

DOI:10.11937/bfyy.201610028

沼肥施用对桃树缩叶病的防治效果

高 燕^{1,2}, 乔 慧^{1,2}, 韩文彪^{1,2}, 赵玉柱^{1,2}, 陈 灏¹

(1. 中国科学院 生态环境研究中心, 鄂尔多斯固体废弃物资源化工程技术研究所, 内蒙古 鄂尔多斯 017000;

2. 鄂尔多斯市城市矿产研究开发有限责任公司, 内蒙古 鄂尔多斯 017000)

摘 要:以桃树为供试材料,研究了不同沼液稀释浓度对其缩叶病的防治效果。结果表明:喷施沼液组较对照(CK)均可不同程度降低桃树缩叶病的发生。其中以沼液稀释倍数为1/8处理的效果最好,于第3次喷施后7 d,病叶率由50%降低至8%,枝条新叶平均增加5片,枝条生长了4 cm,均高于其它处理;其次为沼液稀释倍数为1/4和1/16的处理,病叶率分别由45%降低至10%和52%降低至15%。

关键词:沼液;桃树;缩叶病;防治

中图分类号:S 662.106⁺.2 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2016)10-0112-04

沼肥在农业生产中的应用较广,大量研究表明,使用沼液可减少逾20%的化肥和农药使用量,可明显改善土壤性质,提高农产品品质,降低环境污染^[1-9]。而沼液作为一种溶肥性质的液体,不仅含有丰富的可溶性无机盐类,还含有厌氧发酵的生化产物,具有营养、抑菌、刺激、抗逆等功效。沼液作为浸种剂可明显提高作物的抗性,对农作物约23种病害和14种虫害有良好的防治作用^[10-16]。

沼液的抗病性与厌氧消化过程的多菌群共生体系有关,使发酵产物中含有许多生物活性物质——丰富的氨基酸、微量元素、多种植物生长刺激素、B族维生素、某些抗菌素等。丰富的营养成分促进了农作物的生长,从而导致作物抗病虫能力的增强,产物中的有机酸,特别是丁酸对病菌具有一定的抑制作用,大量的维生素B₁₂和植物激素如赤霉素、吲哚乙酸对抑制病菌有明显的的作用,较高浓度的NH₄⁺-N对病原菌和虫害有抑制及杀灭作用,某些抗菌素对防治作物病虫害也有直接作用。

桃树缩叶病(peach leaf curl)是桃树春季萌发后的第一种病害^[17],主要为害叶片,有时嫩梢、花、幼果也会受害,该病会导致桃树早期落叶,树势衰弱,新梢枯萎,病果脱落,从而影响产量^[18]。桃缩叶病的病原为畸形外囊菌,一般以子囊孢子和芽生孢子在树皮、芽鳞或鳞缝内越冬或越夏。于第二年春绽放芽时侵入嫩叶。孢子由气流传播,自气孔侵入或从叶片的表皮侵入。桃树缩叶

病在展叶后即可发生,早春气温较低有利于病原菌的侵入。一般来说,4—5月为发病盛期,北方地区发病率较高,发病后较难控制,严重影响桃树产量和品质。

基于此,该试验设置不同沼液稀释浓度,研究喷施沼液对桃树缩叶病的防治效果,探索沼液叶面肥能否作为沼液消纳的有效途径,以期沼液用于农业生产提供理论参考。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试桃树选自鄂尔多斯市沙圪堵镇桃园。该园属平地果园,地势开阔,光照良好。土壤为砒沙岩土,水肥条件一般。常规管理,自然发病。树龄2年,株行距1 m×1 m,树势一致。

供试沼液取自鄂尔多斯市沙圪堵镇垃圾综合处理厂经压滤后的沼液,该厂采用生活垃圾、餐厨垃圾及粪便联合厌氧发酵工艺,沼液的各项指标见表1。

1.2 试验方法

1.2.1 沼液预处理 对沼液进行沉降过夜,于第2天取上清液,经活性炭吸附处理后的沼液各项指标见表2。

1.2.2 试验设计 试验共设计6个处理组,分别为沼液原液的1/2、1/4、1/8、1/16、1/32稀释液以及CK(清水)对照组,2次重复,随机区组排列,每小区2棵树,12个小区共调查24株,每株东、南、西、北4个方向,选取4个枝条调查。调查统计病叶率、病叶数、新叶数、枝条生长长度,测定结果取平均值。病叶率(%)=调查病叶树/总调查叶树×100;其中,病叶数即喷施沼液后枝条病叶数的变化情况;新叶数即喷施沼液后枝条新增加的叶片数;新枝条长度即喷施沼液后枝条新增长的长度。

