

KẾT QUẢ LƯU GIỮ VÀ KHAI THÁC NGUỒN GEN NGÔ TẠI HỌC VIỆN NÔNG NGHIỆP VIỆT NAM

Vũ Thị Bích Hạnh^{1*}, Nguyễn Văn Hà¹, Trần Thị Thanh Hà¹,
Dương Thị Loan¹, Vũ Văn Liết²

¹*Viện Nghiên cứu và Phát triển Cây trồng, Học viện Nông nghiệp Việt Nam*

²*Khoa Nông học, Học viện Nông nghiệp Việt Nam*

*Tác giả liên hệ: vtbhanh@vnua.edu.vn

TÓM TẮT

Nhiệm vụ lưu giữ nguồn gen ngô được chính thức thực hiện vào năm 2007 nhưng các mẫu giống ngô đã được thu thập từ năm 2005 và được chia làm hai phần: 1) Thu thập và lưu giữ các mẫu nguồn gen ngô địa phương; 2) Thu thập và lưu giữ nguồn gen ngô nhập nội. Sau hơn 10 năm thực hiện, nhiệm vụ đã thu thập và thu nhận được 270 mẫu giống ngô thụ phấn tự do tại các tỉnh miền núi phía Bắc, miền Trung và khu vực Tây Nguyên của Việt Nam, 43 mẫu giống ngô thụ phấn tự do có nguồn gốc nhập nội (Lào, Trung Quốc). Năm 2016, nhiệm vụ bắt đầu thu thập bổ sung và lưu giữ 67 mẫu giống ngô nhập nội, bao gồm các giống thụ phấn tự do và các dòng ngô nhập nội từ Mỹ, Hà Lan, Đức, Hàn Quốc, Ấn Độ. Các mẫu giống ngô được bảo tồn ex-situ bằng ngân hàng gen đồng ruộng và ngân hàng gen hạt. Hoàn thành đánh giá sơ bộ đối với 270 mẫu nguồn gen địa phương và 67 mẫu giống ngô nhập nội; tiến hành một số đánh giá chi tiết về khả năng chịu hạn, chịu lạnh, chịu bệnh và chất lượng ngô nếp của một số giống ngô. Bên cạnh đó, nhóm tiến hành khai thác và phát triển 6 quần thể ngô địa phương (3 giống ngô chăn nuôi, 3 giống ngô nếp) thuộc nhiệm vụ khai thác nguồn gen. Nguồn gen ngô địa phương và nhập nội đã góp phần tạo đa dạng nguồn vật liệu di truyền cho công tác chọn tạo giống ngô lai tại Học viện Nông nghiệp Việt Nam. Hơn thế, nhiệm vụ đã xây dựng được cơ sở dữ liệu về nguồn gen ngô đang lưu trữ phục vụ công tác nghiên cứu khoa học và giảng dạy tại Học viện Nông nghiệp Việt Nam.

Từ khóa: Cây ngô, nguồn gen, bảo tồn ex situ, VNUA.

RESULTS OF STORAGE AND EXPLOITATION OF MAIZE GENETIC RESOURCES IN VIETNAM NATIONAL UNIVERSITY OF AGRICULTURE

Vu Thi Bich Hanh^{1*}, Nguyen Van Ha¹, Tran Thi Thanh Ha¹,
Duong Thi Loan¹, Vu Van Liet²

¹*Institute of Crops Research and Development, VNUA, Hanoi, Vietnam*

²*Faculty of Agronomy, VNUA, Hanoi, Vietnam*

*Corresponding author: vtbhanh@vnua.edu.vn

ABSTRACT

The task of preserving maize genetic resources was officially implemented in 2007 but maize seed samples have been collected since 2005 and are divided into two parts: 1) Collection and storage of local maize genetic resources samples direction; 2) Collection and storage of imported maize genetic resources. After more than 10 years of implementation, the mission has collected and obtained 270 samples of open-pollinated maize varieties in the Northern mountainous provinces, the Central Region and the Central Highlands of Vietnam, 43 samples of open-pollinated maize varieties imported from Laos, and China. In 2016, the mission began to additionally collect and store 67 samples of imported maize varieties, including free-pollinated varieties and maize lines imported from the US, the Netherlands,

Germany, Korea, and India. Ex-situ conserved maize seed samples by field gene bank and seed gene bank. Completed preliminary assessment of 270 samples of local genetic resources and 67 samples of imported maize varieties; conducted some detailed assessments on drought tolerance, disease tolerance and quality of some waxy corn varieties. In addition, our Key Vegetable Research Group has exploited and developed 6 local maize populations (3 forage maize varieties, 3 waxy corn varieties) under the task of exploiting genetic resources. Local and imported maize genetic resources have significantly contributed to the diversity of genetic materials for hybrid maize breeding at the Vietnam National University of Agriculture. Moreover, the task has built up a database of maize genetic resources that are being archived for scientific research and teaching at the Vietnam National of Agriculture.

Keywords: Maize, genetic resources, ex-situ conservation, VNUA

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Viện Tài nguyên di truyền thực vật quốc tế (IPGRI) đưa ra tầm nhìn cho nhân loại là “Đa dạng cho sự thịnh vượng” (IPGRI, 2006), trong đó chỉ rõ loài người ngày nay thịnh vượng hơn trong tương lai, thông qua tăng thu nhập, đảm bảo an ninh lương thực bền vững, cải thiện dinh dưỡng và môi trường sống khỏe mạnh hơn, có thể tăng đa dạng sinh học trong sản xuất của nông trại và tài nguyên rừng; càng đa dạng hơn trong bảo tồn tài nguyên di truyền thực vật để có cơ hội sử dụng, đáp ứng nhu cầu của con người [1]. Tài nguyên di truyền thực vật thực sự là di sản quý giá của nền văn minh nhân loại, cung cấp điều kiện sống cho các thế hệ hiện nay và mai sau trên trái đất. Thu thập, bảo tồn và sử dụng có hiệu quả tài nguyên cây trồng là tiền đề nâng cao sản lượng nông nghiệp một cách bền vững, góp bảo vệ môi trường trên toàn cầu. Kết quả đánh giá tài nguyên di truyền cây trồng không những để phục vụ cho công tác chọn tạo những giống tốt để sử dụng trực tiếp trong sản xuất nông nghiệp mà còn góp phần cải thiện phương pháp bảo quản nguồn gen cây trồng, kể cả bảo quản *ex-situ* và bảo quản *in-situ*.

