

CẢI TIẾN GIỐNG LÚA PHẨM CHẤT GẠO TỐT TIẾP CẬN CHIẾN LƯỢC MỚI

GS. TS. Bùi Chí Bửu¹ & GS. TS. Nguyễn Thị Lang²

¹Viện KHKTNN Miền Nam

²Viện Lúa ĐBSCL

1. Mở đầu

Năm 2000, Chính phủ ban hành **Nghị Quyết 09** định hướng các nội dung để tăng khả năng cạnh tranh của nông lâm sản, mở rộng thị trường. Năm 2001, Chính phủ ra **Quyết định 80** về liên kết theo hợp đồng giữa người sản xuất và các doanh nghiệp, nhằm khắc phục tình trạng chia cắt giữa sản xuất, thu mua, chế biến và thị trường. Đại Hội Đảng IX (tháng 4/2001) đề ra nhiệm vụ **đẩy nhanh công nghiệp hóa, hiện đại hóa nông nghiệp nông thôn**. Cơ cấu nông nghiệp chuyển dịch rõ rệt: diện tích lúa giảm 180.00 ha, nhưng sản lượng từ 32,5 triệu tấn/năm 2000 tăng gần 36 triệu tấn/năm 2005 và gần 40 triệu tấn/năm 2010; xuất khẩu nông sản năm 2010 đạt kỷ lục 19 tỷ USD. Tính riêng giai đoạn 2000-2007, nông nghiệp Việt Nam đạt tốc độ tăng trưởng 5,24%/năm về giá trị tổng sản lượng và 3,71%/năm về giá trị gia tăng (Bộ NN và PTNT 2008). Nhưng nông dân trồng lúa có thu nhập khá thấp (360 USD/năm 2009; bằng 1/3 trung bình cả nước).

Cải tiến phẩm chất lúa gạo có ý nghĩa quyết định để tiếp cận mục tiêu phát triển sản xuất lúa theo hướng hiện đại, hiệu quả, bền vững.

1.1. Trước hết, chúng ta vẫn phải giữ vững được **năng suất lúa** tăng đều với nhịp độ mà chúng ta có thể quản lý được. Bài học sản xuất lúa giai đoạn 1986-2008 cho thấy: diện tích gieo trồng lúa chỉ tăng 30% (nhờ thủy lợi), nhưng sản lượng thóc tăng 142%, trung bình tăng 1,03 triệu tấn thóc/năm, trong suốt 22 năm qua (Nguyễn Văn Bộ, 2009). Như vậy năng suất đã tăng trung bình 0,11 tấn/năm và đạt cao nhất trong các nước ASEAN (5,2 tấn/ha vào năm 2009). **Năng suất** lúa là yếu tố cơ bản cho phép việc điều chỉnh mục đích sử dụng diện tích lúa. Các giải pháp tăng năng suất lúa xét về khía cạnh khoa học thuần túy đã được tổng kết tại hội nghị di truyền quốc tế về lúa tại Manila vào tháng 11-2009 như sau:

- (1) ảnh hưởng di truyền của năng suất và ưu thế lai được khảo sát trên cơ sở bản đồ di truyền chi tiết (khoảng cách giữa 2 chỉ thị phân tử: 0,35 cM) với kỹ thuật đọc trình tự mới nhất.
- (2) xây dựng các quần thể con lai đặc biệt để nghiên cứu 16 vị trí trên nhiễm sắc thể (16 loci) qui định năng suất và ảnh hưởng ưu thế lai.
- (3) xác định hệ thống điều hòa gen giữa nguồn và sức chứa vì mục tiêu năng suất.

Người ta kết luận rằng: khả năng năng suất lúa lai tăng so với lúa thuần 15-20%. Khả năng sử dụng công nghệ sinh học tạo giống lúa quang hợp theo chu trình C4 tăng năng suất hơn 40% (có nghĩa là năng suất tối đa sẽ đạt 12-16 tấn /ha). Bên cạnh đó, việc cải tiến kỹ thuật bón phân làm gia tăng hiệu quả sử dụng phân đạm từ 40% hiện nay lên 70% trong tương lai, tưới tiết kiệm nước, cộng thêm các giải pháp kỹ thuật đồng bộ khác sẽ góp phần quan trọng vào việc giảm giá thành.

