

广西青天葵野生资源现状

谢月英, 谭小明, 吴庆华, 周雅琴, 凌征柱, 余丽莹*

(广西壮族自治区药用植物园, 南宁 530023)

摘要: 以走访调查和实地调查相结合的方法对青天葵野生资源在广西的分布、药材品种、群落特征、资源蕴藏量等情况进行了调查。结果表明: 青天葵在广西主要分布在石灰岩地区, 其药材品种按商品规格分为小叶和大叶2种, 小叶青天葵为本文的调查对象毛唇芋兰, 大叶青天葵为同属植物毛叶青天葵, 亦当作青天葵出售和使用; 青天葵生长群落结构在不同产区略有差异; 由于人为过度采挖和生态环境条件的变化, 广西青天葵野生资源的分布面积逐年减缩, 蕴藏量急剧减少。经调查, 广西青天葵野生资源蕴藏量(鲜品)仅为4 815 kg。建议采取各种积极的措施保护青天葵野生资源, 保证青天葵的可持续利用。

关键词: 青天葵; 野生; 资源; 现状

中图分类号: Q948.2 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-3142(2009)06-0783-05

Current situation of wild resources of *Nervilia fordii* in Guangxi

XIE Yue-Ying, TAN Xiao-Ming, WU Qing-Hua,
ZHOU Ya-Qin, LING Zheng-Zhu, YU Li-Ying*

(Guangxi Botanical Garden of Medicinal Plants, Nanning 530023, China)

Abstract: By field investigation combining with interview investigation, the distribution of wild resource in Guangxi, species of medicinal materials, community characteristic and resource reservation etc. of *Nervilia fordii* were investigated. The results showed that: *N. fordii* distributed mainly in limestone mountainous region in Guangxi, it could be divided into two kinds (large leaves and small leaves) according to commercial specification. The small-leaves one (*N. fordii*) was investigated in this paper, and the large-leaves one (*N. plicata*), which belonged to the same genera with *N. fordii*, was sold and used as *N. fordii*; the community structure of *N. fordii* was appreciably different in different producing areas; wild resource distribution area of *N. fordii* was becoming more and more limited and its wild resource quantity had reduced rapidly, because of the excess collection by human and the change of ecological environment. According to the investigation, wild resource reservation of *N. fordii* was only 4 815 kg, various active measures should be adopted to protect wild resource of *N. fordii* in order to ensure the sustainable utilization of it.

Key words: *Nervilia fordii*; wild; resources; current situation

青天葵又名独叶莲、独脚莲、珍珠叶、坠千斤、入地珍珠, 原植物为兰科(Orchidaceae)芋兰属(*Nervilia*)毛唇芋兰(*Nervilia fordii*), 属于多年生宿根小草本, 该物种濒临近危, 已列入中国物种红色名录。药用部位为叶或全株, 商品收购一般为叶。味甘, 性凉, 润肺止咳, 清热解毒, 散瘀止痛, 主治肺癆咯血、肺热咳嗽、口腔炎、咽喉肿痛、瘰疬、疮疡肿毒、

跌打损伤(中华本草编委会, 1999)。

目前有关青天葵的研究主要集中在组织培养、人工栽培技术、化学成分、药理作用、临床应用等方面。凌征柱等(1998)、潘学峰等(2001)进行了组织培养试验, 均能诱导形成新球茎并获得完整植株。胡廷松等(1988)进行了野生变家栽研究, 证明青天葵人工栽培是完全可行的; 吴庆华等(2001)进行栽

收稿日期: 2009-08-30 修回日期: 2009-10-09

基金项目: 广西科技攻关项目(桂科攻 0322024-3A)[Supported by Key Technology Research and Development Program of Guangxi(0322024-3A)]

作者简介: 谢月英(1978-), 女, 广西陆川人, 研究实习员, 主要从事药用植物栽培研究。

* 通讯作者(Author for correspondence, E-mail: yuliying@vip.sina.com)

