

# 适宜漯河地区种植的小麦品种(系)的筛选

张权, 张璐, 张锋, 张兰, 谢东孚, 谢连芳, 张宏生 (漯河市农业科学院, 河南漯河 462000)

**摘要** 为选择适合漯河地区推广种植的小麦品种(系), 连续3年在漯河市农业科学院试验基地对30个小麦品种(系)进行比较试验。综合分析田间表现、农艺性状和产量性状得出, 漯麦116、漯麦26、漯麦906、杂交小麦、华科016的丰产稳产性和抗性表现突出, 适合漯河地区及周边地区大面积推广种植。

**关键词** 小麦品种(系); 农艺性状; 抗性; 漯河

中图分类号 S512.1 文献标识码 A

文章编号 0517-6611(2021)16-0035-05

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2021.16.011

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



## Screening of Different Wheat Varieties (Lines) Suitable for Promotion and Planting in Luohe Area

ZHANG Quan, ZHANG Lu, ZHANG Feng et al (Luohe Academy of Agricultural Sciences, Luohe, Henan 462000)

**Abstract** In order to select suitable wheat varieties (lines) to be popularized in Luohe area, 30 wheat varieties (lines) were compared in the experimental base of Luohe Academy of Agricultural Sciences for three consecutive years. Comprehensive analysis of field performance, agronomic traits and yield traits showed that Luomai 116, Luomai 26, Luomai 906, hybrid wheat and Huake 016 showed high yield, stable yield and good resistance, which were suitable for large-scale planting in Luohe area and its surrounding areas.

**Key words** Wheat varieties (lines); Agronomic traits; Resistance; Luohe

小麦是世界主要的粮食作物之一, 全世界有近 1/3 人的主粮是小麦<sup>[1]</sup>。河南省地处中原, 对全国粮食增产量贡献率稳居第一, 成为名副其实的“中国粮仓”<sup>[2]</sup>。河南省小麦生产的稳定发展不仅关系到河南省经济社会发展和人们生活稳定, 更关系到国家的粮食安全<sup>[3]</sup>。小麦要想取得高产, 除了必要的田间管理措施, 良种选择也是重要的增产途径, 尤其是高产优质小麦品种的选择<sup>[4]</sup>。小麦品种改良对小麦单产的贡献率在美国、加拿大、英国分别是 50%、40%、48%, 因此品种改良对小麦产量提高有显著作用<sup>[5-8]</sup>。近年来, 小麦品种数量繁多, 小麦品质结构不合理, 农民受益率低、种植积极性下降, 如何筛选评价出绿色、高产、稳产品种显得尤为重要<sup>[9-10]</sup>。鉴于此, 笔者以 30 个小麦品种(系)为试验材料, 在漯河市农业科学院试验基地进行 3 年的比较试验, 调查分析了参试小麦的生育周期、抗性、主要农艺性状、产量性状等, 以期筛选出适宜在漯河地区种植的小麦品种(系)。

## 1 材料与与方法

**1.1 试验地概况** 试验于 2016 年 9 月—2019 年 5 月, 分 3 年时间在河南省漯河市漯河农业科学院试验基地进行。试验地土壤肥力均匀, 地势平坦, 前茬作物为玉米, 播前底施小麦专用肥(N 含量:P 含量:K 含量为 25:14:6) 900 kg/hm<sup>2</sup>。

**1.2 试验材料** 参试材料为来自各科研单位、企业的 30 个(含对照)小麦新品种(系), 其中百农 207 对照品种。

**1.3 试验方法** 试验采用随机区组设计, 设 3 次重复。每个小区长 12 m, 宽 4 m, 面积 48 m<sup>2</sup>。统一进行播种, 播种量为 150 kg/hm<sup>2</sup>, 其他管理措施与常规大田相同。田间记载与室内考种参照《小麦良种区域试验统一记载标准》<sup>[11-12]</sup>。

**1.4 数据处理** 采用 Excel 进行数据分析和制作表格; 采用 SPSS 17.0 统计软件进行数据处理分析。

## 2 结果与分析

**2.1 不同小麦品种(系)室内考种的比较** 从表 1 可以看出, 所有参试小麦品种(系)均为白色颖壳, 籽粒为白色; 漯麦 163 等 7 个品种(系)为长芒品种(系), 其他为短芒品种(系); 漯麦 40 等 4 个品种(系)穗型为椭圆形, 漯麦 163 等 5 个品种(系)穗型为长方形, 剩下 21 个品种(系)穗型均为纺锤形; 漯麦 116 等 10 个品种(系)籽粒饱满度达到中等以上等级, 其他 20 个品种(系)达到饱满级别; 漯麦 163 等 4 个品种(系)籽粒品质均为硬质, 漯麦 26 等 9 个品种(系)籽粒品质均为半硬质, 其他 17 个品种(系)为粉质。

