

20 份糯性糜子品种的遗传多样性分析

闫 锋,姜元麒,王 成,曾玲玲,卢 环,董 扬,赵 蕾

(黑龙江省农业科学院 齐齐哈尔分院,黑龙江 齐齐哈尔 161006)

摘要:为选育优质、高产的糜子新品种,对 20 个糯性糜子品种的 7 个农艺性状进行了遗传多样性研究。结果表明:参试的 20 份糜子品种遗传多样性比较丰富,单穗粒重的遗传多样性指数最高,为 2.19,主茎节数的多样性指数最低,为 1.37。基于农艺性状的聚类分析把 20 份种质分为 5 大组群,其中,第一组群的齐泰 1 号这份材料的产量最高;第五组群的内糜 8 号和雁泰 11 的穗粒重在所有参试材料中是最高的,属于丰产型种质,应作为糜子杂交育种的亲本加以重点利用。

关键词:糯性糜子;农艺性状;遗传多样性

中图分类号:S516 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-2767(2017)05-0018-04 **DOI:**10.11942/j.issn1002-2767.2017.05.0018

糜子(*Panicum miliaceum* L.)起源于中国,又称黍、稷,在我国已经有 7 000 多年的栽培历史,具有耐旱、耐瘠薄等优良的特性^[1]。作物的种质资源是育种工作者在实际工作中需要进行遗传改良的物质基础,是育种家手中宝贵的财富。在农作物的育种工作中如果要合理有效地利用好种质资源,就要求育种家对所掌握的种质资源十分了解,所以,对种质资源进行全面系统的鉴定评价,充分了解每份种质的生长特性就十分必要。遗传多样性研究在形态学水平上具有简单、易行、快速等特点,已在大豆^[2]、甜高粱^[3]、小豆^[4]、荞麦^[5]、油菜^[6]等作物研究中得到应用。黑龙江省农业科学院齐齐哈尔分院的糜子研究起始于 20 世纪 50 年代,历经 60 余年,积攒了丰富的糜子种质资源,同时也对资源材料进行形态学水平上的遗传多样性研究,以期筛选出优良的糜子种质资源,为杂交选育优质、高产的糜子新品种,提高育种效率提供一定的理论依据。

1 材料与方法

1.1 材料

参试品种为来自 7 个育种单位的育成品种,共计 20 份(见表 1)。

1.2 方法

1.2.1 试验设计 本试验采用顺序排列方法,不设重复,4 行区,每个小区种植面积 20.8 m²。简述播种日期及栽培管理。

表 1 参试的 20 份糜子品种
Table 1 20 millet cultivated varieties
in this study

参试品种 Varieties	育成单位 Source
内糜 7 号、内糜 8 号、伊选黄糜	内蒙古鄂尔多斯市农业科学研究所
赤黍 1 号、赤黍 2 号	内蒙古赤峰市农牧科学研究院
齐泰 1 号	黑龙江省农业科学院齐齐哈尔分院
宁糜 12、宁糜 15	宁夏固原市农业科学研究所
榆黍 1 号	西北农林科技大学
晋黍 7 号	山西省农业科学院品种资源研究所
晋黍 1 号、晋黍 3 号、晋黍 4 号、晋黍 5 号、晋黍 6 号、雁黍 7 号、雁黍 8 号、晋黍 8 号、晋黍 9 号、雁黍 11	山西省农业科学院高寒区作物研究所

收稿日期:2017-03-10
第一作者简介:闫锋(1982-),男,黑龙江省牡丹江市人,推广硕士,助理研究员,从事杂粮作物育种与栽培研究。E-mail:yanfeng6338817@126.com。

high efficiency utilization germplasm resources were screened out (Yuan 2012-297-1,Shuangya12,Shuangya10, Yuan 2012-283 and New) under N18 condition by cluster analysis. Under N0 condition,nitrogen use efficiency had a positive correlation but not significant with technical length,height,fiber content,straw yield and fiber yield,under N18 condition,nitrogen use efficiency had a significant positive correlation with height ($P<0.05$), fiber content($P<0.05$),fiber yield ($P<0.05$) and technical length ($P<0.01$). The results would provide theoretical basis for investigation of nitrogen high efficiency utilization mechanism and breeding nitrogen high efficiency utilization varieties.

