

贵州黔西南州主栽薏苡表型比较分析

杜家会, 李振斌, 姚天月, 李松克*

(黔西南民族职业技术学院, 贵州 兴义 562400)

摘要:黔西南州薏苡种质资源主要是地方品种, 各性状差异较大, 旨在鉴定各薏苡种质间的性状差异, 为品种改良和育种材料的选择提供科学依据。通过收集黔西南州农户主要种植的薏苡种质资源 10 份, 对其质量性状、产量性状及多样性指数进行分析。10 份种质生育期相差极大, 为早熟、中熟和晚熟品种; 主要数量性状变异系数范围在 3.37%~16.72%, 多样性指数变化范围在 1.0027~2.1333; 产量性状的变异系数变化范围在 3.84%~39.37%, 多样性指数变化范围在 0.6365~1.9793; 自然情况下黑壳薏苡对黑穗病抗性较白壳薏苡强。综合各种质特性, 当地应以白壳小薏苡作为良种种植, 白壳大薏苡和黑壳薏苡可用作选育其他用途薏苡种质。

关键词: 薏苡; 表型; 多样性指数

中图分类号: S519

文献标识码: A

文章编号: 2096-5877(2023)01-0014-05

Comparison on the Phenotypic Traits between Main Cultivars of *Coix lacryma-jobi* L. in Qianxinan Prefecture of Guizhou

DU Jiahui, LI Zhenbin, YAO Tianyue, LI Songke*

(Southwest Guizhou Vocational & Technical College Nationalities, Xingyi 562400, China)

Abstract: The germplasm resources of *Coix lacryma-jobi* L. in Qianxinan Prefecture are mainly local species, which phenotypic traits are different. This study aims to evaluate the diversity of *Coix* by characters, provide basis for variety improvement and parent selection. Through collecting 10 *Coix* germplasm resources mainly planted in Qianxinan Prefecture, the quality traits, yield traits and diversity index were analyzed. The result showed that growth period of the 10 germplasms varied greatly, including early, middle and late maturing varieties. The variation coefficient of main quantitative traits ranged from 3.37% to 16.72%, and the diversity index ranged from 1.0027 to 2.1333. The variation coefficient of yield traits ranged from 3.84% to 39.37%, and the diversity index ranged from 0.6365 to 1.9793. According to various qualitative characteristics, the local should use the white husked *Coix* as the improved variety, and the white husked *Coix* and black husked *Coix* can be used for breeding other kinds of *Coix* germplasm.

Key words: *Coix lacryma-jobi* L.; Phenotypic; Diversity index

薏苡也称薏米、药玉米, 禾本科植物, 当地群众称之为五谷、六谷等。薏苡是药食同源作物, 被誉为“世界禾本科植物之王”, 同时被称为“生命健康之禾”, 是黔西南州重要的经济作物, 有重要药用价值。悠久的栽种历史和薏苡自身发育的复杂性, 导致薏苡种质资源数目众多, 表型丰富^[1-3]。任何一种作物的发展演变都需要优异的

种质资源, 良好的种质资源是作物育种的基础, 因此收集和保护种质资源受到广泛重视。薏苡种植目前主要以地方品种为主, 育成品种较少。地方薏苡品种的遗传多样性较为广泛, 是薏苡育种的重要遗传资源。用紫云县白壳薏苡为基础材料, 通过系统选育而来的安薏 1 号是一个高产、稳产、优质、多抗品种^[4]。浙江浙薏 1 号、浙薏 2 号, 福建翠薏 1 号、仙薏 1 号等都是利用地方品种选育而来^[5-6]。雷春旺通过对比分析发现这些选育品种具有株型较紧凑、分蘖力较强、丰产性好、粒数多、结实率高、百粒重大、病虫害轻、产量高、品质好、抗性强等优点^[7]。同时薏苡秆具有很高的肥效, 可作为生物有机肥的原材料, 也可直接利用, 秸秆还田对土壤物理性状具有明显的改善作用,