## 2.2 不同小麦品种(系)主要农艺性状的比较

**2.2.1 株高。**从图 1 可以看出, 参试小麦品种(系)株高受不同年份气候、水肥条件的影响存在一定的差异, 总体范围在 65.48~88.75 cm, 2017 年份参试品种(系)株高整体低于 2016、2018 年份, 对照品种的株高在中等水平。

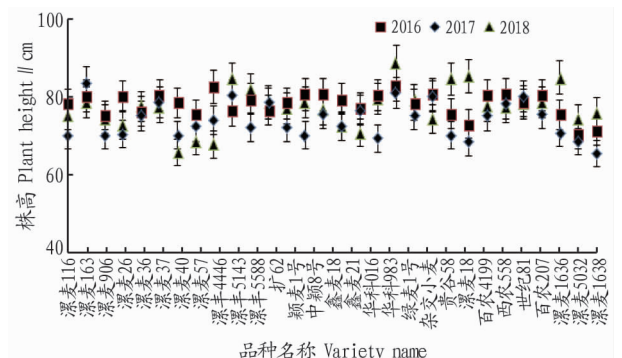


图 1 不同小麦品种(系)株高的比较

Fig. 1 Comparison of plant height of different wheat varieties (lines)

**2.2.2 基本苗。**从图 2 可以看出, 在相同栽培条件和播种量下, 所有参试品种(系)基本苗不同年份出现一定差异, 品种(系)之间出现较大差异, 整体范围在 245.12 万~

373.04 万株/hm<sup>2</sup>, 华科 016 在 2017 年份最小, 漯麦 1638 在 2016 年份达到最大, 其中漯麦 116、漯麦 40、中颖 8 号、华科 983 不同年份之间差异最大, 而漯麦 906、漯麦 26、漯麦 5143、颖麦 1 号、杂交小麦、漯麦 5032 不同年份之间差异最小。

**2.2.3 最高分蘖数。**从图 3 可以看出, 所有参试小麦品种(系)间以及不同年份间最高分蘖数存在较大差异, 总体范围在 1 074.99 万~2 177.36 万个/hm<sup>2</sup>, 颖麦 1 号在 2018 年份达到最大, 而漯丰 4446 在 2017 年份最小, 漯麦 37、颖麦 1 号、百农 4199、漯麦 1683、中颖 8 号 3 年变化较大, 漯麦 163、漯麦 26、绿麦 5199、西农 558 差异较小, 其他品种(系)间不存在显

著差异。

### 2.3 不同小麦品种(系)产量及其构成因素的比较

**2.3.1 有效穗数。**从图 4 可以看出, 参试品种(系)在不同年份的有效穗数大多存在显著差异, 只有漯麦 26、漯麦 36、中颖 8 号、绿麦 5199、贵谷 58、西农 588 在 3 年的有效穗数保持基本稳定变化较小, 而漯麦 40、漯丰 4446、鑫麦 18、世纪 281 则波动最大, 所有参试品种(系)的有效穗数在 435.25 万~757.38 万/hm<sup>2</sup>, 漯麦 5032 在 2018 年达到最小, 扩 62 在 2018 年达到最大, 其他品种(系)3 年内有效穗数的变化在中等水平。

表 1 不同小麦品种(系)室内考种结果比较

Table 1 Comparison of plant laboratory test results of different wheat varieties (lines)

