

# 西藏林芝光核桃果实的表型性状研究

李媛蓉,张姗姗,赵 凡,红 英,格桑平措,曾秀丽

(西藏自治区农牧科学院蔬菜研究所/农业部青藏高原果树科学观测实验站,西藏 拉萨 850032)

**摘 要:**为筛选出具有优良性状的光核桃作为育种材料,对林芝 72 份不同生境光核桃资源果实表型性状进行了研究,结果表明:在 72 份光核桃资源中,果实的单果重、纵径、横径、果形指数等数量性状指标存在较大差异,变异系数为 6.86 % ~ 33.20 %,其中单果重的最大值为 43.8 g,最小值为 5.9 g,变异系数高达 33.2 %。果实的果形、果皮色彩、着色状态、着色程度、茸毛等质量性状方面,着色程度的遗传多样性最高,遗传多样性指数达到 1.2866,着色程度达到 25 % 的光核桃资源数量亦最多,达到 38.9 %。在四个县区的果实数量性状指标差异显著分析中,整体作对比,巴宜区、米林县、工布江达县的光核桃果实表现优异,可以作为重点研究的区域,应实施就地保护。

**关键词:**光核桃;表型性状;数量性状;质量性状;种质资源

**中图分类号:**S662.1 **文献标识码:**A

## Study on Phenotypic Characters of *Prunus mira koehne* in Linzhi Tibet

LI Yuan-rong, ZHANG Shan-shan, ZHAO Fan, HONG Ying, Gesangpingcuo, ZENG Xiu-li

(Institute of Vegetables, Tibet Academy of Agriculture & Animal Husbandry Sciences, Tibet Plateau Fruit Tree Scientific Observation Experimental Station of Ministry of Agriculture, Tibet Lhasa 850032, China)

**Abstract:** In order to screen out the *Prunus mira koehne* with excellent traits as breeding materials, the phenotypic characters of 72 *Prunus mira koehne* resources from different habitats in Linzhi were studied. The results showed that the fruit weight and longitudinal diameter of the 72 *Prunus mira koehne* resources there are big differences in quantitative traits such as diameter, cross diameter and fruit shape index. The coefficient of variation is 6.86 % - 33.20 %. The maximum single fruit weight is 43.8 g, the minimum is 5.9 g, and the coefficient of variation is as high as 33.2 %. In terms of fruit shape, peel color, coloring state, coloring degree, hairiness and other quality traits, the genetic diversity of coloring degree is the highest, the genetic diversity index reaches 1.2866, and the number of *Prunus mira koehne* resources with a coloring degree of 25 % is also the largest, reaching 38.9 %. In the analysis of the significant differences in fruit quantitative traits in the four counties and districts, the overall comparison shows that *Prunus mira koehne* fruits of Bayi District, Milin County, and Gongbujiangda County perform well and can be used as key research areas and should be protected in situ.

**Key words:** *Prunus mira koehne*; Phenotypic traits; Quantitative traits; Qualitative traits; Germplasm resources

光核桃(*Prunus mira koehne* Kov et. Kpst) ( $2n = 2x = 16$ ) 为蔷薇科桃属植物,原产西藏,又名西藏桃,藏语称为康卜,是西藏的野生桃种,也是我国特有树种。光核桃最先发现于四川,平均海拔高 2800 m,1910 年 10 月植物猎人威尔逊将其收集并带回了哈

佛大学阿诺德植物园,科恩依据其具备平滑的果核这一与众不同的形态将其定名为“光核桃”<sup>[1]</sup>。光核桃主要分布于海拔 2500 ~ 3500 m 的青藏高原,分布地的年平均气温 6 ~ 13 ℃,最冷月(1 月)平均气温 -2 ℃,最热月(7 月)平均气温为 18 ℃<sup>[2]</sup>,平均海拔 3100 m 的林芝地区是主要分布地,另在川西南地区(海拔 2500 ~ 3300 m)也有分布。其多生长在 pH 6.5 ~ 7.6 的壤土或轻砂壤、砂壤中,根系发达,树体高大,寿命长,有些可达上千年,是世界上罕见的桃种质资源的“活化石群”<sup>[3-4]</sup>。光核桃作为西藏的野生果树,有着耐干旱、耐寒冷、耐贫瘠、适应能力强、抗病虫害、长寿、结果力强等优良特性,是桃进

