

# ĐÁNH GIÁ ĐẶC ĐIỂM NÔNG SINH HỌC VÀ KHẢ NĂNG KẾT HỢP CỦA MỘT SỐ DÒNG NGÔ THUẦN MỚI CHỌN TẠO

Lương Thái Hà<sup>1</sup>, Nguyễn Xuân Thắng<sup>1</sup>,  
Phạm Duy Đức<sup>1</sup>, Đỗ Thị Vân<sup>1</sup>, Bùi Thị Hoa<sup>1</sup>

## TÓM TẮT

Đánh giá các đặc điểm nông sinh học và khả năng kết hợp của 11 dòng ngô bằng phương pháp lai đỉnh. Hai cây thử được sử dụng trong thí nghiệm là dòng P4097 và B67. Qua đánh giá đã xác định được dòng DT30, DT51, DT59 có khả năng kết hợp chung cao về năng suất. Năm tổ hợp lai DT24 × CT1; DT23 × CT2; DT30 × CT2; DT51 × CT2; và DT59 × CT2 cho năng suất cao tương đương đạt 76,5 tạ/ha, 77,5 tạ/ha, 80,1 tạ/ha, 77,9 tạ/ha và 81 tạ/ha cao tương đương đối chứng DK9901.

**Từ khóa:** Ngô (*Zea mays* L.), khả năng kết hợp (GCA), lai đỉnh

## I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ngô đã trở thành cây trồng nông nghiệp dẫn đầu trong các cây ngũ cốc quan trọng trên thế giới, được sử dụng làm lương thực, thức ăn chăn nuôi, năng lượng và công nghiệp khác. Ở nước ta, theo số liệu thống kê năm 2018, tổng diện tích trồng ngô trên cả nước là 1,039 triệu ha, năng suất trung bình đạt 4,72 tấn/ha, với tổng sản lượng 4,91 triệu tấn (Tổng cục Thống kê, 2018). Tuy nhiên, sản lượng ngô hàng năm không đủ đáp ứng nhu cầu tiêu thụ trong nước. Năm 2018, Việt Nam phải nhập 10,2 triệu tấn và trong 7 tháng đầu năm 2019 tổng khối lượng ngô nhập khẩu là 5,34 triệu tấn với giá trị đạt 1,11 tỷ USD (Tổng cục Hải quan, 2019). Để đáp ứng nhu cầu ngô trong nước, trong vài năm tới việc tăng năng suất, sản lượng ngô trong nước đang rất được quan tâm. Trong đó, tập trung vào tạo dòng, tạo giống mới có năng suất cao, chống chịu tốt, thích ứng với biến đổi khí hậu. Tạo dòng thuần tuy đòi hỏi nhiều thời gian nhưng không phải là việc khó, việc khó là xác định được giá trị sử dụng của dòng thuần vào công tác lai tạo giống một cách có hiệu quả. Giá trị sử dụng của dòng thuần phụ thuộc chủ yếu vào khả năng kết hợp của chúng.

## II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Vật liệu nghiên cứu

- 11 dòng ngô thế hệ S4 - S6 được chọn tạo bởi Viện nghiên cứu Ngô bằng phương pháp tự phối kết hợp sib DT1, DT6, DT8, DT12, DT23, DT24, DT30, DT45, DT51, DT59, DT61 có nguồn gốc từ các giống lai thương mại. Hai dòng B67 và P4097 (ký hiệu CT1 và CT2) là hai dòng ngô ưu tú có khả năng kết hợp chung cao về năng suất được sử dụng làm đối chứng và cây thử. Giống đối chứng DK9901 đang được trồng rộng rãi ở các vùng sản xuất ngô.

### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

- Đánh giá đặc điểm nông sinh học của các dòng và lai tạo tổ hợp lai đỉnh theo hướng dẫn CIMMYT và Viện Nghiên cứu Ngô. Thí nghiệm được bố trí theo khối ngẫu nhiên hoàn chỉnh (RCBD), 3 lần nhắc lại, mỗi công thức gieo 4 hàng, hàng dài 5m, khoảng cách 65 cm × 25 cm. Theo dõi các chỉ tiêu cơ bản theo quy chuẩn QCVN 01-56:2011/BNNPTNT.

