

登熟期間中 溫度와 벼 이삭 枝梗間 穀粒의 形態 形成差異

李廷一* · 申辰澈* · 金帝圭* · 金怡勳** · 趙東夏**

Effect of Temperatures during Ripening Period on Morphological Characteristics of Rachis-Grain in Rice

Jeong Il Lee*, Jin Chul Shin*, Je Kyu Kim*, E Hun Kim** and Dong Ha Cho**

ABSTRACT : To clarify the effect of temperature during ripening on grain quality, rice plant which was grown under normal natural conditions untill heading stage was subjected various temperature regimes during grain filling stage. Three varieties, Odaebyeo, Hwaseongbyeo and Dongjinbyeo were used. Grains on primary and secondary-rachis branches were harvested separately and measured specific gravity, grain size and weight.

The optimum daily temperature for grain filling of rice during ripening period was about 22°C and grain filling under alternating temperature(26/18°C, day/night) was better than constant temperature(22/22°C) based on 1,000-grain weight and yield. Grain size based on volume per grain was smallest under the constant temperature of 22/22°C. The size of secondary-rachis branches was smaller than primary-rachis branch. The difference in size between primary and secondary-rachis branches was biggest in Hwaseongbyeo, followed by Odaebyeo and Dongjinbyeo. The temperature regimes treated did not influence the grain size difference between branches so much. The 1000-grain weight was lighter under high temperature than low temperature in Odaebyeo, but reversed tendency was observed in Dongjinbyeo of secondary rachis-branches.

Key words : Rice, Grain filling, Grain distribution, Ripening temperature

벼의 登熟 程度는 登熟期間 중 溫度의 影響을 크게 받는데, 李¹¹⁾는 登熟期間의 平均 氣溫이 1°C 올라감에 따라 登熟日數는 1.73日이 短縮되어 28°C에서는 登熟期間이 34日 程度이나 18°C에서는 早生種이라도 44日 이상, 中晚生種은 50日 이상 所要된다고 報告¹⁰⁾한 바 있고, 長戶 등¹⁴⁾은 登熟進行 速度를 最上位 枝梗 및 中央部 枝梗의 先端粒이 開花後 22일, 最下位의 2次枝梗粒은 36日 이 걸린다고 하였다^{6,7,10)}.

登熟期間 중 米粒의 含水率과 乾物重은 日照나 平均氣溫에 크게 影響을 받게 되는데, 특히 登熟 初期에 氣象環境이 不良해지면 주로 弱勢穎花가 많은 低位 枝梗일수록 또 開花가 늦을수록 早期 發育 停止粒이 많이 發生된다. 高溫은 登熟初期에는 澱粉蓄積을 促進하나 登熟後期에는 오히려 더디게 하는 傾向이며, 登熟이 급속하게 이루어짐에 따라 穎花間에 養分 競爭이 심해져서 弱勢穎花에 乳白米가 많이 생긴다. 이는 특히 登熟期에 夜間

* 作物試驗場(National Crop Experiment Station, R.D.A., Suwon 440-100, Korea)

** 江原大學校 農科大學(Dept. of Agronomy, Coll. of Agri., Kangwon National University, Chuncheon 200-701, Korea)

〈'95. 7. 18 接受〉

이 高溫으로 經過될 경우에 더욱 심하다^{8,9)}. 登熟期の 氣溫이 高溫인 경우에는 쌀알의 成長과 同化産物의 蓄積이 빨라지지만 最終 粒重은 적었던 반면, 低溫인 경우에는 쌀알의 成長과 同化産物의 蓄積이 遲延되었으나 登熟期間이 길어져서 最終 粒重은 오히려 增加되었다⁵⁾. 한편, Aimi¹⁾는 登熟 適溫은 21~25℃ 程度라고 하였으며, 安²⁾은 22℃ 以下에서는 登熟에 支障을 받는다고 하였다¹⁰⁾.

粒重은 營養生長의 程度나 登熟初期 環境에 크게 影響을 받는데, 完全 登熟粒重의 결정은 鹽水 比重選에 따른 平均粒重의 分布로 보아 比重 1.15 以上の 平均粒重으로 하는 것이 바람직하다고 報告되었다³⁾.

