

CHƯƠNG 1

Khái niệm chung về Sinh thái học

PGS.TS. Phạm Văn Hiền

XUÂN TRÚC

1.1. Lịch sử phát triển môn học

- Thời kỳ cổ đại:
 - Aristoteles: 2 loại đv nước và cạn, r = SV và MT
- Thời kỳ phục hưng (XVIII-XIX)
 - Leecuwehock: Ảnh hưởng MT đến SV: Chuỗi thức ăn-số lượng quần thể sv.
- Giai đoạn XXIII - XX
 - Darwin 1859: “Nguồn gốc loài”, cá thể/QT, cá thể khác loài.
 - Heckel. E 1869: Thuật ngữ “Sinh thái học”, khoa học về tương tác SV-MT, STH cá thể, phương thức sống đv, tv

- **Giai đoạn XX - Thập niên 40**
 - STH quần thể, sv/quần thể, cấu trúc chức năng và qh tương hỗ với môi trường
 - Năm 40: Quần xã sv - mt tạo một HST
- **Thập niên 40 - đến nay XXI (STH hiện đại)**
 - Khoa học tổng hợp, toàn cầu
 - Chuyên ngành STH: STH-sinh lý, STH-thực vật, STH côn trùng, STH đất, STH nhân chủng, STH xã hội - “Hệ ST” Cty, cộng đồng.
 - Cơ sở cho xây dựng STH môi trường
 - Cơ sở xây dựng pt nền NN sinhthái **mô phỏng TN**
 - **STH NN, HST NN, STH cây trồng, STH đồng ruộng** (Papadakis,1954)

1.2. Khái niệm sinh thái học

Ecology bắt nguồn từ tiếng Hy Lạp cổ đại:

- Oikos: tổ kén, nơi ở
- Logos: ghi chép, nghiên cứu

Sinh thái học: Khoa học nghiên cứu các mối quan hệ tương tác giữa sinh vật và các điều kiện của môi trường mà sinh vật đang tồn tại

1.2. Khái niệm sinh thái học

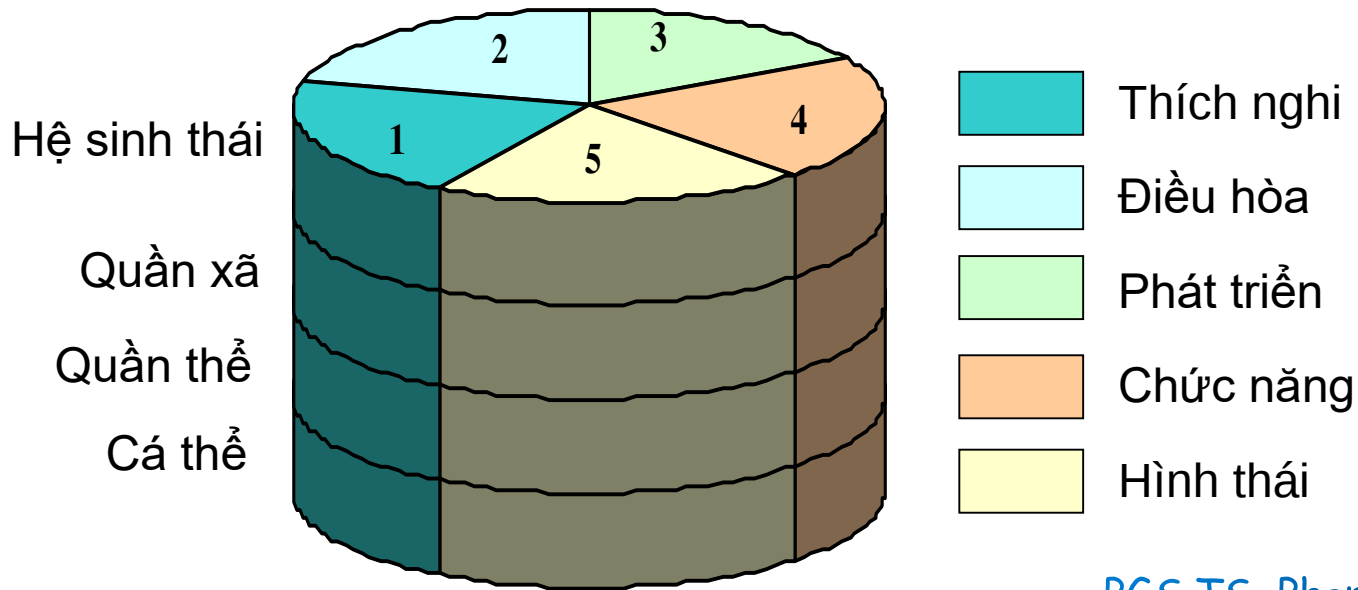
- Sinh thái học: một bộ các *kiến thức kinh tế* của tự nhiên.
- Sinh thái học: khám phá về mối quan hệ giữa *sinh vật* với môi trường *hữu sinh* và *vô sinh* của chúng.
- Sinh thái học: khoa học nghiên cứu tất cả các mối quan hệ *thân thiện và thù địch* (Haeckel, 1870,1994)
- STH là “nhà ở” và “nơi sinh sống”, cơ thể-ngoại cảnh-điều kiện sống (Haeckel, 1869)

1.2. Khái niệm sinh thái học

- Darwin gọi là các điều kiện **đấu tranh sinh tồn**
- **E.P. ODum** (1971): STH là KH về quan hệ tương hỗ SV-môi sinh
- Ricklets (1976): STH là nc cá thể, quần thể, quần xã trong mối quan hệ MT và nhân tố lý, hóa, SV
- Khoa học tổng hợp, STH - ĐV, TV, SH, DT
- STH-Toán, lý, hóa ra đời STH tế bào, STH di truyền, STHNN, STH-KT.
- STH tự nhiên, STH xã hội, STH văn hóa DT, HST cộng đồng, Cty, DN.