收稿日期: 2020-01-07

基金项目: 贵州省黔西南民族职业技术学院中药资源开发与利用科研创新团队项目(2019-1); 贵州省黔西南州科技局农业基础研究项目(2016-1-19)

作者简介: 杜家会(1984-), 女, 讲师, 硕士, 从事种质资源创新和利用研究。

通讯作者: 李松克, 男, 教授, E-mail: lsk1885@163.com

可明显增强土壤持水能力,可为作物提供更多水分^[8],英国秸秆直接还田量占其生产量的73%^[9]。

薏苡在生产上易发生黑穗病。在发病穗子上形成黑粉籽粒,一般整穗都会染病。成熟后籽粒破裂,散出大量病菌,侵染附近健康穗子,又或污染土壤,成为翌年的初次侵染源。连作会积累大量病原,导致黑穗病严重^[10]。

植物遗传多样性通过形态学方法展现出来,以更加全面地了解资源的多样性程度,为研究者提供丰富的信息。近年来薏苡种质资源表型性状多样性评价及主成分分析研究渐增,主要集中在农艺及产量性状上^[11-12],除形态学方法外,薏苡种质资源表型性状多样性的研究还包括分子标记方法等^[13]。农艺性状、产量性状以及品质性状的多样性评价及综合评价较少,从而制约了综合性状优良的薏苡种质资源利用。

当地种植的薏苡品种都是农家自留或农户之间交换而来,这些农家自留种都是在当地的环境条件下经过漫长的自然和人工选择保留下来的,具有很多优良性状,如有些品种对黑穗病具有抗性,其遗传基因丰富,不同品种间的性状差异较大。虽有一些关于薏苡的研究,但对农家品种形态性状的研究少见报道。本研究从黔西南州主要薏苡产区农户家里收集不同薏苡种质资源,对不同薏苡品种表型等进行比较分析,旨在明确各品种之间的表型多样性,并筛选出再生性好,表型优良的品种资源,为当地的薏苡种植生产提供帮助。

1 材料与方 法

1.1 试验材料

2016年从黔西南州农户家里收集的薏苡种质资源50份,对比各品种间差异后保留10份(表1)。

表1 10份薏苡种质资源及来源

编号	品种	来源地	性状描述
1	白壳小薏苡1	兴义	乳白色,外壳较软,籽粒小
2	白壳小薏苡2	兴仁	乳白色,外壳较软,籽粒小
3	白壳小薏苡3	兴仁	乳白色,外壳较软,籽粒小
4	白壳小薏苡4	普安	乳白色,外壳较软,籽粒小
5	白壳小薏苡5	义龙	乳白色,外壳较软,籽粒小
6	白壳小薏苡6	晴隆	乳白色,外壳较软,籽粒小
7	白壳大薏苡1	义龙	乳白色,外壳较硬,籽粒大
8	白壳大薏苡2(壳硬)	普安	乳白色,外壳较硬,籽粒大
9	黑壳薏苡1	义龙	浅黑色,外壳较硬,籽粒小
10	黑壳薏苡2(壳硬)	兴义	深黑色,外壳硬,籽粒大

1.2 试验方法

2017年在贵州省黔西南州兴仁县雨樟镇种植。随机区组设计,小区面积为30 m²(1 m×30 m),两行,行距0.5 m,行长30 m),2次重复,设置对照。自然种植,3~4片真叶时间苗,去除密生苗、弱病苗,每穴留1株强壮苗,收获后留桩。待植株中下部叶片转黄,籽粒80%左右成熟时,收割测产。

1.3 性状考查与分析

从播种开始,记录出苗情况,观察幼苗颜色、拔节和分蘖情况。成熟时每重复随机选取10穴调查主茎高、叶长、穗长、叶宽、分蘖数。用网袋收集调查植株,晾干后考种,记录主穗粒数、千粒重,并计算小区产量。数据调查收集参照《薏苡种质资源描述规范和数据标准》进行^[14]。

