PHẦN V – DI TRUYỀN HỌC

CHƯƠNG I: CƠ CHẾ DI TRUYỀN VÀ BIẾN DỊ

I – TẾ BÀO VÀ QUÁ TRÌNH PHÂN BÀO

1. Cấu tạo chung của tế bào

- Một tế bào gồm 3 thành phần chính: màng sinh chất, tế bào chất và vùng nhân hoặc nhân.
- Tế bào nhân sơ chưa có nhân hoàn chỉnh, vùng nhân chỉ chứa 1 ADN vòng, tế bào chất có ribôxôm và plasmit (chứa gen).
- Ở tế bào nhân thực, nhân có màng bao bọc, trong nhân có NST chứa vật chất di truyền. Ở tế bào chất có các bào quan khác nhau, trong đó ti thể và lục lạp cũng mang gen.

- Vi khuẩn

- Thực vật, động vật

2. Các đại phân tử trong tế bào

- Cacbohiđrat: cấu tạo từ C, H, O, dự trữ năng lượng, cấu trúc tế bào.
- Lipit: là thành phần cấu trúc và dự trữ năng lượng.
- Prôtêin: cấu tạo từ các axit amin, có 4 bậc cấu trúc, với chức năng: cấu trúc, xúc tác, bảo vệ, vận chuyển, thụ thể, dự trữ axit amin…

- Axit nuclêic: gồm ADN và ARN
  - ***<u>ADN</u>*** *cấu tạo từ các nuclêôtit (A, T, G, X) với hai mạch pôlinuclêôtit theo nguyên tắc bổ sung (A-T, G-X). ADN có chức năng bảo quản và truyền đạt thông tin di truyền.*
  - ***<u>ARN</u>*** *cấu tạo từ các nuclêôtit (A, U, G, X) với một chuỗi pôlinuclêôtit. Có 3 loại ARN: tARN, rARN, mARN đóng vai trò trong trong quá trình truyền thông tin di truyền từ ADN sang prôtêin.*

- Đường đơn, đôi, đa.
- Chất béo

3. Chu kì tế bào:

- Là khoảng thời gian giữa 2 lần phân bào, trước phân bào có sự nhân đôi của NST đơn thành NST kép, gồm 2 crômatit dính với nhau ở tâm động.
- Phân bào ở nhân thực gồm nguyên phân và giảm phân.

<u>a. Nguyên phân</u>: gồm 4 kì với biến đổi cấu trúc NST
- Kỳ đầu: NST xoắn dần.
- Kỳ giữa: NST xoắn cực đại, xếp thành 1 hàng trên mặt phẳng phân bào.
- Kỳ sau: NST kép tách thành 2 NST đơn, đi về 2 cực của tế bào.
- Kỳ cuối: NST tháo xoắn dần, tế bào chất chia đôi để tạo ra 2 tế bào con.

	Kỳ đầu	**Kỳ giữa**	**Kỳ sau**	**Kỳ cuối**
Số NST	2n kép	2n kép	4n đơn	2n đơn ở mỗi tế bào
Số crômatit	4n	4n	0	0

Nguyên phân giúp 1 tế bào phân chia thành 2 tế bào giống hệ nhau và giống với tế bào ban đầu.

<u>b. Giảm phân:</u> gồm 2 lần phân bào liên tiếp nhưng ADN chỉ nhân đôi 1 lần.
Giảm phân I:

- Nhân sơ là trực phân.
-

- Kỳ đầu I: NST xoắn dần, xảy ra sự tiếp hợp và trao đổi chéo giữa các NST kép trong cặp NST kép tương đồng.
- Kỳ đầu I: NST xoắn cực đại, xếp thành 2 hàng trên mặt phẳng phân bào.
- Kỳ sau I: mỗi NST kép trong cặp tương đồng di chuyển về 1 cực của tế bào.
- Kỳ cuối I: NST kép dần dãn xoắn, tế bào chất phân chia tạo thành 2 tế bào con, mỗi tế bào con có n NST kép.

	Kỳ đầu I	**Kỳ giữa I**	**Kỳ sau I**	**Kỳ cuối I**
Số NST	2n kép	2n kép	2n kép	n kép ở mỗi tế bào
Số crômatit	4n	4n	4n	2n ở mỗi tế bào

Giảm phân II:
- Gồm các kỳ giống nguyên phân

	Kỳ đầu II	**Kỳ giữa II**	**Kỳ sau II**	**Kỳ cuối II**
Số NST	n kép	n kép	2n đơn	n đơn ở mỗi tế bào
Số crômatit	2n	2n	0	0

Kết quả của giảm phân: từ 1 tế bào 2n tạo ra 4 tế bào con với n NST ở mỗi tế bào. Với tế bào sinh tinh, có 4 tinh trùng được tạo ra, với tế bào sinh trứng, có 1 trứng và 3 thể cực được tạo ra.

II – GEN, MÃ DI TRUYỀN VÀ QUÁ TRÌNH NHÂN ĐÔI CỦA ADN

1. Gen
- Là một đoạn của ADN mang thông tin mã hóa cho một chuỗi pôlipeptit hoặc một ARN.
- Gen gồm 3 vùng: điều hòa – mã hóa – kết thúc (theo chiều 3’ – 5’).
  - ***Vùng điều hòa:*** *đầu 3’, điều hòa phiên mã, có vùng để ARN polimeraza bám vào để khởi động phiên mã.*
  - ***Vùng mã hóa:*** *mã hóa axit amin, gen ở nhân sơ là gen không phân mảnh (vùng mã hóa liên tục), ở nhân thực là gen phân mảnh (xen giữa vùng mã hóa – exon – là vùng không mã hóa – intron).*
  - ***Vùng kết thúc:*** *đầu 5’, mang tín hiệu kết thúc*

- Tính theo mạch gốc của gen.

2. Mã di truyền
- Cứ 3 nucleôtit liền nhau của gen mã hóa cho 1 axit amin gọi là 1 bộ ba mã hóa (côdon).
- Có 64 bộ ba: 3 bộ kết thúc (UAA, UAG, UGA) và 61 bộ ba mã hóa cho 20 axit amin.
- AUG: mở đầu phiên mã, mã hóa cho mêtiônin (ở nhân sơ là foocmin mêtiônin).
- Tính chất mã di truyền:
  1. *Đọc từ một điểm, không đọc gối*
  2. *Đặc hiệu: một bộ ba mã hóa 1 axit amin.*
  3. *Thoái hóa (dư thừa): nhiều bộ ba cùng mã hóa 1 axit amin.*
  4. *Phổ biến: các loài đều có chung bảng mã.*

- Triplet
- Tính theo các nucleotit trên mARN
- Bộ ba mở đầu.
- Trừ vài ngoại lệ

3. Quá trình nhân đôi ADN (tái bản ADN)
- Diễn ra trước phân bào, giúp tạo ra 2 crômatit trong NST kép.
- Gồm 3 bước:
  1. ***Tháo xoắn:*** *nhờ enzim tháo xoắn.*

2. ***Tổng hợp 2 mạch mới**: ADN pôlimeraza tổng hợp 2 mạch mới theo nguyên tắc bổ sung (A-T, G-X). Mạch mới đi theo chiều 5'-3' nên mạch khuôn 3'-5' được tổng hợp liên tục, còn mạch khuôn 5'-3' thì tổng hợp gián đoạn tạo nên các đoạn Ôkazaki rồi được nối bằng enzim ligaza.* 3. ***Tạo ra 2 ADN mới:** mỗi ADN mang 1 mạch của ADN ban đầu (nguyên tắc bản bảo tồn).*	- Hai nguyên tắc chính: bổ sung và bán bảo tồn. - Từ một ADN ban đầu tạo ra 2 ADN giống hệt nhau và giống ADN ban đầu.

