

# 不同产区宁夏枸杞品质分析比较

张 波<sup>1</sup>, 罗 青<sup>1</sup>, 王学琴<sup>2</sup>, 戴国礼<sup>1</sup>

(1. 国家枸杞工程技术研究中心, 宁夏 银川 750002; 2. 宁夏科技发展战略和信息研究所, 宁夏 银川 750001)

**摘 要:**以宁夏同心、青海诺木洪、新疆乌苏 3 个产区的 3 个宁夏枸杞品种为试材, 分别对不同产区枸杞外观品质(百粒重、横纵径)和枸杞干果主要活性成分(总糖、多糖、甜菜碱、浸出物、胡萝卜素)含量进行测量分析。结果表明:青海“宁杞 1 号”、“宁杞 7 号”的百粒重、果形指数较高, 新疆“宁杞 5 号”表现较好;除了胡萝卜素含量依次为宁夏>青海>新疆外, 其它活性成分含量因产区而异;因此, 枸杞商品等级划分标准尚需进一步完善。

**关键词:**不同产区;宁夏枸杞;品质

**中图分类号:**R 33 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2014)15-0165-04

宁夏枸杞(*Lycium barbarum* L.)是我国重要的药食同源植物, 具有生态、经济、社会三位一体的综合效益<sup>[1]</sup>。目前已逐渐形成了宁夏、青海、甘肃、新疆等主产区<sup>[2]</sup>, 受不同生态环境、栽培技术的影响, 枸杞品质表现参差不齐。随着人们保健意识的增强, 判断枸杞质量好坏的标准已由过去的外观品质向商品品质和药用转变<sup>[3]</sup>。枸杞的百粒重、果形指数代表其商品品质, 而多糖、总糖<sup>[4]</sup>、甜菜碱<sup>[5]</sup>、胡萝卜素含量<sup>[6]</sup>等是其主要的药用成分。为此, 该研究以宁夏(同心下马关)、青海(诺木洪)、新疆(乌苏)的宁夏枸杞(“宁杞 1 号”、“宁杞 5 号”、“宁杞 7 号”)为试材, 通过对其外观和内在品质进行测定, 比较不同产区不同品种宁夏枸杞的品质差异。以期明确宁夏枸杞在全国引种后的品质变化规律, 为进一步提高宁夏枸杞质量提供理论依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

供试枸杞选自宁夏(同心下马关)、青海(诺木洪)、新疆(乌苏)3 个产区的 3 个宁夏枸杞品种, 分别为“宁杞 1 号”、“宁杞 5 号”、“宁杞 7 号”, 各供试样品均取自当地示范区, 各品种树龄相同, 均为引自宁夏品种。

### 1.2 试验方法

2013 年在各产区试验地内采集夏果, 每区每个品种

调查 5 株树, 共调查 15 株, 将 3 个小区的果实混合后四分法取样、烘干。

### 1.3 项目测定

1.3.1 枸杞外观品质测定 百粒重:随机抽取一定数量的枸杞干果, 采用四分法取样 100 粒, 用电子天平称重, 重复 3 次, 取平均值。果形指数:四分法取样 20 粒枸杞干果, 用游标卡尺逐个测定其纵径、横径, 重复 3 次, 取平均值。

1.3.2 枸杞主要营养成分的测定 对 3 个产区的每个宁夏枸杞品种干果进行多糖、甜菜碱、胡萝卜素含量测定, 重复 3 次, 取平均值。多糖含量参照中华人民共和国国家标准 GB/T18672-2002 中附录 B 方法测定<sup>[7]</sup>。甜菜碱含量参照《中华人民共和国药典》中甜菜碱的测定方法检测<sup>[8]</sup>。胡萝卜素含量参照 GB/T 5009.83-2003 测定, 分析仪器为 TU-1810 紫外分光光度计(北京普析通用仪器有限责任公司)。总糖含量参照中华人民共和国国家标准 GB/T18672-2002 附录 B-枸杞总糖方法测定<sup>[7]</sup>。浸出物含量参照水溶性浸出物测定法项下的热浸法(附录 XA)测定<sup>[8]</sup>。

### 1.4 数据分析

采用 Excel 2007 和 DPS 8.0 分析数据和作图。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同产区的宁夏枸杞外观品质

