

# 稻熱病 品種抵抗性과 稻體內 成分과의 關係

白 壽 鳳\*

Relationship between some chemical components in the rice plants  
and varietal reaction to blast disease.

Soo Bong Baek\*

## SUMMARY

An investigation was carried out to know the relationship between resistance of rice varieties to blast disease and the chemical components, especially total nitrogen and total sugars, in the rice plants.

The results are summarized as follow:

1) The nitrogen contents in the resistant variety were less than those of susceptible one, and sugar contents were reversed. Accordingly, the C/N ratio in the resistant variety was higher than that obtained by susceptible one.

2) The free amino acids contents, especially, Glutamine, Valine, Leusine and Iso-leusine, in the resistant varieties were more than those of the susceptible varieties.

3) The starch synthetic activity of rice leaves in the resistant varieties was higher than that of susceptible one in fructose and glucose solutions, but it was reversed in sucrose solution.

4) When more nitrogen was dressed, the total nitrogen content of rice leaves was increased than the ordinary dressing. The rate of increase in nitrogen content in resistant variety was lower than those of the susceptible. The total sugar content of rice plants dressed more nitrogen was decreased at early tillering stage, but increased at maximum tillering stage. It seemed that the rate of increase of total sugar in the resistant variety was higher than those of the susceptible.

## 緒 論

稻熱病에 대한 抵抗性은 여러가지 環境要因에 따라 變化되며 그 抵抗性의 原因을 生理學的 性質로 설명한 많은 報告가 있다.

水稻 稻熱病에 대한 罹病度의 變動과 體內成分과의 關係에서 土井<sup>(6)</sup>(1944), 德永<sup>(24)</sup>(1959), 岡本<sup>(18)</sup>(1961), 大畑<sup>(15)</sup>(1966)은 全窒素含量이 많은 것이 罹病도가 높다고 했으나 大谷<sup>(17)</sup>(1952)는 全窒素含量과 罹病도와는

關係가 없다고 하였다.

糖含量과 罹病度와의 關係에서는 高坂<sup>(11)</sup>(1953), 大畑<sup>(15)</sup>(1966)은 糖含量이 많은 것이 罹病도가 낮다고 하였으나 大谷<sup>(18)</sup>(1953), 德永<sup>(24)</sup>(1959)는 糖含量과 罹病도와는 關係가 없다고 하였다.

可溶性窒素 및 아미노酸含量과 罹病度와의 關係를 보면 小林<sup>(13)</sup>(1963), 高坂<sup>(11)</sup>(1953), 田中<sup>(20)</sup>(1951), 赤井<sup>(1)</sup>(1965), 橋岡<sup>(7)</sup>(1961)은 可溶性窒素 및 아미노酸含量이 많은 것이 罹病도가 높다고 하였다.

그리고 澱粉合成關係를 보면 馬場<sup>(2)</sup>(1955), 高橋<sup>(5)</sup>

\* 建大農大 : College of Agriculture, Kon Kuk University, Seoul, Korea.

(1955) 및 山口農試<sup>(25)</sup>(1965) 報告는 澱粉含量이 많은 것이 抵抗力이라 하였다.

이상 여러 報告에서 보는 바와 같이 水稻 稻熱病的 抵抗性和 稻體內 成分含量과는 相反되는 意見이 있다.

필자는 특히 品種間에 抵抗性的의 差異가 稻體內 成分含量과는 어떤 關係가 있다고 생각되어 이것을 究明코자 1967년부터 1969년 사이에 實施한 實驗結果를 報告하는 바이다.

## 材料 및 方法

1967년도 供試品種은 抵抗性인 Shirogane, Zenith와 感受性인 多多租를 6월 18日 모래를 넣은 播種床에 播種하여 單區制로 砂耕栽培하였고 1968년도는 抵抗性인 Shirogane, 振興 그리고 中間程度인 八達을 6월 20日 발못자리에 播種하여 2反覆 完全任意配置法으로 栽培하였다. 別度로 같은 品種을 4월 20日 물못자리에 播種 育苗한 苗를 6월 5日 本畝에 移植하여 栽培하고 N肥料의 影響을 보기 위하여 標準肥區와 2培肥區를 설치하여 2反覆 亂塊法으로 配置하였다. 1969년도는 抵抗性인 關玉 中間程度인 八達 그리고 感受性인 豐光을 6월 18日 발못자리에 播種하여 2反覆 亂塊法으로 栽培하였고 別度로 같은 品種을 5월 1日 물못자리에 播種한 苗를 6월 16日 本畝에 移植하여 栽培했으며 N肥料의 影響을 보기 위하여 標準肥區와 2培肥區를 설치하여 3反覆 完全任意配置法으로 하였다. 기타는 標準耕種法으로 하였다. 못자리에서는 處理區當 20個體에서 上位로 부터 2葉 3葉 本畝에서는 1968년도에는 處理區當 10個體, 1969년도에는 5個體에서 止葉 2葉 3葉을 取하여 實驗材料로 썼다.

