

ticum pteridophyllum Franch.

据《植物名实图考》滇藁本的说明及附图,《滇南本草》记载的藁本与我们实地考察所采得的滇芹标本的植物形态、药材性状和功效相同。由此证实过去和现在昆明及滇中地区使用的黄藁本是《滇南本草》上记载的藁本,也是《植物名实图考》上记载的滇藁本。

现代文献记载云南使用的“黄藁本”有 2 种基源。我们初步分析,造成上述情况的主要原因可能是:滇芹做“藁本”使用历史较长,最初只在滇中昆明地区使用,由于滇芹根一般呈棕黄色,故名“黄藁本”;后来随着使用范围的逐渐扩大,在滇西、滇西北地区也开始使用,但是由于在滇西、滇西北分布的丽江藁本,其根的外形与滇芹根相似,难以区别,所以将这两种植物的根都作“黄藁本”使用。目前由于丽江藁本分布区域狭窄,资源量也相对较少,所以市场上流通的大宗商品药材基本上是滇芹,丽江藁本只在产地民间局部使用。黄藁本作为云南地方性习用药,其基源植物又有 2 种,它们的药理、药效作用是

否一致,与药典收载的正品藁本有何异同,都是值得进一步研究的问题。

参考文献:

- [1] 中国药典 [S]. 1995年版。(一部)。
- [2] 明·兰茂. 滇南本草 [M]. 昆明: 云南人民出版社, 1977.
- [3] 清·吴其睿. 植物名实图考 [M]. 第二十三卷
- [4] 江苏新医学院. 中药大辞典 [M]. 下册. 上海: 上海人民出版社, 1977.
- [5] 朱兆云, 罗天浩, 寸润林等. 大理中药资源志 [M]. 昆明: 云南民族出版社, 1991.
- [6] 云南省药材公司. 云南中药资源名录 [M]. 北京: 科学出版社, 1993.
- [7] 国家中医药管理局《中华本草》编委会. 中华本草 (精选本) [M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1998.
- [8] 江苏植物所. 新华本草纲要 [M]. (第二册). 上海: 上海科技出版社, 1988.
- [9] 杨国祥, 吴宗柏, 金健民, 等. 滇南本草附方研究 [M]. 昆明: 云南科技出版社, 1993.
- [10] 单人骅, 余孟兰. 中国植物志 [M]. 五十五卷第一分册. 北京: 科学出版社, 1993.
- [11] 中科院昆明植物所. 云南植物志 [M]. 第 7 卷. 北京: 科学出版社, 1997.
- [12] 中国科学院昆明植物所. 云南种子植物名录 [M]. 昆明: 云南人民出版社, 1984.
- [13] 全国中草药汇编编写组. 全国中草药汇编 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 1975.

西洋参种子休眠解除与磷酸戊糖途径关系的研究

赵永华, 杨世林, 刘惠卿, 刘铁城*

(中国医学科学院协和医科大学药用植物研究所, 北京 100094)

摘要: 目的 探讨磷酸戊糖代谢途径与西洋参种子休眠解除的关系。方法 用紫外分光光度法测定葡萄糖-6-磷酸脱氢酶 (G6PDH) 的活性, 在 340 nm 处测定吸光度, 以每克鲜重 5 min 吸光度的变化 $\Delta D_{340}/g_{fw} \cdot 5 min$ 表示酶活性的大小。结果 层积初期, 西洋参种子 G6PDH 活性水平很低; 进入生理后熟期后, G6PDH 活性迅速持续升高。G6PDH 是磷酸戊糖途径 (PPP) 的关键酶, G6PDH 的活性大小是 PPP 的限制因子。仅仅从 G6PDH 酶活性的变化尚不能肯定 PPP 就与参洋参种子休眠的解除有关。进一步的实验表明, 呼吸抑制剂 NaN_3 可以增加西洋参种子萌发过程中 G6PDH 的活性, 加速西洋参种子休眠的解除, 且低温能促进 NaN_3 的这种作用。结论 西洋参种胚后熟过程中, 随着种胚的迅速生长, PPP 在糖代谢途径中的作用越来越大, 最终导致休眠的解除。