从表 1 可以看出, 枸杞果实的百粒重表现为青海“宁杞 1 号”、“宁杞 7 号”显著高于其它 2 个产区, 分别为 36.52 g 和 33.34 g;果实横纵径也表现为青海“宁杞 1 号”、“宁杞 7 号”显著高于宁夏和新疆。果形指数表现为宁夏和青海“宁杞 1 号”、“宁杞 7 号”显著高于新疆。对于“宁杞 5 号”而言, 其枸杞百粒重表现为宁夏和新疆显著高于青海;枸杞横纵径表现为宁夏显著高于新疆;果

**第一作者简介:**张波(1984-), 女, 硕士, 助理研究员, 现主要从事枸杞分子生物学及分子辅助遗传育种等研究工作。E-mail: zhang\_bo\_0309@126.com.

**责任作者:**罗青(1964-), 女, 本科, 高级农艺师, 现主要从事枸杞遗传育种等研究工作。E-mail: Luoqing640603@163.com.

**基金项目:**国家自然科学基金资助项目(31260190);宁夏农林科学院自主研发资助项目(NKYQ-13-06; NKYQ-13-18)。

**收稿日期:**2014-04-25

形指数表现为3个产区间差异不显著。通过对3个产区的宁夏枸杞外观品质测定发现,青海“宁杞1号”、“宁杞7号”在百粒重、大小方面表现最好。

表1 同种宁夏枸杞在不同产区的外观品质

Table 1 The appearance quality comparison of Ningxia wolfberry in different regions

品种 Variety	产区 Producing area	百粒重 Hundred-grain weight/g	横径 Transverse diameter/mm	纵径 Longitudinal diameter/mm	果形指数 Fruit shape index
“宁杞1号”	宁夏(同心)	17.55C	6.34b	15.54B	2.51a
	青海(诺木洪)	36.52A	7.38a	18.41A	2.51a
	新疆(乌苏)	24.80B	6.52b	12.63C	1.96b
“宁杞5号”	宁夏(同心)	30.99A	8.68a	18.49a	2.18a
	青海(诺木洪)	25.66B	7.03b	17.52ab	2.50a
	新疆(乌苏)	31.78A	7.36b	15.34b	2.13a
“宁杞7号”	宁夏(同心)	19.17C	6.65c	15.22B	2.31A
	青海(诺木洪)	33.34A	8.71a	21.23A	2.45A
	新疆(乌苏)	26.53B	7.81b	13.36B	1.72B

注:表中不同大写和小写字母分别表示显著差异( $P<0.01$ ;  $P<0.05$ )。

Note: The different letters in the table indicate significant differences among the varieties ( $P<0.01$ ;  $P<0.05$ ).

## 2.2 不同产区的宁夏枸杞活性成分比较

2.2.1 胡萝卜素含量 从图1可以看出,宁夏枸杞在3个产区的胡萝卜素含量波动于140.50~297.2 mg/100g,依次表现为:宁夏>青海>新疆且产区间差异显著。宁夏“宁杞1号”、“宁杞5号”、“宁杞7号”的胡萝卜素含量显著高于其它2个产区,分别为283.41、280.19、297.25 mg/100g;新疆“宁杞1号”、“宁杞5号”、“宁杞7号”的胡萝卜素含量最低,分别为172.03、140.50、204.77 mg/100g。

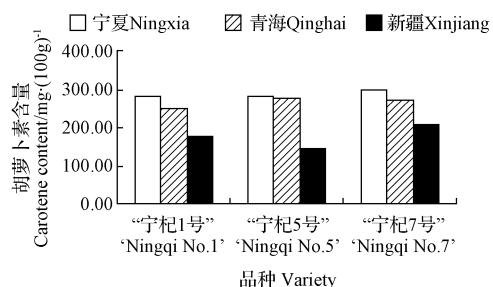


图1 宁夏枸杞不同产区胡萝卜素含量

Fig. 1 The content of carotene of wolfberry in different producing areas

2.2.2 总糖含量 从图2可以看出,3个产区的宁夏枸杞总糖含量不同且变化趋势有所差异。“宁杞1号”的总糖含量在3个产区依次表现为:新疆>青海>宁夏,其中新疆产区达到67.44%,显著高于其它2个产区。“宁杞5号”、“宁杞7号”总糖含量依次表现为:青海>新疆>宁夏,最高分别为68.15%和65.29%。其中,“宁杞5号”在宁夏和新疆产区,“宁杞7号”在新疆和青海产区差异不显著。通过比较发现,“宁杞5号”、“宁杞7号”在青海产

