

西吉县小麦丰产抗锈病品种综合分析选优

谢成君, 柴忠良, 牛宝山, 马 骏, 苏占德, 刘普明

(宁夏西吉县农业技术推广中心, 宁夏 西吉 756200)

摘 要: 2003~2005 年进行了冬春小麦 42 个水旱地品种的比较试验, 运用灰色关联综合评价方法, 筛选出西吉县丰产抗条锈病品种: 冬小麦水地品种静冬 9717、静冬 941、静冬 9718, 旱地品种 8802、陇原 935、陇原 992 综合性状较好且抗条锈病; 春小麦水地品种宁春 4 号、802—15、定丰 806; 旱地品种 93—163—6、陇春 8139—2 综合性状较优, 除宁春 4 号较易感条锈病外, 其它品种均抗锈病。抗病品种比感病品种提高产量 15.40%~61.12%。建议今后在西吉县大面积推广种植这些品种时, 水浇地要特别注意宁春 4 号品种的条锈病预测及防治工作。

关键词: 小麦; 条锈病; 品种比较; 西吉地区

中图分类号: S435.121.4⁺2 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-7601(2006)05-0010-04

西吉县位于宁夏南部山区, 海拔 1 688~2 633 m, 年降雨量 350~500 mm, 大部分地区 400~450 mm 之间, 降水年际变幅大, 时空分布不均, 60%~70% 的降水集中在 7、8、9 三个月, 是典型的旱作农业区。小麦是当地主栽作物, 1998 年以前年播种面积占粮食总面积的 55% 左右, 近几年随着农业结构调整, 种植面积有所缩减, 但仍占粮食总播面积的 30% 以上。当地是冬春麦种植交替地带, 当前种植品种复杂, 冬春小麦有 50 个多个品种, 多数品种感条锈病严重, 当地不仅是小麦条锈病严重的受害区, 也是适宜的越夏区。为了筛选丰产抗病品种, 有效控制该病的流行为害, 降低越冬区的菌源量, 我们从影响小麦产量的综合因素和实际出发, 根据参试品

种的抗条锈病、产量结果、生产性状等方面把试验结果与田间生长表现综合起来, 对本区 42 个品种进行了试验综合评价^[1,2]。

1 材料与设计

所用材料为 2003、2004、2005 年葫芦河川区冬、春小麦抗病品种 2 个试验、半干旱山地冬春小麦 2 个试验的材料。供试品种 42 个(表 1、2、3、4)。试验点分别设在兴隆镇下范村、吉强镇东坪村, 偏城乡下堡村。小区面积为 6 m², 采用随机区组排列, 3 次重复, 栽培管理措施与各地大田生产相同。试验考种结果见表 1、2、3、4。