Hiện nay, các vùng sản xuất nông nghiệp ở Việt Nam tập trung phát triển giống cây trồng cải tiến, giống ưu thế lai cao về năng suất, chất lượng (giống lúa lai, giống ngô lai...) Sự thay thế này khiến cho các giống cây trồng địa phương, giống bản địa bị “xói mòn” nghiêm trọng. Tại những vùng có điều kiện thuận lợi như đồng bằng Bắc Bộ, Nam Bộ, duyên hải Nam Trung Bộ thậm chí là các vùng trung du, các giống ngô địa phương (giống ngô cũ) không còn được sử dụng. Hiện nay chỉ còn số lượng rất nhỏ được lưu giữ tại các cơ quan nghiên cứu. Nhiều giống ngô địa phương chất lượng tốt, có khả năng thích ứng cao đã biến mất trong sản xuất trong vài chục năm gần đây [3]. Tại những bản làng xa xôi thuộc khu vực miền núi phía Bắc hay các khu vực miền núi khác, nông hộ với nguồn tài nguyên hạn chế, trình độ thâm canh thấp, thiếu đầu tư nên chưa sử dụng rộng rãi các giống cây trồng cải tiến. Chính vì thế, một phần các mẫu giống cây trồng địa phương nói chung, giống ngô địa phương nói riêng đang còn được duy trì sản xuất. Kết quả khảo sát vào năm 2005, chỉ riêng tại huyện Điện Biên thuộc tỉnh Điện Biên, nhóm tác giả Vũ Văn Liệt & Đồng Huy Giới đã thu thập và đánh giá 24 mẫu giống ngô. Thời điểm đó, ở khu vực này vẫn duy trì được bộ giống ngô khá đa dạng, phân bố theo tiểu vùng sinh thái và dân tộc [2]. Năm 2019, sau 14 năm, nhóm nghiên cứu ngô Viện Nghiên cứu và Phát triển Cây trồng cùng với Công ty trách nhiệm hữu hạn Hoa Nội trở lại Điện Biên tiến hành khảo sát tình trạng canh tác và sử dụng giống ngô địa phương tại các xã thuộc khu vực lòng chảo Điện Biên, nay là thành phố Điện Biên. Kết quả cho thấy diện tích trồng ngô địa phương gần như không còn, thay vào đó là trồng các giống ngô ưu thế lai mới (cả giống ngô chăn nuôi và ngô thực phẩm). Nhiều

giống ngô địa phương đến nay đã không còn lưu giữ được ở quy mô nông hộ. Diện tích trồng một số giống ngô địa phương chỉ được tìm thấy khi đoàn khảo sát tại các xã vùng cao của thành phố Điện Biên, như xã Na Tông, Hẹ Muông, với các giống ngô răng ngựa trắng, vàng, đỏ trồng trên nương và diện tích nhỏ trồng xen ngô nếp hoa. Nhiệm vụ lưu giữ nguồn gen ngô tại Học viện Nông nghiệp Việt Nam được chính thức thực hiện vào năm 2007, nhưng các mẫu giống ngô đã được thu thập từ năm 2005 và được chia làm hai phần: (1) Thu thập và lưu giữ các mẫu nguồn gen ngô địa phương; (2) Thu thập và lưu giữ nguồn gen ngô nhập nội. Sau hơn 10 năm thực hiện, nhiệm vụ đã thu thập và lưu giữ được 270 mẫu giống ngô thụ phấn tự do tại các tỉnh miền núi phía Bắc, miền Trung và khu vực Tây Nguyên của Việt Nam, 43 mẫu giống ngô thụ phấn tự do có nguồn gốc nhập nội (Lào, Trung Quốc). Năm 2016, nhiệm vụ bắt đầu thu thập bổ sung và lưu giữ 67 mẫu giống ngô nhập nội, bao gồm các giống thụ phấn tự do và các dòng ngô nhập nội từ Mỹ, Hà Lan, Đức, Hàn Quốc, Ấn Độ... Những giải pháp để bảo tồn hay khai thác tốt nhất những giống địa phương hoặc sử dụng nguồn gen ngô nhập nội sẽ đồng thời giúp cho nông dân tại những vùng khó khăn duy trì sản xuất, giúp cho các nhà khoa học sử dụng làm vật liệu cho các chương trình chọn tạo giống cây ngô. Như rất nhiều cây trồng khác, nguồn gen cây ngô mang những tính trạng đặc biệt như chống chịu sâu bệnh, chịu hạn, chống chịu với điều kiện dinh dưỡng thấp, bắp to, chất lượng ăn uống tốt... có ý nghĩa lớn cho chọn tạo giống ưu thế lai và ứng phó với biến đổi khí hậu [3]. Để giải quyết những vấn đề khó khăn gặp phải trong việc chọn tạo giống ngô theo các hướng khác nhau, các nhà tạo giống cần chú trọng tạo ra nguồn vật liệu mới từ các quần thể ngô địa phương và nhập nội. Việc lưu giữ, nghiên cứu đa dạng nguồn gen của các giống ngô làm cơ sở cho quá trình chọn tạo giống luôn là vấn đề cần thiết.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu lưu giữ và đánh giá

Vật liệu lưu trữ bao gồm 270 mẫu giống ngô địa phương và 67 mẫu giống ngô nhập nội.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp thu thập bổ sung mẫu giống: theo hướng dẫn của IPGRI. Phương pháp lưu giữ hạt (Seed genebank): áp dụng các kỹ thuật trong bảo quản lạnh. Sử dụng thiết bị: kho lạnh (-18-5°C). Sấy khô hạt giống, làm sạch tạp chất và xử lý mọt, trộn hạt hút ẩm. Đóng gói plastic (hút chân không) đưa vào bảo quản lạnh. Số lượng hạt đưa vào lưu giữ: 200-500g hạt/mẫu. Chất lượng hạt: Tỷ lệ nảy mầm > 85% (ngô đường > 80%), độ sạch > 99%, độ ẩm hạt giống < 11%.

+ Phương pháp lưu giữ và duy trì các mẫu nguồn gen trên đồng ruộng: Lưu giữ trên đồng ruộng (Field genebank) đối với các mẫu nguồn gen mới thu thập và đang bảo tồn ngân hàng gen hạt nhưng có nguy cơ mất sức nảy mầm cao. Gieo trồng các mẫu hạt trên đồng ruộng với diện tích 30m²/mẫu giống. Chăm sóc theo quy trình canh tác các giống ngô thụ phấn tự do do Bộ NN&PTNT. Duy trì quần thể ngô địa phương bằng phương pháp thu hỗn phân của nhiều cá thể rồi thụ phấn cho từng bắp trong quần thể đó.

