

DOI: 10.19462/j.cnki.zgzy.20250120004

# 扬州市 37 个小麦品种比较试验

洪叶<sup>1</sup> 唐建鹏<sup>1</sup> 邓沁宇<sup>1</sup> 刘绍贵<sup>1</sup> 刘翠莲<sup>2</sup> 范晓凯<sup>2</sup> 陈京都<sup>1</sup>( <sup>1</sup>江苏省扬州市农业技术综合服务中心,扬州 225001; <sup>2</sup>江苏省扬州市江都区农业技术综合服务中心,扬州 225200 )

**摘要:**在农业现代化的进程中,推广优良品种对提高农业生产效益具有重要意义。为筛选适宜扬州沿江地区种植的高产优质小麦品种,比较分析了 37 个小麦品种在扬州市稻麦科技综合展示基地种植环境下的穗粒结构、产量、籽粒品质等表现。结果表明,在灌浆条件较为适宜的情况下,选择粒数和穗数较多的品种,如扬辐麦 17,更容易取得高产,其次是穗粒协调的品种,如宁麦 26 和扬江麦 1820,能够取得较高的产量;扬辐麦 20 和扬麦 37 具有较好的品质特性,可以通过适当增加基本苗、促蘖成穗来提高产量,同时取得较好的品质;总体上,小麦品种扬辐麦 17、扬江麦 1820、扬麦 23、扬麦 34、扬麦 35、扬麦 39、扬麦 43、扬麦 45、镇麦 15、镇麦 18、苏麦 288 综合表现较好,适宜在扬州沿江地区推广种植。

**关键词:**扬州;小麦;品种;产量;品质

## Comparative Test of 37 Wheat Varieties in Yangzhou City

HONG Ye<sup>1</sup>, TANG Jianpeng<sup>1</sup>, DENG Qinyu<sup>1</sup>, LIU Shaogui<sup>1</sup>,  
LIU Cuilian<sup>2</sup>, FAN Xiaokai<sup>2</sup>, CHEN Jingdu<sup>1</sup>( <sup>1</sup>Yangzhou Agricultural Technology Comprehensive Service Center, Yangzhou 225001, Jiangsu;<sup>2</sup>Jiangdu District Agricultural Technology Comprehensive Service Center, Yangzhou 225200, Jiangsu )

种子是农业生产的“芯片”,是粮食优质丰产的重要基础。小麦产量不仅受到气候条件、土壤地力、生态环境、栽培管理措施的影响,同时也受到品种自身的基因调控,品种的不断更新换代是小麦产量持续提升的重要促进因素<sup>[1-4]</sup>。研究发现,小麦品种更替对小麦产量增长的贡献率高达 45.6%,而栽培管理措施的进步对小麦产量提升的贡献率为 34.3%,气候变化对小麦产量增长的贡献率为 11.0%<sup>[5-6]</sup>。

籽粒品质是小麦的重要经济性状,不仅受到品种和生态条件的调控,而且受栽培管理措施和储藏技术的影响。不同品种小麦的蛋白质含量、淀粉含量、面筋稳定时间等存在显著差异<sup>[7-8]</sup>。不同小麦品种蛋白质合成关键酶的活性存在差异,生物代谢途径受到环境因素的影响,籽粒的品质性状也存在差异,且不同性状之间存在一定的关联性<sup>[9-10]</sup>。因此,依据种植地区的环境条件,选择适宜的小麦品种对提升小麦产量和品质起到重要作用。

扬州位于江苏中部,属于淮南麦区,是我国重

要的商品粮基地,以稻麦两熟为主,冬小麦是扬州地区重要的粮食作物。农作物品种改良是提高产量和抗逆性的重要措施,实际生产中因地制宜选择适合的品种对于推动粮食稳产增效具有重要意义。为筛选、展示、推广一批适宜扬州地区推广种植的优质小麦新品种,进一步优化扬州地区小麦品种布局,筑牢粮食安全生产基石,本研究选取 37 个小麦品种进行比较试验,旨在为扬州小麦新品种推广及品种合理布局提供参考依据。

