

吉林市稻瘟病菌生理小种研究初探

与今后抗瘟育种的对策

王宝兴 朴春实 朱瑜 林润年

(吉林市农业科学研究所)

目前,我省主栽的“秋光”、“京引127”和“早锦”三大水稻品种不但栽培面积大,而且单产水平也高,对我省我市水稻生产有举足轻重的作用。从省农科院植保所和吉林市农科所多年测定结果看,我省我市多数稻瘟病菌生理小种对上述三个主栽品种均表现致病。若再继续大面积推广不抗病品种,当遇到有利于该病流行的年份,有可能引起该病的大流行,造成大幅度减产。因此,积极开展稻瘟病菌小种对水稻不同抗病基因的致病力研究,搞好抗病育种工作,是一项艰巨而迫切的任务。

一、吉林市稻瘟病菌生理小种研究情况

我所从1987年采用14个中国小种,25个吉林小种,43个日本小种,共计117个菌株,开展了稻瘟病菌小种对水稻不同抗瘟基因致病力、具有不同基因品种致病率及主要小种的筛选与研究。经三年的研究初步结果如下:

1. 侵染水稻不同抗瘟基因品种的小种在我市均已存在,但其分布不同

从表1可看出,对分别具有 $pi-k^s$ 、 $pi-a$ 、 $pi-k$ 和 $pi-ta$ 4个基因的品种侵染的小种分布广,取样的24个乡镇均有出现。其次为侵染 $pi-zt$ 、 $pi-k^p$ 、 $pi-k^m$ 和 $pi-i$ 4个基因品种的小种。 $pi-b$ 、 $pi-ta^2$ 两个基因侵染小种分布率为66—77%。对 $pi-z$ 和 $pi-t$ 两个基因型品种侵染的小种分布面较窄。

2. 具有不同抗瘟基因品种的致病率与抗谱不同

从表2看,能侵染国内7个鉴别品种和省内3个辅助鉴别品种的致病小种在我市都已存在,但出现和分布情况不同。其中致病率最低有珍龙13和四丰43,仅为6%,其次是特特普,致病率13.3%。再次为东农363,它的致病率为32.5%。这些数据表明,致病率与抗谱密切相关,一般致病率低的品种,其抗小种谱也广。如四丰43能抗11个小种,致病率仅为6%。日本鉴别品种福锦和 K_5 ,致病率分别为7.1%、20.4%,分别能抗39个和38个日本小种。

3. 主要小种的出现频率差异明显

目前,稻瘟病菌中国小种群在我市出现次数的顺序是 $ZE_1 > ZD_1 > ZE_3 > ZG_1$,其出现频率分别是34.9%、22.9%、9.6%和8.4%。

在吉林小种中,出现次数是 $ZE_1 J_2 > ZD_1 J_3 > ZE_3 J_6 > ZG_1 J_6$ 。出现频率分别为22.9%、16.9%、9.6%和7.2%。

日本小种出现次数多少依次是737.3小种、737.7小种、717.3小种和737.1小种。出现

表1

侵染水稻不同抗性基因小种在吉林市分布情况

| 项目 县份 | 样本 采集 乡(镇) 数 | 鉴 别 品 种 及 所 含 抗 病 基 因 | | | | | | | | | | | |
|----------|-----------------------|--------------------------|-------------|--------------|-------------|--------------------------|-------------|-------------|----------------|---------------------------|--------------------------------------|-------------|-------------------------|
| | | 新2号 pi-k ^s | 爱知旭 pi-a | 藤坂5号 pi-i | 草 笛 pi-k | 露 明 pi-k ^m | 福 锦 pi-z | K1 pi-ta | piNo4 pi-ta | 城堡1号 pi-z ^t | K ₆₀ pi-k ^p | BL1 pi-b | K ₆₀ pi-t |
| 永 吉 | 1 | + | + | + | + | | | + | | | | | |
| 郊 区 | 3 | + | + | + | + | + | | + | + | + | + | + | + |
| | | + | + | + | + | + | | + | + | + | + | + | + |
| | | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 桦 甸 | 3 | + | + | + | + | + | | + | + | + | + | + | + |
| | | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| | | + | + | | + | + | | + | | + | + | | + |
| 舒 兰 | 5 | + | + | + | + | + | | + | + | + | + | + | + |
| | | + | + | + | + | + | | + | + | + | + | + | + |
| | | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| | | + | + | + | + | + | | + | + | + | + | + | + |
| 蛟 河 | 5 | + | + | + | + | + | | + | + | + | + | + | + |
| | | + | + | + | + | + | | + | + | + | + | + | + |
| | | + | + | + | + | + | | + | + | + | + | + | + |
| | | + | + | + | + | + | | + | + | + | + | + | + |
| 磐 石 | 7 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | | |
| | | + | + | | + | + | + | + | + | + | + | | |
| | | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | |
| | | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| | | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| | | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |

