

粟瘟病防治研究*

曹功懋 阎万元

(吉林省农业科学院植物保护研究所)

提 要

粟瘟病是我国北方谷子产区的主要病害。吉林省每年都有不同程度的发生,流行年份受害田一般减产20%左右,严重的减产30%以上。本病在当地主要侵害谷子叶片和穗部,在谷子孕穗期前和出穗后20天以内形成两个发病高峰,苗期未见发病。

实验结果表明,粟瘟病菌的致病性有明显差异,按16个分离菌在8个谷子鉴别品种上的抗感反应初步划分为7个生理型。

利用抗病品种是防治本病的一条可取的途径。鉴定结果表明:谷子品种间抗病性差异明显,在本试验范围内,公谷6号、公谷23号、公谷14号、九谷3号等品种非专化抗性较强,还具有抗5个菌系的专化抗性,是比较好的抗病品种。齐头87、N-12222、团子糯、大粒黄16等能抗6个菌系,显示有高度的专化抗性,是比较理想的抗病育种材料。

小区及大田试验证明:克瘟散、春雷霉素、四氯苯酞、敌菌灵的防治效果都在70%以上。在本病流行年份,可以考虑做为一项防治措施,加以利用。

粟瘟病是我国北方谷子产区的主要病害。吉林省每年都有不同程度的发生,流行年份损失较重:1963年中西部地区普遍发生,导致谷子减产⁽¹⁾;1970年又在主要产区流行,据在九台、德惠等县调查,受害田一般减产20%左右,严重的减产30%以上,是当地谷子生产上的一个需要重视的问题。

关于粟瘟病的防治,过去未见有较多的报告⁽²⁾⁽³⁾,吉林省仅有少数发生为害记录。为了解本病在当地的发生流行规律,探讨防治途径,于1972~1974年对粟瘟病的发生规律、病原菌的致病性、谷子品种的抗病性以及药剂防治等问题,进行了实验和调查,现报告如下:

一、发生规律调查

为掌握本病在当地的发生规律,观察了病害的发生、扩展和为害情况,并于1973年在田间定点定期地进行了系统调查:在一块谷田里按对角线定5点,每点1米长,每5天逐株调查一次发病情况。结果证明,本病在当地主要是侵害谷子的叶片和穗部,苗期未见发

* 本文承李成栋、白金铠二位同志审阅;本院作物育种研究所提供品种抗病鉴定种子,特此致谢。

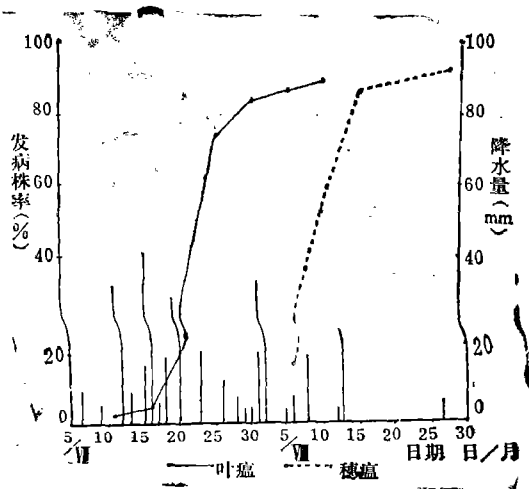


图1 粟瘟病的发生及其扩展

从流行情况来看，粟瘟病在当地有两个发病高峰期，第一个高峰在谷子孕穗期以前，第二个高峰在谷子出穗后的20天以内。据观察，本病在叶期的扩展，除增加病斑数外，还增加发病株数和叶数。在严重感病品种上，叶片病斑密集，病叶枯死，但没有见到如同水稻稻瘟病那样叶期植株萎缩的田丘。在通常情况下，叶片病斑不十分密集，然而这种不太引人注意的叶瘟发病程度，都能在出穗后导致较为严重的“死码”，这是本病在当地发生的特点之一。穗期发病主要是小穗梗受害，引起小穗不结实或结实不良，产生“死码”。在本病流行的年份，穗上的“死码”很多，甚至绝大多数小穗梗受害，形成白穗或花白穗，减产严重。其它部位除穗轴（通常发病不多）以外，茎节、叶鞘等受害时，一般不产生白穗。