III – PHIÊN MÃ, DỊCH MÃ VÀ ĐIỀU HÒA HOẠT ĐỘNG CỦA GEN

1. Các loại ARN và quá trình phiên mã ***<u>a. Các loại ARN</u>*** - mARN (ARN thông tin): mạch thẳng, làm khuôn cho dịch mã ở ribôxôm, đầu 5' gần bộ ba mở đầu có trình tự để ribôxôm gắn vào. Sau dịch mã thường bị enzim phân hủy. - tARN (ARN vận chuyển): mang axit amin tới ribôxôm, có bộ ba đối mã (anticôđon) bổ sung với côđon tương ứng trên mARN. - rARN (ARN ribôxôm): kết hợp với prôtêin tạo nên ribôxôm. ***<u>b. Cơ chế phiên mã:</u>*** - ARN pôlimeraza bám vào vùng điều hòa của gen, tổng hợp mARN tại vị trí đặc hiệu theo chiều 3'-5' theo nguyên tắc bổ sung. - Khi enzim gặp tín hiệu kết thúc thì phiên mã ngừng lại. - Ở nhân sơ, mARN được dùng trực tiếp để tổng hợp prôtêin, ở nhân chuẩn cần cắt intron và nối exon để tạo mARN trưởng thành.	mARN có chiều 5'-3'
2. Dịch mã ***<u>a. Hoạt hóa axit amin:</u>*** axit amin được hoạt hóa nhờ ezim và năng lượng rồi gắn với tARN. ***<u>b. Tổng hợp chuỗi pôlipeptit</u>*** ➢ Mở đầu: tiểu đơn vị bé của ribôxôm gắn với mARN, phức hợp Met – tARN bổ xung với côđon mở đầu, tiểu đơn vị lớn tiến vào tạo ribôxôm hoàn chỉnh. ➢ Kéo dài chuỗi pôlipeptit: phức hợp a.a – tARN thứ 2 bổ xung với cô đon thứ 2, liên kết giữa hai axit amin được hình thành, ribôxôm dịch chuyển một bộ mà làm cho tARN mở đầu rời ra, quá trình trên lặp lại đến khi ribôxôm đến cuối mARN. ➢ Kết thúc: khi ribôxôm gặp mã kết thúc thì dịch mã hoàn tất. - Axit amin được cắt khỏi chuỗi polipeptit vừa được tổng hợp, chuỗi polipeptit hình thành cấu trúc bậc cao hơn. - Axit amin mở đầu ở sinh vật nhân sơ là foocmin mêtiônin, ở sinh vật nhân thực là mêtiônin. - Poliribôxôm: là một nhóm các ribôxôm cùng trượt trên 1 mARN để tạo ra nhiều chuỗi pôlypeptit cùng loại. Cơ chế di truyền: ADN → mARN → Protein → tính trạng	- Tổng hợp Prôtein trong tế bào chất.
3. Điều hòa hoạt động của gen - Là điều hòa lượng sản phẩm do gen tạo ra - Xảy ra ở nhiều mức độ: phiên mã, dịch mã, sau dịch mã. Ở nhân sơ chủ yếu ở giai đoạn phiên mã. ***<u>Điều hòa gen ở sinh vật nhân sơ</u>***	

- Vùng điều hòa của gen thường gồm vùng khởi động (Promoter) để ARN pôlimeraza bám vào và vùng vận hành (Operator) để prôtein điều hòa bám và và cản trở phiên mã. - Opêron là các gen liên quan về chức năng, phân bố thành cụm và chung cơ chế điều hòa. Cấu trúc Opêron Lac: vùng khởi động (P) – vùng vận hành (O) và nhóm gen cấu trúc (Z,Y,A) - Gen điều hòa R tổng hợp prôtein ức chế giúp điều hòa gen của opeerron. ***<u>Cơ chế điều hòa:</u>*** - Khi môi trường không có Lactôzơ thì prôtêin ức chế gắn với vùng vận hành làm gen cấu trúc không hoạt động. - Khi môi trường có lactôzơ thì lactôzơ liên kết với prôtêin làm nó không liên kết với vùng vận hành và phiên mã xảy ra tạo các enzim phân giải lactôzơ. - Khi lactôzơ phân giải hết thì prôtêin lại liên kết với vùng vận hành.	- Gen R không thuộc Opêron Lac

IV – ĐỘT BIẾN GEN

1. Khái niệm - Là những biến đổi trong cấu trúc của gen. - Đột biến điểm: liên quan đến một cặp nuclêôtit của gen, gồm: • Thay thế một cặp nuclêôtit: ảnh hưởng đến 1 bộ ba và 1 axit amin. • Mất hoặc thêm một cặp nuclêôtit: ảnh hưởng đến các bộ ba từ điểm đột biến. - Tần số đột biến thường thấp, phụ thuộc vào tác nhân đột biến và cấu trúc gen. - Thể đột biến: cá thể mang gen đột biến đã biểu hiện ra kiểu hình.	- Đột biến nào nguy hiểm nhất?
2. Nguyên nhân và cơ chế phát sinh - Do tác động lý, hóa hay sinh học của ngoại cảnh hay rối loạn sinh lý, hóa sinh của tế bào. - Cơ chế: ***Kết cặp không đúng trong nhân đối ADN:*** *Guanin hiếm gây G-X → A-T.* ***Tác nhân đột biến:*** *tia tử ngoại có thể làm 2 T liên kết với nhau, 5BU gây A-T → G-X, hoặc tác nhân sinh học (virus).*	
3. Hậu quả và ý nghĩa - Có thể có hại, có lợi hoặc trung tính, đa số đột biến ở cấp độ phân tử là trung tính. - Mức độ gây hại phụ thuộc vào điều kiện môi trường và tổ hợp gen. - Tạo nguồn biến dị di truyền cho tiến hóa và nguyên liệu cho chọn giống.	- Tần số đột biến

V – NST VÀ ĐỘT BIẾN NST

1. Hình thái và cấu trúc NST - Ở kỳ giữa nguyên phân, NST được quan sát rõ nhất và gồm 2 cromatit, tâm động, đầu mút và trình tự khởi đầu nhân đôi ADN. - Mỗi loài có bộ NST đặc trưng, tồn tại thành cặp (2n) với các cặp NST thường và một cặp giới tính. - NST do 1 ADN liên kết với prôtêin (thường là histon): chuỗi nuclêôxôm (sợi cơ bản – 11nm) → sợi nhiễm sắc (30 nm) → siêu xoắn 300 nm → crômatit (700 nm). - Ở nhân sơ, tế bào chỉ gồm 1 ADN trần, dạng vòng, chưa có NST.	- Vai trò của tâm động, đầu mút. - Cấu tạo của nuclêôxôm.

2. Đột biến cấu trúc NST ***<u>- Mất đoạn:</u>*** làm giảm số lượng gen, thường gây chết, mất đoạn nhỏ được dùng để loại bỏ gen không mong muốn ở cây trồng. ***<u>- Lặp đoạn:</u>*** tăng số lượng gen, có thể gây hại (nhưng ít hơn mất đoạn) hoặc tăng biểu hiện tính trạng. Lặp đoạn dẫn đến lặp gen, tạo điều kiện cho đột biến gen. ***<u>- Đảo đoạn:</u>*** thay đổi vị trí của gen, có thể gây hại nhưng góp phần tạo nguyên liệu cho tiến hóa. ***<u>- Chuyển đoạn:</u>*** trong 1 NST hoặc giữa 2 NST không tương đồng, thường gây giảm khả năng sinh sản, vai trò quan trọng trong tiến hóa.	- Mất vai ngắn NST số 5 - Tăng hoạt tính enzim amilaza ở lúa mạch - NST 22 ngắn gây ung thư máu
3. Đột biến số lượng NST ***<u>a. Đột biến lệch bội</u>*** - Thay đổi NST ở một hoặc một số cặp NST tương đồng. - Do rối loạn phân bào làm 1 hoặc một số cặp NST không phân ly, hình thành giao tử (n+1) và (n-1). Giao tử (n+1) + giao tử n → thể 3 (2n+1) Giao tử (n-1) + giao tử n → thể 1 (2n-1). - Có thể xảy ra trong nguyên phân, tạo thể khảm. - Cung cấp nguyên liệu cho tiến hóa, giúp xác định vị trí gen trên NST. ***<u>b. Đột biến đa bội</u>*** *Tự đa bội:* làm tăng một số nguyên lần bộ NST đơn bội của loài và lớn hơn 2n, gồm đa bội chẵn (4n, 6n…) và đa bội lẻ (3n, 5n…). - Giao tử 2n + giao tử n → 3n - Giao tử 2n + giao tử 2n → 4n - NST không phân ly khi hợp tử nguyên phân lần đầu → 4n *Dị đa bội:* tăng số bộ NST đơn bội của 2 loài khác nhau trong một tế bào. - Phát sinh thể dị đa bội: do lai xa giữa hai loài (tạo con lai bất thụ n + n') và đa bội hóa (tạo thể song nhị bội 2n + 2n'). ***<u>c. Ý nghĩa:</u>*** - Thể đa bội phổ biến ở thực vật và hiếm ở động vật, tế bào to, phát triển tốt. - Đa bội lẻ không sinh sản được. - Góp phần hình thành loài mới, chủ yếu ở thực vật có hoa.	- Thể 0, 1, 3, 4, thể một kép, 3 kép. - 12 thể ba ở cà độc dược ứng với 12 cặp NST Dưa hấu, chuối, nho.

CHƯƠNG II: TÍNH QUY LUẬT CỦA HIỆN TƯỢNG DI TRUYỀN

I – CÁC GEN PHÂN LY ĐỘC LẬP

1. Quy luật phân ly - Phương pháp lai và phân tích lai của Menđen: 1. Tạo dòng thuần bằng cách cho cây thụ phấn qua nhiều thế hệ. 2. Lai các dòng thuần khác biệt về 1 hoặc nhiều tính trạng. 3. Phân tích kết quả ở F1, F2, F3 bằng toán xác suất, đưa giả thuyết giải thích. 4. Tiến hành thí nghiệm kiểm chứng giả thuyết.	

