

ABI1 和 GPA1 在拟南芥生长发育中的作用

李延红 (开封教育学院, 河南开封 475004)

摘要 比较了 *gpa1-2*、*abi1-1*、*cG*、*Ws*、*Ler* 5 种基因型的拟南芥以及 *abi1-1* 和 *gpa1-2*、*abi1-1* 和 *cG* 的杂种纯合体的生长发育情况。结果表明,野生型的 *Ws* 发育最为迅速,*abi1-1* 发育则最缓慢;杂种纯合体的发育介于亲本之间,在莲座叶片数上接近于父本,而在莲座半径上接近于母本。

关键词 拟南芥;发育;杂种纯合体

中图分类号 Q789 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2006)18-4507-01

Effect of ABI1 and GPA1 on Arabidopsis thaliana Development

LI Yan-hong (Kaifeng Education College, Kaifeng, Henan 475004)

Abstract We observed and compared five genotypes of Arabidopsis thaliana: *gpa1-2*, *abi1-1*, *cG*, *Ws* and *Ler*, and the growth of *abi1-1*, *gpa1-2*, F₁ hybrid of *abi1-1* and *gpa1-2*, and found that wild type *Ws* grew most rapidly, *abi1-1* grew slowly, and the growth speed of F₁ hybrid was between two parents, closer to the male parent in the blade of the lotus throne, but closer to female parent in the radius of the lotus throne.

Key words Arabidopsis thaliana; Development; F₁ hybrid

拟南芥 (*Arabidopsis thaliana*) 是十字花科植物,植株小,生长期短,种子量大,具有开花植物的全部特征,自交亲和,且远缘杂交可育,基因组小,重复序列少,已成为现代生物学领域理想的模式物种^[1]。笔者观察了3种突变体(*abi1-1*、*gpa1-2*、*cG*)和2种野生型(*Ler*、*Ws*)的拟南芥的生长发育情况,以找出不同基因型拟南芥的生长发育差异和杂种F₁代对父本、母本在形态上的相似性。

1 材料与方 法

1.1 材料 试验所用植物材料为拟南芥。生态型 *Wasilewskija* (*Ws*)、*Landsberg* (*Ler*)、*cG* 为异三聚体 G 蛋白亚基 GPA1 基因超表达的转基因拟南芥植株及 T-DNA 插入突变体 *gpa1-2*。*abi1-1* 是拟南芥蛋白磷酸酶 2C (PP2C) 基因缺失突变体。*a/c* 是以 *abi1-1* 为母本,以 *cG* 为父本杂交的双重突变体。*a/g* 是以 *abi1-1* 为母本,以 *gpa1-2* 为父本杂交的双重突变体。

1.2 方法 拟南芥种子经过表面(75%乙醇30s,无菌水洗3~5次)和深层(2.5%次氯酸钠1min,无菌水洗3~5次)消毒后,播种在无菌 MS 培养基上,避光,4℃春化3~4d,转至温度22~16/8(L/D)白炽灯光照培养室,使种子萌发并进行幼苗培养;10~14d(幼苗长至4叶期)后,将幼苗移栽至浸透 Hbglang 营养液蛭石中,部分 *Ws*、*cG*、*Ler*、*abi1-1*、*a/c* 移栽到

浸透含有70nmol/L DEX 的 Hbglang 营养液蛭石中,相同温度和光照条件继续培养,种植密度为在直径8cm的花盆中每盆3棵。每天观察拟南芥的生长情况,记录莲座长出新叶片的时间、抽苔的时间、莲座的叶片数和莲座的半径、开花的时间、结荚的时间,计算其平均值。

2 结果与分析

由表1可以看出,*abi1-1*和*cG*最早长出第6片和第8片叶,而*gpa1-2*最后才长出叶片;*Ws*和*cG*抽苔比较早,*abi1-1*抽苔最晚;抽苔时,野生型的*Ws*和*Ler*莲座叶片数最少,*abi1-1*莲座叶片数最多;莲座半径最大的是*cG*,最小的是*Ler*;野生型的*Ler*和*Ws*开花最早,而*abi1-1*开花最晚;*Ler*结荚最早,*abi1-1*结荚最晚。*abi1-1*和*cG*杂交的*abi1-1/cG*长出第6片叶比*abi1-1*和*cG*都晚一些,而长出第8片叶、抽苔和开花、结荚都比亲本早;莲座叶片数也比亲本少,莲座半径则介于2个亲本之间,与母本(*cG*)更接近。*abi1-1*和*gpa1-2*杂交的*abi1-1/gpa1-2*长出第6片和第8片叶比母本(*abi1-1*)晚,而比父本(*gpa1-2*)早,从数值上看更接近于母本(*abi1-1*);*abi1-1/gpa1-2*抽苔比亲本都早,而开花时间与父本(*gpa1-2*)相同;而*abi1-1/gpa1-2*结荚比亲本都早;抽苔时莲座叶片数少于父本(*abi1-1*)却多于母本(*gpa1-2*),从数值上看更接近于母本(*gpa1-2*);莲座半径大于母本(*abi1-1*),却小于父本(*gpa1-2*)。

