



西双版纳野生薏苡种质资源的性状比较

彭建明¹, 高微微^{2*}, 彭朝忠¹, 何春年², 张琪³, 毕武²

(1. 中国医学科学院北京协和医学院药用植物研究所云南分所, 云南景洪 666100;

2. 中国医学科学院北京协和医学院药用植物研究所, 北京 100193;

3. 中国农业科学院北京畜牧兽医研究所, 北京 100193)

[摘要] 目的: 对生于我国西双版纳地区海拔 550 ~ 1 550 m 不同生态环境中的野生薏苡种质资源的植物学、生物学及经济学性状进行对比分析, 为薏苡品质改良提供育种材料。方法: 通过小区栽培对比实验, 比较 9 份野生薏苡种质的种子发芽率、生育期及生长状况; 并对出米率、薏苡仁中蛋白质、粗脂肪及乙醇浸出物含量等农艺和经济性状进行测定。结果: 9 份野生薏苡种子发芽率为 22% ~ 80%, 生育期在 139 ~ 156 d, 属中晚熟类型; 不同种质之间株高、叶片大小、分蘖数、分枝数、单茎结实数等具有显著差异; 乙醇浸出物均在 5.8% 以上, 大于 5.5% 的药典标准; 脂肪在 5.05% ~ 7.14%; 蛋白质在 15.63% ~ 25.74%。结论: 西双版纳地区野生薏苡种质资源在植株形态特征、生物学及品质特性方面均存在较大差异, 多样性丰富。

[关键词] 薏苡; 野生种质; 生物学性状; 经济学性状; 西双版纳

薏苡为禾本科薏苡属植物薏苡 *Coix lacryma-jobi* L. 的干燥全草、果实和种子, 药食兼用, 入药部位为种仁, 民间亦将根、叶作为药用。薏苡仁性味甘、淡、微寒, 入脾、胃、肺经, 具有健脾利湿、除痹止泻、清热排脓、健胃解痉等功效, 中医用于治疗水肿, 小便不利, 脾虚泄泻, 肺、肠痈, 扁平疣等。

薏苡起源于东南亚的热带亚热带地区, 我国西南和华南的贵州、广西、云南等地是薏苡的部分原产地^[1-4]。2006 年国家种质资源库保存登记的薏苡种质 284 份, 其中产于广西的 121 份占 42.6%, 贵州 27 份占 9.5%, 江浙地区 27 份占 9.5%, 云南仅 4 份, 产地均不在西双版纳^[7]。西双版纳位于云南省南部(东经 99°56' ~ 101°50', 北纬 21°09' ~ 22°36'), 属北热带南亚热带气候, 《西双版纳高等植物名录》等文献中记载薏苡属植物主要分布于西双版纳的平坝、低山旷地或溪边灌丛中^[5-6]。笔者于 2004 - 2007 年对西双版纳州所辖 3 个市、县的薏苡种质资源进行了初步的收集整理工作, 并对收集到的部分野生薏苡种质进行了小区栽培试验, 对其生物学、经济学性

状进行对比, 旨在丰富我国西南地区的薏苡种质资源的基因库, 同时也为薏苡种质资源的创新、开发与利用提供基础数据。

1 材料和方法

1.1 种质 材料来自西双版纳景洪市(东经 100°28', 北纬 22°00')、勐海县(东经 100°05', 北纬 21°95')和勐腊县(东经 101°56', 北纬 21°48')的 6 个乡镇 8 个村寨, 于 10 - 11 月采集野生薏苡成熟的种子, 经中国农业科学院作物科学研究所陆平研究员鉴定, 9 份种质资源中, 7 份为禾本科薏苡属植物 *C. lacryma-jobi*, 2 份为 *C. puellarum* Balansa(表 1)。种子在室内常温下保存。

