

## 黑龙江省稻瘟病菌对爱苗的敏感性分析

张亚玲<sup>1</sup>, 刘凤金<sup>3</sup>, 周万福<sup>2</sup>, 靳学慧<sup>1</sup>

(<sup>1</sup>黑龙江八一农垦大学, 大庆 163319; <sup>2</sup>大庆高新区管委会, 大庆 163316;

<sup>3</sup>阳光农业相互保险公司鸡西中心支公司, 鸡西 158308)

**摘要:**在农业生产中,水稻稻瘟病的防治主要是利用化学药剂,爱苗是一种广谱的内吸性杀菌剂,常用于多种植物病害的防治。此研究利用菌丝生长速率法,测定了黑龙江省不同地区的14个稻瘟病菌菌株对施爱苗的敏感性。结果表明,供试的14个菌株对爱苗剂的敏感性有显著差异,抑制率从35.31%~62.39%不等,不同地区分离到的菌株生长速率存在差异,同一地区的不同菌株生长速率也存在着差异。说明供试菌株对爱苗的敏感性有差异。

**关键词:**稻瘟病菌;爱苗;敏感性

中图分类号:S432.4+4

文献标志码:A

论文编号:2010-3633

### Sensitivity Detection of *Magnaporth grisea* to Armure in Heilongjiang Province

Zhang Yaling<sup>1</sup>, Liu Fengjin<sup>3</sup>, Zhou Wanfu<sup>2</sup>, Jin Xuehui<sup>1</sup>

(<sup>1</sup>Heilongjiang Bayi Agricultural University, Daqing Heilongjiang 163319;

<sup>2</sup>Daqing Hi-tech Industrial Development Zone Management Committee, Daqing Heilongjiang 163316;

<sup>3</sup>Sunshine Agricultural Mutual Insurance Company jixi Central Sub-branch, Jixi 158308)

**Abstract:** Sensitivity detection of rice blast fungi isolates to Armure from different areas of Heilongjiang Province was measured by mycelium growth rate method. The results showed that there existed differentiation to the pesticide among the strains, inhibitory ratio from 35.31% to 62.39%. The growth speed of different isolates which coming from different area or same area. So much as in the same physiological race all had discrepancy. The research showed that the insecticide resistance to Armure had emerged in part of the isolates.

**Key words:** rice blast fungi; sensitivity; armure

### 0 引言

稻瘟病是危害水稻严重的病害之一,对于该病害主要防治措施是利用杀菌剂进行化学防治<sup>[1]</sup>。20世纪80年代后,主要使用有机磷类的杀菌剂,如稻瘟净、异稻瘟净,有机杂环类的富士一号等,后因长期使用产生的抗药性等问题<sup>[2-4]</sup>,从20世纪90年代开始使用三环唑进行防治稻瘟病,在使用过程中也出现敏感性下降问题。1971年Miura等<sup>[5]</sup>报道了日本山形县稻瘟病菌对春日霉素产生抗性,导致化学防治失败后,国内外学者对稻瘟病菌的抗药性问题进行了广泛研究<sup>[6-8]</sup>。在一

些稻瘟病常发地区,尽管增大药剂使用量和增多防治次数,但有时防治效果较差,有人推测是由于部分稻区稻瘟病菌对该药产生了抗性所致。因此,为了明确黑龙江省不同稻区稻瘟病菌对常用杀菌剂爱苗的敏感性,笔者对黑龙江省水稻主产区的稻瘟病菌进行了敏感性测定。

爱苗是一种最近几年推广使用的一种新型广谱内吸治疗性杀菌剂,为苯醚甲环唑与阿环唑的复配剂,其特点为内吸传导,杀菌谱广,且具有较强的植物生长调节作用,耐雨水冲利,药效持久,低毒、低残留、安全性

**基金项目:**黑龙江省科技攻关项目(GB06B105-2);黑龙江省农垦总局科技攻关项目(HNKXIV-01-04-02)。

**第一作者简介:**张亚玲,女,1977年出生,黑龙江望奎人,讲师,硕士,研究方向为植物病理学。通信地址:163319 黑龙江省大庆市高新区黑龙江八一农垦大学 黑龙江八一农垦大学农学院, Tel: 0459-6819182, E-mail: zhyaling1214@yahoo.com.cn。

