

ĐÁNH GIÁ KHẢ NĂNG KẾT HỢP MỘT SỐ TÍNH TRẠNG CHẤT LƯỢNG CỦA CÁC DÒNG NGÔ NẾP TỰ PHỐI

Phạm Quang Tuấn¹, Nguyễn Việt Long², Nguyễn Thị Nguyệt Anh¹, Vũ Văn Liết^{2*}

¹*Viện Nghiên cứu và Phát triển cây trồng*
²*Khoa Nông học, Học viện Nông nghiệp Việt Nam*

Email*: vvliet@vnua.edu.vn

Ngày gửi bài: 16.04.2015

Ngày chấp nhận: 07.10.2016

TÓM TẮT

Mục đích của nghiên cứu là xác định khả năng kết hợp của sáu dòng tự phối có tính trạng vỏ hạt mỏng và các tính trạng chất lượng như độ dẻo, độ ngọt, hàm lượng protein, hàm lượng amylose thông qua lai dialen. 6 dòng bố mẹ và 15 tổ hợp lai (THL) cùng với đối chứng HN88 được đánh giá trong thí nghiệm bố trí khối ngẫu nhiên hoàn chỉnh, hai lần lặp lại trong vụ Xuân 2014. Kết quả cho thấy các dòng bố mẹ đều thuộc nhóm ngắn ngày, có đặc điểm nông sinh học phù hợp và năng suất khá đạt từ 24,48 - 29,61 tạ/ha có thể sử dụng cho chọn giống ngô nếp lai. Các tổ hợp lai có thời gian sinh trưởng từ 98 - 104 ngày, đều thuộc nhóm chín sớm. THL₂ có năng suất bắp tươi đạt 125,2 tạ/ha cao hơn đối chứng ở mức xác suất 95%. Khả năng kết hợp về năng suất bắp tươi, tính trạng vỏ hạt mỏng, tính trạng chất lượng (ăn uống và dinh dưỡng) xác định được 4 dòng ưu tú là D₁, D₂, D₅ và D₆. Kết quả nghiên cứu cho thấy sự cần thiết phải phát triển các dòng thuần bố mẹ có khả năng kết hợp về năng suất và tính trạng chất lượng để phát triển giống ngô nếp lai có năng suất và chất lượng cao.

Từ khóa: Dòng tự phối, khả năng kết hợp, chất lượng ăn uống, dinh dưỡng.

Combining Ability Evaluation of Waxy Maize Inbred Lines for Eating and Nutrient Characteristics

ABSTRACT

This study was conducted to evaluate the combining ability of thinner pericarp waxy maize inbred on the eating and nutrient quality traits such as tenderness, sweetness and amylose content through diallel cross using method 4 of Griffing. Six waxy maize inbred lines and their crosses were evaluated in a complete block design with 2 replications with plot size of 14m² and HN88 as the hybrid variety check. Results showed that six parental lines and the crosses had short growth duration. The grain yield of parental lines ranged from 24.48 to 29.61 quintal/ha and fresh ear yield of the crosses was higher than the check variety. Four waxy maize inbred lines, D₁, D₂, D₅, and D₆ had high values for general combining ability on the fresh ear yield, thinner pericarp trait, protein, amylose content and other traits. Our results suggest that development of hybrid waxy maize variety for high quality should focus on parental inbred lines with combining ability for the quality traits.

Keywords: Waxy maize, inbred lines, combining ability, eating and nutrient quality.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ngô nếp (*Zea mays* var. *ceratina*) là dạng đặc biệt của ngô trồng, nó được sử dụng chủ yếu làm lương thực và thực phẩm. Sản xuất và tiêu thụ ngô nếp ngày càng tăng những năm gần đây khiến loại cây này có giá trị kinh tế ở các nước

Đông Nam Á (Sa *et al.*, 2010). Chất lượng của ngô nếp sử dụng trong ăn tươi phụ thuộc vào độ mềm, vị đậm, độ ngọt, độ dẻo, mùi vị (Simla *et al.*, 2009) và chất lượng vỏ hạt (Choe, 2010). Các tính trạng chất lượng trên của ngô nếp là sự tổng hòa của các thành phần hóa sinh hạt và sự cân bằng giữa chúng mang lại hương vị của ngô

nếp mà không có ở bất cứ loại ngô ăn tươi nào khác. Nghiên cứu khả năng kết hợp của các dòng ngô nếp thuần của (Ketthaisong *et al.*, 2014) chỉ ra rằng các chỉ tiêu chất lượng do các gen cộng và không cộng kiểm soát. Do vậy, trong chọn giống ưu thế lai xác định khả năng kết hợp chung và khả năng kết hợp riêng của các dòng thuần có ý nghĩa quan trọng để tạo tổ hợp lai có chất lượng cao và ổn định.

