

ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ BỨC XẠ TRONG CHỌN TẠO GIỐNG CÂY TRỒNG NÔNG NGHIỆP

TS Lê Đức Thảo, GS.TS Lê Huy Hàm

Viện Di truyền nông nghiệp

Trong thời gian qua, nghiên cứu ứng dụng công nghệ bức xạ trong chọn tạo giống cây trồng ở nước ta đã đạt được những kết quả đáng ghi nhận. Nhiều dòng đột biến có giá trị được chọn lọc và phát triển thành các giống quốc gia hoặc các dòng có triển vọng phục vụ cho công tác lai tạo giống mới, đóng góp đáng kể vào phát triển sản xuất nông nghiệp. Tuy nhiên bên cạnh những kết quả đạt được, việc nghiên cứu ứng dụng công nghệ bức xạ trong nông nghiệp nói chung, chọn tạo giống cây trồng nói riêng còn có những khó khăn, hạn chế. Để khai thác tốt tiềm năng của công nghệ bức xạ trong chọn tạo giống cây trồng, tác giả cho rằng cần phải có định hướng chiến lược, sự đầu tư thích đáng của Nhà nước, đặc biệt là về nhân lực và hệ thống trang thiết bị.

Một số kết quả trong chọn tạo giống cây trồng đột biến ở Việt Nam

Ở Việt Nam, nghiên cứu chọn giống cây trồng đột biến đã được cố GS Lương Định Của khởi xướng từ những năm 60 của thế kỷ trước. Nhưng đến năm 1980, hướng nghiên cứu này mới được phát triển một cách tương đối có hệ thống do cố TS Phan Phải và cộng sự tiến hành. Sau đó, một loạt nghiên cứu của các tác giả như: Trần Duy Quý, Nguyễn Hữu Đồng, Trần Đình Long, Mai Quang Vinh, Đỗ Hữu Ất, Lâm Quang Dụ, Nguyễn Văn Bích, Nguyễn Quang Xu, Lê Văn Nhạ... trên nhiều đối tượng cây trồng khác nhau (lúa, ngô, đậu, lạc, táo, cà chua, hoa cúc...) đã tạo ra nhiều dòng đột biến có giá trị, được chọn lọc và phát triển thành các giống quốc gia hoặc các dòng có triển vọng phục vụ cho công tác lai tạo giống mới.

Một số dòng đột biến có triển vọng được sử dụng như nguồn vật liệu ban đầu cho các phép lai như trường hợp của giống lúa A20, DT22, giống ngô DT8. Phần lớn các giống đột biến được tạo ra bằng chọn lọc trực tiếp từ các dòng đột biến triển vọng từ các thế hệ M2 trở đi, chọn ra những dòng có những tính trạng tốt hơn giống gốc về một số đặc tính nông học như năng suất, chất

lượng hoặc tính chống chịu.

Những tính trạng được cải tạo thông qua đột biến thường là tăng năng suất, giảm chiều cao, chống chịu sâu, bệnh (DT10, DT11...); phá vỡ tính cảm quang (tám thơm đột biến, DT21); chất lượng (ở lúa CM6, đậu tương DT2008ĐB); chịu stress của môi trường (lúa CM1, đậu tương DT96, DT2008 chịu nóng, chịu hạn); thay đổi màu sắc của hạt gạo làm tăng tính thương phẩm trên thị trường như trường hợp giống lúa chiêm bầu địa phương hạt gạo đỏ, năng suất thấp, hay giống đột biến CM1 và CM6 hạt gạo chuyển sang màu trắng làm tăng giá trị thương phẩm, hoặc ở đậu tương giống đột biến DT90 hạt chuyển từ màu xanh sang màu trắng, đậu tương

DT2008ĐB chuyển hạt vàng sang hạt đen, đồng thời tăng chất lượng.

