

## 보리의穗發芽程度가再發芽,收量 및品質에 미치는影響

南重鉉\* · 宋賢淑\* · 朴文雄\* · 李春基\* · 朴瑩皓\*

### Influence of Sprouted Degree of Barley on Viviparity for Regermination, Yield and Grain Quality

Jung Hyun Nam\* · Hyun Suk Song\* · Moon Woong Park\*  
Choon Ki Lee\* and Hyung Ho Park\*

**ABSTRACT** : To find out the effects of preharvest sprouted degrees of barley on yield, grain quality and germination rate, various sprouted grains were planted.

The grains sprouted upto 2 mm and 4mm of root lengths showed regenerating rates of 68% and 49% respectively, and those above 4mm of root length decreased seriously in regenerating rate.

First of all, the PI(promptness index) of sprouted barley compared with that of intact barley decreased conspicuously even in 2mm of root length. Grain yield decreased inversely with the growth of root lengths of sprouted grains. The times required to polish the naked barley up to polishing yield of 72% and husked one upto that of 64% were shortened inversely with the root lengths of sprouted grains. The rate of split kernel against sound one after polishing increased greatly by 17.6% to 36% in sprouted barley compared to 2% to 3.5% of the control which presoaked in water for 2 hours. Whiteness indexes of polished kernels of the sprouted barley and the control were higher than that of intact one. The index, however, was lowered inversely with root lengths in sprouted barley.

**Key word** : Barley, Regermination, Viviparity, Yield, Grain quality

보리는 收穫期에 흔히 降雨를 맞게 되는 경우가 많은데 收穫期の 심한 降雨는 收量減少 및 品質을 低下시키는 原因이 된다.

最近 쌀보리 栽培地帶 北上을 爲한 쌀보리 育種의 強化와 아울러 多樣한 用途에 適合한 良質品種을 育成하고자 찰성, 과성, 粉狀性 等の 因子를 積極 導入하고 있으며 이들 遺傳資源을 利用하여 育成된 優秀한 品種 및 系統들이 育成 普及段階에 이르고 있다.

찰성因子를 導入함으로써 水分의 吸水率, 퍼짐성을 높이고, 糊化時間을 짧게 하며 糊化開始溫度와 最高粘度時 溫度를 낮추는 등 炊飯特性을 改善할 수 있고<sup>3)</sup>, Cholesterol 形成을 抑制함으로써 健康 食用으로 活用할 수 있다.

과맥은 皮麥에 比하여 精麥收率이 높아<sup>4)</sup> 搗精時 電力消費가 적고 種皮比率이 적어(7~12%), 容積과 貯藏費用이 적게들며 營養分의 損失이 적고 食用 및 加工用으로 有利한 位置를 차지하고

\* 作物試驗場 (Crop Experiment Station, Suweon 441-100, Korea)

〈'94. 1. 12 接受〉

있다<sup>1)</sup>. 그러나 과묵은耐寒성이弱하고脫穀時穎의保護가 없어胚의切斷이容易하며,降雨時穎과種皮사이에間隙이 있는形態의特性 때문에穗發芽의危險性도 크다.

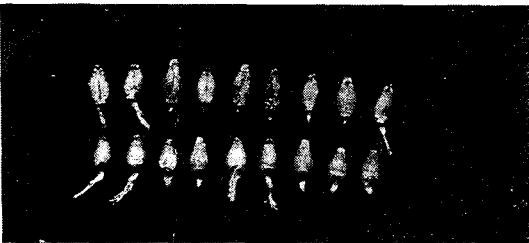
1986년에 보리의收穫期에 잦은降雨로育成中인系統들에穗發芽가甚하게發生함에 따라穗發芽에 따른收量減少,品質變化 및穗發芽된種子들種子로利用時再發芽程度를檢討하여品種의普及 및栽培,利用面에서活用코자實驗을 하였던바 몇가지結果를 얻었으므로 여기에報告한다.

## 材料 및 方法

本實驗은 1985년부터 1987년에 걸쳐麥類研究所試驗圃場에서供試한올보리 및요네자와모찌/올보리\*6에서選拔된찰쌀보리인水原235號를供試하였다.

