

吉林省小麦白粉病菌寄主范围研究

盛宝钦 向齐君 段霞瑜 周益林

(中国农科院植保所,北京 100094)

提 要 用小麦白粉病菌 11 个生理小种的混合菌种,对采自吉林省 9 个县、市的小麦近缘野生植物的 6 个属,12 个种的 42 份材料进行接种,除 5 份免疫外,其余均接种成功。用其中 4 个属,9 个种的 25 份材料产生的白粉病菌对小麦进行回接,除 1 份外,其余 24 份均回接成功。小麦白粉病菌生理小种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。77.8%的感病小麦近缘植物的感病性随生育期的增长而急剧下降。文中也讨论了感病小麦近缘植物在该地区传播小麦白粉病菌的作用。

关键词 野生植物;小麦白粉病菌;寄主范围

吉林省地处我国东北地区中部,介于辽宁和黑龙江省之间,其小麦种植面积比辽宁和黑龙江省的少的多,但近年来小麦白粉病也有日渐严重的趋势。小麦白粉病菌是专性寄生菌,只能在小麦活体上寄生,而一年中有半年时间田间没有小麦生长的吉林省,在这期间小麦白粉菌在哪儿存活?是否野生植物起中间寄主作用?野生寄主有多少?很需要研究。Nava (1970)^[2]报道在以色列有 16 属,47 种的野生杂草植物可被小麦白粉病菌侵染,以后他又报道受小麦白粉病菌侵染的野生杂草植物产生的子囊壳,可以在以色列越夏^[2]。受此启发,我们收集吉林省 9 个县、市的 6 属 12 种共 42 份小麦近缘野生植物,进行了小麦白粉病菌 (*Erysiphe graminis tritici*)接种、回接、生育期病情观察和分小种接种试验,现报道如下。

1 材料与方 法

1.1 材 料

小麦近缘植物来源见表 1。

小麦白粉病菌生理小种,系本组鉴定出的,按八进制命名。参试主要小种号是 11,15,17,51,111,115,117,215,315,411 和 415 共 11 个小种。

用作繁殖菌种、对照和回接的材料是高感白粉病的品种京双 16。

1.2 方 法

小麦白粉病菌由小麦到野生植物的接种鉴定及回接方法见盛宝钦等(1993)的报道^[3]。

2 结果与分析

2.1 小麦白粉病菌接种近缘植物的病情

以 11 个小种的混和菌种,对采自吉林省 9 个县、市的 6 属,12 个种共 42 份材料进行接种,结果除 3 份老芒麦,1 份纤毛鹅观草,1 份黑麦外,其余 5 属 11 种的 37 份材料均接种成功(表 1)。接种是在 1~2 叶期做的,故以 1~2 叶期的病情来分析接种结果。