Theo thống kê của Viện Di truyền nông nghiệp, tính đến năm 2015, ở Việt Nam đã công nhận và đưa vào sản xuất 63 giống cây trồng đột biến, bao gồm: 41 giống lúa, 11 giống đậu tương, 4 giống hoa, 2 giống ngô, 2 giống táo, 2 giống lạc, 1 giống bạc hà. Các giống được tạo ra trước những năm 90 chủ yếu là do xử lý bằng các hóa chất như: MNU, EMS, EI... Sau những năm 90, các viện nghiên cứu chuyển hướng sang xử lý đột biến bằng chiếu xạ tia gamma nguồn Co^{60} . Kết quả giai đoạn này có nhiều giống lúa, đậu tương được công nhận là giống tạm thời và giống quốc gia (bảng 1).

Bảng 1: kết quả chọn tạo giống đột biến của các cơ quan nghiên cứu ở Việt Nam (thống kê của Viện Di truyền nông nghiệp)

TT	Các đơn vị	Số lượng giống đột biến
1	Viện Di truyền nông nghiệp	40 giống (27 giống lúa, 9 giống đậu tương, 2 giống hoa cúc, 2 giống ngô)
2	Viện Khoa học kỹ thuật nông nghiệp miền Nam	6 giống lúa đột biến
3	Viện Cây lương thực và cây thực phẩm	11 giống (4 giống lúa, 2 giống đậu tương, 2 giống táo, 2 giống lạc, 1 giống bạc hà)
4	Viện Công nghệ sinh học (Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam)	1 giống lúa ND5
5	Viện Sinh học nông nghiệp (Học viện Nông nghiệp Việt Nam)	2 giống hoa cẩm chướng
6	Viện Lúa Đồng bằng sông Cửu Long	2 giống lúa (TNĐB100, Tép hành đột biến)
7	Trường Đại học Sư phạm Hà Nội	1 giống lúa PD1
	Tổng cộng	63 giống

Các kết quả nghiên cứu chọn tạo giống đột biến đã có đóng góp đáng kể đến sự phát triển sản xuất nông nghiệp thời gian qua, đặc biệt đối với lúa và đậu tương, hoa cây cảnh. Các giống cây trồng này mang lại hiệu quả kinh tế hàng trăm tỷ đồng/năm.

Về chọn tạo giống lúa: Viện Di truyền nông nghiệp là đơn vị tạo được nhiều giống đột biến. Một số giống lúa nổi bật như DT10, DT11, DT13, DT22, DT33, A20, Khang dân đột biến... đã đóng góp đáng kể cho sản xuất. Điển hình là giống lúa DT10 được tạo ra từ xử lý hạt khô giống C46-3 của IRRI bằng tia Gamma nguồn Co^{60} liều lượng 200 Gy trong giai đoạn từ năm 1980 đến 1990. Giống lúa DT10 đã được công nhận là giống quốc gia và đến nay (thời gian tồn tại của giống trên 20 năm) vẫn còn được sử dụng ở một số tỉnh phía Bắc (Bắc Giang, Bắc Ninh) nhờ có ưu điểm cứng cây, chịu lạnh tốt. Năm 1990, nước ta vẫn còn là một quốc gia thiếu lương thực nghiêm trọng, năng suất lúa bình quân chỉ khoảng 3,3 tấn/ha. Giống DT10 đột biến được công nhận và đưa vào sản xuất với năng suất bình quân đạt 5,5-6 tấn/ha (trong khi đó lúa IR8 chỉ đạt 5,0-5,5 tấn/ha) đã trở thành một trong các giống lúa chính trong nhiều năm tại Việt Nam. Theo ước tính đến nay, giống DT10 đã được trồng trên tổng diện tích khoảng 2 triệu ha, năng suất bình quân tăng 10% so với giống đối chứng, giúp tăng thu nhập hơn 16% cho gần 3 triệu lượt nông dân/năm.

Khang dân đột biến là giống được cải tạo từ giống lúa Khang dân 18 sau khi xử lý hạt nảy mầm bằng tia Gamma nguồn Co^{60} với liều 10 Krad, có khả năng thích ứng rộng, được sản xuất và thị trường chấp nhận nhờ một số đặc điểm được cải tiến như: cơm mềm hơn, chống đổ tốt hơn. Giống lúa Khang dân đột biến đã được công nhận là giống quốc gia vào năm 2007 và chuyển nhượng bản quyền thương mại cho Công ty Giống cây trồng trung ương từ năm 2008. Theo số liệu thống kê, mỗi năm Công ty Giống cây trồng trung ương bán ra thị trường

trên 3.500 tấn giống với diện tích bao phủ trên 200 nghìn ha. Tính đến năm 2014, tổng diện tích trồng giống Khang dân đột biến ước đạt khoảng 1,2 triệu ha, giúp tăng thu nhập 11,4% cho 1,5 triệu lượt nông dân/năm.

