

## 作物의 品種 育成을 爲한 複交雜 組合 方法과 그 效果

孟敦在\* · 成炳列\*\* · 黃鍾珍\*\*\* · 河龍雄\*\*\*

### Effect of Combination Method on the Four Inbred Lines of Double Cross Hybridization for Crop Population Improvement

Don Jae Maeng\*, Byung Ryul Sung\*\*, Jong Jin Hwang\*\* and Yong Woong Ha\*\*

**ABSTRACT** : This experiment was carried out to establish the efficiency of crop breeding on comparison of combination methods of single, 3-way, and double crosses and combination order of 4 winter wheat which were different in origin, source, and plant types. On comparison of 4 crossing modes, there appeared the earliest heading and the highest grain yield in double cross, and decreased in 3-way, single crosses, and parents in order. There showed the significant mean squares of GCA and SCA in  $4 \times 4$  diallel analysis for grain yield and yield components. Grumil and Bezostaya 1 exhibited highest GCA effect of grain yield which appeared the actual highest grain yield. There appeared the highest SCA-effect in  $F_1$  (Eunpamil/Bezostaya 1) showing 4.22. Of the 3 double crosses there exhibited the highest grain yield in  $F_1$  (Grumil/Eunpamil//Lanota/Bezostaya 1). Two single crosses for this double cross --- $F_1$  (Grumil/Eunpamil) and  $F_1$  (Lancota/Bezostaya 1) --- do not revealed directly for this yield, but combined each other by chromosome switch as combination of  $F_1$  (Grumil/Lancota),  $F_1$  (Grumil/Bezostaya 1),  $F_1$  (Eunpamil/Lancota) and  $F_1$  (Eunpamil/Bezostaya 1) which appeared the higher grain yields and SCA-effects. Of the six 3-way crosses,  $F_1$  (Lancota/Bezostaya 1//Eunpamil) expressed the highest grain yield. Its combinations were  $F_1$  (Lancota/Eunpamil) and  $F_1$  (Bezostaya 1/Eunpamil) combined by chromosome switch, which its grain yield and SCA-effect were higher.

遺傳學的 發達과 더불어 作物의 品種改良을 爲한 새로운 育種方法들이 提示되고 있으며, 이러한 方法들에 依하여 交雜育種의 發展이 거둬되어 오고 있던 바, 雜種強勢를 利用하여 他花授精 作物에서 第1代 雜種( $F_1$ -hybrid)의 多收性 品種을 育成하게 되므로 品種育成方法이 劃期的으로 進展되었다. 이러한 雜種強勢를 利用한 Hybrid variety의 育成은 4半世紀동안 應用生物學 分野에서 이룩한 가장 偉大한 業績이라고 할 수 있다.<sup>12)</sup> 특히 最近에는 育種目標가 한층 細分化 되었고 遺傳資源의 蒐集 增加와 遺傳工學的 變異의 創出로 有用遺傳子의 범위가 擴大됨에 따라 이러한 遺傳子를 效率的으로 集積하기 위한 交配體系도 多樣해 지고 있다. 그리하여 世界의 食糧, 사료 및 園藝作物의 生産을 增大

시키는 데 利用되는 Hybrid variety 들은 作物育種 家들에 依하여 農業科學이 이룩한 產物로서 가장 커다란 功績을 주고 있다. 이러한 業績은 옥수수를 中心으로 他殖性 作物에서만 利用되던 雜種強勢 育種이 生殖體系에 關係없이 모든 作物의 育成方法으로 轉換하고 있음을 볼 때 앞으로의 交雜體系는 보다 多樣化될 것으로 展望된다.

Lonnguist 및 Gardner<sup>9)</sup>, Robinson 등<sup>14)</sup>은 옥수수에서 複交雜으로 生産된  $F_1$ -hybrid 들은 純系들간의 交雜에서 雜種強勢 利用에 훨씬 有利하며, 이러한 純系들간의 交雜은 複交雜을 爲한 交雜親으로서 利用하는 것이 바람직하다고 하였다.

Sprague 및 Tatum<sup>15)</sup>은 GCA와 SCA를 定義하였으며 Garder 및 Lonnguist<sup>6)</sup>은 品種育成 過

本 論文은 1988年度 韓國科學財團 研究費로 遂行된 것임.