따라서 本 論文에서는 氣象環境이 벼의 登熟特性에 미치는 影響을 밝히기 위하여 登熟期間 中の 溫度를 달리 處理하여 이삭을 1, 2次枝梗別로 調査하였으며, 穀粒의 比重別 粒重 및 크기로 穀粒의 充實度 등을 調査하여 登熟溫度 差異에 따른 벼 登熟特性을 究明하고자 하였다.

材料 및 方法

本 研究은 1993년에 作物試驗場 人工氣象室(水原 ; 北緯 37.2°, 東經 127.9°, 海拔 39m)에서 遂行되었다. 早晚性이 다른 五臺벼, 花成벼, 東津벼를 供試하였으며, 登熟期間의 環境條件을 같도록 하기 위하여 中晚生種인 東津벼는 5月 6日, 中生種인 花成벼는 5月 15日, 早生種인 五臺벼는 5月 29日에 각각 성묘포트(60×30×2cm, 448 구멍)에 구멍當 1粒씩 播種하여 20일 育苗後, 生育이 고른 苗를 選擇하여 1/5000a 와그너포트(4ℓ 用)에 포트當 3株를 移秧하여 人工氣象室 屋外에 물이 담겨진 生育槽에서 出穗期 직전까지 自然狀態

에서 자라게 하였다(表 1). 試驗區 配置는 完全 任意配置法 5反復으로 遂行하였다.

施肥量은 포트當 N-P₂O₅-K₂O를 각각 1.0-0.5-0.5g씩 施用하였고, 磷酸과 加里는 全量 基肥로, 窒素는 基肥 40%, 分蘖肥 30%, 穗肥 30%씩 分施하였으며, 기타 管理는 人工氣象室 標準栽培法을 따랐다.

登熟期 동안의 溫度를 달리하기 위하여 人工氣象室 精密유리실에서 晝間/夜間 溫度를 22/16℃(平均 19℃), 26/18℃(平均 22℃), 22/22℃(平均 22℃), 30/22℃(平均 26℃)로 調節하였고, 濕度는 80%, 風速은 0.3m/초로 維持하여 出穗期로부터 35日間 同一한 溫度로 處理하였으며, 對照區로서 屋外에 물을 넣은 生育槽에서 같은 期間 自然狀態에서 登熟된 것을 調査하였으며, 登熟期間(出穗後 35日間)의 平均溫度는 22/17℃(最低氣溫 8.4℃)로서 比較的 低溫으로 經過되었다.

登熟溫度와 枝梗에 따른 登熟特性을 調査하기 위하여 이삭을 1次枝梗과 2次枝梗으로 구분하여 收穫, 脫穀하였다.

보오메(Bé) 比重計를 使用하여 물(比重 1.00)과 소금물로 조절한 比重 1.10, 1.15, 1.20 등 4가지로 구분한 후 種子를 比重 1.00의 물에 담근 다음 유리막대로 저어 水面에 뜬 種子를 1.00 未滿으로 區分하고, 가라앉은 것은 다시 1.10, 1.15의 소금물에 차례로 넣어 뜬 種子는 각각 1.00~1.10, 1.10~1.15로 區分한 다음, 다시 비중 1.20에 담가서 뜬 種子는 1.15~1.20으로, 가라앉은 것을 1.20 以上으로 구분하여 물에 잘 씻어 말린 다음 比重別 粒重을 調査하고 그 갯수를 세어 比重別 粒數의 分布比率를 調査하였다.

그밖에 穀粒의 크기, 形態의인 特性, 收量 및 收量構成要素 등의 調査는 農村振興廳 農事試驗研究 調査基準¹⁵⁾에 따랐다.

Table 1. Major characters of cultural practices of tested rice varieties

Variety	Seeding date	Transplanting date	Heading date	Harvesting date
Odaebyeo	May 29	June 18	Aug. 26	Sep. 30
Hwaseongbyeo	May 15	June 4	Aug. 25	Sep. 29
Dongjinbyeo	May 6	May 26	Aug. 24	Sep. 28

結果 및 考察

1. 比重別 粒數分布 比率 및 粒形

벼가 登熟되는 程度는 쌀의 品質을 決定하는 重要한 要因으로 벼알이 充實하지 못하면 比重이 낮아지고 一定한 比重에 미치지 못하면 登熟粒으로 判定되지 않는다. 따라서 登熟粒의 充實性을 比較하고자 比重에 따른 粒數의 分布比率과 粒重變異를 品種 및 枝梗別로 調査하였다.

