

CHỌN LỌC VẬT LIỆU CÓ TÍNH TRẠNG VỎ HẠT MỎNG PHỤC VỤ TẠO GIỐNG NGŨ NẾP ĂN TƯƠI CHẤT LƯỢNG CAO

**Trần Thị Thanh Hà, Nguyễn Thị Hồng Ngát, Nguyễn Văn Hà,
Đương Thị Loan, Vũ Thị Bích Hạnh, Vũ Văn Liết**

Viện Nghiên cứu và Phát triển cây trồng, Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội

Email: vvliet@hua.edu.vn

Ngày gửi bài: 19.02.2013

Ngày chấp nhận: 22.04.2013

TÓM TẮT

Ngũ nếp ăn tươi phổ biến ở các nước Châu Á, trong đó có Việt Nam. Chọn lọc vỏ hạt mỏng để nâng cao độ mềm trong chọn tạo giống ngũ nếp ăn tươi đang được các nhà tạo giống quan tâm. Nghiên cứu đã đánh giá 48 dòng, giống ngũ nếp địa phương để nhận biết nguồn vật liệu di truyền có tính trạng vỏ hạt mỏng phục vụ chọn tạo giống ngũ nếp chất lượng cao. Thí nghiệm đồng ruộng thực hiện trong vụ thu đông năm 2012 tại Gia Lâm, Hà Nội với 2 lần lặp lại đã xác định 48 dòng, giống có các đặc điểm nông sinh học như thời gian sinh trưởng, chiều cao cây, màu sắc hạt và các đặc điểm khác phù hợp với chọn tạo giống ngũ nếp. Độ dày vỏ hạt của 48 dòng giống được đo bằng vi trắc kế và đã xác định được các dòng, giống có độ dày vỏ hạt biến động từ 51 đến 118 μm , trong đó có 6 dòng, giống có độ dày vỏ hạt phù hợp theo nghiên cứu của Eunsou Choe 2010 là D27, D14, D22, D34, D35 và D36, trong đó D27 độ dày vỏ hạt là 51,6 μm . Sử dụng marker phân tử SSR nhận biết được 28 mẫu có chứa QTL điều khiển tính trạng vỏ hạt mỏng. Trên cơ sở đánh giá kiểu hình và marker phân tử, đã chọn ra được 6 dòng, giống ưu tú nhất là D14, D22, D27, D47, D36 và D44 có đặc điểm nông sinh học và vỏ hạt mỏng phù hợp để khuyến cáo cho chương trình chọn tạo giống ngũ nếp ăn tươi chất lượng cao ở Việt Nam.

Từ khóa: Ăn tươi, chất lượng, ngũ nếp, vỏ mỏng.

Selection of Thinner Pericarp Thickness for Quality of Fresh Waxy Corn

ABSTRACT

Waxy corn is commonly eaten fresh in Asian countries including Vietnam. Selection for thinner pericarp is a priority for enhancing tenderness in fresh waxy corn breeding. We have evaluated 48 of local maize cultivars and inbred lines in order to identify genetic materials that have thinner pericarp for the waxy maize breeding with improved quality. The 48 cultivars and inbred lines were evaluated in the field experiment with two replication in 2012 Autumn-Winter season. Kernel pericarp thickness of cultivars and inbred lines (measured by micrometer) ranged between 51.6 to 118.9 μm . Six potential lines and cultivars with desirable pericarp thinness are D27, D34, D36, D14, D22 and D35 (D27 with 51.6 μm). Using SSR markers 28 cultivars and inbred lines were detected to have QTL controlling thinner pericarp traits. Based on phenotypic evaluation and genetic markers, six cultivars and inbred lines, D14, D22, D27, D47, D36 and D44, possessing desirable agronomic characteristics, thinner pericarp were selected for high quality waxy maize breeding programme in Vietnam.

Keywords: Fresh eating, quality, thinner pericarp, waxy corn.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ngũ nếp (*Zea mays* L. subsp. *Ceratina*) được công bố lần đầu tiên ở Trung Quốc vào năm 1909. Sau đó, ngũ nếp được phát hiện ở những nơi khác thuộc Châu Á. Ngũ nếp được sử dụng chủ yếu trong sản xuất nông nghiệp để làm lương thực,

phục vụ thị trường ăn tươi, làm thức ăn chăn nuôi gia súc, gia cầm. Đặc biệt, amylopectin trong ngũ nếp được sử dụng trong các ngành công nghiệp dệt may, keo dán và công nghiệp giấy (Longjiang Fan và cộng sự, 2008).

Vỏ hạt mỏng và đặc điểm cấu trúc bắp là những chỉ tiêu chọn lọc quan trọng đối với

