

## 麥酒보리에서 發芽勢, 發芽率 및 水感受性的 品種間 差異

千 鍾 殷\* · 李 殷 燮\*

### Varietal Variation in Germinative Energy, Capacity and Water Sensitivity for Malting Barley

Jong Un Chun\* and Eun Sup Lee\*

#### ABSTRACT

Forty-nine malting barley varieties were tested at 3 and 8 weeks after harvest, stored in natural glasshouse so as to investigate varietal variation of germinative energy(GE), capacity(GC) and water sensitivity(W.S). The differences among GE, GC, promptness index(PI), and WS on paper at two moisture levels (4ml and 8ml tests) were great at 3 weeks after harvest, but small at 8 weeks after harvest. Excess water depressed the germination of dormant grains. The GE of whole varieties were excellent, but WS of only two varieties, CI 12062 and CI 15631 were bad at 8 weeks after harvest. So in the case of broad germplasm to be used for crossing materials, it is suggested that WS will be tested to screen good quality malting lines. WS was highly significantly correlated with GE, GC, and PI of 8 ml test, but was not with three factors of 4 ml test.

GE and WS were various with storage period, varieties and grain plumpness, indicated that breeding good grain-filling varieties and improving production practice for good grain-filling would be studied in the future.

#### 緒 言

麥酒보리는 釀造를 目的으로 生産되기 때문에 品質이 良好해야 하며, 特히 良質 麥酒보리의 品種育成을 위해서는 雜種世代 以後 系統의 品質을 檢定함으로써 選拔效率를 높일 수 있다.

發芽勢, 發芽率 및 水感受性은 麥芽 製造時 原麥의 發芽率을 나타내는 것으로 麥芽를 만들때 먼저 原麥을 水中에 浸麥한다. 大麥種子是 發芽할 때 酸素 要求量이 크므로 水浸狀態로는 種子の 發芽力이 問題가 되기 때문에 發芽力檢定時보다 水分量을 많게 하여서 發芽 程度를 調査하는 水感受性 檢定이 必要하다. 發芽箱(petri dish)에 물 4ml와 8ml에서 發芽粒의 差異를 水感受性이라 하고, 물 4ml

에서 viability와 germination 差異를 休眠性이라 定義하였다.<sup>1,4,6)</sup> Murphy<sup>5)</sup>에 의하면 休眠性인 種子是 40°C에서 10日 程度 乾燥시키므로써 休眠性이 打破되나, 水分이 遊離水로 蒸發되면 一時的 2次 休眠性이 由起된다 하였고, 水感受性이 強한 種子是 浸麥過程을 調節시켜 發芽率을 높여야 한다고 하였다.<sup>7)</sup> 장 등<sup>2)</sup>은 最近 育成된 15個 品種 및 系統의 品種을 檢定하였는데 發芽勢와 發芽率은 品種間 差異가 적고 良好하였으며 水感受性은 系統間 差異가 있었으나 地域間 差異는 없다고 報告하였다. 따라서 育成 系統 및 育種材料로 利用되는 品種들에 對해서 原麥品質中 一次의으로 發芽勢, 發芽率 및 水感受성에 대한 品種間 變異를 調査하여 良質 麥酒보리 育成의 基礎材料로 利用하고자 本 實驗을 實施하였다.

\* 麥類研究所(Wheat and Barley Research Institute, Suwon 170, Korea)  
<1986.1.20 接受>

## 材料 및 方法

本實驗은 水原 麥類研究所 大麥育種圃場 및 實驗室內에서 實施하였는데, 1985年 10月 6日에 249個의 麥酒보리 品種 및 系統을 單一反復으로 播種하고 6個의 獎勵 品種을 點播 栽培하였으며 6月 20日에 收穫하여 溫室內에서 (25~35°C) 3週 및 8週間 自然 상태로 保管하였다. 發芽勢 및 發芽率은 直徑 9 cm petri dish에 濾紙 1枚를 깔고 種子 50粒을 넣고 純水 4 ml를 加한 후 20°C의 恒溫恒濕槽에 넣어 72時間 및 120時間 後에 發根粒을 調査하였다. 水感受性은 물 4 ml와 8 ml를 加하고 置箱 72時間 後에 發根粒間 差異를 調査하여 計算하였으며 promptness index는 weighted germination percentage를 表示하였다.

