

麥酒麥의 越冬前 草型에 따른 主要 形質의 比較

千 鍾 殷*

Comparison of Agronomic Traits According to Plant Types before Wintering in Malting Barley Lines

Jong Un Chun*

ABSTRACT : So as to compare the differences of major agronomic traits according to fall plant types, two cultivars and eight lines which were derived from the same pedigree, were planted and analyzed.

The heading and mature times, and culm length of erect plant types were earlier or longer, but the spike number per m² and yield were smaller than the those of prostrate types. Also, 1000 grain weight, assortment rate and light penetration rate in erect types were greater than in prostrate types.

The heading time was positively correlated with mature time and yield, but negatively correlated with culm length, 1000 grain weight, assortment rate and light penetration rate. Yield was negatively correlated with light penetration rate.

If the lines with prostrate types in fall season, fast regrowth after wintering and rapid elongation of stem were bred and selected, it will be of great benefit in the area requiring sever winterhardiness.

CO₂ 同化는 태양에너지 吸收의 結果이며, 總乾物 量을 左右하는 첫번째 要因은 吸收되는 太陽에너지 와 CO₂ 固定에 必要한 그 에너지를 利用하는 效率 性에 左右되므로, 圃場에서 作物의 總乾物 生産量은 作物의 全 生育期間에 걸쳐 純 CO₂ 同化의 蓄積 結果에 起因된다.¹⁾

傳統의인 作物育種技術은 多收性系統의 選抜이나 耐病性, 耐蟲性, 耐倒伏性 等の 結合을 통한 品種 改良이 強調되어 왔다. 이러한 努力은 作物의 栽培 法改良과 함께 거의 모든 栽培作物의 收量性 增大 에 커다란 役割을 하였다.

Loomis & Williams⁵⁾은 葉角度가 다른 옥수수 의 草冠에서 作物의 生長率은 葉面積指數가 3 以下일 때는 비슷하나 3 以上으로 커질 때는 垂直型 의 葉이 水平型의 葉보다 有利하다고 하였다. 보리 幼苗의 光合成量은 幼苗를 土壤表面에 直角이 되게 栽培하였을 때, 葉面積指數가 가장 큰 時期에 葉角 度가 直角에 가까울 수록 增加되었다.¹⁰⁾ 옥수수에서 이삭위의 葉은 굳고(stiff), 垂直狀態로, 이삭 밑의 葉은 水平狀態로 位置한 것이 理想型(ideo-

type)이다.⁸⁾

보리의 初期 生育段階에서 草型(fall growth type)은 匍匐型, 半匍匐型, 直立型으로 區別되며, 一般의으로 秋播型 品種은 半匍匐型~匍匐型, 春播型 品種은 中間型~直立型인 傾向이다.¹¹⁾ 韓國보리 在來種 및 獎勵品種 504 品種을 利用하여 草型間 形質의 相關關係가 報告되었으며⁷⁾, 대체로 越冬前에 匍匐型은 葉色이 濃綠 또는 暗綠色, 長稈, 中熟인 傾向으로 出穗가 多少 늦고, 耐寒性은 強하였다.^{3,6)}

植物의 耐寒性은 여러 形態의 stress 를 피하고, 變形시키며, 견딜 수 있는 能力으로 植物體가 겨울 에 生存할 수 있는 能力을 말한다.⁹⁾ 보리의 凍死는 低溫, 서릿발, 變溫, 窒息, 病害, 強風 또는 不良한 水分條件 등에서 由來된다. 禾穀類에서 耐寒性에 가장 重要한 部位는 冠部(crown)이다. 따라서 越冬前의 草型에 따른 보리 系統間의 形質을 比較, 檢討하여 育種의 基礎資料로 삼고져 한다.

