

벼 穗孕期 旱魃 程度가 光合成에 미치는 影響

嶺南農業試驗場：孫洋, 朴成泰, 金純哲, 吳潤鎮

Photosynthesis Effects as Affected by Drought Injury at Meiosis Stage of Rice

National Yeongnam Agricultural Experiment Station : Son, Y., S.T. Park, S.C. Kim and Y.J. Oh

實驗目的

벼 穗孕期 生理水 不足이 光合成에 미치는 影響을 檢討하여 旱魃生理의 基礎資料로 活用하고자 함

材料 및 方法

花南벼를 1994年 6月5日 식양질토(덕평토)에 손 移秧栽培 한후, 旱魃處理 10日前 1/5000a pot에 移植하여, 8月1日(穗孕期)에 無處理에서 永久萎凋直前까지 4水準으로 5 Pot씩 旱魃處理하고, 이중 處理別 平均되는 2 Pot를 選擇하여 光合成을 測定하였다.

光合成測定은 각 處理의 上位 完全展開葉을 대상으로 하여 CO₂ gas赤外線 분석기로 測定하였으며 測定條件은 Acryl同化箱子內 溫度를 30℃, 照度를 80KLux, 供給空氣 CO₂濃度를 345ppm±5ppm, O₂ 濃度를 21% 또는 3%, 露點溫度를 15℃가 되도록 調節하고, 入口 및 出口의 CO₂濃度差를 測定하여 計算 하였으며, CO₂吸收抵抗은 光合成 測定時 葉溫度와 入口 및 出口 露點溫度를 測定하여 Caastra 方法으로 計算하였다. 根活力, 植物體 및 土壤水分含量은 光合成 測定後 試料를 채취하여 測定하였다.

結果 및 考察

가. 植物體의 生體重當 水分含量은 無處理 灌水狀態에서는 地上部 全體가 76%, 上位完全展開葉이 67%였으며, 永久萎凋直前 處理에서는 地上部 全體가 70%, 上位完全展開葉이 63%였다.

나. 根活力은 旱魃處理가 無處理에 비해 높았고, 旱魃이 심함에 따라 CO₂吸收에 대한 氣孔抵抗이 증가하고, 葉肉抵抗도 증가 하였으며, 蒸散速度가 낮아지고 葉溫이 높아졌으며, 光合成速度는 저하 하였다.

다. 旱魃이 심함에 따라 光合成速度 감소에 비해 光呼吸速度 감소가 적어 光呼吸率이 증가하였다.

라. 土壤水分 약-14bar인 水分 stress에서는 酸素濃度에 關係없이 CO₂吸收에 대한 氣孔傳導度가 0.1sec/cm前後였고, 이때 葉內 CO₂濃度는 가장 낮았으며, 이보다 水分 stress가 심한 경우 葉內 CO₂濃度가 급격히 증가되었다.

마. 酸素濃度 21%에서 全 CO₂吸收抵抗(氣孔抵抗+葉肉抵抗)에 대한 葉肉 抵抗比率은 정상 灌水栽培의 60%前後였으나, 旱魃處理에 의한 水分 stress가 증가되면 40-50%로 낮아진후, 다시 증가 하여 永久萎凋直前에서는 80%前後가 되었다.

바. 永久萎凋直前까지 旱魃處理後 灌水하였을때 上位完全展開葉의 光合成速度는 灌水3日後 正상으로 회복 되었다.

表. 試驗土壤의 保水力 特性

水分恒數	圃場容水量	水分當量	初期萎凋點	永久萎凋點	有效水分
水分potential(bar)	-0.3	-0.5	-10.0	-15.0	-
含水量(%)	38.5	38.1	22.4	16.9	21.5

表. 早愈程度에 따른 土壤 및 植物體 水分含量과 根活力

早愈程度	土壤水分		植物體水分含量		根活力 (mg/g/h)
	含水率 (%)	potential (bar)	地上部 (%)	葉 ^J (%)	
無處理	0		76	67	30.0
萎凋直前	29.5	-5.1	76	67	62.8
萎凋	17.5	-14.1	74	66	56.3
永久萎凋直前	16.4	-16.8	70	63	63.7

J: 上位 完全展開葉(光合成測定葉)

