

옥수수광합성유전자가 발현되는 형질전환벼의 광합성과 물질생산

조 동하, Maurice Ku¹
(강원대학교 농업생명과학대학, 워싱턴주립대학교 식물학과¹)

Photosynthesis and dry matter production of transgenic
rice plants expressing maize photosynthetic genes

Dongha Cho, Maurice Ku¹
(College of Agriculture and life Sciences, Kangwon National University
Dept. of Botany, Washington State University¹)

실험목적: 옥수수 광합성유전자를 형질전환시킨 벼의 생리생화학적인면에서 광합성특성과 물질생산에 대하여 조사하였음

재료 및 방법:

- 광합성측정 parameter; 광합성율(A), 기공전도도(gs) 세포간극 CO₂농도(Ci)
- 건물중 측정
- Protein & enzyme 분석; SDS-PAGE & western immunoblotting
- 엽육조직관찰; Scanning electron microscopy(SEM) & Light and Transmission electron microscopy(TEM)

결과 및 고찰

1. 옥수수PEPC유전자가 형질전환된 벼에서 유전자가 2대, 3대에도 안정적으로 유전되었다.
2. PEPC은 형질전환벼의 잎, 엽초등에 엽육세포에서 높은 수준으로 발현하고 있었다.
3. 옥수수PEPC유전자가 형질전환된 벼는 형질전환되지 않은 벼보다도 광합성 효율이 증대되었으며, PEPC유전자가 고발현된 형질전환 벼는 광합성효율이 저하됨을 알 수 있었다.
4. 형질전환 벼의 광합성율과 기공전도도와는 상관관계를 나타냈으며 이는 높은 기공전도도에 의한 광합성이 높아짐을 알 수 있었다.
5. 지엽에서 높은 malate의 축척을 나타내었는데 이는 기공전도도에 영향을 미친다고 사료됨.

Table Genetic analysis of PEPC activity and hygromycin resistance in T1 plants and estimation of loci number.

Genotype	Fold increase in PEPC activity	Hygromycin resistance			Enzyme activity		
		Ratio of resistant sensitive plants	Suggested ratio	Loci #	Ratio of plants with elevated basal activity	Suggested ratio	Loci #
726-9	2	36:14	3:1	1			
718-7	6.9	47:10	3:1	1			
716-2	7.7	25:13	3:1	1			
725-42	10.5	37:10	3:1	1			
716-15	10.9	50:24	3:1	1	19:6	3:1	1
718-17	11.8	33:9	3:1	1			
704-20	13	26:11	3:1	1	17:4	3:1	1
704-2	13.7	36:13	3:1	1			
718-8-1	16.2	31:11	3:1	1			
725-39	18.3	46:24	3:1	1			
716-7	18.6	67:8	15:1	2	19:6	3:1	1
718-8-2	19.1	52:13	3:1	1	18:4	3:1	1
718-11	23.4	30:10	3:1	1			
704-10	25.1	36:3	15:1	2	25:2	15:1	2
704-12/13-2	27.3	28:13	3:1	1			
725-41	31.6	45:14	3:1	1			
718-4	43.8	79:28	3:1	1	39:3	15:1	2
725-43	81	40:6	15:1	2	44:3	15:1	2

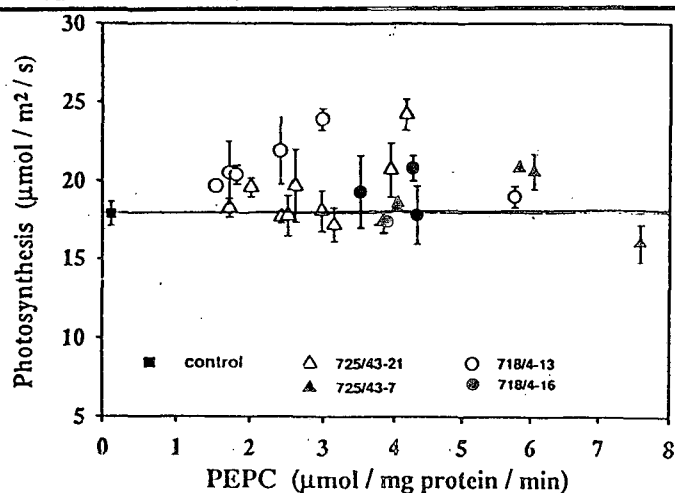


Fig. Photosynthesis(A) vs PEP carboxylase activity for Kitaake and T3 PEPC rice transgenic plants

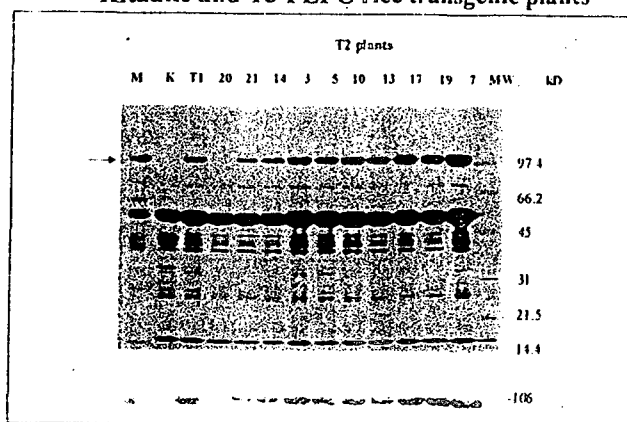


Fig. Coomassie Brilliant Blue R-250 stained SDS-PAGE gel of soluble leaf protein extracted from Maize (M), Kitaake (K, untransformed), T1 (primary transformant) and 10 different T2 transgenic rice plants derived from line 725-43 with increasing levels of PEPC activity.