编号 Code	品种名称 Variety name	穗型 Spike type	壳色 Glume color	粒色 Grain color	芒长 Wheat awns	饱满度 Grain plumpness	籽粒品质 Grain quality
1	漯麦 116	1	1	1	1	2	5
2	漯麦 163	3	1	1	2	1	1
3	漯麦 906	1	1	1	1	1	5
4	漯麦 26	1	1	1	1	1	3
5	漯麦 36	1	1	1	1	1	5
6	漯麦 37	1	1	1	1	1	3
7	漯麦 40	2	1	1	1	1	5
8	漯麦 57	1	1	1	1	2	5
9	漯丰 4446	1	1	1	2	2	5
10	漯丰 5143	3	1	1	1	1	1
11	漯丰 5588	3	1	1	1	2	5
12	扩 62	2	1	1	1	1	3
13	颖麦 1 号	1	1	1	2	1	5
14	中颖 8 号	1	1	1	1	1	3
15	鑫麦 18	1	1	1	1	1	3
16	鑫麦 21	1	1	1	1	1	3
17	华科 016	2	1	1	1	2	5
18	华科 983	1	1	1	2	1	5
19	绿麦 1 号	1	1	1	1	2	5
20	绿麦 5199	3	1	1	1	1	5
21	杂交小麦	1	1	1	1	2	3
22	贵谷 58	1	1	1	2	1	5
23	漯麦 18	1	1	1	1	1	5
24	百农 4199	1	1	1	2	1	1
25	西农 558	1	1	1	1	1	5
26	世纪 281	1	1	1	2	1	5
27	百农 207	1	1	1	1	2	3
28	漯麦 1636	1	1	1	1	1	5
29	漯麦 5032	3	1	1	1	2	3
30	漯麦 1638	2	1	1	1	2	1

注: 穗型中, 1 表示纺锤形; 2 表示椭圆形; 3 表示长方形。壳色和粒色中, 1 表示白壳和白粒。芒中, 1 表示短芒; 2 表示长芒。饱满度中, 1 表示饱满; 2 表示一般。籽粒品质中, 1 表示硬粒; 3 表示半硬粒; 5 表示粉质

Note: In spike type, 1 was spindle; 2 was oval; 3 was rectangle. In glume color and grain color, 1 was white glume color and white grain color. In wheat awns, 1 was short awn; 2 was long awn. In grain plumpness, 1 was high middle plumpness; 2 was middle plumpness. In grain quality, 1 was hard particles; 3 was half hard particles; 5 was powder particles

**2.3.2 成穗率。**从图 5 可以看出, 30 个品种(系)的成穗率在 25.3%~60.1%, 其中漯麦 37 在 2017 年最高, 漯麦 5032 在 2016 年最低, 漯麦 57、华科 016、华科 983、绿麦 5199、杂交小麦、西农 558、绿麦 1 号 3 年的成穗率基本保持不变相对稳定, 而漯麦 37、漯丰 5588、中颖 8 号则有较大变化。

**2.3.3 穗粒数。**从图 6 可以看出, 所有参试品种(系)穗粒数在 23.34~59.89 个, 其中漯麦 5032 在 2018 年最高, 贵谷 58 在 2018 年最低, 漯麦 116、漯麦 26、漯麦 36、鑫麦 21、漯麦 18、绿麦 1 号 3 年的穗粒数基本维持恒定变化不大, 而漯麦 163、漯麦 40、世纪 281、绿麦 5199 则变化较大, 其他品种(系)变化适中。

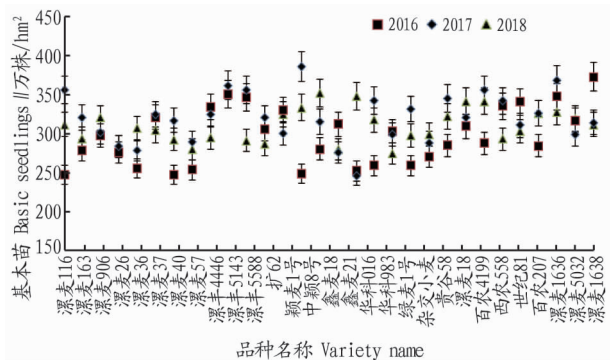


图2 不同小麦品种(系)基本苗的比较

Fig.2 Comparison of basic seedings of different wheat varieties (lines)

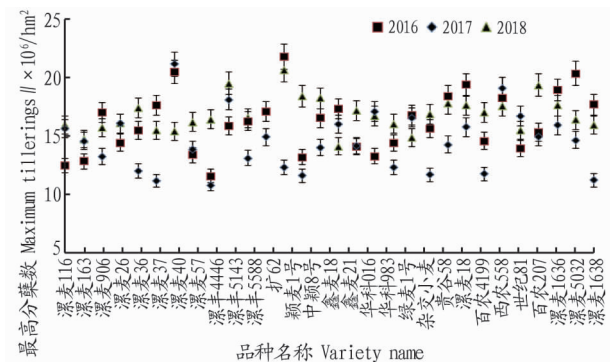


图3 不同小麦品种(系)最高分蘖数的比较

Fig.3 Comparison of maximum tillerings of different wheat varieties (lines)