全窒素 및 全糖定量은 採取한 新鮮葉을 80°C에서 充分히 乾燥시킨 것을 細片하여 分析試料로 하였다.

全窒素定量은 Kjeldal法으로 試料 1g을 Conc-H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>로 투명할 때까지 加水分解시킨 一定量을 수증기분해장치에 30% NaOH 30cc와 함께 넣은 다음 수증기를 통하여 發生하는 Ammonia gas를 4% 붕산에 받아 生成된 鹽을 1/100 N-H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>로 滴定했다.

全糖定量은 Somoggi法으로 試料 1g을 2.5% HCl로 3時間 환류시키면서 加水分解하고 濾液을 0.1N-NaOH로 中和시킨 다음 그 一定量을 取하여 Fehling A液 Fehling B液 및 KI 용액을 넣어 澱粉溶液 2-3방울을 떨어뜨려 指示藥으로 하여 1/10 N-Na<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 용액으로 滴定했다.

아미노酸의 分析은 Paper Chromatography法으로 하

였는바 新鮮葉 5g을 細切하여 80% Ethanol을 넣으면서 乳鉢으로 磨碎해 抽出液을 濾過하고 다시 Chloroform을 넣어 可溶性蛋白質을 沈澱시켜 除去한 上澄液을 濾過해서 60±2°C로 加熱 濃縮하였다. 濃縮液 10ml를 濾紙에 Spotting하여 一次元에서는 Phenol: Dist. water(4:1)로 二次元에서는 n-Butanol: Acetic acid: Dist. water(4:1:5)液으로 展開하고 0.2% Ninhydrin液으로 發色시켜 Paper에 나타난 크기와 色과 位置를 가지고 比較 同定했다.

糖液中에서 澱粉合成力 測定은 苗를 日沒後에 뿌리가 있게 뽑아 물에 담그어 2日間 暗室에서 保存하여 둔것중 澱粉反應이 없는 第5葉은 이들의 中央部에서 일정한 크기로 切斷하여 10%의 各種糖液에 띄워 定溫器(30±1°C)內에 넣고 4, 20, 40시간마다 취해 90% Alcohol로 處理하여 葉綠素를 완전히 除去시킨 다음 요오드·요오드화칼륨液으로 數分間 浸漬시키고 水洗後 葉에 나타난 呈色의 크기와 濃度로 測定 比較하였다. 모든 實驗値는 2回의 平均値이다.

## 實驗 結果

### 1) 못자리에 있어서 品種間 稻熱病 抵抗性和 稻體內 成分과의 關係

못자리에 있어서 豐光 八達 關玉의 葉中 全窒素 및 全糖含量과 C/N率은 表 1에서 보면 全窒素含量은 抵抗性인 關玉이 가장 적었고 感受性인 豐光에서 가장 많았다.

Table 1. Total nitrogen, total sugar and C/N in rice leaves differ from blast reaction. (1969)

Varieties	Blast reaction	Total nitrogen	Total sugar	C/N
Pung kwang	Susceptible	4.96%	3.17%	0.64
Pal Tal	Moderate	4.28	4.46	1.04
Kwan Ok	Resistant	3.16	5.50	1.74

Seeded on the land bed on June 18, top dressed on July 18 and samples were taken one of each from the 5-6th leaves of 20 plants on July 23.

