

大麥品種間 混合播種이 生育 및 收量에 미치는 影響

農村振興廳 麥類研究所

曹章煥 · 鄭泰英 · 朴文雄

Effect of Varietal Mixtures on Growth and Yield of Barley

Cho, C. H., T. Y. Chung and M. W. Park

Wheat and Barley Research Institute, Suweon, Korea

ABSTRACT

In order to determine the effect of mixtures of different barley genotypes, four barley varieties that were similar to the variety Kangbori for earliness, culm length, spike type and spike color were tested. The variety Kangbori was mixed with the 4 other barleys in ratios ranging from 20% to 80% of Kangbori. Tests were conducted at Suweon and Iri. It was difficult to distinguish differences in heading date, maturing date and culm length in the various mixtures. In the mixed populations the degree of lodging was decreased due to the superior straw strength of Kangbori. The mixtures of 20% Kangbori and 80% Bunong and 20% Kangbori and 80% Milyang #6 gave the highest yield increase among the combinations.

諸 言

多系品種의 育成은 自殖性作物의 育種法으로 注目된 것은 最近 10年程度이며 Jensen¹⁴⁾이 燕麥의 品種內에 遺傳的인 多樣性을 가지도록 하였든 바 收量增加와 安定性向上에 寄與한다는 報告가 있는 다음 多系品種의 效果에 關한 試驗研究가 많이 遂行되어 왔다.

收量育種에 適用된 研究로서는 作物別로 보면 燕麥^{13,15)} 小麥²¹⁾, Lima bean²⁾에 對하여 多系品

種의 混合栽培가 增收된다고 하였으며 混合栽培에 依하여 收量의 安定性이 높아지므로 增收를 期待할 수 있다고 한 報告^{1,2,3,13,18,21)}도 있으나 絕對收量의 增減에 對하여는 現在 結論을 내리기는 어려우나 C-IMMYT에서 全世界的으로 多系品種인 WRC 8156을 實驗中인 結果를 보면 收量이 매우 높다.

耐病性品種의 急激한 罹病化 또는 耐病性의 不安定化에 對하여는 많은 研究^{1,4,5,9,20,21)}가 있으며 安定된 耐病性이라는 育種目標의 達成이 重要한 問題이다.

이러한 問題를 解決하기 爲하여는 相異한 抵抗性遺傳子의 相當數를 集團內에 넣어서 作物이 病原菌의 攻擊에 對하여 作用하는 緩衝能力을 가지게 하는 것이며 이러한 것은 多系品種을 利用하는 것이 바람직하다.

耐病性育種에 適用한 研究로서는 Simond²¹⁾의 해 바라기 銹病抵抗性, Borlaug^{4,5,16)}의 小麥銹病抵抗性, Gibler^{11,12)}의 小麥黑穗病, 黃銹病抵抗性, Suneson²²⁾의 小麥, 燕麥黑銹病抵抗性, Browni-
ng⁹⁾의 燕麥冠銹病抵抗性 育種을 들 수 있고, 몇개의 다른 種類의 病害에 對하여 綜合된 抵抗性을 갖도록 하는 收儉品種의 育成을 Rudorf²⁰⁾는 提唱하고 있다. Borlaug⁵⁾은 多系品種 Yaqui 59, WRC 8156을 만들어 全世界的으로 收量과 耐病性에 對한 廣地域 適應性을 試驗中에 있으며 相當히 좋은 結果를 얻고 있다.

以上과 같은 結果를 土台로 하여 아직도 試驗되지 않은 보리品種의 耐倒伏性和 收量構成要素에 關하여 品種間 混合比率에 따라 主要特性間에 相互補完 作用이 커서 耐倒伏, 耐病多收性을 얻을 수 있는 組合을 選拔하고 混合比率을 究明하고자 實驗하였던바 몇 가

지 知見을 얻었으므로 이에 報告하는 바이다.

材料 및 方法

供試한 品種은 熟期, 稈長, 芒長, 穗型 및 穗色 等 이 비슷하고 倒伏抵抗性, 耐寒性, 耐病性 및 收量構成要素 等의 特性이 相異한 강보리, 富農, 水原 177 號 을보리, 密陽 6 號이며 表 1 에서 보는바와 같이 강보리+富農外 3 組合으로 混合比率을 100+0, 80+20, 60+40, 40+60, 20+80, 0+100 等 6 個處理를 하였다.