表 1 供试山旱地春小麦品种和参考品种性状平均值

Table 1 Characters of the varieties of spring wheat on dry-land

编号 Code	品 种 Varieties	产 量 Grain yield (kg/666.7 m ²)	株高 Plant height (cm)	穗长 Ear length (cm)	小穗数 (个) Spikelets per panicle	穗粒数 (粒) Grains per plant	穗粒重 Grain weight per ear (g)	千粒重 TKW (g)	条锈病 指数 Disease index of stripe rust
X ₀	参考指标值 Reference value	192.0	95.0	9.0	13.6	28.0	1.5	45.0	51.0
X ₁	高原 602 Gaoyuan 602	78.5	54.7	6.7	9.7	8.6	0.39	45.2	53.7
X ₂	82579	80.2	61.2	64.0	8.7	9.0	0.40	44.4	73.1
X ₃	宁春 10 号 Ningchun 10	77.1	76.6	6.3	10.8	8.5	0.41	48.2	56.1
X ₄	定西 35 号 Dingxi 35	81.1	72.9	7.0	10.2	9.8	0.41	41.6	55.4
X ₅	固春 5 号 Guchun 5	56.4	36.7	5.9	7.3	7.9	0.31	39.1	62.5
X ₆	陇春 8139-2 Longchun 8139-2	119.3	74.1	6.8	10.1	14.0	0.59	42.0	69.4
X ₇	定西 33 号 Dingxi 33	102.8	55.5	6.2	0.7	12.5	0.51	40.8	58.4
X ₈	定丰 8290 Dingfeng 8290	133.2	51.5	5.2	10.7	15.9	0.67	42.1	59.7
X ₉	大红芒 Dahongmang	55.7	56.7	5.2	5.9	7.7	0.31	40.5	38.7
X ₁₀	红芒麦 Hongwangmei	43.9	57.0	5.3	5.1	5.8	0.24	41.7	19.6
X ₁₁	宁春 20 号 Ningchun 20	75.2	83.4	6.8	6.8	9.1	0.38	41.6	60.1
X ₁₂	定 8338 Ding 8338	67.2	69.9	7.1	6.7	9.2	0.39	42.6	56.8
X ₁₃	康选 9 号 Kangxuan 9	67.9	75.2	6.7	7.0	9.4	0.37	39.2	73.8
X ₁₄	93—163—6	109.4	70.0	9.0	13.6	28.0	1.24	43.0	58.4

收稿日期: 2006-03-23

基金项目: 农业部下达的“宁夏西吉县小麦条锈病菌源地综合治理建设项目”部分研究内容

作者简介: 谢成君(1956—), 男, 宁夏西吉人, 研究员, 从事农作物病虫害的防治及预测预报研究及推广工作。

表 2 供试水浇地春小麦品种和参考品种性状平均值
Table 2 Characters of the varieties of spring wheat on irrigated land

编号 Code	品 种 Varieties	产 量 Grain yield (kg/666.7 m ²)	株高 Plant height (cm)	穗长 Ear length (cm)	小穗数 (个) Spikelets per panicle	穗粒数 (粒) Grains per plant	穗粒重 Grain weight per ear (g)	千粒重 TKW (g)	条锈病 指数 Disease index of stripe rust
X ₀	参考指标值 Reference value	380.0	80.0	8.5	13.9	34.7	1.80	46.0	49.4
X ₁	宁春 4 号 Ningchun 4	420.0	79.2	8.2	13.3	34.7	1.80	48.8	92.7~100
X ₂	定丰 3 号 Dingfeng 3	366.5	76.0	5.2	12.2	25.6	1.14	39.5	56.4
X ₃	永良 2683 Yongliang 2683	233.4	78.5	6.6	18.9	32.2	1.46	40.5	80.2
X ₄	定丰 8654 Dingfeng 8654	341.7	88.0	6.9	13.7	25.5	1.30	40.0	94.5
X ₅	802—15	326.5	83.1	7.8	12.5	31.7	1.31	41.2	43.4
X ₆	815—6	309.5	82.9	7.5	13.4	30.2	1.25	41.5	86.7
X ₇	高原 338 Gaoyuan 338	267.5	77.2	7.2	11.7	27.5	1.12	40.7	80.1
X ₈	晋 0129 Jin 0129	295.6	84.1	7.3	12.1	29.3	1.20	41.0	96~100
X ₉	晋 2148 Jin 2148	331.3	82.8	7.8	13.1	31.5	1.32	41.9	94.0~100
X ₁₀	高原 602 Gaoyuan 602	339.7	79.0	7.0	10.9	32.7	1.30	39.8	76.0
X ₁₁	定丰 806 Dingfeng 806	369.5	95.0	7.9	12.8	33.4	1.22	36.5	55.1

表 3 供试旱地冬小麦品种和参考品种性状平均值
Table 3 Characters of the varieties of winter wheat on dry-land

