

西藏光核桃果实的主要表型性状分析

曾秀丽¹, 张姗姗^{1*}, 格桑平措¹, 赵凡¹, 红英¹, 王朔¹, 李青¹, 李媛蓉^{1,2}

(1. 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; 2. 西藏农牧学院, 西藏 林芝 860000)

摘要: 利用 GPS 定位对西藏拉萨、林芝等地光核桃的桃果实进行了实地采样, 对果实的外观、内质进行了分析和评价。结果表明: 西藏光核桃果实表型的多样性水平较高, 不仅外观变异较大, 糖、酸含量的变化也高, 部分样品糖酸的组合表现出风味浓郁的良好趋势。个别样品具有无毛、果汁多或成熟期晚等优异特征, 研究表明光核桃不仅是优异的育种材料, 也是发展加工、鲜食桃的优异资源。

关键词: 光核桃; 果实; 外观; 内质

中图分类号: S664.1 **文献标识码:** A

Analysis of Phenotypic Traits of Tibetan *Prunus Mira Koehne*

ZENG Xiu-li¹, ZHANG Shan-shan^{1*}, Gesangpingcuo¹, ZHAO Fan¹, HONG Ying¹, WANG Shuo¹, LI Qing¹, LI Yuan-rong^{1,2}

(1. Institute of Vegetables, Tibet Academy of Agricultural and Animal Husbandry Sciences /The Ministry of Agriculture of Qinghai-Tibet Plateau Fruit Trees Scientific Observation Test Station, Tibet Lhasa 850032, China; 2. Tibet Agriculture and Animal Husbandry College, Tibet Linzhi 860000, China)

Abstract: The peach fruit in the main distribution areas of Tibet *prunus mira koehne* were sampled. And the appearance and endoplasm of the fruit were analyzed and evaluated. The results showed that the phenotypic diversity of Tibetan *prunus mira koehne* was high. The appearance variation was large. The change of sugar and acid content was high as well. The combination of sugar and acid of individual samples showed a good trend of rich flavor. Individual samples have excellent characteristics such as hairless, fruit juice, which is not only an excellent breeding material, but also an excellent resource for development of processing and peach fresh.

Key words: *Prunus Mira Koehne*; Fruit; Appearance; Endoplasm

西藏光核桃生于针阔叶混交林中或山坡、林缘、田埂、路旁等处以及庭院栽培, 海拔 2600 ~ 4000 m。多数分布在山脚下、河湾处, 生长在沙土、砂砾土, 与海棠、核桃、桑树、沙棘、高山栎、杏树等伴生。在米林、林芝, 部分光核桃与大花黄牡丹、滇牡丹伴生。在国内外育种中, 果实风味是需要解决的难点, 高糖、高酸是育种中稀缺的资源。本研究选择西藏原产、分布最广、具有树龄长、抗寒、耐贫瘠、座果率高等特点的野生光核桃为研究材料, 筛选光核桃果实的特异种质资源, 为桃的育种提供材料支持。

1 材料与方法

1.1 材料

光核桃果实分别采自西藏自治区拉萨市、林芝市。于果实成熟期的 9 ~ 11 月采样, 取树冠外围中部成熟果 10 ~ 30 个, 贴好标签后装袋, 每日采样结束后立即进行果实形态特征和品质特性分析。另选果实 10 个贴好标签后装袋, 于车载冰箱 4 ℃ 保存, 运回实验室后测定可滴定酸。

1.2 方法

果实形态特征包括果形、单果重、果实纵径、果实横径、缝合线深浅、果实对称性、茸毛有无、梗洼深度、梗洼宽度、果皮底色、着色程度、着色类型、成熟度一致性、果肉颜色、果实硬度、核粘离性等指标。果实品质特性包括果实的肉质、可溶性固形物 (TSS)、可滴定酸等指标。参考王力荣等^[1] 2005 年

收稿日期: 2018 - 10 - 12

基金项目: 西藏自治区财政厅专项“农业资源保护修复与利用 - 西藏光核桃资源高原适应性功能基因挖掘与利用” (XZNKY-2018-C-0025)

作者简介: 曾秀丽 (1971 -), 女, 四川简阳人, 研究员, 博士, 主要从事青藏高原果树花卉的资源、育种与示范推广工作, E-mail: 562731771@qq.com, * 为并列第一作者。



图1 西藏光核桃果形特征

方法对果实形态特征、品质特性进行分析和评价。

1.3 数据分析

利用 EXCEL 对所测定的数据进行统计分析。

2 结果与分析

2.1 光核桃果实主要形态特征分析

共收集西藏光核桃果实样本 129 个,对其 18 个形态特征进行了分析,主要分析结果见图 1。

2.1.1 果形 分析结果表明(图 1),西藏光核桃的果形主要为圆形(51.94%)和椭圆形(44.96%),少数为扁圆(1.55%)和卵圆形(1.55%),暂时没发现扁平或尖圆形果实。

