

DOI: 10.13718/j.cnki.xdzk.2018.09.004

有机物料改良紫色土 对越橘生长发育的影响^①

张 晴, 张思悦, 李 凌

西南大学 园艺园林学院, 重庆 400715

摘要: 以低需冷量越橘栽培品种 Misty 为试料, 研究了不同添加量的椰糠、腐叶和油菜秸秆改良紫色土对越橘生长发育的影响. 通过对越橘植株的生长和生理指标的测定, 利用主成分分析法来进行综合评价分析, 探讨 3 种有机物料改良紫色土的可行性, 筛选出改良效果佳的有机物料种类和添加比例. 研究表明: 不同有机物料对促进越橘植株生长贡献量由大到小顺序为椰糠、油菜秸秆、腐叶, 在紫色土中添加一定量的椰糠和油菜秸秆, 可以有效降低土壤 pH, 增加土壤孔隙度, 增进土壤肥力和持水能力, 促进越橘植株和叶片生长. 因此, 椰糠和油菜秸秆可以作有机物料改良紫色土栽培越橘, 当椰糠和油菜秸秆与紫色土体积比分别为 2:3 和 1:4 时, 越橘的生长发育综合表现最好, 改良效果最佳.

关键词: 越橘; 有机物料; 紫色土改良; 主成分分析法

中图分类号: S663.9

文献标志码: A

文章编号: 1673-9868(2018)09-0021-08

越橘, 又名蓝莓(Blueberry)、蓝浆果, 为杜鹃花科(Ericaceae)越橘属(*Vaccinium* spp.)多年生常绿或落叶灌木, 果实为蓝色浆果, 含有大量维生素、矿物质和抗氧化物质, 具有丰富的营养成分和突出的保健功能. 越橘原产于北美, 约有 400 余个品种, 我国目前栽培约有 91 个品种, 广泛分布在东北和西南地区^[1-3], 其中北方栽培的越橘品种和面积均较南方多, 适应我国南方气候特点的越橘品种多为南高丛, 植株长势旺盛^[4].

越橘为须根系植物, 根系不够发达, 根纤细, 无根毛, 主要分布在深度为 30~45 cm 的浅土层. 因此, 越橘对栽培土壤条件要求严格, 通常在有机质的质量分数高、透气性良好且水分充足而稳定的酸性沙质土壤中生长良好^[5]. 越橘对土壤 pH 值极为敏感, 正常生长需要 pH 值为 4.5~5.5 的酸性根际环境, pH 值影响着各矿质元素在土壤中的存在形式和可利用性, pH 值过高, 往往引起越橘生长受阻、叶片失绿、结果不良^[6]. 西南地区广泛分布紫色土, 紫色土本身肥力、有机质的质量分数偏低, 土壤黏质^[7], 不是理想的越橘栽培基质, 因此土壤问题是制约西南地区蓝莓产业化栽培的最关键因素. 有研究表明, 有机物料能够改善土壤的理化性质, 使土壤容质量下降, 总孔隙度增加, 田间持水能力增大, 增加土壤有机质和各种养分含量, 培肥土壤^[8]. 目前广泛使用泥炭作为有机物料改良土壤, 但泥炭作为一种天然产物, 资源有限且价格昂贵, 长期大量采挖还会破坏生态环境, 具有一定局限性^[9]. 吉林农业大学李亚东^[10]等对东北地区常见黑壤土通过施用硫磺粉和秸秆进行了改良, 而对西南地区的紫色土是否能够通过添加有机物料进行改良, 使之适宜越橘栽培, 目前未见报道. 因此, 本研究以在重庆乃至西南

① 收稿日期: 2017-10-23

基金项目: 重庆市科技成果转化项目(cstc2013jcsf-nycgzhA80001).

作者简介: 张 晴(1993-), 女, 硕士研究生, 主要从事园林植物栽培与育种研究.

地区适应性良好的南高从越橘品种 Misty 为试材, 椰糠、腐叶和油菜秸秆 3 种重庆地区易取且价格低廉的环保有机物料作为基质加入紫色土, 研究其对越橘生长发育的影响, 探讨 3 种有机物料作为紫色土改良物料的可行性, 并筛选出改良效果好即适宜越橘生长的有机物料类型和添加比例, 为进一步扩大越橘在西南地区的栽培范围提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验地点与材料

本试验于 2016 年 6 月至 11 月在西南大学温室栽培区进行. 试验材料为二年生南高从越橘品种 Misty.

