

西藏冬青稞种质资源的主要形态性状分析

孟霞¹, 李梦寒¹, 曾兴权², 其美旺姆², 尼玛扎西²

(1. 西藏大学农牧学院, 西藏 林芝 860000; 2. 西藏农牧科学院, 西藏 拉萨 850000)

摘要:为发掘西藏冬青稞种质的优异遗传资源, 对 67 份冬青稞种质资源的形态性状进行分析。结果表明: ① 西藏冬青稞种质的形态性状存在丰富的遗传变异, 具有矮秆、穗数多、穗粒重高和千粒重偏低等特点; ② 相关分析表明西藏青稞各农艺性状间存在复杂的相关性, 如单株粒重与单株有效穗数、每穗小穗数与穗长、穗粒数与穗长、单株粒重与穗粒数呈极显著的正相关, 单株粒重与单株有效穗数呈极显著的正偏相关; ③ 主成分分析将西藏冬青稞种质 8 个农艺性状分为 5 个主成分, 其累积贡献率为 87.4759%, 每穗小穗数、穗粒数的贡献率最高, 达到 32.7022%; ④ 供试材料在遗传距离 5.21 水平上可聚为 4 大类, 分为半矮秆短穗多粒型、矮秆长穗少粒型、高秆多穗粒重穗、半矮秆多穗粒重型等 4 种类型。

关键词: 西藏冬青稞; 形态性状; 相关分析; 主成分分析; 聚类分析

中图分类号: S512.3

文献标识码: A

Major Morphological Traits Analyses on Germplasm Resources of Tibet Winter Barley

MENG Xia¹, LI Meng-han¹, ZENG Xing-quan², Qimeiwangmu², Nimazhaxi² *

(1. College of Agriculture and Animal Husbandry, Tibet University, Tibet Linzhi 860000, China; 2. Tibet Academy of Agricultural and Animal Husbandry Sciences, Tibet Lhasa 850000, China)

Abstract: In order to explore the excellent genetic resources on germplasm of Tibet winter barley, morphological traits analyses on 67 kinds of winter barley germplasm resources were studied. The results showed that: (i) Abundant genetic variations on morphological characters of the Tibet winter barley germplasm were presented, including dwarf, multi-spike, high panicle weight, low grain weight and other characteristics; (ii) Correlation analysis showed that complex correlations presented between the various agronomic traits of Tibet's highland barley, such as, the relationships between grain weight per plant and effective spike numbers per plant, number of spikelet per spike and spike length, grain numbers per spike and spike length, grain weight and grain number per plant, all presented significant positive correlation, while grain weight per plant and effective spike number per plant presented a highly significant positive partial correlation; (iii) Principal component analysis divided the 8 agronomic traits of the Tibet winter barley germplasms into 5 main components, whose cumulative contribution rate was 87.4759%, where both the spikelet numbers per spike and the grain numbers per spike presented the highest contribution rate, up to 32.7022%; (iv) Materials for test on a genetic distance of 5.21 level may be grouped into four clusters; semi-dwarf with short spike multi-grain type, dwarf with long spike less grain type, high plant with multi-grain heavy spike type and semi-dwarf with multi-grain heavy spike type.

Key words: Tibet winter barley; Morphological traits; Correlation analysis; Principal component analysis; Cluster analysis

青稞(裸大麦)是西藏人民的主要粮食作物,历史上形成了食青稞糌粑,饮青稞酒的传统饮食结构,这就决定了在当地发展青稞生产所具有的特殊意义^[1]。青稞适应西藏高原复杂多变的地形和气候条件,表现出抗寒、耐旱、抗盐碱、耐瘠薄以及多粒大

粒、成熟早等优良性状^[1-2]。对于如此丰富优良的青稞种质资源,形态性状的鉴定和描述是非常重要的。本文对来自西藏冬青稞的形态性状进行相关分析和主成分分析,及基于形态性状的聚类分析,旨在全面了解西藏冬青稞种质资源主要形态性状表现,客观评价西藏冬青稞的现状,为合理利用西藏冬青稞种质资源,为西藏冬青稞生产和遗传育种研究提供合理的理论依据。