Chọn giống ngô nếp lai có chất lượng tốt đáp ứng nhu cầu thị trường là mục tiêu quan trọng hiện nay ở nước ta. Để lựa chọn dòng bố mẹ và tổ hợp lai, bên cạnh khả năng kết hợp về năng suất, cần đánh giá khả năng kết hợp về các tính trạng chất lượng quan trọng khác. Mục đích của nghiên cứu này là tìm hiểu khả năng kết hợp của các dòng ngô nếp tự phối về năng suất, tính trạng vỏ hạt mỏng và một số thành phần hóa sinh làm cơ sở nghiên cứu phát triển dòng thuần và chọn giống ngô nếp lai chất lượng tốt phục vụ phát triển sản xuất.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

Vật liệu nghiên cứu bao gồm sáu dòng ngô nếp tự phối đời S₆ rút dòng từ các giống ngô nếp địa phương và nhập nội (Bảng 1a). Lai dialen 6

dòng theo sơ đồ 4 Griffing trong vụ Thu Đông 2013 tạo 15 tổ hợp lai (Bảng 1b).

Thí nghiệm ngoài đồng ruộng khảo sát 6 dòng và 15 THL được bố trí khối ngẫu nhiên hoàn chỉnh (RCBD), hai lần nhắc lại trong vụ Xuân 2014 tại Gia Lâm, Hà Nội. Các chỉ tiêu nghiên cứu bao gồm các giai đoạn sinh trưởng, một số đặc điểm nông sinh học, chống chịu, đánh giá chất lượng cảm quan, năng suất và các yếu tố cấu thành năng suất theo QCVN 01 - 56: 2011/BNNPTNT.

Đánh giá chỉ tiêu chất lượng vỏ hạt mỏng theo phương pháp của Wolf *et al.* (1969) và Choe (2010) đo bằng vi trắc kế (Micrometer). Đánh giá chất lượng dinh dưỡng thông qua phân tích các thành phần hóa sinh hạt bằng máy NIR Thermo Scientific microPHAZIR AG cầm tay (lấy mẫu hạt ở độ ẩm 14%).

Số liệu thí nghiệm được phân tích phương sai ANOVA, hệ số biến động (CV%) và sai khác nhỏ nhất có ý nghĩa (LSD_{0,05}). Phân tích khả năng kết hợp (KNKH) riêng (SCA) về năng suất theo mô hình 4 Griffing bằng IRRISTAT 5.0; phân tích KNKH sử dụng chương trình thống kê di truyền số lượng của Nguyễn Đình Hiền (1995).

Bảng 1a. Nguồn gốc và đặc điểm của 6 dòng ngô nếp tự phối trong nghiên cứu

Ký hiệu	Tên dòng	Thế hệ tự phối	Nguồn gốc	Dạng hạt	Màu sắc hạt
D ₁	D601	7	Trung Quốc	Đá	Trắng
D ₂	D161	7	Trung Quốc	Đá	Trắng
D ₃	D25	8	Việt Nam	Đá	Trắng
D ₄	VN32	6	Trung Quốc	Đá	Trắng
D ₅	D518	7	Trung Quốc	Đá	Trắng
D ₆	DMX6	7	Hàn Quốc	Đá	Trắng

Bảng 1b. Nguồn gốc các tổ hợp lai (THL) và đối chứng

THL	Ký hiệu	THL	Ký hiệu
D ₁ x D ₂	THL ₁	D ₂ x D ₆	THL ₉
D ₁ x D ₃	THL ₂	D ₃ x D ₄	THL ₁₀
D ₁ x D ₄	THL ₃	D ₃ x D ₅	THL ₁₁
D ₁ x D ₅	THL ₄	D ₃ x D ₆	THL ₁₂
D ₁ x D ₆	THL ₅	D ₄ x D ₅	THL ₁₃
D ₂ x D ₃	THL ₆	D ₄ x D ₆	THL ₁₄
D ₂ x D ₄	THL ₇	D ₅ x D ₆	THL ₁₅
D ₂ x D ₅	THL ₈	Đ/C	HN88

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Kết quả theo dõi các giai đoạn sinh trưởng của 6 dòng bố mẹ trong điều kiện vụ Xuân 2014 cho thấy các dòng có thời gian từ gieo đến tung phần dao động từ 68 - 73 ngày, chênh lệch tung phần phun râu ngắn thuận lợi cho quá trình thụ phấn thụ tinh. Tổng thời gian từ gieo đến chín sinh lý của các dòng từ 101 - 104 ngày, thuộc nhóm chín sớm phù hợp với canh tác luân canh trong điều kiện miền Bắc Việt nam.

