

蓝莓贮藏保鲜技术研究综述

林玲娜^{1,2}

(1. 福建省农业科学院农业经济与科技信息研究所, 福建 福州 350003; 2. 《福建农业科技》编辑部, 福建 福州 350003)

摘要: 对蓝莓采后病害和致病病原菌及有关蓝莓贮藏保鲜技术的研究进展, 如低温贮藏、气调贮藏、高压静电场保鲜、辐照保鲜、壳聚糖保鲜技术、化学保鲜技术、包装方式、生物保鲜剂保鲜、植物提取液保鲜, 以及其他保鲜技术进行了综述, 并对蓝莓贮藏保鲜技术的发展趋势进行了展望。

关键词: 蓝莓; 贮藏保鲜; 采后病害; 研究进展

中图分类号: S663 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-1463(2018)06-0081-07

doi: 10.3969/j.issn.1001-1463.2018.06.021

Research Advances in Storage and Fresh-keeping technology of Blueberry

LIN Lingna^{1,2}

(1. Institute of Agricultural Economics and Information Research, Fujian Academy of Agricultural Sciences, Fuzhou Fujian 350003, China; 2. Editorial Office of Fujian of Agricultural Sciences and Technology, Fuzhou Fujian 350003, China)

Abstract: The research progress of postharvest diseases and pathogenic bacteria of blueberry and blueberry storage and preservation technology were reviewed, such as cryogenic storage, air conditioning storage, high voltage electrostatic field preservation, irradiation preservation, chitosan preservation technology, chemical preservation technology, packaging, biological preservative, plant extract preservation and other preservative techniques. And the future trend in development of fresh-keeping storage technology of blueberry was prospected.

Key words: Blueberry; Fresh-keeping; Post-harvest disease; Research advances

蓝莓又称越橘、蓝浆果, 隶属杜鹃花科越橘属多年生落叶或常绿灌木^[1], 果实富含维生素 A、维生素 B、维生素 E、SOD、花青素、黄酮等多种生理活性成分, 以及钾、锌、铁、锰等微量元素, 是含抗氧化物质最多的水果之一, 被国际粮农组织列为人类五大健康食品之一和世界第 3 代水果行列^[2-3]。其含有的生物活性成分对人体健康有良

好的保健作用, 有预防血管老化、强心抗癌及明目等保健作用。蓝莓还可以治疗一般的伤风感冒、咽喉疼痛以及腹泻等症, 具有良好的药用价值^[4-8]。随着人们生活水平的提高和对蓝莓营养保健功效的认知, 蓝莓鲜果的市场需求和消耗量迅速增大。但蓝莓因其含水量高, 成熟期集中于高温多雨季节(6—8月), 采后易受机械损伤和微生物侵染而

收稿日期: 2018-02-27

基金项目: 福建省科技计划项目-省属公益类科研院所基本科研专项(2016R1015-6)。

作者简介: 林玲娜(1979—), 女, 福建安溪人, 编辑, 主要从事科技期刊编辑工作。联系电话: (0)13950416322。Email: 350099211@qq.com。

- impacts of sprawl on farmland in Northeast China: evaluating a new strategy for rural development [J]. *Landscape and Urban Planning*, 2012, 104 (1): 34-46.
- [27] YANG W R, LI F, WANG R S, *et al.* Ecological benefits assessment and spatial modeling of urban ecosystem for controlling urban sprawl in Eastern Beijing, China[J]. *Ecological Complexity*, 2011, 8(2): 153-160.
- [28] ZHANG L Q, WANG H Z. Planning on ecological network of Xiamen Island (China) using landscape metrics and network analysis [J]. *Landscape and Urban Planning*, 2006, 78(4): 449-456.
- [29] 宗跃光. 城市景观生态规划中的廊道效应研究-以北京市区为例[J]. *生态学报*, 1999, 19(2): 145-150.
- [30] 祝宁, 李敏, 柴一新. 哈尔滨市绿地系统生态功能分析[J]. *应用生态学报*, 2002, 13(9): 1117-1120.
- [31] 俞孔坚, 段铁武, 李迪华. 景观可达性作为衡量城市绿地系统功能指标的评价方法与案例 [J]. *城市规划*, 1999, 23(8): 161-167.