1.2 小区对比试验 试验地设在西双版纳州景洪市中国医学科学院药用植物研究所云南分所植物园内, 海拔 584 m, 年均气温 22.2 °C, 最高月均温 26.1 °C, 最低月均温 16.0 °C, 年降水量 1 080.3 mm, 平均相对湿度 80%, 平均年日照 2 205.6 h, 土质为砖红壤, 黏重, 蓄水性强。田间小区对比实验的面积为 10 m², 小区之间相隔 30 m, 每份种质种植 3 个小区。播种前翻耕土地, 于 2005 年 5 月中下旬播种, 各处理的种植密度、施肥、灌水等栽培措施均相同。于开花期每小区随机取 10 株, 分别观测株高、叶长、叶宽、种子(总苞)颜色形状等植物学性状, 每个数量性状测定 30 个数据; 以 80% 种子成熟时作为收获期, 收获时分别测定每份种质的经济学性状。2008 年进行部分品种的重复试验, 植物学性状数据

[收稿日期] 2009-06-23

[通信作者] 国家科技部“十一五”科技支撑计划项目(2006BAI09B01-03)

[作者简介] * 高微微, Tel: (010) 62899737, E-mail: wwgao@imp-lad.ac.cn



表1 野生薏苡种质资源采集地基本情况及种属鉴定

No.	采集地	海拔/m	生长环境	种属
1	勐海县布朗山乡帕点村	1 150	河边	<i>Coix lachryma-jobi</i>
2	勐海县布朗山乡曼因新寨	800	山谷溪边	<i>C. lacryma-jobi</i>
3	勐海县西定乡旧笋大寨	1 550	山谷溪边	<i>C. lacryma-jobi</i>
4	勐海县巴达乡巴达寨	1 550	水沟边	<i>C. puellarum</i>
5	勐腊县象明乡锡空村	650	稻田边湿地	<i>C. lacryma-jobi</i>
6	勐腊县易武乡乡政府	1 150	旱地	<i>C. lacryma-jobi</i>
7	景洪市嘎洒镇曼达州村	550	平坝路边	<i>C. puellarum</i>
8	景洪市嘎洒镇达州村	550	平坝路边	<i>C. lacryma-jobi</i>
9	景洪市嘎洒镇达州村	550	平坝路边	<i>C. lacryma-jobi</i>

为2年平均结果,用SPSS 10.0软件对处理组间数据进行方差和相关性分析。

1.3 经济学性状测定 乙醇浸出物含量测定参照《中国药典》(2005年版)附录X-A方法测定^[8],蛋白质及脂肪含量分别参照国家标准GB5511-85粮食、油料检验粗蛋白质测定法和GB5512-85粮食、油料检验粗脂肪测定法^[9]。

2 结果和分析

2.1 不同来源野生薏苡的生物学性状 不同来源的野生薏苡种子发芽情况有所差异(表2)。5月9日播种的7份薏苡,受干旱影响,种子出苗慢,播后14 d出苗,发芽率较低,其中巴达白壳(4号)和嘎洒白壳(7号)播种后3周出苗,1个月后统计出苗率范围在22%~57%。而5月27日播种的2份薏苡,因播种后雨水较多,种子出苗快,播后10 d出苗,出苗率分别达61.5%,80.6%。说明水分对薏苡出苗影响较大,同时不同种质之间对干旱的耐受性也有一定差异。9份薏苡种质生育期虽有差异,但均少于160 d,基本属于中熟品种。生育期与海拔高度呈正相关($r=0.301$),但差异不显著,原因可能是样本数较少。

表2 不同来源野生薏苡的生物学性状对比

No.	出苗率 /%	播种日期 /月-日	成熟日期 /月-日	生育期 /d
1	43.8	05-09	10-19	150
2	57.5	05-09	10-08	139
3	43.3	05-09	10-25	156
4	22.1	05-09	10-19	150
5	31.8	05-09	10-19	150
6	40.5	05-09	10-25	156
7	32.1	05-09	10-25	156
8	80.6	05-27	10-19	145
9	61.5	05-27	10-25	151

2.2 不同来源野生薏苡的植物学性状比较 不同产地野生薏苡的形态有明显差异(表3)。不同种质之间叶片长、宽和株高之间差异显著($P < 0.05$)。株高2.5 m以下的有5份种质,3.0 m以上的有2份,基本属于高秆型。株高与海拔之间呈负相关($r = -0.338$),但差异不显著。不同种质种子(总苞)的颜色形状和大小明显不同,可以比较容易进行区分。