### 1 材料与方法

**1.1 供试材料** 参试小麦品种共 37 个(表 1),以扬辐麦 4 号为对照(CK)。37 个参试小麦品种均为春性小麦,其中 28 个品种为 2020 年以来审定的品种。对照扬辐麦 4 号于 2008 年审定,在扬州地区推广种植时间较长,种植范围较广。

**1.2 试验设计** 试验地点位于扬州市江都区宜陵镇大陈村,试验地前茬为水稻,耕翻后旋平,采用小麦机械条播技术,于 2023 年 11 月 8 日拌种后播种,

表1 参试小麦品种相关信息

品种名称	审定编号	育种单位
扬辐麦 4 号(CK)	苏审麦 200801	江苏里下河地区农业科学研究所
扬辐麦 13	苏审麦 20210005	江苏金土地种业有限公司,江苏里下河地区农业科学研究所
扬辐麦 15	苏审麦 20200024	江苏中江种业股份有限公司,江苏里下河地区农业科学研究所
扬辐麦 17	国审麦 20220010	江苏金土地种业有限公司,江苏里下河地区农业科学研究所
扬辐麦 19	苏审麦 20220025	江苏金土地种业有限公司,江苏里下河地区农业科学研究所
扬辐麦 20	苏审麦 20220007	江苏里下河地区农业科学研究所
金单麦 1 号	浙审麦 2021002	江苏金运农业科技发展有限公司,常州市金坛种子有限公司
扬江麦 1820	苏审麦 20220009	扬州市扬子江种业有限公司,江苏千重浪农业科技发展有限公司
宁麦 26	苏审麦 20160004/ 国审麦 20170005	江苏省农业科学院农业生物技术研究所,江苏红旗种业股份有限公司
宁麦 35	国审麦 20220097	江苏省农业科学院粮食作物研究所
扬麦 23	国审麦 2013006	江苏金土地种业有限公司
扬麦 25	国审麦 2016003	江苏里下河地区农业科学研究所
扬麦 28	国审麦 20180010	江苏金土地种业有限公司,江苏里下河地区农业科学研究所
扬麦 29	苏审麦 20180004	江苏里下河地区农业科学研究所
扬麦 30	苏审麦 20190001/ 国审麦 20190006	江苏里下河地区农业科学研究所
扬麦 33	国审麦 20210078	江苏里下河地区农业科学研究所
扬麦 34	苏审麦 20200027	江苏里下河地区农业科学研究所
扬麦 35	苏审麦 20210001	江苏里下河地区农业科学研究所
扬麦 36	国审麦 20210012	江苏里下河地区农业科学研究所
扬麦 37	苏审麦 20200004	江苏金土地种业有限公司,江苏里下河地区农业科学研究所
扬麦 39	国审麦 20220012	江苏里下河地区农业科学研究所
扬麦 43	国审麦 20230013	江苏里下河地区农业科学研究所
扬麦 45	国审麦 20230014	江苏里下河地区农业科学研究所
盐麦 1 号	苏审麦 20200005/ 国审麦 20210104	盐城市盐都区农业科学研究所
镇麦 12 号	苏审麦 201501	江苏丘陵地区镇江农业科学研究所
镇麦 15	苏审麦 20180006	江苏瑞华农业科技有限公司,江苏丘陵地区镇江农业科学研究所
镇麦 18	苏审麦 20200006	江苏丘陵地区镇江农业科学研究所
镇麦 21	苏审麦 20220010	江苏丘陵地区镇江农业科学研究所
镇麦 25	苏审麦 20220008	江苏丘陵地区镇江农业科学研究所
农麦 77	国审麦 20230025	江苏神农大丰种业科技有限公司
农麦 99	国审麦 20210109	江苏神农大丰种业科技有限公司
农麦 988	苏审麦 20230005	江苏神农大丰种业科技有限公司
瑞华麦 590	国审麦 20220007	江苏瑞华农业科技有限公司
瑞华麦 598	苏审麦 20210008	江苏瑞华农业科技有限公司
苏麦 198	苏审麦 20210017	江苏丰庆种业科技有限公司
苏麦 288	国审麦 20210102	江苏丰庆种业科技有限公司
苏麦 0558	国审麦 20210004	江苏丰庆种业科技有限公司

