

两种生物菌剂对安丘大姜姜瘟病的防效

郑春寒¹, 杨庆峰², 肖艳¹, 王树桐³, 季玥秀¹

(1. 北京新禾丰农化资料有限公司, 北京 100025; 2. 领先生物农业股份有限公司, 河北 秦皇岛 066000;

3. 河北农业大学 植保学院, 河北 保定 071001)

摘 要:以荧光假单胞菌和枯草芽孢杆菌为试材,以“绵姜”大姜为供试作物,采用生物防治的技术方法,研究了2种生物菌剂对姜瘟病的影响。结果表明:2种生防菌剂对姜瘟病均有良好的防效,联合应用显著提高防治效果,对姜瘟病防治率达到86%以上,减少大姜损失率达35%。

关键词:姜瘟病;枯草芽孢杆菌;荧光假单胞杆菌;生物防治;大姜

中图分类号:S 632.5 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2015)15-0118-03

姜瘟病(又称姜青枯病)是大姜生产中常见的土传病害,致病菌为青枯劳尔氏菌(*Ralstonia solanacearum*)^[1]。我国主要生姜栽培区由姜瘟病导致的损失达20%~30%,重病田损失可高达70%以上,严重影响着生姜的生产^[2]。目前姜瘟病的防治主要采用化学防治措施,防效低,易产生抗病性,用药不当甚至可能导致农残过量,对大姜的安全生产造成不利的影响。

安丘大姜种植历史悠久,据记录明万历年间已有零星种植。现安丘大姜种植面积已达1.5万hm²,总产近2亿kg,成为江北最大的生姜加工生产基地。近几年,由于姜瘟病、姜茎基腐病等病害的发生,严重制约着安丘大姜产业的发展。姜农在防治姜瘟病时常使用溴甲烷和氯化苦对土壤进行熏蒸消毒^[3-4],但溴甲烷因对大气臭氧层的破坏作用而被禁用,氯化苦则存在较为严重的土壤和水体污染问题^[5]。如何有效防控姜瘟病,同时减少农残,生产无公害大姜,成为当地亟需解决的问题。

枯草芽孢杆菌(*Bacillus subtilis*)和荧光假单胞菌(*Pseudomonas fluorescens*)是生产上应用比较广泛的2种生防菌,对部分真菌性、细菌性病害有很好的防效^[6-7]。在多种大田、蔬菜等作物病害防治中得到广泛的应用,特别是针对番茄青枯病等病害防治。另外,在提高果实品质和产量方面也有大量报道^[8-9]。但2种菌剂在大姜姜瘟病防治方面的应用尚鲜见报道。该试验主

要探索枯草芽孢杆菌及荧光假单胞菌对姜瘟病的防治效果,以期为大姜生物防治技术提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

试验在山东省安丘市石堆镇大坡庄及临沭镇建国村进行,共选择3户大姜种植户地块,2012年3户姜农试验地块发病较重。

供试菌剂:荧光假单胞菌,商品名为土康元,液体,有效活菌数 ≥ 5.0 亿/mL;枯草芽孢杆菌,商品名为施利康,颗粒,有效活菌数 ≥ 5.0 亿/g;2种菌剂均由领先生物农业股份有限公司生产并提供。

供试品种:“绵姜”大姜。

1.2 试验方法

1.2.1 试验设计 大姜于2013年4月10日定植,共设4个处理,每处理设3次重复,每个小区面积为333.4m²。4个处理地块的种植密度均为4000株/667m²。A:在大姜定植期(4月10日)、第1次小培期(6月25日)、第2次小培期(7月10日)分别应用荧光假单胞菌2.5、5.0、5.0L/667m²。稀释2000倍后灌于大姜根系附近;B:在大姜定植期(4月10日)、第1次小培期(6月25日)、第2次小培期(7月10日)、大培土期(7月25日)分别基施枯草芽孢杆菌10kg/667m²;C:荧光假单胞菌和枯草芽孢杆菌联合使用,使用方法与处理A、B相同;D:常规对照,使用25%噁菌酯600倍、10%苯醚甲环唑1000倍液每10~15d喷施1次,并且使用10%硫酸铜钙灌根处理防治姜瘟病。不同处理在施肥、灌水等其它农事管理措施方面完全一致。

1.2.2 姜瘟病病害的测定 生姜揭膜后(6月15日)开始调查,当出现病株时,开始记录发病时间;姜瘟病发病率采用直接计数,即通过调查姜瘟病发病植株的数目与

第一作者简介:郑春寒(1982-),男,硕士,农艺师,现主要从事植物保护及肥料应用等研究工作。E-mail:chunhan_001@163.com.