Cơ sở: mỗi tính trạng do một cặp alen quy định, khi hình thành giao tử, các alen phân ly đồng đều về giao tử. - Alen là các trình tự khác nhau của gen ứng với 1 trình tự nucleôtit cụ thể, chiếm một vị trí xác định trên NST (lôcut). Các phép lai cơ bản: AA x aa, Aa x Aa, Aa x aa	- Điều kiện của định luật Menđen. - Lai phân tích và trội không hoàn toàn,
2. Quy luật phân ly độc lập - Các cặp nhân tố di truyền (alen) quy định các tính trạng khác nhau phân ly độc lập trong quá trình hình thành giao tử. - Ví dụ: AaBb x AaBb là kết quả của (Aa x Aa)(Bb x Bb) - Cơ sở: các cặp alen quy định các tính trạng nằm trên các cặp NST khác nhau thì phân ly độc lập trong giảm phân. - Sự phân ly độc lập của các NST trong giảm phân và tổ hợp ngẫu nhiên của các giao tử trong thụ tinh là cơ sở tạo nên biến dị tổ hợp. Công thức tổng quát:	- Lập bảng tìm kết quả, cách tìm một kiểu hình hoặc kiểu gen cụ thể.

Số cặp gen dị hợp F1	Số lượng các loại giao tử F1	Tỉ lệ phân li kiểu gen F2	Số lượng các loại kiểu gen F2	Tỉ lệ phân li kiểu hình F2	Số lượng các loại kiểu hình F2
1	2^1	$(1+2+1)^1$	3^1	$(3+1)^1$	2^1
2	2^2	$(1+2+1)^2$	3^2	$(3+1)^2$	2^2
n	2^n	$(1+2+1)^n$	3^n	$(3+1)^n$	2^n

3. Tương tác gen - Là hiện tượng các gen thuộc các lôcut khác nhau (gen không alen) cùng tác động lên sự hình thành tính trạng. ***<u>a. Tương tác bổ sung:</u>*** - Giả sử màu sắc hoa do 2 cặp gen phân ly độc lập (A-a, B-b). Sự có mặt của A và B (A-B-) cho hoa đỏ, các tổ hợp khác cho hoa trắng (A-bb, aaB-, aabb). Viết kết quả của phép lai: AaBb x AaBb	Các tổ hợp thường gặp: 9:7; 9:6:1.
<u>b. Tương tác cộng gộp:</u> - Sự có mặt của càng nhiều alen trội (bất kể thuộc lôcut nào) càng làm tăng sự biểu hiện kiểu hình. - Ví dụ: ở người màu da do 3 gen (A, B, C) quy định: *P: AABBCC (da đen) x aabbcc (da trắng) → F1: AaBbCc (da nâu đen).* - Tính trạng số lượng: do nhiều gen quy định và chịu ảnh hưởng nhiều của môi trường.	- Năng suất, sản lượng…
4. Tác động đa hiệu của gen - Gen đa hiệu: một gen tác động đến sự biểu hiện của nhiều tính trạng khác nhau.	- Gen tổng hợp B-hemôglôbin

II – CÁC GEN TRÊN MỘT NST

1. Liên kết gen - Là hiện tượng các gen trên 1 NST được di truyền cùng nhau.	

- Nhóm gen trên 1 NST di truyền cùng nhau được gọi là nhóm gen liên kết (bằng bộ NST đơn bội của loài). - Ví dụ: viết kết quả của các phép lai: $\frac{AB}{ab} \times \frac{ab}{ab}$; $\frac{AB}{ab} \times \frac{AB}{ab}$; $\frac{Ab}{aB} \times \frac{Ab}{aB}$; $\frac{AB}{ab} \times \frac{Ab}{aB}$.	
2. Hoán vị gen - Do hiện tượng các gen đổi vị trí trong quá trình tiếp hợp và trao đổi chéo của NST ở kỳ đầu của giảm phân. - Tần số hoán vị gen được tính bằng tỷ lệ cá thể có tái tổ hợp gen. - Tần số hoán vị gen ≤ 50%, gen càng xa nhau thì tần số trao đổi chéo càng lớn. - Ví du: viết sơ đồ lai trong các trường hợp sau với f = 20% hoặc 40%: $\frac{AB}{ab} \times \frac{ab}{ab}$; $\frac{AB}{ab} \times \frac{AB}{ab}$; $\frac{Ab}{aB} \times \frac{Ab}{aB}$; $\frac{AB}{ab} \times \frac{Ab}{aB}$.	- Ví dụ về giao tử tạo ra do trao đổi chéo: AB/ab - Khi nào tần số hoán vị gen = 50%?
3. Ý nghĩa: - Liên kết gen giúp các gen quý luôn đi kèm nhau, giúp duy trì sự ổn định của loài. - Hoán vị gen tạo ra các biến dị tổ hợp, cung cấp nguyên liệu cho chọn giống và tiến hóa. - Hoán vị gen giúp xác định khoảng cách tương đối của gen trên NST và lập bản đồ di truyền. - Đơn vị: 1cM = 1% hoán vị gen.	- Ý nghĩa bản đồ di truyền trong chọn giống

III – GEN TRÊN NST GIỚI TÍNH

1. Cơ chế xác định giới tính - Trên NST giới tính có gen quy định giới tính và các gen khác. - Cặp NST XY có các đoạn tương đồng (chứa các lôcut gen giống nhau) và đoạn không tương đồng (chứa gen đặc trưng cho từng NST). - Ở thú và ruồi giấm, con đực là XY, con cái là XX, ở chim thì ngược lại. Ở châu chấu, con cái là XX, con đực là XO (có 1 NST X).	
2. Di truyền liên kết với giới tính - Kết quả của lai thuận và lai nghịch khác nhau giữa hai giới. ***<u>a. Gen trên NST X:</u>*** màu mắt ở ruồi giấm do gen trên NST X - Ví dụ phép lai: X^AX^A x X^aY (mắt đỏ x mắt trắng) X^AX^a x X^AY, X^AX^a x X^aY ***<u>b. Gen trên NST Y:</u>*** luôn biểu hiện ở XY, ví dụ gen quy định túm lông ở vành tai, gen quy định nam tính. ***<u>c. Ý nghĩa:</u>*** nhận biết sớm giới tính ở động vật	- Viết kết quả phép lai - 78 gen trên Y - tằm dâu

IV – GEN NGOÀI NHÂN (DI TRUYỀN NGOÀI NHÂN)

- Ti thể và lục lạp là các bào quan mang gen ngoài nhân, dẫn đến di truyền theo dòng mẹ.	- chứng động kinh - cây lá đốm x cây lá xanh

- Kết quả của lai thuận và lai nghịch khác nhau, con lai luôn có kiểu hình giống mẹ (con lai chỉ nhận tế bào chất của trứng, tinh trùng hầu như không có tế bào chất). - Không được phân ly đều cho tế bào con, tế bào chứa nhiều ti thể, lục lạp với các alen khác nhau.	

V - ẢNH HƯỞNG CỦA MÔI TRƯỜNG LÊN SỰ BIỂU HIỆN CỦA GEN

1. Quan hệ giữa kiểu gen, môi trường và tính trạng (kiểu hình) Gen (ADN) → mARN → Pôlipeptit → Prôtein → Tính trạng - Nhưng môi trường có thể ảnh hưởng đến sự biểu hiện của gen. - Kiểu hình là kết quả tương tác giữa kiểu gen và môi trường	- Thỏ Himalaya có lông trắng, vùng đầu mút lông đen. - Hoa cẩm tú, phêninkêtô niệu.
2. Mức phản ứng - Là tập hợp các kiểu hình của cùng một kiểu gen, tương ứng với các môi trường khác nhau. - Tính trạng số lượng có mức phản ứng rộng. - Để xác định mức phản ứng cần tạo ra các cá thể cùng kiểu gen rồi nuôi ở các điều kiện khác nhau. - Hiện tượng một kiểu gen có thể thay đổi kiểu hình trước những điều kiện môi trường khác nhau gọi là sự mềm dẻo kiểu hình (thường biến), mức độ mềm dẻo kiểu hình phụ thuộc vào kiểu gen.	- Năng suất, khối lượng - Cây sinh sản sinh dưỡng chỉ cần chiết cành.

CHƯƠNG III: DI TRUYỀN HỌC QUẦN THỂ

1. Các đặc trưng di truyền của quần thể - Vốn gen là tập hợp tất cả alen của quần thể ở một thời điểm thể hiện qua tần số alen và tỷ lệ kiểu gen trong quần thể (còn gọi là cấu trúc di truyền hay thành phần kiểu gen). - Tần số alen của một gen được tính bằng tỷ lệ giữa số lượng alen đó trên tổng số alen của gen ở một thời điểm hoặc tính bằng tỷ lệ giao tử mang alen đó trên tổng số giao tử. - Tần số của một kiểu gen được tính bằng tỷ lệ cá thể mang kiểu gen đó trên tổng số cá thể.	
2. Quần thể tự thụ phấn và giao phối gần - Thành phần kiểu gen thay đổi theo hướng tăng dần tần số kiểu gen đồng hợp tử và giảm dần tần số kiểu gen dị hợp. - Quần thể tự thụ phấn thường bao gồm các dòng thuần chủng.	- Tự thụ phấn ở thực vật và giao phối gần ở động vật
3. Quần thể ngẫu phối Định luật Hacđi – Vanbec: trong một quần thể lớn, ngẫu phối, nếu không có các yếu tố làm thay đổi tần số alen thì thành phần kiểu gen của quần thể có xu hướng duy trì không đổi qua các thế hệ và theo đẳng thức: p2 + 2pq + q2 = 1. - Điều kiện: quần thể lớn, ngẫu phối, các cá thể có sức sống, sinh sản như nhau, không có sự tham gia của các nhân tố tiến hóa. - Quần thể cân bằng khi thành phần kiểu gen thỏa mãn công thức trên, nếu chưa cân bằng, chỉ qua 1 lần ngẫu phối thì quần thể sẽ đạt trạng thái cân bằng. - Ngẫu phối tạo ra nguồn biến dị tổ hợp lớn, cung cấp nguyên liệu cho tiến hóa.	- Quần thể người có thể được xem là ngẫu phối hoặc không.