收稿日期: 2018-02-28

作者简介: 孟霞(1972-),女,副教授,主要从事作物种质资源教学与研究, Tel: 13618946421, E-mail: 695775048@qq.com。

1 材料与方 法

供试材料来自西藏自治区农牧科学院的 64 份冬青稞种质和 2 份对照冬青 1 号和果(表 1)。

供试材料于 2012 年 10 月播种在西藏农牧学院

农场内,采用 4 行种植,条播,行长 1 m,行距 25 cm。田间管理与大田生产一致。成熟时每个材料选择 5 株分别考察株高、有效穗数、穗长、小穗数、穗粒数、千粒重等性状。数据分析采用 Excel 和 DPS 软件进行。

表 1 供试材料
Table 1 Name and origin

序号 Code	名称 Name	来源 Source	序号 Code	名称 Name	来源 Source
1	亲本 1	拉萨	35	亲本 36	拉萨
2	亲本 2	拉萨	36	亲本 37	拉萨
3	亲本 3	拉萨	37	亲本 38	拉萨
4	亲本 4	拉萨	38	亲本 39	拉萨
5	亲本 5	拉萨	39	亲本 42	拉萨
6	亲本 6	拉萨	40	亲本 43	拉萨
7	亲本 7	拉萨	41	亲本 44	拉萨
8	亲本 8	拉萨	42	亲本 45	拉萨
9	亲本 9	拉萨	43	亲本 46	拉萨
10	亲本 10	拉萨	44	亲本 47	拉萨
11	亲本 11	拉萨	45	亲本 48	拉萨
12	亲本 12	拉萨	46	亲本 49	拉萨
13	亲本 13	拉萨	47	亲本 50	拉萨
14	亲本 14	拉萨	48	亲本 51	拉萨
15	亲本 15	拉萨	49	亲本 52	拉萨
16	亲本 16	拉萨	50	亲本 53	拉萨
17	亲本 17	拉萨	51	亲本 54	拉萨
18	亲本 18	拉萨	52	亲本 55	拉萨
19	亲本 19	拉萨	53	亲本 56	拉萨
20	亲本 20	拉萨	54	亲本 57	拉萨
21	亲本 21	拉萨	55	亲本 58	拉萨
22	亲本 22	拉萨	56	亲本 59	拉萨
23	亲本 23	拉萨	57	亲本 60	拉萨
24	亲本 25	拉萨	58	亲本 61	拉萨
25	亲本 26	拉萨	59	亲本 62	拉萨
26	亲本 27	拉萨	60	亲本 63	拉萨
27	亲本 28	拉萨	61	亲本 64	拉萨
28	亲本 29	拉萨	62	亲本 65	拉萨
29	亲本 30	拉萨	63	亲本 66	拉萨
30	亲本 31	拉萨	64	亲本 67	拉萨
31	亲本 32	拉萨	65	亲本 68	拉萨
32	亲本 33	拉萨	66	冬青 1 号	拉萨
33	亲本 34	拉萨	67	果洛	拉萨
34	亲本 35	拉萨			

表 2 主要性状的平均表现

Table 2 Mean and diversity index

性状	平均值	最小值	最大值	极差	标准差	变异系数 (%)
单株有效穗数(个)	6.59	1.20	16.60	15.40	3.45	52
株高(cm)	77.90	7.5	114.60	107.10	17.73	23
穗长(cm)	7.0	3.44	12.00	8.56	1.57	22
每穗小穗数(个)	65.87	27.20	96.20	69	12.09	18
穗粒数(粒)	60.20	25.20	90.00	64.80	13.13	22
穗粒重(g)	2.38	0.94	12.78	11.84	1.73	73
单株粒重(g)	7.25	0.38	20.44	20.06	3.97	55
千粒重(g)	26.76	14.80	46.10	31.30	7.41	28

2 结果与分析

2.1 供试材料农艺性状的表现

供试材料农艺性状考察结果表明(表2),8个农艺性状存在丰富的遗传变异。

供试材料的77.61%为矮秆型优良资源。所有供试材料的穗长95.52%都在10cm以下,为中等或中等以下,其变化幅度在单株有效穗数、穗粒重、千粒重等农艺性状中较小。穗粒重变化幅度在株高、穗粒数、千粒重等农艺性状中最大。单株粒重变化幅度在穗粒重、单株粒重之后千粒重。千粒重在35g以上的有4份,只有1份千粒重在45g以上的大粒资源^[5-7]。