培试验比较,发现青天葵组培球茎不仅能正常生长,而且在相同条件下栽培组培球茎优于野生球茎。刘心纯(1996)应用化学成分预试验检出青天葵含有黄酮类、氨基酸类、生物碱类、挥发油、有机酸、酚类、多糖、蛋白质等化合物;杜勤等(2005)分离挥发油中89个化学组分峰,鉴定出53个化学成分;甄汉深等(2007)首次从青天葵全株的乙酸乙酯部位分离纯化出5个化合物。杜勤等(2006)研究了青天葵镇咳、平喘作用,这是青天葵润肺止咳作用的药理学基础;甄汉深等(2007)的研究表明青天葵有显著抗肿瘤活性及免疫增强作用。临床上,青天葵是作为方剂配伍使用,研究多以治疗肺部疾病为主(梅全喜,2008)。鉴于青天葵是一种药用价值较高,野生资源紧缺的广西主产药材,为保护和扩大青天葵资源,提高青天葵的市场开发价值,我们对广西青天葵野生资源的分布、药材品种、群落特征、资源蕴藏量等情况进行了调查,为实现青天葵资源的可持续利用提供理论依据。

1 调查内容及方法

1.1 调查内容

青天葵野生资源在广西区内的分布、药材品种、群落特征、资源蕴藏量等情况。

1.2 调查范围

根据文献资料和广西药用植物园的研究人员在广西各地调查引种时收集到的青天葵分布已知点制定野外调查地点,包括南宁、邕宁、武鸣、马山、贺州、宜州、河池、罗城、桂林、龙胜、资源、荔浦、金秀、宁明、凭祥、龙州、大新、德保、靖西、那坡、田阳、百色、田林、东兰等县市。

1.3 调查方法

在调查范围内按不同的方向选择几条具有代表性的线路,采用走访调查和实地调查相结合的方法(沈晓琳等,2007)。走访调查:向当地药材收购站、农业局、林业局等相关单位,以及当地的群众了解当地青天葵资源分布情况、数量、收购价格与利用状况,以及近年来青天葵资源的产销情况。实地调查:对有青天葵分布的已知点选取具有代表性的样地进行实地调查,在找到青天葵后即对该点目测估计,作多方向踏查,观察生物学性状,记载青天葵所处群落的生境状况,目测青天葵在分布面积内的盖度;青天葵在各个调查点的分布面积较小,采用资源全查法

(刘演等,2002),直接目测其分布面积并数全部株数,然后换算成单位面积的株数即密度,根据调查点的青天葵分布面积推算该地区每1 hm²的青天葵资源蕴藏量(鲜品)和单位面积的青天葵蕴藏量(kg/hm²)。最后计算出广西各地区青天葵总蕴藏量(鲜品)。此外,对种群的人为干扰状况进行记录。

2 结果与分析

2.1 品种与分布

据调查,目前市售青天葵药材按规格分为小叶和大叶2种。小叶的青天葵药材为本文调查对象(即毛唇芋兰),叶片宽约6 cm,大叶的为同属植物毛叶芋兰(*Nervilia plicata*),亦称毛叶青天葵,叶片宽约10~13 cm。在广西大部分市县的石灰岩地区,大叶、小叶2种规格的青天葵均有分布,大叶的在当地亦作青天葵用。毛唇芋兰和毛叶芋兰植物形态极相似,野外调查发现二者最主要的区别是:前者叶片无毛,唇瓣内面密生长柔毛,而后者叶片两面均有粗毛,唇瓣内面无毛。另外,毛唇芋兰叶两面具隆起的粗脉20多条,而毛叶芋兰的多至30多条。刘心纯(1996)通过药材鉴别比较认为不宜将二者混合统称为青天葵药材,也不宜把毛叶芋兰定为青天葵的伪品;朱华等(2006)通过紫外光谱鉴别发现二者的化学成分差异较大,认为以毛叶芋兰代替青天葵入药是不合理的。

2.2 生物学特征

多年生宿根小草本。块茎球形或扁球形,肉质,白色,直径5~15 mm,表面具数条环状节痕和圆点须根痕。叶1枚,基生,在花凋谢后长出,叶片膜质,卵状心形或卵状圆形,先端急尖,基中心形,边缘波状,约具20条明显的叶脉,两面无毛;叶柄长5~20 cm,下部为管状、紫红色的叶鞘包围。总状花序从块茎中抽出,花葶高15~30 cm,有花4~9朵,花先于叶开放,常下垂,淡绿色;花苞片线形,反折;萼片和花瓣淡绿色,具紫色脉,近等大,长10~17 mm;唇瓣白色,具紫色脉,倒卵形,合抱蕊柱,上部3裂,先端和中部密被白色长柔毛。花期4~5月。