### 穗發芽와氣象條件

供試品種인 水原235號(SB78613-BC5-B-2)가



Pho. 1. Sprouted barley grains of SW235 with waxy and hulles genes grown in 1986.

1986年氣象條件下에서穗發芽가 많이 되었기 때문에(사진 1) 참고로 1986年度の平均氣溫, 降水量, 日照時間, 相對濕度等の氣象條件을 平年과 對比하였다(表 1).

穗發芽의原因이 되는降水量,日照時間,相對濕度を 보면 降水量은 6月中旬에 平年에 비해 21.9 mm가 많았고 降水時間도 56時間이상 계속되었고,日照時間도 3.2時間이 적었으며,相對濕度は 平年과 비슷하였다. 보리의登熟期間인 1986年 6月中旬 降雨가 많았던 期間은 6月13일부터 17日까지로 이 期間동안의 日別氣象은 그림 1과 같다.

平均氣溫은 平年에 비해 3~4℃가 낮았으며, 降水量은 75mm나 되었으며 降水時間도 56時間이었고 同期間에 日照時間은 거의 0이었으며 相對濕度도 15~20%의 差異를 보였다. 이러한氣象條件은麥類가成熟期間에發芽할 수 있는 한水分吸收-發芽로 이어지는良好한條件이 되었으며南等<sup>2,3)</sup>이報告한 바와 같이 찰성은水分의吸水速度가 빠르며登熟過程中休眠性이 낮아吸水率이 크기 때문에穗發芽를加速化시킬 수 있는 條件이었음을 確認할 수 있었다.

實驗은 I 과 II 로 나누어 實施하였는데 實驗 I 은穗發芽에 따른收量減少 및品質變化에 關한試驗으로收穫後 休眠이打破된種子를 300g씩 2反復으로 2時間 침적시켜發根長이 0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14mm가 되도록 22℃에서處理하고,發根長이目標만한 크기에到達되었을 때 30℃熱風乾燥機에서乾燥시켰다.處理를 마친種子是 Satake精麥機(TM-5)로 찰보리 72%, 겉보리 64%에 맞춰搗精을 하여破碎粒率 및搗精時間을測定하였고, Kett 白度計로粒白度を測定하였고,試料를 현탁액을

Table 1. Comparison of mean air temperature, rainfall, sunshine hours, relative humidity between average year and 1986 during grain filling period of barley

Month	Mean air temp.(℃)			Rainfall (mm)				Sunshine hours				Relative humidity(%)		
	1986	Aver.	Diff.	1986	Aver.	Diff.	RD	1986	Aver.	Diff.	SR	1986	Aver.	Diff.
Middle May	14.9	16.3	-1.4	43.6	24.0	19.6	26.55	7.6	8.4	-0.8	54	76	70	6
Late May	17.9	18.2	-0.3	12.8	23.5	-10.7	3.98	8.7	8.0	0.7	60	68	72	-4
Early June	20.1	19.1	1.0	2.9	31.0	-28.1	6.34	7.7	7.2	0.5	53	75	75	0
Middle June	21.1	20.7	0.4	48.7	26.8	21.9	56.02	4.7	7.9	-3.2	32	76	76	0
Late June	22.6	22.2	-0.4	44.8	65.6	-21.8	40.97	5.2	7.0	-1.8	35	83	79	4

Aver.: Average year, RD: Rainfall duration (hrs), SR: Sunshine rate(%)

