



赵茜.一种防治南瓜白粉病和蔓枯病植物源杀菌剂的研究[J].黑龙江农业科学,2021(7):35-37,38.

一种防治南瓜白粉病和蔓枯病植物源杀菌剂的研究

赵 茜

(黑龙江省农业科学院 耕作栽培研究所,黑龙江 哈尔滨 150086)

摘要:为促进南瓜无公害生产,本研究以天然成分为主要原料,将瑞香狼毒的提取物、花椒提取液和蛇床子素按照体积比为 1.5:3.0:10.0 混合用于防治南瓜白粉病和蔓枯病。结果表明:研制的复配植物源药剂对南瓜白粉菌和蔓枯菌的防治效果均在 87% 以上。并且上述混合物与多抗霉素按照体积比 10:1 混配后,计算所得增效系数值均大于 1,表现为增效作用。本试验研制的植物源农药将来可以开发用于籽用南瓜绿色生产中替代化学农药进行病害防治。

关键词:植物源杀菌剂;南瓜蔓枯病;南瓜白粉病

南瓜(*Cucurbita moschata* Duch.)原产于美洲,经由欧洲间接引种到中国,在我国有多年的栽培历史,按用途可分为肉用南瓜和籽用南瓜^[1]。其中,黑龙江省是我国籽用南瓜的主产区之一,主要分布于牡丹江市、双鸭山市、佳木斯市、哈尔滨市等地,年种植面积在 5.1 万~16 万 hm^2 呈曲线波动^[2-3]。南瓜籽具有很高的经济价值,含有多种生物活性物质,如不饱和脂肪酸、蛋白质、矿物质等,有利于调节人体血糖和胆固醇水平、增强免疫力、防治男性生殖疾病,是药食两用作物,具有卓越的保健及治疗效果^[4-5]。随着人们对食材要求的提高,籽用南瓜的需求量和种植面积不断增加,但是,白粉病和蔓枯病的发生却逐年加重,对籽用南瓜产业的发展造成了严重的影响。

在防治白粉病和蔓枯病的过程中,化学农药的大量且不合理使用,成为了黑龙江省籽用南瓜绿色生产的屏障。植物源农药具有低毒、低残留、环境友好等特点,因此受到越来越多人的重视,其产品中除了具有活性成分可有效防控病虫害,还有大量对植物生长具有调节作用的成分,如植物有机酸、氨基酸、鞣质等。此外,植物源农药产品中除有效成分外,还含有其他多种物质,在田间应用中,这些物质表现出促进植物生长发育、诱导植物提高抗病性和抗逆性、改善作物品质等效

应^[6]。农药混配的思路源于中药的配伍及应用,一些防治物病虫害配伍药剂有着悠久的历史。在植物源农药研究中常借鉴中医综合诊治和中草药配伍理论,结合植物保护知识体系,创制自主高效药品,最终达到绿色防控的目的。

应用化学农药防治的同时,也不能忽视安全、生态和无残留的植物源农药。本研究参照中药配伍原理,并依据现代药物研制机制,着眼于南瓜白粉病和蔓枯病等病害研制高效低毒的植物源农药,以期满足南瓜无公害生产需求。

1 材料与方法

1.1 材料

本试验中的供试植物为南瓜品种金贝 1 号;供试菌种(南瓜白粉菌和南瓜蔓枯菌)采自黑龙江省糖业研究所试验基地,并分离与纯化,通过 ITS 序列分别鉴定为 *Podosphaera xanthii* 和 *Stagonosporopsis cucurbitacearum*。

1.2 方法

1.2.1 天然植物原料的制备 将瑞香狼毒的根茎和花椒果实分别在 60 $^{\circ}\text{C}$ 烘箱中烘干,用粉碎机粉碎成粉末后,过 40 目筛;在瑞香狼毒粉中加入 15 倍的体积分数为 60% 的乙醇水溶液(即每 1 g 瑞香狼毒粉中加入 15 mL 60% 的乙醇水溶液),在 25 $^{\circ}\text{C}$ 下超声(功率为 100 Hz)浸提 3 次,每次 24 h,合并提取液,过滤,得瑞香狼毒提取液;在花椒粉中加入 10 倍的体积分数为 60% 的乙醇水溶液(即每 1 g 花椒粉中加入 10 mL 60% 的乙醇水溶液),在 25 $^{\circ}\text{C}$ 下超声(功率为 100 Hz)浸提 3 次,每次 24 h,合并提取液,过滤,得花椒提取液。之后将上述瑞香狼毒提取液和花椒提取液分别在旋转蒸发仪中进行减压浓缩,蒸发温度为 55 $^{\circ}\text{C}$,真空度为 300 Pa,转速为 70 $\text{r}\cdot\text{min}^{-1}$,浓缩至瑞香狼