## 結果 및 考察

### 1. 發芽勢, 發芽率 및 水感受性의 品種間 差異

그림 1에서 보는 바와 같이 Pollock<sup>6)</sup>은 물 4 ml에서 種子의 viability와 發芽個體間的 差異를 休眠性(a)이라 하고, 水感受性은 물 4 ml과 8 ml에서 發芽勢의 差異(b)라고 定義하였다. 따라서 水感受

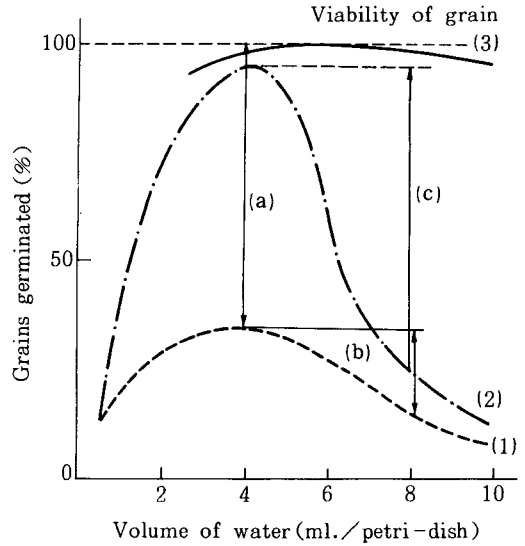


Fig. 1. The germination of barley grains at three stages of maturity in the presence of differing quantities of water. (1) Freshly harvested, dormant, and water-sensitive (a). (2) Partly matured grain, showing water-sensitivity (c). (3) Fully mature grain.

性은 種子가 發芽時 물량의 增加가 發芽率을 低下시키는 程度를 나타내는 것이다.

Table 1. Mean values of germinative energy, capacity, promptness index, and water sensitivity with two different water levels and storage periods in malting barley varieties.

Time	Water level	Factor	Germinative energy (GE)	Germinative capacity (GC)	Promptness index (PI)	Water sensitivity
			3 WAH	4 cc	85.9 ± 20.6	91.8 ± 14.9
	8 cc	62.1 ± 24.4	70.4 ± 23.2	123.5 ± 44.5		
8 WAH	4 cc	99.9 ± 0.4	100 ± 0	199.2 ± 1.1	2.9 ± 4.6	
	8 cc	97.0 ± 4.8	98.2 ± 3.1	192.7 ± 8.4		

\*WAH ; Week after harvest

供試 品種의 發芽勢, 發芽率 및 水感受性의 平均 值을 表 1에서 보면 溫室의 自然條件에서 收穫 3週 後에 물량의 增加에 따른 差異는 發芽勢 24%, 發芽率 22%, PI 值 48, 水感受性 24%이었으며, 8週 後에는 發芽勢 3%, 發芽率 2%, PI 值 6, 水感受性 3%로 3週間的 貯藏에서는 休眠性이 강한 品種들은 多少 休眠性을 가지고 있으므로 休眠性이 發芽勢, 發芽率을 어느 程度 低下시켰으며, 水感受性도 강한 傾向을 보였다. 反面에 貯藏 8週 後

Table 2. Classification of malting barley varieties by germinative energy.

