

不同穴密度和杀菌剂对水稻纹枯病田间防效研究

邢亚楠¹, 代克涛²

(1. 辽宁省盐碱地利用研究所, 辽宁 盘锦 124010; 2. 中化现代农业有限公司, 北京 100010)

摘要:为筛选出水稻栽培的最佳穴密度及高效低毒的化学药剂,通过田间试验,分别研究4种不同穴密度和6种杀菌剂对滨海碱地水稻纹枯病防效及产量的影响。结果表明:4株·穴⁻¹为最佳穴密度时,纹枯病的发病率、病情指数均较低;在设计药量下,6种杀菌剂均对纹枯病有一定的防治效果。但施用250 g·L⁻¹吡唑醚菌酯乳油时,纹枯病的发病率为12.8%、病情指数3.5,防效极显著优于其它5种药剂。同时,具有极显著的增产效果,产量可达到10 747.5 kg·hm⁻²。

关键词:穴密度;吡唑醚菌酯;防效;产量

中图分类号:S511;S435.111.4⁺2 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-2767(2017)04-0050-04 DOI:10.11942/j.issn1002-2767.2017.04.0050

由立枯丝核菌引起的纹枯病是我国水稻三大病害之一,有着分布广、危害重的特点^[1-2]。历史上,该病在南方发生较重。但近年来,该病在辽宁水稻主产区的发生情况也日趋严重。盘锦地处于辽河三角洲的中心地带,濒临渤海,经过多年的盐碱地土壤改良,已经成为辽宁省主要的水稻产区,水稻总种植面积达到11万hm²,该病已严重制约辽宁水稻总产量。

水稻纹枯病的发生情况主要受到天气情况、栽培方式、品种等因素的影响。然而,在生产过程中变幻莫测的天气条件及抗病品种的缺少,都导致了纹枯病的严重发生^[3]。鉴于不同的穴密度会影响到纹枯病发生,但对此方面的研究报道较少^[4]。

另外,化学药剂仍是纹枯病防治的重要手段,但农药市场鱼龙混杂,农户盲目用药,不仅浪费了大量的人力物力,而且耽误了对纹枯病的防治,造成严重损失。

因此,本试验首先探讨不同穴密度对水稻纹枯病的影响,以期筛选出最佳的穴密度,并在此基础上,从市场上选取了几种纹枯病防治的常用药剂进行田间效果试验,以期筛选出高效安全、经济环保的药剂,以便在生产中减轻纹枯病的发生,提高水稻产量。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验于2015-2016年在辽宁省盘锦市大洼区王家镇小刘家堡水稻田进行,稻田土壤类型滨海盐渍型,pH 7.4~7.8,有机质含量2.3%。

1.2 材料

供试品种为高产优质水稻品种盐丰47,由辽宁省盐碱地利用研究所培育,2001年经辽宁省品种审定委员会审定。供试药剂见表1。

收稿日期:2017-02-23
基金项目:辽宁省科学事业公益研究基金资助项目(2014002021);辽宁省科学技术计划资助项目(2013215003)
第一作者简介:邢亚楠(1988-),女,辽宁省盘锦市人,硕士,研究实习生,从事水稻植物保护研究。E-mail: 1213088114@qq.com。

Abstract: In order to promote the application of atrazine degrading bacteria, taking rice seeds as the material, the germination of rice seeds was tested with tap water, a certain amount of atrazine and its degradation bacteria solution, and the germination rate was calculated. Then, the biometric method was used to analyze the test results. The results showed that when the concentration of atrazine was 1 mg·(100 mL)⁻¹, the germination rate of rice seeds was significantly lower than that of the control group; when atrazine concentration was 10 mg·(100 mL)⁻¹ and 50 mg·(100 mL)⁻¹, the germination rate was extremely significantly lower than that of the control group. In the presence of atrazine degrading bacteria, the germination rate was significantly higher than that of the control group when atrazine concentration was 1 mg·(100 mL)⁻¹. When atrazine concentration was 10 mg·(100 mL)⁻¹ and 50 mg·(100 mL)⁻¹, the germination rate was extremely significantly higher than that of the control group. The results indicated that atrazine degrading bacteria could degrade atrazine, which alleviated the inhibition effect of atrazine on rice seed germination.