CHƯƠNG IV: ỨNG DỤNG DI TRUYỀN HỌC

I – CHỌN GIỐNG DỰA TRÊN NGUỒN BIẾN DỊ TỔ HỢP

1. Quy trình: - Tạo dòng thuần chủng - Lai giống và chọn ra những tổ hợp gen mong muốn - Tiếp tục cho cá thể vừa chọn tự thụ phấn hoặc giao phối gần để tạo ra giống thuần chủng.	- Biến dị di truyền gồm: đột biến, biến dị tổ hợp và ADN tái tổ hợp
2. Ưu thế lai - Là hiện tượng con lai có năng suất, sức chống chịu, khả năng sinh trưởng và phát triển cao hơn dạng bố mẹ. Cơ sở: con lai dị hợp tử về nhiều cặp gen nên có kiểu hình vượt trội về nhiều mặt so với các dạng bố mẹ ở trạng thái đồng hợp về nhiều cặp gen (giả thuyết siêu trội). - Ưu thế lai biểu hiện cao nhất ở F1 rồi giảm dần qua các thế hệ. Phương pháp tạo ưu thế lai: tạo các dòng thuần chủng rồi đem lai với nhau. Có thể kết hợp với lai thuận nghịch, hoặc lai con lai với dòng thứ ba.	- Do các gen về trạng thái đồng hợp.

II – TẠO GIỐNG BẰNG PHƯƠNG PHÁP GÂY ĐỘT BIẾN

1. Quy trình: *- Xử lý mẫu vật bằng tác nhân đột biến* *- Chọn lọc các thể đột biến có kiểu hình mong muốn* *- Tạo dòng thuần chủng* - Đặc biệt hiệu quả với vi sinh vật.	- Sinh sản nhanh, dễ phân lập
2. Một số thành tựu tạo giống ở Việt Nam - Dùng tác nhân phóng xạ, hóa chất để tạo ra nhiều chủng vi sinh vật, cây trồng quý. - Dùng cônsixin để tạo ra dâu tằm tứ bội (4n) rồi lai với dạng lưỡng bội (2n) để tạo ra dạng tam bội (3n).	

III – TẠO GIỐNG NHỜ CÔNG NGHỆ TẾ BÀO

1. Công nghệ tế bào thực vật - Nuôi cấy hạt phấn hoặc noãn: tạo cây đơn bội rồi xử lý với côn si xin để tạo cây lưỡng bội → giúp tạo cây đồng hợp tử về tất cả các gen. - Nuôi cấy mẩu mô hoặc tế bào rồi cho tái sinh thành cây: giúp nhân nhanh các giống quý, tạo quần thể cây đồng nhất về kiểu gen. - Lai tế bào sinh dưỡng (xô ma) hay dung hợp tế bào trần từ hai loài: loại thành tế bào, cho các tế bào dung hợp rồi kích thích cho tế bào tái sinh thành cây lai khác loài → giúp tạo giống mang đặc điểm của hai loài mà không thể tạo ra bằng lai hữu tính thông thường.	
2. Công nghệ tế bào động vật ***<u>a. Nhân bản vô tính:</u>*** Các bước tạo ra cừu Đôly:	

- Lấy trứng của con cừu số 1, rồi loại nhân. - Lấy tế bào tuyến vú của con số 2, tách nhân rồi chuyển nhân này vào tế bào trứng bị loại nhân bên trên. - Kích thích cho trứng phát triển thành phôi rồi cấy phôi vào con số 3. Con sinh ra có kiểu hình giống con cho nhân. ***b. Cấy truyền phôi:*** cắt phôi thành nhiều phôi, cấy vào các con khác nhau để tạo ra nhiều con vật có kiểu gen giống nhau.	- Sinh đôi cùng trứng: nhân bản vô tính trong tự nhiên

IV – TẠO GIỐNG NHỜ CÔNG NGHỆ GEN

1. Khái niệm - Là quy trình tạo những tế bào hoặc sinh vật có gen bị biến đổi hoặc có thêm gen mới. - Kỹ thuật ADN tái tổ hợp (kỹ thuật gen): chuyển gen từ tế bào này sang tế bào khác. Các bước: - **Tạo ADN tái tổ hợp:** tách thể truyền và gen cần chuyển, xử lý với enzim giới hạn (restrictaza) để tạo đầu dính rồi nối cả 2 với nhau bằng ligaza. - **Đưa ADN tái tổ hợp vào tế bào nhận:** dùng CaCl2 hoặc xung điện để dãn màng tế bào, giúp ADN tái tổ hợp dễ đi qua. - **Phân lập dòng tế bào chứa ADN tái tổ hợp**: chọn thể truyền có gen đánh dấu, giúp xác định tế bào chứa ADN tái tổ hợp. Thể truyền là ADN nhân đôi độc lập với hệ gen tế bào hoặc gắn với hệ gen tế bào (plasmid, virut, NST nhân tạo). Thể truyền ghép với gen cần chuyển tạo ADN tái tổ hợp.	
2. Ứng dụng ***Sinh vật biến đổi gen:*** - Đưa thêm một gen lạ vào hệ gen (sinh vật chuyển gen) - Biến đổi 1 gen có sẵn để tạo nhiều sản phẩm hoặc biểu hiện khác thường - Loại bỏ hoặc bất hoạt một gen trong hệ gen. ***Một số thành tựu:*** - Động vật: bơm gen vào hợp tử rồi cấy phôi vào tử cung con cái khác (cừu mang protein người, chuột bạch mang gen của chuột cống) - Cây trồng: tạo bông kháng sâu hại, lúa tổng hợp B-caroten. - Vi khuẩn biến đổi gen: mang gen sản xuất insulin, hoặc làm sạch môi trường.	Tạo hoocmôn sinh trưởng Bất hoạt gen làm chín cà chua

CHƯƠNG V: DI TRUYỀN HỌC NGƯỜI

I – DI TRUYỀN Y HỌC

1. Bệnh di truyền phân tử - Cơ chế gây bệnh ở cấp độ phân tử, phần lớn do đột biến gen, làm không tổng hợp protein, protein tăng hoặc giảm số lượng hoặc thay đổi chức năng.	- Đông máu, protein huyết thanh, hoocmon…

- Phêninkêtô niệu: đột biến gen mã hóa enzim xúc tác phản ứng chuyển hóa phêninalanin thành tirôzin, gây ứ động phêninalanin, đầu độc tế bào thần kinh.	- Hạn chế axit amin này trong khẩu phần ăn.
2. Hội chứng liên quan đến đột biến NST - Đột biến cấu trúc hoặc số lượng NST gây ảnh hưởng đến nhiều gen. - Hội chứng Đao: 3 NST 21, phổ biến do NST 21 chứa ít gen, tỷ lệ mắc bệnh tăng lên theo tuổi người mẹ.	- Rối loạn NST 21 ít nghiêm trọng hơn so với NST khác.
3. Ung thư - Là sự tăng sinh không kiểm soát của một số tế bào, hình thành khối u và chèn ép cơ quan khác. Nguyên nhân ung thư do đột biến gen, NST, rối loạn phân bào - Tế bào ung thư có thể di chuyển đến vị trí khác và tạo ra khối u (ung thư ác tính). Ngược lại nếu không di chuyển thì gọi là lành tính. - Nghiên cứu ung thư tập trung vào 2 nhóm gen: gen quy định các yếu tố sinh trưởng hoặc gen ức chế khối u. - ***<u>Gen quy định yếu tố tiến sinh trưởng</u>*** *(gen tiền ung thư): bình thường tạo ra các protein điều khiển phân bào, khi đột biến, gen tạo nhiều sản phẩm hơn, làm tăng tốc độ phân bào gây khối u.* - ***<u>Gen ức chế khối u:</u>*** *làm các khối u không được hình thành, nếu đột biến làm mất khả năng kiểm soát khối u.*	- Đột biến trội, không di truyền vì ở tế bào xôma. - Thường là lặn, ung thư vú

II – BẢO VỆ VỐN GEN CỦA LOÀI NGƯỜI VÀ MỘT SỐ VẤN ĐỀ XÃ HỘI CỦA DI TRUYỀN Y HỌC

1. Bảo vệ vốn gen của loài người - *Tạo môi trường trong sạch, hạn chế tác nhân đột biến.* - *Tư vấn di truyền và sàng lọc trước sinh.* - *Liệu pháp gen* - Tư vấn di truyền tiên đoán khả năng mắc một bệnh ở đời con của một cặp vợ chồng. Xét nghiệm trước sinh giúp xem thai nhi có mắc một bệnh di truyền không, thực hiện qua chọc dò dịch ối hoặc sinh tiết tua nhau thai để tách lấy tế bào phôi. - Liệu pháp gen dùng virus đã loại gen gây bệnh và gắn với gen lành, cho xâm nhập vào tế bào bệnh nhân, khó khăn: virus không chèn gen vào đúng vị trí.	
2. Một số vấn đề xã hội của di truyền học - *Tác động của giải mã hệ gen người.* - *Công nghệ gen và công nghệ tế bào* - *Di truyền khả năng trí tuệ* - *Di truyền học với bệnh AIDS* - Hệ số thông minh (IQ) được tính bằng tuổi khôn (tuổi trí tuệ) chia tuổi sinh học và nhân 100. - Hệ gen virus HIV gồm 2 ARN, ở tế bào chủ ARN virus được phiên mã ngược ra ADN mạch kép rồi chèn vào ADN tế bào chủ và được nhân lên cùng nhau. Virus gây phá vỡ tế bào hoặc làm rối loạn chức năng, gây suy giảm miễn dịch.	- Ảnh hưởng bởi cả kiểu gen và môi trường - Tác động mạnh lên tế bào bạch cầu T_h, yếu ở đại thực bào, bạch cầu đơn nhân.

