

微生物肥料宁盾对白蜡树促生防病效果初探

高雅¹,郎博¹,许泉²,付鹏³,郭坚华¹

(1. 南京农业大学 植物保护学院/农作物生物灾害综合治理教育部重点实验室/江苏省生物源农药工程中心, 江苏 南京 210095; 2. 南京农业大学 资源与环境科学学院, 江苏 南京 210095; 3. 南京农业大学 植物保护学院, 江苏 南京 210095)

摘要:白蜡树是良好园林树种,其经济用途为生产白蜡,为促进微生物肥料在白蜡树生长方面的作用,通过对白蜡树施用微生物肥料宁盾的效果分析,研究宁盾对白蜡树促生防病的影响。结果表明:微生物肥料宁盾可以显著促进白蜡树的生长,使之存活率提高20%,茎粗和叶绿素含量也明显提高,并可有效改善其土壤生长环境,显著提高土壤中可利用的氮磷钾,对三者的提升分别达到61.91%、358.97%、272.43%;从而增强土壤肥力,促进作物生长,提高作物产量。发展前景和改进方面作出一定预估。

关键词:白蜡树;微生物肥料;促生;改善土壤

中图分类号:S144 文献标识码:A 文章编号:1002-2767(2017)03-0074-04 DOI:10.11942/j.issn1002-2767.2017.03.0074

白蜡树(*Fraxinus chinensis* Roxb.),木犀科、栎属落叶乔木,该树种形体端正,树干通直,枝叶繁茂而鲜绿,秋叶橙黄。在我国栽培历史悠久,分布甚广,南北各省区均有栽培。白蜡树具有顽强的适应能力^[1],木材坚韧,是我国防护林、沿海湿地用材林、风景林等造林的优良树种^[2-3]。白蜡树的主要经济用途为放养白蜡虫生产白蜡^[6],随着生产技术的革新,白蜡成为各种军工产业的优质材料^[4],在农业栽培措施中也有一定的应用^[5]。近年来,白蜡树的经济价值日益受到关注,我国已在贵州、广西、云南、四川等省规模种植白蜡树^[7]。

然而长期以来对于化学肥料的依赖,严重破坏了白蜡树生长的土壤环境,也降低了白蜡的品质。而随着社会发展和人民生活水平的提高,低残留、无污染的白蜡生产方式也日益受到重视。因而既促进白蜡树优质、高产,又能保证生态安全、使用健康的微生物肥料是最好的选择^[8-9]。本试验使用的微生物肥料宁盾是由江苏南京农业大学生物农药及绿色植保实验室研制,在前期,已经获得了多项国家发明专利,也取得微生物肥料的正式登记证^[10]。

本试验通过田间试验,测定微生物肥料宁盾

作用前后白蜡树生长的各项指标^[11],并与对照组对比,研究了其对白蜡树生长的土壤的影响,为白蜡树有机种植提供了理论基础。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

本试验于2015年4月在天津市森泉农场进行。森泉农场位于天津市,以农、林、畜三者结合为生产模式,坚持生产过程中不打农药、不施化肥、不种反季节蔬菜、不使用除草剂,保证了试验的有效进行。

1.2 材料

本试验供试材料微生物肥料宁盾,是由南京农业大学生物农药及绿色植保实验室研制,无锡本元生物科技有限公司生产。水剂,使用时有效活菌含量 $>2 \times 10^8$ CFU · mL⁻¹。

1.3 方法

1.3.1 试验设计 白蜡树:共6个小区,每小区100 m²,宁盾处理组与对照组分别3个小区,每个处理组和对照组的小区随机设计,总计600 m²;种植密度为9 000 株 · hm⁻²;处理组在距白蜡树树干20 cm处开环沟,按75 L · hm⁻²的用量兑水稀释200倍后灌根,对照组用等量清水代替;白蜡树生长过程中常规管理。

在白蜡树移栽处理110 d时统计白蜡树的存活率、株高、茎粗叶绿素含量、单株叶片数。在白蜡树进行移栽前以及采收后,采集其土样进行检测,其中宁盾组1为4月时使用宁盾前的土壤,对照组1为4月时对照组的土壤,宁盾组2为使用