收稿日期:2021-03-29

基金项目:黑龙江省农业科学院创新工程项目(2018YYY F004, 2019JCQN003, HNK2019CX08-05, HNK2019CX14);黑龙江省自然科学基金优秀青年项目(YQ2020C040);黑龙江省博士后基金(LBH-Z19207);黑龙江省省属科研院所科研业务费(CZKYF2021B005);黑龙江省农业科学院长期基础性项目(2019CQJC002, 2020CQJC002, 2021CQJC002);2021 年基本科研业务费项目(CZKYF2021B009)。

作者简介:赵茜(1982—),女,博士,助理研究员,从事植物保护研究。E-mail:zhaoqian0401@sina.com。

毒提取液和花椒提取液成浸膏,旋转蒸发仪回收瓶中基本无溶剂蒸出。用石油醚与乙酸乙酯混合溶剂(V:V=3:7)萃取上述瑞香狼毒浸膏(狼毒浸膏与萃取剂的体积比为 1:10)0.5 h,得瑞香狼毒萃取液;用丙酮与乙醚混合溶剂(V:V=4:6)萃取上述花椒浸膏(花椒浸膏与萃取剂的体积比为1:5)0.5 h,得花椒萃取液。

蛇床子素(质量百分比浓度约为 30%,宣城百草植物工贸有限公司)用纯水稀释制得质量体积浓度分别为 200,300 和 400 $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$;瑞香狼毒(根茎)和花椒(果实)采用三次浸提法^[7]乙醇(70%)浸提,之后减压浓缩成浸膏。多抗霉素溶液(质量百分比浓度为 80%,辽宁科生生物化学制品有限公司)用纯水稀释成 40 $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ 。

1.2.2 Abbott 公式法

防治效果(%)=
$$\frac{\text{空白对照病情指数}-\text{处理病情指数}}{\text{空白对照病情指数}}$$

理论防效(%)=
$$100-100\times(1-C_1)\times(1-C_2)$$

增效系数 SC=实际防效/理论防效

式中:C1 和 C2 分别表示两个组分单独施用时的防治效果。若 SC=1,则两种杀菌剂混合后有加和作用;SC>1 表示有增效作用;SC<1 表示有拮抗作用^[8-9]。

1.2.3 数据分析 施药 7 d 后,使用 DPS 7.05 软件求得各药剂对供试菌的毒力回归方程、EC₅₀ 及相关系数 R。

2 结果与分析

2.1 三种植物提取物对供试病原菌毒力作用

由表 1 可知,72 h 时,蛇床子素对南瓜蔓枯菌和白粉菌的抑制活性均好,其 EC₅₀ 值分别为 145 和 154 $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$,花椒提取物次之,其 EC₅₀ 值分别为 180 和 161 $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$,而瑞香狼毒提取物相对较差,其 EC₅₀ 值分别为 209 和 184 $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ 。

表 1 三种植物提取物对南瓜白粉菌和蔓枯菌的毒力作用

病原菌	样品名称	毒力方程	EC ₅₀ / ($\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$)	相关系 数 R
南瓜白粉菌	瑞香狼毒	$Y=1.3059X+1.1652$	209	0.9036
	花椒	$Y=1.2754X+1.0362$	180	0.8895
	蛇床子素	$Y=1.6326X+0.8941$	154	0.9302
南瓜蔓枯菌	瑞香狼毒	$Y=1.2046X+1.3345$	184	0.8763
	花椒	$Y=1.1745X+1.4577$	161	0.8011
	蛇床子素	$Y=1.5412X+0.8497$	145	0.9219

