

麥酒麥에 있어서 直頭型과 垂頭型 Isogenic line의 施肥量 및 栽植密度에 대한 反應

曹章煥* · 李殷燮** · 蔡濟天*

Studies on the Response of Isogenic lines of Compact and Lax Type to Fertilization and Plant Density in Malting Barley

Chang Hwan Cho*, Eun Sup Lee** and Je Cheon Chae*

ABSTRACT

Taiwan land race, Taichung 2 rowed barley #1 was crossed with England cultivar, Deba abed in 1972, and two isogenic lines – lax and compact heads – were made in 1982. So as to three fertilizer and three seeding density levels were treated at Dan-Kook Agricultural College farm located in Cheonan in 1984-1985. Lax head type had longer spike length and rachis than compact type. The traits uninfluenced by different head types were heading time, number of grains per spike, yield and soluble nitrogen content. However, the traits related to malting quality such as 1,000 grain weight, assortment ratio, protein content of grain and malt, malt extract, malt total nitrogen content, Kolbach index and diastatic power were significantly affected by head types. The number of spikes per m², yield, assortment ratio, crude protein content of grain and malt yield ratio, extract yield ratio, malt total nitrogen, soluble nitrogen content, Kolbach index and diastatic power were affected by fertilizer and seeding density levels in both isogenic lines. The malting quality was best at 12-12-9 kg/10a fertilizer level and the yield was greatest at 15-12-9 kg/10a level. Narrow-spaced or drilling seeding had greater yield and better malting quality than conventional row seeding. The plant with lax head type had some advantages in malting quality, suggesting that this trait would be considered as an selection criterion for good malting quality lines.

緒 言

麥酒麥은 工業原料作物로서 매우 重要한 位置를 차지하고 있으며 1970年 初까지는 麥酒原麥을 外國에서 導入하여 需要를 充足시켜 왔으나, 1970年 後半부터는 外國에서의 原麥導入을 中止하고 國產麥酒麥을 增産하여 需要를 充足시키므로써 自給化를 이룩하였다.

最近에는 國民所得의 增加로 麥酒의 소비량이 增加一路에 있으며 아울러 麥酒原麥의 需要도 점차 增大되어가는 實情에 놓여있고 良質麥酒의 需要도 많아지기 때문에 麥酒麥의 早熟, 耐倒伏, 良質多收性品種의 요구가 어느 때보다 높아가고 있다.

良質多收性 品種育成에 있어서 가장 重要한 것은 育種材料의 探索, 새로운 育種方法의 活用, 育種效率 提高를 위한 기초기술 등인데 育種效率提高를 爲한 기초연구 중에서는 質的 形質과 量的 形質의 개

* 檀國大學校 (Dankook University, Cheonan 330, Korea)

** 麥類研究所 (Wheat and Barley Research Institute, Suwon 170, Korea) <'86. 8. 16 접수>

선이 시급하지만 質的 形質을 우선 改良 利用하는 것이 중요하다. 종전에는 對象形質에 대하여 현저한 차이가 있는 品種을 供試하여 特定形質을 比較試驗한 후 그 特性을 品種育成에 活用하였으나 이들은 遺傳的背景이 달라 對立遺傳子의 차이로 보기가 어렵기 때문에 근래에는 Isogenic lines 을 만들어 각종 特性을 比較한후 수량, 재해저항성 및 품질면에서 우수한 特性을 육종에 이용하고 있다.

자식식작물의 特性에 있어서 2개 또는 그 이상의 대립 또는 대응관계에 있는 형질이나 유전자가 主效果 이외에 다른 형질에 대하여 多面的 效果를 나타내는 경우가 많다. 예를 들면 短稈, 조숙, 稈性, 6條性 등은 劣性遺傳子에 의하여 재배되는 경우가 있는데 이때 優性遺傳子와 比較하여 여러가지 特性면에서 어떠한 영향을 주는가를 구명하여 육종에 이용하면 매우 효과적이다.

원자들은 맥주맥의 이삭모양에 있어서 垂頭型과 直頭型이 맥주맥의 생육, 수량구성요소, 수량 및 품질에 어떠한 영향을 주는가를 검토하고자 台中 2條 1號×Deba abed 의 교배조합에서 垂頭型과 直頭型의 Isogenic lines 을 만들었고 이들계통을 공시하여 施肥量 및 栽植密度의 차이에 따라 Isogenic line 간에 생육특성, 수량 및 수량구성요소, 품질특성에 어떤 反應을 보이는가를 구명하므로써 良質麥酒麥 품종육성의 基礎資料로 이용하고자 시험하였는데 그 결과를 보고하는 바이다. 이 研究는 한국과학재단의 지원에 의한 것입니다.

材料 및 方法

本 試驗은 1984-1985 년에 檀國大學校 農科大學 試驗圃場에서 파종하여 試驗하였다.