Đánh giá một số đặc điểm nông sinh học cho thấy chiều cao cây cuối cùng của các dòng bố mẹ đạt từ 108 - 139 cm, chiều cao đóng bắp từ 36,3 - 41,8 cm. Số lá dao động từ 15,4 - 17,0 lá, số nhánh cờ từ 11,4 - 16,6 nhánh. Năng suất và các yếu tố cấu thành năng suất của các dòng bố mẹ được thể hiện trên bảng 2. Năng suất thực thu của các dòng đạt từ 24,48 - 29,61 tạ/ha, đây là mức năng suất khá đối với các dòng ngô nếp tự phối đời cao $S_6 - 8$. Những đặc điểm nông sinh học và năng suất của các dòng phù hợp với đặc điểm của dòng tự phối thuần có thể đưa vào lai dialen đánh giá khả năng kết hợp. Nghiên cứu của Pinnisch *et al.* (2012) khi đánh giá 27 dòng tự phối cũng có những nhận xét tương tự.

Các tổ hợp lai gieo trong vụ Xuân 2014 đã thu được kết quả như sau: thời gian sinh trưởng từ 98 - 104 ngày, thời gian từ gieo đến thu hoạch bắp tươi dao động từ 89 - 94 ngày đều thuộc nhóm ngô nếp chín sớm phù hợp cho luân canh tăng vụ và tránh điều kiện bất thuận.

Chênh lệch giữa tung phần và phun râu của các tổ hợp lai ngắn, dao động từ 0 - 4 ngày, có hai THL thời gian tung phần và phun râu trùng nhau. Đây là một đặc điểm quan trọng liên quan đến năng suất và khả năng chịu hạn của ngô, chênh lệch ngắn có thể cho năng suất cao và chịu hạn tốt hơn (Edmeades, 2013; Fuad-Hasan *et al.*, 2008)

Chiều cao cây cuối cùng của các THL dao động từ 152 - 185 cm và đều thuộc nhóm cây cao trung bình, có sáu THL có chiều cao cây cao hơn đối chứng là THL_4 , THL_5 , THL_6 , THL_7 , THL_8 và THL_9 . Tổng số lá của các THL khá đồng đều dao động từ 16,2 - 18,1 lá. Ba tổ hợp lai THL_1 , THL_7 , THL_{10} có chiều cao đóng bắp tương đương đối chứng. Độ che phủ lá bi của các THL mức điểm 1 - 2, các chỉ tiêu khác tương đương như đối chứng.

Kết quả so sánh giá trị LSD cho thấy, các chỉ tiêu đường kính bắp, chiều dài bắp, số hạt trên hàng không có sự sai khác so với đối chứng với mức xác suất 95%. Chỉ tiêu số hàng hạt trên bắp và khối lượng 1.000 hạt thấp hơn so với đối chứng, trừ THL_{10} có khối lượng 1.000 hạt vượt đối chứng ở mức xác suất 95%. Năng suất bắp tươi chỉ có THL_2 (125,2 tạ/ha) cao hơn đối chứng (124,7 tạ/ha) nhưng chưa vượt mức sai khác nhỏ nhất có ý nghĩa $LSD_{0,05}$. Bảy tổ hợp lai có năng suất bắp tươi tương đương đối chứng là THL_1 , THL_2 , THL_4 , THL_8 , THL_9 , THL_{14} và THL_{15} , các THL còn lại có năng suất bắp tươi thấp hơn đối chứng ở mức xác suất 95%.

Bảng 2. Năng suất và yếu tố cấu thành năng suất của các dòng bố mẹ vụ Xuân 2014 tại Gia Lâm, Hà Nội

Dòng	CDB (cm)	DKB (cm)	Số hàng/bắp	Số hạt/hàng	P1000 (g)	NSBT (tạ/ha)	NSTT (tạ/ha)
D ₁	11,7	3,5	16,0	21,0	248,3	62,20	26,53
D ₂	14,1	2,8	12,0	31,3	219,2	58,25	24,48
D ₃	14,7	3,2	13,0	32,0	260,1	63,15	27,82
D ₄	10,5	2,7	10,7	18,3	228,8	56,58	25,37
D ₅	13,7	3,1	15,3	24,3	214,3	59,85	26,52
D ₆	14,3	2,9	10,7	25,0	233,6	65,24	29,61

Ghi chú: CDB: chiều dài bắp; DKB: đường kính bắp; M1.000: khối lượng 1.000 hạt; NSBT: năng suất bắp tươi; NSTT: năng suất thực thu.