第一作者简介:高燕(1986-),女,内蒙古鄂尔多斯人,硕士,工程师,研究方向为城市有机废弃物处置与利用。E-mail:gaoyan1127@163.com

基金项目:“十二五”国家科技支撑计划资助项目(2012BAC25B03)。

收稿日期:2015-12-25

表 1 沼液理化指标

Table 1 The physical and chemical properties of biogas slurry

pH	化学需氧量(COD) /(mg·L ⁻¹)	氨氮 /(mg·L ⁻¹)	总氮 /(mg·L ⁻¹)	总磷 /(mg·L ⁻¹)	铜 /(mg·L ⁻¹)	锌 /(mg·L ⁻¹)	铅 /(mg·L ⁻¹)	镉 /(mg·L ⁻¹)
7.36	3 000	71.79	350.97	9.21	0.17	0.04	未检出	0.01

表 2 处理后的沼液理化指标

Table 2 The physical and chemical properties of biogas slurry after treatment

pH	化学需氧量(COD)/(mg·L ⁻¹)	氨氮/(mg·L ⁻¹)	总氮/(mg·L ⁻¹)	总磷/(mg·L ⁻¹)
7.55	277.92		132.8	226.67
				1.8

1.2.3 沼液喷施方法 沼液喷施桃树时间安排每隔7 d 喷施1次,共计3次,即8月13日、8月20日、8月27日。方法为喷雾叶片及根部,喷施时间为17:00,喷施后2 h内遇雨,要及时补喷1次。并于每次喷施后进行1次逐株病情调查,共计调查3次。

1.3 数据分析

采用 Excel 2003 软件对试验数据进行处理,用统计图表法进行数据分析。

2 结果与分析

2.1 沼液喷施对桃树植株病叶率的影响

由表3可以看出,喷施沼液处理组较对照(CK)可显著降低植株病害率。从不同沼液稀释浓度处理组来看,随着沼液稀释浓度的增加,植株病害率降低程度呈现先增加后降低的趋势,其中沼液稀释1/8处理组效果最好,植株病害率由50%降低至8%,降低了42个百分点,而稀释倍数为1/2、1/4、1/16、1/32的处理组病害率分别降低7、35、37、18个百分点。

总的来看,喷施沼液可提高桃树对缩叶病的抵抗能力,这可能与沼液中含有机酸中的丁酸和植物生长激素中的赤霉素、吡啶乙酸以及维生素B₁₂等有关,这些物质能够破坏单细胞病菌的细胞膜和体内蛋白质,有效控制有害病菌的繁殖;另一方面可能与沼液中含有的铵盐和抗生素等有关,此类物质能抑制和封闭病虫害的呼吸系统,从而达到驱虫、杀虫及杀菌的作用。

表 3 沼液喷施对桃树植株病叶率的影响

Table 3 The effect of different dilution of biogas slurry on diseased leaves rate

处理组	喷施前植株病叶率	喷施后病叶率
对照(CK)	40	50
1/2 稀释液	42	35
1/4 稀释液	45	10
1/8 稀释液	50	8
1/16 稀释液	52	15
1/32 稀释液	48	30

2.2 沼液喷施对桃树枝条病叶数的影响

沼液喷施对病害桃树枝条病叶数的影响主要表现为3种情况。第1种为枝条新增加的病叶数;第2种为病害较严重导致的脱落病叶数;第3种为病害较轻的喷施沼液后恢复的病叶数。

从表4可以看出,沼液喷施组较对照可降低枝条病害情况。不施沼液组(CK),植株的病害程度加重,枝条病叶数明显增加。而沼液喷施组,可不同程度的降低植株的病害程度,表现为病害严重的枝条病叶脱落,病害较轻的枝条病叶恢复。

