

新疆地区小麦白粉病菌寄主范围的研究

盛宝钦 王剑雄 段霞瑜 周益林 向齐君

(中国农业科学院植物保护研究所 北京 100094)

摘 要 用小麦白粉病菌 11 个生理小种的混合菌种, 对新疆地区的小麦近缘植物的 7 个属 22 个种的 47 份材料进行接种, 除 6 份免疫外, 其余均接种成功。用其中 6 个属 19 个种的 29 份小麦近缘植物产生的白粉病菌, 对小麦回接, 参试的 29 份材料全部回接成功。小麦白粉病菌对小麦近缘植物的寄生像在小麦上一样, 有明显的寄生专化性。感病的小麦近缘植物的 78.0% 对小麦白粉病菌的感病性, 随生育期增长而急剧下降。文中并对小麦白粉病中间寄主的作用进行了讨论。

关键词 小麦白粉病菌, 寄主范围

新疆地区部分是春麦区, 一年中有半年的时间, 田间没有小麦生长, 在此期间, 作为专性寄生的小麦白粉病菌 (*Erysiphe graminis* f. sp. *tritici*) 在哪里存活? 有否中间寄主? 有多少中间寄主? 很值得研究。60 年代末期, 国外报道小麦白粉病菌在以色列可以使 16 个属 47 个种的禾本科植物受到侵染^[1]。在以色列受到禾谷类白粉病菌侵染的中间寄主的子囊壳可以越冬, 成为麦类作物的初侵染源^[2]。受此启发, 作者对在新疆地区收集的一批小麦近缘植物, 进行了小麦白粉病菌的接种, 回接小麦, 分小种接种和生育期白粉病病情观察工作。现将结果报道如下。

1 材料和方法

1.1 材料

1.1.1 小麦白粉病菌生理小种:由中国农业科学院植物保护研究所鉴定, 按八进制命名。以 11、15、17、51、111、115、117、215、315、411 和 415 共 11 个小种的混合菌种, 参加小麦近缘植物的接种试验。以 15、51、115、117、215 和 411 共 6 个小种进行分小种接种试验。

1.1.2 小麦近缘植物来源:详见表 1。

1.2 方法

1.2.1 小麦白粉病菌由小麦到杂草的接种和调查方法:

菌种繁殖:把经过鉴定的小麦白粉病菌 11 个小种混合, 接种于罩有玻璃纱布罩的无菌花盆麦苗上, 置 20—24℃ 温室内培养, 发病后待用。

接种:将每份小麦近缘植物种子分别种于高 20cm, 直径 3.5cm 的底部有孔的试管

• 本项目为国家“八五”攻关资助课题。

本文于 1993 年 4 月 13 日收到。

中,管口罩以4—5层纱布扎紧。每份种子重复3次,每管种苗20—30株。设京双16号小麦品种为接种和不接种双重对照,置温室培养。苗高5cm时,将上述繁殖好的菌种接种,置20—24℃温室培养对照发病充分后,调查病情。

病情调查:对小麦近缘植物病情记载,采用反应型、严重度和病株率。反应型分级标准:“0”为免疫,无病;“0;”为枯斑,坏死反应;“1”为高度抗病(简称高抗),菌落透绿,小于1mm;“2”为中度抗病(简称中抗),菌落不透绿,小于1mm;“3”为中度感病(简称中感),菌落大于1mm,不连片;“4”为高度感病(简称高感),菌落连片。

1.2.2 小麦白粉病菌由杂草到小麦上的接种和调查方法:

回接:将上述发病杂草上的菌落,每管取5—7个,分别接种到无菌试管麦苗上(试管麦苗的种植和隔离方法同杂草法),同样设接种和不接种双重对照,温室培养发病后调查病情。回接操作在无菌箱中进行,以确保无混杂。

调查病情:由于京双16号是高感小麦白粉病品种,故各处理反应型无区别,只用不同“+”示发病程度。具体方法是:“0”为无病;“+”为菌落30个以下;“++”为菌落30—80个;“+++”为菌落80个以上;“—”为此项未做。

2 结果

由表1可以看出:参试的7属、22种的47份材料中,有7属、21种的41份材料均发病,只有老芒麦和大赖草各两份材料,布顿大麦草和冰草各1份材料没有发病,接种成功率占87.2%。

在参试材料中,除聂威大麦草、大赖草和冰草3个种外,其余6个属19个种的29份材料产生的小麦白粉病菌,均对小麦进行了回接,结果27份材料全部回接成功(表1)。接种和回接成功的材料,符合Koch原理,具备小麦白粉病中间寄主的条件,具有田间传播小麦白粉病菌的潜力。在发病的各属间、种间、乃至不同地区采的同一个种的各份材料之间的感病性,表现在反应型上差异很大,严重度和病株率也随反应型的高低而发生变化,总趋势是3—4型比1—2型的较高。3—4型的病株率高,说明同一个点采的杂草对小麦白粉病具相同或近似的感病性;而1—2型的病株率低,说明低反应型的杂草其感病性有所分化。

