

水稻感性和抗性品种甲醇提取物对褐飞虱的影响

杨 朗, 梁广文, 何娜芬

(华南农业大学 昆虫生态室, 广东 广州 510642)

摘要: 以水稻 2 个品种 (IR₃₆ 和 TN₁) 为材料, 研究其分蘖期的甲醇提取物对褐飞虱 *Nilaparvata lugens* (stål) 2 个生物型成虫单向选择性和若虫死亡率的影响. 结果表明, IR₃₆ 提取物对褐飞虱生物型 II 成虫的单向选择性有驱避作用, 对若虫表现为负作用 (即导致其死亡率增加); 而 TN₁ 提取物对其成虫有吸引作用, 对若虫无不良影响. 对孟加拉型成虫和若虫影响差异均不显著.

关键词: 褐飞虱; 水稻提取物; 选择性

中图分类号: S482.11

文献标识码: A

文章编号: 1001-411X (2004) 04-0118-02

Effect of methanolic extracts from susceptible and resistant rice varieties on *Nilaparvata lugens* (stål) (Homoptera: Delphacidae)

YANG Lang, LIANG Guang-wen, HE Lang-fen

(Lab of Insect Ecology, South China Agric. Univ., Guangzhou 510642, China)

Abstract: Effects of methanolic extracts of rice from resistant variety IR₃₆ and susceptible variety TN₁ were tested on two biotypes of *Nilaparvata lugens* (stål) (Homoptera: Delphacidae). The results showed that the extract from resistant variety IR₃₆ had very effective to the adults' selectivity and mortality of biotype II, *Nilaparvata lugens* (stål), while the susceptible variety TN₁ had reverse effect on them. At the same time, the results showed that two extracts had no effect on biotype Bengal, *Nilaparvata lugens* (stål).

Key words: *Nilaparvata lugens* (stål); extracts from rice; selectivity

褐飞虱 *Nilaparvata lugens* (stål) 是水稻的主要害虫之一, 水稻品种对褐飞虱的抗性作为一种防治手段已经引起人们的广泛重视, 国内外对此进行了深入的研究并大量地应用于防治褐飞虱的实践中^{1,2}. 实践证明, 抗性品种的培育和大面积应用对控制褐飞虱大发生和降低褐飞虱的为害水平具有重要意义, 深入研究水稻抗性品种抗褐飞虱的生理生化基础, 对培育优质高抗新品种和开发新一代杀虫剂有重要的实践意义和理论价值. 本文研究了水稻 2 个品种分蘖期的甲醇提取物对褐飞虱 2 个生物型的影响, 拟为以次生物质为标志进行水稻抗褐飞虱的研究工作提供初步理论依据.

1 材料与方法

1.1 材料

供试虫源为褐飞虱生物型 II 和孟加拉型, 广西

农业科学院植保所提供, 在室内饲养 1 代后备用. 水稻样品采自广西农业科学院植保所实验田, 品种为 IR₃₆ 和 TN₁. 取新鲜的孕穗期水稻各 1 kg, 晾干后切碎, 用 φ 为 95% 甲醇 (分析纯, 广州化学试剂二厂产品) 浸取, 浸取液经旋转蒸发仪浓缩得到膏状提取物备用.

1.2 生物测定

1.2.1 单向选择性 参照 Khan 等³ 的方法, 略作修改, 以 TN₁ 作对照. 对不同处理的水稻植株进行单个测试以决定相对选择性. 用质量浓度为 1 g/mL (100 mL 水中含干物质 100 g) 的水稻提取液处理各水稻植株. 用 PVC 膜做成 $h=30$ cm、 $d=12$ cm 的圆筒, 在两端各罩以纱网, 并在圆筒侧面中部开一带盖小孔用于接虫, 将圆筒固定, 并在其两端各放一盆水稻苗, 一端为 TN₁, 另一端为处理植株, 每一圆筒内分别接入 2 个生物型的 30 头新羽化长翅型成虫后, 盖上活

收稿日期: 2003-09-28

作者简介: 杨 朗 (1976-), 女, 博士研究生, 现在广西农业科学院工作. 通讯作者: 梁广文

(1948-), 男, 教授, 博士.

基金项目: 国家 973 项目 (20000162209); 国家农业产业结构调整重大技术专项 (2002-01-05A)

http://www.cnki.net

动小盖, 置于室内条件, 每处理重复 5 次, 8、16、24 h 分别观察记载两端纱网上的虫数, 按下式计算单向选择率⁴⁾:

$$\text{平均选择率} = [A / (A + B)] \times 100\%$$

其中, A 为到达处理水稻植株一端纱网上的虫数, B 为到达对照品种 TN₁ 一端纱网的虫数.