收稿日期:2020 - 08 - 12

**基金项目:**第二次青藏高原综合科学考察研究课题植物多样性可持续利用与评估(2019QZKK0502)子课题“传统农业植物资源调查与评估”(2019QZKK05020302);科技计划项目“西藏特色生物种质资源保护与基因技术开发研究 - 西藏光核桃品质性状控制机理与基因技术开发研究”(XZ202001ZY0016N)

**作者简介:**李媛蓉(1994 - ),女,甘肃永昌人,研究实习员,硕士,主要从事青藏高原果树资源示范推广工作。

行杂交育种的优异亲本,也有着固土保水的生态价值。

西藏光核桃是一种非常珍贵的野生种质资源,通过调查、收集和研究,筛选出青藏高原光核桃资源中果实特异的种质资源,能够为桃的育种提供材料支持,成为桃育种丰富的资源圃。随着社会的进步和发展,越来越多的光核桃树被人为的破坏,有些优异、特异的种质资源需要及时地保存到资源圃中,因此对西藏光核桃种质资源果实的性状评价工作极其重要且紧迫。

本试验通过对西藏林芝 4 个不同县区的 72 份光核桃野生资源作为试验材料,对其进行数量和质量性状指标的分析,促进光核桃的保护及研究利用,同时筛选出可利用的优良类型为育种打下基础。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

供试材料采自西藏林芝市巴宜区、察隅县、米林县、工布江达县,每份样品果实标准基本一致。在 9-11 月的果实成熟期进行实地采样,共计 72 份样品。其中巴宜区 8 份,样品编号为 BY-1~BY-8;米林县 25 份,样品编号为 ML-1~ML-25;察隅县 25 份,样品编号为 CY-1~CY-25;工布江达县 14 份,样品编号为 GB-1~GB-14。

### 1.2 试验方法

从果实数量性状和质量性状两个方面进行调查、评价。

数量性状指标 6 个,分别是果实单果重、纵径、横径、果形指数、可溶性固形物、鲜核重,并对林芝市 72 份果实数量性状的变异情况进行分析,包括最小值(Min)、最大值(Max)、平均值( $\bar{x}$ )、标准差( $s$ )、变异系数( $c.v.$ ),最后比较 4 个县果实数量性状指标的差异显著性。

质量性状指标 8 个,分别是果实果形、果皮色

彩、着色状态、着色程度、茸毛、果肉质、汁液、风味,调查方法与数据的采集标准参照王力荣等《桃种质资源描述规范和数据标准》<sup>[5]</sup>等方法进行分析和评价。质量性状描述及分类标准见表 1,统计不同性状的分布频次,并按下式计算遗传多样性指数  $H':H' = -\sum P_i \ln P_i$ 。式中, $\ln$  为自然对数, $P_i$  为某一性状第  $i$  级内的分数占总分数的百分比<sup>[6]</sup>。

### 1.3 数据处理与分析

用均数  $\pm$  标准差 ( $\bar{x} \pm s$ ) 表示,采用 Excel、DPS7.05 统计学软件进行方差分析,并采用新复极差(Duncan)法做处理间显著性比较。

