

国内稻瘟病菌抗药性研究概况*

黄春艳

(黑龙江省农科院植保所)

稻瘟病 (*Pyricularia oryzae* Cavara) 是水稻上的重要病害之一, 对该病害的药剂防治已有多年历史, 一些常用药剂已使用 10 年以上^[1]。早在 1971 年 Miura 等报道了日本山形县稻瘟病菌对春日霉素(春雷霉素)产生抗性, 引起化学防治失败^[2]。1976 年日本富山县又发生了稻瘟病菌对异稻瘟净(IBP)的抗药性^[3,4]。沈嘉祥在 1977 年报道了我国植物病原菌抗药性问题^[5]。1980 年李进报道了稻瘟病菌对春日霉素和稻瘟散的抗性^[6]。此后, 许多水稻种植区相继报道了稻瘟病菌的抗药性问题, 引起植保工作者的高度重视, 并开展了稻瘟病菌抗药性研究。

1 稻瘟病菌产生抗性的药剂种类及地区

据报道, 我国云南省的玉溪、蒙自草坝、西双版纳良种场等地的稻瘟菌对稻瘟净(EBP)和异稻瘟净已明显产生抗药性^[7]。四川盆地稻瘟病菌存在有抗异稻瘟净和稻瘟灵(富士一号, Isoprothiolane, IPT)的菌株, 分布在各地的老病区内, 如荣经县、秀山县、垫江县、邛崃县、乐山市、开江县、旺苍县、大竹县、绵竹县等地^[8]。广西平南、江西信丰、浙江镇海、福建沙县、江苏金坛、泰县和黑龙江等地亦有抗异稻瘟净的菌株出现, 其中广西平南和江西信丰抗药菌株出现频率分别为 91.7% 和 60.0%。抗药菌株对克瘟散(敌瘟磷, Edifenphos)、稻瘟净都表现交互抗性, 部分菌株对稻瘟灵也表现交互抗药性^[9,10]。稻瘟病菌对稻瘟灵耐药性研究结果表明, 对 IPT 敏感菌株的平均 IPT 抑制中浓度为 5.71 微克/毫升, 对 IPT 具耐药性菌株平均 IPT 抑制中浓度为 17.79 微克/毫升。两类菌株平均抑制中浓度差异显著, $T=9.7515, t_{0.05}=2.014$ 。稻瘟病菌对 IPT 的抗性程度平均为敏感菌株的 3.1 倍。耐 IPT 菌株主要分布在南方双季稻区, 且对异稻瘟净具抗性^[11]。稻瘟病菌抗异稻瘟净菌株对克瘟散具有交互抗性, 异稻瘟净、稻瘟净和克瘟散表现出相加的联合作用^[12]。

2 稻瘟菌的抗药性机制

稻瘟菌对稻瘟散和春日霉素的抗性表现为减低药剂的渗透力或减低药剂在作用部位的亲和力^[6]。稻瘟散和春日霉素对稻瘟病菌的作用机制均匀抑制病菌的蛋白质合成。抗性菌减低了稻瘟散渗入细胞膜的能力, 致使没有足够的药量达到蛋白质合成部位, 而获得了抗药性。抗春日霉素的病原菌因改变了核糖的性质, 降低了对春日霉素的亲和力, 因而增加了抗药性。

采用滤纸条法测定多功能氧化酶抑制剂和不同杀菌剂(异稻瘟净、稻瘟净、稻瘟灵、克瘟散)对抗异稻瘟净菌株的联合作用, 结果表明: 多功能氧化酶抑制剂与这些杀菌剂对抗异稻瘟净菌株的联合作用为相加作用。抑制多功能氧化酶, 不能对异稻瘟净增效和解除抗性菌株对异稻瘟净的抗性^[12]。表明稻瘟病菌对异稻瘟净的田间抗药性与多功能氧化酶无关。