表 1 小麦白粉病菌接种小麦近缘植物及回接病情

学 名***	中 文 名	采 集 地	小麦近缘植物接种病情*			回接小麦病情**		
			1~2 叶期	3~4 叶期	5~6 叶期	I	II	III
<i>E. sibiricus</i>	老 芒 麦	安图县永庆	0	0	0	—	—	—
<i>E. sibiricus</i>	老 芒 麦	安图县二道林场	3%	1+oj%	oj	—	—	—
<i>E. sibiricus</i>	老 芒 麦	白城市平台镇	2+oj%	2%	1%	+	+	++
<i>E. sibiricus</i>	老 芒 麦	白城至乌兰浩特公路	0	0	0	—	—	—
<i>E. sibiricus</i>	老 芒 麦	白城地区草原站	0	0	0	—	—	—
<i>E. sibiricus</i>	老 芒 麦	长白山园池	2%	0	0	+	+	+
<i>E. sibiricus</i>	老 芒 麦	长白山保护局	1+oj	0	0	0	0	+
<i>E. sibiricus</i>	老 芒 麦	天池水文站	1%	1%	oj	+	+	0
<i>E. sibiricus</i>	老 芒 麦	长白山保护局	4%	4%	3%	++	++	+++
<i>E. sibiricus</i>	老 芒 麦	天池水文站	2%	0	0	—	—	—
<i>E. sibiricus</i>	老 芒 麦	白河长白松林下	1%	0	0	—	—	—
<i>E. sibiricus</i>	老 芒 麦	白河长白松林下	4%	3%	3%	+++	++	+++
<i>E. sibiricus</i>	老 芒 麦	长白山头道保护站	3%	0	0	+	+	0
<i>E. sibiricus</i>	老 芒 麦	长白山三和水电站	1%	0	0	++	+++	+++
<i>E. sibiricus</i>	老 芒 麦	长白山三和水电站	4%	4%	oj	—	—	—
<i>E. cylindricus</i>	圆柱披碱草	吉长公路90公里处	4%	1%	4%	+	+	++
<i>E. cylindricus</i>	圆柱披碱草	白城市平台镇	4%	4%	4%	+++	+++	+++
<i>E. cylindricus</i>	圆柱披碱草	白城至乌兰浩特	4%	1%	oj	—	—	—
<i>E. dahuricus</i>	披 碱 草	长岭县太平川镇	2%	2%	oj	+++	+++	+++
<i>E. dahuricus</i>	披 碱 草	长岭县太平川镇	3%	2%	oj	++	+++	+++
<i>E. dahuricus</i>	披 碱 草	白城南郊地区	0	1%	oj	—	—	—
<i>E. dahuricus</i>	披 碱 草	白城地区草原站	4%	4%	4%	+++	+++	+++
<i>E. dahuricus</i>	披 碱 草	洮南县黑水镇	3%	2%	2%	++	++	++
<i>E. dahuricus</i>	披 碱 草	白城市南白长公路	0	1%	oj	—	—	—
<i>R. hondai</i>	五龙山鹅观草	安图县二道林场	4%	—	—	++	+	++
<i>R. Ciliaris</i>	纤毛鹅观草	安图县白河镇	1%	0	0	—	—	—
<i>R. Ciliaris</i>	纤毛鹅观草	安图县白河镇	0	0	0	—	—	—
<i>R. Ciliaris</i>	纤毛鹅观草	安图县自然保护局	3%	1%	1%	++	+++	+++
<i>R. Ciliaris</i>	纤毛鹅观草	安图县永庆至松江	3%	1%	oj	++	++	+++
<i>R. turczaninovii</i>	直穗鹅观草	安图县自然保护局	3%	1%	oj	+	+	++
<i>R. japonensis</i>	竖立鹅观草	安图县小沙河	2%	1%	1%	++	+++	++
<i>R. kamoji</i>	鹅 观 草	吉长公路90公里处	1%	0	0	—	—	—
<i>S. cereale</i>	黑 麦	安图县小沙河	0	—	—	—	—	—
<i>L. chinensis</i>	羊 草	长岭县太平川镇	3%	1%	1%	—	—	—
<i>L. chinensis</i>	羊 草	白城南郊地区	4%	4%	4%	++	+++	+++
<i>L. chinensis</i>	羊 草	白城南郊地区	4%	3%	3%	—	—	—
<i>L. chinensis</i>	羊 草	白城市平台镇	3%	3%	3%	+++	++	+++
<i>L. chinensis</i>	羊 草	白城市平台镇	3%	3%	3%	++	+++	+++
<i>L. chinensis</i>	羊 草	洮南县黑水镇	3%	4%	4%	0	—	—
<i>L. chinensis</i>	羊 草	白城至乌兰浩特公路	3%	4%	4%	++	++	++
<i>A. cristatum</i>	冰 草	镇赉县舍力乡	3%	4%	4%	+++	++	+++
<i>H. brevisubulatum</i>	短芒大麦草	白城地区草原站	1%	2%	oj	—	—	—
接种对照	京 双 16	北京市种子公司提供	4%	4%	4%	+++	+++	+++
不接种对照	京 双 16	北京市种子公司提供	0	0	0	0	0	0