供試品種은 台中 2條 1號×Deba abed 를 1972年에 교배하여 Hetero 反復自殖法에 의하여 1982年에 만들어진 直頭型 同質遺傳子系統과 垂頭型 同質遺傳子系統 2 系統을 공시하였고 재배법에 있어서 10a당 施肥量은 標準肥(12-12-9kg), 30% 增肥(15-12-9kg), 60% 增肥(20-12-9kg)의 3水準으로 하였으며 栽植密度는 慣行栽培(60×18cm), 狹幅播栽培(40×18cm), 細條播栽培(20×5cm) 3水準으로 처리하였다.

播種期는 1984年 10月 10日에 파종하였고 播種量은 10 a 當 13kg을 條播하였으며 凍害防止를 위하여 12月 中旬부터 다음해 2月 下旬까지 비닐

을 被覆하였다.

施肥法은 질소 60%, 인산, 칼리, 퇴비 등 전량을 基肥로 사용하고 질소 40%는 월동후 3月 上旬에 追肥로 사용하였으며 기타 재배법은 麥類 標準栽培法에 준하여 실시하였다. 試驗區 配置는 細細區配置 3反復으로 하였고 試驗區面積은 1區當 12㎡로 하였으며 調査項目은 生育調査, 收量 및 收量構成要素, 品質調査를 實施하였다. 품질조사는 麥酒麥分析基準을 이용하였으며 原麥의 粗蛋白質含量, 選粒率, 發芽勢, 麥芽粗蛋白質含量, 麥芽收量率, Extract 收量, 麥芽全室素, 可溶性室素, 콜박指數, 酵素力 등을 分析하였다.³⁾

結果 및 考察

1. 出穗期 및 成熟期

施肥量 및 栽植密度에 따른 直頭型과 垂頭型同質遺傳子系統의 出穗期 및 成熟期 變化를 보면 表 1에서 보는 바와 같다.

出穗期를 보면 同質遺傳子 系統間에는 別차이가 없어 有意性이 認定되지 않았으며 細條播 栽培에서 垂頭型 同質遺傳子 系統이 直頭型보다 2日정도 빨랐으나 施肥量間에도 有意性은 없었다. 成熟期를 보면 垂頭型이 直頭型 同質遺傳子系統보다 1~2日 빠르고 栽植密度別로는 慣行栽培나 狹幅播栽培보다 細條播栽培가 빨랐으며 특히 細條播栽培에서 수두형이 직두형보다는 2日 빨라졌으나 有意性은 없었다.

細條播栽培는 慣行 및 狹幅播栽培에 비하여 成熟期가 빨라졌는데 株當穗數에 있어서 晩期分蘗보다 早期分蘗한 것만 이용하는 재배상의 特徵으로 出穗 및 成熟期가 빨라진 것으로 보인다.¹²⁾

2. 稈長 및 穗長

施肥量 및 栽植密度에 따른 同質遺傳子系統의 稈長 및 穗長の 變異를 보면 表1에서 보는 바와 같다.

稈長을 보면 垂頭型이 直頭型同質遺傳子系統 보다 다소 크지만 有意性을 인정할 수 없었고 室素 施肥量을 增加하면 稈長은 다소 커지는 경향이나 여기에 공시한 短稈系統은 有意的인 差異를 나타내지 못하였으며 栽植密度의 反應을 보면 均等配置를 할수록 키가 커졌는데 垂頭型과 直頭型 同質遺傳子系統間에 有意性이 없었다.

穗長을 보면 垂頭型은 直頭型 同質遺傳子系統보다 穗長이 길어 有意性을 인정할 수 있었고 室素施用

Table 1. Agronomic characters of malting barleys according to the different fertilizers and plant densities.

Fertilizer (kg/10a) N-P ₂ O ₅ -K ₂ O	Plant density (cm)	Heading date		Maturing date		Plant height(cm)		Spike length (cm)	
		Lax type	Compact type	Lax type	Compact type	Lax type	Compact type	Lax type	Compact type
12-12-9	60×18	May 2	May 2	June 5	June 6	64	63	6.8	5.8
	40×18	May 1	May 1	June 5	June 6	68	66	6.4	6.2
	20×5	May 1	May 3	June 2	June 4	71	70	6.2	5.7
	Average	May 1	May 2	June 4	June 5	68	66	6.5	5.9
15-12-9	60×18	May 2	May 2	June 6	June 7	66	64	6.5	6.0
	40×18	May 1	May 2	June 6	June 7	70	68	7.0	5.8
	20×5	May 1	May 3	June 4	June 6	74	70	6.9	5.8
	Average	May 1	May 2	June 5	June 7	70	67	6.8	5.9
20-12-9	60×18	May 2	May 2	June 6	June 7	68	66	6.1	6.0
	40×18	May 1	May 2	June 6	June 6	71	69	6.7	5.9
	20×5	May 1	May 2	June 3	June 5	76	71	6.3	5.4
	Average	May 1	May 2	June 5	June 6	72	69	6.4	5.8

량을 증가하거나栽植密度를 均等配置 方向으로 密植하여도 穗長の 變化는 적었다.