全糖含量을 보면 抵抗性인 關玉에서 많았고 感受性인 豐光이 가장 적게 나타나 全窒素含量과는 오히려 반대의 현상이었으며 C/N率은 抵抗性인 關玉이 높았고 感受性인 豐光이 가장 낮았다. 表 2에서 八達 振興 Shirogane의 全糖含量을 보면 抵抗性인 Shirogane가 많고 中間程度인 八達이 적었다. 品種間의 葉中 Free amino

acid 와 抵抗性과의 關係를 表 3 에서 보면 感受性인 多多租와 抵抗性인 Shirogane, Zenith 보다 Glutamine, Valine 그리고 Leucine 과 Iso-leucine 의 量이 많았다.

이들 品種이 各種糖液에서의 澱粉合成力을 表 4 에서 보면 Fructose, Glucose, Sucrose 만 差異가 있었고 Galactose, Maltose 에서는 전혀 差異가 없었다. 抵抗性인 Shirogane 가 Fructose, Glucose 에서 澱粉合成이 많았고 Sucrose 에서는 오히려 적게 나타났다. 그런데 抵抗性인 Zenith 는 感受性인 多多租보다 모든 糖液에서 澱粉合成이 적었다.

Table 3. Free amino acids in rice leaves differ from blast reaction. (1967).

Varieties	Blast reaction	Leuc.and Iso-Leuc.	Trypto.	Val.	Argin.	Glutam.	Ser.	Glyc.	Glutam. acid.	Aspar. acid.	Alan.
Tatacho	Susceptible	卅	+	卅	±	卅	+	±	+	±	卅
Shirogane	Resistant	+	+	卅	±	+	+	±	+	±	卅
Zenith	Resistant	+	+	卅	±	+	-	±	+	-	卅

Seeded on the sand bed on June 16, top dressed on July 1 and on July 11, samples were taken one of each from the 6-7th leaves of 20 plants on July 28.

Table 4. Starch synthetic activity in rice leaves differ from blast reaction in several saccharide solutions.(1967)

Varieties	Blast reaction	Leaves were soaked in saccharide solution for hours.																							
		Fructose			Glucose			Sucrose			Galactose			Maltose			Water								
		4	20	40	4	20	40	4	20	40	4	20	40	4	20	40	4	20	40						
Tatacho	Susceptible	-	+	卅	-	+	卅	-	+	卅	-	-	±	-	-	-	-	-	-						
Shirogane	Resistant	-	+	卅	-	+	卅	-	卅	卅	-	-	±	-	-	-	-	-	-						
Zenith	Resistant	±	±	+	-	+	+	-	卅	卅	-	-	±	-	-	-	-	-	-						

Seeded on the sand bed on June 16, top dressed on July 1 and on July 11, samples were taken one of each from the 5-6th leaves of 20 plants on July 16.

以上 實驗結果에서 나타난 것을 보면 抵抗性인 品種은 全窒素含量이 적으나 全糖含量은 많았으며 따라서 C/N 率은 높았다. 그리고 Free amino acid 에서 Glutamine 등은 현저히 적었으며 各種糖液에서 澱粉合成은 Fructose, Glucose 에서는 많았고 Sucrose 에서는 적었다. 感受性인 品種은 抵抗性인 品種과 反對이었으나 各種糖液의 澱粉合成에서 Zenith 만 例外로 나타났다.

2) 本畚에 있어서 品種間 稻熱病 抵抗性과 稻體內成分과의 關係

本畚에 있어서 豐光 八達 關玉의 葉中 全窒素含量을 表 5 에서 보면 抵抗性인 關玉이 中間程度인 八達과 비

Table 2. Total sugar in rice leaves differ from blast reaction. (1968)

Varieties	Blast reaction	Total sugar
Pal Tal	Moderate	4.11%
Jin Heung	Resistant	4.59
Shirogane	Resistant	5.97

Seeded on the land bed on June 20, top dressed on July 5 and July 15, samples were taken one of each from the 5-6th leaves of 20 plants on July 18.

Table 5. Nitrogen contents in rice leaves differ from blast reaction when different levels of nitrogen fertilizers were applied. (1969)

Varieties	Blast reaction	Levels of nitrogen fertilizer		Increase in % of ordinary
		Ordinary	2 times of ordinary	
Pung Kwang	Susceptible	1.80	1.99	110.5
Pal Tal	Moderate	1.77	1.81	102.1
Kwan Ok	Resistant	1.76	1.81	103.0

Transplanted into pot on June 16, top dressed on July 5, on July 18 and on July 30, samples were taken one of each from the 1-3th leaves of 5 plants on August 23, early heading stage.