- Xử lý số liệu: Số liệu được tổng hợp và phân tích thống kê sử dụng chương trình Excel 2013 và IRRISTAT 5.0. Phân tích khả năng kết hợp theo Ngô Hữu Tình và Nguyễn Đình Hiền (1996), Nguyễn Đình Hiền (1999).

### 2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

- Thời gian nghiên cứu: Đánh giá dòng và tạo THL đỉnh trong vụ Xuân 2019; Khảo sát THL trong vụ Thu Đông 2019.

- Địa điểm: Nghiên cứu được thực hiện tại Viện Nghiên cứu Ngô - Đan Phượng, Hà Nội.

## III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

### 3.1. Kết quả đánh giá đặc điểm nông sinh học của 11 dòng ngô mới chọn tạo

Trong vụ Xuân 2019, các dòng có thời gian từ gieo - tung phần dao động từ 63 - 74 ngày. Chênh lệch tung phần - phun râu là một đặc điểm có ý nghĩa nâng cao năng suất hạt nhân dòng bố mẹ và bố trí gieo trồng bố mẹ trong sản xuất hạt lai, thời gian chênh lệch dao động từ 1 - 3 ngày, trong đó ba dòng có thời gian chênh lệch 1 ngày là DT12 và 2 cây thử. Thời gian từ gieo đến chín của các dòng từ 110 - 120 ngày, thích hợp sử dụng cho chọn giống ngô lai ngắn ngày. Các dòng được đánh giá có số lá dao động từ 16,3 - 17,7 lá/cây. Chiều cao cây dao động từ 130,2 - 154,7 cm, hai dòng DT8, DT30 và

<sup>1</sup> Viện Nghiên cứu Ngô

2 cây thủ có chiều cao cây trên 150 cm. Chiều cao đống bấp dao động từ 50,8 - 78,5 cm. Phần trăm đống bấp trên thân cũng tương đối phù hợp, từ 37,3 - 52,7 %. Nhìn chung, chiều cao đống bấp của các dòng là thuận lợi cho quá trình sản xuất hạt lai (Bảng 1).

Chiều dài bấp của các dòng ngắn hơn 2 cây thủ (CT1: 14,2 cm; CT2: 14,4 cm), dao động từ 11,5 - 13,6 cm. Năm dòng (DT6, DT12, DT23, DT24, DT45, DT51, DT59) có đường kính bấp từ 3,5 - 4,1 cm lớn hơn 2 cây thủ (CT1: 3,2 cm; CT2: 3,3 cm). Số hàng hạt dao động từ 10,8 - 15,6

hàng/bấp; số hạt/hàng từ 10,6 - 24,8 hạt; khối lượng 1000 hạt từ 175 - 243,3 g. Dòng DT30 (30,5 tạ/ha) đạt năng suất cao hơn 2 cây thủ (CT1: 26,9 tạ/ha; CT2: 29,3 tạ/ha) nhưng chưa vượt mức sai khác nhỏ nhất có ý nghĩa  $LSD_{0,05}$ . Sáu dòng có năng suất tương đương hai cây thủ là DT12, DT30, DT45, DT51, DT59 và DT61, các dòng còn lại có năng suất thấp hơn hai cây thủ ở mức xác suất 95%. (Bảng 2). Theo Muhammad và cộng tác viên (2002) thì đặc điểm nông sinh học, năng suất và các yếu tố cấu thành năng suất của các dòng này phù hợp để đưa vào lai ước lượng khả năng kết hợp.

**Bảng 1.** Một số đặc điểm nông sinh học của các dòng vụ Xuân 2019

Tên dòng	Tung phần (ngày)	Phun râu (ngày)	ASI (ngày)	Chín SL (ngày)	Tổng số lá	Chiều cao cây (cm)	Chiều cao đống bấp (cm)	% đống bấp
DT1	67	70	3	115	16,3	136,0	50,8	37,3
DT6	63	66	3	110	17,0	136,3	58,0	42,6
DT8	72	74	2	120	16,3	151,2	64,9	42,9
DT12	70	71	1	115	16,3	130,2	56,0	43,0
DT23	72	74	2	120	17,0	134,7	60,0	44,5
DT24	70	72	2	120	17,0	144,5	70,0	48,4
DT30	73	75	2	120	17,0	154,7	77,0	49,8
DT45	68	70	2	120	17,7	146,8	65,2	44,4
DT51	66	68	2	110	16,7	141,3	61,5	43,5
DT59	74	76	2	120	16,3	148,9	78,5	52,7
DT61	68	70	2	115	17,0	143,7	72,6	50,5
CT1	67	68	1	115	17,7	150,3	73,7	49,0
CT2	68	69	1	118	16,7	154,3	71,0	46,0
CV (%)						6,4	9,9	
$LSD_{0,05}$						15,8	11,5	

Ghi chú: Chín SL - Chín sinh lý; ASI: Chênh lệch tung phần phun râu.