(本文责编: 陈伟)

腐烂变质,耐贮性和耐运输性较差,保鲜技术成为制约蓝莓产业发展的关键因素之一^[9-13]。蓝莓采后病害是制约其贮藏性的重要因素之一,因此,探明采后病害和保鲜技术对延长保鲜期、保持蓝莓风味和品质尤为重要。随着蓝莓生产规模的扩大,国内外学者对蓝莓保鲜技术的研究日益增多^[2,9,11-17]。本文就蓝莓采后病害及蓝莓保鲜技术的研究进展进行了综述,并对蓝莓贮藏保鲜技术的发展趋势进行展望,旨在为蓝莓贮藏保鲜技术的研究开发提供科学参考。

1 蓝莓采后病害

果实采摘后在正常条件下进行呼吸、蒸腾等生理活动,合成过程逐渐减弱,降解过程加强,果实可溶性固形物质量分数增加。果胶物质降解和组织软化等变化有利于病原菌的入侵和生长,是影响果实采后贮藏保鲜的重要因素,因此采后病害的控制是搞好蓝莓贮藏保鲜的关键环节。蓝莓货架期主要受黑霉病、炭疽病和灰霉病等贮藏病害的影响,病害多通过蒂痕感染^[14]。邓佳等^[18]对玉溪市澄江地区蓝莓果实进行致病细菌分离试验,从腐烂的蓝莓果实上分离出 3 株病原菌细菌,初步确定属于少雷氏菌属(*Serratia*)、微杆菌属(*Microbacterium*)和短小杆菌属(*Curtobacterium*)。周笑犁等^[19]在采后蓝莓果实的贮藏期分离得到 12 株蓝莓真菌,其中引起蓝莓采后腐烂的病原真菌主要为拟盘多毛孢(*Pestalotiopsis*)、*Neofusicoccum*、青霉(*Penicillium*)、地霉(*Geotrichum*)和枝孢霉(*Cladosporium*)。对病原真菌进行初步研究后发现,青霉是低温贮运过程中的主要病原菌,*Neofusicoccum*和地霉是高温贮运过程中的主要致腐菌。郜海燕^[20]对浙江省杭州市安吉县蓝莓产区发病果实的病原菌进行分离纯化,初步鉴定为 *B. cinerea*、*T. viridescens*、*P. cecidicola*、*P. polonicum* 和 *P. expansum*。郭晓月等^[21]对采自澄江地区的蓝莓鲜果贮藏自然发病的果实相关病原真菌进行了分类鉴定,鉴定结果表明,3 株真菌分别为枝孢菌属(*Cladosporium*)、链格孢属(*Alternaria*)和匍柄霉属(*Stemphylium*)。

2 蓝莓贮藏保鲜技术研究进展

2.1 低温贮藏

低温贮藏是目前鲜果贮藏的主要方法^[22]。低温会抑制微生物的生长繁殖及蓝莓的生理代谢活动,因此有利于保持蓝莓果实品质,延长贮藏期。0℃低温贮藏货架期大约 14~20 d^[23]。王芳等^[22]

研究表明,蓝莓在 0~5℃下贮藏,可减缓果实中活性成分质量分数的下降,维持果实较高的自由基清除能力,同时延长了蓝莓的贮藏期。刘华^[24]以蓝丰蓝莓为材料,研究了不同贮藏条件下蓝莓鲜果采后生理变化规律,结果表明,0~5℃低温贮藏蓝莓鲜果能够达到较好的保鲜效果。屈海泳等^[25]对在 1~3℃低温冷藏 60 d 后的蓝莓进行检测发现,低温显著抑制了果实的失重率、腐烂率和 Vc 含量的下降,较好地保持了果实原有色泽,显著抑制了果实可滴定酸质量分数的下降,维持了果实原有风味,保持了果实的营养价值。魏文平等^[26]研究冷藏和冰温贮藏对蓝莓鲜果的保鲜贮藏效果,结果表明,冰温贮藏(-1±0.3)℃条件下,呼吸强度明显减弱,失重率、果实硬度、Vc 质量分数等的变化均减小,能有效延长果实的贮藏寿命,其保鲜效果明显优于 5℃冷藏。蓝莓冷藏贮藏期为 18 d,冰温贮藏期为 60 d。朱麟等^[27]的研究表明,蓝莓在低温下可冷藏 50 d,且以 X-2 气调箱处理保鲜效果好。王翠红^[17]研究了贮藏温度和包装方式对“灿烂”蓝莓采后贮藏品质、衰老生理和抗氧化特性的影响,结果表明,低温结合 PE 包装技术能够显著抑制果实水分散失和微生物的生长繁殖,延缓果实的衰老进程,从而延长果实的货架期。

2.2 气调贮藏

气调包装(MAP)是目前较为先进的贮藏保鲜技术之一,是指在果实贮藏中降低温度、减少 O₂ 含量、提高 CO₂ 浓度,以降低果实的呼吸强度和自我消耗、抑制乙烯生成、减少病害发生、延缓果实衰老进程,从而达到延长贮藏期目的保鲜方法。应用果蔬塑料箱式气调保鲜技术可使一些易腐难贮果蔬的保鲜期明显延长,应用该技术贮藏蓝莓可比现有其他贮藏方法延长保鲜期 30~40 d。张平等^[28]研究表明,在冷藏(0±0.5)℃条件下,调气嘴 B 处理气调箱内的蓝莓果实保鲜效果最好,可保持较高的可溶性固形物含量,好果率达到 91.23%。塑料箱式气调保鲜技术贮藏蓝莓适宜的气体质量浓度为 CO₂ 10%~12%、O₂ 6%~9%。李江阔等^[29]研究了“伯克利”和“北陆”2 个蓝莓品种冰温贮藏 40 d 后其果实品质、生理指标以及挥发性物质的变化规律,结果表明,2 个品种果实具有相似的变化规律,即自发气调结合冰温处理能够有效延缓果实硬度和 Vc 质量分数的下降,抑制丙二醛质量分数的增加,并维持了较高的谷胱甘肽