Viện Cây lương thực và cây thực phẩm đã tạo ra các giống lúa đột biến ĐB5, ĐB6, giống lúa protein cao P6. Bên cạnh đó, có một số giống lúa được tạo ra từ Trường Đại học sư phạm Hà Nội như giống lúa PD2; Viện Công nghệ sinh học cũng đã có giống đột biến được tạo ra bằng chiếu xạ in vitro được đặt tên là giống NĐ5; Viện Lúa Đồng bằng sông Cửu Long có 2 giống được tạo ra bằng đột biến, đó là Tài nguyên 100 và Tép hành đột biến; Viện Khoa học kỹ thuật nông nghiệp miền Nam có 6 giống lúa đột biến chủ yếu được tạo ra sau năm 2000, trong đó giống lúa VNĐ95-20 là 1 trong 5 giống xuất khẩu chủ lực ở miền Nam (diện tích sản xuất trên 300 nghìn ha/năm). Với thành tựu này, công trình nghiên cứu chọn tạo, phát triển giống lúa VNĐ95-20 đã vinh dự được trao tặng Giải thưởng Nhà nước về khoa học và công nghệ năm 2005.

Chọn tạo giống đậu tương: từ năm 1980 đến 2016, Viện Di truyền nông nghiệp và một số viện, trường đại học đã sử dụng kết hợp các phương pháp đột biến bằng tia Gamma nguồn Co^{60} , tia X, kết hợp với các tác nhân đột biến hoá học và các phương pháp lai tái tổ hợp đã tạo ra nhiều giống đậu tương mới, phát huy tác dụng tốt trong sản xuất. Tại Viện Di truyền nông nghiệp đã chọn tạo và đưa vào sản xuất 9 giống đậu tương đột biến: DT84, DT90, DT96, DT83, DT94, DT95, DT99, DT2001, DT2008. Các giống này đã được công nhận giống quốc gia hoặc sản xuất thử. Trong số đó có 4 giống chủ lực năng suất đạt 18-36 tạ/ha, thích ứng rộng, chất lượng tốt là DT84, DT90, DT99 và DT2008. Riêng các giống đậu tương này hiện chiếm trên 50% diện tích đậu tương cả nước (khoảng 80 nghìn ha/năm). Góp phần đáng kể đưa năng suất đậu tương của Việt Nam từ mức chỉ 6,8 tạ/

ha, diện tích 36 ngàn ha (1980) lên 15,7 tạ/ha, diện tích gần 150 ngàn ha (2012), giúp đưa năng suất đậu tương của Việt Nam đứng đầu các nước Đông Nam Á. Thống kê cho thấy, 4 giống chủ lực nêu trên đã tạo ra 3,7 triệu tấn đậu tương, tăng thu nhập 30-40% cho gần 3,5 triệu nông dân/năm. Năm 2015, Viện đã đưa ra 2 giống đậu tương hạt đen DT2008ĐB và DT26ĐB là những giống có chất lượng cao, đặc biệt có hàm lượng Carotenoids tổng số, Omega 3, Omega 6 cao hơn hẳn các giống trong sản xuất hiện nay.

Các kết quả chọn tạo giống đột biến trên cây đậu tương của Viện Cây lương thực và cây thực phẩm cũng có những kết quả đáng kể, trong đó nổi bật có giống DT22 và M103 đã được triển khai rộng rãi. Các giống ngô đột biến DT6, DT8 cũng đã đóng góp quan trọng trong sản xuất ở giai đoạn mà các giống được công nhận.