在南宁,休眠的青天葵球茎于4月初萌动,4月底至5月中旬出土,较大的球茎先抽苔开花后展叶,5~9月是青天葵地上部分生长期,9月下旬地上部分自然枯萎,全生育期6个月左右。青天葵一般每株1年只长1片叶,罕见2~3片。青天葵多生长在

背阳坡的石缝中、石块旁、草丛中或林下潮湿的腐殖土中,土壤 pH 值 7~8,荫蔽度 60%~70%,年均温度 16~22 °C。野外调查发现,在阳光充足的田边、沟边和肥沃的阴湿环境中偶见有青天葵生长。在广西青天葵主要分布在北纬 22°07'~26°02',海拔 150~800 m 的石灰岩石山地区,如马山、武鸣、大新、龙州、宁明、田林、田阳、靖西、百色、宜州、罗城、贺州、桂林、荔浦、全州、平乐等市(县)都有野生资源,但分布非常零星。

表 1 广西部分产区青天葵资源现状

Table 1 Current situation of *Nervilia fordii* in Guangxi

调查地点 Survey places	密度 Density	盖度 Coverage (%)	人为干扰状况 Situation of human disturbance
宁明县	32	50	封山育林
龙州县	30	52	封山育林
大新县	29	49	封山育林
靖西县	30	48	封山育林
田林县	30	52	封山育林
田阳县	7	0.6	严重采挖
百色市	11	0.5	严重采挖
都安县	10	0.3	严重采挖
桂林市	26	49	封山育林
全州县	5	0.7	严重采挖
荔浦县	51	61	封禁 10 年
平乐县	15	7	中度采挖
宜州市	8.6	0.5	严重采挖
罗城县	9	0.4	严重采挖
贺州市	11	8	中度采挖
马山县	11	0.5	严重采挖
武鸣县	36	51	封山育林

2.3 群落特征

青天葵多见于石灰岩地区,其伴生植物亦具有较强的石山特性,所处群落草本层常见植物有:海南卷柏(*Selaginella rolandi-principis*)、白茅(*Imperata cylindrica*)、乌毛蕨(*Blechnum orientale*)、肾蕨(*Nephrolepis auriculata*)、一点红(*Emilia sonchifolia*)、牡蒿(*Artemisia japonica*);灌木层有:龙须藤(*Bauhinia championii*)、粗糠柴(*Mallotus philippensis*)、雀梅藤(*Sageretia thea*)、红背山麻杆(*Alchornea trewioides*)、十大功劳(*Mahonia fortunei*)、截叶铁扫帚(*Lespedeza cuneata*)、黄荆(*Vitex negundo*)、七叶莲(*Schefflera kwangsiensis*)、紫珠(*Callicarpa bodinieri*)、盐肤木(*Rhus chinensis*);常见乔木层的有:菜豆树(*Radermachera sinica*)、任豆(*Zenia insignis*)、圆叶乌桕(*Sapium rotundifolium*)、青檀(*Pteroceltis tatarinowii*)、木蝴蝶

(*Oroxylum indicum*)等。调查结果表明:青天葵生长群落结构在不同产区略有差异,群落的优势种群通常出现在灌木层和乔木层,草本层盖度 20%~30%,局部地方 40%左右,群落植被覆盖率达 85%以上,腐质层厚度为 6~10 cm。

2.4 资源现状

20 世纪 70~80 年代,青天葵在广西区内各地均有分布,虽然只是零星分布,但由于没有开发利用,青天葵资源量相对丰富。对几项与广西青天葵资源状况紧密相关的指标比较分析可以得知(表 1),密度、盖度都较大的青天葵主要分布在宁明、武鸣、龙州、大新、靖西、田林、荔浦和桂林等县市,因为这些地方近年来采取了承包分管和封山育林等措施,保持了良好的生态环境,青天葵的自然生长得到了保障。而马山、都安、田阳、百色、宜州、罗城等县市,由于采挖现象严重和生态环境的破坏,原来青天葵资源非常丰富,目前当地的青天葵资源匮乏非常明显。

2.5 资源蕴藏量

由于青天葵植株较小,生长独特,每个球茎每年只长一片叶。此外,青天葵生长环境特殊,零星生长于石山岩缝之中,而且青天葵的自然繁殖系数低,再生能力弱,因此资源总量不多。本文通过对广西各地区收购量的调查及样方产量的统计,得出广西青天葵(鲜品)总蕴藏量大约为 4 815 kg(表 2)。