\* 中央大學校 産業大學(Chung-Ang University, Ansong-Gun 456-756, Korea)

\*\* 作物試驗場 木浦支場(Crop Exp. Station-Mokpo Branch, Muan-Gun 534-830, Korea)

\*\*\* 麥類研究所(Wheat & Barley Res. Ins, Suwon 441-440, Korea) <90. 9. 11 接受>

程에서 중요한 것은 遺傳分散을 增加시키고 遺傳分散成分, 즉 相加的 및 優性的 分散들의 크기를 比較하는 것이라고 하였고 孟等<sup>10,11)</sup>은 各 要因들의 分散을 分割하여 이들의 重要性을 把握하여 反復數, 地域數 및 選拔效果를 推定하였다. 옥수수를 中心으로 他種性 作物에서는 雜種強勢 育種을 爲한 多元 交雜의 研究가 많이 遂行되었는데 Anderson<sup>1)</sup>, Jenkins<sup>7)</sup>, Doxtrot<sup>8)</sup> 및 Johnson<sup>9)</sup> 등은 여러가지 多元交雜法을 使用하여 交雜方法間 收量性에 對한 雜種強勢 程度를 比較하였고 Eckhardt 等<sup>5)</sup>은 親間의 差가 큰 單交雜種間의 複交配가 收量이 높다고 하였다. 한편 Bauman<sup>2)</sup> 등은 單交配, 3元交配 및 複交配間의 關係를 設定하고, 이로부터 上位性 遺傳效果를 檢定하는 方法을 提案하였다.

上記의 觀點에서 遺傳的 背景과 草型이 다른 秋播 小麥을 供試材料로 하여 이들에 對한 各 交配配列를 比較 分析하여 育種의 基礎資料를 제공하여 新品種 育成의 效率性을 높이고자 本 實驗을 實施하였다.

### 材料 및 方法

本 研究에 利用된 親品種들은 起源과 特性이 다른 Lancota, 그루밀, 은파밀 및 Bezostaya 1으로 溫室에서 6組合의 單交配 F<sub>1</sub>을 養成하였다. 또한 이러한 F<sub>1</sub> 6組合과 親品種을 利用하여 表 1에서와 같이 6組合의 3元交雜과 3組合의 複交雜 F<sub>1</sub>을 養成하였다. 親 4品種과 모든 交雜種 F<sub>1</sub>들을 1988年 10月初에 水原地方에서 2反復으로 圃場栽培하였는데, 播種方法은 株間距離 10×10cm 點播栽培로서(2粒 點播後 1株 維持) 施肥量은 10a當 窒素-燐酸-加里-堆肥=12-9-7-1,000kg을 施用하였다. 試驗圃場의 土壤狀態는 排水가 良好하고 麥類生育에 적합한 砂質壤土였다.

本 研究을 爲하여 調査된 形質은 出穗期, 稈長, 株

Table 1. Cross combination of each crossing types.

Single cross	Three way cross	Double cross
AB	AB/C	AB/CD
AC	AC/B	AC/BD
AD	AD/C	BC/AD
BC	BC/A	
BD	BD/C	
CD	CD/A	

A, B, C, and D represent Lancota, Grumil, Eunpamil, and Bezostaya 1, respectively.

當收量 및 收量構成要素였으며, 統計分析을 爲하여 出穗期는 生育이 再生되는 3月 1日부터 出穗日까지의 日數를 使用하였다. 또한 이러한 形質들에 대한 調査 方法은 農村振興廳 農事試驗研究 調査方法에 準하여 實施하였다.

### 結果 및 考察

#### 1. 親 및 交配組合間 主要形質의 比較

親, 單交雜 F<sub>1</sub>, 3元交雜 F<sub>1</sub> 및 複交雜 F<sub>1</sub>들의 主要 形質들의 比較와 난괴법 分析의 結果는 表 2에서와 같다. 國內 育成品種인 그루밀과 은파밀은 外國品種(Lancota, Bezostaya 1)에 比較하여 出穗期가 12日 빠르고, 短稈種이었다. 單交配 F<sub>1</sub>間의 比較는 Bezostaya 1 組合이 늦게 出穗하였으며, 은파밀 組合이 빨리 出穗하였는데(그루밀×은파밀)이 5月 13日로서 가장 빨랐다. 株當收量은 Bezostaya 1 組合이 收量 增加가 컸는데, 特히(Bezostaya 1/은파밀)에서 21.9g으로 가장 많았다.

