

铁皮石斛研究进展

邵 华, 张玲琪, 李俊梅, 魏蓉城*

(云南大学生命科学学院, 云南 昆明 650091)

摘 要: 综述了 20 余年来国内有关铁皮石斛的组织培养、化学成分、药理作用、菌根真菌等研究工作, 并对其产业化开发的有关问题作了初步的探讨。

关键词: 铁皮石斛; 组织培养; 菌根真菌

中图分类号: R 282.2

文献标识码: A

文章编号: 0253-2670(2004)01-0109-04

Advances in research of *Dendrobium officinale*

SHAO Hua, ZHANG Ling-qi, LI Jun-mei, WEI Rong-cheng

(College of Life Science, Yunnan University, Kunming 650091, China)

Key words: *Dendrobium officinale* Kimura et Migo; tissue culture; mycorrhizic fungi

铁皮石斛 *Dendrobium officinale* Kimura et Migo 是兰科石斛属多年生附生草本植物, 主要分布于西南和江南各省。我国的石斛属植物有 76 种^[1], 其中有 33 个种作为商品石斛的原植物被收购^[2], 铁皮石斛是《中华人民共和国药典》中被收载的 5 种石斛属植物之一。石斛的药用部分是新鲜或干燥茎, 具有益胃生津、滋阴清热的功效。铁皮石斛的种子极小, 无胚乳, 自然条件下需与某些真菌共生才能萌发, 很难用实生苗栽培; 而传统的分株、扦插等方式的繁殖率极低, 加上人为的过度采挖和破坏生境, 其资源已濒临灭绝, 被国家列为重点保护的药用植物之一。为能规模化栽培铁皮石斛以提供充足的铁皮枫斗加工原料和保护野生资源, 国内有关研究机构从 20 世纪 70 年代便开始了铁皮石斛的开发研究工作。现将 20 余年来的有关研究工作进行分类概述, 并对其产业化开发的有关问题作初步的探讨。

1 组培快繁研究

1.1 外植体: 文献报道的有种子^[3-7]、无菌苗幼苗茎段、原球茎^[8,9]及人工种子^[10], 其他的外植体的研究还未见报道。据研究, 由种子诱导的愈伤组织的分化能力较强^[11], 而且由种胚培养的原球茎的质量较高^[7]。

1.2 再生植株获得途径: 种子→原球茎→小植株^[3,5,6,9]; 种子→原球茎→无菌苗茎段→小植株; 种子→原球茎→愈伤组织→丛芽→生根苗^[11]; 种子→愈伤组织→原球茎→小植株^[4]; 原球茎→人工种子→幼苗^[10]; 茎尖→愈伤组织→丛芽→生根苗^[5]。

1.3 种子萌发

1.3.1 基本培养基: 铁皮石斛种子自然成熟约需 230 d, 3 个月以上胚龄的种胚在无菌播种时的萌发率, 一般在 90% 以上^[6]。成熟的种子在 KS, SH, VW, PT^[6], MS^[4], 改良的

N₆^[7], 1/2 MS^[3]及 RM 多种基本培养基上均可萌发。

1.3.2 激素: 在无菌播种的培养基中不附加激素, 种子也能萌发生长。加一定浓度的 NAA, BA 或 NAA + BA 组合后, 可提高种子的萌发率, 加入 2, 4-D 后, 胚萌发率较对照组低很多, 附加 0.5 mg/L KT 或 IAA, 萌发率与对照组相近^[3,6]。

1.3.3 植物提取液: 对于不同的植物提取液, 加入椰子汁、香蕉汁、马铃薯汁和豆芽汁均可使种子的萌发率达 90% 以上, 而加上蕃茄汁的仅有 65%^[6]。

1.4 原球茎增殖

1.4.1 基本培养基: 原球茎在不加激素的 H₁MS, L₁S 和 KC 液体培养基中增殖量的大小顺序为 H₁MS > KC > L₁S。1/2MS 上生长的原球茎体积大、无分化及增殖适宜, 以其作增殖培养基最好。蔗糖是原球茎生长最容易利用的碳源, 以 3% 的浓度较佳^[8]。

