

BỘ GENE TRONG CÂY LÚA VÀ TRIỂN VỌNG

NGUYỄN VĂN TUẤN (*)



Trồng lúa biểu diễn những giống mới

Đối với người Việt chúng ta, hay phần lớn dân Á châu nói chung, cây lúa (tên khoa học là *Oryza sativa*) và hạt gạo là một loại thực phẩm hết sức gần gũi và đóng một vai trò cực kỳ quan trọng trong dinh dưỡng. Ngay từ khi còn trong lòng mẹ, chúng ta đã làm quen với cơm gạo, và lớn lên theo cây lúa cùng hạt gạo. Với bản sắc văn hóa nông nghiệp, cây lúa và hạt gạo còn là một biểu tượng của cuộc sống. Ca dao, khẩu ngữ chúng ta có câu "Người sống về gạo, cá bạo về nước", hay "Em xinh là xinh như cây lúa", v.v.. Đối với người Trung Quốc, vật quý nhất không phải là ngọc trai hay đá quý, mà là hạt gạo.

Quê hương của cây lúa, không như nhiều người tưởng là ở Trung Quốc hay Ấn Độ, mà là ở vùng Đông Nam Á, vì vùng này khí hậu ẩm và là điều kiện lí tưởng cho phát triển nghề trồng lúa. Theo kết quả khảo cổ học trong vài

thập niên qua, quê hương đầu tiên của cây lúa là vùng Đông Nam Á và Đông Dương, những nơi mà dấu ấn của cây lúa đã được ghi nhận là khoảng 10.000 năm trước Công Nguyên [1]. Còn ở Trung Quốc, bằng chứng về cây lúa lâu đời nhất chỉ 5.900 đến 7.000 năm về trước, thường thấy ở các vùng xung quanh sông Dương Tử [2]. Từ Đông Nam Á, nghề trồng lúa được du nhập vào Trung Quốc, rồi lan sang Nhật Bản, Hàn Quốc, những nơi mà cư dân chỉ quen với nghề trồng lúa mạch. Ở Trung Quốc và Nhật Bản ngày xưa, chỉ có giai cấp quý tộc hay võ sĩ mới có gạo ăn thường xuyên. Ở Hàn Quốc, người ta có danh từ "annam mi" để chỉ loại gạo nhập cảng từ Việt Nam và các nước Đông Nam Á [3].

Á châu là một trung tâm sản xuất lúa gạo lớn nhất thế giới. Theo thống kê của Cơ quan Thực phẩm Liên hiệp quốc, trên thế giới có khoảng 147,5 triệu ha đất dùng cho việc trồng lúa, và 90% diện tích này là thuộc các nước Á châu [4]. Các nước Á châu cũng sản xuất khoảng 92% tổng sản lượng lúa gạo trên thế giới. Ngày nay, Thái Lan và Việt Nam là hai nước xuất cảng gạo hàng đầu trong thị trường lúa gạo thế giới.

Lúa gạo còn là nguồn lương thực quan trọng cho khoảng 3 tỷ người [hay khoảng 2 phần 3 cư dân] trên thế giới. Trong khi dân số thế giới tiếp tục gia tăng thì diện tích đất dùng cho trồng lúa lại không tăng, nếu không muốn nói là giảm theo thời gian. Do đó, vấn đề lương thực từng được đặt ra như là một mối đe dọa đến sự an ninh và ổn định của thế giới trong tương lai. Theo dự đoán của các chuyên gia về dân số học, nếu dân số thế giới tiếp tục gia tăng trong vòng 20 năm tới, thì sản lượng lúa gạo