由不同生育期的病情观察结果(表1)看出:1—2叶至3—4叶期,病情下降得很快,47份材料中有30份(占63.8%)病情有所下降;有9份病情略有上升,但由于上升病情很少,这个结果还有待进一步观察;其它的病情较稳定。3—4叶至5—6叶期,有11份(占23.4%)病情下降;2份(占4.3%)病情略有上升,同样因上升幅度小,尚需进一步观察;31份(占70.0%)病情较稳定。

总之,由1—2叶至5—6叶期,有32份材料(占68.1%)病情有所下降,有些降为无病的。1—2叶期免疫材料只有9份,5—6叶期上升为23份(包括枯斑型),免疫材料增加了1.6倍。可以推测,随生育期增长,免疫材料还会增加,这和自然条件下,很多小麦近缘植物成株很少有白粉病是一致的。

表 1 小麦近缘植物接种小麦白粉菌发病病情及回接小麦结果

Table 1 the results of infection of wheat powdery mildew on wild relatives and inoculation back to wheat

植物名称 Plant name	采集地 Locality of origin	接种小麦近缘植物病情 The infection of inoculating on wheat relatives			回接小麦病情 The infection of inoculating back to wheat		
		1—2 叶期 1—2leaf stage	3—4 叶期 3—4leaf stage	5—6 叶期 5—6leaf stage	I	II	III
新麦草 (<i>Ps. juncea</i>)	博乐喀那斯湖	3%	3%	—	+++	+++	—
新麦草 (<i>Ps. juncea</i>)	新疆	3%	4%	4%	+++	+++	+++
紫药新麦草 (<i>Ps. juncea</i> ssp. <i>hyalantha</i>)	新疆	4%	4%	4%	+++	+++	+++
布顿大麦 (<i>H. bogdanu</i>)	阜康	1+0; 1%	0	0	++	—	+++
布顿大麦 (<i>H. bogdanu</i>)	温宿包孜东	0	0	0	—	—	—
聂威大麦 (<i>H. brevisubulatum</i> ssp. <i>nevskianum</i>)	天山林场	1%	2%	0;	—	—	—
紫大麦 (<i>H. brevisubulatum</i> ssp. <i>violaceum</i>)	大尤尔都斯	2%	2%	0;	++	+++	++
短芒大麦草 (<i>H. brevisubulatum</i> ssp. <i>brevisubulatum</i>)	八一农学院	3%	0	0	—	—	—
短芒大麦草 (<i>H. brevisubulatum</i> ssp. <i>brevisubulatum</i>)	大尤尔都斯	1+0; 4%	0	0	+	+	—
麦滨草 (<i>E. tangutorum</i>)	昌吉园艺场	2%	1%	0;	—	—	—
麦滨草 (<i>E. tangutorum</i>)	阜康天池	1%	1%	0;	—	—	—
麦滨草 (<i>E. tangutorum</i>)	拜城农科所	2%	0	1%	+	+++	+++
麦滨草 (<i>E. tangutorum</i>)	温宿包孜东	3%	0	1%	+++	++	++
麦滨草 (<i>E. tangutorum</i>)	包孜东	2%	0	0	—	—	—
披碱草 (<i>E. dahuricus</i>)	温宿包孜东	3%	2%	2%	+++	+++	+++
披碱草 (<i>E. dahuricus</i>)	新疆	3%	4%	4%	+++	+++	+++
披碱草 (<i>E. dahuricus</i>)	阜康天池	1%	0;	0;	—	—	—
披碱草 (<i>E. dahuricus</i>)	布尔津	3%	1%	1%	—	—	—
披碱草 (<i>E. dahuricus</i>)	乌什阿托拜西	4%	3%	3%	—	+++	+++
披碱草 (<i>E. dahuricus</i>)	新疆	4%	4%	4%	+++	+++	+++
老芒麦 (<i>E. sibiricus</i>)	和静胡若吐萨	2%	—	—	++	++	—
老芒麦 (<i>E. sibiricus</i>)	八一农学院	2%	0	0	+++	++	+++
老芒麦 (<i>E. sibiricus</i>)	新疆	0	0	0	—	—	—
老芒麦 (<i>E. sibiricus</i>)	新疆	1%	0	0	—	—	—
老芒麦 (<i>E. sibiricus</i>)	新疆	0	0	0	—	—	—
老芒麦 (<i>E. sibiricus</i>)	新疆	1%	0	0	+	+	—
老芒麦 (<i>E. sibiricus</i>)	新疆	0	1%	1%	—	—	—
垂穗披碱草 (<i>E. nutans</i>)	温宿包孜东	0	1%	1%	—	—	—
垂穗披碱草 (<i>E. nutans</i>)	皇城羊城	2%	2%	2%	—	++	++
赖草 (<i>L. secalinus</i>)	若羌果园	3%	4%	4%	—	+++	+++
大赖草 (<i>L. racemosus</i>)	额尔齐斯河	0	0	0	—	—	—
大赖草 (<i>L. racemosus</i>)	阿勒泰	0	0	0	—	—	—
窄颖赖草 (<i>L. angustus</i>)	和什特洛盖	3%	3%	3%	+++	+++	+++
窄颖赖草 (<i>L. angustus</i>)	和丰县东	3%	0	0	+++	+++	+++
窄颖赖草 (<i>L. angustus</i>)	阿勒泰盐池	3%	3%	3%	+++	+++	—
窄颖赖草 (<i>L. angustus</i>)	新疆	0	3%	3%	+++	+++	—