随着沼液稀释倍数增加,枝条病害情况呈现先增加后降低的趋势。其中沼液稀释倍数为1/8处理组的效果最好,枝条病叶数显著降低,特别是病害叶片的恢复数量增加,植株进入正常生长状态。沼液稀释倍数为1/4处理组与1/8处理组,喷施沼液对植株抗病性有促进作用,但不太明显,且二者对植株病害改善程度差异较小。沼液稀释倍数为1/2处理组与1/32处理组,沼液喷施后枝条有少量的病害严重叶片脱落,无新增加的病叶数,亦无恢复的病叶。

表 4 不同沼液稀释浓度对病害桃树枝条病叶数的影响

Table 4 The effect of different dilution of biogas slurry on the number of diseased leaves

处理组	喷施前	病叶个数		
		第1次喷施后7 d	第2次喷施后7 d	第3次喷施后7 d
对照(CK)	15	16(*1)	17(*2)	19(*4)
1/2 稀释液	16	14(-2)	13(-3)	12(-4)
1/4 稀释液	13	12(-1)	10(-3)	4(-6,+3)
1/8 稀释液	14	13(-1)	12(-2)	5(-5,+4)
1/16 稀释液	13	13	11(-2)	8(-3,+2)
1/32 稀释液	12	12	11(-1)	10(-2)

注:* 为新增加的病叶数,一为脱落的病叶数,十为病叶的恢复个数。

2.3 沼液喷施对桃树新叶生长的影响

从表5可以看出,喷施沼液的处理组较对照组可促进病害桃树新叶再萌发。随着沼液稀释浓度的增加,桃树新叶数呈现先增加后降低的趋势,其中沼液稀释倍数为1/4和1/8处理组的效果较好,均于沼液第1次喷施后,植株病害程度即开始降低,新叶开始生长。之后经过第2、3次喷施后,植株基本上进入了正常生长阶段,病害明显降低,于第3次喷施7 d后,新叶增加4~5片。而沼液稀释倍数为1/2、1/16、1/32的处理组,由于沼液浓度的过高或低,虽较对照组对植株生长有促进作用,但处理间差异较小。

因此,适宜的沼液稀释浓度,不但可以增加植株的抗病性,而且可促进植株的再生长。这一方面可能是因

为植株病害降低,生长恢复。还有一种可能即沼液中有大量的营养成分,在抗病的同时给植株提供了养分,促进植株快速增长。

表 5 不同沼液稀释浓度对病害
桃树新叶生长的影响

Table 5 The effect of different dilution of biogas slurry on
the length of new leaves

处理组	喷施前	新叶片个数		
		第 1 次喷施后 7 d	第 2 次喷施后 7 d	第 3 次喷施后 7 d
对照(CK)	0	0	0	1
1/2 稀释液	0	0	0	2
1/4 稀释液	0	1	2	4
1/8 稀释液	0	1	3	5
1/16 稀释液	0	0	0	1
1/32 稀释液	0	0	0	1

2.4 沼液喷施对桃树枝条生长的影响

由表 6 可知,喷施沼液较对照组(CK)对病害桃树枝条生长有促进作用。CK 组由于病害加重,桃树枝条基本没有再生长。从不同沼液处理组来看,沼液稀释浓度为 1/4 和 1/8 的处理组效果较好,于第 1 次喷施后 7 d,枝条生长了 1 cm,叶片病害程度略降低,第 2 次喷施后 7 d;枝条生长长度分别为 3 cm 和 2 cm,病害基本恢复,第 3 次喷施后 7 d,枝条生长长度分别为 5 cm 和 4 cm,植株步入了正常生长期。沼液稀释浓度为 1/2 和 1/16 的处理,第 1、2 次喷施后枝条长度基本没变,第 3 次喷施后 7 d,枝条长度略有增加。

因此,喷施沼液可提高桃树的抗病性,但是由于病害导致枝条生长受到影响,使得即使桃树病害得到控制,枝条的生长速度亦较慢。

表 6 不同沼液稀释浓度对病害
桃树枝条生长的影响

Table 6 The effect of different dilution of biogas slurry on
the length of new branches

处理组	喷施前	枝条生长量/cm		
		第 1 次喷施后 7 d	第 2 次喷施后 7 d	第 3 次喷施后 7 d
对照(CK)	0.0	0.0	0.0	0.0
1/2 稀释液	0.0	0.0	0.0	1.0
1/4 稀释液	0.0	1.0	3.0	5.0
1/8 稀释液	0.0	1.0	2.0	4.0
1/16 稀释液	0.0	0.0	0.5	1.0
1/32 稀释液	0.0	0.0	0.0	0.0