形态性状多样性指数分析:计算相关指标的平均值、变异系数、变异幅度^[15]。所有数据均用Excel 2013进行分析。

试验材料各性状的平均值(X_i)和标准差(δ)用于计算多样性指数。通过各性状的平均值(X_i)和标准差(δ)划分性状的等级,由公式 $R=X_i \pm k\delta$ ($k=0, 0.5, 1, 1.5, 2$ 将试验性状的数值分1~10级,每级相差 0.5δ , $p_{ij}=n_{ij}/n$ 用于计算每一组的分布频率(p_{ij} 为第*i*个性状处于第*j*个变异的分布频率, n_{ij} 代表性状变异材料的个数, n 为试验的样本总数), $H = -\sum_{i=1}^n p_{ij} \ln p_{ij}$,计算多样性指数^[16]。

黑穗病鉴定:调查试验的两个重复,记录感病植株数量,若有50%的植株感病,则视该材料为感病品种(记为S)。

2 结果与分析

2.1 薏苡性状分析

2.1.1 薏苡品种生育期分析

田间调查参试品种的生育期发现,出苗时间白壳小薏苡为12 d,白壳大薏苡、黑壳薏苡1为15 d,黑壳薏苡2(壳硬)为18 d,出苗后35 d开始拔节,此过程大约延续20 d,之后进入孕穗期。所有白壳小薏苡从出苗到拔节、孕穗、开花、成熟所需时间均低于白壳大薏苡和黑壳薏苡,从各地获得的白壳小薏苡间差异不大。白壳小薏苡的生育期比较一致,白壳大薏苡比白壳小薏苡生育期长4周左右,黑壳薏苡1与白壳大薏苡生育期相近,黑壳薏苡2(壳硬)生育期最长,比白壳小薏苡晚熟70 d左右,比白壳大薏苡晚熟40 d左右。由图1可知,薏苡全生育期最长的是黑壳薏苡2(壳硬)

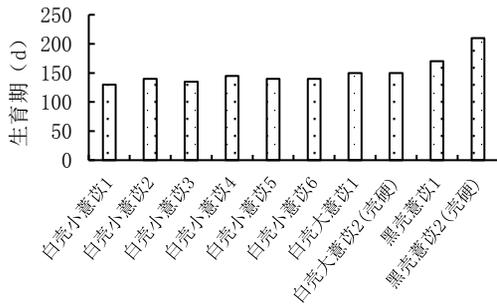


图1 薏苳种质生育期比较

为210 d;其次是白壳大薏苳1、白壳大薏苳2(壳硬)、黑壳薏苳1,生育期相差不大,170 d左右;白壳小薏苳1,生育期最短,130 d左右,归为早熟品种;白壳小薏苳2、3、4、5、6全生育期差异不大,平均140 d,应属于中晚熟品种。

2.1.2 薏苳质量性状

从播种材料看,种子萌发出土后幼苗茎秆均为绿色,叶鞘有绿色和紫色两种,其中黑壳薏苳1叶鞘底部为紫色,向上逐渐变为绿色;所有品种叶色均为绿色,其中晴隆的白壳小薏苳6属于深绿色,其余为淡绿色。成熟籽粒除两个黑壳薏苳外均为灰白色,黑壳薏苳1在未成熟时幼嫩籽粒为红紫色,其他品种幼嫩籽粒为绿色。白壳小薏苳、白壳大薏苳、黑壳薏苳1籽粒均为卵圆形,黑壳薏苳2(壳硬)籽粒为圆形。

2.1.3 薏苳的形态性状差异

主茎最高的是黑壳薏苳2(壳硬),白壳大薏苳2(壳硬)次之,白壳小薏苳6主茎最矮;白壳大薏苳1叶片最宽,白壳小薏苳6叶片最长,黑壳薏苳2(壳硬)分蘖最多,并且白壳小薏苳6分枝处最低。经单因素方差检验发现,各种质叶长、分蘖数之间差异显著($P<0.05$),茎长、叶宽、穗长、穗粒数、千粒重之间差异不显著($P>0.05$)。由表2可知,10份材料主茎高、叶长、叶宽的变异系数范围为3.37%~16.72%,各性状的变异系数有不同程度差异,由此说明这些性状相互独立又相互联系。变异系数较高的为叶长,表明不同材料叶长变化较大。