Chọn tạo giống hoa cây cảnh: cây hoa là đối tượng mới được quan tâm nghiên cứu trong thời gian gần đây nhưng đã đạt được những kết quả nhất định. Bằng phương pháp chiếu xạ đột biến và kết hợp với công nghệ sinh học, các nhà chọn giống đã chọn tạo được một số dòng cẩm chướng, 2 giống cúc (VCM1, VCM2) được công nhận sản xuất thử và nhiều dòng triển vọng.

Các kết quả nghiên cứu trong 30 năm qua của các nhà khoa học đã góp phần đưa Việt Nam trở thành 1 trong 8 nước đứng đầu thế giới về chọn tạo giống đột biến, góp phần đảm bảo an ninh lương thực và phát triển bền vững. Trong đó, Viện Di truyền nông nghiệp là thành viên tích cực, tham gia đầy đủ các hoạt động về lĩnh vực ứng dụng năng lượng nguyên tử trong nông nghiệp tại các diễn đàn và tổ chức quốc tế như: FNCA, IAEA... và có vai trò quan trọng tại các hội nghị hạt nhân trong nước. Với những thành tựu đạt được, Viện Di truyền nông nghiệp là 1 trong 5 cơ quan nghiên cứu trên thế giới được FAO/IAEA trao giải "Thành tựu xuất sắc" trong chọn tạo giống cây trồng đột biến nhân dịp

kỷ niệm 50 năm nghiên cứu hợp tác FAO/IAEA vào tháng 10/2014.

Những tồn tại trong nghiên cứu, ứng dụng bức xạ chọn tạo giống cây trồng

Tính đến năm 2016, trên thế giới đã có trên 3.200 giống cây trồng được tạo ra từ đột biến, trong đó gần 90% là từ đột biến phóng xạ. Tuy nhiên ở Việt Nam, lĩnh vực nghiên cứu này chưa thực sự được Nhà nước quan tâm, các đơn vị quản lý khoa học chưa đánh giá hết tiềm năng ứng dụng kỹ thuật hạt nhân trong nông nghiệp nói chung và trong chọn tạo giống nói riêng, chưa có sự đầu tư thích đáng cho hướng nghiên cứu này, do đó việc triển khai nghiên cứu chọn tạo giống đột biến phục vụ sản xuất còn có những tồn tại, hạn chế sau:

1) Cho đến nay, nghiên cứu chọn tạo giống đột biến còn mang tính tự phát, chưa có sự định hướng, quan tâm rõ rệt, đặc biệt về nhân lực và hệ thống trang thiết bị. Trên cả nước chưa có bất cứ một trung tâm chiếu xạ phục vụ chiếu xạ, gây đột biến cho ngành nông nghiệp cũng như chọn tạo giống cây trồng. Các viện nghiên cứu, các nhà khoa học phải đưa vật liệu nghiên cứu đi nhờ xử lý chiếu xạ tại các bệnh viện, các trung tâm chiếu xạ công nghiệp nên thiếu tính chủ động và thiếu cơ sở khoa học chính xác.

2) Đột biến thực nghiệm là phương pháp đơn giản, tạo ra nguồn biến dị phong phú nhưng việc sàng lọc đột biến còn mất nhiều thời gian, công sức và chủ yếu dựa trên kinh nghiệm của các nhà chọn giống. Hiện nay, việc kết hợp giữa đột biến và công nghệ sinh học trong việc tạo và sàng lọc đột biến mang lại hiệu quả tạo giống rất cao, kỹ thuật sàng lọc đột biến với sự hỗ trợ của công nghệ sinh học trong tạo giống cây trồng đột biến trên thế giới rất phát triển, với các trang thiết bị máy móc chuyên dụng, hiện đại. Trong khi đó tại Việt Nam, các nhà khoa học vẫn phải chọn lọc thủ công, bằng mắt thường và kinh nghiệm như những năm 80 của thế kỷ trước, việc ứng dụng công nghệ sinh

học vào chọn tạo giống đột biến còn rất hạn chế, vì thế hiệu quả còn thấp, mất nhiều thời gian trong công tác chọn tạo. Do đó, việc đầu tư phòng thí nghiệm kết hợp chiếu xạ và công nghệ sinh học đang là nhu cầu cấp thiết của các nhà chọn giống cây trồng đột biến.