1) 比重別 粒數 및 粒重 分布比率

穀粒의 登熟 充實度는 比重으로 區別할 수 있는데, 比重이 높을수록 充實하게 登熟된 것으로 判定되며 쌀의 品質을 크게 좌우한다. 3개 品種 모두 22/16℃~22/22℃의 低溫 및 適溫登熟時에는 比重 1.15 以上에 分布되는 粒數의 比率이 서로 差異가 없었으나, 30/22℃의 高溫登熟時에는 低溫 및 適溫登熟時 보다 粒數分布 比率이 顯著하게 낮아졌다(表 2). 따라서 登熟溫度가 30/22℃ 이상의 高溫登熟에서는 充實粒 分布比率이 顯著하게 낮아지는 傾向이었다.

自然狀態의 登熟에서 比重 1.15 以上에 分布하는 粒數의 比率이 品種間에 뚜렷한 差異를 나타내었다. 즉 오대벼 78~82%, 화성벼 84~88%, 동진벼 65~77%로서 自然狀態의 低溫에서 登熟된 경우 品種間的 差異가 뚜렷하여 화성벼>오대벼>동진벼의 順으로 比重 1.15 以上の 粒數分布 比

率이 높았다.

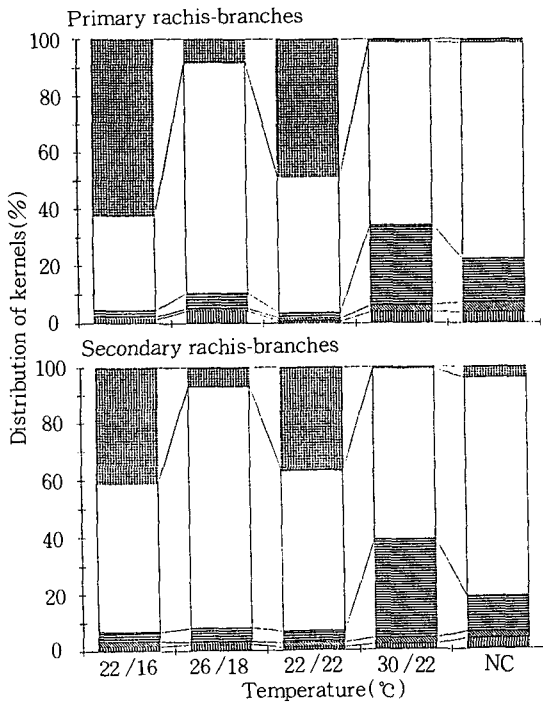
溫度 差異에 따른 比重別 粒重分布는 比重 1.20 以上の 充實粒數가 오대벼의 경우 1, 2차 지경 모두 22/16℃에서 약 62%, 22/22℃에서 약 49%, 26/18℃에서 약 8% 정도로 나타나서 주로 晝間溫度가 22℃ 보다 높을수록 充實粒數가 급격히 減少하였다(그림 1). 이러한 結果는 低溫에서는 炭水化合物이 천천히 蓄積되어 澱粉粒의 密度가 높고, 高溫에서는 登熟이 빠르게 進行되어 炭水化合物이 급속하게 蓄積됨으로써 澱粉粒의 密度가 낮았기 때문으로 생각된다.

따라서 Nagato 등^{5,12)}이 登熟期 高溫(平均 30℃)에서는 쌀알의 成長과 物質蓄積이 빨랐지만 最終粒重은 적었던 반면, 低溫(平均 23℃)에서는 登熟期間이 길어서 쌀알의 成長과 物質蓄積이 천천히 進展됨으로써 最終粒重은 오히려 增加되었다는 報告와 비슷하였다¹³⁾.

화성벼와 동진벼는 오대벼와는 달리 登熟溫度가 22/22℃에서 比重 1.20 以上 되는 粒重分布比率이 가장 높았고 26/18℃>22/16℃>30/22℃의 順으로 많았으며, 1차지경보다 2차지경에서 充實粒 分布比率이 낮았다. 따라서 登熟溫度가 높으면 화성벼와 동진벼는 充實粒 分布比率이 뚜렷하게 떨어졌다(그림 2, 3). 화성벼와 동진벼에서 22/22℃인 恒溫條件에서 比重 1.20 以上の 分布比率이 가장 높았던 것은 登熟適溫으로 晝·夜間 較差없이 經過됨에 따라 穀粒의 부피는 작은 경향이 있었지만(表 3), 충실히 여문 벼가 많았기 때문으로 생각된다. 이는 崔³⁾가 完全 登熟粒重(poten-