关键词: 西洋参; 种子; 休眠解除; 磷酸戊糖途径

中图分类号: S567 文献标识码: B 文章编号: 0253-2670(2001)03-0259-03

Relationship between phosphopentose pathway and seed dormancy releasing of *Panax quinquefolius*

ZHAO Yong-hua, YANG Shi-lin, LIU Hui-qing, LIU Tie-cheng

(Institute of Medicinal Plant, Chinese Academy of Medical Sciences and Peking Union Medical College, Beijing 100094, China)

Key words *Panax quinquefolius* L.; seed; dormancy releasing; phosphopentose pathway

西洋参 *Panax quinquefolius* L. 果实成熟时种

胚属于不完全类型, 国内外对种胚滞育和休眠的原

因进行了大量研究,认为西洋参种胚的发育需要经过层积才能完成后熟,而且层积需要暖($\geq 15^{\circ}\text{C}$)-冷($0\sim 5^{\circ}\text{C}$)模式^[2,3]。进一步研究得知这两个过程分别为西洋参种胚的形态后熟和生理后熟阶段,而生理后熟阶段才是西洋参种胚休眠期。本文拟通过对葡萄糖-6-磷酸脱氢酶(G6PDH)活性和呼吸抑制剂对G6PDH活性影响的分析,阐述代谢途径的变化与西洋参种胚休眠解除的关系。

1 材料与方法

1.1 材料与处理:实验于1995~1997年进行。所用材料全部取自北京市怀柔西洋参联合开发总公司所属参场种植的3年生西洋参果实。在红果期取果实样品,除去外果皮和中果皮后晾干进行层积处理。种子和层积用的砂子均用400倍液多菌灵消毒,层积时种子:砂子=1:3,层积温度为 $(17\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 。层积于1995年9月25日开始。在层积过程中每隔20d取样1次,样品用液氮冷冻后贮于低温冰箱中以备分析。

对完成形态后熟的种子(胚率达到90%以上),用0.1 mol/L NaN_3 浸泡(36 h)后,每种处理均在 4°C 和 15°C 两种条件下进行层积实验。在层积开始和层积开始后第5、10、15天各取1次样,测定G6PDH活性,在层积开始后第10、15、20、25、30天观察各处理种子的萌发情况。实验同时用蒸馏水处理做为对照。

1.2 G6PDH活性的测定:参照蒋传葵^[1]的方法。取0.5 g鲜材料加1 mL pH 8.5的0.1 mol/L Tris-HCl缓冲液和少量石英砂,于研钵中磨成匀浆,在 $0^{\circ}\text{C}\sim 4^{\circ}\text{C}$ 下离心30 min(10 000 r/min),取0.1 mL上清液分析。以反应液(包括0.50 mL 0.1 mol/L Tris-HCl, 0.30 mL 0.1 mol/L MgCl_2 , 0.20 mL 4.0 mg/L的NADPH, 1.7 mL重蒸水和0.1 mL 0.1 mol/L葡萄糖-6-磷酸钠盐)为对照校零,以2.9 mL反应液加0.1 mL酶液立即用紫外分光光度计在340 nm处测定吸光度,5 min后再测吸光度的变化,以 $\Delta D_{340}/\text{gfw} \cdot 5 \text{ min}$ 表示酶活性的大小。

2 结果与分析

2.1 G6PDH活性的变化动态与种子休眠解除过程中PPP的关系:西洋参种胚后熟过程中,种子G6PDH活性的变化动态见图1。

从图1可以看出,层积开始的前120 d,种子G6PDH活性水平很低,变化较平稳或缓慢上升;至第140天(形态后熟结束,进入生理后熟期)以后, G6PDH活性迅速持续升高。作为磷酸戊糖途径