**Bảng 2.** Năng suất và yếu tố tạo thành năng suất của các dòng trong vụ Xuân 2019

Tên dòng	CDB (cm)	DKB (cm)	SHH/ bấp	SH/ hàng	KL 1000 hạt (g)	NSTT (tạ/ha)	Tên dòng	CDB (cm)	DKB (cm)	SHH/ bấp	SH/ hàng	KL 1000 hạt (g)	NSTT (tạ/ha)
DT1	13,1	3,3	12,8	20,2	193,0	23,4	DT51	12,1	4,1	15,6	23,5	237,3	29,0
DT6	12,1	3,5	13,2	14,2	176,3	19,7	DT59	12,1	4,0	13,2	20,4	201,0	28,0
DT8	11,5	2,9	10,8	10,6	175,0	22,7	DT61	13,6	3,2	12,0	18,8	213,3	27,3
DT12	12,6	3,9	12,0	19,4	211,0	27,4	CT1	14,2	3,2	12,4	21,2	210,0	26,9
DT23	12,3	3,5	12,4	24,8	186,3	23,3	CT2	14,4	3,3	12,8	22,5	207,0	29,3
DT24	13,4	3,5	12,0	18,4	213,3	22,7	CV (%)	2,0	1,4			7,6	9,2
DT30	13,4	3,1	12,8	24,1	243,3	30,5	$LSD_{0,05}$	0,5	0,1			27,0	4,1
DT45	11,9	3,8	14,0	24,4	211,7	27,3							

Ghi chú: CDB: Chiều dài bấp; DKB: Đường kính bấp; SHH: Số hàng hạt; SH/H: Số hạt/hàng; P1000: Khối lượng 1.000 hạt; NSTT: Năng suất thực thu.

**3.2. Kết quả đánh giá các tổ hợp lai đỉnh vụ Thu Đông 2019 tại Viện Nghiên cứu Ngô**

Trong điều kiện vụ Thu - Đông 2019, các tổ hợp lai (THL) có thời gian chênh lệch tung phần - phun râu ngắn từ 0 - 3 ngày, trừ THL DT8 x CT2 chênh

lệch 4 ngày. Thời gian sinh trưởng của các tổ hợp lai đỉnh dao động từ 102 - 109 ngày (Bảng 3). 10 THL đỉnh có tỉ lệ đóng bắp thấp hơn đối chứng DK9901 (48,6%), biến động từ 35,1% - 48,3% (Bảng 3).

