

小麦品种混植对白粉病、麦蚜及产量的影响*

鲁传涛 张忠山 马奇祥 何家泌

(河南省农业科学院植物保护研究所, 郑州 450002)

摘 要 采用多因子试验设计研究了对白粉病、麦蚜抗性模式不同的小麦品种混植和播种密度、施氮肥量、粉锈宁用量、抗蚜威用量对小麦白粉病、麦蚜及产量的影响。结果表明, 品种混植对三个目标函数有显著或极显著的效应。一次项回归系数分别为 0.93, -790, 17.39。对白粉病的效应高于播种密度, 对麦蚜和产量的效应高于供试的所有其它显著因子。

关键词 小麦 品种混植 白粉病 麦蚜 产量

小麦白粉病(*Erysiphe graminis* f. sp. *tritici*)和麦蚜(麦长管蚜 *Macrosiphum avenae* 和禾缢管蚜 *Rhopalosiphum padi*)是河南省小麦生产上的重要有害生物。防治小麦白粉病和麦蚜主要依赖于抗性品种和化学药剂。然而, 单一强化使用这些措施, 易对所控制的生物造成强选择压力, 病原物或害虫很快出现新的毒性小种或对化学药剂的非敏感生物型, 而使措施失效。因此研究有害生物的治理策略, 在作物群体中引入多样性以减缓对有害生物的选择压力是非常重要的。Walfe(1985)指出, 品种混合便是一种较好的对策, 这种对策能将其它措施综合起来^[5]。对此国内外已有不少成功事例的报道^[1,2,4]。

本试验的主要目的是研究对白粉病和麦蚜抗性模式不同的两个小麦品种豫麦 2 号和陕农 7859 以一定比例混植对小麦白粉病、麦蚜及产量的效应, 以明确品种混植在小麦生产中的意义。

1 材料和方法

1.1 供试因子

X_1 : 豫麦 2 号与陕农 7859 的混植比例; X_2 : 播种密度; X_3 : 施氮肥量; X_4 : 粉锈宁用量; X_5 : 抗蚜威用量。采用 5 因子(1/2 实施)二次回归通用旋转组合设计安排试验。因子及水平编码见表 1。

1.2 因子的实施

混植比例和播种密度两个因子是在播种前根据品种的粒重、发芽率、混合比例和播种密度, 称取种子, 混匀后播种。追氮肥量——小麦返青期(3 月 10 日)施入。粉锈宁用量——在白

1983-11-12 收稿。

* 河南省农业科学院青年基金资助项目。

粉病发生初期(4月26日)喷施。抗蚜威用量在小麦灌浆期(5月10日)使用。

表1 因子及水平编码

水 平 编 码	因 子				
	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5
2	1.00+0.00	24	9.2	12	4
1	0.75+0.25	21	6.9	9	3
0	0.50+0.50	18	4.6	6	2
-1	0.25+0.75	15	2.3	3	1
-2	0.00+1.00	12	0	0	0
Δ	0.25+0.25	3	2.3	3	1

注: X_1 —为豫麦2号+陕农7859(数字表示混合的比例); X_2 —播种密度(万苗/亩); X_3 —施氮肥量(按纯氮, kg/亩); X_4 —粉锈宁用量(按有效成分, g/亩); X_5 —抗蚜威用量(按有效成分, g/亩)

试验分3个正交区组, 区组内随机排列, 小区面积 $3\text{m} \times 3\text{m}$, 于1989年在河南农科院植保所试验田进行。1989年3月中旬, 在每小区中央移栽10株白粉病苗进行接种。麦蚜为自然发生。

1.3 试验测定

在各因子的效果均有明显表达时, 调查计算每小区白粉病的病情指数和百株麦蚜虫量。取样方法, 白粉病每小区取5点, 每点1m长单行段; 麦蚜亦为每小区取5点, 每点0.33m单行段。待小麦成熟后, 每小区四周各除去0.5m, 收取中间部分小麦进行测产。

