

# 蓝莓栽培中土壤改良的方法及作用

和 阳, 杨 巍, 刘 双, 赵 新兵

(辽宁省果树科学研究所, 辽宁 熊岳 115009)

**摘 要:** 蓝莓适合生长于有机质含量高的酸性土壤, 因此大多地区要经过土壤改良才可栽培。现概述土壤 pH 值、有机质含量、菌根真菌对蓝莓生长的影响, 介绍了不同改良方法在蓝莓栽培中的应用, 为我国蓝莓栽培中的土壤改良工作提供参考。

**关键词:** 蓝莓; 土壤改良; pH; 有机物料; 菌根

**中图分类号:** S 663.9 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2010)14-0046-03

蓝莓(Blueberry)学名(*Vaccinium* spp.)属杜鹃科越桔属植物又称越桔、蓝浆果。蓝莓果实色泽美观, 风味独特, 含有丰富的维生素、矿物质和抗氧化物质, 具有较高的营养价值和医疗保健作用。我国蓝莓栽培起步较晚, 1983 年开始引入并进行栽培研究工作, 最近几年发展迅速, 已初步形成产业化栽培。作为一种新兴的果树, 蓝莓的栽培管理与其它果树相比明显不同。蓝莓根毛少, 浅根性, 根群的分布在浅层土壤中, 适合生长于有机质含量达到 3% 以上的土壤, 同时要求土壤 pH 4.5~5.5。由于蓝莓栽培条件苛刻, 因此大多地区都要进行土壤改良。现综述土壤有机质含量、土壤 pH 值、菌根真菌对蓝莓生长的影响即土壤改良的必要性, 并介绍不同条件下蓝莓栽培的土壤改良方式, 为我国蓝莓栽培工作提供参考。

**第一作者简介:** 和阳(1973-), 女, 本科, 助理研究员, 现从事果树科研分析测试工作。E-mail: heping20070608@163.com。  
收稿日期: 2010-04-21

## 1 土壤改良的必要性

### 1.1 调节土壤 pH 值

土壤 pH 值影响土壤中各营养元素的存在形式和可利用性。蓝莓属喜铵态氮植物, 它对土壤中的  $\text{NH}_4^+ - \text{N}$  比  $\text{NO}_3^- - \text{N}$  吸收能力强。土壤 pH 值过高, 土壤的铵态氮在微生物作用下转化为不易被蓝莓吸收的硝态氮。引起植株缺氧, 生长受阻, 叶片失绿, 结果不良。当 pH 高于 5.2 时, 土壤中的自由铁会与有机物质形成络合物, 使铁被固定, 而不能被蓝莓根系吸收。pH 过高, 土壤中可溶性 Mn、Zn、Cu 含量都会下降。蓝莓要求土壤 pH 4.5~5.5, 最适土壤 pH 4.5~4.8。可采用施硫磺来调节土壤 pH。

### 1.2 增加土壤有机质含量

蓝莓与其它果树相比, 根毛少, 浅根性, 根群的分布在浅层土壤中, 所以不耐干旱, 板结的土壤不利于根系的伸长生长。土壤透水性、通气性及排水性良好, 有机质含量丰富, 则蓝莓的生长状况良好。因此广泛采用掺入有机物料或生物覆盖的方法进行土壤改良, 使有机质

## Effects of Exogenous Hormone Application, Girdling and Twisting Shoot Treatment on Fruit Size Uniformity of Kyoho Grape

LU Wei-hong, DENG Ming-jing, SUN Hui-min, LU Feng-gang, WANG Zhi-wei  
(Baoding Professional Technique College, Baoding, Heibei 071000)

**Abstract:** Experiments were conducted to explore the different kinds of treatments,  $\text{GA}_3$  application, girdling and twisting shoot treatment on Kyoho grape fruit size uniformity. The results showed that exogenous hormone application (Forchlorofenuron + "Gaoshou", Forchlorofenuron +  $\text{GA}_3$ , dipping the bunch of grapes into  $\text{GA}_3$  solution), girdling and twisting shoot treatment improved the grape size uniformity significantly. The treatment with Forchlorofenuron + "GaoShou", forchlorofenuron and twisting shoot had better effect, moreover, it did not effect the fruit quality.