2.2 供试材料农艺性状间的相关性

西藏冬青稞种质各形态性状间的相关分析结果表明(表3),穗粒数与株高、穗长、每穗小穗数,单株有效穗数与穗粒重及单株粒重与单株有效穗数、每穗小穗数、穗粒数、穗粒重呈显著或极显著的正相关;穗粒数与每穗小穗数、穗粒重与穗长呈显著或极显著的正偏相关;单株粒重与穗长呈显著的负偏相

关。说明株高的增加促进了穗粒数和穗粒重的增加,利于增产;千粒重与穗粒数的增加,导致穗粒重的增加,有利于提高西藏青稞产量,但却减少了单株有效小穗数。因为作物植株过高其抗倒伏性是降低的,所以,通过增加单株有效穗数、穗粒数和千粒重是提高西藏青稞产量的有效措施。

2.3 供试材料农艺性状主成分分析

根据67份西藏冬青稞种质的8项数量指标,以数量指标为研究对象,进行主成分分析,使累计贡献率≥85%^[4-7],作为入选的主成分,并分别计算各群体的主成分值。结果表明:前5个主成分特征值的累计贡献率达87.4759%,包含了全部指标的绝大部分信息(表4)。根据特征值和各主成分的贡献率,第1主成分主要综合了每穗小穗数、穗粒数的穗型信息,如果过多地要求穗粒数增加,会造成千粒重的降低,反而不利于产量的提高;第2主成分主要综合了穗粒重、单株粒重方面的植株信息;第3主成分主要综合了单株有效穗数、千粒重方面的信息,可通过增大大有效穗数来提高西藏青稞的产量;第4主成分主要综合了穗粒重、千粒重方面的粒重信息,千

表 3 参试材料的各性状间的相关分析

Table 3 Correlation coefficients among seven characters of tested materials

性状	单株有效穗数(个)	株高(cm)	穗长(cm)	每穗小穗数(个)	穗粒数(粒)	穗粒重(g)	单株粒重(g)	千粒重(g)
单株有效穗数(个)		0.1313	0.2098	-0.1421	0.0249	0.0241	0.4606**	0.0962
株高(cm)	0.2109		0.0535	-0.0967	0.1665	0.0936	0.0371	-0.1353
穗长(cm)	0.1320	0.1242		0.1561	0.1755	-0.2495*	-0.2532*	0.1556
每穗小穗数(个)	0.0544	0.1868	0.4844**		0.8290**	0.0279	0.0493	-0.0237
穗粒数(粒)	0.1311	0.2650*	0.4847**	0.8930**		0.0801	0.1750	0.0006
穗粒重(g)	0.1071	0.1476	-0.1612	0.1385	0.1700		0.1317	0.0512
单株粒重(g)	0.4542**	0.2160	-0.0205	0.3001*	0.3641**	0.2712*		-0.0778
千粒重(g)	0.0650	-0.1163	0.1577	-0.0000	-0.0012	-0.0195	-0.0813	

注:*和**分别表示0.05(显著)和0.01(极显著)显著水平。左下角为相关,右上角为偏相关。

表 4 参试材料各性状的主成分分析

Table 4 Principal component analysis of eight main agronomic characters

主成分	第 1 主成分 F1	第 2 主成分 F1	第 3 主成分 F1	第 4 主成分 F1	第 5 主成分 F1
特征值	2. 6162	1. 5070	1. 1048	0. 9638	0. 8063
贡献率(%)	32. 7022	18. 83374	13. 8100	12. 0474	10. 0789
累计贡献率(%)	32. 7022	51. 5396	65. 3496	77. 3970	87. 4759
单株有效穗数(个)	0. 2375	0. 3843	0. 5834	- 0. 2980	- 0. 1725
株高(cm)	0. 2731	0. 2430	- 0. 1054	- 0. 4441	0. 7721
穗长(cm)	0. 3466	- 0. 4792	0. 1974	- 0. 2188	0. 0715
每穗小穗数(个)	0. 5323	- 0. 2443	- 0. 2037	0. 1586	- 0. 1246
穗粒数(粒)	0. 5593	- 0. 1783	- 0. 1645	0. 1160	- 0. 0795
穗粒重(g)	0. 1696	0. 4378	- 0. 1683	0. 6413	0. 2985
单株粒重	0. 3520	0. 4684	0. 1371	0. 0234	- 0. 3855
千粒重(g)	0. 0035	- 0. 2471	0. 7028	0. 4644	0. 3308

