

TRANG QUAN SEN

CÔNG NGHỆ SINH HỌC

Những vấn đề trong thế kỷ XXI



NHÀ XUẤT BẢN TRẺ



THỜI BÁO KINH TẾ SÀI GÒN

VAPEC

TRUNG TÂM KINH TẾ
CHÂU Á - THÁI BÌNH DƯƠNG

CÔNG NGHỆ SINH HỌC
Những vấn đề trong thế kỷ XXI

Tác giả: Trang Quan Sen

TRANG QUAN SEN

CÔNG NGHỆ SINH HỌC

Những vấn đề trong thế kỷ XXI

NHÀ XUẤT BẢN TRẺ
THỜI BÁO KINH TẾ SÀI GÒN
TRUNG TÂM KINH TẾ CHÂU Á - THÁI BÌNH DƯƠNG

MỤC LỤC

<i>Tác giả</i>	<i>vi</i>
<i>Lời giới thiệu</i>	<i>vii</i>
<i>Lời nói đầu</i>	<i>ix</i>

Phần 1

Từ di truyền cổ điển đến di truyền số lượng	3
Vài nét về di truyền học phân tử	13

Phần 2

Chọn con từ trong ống nghiệm	27
Công nghệ ghép gen, thành quả và rủi ro	31
Cô lập ADN từ cà chua	35
Con người sẽ bị kỹ thuật hóa?	39
Cừu Dolly	43
Nhân bản con người: Chuyện gì đang xảy ra?	47
Một cuộc thí nghiệm làm thay đổi cả thế giới	53
Thụ tinh trong ống nghiệm để gây bệnh?	57
Chip sinh học, kỹ thuật sinh học của thế kỷ XXI	63
ADN làm tiết lộ chân tướng	69

Phần 3

Công nghệ sinh học có thể giải quyết nạn đói?	79
Gạo vàng chống mù mắt cho trẻ em?	83
Bản quyền cây trồng thuộc về ai?	87
Chung quanh vấn đề “thuốc trừ sâu và giống lúa”	93
Cuộc “cách mạng xanh” đã mang lại gì cho nhân loại?	99
Kinh nghiệm của Mỹ về nông nghiệp bảo tồn - một bài học cho Việt Nam?	105

TÁC GIẢ

Trang Quan Sen sang CHLB Đức du học từ cuối năm 1967. Sau khi lấy xong bằng kỹ sư nông sinh vật học vào năm 1974 tại Đại học Stuttgart-Hohenheim, ông được học bổng để làm luận án tiến sĩ tại Đại học Hannover. Năm 1978, ông bảo vệ xong luận án tiến sĩ về ngành di truyền học, và làm phụ giáo tại Đại học Hannover từ 1978 đến 1985.

Năm 1983 theo lời mời của Ủy ban Khoa học Kỹ thuật Nhà nước, ông đã về dạy di truyền học tại Đại học Cần Thơ và Viện Lâm nghiệp Hà Nội.

Hiện ông đang làm việc cho một công ty tại thành phố Hannover và là dịch giả sách thiếu nhi. Ông cũng là cộng tác viên thường xuyên của Thời báo Kinh tế Sài Gòn và Thời báo Vì tính Sài Gòn.

LỜI GIỚI THIỆU

Các vấn đề sinh học hiện đại được tác giả trình bày ngắn gọn trong các bài viết dựa theo các chủ đề khác nhau. Từ các kiến thức cơ bản của ngành di truyền học cổ điển và di truyền học phân tử cho đến các kỹ thuật sinh học hiện đại như kỹ thuật ghép gen đã đóng góp cho sự phát triển ngành công nghệ sinh học hiện đại ngày nay nhằm giải quyết các vấn đề như chọn con từ trong ống nghiệm hay giải quyết nạn đói trên thế giới. Các kỹ thuật trên còn được áp dụng trong nhiều lĩnh vực khác như giải mã bộ gen người hay ứng dụng trong công nghệ tế bào y sinh học nhằm giải quyết các vấn đề liên quan đến tạo dòng vô tính động vật như cừu Dolly hay con người, gọi ra một hy vọng cho liệu pháp tạo dòng chữa bệnh (therapeutic cloning). Tác giả cũng cho thấy các mặt tích cực và tiêu cực của các thành tựu này bên cạnh các vấn đề đạo đức và pháp lý đặt ra. Sự thành công trên cũng có nhiều đóng góp cho ngành nông nghiệp hiện đại như cây trồng chuyển gen, một sản phẩm sinh học hiện đại có thể giải quyết nạn sâu bệnh, nạn thiếu Vitamin A ở người... bên cạnh các vấn đề tranh luận còn đang tiếp diễn xung quanh các khía cạnh như bản quyền cây trồng, lợi ích của nhà nông, và những bài học được rút ra từ thực tiễn.

Tóm lại đây là một tuyển tập cung cấp các kiến thức bổ ích cho những độc giả quan tâm đến các vấn đề sinh học hiện đại. Trong đó, các thành tựu về di truyền học, tế bào học và sinh học phân tử được ghi nhận một cách rõ nét trong nông nghiệp, y học và môi trường, giúp người đọc có một cái nhìn trung thực về công nghệ sinh học hiện đại.

PGS.TS. Bùi Văn Lệ

(Bộ môn Công nghệ Sinh học Thực vật và Chuyển hóa Sinh học - Trường Đại học Khoa học Tự nhiên – Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh.)

LỜI NÓI ĐẦU

Việc khám phá cơ cấu hóa học của gen, đơn vị của sự sống, cách đây hơn nửa thế kỷ và những phát minh kế tiếp đã đưa di truyền học trở thành ngành công nghệ hàng đầu. Sự phát triển mãnh liệt của nó có thể so sánh với sự phát triển của công nghệ tin học vào cuối thế kỷ XX. Hiện nay công nghệ sinh học đã và đang làm thay đổi các kỹ thuật chế biến trong lĩnh vực y, dược, nông nghiệp và nhất là trong việc chế tạo thực phẩm. Nó ảnh hưởng càng lúc càng nhiều đến cuộc sống hàng ngày của chúng ta.

Mục đích của công nghệ sinh học là một mặt hỗ trợ các phương tiện sản xuất để đạt hiệu quả kinh tế cao, mặt khác nhằm nâng cao khả năng của các giống cây trồng hay các sinh vật mà con người cần thiết. Ngoài ra người ta còn hy vọng dùng công nghệ sinh học thay thế các phương pháp chế tạo và bù vào những điểm yếu về chất lượng, mà từ bản thân sinh vật không cho phép hay quá tốn kém. Và cũng chính điểm này đã gây ra nhiều cuộc tranh cãi của nhiều nhà khoa học.

Quyển sách "*Công nghệ sinh học - Những vấn đề trong thế kỷ XXI*" nhằm giới thiệu với độc giả một số đề tài thời sự liên quan đến kỹ thuật và thành quả của công nghệ sinh học và những điểm mạnh, yếu của ngành công nghệ này. Sách được chia làm ba phần: phần một gồm các đề tài cơ bản, từ di truyền học cổ điển đến hiện đại, phần hai gồm các đề tài thời sự liên quan đến cuộc sống của con người, và phần ba là một vài đề tài hiện còn đang tranh cãi khi áp

dụng công nghệ sinh học, nhất là trong nông nghiệp.

Phần nhiều các bài viết trong tuyển tập này đã đăng trên tờ *Thời báo Kinh tế Sài Gòn* và *Tri thức và Đời sống*. Một số bài viết được cập nhật hóa để phù hợp với sự phát triển kỹ thuật hiện nay. Tác giả chân thành cảm ơn PGs. Ts. Bùi Văn Lệ đã viết bài giới thiệu và góp ý về sử dụng thuật ngữ chuyên môn tiếng Việt. Tác giả cảm ơn *Thời báo Kinh tế Sài Gòn* và *Nhà xuất bản Trẻ* đã biên tập và xuất bản quyển sách này.

Trang Quan Sen

Phần 1

TỪ DI TRUYỀN CỔ ĐIỂN ĐẾN DI TRUYỀN SỐ LƯỢNG

Lịch sử của ngành di truyền học khởi sự vào đầu những năm 1900 khi kết quả nghiên cứu của Gregor Mendel, một tu sĩ người Áo thuộc dòng họ Augustiner, được khám phá trở lại. Trước đó gần 40 năm, trong khuôn viên của nhà thờ ở Bruen, Mendel đã nghiên cứu lai tạo giống cây đậu Hà Lan (*Pisum sativum*) và phổ biến kết quả thí nghiệm này trong một buổi báo cáo tại tu viện. Sau đó ông cho đăng bài viết "*Versuche ueber Pflanzenhybride*" (các thí nghiệm về cây giao hợp chéo) trên tờ báo chuyên môn của Hội Những Nhà nghiên cứu Khoa học Tự nhiên vào năm 1866. Ông chứng minh rằng trong cây đậu có một yếu tố không nhìn thấy và nó có thể truyền từ thế hệ cha mẹ sang thế hệ con. Ông gọi yếu tố không nhìn thấy là tính trạng lặn (*rezessiv*) và yếu tố xuất hiện bên ngoài là tính trạng trội (*dominant*). Hai từ này đã trở thành hai khái niệm quan trọng trong ngành di truyền học.

Vào thời Charles Darwin, cha đẻ của lý thuyết *tiến hóa* (*evolution*), người ta vẫn còn tin rằng tính trạng của thế hệ con được tạo ra là do sự trộn lẫn không định trước từ tính trạng của cha mẹ thì khám phá của Mendel là một cuộc cách mạng sinh học rất lớn. Tuy nhiên kết quả nghiên cứu của ông đã không được chú ý đến trong gần 40 năm. Mãi đến đầu thế kỷ XX, năm 1900, sau khi thực hiện nhiều cuộc thí nghiệm với các đối tượng khác, ba nhà khoa học

Hugo de Vries (1848-1935), Erich von Tschermak-Seysenegg (1871-1962) và Carl Erich Correns (1864-1933) một cách độc lập với nhau đã phát hiện lại quy luật di truyền của Mendel. Từ đó ngành di truyền bắt đầu phát triển.



Gregor J. Mendel (1822-1884)

Gregor Mendel sinh ngày 22-7-1822 tại Heinzendorf (Áo) trong một gia đình nông dân nghèo. Sau trung học, với sự giúp đỡ của một người thầy, ông được nhận vào tu viện Augustinerkloster St. Martin và nhờ đó có thể tiếp tục việc học. Từ năm 1851 đến 1853 ông theo học ngành khoa học tự nhiên ở Đại học Wien (Áo) và sau năm 1854 ông trở về tu viện St. Martin vừa làm linh mục vừa dạy học như phần lớn các thành viên của tu viện này. Tại đây Mendel tìm và chọn các giống đậu để thực hiện các thí nghiệm, mà kết quả của nó đã trở thành những định luật cơ bản cho ngành di truyền học sau này.

Sở dĩ Mendel chọn cây đậu làm đối tượng nghiên cứu vì nó dễ

trông và sinh nhiều cá thể. Hơn nữa cây đậu là cây tự thụ phấn, bông to và nếu cần có thể cho chúng giao hợp chéo dễ dàng. Mendel chọn bảy tính trạng của cây đậu để khảo sát: hình dạng và màu của hạt đậu, màu của bông, hình dạng và màu của trái, vị trí của bông và sau cùng là chiều dài của thân cây. Để đảm bảo sự thuần chuẩn của các cây đậu dùng làm cha mẹ, Mendel cho chúng tự thụ phấn đến khi không còn phân ly. Sau đó ông chọn ra hai dòng thuần có bông màu khác nhau: một loại bông màu trắng và một loại bông màu tím. Trong thí nghiệm này ông lấy phần hoa của cây đậu có bông trắng cho giao hợp với cây đậu có bông tím và ngược lại. Nhưng dù thụ phấn theo chiều nào, cuối cùng tất cả các cây của thế hệ con (F1) đều cho bông tím, không tùy thuộc vào việc dùng phần hoa màu trắng hay màu tím. Quan sát này của ông đã trở thành một định luật, các nhà di truyền học gọi là định luật *đồng tính* (Uniformität). Định luật đồng tính còn có giá trị đảo ngược: nếu các con sinh ra ở thế hệ F1 không giống nhau thì có thể suy ra là thế hệ cha mẹ của chúng không thuần giống.

Để tìm hiểu nguyên nhân về sự biến mất của bông trắng ở thế hệ F1, ông cho các cây đậu của thế hệ F1 tự giao hợp và nhận được ở thế hệ F2 tổng cộng 929 cây, trong đó có 705 cây đậu cho bông tím và 224 cây cho bông trắng. Quan sát một số tính trạng khác ông cũng đạt được kết quả tương tự.

Trong thí nghiệm trên, dòng thuần có bông trắng (aa) cho giao tử a và dòng bông tím (AA) cho giao tử A. Khi giao hợp, chúng cho con với một kiểu gen duy nhất Aa. Vì A mang tính trội nên tính trạng của các loại cây con ở thế hệ F1 chỉ có hoa màu tím.

Kiểu gen đời cha mẹ P	AA	aa
Giao tử	A	a
Kiểu gen đời con, thế hệ F1	Aa	

Trái lại cây đậu thuộc thế hệ F1 cho phần hoa với hai loại giao tử (A, a) và noãn cũng cho với hai loại giao tử (A, a) với xác suất 50%. Sự thụ phấn ngẫu nhiên của phấn và noãn sẽ cho bốn loại kiểu gen theo tỷ lệ 25% ở thế hệ F2 (Bảng 1). Trong các thí nghiệm với cây đậu, Mendel lấy phấn của cây có bông tím cho thụ phấn với cây đậu có bông trắng và ngược lại, nhưng kết quả vẫn không thay đổi. Như vậy tình trạng xuất hiện ra bên ngoài (kiểu hình) của ba kiểu gen AA, aA và Aa giống nhau. Nếu áp dụng lý thuyết trội và lặn, Mendel sẽ nhận được ở thế hệ F2 cây đậu có bông tím và cây có bông trắng theo tỷ lệ 3:1.

Phấn hoa và noãn với xác suất 50% mỗi loại	A	a
A	AA	aA
a	Aa	aa

Bảng 1: Kết quả giao hợp của các giao tử từ cha mẹ F1. Thế hệ F2 cho ba loại kiểu gen AA, Aa và aa và hai loại kiểu hình theo tỷ lệ 3:1. Theo Punnett (1875-1967)

Qua thí nghiệm này Mendel đã chứng minh được rằng, yếu tố bông trắng không biến mất. Nó chỉ bị che lấp ở thế hệ F1. Ở thế hệ F2 kiểu gen (yếu tố di truyền) phân chia theo tỷ lệ 1:2:1 và kiểu hình (xuất hiện ra bên ngoài) theo tỷ lệ 3:1, do tính trội, lặn.

Thế hệ cha mẹ P (Parental generation)				
Kiểu gen	(AA)	(aa)		
Thế hệ con F ₁ (Filial generation)				
Kiểu gen	(Aa)			
Thế hệ F ₂ :				
Kiểu gen	(AA)	(Aa)	(aA)	(aa)

Hình 1: Kiểu hình và kiểu gen ở thế hệ con, đời F₁ và F₂. Hoa màu tím có tính trội so với hoa màu trắng

Quy tắc này trở thành định luật, gọi là định luật *phân ly* (Spaltungsgesetz). Theo đó con của cha mẹ không thuần sẽ không cho con đồng dạng và chúng sẽ phân ly theo một tỷ lệ nhất định, tùy theo tính trạng và yếu tố di truyền của chúng.

Trong thí nghiệm kế tiếp, ông quan sát hai dòng thuần với hai tính trạng khác nhau: hạt màu vàng và dạng hình răng cưa (AAbb) với hạt màu xanh có hình tròn (aaBB). Theo đó hạt vàng có tính trội (A) và màu xanh có tính lặn (a). Hình tròn hạt có tính trội (B) và hình răng cưa có tính lặn (b). Ở thế hệ F₁, theo quy luật trội lặn, tất cả cây sinh ra sẽ cho hạt màu vàng và dạng hình tròn (AaBb). Các cây của thế hệ F₁ sẽ cho phấn hoa và noãn với bốn loại giao tử AB, Ab, aB và ab theo tỷ lệ 25%. Khi chúng giao hợp với nhau thì con sinh ra ở thế hệ F₂ sẽ có 16 kiểu gen khác nhau.

Phấn và noãn	¼ AB	¼ Ab	¼ aB	¼ ab
¼ AB	AABB	AABb	AaBB	AaBb
¼ Ab	AaBb	Aabb	AaBb	Aabb
¼ aB	AaBB	AaBb	aaBB	aaBb
¼ ab	AaBb	Aabb	aaBb	aabb

Bảng 2: Hai lô-cút cho 16 kiểu gen và 4 kiểu hình theo quy luật "trội lặn"

Nếu dựa vào quy luật “trội lặn” thì các cây sinh ra ở thế hệ F₂ sẽ có bốn loại kiểu hình khác nhau: 9/16 cây đậu cho hạt vừa tròn vừa màu vàng (kiểu gen có alen A và B), 3/16 cây cho hạt tròn, màu xanh (kiểu gen có alen A và b), 3/16 cây cho hạt hình răng cưa, màu vàng (kiểu gen có alen a và B) và cuối cùng chỉ có 1/16 cây cho hạt màu xanh và hình răng cưa (kiểu gen có alen a và b). Trong thí nghiệm này ông nhận được tổng cộng 556 cây đậu ở thế hệ F₂ như sau:

315 cây có hạt tròn và vàng

101 cây có hạt cạnh và vàng

108 cây có hạt tròn và xanh

32 cây có hạt cạnh và xanh.

Số cây tìm được trong thực nghiệm rất gần với tỷ lệ dự kiến và được kiểm chứng bằng lý thuyết về toán thống kê. Điều này có nghĩa là hai gen di truyền sang thế hệ kế tiếp, phối hợp độc lập với nhau. Kết quả này đã trở thành một định luật, gọi là định luật *phối hợp độc lập* (Freie Kombinierbarkeit).

Ba định luật di truyền của Mendel là cơ sở cho việc nghiên cứu và phát triển ngành di truyền học sau này. Thiên tài của Mendel không phải do ông sử dụng kỹ thuật lai tạo hoặc tìm ra các tính trạng nghiên cứu mà do sự diễn đạt các kết quả di truyền, vào thời đó chưa ai nghĩ đến.

Trong thời gian gần đây một vài chuyên gia chỉ trích các con số Mendel đưa ra quá “chuẩn”, không hợp với thực tế toán thống kê. Nhưng nhiều nhà khoa học khác cho rằng, chỉ trích đó chỉ dựa vào các hiểu biết của toán học ngày nay và đánh giá không đúng

mức thành quả hết sức quan trọng các thí nghiệm của ông. Không có những quan sát của Mendel thì có lẽ ngành di truyền học chưa chắc đã phát triển mạnh như hiện nay.

Nhiễm sắc thể - nơi chứa gen

Một vấn đề mà các nhà sinh học vào thời đó chưa xác định được là “cơ sở vật chất của di truyền”, chỉ biết ở loài động vật, tinh trùng và noãn đóng vai trò ngang nhau trong việc di truyền. Noãn gồm nhân và tế bào chất bao quanh, còn tinh trùng phần lớn do nhân. Vì vậy từ một suy luận đơn giản, “cơ sở vật chất” di truyền phải nằm trong nhân của tế bào.

Khi quan sát nhân tế bào các nhà khoa học khám phá ra một thể trong nhân rất dễ “ăn” màu nên gọi là nhiễm sắc thể (Chromosome) và khám phá một đặc tính rất quan trọng là số lượng của nhiễm sắc thể không thay đổi trong tế bào cơ thể. Vì vậy họ cho rằng nhiễm sắc thể là bản chất di truyền.

Năm 1902, hai năm sau khi định luật của Mendel được khám phá trở lại, hai nhà sinh vật học Walter Sutton (Mỹ) và Theodor Boveri (Đức) độc lập với nhau, đưa ra lý thuyết về di truyền của nhiễm sắc thể. Họ quan sát sự phân ly độc lập của nhiễm sắc thể, giống như những quan sát của Mendel về gen (định luật thứ ba), vì vậy họ cho rằng, gen nằm trên các nhiễm sắc thể.

Một khám phá kế tiếp của William Bateson và C. Punnett là *di truyền liên kết*. Hai nhà khoa học thực hiện lại các thí nghiệm của Mendel ở cây đậu, nhưng không đạt được với hai tính trạng: màu cánh hoa và hình thể phân hoa, tỷ lệ lý thuyết 9:3:3:1 ở thế hệ F₂. Vì vậy Bateson và Punnett quả quyết, hai gen này phải liên kết với

nhau, nên chúng cản trở việc phân chia độc lập. Dự đoán này kéo dài cho đến khi Hunt Morgan làm thí nghiệm ở loài ruồi *Drosophila* và chứng minh được rằng hai gen cho hai tính trạng: màu mắt và chiều dài của cánh ruồi, nằm trên cùng một nhiễm sắc thể và chúng liên kết nhau.

Di truyền học số lượng

Không phải tính trạng nào cũng dễ phân biệt như các tính trạng của các cây đậu mà Mendel đã dùng để nghiên cứu (bông màu tím hoặc trắng...). Các tính trạng như trọng lượng, chiều cao hay năng suất của sinh vật là những tính trạng rất phức tạp. Chúng phát triển liên tục và do nhiều gen ảnh hưởng. Các nhà khoa học phân biệt hai loại: tính trạng chất lượng (quality) và tính trạng số lượng (quantity). Trong khi các tính trạng chất lượng do một hay một ít gen chịu trách nhiệm thì tính trạng số lượng do nhiều gen và môi trường, nơi sinh vật sống, tác động. Mỗi gen chỉ góp một phần nhỏ của mình trong việc tạo ra tính trạng số lượng. Thí dụ, trọng lượng của người là tính trạng do tác dụng tổng hợp của các gen của người mang nó và môi trường sống cũng như việc ăn uống của cá nhân ảnh hưởng. Năng suất của một giống lúa trồng ở vùng đất tốt, được chăm sóc kỹ lưỡng sẽ cho năng suất cao hơn cùng giống lúa trồng ở vùng đất xấu.

Để phân tích các tính trạng số lượng, các nhà khoa học đưa ra một mô hình toán học. Theo đó năng suất của một tính trạng số lượng (kiểu hình) được biểu diễn bằng tổng số năng suất của các gen tham gia, năng suất tương tác giữa các alen của gen (tính trội lặn), năng suất tương tác giữa các gen (epistasie) và phần ảnh hưởng của môi trường. Nhưng vì năng suất tương tác giữa các gen rất nhỏ

nên thường bị bỏ qua trong các mô hình toán học: $P = A + D + E$, trong đó P là năng suất kiểu hình, A là năng suất cộng của kiểu gen, D là năng suất do tương tác giữa các alen và E là năng suất do môi trường tạo nên.

Mỗi cá thể trong quần thể có năng suất khác nhau, tùy theo các kiểu gen và môi trường sống của cá thể. Vì hai yếu tố này không thể tách riêng cho từng cá thể, nên các nhà di truyền dùng số trung bình và độ lệch chuẩn của một quần thể để định trị giá và tìm cách giải thích sự di truyền của chúng.

Một áp dụng rất quan trọng của các thông số này trong việc chọn giống là hệ số di truyền (coefficient of heredity). Hệ số này được định nghĩa là tỷ lệ giữa độ lệch chuẩn bình phương của kiểu gen và kiểu hình:

$$h^2 = VG/VP, \text{ theo đó } VP = VG + VE$$

VG và VE là tổng số độ lệch chuẩn bình phương của kiểu gen và của môi trường.

$h^2 = 1$ có nghĩa là sự khác biệt của các cá thể trong một quần thể hoàn toàn do các gen ảnh hưởng.

$h^2 = 0$ cho biết về sự khác biệt của các cá thể chỉ do môi trường bên ngoài ảnh hưởng.