**Bảng 3.** Một số đặc điểm nông sinh học của các tổ hợp lai đỉnh trong vụ Thu Đông 2019

Tổ hợp lai	Tung phần (ngày)	Phun râu (ngày)	ASI (ngày)	Chín SL (ngày)	Tổng số lá	Chiều cao cây (cm)	Chiều cao đóng bắp (cm)	% đóng bắp
DT1 x CT1	55	56	1	107	19,3	192,4	91,9	47,8
DT6 x CT1	55	56	1	107	19,2	180,9	87,4	48,3
DT8 x CT1	60	60	0	108	19,9	188,0	104,4	55,5
DT12 x CT1	56	58	2	109	19,5	195,0	101,3	51,9
DT23 x CT1	57	57	0	108	19,9	186,5	94,7	50,8
DT24 x CT1	55	55	0	105	19,7	170,0	90,9	53,5
DT30 x CT1	55	55	0	108	19,6	206,3	105,9	51,3
DT45 x CT1	48	48	0	102	17,5	200,1	112,1	56,0
DT51 x CT1	55	55	0	105	19,2	174,6	78,3	44,8
DT59 x CT1	51	52	1	104	17,1	192,9	107,1	55,5
DT61 x CT1	56	56	0	105	17,5	189,9	85,9	45,2
DT1 x CT2	52	53	1	104	17,2	175,9	86,2	49,0
DT6 x CT2	56	56	0	105	18,4	261,1	91,6	35,1
DT8 x CT2	48	52	4	102	17,9	203,7	102,2	50,1
DT12 x CT2	55	55	0	105	17,9	179,5	77,3	43,1
DT23 x CT2	54	54	0	104	17,1	184,9	90,8	49,1
DT24 x CT2	55	56	1	107	17,7	186,0	89,1	47,9
DT30 x CT2	52	53	1	105	17,8	185,7	91,3	49,2
DT45 x CT2	55	55	0	105	17,8	184,5	88,9	48,2
DT51 x CT2	54	54	0	106	17,8	190,9	99,8	52,3
DT59 x CT2	52	53	1	105	17,3	172,3	75,1	43,6
DT61 x CT2	55	56	1	105	18,4	169,6	75,8	44,7
DK9901	55	57	2	107	19,5	173,1	84,1	48,6
						CV (%)	12,4	5,4
						LSD <sub>0,05</sub>	38,5	8,1

Ghi chú: Chín SL - Chín sinh lý; ASI: Chênh lệch tung phần phun râu.

Chiều dài bắp của các THL biến động từ 14,1 - 19 cm (Bảng 4). Có 7 THL có chiều dài bắp dài hơn đối chứng, DT51 x CT2 (19 cm) và DT59 x CT2 (18,3 cm) có chiều dài bắp cao hơn đối chứng ở mức ý nghĩa 95%. Số hàng hạt của các THL dao động từ 11,5 - 14,8 hàng; số hạt/hàng từ 28,9 - 38,5 hạt và khối lượng 1.000 hạt biến động từ 348 - 453,3 gam (Bảng 4).

Năng suất thực thu của các THL có sự chênh lệch rõ rệt, biến động từ 59,0 - 81,0 tạ/ha. 5 THL có năng suất thực thu cao hơn đối chứng là DT24 x CT1 (76,5 tạ/ha), DT23 x CT2 (77,5 tạ/ha), DT30 x CT2 (80,1 tạ/ha), DT51 x CT2 (77,9 tạ/ha) và DT59 x CT2 (81 tạ/ha) nhưng chưa vượt mức sai khác nhỏ nhất có ý nghĩa LSD<sub>0,05</sub>. Các tổ hợp lai còn lại có năng suất thấp hơn đối chứng.

**Bảng 4.** Năng suất và các yếu tố cấu thành năng suất của các tổ hợp lai đỉnh đỉnh vụ Thu Đông 2019

Tổ hợp lai	CDB (cm)	DKB (cm)	SHH/bấp	SH/hàng	KL 1000 hạt (g)	NSTT (tạ/ha)
DT1 × CT1	15,8	4,7	14,0	36,1	403,3	66,8
DT6 × CT1	14,9	4,4	12,8	32,7	406,7	59,0
DT8 × CT1	14,2	4,5	12,9	30,7	416,7	65,9
DT12 × CT1	15,2	4,5	12,0	35,1	426,7	71,3
DT23 × CT1	15,2	4,3	13,2	33,2	416,7	61,1
DT24 × CT1	16,6	4,4	13,7	33,9	423,3	76,5
DT30 × CT1	16,4	4,6	14,8	33,9	416,7	75,1
DT45 × CT1	16,1	4,3	13,1	33,9	403,3	72,9
DT51 × CT1	18,4	4,3	14,0	34,3	403,3	71,0
DT59 × CT1	15,5	4,4	13,6	32,9	388,0	68,1
DT61 × CT1	14,1	4,6	14,0	28,9	423,3	71,8
DT1 × CT2	15,2	4,5	13,1	33,1	406,7	68,0
DT6 × CT2	15,0	4,3	11,7	32,3	446,7	71,9
DT8 × CT2	14,8	4,3	11,7	33,2	453,3	61,1
DT12 × CT2	15,0	4,2	11,5	35,2	426,7	75,2
DT23 × CT2	16,6	4,3	11,6	36,5	450,0	77,5
DT24 × CT2	15,9	4,3	12,1	35,1	403,3	66,1
DT30 × CT2	16,9	4,3	13,1	36,3	420,0	80,1
DT45 × CT2	16,0	4,2	12,3	35,5	403,3	71,0
DT51 × CT2	19,0	3,9	13,5	38,4	348,0	77,9
DT59 × CT2	18,3	4,3	13,3	38,5	383,3	81,0
DT61 × CT2	15,9	4,3	14,3	33,5	386,7	70,5
DK9901	16,2	4,5	14,7	35,1	366,7	76,0
CV (%)	4,4	1,7			5,9	8,8
LSD <sub>0,05</sub>	1,1	0,1			39,7	10,3