平野 等⁵⁾은 畚裏作에서 麥酒麥의 良質多收性 栽培試驗에서 窒素施用量 및 栽植密度를 달리하였을 때 中·長稈品種은 稈長の 變異가 다소 큰 것으로 나타났으나 本시험에 供試한 系統은 短稈이므로 이들 品種보다는 稈長의 變異가 적었다. 垂頭型과 直頭型 同質遺傳子系統間에 穗長の 差異가 큰 것은 수두형은 직두형보다 穗軸節間長이 길고 粒着角度가 크기 때문이었다. 高橋¹⁵⁾는 2,6條 品種間 交雜에서 2條가 6條보다 穗長이 길었는데 이것을 小穗段數가 많기 때문이라 하였는데 本試驗에서는 小穗段

數는 같으나 穗軸節間長이 길어져서 수두형이 직두형보다 穗長이 길어졌으며 이것은 1穗當 粒數가 수두형이나 직두형이 비슷한 것으로도 알 수 있었다.

3. 收量構成要素

施肥量 및 栽植密度에 따른 垂頭型 및 直頭型 同質遺傳子系統의 收量構成要素에 대한 變化를 보면 표 2에서 보는 바와 같다. ㎡當 穗數를 보면 垂頭型 및 直頭型 同質遺傳子系統間에는 차이가 적어 有意性이 없으며 施肥量에 있어서는 10 a 당 窒素 15 kg 施用區가 栽植密度에 있어서는 細條播栽培에서 ㎡當 穗數가 가장 많았는데 이러한 結果는 慶南

Table 2. Grain yield and its components of malting barleys according to the different fertilizers and plant densities.

Fertilizer (kg/10a) N-P ₂ O ₅ -K ₂ O	Plant density (cm)	No. of spikes /㎡		No. of grains /spike		1000 grain weight (g)		Test weigh (g/ℓ)		Grain yield (kg/10a)		Yield index (%)	
		Lax type	Compact type	Lax type	Compact type	Lax type	Compact type	Lax type	Compact type	Lax type	Compact type	Lax type	Compact type
12-12-9	60×18	650	645	21	23	44.4	41.1	707	687	479	488	100	100
	40×18	781	787	23	22	45.4	42.2	703	694	538	530	112	111
	20×5	978	972	21	20	45.6	44.0	719	702	586	576	122	120
	Average	803	801	22	22	45.1	42.4	710	694	534	531	111	110
15-12-9	60×18	693	691	21	22	43.6	42.1	696	686	531	532	111	111
	40×18	889	889	21	23	45.6	42.6	709	688	563	561	118	117
	20×5	1065	1059	20	22	45.6	44.2	716	696	656	639	137	133
	Average	882	880	21	22	44.9	43.0	707	690	583	577	122	120
19-12-9	60×18	662	665	21	22	43.4	40.4	692	655	503	508	105	106
	40×18	805	802	22	23	45.0	42.4	703	694	540	535	113	112
	20×5	989	951	21	22	46.2	43.2	707	696	608	597	127	125
	Average	819	806	21	22	44.9	42.0	702	682	550	547	115	114

農振(1962-1964)⁹⁾ 濟州農振(1968-1969)⁶⁾ 斗山農産 泗川試驗場⁴⁾ 平野(1970)⁵⁾ 등의 試驗結果를 보아도 10 a 當 窒素 12-13 kg 정도이고 細條播栽培區가 m²當 穗數가 많은 결과와 類似하지만 本시험에 公시한 系統이 短稈으로 窒素增施에 대한 反應이 더 좋았기 때문에 窒素施用 水準이 높았을 때 m²當 穗數가 더욱 많아진 것으로 보인다.

1 穗粒數를 보면 垂頭型 및 直頭型 同質遺傳子系統보다 가벼워 有意性이 있었으며 施肥量間에는 차이가 거의 없었으나 栽植密度 間에는 均等配置를 할 수록 무거운 경향으로 有意性이 있었다. 1 l 重을 보면 垂頭型이 直頭型 同質遺傳子系統보다 무거워 有意性이 있었고 施肥量에 있어서는 窒素 15 kg 施用區가, 栽植密度에 있어서는 細條播栽培가 千粒重이 무거워 有意性을 보였다.

平野等(1970)⁵⁾은 窒素施用量과 栽植密度 試驗에서 施肥量은 少肥, 中肥, 多肥區 水準으로, 栽植密度는 慣行栽培, 狹幅播栽培 細條播栽培順으로, m²當 穗數가 많았다고 하였는데 本試驗結果와 비슷하며 窒素 20 kg 施用區가 m²當 穗數가 적었던 것은 越冬期間中 과도한 생육으로 寒害를 많이 받았기 때문인 것으로 사료된다. 1 穗粒數에 있어서 直頭型이 垂頭型 同質遺傳子系統보다 穗長이 짧으나 1 穗粒數가 같은 점으로 보아 穗軸節間長이 짧다는 것을 말하며 아울러 千粒重과 1 l 重이 낮은 것으로 생각된다. 특히 垂頭型은 直頭型 同質遺傳子系統보다 穗首節이 가늘고 연약하여 成熟되어 가면서 만곡되는 特性을 가지며 直頭型 同質遺傳子系統은 穗首節이 강하여 뾰뾰이 서있는 特性이 다른데 穗首節이 연약한 것이 養分의 轉流가 잘 되어 千粒重이나 1 l 重이 무거운 것으로 추측되므로 이점에 대하여는 今後 더욱 精密히 검토할 必要가 있다고 하겠다.