實試場所는 水原과 裡里에서 實施하고 '水原 1974年 10月 9日, 裡里 1974年 10月 15日에 各各 播種하였다. 栽培法은 10坪當 播種量 20ℓ 畦幅對 播幅 40×18cm로 하고 10a當 施肥量은 成分量으로 窒素 11kg 磷酸 6kg, 加里 6kg 堆肥는 實量으로 1000kg을 施用하였다. 追肥方法은 窒素以外的 肥料는 基肥로 주었고 窒素는 追肥로 주었는데 基追肥比率은 水原 50:50% 裡里 40:60%이며 追肥時期는 第1回 追肥 水原 3月中甸, 裡里 3月上甸, 第2回 追肥는 水原 3月下甸 裡里 3月中甸에 窒素追肥量의 半量을 各各 分施하였다.

試驗區配置는 組合別로 亂塊法 3反覆으로 하였으며 生育 및 收量調査는 麥類研究所 標準調査基準에 準하였다.

當年度는 病害發生이 적어 混合에 따른 病害抵抗性

調査가 되지 않았음을 記述해 둔다.

Table 1. Treatments

Varieties	Mixing ratio (%)					
	100+0	80+20	60+40	40+60	20+80	0+100
Kang-bori+Bunong						
Kang-bori+Suweon177	"	"	"	"	"	"
Kang-bori+Ol-bori	"	"	"	"	"	"
Kang-bori+Milyang 6	"	"	"	"	"	"

結果 및 考察

1. 出穗期

出穗期의 變化는 表 2에서 보는바와 같다. 水原의 경우 兩品種의 出穗期 範圍內에서 變化하며 單一品種과 混合區의 出穗期 變異는 極히 적고 강보리+富農, 강보리+水原 177 號, 강보리+을보리混合區의 出穗期는 混合比率이 높은 單一品種의 出穗期와 비슷하여지나 강보리+密陽 6 號 混合區에서는 密陽 6 號의 出穗期가 5月 2日로서 빠른데 密陽 6 號의 混合比率이 높은 區의 出穗期도 강보리와 비슷하게 늦어졌다.

裡里的 경우도 강보리+富農, 강보리+水原 177 號, 강보리+을보리等 3組合은 水原의 경우와 出穗期의 變化가 비슷하며 강보리+密陽 6 號 混合區에서 出穗期가 빠른 密陽 6 號가 많이 混合된區도 강보리의 出穗期와 비슷하였다.

Table 2. Heading date(mon. day)

Location	Combination	Mixing ratio (%)					
		100+0	80+20	60+40	40+60	20+80	0+100
Suweon	Kang-bori + Bunong	5.7	5.8	5.8	5.8	5.9	5.9
	Kang-bori+Suweon 177	5.9	5.9	5.9	5.9	5.9	5.9
	Kang-bori+Ol-bori	5.8	5.7	5.6	5.6	5.4	5.5
	Kang-bori+Milyang 6	5.7	5.6	5.8	5.7	5.7	5.2
Iri	Kang-bori + Bunong	5.1	5.3	5.2	5.4	5.3	5.5
	Kang-bori+Suweon 177	5.1	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3
	Kang-bori+Ol-bori	5.4	5.4	5.2	4.28	4.29	4.29
	Kang-bori+Milyang 6	5.3	5.2	5.3	5.2	4.30	4.27

2. 成熟期

各品種의 混合比率에 따른 成熟期의 變化는 表 3에서 보는바와 같다. 水原의 경우 강보리+富農, 강보리+水原 177 號, 강보리+을보리 混合區의 成熟期 變化는 兩品種의 成熟期 範圍內에서 變化하며 混合比率에 따른 各區의 成熟期는 單一品種의 成熟期와 差異가 적으나 混合比率이 많은 쪽 品種의 成熟期와 비슷하였다. 그러나 강보리+密陽 6 號 混合區의 成熟期를 보면 成熟期가 빠른 密陽 6 號를 많이 混合된 區도 강보리의

成熟期와 비슷하게 늦어졌다.

裡里的 경우 강보리+富農, 강보리+水原 177 號, 강보리+을보리 混合區의 成熟期는 一定한 傾向이 없으나 混合된 兩品種의 成熟期 範圍內에 있으며 강보리+密陽 6 號 混合區에서는 成熟期가 빠른 密陽 6 號의 混合比率이 높아도 강보리의 成熟期와 비슷하였다.