2.1.4 薏苳的产量性状差异

由表3可知,黑壳薏苳2(壳硬)分蘖数最多15.70,黑壳薏苳1分蘖数10.10;白壳小薏苳5穗长最长74.60 cm,白壳小薏苳3穗长最短51.60 cm;黑壳薏苳1主穗粒数为371.75粒,白壳小薏苳6主穗粒数为170.00粒;黑壳薏苳2(壳硬)千粒重最重为221.8 g,白壳小薏苳3的千粒重最小,仅为92.3 g。分蘖数、穗长、穗粒数、千粒重四个产量性

表2 试验材料的形态性状特征

品种	性状	平均值 (cm)	变异幅度 (cm)	变异系数 (%)	多样性指 数H
白壳 小薏苳1	主茎	199.89	175~213	5.79	1.6957
	叶长	40.70*	37.8~44.1	6.13	1.5549
	叶宽	4.30	3.5~5.1	10.57	1.5472
白壳 小薏苳2	主茎	207.56	178~214	6.99	1.5811
	叶长	41.48*	38.4~45.3	5.11	1.9211
	叶宽	4.79	4.0~5.5	9.86	1.7671
白壳 小薏苳3	主茎	181.33	160~198	6.54	1.5811
	叶长	41.93*	37.4~46.5	6.47	2.1333
	叶宽	4.59	4.1~5.1	6.37	1.7671
白壳 小薏苳4	主茎	181.56	169~195	6.33	1.4271
	叶长	43.47*	36.5~49.8	9.29	1.9211
	叶宽	4.27	3.6~4.8	9.17	1.8252
白壳 小薏苳5	主茎	209.78	195~221	3.37	1.7351
	叶长	45.85*	39.6~51.2	10.31	1.5172
	叶宽	4.30	3.9~4.8	7.19	1.7090
白壳 小薏苳6	主茎	179.67	169~192	4.77	1.2730
	叶长	48.57*	33.5~59.1	16.72	1.7671
	叶宽	3.95	3.5~4.5	7.38	1.4590
白壳 大薏苳1	主茎	208.56	194~230	5.51	1.8310
	叶长	40.92*	36.8~45.6	7.38	1.5172
	叶宽	4.89	4.2~5.3	7.24	1.6712
白壳 大薏苳2 (壳硬)	主茎	213.11	198~230	4.81	1.0027
	叶长	41.39*	33.5~49.6	13.22	1.9211
	叶宽	4.18	3.8~4.6	6.84	1.5549
黑壳 薏苳1	主茎	223.33	198~225	4.37	1.5811
	叶长	40.78*	36.7~46.8	6.66	1.7090
	叶宽	3.74	3.2~4.5	10.10	1.4590
黑壳 薏苳2 (壳硬)	主茎	273.00	255~286	3.70	1.5811
	叶长	40.93*	34.5~49.0	10.46	1.7671
	叶宽	4.80	4.20~5.20	6.21	1.4590

注:“*”表示差异显著($P<0.05$),下同

状的变异系数波动范围较大,其中穗粒数变异系数变化最大(6.85%~39.79%),表明这些与产量相关的性状变化较大,其遗传性能不稳定,可能和环境变化有关。

通过对试验小区产量测定发现,黑壳薏苳2穗粒数较少,但其产量最高,这可能与该材料外壳较硬、较重有很大关系。白壳小薏苳1虽然主穗粒数较少,分蘖数也较少,但其产量较高,这可能与该品种籽粒饱满度有关系,也有可能是试验误差引起的,故需进一步调查其他性状。