Mặc dù hệ số di truyền không nói lên được sự ảnh hưởng của gen tạo ra tính trạng, nhưng đối với các nhà chọn giống, hệ số này đóng vai trò cực kỳ quan trọng, vì chúng cho phép tiên đoán kết quả trong việc chọn giống của một quần thể. Nếu hệ số di truyền cao thì khả năng chọn được giống tốt rất lớn, trái lại nếu hệ số di

truyền nhỏ thì kết quả tìm được các nguồn gen tốt hơn của quần thể này rất nhỏ.

Trước những khám phá mới trên bình diện di truyền phân tử, con người ngày càng hiểu rõ hơn cấu trúc và chức năng của gen và qua đó có thể đưa ra nhiều biện pháp chữa trị trong ngành y học. Đối với nông nghiệp, di truyền phân tử góp phần tạo ra các nguồn nguyên liệu mới, nhưng chắc chắn chưa thay được các phương pháp lai tạo cũ, đã và đang áp dụng hiện nay.

VÀI NÉT VỀ DI TRUYỀN HỌC PHÂN TỬ

Theo tính toán của các nhà sinh học, cơ thể con người có khoảng 100.000 tỉ tế bào, được chia thành nhiều loại khác nhau, nhưng dù loại nào tế bào cũng gồm hai phần: tế bào chất và một nhân nằm giữa. Một màng mỏng, màng tế bào, bao bọc vòng ngoài để che chở. Tế bào là đơn vị của sự sống, vì vậy các diễn biến cần thiết của cuộc sống đều xuất hiện tại đây. Các “nhà máy” sản xuất năng lượng, chất bổ dưỡng để nuôi, xây dựng và điều khiển đều nằm trong tế bào chất. Trong khi đó nhân của tế bào con người là nơi chứa “thông tin” được gói gọn trên 23 cặp nhiễm sắc thể để điều khiển mọi “sinh hoạt” theo một chương trình đã quy định từ khi noãn được thụ tinh.

Gen, ADN và các chất thân thuộc

Năm 1909, danh từ “gen” được Wilhelm Johannsen đưa vào sử dụng lần đầu tiên để phân biệt “bản chất di truyền” của một sinh vật và tính trạng do nó tạo ra. Năm 1928, Fred Griffith chứng minh

Cơ thể người



Mô



Tế bào
và Nhân



Nhiễm
sắc thể



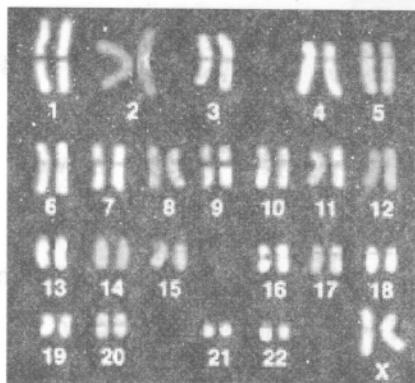
ADN (DNA)



Chuỗi



rằng “bản chất di truyền” có liên hệ với sự thay đổi của các chất hóa học. Một thời gian khá dài sau đó người ta tin rằng protein là chất cơ sở của di truyền, vì protein đóng vai trò cực kỳ quan trọng cho việc phát triển, xây dựng tế bào và cơ thể của một sinh vật.



Mãi đến năm 1944, Oswald Avery đưa ra bằng chứng, không phải protein mà chính axit dezoxiribonucleic (ADN) là phân tử chứa thông tin di truyền. Gần 10 năm sau, năm 1953 hai nhà khoa học Francis Crick (Anh) và James Watson (Mỹ) khám phá ra cấu trúc hóa học của nó và đặt tên là “double-helical” (xoắn đôi). ADN có hình dạng giống như một sợi dây khóa kéo gồm hai nhánh xoắn vào nhau. Mỗi đơn vị của ADN, nucleotit, gồm một phân tử đường, một phân tử phosphat và một trong bốn base: Adenin (A), Guanin (G), Cytosin (C) và Thymin (T). Trong khi phân tử đường và phosphat tạo thành cấu trúc thân sống của ADN và giữ vững cấu trúc đó thì các base là cầu nối liền hai nhánh theo một nguyên tắc nhất định. Hai phân tử Adenin và Guanin cùng thuộc nhóm Purine. Cytosin và Thymin thuộc nhóm Pyrimidine. Thymin nối với Adenin

thành một cặp và Guanin chỉ hợp được với Cytosin.

Mỗi sinh vật dù là con người, thú vật hay các giống cây đều chứa cùng loại base trên dây ADN. Chỉ có chiều dài của ADN và thứ tự sắp xếp của bốn “viên gạch” nói lên sự khác biệt của các loài. Tế bào của nấm men có khoảng 14 triệu cặp base, trong khi tế bào cơ thể của con người chứa khoảng 3,2 tỉ cặp base. Tuy nhiên số lượng của cặp base không nói lên sự phát triển cao hay thấp của sinh vật. Một loài nhái có số lượng base nhiều hơn 30 lần số base của người.

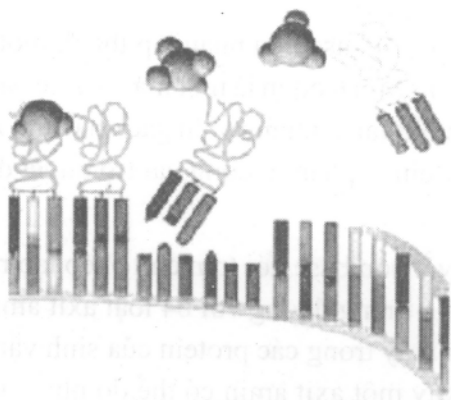
Cứ mỗi 3 trong 4 base liền nhau lập thành một đơn vị, gọi là *Triplet* hay *Codon*. Mỗi Codon là một mã số để tế bào sản xuất một axit amin. Axit amin lại là những viên gạch hạ tầng xây dựng phân tử protein và protein là phân tử đóng vai trò quyết định trong việc tạo sinh vật.

Trên lý thuyết bốn base nói trên cho phép tạo ra $64 (4 \times 4 \times 4)$ Codon khác nhau, tương đương với 64 loại axit amin. Nhưng đến nay người ta tìm thấy trong các protein của sinh vật chỉ có 20 loại axit amin, như vậy một axit amin có thể do nhiều Codon mã hóa (thí dụ axit glutamin do Codon GAA, GAG... ký hiệu) và cũng có nhiều Codon không ký hiệu cho một axit amin nào (thí dụ UAG hay UGA). Vì vậy một sự thay đổi của một mẫu tự trên Codon có thể đưa đến những hậu quả trầm trọng, ảnh hưởng đến cơ cấu phát triển thành con người.

Gen và nhiệm vụ của nó

Trong mấy mươi năm qua các nhà khoa học tìm cách giải thích quá trình sản xuất protein từ phân tử ADN. Người ta chỉ biết ADN

chứa các thông tin sản xuất các axit amin, cơ sở vật chất của protein, như vậy để sản xuất protein, tế bào cần thêm sự giúp đỡ của những phân tử khác. Vào đầu những năm 1950 các nhà khoa học khám phá ra một loại axit ribonucleic (ARN) có cuộc sống rất ngắn và một loại sống lâu hơn, nhưng chưa biết rõ nhiệm vụ của chúng. Các nhà khoa học chỉ biết loại ARN “sống ngắn” xuất hiện khi gen hoạt động. Đầu những năm 1960, hai nhà khoa học Marshall Nirenberg và Heinrich Matthei khám phá được “bí mật” này.



Khi một thông tin cần được truyền ra ngoài để thực hiện một nhiệm vụ nào đó thì ở nơi đó vòng xoắn đôi ADN sẽ được một loại enzym (Helicase) trong tế bào làm “phồng lên” và tách ADN ra làm hai nhánh. Sau đó các “viên gạch” rời rạc nhờ một loại enzym Polymerase ghép vào nhánh vừa được tách ra, tạo thành một nhánh mới tương ứng. Nơi nào trên ADN có base A thì sẽ có một base T tương ứng sát nhập vào và nơi nào có base C trên ADN thì sẽ có base G tương ứng ghép và cứ như

vậy tiếp tục xảy ra cho đến khi tế bào sản xuất đầy đủ vật chất cho thông tin này. Điểm đặc biệt trong khi sản xuất nhánh mới, base T được thay thế bằng loại base U (Uracil) và nhánh mới này là axit ribonucleic (ARN).

Nhiệm vụ quan trọng của ARN là mang thông tin lấy được của ADN đến ribosome, nằm trong tế bào chất, nơi sản xuất protein, vì vậy ARN được gọi là messenger ARN, viết tắt là mARN (ARN thông tin) và chỉ xuất hiện trong thời gian rất ngắn. Loại ARN "xuất hiện" lâu hơn là transfer ARN (t-ARN). Nhiệm vụ của t-ARN là mang acid amin đến nhà máy chế tạo protein để ribosom tổng hợp thành các protein tương ứng.

Cơ cấu vật chất của gen là phân tử ADN. Nhưng mỗi đoạn ADN không nhất thiết phải là một gen. Các phần tử ADN trên gen có chứa thông tin gọi là Exons. Giữa các Exons là những Introns. Cho đến hiện nay người ta chưa biết rõ nhiệm vụ của những đoạn ADN này, chỉ biết chúng không tham dự vào việc sản xuất các protein.

Gen được ký hiệu bởi một hay nhiều đoạn ADN và dài hay ngắn là tùy theo từng tính trạng. Hiện nay người ta biết có nhiều loại gen ngắn như gen chịu trách nhiệm sản xuất chất Insulin, được ký hiệu chỉ bởi 1.500 nucleotit. Gen dài nhất mà con người biết hiện nay là gen chịu trách nhiệm sản xuất chất Dystrophin, một loại protein làm bắp thịt săn cứng với khoảng hai triệu nucleotit. Các nhà khoa học dự đoán chỉ khoảng 2% của 3,2 tỉ nucleotit (đường, phosphat và một trong bốn chất kiềm) là có chứa thông tin để sản xuất protein.

Cấu trúc của một gen gồm:

Promotor, đoạn đầu của gen,

Introns, đoạn nằm giữa, không

chứa thông tin,

Exons, đoạn ADN chứa thông tin,

Đoạn chốt báo hiệu chấm dứt một gen.

**Ba nhiệm vụ chính của gen là:**

1- Di truyền tính trạng từ thế hệ này sang thế hệ khác.

2- Điều khiển sự phát triển của con người từ khi noãn được thụ tinh đến khi thành người hoàn toàn.

3- Điều khiển và điều chỉnh hàng tỉ phân tử protein và qua đó tạo sự hài hòa trong cơ thể người.

Vài kỹ thuật dùng trong công nghệ sinh học

Tổng số dãy ADN trong một tế bào cơ thể con người có thể dài đến hai mét. Vì vậy để nghiên cứu chúng các nhà khoa học phải tìm cách chia chúng ra thành từng đoạn nhỏ và nhân chúng thành nhiều lần (clone). Cuối năm 1960, Werner Arber, Daniel Nathans và Hamilton Smith quan sát loài vi rút Lambda “sống” trong nhiều dòng vi trùng. Nhưng ở một vài loại vi trùng, vi rút Lambda phát triển rất chậm hoặc đôi khi bị ngưng hẳn. Các nhà khoa học phát hiện ra một loại enzym “hạn chế” ở một loại vi trùng, do vi trùng tổng hợp để chặn đứng sự phát triển của siêu vi trùng Lambda và để tự bảo vệ mình.

Lợi dụng đặc tính này của enzym hạn chế, các nhà nghiên cứu

dùng nó như một dụng cụ để cắt phân tử ADN cần thiết thành nhiều đoạn nhỏ. Các enzym hạn chế có hiện nay đều nhận ra chuỗi nucleotit ngắn tương ứng, gọi là chuỗi nhận dạng, nằm trên phân tử ADN và chúng sẽ cắt vào giữa các chuỗi nucleotit này. Đây cũng là điểm để đoạn ADN lạ nối vào trong tương lai. Thí dụ chuỗi GAATTC là chuỗi nhận dạng trên đoạn ADN, enzym hạn chế cắt giữa hai base G và A thành hai đoạn. Trong tương lai với một loại enzym nối kết (ligase), phân tử ADN lạ sẽ được nối dính sát vào base G của ADN cũ.

Hiện nay enzym hạn chế được các nhà khoa học dùng như một dụng cụ quan trọng “cắt” phân tử ADN, vì vậy nó không thể thiếu trong các ngành công nghệ ghép gen. Lợi điểm của enzym hạn chế so với các phương pháp cắt xén khác là nó cho phép các nhà khoa học xác định được điểm cắt trên phân tử ADN. Trong thời gian qua người ta đã tìm được hàng trăm loại enzym hạn chế có thể dùng để cắt ở nhiều điểm khác nhau trên đoạn ADN.

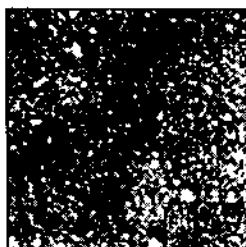
Phương pháp nhân gen cho phép các nhà khoa học sao chép nhiều lần cho cùng loại gen để đủ vật chất nghiên cứu. Thật ra danh từ “clone” đã có từ lâu. Nó được dùng trong ngành di truyền học và lai giống để chỉ sự nhân giống của một sinh vật qua con đường sinh sản vô tính. Sản phẩm sinh ra có cùng bản chất di truyền như “cha mẹ”. Con đường này thường được thực hiện ở loài thực vật dưới dạng củ, rễ hay lá... hay qua các phương pháp cấy mô lấy từ các bộ phận trên.

Trong công nghệ ghép gen, clone có nghĩa là nhân đoạn ADN bằng cách dùng một vector (thường là vi rút) hay bằng phương

pháp sinh hóa. Hai phương pháp thông dụng hiện nay là phương pháp dùng Plasmid (vector) và phương pháp phản ứng chuỗi.

Phương pháp plasmid

Plasmid là những đoạn ADN nhỏ có dạng vòng tròn và chỉ gồm các phân tử ADN với khoảng một vài kb (kilo base, 1.000 phân tử base). Plasmid “sống” nhờ vào vi trùng. Năm 1952 Joshua Lederberg và Eduard Tatum khám phá ra rằng Plasmid có thể trao đổi các đoạn ADN với nhau qua trung gian vi trùng.



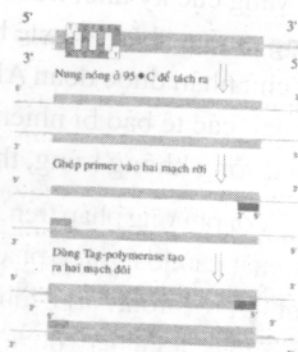
Điểm thuận lợi của Plasmid là chúng có thể di chuyển dễ dàng qua các màng tế bào và trên ADN của chúng có đoạn nhận dạng nucleotit. Nhờ đó các nhà khoa học có thể dùng một loại enzym hạn chế, cắt dán phần ADN lạ vào ADN của plasmid. Ngoài ra Plasmid còn chứa gen chống thuốc “kháng sinh”. Vì vậy sau khi nhân lên các nhà khoa học có thể phân biệt được những loại vi trùng chứa đoạn ADN mới (kháng sinh) và loại không kháng sinh. Do những đặc điểm trên Plasmid trở thành một “dụng cụ” quan trọng trong kỹ thuật công nghệ sinh học.

Phương pháp phản ứng chuỗi PCR

Năm 1985, Kary Mullis phát triển một kỹ thuật quan trọng để nhân ADN ra nhiều lần, không qua con đường sử dụng vi khuẩn và đặt tên cho phương pháp này là phương pháp phản ứng chuỗi PCR (Polymerase Chain Reaction). PCR đã trở thành một kỹ thuật cơ bản trong các ngành sinh vật học.

Để thực hiện kỹ thuật này người ta cần chất xúc tác là enzyme và một đoạn mồi Primer, đoạn ADN ngắn với khoảng 20 phân tử nucleotit để làm khởi điểm. Trước tiên các nhà nghiên cứu nung nóng đoạn ADN ở nhiệt độ 95°C . Qua đó cầu nối liên dây xoắn đôi bị cắt đứt và tách ADN thành hai mạch riêng rẽ. Sau đó nhiệt độ được hạ xuống khoảng 60°C . Đây là nhiệt độ thích hợp để “gắn” Primer vào nhánh ADN, làm điểm tựa cho việc xây dựng các phân tử còn lại. Sau đó nhiệt độ được tăng lên đến 72°C , nhiệt độ lý tưởng cho chất xúc tác Tag-polymerase hoạt động. Phân tử này được lấy từ vi trùng chịu nóng *Thermophilus aquaticus*. Nó có nhiệm vụ hỗ trợ việc xây dựng các phân tử rồi nối liền vào primer và tạo thành mạch thứ hai của ADN. Điểm yếu của phương pháp này là người ta chỉ nhân lên được những đoạn ADN ngắn, giới hạn với vài kb và sản phẩm được tạo có thể không “sạch”. Tuy nhiên hiện nay PCR là một phương pháp không thể thiếu trong việc nghiên cứu trong công nghệ sinh học, nhất là trong các trường hợp đoạn ADN cần nhân lên có số lượng quá nhỏ. (Theo DHGP, Deutsche Human Genome Projekt)

Nguyên tắc phương pháp PCR



Phương pháp dùng vi trùng đất

Một trong những mục đích của các nhà chọn giống là tìm các giống cây trồng chống bệnh và cho năng suất cao. Nhưng để tìm ra được một giống mới có những đặc tính này thường cần phải có thời gian khá dài từ 5 đến 10 năm và nhiều khi lâu hơn. Với kỹ thuật ghép gen các nhà khoa học hy vọng có thể cắt ngắn thời gian tạo ra các giống mới có tính trạng mong muốn.

Vi trùng đất (*Agrobacterium tumefaciens*) có hai tính trạng quan trọng là chúng có chứa Plamid, qua đó người ta có thể ghép vào vi trùng một đoạn ADN cho tính trạng mong muốn (thí dụ như gen Bt. *Bacillus thuringiensis*, một loại gen cho chất độc chống côn trùng). Ngoài ra chúng có thể xâm nhập vào rễ của nhiều loại cây và qua đó có thể truyền vào tế bào cây chủ đoạn ADN mới. Với phương pháp cấy mô, các tế bào cây bị vi trùng xâm nhập được phát triển thành một giống cây mới có thêm tính trạng này.

Riêng đối với những cây nông nghiệp không bị vi trùng đất xâm phạm, thí dụ như cây lúa, bắp, thì người ta dùng những viên đạn vàng cực kỳ nhỏ, trước đó đã được hòa lẫn với các đoạn ADN mong muốn, “bắn” vào tế bào cây chủ với hy vọng một vài tế bào cây chủ nhận được đoạn ADN mới. Cũng giống như phương pháp thứ hai, các tế bào bị nhiễm trùng sẽ được tách ra phát triển trong môi trường không trùng, thành cây chủ với đoạn gen mới.

Với phương pháp trên, con người đã đạt nhiều kết quả trong việc sản xuất các loại dược phẩm quan trọng như Insulin - trị bệnh tiểu đường, Procardia - trị bệnh tuần hoàn, Zandac - trị bệnh bao tử... và nhiều loại giống cây quan trọng như bắp, cà chua, đậu nành... Tuy

nhiên, giấc mơ dùng kỹ thuật ghép gen nhằm giải quyết vấn đề bệnh tật và nhất là vấn đề lương thực của nhân loại, như nhiều nhà sản xuất giống quả quyết, còn là một đề tài tranh cãi rất mãnh liệt của các chuyên gia. Nhiều nhà khoa học nghi ngờ về tính vạn năng của kỹ thuật này và nhất là những hậu quả không kiểm soát được của nó có thể mang đến tai hại cho môi trường và cho con người trong sản xuất cũng như khi sử dụng các sản phẩm do kỹ thuật ghép gen tạo ra.

Phần 2

CHỌN CON TỪ TRONG ỒNG NGHIỆM

Theo Cục Thống kê Đức, trong năm 2000, tại Đức có hơn 134.600 vụ phá thai, trong đó có hơn 3.000 vụ vì bệnh di truyền. Vào đầu những năm 1970, để xác định các chứng bệnh di truyền của đứa trẻ sắp sinh, người ta khảo sát các tế bào được lấy ra từ trong nước ối chứa bào thai. Tuy nhiên, kỹ thuật này đưa đến nhiều rủi ro cho chính thai nhi và người mẹ.

Với phương pháp thụ tinh trong ống nghiệm, người ta có thể kiểm soát tình trạng di truyền của tế bào thai nhi ngoài bụng mẹ bằng phương pháp Präimplantation Diagnostik viết tắt PID. Trong trường hợp không có dấu hiệu bị bệnh và phát triển bình thường, phôi thai sẽ được đưa vào bụng mẹ. Phương pháp PID được thực hiện từ nhiều năm nay ở nhiều nước trên thế giới, trong đó có Singapore và Mỹ. Đức và một vài nước châu Âu cấm áp dụng phương pháp này.

So với các nước công nghiệp khác, Đức có một lịch sử khá đặc biệt. Người Đức rất nhạy cảm khi nói đến vấn đề chọn giống người và dùng con người để làm vật thí nghiệm. Người ta còn nhớ, dưới thời Đức quốc xã, hàng triệu người Do Thái bị giết chết. Những người mắc bệnh di truyền như bệnh thiếu não đã bị cảnh sát mật của Hitler tìm cách thủ tiêu. Tù nhân người Do Thái tại các trại tập trung cũng bị dùng làm “vật thí nghiệm” cho các bác sĩ Đức.

Sau khi được giải phóng khỏi ách phát xít, CHLB Đức đã đưa ra một bộ luật với những điều khoản rất chặt chẽ liên quan đến việc biến đổi tình trạng di truyền của con người và từ năm 1991 Quốc hội Đức bổ sung luật cấm dùng nhân bản phôi thai để nghiên cứu.

Theo luật pháp Đức, con người được hình thành ngay sau khi noãn được thụ tinh, dù trong bụng mẹ hay trong phòng thí nghiệm. Vì lẽ đó, phôi thai được tạo ra trong ống nghiệm vẫn được luật pháp Đức bảo vệ như con người đã trưởng thành.

Những người chống dùng kỹ thuật PID cho rằng, với PID người ta không chỉ dùng để loại phôi thai bị bệnh mà còn có thể dùng nó để chọn giống người theo ý muốn và như vậy con người (thai nhi) sẽ trở thành món hàng của những người có tiền. Tổng thống Đức Johannes Rau, trong một bài diễn văn tại Quốc hội Đức về PID và vấn đề sử dụng tế bào gốc phôi người (stem cell) đã cảnh cáo: “Khi con người đã vượt qua ranh giới của cuộc sống thì sau đó dù muốn, cũng sẽ khó lùi lại”. Frank Ulrich Montgomery, Chủ tịch của một hiệp hội bác sĩ Đức, cho rằng việc quăng bỏ các phôi bào (tế bào thụ tinh) bị bệnh chẳng khác gì việc dùng thuốc độc chích chết những người bị tàn tật. Theo ông, đây là một việc làm có tính cách lợi nhuận hơn là nhân đạo, vì đằng sau của phương pháp này là một thị trường rất lớn cho việc mua bán các tế bào gốc, được chiết ra từ các tế bào thụ tinh nhân tạo còn thừa. Theo các chuyên gia thị trường, hàng năm có khoảng 20.000 đến 30.000 trường hợp sử dụng PID với giá khoảng từ 5.000 đô-la đến 10.000 đô-la cho mỗi “phôi bào”.

Trái lại, nhóm người hỗ trợ PID lo rằng, nếu vì lý do đạo đức mà không phát triển công nghệ y học thì trong thời gian tới Đức sẽ

phải chạy theo sau các nước khác và sẽ không đủ sức cạnh tranh trên thị trường y, sinh học. Hiện nay, về mặt công nghệ sinh học, Đức đã đi sau Mỹ nhiều năm; quan trọng hơn nữa là một số nhà sinh học Đức có tiếng đã bỏ Đức sang Mỹ làm việc. Vì vậy các chuyên gia đòi Chính phủ và Quốc hội Đức sửa đổi luật pháp, cho phép bác sĩ chuyên khoa thực hiện phương pháp thụ tinh ngoài bụng mẹ và các nhà khoa học được phép dùng tế bào gốc phôi nhi để nghiên cứu.