Judgment standard	Frequency	
	3 week	8 week
Excellent (above 95%)	21	43
Good (94 - 85%)	12	-
Fair (84 - 80%)	4	-
Bad (under 79%)	8	-
Mean	85.9	99.9
Standard deviation	20.56	0.43

**Table 3.** Classification of malting barley varieties by water sensitivity.

Judgment standard	Frequency		Remark
	3 week	8 week	
Excellent (under 10%)	9	39	
Good (11-15%)	4	2	br2br2/4* Betzes, West Germany 9
Fair (16-20%)	7	1	CI 12062
Bad (above 21%)	25	1	CI 15631
Mean	24.0	3.0	
Standard deviation	14.27	4.59	

에는 발아율, 발아율의 차이는 극히 적었으며 휴면성은 없었다.

발아율 및 발아율에 의한麥酒보리의品質을分類한結果는表2 및表3과 같다. 발아율에 의한品種의分類는貯藏3週後에는良好한 것이33個, 不良한 것이12個品種이었으나8週後에는供試品種의發芽力은極히良好하였다. 水感受性에 의한品種의分類는3週後에良好한 것이13個, 不良한 것이32個로3週에는 많은品種이 높은水感受性을 나타내었으나8週後에는2個品種 CI 12062 와 CI 15631 만이 不良하였다.

本結果는 장等<sup>2)</sup>이麥酒보리地方適應試驗에供試된15個品種의發芽율, 발아율 및水感受性에 대한報告와 비슷하였으며, Briggs<sup>1)</sup>, Murphy<sup>5)</sup>와 Pollock<sup>6)</sup>가 휴면성과水感受性的 明確한區分이困難하다고指摘한바와 같이貯藏3週後에물량에 따른發芽율, 발아율의差異가 컸으며水感受

性도 높은傾向을 보여 휴면성과水感受性的 區分이 不明確한 것으로 생각된다. 그러나 휴면성이 完全히打破된8週後에도少數의品種은 높은水感受性을 보였다. 따라서 廣範圍한 育種材料를 交配母本으로 利用할 境遇에는水感受性에 대한特性을檢定해야 할 것으로 생각된다.

## 2. 水感受性和 關聯된 形質間的 關聯

水感受性和 關聯된 形質間的 關係를表4에서 보면水感受性은8週에서發芽율을除外하고는물4ml에서發芽율, 발아율 및 PI值와 相關이 없었으나물8ml에서發芽율, 발아율 및 PI值와 높은負의 相關을 보였다. 특히8週後에水感受性은3個의特性和 매우 높은負의 相關을 보였다.

이는種子의發芽는貯藏3週後에는 휴면성이 다소存在하므로물4ml에서도發芽율과發芽율이低下되었으며또한물8ml에서도비슷한傾向을보이므로서水感受性和 關聯性이 없었으나 휴면성이打破된8週後에는全供試系統이물4ml에서 높은發芽율을보인 반면에水感受性이 큰品種이물8ml에서發芽율이 낮아負의 相關이 높은 것으로 생각된다. 따라서水感受性的檢定은 휴면성이 完全히打破된 후에 excess water 條件(물8ml)에서發芽율의 調査로 代身할 수 있다고 생각된다.

主要品種의 휴면性, 貯藏期間에 따른發芽율 및水感受性은表5와 같다. 휴면性群에서3週後의發芽율은 Norin 5/Arivat, 濟州1號, 泗川2號, 斗山8號 등이極히 不良하였으나8週後에는極히

**Table 4.** Simple correlation matrix for germinative energy, capacity, promptness index and water sensitivity in malting barley.

