

转基因大豆光合特性及农艺性状变化的研究初报^{*}

高明杰¹, 吴俊江¹, 刘丽君¹, 汪庆胤², 黄永芬²

(1. 黑龙江省农科院大豆所, 哈尔滨 150086; 2. 哈尔滨师范大学, 哈尔滨 150040)

摘要: 利用花粉管通道法, 将含有 ipt 基因的 Ti 质粒导入大豆品种: 绥农 8 号、黑农 36、庆丰 1 号, 其变异后代光合特性及农艺性状发生变化: 功能叶片叶绿素含量提高, 光合速率加快。株高、分枝数、单株荚数、单株粒重及百粒重发生较大变化。

关键词: 基因; 大豆; 光合特性; 农艺性状

中图分类号: S565.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1002-2767(2000)01-08-02

The Changes of Photosynthetic and Agronomic Traits on Transgenic Soybean

Gao Mingjie¹, Wu Junjiang¹, Liu Lijun¹, Wang Qingyin², Huang Yongfen²

(1. Soybean Institute, Heilongjiang Academy of Agri. Sci; 2. Harbin Teachers' university)

Abstract: By pollen tube pathway method, the plasmid with ipt—gene has been transferred into Suinong 8, Heinong 36 and Qingfeng 1. Their variation lines changed in photosynthetic and agronomic traits. Chlorophyll contents of functional leaves increased, photosynthetic rates were fast. Plant height, branch number, pods number per plant, seed weight per plant and 100—seed weight changed favorably.

Key words: Gene; Soybean; Photosynthetic properties; Agronomic traits

植物基因工程是 70 年代末取得重大进展的。近 20 年来, 随着 DNA 重组技术、植物组织培养和转基因技术而发展起来。据不完全统计, 已获得转基因植物 120 余种。通过花粉管通道来进行外源总 DNA 转移, 多年来已在棉花、水稻、小麦、大豆等作物上取得明显效果, 获得一批丰富的变异材料, 特别是黑龙江省农科院生物技术研究中心利用外源 DNA 导入的方法在国内首先育成高蛋白大豆新品种黑生 101^[1]。近年来, 利用花粉管通道向植物导入含有目的基因的 Ti 质粒, 提高了转化的目的性及转化频率。

1 材料与方法

1.1 材料

1.1.1 受体 绥农 8 号、黑农 36 和庆丰 1 号。

1.1.2 转基因大豆 0793801、07933601、0793101 系 Ecoli 7SLP^{SAVR}—ipt 的 P^{Mon}505 转化到 DH5a 中

为载体导入获得的转基因后代株系; 0893803、08933601、0893102 系 Ecoli8SLP^{SAVR}—ipt 的 P^{Mon}505 转化到 DH5a 中为载体导入获得的转基因后代株系^[2,3]。

1.2 方法

1.2.1 叶绿素含量采用丙酮法按 Aron 公式计算。

1.2.2 光合速率采用 ASSA 1610 型光合测定仪, 室内离体测定 (mgCO₂·dm⁻²·h⁻¹)。

1.2.3 考种、收获时连续取 10 株调查株高、分枝数、单株荚数、单株粒数、单株粒重及百粒重。

2 结果与分析

2.1 转基因大豆叶绿素含量及光合速率的变化

叶绿体是植物光合作用的细胞器, 其中叶绿素含量在一定范围内与光合速率呈正相关。转基因后代叶绿素含量有显著提高, 特别是 8SL 载体后代叶绿素含量提高幅度更大 (见表 1)。叶绿素含量的提

* 收稿日期: 1999-07-04

作者简介: 高明杰 (1968—), 男, 助理研究员, 从事大豆育种研究。

高、光合速率加快为光合产物的积累提供了有力的生理保障。

表 1 转基因大豆叶绿素及光合速率的变化

后代及受体	叶绿素含量(mg/g)		光合速率 (mgCO ₂ ·dm ⁻² ·h ⁻¹)	
0793801	2.445	1.1%	10.208	26%
0893803	2.541	5.1%	12.738	57.76%
绥农 8 号	2.417	—	8.074	—
07933601	3.152	9.1%	11.410	32.84%
08933601	3.263	12.94%	9.215	7.2%
黑农 36	2.889	—	8.589	—
0793101	2.765	11.8%	11.218	44.5%
0893102	3.124	26.3%	9.048	16.55%
庆丰 1 号	2.473	—	7.763	—