Thủ tướng Đức Gerhard Schroeder cho thành lập Hội đồng Luân lý Quốc gia gồm các nhà khoa học, chính trị và luân lý để tìm ra những ưu và khuyết điểm của các phương pháp y, sinh học hiện đại đang được ứng dụng. Theo cuộc thăm dò của tạp chí *Der Spiegel*, 50% dân Đức đồng ý dùng PID để chọn thai nhi và 50% người Đức chống việc sử dụng PID.

Trước sự phát triển cực kỳ nhanh chóng hiện nay của công nghệ y và sinh học, nước Đức đang tìm một con đường để đi, vừa hợp với sự phát triển khoa học công nghệ vừa hợp với đạo đức. Vấn đề được đặt ra hiện nay không chỉ cho người Đức mà cho cả nhân loại là giá trị nhân phẩm đứng trước hay đứng sau trị giá con người.

CÔNG NGHỆ GHÉP GEN, THÀNH QUẢ VÀ RỦI RO

Trong những năm qua, phương pháp ghép gen đã đạt được nhiều thành quả đáng kể và dần dần trở thành một công nghệ quan trọng tại các nước công nghiệp. Các hãng chế tạo dược và thực phẩm đã thu hoạch hàng năm hàng chục tỉ đô-la Mỹ. Nhiều chuyên gia thị trường quả quyết rằng, thế kỷ XXI sẽ là thế kỷ của công nghệ sinh học, trong đó kỹ thuật ghép gen đóng vai trò then chốt.

Hai hướng phát triển

Một trong những hướng phát triển thành công của ngành công nghệ sinh học là việc áp dụng kỹ thuật ghép gen vào kỹ nghệ chế tạo dược phẩm. Với phương pháp này, người ta có thể sản xuất các loại thuốc hiếm có, vừa tinh khiết vừa rẻ. Ba dược phẩm từ kỹ thuật gen được ưa chuộng nhất trên thế giới hiện nay là Erythropoietin (EPO) - thuốc chống mất máu; Insulin - thuốc dùng trong bệnh tiểu đường và Interferon - thuốc chống ung thư.

Trước đây, Insulin được chế tạo từ tuyến tụy của các giống heo với các phương pháp sản xuất khá phức tạp và sản phẩm nhận được không tinh chất. Hiện nay, qua kỹ thuật ghép gen, người có thể sản xuất Insulin ròng và rẻ hơn. Trong khi đó EPO và Interferon chỉ sản xuất được qua con đường dùng kỹ thuật ghép gen. Theo thống kê đến cuối năm 1996, trên thị trường dược phẩm có gần 30 loại thuốc trị hay ngừa bệnh được chế tạo từ kỹ

thuật này với mức thu nhập hơn 20 tỉ đô-la Mỹ. Trong thời gian qua, kỹ nghệ sản xuất dược phẩm với phương pháp ghép gen đã đạt thêm nhiều thành quả. Đáng kể là việc chế tạo thuốc ngừa siêu vi trùng gan loại B (Hepatitis B).

Từ thành công của việc chế tạo thuốc từ các loại sinh vật hạ đẳng như vi trùng, Plasmid đã đưa đến ý tưởng sử dụng các loài sinh vật cao đẳng: bò, thỏ, cừu, heo... làm trung gian chế tạo thuốc, và việc này, theo các chuyên gia Phần Lan, sẽ mang đến cho các công ty sản xuất nhiều lợi nhuận hơn. Hiện nay, trên thị trường thế giới, 1mg EPO trị giá khoảng 3.000 đô-la Mỹ (EPO còn được dùng để tăng cường sức mạnh cho các vận động viên thể thao chuyên nghiệp). Nếu với kỹ thuật ghép gen người ta có thể đưa chất này vào giống bò sữa thì chỉ cần một con bò sữa chứa EPO người ta có thể sản xuất hàng năm 60kg EPO, tương đương mức sản xuất hiện nay trên thế giới.

Thành công trong việc tạo ra cừu Dolly với phương pháp nhân bản (clone) của Tiến sĩ Wilmut tại Edinburg năm 1997 đã mở ra cho việc sản xuất dược phẩm với loài sinh vật cao đẳng. Tờ báo chuyên khoa tại Đức *Aerzte Blatt* cho biết, trong thời gian tới đây, có ít nhất 40 loại hormon của người, như Insulin, Interferon... sẽ được sản xuất từ các nông trại. Hiện nay, có hơn 120 loại thuốc do kỹ thuật ghép gen đem lại đang được thí nghiệm tại các bệnh viện và hơn 230 loại đang được nghiên cứu chế tạo. Các nhà khoa học còn dự định tiến thêm một bước, nghiên cứu sử dụng kỹ thuật ghép gen để trị các chứng bệnh nan giải thời đại như sida (aids), ung thư...

Hướng phát triển quan trọng thứ hai của kỹ thuật ghép gen là việc ứng dụng kỹ thuật này vào nông nghiệp.

Trong hơn mười năm qua, các nhà di truyền học đã đạt được nhiều thành quả đáng kể trong việc ghép gen vào các giống cây trồng quan trọng. Đầu năm 1994, Công ty Calgen (Mỹ) tung vào thị trường thực phẩm giống cà chua "Flavr Savr" với một gen lấy từ cây bông gòn. Gen này có chứa một enzym giữ cà chua không bị hư trong khoảng ba tuần, thuận lợi cho việc vận chuyển.

Song song với tình chống bệnh, người ta cũng tìm cách ghép gen có tính chịu đựng được thuốc trừ cỏ vào giống cây trồng. Tập đoàn hóa chất Monsanto đã ghép thành công vào một giống đậu nành một gen chịu đựng được thuốc diệt cỏ của chính công ty này sản xuất. Hiện nay Monsanto đang thí nghiệm đưa gen này vào các loại cây trồng khác.

Thành quả và rủi ro

Trên nguyên tắc, dù bằng phương pháp cổ điển hay với kỹ thuật ghép gen, mục đích của việc lai giống là nhằm thay đổi tính trạng các giống cây theo ý muốn. Với các phương pháp lai cổ điển, các gen của giống mới đều xuất phát từ cùng một loài hay nhiều lắm là những loài gần nhau, thí dụ lúa với lúa hay lúa canh tác với lúa hoang. Nhưng với phương pháp ghép gen, ranh giới này đã bị xóa bỏ, các kỹ sư di truyền có thể lấy gen của một con vật ghép vào gen của một giống cây hay ngược lại, mà hậu quả của nó là người tiêu thụ không biết rõ đặc tính của giống cây mới, thí dụ người bị dị ứng khi dùng các sản phẩm này sẽ khó biết trước trong đó có loại gen gì, lấy từ đâu để tránh.

Giống cà chua "Flavr Savr" tuy mang lại lợi điểm cho việc chuyên chở, nhưng đồng thời làm giảm chất bổ dưỡng, vì dự trữ nhiều ngày. Các loại khoai tây có gen tự sản xuất chất độc, tuy trị được côn trùng nhưng chúng cũng còn tồn tại khi đến tay người tiêu dùng.

Giống đậu nành chịu được thuốc trừ cỏ của Monsanto sẽ tạo sự lệ thuộc của nông dân vào công ty này và người bị thiệt thòi nhiều nhất là nông dân của các nước có truyền thống nông nghiệp lâu đời như Ấn Độ, Trung Quốc hay Việt Nam.

Yếu tố quan trọng kế tiếp, mà nhiều nhà khoa học lo lắng là rủi ro mất cân bằng sinh thái. Do các cuộc thử nghiệm hay sản xuất ngoài trời, các loại gen mới của cây trồng có thể xâm nhập, lai vào các giống cây chung quanh, tạo nhiều tình trạng mới, khó kiểm soát và có thể sẽ gây ra sự mất cân bằng sinh thái trong thiên nhiên.

CÔ LẬP ADN TỪ CÀ CHUA

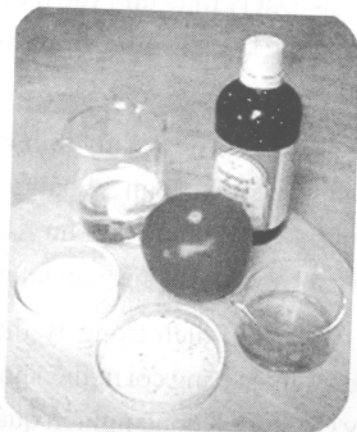
ADN (Axit dezoxiribonucleic) là một phân tử chứa các thông tin di truyền. Nó ảnh hưởng đến tính trạng của mọi sinh vật. Hàng ngày chúng ta dùng trung bình khoảng 2g ADN từ các nhiễm sắc thể của thực vật hay động vật. Bình thường chúng ta ít có điều kiện nhìn thấy ADN. Một thử nghiệm sau đây có thể giúp bạn tự rút ADN ra khỏi trái cà chua bằng một phương pháp rất đơn giản. Bạn cần một ít vật liệu và một vài dụng cụ.

Vật liệu:

- 1 trái cà chua,
- 5ml nước rửa chén,
- Nửa muỗng muối,
- 50ml nước sạch,
- Một ít thuốc giặt,
- Rượu (70 độ).

Dụng cụ:

- Hai ly thủy tinh,
- Một cái xoong chứa nước nóng 60°C,
- Một cái xoong chứa nước lạnh (đá lạnh),
- Một máy xay hoặc cối nghiền,
- Một tờ giấy lọc cà phê,



- Đôi đũa.

Cách làm thí nghiệm:

1- Nước, nước rửa chén và muối cho vào một ly thủy tinh và cẩn thận trộn đến khi muối tan.

2- Cà chua xắt và băm nhỏ, cho vào ly thủy tinh.

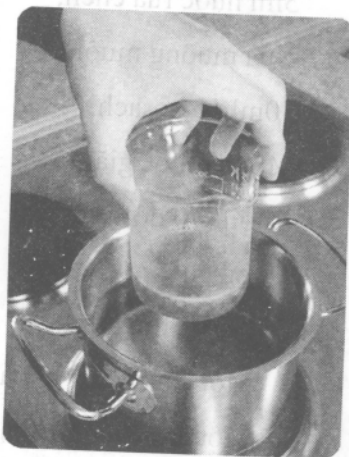
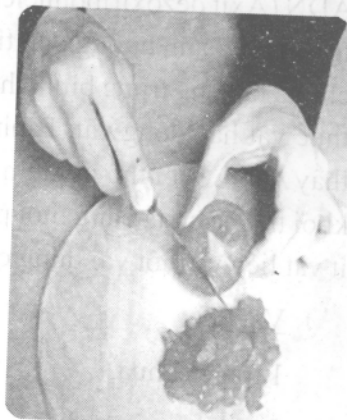
3- Đặt ly thủy tinh vào một xoong nước nóng khoảng 60°C trong vòng 15 phút.

4- Sau đó để ly thủy tinh vào một xoong nước đá lạnh khoảng 5 phút (nhiệt độ cao có thể làm hư ADN vừa tách ra, vì vậy cần phải làm lạnh ngay).

5- Dung dịch trong ly thủy tinh được nghiền bằng cối nghiền hoặc máy xay (5 giây). Không nghiền quá lâu, vì có thể làm ADN bị hủy.

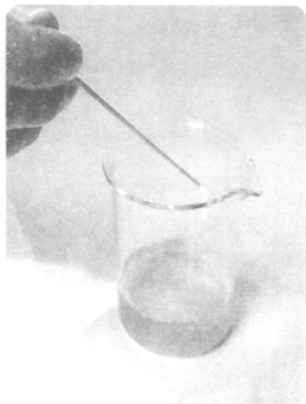
6- Sau đó dung dịch được lọc qua một tờ giấy lọc cà phê để tách ADN ra khỏi các màng tế bào và các protein và được đưa vào một ly thủy tinh khác.

7- Cho một vài hạt bột giặt vào dung dịch đã được lọc và cẩn thận trộn đều. Bột giặt có chứa chất làm tan các protein còn sót lại.



8- Sau đó cho vào ly số lượng rượu (cồn) bằng thể tích dung dịch.

9- Vì ADN không hòa tan trong rượu nên còn đọng lại. Bạn có thể dùng một cây đũa để lấy ra và quan sát.



(Theo “*Das nationale Genomforschungsnetz*”, CHLB Đức)

CON NGƯỜI SẼ BỊ KỸ THUẬT HÓA?

Sau nhiều năm làm việc và chạy đua với các tập đoàn giải mã gen tư nhân, ngày 26-6-2000, các chuyên gia về di truyền học thuộc các viện nghiên cứu quốc tế, với sự tham gia chủ yếu của các nước công nghiệp trong chương trình HUGO chính thức công bố việc giải mã toàn bộ gen của con người. Các nhà khoa học cho rằng đã xác định hơn 97% tổng số gen của con người. Đối với các chuyên gia sinh học, ngày này được xem như một ngày lịch sử vì nó là kết quả hợp tác thành công của hai ngành khoa học sinh vật và kỹ thuật vi tính.

Hơn 30 năm qua khi các dụng cụ “cắt” nhiễm sắc thể được khám phá ra, các nhà khoa học đã tìm cách giải mã gen, trước tiên ở các loài sinh vật đơn giản và hiện nay ở loài người bằng cách xác định thứ tự của bốn chất base Adenin, Thymin, Cytosin và Guanin. Bốn chất base này đóng vai trò quyết định trong việc quy định tính trạng của sinh vật. Đây là một việc làm cực kỳ phức tạp và đòi hỏi rất nhiều kiên nhẫn. Với một sinh vật đơn giản như vi trùng coli người ta đã phải xác định gần 4 triệu cặp base và ở con người với khoảng gần 3 tỉ “viên gạch” loại này.

HUGO, viết tắt của các từ Human Genom (Bộ nhiễm sắc thể của người), là một tổ chức do các nước công nghiệp lập ra nhằm giải mã toàn thể bộ nhiễm sắc thể của con người. Khác với các công

ty tư nhân, kết quả do các viện nghiên cứu thành viên của HUGO đạt được phải công bố chính thức trên mạng Internet để mọi người có thể sử dụng. Các nước thành viên quan trọng hỗ trợ phương án này là Mỹ, Anh, Nhật, Đức và Pháp.

Hai phương pháp

Để thực hiện phương án này các nhà khoa học phải qua hai giai đoạn: giai đoạn sinh học và giai đoạn tin học.

Ở giai đoạn sinh học, các chuyên gia cắt “dây xoắn” ADN ra thành khoảng 150.000 đoạn với một loại enzym đặc biệt. Mỗi đoạn chứa khoảng 20.000 cặp base và hy vọng trong mỗi đoạn sẽ tìm thấy được một gen. Phương pháp của các nhà khoa học thuộc tổ chức HUGO là đi từng bước một, phân chúng ra thành từng đoạn nhỏ (fragmente) và sử dụng một loại vi trùng đặc biệt để nhân lên nhiều lần. Chỉ riêng tại Viện Nghiên cứu Sinh vật Max Planck đã có hơn 25 triệu đĩa loại này. Sau một thời gian vi trùng bị diệt và được rút ra khỏi đĩa.

Giai đoạn thứ hai là giai đoạn tin học tức là sử dụng công nghệ tin học để giải mã, tức xác định sự liên kết của bốn chất base Adenin, Guanin, Cytosin và Thymin trên đoạn ADN. Bốn chất base này được xem như các mẫu tự của sự sống. Nó điều khiển sự phát triển sinh vật theo một quá trình được sắp xếp sẵn. Ở đây các mẫu ADN được một máy laser quét qua và số liệu được ghi vào máy tính. Sau đó, chúng được so sánh và sắp xếp lại. Tiến sĩ Richard Reinhard, Trưởng bộ môn di truyền của Viện Max Planck, Đức, nói: “Thật ra đây chỉ là một việc làm của những người siêng năng, chỉ khác việc của người đánh giày ở chỗ dịch vụ của chúng tôi cao và đắt tiền

hơn". Phương pháp của các nhà khoa học thuộc nhóm nghiên cứu HUGO đòi hỏi nhiều công sức và thời gian, nhưng bù lại vững chắc và càng ngày các nhà khoa học biết càng nhiều về những viên gạch xây dựng nhiễm sắc thể.

Phương pháp thứ hai để xác định thứ tự các chất base trên đoạn ADN là phương pháp "bắn nhỏ" do Craig Venter, nguyên là chuyên gia của HUGO. Ông cho rằng phương pháp trên của các chuyên gia HUGO quá lâu. Mục đích của Venter và Công ty Celera Genomics, mà ông là giám đốc, muốn tìm thật nhanh những đoạn ADN có tính trạng quan trọng (trị bệnh) để có thể xin bản quyền. Craig Venter cho rằng trước đây, để xác định vị trí của một gen, người ta cần một năm và hiện nay cũng cùng công việc đó các chuyên gia chỉ cần khoảng hai tiếng đồng hồ. Tháng giêng năm 2000 Celera tuyên bố đã giải mã được 90% gen người, tuy nhiên không như nhóm công lập HUGO, Celera không chịu phổ biến kết quả nghiên cứu của mình.

Nhiều chuyên gia cho rằng phương pháp giải mã gen của Venter tuy nhanh, nhưng chứa nhiều lỗi và không bảo đảm. Tuy nhiên nhiều người cho rằng chương trình HUGO đã đạt thành quả sớm hơn dự định trước năm năm là ngoài sự phát triển ngày càng tinh vi của các ngành kỹ thuật robot và tin học đã giúp xác định vị trí các gen một cách nhanh chóng còn do sự ra đời của Celera, công ty đối thủ của các viện khoa học. Các nhà chuyên môn của các viện muốn công bố kết quả của mình sớm để ngăn chặn Công ty Celera xin bản quyền việc giải mã bộ gen người.

Việc giải mã thành công bộ gen người chỉ mới ở giai đoạn đầu.

Bước thứ hai sẽ phức tạp hơn: xác định chức năng của gen. Các kỹ thuật hiện nay chỉ nhằm giải mã bộ nhiễm sắc thể và qua đó xác định khoảng 30.000 đến 50.000 gen. Thứ tự của các chất base (A,T,C,G) không nói lên được hoàn toàn đoạn nào thật sự là gen và gen nào là gen thụ động hay hoạt động. Theo dự đoán của các chuyên gia chỉ có khoảng 2% ADN thật sự là gen. Hơn nữa tính trạng của sinh vật không nhất thiết phải do một gen quy định mà có thể do nhiều gen ảnh hưởng nhau. Tuy nhiên việc giải mã bộ gen người thành công đã mở đầu cho một cuộc chạy đua mới, một cuộc chạy đua phức tạp và khó khăn hơn vạn lần. Các công ty sản xuất thuốc đã và đang chuẩn bị cho cuộc thể vận này.

Hiện nay đã có rất nhiều dấu hiệu cho thấy sự sống và kỹ thuật ngày càng tiến lại gần nhau hơn. Chúng sử dụng cùng một ngôn ngữ và cùng cách diễn đạt thông tin. Với khả năng của các máy tính, con người có thể tạo những robot ngày càng có hành động giống con người. Việc giải mã bộ gen người thành công có thể là một thời điểm tốt để con người suy nghĩ về tương lai của chính mình.

CỪU DOLLY

Cuối tháng 2-1997, tại Roslin, một làng nhỏ nằm gần Edinburg, thủ đô của vùng Scotland, Anh quốc, báo chí thế giới được các nhà khoa học tại đây mời để giới thiệu một con vật có tên khá lạ Dolly. Dolly là một con cừu rất đặc biệt được sinh ra không theo con đường hợp phối bình thường của cừu cha mẹ và cũng không được tạo theo các phương pháp vô phối, hiện nay rất phổ biến trong công nghiệp sản xuất động vật. Dolly thoát thân từ một tế bào lấy từ tế bào nhũ hoa của một con cừu đã trưởng thành, sáu tuổi. Nếu gọi theo danh từ chuyên môn thì Dolly là một clone, bản sao trăm phần trăm của cừu mẹ.

Sự thành công về sinh sản vô phối động vật của các nhà khoa học Anh đã gây ra tiếng vang rất lớn trong giới chuyên môn. Vì đây là lần đầu tiên, con người đã tạo ra một động vật cao đẳng từ tế bào của một con vật đã trưởng thành. Theo các chuyên gia, khám phá khoa học này rất quan trọng và có thể so sánh với việc khám phá về nguyên tử. Tuần báo Đức *Der Spiegel* đưa tin, Tổng thống Mỹ Bill Clinton rất quan tâm về kết quả này và chỉ thị cho hội đồng chuyên gia nghiên cứu về các điều luật liên quan đến luân lý sinh vật (Bioethic).

Nhiều chuyên gia e rằng, một ngày nào đó, con người có thể đi xa hơn, chế tạo ra clone người, để làm nguyên liệu cung cấp các bộ phận cần thiết hay một phần cơ thể cho những người bị bệnh có nhiều tiền. Nhưng trước mắt, người hưởng lợi nhiều nhất có lẽ là

Công ty Dược PPL Therapeutics, nơi giữ bản quyền và đã chi phí cho cuộc thí nghiệm này. Chỉ trong vài ngày, sau khi Dolly được giới thiệu, giá trị cổ phần của PPL đã tăng lên hơn 10%.

Clone là gì?

Clone có gốc từ tiếng Hy Lạp và được các nhà sinh vật dùng để chỉ một hay nhiều sinh vật sinh do nhân bản vì vậy bản chất di truyền (gen) của chúng giống nhau. Và cũng vì vậy chúng có cùng một tình trạng. Ưu điểm đặc biệt của các giống này là thuần, và trong cùng môi trường, chúng phát triển đồng loạt và cho cùng năng suất, một yếu tố quan trọng trong việc cơ giới hóa nông nghiệp. Thật ra hiện tượng nhân bản cũng không có gì mới. Trong thiên nhiên thỉnh thoảng xuất hiện trường hợp sinh đôi hay ba ở người và ở nhiều loài sinh vật khác. Từ hàng trăm năm nay, con người đã biết tận dụng tính chất này trong việc chọn và truyền giống, ví dụ như ở khoai tây và khoai lang. Trong những năm gần đây, do khoa học và kỹ thuật phát triển, con người đã đi xa hơn một bước, hiện đại hóa việc tạo clone bằng phương pháp cấy mô và đạt được kết quả ở nhiều giống cây trồng quan trọng như dưa, lan...

Đối với các loại động vật, nhất là các loài động vật cao đẳng, việc tạo clone còn gặp nhiều khó khăn. Vào đầu những năm 1980, các nhà sinh vật học đã thực hiện được nhiều clone ở các loài nhái, chuột. Và từ năm 1986 trở đi việc tạo clone là phương pháp chuẩn rất thường dùng trong việc sản xuất cũng như lai tạo các loài thú có năng suất cao như Giáo sư Winacker, Giám đốc Viện Nghiên cứu Sinh vật thuộc Max Plank Institut ở CHLB Đức, cho biết. Tuy nhiên, cho đến nay, để tạo clone ở các động vật cao đẳng, người ta chỉ sử

dụng thành công với tế bào phôi của thú, tức là tế bào con, chưa được phát triển thành hình và đây là lần đầu tiên các nhà khoa học ở Edinburg đã tạo ra cừu Dolly, lấy từ tế bào nhũ hoa của một con thú đã trưởng thành.

Ba bước đưa đến thành công

Để thực hiện thí nghiệm này, Tiến sĩ Ivan Wilmut, cha đẻ của cừu Dolly dùng ba cừu mẹ: cừu mẹ di truyền, cừu mẹ cho tế bào trứng và cừu mẹ mang và đẻ Dolly. Qua 276 cuộc thí nghiệm thất bại, đến lần thứ 277, ông và các đồng nghiệp đã đạt được kết quả mong muốn.