质量分数、过氧化物酶和超氧化歧化酶活性,有效控制了果实质量的损失与腐烂,延长了果实贮藏后货架寿命。蓝莓果实在贮藏后货架期间萜类相对质量分数呈下降趋势,酯类化合物和醇类相对质量分数呈上升趋势,相同货架期的自发气调结合冰温处理果实醇类和酯类化合物相对质量分数则高于冰温处理,而萜类化合物相对质量分数低于冰温处理。刘虹丽等^[30]研究发现,气调加1-MCP处理可更好地抑制蓝莓果实品质的下降和呼吸强度和乙烯释放速率的增加。高O₂(体积分数21%~100%)处理能有效地抑制果蔬无氧呼吸代谢、组织酶促褐变以及风味损失,是控制气调环境中利用高于空气中氧气质量分数的一种新的气调方法,是寻求改进传统气调贮藏方法的新探索。郑永华^[31]研究表明,用体积分数60%~100%的O₂处理蓝莓,可显著抑制蓝莓果实的呼吸速率和乙烯释放速率。姜爱丽等^[32]研究表明,体积分数为99.9%的高CO₂短时冲击用于采蓝莓果实贮藏前的“休克冲击”处理,具有抑制果实生理代谢和保持品质的保鲜效果。郭丹等^[33]在(0±0.5)℃下采用气调保鲜箱对“北陆”和“伯克利”2个蓝莓品种进行贮藏,分析果实贮藏期及贮藏后货架5d后果实品质生理变化规律。结果表明,气调保鲜箱可降低蓝莓果实贮藏微环境中O₂体积分数,提高O₂体积分数,蓝莓贮藏及贮藏后货架期间果实硬度、可滴定酸、Vc质量分数不断下降,可溶性固形物质量分数先上升后下降,坏果率不断升高,多酚氧化酶和过氧化物酶均出现不止一次活性高峰。“伯克利”蓝莓贮藏性好于“北陆”,“北陆”蓝莓最长冷库气调箱贮藏期为84d,货架5d果实最长贮藏期为63d,“伯克利”蓝莓最长冷库气调箱贮藏期为105d,货架5d果实最长贮藏期为84d。

2.3 高压静电场保鲜

高压静电场保鲜是一种无污染的物理保鲜方法。高压静电场采用平行电极产生高压静电场,通过变压器升压产生高压直流电压,由高压绝缘管导入冷藏箱或其它容器内的电极,从而在两极间的高压静电场之间对果蔬进行保鲜。果蔬在采收后,呼吸强度及呼吸高峰出现的时间常常是衡量果蔬贮藏保鲜效果的重要指标。研究表明,高压静电场处理能达到降低草莓、番茄等果蔬的呼吸强度,延长其呼吸高峰到来的效果^[34-36]。孙贵宝^[37]的研究表明,蓝莓在高压静电场下新鲜度明显提高,果实的糖度、酸度、硬度等性质的变

化低于对照区。贮藏天数55d,蓝莓暴露在电场下的果实腐烂率为20%,而无电场处理的果实腐烂率达到90%。

2.4 辐射保鲜

辐射保鲜是安全、简捷有效的贮藏保鲜技术之一。周慧娟等^[38]对艾利奥特蓝莓进行电子束辐射,结果表明,用辐照剂量为1kGy的电子束辐照处理,对艾利奥特蓝莓的贮藏效果最为显著,有效贮藏期由30d延长至60d。于刚等^[39]研究发现,蓝莓采摘后进行60s的紫外(UV-C)处理,对控制病变、延长贮藏期、保障品质具有良好的效果。唐坚等^[40]研究了微波处理、紫外(UV-C)辐照处理、冰温贮藏对蓝莓采后贮藏品质的影响,结果表明,微波处理不适合蓝莓保鲜;紫外辐照处理提高了总糖、可溶性固形物和总酚的质量分数,失质量率没有明显变化;冰温贮藏降低了蓝莓的代谢速率,减缓总糖、可溶性固形物的流失速度,降低总酚的积累速度,降低蓝莓的失质量率。因此,紫外辐照和冰温贮藏可以提升蓝莓的贮藏品质,维持蓝莓的风味。陈梦玉等^[41]研究了不同⁶⁰Co-γ辐照剂量对蓝莓冷藏保鲜效果的影响,结果表明,当辐照剂量为0.3~2.0kGy时,其辐照蓝莓的感官品质改变不明显,与对照基本一致;当对辐照处理剂量为1.5kGy时,蓝莓的有效冷藏期可达60~70d,比对照延长30~40d。吴晨晨等^[42]的研究表明,微波处理不适用于草莓鲜果的贮藏,会导致失品质率的增加,加剧蓝莓果实的代谢频率,提升酚类物质叠加的速度;而恰当时间的紫外线辐射和冰温贮藏能够增强蓝莓的贮藏质量,保持它独有的风味。