## 2 结果与分析

### 2.1 西藏林芝光核桃资源果实数量性状指标分析

由表 2~3 可知,供试的 72 份西藏林芝光核桃种质资源果实数量性状指标存在较大差异,其变异系数为 6.86%~33.20%,其中单果重的变异系数最大,为 33.2%,其最大值为 43.8 g,最小值为 5.9 g,平均单果重为 21.72 g;果实纵径的变异系数为 13.69%,其最大值为 46.6 mm,最小值为 23.3 mm,平均果实纵径为 33.45 mm;果实横径的变异系数为 13.79%,其最大值为 43.9 mm,最小值为 21.0 mm,平均果实横径为 32.86 mm;果形指数的变异系数最小,为 6.86%,其最大值为 1.2,最小值为 0.9,果形指数平均为 1.02;可溶性固形物含量的变异系数为 26.55%,其最大值为 26.5%,最小值为 7.4%,果实中可溶性固形物含量平均为 13.26%;果实鲜核重的变异系数为 28.34%,其最大值为 3.2 g,最小值为 0.9 g,平均果实鲜核重为 1.87 g。

对林芝 4 个县采集的 72 份光核桃种质资源的果实数量性状指标进行差异显著性分析,分析结果(表 4)所示,4 个县的果实单果重由大到小依次为巴宜区>米林县>工布江达县>察隅县,巴宜区果实单果重与其他 3 个县有极显著性差异,米林县、察

表 1 西藏光核桃果实质量性状描述及分类标准

Table 1 Description and classification criteria of fruit quality traits of Tibet *Prunus mira koehne*

类别编号	果形	果皮彩色	着色状态	着色程度(%)	茸毛	果肉质	汁液	风味
1	扁平	无	斑点	0	无	绵	多	酸
2	扁圆	粉红	条纹	25	稀	软溶	中	酸多甜少
3	圆	红	晕	50	中	硬溶	少	酸甜适中
4	卵圆	紫红	无	75	密	不溶	—	酸少甜多
5	椭圆	—	—	100	—	硬脆	—	淡甜
6	尖圆	—	—	—	—	—	—	甜
7	—	—	—	—	—	—	—	浓甜

表 2 林芝光核桃资源果实的数量性状指标分析

Table 2 Analysis of the quantitative traits of the fruit of the Linzhi *Prunus mira koehne* resource