1.4.2 激素: 在 H₁MS 液体培养基中分别加入 β 脱皮激素、NAA 和 KT 后, 均较对照组的原球茎增殖率高, 其中以 0.5 mg/L β 脱皮激素和 NAA 增殖率最高。也有作者认为不加激素更有利于保存种子^[8]。张铭等^[7]在改良的 MS 液体培养基中附加不同浓度的 ABA, 原球茎的鲜重和干重都明显增加, 以 0.5 mg/L ABA 为佳。

1.4.3 植物提取液: 张治国等^[8]比较了 3 组附加 20% 植物提取液对原球茎生长的影响, 增殖率顺序为马铃薯 > 荸荠 > 对照 > 香蕉, 但因对照组不分化、体积大及增殖适量, 香蕉组的原球茎生长不良, 研究者认为原球茎增殖时最好不加植物提取液。

1.4.4 pH 值: 周根余等试验了不同的 pH 条件下 1/2MS 附加 1.0 NAA 的固体培养基原球茎的平均生长率, 显示出在研究者的实验条件下, 原球茎生长的最适 pH 5.0~5.4。

* 收稿日期: 2003-05-15

基金项目: 国家自然科学基金资助项目 (39860005)

作者简介: 邵 华 (1964—), 男, 云南省华宁县人, 从事生物技术研究开发工作。 Tel & Fax: (0871) 5033369
E-mail: yin401@public.km.yn.cn

1.4.5 温度和光照: 原球茎在光照下培养比在黑暗中培养的增重显著, 25℃ 培养比 20℃ 培养增重稍大^[8]。

1.5 原球茎分化

1.5.1 基本培养基: 研究表明^[9], 原球茎在附加马铃薯提取液及激素的 VW, N₆, 1/2MS, B₅ 和 KC 培养基上均可分化出茎叶, 总分化率大小顺序为 1/2MS > VW > B₅ > N₆ > KC。1/2MS 上的苗叶色浓绿, 出苗整齐。

1.5.2 激素: 张治国等^[9]报道了 BA 与 NAA 不同的组合及浓度对原球茎分化的影响。培养 40 d 后, 原球茎的分化和增殖以 2.0 mg/L BA + 0.2 mg/L NAA 组合较好; 培养 60 d 后, 苗分化整齐且生长快, 以 0.2 mg/L BA + 2.0 mg/L NAA 组合较好。

1.5.3 植物提取液: 实验表明^[9], 在附加 3 种不同的 20% 植物提取液的培养基中, 原球茎分化率顺序为马铃薯 > 荸荠 > 对照 > 香蕉。在 20% 马铃薯提取液培养基上, 分化的苗较健壮整齐, 叶色浓绿。

1.6 生根及壮苗^[12]

1.6.1 基本培养基: 在附加 2.0 mg/L NAA 和 10% 香蕉汁的培养基上培养幼苗, 通过综合考核幼苗的生长状况, 50 d 时, KC 组和 VW 组较好; 80 d 时, B₅ 组和 1/2MS 组较佳; 120 d 时, B₅ 最好, 1/2MS 次之, KC 第三, VW 最差。

1.6.2 激素: 刘骅等在 MS 培养基上研究了 2.0 mg/L IAA, NAA 和 BA 对幼苗生长的影响, 加 NAA 比加 IAA 或加 BA 及对对照组的苗更高、茎较粗、叶色浓绿、根系较发达。

1.6.3 植物提取液: 20% 的香蕉、荸荠和马铃薯及香蕉皮提取液对幼苗的作用实验表明, 20% 的香蕉提取液对幼苗的生根壮苗作用最好。

1.7 茎尖培养: 在不同的基本培养基上利用茎尖诱导愈伤组织的研究结果表明^[5], MS 比 N₆ 好, 而 KS, VW 及 KC 的效果欠佳。茎尖在附加 0.5 mg/L BA 和 0.2 mg/L NAA 的 MS 培养基上, 经 30 d 的培养可诱导出愈伤组织, 再经 20 d 的培养可分化出不定芽。切开后不定芽, 用同样的在培养基培养后移入 N₆ + 10% 香蕉汁中培养, 30 d 便可得到生根的小植株。