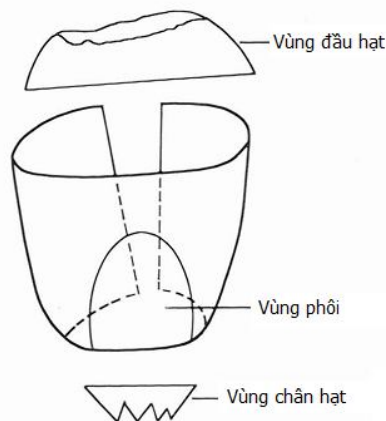
chương trình chọn tạo giống ngô nếp ăn tươi, bởi vì chúng là những chỉ tiêu đánh giá chất lượng của người tiêu dùng (Eunsoo Choe, 2010). Những nghiên cứu đầu tiên chỉ ra rằng vỏ hạt dày và cứng hơn có tương quan âm với độ mềm (Ito và Brewbaker, 1981). Do vậy chọn tạo giống ngô nếp vỏ hạt mỏng hơn là một ưu tiên để nâng cao độ mềm đối với chọn tạo giống ngô nếp chất lượng tốt cho thị trường ăn tươi. Một vài tính trạng chưa phù hợp của bắp liên kết với tính trạng vỏ hạt mỏng có thể được cải tiến thông qua chọn lọc độc lập với tính trạng vỏ hạt mỏng trong chương trình tạo giống ngô nếp đáp ứng yêu cầu người tiêu dùng. Nguồn gen ngô nếp Việt Nam rất phong phú (Vũ Văn Liết và cộng sự, 2009 và 2011). Đánh giá nguồn gen ngô nếp địa phương có tính trạng vỏ hạt mỏng để sử dụng trong chương trình chọn tạo giống ngô nếp chất lượng cao là rất cần thiết hiện nay.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Nghiên cứu đánh giá 6 dòng, giống ngô của Lào là D4, D14, D29, D42, D44, D46 và 42 dòng, giống ngô nếp địa phương miền núi Việt Nam. Trong 48 dòng, giống nói trên được phân thành 2 nhóm là: 29 mẫu giống thụ phấn tự do và 19 dòng tự phối. Mẫu giống ký hiệu từ D1 đến D27, D47 và D48; 19 dòng tự phối ký hiệu từ D28 đến D46.

Thí nghiệm được bố trí theo phương pháp thí nghiệm đồng ruộng, ngẫu nhiên hoàn chỉnh, 2 lần nhắc lại, lấy mẫu theo dõi 10 cây/ô. Các chỉ tiêu theo dõi gồm: đặc điểm nông sinh học, chống chịu, năng suất và yếu tố tạo thành năng suất, chất lượng. Đánh giá chất lượng cảm quan theo phương pháp và tiêu chuẩn 10TCN 341 : 2006. Đánh giá các các dòng, giống ngô nếp có đặc điểm vỏ hạt mỏng bằng vi trắc kế (Micrometer) theo phương pháp của Wolf & cs. (1969). Hạt được ngâm trong nước 3 - 4 giờ ở nhiệt độ phòng, vỏ hạt được tách và đặt trong dung dịch nước glycerol tỷ lệ 1:3; ngâm ở nhiệt độ phòng trong 24 giờ. Sau đó mảnh vỏ đưa ra khỏi dung dịch, thấm khô, đặt ở nhiệt độ phòng 25^o C, giữ ở độ ẩm 50% trong 24 giờ. Đo độ dày vỏ bằng vi trắc kế (Model Ames No 240). Trước khi ngâm, phần đầu hạt và chân hạt được cắt bỏ đi, vỏ hạt được tách ra (Hình 1).

Sử dụng cặp môi đặc hiệu là *umc2118-bmc1325* để nhận biết các dòng, giống có đặc điểm vỏ hạt mỏng bằng marker phân tử SSR (Simple Sequence Repeats) và để dò tìm QTL quy định vỏ hạt mỏng trên NST số 1, 2, 3 và 4 theo phương pháp của Eunsoo Choe (2010). Tách chiết DNA bằng cách: nghiền mô lá non trong 1000µl đệm 1 đến khi thành dung dịch đồng nhất, ly tâm 12000 vòng/phút (rpm) trong 5 phút ở 4^oC, sau đó loại bỏ lớp dịch phía trên, bổ sung 300µl đệm 2 và 200µl đệm 3 và lắc nhẹ,



Hình 1. Phương pháp tách vỏ hạt theo Wolf và cộng sự (1969)

ủ ở 65°C trong 15 phút; bổ sung 700µl dung dịch 24.1, đảo trộn thành dung dịch đồng nhất, để ở nhiệt độ phòng 15 phút, tiếp tục ly tâm 12000 vòng/phút trong 15 phút. Tiếp theo, chuyển dịch sang ống mới và bổ sung 350µl Isopropanol lạnh, đảo trộn nhẹ. Ủ trong tủ lạnh sâu 30 phút hoặc lâu hơn. Ly tâm 12000 vòng/phút trong 15 phút ở 4°C để thu kết tủa. Rửa kết tủa bằng 700 Ethanol và làm khô trong không khí. Hòa tan kết tủa bằng 50µl TE, bảo quản ở -20°C. Phản ứng PCR với 94°C trong 5', 94°C trong 1', 60°C trong 1', 72°C trong 2' và 72°C trong 8'. Sản phẩm PCR điện di sản phẩm PCR trên gel Agarose 2,0%, quan sát nhận biết và đánh giá (Nobou Kobabayshi & cs., 1998).

