

冬小麦抗蚜品种田间筛选技术研究

史忠良 郑王义 尹青云 马爱萍 许钢垣

(山西省农业科学院小麦研究所, 临汾 041000)

摘 要 穗蚜是麦蚜对小麦产量影响的主要因素。穗平均蚜量的多寡却不能反映小麦品种的抗性水平。通过 5 年的研究, 发现小麦千粒重的损失率能够较客观地反映小麦的抗蚜水平, 可作为抗蚜育种的一个抗性指标, 其技术稳定可靠, 适用于一般育种工作者。

关键词 冬小麦 蚜虫 抗性鉴定

小麦抗蚜性鉴定与筛选技术国内外研究较多。早期以研究虫口密度和被害率为鉴定抗性的依据, 这种方法偏重于蚜虫本身的表现, 忽略了小麦对蚜虫的反应问题。ICARDA 育种, 则采用初选与田间相结合筛选技术。初选采用室内人工接虫于铁盘上, 测定单位时间内蚜虫的繁殖量, 然后再在田间做抗性鉴定, 这种方法尽管比较合理, 但小麦蚜虫抗性涉及小麦抗生性物质, 小麦的幼苗期与灌浆成熟期抗生性物质的含量并非一致, 由此, 降低了试验的准确性。近代更先进的一种研究方法是电动穿刺记录技术(EPG), 这种方法鉴定的结晶最终还必然要到田间进行验证, 而且在缺乏专业技术人员的育种单位, 更是力所不及的事情。

通过几年的抗蚜鉴定与筛选, 我们认为, 小麦对蚜虫的抗性不论是属于抗生性的, 还是属于耐害性的, 也不论虫口密度的多寡, 最终结果表现在千粒重受到损失。千粒重损失率的大小则是一个相对稳定指标, 利用它则可以测定品种抗蚜性的级别。基于这种思路, 我们设计了一套田间试验方法, 目的是探讨既稳定可靠又简便实用的田间筛选方法。

1 材料和方法

供试材料: 供试品种 151 个, 其中本所 104 份, 外来 47 份。虫圃 $1/15 \text{ hm}^2$ 为开放型。蚜虫来源于自然种群, 为混合型。其主要种群为麦长管蚜, 其次为缢管蚜。麦二叉蚜多以在旗叶上为害, 很少在穗部直接取食, 发生期也较早。

试验设计: 试验设 2 个处理, 一为施药防治; 二为不喷药防治。每个处理设 3 次重复, 随机排列。

试验方法: 将 151 个品种于上年最佳播期时间内播种于虫圃内, 当穗蚜上升至高峰期时(5 月 15 日 ~ 20 日), 随机从 6 个重复中选出 3 个, 喷药进行防治。其余 3 个不喷药。为保持试验准确性, 喷药时以塑料薄膜将小区围起来。收获后, 分行脱粒, 室内称取各行的千粒重。为了探讨穗平均蚜量与千粒重损失率的关系, 我们在喷药前还调查了各行的蚜量, 每行取 10 穗上的蚜虫数, 计算出各品种的穗平均蚜量。

2 结果与分析

2.1 试验结果

将 151 个品种依平均千粒重损失率由小到大排列起来, 则可得到各品种抗蚜级别。由于篇幅限制, 选其中 20 个品种列入表 1。

表 1 部分品种抗蚜鉴定结果

品种名称	单穗平均蚜量 (头)	防治后千粒重 (g)	不防治千粒重 (g)	千粒重损失 (g)	损失率 (%)	位次	抗性评估
新 13-选-2	114.2	43.0	41.6	1.4	3.3	1	HR
聊 83-1	52.7	48.5	44.1	4.4	9.1	11	HR
临远 5311	84.9	44.7	40.1	4.6	10.3	12	R
乡麦 3 号	62.1	49.3	41.9	7.4	15.0	35	R
抗虫 4285	33.0	44.2	37.3	6.9	15.6	38	R
临辅 4420	82.7	43.1	35.7	7.4	17.2	47	R
安 89-19	96.5	46.7	38.3	8.4	17.8	51	R
临远 207	81.7	45.5	36.7	8.8	19.3	61	LR
91E8	75.2	39.7	31.5	8.2	20.7	65	LR
卫东 8 号	69.1	40.1	31.7	8.4	20.9	67	LR
临远 4731	37.6	36.5	28.5	8.0	21.9	77	LR
农大 4500	44.3	37.9	29.2	8.7	23.0	85	LS
鲁 875067	49.9	55.6	42.3	13.3	23.9	94	LS
石 6021	84.9	36.9	27.3	9.6	26.0	108	S
临汾 7012	65.0	43.5	30.7	12.8	29.4	127	S
临汾 7061	73.2	39.3	27.7	11.6	29.5	128	S
石 4086	71.3	41.7	29.3	12.4	29.7	129	S
临远 4333	61.0	39.2	27.3	11.9	30.4	134	HS
冀 924-109	140.6	40.2	27.5	12.7	31.6	142	HS
孙 85217	75.5	38.1	19.3	18.7	49.1	151	HS