Keywords: flax; nitrogen; use efficiency; difference

1.2.2 测定项目及方法 待到完熟期后每个品种选取 30 个单株进行室内考种,调查穗长、株高、主穗粒重、茎节数、千粒重等 7 个农艺性状。通过 DPS7.05 分析软件计算各农艺性状的标准差、平均值、极大值、变异系数、极小值,并且进行聚类分析。Shannon Weaver 遗传多样性指数的计算:首先,根据各性状的平均数、标准差将材料分为 10 级,从第 1 级 $X_i < X - 2s$ 到第 10 级 $X_i > X + 2s$,其中 X 为对应性状的平均数, s 为标准差,每 0.5 s 为 1 级^[7],然后根据计算公式^[8-9] $H' = -\sum P_i \times \ln P_i$ 来计算 Shannon Weaver 遗传多样性指数,其中 P_i 为某一性状第 i 级别内材料份数占总份数的百分比, \ln 为自然对数。

2 结果与分析

2.1 参试品种的农艺性状

20 份糯性糜子品种的生育期范围在 100~111 d,大部分品种的生育期为 100~106 d,只有赤黍 1 号、晋黍 3 号、宁糜 15、榆黍 1 号的生育期

稍长。株高的差异较大,范围在 177.5~244.9 cm,赤黍 1 号的株高最低,雁黍 8 号最高;穗长的变异范围在 36.3~49.7 cm,榆黍 1 号的穗长最小,雁黍 8 号的穗长最大;主茎节数的差异较小,范围在 6.9~9.3;穗粒重的差异较大,范围在 5.0~15.3 g,内糜 8 号的穗粒重最大,赤黍 1 号的最小;千粒重变异幅度在 6.8~9.7 g,大部分品种的千粒重在 7.0~8.5 g,晋黍 7 号的比较特殊,千粒重为 9.7 g;产量变异幅度差异较大,范围在 3 754.8~1 562.5 kg·hm²,齐黍 1 号的产量最高,晋黍 8 号的产量最低。

2.2 20 份糯性糜子品种 7 个农艺性状的统计分析

由表 3 可知,20 份参试的糜子品种变异系数存在较大差异,数值在 3.11%~26.60%。其中,株高、生育期、千粒重、主茎节数、穗长的变异系数较低,不到 10%,产量、穗粒重的变异系数达到了 20%以上;7 个农艺性状的多样性指数均较大且

表 2 20 份糜子品种的主要农艺性状

Table 2 Main agronomic character of 20 millet cultivated varieties							
品种 Varieties	生育期/d Growth period	株高/cm Plant height	穗长/cm Ear length	主茎节数 Number of node	穗粒重/g Weight of ear	千粒重/g 1000-grain weight	产量/(kg·hm ⁻²) Yield
内糜 8 号	106	218.0	48.2	6.9	15.3	8.1	3355.8
赤黍 1 号	110	177.5	36.4	8.7	5.0	8.0	1956.7
赤黍 2 号	104	214.8	48.0	7.8	9.2	6.8	2254.8
晋黍 5 号	103	224.8	43.4	8.4	9.0	8.5	3586.5
晋黍 1 号	104	204.8	45.8	8.2	8.0	7.0	2451.9
晋黍 3 号	111	218.7	46.2	8.3	6.5	6.8	2524.0
晋黍 4 号	100	223.0	48.1	7.9	6.2	7.5	1726.0
晋黍 6 号	106	205.6	43.1	8.1	7.5	8.1	3091.3
晋黍 7 号	101	204.0	41.7	7.6	10.0	9.7	3149.0
晋黍 8 号	107	178.3	42.8	8.0	9.2	7.7	1562.5
晋黍 9 号	105	187.9	38.4	7.6	10.6	8.0	1889.4
雁黍 7 号	105	213.6	43.2	8.5	8.9	7.6	2980.8
雁黍 8 号	103	244.9	49.7	8.2	7.4	7.9	2370.2
齐黍 1 号	109	184.3	40.1	8.6	11.2	7.0	3754.8
伊选黄糜	101	191.6	44.5	6.9	8.0	8.3	2798.1
宁糜 12	105	189.8	44.6	8.0	7.1	7.8	2750.0
宁糜 15	110	222.6	48.5	8.6	8.2	7.9	1894.2
榆黍 1 号	111	211.3	36.3	9.3	7.7	8.0	2519.2
内糜 7 号	106	199.3	46.8	7.3	8.9	7.7	3394.2
雁黍 11	106	207.9	45.5	8.0	12.8	7.9	3490.4