Kết quả thí nghiệm được phân tích phương sai ANOVA, xác định hệ số biến động (CV%) và sai khác nhỏ nhất có ý nghĩa ($LSD_{0,05}$) bằng chương trình IRRISTAT ver 5.0.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đánh giá đặc điểm nông sinh học, năng suất và yếu tố tạo thành năng suất của các dòng, giống ngô nếp trong thí nghiệm đồng ruộng vụ thu đông năm 2012 tại Gia Lâm, Hà Nội

Các dòng, giống ngô nếp trong vụ thu đông 2012 đều thuộc nhóm có thời gian sinh trưởng ngắn, thời gian từ gieo đến tung phấn biến động từ 43 đến 62 ngày, thời gian từ gieo đến phun râu biến động từ 43 đến 61 ngày, trong đó các dòng D35 và D37 phun râu sớm nhất (43 ngày); dòng D12 phun râu muộn nhất (61 ngày), chênh lệch trễ cò - phun râu từ 0 - 3 ngày (Bảng 1).

Các dòng, giống có thời gian từ gieo đến chín sinh lý biến động từ 71 đến 94 ngày. Như vậy, tất cả dòng, giống trong thí nghiệm đều thuộc nhóm ngắn ngày (<95 ngày). Thời gian sinh trưởng của các dòng, giống phù hợp để sử dụng chọn tạo giống ngô nếp ăn tươi ngắn ngày trồng xen canh, gối vụ ở miền Bắc Việt Nam.

Chiều cao cây của các dòng, giống biến động từ 110,9 đến 249,2cm. Nhìn chung, chiều cao cây này phần lớn ở mức thấp đến trung

bình, với 3 dòng rất thấp (<150cm) là D28, D39 và D46; 13 dòng, giống thuộc nhóm thấp cây (150-180cm) gồm 4 mẫu giống là D18, D21, D24, và D47; và 9 dòng là D29, D30, D31, D32, D33, D35, D37, D43 và D44; 27 mẫu giống chiều cao cây trung bình (180-220cm) là D1, D2, D4, D5, D6, D7, D9, D10, D12, D13, D14, D15 và D16; còn lại 5 mẫu giống thuộc nhóm cao cây là D3, D8, D11, D23 và D25. Chiều cao đóng bắp của các dòng, giống biến động từ 54,5 đến 151,4cm. Trong đó, mẫu giống D11 có chiều cao đóng bắp cao nhất (151,4cm), dòng D28 có chiều cao đóng bắp thấp nhất (54,5cm). Tỷ lệ giữa chiều cao đóng bắp với chiều cao cây ở mức thấp đến trung bình, tình trạng này phù hợp cho chọn tạo giống ngô nếp có khả năng chống đổ gãy và thuận lợi cho thu hoạch bắp tươi.

Số bắp/cây của các dòng, giống biến động từ 0,71 - 1,88 bắp/cây. Chiều dài bắp biến động trong khoảng 6,7 đến 16,2cm. Các mẫu giống D4, D6, D11, D15, D16, D18, D19, D20, D21, D22, D25 và D48 và 6 dòng là D34, D37, D39, D40, D43 và D44 có chiều dài bắp cao trên 14cm. Đường kính bắp của các dòng, giống biến động từ 3,1 đến 4,6cm. Số hàng hạt trên bắp của các dòng, giống biến động từ 10,2 - 15,8 hàng hạt/bắp. Số hạt/hàng của các dòng, giống trong thí nghiệm dao động lớn từ 14,9 - 32,0 hạt/hàng. Trong đó có 19 dòng, giống có số hạt/hàng khá cao trên 25 hạt/hàng là các mẫu giống D4, D6, D10, D11, D12, D14, D15, D16, D19, D20, D25, D26, D47 và D48; Các dòng có số hàng hạt cao là D29, D32, D34, D36, D37, D40 và D41. Khối lượng nghìn hạt (ở độ ẩm 14%) của các dòng, giống biến động mạnh từ 148,73g đến 272,80g. Trong đó, mẫu giống D1 có khối lượng nghìn hạt cao nhất (272,80g), tiếp sau đó là mẫu giống D20 (270,47g).

Năng suất bắp tươi của các mẫu giống thụ phấn tự do trung bình đạt 88,9 tạ/ha, năng suất hạt khô trung bình đạt 42,4 tạ/ha, trong đó mẫu giống D20 (giống ngô nếp Mai Plot của người Dao) đạt cao nhất là 118,42 tạ/ha. Năng suất bắp tươi của các dòng đạt trung bình 68,7 tạ/ha và hạt khô đạt 29,1 tạ/ha, dòng có năng suất cao nhất là D33 (dòng tự phối từ nếp trắng của người Nùng).

Chọn lọc vật liệu có tính trạng vỏ hạt mỏng phục vụ tạo giống ngô nếp ăn tươi chất lượng cao

Bảng 1. Một số đặc điểm nông sinh học của 48 dòng, giống ngô nếp trong vụ thu đông năm 2012 tại Gia Lâm, Hà Nội