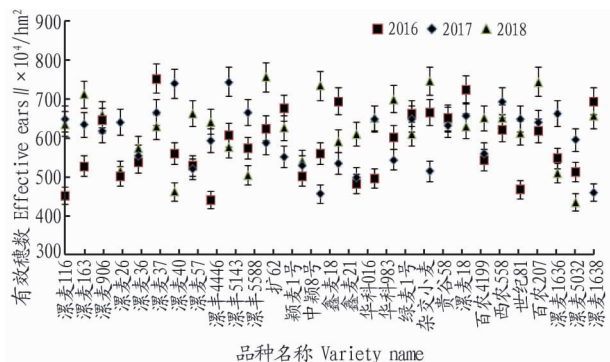


图4 不同小麦品种(系)有效穗数的比较

Fig.4 Comparison of effective ears of different wheat varieties (lines)

**2.3.4 千粒重.**从图7可以看出,所有参试品种(系)3年的千粒重在38.28~56.84 g,绿麦5199在2016年达到最大值,西农558在2017年最小值,漯麦36、漯麦906、漯麦26、漯麦57、漯丰4446、华科016、漯麦1636共7个品种(系)3年的千粒重变化很小。

**2.3.5 产量.**从图8可以看出,所有品种(系)的3年的产量在6 178.29~10 401.78 kg/hm<sup>2</sup>,漯麦116在2018年达到最大值,2016年有7个品种(系)产量超过对照,分别是杂交小麦、华科016、漯麦116、漯麦906、漯麦36、漯麦37、漯麦26,2017年有9个品种(系)产量超过对照,分别是漯麦116、漯麦26、漯麦906、杂交小麦、华科016、漯麦57、贵谷58、中颖8号、绿

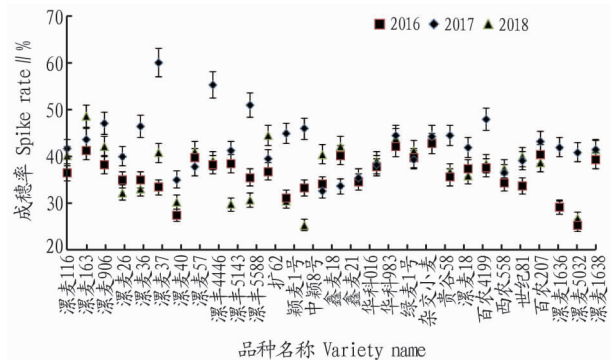


图5 不同小麦品种(系)成穗率的比较

Fig.5 Comparison of spike rate of different wheat varieties (lines)

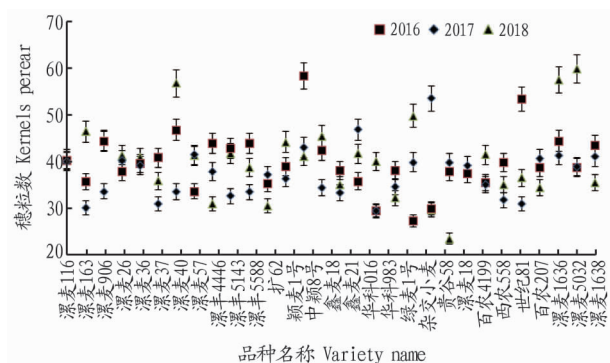


图6 不同小麦品种(系)穗粒数的比较

Fig.6 Comparison of kernels per ear of different wheat varieties (lines)

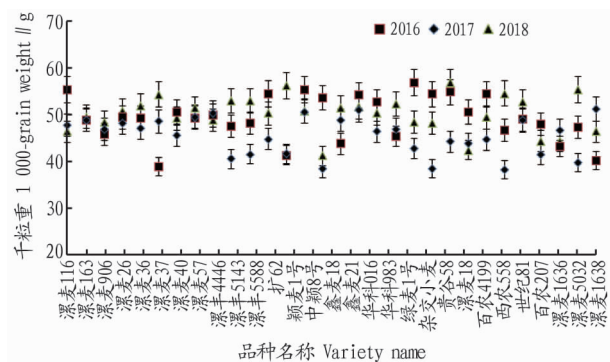


图7 不同小麦品种(系)千粒重的比较

Fig.7 Comparison of 1 000-grain weight of different wheat varieties (lines)