3元交雜에서는 그루밀 및 은파밀이 相互 結合된 組合에서 早期 出穗하였는데 特히 (Lancota/그루밀//은파밀) 및 (Lancota/은파밀//그루밀) 組合이 5月 15日 出穗로 가장 빨랐지만 株當收量은 오히려 감소하였다. 그리고 21.3g을 보인 (Lancota/Bezostaya 1//은파밀) 組合이 가장 높은 收量을 보였다.

複交配 3組合의 F<sub>1</sub>-hybrids에서는 (Lancota/은파밀//그루밀/Bezostaya 1)이 株當收量 24.5g으로 가장 많았으며 (Lan/그루밀//은파밀/Bezostaya 1)와 (그루밀/은파밀//Lancota/Bezostaya 1)은 각각 18.3 및 18.7g으로서 낮았다.

交配樣式間 主要形質의 比較(表 2)에 있어서 出穗期는 3元交配 및 複交配가 單交配 및 新品種보다 早熟이었으며 株當收量은 親品種이 14.1g으로서 가장 적었고 單交雜種, 3元交雜種 및 複交雜種 順으로 增加하였는데 特히 20.5g을 보인 複交雜種에서 가장 많은 收量을 보인 것은 交配體系가 복잡한 多系交雜에서 交雜에 利用된 親品種들의 起源이 完全히 다르고, 또한 形態적으로 뚜렷한 특징을 갖고 있다면 이러한 品種들 間의 交雜으로부터 生成된 雜種品種들은 높은 雜種強勢를 發現한다는 Richy<sup>13)</sup>의 研究와 同一하였다.

收量構成要素인 株當穗數, 1穗粒數 및 千粒重은 各 交配樣式間에 일률적인 傾向은 없었으나, 大體로

**Table 2.** Means and variations of the several agronomic traits in parent and single, 3-way, and double crosses.

Parents and crosses	Heading date	Culm length (cm)	Spike length (cm)	No. spikes/plant	No. grains/spike	1000 grain wt. (g)	Yield/plant (g)
Lancota	May 24	94	7.8	11.0	18.1	33.0	10.2
Grumil	May 12	69	8.4	12.3	22.1	40.8	15.7
Eunpamil	May 12	62	9.4	10.0	23.9	35.1	11.6
Bezostaya 1	May 24	90	10.0	10.3	26.1	39.7	18.9
Average	May 18	79	8.8	11.1	22.6	39.2	14.1
F-test	**	**	*	*	*	*	*
LSD, 0.05	2.43	6.60	1.40	2.02	6.20	4.84	6.01
CV (%)	8.19	18.64	11.74	10.73	15.27	16.94	32.55
Lan. Gru.	May 18	98	8.8	13.4	23.1	41.3	18.2
Bez. Eun.	May 18	95	11.1	14.5	20.4	42.1	21.9
Eun. Lan.	May 15	93	10.1	15.7	17.9	39.4	18.4
Gru. Bez.	May 20	91	9.8	12.7	22.7	43.3	21.3
Gru. Eun.	May 13	77	10.1	13.9	20.0	41.9	20.0
Bez. Lan.	May 24	111	10.1	14.2	20.7	40.0	17.9
Average	May 18	9.4	10.0	14.1	20.8	41.4	19.6
F-test	**	**	—	ns	*	ns	*
LSD, 0.5	1.88	7.76	—	4.45	2.45	3.25	2.46
CV (%)	4.52	11.20	7.88	13.69	11.07	3.82	16.08
Lan. Gru. Eun.	May 15	84	9.3	16.0	18.1	39.7	20.6
Lan. Eun. Gru.	May 15	84	9.3	14.0	20.1	41.1	18.3
Gru. Eun. Lan.	May 17	90	9.4	15.0	19.8	38.9	19.0
Lan. Eun. Bez.	May 21	101	10.3	15.0	19.0	40.6	20.7
Lan. Bez. Eun.	May 17	96	10.2	16.0	18.9	40.0	21.3
Eun. Bez. Lan.	May 20	98	9.9	17.5	16.4	37.8	19.8
Average	May 17	92	9.8	15.4	18.7	39.7	19.9
F-test	**	**	*	ns	ns	ns	ns
LSD, 0.5	2.02	5.45	0.50	2.72	2.72	2.96	2.54
CV (%)	2.85	8.03	4.14	10.20	8.15	3.45	6.45
Lan. Gru. Eun. Bez.	May 18	91	9.7	14.8	18.8	38.7	18.3
Lan. Eun./Gru./Bez.	May 18	93	10.2	18.9	16.5	40.9	18.7
Gru. Eun./Lan./Bez.	May 17	85	9.6	14.7	19.6	38.8	24.5
Average	May 16	85	9.5	15.8	19.3	39.9	20.3
F-test	ns	ns	**	ns	ns	**	**
LSD, 0.5	2.83	7.49	0.17	2.96	2.79	0.36	0.91
CV (%)	2.06	5.26	2.44	9.57	5.53	3.03	5.74