Ký hiệu	G-TP (ngày)	G-PR (ngày)	TP-PR (ngày)	G-CSL (ngày)	CC (cm)	CDB (cm)
D1	43	46	3	71	199,5	98,8
D2	54	55	1	84	196,3	100,5
D3	52	53	1	82	239,7	129,6
D4	52	51	1	82	205,4	116,6
D5	51	52	1	80	191,8	97,5
D6	54	54	0	84	217,9	118,8
D7	53	55	2	83	214,3	125,7
D8	54	55	1	84	224,0	130,0
D9	51	51	0	80	195,3	91,6
D10	62	60	2	94	216,6	113,2
D11	56	57	1	86	249,2	151,4
D12	62	61	1	94	219,0	134,0
D13	56	57	1	86	197,2	95,9
D14	50	52	2	79	192,8	120,3
D15	55	56	1	85	209,3	116,1
D16	48	49	1	77	215,4	129,6
D17	47	48	1	76	184,3	83,8
D18	45	45	0	73	164,3	77,3
D19	45	45	0	73	188,7	86,5
D20	45	45	0	73	181,8	85,5
D21	45	45	0	73	175,3	96,5
D22	44	44	0	72	181,0	93,5
D23	55	58	3	85	242,7	127,7
D24	47	47	0	76	159,8	74,6
D25	57	58	1	88	244,3	144,8
D26	54	56	2	84	208,8	134,5
D27	55	56	1	85	199,6	98,7
D28	45	47	2	73	110,9	54,5
D29	48	49	1	77	172,9	95,4
D30	45	46	1	73	165,1	81,0
D31	46	47	1	74	162,6	65,3
D32	48	48	0	77	170,3	84,0
D33	50	51	1	79	173,5	88,0
D34	47	50	3	76	203,0	99,3
D35	44	43	1	72	175,1	91,8
D36	48	50	2	77	194,9	106,5
D37	43	43	0	71	165,9	81,3
D38	44	44	0	72	190,3	100,7
D39	44	44	0	72	147,3	70,0
D40	50	54	4	79	181,2	81,3
D41	52	54	2	82	204,5	120,5
D42	50	50	0	79	200,0	92,8
D43	48	48	0	77	155,0	76,5
D44	50	52	2	79	167,3	82,7
D45	50	51	1	79	191,7	106,5
D46	44	46	2	72	148,3	70,4
D47	46	47	1	74	158,1	63,3
D48	46	46	0	74	190,3	88,5

Ghi chú: G-TP : thời gian từ gieo đến tung phần, G-PR: thời gian từ gieo đến phun râu, TP-PR: chênh lệch trở cờ-phun râu; CC: chiều cao cây, G-CSL: thời gian gieo đến chín sinh lý; CDB: chiều cao đóng bắp

Bảng 2. Năng suất và yếu tố tạo thành năng suất của các dòng, giống trong vụ thu đông 2012 tại Gia Lâm, Hà Nội

Ký hiệu	DB (cm)	ĐKB (cm)	H/B (hàng)	H/H (hạt)	P1000 (g)	B/C (bắp)	NSBT (tạ/ha)	NSTT (tạ/ha)
D1	13,6	3,6	12,0	24,5	272,8	1,0	86,8	39,5
D2	13,8	4,0	11,6	21,9	236,1	1,2	84,4	38,1
D3	13,8	3,9	11,4	22,8	173,1	1,0	67,1	28,2
D4	14,1	3,9	11,8	29,0	203,2	1,0	87,3	39,8
D5	13,4	3,9	12,0	24,7	222,7	1,0	91,4	42,1
D6	15,2	3,8	14,8	25,8	190,2	1,0	83,2	37,4
D7	11,8	4,0	13,4	22,5	208,0	1,1	79,6	35,4
D8	12,4	3,7	13,2	22,7	204,9	1,0	80,9	36,1
D9	10,4	4,0	14,8	15,3	230,5	1,2	54,6	21,1
D10	13,9	4,0	12,0	25,7	219,6	1,2	100,0	47,0
D11	15,0	4,1	12,6	28,3	238,7	1,2	108,8	63,4
D12	13,3	3,6	11,6	26,7	148,7	1,2	47,8	29,3
D13	12,4	3,9	10,8	21,4	226,6	1,1	78,9	35,0
D14	13,3	3,5	11,0	25,9	246,2	1,2	87,5	39,9
D15	15,6	3,8	11,4	28,9	230,8	1,2	105,5	50,1
D16	14,4	4,1	13,8	26,1	254,9	1,2	95,8	44,6
D17	12,0	4,3	12,8	23,2	231,9	1,2	67,9	26,7
D18	14,6	4,2	14,8	21,9	252,7	1,3	100,7	47,4
D19	14,2	4,6	15,0	25,5	245,3	1,3	110,7	64,5
D20	14,1	4,6	12,0	28,0	270,5	1,5	118,4	71,8
D21	14,1	4,0	10,6	22,0	256,2	1,5	86,6	39,4
D22	14,1	3,8	11,4	24,1	248,1	1,7	72,1	31,1
D23	11,8	3,5	11,4	24,0	202,6	1,1	70,5	30,2
D24	6,7	3,5	12,4	15,8	211,3	0,9	39,2	12,3
D25	14,5	4,0	12,2	27,6	196,8	1,0	72,9	31,6
D26	13,6	3,8	12,6	25,6	206,5	1,8	104,3	49,5
D27	13,0	4,2	13,4	20,7	231,2	1,1	86,5	39,3
D28	8,5	3,4	14,2	15,0	176,0	0,9	32,4	8,5
D29	13,6	4,1	13,8	25,6	186,9	0,7	68,7	29,2
D30	10,1	3,7	13,4	17,7	269,1	1,7	55,5	21,6
D31	10,1	3,8	12,2	21,9	223,8	0,9	72,5	31,3
D32	13,0	3,7	12,2	26,5	199,1	1,7	72,6	31,4
D33	12,6	4,0	12,0	22,1	222,3	1,9	103,6	49,0
D34	14,1	4,1	15,8	26,1	214,0	1,2	79,1	35,1
D35	13,3	3,6	10,2	22,6	260,7	1,3	59,9	24,2
D36	12,0	4,1	15,2	26,5	178,1	1,7	75,1	32,8
D37	14,2	3,8	15,8	26,0	222,7	1,2	83,0	37,3
D38	12,7	4,1	14,0	24,0	228,9	1,2	94,6	43,9
D39	14,1	3,8	13,2	17,6	248,3	1,4	49,5	18,2
D40	14,2	3,9	13,4	32,0	194,9	1,6	86,8	39,5
D41	12,7	3,4	12,2	27,6	151,1	1,8	54,1	20,8
D42	9,7	3,6	12,8	21,8	235,4	1,8	79,8	35,5
D43	14,0	3,5	13,6	19,6	200,1	0,9	64,1	26,5
D44	15,1	3,9	11,4	20,9	195,5	1,2	63,4	26,1
D45	12,5	4,0	13,4	22,0	218,9	1,6	69,7	29,7
D46	11,4	3,2	13,8	20,0	216,0	1,3	41,2	13,5
D47	13,1	3,1	12,4	25,4	250,5	1,7	110,6	58,7
D48	16,2	4,2	13,8	27,3	228,0	1,5	110,3	58,5
CV%	10,9	8,3	8,5	11,1	2,8	14,7	9,2	13,3
LSD 0,05	2,3	0,5	1,8	4,3	9,8	0,3	14,6	9,7