每个品种种植 860m<sup>2</sup>,播种量为 12.5kg/667m<sup>2</sup>,基本苗 19.0 万 /667m<sup>2</sup>。于 2023 年 11 月 8 日播种前每 667m<sup>2</sup> 撒施基肥掺混肥(N-P-K=26-12-12) 30kg, 2023 年 12 月 14 日施分蘖肥尿素 10kg,2024 年 3 月 20 日施拔节肥氮钾复合肥(N-P-K=30-0-8) 20kg,2024 年 4 月 4 日施孕穗肥尿素 5kg。每 667m<sup>2</sup> 总施氮量为 20.7kg,基肥:穗肥=6:4。

2023 年 11 月 11 日(播后 3d)施用拜宝玛+丙草胺进行封闭除草,2023 年 12 月 31 日和 2024 年 3 月 12 日进行 2 次化学除草,2024 年 4 月 18 日和 4 月 24 日采用“一喷三防”技术防治纹枯病、赤霉病、白粉病和蚜虫等病虫害。

**1.3 指标测定** 小麦成熟收获前,从各小区选取 1m<sup>2</sup> 的样点调查穗数,另取 20 株进行室内考种,每小区测量 1m<sup>2</sup> 植株产量,3 次重复,收获并自然晾干后称重,按 13% 含水量计算千粒重和每 667m<sup>2</sup> 产量。采用上海东方衡器有限公司生产的 HGT-1000 型容重仪测定籽粒容重。采用 JYDB100×40 硬度仪测定籽粒硬度。采用 Brabender 磨粉仪(D-28033)磨粉,分离面粉与麸皮,计算籽粒出粉率。以近红外法测定蛋白质含量、淀粉含量。采用 JMC-IIB 型面筋测定仪测定湿面筋含量。

**1.4 数据分析** 试验数据采用 Excel 2024 进行数据整理和初步计算,采用 Origin 2024b 进行方差分析和相关性分析。

## 2 结果与分析

**2.1 茎蘖动态分析** 从表 2 可以看出,37 个参试小麦品种生育期均在 200d 左右,抽穗期在 4 月 15-20 日之间。各小麦品种 2024 年 1 月 26 日调查每 667m<sup>2</sup> 茎蘖数在 35.2 万~76.3 万之间,扬麦 33 的茎蘖数最高,扬麦 45 (35.2 万)和镇麦 18 (39.0 万)的茎蘖数低于 40.0 万,高于对照的有扬麦 33、扬麦 30、扬辐麦 13、扬麦 23、扬麦 39、瑞华麦 598、苏麦 198。2024 年 2 月 19 日调查每 667m<sup>2</sup> 茎蘖数在 51.6 万~88.6 万之间,扬麦 33 最高,扬麦 37 最低,高于对照的有扬麦 33、扬麦 30、宁麦 35、镇麦 25、扬麦 28、扬麦 25、扬辐麦 17、扬麦 36、苏麦 0558 等 9 个品种。2024 年 3 月 10 日调查每 667m<sup>2</sup> 茎蘖数在 45.8 万~90.1 万之间,茎蘖数居前 5 位的品种分别是扬辐麦 13 (90.1 万)、扬辐麦 20 (82.5 万)、苏麦 0558 (82.2 万)、金单麦 1 号(81.3 万)、扬辐麦 4 号

(CK) (79.2 万)。

成穗率变幅在 32.4%~55.2% 之间,扬麦 37 最高,宁麦 35 最低,成穗率超过 50% 的有扬麦 37、农麦 99、扬辐麦 19;除此之外,镇麦 12 号、镇麦 15、镇麦 18 和镇麦 21 的成穗率也较高,在 46.5%~48.8% 之间;金单麦 1 号、宁麦 35、扬麦 33、扬辐麦 13、扬辐麦 20、扬麦 30 和镇麦 25 的成穗率少于 36.0%,低于对照。综上所述,分蘖能力较强的品种有扬麦 33、扬辐麦 13、扬麦 30 和苏麦 0558,其中扬麦 33 春性较强,前期发苗快,分蘖能力一般的品种为扬麦 37、扬辐麦 15、盐麦 1 号和镇麦 12 号。

