

稻瘟病菌菌株对抗性单基因 水稻品种的致病力测定

罗桂茹 杨立群

(黑龙江省农科院牡丹江农科所)

水稻的发展受稻瘟病的影响很大,近年来虽然采取各种化学药剂防治措施,收到了一定效果,但仍不理想。从根本上来说,培育抗稻瘟病品种是防治稻瘟病的根本途径。

过去我省曾先后引入和育成一批抗病品种,在水稻生产上发挥了一定作用。随着种植年限的增加而相继感病,有的已失去生产应用价值。为此,我们把选育抗稻瘟病品种作为水稻育种的主要目标,筛选抗谱较广的材料做为杂交亲本材料利用。近年来我们采用日本 12 个梗型单基因鉴别品种,测定了我省稻瘟病小种对已知抗性基因的致病性及其分布,已取得初步结果,这对我省进一步开展抗病育种和抗病品种的合理布局提供了重要的科学依据。本文将两年研究结果整理如下,供参考。

一、供试材料

我们采用日本梗型已知抗性单基因鉴别品种即:新 2 号 (Pi-K^a 抗性基因),爱知旭

(Pi-a),藤坂 5 号 (Pi-i),草笛 (Pi-K),露明 (Pi-K^m),福锦 (Pi-Z),KI (Pi-ta),Pi4 (Pi-ta²),砦 1 号 (Pi-Z'),K60 (Pi-K^p),BLI (Pi-b) 和 K59 (Pi-t) 等 12 份鉴别品种。

供试菌株为 1979—1983 年从省内水稻产区稻瘟病流行区内采集,经分离从中选择具有区域代表性菌株 60 个。

二、试验方法

用震落法分离单孢在酵母淀粉培养基上培养,并在高粱培养基上扩大培养。

采用带孔塑料盘装置,pH5 左右,山地腐植土,接种前 4—5 天每盘施硝酸 4.5 克。每鉴别品种播种 10—12 粒,于室外湿润育苗。待稻苗 4—5 叶时,移至 28℃ 恒温的接种室接种,每菌株重复接种 2 次,以不接种为对照。

接种后在恒温室内保湿 24 小时后移至室外,促其发病。按全国统一“R、M、S”标准调查。

表 1 我省小种对已知单基因鉴别品种致病频率

| 调查项目 | 鉴别品种 (抗性基因型) | | | | | | | | | | | |
|--------|-------------------------------|---------------|------------------|---------------|-----------------------------|---------------|---------------|------------------------------|------------------|-----------------------------|---------------|---------------|
| | 新 2 号 (Pi-K ^a) | 爱知旭 (Pi-a) | 藤坂 5 号 (Pi-i) | 草 笛 (Pi-K) | 露 明 (Pi-K ^m) | 福 锦 (Pi-Z) | KI (Pi-ta) | Pi4 (Pi-ta ²) | 砦 1 号 (Pi-Z') | K60 (Pi-K ^p) | BLI (Pi-b) | K59 (Pi-t) |
| 接种株数 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 |
| 致病株数 | 58 | 50 | 29 | 42 | 26 | 39 | 22 | 21 | 0 | 32 | 8 | 10 |
| 致病频率 % | 96.66 | 83.33 | 48.33 | 70.0 | 43.33 | 65.0 | 36.66 | 35 | 0 | 53.33 | 13.33 | 16.66 |

三、结果分析

(一) 已知基因对我省稻瘟病生理小种的抗性

据 1983—1984 年测定得知对我省稻瘟病致病小种的抗性是: $Pi-K^*$ 和 $Pi-a$ 抗性基因的发病率分别为 96.66% 和 83.33%。 $Pi-K$, $Pi-Z$ 和 $Pi-K^p$ 基因的发病率依次为 70%, 65% 和 53.33%。 $Pi-i$, $Pi-K^m$, $Pi-ta$ 和 $Pi-ta^2$ 基因的发病率分别为 48.33%, 43.33%, 36.66% 和 35.00%。然而 $Pi-t$ 和 $Pi-b$ 基因的致病率分别为 16.66% 和 13.33%。从试验中还未发现能使 $Pi-Z^*$ 抗性