Table 6. Sugar contents in rice leaves differ from blast reaction in different growth stages when different levels of nitrogen fertilizers were applied. (1968)

Varieties	Blast reaction	Early tillering stage			Maximum tillering stage		
		Levels of N fertilizer		Decrease in % of ordinary	Levels of N fertilizer		Increase in % of ordinary
		ordinary	2 times of ordinary		ordinary	2 times of ord.	
Pal Tal	Moderate	10.66	10.63	99.7	13.14	14.05	106.9
Jin Heung	Resistant	13.29	12.92	97.2	13.38	14.11	105.5
Shirogane	Resistant	14.25	13.29	92.6	14.28	17.45	122.2

Transplanted into paddy field on June 5, top dressed on June 20 and on July 10. The samples from early and maximum tillering stages were taken one of each from the 1-3th leaves of 10 plants on June 17 and 23, respectively.

숫하였고 感受性인 豐光이 가장 많았다. 다음 八達 振興 Shirogane 의 葉中 全糖含量을 表 6에서 보면 抵抗性인 Shirogane 가 많았고 中間程度인 八達이 적었다.

窒素質肥料를 增加하면 標準肥에 비해 葉中 全窒素含量에서는 增加하고 있는데 그 增加率은 抵抗性인 關玉은 感受性인 豐光에 비해 떨어지고 있으나 中間程度인 八達과는 비슷한 경향임으로 關玉은 表 1에서 葉稻熱病 發生時期의 葉 N 含量이 적게 나타남으로 葉稻熱病에 대해서는 抵抗性인 것으로 보이나 穗首稻熱病에는 表 5에서 보는바와 같이 穗首稻熱病 發生時期의 葉 N 含量이 八達과 비슷한 경향으로 中間程度의 品種이라 推論된다. 全糖含量은 分蘖初期에는 標準肥에 비해 減少되는데 그 率은 抵抗性인 品種이 感受性인 品種보다 떨어졌으나 分蘖最盛期에는 오히려 增加되어 그 增加率은 抵抗性인 品種이 感受性인 品種보다 높았다.

以上 實驗結果에서 나타난 것을 보면 못자리에서와 같은 경향으로 抵抗性인 品種은 全窒素含量이 적고 全糖含量이 많았으며 感受性인 品種은 全窒素含量이 많으나 全糖含量은 적게 나타났으며 窒素肥料의 增肥로 全窒素含量은 增加하고 全糖含量은 生育時期에 따라 差異가 있어 分蘖初期는 減少되고 分蘖最盛期는 增加하였다. 그런데 그 增加率은 抵抗性인 品種이 感受性인 品種에 비해 窒素는 減少되고 糖은 增加되는 것으로 본다.

## 考 察

水稻 稻熱病 罹病度의 變動과 體內成分과의 關係에 대해 土井<sup>(6)</sup>(1944), 德永<sup>(24)</sup>(1959), 岡本<sup>(14)</sup>(1961)의 冷水灌溉水稻에 대해서는 全窒素含量이 높은 경우에 罹病도가 높았다고 하였다 大畑<sup>(15)</sup>(1966)은 窒素含量이 높은 경우는 抵抗性이고 낮은 경우는 感受性이라고 하였으며 伊藤<sup>(8)</sup>(1941)은 多量의 硫安追肥는 細胞內的

Ammonia集積을 가져와 感受性으로 된다고 하였다. 그러나 大谷<sup>(17)</sup>(1952)는 全窒素含量과 罹病도와는 關係가 없다고 하였다. 一般의으로 窒素의 過用은 植物體의 角皮發達의 不良, 表皮組織의 珪質化減退, 體內的 Ammonia 蓄積 등에 基因하는 原形質의 異狀상태가 感受性을 높이는 것으로 본다.

本實驗에서의 水稻 品種間 抗抵性에 葉中 全窒素含量을 보면 못자리에서나 本畚에서나 모두 抵抗性인 品種은 全窒素含量이 낮았고 感受性인 品種은 높았으며 窒素質肥料를 增肥해도 같은 결과를 나타냈으나 關玉은 增肥하면 다른 品種에 비해 窒素含量의 增加가 많이 나타나고 있어서 多肥條件에서는 感受性이 되는 것으로 생각된다. 그러므로 水稻品種抵抗性과 感受性은 葉中の 窒素含量에 關係가 있는 것으로 생각된다.