**通讯作者:**靳学慧,男,1962年出生,黑龙江五常人,教授,硕士研究生导师,研究方向为植物真菌病害,通信地址:163319 黑龙江省大庆市高新区黑龙江八一农垦大学 黑龙江八一农垦大学教务处, Tel: 0459-6819091, E-mail: jxhbyndzky@yahoo.com.cn。

**收稿日期:**2010-12-15, **修回日期:**2011-03-06。

好<sup>[9-10]</sup>。笔者旨在为防治稻瘟病寻找新型药剂,由于不同地区的稻瘟病菌存在不同的抗性菌株,此试验对黑龙江省稻区的稻瘟病菌菌株对爱苗的敏感性进行研究。以期明确爱苗在农业生产上应用在防治稻瘟病的应用前景。

### 1 材料与方法

#### 1.1 供试菌株

试验所采用菌株为黑龙江省牡丹江宁安县、连珠山、北林区东津镇前程村和果园村、鹤岗地区萝北县东明乡黎明村和名山镇三江村、尚志苇河、富锦共采集了稻瘟病穗颈瘟的标样 12 份。同时黑龙江省佳木斯水稻所提供黑龙江部分地区的稻瘟病穗颈瘟的标样 2 份。对不同地点的标样进行单孢子分离,共获得 14 个单菌体的纯培养(表 1)。

表 1 供试稻瘟病菌菌株

菌株编号	菌株	采集地点
1	KJD6-3	垦鉴稻 6-3(佳木斯水稻所)
2	NAN-1	宁安县
3	SJD-3	绥粳 3 号水稻所
4	BLQC-1	北林区东津镇前程村
5	LZS-1	连珠山
6	LBDM-1	萝北县东明乡黎明村
7	BLKY-2	北林区东津镇果园村
8	PY9-3	普优 9-3 尚志苇河
9	KJD6-4	垦鉴稻(佳木斯水稻所)
10	FJKY-1	富锦(空育 131)
11	NAJN-2	宁安江南
12	SZ-1	尚志苇河
13	LBMS	萝北县名山镇三江村
14	LZS-2	连珠山

#### 1.2 供试培养基

PDA 培养基称取新鲜马铃薯 600 g,去皮后切成 2 cm<sup>3</sup> 小块,放入 3000 mL 水中煮沸 20 min,用 4 层纱布过滤,滤液再定容到 3000 mL,之后加入琼脂 54 g,等到充分溶解后再过滤,滤液再定容到 3000 mL,最后加入葡萄糖 54 g,分装,121℃ 高压灭菌 30 min,备用。

#### 1.3 供试药剂及浓度

供试药剂为 30% 爱苗乳油(Armure 300EC),是最新推出的水稻专用杀菌剂,它是由丙环唑(propiconazole)与苯醚甲环唑(difenoconazole)的复配而成。每升制剂含苯醚甲环唑 150 g、丙环唑 150 g。瑞士先正达作物保护有限公司提供。供试浓度:5 mol/L、10 mol/L、15 mol/L、20 mol/L、30 mol/L。

#### 1.4 测定方法

1.4.1 含药培养基的制备 此研究采用生长速率测定法,无菌操作将供试药剂配制一定所需浓度的稀释液,分别取 1 mL 的药液加入直径为 9 cm 的培养皿中,再加入 9 mL 的 PDA 培养基,混匀后制成含药平板培养基。

1.4.2 测量方法 抑制率的试验方法采用生长速率法。将活化后的菌株打成菌碟在 PDA 平板上 26~28℃ 条件下培养 7 天,将此平板用灭菌的打孔器打成 5 mm 的菌碟,挑取菌碟放在含药平板的中央,3 次重复,25.8℃ 培养 2 天后测量菌落直径,连续测量 6 天,计量菌丝生长抑制率。

$$\text{抑制率} = \left(1 - \frac{\text{药剂处理菌落直径} - \text{菌碟直径}}{\text{对照菌落直径} - \text{菌碟直径}}\right) \times 100\%$$