2.5 壳聚糖保鲜技术

壳聚糖是自然界的第二大天然生物多糖甲壳素的脱乙酰化产物,为天然多糖,其来源广泛,制取工艺简单。安全、无毒、抑菌、可食用、易于生物降解而被广泛应用于果蔬保鲜^[43]。是一种安全可食的保鲜剂,不仅保鲜效果佳,而且能够生物降解,对人体无毒害作用,不会对人体和自然界造成污染。方海峰等^[44]在常温下用质量浓度为0.5%、1.0%、1.5%、2.0%、2.5%的壳聚糖对蓝莓进行涂膜处理,结果表明,各质量浓度的壳聚糖对蓝莓都有保鲜效果,壳聚糖质量浓度在2.0%~2.5%范围内对蓝莓的保鲜效果最佳。汪东风等^[45]研究了壳聚糖复合膜液和水杨酸处理对蓝莓采后低温保鲜效果的影响,结果表明,3种壳聚

糖复合膜液涂膜均能保持其硬度、提高 SOD 酶的活性,以 1%质量分数壳聚糖复合膜处理最佳。汪金杰等^[46]研究,0.5%质量分数壳聚糖浸泡对 2℃下贮藏期间“圆蓝”蓝莓果实品质和生理指标的影响,结果表明,壳聚糖处理显著延长蓝莓贮藏期,提高了蓝莓果实感官品质、硬度、可溶性固形物质量分数,降低失重率、腐烂率、可滴定酸质量分数,显著抑制果实丙二醛质量分数的积累,增加总酚质量分数和类黄酮质量分数,轻微减少花色苷质量分数。杨曙方等^[47]以“圆蓝”兔眼蓝莓为试材,研究了 0.5%壳聚糖(0.4%高分子壳聚糖+0.1%低分子壳聚糖)涂膜对常温贮藏蓝莓果实品质的影响。结果表明,在 20℃常温条件下贮藏 20 d 的过程中,壳聚糖涂膜可减缓蓝莓果实感官品质及果实硬度的下降速度,降低腐烂率和失重率,保持较稳定的可溶性固形物和有机酸质量分数,有效延长常温条件下的贮藏期,有利于保持采后蓝莓的品质。

2.6 化学保鲜技术

化学保鲜剂主要以抑制或杀死果蔬表面的微生物为主,从而起到防腐保鲜的作用。常用的安全保鲜剂有 1-甲基环丙烯(1-MCP)和水杨酸(SA)等。孔硕等^[48]采用 1-甲基环丙烯(1-MCP)对蓝莓进行保鲜处理,发现 1-MCP 处理可以有效地保持果实 Vc 和水分的质量分数,抑制可溶性固形物和可滴定酸质量分数的下降,延长蓝莓的贮藏时间。茉莉酸类物质能够诱导果实采后抗性,从而延缓果实采后衰老和病害发生,提高果实采后贮藏保鲜。许晴晴等^[49]研究发现,5℃贮藏条件下,蓝莓经茉莉酸甲酯(MeJA)处理能保持较高的好果率,对蓝莓果实中苯丙氨酸解氨酶、过氧化物酶、多酚氧化酶有激活作用,其中茉莉酸甲酯 20 μmol/L 处理更有利于诱导抗病酶的活性,提高果实抗病性,为蓝莓采后较适宜的处理浓度。黄晓杰等^[50]研究表明,水杨酸处理可减缓果实失重,维持果实可滴定酸和可溶性固形物,减缓果实 Vc 和丙二醛值的下降,提高 DPPH 自由基清除率,减缓果实衰老,维持果实品质。

2.7 包装方式

包装方式对蓝莓采后贮藏品质和贮运也有一定的影响。采用 125 g 无毒塑料盒独立小包装应用于蓝莓包装,可防止果实在运输和销售中由于碰压而造成的伤害,有利于保持果实品质和延长贮运寿命^[15]。陈杭君等^[51]研究了不同包装方式对

“灿烂”蓝莓采后贮藏品质及抗氧化活性的影响。结果表明,在低温贮藏条件下,不打孔 PE 包装能有效防止蓝莓果实失水、延缓硬度和可溶性固形物的变化,并能较好维持果实抗氧化性能,表现出较好的贮藏效果。不同包装方式对蓝莓贮藏效果依次为:不打孔 PE 袋>打孔 PE 袋>无膜包装。朱麟等^[27]研究了不同包装方式(0.02 mm PE 膜、0.05 mm PE 膜, X-1 气调箱, X-2 气调箱)对兔眼蓝莓的保鲜效果。结果表明,在(0±0.5)℃冷藏条件下,各包装处理对蓝莓均有显著的保鲜效果,与对照相比,保鲜期可延长至 50 d。