4. 收 量

施肥量 및 栽植密度에 따른 垂頭型 및 直頭型 同質遺傳子系統의 10 a 當 收量을 보면 表 2에서 보는 바와 같다. 收量은 垂頭型 및 直頭型 同質遺傳子系統間에는 有意性이 없었고 施肥量에 있어서는 窒素 15 kg 施用區가 가장 收量이 높으며 栽植密度에 있어서는 均等配置로 密植을 할수록 收量이 많아져 높은 有意性을 보였다.

현재까지 慶南農振⁹⁾, 斗山農産泗川試驗場⁴⁾, 濟州農振⁶⁾에서 香麥, 골덴메론 中, 長稈長을 供試하여 試驗한 바 10 a 當 窒素 12-13 kg에서 最高 收量

을 나타내었으나 本 시험에서는 60cm 정도의 極短稈種을 公시하였기 때문장 窒素 15kg 施用區에서 많은 收量을 나타낸 것으로 보였으며 平野等⁵⁾에 의하면 交 A를 公시하여 慣行栽培, 穴播栽培, 細條播栽培를 한바 관행에 비하여 세조파재배가 3-5%정도 미미하게 增收되었으며 耐倒伏性品種을 公시한 本試驗에서는 慣行에 비하여 17-22% 增收되었는데 倒伏이 안되고 耐病性이며 窒素反應性이 좋은 品種이 施肥量과 栽植密度에 制限要因으로 作用한다고 볼 수 있다.

5. 選 粒 率

施肥量 및 栽植密度에 따른 垂頭型 및 直頭型 同質遺傳子系統間의 選粒率을 보면 表 3에서 보는 바와 같다. 2.5 mm 이상의 整粒率을 보면 垂頭型이 直頭型 同質遺傳子系統보다 높으며 施肥量이 적을수록 栽植密度는 均등배치를 할 수록 整粒率이 높았다.

2.5 mm - 2.2 mm에 해당하는 選粒率을 보면 垂頭型이 直頭型 同質遺傳子系統보다 그 비율이 높으며 施肥量間에는 일정한 傾向이 없었으나 栽植密度는 均等配置를 할수록 比率이 낮아졌다.

2.2 mm 이하에 해당하는 比率는 垂頭型系統보다 直頭型 동질유전자계통의 比率이 훨씬 높고 窒素를 많이 施用할수록 그 比率이 높았으며 栽植密度에서는 均등배치를 할수록 낮았다.

直頭型이 垂頭型 同質遺傳子系統보다 整立率이 낮고 2.2 mm 이하의 比率이 높은 것은 千粒重이 가볍고 1 l 重이 낮아 登熟이 不良한데 그 原因이 있는 것으로 추측할 수 있었다.

栽植密度에서 均等配置를 할수록 整粒率이 높고 2.2mm이하의 選粒率이 낮은 것은 初期分蘖을 이용하기 때문이며 窒素施用量이 많을수록 整粒率과 2.2 mm 이하의 比率이 높은 것은 晩期分蘖이 많아졌기 때문인 것으로 보이는데 이는 平野等⁵⁾이 시험한 結果와 類似하였다.

6. 發 芽 勢

施用量 및 栽植密度에 따른 垂頭型 및 直頭型 同質遺傳子系統間 發芽勢를 보면 表 3에서 보는 바와 같다. 발아세는 垂頭型이 直頭型 동질유전자계통보다 높은 傾向이며 施肥量이 增加할수록 發芽勢가 낮아지고, 栽植密度는 均等配置를 할수록 發芽勢가 높아지는 경향을 보였다. 垂頭型 同質遺傳子系統이 發芽勢가 좋은 것은 千粒重이 무겁고 登熟

Table 3. Changes on the kernel assortment ratio and germinating power according to the different fertilizer levels and plant densities.

Fertilizer (kg/10a) N-P ₂ O ₅ -K ₂ O	Plant density (cm)	Kernel assortment ratio						Germinating power	
		Over 2.5 mm		2.2-2.5 mm		Less 2.2 mm		(%)	
		Lax type	Compact type	Lax type	Compact type	Lax type	Compact type	Lax type	Compact type
12-12-9	60×18	89	87	7.8	6.2	3.2	6.8	97	96
	40×18	91	89	6.4	5.1	2.6	5.9	98	94
	20×5	93	91	5.1	3.8	1.9	5.2	99	95
	Average	91	89	6.4	5.0	2.5	2.0	98	95
15-12-9	60×18	87	85	8.6	7.2	4.4	7.8	95	94
	40×18	90	87	6.0	5.0	4.0	8.0	97	95
	20×5	91	89	5.3	4.1	3.7	6.9	98	95
	Average	89	87	6.6	5.4	4.0	7.6	97	95
19-12-9	60×18	86	83	7.8	6.4	6.2	10.6	95	81
	40×18	88	86	5.5	4.5	6.5	9.5	96	94
	20×5	89	87	7.7	4.6	3.3	8.4	97	94
	Average	88	85	7.0	5.2	5.3	9.5	96	90

이 양호한데 基因된 것으로 보였다.