糖含量과 罹病도와의 關係에서 高坂<sup>(11)</sup>(1953)은 糖含量의 높은 稻에서는 罹病도가 낮다고 하였으며 大畑<sup>(15)</sup>(1966)도 低溫處理條件의 稻에서는 全炭水化合物, 糖含量이 높은 경우에는 抵抗性이 된다고 하였다. 三宅<sup>(12)</sup>(1922)은 感受性品種은 抵抗性品種에 비해 多量의 糖을 含有한다고 하였다. 그리고 白<sup>(4)</sup>(1969)의 稻健全葉과 罹病葉에서의 糖含量 比較를 보면 罹病葉에서 현저히 糖含量의 減少를 나타냈다. 그러나 大谷<sup>(18)</sup>(1953), 德永<sup>(24)</sup>(1959)은 糖含量과 罹病도와는 關係가 없다고 報告하고 있다.

稻體內에 있어서 糖含量의 變化는 組織內的 菌絲發育에 直接的 影響을 통해 罹病도를 變化하게 하는 可能性을 생각할 수 있다. 즉 大畑<sup>(15)</sup>(1966)의 低溫遮光, 追肥 處理後의 稻體內 成分에서 糖含量이 높은 경우에는 稻의 罹病도가 低下하는 것이 보통이나 強遮光下에서는 罹病도가 低下한다는 井村<sup>(9)</sup>(1939)의 報告도 있어서 이 경우는 糖含量의 低下로 생각된다. 따라서 糖 그대로

菌의 生育에 직접적 영향을 통해서 罹病度の變化에 크게 관련한다고 볼 수가 있다. 즉 매우 강한 遮光 등에 의해서 稻體內的 糖이 현저히 減少한 경우는 糖 그 자신이 菌의 生育에 대한 制限因子로 되어 組織內的 菌絲發育이 억제되어 罹病度の 低下를 가져오는 것으로 생각한다. 그러나 어느程度 以上 糖을 含有한 경우는 糖의 增加는 營養源으로서 菌의 生育을 促進시키는 것보다 糖이 增加한 稻體에서는 一般的으로 보이는 Amino acid의 減少 혹은 Phenol 成分의 增加 혹은 이것에 관련하는 稻體의 生理作用이 일층 활발해져서 菌의 生育과 稻體의 抵抗力을 支配해 罹病도가 低下하는 것으로 생각한다.

本實驗에서 못자리에서는 抵抗力인 品種이 感受性인 品種에 비해 全糖含量이 현저히 높았으며 本畝에서는 窒素質肥料을 增肥하면 分蘖初期에는 오히려 標準肥보다 더 떨어지나 分蘖最盛期는 많은 경향이였다. 品種間 抵抗力에 있어서 分蘖初期는 抵抗力인 品種이 全糖含量이 낮았고 分蘖最盛期에 가서는 全糖含量이 높은 結果를 나타내고 있었다. 따라서 水稻 品種 抵抗力의 差異는 葉中 糖含量에 關係가 있는 것으로 생각된다.

그리고 C/N 率을 보면 抵抗力인 品種이 感數性인 品種에 비해 높은 경향이였다.

다음 可溶性窒素 및 Amino acid 含量과 罹病度와의 關係를 보면 小林<sup>(13)</sup>(1963), 高坂 등<sup>(11)</sup>(1953), 田中等<sup>(20)</sup>(1951)의 遮光處理 稻의 罹病도에 관한 成績에 의하면 遮光稻에서는 可溶性窒素 혹은 Amino acid 含量은 增加해 罹病도가 높게 된다고 하였으며 大谷<sup>(16)</sup>는 溫床苗 및 물못자리묘의 感受性은 形態의 形質에 關係하며 또한 病斑의 進展度의 差異는 葉中の 硝酸態窒素 및 可溶性窒素含量에 영향을 준다고 하였다. 赤井<sup>(1)</sup>(1968)는 稻葉에서 檢出되는 Free amino acid는 胡麻葉枯病에 대한 抵抗力 혹은 感受性 品種間에 量的으로는 差異가 있으나 質的으로 差異가 없다고 하였으며 橋岡 등<sup>(7)</sup>(1961), 高坂 등<sup>(11)</sup>(1953), 田中等<sup>(21)</sup>(1952)은 여러가지 Amino acid 중 Glutamic acid, Aspartic acid, Asparagine, Glutamine 및 Cerin 含量의 增加와 罹病度와의 增大와는 平行的關係가 있다고 하였다. 白 등<sup>(8)</sup>(1968)은 健全葉과 罹病葉의 比較에서 罹病葉이 Free amino acid의 量的 增加를 나타내었는데 특히 Glutamine과 Aspartic acid의 增加를 나타내었다.