编号	单果重 (g)	纵径 (mm)	横径 (mm)	果形指数	可溶性固形物 (%)	鲜核重 (g)
BY-1	32.8±8.5	38.8±3.6	39.5±3.7	1.0±0.0	11.6±0.6	3.2±0.1
BY-2	27.0±2.5	38.1±1.6	36.4±1.6	1.0±0.0	14.9±0.3	1.6±0.1
BY-3	39.5±7.6	31.7±9.9	33.7±9.8	0.9±0.1	15.7±2.0	1.9±0.4
BY-4	43.8±9.8	46.6±4.4	43.9±3.7	1.1±0.0	15.6±1.8	2.8±0.3
BY-5	25.8±4.1	36.6±4.4	35.6±2.6	1.0±0.1	17.8±2.2	1.2±0.5
BY-6	31.3±4.0	37.7±3.0	39.3±2.4	1.0±0.1	15.1±0.8	1.5±0.1
BY-7	21.7±3.7	34.3±1.8	35.2±2.0	1.0±0.0	13.0±0.9	1.9±0.2
BY-8	38.4±4.5	41.1±1.2	40.3±2.7	1.0±0.1	20.6±2.0	2.0±0.3
ML-1	18.8±2.3	32.6±1.7	33.3±3.6	1.0±0.1	13.0±0.7	2.0±0.3
ML-2	17.8±3.8	30.3±3.3	32.0±2.3	0.9±0.1	12.1±0.9	1.1±0.2
ML-3	25.9±4.0	35.7±2.5	35.3±2.2	1.0±0.0	17.5±0.5	2.4±0.2
ML-4	16.4±1.8	31.3±1.2	32.2±1.3	1.0±0.0	12.2±0.4	1.1±0.2
ML-5	34.1±2.8	39.7±2.1	38.7±1.5	1.0±0.0	11.3±1.0	2.2±0.3
ML-6	21.1±5.9	33.3±3.1	32.6±6.6	1.1±0.3	13.9±1.2	1.8±0.4
ML-7	23.8±5.0	34.5±4.1	33.4±3.6	1.0±0.1	11.6±2.2	2.8±0.2
ML-8	24.8±3.0	26.2±3.3	26.8±3.5	1.0±0.0	18.4±1.4	1.3±0.2
ML-9	16.2±2.4	32.3±1.5	30.5±1.6	1.1±0.0	11.0±1.3	1.0±0.0
ML-10	26.9±3.7	33.1±2.2	33.0±2.6	1.0±0.1	11.7±0.3	2.0±0.3
ML-11	17.9±2.1	23.3±5.0	24.9±4.9	0.9±0.1	13.4±0.9	1.1±0.1
ML-12	40.9±5.5	43.7±5.2	43.6±5.3	1.0±0.1	14.9±1.5	2.3±0.1
ML-13	23.6±4.7	39.0±4.1	38.4±4.5	1.0±0.0	12.5±1.0	1.4±0.2
ML-14	22.9±5.3	30.1±5.5	32.7±5.4	0.9±0.1	19.0±1.8	2.4±0.4
ML-15	20.0±2.7	35.8±4.0	33.4±2.0	1.1±0.1	15.4±1.2	1.7±0.1
ML-16	17.5±4.4	34.0±2.1	31.2±3.1	1.1±0.1	14.2±3.0	1.8±0.0
ML-17	18.8±3.7	28.6±2.3	30.6±2.8	0.9±0.0	13.3±2.9	1.6±0.4
ML-18	26.6±6.1	39.0±4.7	36.7±2.8	1.1±0.1	17.4±0.5	2.0±0.0
ML-19	27.1±5.5	37.2±4.6	35.5±3.3	1.0±0.1	20.1±0.6	1.8±0.3
ML-20	19.0±2.0	33.7±1.2	32.5±1.5	1.0±0.0	16.1±1.3	1.4±0.2
ML-21	13.3±3.7	28.7±2.4	29.3±2.5	1.0±0.0	14.6±0.7	1.3±0.2
ML-22	28.9±3.4	36.7±1.5	40.2±1.1	0.9±0.0	16.5±1.1	2.1±0.1
ML-23	12.0±1.9	26.2±3.1	28.2±2.0	0.9±0.1	17.1±1.5	1.0±0.0
ML-24	16.3±1.7	30.0±0.6	31.1±1.2	1.0±0.0	26.5±3.6	1.2±0.1
ML-25	32.6±2.4	39.9±1.7	37.4±1.7	1.1±0.0	17.3±0.8	2.5±0.2
CY-1	21.9±1.5	34.8±1.5	31.9±1.2	1.1±0.0	9.4±0.6	2.3±0.2
CY-2	21.7±2.2	31.9±1.4	32.4±1.5	1.0±0.0	9.5±0.7	1.7±0.2
CY-3	26.4±4.6	34.9±2.0	36.8±2.3	0.9±0.0	9.2±0.4	2.3±0.2
CY-4	23.7±1.6	36.6±1.0	35.3±3.9	1.0±0.1	11.8±1.2	1.8±0.1
CY-5	19.1±1.7	34.1±0.9	32.5±1.6	1.0±0.0	9.3±0.9	2.6±0.1
CY-6	15.5±0.5	32.5±1.2	30.3±2.8	1.1±0.1	7.6±1.0	1.7±0.2
CY-7	21.1±3.6	34.3±2.2	32.8±2.1	1.0±0.0	9.4±0.4	2.2±0.4