7. 原麥 및 麥芽粗蛋白質含量

施肥量 및 栽植密度에 따른 垂頭型 및 直頭型 同質遺傳子系統의 原麥 및 麥芽粗蛋白質含量은 표 4에서 보는 바와 같다.

原麥의 粗蛋白質含量을 보면 同質遺傳子系統間에는 垂頭型이 直頭型보다 粗蛋白質含量이 적어 有意性이 있었고 施肥量에 있어서는 窒素를 增施할수록 조단백질함량이 높아졌으며 栽植密度에 있어서는 조단백질함량이 적어지는 傾向이 있었다. 麥芽粗蛋白質含量도 원麥의 조단백질함량에 대한 傾向과 같았다.

慶南農振⁹⁾에서는 窒素를 增施하면 粗蛋白質含量이 增加된다고 하였고^{7,8,11,20)} 平野 等⁵⁾은 慣行栽培보다 細條播栽培에서 千粒重, 1ℓ重 및 選粒率이 높아지나 粗蛋白質含量은 큰 차이가 없다고 하였는데 대체로 本試驗의 傾向과 類似하나 栽植密度에 따른 粗蛋白質含量의 차이가 뚜렷하게 나타나지 못한 것은 處理期間의 窒素施用量이 本試驗보다 차이가 적은데 基因된 것으로 사료된다.

8. 麥芽收量率

施肥量 및 栽植密度에 따른 垂頭型 및 直頭型 同質遺傳子系統間 麥芽收量率과 Extract 收量率을 보

Table 4. Effects of fertilizers and plant densities on protein contents of grain and malt, malt yield and extract yield of malting barleys.

Fertilizer (kg/10a) N-P ₂ O ₅ -K ₂ O	Plant density (cm)	Grain protein (%)		Malt protein (%)		Malt yield (%)		Extract yield (%)	
		Lax type	Compact type	Lax type	Compact type	Lax type	Compact type	Lax type	Compact type
		12-12-9	60×18	12.80	13.45	12.20	12.69	88.9	87.3
40×18	11.38		12.55	10.81	11.88	90.1	89.3	77.3	74.6
20×5	9.59		10.17	9.11	9.56	91.7	90.3	77.8	73.6
Average	11.26		12.06	10.71	11.38	90.2	89.0	76.1	70.1
15-12-9	60×18	13.03	13.63	12.38	12.91	87.1	86.1	69.3	69.4
	40×18	12.35	13.27	11.69	12.56	88.9	87.7	75.4	71.3
	20×5	10.57	11.84	10.95	11.35	90.3	88.9	76.3	71.3
	Average	11.98	12.91	11.67	12.27	88.8	87.6	73.7	70.7
20-12-9	60×18	13.55	14.48	12.87	13.78	86.1	84.5	67.8	63.8
	40×18	13.45	14.43	12.73	13.71	87.4	86.4	64.9	61.1
	20×5	11.74	12.17	11.17	11.54	88.7	86.5	72.4	70.7
	Average	12.91	13.69	12.26	13.01	87.4	85.8	68.4	65.2

면 표 4에서 보는 바와 같다.

麥芽收量率을 보면 同質遺傳子系統間에는 垂頭型이 直頭型보다 높으며 施肥量에 있어서는 窒素를 增施하면 麥芽收量率이 낮아지고 栽植密度에 있어서 均等配置를 할수록 높아지는 傾向이었다.

Extract 收量率을 보면 同質遺傳子系統間에는 垂頭型이 直頭型보다 높고 施肥量에 있어서는 窒素施用量이 많을수록 낮아지는 傾向이며 栽植密度에 있

어서는 均等배치를 할수록 Extract 收量率이 높아지는 傾向이었다.

9. 麥芽全窒素 可溶性窒素 및 골박指數

施肥量 및 栽植密度에 따른 垂頭型 및 直頭型 同質遺傳子系統間 麥芽全窒素, 可溶性窒素 및 골박指數를 보면 표 5에서 보는 바와 같다.

麥芽全窒素를 보면 同質遺傳子系統間에는 垂頭型

Table 5. Effects of fertilizers and plant densities on malt total and soluble nitrogen contents, kolbach index and diastatic power of malting barleys.