2.6 青天葵的需求和 market 分析

青天葵是广西特产药材和主要出口商品之一,远销港澳地区及东南亚国家,市场上一一直供不应求。20 世纪 50 年代,广西青天葵的野生资源便被开发利用,到 80 年代末资源大为减少,成为市场的热销货。据调查,广西青天葵分布面积逐年缩小,药材收购量也是连年一降再降,降幅十分明显,如 1965 年为 5 250 kg,到 1980 年和 1981 年分别降至 1 250 kg 和 335 kg(凌征柱,2001)。笔者从广西药材行情专家了解到近几年广西本地的青天葵收购量每年不足 100 kg(干品),近年来多为依靠从外省(如贵州、云南等)收购或边境贸易大量进口才能满足市场需要,每年要从外省收购 1 000~2 000 kg,但时常是有价无市,货源难寻。2009 年广西玉林药市青天葵市价统装(大叶、小叶青天葵混装)每 1 kg 为 170~180 元,小叶青天葵每 1 kg 为 200~220 元。药用方面,目前青天葵仍然是作为方剂配伍使用,随着对青天葵化学成分、药理作用、有效成分确定等方面不断地深入研究,其需求量会进一步增加。青天葵除作传统的药用外,还可食用,青天

葵富含人体必须氨基酸,味道鲜嫩可口,作为健康食品将会越来越受到人们的喜爱。

3 野生资源持续减少的原因

近年来由于人们过度采挖利用以及青天葵自身的生长、繁殖特性和对生长环境的特殊要求等原因,使青天葵野生资源临近枯竭,具体原因表现:(1)植物自身因素:自然状态下青天葵主要靠无性繁殖,球茎是无性繁殖的重要器官,每年每株仅能生长出1~2个球茎,繁殖率非常低,青天葵的球茎一般需要在3g以上才能产生花芽,球茎越大,产生花芽的机率就越大。但青天葵的花粉粘性很大,很难及时

散落在柱头上,所以开花后也不一定能结果。青天葵种子微小(粉末状)而难以萌发,因为青天葵种子无胚乳,直播难发芽。青天葵的自然繁殖能力非常低弱,加速了资源的枯竭,广西很多地方原有青天葵分布,现已难觅其踪影。(2)人为因素:青天葵在广西主要分布在石灰岩石山地区,随着社会及经济的发展,人类活动增加,毁林开荒、过度放牧、旅游开发以及城市建设等活动频繁,广西许多石山地区植被遭到严重破坏,出现了“石漠化”现象。生态环境的严重破坏,使得原来生活在石山地区林下的青天葵失去了生存环境,而且社会需求的缺口日渐加大,人们缺乏保护性的开发利用意识,青天葵的资源量原本就不高,非常容易造成资源枯竭。

表2 广西青天葵野生资源蕴藏量
Table 2 Wild resource reservation of *Nervilia fordii* in Guangxi

地区 Region	药材收购量(kg/Y) Acquisition of medicines	蕴藏面积(hm ²) Reservation area	单位面积蕴藏量(kg/hm ²) Resource reservation per hektare	总蕴藏量(kg) Total resource reservation
桂西南 Southwest Guangxi	—	29	11	319
桂东、桂东南 East and Southeast Guangxi	—	12	9	108
桂西、桂西北 West and Northwest Guangxi	—	94	32	3008
桂北、桂中 Northern and Central Guangxi	—	60	23	1380
合计 Total	<100	219	—	4815

4 野生资源保护对策

(1)就地保护:利用广西有青天葵分布的自然保护区进行就地保护,即保护青天葵野生资源的自然生存环境,如那坡县的弄化和德孚自然保护区、靖西地州自然保护区、龙州的弄岗自然保护区、隆安的龙虎山自然保护区。这是保证青天葵总量持续增长并在自然生存环境下得以进化的最佳保护措施,而且也是发挥自然保护区保护效果的良好基地。(2)迁地保护:迁地保护是将青天葵引种至一个原来没有野生分布的地方加以保护。而植物园和树木园等是迁地保护的基地。广西已建成迁地保护基地在桂北有广西植物研究所、桂南有广西药用植物园、南宁树木园、广西林科院树木园等,可以利用这些植物园和树木园进行青天葵资源保护。另外,要建立和利用好种质基因库,种质基因库保存青天葵是最经济的迁地保护方式。(3)开展人工栽培,建立规范化种植基地:野生的药用植物资源不可能长期满足市场日益扩大的需求。人工栽培是保护药用植物种质资源的最根本的措施。加强对青天葵种苗繁育、人工栽

