

DOI:10.11937/bfyy.201706047

陕西蓝莓丰产高效栽培技术

秦公伟^{1,2,3}, 王艳龙^{2,3,4}, 王胜宝⁴, 黄重⁴, 王国军⁴, 张泽平³

(1. 陕西理工大学 陕西省资源生物重点实验室, 陕西 汉中 723000; 2. 陕西理工大学 秦巴蓝莓研究所, 陕西 汉中 723000;
3. 陕西定军山蓝莓科技有限公司, 陕西 勉县 724200; 4. 汉中市农业科学研究所, 陕西 汉中 723000)

摘要: 基于陕西蓝莓引种、栽培、管理研究和生产实践, 从品种选择、种苗繁育、土壤改良和管理、水肥管理、病虫害管理、整形修剪、采摘收获等方面构建了陕西蓝莓丰产高效栽培技术模式, 现总结陈述以供栽培和研究参考。

关键词: 蓝莓; 丰产; 高效; 栽培技术

中图分类号: S 663.9 **文献标识码:** B **文章编号:** 1001-0009(2017)06-0204-04

蓝莓(blueberry)属杜鹃花科越桔属多年生落叶或常绿灌木小浆果果树, 又名蓝浆果, 广泛分布于北

半球, 从北极圈到亚热带大陆和岛屿都有分布^[1-3], 全世界越橘属植物约 400 种, 我国约有 91 个种、28 个变种, 分布于东北、西南和华南地区^[2-3], 蓝莓果实富含花青素等多种营养成分^[4-5], 具有独特的生理保健功效^[5-6]。1906 年美国开始了野生蓝莓选种, 1937 年开始了蓝莓商业化栽培^[7]。我国 20 世纪 80 年代开始了蓝莓引种和人工栽培工作, 30 多年来我国在蓝莓育种、栽培、加工等方面取得了丰硕的成果^[3, 8-9]。

近年来, 蓝莓在国内外市场受到了广泛的关注, 市场需求巨大。据统计, 目前全世界蓝莓年需求量

第一作者简介: 秦公伟(1980-), 男, 陕西蒲城人, 博士研究生, 副教授, 硕士生导师, 现主要从事蓝莓等经济作物资源研究与产业化开发等工作。E-mail: 362074907@qq.com.

基金项目: 陕西省科技厅农业科技创新与攻关资助项目(2015NY117); 陕西省科技厅科技统筹创新计划资助项目(2016KTCQ02-07); 陕西省科技厅重点实验室评估优秀后补助资助项目(2015SZS-15-08); 汉中市农业倍增工程科技创新自选资助项目(2015-13)。

收稿日期: 2016-12-05

[9] 汪海燕. 北京郊区创意农业发展趋势及对策研究[J]. 特区经济, 2011(6): 55-56.

[10] 吴学成, 李江风, 蒋琴, 等. 创意旅游: 休闲农业的转型升级和提升路径[J]. 农业经济, 2014(1): 36-38.

Analysis of the Whole Industry Chain Development Model of Creative Agriculture

SHAN Fubin^{1,2}, ZHOU Jing¹, LI Xin²

(1. College of Economics and Management, Shenyang Agricultural University, Shenyang, Liaoning 110866; 2. College of Finance and Trade, Bohai University, Jinzhou, Liaoning 121013)

Abstract: Although creative agriculture to flourish, but faced with the dilemma of how to optimize upgrade. The study summarized four typical development mode of whole industrial chain from the inner operating mechanism and the external industry performance of the industrial chain, namely mode of agricultural production as the core, mode of leisure farm as the core, mode of industrial cluster as the core and mode of multifunction complex as the core. Each model has its own advantages and disadvantages. The key strategy to optimize the development mode of the whole industry chain of creative agriculture are the choice and application of creative methods, the cultivation and shaping of the advantages, the gathering and integration of a variety of resources and the development of diversified leisure tourism products.