**2.2 农艺性状分析** 由表 3 可以看出,26 个参试小麦品种幼苗习性为直立,扬辐麦 20、扬江麦 1820、扬麦 23、扬麦 29、扬麦 34、扬麦 37、镇麦 25、瑞华麦 598 表现为半直立,扬辐麦 17、扬麦 25、扬麦 33 表现为半匍匐。31 个品种穗形为纺锤形,其余 6 个品种为长方形。参试品种均为长芒、白壳、红粒小麦。粒质有 5 种类型,其中半角质有 9 个品种、角质有 8 个品种、半硬质有 6 个品种、硬质有 11 个品种、粉质有 3 个品种。

**2.3 产量及产量结构分析** 由表 4 可以看出,各参试小麦品种每 667m<sup>2</sup> 有效穗数在 23.2 万~33.5 万穗之间,扬辐麦 17 最高,扬辐麦 15 最低;有 25 个品种高于对照,11 个品种低于或等于对照;扬辐麦 17、扬辐麦 19、扬麦 28、宁麦 26、扬麦 35 有效穗数较高,均在 32.0 万穗以上;宁麦 35、扬麦 29、盐麦 1 号、镇麦 12 号、扬辐麦 15 有效穗数低于 28.0 万。每穗粒数变幅在 33.9~45.8 粒之间,扬辐麦 17 最高,扬麦 28 和盐麦 1 号最低;扬辐麦 17、扬麦 34、金单麦 1 号高于对照,其余品种均低于对照;瑞华麦 590、瑞华麦 598、苏麦 198、镇麦 12 号、扬麦 28、盐麦 1 号每穗粒数较少,均在 38.0 粒以下;扬辐麦 17、扬麦 34、金单麦 1 号、扬辐麦 4 号(CK)、扬麦 23 每穗粒数较多,在 44.0 粒及以上。千粒重变幅在 42.8~57.2g 之间,镇麦 12 号最高,扬麦 34 最低;镇麦 12 号、瑞华麦 590、农麦 99、瑞华麦 598、扬江麦 1820、镇麦 15、扬辐麦 15、宁麦 35、扬麦 29 和农麦 77 千粒重较高,均在 52.0g 以上;扬麦 30、扬麦 34 千粒重均在 45.0g 以下,明显低于其他品种。

扬辐麦 17 每 667m<sup>2</sup> 产量最高,达 700.0kg,盐麦 1 号产量最低,仅 435.9kg;扬辐麦 17 (700.0kg)、宁

表2 不同小麦品种的茎蘖动态

品种	茎蘖数(万/667m <sup>2</sup> )			成穗率 (%)	抽穗日期	全生育期 (d)
	2024年1月26日	2024年2月19日	2024年3月10日			
扬辐麦4号(CK)	59.3	76.5	79.2	36.0	4月18日	205
扬辐麦13	67.2	69.2	90.1	34.2	4月19日	206
扬辐麦15	51.1	54.6	49.9	42.5	4月19日	206
扬辐麦17	56.6	79.8	57.5	42.0	4月18日	200
扬辐麦19	51.1	53.1	65.7	50.2	4月19日	205
扬辐麦20	55.8	71.6	82.5	34.1	4月19日	206
金单麦1号	50.2	59.6	81.3	35.1	4月18日	200
扬江麦1820	52.2	73.9	67.2	41.7	4月18日	205
宁麦26	56.0	65.4	74.8	43.2	4月15日	200
宁麦35	57.5	85.7	78.3	32.4	4月15日	198
扬麦23	63.7	60.4	62.8	44.9	4月18日	202
扬麦25	53.4	80.7	72.8	36.6	4月18日	202
扬麦28	44.0	81.0	58.1	40.0	4月18日	200
扬麦29	56.0	69.5	69.0	39.1	4月18日	202
扬麦30	68.4	86.9	60.4	34.9	4月19日	206
扬麦33	76.3	88.6	59.0	33.4	4月18日	201
扬麦34	43.1	69.8	70.1	45.5	4月19日	203
扬麦35	45.5	72.8	63.1	44.1	4月20日	206
扬麦36	49.6	78.6	50.8	36.6	4月15日	195
扬麦37	43.1	51.6	45.8	55.2	4月20日	206
扬麦39	61.6	72.8	63.1	39.2	4月17日	200
扬麦43	44.9	71.6	49.3	42.7	4月17日	200
扬麦45	35.2	72.2	52.2	41.7	4月17日	201
盐麦1号	42.0	54.3	58.1	44.6	4月19日	195
镇麦12号	46.9	52.8	51.4	48.5	4月20日	206
镇麦15	46.9	60.4	61.6	48.0	4月18日	201
镇麦18	39.0	55.5	61.0	48.8	4月20日	206
镇麦21	47.2	58.7	66.0	46.5	4月19日	206
镇麦25	57.2	82.2	70.4	34.4	4月20日	206
农麦77	45.5	73.9	78.3	36.5	4月18日	196
农麦99	54.3	59.0	58.7	52.1	4月17日	197
农麦988	54.0	58.7	66.3	45.1	4月19日	206
瑞华麦590	56.0	75.1	64.6	38.7	4月18日	199
瑞华麦598	59.6	63.4	66.9	42.6	4月19日	206
苏麦198	59.6	69.8	62.5	43.2	4月19日	206
苏麦288	56.0	70.7	64.6	41.0	4月18日	195
苏麦0558	54.0	78.1	82.2	38.6	4月18日	195