Variable	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>5</sub>	X <sub>6</sub>	X <sub>7</sub>
GE(4cc) : X <sub>1</sub>	0.933**	0.985**	0.814** (0.464)**	0.802** (0.382)**	0.803** (0.392)**	0.06 (-0.488)**
GC(4cc) : X <sub>2</sub>	-	0.966**	0.738**	0.763**	0.742**	0.09
PI(4cc) : X <sub>3</sub>		-	0.786**	0.787**	0.783**	0.08
GE(8cc) : X <sub>4</sub>			-	0.977** (0.931)**	0.992** (0.949)**	-0.53** (-0.997)**
GC(8cc) : X <sub>5</sub>				-	0.992** (0.901)**	-0.51** (-0.932)**
PI(8cc) : X <sub>6</sub>					-	-0.53** (-0.945)**
Water sensitivity: X <sub>7</sub>						-

\*\*,\* Significant at 1% and 5% levels, respectively,

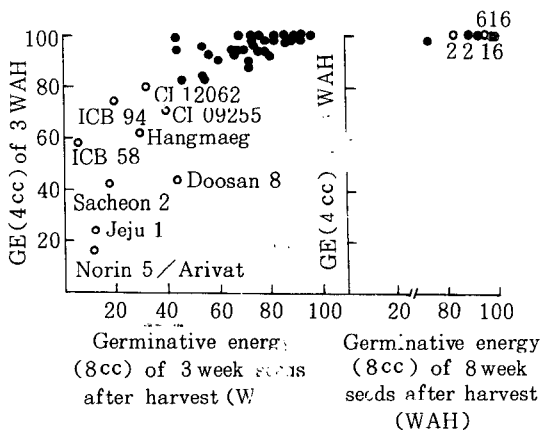
GE: Germinative energy, GC: Germinative capacity,

PI: Promptness index, ( ): Values at 8 week after harvest

**Table 5.** Germinative energy and water sensitivity of major dormant and non-dormant malting barley.

Variety	Germinative energy		Water sensitivity	
	3 WAH*	8 WAH	3WAH	8 WAH
Dormant group				
Jeju 1	24	100	12	2
Norin 5/Arivat	16	100	4	4
CI 09255	70	100	30	2
CI 12062	80	100	48	16
ICB 94	74	100	54	4
ICB 29	58	100	52	2
Hangmaeg	62	100	32	2
Doosan 8	44	100	0	0
Sacheon 2	42	100	24	2
Non-dormant group				
Doosan 22	84	100	30	0
Mokpo 12/Doosan 19	92	100	40	0
Damier	96	100	42	0
CI 15631	94	98	50	24
West Germany 9	98	100	54	10
br 2 br 2/4* Betzes	94	100	28	10
Golden melon	100	100	18	2
Doosan 12	94	100	18	0
Sacheon 6	98	100	10	0

\*WAH: Week after harvest.



**Fig. 2.** Change of germinative energy with two different water levels and storage periods.

良好하였으며 水感受性은 ICB 94, ICB 29, CI 12062, 香麥, CI 09255 등은 3週에서 매우 컸으나 8週에서는 CI 12062 만이 컸었다. 非休眠性群에서는 3週와 8週에서 極히 良好한 發芽勢를 보였으며 3週에서 대부분의品種의 水感受性은 높았으나 8週에서는 CI 15631, West Germany 9, br2br2/4\* Betzes

等이 높았다. 本結果는 비록 休眠性이 短期貯藏時는 發芽勢에 影響을 주나 長期貯藏時는 水感受性에 影響을 주지 않는다는 것을 推定할 수 있다.

그림 2는 貯藏 3週와 8週에 물량에 따른品種의 分布를 나타낸 것으로 3週에는 물 4ml에서는 發芽勢의 品種間 變異는 적었으나 8ml에서는 變異가 컸었다. 8週에서는 물 8ml에서 2個品種만이 다소 낮은 發芽勢를 보인 反面에 그외는 品種間 差異가 적었다.