1.2 试验设计

本试验采用盆栽试验, 在紫色土中添加不同比例的椰糠、腐叶和油菜秸秆. 将椰糠用清水反复浸泡, 腐叶和油菜秸秆用粉碎机粉碎成段状后与紫色土按照不同体积比例混合后栽培越橘. 处理组 A: A1m(椰糠): m(紫色土)=1:4, A2m(椰糠): m(紫色土)=2:3, A3m(椰糠): m(紫色土)=3:2; 处理组 B: B1m(腐叶): m(紫色土)=1:4, B2m(腐叶): m(紫色土)=2:3, B3m(腐叶): m(紫色土)=3:2; 处理组 C: C1m(油菜秸秆): m(紫色土)=1:4, C2m(油菜秸秆): m(紫色土)=2:3, C3m(油菜秸秆): m(紫色土)=3:2, 以不添加有机物料的紫色土为对照(CK). 共设 10 个处理, 每个处理 3 次重复, 每个重复 3 盆. 配好的混合栽培基质施入适量硫磺粉调节 pH 值, 于 2016 年 6 月 15 日将越橘植株分别定植于 21 cm×21 cm 的种植盆中.

1.3 测定的指标与方法

1.3.1 土壤理化指标的测定

土壤 pH 值测定: 越橘装盆种植后, 于 2016 年 6 月至 11 月每月 15 日测定. 将烘干后且研磨通过 100 目尼龙筛子的 5g 土样和蒸馏水按照 1:1 的比例置于烧杯中, 用玻璃棒搅拌, 放置后采用 pHScan10 防水笔型 pH 计测定.

土壤有机质的质量分数: 于 2016 年 7 月, 种植越橘 1 个月后, 越橘生长高峰期前测定, 采用重铬酸钾-硫酸氧化法.

土壤矿质营养元素、容质量、总孔隙度、通气孔隙度及持水孔隙度的测定: 于 2016 年 7 月, 种植越橘 1 个月后, 越橘生长高峰期前分别测定. 参照《土壤农化分析》的分析方法.

1.3.2 植株形态观察和生长量测定

植株生长量观察测定: 采取随机取样的方式, 于 2016 年越橘定植前的 6 月和生长期结束后的 11 月进行测定. 在不同处理每个重复中各随机选择 1 棵植株, 每个处理 3 株, 分别测定株高、地径、冠幅和分枝量.

叶片生长指标测定: 于 2016 年 9 月, 越橘的生长高峰期结束后, 在每个处理中挑选 3 株植物, 选取当年生枝顶部第 4~6 片生长成熟的叶片, 每个处理共计 100 片叶组成样本. 使用电子天平称量鲜质量后, 将叶片用清水冲洗, 擦干表面污渍和多余水分, 置于 105 °C 烘箱中杀青 20 min, 然后在 70~80 °C 下烘干至脆, 称其干质量, 并计算叶片含水量:

$$\text{含水量}(\%) = (\text{鲜质量} - \text{干质量}) / \text{鲜质量} \times 100\%$$

叶面积利用 AM300 叶面积仪进行测定.

1.3.3 叶片叶绿素、氮素和可溶性糖质量分数的测定

于 2016 年 8 月, 越橘生长的高峰期测定. 在每个处理中选择生长势相同植株, 选取当年生枝顶部第 4~6 片生长成熟的叶片, 每株 5 片.

叶绿素质量比和氮素质量分数测定: 采用便携式 TYS-3N 型植物营养测定仪活体测定.

叶片可溶性总糖质量分数测定: 采用蒽酮比色法测定.