1.2. Gia tăng **phẩm chất lúa gạo** được hiểu theo hai nội dung lớn: phẩm chất thương mại và phẩm chất dinh dưỡng. Việc gia tăng phẩm chất lúa gạo cần được xây dựng trên **chiến lược kinh doanh** và **chiến lược an ninh lương thực** quốc gia.

Trước 1990, 80% giống lúa Việt Nam có hàm lượng amylose cao (>25%). Sau đó tỷ lệ này giảm dần, với những giống lúa chủ lực hạt dài, hàm lượng amylose thấp đến

trung bình, cạnh tranh được với gạo trắng Thái Lan (chúng ta chỉ thua so với gạo thơm Thái, vì họ sử dụng giống truyền thống). Đó là cả một giai đoạn cải tiến vô cùng khó khăn tính trạng hàm lượng amylose (AC) do gen waxy điều khiển trên nhiễm sắc thể số 6. Gạo hạt dài >7mm đạt được chuẩn thị trường quốc tế kể từ 1995. Gạo chất lượng cao nhờ áp dụng giống lúa xác nhận, mà trước 1996, cả vùng chỉ đạt <2%; nay con số đó đã tăng lên 30%. Hạt gạo Việt Nam đã có thể cạnh tranh với gạo trắng hạt dài của Thái Lan. Thách thức trước mắt là cải tiến giống lúa cao sản, gạo **thơm**, độ bền thể gel >60mm.

Chất lượng hạt gạo bao gồm: chất lượng xay chà, chất lượng cơm và chất lượng dinh dưỡng. Thị hiếu của người tiêu dùng thường chú ý đến chất lượng cơm sau khi nấu. Chất lượng cơm bao gồm hàm lượng amylose, độ trở hồ, độ bền thể gel; hàm lượng dinh dưỡng bao gồm lượng protein, vitamin, khoáng vi lượng.

2. Phẩm chất dinh dưỡng

Kết quả điều tra của WHO cho thấy 40% trẻ em dưới 5 tuổi + 30% trẻ em đang cấp sách đến trường + 50% phụ nữ mang thai, đều có triệu chứng thiếu Vit A. Dr Ingo Potrykus và Dr Peter Beyer (2000) cùng với ctv đã tạo ra giống vàng (Golden Rice) bằng con đường biến đổi gen rất thành công (TS Trần Thị Cúc Hòa là một trong những thành viên của nhóm nghiên cứu). Giống Golden Rice bao gồm vitamin A, sắt, kẽm. Người ta đã phân lập gen *psy* của cây daffodil và gen *crt1* của vi khuẩn *Erwinia* (kết quả thể hiện trong cây lúa chuyển gen là 35 microgam Betacarotene/gr). Dự kiến năm 2013 nó sẽ được trồng ở Philippines (giải quyết được 250-500 nghìn trẻ em bị khô võng mạc/năm). Ngày 29-7-2010, trên tạp chí Nature, Dr Ingo Potrychus đã viết như sau “Lúa vàng cung cấp 35 mg tiền chất vitamin A/gr cơm; làm giảm 6.000 người nghèo phải chết do thiếu vit A/mỗi ngày. Lúa vàng mất 10 năm nghiên cứu và phát triển/điều kiện qui định khắc nghiệt của các nước tham gia. Nhóm nghiên cứu loại bỏ được marker genes: mất hơn 2 năm. Việc khảo nghiệm đồng ruộng mất 2 năm. Thu thập dữ liệu về an toàn sinh học mất 4 năm. Nhưng chính sự bất công của những văn kiện pháp lý hiện nay đối với cây trồng biến đổi gen biểu hiện sự thiếu thực tiễn và đang ngăn chặn khả năng của chúng để cứu được hàng triệu người thoát khỏi nạn đói và suy dinh dưỡng”.