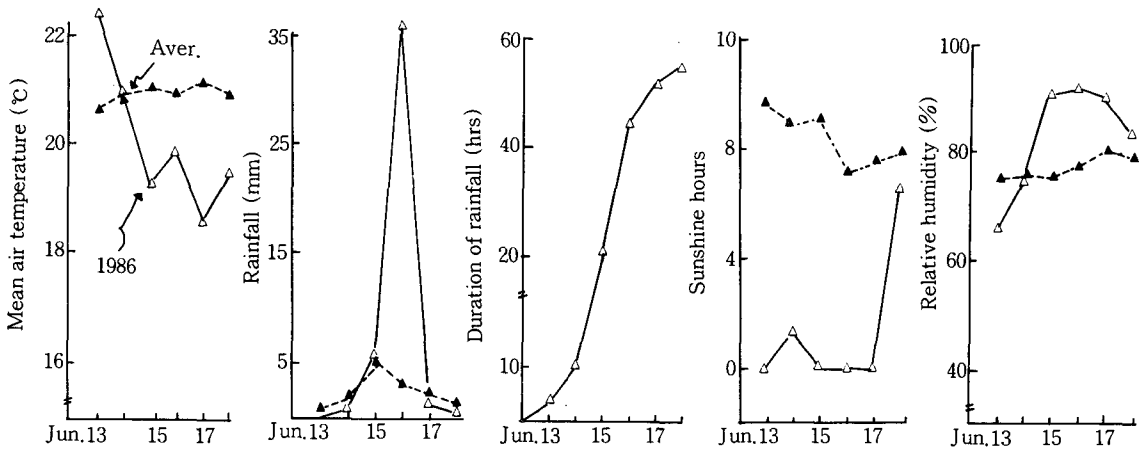


Fig. 1. Climatic conditions of late grain filling period of barley in 1986.

만들어서 5분후 침지된 量으로 Sedimentation value를 測定하였다.

실험 II는 發根된 種子를 乾燥시켰다가 再發芽시키는 實驗으로서 實驗 I에서 活用된 올보리를 處理別로 發根된 種子를 9cm의 petridish에 5ml의 증류수를 넣고 100粒씩 2反復으로 22°C에서 再發芽시켰다. 發芽率과 Promptness Index(PI)를 計算하였고  $PI=1D \times 3+2D \times 2+3D \times 1$ 로 計算하였다.

## 結果 및 考察

### 1. 再發芽와 Promptness index

穗發芽가 容易한 品種들이 穗發芽가 되었을 때 種子로서의 價値가 있는가를 判明키 위해 올보리를 利用하여 再發芽試驗과 發芽速度를 檢定하는 Promptness Index를 調査한 結果는 表 2에서 보는 바와 같다.

發芽된 種子의 再發芽率은 無處理에서 98%, 發根長 2mm에서 68%, 4mm에서 49%로 發根長이 길어질수록 급격히 낮아졌으며, PI는 無處理에서 282이었으나 發根長2mm에서 157로 급격히 낮아져 穗發芽된 種子는 發根이 2mm程度 進行될 때 發芽率이 68%이나 PI가 낮아 發芽速度가 급격히 낮아져 發根長이 2mm以上時는 거의 種子로서 價

Table 2. Regermination and promptness index (PI) of germinated barley seed

	Root length of germinated seed (mm)							
	0	2	4	6	8	10	12	14
Regermination (%)	97.9	67.9	49.6	17.0	11.9	11.5	1.2	1.5
PI	281.9	156.5	106.2	34.7	25.7	20.9	2.2	3.0

Cultivar tested : Olbori

值가 없는 것으로 判斷되었다. 穗發芽된 種子를 再發芽시켜 種子로 活用코자 할 때는 再發芽率을 考慮하여 播種量을 増量하여야 하며 發芽勢가 健全한 種子에 비해 크게 떨어질 것으로 思料되었다.

### 2. 發根長, 搗精收量 및 品質關聯形質間의 相關

올보리 및 水原235號에 對한 發根長, 收量 및 品質關聯形質間의 相關은 表3에서와 같다.

올보리 및 水原235號에 對한 發根長과 搗精收量 및 品質關聯形質間의 相關은 兩品種이 비슷한 傾向을 보였는데 發根長과 搗精된 收量의 減少率과는 正의 相關( $r=0.936$ )을 보여 發根長이 길어지면 兩品種 모두에서 收量이 減少됨을 알 수 있었으며, 發根長이 길어짐에 따라 破碎粒率이 높아지며 白度, 沈澱價가 낮아지고 搗精時間이 짧아지는 것으로 나타났다.