2.8 生物保鲜剂保鲜

曹森等^[52]选取微生物杀菌剂哈茨木霉菌作为蓝莓保鲜剂,研究了哈茨木霉菌对采后蓝莓果实的贮藏品质、生理生化和生物活性的影响。结果表明,哈茨木霉菌能够明显抑制果实腐烂率的上升,更好地保持果实硬度,降低果实的乙烯释放速率和呼吸强度,有效地保持蓝莓贮藏期的贮藏品质和生物活性,并且采前喷施质量浓度为 3.0×10⁶CFU/ML 哈茨木霉菌效果最好。

2.9 植物提取液保鲜

植物提取物应用于蓝莓保鲜不仅简便、污染少,而且对人体无毒害,具有较好的应用前景。方海峰等^[53]将牛蒡提取液用于蓝莓的保鲜,结果表明,牛蒡提取液试验质量浓度对蓝莓均有保鲜效果,低质量浓度时随质量浓度的增加保鲜效果增强,当质量浓度较高时保鲜效果没有明显提升,质量浓度 0.6~0.8 g/mL 时保鲜效果最佳。为了筛选出对蓝莓鲜果贮运有较好应用保鲜效果的天然保鲜剂,王伟等^[54]研究了天然植物粗提物对蓝莓贮运病菌的抑制效果,结果表明:丁香提取物对灰霉、链格孢霉和青霉等真菌的抑制能力表现最强,五味子提取物对金黄色葡萄球菌和大肠杆菌的抑菌效果最强。

2.10 其他保鲜技术

胡勇等^[14]以新鲜蓝莓为材料,比较臭氧水、灰霜特、绿液、气调袋等对蓝莓的保鲜效果,结果表明,臭氧水处理可明显抑制蓝莓的腐烂,抑制贮藏期间果实硬度和可溶性固形物的下降和失质量率的上升,保鲜效果优于其他处理。张庆钢等^[55]研究了在液氮式流态化速冻和 -25℃冰箱慢速冻结两种冻结方式下蓝莓的冻结、解冻工艺特性及其冻后样品在贮藏期间的感官品质变化规律。结果表明,液氮式流化床速冻蓝莓的贮藏期 150 d 左右,优于冰箱慢速贮藏期(105 d)。姜力群等的

研究表明,臭氧水处理蓝莓可有效降低果实的腐烂率,抑制果实硬度和 TSS 的下降及失重率的上升,降低呼吸强度,维持蓝莓品质^[56]。宋洪文等^[57]研究发现,用每 1 000 mL 含蜂蜡 100 g、酪蛋白纳 20 g、蔗糖脂肪酸酯 10 g、75%乙醇 70 mL、水 800 mL 配制的保鲜蜡膜喷泡技术进行蓝莓保鲜的效果最好,常温保鲜期由 3~4 d 延长到 11~12 d。林平等^[58]研究了不同授粉方式对蓝莓贮藏保鲜期的影响。结果表明,中蜂授粉可有效稳定蓝莓品质,延长蓝莓贮藏保鲜期。中蜂授粉明显改善了蓝莓果实品质,其可溶性糖和 Vc 为对照的 1.5~2.3 倍。在 5℃ 条件下贮藏 3 周,其可溶性固形物、总酚和花色苷均呈先上升后下降的趋势,但整体优于对照。

3 小结与展望

综观鲜食蓝莓保鲜技术研究现状,低温冷藏是基础条件。目前采用较多的保鲜技术有壳聚糖保鲜、涂膜保鲜、1-MCP 技术保鲜、紫外辐射保鲜以及其他保鲜技术。其中壳聚糖是一种可食的天然多糖保鲜剂,其保鲜效果佳,能够生物降解,不会对人体和自然界造成污染。涂膜保鲜操作相对复杂,其需要浸果前杀菌,同时涂膜后果实会失去果粉,影响外观和口味。1-MCP 技术对蓝莓有一定的保鲜效果,但 1-MCP 最佳效能的发挥与许多因素有关,其研究还处于起步阶段,针对大规模产业化应用缺少实际经验。紫外辐射对辐射源材料要求较高,难以进行大规模推广。其他保鲜技术,如臭氧保鲜、化学试剂保鲜主要是杀菌防腐等,可能带来毒性残留和抗药性及环境污染等问题,一般作为辅助措施。气调包装在国内外应用广泛,其具有价格低廉、保鲜效果明显、方便操作等优点,结合低温可达到很好的保鲜效果。因此,在未来一定时期内,蓝莓的保鲜主要还以低温贮藏为主,再配合 MAP 保鲜气调包装以及采摘后的杀菌处理来进行。近年来,对蓝莓保鲜技术的研究日益增多,特别高压电场技术、电子冷藏技术作为一类新型、简捷的技术也逐渐开始被广泛应用在果蔬保鲜领域,且较其他保鲜技术有其独到之处。但随着人民生活水平的不断提高,人们环保意识的逐渐增强,蓝莓防腐保鲜的研究应向天然、安全、有效的方向发展。因此,无污染、低残留的天然防腐保鲜剂如壳聚糖、生物类食品保鲜剂、植物精油和植物提取液将在蓝莓保鲜方面具有广泛的应用前景。