### 3. 種子의 豐滿度에 따른 發芽勢 및 水感受性의 變異

表 6에서 보는 바와 같이 種子의 豐滿度에 따른 發芽勢를 보면 貯藏 3週에서 2.8mm 以上 穀立은 58~100%, 2.8~2.2mm 穀立은 38~100%, 2.2mm 以上은 40~98%로 重量이 작을수록 發芽勢가 나쁘고 變異가 컸었다. 貯藏 8週에서는 重量에 따른 發芽勢의 變異가 多少 적어졌으나 品種 및 豐滿度에 따라 다소 差異가 있고, 水感受性 역시 差異가 있었다. 8週後에 泗川 6號와 黃金보리는 種子의 豐滿度에 따라 약간 差異가 있었지만 發芽勢 및 水感受性이 極히 良好하였다. 本結果는 種子의 豐

**Table 6.** Comparison of germinative energy and water sensitivity with grain sizes and varieties space-sown.

Variety	3 WAH		8 WAH		1000
	GE	WS	GE	WS	Grain wt.
Above 2.8mm					
Sacheon 6	100	10	100	0	48.6
Golden melon	100	4	100	2	54.4
Hangmaeg	92	2	98	4	42.5
Doosan 12	78	4	94	2	49.5
Doosan 8	58	22	94	8	54.1
Sacheon 2	82	4	96	10	49.2
2.8mm ~ 2.2mm					
Sacheon 6	100	14	98	8	26.9
Golden melon	94	8	96	8	30.6
Hangmaeg	90	14	90	6	27.6
Doosan 12	68	6	78	2	30.7
Doosan 8	48	8	88	10	26.9
Sacheon 2	70	4	90	16	31.2
Under 2.2mm					
Sacheon 6	98	24	94	6	22.1
Golden melon	92	8	92	6	25.3
Hangmaeg	84	10	86	8	22.2
Doosan 12	62	12	68	4	22.2
Doosan 8	40	4	88	8	23.5
Sacheon 2	68	10	76	20	24.5

WAH : Week after harvest, GE : Germinative energy, WS : Water sensitivity

만도에 따라서 발아율 및 수감수성의 변이가 클 가능성이 있기 때문에 등숙이良好的品種의育成과 등숙을向上시킬 수 있는栽培方法을研究해야함을提示하고 있다.

### 摘 要

收穫後 3週와 8週에 麥酒보리 49個品種의 발아율, 발아율 및 수감수성의品種間差異를檢討하고자實驗한結果를要約하면 다음과 같다.

1. 收穫後 3週에 발아율의 물량增加에 따른 발아율, 발아율, PI值와 수감수성의差異는 컸으나 8週에는 그差異가 적어서休眠性이 발아율과 발아율을低下시켰다.

2. 발아율은休眠性이消去된 8週에는全供試品種이 극히良好하였으며, CI12062와 CI15631 등의 수감수성이 다소 커서廣範圍한育種材料를交配에利用할 경우 수감수성의檢定이必要할 것으로 본다.

3. 수감수성은貯藏期間에 관계없이 물 8ml의 발아율, 발아율, PI值와相關이 매우 높았으나 물 4

ml에서는相關關係가 없었다.

4. 貯藏期間,品種 및 穀粒의 豐滿度에 따라서 발아율과 수감수성의差異가 있으므로 등숙이良好的品種의育成과 등숙向上을 위한栽培法이研究되어야 할 것으로 생각된다.

### 引 用 文 獻

1. Briggs, D. E. 1978. In Barley. Chapman and Hall. London : 174-221.
2. 장현세·정태영·변성호. 1983. 맥주맥 양질계통 선발. 시험연구보고서. 맥연. : 558-566.
3. Cho, C. H., H. G. Chang and E. S. Lee. 1982. Quality determination on malting barley for varietal improvement. Korean J. Breed. 14(4): 95-110.
4. I. o. B. 1971. Analysis Committee of the Institute of Brewing. J. Inst Brew. 77:181-226.
5. Murphy, A. J. 1904. J. Inst. Brew. 10:99-148.

6. Pollock, J. R. A. 1962. In *Barley and Malt* 303-398, 399-430.  
(ed. Cook, A. H.) Academic Press. London:
7. Sims, R. C. 1959. *J. Inst. Brew.* 65:46-50.