2 栽培及采收

2.1 栽培: 壮苗培养完成后, 打开瓶盖在室温及自然光下练苗 7~10 d, 以提高出瓶苗的抗逆能力。将出瓶苗移栽在温室的花盆或竹槽里, 保持一定的空气湿度和土壤水分, 成活率为 80% 以上。在碎砖 4 份、碎木炭 1 份、珍珠岩和蕨根适量的基质上移栽组培苗的成活率也达 80%^[5,6], 苗出瓶前需练苗并对基质进行消毒。试管苗移栽于阴蔽度为 60%~80% 的长有苔藓的树杆、岩石或用吸水石、砂岩作基质的盆中, 适时浇水, 每月用 1 000 倍 MS 稀释液喷施, 移栽苗的成活率为 60%。浙江天皇药业有限公司的规模化组培苗的移栽成活率高达 95% 以上。

2.2 采收: 两年生的茎的抗氧化能力最强。丁亚平等^[13]对 1~4 年生的茎的生物碱、多糖、17 种游离氨基酸和 16 种微量元素的检测后认为, 若以增强免疫力为目的, 可采收 1 年

或 3 年生的茎; 若以清音明目为目的, 可在第 4 年采收; 若兼顾以上两个方面, 在第 3 年秋季采收最佳。

3 化学成分及药理作用

3.1 水溶性多糖与免疫增强作用: 从传统药材收购标准来看, 茎粗短、嚼之有浓厚黏性的品质较好。分析表明, 茎的黏性物质主要是水溶性的多糖。黄民权等^[14]检测的多糖含量为 22.7%。王世林等分离到 3 种相对分子质量不同的多糖, 为一类 O-乙酰葡萄糖甘露聚糖。李满飞等测定产自贵州独山的铁皮石斛的多糖含量为 18.20%。铁皮石斛的水溶性多糖为一类免疫增强剂, 对提高小鼠外周白细胞和促进淋巴细胞产生移动因子具有明显的作用。在实验条件下, 还可消除免疫抑制剂环磷酰胺的副作用^[15]。

3.2 菲类化合物与抗癌活性: 马国祥等在所分析的 18 个种的石斛中, 铁皮石斛是含有鼓槌菲 (chrysotoxene) 和毛兰素 (erianin) 两种抗癌物质的 5 个种之一。药理研究表明, 这两个菲类化合物具有对肝癌和艾氏腹水癌细胞抑制活性^[16]。

3.3 滋阴清热和生津作用: 铁皮石斛提取液可抑制大鼠肾脏微粒体 Na⁺, K⁺-ATP 酶的活性^[7], 该酶为基础代谢下产生热能最主要的酶, 据此推测其活性可能与中医的阳虚内热症有关。徐建华等^[18]证实, 铁皮石斛的浸膏能改善甲亢型小鼠的虚弱症状, 能拮抗阿托品对家兔唾液分泌的抑制作用, 表明其具有生津的功效。

3.4 氨基酸组份与性味: 黄民权等分析了铁皮石斛的总氨基酸含量为 133.2 mg/g (干物质)。其中, 谷氨酸、天冬氨酸和甘氨酸的含量占总含量的 35.8%, 这与其性味甘淡微咸相关。

4 其他研究

4.1 细胞培养与活性成分: 付开聪等^[11]在 1/2MS + 2.0 mg/L BA + 3.0 mg/L NAA 中可使铁皮石斛的细胞快速增殖并对一些功能成分及服用功效作了初步的研究。

4.2 人工种子: 郭顺星等^[10]选用原球茎作体细胞胚, 初步建立了人工种子制作流程, 以改良的 1/2MS 附加 3% 蔗糖为胚乳的人工种子的存活率和发芽率最高, 成苗也最好。

