

# 4种增效剂与化学药剂混用对花生叶斑病防治效果的影响

李楠<sup>1</sup>, 黄淑敏<sup>2</sup>, 李洪来<sup>1</sup>, 鲍庆超<sup>3</sup>, 王义生<sup>1\*</sup>, 吴宏斌<sup>1</sup>, 贾立辉<sup>1\*</sup>

(1. 吉林省农业科学院, 吉林 公主岭 136100; 2. 靖宇县农业技术推广中心, 吉林 靖宇 135200; 3. 吉林兴农大豆科技开发有限公司, 吉林 公主岭 136100)

**摘要:**根据花生叶斑病田间防治试验标准,研究了4种增效剂对4种花生叶斑病防治药剂防效的影响。试验结果表明,不同增效剂对防治花生叶斑病药剂防效的影响存在差异。其中壳寡糖对4种药剂的防效增幅最大,提高防效5.59%~12.43%,其次是柔水通和草净乐,提高防效幅度分别为1.39%~8.62%,0.09%~9.54%,乙基化甲基化植物油对防效有一定促进作用。花生叶斑病在防治过程中,应根据具体的药剂种类选择适宜的增效剂,试验中壳寡糖对几种药剂均有增效作用,适用范围较广。

**关键词:**增效剂;花生;叶斑病

中图分类号:S435.652

文献标识码:A

文章编号:2096-5877(2023)06-0086-04

## The Effect of Four Synergists on the Control of Peanut Leaf Spot Disease with Fungicides

LI Nan<sup>1</sup>, HUANG Shumin<sup>2</sup>, LI Honglai<sup>1</sup>, BAO Qingchao<sup>3</sup>, WANG Yisheng<sup>1\*</sup>, WU Hongbin<sup>1</sup>, JIA Lihui<sup>1\*</sup>

(1. Jilin Academy of Agricultural Sciences, Gongzhuling 136100; 2. Jingyu County Agricultural Technology Extension Station, Jilin 135200; 3. Jilin Xingnong Soybean Technology Development Co. Ltd, Gongzhuling 136100, China)

**Abstract:** Through field experiments, the effects of four synergists on the control of peanut leaf spot disease were compared. The field trials were carried out according to the guidelines for the field efficacy tests of peanut leaf spot. The experimental results showed that the effects of different synergists on the control fungicide of peanut leaf spot disease were different. Among them, oligo-chitosan increased the most on the efficacy of the four agents, with an increase in efficacy of 5.59%–12.43%, followed by BioSoft and Cao-Jingle, with an increase in efficacy of 1.39%–8.62% and 0.09%–9.54%, respectively, and the difference between the two was not obvious. Ethylated methylated vegetable oils do not significantly improve efficacy. In the process of prevention and treatment of peanut leaf spot disease, when selecting synergists, the appropriate synergist should be selected according to the specific type of agent, and the oligo-chitosan has a synergistic effect on several agents in the test, and the scope of application is wide.

**Key words:** Synergist; Peanut; Leaf spot disease

花生(*Arachis hypogaea* L.)是我国主要油料作物,也是餐桌食品的主要来源之一。随着其潜在营养价值的不断开发,经济效益日益凸显,促进花生的耕作面积进一步扩大。目前,我国花生种植面积仅次于印度,居世界第二位,产量居世

界第一位。在国内大宗作物中居第七位<sup>[1-2]</sup>。随着花生栽培面积快速增加,花生叶斑病的发生、危害快速蔓延。又因为种植区域、气候特点、品种抗性等不同,导致不同区域叶斑病的种类、危害程度、药剂防治效果差异较大<sup>[3-8]</sup>,单一的防控技术达不到防控要求。为了达到有效防控,增加剂量和施药次数不仅与“农药减施增效”的政策导向不符,也常导致农药残留超标,降低了花生质量,还加重了环境污染。另外,在药剂与病原菌的互相作用中,病原菌常寄生在植物体内,而药剂进入植物体内的剂量低<sup>[9]</sup>,增加药剂进入植物体内的剂量,是提高防效的有效途径之一。部

收稿日期:2023-08-04

基金项目:吉林省农业技术攻关项目(20190301071NY)