所得数据采用 DPS 数据分析软件进行显著性分析。

### 2 结果与分析

试验结果表明,供试的 14 个菌株在爱苗药液 PDA 培养基上培养 4 天后,药剂对菌丝生长抑制率有明显的差异(图 1),经方差分析,达到极显著水平(表 2)。

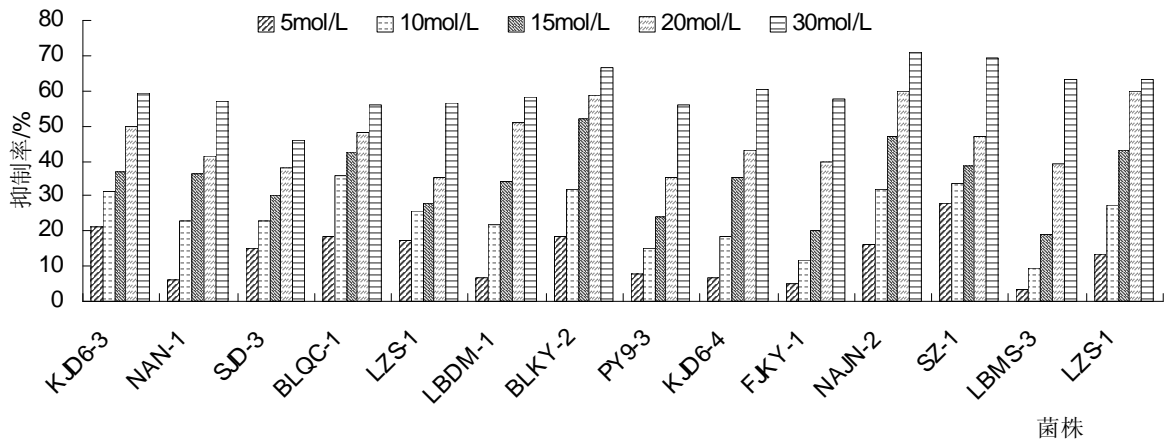


图 1 供试稻瘟病菌菌株对爱苗的抑制率分析

表2 爱苗(20 mol/L)对供试菌株抑制率的差异分析

菌株	培养4天的抑制率/%					差异显著性	
	1天	2天	3天	4天	平均	$P_{0.05}$	$P_{0.1}$
KJD6-3	48.00	52.00	50.00	50.00	62.39	a	A
NAN-1	38.10	40.00	35.00	52.38	59.98	a	A
SJD-3	36.36	40.91	36.36	38.10	60.82	a	AB
BLQC-1	47.37	47.37	47.37	50.00	51.53	b	ABC
ZS-1	33.33	36.00	33.33	37.50	51.98	bc	BCD
LBDM-1	54.55	63.64	40.91	45.46	48.39	bcd	CDE
BLKY-2	57.69	64.29	54.17	57.70	48.82	bcd	CDEF
PY9-3	35.00	35.00	35.00	36.84	43.51	cde	CDEFG
KJD6-4	40.91	40.91	40.91	50.00	43.03	def	DEFG
FJKY-1	33.33	42.86	42.86	40.00	40.07	ef	EFG
NAJN-2	57.69	64.29	57.69	58.33	40.84	ef	EFG
SZ-1	42.86	48.28	46.67	50.00	38.22	ef	FG
LBMS	33.33	38.10	42.86	42.86	36.86	f	G
LZS-2	58.33	60.00	60.87	60.87	35.31	f	G

## 2.2 不同地区的菌株对爱苗的敏感性的差异

不同地区分离到的菌株对爱苗(20 mol/L)的敏感性有差异,但未达到显著水平。萝北县、尚志苇河分离到的4个菌株略为不敏感,药剂对病菌生长的平均抑制率在45%左右;宁安县、绥粳3号分离到的菌株较为敏感,药剂对病菌生长的平均抑制率在55%以上;其他地区分离到的菌株对爱苗的敏感性表现不一,药剂对病菌生长的最高抑制率为62.39%,最低的抑制率为35.31%。