续表 2 Continued table 2

编号	单果重 (g)	纵径 (mm)	横径 (mm)	果形指数	可溶性固形物 (%)	鲜核重 (g)
CY-8	8.5 ± 1.8	24.8 ± 1.7	24.8 ± 1.5	1.0 ± 0.0	9.9 ± 0.9	1.6 ± 0.3
CY-9	25.9 ± 3.2	31.6 ± 7.1	33.2 ± 7.5	1.0 ± 0.1	9.5 ± 0.4	2.4 ± 0.6
CY-10	22.2 ± 3.5	28.1 ± 1.6	27.7 ± 2.5	1.0 ± 0.1	9.7 ± 1.5	2.9 ± 0.1
CY-11	20.2 ± 2.3	26.0 ± 6.0	26.0 ± 4.1	1.0 ± 0.1	7.4 ± 1.1	2.6 ± 0.3
CY-12	13.9 ± 2.3	31.4 ± 2.2	27.3 ± 1.5	1.1 ± 0.0	10.3 ± 1.9	1.8 ± 0.3
CY-13	14.2 ± 3.2	29.2 ± 3.2	28.2 ± 2.8	1.0 ± 0.1	12.5 ± 0.6	1.4 ± 0.2
CY-14	17.5 ± 3.3	31.8 ± 2.5	30.7 ± 4.2	1.0 ± 0.1	9.7 ± 1.6	1.7 ± 0.3
CY-15	22.4 ± 4.3	33.4 ± 2.2	30.7 ± 2.1	1.1 ± 0.1	10.7 ± 0.7	2.6 ± 0.6
CY-16	24.0 ± 1.4	34.7 ± 1.8	34.7 ± 2.0	1.0 ± 0.1	8.5 ± 0.4	2.8 ± 0.1
CY-17	17.5 ± 2.4	25.0 ± 5.9	23.1 ± 5.7	1.1 ± 0.2	12.7 ± 0.9	2.4 ± 0.5
CY-18	22.6 ± 3.9	40.9 ± 2.8	39.0 ± 5.0	1.1 ± 0.1	9.1 ± 2.0	2.5 ± 0.5
CY-19	14.2 ± 1.9	30.7 ± 3.4	28.3 ± 3.5	1.1 ± 0.0	8.1 ± 0.4	2.1 ± 0.3
CY-20	20.8 ± 2.1	40.8 ± 6.2	41.1 ± 6.4	1.0 ± 0.1	8.6 ± 1.6	1.9 ± 0.2
CY-21	16.4 ± 1.9	31.7 ± 2.9	28.6 ± 2.5	1.1 ± 0.0	12.0 ± 0.5	2.1 ± 0.3
CY-22	16.8 ± 4.8	33.2 ± 2.5	30.3 ± 3.1	1.1 ± 0.2	12.2 ± 1.5	1.5 ± 0.1
CY-23	5.9 ± 2.0	26.0 ± 3.2	21.0 ± 2.0	1.2 ± 0.1	12.0 ± 0.8	1.0 ± 0.2
CY-24	16.9 ± 2.4	32.9 ± 1.0	32.0 ± 1.8	1.0 ± 0.0	13.5 ± 1.2	1.7 ± 0.2
CY-25	15.7 ± 1.7	32.0 ± 1.1	29.4 ± 1.2	1.1 ± 0.1	15.3 ± 2.5	2.1 ± 0.2
GB-1	22.2 ± 2.2	34.9 ± 3.5	35.3 ± 0.9	1.0 ± 0.1	10.9 ± 1.3	2.1 ± 0.1
GB-2	14.5 ± 1.7	29.3 ± 1.7	29.3 ± 1.6	1.0 ± 0.0	9.7 ± 0.3	1.2 ± 0.1
GB-3	18.5 ± 5.0	30.4 ± 2.1	30.7 ± 2.6	1.0 ± 0.0	16.0 ± 0.5	1.6 ± 0.1
GB-4	25.7 ± 4.5	35.8 ± 1.8	35.4 ± 2.2	1.0 ± 0.0	13.9 ± 0.4	2.2 ± 0.1
GB-5	14.6 ± 3.6	30.6 ± 2.5	30.2 ± 3.3	1.0 ± 0.1	12.8 ± 0.7	2.3 ± 0.2
GB-6	27.3 ± 3.1	38.1 ± 2.3	37.6 ± 2.2	1.0 ± 0.0	11.6 ± 0.5	2.0 ± 0.4
GB-7	20.5 ± 2.7	35.1 ± 1.0	34.9 ± 2.3	1.0 ± 0.1	16.0 ± 0.3	1.2 ± 0.2
GB-8	20.7 ± 1.2	33.7 ± 1.2	33.3 ± 0.4	1.0 ± 0.0	11.5 ± 1.0	1.5 ± 0.4
GB-9	20.0 ± 3.5	35.2 ± 1.7	32.8 ± 2.3	1.1 ± 0.1	12.3 ± 0.3	2.0 ± 0.4
GB-10	12.7 ± 3.2	29.6 ± 2.6	29.6 ± 2.2	1.0 ± 0.0	18.0 ± 2.1	1.3 ± 0.0
GB-11	18.0 ± 1.3	31.7 ± 1.1	33.4 ± 0.8	0.9 ± 0.0	14.1 ± 0.9	1.8 ± 0.2
GB-12	27.8 ± 4.7	39.3 ± 2.5	36.3 ± 3.7	1.1 ± 0.1	14.7 ± 0.9	2.1 ± 0.5
GB-13	18.9 ± 2.6	31.6 ± 2.4	32.3 ± 1.9	1.0 ± 0.1	12.6 ± 0.3	1.2 ± 0.0
GB-14	14.1 ± 2.0	30.0 ± 1.9	29.0 ± 1.8	1.0 ± 0.0	17.1 ± 3.4	0.9 ± 0.2