2.2 试验材料田间黑穗病发病情况

自然种植情况下,10份材料田间黑穗病的发病情况差异很大。其中白壳小薏苳6感病最为严

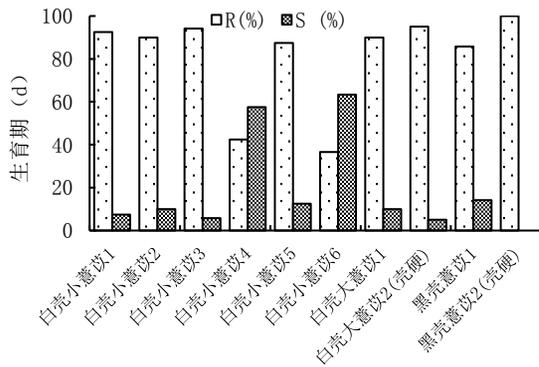
表3 试验材料的产量性状特征

品种	性状	平均值	变异幅度(cm)	变异系数(%)	多样性指数H	产量(kg/667 m ²)
白壳小薏苡1	分蘖数	13.00*	10~17	17.45	1.9793	241.10
	穗长(cm)	52.90	49~57	6.14	1.4590	
	穗粒数(粒)	190.25	155~234	20.23	1.0289	
	千粒重(g)	98.05	53~124	23.83	0.6365	
白壳小薏苡2	分蘖数	13.50*	9~18	25.32	1.8252	257.80
	穗长(cm)	64.60	49~75	13.62	1.7671	
	穗粒数(粒)	227.00	216~249	6.85	1.0289	
	千粒重(g)	125.30	107~150	11.82	0.9369	
白壳小薏苡3	分蘖数	11.90*	9~16	18.54	1.7671	199.80
	穗长(cm)	51.60	46~55	6.07	1.9793	
	穗粒数(粒)	204.00	172~234	12.43	1.0289	
	千粒重(g)	92.30	73~115	15.70	0.9650	
白壳小薏苡4	分蘖数	14.50*	10~24	25.82	1.4590	209.00
	穗长(cm)	59.50	44~74	18.43	1.6131	
	穗粒数(粒)	237.50	189~304	22.34	1.0289	
	千粒重(g)	114.50	100~115	6.71	1.2149	
白壳小薏苡5	分蘖数	12.20*	9~15	16.66	1.9793	246.80
	穗长(cm)	74.60	65~83	7.72	1.8252	
	穗粒数(粒)	312.00	245~390	19.21	1.3370	
	千粒重(g)	126.80	121~137	3.84	1.2149	
白壳小薏苡6	分蘖数	12.10*	10~15	14.53	1.5549	225.30
	穗长(cm)	56.90	51~65	8.59	1.9793	
	穗粒数(粒)	170.00	153~187	10.89	0.7208	
	千粒重(g)	94.20	77~120	13.39	0.9650	
白壳大薏苡1	分蘖数	12.70*	10~15	12.88	1.7671	283.80
	穗长(cm)	65.60	55~78	10.95	1.6712	
	穗粒数(粒)	320.50	254~395	18.07	1.3370	
	千粒重(g)	103.50	87~124	11.00	1.4648	
白壳大薏苡2(壳硬)	分蘖数	14.60*	10~20	24.38	1.8252	266.20
	穗长(cm)	56.90	47~65	9.53	1.9211	
	穗粒数(粒)	160.75	66~206	39.79	1.0289	
	千粒重(g)	111.40	85~140	14.79	1.2149	
黑壳薏苡1	分蘖数	10.10*	7~14	23.08	1.6712	280.70
	穗长(cm)	56.00	49~64	10.10	1.3050	
	穗粒数(粒)	371.75	238~455	26.44	1.0289	
	千粒重(g)	98.00	83~112	10.82	0.6870	
黑壳薏苡2(壳硬)	分蘖数	15.70*	13~19	13.09	1.7671	317.20
	穗长(cm)	55.00	49~65	9.15	1.5172	
	穗粒数(粒)	251.66	110~420	34.54	1.0289	
	千粒重(g)	221.80	186~285	12.53	1.2730	

