

◆ 农药应用 ◆

5种内吸性杀菌剂对小宗作物绿豆和红小豆种子萌发的影响

田月娥, 杨进明, 单喜杰, 赵甜, 张国宁, 余培琳, 车志平*

(河南科技大学 林学院植物保护系, 河南洛阳 471003)

摘要:为获得适宜绿豆和红小豆种子萌发的药剂及其适用浓度,采用室内培养皿法研究430 g/L戊唑醇悬浮剂、400 g/L嘧霉胺悬浮剂、250 g/L啮菌酯悬浮剂、10%苯醚甲环唑水分散粒剂和50%烯酰吗啉可湿性粉剂5种内吸性杀菌剂对小宗作物绿豆和红小豆种子萌发的影响。结果表明,400 g/L嘧霉胺悬浮剂和10%苯醚甲环唑水分散粒剂适合绿豆种子萌发,且最佳质量浓度分别为100.0 mg/L和80.0 mg/L。50%烯酰吗啉可湿性粉剂适合红小豆种子萌发,其最佳质量浓度为400.0 mg/L。250 g/L啮菌酯悬浮剂对绿豆种子萌发,430 g/L戊唑醇悬浮剂对红小豆种子萌发存在抑制作用。

关键词:内吸性杀菌剂;绿豆;红小豆;室内培养皿法;萌发

中图分类号:TQ 450.2+6 文献标志码:A doi:10.3969/j.issn.1671-5284.2019.01.012

The Effect of Five Kinds of Systemic Fungicides on Seed Germination of Characteristic Minor Crops Mung Bean and Adzuki Bean

Tian Yue-e, Yang Jin-ming, Shan Xi-jie, Zhao Tian, Zhang Guo-ning, Yu Pei-lin, Che Zhi-ping*

(Department of Plant Protection, College of Forestry, Henan University of Science and Technology, Henan Luoyang 471003, China)

Abstract: To obtain the optimum fungicides and optimum concentration on seed germination of mung bean and adzuki bean, an experiment was carried out to explore influences of tebuconazole 430 g/L SC, pyrimethanil 400 g/L SC, azoxystrobin 250 g/L SC, difenoconazole 10% WG and dimethomorph 50% WP by indoor culture dish method. The results showed that pyrimethanil 400 g/L SC and difenoconazole 10% WG were beneficial for seed germination of mung bean, with the optimum concentration of 100.0 mg/L and 80.0 mg/L. Dimethomorph 50% WP was beneficial for seed germination of adzuki bean, with the optimum concentration of 400.0 mg/L. However, the seed germination of mung bean and adzuki bean would be inhibited at different concentration of azoxystrobin 250 g/L SC, tebuconazole 430 g/L SC, respectively.

Key words: systemic fungicide; mung bean; adzuki bean; indoor culture dish method; germination

绿豆(*Vigna radiata* (Linn.) Wilczek)也称青小豆,为豆科植物绿豆的种子,其在中国的栽培史已有两千余年。绿豆富含多种营养与活性成分,其营养及功效主要表现在解毒、改善肠道菌群及润肠通便、降血脂、抗菌、抗氧化、抗肿瘤、提高免疫力等方面^[1-4]。红小豆(*Vigna angularis* (Willd.) Ohwi et Ohashi)

又称赤豆,中国南北方均有栽培。红小豆被誉为粮食中的“红珍珠”,具有较高的营养保健作用。其脂肪含量低,富含膳食纤维、蛋白质及钙、铁、钾、磷等多种矿物质元素^[5-6]。

作物种子安全是农产品丰产优质的重要前提保证,影响作物种子安全的因素很多,也较为复杂,但

收稿日期:2018-07-25

基金项目:国家自然科学基金项目(U1604105),河南省自然科学基金项目(182300410043,182300410016),河南科技大学 S RTP 项目(2018382)

作者简介:田月娥(1985—),女,甘肃省会宁县人,博士。研究方向:植物病原菌群体遗传学。E-mail: tianyuee1985@163.com

通讯作者:车志平(1984—),男,甘肃省天水市人,博士,副教授。研究方向:天然产物农药,天然活性化合物结构优化。E-mail: zhipingche@163.com