PHẦN VI – TIẾN HÓA

CHƯƠNG I: BẰNG CHỨNG VÀ CƠ CHẾ TIẾN HÓA

I – BẰNG CHỨNG TIẾN HÓA

1. Bằng chứng giải phẫu so sánh - Cơ quan tương đồng: bắt nguồn từ cùng cơ quan ở loài tổ tiên (cùng nguồn gốc). - Cơ quan thoái hóa: bắt nguồn từ cơ quan ở loài tổ tiên nhưng chức năng bị tiêu giảm (cũng là cơ quan tương đồng) - Cơ quan tương tự: không có chung nguồn gốc nhưng thực hiện cùng chức năng hoặc cùng hình dạng.	- tay người, chi trước thú, cánh dơi. - ruột thừa, xương cùng, răng khôn. - cánh chim và cánh dơi.
2. Bằng chứng phôi sinh học - Các loài thường có các giai đoạn phát triển của phôi rất giống nhau. - Các loài họ hàng càng gần thì sự phát triển của phôi càng giống nhau.	- Phôi thú ban đầu có khe mang, tim 2 ngăn rồi mới phát triển thành 4 ngăn
3. Bằng chứng địa lý sinh vật học - Sự giống nhau giữa các loài thường do chúng có chung tổ tiên. - Một số loài tuy giống nhau nhưng khác nguồn gốc thể hiện sự tiến hóa hội tụ (đồng quy).	- cá voi và cá mập
4. Bằng chứng tế bào học và sinh học phân tử - Các sinh vật có chung bảng mã di truyền, protein gồm 20 loại axit amin…, chứng tỏ chúng tiến hóa từ một tổ tiên chung. - Trình tự axit amin của protein hay trình tự nucleotit của ADN của cùng 1 gen càng giống nhau thì quan hệ họ hàng càng gần.	- Người và tinh tinh có quan hệ gần nhất

II – CÁC HỌC THUYẾT TIẾN HÓA

1. Học thuyết tiến hóa Lamac - Môi trường thay đổi chậm và liên tục là nguyên nhân phát sinh các loài mới từ một loài tổ tiên ban đầu. - Môi trường thay đổi làm sinh vật thay đổi tập quán hoạt động và cấu tạo các cơ quan, những thay đổi này di truyền được.	- Ví dụ về sự hình thành cổ dài của hươu cao cổ
2. Học thuyết tiến hóa Đacuyn - Các cá thể thường có sự khác biệt so với bố mẹ hoặc họ hàng gọi là biến dị cá thể, các biến dị này di truyền được. - Các cá thể phải đấu tranh sinh tồn để tồn tại, chọn lọc tự nhiên giữ lại cá thể có biến dị tốt và đào thải cá thể không có biến dị thích nghi. - CLTN là quá trình phân hóa khả năng sống sót và sinh sản của các cá thể trong quần thể, đối tượng của CLTN là cá thể nhưng kết quả là tạo ra các loài sinh vật với đặc điểm thích nghi. - Các loài sinh vật được tiến hóa từ một tổ tiên chung, sinh giới có tính đa dạng và thống nhất. - CL nhân tạo giúp tạo ra các giống vật nuôi, cây trồng phù hợp với nhu cầu của con người.	
3. Học thuyết tiến hóa tổng hợp hiện đại ***a. Quan niệm về tiến hóa và nguồn gốc tiến hóa***	

Tiến hóa nhỏ: là quá trình biến đổi cấu trúc di truyền của quần thể và làm xuất hiện loài mới khi xuất hiện quần thể mới cách ly sinh sản với quần thể trước đó.
- Quần thể là đơn vị nhỏ nhất của tiến hóa, tiến hóa nhỏ kết thúc khi loài mới xuất hiện.

- tần số alen và thành phần kiểu gen

Tiến hóa lớn: thời gian dài, quy mô lớn, làm xuất hiện các đơn vị phân loại trên loài.

- chi, bộ, họ, lớp, ngành…

Nguồn biến dị di truyền của quần thể:
+ Đột biến (biến dị sơ cấp)
+ Biến dị tổ hợp (biến dị thứ cấp)
+ Do sự di chuyển của cá cá thể hoặc giao tử từ quần thể khác vào.

b. Các nhân tố tiến hóa: là nhân tố làm thay đổi cấu trúc di truyền của quần thể

Nhân tố	Thay đổi tần số alen	thay đổi thành phần kiểu gen	Làm vốn gen đa dạng hay nghèo đi
Đột biến	có	có	+
CLTN	có	có	-
Di nhập gen	có	có	+ hoặc -
Yếu tố ngẫu nhiên	có	có	-
Giao phối không ngẫu nhiên	không	có	-

- Đột biến tạo nguồn nguyên liệu sơ cấp, làm thay đổi tần số alen chậm chạp.
- CLTN thực chất là phân hóa khả năng sống và sinh sản của các cá thể với kiểu gen khác nhau trong quần thể.
- CLTN tác động trực tiếp lên kiểu hình và gián tiếp làm biến đổi tỷ lệ kiểu gen và tần số alen theo một hướng xác định.
- CLTN tạo ra các quần thể có nhiều cá thể mang các đặc điểm thích nghi.
- Chọn lọc có thể chống alen trội (nhanh chóng) hoặc chống alen lặn (chậm, không hoàn toàn).
- Quần thể nhỏ dễ bị tác động bởi yếu tố ngẫu nhiên, làm thay đổi tần số alen theo hướng không xác định, có thể loại bỏ một alen có lợi.
- Giao phối không ngẫu nhiên làm tăng tỷ lệ kiểu gen đồng hợp và giảm tỷ lệ dị hợp.

III – QUÁ TRÌNH HÌNH THÀNH QUẦN THỂ THÍCH NGHI

1. Khái niệm đặc điểm thích nghi
- Là những đặc điểm giúp sinh vật sống tốt. Hình thành quần thể thích nghi thể hiện qua:
- Hoàn thiện khả năng thích nghi qua các thế hệ
- Làm tăng số cá thể có kiểu gen cho kiểu hình thích nghi

2. Quá trình hình thành quần thể thích nghi
- Là kết quả của đột biến, biến dị tổ hợp và tích lũy các alen hình thành đặc điểm thích nghi. Môi trường đóng vai trò sàng lọc các cá thể có kiểu hình thích nghi.
- Tùy thuộc vào:
1. Quá trình phát sinh và tích lũy các gen đột biến
2. Tốc độ sinh sản của loài

3. Áp lực CLTN - Vi khuẩn dễ kháng thuốc do tế bào chỉ có 1 ADN, alen đột biến dễ được biểu hiện, sinh sản nhanh và có thể nhận các gen kháng thuốc do virus hoặc biến nạp.	
3. Sự hợp lý tương đối của đặc điểm thích nghi - Đặc điểm thích nghi thường đi kèm với đặc điểm bất lợi. - Một đặc điểm có thể là thích nghi với môi trường này nhưng lại là kém thích nghi với môi trường khác Không có sinh vật nào mang nhiều đặc điểm thích nghi với nhiều môi trường khác nhau	- Vi khuẩn kháng thuốc

IV – LOÀI VÀ CÁC CƠ CHẾ CÁCH LY SINH SẢN GIỮA CÁC LOÀI

1. Khái niệm loài sinh học - Loài là một nhòm quần thể gồm các cá thể có khả năng giao phối với nhau trong tự nhiên, sinh ra đời con có sức sống, khả năng sinh sản và cách ly sinh sản với nhóm quần thể khác. - Cách ly sinh sản là tiêu chuẩn phân biệt 2 loài thân thuộc - Các tiêu chuẩn khác: hình thái, hóa sinh, phân tử…	- Nhược điểm: khó xác định, sinh sản vô tính
2. Các cơ chế cách ly sinh sản giữa các loài - Là các trở ngại ngăn cản cá thể giao phối với nhau hoặc tạo ra con lai hữu thụ ***<u>a. Cách ly trước hợp tử:</u>*** ngăn cản sự giao phối • Cách ly nơi ở (sinh cảnh) • Cách ly tập tính: do sự khác nhau về tập tính giao phối • Cách ly thời gian (mùa vụ): khác nhau về mùa sinh sản • Cách ly cơ học: do sự khác nhau về cấu tạo cơ quan sinh sản. ***<u>b. Cách ly sau hợp tử:</u>*** ngăn cản tạo ra con lai hoặc con lai hữu thụ. Cách ly ngăn cản các loài trao đổi vốn gen, giúp loài duy trì đặc trưng riêng.	