Bước thứ nhất, người ta lấy tế bào từ nhũ hoa của một con cừu đã trưởng thành được chọn làm cừu mẹ, gọi là mẹ di truyền. Trong một môi trường đặc biệt, các nhà khoa học tìm cách tách nhân, nơi chứa gen, ra khỏi tế bào này. Song song đó, người ta lấy tế bào trứng, không thụ tinh của cừu mẹ thứ hai và trong môi trường không trùng, hút hết nhân của tế bào này.

Bước thứ hai, dưới ống kính hiển vi, Tiến sĩ Wilmut dùng một ống hút đặc biệt rút nhân của một tế bào cơ thể, lấy từ cừu mẹ thứ nhất và đưa vào tế bào noãn của cừu mẹ thứ hai, mà trước đó họ đã lấy nhân ra. Với một dòng điện nhẹ để khởi động mầm sống, ông tìm cách hòa hợp hai bộ phận hoàn toàn khác nhau thành một tế bào mới. Tế bào này, sau khi hòa hợp thành công sẽ nhận sự điều khiển của nhân, bắt đầu sinh trưởng và phát triển thành phôi.

Bước thứ ba, phôi bào này được Tiến sĩ Wilmut cấy vào tử cung của cừu mẹ thứ ba và sau nhiều tháng mang thai bình thường,

cứu mẹ sinh con, và đưa con khỏe mạnh này được các nhà khoa học đặt tên là Dolly.

Sự thành công này mang đến cho Công ty PPL Therapeutics một bước nhảy vọt trong kỹ thuật sản xuất nguyên liệu và qua đó các lợi ích kinh doanh quan trọng. Tuy nhiên, thành công của Tiến sĩ Wilmut và các cộng tác viên của ông đã mang đến cho con người nhiều vấn đề luân lý và nhiều câu hỏi khó giải. Vì với kỹ thuật này, người ta, mặc dù hiện nay chưa thực hiện được, nhưng trên nguyên tắc, vẫn có thể áp dụng ở cơ thể con người và nó sẽ đụng chạm đến vấn đề đạo đức và nhân phẩm, điều mà loài người cần có để phân biệt với loài thú. Nhiều nhà đạo đức và khoa học trên thế giới giống nhiều tiếng chuông to cảnh tỉnh. Nhưng những tiếng chuông này có đè áp được những ước muốn về lợi nhuận của các tập đoàn kinh doanh hay không thì hiện nay còn là một câu hỏi rất lớn.

NHÂN BẢN CON NGƯỜI: CHUYỆN GÌ ĐANG XẢY RA?

Vào đầu tháng 8-2001, cuộc tranh cãi về tế bào gốc nhân bản giữa phe chống và phe ủng hộ đã ngã theo chiều của phe ủng hộ, ít ra là tại Mỹ.

“Đây là việc đụng chạm trực tiếp đến nhân loại và không thể chấp nhận được vì nó xâm phạm đến nhân phẩm con người” (tuyên bố của đại diện Bộ Ngoại giao Pháp và Bộ trưởng Ngoại giao Đức về nhân bản con người).

Tổng thống Mỹ Bush cho rằng chính phủ ông sẽ giúp đỡ tiền bạc cho các chương trình nghiên cứu tế bào gốc nhân bản. Ông nói: “Tôi cho phép sử dụng công quỹ, nhưng sẽ đi từng bước một và sẽ kiểm soát chặt chẽ việc nghiên cứu tế bào gốc nhân bản”.

Trước khi đưa ra quyết định trên, ông Bush đã thăm dò ý kiến của các nhà khoa học, đại diện của các tôn giáo lớn ở Mỹ và của Đức Giáo hoàng tại Vatican. Ông còn cho biết sẽ thành lập hội đồng “Luân lý về sinh học” để đề ra hướng đi và luật lệ cho việc nghiên cứu tế bào gốc nhân bản thai nhi.

Theo Tổng thống Mỹ, việc nghiên cứu tế bào gốc nhân bản phôi có thể là con đường tìm ra các biện pháp trị một số bệnh nan y hiện nay cho con người. Theo các nhà quan sát, việc quyết định của Tổng thống Mỹ có nhiều yếu tố kinh tế và chính trị hơn yếu tố tài chính. Một mặt vì tế bào gốc sẽ là một thị trường y học

không lỗi trong tương lai, mặt khác kiến thức về phát triển tế bào gốc sẽ không chỉ nằm trong tay các công ty tư nhân. Cũng cần nói rõ thêm, tại Mỹ luật pháp không cấm tư nhân nghiên cứu tế bào gốc nhân bản phôi người. Hiện đã có một số công ty y, sinh học tư nhân Mỹ thực hiện việc nghiên cứu này.

Ngược lại, ở Đức luật pháp Đức không cho phép tổ chức, cá nhân hay công ty tư nhân nghiên cứu, sản xuất hoặc hủy diệt tế bào gốc từ phôi người nhân bản. Vì vậy việc nghiên cứu tế bào gốc lấy từ các phôi người còn thừa do thụ tinh nhân tạo là vấn đề hiện nay đang làm cho nước Đức chia rẽ. Các chuyên gia cho rằng, về mặt công nghệ sinh học, Đức đã đi sau Mỹ ít nhất là năm năm. Nhưng cũng có người cho rằng, dùng phôi người, lấy tế bào gốc để nghiên cứu là xâm phạm đến nhân phẩm và đời sống của con người. Bộ trưởng Bộ Khoa học Đức, Edelgard Bulmann hy vọng Chính phủ và Quốc hội Đức sẽ quyết định cho phép nghiên cứu tế bào gốc nhân bản thai nhi.

Tế bào gốc là tế bào còn nguyên thủy, chưa phân hóa. Trong một môi trường thuận lợi chúng sẽ phát triển thành mô hoặc cơ quan của người và trong một điều kiện thích hợp có thể trở thành thai nhi. Các nhà sinh học phân biệt hai loại tế bào gốc: tế bào gốc trưởng thành (adult) và tế bào gốc phôi thai (embryo).

Tế bào gốc trưởng thành được tìm thấy ở một vài nơi trong cơ thể của người. Chúng nằm ở đó và đợi đến khi cần thiết sẽ phát triển thành mô hay cơ quan tương ứng và thay thế các mô bị thương. Theo Tổ chức Nghiên cứu Khoa học của Đức, Deutsche Forschungsgemeinschaft, hiện nay người ta tìm thấy tế bào gốc trưởng

thành ở 20 cơ quan của người: tủy sống, thần kinh, gan...

Ưu điểm quan trọng của tế bào gốc trưởng thành là chúng được lấy trực tiếp từ bệnh nhân, vì vậy khi thay thế mô hoặc cơ quan vào cơ thể bệnh nhân, chúng dễ hòa hợp và không bị cơ thể phản ứng. Nhược điểm của các loại tế bào này là khó phát triển và nhất là tăng trưởng không theo hướng mong muốn. Hiện nay người ta chưa biết nhiều về sự phát triển của tế bào gốc và đang tìm hiểu điều kiện môi trường và những yếu tố ảnh hưởng đến sự phát triển này.

Tế bào gốc phôi được lấy từ phôi bào, thường từ phôi bào còn dư lại qua quá trình thụ tinh nhân tạo. Sau phôi bào bị hủy bỏ. Vì vậy, việc nghiên cứu tế bào gốc phôi đã làm dấy lên một cuộc tranh luận sôi nổi giữa các nhà khoa học, luân lý và chính trị. Điểm lợi quan trọng của tế bào gốc phôi so với tế bào gốc trưởng thành là chúng rất dễ phát triển và tùy điều kiện môi trường tương ứng mà có thể phát triển thành các loại mô hay cơ quan khác nhau của người.

Điểm bất lợi của tế bào gốc phôi là ngoài các khó khăn về đạo đức và pháp luật như ở Đức và một số nước châu Âu, các mô hoặc cơ quan được phát triển từ các tế bào gốc phôi có thể không thích hợp với cơ thể của người bệnh. Tuy nhiên, các nhà khoa học có thể dùng chúng (vì dễ phát triển) để nghiên cứu cơ cấu quá trình tăng trưởng của tế bào gốc trưởng thành.

Một phương pháp khác để tạo tế bào gốc phôi là sinh sản vô tính (clone), tương tự như phương pháp sinh sản vô tính của Ivan Wilmut, cha đẻ của cừu Dolly. Trước tiên, người ta rút bỏ

nhân tế bào noãn của phụ nữ và thay vào đó nhân của tế bào lấy từ mô của người bệnh. Trong phòng thí nghiệm, tế bào mới này sẽ phát triển trước tiên thành phôi và trong một điều kiện thuận lợi sẽ trở thành “thai nhi”. Từ phôi bào người ta lấy tế bào gốc và hướng cho chúng phát triển thành mô hay cơ quan của người bệnh.

Bác sĩ Ottmar Wiestler của trường Đại học Bonn, Đức, cho rằng phương pháp này không thực tế vì ngay cả ở loài cừu, Wilmut đã phải cần đến gần 300 thử nghiệm mới đạt được một tế bào phát triển thành cừu. Như vậy, để chữa trị cho 100 người bệnh, người ta phải cần ít nhất 30.000 tế bào noãn của phụ nữ và việc lấy noãn ra khỏi cơ thể cũng không đơn giản và không bảo đảm sức khỏe cho những người cung cấp.

Đi xa hơn nữa là nhóm các nhà nghiên cứu do Severino Antinori (Ý) dẫn đầu. Antinori dự định sẽ dùng phương pháp sinh sản vô tính để tạo ra con người. Tại hội nghị về sinh sản vô tính ở Mỹ, Severino Antinori tuyên bố sẽ sản xuất 200 trẻ em. Nếu Chính phủ Mỹ không cho phép thực hiện tại Mỹ, nhóm của ông sẽ thực hiện dự án sinh sản vô tính trên một chiếc tàu neo ở ngoài vùng biển thuộc hải phận quốc tế. Theo các chuyên gia, hiện nay, với phương pháp sinh sản vô tính ở các loài động vật hữu nhũ, người ta chỉ thành công ở loài chuột, heo, trùn, dê và bò với tỷ lệ tương đối thấp, từ 1/500 đến 1/1.000.

Wilmut cảnh cáo việc dùng phương pháp này áp dụng cho con người. Năm 2001 Chính phủ Pháp và Đức đã đưa đề nghị lên Tổng thư ký Liên hợp quốc đòi Liên hợp quốc cấm việc sản xuất con

người bằng phương pháp sinh sản vô tính. “Đây là việc đụng chạm trực tiếp đến nhân loại” như tuyên bố của đại diện Bộ Ngoại giao Pháp và Bộ trưởng Ngoại giao Đức. Và “không thể chấp nhận được vì nó xâm phạm đến nhân phẩm con người”.

MỘT CUỘC THÍ NGHIỆM LÀM THAY ĐỔI CẢ THẾ GIỚI

Giáo sư Hwang Woo Suk của trường Đại học Seoul và các cộng tác viên của ông đã phát triển thành công tế bào gốc (stem cell) lấy từ tế bào phôi người. Kết quả này đã mở ra một con đường mới trong việc lai tạo và sản xuất các bộ phận trong cơ thể người. Từ nhiều năm qua các nhà khoa học trên thế giới đã nghiên cứu phát triển tế bào gốc, nhưng chỉ thực hiện thành công ở các loài động vật hữu nhũ. Sự thành công của giáo sư Hwang trong việc phát triển tế bào gốc ở người đã làm thay đổi cục diện thế giới về việc phát triển **nhân bản để trị bệnh** (*therapeutic cloning*) và khởi động một cuộc tranh cãi về vấn đề lai tạo con người.

Từ 242 tế bào noãn và một số tế bào tử cung của 16 phụ nữ, các nhà khoa học Hàn Quốc đã phát triển thành tế bào gốc và từ đó tìm cách biến chúng thành các mô, cơ quan mong muốn. Kỹ thuật phát triển nhân bản người cũng được thực hiện tương tự như việc phát triển nhân bản ở các loài động vật hữu nhũ. Trước hết người ta lấy noãn từ buồng trứng của người phụ nữ ra khỏi cơ thể. Sau đó với một kỹ thuật tinh vi các nhà khoa học rút nhân của tế bào noãn ra và thay thế vào đó bằng nhân của một tế bào cơ thể lấy từ tử cung của một phụ nữ khác. Việc làm này cần thiết để đạt được một tế bào tổng hợp với đầy đủ số nhiễm sắc thể mà không qua con đường thụ tinh bình thường, vì tế bào noãn tuy dễ phát triển nhưng nhân của nó chỉ chứa phân nửa số nhiễm sắc thể của các tế bào cơ thể. Sau

năm ngày, với sự xúc tác của nhiều chất hóa học đặc biệt để thúc đẩy tính phân chia của tế bào “tổng hợp” này các nhà khoa học đã thu thập được 30 phôi bào (Blastocyst, trạng thái của tế bào noãn thụ tinh sau khoảng 5 ngày với một độ lớn chừng 1/10mm). Mỗi phôi bào có từ 50 đến 150 tế bào.

Từ Blastosyst các nhà khoa học chiết ra tế bào gốc và cho chúng phát triển. Sau một thời gian, các tế bào này phát triển thành mô thịt và xương. Giáo sư Hwang cho rằng ông và các cộng tác viên cũng tìm thấy được dấu vết của các tế bào thần kinh. Nhiệm vụ kế tiếp và quan trọng nhất của nhóm ông là nghiên cứu đưa các tế bào này biến thành cơ quan của người theo như ý muốn. Ông cho rằng, trong tương lai nó sẽ là “vật liệu” cần thiết để thay thế các bộ phận trong cơ thể của người bệnh.

Điểm lợi của phương pháp nhân bản để trị bệnh là các cơ quan hình thành được lấy từ tế bào của người bệnh nên chúng có cùng một loại gen với người cung cấp. Vì vậy chúng không bị phản ứng phụ khi được thay vào cơ thể của bệnh nhân. Các nhà khoa học hy vọng với phương pháp “nhân bản để trị bệnh” có thể trị được một số bệnh nan giải như tiểu đường, bệnh run rẩy (*Parkinson*) hoặc bệnh mất trí nhớ (*Alzheimer*).

Mục đích của các nhà khoa học Hàn Quốc phát triển phôi bào nhi là nhằm lấy tế bào gốc để rồi từ đó biến chúng thành các cơ quan của người. Nhưng khi quá trình này được thực hiện xong thì phôi bào sẽ bị “chết”. Vì vậy công việc thực nghiệm của nhóm giáo sư Hwang, một mặt mở ra con đường mới trong việc trị bệnh, mặt khác đã khơi lại cuộc tranh cãi mãnh liệt về nhân phẩm và giá trị

của con người.

Hiến pháp của nhiều nước trên thế giới cấm việc sử dụng phôi bào để phát triển tế bào gốc, trong đó có CHLB Đức. Bộ trưởng Bộ Nghiên cứu và Khoa học Đức Buhlmann cho biết “Luật pháp của Đức cấm không cho phép phát triển nhân bản người và trong tương lai cũng sẽ không có gì thay đổi”. Reinhard Loske, đại diện cho đảng Xanh trong Chính phủ Đức lo sợ ranh giới giữa nhân bản người và nhân bản để trị bệnh sẽ bị xóa và trong tương lai phụ nữ sẽ là một “kho chứa vật tư” cho những người có tiền.

Chủ tịch Hội Bác sĩ Liên bang Đức lên tiếng: “Chúng ta phải chấm dứt tư tưởng cứ thực hiện những gì có thể làm được và phải nhanh chóng đưa ra bộ luật quốc tế cấm việc nhân bản người”. Ông cũng cho rằng “Các nhà nghiên cứu không được trở thành những người quyết định về sự sống chết của các thai nhi”.

Tại Mỹ một số nhà khoa học ủng hộ sự thành công này của các đồng nghiệp Hàn Quốc, “Đây là một thành quả quan trọng và nó có thể đẩy mạnh một cuộc cách mạng y khoa trong tương lai” như Robert Lanza thuộc Viện “Tế bào Công nghệ Tiên tiến” cho biết. Trái lại một số nhà khoa học khác như Daniel McConchie của Trung tâm Luân lý Sinh học và Nhân phẩm ở Chicago cho rằng “Nghiên cứu nhân bản người không thể không bóc lột người phụ nữ”. Luật gia Jochen Taupitz cảnh cáo là “không nên đặt quá nhiều hy vọng vào nhân bản chữa trị và xem kết quả của giáo sư Hwang như là kết quả trong nay mai có thể áp dụng vào thực tế được”. Ông đòi các nước trên thế giới cấm việc dùng nhân bản người, vì nó không thể nào tránh khỏi việc lạm dụng.

Và chính Shin Yong Moon, Giám đốc Viện Nghiên cứu Khoa học Hàn Quốc, nơi Hwang và các cộng tác viên phát triển thành công nhân bản người, yêu cầu mỗi nước trên thế giới nên có một bộ luật rõ ràng để cấm việc phát triển nhân bản loại này.

Trong tháng 11-2003, Liên hợp quốc đã phải dời quyết định về việc phát triển “nhân bản người” đến cuối năm 2005, vì còn nhiều nước chưa thống nhất với nhau.

THỤ TINH TRONG ỐNG NGHIỆM DỄ GÂY BỆNH?

Những đứa trẻ bị chứng bệnh Angelman Syndrom thường có gương mặt vui tươi, hay cười bất chợt, vì vậy các nhà khoa học đặt tên cho chúng là “những búp bê hạnh phúc” (happy puppet). Trên thực tế, chứng bệnh này do sự phát triển không bình thường ở các bắp thịt gây ra. Trí óc của chúng bị giảm sút và gặp nhiều khó khăn khi học nói.

Angelman Syndrom là một chứng bệnh di truyền rất hiếm xảy ra, theo thống kê cứ khoảng 20.000 trường hợp mới có một trẻ bị bệnh. Vì vậy các nhà di truyền học đã chú ý ngay khi phát hiện ra ba trường hợp trẻ con bị chứng bệnh này, trong đó có hai trường hợp xảy ra tại Đức và cả ba trẻ bị bệnh đều do thụ tinh nhân tạo sinh ra.

Một chứng bệnh khác, chứng Beckwith Wiedemann Syndrom (BWS) cũng rất hiếm xảy ra, trong 12.000 trẻ em mới có một trường hợp bị bệnh. Cơ thể của người bệnh phát triển to quá mức bình thường. Các cơ quan như gan, thận bị phình và dễ sinh bệnh. Nhiều bác sĩ tại Mỹ, Anh và Pháp đã lên tiếng báo động, vì số trẻ bị chứng BWS tăng nhanh và phần lớn các đứa trẻ này được sinh ra do thụ tinh nhân tạo.

Mặc dù những sự kiện trên chưa đủ để chứng minh rằng thụ tinh nhân tạo là nguyên nhân trực tiếp gây bệnh, nhưng các nhà

khoa học xem đó là một dấu hiệu báo động. Một tờ báo chuyên môn về thụ tinh nhân tạo đã đưa ra câu hỏi “Có thể chúng ta chỉ mới khám phá một phần nhỏ của các chứng bệnh?”

Không giống như các loại bệnh di truyền kinh điển khác, nguyên nhân của các chứng bệnh hiếm có này là do sự biểu hiện không “đúng mức” của gen trong lúc hình thành thai nhi (Imprinting-Defekt). Để phát triển một sinh vật, các gen phải “làm việc” chính xác và phải “biết rõ” khi nào cần hoạt động, khi nào cần chờ đợi, giống như những nhạc sĩ trong một dàn nhạc phải đàn ăn khớp với nhau. Nếu vì một lý do nào đó các gen “tắt, mở” không đúng thời điểm thì thai nhi không thể được tạo thành một cơ thể hoàn chỉnh, và qua đó có thể mang bệnh hay bị tử vong.

Hiện nay các nhà khoa học đang ráo riết nghiên cứu để trả lời câu hỏi “Khi nào gen phải ngưng hoạt động để chờ, khi nào cần hoạt động mạnh tham gia vào sự phát triển thai nhi? Yếu tố nào ảnh hưởng đến sự “tắt, mở” của gen trong lúc tạo hình...”

Tiền sĩ Heiner Niemann, Giám đốc của Viện Lai giống thú thuộc trường Đại học Hannover, từ nhiều năm qua đã cảnh cáo rằng, thai nhi được tạo ra do thụ tinh trong ống nghiệm (ngoài bụng mẹ) dễ bị lỗi tạo hình hơn thụ tinh bình thường vì “tế bào thụ tinh nhân tạo sống và phát triển trong ống nghiệm nhiều ngày trước khi được đưa vào bụng mẹ”. Ông cho rằng, trong bụng mẹ luôn có một sự trao đổi “thông minh” giữa các gen và bào thai, nơi đó các chất bổ dưỡng và chất “báo hiệu” đóng vai trò quan trọng. Trái lại, trong ống nghiệm thai nhi chỉ nhận được một loại chất và khi môi trường thay đổi thường mang đến cho thai nhi nhiều tai hại hơn điều lợi.

Các cuộc thí nghiệm so sánh trong cùng một điều kiện ở loài bò của Heiner Niemann đã xác nhận sự hoạt động khác nhau giữa các gen do thụ tinh nhân tạo và thụ tinh bình thường.

Giáo sư Hans Schoeler, Giám đốc Viện Max Planck về Y sinh học phân tử (Max Planck Institut für Molekulare Biomedizin) ở Munster (Đức) cũng xác nhận về ảnh hưởng của môi trường đối với sự hình thành thai nhi ở giống chuột và loài có vú. Theo ông một sự thay đổi nhỏ của môi trường cũng ảnh hưởng rất lớn đối với sự phát triển của thai nhi.

Để giải thích các hiện tượng trên, theo Thomas Haaf, giáo sư sinh vật của trường Đại học Mainz cho rằng, các quan niệm “bộ gen có ảnh hưởng lên sự phát triển của thai nhi” đã không còn đúng. Trước đây người ta cho rằng, gen dù xuất phát từ tinh trùng hay noãn đều có cùng một chức năng như nhau. Theo ông trong lúc hình thành thai nhi, gen của người cha sẽ phát triển theo “chương trình của mình” để tạo thai nhi, không để ý đến trạng thái của tế bào noãn hay môi trường chung quanh. Trái lại gen của noãn (từ phía người mẹ) ngoài việc tạo hình còn kiểm soát và tùy điều kiện khả năng cho phép của môi trường (bào thai), sẽ làm tăng hay giảm sự hoạt động của gen. Trong việc “đấu tranh” này, tế bào noãn ở vào lợi thế vì có chứa nhiều “công cụ” điều hòa biểu hiện các gen có trách nhiệm phát triển thai nhi. Cũng theo ông, thời điểm phát triển này cực kỳ quan trọng, vì vậy một sự thay đổi nhỏ của môi trường có thể dễ dàng gây bệnh hay làm tử vong.

Kinh nghiệm của những năm gần đây trong việc thực hiện nhân bản (clone) ở các loài thú cho thấy, các thai nhi nhân bản tuy

chứa cùng loại gen, nhưng dễ bị bệnh và sau cùng bị tử vong và nếu một tế bào nào vượt qua khó khăn và thành hình được thì hoặc thiếu hay dư trọng lượng hoặc bị nhiều chứng bệnh kỳ lạ ở các bộ máy tuần hoàn và hệ thống thần kinh.

Thật ra điều này, nếu dựa vào lý thuyết “*đấu tranh giữa gen cha và gen mẹ*” thì cũng có thể hiểu được dễ dàng, tại sao các clone phản ứng “loạn xạ”. Qua thụ tinh bình thường (in vivo) noãn sẽ kết hợp với tinh trùng để phát triển thành thai nhi, nhưng qua clone (in vitro), nhân của noãn “được” thay thế bằng nhân của một tế bào sinh dưỡng. Các gen “lạ” của tế bào cơ thể không “cảm ứng” với môi trường của noãn, vì vậy chúng phát triển theo “chương trình” đã quy định bất chấp đến môi trường chung quanh. Kết quả là thai nhi sinh ra theo dạng này thường bị tử vong. Nếu một thai nhi nào vượt qua khó khăn và sống còn thì tùy theo các gen trong thai nhi hoạt động, nếu tình cờ phần gen từ phía người cha (trước đây) đóng vai trò quan trọng thì sinh đứa trẻ ra sẽ quá kỳ, ngược lại sẽ thiếu kỳ.