以上과 같이 混合된 兩親의 出穗期가 2~6日, 成熟期가 1~8日 各各 差異가 있었으나 供試된 材料中에서 兩品種의 混合比率에 따른 熟期의 差異가 적어

Table 3. Maturing date (mon. date)

Location	Combination	Mixing ratio (%)					
		100+0	80+20	60+40	40+60	20+80	0+100
Suweon	Kang-bori + Bunong	6.14	6.14	6.15	6.15	6.16	6.16
	Kang-bori + Suweon 177	6.18	6.17	6.17	6.15	6.15	6.15
	Kang-bori + Oi-bori	6.16	6.17	6.16	6.15	6.14	6.13
	Kang-bori + Milyang 6	6.16	6.17	6.18	6.18	6.16	6.8
Iri	Kang-bori + Bunong	6.4	6.8	6.6	6.7	6.9	6.9
	Kang-bori + Suweon 177	6.6	6.7	6.6	6.7	6.6	6.4
	Kang-bori + Oi-bori	6.7	6.9	6.5	6.5	6.3	6.6
	Kang-bori + Milyang 6	6.7	6.8	6.7	6.6	6.5	6.1

多系品種의 前提條件에 符合되어 多系品種의 栽培可能性을 보여주며 密陽 6號의 混合比率을 높여도 成熟期가 빨라지지 않고 강보리의 비슷하게 되는 것은 그 原因을 알 수 없으나 密陽 6號의 稈長이 강보리보다 多少 적기때문에 遮光에 의한 出穗 및 成熟期가 遲延되는 것이 아닌가 생각된다.

3. 稈長

各品種의 混合比率에 따른 稈長의 變化는 表 4에서 보는바와 같다. 水原의 경우 混合比率에 따른 稈長의 變化를 보면 混合된 兩品種의 稈長보다 적거나 커지는 傾向은 없고 兩品種의 稈長變異內에서 多少 變異가 있

으며 兩品種의 混合比率이 달라져도 稈長은 差異가 적었다.

裡里의 경우 稈長의 變化는 水原과 그 傾向이 비슷하였으며 4組合中 강보리+올보리, 강보리+密陽 6號 混合區는 兩品種의 稈長보다 多少 컸으나 그 差異는 微微하였다.

兩品種의 稈長 差異는 4組合에서 0~11cm 程度이며 이 品種들을 混合栽培하였을 때 表現型上으로 稈長 差異가 微微하였으므로 多系品種의 稈長이 10cm 內외의 差異일 때는 栽培에 支障이 없을 것으로 보인다.

Table 4. Culm length (Cm)

Location	Combination	Mixing ratio (%)					
		100+0	80+20	60+40	40+60	60+40	0+100
Suweon	Kang-bori + Bunong	89	90	94	98	99	101
	Kang-bori + Suweon 177	92	93	91	93	92	93
	Kang-bori + Oi-bori	92	93	90	89	90	89
	Kang-bori + Milyang 6	92	89	91	91	92	88
Iri	Kang-bori + Bunong	84	88	93	89	88	89
	Kang-bori + Suweon 177	86	82	84	81	85	83
	Kang-bori + Oi-bori	84	82	86	89	85	85
	Kang-bori + Milyang 6	88	86	86	86	88	83

4. 倒伏指數와 挫折荷重

各品種의 混合比率에 따른 倒伏程度를 보면 表 5에서 보는 바와 같다. 水原의 경우 各組合 모두 倒伏되지 않았으나 密陽 6號는 約 40%가 倒伏되었으며 강보리+密陽 6號에 있어서 密陽 6號를 강보리보다 많이 混合한 區는 倒伏이 20%程度로 密陽 6號를 單一栽培하였을때보다 倒伏을 輕減시켰다.

