

DOI:10.11937/bfyy.201507039

宁夏枸杞种子性状对果实大小的影响

郑国琦, 苏雪玲, 马玉, 齐国亮, 杨涓

(宁夏大学 生命科学学院, 宁夏 银川 750021)

摘 要:以宁夏枸杞种子为试材,对不同产地的宁夏枸杞种子和果实的性状指标进行测定,研究种子性状对果实生长发育的影响。结果表明:不同产地宁夏枸杞果实单粒重、果实横径、果实纵径、种子宽、种子长差异较大,而种子个数和种子重量的差异较小,种子重量与枸杞果实横径呈显著正相关,相关系数为 0.486;种子长度与宽度均与果实的纵径呈现极显著正相关关系,相关系数分别为 0.573 和 0.593。果实的单粒重与果实横径呈极显著相关关系,相关系数为 0.565。说明宁夏枸杞种子的重量、种子的长度和宽度对果实的大小发育影响较大,而种子数量对枸杞果实大小发育影响不大,这可能与枸杞果实内种子个数差异不显著有关。

关键词:宁夏枸杞;种子性状;果实大小

中图分类号:S 793.9(243) **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2015)07-0134-04

宁夏枸杞(*Lycium barbarum* L.)属茄科枸杞属多年生落叶灌木,主要分布于宁夏、内蒙古、新疆等干旱、半干旱地区,具有耐干旱、耐盐碱的特性,作为栽培作物已有上千年的人工种植历史。其干燥成熟果实即为我国传统名贵中药材“枸杞子”,具有增强免疫力、抗衰老、抗肿瘤、抗氧化等多方面的药理作用^[1]。宁夏枸杞的主要药用部位为果实,其综合品质由药用品质和商品品质共同决定,商品品质包括百粒重、果长、坏果率等外观品质

指标,而药用品质主要是指枸杞多糖、总糖、甜菜碱等有效成分含量^[2],因此,果实大小及果实内主要药用成分的积累是中药枸杞子质量评价的主要参考指标。

种子是内源激素合成和积累的主要场所,对果实发育起着重要作用。前人对其果实发育研究表明了果实内种子的数量与果实的大小之间相关关系。如米勒一瑟盖尤确定了葡萄内种子的数量与浆果的大小之间存在着正相关,即浆果愈大,浆果内种子的数量也愈多^[3];叶春海等^[4]研究表明柑桔植株着果量、果实大小和果实可溶性固形物含量随果实中种子数量的增加而增加,呈现高度的相关关系;张猛等^[5]研究表明费约果子数与果实单果重、纵横径以及果实中可溶性总糖的含量之间的关系也呈现相关性。前人对宁夏枸杞果实相

第一作者简介:郑国琦(1977-),男,博士,副教授,现主要从事植物学等教学与科研工作。E-mail:zhengguoqi1977@163.com.

基金项目:国家自然科学基金资助项目(81160517,81360639);国家科技支撑计划资助项目(2013BAC02B03-2)。

收稿日期:2014-11-11

参考文献

[1] 中华本草编委会. 中华本草(第六部)[M]. 上海:上海科技出版社, 1999:230-231.

[2] 吴敏,何建荣,冯晓文. 华南龙胆的化学成分研究[J]. 现代食品科技, 2011,27(2):150-152.

Resource Investigation of *Gentiana loureirii* (G. Don) Griseb

YAN Zhi-gang, DONG Qing-song, WEI Rong-chang, LI Ning-lan, BAI Long-hua
(Guangxi Botanical Garden of Medicinal Plants, Nanning, Guangxi 530023)

Abstract: *Gentiana loureirii* (G. Don) Griseb as important rare medicinal plants, the market prospects is very promising. In this paper, a systematic study of the resource distribution, ecological environment, population structure, wildly changes domestically and market demand and status of *Gentiana loureirii* (G. Don) Griseb were studied, to provide the basis and support for the resources development and utilization.

