

# 黑龙江省小麦叶锈菌及品种 抗病性的研究<sup>※</sup>

张景春 朱秀廷

(黑龙江省农科院植保所)

种植抗病品种是防治小麦锈病的根本途径。我省选育和应用抗锈品种,二十多年来基本上控制了小麦秆锈病的流行与为害。但近几年来,小麦叶锈病有所发展,据1973~1979年在30多个地、县农科所、农场、良种站及公社调查了2781个品种(系),多数品种(系)都表现感染,重的年份发病品种占89.8%,尤其是生产上的主栽品种,多数感病。小麦叶锈病的发展已成为小麦生产上的潜在威胁。为此,于1974年开始进行此项研究,现将六年的研究结果综述如下。

## 一、小麦叶锈病在我省的发生情况

小麦叶锈病的发生与环境条件有密切关系,6、7月份是小麦叶锈病发生主要时期,当存在感病的品种,温度适宜在17~24℃,其发病的早晚与严重程度要取决于当年的湿度条件。如1975年是发病重的年份,发病始期为6月2日,较发病晚的年份提早20~30天,因而病菌重复侵染的机会多,加之6~7月份的降雨多,为68.7mm和124mm,降雨日数为16~20天,这一年叶锈病发病重,发病品种占89.8%。1976年发病始期较75年晚24天,因严重干旱,6月份降雨量21.9mm,7月份降雨量76.0mm,降雨日数仅13和12天,降雨量比75年同期少4成,因而发病很轻(表1)。

表1 1973~1979年发病始期和发病品种率

年份	发病始期	调查品种数(个)	发病品种数(个)	发病品种占(%)	主栽品种发病情况
1973	6月15日	210	152	75.6	发病重的占35.5%
1974	7月5日	310	85	25.6	严重度一般在10%
1975	6月2日	1000	393	89.8	是叶锈病发生重的年份
1976	7月16日	520	200	38.4	严重干旱、全省发病轻,但主栽品种感病
1977	6月26日	195	123	67	除哈尔滨一带外,其他地方发病轻
1978	7月3日	203	90	45	这一年省内东部地区严重干旱,小麦早期枯死
1979	6月21日	313	190	60.7	发病普遍、品种的严重度有明显的差异
计		2751			

据七年调查,省内主栽的小麦品种,自然感病率高(见表2),即使在严重干旱发病轻的年份,生产品种亦表现感病,这是很危险的,一旦条件适宜,菌源充足,则会导致叶锈病的流行。

※ 曾参加此项研究和调查工作有耿迎春、刘汉起、王权、袁淑芳,东北林学院的王庭芬同志参加杂草鉴定工作 一并表示感谢。

表 2

小麦主栽品种自然感病调查

1973~1979 年

品 种 名 称	主 栽 品 种 的 发 病 反 应						
	1973 年	1974 年	1975 年	1976 年	1977 年	1978 年	1979 年
克丰 1 号	2 $\frac{65}{100}$	4 $\frac{5}{100}$	4 $\frac{5}{100}$	3 $\frac{65}{100}$	4 $\frac{40}{100}$	4 $\frac{25}{100}$	4 $\frac{25-40}{100}$
克早 7 号	1 $\frac{40}{100}$	4 $\frac{5}{100}$	4 $\frac{10}{100}$	2 $\frac{t}{100}$	—	0	4 $\frac{10}{100}$
克早 6 号	4 $\frac{40}{100}$	4 $\frac{5}{100}$	4 $\frac{40}{100}$	3 $\frac{5}{100}$	3 $\frac{t}{100}$	4 $\frac{40}{100}$	4 $\frac{40}{100}$
克早 8 号	0	0	4 $\frac{10}{100}$	0	—	4 $\frac{10}{100}$	0
新曙光 1 号	4 $\frac{65}{100}$	—	4 $\frac{5}{100}$	—	—	—	4 $\frac{40}{100}$
他诺瑞	0	0	4 $\frac{40}{100}$	4 $\frac{25}{100}$	—	—	0
克 全	2 $\frac{40}{100}$	4 $\frac{10}{100}$	4 $\frac{5}{100}$	4 $\frac{t}{100}$	—	—	0
克早 2 号	4 $\frac{65}{100}$	4 $\frac{5}{100}$	4 $\frac{40}{100}$	3 $\frac{t}{t}$	—	4 $\frac{5}{100}$	—
新曙光 7 号	—	4 $\frac{5}{100}$	—	3 $\frac{5}{100}$	—	—	—
克早 4 号	1 $\frac{25}{100}$	0	4 $\frac{40}{100}$	4 $\frac{10-25}{100}$	—	—	—
黑春 1 号	4 $\frac{65}{100}$	4 $\frac{5}{100}$	2 $\frac{20}{100}$	—	—	—	—
垦 149	—	4 $\frac{65}{100}$	—	4 $\frac{65}{100}$	4 $\frac{20}{100}$	4 $\frac{65}{100}$	4 $\frac{65}{100}$
辽春 4 号	—	—	—	—	—	—	4 $\frac{40}{100}$
克 69~701	0	0	0	0	4 $\frac{25-40}{100}$	4 $\frac{10}{100}$	4 $\frac{10}{100}$
钢 108	—	—	—	—	—	—	4 $\frac{40}{100}$
克涝 3 号	—	4 $\frac{25}{100}$	4 $\frac{25}{100}$	—	—	—	4 $\frac{25}{100}$