裡里의 경우 水原보다 倒伏이 많이 되었으며 강보리는 全然 倒伏이 되지 않았고 富農, 올보리 및 密陽 6號는 各各 60~80% 倒伏이 되었으며 水原 177號가 多少 倒伏될 것으로 보였으나 全然 倒伏이 일어나지 않은 것은 區配置上의 問題가 아닌가 思料된다. 강보

리와 倒伏에 弱한 品種을 混合栽培하였을 때는 各組合 別로 倒伏이 顯著히 輕減되었으며 倒伏이 弱한 品種의 混合比率이 높을때 倒伏이 甚하고 강보리의 混合比率이 많을때 倒伏이 적어지는 傾向을 보였다. 特히 南部 地方에서 問題가 큰 倒伏을 防止하면서 多收穫을 올릴려고 할때는 混合栽培에 依하여 解決할 수 있을 것으로 보였다.

各品種의 混合比率에 따른 第3節間의 挫折荷重의 變化를 그림 1에서 보면 第3節間의 挫折荷重이 강보리 400~450g, 富農, 올보리, 水原 177號 및 密陽 6號는 300g 以下로 낮아 倒伏에 弱하다는 것을 알 수 있었으며 강보리에다 挫折荷重이 낮은 品種을 混

Table 5. Lodging rate (%)

Location	Combination	Mixing ratio (%)					
		100+0	80+20	60+40	40+60	20+80	0+100
Suweon	Kang-bori + Bunong	0	0	0	0	0	0
	Kang-bori + Suweon 177	0	0	0	0	0	0
	Kang-bori + Ol-bori	0	0	0	0	0	0
	Kang-bori + Milyang 6	0	0	0	20	20	40
Iri	Kang-bori + Bunong	0	20	20	20	20	60
	Kang-bori + Suweon 177	0	20	40	20	40	0
	Kang-bori + Ol-bori	0	0	0	0	20	60
	Kang-bori + Milyang 6	0	20	0	0	40	80

合栽培하였을때 挫折荷重이 낮은品種의 混合比率이 높을때는 挫折荷重이 낮아지고 挫折荷重이 높은品種의 混合比率이 높을때는 挫折荷重이 높아지는 傾向을 보였으며 강보리의 混合은 倒伏을 상당히 輕減시키는 役割을 하였다.

다 增收가 期待되지 않을 것으로 보였다.

裡里의 경우 m^2 當穗數는 富農을 많이 混合할수록 急速히 增加되는 傾向이며 穗當粒數도 兩品種보다 增加되고 千粒重도 富農程度로 높아 收量構成要素面에서 增收可能性이 있을 것으로 보이므로 강보리+富農의 混合區는 各形質의 相互補完能力이 큰 組合으로 보였다.²²⁾

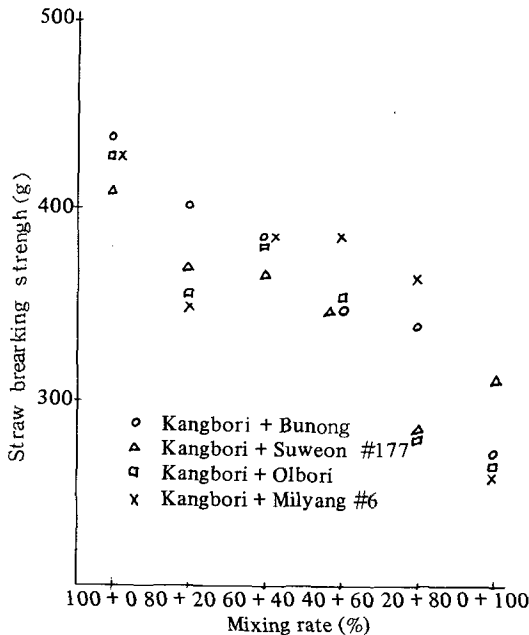


Fig. 1. Breaking strength of 3rd internode under different mixing ratio of several Barley varieties.

5. 收量構成要素

강보리+富農 混合區의 收量構成要素를 보면 그림 2에서 보는 바와 같다. 水原의 경우 m^2 當穗數는 富農의 混合比率을 높일수록 多少 增加하는 傾向이며 穗當粒數는 富農의 混合比率이 增加할 수록 急激히 低下되고 千粒重은 큰 差異가 없었다. 以上에서 보면 m^2 當穗數의 增加와 穗當粒數의 減少가 相殺되어 兩品種보