大谷<sup>(16,17,18)</sup>(1948, 1952, 1953), 田中<sup>(20)</sup>(1951)는 蓄積한 可溶性窒素 특히 Glutamic acid, Aspartic acid 및 이들의 Amide가 侵入한 病原菌의 好適한 營養源으로 되어 그 發育을 促進하는 것으로 推論하였고 玉利<sup>(19)</sup>(1960)

는 稻에 多量의 아미노산이 集積하고자 할때는 그 Amide化에 多量의 Energy가 消費되기 때문에 抵抗反應에 必要한 Energy가 制約되는 것이 罹病度を 높이는 것이 아닌가 推論하였다.

本實驗에서 보던 抵抗力인 品種보다 感受性인 品種에서 Glutamine, Valine 그리고 Leucine 과 Iso-leucine 含量이 많이 檢出되었는데 이것으로 보아 品種 抵抗力 差異는 可溶性窒素含量에 關係가 있는 것으로 생각된다.

德重<sup>(23)</sup>(1955)에 의하면 炭素同化作用의 結果 葉中에 澱粉이 생기는데 이 澱粉에서 可溶性糖으로서의 分解와 可溶性糖에서의 澱粉合成은 可逆的인 것으로 澱粉合成機能은 分解機能과 一致한다고 하였으며 木戶<sup>(10)</sup>(1959)는 水稻에서 窒素의 不足은 同化作用을 低下시킨다고 하였다. 馬場<sup>(2)</sup>(1955), 高橋 등<sup>(6)</sup>은 窒素가 過多할때는 澱粉의 蓄積이 적어진다고 하였다. 山口農試<sup>(25)</sup>(1665)의 報告에 의하면 葉鞘의 蓄積澱粉이 많은 稻體에서는 發病이 減少된다고 하였다. 田中等<sup>(22)</sup>(1964)은 日本型인 愛國과 印度型인 PTB-10을 가지고 澱粉含有率을 比較한 成績을 보면 愛國이 澱粉含有率이 높다는 것인데 愛國의 경우는 同化產物이 澱粉의 形態로 體內에 많이 저장되는데 反하여 PTP-10에서는 同化產物의 全部가 蛋白質代謝에 消費되기 때문이라고 하였다.

本實驗에서 各種糖液에서 品種 抵抗力間 澱粉合成 比較를 보면 一般的으로 時間이 경과함에 따라 澱粉合成이 增加하는데 抵抗力인 品種이 感受性인 品種에 비해 높은 경향이였으나 Sucrose에서는 反대의 경향이였다. 그런데 印度型인 Zenith는 抵抗力인 品種인데도 불구하고 오히려 澱粉合成이 현저한 低下를 나타냈다. 따라서 各種糖液에서 澱粉合成과 品種 抵抗力의 關係에 있어서 日本型 品種에서는 澱粉合成能力과 抵抗力의 差異에 關係가 있는 것으로 생각되나 印度型 品種에서는 關係가 없는 것으로 推論된다.

## 摘 要

水稻品種間 稻熱病 抵抗力 差異와 稻體內 成分과의 關係를 究明코져 抵抗力 品種, 中間程度 品種, 感受性인 品種의 窒素 및 糖 含量을 比較한 結果를 要約하면 다음과 같다.

1) 全窒素, 全糖 含量은 抵抗力인 品種이 感受性인 品種에 비해 全窒素는 적고 全糖은 많았다. 따라서 C/N 率은 抵抗力 品種이 感受性인 品種에 비해 높았다.

2) Free amino acid에 있어서는 抵抗力인 品種이 感受性인 品種에 비해 Glutamine, Valine 그리고 Leucine 과 Iso-leucine 含量이 많았다.

3) 各種糖液에서 澱粉合成은 抵抗性인 品種이 感受性인 品種에 비해 Fructose, Glucose 에서는 높았고 Sucrose 에서는 낮았으나 Indica type 로 抵抗性인 Zenith 에서는 오히려 澱粉合成이 感受性인 多多租 보다 떨어졌다.

