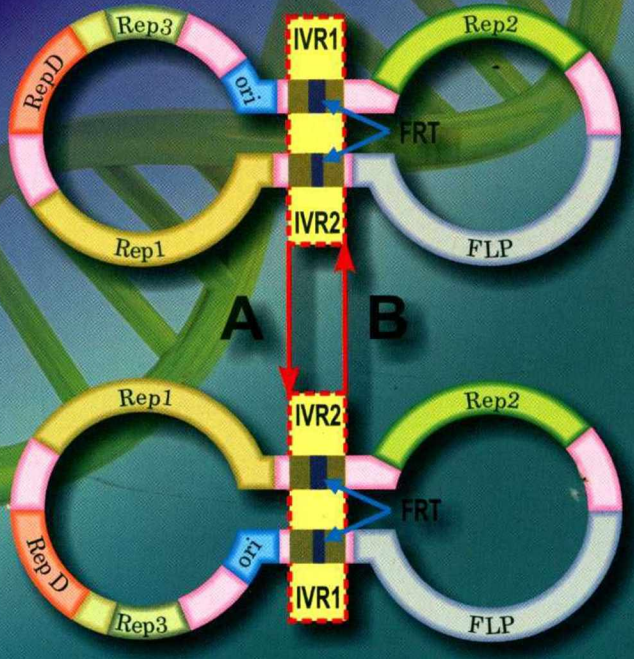
DV.003518

YỄN THỊ HỒNG VÂN - TS. BÙI THỊ VIỆT HÀ

GIÁO TRÌNH
DI TRUYỀN HỌC SINH VẬT NHÂN SƠ VÀ VIRUT



NG LÂM

NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC VIỆT NAM

TS. NGUYỄN THỊ HỒNG VÂN – TS. BÙI THỊ VIỆT HÀ

GIÁO TRÌNH
DI TRUYỀN HỌC SINH VẬT NHÂN SƠ VÀ VIRUT

NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC VIỆT NAM

Công ty Cổ phần Sách Đại học – Dạy nghề, Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam giữ quyền công bố tác phẩm

196-2011/CXB/8-140/GD Mã số: 7K888Y1 – DAI

LỜI NÓI ĐẦU

Trong những năm gần đây, di truyền học phát triển mạnh mẽ dựa trên nền tảng là những hiểu biết về sự sống ở mức phân tử. Phần lớn các nghiên cứu trong lịch sử phát triển di truyền học và phân tích di truyền học ngày nay (đặc biệt là di truyền học phân tử) là những nghiên cứu về prokaryote và virut. Phân tích di truyền học vi khuẩn và virut cung cấp nguồn dữ liệu chủ yếu và quan trọng cho những hiểu biết về bản chất và cấu trúc của vật chất di truyền, mã di truyền và đột biến, góp phần làm sáng tỏ bản chất di truyền học của sinh vật nhân chuẩn (eukaryote) và cho thấy sự thống nhất của sinh giới ở mức phân tử. Việc hiểu rõ về chức năng sống của sinh vật nhân sơ, trong đó có vi khuẩn và virut, đặc biệt là bản chất di truyền học của chúng có ý nghĩa vô cùng quan trọng không chỉ về mặt khoa học thuần tuý mà còn về mặt ứng dụng trong công nghệ sinh học, y – dược học trong bối cảnh hiện nay, khi mà loài người phải đối mặt với những tác động có hại của các vi sinh vật này.

Giáo trình Di truyền học sinh vật nhân sơ và virut là một môn học chuyên ngành dành cho sinh viên năm thứ tư, đặc biệt là dành cho học viên Cao học các chuyên ngành Vi sinh vật học và Di truyền học tại Khoa Sinh học, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội. Bên cạnh việc cung cấp những kiến thức cơ bản về di truyền học sinh vật nhân sơ và virut, giáo trình còn đề cập tới những kết quả nghiên cứu với các phát hiện mới gần đây của các nhà khoa học, chẳng hạn, đáp ứng di truyền ở vi khuẩn, hay khía cạnh khai thác tiềm năng vi khuẩn trong công nghệ sinh học. Vì vậy, giáo trình này có thể được sử dụng làm tài liệu học tập không những cho sinh viên, học viên cao học các ngành Sinh học, Công nghệ Sinh học, Sư phạm Sinh học tại các trường Đại học, Cao đẳng mà còn có thể cung cấp tài liệu tham khảo cho giáo viên sinh học phổ thông và những ai quan tâm.

