

大豆幼苗期间不同器官中的葫芦巴碱含量变化

李威, 孙广玉*

东北林业大学生命科学学院, 哈尔滨 150040

提要: 用高效液相色谱法测定大豆幼苗各器官中葫芦巴碱含量的结果表明: 子叶期的子叶中葫芦巴碱含量高于根; 对生真叶期间, 葫芦巴碱含量大小依序为, 真叶>子叶>根; 三出复叶期间, 葫芦巴碱含量大小依序为, 三出复叶>真叶>子叶>茎和根。

关键词: 葫芦巴碱; 大豆; 根系; 子叶; 真叶

Changes in Trigonelline Content in Different Organs of Soybean during Seedling Stage

LI Wei, SUN Guang-Yu*

College of Life Sciences, Northeast Forestry University, Harbin 150040, China

Abstract: Trigonelline content was determined by high performance liquid chromatography (HPLC) in different organs of soybean during seedling stage. The results showed that trigonelline content of soybean cotyledon at the cotyledon stage was higher than that of root. At the two true-leaf stage of soybean, trigonelline contents from high to low were true-leaf > cotyledon > root; at trifoliate stage of soybean, trigonelline contents from high to low were trifoliate > true-leaf > cotyledon > stem and root.

Key words: trigonelline; *Glycine max*; root; cotyledon; true-leaf

葫芦巴碱(trigonelline, TRG)是从豆科植物蝶形花亚科葫芦巴属葫芦巴(*Trigonella foenum-graecum*)干燥种子中分离出的一种生物碱(Mazzucal等2000), 定名葫芦巴碱。在过去的研究中, 人们对葫芦巴碱的医用价值比较重视(孙广玉等2006)。自Evans等(1979)提出TRG可以延长或停止植物细胞分裂周期G2期, 具有类似植物激素功能之后, 有关TRG的报道即越来越多, 涉及到植物的各种生理生化功能, 已成为研究的热点(Minorsky 2002)。如: TRG是渗透胁迫下细胞中的渗透调节物质(Tramontano和Jouve 1997; Cho等2003); 豆科植物根瘤固氮中TRG可激活*nod*基因, 增强土著根瘤菌的侵染能力(Boivin等1990); 是氧化和紫外(UV)胁迫下植物体中的信号转导物质, 可激活ADP-Rib聚合酶(PADPRP)活性, 修复断裂的DNA(Berglund 1994; Berglund等1996)等。本文检测大豆幼苗期间根、茎、子叶、真叶和复叶中的TRG含量变化。为进一步研究TRG在植物中的作用提供参考。

材料与方法

大豆[*Glycine max* (L.) Merrill]品种‘黑农38

号’和‘绥农14号’种子由黑龙江省农业科学院大豆研究所提供, 实验于2006年3月在我校植物生理实验室进行。大豆种子播种于60 cm×30 cm×30 cm的营养盆中。土壤为草甸黑土。出苗后按大田常规管理。出苗后, 测定大豆子叶期、真叶期和第1片三出复叶时期各器官中的葫芦巴碱含量。在大豆不同时期, 取3株长势一致的幼苗, 将植株分为根、茎、子叶和三出复叶, 各个器官每次采样重复3次。大豆幼苗不同生长时期的划分按照Egli和Bruening(2000)的方法。葫芦巴碱含量测定按照孙广玉等(2006)的方法。

结果与讨论

1 子叶期间不同器官中的葫芦巴碱的含量

从表1可以看出: 种子萌发后到子叶期的时候, 两品种的葫芦巴碱含量均以子叶为最高, 与种子和其他器官的葫芦巴碱含量差异极显著

收稿 2007-09-21 修定 2008-03-02

资助 国家自然科学基金项目(30771746)和黑龙江省重点项目(GA03B006)。

* 通讯作者(E-mail: sungy@vip.sina.com; Tel: 0451-82191507)。

表1 大豆子叶期间不同器官中的葫芦巴碱含量

Table 1 Trigonelline contents in different organs of soybean at the cotyledon stage

品种	器官	葫芦巴碱含量/ $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ (DW)
‘黑农38号’	种子	4.905±0.05
	根	3.072±0.05
	茎	7.305±0.11
	子叶	27.775±0.60
‘绥农14号’	种子	4.645±0.03
	根	1.616±0.04
	茎	12.440±0.12
	子叶	38.016±0.10