Đánh giá khả năng kết hợp một số tính trạng chất lượng của các dòng ngô nếp tự phối

Bảng 3. Các giai đoạn sinh trưởng của các tổ hợp lai ngô nếp vụ Xuân 2014 tại Gia Lâm, Hà Nội

THL	G - TC	G - TP	G - PR	CL TP - PR	G - TBT	G - CSL
THL ₁	62	66	69	3	89	100
THL ₂	69	73	70	3	93	101
THL ₃	68	73	70	3	94	104
THL ₄	65	66	68	2	89	98
THL ₅	66	69	73	4	93	101
THL ₆	65	68	72	4	93	104
THL ₇	59	62	65	3	93	102
THL ₈	67	72	72	0	93	104
THL ₉	64	68	68	0	89	101
THL ₁₀	68	73	72	1	93	102
THL ₁₁	65	67	70	3	93	104
THL ₁₂	65	65	68	3	89	100
THL ₁₃	67	70	72	2	93	104
THL ₁₄	64	69	72	3	93	101
THL ₁₅	65	68	69	1	89	100
ĐC	68	70	70	1	93	104

Ghi chú: G - TC: gieo đến trở cò; G - TP: gieo đến tung phần; G - PR: gieo đến phun râu; CL TP - PR: chênh lệch tung phần - phun râu; G - TBT: gieo đến thu bắp tươi; G - CSL: gieo đến chín sinh lý.

Bảng 4. Năng suất và yếu tố cấu thành năng suất của các tổ hợp lai ngô nếp vụ Xuân 2014 tại Gia Lâm, Hà Nội

THL	CDB (cm)	DKB (cm)	Số hàng/bấp	Số hạt/hàng	P1000 (g)	NSBT (tạ/ha)	NSHK (tạ/ha)
THL ₁	16,0	3,7	14,7	28,7	212,5	115,0	42,5
THL ₂	17,6	4,3	11,7	28,5	252,5	125,2	45,5
THL ₃	15,3	4,0	13,7	29,0	156,3	102,1	38,5
THL ₄	15,4	3,8	14,0	33,2	228,7	114,9	42,6
THL ₅	15,8	4,0	15,0	26,0	273,2	105,7	40,5
THL ₆	16,8	3,6	15,0	32,2	286,4	105,2	45,6
THL ₇	14,5	3,7	12,3	39,0	224,3	96,4	35,8
THL ₈	16,2	4,2	16,3	34,2	225,8	120,8	31,8
THL ₉	16,4	3,8	16,3	39,5	286,1	121,5	49,6
THL ₁₀	15,6	4,0	12,8	36,2	330,7	100,7	34,8
THL ₁₁	17,1	3,5	12,7	35,8	247,8	122,4	44,6
THL ₁₂	13,8	3,6	11,0	33,7	195,4	98,4	33,9
THL ₁₃	15,6	3,8	14,0	38,8	162,2	112,6	42,5
THL ₁₄	16,8	3,8	13,7	26,0	218,1	115,5	38,3
THL ₁₅	16,8	4,1	15,0	32,0	169,9	118,2	42,0
ĐC	17,5	4,2	16,3	31,2	279,1	124,7	45,3
LSD _{0,05}	2,71	0,69	1,28	5,23	23,64	10,76	5,00
CV%	6,90	6,30	4,30	5,50	4,70	6,60	7,20

Ghi chú: CDB: chiều dài bắp; DKB: đường kính bắp; M1.000: khối lượng 1.000 hạt; NSBT: năng suất bắp tươi; NSHK: năng suất hạt khô.

Kết quả đánh giá một số chỉ tiêu chất lượng cảm quan và độ dày vỏ hạt cho thấy chất lượng ăn tươi của 6 dòng bố mẹ và 15 THL ngô nếp về độ ngọt, dẻo, vị đậm và hương thơm đạt điểm 1 - 3, trong đó 4 dòng D₁, D₂, D₅, D₆ và 3 tổ hợp lai THL₂, THL₉ và THL₁₁ có chất lượng tốt nhất và có năng suất bắp tươi đạt mức khá tương đương với đối chứng HN88.

Độ dày vỏ hạt được đo bằng vi trắc kế (Micrometer) tại 3 vùng khác nhau của hạt: mặt trước hạt (mặt có phôi), mặt sau hạt (mặt không phôi) và đỉnh hạt. Kết quả cho thấy, các dòng, THL nghiên cứu đều có độ dày vỏ

hạt trung bình thấp nhất ở đỉnh hạt và cao nhất ở mặt sau hạt. Bốn dòng D₁, D₂, D₃ và D₅ có vỏ hạt mỏng nằm trong khoảng 35 - 60 μm là mức chất lượng vỏ hạt mỏng thích hợp theo (Choe, 2010). Kết quả so sánh với giá trị LSD_{0,05} cho thấy, các THL đều có độ dày vỏ hạt thấp hơn hoặc tương đương đối chứng, tám tổ hợp lai THL₁, THL₄, THL₈, THL₁₃, THL₁₄, THL₁₅, THL₂, THL₉ có độ dày vỏ hạt trong khoảng 35 - 60 μm là những THL có vỏ hạt mỏng (theo Eunsoo Choe, 2010), các THL còn lại có giá trị xấp xỉ mức vỏ mỏng phù hợp ở mức xác suất 95% (LSD_{0,05} = 8,1).