Keywords: creative agriculture; whole industry chain; development model; inner mechanism; industrial performance

约 80 万 t, 年总产量仅 40 万 t, 远不能满足市场需求。随着人们生活水平的提高以及对蓝莓保健功能的深入了解, 未来市场需求还会继续增长。

陕西省自 2012 年开始发展蓝莓产业。截至目前, 全省蓝莓种植面积近 400 hm², 其中陕南的汉中、安康、商洛三市蓝莓种植面积 333 hm²。陕西定军山蓝莓科技有限公司 2012 年开始规模化种植蓝莓, 并与陕西理工大学、国家农产品保鲜工程技术研究中心合作, 成立了隶属于陕西省果业管理局的秦巴山区蓝莓研究所, 建立了蓝莓种质资源圃、离体种质库和品种比较试验圃, 引进优特蓝莓种质 56 个、筛选出适生品种 8 个, 发展种植蓝莓 73 hm², 2013 年 10 月该公司蓝莓种植基地被汉中市人民政府命名为“汉中市现代农业园区”, 园区建设地点位于汉中市勉县定军山镇, 规划面积 147 hm², 是陕西省规模最大、研究水平较高现代农业园区。现基于陕西蓝莓引种、栽培、管理等研究和生产实践, 构建了陕西蓝莓丰产高效栽培技术模式, 按该项技术模式进行蓝莓种植生产, 在提高蓝莓品质的同时, 可节省生产成本约 20%; 2015 年 11 月汉中市科技局组织专家对该项技术进行评审, 认为该项技术达到国内领先水平, 技术成果已在甘肃、陕西等地推广应用。现将陕西蓝莓丰产高效栽培技术介绍如下。

1 蓝莓建园技术

1.1 品种选择

蓝莓品系繁多, 如何科学选择适生品种, 成为蓝莓产业发展的首要问题。全世界蓝莓主要有高丛蓝莓、半高丛蓝莓、矮丛蓝莓和兔眼蓝莓四大系列 300 多个品种^[10]。高丛蓝莓主产北美亚热带、温带地区, 是全世界种植面积最大的系列。高丛蓝莓又分为北高丛蓝莓和南高丛蓝莓, 北高丛蓝莓适宜低温期稍长的北方种植; 南高丛蓝莓需低温休眠时间短, 适合南方种植; 半高丛蓝莓是高丛蓝莓与矮丛蓝莓的杂交种, 适于低温期较长的北方种植; 矮丛蓝莓分布于美国东北部和加拿大东部沿海地区, 适宜北方寒冷地区种植; 兔眼蓝莓原产北美洲亚热带地区, 对土壤酸度要求不严, 休眠期与需水期均较短, 适合我国南方栽培。

陕西陕南汉中、安康和商洛三市属南北气候过渡带, 可选择的品种较多, 目前已引进兔眼蓝莓、高丛蓝莓(南高丛蓝莓、北高丛蓝莓)2 个系列 50 多个品种, 广泛种植的兔眼蓝莓系列的品种有“园蓝”“灿烂”“顶峰”“芭尔德温”, 南高丛蓝莓系列的品种有“奥尼尔”“密斯提”“蓝雨”“绿宝石”, 北高丛蓝莓系列

的品种有“布里吉塔”“莱格西”“蓝丰”“公爵”。经过近 4 年引种和品种筛选试验, 陕西理工大学蓝莓研究团队及项目合作单位经过筛选, 建议陕西应重点推广种植“灿烂”“密斯提”“明星”“公爵”4 个品种。

1.2 种苗繁殖

蓝莓繁殖技术主要有组织培养法、硬枝扦插法、种子繁殖法、嫁接法和分株法等。由于组织培养能够去除病毒、更新品种、保留品种特性、变异性小、繁殖速度快、繁育周期短、易于规模化生产等特点, 在研究中发现高丛蓝莓和半高丛蓝莓适宜组织培养法繁殖, 兔眼蓝莓适宜扦插法繁殖^[11]。

陕西理工大学秦巴蓝莓研究所优化组培快繁技术体系, 构建组培苗“一保一脱三苗”繁育技术体系, 即无菌母株限制性生长保存; 茎尖培养结合热处理(昼 35 ℃、夜 25 ℃)和化学处理(病毒唑)脱除病毒; 实现了容器苗、苔藓苗和瓶苗三苗繁育。采用组培快繁技术, 对筛选出的优良适生品种进行繁殖, 共繁育钵苗 33 万株, 主要用于陕西定军山蓝莓科技有限公司蓝莓园区建设, 部分种苗销往汉中、安康、宝鸡和甘肃等地。

