

黄姜种质资源、化学成分及组织培养研究概况

易 诚

(湖南环境生物职业技术学院,湖南 衡阳 421005)

摘 要:对黄姜种质资源、化学成分及组织培养研究概况进行了综述.为下一步开展相关研究提供依据.

关键词:黄姜;种质资源;化学成分;组织培养

中图分类号:Q813.1⁺2

文献标识码:A

文章编号:1671-6361(2006)03-249-03

The Present Situation of Studies on Germ Plasm Resources, Chemical Compositions and Tissue Culture of *Dioscorea zingiberensis* C. H. Wright

YI Cheng

(Hunan Environment - Biological Polytechnic, Hengyang 421005 Hunan)

Abstract: In this paper, the present situation of studies on germ plasm resources, chemical compositions and tissue culture of *Dioscorea zingiberensis* C. H. Wright is overviewed. The basis for further related research is provided.

Key words: *Dioscorea zingiberensis* C. H. Wright; germ plasm resources; chemical compositions; tissue culture

黄姜 *Dioscorea zingiberensis* C. H. Wright 又名盾叶薯蓣、火头根.是我国特有的薯蓣品种(薯蓣科薯蓣属根状茎组).其根茎内薯蓣皂素的含量最高可达 16.15%^[1],是目前世界上最好的激素类药源植物.黄姜具有清肺止咳、利湿通淋、通络止痛、解毒消肿的功效,可治肺热咳嗽、湿热淋痛、风湿腰痛、痈肿恶疮、跌打扭伤、蜂螫虫咬^[2].其水溶性甾体皂苷成分对心肌缺血、胸痹、高脂血症等具有明显治疗作用^[3].

1 种质资源

黄姜分布于东经 98°53'~112°50',北纬 23°42'~34°10'范围之内.生长在河谷及低、中山丘陵的落叶阔叶与常绿阔叶混交林或稀疏的常绿林的灌木林内.由于长期大量采挖,野生资源日益衰竭,质量下降(皂素含量从 2%降至 1%,皂素熔点低于 195℃),因此,近年来对其引种栽培日益受到重视.周雪林等^[4]对野生盾叶薯蓣的资源进行了调查,并进行了引种试验,发现野生黄姜以四川盆地和云贵高原为界可分成不连续的两片,一

收稿日期:2005-12-08

基金项目:湖南省教育厅资助项目(编号:04C027)

作者简介:易 诚(1970-),男,湖南衡阳人,副教授,在读博士.研究方向:野生植物资源开发利用

片分布于横断山脉地区的金沙江、澜沧江、怒江沿岸峡谷地带,主要是云南和四川西南部;另一片分布在秦岭以南,南岭以北的大巴山、武当山、米仓山等地区和嘉陵江、汉水、沅江、资水等流域的低、中丘陵地带,主要是湖南、湖北、陕西南部、甘肃东南部和四川东部,其中以湖北西北部的武当山地区和陕西东南部的安康、石泉一带分布的黄姜所含皂素较高。有性(种子)和无性(根茎)繁殖试验均获得成功,温度是种子繁殖的主要影响因素(20~25℃最适宜)。根茎繁殖操作简便,成苗率高,生长健壮,凡带有芽头的根茎都能发芽正常生长。周雪林等^[5]还对黄姜进行了多年引种栽培的研究,掌握了它的生物特性,总结出一套适合大田种植的栽培技术。对四地(南京、江苏宜兴、江苏大丰、浙江仙居)栽培根茎的生长量、皂素含量进行了比较,结果以浙江仙居二年生栽培品单株生长量最高达550.2g;皂素含量以江苏宜兴3年生栽培品最高,达5.39%。怀志萍等^[6]采用简单相关、多元回归及逐步回归分析方法对我国湖南、湖北等27个县的黄姜皂素含量与7个气候生态因子的关系进行了分析研究,结果表明,年降水量和年平均5cm土温为影响黄姜皂素含量的主要因素;盾叶皂素的合成与积累的最适气候生态条件为:年降水量800~900mm,以850mm最佳,年平均5cm处土温15~17℃,以16℃最佳。从最适指标外推,不难发现湖北的郧阳地区及陕西的白河、汉阴和西乡等县,具备建立高含量基地的条件,因此建议在那里大力发展黄姜的栽种。我国现有的3个主要黄姜栽培基地为湖北郧西5300~6650km²,陕西安康3300km²,湖北安化2000~2500km²。但由于这些基地的产量和效益低下,已严重制约着黄姜人工栽培的发展。其原因是多方面的,不科学的采收制度(1年采收)是造成生产低产低效的直接原因之一,只有改1年采收为3年采收或至少2年采收,其产量、质量和经济效益在不改变其他栽培条件下,才可能得到迅速增长^[7]。另外河南洛阳、南阳地区也有大面积栽培黄姜^[8]。