1.3.4 综合评价方法

采用主成分分析法, 对越橘植株的株高增量、地径增量、冠幅和分枝量, 叶片的叶面积、叶长、叶宽、

百叶鲜质量、百叶干质量、水分含量、叶绿素、氮素和可溶性糖质量分数进行综合分析, 客观评价越橘植株的生长发育状况, 筛选出栽培效果最佳的有机物料类型和添加比例。

2 结果与分析

2.1 不同添加比例的有机物料对紫色土 pH 值的影响

由图 1 可知, 不同处理 pH 值在越橘栽培 60 d 后都有不同程度的下降, 之后略有回升, 在 11 月生长周期结束时, 除处理 A3 和 B3 的 pH 值低于 4, 其他处理 pH 值基本稳定在 4.5~6.0 越橘正常生长所需范围内。处理 A 在各个时期 pH 值均低于对照和其他处理, 随着椰糠添加量的增加, 下降幅度增加; 处理 C 在各个时期的 pH 值整体高于对照和其他处理, 随油菜秸秆添加量的增加, pH 值逐渐升高。说明椰糠可以有效降低紫色土 pH 值, 但过量的椰糠会导致 pH 值过低, 不利于越橘生长。

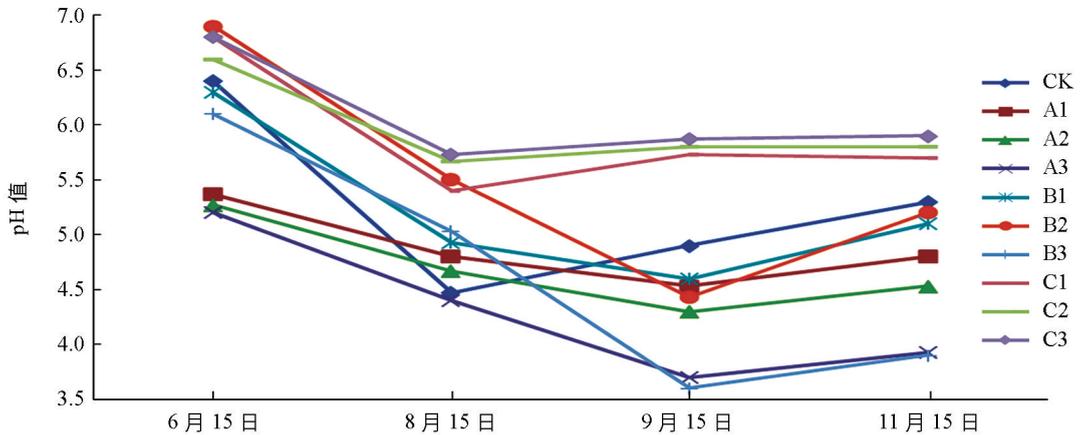


图 1 不同添加比例有机物料对紫色土 pH 值的变化

2.2 不同添加比例有机物料对紫色土理化性质的影响

由表 1 可知, 处理 A2、C1 有机质的质量分数和矿质营养均显著高于对照和其他组; 处理 A 随着椰糠添加量的增加, 有机质的质量分数和铵态氮的质量比有增高趋势; 处理 C 随油菜秸秆添加量的增加, 有机质的质量分数和铵态氮的质量比都有减小趋势。由表 2 可知, 处理 A 随着椰糠添加量的增加, 容质量减小, 孔隙度呈增大趋势; 处理 B 各项指标较差, 均低于对照和处理 A、C。说明椰糠和油菜秸秆有增加紫色土肥力, 减小容质量, 增加持水能力和通气性的效果, 是较理想的越橘栽培改良有机物料。

表 1 不同添加比例有机物料对紫色土理化性质的影响(1)

处理	有机质的质量分数 /%	铵态氮的质量比 /(mg · kg ⁻¹)	有效钾的质量比 /(mg · kg ⁻¹)	速效磷的质量比 /(mg · kg ⁻¹)
CK	6.43 ± 0.07bc	16.00 ± 1.41d	147.50 ± 0.71ef	32.60 ± 0.71bc
A1	6.35 ± 0.05bc	20.60 ± 0.85c	186.50 ± 2.12a	32.20 ± 0.85bc
A2	7.24 ± 0.26a	21.45 ± 0.07c	181.50 ± 2.12ab	32.30 ± 0.08bc
A3	7.37 ± 0.16a	25.20 ± 1.13b	177.50 ± 3.54bc	31.50 ± 0.42c
B1	6.22 ± 0.02c	16.00 ± 1.41d	152.50 ± 0.71e	31.30 ± 0.42c
B2	5.16 ± 0.09d	9.90 ± 0.71f	144.00 ± 1.41f	31.90 ± 0.42bc
B3	6.34 ± 0.06bc	12.55 ± 0.64e	133.00 ± 4.24g	31.30 ± 0.14c
C1	7.28 ± 0.04a	35.15 ± 1.20a	173.50 ± 0.71cd	33.20 ± 0.42b
C2	6.68 ± 0.25b	19.75 ± 1.06c	169.00 ± 1.41d	32.90 ± 0.57b
C3	6.62 ± 0.33bc	10.65 ± 0.92ef	182.00 ± 0.18ab	37.00 ± 0.99a

