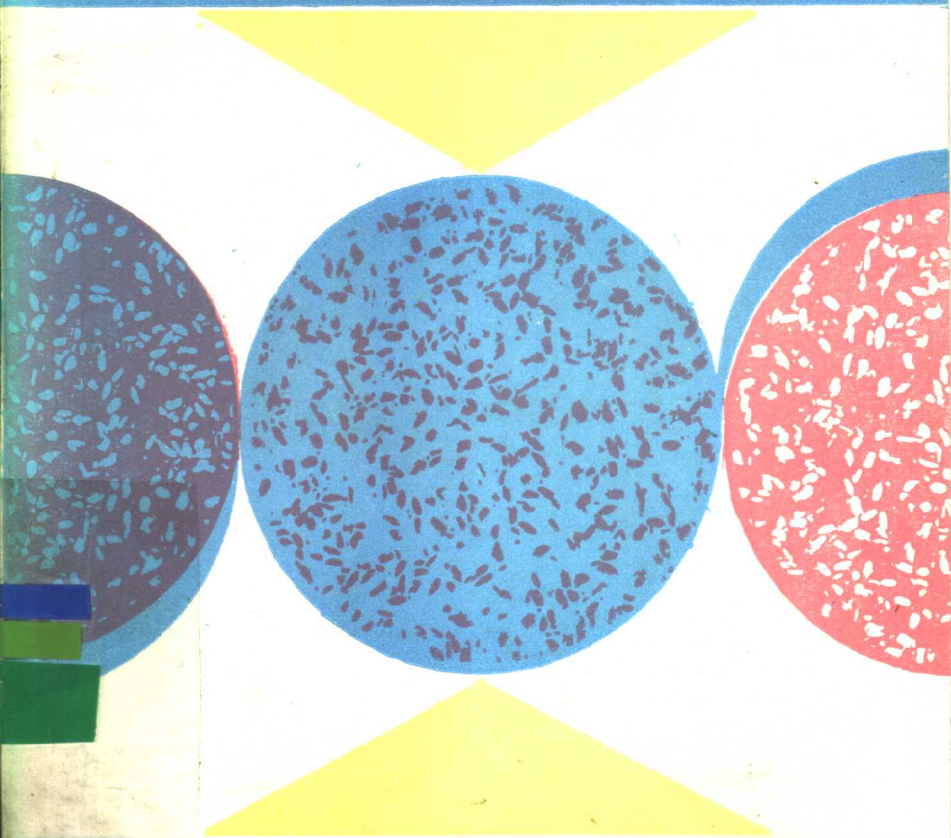


曹如槐 梁克恭 王晓玲 编著

农作物抗病虫害 鉴定方法



农业出版社

农作物抗病虫害鉴定方法

曹如槐 梁克恭 王晓玲编著

农业出版社

(京)新登字060号

农作物抗病虫性鉴定方法

曹如槐 梁克恭 王晓玲编著

* * *

责任编辑 杨国栋

农业出版社出版 (北京市朝阳区农展馆北路2号)

新华书店北京发行所发行 农业出版社印刷厂印刷

787×1092 mm 32开本 5.75印张 122千字

1992年12月第1版 1992年12月北京第1次印刷

印数 1—1,700册 定价 6.05元

ISBN 7-109-02607-8/S·1676

前 言

植物种质资源的抗病虫害性鉴定，是抗病虫害品种选育和利用的重要基础。

农作物品种（系）的抗病虫害性，是作物抗病虫害遗传特性、病原物和害虫致病为害遗传特性、接种方法及环境条件等多种因素相互作用的结果。因此作物抗病虫害性的鉴定是比较复杂的技术性较强的一项工作，若无一套较为科学的鉴定方法，是很难对其作出客观的评价。

世界上许多国家和国际性农业研究组织，都十分重视农作物抗病虫害性的鉴定及其方法的研究。近年来，我国在这方面的研究进展较快，成效显著，产生了许多既能反应客观，又能符合实用的抗病虫害鉴定方法，今将其中的部分方法编集成册，供植病、昆虫、作物育种、品种资源工作者及农业院校师生参考。