+ Phương pháp và các chỉ tiêu đánh giá mẫu nguồn gen áp dụng theo 10TCN-556:2002 của Bộ Nông nghiệp và phát triển nông thôn ban hành, sau này là QCVN01-66:2011/BNNPTNT.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả thu thập nguồn gen ngô trong nước và nhập nội

Nhóm nghiên cứu ngô thuộc Học viện Nông nghiệp Việt Nam tham gia nhiệm vụ bảo tồn nguồn gen ngô địa phương năm 2007 (Đề tài khoa học công nghệ do Bộ Giáo dục và đào tạo cấp kinh phí), nhưng công tác thu thập và lưu giữ các mẫu giống ngô địa phương được thực hiện từ năm 2005. Trong vòng 4 năm (2007-2010), nhóm liên tục tổ chức đoàn cán bộ đi thu thập mẫu giống ngô tại nhiều địa phương thuộc khu vực miền núi phía Bắc, Nghệ An và Tây Nguyên; đồng thời thu nhận và lưu giữ các mẫu giống ngô thụ phấn tự do có nguồn gốc nhập nội (từ Lào, Trung Quốc).

Bảng 1. Số lượng các mẫu giống ngô được thu thập qua các năm

Nhóm ngô		2005-2007	2008	2009	2010	2012	2016-2018	Tổng
Ngô thực phẩm	Ngô nếp	68	53	56	21	10	25	233
	Ngô nỏ	0	1	0	0	0	2	3
	Ngô đường	0	0	0	0	0	2	2
Ngô chăn nuôi	Ngô răng ngựa	35	14	48	3	5	5	110
	Ngô đá	17	5	20	12	5	22	81
	Ngô bột	0	0	0	0	0	11	11
Tổng số		120	73	124	36	20	67	440

Nguồn: Báo cáo tổng kết nhiệm vụ quỹ gen 2007-2018 của nhóm tác giả

Năm 2011, nhóm nghiên cứu chỉ tiến hành bảo tồn ngoại vi (bảo tồn ex-situ) đối với các mẫu nguồn gen đã thu thập. Kết quả đánh giá sức sống hạt giống năm 2012 cho thấy một số mẫu nguồn gen bị mất sức nảy mầm và sức sống hạt giống suy giảm, nhóm nghiên cứu tiếp tục tiến hành thu thập bổ sung 20 mẫu giống. Nhiệm vụ thu thập và lưu giữ nguồn gen ngô nhập nội (do Bộ Nông nghiệp và Phát triển cấp kinh phí) được tiến hành năm 2016-2018 với kết quả thu thập được 67 mẫu nguồn gen bao gồm cả nhóm ngô thực phẩm (ngô nếp, ngô đường, ngô nỏ) và nhóm ngô chăn nuôi (ngô răng ngựa, ngô đá, ngô bột). Trong tổng số 373 mẫu giống ngô thu thập được từ 2005-2012, 330 mẫu có nguồn gốc là các giống ngô địa phương của Việt Nam và 43 mẫu giống có nguồn gốc nhập nội từ Lào và Trung Quốc (toàn bộ là mẫu giống ngô nếp thụ phấn tự do). Các mẫu giống ngô nếp địa phương có số lượng nhiều hơn các mẫu giống ngô chăn nuôi (ngô tẻ). Tại Việt Nam, tên gọi ngô tẻ để chỉ những giống ngô có nội nhũ cứng hoặc bột; sử dụng chủ yếu (hạt hoặc thân lá) trong chăn nuôi. Tên gọi ngô nếp dùng để chỉ các giống ngô có nội nhũ sấp, độ dẻo cao, được người dân sử dụng phổ biến trong chế biến thức ăn (luộc, nướng, nấu xôi, nấu chè...). Trong thực tế, một số dân tộc thiểu số ở Việt Nam vẫn sử dụng ngô tẻ là lương thực thay lúa gạo (cháo ngô, bánh ngô...). Chính vì vậy, toàn bộ mẫu giống ngô địa phương được thu thập từ các vùng là nơi sinh sống của nhóm dân tộc thiểu số ở Việt Nam. Giai đoạn thực hiện nhiệm vụ lưu giữ nguồn gen ngô nhập nội (2016-2018) đã tiến hành thu thập 67 mẫu giống thuộc các nhóm ngô nếp, ngô đường, ngô nỏ, ngô răng ngựa, ngô đá và ngô bột. Mẫu thu thập bao gồm dòng tự phối, giống ngô thụ phấn tự do. Như vậy, nhiệm vụ quỹ gen ngô của

Học viện Nông nghiệp đã thu thập được tổng số 440 mẫu giống ngô, phân thành hai nhóm chính là ngô thực phẩm với 238 mẫu và ngô chăn nuôi với 202 mẫu (Bảng 1).

Nhiệm vụ lưu giữ nguồn gen ngô địa phương đã tiến hành đánh giá và phân loại các mẫu giống ngô. Từ năm 2012-2015, tiến hành đánh giá để loại bỏ các mẫu trùng lặp, các mẫu mất sức nảy mầm (103 mẫu), nhiệm vụ thực hiện lưu giữ và đánh giá 270 mẫu giống ngô địa phương. Kết quả bảng 2 cho thấy, các mẫu giống đã được thu thập tại 12 tỉnh từ khu vực miền núi phía Bắc đến Tây Nguyên; phần lớn số lượng mẫu ngô thu thập tại khu vực miền núi phía Bắc (Cao Bằng, Hà Giang, Sơn La, Điện Biên, Lào Cai), trong đó nhiều nhất tại tỉnh Hà Giang với 64 mẫu (35 mẫu giống nếp và 29 mẫu giống tẻ).

Bảng 2. Số lượng các mẫu giống ngô lưu giữ phân bố theo địa phương

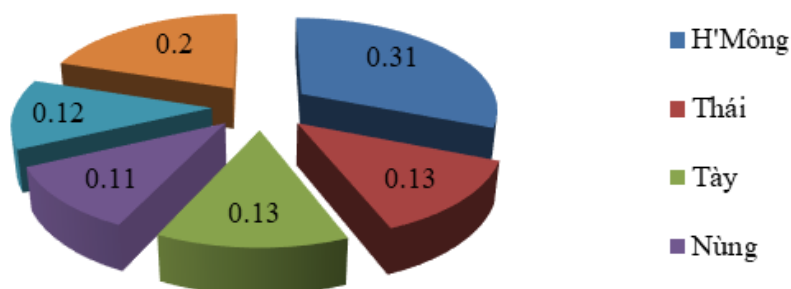
STT	Địa điểm	Tổng số mẫu	Mẫu giống nếp	Mẫu giống tẻ
1	Bắc Kạn	16	14	2
2	Cao Bằng	30	14	16
3	Tuyên Quang	12	9	3
4	Hà Giang	64	35	29
5	Sơn La	32	22	10
6	Điện Biên	36	25	11
7	Lai Châu	13	6	7
8	Yên Bái	7	3	4
9	Lào Cai	49	21	28
10	Lạng Sơn	3	3	0
11	Quảng Trị	1	1	0
12	Khu vực Tây Nguyên	7	7	0
	Tổng số	270	160	110