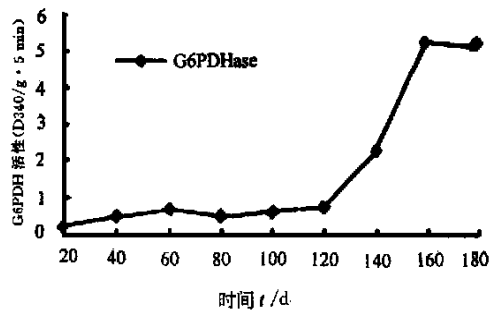


图1 西洋参种胚后熟期种子 G6PDH活性变化

(PPP)中的关键酶, G6PDH的活性大小是PPP的限制因子。西洋参种胚后熟过程中种子G6PDH活性的变化动态似乎说明在种胚发育初期阶段糖代谢是以糖酵解和三羧酸循环(EMP/TCA)途径为主;至种子裂口期种胚分化完全后,随着种胚的迅速生长,PPP在糖代谢途径中的作用越来越大,最终导致休眠的解除。这说明G6PDH活性与西洋参种胚前期发育(形态后熟)的关系不大,而对种胚休眠的解除和种子萌发至关重要。

2.2 NaN_3 处理对西洋参种子萌发率和G6PDH酶活性的影响:仅仅从G6PDH酶活性的变化尚不能肯定PPP就与西洋参种胚休眠的解除有关。从呼吸抑制剂 NaN_3 处理对休眠西洋参种子萌发率和G6PDH活性的影响可进一步确定PPP与西洋参种胚休眠解除的关系。

2.2.1 NaN_3 对西洋参种子萌发率的影响:结果见表1。

表1 NaN_3 对西洋参种子萌发率的影响* (%)

	温度($^{\circ}\text{C}$)	处理天数				
		10	15	20	25	30
CK	4	0	5	17	26	44
	15	0	0	1	7	12
NaN_3	4	1	46	67	85	91
	15	0	38	55	70	82

* 表中数据为100粒种子3次重复的平均值。

从表1可以看出,低温有助于西洋参种子休眠的解除,但需要相当长的时间(1个月后的萌发率仅达到44%)。 NaN_3 都能有效地促进西洋参种子的萌发,结合低温处理效果更好;室温下 NaN_3 处理效果差一些(1个月后萌发率达到82%),但比对照处理萌发率要高得多。统计分析表明, NaN_3 处理与对照处理相比,差异达显著水平($P < 0.05$)。

2.2.2 NaN_3 处理对西洋参种子萌发过程中G6PDH酶活性的影响:结果见图2。

从图2可以看出,呼吸抑制剂 NaN_3 可以增加西洋参种子萌发过程中G6PDH的活性,与对照处

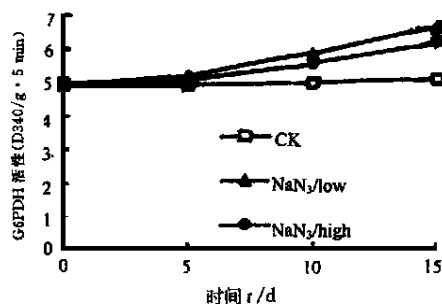


图 2 不同温度条件下 NaNO_3 处理对西洋参种子萌发过程 G6PDH 活性的影响

理相比,在室温和低温下 NaNO_3 都提高了 G6PDH 酶的活性,而且后者效果比前者稍强,与对种子萌发率的影响类似。这初步说明呼吸抑制剂 NaNO_3 通过增加 PPP 的作用而促进西洋参种子萌发。

3 讨论

关于 PPP 途径在解除种子休眠中的可能作用首先是由 Major^[4]提出的, Gaber 在研究了休眠和不休眠的大麦中 PPP 的相对活性后证实了这种观点。随后 Simmonds 和 Simpson^[5]以及 Black^[6]对野燕麦休眠过程中糖代谢途径由 EMP/TCA 到 PPP 的转变和 G6PDH 活性的测试都证明,在休眠和不休眠的大麦品种中,氧消耗量和脂肪含量均近似,所以代谢途径由 EMP/TCA 转向 PPP 才是休眠解除的原因。其他许多研究用呼吸抑制剂处理种子,都加速了种子休眠的解除。这说明了种子休眠的解除取决于某些氧化反应而不是通常的呼吸作用。以上这些

