# 西藏野生猕猴桃果实品质特征分析

王陆州[1]，邓 岚[2]，杨雪涛[2]，毛 娟[1]，德吉拉姆[1]

（1.西藏自治区农牧科学院蔬菜研究所，西藏拉萨 850032；2.西藏自治区农牧科学院，西藏拉萨 850032）

**摘 要**：为明确西藏野生猕猴桃果实品质特征，以便后续认识和利用该资源奠定基础。通过采集无明显异常且完整未破损的野生猕猴桃果实，对其花青素、氨基酸、有机酸、矿质元素、水分、总灰分、蛋白质、脂肪、可溶性糖、可溶性固形物、总黄酮等各项指标进行测定。结果表明：西藏野生猕猴桃的花青素总量为272 mg/kg，以矢车菊色素为主，占比达85.29%；氨基酸共检测了常见的16种，其总量为0.703 g/100g，含量较低，不同氨基酸含量间差异巨大；有机酸共检测了4种，结果低于检出限未检出；共测定6种矿物质元素，其中K含量达2 140 mg/kg，Ca含量为802 mg/kg，P含量为187 mg/kg，Mg含量为141 mg/kg，Fe含量仅为7.44 mg/kg，Zn未检出，说明其微量元素整体含量偏低；水分含量一般；总灰分、蛋白质、脂肪等含量较低，在1 g/100 g以下；可溶性糖含量为3.18%；可溶性固形物含量为7.0%；总黄酮极低，仅为0.09%；$V_C$含量为52.2 mg/100 g，含量一般。综合来看，西藏野生猕猴桃具有高钾（2 140 mg/kg）、高钙（802 mg/kg）、低酸含量的品质特征。

**关键词**：野生猕猴桃；品质特征；西藏

**中图分类号**：S793.6 **文献标识码**：A

# Analysis of fruit quality characteristics of wild kiwifruit in Xizang

Wang Luzhou[1], Deng Lan[2], Yang Xuetao[2], Mao Juan[1], Dejilamu[1]

(1.Vegetable Research Institute, Xizang Academy of Agricultural and Animal Husbandry Sciences, Lhasa Xizang 850032, China; 2.Xizang Academy of Agricultural and Animal Husbandry Sciences, Lhasa Xizang 850032, China)

**Abstract**: Intact wild kiwifruit fruits without abnormal damage were collected to determine multiple quality indicators including anthocyanins, amino acids, organic acids, mineral elements, moisture, ash, protein, fat, soluble sugar, soluble solids and total flavonoids, so as to clarify the quality traits of wild kiwifruit in Xizang and support subsequent resource utilization. The total anthocyanin content reached 272 mg/kg, with cyanidin as the dominant component accounting for 85.29%. Sixteen types of amino acids were detected with a total content of 0.703 g/100 g and great inter-amino content differences. Four organic acid types were tested but all below detection limits. Six mineral elements were quantified: K 2140 mg/kg, Ca 802 mg/kg, P 187 mg/kg, Mg 141 mg/kg, Fe 7.44 mg/kg, while Zn was undetectable, indicating low trace element accumulation. Moisture level was moderate; ash, protein and fat contents were all lower than 1 g/100 g; soluble sugar 3.18%, soluble solids 7.0%, total flavonoids only 0.09%, VC 52.2 mg/100 g. In general, wild kiwifruit in Xizang features high potassium, high calcium and low organic acid contents.

**Key words**: wild kiwifruit; fruit quality characteristics; Xizang

猕猴桃 *Actinidia chinensis* Planch.为猕猴桃科猕猴桃属大型落叶藤本植物，原产于中国，全国分布广泛，北起黑龙江，南至台湾，西起西藏，东至上海，均有其身影。猕猴桃果实酸甜可口、风味独特，是我国人民群众喜食且常食的水果。西藏具有多种气候带并存的气候特征，孕育了丰富的植物资源。课题组在西藏地区采样途中发现了野生猕猴桃，经鉴定为显脉猕猴桃 *Actin-*

**收稿日期**：2025-11-28

**基金项目**：西藏自治区重点研发计划项目（XZ202301ZY0020N）。

**作者简介**：王陆州（1990—），男，硕士，研究实习员，主要从事葱韭栽培及育种研究，E-mail：948711123@qq.com。

**通信作者**：邓岚（1973—），女，硕士，研究员，主要从事浆果栽培及育种研究，E-mail：315667297@qq.com。

*idia venosa* Rehder，俗称柔毛猕猴桃，在我国主要分布于四川、云南、西藏等地。本研究以在西藏发现的野生猕猴桃为材料，对其营养品质进行测试分析和评价，以期明确西藏野生猕猴桃果实的品质特征，为后续认识和利用该资源奠定基础。