Ghi chú :KH: ký hiệu dòng, giống; DB: chiều dài bắp, ĐKB: đường kính bắp, H/B : số hàng hạt/bắp, H/H : số hạt/hàng, P1000: khối lượng 1000 hạt, B/C : số bắp/cây, NSBT: năng suất bắp tươi, NSTT : năng suất thực thu

3.2. Đánh giá chất lượng của các dòng, giống bằng cảm quan và thử nếm

Đánh giá chất lượng về độ dẻo, mùi thơm, vị đậm của các dòng, giống ngay sau khi thu hoạch và sau bảo quản 2 ngày. Kết quả đánh giá các dòng, giống ngay sau thu hoạch đều ở mức từ ngon vừa đến ngon, có 26 dòng, giống (D3, D4, D6, D7, D8, D9, D10, D11, D13, D17, D18, D20, D21, D24, D25, D26, D29, D33, D34, D36, D39, D40, D42, D44, D46, D48) là những dòng, giống có chất lượng cao hơn cả độ mềm, dẻo, hương thơm, vị đậm. Trong số đó có 9 dòng tự phối có chất lượng tốt là D29, D33, D34, D36, D39, D40, D42, D44 và D46 (Bảng 3).

Chất lượng thử nếm của các dòng, giống giảm mạnh sau 2 ngày bảo quản ở nhiệt độ phòng, riêng chỉ tiêu mùi thơm giảm mạnh ở tất cả các dòng, giống. Tuy nhiên, có 17 dòng, giống (D6, D8, D11, D18, D19, D21, D22, D23, D24, D29, D33, D34, D38, D42, D44, D45, D48) vẫn giữ được độ mềm dẻo, vị đậm hoặc giảm không đáng kể. Trong đó, các dòng tự phối D29, D33, D34, D38, D42, D44 và D45 giữ được chất lượng sau bảo quản 2 ngày. Điều này bước đầu có thể kết luận những tính trạng chất lượng có khả năng duy trì được trong quá trình tự phối tạo dòng thuần cho phát triển giống ngô nếp ưu thế lai chất lượng.

Độ dày vỏ hạt được đo bằng vi trắc kế (Micrometer) và đo tại 3 vùng khác nhau của hạt: mặt trước của hạt (mặt có phôi), mặt sau của hạt (mặt không phôi) và đỉnh hạt theo phương pháp của Wolf và cộng sự (1969). Eunsoo Choe (2010) nghiên cứu về ngô nếp đã đề xuất độ dày vỏ hạt thích hợp cho tiêu dùng ăn tươi từ 35 μm đến 60 μm . Kết quả đo độ dày vỏ hạt phần mặt có phôi (mặt trước của hạt) có dòng D36 là dòng tự phối (59,1 μm) và mẫu giống D27 là vật liệu thụ phấn tự do (59,7 μm) nằm trong khoảng 35-60 μm ; D14 và D23 (vật liệu thụ phấn tự do), dòng D34 (dòng tự phối) có giá trị trong phạm vi phù hợp (35-60 μm) (Bảng 4).

3.3. Sử dụng marker phân tử dò tìm QTL quy định vỏ hạt mỏng của các dòng, giống ngô nếp

Nghiên cứu 48 dòng giống, nhưng quá trình tách chiết DNA có 8 dòng, giống không thu được sản phẩm DNA, do vậy còn lại 40 dòng, giống đã được tinh sạch và dò tìm QTL quy định vỏ hạt mỏng bằng marker SSR. Tham khảo nghiên cứu của Eunsoo Choe, 2010, marker SSR được sử dụng với hai môi đặc hiệu cặp hai phía (flank) của QTL điều khiển độ mỏng ở 5 vùng vỏ hạt nằm trên nhiễm sắc thể số 3 là *umc2118-bmc1325*. Kết quả dò tìm QTL với mỗi *umc2118* đã nhận biết được 26 dòng, giống có QTL điều khiển vỏ mỏng ở 5 vùng vỏ hạt gồm các mẫu giống D11, D12, D13, D14 và D17 (giếng số 6 đến 10), D3, D6, D18, D19, D27 (giếng 16 - 24). Các dòng có QTL điều khiển tính trạng vỏ hạt mỏng là dòng D28, D29, D30, D33 (giếng 26 - 30), D36, D37, D38, D39 và D40 (giếng 31 - 34), dòng D41, D42, D43 và D44 (giếng 36 - 38). Các dòng, giống không mang QTL điều khiển vỏ hạt mỏng bao gồm các mẫu giống D1, D4, D5, D6, D7, D10, D18, D21 và D23. Các dòng không QTL là D28, D32, D34 và D35 (Hình 2).