3 抗性菌株的生物学特性

对抗异稻瘟净菌株和敏感菌株的菌丝生长速率及产孢量的测定和田间接种试验, 结果表

* 收稿日期 1995-06-09

明,抗性菌株的菌丝生长速率、产孢量、侵染力、每叶病斑数和病斑长度均与敏感菌株无显著差异^[8]。对三环唑(比艳、克瘟唑、Tricyclazole)诱导抗性菌株的生物学特性研究表明,随着诱导菌株代次的增加,其病斑类型和病斑数亦随之发生明显的变化^[13]。抗性型(1~2级)病斑随诱导菌株代次的增加而逐渐减少,而敏感型(4级以上)病斑则逐代增多。于同代诱导菌株试验中,其抗性型病斑随药液浓度的升高而增多,而敏感型病斑则随之减少。中间型(3级)病斑数与代次和浓度的变化不甚明显。诱导菌株的产孢能力与施药浓度呈负相关。

4 稻瘟病菌的抗性诱导及抗性突变

通过室内药剂处理菌株的人工诱导,使抗性变异菌株在含药量逐渐加大的培养基中継代培养,可获得抗性菌株,稻瘟病菌对稻瘟净的抗性诱导获得成功,且发现室内获得的抗性菌在田间接种后,抗性会有不同程度的下降缓解^[9]。采自田间的稻瘟病野生菌株经不同浓度三环唑处理后,对逐代分离获得的13代诱导菌株进行致病力比较试验,结果表明,致病力随诱导代次的增高而加强^[13]。

在含异稻瘟净或稻瘟灵的PSA平板上,均可由快速生长扇面分离获得抗异稻瘟净或稻瘟灵的突变体,即敏感菌株突变成抗性菌株,抗性菌株抗性程度提高。抗异稻瘟净的突变频率(22.96%)显著高于抗稻瘟灵的突变频率(3.08%)^[8,13]。

5 对抗药性病菌的防治建议

稻瘟病菌对生产上常用药剂产生抗性是因为多年连续使用同种药剂或作用机制相似的药剂所引起的。选择不同作用机制的杀菌剂交替使用或混用,如以稻瘟灵与三环唑轮换使用或混用,可避免产生抗性。田间稻瘟病菌对三环唑暂不易产生抗性,但人工诱导代次增加时,三环唑的防效有逐次下降的趋势,应与异稻瘟净等交替使用以延长其使用寿命^[13]。无论室内人工诱导还是田间自然形成的抗性菌,当换用杀菌机制不同的药剂防治,仍可取得理想的防效^[7],说明轮换交替使用杀菌机制不同的药剂,是控制或减缓病菌抗药性产生的有效措施。

参 考 文 献

- 1 孙漱元. 我国水稻稻瘟病防治研究概况. 植物保护, 1983, 9(2): 2~4
- 2 Miura, H., et al., Mode of Occurance of Kasugamycin Resistant Rice Blast Fungus. Ann, Phytopathol. Soc. Jpn. 1976 (41): 117~123
- 3 Katagiri, M., et al., Development of Resistance to Organophosphorus Fungicides in *Pyricularia oryzae* in the Fields. J. Pesticide Sci. 1980(5): 417~421
- 4 Uesugi, Y., et al., in "Fungicide Resistance in Crop Protection" ed. by J. Dekker & S. G. Geogopoulos, Centre for Agricultural Publishing and Documentation Wageningen. 1982
- 5 沈嘉祥. 植物病原菌抗药性的发生和研究情况. 云南农大科技, 1977(2): 34~39
- 6 李进. 病菌抗药性问题. 植物保护, 1980(1): 27~30
- 7 沈嘉祥. 云南稻瘟病菌抗药性研究. 植物保护学报, 1988, 15(1): 49~54
- 8 彭云良等. 四川稻瘟病菌对异稻瘟净和稻瘟灵抗药性研究. 西南农业学报, 1991, 4(3): 102~108
- 9 彭云良等. 稻瘟病菌对异稻瘟净的抗药性研究. 南京农业大学学报, 1990, 13(4): 45~48
- 10 周明国等. 杀菌剂抗性研究进展. 南京农业大学学报, 1994, 17(3): 33~41
- 11 彭云良等. 稻瘟病菌对稻瘟灵耐药性研究. 植物保护学报, 1993, 20(1): 77~81
- 12 彭云良等. 稻瘟病菌对有机磷杀菌剂交互抗性及其抗性机制的初步研究. 西南农业学报, 1997, 7(1): 55~58
- 13 沈瑛等. 稻瘟菌对三环唑的抗药性研究. 植物保护, 1993 19(3): 4~5