Keywords: *Gentiana loureirii* (G. Don) Griseb; resource investigation; resource distribution

关性状的研究主要集中在果实发育时期的划分、果实形态、胚乳和胚的发育等方面,而有关宁夏枸杞果实中的种子性状对其果实大小的影响尚鲜见相关报道。该研究通过对不同产地宁夏枸杞果实和种子性状进行测定,研究种子性状对果实生长发育的影响,以期为宁夏枸杞果实的发育调控提供理论基础,为宁夏枸杞育种和制定合理的栽培措施提供理论指导。

1 材料与方法

1.1 试验材料

根据当前宁夏枸杞在全国主要产地的分布状况,在我国北方主要枸杞栽培地区的宁夏、内蒙古、新疆、河北、青海、甘肃等主要枸杞种植区设点采样,共计采样 27 份。每个采样点均采集目前北方地区普遍种植的“宁杞 1 号”品种果实,详见表 1。

表 1 宁夏枸杞取样地点及取样时间

Table 1 The time and sites of sample *Lycium barbarum* from different regions

代号 Code	省区 Province	地点 Site	时间 Time
1	内蒙古	杭锦旗、五原、乌拉特前旗	2011 年 6 月下旬
2	河北	巨鹿	2011 年 6 月下旬
3	新疆	乌苏、高泉、精河、沙湾	2011 年 7 月上旬
4	甘肃	靖远、景泰	2011 年 7 月上旬
5	青海	德令哈、格尔木、都兰	2011 年 8 月中旬
6	宁夏	中宁、同心、银川、惠农	2011 年 6 月下旬

1.2 项目测定

将不同来源的枸杞果实于 45℃ 烘干 7 d。随机抽取 30 个果实样品,以个为单位用万分之一电子天平称重,计算出果实单粒重,并用游标卡尺进行果实纵径和横径的测定^[6],之后将每个果实用热水浸泡 10 min 后,破坏果皮,统计每个果实的种子数,并分别测量每粒种子的长度和宽度,测完后将种子 80℃ 烘干,用万分之一分析天平称重,计算每个果实的种子重量。

1.3 数据分析

数据处理采用 Microsoft Excel 2003 软件;方差分析采用 DPS 软件;差异显著性检验采用 Duncan 新复极差法。

2 结果与分析

2.1 不同产地宁夏枸杞果实性状的比较

从图 1 可以看出,不同产地宁夏枸杞果实的单粒重存在显著差异,其中,青海产枸杞果实单粒重与其他 5 个省区间存在显著差异,而其他 5 个省区中河北、内蒙古和宁夏产枸杞果实单粒重差异不显著,新疆和甘肃产枸杞果实单粒重差异也不显著。

由图 2 可知,不同产地宁夏枸杞果实横径差异显著,其中,青海产枸杞果实横径与其他 5 个省区间存在显著差异,而其他 5 个省区中河北和内蒙古产枸杞果实

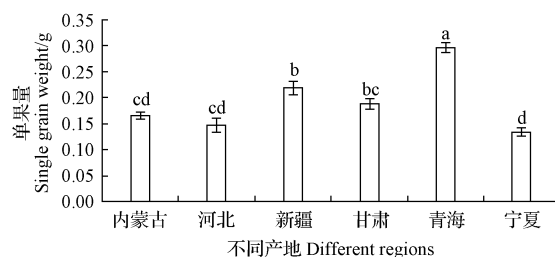


图 1 不同产地宁夏枸杞单粒重的比较

Fig. 1 Comparison of single grain weight of *Lycium barbarum* from different regions

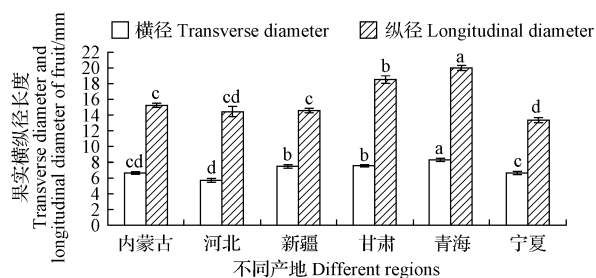


图 2 不同产地宁夏枸杞果实横纵径的比较

Fig. 2 Comparison of fruit transverse diameter and longitudinal diameter of *Lycium barbarum* from different regions