4) 窒素肥料를 増施하면 全窒素含量은 普肥보다 増加하는데 그 増加率은 抵抗性인 品種에서 낮은 경향이였다. 全糖은 分蘖初期에 減少되며 그 減少率은 抵抗性인 品種이 더 떨어졌고 分蘖最盛期에는 오히려 増加하였는데 그 増加率은 抵抗性인 品種이 높은 경향이였다.

### 參 考 文 獻

1. 赤井重恭, 獅山慈存, 江川宏. 1965. 水稻胡麻葉枯病とくに罹病植物の病態生理. 日植病報. 31 : 193 ~199.
2. 馬場尅, 高橋治助. 1955. 日作紀. 22 : 43.
3. 白壽鳳, 李培咸. 1968. 稻健全葉과 稻熱病 罹病葉에 있어서의 Free amino acid 含量比較研究. 韓微生物學誌 6(1) : 1~5.
4. ————. 1969. 稻健全葉과 稻熱病罹病葉에 있어서의 糖含量比較. 建大學術誌. 10 : 485~487.
5. 高橋治助, 村山登. 1955. 農技報. B4. 85
6. 土井彌太郎. 1944. 低溫의 稻熱病抵抗力に及ぼす影響. 農及園 19 : 753~755.
7. 橋岡良夫, 池上八郎. 1961. イネの 生育溫度 および N 營養による いもち病感受性と イネ葉中の アミノ酸との 關係. 日植病報. 26 : 50.
8. 伊藤誠哉, 坂本正幸. 1941. 稻熱病に 關する 研究. 農林省委託. 昭和 16年度報告. 1~25.
9. 井村純三. 1938. 稻熱病の 病勢進行に 及ぼす 日光の 影響に 就きて. 日植病報. 8 : 22~33.
10. 木戸三夫. 1959. 稻作の科學技術. 219.
11. 高坂淳爾, 孫工彌壽雄. 1953. 環境の 變化による 稻體アミノ酸含量と 稻熱病發生との 關係. 日植病報. 18 : 90.
12. 三宅康次, 足立仁. 1922. Chemische Untersuchungen über die Widerstandsfähigkeit der Reisarten gegen die "Imochi-Krankheit." Jour. Bio. Chem. I.
13. 小林裕. 1963. 稻葉内成分測定による いもち病發生予察法に 關する 研究. 病蟲害發生豫察特別報告. 15 : 1~100.
14. 岡本弘, 山本勉. 1961. 稻いもち病發病度と 灌漑水溫との 關係 並びにその 經時變化に 關する 研究. 中國農業研究. 22 : 1~85.
15. 大畑貫一, 後藤和夫, 高坂淳爾. 1966. イネの いもち病抵抗力に及ぼす 低溫の 影響, ならびに 抵抗力の 變動と イネの 體內成分との 關係. 農技報. Series C. 20 : 1~65.
16. 大谷吉雄. 1948. 水稻の 稻熱病に對する 罹病性と 主要化學成分との 關係(第1報). 寒地農學. 2(3).
17. ————. 1952. 同上(第2報). 北大農學部邦文紀要. 1 : 375~380.
18. ————. 1953. 同上(第3報). 日植病報. 16 : 97 ~102.
19. 玉利勤治郎. 1960. 稻熱病の 生化學. 蛋核酵. 5(12) : 664~676.
20. 田中正三. 1951. 生化學からみた 稻熱病. 農業技術 6 : 24~26.
21. ————. 香月文子. 1952. 稻熱病罹病の 生化學的研究(第2報). 日化誌. 73 : 303~306.
22. 田中明, 石塚喜明. 1969. 耐肥性の 品種間差異. 水稻の 營養生理. 養賢堂. 150~156.
23. 德重陽山. 1955. 桐樹天狗巢病葉に 於ける 糖液より 澱粉合成作用の 低下について. 九大農學部學藝雜誌 15(3) : 313~318.
24. 德永芳雄. 1959. 水稻の 代謝生理と イモチ病との 關係(第1報). 東北農試研究報告. 16 : 1~5.
25. 山國農試. 1965. いもち病發生予察法に 關する 研究. 昭和 35年度 : 1~108.