责任作者:季玥秀(1979-),女,硕士,农艺师,研究方向为植物营养。E-mail:jyuxiu@xinhafeng.com.cn.

基金项目:河北省科技厅资助项目(14222910D)。

收稿日期:2015-05-18

调查植株总数的比值,求得发病百分率,植株其它病害和生理死亡不计在内(姜瘟病发病速度较快,往往整株得病后即死亡)^[10]。

$$\text{发病率}(\%) = \frac{\text{病株数}}{\text{检查总株数}} \times 100, \text{防效}(\%) = (1 -$$

$$\frac{T_a}{T_b} \times \frac{C_b}{C_a}) \times 100, \text{病情指数} = \frac{\sum(\text{病级株} \times \text{该病级值})}{\text{检查总株数} \times \text{最高级数值}},$$

式中: T_a 为处理区防治后的病情指数; T_b 为处理区防治前的病情指数; C_a 为对照区防治后的病情指数; C_b 为对照区防治前的病情指数; 如用药前均不发病, 即 $C_b = T_b$ 。

1.2.3 姜瘟病严重度分级标准 姜瘟病发病盛期, 将罹病姜丛清除, 清除部分一律按照清除面积计算株数, 每株病级均按照 9 级计算。调查时间: 根据姜瘟病的发病规律, 分别是 6 月 28 日、7 月 3 日、7 月 21 日、8 月 11 日、9 月 10 日等 5 个时间点, 进行发病率的调查。

表 1 姜瘟病严重度分级标准

| 病级 | 发病程度 |
|----|----------------------------|
| 0 | 植物健康无病 |
| 1 | 母株局部发病, 子孙株健康无病 |
| 3 | 子孙姜株有病斑但无枯死 |
| 5 | 姜丛局部枯死(30%~50%) |
| 7 | 姜丛基本枯死或完全枯死, 姜肉变色腐烂 60% 以下 |
| 9 | 姜丛完全枯死, 姜肉腐烂 60% 以上 |

1.3 项目测定

在 7 月 24 日, 大姜第 2 次小培土后, 对大姜株高、茎粗、分枝数等性状进行调查, 每个处理调查 30 株。在 10 月 12 日采收期前进行测定, 每个处理取 3 个重复, 每个重复取 3 m, 除去姜地两边约 3 m 的距离, 称重计算大姜 667 m² 产量。

$$\text{大姜 } 667 \text{ m}^2 \text{ 产量} = \frac{\text{测定产量(3 个重复的平均产量)}}{\text{实测长度(3 m)} \times \text{行距}} \times$$

667 m²; 其中, 行距为 0.72 m, 种植密度为 4 000 株/667m²。

2 结果与分析

2.1 2 种生物菌剂对姜瘟病的防效

表 1 为大姜采收期发病率的统计, 与常规用药相比, 2 种生防菌剂搭配应用对姜瘟病的防效达到 86% 以上。单独施用荧光假单胞菌和枯草芽孢杆菌防效分别为

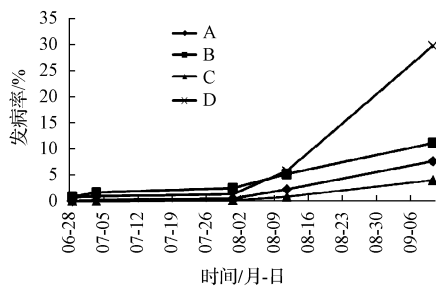


图 1 各处理对姜瘟病发病率的影响

74.47%、62.92%。说明在防治大姜姜瘟病上, 2 种菌剂均对姜瘟病有良好的防效, 联合应用效果优于单独使用。

另外, 通过对姜田 C 处理的多次调查发现, 姜瘟病最初发生时间为 7 月 31 日, 较单施荧光假单胞菌、单施枯草芽孢杆菌、常规用药分别推迟 28、34、34 d。说明 2 种生防菌剂搭配施用可有效推迟姜瘟病发病时间, 避开 8 月中旬姜瘟病的发病盛期。