横径差异不显著,新疆和甘肃产枸杞果实横径差异不显著,但甘肃、宁夏和河北产枸杞果实横径差异显著。不同产地宁夏枸杞果实纵径也存在显著差异,其中,青海产枸杞果实纵径与其他 5 个省区间存在显著差异,而其他 5 个省区中内蒙古、新疆和河北产枸杞果实纵径差异不显著,河北和宁夏产枸杞果实纵径差异不显著,但甘肃、宁夏和内蒙古产枸杞果实纵径差异显著。

2.2 不同产地宁夏枸杞果实内种子性状的比较

由图 3 可知,不同产地单个枸杞果实内的种子个数存在显著差异,其中来源于河北的宁夏枸杞果实种子数最少,仅为 27 粒,且与其它 5 个省(区)间差异显著,而其他 5 个省(区)差异不显著,基本维持在 34~35 粒。

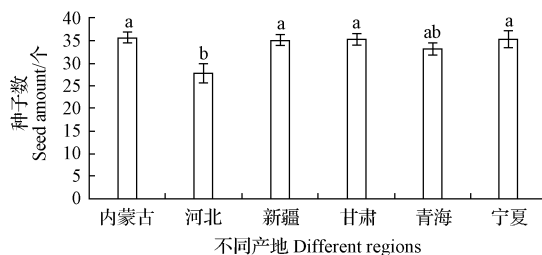


图 3 不同产地宁夏枸杞种子数的比较

Fig. 3 Comparison of seed amount of *Lycium barbarum* from different regions

由图 4 可知,不同产地单粒枸杞果实内种子重量除来源于宁夏的宁夏枸杞果实内种子重量最小,而来源于新疆的宁夏枸杞果实种子重量最重,且来源于宁夏的宁夏枸杞果实内种子重量与来源于其他产区的枸杞果实内种子重量差异显著,而来源于新疆、青海、甘肃、内蒙古和河北的枸杞种子重量差异不显著。

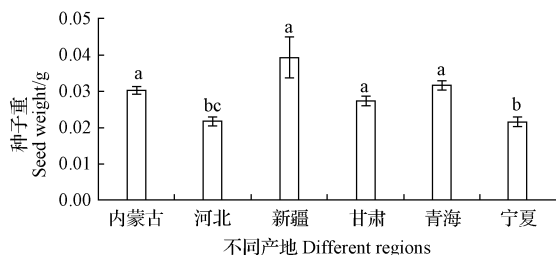


图 4 不同产地宁夏枸杞种子重量的比较

Fig. 4 Comparison of seed weight of *Lycium barbarum* from different regions

由图 5 可知,不同产地枸杞种子长度存在显著差异,其中以青海产宁夏枸杞种子长度最长,而来源宁夏的宁夏枸杞种子长度最短。不同产地枸杞种子宽度也存在显著差异,其中以青海产宁夏枸杞种子宽度值最大,而来源宁夏的宁夏枸杞种子宽度值最小。

表 2

不同产地宁夏枸杞种子性状与果实大小的相关系数

Table 2

Correlation coefficient between seed traits and fruit size of *Lycium barbarum* from different regions

	种子数 The number of seed/个	种子重量 The weight of seed/g	种子长度 The length of seed/mm	种子宽度 The width of seed/mm	果实单粒重 The single weight of fruit/g	果实横径 The transverse diameter of fruit/mm	果实纵径 The longitudinal diameter of fruit/mm
种子数 The number of seed/个	1	0.156	0.030	-0.083	0.185	0.104	0.039
种子重量 The weight of seed/g		1	0.025	-0.053	0.316	0.486 *	0.007
种子长度 The length of seed/mm			1	0.808 * *	0.378	0.352	0.573 * *
种子宽度 The width of seed/mm				1	0.333	0.353	0.593 * *
果实单粒重 The single grain weight of fruit/g					1	0.565 * *	0.309
果实横径 The transverse diameter of fruit/mm						1	0.513 * *
果实纵径 The longitudinal diameter of fruit/mm							1