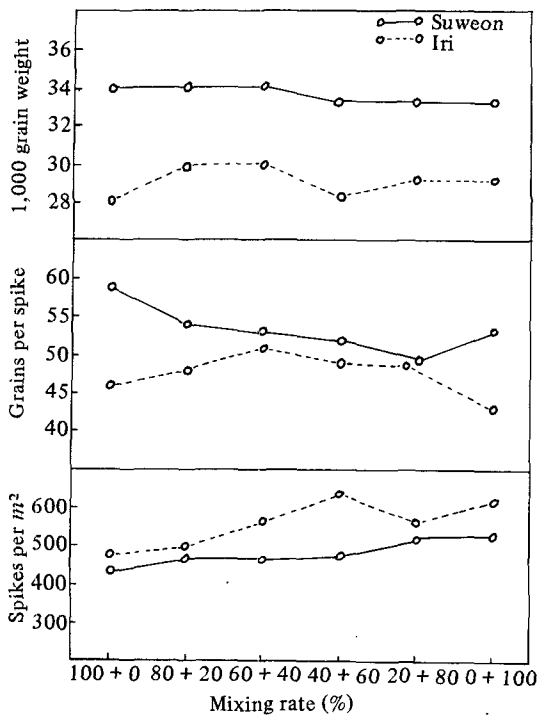


Fig. 2. Yield components of Kangbori-Bunong mixture.

강보리+水原 177號의 混合에 따른 收量構成要素의 變化는 그림 3에서 보는바와 같다. 水原의 경우 m^2 當穗數는 水原 177號를 많이 混合할수록 增加하는 傾向이며 穗當粒數는 反對로 減少되고 千粒重은 水原 177號가 많이 混合되는 경우 낮아졌다.

裡里의 경우도 m 當穗數가 水原 177號를 많이 混合할수록 若干 增加되며 穗當粒數는 현저히 減少되고 千粒重은 兩品種에 比하여 增加되거나 減少하는 傾向이었다. 以上에서 보면 강보리에 水原 177號를 混合하므로써 穗數는 多少 增加시킬 수 있으나 穗當粒數가 현저히 減少되고 千粒重도 若干 減少되어 相互補完 能力이 적은 것으로 보였다.

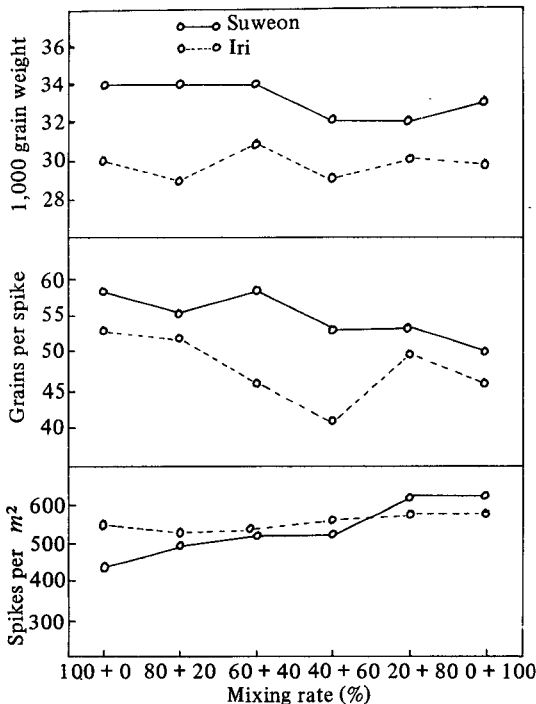


Fig. 3. Yield components of Kanbori-Suweon #177 mixture.

강보리+올보리 混合에 따른 收量構成要素의 變化는 그림 4에서 보는 바와 같다.

水原과 裡里에서 모두 m 當穗數는 올보리를 많이 混合함에 따라 微微하게 增加되며 穗當粒數는 현저하게 減少되고 反對로 千粒重은 增加되는 傾向이었으나 이 組合에서는 收量에 크게 影響을 미치는 穗數增加가 微微하고 穗當粒數의 減少로 增加可能性이 없을 것으로 보였다. 粒重의 增加가 必要할 경우에는 올보리의 混合이 粒重을 增加시킬 수 있을 것으로 보였다.