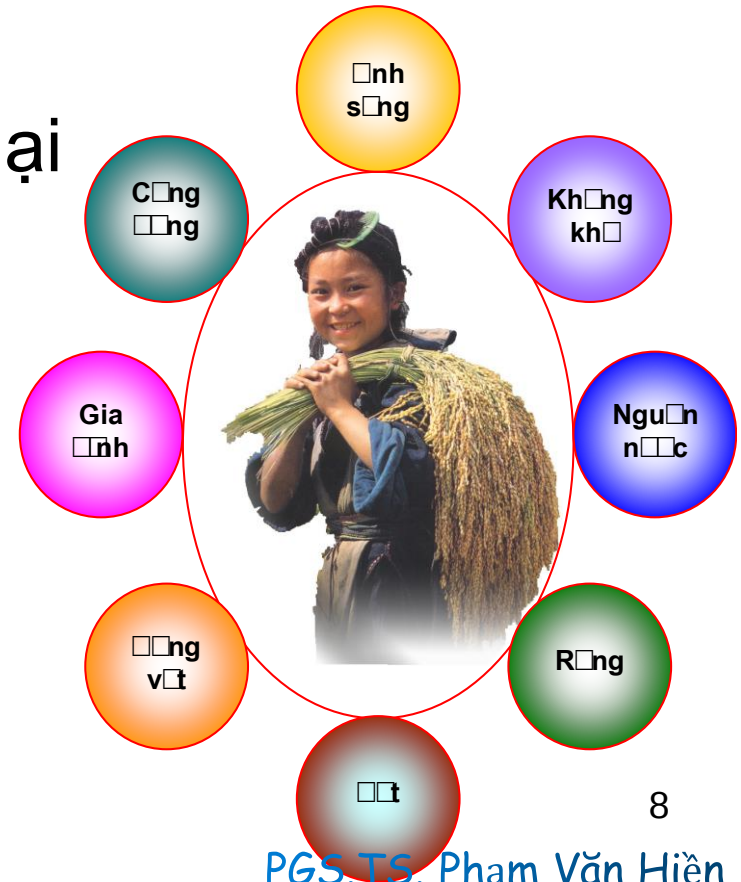
1.3. Cấu trúc sinh thái học

- Không gian 3 chiều “bánh kem”, lớp ngang, dọc
- Lớp ngang quần xã: hình thái (số lượng, mật độ), chức năng (con mồi, chuỗi thức ăn)
- Dọc chức năng: HST: chu trình, dòng E; Quần xã: quan hệ chuỗi, Quần thể: di trú, sinh sản*; Cá thể: “đầu đàn”, tập tính sống.



1.5. Ý nghĩa của sinh thái học đối với nông nghiệp

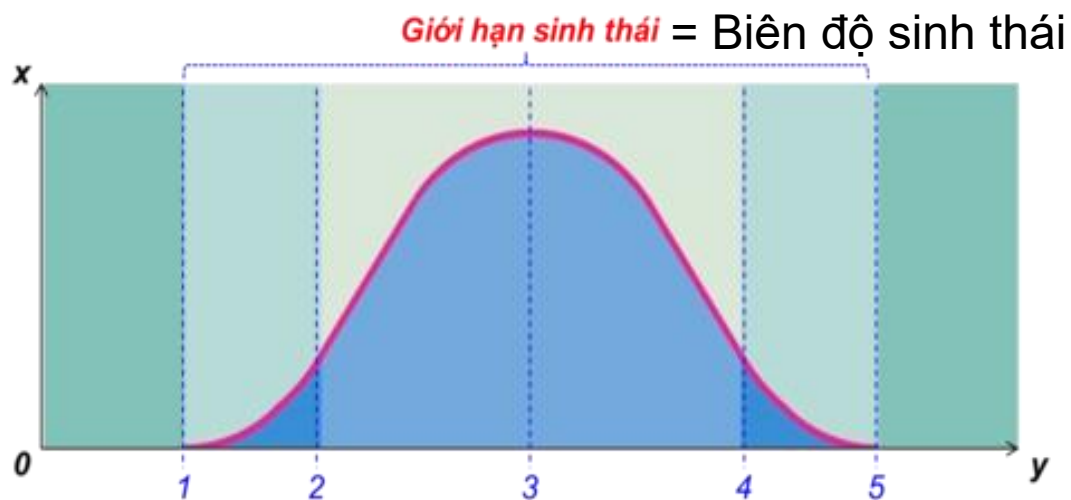
- Sinh thái học: **khoa học tự nhiên + xã hội** (STH nhân văn)
- Đấu tranh sinh học, loài lợi/hại
- Tìm nguyên lý và phương pháp xây dựng phát triển HSTNN bền vững.