1.3 土壤改良和管理

蓝莓对土壤 pH 要求十分严格, 适宜生长的土壤 pH 值范围为 4.0~5.5。土壤 pH 过高, 可用硫磺粉调节, 过低用石灰进行调节^[12]。土壤有机质低于 10% 将严重影响蓝莓树势和产量, 最好的有机质补充原料是泥炭土^[13]。种植选址前, 课题组对蓝莓园区的土壤 pH、肥力等指标进行分析测定, 根据测定结果, 采用酸性有机肥、硫磺粉调节土壤 pH、化肥和农家肥改良肥力。

草炭虽然是蓝莓种植的重要有机质来源, 但成本较高, 在定军山蓝莓园区栽植时, 挖定植沟, 采用秸秆、食用菌袋废料等 1:1 拌原土回填改良土壤提高有机质含量, “灿烂”“密斯提”“明星”和“公爵”等优良品种在此法改良土壤的田块, 长势、结果等性状都表现优良。定植后的土壤管理重点是解决蓝莓主根不明显、根系浅造成的怕旱怕涝、水肥吸收困难、偏好有机质的问题。项目组采用春季(5 月中旬)定植垄上覆盖黑地膜防草保墒, 春夏秋三季垄间生草保墒、割草增加有机质, 冬季撤膜清耕(隔年垄上覆盖锯末、秸秆屑 1 次), 效果良好。

1.4 栽植建园

蓝莓在地势较为平坦或小于 15° 的坡地均可建园种植^[14-15], 春栽和秋栽均可, 但以秋栽成活率较高。兔眼蓝莓和矮丛蓝莓自花不结实率高, 必须配

置授粉树,可选高丛蓝莓作为授粉树,配置方式可按主栽品种和授粉品种 1:1 或 2:1 栽植,也可放养蜜蜂辅助授粉^[16]。

陕西定军山蓝莓科技有限公司蓝莓园区秋季进行蓝莓栽植,选用兔眼蓝莓与高丛蓝莓按 1:3 比例栽植,平地起垄栽培,当地块坡度大于 15°时,采用挖梯田后进行栽植。比较试验研究发现,选用兔眼蓝莓和高丛蓝莓按 1:3 定植与兔眼蓝莓和高丛蓝莓按 1:1 或 2:1 定植,在蓝莓挂果率、结实率方面并无显著差异,但提高了主栽蓝莓品种产量,增加了种植效益。

2 蓝莓管理技术

2.1 水肥管理

与其它果树相比,蓝莓肥料需求量相对较低,在土壤酸度满足的情况下,生产上可根据蓝莓叶片缺素症施用化肥、有机肥和农家肥^[17]。由于蓝莓喜酸性土壤环境,灌水时用硫酸将 pH 调至 4.5~5.5 再进行灌溉^[18]。

秦巴地区是薯蓣皂素的主产区,由于目前生产技术条件所限,产生了大量的酸性废渣废水,直接排放会造成环境污染,安全处理则造成企业无利润生产,此问题一直是困扰企业生产的关键技术问题。在陕西定军山蓝莓科技有限公司蓝莓园区,课题组正在进行黄姜及穿地龙等根茎类生产皂素的酸性废渣废水(主要成分为薯蓣渣、硫酸、蛋白质、胶体、可溶性糖等有机物,pH 在 4.0 以下)调配后用于蓝莓灌溉试验。通过施用此酸性废渣废水有望通过调节土壤 pH,一方面降低了蓝莓土壤改良成本,减少了土壤肥料投入成本,另一方面解决了企业薯蓣皂素废渣废水处理难题,提高企业经营效益。目前引进了水肥一体化设施,进行水肥酸一体化试验研究,以期通过该系统实现蓝莓供水、施肥、调酸的精确定量自动化控制,解决蓝莓根系主根不明显、根系浅,既怕旱又怕涝、偏好酸性的生长难题。

2.2 病虫草害管理

草害是病虫草害管理的重点,草害管理控制主要有清耕法、生草法和覆盖法 3 种^[19]。春季 3—5 月、秋季 9—11 月均可对蓝莓田地进行清耕,不易太深,深度以 5~10 cm 为宜,过深易伤害根系。生草法和覆盖法均具有增加土壤有机质、改善土壤结构、调节土壤湿度、降低土壤 pH、控制杂草等多种作用。在蓝莓建园初期,以提高土地利用率,增加收入,可采用蓝莓园内套种袋料香菇。该方法优点为:一是生产的香菇解决前期蓝莓未挂果前没有收益的问