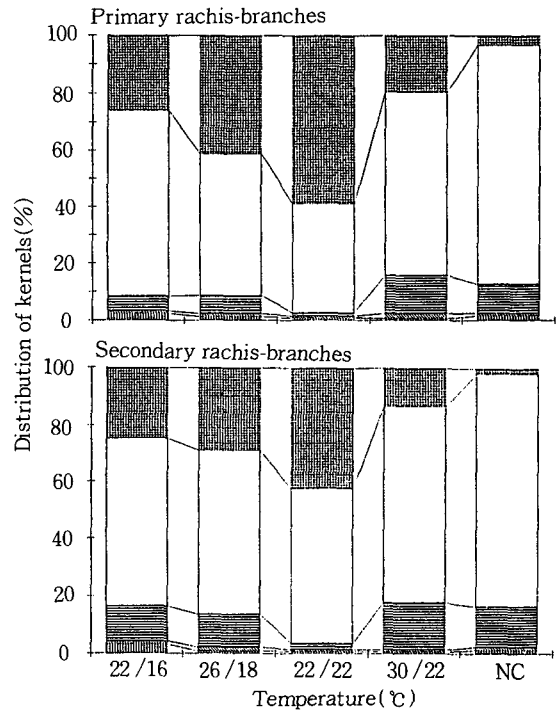
Table 2. Distribution ratio of kernels on primary(PB) and secondary rachis-branches(SB) in the specific gravity over than 1.15

Temperature (℃,day/night)	Odaemyeo		Hwaseongbyeo		Dongjinbyeo	
	PB	SB	PB	SB	PB	SB
 %					
22/16	95.4	93.1	91.6	83.5	89.2	78.0
26/18	89.7	91.9	91.5	86.4	91.4	87.1
22/22	96.3	93.1	97.4	96.3	94.5	92.4
30/22	66.0	61.1	84.3	82.2	70.5	68.6
Natural condition	77.9	81.3	87.5	83.6	77.2	64.5
Average	85.1	84.1	90.5	86.4	84.6	76.1



Specific gravity :
 ■ 1.00 > ▨ 1.00-1.10 ▩ 1.10-1.15 □ 1.15-1.20 ▤ 1.20 <

Fig. 1. Percent distribution of kernels based on specific gravity as affected by different temperatures during ripening period in Odaebyeo (NC: Natural condition).



Specific gravity :
 ■ 1.00 > ▨ 1.00-1.10 ▩ 1.10-1.15 □ 1.15-1.20 ▤ 1.20 <

Fig. 2. Percent distribution of kernels based on specific gravity as affected by different temperatures during ripening period in Hwaseongbyeo (NC: Natural condition).

tial kernel size)의 결정은 염수比重選에 따른 평균粒重의分布로 보아, 最大粒重을 보인比重의 평균粒重과 有意한 差異를 나타내지 않았던比重 1.15 以上の 平均粒重으로 하는 것이 바람직하다는 報告와 小粒種을 除外한 거의 모든品種이 比重 1.21 以上에서는 小粒化하는 傾向이었지만 充實度는 높다는 報告⁴⁾와 一致되는 結果를 보였다.

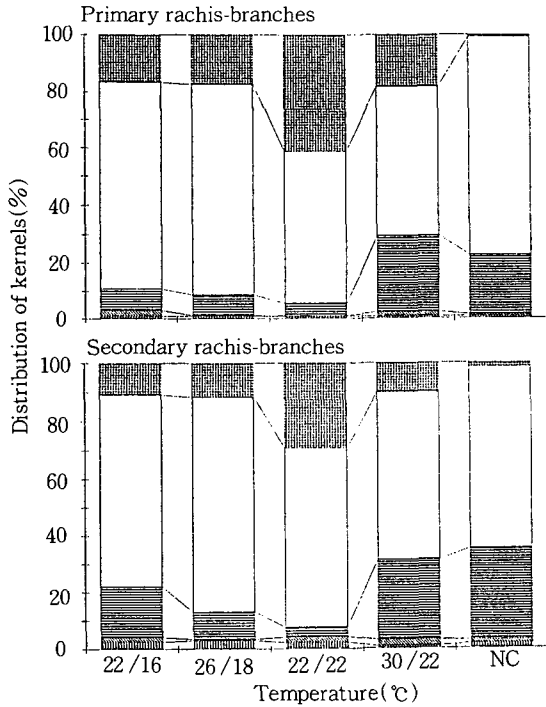
2) 穀粒의 크기 및 形態

穀粒의 크기나 長幅比 등의 形態는 쌀品位를 決定하는 重要한 要因으로서 品種 또는 栽培環境에 따라 差異가 난다.