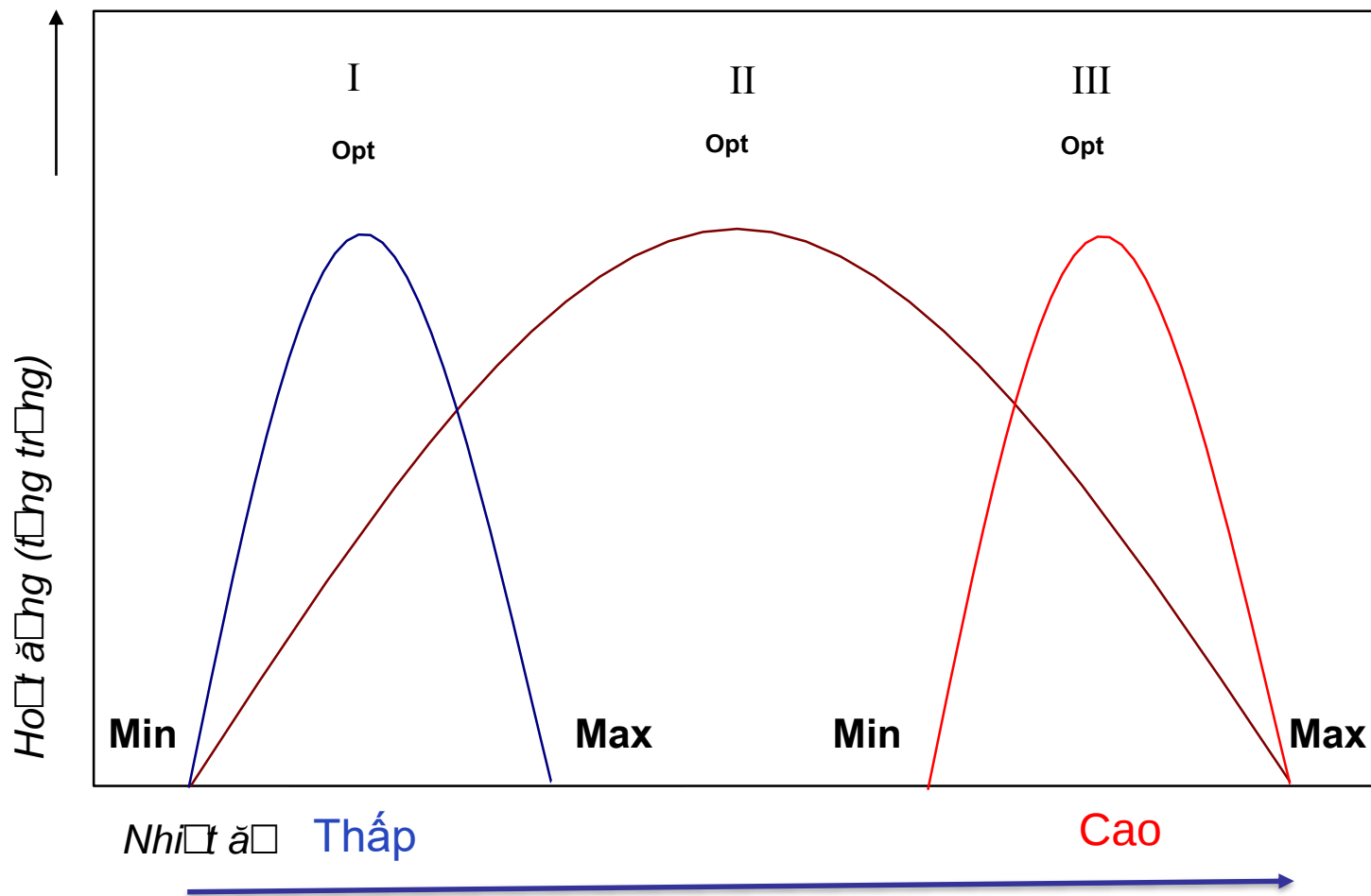
1.6. Quy luật tác động của nhân tố sinh thái

- *Môi trường* là tổng hợp các điều kiện bên ngoài ảnh hưởng đến một vật thể, một sự kiện (cá thu NT)
- *Môi trường sống của sinh vật* chính là các điều kiện tự nhiên có ảnh hưởng tới sinh trưởng, phát triển của sinh vật (Nhân tố ST: hữu-vô sinh)
- *Các yếu tố môi trường* luôn *biến động và tác động* tới sinh vật. Ở các bậc giá trị khác nhau, ảnh hưởng của chúng cũng khác nhau đối với sinh vật. (*)
- Tác động 1, 2, 3, n yếu tố (Nhiệt, ẩm, muối, nước)

► Biên độ sinh thái - nhân tố tác động đến ST&PT của sinh vật (1 yếu tố)



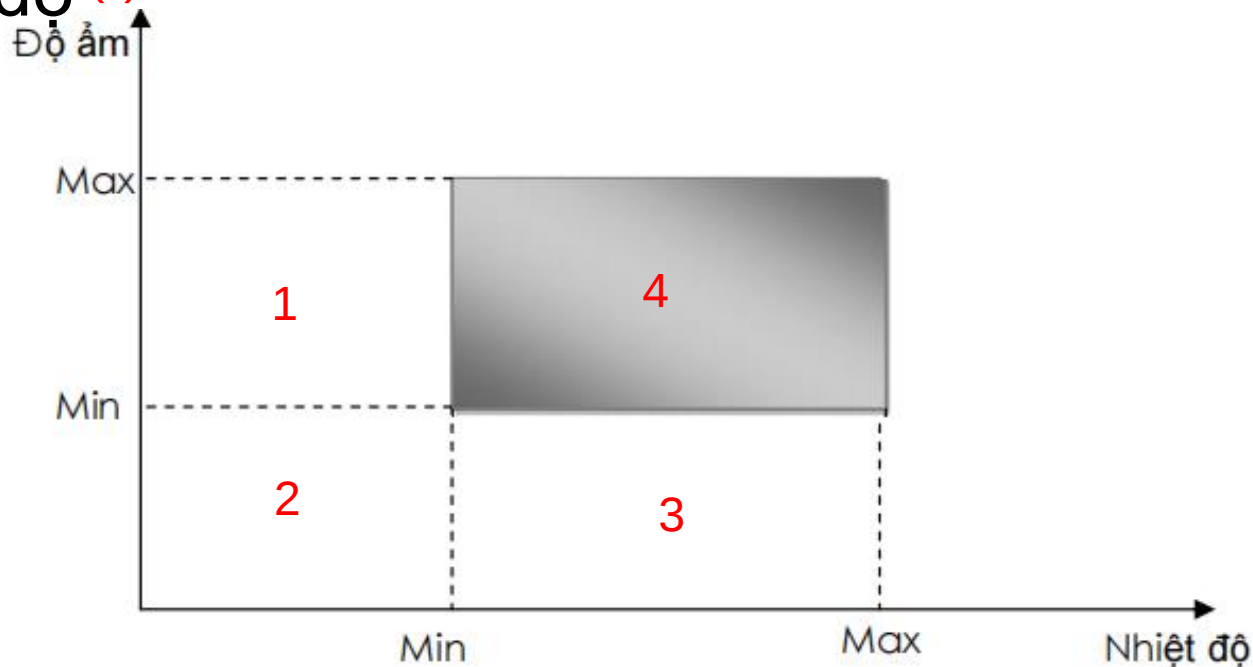
- Bậc tối thiểu (minimum), nhân tố sinh thái nào đó thấp hơn – SV chết ($y=0-1$)
- Bậc tối thích (optimum), hoạt động cực đại
- Bậc tối cao (maximum), nhân tố sinh thái nào đó cao hơn – SV chết (*) ($y=>5$)