* 順天大學校 農學科 (Dept. of Agronomy, Sunchon National Univ., Sunchon 540-742, Korea) <90. 10. 7. 接受>

材料 및 方法

本實驗은 1988年 順天大學 試驗圃에서 實施되었으며, 供試材料는 1982年에 麥類研究所에서 草型이 다른 系統의 交配組合에서 選拔되어 生産力檢定豫備試驗 및 交配母本으로 利用된 系統들을 繼續的으로 選拔하여 純度가 높게 固定된 것들이다. 이들 系統 및 品種의 種子를 10月 22日에 40×18 cm로 10 a當 12 kg를 條播하였다. 施肥量은 10 a當 窒素 10kg, 磷酸 8kg, 加里 6kg를 施用하였으며, 施肥方法은 窒素를 基肥 50%, 追肥 50%로 하고 其他 栽培法은 麥類標準栽培法에 準하였다. 光度는 4月 22日 14:00~15:00 사이에 lux meter (Skye Inst.)로 試驗區 中央의 畦間에서, 植物體 上端에서 10, 30 cm의 光度를 測定하였다.

結果 및 考察

供試된 系統들은 (水原 212 / 斗山 8號 * 2) 交配組合에서 匍匐型 3系統과 直立型 1系統을 選拔, 固定시켰으며, (斗山 8 / 泗川 6號)에서 匍匐型 2系統, 直立型 2系統을 各各 選拔, 固定시켜 系統化시킨 것이다. 이들 系統은 純粹한 草型 isogenic line은 아니더라도 交配組合이 같고 固定度가 매우 높기 때문에 草型에 따른 形質의 變異를 比較하는데 有用한 材料로 생각된다.

1. 系統別 主要形質

草型別 各 系統의 主要 農業形質의 特性은 表 1과 같다. 匍匐型인 斗山 8號와 比較하면, 匍匐型의 5系統은 出穗期가 2~6日 늦고 成熟期는 1~2日 늦거나 빨랐다. 稈長은 P₃이 3cm 컸으나, 그 외 系統은 1~8cm 짧았다. m²當 穗數는 8~139

本이 적었으며, 1穗粒數는 1~3個가 많았다. 千粒重은 P₄와 P₅가 매우 가벼웠고, 整粒率도 매우 낮았다. 收量性은 P₁과 P₂가 14~17%程度 높았다.

反面에 直立型인 泗川 6號와 比較하면, 直立型의 3系統은 出穗期 및 成熟期가 비슷하였으며, 稈長은 2~15cm 짧고 m²當 穗數는 28~51本 많았다. 1穗粒數는 2~8個 적었으며, 千粒重은 系統間 差異가 적었다. 收量性은 系譜가 다른 P₇만이 10%程度 높았다.

2. 草型에 따른 主要 形質의 比較

各 形質에 대한 分散分析 結果 및 單一自由度對比法에 의한 比較는 表 2와 같다. 全 系統間 統計的으로 有意의인 差異가 있는 形質은 出穗期, 成熟期, 稈長, 止葉長, m²當 穗數, 1穗粒數, 千粒重, 整粒率, 10 a當 收量 및 光透過率이었다.

單一自由度對比法에 의한 越冬前 草型이 다른 系統의 形質을 比較하면, 匍匐型에 비해서 直立型 系統은 出穗期가 7日, 成熟期가 3日 各各 빨랐으며, 稈長은 16cm 컸으나, m²當 穗數는 62本, 10 a當 收量은 78 kg程度 적었다. 千粒重은 3.8g, 整粒率은 4.3%, 光透過率은 17~19%程度 컸었다. 草型에 따른 止葉長 및 1穗粒數는 差異가 없었다.

대체로 越冬前 匍匐型 系統은 葉色이 진하고, 長稈이며 中熟으로 出穗가 多少 늦다고 報告하였는데^{3, 6)}, 本 實驗材料의 結果에서는 匍匐型 系統이 直立型에 비해 出穗期 및 成熟期가 多少 늦었으나 稈長은 相對的으로 짧았다. 匍匐型 系統은 越冬前에 展開된 거의 모든 葉이 地面 위에 水平的으로 位置하고, 越冬後에 氣溫이 上昇하기 시작할 때에, 直立型 系統에 비해 多少 늦게 節間伸長이 시작되며 그 後에 作物體의 草長이 갑자기 커지기 때문에, 대체로

Table 1. Pedigrees and agronomic data of different plant types.