Giáo trình gồm 12 chương, cụ thể như sau:

Chương 1. Tổ chức hệ gen của prokaryote và virut

Chương 2. Chu trình tế bào và cơ chế sao chép ADN

Chương 3. Sự biểu hiện gen: phiên mã và dịch mã ở prokaryote

Chương 4. Điều hoà biểu hiện gen ở prokaryote

Chương 5. Sự phát sinh đột biến và biến đổi hệ gen prokaryote

Chương 6. Plasmid

Chương 7. Di truyền học virut

Chương 8. Sự trao đổi vật chất di truyền ở prokaryote

Chương 9. Các yếu tố di truyền vận động ở vi khuẩn

Chương 10. Đáp ứng di truyền ở vi khuẩn

Chương 11. Lập bản đồ hệ gen vi khuẩn

Chương 12. Khai thác tiềm năng vi khuẩn trong công nghệ sinh học

Trong đó, Chương 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9 và 10 do TS. Nguyễn Thị Hồng Vân biên soạn và các chương còn lại do TS. Bùi Thị Việt Hà biên soạn.

Những thành tựu tri thức mà con người có được trong lĩnh vực Di truyền học là vô cùng to lớn, trong khi hiểu biết của các tác giả là hữu hạn nên giáo trình này không thể tránh khỏi những thiếu sót. Vì vậy, các tác giả rất mong nhận được những ý kiến đóng góp của bạn đọc để sách được hoàn thiện hơn trong những lần tái bản tiếp theo. Mọi ý kiến đóng góp xin gửi về Công ty CP Sách Đại học – Dạy nghề, Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam, 25 Hàn Thuyên, Hà Nội.

Xin trân trọng cảm ơn.

CÁC TÁC GIẢ

MỤC LỤC

Lời nói đầu 3
Bảng chữ viết tắt 7
Mở đầu 9
1. Khái quát về sự phân chia các dạng sống 9
2. Khái quát về vật chất di truyền của prokaryote và virut 10
3. Phương pháp nuôi cấy và danh pháp di truyền của vi sinh vật 13
Chương 1. TỔ CHỨC HỆ GEN PROKARYOTE VÀ VIRUT
1.1. Kích thước và thành phần hệ gen 16
1.2. Phân tích hệ gen prokaryote 19
1.3. Hệ gen prokaryote và khái niệm loài prokaryote 31
1.4. Hệ gen virut 34
1.5. Một số thực thể di truyền dưới tế bào khác 37
Chương 2. CHU TRÌNH TẾ BÀO VÀ CƠ CHẾ SAO CHÉP ADN
2.1. Chu trình tế bào 39
2.2. Sao chép ADN ở prokaryote 47
Chương 3. SỰ BIỂU HIỆN GEN: PHIÊN MÃ, DỊCH MÃ Ở PROKARYOTE
3.1. Phiên mã ở vi khuẩn 74
3.2. Tổng hợp và biến đổi protein 85
Chương 4. Điều hoà biểu hiện gen ở prokaryote 104
4.1. Điều hoà ở mức độ cấu trúc hệ gen 108
4.2. Điều hoà ở mức độ phiên mã 108
4.3. Điều hoà dịch mã 130
4.4. Điều hoà hoạt tính enzym ở prokaryote 134
Chương 5. SỰ PHÁT SINH ĐỘT BIẾN VÀ BIẾN ĐỔI HỆ GEN PROKARYOTE
5.1. Đột biến gen – cơ sở phân tử 143
5.2. Phân tích đột biến ở vi khuẩn 152
5.3. Các hệ thống chọn lọc thể đột biến 162
Chương 6. PLASMID
6.1. Plasmid là đơn vị sao chép 176
6.2. Đặc điểm chung của plasmid 177
6.3. Các họ plasmid và tính tương kỵ 179
6.4. Các plasmid hiếm khi ở dạng mạch thẳng hoặc cấu tạo bởi ARN 180
6.5. Sự sao chép ADN plasmid bằng một trong hai phương pháp khác nhau 181
6.6. Điều hoà số lượng bản sao plasmid bởi ARN đối nghĩa 184
6.7. Một số đặc điểm của vi khuẩn được quy định bởi các plasmid 187
6.8. Plasmid kháng kháng sinh 189