강보리+密陽 6號의 混合比率에 따른 收量構成要素의 變化를 보면 그림 5에서 보는 바와 같다. 水原의 경우 m 當穗數는 密陽 6號를 많이 混合할수록 若干 增加되는 傾向이며 穗當粒數는 多少 減少하나 千粒重은 相當히 增加되었다. 裡里의 경우 密陽 6號의 混合比率을 높일수록 m 當愁數가 若干 增加되고 穗當粒數도 多少 增加되며 千粒重은 相當히 增加되었다. 이 組合에

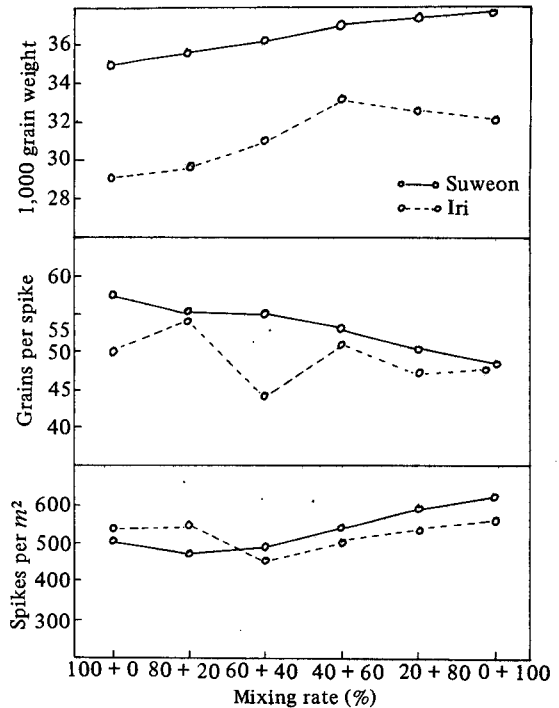


Fig. 4. Yield components of Kangbori-Olbori Mixture

서 水原의 경우 m 當穗數와 千粒重의 增加로 增收可能性은 보이나 倒伏으로 增收가 되지 못하였으며 裡里의 경우는 倒伏 輕減으로 增收가 期待되었다.

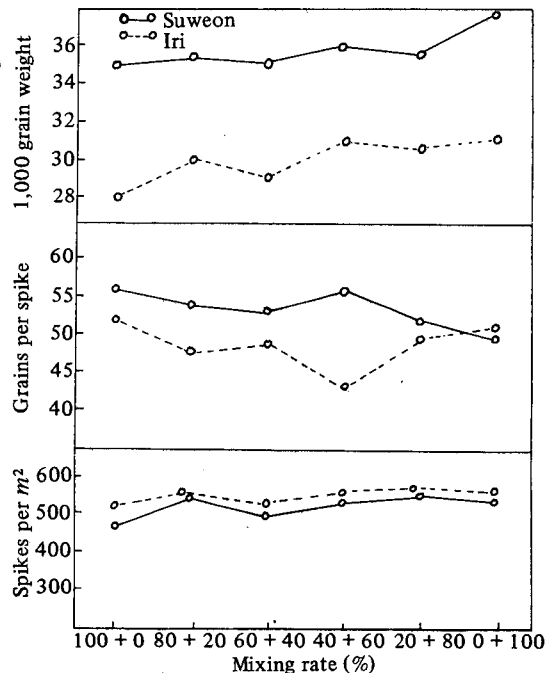


Fig. 5. Yield components of Kangbori-Milyang #6

6. 10 a 當 收量

各品種의 混合比率에 따른 收量의 變化를 보면 表 6에서 보는 바와 같다. 水原의 경우 강보리+富農의 20~80% 混合區 8%, 강보리+密陽 6號의 40+60% 混合區에서 2%, 增收를 보였으나 標準區에 比하여 有意性이 없으며 다른 組合은 兩品種의 收量에

比하여 減收되는 傾向이었다. 裡里의 경우 강보리+富農 混合區가 7-16% 增收되었는데 그중에서도 20+80% 混合區가 가장 增收되었으며 강보리+密陽 6號의 混合區가 5~13% 增收되었고 그중에서 40+60%, 60+40% 混合區가 13% 增收되어 좋았다. 其他 組合에서는 兩品種의 收量과 같거나 減收되었다.