Keywords: germination percentage; significantly; statistical analysis

表 1 供试杀菌剂种类
Table 1 Fungicide species

药剂名称 Fungicides	剂型 Dosage form	生产厂家 Manufacturer	施药量 Dose
己唑醇	25%悬浮剂	陕西先农生物科技有限公司	10 m·hm ⁻²
吡唑醚菌酯	250 g·L ⁻¹ 乳油	德国巴斯夫有限公司	30 mL·hm ⁻²
苯甲丙环唑	300 g·L ⁻¹ 乳油	先正达有限公司	20 mL·hm ⁻²
丁香戊唑醇	40%悬浮剂	吉林八达农药有限公司	10 mL·hm ⁻²
井冈霉素	5%水剂	福建浦城绿安生物农药有限公司	75 g·hm ⁻²
赛呋酰胺	24%悬浮剂	日本日产化学公司生产	20 mL·hm ⁻²
CK(清水)			

1.3 方法

1.3.1 试验设计 (1)2015 年进行穴密度对纹枯病的防治效果试验:设置穴密度分别为:2、4、6、8 株四个梯度处理。小区面积:5 m×6 m,行距:0.28 m、穴距:0.14 m,田间水肥正常管理;(2)2016 年不同药剂对纹枯病的田间药效试验选择基地历年田间自然发病地块,设置 21 个小区,每个小区面积 50 m²,每个处理 3 次重复,随机排列,每穴插值密度按(1)选择最佳适宜穴密度为 4 株。将 6 种供式药剂按照表 1 的制定剂量,采用背负式喷雾法施药,分别于 7 月 4 日和 7 月 19 日喷洒。

1.3.2 调查项目及方法 (1)不同穴密度病情调查:采用对角线样法,分别于 7 月 16 日(幼穗分化初期)、8 月 2 日(齐穗期)、9 月 18 日(乳熟期)各调查纹枯病发病株数,每种处理调查 50 丛,计算各时期发病率、病情指数。(2)药剂筛选调查方法:采用对角线取样法,每小区随机取样,每点 10 穴。待纹枯病病情稳定后,9 月 18 日进行调查。记录统计发病率、病情指数及防效。(3)产量调查法:于收获期进行测产,每小区选取 30 株,将稻穗带回室内晒干,考种计算株高、穗数、穗粒数、结实率、千粒重、产量及增产率。

表 2 纹枯病分级标准

级别	纹枯病(以剑叶为第 1 片叶)
Grade	Rice sheath blight
0	全株无病
1	第 4 片叶及其以下各叶鞘、叶片发病
3	第 3 片叶及其以下各叶鞘
5	第 2 片叶及其以下各叶鞘叶片发病
7	剑叶叶片及其以下各叶鞘、叶片发病
9	全株发病,提早枯死

$$\text{病情指数}(\%) = \frac{\sum [\text{各级病穗数} \times \text{相对级值}]}{\text{调查总穗数} \times 9} \times 100$$
$$\text{防治效果}(\%) = \frac{\text{处理区病情指数} - \text{对照区病情指数}}{\text{对照区病情指数}} \times 100$$

1.3.3 数据处理与分析 采用 DPSv7.5 数据处理系统进行数据分析。

2 结果与分析

2.1 不同穴密度对纹枯病田间防效的影响

从表 3 中可以看出,在幼穗分化期(7 月 16 日)时,纹枯病的病情指数相对较轻,病情指数为 2~4,病株率为 8%~15%。当进入到最后乳熟期(9 月 12 日)时,病情指数达到最大,约为 28~40,病株率为 54%~75%。穴密度为 8 株、6 株的小区病发速度要极显著快于 2、4 株的。可见,随着水稻的不断成熟及穴密度的增加,均都会导致纹枯病的发病情况逐渐加重、加快;另一方面可以看出,各个时期穴密度为 8、6 株的小区纹枯病发病率均极显著重于穴密度为 4、2 株的小区的。进入水稻生长后期,穴密度分别为 4、2 株的小区发病率差异不显著。但根据测产结果可以看出穴密度为 4 株的产量显著优于其它 3 种密度。综上所述,4 株·穴⁻¹为最佳穴插密度。

2.2 不同药剂对纹枯病田间防效的影响

9 月 18 日纹枯病的病情基本稳定。由表 4 可以看出,相比于清水对照,6 种化学药剂对水稻纹枯病均有一定的防治效果,发病率控制在 12%~29%,病情指数也控制在 3.5~9.0。但总体防效还是存在显著差异的。