또한 兩品種에서 收量減少率과 完全粒率, 白度,

Table 3. Correlation coefficients estimated among the factors such as root length, rate of yield decrease, intact grain rate, grain whiteness sedimentation value and milling time

	1)	2)	3)	4)	5)	6)
1) Root length	—					
2) Rate of yield decrease	0.936**	—				
3) Intact grain rate	-0.778*	-0.735*	—			
4) Grain whiteness	-0.671*	-0.827**	—			
5) Sedimentation value	-0.941**	-0.788*	0.539	—		
	-0.918**	-0.965**	0.721*	—		
6) Milling time	-0.895**	-0.937**	0.802**	0.874**	—	
	-0.784*	-0.795*	0.692*	0.873**	—	
	-0.962**	-0.935**	0.800**	0.891**	0.800**	—
	-0.908**	-0.968**	0.825**	0.977**	0.919**	—

Note : Upper : Olbori with WxWx NN, Lower : SW 235 with wxwx nn

沈澱價 및 搗精時間과는 大部分이 負의 相關을 보였으며 搗精收量의 減少가 클수록 破碎粒率이 높아지고, 白도가 낮아지며 沈澱價가 낮고 搗精時間도 짧아지는 것으로 나타났다. 完全粒率과 白度, 沈澱價 및 搗精時間과는 正의 相關을 보였으며, 白度, 沈澱價, 搗精時間들 사이에도 正의 相關을 보였다. 이와같이 發根長이 길어짐에 따라 搗精收量 減少가 크며 品質關聯形質이 大部分 不良해지는 것으로 나타났다.

### 3. 發根長과 搗精收量 및 品質關聯形質과의 關係

올보리 및 水原235號의 發根長과의 搗精收量과의 關係를 比較해보면 그림 2에서와 같다. 發根長이 길어짐에 따른 搗精收量의 減少는 커져 回歸式 및 相關을 올보리에서  $Y=0.480X+0.282$  ( $r=0.936$ ), 水原235號에서  $Y=0.582X+1.768$  ( $r=0.925$ )로 兩品種이 비슷한 傾向을 보였는데 특히 쌀보리에서 그 效果는 크게 나타나 發根長이 약 2mm길어짐에 따라 收量은 1%程度 減少되는 것으로 나타났다.

兩品種에 對한 發根長과 搗精時間과의 關係를 보면 그림 3에서와 같다.

兩品種 모두에서 發根長이 길어짐에 따라 粒보리 72%, 쌀보리 64%로 搗精하는데 必要한 搗精時間이 減少되었으나 發根長이 一定길이 以上되면 搗精時間이 서서히 減少되었다. 또한 無處理種子

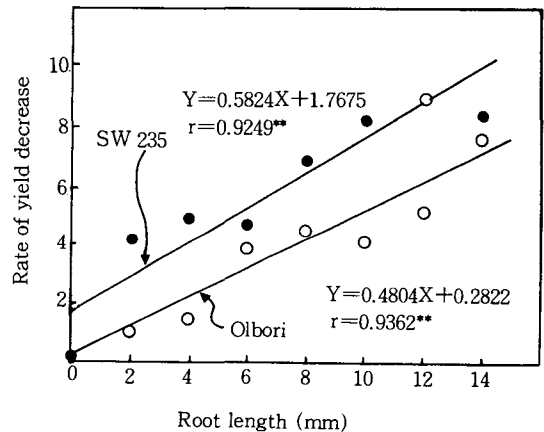


Fig. 2. Relationship between root length and rate of yield decrease.

와 물에 2時間 침적한 種子間에도 침적種子에서 搗精이 훨씬 容易한 것으로 나타나 물에 침적하거나 降雨를 맞게 되면 容易한 것으로 나타났다.

兩品種에 對한 完全粒率(逆으로 破碎粒率)과 發根長과의 關係는 그림 4에서 보는 바와 같다.