\*, \*\* Indicates significance at 0.05 and 0.01 levels, respectively.

複交雜에서全體 平均値를 增加하는 傾向을 보였다.

## 2. 組合能力 檢定

Jenkins 및 Brunson<sup>8)</sup>은 品種 育成을 爲한 交雜 樣式에 있어서 우선적으로 考慮하여야 할 條件은 多系交雜內에서의 組合能力의 評價라고 하였는데 本 研究에서는 6 組合의 3元交雜과 3 組合의 複交雜을 爲하여 交雜된 6 組合의 單交配 F<sub>1</sub>과 兩親 4 品種을 使用하여 Sprague와 Tatum<sup>15)</sup>의 方法으로 組

合能力 檢定을 實施하였다. Diallel 分析의 分散成分을 表 3과 表 4에서 보면 株當穗數의 GCA를 除外한 收量 및 收量構成 形質에서 모든 GCA와 SCA에서 統計的 有意성이 認定되어 供試된 親들 間에, 또한 單交配 F<sub>1</sub>들 間에 組合能力의 差가 認定되었으며 또한 SCA(B)를 分割할 경우, 優性編差(B<sub>1</sub>)는 모든 形質에서, 親에 依한 優性編差(B<sub>2</sub>)는 千粒重과 1穗粒數에서 有意성을 보여, 이들 形質이 各各의 F<sub>1</sub>들間 SCA에 있어서 差異가 있음

**Table 3.** Analysis of variance for grain yield and yield components of 4×4 diallel crosses of wheat.

SV	df	Mean squares			
		No. spikes /plant	1000 grain wt.	No. grains /spike	grain yields /plant
Total	19				
Rep	1	17.7	0.72	18.2	76.4
Entries	9	6.4*	38.2**	13.3**	42.3**
A	3	1.1	89.1**	19.0**	33.6**
B <sub>1</sub>	1	41.7**	23.2**	14.6**	269.1**
B <sub>2</sub>	3	4.1	17.1**	14.1**	2.8
B <sub>3</sub>	2	0.1	0.4	2.9	1.4
Error	9	1.9	1.66	2.0	3.3

\*, \*\* Indicates significance at 0.05, and 0.01 levels, respectively.

**Table 4.** Mean squares for grain yield and yield components of GCA and SCA, and GCA effect in 4×4 diallel crosses of wheat.

SV	df	Mean squares			
		No. spikes /plant	1000 grain wt.	No. grains /spike	grain yield /plant
GCA	3	0.57	44.8**	0.92**	16.8**
SCA	6	4.50*	6.3**	5.23*	23.4**
Error	9	0.96	0.96	0.99	1.6
Mean effect		12.88	40.52	21.51	16.60
GCA					
Lancota		0.283	-2.592	-1.604	-2.388
Grumil		0.033	3.633	0.413	1.313
Eunpamil		0.117	-1.500	-0.213	0.088
Bezostaya 1		-0.433	0.458	1.404	0.988

\*, \*\* Indicates significance at 0.05 and 0.01 levels, respectively.