注：品种的发病程度是调查点中发病重的

## 二、小麦叶锈菌生 理小种鉴定

### 1. 小麦叶锈菌鉴定寄主筛选

(1) 应用品种：1974~1975 年度，取全省生产品种、后备品种、亲本、国内外引入品种和引用中国农科院植保所鉴别品种共 100 个。所用主要品种有新曙光 1 号、加拿大四号、松花江七号、如罗等；1975~1976 年

度应用大连会议协作组商定的 15 个暂定的鉴别品种外，加入春麦品种 Lr9、松花江七号、克 69—701、UP301、克强、如罗等 22 个品种；1976~1977 年除继续应用 15 个鉴别品种外，还加入加拿大四号、Lr9、克早 6 号、新曙光 1 号、克 70—96 等 20 个品种；1977~1978 年应用北京协作会议商定的 9 个寄主外，加入新曙光 1 号、加拿大四号、阿夫共 12 个品种；1978~1979 年度继续应用全国统一寄主 9 个外，又加入克 70—

96、克 69—701、中 4、中 5、如罗、新曙光 1 号、卡捷姆、阿霍姆、克来奥帕特拉等 19 个品种。

(2) 应用菌种：为本省小麦叶锈标样繁殖的菌种。

(3) 方法：第一年度首先将 100 个寄主播于小花盆内，每盆播 4 个品种，中间用玻璃片隔开，待幼苗第一叶片充分展开后，用喷粉接种，所用菌种为随机取五个麦区的标样 9 个，分别接种在筛选品种上，接后保湿 24 小时，待充分发病后调查记载反应型。

以后各年度先后用 314 个标样菌种重复筛

选。

(4) 结果：经过五年，筛选出我省小麦叶锈菌鉴定寄主五个，即白蚰包、6068、洛夫林 10、IRN66-331、Lr9 这五个寄主，几年来表现鉴别力明显，稳定可区分我省小麦叶锈菌 8 个小种，为进一步查明省内小麦叶锈菌的分类、组成和分布奠定了基础，该五个寄主已纳入 1977 年全国选定的 9 个叶锈寄主之中(表 3)。

## 2. 我省小麦叶锈菌生理小种的组成

1974~1978 年在 314 个标样上，分离出全国已定名的小麦叶锈菌叶中 1 号、叶中 2 号、

表 3 我省小麦叶锈菌 8 个小种在鉴别寄主上的反应 1978 年

小种	寄主反应型	白蚰包	6068	洛夫林 10	IRN66-331	Lr9
叶中 1 号		R	R	R	R	R
叶中 2 号		S	R	R	R	R
叶中 3 号		S	S	S	S	R-S
春麦 1 号		S	S	S	S	S-R
春麦 2 号		S	S	S	R	—
春麦 4 号		S	S	R	R	R
春麦 5 号		S	R	R	S	R
春麦 7 号		R	S	R	R	R