Tại khu vực miền Trung và Tây Nguyên, nhóm nghiên cứu chưa có điều kiện tổ chức đi thu thập mẫu trực tiếp mà thông qua đội ngũ cộng tác viên tại địa phương (cán bộ khuyến nông) thu thập giúp, nhóm tiếp nhận và tiến hành lưu trữ tại trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội (nay là Học viện Nông nghiệp Việt Nam)

Bảng 3. Phân nhóm và số lượng các mẫu giống thu thập theo nhóm dân tộc

Mẫu giống ngô	Nhóm người H'Mông	Nhóm người Thái	Nhóm người Tày	Nhóm người Nùng	Nhóm người Dao	Các nhóm dân tộc khác
Ngô nếp	40	27	20	10	19	44
Ngô tẻ	44	8	15	19	14	10
Tổng số	84	35	35	29	33	54

Số liệu bảng 3 và hình 1 cho thấy số lượng mẫu giống ngô của nhóm dân tộc H'Mông chiếm tỷ lệ cao nhất (31%) với 84 mẫu giống. Nhóm người Thái và Tày có số mẫu giống ngô bằng nhau, đều chiếm 13%. Nhóm dân tộc Nùng và Dao còn lưu giữ và sử dụng số lượng mẫu giống ngô địa thấp hơn vào khoảng 11-12%. Chiếm 20% là số mẫu giống ngô thu thập được từ dân tộc Mường, Bana, Êđê, Kh'Mú, Pú Y, Lô Lô, Vân Kiều... Một số mẫu giống chưa xác định thuộc nhóm dân tộc thiểu số nào do được thu nhận qua các cán bộ cộng tác viên tại địa phương.



Hình 1. Tỷ lệ các mẫu giống ngô phân theo nhóm dân tộc đang sử dụng (%)

Bảng 4. Tổng hợp số lượng mẫu nguồn gen ngô nhập nội được lưu giữ giai đoạn 2016-2018

TT	Xuất xứ	Số lượng mẫu	Nhóm ngô thực phẩm			Nhóm ngô chăn nuôi		
			Ngô nếp	Ngô nở	Ngô đường	Ngô răng ngựa	Ngô đá	Ngô bột
1	Lào	11	8	-	-	-	-	3
2	Trung Quốc	9	8	-	-	-	-	1
3	Hàn Quốc	7	7	-	-	-	-	-
4	Philippine	3	1	-	-	-	-	2
5	Đài Loan	2	2	-	-	-	-	-
6	Thái Lan	3	3	-	-	-	-	-
7	Ấn Độ	2	-	-	-	-	2	-
8	Mỹ	18	0	2	2	4	8	2
9	Pê ru	5	-	-	-	1	4	-
10	Đức	1	-	-	-	-	-	1
11	Hà Lan	4	-	-	-	-	4	-
12	Angola	1	-	-	-	-	1	-
13	CYMMYT	1	-	-	-	-	-	1
	Tổng số	67	29	2	2	5	19	10

Nguồn: Tổng hợp số liệu báo cáo nhiệm vụ quỹ gen 2016-2018 của nhóm tác giả

Số liệu bảng 4 cho thấy, 67 mẫu giống ngô có nguồn gốc từ 12 quốc gia và CIMMYT. Các mẫu giống ngô thực phẩm gồm 33 mẫu, trong đó ngô nếp chiếm đa số với 29 mẫu. Các mẫu

giống ngô chăn nuôi gồm 34 mẫu, trong đó nhóm ngô đá chiếm đa số với 19 mẫu. Số mẫu giống ngô có nguồn gốc từ Mỹ nhiều nhất với 18 mẫu, trong đó nổi bật là các dòng B73, Mo17, Lig493, Lig494. Dòng kích tạo đơn bội UH400 nhập nội từ Đức. Các vật liệu ngô nếp OPV và dòng ngô nếp của Lào được trao đổi với Trung tâm Nghiên cứu và Phát triển Cây kinh tế, thuộc Viện Nghiên cứu Nông lâm nghiệp Quốc gia Lào (NAFRI).

3.2. Hiện trạng lưu giữ nguồn gen ngô tại Học viện Nông nghiệp Việt Nam

Tính đến hết năm 2015, số lượng mẫu giống ngô địa phương đang lưu giữ là 270 mẫu. Nguồn gen được bảo tồn lưu giữ theo phương pháp của IPGRI tại Học viện Nông nghiệp Việt Nam bằng hai phương pháp chính là bảo tồn ngân hàng gen đồng ruộng (Field Genebank) và ngân hàng gen hạt (Seed Genebank).

3.2.1. Bảo tồn ngân hàng gen đồng ruộng

Địa điểm thực hiện ngân hàng gen đồng ruộng được tiến hành tại Viện Nghiên cứu và Phát triển cây trồng thuộc Học viện Nông nghiệp Việt Nam, được triển khai hàng năm từ năm 2007 đến năm 2015. Năm 2009, chúng tôi thực hiện công tác nhân đôi hạt quy mô lớn nhất cho 153 mẫu giống trong vụ Xuân và 44 mẫu giống trong vụ Thu Đông. Sau đó, công tác nhân duy trì vật liệu trên đồng ruộng với các mẫu nguồn gen ngô lưu giữ được tiến hành với quy mô nhỏ hơn, số lượng mẫu dao động từ 50-120 mẫu, do hạn chế về kinh phí và nhân công lao động. Sau khi chuyển sang thực hiện nhiệm vụ lưu giữ nguồn gen ngô nhập nội (2016-2018), việc nhân duy trì các mẫu giống ngô địa phương trên đồng ruộng không được thực hiện hàng năm. Năm 2019 đến nay, chúng tôi nhân duy trì 4-19 mẫu giống ngô địa phương cho công tác phục tráng một số quần thể ngô răng ngựa (đỏ, trắng) và nếp hoa theo hợp tác với công ty TNHH Hoa Nội.

