

我国小麦条锈菌对非小麦属植物的寄生专化性

林晓民

李振岐

(洛阳农业专科学校植保教研室, 新安 471800) (西北农业大学植保系, 杨陵 71200)

摘 要 供试的小麦条锈菌每一个中国生理小种都可以侵染多个非小麦属植物的种和属, 并表现出与在小麦上相类似的寄生专化性。同一生理小种的寄生性, 因供试植物的属、种或种内材料的不同而有差异。小麦条锈菌生理小种在小麦品种水平上的寄生范围, 与在非小麦属植物属种水平上的寄生范围有关。

关键词 小麦条锈菌 生理小种 非小麦属植物

关于小麦条锈菌即条柄锈菌小麦专化型 (*Puccinia striiformis* f. sp. *tritici*) 在小麦品种水平上的寄生专化性, 各国学者已做了大量的研究, 鉴定出了很多生理小种[1, 3]。但关于小麦条锈菌对非小麦属植物的寄生专化性, 尚缺乏系统的研究。我们从1984年开始, 采用近30年来我国小麦上流行的条锈菌主要生理小种和一些非小麦属的禾本科植物材料对这一问题进行了较为系统的研究, 以期为进一步探讨条锈菌寄生专化性的机制及专性寄生物与寄主之间的相互作用积累资料, 并为防治小麦条锈病提供理论依据。

材料和方法

一、试验材料

供试的小麦条锈菌小种为条中8、10、13、17、18、19、20、21、22、23、24、25、26、28、29号及19-9-11菌系, 均由西北农业大学植病研究室小麦锈病组提供, 除19-9-11菌系外, 各小种均在鉴别寄主上进行了鉴定, 并与原始生理小种的鉴定结果一致。

供试的非小麦属禾本科植物材料共50份, 分属于7个属47种。其中的绝大多数是由四川农业大学小麦研究所, 中国科学院西北高原生物研究所和西北植物研究所提供, 少数为我们自己采集所得。

二、试验方法

将供试植物种子于12~14℃条件下育苗, 待第一片叶子充分展开后, 经脱蜡、喷水, 用涂抹法接种。接种后于8~12℃的黑暗条件下保湿24小时, 然后将接种过的盆栽幼苗置于地洞植物生长室中培养。生长室内的温度控制在12±2℃范围内, 相对湿度在60~80%之间, 试验台中心的光照强度为10 000 Lx, 四周为8 000 Lx, 平均为9 000 Lx。每日光照16小时。

试验中的其它各项具体方法和条件同文献[1]所述。

结果与分析

一、小麦条锈菌对非小麦属植物的寄生能力

用小麦条锈菌条中10、13、17、18、19、20、22、25、26号及19-9-11共10个菌系对供试的植物所做的接种试验表明,每一个菌系都可以侵染多种非小麦属植物,小麦条锈菌对非小麦属植物的寄生能力在各个菌系中是普遍存在的。上述10个菌系对山羊草(*Aegilops*)、鹅冠草(*Roegneria*)、披碱草(*Elymus*)和大麦(*Hordeum*)这四个属共41个物种的侵染情况如表1所示。以能够引致1-2型和3-4型侵染的禾草物种数目来衡量各菌系对非小麦属植物的寄生能力,结果发现菌系间寄生力的差异明显。条中25号和26号对这些禾草的致病力最强,这两个小种均能引致20个物种产生1-4型反应,并分别导致其中的14个和11个物种表现为3-4型反应。条中17号和19-9-11菌系都能引致16个物种表现1-4型反应,并分别可引致13个和12个物种表现3-4型反应,致病力也较强。条中18、19、20和22号能引致3-4型反应的物种数也都达到了9~10个。从植物属的水平上看,条中25、26和17号对上述4个属均能造成3-4型侵染。然而,条中10号和13号能引起3-4型侵染的物种数目显然较少,分别只有5个和2个,并且条中13号能造成3-4型侵染的2个物种都是属于同小麦属亲缘关系最近的山羊草属,该小种对大麦属和披碱草属的供试禾草均不能侵染,对鹅冠草