Ghi chú: CDB: Chiều dài bắp; ĐKB: Đường kính bắp; SHH: Số hàng hạt; SH/H: Số hạt/hàng; P1000: Khối lượng 1.000 hạt; NSTT: Năng suất thực thu.

**3.3. Phân tích khả năng kết hợp (KNKH) chung về tính trạng năng suất**

Kết quả phân tích phương sai KNKH chung do dòng và KNKH chung của cây thử sai khác có ý nghĩa về tính trạng năng suất ở mức độ tin cậy 0,05 (F thực nghiệm > F lý thuyết) (Bảng 5). Để đánh giá tỷ lệ đóng góp của dòng và cây thử vào việc hình thành tính trạng năng suất của con lai F<sub>1</sub> ta dựa vào phương sai KNKH chung của dòng và của cây thử. Kết quả phân tích cho thấy tỷ lệ đóng góp của dòng vào năng suất cao hơn cây thử.

Các dòng khác nhau có giá trị KNKH chung khác nhau (Bảng 6). Dòng DT30 (6,706), DT51 (3,573), DT59 (3,623) thể hiện KNKH chung dương cao về năng suất ở mức có ý nghĩa 95%. Các dòng còn lại có giá trị khả năng kết hợp chung thấp hơn, với giá

trị khả năng kết hợp chung dao động từ 1,073 đến -7,411. Khả năng kết hợp chung về tính trạng năng suất của hai cây thử T1 (B67) và T2 (P4097) có khả năng kết hợp chung tương đương nhau vì KNKH chung của 2 cây thử T1 (0,071), T2 (-0,071) không có sự sai khác khi so sánh ở mức xác suất 95%.

**Bảng 5.** Bảng phân tích phương sai trong thí nghiệm lai đỉnh

Nguồn biến động	Bậc tự do	Tổng bình phương	Trung bình	F <sub>tn</sub>	F <sub>lt</sub>
Khối	2	220,293	110,147	2,964	3,220
Cặp lai	21	2300,918	109,568	2,948	1,813
Sai số	42	1560,927	37,165		
Toàn bộ	65	4082,138			

**Bảng 6.** Giá trị KNKH chung của các dòng và cây thử trong thí nghiệm lai đĩnh

TT	Dòng		Cây thử	
	Tên dòng	g <sub>i</sub>	Tên cây thử	g <sub>j</sub>
1	DT1	-3,527	T1	-1,845
2	DT6	-5,461	T2	1,845
3	DT8	-7,411	Tổng	0,000
4	DT12	2,373	Edi = 2,489	
5	DT23	-1,594	Ed (di-dj) = 3,520	
6	DT24	0,423	LSD <sub>0,05</sub> dòng = 5,023	
7	DT30	6,706		
8	DT45	1,073	Ecj = 1,061	
9	DT51	3,573	Ec (ck-cl) = 1,501	
10	DT59	3,623	LSD <sub>0,05</sub> cây thử = 2,141	
11	DT61	0,223		
	Tổng	0,000		

Ghi chú: Ed<sub>i</sub>: Sai số của KNKH chung của dòng; Ed(di-dj): Sai số khi so 2 KNKH chung của 2 dòng; LSD<sub>0,05</sub> (dòng): Biểu thị độ chênh lệch nhỏ nhất có ý nghĩa khi đánh giá KNKH chung của các dòng. Ec<sub>j</sub>: Sai số của KNKH chung của cây thử; Ed(ck-cl): Sai số khi so sánh 2 KNKH chung của cây thử; LSD<sub>0,05</sub> (cây thử): Biểu thị độ chênh lệch nhỏ nhất có ý nghĩa khi đánh giá KNKH chung của cây thử. \* Biểu thị các số liệu của các dòng có KNKH chung cao hơn các dòng khác ở mức P ≥ 0,95. g<sub>i</sub>: Giá trị KNKH chung của dòng. g<sub>j</sub>: Giá trị KNKH chung của cây thử.