Hàm lượng axit phytic có trong hạt gạo làm ức chế ruột non hấp thu sắt. Do ăn nhiều cơm, nên người Việt Nam, đặc biệt là phụ nữ và trẻ em bị hội chứng anemia (thiếu sắt) khá trầm trọng. Giống lúa có gen *LPA* do một đột biến được ghi nhận, làm giảm phytic acid trong gạo đáng kể. Nó đã và đang được khai thác trong chương trình cải tiến giống lúa. Đột biến axit phytic thấp được tạo ra do các tác nhân đột biến trên bắp, lúa gạo, lúa mạch và đậu nành (Ras-mussen và Hatzack 1998; Larson và ctv, 2000; Raboy và ctv. 2000; Wilcox và ctv. 2000), được ứng dụng trong di truyền, chọn giống (Raboy và ctv. 2001). Đột biến *lpa1* làm giảm lượng axit phytic nhưng không tích lũy inositol polyphosphate. Đột biến *lpa2* làm giảm lượng axit phytic nhưng đột biến này làm tích lũy InsP₃, InsP₄ và InsP₅ (Raboy và ctv. 2000). Giống lúa Xie Qing Zao của Trung Quốc được đột biến bằng tia gamma tạo ra gen lặn *lpa-1* được khai thác thành công. Viện Lúa ĐBSCL đã sử dụng OM1490 và OMCS2000 xử lý phóng xạ bằng hóa chất và tia gamma tạo ra được một gen lặn *lpa* mới định vị trên nhiễm sắc thể số 3. Nhưng gen này thể hiện kiểu hình kém ổn định. Phát hiện của Viện Lúa ĐBSCL về quần thể lúa hoang ở Đồng Tháp Mười *Oryza rufupogon* có hàm lượng axit phytic thấp đã gây ngạc nhiên cho các chuyên gia của IAEA, khi tổng kết chương trình vào năm 2008 tại Vienne.

Giáo Sư Gyn An (2009) thuộc ĐH Pohang, Hàn Quốc, nghiên cứu về thiếu sắt với hội chứng anemia (IDA) tại các nước đang phát triển. Có khoảng 1 triệu người chết mỗi

năm trên thế giới do hội chứng anemia. Nhu cầu sắt mỗi ngày là 1mg; nhưng chỉ có 10-15% sắt được hấp thu vào cơ thể. Do đó, người ta khuyến cáo sử dụng 10-15 mg/ngày cho người trưởng thành, 8-10 mg/ngày cho trẻ em. Gạo thông thường chỉ cho 2mg Fe trong 200 gr; nhưng Fe trong gạo bị phytate giữ chặt như chelate. GS An và ctv. nghiên cứu chuyên gen “ferritin” của đậu tương vào lúa làm gia tăng hàm lượng sắt trong cơm. Họ chú ý đến nicotianamine (NA) như một chelator đối với ion kim loại. Đây là thành phần chủ chốt trong trạng thái tối ưu hóa sắt trong cây lúa (iron homeostasis). Có 3 gen NAS được phân lập trong đó 2 gen quan trọng là *OsNAS3* trên nhiễm sắc thể số 7 và *OsNAS2* trên nhiễm sắc thể số 3.

Naoko K. Nishizawa và ctv. (2009) thuộc ĐH Tokyo, Nhật Bản, nghiên cứu về sự hấp thu sắt và cách thức sắt chuyển vị vào trong hạt gạo. Cho dù sắt có nhiều trong đất, nhưng hầu hết Fe hiện diện ở dạng Fe^{3+} không hòa tan. Lúa tiết ra mugineic acid phytosiderophores để bắt giữ Fe^{3+} trong đất và tạo ra phức Fe^{3+} phytosiderophore. Nicotianamine, tiền chất trực tiếp của phytosiderophore, là một chelator của nhiều kim loại di động, đặc biệt là Fe^{2+} , nó đóng vai trò quan trọng trong chuyển vị sắt vào các cơ quan sinh dưỡng và sinh thực của cây lúa. Gia tăng hấp thu sắt từ đất là tiền đề làm gia tăng hàm lượng sắt trong hạt gạo. Như vậy, nó cần sự giúp đỡ của những chất đóng vai trò vận chuyển (transporters). Các nhà khoa học Nhật Bản đã phân lập thành công nhiều gen điều khiển sự hấp thu và vận chuyển Fe trong cây lúa. Gen mã hoá enzyme trong sinh tổng hợp phytosiderophore là một ví dụ. Gen mã hoá các transporters vận chuyển Fe^{3+} phytosiderophore hoặc Fe^{2+} nicotianamine. Họ còn phân lập được 3 yếu tố phiên mã trong cây lúa: IDEF1, IDEF2 và IRO2, tham gia trong cơ chế phân tử điều hòa gen dưới điều kiện thiếu sắt. Họ sử dụng các gen này là gia tăng sự tích tụ hàm lượng sắt trong hạt gạo.