表 4 我省小麦叶锈菌在鉴定寄主上的反应 1978 年

小种类型	鉴别寄主反应型	白蚰包	洛夫林 10	IRN 66-331	东方红 3 号	丰产 3 号	泰山 4 号	新曙光 1 号	瑞得曼	中 4	中 5	克 70-96	克 69-701	Lr9	6068
叶中 1 号		R	R	R	S	S	S	S	R	R	R	S	S	R	R
叶中 3 号		S	R	R	S	S	S	S	S	R	R	S	S	R	R
		S	R	R	S	S	S	S	S	R	R	R	R	R	R
叶中 2 号		S	R	S	S	S	S	S	R-S	R	R	S	S	R-S	S
		S	R	S	S	S	S	S	R-S	R	R	R	S	R	S
		S	R	S	S	S	S	S	R-S	R	R	S	R	R	S
		S	R	S	S	S	S	S	R-S	R	R	R	R	R	S
春麦 4 号		S	R	R	S	S	X	X	X	R	R	R	S	R	S
春麦 5 号		S	R	S	S	S	S	S	S-R	R	R	S	S	R	R
		S	R	S	S	S	S	S	S-R	R	R	R	S	R	R
		S	R	S	S	S	S	S	S-R	R	R	S	R	R	R
春麦 7 号		S	S	S	S	S	S	S	S	R	R	S	S	R	S
		S	S	S	S	S	S	S	S	R	R	R	S	R	S
		S	S	S	S	S	S	S	S	R	R	R	R	R	S

注：R—抗型 S—感型 X—混合型

叶中3号和尚未统一定名的小种,暂定为春麦1号、春麦2号、春麦4号、春麦5号、春麦7号,共8个小种(表4)。

(1) 经四年从314个标样的鉴定中,查明省内小麦叶锈菌优势小种为叶中3号,该小种分布广泛,在哈尔滨、牡丹江、嫩江、木兰、汤原、建三江、桦南、黑河、嘉阴、宁安、肇源、北安、双城、集贤等38个地、县都有出现,毒力较强,能侵染生产品种克丰1号、克早6号、克早7号等60多个品种(系)。

(2) 叶中1号、叶中2号历年在省内的出现频率都很低,致病力弱,出现频率在1~7.5%,叶中1号仅在省内松花江地区有出现,侵染龙76~166、龙2001、垦149等,叶中2号分布于北部麦区的德都和东部麦区的同江、萝北,侵染龙74—1664、辽春7号、克早4号等。

(3) 省内几年有出现,但尚未统一定名的小种春麦1号,致病力最强,可使9个全国寄主中的8个寄主致病,1x9表现有感有抗。它的出现频率多的年份为16.6%,低的年份为3.9%,分布于东部、北部、中部的桦南、鸡东、嫩江、绥化、绥棱、同江、海伦、穆棱、宁安及哈尔滨等地,侵染品种有龙76—9000、北71—99、辽春4号、合作6号、克早6号、雁北四号、农大早6—16等。

(4) 春麦5号仅次于叶中3号,出现频率占第二位,主要分布西部麦产区的明水、青冈、齐齐哈尔、扎兰屯,东部的宁安、鹤岗,北部的德都、黑河、北安、赵光、中部的五常、绥化等县。侵染克73—441、新曙光1号、钢107、沈68—71、垦149等生产品种。

(5) 春麦2号小种出现仅一年,频率很低为2.5%,对此尚需进一步查明(表5)。

表5 各小种历年出现频率

年 份	鉴定标样数 (个)	叶中1号		叶中2号		叶中3号		春麦1号		春麦2号		春麦4号		春麦5号		春麦7号	
		个	%	个	%	个	%	个	%	个	%	个	%	个	%	个	%
1975	40	3	7.5	3	7.5	18	45.0	3	7.5	1	2.5	7	17.5	2	5.0	3	7.5
1976	90	1	1.1	2	2.2	57	63.3	15	16.6	—	—	1	1.1	13	14.4	1	1.1
1977	76	1	1.1	1	1.3	59	77.6	3	3.6	—	—	1	1.3	9	11.8	1	1.3
1978	98	1	1	3	3	68	69.4	6	6.1	—	—	1	1	19	19.4	0	0