Marker *bmc1325* dò tìm QTL điều khiển vỏ hạt mỏng ở 5 vùng vỏ hạt là (1) phần trên mặt phôi (UG); (2) phần dưới mặt phôi (LG); (3) mặt sau hạt phía trên (UA); (4) mặt sau hạt phía dưới (LA) và (5) phần đầu hạt (CWN). Kết quả cho thấy marker biểu hiện kết quả đa hình và có kích thước nằm trong phạm vi 100 - 300 bp, chứng tỏ marker này nằm xa QTL điều khiển vỏ hạt mỏng hơn marker *umc2118* (Hình 2). Như vậy, tất cả các dòng, giống đều có QTL điều khiển vỏ hạt mỏng, chỉ có mẫu giống số D19 và dòng D28 không rõ ràng (giếng 19 và 21).

Vậy, bước đầu có thể kết luận rằng, hai marker có sản phẩm PCR đa hình, kích thước trong phạm vi 100 đến 300 bp, liên kết chặt với QTL điều khiển độ mỏng vỏ, có thể sử dụng cặp marker này hỗ trợ chọn tạo giống ngô nếp chất lượng vỏ hạt mỏng hiệu quả. Trong tổng số 40 dòng, giống thì 25 dòng, giống có QTL điều khiển độ mỏng ở 5 vùng vỏ hạt, các dòng, giống này có thể sử dụng cho phát triển giống ngô nếp ăn tươi chất lượng ở nước ta.

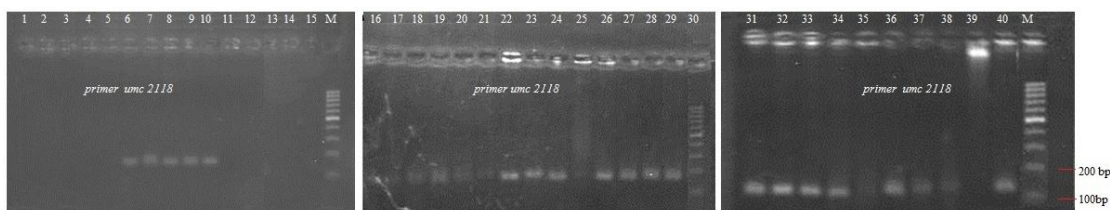
Bảng 3. Một số chỉ tiêu chất lượng của các dòng, giống sau thu hoạch và sau bảo quản 2 ngày (điểm)

Ký hiệu	Đánh giá ngay sau thu hoạch			Đánh giá sau bảo quản 2 ngày		
	Độ dẻo	Mùi thơm	Vị đậm	Độ dẻo	Mùi thơm	Vị đậm
D1	1,3	2,7	3,0	1,2	3,7	3,7
D2	1,5	3,0	2,2	2,0	4,3	4,3
D3	1,7	2,2	1,8	2,8	4,5	4,5
D4	1,3	2,8	2,0	2,5	3,8	4,0
D5	1,7	2,7	2,8	1,7	3,7	3,3
D6	1,6	2,0	2,0	1,6	4,0	2,4
D7	1,5	2,0	1,0	1,9	3,8	3,3
D8	2,3	2,3	2,0	2,7	3,0	2,0
D9	2,0	1,8	1,8	2,3	3,0	2,7
D10	2,3	2,8	1,5	2,5	3,7	2,8
D11	1,5	3,0	2,2	1,8	3,3	2,3
D12	1,3	2,3	2,6	1,7	2,7	3,4
D13	1,5	3,0	1,5	2,5	3,5	2,8
D14	1,5	3,3	1,8	1,7	3,8	3,3
D15	2,3	3,5	3,0	2,5	3,8	4,0
D16	1,5	2,8	2,3	2,0	3,7	3,7
D17	1,0	2,5	1,5	2,0	3,8	2,8
D18	1,5	2,3	2,2	1,7	3,6	2,3
D19	2,7	2,7	2,3	2,9	3,3	2,4
D20	1,3	1,7	2,2	3,0	3,3	3,0
D21	1,4	2,0	2,0	2,3	3,3	2,3
D22	1,3	3,0	2,3	1,7	3,7	2,5
D23	1,8	2,3	2,5	2,3	3,7	2,5
D24	1,8	2,5	1,3	1,8	3,7	1,8
D25	1,8	2,8	2,0	2,0	3,3	3,2
D26	1,8	2,3	1,2	2,2	3,7	2,7
D27	1,0	3,0	2,3	1,5	3,2	2,7
D28	2,0	3,5	2,3	3,3	3,7	3,2
D29	1,3	2,3	2,3	1,5	3,3	2,5
D30	1,9	2,3	2,3	2,3	4,4	3,7
D31	2,2	3,2	2,7	2,5	3,7	3,0
D32	2,0	2,0	2,7	2,2	4,0	3,0
D33	1,3	2,7	1,7	1,5	3,3	2,5
D34	1,0	2,5	2,3	2,0	3,2	2,3
D35	1,3	2,3	2,6	2,0	3,7	3,4
D36	1,0	2,8	1,8	2,3	4,0	3,3
D37	1,3	1,5	3,0	3,2	4,3	3,0
D38	2,0	2,7	2,3	2,3	3,3	2,4
D39	1,7	2,0	1,7	2,7	3,7	3,2
D40	1,5	2,8	2,0	1,8	3,7	3,3
D41	1,5	3,2	2,0	2,3	3,7	3,0
D42	1,2	2,8	1,7	1,5	3,2	1,8
D43	1,5	3,5	1,8	2,7	4,0	3,2
D44	1,5	2,2	1,3	1,7	3,3	2,3
D45	1,3	2,8	2,5	1,8	3,0	2,7
D46	2,0	2,7	1,7	2,0	4,7	4,0
D47	2,4	2,4	2,4	3,0	3,8	3,5
D48	1,2	2,3	2,2	1,8	3,7	2,5