自然狀態에서 登熟된 경우 1차 지경의 穀粒 1개의 부피는 오대벼 0.0219cm³, 화성벼 0.0207cm³, 동진벼 0.0225cm³로서 동진벼 > 오대벼 >

화성벼 順으로 컸으며, 一般적으로 1차 지경에 비해 2차지경 벼알의 크기가 작았다. 自然狀態에서 登熟되는 경우 2차 지경의 穀粒 크기는 1차 지경의 곡립 크기에 화성벼 91%, 오대벼 94%, 동진벼 95% 程度밖에 미치지 못하였으며 화성벼가 가장 작은 傾向이었다(表 3).

出穗後 自然狀態에서 登熟된 경우, 登熟 初期에는 平均溫度가 높다가(出穗時 22.4°C) 登熟이 進展되면서 溫度가 차츰 떨어져서 收穫時에는 17.0°C 이었으며, 出穗後 30~35日 동안의 最低 平均氣溫이 11.2°C로 낮게 經過되었다. 이와는 달리 人工氣象室에서 登熟溫度를 處理한 경우는 出穗期~收穫期까지 同一한 溫度로 經過되었다. 이와는 달리 自然狀態에서 登熟된 경우보다 登熟期間 내내 같은 溫度에서 登熟됨으로써 곡립의



Specific gravity :
 ■ 1.00 > ▨ 1.00-1.10 ▤ 1.10-1.15 □ 1.15-1.20 ▩ 1.20 <

Fig. 3. Percent distribution of kernels based on specific gravity as affected by different temperatures during ripening period in Dongjinbyeo (NC: Natural condition).

크기는 自然狀態의 登熟보다 오대벼는 1차 지경에서 3.6~7.9%, 2차 지경에서 2.3~8.8% 程度로 커졌으며, 화성벼는 1차 지경에서 1.2~3.5%,

2차 지경에서 0.3~4.8%로 커지는 傾向을 나타내었으나, 동진벼는 22/22℃의 恒溫에서는 오히려 穀粒의 크기가 작아졌다.

供試品種 모두 1차 지경과 2차 지경 全體의 穀粒 크기는 恒溫(22/22℃)에서 登熟된 穀粒이 變溫(26/18℃)에서 登熟된 穀粒보다 작았으며, 低溫에서 登熟될수록 穀粒의 크기가 커져서 22/16℃에서는 오대벼의 경우 1차 지경에 달린 穀粒은 0.0237cm³이고 2차 지경의 穀粒은 0.0225cm³이며 화성벼는 각각 0.0214, 0.0193cm³이고 동진벼는 각각 0.0231, 0.0221cm³였는데 오대벼의 부피가 가장 컸다(表 3).

恒溫條件에서 穀粒의 크기가 작은 結果를 보인 것은 溫度 較差없이 登熟이 經過되었고, 夜間溫度가 상대적으로 높았기 때문에 植物體의 呼吸消耗로 인하여 同化產物의 蓄積이 적었기 때문에 생 考된다. 따라서 長戶 등⁵⁾이 登熟期가 高溫으로 經過되면 澱粉蓄積이 抑制되어 登熟이 不良해진다는 結果와 비슷하였으며, 그에 따라 高溫에서는 穀粒의 크기가 작아지고 低溫에서는 穀粒의 크기가 커진 結果를 보인 것으로 考된다.

穀粒의 形態的인 特性은 穀粒의 길이, 너비, 두께 및 長幅比로 나타내는데, 自然狀態에서 登熟되었을 때 穀粒의 길이는 오대벼 5.45mm, 화성벼 5.16mm, 동진벼 5.25mm로 오대벼가 가장 길었고, 너비는 각각 2.90, 2.87, 2.95mm이었으며 두께는 각각 1.99, 2.06, 2.14mm로 너비와 두께는 동진벼가 가장 커서 品種間의 차이가 있었으나, 登熟溫度間에는 變異가 적어서 有意差가 없었다.