### 3. 已知叶锈菌小种在生产品种中抗源上的反应

通过78年度对98个标样的鉴定,看出已定名的同一小种对克69—701、克70—96、如罗等致病力有差异;抗源中4、中5全抗;新曙光1号则全感,在生产中克69—701在1977年以前表现高抗,1978—1979年表现感病(表6)。

### 4. 同一小麦叶锈菌小种在不同地点的鉴定比较

1979年3月由中国农科院植保所供给叶中1号、叶中2号、叶中3号、植11、山

东型等菌种,于温室鉴定,其结果与中国农科院植保所鉴定结果一致(表7)。

## 三、小麦叶锈菌的寄主范围初步探讨

小麦叶锈菌的杂草寄主比较广泛,据资料记载,在意大利的西西利地方调查证明,小麦叶锈菌在毛雀麦上出现过;日本对山羊草类19个种的接种结果表明,大多数对叶锈菌能感染;1978年在呼盟岭北采到碱草、披碱草、无芒雀麦、龙牙草等杂草叶锈菌标样。

表 6

已知小种在春麦生产品种中抗源上的反应

1978 年

小 种 类 型	标 样 数	新曙光 1 号	中 4	中 5	克 69—701	克 70—96
叶 中 3 号	53	S	R	R	S	S
	5	S	R	R	R	S
	5	S	R	R	S	R
	1	S	R	R	R	R
计	69					
叶 中 1 号	1	S	R	R	S	S
计	1					
叶 中 2 号	1	S	R	R	S	S
	1	S	R	R	R	R
计	2					
春 麦 1 号	3	S	R	R	S	S
	1	S	R	R	S	R
	1	S	R	R	R	R
计	5					
春 麦 5 号	9	S	R	R	S	S
	9	S	R	R	R	S
	1	S	R	R	S	R
计	19					

表 7 同一小种于不同地点在鉴别寄主上的反应

1979 年 3 月 17 日调查

寄 主	中国农科院植保所鉴定反应型					黑龙江农科院植保所鉴定反应型				
	叶中 1 号	叶中 2 号	叶中 3 号	植 11	山东型	叶中 1 号	叶中 2 号	叶中 3 号	植 11	山东型
白蜡包	R	S	S	S	S	0	4	4	4	4
东方红 3 号	S	S	S	R	R	4	3—	4	4—	1
丰产 3 号	S	S	S	R	R	4	3	0	0	0, 3, 1
6068	R	R	S	R	R	0,	0	4	0,	2
泰山四号	R	S—R	S	R—S	R	0,	0; 1	4	0,	0,
IRN66-331	R	R	S	R	S	0	0	4	0	4
Redman	R	R	S	R	R	4	4	4	3—	1
※Lr9	S	S	S	R	R	0,	0,	0,	0	0,
洛夫林 10	R	R	R	R	R	0	0,	0,	0,	1

※ Lr9 因种子来源不同, 抗病表现亦不同

1979年4月中旬在本院缘毛鹅冠草、纤毛鹅冠草上见到叶锈菌。7~8月间于密山、虎林、宝清、集贤等地采到披碱草、垂披碱草和肥披碱草叶锈菌标样,为查明杂草叶锈菌能否侵染小麦,在鉴定寄主上的反应及小种类型等,进行了初步探讨。

### 1. 杂草叶锈菌在小麦上的接种结果

试验方法:杂草叶锈菌标样于1978年9月~1979年9月在本院温室内进行繁殖,当小麦幼苗第一叶片充分展开后,采用涂抹法接种,具体方法与繁殖小麦叶锈菌标样同。

结果:披碱草 *Olinelymus dahuricus* (Turcz.) Nevski

龙牙草 *Agrimonia pilosa* Ledeb  
无芒雀麦 *Bromus inermis* Leyss  
缘毛鹅冠草 *Roegneria*  
*penolulina* Nevski  
纤毛鹅冠草 *Roegneria ciliaris*  
(Trin.) Nevski  
垂披碱草 *Olinelymus sibiricus*  
(L.) Nevsk