注: * 表示在 0.05 水平(双侧)上显著相关; ** 表示在 0.01 水平(双侧)上显著相关。

3 讨论

生态环境对药材的影响主要通过 2 个途径来实现,一是药用植物因其适应性特点而产生的获得性遗传的种内变异;二是直接影响药用植物体内的生理生化反应,从而影响到植物化学成分的种类和含量^[7]。魏玉清等^[8]对宁夏枸杞引种到不同产区的“宁杞 1 号”进行了 RAPD 分析,认为“宁杞 1 号”没有因环境的改变而发生变化,引起“宁杞 1 号”果实性状发生变化的主要因素是环境。宁夏枸杞果实外观品质是衡量宁夏枸杞果实商品品质的重要参考指标。通过对不同产区引种栽培的

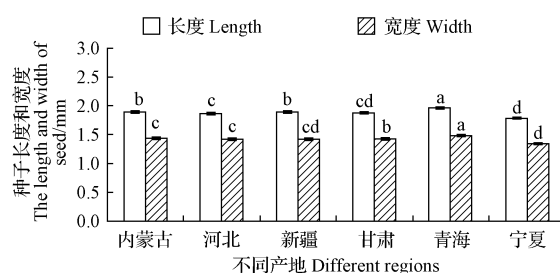


图 5 不同产地宁夏枸杞种子长度和宽度的比较

Fig. 5 Comparison of seed length and width of *Lycium barbarum* from different regions

2.3 宁夏枸杞种子性状与果实大小的相关性分析

由表 1 可知,单粒果实内的种子个数与果实单粒重及横纵径均呈不显著正相关关系。种子重量与枸杞果实横径呈显著正相关关系,相关系数为 0.486;种子长度与宽度均与果实的纵径呈现极显著正相关关系,相关系数分别为 0.573 和 0.593。果实的单粒重与果实横径呈极显著相关关系,相关系数为 0.565,而果实单粒重与果实纵径呈不显著正相关关系,相关系数为 0.309。说明宁夏枸杞种子的重量、种子的长度和宽度对果实的大小发育影响较大,而种子数量对枸杞果实大小发育影响不大,这可能与枸杞果实内种子个数差异不显著有关。

宁夏枸杞品质进行分析比较可以看出,在外观品质大小方面青海和甘肃地区种植的宁夏枸杞商品品质显著优于其它产区,表现为果实百粒重大、果实纵径长,其次为新疆,而宁夏、内蒙古、河北产枸杞果实外观品质差异不显著。李剑萍等^[9]对宁夏枸杞外观品质大小指标与气象环境因子的关系的研究结果表明,果实形成期平均气温小于 18℃时,随气温升高,百粒重增大,当平均气温在 18~20℃时百粒重达最大,此后随平均气温增加百粒重减小;百粒重随采摘前 35 d 相对湿度增大而减小。果实纵径随果实成熟期平均相对湿度的增加而减小;同时开花后 5 d 的平均气温也影响果实的大小,其影响呈现二

次曲线型,19~22℃是此期较为适宜的温度。宁夏枸杞的6个主要栽培区枸杞生育期气温和平均湿度均以青海最低,这可能是导致青海枸杞果实百粒重最大和果实纵径最长的主要原因。

种子作为果实的重要组成部分之一,其生长发育与果实生长发育有着密切联系。种子是产生多种激素的中心,而激素又是控制植物生长发育的物质之一,当然它对果实发育也发生重要的影响。果实发育受多种激素的作用,而促进子房发育的激素条件是:含有较高的促进物质(主要是生长素、赤霉素和细胞分裂素等),与较低的抑制物(脱落酸和水杨酸等);反之抑制物水平提高,促进物减少时,子房发育停止。种子因能制造大量的促进物(它能加速细胞分裂和膨大,增加代谢强度,调运远处的养分到果实中来),而有助果实肥大。种子数愈多,这种作用愈加明显。由此可知,果实生长的真正原因并非种子本身,而是种子中所产生的激素。前人对草莓^[10]、火龙果^[11]、树莓^[12]等果树果实大小与种子数之间的相关性研究表明,果实大小与果实内种子数量存在正相关。但近年的研究结果并未完全支持这一观点。徐庆岫等^[13]认为,库尔勒香梨的种子数与果实大小无关;朴一龙等^[14]认为苹果梨果实内种子数和单果重及果形无明显的相关关系;葛玉香等^[15]认为,山葡萄不同种质之间的单果种子数对浆果大小无明显影响;卢华琼等^[16]对31个柚类品种主要果实性状进行分析研究认为,单果重与种子数呈负相关。该研究结果显示宁夏枸杞种子重量与果实横径呈显著正相关关系,相关系数为0.486;种子长度与果实纵径呈极显著正相关关系,相关系数为0.573,种子的宽度与果实的纵径呈极显著正相关关系,相关系数为0.593。说明宁夏枸杞种子的重量