(*) Tiến sĩ, Viện Nghiên cứu y khoa Garvan Sydney, Australia

phải tăng 80% mới đáp ứng cho nhu cầu sống còn của cư dân mới. Trong điều kiện eo hẹp đó, người ta phải suy nghĩ đến một chiến lược để tăng sản lượng lúa gạo. Một trong những chiến lược quan trọng là ứng dụng công nghệ sinh học vào việc gây giống mới và qua đó, hi vọng sẽ đem lại cho thế giới một nguồn thực phẩm mới, an toàn hơn, và có giá trị dinh dưỡng cao. Nhưng muốn gây giống mới một cách an toàn, người ta cần phải biết cấu trúc sinh học của cây lúa. Ngày nay, qua tiến bộ của khoa học sinh học phân tử, người ta đã biết được rằng, cũng giống như con người, cái đơn vị sinh học cơ bản nhất trong mỗi cây lúa là tế bào (cells). Mỗi cây lúa được cấu tạo bằng hàng tỷ tế bào. Tất cả các tế bào đều có cấu trúc giống nhau: trong mỗi tế bào đều có một cái nhân (nucleus) nằm chính giữa. Cái nhân này có chứa những chất liệu di truyền mà ta thường gọi là DNA (viết tắt từ chữ deoxyribonucleic acid). Mỗi nhân thường có hàng triệu DNA. DNA gồm có bốn yếu tố hóa học: A (adeline), C (cytosine), G (guanine), và T (thymine). Một mảng DNA tạo thành một gene. Và nhiều gene tạo thành một bộ di truyền, còn gọi là chromosome. Có thể nói một cách ví von bằng cách dùng quyển sách như là một ví dụ: (a) trong sách có 23 chương (chromosome); (b) mỗi chương có nhiều câu chuyện (genes); (c) mỗi câu chuyện có nhiều đoạn văn (exons); (d) mỗi đoạn văn có nhiều chữ (codons); và (e) mỗi chữ được viết bằng các mẫu tự (bases).

Do đó, cũng như con người, gene đóng một vai trò cực kỳ quan trọng trong việc điều hành sự sinh trưởng, tồn tại, và bảo vệ thực vật, kể cả cây lúa, chống lại các mối đe dọa từ thiên nhiên. Gene có chức năng gửi các tín hiệu hóa học đi đến tất cả các nơi trong cây lúa. Những tín hiệu này có chứa đầy đủ các thông tin, các chỉ thị cụ thể cho các cơ quan trong cây lúa phải hoạt động ra sao. Việc tìm hiểu số lượng gene cũng như cơ cấu tổ chức của gene trong cây lúa là một điều tất yếu để mang lại những tiến bộ mới và quan trọng của bộ môn sinh học. Trong thời gian vừa qua, hai nhóm nghiên cứu (Viện Nghiên cứu Di truyền Bắc Kinh (Beijing Genomic Institute, viết tắt là BGI) và Công ty sinh học Syngenta (San Diego, Mỹ)), công bố rằng họ đã gần hoàn tất công trình tìm hiểu cơ cấu tổ chức của hệ thống di truyền trong cây lúa [5]. Nhóm Bắc Kinh cộng tác cùng một nhóm gồm các nhà khoa học thuộc Trung tâm

Nghiên cứu Di truyền thuộc Trường Đại học Washington (Seattle) nghiên cứu giống lúa có tên là indica, trong khi Công ty Syngenta thì tập trung vào nghiên cứu một giống lúa japonica có hình dạng ngắn hơn giống indica [6]. Đây là một công trình nghiên cứu quan trọng trong khoa học, vì là lần đầu tiên trong lịch sử nhân loại, con người có thể toàn bộ cấu trúc di truyền của cây lúa. Khám phá của công trình nghiên cứu này còn có ý nghĩa mang tầm vóc thế giới, vì trong tương lai các ứng dụng dựa vào các dữ kiện này sẽ có ảnh hưởng đến hàng tỷ người trên toàn cầu. Một số điểm nổi bật trong công trình của hai nhóm nghiên cứu này có thể được tóm gọn như sau:

Thứ nhất, số lượng gene trong lúa còn nhiều hơn cả trong con người. Theo nhóm nghiên cứu BGI, giống lúa indica (còn có tên là bulu ở Nam Dương) có khoảng 45.000 đến 56.000 genes. Còn nhóm Syngenta thì ước lượng rằng giống lúa japonica (còn có tên là sinica) có khoảng 32.000 đến 50.000 genes. Đây là một sự ngạc nhiên, bởi vì từ lâu người ta vẫn nghĩ con người phức tạp hơn thực vật, và do đó số lượng genes trong con người phải cao hơn số lượng gene trong thực vật. Tuy nhiên, qua công trình Human Genome Project (HGP) vừa được công bố năm qua thì con người chỉ có khoảng 30.000 đến 39.000 genes, hay có ước đoán mới đây là 34.000 đến 35.000 genes [7]. Do đó, đứng trên phương diện sinh học, có thể nói rằng con người có cấu trúc di truyền đơn giản hơn cây lúa!?

Thực ra, chưa thể kết luận như thế được, vì cần phải hiểu thêm những khác biệt về cấu trúc di truyền trong con người và trong cây lúa. Kết quả nghiên cứu của nhóm BGI và Syngenta cho thấy cấu trúc di truyền trong con người có vẻ phức tạp hơn cấu trúc trong cây lúa. Tính trung bình, mỗi gene trong cây lúa có khoảng 4.500 mẫu tự DNA, trong khi gene trong con người dài đến cả 7 lần (tức khoảng 30.000 mẫu tự).