基因致病的小种 (见表 1)。

(二) 不同抗性基因致病小种的分布

根据我省不同水稻产区的稻瘟病致病小种对已知抗性单基因鉴别品种的致病频率分析, 能侵染 $Pi-K^*$, $Pi-a$, $Pi-K$, $Pi-Z$ 和 $Pi-K^p$ 抗性基因小种, 多分布于省内各稻产区。能侵染 $Pi-i$, $Pi-K^m$, $Pi-ta$ 和 $Pi-ta^2$ 抗性基因的小种, 其分布面较广。

从致病小种组成的分析可以看出, 牡丹江地区的穆棱、海林、宁安、密山和松花江地区的致病小种最为复杂。其次是合江地区。绥化地区和黑河地区致病小种组成较简单。这与水稻开发年限, 种植品种的多样化及其

表 2 各地县稻瘟病菌小种对单基因鉴别品种致病率

| 小种致病率% 地、县 | 鉴别品种 新 2 号 ($Pi-K^*$) | 爱知旭 ($Pi-a$) | 藤坂 5 号 ($Pi-i$) | 草 笛 ($Pi-K$) | 露 明 ($Pi-K^m$) | 福 锦 ($Pi-Z$) |
|---------------|-------------------------------|-------------------|----------------------|-------------------|---------------------|-------------------|
| 牡丹江地区密山县 | 100 | 100 | 57.14 | 42.85 | 14.28 | 71.42 |
| 穆棱县 | 100 | 100 | 100 | 100 | 50.0 | 100 |
| 宁安县 | 100 | 57.14 | 28.57 | 71.42 | 14.28 | 42.85 |
| 海林县 | 100 | 100 | 38.46 | 92.30 | 84.61 | 84.61 |
| 东宁县 | 100 | 100 | 0 | 100 | 50.0 | 100 |
| 鸡东、鸡西 | 100 | 100 | 0 | 100 | 0 | 0 |
| 合 江 地 区 | 100 | 66.66 | 22.22 | 55.55 | 33.33 | 55.55 |
| 松 花 江 地 区 | 100 | 100 | 83.33 | 66.66 | 83.33 | 66.60 |
| 绥 化、黑 河 | 100 | 66.66 | 100 | 33.33 | 0 | 33.33 |

| 小种致病率% 地、县 | 鉴别品种 KI ($Pi-ta$) | Pi_4 ($Pi-ta^2$) | 磐 1 号 ($Pi-Z^t$) | K60 ($Pi-K^p$) | BLI ($Pi-b$) | K59 ($Pi-t$) |
|---------------|---------------------------|-------------------------|-----------------------|---------------------|-------------------|-------------------|
| 牡丹江地区密山县 | 42.85 | 28.57 | 0 | 57.14 | 0 | 57.14 |
| 穆棱县 | 25.0 | 37.5 | 0 | 100 | 12.5 | 37.5 |
| 宁安县 | 28.57 | 42.58 | 0 | 42.58 | 14.28 | 0 |
| 海林县 | 53.84 | 53.84 | 0 | 61.53 | 46.15 | 7.69 |
| 东宁县 | 50.0 | 50.0 | 0 | 100 | 0 | 0 |
| 鸡东、鸡西 | 0 | 50.0 | 0 | 50 | 0 | 0 |
| 合 江 地 区 | 22.22 | 11.1 | 0 | 22.22 | 0 | 0 |
| 松 花 江 地 区 | 50.0 | 50.0 | 0 | 66.66 | 0 | 16.66 |
| 绥 化、黑 河 | 0 | 0 | 0 | 33.33 | 0 | 33.33 |