Cho đến nay, một câu hỏi mà các nhà nghiên cứu chưa tìm được câu trả lời thỏa đáng là: “Tại sao sau gần một phần tư thế kỷ, đã có hơn một triệu trẻ con sinh ra qua việc thụ tinh nhân tạo mà các nhà khoa học vẫn chưa tìm và xác định được những rủi ro do việc tạo hình có lỗi sinh ra?” Theo một số chuyên gia, các cuộc khảo sát trẻ sơ sinh loại này còn quá ít và chỉ thực hiện trong thời gian giới hạn nên các trường hợp bị bệnh hiếm có không phát hiện được, hơn nữa trước đây các nhà khoa học chưa “biết” nhiều về việc tạo hình có lỗi.

Tuy nhiên các chuyên gia đều xác nhận là “lỗi tạo hình” do thụ

tinh nhân tạo cao hơn thụ tinh bình thường 2,6 lần. Và tỷ lệ cao này được các bác sĩ chuyên ngành “thụ tinh nhân tạo” giải thích do số tuổi cao của các bà mẹ.

Nhưng dù sao đi nữa, phần lớn cha mẹ có con qua thụ tinh nhân tạo ít biết về những rủi ro của nó và dù biết đi chăng nữa thì ý muốn có con vẫn cao hơn những lo sợ về rủi ro. Và sau này nếu đứa trẻ có mắc bệnh thì họ thường đổ thừa cho “số phận của nó”.

CHIP SINH HỌC, KỸ THUẬT SINH HỌC CỦA THẾ KỶ XXI

Công nghệ sinh học đóng vai trò cực kỳ quan trọng trong thế kỷ thứ XXI như vai trò của công nghệ tin học vào cuối thế kỷ vừa qua. Các phương pháp và kỹ thuật mới áp dụng trong các ngành y và sinh học sẽ dần thay thế các kỹ thuật cũ hiện còn đang sử dụng trong các phòng thí nghiệm và bệnh viện, giống như máy vi tính cá nhân đã thay đổi hệ thống quản lý tại các văn phòng trong gần 20 năm qua. Một trong những kỹ thuật hàng đầu trong các công nghệ sinh học phải kể đến là kỹ thuật Chip sinh học (còn gọi là Gen-Chip, ADN-Chip, Bio-Chip). Nhiều chuyên gia cho rằng chip sinh học sẽ thay đổi toàn bộ các phương pháp nghiên cứu hiện nay trong lĩnh vực tìm kiếm các loại thuốc trị bệnh. Kinh nghiệm trong mấy mươi năm qua cho thấy, để tìm ra một loại thuốc mới người ta phải mất từ 12 đến 15 năm với một chi phí khổng lồ, khoảng 800 triệu Euro cho một loại thuốc. Với chip sinh học các công ty có thể giảm thời gian nghiên cứu và phát triển từ hai đến ba năm và như vậy chi phí sẽ giảm đi hàng trăm triệu Euro.

Chip sinh học là gì?

Chip sinh học là một miếng vuông nhỏ bằng thủy tinh hay bằng nhựa nhân tạo. Trên đó được chia thành nhiều ô cực nhỏ giống như một bàn cờ và mỗi một ô của chip sinh học chứa một đoạn ADN (axit dezoxiribonucleic) đã biết. Kỹ thuật chế tạo chip sinh

học tương tự như kỹ thuật chế tạo chip điện tử, nó đòi hỏi các dụng cụ chế tạo rất tinh vi và chính xác. Để đưa một đoạn ADN vào các khuôn nhỏ người ta dùng phương pháp quang học “fotolitho” hoặc cơ học với kỹ thuật phun. Kỹ thuật này đã được ứng dụng thành công trong việc chế tạo các máy in phun mực cho máy vi tính. Trung bình mỗi ô chip sinh học chứa khoảng 10 triệu phân tử nucleotit. Đầu năm 2000 người ta chế tạo được một chip sinh học với 64.000 nucleotit khác nhau, trên một diện tích 1,28cm x 1,28cm và đã đưa ra trưng bày tại một cuộc triển lãm dụng cụ công nghệ sinh học ở Düsseldorf, Đức.

Trước đó bốn năm, năm 1996 khi toàn bộ nhiễm sắc thể của loài men được giải mã, các nhà khoa học tìm cách tạo một chip sinh học cho loài men với 6.116 gen trên một diện tích cực nhỏ 1,8cm x 1,8cm. Nhờ đó các nhà khoa học có thể xác định được nhiều trạng thái hoạt động gen của tế bào men.

Để xác định sự hoạt động của gen, các nhà nghiên cứu dựa vào hai yếu tố: loại và số lượng của phân tử “thông tin” mRNA (messenger axit ribonucleic) xuất hiện trong tế bào. Phân tử mRNA là bản sao của ADN. Trong quá trình thể hiện tính trạng của một gen (một hay nhiều đoạn ADN), mRNA có nhiệm vụ mang thông tin của ADN trong nhân tế bào đưa đến “nhà máy” sản xuất protein là ribosom để tổng hợp các protein tương ứng. Vì vậy việc xuất hiện của mRNA là một bằng chứng về sự hoạt động của gen. Tuy nhiên trên thực tế phân tử mRNA khó sử dụng nên các nhà khoa học thường dùng bản sao của mRNA là phân tử cADN.

Tùy theo loại chip và mục đích của nó, các mẫu thí nghiệm có

thể là một hay nhiều loại tế bào của người hay của một sinh vật nào đó. Nhưng trước khi đưa lên chip sinh học các phân tử cADN của mẫu sẽ được đánh dấu bằng một loại ánh sáng màu (fluorescent) để dễ nhận diện. Theo nguyên tắc sinh học “chìa khóa và ổ khóa” các mảng ADN phù hợp sẽ được ADN của chip giữ lại. Với một loại đèn phát quang đặc biệt người ta có thể phân biệt chúng một cách dễ dàng. Thí dụ như ô màu xanh trên chip biểu hiện sự hoạt động của gen trong trạng thái khi tế bào thiếu đường glucose và màu đỏ khi tế bào có đủ đường. Đối với những gen hoạt động cho cả hai trường hợp thì chúng xuất hiện dưới dạng màu vàng, vì màu vàng là màu tổng hợp của màu xanh và đỏ.

Nhờ những đặc tính trên, chip sinh học đã trở thành một dụng cụ không thể thiếu cho việc nghiên cứu các quá trình cơ bản trong ngành sinh học phân tử và để giải thích nhiệm vụ của các gen trong nhiều trạng thái sinh lý của tế bào.

Cho đến nay để xác định sự hoạt động của gen, các nhà khoa học phải khó khăn tìm từng loại enzym liên quan đến mỗi sự thay đổi vật chất trong tế bào. Người ta hy vọng trong tương lai với chip sinh học con đường này sẽ dễ dàng hơn.

Chip sinh học tìm vi trùng gây hại

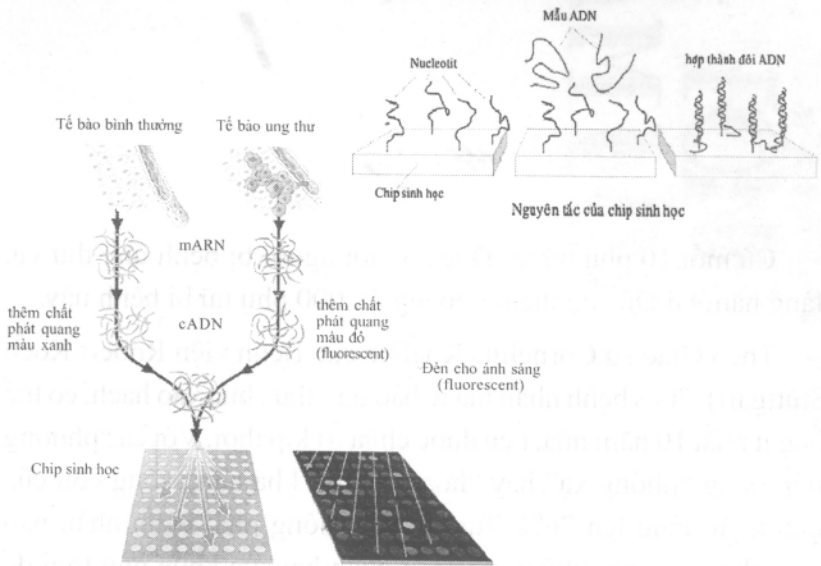
Chip sinh học không chỉ dùng để xác định sự hoạt động của gen mà người ta còn sử dụng để khám phá các loại vi trùng gây bệnh xuất hiện trong thức ăn, nước uống và trong cơ thể con người. Điểm lợi của phương pháp dùng chip sinh học so với các phương pháp chẩn đoán cổ điển là chúng cho kết quả nhanh hơn và qua đó con người có thể phản ứng kịp thời.

Tại trường Đại học ETH ở Lausanne, Thụy Sĩ các nhà khoa học vừa sáng chế ra một loại chip sinh học có thể xác định nhanh chóng các loại vi trùng trong cơ thể người. Với một giọt máu của người bệnh, bác sĩ chỉ cần 6 đến 8 tiếng đồng hồ là có thể xác định được 80% của 55 loại vi trùng. Hiện nay muốn tìm vi trùng gây bệnh người ta lấy nước tiểu, phân hay máu của bệnh nhân và gửi đến các phòng xét nghiệm. Bệnh nhân thường phải đợi nhiều ngày cho đến khi nhận được thuốc hay các biện pháp chữa trị. Trong tương lai với chip sinh học, các bác sĩ chỉ cần vài tiếng đồng hồ để xác định loại vi trùng gây bệnh và có thể đề ra những phương pháp điều trị thích hợp.

Tiến sĩ Schrenzel, trưởng nhóm nghiên cứu phát triển chip này cho rằng, nhờ chip sinh học người ta sẽ ngăn chặn kịp thời khả năng phát triển bệnh của các loại vi trùng gây bệnh. Tuy nhiên ông còn muốn tăng thêm độ chính xác của chip sinh học lên đến 97%, trước khi đưa ra thị trường.

Chip sinh học tìm thuốc trị bệnh

Một ứng dụng quan trọng khác của chip sinh học là sử dụng trong việc tìm kiếm các loại thuốc hay các phương pháp chữa trị thích hợp cho từng bệnh nhân. Hiện nay các thuốc chữa trị thường có tính cách "đại trà", vì vậy với cùng một loại thuốc, có người chữa khỏi, nhưng người khác, cũng bệnh đó, không đạt được kết quả mong muốn và nhiều khi còn bị phản ứng phụ "tiền mất tật mang". Thí dụ phương pháp "hóa chất" thường được áp dụng để trị bệnh ung thư. Các chất "hóa học" được sử dụng nhằm ngăn cản sự phát triển của tế bào ung thư trong cơ thể bệnh nhân, nhưng đồng



thời chúng cũng ngăn cản sự phát triển cần thiết của những loại tế bào không bệnh. Vì vậy lối chữa trị này gây ra nhiều tác dụng phụ có hại cho sức khỏe của bệnh nhân. Với một chip sinh học được phát triển mới đây người ta có thể phân biệt được hai nhóm gen, một loại gây bệnh chiếm khoảng 40% và có thể dùng “phương pháp hóa học” để trị và 60% còn lại không phản ứng bằng biện pháp này.

Tuy nhiên để thực hiện được việc nghiên cứu và chế tạo các loại chip sinh học tương ứng, con người cần phải biết thêm nhiều thông tin chính xác về bộ gen người và qua đó mới có thể tạo ra các chip sinh học tương ứng. Vì vậy việc giải mã bộ gen người đóng vai trò rất quan trọng trong việc chế tạo các chip sinh học.

Chip sinh học chẩn đoán ung thư vú

Cứ mỗi 10 phụ nữ tại Đức có một người bị bệnh ung thư vú. Hàng năm tại Đức có thêm khoảng 45.000 phụ nữ bị bệnh này.

Theo Giáo sư Cornelius Knabbe của Bệnh viện Robert Koch (Stuttgart), 70% bệnh nhân mà tế bào ung thư chừa vào hạch, có thể sống ít nhất 10 năm nữa, nếu được chữa trị kịp thời. Với các phương pháp dùng “phóng xạ” hay “hóa học” thì khả năng sống còn của bệnh nhân tăng lên 76%. Tuy nhiên, không phải bệnh nhân nào cũng phải áp dụng những phương pháp hại sức khỏe như trên để chữa trị mà nhiều khi không đạt được kết quả.

Để chẩn đoán và phân loại bệnh trạng của từng bệnh nhân, Công ty Eppendorf ở Hamburg (Đức) sản xuất một loại Chip sinh học DualChip™ với 160 gen để phân biệt các bệnh ung thư (BRCA1 và BRCA2) và qua đó người ta hy vọng có thể tìm được các gen gây các bệnh ung thư khó trị. Tiến sĩ Sven Buelow của Công ty Eppendorf cho biết, công ty của ông đã làm nhiều thí nghiệm chẩn đoán, so sánh “chip sinh học” và các phương pháp cổ điển mà kết quả phù hợp rất khả quan. Hiện nay chip sinh học còn đang được áp dụng thực nghiệm cho 750 bệnh nhân ở các nước châu Âu và Bắc Phi. Cũng theo Buelow, chip sinh học của Công ty Eppendorf sẽ sớm được tung ra thị trường y tế.

ADN LÀM TIẾT LỘ CHÂN TUỐNG

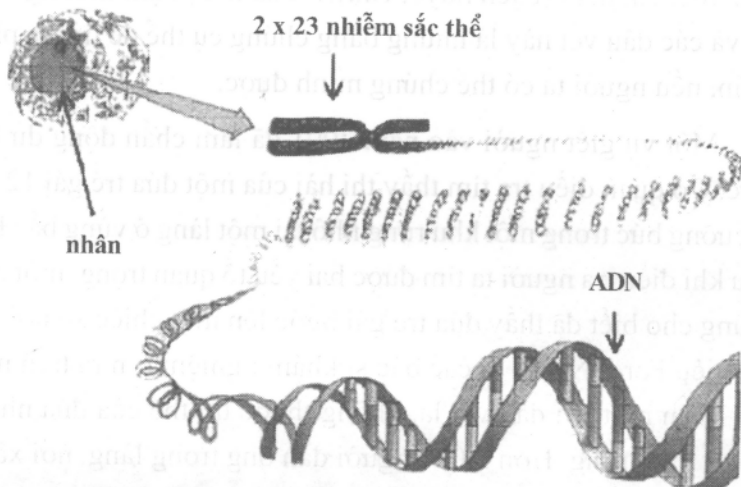
Một kỹ thuật hiện đại để tìm phạm nhân

Tìm nhân chứng, lấy dấu tay là một trong những phương pháp quan trọng của các nhà điều tra để tìm tội phạm. Nhưng không phải lúc nào người ta cũng tìm được nhân chứng hay dấu tay của thủ phạm để lại khi hành sự. Tuy nhiên các dấu vết “tự nhiên”, thí dụ tinh trùng trong vụ cưỡng bức hoặc các phần dễ rời của cơ thể như tóc, da, máu (bạch huyết cầu)... của thủ phạm thường bị sót lại và các dấu vết này là những bằng chứng cụ thể để tìm ra phạm nhân, nếu người ta có thể chứng minh được.

Một vụ giết người vào năm 2001 đã làm chấn động dư luận Đức. Cơ quan điều tra tìm thấy thi hài của một đứa trẻ gái 12 tuổi bị cưỡng bức trong một khu rừng nhỏ tại một làng ở vùng bắc Đức. Sau khi điều tra người ta tìm được hai yếu tố quan trọng, một nhân chứng cho biết đã thấy đứa trẻ gái bước lên một chiếc xe hơi màu đỏ, hiệu Ford. Ngoài ra các bác sĩ khám nghiệm tìm ra trên mình nạn nhân một vài dấu vết lạ, không thuộc thi thể của đứa nhỏ và một ít tinh trùng. Hơn 2.000 người dân ông trong làng, nơi xảy ra án mạng và những làng lân cận, có xe hơi màu đỏ, hiệu Ford đều được hẹn đến nhà để lấy hai mẫu nước miếng.

Với phương pháp “lấy dấu ADN” (DNA fingerprinting) người ta có thể định “dạng” mẫu phân tử ADN (axit dezoxiribinuclêic)

của tế bào trong nước miếng và so sánh với “dạng” ADN lấy từ tế bào tinh trùng, tìm được trên cơ thể của nạn nhân. Nếu hai mẫu giống nhau thì người có nước miếng cùng dạng chắc chắn có liên quan và có thể là thủ phạm của vụ án mạng. Trước khi phòng điều tra thực hiện xong nhiệm vụ xét nghiệm hơn 2.000 mẫu ADN thì thủ phạm là một người đàn ông sống trong làng lân cận đã ra đầu thú và nhận đã gây ra tội trạng. Trong thời gian qua đã có rất nhiều vụ án mạng nhờ kỹ thuật phân tích “lấy dấu ADN” đã được sáng tỏ.



Tại CHLB Đức, từ nhiều năm nay phương pháp lấy dấu ADN được dùng để tìm phạm nhân trong các vụ hình sự có tội nặng. Ngoài ra chúng cũng còn được dùng để chứng minh sự thân thuộc

giữa hai hoặc nhiều cá thể, nhất là trong việc xác định liên hệ cha-con. Hiện tại phương pháp này cũng đang được áp dụng để xác định nguồn gốc của các nạn nhân bị tử vong do sóng thần gây ra tại các bờ biển ở vùng Nam Á.

Dấu ADN là gì?

ADN là phân tử quan trọng nhất trong con người. Nó vừa là nhà thầu, kiến trúc sư, vừa là kỹ sư xây dựng cho cơ thể. ADN bao gồm hơn ba tỉ cặp base được gói gọn trên 23 cặp nhiễm sắc thể, nằm trong nhân của mỗi tế bào cơ thể. Thứ tự của các base trên ADN đóng vai trò quyết định trong việc tạo hình và phát triển con người. Ngoại trừ những người sinh đôi, ADN của mỗi cá thể đều khác nhau.

Lợi dụng đặc tính này nhà khoa học người Anh Alec Jeffreys của trường Đại học Leicester, Anh quốc, vào năm 1985 đề ra phương pháp lấy ADN làm dấu (như dấu tay) để xác định người mang nó, ông gọi nó là "DNA fingerprinting" (ADN dấu tay) và phổ biến trên tờ báo khoa học *Nature*. Chỉ trong thời gian ngắn ý tưởng của ông được các nhà khoa học ở các nước khác sử dụng và phát triển.

Theo sự hiểu biết hiện nay của con người, phần lớn các base nằm trên chuỗi ADN không chứa thông tin di truyền và các nhiệm vụ của chúng cũng chưa được rõ ràng. Để giải thích hiện tượng này các nhà khoa học cho rằng trong quá trình tiến hóa qua hàng triệu

năm, chức năng của các phân tử này đã bị “tắt” và được “di truyền theo” dưới dạng “rác”. Tuy nhiên phần “rác” ADN là cơ sở vật chất quan trọng cho phương pháp “lấy dấu ADN”. Thông thường những gen đột biến (gen bị biến đổi bị do ảnh hưởng bên ngoài) trên đoạn ADN có ký hiệu chỉ truyền tiếp từ thế hệ này sang thế hệ khác nếu những biến đổi này không ảnh hưởng đến sự sống còn của cá thể mang nó. Trái lại các biến đổi gen xảy ra trên đoạn ADN “rác”, không ảnh hưởng đến quá trình “sống còn” của sinh vật nên chúng được giữ lại và di truyền từ thế hệ này sang thế hệ khác. Trong quá trình phát triển các đột biến gen được phối hợp trở lại do cha, mẹ khác nhau và tạo thành một cá thể có một không hai, ngoại trừ những đứa trẻ sinh đôi.

Nguyên tắc của kỹ thuật lấy dấu ADN

Mục đích của kỹ thuật lấy dấu ADN là để so sánh và xác định cá thể mang nó. Ở mỗi lô-cút (Locus), đoạn ADN, của một sinh vật nhị bội, xuất hiện hai trạng thái, mỗi trạng thái được biểu hiện bằng một alen (Allel), một từ phía cha (alen1) và một của mẹ (alen2). Đặc điểm của các lô-cút này là các base của chúng lặp lại nhiều lần (Repetitive) và mỗi cá thể có một chiều dài nhất định, thí dụ ở lô-cút “TPOX”, alen1 có chiều dài $6 \times 4 \text{ base (AATG)} = 24 \text{ base}$ và alen2 có chiều dài $7 \times 4 \text{ base (AATG)} = 28 \text{ base}$.

Allel1: AATGAATGAATGAATGAATGAATG

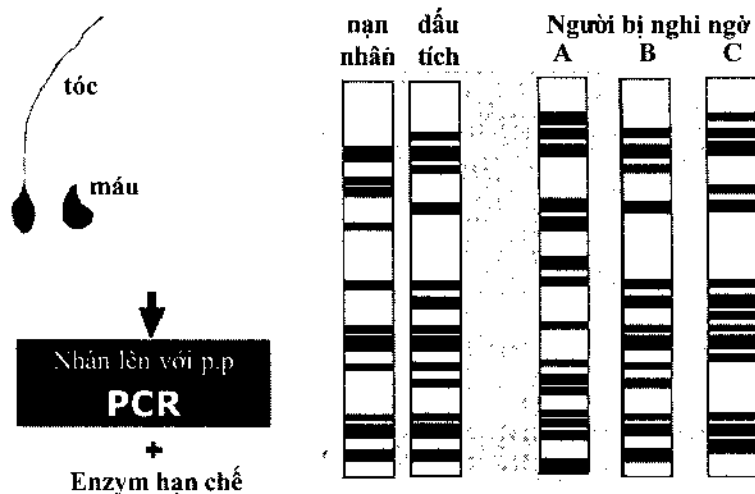
Allel2: AATGAATGAATGAATGAATGAATGAATG

Tên lô-cút	Người bị tình nghi	Vết tìm được	Nhân viên
	Alen1; alen2	Alen1; alen2	Alen1; alen2
VWA	14; 17	14; 17	16; 18
TH01	6; 9,3	6; 9,3	7; 9,3
Fibra (FGA)	20; 20	20; 20	21; 23
D12S391	20; 21	20; 21	20; 21
SE33 (ACTBP2)	19; 25,2	19; 25,2	27,2; 27,2
DI8S51	17; 18	17; 18	13; 13
D21S11	-	-	-

Bảng 1: Số base lặp lại ở 7 lô-cút lấy từ mẫu ADN của ba cá thể. ADN của người bị tình nghi giốnghoàn toàn với mẫu ADN tìm được nơi xảy ra án mạng trong sáu trường hợp. Trong khi so với mẫu ADN của một nhân viên điều tra chỉ đúng ở lô-cút D12S391.

Tiến sĩ Alec Jeffreys lợi dụng đặc tính này để xác định cá thể mang nó. Tuy nhiên nếu ông chỉ căn cứ vào một lô-cút duy nhất với 6 hay 7 lần lặp lại để xác định thì có thể dễ bị sai lầm, vì khả năng tìm thấy một cá thể khác có lô-cút với cùng số lặp lại không nhỏ. Xác suất để tìm thấy hai người có cùng một lô-cút với 10 base lặp lại là 1/10. Nếu khảo sát thêm một lô-cút nữa với 10 base lặp lại thì xác suất để hai người có hai lô-cút giống nhau là 1/100. Với 9 lô-cút thì xác suất để tìm ra hai người có cùng tình trạng này sẽ cực nhỏ, chỉ còn 1/1.000.000.000. Tóm lại càng dùng nhiều lô-cút thì khả năng trùng hợp càng nhỏ.