Tại sao cây lúa có nhiều gene hơn con người? Câu hỏi này đã là một đề tài suy luận lí thú của giới làm khoa học. Theo một thuyết đang được lưu truyền hiện nay thì thực vậy như cây lúa không có khả năng đi lại (chúng chỉ đứng một chỗ!) và trong hoàn cảnh này, cây lúa là đối tượng, là con mồi của nhiều kẻ thù kể cả

sâu rầy và môi trường chung quanh. Do đó, cây lúa được tiến hóa có nhiều genes để chống trả lại những đe dọa này và tự bảo vệ lấy mình. Trong khi đó, con người, khi đối đầu với một sự hiểm nguy, có thể bỏ chạy hay ít ra là di chuyển được. Có lẽ sự khác nhau này giải thích một phần nào về sự khác biệt giữa con người trong cấu trúc di truyền.

Thứ hai, so sánh với loại cải xoong Arabidopsis mà cấu trúc di truyền mới được khám phá thì cây lúa có nhiều genes hơn. Cải xoong Arabidopsis có khoảng 25.500 genes, và mỗi gene, tính trung bình chỉ có khoảng 1.000 mẫu tự. Khoảng 81% các genes tìm thấy trong cải xoong Arabidopsis cũng được tìm thấy trong giống lúa indica, nhưng chỉ có 49% genes trong giống lúa indica được tìm thấy trong cải xoong Arabidopsis. Một kết quả tương tự cũng được ghi nhận khi so sánh giữa giống lúa japonica và cải xoong Arabidopsis.

Thứ ba, mặc dù giữa con người và cây lúa có một số genes có cấu trúc DNA giống nhau, nhưng chưa có bằng chứng nào cho thấy gene được luân chuyển giữa cây lúa và con người. Kết quả này có ý nghĩa quan trọng trong cuộc tranh luận gần đây về thực phẩm được thay đổi gene, bởi vì nó phủ nhận giả thuyết rằng khi con người tiêu thụ thực phẩm được thay đổi gene, như gạo chẳng hạn, thì những genes trong hạt gạo không có khả năng truyền vào con người. Nói một cách khác, các thực phẩm hay trái cây được thay đổi gene có thể không làm thay đổi cấu trúc gene của con người.

Tuy nhiên, dù công bố này thể hiện một bước tiến dài trong lịch sử nghiên cứu di truyền, nhưng nó cũng chỉ là một bước đầu, vì từ giai đoạn này đến giai đoạn kế tiếp như ứng dụng gene vào việc chế biến hay tạo giống mới là một thách thức lớn. Thực vậy, dù cho công trình này có hoàn tất nay mai, thì chúng ta chỉ mới biết được cấu trúc di truyền mà thôi. Nói một cách ví von, chúng ta chỉ mới biết được bản đồ, nhưng chưa biết trong từng vùng (trên bản đồ) có chứa gì và hoạt động ra sao. Do đó, giai đoạn kế tiếp là tìm hiểu mối tương tác giữa genes và môi trường, hay giữa quan hệ genes và genes mới là một thách thức lớn và đòi hỏi tri thức trong nhiều lĩnh vực khác nhau, kể cả tin học và toán học. Theo chúng tôi, giai đoạn thứ hai này, còn gọi là thời đại sau bộ di truyền

(post-genomic era), mới là một thời kỳ hấp dẫn và huy hoàng của di truyền học.

Trong nghiên cứu y học, sau khi bộ di truyền trong con người được công bố hơn một năm qua, các nhà khoa học trên khắp thế giới đã và đang tiến sâu vào lĩnh vực nghiên cứu các chức năng cơ bản của genes. Nhưng dù thế giới đã chi ra một ngân sách khổng lồ và hàng vạn nhà nghiên cứu bỏ ra nhiều năm làm việc, kết quả vẫn còn rất khiêm tốn. Cho đến nay, người ta vẫn chưa tìm được tất cả các genes có liên quan đến các bệnh phức tạp như ung thư, suyễn, tiểu đường, loãng xương, v.v.. Qua kinh nghiệm nghiên cứu trong con người, có thể nói việc phát triển các giống lúa mới bằng công nghệ di truyền học là một vấn đề lâu dài và thách thức lớn.

