

种衣剂和叶面肥处理对绿豆晕疫病防治效果及生长的影响

葛维德¹, 李令蕊², 薛仁凤^{1*} (1. 辽宁省农业科学院作物研究所, 辽宁沈阳 110161; 2. 河北省植保植检站, 河北石家庄 050011)

摘要 [目的]研究田间绿豆晕疫病的防治方案。[方法]研究不同种衣剂和叶面肥组合对绿豆晕疫病田间防治效果和绿豆生长的影响。[结果]种衣剂拌种并喷施叶面肥对绿豆田间晕疫病的防治效果最好,病株率仅为3.0%,防治效果达91.4%,并且3组处理绿豆植株的株高、主茎分枝数、主茎节数、单株荚数、荚长、荚粒数、籽粒大小、单株粒重和百粒重等重要表型性状均高于对照组,3组处理的产量分别为1 126.20、1 213.80和1 194.60 kg/hm²,也均显著高于对照组。[结论]种衣剂拌种和喷施叶面肥能有效控制田间绿豆晕疫病的发生和危害,提高绿豆产量。

关键词 绿豆;种衣剂;叶面肥;生长发育;晕疫病

中图分类号 S522 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2017)31-0029-02

Effect of Seed Coating Agent and Foliar Fertilizer on Halo Blight Control and Growth of *Vigna radiata* L.

GE Wei-de¹, LI Ling-rui², XUE Ren-feng^{1*} (1. Crops Research Institute, Liaoning Academy of Agricultural Sciences, Shenyang, Liaoning 110161; 2. Plant Protection and Quarantine Station of Hebei Province, Shijiazhuang, Hebei 050011)

Abstract [Objective] To study the prevention and control programmes for halo blight of *Vigna radiata* L. [Method] To study the effect of different seed coating agent and foliar fertilizer combination on halo blight control and growth of *V. radiata* L. [Result] The seed dressing and foliar fertilizer spraying were the best method for controlling halo blight of *V. radiata* L. in field, the disease rate was only 3.0%, the controlling effect was 91.4%, the plant height, the number of main stem branch, the number of main stem nodes, the pods number per plant, pods length, seeds per pod, seed size, seed weight per plant and 100-seed weight were all higher than the control. The yield of three treatments were 1 126.20, 1 213.80 and 1 194.60 kg/hm², respectively, which were also significantly higher than the control. [Conclusion] Seed dressing and foliar fertilizer spraying could effectively control the occurrence and damage of halo blight of *V. radiata* L. and enhance the yield.

Key words *Vigna radiata* L.; Seed coating agent; Foliar fertilizer; Growth and development; Halo blight

绿豆(*Vigna radiata* L.)是我国特产杂粮作物,在东北地区种植广泛,随着国内外市场对绿豆的需求量逐年上升,绿豆种植面积也逐年扩大^[1-2]。绿豆在我国种植历史悠久,作为粮食作物,其在全国大部分地区均有生产,是我国传统的农作物之一,然而在生产中有许多常见病害造成绿豆大面积减产。现阶段喷施化学药剂和改进栽培模式仍然是防治绿豆田间病害的主要措施。刘昌燕等^[3]根据田间药效试验测定了43%戊唑醇悬浮剂、25%啞菌酯悬浮剂、43%戊唑醇悬浮剂、60%乙霉·多菌灵和50%多菌灵4种化学药剂对绿豆尾孢菌叶斑病的防治效果,结果表明43%戊唑醇悬浮剂和25%啞菌酯悬浮剂对绿豆尾孢菌叶斑病的防治效果明显。陈桂贤等^[4]对绿豆高产技术和病虫害防治进行研究,为多种绿豆田间常见病害的防治提供了重要建议。刘奎奎^[5]根据多年经验积累,从选地、播种、田间管理、病虫害防治、收获与贮藏等方面阐述了绿豆高产栽培技术措施,为绿豆田间几种重要病害的田间防控提供了理论与实践依据。此外,纪铁生等^[6]研究总结了绿豆常见病虫害的发生、防治措施及科学的病虫害防治技术,为生产实践提供了重要帮助。

绿豆细菌性病害是影响绿豆产量及品质的重要病害,其中尤以绿豆晕疫病危害最为严重。绿豆晕疫病是由丁香假单胞杆菌菜豆致病变种(*Pseudomonas syringae* pv. *phaseolicola*)引起的绿豆叶片病害,主要分布在东北及西北绿豆产区,