1.2.2 甲醇提取物对 1 龄若虫的影响 取 10 d 秧龄的 TN₁、IR₃₆ 秧苗分别浸在质量浓度为 1 g/mL 的 IR₃₆ 和 TN₁ 甲醇提取物中, 5 s 后拿出来, 放在试管 (15.0 cm × 1.5 cm) 中, 每管 1 苗, 对照浸清水, 每管接入 20 头初孵若虫, 用棉花塞住管口, 放在人工气候箱中, 24 h 后检查若虫死亡率, 每处理重复 5 次.

2 结果与分析

2.1 单向选择性

IR₃₆ 和 TN₁ 分别是褐飞虱生物型 II 的高抗品种

和高感品种. 而 2 个品种对孟加拉型均为感性品种. 从生物型 II 来看, TN₁ 植株喷清水、TN₁ 植株加喷 TN₁ 甲醇提取物、IR₃₆ 植株加喷 TN₁ 甲醇提取物处理的单向选择率是最高的, 与其他处理相比均达到差异显著水平. 在 TN₁ 植株上加喷 IR₃₆ 提取物与 TN₁ 植株喷清水相比差异显著, 说明 IR₃₆ 提取物对褐飞虱生物型 II 成虫选择性有驱避作用. 而在 IR₃₆ 植株上加喷 TN₁ 提取物与 IR₃₆ 植株喷清水相比差异显著, 说明 TN₁ 提取物对褐飞虱生物型 II 成虫选择性有吸引作用. IR₃₆ 植株回喷 IR₃₆ 提取物与 IR₃₆ 植株喷清水的处理单向选择率是最低的 (表 1). 从表 1 中也可以看到, 孟加拉型在不同的处理上的单向选择率差异并不显著, 这与这 2 种水稻对其表现感性是一致的, 不同时段各处理的单向选择率差异不显著.

随着时间的延长, 不同处理上的褐飞虱两生物型数量并不呈规律性的增加或减少.

表 1 褐飞虱 2 个生物型成虫在不同处理上的选择性¹⁾

Tab. 1 Selectivity of two biotype of BPH to different treatment

植株 plant	甲醇提取物 methanolic extracts	生物型 II 选择率			孟加拉型选择率		
		percentage of selectivity of biotype II / %			percentage of selectivity of biotype Bengal / %		
		8 h	16 h	24 h	8 h	16 h	24 h
TN ₁	IR ₃₆	33.06 b(a)	33.00 b(a)	32.06 b(a)	43.40 a(a)	48.20 a(a)	47.20 a(a)
	TN ₁	45.33 a(a)	40.03 a(a)	43.35 a(a)	49.20 a(a)	42.60 a(a)	45.60 a(a)
	清水 water	20.07 c(a)	19.56 c(a)	22.53 c(a)	47.60 a(a)	44.20 a(a)	45.60 a(a)
IR ₃₆	IR ₃₆	47.30 a(a)	47.46 a(a)	41.16 a(a)	44.30 a(a)	49.33 a(a)	49.50 a(a)
	TN ₁	22.00 c(a)	19.00 c(a)	19.00 c(a)	45.33 a(a)	47.20 a(a)	43.33 a(a)
	清水 water	49.07 a(a)	50.18 a(a)	51.02 a(a)	49.53 a(a)	51.20 a(a)	50.80 a(a)

1) 表中同一生物型同行数据后括号内有相同字母者表示同一处理不同时段在 0.05 水平差异不显著; 表中同列数据后有相同字母者表示同一时段不同处理在 0.05 水平差异不显著 (DMRT 法)

2.2 对 1 龄若虫的影响

实验结果表明, IR₃₆ 植株喷 IR₃₆ 甲醇提取物和 IR₃₆ 植株喷清水 2 个处理的若虫死亡率是最高的, 分别是 42.7% 和 39.77%, 与其他处理相比差异显著 (表 2). 在 TN₁ 植株上加喷 IR₃₆ 提取物与 TN₁ 植株喷清水相比差异显著, 说明 IR₃₆ 提取物对褐飞虱生物型 II 的若虫有负作用 (即导致死亡率增加). 而在 IR₃₆ 植株上加喷 TN₁ 提取物与 IR₃₆ 植株喷清水相比若虫死亡率差异显著, 说明 TN₁ 提取物能改善抗性品种 IR₃₆ 本身对褐飞虱生物型 II 若虫的不良作用.

而对孟加拉型来说, 由于 TN₁ 和 IR₃₆ 均为高感品种, 所以不同处理对其影响差异不显著, 亦即 TN₁、IR₃₆ 甲醇提取物对其影响差异不显著.