2 结果与分析

2.1 各因子对白粉病、麦蚜及产量的效应

以试验测定的白粉病病指(Y_1)、百株蚜量(Y_2)、亩小麦产量(Y_3)作为目标函数, 分别对5个因子进行回归分析, 得到了3个回归方程, 即:

$$Y_1 = 5.64 + 0.93x_1 + 0.81x_2 + 3.08x_3 - 1.51x_4 - 0.67x_1x_2 + 1.14x_1x_3 + 0.56x_2x_4 \\ - 0.46x_3x_4 - 0.57x_4x_5 + 0.64x_2^2 + 0.56x_3^2 + 1.19x_4^2$$

$$Y_2 = 1293 - 790x_1 + 229x_2 + 215x_3 + 94x_4 - 131x_1x_2 + 369x_1^2 - 93x_2^2 - 68x_4^2$$

$$Y_3 = 456.38 + 17.39x_1 - 4.41x_2 + 10.33x_3 + 5.23x_4 + 6.28x_5$$

对回归系数的显著性测验表明, 除抗蚜威(x_5)对白粉病指(Y_1)和百株蚜量(Y_2)的一次项回归系数不显著外, 其它3个因子对3个目标函数的一次项回归系数均达到了显著或极显著水平。但不同因子对不同目标函数的回归系数(效应)大小不同。其中品种混植对白粉病指、百株蚜量、亩产量的回归系数在所研究的5个因子中分别排第三、第一、第一位。

2.2 各因子与白粉病、麦蚜和产量的关系

为了进一步了解各因子与3个目标函数的关系的性质和特征, 对每一回归模型作降维分析, 即将每一回归模型5个变量(因子)中的4个变量固定为0水平, 导出一个变量的偏回归解析子模式(图1)。

2.3 各因子与白粉病的关系

图1表明, 品种混植(x_1)与白粉病有正线性回归关系, 即白粉病病指(Y_1)随混植水平的提

高(感白粉病品种豫麦 2 号比例的增加)而提高;追氮肥量(x_3)与白粉病呈开口向上的抛物线关系,但曲线的拐点未落在所设计的水平区间;播种密度(x_2)、粉锈宁量(x_4)与白粉病亦呈开口向上的抛物线关系,且当 $x_2 = -0.63$ (即每亩 16 万基本苗)、 $x_4 = 0.63$ (即粉锈宁每亩 8 克有效成份)时,白粉病病指最低,分别为 5.38 和 5.16。抗蚜威(x_5)与白粉病关系不密切。

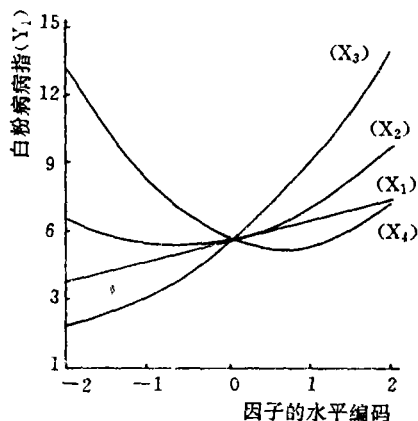


图 1 各因子与白粉病的关系

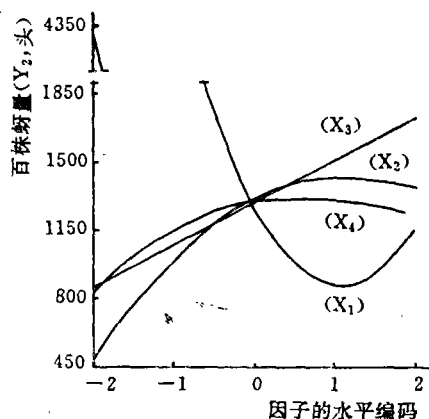


图 2 各因子与蚜虫的关系

2.4 各因子与麦蚜的关系(图 2)

追氮肥量(x_3)与百株蚜量(Y_2)呈正线性相关,即随追氮量的增加,百株蚜量提高;品种混植(x_1)与百株蚜量呈开口向上的抛物线关系,且当 $x_1 = 1$ (即豫麦 2 号与陕农 7859 以 0.75 + 0.25 混植)时百株蚜量最低(870 头);播种密度(x_2)、粉锈宁量(x_4)与百株蚜量呈开口向下的抛物线关系,且 $x_2 = 1.23$ (即播种密度为 21.69 万基本苗/亩), $x_4 = 0.69$ (即粉锈宁为每亩 8.07g 有效成分)时,百株蚜量最高,分别为 1434 头和 1325 头。试验中由于客观原因(降雨),未能获得施用抗蚜威后的资料。本文所分析的麦蚜资料是在施用抗蚜威(4 月 25 日)前调查的,因此抗蚜威与百株蚜量没有关系。