Table 3. Changes in one grain size based in volume on primary(PB) and secondary rachis-branches(SB) as affected by the temperature during ripening period of rice

Temperature (°C, day / night)	Odaebyeo		Hwaseongbyeo		Dongjinbyeo	
	PB	SB	PB	SB	PB	SB
 cm ³					
22 / 16	0.0237	0.0225	0.0214	0.0193	0.0231	0.0221
26 / 18	0.0230	0.0220	0.0209	0.0192	0.0226	0.0217
22 / 22	0.0227	0.0212	0.0210	0.0189	0.0220	0.0210
30 / 22	0.0231	0.0218	0.0213	0.0198	0.0224	0.0220
Natural condition	0.0219	0.0207	0.0207	0.0188	0.0225	0.0213
Average	0.0229	0.0216	0.0211	0.0192	0.0225	0.0216

그러나 長幅比는 화성벼와 동진벼의 경우 溫度가 낮을수록 작아지는 傾向이었다(表 4).

벼의 登熟에서 곡립의 크기는 길이, 너비, 두께의 순으로 결정된다. 따라서 조생종은 온도가 높은 시기에 출수하여 등숙기간이 짧은 관계로 길이 생장을 많이 하게 되는데, 이는 열대 남방지역에서 주로 재배되는 인디카형 벼의 등숙특성과 유사하며, 중만생종의 품종은 비교적 낮은 등숙온도에서 천천히 등숙됨으로써 두께가 상대적으로 두꺼운 傾向으로 나타나게 된다. 그러나 같은 품종에서 볼 때 상대적으로 고온(30/22℃)에서 등숙되면 장폭이 모두 짧아지는 반면 두께는 두꺼워지는 傾向이었다. 이는 같은 품종내에서는 온도가 높아짐으로써 상대적으로 등숙이 활발하게 진행되는 시기가 짧아지고, 이 시기에 결정되는 장폭의 신장이 충분하게 진행되지 못하고 상대적으로 두께가 두꺼워지는 것으로 생각된다.

2. 千粒重 및 收量

登熟期 溫度에 따른 玄米 千粒重 및 收量を 보면, 오대벼와 화성벼는 高溫(30/22℃)보다 低溫登熟(22/16℃)에서 千粒重이 增加되는 傾向이었는데, 오대벼는 1차 지경에서 1.5g, 2차 지경에서는 1.4g이 더 무거웠고 화성벼는 1차 지경에서 0.1g, 2차 지경에서는 0.7g이 더 무거운 傾向을 나타내었다. 이는 高溫에서는 登熟이 빠르게 進展되어 同化產物의 蓄積이 급격히 이루어졌고 低溫에서는 登熟速度가 늦어 同化產物의 蓄積이 천천히 進行되어 充實粒이 많았기 때문인 것으로 생각된다(表 5).

한편, 동진벼는 1차 지경의 경우 低溫登熟에서는 千粒重이 22.8g, 高溫登熟에서는 23.5g으로 나타났고 2차 지경에서는 각각 21.6g과 22.3g을 보여 低溫登熟의 千粒重이 高溫登熟보다 오히려 가벼운 傾向이었다.

그리고, 適溫登熟(平均 22℃)의 경우 오대벼와 화성벼는 1차 지경에서는 恒溫(22/22℃)보다 變溫(26/18℃)에서 登熟된 穀粒의 千粒重이 무거

Table 4. Grain characters of brown rice as affected by different temperatures during ripening period of rice

Variety	Temperature (°C, day / night)	Grain characters of brown rice			
		Length	Width	Thickness	Length / Width
	 mm			
Odaebyeo	22 / 16	5.53	2.96	2.05	1.87
	26 / 18	5.62	2.90	2.06	1.94
	22 / 22	5.53	2.93	2.00	1.89
	30 / 22	5.42	2.85	2.09	1.90
	Natural condition	5.45	2.90	1.99	1.88
Hwaseongbyeo	22 / 16	5.24	2.95	2.10	1.78
	26 / 18	5.28	2.91	2.06	1.81
	22 / 22	5.28	2.88	2.07	1.83
	30 / 22	5.22	2.83	2.15	1.85
	Natural condition	5.16	2.87	2.06	1.80
Dongjinbyeo	22 / 16	5.24	2.95	2.18	1.78
	26 / 18	5.23	2.95	2.14	1.77
	22 / 22	5.23	2.90	2.14	1.80
	30 / 22	5.21	2.85	2.20	1.82
	Natural condition	5.25	2.95	2.14	1.78