表 3 林芝市光核桃果实主要数量性状的变异情况

Table 3 Variations of main quantitative characters of *Prunus mira koehne* in Linzhi

果实性状指标	最小值	最大值	平均值	标准差	变异系数(%)
单果重(g)	5.9	43.8	21.72	7.21	33.20
果实纵径(mm)	23.3	46.6	33.45	4.58	13.69
果实横径(mm)	21.0	43.9	32.86	4.53	13.79
果形指数	0.9	1.2	1.02	0.07	6.86
可溶性固形物(%)	7.4	26.5	13.26	3.52	26.55
鲜核重(g)	0.9	3.2	1.87	0.53	28.34

表 4 4 个县区的果实数量性状指标差异分析

Table 4 Analysis of the differences in fruit quantitative traits in the four counties

县名称	单果重 (g)	纵径 (mm)	横径 (mm)	果形指数	可溶性固形物 (%)	鲜核重 (g)
巴宜区	32.5 ± 7.1aA	38.1 ± 4.2aA	38.0 ± 3.1aA	1.0 ± 0.1aA	15.5 ± 2.6aA	2.0 ± 0.6aA
米林县	22.5 ± 6.7bB	33.4 ± 4.8bB	33.3 ± 4.2bB	1.0 ± 0.1aA	15.2 ± 3.4aA	1.7 ± 0.5aA
察隅县	18.6 ± 4.9bB	32.1 ± 4.1bB	30.7 ± 4.6bB	1.0 ± 0.1aA	10.3 ± 1.9bB	2.1 ± 0.5aA
工布江达县	19.7 ± 4.7bB	33.2 ± 3.1bB	32.9 ± 2.7bB	1.0 ± 0.1aA	13.7 ± 2.4aA	1.7 ± 0.4aA

隅县、工布江达县的单果重之间无差异;在 4 个县果实的纵径和横径上,由大到小依次为巴宜区 > 米林县 > 工布江达县 > 察隅县,巴宜区果实的纵、横径与其他 3 个县有极显著性差异,米林县、察隅县、工布江达县的果实纵横径之间无差异;在 4 个地区果实的果形指数和鲜核重之间无显著性差异;在不同地区果实可溶性固形物含量的测定结果由大到小依次为巴宜区 > 米林县 > 工布江达县 > 察隅县,其中巴宜区、米林县、工布江达县的果实可溶性固形物之间无显著性差异,与察隅县之间有极显著性差异。