Việc gieo trồng các mẫu nguồn gen được áp dụng theo mùa vụ sản xuất ngô của đồng bằng sông Hồng. Vụ Xuân gieo tháng 2 và vụ Thu Đông gieo trồng bảo tồn tháng 9 hàng năm. Mật độ khoảng cách trồng bảo tồn là 70 × 25cm, diện tích mỗi mẫu nguồn gen gieo trồng 20m². Phân bón và các biện pháp kỹ thuật khác áp dụng theo quy trình kỹ thuật trồng ngô thụ phấn tự do và ngô dòng tự phối.

Bảng 5. Số lượng các mẫu giống ngô địa phương được bảo tồn ngân hàng gen đồng ruộng qua các năm triển khai nhiệm vụ quỹ gen giai đoạn 2005-2015

Mẫu giống	2007	2008	2009		2010		2011		2012	2013	2014	2015
			Vụ Xuân	Vụ Thu Đông	Vụ Xuân	Vụ Thu Đông	Vụ Xuân	Vụ Đông				
Ngô nếp	24	22	100	38	24	17	29	32	60	30	25	25
Ngô tẻ	10	0	53	6	20	19	32	6	60	20	25	25
Tổng	34	22	153	44	44	36	61	38	120	50	50	50

Nguồn: Tổng hợp số liệu báo cáo nhiệm vụ quỹ gen 2007-2015 của nhóm tác giả

Kỹ thuật duy trì nguồn gen như sau: chọn 10 cá thể đúng mẫu nguồn gen dựa trên theo dõi kiểu hình, thu phấn của 10 cá thể đã chọn rồi hỗn lại với nhau để thụ cho từng cá thể. Số bắp thu

được trên 10 cá thể này là sản phẩm duy trì nguồn gen xác thực di truyền. Thu hoạch được tiến hành khi các mẫu giống chín hoàn toàn. Mỗi mẫu nguồn gen lấy lượng hạt của 5-10 bắp để đôi hạt cho ngân hàng gen hạt, còn lại bảo quản trong kho lạnh cung cấp cho chu kỳ bảo tồn đồng ruộng tiếp theo và sử dụng trong các thí nghiệm đánh giá nguồn gen khác.

Bảo tồn ngân hàng gen đồng ruộng giúp nhân lên số lượng hạt giống của các quần thể ngô địa phương, phục vụ công tác đánh giá nguồn gen, giúp nâng cao sức sống hạt giống và khả năng thích ứng của các quần thể với điều kiện môi trường.

3.2.2. Bảo tồn ngân hàng gen hạt

Địa điểm bảo tồn tại kho lạnh thuộc Viện Nghiên cứu và phát triển cây trồng, Học viện Nông nghiệp Việt Nam. Kỹ thuật bảo tồn được áp dụng là kỹ thuật bảo tồn trung hạn theo hướng dẫn của IPGRI. Hạt của các mẫu nguồn gen được phối đảm bảo độ ẩm < 11, 5%, đóng gói túi plastic, khối lượng mỗi mẫu bảo tồn 200-400g và bảo tồn trong kho lạnh 5°C với độ ẩm trong kho luôn giữ 20%.

Kết quả bảo tồn ngân hàng gen hạt tính đến năm 2021 được thể hiện tại bảng 6, trong đó 118 mẫu giống ngô được lưu giữ an toàn, 191 mẫu giống có nguy cơ do giảm tỷ lệ nảy mầm; 36 mẫu mất sức nảy mầm trong quá trình lưu giữ. Điều kiện bảo quản lạnh tốt nếu nguồn điện năng cung cấp đảm bảo và ổn định. Tuy nhiên, do thiếu nguồn điện dự phòng nên khi hệ thống điện lưới quốc gia cung cấp gián đoạn, kho lạnh ngừng hoạt động đã ảnh hưởng đến chất lượng hạt giống lưu giữ.

Bảng 6. Hiện trạng các nguồn gen ngô được lưu giữ tại Viện nghiên cứu và Phát triển Cây trồng năm 2021

TT	Mẫu nguồn gen cây trồng nông nghiệp	Thời gian thu thập	Thời gian lưu giữ	Dạng mẫu lưu giữ	Số lượng (mẫu)		Chất lượng mẫu (thời điểm hiện tại)	Điều kiện lưu giữ hiện nay	
					Kết thúc đề tài	Hiện nay (2021)		Kho lạnh (ngân hàng hạt)	Đồng ruộng
I. Nguồn gốc địa phương									
1	Ngô thực phẩm	2005-2012	2007–nay (2021)	Hạt từ quần thể ngô thụ phấn tự do, dòng tự phối	160	50	TLNM: 85-90%, ĐA: 11-11, 5%	x	x
						96	TLNM: <85%, ĐA: >12%	x	
						14	Mất sức nảy mầm	-	-
2	Ngô chăn nuôi	2007-2012	2007–nay (2021)	Hạt từ quần thể ngô thụ phấn tự do, dòng tự phối	110	21	TLNM: 85-90%, ĐA: 11-11, 5%	x	x
						68	TLNM: <85%, ĐA: >12%	x	
						21	Mất sức nảy mầm	-	-

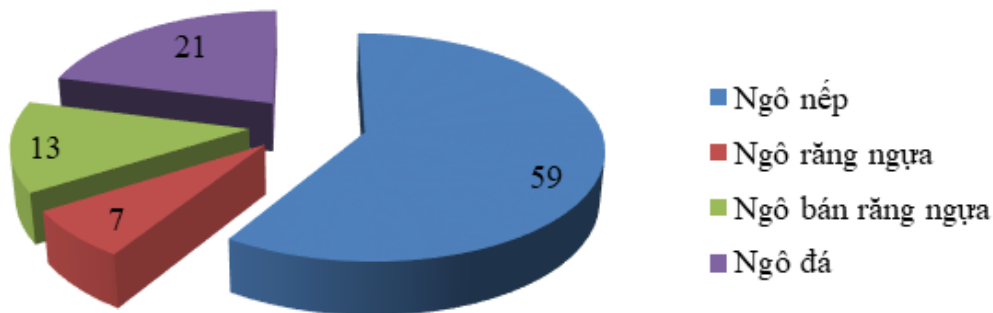
TT	Mẫu nguồn gen cây trồng nông nghiệp	Thời gian thu thập	Thời gian lưu giữ	Dạng mẫu lưu giữ	Số lượng (mẫu)		Chất lượng mẫu (thời điểm hiện tại)	Điều kiện lưu giữ hiện nay	
					Kết thúc đề tài	Hiện nay (2021)		Kho lạnh (ngân hàng hạt)	Đồng ruộng
II. Nguồn gốc nhập nội									
1	Ngô nếp	2016	2016-nay (2021)	Hạt (opv, dòng)	28	15	TLNM: 85-99%, ĐA: 11-11, 5%	x	x
						13	TLNM: <85%, ĐA: >12%	x	
2	Ngô tẻ (răng ngựa, đá, bột)	2016	2016-nay (2021)	Hạt (opv, dòng)	34	20	TLNM: 85-99%, ĐA: 11-11, 5%	x	x
						14	TLNM: < 85%, ĐA: 12-14%	x	
3	Ngô đường	2016	2016-nay (2021)	Hạt (hạt dòng)	2	10	TLNM: 80-86%, ĐA: 11-11, 5%	x	x
4	Dòng ngô kích tạo đơn bội	2012	2012-nay (2021)	Hạt dòng	1	1	TLNM: 82% ĐA: 11%	x	
5	Ngô nở	2016	2016-nay (2021)	Hạt (opv)	2	1	TLNM: 80%, ĐA: 11, 8%	x	
						1	Mất sức nảy mầm	-	-