Table 6. Grain yield of each mixture (kg/10)

Location	Combination	Mixing ratio (%)						L.S.D (5%)	C.V (%)
		100+0	80+20	60+40	40+60	20+80	0+100		
Suweon	Kang - bori + Bunong	609 (100)	609 (100)	604 (99)	641 (105)	657 (108)	638 (105)	80.12	7.1
	Kang - bori + Suwen 177	593 (100)	603 (102)	649 (109)	626 (106)	624 (105)	638 (108)	56.81	5.1
	Kang - bori + Ol - bori	646 (100)	634 (98)	615 (95)	604 (94)	614 (95)	622 (96)	48.55	4.3
	Kang - bori + Milyang 6	637 (100)	604 (95)	629 (99)	651 (102)	609 (96)	616 (97)	54.72	4.9
Iri	Kang - bori + Bunong	464 (100)	519 (113)	496 (107)	520 (113)	536 (116)	459 (99)	38.42	4.3
	Kang - bori + Suweon 177	529 (100)	464 (88)	523 (99)	427 (81)	542 (102)	475 (90)	54.47	6.1
	Kang - bori + Ol - bori	487 (100)	430 (88)	486 (100)	475 (98)	501 (103)	432 (100)	47.57	5.6
	Kang - bori + Milyang 6	465 (100)	488 (105)	526 (113)	475 (102)	525 (113)	441 (95)	52.09	5.9

() : Grain yield index

以上에서 보면 倒伏이 많은 南部地域에서는 中部地域보다 混合效果가 컸었고 組合別로는 강보리+富農, 강보리+密陽 6號 混合區가 相互補完能力이 크며^{1, 2, 3, 13, 14, 15, 22} 其他 組合을 相互補完性이 매우 낮았다. 또한 混合比率別로 보면 강보리+富農, 강보리+密陽 6號 混合區에서 강보리 20% 富農, 密陽 6號 80%로 各各 混合하는 것이 좋았다.

摘 要

보리 主要品種 강보리, 富農, 水原 177號 을보리 및 密陽 6號를 供試하여 강보리에 供試品種을 混合比率에 따라 混合하여 各品種의 特性을 相互補完시키므로서 安全多收穫을 얻을 수 있는 組合選拔과 混合比率을 究明하고저 實驗하였던바 그 結果의 要約은 아래와 같다.

1. 各品種의 出穗期 2~6日, 成熟期는 1~8日 差異가 있었으나 混合區의 出穗 및 成熟期는 外觀上 差異를 區別하기 어려웠으며 混合比率이 높은 品種의 出穗 및 成熟期와 비슷하였다.

2. 各品種의 稈長은 約 0~11cm의 差異가 있었으나 表現型上으로 混合區의 稈長·差異가 적었으며 稈長의 變異는 兩品種의 稈長 範圍內에 있었다.

3. 圃場倒伏과 挫折荷重이 相異한 各品種을 混合하였을 경우 圃場倒伏과 挫折荷重이 弱한 品種보다 強한 쪽으로 作用하여 南部地方의 倒伏이 甚한 곳에서 相互補完效果가 컸었고 강보리의 混合이 倒伏을 相當히 輕減시켰다.

4. 강보리+富農 混合區는 m²當穗數와 穗當粒數가 增加되면서 千粒重이 낮아지지 않았고 강보리+密陽 6號 混合區도 m²當穗數와 千粒重이 增加되면서 穗當粒數의 減少가 적어 收量構成要素의 相互補完能力이 컸었다.

5. 收量에 있어서 강보리+富農, 강보리+密陽 6號 混合區는 主要形質의 緩衝能力이 있어 增收되었는데 中部地方보다 倒伏이 많은 南部地方에서 그 效果가 높고 適正 混合比率은 강보리 20%, 富農, 密陽 6號 80%로 混合하는 것이 增收되었다.

References

1. Allard, R.W. 1960. Principles of plant breeding. J. Wiley and Sons. New York, 323~369.
2. _____, 1961. Relationship between genetic diversity and Consistency of Performance in