表2

各具不同基因型品种的抗谱与致病率(%)

| 国内 鉴别品种名称 | 抗瘟基因 | 抗中国 小种数 | 致病率 (%) | 日 本 鉴别品种名称 | 抗瘟基因 | 抗日本 小种数 | 致病率 (%) |
|--------------|-------------------|------------|------------|--------------------|--------------------|------------|------------|
| | | | | | | | |
| 珍 龙 13 号 | | 10 | 6.0 | 爱 知 旭 | pi-a | 0 | 100 |
| 四 丰 43 号 | | 11 | 6.0 | 藤 坂 5 号 | pi-i | 15 | 77.6 |
| 东 农 363 号 | pi-a | 8 | 32.5 | 草 笛 | pi-k | 3 | 96.9 |
| 关 东 51 号 | pi-k | 2 | 89.2 | 福 锦 | pi-z | 39 | 7.1 |
| 合 江 18 号 | pi-i | 4 | 78.3 | K1 | pi-ta | 1 | 99.0 |
| 丽 江 新 团 黑 谷 | pi-k ^s | 0 | 100 | piN ₀ 4 | pi-ta ² | 16 | 73.5 |
| 长 白 6 号 | pi-k ^s | 5 | 58.5 | 城 堡 1 号 | pi-z ^t | 17 | 78.6 |
| 京 引 127 号 | pi-ta | 0 | 100 | K ₆₀ | pi-k ^p | 19 | 76.5 |
| BL7 | pi-a | 6 | 55.1 | BL1 | pi-b | 25 | 56.1 |
| | pi-b | | | K ₆₀ | pi-t | 38 | 20.4 |

频率分别为14.3%、11.2%、7.1%和6.1%。

二、今后抗稻瘟育种工作的对策

1. 加强品种资源的引进和研究

抗病育种是通过杂交途径,把亲本的抗病基因遗传给后代,在后代群体中经鉴定筛选出具有新的真性抗性基因或田间抗性的系统,从而培育出新的适应型。实践证明,抗病品种选育是否成功,关键在于具有广谱抗性基因亲本的筛选工作。因此,应在稻瘟病菌小种对水稻不同抗瘟基因致病力研究的基础上,进一步开展水稻品种抗性基因的鉴定研究,以便对国内外引进或自选的品种材料进行细致的研究鉴定,确定其抗性基因型和田间抗性。筛选出对出现频率低分布面窄的小种具有抗性的品种做抗源。如在我们采用试验的12个抗瘟基因中,有10个在吉林市基本失去应用价值(在田间抗性方面还可以进一步研究), $pi-z$ 和 $pi-t$ 两个基因在抗性育种方面比较有前途,可做亲本抗源利用。有针对性的选用对优势小种有强田间抗性或在抗源上能避开优势小种,且经济性状优良的材料做亲本,就会克服抗病育种工作中的盲目性,增强预见性,收到事半功倍的效果。

2. 导入籼稻抗性基因,不断丰富新抗源

一般说来,籼稻的抗性较强,具有不同抗性的品种也远为粳稻品种多,抗谱也较广。从我们研究结果也可看出,国内鉴别品种抗菌率最高,抗谱最广的是籼稻品种珍龙13、四丰43和特特普。因此,水稻抗病育种工作,应在坚持常规育种的同时,积极开展籼粳杂交,把抗菌率高抗谱广的籼稻抗性基因导入粳稻中来,通过籼粳杂交选育高抗品种。但籼粳亚种间杂交育种的主要障碍是 F_1 代结实率低,后代性状不易稳定,育种所需时间长,选育效率低。现在水稻广亲和基因材料的发现和利用,较有效的克服了上述的一些困难,为籼粳杂交开通了道路。目前,湖南、福建等省,利用广亲和材料,通过籼粳杂交,选育出既具有较大杂种优势又具有籼稻抗性基因的抗病高产材料。

3. 改变单交的杂交模式

由于广谱抗源的抗性一般多由微效多基因控制,期望靠一次单交转移其抗性基因是困难的。因此,在杂交方式上,不应采用单交,而应在严格抗性鉴定的基础上,从 F_1 代开始及时进行回交、复交或以株型丰产性等综合性状好的材料进行三交,都能增强选择效果。

4. 积极开展稻瘟病菌生理小种的研究

稻瘟病菌小种由于外部条件的变化而不断变化,特别是随着主栽品种的变化而变化。稻瘟病菌中原处于弱势的生理小种可能会逐步发展成优势小种,同时也会出现一些新小种,使抗病品种感病,最终失去抗病性。因此,在农业科研和生产中要开展对当地稻瘟病菌小种的调查研究工作,掌握其动向和变化情况,及时准确的做出预报,以便及早采取相应对策。同时,要进一步深入了解病菌和寄主之间的相互关系,为今后的抗病育种提供科学依据。

杂交后代的鉴定选择是抗病育种工作的重要环节。为此,要注意在不同的自然条件下,严格选择有代表性的稻瘟病常发区,小种类型较多且致病性强的地块建立抗病试验鉴定点。从低世代开始进行选择,连续进行1—2个世代,高选择压可以大大提高选择效果。重点选择多点多次表现病斑褐点型、抗扩展型的材料。并根据潜伏期、危害率、病斑大小和多少、产孢量等情况的表现,选择耐病的材料,实现真性抗性和田间抗性相结合的选育方法。