二、病原菌的致病性

近年来国内外对于稻瘟病菌的生理小种问题，进行了大量的研究，并用以指导水稻抗稻瘟育种，在水稻生产上发挥了作用⁽⁴⁾⁽⁶⁾。粟瘟病菌和稻瘟病菌均为梨形孢属，其致病性有无分化，是否存在不同的生理小种，尚未见有报告。作者等在品种抗病性鉴定时，曾在谷叶上发现有不同型的病斑，认为可能与病原菌的致病性分化有一定的关系。为澄清这个问题，选公谷6号等八个品种做为鉴别品种，在温室于苗龄4~5叶时，接种16个粟瘟分离菌，用病斑型划分抗感反应，鉴定了其致病性分化情况，得到了初步结果（表1）。

病斑型抗感划分标准：

抗（R）—无病或褐点斑：针头状褐色小点

中（M）—一小圆斑：外部褐色，中心灰色的小圆斑。

感（S）—典型斑：外部黄色，中间褐色，中心灰白色的典型病斑。

表1所列初步实验结果，清楚地说明了粟瘟病菌的致病性是有明显差异的。按16个分离菌在8个谷子品种上的抗感反应，可以初步划分为7个生理型，即Ps1：对公谷6号有致病性，有4个分离菌；Ps2：对公谷14号，九谷3号有致病性，有4个分离菌；Ps3：对61A-15有致病性，有3个分离菌；Ps4：对公谷29号有致病性，有1个分离

菌；Ps5：对哲谷4号有致病性，有1个分离菌；Ps6：对白沙971有致病性，有1个分离菌；Ps7：仅对公谷5号有致病性，有2个分离菌。

表 1

粟瘟病菌的致病性测定结果

(1974)

生理型	公谷6号	公谷14号	九谷3号	61A-15	公谷29号	哲谷4号	白沙971	公谷5号	标 样 来 源		
									编 号	地 点	品 种
Ps 1	S	S	S	S	S	R	S	R	74-8	海龙	九谷3号
	S	S	S	S	S	M	S	R	74-3	海龙	公谷6号
	S	S	S	S	S	R	M	R	74-14	怀德	公谷27号
	S	M	R	M	S	S	S	S	74-2	海龙	白沙971
Ps 2	M	S	S	S	S	R	S	R	74-15	怀德	白沙粘
	R	S	M	S	S	R	S	R	74-16	梨树	公谷31
	R	S	S	S	S	R	S	R	74-17	梨树	61A-15
	R	S	M	R	S	S	M	S	74-1	怀德	公谷5号
Ps 3	M	M	R	S	S	R	M	R	74-22	怀德	61A-15
	R	R	M	S	S	R	R	R	74-7	海龙	公谷29
	R	R	R	S	R	S	S	R	74-9	怀德	—
Ps 4	R	R	R	M	S	S	R	74-11	怀德	哲谷6号	
Ps 5	R	R	R	R	R	S	S	S	74-4	海龙	哲谷4号
Ps 6	R	R	R	R	M	M	S	S	74-6	海龙	延谷209
Ps 7	R	M	R	R	M	R	R	S	73-2	怀德	公谷5号
	R	R	R	R	M	M	R	S	73-3	怀德	公谷5号

三、 品种抗病性研究

1970年当地粟瘟病流行时，作者等在病区调查发现有的品种如公谷5号十分感病，叶片病斑密集，穗多干枯，而公谷6号则叶、穗发病都轻，没有引起多大的减产。为进一步查清谷子品种的抗病性，以便在防治上加以利用，1972~1974年对谷子品种资源材料、生产品种进行了以下两种抗病性鉴定。