在本书编写过程中，曾得到不少同行的大力支持，有的提供了宝贵的资料，有的提出了有益的意见，因涉及的单位和个人较多，难以一一列举，在此一并致谢。

由于笔者水平有限，资料搜集不全，难免有不当和错误之处，望读者批评指正。

编著者

1991年2月

目 录

前言

一、水稻病虫害	1
稻瘟病	1
水稻白叶枯病	5
水稻纹枯病	8
水稻黄矮病	11
水稻普通矮缩病	12
水稻条纹叶枯病	14
水稻细菌性条斑病	15
水稻细菌性基腐病	17
稻褐飞虱	18
稻纵卷叶螟	21
黑尾叶蝉	23
稻瘿蚊	25
二化螟	27
三化螟	29
二、麦类病虫害	34
小麦秆锈病	34
小麦条锈病	37
小麦叶锈病	39
小麦全蚀病	41
小麦白粉病	45
小麦赤霉病	48

小麦黄矮病.....	51
小麦丛矮病.....	53
小麦根腐病.....	55
大麦黄花叶病.....	57
大麦赤霉病.....	58
燕麦坚黑穗病.....	59
大麦条纹病.....	60
小麦红吸浆虫.....	62
麦蚜.....	63
三、杂谷病虫害.....	68
玉米大班病.....	68
玉米小班病.....	71
玉米圆斑病.....	74
玉米丝黑穗病.....	76
玉米矮花叶病.....	77
玉米茎腐病.....	80
粟瘟病.....	81
粟黑穗病.....	84
粟锈病.....	85
粟白发病.....	86
高粱丝黑穗病.....	87
玉米螟.....	89
粟芒蝇.....	92
高粱蚜.....	93
四、棉麻病虫害.....	98
棉花黄萎病.....	98
棉花枯萎病.....	102
黄麻炭疽病.....	105
棉蚜.....	106

棉铃虫·····	109
红铃虫·····	110
五、油料作物病虫害·····	114
大豆囊线虫病·····	114
大豆霜霉病·····	116
大豆灰斑病·····	118
大豆细菌性斑点病·····	119
大豆花叶病·····	120
花生青枯病·····	122
花生锈病·····	123
花生褐斑病·····	125
油菜菌核病·····	127
向日葵褐斑病·····	129
向日葵菌核病·····	131
芝麻茎点枯病·····	132
大豆豆秆黑潜蝇·····	134
大豆食心虫·····	135
六、食用豆类病虫害·····	140
小豆锈病·····	140
菜豆锈病·····	141
小豆叶斑病·····	143
绿豆根腐病·····	144
菜豆炭疽病·····	145
豆蚜·····	147
七、薯类病害·····	149
马铃薯晚疫病·····	149
马铃薯黑胫病·····	151
甘薯瘟病·····	153
甘薯蔓割病·····	156

八、烟草病害	159
烟草黑胫病	159
烟草野火病	164
九、蔬菜病害	166
白菜霜霉病	166
白菜病毒病	167
番茄青枯病	169
番茄花叶病	170
辣椒病毒病	171

一、水稻病虫害

稻 瘟 病

症状 水稻从发芽到收获均可受到稻瘟病的为害，但由于病原菌侵入的时期和发病部位不同，其症状表现不同，分别称为苗瘟、叶瘟、节瘟、穗颈瘟、枝梗瘟和谷粒瘟等。其中与苗期和成株期抗病性鉴定关系比较密切的是叶瘟、穗瘟和枝梗瘟。

叶瘟主要发生在秧苗和成株叶片上，随品种的抗病性和气候条件的不同，症状表现为慢性型、急性型、白点型和褐点型四种。穗颈瘟发生于穗颈、穗轴和枝梗上，病斑初期为水渍状淡褐色小点，后逐渐围绕穗颈、穗轴和枝梗扩展，病部呈褐色或墨绿色。水稻受害程度与感染早晚密切相关。发病早时多形成“全白穗”，局部枝梗发病时形成“阴阳穗”，发病晚时造成谷粒不饱满。

病原菌 水稻稻瘟病菌 [*Pyricularia oryzae* Cav.] 属半知菌，丛梗孢目，淡色孢科，梨形孢属。菌丝无色透明，丝状，有隔膜。分生孢子梗3—5根丛生成束，有时多达10根，从病部气孔或病部表皮伸出，线状，不分枝，112—456×4微米，有2—8个隔膜，淡褐色，其顶端可产生分生孢子5—6个，多达9—20个，分生孢子梗顶端屈曲处有分生孢子脱落的痕迹。分生孢子呈洋梨形，无色透明，大小为17—

