水稻の胡麻葉枯病罹病に関する栄養生理的研究 (予報)

V. 夜温が水稻の生育及び無機成分の吸収に及ぼす影響

馬場 赴・高橋保夫・岩田岩保 (農林省農業技術研究所)

Studies on the nutrition of rice plant with reference to *Helminthosporium* leaf spot (Preliminary report),

V. Growth and nutrient absorption as affected by night temperature.

Isamu BABA, Yasuo TAKAHASHI and Iwaho IWATA

(National Institute of Agricultural Sciences)

暖地に於ては夏季の気温殊に登熟期間の夜温の高いことが水稻の秋落ちを助長しているといわれ、三原氏(1947)は水稻の胡麻葉枯病も夜温の高い場合に多いことを実証した。又既に筆者等は第Ⅲ報に於て夏季の水温が適温より高い場合には無機成分の中でも特に珪酸や加里の吸収が著しく減少することを明かにした。これらの事実を併せ考えると暖地に於ては夜温の高すぎるものが無機成分の吸収に悪影響を及ぼして水稻の胡麻葉枯病や秋落ちを助長しているのではないかと推測される。筆者等はこのような事実の有無を験べる目的で登熟期間の夜温が水稻の生育及び無機成分の吸収に及ぼす影響に関して研究を行つた。

I 実験方法 昼間は同一条件で育てた実験材料につき、夜間の気温を異にする高温区、中温区、低温区の別を設けた。高温区では植物体を硝子室内に設けた、方5尺の硝子障子を組立てて造つた硝子箱内に留置し、1~2 キロワットの電熱器で気温を高めた。ニクロム線からの輻射は上に板を置いて遮つた。又気温が 30°C 以上に昇ると自動的に電熱が止るように装置した。中温区では、高温区と同じく植物体を硝子室内に設けた組立式硝子箱に留置し、加温は行わなかつた。尚硝子箱内の換気を良くするために四面の硝子障子と土面との間に5分及び四面の硝子障子と天井の障子との間に約 2~3 分の隙間を設けた。低温区では夜間植物体を戸外に留置した。これらの温度処理は午後6時~6時30分に始め、翌日午前5時~5時30分に止めた。

II 実験結果 第一実験 7月8日移植し2.5万分の1反深さ1尺の鉢で普通に土壌栽培した水稻農林22号につき出穂期以後の1ヵ月間(9月5日~10月5日)前述の如き夜温を異にする区別を設けた。1区3鉢。各区共昼間は普通には戸外に搬出したが、雨天又は低温の日には硝子室内に留置した。処理期間中の平均気温は最高気温は 27.6°C (昼間)、夜間の最低気温は高温区は 24.5°C、中温区は 20.5°C、低温区は 15.7°C であつた。実験の結果は第1表の如く夜温の高いほど成熟が促進された。又夜温の高いほど葉色が淡かつた。又高温区は他区に較べると稈重は稍大きかつたが穂重は小さかつた。又高温区の玄米は千粒重が著しく小さく品質も劣つていた。即ち、中温区、低温区では粒の色沢鈍色であつたが、高温区では鈍色で腹白が多かつた。

第1表 夜温が水稻の生育、収量及び無機成分含量に及ぼす影響

Table. 1. Growth, yield and nutrient content as affected by night temperature

区 別 plot	成熟期 Dates of ripening	1株穂重 Weight of panicles	1株稈重 Weight of straw	1株玄米重 Weight of grains	玄米千粒重 Wt. of 1,000 grains	1株胡麻葉 枯病斑No. of lesion	茎葉中の含量(%) Percentage contents in stems and leaves				
							N	P ₂ O ₅	K ₂ O	SiO ₂	MnO
高温 H. T.	X. 18	43.5	56.9	31.3	18.87	62.6	0.451	0.267	1.32	3.18	0.041
中温 M. T.	X. 25	47.0	54.7	34.0	21.09	34.0	0.444	0.274	1.58	3.33	0.046
低温 L. T.	X. 30	47.2	55.3	34.1	21.40	67.0	—	—	—	—	—

Average temperature during the treatment : Maximum Temperature—27.6°C (all plots)