Hình: Giới hạn chống chịu tương đối của sinh vật **hẹp nhiệt (*)** I và III và **rộng nhiệt II**

► Biên độ sinh thái - nhân tố tác động đến ST&PT của sinh vật (2 yếu tố)

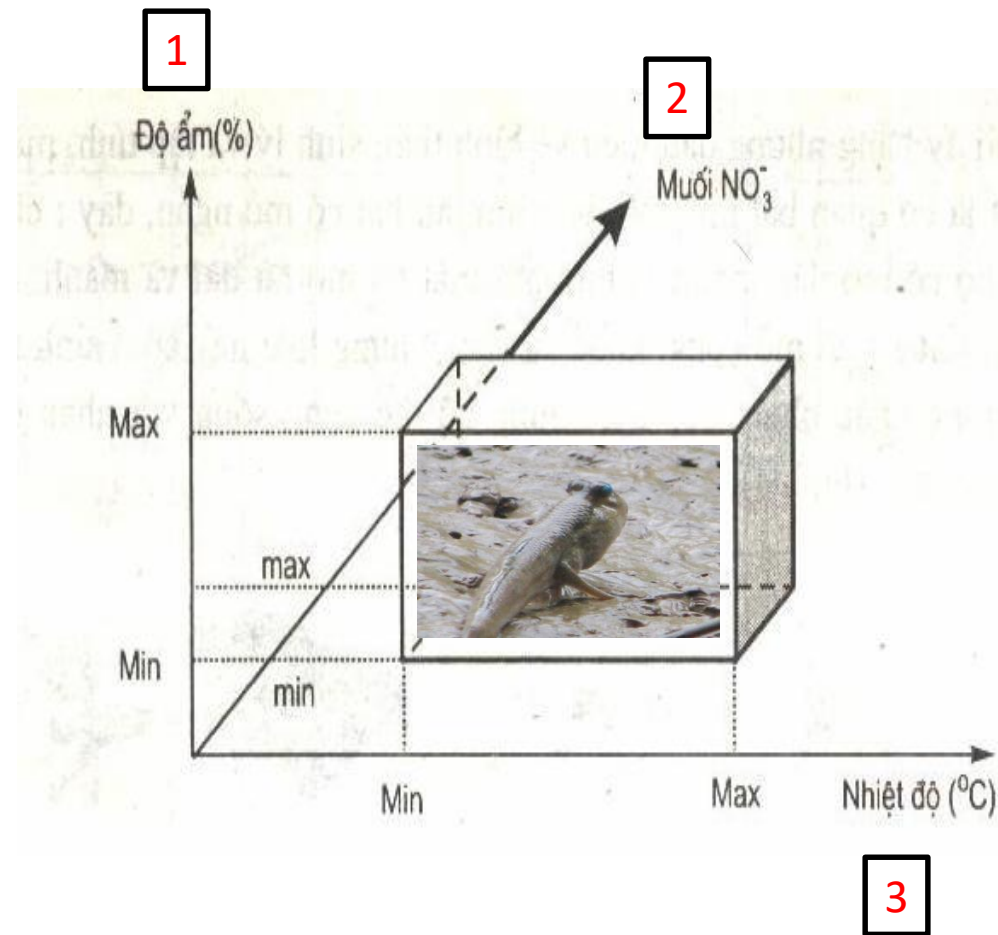
- SV chịu sự tác động của 2 yếu tố nhiệt và độ ẩm
- sơ đồ giới hạn chịu đựng là một mặt phẳng/hệ
tọa độ (*)



Hình: Sự tác động của tổ hợp 2 yếu tố nhiệt độ và độ ẩm/đời sống của sinh vật.
Vùng 4: Nhiệt cao-ẩm cao

► Biên độ sinh thái - nhân tố tác động đến ST&PT của sinh vật (3 yếu tố)

- Yếu tố: 1.Nhiệt, 2.ẩm 3.muối NO_3 (cá thòi lòi)
- Sinh vật chỉ tồn tại và phát triển trong một giới hạn nhất định
- Biểu diễn giới hạn sinh thái của cả 3 yếu tố/cùng một hệ tọa độ không gian 3 chiều (*)

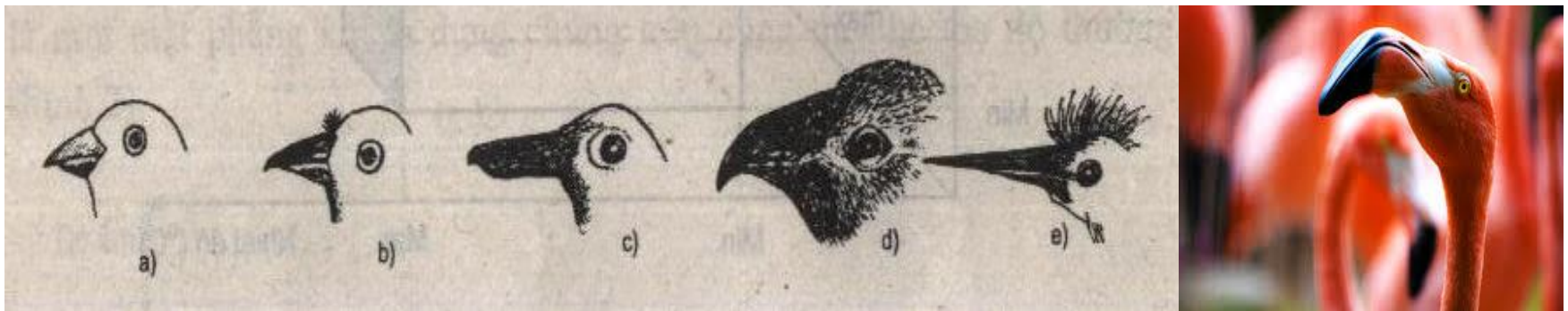


► Biên độ sinh thái - nhân tố tác động đến ST&PT của sinh vật (n yếu tố)