6.9. Plasmid mang đặc tính tấn công 196
6.10. Plasmid độc 200
6.11. Các plasmid Ti được chuyển từ vi khuẩn vào thực vật (Ti–Tumor inducing) 201
6.12. Plasmid 2–micron của nấm men 205
6.13. Một số phân tử ADN có thể được xem như plasmid hoặc virut 206
Chương 7. DI TRUYỀN HỌC VIRUT
7.1. Virut là các thực thể mang thông tin di truyền có khả năng lây nhiễm 207
7.2. Sự đa dạng của virut 215
7.3. Các tác nhân lây nhiễm dưới virut 229
Chương 8. SỰ TRAO ĐỔI VẬT CHẤT DI TRUYỀN Ở PROKARYOTE
8.1. Biến nạp 236
8.2. Tiếp hợp 246
8.3. Tải nạp 260
Chương 9. CÁC YẾU TỐ DI TRUYỀN VẬN ĐỘNG Ở VI KHUẨN
9.1. Các yếu tố di truyền vận động ở vi khuẩn 271
9.2. Cơ chế vận động của các yếu tố di truyền vận động ở prokaryote 287
Chương 10. ĐÁP ỨNG DI TRUYỀN Ở VI KHUẨN
10.1. Các hệ thống điều hoà hai thành phần 296
10.2. Các hệ thống điều hoà chung (global regulation) 301
10.3. Sự điều hoà hoạt động gen đáp ứng với các nhân tố môi trường và điều kiện bất lợi (stress) 303
10.4. Ví dụ về sự biệt hoá ở vi khuẩn: sự hình thành bào tử ở *Bacillus subtilis* 319
10.5. Cơ chế phân tử hiện tượng cảm ứng mật độ (quorum sensing) 325
10.6. Sự biến pha 328
Chương 11. LẬP BẢN ĐỒ HỆ GEN VI KHUẨN
11.1. Bản đồ gen 338
11.2. Giải trình tự gen 345
11.3. Bản đồ vật lý và di truyền 353
11.4. Phân tích biểu hiện gen 356
Chương 12. KHAI THÁC TIỀM NĂNG VI KHUẨN TRONG CÔNG NGHỆ SINH HỌC
12.1. Sự phát triển chủng 363
12.2. Sản xuất thừa những chất chuyển hoá sơ cấp sản phẩm bậc 1 364
12.3. Sản xuất thừa các chất chuyển hoá thứ cấp 368
12.4. Tách dòng gen 369
12.5. Thư viện gen 376
12.6. Sản phẩm từ các gen tách dòng 380
Tài liệu tham khảo 387

BẢNG CHỮ VIẾT TẮT

Chữ viết tắt	Nghĩa tiếng Việt	Nghĩa tiếng Anh
ADN	Axit deoxyribonucleic	Deoxyribonucleic Acid
ARN	Axit ribonucleic	Ribonucleic Acid
ATP	Adenosine triphosphat	Adenosine TriPhosphate
cAMP	Adenosine monophosphat vòng	Cyclic Adenosine MonoPhosphate
CAP	Protein hoạt hoá dị hoá	Catabolite Activator Protein
CRP	Protein thụ thể AMP vòng	Cyclic AMP Receptor Protein
CTD	Miền đầu tận cùng C	C–Terminal Domain
DR	Đoạn lặp cùng chiều	Direct Repeat
DMSO	Dimethyl sulfoxit	Dimethyl sulfoxide
EF	Yếu tố kéo dài dịch mã	Elongation Factor
H–NS	Protein cấu trúc nhân giống histon	Histone–like Nucleoid Structuring protein
HSP	Protein sốc nhiệt	Heat Shock Protein
HPK	Protein kinase histidin	Histidine Protein Kinase
HIV	Virut gây suy giảm miễn dịch người	Human Immunodeficiency Virus
IF	Yếu tố mở đầu dịch mã	Initation Factor
IR	Trình tự lặp đảo	Inverted Repeat
IS	Trình tự xen	Insertion Sequence
LTR	Trình tự lặp dài đầu tận cùng	Long Terminal Repeat
MCM	Phức hợp bảo vệ tiểu nhiễm sắc thể	Minihromosome Maintenance complex
ORB	Hộp nhận biết trình tự mở đầu	Origin Recognition Box
Orc	Phức nhận biết trình tự mở đầu	Origin recognition complex
ORF	Khung đọc mở	Open Reading Frame
PCNA	Kháng nguyên	Proliferating Cell Nuclear Antigen
RBS	Vị trí bám ribosom	Ribosome Binding Site
PEG	Polyethylen glycol	Polyethylene glycol
PFU	Đơn vị hình thành vết tan	Plaque Forming Unit
RF	Yếu tố giải phóng	Releasing Factor
RMP	Protein làm trung gian sao chép	Replication Mediator Protein
RNP	Ribonucleoprotein	Ribonucleoprotein
RPA	Protein sao chép A	Replicative Protein A
RTF	Vùng có chức năng truyền tính kháng	Resistance Transfering Function

Chữ viết tắt	Nghĩa tiếng Việt	Nghĩa tiếng Anh
RR	Chất điều hoà đáp ứng	Response Regulator
RRF	Yếu tố tái tạo chu kỳ ribosom	Ribosome Recycling Factor
SSB	Protein bám sợi đơn	Single Strand Binding
STNV	Virut vệ tinh gây hoại tử thuốc lá	Satelite Tobacco Necrosis Virus
TBP	Protein bám TATA	TATA Binding Protein
TMV	Virut khảm thuốc lá	Tobacco Mosaic Virus
TNV	Virut gây hoại tử thuốc lá	Tobacco Necrosis Virus
Tn	Gen nhảy	Transposon
TRAP	Protein suy giảm bám ARN trp	Trp ARN binding Attenuation Protein