Bảng 5. Một số chỉ tiêu chất lượng cảm quan và độ dày vỏ hạt của dòng bố mẹ và tổ hợp lai trong vụ Xuân 2014 tại Gia Lâm, Hà Nội

Dòng/THL	Độ ngọt	Độ dẻo	Vị đậm	Hương thơm	Độ dày vỏ hạt			
					MSH (μm)	MTH (μm)	DH (μm)	TB (μm)
D ₁	1,0	1,0	1,5	2,0	67,6	57,4	48,3	57,8
D ₂	1,5	1,0	1,2	2,3	60,1	47,5	40,1	49,2
D ₃	1,2	2,0	1,5	1,5	54,4	51,1	41,1	48,9
D ₄	2,5	2,0	1,5	2,8	79,6	72,3	54,8	68,9
D ₅	1,3	1,0	1,2	2,2	64,5	53,1	43,9	53,8
D ₆	1,8	1,5	2,2	2,2	83,0	74,9	54,6	70,8
CV%	-	-	-	-	3,6	5,1	2,8	4,3
LSD _{0,05}	-	-	-	-	6,5	8,5	4,2	7,6
THL ₁	2,3	1,8	3,1	2,8	72,3	57,1	43,2	57,5
THL ₂	1,2	1,3	1,6	2,2	78,3	55,7	44,6	59,5
THL ₃	1,5	2,0	2,3	2,3	64,7	77,1	58,5	66,8
THL ₄	1,5	1,6	2,3	3,0	83,8	51,6	43,4	59,6
THL ₅	1,7	2,0	2,8	2,4	69,7	69,8	51,1	63,5
THL ₆	2,3	1,8	2,0	2,2	82,3	69,2	49,4	67,0
THL ₇	1,6	3,4	2,8	3,1	78,0	66,5	48,9	64,5
THL ₈	2,1	2,2	2,2	2,2	79,1	50,5	43,2	57,6
THL ₉	2,0	1,2	1,8	2,4	83,1	49,7	46,4	59,7
THL ₁₀	1,5	1,3	1,7	3,2	67,2	64,8	50,4	60,8
THL ₁₁	1,3	2,4	2,2	2,0	76,3	62,4	40,1	59,6
THL ₁₂	1,8	1,9	2,3	2,6	82,9	61,6	53,8	66,1
THL ₁₃	1,5	1,5	-	2,9	49,4	50,4	47,1	49,0
THL ₁₄	2,2	1,9	2,3	2,1	55,3	48,8	38,1	47,4
THL ₁₅	1,8	2,3	2,6	2,0	58,4	54,9	36,9	50,1
ĐC	1,3	1,2	2,8	2,5	59,1	55,0	43,5	52,5
TB	-	-	-	-	71,8	59,7	46,9	59,5
CV%	-	-	-	-	3,9	4,5	5,3	4,8
LSD _{0,05}	-	-	-	-	6,8	6,2	7,2	8,1

Ghi chú: MSH: mặt sau hạt; MTH: mặt trước hạt; DH: đỉnh hạt; TB: trung bình.

Phân tích thành phần dinh dưỡng bằng máy NIR Themo Scientific microPHAZIR AG cầm tay cho thấy thành phần tinh bột chiếm tỷ lệ cao nhất trong hạt của các vật liệu ngô nếp nghiên cứu, tiếp đến thành phần protein thô và đường, chiếm tỷ lệ nhỏ nhất là thành phần dầu, chất xơ và tro thô. Độ ngọt được quyết định bởi hàm lượng đường sucrose, trong quá trình chín, các hạt chuyển nhanh đường sucrose và glucose thành tinh bột và giảm độ ẩm. Do vậy, hàm lượng đường sucrose trong hạt là yếu tố cơ bản đánh giá bằng cảm quan của một nhóm cán bộ kỹ thuật thử nếm. Kết quả cho thấy, trong 6 dòng nghiên cứu thì 3 dòng có hàm lượng đường cao (> 7%) là dòng D₁, D₂, D₃; đồng thời 3 dòng này cũng có hàm lượng protein cao; hàm lượng tinh bột ở dòng D₅ cao nhất (59,28%). Hầu hết các THL có hàm lượng đường thấp hơn đối chứng (7,75%), chỉ có THL₁₀ cao hơn đạt 7,83%, một số tổ hợp lai có hàm lượng đường