Nguồn: Tổng hợp số liệu báo cáo nhiệm vụ quy gen 2007-2016 của nhóm tác giả

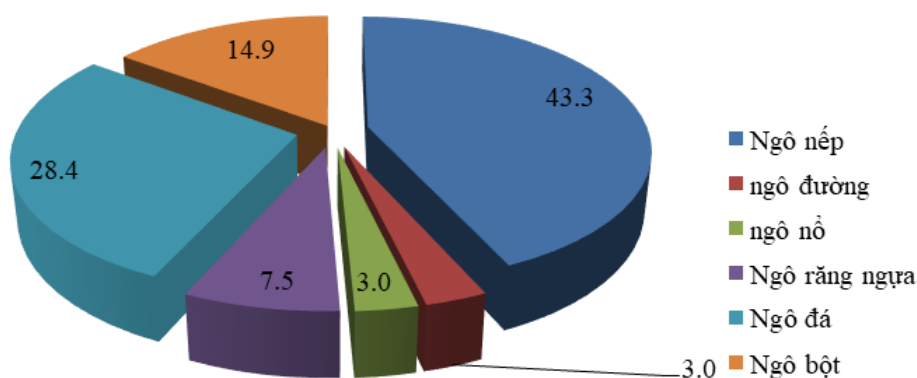
3.3. Kết quả đánh giá nguồn gen ngô địa phương và nhập nội

Đánh giá chi tiết các mẫu giống ngô nhằm bổ sung thông tin vào cơ sở dữ liệu và phục vụ công tác chọn tạo giống là hết sức cần thiết. Phân loại các mẫu giống ngô thu thập trong nước dựa trên dạng hạt, 270 mẫu giống ngô địa phương được chia thành 4 nhóm ngô chính: Nhóm ngô nếp (*Zea mays* var. *ceratina* Kulesh.) với 160 mẫu, nhóm ngô răng ngựa (*Zea mays* var. *indentata* (Sturtev) L.H. Bailey) với 19 mẫu, nhóm ngô bán răng ngựa (*Zea mays* var. *semi indentata*) với 35 mẫu và nhóm ngô đá (*Zea mays* var. *indurata* Sturtev.) với 56 mẫu giống. Như vậy, nhóm ngô nếp chiếm tỷ lệ cao nhất với 59% ((Hình 2).

Phân loại các mẫu giống ngô nhập nội, 67 mẫu giống ngô được chia thành 6 nhóm: Nhóm ngô nếp (*Zea mays* var. *ceratina* Kulesh.) với 29 mẫu; nhóm ngô đường (*Zea mays* L. var. *saccharata*) với 2 mẫu; nhóm ngô nở (*Zea mays* L. var. *everta*) với 2 mẫu; nhóm ngô răng ngựa (*Zea mays* var. *indentata* (Sturtev) L.H. Bailey) với 5 mẫu; nhóm ngô đá (*Zea mays* var. *indurata* Sturtev.) với 19 mẫu và nhóm ngô bột (*Zea mays* L. var. *amylacea*) với 10 mẫu. Nhóm ngô nếp cũng chiếm tỷ lệ cao nhất về số lượng mẫu, đạt 43,3% (Hình 3).



Hình 2. Tỷ lệ (%) của các nhóm giống ngô thu thập trong nước



Hình 3. Tỷ lệ (%) của các nhóm ngô nhập nội

Căn cứ vào thời gian sinh trưởng, 337 mẫu giống ngô thu thập trong nước và nhập nội được chia thành ba nhóm giống: nhóm giống ngắn ngày (<105 ngày) gồm 62 mẫu, trong đó đa số là các mẫu giống ngô nếp; nhóm trung ngày (105-120 ngày) chiếm đa số với 214 mẫu giống; nhóm giống dài ngày (> 120 ngày) có 61 mẫu giống, trong đó ngô tẻ chiếm 36 mẫu (Bảng 7).

Bảng 7. Số lượng mẫu giống đã được đánh giá về các tính trạng thời gian sinh trưởng

Đối tượng	Số lượng các mẫu giống có TGST thuộc			Tổng
	Nhóm ngắn ngày (<105 ngày)	Nhóm trung ngày (105-120 ngày)	Nhóm dài ngày (>120 ngày)	
Ngô địa phương	26	184	60	270
Ngô nhập nội	36	30	1	67
Tổng	62	214	61	337

Nguồn: Tổng hợp số liệu báo cáo nhiệm vụ quỹ gen 2007-2018 của nhóm tác giả.

Vì phần lớn các mẫu giống là các giống ngô thụ phấn tự do nên chiều cao cây của quần thể không đồng đều. Đặc điểm này rất dễ nhận thấy khi quan sát các quần thể vào thời điểm trổ. Dựa vào chỉ tiêu chiều cao cây trung bình quần thể, 337 mẫu giống ngô phân thành ba nhóm: nhóm thấp cây (11 mẫu); cao cây trung bình (117 mẫu) và cao cây (209 mẫu). Tiêu chí phân loại trên

dựa trên tiêu chuẩn đánh giá của Bộ NN&PTNT tại 10TCN 341:2006, được nhóm tác giả áp dụng tại thời điểm đánh giá (Bảng 8).

Một số đặc điểm khác cũng rất phổ biến ở các mẫu giống ngô địa phương đó là các yếu tố cấu thành năng suất thấp. Kích thước bắp hạt nhỏ, màu sắc hạt phong phú và nhiều mẫu giống có nhiều màu hạt trên một bắp. Có 232/337 mẫu giống có chiều dài bắp xếp vào nhóm rất ngắn đến trung bình (< 15cm), tương đương với trên 68% số mẫu giống đang lưu giữ; 105/337 mẫu có chiều dài bắp khá hơn (> 15-20cm), tương đương với 31, 1%.