Để khảo sát các lô-cút nói trên người ta cần một số lượng lớn vật chất ADN, nhưng trên thực tế các dữ liệu liên hệ đến thủ phạm



tìm được ở nơi hành sự thường rất ít, vì vậy các nhà khoa học phải nhân chúng lên nhiều lần trước khi khảo sát. Với phương pháp phản ứng chuỗi PCR (Polymerase Chain Reaction) do Kary Mullis phát triển vào năm 1985 người ta có thể nhân đoạn ADN ra nhiều lần dễ dàng. Sau đó với enzym hạn chế (restriction), lấy từ một loại vi trùng người ta có thể “cắt” ADN thành nhiều đoạn. Sau cùng các đoạn ADN được đưa vào một máy Elektrophorese với hai cực âm dương để tách ra. Những phân tử to sẽ “chạy” chậm và phân tử nhỏ sẽ “chạy” nhanh đến cực và qua đó chúng tạo thành một khuôn hình cho từng loại mẫu ADN. Hình của các mẫu sẽ được so sánh để xác định sự trùng hợp của chúng. Ngày nay với sự hỗ trợ của các kỹ thuật tân tiến, máy chụp hình và hệ thống máy vi tính, phương pháp

lấy dấu ADN đã được tự động hóa. Người khảo sát chỉ cần đưa mẫu vào máy. Máy sẽ cho ra kết quả về khả năng trùng hợp của các mẫu khảo sát ở các lô-cút.

Trong vài năm gần đây các tòa án tại CHLB Đức đã chấp nhận cho sử dụng kỹ thuật lấy dấu ADN để xác định thủ phạm và Liên minh châu Âu (EU) cho phép xây dựng một ngân hàng dữ liệu chứa thông tin về ADN liên quan đến các tội phạm. Nhiều nhà điều tra còn muốn đi xa hơn, đòi không chỉ chứa các số liệu về ADN của tội phạm mà cả thông tin, khi con người vừa mới chào đời.

Mặc dù kỹ thuật lấy dấu ADN hỗ trợ mạnh mẽ trong việc điều tra hình sự và giúp giải quyết được nhiều vấn đề xã hội, nhưng người ta vẫn lo ngại việc sử dụng không chính xác khi xét nghiệm có thể đưa đến những lầm lẫn đáng tiếc và nó có thể sẽ mở ra một cánh cửa cho sự lạm dụng.

Phần 3

CÔNG NGHỆ SINH HỌC CÓ THỂ GIẢI QUYẾT NẠN ĐÓI?

Việc chào mừng con người thứ sáu tỉ tại Bosnia của Tổng thư ký Liên hợp quốc vào ngày 12-10-1999 đánh dấu mức quan trọng về vấn đề gia tăng dân số trên thế giới. Như vậy chỉ trong vòng chưa đầy 40 năm dân số thế giới đã tăng lên gấp đôi. Theo các chuyên gia, nếu đà phát triển này tiếp tục, con số 10 tỉ người có thể đạt đến vào năm 2022. Đây là điều Liên hợp quốc cần báo động, vì trái đất sẽ không đủ sức cung cấp lương thực cho tất cả mọi người.

Ngoài việc kiểm soát sinh sản, gia tăng lương thực là một trong những biện pháp chống đói hữu hiệu. Hai nguồn cung cấp thực phẩm cơ bản của thiên nhiên là biển và đất. Biển đã được con người tận dụng đến mức tối đa và diện tích đất trồng trọt không tăng mà ngày càng giảm do phát triển công nghiệp (xây dựng, giao thông...). Vì vậy theo nhiều chuyên gia nông học, tăng lương thực là một yếu tố quan trọng trong việc chống đói và nó chỉ được thực hiện bằng tăng năng suất giống cây trồng, như giáo sư Ingo Potrycus của trường Đại học ETH, Thụy Sĩ quả quyết. Ông cho rằng, công nghệ ghép gen đóng vai trò quan trọng trong việc chống đói, vì nó không chỉ làm tăng mà còn bảo đảm được năng suất. Theo cựu Bộ trưởng Bộ Khoa học Đức Rüttgers “không có công nghệ sinh học, chúng ta sẽ không đủ no”. Jacques Diouf, Tổng giám đốc Tổ chức Lương nông Liên hợp quốc (FAO) tin rằng công nghệ ghép gen sẽ đưa con người đến một cuộc “cách mạng xanh” mới.

Nhưng thật sự công nghệ sinh học có giải quyết được nạn đói trên thế giới hay không?

Đầu những năm 1960, các chuyên gia nông nghiệp của Mỹ và châu Âu đã tìm cách đưa các giống bắp, lúa mì cao sản vào các nước thế giới thứ ba, hy vọng với năng suất cao của chúng sẽ chặn đứng được nạn đói ở những nước này. Lúc đầu các giống cao sản đã mang đến nhiều kết quả đáng kể. Chỉ trong một thời gian ngắn, chúng thay thế các giống cây lương thực địa phương mà nông dân ở những nước này đã chọn và trồng từ nhiều thế kỷ qua.

Mặt trái của giống cao sản là chúng cần nhiều nước, phân bón và thuốc trừ sâu hơn các giống cũ. Ngoài các chi phí cho phân bón và thuốc trừ sâu, nông dân còn phải bỏ tiền mua hạt giống cho từng vụ, điều mà trước đây đã không xảy ra. Hơn nữa, do độc canh, hậu quả tất nhiên của việc trồng các giống cao sản, đất bị dùng một chiều, dễ bị xói mòn, cây trồng dễ bệnh, sâu rầy quen thuốc dần. Để diệt chúng người ta phải dùng thuốc ngày càng nhiều và qua đó chi phí đầu tư vào nông nghiệp đã cao, ngày càng cao hơn. Nếu nông dân không đủ tài lực phải buông tay thì đất trồng trọt bị bỏ hoang hoặc được tập trung vào các điền chủ lớn có điều kiện tài chính. Ở châu Phi, năng suất tính trên đầu người đã giảm xuống rõ rệt sau một thời gian đưa vào trồng các giống cao sản. Thống kê của Tổ chức Lương nông Liên hợp quốc cho thấy, hiện nay trên thế giới có ít nhất 800 triệu người đang thiếu ăn trầm trọng, nhiều hơn số người bị đói trước cuộc cách mạng xanh. Như vậy, cuộc cách mạng xanh lần thứ nhất đã không đạt được mục tiêu giảm đói.

Nếu cuộc cách mạng xanh lần thứ hai được thực hiện, các giống mới do công nghệ ghép gen tạo ít vào nền kinh tế quốc gia. Trước khi nông dân có những biện pháp đối phó thì các công ty tạo giống do kỹ thuật ghép gen đã tiến xa hơn một bước. Họ ghép thêm vào giống này một gen “lệ thuộc” buộc nông dân không chỉ mua hạt giống mà phải mua thuốc dùng do chính họ sản xuất, như trường hợp giống đậu nành công nghiệp của Công ty Monsanto. Giống này chỉ chịu được thuốc diệt cỏ của tập đoàn hóa chất Monsanto. Chuyên gia nông học Paczensky cho rằng, nông dân ở những nước thuộc thế giới thứ ba sẽ phải trả một giá rất đắt vì trong tương lai, chẳng những phải mua giống mà còn phải mua đúng loại thuốc diệt cỏ của công ty bán giống.

Công nghệ sinh học là một ngành công nghiệp của những nước công nghiệp giàu có. Nó đòi hỏi áp dụng các kỹ thuật sinh học phức tạp và nhất là vốn đầu tư lớn. Hiện nay, từ công việc nghiên cứu, ứng dụng đến việc mua bán các sản phẩm công nghệ sinh học đều nằm trong tay một số ít tập đoàn kinh doanh hóa chất của các nước công nghiệp. Những nước nghèo thuộc thế giới thứ ba chỉ còn đóng vai trò cung cấp nguyên liệu và là nơi sản xuất rẻ các loại cây kỹ thuật cho các nước công nghiệp như đậu nành, bắp ở Nam Mỹ (thực phẩm cho gia súc) hay bông vải ở Ấn Độ (công nghiệp dệt)... Vì trước mắt các phương án này mang đến nhiều lợi nhuận hơn so với việc trồng cây lương thực, nên thường được chính phủ của các nước sở tại hỗ trợ. Hậu quả là việc trồng cây lương thực cho con người bị giảm và qua đó mức cung cấp lương thực cũng sẽ bị giảm. Tai hại hơn nữa, nếu trong tương lai người nông dân muốn trồng lại

các giống cây lương thực cũ cũng rất khó khăn vì chúng đã mất giống và đất trồng đã bị xói mòn.

Theo thiên ý, để tăng lương thực và để giữ được mức độ tăng năng suất lâu dài, Việt Nam cần chú trọng:

- Lai tạo các giống cây lương thực theo phương pháp khoa học có lượng gen rộng rãi từ các giống cây địa phương đã có sẵn ở Việt Nam để tăng năng suất. Như vậy, nông dân Việt Nam một mặt đỡ tốn chi phí phân và thuốc, mặt khác không lệ thuộc vào các công ty sản xuất giống nước ngoài.

- Khuyến khích và hỗ trợ nông dân ứng dụng phương pháp canh tác theo quy tắc nông nghiệp bảo tồn: đa canh; ít dùng và nếu cần thiết, dùng đúng mức phân bón và thuốc trừ sâu.

- Ứng dụng kỹ thuật hiện đại vào việc bảo quản sản phẩm nông nghiệp và có chính sách cụ thể phát triển mạnh công nghiệp chế biến nông sản. Theo tính toán của các chuyên gia nông học, có khoảng 30-40% lương thực bị mất do thiếu kỹ thuật bảo quản và chế biến.

- Nghiên cứu kỹ thuật ghép gen, nhưng kiểm soát việc nhập và phân phối các loại giống do công nghệ ghép gen tạo ra, vì những lý do nêu trên và nhất là vì tác dụng của nó vào sức khỏe và môi trường chưa được nghiên cứu kỹ.

“Thật ra, thế giới có đủ lương thực cho tất cả” như Pinstrup Andersen, Giám đốc Viện Nghiên cứu Quốc tế về chính sách lương thực tại Washington nhận xét, “nếu chúng được chia đều cho mọi người”.

GẠO VÀNG CHỐNG MÙ MẮT CHO TRẺ EM?

Lúa là cây lương thực quan trọng nhất của nhân loại. 2,5 tỉ người trên thế giới sống bằng loại ngũ cốc này. Nhưng lúa có một nhược điểm cơ bản là không chứa sinh tố A và cả beta-carotene (tiền sinh tố A) người ta cũng ít tìm thấy tiền sinh tố này trong gạo, vì vậy những gia đình không dùng các món ăn khác ngoài cơm thường thiếu sinh tố A, mà hậu quả của nó là bị viêm màng mắt và dễ dẫn đến tình trạng mù mắt, nhất là đối với trẻ em sơ sinh. Theo thống kê của Tổ chức Y tế Thế giới (WHO) của Liên hợp quốc, hiện nay trên thế giới có khoảng 140 đến 250 triệu trẻ em trước tuổi đến trường thiếu sinh tố A trầm trọng và hàng năm có hơn nửa triệu em bị mù mắt. Để giảm bớt phần nào nạn mù mắt cho các em, một số nước, với sự hỗ trợ của Liên hợp quốc và nhiều tổ chức từ thiện đã phân phát cho các gia đình nghèo các loại thuốc viên có sinh tố A. Mặc dù qua đó số trẻ em bị mù mắt và tử vong giảm xuống nhiều, nhưng các chương trình cứu trợ này thường chỉ có tính cách tạm thời. Theo Gordon Conway, Giám đốc của tổ chức Rockefeller Foundation thì bệnh mù mắt của trẻ em do thiếu sinh tố A tại những nước thuộc thế giới thứ ba sẽ được giải quyết, nếu giống gạo vàng biến đổi gen được đem trồng tại các nước này.

Gạo vàng, kết quả của công nghệ ghép gen

Đầu thập niên 1990, dưới sự hỗ trợ của Liên minh châu Âu (EU) và sau này của tổ chức Rockefeller Foundation, Giáo sư Ingo

Potrykus và Giáo sư Peter Beyer của trường Đại học ETH (Thụy Sĩ) và Freiburg (Đức) dùng phương pháp ghép gen tạo giống lúa mới có chứa nhiều sinh tố A. Các nhà khoa học tìm cách ghép gen của loài hoa Narcisse vào giống lúa Japonica với hy vọng là hạt gạo của giống lúa mới này, mặc dù được chà trắng nhưng vẫn còn chứa beta-carotene. Sau nhiều năm thí nghiệm, vào giữa năm 1999, Giáo sư Potrykus và đồng nghiệp công bố trên tờ báo chuyên môn của Mỹ *Science* kết quả ghép thành công giống lúa mới với hai gen của hoa Narcisse và một gen của vi trùng *Erwinia*. Ba gen này có khả năng sản xuất loại enzym Phytoen và qua đó chúng có thể tổng hợp được beta-carotene. Khi vào trong cơ thể con người beta-carotene sẽ biến thành sinh tố A. Vì hạt gạo của giống lúa mới có màu vàng đặc biệt nên được gọi là gạo vàng. Các nhà khoa học muốn giống lúa biến đổi gen này được đem phát miễn phí cho nông dân ở những nước nghèo. Trước tiên chúng được giao lại cho Viện Lúa Quốc tế (IRRI) tại Manila (Philippines) để lai tạo tiếp vào các giống lúa hiện có. “Giống lúa vàng sẽ hỗ trợ trực tiếp việc chống thiếu dinh dưỡng ở những nước còn đang phát triển”, như Giáo sư Ingo Potrykus cho biết trong một cuộc họp báo. Đại diện của Liên minh châu Âu, tổ chức đã bỏ hơn 1,2 triệu Euro cho việc nghiên cứu này, hy vọng với loại gạo vàng biến đổi gen, châu Âu có thể hỗ trợ việc chống nạn thiếu sinh tố A cho người dân ở những nước đang phát triển. Bill Clinton, cựu Tổng thống Mỹ cũng rất lạc quan về kết quả này: “Nếu chúng ta đưa được giống lúa vàng có nhiều sinh tố A vào các nước đang phát triển thì mỗi ngày có thể cứu sống được 40.000 người, hiện đang thiếu ăn và bị chết đói”.

Tuy nhiên để đưa các giống lúa vàng từ phòng thí nghiệm ra thực tế, các nhà lai giống còn yêu cầu thêm một thời gian khá dài. Trong cuộc họp báo ngày 20-3-2001, các nhà khoa học của IRR1 cho biết: “Lúa vàng cần ít nhất năm năm nữa mới có thể đến tay người tiêu thụ”. Song song đó, tại Mỹ, tập đoàn sản xuất giống và phân bón Monsanto cho thí nghiệm trồng thử loại cây lấy dầu được ghép gen tổng hợp beta-carotene để đưa ra thị trường.

Gạo vàng đem lại ánh sáng cho các gia đình nghèo?

Đây là câu hỏi mà Christoph Then, chuyên gia công nghệ sinh học của tổ chức Hòa Bình Xanh (Green Peace) đã đặt ra. Theo ông, cho tới nay, chưa có một công bố khoa học nào chứng tỏ beta-carotene của giống gạo biến đổi gen được cơ thể con người hấp thụ về phẩm cũng như lượng, vì sự hấp thụ và biến thành sinh tố A còn tùy thuộc nhiều yếu tố bên ngoài. Theo ông, các công bố hiện nay về gạo vàng được tung ra nhằm để quảng cáo cho công nghệ sinh học. Tổ chức “chống đói” Welthungerhilfe của CHLB Đức cho rằng, nếu biết làm đúng cách thì lượng sinh tố A cần thiết hàng ngày cho trẻ em có thể đáp ứng dễ dàng từ các loại rau cải. Trẻ em từ 1 đến 4 tuổi cần khoảng 400 microgram sinh tố A và người lớn khoảng 700-800 microgram mỗi ngày. Theo Tổ chức Lương nông Liên hợp quốc (FAO), số lượng này có thể được cung ứng dễ dàng từ nhiều sản phẩm thiên nhiên như bơ, cá, rau cải, trái cây... Một gam dầu dừa chứa khoảng 92,8 microgram beta-carotene, cà rốt: 70, khoai lang: 11,4... Như vậy để đáp ứng nhu cầu sinh tố A hàng ngày, người ta chỉ cần dùng một muỗng nhỏ dầu dừa hoặc vài củ cà rốt hay một ít củ khoai lang là đủ và không cần đến gạo vàng ghép

gen. Hơn nữa, so với lượng sinh tố A có sẵn trong rau cải, trái cây, hoa quả... thì lượng beta-carotene của gạo vàng, mặc dù tính từ các dòng lai tốt nhất, còn quá ít.

Tổ chức Hòa Bình Xanh cho rằng, với 1,6 microgram beta-carotene trong mỗi gam gạo thì việc dùng gạo vàng để chống nạn mù mắt cho trẻ em chưa thực tế. Kết quả nghiên cứu của Viện Y khoa Mỹ cho thấy, để biến thành một gam sinh tố A, cơ thể con người phải tiêu thụ 12g beta-carotene. Như vậy, một em bé phải dùng hằng ngày hơn 3kg gạo để đáp ứng nhu cầu 400 microgram sinh tố A cần thiết, điều mà trên thực tế rất khó thực hiện.

Hiện còn rất nhiều tranh cãi của các chuyên gia để giải đáp câu hỏi "Gạo vàng có thực sự giúp chống bệnh mù mắt cho trẻ em hay không?" Nhưng quan trọng hơn là người tiêu thụ, nhất là cha mẹ của các em bé sơ sinh cần được thông tin đầy đủ về tầm quan trọng của sinh tố A cũng như sự hiện hữu của nó trong các loại rau cải, hoa quả có trong thiên nhiên và nhất là phải tạo được điều kiện cho các gia đình nghèo sử dụng chúng. Có như vậy thì số trẻ em bị mù mắt hay bị tử vong chắc chắn sẽ giảm và không nhất thiết phải đợi đến khi có hay không có gạo vàng ghép gen.

BẢN QUYỀN CÂY TRỒNG THUỘC VỀ AI?

Bản quyền là một yếu tố quan trọng để khuyến khích con người đầu tư tiền bạc và trí tuệ của mình vào các phương tiện sản xuất, cần thiết cho việc phát triển kinh tế. Trong khi bản quyền các phát minh kỹ thuật, về mặt luân lý và pháp lý được mọi người chấp nhận dễ dàng thì việc công nhận bản quyền cây trồng đã gặp sự phản kháng mãnh liệt của nhiều cá nhân và nhiều tổ chức trên thế giới. Một trong những nguyên nhân đưa đến việc tranh cãi về bản quyền cây trồng là sự khan hiếm ngày càng tăng của các giống cây “bản địa”, còn chứa nhiều nguồn gen tốt. Đối với các công ty sản xuất giống quốc tế, dù bằng phương pháp lai tạo cổ điển hay với kỹ thuật ghép gen hiện đại, nhiều giống cây trồng ở những nước đang phát triển là một thứ “nguyên liệu có tính cách chiến lược”. Vì vậy trong những thập niên qua nhiều ngân hàng giống được lập ra tại những nước công nghiệp. Nhiều chuyên gia nông học cho rằng, lập ngân hàng giống và đòi bản quyền về giống cây là bước đầu tiên các nước công nghiệp muốn chiếm giữ lấy nguồn nguyên liệu chiến lược này.

So với các nước đang phát triển, các nước công nghiệp có lợi thế về kỹ thuật hơn. Bằng phương pháp phân tích hiện đại, nhiều tập đoàn siêu quốc gia ở những nước công nghiệp đã tạo cho mình những vị trí thuận lợi trong việc nghiên cứu và sản xuất, và dựa vào

luật bản quyền cũng do các nước này lập ra để họ độc quyền sử dụng các nguồn sinh vật, nhất là các giống cây kinh tế quan trọng, mà nông dân ở những nước còn đang phát triển, mặc dù hàng trăm năm qua đã sử dụng và lai tạo chúng. Thí dụ điển hình là cây Nim (*Azadi-rachta indica*) tại Ấn Độ.

Trường hợp cây Nim

Nim là loại cây quen thuộc của người Ấn. Từ hàng trăm năm nay, người Ấn biết được tính sát trùng và đã áp dụng vào nông nghiệp và y học. Ở nông thôn người ta trồng Nim trên các bờ ruộng và chung quanh nhà để chống nhiều loại côn trùng phá hoại. Hạt Nim được nghiền thành bột làm thành thuốc trừ sâu, dùng trong nông nghiệp, mủ Nim lấy từ thân cây được chế tạo thành các thuốc đánh răng hoặc xà bông dùng trong nhà và lá Nim pha chung với trà, uống giảm nhiệt chống sốt rét, dùng trong y học.

Mới đây các nhà khoa học còn khám phá thêm, trong dầu cây Nim có chất làm chết tinh trùng và có thể sử dụng tốt cho việc ngừa thai. Giáo sư Schmutterer, chuyên gia về cây Nim thuộc trường Đại học Nông nghiệp Giessen, CHLB Đức cho rằng về mặt kỹ thuật chế biến, người Ấn đã “ngủ quên” hơn mười năm. Cuối năm 1959, ông và các nhà khoa học khác quan sát tại Sudan, nhiều loại cây trồng bị cào cào phá hại, ngoại trừ cây Nim. Đầu năm 1970, người ta biết được chất azadiraczin trong cây Nim có tính chống nhiều loại côn trùng. Qua nhiều cuộc thí nghiệm, ông cho biết thêm đặc điểm tốt của chất azadiraczin là nó có tác dụng sát trùng mạnh mà không hại đến những loài sinh vật cần thiết khác còn sống trong đất. Vì vậy, theo ông, azadiraczin là một chất

chống côn trùng lý tưởng trong nông nghiệp.

Đầu năm 1992, trong bản báo cáo hàng năm của Bộ Khoa học và Nghiên cứu Hoa Kỳ, đã xác nhận sự quan trọng của cây Nim và cho rằng Nim là loại cây đa dạng có thể giải quyết nhiều vấn đề phòng bệnh trong nông nghiệp, trong y học và trong chùng mực nó có thể ngăn cản sự xói mòn đất (érosion) và vì vậy Bộ Nông nghiệp Mỹ đòi hỏi cây Nim phải được đưa vào kỹ nghệ sản xuất. Ngày nay, qua các nghiên cứu khoa học, người ta biết thêm được nhiều tác dụng khác của cây Nim như: chống chỉ rận, muỗi, và dầu lấy từ hạt Nim có thể dùng để chống nhiều loại nấm, vi trùng và cả một số loại siêu vi trùng.

Vào giữa những năm 80, tập đoàn hóa chất W.R.Grace, khi được cấp bản quyền của Mỹ về phương pháp chế tạo chất chống côn trùng lấy từ cây Nim, đã gặp nhiều sự phản kháng mãnh liệt. Vandana Shiva, nhà nghiên cứu người Ấn được giải thưởng *Nobel vì nhân loại*, đã phải dùng một cụm từ khá mạnh "thực dân trí tuệ" để chỉ sự công nhận bản quyền này của tổ chức cấp bản quyền Mỹ. Nhiều nông dân Ấn phản đối, vì họ sợ phải trả lệ phí cho tập đoàn W.R.Grace, như luật phát minh và bản quyền của Mỹ đòi hỏi. Ngoài ra họ còn lo, cây Nim sẽ hiếm và giá thành sẽ cao hơn hiện nay, vì tập đoàn W.R.Grace thâu và tập trung mua hạt Nim.

Theo Shiva, cây Nim trước đây còn thuộc về mọi người, ai cũng có thể trồng và sử dụng nó, nhưng do luật bản quyền, cây Nim dần dần trở thành sở hữu chủ yếu của một số ít công ty trên thế giới. Nông dân Ấn không thể cạnh tranh nổi với các tập đoàn khổng lồ này và ông tiên đoán rằng, một ngày không xa W.R.Grace sẽ tạo

được hệ thống công ty địa phương nhận bản quyền chế tạo, sử dụng cây Nim tại Ấn và W.R.Grace sẽ kiểm soát toàn bộ các phương pháp sản xuất, phân phối cây Nim cũng như các chất chiết ra từ nó. Cho đến nay đã có hơn 80 bản quyền chế tạo sản phẩm lấy từ cây Nim được tổ chức cấp bản quyền Mỹ công nhận và phần lớn các bản quyền này thuộc về tập đoàn W.R. Grace.