注: 同一列中不同小写字母表示差异具有统计学意义($p < 0.05$)。

表 2 不同添加比例有机物料对紫色土理化性质的影响(2)

处理	容质量/(g·cm ⁻³)	总孔隙度/%	通气孔隙度/%	持水孔隙度/%
CK	1.64±0.29a	35.03±0.07b	3.63±0.02a	31.40±0.05b
A1	1.56±0.18a	41.33±0.01b	8.20±0.02a	33.13±0.02b
A2	1.47±0.08ab	44.03±0.06ab	4.83±0.00a	39.20±0.06ab
A3	1.19±0.17a	54.53±0.02a	8.00±0.02a	46.53±0.05a
B1	1.74±0.05a	37.80±0.05b	4.03±0.02a	33.77±0.03b
B2	1.65±0.15a	38.63±0.02b	5.27±0.00a	33.37±0.02b
B3	1.61±0.07a	38.30±0.03b	4.40±0.02a	33.90±0.01b
C1	1.50±0.06ab	39.53±0.09b	4.87±0.04a	34.67±0.05b
C2	1.73±0.09a	38.07±0.10b	4.13±0.03a	33.93±0.07b
C3	1.58±0.07a	35.13±0.02b	5.07±0.01a	30.07±0.03b

注:同一列中不同小写字母表示差异具有统计学意义($p < 0.05$).

2.3 在紫色土中添加不同比例的有机物料对植株生长量的影响

由表 3 可知,处理 A2 和处理 C1 的株高、地径、冠幅和分枝量均显著高于对照和处理 B,而处理 B 的生长量不但低于处理 A 和 C,且低于对照.由此可见,在紫色土中添加一定量的椰糠和秸秆可显著促进越橘植株生长,而添加腐叶均会导致越橘生长受阻.

表 3 在紫色土中添加不同比例的有机物料对植株生长量的影响

处理	株高增量/cm	地径增量/mm	冠幅/cm	分枝量/个
CK	16.56±1.40c	3.29±0.38cd	32.17±0.19cd	3.66±0.57abc
A1	27.23±2.63b	3.04±0.68cd	27.13±1.55fg	3.33±0.57bc
A2	38.03±1.77a	4.39±0.21ab	34.77±0.77ab	4.66±0.57a
A3	18.81±0.10c	3.00±0.15cd	32.36±1.35cd	3.66±0.57abc
B1	12.46±1.71d	3.70±0.13bc	25.85±0.38g	2.66±0.57c
B2	10.82±0.88d	3.12±0.02cd	30.62±0.77de	3.00±0.00c
B3	16.79±2.15c	4.26±0.26ab	28.77±0.76ef	3.33±0.57bc
C1	36.93±0.67a	5.04±0.07a	35.94±0.86a	4.33±0.57ab
C2	25.43±0.03b	4.80±0.69a	33.01±0.70bc	3.66±0.57abc
C3	18.64±0.05c	2.67±0.22d	29.23±1.27de	3.33±0.57bd

注:同一列中不同小写字母表示差异具有统计学意义($p < 0.05$).

2.4 在紫色土中添加不同比例的有机物料对叶片生长指标的影响

由表 4 可知,处理 A2、C1 的各项叶片生长指标均高于对照和处理 B,其中处理 A2 的叶面积为 9.84 cm²,达到对照的 160%,且显著高于其他处理.处理 B 的叶片生长指标均低于对照和其他处理.说明一定添加量的椰糠和秸秆可以促进越橘叶片生长.