Bảng 8. Số lượng mẫu giống đã được đánh giá về một số tính trạng số lượng, năng suất và các yếu tố cấu thành năng suất

Đối tượng	Số lượng mẫu giống thuộc nhóm			
	Thấp cây (< 150cm)	Trung bình (150-220cm)	Cao cây (> 220cm)	Tổng
Cao cây	11	117	209	337
Chiều dài bắp	Rất ngắn (<10cm)	Trung bình (10-15cm)	Dài (15, 1-20cm)	Tổng
	75	157	35	337
Đường kính bắp	Rất nhỏ (<2, 5cm)	Nhỏ (2, 6-3, 5cm)	Trung bình - to (>3, 6cm)	Tổng
	7	116	214	337
Hàng hạt/bắp	Ít (8-10 hàng)	Trung bình (10-14 hàng)	Nhiều (> 14 hàng)	Tổng
	46	267	24	337
Năng suất (tấn hạt khô/ha)	Thấp (< 1, 5 tấn/ha)	Trung bình (1, 5-<2, 5 tấn/ha)	Khá, cao > 2, 5 tấn/ha)	Tổng
	64	190	83	337

Đường kính bắp của các mẫu giống ngô nếp nhỏ hơn so với các mẫu giống ngô tẻ. Phân loại theo 10 TCN-556-2002, toàn bộ 160 mẫu giống ngô nếp địa phương có đường kính bắp ở mức trung bình (77 mẫu), nhỏ (81 mẫu) và rất nhỏ (2 mẫu). Với 110 mẫu ngô tẻ, đường kính bắp lớn hơn, cụ thể 10 mẫu có đường kính bắp nhỏ, 50 mẫu có đường kính bắp trung bình, 45 mẫu có đường kính bắp lớn và đặc biệt có 5 mẫu có đường kính bắp rất lớn (5, 5cm). Các bắp tẻ với đường kính bắp lớn là tính trạng triển vọng cho các yếu tố cấu thành năng suất khác. Trong số 67 mẫu giống ngô nhập nội, 25 mẫu giống có đường kính bắp từ 3, 6-5cm, các mẫu còn lại có đường kính bắp nhỏ dưới 3, 5cm.

Số hàng hạt trên bắp của các mẫu giống ngô dựa trên giá trị quan sát của 10 bắp/mẫu. Vì đường kính bắp nhỏ nên có 313/337 mẫu giống xếp vào nhóm có số hàng hạt/bắp từ rất ít đến trung bình, 24 mẫu có số hàng hạt đạt > 14, 1 hàng và được xếp vào nhóm nhiều hàng hạt. Các mẫu giống tẻ tuy có đường kính bắp lớn nhưng do kích thước hạt to nên số lượng các mẫu giống ngô tẻ đạt chỉ số hàng hạt/bắp nhiều bằng với các mẫu ngô nếp. Phần lớn các mẫu giống ngô có số hàng hạt ở mức trung bình, dao động từ 10-14 hàng hạt/bắp.

Các quần thể ngô thụ phấn tự do được đánh giá năng suất trong vụ Xuân ở điều kiện duy trì quần thể nhỏ. Tổng số 337 mẫu không được đánh giá cùng một thời điểm. Tổng hợp số liệu thu được qua các năm, nhóm nghiên cứu tiến hành phân nhóm các mẫu giống dựa trên năng suất

trung bình của quần thể. Do vậy, việc phân nhóm này chỉ có tính chất tham khảo và xây dựng cơ sở dữ liệu. Theo số liệu tổng hợp tại bảng 8, các mẫu giống ngô năng suất thấp đến trung bình chiếm 75, 4% trong tổng số 337 mẫu giống; 24, 6% số mẫu giống được đánh giá năng suất cá thể ở mức khá đến cao.

Việc đánh giá các đặc điểm nông sinh học quan trọng của nguồn gen ngô địa phương cho phép nhóm nghiên cứu đánh giá mức độ đa dạng di truyền của chúng dựa trên kiểu hình và kiểm chứng với kết quả sử dụng chỉ thị phân tử (SSR và RAPD). Kết quả đánh giá đa dạng di truyền nguồn gen ngô địa phương Việt Nam đã được nhóm nghiên cứu công bố qua hai bài báo đăng trên tạp chí Khoa học và Phát triển của trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội (2009) và một bài đăng trên tạp chí Nông nghiệp phương Nam của Trung Quốc (2011). Kết quả đánh giá đa dạng di truyền của 34 mẫu giống ngô nếp và 20 mẫu giống ngô tẻ năm 2009 bằng chỉ thị phân tử RAPD cho thấy đã hình thành 11 nhóm ngô nếp, 7 nhóm ngô tẻ có khác biệt di truyền [4].

Bảng 9. Số lượng mẫu giống đã được đánh giá về các tính trạng chịu hạn, kháng bệnh đốm lá nhỏ và chất lượng vỏ hạt mỏng

Đối tượng	Chịu hạn, chịu lạnh		Bệnh đốm lá nhỏ, bệnh thối thân, gỉ sắt		Chất lượng vỏ hạt mỏng	
	Số mẫu đánh giá	Số mẫu chưa đánh giá	Số mẫu đánh giá	Số mẫu chưa đánh giá	Số mẫu đánh giá	Số mẫu chưa đánh giá
Ngô địa phương	200	70	70	200	30	240
Ngô nhập nội	50	17	67	0	0	67
Tổng	250	87	137	200	30	307

Bảng 10. Danh mục nguồn gen đã được khai thác sử dụng

STT	Đối tượng	Số lượng	Hình thức khai thác, sử dụng	Đơn vị thực hiện	Kết quả thực hiện
1	Ngô nếp	2034	Phát triển dòng thuần đời S1-S4	Phòng NC Cây trồng Cạn, Viện NC và phát triển cây trồng,	Đang tiếp tục tiến hành
2	Ngô nếp	382	Phát triển dòng thuần đời S5-S8	Phòng NC Cây trồng Cạn, Viện NC và phát triển cây trồng, trường ĐHNN Hà Nội	Đang tiếp tục tiến hành
3	Ngô nếp	3	Chọn lọc full-sib phục tráng giống	Hà Nội, Lào Cai	Phục tráng 3 giống nếp hoa, Xá li lợt và Khẩu li
4	Ngô nếp	500	Lai thử khả năng kết hợp	Phòng NC Cây trồng Cạn, Viện NC và phát triển cây trồng	5 tổ hợp lai có triển vọng, 2 giống ngô được công nhận sản xuất thử
5	Ngô đường	500	Phát triển dòng thuần đời S5-S8	Phòng NC Cây trồng Cạn, Viện NC và phát triển cây trồng,	Đang tiếp tục tiến hành