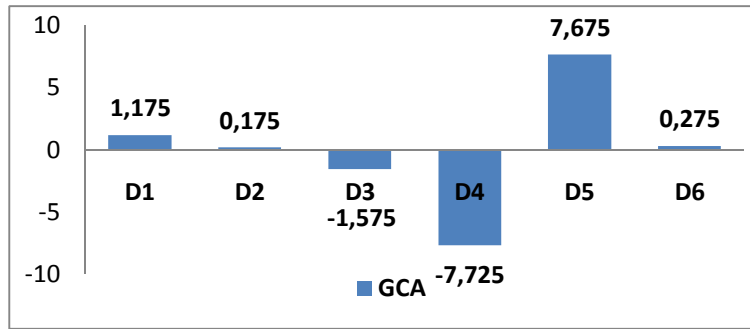
cao là THL₁₀, THL₈, THL₉, THL₂; hàm lượng protein cao là THL₅, THL₂, THL₁, THL₉. Các THL này đều được đánh giá là ăn ngon, phù hợp với chất lượng ăn tươi của các giống trên thị trường (theo Park *et al.*, 2013)

Phân tích tương quan cho thấy, hàm lượng đường liên quan chặt với hàm lượng protein thô ($r^2 = 0,822$) và hàm lượng tro thô ($r^2 = 0,763$), tương quan âm với tổng hàm lượng tinh bột của hạt ($r^2 = - 0,524$), điều này phù hợp với nghiên cứu của Creech, 1965.

Phân tích KNKH của các dòng ngô nếp về năng suất bắp tươi cho thấy có sự sai khác giữa các dòng ở mức ý nghĩa $P < 0,01$. Kết quả cho thấy có 4 dòng D₁, D₂, D₅, D₆ có giá trị KNKH chung dương về năng suất bắp tươi, trong đó dòng D₅ có KNKH chung vượt đối chứng chắc chắn với mức xác suất 99%.

Bảng 6. Thành phần dinh dưỡng có trong hạt của các dòng và tổ hợp lai

Dòng/ THL	Protein thô (%)	Dầu tinh (%)	Dầu tổng số (%)	Xơ thô (%)	Tro thô (%)	Tinh bột (%)	Đường (%)
D ₁	9,87	3,83	4,85	2,71	1,40	56,94	7,98
D ₂	10,41	4,48	5,46	3,34	1,72	52,44	7,63
D ₃	10,31	4,99	5,98	3,30	1,64	52,87	7,28
D ₄	8,60	4,54	5,36	2,50	1,42	56,72	6,36
D ₅	7,26	3,48	4,31	2,24	1,03	59,28	5,28
D ₆	9,68	4,82	5,77	2,54	1,44	55,04	6,83
THL ₁	9,83	4,32	5,31	3,38	1,41	54,15	6,22
THL ₂	9,55	3,69	4,60	3,00	1,51	55,33	6,76
THL ₃	8,84	5,08	6,02	2,83	1,36	55,89	6,36
THL ₄	5,92	4,76	5,45	3,02	1,15	56,96	4,26
THL ₅	10,61	5,84	6,77	3,31	1,70	52,93	6,64
THL ₆	7,85	4,42	5,25	2,91	1,29	55,91	5,47
THL ₇	8,29	4,29	5,22	2,61	1,15	57,62	6,41
THL ₈	9,54	4,15	5,12	2,74	1,34	55,76	6,97
THL ₉	10,32	4,40	5,42	3,24	1,52	54,65	7,72
THL ₁₀	9,51	6,72	7,68	3,64	1,72	52,87	7,83
THL ₁₁	6,85	3,74	4,54	2,36	1,06	58,79	5,11
THL ₁₂	9,00	2,98	3,77	3,12	1,43	54,19	5,56
THL ₁₃	7,06	3,75	4,47	2,82	1,23	56,32	3,81
THL ₁₄	6,16	3,20	3,90	2,58	1,02	57,90	3,05
THL ₁₅	6,94	4,92	5,68	3,20	1,27	55,93	4,81
ĐC	8,37	4,31	5,23	2,77	1,46	56,77	7,75



Hình 1. Khả năng kết hợp chung về năng suất của các dòng ngô nếp vụ Xuân 2014

Bảng 7. Khả năng kết hợp riêng về năng suất của các dòng ngô nếp vụ Xuân 2014

	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	D ₅	D ₆
D ₁		2,010	13,960**	-2,990	-5,590	-7,390
D ₂			-5,040	-7,690	1,310	9,410 [†]
D ₃				-1,640	4,660	-11,940
D ₄					1,010	11,310 [†]
D ₅						-1,390
D ₆						

Ghi chú: * = $P < 0,05$; ** = $P < 0,01$

Khả năng kết hợp riêng cho thấy dòng D₁ với dòng D₃, dòng D₂ với dòng D₆, dòng D₄ với dòng D₆ có khả năng kết hợp riêng về năng suất ở mức xác suất 95% (Bảng 7).