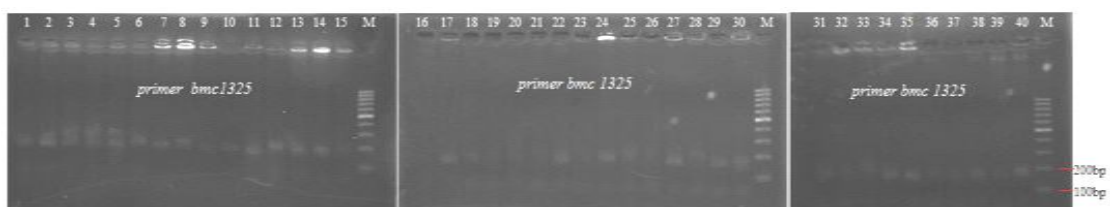
Chọn lọc vật liệu có tính trạng vỏ hạt mỏng phục vụ tạo giống ngô nếp ăn tươi chất lượng cao

Bảng 4. Độ dày vỏ hạt của 48 dòng, giống nghiên cứu năm 2012 đo bằng vi trắc kế

Ký hiệu	Mặt trước hạt (μm)	Mặt sau hạt (μm)	Đỉnh hạt (μm)	TB (μm)
D1	78,6	90,1	49,1	63,9
D2	94,2	91,3	72,9	83,5
D3	74,4	88,4	63,9	69,1
D4	84,8	99,3	61,6	73,2
D5	89,5	109,0	64,2	76,8
D6	101,0	115,7	92,6	96,8
D7	99,1	103,9	57,8	78,4
D8	93,1	102,1	61,5	77,3
D9	102,7	113,8	55,1	78,9
D10	124,6	125,2	71,1	97,9
D11	77,9	95,6	58,3	68,1
D12	72,4	69,2	57,4	64,9
D13	98,3	103,1	74,3	86,3
D14	63,8	76,7	53,9	58,8
D15	83,0	82,1	55,9	69,4
D16	74,0	84,5	53,9	63,9
D17	95,8	96,3	55,7	75,8
D18	75,7	83,1	52,5	64,1
D19	81,9	88,0	61,1	71,5
D20	85,7	73,0	55,5	70,6
D21	77,8	80,0	50,8	64,3
D22	71,1	75,1	43,0	57,0
D23	65,6	70,4	55,9	60,8
D24	85,7	84,4	61,3	73,5
D25	89,9	95,3	64,2	77,0
D26	71,9	83,7	70,5	71,2
D27	59,7	60,0	43,4	51,6
D28	115,9	118,1	91,6	103,7
D29	83,1	101,2	50,1	66,6
D30	72,8	63,4	57,4	65,1
D31	83,9	98,9	55,9	69,9
D32	91,0	96,3	77,9	84,4
D33	115,2	123,5	93,7	104,4
D34	66,2	65,1	43,6	54,9
D35	69,6	77,5	49,3	59,5
D36	59,1	59,2	50,3	54,7
D37	98,7	109,7	64,5	81,6
D38	97,8	103,5	75,9	86,8
D39	98,2	108,7	72,1	85,2
D40	126,1	119,9	88,0	107,0
D41	94,8	103,4	71,0	82,9
D42	84,8	97,5	62,6	73,7
D43	137,7	157,5	100,1	118,9
D44	72,8	73,9	47,9	60,3
D45	107,7	129,9	77,0	92,4
D46	85,0	89,5	54,0	69,5
D47	73,4	84,7	47,5	60,4
D48	103,1	122,5	63,5	83,3
CV%	8,90	9,20	8,70	5,80
LSD 0,05	12,65	14,05	8,80	7,74



Hình 2. Sản phẩm PCR nhân bằng marker umc 2118 với 40 kiểu gen ngô nếp



Hình 3. Sản phẩm PCR nhân bằng marker bmc 1325 với 40 kiểu gen ngô nếp

Từ đó đã chọn được 6 dòng, giống có thể sử dụng làm nguồn vật liệu di truyền cho chương trình chọn tạo giống ngô nếp chất lượng ăn tươi bao gồm 4 mẫu giống thụ phấn tự do là D14, D22, D27 và D47; hai dòng tự phối là D36 và D44. Theo Ito & cs. (1981), Mahomed & cs. (1993), các dòng, giống này có tính trạng di truyền vỏ hạt mỏng và qua các thế hệ tự thụ phấn tạo dòng thuần vẫn giữ được nguyên tính trạng. Kết quả gợi ý rằng cần đánh giá các dòng thuần bố mẹ về tính trạng vỏ hạt mỏng trước khi thử khả năng kết hợp trong quá trình chọn tạo giống ngô nếp ưu thế lai chất lượng.