提高作物种子出苗率,并保证作物苗后免受病虫害危害是关键。实际生产中种子处理方法通常包括物理、化学和生物方法,其中化学方法应用最为广泛,即利用杀虫剂、杀菌剂、植物生长调节剂等处理种子^[7-12]。化学方法处理种子能有效杀灭作物种子本身携带的有害物,使作物种子免受土壤、地表及空间病虫害;且能显著提高作物种子的萌发率。农药拌种、浸种和包衣等是常用的种子处理方法^[13]。种子处理剂具有药力集中、利用率高等优点,可提供较长时间保护,提高种子发芽率,以及减少药剂使用量^[14-19]。

目前,绿豆和红小豆的资源开发利用迅速发展,市场需求前景良好^[15]。近年来,随着我国绿豆和红小豆种植面积的不断扩大,其病虫害发生呈上升趋势。然而,绿豆和红小豆作为特色小宗作物,病虫害防治药剂短缺,关于其种子处理药剂的研究尚未见报道。本研究旨在获得适宜绿豆和红小豆种子萌发的最佳药剂及其使用浓度。

1 材料与方 法

1.1 供试材料

1.1.1 供试药剂

430 g/L戊唑醇悬浮剂、400 g/L嘧霉胺悬浮剂,拜耳作物科学(中国)有限公司;250 g/L啮菌酯悬浮剂,江西威力特生物科技有限公司;10%苯醚甲环唑水分散粒剂,东莞市瑞德丰生物科技有限公司;50%烯酰吗啉可湿性粉剂,巴斯夫欧洲公司。

1.1.2 供试种子

绿豆(恒丰绿豆十号),吉林省通榆县恒丰种业有限公司;红小豆(京农五号),北京农学院作物遗传育种研究所。

1.2 试验设计

参照5种内吸性杀菌剂登记使用剂量,设定5个质量浓度梯度进行室内发芽试验,见表1。

表1 各药剂试验质量浓度设计

药剂	试验质量浓度/(mg·L ⁻¹)				
430 g/L戊唑醇SC	100.0	130.0	160.0	190.0	220.0
400 g/L嘧霉胺SC	100.0	300.0	500.0	700.0	900.0
250 g/L啮菌酯SC	62.5	125.0	187.5	250.0	312.5
10%苯醚甲环唑WG	40.0	80.0	120.0	160.0	200.0
50%烯酰吗啉WP	100.0	200.0	300.0	400.0	500.0

试验以清水为空白对照(CK)。每个浓度梯度3次重复,每个重复10粒种子。

1.3 试验过程

1.3.1 种子预处理

分别挑选均匀一致,无病虫害,且饱满的绿豆(或红小豆)种子若干,用清水冲洗干净。先用1%次氯酸钠水溶液浸泡绿豆(或红小豆)种子10 min,再用清水冲洗2~3次,以达到种子表面消毒的目的。

1.3.2 发芽试验

参照文献[20]试验方法,在室内进行5种内吸性杀菌剂对小宗作物绿豆和红小豆种子萌发影响试验。25℃条件下,将消毒后的绿豆(或红小豆)种子浸泡在上述质量浓度药液中5 h,空白对照用蒸馏水浸泡5 h,取出沥干备用。在直径为9 cm的培养皿底部平铺2层滤纸,分别将处理后的绿豆或红小豆种子按一定间距排列放入。沿培养皿壁将2 mL蒸馏水加入其中保湿,而后每隔24 h用移液枪沿培养皿壁慢慢滴加1 mL蒸馏水保湿。将装有绿豆(或红小豆)种子的培养皿放入温度为(25±1)℃、湿度为70%的人工智能培养箱中,以12 h光照、12 h黑暗进行培养。

1.4 指标测定及数据统计分析

参照文献[21]方法,从第1粒绿豆(或红小豆)种子萌发(以芽长大于种子1/2,根长与种子等长为标准)开始,每天观察记录种子发芽情况,试验结束后计算发芽率、发芽势及发芽指数。采用Excel 2007软件进行数据统计分析。