注:所有品种穗粒数为主穗穗粒数

重,白壳小薏苡4次之,黑壳薏苡2(壳硬)未见植株感病,黑壳薏苡1感病较弱;感病超过50%的种质有白壳小薏苡4、白壳小薏苡6(图2),鉴定为感病种质。由此可知,黑壳薏苡对黑穗病的抗性强,可能与其本身外壳较硬,病菌很难侵入种子

内部有关,即使有病菌侵入,但因缺少水分等条件,最终病菌也会死亡,从而使黑壳薏苡有较强的抵抗力。另一种可能就是播种前种子就已经自带病菌,对种子处理不当从而感病。若需要明确品种抗病能力,需做抗性鉴定。



注:R为抗病,S为感病

图2 黑穗病情况

2.3 品种遗传多样性分析

10份材料形态性状的遗传多样性指数变化较大(1.0027~2.1333),主茎的遗传多样性指数在1.0027~1.8310,其中白壳大薏苡1主茎的多样性指数最大(1.8310),白壳大薏苡2(壳硬)最小(1.0027);叶长遗传多样性指数在1.5172~2.1333,白壳小薏苡3叶长遗传多样性指数最大(2.1333),其他材料叶长多样性指数均大于1.5;叶宽遗传多样性指数1.4590~1.8252,其中白壳小薏苡4叶宽多样性指数最大(1.8252),其他材料均大于1.4。形态性状的遗传多样性指数变化最大的是主茎高,说明主茎之间的差异明显;叶长、叶宽的遗传多样性指数均大于1,表明薏苡种质形态性状的遗传多样性丰富。

分蘖数、穗长、穗粒数、千粒重四个产量性状中,遗传多样性指数变化范围为0.6365~1.9793,其中千粒重的遗传多样性指数变化较大(0.6365~1.4648),白壳小薏苡1、白壳小薏苡2、白壳小薏苡3、白壳小薏苡6、黑壳薏苡1的千粒重的遗传多样性指数均小于1,其他材料大于1;主穗粒数遗传多样性指数变化不大(0.7208~1.0289),白壳薏苡6的穗粒数多样性指数小于1(0.7208),说明试验材料主穗粒数之间都具有较丰富的遗传变异和选择空间。

3 讨论

3.1 薏苡种质资源多样性丰富,为育种者提供较大的提升空间

黔西南州没有专门的薏苡种子加工场所,所种植的薏苡种子基本都是农户自留,或是通过村寨农户自己交换种子^[7],从而使当地种植的薏苡品种类型极多,本试验所用薏苡材料均从农户家中获得。因薏苡独特的生理特性,导致收集的薏

苡品种后期表现各不相同,表现出多样性。本试验种植的薏苡适应能力强,生育期在110~230 d,不同的薏苡材料统一时间播种,成熟时间差异较大。本试验10份薏苡材料成熟期与株高有一定的关系。主茎平均值越大,其成熟期越长。黑壳薏苡2(壳硬)生育期最长,其主茎也最高。其次是白壳大薏苡2(壳硬),生育期为180 d。白壳小薏苡的生育期差异不大,其中白壳小薏苡4成熟最早。本地区收集的10份薏苡种子,无论生育期长短都能正常成熟,由此说明当地的气候条件适合薏苡生长。但不同生育期材料的产量变化较大。黑壳薏苡2(壳硬)产量虽高,但是外壳厚,出仁率低,出苗较慢,不符合生产要求。白壳大薏苡籽粒较大,主茎也较高,容易倒伏,导致空瘪率增大,同样不符合生产要求。白壳小薏苡主茎矮,主穗粒数多,出仁率高,故根据生产需求只能选择主茎矮的白壳小薏苡种植。