發根長과 完全粒率間의 關係는 發芽長이 길어지면 길어질수록 完全粒率이 낮아져 破碎粒이 높아짐을 알 수 있었는데 그 傾向은 올보리에서  $Y=-0.469X-87.25$ , 水原235號에서  $Y=-1.307X+88.72$ 로써 水原235號에서 훨씬 높았는데 이것이 쌀보리이기 때문인지 찰성때문인지는 檢討해 볼 必

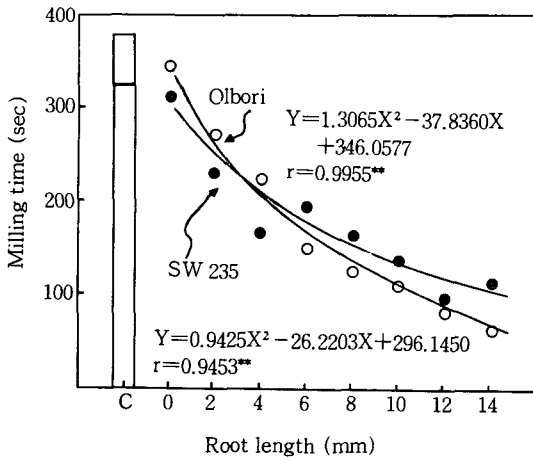


Fig. 3. Relationship between root length and milling time.

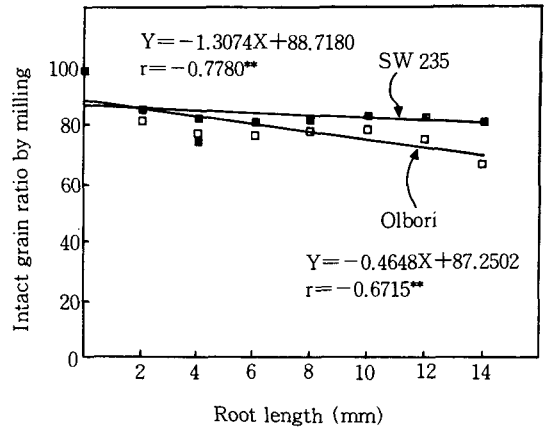


Fig. 4. Relationship between root length and intact grain rate after milling.

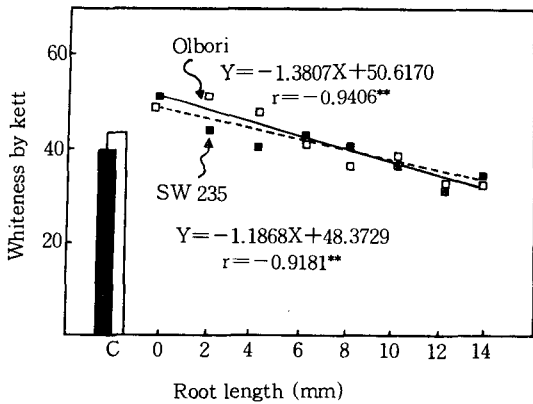


Fig. 5. Relationship between root length and whiteness of milled grain.

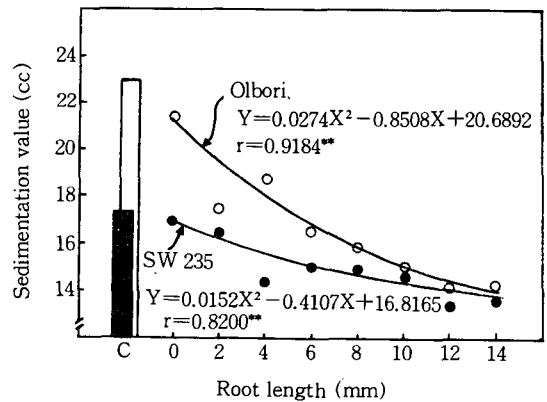


Fig. 6. Relationship between root length and sedimentation value.

要가 있다.

發根長과 搗精된 보리쌀의 粒白度와의 關係는 그림 5에서와 같다.

發根長과 粒白度와는 負의 相關을 보여 發根長이 길어지면 粒의 白度는 올보리  $r = -0.941$ , 水原 235號  $r = -0.918$ 로 모두 낮아졌다.