3) Đội ngũ cán bộ nghiên cứu chuyên sâu về lĩnh vực ứng dụng bức xạ trong chọn tạo giống cây trồng còn thiếu. Hiện nay, số cán bộ được đào tạo chuyên sâu về ứng dụng bức xạ và đồng vị phóng xạ trong nông nghiệp rất ít.

4) Kinh phí đầu tư cho nghiên cứu chọn tạo giống đột biến còn hạn chế, nên việc chọn tạo và phát triển các giống đột biến ra sản xuất chưa phát huy được tiềm năng của lĩnh vực này.

Một số định hướng và kiến nghị

Thu thập, tạo và sử dụng hữu hiệu các thể/dòng đột biến: tiếp tục tạo vật liệu khởi đầu đa dạng bằng gây tạo đột biến thực nghiệm mà những phương pháp khác khó thực hiện. Quá trình này cần được thực hiện thường xuyên, liên tục, trên các đối tượng và phương pháp chiếu xạ khác nhau nhằm tạo ra nguồn vật liệu phong phú phục vụ công tác chọn tạo giống, đáp ứng yêu cầu đa dạng của sản xuất.

Nghiên cứu gây tạo đột biến in vitro kết hợp với chọn lọc trong chọn giống đột biến: nuôi cấy in vitro không những là công cụ hữu hiệu để lưu giữ, duy trì và nhân những thể đột biến lạ, quý hiếm mà còn là phương pháp phân lập và làm thuần những dòng đột biến trong thời gian ngắn. Trong nhiều trường hợp, nuôi cấy in vitro là cách hiệu quả nhất để duy trì và bảo quản những biến dị di truyền, đặc biệt là những đột biến thể khảm, nhờ đó khắc phục được sự đào thải của những tế bào quý hiếm do tính cạnh tranh trong mô.

Kết hợp nghiên cứu chọn giống đột biến với kỹ thuật sinh học phân tử hiện đại: trong những năm gần đây, sinh học phân tử đã phát triển mạnh mẽ. Việc kết hợp sinh học phân tử và

chọn giống đột biến đã chứng tỏ đó là phương pháp có hiệu quả. Kỹ thuật phân tử được sử dụng để lập bản đồ và sử dụng các marker phân tử liên kết với những gen đột biến để xác định bản chất đột biến xảy ra trong khi chúng rất khó biểu hiện ra kiểu hình. Việc kết hợp giữa kỹ thuật sinh học phân tử với nghiên cứu gây tạo đột biến được thực hiện một cách chặt chẽ, có thể cung cấp những phương pháp nghiên cứu chính xác, hiệu quả, nhanh và kinh tế hơn trong công tác cải tiến cây trồng theo hướng chọn giống đột biến.

Để thực hiện được các nội dung nêu trên, chúng tôi xin có một số đề xuất sau:

Một là, cần nhanh chóng triển khai Quyết định số 775/QĐ-TTg ngày 2/6/2010 của Thủ tướng Chính phủ về việc phê duyệt chi tiết phát triển, ứng dụng bức xạ trong nông nghiệp đến năm 2020. Trong đó có việc thành lập các trung tâm nghiên cứu về ứng dụng kỹ thuật hạt nhân trong chọn tạo giống với cơ sở hạ tầng, thiết bị chiếu xạ và công nghệ sinh học nhằm phục vụ nghiên cứu riêng cho ngành nông nghiệp.

Hai là, tổ chức đào tạo nguồn nhân lực thông qua các khóa đào tạo ngắn hạn để xây dựng đội ngũ nhà khoa học trước mắt và lâu dài cho ngành.

Ba là, xây dựng mạng lưới nghiên cứu chuyên ngành về các lĩnh vực ứng dụng kỹ thuật hạt nhân trong toàn ngành nông nghiệp.

Bốn là, đề nghị các Bộ: Khoa học và Công nghệ, Nông nghiệp và Phát triển nông thôn đưa một số nhiệm vụ nghiên cứu về lĩnh vực này thành các đề tài, dự án nghiên cứu khoa học để từng bước phát triển một cách bài bản cho hệ thống nghiên cứu ứng dụng bức xạ trong chọn giống cây trồng, phục vụ sản xuất nông nghiệp.