

## ĐÁNH GIÁ KHẢ NĂNG KẾT HỢP TÍNH TRẠNG NĂNG SUẤT CỦA MỘT SỐ TỔ HỢP NGÔ RAU LAI DIALLEL VỤ XUÂN 2007 TẠI GIA LÂM, HÀ NỘI

### Combining ability of baby corn inbred lines evaluated in 2007 spring season at Gia Lam, Hanoi

Nguyễn Việt Long<sup>1</sup>, Nguyễn Thế Hùng<sup>1</sup>, Nguyễn Thị Lưu<sup>2</sup>, Nguyễn Thị Kim Phương<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Bộ môn Cây lương thực, Đại học Nông nghiệp Hà Nội;

<sup>2</sup> Bộ môn Tạo giống, Viện nghiên cứu Ngô;

<sup>3</sup> Sinh viên K47 ĐHNH Hà Nội

#### TÓM TẮT

Thí nghiệm tiến hành nghiên cứu trên 28 tổ hợp lai luân giao ngô rau được tạo ra từ 8 dòng ngô nhiều bắp theo sơ đồ IV của Griffing. Mục tiêu nghiên cứu là nhằm xác định khả năng kết hợp chung và khả năng kết hợp riêng của các dòng ngô bố mẹ thông qua biểu hiện của con lai. Các tổ hợp lai và giống đối chứng Pacific 421 (nhập nội từ Thái Lan) được bố trí theo khối ngẫu nhiên với ba lần nhắc lại trong vụ xuân 2007. Các chỉ tiêu nông sinh học thông thường được theo dõi và đánh giá, tuy nhiên bài báo này chỉ trình bày kết quả nghiên cứu của một số chỉ tiêu quan trọng và số liệu về năng suất bắp bao tử được sử dụng để phân tích khả năng kết hợp. Kết quả nghiên cứu cho thấy, có sự biến động lớn về năng suất bắp bao tử của các tổ hợp lai ngô rau đạt từ 0,38 đến 2,54 tấn/ha. Kết quả phân tích phương sai về khả năng kết hợp cho thấy, có sự khác biệt rõ rệt về khả năng kết hợp chung và khả năng kết hợp riêng của các dòng bố mẹ. Có năm tổ hợp lai có năng suất bắp bao tử đạt trên 2 tấn/ha đồng thời có các đặc tính khác phù hợp làm ngô rau được khuyến cáo để sản xuất trên diện tích rộng.

Từ khóa: Dòng thuần, khả năng kết hợp chung, khả năng kết hợp riêng, phân tích diallel.

#### SUMMARY

The objectives of this study were to evaluate the combining ability of eight selected maize (*Zea mays* L.) inbred lines in diallel crosses and to identify candidates for promising hybrid combinations. Crosses and the check variety (Pacific 421) were evaluated in a RCB design with three replications during the 2007 spring season. Several agronomic characteristics were evaluated, however, only data on young cob yields were analyzed using Griffing's method IV. The means of the crosses ranged from 0.38 to 2.54 tons/hectare. The combining ability analysis of diallel showed highly significant ( $P < 0.05$ ), general combining ability (GCA), and specific combining ability (SCA). Both GCA and SCA were important for these diallel crosses. Five hybrids showed higher yields than the commercial hybrid control.

Key words: Baby corn, diallel analysis, general and specific combining ability.

#### 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Khái niệm về khả năng kết hợp chung (GCA) và khả năng kết hợp riêng (SCA) được đề xuất bởi Sprague & Tatum (1942) đã và đang được sử dụng rộng rãi trong nghiên cứu và tạo giống một số loại cây trồng quan trọng. Khả năng kết hợp còn có ý nghĩa quan trọng để đánh giá nguồn vật liệu dòng ngô thuần biểu hiện qua con lai (Hallauer & Miranda Filho, 1988).

Trong nhiều năm qua, Viện Cải lương ngô và lúa mì quốc tế (CIMMYT) đã sử dụng kết

quả của việc đánh giá khả năng kết hợp để thiết lập nhóm ưu thế lai trong các nguồn gen của Việt (Beck et al., 1990; Crossa et al., 1990 và Han et al., 1991).