表3 不同小麦品种的农艺性状

品种	幼苗习性	穗形	芒	壳色	粒色	粒质
扬辐麦 4 号(CK)	直立	纺锤形	长芒	白壳	红粒	半硬质
扬辐麦 13	直立	纺锤形	长芒	白壳	红粒	半角质
扬辐麦 15	直立	纺锤形	长芒	白壳	红粒	半角质
扬辐麦 17	半匍匐	纺锤形	长芒	白壳	红粒	半硬质
扬辐麦 19	直立	纺锤形	长芒	白壳	红粒	半角质
扬辐麦 20	半直立	纺锤形	长芒	白壳	红粒	角质
金单麦 1 号	直立	长方形	长芒	白壳	红粒	硬质
扬江麦 1820	半直立	纺锤形	长芒	白壳	红粒	角质
宁麦 26	直立	纺锤形	长芒	白壳	红粒	硬质
宁麦 35	直立	纺锤形	长芒	白壳	红粒	硬质
扬麦 23	半直立	纺锤形	长芒	白壳	红粒	硬质
扬麦 25	半匍匐	纺锤形	长芒	白壳	红粒	半硬质
扬麦 28	直立	长方形	长芒	白壳	红粒	半角质
扬麦 29	半直立	纺锤形	长芒	白壳	红粒	硬质
扬麦 30	直立	纺锤形	长芒	白壳	红粒	半硬质
扬麦 33	半匍匐	纺锤形	长芒	白壳	红粒	粉质
扬麦 34	半直立	纺锤形	长芒	白壳	红粒	粉质
扬麦 35	直立	纺锤形	长芒	白壳	红粒	半角质
扬麦 36	直立	长方形	长芒	白壳	红粒	半角质
扬麦 37	半直立	纺锤形	长芒	白壳	红粒	半硬质
扬麦 39	直立	纺锤形	长芒	白壳	红粒	硬质
扬麦 43	直立	纺锤形	长芒	白壳	红粒	半硬质
扬麦 45	直立	长方形	长芒	白壳	红粒	粉质
盐麦 1 号	直立	纺锤形	长芒	白壳	红粒	角质
镇麦 12 号	直立	长方形	长芒	白壳	红粒	硬质
镇麦 15	直立	纺锤形	长芒	白壳	红粒	硬质
镇麦 18	直立	纺锤形	长芒	白壳	红粒	角质
镇麦 21	直立	纺锤形	长芒	白壳	红粒	角质
镇麦 25	半直立	纺锤形	长芒	白壳	红粒	角质
农麦 77	直立	纺锤形	长芒	白壳	红粒	硬质
农麦 99	直立	长方形	长芒	白壳	红粒	半角质
农麦 988	直立	纺锤形	长芒	白壳	红粒	硬质
瑞华麦 590	直立	纺锤形	长芒	白壳	红粒	硬质
瑞华麦 598	半直立	纺锤形	长芒	白壳	红粒	角质
苏麦 198	直立	纺锤形	长芒	白壳	红粒	半角质
苏麦 288	直立	纺锤形	长芒	白壳	红粒	角质
苏麦 0558	直立	纺锤形	长芒	白壳	红粒	半角质