3 结论

喷施沼液可降低桃树缩叶病的病害发生,同时适宜的沼液施用量可促进桃树的再生长。从不同沼液稀释倍数来看,以沼液稀释倍数为 1/8 处理的效果最好,病叶率由 50%降低至 8%,枝条新叶平均增加 5 片,枝条生

长了 4 cm,均高于其它处理;其次为沼液稀释倍数为 1/4 和 1/16 的处理,病叶率分别由 45%降低至 10%和 52%降低至 15%。沼液对植物病害的抗性可能是多效叠加和选择性的结果,一是沼液是一种有机肥,施用可促进作物生长,间接提高了作物的抗性;二是沼液可能含有抗性诱导因子,诱导植物的抗病性;三是沼液具有拮抗作用,沼液中的微生物通过改变植株的叶面微生态平衡,抑制病原微生物在植株上的寄生关系的建立和病程的发展。沼液在改善土壤、提高作物产量、降低环境污染等方面优于化肥和农药,沼液的商品化开发利用也是将来发展的一个趋势。

参考文献

- [1] 刘文科,杨其长,王顺清.沼液在蔬菜上的应用及其土壤质量效应[J].中国沼气,2009,27(1):43-48.
- [2] 王卫平,朱凤香,陈晓,等.沼液农灌对土壤质量和青菜产量品质的影响[J].浙江农业学报,2010,22(1):73-76.
- [3] 张国治,吴少斌,王焕玲,等.大中型沼气工程沼渣沼液利用意愿现状调研及问题分析[J].中国沼气,2009,28(1):21.
- [4] 代宇,程国平.沼液肥喷施对水稻秧苗素质及经济性状的影响[J].安徽农学通报,2010(1):92-176.
- [5] THOMAS T, EDWIN S, MARKUS R, et al. CO₂ evolution and N mineralization after biogas slurry application in the field and its yield effects on spring barley[J]. Applied Soil Ecology, 2009, 3(42):297-302.
- [6] MATSUNAKA T, SAWAMOTO T, ISHIMURA H, et al. Efficient use of digested cattle slurry from biogas plant with respect to nitrogen recycling in grass-land[J]. International Congress Series, 2006, 1293:242-252.
- [7] BANK S, NANDI R. Effect of supplementation of rice straw with biogas residual slurry manure on the yield, protein and mineral contents of oyster mushroom[J]. Industrial Crops and Products, 2004, 3(20):311-319.
- [8] KURT M, WALTER S. Effects of different manuring nitrogen content and on gaseous nitrogen losses (ammonia, nitrous oxides)[J]. European Journal of Agronomy, 2009, 1(30):1-16.
- [9] 高燕,赵玉柱.沼液施用对植物和土壤中重金属含量的影响[J].安徽农业科学,2013,41(29):11654-11657.
- [10] 杨丹,吕彦超,刘程,等.浓缩沼液对温室黄瓜产量及抗病性和品质的影响[J].土壤和肥料,2015(8):166-168.
- [11] 王建华.冬小麦喷施沼液效果初报[J].甘肃科技,2008,24(6):148-149.
- [12] 孙家志.稻田施用沼液预防病虫害试验[J].中国沼气,1990,8(4):31.
- [13] 张无敌,刘士清,赖建华,等.厌氧消化残余物在防治农作物病虫害中的作用[J].中国沼气,1996,14(1):6-9.
- [14] 董晓涛,杨志,周淑凤.沼液对黄瓜白粉病的防治效果研究[J].辽宁农业职业技术学院学报,2006,3(8):26-29.
- [15] 陈丽琼,尹芳,刘士清,等.沼液与 8 种农药对烟草赤星病抑制效果的对比研究[J].中国沼气,2006,24(3):16-18.
- [16] 尹芳,张无敌,宋洪川,等.沼液对某些植物病原菌抑制作用的研究[J].可再生能源,2005(2):9-36.
- [17] 邱益三,于树璋.防治桃树缩叶病新药剂的初步探索[J].南京农学报,1997,13(2):1-3.
- [18] 程亚楠,丁世民.园林植物病虫害防治技术[M].北京:中国农业大学出版社,2007:312-313.