参考文献:

- [1] 胡雅馨,李京,惠伯棣. 蓝莓果实中主要营养及花青素成分的研究[J]. 食品科学, 2006, 27(10): 600-603.
- [2] 史海芝,刘惠民. 国内外蓝莓研究现状[J]. 江苏林业科技, 2009, 36(4): 48-51.
- [3] 段宇,张萌萌,曲文颖,等. 不同采收期对蓝莓抗氧化物质的影响[J]. 中国林副特产, 2013(2): 7-9.
- [4] KADER F, ROVEL B. Fractionation and identification of the phenolic compounds of highbush blueberries (*Vaccinium corymbosum* L.)[J]. Food Chemistry, 1996, 55(1): 35-40.
- [5] 冷吉燕,张婧,邵明柏. 蓝莓花色苷的研究进展[J]. 中国老年学杂志, 2011, 17(3): 3419-3423.
- [6] 常福兰,郑婉霞,汉翠. 蓝莓的生物学特性和保健作用及市场前景[J]. 黑龙江农业科学, 2013(2): 160-161.
- [7] 王姗姗,孙爱东,李淑燕. 蓝莓的保健功能及其开发应用[J]. 中国食物与营养, 2010(6): 16-19.
- [8] 刘克宁,李公存,顾海燕,等. 蓝莓核心种质资源评价[J]. 山东农业科学, 2011(1): 20-23.
- [9] 纪淑娟,马超,周倩,等. 蓝莓果实贮藏期间软化及相关指标的变化[J]. 食品科学, 2013, 34(12): 341-345.
- [10] KIM J G, KIM H L, KIM S J, et al. Fruit quality, anthocyanin and total phenolic contents, and antioxidant activities of 45 blueberry cultivars grown in Suwon, Korea[J]. Journal of Zhejiang University Science, 2013, 14(9): 793-799.
- [11] 孟宪军,姜爱丽,胡文忠,等. 箱式气调贮藏对采后蓝莓生理生化变化的影响[J]. 食品工业科技, 2011(9): 379-383.
- [12] 刘萌. 蓝莓 MAP 贮藏保鲜技术研究[D]. 山东:烟台大学, 2012.
- [13] 朱麟,凌建刚. 国内外蓝莓保鲜技术研究进展[J]. 食品与发酵工业, 2011, 37(11): 173-176.
- [14] 胡勇,张福生,徐宏,等. 鲜食蓝莓产地保鲜技术研究初报[J]. 农产品加工(创新版), 2009(7): 12-14.
- [15] 刘萌,范新光,王美兰,等. 不同包装方法对蓝莓采后生理及贮藏效果的影响[J]. 食品科学, 2013, 34(14): 346-350.
- [16] 谢国芳. 采前喷施二氧化氯处理对蓝莓保鲜效果的影响[J]. 现代食品科技, 2014, 30(6): 207-213; 206.
- [17] 王翠红. 贮藏温度与包装方式对蓝莓采后贮藏品质和生理的影响[D]. 南京:南京农业大学, 2012.
- [18] 邓佳,郭晓月,史正军,等. 蓝莓贮藏期病原细菌的分离与鉴定[J]. 现代园艺, 2015(7): 18-19; 137.