이 認定되었으며, 相互作用(B<sub>3</sub>)은 모든 形質에서 有意性이 없었다. 株當穗數와 GCA 효과는 Lancota 에서, 千粒重과 1穗粒數는 그루밀에서 가장 높은 效果를 보였으며, 種實收量의 GCA 효과는 그루밀과 Bezostaya 1이 가장 높았는데, 이것은 상기의 品種들이 가장 많은 收量を 나타낸 것과 일반적으로 一致하는 結果를 보였다.

株當收量에 對한 SCA 效果는 表 5에서와 같다.

**Table 5.** SCA effects for grain yield of the 4×4 diallel crosses in winter wheat.

Variety	Lancota	Grumil	Eunpamil	Bezostaya 1
Lancota	-4.68	2.67	4.05	2.65
Grumil		-3.53	2.00	2.40
Eunpamil			-5.13	4.22
Bezostaya 1				-4.63

F<sub>1</sub>의 경우 (은파밀/Bezostaya 1) 組合에서 SCA 效果가 4.22로서 가장 높았으며, (Lancota / 은파밀) 組合에서는 4.05로 그 다음이고, (그루밀 / 은파밀)은 2.00이며, (그루밀/Bezostaya 1)은 2.40으로 비교적 낮은 SCA 效果를 보였다.

### 3. 交雜親의 選拔

#### 1) 複交雜 組合의 選拔

Parent 로서 使用되는 純系(Homozygous Individual)와 單交雜으로부터 生成된 F<sub>1</sub>들이 아무리 優秀하다고 할지라도 이들이 多系交雜을 爲한 Parent 로 利用될 때 組合能力程度가 낮다면 이러한 單交雜種 F<sub>1</sub>들은 多系交雜(複交雜 包含)을 爲한 Parent 로서 使用할 價値가 낮다. 複交雜의 組合能力을 높이기 爲한 Parent 로서 利用되는 하나의 純系는 3개의 다른 純系와 同時에 評價되어야 할 것으로 생각된다. 이러한 觀點에서 本 研究에서는 複交雜 組合能力의 효율성 제고를 爲하여 發現되는 單交配 F<sub>1</sub>들의 組合能力을 評價하여 優秀한 Parent 組合을 選拔코져 하였다.

一般的으로 量的形質에 있어서의 遺傳樣式은 核內 遺傳子만을 考慮하는데 複交雜에 利用되는 4개의 純系가 保有하고 있는 遺傳子들은 2개의 純系들間에 染色體가 相互 交換되므로써 結合된다. 그리하여 表 6에서와 같이 첫번째 複交雜種인 (Lancota / 그루밀 // 은파밀 / Bezostaya 1)의 形質發現 能力은 (Lancota / 그루밀)과 (은파밀 / Bezostaya 1)의 直接 結合에 依한 것이 아니라 이들 染色體가 相互 交換에 依한 것이다. 이러한 複交雜을 爲하여 利用된 單交雜 F<sub>1</sub>들의 染色體의 結合은 (Lancota / 그루밀), (Lancota / Bezostaya 1), (그루밀 / 은파밀) 및 (그루밀 / Bezostaya 1)이다. 또한 두번째 및 세번째 複交雜을 爲한 單交雜 F<sub>1</sub>들의 染色體 結合方法도 表 6에서와 같이 서로 다르게 나타난다. 그리하여 各各의 複交雜에 利用된 4개의 單交雜 F<sub>1</sub>들이 나타내는 形質의 發現程度를 檢討하므로써 보다 優秀한 複交雜 組合方法을 알 수 있다. 이것을 바탕으로 單交雜 F<sub>1</sub>들의 種實收量에 對한 SCA 效果를 分析한 結果(表 6) 세번째 複交雜種인 (그루밀 / 은파밀 // Lancota / Bezostaya 1)에 利用된 親들의 染色體의 結合方法에 依한 單交雜種(그루밀 / Lancota), (그루밀 / Bezostaya 1), (은파밀 / Lancota) 및 (은파밀 / Bezostaya 1)의 平均收量이 20.0 gms 으로서 가장 많았으며 이들의 平均 SCA 效果도

**Table 6.** Estimation of grain yield for selection of favorable combination in double cross using the grain yield and SCA-effects of  $F_1$ -crosses.

