm nguồn thức ăn, tăng xói mòn	Cần tiêm phòng và phục vụ thú y	Phá hoại ruộng hàng xóm, cạnh tranh với tài nguyên xã hội chung	Chỉ có những hộ khá giả mới có khả năng đầu tư, gặp rủi ro khác

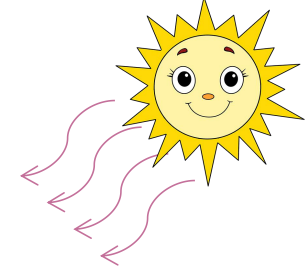
- 
-
- 5.6.5 Tính tự trị
 - 5.6.6 Tính hợp tác

5.7 Quan hệ giữa HSTNN và Hệ thống xã hội

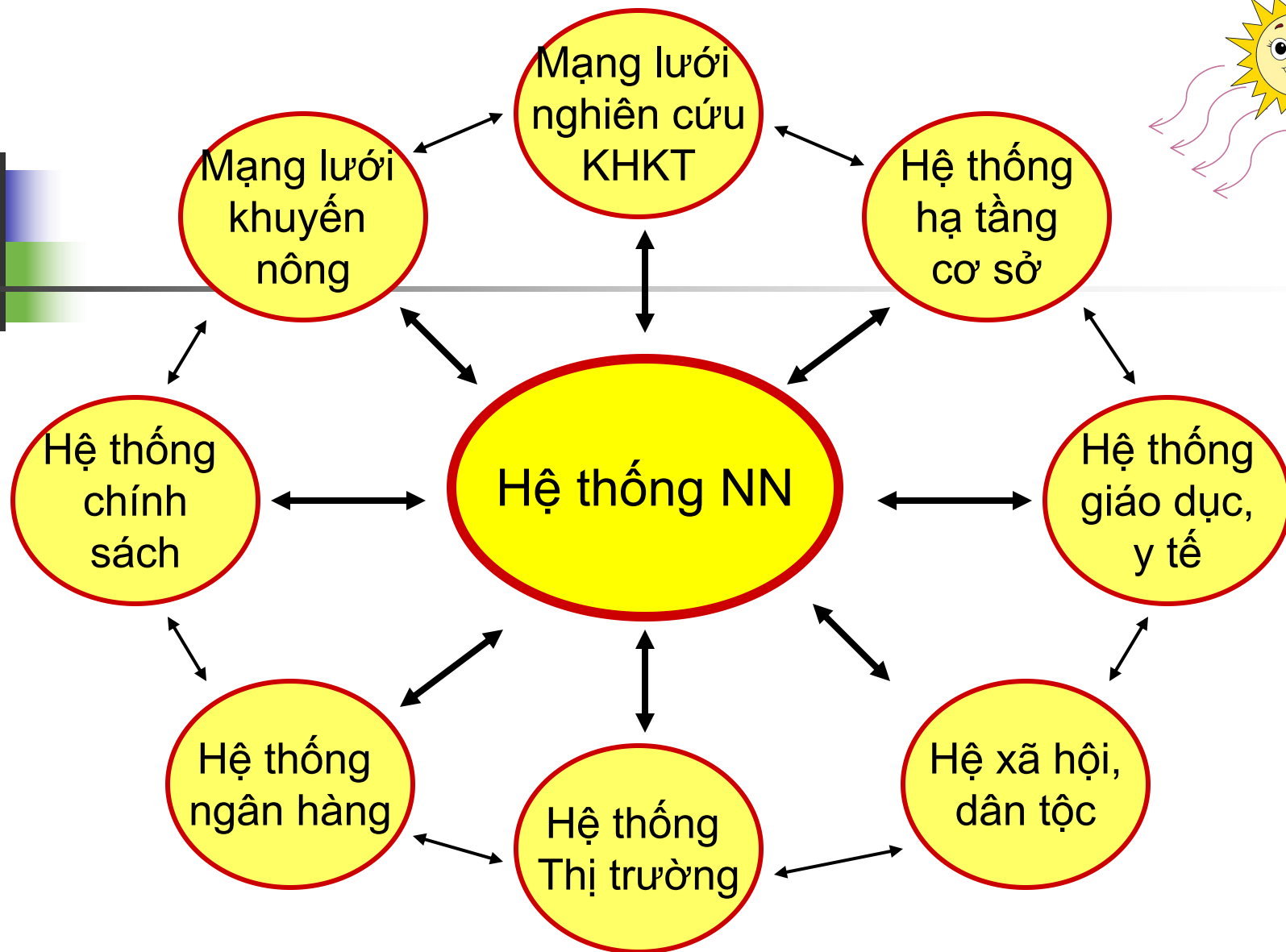
- Hệ sinh thái là một hệ chức năng, nhân tố vô sinh + hữu sinh tương tác trong hệ thống động và tuân theo qui luật sinh thái và lý thuyết hệ thống.
- Hệ xã hội: nhân tố dân số, KHCN, phong tục, tín ngưỡng, VHXH, chuẩn mực đạo đức, thể chế và cơ cấu xã hội
- Hệ xã hội - HSTNN tương tác nhau bằng dòng năng lượng, vật chất, thông tin



Hình 7: Tương tác HTXH với HSTNN (A.T Rambo, 1984)



Hệ sinh thái tự nhiên



Nguồn: Phạm Văn Hiền, 2017

Hệ thống nông nghiệp