- n yếu tố trên một hệ tọa độ, ta có một siêu không gian hay một không gian bị chặn bởi nhiều mặt (không gian đa chiều) - là ổ sinh thái:
- Ổ ST: Tập hợp tất cả các giới hạn sinh thái của một loài sinh vật(*)

Vậy, Ổ sinh thái là một không gian sinh thái ở đó các yếu tố môi trường của nó quy định sự tồn tại và phát triển không hạn định của cá thể loài theo thời gian và trong không gian (Hutchinson, 1957)

- Mỗi một loài đều có **ổ sinh thái riêng**
- Sinh vật thể hiện đặc trưng của ổ sinh thái bằng những dấu hiệu về sinh thái, cấu trúc, sinh lý, tập tính, đặc tính loài. ex: Hồng hạc/gầu



Hình: **Các dạng mỏ chim** liên quan đến những ổ sinh thái khác nhau
a) chim ăn hạt; b) chim ăn sâu; c) chim hút mật; d) chim ăn thịt; e) chim bói cá; g, hồng hạc (*), **đại bàng**

1.6.1 Định luật lượng tối thiểu

- Liebig 1840, n/c nguyên tố dinh dưỡng đến sinh trưởng và phát triển của họ hòa thảo: *"Tính chống chịu được xem là khâu yếu nhất trong dây chuyền các nhu cầu sinh thái của cơ thể"*
- Định luật tối thiểu của Liebig: *"Chất có **hàm lượng tối thiểu** điều khiển năng suất, xác định đại lượng và tính ổn định của mùa màng theo thời gian"* (Nhiều/ít/ CO_2 , nước-không, Bo-cần)
- Taylor 1934: Mở rộng khái niệm này cho hàng loạt các yếu tố khác như **hiệt độ và thời gian**.

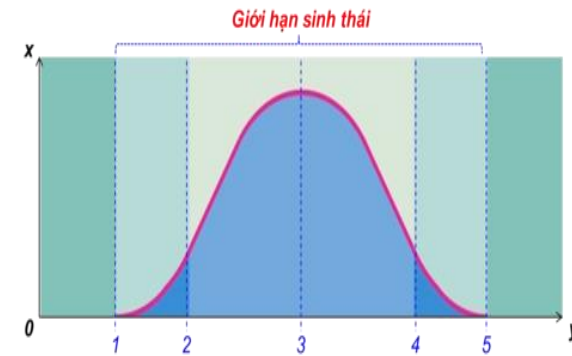
1.6.2 Quy luật về giới hạn sinh thái (Quy luật về sự chống chịu - Shelford)

"*Yếu tố giới hạn không chỉ là sự thiếu thốn, mà còn là **sự dư thừa** các yếu tố*" (Shelford, 1913)

Quy luật giới hạn sinh thái: "Năng suất của sinh vật không chỉ liên hệ với **sức chống chịu tối thiểu** mà còn liên hệ với **sức chống chịu tối đa** của một liều lượng quá mức của một nhân tố nào đó từ bên ngoài".

Vậy, ngoài **nhân tố** còn **mức độ tác động** (*)

- **TV**: Cây mắm: 3-36 °C, thông <4 °C
- **ĐV**: Cá rô phi 5,6-41 °C, Chuột cát/đài nguyên 80°C từ 30 đến -50°C



Một số vấn đề bổ sung quy luật

1. Các sinh vật có phạm vi chống chịu **rộng** với một yếu tố này, nhưng lại có phạm vi chống chịu **hẹp** với yếu tố khác (lúa cạn, Sầu riêng/mặn, SARS CoV2/phổi) (*)
2. Các sinh vật có phạm vi **chống chịu rộng** với tất cả các yếu tố thường có phạm vi **phân bố rộng**
3. Một nhân tố sinh thái không là tối ưu cho loài thì **phạm vi chống chịu** với các yếu tố khác sẽ bị thu hẹp (N cho lúa giảm, lúa chịu hạn kém).

4. Vai trò của các nhân tố sinh thái không như nhau đối với ST và PT của sv, nhất là trong điều kiện khi các nhân tố sinh thái **không tương ứng với giá trị tối ưu** đối với loài (phong lan/labo, phong lan/rừng).
5. **Tính chống chịu phụ thuộc vào các giai đoạn phát triển và thời kỳ phát dục của các cá thể**
 - **TV** ra hoa - chống chịu hạn kém, già (Sol-Gel)
 - **ĐV**: Tôm he: Thành thực, ấu trùng/biến >32^{0/00}, sau ấu trùng vào/rừng ngập mặn 10-25^{0/00})
 - Cá hồi: Trưởng thành/biến, đẻ/sông đầu nguồn (*)

1.7 Ảnh hưởng của yếu tố vô sinh

1.7.1 Nhiệt độ

- Nhiệt ảnh hưởng đến ST, PT, phân bố các SV/nhóm
- Thích nghi đặc trưng vùng ôn, nhiệt đới (đv, tv dưới tán)
- SV biến nhiệt (máu lạnh)
- SV đẳng nhiệt (máu nóng)
- Thực vật xứ ôn đới (lá kim), sa mạc (xương rồng), ngập mặn (rễ thở) khác nhau