Một cuộc chạy đua không công bằng

Theo luật bản quyền của Mỹ, hai điều kiện quan trọng để được cấp bản quyền là phương pháp chế tạo phải mới (chưa có) và không quá đơn giản. Khi nhận được bản quyền người ta có thể sử dụng chúng liên tục trong vòng 20 năm và trong thời gian này không ai có quyền bắt chước cách chế tạo để tự sản xuất. Nếu muốn sử dụng, người ta phải trả lệ phí theo quy định của người có bản quyền.

Tập đoàn W.R.Grace dựa vào các điều luật trên và cho rằng phương pháp chế biến và sử dụng cây Nim của người Ấn không mới, vì tính chống côn trùng của cây Nim đã được nhiều người biết và phương pháp nghiền hạt Nim thành bột để làm thuốc sát trùng quá đơn giản, ai cũng có thể thực hiện được. Ngược lại, ông Shiva, với sự hỗ trợ của nhiều tổ chức phi chính phủ, đã phản kháng việc công nhận bản quyền này tại Mỹ. Hiện nay ông đang kiện tại Hội đồng Tòa án Liên minh châu Âu (EU) về việc EU đã cấp bản quyền phát minh cho W.R.Grace. Ông cho rằng “các chuyên gia của Grace chỉ tiếp tục hiện đại hóa những gì mà người Ấn đã biết và thu thập từ hơn mấy trăm năm nay”.

Theo các chuyên gia, việc chấp nhận bản quyền cây trồng là một sự bất công đối với những nước đang phát triển, vì các nước

công nghiệp với khả năng khoa học, kỹ thuật và tài chính của mình, có điều kiện thuận lợi hơn để tận dụng và chiếm giữ các nguồn tài nguyên sinh vật và kiến thức chung của nhân loại, mà con người đã thu nhập từ hàng ngàn năm qua. Cụ thể là các bằng phát minh được công nhận tại Mỹ và Tây Âu xuất phát phần lớn từ các phòng thí nghiệm và nằm trong tay của một số ít tập đoàn kinh tế ở những nước công nghiệp.

Vấn đề này đã được Tổ chức Lương Nông thuộc Liên hợp quốc (FAO) đặt ra trong kỳ họp vào năm 1992 và sau đó FAO đã đưa ra luật bảo vệ quyền lợi của nông dân, nhất là nông dân ở các nước đang phát triển. Theo đó việc bảo tồn và phát triển các giống địa phương, mà người nông dân làm hàng ngày trong hàng trăm năm nay phải được tôn trọng và bồi thường tương xứng.

Hiện nay có rất nhiều tổ chức phi chính phủ và nhiều nước đang phát triển phủ nhận luật bản quyền sinh vật. Họ cho rằng, sinh vật là sản phẩm chung của nhân loại và đòi hỏi không ai được quyền lấy một phần hay toàn bộ của bất cứ một sinh vật nào để làm của riêng cho mình, sự chấp nhận bản quyền sinh vật là một việc làm trái với đạo đức và luân lý của con người.

Cho đến nay, cuộc đấu tranh chống lại bản quyền sinh vật vẫn chưa ngã ngũ. Nó còn tùy thuộc rất nhiều vào các yếu tố kinh tế và chính trị của những nước đang phát triển.

Một điều chắc chắn là nó sẽ kéo dài và sẽ mãnh liệt hơn, khi kỹ thuật ghép gen đạt đến đỉnh điểm, lúc mà con người có thể cắt ghép dễ dàng các loại gen của người, của các loài thú và của những cây lương thực quan trọng.

CHUNG QUANH VẤN ĐỀ “THUỐC TRỪ SÂU VÀ GIỐNG LÚA”

Từ *Thời báo Kinh tế Sài Gòn* số 24-94 (180), ra ngày 15-6-1994 có đăng bài “Việt Nam: thiên đường của thuốc trừ sâu” của Tiến sĩ Nguyễn Văn Huỳnh, trường Đại học Cần Thơ viết về tác hại của thuốc trừ sâu được sử dụng tại Việt Nam. Theo tôi, những nhận định của anh về việc sử dụng thuốc trừ sâu rất đúng. Người ta đã chứng minh được rằng, DDT và các loại thuốc này có tác hại gây ra bệnh ung thư và nhiều thứ bệnh ngoài da. Ngoài ra chúng rất khó bị phân hóa nên tồn tại và gây tác hại rất lâu trong thiên nhiên. Vì vậy DDT đã bị cấm dùng từ lâu tại các nước châu Âu và Bắc Mỹ

Tác giả bài báo đưa ra những chứng minh cụ thể về tác dụng bất lợi cho người và môi trường, do việc sử dụng bừa bãi thuốc trừ sâu, tỉnh An Giang đã ra lệnh cấm ‘sạ ngầm’, không được phép trộn thuốc vào hạt giống vì nó làm chết nhiều cá và Bộ Nông nghiệp phải ra pháp lệnh kiểm soát việc sử dụng thuốc trừ sâu. Tác giả nói rõ thêm, thuốc trừ sâu không phải chỉ có trừ sâu mà nó diệt cả sinh vật cần thiết khác, kể cả các kẻ thù thiên nhiên của các loại sâu và đưa đến tình trạng các loài sâu phát triển dễ dàng. Để trừ sâu, nông dân phải dùng số lượng thuốc càng ngày càng nhiều hơn. Sau cùng Tiến sĩ Nguyễn Văn Huỳnh cho biết rõ nguyên nhân việc sử dụng quá nhiều thuốc trừ sâu, không những do việc quảng cáo rầm rộ của các doanh nghiệp tư nhân Việt Nam gây ra, mà còn do cách làm

ăn của một số cơ quan nhà nước.

Sau đây tôi xin đóng góp với anh một vài ý kiến nhỏ và thử tìm hiểu thêm, còn những nguyên nhân nào nữa đã đưa đến việc lạm dụng thuốc trừ sâu ở Việt Nam và xem Việt Nam như một thiên đường của thuốc trừ sâu, như một nhà khoa học nước ngoài khi đến thăm Việt Nam đã phát biểu.

Theo tôi, việc sử dụng quá nhiều thuốc trừ sâu ở Việt Nam còn nhiều lý do sâu xa hơn.

Về phía nông dân

Sự phát triển kinh tế mạnh mẽ ở Việt Nam trong những năm gần đây đã ảnh hưởng không ít đến sự phát triển nông thôn. Và từ năm 1986, nhà nước đã tạo ra cho nông dân những điều kiện thuận lợi về kinh tế trong việc phát triển nông nghiệp. Để tăng năng suất nhanh chóng, nông dân Việt Nam thay thế dần các giống lúa địa phương với năng suất thấp bằng các giống lúa mới có năng suất cao, lấy giống từ Viện Lúa Quốc tế, IRRI. Đặc điểm chung của các loại giống mới này so với các giống địa phương là chúng đòi hỏi nhiều phân bón và dễ bị nhiễm bệnh, nên người nông dân dù muốn dù không cũng phải dùng nhiều phân hóa học và thuốc trừ sâu.

Tác hại của những loại thuốc này gây ra cho con người và môi trường đã được Tiến sĩ Nguyễn Văn Huýnh viết rõ. Đó là chưa kể việc dùng thừa thải thuốc và phân hóa học lâu dài sẽ đưa đến hậu quả cho các nguồn nước ngầm, và có thể tạo điều kiện cho một số cây cỏ trên sông (như lục bình) và trên đất phát triển không kiểm soát, đưa đến sự rối loạn môi sinh và môi trường thiên nhiên. Vì

vậy, theo thiện ý, việc dùng phân bón và thuốc trừ sâu là một hậu quả tất nhiên của việc trồng các giống lúa mới. Dù các nhà doanh nghiệp tư nhân có quảng cáo nhiều hay ít, nông dân cũng sẽ tìm đủ mọi cách để mua cho được thuốc trừ sâu và thuốc càng độc càng tốt. Thêm vào đó, do thiếu thông tin hoặc chưa nghĩ đến tác dụng độc hại của những loại thuốc này, nên khi sử dụng, người ta thường sử dụng một cách quá trớn, theo quan niệm càng nhiều càng chắc.

Ở Đức, nền kinh tế Đức bắt đầu phát triển mạnh mẽ vào những năm 1960, giống như ở Việt Nam trong thời gian gần đây. Cũng trong những năm này, việc sử dụng phân hóa học và thuốc diệt sâu đạt đến cao điểm. Đến đầu những năm 80, người ta để ý nhiều đến những hậu quả tai hại của nó và đưa đến việc cấm sử dụng nhiều loại thuốc trừ sâu. Các công ty nước uống ngày càng phải ứng dụng những phương pháp tinh vi và đắt tiền hơn để loại các chất độc hóa học có trong nước. Các con sông lớn ở Đức chỉ còn được dùng để lưu thông. Theo thống kê năm 1992, cứ chín người sống tại Đức có một người bị bệnh dị ứng, điều mà trước thế chiến ít xuất hiện. Cơ quan địa phương ở đây tổ chức thường xuyên những khóa học cho nông dân, chỉ dẫn các phương pháp canh tác, thị trường mua bán vật tư nông nghiệp đồng thời chỉ dẫn cách dùng hợp lý phân bón và các loại thuốc trừ sâu. Theo thiện ý, Việt Nam cần rút ra những kinh nghiệm này, giảm bớt việc dùng nhiều thuốc trừ sâu, và để nông dân có thể sử dụng đúng mức thuốc trừ sâu, sở nông nghiệp địa phương với sự hợp tác chặt chẽ của trường trung và đại học cần tổ chức những khóa chuyên nghiệp thông tin, giúp đỡ và hỗ trợ trực tiếp người nông dân trong việc các công tác trồng trọt, đặc biệt là chỉ dẫn việc sử dụng đúng liều lượng thuốc trừ sâu.

Khi người nông dân hiểu rõ được sự nguy hiểm và tác hại của các loại phân và thuốc này, chắc chắn khi phải dùng, họ sẽ để ý và sử dụng một cách hợp lý hơn. Vì làm như vậy vừa có lợi cho sức khỏe vừa có lợi cho túi tiền của họ.

Việc ra lệnh cấm, không cho sử dụng thuốc mà không hoặc chưa đề nghị được một giải pháp cho họ, chỉ là biện pháp trước mắt, tạm thời và chắc chắn sẽ gặp rất nhiều khó khăn, vì đối với nông dân, việc trồng lúa có năng suất là cuộc sống trực tiếp của họ và chính nhà nước cũng muốn cho nông dân trồng lúa có năng suất cao.

Về phía cơ quan nhà nước

Ở Việt Nam vì công nghiệp sản xuất các hóa chất sử dụng trong nông nghiệp còn yếu, nên chủ yếu phân hóa học và thuốc trừ sâu đều nhập từ nước ngoài. Song song với việc thông tin cho nông dân về cách sử dụng thuốc trừ sâu như nói ở trên, các cơ quan có trách nhiệm cần phân loại, đưa ra những biện pháp nhập khẩu thuốc trừ sâu hợp lý, kiểm soát chặt chẽ sự nhập khẩu bừa bãi thuốc trừ sâu, nhất là cấm nhập, dù họ cho không, các loại thuốc trừ sâu mà những nước Âu Mỹ đã cấm không được sử dụng tại nước họ. Ở những nước này, vì nhà nước cấm sử dụng, nên những công ty sản xuất các loại thuốc trừ sâu tìm cách tăng cường xuất cảng hàng cấm sang những nước đang phát triển như Việt Nam chẳng hạn.

Về vấn đề giống

Đây là một vấn đề có tầm vóc chiến lược quan trọng và lâu dài. Hiện tại ở Việt Nam, sau những năm chiến tranh, cần có sự gia tăng

nhanh chóng năng suất nông nghiệp để đáp ứng kịp thời nhu cầu phát triển kinh tế và đời sống. Các giống lúa địa phương, vì chưa được lai tạo có khoa học nên thường mang đến năng suất thấp, chưa đáp ứng được hoàn toàn nhu cầu này.

Nhờ sự hỗ trợ trực tiếp của Trường Đại học Cần Thơ, nông dân Việt Nam, nhất là nông dân ở Đồng bằng sông Cửu Long, đã trồng các loại giống lúa cao sản, ngắn ngày, du nhập từ Viện Lúa Quốc tế IRRI, đưa Việt Nam từ một nước thiếu ăn thành nước xuất khẩu gạo.

Như đã trình bày ở phần trên, để đạt năng suất cao, các giống lúa du nhập này đòi hỏi nhiều phân bón, nhất là thuốc chống bệnh và mức độ dùng thuốc trừ sâu cho cùng một diện tích càng ngày càng tăng, vì các loại côn trùng gây bệnh quen dần thuốc.

Một điểm nữa cũng không kém phần quan trọng, nếu không muốn nói quan trọng bậc nhất, là các giống lúa địa phương mà nông dân Việt Nam trồng lâu nay, sẽ dần dần bị mai một. Các nguồn gen (bản chất di truyền) rất đa dạng, tốt, còn ẩn của các giống lúa địa phương được chọn lọc qua hàng ngàn năm, do luật đào thải của thiên nhiên, hoặc qua sự chọn giống tự nhiên của nông dân từ nhiều thế kỷ nay, sẽ mất hẳn đi.

Tại các nước châu Âu, khuynh hướng nông nghiệp hiện nay là bớt sử dụng hóa chất vào canh tác nông nghiệp. Để nâng cao năng suất, người ta dùng những biện pháp đã phổ biến như luân canh, và sử dụng các giống lai mới, ít bệnh.

Việt Nam là nước nông nghiệp, hơn 80% dân sống bằng nghề nông, vì vậy về lâu dài, nhà nước cần có chính sách cấp tốc nâng

đỡ, hỗ trợ mạnh hơn nữa các trường đại học trong việc đào tạo một đội ngũ rộng lớn có kiến thức lai tạo vững chắc, để chọn lai ra các loại giống lúa và các giống cây trồng khác, vừa chống bệnh vừa có năng suất cao. Và các giống mới được lai tạo từ các giống địa phương này sẽ dần dần thay thế các loại giống nhập từ nước ngoài.

Thứ hai, khuyến khích và tạo điều kiện cho các cá nhân hoặc các cơ sở tư trong nước có thể lai tạo ra giống mới có tính cách chống bệnh và có năng suất (thí dụ như bảo vệ bản quyền về giống do họ tự lai tạo). Về lâu dài, Việt Nam cần có một đội ngũ rộng rãi nắm vững kỹ thuật lai tạo các giống lúa và giống cây trồng để tự mình tạo ra các giống lúa mới, theo nhu cầu và điều kiện địa phương, không lệ thuộc vào các giống ngoại nhập. Việc đào tạo một đội ngũ có khả năng lai tạo rộng lớn đã trễ nhiều. Nếu chính phủ có những biện pháp tức thời hỗ trợ các trường đại học về ngành này và các trường đại học có điều kiện phát triển, thì sớm nhất cũng khoảng 10 đến 15 năm nữa, Việt Nam hy vọng sẽ có được những giống lúa mới, có năng suất cao, hợp với môi trường địa phương và ít bị bệnh.

Theo tôi, đây là một việc đầu tư khá lâu dài, nhưng có lợi, một mặt, nhà nước sẽ đỡ tốn kém ngoại tệ nhập các loại phân và thuốc, mặt khác, nhà nước sẽ đỡ tốn chi phí to lớn để đảm bảo sức khỏe người dân và những chi phí khổng lồ để cải tạo lại môi trường bị thuốc tàn phá, nếu còn kịp. Nhờ đó Việt Nam sẽ độc lập về các giống lúa, không phụ thuộc vào giống nhập từ nước ngoài, mà nhiều khi, do phụ thuộc ta phải trả một cái giá rất đắt.

CUỘC “CÁCH MẠNG XANH” ĐÃ MANG LẠI GÌ CHO NHÂN LOẠI?

Trong những năm 1960, với một phương pháp lai đặc biệt, các nhà di truyền học đã tạo ra ở một số cây lương thực quan trọng cho năng suất vượt bậc như các giống bắp và lúa mì. Nhiều người cho rằng, thành quả này là cuộc cách mạng nông nghiệp quan trọng vì qua đó con người có thể giải quyết vấn đề lương thực của nhân loại và xem đây như một cuộc “cách mạng xanh” của con người.

Trong hơn 30 năm qua, kể từ ngày có cuộc “cách mạng xanh”, nông dân trên thế giới trồng ngày càng nhiều các giống cây lương thực với phương pháp lai tạo mới này và đạt được năng suất cao. Mức sản xuất lương thực trên thế giới tăng mỗi năm là 3% và đạt đến đỉnh cao vào năm 1980. Vào năm này, số lượng ngũ cốc tính trung bình cho mỗi năm là 350kg trên mỗi đầu người. Trong hơn mười năm qua, mặc dù với sự ứng dụng tích cực kỹ thuật cơ giới hiện đại và liên tục gia tăng sử dụng hóa chất vào nông nghiệp, số lượng ngũ cốc trung bình thu được đã không tăng mà giảm xuống và chỉ còn 290kg cho mỗi đầu người vào năm 1995, không hơn số lượng sản xuất ngũ cốc trung bình trước cuộc cách mạng xanh.

Yếu tố đất và giống

Theo thống kê của Tổ chức Lương Nông Liên hợp quốc (FAO), hiện nay trên thế giới có khoảng 800 triệu người đang thiếu ăn, một phần lớn số người này bị thiếu ăn trầm trọng. Hans Humi, Chủ tịch

Tổ chức Thế giới Bảo vệ Nước và Đất trồng cho rằng ngoài việc dân số thế giới gia tăng, thì việc giảm đất trồng trọt là một trong những yếu tố quan trọng đưa đến việc giảm tổng năng suất trong nông nghiệp và sự kiện này có thể đưa đến tình trạng thêm nhiều người bị đói, giống như nạn đói của những năm 1950.

Tổng số diện tích đất trồng trọt trên thế giới, theo các chuyên gia nông học, có khoảng 1,5 tỉ héc-ta. Đến nay có khoảng một phần ba diện tích trồng trọt bị hư hại nặng nề do việc sử dụng các cơ giới nông nghiệp nặng như máy cày, máy gặt làm đất bị chai cứng và nhất là việc sử dụng ô-át các loại hóa chất. Trung bình, mỗi năm có thêm khoảng 5 triệu héc-ta đất bị hư, không sử dụng được cho việc trồng trọt. Theo Hurni, việc đất trồng bị phá hoại nguy hiểm hơn bầu khí quyển bị ô nhiễm, vì con người không ngửi, không thấy trực tiếp sự hư hại đó. Nhưng đến khi đất không dùng được thì thường quá muộn và nếu muốn phục hồi lại sự phì nhiêu của đất, người ta cần thời gian dài hàng chục năm. Ngoài ra, việc gia tăng nhu cầu dùng thịt ở những nước công nghiệp và ở một số nước đang phát triển đầy mạnh hơn nữa việc thiếu ăn trên thế giới. Một số lượng lương thực quan trọng như đậu nành hay bắp thay vì được con người dùng trực tiếp, thì hiện nay chúng được dùng làm thức ăn cho gia súc theo một tỷ lệ bất lợi. Để nhận được một calori năng lượng từ thịt, người ta phải cần đến bảy lần calori ngũ cốc để nuôi gia súc. Đáng lo ngại hơn nữa là khuynh hướng dùng thịt ngày càng tăng, nhất là ở những nước đang phát triển kinh tế.

Giống và bản quyền của cây trồng

Vào giữa tháng 6-1996, trong cuộc họp của các chuyên gia

FAO, bàn về “giống và bản quyền của các loại cây trồng” tại Leipzig, CHLB Đức, hội nghị đã đề ra một nghị quyết chung và xác nhận là con người đã làm mất ngày càng nhiều các nguồn gen quan trọng của các giống cây, nhất là các giống cây lương thực. Nguyên nhân chính của sự mất các giống địa phương là việc sử dụng quá nhiều các giống lai hiện đại, chỉ nhằm tăng năng suất. Bản báo cáo của hội nghị cũng cho biết thêm, việc dùng các giống thuần chủng có thể đưa đến nguy cơ rất lớn cho nông dân và qua đó có thể ảnh hưởng mạnh đến vấn đề lương thực thế giới. Một ví dụ điển hình, gần đây tại Brazil, hơn một nửa số diện tích trồng cà-phê bị một loại nấm (Hexenbese) phá hủy. Vì các cây cà-phê trồng ở đây thuần chủng, nên nấm có thể truyền và phát triển dễ dàng qua cây và gây ra tai họa trên.

Shankur, Giám đốc Viện Nghiên cứu Khoa học Ấn Độ, cho rằng: “Sự sinh tồn của con người sẽ bị đe dọa, nếu lương thực của nhân loại chỉ tùy thuộc vào 10 hay 15 giống cây trồng” và vì vậy ông đòi “phải hỗ trợ nông dân để họ tự tạo và trồng các giống hợp với địa phương của mình”. Riêng Viện Nông nghiệp của ông đã thu thập và bảo tồn hơn 350 giống lúa hiện có tại Ấn Độ để làm cơ sở cho ngân hàng giống. Tuy nhiên nhiều tổ chức phi chính phủ (NGO) và đại diện của nhiều nước đang phát triển lo rằng, các ngân hàng giống tại các nước đang phát triển sẽ trở thành nghĩa địa của các giống cây, vì các nước này thiếu tài chính và điều kiện kỹ thuật để bảo tồn chúng. Hơn nữa, các giống này, nếu giữ được cũng chỉ là một phần rất nhỏ của các nguồn gen, không được chọn lọc như con người từ hàng trăm năm nay đã thực hiện trên một diện tích lớn.

Kinh nghiệm cho nông nghiệp Việt Nam

Trong hơn mười năm qua, nông dân Việt Nam sử dụng tích cực nhiều giống lúa cao sản, ngắn ngày, trồng được nhiều vụ trong năm, đưa năng suất lúa của Việt Nam tăng vọt, giải quyết phần nào nạn khan hiếm thực phẩm. Việt Nam trở thành một trong những nước xuất khẩu gạo quan trọng trên thế giới. Và đồng thời, cũng trong những năm này, số lượng phân bón, thuốc trừ sâu, thuốc diệt cỏ dùng trong nông nghiệp tăng không ngừng và nhất là việc dùng thuốc trừ sâu nhiều đến độ phải có khuyến nghị không dùng phương pháp sạ ngấm, vì nó làm nhiễm độc đến các nguồn nước sông và biển.

Mặc dù trong thời gian qua nông dân đã đưa năng suất cây trồng lên đến đỉnh cao, nhưng không vì vậy mà đời sống kinh tế ở nông thôn được khá hơn. Trái lại, với năng suất cao, tuy thu hoạch nhiều, nhưng giá nông phẩm lại giảm do cạnh tranh, hoặc không tăng nhanh bằng giá phân và thuốc, do đó cuộc sống ở nông thôn vẫn khó khăn, như nhiều bài báo đã thông tin. Đó là chưa kể sự rủi ro thất mùa do các bệnh sâu rầy mới gây ra. Kết quả là số người bỏ nông thôn vào thành thị sẽ càng lúc càng nhiều, gây ra tình trạng *"nhiều miệng ăn, ít người làm"* và đưa đến nhiều vấn đề xã hội khó giải. Và điều này chắc chắn sẽ ảnh hưởng không tốt đến sự phát triển kinh tế đang sôi động hiện nay của đất nước.