Pedigree	Plant type	Heading time	Maturity time	Culm length (cm)	Spike length (cm)	Spikes /m ² (no.)	Kernels /spike (no.)	1,000 grain wt. (g)	Assort. rate >2.2mm (%)	Yield (kg/10a)	Light pent-ration (%)	
											(10cm)	(30cm)
P 1(S212/D8*2)	P	Apr. 19	May. 27	70	7.5	829	24	38.5	90.5	520	53	22
P 2(")	P	Apr. 21	May. 26	76	8.2	827	23	39.7	95.5	508	52	21
P 3(")	P	Apr. 21	May. 28	81	8.4	698	24	38.2	92.5	391	60	22
P 4(D8/S6)	P	Apr. 21	May. 29	74	7.1	700	25	31.7	83.0	435	45	18
P 5(")	P	Apr. 17	May. 26	77	8.0	821	25	33.8	83.5	410	50	24
P 6(Doosan 8)	P	Apr. 15	May. 28	78	8.1	837	22	38.6	94.0	444	66	26
P 7(S212/D8*2)	E	Apr. 13	May. 25	93	7.8	727	26	41.7	98.5	423	75	40
P 8(D8/S6)	E	Apr. 12	May. 24	84	8.0	746	22	38.6	91.5	355	72	47
P 9(")	E	Apr. 12	May. 24	94	8.4	723	20	42.3	95.3	331	68	37
P10(Sacheon 6)	E	Apr. 12	May. 24	96	7.5	695	28	39.9	91.0	384	70	41

S 212...Suwon 212, D8...Doosan 8, S6...Sacheon 6, P...prostrate type, E...erect type.

Table 2. Analysis of variance and mean differences of data in the different plant types.

Source of variance	Heading time	Maturity time	Culm length (cm)	Flag-leaf length (cm)	Spikes /m ² (no.)	Kernels /spike (no.)	1000 grain wt. (g)	Assort. rate > 2.2mm (%)	Yield (kg/10a)	Light penetration (%)	
										10cm (LP1)	30cm (LP2)
Block	0.80	1.80	0.18	2.05**	938.4	1.25	1.53	27.6*	115.2	51.2*	39.2*
Genotype	33.67**	7.36**	169.53**	2.18*	7357.2*	11.49*	21.33**	50.0**	7347.2**	229.2**	214.5**
Error	0.24	0.47	9.69	0.07	764.3	0.47	0.89	4.5	942.9	7.9	4.1
Prostrate type (A)											
Mean	Apr.19	May.27	76	11.0	785	24	36.8	89.8	451	54.3	22.2
CV (%)	13.3	4.5	4.9	9.6	8.5	4.9	8.7	6.0	11.6	13.8	12.2
Erect type (B)											
Mean	Apr.12	May.24	92	12.1	723	24	40.6	94.1	373	71.3	41.3
CV (%)	4.2	2.1	5.8	9.3	2.9	15.2	4.2	3.7	10.6	4.2	10.2
Difference [Ⓐ] (A vs B)	7.0**	3.0**	-16.0**	ns	62.0**	ns	-3.8**	-4.3**	78.0**	-17.0**	-19.1**

*** significant at 1% and 5% levels, respectively. Ⓐ significant test by single degree of freedom comparison.

出穂期가 늦고 稈長은 相對的으로 짧은 것으로 생각된다.

作物體의 葉角度가 垂直에 가까운 수목 作物의 生長率, 光合成量이 크다고 報告하였는데 5,8,10, 越冬前 匍匐型 系統은 生育初期에 葉의 角度가 水平的으로 位置하므로써 태양 에너지의 吸收가 直立型에 비해 커서 여러가지로 有利하여, 耐寒性이 強하고 分蘗力이 컸었다. 出穂後에는 匍匐型 系統의 葉角度는, 變異가 多少 컸으나, 直立型에 비해 작은 傾向이었다.

따라서 匍匐型 系統의 光透過率이 相對的으로 적어서 千粒重 및 整粒率이 多少 적었던 것으로 생각되며, 收量은 m² 당 穗數의 差異에 주로 基因되었다.

따라서 越冬前에 草型이 匍匐型이면서 越冬後 生育再生期가 빠르고, 節間伸長이 빠른 系統을 育成, 選拔할 수 있다면, 특히 耐寒性이 要求되는 地域에서 有利할 것으로 생각되어진다.