和长宽度影响果实的大小,而种子数与果实大小没有显著的相关关系,研究结果和近年的研究结果相一致。

参考文献

- [1] 国家药典委员会.《中华人民共和国药典》(一部)[S].中国医药科技出版社,2010:132-133.
- [2] 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.
- [3] 耿玉韬.种子与果实发育的关系[J].生物学通报,1988(12):4.
- [4] 叶春海,吕庆芳.柑桔果实性状与种子数的相关分析[J].中国南方果树,1997,26(3):6-8.
- [5] 张猛,王丹,范理璋,等.费约果种子数与果实性状的相关性分析[J].种子,2010,29(11):66-67.
- [6] 郑国琦.宁夏枸杞果实结构发育与糖分积累关系研究[D].西安:西北大学,2011.
- [7] 周长征,杨帆禄,李银.细辛道地药材的系统研究与细辛药材 GAP 生产关系的探讨[J].中国药学杂志,2001,26(5):343-345.
- [8] 魏玉清,许兴,王璞.不同地区主要栽培宁夏枸杞品种的 RAPD 分析[J].西北农林科技大学学报(自然科学版),2007,35(1):91-95.
- [9] 李剑萍,张学艺,刘静.枸杞外观品质与气象条件的关系[J].气象,2004,30(4):51-54.
- [10] 李春丽,吴春霞,董清华,等.草莓种子对果实发育的影响[J].园艺学报,2011,38(增刊):2516.
- [11] 胡子有,梁桂东,黄海生,等.火龙果种子数与单果重的相关性分析[J].广西农学报,2012,27(2):31-33.
- [12] 王宏,于辉,于年文,等.树莓果实种子数与单果重的相关性研究[J].北方果树,2003(2):12-14.
- [13] 徐庆岫,李江,韩军.授粉条件对库尔勒香梨果实性状的影响[J].果树科学,1997,14(2):113-114.
- [14] 朴一龙,薛桂新,金英善,等.苹果梨授粉柱头数对座果率和果实性状的影响[J].延边大学农学报,1997,19(3):172-174.
- [15] 葛玉香,沈育杰,李晓红.山葡萄种子性状与果实品质的关系[J].特产研究,1999(2):18-19.
- [16] 卢华琼,苏智先.部分柚类品种主要果实性状变异及相关性研究[J].中国农学通报,2006,22(12):220-222.

Influence of Seed Traits on Fruit Size of *Lycium barbarum* L.

ZHENG Guo-qi, SU Xue-ling, MA Yu, QI Guo-liang, YANG Juan

(College of Life Science, Ningxia University, Yinchuan, Ningxia 750021)

Abstract: Taking *Lycium barbarum* L. as material, the effect of *Lycium barbarum* L. seed traits on fruit development, and the characteristics of *Lycium barbarum* L. seeds and fruits from different regions were studied. The results showed that, there was greater difference in fruit single grain weight, fruit transverse diameter, fruit longitudinal diameter, seed weight and seed length of *Lycium barbarum* L. in different regions, but there was little difference in seed wide and seed number. Correlation analysis results showed that the seed weight and fruit diameter was significantly positive correlation, the correlation coefficient was 0.486; the seed length and the width and the longitudinal diameter of the fruit appear extremely significant positive correlation, correlation coefficient was 0.573, 0.593, respectively. *Lycium barbarum* L. seed weight, seed length and width had a great impact on the fruit size development, but the impact of seed number on *Lycium barbarum* L. fruit size development was not great. It may related to the seed number of *Lycium barbarum* L. fruit was not significant difference.

Keywords: *Lycium barbarum* L.; seed traits; fruit size