表4 不同小麦品种的产量及产量结构

品种	有效穗数(万穗/667m <sup>2</sup> )	每穗粒数	千粒重(g)	产量(kg/667m <sup>2</sup> )	比CK±(%)
扬辐麦4号(CK)	28.5	44.4	45.0	544.5	-
扬辐麦13	30.8	38.9	50.7	575.3	5.7
扬辐麦15	23.2	43.9	52.5	505.4	-7.2
扬辐麦17	33.5	45.8	45.9	700.0	28.6
扬辐麦19	33.0	40.6	46.3	595.1	9.3
扬辐麦20	28.1	39.0	50.3	529.2	-2.8
金单麦1号	28.5	45.0	48.9	601.1	10.4
扬江麦1820	30.8	39.4	52.9	627.9	15.3
宁麦26	32.3	40.8	50.9	657.7	20.8
宁麦35	27.8	38.8	52.4	539.0	-1.0
扬麦23	28.6	44.0	47.8	590.1	8.4
扬麦25	29.5	41.9	50.4	588.3	8.0
扬麦28	32.4	33.9	49.7	511.0	-6.2
扬麦29	27.2	39.2	52.4	526.0	-3.4
扬麦30	30.3	43.4	42.9	530.3	-2.6
扬麦33	29.6	40.5	51.6	596.0	9.4
扬麦34	31.9	45.1	42.8	589.2	8.2
扬麦35	32.1	40.4	49.5	597.3	9.7
扬麦36	28.8	42.6	51.2	589.7	8.3
扬麦37	28.5	40.5	49.9	541.8	-0.5
扬麦39	28.5	43.2	49.6	582.2	6.9
扬麦43	30.6	39.7	50.6	583.3	7.1
扬麦45	30.1	42.7	47.0	570.3	4.7
盐麦1号	25.9	33.9	51.3	435.9	-19.9
镇麦12号	25.6	34.4	57.2	466.7	-14.3
镇麦15	29.6	39.1	52.8	575.3	5.7
镇麦18	29.8	39.7	51.7	578.9	6.3
镇麦21	30.7	38.5	48.5	551.8	1.3
镇麦25	28.3	40.5	48.1	510.5	-6.2
农麦77	28.6	43.8	52.3	618.8	13.6
农麦99	30.7	38.6	53.5	605.4	11.2
农麦988	29.9	40.8	47.4	550.6	1.1
瑞华麦590	29.1	37.1	54.2	545.5	0.2
瑞华麦598	28.5	35.9	53.2	503.6	-7.5
苏麦198	30.2	35.9	51.6	534.2	-1.9
苏麦288	29.0	40.2	50.8	578.5	6.2
苏麦0558	31.7	43.3	45.5	613.3	12.6

麦 26 (657.7kg)、扬江麦 1820 (627.9kg)、农麦 77 (618.8kg)、苏麦 0558 (613.3kg)、农麦 99 (605.4kg)、金单麦 1号 (601.1kg)产量较高,均在 600.0kg 以上,较对照增产 10.4%~28.6%;扬麦 35、扬麦 33、扬辐麦 19、扬麦 23、扬麦 36、扬麦 34、扬麦 25、扬麦 43、扬麦 39 产量也相对较高,均在 580.0kg 以上,增幅为 6.9%~9.7%;镇麦 18、苏麦 288、镇麦 15、扬辐麦 13、扬麦 45 产量在 570.0kg 以上,增幅为 4.7%~6.3%。以上 21 个品种在产量上有较大优势。扬麦 37、宁麦 35、苏麦 198、扬麦 30、扬辐麦 20、扬麦 29、扬麦 28、镇麦 25、扬辐麦 15、瑞华麦 598、镇麦 12 号、盐麦 1 号等 12 个品种较对照减产 0.5%~19.9%,产量表现略差。

