

SST와 FFT유전자 삽입 형질전환체와 일반보급종 벼들의 생장 및 생리생화학적 반응

이경아^{1)*}, 유선상¹⁾, 이철원¹⁾, 조용구¹⁾, 우선희¹⁾, 김홍식¹⁾, 김정태²⁾, 강종래²⁾, 송범현¹⁾
¹⁾충북대학교 농과대학, ²⁾영남농업연구소

Growth and Physiobiochemical Responses of Transgenic Rices Inserted the Genes of SST and FFT and Recommended Rice Cultivars

Gyonga-A Lee^{1)*}, Seon-Sang Yu¹⁾, Chul-Won Lee¹⁾, Yong-Gu Jo¹⁾, Sun-Hee Woo¹⁾,
 Hong-Sig Kim¹⁾, Jeong-Tae Kim²⁾, Jong-Rae Kang²⁾, Beom-Heon Song¹⁾

¹⁾Department of Crop Science, Chung-Buk National University, Cheong-Ju, Korea

²⁾Yeongnam Agricultural Research Institute, Milyang, Kyungbuk

연구목적

Fructan 합성관련 유전자들인 SST와 FFT를 삽입한 형질전환 벼와 보급품종들을 공시하여 냉수를 처리한 답에서 수온에 대한 생장 반응을 조사하고, 주요 생육시기의 식물체 부위별 수용성 탄수화물 함량과 전분함량을 분석하고 Fructan 조성을 알아보기 위하여 TLC 분리하였으며 SST 효소활성을 검정하여 내냉성 품종 육성을 위한 기초 및 응용자료를 얻고자 한다.

재료 및 방법

- 공시품종 : SST와 FFT 유전자 형질전환 벼
내냉성 강(운두벼, 상주벼, 운봉벼)
- 처리내용 : 냉수처리(유입구:15℃, 배수구:20℃, 대조구:25℃)
- 재배방법 : 재식거리 30×12 cm, 1주 1본
물관리(이앙 후부터 등숙기까지 냉수 흘려대기)
- 시험장소 : 영남농업연구소 상주출장소 내냉성 시험포장
- 조사내용 : 주요 생육 시기의 생장반응, 식물체 부위별 수용성 탄수화물과 전분함량, Fructan 조성, SST 효소 활성 분석

결과 및 고찰

생장반응을 보면 초장은 형질전환 벼와 대조품종들 간의 큰 차이는 나타나지 않았으나 분얼수는 형질전환 벼가 대조품종들과 비슷하거나 더 많은 분얼수를 보였다.

수용성 탄수화물의 함량은 저온생육조건인 15℃에서 약간 높았고, 줄기에서 비교적 높은 함량을 보였으며, 형질전환 벼가 대조품종들보다 더 높은 함량을 보였다. 전분 함량은 형질전환 벼가 대조품종들보다 줄기부분을 제외하고 다른 부위에서 전분 함량이 많았으며, 대조품종에서는 일반적으로 15℃가 20℃보다 높은 함량을 나타내었다.

형질전환 벼가 대조품종들보다 이삭을 제외한 엽신, 엽초, 줄기 부위에서 높은 SST 효소 활성을 보였으며, 15℃에서 20℃보다 SST 효소 활성이 높았는데 이는 식물이 저온에 처했을 때 더 많은 SST 효소가 활성화되는 것으로 볼 수 있다.

수용성 탄수화물의 TLC 분리 결과를 보면, 주로 단, 이당류와 낮은 DP 3-5 fructan이 있는 것으로 나타났으며, 형질전환 벼에서 대조품종들보다 더 뚜렷한 fructan 밴드를 보였고 온도가 낮을수록 더 많은 fructan이 있는 것으로 나타났다.