作者简介:李楠(1982-)女,副研究员,硕士,主要从事农技推广工作。

通讯作者:王义生,男,硕士,副研究员,E-mail: wangyisheng1973@163.com

贾立辉,男,硕士,副研究员,E-mail: jlh5223@126.com

分增效剂的机理就是提高药液的渗透性及黏附性<sup>[10]</sup>。为了探寻不同增效剂对不同农药药效的影响,进行了4种增效剂对4种药剂防控效果影响的试验。

## 1 材料与方 法

### 1.1 试验材料

试验药剂:80%代森锰锌WP(日本日友商社(香港)有限公司)、25%吡唑醚菌酯SC(山东康乔生物科技有限公司)、36%甲基硫菌灵SC(上海农乐生物制品股份有限公司)、40%苯醚甲环唑SC(上海悦联化工有限公司)。

农药增效剂:柔水通(由渗透剂、黏附剂、调节剂组成,新加坡利农私人有限公司)、乙基化甲基化植物油(上海农化制品有限公司)、草净乐(由渗透剂、黏附剂、保水剂组成,吉林省农业科学院植物保护研究所)、壳寡糖(大连中科格莱克生物科技有限公司)。

花生品种为吉花2号,高感叶斑病。

施药器械:背负式手动喷雾器(型号:HD400,新加坡利农有限公司),配增压锥形喷头。

### 1.2 试验地点

试验基地位于吉林省扶余市三井子镇黄家村,为吉林省花生种植核心区域,沙壤土,上茬作物为花生。

### 1.3 试验设计

选用4种不同作用机理的叶斑病防治药剂:代森锰锌720 g a.i./hm<sup>2</sup>、吡唑醚菌酯150 g a.i./hm<sup>2</sup>、甲基硫菌灵216 g a.i./hm<sup>2</sup>和苯醚甲环唑120 g a.i./hm<sup>2</sup>。4种不同类型的增效剂:柔水通、乙基化甲基化植物油、草净乐和壳寡糖,进行正交组合试验,其中,柔水通、乙基化甲基化植物油、草净乐的添加量为药液的0.25%,壳寡糖的添加量为375 g/hm<sup>2</sup>加入药液中。以不添加增效剂为对照。每个处理的兑水量为375 L/hm<sup>2</sup>,第一次施药在花生叶斑病发病前或初发期,间隔7 d进行第二次施药。

### 1.4 试验调查与数据统计

#### 1.4.1 安全性调查

试验期间观测每个药剂处理区的花生叶色、生长情况,若是出现不良影响,进行调查和记录。

#### 1.4.2 叶斑病分级标准

采用GB/T 17980.85-2004 农药田间药效试验准则(二)第85部分:杀菌剂防治花生叶斑病分级方法,具体分级指标如下,0级:病斑面积为0;1级:病斑面积占整片叶面积的5%以下;3级:病斑

面积占整片叶面积的6%~25%;5级:病斑面积占整片叶面积的26%~50%;7级:病斑面积占整片叶面积的51%~75%;9级:病斑面积占整片叶面积的76%以上。

#### 1.4.3 叶斑病调查及防效计算

调查方法:每个小区对角线五点取样,每点取4株,每株调查主茎全部叶片,记录调查总叶数、各级病叶数。进而计算每个处理的病情指数,根据公式计算防治效果。

$$\text{病情指数} = \frac{\sum(\text{各级病叶数} \times \text{各级代表值})}{\text{调查总叶数} \times \text{最高级代表值}}$$

防治效果(%) =

$$\frac{\text{空白对照区病情指数} - \text{处理区病情指数}}{\text{空白对照区病情指数}} \times 100$$

第二次施药14 d后,调查并计算各处理的病情指数,参照药剂防治试验的防效计算公式,对比一种药剂与不同增效剂联合作用后,此药剂对花生叶斑病防效的影响。同时,横向对比不同药剂间的影响幅度。