表1 加入DEX后拟南芥的生长时间进程

	莲座4片叶	莲座6片叶	莲座8片叶	抽苔		开花	结荚	莲座半径
	d	d	d	莲座叶数	天数 d	d	d	cm
<i>Ws</i>	1.00	2.67	7.33	7.67	8.67	16.33	19.00	1.87
<i>Ler</i>	1.00	2.67	7.67	7.67	10.00	16.33	18.67	1.27
<i>abi1-1</i>	1.00	2.00	5.78	8.89	10.33	17.44	20.78	1.37
<i>cG</i>	1.00	2.30	6.60	7.70	8.80	16.50	18.70	1.88
<i>a/c</i>	1.00	2.07	6.14	7.79	9.36	15.79	18.50	1.54

由表2可以看出,*abi1-1*最早长出第6片和第8片叶,而野生型的*Ws*和*Ler*则比较晚;*Ws*抽苔最早,*abi1-1*抽苔却最晚;*Ws*和*Ler*开花最早,*abi1-1*开花最晚;结荚最早的是*Ler*,最晚的是*abi1-1*;莲座叶片数最多的是*abi1-1*,野生型的

叶片数最少;*cG*莲座半径最大,*Ler*的莲座半径最小。*abi1-1*和*cG*杂交的*abi1-1/cG*长出第6片、第8片叶子和抽苔的时间都比母本晚,而早于父本,从数据上看更接近于父本;*abi1-1/gpa1-2*开花、结荚都早于亲本;抽苔时*abi1-1/cG*叶片数介于亲本之间,少于母本,而多于父本;而莲座半径也位于亲本之间,大于母本,而少于父本,更接近于母本。

作者简介 李延红(1968-),女,河南开封人,讲师,从事生物学教学及科研工作。

收稿日期 2006-07-12

(下转第4512页)

表2

未加DEX 拟南芥的生长时间进程

	莲座4 片叶	莲座6 片叶	莲座8 片叶	抽苔		开花	结荚	莲座半径
	d	d	d	莲座叶数	天数 d	d	d	cm
Ws	1.00	2.09	6.18	7.73	8.55	15.82	17.91	1.94
abi1-1	1.00	2.00	6.00	9.75	10.50	17.75	19.75	1.40
gpa1-2	1.00	2.43	7.14	8.14	9.86	16.86	19.00	1.86
cG	1.00	2.00	5.89	8.56	8.89	15.89	17.78	2.09
Ler	1.00	2.33	6.44	7.56	9.33	15.33	17.44	1.37
abi1-1/ gpa1-2	1.00	2.14	6.43	8.86	9.29	16.86	18.57	1.63
abi1-1/ cG	1.00	2.07	5.53	7.67	8.80	15.53	17.60	1.64

3 讨论

研究表明,在 Ws、Ler、abi1-1、gpa1-2 和 cG 5 种基因型中,发育最早、最迅速的是野生型的 Ler,发育最晚、最迟的是 abi1-1。而杂交纯合体 abi1-1/cG c、abi1-1/gpa1-2 在发育上一般介于父本和母本之间,在数值上更接近父本,在莲座叶片数上更接近父本,而在莲座半径上更接近母本。因此,可以推测 abi1-1 在控制拟南芥生长发育中与 cG、gpa1-2 起的作用大致相当。另外,abi1-1 可能在调控拟南芥莲座半径方面起重要作用,而 gpa1-2 可能在调控拟南芥莲座叶片数方面起重要作用。

拟南芥异三聚体 G 蛋白 亚基 GPA1 基因超表达突变体 cG 是将 AtGPA1 基因的 Gu222 点突变成 Leu,使得 G 的 GTPase 活性丧失,转入拟南芥的是一段处于组成型活化

形式的 AtGPA1 基因。构建时选用的是一个诱导型表达的启动子,即受 DEX 诱导的肾上腺糖皮质激素启动子,使得转基因植株中外源基因的表达需要 DEX 诱导。在 cG、abi1-1/cG 无菌苗培养时,培养基中分别加入 30、70 nml/L DEX^[2]。移栽后,在植株的整个生活周期中都需要浇含上述浓度的 DEX,以诱导外源基因的表达。为防止诱导剂浓度造成的表型假相,花盆中诱导剂的累计量以不超过 1 μ mol/L 为宜。

参考文献

- [1] 安贤惠. 拟南芥及其研究进展[J]. 西北农业学报,1998,7(1):92-94.
- [2] OKAMOTO H, MATSU M. Overexpression of the heterotrimeric G-protein γ -subunit enhances phytochrome-mediated inhibition of hypocotyl elongation in Arabidopsis[J]. The Plant Cell, 2001,13:1639-1651.