

170-176

6052(11) 普资讯 http://www.cqvip.com

禾谷缢蚜对小麦黄矮病传播 能力变异的研究

张秦风 赵玉侠 杨英 朱象三

(陕西省植物保护研究所, 杨陵 712100)

S435.121.9

提 要

测试结果禾谷缢蚜对小麦黄矮病(BYDV)传播能力显著提高。由此可使该病由北方干旱, 半干旱的中、低产麦区往水地高产麦区, 甚至南方麦区扩展蔓延。已于1988、1989年秋季导致陕西关中西部水地, 1989年春季导致南方麦区四川荣县小麦黄矮病发生流行。

关键词: 小麦黄矮病 禾谷缢蚜 麦二叉蚜 传毒能力

我国南方小麦主要病毒病黄矮病(BYDV)是由大麦黄矮病毒(BYDV)所引起。自60年代发生发展以来以介体麦二叉蚜传播能力最强, 禾谷缢蚜又次于麦长管蚜[1,2]。1988年秋季出现禾谷缢蚜对小麦黄矮病的传播能力有所提高^[3]; 而禾谷缢蚜在欧美又是大麦黄矮病的优势传播介体^[4,5]。因此对禾谷缢蚜传播小麦黄矮病能力的变异进行了研究。

材 料 与 方 法

1. **田间调查** 在陕西杨陵和扶风县早播麦田进行。
2. **介体蚜虫标样** 禾谷缢蚜采自陕西杨陵、宝鸡、西安、渭南和四川成都麦田; 麦二叉蚜和麦长管蚜采自杨陵麦田; 麦无网蚜采自太白高山麦田; 玉米缢蚜采自杨陵玉米田。
3. **毒源标样** 采自杨陵麦田。
4. **鉴定品种** 小麦秦麦6号、郑引1号、燕麦岸黑和苜麦坝选1号。
5. **传毒方式及病毒分离物分离鉴定** 采用常规方法^[6]。
6. **毒源分离物血清学检测** 采用孟广震报道的免疫电泳方法^[7]。

结 果

一、禾谷缢蚜传病情况 根据调查(表1)陕西关中西部杨陵区和扶风县早播麦田, 麦二叉蚜和麦长管蚜极少发生。由于禾谷缢蚜猖獗发生导致小麦苗期黄矮病明显发生。

本文于1992年6月6日收到, 9月17日修回。

表 1 早播麦田不同蚜虫种群发生与发病的关系

Tab 1. Relationship between Disease Incidence and Aphid Population at Earlier Sown Wheat Field

地点 Location	禾谷缢蚜 <i>Rhopalosiphum padi</i>		麦长管蚜 <i>Macrosiphum avenae</i>		麦二叉蚜 <i>Schizaphis graminum</i>		病株率 (%) Percentage of diseased plants (%)
	蚜株率 Percentage of Plants with Aphids	百株蚜数 No. of Aphids on 100 Plants	蚜株率 Percentage of Plants with Aphids	百株蚜数 No. of Aphids on 100 Plants	蚜株率 Percentage of Plants with Aphids	百株蚜数 No. of Aphids on 100 Plants	
杨陵 Yangling	84.77	576.11	3.73	14.65	0.38	2.62	10.06
扶风 Fufeng	82.70	485.97	1.13	3.33	0.00	0.00	1.79

*注: 调查杨陵6块麦田1805株, 扶风3块麦田887株。

*Note: The result in Yangling came from 1805 plants sampled in 6 fields and that in Fufeng from 887 plants sampled in 3 fields.

1989和1990年发病情况相似。同时1989年春季南方麦区四川荣县首次小麦矮黄病发生流行。

以上情况说明禾谷缢蚜对小麦黄矮病的传播能力有所提高。

二、禾谷缢蚜与麦二叉蚜传毒力 1988年秋季采集杨陵麦田禾谷缢蚜、麦二叉蚜和病株毒源, 在室内盆栽黑燕麦幼苗上, 进行常规接种传毒测试结果, 同1976—1980年以及1964—1967年测试结果比较(表2), 禾谷缢蚜对小麦黄矮病的传播能力, 不仅显著提高, 而且超过小麦黄矮病的优势介体麦二叉蚜。

表 2 禾谷缢蚜与麦二叉蚜传毒力

Tab 2. Transmission Capabilities of BYDV by *Rhopalosiphum padi* and *Schizaphis graminum*

蚜虫种类 Aphid species	1964—1967			1976—1980			1988		
	接种苗数 No. of inoculated plants	发病苗数 No. of diseased plants	%	接种苗数 No. of inoculated plants	发病苗数 No. of diseased plants	%	接种苗数 No. of inoculated plants	发病苗数 No. of diseased plants	%
禾谷缢蚜 <i>Rhopalosiphum padi</i>	140	32	23.08	1354	250	18.46	48	40	88.33
麦二叉蚜 <i>Schizaphis graminum</i>	140	94	67.14	1327	734	55.31	50	34	68.00