* 因接种3重复病情一致,故只取1个重复,3个时期的病情。

** 回接小麦品种京双16是高感白粉病品种,所以回接反应型一致,只用不同“+”数目表示严重度。

*** A.—*Agropyron* 冰草属 E.—*Elymus* 披碱草属 H.—*Hordeum* 大麦属
L.—*Leymus* 赖草属 R.—*Roegneria* 鹅观草属 S.—*Secale* 黑麦属

披碱草属参试材料最多,共3个种24份材料,以老芒麦参试的15份材料病情最复杂,各种反应型都有,看不出不同采集点的材料在感病性方面的差异,令人感到意外。如在长白山保护局,长白山三和水电站分别各采集的2份老芒麦材料,病情却都有1型与4型的差别。

在不同地点采的3份圆柱披碱草感病性却都是4型,其严重度也都较高,病株率都是100%。披碱草这个种参试的6份材料反应型高低不一,很不整齐。

鹅观草属的5个种共8份材料出现0~4多种反应型。1份黑麦参试材料是免疫的。赖草属的7份材料全是高反应型,是参试材料中最感病的一个属。

2.2 小麦近缘植物产生的白粉病菌对小麦的回接

除黑麦属的黑麦,大麦属的短芒大麦草和鹅观草属的鹅观草外,对其余的4属9种共25份材料产生的白粉菌对京双16小麦进行了试管苗回接,结果除1份羊草外,其余24份均回接成功(表1)。上述4属9种24份材料的接种和回接成功,说明这些野生杂草植物具备小麦白粉病中间寄主的条件,它们既能被小麦白粉病菌侵染,而其产生的小麦白粉病菌又可侵染小麦,具有繁殖传播小麦白粉病菌的潜力。

回接中所设小麦接种对照均充分发病,未接种小麦对照均未发病,前者说明所用菌种是小麦白粉病,试验中没有发生变异;后者说明隔离措施严密可靠。

一般说来,接种发病为3~4型者回接发病“+”者较多,1~2型者“+”较少,因3~4型菌落大,产孢量多所致。但有例外情况,因回接操作过程中孢子易受搅动而自行脱落,使个别管苗有效接种量减少,造成试验误差。

2.3 小麦近缘植物1~6叶期白粉病情的变化

用不断接种定时调查的方法,对发病的野生杂草寄主从1~2叶期观察到5~6叶期,发现在观察的36份材料中(有1份材料因枯死未观察,另5份是免疫的),有5份材料(占13.9%)病情略有上升,但上升幅度较小,需进一步观察才能结论。有3份(占8.3%)病情不变。有28份材料(占77.8%)病情下降。从1~2叶期至5~6叶期降至免疫的材料有23份,占63.9%;其中1~2叶期为3~4型的材料有23份,到5~6叶期有7份(占30.4%)降为免疫的;1~2叶期为1~2型的材料有12份,到5~6叶期有10份降为免疫的;特别是1~2叶期1型的7份材料到5~6叶期全部降为免疫的。可见野生杂草接种发病的病情总趋势是随生育期的增长而病情急剧下降,低反应型比高反应型的材料降成免疫的现象尤为突出。但属种间有所差异,如赖草属羊草这个种的7份材料不仅没有1份降为免疫的,而且大多数保持高反应型3~4型;而披碱草属老芒麦这个种,在参试的15份材料中,不仅接种后有3份是免疫的,而且在接种发病的12份材料中,有9份材料到5~6叶期也变为免疫的。

2.4 小麦近缘植物的分小种接种

对2属4种10份材料以6个小种分别接种(表2),结果为:15号小种可以侵染参试的所有材料,有1个1型,1个2型出现,但3,4型最多,所以15号小种在参试小种中是毒力最强的一个。我国麦区小麦白粉病生理小种全国范围监测结果十年来15号小种一直为优势小种,有可能是近年来小麦白粉病普遍流行的原因之一。