更替有密切关系。

能侵染 Pi-t 和 Pi-b 抗性基因的小种很少。其中 Pi-b 抗性致病小种仅在海林县发现, 宁安、穆棱等县亦有零星出现。而 Pi-t 基因致病小种多在密山、穆棱, 而绥化、方正和海林亦有发现 (见表 2)。

日本的 Pi-Z' 在我省目前来看是一个最有利用价值的抗性基因。Pi-t 和 Pi-b 抗性基因能抗多种稻瘟病菌小种, 但也发现一些小种能侵染该抗性基因。其余抗性基因对我省多数稻瘟病菌小种是无效的。

以往省内多直接引入种植日本品种或作亲本材料育成了一些品种, 如京引 59、石狩白毛、松前和合江 16、合江 20 等品种, 种植 2—3 年后便严重感病, 以致丧失在生产中的使用价值, 这是人所皆知的, 究其原因是在引入时尚不知道省内稻瘟病菌生理小种的致病类型和特点, 因此种植几年后便侵染发病, 终而导致难以应用的结局。

根据日本已知抗性基因鉴别品种对我省稻瘟病小种的致病反应, 可以将我省稻瘟病小种区分为 39 个致病类型 (见表 3)。

表 3 日本鉴别品种对我省稻瘟病生理小种鉴别结果

| 菌 株 号 | 小 命 种 名 | 菌 株 来 源 | 菌 株 号 | 小 命 种 名 | 菌 株 来 源 | 菌 株 号 | 小 命 种 名 | 菌 株 来 源 | 菌 株 号 | 小 命 种 名 | 菌 株 来 源 |
|-------|---------|---------|-------|---------|---------|-------|---------|---------|-------|---------|---------|
| 009 | 001 | 宁安县 | 166 | 177.1 | 穆棱县 | 138 | 377.1 | 海林县 | 141 | 277.3 | 海林县 |
| 091 | 001 | 勃利县 | 071 | 257.1 | 密山县 | 158 | 377.1 | 方正县 | 174 | 333.3 | 海林县 |
| 093 | 001 | 桦南县 | 147 | 257.1 | 穆棱县 | 082 | 004.3 | 密山县 | 038 | 101 | 林口县 |
| 8016 | 001 | 佳木斯 | 161 | 277.1 | 呼兰县 | 080 | 007.5 | 密山县 | 057 | 010 | 鸡东县 |
| 8026 | 001 | 牡丹江 | 167 | 277.1 | 穆棱县 | 148 | 053.5 | 密山县 | 8022 | 202 | 鸡东县 |
| 150 | 003 | 海林县 | 168 | 277.1 | 穆棱县 | 076 | 107.4 | 密山县 | 8023 | 013.1 | 鸡西市 |
| 8020 | 003 | 五常县 | 019 | 157.7 | 海林县 | 068 | 243.4 | 密山县 | 049 | 053.1 | 东宁县 |
| 010 | 013 | 宁安县 | 8012 | 157.7 | 穆棱县 | 8015 | 057.5 | 穆棱县 | 8040 | 057 | 佳木斯 |
| 094 | 013 | 桦南县 | 020 | 373.1 | 海林县 | 169 | 077.5 | 穆棱县 | 101 | 053 | 合江所 |
| 014 | 057.1 | 宁安县 | 047 | 373.1 | 东宁县 | 136 | 047 | 黑 河 | 81—62 | 163.1 | 汤原县 |
| 8011 | 057.1 | 穆棱县 | 164 | 373.1 | 海林县 | 142 | 111.1 | 宁安县 | 8037 | 027 | 尚志县 |
| 097 | 073 | 桦川县 | 143 | 373.2 | 宁安县 | 146 | 201 | 宁安县 | 81—32 | 377.5 | 尚志县 |
| 140 | 073 | 海林县 | 170 | 373.2 | 海林县 | 8006 | 257 | 宁安县 | 115 | 005.4 | 绥化县 |
| 139 | 177.1 | 海林县 | 173 | 373.2 | 海林县 | 151 | 173.1 | 海林县 | 109 | 017.1 | 绥化县 |
| 160 | 177.1 | 尚志县 | 108 | 377.1 | 汤原县 | 163 | 077.2 | 海林县 | | | |