Crosses		Combinations				Average
Lan. Gru. / Eun. Bez.		Lan./Eun.	Lan./Bez.	Gru./Eun.	Gru./Bez.	
Grain yield		18.4	17.9	20.0	21.3	19.4
SCA-effect		4.05	2.65	2.00	2.40	2.78
Lan. Eun. / Gru. Bez.		Lan./Gru.	Lan./Bez.	Gru./Eun.	Eun./Bez.	
Grain yield		18.2	17.9	20.0	21.9	19.5
SCA-effect		2.67	2.65	2.00	4.22	2.89
Gru. Eun. / Lan. Bez.		Gru./Lan.	Gru./Bez.	Lan./Eun.	Eun./Bez.	
Grain yield		18.2	21.3	18.4	21.9	20.0
SCA-effect		2.67	2.40	4.05	4.22	3.34

3.34로서 가장 높아 다른 複交雜種 보다 優秀한 組合이라고 생각된다. 그리하여 交配組合에 利用된 Parent들의 組合能力에 依한  $F_1$ 들의 形質發現의 差異는  $F_2$ 世代以後의 集團에서 各世代 集團 平均에 더 큰 差異를 보여 실제로 圃場에서 優秀한 個體 및 系統들의 選拔效果를 높여 有利한 結果를 가져올 것으로 期待된다.

실제로 作物 育種家들은 交雜育種을 爲하여 選拔된 Parent들 中에서 가장 效果의인 雜交雜種을 爲하여 4개의 純系들을 어떠한 方式으로 結合하는 것이 有利한 것인가를 생각하게 된다. 이를 爲하여 複交雜種에 利用되는 2개의 單交雜種들은 複交雜種 內에서 再發現되지 않는 것으로 생각되어진다. 本 研究에서 가장 優秀한 複交雜種인 (그루밀/은파밀//Lan./Bez.) 組合에 利用된 2개의 單交雜種, (그루밀/은파밀)과 (Lancota/Bezostaya 1)의 能力이 複交雜種에 直接 發現되지 않고 (그루밀/Lancota), (그루밀/Bezostaya 1), (은파밀/Lancota) 및 (은파밀/Bezostaya 1)의 結合 能力이 發現되어 複交雜種에 나타난다. 實際로 이러한 複交雜種에 Parent로 直接 利用된  $F_1$ 들인 (그루밀/은파밀)과 (Lancota/Bezostaya 1)의 平均 收量은 전체  $F_1$ 의 平均 收量보다 낮았는데, 特히 (Lancota/Bezostaya 1)의 收량이 17.9g으로서 가장 낮았고 平均 SCA 效果도 이들 2組合이 2.33으로  $F_1$ 들의 SCA의 平均値(3.00) 보다 매우 낮았던 점으로 보아 優秀한 複交雜種을 爲하여는 單交雜種에서 比較的 낮은 收량과 낮은 SCA 效果를 보인  $F_1$ 들끼리의 組合이 有利하리라 생각되나 좀 더 細密한 研究가 要求된다.

또한 다른 複交雜種 組合도 上記의 理論과 비슷하였 으며 그 收量 順位도 같았고, SCA 效果도 같은 樣

相을 보였다. 그리고 複交雜種 中에서 가장 낮은 收 量을 보인 (Lancota/그루밀//은파밀/Bezostaya 1)에 있어서 交雜에 利用된 單交雜種 (Lancota/그루 밀)과 (은파밀/Bezostaya 1)의 收量은 各各 18.2g과 21.9g으로서 중간 내지 最高値를 보였다. 上記의 結果로 미루어 보아 複交雜種에 直接 Parent로 利用된 높은 收量을 보인 單交雜  $F_1$ 들이 複交雜種에 有利한 것이 아니라, 交雜에 利用된 2개의  $F_1$ 들間의 染色體 交換에 依하여 이들間에 結合되므로 써 優秀한 複交雜種 生産을 爲한 交雜體系가 이루어지는 것으로 보여진다.