2.2 应用 2 种生防菌剂对大姜生长的影响

从表 2 可以看出, 2 种生防菌剂搭配使用可以明显提高大姜株高、茎粗和分枝数, 且可显著提高大姜产量, 平均增产率达 39.38%。从几种处理的产量对比可以发现, 防效从大到小为 2 种菌剂混合搭配 > 单施枯草芽孢杆菌 > 单施荧光假单胞菌 > 常规用药。

表 2 各处理的生长指标和产量分析

| 区域 | 平均株高 /cm | 株高差距 /% | 平均茎粗 /mm | 茎粗差距 /% | 平均分枝数 /个 | 产量 /kg | 增产率 /% |
|-----|-------------|------------|-------------|------------|-------------|-----------|-----------|
| A 区 | 71.3 | 16.3 | 16.53 | 6.99 | 11.5 | 4 762 | 15.45 |
| B 区 | 72.0 | 17.5 | 17.41 | 12.69 | 11.4 | 4 971 | 20.52 |
| C 区 | 76.4 | 24.6 | 18.08 | 17.02 | 12.6 | 5 749 | 39.38 |
| D 区 | 61.3 | — | 15.45 | — | 11.5 | 4 125 | — |

注: 各生长指标对比 = (处理姜株 - 对照姜株) / 100。

3 结论与讨论

田间应用表明, 枯草芽孢杆菌、荧光假单胞菌 2 种菌剂对姜瘟病的防效均达到显著水平, 二者联合使用姜瘟病防治率达 86% 以上, 并显著推迟了姜瘟病的发病时间。与常规管理比较, 2 种菌剂搭配使用可改善大姜各生理指标, 提高大姜产量达 39.38%。

参考文献

- [1] 任欣正, 方中达. 姜瘟病原菌的鉴定[J]. 植物病理学报, 1981, 11(1): 51-56.
- [2] 刘铭, 张敏, 戴俊臣, 等. 中国姜瘟病的研究进展[J]. 中国农学通报, 2005, 21(6): 337-340.
- [3] 薛彦霞, 庞立峰, 刘峰. 氯化苦处理土壤防治姜瘟病无公害栽培技术[J]. 蔬菜, 2011(1): 52-53.
- [4] 刘升基, 赵华桐, 于泳. 氯化苦原液处理土壤防治姜瘟病试验初报[J]. 植保技术与推广, 2001, 21(3): 17.
- [5] 李富根, 宋俊华, 王以燕. 美国土壤熏蒸剂使用风险管理措施[J]. 植物保护, 2008, 34(6): 128-130.
- [6] 程洪斌, 刘晓桥, 陈红漫. 枯草芽孢杆菌防治植物真菌病害研究进展[J]. 上海农业学报, 2006, 22(1): 109-112.
- [7] KLOPPER J W, ZABLOTOWICZ R M, TIPPING E M, et al. Plant growth promotion mediated by bacteria rhizosphere colonizers [M]// Keist D L, Cregan P B. The rhizosphere and plant growth. Kluwer Academic Publishers, Netherlands, 1991: 315-326.
- [8] 魏保国, 王明友. 生物菌肥对设施连作番茄生长及产量和品质的影响[J]. 北方园艺, 2014(2): 172-175.
- [9] 孟阿静, 马彦茹, 杨新华, 等. 微生物菌肥对温室番茄产量和品质的影响[J]. 北方园艺, 2014(7): 169-171.
- [10] 陆合, 张碧波. 应用 RAPD 分析技术研究生姜青枯病的土壤防治[J]. 微生物学通报, 2009, 36(5): 678-683.

