

玉米 DNA 导入大豆导致后代性状变异的研究^{*}

钱 华 雷勃钧 卢翠华 李希臣 周思君 韩玉琴 刘昭军

(黑龙江省农科院生物技术中心)

摘要 应用花粉管通道法,将高光效的 C₄作物 DNA 导入大豆黑农 35(C₃作物),其后代出现高产、抗病、秆粗、单株荚数多、叶色浓绿、叶肉较厚、叶绿素含量高,其中一个品系熟期比受体提早 5 天,这是继黑生 101 之后导入黑农 35 产生的又一个有希望的苗头品系。还有一个品系比黑农 35 熟期晚且植株高大,可作为种质资源为育种提供中间材料。

关键词 大豆 外源 DNA 导入 花粉管通道

中图分类号 S565.1

外源 DNA 引入高等植物导致性状变异,是八十年代新兴的一项生物技术,近几年来,国内外学者纷纷利用这一技术创造新种质或改良作物品种获得突破性进展。1980 年, Hess 首先利用萌发花粉吸收的方法将种内或种间外源 DNA 导入矮牵牛中,获得了性状变异的子代。Dewet 利用 Hess 创造的上述技术获得了抗玉米叶斑病的转化体。七十年代中期,我国分子生物学创始人周光宇先生提出外源 DNA 导入高等植物受精后的胚囊,以创造变异的设想。据此,将不同品种、不同种、不同科的总 DNA 导入棉花、水稻、大豆等,均获得了该研究的突破性进展。我们于 1993 年将 C₄作物玉米 Mo17DNA 导入大豆,旨在提高大豆的光合效率,增强抗逆性,提高产量,创造新的品种或种质资源。

1 材料和方法

1.1 试验材料 供体为玉米 Mo17,由黑龙江省原子能所综合室提供。受体是黑龙江省主栽品种黑农 35。

1.2 试验方法 DNA 的提取与导入按以前报道的方法进行^[1]。变异后代的选育: 1993 年 7 月,将玉米 Mo17 的总 DNA 导入受体,当年共收 7 株 18 粒,1994 年春,以上一年收获的荚为单位播种,并从第一代开始按单株考种,第四代方可淘汰外,以后各世代选择鉴定同常规育种。

2 结果与分析

2.1 导入后代的主要农艺性状变异 导入后代 D2、D3 代观察,株高、分枝、单株荚数、株形、茎秆粗度、叶片颜色和厚度均发生明显变化(见表 1)。

从表 1 看出,导入后代在株高、单株荚数、单株粒重、茎秆粗度均有明显的超亲现象。D95-312 熟期从 D2 代开始分离,其中 D95-312 株系,熟期明显变晚,比受体晚 20 天左右且子粒变小,而 D95-306、D95-307 等株系熟期则比受体提早 4~6 天。

表 1 亲本及导入后代性状差异比较

品种	受体黑农 35			导入后代								
				D95- 306			D95- 307			D95- 312		
年份	1994	1995	1996	1994	1995	1996	1994	1995	1996	1994	1995	1996
株高	58	60	62	73	78	80	66	84	82	78	97	101
超亲				25. 86	30. 00	29. 03	13. 79	40. 00	32. 25	34. 48	61. 67	62. 90
分枝				1	1	3		2	2	1	2	3
4粒荚	2	3	3	3	6	8	3	3	4	0	0	0
单株荚数	30	28	43	44	50	51	40	41	56	38	80	90
超亲				46. 67	78. 56	18. 6	33. 33	31. 70	30. 23	26. 67	185. 71	109. 30
单株粒重	8. 6	7. 8	17	17	18. 8	21. 5	17. 2	18. 6	19. 2	16. 2	24. 0	28
超亲												
茎秆粗度	2. 4	2. 8	2. 5	3. 6	3. 5	3. 5	3. 6	3. 9	3. 8	4. 0	4. 1	4. 0
超亲				50. 00	25. 00	40. 00	50. 00	39. 29	52. 00	66. 67	46. 42	60. 00
熟期	115~ 118			110~ 115			112~ 116			135		