东北局部地区危害严重。该病害主要危害叶片,也侵染豆荚和种子。最初,较下部叶片表面出现小的水浸斑,随后坏死,变为淡黄色到棕褐色,围绕病斑产生一个宽的黄绿色晕圈,后期病斑在叶脉间扩展,有时连接成片,病斑黑色,潮湿时病斑上产生白色的菌浓^[7]。为选用安全、高效、低毒的药剂防治绿豆细菌性病害,郑旭^[8]以感病品种绿丰2号为材料,选用72%农用硫酸链霉素可湿性粉剂,20%叶枯唑可湿性粉剂,50%福美双可湿性粉剂低、中、高量对绿豆细菌性病害进行防治筛选试验,田间试验结果表明:72%农用链霉素可湿性粉剂对绿豆细菌性病害的防治效果最好,1 000、2 000、3 000倍液处理在第3次药后7、14 d的防治效果均大于70%,第3次药后21 d防治效果也大于65%。目前,防治绿豆晕疫病的主要方法是选育优质抗病品种和喷施化学药剂,但我国目前尚没有形成一套在田间既能防治绿豆晕疫病,又能兼顾绿豆产量和农业生态环境保护的有效方法。该研究通过种衣剂和叶面肥联合施用,对田间绿豆晕疫病防治方案进行研究,揭示其对绿豆产量和品质的影响,以为绿豆晕疫病的化学防治提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验地基本情况 试验地点设在辽宁省农业科学院院部绿豆试验地(沈阳)。土壤质地为砂壤土,肥力中等,土壤pH 6.8,有机质含量19.0 g/kg,前茬作物为荞麦,田间常年有晕疫病发生。试验地绿豆长势整齐一致,田间管理及其他栽培条件与当地农业生产实践相一致。

1.2 试验材料 供试绿豆材料为辽绿7号。试验药剂为杀菌剂1号,EM活菌剂,5%氨基寡聚糖,铁、镁、硼、钼微肥,磷酸二氢钾。

1.3 试验设计与施药方式 2016年5月27日播种,种植密

基金项目 国家自然科学基金项目(31401447);国家食用豆现代农业产业技术体系专项(CARS-08-Z8);辽宁省中央引导地方科技发展专项(2016007022)。

作者简介 葛维德(1973—),男,辽宁庄河人,研究员,从事特色杂粮豆育种与栽培技术研究。*通讯作者,副研究员,从事绿豆、小豆育种研究。

收稿日期 2017-08-30

度为20万株/hm²,田间常规管理。试验设1组对照和3组药剂处理:对照,清水处理;处理①,播种前杀菌剂1号处理,阴干后EM活菌剂播种前拌种;处理②,分枝期叶面喷施5%氨基寡聚糖+EM活菌剂+铁、镁、硼、钼微肥+磷酸二氢钾处理,7d后再喷施5%氨基寡聚糖;处理③,播种前杀菌剂1号处理,阴干后EM活菌剂播种前拌种,播种后分枝期叶面喷施5%氨基寡聚糖+EM活菌剂+铁、镁、硼、钼微肥+磷酸二氢钾处理,7d后再喷施5%氨基寡聚糖。每个处理各3次重复,每个试验小区面积114m²。

1.4 调查方法 药剂处理后21d,每小区选择5~10个点,每个点3m²,调查晕疫病发病情况,记录病株数,计算病株率和防治效果。

病株率=病株数/调查植株总数×100%

防治效果=(对照组病株率-处理组病株率)/对照组病株率×100%

收获期后,对每个处理和对照进行测产(kg/hm²),抽样调查各处理和对照的主要农艺性状和产量性状:株高、主茎分枝数、主茎节数、单株荚数、荚长、荚粒数、籽粒大小、单株粒重和百粒重。

2 结果与分析

2.1 病情与防效调查 由表1可知,药剂处理后21d,清水对照组发病严重,病株率达35.0%;处理①和处理②晕疫病

发病较轻,病株率分别达17.0%和25.0%,防治效果分别为51.2%和28.6%;处理③晕疫病发病最轻,病株率仅为3.0%,防治效果达91.4%。结果表明采用种衣剂和叶面肥共同处理的方法对绿豆田间晕疫病的防治效果最好。

表1 不同药剂处理对绿豆晕疫病的田间防治效果

Table 1 Effect of different chemicals on halo blight control of *Vigna radiata* L. in field %

处理 Treatment	病株率 Infected plant rate	防治效果 Control effect
①	17.0 bc	51.2 b
②	25.0 b	28.6 c
③	3.0 d	91.4 a
对照 Control	35.0 a	—

注:同列数据后小写字母不同表示差异显著($P < 0.05$)

Note: Different small letters within the same column mean significant differences ($P < 0.05$)

2.2 主要农艺性状调查 由表2可知,对照组绿豆植株高72.6cm,主茎分枝数为2.5个,主茎节数为9.3,单株荚数为26.1个,荚长10.8cm,荚粒数为12.0粒;而处理③中绿豆植株高76.4cm,主茎分枝数为3.3个,主茎节数为10.0,单株荚数为28.8个,荚长12.1cm,荚粒数为12.8粒,均为3组处理中最高值,显著高于对照和其他2组处理。综合来看,除主茎分枝数和主茎节数外,3组处理其他主要农艺性状指标均高于对照组。

表2 不同药剂处理对绿豆主要农艺性状的影响

Table 2 Effect of different chemicals on the main agronomic traits of *Vigna radiata* L.

