

豆科甘草属植物研究进展

孔 红, 闫训友, 史振霞

(河北省廊坊师范学院生命科学院, 065000)

摘 要: 对甘草属植物分类学、生理学及资源开发利用三方面的研究进行了综述, 并在此基础上, 提出了今后的研究方向。

关键词: 甘草属; 分类学; 生理学; 植物资源; 开发利用

中图分类号: S 541⁺.9 **文献标识码:** A

文章编号: 1001-0009(2007)07-0070-03

豆科(Leguminosae)甘草属(*Glycyrrhiza*)植物为多年生草本, 分布在北纬 37°~47°, 东经 73°~125°之间, 跨纬度 10°, 经度 52°。地理分布跨度较大, 垂直分布在海拔 250~1 400 m 之间, 主要产地在中亚、北美及东欧, 尤以中亚及地中海沿岸为分布中心。我国地处甘草分布中心地带, 集中分布于东北、华北和西北各省区, 以新疆、内蒙古、宁夏和甘肃为中心产区^[1]。甘草属植物药用历史悠久, 是最常用的中草药材之一, 有“十方九草”之称^[2]; 还可防风固沙, 保持水土, 是维护干旱地区生态环境的重要植物; 此外, 还具有饲用、绿肥等作用, 作为添加剂在食品和日用化工等行业也被广泛应用^[3-5]。由于甘草属植物具有以上重要的经济价值, 因此, 有关该属的研究非常广泛, 现就其研究现状加以综述。

1 甘草属植物分类学研究进展

第一作者简介: 孔红(1964-), 女, 教授, 硕士, 主要从事植物学研究, E-mail: tssy_kh@sina.com。

基金项目: 廊坊师范学院科学研究资助项目(1S200505)。

收稿日期: 2007-02-12

1.1 经典分类

甘草属由林奈于 1737 年在《植物属志》中正式命名, 并记载了 3 种。到 20 世纪初期, 又有 4 种相继发表。自 20 世纪中叶以来, 随着甘草属种类的增多, 逐渐开展了有关分类系统的研究。1954 年, 前苏联植物学家瓦西里琴科将苏联分布的 12 种划分为 5 组: Sect. I Bucharica, Sect. II Glabra, Sect. III Aspera, Sect. IV Uralensis, Sect. V Echinata。1955 年, 克鲁甘诺娃根据甘草属植物的根和根茎是否味甜, 划分为 2 组: Sect. I Euglycyrrhiza 和 Sect. II Pseudoglycyrrhiza。我国学者对甘草属的系统分类也进行了深入研究。1963 年, 李沛琼根据荚果是否膨胀及膨胀的程度、根和根茎是否含甘草糖分为 3 组: Sect. I Glycyrrhiza, Sect. II Glycyrrhizapsis 和 Sect. III Meristotropis。1993 年, 李学禹根据甘草属植物的根、根茎是否有甘草甜素(Glycyrrhizin)、甘草酸(Glycyrrhizic acid)或甘草次酸类(Glycyrrhizic acid)化合物与子房内胚珠数目和荚果内种子数、荚果长短等进行了系统分类, 将其划分为 2 组: Sect. I Glycyrrhiza 和 Sect. II Aglycyrrhizin, 5 系, 共计 29 种, 6 变种, 其中我国产 17~18 种, 3 变种^[6], 但杨昌友对此分类及一些新种提出异议^[7]。1998 年出版的《中国植物志》第 24 卷第 2 分册, 记载全世界甘草属约有 20 种, 我国分布 8 种^[1]。

1.2 细胞学研究

文献报道甘草属植物的染色体数目均为 $2n=16^{[8-13]}$ 。核型分析报道较少, 刘丽莎等报道乌拉尔甘草的染色体核型组成具 1 对中部着丝点染色体, 7 对端着丝点染色体^[11]。孔红等报道 2 种甘草的染色体核型均由中部着丝点染色体组成, 为较原始的核型类型^[12]。较为系统的研究是李学禹对国产甘草属 11 种、1 变种作了染色体核型分析, 核型组成都以中部和近中部着丝粒染色体为主, 但没有任何两种的染色体核型完全相同^[13]。史荣刚对上述核型进行了数量分析, 并结合形态学和生态学, 发现核型在种内不同居群之间的分化有时比种间更显著, 因而不应作为确定种的主要依据^[14]。

Molecular Markers and Its Application of Agronomic Trait Gene on Apple Trees

CHENG Gang, LU Huaying

(College of Horticulture, Shanxi Agricultural University, Taigu 030801)

Abstract: The application of molecular marker on the apple has already got great achievements. This paper mainly summarized the DNA molecular marker on apple resistance, dwarfism, color and acidity of fruits, in order to looking forward to providing references for apple's breeding.