通过研究初步筛选出抗病基因类型, 为今后我省有针对性的引进品种种植和利用各种类型材料组配杂交组合, 选育抗稻瘟病的品种以及为各稻区品种的合理分布提供依据。

四、简 结

利用日本已知抗性基因鉴别品种对我省小种致病性的研究结果, 发病率高的是 Pi-

K^a、Pi-a 抗性基因, Pi-t、Pi-b 的发病率仅在 13—16%, 然而 Pi-Z' 尚未发现被致病。

从省内各地搜集的菌株来看, 多数水稻产区的菌株能侵染 Pi-K^a、Pi-a、Pi-K、Pi-Z 和 Pi-K^b。

牡丹江地区的穆棱、海林、密山以及松花江地区的致病小种极为复杂, 绥化、黑河地区较为简单。

能侵染 Pi-t, Pi-b 小种较少, 还未发现 基因。
侵染 Pi-Z^t, 因此它是很有利用价值的抗性

草地螟幼虫食量及对 大豆产量损失率的测定

杜俊岭 赵晓丽 魏 倩 崔万里 孙明江

(黑龙江省农科院植保所)

草地螟近几年已成为黑龙江省的主要害虫之一。它主要以第一代幼虫为害大豆等作物的叶子造成减产。当前防治草地螟仍以化学防治为主要手段。为了合理地施用农药控制其为害, 提高经济效益, 压缩不必要的防治面积, 研究制订防治指标已成为生产上急待解决的迫切问题。而明确幼虫的食量和为害损失率是制订防治指标的前提, 为此我们进行了草地螟幼虫的食量测定, 田间剪叶模拟试验和接虫试验, 从而初步提出草地螟为害大豆的防治指标, 以供防治时参考。

一、草地螟幼虫的食量测定

1. 试虫来源及测量方法: 用室内饲养的越冬代成虫, 使其产卵、孵化, 将刚孵化的幼虫接入培养皿内, 以大豆叶为饲料进行单头饲养。按龄期(以见到蜕皮头壳为准)用坐标纸透视法测量被取食的叶面积。并测量整个幼虫期取食叶面积的湿重和干重。同时以灰菜叶饲养幼虫为对比。

2. 幼虫食量测量结果: (见表1)。

草地螟幼虫取食大豆和灰菜的叶面积,

表 1 草地螟幼虫的取食量测定

| 项 目 \ 龄 期 | 一 龄 | 二 龄 | 三 龄 | 四 龄 | 五 龄 | 合 计 |
|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 取食大豆叶面积(平方厘米) | 0.104 | 0.48 | 1.90 | 6.95 | 30.10 | 39.53 |
| 取食湿叶重量(克) | 0.0007 | 0.0045 | 0.018 | 0.0657 | 0.2848 | 0.3737 |
| 烘干后重量(克) | 0.0002 | 0.0009 | 0.0038 | 0.0141 | 0.0609 | 0.0799 |
| 各龄占食量(%) | 0.26 | 1.22 | 4.81 | 17.59 | 76.2 | 100 |
| 取食灰菜叶面积(平方厘米) | 0.123 | 0.40 | 1.74 | 3.84 | 26.45 | 32.55 |
| 取食湿叶重量(克) | 0.0018 | 0.0058 | 0.0255 | 0.0562 | 0.3872 | 0.4765 |
| 烘干后重量(克) | 0.0003 | 0.0012 | 0.0052 | 0.0114 | 0.0784 | 0.0965 |
| 各龄占食量(%) | 0.38 | 1.23 | 5.35 | 11.80 | 81.26 | 100 |

注: 何玉芹、张淑芳、耿翠云参加部份工作。