表 4 在紫色土中添加不同比例的有机物料对叶片生长指标的影响

处理	叶面积/cm ²	叶长/cm	叶宽/cm
CK	6.13±0.34de	4.05±0.08cd	2.20±0.01cd
A1	8.03±0.74b	4.49±0.15ab	2.79±0.03a
A2	9.84±0.13a	4.76±0.05a	2.80±0.10a
A3	5.80±0.31de	3.70±0.07e	2.15±0.04de
B1	6.63±0.02cd	4.06±0.07cd	2.34±0.06bc
B2	6.71±0.11cd	4.38±0.12bc	2.28±0.01bcd
B3	5.36±0.03e	3.81±0.15de	2.02±0.06e
C1	7.32±0.07bc	4.49±0.33ab	2.41±0.03b
C2	7.27±0.79bc	4.40±0.15bc	2.35±0.12bc
C3	6.55±0.29cd	4.31±0.05bc	2.19±0.10cd

注:同一列中不同小写字母表示差异具有统计学意义($p < 0.05$).

2.5 在紫色土中添加不同比例的有机物料对叶片生理指标的影响

由表 5 可知, 在处理 A2 和 C1 作用下, 叶绿素含量、氮素含量和可溶性糖含量均高于对照和处理 B; 处理 B 不仅低于处理 A 和 C, 且显著低于对照. 说明一定添加量的椰糠和油菜秸秆可以促进越橘叶片生理活动, 植株叶片生理指标和叶片生长状况相关, 这与叶片生长指标变化反映的情况一致.

表 5 在紫色土中添加不同比例的有机物料对叶片生理指标的影响

处理	叶绿素质量比/SPAD	氮素质量分数/%	可溶性糖质量分数/%
CK	14.80±0.14c	1.00±0.01a	8.35±0.01abc
A1	15.25±0.21bc	1.00±0.00a	10.30±0.00a
A2	15.55±0.35b	1.10±0.01a	9.50±0.00ab
A3	14.10±0.28e	0.90±0.00a	9.15±0.00ab
B1	15.20±0.00bc	1.10±0.01a	6.90±0.01cd
B2	14.30±0.28de	1.00±0.01a	7.80±0.00bcd
B3	14.75±0.07cd	1.00±0.01a	6.25±0.00d
C1	17.30±0.28a	1.20±0.00a	7.50±0.00bcd
C2	15.65±0.07b	1.10±0.01a	9.40±0.00ab
C3	15.15±0.07bc	1.00±0.01a	8.40±0.01abc

注: 同一列中不同小写字母表示差异具有统计学意义($p < 0.05$).

由图 2 可知, 处理 A1、A2 的百叶鲜质量、干质量指标分别为 25.42 g, 7.32 g 和 26.36 g, 8.59 g, 明显高于对照, 其他处理之间差异不具有统计学意义. 叶片水分质量分数的测定中, 处理 C2 显著高于其他处理和对照.