Đối với Việt Nam, một nước nông nghiệp, đứng vào hàng thứ hai trên thế giới về xuất cảng gạo, những vấn đề được đặt ra sau bộ di truyền lúa được công bố cũng là những thách thức lớn. Vấn đề cần được đặt ra là phải tận dụng những kết quả nghiên cứu này như thế nào để đem lại lợi ích kinh tế cho nước nhà. Chúng tôi thấy có thể phát họa một vài phương hướng như sau:

Thứ nhất, cần phải đầu tư nhân lực và xây dựng cơ sở vật chất vào việc nghiên cứu di truyền. Phải nói ngay rằng lực lượng khoa học gia Việt Nam làm việc trong sinh học và công nghệ sinh học còn quá mỏng, chưa có khả năng cạnh tranh cao với các nước khác trong vùng. Do đó, cần phải có chính sách khuyến khích học sinh, sinh viên theo đuổi sự nghiệp nghiên cứu di truyền học, và từ đó đẩy mạnh việc đào tạo thêm các chuyên viên có trình độ cao trong ngành công nghệ sinh học.

Thứ hai, nên chú trọng đến bộ môn Thông tin Sinh học (còn gọi là bio-informatics). Đây là một bộ môn mới kết hợp các kỹ thuật máy tính, toán học và di truyền học, để tìm hiểu cấu trúc và hoạt động của các genes trong mạng lưới sinh học. Với một bản đồ genes, cộng với sự tiến bộ về kỹ thuật thông tin học, bộ môn nghiên cứu này có mục đích lâu dài là " cá nhân hóa " gene cho từng đặc điểm hay bệnh lí. Có thể nói đây là một cơ hội cho Việt Nam, vì song song với việc phát triển tin học như hiện nay, cần phải phát triển cả công nghệ thông tin sinh học.

Thứ ba, tập trung vào việc nghiên cứu chức năng của genes (còn gọi là functional genomics). Nói một cách khác, đây là cơ hội để các nhà khoa học Việt Nam nghiên cứu tìm hiểu chức năng của genes trong việc tăng trưởng và sản phẩm. Chẳng hạn như tìm hiểu xem genes nào có khả năng đề kháng sâu rầy, genes nào có khả năng chịu nước/khô, v.v. Tất nhiên, genes cũng không thể vận hành một mình, mà cần phải phối hợp với các genes khác hay môi trường để gây tác động; do đó tìm hiểu mối tương tác này cũng là một hướng nghiên cứu rất

cần thiết. Hiện nay, với sự phát triển của công nghệ sinh học, các nhà nghiên cứu có thể thử nghiệm chức năng của hàng vạn genes trong một con chip điện toán.

Nói tóm lại, việc công bố bản đồ genes của cây lúa đang mở ra một kỷ nguyên mới cho công nghệ sinh học, và cung cấp một cơ hội cho những ai thích [hay có ý định] dẫn thân vào một ngành nghiên cứu hấp dẫn trong thế kỷ 21, thời đại từng được mệnh danh là thế kỷ của công nghệ sinh học.

TÀI LIỆU THAM KHẢO VÀ CHÚ THÍCH:

[1] Xem, chẳng hạn như, "Southeast Asia and Korea: from the beginning of food production to the first states" của Wilhelm Solheim, trong sách "The history of humanity: Scientific and cultural development," quyển 1: "Prehistory and the beginning of civilisation", UNESCO/Routledge, London: 1994, trang 468-81.

[2] Sách "Eden in the East: the Drowned Continent of Southeast Asia," của Stephen Oppenheimer, Nhà xuất bản Phoenix (London), 1998, trang 65-71.

[3] Xem "Tìm về bản sắc văn hóa Việt Nam," của Trần Ngọc Thêm. Nhà xuất bản Thành phố Hồ Chí Minh in lần thứ ba, năm 2001.

[4] Xem các báo cáo sau đây của FAO: (a) "Rice processing industries," FAO/UNDP Regional Workshop, Jakarta, 15-20 July 1985. Bangkok, FAO Regional Office for Asia and the Pacific. 293 pp.; (b) FAO "Rice" FAO Q. Bull. Stat., 3(1): 20-28, 55, 73; và (c) "FAO production yearbook," 1989, FAO Stat. Ser. No. 88, Vol. 43. Rome, FAO.

[5] Xem báo cáo khoa học của J. Yu và đồng nghiệp, "A draft sequence of the rice genome (*oryza sativa* L. ssp. *Indica*), Tập san Science 2002; 296:79.

[6] Xem báo cáo khoa học của S. A. Goff và đồng nghiệp, "A draft sequence of the rice genome (*oryza sativa* L. ssp. *japonica*), Tập san Science 2002; 296:92.