寫眞 1은 越冬後 直立型和 匍匐型의 葉狀態로 直立型은 節間伸長이 시작되어 草長이 크나, 匍匐型은

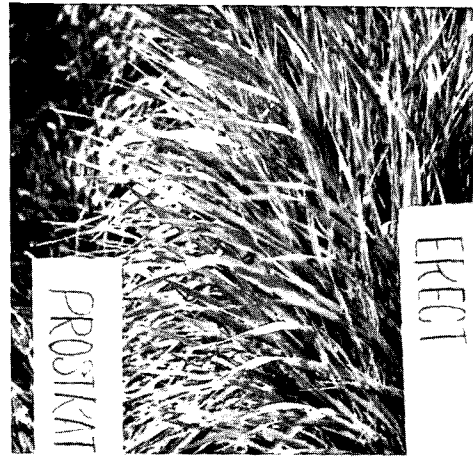


Photo. 1. Comparison of prostrate and erect plant types at regrowth stage after wintering.

節間伸長이 多少 늦은 狀態이다.

3. 各 形質間 相關關係

草型에 따른 各 形質間 相關關係를 表 3에서 보면, 匍匐型에서 出穂期는 光透過率(30 cm, -0.788**)

Table 3. Correlation coefficients among several traits according to fall plant types.

Characteristics	Plant type	Variable						
		Maturity time	Spike length	1000 grain weight	Yield	Light penetration rate 10cm(LP1)	30cm(LP2)	Assortment rate
Heading time	P	0.349	-	-	-	-	-0.788**	-
	E	0.714**	-	-	-	-	-0.495	-
Culm length	P	-	0.681*	-	-0.624*	-	0.142	-
	E	-	-0.068	-	0.079	-	-0.719*	-
Spikes per m ²	P	-	-	-	-	0.164	-	-
	E	-	-	-	-	0.815*	-	-
Kernels per spike	P	-	-	-0.821**	-	-0.651*	-	-0.842**
	E	-	-	-0.098	-	0.272	-	0.187
1000 grain weight	P	-	-	-	-	0.651*	-	0.947**
	E	-	-	-	-	0.376	-	0.695
Light penetration rate(LP1)	P	-	-	-	-	-	0.590*	0.620*
	E	-	-	-	-	-	0.597	0.556

*** significant at 1% and 5% levels, respectively. P...prostrate type, E...erect type.

Table 4. Correlation coefficients among agronomic traits of both plant types.

Variable	HT	MT	CL	S	K	T	AR	Y	LP1
Heading time, HT	1								
Maturity time, MT	0.836**	1							
Culm length, CL	-0.745**	-0.660**	1						
Spikes/m ² , S	0.185	0.126	-0.473*	1					
Kernels/spike, K	0.027	0.015	0.160	-0.193	1				
1000 grain wt., T	-0.578**	-0.549**	0.605**	-0.037	-0.215	1			
Assort. rate, AR	-0.454*	-0.385	0.481*	-0.022	-0.151	0.919**	1		
Yield, Y	0.568**	0.476*	-0.682**	0.499*	0.134	-0.150	0.034	1	
Light penet., LP1	-0.807**	-0.614**	0.735**	-0.153	0.027	0.742**	0.693**	-0.497*	1
Light penet., LP2	-0.923**	-0.850**	0.761**	-0.310	0.039	0.576**	0.465*	-0.627**	0.846**

*** significant at 1% and 5% levels, respectively. LP1...light penetration rate of 10cm space from the canopy, LP2...light penetration rate of 30cm space from the canopy.

과, 稈長은 穗長(0.681*)과, 收量(-0.624*)과, 穗當粒數는 千粒重(-0.821**)과, 光透過率(10cm, -0.651*), 整粒率(-0.842**)과 有意的인 相關이 있었다.

千粒重은 光透過率(10cm, 0.651*) 및 整粒率(0.947**)과, 光透過率(10cm)은 整粒率(0.620*)과 各各 有意的인 相關關係가 있었다.