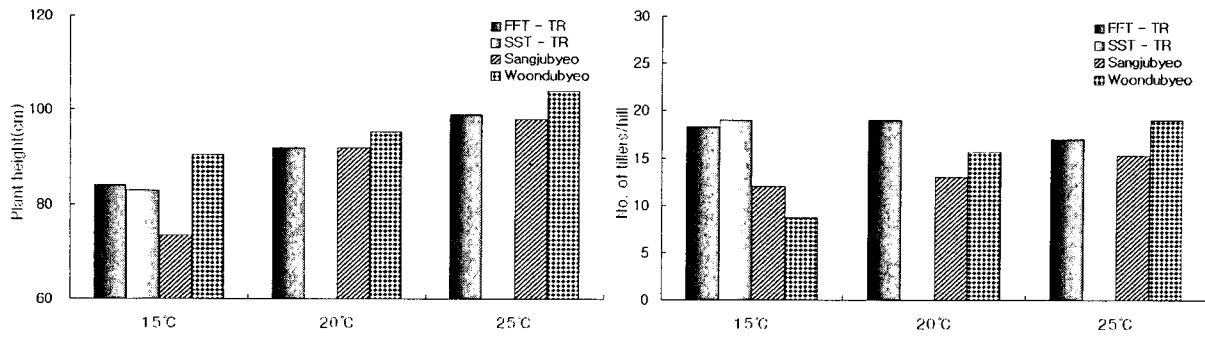


Fig 1. Plant height and Tiller numbers at the heading stage of transgenic rices of SST and FFT and two rice cultivars cultivated in the special experimental field for examining the cold stress.

Table 1. Contents of water soluble carbohydrates and Starch of different tissues at the heading stages of transgenic rices and recommended rice cultivars cultivated in special experimental field for investigating the cold stress.

Variety	Temperature	WSC(%)				Starch contents(%)				
		LB	LS	CU	PA	LB	LS	CU	PA	
Recommended rice cultivar	Sangjubyeyo	15°C	2.92	2.54	6.26	2.12	2.93	19.94	39.17	3.34
		20°C	2.21	2.45	8.63	2.40	2.88	12.14	23.06	15.28
		25°C	1.37	1.41	4.15	5.25	2.63	5.29	15.59	27.69
	Unbongbyeyo	15°C	1.84	3.14	10.17	2.00	2.72	20.91	27.01	2.47
		20°C	3.14	3.10	10.28	4.28	3.94	13.10	21.77	3.05
		25°C	3.77	2.74	6.40	1.32	2.73	11.64	21.92	4.26
	Woondubyeyo	15°C	3.67	4.74	8.86	2.20	7.81	17.61	24.46	3.82
		20°C	2.68	2.91	5.87	2.34	7.51	13.54	19.44	4.85
		25°C	1.99	1.95	7.30	3.36	5.00	5.29	25.22	23.90
Transgenic rice	FFT	15°C	9.89	9.44	11.93	3.97	34.77	54.73	5.88	12.17
		20°C	10.12	10.18	17.28	5.21	41.48	61.00	11.68	10.20
		25°C	8.08	6.34	14.52	2.95	37.40	66.63	5.53	10.67
	SST	17°C	7.60	12.75	26.89	5.62	-	-	-	-

(LB : Leaf blade, LS : Leaf sheath, CU : Culm, PA : Panicle)

Table 2. SST enzyme activities of different tissues at the heading stages of transgenic rices and recommended rice cultivars cultivated in special experimental field for investigating the cold stress.

Variety	Temperature	SST enzyme activity (nKatal)				
		LB	LS	CU	PA	
Recommended rice cultivar	Sangjubyeyo	15°C	2.98	2.50	6.36	2.15
		20°C	2.24	2.44	5.51	2.12
		25°C	1.55	1.45	3.82	2.34
	Woondubyeyo	15°C	3.61	4.00	6.59	2.13
		20°C	2.56	2.12	4.95	2.51
		25°C	2.06	2.10	4.09	3.40
Transgenic rice	FFT	15°C	6.96	7.69	10.33	3.14
		20°C	7.22	7.38	9.76	3.36
		25°C	5.76	4.20	7.54	2.52
	SST	17°C	6.39	9.18	15.29	3.80

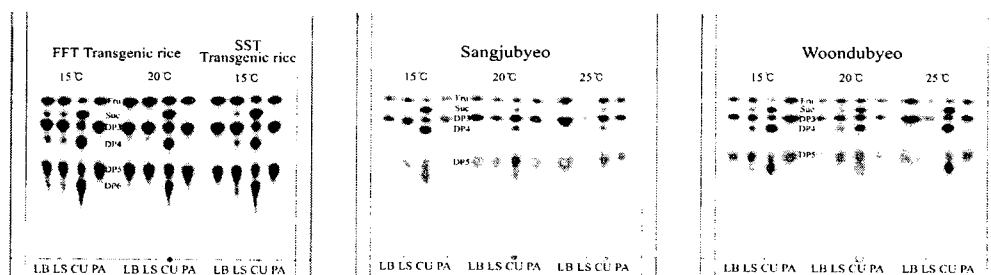


Fig 2. Separation of WSC and Fructan on TLC of four different tissues at the heading stages of two transgenic rices and two recommended rice cultivars cultivated in special experimental field for investigating the cold stress.

(Fru : Fructose, Suc : Sucrose, DP3 : GFF, DP4 :GFFF, DP5 :GFFFF)