4.3 愈伤组织产生多糖: 黄民权等^[19]从愈伤组织中提取得到了水溶性多糖, 含量达 21.0%。经分析检验, 它与原植物多糖的水解单糖组份和含量、红外特征吸收峰及免疫增强功能均有明显的相似性和功效一致性。这为铁皮石斛多糖的产业化开发的新的原料来源途径提供了依据。

4.4 试管开花: 王光远等^[4]将原球茎转入先在 MS 附加 0.5 mg/L ABA 上培养 15 d 作预处理后再转入附加 2.0 mg/L BA 上培养 5 个月, 花形成的频率最高, 达 84.4%。

4.5 居群形态: 丁小余等^[20,21]将产于云南、贵州与广西的铁皮石斛的主要居群分为 F 型和 H 型。F 型的茎较短而柔软、具粘性, 是加工铁皮枫斗的优质居群。H 型的茎较长, 粘性差, 不适宜加工枫斗。这一分型与传统的药材收购的鲜草的等级标准相似。同时, 作者测出这两种居群的 rDNA ITS 碱基序列上有两个位点的差异, 变异分别发生于 ITS 区、5.8 区内, 这一差异与植物生活型的差异呈一定的相关性。

4.6 菌根真菌: 郭顺星等^[22]从铁皮石斛和金钗石斛的根中

分别分离到 14 株和 11 株真菌,其中有 5 株菌可促进种子萌发,有 7 株菌可与生根幼苗形成菌根结构关系。在形成菌根关系的 7 株菌中仅有 3 株对幼苗有明显的促生作用。结果表明,铁皮石斛的不同生长发育阶段可与相同或不同的真菌共生,这些真菌主要是半知菌,少数是担子菌。另外,郭顺星等^[23]从细叶石斛及见血清种子萌发的原球茎中分离出 7 种真菌,其中有 2 株菌可促进种子的萌发。张集慧等^[24]从铁皮石斛根中分离到的石斛小菇的菌丝体中检测到玉米素 Z 和玉米素核苷 ZR,从其发酵液中仅检测到 ZR。Z 和 ZR 可促进细胞分裂分化,说明石斛小菇与铁皮石斛形成菌根关系后具有明显的促进幼苗生长的机制。

4.7 寡糖素:用从铁皮石斛中制备的寡糖素加入到西洋参的愈伤组织培养基中,皂苷的产率比对照明显提高。

5 讨论

5.1 在规模化组培快繁中,对外植体的选择要求,除了植株生长健壮及无病虫害外,最重要的是选取 F 型居群植株作种源,以保障所采收的铁皮石斛有较高的药材等级和多糖含量。

5.2 从研究工作进展来看,铁皮石斛的组培快繁技术要用于规模化育苗栽培还需解决以下几个问题。第一,组培苗的高生产成本。铁皮石斛快繁过程,不仅转接培养次数多,而且周期长,消耗了大量动力、人力和原材料。在生产上,应在保证苗的质量的前提下,从各个方面降低成本,如培养基中可用白糖代替蔗糖等。第二,移栽苗的低成活率。移栽苗的成活率的高低是快繁技术能否应用于规模化栽培的关键之一。要解决这一问题,必须从以下几个方面入手:(1)改进各个环节的培养条件,获得生长健壮的出瓶苗,以丛栽提高栽苗的群体抗性作用;(2)出瓶前练苗;(3)改进移栽棚的栽培条件和实施严格的管理措施,使基质、光照、湿度、温度、通风等条件控制在接近或达到工艺规程所要求的条件下,施肥应根据苗的生长发育状况有针对性制定成分、使用量等,病虫害的防治也不可忽视;(4)菌根真菌制剂及菌肥的应用,以改善其微生态条件,提高移栽苗的抗病抗逆能力。