三、禾谷缢蚜对小麦黄矮病传播能力提高的验证:

(一) 不同年份禾谷缢蚜与麦二叉蚜传毒力 连续三年采集杨陵麦田禾谷缢蚜、麦二叉蚜和病株毒源, 进行常规接种传毒测试结果(表3), 无论是1988还是1990、1991年, 禾谷缢蚜对小麦黄矮病的传毒力均显著超过麦二叉蚜。

(二) 禾谷缢蚜与麦二叉蚜对不同生育阶段小麦传毒力 采集杨陵麦田禾谷缢蚜、麦二叉蚜和病株毒源, 在1990—1991年小麦不同生育阶段, 进行常规接种传毒测试

表 3 不同年份禾谷缢蚜与麦二叉蚜传毒力

Tab 3. Transmission Capabilities of BYDV by *Rhopalosiphum padi* and *Schizaphis graminum* in Different Years (Yangling)

年份 Years	禾谷缢蚜			麦二叉蚜		
	接种苗数 No. of inoculated plants	发病苗数 No. of diseased plants	%	接种苗数 No. of inoculated plants	发病苗数 No. of diseased plants	%
1988	196	123	62.76	187	49	24.87
1990	53	44	83.02	69	40	57.97
1991	62	38	61.29	60	16	26.67

表 4 不同生育期小麦禾谷缢蚜与小麦二叉蚜传毒力 (1990—91杨陵)

Tab 4. Transmission Capabilities of BYDV by *R. padi* and *S. graminum* in Different Ages (Yangling, 1990—1991)

生育期 Ages	禾谷缢蚜 <i>R. padi</i>			麦二叉蚜 <i>S. graminum</i>		
	接种株数 No. of inoculated plants	发病株数 No. of diseased plants	%	接种株数 No. of inoculated plants	发病株数 No. of diseased plants	%
苗期 Seedling	53	44	83.02	69	40	57.97
拔节期 Joint age	42	21	50.00	40	2	5.00
成株期 Adult	20	17	85.00	20	14	70.00

结果 (表 4), 小麦苗期、成株期特别是拔节期, 禾谷缢蚜传毒力均高于麦二叉蚜。

(三) 不同地理来源禾谷缢蚜传毒力

1. 不同地理来源禾谷缢蚜传毒力 1991—1992年小麦苗期, 采集陕西关中的宝

表 5 不同来源禾谷缢蚜与麦二叉蚜传毒力

Tab 5. Transmission Capabilities of BYDV by *Rhopalosiphum padi* and *Schizaphis graminum* from Different Sources

项目 Treatment	禾谷缢蚜 <i>Rhopalosiphum padi</i>		
	接种苗数 No. of inoculated seedling	发病苗数 No. of diseased seedlings	病株率 (%) Percentage of diseased seedlings
杨陵 Yangling	702	380	54.13
宝鸡 Baoji	150	72	48.00
西安 Xian	60	48	80.00
渭南 Weinan	40	80	57.14
麦二叉蚜 <i>Schizaphis graminum</i>	260	43	18.23
不接蚜 Noninoculated	40	0	0.00

鸡、杨陵、西安和渭南水地麦田禾谷缢蚜, 和以杨陵麦田麦二叉蚜与病株毒源进行常规接种传毒测试结果(表 5), 禾谷缢蚜传毒力比麦二叉蚜均不同程度显著提高。

2. 南方与北方麦区禾谷缢蚜传毒力 1988年秋季和1991年春季小麦苗期, 采集四川成都麦田禾谷缢蚜, 和以杨陵麦田禾谷缢蚜与病株毒源进行常规接种传毒测试结果(表 6), 代表南方麦区的四川成都麦田禾谷缢蚜, 对小麦黄矮病的传播能力亦显著提高, 与杨陵禾谷缢蚜不相上下。

表 6 南方与北方麦区禾谷缢蚜传毒力

Tab 6 Transmission Capabilities of BYDV by *R.padi* from Souther and Norhternn China

麦区 Wheat areas	1988			1991		
	接种苗数 No. of inoculated seedlings	发病苗数 No. of diseased seedlings	%	接种苗数 No. of inoculated seedlings	发病苗数 No. of diseased seedlings	%
四川成都 Sichuan Chengdu	25	9	36.00	40	22	55.00
陕西杨陵 Shanxi Yangling	24	9	37.50	38	22	59.87