(一) 非专业化抗病性鉴定

1972~1974年先后鉴定生产品种20个，品种资源材料100份。全部材料均在田间通过人工接种进行鉴定，其中多数材料连续鉴定二年以上，生产品种还同时在怀德、梨树、海龙大田设试验区，利用自然发病进行鉴定。按叶片病斑普遍情况和穗部“死码”多少分为0~IV级进行发病调查，以病情指数评定抗病程度。

生产品种中，以公谷6号、公谷23号、公谷14号、九谷3号等比较抗病。在不同的地方不同年份抗性表现稳定，可以扩大栽培利用。公谷5号、白沙971、哲谷6号、哲谷4号、公谷29号、公谷31号等经过多次鉴定，一致表现感病，在重病区不宜种植。其他品种抗性不稳定，有待进一步验证。

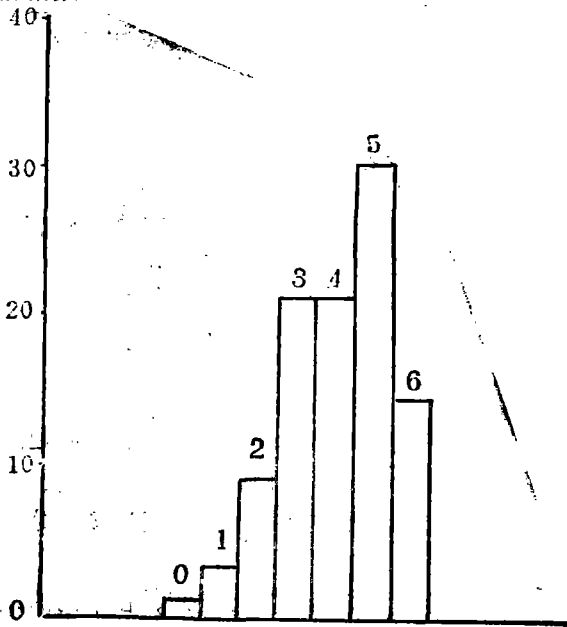
品种资源材料中，表现抗病的有28份材料，占总数的28%，其余的72份材料属于中抗、中感或感病，特别是白沙₂₄₅、大高秆₉₁、白沙谷₁₀₀、鸭子嘴₂₁₄、绳头谷₅₅₄、东方亮₆₀₇、鹤鹑尾₃₃₅等25个品种，发病严重，在抗性方面，没有利用价值。

(二) 专化抗性鉴定

根据病原菌致病性分化研究结果，选代表地区、代表品种上分得的分属于 Ps 1、Ps 2、Ps 3 三个生理型的 6 个致病性不同的菌系，对 90 份谷子品种资源材料（包括少数生产品种）进行了专化抗性鉴定，试验在室外水泥池进行，苗龄 5~6 叶时接种，以前记的病斑型区分抵抗或感病。

试验结果表明，谷子品种对粟瘟病菌有专化抗性，而且反应甚为明显。在 90 份材料中，除若干品种对 6 个菌系抗感反应一致以外，多数品种对不同菌系反应有明显的差异，即同一品种对某一菌系反应为抗病，而对另一菌系则表现感病。在 90 份材料中，对 6 个菌系都表现抵抗的有齐头₆₇、哈₇、高红苗₂₁₈、N-12₂₂₂、团子糯、大粒黄₁₅、衡研100、野谷子₃₅₀、齐头₃₄₃、压破车₂₄₄等13个品种，占品种总数的19.5%；抗5个菌系的有薄地租₈₀、衡研130、压破车₄₆₈、公谷6号、公谷23号等27个品种；抗4个菌系和抗3个菌系的各有19个品种；抗2个菌系的有8个品种；抗1个菌系的有3个品种；只有1个品种对6个菌系都不抵抗（图2）。

上述两种抗性有本质上的区别，尚待深入研究。值得提出的是齐头₆₇、N-12₂₂₂、大粒黄₁₅、团子糯等品种，在本实验范围内能抗6个菌系，显示有高度的专化抗性，是比较理想的育种材料。公谷6号、公谷23号、公谷14号、九谷3号、非专化抗性较好（病情指数为3.5~16.5%），并能抗5个菌系，是比较好的生产品种。但在菌系发生变化的情况下，有可能变为感病，值得注意。