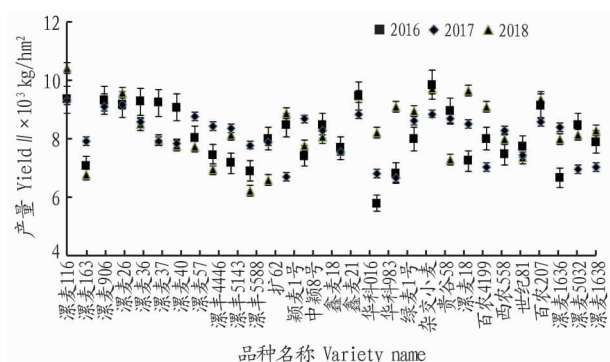


图8 不同小麦品种(系)产量的比较

Fig.8 Comparison of the yield of different wheat varieties (lines)

麦 5199, 2018 年有 6 个品种(系)超过对照, 分别是漂麦 116、杂交小麦、漂麦 18、漂麦 26、华科 016、漂麦 906。其中, 漂麦 26、漂麦 906、鑫麦 18、鑫麦 21、世纪 281、华科 016 共 6 个品种 3 年产量变异系数很小, 产量表现相对稳定, 而漂丰 5588、绿麦 1 号、颖麦 1 号、华科 983、漂麦 18 产量变异系数非常大。

**2.4 不同小麦品种(系)抗病性的比较** 从表 2 可以看出, 漂麦 116、鑫麦 21、华科 016、贵谷 58 对各种病害表现良好抗

性, 在 3 个年份抗性均为高抗以上; 漂麦 163、漂麦 26、漂麦 37、漂丰 4446、漂麦 1636、漂麦 5032 除在个别年份对单一病害表现中抗抗性, 另外极个别品种在 3 年试验中对单一病害抗性最差, 分别是漂麦 36、绿麦 5199、百农 4199 中抗纹枯病、颖麦 1 号中抗白粉病。2018 年由于抽穗灌浆期出现有利的气候条件, 赤霉病在各小麦品种(系)基本未发生。

表 2 不同小麦品种(系)抗病性的比较

Table 2 Comparison of disease resistance of different wheat varieties (lines)

序号 Code	品种名称 Variety name	白粉病 Powdery mildew			条锈病 Stripe rust			叶锈病 Leaf-rust disease			纹枯病 Sheath blight			赤霉病 Head scab		
		2016年	2017年	2018年	2016年	2017年	2018年	2016年	2017年	2018年	2016年	2017年	2018年	2016年	2017年	2018年
1	漂麦 116	2	1	1	1	1	1	2	1	2	2	2	2	2	1	
2	漂麦 163	1	1	1	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	
3	漂麦 906	2	2	2	2	1	1	2	1	2	3	2	3	2	1	
4	漂麦 26	1	1	2	2	1	1	2	2	2	2	2	1	2	1	
5	漂麦 36	2	2	2	1	2	2	3	2	2	3	3	3	2	1	
6	漂麦 37	2	2	2	3	1	2	1	2	1	2	2	2	2	1	
7	漂麦 40	1	3	1	2	1	2	1	2	3	2	2	2	2	1	
8	漂麦 57	2	2	3	2	2	1	3	2	2	3	2	3	2	2	
9	漂丰 4446	2	2	2	3	1	2	1	2	1	2	2	2	2	1	
10	漂丰 5143	2	1	1	1	2	1	3	3	1	2	2	2	2	1	
11	漂丰 5588	2	2	2	3	2	1	1	3	3	2	2	2	3	1	
12	扩 62	3	3	1	1	3	1	3	1	3	3	2	3	2	1	
13	颖麦 1 号	3	3	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	2	1	
14	中颖 8 号	2	2	2	2	2	1	3	2	1	2	2	2	3	2	
15	鑫麦 18	3	3	1	1	1	3	1	2	2	3	2	3	3	1	
16	鑫麦 21	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	
17	华科 016	2	2	1	2	1	1	2	2	1	2	2	2	2	1	
18	华科 983	2	2	2	2	3	1	1	1	2	2	2	2	3	1	
19	绿麦 1 号	2	1	2	2	2	3	2	3	2	2	2	2	2	1	
20	绿麦 5199	2	2	2	2	1	1	2	1	2	3	3	3	2	1	
21	杂交小麦	2	2	2	1	2	1	2	3	2	2	1	2	2	1	
22	贵谷 58	2	2	2	1	1	1	2	1	1	2	2	2	2	2	
23	漂麦 18	1	2	2	3	1	3	1	3	1	2	2	2	2	1	
24	百农 4199	1	3	3	3	1	2	1	1	1	3	3	3	2	1	
25	西农 558	2	2	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	3	1	
26	世纪 281	2	2	2	1	1	1	2	1	1	3	2	2	2	1	
27	百农 207	1	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1	
28	漂麦 1636	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	
29	漂麦 5032	2	2	1	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	1	
30	漂麦 1638	2	3	2	2	3	3	1	1	2	3	2	3	3	1	

