

기능 녹색지속성 및 다수성 벼와 그 F₁조합의 등숙기 광합성 특성 비교

서울대학교: 부금동, 권용웅, 이변우*

Photosynthesis of Functional Stay Green and High Yielding Rice Varieties, and Their F₁ Hybrids During Grain-Filling Period

Jin-Dong Fu, Yong-Woong Kwon and Byun-Woo Lee*

Department of Plant Science, Seoul National University, Seoul 151-742, Korea

실험목적

기능 녹색지속성(Functional stay green)계통인 SNU-SG1 및 다수성 품종과 이들간에 교배한 F₁의 등숙기 광합성특성을 비교하여 다수성 품종육성의 기초자료를 얻고자 하였음.

재료및방법

- 공시 계통
 - 교배모본: SNU-SG1, 안다벼, 수원490, IR71451-40
 - F₁ 조합: SNU-SG1/수원490, SNU-SG1/안다벼, SNU-SG1/IR71451-40
- 동일 날짜에 출수한 분얼에 Tagging하여, 출수기, 출수 후 5, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50일에 각 품종별로 5개 분얼에 대하여 다음 사항을 조사하였다.
 - 엽위별 광합성 유효복사(PAR) 1,500 μ E m⁻² s⁻¹, CO₂ 350ppmv, 25°C 조건에서 포화광 광합성(P_{max})
 - 지엽의 광(I)-광합성(F_g) 곡선: PAR 0, 50, 300, 700, 1000, 1500, 1750, 2000 μ E m² s⁻¹, CO₂ 350ppmv, 25°C 조건에서 광합성을 측정하여Eq.1에 fitting하여 최대총광합성(F_{g,max}, maximum gross assimilation rate, μ mol CO₂ m⁻²s⁻¹); 초기광 전환효율(α , initial light conversion factor, μ mol CO₂ μ E⁻¹ PAR)을 구하였다.

$$F_g = F_{g,max} [1 - \exp(-\alpha I / F_{g,max})] \text{ -----(Eq.1)}$$

실험결과

- SNU-SG1 품종은 다른 모본 품종보다 P_{max}가 항상 높았고 특히 지엽의 P_{max}는 출수 후 30일까지도 10 μ mol CO₂ m⁻² s⁻¹ 이상의 높은 값을 유지하였다. F₁의 P_{max}는 부분 품종들과 비슷하거나 낮았다.
- SNU-SG1은 등숙기간 중 다른 공시 품종보다 F_{g,max}와 α 가 모두 높게 유지되었으며 등숙기 진전에 따른 감소도 타 품종에 비하여 완만하였다. SNU-SG1 은 출수 후 30일에도 F_{g,max}와 α 가 각각 13 μ mol CO₂ m⁻² s⁻¹, 0.023 μ mol CO₂ μ E⁻¹으로 높은 값을 유지할 수 있는 반면에 안다벼는 0에 근접하였다. 한편 F₁ 들의 F_{g,max}와 α 는 모두 부분보다 낮았다.

연락처 : 이변우 E-mail: Leebw@snu.ac.kr 전화: 02-880-4554

사 사 : 이 연구는 농촌진흥청 농업특정연구사업 연구비 지원에 의하여 이루어진 것임

Table 1. Changes in light-saturated photosynthesis (P_{\max} , $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$) of upper five leaves during grain-filling period in 4 rice varieties and their F₁ hybrids.