编号 Code	品 种 Varieties	产 量 Grain yield (kg/666.7 m ²)	株高 Plant height (cm)	穗长 Ear length (cm)	小穗数 (个) Spikelets per panicle	穗粒数 (粒) Grains per plant	穗粒重 Grain weight per ear (g)	千粒重 TKW (g)	条锈病 指数 Disease index of stripe rust
X ₀	参考指标值 Reference value	256.0	75.0	7.5	17.0	35.0	1.5	45.0	56.6
X ₁	西峰 24 Xifeng 24	194.5	72.0	6.3	10.3	20.9	0.83	38.2	80.4
X ₂	鉴 67 Jian 67	207.8	76.0	7.3	14.0	24.9	0.72	35.2	75.4
X ₃	陇原 935 Longyuan 935	244.8	69.0	5.3	12.9	23.6	0.91	38.0	58.4
X ₄	陇原 992 Longyuan 992	216.7	73.0	7.3	13.2	31.6	0.99	31.9	80.4
X ₅	陇鉴 127 Longjian 127	218.5	69.0	5.8	11.8	25.4	0.92	33.7	69.8
X ₆	冬丰 1 号 Dongfeng 1	157.4	59.0	5.0	11.3	24.8	0.69	28.9	67.4
X ₇	中引 6 号 Zhongyin 6	182.6	79.0	7.5	12.4	23.1	0.74	33.3	86.7
X ₈	庄浪 10 号 Zhuanglang 10	206.3	76.0	7.2	13.5	26.8	0.88	32.8	92.5
X ₉	宁冬 3 号 Ningdong 3	151.7	75.0	5.0	13.0	31.0	1.00	34.4	93.7
X ₁₀	8802	182.5	68.0	8.3	16.1	34.1	1.44	42.3	43.4

表 4 供试水地冬小麦品种和参考品种性状平均值
Table 4 Characters of the varieties of winter wheat on irrigated land

编号 Code	品 种 Varieties	产 量 Grain yield (kg/666.7 m ²)	株高 Plant height (cm)	穗长 Ear length (cm)	小穗数 (个) Spikelets per panicle	穗粒数 (粒) Grains per plant	穗粒重 Grain weight per ear (g)	千粒重 TKW (g)	条锈病 指数 Disease index of stripe rust
X ₀	参考指标值 Reference value	550	100	7.3	17.3	47.0	1.80	48.0	42.3
X ₁	静冬 941 Jingdong 941	519.5	103.9	7.2	16.8	42.6	1.75	41.0	42.3
X ₂	静冬 9718 Jingdong 9718	501.6	99.8	6.9	17.3	41.3	1.64	39.7	54.8
X ₃	静冬 9717 Jingdong 9717	544.7	105.6	7.3	17.2	43.7	1.80	42.5	48.5
X ₄	95—62—1	474.1	98.5	6.5	16.5	39.1	1.59	40.8	60.5
X ₅	神林 2 号 Shenlin 2	431.1	102.4	6.6	16.1	37.1	1.45	39.1	74.4
X ₆	新选 1 号 Xinxuan 1	404.8	105.3	6.8	15.8	35.5	1.36	38.3	72.2
X ₇	洛夫林 Luofulin	434.7	99.5	6.3	14.8	36.0	1.38	38.4	80.7

2 评判方法与结果^[1]

2.1 构造参考指标

为了建立参考数据列 x_0 , 需确定各形态和性状参考指标值。各参考指标为最优, 经初级变换后, 品种的各项指标值越大, 指标愈好。因此, 各参考指标值以当地最高(株高适中、病指最低)指标值为准。

2.2 数据无量纲化处理

当参考数据列与比较数据列的单位不同时, 一般在进行关联度分析之前, 必须对其进行无量纲处理。本文采用初值化的方法, 即每个供试品种数据列均除以参考数据列, 得到一个新的数据列。计算数据列略。

2.3 求关联度

在求关联度系数之前, 应先求出 x_0 与 x_i 个点之差值。据此, 设参考数据列为 x_0 , 被比较数据列为 $x_i(i = 1, 2, 3, \dots N)$ 且
 $X_0 = \{X_0(3), X_0(2), X_0(3) \dots X_0(n)\}$,
 $X_i = \{X_i(1), X_i(2), X_i(3) \dots X_i(n)\}$
 $i = 1, 2, 3, \dots, N$ 。