**Key words:** hormone treatment; girdling; twist shoot; fruit quality

含量达到 3%~5%以上,以增加土壤的通透性。

1.3 提高菌根真菌对根系的侵染、增强根系活力

菌根是某些真菌侵染植物根部与其形成的共生体。菌根在土壤中能代替蓝莓的根毛吸收磷、铁等营养元素和水分,并能阻止磷从蓝莓根向外排泄。菌根真菌还可以分泌有机酸,促使一些不易溶解的无机和有机化合物转化为可溶态养分,被蓝莓吸收。菌根侵染可以促进蓝莓的生长并提高其产量,这已被许多研究证明。在自然状态下,蓝莓都有菌根真菌寄生。在北卡罗来纳,野生蓝莓群丛中菌根感染率达 85%,而栽培果园中仅 1%~3%。菌根侵染率的高低与土壤有机质含量、矿质营养、土壤 pH 和环境条件等有密切关系。侵染蓝莓根系的菌根真菌需要酸性环境才能存活,而土壤加入有机物料后根系活力有显著的增加。不同有机物料同硫磺粉混合进行土壤改良可以改变土壤 pH,增加土壤有机质,改善土壤通气状况,有利于菌根真菌侵染并提高根系活力。

2 土壤改良的方法及作用

2.1 土壤中施用硫磺粉

在土壤有机质含量较高的地区,土壤改良的主要问题是 pH 偏高对蓝莓栽培的限制,目前国内外普遍采用的方法是施硫磺来调节土壤 pH。还有一些施用硫酸亚铁、硫酸铝等酸性肥料,虽能迅速降低土壤 pH,但是由于其盐离子浓度过高时会对根系造成毒害,所以在生产中使用较少。硫磺对土壤 pH 的调节主要特点是效果持久稳定。其作用机理是硫磺施入土壤后,被硫细菌氧化成硫酸酐,硫酸酐再转化成硫酸,硫酸起到了调节 pH 的作用。硫磺施入土壤后,需要 40~80 d 分解后才能起到调节 pH 的作用。

唐雪东等<sup>[1]</sup>研究认为,当硫磺施入量超过 2.5 kg/m<sup>3</sup> 时,土壤 pH 接近 3.0~4.0,植物就会出现叶片枯萎、脱落及生长衰弱现象,尤其是半高丛品种“圣云”,表现明显。这是由于 pH 过低引起 Mn 等一些重金属积累产生毒害。当 pH<4 时,常用石灰来调高 pH<sup>[2]</sup>。据试验,1 hm<sup>2</sup> 施用石灰 8 t 可使 pH 由 3.3 增至 4.0 以上,蓝莓生长量和产量也明显增加。Trevett 等通过测试分析发现,当年近中性的土壤中加入 1 kg/m<sup>3</sup> 硫磺粉后,土壤 pH 下降 2 个 pH 单位。对于土壤酸碱度的调节,国内外的研究很多。Galletta G J 等列出了沙土、壤土和黏壤土在原有 pH 不同的情况下将土壤 pH 调节至 4.5 时所需的硫磺粉用量(表 1)<sup>[3]</sup>,可供参考。

Yarborough David E<sup>[4]</sup>提出杂草是野生蓝莓生长和产量的主要限制因素,可以通过增强施硫作用,降低 pH 至 4.0 来抑制杂草,代替除草剂的使用。

土壤原始 pH	土壤类别		
	沙土	壤土	黏土
4.5	0	0	0
5.0	196.9	596.2	900.0
5.5	393.8	1 181.2	1 800.0
6.0	596.2	1 732.5	2 598.7
6.5	742.5	2 272.5	3 408.7
7.0	945.0	2 874.4	4 308.7
7.5	1 125.0	3 420.0	5 130.0