表. 早愈程度에 따른 葉溫, 光合成速度 및 光呼吸率의 差異

早愈程度	O ₂ 21%			O ₂ 3%			(b-a)/ b
	葉溫 (°C)	光合成速度 (mgCO ₂ / dm ² /h) ^(a)	蒸散速度 (gH ₂ O/ dm ² /h)	葉溫 (°C)	光合成速度 (mgCO ₂ / dm ² /h) ^(b)	蒸散速度 (gH ₂ O/ dm ² /h)	
無處理	32.3	30.07(100)	3.14	31.6	37.70(100)	4.03	20.2
萎凋直前	32.4	28.50(95)	3.45	32.2	38.39(10.2)	3.70	25.8
萎凋	33.9	7.71(26)	0.87	33.6	10.95(29.0)	0.94	29.6
永久萎凋直前	33.5	1.04(3)	0.35	33.5	2.19(5.8)	0.33	52.5

표3. 永久萎凋直前 벼에서 관수직후 光合成速度의 日시적 變遷

測定時間	光合成速度 (mgCO ₂ /dm ² /h)	蒸散速度 (gH ₂ O/dm ² /h)	CO ₂ 吸收抵抗	
			氣孔	葉肉
灌水前	0.87 (3)	-	-	-
灌水後 36分	15.27 (44)	1.98	4.64	9.17
灌水後 66分	24.87 (72)	3.02	2.66	5.50
灌水後 24時間	30.10 (87)	3.93	1.78	4.87
灌水後 48時間	33.58 (97)	4.23	1.37	4.52
灌水後 72時間	34.46 (100)	4.40	1.33	4.40

()는 日수임.

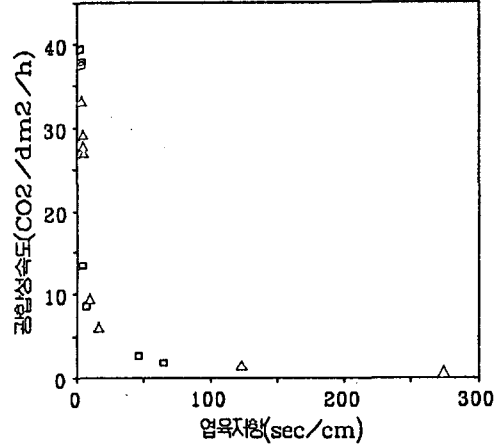
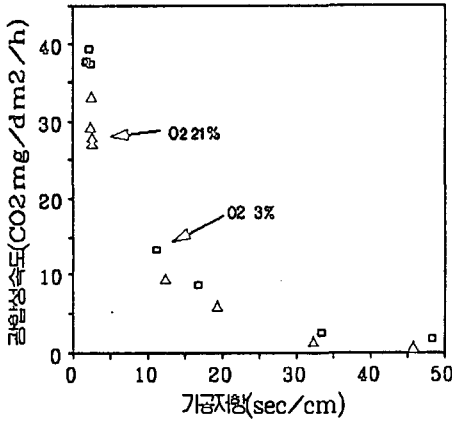


그림1. 早愈程度에 따른 光合成速度 와 CO₂吸收抵抗과의 關係.

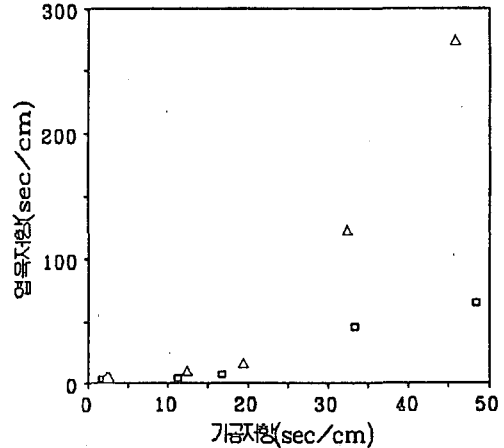
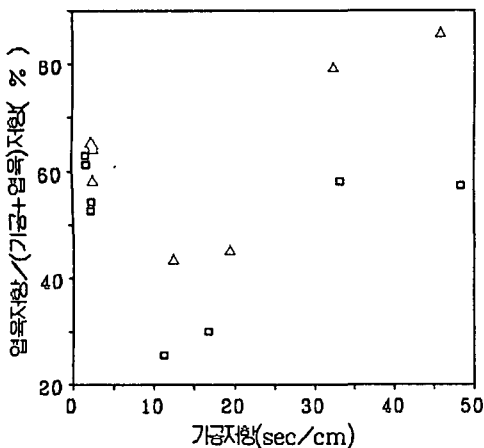


그림2. 早愈程度에 따른 氣孔抵抗과 葉肉抵抗 및 葉肉抵抗比率과의 關係.