Hàm lượng **protein** trong cây lúa (GPC) biến động từ 6 % đến 12 %. Tỷ lệ này cao hay thấp thường do yếu tố giống quyết định 40% và còn 60% do ảnh hưởng của môi trường và thời gian bảo quản hạt (Nguyễn Thị Lang và ctv. 2001). Thời gian tồn trữ lúa trong kho càng lâu, hàm lượng protein càng giảm. Hàm lượng protein bị ảnh hưởng khá nhiều của giống và môi trường nhưng thành phần axit amin của lúa rất cân đối, ví dụ lysin luôn chiếm trung bình 3,5-4,0 % (cao hơn rất nhiều so với bắp). Di truyền của tính trạng hàm lượng protein trong hạt rất phức tạp và bị ảnh hưởng mạnh mẽ của môi trường, giống có hàm lượng protein cao thường liên kết với đặc tính thời gian sinh trưởng ngắn và khối lượng hạt nhẹ. Chi thị RM234 định vị trên nhiễm sắc thể số 7, cho đa hình với 3 alen với kích thước lần lượt là 163bp, 156bp, 145bp đã được Viện Lúa ĐBSCL khai thác trong cải tiến giống lúa có hàm lượng protein cao (>8%).

Arthur Z. Wang và ctv. (2009) thuộc ĐH National Chung-Hsing, Đài Loan nghiên cứu proteomics cám gạo với 12-20% proteins và là nguồn để phát triển thực phẩm chức năng mới. Kết quả điện di 2 chiều cho thấy sự khác biệt cám trong gạo với thành phần bên trong nội nhũ. Có 238 protein spots được phân lập bằng sắc khí khối phổ (linear ion trap mass spectrometer) và 87 proteins được tìm thấy. UP01_PINHA, UP03_PINHA, REF_HEVBR, REHYA_ORYSI and REHYB_ORYSI biểu hiện trong hầu hết các mẫu protein spots. Protein cám gạo đóng góp 14 “terms” của hợp phần tế bào, 6 “terms” của tiến trình sinh học và 7 terms của chức năng phân tử theo dữ liệu GOA (gene ontology annotation) của EMBL-EBI. Trong trường hợp không biết về dữ liệu “annotation” (để giải thích trình tự), hầu hết những “protein spots” như vậy đều định vị trong tế bào chất, tham gia tiến trình biến dưỡng, hoạt động xúc tác “oxidoreductase”. Tất cả những

“protein spots” này có chức năng của enzyme, kết hợp với tính kháng stress. Khám phá cho thấy các protein cám gạo có chức năng đồng nhất và biểu thị nhiều chức năng mới.

Công nghệ sinh học có thể tạo ra những giống lúa làm thực phẩm chức năng như sau:

- Lúa biotech ngăn ngừa cao huyết áp: gen mã hóa GABA và NA
- Lúa biotech tích tụ “Type II collagen telogenic” trong mô sụn, chữa bệnh viêm khớp
- Lúa biotech thể hiện protein ACE chống bệnh cao huyết áp (ĐH Tokyo)
- Lúa biotech tạo ra vaccine chống lại giun sán: biểu hiện protein As16 (ĐH Tokyo).

3. Phẩm chất thương mại

3.1. Chiều dài hạt gạo: là tính trạng ổn định nhất, ít bị ảnh hưởng bởi môi trường, được điều khiển bởi đa gen. Thứ tự mức độ tính trội được ghi nhận như sau: Hạt dài > hạt trung bình > hạt ngắn > hạt rất ngắn. Thị hiếu người tiêu dùng về dạng hạt rất thay đổi, có nơi thích dạng hạt tròn, có nơi thích dạng hạt gạo dài trung bình, nhưng dạng hạt gạo thon dài là được tiêu thụ nhiều nhất trên thị trường quốc tế.