Fertilizer (kg/10a) N-P ₂ O ₅ -K ₂ O	Plant density (cm)	Malt total nitrogen(%)		Soluble nitrogen(%)		Kolbach index(%)		Diastatic power [°WK]	
		Lax type	Compact type	Lax type	Compact type	Lax type	Compact type	Lax type	Compact type
12-12-9	60×18	2.03	1.80	0.87	0.60	43	38	220	188
	40×18	1.43	1.77	0.64	0.72	42	41	223	215
	20×5	1.29	1.35	0.59	0.58	45	42	249	234
	Average	1.62	1.64	0.70	0.63	43	40	231	212
15-12-9	60×18	2.10	1.85	0.76	0.65	36	35	208	183
	40×18	1.67	1.84	0.63	0.71	38	39	225	208
	20×5	1.58	1.58	0.63	0.59	39	37	223	215
	Average	1.78	1.76	0.67	0.65	38	37	219	202
20-12-9	60×18	1.76	1.96	0.63	0.63	36	33	182	162
	40×18	1.77	1.98	0.61	0.73	36	37	213	159
	20×5	1.53	1.77	0.58	0.64	38	36	215	208
	Average	1.69	1.90	0.61	0.67	36	35	203	176

이 直頭型보다 麥芽全窒素가 적고 施肥量에서는 窒素를 增施하면 增加되고 栽植密度에서는 均等배치를 할수록 적어지는 傾向을 보였다. 可溶性窒素를 보면 同質遺傳子系統間에는 有意性이 없고 施肥量에 있어서는 窒素를 增시할수록 可溶性窒素는 적어지며 栽植密度에 있어서는 均等배치를 할수록 可溶性窒素는 적어지는 傾向이었다.

垂頭型系統이 全窒素가 적은 것은 登熟이 양호한 때문이며 均等배치를 하면 初期分蘖을 利用하므로서 全窒素가 적어지는 것으로 사료된다.

골박指數는 數值가 높은 것이 品質이 좋아지는 것인데 同質遺傳子系統間에는 垂頭型이 直頭型보다 높은 편이며 施肥量에 있어서도 窒素施用量이 적을수록 골박指數가 높아지는 傾向이고 栽植密度에 있어서는 均等배치를 할수록 골박指數가 높아지는 傾向이었다.

10. 酵 素 力

施肥量 및 栽植密度에 따른 垂頭型 및 直頭型 동

질유전자계통간 酵素力을 보면 표 5에서 보는 바와 같다.

酵素力이 높은 것은 糖化能力이 높기 때문에 品質에 크게 영향을 주게 된다. 同質遺傳子系統間에는 垂頭型이 直頭型 동질유전자계통보다 酵素力이 훨씬 높았고 施肥量에 있어서는 窒素施用量이 높을수록 酵素力이 낮아지며 栽植密度에 있어서는 均等配置를 할수록 높아지는 傾向이었다. 窒素施用量을 增加시키거나 不均等配置를 할때 酵素力이 낮아지는 것은 窒素增施으로 晩期分蘖이 많아지고 불균등배치에 의하여 個體間의 競合이 심하며 粒重이 낮아지기 때문으로 보인다.

11. 主要特性的 有意性檢定

垂頭型 및 直頭型 同質遺傳子系統, 施用量 및 栽植密度에 따른 主要特性的 有意性檢定을 한 結果는 표 6, 7, 8에서 보는 바와 같다.

垂頭型 및 直頭型 同質遺傳子系統間에 有意性이 없는 特性을 보면 出穗期, 稈長, m²當穗數, 1穗粒數,

Table 6. Changes on the major agronomic characters of malting barleys according to the two different spike types.

Trait	Lax type	Compact type	LSD .05	Significance
Heading date	May 9	May 17	0.19	- 0.08 N. S
Culm length (cm)	69.8	67.4	2.79	3.5 N. S
Spike length (cm)	6.54	5.79	0.32	13.0**
No. of spikes/ m ²	835	828	58	0.85 N. S
No. of kernels/spike	21.3	22.0	1.3	-3.2
Test weight (g/ℓ)	45.0	42.4	0.51	6.13**
1000 grain weight (g)	706	689	14.8	2.47*
Grain yield (kg/10a)	556	552	12.6	0.72 N. S
Assortment ratio (%)	89.4	87.1	2.1	2.64*
Grain protein content (%)	12.16	12.89	0.20	-5.66**
Malt protein content (%)	11.55	12.20	0.14	-5.32**
Malt yield ratio (%)	88.8	87.4	0.48	1.60**
Extract yield ratio (%)	72.7	68.6	1.5	6.0**
Malt total nitrogen (%)	1.70	1.77	0.37	-3.95**
Soluble nitrogen content (%)	0.66	0.66	0.57	0.0 N. S
Kolbach index (%)	39	38	0.97	2.63*
Diastatic power (°WK)	218	197	4.5	10.2**

*, ** Indicates significance at .05 and .01, respectively.

Table 7. Means of major agronomic characters of malting barleys according to the three different fertilizer levels.