2.5 各因子与产量的关系(图 3)

在所研究的 5 个因子中,除播种密度(x_2)与产量表现为负线性回归关系外,其它 4 个因子与产量均表现为正线性回归关系。其中以混植比例(x_1)、追氮肥量(x_3)与产量的回归斜率较大,分别为 17.39 和 10.33。

3 讨论

品种混植是将不同抗性的若干品种以一定比例混合种植。依本研究结果,对白粉病和麦蚜抗性模式不同的小麦品种豫麦 2 号(感白粉病抗麦蚜)和陕农 7859(抗白粉病感麦蚜)以一定比例混植,可明显影响白粉病和麦蚜的发生程度及产量。其作用大小相当于或高于药剂、氮肥等措施的作用。因此可以认为,将品种混植作为病虫害防治的一种对策引入小麦栽

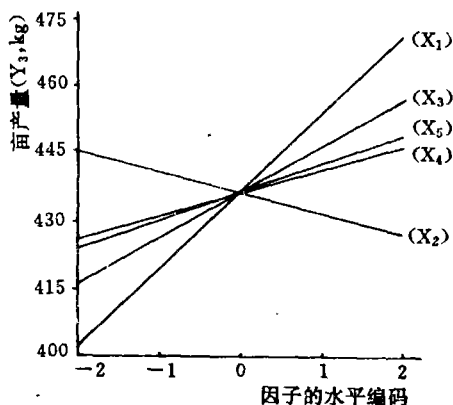


图 3 各因子与产量的关系

培是有意义的。

本文所讨论的混植群体只是两个品种以不同比例的混植。根据混植比例与白粉病、麦蚜及产量的关系,对白粉病的作用似乎以抗病品种陕农 7859 单播为最好。对麦蚜的控制作用及产量分别以抗虫品种豫麦 2 号为主的混植和单播为最好。然而,正如 Wolfe^[5]提出的,人们在播种前很难预测种植那个(或几个)品种最为有利。因此鼓励农民进行适宜的品种混植可能会降低单一使用某个(些)品种的风险。

提倡品种混植的更主要目的是为了减缓因品种单一化种植所引起的品种抗病虫性的丧失进程。然而目前对混植群体上病原物的演化规律尚缺少研究,并有争论。有人担心广泛使用品种混合是否会出现有害生物的“超小种”或“超生物型。”Chin 和 Wolfe^[3]根据自己的研究认为,即使能够产生超小种,这种演化的进程也是缓慢的。

鸣谢 该研究在试验设计和统计分析方面蒙北京农大植保系肖悦岩教授和中国农科院植保所郭予元研究员的指导帮助,特致谢意。

参 考 文 献

- 1 毛建辉,何明,何忠全. 抗感品种混植对水稻主要病害的效应. 植物病理学报,1991,21(2):155~160
- 2 马奇祥,鲁传涛,田云峰. 混合品种及其在小麦生产中的应用的建议. 河南农业科学,1989(8):19~20
- 3 Chin KM and Wolfe MS. Selection on *Erysiphe graminis* in pure and mixed stands of barley. Plant Pathology,1984,33(4):535~546
- 4 Henstamn U. Introducing varietal mixtures to reduce mildew attack and to stabilize yields in spring barley. Journal of Agronomy and Crop Science,1987,159(1):41~50
- 5 Wolfe MS. The current status and prospects of multiline cultivars and variety mixtures for disease resistance. Annual Review of Phytopathology,1985,23:251~273

Effects of Cultivar Mixtures on Incidence of Powdery Mildew and Aphids, and Grain Yields of Wheat

Lu Chuantao Zhang Zhongshan Ma Qixiang He Jiabi

(Institute of Plant Protection, Henan Academy of Agricultural Sciences, Zhengzhou)

Abstract Effects of cultivar mixtures of wheat, crop density, amount of N-fertilizer, dose of triadimefon and pirimicarb on disease index of powdery mildew, number of Aphids on percent of plants and yields of wheat were evaluated respectively by using multifactor design. The results showed that cultivar mixtures had significant effects on the above three target functions. Effect of cultivar mixture on disease index of powdery mildew is more than that of crop density, and more than those of all other significant factors on both number of Aphids and yields of wheat.

Key words: Wheat; Cultivar mixtures; Powdery mildew; Aphids; Yield