表3 不同来源野生薏苡的植物学性状对比($\bar{x} \pm s, n=30$)

No.	株高/cm	叶长/cm	叶宽/cm	总苞颜色	总苞特征
1	335.30 ± 16.94e	85.10 ± 9.72e	5.46 ± 0.69f	灰白色	圆形,光滑
2	295.43 ± 27.17d	76.73 ± 7.76d	3.81 ± 0.52cd	黄褐色,有暗色条纹	卵圆形
3	217.80 ± 15.91a	41.62 ± 4.90a	3.21 ± 0.39a	黄褐色,无暗色条纹	长圆形
4	205.03 ± 29.77a	61.54 ± 5.94b	3.72 ± 0.52bc	白色	圆形,光滑
5	215.57 ± 27.64a	64.77 ± 5.68b	4.08 ± 0.47d	灰白色	卵圆形,
6	246.83 ± 35.14b	78.22 ± 6.35d	3.78 ± 0.49bc	深褐色	卵圆形,
7	233.20 ± 45.00b	62.84 ± 11.66b	3.52 ± 0.52b	白色或深褐色	卵圆形,有纵条纹
8	308.32 ± 32.77d	78.88 ± 8.83d	3.90 ± 0.60cd	灰白色	卵圆形,
9	274.27 ± 17.85c	69.08 ± 5.70c	4.46 ± 0.40e	黄褐色	卵圆形,有纵条纹

注:同列字母相同者差异不显著,不同者差异显著($P < 0.05$,表4同)。



2.3 不同来源野生薏苡的经济及质量性状比较
经济和质量性状是评价种质资源最重要的指标。在相同地点和相同的管理条件下,不同来源野生薏苡的产量相关性状和质量性状主要由遗传背景决定。影响产量的主要因素包括分蘖数、分枝数、单茎结实粒数、粒重和出米率^[10]。9 份薏苡种质分蘖数在 3~7,分枝数在 6~10,差异比较大的是单茎结实粒数、粒重和出米率(表 4)。单茎结实粒数最少的为 23.97 粒(西定薏苡),最多的为 216.83 粒(巴达薏

苡)。2 份小果薏苡 *C. puellarum* 百粒重最低,分别为 5.8 g(嘎洒白壳薏苡)和 9.0 g(巴达薏苡),薏苡 *C. lacryma-jobi* 中最高为 19.2 g(西定薏苡)。出米率低的仅 11.5%(象明薏苡),高的达 69.7%(西定薏苡)。9 份薏苡种质乙醇浸出物均在 5.8% 以上,大于 5.5% 的药典标准^[8]。脂肪在 5.05%~7.14%,蛋白质在 15.63%~25.74%,均高于一般禾本科粮食作物^[11](表 5)。乙醇浸出物与脂肪含量的相关系数 $r=0.817$,达到显著水平($P<0.05$)。

表 4 不同来源野生薏苡的产量相关性状比较($\bar{x} \pm s, n=30$)

No.	分蘖数	分枝数	结实粒数/茎	百粒重/g	出米率/%
1	4.03 ± 2.67a	8.40 ± 1.30bc	210.57 ± 76.83e	17.5	23.9
2	8.19 ± 2.78d	8.28 ± 1.82bc	173.13 ± 53.56d	16.1	23.9
3	6.08 ± 2.60bc	8.50 ± 1.40c	23.97 ± 8.23a	19.2	69.7
4	6.95 ± 3.14bcd	10.20 ± 2.19d	216.83 ± 74.26e	9.0	17.7
5	7.53 ± 3.05cd	8.35 ± 1.09bc	185.80 ± 70.30de	11.3	25.3
6	3.58 ± 1.33a	6.33 ± 1.24a	74.60 ± 15.52b	13.3	11.5
7	9.62 ± 4.00e	7.96 ± 1.84bc	139.00 ± 77.60c	5.8	26.4
8	6.27 ± 1.72bc	7.47 ± 1.31b	167.37 ± 71.64cd	16.1	15.9
9	5.75 ± 2.02b	8.57 ± 1.10c	159.03 ± 48.91cd	14.8	21.3