V – QUÁ TRÌNH HÌNH THÀNH LOÀI

1. Hình thành loài khác khu vực địa lý - Do các quần thể sống trong những khu vực địa lý khác nhau nên CLTN và các nhân tố tiến hóa có thể tạo ra sự khác biệt về vốn gen giữa các quần thể, cách ly địa lý góp phần duy trì sự khác biệt này. - Khác biệt di truyền được tích tụ dần thì dẫn đến cách ly sinh sản, đánh dấu loài mới được hình thành. - Cách ly sinh sản: không giao phối, hoặc có giao phối nhưng không tạo ra con lai hoặc tạo ra con lai nhưng bị bất thụ. - Hình thành loài thường gắn với hình thành quần thể thích nghi (nhưng không nhất thiết hình thành quần thể thích nghi dẫn đến hình thành loài mới).	- Dễ xảy và với động vật phát tán mạnh - Ví dụ các quần thể người
2. Hình thành loài cùng khu vực địa lý ***<u>a. Hình thành loài bằng cách ly tập tính</u>*** - Nếu các cá thể do đột biến làm xuất hiện một số đặc điểm khác biệt liên quan đến tập tính giao phối thì những cá thể này có xu hướng giao phối với nhau tạo nên quần thể cách ly với quần thể gốc (giao phối không ngẫu nhiên). - Sự khác biệt về vốn gen do các nhân tố tiến hóa gây ra có thể dẫn đến cách ly sinh sản và hình thành loài mới.	- Hai loài cá giống nhau về hình thái, chỉ khác về màu sắc

b. Hình thành loài bằng cách ly sinh thái - Hai nhóm cá thể sống trong các ổ sinh thái khác nhau có xu hướng giao phối với nhau tạo nên 2 quần thể cách ly. - Sự khác biệt về vốn gen do các nhân tố tiến hóa gây ra có thể dẫn đến cách ly sinh sản và hình thành loài mới. - Thường xảy ra với động vật ít di chuyển.	- Hai nhóm côn trùng cùng sinh sống trên một loài cây, sau đó 1 nhóm di cư sang loài cây khác
c. Hình thành loài nhờ cơ chế lai xa và đa bội hóa - Sự đa bội hóa từ loài 2n thành thể tứ bội 4n hoặc lai xa kèm đa bội hóa (hình thành thể song nhị bội) sẽ hình thành loài mới. - Con lai 3n giữa loài 2n và loài 4n nếu sinh sản được cũng được coi là loài mới (thường sinh sản bằng cách trinh sản hoặc sinh sản vô tính). - Xảy ra trên cùng một khu vực địa lý, nhanh chóng vì khác biệt về NST dễ dẫn đến cách ly sinh sản.	- Chuối nhà. - Lúa mì.

VI – TIẾN HÓA LỚN

- Các nhóm loài có thể được gộp thành các nhóm phân loại trên loài dựa vào những đặc điểm chung. - Các sinh vật có tốc độ tiến hóa khác nhau. - Chiều hướng tiến hóa của sinh vật: 1. Từ một tổ tiên chung, tiến hóa phân nhánh tạo nên sự đa đạng. 2. Có thể tăng dần hoặc đơn giản hóa mức độ tổ chức cơ thể, một số nhóm thì cấu trúc không đổi nhưng đa dạng các hình thức chuyển hóa vật chất.	

CHƯƠNG II: SỰ PHÁT SINH VÀ PHÁT TRIỂN CỦA SỰ SỐNG TRÊN TRÁI ĐẤT

I – NGUỒN GỐC SỰ SỐNG

1. Tiến hóa hóa học: hình thành các phân tử hữu cơ từ chất vô cơ, gồm: a. Hình thành các chất hữu cơ đơn giản từ chất vô cơ, do các nguồn năng lượng tự nhiên. b. Trùng phân tạo nên các đại phân tử hữu cơ (prôtein, đường, axit nucleic) - ARN được coi là vật chất mang thông tin di truyền đầu tiên	- Thí nghiệm Milơ: CH_4, NH_3, H_2 và hơi nước.
2. Tiến hóa tiền sinh học - Các đại phân tử tương tác tạo nên các tế bào sơ khai với khả năng nhân đôi, phiên mã, dịch mã, trao đổi chất, sinh trưởng và sinh sản. - Tiếp theo là quá trình tiến hóa sinh học nhờ các nhân tố tiến hóa.	- Hạt lipôxôm, côaxecva, hạt keo được tạo ra trong phòng thí nghiệm.

II – SỰ PHÁT TRIỂN CỦA SINH GIỚI QUA CÁC ĐẠI ĐỊA CHẤT

1. Hóa thạch - Là di tích của các sinh vật để lại trong các lớp đất đá của vỏ Trái Đất.	

- Là bằng chứng trực tiếp, cho biết loài nào xuất hiện trước và quan hệ họ hàng giữa các loài. - Tuổi hóa thạch được xác định dựa vào Cacbon 14 hoặc Urani 238. ***2. Lịch sử phát triển của sinh giới qua các đại địa chất*** - Biến đổi của vỏ Trái Đất gây ra những thay đổi về khí hậu, có thể dẫn đến tuyệt chủng hàng loạt và sau đó bùng phát các loài mới. - Lịch sử Trái Đất gồm 5 đại: Thái cổ, Nguyên sinh, Cổ sinh, Trung sinh, Tân sinh. Mỗi đại có thể gồm nhiều kỉ, với ranh rới là là biến đổi địa chất làm sinh vật tuyệt chủng hàng loạt, sau đó bắt đầu giai đoạn tiến hóa mới.	- ^{14}C: 5730 năm, ^{238}U: 4.6 tỷ năm - 6 đợt đại tuyệt chủng ở…

III – SỰ PHÁT SINH LOÀI NGƯỜI

1. Quá trình phát sinh loài người hiện đại - Bằng chứng về nguồn gốc động vật của loài người: hình thái, giải phẫu, sinh lý, những đặc điểm chung về ADN và prôtein giữa người và các loài vượn hiện nay. - Quan hệ họ hàng: Người – Tinh tinh – Gôrila – Đươi ươi – Vượn Gibbon – Khỉ. - Sự hình thành loài người từ chi *Homo (H)* qua các giai đoạn: *H. habilis* (người khéo léo), *H. erectus* (người đứng thẳng), *H. sapiens* (người hiện đại). ***2. Người hiện đại và sự tiến hóa văn hóa*** - Tiến hóa văn hóa là cơ sở cho những biến đổi về xã hội và hoạt động của con người, giảm bớt sự lệ thuộc vào tự nhiên.	

PHẦN VII – SINH THÁI HỌC

CHƯƠNG I: CÁ THỂ VÀ MÔI TRƯỜNG

I – MÔI TRƯỜNG SỐNG VÀ CÁC NHÂN TỐ SINH THÁI

1. Khái niệm - Môi trường sống bao gồm các nhân tố bao quanh sinh vật, tác động trực tiếp hoặc gián tiếp lên sinh vật. - Gồm môi trường trên cạn (mặt đất và lớp khí quyển), môi trường nước, môi trường đất, môi trường sinh vật. - Nhân tố sinh thái là những nhân tố của môi trường có ảnh hưởng trực tiếp hoặc gián tiếp lên đời sống sinh vật, gồm nhân tố vô sinh và nhân tố hữu sinh.	Ảnh hưởng đến sự tồn tại, sinh trưởng, phát triển và những hoạt động khác của sinh vật. - con người là nhân tố hữu sinh - Tác động 2 chiều
2. Giới hạn sinh thái và ổ sinh thái - Giới hạn sinh thái là khoảng giá trị xác định của một nhân tố sinh thái mà trong khoảng đó sinh vật có thể tồn tại và phát triển, gồm khoảng thuận lợi và khoảng chống chịu. - Ổ sinh thái là một không gian sinh thái mà ở đó tất cả các nhân tố sinh thái đều nằm trong giới hạn sinh thái, cho phép loài tồn tại và phát triển.	- Giới hạn trên, giới hạn dưới - Nơi ở chỉ nơi cư trú, ổ sinh thái biểu hiện cách sinh sống của loài.
3. Sự thích nghi của sinh vật với môi trường ***<u>a. Thích nghi với ánh sáng:</u>***	

- Thực vật được chia làm nhóm cây ưa sáng (phiến dày, mô giậu phát triển, lá xếp nghiêng) và nhóm cây ưa bóng (phiến mỏng, ít hoặc không mô giậu, lá nằm ngang). - Ánh sáng ảnh hưởng đến nhiều hoạt động ở động vật, động vật được chia thành: nhóm ưa hoạt động ban ngày và nhóm ưa hoạt động ban đêm. ***b. Thích nghi với nhiệt độ:*** theo 2 quy tắc - Quy tắc về kích thước cơ thể: động vật hằng nhiệt ở vùng ôn đới có kích thước lớn hơn nhóm cùng loài hay họ hàng ở vùng nhiệt đới, lớp mỡ dày. - Quy tắc về kích thước các bộ phận: tai, đuôi, chi… của động vật vùng ôn đới thường bé hơn của loài tương tự ở vùng nóng. → Giúp động vật vùng ôn đới có tỷ số diện tích bề mặt (S) trên thể tích cơ thể (V) giảm, hạn chế tỏa nhiệt.	- Voi, gấu - Thỏ.