寡聚酸碘对毛木耳竞争性杂菌菌丝生长的影响

王 谦, 史聪颖, 胡卫静

(河北大学 生命科学学院, 食药真菌研究所, 河北 保定 071002)

摘 要:以毛木耳为试材, 采用平板打孔法抑菌试验和菌丝生长抑制试验, 以克霉灵为阳性对照, 清水为阴性对照, 研究了寡聚酸碘对青霉和黄曲霉的防治效果。结果表明: 不同浓度的寡聚酸碘对青霉和黄曲霉孢子萌发有不同程度的抑制作用, 寡聚酸碘 10~40 倍液对青霉的抑菌圈直径在 8.40~13.14 mm、对黄曲霉的抑菌圈直径在 8.50~17.30 mm, 且浓度梯度间均有显著性差异; 菌丝生长抑制试验表明, 寡聚酸碘 10~40 倍液对青霉、黄曲霉菌丝的生长均有抑制作用, 而且随着稀释倍数的增加, 抑制效果降低。40 倍液对青霉的抑制率达到了 51.48%, 略低于阳性对照克霉灵(52.96%); 对黄曲霉的抑制率达到了 40.57%, 略低于阳性对照克霉灵(42.32%), 但是从安全、经济角度综合考虑, 寡聚酸碘的推荐使用浓度是 40 倍。

关键词:寡聚酸碘; 毛木耳; 青霉; 黄曲霉; 菌丝生长

中图分类号:Q 939.96 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2016)10-0115-03

在毛木耳栽培过程中, 霉菌污染经常发生^[1], 从而影响了产量, 提高了生产成本。目前我国食用菌种植中常用的抑菌剂主要是化学药品, 例如: 克霉灵、多菌灵、福美双、山梨酸、苯甲酸钠、丙酸钙、富马酸和富马酸二甲酯等^[2]。这些化学药品的长期使用导致食用菌产生抗药性, 造成农药残留, 影响食用菌的质量, 引发食品安全问题^[3]。寡聚酸碘是在原氨基酸糖素的基础上, 通过

络合原理形成的新一代寡糖衍生物农药^[4], 目的是使寡糖素在诱导植物抗病性的基础上, 增强对真菌性病害的速效抑制作用, 解决常规杀菌剂对病菌产生抗药性的问题, 以防止突发性真菌病害对农作物的伤害^[5-6]。为此, 课题组进行了寡聚酸碘对青霉、黄曲霉菌丝生长影响的研究, 以期为毛木耳生产中的杂菌防治起一定的指导作用。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试菌株: 青霉、黄曲霉均由河北大学食药真菌研究生实验教学基地提供。

供试药剂: 寡聚酸碘(农业部规划设计研究院)、克

第一作者简介:王谦(1962-), 男, 本科, 研究员, 中国菌物学会理事, 现主要从事食药真菌研究与开发等工作。E-mail: wq6203_cn@126.com.

基金项目:河北省现代农业产业技术体系食用菌创新团队资助项目。

收稿日期:2015-12-16

Effect of Different Dilution of Biogas Slurry on the Prevention of Peach Leaf Curl

GAO Yan^{1,2}, QIAO Hui^{1,2}, HAN Wenbiao^{1,2}, ZHAO Yuzhu^{1,2}, CHEN Hao¹

(1. Ordos Institute of Solid Waste Technology, Research Center for Eco-Environmental Sciences/Chinese Academy of Sciences, Ordos, Inner Mongolia 017000; 2. Ordos Urban Mining Research and Development Co. Ltd., Ordos, Inner Mongolia 017000)

Abstract: Taking peach tree as test material, the effects of different dilutions of biogas slurry on the prevention of peach leaf curl were investigated. The results showed that spraying biogas slurry treatments could reduce the occurrence of peach leaf curl. Spraying biogas slurry dilution of 1/8 times treatment had the highest efficiency. At the end of 7 days after spraying, the rate of diseased leaves dropped to 8% from 50%, the number of new leaves increased 5 pieces, the length of branches increased 4 cm, significantly higher than CK. Followed by the biogas slurry dilution of 1/4 and 1/16 time, the rate of diseased leaves dropped to 10% from 45% and 15% from 52%, respectively.

Keywords: biogas slurry; peach tree; peach leaf curl; prevention