#### 2) 3元交配 組合의 選拔

供試된 4개의 純系들을 利用하여 6組合의 3元 交雜種  $F_1$ 들을 生産하여 이들에 對한 交雜體系를 分析하였던 結果는 表 7에서와 같다. 3元交雜種  $F_1$  中에서 (Lancota/Bezostaya 1//은파밀) 組合이 株當收量 21.3g으로서 가장 많았는데, 이는 複交雜種에서 言及한 바와 같이 Parent로서 利用된 3개의 純系들이 保有하는 遺傳子들은 染色體가 서로 交換되어 (은파밀/Lancota)와 (은파밀/Bezostaya 1)의 染色體가 서로 相同을 이룬다. 그리하여 이들의 平均 收量은 表 7에서와 같이 20.2g이며, 이는 實測値인 21.3g과 거의 같으며, 供試된 3元交雜種 中에서 가장 높은 收量性을 보였으며, 이들의 SCA 效果도 가장 컸다. 또한 2번째로 높은 收量性을 보인 (Lancota/은파밀//Bezostaya 1) 組合도 그들의 組合方法의 分析 結果 (Lancota/Bezostaya 1), (은파밀/Bezostaya 1)에서 처럼 各各 17.9g 및 21.9g을 보여 매우 높은 예상 收量을 보였으며, 또한 平均 SCA 效果도 3.44로서 둘째로 높았다.

上記의 結果는 品種育成을 爲하여 3元交配 및 複交配를 包含한 多元交配에서 交配에 利用된 品種들

**Table 7.** Estimation of grain yield for selection of favorable combination in 3-way cross using the grain yield and SCA-effects of  $F_1$ -crosses.

Crosses	Combinations		Average
Lan./Gru./Eun.	Eun./Lan.	Eun./Gru.	
Grain yield	18.4	20.0	19.2
SCA-effect	4.05	2.00	3.03
Lan./Eun./Gru.	Gru./Lan.	Gru./Eun.	
Grain yield	18.2	20.0	19.1
SCA-effect	2.67	2.00	2.34
Gru./Eun./Lan.	Lan./Gru.	Lan./Eun.	
Grain yield	18.2	18.4	18.3
SCA-effect	2.67	4.05	3.36
Lan./Eun./Bez.	Bez./Lan.	Bez./Eun.	
Grain yield	17.9	21.9	19.9
SCA-effect	2.65	4.22	3.44
Lan./Bez./Eun.	Eun./Lan.	Eun./Bez.	
Grain yield	18.4	21.9	20.2
SCA-effect	4.05	4.22	4.14
Eun./Bez./Lan.	Lan./Eun.	Lan./Bez.	
Grain yield	18.4	21.9	18.2
SCA-effect	4.05	2.65	3.35

의 配列 順序에 따라 形質 發現 能力에 상당한 差異를 보이며, 利用된 品種들의 올바른 配列 順序에 依하여 選拔效率을 높여 效果의 으로 品種을 育成할 수 있다.

### 摘 要

本 研究는 遺傳 背景과 草型이 다른 秋播小麥 4 品種을 供試하였으며, 이들 品種들의 組合配列을 簡單하여 單交配 6組合, 3元交配 6組合 및 複交配 3組合을 生産하여 各 交雜方法 및 品種交雜 配列 順序에 關한 效率性을 比較 分析하여 交雜育種의 基礎資料를 提供하고 新品種 育成의 效率性을 높이고자 施行하였던 바 그 結果를 要約하면,

1. 交配樣式間 比較에 있어서 複交雜에서 가장 빠른 出穗를 보였으며 種實收量도 20.3g으로서 가장 많았는데 3元交配 및 單交配 順으로 減少하였는데, 親品種들이 가장 적은 株當收量을 보였다.

2. 株當收量과 收量構成要素에 對한 4×4 單交配 Diallel 分析은 GCA와 SCA에서 各各 組合能力의 差가 認定되었으며, 또한 SCA效果中 平均 優性偏差도 역시 모든 形質에서 差가 있었다. 株當收量の GCA效果는 그루밀과 Bezostaya 1이 가장

높았으며, 이들 品種들이 實際 株當收量이 가장 많았다.