处理 Treatment	株高 Plant height//cm	主茎分枝数 Main stem branches//个	主茎节数 Main stem nodes	单株荚数 Pods per plant//个	荚长 Pods length//cm	荚粒数 Seeds per pod//粒
①	75.6 ab	2.3 b	9.7 b	27.4 ab	11.7 ab	12.4 ab
②	74.5 ab	2.7 b	9.3 c	26.9 ab	11.3 ab	12.3 ab
③	76.4 a	3.3 a	10.0 a	28.8 a	12.1 a	12.8 a
对照 Control	72.6 b	2.5 b	9.3 c	26.1 b	10.8 b	12.0 b

注:同列数据后小写字母不同表示差异显著($P < 0.05$)

Note: Different small letters within the same column mean significant differences ($P < 0.05$)

2.3 产量性状调查 由表3可知,对照组与处理组的绿豆籽粒大小无显著差异,3个处理的单株产量、百粒重和产量均高于对照组。处理③的单株产量和百粒重最高,分别达22.6、6.42g;处理②和处理③的单位面积产量显著高于对照组和处理①,分别达1 213.80、1 194.60 kg/hm²。结果表明,3组处理均能显著提高田间绿豆的单株产量、百粒重和单位面积产量,其中以处理②和处理③最为显著。

表3 不同药剂处理对绿豆产量性状的影响

Table 3 Effect of different chemicals on the yield traits of *Vigna radiata* L.

处理 Treatment	粒长 Seed length cm	粒宽 Seed width cm	单株产量 Seed weight per plant g	百粒重 100-seed weight g	产量 Yield kg/hm ²
①	0.51 a	0.32 a	22.1 ab	6.35 ab	1 126.20 b
②	0.50 a	0.33 a	21.9 ab	6.37 ab	1 213.80 a
③	0.51 a	0.31 a	22.6 a	6.42 a	1 194.60 a
对照 Control	0.50 a	0.32 a	21.6 b	6.23 c	1 057.05 c

注:同列数据后小写字母不同表示差异显著($P < 0.05$)

Note: Different small letters within the same column mean significant differences ($P < 0.05$)

3 结论与讨论

绿豆是起源于我国的重要食用豆类,在我国已经有2 000多年的栽培史^[9]。近年来,绿豆晕疫病已逐渐成为危害绿豆生产的重要细菌病害。该研究选用种衣剂拌种和喷施叶面肥的方法分析其对绿豆晕疫病防治效果和绿豆生长的影响,结果表明,种衣剂播前拌种配合分枝期喷施叶面肥可以显著降低绿豆田间晕疫病的危害,明显提高病情防控效果,防治效果高达91.4%。通过种衣剂播前拌种和分枝期喷施叶面肥的3组处理的株高、主茎分枝数、主茎节数、单株荚数、荚长、荚粒数、籽粒大小、单株粒重和百粒重等重要表型性状均高于对照组。在产量方面,3组处理绿豆产量分别为1 126.20、1 213.80和1 194.60 kg/hm²,均显著高于未经处理的对照组。可见,种衣剂拌种和喷施叶面肥对田间绿豆晕疫病具有显著防效,提高了绿豆的产量和品质,在实际生产中具有良好的推广和应用前景。

参考文献

[1] 宫香余,吴畏. 绿豆田化学除草技术[J]. 农民致富之友,2001(8):13.

(下转第69页)

因子指数均大于 3.00,属于重污染级别;Zn 除采样点 5 属未污染级别,其他采样点单因子指数均大于 3.00,属于重污染级别;采样点 3、9、14、17 和 18 的 Hg 的单因子指数在 1.00 ~ 2.00,属于轻污染级别,采样点 11 为 3.00,属于中污染级别;

所有采样点 As 单因子指数均小于 1.00,属于未污染级别。在综合污染指数方面,各采样点的综合污染指数均大于 3.00,属于重污染级别,这主要是由于在重金属中 Cd 和 Zn 含量很高,使文家场重金属污染整体情况恶化。