注:抗病性中的 1、2、3 分别代表免疫、高抗、中抗

Note: The disease resistance 1, 2 and 3 represent immunity, high resistance and middle resistance

**2.5 不同小麦品种(系)抗逆性的比较** 从表 3 可以看出, 漂麦 26、中颖 8 号 3 年内冬季冻害抗性最好, 漂麦 116、漂麦 36、漂麦 18、绿麦 1 号 3 年内春季冻害抗性最好, 而漂麦 1636 在 3 年内对冬季冻害抗性最差。鑫麦 21、漂麦 906 分别在 2016 和 2018 年耐旱性表现最好, 漂麦 18、漂麦 1638 在 2016 年以及漂麦 40、扩 26、百农 4199 在 2018 年分别表现最差, 由于 2018 年 3、4、5 月份降雨量充沛, 特别是 5 月份出现连阴雨天气, 所有品种(系)耐旱性能没有表现出来。所有品种(系)3 年内倒伏情况都很少, 只有漂丰 5143、漂麦 36、鑫麦 18、华科 983、漂麦 1636 在个别年份出现轻微倒伏, 绿麦 5199

在 2017 年出现中等倒伏, 漂麦 1638 在 2018 年出现较重倒伏。

### 3 结论

该试验结果显示, 表现比较突出的有漂麦 116、漂麦 26、漂麦 906、杂交小麦和华科 016 共 5 个品种, 不仅产量显著高于对照品种, 而且 3 年的产量和抗性年际变化小, 具备丰产稳产性特点, 适合在漯河当地推广。

该试验结果还发现, 个别品种仅在个别年份表现良好, 如根据气象资料观测得知 2018 年属丰产年份, 漂麦 18 整体表现良好, 而另外 2 个年份产量和抗性表现较差, 说明该品

种在不同气候条件下的田间和产量表现会出现很大差异,其年试验结果表现都较好的品种才能大范围推广种植。丰产稳产性较差,这就增加了大面积种植的风险性,只有连

表 3 不同小麦品种(系)抗逆性比较

Table 3 Comparison of stress resistance of different wheat varieties (lines)

序号 Code	品种名称 Variety name	冬季冻害 Winter cold injury			春季冻害 Spring cold injury			耐旱性 Drought tolerance			倒伏 Lodging resistance		
		2016 年	2017 年	2018 年	2016 年	2017 年	2018 年	2016 年	2017 年	2018 年	2016 年	2017 年	2018 年
1	漯麦 116	1	1	2	1	1	1	2	1	2	1	1	1
2	漯麦 163	1	2	1	2	2	2	2	1	2	1	1	1
3	漯麦 906	2	2	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1
4	漯麦 26	1	1	1	1	2	1	2	1	2	1	1	1
5	漯麦 36	1	2	3	1	1	1	3	1	3	2	1	1
6	漯麦 37	2	3	2	2	2	3	2	1	3	1	1	1
7	漯麦 40	1	1	2	2	1	2	3	1	4	1	1	1
8	漯麦 57	2	3	2	2	2	2	3	1	2	1	1	1
9	漯丰 4446	3	1	2	1	2	1	3	1	3	1	1	1
10	漯丰 5143	2	2	3	1	2	1	2	1	3	1	2	1
11	漯丰 5588	1	2	1	1	1	2	2	1	2	1	1	1
12	扩 62	2	2	2	3	3	2	2	1	4	1	1	1
13	颖麦 1 号	2	2	3	2	2	1	3	1	2	1	1	1
14	中颖 8 号	1	1	1	2	1	3	2	1	3	1	1	1
15	鑫麦 18	3	2	2	1	2	1	2	1	3	2	1	1
16	鑫麦 21	2	1	2	1	2	1	1	2	2	1	1	1
17	华科 016	1	2	2	2	1	1	2	1	2	1	1	1
18	华科 983	2	3	1	1	2	1	2	1	3	1	1	2
19	绿麦 1 号	1	3	2	1	1	1	3	1	3	1	1	1
20	绿麦 5199	2	2	2	3	1	2	3	1	2	1	3	1
21	杂交小麦	1	2	2	2	1	1	3	1	2	1	1	1
22	贵谷 58	3	2	1	1	2	1	3	1	3	1	1	1
23	漯麦 18	2	1	1	1	1	1	4	1	2	1	1	1
24	百农 4199	1	3	2	3	2	3	2	1	4	1	1	1
25	西农 558	1	2	3	2	2	1	3	1	3	1	1	1
26	世纪 281	1	1	2	1	3	1	3	1	2	1	1	1
27	百农 207	1	2	1	2	2	1	2	1	3	1	1	1
28	漯麦 1636	3	3	3	2	1	3	3	1	3	2	1	1
29	漯麦 5032	3	2	1	1	2	1	3	1	3	1	1	1
30	漯麦 1638	1	1	2	1	1	2	4	1	3	1	1	4