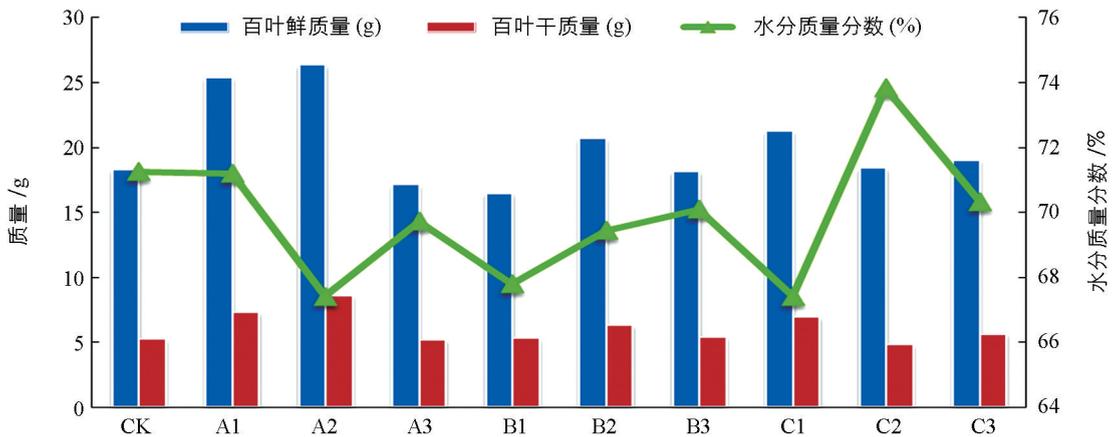


图 2 在紫色土中添加不同比例的有机物料对叶片生物量的影响

2.6 在紫色土中添加不同比例的有机物料对越橘植株生长和生理指标之间的相关性分析

由表 6 可知, 株高增量和分枝量、叶面积、叶绿素质量比之间呈极显著正相关, 与地径增量、冠幅、叶长、叶宽、百叶鲜质量、百叶干质量、氮素质量分数存在显著正相关. 地径增量和氮素质量分数存在极显著正相关, 与叶绿素质量比呈显著正相关. 冠幅与分枝量存在极显著正相关. 分枝量与叶面积、百叶干质量存在显著正相关. 叶面积与叶长、叶宽、百叶鲜质量、百叶干质量呈极显著正相关, 与叶片水分质量分数、可溶性糖质量分数存在显著正相关. 叶长与叶宽、百叶鲜质量、百叶干质量、叶片水分质量分数存在极显著正相关, 与氮素质量分数、叶绿素质量比呈显著正相关. 叶宽与百叶鲜质量、百叶干质量呈极显著正相关, 与可溶性糖质量分数存在显著正相关. 百叶鲜质量和百叶干质量存在极显著正相关, 与可溶性糖质量分数呈显著正相关. 叶片水分质量分数与可溶性糖质量分数呈显著正相关. 氮素质量分数与叶绿素质量比呈极显著正相关.

表 6 在紫色土中添加不同比例的有机物料对越橘植株生长和生理指标之间的相关性分析

处理	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9	X_{10}	X_{11}	X_{12}	X_{13}
X_1	1												
X_2	0.600*	1											
X_3	0.650*	0.545	1										
X_4	0.879**	0.537	0.873**	1									
X_5	0.753**	0.306	0.339	0.583*	1								
X_6	0.664*	0.307	0.339	0.465	0.887**	1							
X_7	0.676*	0.163	0.120	0.408	0.928**	0.800**	1						
X_8	0.697*	0.119	0.243	0.535	0.859**	0.801**	0.878**	1					
X_9	0.702*	0.175	0.293	0.575*	0.845**	0.752**	0.823**	0.943**	1				
X_{10}	0.504	0.348	0.342	0.360	0.595*	0.723**	0.526	0.411	0.204	1			
X_{11}	0.586*	0.796**	0.372	0.388	0.489	0.604*	0.381	0.242	0.338	0.449	1		
X_{12}	0.749**	0.714*	0.455	0.532	0.444	0.574*	0.390	0.318	0.373	0.459	0.901**	1	
X_{13}	0.436	-0.209	0.219	0.364	0.572*	0.436	0.638*	0.550*	0.349	0.602*	-0.197	-0.035	1

X_1 为株高增量, X_2 为地径增量, X_3 为冠幅, X_4 为分枝量, X_5 为叶面积, X_6 为叶长, X_7 为叶宽, X_8 为百叶鲜质量, X_9 为百叶干质量, X_{10} 为叶片水分含量, X_{11} 为氮素含量, X_{12} 为叶绿素含量, X_{13} 为可溶性糖含量; * 代表显著相关, ** 代表极显著相关。

2.7 在紫色土中添加不同比例的有机物料对越橘植株各指标的主成分分析

由表 7 可知, 第一主成分的贡献率高达 56.02%, 第二主成分为 19.30%, 第三主成分为 9.93%, 第一主成分、第二主成分、第三主成分的累积贡献率高达 85.24%, 已经能够基本反映出 3 种有机物料对越橘植株生长和生理指标的影响。由表 8 可以得到 3 个主成分方程, 其中第一主成分是 3 种有机物料对各指标的影响的综合反映, 能较为全面的反映出各个处理对越橘植株生长发育的综合影响, 得到结果如表 9。