2.2 土壤中施用松针和硫磺粉

使用松针配合硫磺粉对棕壤土进行改良能有效地降低土壤 pH,增加土壤的缓冲性,促进蓝莓植株的生长,提高其对土壤中矿质元素的吸收效率。徐品三<sup>[5]</sup>等在棕壤土施用松针的试验表明,1 松针+2 原土+粪肥(1 kg/m<sup>3</sup>)+硫磺粉(0.5 kg/m<sup>3</sup>)配比,最能有效降低土壤的 pH,且蓝莓生长高度、植株粗度、发枝量、叶面积和百叶重都显著高于对照(原土),为最佳配比。随着松针用量的增加,蓝莓的生长没有表现出明显的差异。但不同的用量是否对蓝莓的其它方面如产量有所影响,则有待于进一步研究。可以认为,利用松针改良土壤是行之有效的,由于松针资源丰富,价格比草炭、苔藓低廉,可考虑用于蓝莓产业化栽培。

2.3 土壤中施入锯末、草炭、苔藓和硫磺粉

锯末用于改良土壤在降低土壤 pH 方面不如草炭。Townsend 指出,生锯末的应用使用叶片的 Ca 含量明显升高,而且会极大地影响 N 的利用,因此在进行蓝莓栽培时,应避免用新鲜锯末改良土壤。Yang 等的研究表明,即使用腐烂的锯末改良土壤在第 1 个生产季节也限制了蓝莓的生长,表明锯末影响了 N 素的矿质化过程,而且也指出,叶片的光合作用和植株生长都低于加入其它物质的处理。所以在近中性土壤中用锯末进行土壤改良时,应该适当增加 S 和 N 肥的施入量,并且与其它有机物配合。

唐雪东认为,有机物料和硫磺粉可明显改善土壤性状,有利于蓝莓的生长发育,特别是加入苔藓和草炭,植株叶片具有较强的光合能力和抗逆性,但由于苔藓价格昂贵,增加蓝莓栽培的经济成本,不易推广,可用草炭、锯末等有机物料加入少量苔藓也可达到使之适于蓝莓栽培的目的。特别是草炭,由于资源丰富,在土壤 pH 适宜的情况下,可以考虑作主要的土壤改良介质,但应考虑加入适量苔藓、锯末等有机物料,同时保证水分供应。这样才能满足蓝莓生长所需的疏松湿润、有机质含量高、强酸性土壤条件。

2.4 土壤中施用玉米秸秆、尿素和硫磺粉

在利用有机物料改良土壤方面,多数添加的是草炭、苔藓、锯末等,利用这些有机物料存在着价格昂贵和资源浪费等弊端。玉米秸秆资源丰富、价格相对低廉

用于改良土壤已有许多报道。玉米秸秆混合土壤后可以改善土壤的理化性状, 增加土壤有机质, 降低土壤容重, 使土壤疏松, 改善土壤的通气状况, 同时能增加土壤中微生物的数量, 有利于植物的生长。Tisdale<sup>[9]</sup>指出, 秸秆添加到土壤中, 会消耗一定量的氮素, 导致 C/N 比过大, 所以需要施加一定量的氮肥调节 C/N 比。秸秆使用过量, 增施氮肥过量和不足均会导致蓝莓生长势较弱, 生长缓慢, 果实品质下降。Bailey<sup>[7]</sup>认为氮素不足会引起植株矮小, 叶片黄化, 产量降低, 但施用过量, 同样对植株生长及果实的产量品质产生不利影响。分析原因, 秸秆施入过量时由于 C/N 比过高, 影响了蓝莓植株对氮素的吸收<sup>[8]</sup>, 导致前 1 a 花芽形成不良。赵姗姗<sup>[9]</sup>认为秸秆可以作为有机物料改良蓝莓栽培土壤, 并提出合理使用方法为秸秆与园土 (pH 6.9、有机质 4.87%、全氮 1.88%) 以质量比 1:20 配比, 施加约占玉米秸秆质量 1% 的氮肥及硫磺粉 1 kg/m<sup>3</sup>。