吡唑醚菌酯对纹枯病的田间控制效果最好,发病率控制在 12.08%,防效高达 88.11%,极显著优于其它 5 种药剂;其次为己唑醇、苯甲丙环唑两者的防效均达到 80%以上,两者也极显著优于

其它 3 种药剂,但两者之间防效差异并未达到显著水平;在 6 种药剂中防治效果最低的为井冈霉素,病指高达 8.53,防效较低仅为 71.03%。

表 3 不同穴密度对各时期水稻纹枯病田间防效及产量影响

Table 3 Effect of different plant density on different periods of rice sheath blight and yield

密度处理/ (株·穴 ⁻¹) Plant density	7 月 16 日		8 月 2 日		9 月 12 日		产量/ (kg·hm ⁻²) Yield
	病株率/%	病情指数	病株率/%	病情指数	病株率/%	病情指数	
	Rate of diseased plant	Disease index	Rate of diseased plant	Disease index	Rate of diseased plant	Disease index	
2	8.60	2.43 cC	33.57	12.86 dD	54.37	28.54 cC	7147.5 dC
4	7.90	2.27 cC	38.50	14.23 cC	62.73	29.07 cC	8697.0 aA
6	11.6	2.90 bB	41.40	17.90 bB	72.10	37.05 bB	8332.5 bA
8	14.5	3.60 aA	47.26	21.70 aA	74.67	39.55 aA	7683.0 cB

同列中不同大、小写字母分别表示 0.01、0.05 水平差异显著性。下同。
Different capital letters and lowercases in same column mean significant difference at 0.01 and 0.05 levels . The same below.

表 4 6 种药剂防治水稻纹枯病的田间效果

Table 4 Field effect of six kinds of chemical control agents on rice sheath blight

处理 Treatments	发病率/% Morbidity	病情指数 Disease index	防效/% Control efficiency
己唑醇	15.67	4.80	83.69 bB
吡唑醚菌酯	12.08	3.50	88.11 aA
苯甲丙环唑	17.86	5.36	81.78 bcBC
丁香戊唑醇	21.80	6.91	76.50 dD
井冈霉素	28.50	8.53	71.03 eE
赛呋酰胺	19.20	5.98	79.69 cCD
CK(清水)	61.70	29.44	

2.3 不同药剂对水稻产量的影响

由表 5 可知,相比于空白对照,各药剂均对水

稻的各项生产指标包括:穗长、穗粒数、千粒重、结实率、产量有一定的增效作用。吡唑醚菌酯作为一种甲氧基丙烯酸酯类新型杀菌剂,对水稻的增产量达到 25.44%,明显的优于其它 5 种药剂,产量高达 10 747.5 kg·hm⁻²。己唑醇、苯甲丙环、丁香戊唑醇、赛呋酰胺 4 种药剂的增产效果也在 10%以上,但井冈霉素作为老牌药剂,其对水稻的增产效果明显的低于其它 5 种。主要原因可能是其不具有内吸治疗作用,并在自然界易降解失效,同时长期使用也会产生抗药性,所以常表现出防治效果不稳定。

因此,从药剂对产量等各项生产指标的影响来看,优先选择吡唑醚菌酯作为水稻纹枯病的田间防治药剂。该结果与药剂对纹枯病病情指数的影响相一致。

表 5 6 种药剂防治水稻的产量效果分析

Table 5 Effect of six kinds of chemical control agents on rice yield

处理 Treatments	株高/cm Plant height	穗长/cm Spike length	穗粒数/个 Grains per spike	千粒重/g 1 000-grain weight	结实率/% Setting percentage	产量/ (kg·hm ⁻²) Yield	增产量/% Increasing yield
己唑醇	98.3	20.01	124	27.6	88.9	10215.0	19.22
吡唑醚菌酯	99.7	20.37	129	28.4	91.4	10747.5	25.44
苯甲丙环唑	97.6	19.72	121	27.2	87.7	10038.0	17.16
丁香戊唑醇	96.5	19.06	113	26.1	85.8	9484.5	10.70
井冈霉素	95.8	18.5	109	25.3	84.1	9261.0	8.09
赛呋酰胺	97.2	19.41	119	26.8	86.6	9820.5	14.62
CK(清水)	94.8	17.8	103	24.5	82.5	8568.0	