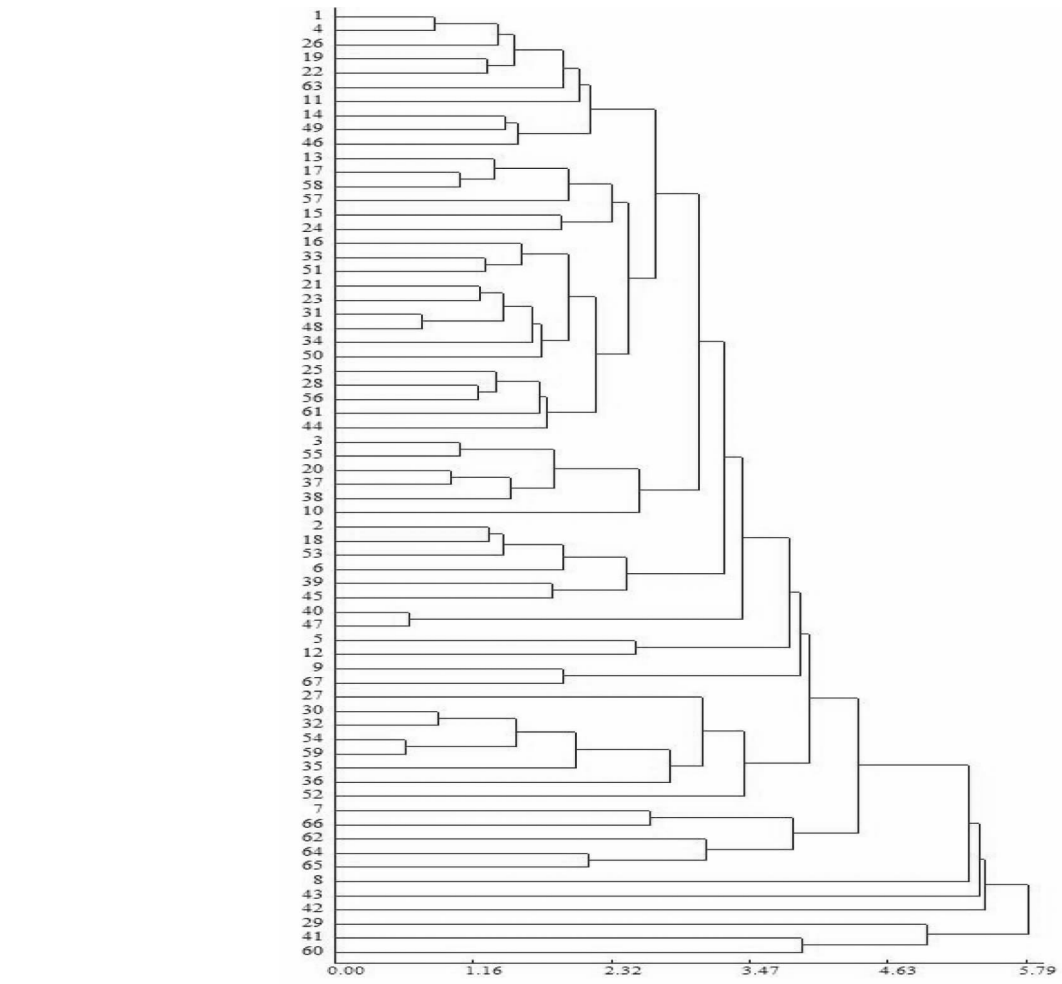


图 1 供试材料的形态性状聚类图

粒重是影响作物产量的重要因素,应通过增加千粒重来提高作物的产量;第 5 主成分主要综合了株高方面的信息,株高增加植株易倒伏,并且有效穗数减少,穗粒重也会降低。总之,67 份材料是植株偏矮、穗型适中、穗数偏高、粒重偏低,主要反映了青稞产量性状方面的信息。