Trait	Fertilizer (N-P ₂ O ₅ -K ₂ O kg/10a)			LSD .05	Significance
	12-12-9	15-12-9	20-12-9		
Heading date	May 7	May 18	May 14	0.15	N. S
Culm length (cm)	67	69	70	2.77	N. S
Spike length (cm)	6.1	6.3	6.1	0.22	N. S
No. of spikes/ m ²	802	879	812	29.6	**
No. of kernels/spike	22	22	22	1.61	N. S
Test weight (g/ℓ)	43.8	43.9	43.3	0.51	N. S
1000 grain weight (g)	702	698	691	7.0	*
Grain yield (kg/10a)	533	581	548	12.5	**
Assortment ratio (%)	90.0	88.1	86.6	0.84	**
Grain protein content (%)	11.7	12.6	13.3	0.50	**
Malt protein content (%)	11.0	12.0	12.6	0.64	**
Malt yield ratio (%)	89.6	88.2	86.6	0.28	**
Extract yield ratio (%)	73.1	72.2	66.7	0.72	**
Malt total nitrogen (%)	1.63	1.77	1.80	0.21	**
Soluble nitrogen content (%)	0.68	0.66	0.64	0.14	**
Kolbach index (%)	42	37	36	0.87	**
Diastatic power (°WK)	222	210	190	4.60	**

*, ** Indicates significance at .05 and .01, respectively.

收量, 可溶性窒素 등이며 有意성이 있는 特性 즉 穗型이 다르므로 나타나는 것은 穗長, 千粒重, 1ℓ 重 整粒率, 原麥 및 麥芽蛋白質含量, 麥芽收量率, Extract 收量率, 麥芽全窒素, 콜박指數, 酵素力 등으로 주로 品質關聯特性들이었다.

窒素施用量에 따라서 變化가 없는 特性은 出穗期, 稈長, 穗長, 穗粒數 千粒重이며 有意성이 認定되는 特性은 1ℓ 重, 收量, 整粒率, 原麥 및 麥芽粗蛋白質含量, 麥芽收量率, Extract 收量, 麥芽全窒素, 可溶性窒素, 콜박指數, 酵素力 등이었다.

Table 8. Effects of three different plant densities on the major agronomic characters of malting barleys.

Trait	Plant density			L.S.D .05	Significance
	20×5 cm	40×18 cm	60×18 cm		
Heading date	May 19	May 7	May 13	0.15	N. S
Culm length (cm)	71.9	68.5	65.4	2.73	**
Spike length (cm)	6.0	6.3	6.2	0.37	N. S
No. of spikes/m ²	1002	823	668	23.8	**
No. of kernels/spike	21	22	22	0.79	**
Test weight (g/ℓ)	44.6	43.9	42.5	0.60	**
1000 grain weight (g)	706	699	687	9.80	**
Grain yield (kg/10a)	610	545	507	8.57	**
Assortment ratio (%)	89.9	88.6	86.2	1.22	**
Grain protein content (%)	11.2	12.9	13.5	0.77	**
Malt protein content (%)	10.6	12.2	12.5	0.75	**
Malt yield ratio (%)	89.4	88.3	86.7	0.19	**
Extract yield ratio (%)	73.6	70.8	67.6	0.62	**
Malt total nitrogen (%)	1.52	1.76	1.92	0.13	**
Soluble nitrogen content (%)	0.60	0.67	0.71	0.99	**
Kolbach index (%)	40	38	37	0.53	**
Diastatic power (°WK)	224	207	191	3.60	**

*, ** Indicates significance at .05 and .01 levels, respectively.

栽培密度에 따라서 변화가 인정되지 않는 특성은 출穗期和穗長이며, 栽培密度에 따라서 변화되는 有意한 특성은 稈長, m²當穗數, 1穗粒數, 千粒重, 1ℓ重, 收量, 整粒率, 原麥 및 麥芽粗蛋白質含量, 麥芽收量率, Extract 收量率, 麥芽全窒素, 可溶性窒素, 콜박指數, 酵素力 등이었다.

이상을 綜合해 보면 垂頭型和 直頭型 同質遺傳子系統은 穗型만이 다르지만 이 특성의 차이로 인하여 品質에 關與하는 특성에 多面的으로 作用하여 直頭型보다 垂頭型이 品質에 좋은 影響을 주었다.

摘 要

1972年 麥酒麥 台中 2條 1號×Deba abed 를 交配하여 Hetero 反復自殖法에 의하여 1982년에 만들어진 垂頭型 및 直頭型 同質遺傳子系統(Isogenic lines)을 이용하여 施肥量 3水準(標準肥, 窒素 30% 增肥, 窒素 60% 增肥), 栽植密度 3水準(60×18 cm, 40×18 cm, 20×5 cm)으로 處理하고 施肥量 栽植密度에 따른 垂頭型 및 直頭型系統의 生育, 收量 및 品質差異를 究明하기 위하여 1984年 10月 부터 1985年 10月까지 天安에 위치한 檀國大學校 農科大學 실험포장에서 試驗한 結果는 아래와 같다.

1. 垂頭型 同質遺傳子系統은 直頭型 동질유전자계

통보다 穗長과 穗軸節間長이 길고 粒着角度가 크며 1穗粒數는 系統間에 差異가 없었다.