또한 無處理에 比하여 2時間 침적한 種子에서 白度가 높았는데 이는 種子가 물을 먹었을때 starch가 變해가는 過程으로 초기에는 오히려 白度가 增加하다가 澱粉이 糖化되어감에 따라 白度가 낮아지는 것으로 思料되었다.

發根長과 sedimentation value와의 關係는 그

림 6에서와 같다.

兩品種 모두에서 sedimentation value는 發根長이 길어질수록 急激히 낮아졌는데 이러한 傾向은 올보리에서 더욱 顯著하게 나타나고 發根長이 14mm程度에서는 모두 비슷하였다. 이는 發根長이 길어져 감에 따라 starch의 損傷程度가 急激히 甚하게 됨을 나타낸다고 할 수 있다.

## 摘 要

多様な 用途에 適合한 良質品種을 育成하기 爲

하여 착성 및 과성因자가 導入된 系統들이 育成, 普及段階에 이르고 있다. 이들 因자를 導入함에 따라 吸水性, 퍼짐성이 좋아지고 糊化開始溫度, 糊化時間이 짧아졌으며 쌀보리의 栽培地帶 北上에 問題가 되던 耐寒性도 解決되었다. 그러나 착성因자가 吸水性이 빠른 点과 쌀보리의 種皮가 果實과 分離되어 水分을 保持하는 時間이 길어짐에 따라 쌀보리는 穗發芽의 危險性은 더욱 커지게 되었다.

보리 收穫時期에 穗發芽는 品種育成 및 栽培, 利用面에서 大端히 重要한 災害이다. 本 試驗에서 穗發芽程度에 따른 收量의 減少와 品質變化 및 穗發芽된 種子를 種子로 利用시 再發芽程度를 調査하여 얻은 몇가지 結果는 다음과 같다.

1. 發芽된 種자의 再發芽率은 發根長 2mm時 68%, 4mm에서 49%이었으나 그以上에서는 急激히 낮아졌으며, PI는 對照區에 比해 發根長 2mm에서도 큰 差異를 보였다.
2. 發根程度에 따른 收量減少率은 發根長이 길어지면 커지는 傾向이었고,
3. 發根長이 길어지면 쌀보리 72%, 겉보리 64%로 搗精하는 精麥時間이 짧아졌으며,
4. 發根程度에 따른 搗精後 完全粒率은 對照區(2時間 침적)에서 98~96.5%이나 發根長 14mm에서는 64~82.4%로 크게 低下되었으며,
5. 搗精된 보리쌀의 白度는 無處理區보다도 침적2時間 및 發根長 2mm處理에서 높았으나 發根長이 길어짐에 따라 점차 낮아졌다.
6. 發根長이 길어짐에 따라 Sedimentation value는 점차 낮아졌다.

## 引用文獻

1. Nam, J. H., E. S. LEE, and M. W. Park. 1987. Influence on threshing and awn removal for the germination of naked waxy genotype in barley. Korean J. Breed. 19(2) : 183-189.
2. \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, and \_\_\_\_\_. 1988. Studies on the screening method and varietal difference of viviparity in barley. Res. Rept, RDA 30(3) (U&I):30-34.
3. Nam, J. H., E. S. Lee, J. W. Shim, and H. S. Song. 1989. Effects of waxy and hulless gene on endosperm quality, yield and its related traits in barley(*Hordeum vulgare* L.). III. Effects of waxy and hulless genes on endosperm quality. Res. Rept. RDA (U&A) 31(4):In press.
4. \_\_\_\_\_, and \_\_\_\_\_. 1989. Effects of waxy and hulless genes on endosperm quality, yield and its related traits in barley (*Hordeum vulgare* L.). IV. Effects of waxy and hulless genes on yield and its related traits. Res. Rept. RDA(U&I) 31(4):In press.
5. 朴文雄, 李殷燮, 南重鉉. 1984. 보리 品種改良. 裴聖浩博士回甲記念論文集.