- different environments. *Crop Sci.* 1: 127~133.
3. _____, and A.D. Bradshaw. 1964. Implications of genotype-environmental interactions in applied plant breeding. *Crop Sci.* 4: 503~508.
 4. Borlaug, N.E. 1954. Mexican wheat Production and its role in the epidemiology of stem rust in North America. *Phytopath.* 44: 398~404.
 5. _____. 1959. The use of multilineal or composite varieties to Control airborne epidemic disease of self-pollinated crops. *Proc. First Int. Wheat Genetics Symposium*, 12~31.
 6. _____. 1966. Basic concepts which influence the choice of methods for use in breeding for disease resistance in cross-pollinated and self-pollinated crop plants. *Breeding Pest-Resistant Trees. Proc. N.S.F.O. and N.S.F. Symposium. Pennsylvania Univ.* 327~348.
 7. Briggie, L.W. 1963. Heterosis in wheat-A review. *Crop Sci.* 3: 407~412.
 8. Briggs, F.N. 1958. Backcrossing its development and present application. *Proc. First Int. Wheat Genetics Symposium.* 8~9.
 9. Browning, J.A., K.J. Frey., and R.L. Grindeland. 1964. Breeding multiline oat varieties for Iowa. *Iowa Farm Sci.* 18: 629~632.
 10. Flor, H.H. 1956. The Complementary genic systems in flax and flax rust. *Advances in Genetics*, Academic Press Inc., New York: 29~54.
 11. Gibler, I.W. 1962~1963. Wheat. *Rockefeller Foundation Program in the Agricultural Sciences. Annual Report:* 82~84.
 12. _____. 1964~1965. *ibid.*, 70~72.
 13. Grafius, J.E. 1966. Rate of change of lodging resistance, yield, and test weight invarietal mixtures of Oats, *Avena sativa* L. *Crop Sci.* 6: 369~370.
 14. Jensen, N.F. 1952. Intravarietal diversification in Oat breeding. *Agron. Jour.* 44: 30~34.
 15. _____. 1965. Multiline superiority in cereals. *Crop Sci.* 5: 566~568.
 16. Rordrgnez, R., M.A. Quinones., I. Narvaez and N.E. Borlaug. 1966. Hybrid wheat. Part V Agronomic considerations. *World Farming* 8(6): 36~39. 54.
 17. Rudolf, W. 1943. Resistonzzüctung, ihre Grundlagen und Methoden *Z.f. Pflanzenzucht.* 25: 190~208.
 18. _____. 1958. Kreuzungen innerhalb der Art. *Hdb. d. Pflanzenzuchtung.* 2. Aufl. Bd. I: 533~534 Verlag Paul Parey. Berlin und Hambrug.
 19. _____. 1962. Die Bedeutung von Konvergenzsorten, Mehr liniensorten in der Resistenzzüchtung bei Selbstbestaubern. *Verlag Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft, Gumpenstein, Ostereich.*
 20. _____. 1965. Grundlagen und Methoden der Züchtung von Konvergenzsorte mit differenzierter Genetik der Resistenz. *Z.f. Pflanzenzüchtung* 54: 6~22.
 21. Simmonds, N.W. 1962. Variability in crop plants, its use and conservation. *Biological Rev.* 37: 422~465.
 22. Suneson, C.A. 1960. Genetic diversity-A protection against plant disease and insects. *Agron. Jour.* 52: 318~321.

Summary

Four barley varieties Bunong, Suweon #177, Olbori and Milyang #6, were mixed in varying ratios with Kangbori barley in order to determine the best combination and the best mixing ratio for stable, high yield in an attempt to mutually compensate the clum weakness of each variety. The results are shown below.

1. Varietal heading and maturing date differences were 2 to 6 days and 1 to 8 days, respectively. However, in mixed stands, these differences were difficult to distinguish. Heading and maturing dates tended to be similar to that variety which was the major component of the mixture.
2. Varietal culm length differences varied form 0 to 11cm. Mixed stands showed a smaller variation within the plots for culm length than was found by comparing pure stands of the mixture components.
3. When a lodging susceptible variety was mixed with

a lodging resistant variety, the mixture tended to be lodging resistant. In the southern part of Korea where lodging is a severe problem, this compensatory effect was most noticeable. Mixtures with Kangbori showed considerable lodging resistance.

4. Bunong-Kangbori mixtures gave an increased number of spikes per m² and grains per spike while causing only a slight reduction in 1000 grains weight. Milyang #6-Kangbori mixtures gave an increased number of tillers per m² and 1000 grains weight while causing a slight reduction in number of grains per spike.

5. The Bunong-Kangbori mixture and the Milyang #6-Kangbori mixture gave high yields due to the mutual buffering of important agronomic characteristics. This effect was greater in the southern part of Korea than in the central part of the country. The highest yields were obtained with a 20% Kangbori-80% Bunong mixture and with a 20% Kangbori-80% Milyang #6 mixture.