题,二是香菇生产后的废料是蓝莓土壤改良的重要有机质来源,三是香菇袋料下的土壤杂草光照不足,无法快速大量繁殖,无法形成草害,减少了除草成本。蓝莓常见的病害有白粉病、霜霉病、僵果病、茎干腐烂病^[20],危害较大的虫害为金龟子(蛰螳)、果蝇^[21]。

蓝莓病虫害应以人工防治、物理防治和生物防治为主,效果不明显时再采用化学防治,以减少农药残留,确保蓝莓质量安全。同时建议蓝莓果穗果粒集中成熟的品种可采用套袋技术进行整穗采摘,解决蓝莓果粒小不易清洗、单粒采摘成本高的问题。目前在陕西定军山蓝莓科技有限公司蓝莓园区挂果的蓝莓,垄上采用黑色地膜覆盖,结合垄间人工除草、打草机除草保墒,尚未发现危害严重的病虫害,仅有少量的蚜虫和茎尖螟虫发生。

2.3 整形修剪

蓝莓为多年丛生灌木,整形修剪方法与乔木型果树不同。蓝莓修剪原则主要是保持地上部分和地下部分的平衡,促进树冠的形成,调节结果的能力。李佳林^[22]研究认为兔眼蓝莓植株能够承受较高的产量,幼树主要是剪掉下部弱枝和树冠中部过分拥挤的枝条,成龄老树主要是防止树冠过高和内膛过密,疏除密枝、细弱枝、交叉枝和病虫枝。生产上,主要采取修剪弱枝、病虫枝、密枝和交叉枝,花期疏花,解决蓝莓枝条过多、花量偏大的问题;同时适当进行采果后修剪,促进花芽有效分化。

3 蓝莓采摘收获技术

蓝莓果穗上果粒的成熟期不一致,采摘通常持续 3~4 周。果实鲜销时,采用人工采摘,用于加工时可考虑机械采收^[23]。目前国内蓝莓的采摘主要是人工采摘为主,由于同一果穗上的果粒成熟度不同,果粒有大有小,人工采摘极其费时费力,采摘后的人工分选分级任务依然繁重。

生产上,采用早、中、晚熟品种搭配,设施栽培和露地栽培并存的生产模式,解决了蓝莓采收期集中、用工量大、货架周期短的问题,实现了从 3—8 月的半年蓝莓鲜果供应,提高了生产经济效益。陕西定军山蓝莓科技有限公司蓝莓园区的采摘收获主要有 2 种方式:一是生产区的采摘收获。通过雇用周边农户和园区精准扶贫户,经培训后进行采摘,及时分选分级、包装后,部分直接销售,部分预冷处理后通过冷库低温储藏用于加工或错峰上市销售。二是体验区的采摘收获。在蓝莓鲜果上市前,通过互联网和微信平台等发布采摘信息,举办蓝莓采摘节的方式

供游客采摘。截至目前,园区已经连续举办了三届蓝莓采摘活动。为降低蓝莓采摘劳动强度,项目组正在选育蓝莓果穗果粒相对集中成熟的或适宜机械采摘的新品种,用于像葡萄那样整穗采摘或机械化采摘,节约采摘成本、提高经济效益。

4 陕西蓝莓产业发展存在问题及建议

4.1 存在的问题

蓝莓产业属高投入高产出产业,因其营养价值高、种植加工效益显著而备受企业和各级政府关注,产业发展迅速。蓝莓在陕西栽植取得了成功,但产业发展仍面临以下6个方面问题:一是蓝莓市场的巨大需求与蓝莓基地规模小、种植管理水平低的矛盾极为突出,加工更无从谈起;二是蓝莓品种的区域化栽培未得到真正落实,建园时引进品种多数不是陕西适生品种;三是重品种、轻栽培与重种植、轻管理的现象比较普遍;四是育苗、种植、贮藏、加工、品牌和市场建设的一体化产业链尚未完全建立;五是土壤pH偏高,土壤改良管理成本依然偏高,蓝莓丰产高效栽培技术尚未在蓝莓基地广泛应用;六是蓝莓采摘、分选分级劳动强度大、成本高,亟需选育蓝莓果穗果粒相对集中成熟的新品种。