表 2 不同处理上褐飞虱 1 龄若虫的死亡率

Tab. 2 Mortality of the first star larvae of BPH to different treatment

植株 plant	甲醇提取物 methanolic extracts	死亡率 percentage of death / %	
		生物型 II	孟加拉型
		biotype II	biotype Bengal
TN ₁	IR ₃₆	29.60 ± 3.277b	21.67 ± 5.077a
	TN ₁	15.40 ± 2.978c	18.21 ± 4.794ab
	清水 water	12.70 ± 1.179c	17.15 ± 0.938ab
IR ₃₆	IR ₃₆	42.24 ± 6.999a	19.00 ± 2.949ab
	TN ₁	25.88 ± 3.645b	16.69 ± 5.984ab
	清水 water	35.77 ± 4.577a	13.60 ± 3.947b

1) 方差分析时数据进行了反正弦变换, 表中同列数据后面有相同字母者表示在 0.05 水平差异不显著 (DMRT 法)

(下转第 122 页)

对反应底物的活性较低,在显微镜下观察到轻微的淡着色(图2c)。碱性磷酸酶主要位于细胞膜上催化各种醇与酚的磷酸酯水解,又参与磷酸的转运作用,在膜上的作用非常活跃。推定病蚕的丝腺组织为了维持组织的活性,需要比健康家蚕更活跃的磷酸转运及各种催化反应。定量测定如膜内外碱性磷酸酶浓度变化,需要借助流式细胞仪等进行深入研究。

除了血细胞外,家蚕的脂肪体是抵抗病菌、病毒、外源物质入侵蚕体的重要组织器官。本试验对脂肪体在合成碱性磷酸酶中的作用进行了初步的探讨。用NBT/BCIP进行冰冻切片染色试验,显示出脂肪体组织块染色上的不均一,而呈现出点状深着色(图2d)。推测是脂肪体的某些细胞在合成碱性磷酸酶过程中起着重要作用,导致反应底物与酶反应产物不断在这些细胞周围沉集。

本文测定出中肠组织内病蚕碱性磷酸酶活力比健康家蚕的活力低;运用冰冻切片技术与酶反应染

色,观察到丝腺内外膜上酶活力比健康蚕高;脂肪体组织内有碱性磷酸酶的重要合成部位。

参考文献:

- [1] 姚 彬. 家蚕的软化病问题[J]. 蚕业科学通报, 1956, 2: 46-52.
- [2] 中国农业科学院蚕业科学研究所. 红霉素等四种抗菌素对蚕败血病的防治及在蚕血中的存留时间[J]. 蚕业科学通讯, 1960 (2): 98-99.
- [3] 曹诒孙, 王坤荣, 钱元骏, 等. 空头性软化病病原的研究[J]. 蚕业科学, 1963 (1): 36-38.
- [4] 贲长恩, 李淑庚. 组织化学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2001. 272-273.
- [5] 缪云根. 影响家蚕中肠碱性磷酸酶活力的因素[J]. 蚕业科学, 1989 (3): 207-211.
- [6] 吴维光. 家蚕组织解剖学图谱[M]. 北京, 中国农业出版社, 1999. 40-49.

【责任编辑 柴 焰】

(上接第119页)

3 讨论与小结

实验结果表明,水稻品种 IR₃₆ 甲醇提取物对褐稻虱生物型 II 有忌避性, IR₃₆ 提取物对其生物型 II 成虫的单向选择性有驱避作用, 对一龄若虫有负作用(导致死亡率增加); 而水稻品种 TN₁ 的提取物对其有引诱作用, 把其喷在 IR₃₆ 植株上, 成虫的选择率与若虫的死亡率与喷清水或回喷 IR₃₆ 甲醇提取物的 IR₃₆ 植株相比均达到差异显著水平。这与 Khan^[3] 的研究结果是相似的。而 2 个品种的提取物对褐飞虱孟加拉型影响差异不显著。对于水稻品种中存在的对褐飞虱有驱避或引诱作用以及导致褐飞虱死亡的次生物质是哪些化合物及其含量等问题, 还有待今后进一步的研究。

步的研究。

参考文献:

- [1] 陈得利. 水稻不同抗性品种对褐飞虱生物学特性的影响[J]. 福建农学院学报, 1993, 22(2): 168-172.
- [2] 高春先, 贝亚维. 若干粳稻品种抗褐飞虱特征评价[J]. 中国水稻科学, 1992, 6(3): 125-130.
- [3] KHAN Z R, SAXENA R C. Effect of steam distillate extracts of resistant and susceptible rice cultivars on behavior of *Sogatella furcifera* (Homoptera: Delphacidae)[J]. J of Eco Ent, 1986, 79(4): 928-934.
- [4] 朱 麟, 古德祥, 张古忍. 褐飞虱和白背飞虱在抗褐飞虱水稻品种上的行为反应[J]. 植物保护学报, 2002, 29(2): 145-151.

【责任编辑 周志红】