2.2 三种植物提取物最佳配比筛选

蛇床子素与花椒提取物、瑞香狼毒提取物按不同比例进行三元混配,各提取物的 EC₅₀ 值为各

单剂浓度,以不同体积比来混合瑞香狼毒萃取液和花椒萃取液,分别对供试菌株进行生物活性测试。其中,瑞香狼毒萃取液、花椒萃取液和蛇床子素的体积比为 1.5:3.0:10.0 的防治效果最好,防治蔓枯菌与白粉菌的防治效果都在 87% 以上(表 2)。瑞香狼毒萃取液、花椒萃取液和蛇床子素的体积比为 1.5:2.5:10.0 的混配物防治效果次之,均在 84% 以上。

表 2 瑞香狼毒萃取液、花椒萃取液和蛇床子素最佳配比筛选

组合	瑞香狼毒/花椒/蛇床子素(体积比)	菌种	防治效果/%
1	1.0:2.0:10.0	白粉菌	82.6
		蔓枯菌	84.1
2	1.0:2.5:10.0	白粉菌	83.9
		蔓枯菌	82.5
3	1.0:3.0:10.0	白粉菌	83.4
		蔓枯菌	86.9
4	1.5:2.0:10.0	白粉菌	84.1
		蔓枯菌	81.3
5	1.5:2.5:10.0	白粉菌	86.7
		蔓枯菌	84.3
6	1.5:3.0:10.0	白粉菌	88.2
		蔓枯菌	87.6
7	2.0:2.0:10.0	白粉菌	83.4
		蔓枯菌	83.6
8	2.0:2.5:10.0	白粉菌	81.2
		蔓枯菌	83.9
9	2.0:3.0:10.0	白粉菌	84.8
		蔓枯菌	82.7

注:制剂用药量为 300 mL·667 m⁻²。下同。

2.3 生物防治效果

将上述瑞香狼毒萃取液、花椒萃取液和蛇床子素最佳配比,即体积比为 1.5:3.0:10.0 的混配物,设定其浓度为 100 $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$,与多抗霉素浓度为 40 $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$,再按体积比为 10:1 混配,制备得到的植物源农药对供试菌株进行生物活性测试。采用 Abbott 公式法,分别测出混合物(瑞香狼毒:花椒:蛇床子素=1.5:3.0:10.0)及多抗霉素对供试菌种(南瓜白粉菌和南瓜蔓枯病)的实际防效与理论防效,由表 3 可看出,瑞、蛇、花混合物(100 $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$)防治南瓜白粉病和蔓枯病的防治效果分别为 66.99% 和 55.26%,多抗霉素(40 $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$)防治南瓜白粉病和蔓枯病的防治效果分别为 38.73% 和 57.73%,上述植物源配伍药剂(瑞、蛇、花混合物:多抗霉素=10:1)防治南瓜白粉菌和南瓜蔓枯菌的实际防效均在 88% 以上,并且通过计算所得 SC 值均大于 1,表现为增效作用。

表 3 多抗菌素与瑞、蛇、花混配物配伍
对供试菌种的生测结果

病原菌	防治效果	100 $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$	40 $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$	混合物:多
		瑞、蛇、 花混合物	多抗霉素	抗霉素 (10:1)
南瓜白粉菌	防治效果/%	66.99	38.73	
	实际防效/%			89.62
	理论防效/%			79.77
	SC			1.12
南瓜蔓枯病	防治效果/%	55.26	57.73	
	实际防效/%			88.12
	理论防效/%			81.1
	SC			1.09

注:表中混合物表示瑞香狼毒:花椒:蛇床子素按体积比 1.5:3.0:10.0混合制得的植物源农药,混合物与多杀菌素的比值均为体积比。

3 讨论

根据农业发展和生产的要求,利用植物源农药防治病害是目前实现绿色、无公害、无残留农业生产的重要环节,也是生物防治的新兴重点领域,植物源农药除对病害具有防治作用外还能提高农作物的品质,增加产量。有些化学农药长期使用后,会破坏植株生理活动,降低酶活性,影响营养成分,从而影响作物产品品质^[10-11],而植物源农药多为天然有机成分,不仅有利于植株正常的生理活动,还可提高酶活性,促进植株体内有益活性物质的合成,有助于提高作物品质^[12-13]。综合考虑,植物源农药不仅可以防治病虫害,还能提高作物果实产量和品质,主要是因为施植物源农药后,可以诱导产生植株抗性的机制,加速抗性生理活动,降低病虫害对叶片进行光合作用的影响,有利于有机物质的合成与积累,从而保障作物的产量与品质^[11]。施用植物源农药是南瓜生产中实现高效栽培的技术之一,但是,由于时间和条件的限制,本试验仅研究了植物源农药对南瓜白粉病和蔓枯病防效,还有许多问题未进行研究,例如如何延长所研制农药的药效、该农药与哪些化学药剂混合使用防治效果更佳、对果实的品质是否有提高作用等问题。