Key words: Apple; Agronomic trait; Molecular markers

1.3 分子生物学研究

甘草属分子生物学研究主要有同功酶分析和 RAPD 分析两方面的内容。同功酶的研究表明甘草属不同种都有其特征酶谱,种间具有酶谱差异^[15,16],并与近缘属进行比较,表明属间酶谱差异显著,并证明盐豆木属与甘草属亲缘关系较近^[17]。RAPD 分析结果表明不同地理群体中存在一定的遗传多样性,产地相距越远,群体间相似性程度越低,人工栽培种与同一产地野生种具有相似的遗传特性^[18];但另有报道不同地理来源类型的某些样品间遗传差异与形态、地理来源差异并没有必然联系,品种间亲缘关系的远近与地理分布有一定相关性,但也有不相符的情况^[19]。此外,佟汉文等作了乌拉尔甘草 ISSR-PCR 反应体系优化研究^[20]。张富民等对甘草 13 种 1 变种的种子和幼苗的氨基酸含量作了分析,发现与李学禹等发表的甘草属分类系统基本吻合,并且证明乌拉尔甘草与念珠状荚果系的种之间存在较近的亲缘关系^[21]。

2 甘草属植物生理学研究

甘草属生理学研究主要集中于种子生理及抗旱生理两个方面。陈震等报道甘草种子具有坚硬的种皮,可抵御菌类的侵染,具有较强的耐高温能力^[22],并且提出甘草嫩而饱满的种子比完全成熟的种子发芽率高 75%,还可减轻甘草豆象虫危害^[23]。李先恩等认为厚实的种皮是引起种子发芽困难的主要原因,一旦破除障碍,即使在极干旱的条件下也能吸足水分而萌发,同时还分析了温度对种子发芽率的影响^[24]。王根轩等通过对气孔及甘草甜素等大分子次生代谢产物的研究,提出了胀果甘草的抗旱机理^[25]。廖建雄等分析了甘草酸在甘草适应荒漠生境中的可能作用^[26]。另外,还有关于干旱胁迫对甘草幼苗保护酶活性及脂质过氧化作用的影响^[27]及对甘草生长的影响^[28]的报道。

3 甘草属植物资源开发利用研究

3.1 药用方面的研究

甘草属植物入药的有 8 种,《中国药典》收藏 3 种,其中甘草(*Glycyrrhiza uralensis*)为主要的药用植物,具有补中益气、清热解毒、祛痰止咳、缓急止痛、缓和药性等功效^[3]。此外,李合敏报道甘草提取物对爱滋病毒具有一定的抑制作用,是治疗爱滋病最理想、最有前途的药物之一^[29]。

甘草属植物化学成分非常复杂,其中中药用的有效成分有甘草酸及其水解产物甘草次酸和葡萄糖醛酸、黄酮类化合物及水溶性浸出物、还原糖、淀粉、氨基酸、有机酸、生物碱和多种金属元素^[30],主要药用有效成分为甘草酸及黄酮类化合物^[31]。有报道,甘草黄酮类化合物有 10 大类 160 多个,药效作用优于甘草酸,且从甘草属植物地上部分分离出 59 个黄酮类化合物和 7 个酚类成

分^[32],从云南甘草中分离出 12 个化合物^[33]。从刺果甘草中分离出 42 个化合物^[34]。

3.2 生态方面的研究

甘草属植物地上部分常呈群丛状,地下具发达的根系和根茎,具有耐旱、耐盐、耐沙埋等特性,抗风固沙及防冲蚀能力极强,对干旱地区防风固沙、绿化荒漠、维持生态平衡等有着重要的作用^[4,29,35]。甘草茎中含有丰富的蛋白质和脂肪,是干旱、半干旱地区优良的冬春牧草或辅助性草料^[3]。甘草根部有根瘤菌共生,能固氮,提高土壤肥力^[4]。

3.3 食用及日用化工方面的研究

甘草甜素的甜度是蔗糖的 50 倍,与其他甜叶剂合用时可达 200~250 倍,甘草甜素作为甜味、调味、矫味等添加剂已广泛应用于食品工业和饮料工业。用甘草甜素或甘草次酸及其衍生物可配制成具有治疗作用的护肤霜、祛斑霜等化妆品;甘草废渣可制成绝缘人造嵌板、食用菌培养基和肥料等,还可作石油钻井的稳定剂和灭火剂、杀虫剂中的泡沫稳定剂;经处理的废渣可用作浸调剂、粘着剂和散开剂^[4]。