续表 1

植物名称 Plant name	采集地 Locality of origin	接种小麦近缘植物病情 The infection of inoculating on wheat relatives			回接小麦病情 The infection of inoculating back to wheat		
		1—2 叶期 1—2leaf stage	3—4 叶期 3—4leaf stage	5—6 叶期 5—6leaf stage	I	II	III
宽穗稷草 (<i>L. ovatus</i>)	和什特洛盖	3‰	3‰	3‰	+++	++	++
天山稷草 (<i>L. tianshanicus</i>)	布尔津河大桥	3‰	2‰	2‰	+++	—	+++
毛穗稷草 (<i>L. paboanus</i>)	哈巴河	1‰	2‰	1‰	+++	—	++
多枝稷草 (<i>L. multicaulis</i>)	八一农校	3‰	4‰	4‰	+++	+++	+++
阿包鹅观草 (<i>R. abolinii</i>)	独山子	1‰	0	0	++	++	++
变异鹅观草 (<i>R. mutabilis</i>)	布尔津三块石头	4‰	1‰	1‰	++	++	+++
(待定) (<i>R. tsuckushienesis</i>)	新疆	2‰	0	0	+	—	++
偃麦草 (<i>Et. repens</i>)	富蕴吐尔根	3‰	0	0	+	—	+
偃麦草 (<i>Et. repens</i>)	乌什阿恰塔克	2‰	2‰	—	—	—	—
冰草 (<i>A. cristatum</i>)	博乐	0	0	0	—	—	—
冰草 (<i>A. cristatum</i>)	库东大涝坝	3‰	0	0	—	—	—
京双 16 号小麦品种 (接种对照)	北京市种子公司	4‰	4‰	4‰	+++	+++	+++
京双 16 号小麦品种 (不接种对照)	北京市种子公司	0	0	0	0	0	0

* 3‰示反应型及各项调查之值。以下同。
3‰ show's the values of reaction type & rate of diseased plants, respectively. It is the same for the following table.

表 2 小麦白粉病中间寄主对该生理小种的反应

Table 2 the response of intermediate hosts of powdery mildew of wheat to races of this pathogen

植物名称 Plant name	采集地 Sites of collection	供试生理小种侵染反应 Infection of races tested					
		15	55	115	117	215	411
新麦草 (<i>Ps. juncea</i>)	博乐喀那斯湖畔	4‰	2‰	3‰	3+0; 1‰	2+0; 1‰	4‰
新麦草 (<i>Ps. juncea</i>)	新疆	3‰	3‰	3‰	3+0; 1‰	2+0; 1‰	3‰
披碱草 (<i>E. dahuricus</i>)	阜康天池	1‰	1‰	0	0	1‰	0
披碱草 (<i>E. dahuricus</i>)	乌什阿托拜西	4‰	4‰	3‰	2+0; 1‰	4‰	4‰
披碱草 (<i>E. dahuricus</i>)	新疆	3‰	3‰	3‰	2+0; 1‰	2+0; 1‰	3‰
老芒麦 (<i>E. sibiricus</i>)	八一农学院	1‰	0	0	0; 1‰	1‰	0
老芒麦 (<i>E. sibiricus</i>)	新疆	0	—	0	0	0	0
老芒麦 (<i>E. sibiricus</i>)	新疆	0	0	0	0	0	0
垂穗披碱草 (<i>E. nutans</i>)	温宿包孜东	2‰	0	0	2‰	0	0
大赖草 (<i>L. racemosus</i>)	额尔其斯河	1‰	0	—	0	0	0
大赖草 (<i>L. racemosus</i>)	阿勒泰	—	0	—	—	0	—
窄颖稷草 (<i>L. angustus</i>)	和什特洛盖	4‰	3‰	0	0	1‰	3‰
窄颖稷草 (<i>L. angustus</i>)	阿勒泰盐池	2‰	3‰	0	0; 1‰	1‰	0
毛穗稷草 (<i>L. paboanus</i>)	哈巴河	4‰	1‰	1‰	0	1‰	4‰
京双 16 号小麦品种接种对照	北京市种子公司	4‰	4‰	4‰	4‰	4‰	4‰
京双 16 号小麦品种不接种对照	北京市种子公司	0	0	0	0	0	0