Trong những năm gần đây, sản xuất ngô của Việt Nam có sự thay đổi rất lớn, cây ngô chuyên từ vai trò cây lương thực thành loại cây trồng chính cung cấp thức ăn cho chăn nuôi và nguyên vật liệu cho chế biến. Đặc biệt, cây ngô được biết đến là cây thực phẩm với việc sử dụng bắp ngô bao tử làm rau. Ngô bao tử được coi là loại rau an toàn và giàu chất dinh dưỡng, đang được ưa

chuộng trong nước cũng như trên thế giới (Nguyễn Thị Lưu, 1998 và Nguyễn Văn Sứ, 1993). Do đó, việc nghiên cứu, chọn tạo và phổ biến các giống ngô rau lai năng suất cao, chất lượng tốt, khả năng thích ứng rộng vào sản xuất nhằm tăng diện tích và sản lượng ngô rau là việc làm rất quan trọng và thiết thực giúp bà con nông dân tăng thêm thu nhập, cải thiện đời sống. Xuất phát từ yêu cầu thực tế đó, nghiên cứu này được tiến hành với các mục tiêu chính như sau (1) Đánh giá khả năng sinh trưởng phát triển, đặc điểm hình thái của các tổ hợp lai luân giao; (2) Xác định khả năng kết hợp về năng suất của các dòng ngô rau và kết hợp với các nghiên cứu về hình thái để xác định những tổ hợp lai ngô rau ưu tú phục vụ sản xuất.

## 2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Vật liệu gồm 28 tổ hợp lai ngô rau được tạo ra bằng phương pháp lai luân phiên 8 dòng ngô nhiều bắp (ký hiệu R1 đến R8) theo Griffing IV (Griffing, 1956) do Bộ môn Cây lương thực, trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội lai tạo; giống đối chứng Pacific 421 nhập nội.

Thí nghiệm được tiến hành vào vụ xuân năm 2007 tại Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội. Các công thức thí nghiệm được bố trí theo khối ngẫu nhiên đầy đủ (RCBD) với 3 lần nhắc lại, diện tích mỗi ô thí nghiệm là 15 m<sup>2</sup>. Mật độ gieo trồng 11,4 vạn cây/ha với khoảng cách gieo 70 x 25 cm; 2 cây/hốc.

Các chỉ tiêu được theo dõi như: thời gian sinh trưởng (ngày) được theo dõi tổng thời gian sinh trưởng từ khi gieo đến khi thu hoạch bắp 1; Chiều cao cây, chiều cao đóng bắp (cm) được đo từ mặt đất đến nhánh phân cờ đầu tiên và đốt mang bắp đầu tiên; Bắp hữu hiệu là những bắp có kích thước đạt tiêu chuẩn ngô bao tử (Bộ Nông nghiệp và PTNT): chiều dài 7 - 9 cm; đường kính 1 - 1,5 cm; Chiều dài bắp bao tử (cm) được đo ở thời điểm thu hoạch khi râu ngô phun (1 - 2 cm); Đường kính bắp bao tử (cm): đo bằng thước kẹp panme; Độ mịn được đánh giá bằng phương pháp cảm quan, chia ở các cấp độ: mịn, thô và trung bình (TB); Năng suất và các yếu tố cấu thành năng suất được tính bằng số bắp bao tử/cây, năng suất thực thu bắp bao tử (tạ/ha).

Các số liệu được xử lý bằng chương trình Excel. Sai số thí nghiệm (CV) và phân tích phương sai được xử lý bằng chương trình phần mềm IRRISTAT ver.5.0. Khả năng kết hợp được

xử lý bằng phần mềm Di truyền số lượng của Ngô Hữu Tinh và Nguyễn Đình Hiền (1996).

## 3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

### 3.1. Thời gian sinh trưởng và các đặc điểm hình thái của các tổ hợp lai

Kết quả nghiên cứu về thời gian sinh trưởng của các tổ hợp lai luân phiên ngô rau cho thấy: trong vụ xuân, thời gian từ khi gieo đến thu hoạch bắp thứ nhất dao động từ 55 đến 66 ngày. Kết quả nghiên cứu này phù hợp với những công bố trước đây của Nguyễn Thị Lưu (1999) và Nguyễn Văn Sứ (1993).