3.4 人工培育研究

我国早在 20 世纪 60 年代就开始了甘草野生变家种的研究,到 20 世纪 80 年代后期在种子处理、育苗技术、引种栽培等方面取得了突破,20 世纪 90 年代初具有一定规模的生产性人工种植兴起,实现了野生资源向人工资源的过渡^[5,36-38]。此外,甘草组培快繁、辐射育种、体胚发生等研究也取得了一定进展。张新玲等作了甘草属植物的杂交试验^[39]。侯嵩生等通过细胞培养获取了有用的代谢产物^[40]。苟克俭等采用⁶⁰Co 对甘草进行辐射育种研究,获得了品质优良的植株^[41];还对甘草花丝的胚性愈伤组织诱导及其体细胞胚的发生^[42]、甘草花药培养中愈伤组织诱导和芽再生植株进行了研究^[43],使基因工程技术应用于甘草育种成为可能。

4 今后的研究方向

4.1 甘草属植物形态变异较大,分类较为混乱,有将种内变异夸大的倾向,应结合分子标记作更为深入的研究探讨。

4.2 甘草化学成分的研究较多,人工栽培甘草较野生甘草有效成分含量低,应从提高人工栽培甘草有效成分含量作进一步研究。

4.3 由于甘草属植物的过度开发利用,造成资源严重不足,因此,研究一套科学的快繁技术将会有效缓解甘草资源日益匮乏与甘草需求量日益增长的矛盾。

4.4 甘草属植物主要分布于干旱、半干旱地区,为了抵抗沙漠化的发展,利用基因工程技术选育抗旱品种将会成为今后研究的重点方向之一。

参考文献

- [1] 中国科学院中国植物志编辑委员会[M]. 中国植物志(42 卷 1 分册), 北京: 科学出版社, 1998: 167-175.
- [2] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典(2000 年版, 1 部) [M]. 北京: 北京化学工业出版社, 2000.
- [3] 张继. 甘草利用研究进展[J]. 草原与草坪, 2000, 89(2): 12-17.
- [4] 王照兰, 杜建材, 于林涛. 等. 甘草的利用价值、研究现状及存在问题[J]. 中国草地, 2002, 24(1): 73-76.
- [5] 傅克治. 中国甘草野生变家植[M]. 哈尔滨: 东北林业大学出版社, 1998.
- [6] 李学禹. 甘草属分类系统与新分类群的研究[J]. 植物研究, 1993, 13(1): 13-43.
- [7] 杨昌友. 对于甘草的新分类系统评论[J]. 植物研究, 1999, 19(3): 246-248.
- [8] Magulaev A J. Chromosome numbers of some Fabaceae in the North Caucasus[J]. Bat. Zurn., 1980, 65(6): 836-843.
- [9] Love A, Love D. In IOPB chromosome number reports LXXV[J]. Taxon, 1982, 31: 344-360.
- [10] 马兴华, 覃若林, 邢文斌. 新疆 20 种药用植物的染色体观察[J]. 西北植物学报, 1985, 5(2): 149-154.
- [11] 刘丽莎, 张西玲. 甘草的染色体核型分析[J]. 中草药, 1991, 22(9): 417-418.
- [12] 孔红, 陈茎, 焦成谨. 2 种甘草属植物的核型研究[J]. 西北植物学报, 2003, 23(6): 1014-1016.
- [13] 李学禹, 魏凌基. 中国甘草属植物的核型分析[J]. 植物研究, 1991, 11(3): 45-53.
- [14] 史刚荣. 甘草属核型的数量分析及其分类学意义[J]. 淮北煤师院学报, 2002, 23(4): 45-48.
- [15] 朱俭, 蔡武城, 俞伟. 等. 甘草属过氧化物酶同功酶和酯酶同功酶的分析[J]. 复旦学报(自然科学版), 1990, 29(2): 225-229.
- [16] 潘鼎元, 张煜星, 李学禹. 应用酯酶同工酶对甘草属长荚果系的不同种的亲缘关系的研究[J]. 植物研究, 1995, 15(4): 477-484.
- [17] 张煜星, 李学禹, 张富民. 甘草属与其近缘属植物的同工酶研究[J]. 1999, 3(4): 308-314.
- [18] 吴霞, 刘庆华, 马永红. 等. 新疆产甘草 6 个不同地理群体遗传关系的 RAPD 分析[J]. 中国生化药物杂志, 2003, 24(4): 191-193.
- [19] 王鸣刚, 葛运生, 陈亮. 等. 甘草亲缘关系的 RAPD 鉴定[J]. 武汉植物学研究, 2004, 22(4): 289-293.
- [20] 佟汉文, 孙群, 吴波. 等. 乌拉尔甘草 ISSR-PCR 反应体系优化研究[J]. 中国农学通报, 2005, 21(4): 70-74.