横标为菌系数，纵标为抗0~6个菌系的品种的百分数

图2 谷子品种对粟瘟菌不同菌系的专化抗病性

四、药剂防治试验

利用药剂防治粟瘟病，在重病地区、重病年份有实际意义。几年来，利用十几种常用农药实验筛选了有效药剂，通过小区和大田防治试验，肯定了药效，可供利用参考。

(一) 有效药剂筛选试验

药剂筛选用公谷5号品种，于苗龄5~6叶时进行试验处理，测定保护剂于喷药后2天进行接种，治疗剂于接种后1天进行喷药。1971~1973年先后在十几种农药中筛选出克瘟散、四氯苯酞、多菌灵、敌菌灵等可作为保护剂使用，对叶粟瘟有80%以上的效果。80单位的春雷霉素接种1天后喷施，治疗效果明显，不仅发病叶

数和一叶病斑数显著减少，而且病斑多为停止型褐色小点。40%克瘟散500倍液与80单位春雷霉素等量混用，喷药前后各接种一次，效果比各自单用时提高25及15%。

为了解药剂的持续时间，我们对几种保护剂进行了试验，试验方法是先喷药，然后分期接种。结果表明几种药剂在喷施以后，药效均有逐日减退的趋势，特别是稻瘟净，喷药后经过3天，药效急骤下降，只有11~23%的效果，基本上失去了防治作用。克瘟散效果最佳，施药后经过5天，还有50~68%的防治效果（图3）。

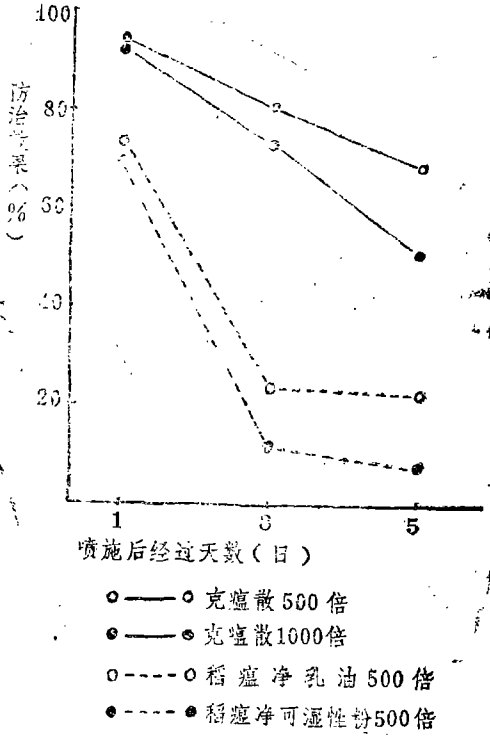


图3 几种药剂的持续效果

(二) 田间应用试验

根据上述筛选结果，选几种药源较多的药剂进行了田间小区试验，同时在怀德县南崴子公社大榆树大队进行了大田生产防治试验。为模拟自然发病情况，田间小区试验于叶期先接种一次引起轻度发病，然后喷药，喷药后经1天及4天又分别接种一次。穗期防治试验是利用叶期材料连续进行的，喷药后经1天及3天分别接种1次。大田生产防治试验于叶瘟病情2级时开始喷药，经过7~10天后再次喷药1次，调查对穗瘟的防治效果。

在接近自然发病条件下进行的田间和大田试验一致证明，克瘟散、春雷霉素、四氯苯酞、敌菌灵的防治效果都在70%左右（表2及表3）。在本病流行年份，可以考虑做为一项防治措施加以利用。

表2 几种药剂的田间防治效果 (1972)