II – QUẦN THỂ SINH VẬT VÀ MỐI QUAN HỆ GIỮA CÁC CÁ THỂ TRONG QUẦN THỂ

1. Quần thể và sự hình thành quần thể - Quần thể là tập hợp các cá thể cùng loài, sinh sống trong một khoảng không gian xác định, vào một thời gian nhất định, có khả năng sinh sản và tạo thành những thế hệ mới. - Quá trình hình thành: một số cá thể cùng loài đến môi trường mới, chỉ những cá thể thích nghi mới tồn tại, hình thành mối quan hệ gắn bó, dần hình thành quần thể ổn định, thích nghi với điều kiện ngoại cảnh.	
2. Quan hệ giữa các cá thể trong quần thể ***a. Quan hệ hỗ trợ:*** thể hiện qua hiệu quả nhóm ***b. Quan hệ cạnh tranh*:** khi mật độ cá thể vượt quá sức chứa của môi trường - Cạnh tranh về nơi ở, ánh sáng, con cái, ăn thịt đồng loại. - Là đặc điểm thích nghi của quần thể, giúp ổn định số lượng cá thể.	- Hiện tượng liền rễ.

III – CÁC ĐẶC TRƯNG CƠ BẢN CỦA QUẦN THỂ SINH VẬT

1. Tỷ lệ giới tính: thường là 1:1 nhưng có thể thay đổi tùy loài, thời gian và điều kiện sống **2. Nhóm tuổi:** - Gồm tuổi sinh lý (tuổi tối đa 1 cá thể đạt được), tuổi sinh thái (tuổi mà cá thể đạt được thực tế) và tuổi quần thể (tuổi trung bình của các cá thể trong quần thể). - Thay đổi tùy thuộc vào môi trường, giúp bảo vệ, khai thác tài nguyên hiệu quả.	- Đánh bắt nhiều cá non/già
3. Sự phân bố cá thể của quần thể: - Theo nhóm: phổ biến, gặp khi điều kiện sống không đều, cá thể sống thành bầy đàn, giúp hỗ trợ lẫn nhau tốt. - Đồng đều: điều kiện sống đồng đều, các cá thể cạnh tranh gay gắt, giúp giảm mức cạnh tranh. - Ngẫu nhiên: điều kiện sống đồng đều, cá thể không cạnh tranh gay gắt, giúp tận dụng tối đa nguồn sống. **4. Mật độ cá thể:** - Là số cá thể trên một đơn vị diện tích hay thể tích.	- Rừng thông, chim hải âu. - Sâu trên lá cây

- Là đặc trưng cơ bản, ảnh hưởng đến mức sử dụng nguồn sống, mức sinh sản, tử vong… Mật độ có thể thay đổi thường xuyên.	
5. Kích thước của quần thể sinh vật - Là số lượng cá thể (hoặc khối lượng, hoặc năng lượng tích lũy trong các cá thể) phân bố trong khoảng không gian của quần thể. - Kích thước dao động giữa kích thước tối thiểu và tối đa. 1. Kích thước tối thiểu là số cá thể ít nhất mà quần thể cần để duy trì và phát triển, dưới mức đó quần thể dễ suy giảm và diệt vong. 2. Kích thước tối đa là giới hạn lớn nhất, phù hợp với sức chứa của môi trường. Trên mức đó thì sự cạnh tranh gay gắt, tỷ lệ tử vọng tăng. - Các nhân tố ảnh hưởng đến kích thước: mức độ sinh sản, tử vong, sự phát tán (xuất nhập cư) của các cá thể. **6. Sự tăng trưởng của quần thể sinh vật** - Tăng trưởng theo tiềm năng sinh học trong môi trường không bị giới hạn: đường con tăng trưởng hình chữ J - Tăng trưởng trong điều kiện môi trường bị giới hạn: đường cong tăng trưởng dạng chữ S	- Voi: 25 con/quần thể. - Tại sao dưới mức tối thiểu thì quần thể suy giảm? - Kích thước tăng cao có thể ảnh hưởng đến nhân tố nào? - Ví dụ quần thể vi khuẩn, giải thích 2 dạng đường cong. - Tại sao khó tăng theo tiềm năng sinh học

IV – BIẾN ĐỘNG SỐ LƯỢNG CÁ THỂ CỦA QUẦN THỂ SINH VẬT

1. Các dạng biến động: - Biến động theo chu kì: chu kì mùa, năm hoặc nhiều năm. Ví dụ: mèo và thỏ ở Canađa, cáo và chuột lemmut ở đồng rêu, cá cơm ở biển Pêru. - Biến động không theo chu kì: do thiên tai hoặc hoạt động của con người.	- Là sự tăng hoặc giảm số lượng cá thể
2. Nguyên nhân gây biến động và sự điều chỉnh số lượng cá thể của quần thể ***a. Nguyên nhân:*** sự thay đổi các nhân tố sinh thái vô sinh (nhân tố không phụ thuộc mật độ) và nhân tố hữu sinh (nhân tố phụ thuộc mật độ). ***b. Sự điều chỉnh số lượng cá thể:*** quần thể có xu hướng tự điều chỉnh để cân bằng với sức chứa của môi trường. ***c. Trạng thái cân bằng:*** là trạng thái mà số cá thể ổn định, phù hợp với khả năng cung cấp nguồn sống của môi trường.	- Khí hậu ảnh hưởng rõ rệt nhất

CHƯƠNG II: QUẦN XÃ SINH VẬT

I – QUẦN XÃ SINH VẬT VÀ MỘT SỐ ĐẶC TRƯNG CƠ BẢN CỦA QUẦN XÃ

1. Khái niệm: - Quần xã là một tập hợp các quần thể sinh vật thuộc các loài khác nhau, cùng sinh sống trong một khoảng không gian và thời gian xác định, có mối quan hệ gắn bó như một thể thống nhất làm quần xã có cấu trúc tương đối ổn định. **2. Một số đặc trưng cơ bản của quần xã** ***a. Thành phần loài:*** thể hiện qua số loài và số cá thể mỗi loài, loài ưu thế và loài đặc trưng.	

- Số loài và số cá thể mỗi loài thể hiện sự đa dạng - Loài ưu thế là những loài đóng vai trò quan trọng do số lượng cá thể nhiều, sinh khối lớn hoặc hoạt động mạnh. - Loài đặc trưng: chỉ có ở một quần xã hoặc số lượng và vai trò ở quần xã đó hơn hẳn ở quần xã khác ***b. Sự phân bố cá thể trong không gian*:** theo chiều thẳng đứng hoặc chiều ngang, giúp giảm cạnh tranh, nâng cao hiệu quả sử dụng nguồn sống. - Phân bố theo chiều ngang thường ở nơi có điều kiện sống thuận lợi	- Đặc điểm của quần xã ổn định - Ở quần xã trên cạn, thường là thực vật có hạt - Cá cóc Tam Đảo, cọ ở Phú Thọ, tràm ở U Minh. - Rừng mưa nhiệt đới - Núi, vùng biển
3. Quan hệ giữa các loài ***a. Các mối quan hệ sinh thái*** - Các mối quan hệ hỗ trợ: cộng sinh (bắt buộc, 2 bên có lợi), hợp tác (không bắt buộc, 2 bên có lợi), hội sinh (không bắt buộc, 1 bên có lợi, 1 bên không bị hại). - Các mối quan hệ đối kháng: cạnh tranh, kí sinh, ức chế - cảm nhiễm (một loài gây hại cho loại khác), sinh vật này ăn sinh vật khác. ***b. Hiện tượng khống chế sinh học*** - Là hiện tượng số lượng cá thể của một loài bị khống chế ở một mức độ nhất định do tác động của các mối quan hệ trong quần xã (hỗ trợ hoặc đối kháng). - Ứng dụng trong việc sử dụng thiên địch trong nông nghiệp.	(địa y, hải quỳ và cua), (chim sáo và trâu), (phong lan) - Ong kí sinh diệt bọ dừa, rệp xám hạn chế cây xương rồng bà.