收稿日期:2017-02-28

基金项目:江苏省农业科技自主创新资金资助项目(CX(15)1044);江苏省自然科学基金资助项目(BE2015364);江苏省产学研联合创新资金资助项目(BY2015071-04)

第一作者简介:高雅(1995-),女,山东省烟台市人,在读学士,从事植物保护相关研究。E-mail: 565291599@qq.com。

通讯作者:付鹏(1965-),女,硕士,副研究员,从事植物病害生物防治等研究。E-mail: fupeng@njau.edu.cn。

宁盾后3个月的土壤,对照组2为3个月后对照组的土壤,分别检测其pH、EC值、铵态氮、有效钾以及速效磷。

1.3.2 测定项目及方法 (1)促生效果统计。在植株不同生长阶段,进行田间观察、测量,统计茎粗、株高、单株叶片数、叶绿素含量、结果数等生长指标,茎粗用游标卡尺测量植株地上部2 cm处的直径,株高采用卷尺测量植株地上部到顶叶的长度,叶绿素含量采用便携式叶绿素仪测定,同时采集土样回实验室检测。

(2)土壤的检测。EC值检测方法:当土壤中所含可溶性盐的总含量>0.1%,对农作物生长已产生轻微影响时的土壤称为盐渍化土壤。如果含盐量达到作物致死的程度(季风区一般大于1.0%)时,称为盐土。取土样10 g,放入100 mL高型烧杯中,准确加入50 mL无CO₂的水,震荡3 min,过滤,得到清液为止,所得清液即为待测液。之后按照土壤测试仪——TPY-6A型仪器说明书步骤进行测量。

pH检测方法:pH,即土壤酸碱度,是土壤基本性质之一,对土壤中养分存在的形态和有效性,微生物活动、土壤理化性质以及植物生长发育都有很大的影响,是土壤形成过程和熟化培肥过程的一个指标。一般,pH在5.0~6.5时,土壤呈酸性或强酸性,在7.5~8.5土壤呈碱性或强碱性。配置pH采用4.00和9.18的标准液,取通过土样10 g,放入50 mL高型烧杯或其它容器中,加入25 mL水;用玻璃棒剧烈搅动2 min,静置30 min,此为待测液。然后按照土壤测试仪——TPY-6A型仪器说明书步骤进行测量。

速效磷检测方法:取4 g土样放入试剂箱中写有土样的塑料瓶中,用注射器加水20 mL,加0.5 g左右2号粉盖上瓶盖,摇动20 min过滤,注意(若被测土层属酸性土壤,不加2号粉,需向瓶内滴入10滴3号试剂)。此为磷待测液。然后按照土壤测试仪——TPY-6A型仪器说明书步骤进

行测量。
铵态氮和有效钾检测方法:取4 g土样放入试剂箱中写有土样的塑料瓶中,用注射器加水20 mL,加1 g左右1号粉盖上瓶盖,摇动10 min过滤,此为氮、钾待测液。然后按照土壤测试仪——TPY-6A型仪器说明书步骤进行测量。

有机质检测方法:吸取蒸馏水3.0 mL放入一清洁小烧杯中,作空白液。筛选通过0.5 mm孔径的风干土样,称取1.000 g放入另一个洁净小烧杯中,再加入3 mL蒸馏水,震荡烧瓶充分将土样摇散。吸取土壤有机质标准液2 mL再放入另一清洁的小烧杯中,补加1 mL的蒸馏水,其中土壤含量为10 mg。向上述各小烧杯中分别加入10 mL重铬酸钾溶液和10 mL浓硫酸,不断摇动,停放20 min后再各加10 mL的蒸馏水摇匀,再静置沉淀(注:有条件的用户可将有土样的小烧杯中的混合液离心)。分别吸取上述各小烧杯中的溶液(有土样的小烧杯须吸取澄清液)各10 mL,分别放入50 mL的容量瓶中,再用蒸馏水定容至刻度,摇匀,上仪器比色测定。土壤有机质含量以百分数表示,保留小数点后两位。

土壤有机质(%)=(C/m)×0.23
式中:m为土壤质量(g);C为待测液含量。

实验数据通过Excel、DPS7.05软件进行结果分析。

2 结果与分析

2.1 微生物肥料宁盾对白蜡树植株生长的影响
根据表1的结果可以看出,用微生物肥料宁盾处理的白蜡树,其植株的存活率显著高于对照组,提高率达20.2%;株高、茎粗和叶绿素含量没有显著差异,但数值要高于对照组,分别提高2.4%、5.0%、8.6%。说明微生物肥料宁盾对于白蜡树生长具有明显的促进作用。