表 5 土壤重金属污染指数评价
Table 5 Pollution index evaluation of soil heavy metal

采样点 Sampling point	Cu	Pb	Cd	Zn	Hg	As	综合污染指数 Composite Pollution index
1	0.77	0.69	23.33	4.40	0.46	0.21	23.60
2	0.73	0.27	14.00	5.60	0.32	0.10	14.22
3	0.52	0.18	9.33	4.63	1.06	0.14	9.52
4	0.45	0.28	14.67	6.48	0.86	0.04	14.91
5	0.52	0.10	9.00	0.32	0.60	0.34	9.09
6	0.41	0.21	13.00	4.56	0.66	0.08	13.19
7	0.31	0.20	12.67	5.44	0.12	0.22	12.86
8	0.43	0.14	8.67	3.33	0.06	0.17	8.80
9	0.26	0.92	16.00	6.97	1.00	0.13	16.27
10	1.57	0.16	10.67	4.27	0.40	0.10	10.86
11	0.31	0.27	11.67	3.48	3.00	0.14	11.88
12	0.72	0.26	15.67	3.56	0.52	0.13	15.86
13	0.57	0.17	8.67	5.61	0.46	0.12	8.86
14	0.45	0.22	6.33	6.25	1.26	0.09	6.56
15	0.37	0.23	12.33	4.52	0.86	0.12	12.52
16	0.88	0.27	15.67	7.24	0.12	0.07	15.93
17	0.48	0.25	13.00	4.02	1.12	0.07	13.19
18	0.36	0.18	8.67	5.17	1.14	0.09	8.86

3 结论

(1) 该研究结果表明,文家场土壤 Cd、Zn 污染严重,Hg 污染较为严重,土壤中 Fe 含量远远超过中国土壤元素背景值,也属于严重污染,Mn、Cu、Pb、As 污染较轻,但总体上文家场土壤重金属污染属于严重污染级别。

(2) 该研究运用 GB 15618—1995 国家标准、模糊数学综合评价方法、单因子污染指数及内梅罗综合污染指数综合评价方法进行评价,各种方法所得结果具有高度一致性,说明以上方法均可有效地进行土壤重金属污染评价,但各具特点,功能也各异,在今后的土壤环境评价过程中应综合使用。

(3) 文家场土壤重金属严重污染的原因可能是当地密集分布的中小型企业单位排放废水、废气、固体废弃物的堆放以及长期从事农业活动。

参考文献

- [1] 崔德杰,张玉龙. 土壤重金属污染现状与修复技术研究进展[J]. 土壤通报,2004,35(3):366-370.
- [2] 何舞,王富华,杜应琼,等. 东莞市土壤重金属污染现状、污染来源及防治措施[J]. 广东农业科学,2010,37(4):211-213.
- [3] 骆斌,刘兴利,严平,等. 成都市高校绿地重金属形态分析研究[J]. 西南民族大学学报(自然科学版),2010,36(5):791-794.
- [4] 李富华. 成都平原农用土壤重金属污染现状及防治对策[J]. 四川环境,2009,28(4):60-64.
- [5] 刘红樱,谢志仁,陈德友,等. 成都地区土壤环境质量初步评价[J]. 环境科学学报,2004,24(2):297-302.
- [6] GÄBLER H E, SCHNEIDER J. Assessment of heavy-metal contamination of floodplain soils due to mining and mineral processing in the Harz Mountains Germany[J]. Economic geology,2000,39(7):774-781.
- [7] TESSIER A, CAMPBELL P G C, BISSON M. Sequential extraction procedure for the speciation of particulate trace metals[J]. Anal Chem,1979,51(7):844-851.

(上接第 30 页)

- [2] 刘慧. 我国绿豆生产现状和发展前景[J]. 农业展望,2012(6):36-39.
- [3] 刘昌燕,仲建锋,万正煌,等. 化学药剂对绿豆尾孢菌叶斑病的田间防治效果比较[J]. 安徽农业科学,2013,41(25):10307-10308,10312.
- [4] 陈桂贤,孙冰,张亚辉. 绿豆高产栽培技术与病虫害防治研究[J]. 农业与技术,2016,36(6):126.
- [5] 刘云奎. 绿豆高产栽培与病虫害防治技术[J]. 农业技术与装备,2016(5):61-63.

- [6] 纪铁生,陈洪波,贾东光. 绿豆常见病虫害的发生与防治[J]. 吉林农业,2015(19):94.
- [7] 朱振东,段灿星. 绿豆病虫害鉴定与防治手册[M]. 北京:中国农业科学技术出版社,2012.
- [8] 郑旭. 绿豆细菌性病害田间药剂防治试验[J]. 黑龙江农业科学,2015(11):71-74.
- [9] 段志龙,赵大雷,刘小进,等. 绿豆常见病害的症状及主要防治措施[J]. 农业科技通讯,2009(6):151-152.