5.3 铁皮石斛的杂交、诱变和转基因的育种工作还未见报道。为适应铁皮石斛的规模化栽培的生产需要,应加强抗病抗逆能力强及药用成分含量高的优良品种的育种工作,使今后铁皮石斛的深加工有优质的原料保障。

5.4 规模化栽培的铁皮石斛主要作为加工铁皮枫斗、功能食品和药品的原料。因此,铁皮石斛的质量卫生标准的制定和无公害栽培技术的实施是其销售的前提。应从组织培养、栽培、加工、检验、包装、仓储及运输等所有环节制定规范化的实施标准。

6 结语

经过 20 余年的铁皮石斛的开发研究,为规模化栽培提供了不少的技术保障。只要我们在开发研究和生产中,不断降低育苗和栽培成本,提高产品的内在和外在质量,生产无公害的药材的原料药,那么现代生物技术将在保护濒危药用植物资源的生态效益、发展地方特色药材种植的经济效益和

增加药农收入的社会效益等方面发挥愈来愈重要的作用。

References

- [1] Delectis Florae Reipublicae Popularis Sinicae, Agendae Academicae Sinicae Edits *Flora Reipublicae Popularis Sinicae* (中国植物志) [M]. Tomus 19 Beijing: Science Press, 1999
- [2] Li M F, Xu G J, Xu L S, et al Investigation and identification of marketable *Dendrobium Herb* (II) [J]. *Chin Tradit Herb Drugs* (中草药), 1991, 22(4): 173-180
- [3] Li R J, Meng A D, Deng X Q, et al The study on tissue culture of *Dendrobium officinale* [J]. *Acta Pharm Sin* (药学报), 1988, 23(8): 636-640
- [4] Wang G Y, Cai N H, Liu P, et al Effect of ABA on the in vitro induction of floral buds of *Dendrobium candidum* Wall ex Lindl [J]. *Acta Bot Sin* (植物学报), 1995, 37(5): 374-378
- [5] Zeng S J, Cheng S J. Tissue culture and rapid propagation of *Dendrobium* [J]. *J Chin Med Mater* (中药材), 1996(10): 490-491
- [6] Zeng S J, Cheng S J, Zhang J L, et al Embryo culture and propagation of *Dendrobium in vitro* [J]. *Acta Horticult Sin* (园艺学报), 1998, 25(1): 75-80
- [7] Zhang M, Zhu F, Wei X Y, et al Gemination of *Dendrobium candidum* embryos and quality control of protocorm-like bodies [J]. *J Zhejiang Univ—Sci Edit* (浙江大学学报·理学版), 2000, 27(1): 92-94
- [8] Zhang Z G, Liu H, Wang L, et al The study on culture conditions of multiplication of protocorm-like bodies of *Dendrobium candidum* [J]. *Chin Tradit Herb Drugs* (中草药), 1992, 23(8): 431-433
- [9] Zhang Z G, Wan L, Liu H, et al The research on medium of proliferation of protocorm of *Dendrobium candidum* [J]. *China J Chin Mater Med* (中国中药杂志), 1993, 18(1): 16-19
- [10] Guo S X, Cao W Q, Zhang J H, et al Studies on the preparation process and gemination of White *Dendrobium (Dendrobium candidum)* artificial seeds [J]. *Chin Tradit Herb Drugs* (中草药), 1996, 27(2): 105-107
- [11] Fu K C, Lian S C, Feng D Q, et al The application and development of *Dendrobium officinale* resource [J]. *Chin Tradit Herb Drugs* (中草药), 1990, 30(9): 708-711
- [12] Liu H, Zhang Z G The study on the medium of strong sprout in tissue culture bottle of *Dendrobium officinale* [J]. *China J Chin Mater Med* (中国中药杂志), 1998, 23(11): 654-656
- [13] Ding Y P, Wu Q S, Yu L W. The theoretical exploratory on best harvest period of *Dendrobium officinale* [J]. *China J Chin Mater Med* (中国中药杂志), 1998, 23(8): 458-460
- [14] Huang M Q, Cai T Y, Huang B H, et al Extraction, separation and analysis of polysaccharides of *Dendrobium officinale* [J]. *Chin Tradit Herb Drugs* (中草药), 1994, 25(3): 128-129
- [15] Huang M Q, Cai T Y, Liu Q L. Effects of polysaccharides from *Dendrobium candidum* on white blood cells and lymph cell moving inhibition factor of mice [J]. *Nat Prod Res Dev* (天然产物研究与开发), 1996, 8(3): 39-41
- [16] Chen X M, Guo S X The research advance of chemical composition and pharmacological effect [J]. *Nat Prod Res Dev* (天然产物研究与开发), 2000, 13(1): 70-75
- [17] Ma X M, Li M F, Zhang P, et al Analysis of the total alkaloids and polysaccharides in Yunnan shixiantao (*Pholidota yunnanensis*) and Shihu (*Dendrobium nobile*) [J]. *Chin Tradit Herb Drugs* (中草药), 1997, 28(9): 561-563
- [18] Xu J H, Cheng L Z, Li L. The study on effect of Yangyin-Shengjin of *Dendrobium candidum* [J]. *Chin Tradit Herb Drugs* (中草药), 1995, 26(2): 79-80
- [19] Huang M Q, Lu Y J. Prospect on the callus culture of *Den-*