- [19] 周笑犁, 王 瑞, 雷霖卿, 等. 蓝莓采后病原真菌分离及其生物学鉴定[J]. 食品科技, 2015(9): 24-29.
- [20] 郜海燕. 蓝莓采后主要病原菌的分离鉴定与生物学特性研究[J]. 农业机械学报, 2017, 48(5): 327-334.
- [21] 郭晓月, 丁雅迪, 邓 佳, 等. 蓝莓贮藏期病原真菌的分离与鉴定[J]. 北方园艺, 2015(24): 104-108.
- [22] 王 芳, 刘 华, 陈文荣, 等. 贮藏温度对于蓝莓活性成分及抗氧化活性的影响[J]. 宁夏大学学报(自然科学版), 2011, 32(2): 172-174.
- [23] NUNES MCN, EMOND J P, BRECHT J K. Quality curves for highbush blueberries as a function of the ture [J]. Small Fruits Review, 2004, 3(3/4): 423-440.
- [24] 刘 华. 蓝莓贮藏加技术研究[D]. 浙江: 浙江师范大学, 2012.
- [25] 屈海泳, 刘连妹, 张旻倩, 等. 冷藏温度对蓝莓果实品质的影响[J]. 2014, 14(2): 102-108.
- [26] 魏文平, 华璐云, 王金庆, 等. 蓝莓冰温贮藏的实验研究[J]. 食品工业科技, 2012, 33(13): 346-348.
- [27] 朱 麟, 凌建刚, 康孟利, 等. 不同包装方式对兔眼蓝莓保鲜效果的影响[J]. 食品与发酵工业, 2012, 38(3): 190-193.
- [28] 张 平, 李江阔, 张 鹏, 等. 蓝莓塑料箱式气调保鲜技术研究[J]. 保鲜与加工, 2015, 10(3): 9-11.
- [29] 李江阔, 张 鹏, 张 平. 气调包装对杨梅保鲜效果的影响[J]. 食品工业, 2009(2): 21-23.
- [30] 刘虹丽, 张 鹏, 李春媛, 等. 贮运微环境气调对蓝莓货架品质及香气成分的影响[J]. 保鲜与加工, 2017(2): 38-46.
- [31] 郑永华. 高氧处理对蓝莓和草莓果实采后呼吸速率和乙烯释放速率的影响[J]. 园艺学报, 2005(1): 121-123.
- [32] 姜爱丽, 孟宪军, 胡文忠, 等. 高CO₂冲击处理对采后蓝莓生理代谢及品质的影响[J]. 农业工程学报, 2011, 27(3): 362-367.
- [33] 郭 丹, 韩英群, 郝 义. 箱式气调保鲜对蓝莓果实贮藏期及货架期品质生理影响[J]. 西北农业学报, 2016, 25(12): 1829-1836.
- [34] 肖艳辉, 何金明, 张贵虹. 高压静电场对草莓贮藏效果的影响[J]. 江苏农业科学, 2007(1): 175-177.
- [35] 王 颖. 高压静电场处理对几种果蔬采后品质的影响及其机理探讨[D]. 北京: 中国农业大学, 2003.
- [36] 丹 阳. 高压静电场对番茄采后成熟、衰老过程的调控及其机理研究[D]. 北京: 中国农业大学, 2005.
- [37] 孙贵宝. 高压静电场长期贮藏保鲜蓝莓果的试验[J]. 农机化研究, 2005(1): 121-123.
- [38] 周慧娟, 范新光, 张学英, 等. 电子束辐照对蓝莓品质及生理代谢的影响[J]. 核农学报, 2013, 27(9): 1308-1316.
- [39] 于 刚, 栾雨时, 安利佳. UV-C处理对蓝莓贮藏保鲜及品质的影响[J]. 食品开发与开发, 2013, 34(2): 92-95.
- [40] 唐 坚, 乔勇进, 王凯晨, 等. 不同物理处理方式对蓝莓贮藏品质的影响[J]. 农产品加工, 2015(1): 43-46.
- [41] 陈梦玉, 林 平, 程转红, 等. ⁶⁰Co- γ 辐照技术在蓝莓贮藏保鲜上的应用[J]. 西南农业学报, 2014, 27(1): 285-288.
- [42] 吴晨晨, 应雨青, 徐樱艺. 不同物理处理方式对蓝莓贮藏品质的影响探讨[J]. 农业与技术, 2017, 37(8): 29.
- [43] 闫 岩, 王明力, 陆雅丽. 壳聚糖膜在食品保鲜中的研究进展[J]. 贵州农业科学, 2012, 40(9): 209-212.
- [44] 方海峰, 薛 功. 常温下壳聚糖涂膜对蓝莓保鲜效果的研究[J]. 安徽农业科学, 2014, 42(16): 5243-5245.
- [45] 汪东风, 张一妹, 徐 莹, 等. 壳聚糖复合膜处理对蓝莓保鲜效果的影响[J]. 现代食品科技, 2014, 30(2): 62-67.
- [46] 汪金杰, 杨曙方, 周伟东, 等. 壳聚糖浸泡对冷藏蓝莓果实贮藏性的影响[J]. 北方园艺, 2013(19): 137-140.
- [47] 杨曙方, 汪金杰, 曹雪丹, 等. 壳聚糖涂膜对常温贮藏兔眼蓝莓果实品质的影响[J]. 保鲜与加工, 2013, 13(6): 14-19.
- [48] 孔 硕, 刘 娥, 郭 军. 1-甲基环丙烯在‘兔眼’蓝莓果实贮藏保鲜上的应用效果[J]. 北方果树, 2013(7): 7-9.
- [49] 许晴晴, 郜海燕, 陈杭君. 茉莉酸甲酯对蓝莓贮藏品质及抗病相关酶活性的影响[J]. 核农学报, 2014, 28(7): 1226-1231.
- [50] 黄晓杰, 冯叙桥, 张佰清. 水杨酸处理对采后蓝莓果实贮藏品质及抗氧化能力的影响[J]. 食品与发酵工业, 2015, 41(7): 238-243.
- [51] 陈杭君, 王翠红, 郜海燕, 等. 不同包装方法对蓝莓采后贮藏品质和抗氧化活性的影响[J]. 中国农业科学, 2013, 46(6): 1230-1236.
- [52] 曹 森, 王 瑞, 赵成飞, 等. 采前喷施哈茨木霉菌对采后蓝莓贮藏品质及生物活性的影响[J]. 江苏农业学报, 2017, 33(2): 424-431.
- [53] 方海峰, 薛 伟. 牛蒡提取液对蓝莓保鲜效果的研究[J]. 安徽农业科学, 2014, 42(14): 4411-4413.
- [54] 王 伟, 阳秀莲, 袁洪艳, 等. 天然植物粗提物对蓝莓贮藏病菌的抑制效果[J]. 食品工业科技, 2017(8): 1-13.