3.  $F_1$ 의 SCA效果는 (은파밀/Bezostaya 1) 組合에서 4.22로 가장 높았고, (그루밀/은파밀) 組合에서 2.00으로 가장 낮았다.

4. 3組合의  $F_1$  複交雜種中에서 (Lancota / 은파밀//그루밀/Bezostaya 1) 組合이 株當收量 24.5g으로서 가장 많았고, 이러한 複交雜에 利用된 單交雜種 (그루밀/은파밀)과 (Lancota/Bezostaya 1)의 複交雜에 直接 發現되지 않고 이들間의 染色體 교환 方法에 依하여 결합되어 (그루밀/Lancota), (그루밀/Bezostaya 1), (은파밀/Lancota) 및 (은파밀/Bezostaya 1)의 組合이 發現되었으며, 이들의 單交配  $F_1$ 들의 平均 收量도 많고 SCA效果도 높았다.

5. 3元交雜  $F_1$ 의 6組合中에서 (Lan./Bez.//은파밀) 組合에서 21.3g으로 가장 높은 收量을 보였는데, 이들의 染色體의 상호 교환 결합에 依하여 (Lancota /은파밀)과 (Bezostaya 1/은파밀) 組合이 SCA效果가 가장 컸고 平均 種實收量도 다른 3元交雜의 경우보다 많았다.

## 引用文獻

1. Anderson, D.C. 1938. The relation between single and double cross yields in corn. J. Ame. Soc. Agron. 30 : 209-211.
2. Bauman, L.F. 1959. Evidence of non-allelic gene action in determining yield, ear height, and kernel row number in corn. Agron. J. 51 : 531-534.
3. Doxtator, C.W., and I.J. Johnson. 1936. Prediction of double cross yields in corn. J. Ame. Soc. Agron. 28 : 460-462.
4. Eberhart, S.A. 1964. Theoretical relation among single, three-way, and double cross hybrids. Biometrics 20 : 522-539.
5. Eckhardt, R.C., and A.A. Bryan. 1949. Effect of method of combining the four inbred lines of a double cross of maize upon the yield and variability of the resulting double crosses. J. Ame. Soc. Agron. 32 : 347-353.
6. Gardner, C.O., and J.H. Lonngquist. 1959. Linkage and degree of dominance of genes controlling quantitative characters in maize. Agron. J. 51 : 524-528.
7. Jenkins, M.T. 1934. Methods of estimating the performance of double crosses in corn. J. Ame. Soc. Agron. 26 : 199-204.
8. Jenkins, M.T., and A.M. Brunson. 1932. Methods of testing inbred lines of maizes in cross-bred combinations. J. Ame. Soc. Agron. 24 : 523-530.
9. Lonngquist, J.H. and C.O. Gardner. 1961. Heterosis in intervarietal crosses in maize and its implication in breeding procedures. Crop Sci. 1 : 179-183.
10. 孟敦在·鄭奎鎔·黃鍾珍·成炳烈. 1985. 小麥品種育成 方法에 關한 研究. 第1報 實驗誤差, 品種, 環境 및 品種-環境의 分散成分 比較와 地域 및 反復數 推定. 韓育誌 17(2) : 134-139.
11. \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_. 1985. 小 品種育成 方法에 關한 研究. 第2報. 品種-環境의 交互作用과 選拔 效果. 韓育誌 17(4) : 330-335.
12. Mangelsdorf, P.C. 1951. Genetics in the 20th century. New York : The macmillan Co. pp. 555-571. Editor L.E. Dunn.
13. Rickey, F.D. 1922. The experimental basis for the present status of corn breeding. J. Ame. Soc. Agron. 14 : 1-7.
14. Robinson, H.F., R.E. Comstock, A. Khalil and P.H. Harvey. 1956. Dominance versus over-dominance in heterosis : evidence from crosses between openpollinated varieties of maize. Ame. Nat. 90 : 127-131.
15. Sprague, G.F., and L.A. Tatum. 1942. General vs. specific combining ability in single crosses of corn. J. Ame. Soc. Agron. 34 : 923-932.