参试 151 个品种防治后的平均千粒重为 42.8 g, 不加防治的为 33.6 g, 平均损失 9.2 g, 与表 1 选取的 20 个品种平均损失(9.3 g) 相近, 说明表 1 中 20 个品种具有代表性。将表 1 原始数据做系统分组方差分析, 即防治为一组, 不防治为一组, F 值为 6148, 达到极显著水平。

151 个品种中高抗蚜虫的有 11 个, 千粒重损失率 3.3% ~ 9.1%; 中抗的有 51 个, 损失率为 10% ~ 20%; 低抗的有 15 个, 损失率 20.0% ~ 21.9%; 低感蚜虫的 17 个, 损失率 22.0% ~ 23.9%; 感蚜品种 37 个, 损失率 24% ~ 30%; 高感蚜虫的 20 个, 损失率 30.0% ~ 49.1%。

2.2 与传统鉴定方法比较

用此种方法鉴定的结果与传统调查穗蚜量鉴定的结果差别很大。例如, 在抗虫机制研究课题中, 用查穗蚜量方法 5 年鉴定的结果是, 临远 207、临汾 299、卫东 8 号、临汾 8013 为高抗品种, 聊 83-1 为高感品种。而用千粒重损失率鉴定, 结果是临远 207、卫东 8 号为低抗品种, 临汾 299、临远 8013 则为高感品种, 聊 83-1 则为高抗品种, 二者差别很大。究其原因是: ①传统方法只看到蚜虫在小麦上的数量, 没有考虑到小麦对蚜虫的反应如何, 也就是抗性如何; 用千粒重损失率鉴定方法, 则主要考虑作物对蚜虫反应如何, 适当考察穗蚜量。②穗蚜量鉴定方法年度

间数字差别很大,而千粒重鉴定法年度间相对稳定。这是因为蚜虫的发生量受外界气候影响较大,每年同一天调查,蚜峰期也不一致,很难在同一尺度上进行。而千粒重虽然也受气候影响,但千粒重损失率基本相同。③穗蚜量鉴定法误差大。由于小麦品种间穗长差别很大,以穗为单位计算蚜量并不能反映虫口密度。例如,临旱 1329 的平均穗长 11 cm,穗平均蚜量 65.4;而卫东 8 号平均穗长 8 cm,穗平均蚜量 69.1。按照穗蚜量法评估,二者在一个抗性水平,实质上二者并不是一个水平。利用千粒重鉴定法鉴定卫东 8 号属于低抗水平,而 1329 则属于低感水平。

2.3 穗平均蚜量与千粒重之间关系

2.3.1 相关性分析 将 151 个品种的穗平均蚜量与千粒重损失率做相关性分析,求得 r 为 0.1484,达不到显著水平,说明二者没有显著的线性关系。 r^2 为 0.022,说明仅有 2.2% 的品种变异呈线型关系。这一结果从表 1 也可以看出,例如,位于 151 个品种之首的新 13-2,千粒重损失率最小(3.3%),而穗平均蚜量则为 114.2 头;位于 151 个之末的孙 85217,千粒重损失率最大(49.1),穗平均蚜量则为 75.5 头。又如乡麦 3 号与临远 4333 的穗平均蚜量分别为 62.1 与 61 头,千粒重损失率分别 15.0% 与 30.4%,前者为中抗水平,后者为高感品种。

2.3.2 座标图及频率分布 以穗平均蚜量为横坐标(X),千粒重损失率为纵坐标(Y),做二者的坐标图,如下图所示。

从图上可以看出,穗平均蚜量的分布大部在 40~90 头之间,以 70~80 间频率最高,其频率为 82.8;千粒重损失率的分布大部分在 10%~30% 之间,频率为 80.1,其中以 19%~27% 之间分布频率最大。这说明穗蚜量在 40~90 头之间。随着小麦品种抗性的不同,千粒重损失率在 10%~30% 之间上下波动。