表 7 主成分分析结果

主成分	特征值	贡献率/%	累计贡献率/%
1	7.282	56.012	56.012
2	2.509	19.301	75.312
3	1.291	9.928	85.241

表 8 各因子规格化特征向量

主成分	成分 1	成分 2	成分 3
株高增量	0.923	0.155	0.196
地径增量	0.533	0.747	-0.047
冠幅	0.573	0.415	0.641
基生枝量	0.768	0.226	0.554
叶面积	0.915	-0.288	-0.121
叶长	0.884	-0.164	-0.269
叶宽	0.831	-0.440	-0.233
百叶鲜质量	0.822	-0.454	-0.062
百叶干质量	0.802	-0.318	-0.096
叶片水分质量分数	0.662	-0.040	-0.032
叶绿素	0.702	0.565	-0.234
氮素	0.649	0.608	-0.428
可溶性糖	0.496	-0.634	0.371

由表9可知, 第一主成分排序表明: 处理A和处理C得分均高于对照和其他处理, 说明紫色土中椰糠和油菜秸秆的添加促进了越橘生长, 而处理B得分均低于对照, 说明添加腐叶抑制了越橘生长. 由此可见, 利用3种有机物料改良紫色土, 效果佳的有机物料类型是椰糠和秸秆, 其中最优的添加比例为处理A2, 即椰糠和紫色土体积比为2:3, 其次是处理C1, 即油菜秸秆与紫色土体积比为1:4.

表9 不同添加比例有机物料改良效果主成分综合排序结果

处理	第一主成分	第二主成分	第三主成分	综合排序
CK	79.42	15.30	15.20	6
A1	97.16	10.33	13.14	3
A2	116.42	15.11	19.65	1
A3	79.24	15.76	16.34	7
B1	70.89	13.03	9.59	10
B2	76.43	11.50	12.51	9
B3	76.84	14.91	13.04	8
C1	107.09	19.44	20.31	2
C2	91.88	19.42	16.07	4
C3	80.81	13.46	13.22	5

3 结论与讨论

越橘生长需要有机质的质量分数高且湿润疏松的强酸性土壤环境, 适宜的土壤pH值和理化性质是制约越橘栽培的重要因素, 因此, 土壤的改良十分必要^[10-11]. 椰糠和油菜秸秆均为我国南方地区资源丰富的植物天然代谢产物, 有环保易取和价格低廉等优点, 是可更新的高效、轻型基质, 在园艺产业中应用广泛. 北京林业大学的刘苙等研究了椰糠作为栽培基质对岩生报春盆花生长发育的影响, 结果表明, 椰糠复合基质能显著促进岩生报春的生长发育, 对盆栽岩生报春植株的大小、鲜质量、干质量、根系活力、叶绿素质量比、开花持续时间及品质的影响差异具有统计学意义^[12]. 胡宏祥等对油菜秸秆还田栽培水稻的研究结果显示, 油菜秸秆不仅改善了土壤理化性状, 提高了土壤养分含量, 而且还能提高水稻作物的产量^[13]. 通过本试验, 进一步说明了椰糠和油菜秸秆作植物栽培基质的可行性, 研究结果表明在紫色土中按照一定比例添加椰糠和油菜秸秆, 可以有效降低紫色土pH值, 提高有机质的质量分数和持水能力, 增强土壤通透性, 促进越橘生长, 改良效果良好. 但椰糠和油菜秸秆使用过量也会导致越橘的生长势减弱. 添加过量的椰糠, 会使基质pH值过低, 越橘生长发育受阻; 过量的油菜秸秆, 会降低土壤铵态氮质量比和越橘叶片氮素质量分数, 分析原因, pH值升高, 土壤中的铵态氮在微生物的作用下转化为不易被越橘吸收的硝态氮, 影响植株对氮素的吸收, 需及时补充氮肥否则会导致生长发育不良^[14]. 添加腐叶的处理组栽培越橘的效果均不佳, 主要因为没有有效改善紫色土有机质的质量分数低, 保肥持水能力差的缺点, 抑制了越橘的生长.

综合本研究结果, 椰糠和油菜秸秆作为有机物料改良紫色土栽培越橘是可行的. 经改良后, 依据越橘各项生长和生理指标, 椰糠与紫色土体积比为2:3和油菜秸秆与紫色土体积比为1:4的基质栽培效果最佳, 改良效果最好.