## 2.3 同一地区的菌株对爱苗的敏感性的差异

同一地区分离到的菌株对爱苗(20 mol/L)的敏感性有显著性差异。在佳木斯水稻所分离到的2个菌株中,药剂对病菌生长的平均抑制率分别为62.39%、43.03%;药剂对萝北县的2个菌株的平均抑制率分别为48.39%、36.86%;药剂对宁安县的2个菌株的平均抑制率分别为59.98%和40.84%;药剂对北林区的2个菌株的平均抑制率分别为51.53%、48.82%;药剂对尚志苇河的2个菌株的平均抑制率分别为43.51%、38.22%;药剂对连珠山的2个菌株的平均抑制率分别为51.98%、35.31%。

## 2.4 爱苗对不同地区稻瘟病菌株菌丝生长的抑制中浓度( $EC_{50}$ )

测定结果表明,爱苗对供试地区稻瘟病菌的抑制中浓度相似(表3)。从表3中数据可以看出,所测供试菌株的 $EC_{50}$ 均在3.27~3.56之间。其中同一地区的稻瘟病菌株相差不大,尚志苇河有0.2的差异,宁安有

表3 爱苗对不同地区稻瘟病菌菌株的抑制中浓度及毒力回归方程

菌株	回归方程	$EC_{50}$	$R^2$
SJD-3	$y=1.2742x+0.4609$	3.56	$R^2=0.996$
LZS-1	$y=1.2845x+0.4848$	3.52	$R^2=0.8629$
PY9-3	$y=2.0337x-2.0649$	3.47	$R^2=0.9718$
FJKY-1	$y=2.5135x-3.6369$	3.44	$R^2=0.9713$
LBMS	$y=2.8578x-4.7567$	3.42	$R^2=0.9616$
NAN-1	$y=2.179x-2.3618$	3.38	$R^2=0.9862$
KJD6-4	$y=2.3339x-2.8647$	3.37	$R^2=0.996$
LBDM-1	$y=2.3429x-2.8428$	3.35	$R^2=0.9843$
BLQC-1	$y=1.3497x+0.4986$	3.34	$R^2=0.9784$
KJD6-3	$y=1.349x+0.4887$	3.34	$R^2=0.9575$
SZ-1	$y=1.2787x+0.8148$	3.27	$R^2=0.8087$
LZS-2	$y=2.0201x-1.5922$	3.26	$R^2=0.9687$
BLKY-2	$y=2.3943x-2.7478$	3.24	$R^2=0.9574$
NAJN-2	$y=2.0273x-1.5048$	3.21	$R^2=0.9933$

0.17的差异,北林区有0.1的差异,萝北县有0.07的差异,佳木斯水稻所有0.03的差异,连珠山地区的菌株差异最大(相差0.26)。

## 3 讨论

爱苗对供试地区稻瘟病菌的抑制中浓度( $EC_{50}$ )同一地区的稻瘟病菌株相差不大,连珠山地区有0.26的差异,尚志苇河有0.2的差异,宁安有0.17的差异,北林区有0.1的差异,萝北县有0.07的差异,佳木斯水稻所有0.03的差异。从供试药剂对菌丝生长的抑制率发现,该药剂对不同病原菌菌株菌丝生长的抑制率有明显差异,对于不同地区的菌株其抑制率不同。绥粳3号水稻所和垦鉴稻6-3(佳木斯水稻所)的2个菌株抑制率均高于50%,大部分菌株抑制率均高于60%,对尚志苇河的菌株其抑制率均低于44%。鉴于以上结果说明尚志苇河的稻瘟病菌已经对爱苗的敏感性较差。同时还发现爱苗对同一生理小种的不同地区的菌株抑制率也有差异,可能不同地区主栽品种不同或是常用药剂有差异,导致同一生理小种间对药剂的敏感性不同。

试验结果还与参试菌株的分布和数量有关,以上只是一种趋势分析,确定结果还需要增加代表地区标样数量,因此今后准备在扩大菌株数量的基础上,尽可能采集全省各大稻区不同施药水平地区的稻瘟病菌穗颈瘟标样,筛选出敏感菌株,确定敏感基线,结合各地常年施药情况,对供试地区稻瘟病菌对爱苗杀菌剂的敏感性作出客观正确的评价。