- dendrobium candidum* used as drugs [J]. *J Chin Med Mater* (中草药), 1998, 21(11): 543-545
- [20] Ding X Y, Xu L S, Wang Z T, et al. Studies on population difference of *Dendrobium officinale* I difference in morphological structure [J]. *Chin Tradit Herb Drugs* (中草药), 2001, 32(9): 828-831
- [21] Ding X Y, Wang Z T, Xu L S, et al. Study on sequence difference and SNP phenomenon of rDNA ITS region in F type and H type population of *Dendrobium officinale* [J]. *China J Chin Med Mater* (中国中药杂志), 2002, 27(2): 85-89
- [22] Guo S X, Cao W Q, Gao W W. Isolation and bioaction determination of mycorrhiza fungi in *Dendrobium officinale* and *D. nobile* [J]. *China J Chin Med Mater* (中国中药杂志), 2000, 25(6): 338-340
- [23] Guo S X, Xu J T. Isolation and culture of fungi of promoting the germination of seed of *Dendrobium Herb* and Orchidaceae medicinal plants [J]. *Chin Tradit Herb Drugs* (中草药), 1990, 21(6): 30-31
- [24] Zhang J H, Wang C L, Guo S X, et al. Studies on the plant hormones produced by 5 species of endophytic fungi isolated from medicinal plants (Orchidaceae) [J]. *Acta Acad Med Sin* (中国医学科学院学报), 1999, 21(6): 460-465

植物药治疗糖尿病的研究概况

车今智, 傅德贤*, 欧阳藩*

(中国科学院过程工程研究所 生化工程国家重点实验室, 北京 100080)

糖尿病是一种与遗传因素有关又与多种环境因素相关的慢性全身性疾病, 是由于体内胰岛素的绝对或相对分泌不足而引起的糖、脂肪、蛋白质的代谢紊乱。随着经济的发展, 人类生活水平提高和环境污染的加剧, 糖尿病的患病率呈上升趋势, 糖尿病的各种并发症已经成为糖尿病人致残和早亡的主要原因。因此, 寻找治疗糖尿病新药, 特别是从传统药物和植物药中去筛选新的天然活性成分是一条重要途径。本文对各种植物药的作用方式综述如下。

1 促进葡萄糖转运及周围组织、靶器官对糖的利用

徐梓辉等^[1]从薏苡仁分离提取薏苡仁多糖(α -ixan), 用 α -ixan ip, 在 50 和 100 mg/kg 的剂量时, 能降低正常小鼠、四氧嘧啶糖尿病模型小鼠和肾上腺素(Adr)高血糖小鼠的血糖水平($P < 0.05, 0.01$), 且呈现一定的量效关系。因为 Adr 能够促进肝糖原分解, 肌糖原酵解, 加速糖原异生, 从而升高血糖, 因而可以推测 α -ixan 可能有抑制糖原异生作用, 从而达到使血糖水平降低的目的。