2 化学成分

黄姜根茎含薯蓣皂苷元(diosgenin)^[2],又名皂素。它是目前世界上合成300多种甾体激素和避孕药的原料。刘承来等^[9]从其干燥根茎的乙醇提取物得到4个甾体化合物,即表-拔莪皂苷元(epi-smilagenin);延令草次苷(trillin),结构为3-O-(B-D-葡萄糖吡喃糖)-薯蓣皂苷元[3-O-(B-D-glucopyranosyl)diosgenin];薯蓣皂

苷元-双葡萄糖苷(dios-genin-diglucoside),结构为3-O-[B-D-葡萄糖吡喃糖(1→4)-B-D-葡萄糖吡喃糖]-薯蓣皂苷元[3-O-[B-D-glucopyranosyl(1→4)-B-D-glucopyranosyl]-diosgenin];纤细皂苷(gracillin),结构为3-O-[B-D-葡萄糖吡喃糖(1→3)-[A-L-鼠李糖(1→2)]-B-D-葡萄糖吡喃糖]-薯蓣皂苷元[3-O-[B-D-glucopyranosyl(1→3)-[A-L-rhamnopyranosyl(1→2)]-B-D-glucopyranosyl]-diosgenin]。他们^[10]又从其新鲜根茎的甲醇提取物分离到薯蓣皂苷元棕榈酸酯(diosgeninpalmitate)、B-谷甾醇(B-sitos-terol)、纤细皂苷(gracillin)、原纤细皂苷(protozigracillin)和原盾叶皂苷(protozingiberensissaponin),其中原盾叶皂苷为一新甾体皂苷,结构为3-O-[A-L-鼠李吡喃糖(1→3)-[B-D-葡萄糖吡喃糖(1→2)]-B-D-葡萄糖吡喃糖]-26-O-[B-D-葡萄糖吡喃糖]-薯蓣皂苷元[3-O-[A-L-rhamnopyranosyl(1→3)-[B-D-glucopyranosyl(1→2)]-B-D-glucopyranosyl]-26-O-[B-D-glucopyranosyl]-diosgenin];后2个原始皂苷含量较高(占总皂苷90%),样品放置过程中由于酶解等原因,可使原始皂苷水解为次级苷,由此可见,为了获得植物中的原始皂苷采用鲜植物样品为宜。但原始皂苷酶解后除原纤细皂苷酶解得到纤细皂苷外,未能得到预期的原盾叶皂苷的次级苷,其原因需进一步深入探讨。唐世蓉等^[11]从黄姜根中分得种水不溶性三糖皂苷(A和B),以及两种水溶性四糖皂苷(和D)。A为新皂苷,暂定名盾叶皂苷A(zingiberenA),结构为薯蓣皂苷元-3-O-[B-D-葡萄糖吡喃糖(1→2)]-O-[A-L-鼠李吡喃糖(1→3)]-O-B-D-葡萄糖吡喃糖苷;B为纤细皂苷(gracillin)异构物;C为原盾叶皂苷A(protozingiberenA),D为原盾叶皂苷B(protozingiberenB)。

3 组织培养

任建伟等^[12]研究了不同培养基和激素组合对原黄姜的根茎、幼茎和幼叶愈伤组织诱导和培养的影响,进行了愈伤组织培养并测定了黄姜不同部位及愈伤组织中薯蓣皂素的含量。结果:(1)以6,7-V培养基对诱导效果最好从接种到形成愈伤组织约40~50d。(2)激素组合2,4-D0.1mol/L+6-BA1mol/L对茎愈伤组织诱导率最高,激素组合2,4-D1mol/L+6-BA0.5mol/L对叶愈伤组织诱导率最高。(3)2,4-D浓度对愈伤组织的诱导和继代培养有重要影响。

(4)愈伤组织的悬浮培养试验表明细胞增长与接种密度有很大关系.采用薄层层析定量法对茎、叶及其愈伤组织中薯蓣皂素进行了测定,茎未能检出(原因待进一步研究),茎愈伤组织 0.01%,叶 0.12%,叶愈伤组织 0.01%,培养基未检出.对悬浮培养黄姜细胞的生长及皂素产生的变化规律研究表明:细胞培养 7~21 d 细胞的生物量增长最快,培养物中干物质累积最快.所以如以扩大细胞生物量为目的继代转接的时间以不超过 21 d 为宜;如以获取皂素为目的细胞收获时间在 30~35 d 比较合适,此间皂素含量及每升培养基可得皂素均较高.皂素积累与细胞生长的关系属延迟型^[13].对悬浮培养细胞固定化的初步研究表明,用 3% 海藻酸钠固定黄姜悬浮细胞,在 MS+2,4-D1.0mol/L+BA0.1mol/L 培养液中常温振荡培养较长时间后,培养液提取物(TLC 检测)分泌出薯蓣皂素,但不能连续分泌^[14].王志安等^[15]进行了诱导黄姜四倍体的研究,根据倍性育种原理,用秋水仙碱进行染色体加倍成功获得了黄姜四倍体植株,为进一步育成优质、高产的四倍体新品种打下了基础.考察秋水仙碱的渗透剂对出苗数、变异株数、变异率的作用,结果表明:秋水仙碱处理对适当加入渗透剂 DMSO 及刺破种皮来促进加速效果是十分有效的.