Trong các chỉ tiêu về hình thái, chỉ tiêu chiều cao cây cuối cùng và chiều cao cây đóng bắp là 2 chỉ tiêu quan trọng thường sử dụng để đánh giá một dòng, giống ngô. Nó là tiềm năng cho năng suất cao, đồng thời liên quan chặt chẽ tới khả năng chống đổ và mật độ trồng trên ruộng. Chiều cao cuối cùng của các tổ hợp ngô rau dao động từ 148,5- 179,1 cm. Trong đó tổ hợp lai R1 x R4 có chiều cao cuối cùng lớn nhất đạt 179,1 cm, tổ hợp lai R1 x R2 có chiều cao cuối cùng thấp nhất đạt 148,5 cm (Bảng 1). Nhìn chung các tổ hợp lai có chiều cao khá đồng đều và đều cao hơn giống đối chứng Pacific có chiều cao cuối cùng là 143,6 cm.

Chiều cao đóng bắp ảnh hưởng trực tiếp đến khả năng ra bắp, từ đó ảnh hưởng trực tiếp đến năng suất của các giống ngô rau. Nếu bắp thứ nhất ở vị trí quá thấp thì giảm khả năng ra bắp tiếp theo và dinh dưỡng tích lũy vào các bắp đó sẽ ít hơn, do các lá có tác dụng trong việc vận chuyển dinh dưỡng vào bắp nằm ở giữa thân. Còn chiều cao đóng bắp quá cao sẽ dẫn đến cây dễ bị gãy khi thu hoạch. Kết quả theo dõi cho thấy tổ hợp lai R1 x R2 có chiều cao đóng bắp cao nhất đạt 96,7cm, tổ hợp lai R6 x R8 có chiều cao đóng bắp thấp nhất đạt 66,3 cm, thấp hơn giống đối chứng Pacific 432 (72,4 cm). Các tổ hợp lai còn lại có chiều cao đóng bắp dao động từ 72,2- 93,6 cm (Bảng 1).

Các tổ hợp lai ngô rau trong thí nghiệm có số bắp sinh học cao (Bảng 1). Tổ hợp lai R3 x R5 có tỷ lệ cây 1 bắp cao nhất là 7%. Các tổ hợp lai còn lại đều mang 2 bắp trở lên, tổ hợp lai có tỷ lệ 2 bắp cao nhất là R2 x R4 (16%). Trong đó, một số tổ hợp lai có tỷ lệ 3 bắp và 4 tương đối cao như tổ hợp lai R3 x R6 có tỷ lệ 3 bắp đạt 70%; tổ hợp lai R2 x R3 có tỷ lệ 4 bắp đạt tới 65%. Ngoài ra còn một số tổ hợp lai có tỷ lệ cây 5 bắp cao như tổ hợp R3 x R4 đạt 21%.

**Bảng 1. Thời gian sinh trưởng và các đặc điểm hình thái của các tổ hợp lai diallel**

Tổ hợp lai	Gieo - thu hoạch bắp 1	Cao đóng bắp (cm)	Cao cuối cùng (cm)	Tỷ lệ % cây có số bắp sinh học				
				1	2	3	4	5
R1 x R2	55	75,5	148,5	0	4	29	50	17
R1 x R3	56	84,4	156,3	0	13	39	36	12
R1 x R4	59	96,7	179,1	0	7	35	48	10
R1 x R5	60	80,0	158,4	0	6	50	33	11
R1 x R6	62	80,9	155,9	0	5	31	57	7
R1 x R7	56	78,4	149,7	0	2	30	60	8
R1 x R8	63	84,5	152,4	0	6	48	32	14
R2 x R3	55	76,5	156,7	0	0	25	65	10
R2 x R4	57	79,7	152,8	4	16	45	32	3
R2 x R5	56	72,2	158,8	1	9	58	28	4
R2 x R6	57	73,8	157,8	1	12	50	32	5
R2 x R7	56	80,9	169,1	0	10	36	49	5
R2 x R8	57	80,9	160,6	3	12	29	53	3
R3 x R4	59	93,6	160,0	0	6	19	54	21
R3 x R5	59	85,1	163,6	7	12	63	11	7
R3 x R6	60	82,5	152,4	1	5	70	18	6
R3 x R7	61	81,9	173,2	2	8	61	20	9
R3 x R8	63	79,5	161,9	0	6	35	54	5
R4 x R5	57	79,7	158,5	0	4	57	30	9
R4 x R6	63	87,5	164,2	1	10	45	39	5
R4 x R7	62	77,7	158,6	0	4	57	39	0
R4 x R8	59	85,7	162,3	0	3	55	33	9
R5 x R6	57	89,4	177,5	0	2	57	32	9
R5 x R7	62	80,5	161,3	0	5	62	32	1
R5 x R8	64	75,4	155,7	0	12	48	37	3
R6 x R7	65	82,3	163,0	0	5	62	33	0
R6 x R8	66	63,3	156,6	0	7	64	29	0
R7 x R8	64	90,5	163,1	0	7	50	41	2
P. 421	57	72,4	143,6	0	11	36	47	6
CV (%)	11,35	9,68	10,03	-	-	-	-	-
LSD (0,05)	6,56	9,67	11,34	-	-	-	-	-

