

**Chemical Analysis of De-husked Seeds of Basta Herbicide resistant Transgenic Rice Produced by *Agrobacterium*-mediated transformation**

National Crop Experiment Station : Jang-Yong Lee, Sun-Lim Kim,  
Dongguk Univ. : Joon-Hyeong Cho\*

**실험목적**

*A. tumefaciens*를 이용하여 개발된 제초제 저항성 형질전환 벼와 형질전환에 이용된 기존 벼 품종의 미질을 화학 분석을 통하여 비교하고자 함.

**재료 및 방법**

○ 공시재료

- 낙동벼 basta 제초제 저항성 벼 고정 계통

*Agrobacterium*을 이용하여 *bar* gene을 형질전환 한 후, T1 세대에서 Basta 제초제저항성과 감수성 개체수가 3:1로 분리하며, T2 (or T3)에서 100% 저항성을 보이는 계통.

○ 실험방법

- 일반성분 분석 : 공시재료를 현미화 하여 분쇄한 후, 단백질, 지방, 회분, 조섬유, 아미노산 함량 및 지방산의 조성 등 일반성분을 검토함.
- 아미노산 분석 : Amino acid Auto-analyzer (Hitachi L-8800, Japan)를 이용하여, Aspartic acid를 포함한 18가지 아미노산에 대해 정량분석을 수행함.
- 지방산 (Fatty acids) 분석 : GC (HP 6890 system FID (HP Co., USA))과 HP-Innowax capillary (Cross-linked polyethylene glycol) column(0.25 $\mu$ m $\times$ 30m)을 사용하여, 포화 및 불포화지방산의 함량을 조사함.

**실험결과**

유용유전자를 도입한 벼 형질전환체의 실용화를 위해서는 이용목적으로 하는 형질전환 작물의 조직 성분이 비 형질전환체와 동일해야 할 것으로 사료됨. 본 저자들은 국내에서 형질전환에 가장 많이 이용되어온 낙동벼, 일미벼, 동진벼 등을 대상으로 *A. tumefaciens*을 이용한 형질전환 효율을 꾸준히 증진시켜왔으며, 그 중 *bar* gene이 도입된 Basta 제초제 저항성 낙동벼 T2 (또는 T3)세대 8계통의 현미 종자의 화학조성을 분석하였음. 단백질 함량은 6.0%~6.7%로 계통간 변이의 차가 크지 않았으며, 8개 계통 평균은 6.49%로 비 형질전환벼 6.48%와 매우 유사하였음. 8개 형질전환 계통의 포화 및 불포화 지방산의 함량범위 및 평균 함량은 23.0%~25.4% (평균 24.3%)와 74.6%~77.0% (평균 75.7%)로 계통간 변이는 물론 비형질전환체의 조성과 매우 유사하였음. 또한 Aspartic acid를 포함한 18개 아미노산 각각의 함량 역시 형질전환체 계통간은 물론 비형질전환체 와도 큰 차이를 보이지 않았음. 본 결과는 형질전환 작물의 실용화를 위한 근거로써 유용할 것임.

† *Corresponding author*:(Phone) 02-260-3308 (E-mail) jhcho@dongguk.edu

Table 1. General Compositions of de-husked rice seeds of Basta herbicide resistant lines. (unit : %)

Transgenic lines	Moisture	Protein	Lipid	Ash	Fiber
T2 03-8	12.00	6.75	2.54	1.46	1.44
T3 03-8-1	12.23	6.27	2.61	1.30	1.29
T2 03-10	12.47	6.00	2.48	1.41	1.51
T3 03-10-1	12.53	6.91	2.53	1.73	1.62
T2 03-12	13.10	6.24	2.53	1.46	1.36
T3 03-12-1	12.17	6.33	2.52	1.36	1.62
T2 03-15	12.17	6.66	2.78	1.42	1.33
T3 03-15-1	12.40	6.74	2.56	1.45	1.31
control*	12.40	6.48	2.48	1.48	1.42

\*Control means non-transgenic rice seed.

Table 2. Compositions of fatty acids of de-husked rice seeds of Basta herbicide resistant lines. (unit : %)

Transgenic lines	C16:0	C18:0	C18:1	C18:2	C18:3	SFA <sup>†</sup>	USFA <sup>‡</sup>
T2 03-8	22.5	2.1	36.5	37.5	1.5	24.6	75.4
T3 03-8-1	22.3	2.2	37.4	36.7	1.4	24.5	75.5
T2 03-10	23.1	2.0	36.6	36.7	1.6	25.1	74.9
T3 03-10-1	21.4	2.0	38.7	36.2	1.7	23.4	76.6
T2 03-12	22.7	2.0	34.1	39.4	1.8	24.7	75.3
T3 03-12-1	20.3	2.7	33.1	40.3	3.6	23.0	77.0
T2 03-15	21.7	2.3	33.1	40.7	2.2	24.0	76.0
T3 03-15-1	23.1	2.3	33.0	39.1	2.5	25.4	74.6
control*	21.7	2.8	32.1	41.7	1.8	24.5	75.5

<sup>†</sup>Saturated fatty acids, <sup>‡</sup>Unsaturated fatty acids.

\*Control means non-transgenic rice seed.

Table 3. Compositions of amino acids of de-husked rice seeds of Basta herbicide resistant lines. (unit : mg/100g)

Amino Acid	T2-03-8	T2-03-8-1	T2-03-10	T2-03-10-1	T2-03-12	T2-03-12-1	T2-03-15	T2-03-15-1	control*
Aspartic acid	305.7	284.7	267.9	277.6	284.2	292.5	279.9	280.9	267.9
Threonine	436.8	409.4	379.3	394.4	399.9	411.4	399.4	408.6	384.1
Serine	311.9	291.7	271.9	282.1	290.4	298.0	284.5	287.9	267.7
Glutamic acid	862.0	808.2	763.1	786.7	815.2	843.2	794.5	794.4	739.9
Glycine	657.2	606.2	488.3	509.5	489.5	594.2	595.9	596.4	569.4
Alanine	494.0	456.4	380.5	395.3	397.8	455.7	447.9	448.6	427.2
Cystein	37.1	35.3	30.0	33.3	34.3	31.3	29.8	35.3	30.6
Valine	340.3	323.5	304.9	317.8	323.2	339.2	311.0	322.7	308.2
Methionine	138.8	116.2	33.3	22.0	38.3	38.1	41.6	116.2	70.4
Ileucine	169.2	152.7	157.5	152.7	154.2	175.7	155.0	157.3	159.7
Leucine	415.8	366.8	385.8	364.6	373.3	421.1	375.8	379.5	378.3
Tyrosine	58.0	51.8	46.5	43.6	52.8	46.1	48.3	59.1	52.8
Phenylalanine	79.6	67.4	78.8	65.4	77.4	74.3	92.7	88.4	94.2
Lysin	27.4	24.8	23.5	24.5	24.1	25.3	25.1	25.5	25.0
NH <sub>3</sub>	1005.5	952.5	872.8	904.3	898.3	947.7	939.1	897.3	829.7
Histidine	138.0	130.2	121.2	127.0	128.4	133.2	128.2	130.0	125.2
Arginine	439.1	411.6	362.8	387.6	409.6	403.1	377.3	404.6	370.6
Proline	288.5	268.9	278.9	295.5	303.4	235.6	300.4	224.4	278.7
Total	6204.8	5758.4	5246.7	5383.9	5494.2	5765.7	5626.5	5657.0	5379.8

\*Control means non-transgenic rice seed.