4.2 关于进一步加快陕西蓝莓产业发展的意见和建议

针对上述问题,未来陕西蓝莓产业应采用“政产学研用”的模式发展,围绕产业关键技术难题,重点做好以下5个方面工作。一是针对蓝莓市场短缺现象,尤其是我国西北地区市场,相关政府部门和企业应该高瞻远瞩、科学规划,引进优良品种,筛选适生品种,鲜食品种和加工品种并重发展,加大标准化高效种植扶持力度;二是基于丰产高效栽培技术,制定适宜于陕西不同土壤生态气候区的蓝莓栽培技术规范,并加快推广应用;三是建立蓝莓仓储冷链物流技术体系,适时开展蓝莓深加工技术研究及产业化开发;四是重视蓝莓果穗果粒集中成熟新品种选育,加大水肥酸一体化技术的研究推广力度;五是引导健康消费环境,通过为消费者提供优质的蓝莓产品,转变消费者的消费习惯和消费行为,提升消费者对蓝莓行业的满意度,实现企业增效、农民增收,促进陕西蓝莓产业健康有序发展。

参考文献

- [1] 李丽敏.我国蓝莓产业布局及关键技术研究[J].中国农机化学报,2013,34(5):84-88.
- [2] 裴嘉博,刘辉,沈国正,等.我国越橘种质资源与土壤改良研究进展[J].山东农业科学,2014,46(5):143-148.
- [3] 孙海悦,李亚东.世界蓝莓育种概述[J].东北农业大学学报,2014,45(9):116-122.
- [4] 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.
- [5] 刘莉莉,姜传福.蓝莓的营养成分及其保健功能研究[J].农业科技与装备,2013(9):62-63,65.
- [6] 王艳,王莹,刘兵,等.蓝莓的生理生态学研究进展[J].吉林师范大学学报(自然科学版),2015(2):122-124.
- [7] 李斌,雷月,孟宪军,等.蓝莓营养保健功能及其活性成分提取技术研究进展[J].食品与机械,2015,31(6):251-254.
- [8] 姜云龙.蓝莓栽培技术调查与分析[D].杨凌:西北农林科技大学,2014.
- [9] 李丽敏.中国蓝莓产业发展研究[D].长春:吉林农业大学,2011.
- [10] 李亚东,刘海广,唐雪东.蓝莓栽培图解手册[M].北京:中国农业出版社,2014.
- [11] 徐宏,胡勇,杨普,等.安徽蓝莓种苗组培扦插繁育技术初探[J].安徽农业科学,2008(11):4427-4428.
- [12] 李体智,迟峰.丹东地区蓝莓高产优质栽培技术[J].辽宁林业科技,2014(5):59-62.
- [13] 王明洁,吴雨溪,段亚东,等.蓝莓栽培土壤改良技术研究[J].北方园艺,2014(14):179-181.
- [14] 聂飞,张玉春.我国蓝莓产业发展的机遇与挑战[J].北方园艺,2014(4):165-170.
- [15] 迟峰,丁文芹.丹东地区蓝莓栽培技术要点[J].辽宁林业科技,2008(3):52,62.
- [16] 杨燕林,王朝文,杨洪涛,等.不同土壤条件对蓝莓生长的影响[J].江苏农业科学,2015,43(10):216-217.
- [17] 徐兆丰,于晓伟,许文敏.蓝莓建园栽植及科学采收技术[J].中国园艺文摘,2012(11):161-163.
- [18] 姜锋,宋开彬,刘兆锋.蓝莓栽培管理技术[J].农业科技通讯,2012(8):272-275.
- [19] 唐梁楠.生草法和覆盖法:介绍两种果园土壤管理方法[J].土壤通报,1979(4):46-47.
- [20] 高海霞,赵洪海,姜惠铁,等.青岛地区蓝莓病虫害调查初报[J].中国园艺文摘,2009(12):62-65.
- [21] 杨燕林,和志娇,王朝文,等.云南蓝莓病虫害调查及防治方法[J].植物保护,2014,40(4):153-156,197.
- [22] 李佳林.蓝莓主要病虫害及其防治简介[J].南方农业,2015,9(15):22,24.
- [23] 鲍玉冬,李志鹏,郭艳玲,等.振动式蓝莓采摘机对果实收获的影响试验[J].湖南农业大学学报(自然科学版),2014,40(1):96-100.