

DOI:10.13718/j.cnki.zwys.2021.02.009

棉隆不同年限熏蒸对烟草生长及青枯病发生的影响^①

秦平伟¹, 陈代明¹, 陈瑜欣¹, 肖继康¹, 张雪建¹,
陈磊¹, 陈庆明¹, 任江波¹, 龚杰²

1. 重庆市烟草公司彭水分公司, 重庆 彭水 409699;
2. 西南大学 植物保护学院, 重庆 400715

摘要: 土壤熏蒸措施可有效减少土壤有害微生物的数量, 对土传病害起到一定的防治作用, 然而不同年限熏蒸的作用效果有待进一步探索. 本研究通过大田小区试验, 比较棉隆连续熏蒸2年、1年和没有熏蒸的处理对烟草生长和青枯病发生的影响. 研究表明, 棉隆连续2年熏蒸处理对烟株生长的促进作用更佳, 能显著提高烟株打顶期最大叶长、最大叶宽、株高, 以及圆顶期烟株中部单叶鲜质量和叶绿素的相对值, 对烟草青枯病具有更好的防控效果, 在发病高峰期的防控效果达52.27%. 研究结果揭示了棉隆不同年限熏蒸对烟草青枯病的防控作用, 有望为烟草实际生产防治青枯病提供理论依据与技术支持.

关键词: 棉隆; 年限熏蒸; 农艺性状; 烟草青枯病

中图分类号: S472

文献标志码: A

文章编号: 1007-1067(2021)02-0041-05

烟草青枯病是由青枯雷尔氏菌(*Ralstonia solanacearum*)引起的毁灭性土传细菌病害^[1], 在我国南方烟区普遍发生^[2]. 近年来, 随着烟草种植年限的增加, 连作障碍问题愈加突出, 青枯病等土传病害愈发严重, 严重制约着烟叶的可持续供应. 土壤化学熏蒸是克服连作病害的有效措施, 在生产中广泛应用^[3-4], 能够减轻土传病害的为害程度, 提高作物产质量.

土壤熏蒸剂是指施用于土壤后产生具有杀虫、杀菌、杀杂草种子作用的气体, 从而防治土传病虫害的一类农药^[5-6]. 98%棉隆微粒剂(dazomet)作为一种广谱土壤熏蒸消毒剂, 是联合国环境组织推荐用于替代甲基溴的绿色环保土壤熏蒸产品之一^[7], 在土壤中能分解出异硫氰酸甲酯、甲醛和硫化氢等, 这些气体能迅速扩散至土壤团粒间, 能杀灭土壤中的病原细菌、真菌、线虫及杂草种子等, 另一方面也降低了非靶标微生物数量和活性, 并改变了微生物的群落结构及功能多样性.

目前, 有关棉隆熏蒸的研究对象多集中于室内大棚经济作物^[8-13], 针对烟草的报道较少, 本研究通过田间小区试验, 综合比较了棉隆连续熏蒸2年与1年和没有熏蒸的处理对烟草生长和青枯病发生的影响, 旨在揭示棉隆不同年限熏蒸对烟草青枯病的防控作用, 为烟草实际生产防治青枯病提供理论依据与技术支持.

1 材料与方法

1.1 试验地情况

试验地安排在重庆市彭水县润溪乡白果坪基地, 海拔1 240 m, 此试验地较为平整, 为青枯病高发区

① 收稿日期: 2021-04-05

基金项目: 中国烟草总公司重大专项[110202001024(JY-07-01)].

作者简介: 秦平伟, 农艺师, 长期从事农业技术推广工作. E-mail: 897955448@qq.com

域. 烟草种植密度为行距 115 cm、株距 55~60 cm, 平均每 667 m² 约为 1 100 株左右. 试验所用烟苗采用漂浮育苗, 试验区均按相关技术标准进行大田管理. 移栽时间为 2020 年 5 月 1 日, 7 月 10 日中心花开放时打顶, 用 12.5% 氟节胺乳油控制腋芽, 7 月 25 日烟草进入圆顶期, 8 月 2 日第 1 次采烤.