➡ Cỏ lãng/sa mạc

Cây đước/rừng ngập mặn



Cây thông/ôn đới

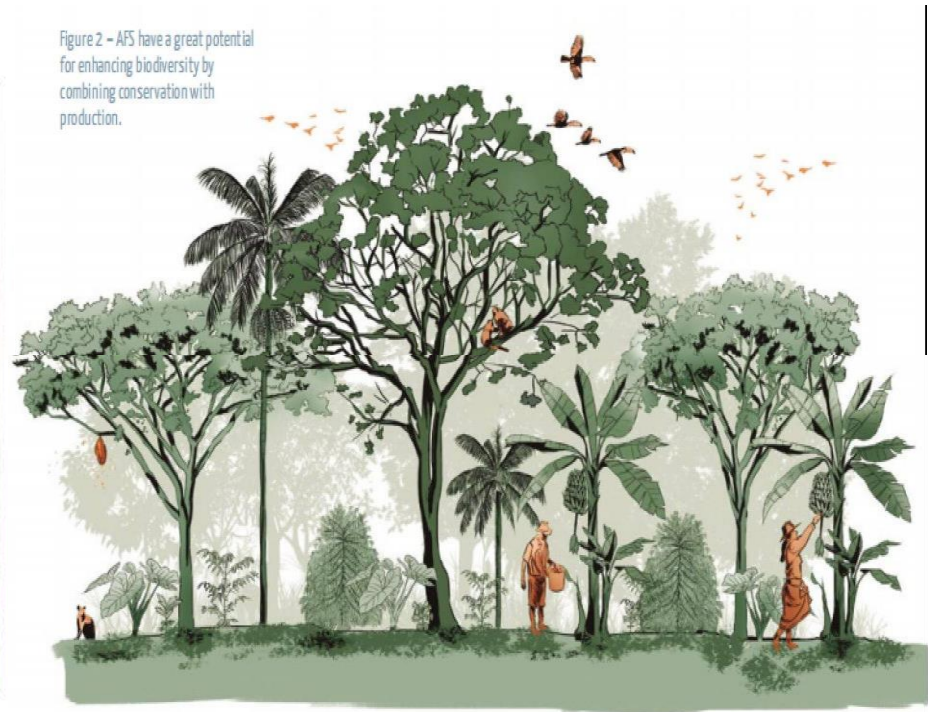
Hoa 300 năm/bắc cực



Agrosilvocultural system

Nhân tạo: Hệ thống NL kết hợp

Figure 2 – AFS have a great potential for enhancing biodiversity by combining conservation with production.



Vườn rừng

1.7 Ảnh hưởng của yếu tố vô sinh

1.7.2 Nước

- Không thể thiếu của cơ thể sống, chiếm 50-98% khối lượng cơ thể đv, tv
- Nước nguyên-vật liệu: Quang hợp/tv; vận chuyển trao đổi năng lượng, điều hòa nhiệt/đv, tv
- Thực vật: Thủy sinh, ngập nước định kỳ, ưa ẩm, chịu hạn, chịu mặn
- Động vật: Ưa ẩm (nhuyễn thể), chịu hạn (sa mạc), trung gian (nhiệt đới)

- **Thực vật thích nghi khô hạn:**
 - Tích nước trong thân, củ, lá (nha đam, bao báp)
 - Lá kim, lá tiến hóa gai (Cây neem)
 - Biểu bì mô sáp, rụng lá theo mùa (Rừng Khộp)
 - Phát triển bộ rễ (cỏ sa mạc cao 10 cm rễ 8 m)
- **Động vật thích nghi khô hạn:**
 - Tập tính: Săn ngày, đêm
 - Hình thái: Tai to (cáo), gai thô hừng sương (kỳ nhông gai)
 - Sinh lý: Tuyến mồ hôi kém, bấu mỡ

Thực vật chịu hạn

Xương rồng, cỏ sa mạc, nha đam, neem

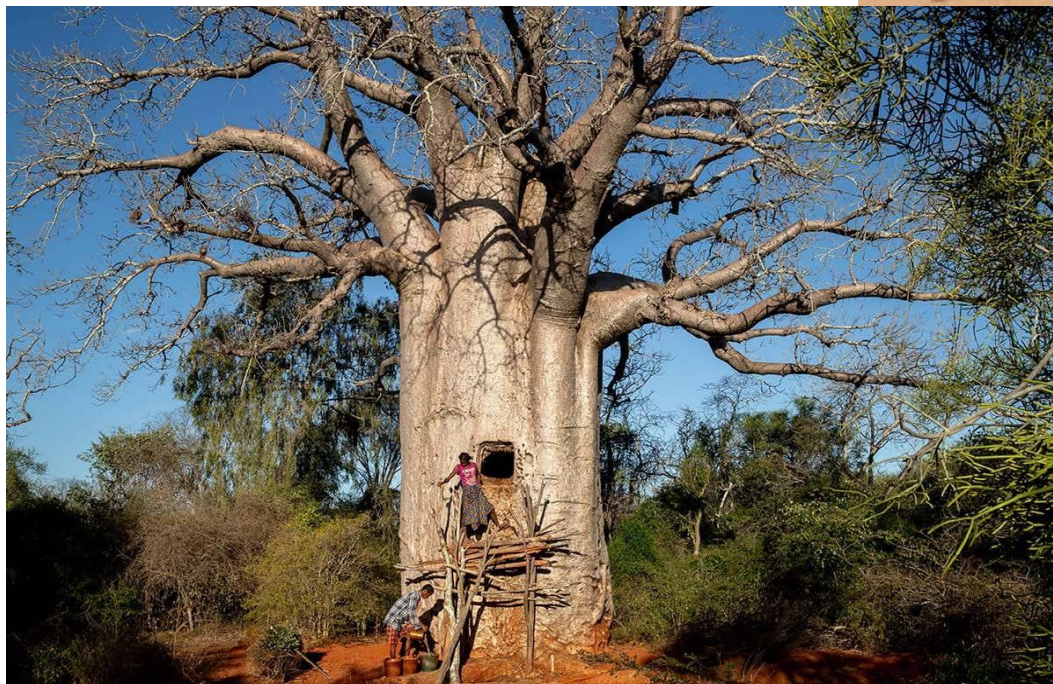


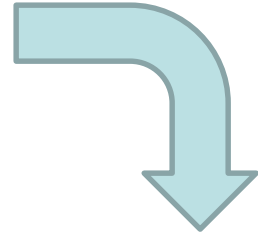
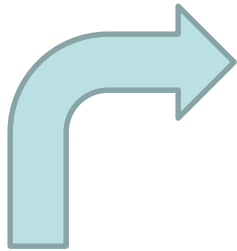