2.1.2 单果重 对 94 个有效样本的分析结果表明(图 2):西藏光核桃在野生状态下平均单果重为 22.7 g,属于极小果实,最大单果重为 46.7 g,最小单果重仅 3.3 g,样本总体的标准偏差(STDEVP)为 8.9。其中 3~10 g 的有 4 个样本,10~20 g 的有 34 个,20~30 g 的有 42 个,30~40 g 的有 9 个,40~50 g 的有 5 个。此结果一方面表明西藏光核桃果实大小变异极大,单果重在 30 g 以下的约为 85.11%,而大于 30 g 的果实只有约 15%。另一方面也表明西藏的野生桃果实资源具有独特的优势,可以通过现代育种和栽培手段对这 15% 的果实进行改良,而小型、极小型果实一般具有座果率极高的特点,可以

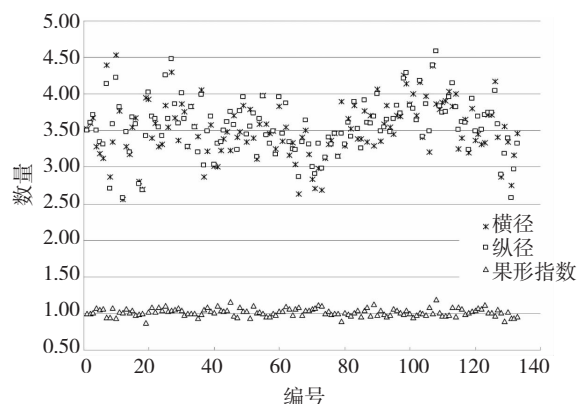


图3 西藏光核桃果形指数的变化

通过选育种来筛选仁用桃或者选育小果型食用桃。

2.1.3 果实纵径、横径 对西藏不同生态类型的野生光核桃果实 133 个样本的分析结果表明(图 3),果实平均纵径为 3.5 cm,最大纵径为 4.5 cm,最小纵径为 2.6 cm;而横径的平均值为 3.6 cm,最大纵径为 4.6 cm,最小纵径为 2.6 cm,说明在目前所调查的野生光核桃果实也属于极小果实类型。平均果形指数为 1.02,最小值为 0.87,最大值为 1.19,从果形指数的变化可见有从椭圆到近圆形的变化趋势,这与果形描述的形状相似,比例也相近。

2.1.4 果实茸毛有无及密度 共分析了 126 个样本,有茸毛的为 125 个,只发现 1 个样本果实表面没有茸毛,为无毛的优良变异;125 个有茸毛样本从茸毛的多少来看,稀 21 个、中 35 个、密 69 个,分别占 16.8%、28.0%和 55.2%,表明野生光核桃果实的茸毛较多,结果一方面说明光核桃与青藏高原的环境高度适应,可能具有较强的抗寒性或抗病性,另一方面也表明其通过长期的自然变异果实形成了一定数量的无毛或少毛性状。在鲜食桃的选育种工作中,无毛性状具有较高的应用价值。

2.1.5 果皮底色 通过目测法观察光核桃果皮底色的类型,共分析了 107 个样本,其中乳白 2、绿白 1、绿 36、乳黄 9、黄 47、橙黄 12 个,分别占 1.9%、0.9%、33.6%、8.4%、43.9%和 11.2%,说明西藏光核桃果实果皮底色以黄色系为主,其次为绿色系,白色的资源较少。

2.1.6 果实盖色深浅 通过目测法观察了光核桃 111 个有效样本盖色的深浅,浅红、红、深红各为 60、14 和 28 个,另有 9 个样本为白色或者无盖色;浅红、红、深红和无盖色比例分别为 54.1%、12.6%、25.2%和 8.1%,表明尽管西藏野生光核桃盖色红色着色较浅,但也有较大比例的深红色。