处 理	叶 瘟		穗 瘟	
	病情指数	防治效果 (%)	病情指数	防治效果 (%)
40%克瘟散500倍液	3.7	93.1	5.6	86.6
春雷霉素40单位	10.2	80.9	20.0	52.2
春雷霉素80单位	5.8	89.1	8.9	78.7
对照 (不喷药)	53.3	0.0	41.8	0.0

表3 几种药剂的大田防治效果 (1973、1974)

试验点	药剂种类及浓度	百 穗 死 码数	防治效果 (%)
I	2%敌菌灵粉剂	76	83.3
	对照 (不喷药)	456	0.0
II	四氯苯酞1000倍	193	78.3
	对照 (不喷药)	890	0.0
III	春雷霉素80单位	28	70.8
	春雷霉素粉剂4000单位	10	89.6
	2%敌菌灵粉剂	30	68.8
	对照 (不喷药)	96	0.0

五、讨 论

粟瘟病是一种流行性病害，在吉林有叶瘟和穗瘟两次流行高峰期，而以穗期发生的“死码”减产最为严重。这种发生型和华北的情况有所不同，山西在苗期即有发病^{〔5〕}，山东更于幼苗2~3叶时就有一次流行高峰期，并引起谷苗大量枯死^{〔2〕}。俞大绂根据东北、华北、西北的谷子种子上带菌普遍的情况认为处理种子是杜绝病菌来源的一项有效措施^{〔3〕}。从吉林省谷子“死码”的病状分析，种子上带有粟瘟病菌是毫无疑问的，苗期未见发病，推断是当时的温度和降水条件限制了病菌的侵染。至于种子带菌能否构成叶瘟的初次侵染来源，尚有待继续研究。从目前粟瘟病在吉林的发生规律分析，分散在田间地头的越冬病草、病秕，也许是主要的侵染来源。

粟瘟病的流行是由环境、寄主、病原三者间的错综复杂条件决定的。适宜的环境条件如温度、降水和露量等都是造成发病的外部条件，从吉林省近些年来的发生情况来看，在适于发病的环境条件下，似乎栽培品种的抗病性与病害流行以及减产情况十分密切。1970年吉林省的粟瘟病流行与广泛种植感病品种公谷5号有直接关系。

谷子品种间对粟瘟病的抵抗性的差异很明显，有的高抗品种，叶片病斑极少，甚至无病斑或产生少量褐色小点；有的高感品种，叶片病斑密集甚至枯死。本研究表明：谷子品种的抗病性有二种类型，一种是非专化抗性，即不同品种在病斑数量上有明显差异；另一种是专化抗性，即反应在病斑型上有所不同。两种抗性有本质上的区别，尚待深入研究。值得提出的是粟瘟病菌有明显的生理分化现象，本研究证明，从不同地点、不同品种上采集的病原菌，其致病性反应不同，初步划分为7个生理型，需要指出，粟瘟病菌生理分化的问题，目前尚未见有报告，作者等提供的研究结果，极不完善，仅可供进一步研究的参考。

根据粟瘟病在当地的流行频度、谷子品种的抗病性以及谷子的生产情况，我们认为利用抗病品种是防治粟瘟病的一条可取的途径。但选育抗病品种，首先应该在查清病原菌生理小种的基础上，掌握谷子品种资源材料的抗病性，进而开展抗病育种的研究。设想创造具有广泛专化抗性，并兼有一定程度非专化抗性的品种，也许是可能的。当前在病害流行年份，对若干感病品种，有必要采用药剂防治，以防止遭灾减产。

参 考 文 献

- 〔1〕 戚佩坤等 1966 吉林省栽培植物真菌病害志 42页 科学出版社
- 〔2〕 梁平彦等 1959 植物病理学报 5(2): 89~99
- 〔3〕 俞大绂 1978 粟病害 39~46页 科学出版社
- 〔4〕 吉林省农业科学院植物保护研究所 1974 吉林农业科技 2: 55~56
- 〔5〕 朱群 1964 植物保护学报 3: 413
- 〔6〕 Yamada M. 1979 Rev. Plant Protec. Res. 12: 64~79