毒力最弱的是115号小种,用它接种的各份材料出现3个免疫的,没有4型,其出现的

严重度和病株率也较低。各材料对 215 号小种的反应型也较低,突出之点是退绿斑是最多的,有 9 个。在参试的 10 份材料中,对 6 个小种的反应,无论是属内还是种内,没有任何 2 份材料其抗谱是一样的,特别是参试的 4 份羊草和 4 份老芒麦,即便是同一种,也对同一小种表现出不同的抗谱,这又是一个意外的结果,这一事实表明小麦白粉病菌在野生杂草上的寄生,像在小麦上一样存在着相当复杂的寄生专化现象。

表 2 小麦近缘植物分小种接种结果

学 名	中文名	采集地	参 试 生 理 小 种 及 结 果					
			15 [#]	55 [#]	115 [#]	117 [#]	215 [#]	411 [#]
<i>E. cylindricus</i>	圆柱披碱草	吉长公路 90 公里处	4%	4%	2%	0	1+oj%	4%
<i>E. dahuricus</i>	披 碱 草	白城地区草原站	3%	3%	2%	3+oj%	3+oj%	4%
<i>E. sibiricus</i>	老 芒 麦	长白山保护局	2%	3%	3%	1+oj%	1+oj%	3%
<i>E. sibiricus</i>	老 芒 麦	天池水文站	1%	0	2%	0	oj%	0
<i>E. sibiricus</i>	老 芒 麦	白河长白松林下	4%	4%	3%	3+oj%	3+oj%	4%
<i>E. sibiricus</i>	老 芒 麦	长白山头道保护站	4%	0	0	3+oj%	1+oj%	0
<i>L. chinensis</i>	羊 草	白城至乌兰浩特公路	3%	3%	2%	3%	1+oj%	3%
<i>L. chinensis</i>	羊 草	长岭县太平川镇	3%	3%	3%	3%	1%	3%
<i>L. chinensis</i>	羊 草	白城南郊地区	3%	3%	0	3%	2+oj%	0
<i>L. chinensis</i>	羊 草	白城市平台镇	3%	2%	0	3+oj%	1+oj%	3%
接种对照	京双16小麦	北京市种子公司	4%	4%	4%	4%	4%	4%
不接种对照	京双16小麦	北京市种子公司	0	0	0	0	0	0

3 小结与讨论

3.1 本项研究明确了采自吉林省的 4 属 9 种共 24 份小麦近缘野生植物,不仅可以被小麦白粉病菌侵染,而且其产生的白粉病菌回接小麦,亦获得成功,说明这批小麦近缘野生植物,至少在苗期具备小麦白粉病中间寄主的条件,具有传播小麦白粉病菌的潜力。

3.2 观察发现,77.8%的具备小麦白粉病中间寄主条件的野生植物随生育期的增长,而其白粉病病情急剧下降,这仅观察到 6 叶期,如继续观察下去,无疑病情还会大幅度的下降。这必将大大削弱其中间寄主的作用。这个结果与田间观察到的大多数小麦近缘野生植物成株没有白粉病是一致的。

3.3 小麦近缘野生植物的白粉病受环境影响很大,本项研究是在温室中进行,与自然环境相比差异是很大的。为搞准小麦近缘野生植物于自然条件下传播小麦白粉病菌的具体中间寄主作用,需结合当地情况调查其地理气候、生态植被、野生植物的种类、数量、分布及其所荷载白粉病菌与小麦生育期的衔接适合度等多方面情况,以便对当地制订宏观控制的综合防治策略提供科学依据。

参 考 文 献

- 1 Eshed, N., et al 1970 Phytopathology 60:628-634
- 2 Eshed, N., et al 1975 Phytopathology 65:57-63
- 3 盛宝钦等. 植物保护学报. 1993(2):106-113