(四) 禾谷缢蚜与麦二叉蚜对不同寄主植物的传毒力 1992年春季对不同寄主作物进行常规接种传毒测试结果(表 7), 对小偃麦中 5、大麦 post、燕麦岸黑、玉米自交系 212、谷子小黄谷、野谷、糜子东方红以及禾本科杂草金色狗尾草和法氏狗尾草进行禾谷缢蚜传毒力测试, 均不同程度超过麦二叉蚜。

表 7 禾谷缢蚜与麦二叉蚜对不同寄主作物传毒力(1992杨陵)

Tab 7. Transmission Capabilites of BYDV to Different Hosts by *R.padi* and *S.graminum*. (Yangling, 1992)

寄主植物 Host plants	禾谷缢蚜 <i>R.padi</i>			麦二叉蚜 <i>S.graminum</i>		
	接种苗数 No. of inoculated plants	发病苗数 No. of diseased plants	%	接种苗数 No. of inoculated plants	发病苗数 No. of diseased plants	%
小偃麦中 5 YiaoyanZhong 5	69	23	33.33	63	4	6.35
大麦 Post Barley post	40	2	5.00	20	0	0.00
燕麦岸黑 Oat anbei	266	226	84.96	246	49	38.21
玉米 212 Maize 212	14	4	28.57	17	4	23.53
谷子小黄谷 YiaohuangMillet	19	4	21.05	14	1	7.14
野谷 Weed Millet	10	3	30.00	19	2	10.53
糜子东方红 Broom corn Dongfanghong	20	2	10.00	15	0	0.00
金色狗尾草 Setaria viridis	10	7	70.00	10	1	10.00
法氏狗尾草 Setaria faberii	20	8	40.00	20	0	0.00

(五) 不同接种量禾谷缢蚜与麦二叉蚜传毒力1992年春季对禾谷缢蚜与麦二叉蚜进行不同间接接种量传毒测试结果(表8), 无论1苗接种1头还是2头、5头蚜虫, 禾谷缢蚜传毒力均极显著超过麦二叉蚜。

表8 不同接种量禾谷缢蚜与麦二叉蚜传毒力(1992杨陵)
Tab 8. Transmission Capabilities of BYDV by *R. padi* and *S. graminum* in inoculum Dosages

蚜虫种类 Aphid species	一苗接种蚜虫头数 No. of aphid inoculated per plant								
	一苗一头 1 aphid per plant			一苗二头 2 aphid per plant			一苗五头 5 aphid per plant		
	接种苗数 No. of inoculated plants	发病苗数 No. of diseased plants	%	接种苗数 No. of inoculated plants	发病苗数 No. of diseased plants	%	接种苗数 No. of inoculated plants	发病苗数 No. of diseased plants	%
禾谷缢蚜 <i>R. padi</i>	49	21	42.68	165	127	76.97	227	189	83.26
麦二叉蚜 <i>S. graminum</i>	47	7	14.89	118	22	18.64	100	14	14.00

(六) 不同虫态禾谷缢蚜与麦二叉蚜传毒力 同时对禾谷缢蚜与麦二叉蚜的成蚜和若蚜进行接种传毒测试结果(表9), 禾谷缢蚜无论成蚜还是若蚜的传毒力, 亦均极显著超过麦二叉蚜。

表9 不同虫态禾谷缢蚜与麦二叉蚜传毒力(1991杨陵)
Tab 9. Transmission Capabilities of BYDV by *R. padi* and *S. graminum* in Adult and Larva Aphid (Yangling, 1991)

蚜虫种类 Aphid species	成蚜 Adult aphid			若蚜 Larva aphid		
	接种苗数 No. of inoculated plants	发病苗数 No. of diseased plants	%	接种苗数 No. of inoculated plants	发病苗数 No. of diseased plants	%
禾谷缢蚜 <i>R. padi</i>	147	131	89.12	80	58	72.52
麦二叉蚜 <i>S. graminum</i>	60	10	16.67	40	4	10.00

禾谷缢蚜对小麦黄矮病的传播能力显著提高, 不仅表现在发病普遍率上, 而且表现在发病严重度和潜育期上。

(七) 禾谷缢蚜与麦二叉蚜传毒发病株高 1991年12月31日和1992年1月6日进行两次接种传毒测试结果(表10), 无论1苗接种1头还是2头5头蚜虫, 禾谷缢蚜接种传毒发病病株高度, 均显著低于麦二叉蚜。

(八) 禾谷缢蚜与麦二叉蚜传毒发病潜育期 1992年2月19日至3月16日进行接种传毒测试结果, 无论一苗接1头还有2头、5头蚜虫, 禾谷缢蚜传毒发病潜育期均为18天, 而麦二叉蚜均延长达25天, 禾谷缢蚜传毒发病潜育期显著缩短。