### 3.2. Các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của các tổ hợp lai

Tổ hợp lai R3 x R4 có số bắp hữu hiệu cao nhất, đạt 2,7 bắp/cây. Tổ hợp lai có số bắp hữu hiệu thấp nhất là R3 x R5 đạt 2,0 bắp/cây

(Bảng 2). Nhìn chung các tổ hợp lai đều có số bắp hữu hiệu lớn hơn 2. Nghiên cứu trước đây cho thấy, giống ngô rau lai LVN23 và một số giống ngô rau lai nhập nội thường có số bắp trung bình là 2 (Nguyễn Thị Luru, 1999).

**Bảng 2. Các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất thực thu các tổ hợp lai diallel**

Tổ hợp lai	Bắp hữu hiệu/cây (%)	Chiều dài bắp bao tử (cm)	Đường kính bắp (cm)	Khối lượng bắp bao tử (gam)	Độ mịn	Năng suất bao tử (Tấn/ha)
R1 x R2	2,6	8,87	1,44	9,51	TB	1,52
R1 x R3	2,4	10,6	1,52	11,2	Mịn	1,91
R1 x R4	2,5	8,87	1,49	8,06	Mịn	2,54
R1 x R5	2,4	9,16	1,43	8,32	TB	1,95
R1 x R6	2,6	9,31	1,46	8,22	Mịn	2,12
R1 x R7	2,3	7,60	1,33	9,02	TB	1,11
R1 x R8	2,4	8,87	1,44	9,51	TB	2,38
R2 x R3	2,7	6,42	1,24	6,49	TB	0,38
R2 x R4	2,1	7,44	1,03	6,82	Mịn	0,50
R2 x R5	2,2	7,54	1,44	7,12	Mịn	0,58
R2 x R6	2,3	7,55	1,32	8,01	TB	1,12
R2 x R7	2,5	7,56	1,36	7,61	TB	0,84
R2 x R8	2,4	8,14	1,42	7,96	Thô	0,43
R3 x R4	2,7	8,43	1,45	8,27	TB	1,99
R3 x R5	2,0	8,89	1,46	9,07	TB	1,79
R3 x R6	2,2	9,22	1,45	8,95	TB	1,98
R3 x R7	2,2	9,82	1,42	8,62	Mịn	1,91
R3 x R8	2,5	8,36	1,41	8,20	Mịn	1,72
R4 x R5	2,3	8,40	1,37	8,13	Mịn	1,51
R4 x R6	2,3	8,65	1,44	8,62	Mịn	2,07
R4 x R7	2,3	8,49	1,39	7,63	Mịn	1,70
R4 x R8	2,4	8,31	1,33	7,28	Mịn	1,96
R5 x R6	2,4	8,73	1,39	8,44	Mịn	2,06
R5 x R7	2,3	8,29	1,39	7,81	Mịn	1,62
R5 x R8	2,3	8,46	1,38	7,87	Mịn	1,51
R6 x R7	2,3	9,07	1,44	8,22	TB	1,72
R6 x R8	2,2	8,82	1,42	8,06	TB	1,07
R7 x R8	2,4	9,25	1,45	8,32	TB	1,61
P. 421 (ĐC)	2,4	8,56	1,39	7,77	Mịn	1,50
CV (%)	7,98	14,32	4,57	7,75	-	8,62
LSD (0,05)	0,98	2,21	0,66	1,98	-	0,49

Bảng 2 còn cho biết chiều dài bắp bao tử của các tổ hợp lai ngô rau đao động trong khoảng từ 6,42 - 10,6 cm. Tổ hợp lai có chiều dài bắp dài nhất là R1 x R3 tương ứng là 10,6 cm. Tổ hợp lai có bắp ngắn nhất là R2 x R3 với chiều dài tương ứng là 6,42 cm. Trong đó, giống đối chứng Pacific 421 có chiều dài lõi là 8,56 cm.