Phân tích khả năng kết hợp về tính trạng vỏ hạt mồng cho thấy dòng D₁ có khả năng kết hợp với D₂ và D₅, dòng D₂ với D₆, dòng D₃ với D₅ và con lai cũng cho mức vỏ hạt mồng như THL₁ (D₁ x D₂) độ dày vỏ hạt 57,5µm, THL₂ (D₁ x D₅) là

59,6µm, THL₉ (D₂ x D₆) là 59,7µm, THL₁₁ (D₃ x D₅) là 59,6 µm và THL₁₄ (D₄ x D₆) là 47,4 µm, như vậy tính trạng vỏ hạt mồng có khả năng kết hợp tạo ra THL vỏ hạt mồng nếu một trong hai dòng bố mẹ có tính trạng vỏ hạt mồng. Kết quả nghiên cứu cũng phù hợp với nghiên cứu của Trần Thị Thanh Hà và cs. (2013) khi sử dụng đánh giá kiểu hình và chỉ thị phân tử chọn lọc dòng ngô nếp chất lượng vỏ hạt mồng.

Bảng 8. Giá trị KNKH riêng về tính trạng độ dày vỏ hạt mồng của 6 dòng ngô nếp tự phối trong vụ Xuân năm 2014

Mẹ \ Bố	Sij						Gi
	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	D ₅	D ₆	
D ₁	-	5,132**	-3,054	0,389	4,475**	-5,582	-1,125
D ₂		-	-4,525	-4,782	-9,096	4,346**	-2,854
D ₃			-	-1,868	5,918**	-1,239	2,632**
D ₄				-	-1,039	-1,996	0,389
D ₅					-	4,089	-1,897
D ₆						-	-0,940
LSD _{0,05}				2,766			1,138
LSD _{0,01}				3,725			1,533

Ghi chú: * = $P < 0,05$; ** = $P < 0,01$

Bảng 9. Khả năng kết hợp chung của các dòng ngô nếp tự phối về một số tính trạng chất lượng hạt

Dòng	KNKH						
	Protein thô	Tinh bột	Đường	Tro thô	Xơ thô	Dầu tổng số	Dầu tinh
D ₁	0,669**	- 0,781	0,313**	- 0,064	0,155**	0,433**	0,402**
D ₂	0,927**	- 0,080	0,950**	0,331	- 0,010	- 0,024	- 0,126
D ₃	0,159*	- 0,330	0,433**	- 0,094	0,028	- 0,132	- 0,136
D ₄	- 0,553	0,548*	- 0,382	- 0,227	- 0,110	0,231*	0,239**
D ₅	- 1,441	1,350**	- 1,007	- 0,334	- 0,195	- 0,289	- 0,193
D ₆	0,239**	- 0,708	- 0,305	0,388	0,133*	- 0,219	- 0,186

Ghi chú: * = $P < 0,05$; ** = $P < 0,01$

Phân tích khả năng kết hợp của các dòng ngô nếp tự phối về một số chỉ tiêu chất lượng ăn uống và chất lượng dinh dưỡng nhận thấy 3 dòng khả năng kết hợp chung về hàm lượng protein là D₁, D₂ và D₃ và tạo ra THL₁, THL₂, THL₅, THL₆, THL₉ có hàm lượng protein từ 9,55 - 10,32%. Hai dòng có KNKH chung về tinh bột là D₄ và D₅, 3 dòng có KNKH về hàm lượng đường là D₁, D₂ và D₃ và tạo ra THL₁, THL₂, THL₅, THL₉ có hàm lượng đường trong hạt từ 6,22 - 7,72%; 2 dòng có KNKH chung về xơ thô là D₁ và D₆; hai dòng có KNKH về hàm lượng dầu trong hạt là D₁, D₄ (Bảng 9).

Ba dòng có khả năng kết hợp chung về các tính trạng chất lượng ăn uống và dinh dưỡng quan trọng là D₁, D₂ và D₃ có thể sử dụng cho chương trình phát triển giống ngô nếp lai chất lượng. Kết quả phân tích khả năng kết hợp riêng xác định được các dòng có khả năng kết hợp riêng về hàm lượng protein là dòng D₁ với dòng D₆; D₃ D₄; dòng D₂ có khả năng kết hợp với dòng D₅, D₆; dòng D₃ có khả năng kết hợp với dòng D₄, và D₄ với D₅. Khả năng kết hợp riêng về hàm lượng tinh bột dòng D₂ có khả năng kết hợp với dòng D₄; dòng D₃ với dòng D₅ và dòng D₄ với dòng D₆. Khả năng kết hợp về hàm lượng đường dòng D₁ có khả năng kết hợp với dòng D₃, D₄, D₆; dòng D₂ với dòng D₅, D₆; dòng D₃ với dòng D₄ và dòng D₅ với dòng D₆. Khả năng kết hợp riêng về hàm lượng chất xơ thô có dòng D₃ với dòng D₄; dòng D₅ với dòng D₆. Khả năng kết hợp riêng về hàm lượng dầu tổng số trong hạt dòng D₁ có khả năng kết hợp với dòng D₆; dòng D₂ với dòng D₆

và dòng D₅ có khả năng kết hợp với dòng D₆. Như vậy khả năng kết hợp của các dòng ngô nếp tự phối về một số tính trạng chất lượng đã nhận biết các dòng D₁, D₂, D₃ và D₆ vừa có KNKH chung và KNKH riêng cao có thể sử dụng trong chương trình chọn giống ngô nếp chất lượng.