STT	Đối tượng	Số lượng	Hình thức khai thác, sử dụng	Đơn vị thực hiện	Kết quả thực hiện
6	Ngô đường	300	Lai thử khả năng kết hợp	Phòng NC Cây trồng Cạn, Viện NC và phát triển cây trồng	10 tổ hợp triển vọng
7	Ngô rau	15	Lai thử khả năng kết hợp	Phòng NC Cây trồng Cạn, Viện NC và phát triển cây trồng	1 tổ hợp lai triển vọng
8	Ngô chăn nuôi	3	Chọn lọc full-sib phục tráng giống	Hà Nội, Lào Cai và Điện Biên	Phục tráng 3 giống: ngô răng ngựa vàng, trắng, đỏ
9	Ngô chăn nuôi	550	Phát triển dòng thuần đời S5-S8	Phòng NC Cây trồng Cạn, Viện NC và phát triển cây trồng	Đang tiếp tục tạo dòng và đánh giá khả năng kết hợp
10	Ngô chăn nuôi	500	Lai thử khả năng kết hợp	Phòng NC Cây trồng Cạn, Viện NC và phát triển cây trồng,	10 tổ hợp lai triển vọng, 1 giống ngô lai được công nhận sản xuất thử

Năm 2010, kết quả đánh giá đa dạng di truyền của 21 mẫu giống ngô thu thập tại ba tỉnh miền núi phía Bắc Việt Nam và Lào sử dụng chỉ thị ISSR cho thấy đây là công cụ hữu hiệu trong việc đánh giá đa dạng nguồn gen ngô (cả nếp và tẻ). Toàn bộ 21 mẫu giống ngô được phân chia thành 3 nhóm có sự đồng dạng lên tới 70%. Chỉ thị ISSR đã cung cấp thông tin về sự đa dạng di truyền của các mẫu giống ngô, điều đó vô cùng hữu ích cho công tác thu thập, bảo tồn và chọn tạo giống của Việt Nam [5]. Bên cạnh đó, nhóm tiến hành các thí nghiệm đánh giá các tính trạng đặc biệt của nguồn gen ngô bao gồm khả năng chịu hạn, kháng bệnh đốm lá và tìm kiếm nguồn gen chất lượng vỏ hạt mỏng bằng cả phương pháp truyền thống và ứng dụng công nghệ sinh học. Số lượng các mẫu giống đã được đánh giá trình bày tại bảng 9.

Khai thác và phát triển nguồn gen cây ngô: Nguồn gen ngô được lưu trữ, khai thác và phát triển theo hai hướng. Hướng thứ nhất là đánh giá và lựa chọn nguồn gen ưu tú, có phẩm chất tốt và có giá trị trong sản xuất, tiến hành phục tráng quần thể để đưa trở lại sản xuất. Hướng thứ hai là tiến hành đánh giá, rút dòng và tạo vật liệu cho công tác chọn tạo giống ngô ưu thế lai. Mục tiêu hướng tới là sử dụng hiệu quả và bền vững nhất nguồn gen đang được bảo tồn.

4. KẾT LUẬN

Từ năm 2005-2018, thông qua các đề tài cấp bộ, nhiệm vụ bảo tồn quỹ gen cấp bộ, nhiệm vụ khai thác nguồn gen, nhóm nghiên cứu đã tiến hành thu thập và lưu trữ được 337 mẫu giống ngô, trong đó có 270 mẫu giống ngô địa phương và 67 mẫu giống có nguồn gốc nhập nội. Toàn bộ 337 mẫu giống ngô được bảo tồn ex-situ bằng ngân hàng gen hạt và ngân hàng gen đông ruộng. Trong quá trình bảo tồn nguồn gen ngô, 270 mẫu ngô địa phương và 67 mẫu nguồn gen ngô nhập nội được phân loại, đánh giá sơ bộ về các đặc điểm nông sinh học; 250 mẫu giống được đánh giá chịu hạn, chịu lạnh; 137 mẫu giống được đánh giá khả năng kháng bệnh đốm lá nhỏ, thối thân thối bắp,

gi sắt; 30 mẫu giống được đánh giá về tính trạng vỏ hạt mỏng bằng phương pháp truyền thống và chỉ thị phân tử, đánh giá mức độ đa dạng di truyền của 54 mẫu giống ngô bằng chỉ thị RAPD và 21 mẫu bằng chỉ thị ISSR. Toàn bộ kết quả đánh giá 337 mẫu giống ngô được xây dựng thành một cơ sở dữ liệu dưới dạng văn bản và đang được số hóa từng phần.

Công tác lưu giữ nguồn gen cây ngô vẫn được thực hiện tại Viện Nghiên cứu và Phát triển Cây trồng, Học viện Nông nghiệp Việt Nam. Tuy nhiên, công tác bảo tồn nguồn gen ngoại vi (ex-situ) cần có sự đầu tư chiều sâu về cơ sở vật chất trang thiết bị, cơ sở hạ tầng và nguồn nhân lực có chuyên môn cao. Nguồn gen được lưu giữ an toàn hiện nay là 118 mẫu, 191 mẫu giống có nguy cơ giảm tỷ lệ nảy mầm; 36 mẫu mất sức nảy mầm.

Bên cạnh nhiệm vụ bảo tồn nguồn gen, các nguồn gen đang được khai thác theo hướng phục tráng các quần thể ngô quý đưa trở lại sản xuất (6 quần thể ngô địa phương) và tạo giống ngô ưu thế lai (3 giống được công nhận sản xuất thử).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- IPGRI (2006). Diversity for well being IPGRI's new strategic direction, IPGRI.
- Vũ Văn Liết & cs. (2005). Sự đa dạng nguồn gen cây lúa, ngô ở một số địa phương miền núi phía Bắc Việt Nam. Tạp chí khoa học kỹ thuật nông nghiệp - Trường Đại học Nông nghiệp I. 1(1)
- Vũ Văn Liết & cs. (2006). Thu thập, nghiên cứu giống ngô địa phương tạo vật liệu chọn giống ngô chịu hạn cho vùng miền núi phía Bắc Việt Nam. Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Nông nghiệp. 3.
- Vũ Văn Liết & cs. (2009). Genetic diversity of local maize (*Zea mays* L.) accessions collected in highland areas of Vietnam revealed by RAPD markers. Tạp chí Khoa học và Phát triển.
- Vu Van Liet *et al.* (2011). Genetic diversity of maize (*Zea mays* L.) accession using inter-simple sequence repeat (ISSR) marker. Journal of Southern Agriculture, China. 42(9): 1029-1035.