Tỉ lệ vỏ trấu trung bình từ 20-22%, có thể thay đổi từ 18-26%. Cám và phôi hạt chiếm 8-10%, do đó tỉ lệ gạo trắng thường ở vào khoảng 70%.

Tỉ lệ gạo trắng và tỉ lệ gạo lứt ít biến động và nó cũng phụ thuộc vào môi trường.

Tỉ lệ gạo nguyên biến động rất lớn và chịu ảnh hưởng rất mạnh mẽ của môi trường, đặc biệt là nhiệt độ và ẩm độ trong suốt thời gian chín, kéo dài đến lúc sau thu hoạch, đặc biệt là điều kiện phơi sấy, bảo quản.

Kích thước hạt do gen đa gen tương tác cộng tính điều khiển. Chiều dài và hình dạng hạt di truyền theo số lượng.

Độ trong suốt của hạt gạo phụ thuộc vào tính chất của phôi nhũ, vết đục xuất hiện ở lưng, bụng hoặc trung tâm hạt gạo. Hạt tinh bột ở vùng bạc bụng sắp xếp rời rạc, có cấu trúc kém chặt chẽ hơn vùng trong suốt, tạo khe hở chứa không khí giữa các hạt tinh bột hình thành vết đục. Tính trạng này di truyền độc lập với các đặc tính nông học khác. Sự thay đổi khí hậu (nhiệt độ cao khi lúa trổ bông) có ảnh hưởng đáng kể đến việc tăng độ bạc bụng. Các thí nghiệm thực hiện tại vùng lúa của IRRI cho thấy, ở thời kỳ lúa từ trổ đến chắc, nếu điều kiện nhiệt độ đêm/ngày vào khoảng 20/30°C, lúa sẽ đạt 80% số hạt chắc, tuy nhiên độ bạc bụng lại khá cao (80%). Trong khi đó, trong điều kiện nhiệt độ đêm/ngày từ 15/25°C, tỷ lệ hạt chắc đạt rất thấp hơn nhưng tỷ lệ bạc bụng của hạt gạo lại rất thấp (thấp hơn 20%). Độ bạc trắng ở trung tâm hạt do gen *wc* điều khiển, còn độ bạc trắng ở bụng hạt do gen *wb*.

3.2. Amylose: được xem là tính trạng có ý nghĩa quyết định đến sự mềm cơm. Hàm lượng amylose cao có tính trội không hoàn toàn so với hàm lượng amylose thấp, nó do một gen điều khiển kèm theo một số modifiers (gen phụ có tính chất cải tiến). Gen điều khiển sự co giãn hàm lượng amylose *ae* (amylose extender) được xác định trên nhiễm thể số 2 (Kaushik và Khush 1991). Thành tựu có ý nghĩa trong nghiên cứu di truyền phân tử về phẩm chất cơm có thể được ghi nhận qua công trình: bản đồ liên kết gen hệ enzyme III của tinh bột trong hạt gạo trên nhiễm thể số 2, với hai chỉ thị kế cận CDO 718 và RG 157. Amylose được đo lường bằng phương pháp hấp thu phổ sóng “amylose-iodine complex”. Thế giới đang thành lập mạng lưới phẩm chất lúa gạo (INQR: viết tắt từ chữ International Network for Quality Rice). INQR đã điều tra số liệu biến thiên giữa các