1.2 试验材料

供试药剂: “垄鑫”——98% 棉隆微粒剂(棉隆), 南通施壮化工有限公司生产.

供试烟草品种: 云烟 87.

1.3 试验设计

试验设置 3 个处理, 每处理设置 3 次重复(小区), 每小区面积 70 m², 周围设置 2 行保护行. 试验处理和药剂用量如表 1 所示.

棉隆熏蒸处理方式及用量: 于起垄前 30 d, 试验小区均匀撒施 98% 棉隆微粒剂后覆膜熏蒸处理 20 d, 用量 35.7 g/m², 而后揭膜敞气.

表 1 棉隆不同年限熏蒸的具体试验措施

处理	具体措施
1	2019 年、2020 年使用绵隆连续熏蒸
2	2019 年使用绵隆熏蒸
3	不熏蒸

1.4 调查内容和方法

1.4.1 烟株农艺性状调查

各处理选择有代表性的 15 株烟株挂牌标记, 按《烟草农艺性状调查方法》(YC/T 142—1998) 标准, 定点定株在烟草打顶期测定烟株的农艺性状. 其主要包括烟株的株高、茎围、有效叶片数、最大叶长、最大叶宽; 圆顶期选择中部叶片, 分别测定叶片鲜质量和干质量, 并使用 spad 值叶绿素仪测定叶片 SPAD 叶绿素含量.

1.4.2 烟草病害调查

烟草病害发生情况按《烟草病虫害分级及调查方法》(GB/23222—2008) 国家标准进行调查. 结合当地的病害发生特点, 在发病初期开始, 主要对青枯病进行系统调查, 调查每个小区的发病株数及发病级数, 计算发病率、病情指数及防效.

$$\text{病株率} = \frac{\text{发病株数}}{\text{调查总株数}} \times 100\% \quad (1)$$

$$\text{病情指数} = \frac{\sum(\text{发病株数} \times \text{该病级代表值})}{\text{调查总株数} \times \text{最高级代表值}} \times 100 \quad (2)$$

1.5 数据处理

用 Excel 和 SPSS 23.0 进行相关试验数据处理与统计分析, 采用 Origin 2017 进行图形绘制.

2 结果与分析

2.1 对烟草打顶期农艺性状的影响

对棉隆不同年限熏蒸处理的打顶期烟株进行农艺性状测定, 结果如表 2 所示. 结果表明, 棉隆熏蒸处理对烟株的生长发育有一定的促进作用, 连续 2 年熏蒸处理烟株的最大叶长为 86.22 cm, 最大叶宽为 29.24 cm, 株高为 133.02 cm, 均显著高于空白对照; 连续 2 年熏蒸处理烟株的最大叶长、株高和茎围均显著高于单年熏蒸处理; 单年熏蒸处理烟株的最大叶宽显著高于空白对照. 因此, 连续 2 年熏蒸处理对烟株的促进作用更佳.