4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

Sáu dòng ngô tự phối và 15 tổ hợp lai sinh trưởng, phát triển tốt trong vụ Xuân 2014 có các đặc điểm nông học phù hợp, thời gian sinh trưởng từ 98 - 104 ngày, thuộc nhóm ngô nếp chín sớm. Bốn dòng D₁, D₂, D₅, D₆ và ba tổ hợp lai THL₂, THL₉ và THL₁₁ có chất lượng cảm quan tốt nhất, vỏ hạt mỏng, hàm lượng các chất dinh dưỡng phù hợp. Sáu dòng có năng suất đạt mức khá, THL₂ có năng suất bắp tươi đạt 125,2 tạ/ha (cao hơn đối chứng), bảy tổ hợp lai có năng suất bắp tươi tương đương đối chứng là THL₁, THL₂, THL₄, THL₈, THL₉, THL₁₄ và THL₁₅.

Bốn dòng có KNKH chung về năng suất bắp tươi là D₁, D₂, D₅, D₆, 5 dòng có khả năng kết hợp riêng là D₁, D₂, D₃, D₄ và D₆.

Kết quả phân tích khả năng kết hợp về các tính trạng chất lượng xác định 5 dòng có khả năng kết hợp về tính trạng vỏ hạt mỏng là D₁, D₂, D₃, D₅ và D₆; 3 dòng có khả năng kết hợp chung về hàm lượng protein và đường là D₁, D₂ và D₃; 2 dòng có KNKH chung về hàm lượng tinh bột là D₄ và D₅; 2 dòng có KNKH chung về hàm lượng xơ thô là D₁ và D₆, 2 dòng có KNKH chung về hàm lượng dầu là D₁ và D₄.

Kết quả phân tích khả năng kết hợp về năng suất bắp tươi và các tính trạng chất lượng đã xác định các dòng ưu tú nhất là D₁, D₂, D₅, D₆, phù hợp sử dụng cho chương trình chọn giống ngô nếp lai chất lượng cao và 3 tổ hợp lai triển vọng là THL₂, THL₉ và THL₁₁.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Bộ NN&PTNT (2011). Thông tư số 48/2011/TT - BNNPTNT, Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về khảo nghiệm giống cây trồng, Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về khảo nghiệm giá trị canh tác và giá trị sử dụng của giống ngô.
- Choe, E. (2010). Marker assisted selection and breeding for desirable thinner pericarp thickness and ear traits in fresh market waxy corn germplasm, University of Illinois at Urbana - Champaign.
- Creech, R. G. (1965). Genetic control of carbohydrate synthesis in maize endosperm. *Genetics*, 52: 1175.
- Edmeades, G. (2013). Progress in achieving and delivering drought tolerance in maize - an update. ISAAA: Ithaca, NY.
- Fuad-Hasan, A., Tardieu, F., and Turc, O. (2008). Drought-induced changes in anthesis-silking interval are related to silk expansion: a spatio-temporal growth analysis in maize plants subjected to soil water deficit. *Plant, cell & environment*, 31: 1349 - 1360.
- Ketthaisong, D., Suriharn, B., Tangwongchai, R., and Lertrat, K. (2014). Combining ability analysis in complete diallel cross of waxy corn (*Zea mays* var. ceratina) for starch pasting viscosity characteristics. *Scientia Horticulturae*, 175: 229 - 235.
- Park, K. J., Sa, K. J., Koh, H. - J., and Lee, J. K. (2013). QTL analysis for eating quality - related traits in an F2: 3 population derived from waxy corn × sweet corn cross. *Breeding science*, 63: 325.
- Pinnisch, R., Mowers, R., Trumpy, H., Walejko, R., and Bush, D. (2012). Evaluation of maize (*Zea mays* L.) inbred lines for yield component traits and kernel morphology. *Maydica*, 57: 1 - 5.
- Sa, K. J., Park, J. Y., Park, K. J., and Lee, J. K. (2010). Analysis of genetic diversity and relationships among waxy maize inbred lines in Korea using SSR markers. *Genes & Genomics*, 32: 375 - 384.
- Simla, S., Lertrat, K., and Suriharn, B. (2009). Gene effects of sugar compositions in waxy corn. *Asian Journal of Plant Sciences*, 8: 417.
- Wolf, M. J., Cull, I. M., Helm, J. L., and Zuber, M. S. (1969). Measuring Thickness of Excised Mature Corn Pericarp. *Agronomy Journal*, 61: 777 - 779.