33×6.5--11微米，初期无隔，成熟时通常有2个分隔。分生孢子萌发时，可从两端产生芽管，并在其顶端形成附着器。附着器近圆形，直径8—12微米，长出侵入丝，侵入寄主组织。菌丝体发育适温为26—28℃。形成分生孢子的适温为25—28℃。在分生孢子形成期，湿度条件也很重要，若湿度低于80%时，分生孢子几乎不能形成。分生孢子萌发的适温与其形成时相同。但分生孢子萌发时必须要有较高的湿度（90%以上），相对湿度低于90%时，分生孢子则不能萌发。

抗病性鉴定方法 我国是水稻起源中心之一，水稻种质资源十分丰富，加之我国土地辽阔，各地的气候、稻作类型及生理小种组成不同，因此，在水稻种质资源抗稻瘟病鉴定时，应先通过苗期人工接种进行初筛，而后择其抗者再进行多点续测，复筛定性。

1. 苗期人工接菌鉴定 供鉴定品种播于直径为10厘米，高15厘米，底部有漏水孔的钵中，每品种2盆，每盆点播消毒催芽种子15—20粒，二叶一心时定苗。选留壮苗10—15株，定苗后，应增施氮肥，促使秧苗生长健壮。待苗龄达3—4叶期，选用当地有代表性的菌株，配制成低倍镜下每视野含10—30个孢子的孢子悬浮液，进行混合接种。接菌工具可采用超低容量喷雾器或喉头喷雾器，平均每盆接菌液2毫升。接菌后在22—26℃下保湿24小时，然后移至温室，在20—30℃下待其发病，8—10天后进行病情调查。

抗性分级标准：

抗（R）：叶片上产生针头大小，数目少或多的褐色小点，或褐点稍大，直径为0.5毫米左右。无坏死斑。

中抗（MR）：叶片上产生具有褐色边缘灰色坏死中心的椭圆形病斑，其大小为1—2毫米，常限制在两条支脉之间，

病斑数目可能很多，但受害叶面积小于10%。

感(S)：叶片上产生典型的纺锤形病斑，长约1—2厘米，中央灰白色，边缘褐色，病斑宽度超过两条支脉，数目多时可互相愈合使叶片枯死。

2. 病圃自然诱发鉴定

(1) 病圃的选择 病圃是筛选抗病材料的基地。因为是靠自然诱发进行抗性鉴定，所以病圃首先应设在重病区，至少也应设在稻瘟病常发区。为了能够筛选出抗多种生理小种的广谱性抗病材料，还应考虑在不同经纬度和不同地理生态型的病区内设立病圃。在自然情况下穗颈瘟发生的轻重与否，同抽穗期降雨天数的关系密切。当病圃中栽植有大量的、生长期长短不一的、抽穗期有早有晚的品种时，常常因不同品种在抽穗时所遇到的气候条件不同，而发病轻重差别较大，故很难准确地评价不同品种对穗颈瘟的抗性。因此，病圃应尽量设置在适合于早、中、晚稻易于发病的地点。病圃中应偏施氮肥，促使稻苗生长嫩绿，以利稻瘟的发生。

(2) 诱发行的设置 一般情况下可在病圃四周栽种当地感病的籼、粳稻品种各1行。为了保证病圃内具有足够的接种体，诱发行可提前3—4周插植，必要时应辅以人工诱发行接菌。此外，国外采用的每隔2个品种插植1行诱发行的方法也可借鉴。为了便于分析比较生育期不同的品种抗病性，病圃内还应设早、晚熟的高感品种为对照。

(3) 鉴定材料的种植 供鉴定材料的种植采取顺序或随机排列，每品种栽插10—20丛，分插为2行，每丛7—8株。播种时间、株行距大小及田间管理均按当地常规进行。

(4) 病情调查与分级标准 待水稻进入黄熟初期，病情变化比较稳定之后，即可进行病情调查。收获后进行室内

考种，计算损失率。关于穗颈瘟的分级标准，我国是以发病率的高低划分的。其优点是简便易行，缺点是不易反映出品种的耐病性。为了利于全面考查品种的抗病性，也可以损失率作为分级标准。