差异不大,在 1.43~2.19,在考察的 7 个农艺性状中,穗粒重的多样性指数最高,为 2.19,其后依次是产量(1.95)、千粒重(1.76)、穗长(1.52)、株高(1.44)、生育期(1.43)、主茎节数(1.37)。

2.3 基于农艺性状的聚类分析

本研究利用 DPS7.05 分析软件按照类平均法(UPGMA)对 20 份参试的糯性糜子品种 7 个农艺性状进行聚类分析,在欧氏遗传距离 3.7 处所有参试材料可分为 5 大组群(见图 1),各组群的统计结果见表 4。第一组群有 1 份种质,即齐黍 1 号,这份材料的株高和千粒重都处于所有参试材料的最低水平,而穗粒重和产量处于所有参试材料中较高水平的;第二组群包括 2 份种质,即赤黍 1 号和榆黍 1 号,这两份材料的主茎节数是所有参试材料中最高的,而穗长是最短的,产量也都处于较低水平;第三组群共包括 2 份材料,即晋黍 7 号和伊选黄糜这两两份种质属于早熟类型;第四组群包括 13 份材料,这个组群的各个性状基本是四个组群中中等水平;第五组群包括两份种质,即内糜 8 号和雁黍 11 号,这两份种质穗粒重

是所有参试材料中最大的,穗长和产量也处于较高水平。

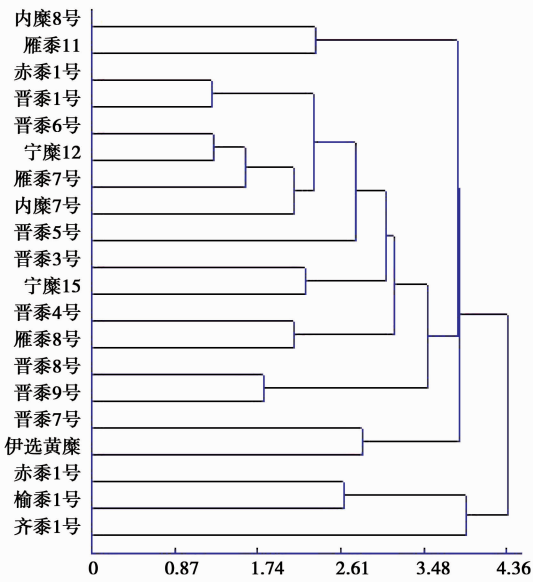


图 1 20 个糜子品种的农艺性状聚类图
Fig.1 Dendrogram of 20 millet varieties based on agronomic character data

表 3 20 份糯性糜子品种 7 个农艺性状的主要参数

Table 3 The main parameters of 7 agronomic traits in 20 waxy millet varieties

性状 Characters	最大值 Max value	最小值 Min value	平均值 Average value	变异系数/% Variable coefficient	多样性指数 Diversity index
生育期/d Growth period	111.0	100.0	105.7	3.11	1.43
株高/cm Plant height	244.9	177.5	206.1	8.48	1.44
穗长/cm Ear length	49.7	36.3	44.1	8.93	1.52
主茎节数 Number of node	9.3	6.9	8.0	7.40	1.37
穗粒重/g Grain weight of ear	15.3	5.0	8.8	26.60	2.19
千粒重/g 1000-grain weight	9.7	6.8	7.8	8.36	1.76
产量/(kg·hm ²) Yield	3754.8	1562.5	2675.0	24.86	1.95