Về đường kính bắp bao tử, các tổ hợp lai có đường bắp dao động từ 1,30- 1,52 cm. Tổ hợp lai R1 x R3 có đường kính bắp bao tử lớn nhất (1,52 cm), đường kính bắp nhỏ nhất là tổ hợp lai R2 x R4 (1,30 cm). Giống đối chứng Pacific 421 có đường kính bắp bao tử là 1,39 cm.

Khối lượng bắp bao tử là yếu tố quyết định đến năng suất của tổ hợp lai. Nhìn chung các tổ hợp lai có khối lượng bắp dao động trong khoảng 7,12 - 11,2 gam.

Độ mịn là một chỉ tiêu quan trọng để đánh giá chất lượng ngô bao tử. Về độ mịn của các tổ hợp lai ngô rau: Duy nhất R2 x R8 có bắp bao tử

thô, các tổ hợp lai còn lại đều mịn hoặc có độ mịn trung bình.

Năng suất của các tổ hợp ngô rau trong vụ xuân 2007 tại Gia Lâm, Hà Nội, dao động trong khoảng 0,38 - 2,54 tấn/ha. Tổ hợp có năng suất bắp bao tử cao nhất là R1 x R4 2,54 tấn/ha vượt giống đối chứng Pacific 432 (1,50 tấn/ha). Tổ hợp R2 x R3 có năng suất bắp bao tử thấp nhất đạt 0,38 tấn/ha. Một số tổ hợp lai cũng có năng suất bắp bao tử khá cao như: R1 x R6 (2,12 tấn/ha), R1 x R8 (2,38 tấn/ha), R4 x R6 (2,07 tấn/ha), R5 x R6 (2,06 tấn/ha).

### 3.3. Khả năng kết hợp chung và khả năng kết hợp riêng của các dòng ngô rau

Từ kết quả phân tích phương sai ở bảng 3 cho thấy thấy  $F_{tn} > F_{lt}$  ở cả 2 nguồn biến động về khả năng kết hợp chung và khả năng kết hợp riêng. Như vậy có sự khác biệt rõ rệt ở khả năng kết hợp chung và khả năng kết hợp riêng của các dòng trong thí nghiệm.

**Bảng 3. Bảng phân tích phương sai khả năng kết hợp của các dòng ngô rau**

Nguồn biến động	Tổng bình phương (SS)	Bậc tự do (DF)	Bình phương trung bình (MS)	F thực nghiệm (F <sub>tn</sub> )	F lý thuyết (F <sub>lt</sub> 0,05)
Toàn bộ	14,77	83	0,178	-	-
Tổ hợp lai	13,77	27	0,510	9,250	1,71
KNKH chung	8,22	7	1,174	4,226	2,19
KNKH riêng	5,55	20	0,278	15,112	1,77
Sai số ngẫu nhiên	0,992	54	0,018	-	-

Trên cơ sở phân tích phương sai về khả năng kết hợp, giá trị khả năng kết hợp chung và

giá trị khả năng kết hợp riêng của các dòng ngô bố mẹ đã được xác định (Bảng 4).

**Bảng 4. Giá trị tổ hợp riêng và giá trị tổ hợp chung của các dòng ngô rau**

Bố mẹ	S <sub>ij</sub>								G <sub>i</sub>	σ <sup>2</sup> S <sub>ij</sub>
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8		
R1		0,715 <sup>a</sup>	-0,139	0,392 <sup>a</sup>	0,019	0,181	-1,667	0,499 <sup>a</sup>	0,347 <sup>*</sup>	0,609 <sup>b</sup>
R2			-0,301	-0,277	-0,017	-0,571	0,538 <sup>a</sup>	-0,086	-1,021	0,202
R3				-0,031	-0,017	0,162	0,367 <sup>a</sup>	-0,040	0,223	0,030
R4					-0,403	0,159	0,054	0,107	0,323 <sup>*</sup>	0,057
R5						0,363 <sup>a</sup>	0,192	-0,136	0,109	0,043
R6							0,284	-0,577	0,117	0,144
R7								0,232	-0,156	0,547 <sup>b</sup>
R8									0,058	0,097

G<sub>i</sub>: Giá trị tổ hợp chung; S<sub>ij</sub>: Giá trị tổ hợp riêng; σ<sup>2</sup>S<sub>ij</sub>: Phương sai giá trị tổ hợp riêng

\*: Giá trị tổ hợp chung cao; a : Giá trị tổ hợp riêng cao; b: Giá trị phương sai KNKH riêng cao

Về khả năng kết hợp chung: Có hai dòng R1 và R4 có khả năng kết hợp chung cao lần lượt đạt 0,347 và 0,323, cao hơn các dòng khác chắc chắn ở mức độ tin cậy  $P > 0,95$ .