# 1　材料与方法

## 1.1　测试材料

以在西藏发现的野生猕猴桃为材料，采集无明显异常且完整未破损的果实进行测定。

## 1.2　测定方法

以不同的品质指标结合现行国家标准、地方标准及企业标准等权威检测方法，确定适合的测定方法，具体如表1所示。

**表1　各指标测定方法**

| 序号 | 指标 | 测定方法 |
|---|---|---|
| 1 | 花青素 | NY/T2640－2014 |
| 2 | 氨基酸 | GB5009.124－2016 |
| 3 | 有机酸 | GB 5009.157－2016 |
| 4 | 锌(Zn) | GB5009.14－2017 第二法 |
| 5 | 镁(Mg) | GB5009.241－2017 第二法 |
| 6 | 磷(P) | GB5009.87－2016 第三法 |
| 7 | 铁(Fe) | GB5009.90－2016 第二法 |
| 8 | 钾(K) | GB5009.91－2017 第三法 |
| 9 | 钙(Ca) | GB5009.92－2016 第三法 |
| 10 | 水分 | GB5009.3－2016 第一法 |
| 11 | 总灰分 | GB5009.4－2016 第一法 |
| 12 | 蛋白质 | GB5009.5－2016 第一法 |
| 13 | 脂肪 | GB5009.6－2016 第二法 |
| 14 | 可溶性固形物 | NY/T 2637－2014 |
| 15 | 可溶性糖 | NY/T 2742－2015 |
| 16 | 总黄酮 | SN/T 4592－2016 |
| 17 | 维生素C(VC) | GB5009.86－2016 第一法 |

# 2　结果与分析

## 2.1　花青素含量特征

由表2可知，西藏野生猕猴桃花青素类成分主要为矢车菊色素(Cy)，含量为232.00 mg/kg，为花青素中含量最高的色素，占比高达85.29%；其次为天竺葵色素(Pg)，含量为33.80 mg/kg，占比12.43%；飞燕草色素(Dp)含量较少，为4.38 mg/kg；矮牵牛色素(Pt)含量仅为1.82 mg/kg，是含量最低的色素，仅占0.67%。在检出限(0.50 mg/kg)内，锦葵色素(Mv)和芍药素(Pn)未检出，表明二者含量极低甚至无含量。花青素总含量为272.00 mg/kg。

**表2　花青素含量**

| 序号 | 指标 | 含量/mg·kg$^{-1}$ |
|---|---|---|
| 1 | 锦葵色素(Mv) | 未检出(定量限:0.50) |
| 2 | 矢车菊色素(Cy) | 232.00 |
| 3 | 矮牵牛色素(Pt) | 1.82 |
| 4 | 天竺葵色素(Pg) | 33.80 |
| 5 | 芍药素(Pn) | 未检出(定量限:0.50) |
| 6 | 飞燕草色素(Dp) | 4.38 |
| 7 | 花青素总量 | 272.00 |

## 2.2　氨基酸含量特征

由表3可知，在西藏野生猕猴桃中16种氨基酸总含量较低，仅为0.703 g/100 g(即0.7%)，从每种氨基酸含量来看，天门冬氨酸含量最高，达到0.1 g/100 g，其次为谷氨酸，含量为0.093 g/100 g；亮氨酸、缬氨酸含量在0.051～0.075 g/100 g之间；其它氨基酸含量均低于0.050 g/100 g；蛋氨酸未检出。检测结果表明，西藏野生猕猴桃的总氨基酸含量较低，不同氨基酸含量间差异巨大。

**表3　氨基酸含量**

| 序号 | 指标 | 含量/g·100g$^{-1}$ |
|---|---|---|
| 1 | 异亮氨酸 | 0.038 |
| 2 | 亮氨酸 | 0.056 |
| 3 | 酪氨酸 | 0.021 |
| 4 | 丙氨酸 | 0.041 |
| 5 | 缬氨酸 | 0.052 |
| 6 | 蛋氨酸 | 未检出(定量限:0.0075) |
| 7 | 天门冬氨酸 | 0.100 |
| 8 | 苏氨酸 | 0.035 |
| 9 | 丝氨酸 | 0.037 |
| 10 | 谷氨酸 | 0.093 |
| 11 | 脯氨酸 | 0.037 |
| 12 | 甘氨酸 | 0.040 |
| 13 | 苯丙氨酸 | 0.037 |
| 14 | 组氨酸 | 0.023 |
| 15 | 赖氨酸 | 0.047 |
| 16 | 精氨酸 | 0.046 |
| 17 | 总氨基酸 | 0.703 |