phòng thí nghiệm khi phân tích amylose và xác định tại sao có sự sai lệch này. Phương pháp phân tích amylose không hề đơn giản và đòi hỏi độ chính xác với điều kiện chuẩn mực hơn. Phân tích QTL kiểm soát hàm lượng amylose cho thấy vùng giả định nằm trên nhiễm sắc thể số 5 và 6 với gen *wx* và các alen khác, giải thích biến thiên kiểu hình 91,1% trong quãng giữa hai marker RG573-C624. Yanagisawa và ctv. (2003) đã dùng kỹ thuật SNP (single nucleotide polymorphism) và dCAPS (derived cleaved amplified polymorphic sequence) tìm kiếm gen *Wx-D1* trong lúa và lúa mì mã hóa protein *wx-D1* thông qua phân tích immunoblot. Hàm lượng amylose còn chịu ảnh hưởng của tương tác: tính cộng x tính cộng, và tương tác trội x trội, trong phân tích epistasis. Nguyễn Thị Lang và ctv. (2004) đã tìm thấy AC được kiểm soát bởi gen chính định vị trên nhiễm sắc thể số 5 và 6 liên kết với chỉ thị RM42 (nhiễm sắc thể số 5) và *wx* (nhiễm sắc thể số 6).

3.3. Nhiệt độ hóa hồ (GT): do gen *alk* và *qASS-6* điều khiển. Một vài nghiên cứu cho thấy nhiệt độ hóa hồ có liên quan đến hàm lượng amylose. Gen *alk* và *qASS-6* có sự liên kết với gen *wx* (McKenzie và Rutger 1983). Nhiệt độ hóa hồ quyết định rất lớn đến hàm lượng amylose (Jennings và ctv. 1979). Gen chính và gen phụ liên quan đến nhiệt độ hóa hồ đều nằm trên nhiễm sắc thể số 6, quãng giữa hai chỉ thị CT201- RZ450 (Lu và ctv. 1996; He và ctv. 1998).

3.4. Mùi thơm: 2-acetyl-1-pyrroline được tìm thấy trong giống Basmati 370 và Jasmine quyết định sự thể hiện mùi thơm. Ngoài ra còn có pentanol, hexanol, benzaldehyde tham gia vào mùi thơm của gạo. Ahn và ctv. (1992) xác định gen *fgr* định vị trên nhiễm sắc thể số 8 thông qua kỹ thuật RFLP, điều khiển mùi thơm. Gen lặn *fgr* liên kết chặt chẽ với chỉ thị RG 28 với khoảng cách di truyền 4,5cM. Nguyễn Thị Lang và ctv. (2002) đã sử dụng chỉ thị RM223 liên kết với *fgr* trên nhiễm sắc thể số 8 với khoảng cách di truyền 1,6 cM trong chọn tạo giống lúa cao sản có mùi thơm và phát triển thành công giống OM4900, OM6161, OM6162.

Mariafe Calingacion và ctv. (2009) thuộc IRRI và ĐH Cornell nghiên cứu nguồn gốc của lúa thơm trên cơ sở di truyền thông qua xác định gen “betaine aldehyde dehydrogenase” (BADH2) điều khiển mùi thơm. Người ta phân lập 8 alen không có chức năng theo giả định của BADH2. Chúng cho thấy sự khác biệt về địa lý và nguồn gốc di truyền. Cho dù nguồn gốc khác biệt nhiều, nhưng có một alen *badh2.1*, được xem như alen ưu thế trội trong tất cả giống lúa thơm đã biểu hiện kể cả ở giống Basmati và các loại hình Jasmine khác. Phân tích haplotype cho thấy được nguồn gốc của alen *badh2.1* trong loại hình *japonica* và nó chứng minh rằng có sự du nhập alen này từ *japonica* vào *indica*. Các mẫu giống “Basmati-like” rất gần với tổ tiên *japonica* (haplotype) của chúng trên vùng có độ lớn 5,3 Mb chứa BADH2. Điều này cho thấy có sự tiến hóa giữa các giống Basmati và nguồn gen *japonica*.