4. KẾT LUẬN

Các dòng, giống ngô nếp nghiên cứu đều có khả năng sinh trưởng, phát triển tốt trong điều kiện vụ thu đông 2012 ở đồng bằng sông Hồng. Thời gian sinh trưởng của các dòng, giống từ gieo đến chín sinh lý là từ 71 - 94 ngày thuộc nhóm ngắn ngày (<95 ngày), chênh lệch tung phấn - phun râu ngắn từ 0 - 3 ngày phù hợp chọn tạo giống năng suất và thâm canh tăng vụ.

Năng suất bắp tươi của các mẫu giống thụ phấn tự do trung bình đạt 88,9 tạ/ha, năng suất hạt khô trung bình đạt 42,4 tạ/ha, trong đó mẫu giống D20 (giống ngô nếp Mai Plot của người Dao) đạt cao nhất là 118,42 tạ/ha. Năng suất bắp tươi của các dòng đạt trung bình 68,7 tạ/ha

và hạt khô đạt 29,1 tạ/ha, dòng có năng suất cao nhất là D33 (dòng tự phối từ nếp trắng của người Nùng)

Đánh giá vỏ hạt mỏng dựa trên kiểu hình cho thấy các dòng, giống có độ dày vỏ hạt từ 51,6 đến 118,9 μm và xác định 6 dòng, giống có độ dày vỏ hạt phù hợp, trong đó gồm có 3 mẫu giống là D14, D22 và D27, và 3 dòng tự phối là D34, D35, D36. Sử dụng marker phân tử dò tìm QTL quy định vỏ hạt mỏng, với cặp marker *umc2118-bmc1325* bước đầu kết luận 25 dòng, giống có QTL điều khiển độ mỏng ở 5 vùng của vỏ hạt.

Trên cơ sở kiểu hình và marker phân tử đã xác định được 4 mẫu giống thụ phấn tự do là D14, D22, D27, D47 và hai dòng tự phối là D36 và D44 có tính trạng vỏ hạt mỏng và các tính trạng nông sinh học khác phù hợp có thể sử dụng làm vật liệu di truyền cho chọn tạo giống ngô nếp ăn tươi chất lượng cao.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Eunsoo Choe (2010). Marker assisted selection and breeding for desirable thinner pericarp thickness and ear traits in fresh market waxy corn germplasm, Doctoral thesis in the Graduate College of the University of Illinois at Urbana-Champaign.
- Ito, G. M., J. L. Brewbaker (1981). Genetic advance through mass selection for tenderness in sweet corn. *Journal of the American Society for Horticultural Science*. 106(4): 496-499.

- Kobayashi, N. Horikoshi, T. Katsuyama, H. Handa, T. and K. Takayanagi (1998). A simple and efficient DNA extraction method for plants, especially woody plants. *Plant Tissue Culture and Biotechnology*, 4(2): 76-80.
- Lertrat, K., N. Thongnarin, (2006). Novel approach to eating quality improvement in local waxy corn: improvement of sweet taste in local waxy corn variety with mixed kernels from super sweet corn. *ISHS Acta Horticulturae 769: XXVII International Horticultural Congress - IHC2006: International Symposium on Asian Plants with Unique Horticultural Potential*.
- Longjiang Fan, Liyan Quan, Xiaodong Leng, Xingyi Guo, Weiming Hu, Songlin Ruan, Huasheng Ma, Mengqian Zeng (2008). Molecular evidence for post-domestication selection in the Waxy gene of Chinese waxy maize, *Springer Science Business Media B.V., Mol Breeding*, 22:329-338.
- Wolf M.J., Irene M. Cull, J.L. Helm, and M.S. Zuber, (1969). Measuring Thickness of Excised Mature Corn Pericarp, *Agronomy Journal*, 61: 777-779.
- Mahomed, A. A., R. B. Ashman, A. W. Kirleis (1993). Pericarp thickness and kernel physical characteristics related to microwave popping quality of popcorn. *Journal of Food Science*. 58: 342-346.
- Bộ Nông Nghiệp và Phát triển Nông thôn (2006). Giống ngô-quy phạm khảo nghiệm giá trị canh tác và giá trị sử dụng, *Maize Varieties-Procedure to conduct tests for Value of Cultivation and Use*, (10TCN 341 : 2006)
- Vũ Văn Liết, Nguyễn Thị Thùy Linh, Nguyễn Thị Thùy, Vũ Thị Bích Hạnh, Phạm Quang Tuấn, Nguyễn Thị Phương Thảo (2011). Genetic diversity of maize (*Zea mays* L.) accessions using inter - simple sequence repeat (iSSR) markers, *Journal of Southern Agriculture, China*, 42(9): 1029-1035.
- Vũ Văn Liết, Phan Đức Thịnh (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*. English issue 2: 192-202.