表 5 不同来源野生薏苡的质量性状比较 %

No.	乙醇浸出物	脂肪	蛋白质
1	6.15	5.20	19.18
2	6.34	6.26	20.67
3	7.88	7.14	15.63
4	6.92	5.46	23.00
5	5.85	5.05	21.62
6	5.68	4.22	22.93
7	7.27	5.63	25.74
8	6.26	5.30	23.24
9	7.13	5.94	22.17

3 讨论

薏苡对环境的适应性较强,在我国广泛分布于南北各省,在海拔 30~2 500 m 的地区都能生长,野生种主要出现在我国东南部地区,多生于温暖潮湿的山谷溪边。收集到得 9 份薏苡种质资源分布地的纬度相近(北纬 21°48'~22°00'),但海拔差异较大(550~1550 m)。在高海拔地区其栖生环境大多为山间溪谷,而低海拔地区一般出现在平坝和耕地边缘。由于当地气候温暖湿润,薏苡一般为多年生,11 月旱季来临时地上部回苗,次年萌生新蘖。相关性分析结果表明,*C. lacryma-jobi* 和 *C. puellarum* 的分布、生育期、株高与海拔高度均无显著相关性,其差别主要来源于种质本身的遗传差异。

黄亨履等根据纬度、年积温和日照数将我国薏苡分为南方晚熟型、长江中下游中熟型和北方早熟型 3 个生态型^[12],生育期分别在 175 d 以上、140,80 d。从分布地来看西双版纳地区的薏苡属于南方晚熟生态型,但其生育期均少于 160 d,相对较短,为中晚熟类型。从经济学性状来看,9 份野生薏苡种质出米率普遍较低,平均 26.18%,与以往报道的贵州地区野生种质相近,但其中的西定薏苡达到 69.7%,高于部分栽培薏苡的出米率^[1]。在品质性状上,2 份小果薏苡蛋白质平均为 24.37%,平均脂肪为 5.55%;7 份薏苡种质蛋白质平均为 20.78%,脂肪平均为 5.59%,蛋白质含量均远远高于栽培薏苡 15% 的平均值^[13],脂肪含量与董云发等的报道相似^[14]。

由于野生薏苡果壳坚硬,加工困难,出米率低,应用有限,但抗逆性强,单茎结实率较高,蛋白质、脂肪含量高,可作为提高抗逆性和品质的育种材料。黄正方等报道^[15]影响薏苡产量最重要的因子是植株结实数,低海拔薏苡品种种植随着海拔高度的增加产量降低。因此选育适应于不同海拔地区环境的品种对于当地的生产至关重要。来自海拔 1 550 m 地区的 4 号种质,其分蘖数、结实率和蛋白含量均较高,是选育适应高海拔地区生长品种的优良育种材



料。乙醇浸出物量较高的3号种质可作为提高药效成分的育种材料。由于乙醇浸出物与脂肪含量具有较高的相关性,在质量评价中可以相互参考。

随着农村种植结构调整,造成不少薏苡产地生态环境的改变,野生的种质资源急剧减少^[16]。我国西南地区是薏苡主要原产地,对贵州、广西的薏苡资源已经进行了大量的收集整理工作^[1,17],而云南薏苡种质的相关研究工作报道较少。西双版纳野生薏苡资源丰富,随着其他热带经济作物的开发,野生薏苡资源逐步减少,应加强野生薏苡种质资源的收集保护和开发研究。

[参考文献]

- [1] 黄亨履,崔崑,高吉寅,等. 黔南山区薏苡资源的多样性及评价[J]. 贵州农业科学,1995,23(S1):22.
- [2] 陆平,李英才. 我国首次发现有水生薏苡种分布[J]. 种子,1996(1):54.
- [3] 李英才,覃祖贤. 广西薏苡资源性状分析与分类[J]. 西南农业学报,1995,8(4):109.
- [4] 庄体德,潘泽惠,姚昕梅. 薏苡属的遗传变异及核型演化[J]. 植物资源与环境,1994,3(2):16.
- [5] 中国医学科学院药用植物研究所云南分所. 西双版纳药用植物名录[M]. 昆明:云南民族出版社,1991:437.