黄芪生脉饮与增液汤^[2]可降低接受糖负荷后的血糖峰值, 使回落迅速加快, 并能对抗 Adr 升高血糖, 增加肝糖原合成作用, 其机制可能与促进胰岛素分泌和增加组织对糖的转化有关。仙鹤草颗粒(HAG)也有类似的作用^[3]。

施红等^[4]用石斛合剂对糖尿病患者的临床疗效观察, 其具有显著降低血糖, 改善血黏度、血脂的疗效。并选用优降糖(磺脲类), 以及降糖尿(双胍类)作为阳性对照药物, 石斛合剂对于四氧嘧啶及 Adr 诱发的糖尿病小鼠均有明显的降低血糖作用, 其疗效均优于对照组, 且无致低血糖危险。

采用玉米须水提物腹腔内给药 100 mg/kg, 7 h 后可使链脲佐菌素(STZ)诱导的小鼠血糖水平从 (500 ± 26) mg/mL 降至 (361 ± 41) mg/mL ($P < 0.05$), 且作用呈剂量依赖

性^[5]。推测玉米须可能有抑制糖原异生作用。

佐藤修二报道, 用桑叶 50% 甲醇提取物(ME)作大鼠小肠管流实验, ME (相当于 0.1% 桑叶)共存时可迅速抑制蔗糖吸收, 中止加 ME 时, 立即恢复。显示桑叶成分对二糖类分解酶(sucrase)活性的抑制作用。饭冢幸澄等将桑叶水提, 冻干作实验材料, 给药剂量为 100, 10, 1 mg/kg, 注入门静脉, 30~120 min 后外周静脉血葡萄糖分别降低 50%, 20%, 7%。显示桑叶的提取物作用于淀粉消化的最后阶段, 对二糖酶(麦芽糖酶和乳糖酶)有明显的抑制作用, 可能是抑制餐后血糖的有效药物。

复方地骨皮对于正常和模型小鼠均具有明显的降糖、降脂作用, 并能增强其免疫功能^[6]。其机制可能为药物促使机体增加了对血糖的利用。

2 保护胰岛 β 细胞, 促进胰岛素稳定分泌

成新法等^[7]用 STZ 致糖尿病大鼠模型, 采用超临界 CO_2 萃取的中药复方降糖灵 3 号药、8 号药降糖作用显著。因为 STZ 造模会损伤胰岛 β 细胞, 使大鼠胰岛出现核固缩细胞及空泡状细胞, 而 3 号、8 号药组的核固缩胰岛细胞极少, 结果说明 3 号、8 号药组具有保护 β 细胞的功能, 从而维持胰岛素的稳定分泌, 达到降糖的作用。王思功等^[3]采用 STZ 和 Adr 复制糖尿病模型。用仙鹤草颗粒(HAG, 0.8 g/kg) 8 d 可使 STZ 糖尿病小鼠血糖水平明显降低, HAG 很可能是通过促进 β 细胞的再生而起降血糖作用。

郭健等^[8]用四氧嘧啶建立高血糖大鼠模型, 并用中药血糖安给大鼠 ig 7 d 后, 测定大鼠的血糖值与血清胰岛素值。糖尿病治疗大鼠的血糖值及糖耐量与糖尿病模型组相比有明显降低($P < 0.05$), 而正常大鼠的血糖值和血清胰岛素值并无变化。可以推测, 血糖安的降糖作用很可能是通过改善

* 收稿日期: 2003-04-19

基金项目: 国家 973 研究计划资助项目(2002CB512908)

作者简介: 车今智(1977—), 女, 辽宁省沈阳市人, 中国科学院过程工程研究所硕士研究生。

* 通讯作者 E-mail: fudexian@yahoo.com Tel: (010) 82627066