3 结论与讨论

本试验结果表明:从田间纹枯病的发病情况角度来看,插值密度为 4 株·穴⁻¹时,纹枯病的发病率 62.73%、病情指数较低 29.07,有利于病害的控制和对产量的提升。即随着穴密度的增加,纹枯病的发病情况也呈增加趋势。吴亚晶研究发现,插秧密度 4 株·穴⁻¹的发病率为 3.4%,病情指数 0.75。6 株·穴⁻¹的发病率 4.4%,病情指数 0.98,有利于病害的控制^[4]。该研究结果与本研究所选插值密度结果大致相同,但本研究纹枯病的发病情况较重,可能由于纹枯病属于土传病害,其发病情况易受到温度、湿度、施肥量、灌水方式、品种及药剂等多方面影响。首先,盘锦属于盐碱地,矿物质含量较高,并且 2016 年 7 月雨水较大,湿度较大,有利于病原菌的侵染和病害的发生。其次,本试验小区面积较小,盘锦主要刮南风,导致菌核容易累积,并且田间未施用化学农药,也都是导致本次试验纹枯病发生较重的因素。

在穴最佳插值密度为 4 株的基础上,6 种药剂对纹枯病的防治中,25%吡唑醚菌酯能有效的控制纹枯病的发生,具有显著的增产效果。它作为一种新型甲氧基丙烯酸酯类杀菌剂,有助于提高光合速率,利于干物质的形成与积累,进而提高穗粒数、结实率及千粒重,是近年来辽宁滨海稻区常用药剂,田间施用效果较好。宋益民对 9 种杀

菌剂防治水稻纹枯病的田间药效进行了比较,同样也发现 2 种甲氧基丙烯酸酯类杀菌剂(250 g·L⁻¹吡唑醚菌酯悬乳油、250 g·L⁻¹嘧菌酯乳油)防治水稻纹枯病的效果很好^[6]。从防效和增产角度综合考虑,推荐田间插值密度为 4 株·穴⁻¹、施用 250 g·L⁻¹吡唑醚菌酯乳油,施药量为 30 mL·hm⁻²。同时,吡唑醚菌酯相比于有机氯类、有机磷类及无机杀菌剂等化学农药,具有高效、低毒、易降解、低残留等特点^[7]。因此,在盘锦滨海稻区吡唑醚菌酯具有较大的市场竞争潜力,应用前景甚好。

参考文献:

- [1] 陈利锋,徐敬友.普通植物病理学[M].3 版.北京:中国农业出版社,2006:115-119.
- [2] 孟庆忠,刘志恒,王鹤影,等.水稻纹枯病研究进展[J].沈阳农业大学学报,2001,32(5):376-381.
- [3] 周如军,刘志恒.植物保护学报[J].辽宁省水稻纹枯病时间流行动态模型,2012;39(3):283-285.
- [4] 吴亚晶,夏艳涛,李洪林.不同穴株数对水稻纹枯病发病的影响[J].北方水稻,2014(1):33-34.
- [5] 国家质量技术监督局.田间药效试验准则(一)杀菌剂防治水稻叶部病害[S].北京:中国标准出版社,2000:78-81.
- [6] 宋益民,陈惠,丛国林.9 种杀菌剂防治水稻纹枯病的田间药效价[J].江苏农业科学,2013,41(10):104-105.
- [7] 杨丽娟,柏亚罗.甲氧基丙烯酸酯类杀菌剂-吡唑醚菌酯[J].现代农药,2012,11(44):46-50.

Field Control Effects of Different Planting Density and Fungicides on Rice Sheath Blight

XING Ya-nan¹, DAI Ke-tao²

(1. Liaoning Provincial Saline-Alkali Land Utilization and Research Institute, Panjin, Liaoning 12410; 2. Sinochem Agriculture Holdings, Beijing 100010)

Abstract: In order to screen out the best density of rice cultivation, high efficiency and low toxicity of chemical agents, the effects of different planting density and six kinds of fungicides on the control efficacy and yield of rice sheath blight were studied by field experiment. The results showed that 4 plants per point was the best density, the incidence of sheath blight disease and disease index were low; under the designed dose, six fungicides had a certain control effect on sheath blight. However, the application of 250 g·L⁻¹ emulsion pyraclostrobin, the incidence of sheath blight disease was 12.8%, disease index was 3.5, the control effect was significantly better than the other five agents. At the same time, it had a significant effect to increase yield, the yield was up to 10 747.5 kg·hm⁻².

Keywords: planting density; pyraclostrobin; control efficacy; yield