II – DIỄN THẾ SINH THÁI

1. Khái niệm - Là quá trình biến đổi tuần tự của quần xã qua các giai đoạn tương ứng với sự biến đổi của môi trường **2. Các loại diễn thế** ***a. Diễn thế nguyên sinh:*** khởi đầu từ môi trường chưa có sinh vật, từ quần xã tiên phong đến giai đoạn hỗn hợp rồi hình thành quần xã ổn định tương đối (quần xã đỉnh cực). ***b. Diễn thế thứ sinh:*** từ môi trường đã có quần xã sinh vật nhưng bị thay đổi do tự nhiên hoặc hoạt động của con người, rồi được thay thế bằng các quần xã khác. - Có thể hình thành quần xã ổn định hoặc quần xã bị suy thoái.	- Diễn thế hình thành rừng cây gỗ lớn - Rừng lim Hữu Lũng
3. Nguyên nhân - Bên ngoài: do tác động của ngoại cảnh, môi trường - Bên trong: hoạt động của các nhóm loài, loài ưu thế có vai trò quan trọng nhất Hoạt động của con người có thể làm suy thoái hoặc cải tạo quần xã. **4. Tầm quan trọng của nghiên cứu diễn thế** - Hiểu được quy luật phát triển của diễn thế, dự đoán quần xã đã tồn tại và quần xã sẽ thay thế, giúp chủ động xây dựng kế hoạch bảo vệ, khai thác hợp lý tài nguyên, hạn chế những biến đổi bất lợi của môi trường, sinh vật và con người.	

CHƯƠNG III: HỆ SINH THÁI, SINH QUYỂN VÀ BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG

I – HỆ SINH THÁI

1. Khái niệm và các thành phần cấu trúc của hệ sinh thái - Hệ sinh thái gồm quần xã sinh vật và sinh cảnh (môi trường vô sinh của quần xã). Các sinh vật tác động với nhau và với môi trường để tạo ra một hệ thống sinh hoạt hoàn chỉnh và tương đối ổn định. - Kích thước đa dạng	- Giọt nước ao, Trái Đất…
2. Các thành phần cấu trúc: Thành phần vô sinh (môi trường vật lý – sinh cảnh) và hữu sinh (quần xã). ***- Thành phần hữu sinh*** gồm sinh vật sản xuất (thực vật, vi sinh vật tự dưỡng), sinh vật tiêu thụ và sinh vật phân giải (nấm, vi khuẩn, giun, sâu bọ…)	
3. Các kiểu hệ sinh thái chủ yếu ***a. Hệ sinh thái tự nhiên:*** - Trên cạn: rừng nhiệt đới, sa mạc, hoang mạc, sa van đồng cỏ, thảo nguyên, rừng lá rộng ôn đới, rừng thông phương Bắc và đồng rêu hàn đới. - Dưới nước: hệ sinh thái nước mặn (gồm vùng ven biển và vùng khơi) và hệ sinh thái nước ngọt (nước đứng hoặc nước chảy) ***b. Hệ sinh thái nhân tạo:*** đồng ruộng, hồ nước, rừng trồng, thành phố… - Được con người bổ sung thêm các nguồn vật chất và năng lượng khác	- Đi từ xích đạo lên bắc cực - Hệ sinh thái nước mặn gồm cả vùng nước nợ.

II – TRAO ĐỔI VẬT CHẤT TRONG HỆ SINH THÁI

1. Trao đổi vật chất trong quần xã sinh vật ***a. Chuỗi thức ăn:*** gồm nhiều loài có quan hệ dinh dưỡng với nhau, mỗi loài là một mắt xích của chuỗi. Mỗi mắt xích vừa có nguồn thức ăn là mắt xích phía trước, vừa là nguồn thức ăn của mắt xích phía sau. Hai loại chuỗi thức ăn: - Chuỗi gồm sinh vật tự dưỡng, động vật ăn sinh vật tự dưỡng và động vật ăn động vật. - Chuỗi gồm sinh vật phân giải mùn bã hữu cơ, động vật ăn sinh vật phân giải và động vật ăn động vật ***b. Lưới thức ăn:*** các sinh vật cùng tham gia vào nhiều chuỗi thức ăn khác nhau tạo thành lưới thức ăn. - Biểu thị quan hệ dinh dưỡng giữa các loài. - Quần xã càng đa dạng về thành phần loài thì lưới thức ăn càng phức tạp ***c. Bậc dinh dưỡng:*** gồm các loài có chung mức dinh dưỡng trong lưới thức ăn - Bậc dinh dưỡng cấp 1: sinh vật sản xuất. - Bậc dinh dưỡng cấp 2: gồm các động vật ăn sinh vật sản xuất (sinh vật tiêu thụ bậc 1). - Bậc dinh dưỡng cấp 3: gồm các động vật ăn thịt, ăn sinh vật tiêu thụ bậc 1 (sinh vật tiêu thụ bậc 2). - Bậc cuối cùng gọi là bậc dinh dưỡng cấp cao nhất.	Ngô – sâu ăn ngô – nhái – rắn – diều hâu - Ngô - Sâu ăn ngô - Nhái …. - Diều hâu
2. Tháp sinh thái: gồm nhiều hình chữ nhật xếp chồng lên nhau – biểu thị độ lớn của mỗi bậc dinh dưỡng. - Tháp số lượng: dựa trên số lượng cá thể mỗi bậc. - Tháp sinh khối: dựa trên khối lượng tổng số tất cả các sinh vật trên một đơn vị diện tích hay thể tích ở mỗi bậc.	

- Tháp năng lượng: dựa trên số năng lượng tích lũy trên một đơn vị diện tích hay thể tích trong một đơn vị thời gian ở mỗi bậc.	- Hoàn thiện nhất.

III – CHU TRÌNH SINH ĐỊA HÓA VÀ SINH QUYỂN

1. Trao đổi vật chất qua chu trình sinh địa hóa - Là chu trình trao đổi các chất trong tự nhiên, từ môi trường vào các sinh vật, qua các bậc dinh dưỡng rồi trở lại môi trường. - Duy trì sự cân bằng vật chất trong sinh quyển. ***a. Chu trình cacbon*** - Đi vào chu trình dưới dạng CO2 do hoạt động quang hợp, không trao đổi theo vòng tuần hoàn kín trong quần xã và đi ra do hoạt động hô hấp, phân giải chất hữu cơ, hoạt động núi lửa, cháy, công nghiệp… ***b. Chu trình nitơ*** - Được thực vật hấp thụ dưới dạng muối amôn (NH_4^+) hoặc nitrat (NO_3^-), hình thành do con đường vật lý (chớp, phản ứng quang hóa), hóa học hoặc sinh học. - Một số vi khuẩn có khả năng cố định nitơ từ không khí: vi khuẩn cộng sinh với bèo hoa dâu, vi khuẩn nitrit hóa, nitrat hóa… - Nitơ từ xác sinh vật trở lại môi trường thông qua hoạt động phân giải của vi khuẩn, nấm… Vi khuẩn phản nitrat tạo ra N_2 từ các hợp chất chứa nitơ. ***c. Chu trình nước:*** - Luân chuyển theo vòng tuần hoàn: nước mưa rơi xuống được tích lũy trong ao hồ, hoặc ngấm xuống đất và trở lại khí quyển dưới dạng hơi nước.	
2. Sinh quyển: - Gồm toàn bộ sinh vật sống trong các lớp đất, nước và không khí của Trái Đất. - Sinh quyển được chia thành nhiều khu sinh học (biôm), gồm các khu sinh học trên cạn, khu nước ngọt và khu sinh học biển. *+ Khu trên cạn: rừng mưa nhiệt đới→ rừng lá rộng ôn đới → rừng lá kim ôn đới → đồng rêu hàn đới.* *+ Khu nước ngọt: nước đứng (ao, hồ) hoặc nước chảy (sông, suối)* *+ Khu sinh học biển: theo chiều thẳng đứng hoặc ngang, vùng ven bờ (nhất là vùng nước lợ) có thành phần sinh vật phong phú hơn vùng khơi.*	- Từ xích đạo lên bắc cực

IV – DÒNG NĂNG LƯỢNG TRONG HỆ SINH THÁI VÀ HIỆU SUẤT SINH THÁI

1. Dòng năng lượng trong hệ sinh thái - Năng lượng cho sự sống trên Trái Đất chủ yếu lấy từ mặt trời, năng lượng ánh sáng thay đổi theo độ cao, vĩ độ và theo thời gian trong năm. Sinh vật sản xuất chỉ sử dụng tia sáng nhìn thấy cho quang hợp. - Năng lượng truyền từ bậc dinh dưỡng thấp lên bậc dinh dưỡng cao và giảm dần qua mỗi bậc dinh dưỡng do bị thất thoát qua nhiều cách. - Năng lượng được truyền theo một chiều, còn vật chất được trao đổi qua chu trình.	- Hô hấp (70%), chất thải, bộ phận rơi rụng…
2. Hiệu suất sinh thái: - Là tỷ lệ phần trăm (%) chuyển hóa năng lượng giữa các bậc dinh dưỡng trong hệ sinh thái. - Qua mỗi bậc dinh dưỡng, chỉ còn khoảng 10% năng lượng được truyền lên bậc cao hơn, trong đó chỉ có 10% được tích lũy để sản sinh ra chất sống.	- Sơ đồ hình 43.3 (CB – 202)