**2.4 籽粒品质分析** 由表 5 可以看出,参试小麦品种的容重在 743~816g/L 之间,宁麦 26 最高,扬辐麦 15 最低;有 25 个品种高于对照,10 个品种低于对照;宁麦 26、扬麦 34、扬麦 25、苏麦 198 的容重较高,均超过 800g/L;镇麦 12 号、扬麦 36、扬辐麦 15 的容重较低,均低于 760g/L。参试小麦品种硬度均超过 60.0,扬麦 45 最低,为 61.4,瑞华麦 598 最高,为 81.1。出粉率在 48.5%~78.1% 之间,扬麦 43 最高,扬麦 33 最低;有 16 个品种高于对照,20 个品种低于对照;扬麦 43、扬麦 28、扬辐麦 20、扬江麦 1820、扬麦 23、扬麦 35 出粉率较高,均超过 75.0%。蛋白质含量在 12.06%~16.24% 之间,扬麦 39 最高,苏麦 288 最低;有 19 个小麦品种蛋白质含量超过 14.00%,瑞华麦 598、扬麦 35、扬麦 30、苏麦 288 蛋白质含量低于 13.00%。淀粉含量在 55.6%~60.1% 之间,扬麦 30 最高,扬麦 39 最低。湿面筋含量在 26.4%~36.8% 之间,扬麦 39 最高,苏麦 288、扬麦 30 最低;有 22 个品种湿面筋含量超过 30.0%。

总体来说,扬辐麦 20、扬麦 23、扬麦 34、扬麦 37、苏麦 198 等 5 个品种容重达到 1 等小麦标准,且硬度指数超过 60.0,蛋白质含量超过 14.00%,湿面筋含量超过 30.0%。

**2.5 产量结构及品质性状的相关性** 由表 6 可知,产量与有效穗数、每穗粒数呈极显著正相关关系,与千粒重相关性不显著;容重与有效穗数、产量呈极显著正相关,与千粒重呈极显著负相关;硬度与有效穗数、每穗粒数呈显著负相关,与千粒重呈极显

著正相关;出粉率与产量结构性状无显著相关性;淀粉含量与蛋白质含量呈极显著负相关;湿面筋含量与蛋白质含量呈极显著正相关,与淀粉含量呈极显著负相关。蛋白质含量、淀粉含量、湿面筋含量与容重、硬度、出粉率和产量结构性状无显著相关关系。

### 3 讨论

2023 年秋播小麦抽穗、灌浆成熟期晴雨相间分明,气温平稳,日照充足,光热条件对夏收作物籽粒的灌浆成熟总体有利。此阶段有效积温 854℃,较前两年增加 17~32℃;降水量 56mm,较前两年减少 24~58mm;日照时数 282h,比前两年增加 21~80h。在这样的气候条件下,小麦灌浆较为充分,不同品种的千粒重特性均发挥了较大潜力,因此千粒重对产量的影响不显著,并且灌浆充分的小麦籽粒硬度均较高。越冬期经历低温寒潮和雨雪天气,拔节孕穗期气温偏高、降水偏多,导致不同品种的茎蘖动态、有效穗数和每穗粒数均有明显变化。

扬辐麦 17 虽然千粒重相对不高,但有效穗数和每穗粒数均最高,因此产量最高。宁麦 26 和扬江麦 1820 的有效穗数、每穗粒数、千粒重较为均衡,产量也较高。镇麦 12 号、盐麦 1 号、瑞华麦 598 的千粒重均较大,但有效穗数和每穗粒数均不够理想,因此产量不高,同时大粒型品种不利于取得较高的容重,镇麦 12 号、盐麦 1 号容重均未达到 770g/L。农麦 77 因有效穗数较低,苏麦 0558 因千粒重较低,农麦 99 因每穗粒数较低,均没有取得更高的产量。这表明,有效穗数、每穗粒数、千粒重之间存在着难以协调的矛盾,因此在小麦品种千粒重相对一定的情况下,主攻有效穗数和大穗,能够取得较高的产量。若小麦生长后期想要取得更高产量,则需要着重关注籽粒灌浆阶段,力争取得大粒,提高千粒重而获得高产。因此,在灌浆条件较为适宜的情况下,选择每穗粒数和有效穗数较多的品种,比如扬辐麦 17,更容易取得高产,其次是穗粒协调的品种,如宁麦 26 和扬江麦 1820,能够取得较高的产量。