表 5 供试材料各类群形态性状的平均值

Table 5 Average of agronomic traits in every cluster

性状	株高 (cm)	穗长 (cm)	每穗小穗 (个)	穗粒数 (粒)	穗粒重 (g)	单株有效穗数(个)	穗粒重 (g)	千粒重 (g)
第 1 类群	85.30	5.63	66.67	63.13	9.34	9.53	11.19	28
第 2 类群	69.40	7.40	27.20	25.20	0.96	13.2	8.48	34.8
第 3 类群	91	9.00	97.6	87.6	2.56	11	20.44	20.4
第 4 类群	77.47	7.02	66.11	60.18	2.07	6.27	6.82	26.68
平均值	80.79	7.26	64.40	59.03	3.73	10.00	11.73	27.47

2.4 基于农艺性状的聚类分析

基于农艺性状采用欧氏距离类平均法对 67 份西藏冬青稞种质进行聚类分析^[7]。以 5.21 为遗传距离,将 67 份青稞资源分为 4 大类群(图 1)。第 1 类群包括了 3 份材料。第 2 类群有 1 份资源。第 3 类群只有 1 份。第 4 类群有 62 份材料。

根据聚类分析的结果分别考察了各类群 8 个农艺性状的表现(表 5),可以看出第 1 类群各性状穗粒重最高,穗长为最小,为半矮秆短穗多粒型;第 2 类群单株有效穗数、千粒重最大,其他性状较低,为矮秆中穗少粒型;第 3 类群株高和每穗小穗数、穗长、穗粒数、单株有效穗数最大,其他性状表现较低,为高秆多穗粒重型。第 4 类群穗粒重和单株有效穗数最大,其他性状表现较低,为半矮秆多穗粒重型。同一类群中的材料表现较为相近,因此,在西藏青稞育种中应根据所利用目标性状的不同,来选择不同类群中的材料。

3 小 结

西藏对冬青稞育种或栽培全面系统深入研究较少。西藏的环境条件差异比较大,使西藏冬青稞具有丰富的多样性。因此对西藏冬青稞形态性状的研究,可以发掘优异的亲本材料。本研究对来源于西藏各个地区的 67 份青稞种质资源的 8 个农艺性状分析结果表明,表现出显著的形态性状的多样性,各性状中穗粒重的变异程度最大,选择的范围大,其次是单株粒重。在西藏栽培技术中可通过提高穗粒

重、穗数等来增加产量。

根据对 67 份西藏青稞种质资源的相关分析和主成分分析,前 5 个主成分反映了青稞资源农艺性状的信息,累计贡献率达 87.4759 %,各主成分包含的性状具有一定的相关性,而且不同主成分之间差异较大。

根据 8 个农艺性状应用欧氏距离类平均法聚类,将 67 份冬青稞种质资源划分为 4 大类。结果表明,这 4 大类群的划分与株高、穗粒数、穗粒重、单株有效穗数等性状较密切。本研究认为高产育种应从第 3 类群、第 4 类群选择,矮秆育种应从第 2 类群选择。可根据不同类群的性状表现不同采用不同的栽培技术,从而达到提高产量的目的。

参考文献:

[1]胡颂杰. 西藏农业概论(第一版)[M]. 成都:科学技术出版社, 1995: 345-428.

[2]马得泉. 中国西藏大麦遗传资源(第一版)[M]. 北京:中国农业出版社,2002.

[3]孟凡磊,赵亚斌. 不同地区大麦品种农艺性状比较与西藏青稞品种改良[J]. 麦类作物学报,2006,26(5):175-178.

[4]李绥艳. 优异大麦种质农艺性状鉴定评价[J]. 黑龙江农业科学, 2000(3):22.

[5]陈丽华,李高原. 青海野生大麦种质资源鉴定与评价[J]. 青海农林科技,2001(3):17.

[6]刘旭,马德泉. 中国大麦文集[M]. 北京:中国农业科技出版社, 2001:28-42.

[7]唐明义,冯明光. 实用统计分析及其 DPS 数据处理系统[M]. 北京:科学出版社,2002.