## 2.3　有机酸含量特征

从表4可知，在西藏野生猕猴桃中，利用《食品中有机酸的测定》(GB 5009.157—2016)未检出水果中常测的酒石酸、苹果酸、乳酸和柠檬酸

含量，表明其酸含量极低，是一种优异的低酸含量的水果资源。

**表 4 有机酸含量**

| 序号 | 指标 | 含量/g·kg$^{-1}$ |
|---|---|---|
| 1 | 酒石酸 | 未检出(定量限:0.25) |
| 2 | 苹果酸 | 未检出(定量限:0.50) |
| 3 | 乳酸 | 未检出(定量限:0.25) |
| 4 | 柠檬酸 | 未检出(定量限:0.25) |

### 2.4 矿物质元素含量特征

由表 5 可知，在测定的 6 种矿质元素中，钾含量达到了 2 140 mg/kg，说明西藏野生猕猴桃是一种富钾水果，同时也是一种高钙水果，钙含量为 802 mg/kg。作为三大矿质元素之一的磷元素含量仅为 187 mg/kg，只比镁元素含量稍高，说明其对磷的需求量少或者原生境磷素供给不足。作为主要的微量元素，铁元素含量仅为 7.44 mg/kg，锌元素未检出，说明其微量元素整体含量偏低。

**表 5 矿物质元素含量**

| 序号 | 指标 | 含量/mg·kg$^{-1}$ |
|---|---|---|
| 1 | 锌(Zn) | 未检出(定量限:2) |
| 2 | 镁(Mg) | 141 |
| 3 | 磷(P) | 187 |
| 4 | 铁(Fe) | 7.44 |
| 5 | 钾(K) | 2 140 |
| 6 | 钙(Ca) | 802 |

### 2.5 其它成分含量特征

由表 6 可知，在西藏野生猕猴桃中，水分含量一般，总灰分、蛋白质、脂肪等含量较低，在 1 g/100 g 以下，可溶性糖含量为 3.18%，可溶性固形物含量为 7.00%，总黄酮极低，仅为 0.09%，$V_C$ 含量为 52.20 mg/100 g，含量一般。

**表 6 其它成分含量**

| 序号 | 指标 | 单位 | 含量 |
|---|---|---|---|
| 1 | 水分 | % | 85.60 |
| 2 | 总灰分 | g/100 g | 0.64 |
| 3 | 蛋白质 | g/100 g | 0.80 |
| 4 | 脂肪 | g/100 g | 0.30 |
| 5 | 可溶性固形物 | % | 7.00 |
| 6 | 可溶性糖 | % | 3.18 |
| 7 | 总黄酮 | % | 0.09 |
| 8 | 维生素 C($V_C$) | mg/100 g | 52.20 |

## 3 讨论与结论

花青素是一种水溶性天然色素，广泛存在于植物的花、果实、茎、叶和根器官的细胞液中，是花色苷水解而得的有颜色苷元[1]。常见的花青素有 6 种：锦葵色素(Mv)、矢车菊色素(Cy)、矮牵牛色素(Pt)、天竺葵色素(Pg)、芍药素(Pn)和飞燕草色素(Dp)。

氨基酸有 22 种，本次检测到有天冬氨酸(Asp)、苏氨酸(Thr)、丝氨酸(Ser)、谷氨酸(Glu)、脯氨酸(Pro)、甘氨酸(Gly)、丙氨酸(Ala)、缬氨酸(Val)、蛋氨酸(Met)、异亮氨酸(Ile)、亮氨酸(Leu)、酪氨酸(Tyr)、苯丙氨酸(Phe)、组氨酸(His)、赖氨酸(Lys)和精氨酸(Arg)共 16 种氨基酸。

有机酸是具有酸性的有机物，包括酒石酸、苹果酸、乳酸、柠檬酸等。根据申素云等[2]关于猕猴桃果实品质与感官评价的分析研究，表明果实感官评价与酸度有一定程度的负相关。