则 X_0 与 X_i 在第 k 点的关联系数

$$\xi_i(K) = \frac{\min_k \min_i |X_0(k) - X_i(k)| + p \max_k \max_i |X_0(k) - X_i(k)|}{|X_0(k) - X_i(k)| + p \max_k \max_i |X_0(k) - X_i(k)|} \tag{1}$$

式中, $X_0(k) - X_i(k) = \Delta_i(k)$ 表示 X_0 数据列与 X_i 数据列在第 K 点的绝对差。 $\min_i \min_k |X_0(k) -$

$X_i(k)|$ 称为第二级最小差。其中 $\min_k |X_0(k) - X_i(k)|$ 为一级最小差, 表示 X_i 数列与 X_0 数列对应点的差值中的最小差; 而 $\min_i \min_k |X_0(k) - X_i(k)|$ 为二级最小差, 表示在一级最小差的基础上再找出其间的_i最小差。 $\max_i \max_k |X_0(k) - X_i(k)|$ 为两级最大差, 其含义相似于最小差。 ρ 为分辨系数, 一般在 $0 \sim 1$ 间取值, 本文取 $\rho = 0.5$ 。

将比较数列 X_i 由于参考数列 X_0 个点的关联系数之和平均, 即为关联度 r_i 。其表达式为:

$$r_i = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \cdot \xi_1(k) \tag{2}$$

将(1) 式的计算结果分别代入(2) 式, 得到各供试品种与参考品种的关联度(详见表 4), 其排序为: 旱地春小麦 $\{r_{14} > r_6 > r_4 > r_3 > r_8 > r_1 > r_{11} > r_{12} > r_7 > r_2 > r_{13} > r_9 > r_5 > r_{10}\}$; 水浇地春小麦 $\{r_1 > r_5 > r_{11} > r_3 > r_9 > r_6 > r_{10} > r_2 > r_4 > r_8 > r_7\}$; 旱地冬麦 $\{r_{10} > r_3 > r_4 > r_2 > r_8 > r_5 > r_7 > r_9 > r_1 > r_6\}$; 水地冬麦 $\{r_3 > r_1 > r_2 > r_4 > r_5 > r_6 > r_7\}$ 。

2.4 关联分析

从均值关联系数排序结果(表 5) 看, 供试旱地春小麦品种中 93-163-6 $\{x_{14}\}$ 与参试品种最接近 $\{r_{14} = 0.8683\}$, 陇春 8139-2 $\{x_6\}$ 和定西 35 号 $\{x_4\}$ 次之($r_6 = 0.6094, r_4 = 0.6073$)。红芒麦 $\{x_{10}\}$ 与参考品种的关联系数最小($r_{10} = 0.4861$)。

表 5 参比品种与参考指标关联度及排序

Table 5 Related degree between tested varieties and reference value and their order								
品种 Varieties	旱地春小麦 Spring wheat on dry-land		水地春小麦 Spring wheat on irrigated land		旱地冬麦 Winter wheat on dry-land		水地冬麦 Winter wheat on irrigated land	
	r_i	排序 Order	r_i	排序 Order	r_i	排序 Order	r_i	排序 Order
X_1	0.5997	6	0.8917	1	0.6226	9	0.8788	2
X_2	0.5570	10	0.7455	8	0.6900	4	0.8036	3
X_3	0.6070	4	0.7903	4	0.7144	2	0.8917	1
X_4	0.6073	3	0.7215	9	0.7099	3	0.7377	4
X_5	0.5079	13	0.8125	2	0.6465	6	0.6752	5
X_6	0.6094	2	0.7531	6	0.5660	10	0.6511	6
X_7	0.5733	9	0.6970	11	0.6392	7	0.6421	7
X_8	0.6041	5	0.7068	10	0.6692	5		
X_9	0.5122	12	0.7686	5	0.6309	8		
X_{10}	0.4861	14	0.7516	7	0.8371	1		
X_{11}	0.5852	7	0.8053	3				
X_{12}	0.5794	8						
X_{13}	0.5377	11						