Table 5. Yield and 1,000-grain weight in brown rice as affected by different temperatures during ripening period of rice

Variety	Temperature (°C, day /night)	1,000 grain wt. (g)		Yield (g /pot)		
		PB	SB	PB	SB	Total
Odaebyeo	22 /16	23.5 a	22.0 a	18.3 a	9.1 a	27.4 a
	26 /18	23.0 a	21.6 ab	19.7 a	10.1 a	29.8 a
	22 /22	22.8 ab	21.3 b	17.9 a	10.1 a	28.0 a
	30 /22	21.7 c	20.6 c	19.7 a	9.7 a	29.4 a
	Natural condition	22.2 bc	20.4 c	17.7 a	8.9 a	26.6 a
Hwaseong- byeo	22 /16	21.8 a	20.3 a	21.2 b	10.4 a	31.6 ab
	26 /18	21.8 a	19.8 ab	23.2 a	9.4 ab	32.6 a
	22 /22	21.2 ab	20.2 ab	20.2 b	8.6 b	28.8 c
	30 /22	21.7 a	19.6 b	19.5 b	9.8 ab	29.3 c
	Natural condition	20.8 b	18.9 c	20.4 b	9.3 ab	29.7 bc
Dongjinbyeo	22 /16	22.8 b	21.6 cd	18.0 b	11.1 ab	29.1 bc
	26 /18	23.0 ab	21.9 bc	19.9 a	10.8 ab	30.7 ab
	22 /22	23.4 a	22.1 ab	19.3 ab	9.3 b	28.6 c
	30 /22	23.5 a	22.3 a	19.0 ab	12.1 a	31.1 a
	Natural condition	22.4 b	21.5 d	17.9 b	9.8 b	27.7 c

* Within columns in a variety, means followed by the same letter are not significantly different at the 5% level probability according to Duncan's multiple range test (PB: Primary rachis-branches, SB: Secondary rachis-branches).

왔고 2차 지경에서는 오대벼의 경우 1차 지경과 같은 傾向이었지만 화성벼의 경우는 變溫보다 恒溫의 千粒重이 무거웠다. 이는 夜間溫度가 낮게 經過된 變溫處理에서 呼吸에 따른 養分의 消耗가 적은 조건이 그 原因의 하나로 볼 수 있을 것이다.

오대벼와 화성벼의 千粒重이 高溫에서는 減少하고 低溫에서는 增加된 傾向은 低溫에서는 登熟이 漸漸히 進行됨에 따라 炭水化物 蓄積이 緩慢하게 이루어졌고 澱粉粒의 密度가 높았기 때문에 高溫에서 보다 相對的으로 千粒重이 增加된 것으로^{5,12,13)} 생각된다.

그리고, 玄米 收量은 오대벼와 화성벼는 다른 登熟溫度에 비하여 適溫(26/18°C)에서 높은 傾向이었고, 동진벼는 高溫登熟에서 31.1g으로 가장 높았다(表 5).

따라서 千粒重 및 玄米 收量으로 본 벼 登熟 適溫은 平均溫度로 22°C이었으며, 恒溫登熟(22/22°C) 보다는 變溫登熟(26/18°C)인 경우가 登熟

에 유리한 結果로 나타났는데, 이는 Aimi¹⁾가 登熟適溫은 21~25°C 程度라고 하였고 安²⁾은 22°C 이하에서는 登熟에 支障을 받는다는 報告와 類似한 傾向이었다.

摘 要

벼 登熟期 溫度 差異가 쌀의 登熟特性에 미치는 影響을 究明하고자 1993年 作物試驗場 人工氣象室에서 熟期가 다른 3개 品種(五臺벼, 花成벼, 東津벼)과 登熟溫度(22/16°C, 26/18°C, 22/22°C, 30/22°C, 自然狀態 登熟)를 달리하여 千粒重, 收量, 比重別 粒重 및 粒數 分布比率, 玄米의 外觀形態 등의 登熟特性을 調査한 結果는 다음과 같다.