($P<0.01$)。‘黑农38号’根中葫芦巴碱含量高于‘绥农14号’,而茎和子叶中的葫芦巴碱含量是‘绥农14号’高于‘黑农38号’。

2 真叶期间不同器官中的葫芦巴碱含量

从表2可见,真叶期间,葫芦巴碱含量在生长旺盛的真叶中最高,明显高于其他器官,差异极显著($P<0.01$)。根中葫芦巴碱含量最低。不同器官之间葫芦巴碱含量大小依序为真叶>子叶>根。不同品种之间比较,‘绥农14号’各器官内葫芦巴碱含量高于‘黑农38号’。且‘绥农14号’子叶、茎和根中葫芦巴碱含量高于‘黑农38号’。

表2 大豆真叶期间不同器官中的葫芦巴碱含量

Table 2 Trigonelline contents in different organs of soybean at the two true-leaf stage

品种	器官	葫芦巴碱含量/ $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ (DW)
‘黑农38号’	根	1.772±0.036
	茎	3.577±0.236
	子叶	13.557±0.465
	真叶	39.080±2.385
‘绥农14号’	根	1.943±0.144
	茎	3.752±0.165
	子叶	21.577±0.648
	真叶	65.220±1.243

3 第1片三出复叶出现时不同器官中的葫芦巴碱含量

表3结果显示,三出复叶期间的葫芦巴碱含量在根和茎中检测不到,地上生长旺盛的部位和器官中葫芦巴碱含量较高,其中生长最旺盛的器官三出复叶中葫芦巴碱含量最高,与其他器官的葫芦巴碱含量差异极显著($P<0.01$)。表明

表3 大豆三出复叶期间不同器官中的葫芦巴碱含量

Table 3 Trigonelline contents in different organs of soybean at the trifoliolate stage

品种	器官	葫芦巴碱含量/ $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ (DW)
‘黑农38号’	根	-
	茎	-
	子叶	1.300±0.065
	真叶	18.642±1.125
	三出复叶	57.609±1.308
‘绥农14号’	根	-
	茎	-
	子叶	1.034±0.107
	真叶	14.190±0.779
	三出复叶	49.893±2.936

葫芦巴碱含量高低与植物的生长发育和体内代谢密切相关。两个品种之间比较,‘绥农14号’子叶、真叶和三出复叶中葫芦巴碱含量低于‘黑农38号’,此结果与真叶期间的结果恰好相反,这可能与不同品种之间的生长特性不同有关,需要进一步研究和探讨。

参考文献

- 孙广玉,李威,姜丽娜,王洋(2006).大豆和苜蓿种子中葫芦巴碱含量的测定.植物生理学通讯,42:1153~1155
- Berglund T (1994). Nicotinamide, a missing link in the early stress response in eukaryotic cells: a hypothesis with special reference to oxidative stress in plants. FEBS Lett, 351: 145~149
- Berglund T, Kalbin G, Strid A, Rydstrom J, Ohlsson AB (1996). UV-B- and oxidative stress-induced increase in nicotinamide and trigonelline and inhibition of defensive metabolism induction by poly (ADP-ribose) polymerase inhibitor in plant tissue. FEBS Lett, 380: 188~193
- Boivin C, Camut S, Malpica CA, Truchet G, Rosenberg C (1990). *Rhizobium meliloti* genes encoding catabolism of trigonelline are induced under symbiotic conditions. Plant Cell, 2: 1157~1170
- Cho Y, Njiti VN, Chen X, Lightfoot DA, Wood AJ (2003). Trigonelline concentration in field-grown soybean in response to irrigation. Biol Plant, 46: 405~410
- Evans LS, Almeida MS, Lynn DG, Nakanishi N (1979). Chemical characterization of a hormone that promotes cell arrest in G2 in complete tissues. Science, 203: 1122~1123
- Egli DB, Bruening WP (2000). Potential of early maturing soybean cultivars in late plantings. Agron J, 92: 532~537
- Mazzuca1 S, Bitonti1 MB, Innocenti1 AM, Francis D (2000). Inactivation of DNA replication origins by the cell cycle regulator, trigonelline, in root meristems of *Lactuca sativa*. Planta, 211: 127~132
- Minorsky PV (2002). Trigonelline: a diverse regulator in plants. Plant Physiol, 128: 7~8
- Tramontano WA, Jouve D (1997). Trigolline accumulation in salt-stress legumes and the roll of other osmergulators as cell cycle control agents. Phytochemistry, 44 (6): 1037~1040