Variety	Leaf number	Day after heading (DAH)									
		0DAH	5DAH	10DAH	15DAH	20DAH	25DAH	30DAH	35DAH	40DAH	
Parents	SNU-SG1	Leaf 1	19.7	13.7	13.8	13.7	13.9	13.8	13.3	9	3
		Leaf 2	19.6	11.5	11.2	11.7	11.3	10	8	3.4	1.6
		Leaf 3	18.1	9.5	9.4	8	6.1	5.7	4.6	2.1	1.1
		Leaf 4	14.2	8	6.8	5.9	4.2	3.5	3.3	1.3	0.7
		Leaf 5	11	4.3	3.8	2.7	2	1.4	0.3	0	0
	Andabyeo	Leaf 1	15.9	19.8	14.2	8.7	5.8	3.1	0.8	0	0
		Leaf 2	15.1	12.5	10.2	8	3.2	2.2	0.2	0	0
		Leaf 3	13.9	9.1	6.7	4.2	1.4	0.6	0	0	0
		Leaf 4	11.1	5.7	3.2	1.6	0.1	0	0	0	0
		Leaf 5	5.9	0.7	0.3	0.3	0	0	0	0	0
	Suwon490	Leaf 1	12.7	12.7	10.8	10.2	9.8	10	7.6	6.1	2.7
		Leaf 2	11.9	11.3	9	8.7	8.6	4.5	4.5	3.1	2.1
		Leaf 3	10.3	9	6.3	6.7	4.2	4.1	4.2	2.9	0.9
		Leaf 4	8.8	5.9	5.6	4.5	3.6	3.2	3.3	2.2	0
		Leaf 5	2.6	2.7	2	1.6	1.5	1.5	0.8	4.2	0
	IR71451-40	Leaf 1	11.7	13.9	9.3	9.8	9.4	8.3	7.7	6.7	2.7
		Leaf 2	10.1	9.6	4.4	4.8	4.3	3.5	2.8	1.5	2.1
		Leaf 3	6.6	6.3	4.8	3.9	3.4	3	2.3	0	0.9
		Leaf 4	5.7	4.6	2.8	2.2	2.9	2.6	1.9	0	0
		Leaf 5	2	3.1	2.7	2.5	2.4	2.2	1.4	0	0
F ₁ hybrids	SNU/Anda	Leaf 1	8.8	10.2	9.9	9.8	3.2	2.7	0	0	0
		Leaf 2	9.9	9.2	4.9	3.9	2.8	2.4	0	0	0
		Leaf 3	9	9.2	4.5	2.8	2.6	1.4	0	0	0
		Leaf 4	3	2.9	3.1	1.8	1.4	0	0	0	0
		Leaf 5	2.1	1.5	0.5	0.3	0.2	0	0	0	0
	SNU/Suwon	Leaf 1	5.3	4.9	5.5	7.9	9.4	6.5	3.9	0.2	0
		Leaf 2	7.4	6.6	5.1	4.9	4.6	3.7	2	0.1	0
		Leaf 3	8	6.5	5.2	4.1	3.1	2.2	0.7	0	0
		Leaf 4	3.9	2.3	1.3	1.1	0.8	0.3	0	0	0
		Leaf 5	1.7	1.2	0.3	0.2	0.1	0	0	0	0
SNU/IR	Leaf 1	7.8	9.4	12.2	14.5	10	7.5	6	1.5	0	
	Leaf 2	4.8	5.6	6.1	5.8	4.6	2.1	0.4	0	0	
	Leaf 3	5.8	5.7	3.4	2.7	1.6	0.7	0	0	0	
	Leaf 4	3.4	2.5	2.3	2.3	0.8	0.2	0	0	0	
	Leaf 5	3	0.1	0.1	0.1	0	0	0	0	0	

Table 2. Changes in characteristics of light-photosynthesis curve of flag leaf during grain-filling period in 4 rice varieties and their F₁ hybrids.

Variety	Day after heading (DAH)								
	0 DAH		10DAH		20DAH		30DAH		
	$F_{g,\max}$	α	$F_{g,\max}$	α	$F_{g,\max}$	α	$F_{g,\max}$	α	
Parents	SNU-SG1	19.7	0.049	13.8	0.044	13.9	0.033	13.3	0.023
	Andabyeo	15.9	0.022	14.2	0.018	5.8	0.012	0.8	ND
	Suwon490	12.7	0.035	10.8	0.028	9.8	0.028	7.6	0.017
	IR71451-40	11.7	0.022	9.3	0.023	9.4	0.017	7.7	0.027
F ₁ hybrids	SNU/Anda	7.8	0.015	12.2	0.016	10	0.006	6	ND
	SNU/Suwon	5.3	0.013	5.5	0.015	9.4	0.021	3.9	ND
	SNU/IR	8.8	0.031	9.9	0.031	3.2	0.05	ND	ND