Về khả năng kết hợp riêng, dòng R1 có phương sai khả năng kết hợp riêng cao nhất đạt 0,609, tiếp đến là dòng R7 cũng có phương sai khả năng kết hợp riêng đạt 0,547. Đặc biệt dòng R1 vừa có giá trị khả năng kết hợp chung cao và vừa có giá trị phương sai khả năng kết hợp riêng cao. Dòng này có khả năng làm nguồn vật liệu tốt cho quá trình chọn tạo giống ngô lai quy ước, lai tạo ra các tổ hợp lai có năng suất cao và chất lượng tốt.

Kết quả nghiên cứu về khả năng phối hợp của từng dòng cho thấy dòng R1 có giá trị tổ hợp riêng cao nhất với dòng R2 (0,715); với dòng R4 (0,392) và với dòng R8 (0,499). Dòng R2 có giá trị tổ hợp riêng với dòng R7 là 0,538.

#### 4. KẾT LUẬN

Các dòng có khả năng kết hợp chung cao bao gồm dòng R1 và dòng R4.

Các cặp tổ hợp lai có khả năng kết hợp riêng cao là: R1 x R2; R1x R4; R1x R8; R2x R7. Kết quả phân tích khả năng kết hợp cho thấy 2 dòng R1 và R4 là các dòng vừa có khả năng kết hợp chung và khả năng kết hợp riêng cao, đây là nguồn vật liệu tốt cho việc chọn tạo các giống ngô rau lai.

Năng suất bắp bao tử của các tổ hợp ngô rau lai luân phiên biến động trong khoảng 0,38-2,54 tấn/ha. Tổ hợp có năng suất cao nhất là R1 x R4 (2,54 tấn/ha) vượt giống đối chứng Pacific 421 (1,04 tấn/ha). Một số tổ hợp lai cũng có năng suất bắp bao tử cao hơn đối chứng ở mức xác suất 95%: R1 x R6 (2,12 tấn/ha), R1 x R8 (2,38 tấn/ha), R4 x R6 (2,07 tấn/ha) và R5 x R6 (2,06 tấn/ha).

#### 5. TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Beck, D.L.; Vasal, S.K., Crossa, J. (1990). *Heterosis and combining ability of CIMMYT's tropical early and intermediate maturity maize (Zea mays L.) germplasm*. Maydica, v.35, p.279-285.
- Crossa, J.; Vasal, S.K.; Beck, D.L (1990). *Combining ability estimates of CIMMYT's tropical late yellow maize germplasm*. Maydica, v.35, p.273-278.
- Griffing, B.(1956). *Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing systems*. Australian Journal of Biological Science, v.9, p.463-493.
- Hallauer, A.R.; Miranda Filho, J.B. (1998). *Quantitative genetics in maize breeding*. Ames: Iowa State University Press.
- Han, G.C.; Vasal, S.K.; Beck, D.L.; Elias, E. (1991). *Combining ability of inbred lines derived from CIMMYT maize (Zea mays L.) germplasm*. Maydica, v.36, p.57-64.
- Nguyễn Thị Lưu (1998). *Kỹ thuật trồng ngô rau nhiều bắp*. NXB Nông nghiệp, Hà Nội.
- Nguyễn Thị Lưu (1999). *Nghiên cứu chọn tạo giống ngô lai nhiều bắp*. Luận án tiến sĩ nông nghiệp, Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội.
- Nguyễn Văn Sứ, Ngô Hữu Tình, Lê Văn Thuộc (1993). *Kết quả thí nghiệm so sánh một số giống ngô làm rau*. Tạp chí Nông nghiệp, công nghiệp, thực phẩm.
- Ngô Hữu Tình, 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.
- Sprague G F & Tatum L A. (1942). *General vs. specific combining ability in single crosses of corn*. J. Amer. Soc. Agron. 34:923-32.