1. 登熟溫度에 따른 千粒重은 高溫(30/22°C)보다는 低溫(22/16°C)에서, 適溫의 경우에는 恒溫(22/22°C) 보다 變溫(26/18°C)에서 무거

- 왔고, 枝梗別로는 1차 지경이 2차 지경에서 보다 무거웠다. 따라서, 千粒重 및 玄米 收量으로 본 벼 登熟適溫은 平均溫度로 22℃였고, 變溫 登熟(26/18℃)이 恒溫登熟(22/22℃) 보다 登熟에 유리하였다.
2. 比重 1.20 이상 되는 粒重分布는 오대벼의 경우 22/16℃에서 약 62%, 22/22℃에서 49%, 26/18℃에서 약 8% 정도로, 晝間 登熟溫度가 22℃ 보다 높을수록 그 比率이 급격히 減少되는 傾向이었다. 화성벼와 동진벼는 比重 1.20 이상의 粒重分布比率이 22/22℃ > 26/18℃ > 22/16℃ > 30/22℃의 順으로 높았으며, 1차 지경보다 2차 지경에서 充實粒 分布比率이 낮았다.
 3. 供試品種 모두 22/16℃~22/22℃의 低溫 및 適溫登熟時에는 比重 1.15 이상에 분포하는 粒數比率의 차이가 없었으나, 30/22℃의 高溫登熟에서는 充實粒 分布比率이 顯著하게 낮아지는 傾向이었다.
 4. 부피로 본 穀粒의 크기는 供試品種 모두 恒溫(22/22℃)에서 登熟된 穀粒이 變溫(26/18℃)에서 登熟된 穀粒보다 작았으며, 低溫에서 登熟된 것일수록 큰 傾向이었다.

引用文獻

1. Aimi, R. 1976. Cell-physiological and biochemical aspects in the physiological of ripening. Intern. Rice Comm. Newsletter (special issue) : 106~111.
2. 安壽奉. 1973. 水稻 登熟의 品種間 差異와 그 向上에 關한 研究. 韓作誌 14(1) : 1~40.
3. 崔海椿. 1993. 水稻 收量性 極大化育種을 위한 作物生理學的 및 遺傳學的 考察. 金晉鎬 回甲紀念論文集 pp. 167~209.
4. _____, 權容雄. 1985. 벼의 Source 및 Sink 形質의 品種間 差異와 環境變異의 評價. 韓作誌 30(4) : 460~470.
5. Ebata M. and Nagato, K. 1967. Ripening conditions and grain characteristics. Intern. Rice Comm. Newsletter (spec. issue) : 10~17.
6. 星川清親. 1968. 米의 胚乳發達에 關する 組織 形態學的研究. 第10報 胚乳澱粉粒의 發達について. 日作紀 37 : 97~106.
7. _____. 1968. 米의 胚乳發達에 關する 組織 形態學的研究. 第11報 胚乳組織における 澱粉粒의 蓄積と發達について. 日作紀 37 : 207~216.
8. 金光鎬, 蔡濟天, 林茂相, 趙守衍, 朴來敬. 1988. 쌀 品質의 研究現況, 問題點 및 方向. 韓作誌 (品質研究 1號) : 1~17.
9. _____, 黃都燁, 金基駿. 1993. 벼 育成系統의 食味와 이에 關聯된 形質間의 關係. 金晉鎬 回甲紀念論文集 pp. 5~20.
10. 權圭七, 朴成圭. 1989. 水稻栽培時期別 Japonica 및 Tongil型 品種의 穎花間 登熟特性, 發芽勢 및 米質研究. 韓作誌 34(3) : 310~323.
11. 李錫淳. 1983. Growing degree days를 利用한 水稻品種의 生育期間 測定方法과 利用. 韓作誌 28(2) : 173~183.
12. Nagato, K. and M. Ebata. 1960. Effects of temperature in the ripening periods upon the development and qualities of lowland rice kernels. Proc. Crop Sci. Soc. Japan 28 : 275~278.
13. _____. _____. 1965. Effects of high temperature during ripening period on the development and the quality of rice kernels. Proc. Crop Sci. Soc. Japan 34 : 59~66.
14. _____, 鈴木清太, 佐渡敏弘. 1975. 米粒의 乾物增加過程と米質. 日作紀 44(4) : 431~437.
15. 農村振興廳. 1983. 農事 試驗 研究調查基準. 改訂 제 1 판 pp. 453.