## 2.5 覆盖

建园时覆盖对栽培矮丛蓝莓有许多好处, 包括防止霜冻、抑制杂草生长、控制土壤温度、减少水分流失、减轻土壤侵蚀和促进根茎生长。覆盖树皮最利于矮丛蓝莓根茎延伸, 这将使其布满整片土地, 在单位土地使用面积上产量最大。覆盖可使蓝莓在比较干旱的高坡矿质土壤栽培成功。有人用聚丙烯薄膜进行地面覆盖, 也取得较好的土壤保湿和杂草防治效果, 但对改良土壤其它方面的作用不如植物残体。行间季节性间作低矮作物也有较好的效果, 不仅可增加土壤的有机质含量, 还有较好的防草作用, 在黏重土壤上应用的效果尤为突出。在大面积种植蓝莓时, 难以用植物残体覆盖, 最有效的措施是定植前用除草剂杀灭杂草, 定植后全垦园地播撒绿肥, 如白三叶、红三叶等豆科植物, 3 a 后可完全覆盖园地, 又能增加土壤肥力<sup>[10]</sup>。

## 3 展望

蓝莓是世界上最新兴的小浆果类果树之一, 果实在食用和营养价值、保健功能和药用价值、加工性能和工业用途等方面有良好的发展前景。我国对蓝莓的生产科研工作已有一定成果, 但与国外同期开展栽培的国家相比存在着很大差距。蓝莓栽培中土壤改良的研究应做好以下几方面的工作: 研究土壤改良对土壤水分、养分的影响, 制定合理的改良技术方式。研究菌根对蓝莓的寄生关系及生理作用, 筛选出适宜的菌根菌。研究不同覆盖材料对栽培蓝莓的有效作用。有效地解决土壤条件对蓝莓栽培的限制, 为扩大蓝莓的种植提供切实可行的方法, 为蓝莓的区域化栽培和产业化发展奠定基础。

## 参考文献

- [1] 唐雪东, 李亚东, 丁绍文, 等. 不同基质和硫磺粉对越橘土壤和叶片矿质营养的影响[J]. 吉林农业大学学报, 2007, 29(3): 279-283.
- [2] 李亚东, 吴林. 土壤 pH 值对越橘的生理作用及其调控[J]. 吉林农业大学学报, 2007, 19(1): 112-118.
- [3] Eck P. Blueberry management [M] // In Galletta G J, Himelrick D G. Small Fruit Crop Management. Prentice Hall Career & Technology, Englewood Cliffs, New Jersey 07632 USA, 1991: 273-328.
- [4] Yarbrough D E. 栽培种矮丛越橘果园的建立与田间管理[J]. 吉林农业大学学报, 2009, 31(5): 556-560.
- [5] 徐品三, 刘旭胜, 安利佳, 等. 土壤施用松针对越橘生长、叶片矿质元素含量的影响[J]. 安徽农业科学, 2008, 36(10): 4044-4045, 4047.
- [6] Tisdale S L, Nelson W L, Beaton J D. Soil fertility and fertilizers [M]. Macmillan, New York, 1993.
- [7] Bailey J S. The effect of lime application on the growth of cultivated blueberry plants [J]. Proc Amer Soc Hort Sci, 1940, 38: 465-470.
- [8] 李贵桐, 赵紫娟, 黄元仿, 等. 秸秆还田对土壤氮素转化的影响[J]. 植物营养与肥料学报, 2002, 8(2): 162-167.
- [9] 赵姗姗, 唐雪东, 李亚东, 等. 利用玉米秸秆和机氮改良土壤对越橘生长结果的影响[J]. 吉林农业大学学报, 2009, 31(5): 565-569.
- [10] 聂飞, 韦吉梅. 蓝莓的生态适应性及栽培技术[J]. 中国南方果树, 2007, 36(3): 72-75.

## Method and Function of Soil Improvement in Blueberry Culture

HE Yang, YANG Wei, LIU Shuang, ZHAO Xin-bing

(Liaoning Institute of Pomology, Xiongyue, Liaoning 115009)

**Abstract:** Blueberry suitable for growing in the acid soil of high organic content, so most areas should be cultivated through soil improvement. This paper outlined the influence of the soil pH, organic materials and mycorrhiza fungi on the growth of the blueberry. Some soil-improvement way in the blueberry cultivation were reviewed. This paper can provide reference for soil improvement work in the blueberry cultivation of our country.

**Key words:** blueberry; soil improvement; pH; organic materials; mycorrhiza fungi