植株田间表现: 导入后代植株生长繁茂,茎秆增粗,叶色浓绿,叶肉变厚,植株高抗灰斑病

2.2 导入后代的叶绿素含量变异 对导入后代在开花期、结荚期、鼓粒期三个不同时期进行了叶绿素含量的测定分析,其结果见表 2

表 2 亲本及导入后代的叶绿素含量的分析

品种		叶绿素含量					
		开花期	增长率(%)	开花期	增长率(%)	开花期	增长率(%)
受体导入后代	黑农 35	3. 96558	4	4. 242874		3. 50628	
	306	5. 80915	57. 19	5. 619206	32. 44	4. 237080	18. 66
	307	5. 87555	58. 99	5. 24926	23. 71	4. 018102	12. 53
	308	5. 9899	62. 08	4. 93688	16. 32	4. 193101	17. 43
	312	3. 991506	8. 01	4. 389781	3. 46		

从表 2结果看出,导入后代在三个时期的叶绿素含量分别有不同程度的超亲现象,这与导入 C₄作物的 DNA,使其叶绿素含量增加来提高产量的预想相一致的。

3 讨论

3.1 将玉米 DNA导入大豆,引起其茎秆增粗、叶色浓绿、丰产、抗病等有益的变异现象,从产生这一结果的遗传原因来说,可能是玉米 DNA片段与大豆 DNA发生了重组所致。

3.2 将玉米 DNA导入大豆,促使其叶绿素含量的增加,可能茎或叶的结构发生某些变异,使大豆的 C₃循环发生变异,提高了光能利用率,从而导致光合速度增强,表现为植株繁茂、抗病、丰产。

3.3 另外还可能是由于受体自身存在尚未被启动的抗病基因,当外源 DNA引入受体使之整合到受体基因组后,使原受体的抗性基因得以启动,并为之表达,从而出现抗病或免疫的变异体。

4 小结

玉米属禾本科植物,玉米和大豆杂交在常规育种中是不可能实现的。采用花粉管通道途径进行外源 DNA 导入的生物技术不仅适用于品种间,也适于科间遗传物质的转移且快速,效果明显,此技术尤其适用于目前作为作物品种改良。是生物技术实用化的一具体实例

本研究目前除与常规育种相结合进行后代筛选以期选育出生产上需要的高产大豆品种外,并正在进行有关生化和超微结构等分析,以探明其变异的机理。

参 考 文 献

1 雷勃钧等.导入外源总 DNA 获得优质高蛋白或双高大豆新品系.大豆科学,1995,3
2 陈善葆,段晓岗.外源 DNA 直接引入水稻的方法与结果.中国遗传研究,1987,176- 177
3 黄骏麒等.外源海岛棉 DNA 导致陆地棉性状变异.遗传学报,1981,8(1): 56
4 Hess, Investigations on the intra- and interspecific tranfer of anrhocyanin genes using pollen as vectors. Z. pflanzen-physiol. Bd. 98S. 1980
5 J. M. J detvet, the experimental manipulation of avules tissue. GR Ghapman et al. ed published by Longman Znc. N. Y. 1983, 197.

Study on The Variant Character of Soybean
Offsprings Received Maize DNA

Qia Hua Lei Bojun Lu Cuihua et al.

(Biotechnology Research Center, Heilongjiang Academy of Agri. sci.)

Abstract With the pollen-tube-pathway techinque, the DNA of Ca crop with high photosynthetic efficiency was introduced into soybean Heinong 35. In the offsprings emerged variants such as high yield, disease reristance, coarse stem, more pods, dark green leaves, thick mesophyll and high content of chlorophyll, among which a line was 5 days earlier than the recipient vatiety, and another one was later and higher. The former is another hopeful line after Heisheng 101, a variety derived from Heinong 35 by DNA introduction, and the latter can be used as materal for breeding.

Key words Soybean, Exogenous DNA Introduction, Variation

启 示

本刊编辑部尚有少许 1995年 (1. 30元/册)、1996年 (2. 00元/册)、1997年 (2. 60元/册)《黑龙江农业科学》及国家攻关课题—缓化试验区论文专辑 (松嫩平原低平易涝地黑土草甸土农业综合发展研究缓化试验区总结 2. 00元/册),另外还有北方春麦区小麦论文专辑 (2. 00元/册)、大豆重迎茬问题研究专辑 (1. 00元/册)和农化产品应用技术论文专辑 (1. 30元/册),有需要者,请将款汇至本刊编辑部,款到即寄。

另有漏订 1998年《黑龙江农业科学》者也可函购,每册 2. 60元,附加邮费 0. 50元。

《黑龙江农业科学》编辑部