- [21] 张富民, 李学禹, 王少衍. 等. 中国甘草属植物种子与幼苗的氨基酸含量分析[J]. 石河子大学学报, 1998, 2(3): 173-177.
- [22] 陈震, 赵杨景, 李先恩. 等. 甘草种子抗逆性研究[J]. 中草药, 1996, 21(1): 39-41.
- [23] 陈震, 赵杨景, 林崎. 不同成熟度甘草种子的发芽试验[J]. 中药材, 1992, 15(7): 8-10.
- [24] 李先恩, 赵杨景, 陈震. 等. 甘草种子萌发习性的研究[J]. 中药材, 1994, 17(10): 8-9.
- [25] 王根轩, 廖建雄, 吴冬秀. 荒漠条件下甘草气孔振荡的水被动证据[J]. 植物学报, 2001, 43(1): 41-45.
- [26] 廖建雄, 王根轩. 甘草酸在甘草适应荒漠生境中的可能作用[J]. 植物生理学通讯, 2003, 39(4): 367-370.
- [27] 李明, 王根轩. 干旱胁迫对甘草幼苗保护酶活性及脂质过氧化作用的影响[J]. 生态学报, 2002, 22(4): 503-507.
- [28] 刘长利, 王文全, 李帅英. 等. 干旱胁迫对甘草生长的影响[J]. 中国中药杂志, 2004, 29(10): 931-934.
- [29] 李合敏, 李香菊. 甘草资源的开发利用价值及其保护[J]. 资源开发, 1989, 5(4): 62-63.
- [30] 刘伯衡, 李学禹, 田丽萍. 等. 新疆产甘草属植物化学成分的研究[J]. 干旱区研究, 1992, 9(1): 39-46.
- [31] 王继永, 王文全, 刘勇. 等. 乌拉尔甘草生物特性及资源培育研究进展[J]. 世界林业研究, 2003, 16(2): 28-32.
- [32] 乔仲和, 胡自如. 甘草渣中大量黄酮类化合物的分离及甘草的综合开发研究[J]. 中草药, 1997, 28(9): 522-524.
- [33] 高东英, 张如意. 云南甘草化学成分的研究[J]. 中草药, 1994, 25(10): 507-508, 513.
- [34] 阚毓铭, 赵海宝, 刘训红. 等. 刺果甘草化学成分的研究[J]. 中草药, 1994, 25(1): 3-6, 9.
- [35] 冯建忠. 利用甘草资源发展畜牧业生产的探讨[J]. 干旱区资源与环境, 1995, 9(2): 84-89.
- [36] 王立, 李家恒. 西北地区甘草人工栽培技术体系研究[J]. 林业科学, 1990, 35(1): 129-132.
- [37] 王文全, 吴庆丰. 我国的甘草资源与甘草栽培技术[J]. 中药研究与信息, 2001, 3(12): 18-20.
- [38] 刘长利, 崔俊茹, 秦淑英. 等. 甘草丰产栽培技术[J]. 河北林果研究, 2001, 16(4): 342-346.
- [39] 张新玲, 李学禹, 魏灵基. 等. 新疆甘草属的种间杂交[J]. 西北植物学报, 1998, 1(1): 132-136.
- [40] 侯高生, 陈士云, 杨茂忠. 等. 甘草细胞培养物中 Echinatin 的分离与鉴定[J]. 植物学报, 1993, 35(7): 567-572.
- [41] 苟克俭, 任茜. 甘草的辐射育种研究初报[J]. 云南植物研究, 1993, 15(2): 214-216.
- [42] 苟克俭, 任茜. 甘草花丝的胚性愈伤组织的诱导及其体细胞胚的发育[J]. 西北农业大学学报, 1993, 21(3): 107-109.
- [43] 苟克俭, 任茜. 甘草花药培养中愈伤组织诱导和芽再生植株[J]. 西北农业大学学报, 1993, 21(4): 32-35.

Progress Research on *Glycyrrhiza*

KONG Hong, YAN Xun-you, SHI Zhen-xia

(College of Life Sciences, Langfang Normal University, Langfang Hebei 065000)

Abstract: In this paper, three parts of main studying points were summerized, which include classification, physiology and exploiting and utilizing the plant resources of *Glycyrrhiza*. On the basis, the further research was suggested.

Key words: *Glycyrrhiza*; Classification; Physiology; Exploiting and utilizing