

水稻의 養·水分 吸收에 미치는 溫度와 光의 影響

作物試驗場 申辰澈·安淳園·李文熙·朴錫洪·朴來敬

Effect of Temperature and Light Intensity on Water and Nutrients Uptake

Crop Experiment Station, RDA, J. C. Shin, J. K. Ahn, M. H. Lee, S. H. Park
and R. K. Park

實驗目的

溫度와 日射量 差異가 水稻의 養·水分 吸收에 미치는 影響을 究明코자 함.

材料 및 方法

大晴벼 (Japonica) 와 中原벼 (Indica/Japonica)를 供試하여 作物試驗場 人工 気象室에서 溫度處理를 25°C, 17°C 및 12°C로 하고, 各各의 溫度에 自然光과 50% 遮光條件을 두어 IRRI 標準溶液으로 水耕栽培하였다. 물의 吸收은 重量法으로, 養分の 吸收量은 "ORION 940 Ion Meter"로 測定하였다.

實驗結果 및 考察

1. 溫度가 낮을수록, 光量이 적을수록 물의 吸收量이 적었고, 그 減少程度는 中原벼가 大晴벼보다 컸다.
2. 日射量이 많을수록 물의 吸收量이 많았으며 單位葉面積당 水 吸收量과 日射量間에는 25°C 와 17°C 에서는 正의 有意相関이었으나 12°C 에서는 有意相関이 없었다.
3. NO_3^- , NH_4^+ 및 P는 低溫일수록 吸收量이 적었으며, 低溫下에서는 NH_4^+ 보다 NO_3^- 의 吸收가 더 阻害되었다.
4. 遮光에 의한 磷酸의 吸收는 變化가 없었으나 NO_3^- 및 NH_4^+ 는 遮光에 의해서 현저히 減少되었으며, 그 減少程度는 低溫에서 보다 25°C 에서 더 컸다.
5. NO_3^- 의 吸收는 中原벼의 경우 25°C에 비하여 17°C 에서 約 70%, 12°C 에서 約 90% 阻害되었고, 大晴벼는 17°C 에서 50%, 12°C 에서 約 77% 吸收阻害되었다.
6. 光合成量과 NH_4^+ 의 吸收는 密接한 關係를 보였으며, 磷酸의 吸收量은 光合成量과 特別한 關係가 없었다.
7. 水 1g 吸收하는 데 따른 NO_3^- 의 吸收量은 溫度가 낮을수록 적어졌으나, NH_4^+ 는 溫度와 關係 없이 水 1g 당 一定한 比率로 吸收되었으며, 水 1g 吸收하는데 따른 NH_4^+ 의 吸收量은 遮光에 의해서 적어졌다.

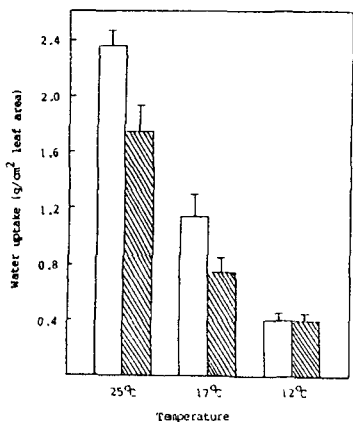


Fig. 1. Changes in the amount of water uptake per unit leaf area under the natural light (unshaded) and 50% shading light (shaded) conditions at different temperature for 8 days in Indica x Japonica variety Jungweonbyeo. Vertical sticks on the bar graph indicate the standard deviation.

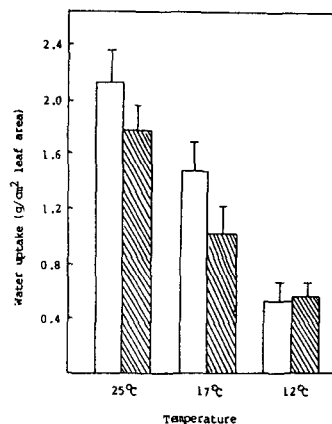


Fig. 2. Changes in the amount of water uptake per unit leaf area under the natural light (unshaded) and 50% shading light (shaded) conditions at different temperature for 8 days in Japonica variety Daechongbyeo. Vertical sticks on the bar graph indicate the standard deviation.