桃果实颜色的类型比例和组成不仅受遗传的影响,有机营养中糖含量的高低和积累直接影响到色

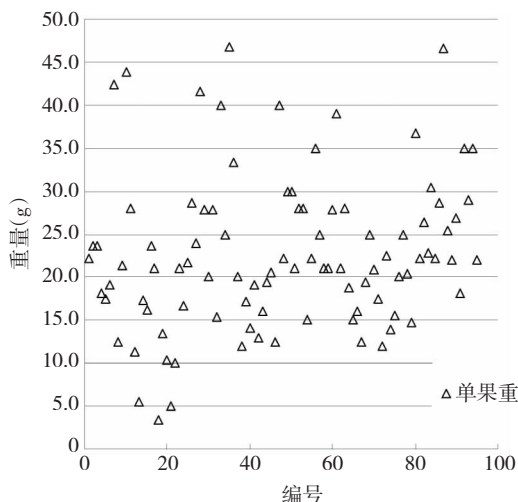


图2 西藏光核桃单果重的分析结果

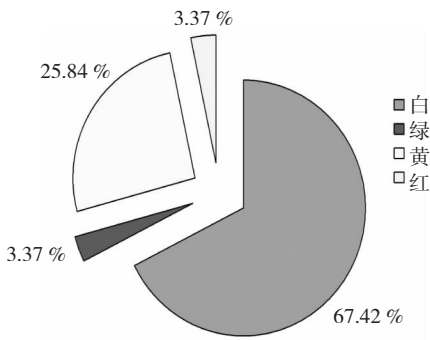


图 4 西藏光核桃的果肉颜色分析

素花青苷的表达,其更受环境的控制,高原地区最主要的控制颜色变化的因子除了温差外还有紫外光线的影响。桃果实颜色是外观品质中重要的指标,观察结果表明西藏野生光核桃果实外观颜色具有丰富多彩的变化,筛选合适的特异资源将对育种工作有重要的意义。

2.1.7 果肉颜色 用目测法分析了 89 个样本的果肉颜色(图 4),其中白 60、黄 23、绿 3、红 3,比例为 67.4 %、25.8 %、3.4 %和 3.4 %。可见西藏野生光核桃的果肉颜色以白色和黄色为主,绿色和红色极少。

2.1.8 果实带皮硬度 用硬度计测定了 135 个样本的带皮果实硬度,结果表明(图 5):有 83 个样本果实成熟已经完全成熟软化,无法读出硬度值;另外 52 个可测量样本样本平均硬度为 19.8 kg/cm²,按评价标准属于硬的果实,最大硬度为 52.3 kg/cm²,最小硬度为 10.5,变异的幅度很大,极软 <13.0 kg/cm² 有 7 个,软 13.0 ~ 16.0kg/cm² 有 11 个,中 16.0 ~ 19.0 kg/cm² 有 11 个,硬 19.0 ~ 22.0 kg/cm² 有 11 个和极硬 ≥22.0 kg/cm² 有 12 个,比例分别为 13.5 %、21.2 %、21.2 %、21.2 %和 23.1 %,软和硬的比例基本为 1:1。所有样本中极软、软、中、硬和极硬的比例则分别为 64.8 %、8.6 %、8.6 %、8.6 %、9.4 %,硬的果实比例约占 18 % (8.6 % + 9.4 %)。果实的硬度与货架寿命、贮运性能和口感密

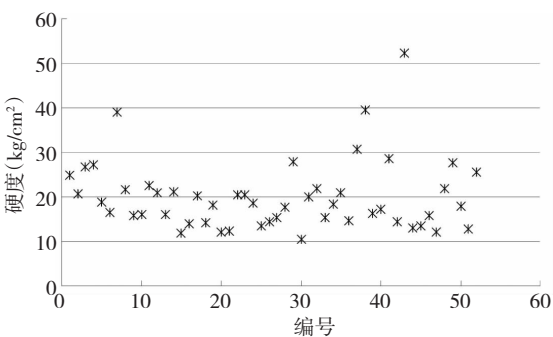


图 5 西藏光核桃果实带皮硬度的变化

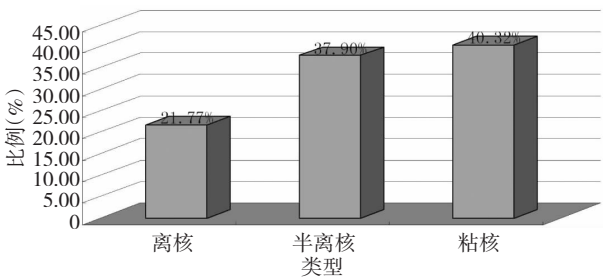


图 6 西藏光核桃核的粘离性变化

切相关。本研究表明西藏光核桃果实在自然状态下硬度的多样性相当丰富。

2.1.9 核粘离性 比对模式图观测了 124 个样本果核与果肉的粘离程度(图 6)。结果表明,124 个样本中离核 27 个、半离核 47 个、粘核 50 个,各自的比例为 21.77 %、37.90 %和 40.32 %。可见在自然选择条件下的光核桃果实离核性状约占 1/5,多数果实属于果肉与核不能分离或者能部分分离。

2.2 光核桃果实品质特征分析

2.2.1 果实肉质 70 个有效样品的肉质分别为绵 7、软溶质 24、硬溶质 3、不溶质 36,比例为 10 %、34.29 %、4.29 %和 51.43 %。