和谐美丽乡村视角下土地整治项目实施战略刍议

焦晓西¹, 王娟², 刘全亮²

(1. 定西市国土资源局, 甘肃 定西 743000; 2. 定西市农业科学研究院, 甘肃 定西 743000)

摘要: 通过分析土地整治及和谐美丽乡村建设的内涵、辩证关系、土地整治在和谐美丽乡村建设中的作用和目前土地整治中存在的问题, 提出了加强土地整治专项规划的引领作用; 树立“土地整治+”理念; 加强资金整合管理, 发挥资金叠加效应; 加大监管力度, 提升工程质量; 创新土地整治项目建设机制等和谐美丽乡村视角下土地整治项目实施战略。

关键词: 美丽乡村; 土地整治; 战略

中图分类号: F327

文献标志码: A

文章编号: 1001-1463(2018)06-0087-05

doi: 10.3969/j.issn.1001-1463.2018.06.023

Discussion on Implementation Strategy of Land Renovation Project from Perspective of Harmonious and Beautiful Countryside

JIAO Xiaoxi¹, WANG Juan², LIU Quanliang²

(1. Dingxi Bureau of Land and Resources, Dingxi Gansu 743000, China; 2. Dingxi Academy of Agricultural Sciences, Dingxi Gansu 743000, China)

Abstract: Through the analysis of the connotations and the dialectical relations of land reclamation and rural construction for a harmonious beautiful countryside, the role of land management in rural construction and the problems existing in the current land management, the implementation strategy of land renovation project from perspective of harmonious and beautiful countryside was put forward, including scientific planning, strengthening the leading role of specific planning of land management, establishing the concept of “land consolidation +”, strengthening the management of funds integration for a superposition effect, strengthening supervision and improving project quality, and innovating the construction mechanism of land remediation project.

Key words: Beautiful countryside; Land renovation; Strategy

随着城市化进程的不断加快, 长期以来存在的城乡二元结构并没有得到有效缓解, 农村地区的基础设施建设和人居环境与城市的差距越来越明显, 这与建立美丽中国, 实现伟大中国梦远不相适应。2013年中央一号文件第一次提出了要建设“美丽乡村”的奋斗目标, 进一步加强农村生态建设、环境保护和综合整治工作。“十九大”报告又提出实施乡村振兴战略的伟大创举, 把乡村振兴战略按照“产业兴旺、生态宜居、乡风文明、治理有效、生活富裕”的方针进行贯彻实施, 从根本

上加快了我国和谐美丽乡村建设的步伐。

土地整治是对土地平整、农田水利、田间道路、林网修建、村庄整治、生态环境等的综合性治理, 土地整治的功效与新农村建设的需求具有一致性。土地整治可作为推进新农村建设的有效手段, 深入探讨服务于和谐美丽乡村建设的土地整治目标与内容, 对指导今后土地整治事业发展方向具有重要战略意义^[1]。开展和谐美丽乡村视角下的土地整治项目实施研究, 能在保障项目完成质量, 增加农村经济效益, 提高生产生活水平

收稿日期: 2018-03-23

作者简介: 焦晓西(1981—), 男, 甘肃定西人, 工程师, 硕士, 研究方向为土地资源管理。Email: 531374981@qq.com。

通信作者: 王娟(1980—), 女, 甘肃民勤人, 副研究员, 硕士, 研究方向为农田水肥高效利用。Email: wj0110@126.com。

[55] 张庆钢, 陶乐仁, 邓云, 等. 蓝莓不同冻结方式下工艺特性及贮藏品质的研究[J]. 食品工业科技, 2015, 36(4): 348-351.

[56] 姜力群, 胡太君, 郑加希. 果蔬冷藏保鲜技术的试验、应用与研究[J]. 食品科技, 2003(8): 65-66.

[57] 宋洪文, 周鑫. 蓝莓蜡膜保鲜对比试验研究[J]. 现代园艺, 2016(3): 10-11.

[58] 林平, 韦小平, 徐祖荫, 等. 中蜂授粉对蓝莓贮藏保鲜期品质的影响[J]. 蜜蜂杂志, 2016(3): 4-6.

(本文责编: 郑立龙)