表 2 不同年限熏蒸处理对烟草打顶期农艺性状的影响

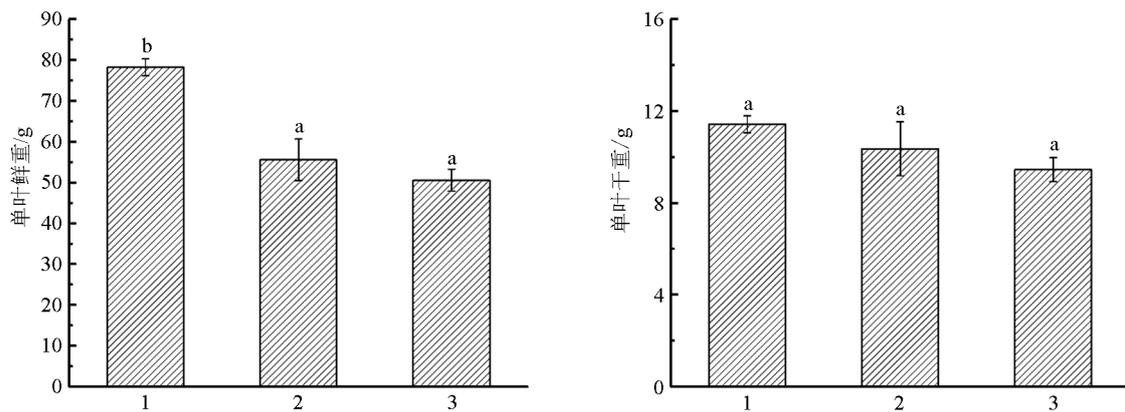
处理	最大叶长/cm	最大叶宽/cm	株高/cm	有效叶片数/片	茎围/cm
1	86.22±1.61b	29.24±0.93b	133.02±2.38b	20.22±0.15a	8.79±0.21b
2	73.28±1.09a	27.44±0.66b	120.40±1.48a	20.11±0.20a	8.10±0.27a
3	77.95±1.93a	24.67±0.77a	114.62±3.59a	20.07±0.12a	8.55±0.08ab

注:数据为均值±均值标准误,同列数据后不同小写字母表示差异在 5%水平有统计学意义。

2.2 对烟草圆顶期单叶质量的影响

棉隆不同年限熏蒸处理后,对烟草圆顶期中部叶片的质量进行测定.试验结果看出,连续 2 年熏蒸处理、单年熏蒸处理和空白对照的中部单叶鲜质量分别为 78.20 g, 55.60 g 和 50.59 g;连续 2 年熏蒸处理、单年熏蒸处理和空白对照的中部单叶干质量分别为 11.43 g, 10.36 g 和 9.45 g.连续 2 年熏蒸处理显著提高中部单叶鲜质量,提高中部单叶干质量,但差异无统计学意义(图 1).

SPAD 值是衡量一株植物叶绿素的相对值或者代表植物绿色程度的一个参数,为叶绿素含量的一个标志,它们之间存在着一定的正相关关系.对不同处理烟草叶片的叶绿素进行测定,由图 2 可知,连续 2 年或单年熏蒸处理后,SPAD 值均显著高于空白对照处理.因此,熏蒸处理可显著提升叶片中叶绿素的相对值(图 2).



注:不同处理间小写字母表示差异在 5%水平有统计学意义,图 2 同。

图 1 不同年限熏蒸处理对烟草中部单叶鲜质量和中部单叶干质量的影响

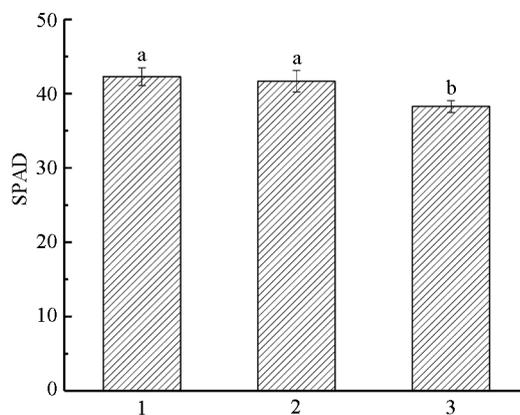


图 2 不同年限熏蒸处理对烟草中部叶片 SPAD 值的影响

2.3 对烟草青枯病的防治效果

试验结果看出,不同处理条件下,烟草青枯病的发病率和病情指数从大到小依次为空白对照、单年熏蒸处理、连续2年熏蒸处理.在发病高峰期(8月6日),连续2年熏蒸处理、单年熏蒸处理、空白对照的病情指数分别为15.42,17.56,32.31,连续2年熏蒸处理和单年熏蒸处理对烟草青枯病的防控效果分别为52.27%和45.65%.因此,连续2年熏蒸处理对烟草青枯病具有更好的防控效果(图3).