表1 小麦条锈菌10个菌系对4属41种植物的侵染情况

植 物	小 麦 条 锈 菌 菌 系									
	10*	13	17	18	19	19-9-11	20	22	25	26
鹅冠草属										
接种物种数	11	11	11	11	11	10	11	11	11	11
1-2型反应的物种数	3	1	1	1	2	0	2	1	2	0
3-4型反应的物种数	0	0	3	3	2	4	4	0	4	2
披碱草属										
接种物种数	8	8	8	8	8	6	8	8	8	8
1-2型反应的物种数	1	0	0	0	2	0	0	0	0	1
3-4型反应的物种数	2	0	2	0	1	1	1	0	1	2
大麦属										
接种物种数	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4
1-2型反应的物种数	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0
3-4型反应的物种数	0	0	1	0	0	0	0	0	2	3
山羊草属										
接种物种数	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
1-2型反应的物种数	6	5	2	3	2	3	3	3	4	8
3-4型反应的物种数	3	2	7	6	7	7	5	9	7	4
合 计										
接种物种数	41	41	41	41	41	36	41	41	41	41
1-2型反应的物种数	11	6	3	4	8	3	5	4	6	9
3-4型反应的物种数	5	2	13	9	10	12	10	9	14	11

* 为小麦条锈菌中国生理小种的编号。

属也只能侵染一个供试物种, 且表现为 1-2 型反应。看来, 条中 13 号对于非小麦属禾草的致病力是较低的, 这与用小麦品种测定条中 13 号菌系致病力的结果相一致, 即仅对少数小麦品种表现 3-4 型侵染, 未在大面积上造成过流行。条中 10 号是我国早期流行的一个小种, 本试验中该小种对非小麦属禾草的致病力低于以后出现的小种 (条中 13 号例外), 这也同用小麦品种测定出的我国小麦条锈菌近年出现的小种致病力强于早期小种的结果⁽¹⁾相一致。

另外, 就供试的 *Taeniatherum crinitum* (Schrad) Brvski (由四川农业大学提供) 而言, 上述 10 个菌系均能侵染, 并且都表现为 3-4 型反应。经扩大试验, 进一步用条中 8、21、23、24、28 和 29 号小种进行接种, 仍均表现为 3-4 型侵染。该禾草是本研究中发现的一个最感小麦条锈菌的非小麦属植物材料。对小麦条锈菌的致病性遗传学研究来说, 该材料是很有用的。上述 16 个菌系对供试的早熟禾属和雀麦属的 4 个种 6 份材料 (*Poa sphondylodes* Trin. ex Bunge 和 *P. pratensis* L. 各一份材料均采自青海省西宁, *Bromus japonicus* Thunb. 和 *B. inermis* Leyss. 各两份材料分别采自于河南省新安和陕西省杨陵), 均不能侵染。

二、小麦条锈菌菌系与不同属或不同种植物材料之间的寄生专化性关系

从试验结果看出, 小麦条锈菌各菌系在供试的非小麦属植物上表现出的毒性谱, 虽有重叠但互不相同, 不同的菌系与同属不同种的植物材料之间, 或不同的菌系与不同属的植物材料之间均存在着明显的专化性互作关系。如表 2、表 3 所示。

表2 不同菌系与不同种植物材料间的专化性互作

植 物 名 称	菌 系 及 反 应 型	
	条中19号	条中25号
<i>Elymus canadensis</i> L.	4	0
<i>E. dentatus</i> (Hook. F.) Tsvelev	0	4

表3 不同菌系与不同属植物材料间的专化性互作

植 物 名 称	菌 系 及 反 应 型	
	条中20号	条中26号
<i>Roegneria kamoji</i> Onwi	4	0
<i>Hordeum bogdanii</i> Wilensky	0	4

三、小麦条锈菌对不同来源的同种非小麦属植物的寄生专化性关系

本研究中供试的麦滨草 (*Elymus tangutorum* (Nevski) Hand. -Mazz.) 和沙生冰草 (*Agropyron desertorum* (Fish.) Schukt.) 各有两份材料, 分别由西北植物研究所 (代号为麦滨草1号和沙生冰草1号) 和四川农业大学小麦研究所 (代号为麦滨草2号和沙生冰草2号) 提供。表 4 是用 5 个或 2 个小麦条锈菌生理小种对这 4 份材料的接种结果。从表 4 看出, 同一生理小种对同种但不同来源的非小麦属植物材料的寄生性是不尽相同的。条中 10、13、25 和 26 号小种接种由西北植物研究所提供的麦滨草材料, 表现为 3-4 型侵染, 而

表4 小麦条锈菌对不同来源的同种非小麦属植物的寄生专化性

植 物	小麦条锈菌菌系及反应型				
	条中10号	条中13号	条中19号	条中25号	条中26号
麦滨草 1 号	4	3	0	3	4
麦滨草 2 号	0;	0	0; -1	0	0
沙生冰草 1 号			4	0;	
沙生冰草 2 号			0	3	