以上几种杂草叶锈菌均能侵染小麦,肥披碱草 *Olinelymus excelsus* (Turcz.) Nevski 未发病,有待今后继续进行。

### 2. 呼盟岭北杂草叶锈菌在鉴定寄主上的反应及小种类型(表8)。

表8 呼盟岭北杂草叶锈菌在鉴定寄主上的反应 1979年

地 点	杂草名称	小种类型	在 寄 主 上 的 反 应								
			白蚰包	6038	洛夫林10	JRN 66-331	东方红3号	丰产3号	泰山四号	瑞得曼	Lr9
特尼河	不知名	叶中3号	4	4	0	4	4	4	4	4,0;	0
上库力	披碱草	叶中3号	4	4	0	4	4	4	4	4	0
拉布大林	碱草	叶中3号	4	4	0;	4	4	4	4	4	0
特尼河	无芒雀麦	叶中3号	4	4	0	4	4	4	4	0	0
苏泌	碱草	叶中2号	4	0;	0	0;	4	4	4	0;	0
岭北	碱草	春麦5号	4	0	0	4	4	4	4	4	3
苏泌	碱草	叶中3号	4	4	0	4	4	4	4	1	0

### 3. 本院缘毛鹅冠草(*Roegneria penolulina* Nevski)与小麦的相互关系

(1) 转接:于5月14日见到本院缘毛鹅冠草和纤毛鹅冠草的叶锈菌发生普遍,5月18日将此叶锈菌转接在小麦幼苗第一叶片上,利用涂抹法接种,5月22日发病,产生夏孢子堆。

(2) 回接:6月28日采本院缘毛鹅冠草,把叶片剪下,利用涂抹法回接小麦叶锈菌,再放入3×20cm试管内,管内装有50ppm激动素和水两种。进行观察,结果7月5日形成夏孢子堆,管内盛有激动素的叶片形成孢子后,叶片仍为绿色,在盛水的管内的叶片虽也形成孢子堆,但叶片变黄,由此看出,小麦叶锈菌可以侵染缘毛鹅冠草,但形成的

孢子堆比杂草自然发病形成的孢子堆小而且圆,自然发病的夏孢子堆稍长且大,为长椭圆形。在缘毛鹅冠草叶锈菌鉴定寄主上的鉴定方法与小麦叶锈菌标样鉴定相同(表9)。

此小种类型与1979年在大庆农科所小黑麦2号标样上分离鉴定结果一致,尚未归类,有待查明。

## 四、我省春麦生产品种资源的抗病性

抗病育种是防治锈病的经济有效的根本途径,几年来,应用我省小麦叶锈菌的优势小种,对生产品种,入选品系,国内外引入

表 9

缘毛鹅冠草叶锈菌在小麦鉴别寄主上的反应

1979 年

寄主 反应型	白蚰包	6058	洛夫林10	IRN 66-331	东方红 3号	丰产3号	泰山四号	瑞得曼	Lr9	内蒙3号
缘毛鹅冠草叶锈菌	0	0	0	4	4	4	4	0	0	4

品种, 计 1500 多个进行抗病鉴定, 筛选抗源和抗病品种(系), 为抗锈品种的选育提供依据。

方法: 苗期鉴定, 1975~1976 年将鉴定品种播于小花盆内, 每盆播 4 个品种, 用玻璃片隔开, 喷粉法接种, 保湿 24 小时, 待充分发病后调查记载反应型。

田间成株期鉴定: 1975~1979 年, 设置小麦叶锈菌鉴定圃二处, 圃间相距 50~100 米, 有建筑物隔离, 鉴定圃内设计: 将每个品种播 1 行, 行长为 30 厘米, 行距 30 厘米, 顺序排列, 不设重复, 在周围和中间种植诱发行, 品种为内蒙 3 号、克华、龙 2001, 注射法接种, 除注射诱发行外, 有的年份直接注射在鉴定品种上, 每个品种注射 3~5 株, 接种后灌水充分保湿, 待发病初期、盛期、

末期按常规调查记载反应型, 其结果见下表:

表 10

年 份	鉴 定 品 种数(个)	免疫或高抗品种数		
		晋麦 1 号	叶中 3 号	混合菌种
1975	188	—	—	25
1976	247	—	—	26
1977	405	39	75	—
1978	337	103	130	—
1979	398	154	172	—
总 计	1535	299	407	51
%		19.3	26.4	—

注: ①1976 年以前采用混合菌种鉴定;