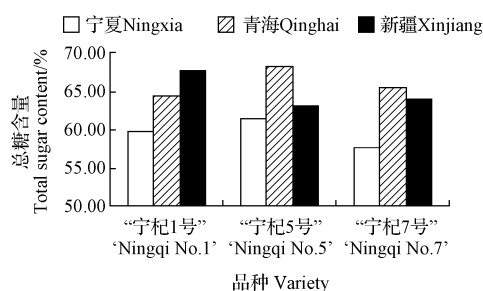


图2 宁夏枸杞不同产区总糖含量

Fig. 2 The content of total sugar of wolfberry in different producing areas

区,“宁杞1号”、“宁杞7号”在新疆产区总糖含量较高。

2.2.3 多糖含量 从图3可以看出,“宁杞1号”、“宁杞7号”的多糖含量在新疆产区最高,分别为3.00%和3.01%;青海次之,宁夏产区最低且三者差异显著。“宁杞5号”在青海、新疆产区多糖含量较高,分别为3.91%和3.54%,均显著高于宁夏。通过比较发现,青海产区“宁杞5号”的多糖量最高,宁夏产区“宁杞1号”最低。

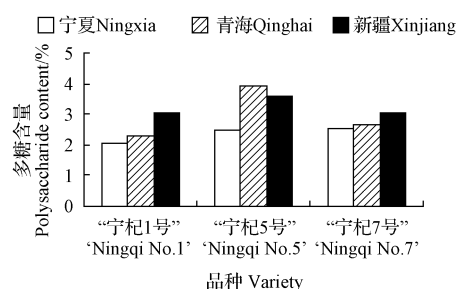


图3 宁夏枸杞品种不同产区多糖含量

Fig. 3 The content of polysaccharide of wolfberry in different producing areas

2.2.4 甜菜碱含量 从图4可以看出,3个产区的宁夏枸杞甜菜碱含量有所差异,“宁杞1号”甜菜碱含量依次表现为:青海>宁夏>新疆,宁夏与新疆产区的差异不显著;“宁杞5号”甜菜碱含量依次表现为:青海>新疆>宁夏,与其它2个产区差异极显著;“宁杞7号”甜菜碱含

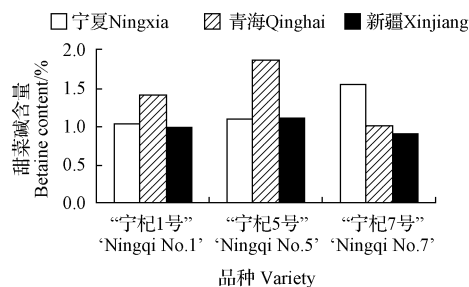


图4 宁夏枸杞品种不同产区甜菜碱含量

Fig. 4 The content of betaine of wolfberry in different producing areas

量依次表现为:宁夏>青海>新疆,与其它产区差异极显著。综合比较发现,青海产区“宁杞5号”甜菜碱含量最高,新疆产区“宁杞7号”最低。

2.2.5 浸出物含量 从图5可以看出,“宁杞1号”、“宁杞7号”在新疆产区浸出物含量最高分别为77.40%和77.65%,青海次之,宁夏最低。“宁杞5号”在青海、新疆浸出物含量较高分别为81.56%和78.40%,均显著高于宁夏产区。通过比较发现,青海产区“宁杞5号”的浸出物含量最高,宁夏的“宁杞7号”最低。

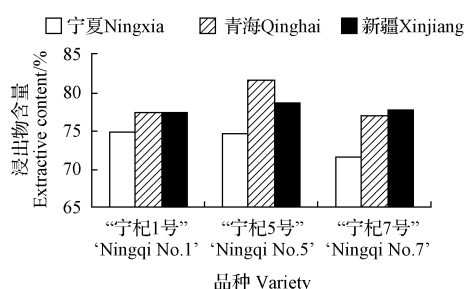


图5 宁夏枸杞品种不同产区浸出物含量

Fig. 5 The content of extractive of wolfberry in different producing areas

2.2.6 糖碱比 宁夏枸杞的营养成分基本由2种物质组成,即总糖和甜菜碱。这2种物质含量的多少及其平衡配比关系是决定枸杞品质的重要因素。根据总糖与甜菜碱的比值,将宁夏枸杞划分为3个不同的品质区域:高碱低糖区(糖碱比<30)、中碱中糖区(糖碱比为30~60)、低碱高糖区(糖碱比>60)。利用此方法对不同产区的宁夏枸杞糖碱比进行对比。从图6可以看出,新疆产区“宁杞1号”、“宁杞7号”,青海产区“宁杞7号”均属于低碱高糖区,宁夏产区的宁夏枸杞与不同产区的“宁杞5号”均属于中碱中糖区,与中宁的宁夏枸杞属于同一区。就糖碱比而言,宁夏产区的“宁杞5号”在不同产区均表现较好。