#### IV. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

##### 4.1. Kết luận

Thời gian sinh trưởng của các dòng từ 110 - 120 ngày, chênh lệch tung phần phun râu từ 1 - 3 ngày. Dòng DT30 (30,5 tạ/ha) đạt năng suất cao hơn 2 cây thử (CT1: 26,9 tạ/ha; CT2: 29,3 tạ/ha) nhưng chưa vượt mức sai khác nhỏ nhất có ý nghĩa LSD<sub>0,05</sub>. Sáu dòng có năng suất tương đương hai cây thử là

DT12, DT30, DT45, DT51, DT59 và DT61. Dòng DT30 (6,706), DT51 (3,573), DT59 (3,623) thể hiện KNKH chung dương cao về năng suất ở mức có ý nghĩa 95%.

Đã xác định được 5 THL có năng suất thực thu cao hơn đối chứng là DT24 × CT1 (76,5 tạ/ha), DT23 × CT2 (77,5 tạ/ha), DT30 × CT2 (80,1 tạ/ha), DT51 × CT2 (77,9 tạ/ha) và DT59 × CT2 (81 tạ/ha) nhưng chưa vượt mức sai khác nhỏ nhất có ý nghĩa LSD<sub>0,05</sub>.

##### 4.2. Đề nghị

Tiếp tục đánh giá và sử dụng dòng DT30, DT51, DT59 có giá trị KNKH chung cao trong các thí nghiệm lai tạo tiếp theo. Đồng thời tiếp tục đánh giá 5 tổ hợp lai triển vọng (DT24 × CT1; DT23 × CT2; DT30 × CT2; DT51 × CT2; và DT59 × CT2) ở các vùng sinh thái khác nhau để có kết quả tốt nhất lựa chọn để đưa vào sản xuất.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Nguyễn Đình Hiền, 1999. Chương trình phân mềm Di truyền số lượng. Đại học Nông nghiệp I, Hà Nội.
- QCVN 01-56:2011/BNNPTNT. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về khảo nghiệm giá trị canh tác và sử dụng của giống ngô.
- Ngô Hữu Tình và Nguyễn Đình hiền, 1996. Các phương pháp lai thử và phân tích khả năng kết hợp trong các thí nghiệm về ưu thế lai. NXB Nông nghiệp.
- Tổng cục Hải quan, 2019. Nhập khẩu hàng hóa theo tháng, truy cập ngày 31/8/2019. Địa chỉ: <https://www.customs.gov.vn/Lists/ThongKeHaiQuanLichCongBo>.
- Tổng cục Thống kê, 2018. Số liệu thống kê Nông nghiệp, Lâm nghiệp, Thủy sản, truy cập ngày 02/4/2020. Địa chỉ: <https://www.gso.gov.vn>.
- Muhammad Saleem, Kashif Shahzad, Muhammad Javid and Afaq Ahmed, 2002. Genetic analysis for various quantitative traits in maize (*Zea mays* L.) Inbred lines. *International Journal of Agriculture and Biology*, 4 (3): 379-382.

### Evaluation of agrobiological characteristics and combining ability of new inbred maize lines

Luong Thai Ha, Nguyen Xuan Thang, Pham Duy Duc, Do Thi Van, Bui Thi Hoa

#### Abstract

A total of 11 inbred maize lines was evaluated for agrobiological characteristics and combining ability with 2 testers P4097 and B67. Among the inbred lines, DT30, DT51, DT59 were found as desirable agronomic characteristics and good general combining ability for yield trait. Five topcross hybrids DT24 × CT1; DT23 × CT2; DT30 × CT2; DT51 × CT2; and DT59 × CT2 showed good important yield components and high yield (7.65; 7.75; 8.01; 7.79; and 8.1 tons per ha, respectively) as compared to control line DK9901.

**Keywords:** Maize (*Zea mays* L.), combining ability (CA), topcross

Ngày nhận bài: 10/4/2020  
Ngày phản biện: 19/4/2020

Người phản biện: TS. Lê Văn Dũng  
Ngày duyệt đăng: 29/4/2020