Minimum temperature (at right)—H. T. 24.5°C, M. T. 20.5°C, L. T. 15.7°C

* 昭和 27 年 2 月 23 日 第 94 回講演会に於て発表
日本作物学会紀事 第 21 卷 第 3~4 号

第 2 表 夜温が無機成分の吸収に及ぼす影響

Table. 2. Nutrient absorption as affected by night temperature

区 別 plot	吸 收 量 の 割 合 Amounts absorbed (%)					吸収量の比率 Ratio amounts absorbed	
	NH ₃ -N	P ₂ O ₅	K ₂ O	SiO ₂	MnO	K ₂ O/N	SiO ₂ /N
高温 H. T.	85	96	58	81	86	0.31	8.25
中温 H. T.	100	100	100	100	100	0.46	8.58
低温 L. T.	98	104	87	93	102	0.41	8.10

Maximum temperature (all plots)—34°C; Minimum temperature
(at night)—H. T. 27.°C, M. T. 22°C, L. T. 17°C

した水稻愛知旭につき 9 月 14 日 10 時～15 日 10 時の期間だけ前述の如き方法で夜温を異にする区別を設けて 24 時間中に於ける無機成分の吸収をしらべた。尙 9 月 14 日は曇天で気温が低かつたので昼間も各区の稲を組立式硝子箱中に入れて加温した。昼間の最高気温は 34°C, 夜温の最低気温は高温区は 27°C, 中温区は 22°C, 低温区は 17°C であつた。水耕液を分析して 24 時間中に於ける無機成分の吸収量を求め、各無機成分につき中温区の吸収量に対する他区の吸収量の百分率を求めた結果は第 2 表の如くである。同表から高温区及び低温区は中温区に較べると無機成分の吸収は K₂O>SiO₂>NH₃-N>MnO>P₂O₅ の順に減退し、吸収量に於ける K₂O/N 及び SiO₂/N も小さいことが認められる。

Ⅲ 考 察 第二実験に於て、夜温を高低せしめた場合の無機成分の吸収の減退程度の順序は、筆者等の第Ⅲ報に於ける水温を適温より高低せしめた場合に於ける無機成分の吸収の減退程度の順序と凡そ一致していることが認められる。従つて水温を適温より高低せしめた場合と同じく、夜温を適温より高低せしめた場合にも根の正常な好氣的物質代謝が抑制せられて無機成分の吸収がイオンの水和度の順序に従つて減退することになると考えられる。このような事実から、第一実験に於て高温区が中温区に較べて茎葉の加里と珪酸の含量が小さく、胡麻葉枯病の罹病が多いのも、水和度の大きい加里や珪酸の吸収が著しく阻害されたためであろう。このような事実から暖地に於ける水稻の胡麻葉枯病及び秋落の激発に対しては、高夜温によつて加里及び珪酸等の無機成分の吸収が著しく減退することが一部関係していると考えられる。本研究に当り激励と指導を頂いた盛永博士及び林武氏に深甚なる謝意を表する。

Résumé

To make clear whether the serious occurrence of Helminthosporium leaf spot or "Akiochi" in the south-western parts of Japan is accelerated by the abnormal plant nutrition due to high night temperature of air or not, two experiments were carried out in 1951: in one experiment influence of night temperature treatment for a month after heading upon the growth and nutrition of rice plant was studied, and in another experiment quantities of nutrients absorbed by rice during 24 hours after 10 a. m. September 14 were determined under different night temperature conditions. The results of the experiments are as follows:—

(1) High night temperature treatment for a month after heading speeded up the ripening of plant and also retarded the normal development of grains, resulting in the loss of yield. The treatment also diminished the percentage contents of potassium and silica in stems and leaves, and increased the susceptibility to Helminthosporium leaf spot (Table 1).

(2) Both high and low night temperature of air reduced the absorption of nutrients in the order K₂O>SiO₂>NH₃-N>MnO>P₂O₅ (Table 2). Therefore it is suggested that both supra-optimal and low night temperature retard the normal aerobic metabolism of root and cause the reduction of ions absorption according to the order of hydration.

(3) From these results the serious occurrence of Helminthosporium leaf spot or "Akiochi" in the south-western parts of Japan may be attributed in part to the absorption inhibition of some nutrients such as potassium and silica caused by high night temperature.

胡麻葉枯病の罹病も高温区が中温区より稍大であつた。又茎葉を分析した結果高温区は中温区に較べて加里、珪酸の含量が低く、含量上に於ける K₂O/N 及び SiO₂/N が小さかつた。

第二実験 2.5 立入の三角フラスコに水耕培養