研究结果成为 PPP 解除休眠机制学说“休眠的打破是糖代谢方式从 EMP/TCA 转向 PPP 的结果”的基础。

本研究的结果表明, G6PDH 活性与西洋参种胚前期发育(形态后熟)的关系不大,而对种胚休眠的解除和种子萌发至关重要。呼吸抑制剂 NaNO_3 可以增加西洋参种子萌发过程中 G6PDH 的活性,与对照处理相比,在室温和低温下 NaNO_3 都提高了 G6PDH 酶的活性和种子萌发率,而且 NaNO_3 和低温存在协同作用。有关外源激素对西洋参种子萌发过程中 G6PDH 的活性的调节作用我们将做进一步研究。

参考文献:

- [1] 蒋传葵. 工具酶活力测定 [M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1982.
- [2] Leonard P S, John C. S. Embryo growth and germination of American ginseng in response to stratification temperatures [J]. Hort Sciences, 1985, 20(2): 261-262.
- [3] Jaceong J, Frank A B, Thomss R K. Postharvest seed maturation of American ginseng: Stratification temperatures and delay of stratification [J]. Hort Sciences, 1988, 23(6): 995-997.
- [4] Major W, Roberts E H. Dormancy in cereals. II. The nature of gaseous exchange in imbibed barley and rice seeds [J]. Journal of Experimental Botany. 1968, 19: 90-101.
- [5] Simmonds J A, Simpson G M. Increased participation of pentose phosphate pathway in response to afterripening and gibberellic acid treatment in caryopses of *Avena fatua* [J]. Canadian J Botany. 1971, 49: 1843-1840.
- [6] Berley J D, Black M. Physiology and Biochemistry of Seeds, Vol. H [M]. New York: Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 1988.

$\text{La}(\text{NO}_3)_3$ 对猴头菌生长的影响

何冬兰, 石其德*

(中南民族学院化学系, 湖北 武汉 430074)

摘要:目的 为探索 $\text{La}(\text{NO}_3)_3$ 对猴头菌 *Hericium erinaceum* (Bull.) Pers. 菌丝生长的影响及其生化机制。方法 在猴头菌菌丝发酵液中, 加入不同浓度的 $\text{La}(\text{NO}_3)_3$, 接种培养 7 d 后, 测定菌丝生长量及菌丝生长期间胞外酶的活性。结果 0.75~1.5 mmol/L 的 $\text{La}(\text{NO}_3)_3$ 可显著提高猴头菌丝的生长; 0.005~2.0 mmol/L 的 $\text{La}(\text{NO}_3)_3$ 可提高猴头菌丝生长期间胞外蛋白酶、纤维素酶、淀粉酶的活性及蛋白质的含量, 且当 $\text{La}(\text{NO}_3)_3$ 浓度为 1.0 mmol/L 0.75 mmol/L 时, 这 3 种酶的活性及蛋白质含量分别达到最高。结论 0.75~1.5 mmol/L 的 $\text{La}(\text{NO}_3)_3$ 促进菌丝分泌胞外蛋白, 从而提高了猴头菌丝胞外蛋白酶、纤维素酶、淀粉酶的活性, 酶活性的提高又促进菌丝的生长。因此, 在培养猴头菌丝时, 可在培养液中加入 0.75~1.5 mmol/L 的 $\text{La}(\text{NO}_3)_3$ 以促进菌丝的生长。

关键词: $\text{La}(\text{NO}_3)_3$; 猴头菌; 生长; 胞外酶

中图分类号: S567

文献标识码: B

文章编号: 0253-2670(2001)03-0261-03

* 收稿日期: 2000-02-25; 修回日期: 2000-07-17

基金项目: 国家民委资助项目, 批准号: M 2Y98001

作者简介: 何冬兰 (1964-), 女, 湖北孝感人, 硕士研究生, 中南民族学院化学系副教授。现从事微生物方面的教学与科研, 主要致力于稀土对微生物的生物学效应及机制研究, 已发表科研论文 19 篇。E-mail: hedonglan@hotmail.com