3 结论与讨论

蚜虫在麦穗上的数量,并不完全决定小麦的损失率,而小麦品种内在的遗传特性则决定着千粒重的损失率,也就是决定着小麦抗蚜性。但这并不是说穗蚜量与损失率没关系。这种关系是在一定范围内的穗蚜量(40~90),千粒重损失率随作物的抗性上下波动。因此,我们只要测得小麦千

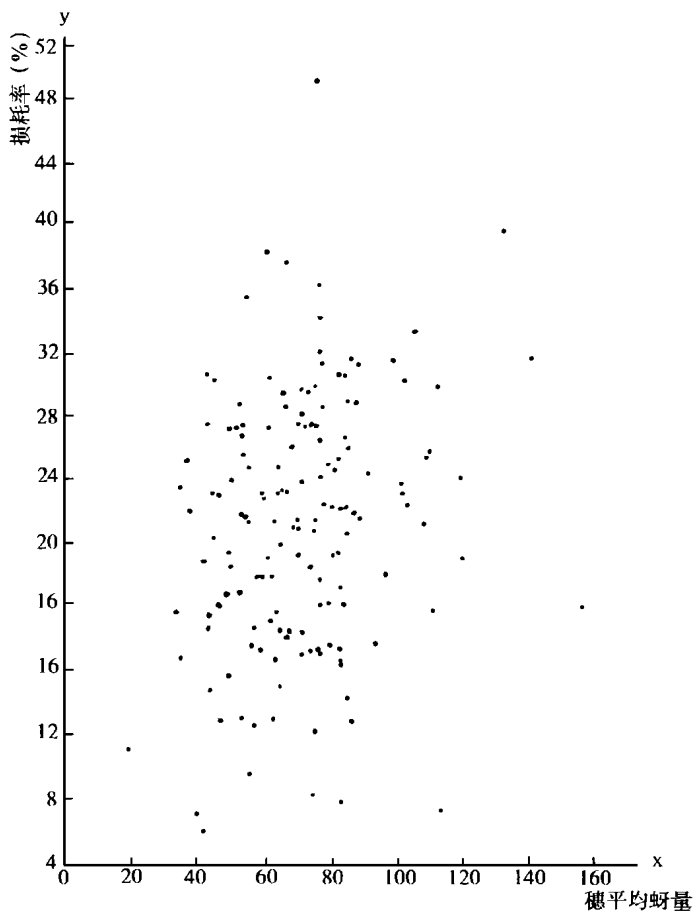


图 1 穗平均蚜量 X 与损失率 Y 的坐标图

粒重的损失率,就可测得其小麦品种的抗性水平。无需再在田间调查蚜虫的多寡。

小麦的抗蚜性是一个相当复杂的问题,小麦品种的抗性性与耐害性是本身的遗传特性。目前抗性研究已取得一定进展,要测其生化物质的含量难度较大。但其为害的最终结果是千粒重受到了损失,损失率的大小若能较客观地反映抗蚜性问题,操作起来则方便多了。

此种方法的关键,是掌握喷药适期,一次性防治,参试品种的其他管理条件必须等同。当然,这一结论还有待于同行们讨论与验证。

参 考 文 献

- 1 周明祥. 作物抗虫性原理及应用. 北京:北京农业大学出版社, 1992. 156 ~ 166, 259 ~ 260
- 2 曹 骥. 作物抗虫原理及应用. 北京:科学出版社, 1984. 37 ~ 113
- 3 蔡义忠. ICARDA 麦类作物抗虫育种. 国外农学——麦类作物, 1993(4): 37 ~ 39
- 4 曹 骥. 麦长管蚜为害的数量观及减产率. 国外农业科技, 1983(7): 21 ~ 22
- 5 陈巨莲. 麦类作物抗蚜性研究. 世界农业, 1993(8): 28 ~ 29

A Study on Field Selecting Technique of Wheat Varieties for Resistance to Wheat Aphid

Shi Zhongliang Zheng Wangyi Yi Qingyun

Ma Aiping Xu Gangyuan

(Wheat Research Institute, Shanxi Academy of Agricultural Sciences, Linfen 041000)

Abstract Of the wheat aphide, the ear aphid is the main factor that affects the output of wheat. However, the average number of ear aphides does not reflect the resistant level of the wheat variety. It was found through a 5-year study that the loss of 1000-kernel weight of wheat might reflect the resisiatant level of wheat to aphides, and could be used as a resistance index in wheat breeding for resistance to aphides. This technique is stable and reliable and is applicable to general breeding work.

Key words: Wheat varieties; Average amount of ear aphides; Loss of 1000-kernel weight of wheat