Qua kinh nghiệm của nhiều nước trên thế giới và kinh nghiệm của Việt Nam trong những năm qua, thì đời sống kinh tế của nông dân không chỉ tùy thuộc vào mức sản xuất, mà còn tùy thuộc vào giá trị sản phẩm và việc chi thu. Vì vậy, để giải quyết phần nào vấn

đề này, thiếu nghĩ, nên chẳng giảm bớt diện tích trồng các giống lúa cao sản du nhập tiêu thụ nhiều hóa chất, khuyến khích nông dân trồng thay vào đó các giống lúa địa phương, đã được chọn và sử dụng hàng trăm năm nay hay các giống lúa địa phương được lai tạo hiện đại, hợp với phong thổ Việt Nam, ít cần hóa chất. Để hỗ trợ sự phát triển này, nhà nước cần có những biện pháp cụ thể tương xứng, ví dụ như không đánh thuế hoặc đánh nhẹ thuế cho những người trồng, giữ và phát triển các giống cây địa phương. Song song đó, để gia tăng năng suất cây trồng, cần đầu tư vào các trường đại học và các viện nghiên cứu để so sánh, phát triển kỹ thuật canh tác và nghiên cứu các phương pháp chọn giống khoa học theo chiều hướng “*nông nghiệp bảo tồn*” và qua các sở nông nghiệp đưa đến nông dân những kết quả đã thu thập được. Sự so sánh khoa học về cách trồng lúa mì ở Mỹ cho thấy, việc trồng lúa theo lối nông nghiệp bảo tồn có thể giữ đất lâu dài và mang đến cho nông dân nhiều lợi nhuận hơn so với lối canh tác thuần cơ giới.

Với việc trồng các giống lúa địa phương, tuy hiện nay chưa đạt được năng suất của các giống cao sản, nhưng bù vào đó nông dân sẽ đỡ tốn phí hơn cho việc chi tiêu phân và thuốc, ít bị lệ thuộc vào hóa chất và giống cây và ít bị rủi ro hơn trong sản xuất. Sức khỏe của nông dân, môi trường và môi sinh cũng nhờ đó đỡ bị ảnh hưởng xấu. Đồng thời, nhà nước sẽ tiết kiệm ngân sách nhập hóa chất, nhất là đỡ tốn các chi phí khổng lồ để bảo vệ sức khỏe của người dân và để cải thiện môi trường bị thuốc tàn phá.

KINH NGHIỆM CỦA MỸ VỀ NÔNG NGHIỆP BẢO TỒN - MỘT BÀI HỌC CHO VIỆT NAM?

Nông nghiệp cơ giới: lợi và hại

Từ sau Thế chiến thứ II, nông nghiệp của các nước công nghiệp, nhất là ngành nông nghiệp cơ giới ở Mỹ, nhờ đưa năng suất cây trồng liên tục gia tăng, giải quyết phần lớn vấn đề lương thực của Mỹ, đã được xem như một mục tiêu cần noi theo cho các nước còn đang phát triển. Để tăng nhanh năng suất, người ta cơ giới hóa nông nghiệp bằng cách đưa kỹ thuật tiên tiến như các loại máy cày, máy gặt vào nông nghiệp. Phân hóa học, thuốc trừ sâu, thuốc diệt cỏ đều được sử dụng một cách triệt để. Các giống cây trồng như lúa mì, lúa mạch hay bắp đều được nghiên cứu và lai tạo theo một chiều hướng duy nhất: nhằm tăng năng suất.

Sau hơn ba thập niên sản xuất nông nghiệp cơ giới, hiện nay nông dân ở những nước này gặp phải ít nhiều khó khăn trong sản xuất. Họ bị lệ thuộc ngày càng nhiều vào các loại phân bón hóa học, thuốc trừ sâu, trừ cỏ và giống cây trồng do các công ty sản xuất giống cung cấp. Và cũng vì vậy chi phí sản xuất ngày càng cao khiến cho lợi nhuận càng thấp, tạo ra tình trạng nan giải cho nông dân. Vào năm 1950, chi phí sản xuất nông nghiệp chỉ chiếm 22%, đến năm 1985 tăng lên 42% và đưa đến sự phá sản của nhiều nông dân. Song song đó, nhà nước phải hỗ trợ tài chính cho một số sản

phẩm nông nghiệp để giữ giá. Mặt khác, do sử dụng nhiều thuốc và phân hóa học, đất trồng bị mất dần tính tự nhiên của nó. Số sinh vật có ích trong đất giảm đi, tạo ra tình trạng đất hết màu mỡ và không còn dùng được: đất chết dần. Tác hại đối với con người và môi trường sống ngày càng lớn. Nhà nước phải tốn chi phí để sửa chữa, bù đắp những thiệt hại đó.

Để bớt đi phần nào những hậu quả xấu do nông nghiệp cơ giới tạo ra, một số nông dân ở những nước này, với sự hỗ trợ của nhiều nhà khoa học và của nhà nước, áp dụng phương pháp nông nghiệp ôn hòa hơn, mà họ gọi là nông nghiệp bảo tồn. Nông nghiệp bảo tồn là một khuynh hướng nông nghiệp nhằm tăng năng suất cây trồng qua sử dụng có điều kiện các kỹ thuật và các tiến bộ khoa học vào nông nghiệp, phù hợp với các kinh nghiệm cổ điển như luân canh, trừ sâu bệnh bằng phương pháp thiên địch tức là dùng kẻ thù thiên nhiên của sâu bệnh. Mục đích quan trọng nhất của ngành nông nghiệp này là bảo tồn đất, tạo tác dụng hỗ tương giữa nông nghiệp và thiên nhiên. Theo Bộ Nông nghiệp Mỹ, vào đầu năm 1980 đã có khoảng 25.000 gia đình nông dân trồng cây theo lối nông nghiệp bảo tồn, chiếm khoảng 1% tổng số nông dân Mỹ. Hiện nay, số nông dân trồng theo lối này tăng hơn gấp ba.

Khả năng của nông nghiệp bảo tồn

Nhiều nhà khoa học của trường Đại học Nông nghiệp Mỹ tại Washington thực hiện một cuộc nghiên cứu “so sánh cách trồng trọt khác nhau của nhiều nông dân” trên diện tích hơn 500 héc-ta trong nhiều năm. Kết quả của cuộc nghiên cứu này cho thấy rõ, đất của nông dân dùng phương pháp nông nghiệp bảo tồn phì nhiêu hơn,

giữ được nhiều nước và có nhiều loại sinh vật trong đất so với đất của các nông dân ứng dụng nông nghiệp cơ giới. Đất của các nông dân này có khuynh hướng bị nứt, mòn.

Năng suất trung bình, tính từ năm 1982 đến 1986 của lúa mì bên phía nông nghiệp bảo tồn thấp hơn 5% so với nông nghiệp cơ giới. Tuy nhiên, các nhà khoa học cho rằng, năng suất này thật ra không kém hơn so với năng suất trung bình của cả vùng. Năng lượng dùng vào nông nghiệp cơ giới cao hơn 60% so với nông nghiệp bảo tồn và chi phí dùng vào canh tác như xăng, dầu, phân bón, thuốc, giống... cho nông nghiệp cơ giới cao hơn nông nghiệp bảo tồn 27 đô-la Mỹ/hécta. Tổng trị giá bán sản phẩm mỗi hécta của nông nghiệp bảo tồn đạt gần bằng tổng giá trị của nông nghiệp cơ giới và nếu trừ đi chi phí trên thì lợi nhuận của nông nghiệp bảo tồn cao hơn nông nghiệp cơ giới 22 đô-la Mỹ.

Như vậy, theo cuộc nghiên cứu này, nông nghiệp bảo tồn mang đến nhiều lợi nhuận cho nông dân và nhiều điểm lợi cho môi trường hơn. Nhưng tại sao khuynh hướng nông nghiệp bảo tồn vẫn chưa phát triển một cách mạnh mẽ? Các nhà khoa học đưa ra một số lý do sau:

- Chính phủ Mỹ chỉ hỗ trợ giá cho một số ngũ cốc như lúa mì, bắp, đậu nành... nên nông dân không dám trồng những loại cây khác để luân canh, vì vậy thường đưa đến tình trạng độc canh.

- Phần lớn các nông dân đã bỏ vốn đầu tư rất nhiều vào máy móc nên muốn tiếp tục tận dụng và dù muốn đổi cách trồng, nông dân phải đợi nhiều năm, khi đất phì nhiêu trở lại mới có thu hoạch bình thường. Vì vậy, nông dân khó thay đổi cách trồng và vẫn trồng

tiếp tục theo lối nông nghiệp cơ giới.

- Ngoài ra, cũng theo các nhà nghiên cứu, phần lớn nông dân Mỹ còn thiếu thông tin về các phương pháp nông nghiệp bảo tồn.

Một bài học cho Việt Nam?

Sự phát triển kinh tế mạnh mẽ ở Việt Nam trong những năm qua gần giống như sự phát triển kinh tế của những nước công nghiệp vào những năm sau Thế chiến thứ II. Số người dân rời bỏ nông thôn đi vào thành thị ngày càng nhiều làm giảm bớt nhân lực sản xuất nông nghiệp. Từ năm 1986, Chính phủ Việt Nam đã tạo nhiều điều kiện thuận lợi cho nông dân để tăng năng suất cây trồng, nhất là các cây nông nghiệp, đưa Việt Nam từ một nước trước đó vài năm còn thiếu ăn sang nước xuất khẩu gạo. Đây là biện pháp cơ bản quan trọng, đáp ứng kịp thời cho phát triển nền kinh tế thị trường Việt Nam. Tuy nhiên, qua kinh nghiệm của ngành nông nghiệp ở những nước công nghiệp, nhất là ở Mỹ cho thấy, để nền nông nghiệp Việt Nam không đi vào những bước sai lầm của nhiều nước công nghiệp và để có thể phát triển một cách bền vững trong tương lai, đòi hỏi những người có trách nhiệm phải tìm ra được những giải pháp cụ thể thích hợp với đời sống kinh tế và môi trường Việt Nam. Theo thiếu ý cần một số điểm sau:

- Thông tin và tạo sự thảo luận rộng rãi về nông nghiệp cơ giới và nông nghiệp bảo tồn, nhất là về các nông phẩm được sản xuất qua nông nghiệp bảo tồn để người tiêu thụ hiểu rõ giá trị của nó và qua đó có thể ảnh hưởng ít nhiều đến sản xuất nông nghiệp.

- Để có thể điều hòa việc sử dụng các loại thuốc trừ sâu và cỏ

trong nông nghiệp, nhà nước cần kiểm soát chặt chẽ việc nhập các loại thuốc này, nhất là các loại thuốc trừ sâu mà những nước khác đã cấm dùng ở nước họ.

- Nhà nước cần hỗ trợ hơn nữa các viện nghiên cứu và các trường đại học để nghiên cứu các đề án canh tác thiên nhiên như luân canh, dùng phân xanh, phân chuồng, các biện pháp sinh học chống sâu bệnh...

- Tạo điều kiện (thí dụ: giảm thuế cho các sản phẩm nông nghiệp không dùng thuốc...) khuyến khích nông dân trồng đa canh và trồng các loại giống cây ít bệnh. Chúng có thể cho năng suất thấp, nhưng bù vào đó ít chi phí cho thuốc và phân. Thông tin và hướng dẫn nông dân dùng các biện pháp sinh học chống bệnh cây trồng và khi cần thiết phải dùng thuốc trừ sâu thì dùng đúng liều lượng và đúng thời điểm để tránh gây thiệt hại cho các sinh vật có ích còn sống trong đất.

- Đầu tư, đào tạo đội ngũ cán bộ khoa học kỹ thuật có khả năng lai tạo vững chắc để tạo ra nhiều giống cây trồng có năng suất và khả năng chống bệnh cao. Đây là một điểm, theo tôi nghĩ, rất quan trọng, vì ở Việt Nam nền nông nghiệp chưa bị công nghiệp hóa nên các loại cây trồng hiện nay chưa bị thuần và thoái hóa nhiều như ở một số nước công nghiệp. Chúng còn chứa nhiều nguồn gen tốt (thí dụ gen chống bệnh, thích hợp với điều kiện địa phương...) do luật đào thải của thiên nhiên từ hàng ngàn năm và do sự chọn lựa tự nhiên của nông dân từ hàng trăm năm nay tạo ra.

Nếu thị trường đòi hỏi và nếu Việt Nam có được các giống lúa lai tốt hay các giống cây nông nghiệp do mình tạo ra, năng suất cao,

thích hợp với môi trường địa phương, ít bệnh và ít “đói” phân hóa học thì chắc chắn nông dân sẽ thay thế dần các giống du nhập do lai tạo theo điều kiện bên ngoài (cần nhiều phân và thuốc chống bệnh). Qua đó có thể tạo ra một mối hỗ tương giữa nông nghiệp và thiên nhiên, nông dân ít lệ thuộc vào phân hóa học, thuốc trừ sâu bệnh và nhất là nguồn giống cây trồng ngoại nhập. Làm như vậy, một mặt nhà nước đỡ tốn ngoại tệ để nhập phân và thuốc, thứ hai đỡ hại môi trường sống và tốn phí khổng lồ để sửa chữa nó.

Một điều buộc người tiêu thụ phải suy nghĩ là phần lớn các công ty sản xuất giống cây trồng quan trọng tại châu Âu và châu Mỹ là các công ty con của các tập đoàn khổng lồ như BASF của Đức hay Ciba của Thụy Sĩ, chuyên sản xuất phân bón hóa học và nhiều loại thuốc trừ sâu. Một sự ngẫu nhiên hay một chiến lược kinh tế của họ?

Thời báo Kinh tế Sài Gòn

GIỚI THIỆU CÙNG BẠN ĐỌC

TỦ SÁCH "KINH TẾ & PHÁT TRIỂN"

ĐÃ XUẤT BẢN

1. **Tái lập công ty** • Tác giả: Michael Hammer và James Champy - Vũ Tiến Phúc dịch (In lần thứ sáu, tháng 2-2002)
2. **Kinh tế Việt Nam - giai đoạn kinh tế chuyển đổi**
• Luật sư Trần Du Lịch chủ biên (In lần thứ hai, tháng 10-1996)
3. **Kinh doanh vàng tại Thành phố Hồ Chí Minh - Chính sách và giải pháp** • Tác giả: PTS. Nguyễn Hữu Định (tháng 10-1996)
4. **Chân dung những doanh nghiệp thành đạt** - Ấn bản năm 1996 • Chủ biên: Kỳ Sơn
5. **Chân dung những doanh nghiệp thành đạt** - Ấn bản năm 1997 • Chủ biên: Kỳ Sơn
6. **Những giá trị xanh** • Tập sách ảnh kỷ yếu cuộc thi "Việt Nam - đời sống kinh tế, văn hóa, du lịch" lần thứ 2 - năm 1996
7. **Kinh tế Việt Nam - trên đường phát triển** • Tác giả: Ts. Vũ Quang Việt (tháng 6-1997)
8. **Công nghiệp hóa Việt Nam trong thời đại châu Á - Thái Bình Dương** • Tác giả: Gs. Ts. Trần Văn Thọ (In lần thứ hai, tháng 7-1998)
9. **Kinh tế vi mô** • Tác giả: Ts. Nguyễn Ngọc Hồ (In lần thứ hai, tháng 7-1998)
10. **Tiếng Anh trong hoạt động kinh doanh** • Tác giả: Lê Văn Thái, Phạm Đình Phương, Nguyễn Văn Hiếu, Phạm Văn Nga (In lần thứ hai, tháng 10-1998)
11. **Development of Farming Systems in the Mekong Delta of Vietnam**
• Editors: Võ Tổng Xuân & Shigeo Matsui (tháng 7-1998)
12. **Khủng hoảng tài chính - tiền tệ châu Á và ảnh hưởng đối với Việt Nam**
• Nhiều tác giả (tháng 2-1998)
13. **Phép lạ Trung Quốc: Chiến lược phát triển và cải cách kinh tế**
• Tác giả: Justin Yifu Lin, Fang Cai & Zhou Li, Võ Tổng Xuân và Nguyễn Quốc Thắng dịch (tháng 11-1998)
14. **Toàn cảnh thị trường chứng khoán** • Tác giả: Nguyễn Ngọc Bích (In lần thứ hai, tháng 9-2000)
15. **Tiếng Anh lý thú** • Tác giả: Nguyễn Văn Phú (In lần thứ hai, tháng 6-2000)

16. **Châu Á - Từ khủng hoảng nhìn về thế kỷ 21**
 • Tác giả: Võ Tà Hán, Trần Quốc Hùng, Vũ Quang Việt (In lần thứ hai, tháng 7-2000)
17. **Hiệu quả đầu tư tại Thành phố Hồ Chí Minh**
 • Viện Kinh tế Thành phố Hồ Chí Minh (tháng 7-2000)
18. **Cẩm nang ISO 9000** (tháng 1-2001)
19. **Quy hoạch và quản lý chiến lược công tác phòng chống lũ lụt trong thế kỷ 21** • Nhóm dịch thuật *Saigon Times Group* (tháng 6-2001)
20. **Chân dung công chúng truyền thông** • Trần Hữu Quang (tháng 6-2001)
21. **Đánh thức con rồng ngủ quên** • Chủ biên: Phạm Đỗ Chí - Trần Nam Bình (In lần thứ hai, tháng 2-2002)
22. **Kỷ yếu xuất khẩu 2001 • Export directory** (tháng 10-2001)
23. **Khởi nghiệp** • Nhiều tác giả (tháng 1-2002)
24. **Trung Quốc - Nhìn lại một chặng đường phát triển**
 • Tác giả: Jun Ma, Nguyễn Quốc Thắng - Hoàng Quốc Hùng dịch (tháng 1-2002)
25. **Nhân diện nền kinh tế mới toàn cầu hóa**
 • Tác giả: Trần Quốc Hùng - Đỗ Tuyết Khanh (tháng 1-2002)
26. **Thử thách của hội nhập**
 • Chủ biên: Phạm Đỗ Chí - Trần Nam Bình - Vũ Quang Việt (tháng 5-2002)
27. **Hướng chuyển dịch cơ cấu kinh tế TPHCM**
 • Viện Kinh tế TPHCM (tháng 6-2002)
28. **Tư duy lại tương lai** • Nhiều tác giả - Rowan Gibson biên tập
 Vũ Tiên Phúc - Dương Thủy - Phi Hoàng dịch (In lần thứ 7, tháng 11-2004)
29. **Kỷ yếu khu công nghiệp, khu chế xuất Việt Nam 2002**
 • **Vietnam's IP and EPZ Directory 2002** (tháng 12-2002)
30. **Từ điển Thuật ngữ luật pháp & hợp đồng kinh tế Việt - Anh**
 • Tác giả: Lê Văn Thái (tháng 2-2003)
31. **Những thách thức của quản lý trong thế kỷ XXI**
 • Tác giả: Peter F. Drucker, Vũ Tiên Phúc dịch (tháng 5-2003)
32. **Thị trường, chiến lược, cơ cấu**
 • Tác giả: Tôn Thất Nguyễn Thiêm (In lần thứ 3, tháng 9-2004)
33. **Cẩm nang du học** (tháng 7-2003)
34. **Làm gì cho nông thôn Việt Nam?**
 • Chủ biên: Phạm Đỗ Chí - Trần Nam Bình - Đặng Kim Sơn - Nguyễn Tiên Triển (tháng 9-2003)

35. **Ẩm thực Việt Nam - Vietnamese Gastronomy** (tháng 11-2003)
36. **Trung Quốc và ASEAN trong hội nhập - Thử thách mới, cơ hội mới**
 • Tác giả: Trần Quốc Hùng (tháng 12-2003)
37. **Dinh dưỡng để trị bệnh (Tập 1)**
 • Tác giả: Bác sĩ Lương Lễ Hoàng (In lần thứ 2, tháng 8-2004)
38. **Thuốc đắng dã tật (Tập 1)**
 • Tác giả: Bác sĩ Lương Lễ Hoàng (In lần thứ 2, tháng 8-2004)
39. **Toàn cầu hóa và những hiện thực mới** • Tác giả: Mahathir Mohamad
 Đường Thùy - Huỳnh Hoa - Xuân Nguyễn dịch (tháng 4-2004)
40. **Mục tiêu - Quá trình liên tục cải tiến** • Tác giả: Eliyahu M. Goldratt và Jeff Cox
 Phạm Vũ Lửa Hạ dịch (In lần thứ 2, tháng 8-2004)
41. **Nước Đức thế kỷ thứ XIX - Những thành tựu khoa học và kỹ thuật**
 • Tác giả: Dr. habil. Nguyễn Xuân Xanh (In lần thứ 2, tháng 11-2004)
42. **Hội nhập bắt đầu từ bên trong** • Tác giả: Huy Nam (tháng 9-2004)
43. **Kỷ yếu xuất khẩu Việt Nam 2004 - Vietnam Export Directory 2004**
 (tháng 8-2004)
44. **Thuốc đắng dã tật (Tập 2)**
 • Tác giả: Bác sĩ Lương Lễ Hoàng (tháng 9-2004)
45. **Vietnam Day in Sweden**
 • By: Saigon Times Weekly (tháng 10-2004)
46. **Tươi sạch!** • Tác giả: Brian Patterson
 Chủ biên dịch: Gs. Ts. Võ Tòng Xuân, Ts. Nguyễn Minh Châu (tháng 10-2004)
47. **Dinh dưỡng để phòng bệnh**
 • Tác giả: bác sĩ Lương Lễ Hoàng (In lần thứ 3, tháng 12-2004)
48. **Trà dư tửu hậu**
 • Tác giả: Lê Duy (tháng 2-2005)
49. **Công nghệ sinh học - Những vấn đề trong thế kỷ XXI**
 • Tác giả: Trang Quan Sen (tháng 2-2005)

Ghi chú: Những quyển có dấu * được thực hiện trong khuôn khổ hợp tác với Trung tâm Kinh tế châu Á - Thái Bình Dương (VAPEC) Thành phố Hồ Chí Minh.

☐ **Đĩa CD-Rom**

Chứa đựng toàn bộ nội dung các số báo *Thời báo Kinh tế Sài Gòn*, *Saigon Times Weekly*, *Saigon Eco* từ năm 1995 đến tháng 6-2004.

Công nghệ sinh học - Những vấn đề trong thế kỷ XXI

Tác giả: Trang Quan Sen

Chịu trách nhiệm xuất bản	: Ts. QUÁCH THU NGUYỆT
Biên tập	: XUÂN NGUYỄN
Sửa bản in	: HOÀNG YẾN
Bìa	: TRÍ ĐỨC
Trình bày	: KHOA NGUYỄN

Nhà xuất bản Trẻ

161B Lý Chính Thắng, Q.3, TPHCM

Điện thoại: 08.9316211 - 9316289 - 8465595 - 8465596

Fax: (84.8) 8437450 - Email: nxbtre@hcm.vnn.vn

Website: <http://www.nxbtre.com.vn>

Chi nhánh Nhà xuất bản Trẻ tại Hà Nội

Số 20 ngõ 91 Nguyễn Chí Thanh, Quận Đống Đa, Hà Nội

Điện thoại: 04.7734544 - Fax: 04.7734544

Email: vanphongnxbtre@hn.vnn.vn

Thực hiện liên doanh:

- Thời báo Kinh tế Sài Gòn
- Trung tâm Kinh tế châu Á-Thái Bình Dương (Vapec)

In 1.500 cuốn, khổ 14 x 20cm tại Nhà in Thanh Niên, 62 Trần Huy Liệu - Q.PN - TP. HCM - ĐT : 8440038 - 8445308. Số đăng ký kế hoạch xuất bản 1067/87-CXB do Cục xuất bản cấp ngày 30-07-2004 và giấy trích ngang KHXB số 128/2005. In xong và nộp lưu chiểu tháng 02 năm 2005.

CÔNG NGHỆ SINH HỌC

Những vấn đề trong thế kỷ XXI

Đây là một tuyển tập cung cấp các kiến thức bổ ích cho những độc giả quan tâm đến các vấn đề sinh học hiện đại. Trong đó, các thành tựu về di truyền học, tế bào học và sinh học phân tử được ghi nhận một cách rõ nét trong nông nghiệp, y học và môi trường, giúp người đọc có một cái nhìn trung thực về công nghệ sinh học hiện đại



¥650 163



011ms Công nghệ sinh học...

B 934974 043867

Giá: 19.000 đ