Cây bao báp - Việt Nam



Cây bao báp - Châu Phi





Rừng Khộp VQG Dốc Đôn - Tây Nguyên





Động vật chịu hạn



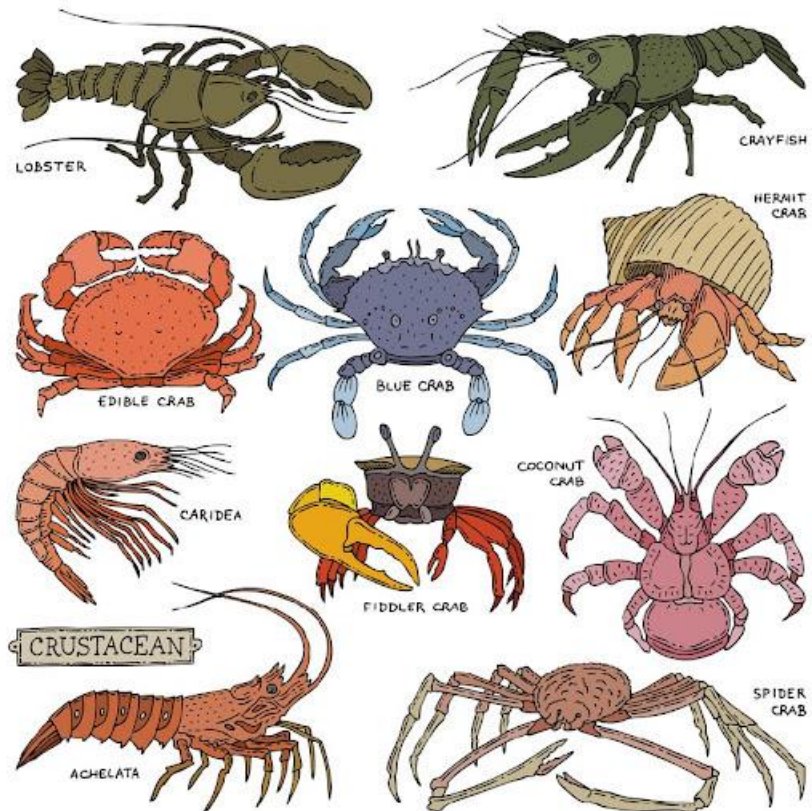
Lạc đà - Sa mạc Châu Phi



Cáo Fennec tai to



Chồn mắt đen

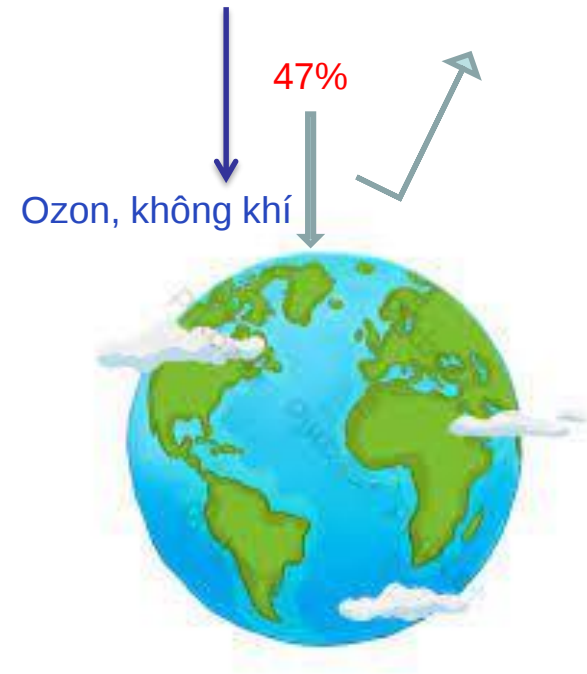


Động vật giáp xác, ươi ẩm

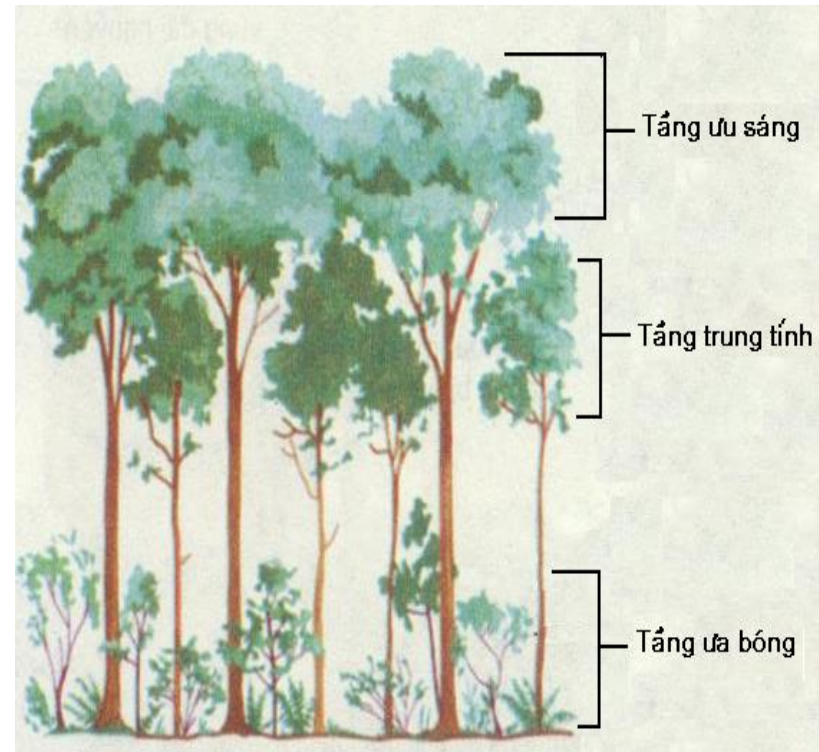
1.7 Ảnh hưởng của yếu tố vô sinh

1.7.3 Ánh sáng

- Cần cho sự sống của TV, ĐV
- Hấp thụ 19%, phản xạ 34%, 47% đến trái đất
- Quang phổ:
 - 1-Tử ngoại 10-380nm Ozon hấp thụ, 290-380nm có tác dụng diệt khuẩn, Vit D/người, anthocyanin/TV
 - 2-Tia sóng 380-710nm: Đỏ, xanh/TV và sắc tố, thị giác, thần kinh, sinh sản/ĐV