直立型에서도 出穗期는 成熟期(0.714*)와, 稈長은 光透過率(30cm, -0.719*)과, m²當穗數는 光透過率(10cm, 0.815*)과 各各 有意的인 相關이 있었다.

草型別 相關關係는 韓國보리 在來種 및 獎勵品種의 結果⁷⁾와는 뚜렷한 關係가 없었다.

全 供試系統 및 品種의 各 形質間 關係를 表 4에서 보면, 出穗期는 成熟期, 收量과 正相關, 稈長, 千粒重, 整粒率, 光透過率과는 負相關이 있었다. 稈長은 千粒重, 整粒率, 光透過率과 正相關, m²當穗數, 收量과는 負相關이 있었다. m²當穗數는 收量과 正相關을, 千粒重은 整粒率, 光透過率과 正相關을 보였다. 整粒率은 光透過率과 正相關을, 收量은 光透過率과 負相關이 있었다.

摘 要

보리의 越冬前 草型에 따른 農業形質의 差異를 比較하고자 같은 交配組合에서 選拔, 固定시킨 系統 및 交配親 10 個를 供試하여 分析한 結果는 다음과 같다.

1. 匍匐型에 비해서 直立型 系統은 出穗期 및 成熟期가 빠르고, 稈長은 컸으나 m²當穗數, 收量性은 적었다. 또한 千粒重, 整粒率, 光透過率은 컸다.

2. 出穗期는 成熟期, 收量과 正相關, 稈長, 千粒重, 整粒率, 光透過率과 負相關이 있었다. 收量은

光透過率과 負相關이 認定되었다.

3. 越冬前에 草型이 匍匐型이면서, 越冬後 生育再生期가 빠르고 節間伸長이 빠른 系統을 育成, 選拔하는 것이 특히 耐寒性이 要求되는 地域에서 有利할 것으로 생각된다.

引 用 文 獻

- Gardner, F.P., R.B. Pearce and R.L. Mitchell. 1985. Carbon fixation by crop canopies. *In* Physiology of crop plants. Iowa State Univ. Press. 31-57 p.
- 河龍雄·高稿隆平·林二郎. 1980. 在來大麥品種 및 育成品種의 重要特性和 地理的 分化에 관한 研究. 洪基昶博士回甲紀念論文集: 42~55 p.
- 李殷燮·千鍾殷·鄭泰英. 1984. 韓國보리 在來種의 形質間 關聯性에 관한 研究. 鄭奎鎔博士回甲紀念論文集: 113~117 p.
- Loomis, R.S. and W.A. Williams. 1963. Maximum crop productivity: An estimate. *Crop Sci.* 3: 67-72.
- Loomis, R.S. and W.A. Willimas. 1969. Productivity and the morphology of crop stands: patterns with leaves. *In* Physiological aspects of crop yield. J.D. Eastin, F.A. Haskins, C.Y. Sullivan and C.H.M. van Bavel(Eds). American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin. 28-45 p.
- McProud, W.L., S.H. Bae, E.S. Lee, T.Y. Chung and K.S. Min. 1979. Trait association with earliness and winterhardness within a collection Korean land race barleys. *J. Korean Soc.*

- Crop Sci. 24(2) : 9-16.
7. 민경수 · 정석준 · 정태영. 1978. 보리재래종 수집 및 특성분류. 시험연구 보고서(맥연) ; 558~561p.
 8. Mock, J.J. and R.B.Pearce. 1975. An ideotype of maize. Euphytica 24 : 613-623.
 9. Olien, C.R. 1968. Physiology of winterhardiness in barley. *In* Barley ; origin, botany, culture, winterhardiness, genetics, utilization, pests. Agric. Handbook U.S. Dept. Agric. 338 : 121-127p.
 10. Pearce, R.B., R.H. Brown and R.E. Blaser. 1967. Photosynthesis in plant communities as influenced by leaf angle. Crop Sci. 7 : 321-329.
 11. Reid, D.A. and G.A. Wiebe. 1968. Taxonomy, botany, classification, and world collection. *In* Barley ; origin, botany, culture, winterhardiness, genetics, utilization, pests. Agric. Handbook U.S. Dept. Agric. 338 : 61-84p.