[7] Xem báo cáo khoa học của Ewing B, Green P., "Analysis of expressed sequence tags indicates 35,000 human genes," Tập san Nature Genetics 2000; 25:232-4.

TÓM TẮT

Cũng như con người, gene đóng một vai trò cực kỳ quan trọng trong việc điều hành sự sinh trưởng, tồn tại, và bảo vệ thực vật, kể cả cây lúa, chống lại các mối đe dọa từ thiên nhiên. Gene có chức năng gửi các tín hiệu hóa học đi đến tất cả các nơi trong cây lúa. Những tín hiệu này có chứa đầy đủ các thông tin, các chỉ thị cụ thể cho các cơ quan trong cây lúa phải hoạt động ra sao. Việc tìm hiểu số lượng gene cũng như cơ cấu tổ chức của gene trong cây lúa là một điều tất yếu để mang lại những tiến bộ mới và quan trọng của bộ môn sinh học.

SUMMARY

As in human, the gene plays an extremely important role in regulating the growth, existence, and protection for plants, including the rice plant, against the threats from nature. The gene's function is to send chemical signals to every part inside the rice plant. These signals contain full information, specific instructions to all organs of the rice plant on how to work. The investigation on the number of genes as well as the structure mechanism of the gene in the rice plant is the essential part to bring about new and important improvements in biology.

Ý NGHĨA VÀ TÁC ĐỘNG XÃ HỘI CỦA CÁC CUỘC TRANH LUẬN VỀ VĂN HÓA, VĂN HỌC

TÀO VĂN ÂN (*)



Phan Khôi (1887 -1959) (ảnh ký họa), người khởi xướng phong trào thơ mới

1. Văn học Việt Nam từ những năm đầu thế kỷ XX, đặc biệt là những năm 30, có những chuyển biến quan trọng và mạnh mẽ. Thành tựu của văn học Việt Nam trong những năm 30 không chỉ thể hiện đơn thuần ở lĩnh vực sáng tác mà còn cả trong lý luận, phê bình, nghiên cứu... Những cuộc tranh luận về văn hóa, văn nghệ trong giai đoạn này đã có những tiền đề về xã hội, chính trị, văn hóa ... từ giai đoạn trước. Nó chứng tỏ rõ nét sự tranh chấp gay gắt

giữa các quan điểm khác nhau trong đời sống văn học và đời sống xã hội. Nó không chỉ tác động đến sự phát triển của văn học nước nhà mà còn ảnh hưởng sâu sắc đến đời sống dân tộc và là một trảng những sự chuẩn bị về tư tưởng để tiến đến sự thành công của Cách mạng tháng Tám năm 1945.

Những cuộc tranh luận về văn hóa, văn học trong những năm 30 đề cập đến những vấn đề khác nhau nhưng do hoàn cảnh xã hội, dần dần thu hẹp vào các vấn đề học thuật. Nhưng dù bàn về vấn đề gì, trực tiếp hoặc gián tiếp, nó cũng đều mang ý nghĩa xã hội và có những tác động khác nhau đối với đời sống.

2.1. Cuộc tranh luận xoay quanh các vấn đề cũ - mới bao gồm nhiều lãnh vực: văn hóa, xã hội, tư tưởng. Đây là một cuộc cách mạng về nhiều phương diện: cách tân, duy tân, minh tân. Đời sống của một dân tộc bao giờ cũng đòi hỏi sự liên tục đổi mới để tiến đến sự hoàn thiện. Điều này được thể hiện ngay từ thời lập quốc và được đặt ra một cách quyết liệt hơn từ khi Pháp xâm lược nước ta. Đến những năm 30, vấn đề cũ mới càng trở nên gay gắt, quyết liệt hơn bao giờ hết. Ở đây, cũ đồng nghĩa với văn hóa cổ truyền của dân tộc, mới tức là sự tiếp nhận văn minh, văn hóa phương Tây. Nhiều người cho rằng chính do những gò bó, trệ trệ của văn hóa cũ mà chúng ta mất nước, lệ thuộc vào thực dân Pháp. từ đó, đòi hỏi phải có sự thay đổi về mọi mặt. Nhiều tác phẩm văn học, nhất là những tác phẩm của Tự Lực Văn Đoàn ca ngợi cái mới, phê phán cái cũ và tập trung nhất là phê phán lối sống đại gia đình, làng quê, coi đó như là những thành lũy kiên cố

(*) Tiến sĩ, giáo viên cơ hữu Khoa Đông Nam Á học, ĐH Mở Bán công TP.HCM