要了解植物的多样性程度,发掘更多有用的基因资源,最基础、最直观的方法是研究植物的表型性状,通过表型性状的研究可为选育好的品种提供理论支持。已有关于薏苡种质资源表型性状遗传多样性的报道,将薏苡分成不同类型^[8]。本试验是以本地主要种植的10份薏苡为试验材料,采用Shannon wiener指数对薏苡种质资源的3个形态性状进行遗传多样性分析,形态性状多样性指数变化范围为1.0027~2.1333,产量性状多样性指数变化范围为0.6365~1.9793,形态性状和产量性状较品质性状遗传多样性丰富,试验结论进一步证实了前人的研究,同时也为今后的薏苡种质资源遗传多样性研究提供理论支持。由7个表型性状的变异系数可以看出,10份薏苡种质资源间既有一定的遗传相似性又存在一定的遗传差异性,为育种者提供了足够的亲本选择范围。

3.2 薏苡优良品种选择

薏苡是药食同源植物,作为当地主要经济作物,其性状直接影响产量。种植的品种不仅要求产量高,同时要具备一定的抗性(抗病、抗倒伏等),地方品种是经过长期自然选择后适合本地种植的品种。根据本试验的结果,可知10份材料各有优点,白壳小薏苡主茎较矮,分蘖能力强,生育期较短,能更合理利用土地资源;白壳大薏苡主茎较高,具有一定抗病能力,但容易倒伏;黑壳薏苡抗黑穗病能力较强,产量高而出仁率低,总体利用价值不大;同时人为选择认为黑壳薏苡营养不高,很难占有市场。因此生产中(下转第44页)

- (Supplement): 173-200.
- [7] Hamilton M A. Notes on the culturing of insects for virus work [J]. *Annals of Applied Biology*, 1930, 17(3): 487-492.
- [8] Mittler T E, Dadd R H. Artificial feeding and rearing of the aphid, *Myzus persicae* (Sulzer), on a completely defined synthetic diet[J]. *Nature*, 1962, 195(7): 404.
- [9] Vanemden H F, Bashford M A. The effect of leaf excision on the performance of *Myzus persicae* and *Brevicoryne brassicae* in relation to the nutrient treatment of the plants[J]. *Physiological Entomology*, 1976, 1(1): 67-71.
- [10] Milner R J. A modified leaf disc method for rearing aphids[J]. *Australian Invertebrate Pathology Newsletter*, 1981, 2(2): 45-46.
- [11] 武德功, 贺春贵, 刘长仲, 等. 不同苜蓿品种对豌豆蚜的生化抗性机制[J]. *草地学报*, 2011, 19(3): 497-501.
- [12] 吕 宁, 刘长仲. 不同抗生素对豌豆蚜生物学特性的影响[J]. *中国生态农业学报*, 2014, 22(2): 208-216.
- [13] Abràmoff M D, Magalhães P J, Ram S J. Image processing with ImageJ[J]. *Biophotonics International*, 2004(11): 36-42.
- [14] 李伟伟, 安广池, 乔格侠, 等. 青檀新害虫—青檀绵叶蚜(半翅目: 蚜科)的生物学特性[J]. *林业科学*, 2015, 51(8): 127-133.
- [15] Chen F J, Wu G, Ce F. Impacts of elevated CO₂ on the growth, development and reproduction of cotton aphid *Aphis gossypii* (Glover)[J]. *Acta Ecologica Sinica*, 2005, 25(10): 2601-2606.
- [16] Num K J, Hardie J. Reproduction and probing behaviour of the birdcherry-oat aphid *Rhopalosiphum padi* on detached leaves and leaves on intact seedlings of the winter host, bird cherry *prunus padus*[J]. *Physiological Entomology*, 2012, 37(2): 196-200.