## 2 结果与分析

### 2.1 安全性

各增效剂与各杀菌剂联合施用后,7 d、14 d、21 d观测花生叶片颜色、生长、开花等指标,未见异常。

### 2.2 对花生叶斑病防治效果的影响

4种增效剂对叶斑病防治的影响见表1、表2和表3。2年试验结果表明,添加不同增效剂对不同药剂防效的影响各不相同。与不加增效剂比较,4种增效剂对甲基硫菌灵、代森锰锌、苯醚甲环唑都具有增效作用,提高防效幅度分别为2.18%~10.74%,2.98%~12.43%,3.45%~7.65%;且柔水通、草净乐、壳寡糖分别与甲基硫菌灵、代森锰锌、苯醚甲环唑联合施用后,与不添加增效剂比较,防效差异显著,4种不同类别的药剂中,以甲基硫菌灵、代森锰锌的防效增幅较高,平均增幅分别为7.25%~7.45%,6.25%~8.14%;4种增效剂中,以壳寡糖对吡唑醚菌酯的防效增效最为显著,明显高于其他增效剂,增效幅度为5.59%~7.32%,柔水通、乙基化甲基化植物油、草乐净3种增效剂对吡唑醚菌酯的增效幅度为-1.09%~1.61%,与不添加增效剂比较,防效差异不显著。4种增效剂之间比较,壳寡糖对4种杀菌剂都具有增效作用,增效幅度为5.59%~12.43%,其次是柔水通与草乐净,增效幅度分别为1.39%~8.62%、0.09%~9.54%,平均提高防效5%以上。

表1 添加不同增效剂后4种药剂对叶斑病的防治效果

%

增效剂	第一年试验调查结果				第二年试验调查结果			
	36%甲基硫	25%吡唑醚	80%代森锰	40%苯醚甲	36%甲基硫	25%吡唑醚	80%代森锰	40%苯醚甲
	菌灵SC	菌酯SC	锌WP	环唑SC	菌灵SC	菌酯SC	锌WP	环唑SC
CK	58.26b	67.92b	59.75c	61.97c	52.67c	63.53b	53.99c	60.76c
柔水通	66.92a	69.28b	65.97ab	66.93b	60.37ab	63.48b	62.51b	65.27ab
乙基化甲基化植物油	60.46b	66.80b	62.72bc	65.38b	55.61bc	60.81b	57.13c	64.21b
草净乐	67.82a	68.22b	65.97ab	67.62ab	61.09a	63.58b	62.41b	65.73ab
壳寡糖	66.96a	73.48a	69.32a	69.62a	63.41a	70.85a	66.41a	66.73a

注:小写字母不同表示差异显著( $P<0.05$ ),下同

表2 不同增效剂对4种杀菌剂防效升降幅度的影响(第一年)

%

	CK防效	柔水通	乙基化甲基化植物油	草净乐	壳寡糖	平均值
36%甲基硫菌灵SC	58.26	+8.62a	+2.18a	+9.54a	+8.68a	+7.25
25%吡唑醚菌酯SC	67.92	+1.39b	-1.09a	+0.31c	+5.59a	+1.55
80%代森锰锌WP	59.75	+6.23ab	+2.98a	+6.20ab	+9.57a	+6.25
40%苯醚甲环唑SC	61.97	+4.95ab	+3.38a	+5.63b	+7.65a	+5.40
平均值	-	+5.30	+1.86	+5.42	+7.88	-

注:“+”表示升高,“-”表示降低,下同

表3 不同增效剂对4种杀菌剂防效的影响(第二年)

%

	CK防效	柔水通	乙基化甲基化植物油	草净乐	壳寡糖	平均值
36%甲基硫菌灵SC	52.67	+7.70ab	+2.93a	+8.42a	+10.74ab	+7.45
25%吡唑醚菌酯SC	63.53	+1.61b	-0.02a	+0.09b	+7.32bc	+2.25
80%代森锰锌WP	53.99	+8.53a	+3.14a	+8.44a	+12.43a	+8.14
40%苯醚甲环唑SC	60.76	+4.50ab	+3.45a	+4.98a	+5.97c	+4.73
平均值	-	5.59	2.38	5.48a	9.12	-

### 3 讨论与结论

花生叶斑病包括褐斑病、网斑病、黑斑病。在防治药剂施用后,主要在叶片表面或内吸到叶片内对病原菌进行抑制。试验中,代森锰锌是保护型杀菌剂<sup>[10-11]</sup>,不具有内吸性,但作用点较多,与增效剂联合施用后,增大了其附着或进入叶片的剂量,防效提升幅度较大,甲基硫菌灵、苯醚甲环唑、吡唑醚菌酯是内吸性杀菌剂<sup>[12-13]</sup>,但内吸强度和作用机理不同。4种增效剂与其联合施用后,增效幅度差异较大,亦说明增效剂的效果不仅与增效剂作用类型相关,还与其联合作用的杀菌剂种类相关。试验中的吡唑醚菌酯不仅具有内吸性,还具有渗透性,是添加增效剂后,对防效的影响幅度低于其他药剂的一个主要因素。