$$\text{发芽势}/\% = \frac{\text{发芽高峰期前正常发芽种子数}}{\text{供试种子总数}} \times 100$$

$$\text{发芽率}/\% = \frac{\text{正常发芽的种子数}}{\text{供试种子总数}} \times 100$$

$$\text{发芽指数} = \sum \frac{\text{第}t\text{天种子的发芽数}}{\text{相应的发芽时间}}$$

2 结果与分析

5种内吸性杀菌剂对小宗作物绿豆和红小豆种子的发芽率、发芽势和发芽指数影响见表2。400 g/L嘧霉胺悬浮剂和10%苯醚甲环唑水分散粒剂适合绿豆种子萌发,最佳质量浓度分别为100.0 mg/L和80.0 mg/L。250 g/L啮菌酯悬浮剂对绿豆种子萌发有抑制作用,不同质量浓度处理均显著降低了绿豆种子的发芽率、发芽势和发芽指数。250 g/L啮菌酯悬浮剂、10%苯醚甲环唑水分散粒剂和50%烯酰吗啉可湿性粉剂均适合红小豆种子萌发,尤其是50%烯酰吗啉可湿性粉剂,其最佳质量浓度为400.0 mg/L。430 g/L戊唑醇悬浮剂对红小豆种子萌发产生抑制作用,显著降低红小豆种子的发芽率、发芽势和发芽指数。

400 g/L嘧霉胺悬浮剂100.0~300.0 mg/L和10%

苯醚甲环唑水分散粒剂80.0 mg/L处理的绿豆种子发芽率均达到96.67% ,与清水处理的发芽率相同。250 g/L噁菌酯悬浮剂处理的绿豆种子发芽率为70.00%~75.00% ,与清水对照发芽率相比 ,降低了21.67~26.67百分点。250 g/L噁菌酯悬浮剂125.0~

250.0 mg/L、10%苯醚甲环唑水分散粒剂80.0 mg/L和50%烯酰吗啉可湿性粉剂300.0~500.0 mg/L处理的红小豆种子发芽率不低于清水处理的红小豆发芽率。430 g/L戊唑醇悬浮剂处理红小豆种子发芽率为43.34%~73.34% ,低于清水对照23.33~53.33百分点。

表2 5种杀菌剂对绿豆和红小豆种子萌发的影响

药剂	质量浓度/ (mg·L ⁻¹)	绿豆种子			红小豆种子		
		发芽率/%	发芽势/%	发芽指数	发芽率/%	发芽势/%	发芽指数
430 g/L戊唑醇SC	100.0	86.67	36.67	9.31	56.67	13.34	1.53
	130.0	90.00	40.00	10.00	73.34	16.67	1.84
	160.0	90.00	43.34	11.14	73.34	23.34	2.16
	190.0	93.34	50.00	11.53	66.67	6.67	1.64
	220.0	90.00	33.34	9.87	43.34	3.34	1.25
400 g/L噁霉胺SC	100.0	96.67	80.00	12.61	76.67	33.34	2.43
	300.0	96.67	73.34	12.00	83.34	43.34	3.08
	500.0	93.34	70.00	10.85	93.34	46.67	3.13
	700.0	90.00	60.00	8.25	76.67	40.00	2.78
	900.0	87.58	56.67	8.11	73.34	36.67	2.48
250 g/L噁菌酯SC	62.5	70.00	15.67	5.93	86.67	80.00	2.73
	125.0	73.34	16.67	6.47	96.67	83.34	3.27
	187.5	75.00	20.00	6.51	96.67	86.67	3.41
	250.0	73.34	6.67	5.47	97.33	86.67	3.43
	312.5	70.00	6.00	5.00	90.00	80.34	2.83
10%苯醚甲环唑WG	40.0	87.58	56.67	12.00	93.34	70.00	3.16
	80.0	96.67	60.00	12.23	96.67	80.13	3.42
	120.0	93.34	50.00	11.53	93.34	83.34	3.27
	160.0	90.00	46.67	11.37	93.34	83.34	3.27
	200.0	86.67	33.34	11.00	90.00	66.67	3.00
50%烯酰吗啉WP	100.0	80.34	30.00	9.00	86.67	60.00	3.03
	200.0	90.00	43.34	10.85	93.34	63.34	3.12
	300.0	86.67	36.67	10.00	96.67	66.67	3.18
	400.0	83.34	20.00	9.83	100.00	73.34	3.25
	500.0	80.00	13.00	9.00	100.00	63.34	3.11
CK		96.67	53.34	11.12	96.67	66.67	3.18