胡光明等[3]对湖北省通山县野生猕猴桃种质资源开展了成分分析，结果显示可溶性固形物含量为 7.78%～17.56%，总糖含量为 3.46%～11.27 %，总酸含量为 1.29～2.39 g /100 g，$V_C$ 含量为 81.57～190.71 mg /100 g。赵星宇[4]对云南野生猕猴桃资源进行了成分分析，得出其含酸量为 1.27%～2.5%，可溶性糖含量为 7.8%～12.3%，$V_C$ 含量为 41.32～163.76 mg/100 g，可溶性固形物含量为 10.57%～15.4%。马玉杰等[5]对保存于云南省国家野生果树及砧木种质资源圃的 4 种野生猕猴桃进行了研究观测，测得可溶性固形物含量为 11.44%～14.88%，总糖含量为 6.39%～7.97%，总酸含量为 2.56%～3.04%，$V_C$ 含量为 13.30～426.70 mg/100 g。沈川等[6]对采集于陕西省安康市秦巴山区的 20 份野生猕猴桃资源进行了研究观测，测出可溶性固形物含量为 10.50%～18.20%，$V_C$ 含量为 25.00～220.43 mg/100 g。韩振诚等[7]对 146 份贵州野生猕猴桃进行了研究，结果显示可溶性糖含量为 1.3%～15.8%，可滴定酸为 0.13%～2.3%，$V_C$ 含量为 3.87～277 mg/100 g。

结合以上对其他地方的野生猕猴桃的研究，对比发现西藏野生猕猴桃在溶性固形物、有机酸含量方面低于上述所有研究结果；可溶性糖除了在韩振诚等[7]对贵州野生猕猴桃的研究结果中处于其低档含量外，低于其他人的研究结果；$V_C$

含量除了低于胡光明等的研究结果，在其他人的研究结果中处于其含量范围内。考虑到酸度对果实感官呈一定程度负相关，西藏野生猕猴桃的低酸可以算是优质特性。

蒋天智等[8]关于黔东南州榕江县原生态野生鲜果猕猴桃的微量元素研究表明，其含Fe为31.78 mg/kg，含Zn为4.38 mg/kg，含Ca为89.62 mg/kg，含K为56.8 mg/kg，含Mg为53.09 mg/kg，与之对比，西藏野生猕猴桃在Ca、K、Mg 3种已检测微量元素含量方面明显更高。王连润等[9]对云南滇东及滇东北部分地区的野生猕猴桃资源进行了果实矿质元素检测，结果表明：P含量为240.00～403.00 mg/kg，Zn含量为0.74～2.04 mg/kg，Fe含量为3.09～8.23 mg/kg，Mg含量为178.00～288.00 mg/kg，Ca含量为229.50～996.00 mg/kg，K含量为1 900.00～2 300.00 mg/kg，对比发现，西藏野生猕猴桃在Ca、K元素含量方面处于该检测高含量的位置。

本研究结果表明，西藏野生猕猴桃具有高钾(2 140 mg/kg)、高钙(802 mg/kg)、低酸含量的品质特征，是否可以作为高钾、高钙、低酸等指标的优良单株材料加以利用，尚待进一步研究。

**参考文献：**

[1] 夏延斌，王燕.食品化学[M].北京：中国农业出版社，2015.

[2] 申素云，王周倩，张琦，等.36份不同猕猴桃种质资源的果实品质与感官评价分析[J].植物科学学报，2023，41(4)：540-551.

[3] 胡光明，夏文娟，郑丽，等.湖北省通山县野生猕猴桃种质资源调查与果实遗传多样性分析[J].植物科学学报，2021，39(6)：620-631.

[4] 赵星宇.云南野生猕猴桃资源的表型多样性评价、利用研究[D].昆明：云南农业大学，2023：29.

[5] 马玉杰，陈伟，王仕玉，等.云南省5种野生猕猴桃的果实种子形态和营养成分分析[J].江苏农业科学，2019，47(12)：193-196.

[6] 沈川，李夏.秦巴山区20份野生美味猕猴桃果实品质分析与综合评价[J].西北农业学报，2023，32(2)：282-289.

[7] 韩振诚，李苇洁，王加国，等.贵州野生猕猴桃表型遗传多样性分析[J].西北植物学报，2023，43(8)：1378-1395.

[8] 蒋天智，柴东方.野生猕猴桃的微量元素研究[J].凯里学院学报，2014，32(6)：53-55.

[9] 王连润，万红，陶磅，等.4个野生猕猴桃优良单株果实矿质元素含量分析[J].中国农学通报，2021，37(3)：112-115.