4 对策与展望

(1)黄姜是世界上最好的甾体激素类药源植物,目前栽培引种已受到广泛重视,已建立起一些高产的原料生产基地,目前选育高含量、优质(薯蓣皂素含量高,熔点低)的黄姜品种是当务之急.成分研究主要集中在皂素提取方面,甾体皂苷类成分研究还不系统,药理研究很少见报道,应引起重视,为其进一步开发应用提供基础资料.

(2)目前国内已有近 20 家大型现代化皂素生产厂家,竞争激烈,一方面应采取超临界流体萃取等新工艺提高皂素质量来增强竞争力,另一方面应以新的思路综合开发黄姜资源是其发展的必由之路,如薯蓣淀粉制成葡萄糖液、生产酒精、酵母粉等^[16];把水溶性甾体皂苷开发成治疗心肌缺血等症的药物;薯蓣皂苷元上连接不同的糖链,以及对薯蓣皂苷进行选择性地去掉糖链得到含不同糖链的甾体皂苷分子,可望从中筛选出甾体新药.

参考文献:

- [1] DingZZ, TangSR, QinHZ, et al. Resource Plants of Steroid Hormone(甾体激素药源植物)[M]. Beijing: Science Press, 1983.
- [2] Editorial Board of China Herbal, State Administration of

Traditional Chinese Medicine, China. ChinaHerbal(中华本草)[M]. Vol. 8. Shanghai: Shanghai Science and Technology Publishers, 2000.

- [3] Dun ye Guan xin ning Clinical Research Cooperation Group. Clinica lobsevation of coronary heart disease double blind treated by Dunye Guanxinning[J]. JiangsuMedJ(江苏医药), 1985, 11: 16~18.
- [4] ZhouXL, WangYC. Resource investigation and introduction of wild *Dioscorea zingiberensis* [J]. ChinHerbBull(中药通报), 1982, 1(1): 3~5.
- [5] ZhouXL, GuoKY, ZhuYF, et al. Research on introduction and culture of *Dioscorea zingiberensis* [J]. ChinTradit Herb Drugs(中草药), 1989, 20(10): 35~37.
- [6] HuaiZP, DingZZ, HeSA, et al. Research on correlations between climatic factors and diosgenin content in *Dioscorea zingiberensis* [J]. ActaPharmSin(药学报), 1989, 24(9): 702~706.
- [7] LiZH, ChengXQ, WangHQ. Analysis on critical restrict factors about high production of *Dioscorea zingiberensis* [J]. China JChinMaterMed(中国中药杂志), 2001, 26(3): 203
- [8] SongAX, LiMJ, LiXH, et al. Research of *Dioscorea* species in Henan province and prospect of development research [J]. ResInfChinHerb(中药研究与信息), 2000, 2(11): 20~21.
- [9] LiuCL, ChenYY, TangYF, et al. Isolation and identification of steroidsaponin in *Dioscorea zingiberensis* [J]. Acta BotSin(植物学报), 1984, 26(3): 283~289.
- [10] LiuCL, ChenYY. Isolation and identification of original saponin in fresh *Dioscorea zingiberensis* [J]. Acta BotSin(植物学报), 1985, 27(1): 68~74.
- [11] TangSR, WuYF, PangZJ. Isolation and identification of steroid saponin in *Dioscorea zingiberensis* [J]. Acta BotSin(植物学报), 1983, 25(6): 556~562.
- [12] RenJW, BaiY, ZhangRC, et al. Callus induction and culture of *Dioscorea zingiberensis* [J]. ChinaJChinMaterMed(中国中药杂志), 1993, 28(9): 532~534.
- [13] RenJW, BaiY, GuoQY. Cultured cell growth of *Dioscorea zingiberensis* and the vary discipline of diosgenin in productio [J]. Chin Tradit Herb Drugs(中草药), 1994, 25(2): 93~94.
- [14] RenJW, BaiY, GuoQY, et al. Preliminary research o cultured cell fixation of *Dioscorea zingiberensis* [J]. China Chin Mater Med(中国中药杂志), 1994, 19(9): 529~531.
- [15] WangZA, WangSJ. Preliminary research report on tetradoid induction of *Dioscorea zingiberensis* [J]. China JChiMaterMed(中国中药杂志) 1995, 20(6): 337~339.
- [16] ZhouQH, MaXM, LiXX. Research on integrated utilization of *Dioscorea zingiberensis* [J]. ChinTraditHerb-Drug(中草药), 1991, 22(6): 254~255.