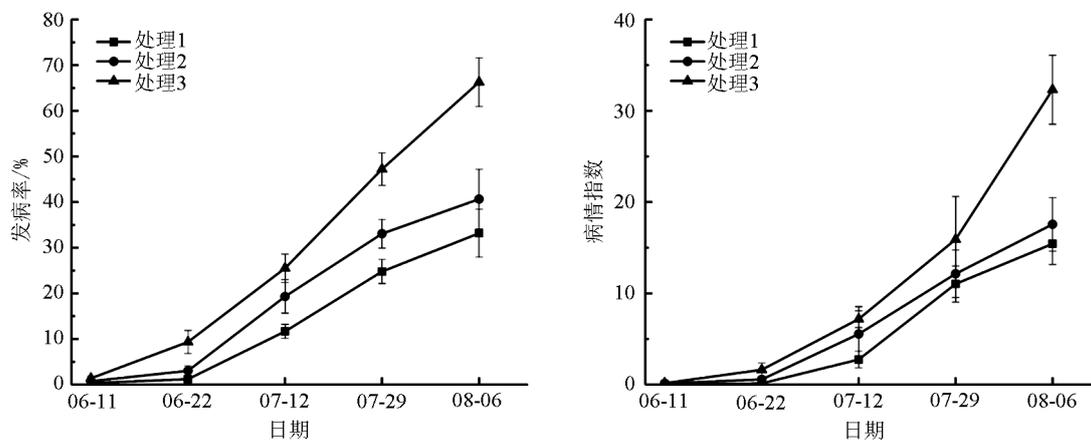


图3 不同年限熏蒸处理对烟草青枯病发病率和病情指数的影响

3 结论与讨论

3.1 结论

试验结果表明,棉隆连续2年熏蒸处理对烟株生长的促进作用更佳,烟株的最大叶长、最大叶宽和株高均显著高于空白对照;连续2年熏蒸处理可显著提高中部单叶鲜质量和叶绿素相对含量,提高中部单叶干质量;在发病高峰期(8月6日),连续2年熏蒸处理和单年熏蒸处理对烟草青枯病的防控效果分别为52.27%和45.65%,连续2年熏蒸处理对烟草青枯病具有更好的防控效果.综合分析烟草生长和青枯病防控作用,棉隆连续2年熏蒸处理优于单年熏蒸处理.

3.2 讨论

持续防控土传病害,应该首先将土壤中病原菌数量降低到一定阈值并加强田间管理,减少病原菌的外源污染,最终达到抑制病害的效果.Zhang等^[14]研究表明,随着年限熏蒸的增加,青枯菌属的相对丰度降低,土壤的抑菌能力可能会增加,因此可能是青枯病发病率降低的原因.

本研究比较不同年限熏蒸对烟草生长和青枯病防控的影响,结果也发现棉隆连续2年熏蒸处理优于单年熏蒸处理,可能是熏蒸处理降低了土壤中病原菌数量,从而降低青枯病的发生.但本研究并未分析更长时间熏蒸对烟草青枯病的影响及不同年限熏蒸对青枯菌含量、土壤理化性质和根际土壤微生物多样性的综合作用,因此,下一步将利用高通量测序等现代分子生物学技术研究不同年限熏蒸处理对土壤理化性质、微生物多样性和青枯病之间的综合关系,明确不同年限熏蒸对青枯病发生的综合影响,以期为青枯病等土传病害的有效防治提供参考.

参考文献:

- [1] QIAN Y L, WANG X S, WANG D Z, et al. The Detection of QTLs Controlling Bacterial Wilt Resistance in Tobacco (*N. tabacum* L.) [J]. Euphytica, 2013, 192(2): 259-266.
- [2] 孔凡玉. 烟草青枯病的综合防治 [J]. 烟草科技, 2003, 36(4): 42-43, 48.
- [3] 何文寿. 设施农业中存在的土壤障碍及其对策研究进展 [J]. 土壤, 2004, 36(3): 235-242.
- [4] 毛连纲, 颜冬冬, 吴篆芳, 等. 土壤化学熏蒸效果的影响因素述评 [J]. 农药, 2013, 52(8): 547-551.