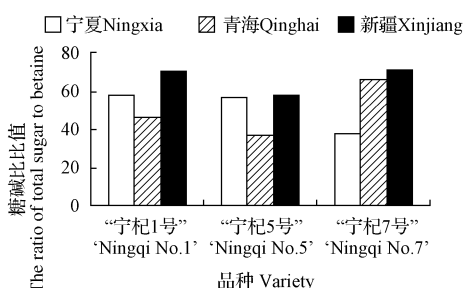


图6 宁夏枸杞品种不同产区浸出物含量

Fig. 6 The content of the ratio of total sugar to betaine of wolfberry in different producing areas

### 3 讨论与结论

该研究表明,3个宁夏枸杞品种在不同产区的外观

和主要活性成分均存在明显的差异。宁夏、青海、新疆3个产区宁夏枸杞胡萝卜素含量均以宁夏产区最高,新疆产区最低,三者差异显著。不同产区的“宁杞1号”多糖、总糖含量依次为:新疆>青海>宁夏,甜菜碱含量以青海产区最高,浸出物含量差异不显著。百粒重以青海产区最高,果形指数在宁夏与青海产区相差不大;“宁杞5号”在不同产区多糖、总糖、甜菜碱、浸出物含量依次为:青海>新疆>宁夏。百粒重以新疆产区最高,3个产区果形指数差异不显著;“宁杞7号”在不同产区的多糖、浸出物含量依次为:新疆>青海>宁夏。甜菜碱含量以宁夏产区最高,浸出物含量差异不显著。总糖含量依次为:青海>新疆>宁夏,百粒重、果形指数均以青海产区最高。

果实品质指标与产区的生态条件关系密切<sup>[9-11]</sup>。该研究的3个宁夏枸杞品种在不同产区条件下表现不同。青海产区的宁夏枸杞果形较长,新疆产区的宁夏枸杞纵横径相差较小,“宁杞1号”、“宁杞7号”在青海产区百粒重较高,“宁杞5号”在新疆、宁夏表现较好。通过枸杞主要成分测定,宁夏产区的胡萝卜素含量均最高,而其它各活性成分在不同产区表现均有所差异。目前,虽然可利用糖碱比来粗略划分其品质区域,但并未通过系统的反复论证,不能说明问题的本质。同时缺乏科学、可控、统一的枸杞品质评价标准判定宁夏枸杞品质的优劣,对于枸杞药用价值的研究仅限于单个活性物质的考量上,并未系统的对枸杞内部主要活性成分适宜比例进行研究,无法较准确的判定宁夏枸杞各品种的适地性及品质高低。

### 参考文献

- [1] 国家药典委员会. 中国药典 2010 年版[S]. 一部. 北京:中国医药科技出版社,2010:132-133.
- [2] 曹有龙,何军. 枸杞栽培学[M]. 银川:阳光出版社,2013:8-9.
- [3] 牛艳,王明国,郑国琦,等. 宁夏不同地域枸杞子微量元素比较研究[J]. 干旱地区农业研究,2005,23(2):100-103.
- [4] 张晓煜,刘静,王连喜. 枸杞品质综合评价体系构建[J]. 中国农业科学,2004,37(3):416-421.
- [5] 孙志刚. 宁夏枸杞药理研究进展[J]. 西北药学杂志,2001,16(3):133-135.
- [6] 沈泳,钱大玮,王琰,等. 宁夏枸杞中胡萝卜素的生理效用[J]. 营养学报,1990,12(4):420-422.
- [7] GB/T 18672. 中华人民共和国国家标准枸杞(枸杞子)[S]. 北京:中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局,2002.
- [8] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典(一部)[M]. 北京:化学工业出版社,2005:174.
- [9] 王庆贺. 不同生态条件对越橘生长发育的影响[D]. 长春:吉林农业大学,2007.
- [10] 张自萍,史晓文,曹丽华,等. 枸杞品质及其与土壤肥力关系的研究[J]. 中草药,2008,39(8):1238-1242.
- [11] 徐青,郑国琦. 不同灌溉方式对宁夏枸杞果实主要品质的影响[J]. 江苏农业科学,2009(6):256-258.