其余品种居中。水浇地春小麦中宁春 4 号 $\{x_1\}$ 与参试品种最接近 $\{x_1 = 0.8917\}$,802—15 和定丰 806 $\{x_5, x_{11}\}$ 次之($x_5 = 0.8125, x_{11} = 0.8053$)。高原 338、晋 0129 $\{x_7, x_8\}$ 与参考品种的关联系数最小($r_7 = 0.6970, r_8 = 0.7068$)。其余品种居中。供试旱地冬小麦品种中 8802 $\{x_{10}\}$ 与参试品种最接近 $\{r_{10} = 0.8371\}$,陇原 935 $\{x_3\}$ 和陇原 992 $\{x_4\}$ 次之($r_3 = 0.7144, r_4 = 0.7099$)。冬丰 1 号 $\{x_6\}$ 与参考品种的关联系数最小($r_6 = 0.5660$)。其余品种居中。供试水地冬麦品种中静冬 9717 $\{x_3\}$ 与参试品种最接近 $\{r_3 = 0.8917\}$,静冬 941 $\{x_1\}$ 和静冬 9718 $\{x_2\}$ 次之($r_1 = 0.8788, r_2 = 0.8036$)。洛夫林 $\{x_7\}$ 与参考品种的关联系数最小($r_7 = 0.6421$)。其余品种居中。

3 小结及建议

通过以上计算分析表明,旱地春小麦品种 93—

163—6 为最优,其次是陇春 8139—2 和定西 35 号。水浇地春小麦中宁春 4 号为最优,其次是 802—15 和定丰 806 品种。旱地冬小麦品种中 8802 为最优,陇原 935 和陇原 992 次之。水地冬小麦品种静冬 9717 为最优,静冬 941 和静冬 9718 次之。以上综合评价筛选出的水、旱地冬春小麦品种,综合性状表现均好,但在抗条锈病方面有较大差异,水浇地宁春 4 号品种是参试品种中感病严重的品种之一,其余几个品种表现比较抗病。为此,建议今后在西吉县大面积推广种植这些品种,水浇地要特别注意宁春 4 号品种的条锈病预测及防治工作,才能取得较大的抗病丰产效益以及减轻越冬菌原量的作用。

参 考 文 献:

[1] 谢成君.灰色关联分析在农作物病虫害综合评价中的应用[J].农业系统科学与综合研究,1996,12(3):206—208,212.
[2] 杨文彬.应用灰色关联分析方法对春小麦品种进行综合评价选优[J].内蒙古农业科技,1992,(4):1—4.

Integrated analysis on rust-resistant varieties of high-yield wheat in Xiji County

XIE Cheng-jun, CHAI Zhong-liang, NIU Bao-shan, MA Jun, SU Zhan-de, LIU Pu-ming
(Agro-technology Extension Center of Xiji County, Xiji, Ningxia 756200, China)

Abstract: According to the results of experiment conducted on both dry-land and irrigated land in Xiji County from 2003 to 2005, the improved rust-resistant varieties of spring and winter wheat was decided. It was discovered that: Among the winter wheat varieties, Jindong 9717, Jindong 941 and Jindong 9718 were ideal on irrigated land in integrated characters and rust-resistance, and 8802, Longyuan 935 and Longyuan 992 were ideal on dry-land; Among the spring wheat varieties, Ninchun 4, 802—15 and Dingfeng 806 were suitable on irrigated land, and 93—163—6 and Longchun 8139—2 were suitable on dryland. The yield of rust-resistant varieties was 15.4%~61.12% higher than rust-sensitive varieties. When extending the rust-resistant varieties on large scale, it is necessary to pay attentions to forecast and control of stripe rust in Ningchun 4 on irrigated lands.

Keywords: winter and spring wheat; stripe rust; variety; Xiji County