表1 微生物肥料宁盾对白蜡树植株的促生效果

Table 1 Growth promotion on Chinese ash by using microbial fertilizer “NS”

处理 Treatments	存活率/% Survival rate	株高/m Height	茎粗/cm Stem diameter	叶绿素/SPAD Chlorophyll	单株叶片数/片 Leaf number
宁盾 NS	89.07±0.89 a	3.45±0.89 a	14.98±1.37 a	58.52±7.72 a	250.67±7.5 a
对照 Control	74.11±0.57 b	3.37±0.93 a	14.27±1.32 a	53.87±7.51 a	205.00±3.46 b

不同小写字母者表示在0.05水平上差异显著。下同。
Different lowercases within the same column mean significant difference at 0.05 level. The same below.



图 1 微生物肥料宁盾对白蜡树生长的影响(移栽后 40 d)

Fig. 1 The effect on Chinese ash by using biofertilizer “NS”in field

2.2 微生物肥料宁盾对白蜡树土壤的影响

从表 2 可以看出,使用宁盾前,试验组土壤中铵态氮、有效钾、速效磷、有机质含量与对照组相差无几,甚至有些项目偏小。使用宁盾 3 个月后,土壤中的铵态氮、速效磷及有机钾都显著的增加,

三者较对照组 2 的提升分别达到 61. 20%, 302. 35%, 260. 16%, 而对照组中几项数据都显著下降,说明微生物肥宁盾具有提高土壤肥力的作用。

表 2 微生物肥料宁盾对白蜡树植株土壤的影响

Table 2 Effect of “NS” on Chinese ash plant soil

处理 Treatments	铵态氮/(mg · kg ⁻¹) Ammonium nitrogen	有效钾/(mg · kg ⁻¹) Available potassium	速效磷/(mg · kg ⁻¹) Available phosphate	pH	有机质含量/% Organic matter content	EC 值/ (mS · cm ⁻¹)
宁盾组 1 NS 1	8. 06±2. 14 b	12. 37±2. 97 b	4. 85±0. 84 b	8. 99±0. 35 a	0. 71±0. 09 b	0. 85±0. 19 a
宁盾组 2 NS 2	12. 38±1. 13 a	44. 12±4. 25 a	22. 25±0. 56 a	8. 82±0. 26 a	1. 21±0. 27 a	1. 00±0. 23 a
对照组 1 CK 1	8. 35±1. 87 b	14. 20±5. 15 b	5. 54±0. 71 b	8. 71±0. 22 a	0. 75±0. 13 b	0. 85±0. 14 a
对照组 2 CK 2	7. 68±1. 11 b	12. 25±3. 69 b	5. 53±0. 80 b	8. 85±0. 14 a	0. 69±0. 15 b	0. 80±0. 10 a

3 发展前景及问题

近年来,随着化学肥料使用量的不断增加,化学肥料给土地带来的负面影响也日益明显^[14]。中国共产党第十八次全国代表大会提出,大力推进生态文明建设,努力建设美丽中国,实现中华民族永续发展。农业部发布《到 2020 年化肥使用量零增长行动方案》和《到 2020 年农药使用量零增长行动方案》,农业部提出到 2020 年中国农业要实现“两减”,即减少化肥、农药使用量,化肥、农药用量实现零增长;因此,开发新的肥源,尤其是微生物肥源,来替代或者部分替代化学肥料的研究

倍受人们关注。中国微生物肥料的生产又进入了一个新的发展时期,品种不断增加,剂型种类不断出现,应用推广的面积不断加大,同时国外微生物肥料生产技术和产品也 开始拥入中国市场^[13]。微生物肥料,有着广阔的发展前景。

微生物肥料的作用机理呈现多效合一的特点,能够活化并促进植物对营养元素的吸收,产生多种生理活性物质刺激调节植物生长,提高植物的抗逆性^[14],改良土壤、消除板结,改变植物生长的微循环状态,从而大幅度提高作物的产量和品质。在本试验中,对白蜡树使用微生物肥料宁盾,