培及良种选育等研究,在青天葵适生地建立种植生产基地,避免或减少过度采挖野生资源的现象。(4)应用生物工程技术,保护野生种质资源:野生种质资源是开展中药材种植及开发的基础。现代生物技术不但在药用植物品种改良及其快速繁殖与推广方面提供新的有效手段,也为药用植物种质保存开辟了新的途径。采用植物组织培养、低温及超低温保存法等现代生物技术对青天葵进行保存,可以使青天葵的种质资源免于毁灭性的破坏或造成基因流失。(5)科学采收:采收时只割取地上叶片部分,留下地下的球茎越冬,待来年可以再长出新株,这样既能满足药用和食用的需求,又保证了野生资源的不断增长,做到可持续利用。

致谢 本文在完成过程中得到了原广西壮族自治区药材公司经理张超良副主任中药师的大力支持与帮助,在此表示感谢!

参考文献:

- 国家中医药管理局《中华本草》编委会. 1999. 《中华本草》(第8册)[M]. 上海:上海科学技术出版社,8:740-741
汪松,解炎. 2004. 中国物种红色名录(第1卷)[M]. 北京:高等教育出版社,455

- 甄汉深,莫缓恒,周燕园,等. 2007. 青天葵化学成分定性鉴别的实验研究[J]. 广西中医学院学报,10(1):53-55
- 朱华,傅鹏,黄秋洁,等. 2006. 青天葵与毛叶青天葵紫外光谱鉴别[J]. 广西中医药,29(5):59-60
- Du Q(杜勤), Wang JH(王俊华), Wang ZH(王振华), et al. 2005. Analysis of the constituents of volatile oil from *Nervilia fordii*(青天葵挥发油化学成分分析)[J]. *J Guangzhou Univ Trad Chin Med*(广州中医药大学学报),22(3):225-227
- Du Q(杜勤), Ye MR(叶木荣), Wang ZH(王振华), et al. 2006. Pharmacological study on antitussive and antiasthmatic actions of *Nervilia fordii*(青天葵镇咳、平喘药理作用研究)[J]. *J Guangzhou Univ Trad Chin Med*(广州中医药大学学报),23(1):45-47
- Hu TS(胡廷松), Li TZ(黎廷芝), He J(何俊). 1988. Research on *Nervilia fordii* from wild plant into domestic cultivation—I. Observation of the biological character(青天葵野生变家栽的探讨—I. 生物学特性的观察)[J]. *Guihaia*(广西植物),8(3):263-267
- Ling ZZ(凌征柱), Liang XJ(梁学金), Pan SF(潘素芬), et al. 1998. Study on inducing multiple corm and cespititious seedling of *Nervilia fordii*(青天葵诱导多球茎及丛生苗的研究)[J]. *Seed*(种子),5(5):35-36
- Ling ZZ(凌征柱). 2001. Survey on the cultivation and chemical composition study about *Nervilia fordii*(青天葵的栽培及其化学成分研究概况)[J]. *J Guangxi Acad Sci*(广西科学院学报),17(1):24-26
- Liu XC(刘心纯). 1996. Identification of 2 kinds of medicinal materials "Qing-tian-kui"(两种青天葵的鉴定研究)[J]. *J Chin Med Mat*(中药材),19(12):612-615
- Liu Y(刘演), Ning SJ(宁世江). 2002. Status quo and evaluation of natural resources of emphasis protective wilding plants in Guangxi(广西重点保护野生植物资源的现状与评价)[J]. *Guangxi Sci*(广西科学),9(2):124-132
- Mei QX(梅全喜). 2008. Advance in the research of chemical constituents pharmacologic action and clinical application of *Nervilia fordii*(青天葵的化学成分药理作用与临床应用研究进展)[J]. *Chin Archives Trad Chin med*(中华中医药学刊),26(10):2239-2241
- Pan XF(潘学峰), Fu SQ(符式钦), Dai WD(戴卫端). 2001. In-vitro culture of *Nervilia fordii* leaves and plant regeneration(青天葵叶片离体培养及植株再生)[J]. *Nat Sci J Hainan Univ*(海南大学学报自然科学版),19(4):358-362
- Shen XL(沈晓琳), Huang YL(黄永林), Ruan J(阮俊). 2007. Investigation on the plant resources of genus *Uvaria* in Guangxi(广西紫玉盘属植物资源调查)[J]. *Guihaia*(广西植物),27(6):886-888
- Wu QH(吴庆华), Ling ZZ(凌征柱), Lu YM(陆永梅). 2001. Study on cultivation of tissue cultured corms Qingtiankui(中药青天葵组培球茎栽培的研究)[J]. *Lishizhen Med Mat Med Res*(时珍国医国药),12(10):958-959
- Zhen HS(甄汉深), Zhou YY(周燕园), Yuan YF(袁叶飞), et al. 2007. Studies on the chemical constituent of the ethyl acetate portion of *Nervilia fordii*(青天葵乙酸乙酯部位化学成分的研究)[J]. *J Chin Med Mat*(中药材),30(8):942-945
- Zhen HS(甄汉深), Zhou YY(周燕园), Yuan YF(袁叶飞), et al. 2007. Study on anticancer effect *in vivo* of active fraction from *Nervilia fordii*(青天葵活性部位的体内抗肿瘤作用研究)[J]. *J Chin Med Mat*(中药材),30(9):1095-1098