2.2 西藏林芝光核桃资源果实质量性状指标分析

由表 5 可知,着色程度的遗传多样性最高,达到 1.2866,其中,着色程度达到 25 % 的光核桃资源最多,达到 38.9 %,没有着色的占 30.6 %,着色程度达到 50 % 的占 23.6 %,着色程度达到 75 % 的占 6.9 %,暂时没有发现着色程度达到 100 % 的光核桃资源;遗传多样性指数最低的质量性状指标为着色状态,其指数为 0.3991,着色状态为斑点的占 69.4 %,没有着色的占 30.6 %,没有发现着色状态为条纹和晕的果实;果形的遗传多样性指数为 0.8983,果形为扁圆形的占有比例最多,为 69.4 %,果形为圆形的占有比例为 13.9 %,果形占有比例最

少的为扁平形,为 1.4 %,果形为卵圆形的占 9.7 %,果形为椭圆形的占 5.6 %,而没有发现尖圆形果实;果皮彩色的遗传多样性指数为 1.2672,果皮彩色为粉红色的占有比例最多,为 43.1 %,果皮彩色为紫红色的占有比例最少,为 8.3 %,果皮彩色为红色的占 18.1 %,果皮无彩色的占 30.5 %;果实茸毛的遗传多样性指数为 0.9540,果实茸毛为密集状态的占有比例最多,为 52.8 %,果实茸毛为稀疏状态的占有比例为 20.8 %,茸毛处于中间的分布频率为 26.4 %,果实表面无茸毛的没有发现;果肉质地的遗传多样性指数为 0.9907,果肉质地为软溶的最多,占有比例为 59.7 %,果肉质地为绵的占有比例为 23.6 %,硬溶的占 12.5 %,硬脆的占 4.2 %,没有发现不溶的果实;汁液的遗传多样性指数为 0.9488,其中汁液多占 33.3 %,汁液中占 16.7 %,汁液少占 50.0 %,这可能是由于不同采样点果实的成熟期把握不好所致;果实风味的遗传多样性指数为 0.9488,其中风味酸的占 4.1 %,酸多甜少的占有比例为 65.3 %,酸甜适中的果实占 25.0 %,酸少甜多的果实占 2.8 %,甜和浓甜类型的分布频率合计为 2.8 %。

表 5 光核桃果实主要质量性状的分布频率和遗传多样性

Table 5 Distribution frequency and genetic diversity of main quality traits of *Prunus mira koehne*

果实性状指标	不同类型的分布频率(%)							遗传多样性指数 <i>H'</i>
	1	2	3	4	5	6	7	
果形	1.4	69.4	13.9	9.7	5.6	0.0	—	0.8983
果皮彩色	30.5	43.1	18.1	8.3	—	—	—	1.2672
着色状态	69.4	0.0	0.0	30.6	—	—	—	0.3991
着色程度	30.6	38.9	23.6	6.9	0.0	—	—	1.2866
茸毛	0.0	20.8	26.4	52.8	—	—	—	0.9540
果肉质地	23.6	59.7	12.5	0.0	4.2	—	—	0.9907
汁液	33.3	16.7	50.0	—	—	—	—	0.9488
风味	4.1	65.3	25.0	2.8	0.0	1.4	1.4	0.8986



### 3 结论与讨论

整体来说,西藏林芝光核桃的可溶性固形物含量较高,高于栽培桃,可溶性固形物含量高的和很高的共有 45 份材料都应被筛选出来,巴宜区有 7 份,编号分别是 BY-2、BY-3、BY-4、BY-5、BY-6、BY-7、BY-8,米林县有 21 份,编号分别是 ML-1、ML-2、ML-3、ML-4、ML-6、ML-7、ML-8、ML-11、ML-12、ML-13、ML-14、ML-15、ML-16、ML-17、ML-18、ML-19、ML-20、ML-21、ML-22、ML-23、ML-24、ML-25,察隅县有 7 份,编号分别是 CY-13、CY-17、CY-21、CY-22、CY-23、CY-24、CY-25,工布江达县有 10 份,编号分别是 GB-3、GB-4、GB-5、GB-7、GB-9、GB-10、GB-11、GB-12、GB-13、GB-14。在四个不同县区的果实数量性状指标差异显著分析中,整体作对比,巴宜区的光核桃果实表现最好,米林县、工布江达县的光核桃果实也表现优异,可以作为重点研究的区域,应实施就地保护,防止人为破坏或其他原因造成损失。