2.2.2 果实风味 对光核桃的 111 个有效样本进行了风味鉴评,极酸 2 个,酸 60 个、酸甜 30 个、淡甜 5 个、甜 4 个、浓甜无,说明自然状态的光核桃果实风味以酸为主,仅少量果实风味为甜,暂未发现浓甜的果实。111 个样本中有 30 个样品略苦或略有涩味,11 个样本比较苦。

2.2.3 果实香气 多数光核桃果实没有香气,本年度取样的 111 个样品只有 5 个充分成熟的样本出现了一定香味,分为桃的清香味,淡香味和略有清香,分布在尼洋河一带,其中一个的花为重瓣变异。由于人工的选择,栽培桃多数表现为果大、色艳但桃的原有味道在逐步消失,如何利用野生资源恢复桃本来的味道是现代桃栽培和育种面临的一个难题。本次初步筛选到的 5 个略具桃味或香气的资源。

2.2.4 果实的 TSS 分析 用手持测糖仪分析了光核桃果实 102 个有效样本的 TSS(可溶性固形物)

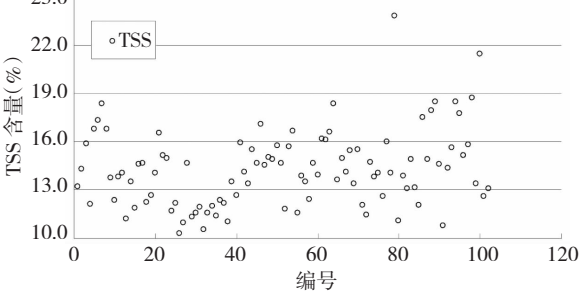


图 7 西藏光核桃果实 TSS 的变化

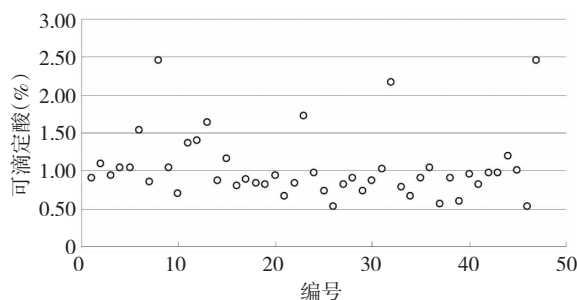


图8 西藏光核桃果实可滴定酸的变化

(图7),平均值为14.3%,在桃评价标准中属于高TSS的果实,最高值达23.8%,最小值为10.3%,属于中等TSS果实。依据评价标准来分类,TSS中等的有19个,高TSS有31个,极高的有51个。本研究结果表明西藏野生光核桃果实属于高可溶性固形物的群体。现代桃栽培中TSS的高低是决定果实内质最重要的指标之一,就本研究来看,野生光核桃TSS表现出高或极高的样品数量占80.4%,可能一方面说明西藏有丰富的高TSS资源,另一方面也许表明西藏的光、热、水资源适合生产优质的桃果实。

2.2.5 可滴定酸 可滴定酸分析的有效样本数为44个(图8),平均值为1%,最小值0.52%,最大值2.45%。根据评价标准判断,极低<0.3%,低0.3%~0.45%,中0.45%~0.6%,高0.6%~0.75%,极高≥0.75%。按评价标准来看,本研究中没有出现酸极低或低的果实,中为9%(4个),高为11.35%(5个),酸极高的79.55%(35个),表明光核桃果实群体中约80%的果实酸度极高,属于

偏酸的群体。酸的含量较高能为果实的口感提供良好的基础,而含酸量低的果实风味一般比较平淡。桃果实品质鉴评时不少样品表现出风味浓郁的特点,这正是西藏野生光核桃糖、酸组合后表现出来的良好特征。

3 讨论

3.1 光核桃果实的形态特征分析

从果实形态看西藏光核桃具有一些特异的资源,尽管其果实大小不及栽培品种,但也有果实接近50g,或者果实无毛、少毛等特异资源,这些资源能作为优良的亲本参与套新品种的选育。

3.2 光核桃果实的品质性状分析

西藏光核桃果实肉质、带皮硬度、风味、香气、TSS、可滴定酸等指标的观测结果表明,群体中有带桃特有香味的果实、TSS极高的果实以及特别酸的果实等,以上部分材料不仅可以用于桃育种,部分材料还可以直接用于生产。

西藏光核桃果实主要的表型性状分析结果表明:西藏光核桃果实的多样性水平较高,不仅外观的变异较大,糖、酸含量高,个别样品糖酸的组合表现出风味浓郁的良好结果,个别样品无毛或少毛,这些材料不仅可以作为优异的育种材料,也是发展桃加工、鲜食的优异资源。

参考文献:

[1]王力荣,朱更瑞.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.