400 g/L噁霉胺悬浮剂100.0~900.0 mg/L和10%苯醚甲环唑水分散粒剂40.0~80.0 mg/L处理提高了绿豆种子发芽势 ,其中400 g/L噁霉胺悬浮剂100.0 mg/L处理的发芽势为80.00% ,相比对照处理53.34%的发芽势提高了26.66百分点。250 g/L噁菌酯悬浮剂62.5~312.5 mg/L、10%苯醚甲环唑水分散粒剂40.0~160.0 mg/L和50%烯酰吗啉可湿性粉剂400.0 mg/L处理提高了红小豆种子发芽势 ,250 g/L噁菌酯悬浮剂187.5~250.0 mg/L和10%苯醚甲环唑水分散粒剂120.0~160.0 mg/L处理的红小豆种子发芽势分别达到86.67%和83.34%。430 g/L戊唑醇悬浮剂、400 g/L噁霉胺悬浮剂对红小豆种子萌发起抑制作用 ,不同浓度处理均显著降低了红小豆种子的发芽势。

430 g/L戊唑醇悬浮剂160.0~190.0 mg/L、

400 g/L噁霉胺悬浮剂100.0~300.0 mg/L和10%苯醚甲环唑水分散粒剂40.0~160.0 mg/L处理可提高绿豆种子发芽指数。250 g/L噁菌酯悬浮剂各浓度处理显著降低绿豆种子发芽指数。250 g/L噁菌酯悬浮剂125.0~250.0 mg/L、10%苯醚甲环唑水分散粒剂80.0~160.0 mg/L和50%烯酰吗啉可湿性粉剂400.0 mg/L处理能有效提高红小豆种子发芽指数 ,且高于清水处理的发芽指数。430 g/L戊唑醇悬浮剂不同浓度处理均显著降低红小豆种子的发芽指数 ,当质量浓度为100.0 mg/L时 ,发芽指数仅为1.53 ,与对照发芽指数3.18相比 ,降低了51.9%。

3 结论

试验结果表明：所测5种内吸性杀菌剂在不同

质量浓度梯度下对绿豆和红小豆种子的萌发表现出不同程度的毒力。其中,400 g/L噻霉胺悬浮剂和10%苯醚甲环唑水分散粒剂适合绿豆种子萌发,最佳质量浓度分别为100.0 mg/L和80.0 mg/L。在此质量浓度下,2种药剂处理的绿豆种子发芽率均达到96.67%,发芽势分别为80.00%和60.00%,发芽指数分别为12.61和12.23。50%烯酰吗啉可湿性粉剂适合红小豆种子萌发,最佳质量浓度为400.0 mg/L。该处理红小豆种子的发芽率达到100.00%,发芽势为73.34%,发芽指数为3.25。250 g/L噻菌酯悬浮剂对绿豆种子萌发,430 g/L戊唑醇悬浮剂对红小豆种子萌发均起抑制作用,不同浓度处理均显著降低绿豆或红小豆种子的发芽率、发芽势和发芽指数。