(责任编辑: 王 昱)

(上接第 18 页)应以白壳小薏苡为主, 经过多次鉴定找到具有抗黑穗病能力, 更适合当地种植的品种; 也可以作为亲本, 选育新品种。但白壳大薏苡和黑壳薏苡也有自身的优势, 生物产量大, 可以用来选育饲用薏苡种质。

4 结 论

本研究对从农户家中直接收集的 10 份薏苡种质资源的生育期、3 个形态性状、4 个产量性状进行分析, Shannon wiener 指数变化较大, 说明这些种质资源遗传多样性丰富。通过对 10 份种质的鉴定, 发现黑壳薏苡虽然产量较高, 但是其外壳较厚, 整体出仁率不高, 生育期长; 白壳大薏苡产量高, 容易倒伏, 遇到阴雨天气容易减产, 甚至绝收。相比之下, 白壳小薏苡主茎矮, 分蘖多, 具有一定抗黑穗病能力, 尤其是白壳小薏苡 2(壳硬)的整体产量较高, 更适合本地区种植, 可作为亲本选育良种。

参考文献:

- [1] 刘春兰, 周宜君, 周恒彦, 等. 薏苡的开发和利用[J]. *中央民族大学学报(自然科学版)*, 2001, 10(2): 182-185.
- [2] 赵晓明. 薏苡[M]. 北京: 中国林业出版社, 2000: 59-62.
- [3] 杨丽娟, 张继武, 梁晓艳. 中国薏苡种质资源研究进展[J]. *黑龙江八一农垦大学学报*, 2015(5): 66-68.
- [4] 金月龄, 张 鹏, 冯明友, 等. 薏苡品种安薏 1 号的选育及栽培技术[J]. *中国种业*, 2017(3): 66-67.
- [5] 沈宇峰, 沈晓霞, 俞旭平, 等. 薏苡新品种“浙薏 1 号”的特
- 征及栽培技术[J]. *时珍国医国药*, 2013, 24(3): 738-739.
- [6] 孙 健, 沈晓霞, 沈宇峰, 等. 薏苡新品种“浙薏 2 号”的选育和品质分析[J]. *中国现代中药*, 2017, 19(3): 332-336.
- [7] 雷春旺. 薏苡新品种“翠薏 1 号”特征特性及烟后高产栽培技术[J]. *福建农业科技*, 2014, 45(9): 34-36.
- [8] 刘武仁, 边少锋, 郑金玉, 等. 玉米秸秆还田方法试验研究初报[J]. *吉林农业科学*, 2002, 27(6): 38-40.
- [9] 李万良, 刘武仁. 玉米秸秆还田技术研究现状及发展趋势[J]. *吉林农业科学*, 2007, 32(3): 32-34.
- [10] 张春兰, 张国兵, 汪 灿, 等. 贵州薏苡主要病虫害的发生特点及防治方法[J]. *农技服务*, 2018, 35(2): 93-94, 98.
- [11] 杨志清, 农明英, 高尚洪, 等. 不同薏苡品种(系)生产力水平分析[J]. *中国农学通报*, 2015, 31(3): 133-138.
- [12] 叶贵凯, 王忠平, 陈建祥, 等. 黔东南地区薏苡引进品种(系)比较试验[J]. *湖南农业科学*, 2015(4): 4-6.
- [13] 周明强, 杨成龙, 班秀文, 等. 基于 SSR 分子标记的 8 个薏苡新材料鉴定与品种比较试验[J]. *中国农学通报*, 2018, 34(31): 27-31.
- [14] 石 明, 李祥栋, 秦礼康. 薏苡种质资源描述规范和数据标准[M]. 北京: 中国农业出版社, 2017: 24-38.
- [15] 王 萍, 李秀芬, 姜丽霞, 等. 气候变化背景下黑龙江省主栽作物稳产类型区划[J]. *东北农业科学*, 2019, 44(4): 85-88.
- [16] 田 稼, 郑殿升. 中国作物遗传资源[M]. 北京: 中国农业出版社, 1994: 312-315.
- [17] 杜家会, 李家锐, 郭银萍, 等. 贵州黔西南薏苡产业化发展的现状、存在问题与改进对策建议[J]. *东北农业科学*, 2018, 43(2): 49-53.
- [18] 李春花, 王艳青, 卢文洁, 等. 云南薏苡种质资源农艺性状的主成分和聚类分析[J]. *植物遗传资源学报*, 2015, 16(2): 277-281.

(责任编辑: 王 昱)