目前,随着对植物源药剂的不断研究深入,科学合理地选用现有有效植物源天然成分进行增效混配、混用,不仅可在一定程度有效防治作物常见

病虫害,缓和作物对药剂的抗药性,从而降低环境中药剂的投放量,还可显著提高现有制剂的药效活性,增加防治病虫害的范围,减少用药剂量和次数,更加有利于环境的保护。然而,由于新农药品种研制和开发投资大,投放市场的周期长,再加上植物源农药之间的混配研究尚处在起步阶段,植物源农药的成分较复杂,所以将来的植物源农药的研究工作还会有障碍。

4 结论

瑞香狼毒萃取液、花椒萃取液和蛇床子素以体积比为 1.5:3.0:10.0,浓度 100 $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ 混配,再与多抗霉素浓度为 40 $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ 按体积比为 10:1混配,制备得到的植物源农药防治南瓜白粉菌和南瓜蔓枯菌的实际防效均在 88%以上,防治效果显著。

参考文献:

[1] 刘英. 黑龙江省南瓜产业发展现状及建议[J]. 北方园艺, 2020(13):134-138.

[2] 陈荣贤. 中国籽用南瓜产业现状[C]//中国园艺学会南瓜分会. 中国园艺学会南瓜分会籽用南瓜新品种展示及产业发展研讨会论文集,2012:1-4.

[3] 黑龙江省统计局,国家统计局黑龙江调查总队. 黑龙江统计年鉴[M]. 北京:中国统计出版社,2015:324-325.

[4] 孙欣,徐雅琴,崔崇士. 南瓜籽油的化学组成及开发利用[J]. 中国粮油学报,2008,23(2):124-126.

[5] 吴国欣,李永星,陈密玉,等. 南瓜子的研究进展[J]. 海峡药学,2003,15(2):11-13.

[6] 张兴,马志卿,冯俊涛,等. 植物源农药研究进展[J]. 中国生物防治学报,2015,31(5):685-698.

[7] 黄继光,徐汉虹,周丽娟,等. 非洲山毛豆叶片中鱼藤酮的提取方法[J]. 华南农业大学学报,2001,22(4): 29-32.

[8] ABBOTT W S. A method of computing the effectiveness of an insecticide[J]. Journal of Economic Entomology, 1925, 18: 265-267.

[9] 刘影,马海霞,李启云,等. 田间药效试验中常用公式的比较[J]. 农药,2008,47(8):61-62.

[10] 赵卫星. 几种有机磷农药对大蒜品质的影响及合理用药的研究[D]. 郑州:河南农业大学,2005.

[11] 胡井荣. 化学农药对水稻生理生化 and 品质的影响及其残留效应分析[D]. 扬州:扬州大学,2008.

[12] 刘新社,陈妍. 生物农药对设施和露地黄瓜白粉病的防效及其品质和产量的影响[J]. 河南农业科学,2019,48(3): 95-99.

[13] 张志敏,侯发民,张绍阳,等. 植物源农药对刺梨白粉病田间防效及其品质和产量的影响[J]. 植物保护, 2020, 46(5):276-280.

Study on A Plant-derived Fungicide for the Control of
Pumpkin Powdery Mildew and Gummy Stem Blight

ZHAO Qian

(Institute of Crop Farming and Cultivation, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150086, China)



刘洋,赵秀梅,郑旭,等.谷子细菌性褐条病绿色防控杀菌剂的筛选[J].黑龙江农业科学,2021(7):38-41.