4种增效剂中,壳寡糖的作用机理与其他增效剂不同,除对病原菌具有一定抑制作用外,还能诱导作物的抗逆性<sup>[14-15]</sup>。柔水通、草净乐是复

配型增效剂,具有渗透性、黏附性、保水性,其多功能对防效的影响自然也是多方面的,不同的增效机理之间的协同作用还有待于进一步试验论证。根据试验结果,在花生叶斑病防控过程中,可优选壳寡糖为增效剂,其次为柔水通和草净乐。

#### 参考文献:

- [1] 廖伯寿.我国花生生产发展现状与潜力分析[J].中国油料作物学报,2020,42(2):161-166.
- [2] 张立伟,王辽卫.我国花生产业发展状况、存在问题及政策建议[J].中国油脂,2020,45(11):116-122.
- [3] 陈燕,杨佃卿,唐朝辉,等.不同杀菌剂及其喷施次数对连作旱地花生叶斑病和产量的影响[J].山东农业科学,2021,53(6):94-97.
- [4] 晏立英,宋亚辉,倪皖莉,等.三种杀菌剂在不同生态区对花生叶斑病的防治效果[J].中国油料作物学报,2016,38(5):644-648.
- [5] 张伟,栾炳辉,于晓丽,等.花生叶斑病田间流行发生规律及其影响因素研究[J].花生学报,2017,46(4):60-62.
- [6] 张伟,姜博,陈立玲,等.200 g/L氟唑菌酰胺·苯醚甲环

- 唑SC防治花生叶斑病试验[J]. 农药, 2021, 60(5): 379-381.
- [7] 张伟, 李洪来, 贾娇, 等. 吉林省花生叶斑病发生调查及主栽品种抗性鉴定[J]. 东北农业科学, 2022, 47(4): 65-69.
- [8] 李阳, 任丽, 谷建中. 不同杀菌剂及其施用方法对花生叶斑病防治效果及产量的影响研究[J]. 东北农业科学, 2023, 48(1): 35-39.
- [9] 刘婷婷, 刘尚可, 李北兴, 等. 农药在植物中的内吸和传导行为与施药技术研究进展[J]. 农药学报, 2021, 23(4): 607-616.
- [10] 吴燕飞. 几种增效剂对小麦赤霉病防治药剂的增效作用初探[D]. 雅安: 四川农业大学, 2020.
- [11] 申继忠. 代森锰锌替代产品的研究[J]. 世界农药, 2020, 42(5): 13-22.
- [12] 华乃震. 杀菌剂苯醚甲环唑的进展和应用[J]. 世界农药, 2013, 35(6): 7-12, 43.
- [13] 左文静, 主艳飞, 庄占兴, 等. 吡唑醚菌酯研究开发现状与展望[J]. 世界农药, 2017, 39(1): 22-25.
- [14] 陆红霞, 张善学, 郑服丛, 等. 壳寡糖对辣椒炭疽病和寒害的防治效果评价[J]. 中国植保导刊, 2016, 36(11): 28-31.
- [15] 周天仓, 赵华, 卫军锋, 等. 壳寡糖和丙森锌对果树花期冻害的预防效果[J]. 中国植保导刊, 2012, 32(10): 47-49, 27.
- (责任编辑: 范杰英)

## 《东北农业科学》征订启事

《东北农业科学》是吉林省农业科学院(中国农业科技东北创新中心)主办的农业综合类学术期刊。2011版、2017版中文核心期刊, 吉林省一级期刊。本刊融学术性、技术性、信息性和知识性于一体, 是理论与实践相结合、普及与提高并重的刊物。旨在报道最新农业科研成果、研究进展和科技动态, 传播农业科学知识, 推广农业新品种和新技术, 介绍农业生产新经验等。辟有作物育种栽培、生物技术、土壤肥料、植物保护、畜牧兽医、园艺果树、农业经济和农产食品加工等栏目。

《东北农业科学》面向全国公开发行人, 主要为各图书情报部门的中文期刊采购和读者需求服务, 为广大农民朋友、农业科研人员、农业技术推广人员、农业生产管理者和农业院校师生服务。

《东北农业科学》为双月刊, 逢双月25日出版, 刊号: ISSN2096-5877 CN22-1376/S, 每期定价16.00元, 全年96.00元。邮发代号: 12-71, 全国各地邮局(所)均可订阅, 漏订者亦可随时向本刊编辑部订阅, 不另收邮费。

电 话: 0431-87063151

E-mail: jlnyqx@163.com

地 址: 吉林省长春市生态大街1363号《东北农业科学》编辑部

邮政编码: 130033