参考文献

- [1] 张海均, 贾冬英, 姚开. 绿豆的营养与保健功能研究进展 [J]. 食品与发酵科技, 2012, 48 (1): 7-10.
- [2] 王沛, 宋启印, 周喆, 等. 绿豆对动物的降血脂作用 [J]. 沈阳药科大学学报, 1990, 42 (1): 42-44; 62.
- [3] Lai F R, Wen Q B, Li L, et al. Antioxidant Activities of Water-Soluble Polysaccharide Extracted from Mung Bean (*Vigna radiata* L.) Hull with Ultrasonic Assisted Treatment [J]. Carbohydrate Polymers, 2010, 81 (2): 323-329.
- [4] Wang S Y, Lin J, Ye M Y, et al. Isolation and Characterization of a Novel Mung Bean Protease Inhibitor with Antipathogenic and Anti-proliferative Activities [J]. Peptides, 2006, 27 (12): 3129-3136.
- [5] 李家磊, 姚鑫淼, 卢淑雯, 等. 红小豆保健价值研究进展 [J]. 粮食与油脂, 2014 (2): 12-15.
- [6] 马瑞萍, 任顺成. 红小豆的保健功能及加工利用 [J]. 粮食科技与经济, 2012, 37 (3): 36-37.
- [7] 毛伟光, 翁忙玲, 吴震, 等. 不同处理方法对叶用甜菜种子发芽特性的影响 [J]. 江苏农业科学, 2006 (3): 116-118.
- [8] 车志平, 田月娥, 周骥, 等. 芽前除草剂与地膜共作对玉米和花生生长的影响 [J]. 种子, 2017, 36 (8): 87-90.
- [9] 车志平, 田月娥, 周骥, 等. 二甲戊灵和2,4-滴丁酯对5种作物种子萌发的影响 [J]. 贵州农业科学, 2017, 45 (2): 31-35.
- [10] 车志平, 田月娥, 周骥, 等. 吡虫啉与三唑酮对小麦种子萌发的影响 [J]. 贵州农业科学, 2017, 45 (5): 20-23.
- [11] 田月娥, 车志平, 刘圣明, 等. 十种植物生长调节剂处理对苦瓜和葫芦种子萌发的影响 [J]. 北方园艺, 2018 (12): 1-6.
- [12] Altmann R, Elbert A. Imidacloprid — A New Insecticide for Seed Treatment in Cereals, Maize, and Beets [J]. Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Allgemeine und Angewandte Entomologie, 1992, 8 (1/2/3): 212-221.
- [13] 杨荣明, 朱先敏, 朱凤. 浅谈江苏农作物种子药剂处理现状与推进建议 [J]. 现代农药, 2013, 12 (5): 1-5.
- [14] 胡鹏, 李进, 周扬, 等. 不同种衣剂配方对新疆棉花立枯丝核菌的抑菌效果及对种子安全性的影响 [J]. 农药, 2018, 57 (3): 207-211.
- [15] 刘铜, 申永强, 刘震, 等. 3种种衣剂对芸豆根腐病的防治效果 [J]. 植物保护, 2017, 43 (2): 216-219.
- [16] 尹飞, 陈焕瑜, 李振宇, 等. 7种包衣剂对菜薹及黄曲条跳甲的影响初报 [J]. 植物保护, 2017, 43 (4): 224-227.
- [17] 晋齐鸣, 沙洪林, 李红, 等. 安全高效防治玉米丝黑穗病种衣剂的研制 [J]. 玉米科学, 2004, 12 (2): 94-96.
- [18] 郭建国, 刘永刚, 吕和平, 等. 几种药剂拌种后对玉米种子萌发和生长效应的初步研究 [J]. 种子, 2007, 26 (10): 24-26.
- [19] 杜小娟, 梁婷婷, 慕小倩. 8种常用除草剂对黄芩种子萌发及幼苗生长的影响 [J]. 西北农业学报, 2012, 21 (4): 202-206.
- [20] 慕立义. 植物化学保护研究方法 [M]. 北京: 中国农业出版社, 1994: 89-90.
- [21] 国际种子检验协会. 国际种子检验规程 [M]. 颜启传, 毕辛华, 译. 北京: 农业出版社, 1985: 54-57.

(责任编辑: 顾林玲)

欧盟限用杀虫剂甲氧虫酰肼

欧盟成员国投票通过甲氧虫酰肼限用的提议, 甲氧虫酰肼仅限于温室。这项提议是甲氧虫酰肼欧盟重新登记的一部分。陶氏益农(现陶氏杜邦)向欧盟递交其再评审申请, 用于葡萄、玉米、水果和叶菜。欧盟委员会在对地下水而非靶标生物进行评估后, 提出了限用建议, 以尽量减少暴露。甲氧虫酰肼残效期长, 毒性较高, 已被列入候选替代品种名单。新的登记决定将在2019年4月1日施行, 替代先前登记有效期延长至2019年7月31日的决定。在批准基于甲氧虫酰肼的产品登记时, 欧盟成员国必须考虑降低风险措施, 以保护地下水、非靶标节肢动物和水生生物等, 同时, 各成员国还必须考虑其在土壤中的积累效应。

申请人申请登记甲氧虫酰肼产品时, 需要提供以下资料: 2020年4月1日前提交甲氧虫酰肼体外代谢研究报告; 提供该产品使用2年内, 水处理工艺对甲氧虫酰肼残留的影响。虽然欧盟委员会认为甲氧虫酰肼“极不可能”具有干扰内分泌的特性, 但需申请人在2年内提交最新评估报告, 以确认其不具有干扰内分泌特性。

(顾林玲译自《AGROW》)