# 枸杞生长发育习性及其规律的调查研究

李 茜<sup>1</sup>, 刘松涛<sup>2</sup>, 秦 萍<sup>1</sup>

(1. 宁夏大学 新技术应用研究开发中心, 宁夏 银川 750021; 2. 宁夏职业技术学院, 宁夏 银川 750002)

**摘 要:**简述了枸杞的物候特性、根系生长习性、结果习性以及结果能力,并对枸杞不同类型枝条的习性进行了详细介绍,该研究对枸杞种植技术普及具有重要的指导意义。

**关键词:**枸杞;生长发育;习性;规律

**中图分类号:**R 33 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2014)15-0168-02

枸杞(*Lycium* L.)属茄科(Solanaceae)茄族(Solaneae Reichb)枸杞属(*Lycium*)植物,全世界分布 80 余种<sup>[1-3]</sup>。近年来随着枸杞产业的发展,枸杞的种植面积不断扩大。大规模的枸杞种植已从宁夏扩展到内蒙、甘肃、青海、新疆等主要产区。我国枸杞的生产栽培多数沿用宁夏中宁县的枸杞栽培管理技术,枸杞种植户对枸杞的生长发育习性及其规律不清楚,不能正确地开展枸杞的栽培管理。现以广泛生产栽培的果用型枸杞为研究对象,调查了枸杞的生长发育习性及其规律,旨在为枸杞栽培及其管理提供借鉴与参考。

## 1 枸杞物候特性

野生枸杞生长表现为丛生灌木,经过人工修剪之后,呈直立性落叶小乔木状。枸杞树体萌蘖能力强,具

有很强的耐干旱、抗盐碱和耐瘠荒特性。气候环境对枸杞的物候特征影响较大(表 1)。物候期是枸杞树对当地气候做出的反应。枸杞长期适应于温度的寒暑节律性变化,从而形成了与此相对应的植物发育节律周期性变化。枸杞树的物候期一般可以分为:萌动期、萌芽期、展叶期、新梢生长期、现蕾期、开花期、果熟期、落叶期和休眠期。年均温影响枸杞的物候期,枸杞的萌芽、展叶、落叶和休眠与 $\geq 5^{\circ}\text{C}$ 的有效积温关系密切,春梢生长和果熟期与 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 有效积温关系密切。各物候期出现时间因各地平均气温不同有所变化(表 1)。一般情况下,年均温高的地区萌芽、开花、果熟期等物候期要早于年均温低的地区。同时,年均温高的地区落叶和休眠期也会延迟。

## 2 枸杞根系生长习性

枸杞根系,通常包括主根、侧根和须根 3 部分。主根是由种子的胚芽发育而成,所以只有种子繁殖的实生植株才有主根。器官繁殖(枝条、叶片、根)的植株没有明显的主根,只有侧根与须根,其根系来源于母体器官

**第一作者简介:**李茜(1981-),女,博士,助理研究员,现主要从事盐碱地改良与植被恢复等研究工作。E-mail:li\_q@nxu.edu.cn.

**基金项目:**宁夏大学科学研究资助项目(ZR1227)。

**收稿日期:**2014-04-17

## Fruit Quality Comparison of *Lycium barbarum* L. From Different Producing Area

ZHANG Bo<sup>1</sup>, LUO Qing<sup>1</sup>, WANG Xue-qin<sup>2</sup>, DAI Guo-li<sup>1</sup>

(1. National Wolfberry Engineering and Technology Research Center, Yinchuan, Ningxia 750002; 2. Ningxia Science and Technology Department, Strategy and Information Research Institute, Yinchuan, Ningxia 750001)

**Abstract:** Taking the fruit of three wolfberry (*Lycium barbarum* L.) varieties from three producing areas (Tongxin of Ningxia, Nuomuhong of Qinghai and Wusu of Xinjiang) as test materials, this experiment compared the appearance quality indice of fruit (the hundred-grain weight and the fruit shape index) and the contents of main active ingredients (total sugars, polysaccharides, betaine, extractive, and carotene) of three *Lycium barbarum* L. The results showed that the appearance quality indice of fruit of 'Ningqi No. 1' and 'Ningqi No. 7' were higher in Nuomuhong of Qinghai, whereas those of the 'Ningqi No. 5' were higher in Wusu of Xinjiang. Although the carotene content was in the order of Ningxia>Qinghai>Xinjiang, the other active ingredient varied with producing area. These findings suggested that the current classification criteria of wolfberry products need to be improved.

**Key words:** producing area; *Lycium barbarum* L.; fruit quality