②鉴定材料年度间有的重复;

③除 1976 年外各年均成株鉴定结果。

(1) 经过五年对 1500 多个品种(系)的

表 11

主要生产品种对叶锈菌感抗情况

1979 年

品 种 名 称	抗 病 性		品 种 组 合
	晋麦 1 号	叶中 3 号	
克早 6 号	4 $\frac{100}{100}$	4 $\frac{65}{100}$	克珍×克红
克早 5 号	4 $\frac{100}{100}$	4 $\frac{65}{100}$	"
克早 7 号	4 $\frac{100}{100}$	4 $\frac{25}{100}$	克群×克杂 62—35
克早 3 号	1.3 $\frac{100}{100}$	0	克 65 $\frac{100}{100}$ —299×如罗
克丰 1 号	4 $\frac{100}{100}$	3 $\frac{65}{100}$	多亲本复合杂交
克 全	4 $\frac{100}{100}$	3 $\frac{25-40}{100}$	"
克涝 3 号	4 $\frac{65}{100}$	0, 1 $\frac{25}{100}$	克群×克杂 61—137
克早 2 号	4 $\frac{100}{100}$	3 $\frac{10-40}{100}$	克珍×克红
克 73-441	4 $\frac{10}{100}$	4 $\frac{25}{100}$	克 68—329—5×克 68—395—3
新曙光 1 号	4 $\frac{65}{100}$	3 $\frac{100}{100}$	阿勃辐射×欧柔
新曙光 7 号	4 $\frac{100}{100}$	3 $\frac{25-40}{100}$	小黑麦 20×辽春 3 号
垦 149	4 $\frac{25}{100}$	4 $\frac{25}{100}$	
克 69-701	3SP	0	克 64 $\frac{100}{100}$ —526×如罗

鉴定,明确了省内当前生产上应用的主要品种,多数是感病的,已引起育种单位的重视,在抗病品种的选育过程中,还积极选育兼抗秆、叶锈品种(系),以供生产应用和做后备品种,其主要生产品种的鉴定结果(表 11)。

(2) 经鉴定筛选出对省内叶锈菌优势小种叶中 3 号表现免疫或高抗的品种 407 个,占鉴定品种(系)的 26.4%,抗春麦 1 号的品种(系)299 个占 19.3%,为抗锈品种的选育

提供了依据。

(3) 筛选出抗源:现已应用做抗源的有纽瑞、格兰拉、马尼脱、台安 7023、辽春 6 号、加瑞、西阿诺、如罗、克 72~原 308 矮、克 69~701、克 69~669、托巴里、伊尼亚、索诺拉 64、辽 60040、洛夫林 10、广麦 74、中 4、中 5、美乐兰等,详见(表 12)。并有的组合已选出有希望的品系。

表 12

1975~1978 年已用的抗锈亲本

品 种 名 称	春 麦 1 号	叶 中 3 号	混 合 菌 种
纽 瑞			0
格兰拉	4 $\frac{75}{100}$	0, $\frac{5-10}{100}$	
台安 7023			$\frac{5}{100}$
辽春 6 号			0
加 瑞	3 SP	0;	
西阿诺			0;
如 罗	0	0	
克 72—原 308 矮	0; $\frac{40}{100}$	0; $\frac{65}{100}$	
克 69—701	3 SP	0	
克 69—699			$\frac{t}{100}$
托巴里	0	0	
伊尼亚	0	0	
索诺拉 64	1 $\frac{t}{100}$	1 $\frac{t}{t}$	
辽 60040	4 $\frac{t}{100}$	0	
洛夫林 10	0	0	
广麦 74	0	0	
中 4	0	0	
中 5	0	0	
美乐兰	0	0	

(上接 61 页)

鉴于大庆地区十春九旱,为避免因春季开沟施药土壤跑墒,不利大豆全苗,建议由春施药改为秋施药。为了充分发挥“D-D”混剂的熏蒸杀虫效果,应选麦翻地及时施药(因该药熏蒸温度要求在 16℃ 以上,持续

15 天),翌年春种大豆。

这两种药效的发挥与土壤类型、大豆生育期间降水和温度有关。因此,明年准备增设处理继续试验,以进一步明确其经济有效的防治剂量。