发现其对白蜡树的生长具有显著促进作用。其可有效改善土壤环境,显著提高土壤可利用的氮磷钾含量,从而增强土壤的肥力,促进作物的生长,提高作物的产量。

由试验结果可知,微生物肥料宁盾对白蜡树的防病有一定效果,但不显著,对它的防病效果有待进一步研究,其与白蜡虫的互作机理也有待试验探究。但本试验中宁盾微生物肥料对白蜡树促生作用的初步探究对于宁盾其它作用效果和改进方法仍然重要的指导意义^[15]。

今后,要重点加强微生物菌种的筛选与选育、微生物复合制剂的应用以及微生物菌种与化肥和有机肥的复配技术等研究,以改进微生物肥料宁盾,使微生物肥料在我国的应用上一个新台阶^[12]。

参考文献:

[1] 董必慧.美国白蜡树引种育苗试验初报[J].盐城师院学报:自然科学版,2001(1):1-2.
[2] 张长海,刘化琴.中国白蜡虫及白蜡生产技术[M].北京:中国林业出版社,1997:1-11.
[3] 奴尔斯曼古丽·玉苏音.白蜡树属树种在城市园林中的应用[J].现代园艺,2015(24):154.
[4] 冯颖,陈晓鸣.食用昆虫营养价值评述[J].林业科学研究,

1999(6):12-13.
[5] 罗天浩.森林药物资源学[M].北京:国际文化出版公司,1994:559.
[6] 吴次彬.白蜡虫及白蜡生产[M].北京:中国林业出版社,1989:1-3.
[7] 刘紫英.重寄生白蜡树锈生座胞的生物学特性、侵染循环及控病作用研究[D].成都:四川农业大学,2004.
[8] 鲁素芸.植物病害生物防治学[M].北京:北京农业大学出版社,1993:126-130.
[9] 吴建峰,林先贵.我国微生物肥料研究现状及发展趋势[J].土壤,2002,34(2):68-73.
[10] 管文芳,戴群祥,胡强,等.微生物肥料宁盾对草莓的促生防病效果初探[J].北方园艺,2016(2):158-162.
[11] 胡强,高雅,郭坚华.微生物肥料宁盾对芦蒿产量及品质的影响[J].安徽农业科学,2016,44(26):144-147.
[12] 杨鹤同,徐超,赵桂华,等.微生物肥料在农林业上的应用[J].安徽农业科学,2014,42(29):10078-10080.
[13] 孟瑶,徐凤花,孟庆有,等.中国微生物肥料研究及应用进展[J].中国农学通报,2008,24(6):276-283.
[14] 贺冰,赵月平,邵秀丽,等.微生物菌剂与化学肥料配施对番茄幼苗生长的影响[J].河南农业大学学报,2010(5):528-531.
[15] 于倩云.微生物肥宁盾的防病促生效果及其使用剂量的研究[D].南京:南京农业大学,2014.

Promotion of Microbial Fertilizer “Nanjing Shield”
on Chinese Ash

GAO Ya¹, LANG Bo¹, XU Quan², FU Peng³, GUO Jian-hua¹

(1. College of Plant Protection, Nanjing Agricultural University/Key Laboratory of Integrated Management of Crop Diseases and Pests/Ministry of Education, Engineering Center of Bioresource Pesticide in Jiangsu Province, Nanjing, Jiangsu 210095; 2. Resources and Environmental Sciences of Nanjing Agricultural University, Nanjing, Jiangsu 210095; 3. College of Plant Protection, Nanjing Agricultural University, Nanjing, Jiangsu 210095)

Abstract: Ash tree is a good garden tree species. Its economic use is to product white wax. In order to improve the role of microbial fertilizer for Chinese ash growth, through using microbial fertilizer “Nanjing Shield” on Chinese ash, the influence of microbial fertilizer on Chinese ash was studied. The results showed that microbial fertilizer “Nanjing Shield” could promote the growth of garden crops and improve the soil environment. It improved the soil available nitrogen 61.20% significantly, and also improve phosphorus and potassium to 302.35% and 260.16% to enhance soil fertility, as well as promote crop growth and increase crop yield, so as to make some estimates of the development of microbial fertilizer prospects and improvements.
Keywords: Chinese ash; microbial fertilizer; growth-promoting; improving soil