病原菌抗药性的发生和发展主要取决于“药剂—

病原菌”相互作用的结果<sup>[14-15]</sup>。近年来中国稻区出现药剂防治效果下降的现象,并怀疑是由病原菌对药剂敏感性差异所导致的。但是爱苗是一种新的药剂,在防治稻瘟病方面还需要在室内药剂抑菌试验的前提下,进一步在活体条件下大量测定菌株的有效中浓度( $EC_{50}$ )才能检测稻瘟病菌对爱苗的敏感性。爱苗是目前防治稻瘟病较新的药剂,因此,一旦敏感性降低,其后果是不可估量的。所以在继续监测其敏感性和摸索简便易行的敏感性检测技术的同时,生产上要注意该药剂的合理使用。

#### 4 结论

目前防治稻瘟病菌药剂种类较多,爱苗是水稻专用的杀菌剂,其主要成分是苯醚甲环唑和丙环唑,其对病原菌的孢子形成有强烈抑制作用,对稻瘟病有较好防治效果<sup>[10]</sup>。通过生长速率法对黑龙江省稻瘟病菌菌株进室内毒力测定,发现供菌株对爱苗的敏感性有差异,抑制率在说明35.31%~62.39%不等,稻瘟病菌对一些常用药剂会产生一定程度的抗药性,如黄春艳等<sup>[13]</sup>研究报道,黑龙江省部分地区水稻稻瘟病菌已对三环唑产生一定程度的抗药性,即稻瘟病菌对常用药剂的敏感性有差异。此研究结果也表明稻瘟病菌对爱苗的敏感性也有差异,具体是否对爱苗产生抗药性还需要增加代表地区菌株的数量,通过进一步研究来确定敏感基线,来明确黑龙江省稻瘟病菌是否产生抗药性。

#### 参考文献

[1] 郑丽娜,靳学慧,张亚玲,等.黑龙江省稻瘟病菌对施保克的敏感性

分析[J].黑龙江八一农垦大学,2009,21(2):13-16.

- [2] 张亚玲,周万福,靳学慧,等.黑龙江省稻瘟病菌对多菌灵的敏感性分析[J].黑龙江八一农垦大学,2007,19(2):5-7.
- [3] 车淑静.黑龙江省稻瘟病菌对稻瘟灵和三环唑的敏感性研究[D].黑龙江:黑龙江八一农垦大学,2008.
- [4] 张亚玲,靳学慧.稻瘟病菌菌株对三环唑敏感性分析[J].黑龙江八一农垦大学学报,2005,17(05):24-27.
- [5] Miura H. Mode of occurrence of kasufamycin resistant rice blast fungus[J]. Ann Phytopathol Soc Jpn, 1976, 41: 117-123.
- [6] 袁洁,杨学辉,何海永.贵州省稻瘟病菌对稻瘟灵的抗药性研究[J].植物保护,2006,32(1):66-68.
- [7] 彭云良,陈国华,沈璞.四川稻瘟病菌对异稻瘟净和稻瘟灵抗药性研究[J].西南农业学报,1991,4(3):102-108.
- [8] 黄春燕.国内稻瘟病菌抗药性研究概况[J].黑龙江农业科学,1995(6):33-34.
- [9] 阎秀琴.我国植物病原菌抗药性的研究进展[J].农药,2001,20(12):4-6.
- [10] 叶惠丽,卢代华.爱苗推广使用研究进展[J].四川农业科技,2005(4):4-5.
- [11] 袁洁,杨学辉.贵州省稻瘟病菌对三环唑和富士一号的敏感性研究[J].贵州农业科学,2003,31(6):37-38.
- [12] 张传清,周明国.三环唑防治稻瘟病的作用机制与抗药性研究[D].南京:南京农业大学,2005.
- [13] 黄春艳.黑龙江稻瘟病菌对三环唑抗药性研究[J].中国水稻科学,1999,13(1):49-50.
- [14] 朱献丰.水稻稻瘟病研究进展[J].江西农业学报,2002,14(3):51-55.
- [15] 兰波,李湘民.江西省稻瘟病菌对富士一号的抗药性研究[J].江西农业大学学报,2007,29(3):351-355.