表 2 是对 3 个属 7 个种的 14 份材料, 用 6 个小种的分小种接种结果。可以看出新麦

草属感病较重,其对各小种大多表现为 3—4 型,赖草属次之,披碱草属的特点是:既有较感病的披碱草,也有完全免疫的老芒麦,说明同属的不同种之间杂草的感病性差异十分突出。不同地区采的同一个种的杂草,对不同小种表现的病情也有很大差异,如阜康天池的披碱草,对各小种是免疫到高抗,而乌什阿托拜西的披碱草却多数都是高感反应型。参试的 6 个小种都不能侵染参试的所有 14 份材料。15 号和 411 号小种,对参试材料 3—4 型较多,其侵染力较强。215 号小种侵染力较弱,只有一个 4 型,其余均是免疫或 1—2 型。不同小种对同一份材料反应型不一,说明小麦白粉病菌对杂草的寄生,像在小麦上一样,存在着十分复杂的寄生专化性。

3 讨论

本项研究明确了新疆地区小麦近缘植物的 6 个属、19 个种,采自不同地区的 29 份材料,不仅能被小麦白粉病菌侵染,而且其产生的白粉病菌也全部回接小麦成功,这就表明它们具备中间寄主条件,存在传播病菌的潜力。还有 1 个属 3 个种的 12 份材料,接种发病后,未回接小麦,但由凡回接就能成功这点看,如对上述材料回接是可能成功的。在参试的 7 个属 22 个种的 47 份材料中,只有 6 份(占 12.8%)是免疫材料;有 41 份(占 87.2%)可被小麦白粉病菌侵染,这样高的百分率说明小麦白粉病的寄主范围,并不仅限于实验已证明了的这几个种、属,其范围可能要大的多。

实验结果表明:采自不同地点的同一种杂草对白粉病的感病程度差异甚大,这给判断某种杂草是否中间寄主,或中间寄主作用的大小带来困难,必须对同一种杂草采较多样品测定,才能获得可靠的结论。

小麦白粉病菌在新疆地区寄主范围的广泛性,使该病菌在新疆地区的中间寄主上越冬越夏是有可能的,尽管新疆地区气候较干旱,但其海拔较高,冰雪融化,湿润凉爽,有利于白粉病发生,该地区有相当大的麦区白粉病较重,就说明了这一点。因此当我们要进一步搞清这些野生寄主在传播病菌方面的作用时,需要调查新疆地区的地理气候、生态环境、杂草寄主的种类、数量和分布,以及不同环境下的带菌量与小麦生长期的吻合情况,以便准确判断其在病菌传播中的实际作用,从而制定出相应的防治策略。

参 考 文 献

- [1] Nava E, Wahl I. *Phytopathology*, 1970, **60**: 628—634.
- [2] Nava E, Wahl I. *Phytopathology*, 1975, **65**: 57—63.

THE HOST RANGE OF WHEAT POWDERY MILDEW (*ERYSIPHE GRAMINIS* F. SP. *TRITICI*) IN XINJIANG AUTONOMOUS REGION

Sheng Baoqin Wang Jianxiong Duan Xiayu Zhou Yilin Xiang Qijun

(Institute of Plant Protection, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing 100094)

Abstract 47 entries of wild wheat relative plants from 7 genera 22 species were infected with a mixture of 11 wheat mildew races. The wild wheat relatives were collected from Xinjiang Autonomous Region. The result shows that all the plant materials except six entries were infected successfully. The powdery mildew collected from 29 wild relatives of six genera 19 species were inoculated back to wheat. The inoculations were all successful. The parasitism of wheat powdery mildew races in the wild relatives had obvious specificity as in wheat. The susceptibility of 78.0% susceptible wild plant to wheat mildew declined along with the duration of the growth. The action of the wild wheat relatives as intermediate hosts were discussed.

Key words Wheat powdery mildew, Host range