2.2 转基因大豆后代干物质积累的变化

在苗期、花期、鼓粒期测定转基因大豆后代单株干物质积累量(见表 2)。

转基因大豆后代在苗期、花期及鼓粒期都较各自受体干物质积累多。特别是由花期至鼓粒期单株

干物质积累速率快、积累量大。因此,植株繁茂,茎秆粗壮,增强了植株的抗逆、抗倒能力。

表 2 转基因大豆后代单株干物质积累的变化

后代与受体	苗期 (g)	较受体 (△)	花期 (g)	较受体 (△)	鼓粒期 (g)	较受体 (△)
0793801	7.8	1.0	19.3	3.3	57.4	12.0
0893803	9.2	2.4	18	2	52.8	7.4
绥农 8 号	6.8	—	16	—	45.4	—
07933601	10.8	1.7	16.2	2.0	53.3	9.6
08933601	9.2	0.1	16.8	2.6	52.5	8.8
黑农 36	9.1	—	14.2	—	43.7	—
0793101	9.4	1.6	15.8	1.8	50.5	8.5
0893102	8	0.2	16.9	2.9	48.1	6.1
庆丰 1 号	7.8	—	14.0	—	42.0	—

3 转基因大豆后代农艺性状的变化

转基因大豆后代农艺性状发生明显变化,特别是株高、单株荚数及单株粒重发生很大变化(见表 3)。

表 3 转基因大豆后代性状的变化

后代及受体	株高 (cm)	节数	分枝	单株粒重 (g)	百粒重 (g)	单株荚数 (个)	单株荚数较受体 (%)
0793801	90.5	23	3	24.0	19.2	64.8	7.5
0893803	95.5	25	3	24.6	19.6	66.5	11.9
绥农 8 号	100.7	26.8	2	20.0	19.4	60.2	—
07933601	82.2	16	2	25.4	20.7	62.6	11
08933601	83.1	16	2	25.7	19.8	63.1	11.9
黑农 36	89	16.8	1.6	19.5	19.4	56.4	—
0793101	50.5	14	2	25.6	17.9	89.8	69.3
0893102	51.3	15	2	22.3	17.6	83.5	57.5
庆丰 1 号	57.3	15	0	17.9	17.2	53	—

注:此结果为 10 株平均数。

由于含有矮秆基因有效地降低了大豆植株高度。对于各个受体,以 TS1 为载体质粒导入获得后代株高降低较多,0793801 较绥农 8 号降低 10.2cm,07933601 较黑农 36 降低 6.8cm,0793101 较庆丰 1 号降低 7cm,以 8SL 为载体质粒导入的后代也有不同程度降低。单株荚数、单株粒重的增加为利用 Ti 质粒介导的转基因大豆选择性状较优的后代提供丰富的材料。

4 小结

以 Ti 质粒介导的转基因大豆后代的光合特性,干物质积累发生了较大的变化;主要表现在叶绿素含量增加,光合速率加快,在苗期、花期及鼓粒期干

物质积累较受体积量大,为大豆产量的提高提供有力的生理保障和物质基础。由于有效地降低了植株高度和分枝数、单株荚数的增加及单株粒重、百粒重的提高,使转基因大豆后代的综合性状有明显的改善,为选种提供了丰富的材料

参 考 文 献

[1] 刘广阳等. 外源总 DNA 导入培育大豆新品系 D89—9822 及其育种价值初探. 大豆科学, 1996, 15(4): 353356

[2] 许志茹等. 根癌农杆菌 Ti 质粒介导的植物细胞分裂素基因转入大豆的研究. 哈尔滨师范大学硕士论文, 1996

[3] 汪清胤、黄永芬等. 含 ipt 融合基因的根癌农杆菌转化大豆萌动胚的研究. 大豆科学, 1994, (2): 116