- **TV thích nghi:** Ưa sáng, trung tính, ưa bóng
- Quang chu kỳ cây ngày ngắn, cây ngày dài
- Cây ngày ngắn: Xích đạo ra hoa trong ngày ngắn
- Cây ngày dài: Ôn đới, ra hoa ngày dài



* **ĐV thích nghi:** Ban ngày, ban đêm
 ĐV trên cạn, ĐV dưới nước, tầng sâu khác nhau

1.7 Ảnh hưởng của yếu tố vô sinh

1.7.4 Không khí và gió

- **TV:** CO₂/quang hợp, O₂ cho hô hấp - ATP
- **ĐV:** O₂ cho hô hấp, tỏa nhiệt
 - Độ cao, độ sâu nồng độ O₂ khác nhau, đv khác nhau (cá, nhuyễn thể)
 - Không khí: 78% N₂, 21% O₂, 0,03% CO₂, # 1% hỗn hợp chất . Ban ngày TV làm O₂ tăng và CO₂ giảm. Nồng độ CO₂ thấp quang hợp giảm.
 - Dòng không khí luân chuyển/gió ảnh hưởng nhiệt, ẩm độ cho SV
 - Gió **có lợi/có hại:** **TV:** tăng quang hợp, phấn hoa, hột cỏ, cây **cỏ lằng**. **ĐV:** Rệp cánh nhỏ giữ thăng bằng trên cao, gió đưa đi/ sâu bướm gió phát tán pheromone/ **mầm bệnh**)

- **Mất đất/cát do gió gây xói mòn:** Hai quá trình: sự tách rời và sự vận chuyển của các hạt đất/cát. Tùy thuộc vào kích thước của chúng và vận tốc của gió.
- Tác động của các hạt muối/vùng biển làm các hạt lớn lăn và trượt, tạo ra sự di chuyển của đất/cát, chiếm 5% –25% lượng đất di chuyển (**Bắc Kinh, Ninh Thuận**)

- **Tốc độ gió mạnh:**

- (1) tác động lên cơ thể thực vật,
 - (2) vận chuyển các hạt và vật liệu khác (muối, phấn hoa, đất, hạt giống, bào tử nấm vào và ra HSTNN, và
 - (3) Phân tán nhiệt và ảnh hưởng đến sinh lý thực vật.
- **Gió biển, sông, hồ** ngày vào đêm ra
 - **Gió lục địa** ngày ra đêm vào

- TV: Khí khổng có trao đổi không khí với MT, không khí này bão hòa ẩm độ, gió nhẹ hơi nước thoát ra, tạo ra một lớp không khí bão hòa xung quanh bề mặt của lá.

- Tốc độ thoát nước tỷ lệ thuận với gió, $> 10 \text{ km/h}$ TV mất nước, cây héo

- **Tương quan gió và chiều cao cây:**

TV Hệ sinh thái cồn cát/núi cao và ven biển cây thấp, lá nhỏ, vì gió lớn liên tục (Khu Sinh quyển VQG Núi Chúa-NT)

Trồng cây nơi có gió liên tục cây thấp $<$ trồng cùng loại ở vùng không gió (Nhập nội, di thực giống)

- Cây ăn trái: giảm thụ phấn/ra hoa, rụng hoa, quả
- Ngã đổ khi nặng hạt

1.7 Ảnh hưởng của yếu tố vô sinh

1.7.4 Không khí và gió

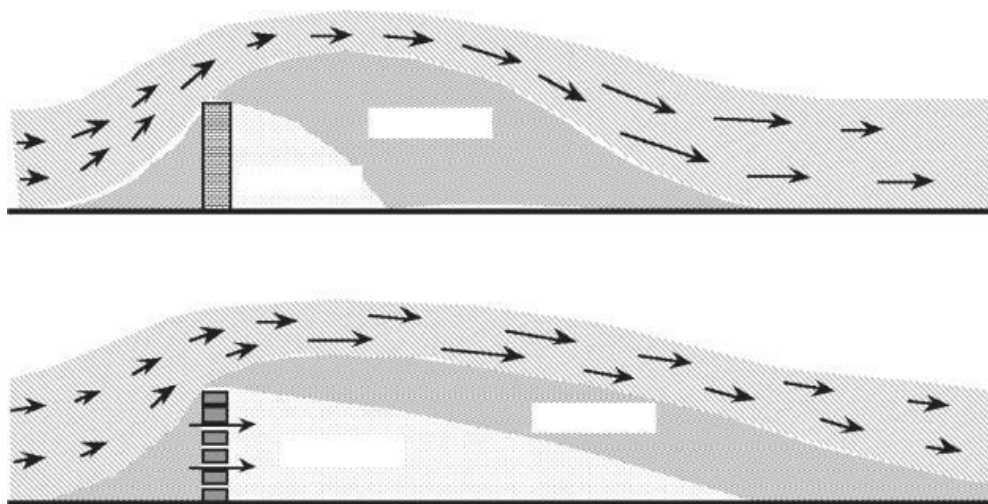


➡ Ngã đổ cây lúa, cây bắp



Cấu hình gió của một tấm chắn “cứng” và tấm chắn gió “mềm”.

“Mềm” làm giảm tốc độ gió hiệu quả hơn và tạo khoảng tkhông gió xa hơn (McNaughton, K.G. 1988 và Guyot, G. 989)



1.7 Ảnh hưởng của yếu tố vô sinh

1.7.5 Đất

- Đất là một vật thể thiên nhiên cấu tạo đa ọ lập, lâu đời do kết quả của quá trình hoạt động tổng hợp của 5 yếu tố hình thành: đá, TV, ĐV, khí hậu, địa hình và thời gian. + Người
- Lý hóa tính, nhiệt ẩm độ đất ảnh hưởng đến SV
- TV gổ/băng giá rẻ phân bố nông, rộng
- TV sa mạc ăn sâu, hẹp
- TV chịu mặn rẻ cạn, nổi, cong