Vito M. Butardo Jr., và ctv. (2009) thuộc CSIRO, ĐH Queensland, Úc kết hợp với Bà Melissa A. Fitzgerald, IRRI thực hiện nghiên cứu di truyền chỉ số glycemic và “resistant starch” trong cây lúa bằng kỹ thuật làm im lặng gen (RNAi). Chỉ số glycemic thấp và mức độ “resistant starch” cao rất có ích cho nghiên cứu di truyền phẩm chất gạo ở mức độ phân tử. Các dạng đồng phân của enzyme có tính chọn lọc đối với tinh bột có thể biểu hiện hoặc không biểu hiện làm cho lộ trình hình thành tinh bột khá đa dạng trong quá trình làm ra amylose và amylopectin. Hiện tượng “downregulation” của một vài enzymees ảnh hưởng mạnh đến tính trạng này. Người ta thảo luận kỹ thuật “làm im lặng bởi RNA” trong sự kiện “downregulate” của SBEIIb (starch branching enzyme lib) nhằm tạo ra các dòng lúa thể hiện kiểu hình *ae* (*amylose extender*), làm gia tăng giá trị

“resistant starch” và điều tiết phản ứng glycemíc. Nghiên cứu này chứng minh rằng downregulation sự thể hiện enzyme sinh tổng hợp tinh bột có thể thành công. Kết quả này mở ra khả năng sử dụng kỹ thuật “RNA silencing” nhằm cải tiến cấu trúc tinh bột và phẩm chất dinh dưỡng của gạo cũng như lúa mì.

Tiến sĩ Y.C. Cho và ctv. (2009) thuộc Viện nghiên cứu quốc gia về Khoa học cây trồng (NICS), Hàn Quốc nghiên cứu QTL các tính trạng số lượng liên quan đến phẩm chất cơm của giống lúa ôn đới. Đó là tính trạng độ bóng hạt (glossiness), độ dính của cơm (stickiness), độ cứng (hardness), v.v... Hai quần thể RIL từ tổ hợp lai Suweon365 x Chucheongbyeo (S/C) và Ilpumbyeo x Moroberekan (I/M) được sử dụng. Ba vùng chứa những QTL điều khiển tính trạng nhiệt độ hóa hồ, hàm lượng amylose content, và hàm lượng protein trong quần thể S/C RIL được xác định trên nhiễm sắc thể số 6, đó là quãng RM589-RM253, trên nhiễm sắc thể số 7 với RM8261-RM3555 và trên NST số 8 với RM5556-RM547. Trên NST số 8 còn có 2 QTLs điều khiển tính trạng vị ngon và tất cả giá trị của cơm. Mỗi QTL giải thích 8,6% đến 26,1% biến thiên kiểu hình của các alen giống Chucheongbyeo. Ba vùng chứa những QTL quy định độ sáng bóng, độ dính dẻo, độ cứng trên quần thể I/M RIL được xác định tại RM60-RM523 trên NST số 3, RM5558-RM5642 trên NST số 5 và RM540-RM253 trên NST số 6. QTL quy định hàm lượng amylose trên NST số 3 giải thích được 10,9 % đến 15,7% biến thiên kiểu hình các alen của giống Ilpumbyeo. Mỗi QTL trên NST số 6 giải thích được 8,4% đến 37,4% biến thiên kiểu hình của alen thuộc giống Ilpumbyeo.

4. Kết luận

Thách thức đặt ra cho nhân loại là diện tích nông nghiệp giảm, nước tưới cho nông nghiệp giảm, dân số tăng, với sản lượng lương thực phải tăng gấp đôi vào 2050 so với 2000. Phẩm chất dinh dưỡng là chiến lược cần phải tiếp cận. Với khẩu phần ít, nhưng năng lượng cao, dinh dưỡng tốt sẽ là lời giải của tương lai.

Hãy dành cơ hội cho công nghệ sinh học phát triển một cách thuận lợi. Chúng tôi xin mượn ý tứ của nhà khoa học lớn Ingo Potrykus để kết thúc bài này: “Doanh nghiệp tư nhân chỉ tập trung vào những cơ hội có lợi nhuận cao nhất và chính đáng đối với những cây công nghiệp như ngô, bông vải, đậu tương. Trong khi, một giống cây trồng mới bằng con đường truyền thống, cải tiến genome, không cần chỉ tiêu an toàn nào cả, chỉ cần minh chứng rằng nó tốt hơn giống cũ. Đây là tiến trình vừa nhanh, vừa rẻ tiền. Điều này không công bằng đối với công nghệ di truyền, vì cơ quan đại chúng không thể đánh giá giống biến đổi gen mà thiếu cơ sở khoa học”.