四、毒源分离物鉴定 1988年秋季采集杨陵、眉县、岐山、武功、扶风和凤翔等县

表 10 禾谷缢蚜与麦二叉蚜传毒发病株高(cm) (1991杨陵)
 Tab 10 BYDV Infected Plants Heights under Transmission by *Rhopalosiphum padi* and *Schizaphis graminum* (Yangling, 1991)

蚜虫种类 Aphid species	一苗接种蚜虫头数 No. aphids per plant inoculated			不接蚜 Noninoculated
	一苗一头 1 aphid per plant	一苗二头 2 aphid per plant	一苗五头 5 aphids per plant	
禾谷缢蚜 <i>Rhopalosiphum padi</i>	26.1	23.7	20.9	
麦二叉蚜 <i>Schizaphis graminum</i>	42.5	50.7	52.3	
不接蚜 Noninoculated				55.9

*注: 数据为二次测试的平均数。

*Note: Data in the table are means of two times tested.

区早播麦田病株毒源标样, 经用麦二叉蚜、禾谷缢蚜、麦长管蚜、麦无网蚜和玉米缢蚜等一套鉴别介体蚜虫, 进行常规分离鉴定结果, 在接种无毒蚜和不接蚜的对照不发病的先决条件下, 禾谷缢蚜的传播能力不但赶上而且显著超过其优势介体麦二叉蚜。其传毒基本特性, 仍为禾谷缢蚜传播而麦无网蚜不传播, 属于小麦黄矮病毒主流株系麦二叉蚜禾谷缢蚜株(GPV)类群^[6]。并将其鉴定的分离物毒源标样, 经用麦二叉蚜/禾谷缢蚜株系抗血清进行免疫电泳测试结果, 呈强阳性反应。这部分分离物不同于玉米黄矮病毒分离物, 在于其麦二叉蚜的传毒力显著高于传播玉米黄矮病毒分离物^[8]。

讨 论

1988年秋季陕西关中西部早播麦田禾谷缢蚜猖獗发生, 导致年前秋季和年后春季小麦苗期黄矮病明显发生; 1989及1990年连续类似发病。1989年春季南方麦区四川荣县首次小麦黄矮病发生流行。试验说明这是由于禾谷缢蚜对小麦黄矮病的传播能力显著提高所引起的。

禾谷缢蚜是我国北方水地高产麦区和南方麦区的优势蚜虫种群^[9]。由于禾谷对小麦黄矮病的传播能力显著提高, 可能不继导致小麦黄矮病以北方干旱、半干旱的中、低产麦区往水地高产麦区, 甚至南方麦区扩展蔓延。

禾谷缢蚜对小麦黄矮病传播能力的变异, 是与该病从80年代以来, 日益普遍明显侵染玉米^[8]和以夏播玉米为禾谷缢蚜的优势越冬寄主分不开。

禾谷缢蚜所传播的毒源分离物属于小麦黄矮病毒主流株系GPV株系类群, 是否为一个独特的株系, 还有待进一步鉴定分析。

参 考 文 献

- (1) 周广和等, 1987, 中国农学科学, 20(4): 7—12。
- (2) Q.F. Zhang, et al., 1983; Plant Disease, 67: 895—899.
- (3) 张秦凤等, 1989, 麦类作物, 2: 46—48。

- [4] Rochow, W.F., 1969, *Phytopathology* 59: 1580—1589.
[5] Rochow, W.F., 1982, *Plant Disease* 66: 381—384.
[6] 张秦凤等, 1990, 病毒学杂志, (2): 201—206。
[7] 孟广震, 1974, 微生物通报, (1): 32—35。
[8] 张秦凤等, 1982, 中国病毒学, 7(2): 192—196。
[9] 陈昌兰等, 1989, 植物保护学报, 16(2): 113—117。

Variation of Transmission Potential of BYDV by *Rhopalosiphum padi*

Zhang Qinfeng Zhao Yuxia Yang Ying Zhu Xiangsan

(Institute of Plant Protection, Yangling, Shanxi 712100)

Through several years of experiments and researches it is shown that the transmission potential of BYDV by *Rhopalosiphum padi* has been drastically enhanced. This fact enabled the expansion and development of this disease from the arid and semiarid areas in the north toward the more fertile wheat field at the irrigated areas and even toward the wheat areas in the south. In 1988 and 1989 it has been successively induced the prevalence of BYDV at western Guanzhong of Shanxi Province and in spring of 1989 at Rong County of Sichuan Province severe occurrence of BYDV has happened.

Key Words, Wheat (Barley) Yellow Dwarf Virus (BYDV) *Rhopalosiphum padi* *Schizaphis graminum* Transmission Capability