(上接第 865 页 Continue from page 865)

质过氧化是其抗免疫性肝损伤的重要机制之一。

参考文献:

- 邓家刚,覃文慧,涂燕云,等. 2007b. 达肝清抗乙肝病毒、降酶及调节免疫功能临床观察[J]. 广西中医药,30(1):13-15
- 叶维法,钟振义. 1997. 肝病免疫学[M]. 天津:天津科学技术出版社,109-110
- 陈琼仁. 1993. 自由基与肝损伤[M]//郑荣梁. 自由基生命科学进展(第1集). 北京:原子能出版社,14
- 徐叔云,卞如濂,陈修. 2002. 药理实验方法学[M]. 第3版. 北京:人民卫生出版社,1349
- Deng JG(邓家刚), Zheng ZW(郑作文), Wang Q(王勤), et al. 2004. Effects of eight different compound chinese medical prescriptions on HBsAg and HBeAg excreted by 2215 C(八个中药复方对 2215 细胞 HBsAg 和 HBeAg 分泌的影响)[J]. *Guangxi Trad Chin Med*(广西中医药),27(4):42-47
- Deng JG(邓家刚), Li XJ(李学坚), Qin ZL(覃振林). 2006. Effects of the extract from *Syzygium jambos* seeds on hypoglycemic model of mice(蒲桃仁提取物降血糖作用的实验研究)[J]. *Guihaia*(广西植物),26(2):214-216
- Deng JG(邓家刚), Zheng ZW(郑作文), Wang Q(王勤), et al. 2007a. Protective effects of Daganqing on chronic liver injury by CCl₄ in rats(达肝清对四氯化碳所致大鼠慢性肝损伤的保护作用)[J]. *Pharm Clinics Chin Mat Medica*(中药药理与临床),23(2):54-57
- Deng JG(邓家刚), Zheng ZW(郑作文), Wang Q(王勤), et al. 2008. Protective effects of Daganqing on chronic liver injury by CCl₄ in rats(达肝清对小鼠急性肝损伤的保护作用)[J]. *Pharm Clinics Chin Mat Medica*(中药药理与临床),24(3):98-99
- Deng JG(邓家刚), Zhou CY(周程燕), Zheng ZW(郑作文). 2007c. Acute toxicity and protective effects of alcohol extract from *Prismatomeris tetrandra* on experimental liver injury in mice(黄根醇提取物对小鼠实验性肝损伤保护作用的研究)[J]. *Guihaia*(广西植物),27(6):941-943
- Wang GS, Liu GT. 1995. Role of nitric oxide in immunological liver damage in mice[J]. *Biochem Pharmacol*,49:1271
- Zhang GL, Wang YH, Ni W, et al. 2002. Hepatoprotective role of ganoderma lucidum polysaccharide against BCG-induced immune liver injury in mice[J]. *World Gastroenterol*,8(4):728-733