- [6] 中国科学院昆明植物研究所西双版纳热带植物园. 西双版纳高等植物名录[M]. 昆明:云南民族出版社,1996:614.
- [7] 高微微,赵杨景,何春年. 我国薏苡属植物种质资源研究概况[J]. 中草药,2006,37(2):293.
- [8] 中国药典. 一部[S]. 2005:261.
- [9] 中国农业标准汇编——粮油作物卷[S]. 北京:中国标准出版社,1998:250.
- [10] 林炎照. 不同种植密度和施肥水平对薏苡产量及构成因素的影响[J]. 中国农学通报,2008,24(6):217.
- [11] 杨月欣,王亚光. 实用食品营养成分分析手册[M]. 北京:中国轻工出版社,2002:36,87.
- [12] 黄亨履,陆平,朱玉兴,等. 中国薏苡的生态型、多样性及利用价值[J]. 作物品种资源,1995(4):4.
- [13] 吕峰,姜艳梅,杨彩霞,等. 不同产地薏苡仁资源营养成分分析与评[J]. 营养学报,2008,30(1):102.
- [14] 董云发,潘泽惠,庄体德,等. 中国薏苡属植物种仁油脂及多糖成分分析[J]. 植物资源与环境学报,2000,9(1):57.
- [15] 黄正方,谢德明,孟忠贵,等. 海拔高度对薏苡产量构成因素的影响[J]. 中国中药杂志,1992,17(3):145.
- [16] 陈成斌. 广西薏苡资源的保护、收集、整理与利用[J]. 广西农业科学,2003(3):10.
- [17] 陈成斌,梁云涛,徐志健,等. 广西薏苡种质资源考察报告[J]. 西南农业学报,2008,21(3):792.

Characteristics of germplasm resources in *Coix* from Xishuangbanna

PENG Janming¹, GAO Weiwei^{2*}, PENG Chaozhong¹, HE Chunlian², ZHANG Qi³, BI Wu¹

(1. Institute of Medicinal Plant Development Yunnan Branch, Chinese Academy of Medical Sciences and Peking Union Medical College, Jinghong 666100, China; 2. Institute of Medicinal Plant Development, Chinese Academy of Medical Sciences and Peking Union Medical College, Beijing 100193, China; 3. Institute of Animal Science, Chinese Academy of Agriculture Sciences, Beijing 100193, China)

[Abstract] **Objective:** To evaluate the genetic diversity among wild germplasm resources of *Coix* that distributed at altitude of 550-1 550 m in Xishuangbanna, Yunnan province by comparing the morphological variation, biological and economical factors. **Method:** The field plot experiments were conducted to observation the germination rate, growth period. While the milled rice rate, content of protein, crude fat and ethanol extract of 9 wild *Coix* germplasm resources were measured. **Result:** The germination rate of 9 germplasm was from 22% to 81%, and the growth period was among 139-156 d, which belongs to the medium-late mature type. The germination rate, growth stage, plant height, leaf length and width, tiller number, ramification number, seed number per stem of 9 *Coix* germplasm were significantly different ($P < 0.05$), respectively. The range of seed total protein contents were from 15.63% - 25.74%, crude fat contents were from 5.05% - 7.14%, and the contents of alcohol extract, which showed antitumor activity, were from 5.85% - 7.27%. **Conclusion:** The fact of quite different in plant morphological, biological and quality characters of 9 germplasm suggested that the genetic diversity in the wild populations of *Coix* distributed throughout the regions of Xishuangbanna is relatively abundant.

[Key words] *Coix*; wild germplasm resources; biological character; economical character; Xishuangbanna

doi: 10.4268/cjcm20100403

[责任编辑 吕冬梅]