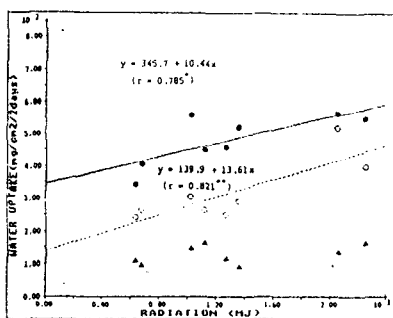


Fig. 4. Relationship between radiation and water uptake at 12°C (Triangle), 17°C (Open circle) and 25°C (Filled circle) in Daechongbyeo (Japonica variety).

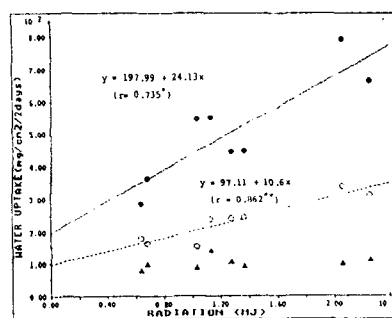


Fig. 5. Relationship between radiation and water uptake at 12°C (Triangle), 17°C (Open circle) and 25°C (Filled circle) in Jungweonbyeo (Indica/Japonica variety).

Table 3. Nutrients uptake as affected by temperature and shading for 2 days

Variety	Temperature	Light	Nutrient uptake (μmole/2 days)		
			NO ₃ ⁻	NH ₄ ⁺	P
Jungweonbyeo	25°C	Natural	2.24	2.32	0.33
	17°C	50% Shading	0.88	1.28	0.41
		Natural	0.71	1.53	0.22
Daechongbyeo	12°C	Natural	0.37	0.79	0.25
	17°C	50% Shading	0.21	0.35	0.13
		Natural	0.12	0.28	0.15
Jungweonbyeo	25°C	Natural	1.28	1.09	0.24
	17°C	50% Shading	0.53	0.65	0.26
		Natural	0.64	0.64	0.15
Daechongbyeo	12°C	Natural	0.42	0.31	0.14
	17°C	50% Shading	0.30	0.42	0.09
		Natural	0.17	0.31	0.06

Table 4. Relationship between nutrients uptake and photosynthesis which are affected by light intensity at 25°C

Variety	Light intensity (Klux)	Root volume (cm ³)	Leaf area (cm ²)	Photosynthesis (μmol/day)	Nutrient uptake (μmole/day)	
					CO ₂	NH ₄ ⁺
Jungweonbyeo	44	26	1778	8.379	2.71	0.63
	20	27	1785	5.592	1.92	0.71
Daechongbyeo	44	27	1568	8.015	2.35	0.49
	20	32	1870	5.273	1.62	0.49

Table 5. The amount of nutrient uptake in dependence of lg of water uptake as affected by temperature and radiation conditions.

Variety	Temperature	Light	Nutrient uptake (μmole/g water uptake)		
			NO ₃ ⁻	NH ₄ ⁺	P
Jungweonbyeo	25°C	Natural	4.22a	4.41ab	0.62b
		50% Shaded	2.73bc	3.92b	1.27a
	17°C	Natural	2.27c	4.89a	0.69b
		50% Shaded	1.57d	3.26b	1.06ab
	12°C	Natural	2.92bc	4.86a	1.76a
		50% Shaded	1.75d	3.23b	1.11ab
Daechongbyeo	25°C	Natural	3.90ab	3.31b	0.74b
		50% Shaded	2.11cd	2.60c	1.03ab
	17°C	Natural	3.21b	3.18bc	0.76b
		50% Shaded	3.36b	2.46c	1.17a
	12°C	Natural	2.12cd	3.00bc	0.69b
		50% Shaded	2.47c	2.02c	0.75b