①按病株百分率划分抗性标准（穗颈和主穗轴发病率为主）

高抗（HR）：穗颈瘟发病率低于1%；

抗（R）：穗颈瘟发病率1.1—5%；

中抗（MR）：穗颈瘟发病率5.1—10%；

中感（MS）：穗颈瘟发病率10.1—15%；

感（S）：穗颈瘟发病率15.1—20%；

高感（HS）：穗颈瘟发病率20%以上。

若穗颈和主穗轴不发病而枝梗发病时，则可调查枝梗瘟发病情况，其分级标准如下：

高抗（HR）：枝梗发病率低于5%；

抗（R）：枝梗发病率为5.1—10%；

中抗（MR）：枝梗发病率为10.1—20%；

感（S）：枝梗发病率为20%以上。

②按损失率的病情分级标准：

0级：无病；

1级：病穗损失率在5%以下；

2级：病穗损失率在10%左右；

3级：病穗损失率30%左右；

4级：病穗损失率50%左右；

5级：病穗损失率70%左右；

6级：病穗损失率90%左右。

损失率计算公式

$$\text{损失率}(\%) = \frac{(\text{各级病株数} \times \text{各级损失率}) \text{的总和}}{\text{考查总穗数} \times \text{最高级代表值}} \times 100$$

〔注〕公式中最高级代表值系指分级标准的最高级而言。

抗病性类型划分标准：

抗：损失率0—0.5%；

中抗：损失率0.6—2%；

中感：损失率2.1—10%；

感：损失率10.1—50%；

高感：损失率50%以上。

水稻白叶枯病

症状 水稻白叶枯病主要为害叶片，也可侵染叶鞘。水稻受侵染后，苗期一般不表现症状，到分蘖初期症状即开始明显。症状先从叶尖或叶缘开始，初为暗绿色水渍状短条斑，很快变为暗褐色。然后在其周围形成淡黄白色病斑，相继扩展，沿叶脉两侧或中肋向上下伸延，转为淡黄色，最后病组织枯死呈灰白色。病叶的受害部分与健全部分界限比较清楚。另外在病斑的前端还有鲜嫩的黄绿色的断续条状晕斑，有别于机械或生理所致的叶端枯白。天气潮湿时，常在叶缘和新的病斑表面凝聚一至数个黄色粘性小露珠，这就是通常所说的“菌浓”。

病原菌 水稻白叶枯病菌 [*Xanthomonas oryzae* (Uyeda et Ishiyama) Dowson] 属假单胞细菌目，假单胞菌科；黄单胞杆菌属。菌体两端钝圆，大部极生单鞭毛。鞭毛长为菌体长的4—6倍。不形成芽孢和荚膜。菌体大小为0.5—0.8×1.0—2.0微米。格兰氏染色阴性。在肉汁胨蔗糖

洋菜培养基上，菌核黄色，圆形，边缘整齐，低度凸起，表面光滑而发亮，无荧光。

该细菌发育适温为25—30℃，最低10℃，最高40℃，致死温时为53℃10分钟，pH值为6.5—7.0。

抗病性鉴定方法 水稻种质资源对白叶枯病菌的抗性鉴定方法，大体上有自然诱发和人工接种鉴定两种，而以人工接种鉴定为主。人工接种鉴定可采用剪叶接种和针刺接种等多种方法。由于剪叶接种方法简便，效果稳定，故目前已被广泛采用。

1. 成株期人工接种鉴定 供鉴定材料按其编号顺序排列，栽插于病圃之中，行数不等。栽插时期、密度及田间管理，均按当地常规进行。为了利于发病，病圃内应注意深水灌溉、偏施氮肥。待供鉴定品种进入孕穗期后，每品种选择平展剑叶25—30片，选用当地致病力最强的菌株，采用剪叶法接种。接种用菌是经室内培养3—4天的细菌，配置成浓度为 3×10^8 个/毫升细菌悬浮液。接种时，将解剖剪在菌液中浸一下，用来剪去剑叶的小段叶尖，其长度为叶片的1/10左右。剪刀每浸一次菌液，可剪叶片5片左右。接种后15—20天（晚稻20—25天）进行病情调查。每一品种调查叶片20片。

病情分级标准：

0级：剪口处无病斑；

1级：剪口处仅有小病斑，长度不超过2厘米；

2级：病斑向下扩展2厘米以上，病斑占全叶长度的1/4左右；

3级：病斑长度占全叶的1/4—1/2，上半叶往往枯死；

4级：病斑长度占全叶长的3/4左右；

5级：病斑长度占全叶长的3/4以上，有时叶鞘也枯黄。

抗性类型划分标准：

0级：免疫（IR）；

1级：高抗（HR）；

2级：中抗（MR）；

3级：中感（MS）；

4级和5级：高感（MS）。

2. 苗期人工接种鉴定 供鉴定材料直播于田间或温室。待秧苗达5片叶时，用当地致病力最强的菌株进行针刺（四针）接种。接种时可用经室内培养3—4天的细菌，配制成浓度为 3×10^8 /毫升的菌液。选择秧苗上部的两片叶，针刺叶片中部主脉两侧，尽量不要刺在中脉上，每品种可刺25—30片叶。接种后保持在25—30℃的条件下，20天左右病情发展比较稳定时，即可进行病情调查。