表 4 20 份糜子品种各组群的统计结果

Table 4 Statistical result of 20 millet varieties

性状 Characters	组群 1 Group 1	组群 2 Group 2	组群 3 Group 3	组群 4 Group 4	组群 5 Group 5
生育期/d Growth period	109	110.5	101	105.3	106
株高/cm Plant height	184.3	194.4	197.8	209.9	213.0
穗长/cm Ear length	40.1	36.4	43.1	45.3	46.9
主茎节数 Number of node	8.6	9.0	7.3	8.1	7.5
穗粒重/g Grain weight of ear	11.2	6.4	9.0	8.2	14.1
千粒重/g 1000-grain weight	7.0	8.0	9.0	7.6	8.0
产量/(kg·hm ²) Yield	3754.8	2238.0	2973.6	2498.1	3423.1

3 结论与讨论

本研究以 20 份糯性糜子品种为参试材料,对 7 个农艺性状进行了室内考种,研究了糜子种质资源的形态多样性。从研究结果中可以看出,20 份参试材料的各个性状表现出了不同程度的多样性。各形态性状的变异系数变化较大,在 3.11%~26.60%,其中生育期的变异系数(3.11%)最小,穗粒重的变异系数(26.60%)最大。7 个农艺性状的多样性指数均较高,在 1.37~2.19,穗粒重的多样性指数最高,主茎节数的多样性指数最低。

依据参试品种 7 个农艺性状数据的聚类分析,在欧式遗传距离 3.7 处可以将所有参试材料分为 5 大组群。虽然农艺性状受环境影响较大,但是本研究考察的农艺性状较多,在一定程度上通过形态学水平的聚类分析仍能揭示其与地理关系的分布。这里值得一提的是齐黍 1 号是唯一一份来自黑龙江的材料,可能由于是本地品种,各个性状都表现良好,自己处于一个族群。

本研究仅对 20 份糯性糜子材料的 7 个农艺性状进行了分析评价,由于参试材料的数量以及考察的农艺性状较少,可能造成了本研究的试验

结果具有片面性,本课题组计划下一步在增加参试材料的同时,在品质、抗性、分子等方面方面进行深一步的研究,以期能够更加全面地对参试材料进行客观评价。

参考文献:

- [1] 胡兴雨,陆平,贺建波,等.黍稷农艺性状的主成分分析与聚类分析[J].植物遗传资源学报,2008,9(4):492-496.
- [2] 崔艳华,邱丽娟,常汝镇,等.黄淮夏大豆遗传多样性分析[J].中国农业科学,2004,34(1):15-22.
- [3] 闫锋.甜高粱种质资源评价及亲缘关系分析[D].北京:中国农业科学院,2008.
- [4] 刘长友,田静,范保杰.河北省小豆种质资源遗传多样性分析[J].植物遗传资源学报,2009,10(1):73-76.
- [5] 张小燕,苏敏,卢宗凡,等.荞麦品种资源聚类分析[J].西北农业学报,2000,9(2):121-124.
- [6] 段利云,王通强,阳标仁,等.甘蓝型油菜主要农艺性状的主成分和聚类分析[J].山地农业生物学报,2007,26(5):381-385.
- [7] 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.
- [8] 胡志昂,王洪新.研究遗传多样性的基本原理和方法[M].北京:中国科学技术出版社,1994,117-122.
- [9] 陈雪燕,工亚娟,雄只吾,等.陕西省小麦地方品种主要性状的遗传多样性研究[J].麦类作物学报,2007,27(3):456-460.

Genetic Diversity Analysis of 20 Varieties of Waxy Broomcorn Millet

YAN Feng, JIANG Yuan-qi, WANG Cheng, ZENG Ling-ling, LU Huan, DONG Yang, ZHAO Lei
(Qiqihar Branch of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Qiqihar, Heilongjiang 161006)

Abstract: In order to breed the new varieties of waxy broomcorn millet with high quality and high yield, the genetic diversity of seven agronomic traits was assessed in twenty waxy broomcorn millet varieties. The results showed that the diversity index of grain weight per ear was the highest with the number of 2.19 while that of number of node was the lowest by 1.37. Based on the agronomic data, 20 broomcorn millet accessions were clustered into 5 groups. The character of yield of Qishu 1 from the first group and spike weight of Neimi 8 and Yanshu 11 from the fifth group were the highest in all germplasm which should be used as focus accession in crossbreeding of broomcorn millet.

Keywords: waxy broomcorn millet; agronomic trait; genetic diversity

(该文作者还有杨莹,单位同第一作者)