参考文献:

- [1] 李亚东, 吴林, 张志东. 越橘(蓝莓)栽培与加工利用 [M]. 长春: 吉林科学技术出版社, 2001: 2-6.
- [2] 顾 娴, 贺善安. 蓝浆果与蔓越桔 [M]. 北京: 中国农业出版社, 2001.
- [3] OCHMIAN I, GRAJKOWSKI J, MIKICIUK G, et al. Mineral Composition of High Blueberry Leaves and Fruits Depending on Substrate Type Used for Cultivation [J]. J Elementol, 2009, 14(3): 509-516.
- [4] 李雪松, 赵 康, 李 凌, 等. 越橘“Legacy”离体培养及秋水仙素诱变研究初报 [J]. 西南大学学报(自然科学版), 2015, 37(5): 51-57.

- [5] 谢兆森, 吴晓春. 越橘栽培中土壤的研究进展 [J]. 北方果树, 2006(1): 1-4.
- [6] HAYNES R J, SWIFT R S. Growth and Nutrient Uptake by Highbush Blueberry Plants in a Peat Medium as Influence by pH, Applied Micronutrients and Mycorrhizal Inoculation [J]. Scientia Horticulturae, 1985, 27(3/4): 285-294.
- [7] 陈尚洪, 朱钟麟, 吴 婕, 等. 紫色土丘陵区秸秆还田的腐解特征及对土壤肥力的影响 [J]. 水土保持学报, 2006, 20(6): 141-144.
- [8] 孔露曦, 赵敬坤, 黎 娟. 有机肥料对土壤及作物作用的研究进展 [J]. 南方农业, 2010(3): 83-86.
- [9] HAYNES R J, SWIFT R S. Effect of Soil Amendments and Sawdust Mulching on Growth, Yield and Leaf Nutrient Content of Highbush Blueberry Plants [J]. Scientia Horticulturae, 1986, 29(3): 229-238.
- [10] 李亚东, 吴 林, 张志东, 等. 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, 1997, 19(1): 112-118.
- [11] 唐雪东, 李亚东, 吴 林, 等. 土壤施硫对越橘生长发育的影响 [J]. 东北农业大学学报, 2004, 35(5): 553-560.
- [12] 刘 苾, 张启翔, 潘会堂. 椰糠作为栽培基质对岩生报春盆花生生长发育的影响 [J]. 福建农林大学学报(自然科学版), 2013, 42(5): 498-502.
- [13] 胡宏祥, 程 燕, 马友华, 等. 油菜秸秆还田腐解变化特征及其培肥土壤的作用 [J]. 中国生态农业学报, 2012, 20(3): 297-302.
- [14] 赵珊珊. 作物秸秆改良土壤对越橘生长发育的影响 [D]. 吉林: 吉林农业大学, 2008.

Effects of Organic Material-Improved Purple Soil on the Growth and Development of Blueberry

ZHANG Qing, ZHANG Si-yue, LI Ling

School of Horticulture and Landscape Architecture, Southwest University, Chongqing 400715, China

Abstract: ‘Misty’, a blueberry cultivar with low chilling requirement, was used as the experiment material to study the effects of application of coir dust, rot leaves and/or rapeseed straw at different rates to purple soil on the growth and development of blueberry. The growth and physiological indexes of the blueberry plants were determined, and principal component analysis was employed to evaluate the feasibility of improving purple soil with the above-mentioned organic materials and to screen out the types and proportion of the organic materials. The results showed that the contribution of the three organic materials to promoting blueberry plant growth was in the order of coir dust > rapeseed straw > rot leaves. Adding an appropriate amount of coir dust and rapeseed straw to the purple soil effectively reduced soil pH, and increased soil porosity, fertility and water capacity, thus promoting the growth of blueberry plants and leaves. A ratio (v/v) of 2 : 3 of coir dust to purple soil or 1 : 4 of rapeseed straw to purple soil gave the best soil improvement and the blueberry plants on it grew and developed best.

Key words: blueberry; organic material; purple soil improvement; principal component analysis

责任编辑 潘春燕