病情及抗性类型划分标准：

0级（免疫）：刺口处无病斑；

1级（高抗）：刺口周围有小病斑，不扩展或稍扩展，长不超过2厘米；

2级（中抗）：病斑上下扩展2厘米以上，但不超过叶长1/4，不横向扩展；

3级（中感）：病斑向纵横扩展，上半叶常枯死，病斑面积占叶面积的1/2左右；

4级（感）：病斑占叶面积的1/2—3/4；

5级（高感）：病斑占叶面积3/4，甚至扩展到叶鞘。

水稻纹枯病

症状 水稻纹枯病在水稻整个生育期均可发生，而以分蘖期到穗期为害最重。主要为害叶鞘，严重时深入茎秆内部，其次是叶片和穗部。叶鞘发病时，病菌多数先侵入近水面处的叶鞘，初为水渍状暗绿色，边缘不清楚的小斑点。当发病条件适宜时，病斑迅速扩大成椭圆形云纹状病斑，中央灰绿色至灰褐色，后呈灰白色，边缘呈暗褐色，中部组织破坏呈半透明状。病斑多而大时，常导致叶片发黄枯死，严重受害时，则植株的所有叶片干枯。叶片发病时病斑与叶鞘上的相似，但形状不规则。病情发展缓慢时，病斑外缘褪黄，病情发展迅速时，病部呈墨绿色，似开水烫伤，叶片很快青枯或腐烂。茎秆受害时，初期症状与叶片上的相似，后呈黄褐色，易造成倒伏。穗受害时，初呈墨绿色，后变为灰褐色，若孕穗至破肚期受害时，轻者可抽穗，重者不能抽穗成“胎里”死。

病部在适宜的条件下，在病斑发生数日后，即可长出白色或灰白色蛛网状菌丝体，逐渐形成白色绒状菌块，最后成为深褐色坚硬的菌核。水渍状病斑在高湿下，往往产生一层白色粉状子实层，即病菌的担子和担孢子。

病原菌 水稻纹枯病菌 [*Pellicularia sasakii* (Shirai)] Itô 属担子菌纲，革菌科。初生菌丝无色，成熟时黄褐色，直径8—12微米。菌丝分枝与主枝呈锐角，分隔处明显缢缩，距分枝不远处有一分隔。菌丝能在组织内部生长，也可蔓延至植株病部的表面，并能形成菌核。菌核表层粗糙凸起，并有较多的圆形萌发孔，下部扁平或凹陷，圆形或肾

形，或数个相聚成不规则形。病菌担子无色，倒棍棒形，单胞，大小为 $8-13 \times 6-9$ 微米，顶端生有2—4个小梗，其上各生一个担孢子。担孢子无色，卵圆或椭圆形，基部稍尖，大小为 $6-10 \times 5-7$ 微米。

菌丝生长适宜温度为 30°C 左右， 10°C 以下和 30°C 以上停止生长。侵入寄主的适温为 $28-32^{\circ}\text{C}$ ，最适酸碱度为pH 5.4—6.7。菌核萌发适温为 30°C ， 55°C 下经8分钟后即死亡。日光能促进菌核的形成而抑制菌丝的生长。

抗病性鉴定方法

1. 苗期人工接种鉴定 苗期人工接种鉴定可在病围内进行。据国际水稻所曾对不同的接种方法进行的研究认为，采用与鉴定稻瘟病相仿的幼苗测定法效果最好。具体方法是将灭菌稻秆上培养的病菌（ 20°C 下，培养12天）连同稻秆一起置于秧苗基部土表面即可。边行可种植感病品种。接种后2周即可进行病情调查。

病情分级标准：

- 0级：完全不发病；
- 1级：叶鞘发病率1—10%；
- 2级：叶鞘发病率11—20%；
- 3级：叶鞘发病率21—30%；
- 4级：叶鞘发病率31—40%；
- 5级：叶鞘发病率41—50%；
- 6级：叶鞘发病率51—60%；
- 7级：叶鞘发病率61—70%；
- 8级：叶鞘发病率71—80%；
- 9级：叶鞘发病率81%以上。

2. 成株期人工接种鉴定 接菌物的制备。将水稻茎秆切