DOI:10.11937/bfyy.201515032

河北省苹果枝干轮纹病发生与防治状况

陈晓洁, 李方方, 史娟, 张媛, 李中勇, 徐继忠

(河北农业大学 园艺学院, 河北 保定 071001)

摘 要:2014年7、8月份,调查了河北省保定、石家庄等7个苹果主产地区苹果园枝干轮纹病的发生和防治情况。结果表明:河北省苹果枝干轮纹病发生普遍且严重,苹果枝干轮纹病总体发病率为76.26%,病情指数63.70。不同地区间苹果枝干轮纹病的发生情况存在一定差异,承德和张家口地区发病程度最轻,其次为保定地区,其他4个地区受害严重,发病率均达到80%以上,病情指数均高于70。随着树龄的增大,枝干轮纹病危害加重,发病率和病情指数均提高,0~5年小树发病较轻,发病率44.71%,病情指数33.55;而16年以上果树,发病率高达100.00%,病情指数98.53。不同品种苹果枝干轮纹病发生情况不同,“红星”、“富士”和“王林”发病最严重,其次是“嘎啦”和“斗南”,“国光”发病较轻。在枝干轮纹病的化学防治中常用药剂有多菌灵、石硫合剂和戊唑醇。

关键词:苹果枝干轮纹病;病害发生;化学防治

中图分类号:S 436.611 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2015)15-0120-04

我国是世界上苹果栽培面积最大和产量最高的国家,但与苹果生产技术发达的国家相比,我国苹果生产还面临着单产水平较低、果实品质不高问题,而苹果轮纹病的危害是造成这些问题的重要原因之一^[1-3]。近年来苹果枝干轮纹病的发生呈明显上升趋势,危害日趋

严重^[4-6],引起枝干大面积受损,树势削弱,导致产量下降,结果年限缩短,造成较大的经济损失^[3,7]。杨军玉等^[8]统计分析发现,全国除了甘肃和黑龙江两省较轻外,苹果枝干轮纹病在各地均发生严重。国立耘等^[4]对中国苹果枝干轮纹病发生和防治情况进行调查发现山东省和河南省苹果枝干轮纹病发病最严重,发病率均达100.00%,病情指数85以上;其次是北京,发病率90.4%,病情指数70.2;辽宁、河北和陕西三省再次之,发病率高于75%,病情指数50以上;在苹果枝干轮纹病的防治方面,石硫合剂和多菌灵是人们用得最多的化学药剂,主要用于早春萌芽前和生长期喷施。

据统计,2012年河北省苹果栽培面积达23.57万hm²,产量311.46万t,面积和产量分别居全国第4位和第

第一作者简介:陈晓洁(1989-),女,河北张家口人,硕士研究生,研究方向为果树栽培生理。E-mail:15933593516@163.com.

责任作者:徐继忠(1964-),男,河北唐山人,博士,教授,博士生导师,现主要从事果树生物技术及果树栽培生理与生态等研究工作。E-mail:xjzhxw@126.com.

基金项目:河北省科技厅资助项目(14226307D-5);国家苹果产业技术体系资助项目(CARS-28)。

收稿日期:2015-03-20

Effect of Two Bio-control Agents Against Ginger Bacterial Wilt in Field

ZHENG Chunhan¹, YANG Qingfeng², XIAO Yan¹, WANG Shutong³, JI Yuexiu¹

(1. Beijing Xinhafeng Agrochemical Co. Ltd., Beijing 100025; 2. Leading Bio-agricultural Co. Ltd., Qinhuangdao, Hebei 066000; 3. College of Plant Protection, Agricultural University of Hebei, Baoding, Hebei 071001)

Abstract: Taking *Bacillus subtilis* and *Pseudomonas fluorescens* as test materials, with ‘Mianjiang’ (Ginger) as experimental plant, effect of two bio-control agents against ginger bacterial wilt were studied. The results showed that two kinds of bio-control bacteria agent had a good control effect for ginger disease. Especially, it was used in combination with two bio-control agent could significantly improve the control effect. The control effect of application of the two bio-control agent was 86%, and reduced ginger loss of 35%.

Keywords: ginger bacterial wilt; *Bacillus subtilis*; *Pseudomonas fluorescens*; biological control; ginger