由于在野外采集,所以对光核桃成熟时间掌握不太准确,故存在一些误差。少部分样品在果实外观的评价上描述不够完整,在调查中发现,林芝巴宜区采集的光核桃单果重最大,果面平整、果实整齐度高、茸毛较少、果肉汁液多、风味鲜美、可食率较高、品质优、综合性状表现最为优异。西藏林芝光核桃果实性状具有丰富的遗传多样性,这与曾秀丽<sup>[9]</sup>的研究结果一致。

光核桃果实采集地分布较广,地理位置差异较大,海拔在 2676 ~ 4396 m,树的干周在 0.3 ~ 7.1 m,冠幅在 3 ~ 23 m,致使光核桃果实的成熟期不一致,72 份光核桃材料成熟期从 8 月下旬到 10 月上旬,筛选出成熟最早的材料是 BY-1、BY-2,无病虫害的材料共有 4 份,编号为 BY-5、BY-7、GB-11、GB-

14。可溶性固形物是影响果实内在品质的重要因子<sup>[7]</sup>,调查到的 72 份材料中,筛选出可溶性固形物含量最高的是 ML-24,含量高达 26.5 %,其次是 BY-8,含量为 20.6 %,根据王力荣<sup>[8]</sup>对桃的可溶性固形物分级指标可知,可溶性固形物含量 < 8 % 被评价为很低,可溶性固形物含量在 8 % ~ 9.9 % 被评价为低,可溶性固形物含量在 10 % ~ 11.9 % 被评价为中,可溶性固形物含量在 12 % ~ 13.9 % 被评价为高,可溶性固形物含量 ≥ 14 % 被评价为很高,在采集的光核桃材料中,可溶性固形物含量很低有 2 份,可溶性固形物含量低有 14 份,可溶性固形物含量处于中间有 11 份,可溶性固形物含量高有 18 份,可溶性固形物含量很高有 27 份。

#### 参考文献:

- [1] 张丽荣, 孟锐, 路国彬. 光核桃遗传资源的经济价值评估与保护[J]. 生态学报, 2013, 33(22): 7277 - 7287.
- [2] 董国正. 西藏光核桃的调查[J]. 中国林副特产, 1991(3): 44 - 45.
- [3] 宗学普, 段玉春. 光核桃的分布及类型初探[A]. 西藏作物品种资源考察文集[C]. 北京: 中国农业科技出版社, 1987: 184 - 185.
- [4] 周建涛, 钟永模, 王天云, 等. 川西南光核桃类型及桃的起源[A]. 张上隆, 陈昆松. 园艺学进展[M]. 北京: 农业出版社, 1997: 74 - 77.
- [5] 王力荣, 朱更瑞, 方伟超, 等. 桃种质资源描述规范和数据标准[M]. 北京: 中国农业出版社, 2005.
- [6] 闫鹏, 韩立群, 梅闯, 等. 新疆野苹果 (*Malus sieversii*) 植物学性状遗传多样性及相关性分析[J]. 植物遗传资源学报, 2016, 17(4): 684 - 691.
- [7] 秦巧平, 张上隆, 谢鸣, 等. 果实糖含量及成分调控的分子生物学研究进展[J]. 果树学报, 2005, 22(5): 519 - 525.
- [8] 王力荣, 朱更瑞, 方伟超. 桃 (*Prunus persica* L.) 种质资源果实数量性状评价指标探讨[J]. 园艺学报, 2005, 32(1): 1 - 5.
- [9] 曾秀丽, 张姗姗, 格桑平措, 等. 西藏光核桃果实的主要表型性状分析[J]. 西藏农业科技, 2018(4): 4 - 7.