注:冻害中的 1,2,3 分别代表:无冻害、叶尖受冻发黄、叶片冻死 50%;耐旱性中的 1,2,3,4 分别代表:无受害症状、小部分叶片萎缩,并失去应有光泽、叶片萎缩,有较多的叶片卷成针状,并失去应有光泽、叶片明显卷缩,色泽显著深于该品种的正常颜色,下部叶片开始变黄;倒伏中的 1,2,3、4 分别代表不倒伏、倒伏轻微、植株倾斜角度小于 30°、中等倒伏倾斜角度 30°~45°、倒伏较重,倾斜角度 45°~60°

Note:The freeze injury resistance 1,2 and 3 represented no frost damage,the tip of the leaves was yellow and the leaves were half frozen;the drought tolerance resistance 1,2,3 and 4 represented no symptoms of damage,a small part of leaves shrink,and lose luster,leaves shrink,more leaves roll into needle shape,and lose luster and leaves shrink obviously,the color was significantly deeper than the normal color of the variety,and the lower leaves began to turn yellow;the lodging resistance 1,2,3 and 4 represented no lodging,slight lodging,plant inclination less than 30°,medium lodging inclination 30°~45° and heavy lodging,inclination 45°~60°

## 参考文献

- [1] 韩雪冰.不同小麦新品系(品种)主要农艺性状与产量的研究[D].杨凌:西北农林科技大学,2017.
- [2] 邹凤羽.河南省粮食生产在全国粮食生产和供求中的地位[J].河南工业大学学报(社会科学版),2009,5(2):19-21.
- [3] 华慧.不同小麦品种(系)产量形成及农艺性状的相关性研究[D].郑州:河南农业大学,2018.
- [4] AUSTIN R B,BINHAM J,BLACKWELL R D,et al.Genetic improvements in winter wheat yields since 1900 and associated physiological changes[J].Journal of agricultural science,1980,94(3):675-689.
- [5] AUSTIN R B,FORD M A,MORGAN C L.Genetic improvement in the yield of winter wheat:A further evaluation[J].Journal of agricultural science,1989,112(3):295-301.
- [6] ACRECHE M M,SLAFER G A.Grain weight response to increases in number of grains in wheat in a Mediterranean area[J].Field crops research,2006,98(1):52-59.
- [7] FOULKES M J,SHAPE J W,SHEARMAN V J,et al.Genetic progress in yield potential in wheat:Recent advances and future prospects[J].Journal of agricultural science,2007,145(1):17-29.
- [8] GRAYBOSCH R A,PETERSON C J.Genetic improvement in winter wheat yields in the great Plains of north America,1959-2008[J].Crop science,2010,50(5):1882-1890.
- [9] 卢峰.农业供给侧结构改革下河南小麦产能问题研究[J].现代面粉工业,2019,33(2):14-19.
- [10] 王永军.小麦高产栽培技术探究[J].农民致富之友,2019(11):35.
- [11] 张凡,韩勇,刘国涛,等.河南省小麦新品种(系)在豫北麦区的比较试验[J].安徽农业科学,2018,46(24):28-30,36.
- [12] 张凡,周其军,杨春玲,等.41 个小麦新品种(系)在豫北麦区的比较试验研究与分析[J].农业科技通讯,2020(11):40-45.