谷子细菌性褐条病绿色防控杀菌剂的筛选

刘洋,赵秀梅,郑旭,王连霞,王立达,李青超,韩业辉

(黑龙江省农业科学院 齐齐哈尔分院,黑龙江 齐齐哈尔 161006)

摘要:为促进谷子细菌性褐条病绿色防控,本研究选用4种常用的细菌性杀菌剂,分别设置低、中、高量,通过田间小区试验,明确常用细菌性杀菌剂对谷子生长的安全性及对细菌性褐条病的防治效果。结果表明:50%氯溴异氰尿酸可溶粉剂对谷子细菌性褐条病的防治效果最好,防效在70.85%~77.18%,与其他试验药剂防效差异均显著;其次是30%琥胶肥酸铜可湿性粉剂,6%春雷霉素可溶液剂防效最低。防治谷子细菌性褐条病,可选用50%氯溴异氰尿酸可溶粉剂有效成分用量300~450 g·hm⁻²;有机谷子防治细菌性褐条病可选用3%中生菌素可湿性粉剂有效成分用量36~45 g·hm⁻²,于谷子细菌性褐条病发生初期喷施,视发病情况喷施1~2次,间隔7~10 d。

关键词:谷子;细菌性褐条病;杀菌剂;防治效果

谷子细菌性褐条病(Millet bacterial brown streak)是北方春谷产区重要的细菌性病害,病原菌为假单胞杆菌属粟假单胞菌(*Pseudomonas setariae*),异名燕麦假单胞菌(*Pseudomonas avenae*)^[1-2]。谷子细菌性褐条病主要为害叶片,也可侵染茎秆、叶鞘和穗部。叶片发病主要以植株中上部叶片为主,在叶片基部主脉附近形成与叶脉平行的水渍状浅褐色条斑或短条纹,后沿叶脉向上或向下延伸,病斑色泽逐渐加深,变为深褐色或黑褐色,边缘常有黄绿色晕圈。被害植株心叶被侵染,往往导致病穗畸形,全部或部分小穗被侵染,发生褐色坏死,叶鞘被侵染也可产生褪色条纹。高感品种除在叶片上发生条斑外,常使顶梢嫩叶枯萎甚至腐烂,不能抽穗。穗部被侵染后,轻者部分籽粒不实,重者全穗干瘪^[1,3]。

近年来,黑龙江省春谷产区谷子细菌性褐条病普遍发生,严重发病地块病株率可达30%以上。随着种植业结构调整,推广的优质谷子抗性较差,谷子细菌性褐条病发生为害逐年加重。在大力发展绿色、有机谷子生产的新形势下,谷子细菌性褐条病的绿色防控技术迫在眉睫^[4]。为明确常用细菌性杀菌剂对谷子生长的安全性及对细菌性褐条病的防治效果,2020年,在黑龙江省农业科学院齐齐哈尔分院试验基地,选用4种常用的细菌性杀菌剂(氯溴异氰尿酸、琥胶肥酸铜、中生菌素、春雷霉素),分别设置低、中、高量,通过田间小区试验,筛选出绿色防控谷子细菌性褐条病的杀菌剂,并明确其使用剂量及应用技术,为绿色防控谷子细菌性褐条病提供依据^[5-7]。

1 材料与方法

1.1 材料

供试谷子品种为嫩选17(红谷)。供试杀菌剂为50%氯溴异氰尿酸可溶粉剂(江苏东宝农化股份有限公司)、30%琥胶肥酸铜可湿性粉剂(陕西美邦药业集团股份有限公司)、3%中生菌素可

收稿日期:2021-04-01

基金项目:黑龙江省农业科学院“农业科技创新跨越工程”专项(HNK2019CX14);黑龙江省杂粮产业技术协同创新推广体系杂粮病害绿色防控岗位项目。

第一作者:刘洋(1985—),男,硕士,农艺师,从事农作物病虫害绿色防控技术研究。E-mail:520128247@qq.com。

Abstract:In order to promote the pollution-free production of pumpkin, natural ingredients were used as the main raw materials in this study. Osthole was mixed with the extracting solution of oleander flower and sophora flavescens at a volume ratio of 10:1, 5:3, 0 was used to prevent and control powdery mildew and gummy stem blight. The results showed that the control efficiency of the coplex plant-derived agents was more than 87% on powdery mildew and gummy stem blight fungus. In addition, the calculated synergistic coefficient values were all greater than 1 when the mixture was mixed with polyanthymycin in the volume ratio of 10:1 botanical fungicides. The plant pesticide developed in this experiment can replace chemical pesticide for disease control in the green production of seed pumpkin.

Keywords:botanical fungicides; pumpkin gummy stem blight; pumpkin powdery mildew