栽植密度에 따라서 변화가 認定되지 않는 특성은 출穗期和 穗長이며 栽植密度에 따라 변화되는 有意 2. 穗型遺傳子の 作用을 받지 않은 形質은 出穗期, 稈長, m²當穗數, 1穗粒數, 收量, 可溶性窒素 등으로 穗型同質遺傳子系統間에 유의성이 없었고 穗型遺傳子の 作用을 강하게 받는 形質은 주로 品質에 關連되는 形質로서 穗長, 千粒重, 整粒率, 原麥 및 麥芽粗蛋白質含量, 麥芽收量率, 麥芽全窒素, 콜박指數, 酵素力 등으로 有意성이 있었다.

3. 垂頭型和 直頭型 동질유전자계들이 施肥量 差異에 의하여 影響을 받지 않은 形質은 出穗期, 稈長, 穗長, 1穗粒數, 千粒重 등이며 影響을 많이 받는 形質은 m²當穗數, 收量, 整粒率, 原麥 및 麥芽粗蛋白質含量, 麥芽收量率, Extract 收量率, 麥芽全窒素, 可溶性窒素, 콜박指數, 酵素力 등이다.

4. 垂頭型和 直頭型 동질유전자계들이 栽植密度에 의하여 影響을 받지 않은 形質은 出穗期, 穗長이며 影響을 받는 形質은 稈長, m²當穗數, 1穗粒數, 千粒重, 1ℓ重, 收量, 整粒率과 品質關聯 形質들이었다.

5. 施肥量에 있어서 12-12-9 kg 區가 麥酒麥의 品質이 가장 좋으며 收량은 15-12-9 kg 가 많았고

栽植密度에 있어서 慣行栽培보다 狹幅播栽培나 細條播栽培를 할수록 다시 말하면 均等配置樣式을 할수록 收量이 많아지고 品質이 양호하였다.

6. 垂頭型이 直頭型 등질유전자계통보다 品質關聯形質面에서 有利하므로 良質麥酒麥 品種育成에 있어서 選拔指標로 할 수 있으며 垂頭型은 直頭型보다 稈이 軟弱하여 倒伏이 우려되므로 選拔時 항상 留意해야 한다.

參 考 文 獻

1. Barthakur, B. C. and Poehlman J. M. 1962. Response of normal and "uzu" winter barley varieties fertilizers additions. Agron. J. 54: 329~332.
2. 曹章煥, 1979. 麥酒麥 品種育成現況과 問題點. 韓國育種學會誌 11 (2): 156~168.
3. 曹章煥·張鶴吉·李殷燮, 1981. 品種改良을 위한 麥酒麥品質檢定. 韓國育種學會誌 14 (3): 95~110.
4. 斗山農産泗川麥酒麥試驗場. 1975, 1976. 麥酒麥試驗研究報告書.
5. 平野壽助·吉田博哉·越生博次. 1970. 暖地水田ビール麥の良質多收栽培に關する研究. 中國農業試驗場報告A 第 18 號: 29~58.
6. 濟州農村振興院. 1962~1965, 1968~1969. 試驗研究事業報告書.
7. 川口數美. 1976. 二條オムギの醸造用品質と育種. 農業技術 31 (2): 59~63.
8. 川口數美. 1976. 二條オムギの醸造用品質と育種. 農業技術 31 (3): 111~114.
9. 慶南農材振興院. 1962~1964. 試驗研究事業報告書.
10. 増田澄夫·川口數美. 1969. ビールムギー良質多收栽培の實際 農山漁村文化協會.
11. 農事試驗場. 1979. 麥類試驗場研究總括檢討會成績概要集.
12. 曾我義雄·片山 正. 1967. 暖地におけるビール麥の品質について. 四國 農業試驗場報告 第 17 號: 71~90.
13. 高橋隆平·稻村 宏·松本武夫. 1961. 大麥皮稈性遺傳子の農業形質に及ぼす影響. I. 農學研究 第 49 (2): 59~66.
14. 高橋隆平·林 二郎·守屋 勇·下山 博. 1961. 渦性遺傳子の大麥の生産形質に及ぼす影響. 農學研究 49 (2): 67~87.
15. 高橋隆平·林 二郎·守屋 勇. 1975. 二六條品種間交雜による大麥育種に關する研究. 二條および六條遺傳子の農業形質に及ぼす影響. 日本育種學會誌 25 (6): 334~342.
16. 栃木農業試驗場南河内分場. 1965. ビール麥栽培試驗成績書. 5~9.
17. 戸蒔義次·長谷川新一. 1983. ビール麥の栽培 地球出版社.
18. Wells, S. A. 1962. Effect of the locus on yield of adapted barley varieties. Canad. J. Pl. Sci. 42: 169~173.
19. Wiebe, G. A. 1968. Breeding in barley: Origin, botany, culture, winter hardiness, genetics, utilization, pests. Agriculture Handbook No. 338: ARS. U. S. Dept. Agr.: 96~104.
20. 山野昌敏. 1969. 二條大麥における穀粒粗蛋白質含量の環境による變異について. 栃木農業試驗場研究報告 13 號: 43~52.