- [5] FU C H, HU B, CHANG T T, HSU W. Evaluation of Dazomet as Fumigant for the Control of Brown Root Rot Disease[J]. *Pest Management Science*, 2012, 68(7): 959-962.
- [6] PRIDER J, WILLIAMS A. Using Dazomet to Reduce Broomrape Seed Banks in Soils with Low Moisture Content [J]. *Crop Protection*, 2014, 59: 43-50.
- [7] SLUSARSKI C, PIETR S J. Combined Application of Dazomet and *Trichoderma asperellum* as an Efficient Alternative to Methyl Bromide in Controlling the Soil-Borne Disease Complex of Bell Pepper[J]. *Crop Protection*, 2009, 28: 668-674.
- [8] 王会芳, 王三勇, 符美英, 等. 棉隆对番茄根结线虫病的防治效果 [J]. *热带生物学报*, 2014, 5(3): 249-252.
- [9] 刘春艳, 王万立, 霍建飞, 等. 98%棉隆微粒剂防治黄瓜根结线虫田间药效试验 [J]. *北方园艺*, 2011(23): 128-130.
- [10] 张 鑫, 卜东欣, 张 超, 等. 四种熏蒸剂对辣椒疫霉和南方根结线虫的毒力 [J]. *植物保护学报*, 2013, 40(5): 463-467.
- [11] 田 甜, 孙漫红, 李世东. 棉隆与粉红螺旋聚孢霉 67-1 协同防治黄瓜枯萎病的研究 [J]. *中国生物防治学报*, 2014, 30(4): 503-510.
- [12] 曹劫程, 刘晓漫, 郭美霞, 等. 作物土传病害的危害及防治技术 [J]. *植物保护*, 2017, 43(2): 6-16.
- [13] 莫 娟, 刘小娟, 王文慧, 等. 3 种土壤消毒剂对芹菜根腐病的田间防效 [J]. *中国蔬菜*, 2018(9): 51-53.
- [14] ZHANG S T, LIU X J, JIANG Q P, et al. Legacy Effects of Continuous Chloropicrin-Fumigation for 3-Years on Soil Microbial Community Composition and Metabolic Activity [J]. *AMB Express*, 2017, 7(1): 1-11.

Effects of Different Fumigation Years of Dazomet on Tobacco Growth and Bacterial Wilt Disease

QIN Ping-wei¹, CHEN Dai-ming¹, CHEN Yu-xin¹, XIAO Ji-kang¹,
ZHANG Xue-jian¹, CHEN Lei¹, CHEN Qing-ming¹,
REN Jiang-bo¹, GONG Jie²

1. Pengshui Branch of Chongqing Tobacco Company, Pengshui Chongqing, 409699, China;

2. School of Plant Protection, Southwest University, Chongqing 400715, China

Abstract: Use of soil fumigants can effectively reduce the number of harmful microorganisms in the soil, and have a certain implantation effect on soil-borne disease prevention and control measures. However, the effects of different fumigation years need to be further explored. In this study, a field experiment was conducted to compare the effects of using dazomet for two years, one year and the treatment without the fumigant on tobacco growth and bacterial wilt disease. The results showed that the treatment of using dazomet for two years has a better effect on the growth of tobacco plants, and can significantly increase the maximum leaf length, maximum leaf width, and plant height during the topping stage of the tobacco plant, and the fresh weight and the relative content of chlorophyll in the middle of the tobacco leaves during the dome period. It also has a better prevention and control effect on tobacco bacterial wilt, and the prevention and control effect reaches 52.27% during the peak period. The results of the study reveal the effects of different fumigation years of dazomet on the prevention and control of tobacco bacterial wilt, which is expected to provide theoretical basis and technical support for the actual tobacco production and control of bacterial wilt.

Key words: Dazomet; fumigation years; agronomic characters; tobacco bacterial wilt