接种由四川农业大学提供的该种植物, 侵染型则为 0-0;。条中19号和条中25号对两份沙生冰草的致病性表现也明显地不同。这种情况类似于小麦条锈菌生理小种对不同小麦品种寄生性上的差异。

讨 论

本试验的结果表明, 我国小麦流行的条锈菌所专化的寄生范围并不仅限于小麦属及与小麦亲缘关系最近的山羊草属 (一些学者认为山羊草和小麦应归为一个属)^[2], 这与国外学者报道的条锈菌小麦专化型寄主范围较广的结果一致。供试菌系不能侵染早熟禾属禾草, 这也与国外的报道相一致。另外, 从文献^[4]和本试验的结果都可以看出, 条锈菌的小麦、大麦、冰草和披碱草这几个专化型即使真的存在, 它们的寄主范围在植物属水平上也是交叉重叠的, 各专化型间寄主范围的差异是相对的, 而不是绝对的。

供试的小麦条锈菌各小种, 在非小麦属植物材料上表现出的毒性谱不尽相同, 这说明用小麦品种间抗性上的差异来区分小麦条锈菌的生理小种, 只是为了应用上的方便, 并不能因此认为小麦条锈菌生理小种间的致病力的差异仅表现在小麦的品种水平上。不同生理小种的寄主, 可以是不同属的物种, 若挑选不同种或属的植物材料作为鉴别寄主, 也可将供试的小麦条锈菌生理小种区分开。

供试的小麦条锈菌各生理小种, 对同种但不同来源的禾草材料的寄生性也是有差异的。从分析试验结果可以看出, 小麦条锈菌与非小麦属植物间的专化性关系, 归根到底仍是属于寄生物与寄主之间的“基因对基因”关系。某一非小麦属植物材料能否被小麦条锈菌侵染, 关键在于该植物材料的抗病基因与小麦条锈菌系中的毒性基因是否匹配。

参 考 文 献

- 1 李振歧等. 小麦条锈病及其防治. 上海: 上海科学技术出版社, 1989, 1~229
- 2 Zadoks J C. Yellow rust on wheat studies in epidemiology and physiology and physiologic specialization. T P1 Ziekten. 1961(67): 69~256
- 3 Lelley J著, 庄巧生等译. 小麦育种的理论与实践. 北京: 农业出版社, 1982, 5~50
- 4 Stubbs R W. Stripe rust. In: The Cereal Rust. Vol 2. Ed R B William, P R Alan. Academic Press, Inc, 1985, 61~101

Parasitic Specialization of *Puccinia Striiformis* f. sp. *tritici* on Grasses Outside the Genus *Triticum* in China

Lin Xiaomin

(Section of Plant Protection, Louyang Agricultural College, Xin'an)

Li Zhenqi

(Department of Plant Protection, Northwestern Agricultural University, Yangling)

Abstract The studies indicated that all the physiological races under study caused infection to many non-Triticum genera showing similar parasitic specificity to that of those on wheat varieties. The parasitism of a certain race differed with genera, species, or materials under test. And there was an indication that the parasitic range of races of *P. striiformis* f.sp. *tritici* on wheat corresponded to their parasitic ranges on the non-Triticum genera.

Key words: *Puccinia striiformis* f. sp. *tritici*; Physiological races; Non-Triticum genera

欢迎订阅1993年《广西农业科学》

《广西农业科学》是广西壮族自治区农业科学院主办的综合性农业科技期刊, 主要报道农、林、牧、副、渔及其它有关专业的试验报告、学术论文, 专题综述、生产经验及农业科技信息。辟有栽培育种、土肥植保、牧医水产、科技信息等栏目。主要读者对象为农业部门的科研、推广人员, 以及院校师生、管理干部、农民技术员。

本刊为双月刊, 双月20日出版, 公开发行人, 邮发代号48-3, 16开, 48页, 每册定价0.80元, 请到当地邮局(所)订阅。

欢迎订阅1993年《食用菌文摘》

《食用菌文摘》是由上海市农科院主办, 全国公开发行的科技情报检索刊物。主要报道所有食用菌和药用菌生产和科研成果, 试验报告, 经验交流, 学术讨论, 技术总结等著文的文章, 是从事食用菌生产、科研、教学、管理必不可少的工具刊物。《食用菌文摘》1993年系季刊, 16开本, 48页, 每期定价1.10元, 全年5.00元(包括邮寄费)。1990年、1991年、1992年尚有合订本供应, 简装6.00元, 精装10.00元。请直接汇款向上海市农科院《食用菌文摘》编辑部订阅。邮编: 201106。