在品质方面,按照 GB/T 17320—2013《小麦品种品质分类》标准,扬辐麦 17 的硬度、湿面筋含量、蛋白质含量均达到中强筋小麦标准,其有效穗数和

表5 不同小麦品种的籽粒品质

品种	容重(g/L)	硬度	出粉率(%)	蛋白质含量(%)	淀粉含量(%)	湿面筋含量(%)
扬辐麦 4号(CK)	777	70.5	71.1	13.07	56.7	28.2
扬辐麦 13	785	74.7	67.9	14.60	56.6	31.9
扬辐麦 15	743	73.0	71.3	13.35	57.2	29.4
扬辐麦 17	798	66.4	70.1	13.62	57.7	29.1
扬辐麦 19	786	64.2	67.8	14.69	57.5	31.8
扬辐麦 20	798	69.8	77.1	15.74	56.1	34.6
金单麦 1号	793	71.5	67.4	13.38	57.2	28.9
扬江麦 1820	785	74.9	77.1	14.74	57.4	31.7
宁麦 26	816	72.8	67.4	13.71	58.0	29.1
宁麦 35	788	64.2	71.9	14.46	57.3	31.9
扬麦 23	796	69.3	76.1	14.48	57.7	31.2
扬麦 25	812	68.7	68.8	13.19	59.0	28.7
扬麦 28	766	67.7	77.5	14.97	57.3	33.1
扬麦 29	762	76.6	69.2	15.39	56.3	34.0
扬麦 30	791	62.6	60.4	12.07	60.1	26.4
扬麦 33	772	62.3	48.5	14.26	59.1	30.8
扬麦 34	813	63.7	71.7	14.70	58.2	31.4
扬麦 35	777	63.7	75.8	12.22	59.6	26.7
扬麦 36	749	63.6	56.9	14.80	57.0	33.5
扬麦 37	791	73.2	74.6	15.41	57.1	34.3
扬麦 39	778	76.7	72.2	16.24	55.6	36.8
扬麦 43	787	74.5	78.1	15.37	56.4	34.5
扬麦 45	798	61.4	58.4	13.75	59.7	31.0
盐麦 1号	760	79.2	71.5	13.78	58.7	29.8
镇麦 12号	756	77.4	71.5	15.28	56.3	34.8
镇麦 15	790	78.4	72.2	13.88	58.1	30.9
镇麦 18	778	79.4	55.6	15.15	56.6	33.8
镇麦 21	779	74.4	69.9	14.94	58.1	32.3
镇麦 25	780	73.1	70.7	13.66	58.2	30.8
农麦 77	761	79.0	68.1	14.19	58.0	30.9
农麦 99	785	74.9	53.0	13.18	58.0	28.7
农麦 988	779	73.1	68.2	13.17	59.5	28.2
瑞华麦 590	772	78.8	69.8	13.07	58.0	29.0
瑞华麦 598	774	81.1	72.7	12.71	58.5	27.2
苏麦 198	801	70.3	60.7	15.60	57.0	34.2
苏麦 288	790	78.3	72.6	12.06	58.5	26.4
苏麦 0558	785	69.1	65.8	13.93	57.7	29.3

表6 产量结构及品质性状相关性分析

性状	有效穗数	每穗粒数	千粒重	产量	容重	硬度	出粉率	蛋白质含量	淀粉含量	湿面筋含量
有效穗数	1									
每穗粒数	0.14	1								
千粒重	-0.47**	-0.62**	1							
产量	0.66**	0.60**	-0.26	1						
容重	0.56**	0.27	-0.43**	0.47**	1					
硬度	-0.39*	-0.41*	0.59**	-0.26	-0.29	1				
出粉率	-0.10	-0.12	0.01	-0.18	0.05	0.25	1			
蛋白质含量	-0.05	-0.18	0.20	-0.05	-0.06	0.05	0.09	1		
淀粉含量	0.20	0.12	-0.29	0.06	0.18	-0.31	-0.27	-0.75**	1	
湿面筋含量	-0.14	-0.23	0.26	-0.16	-0.13	0.09	0.09	0.98**	-0.74**	1

\*、\*\* 分别表示在 0.05、0.01 水平上存在显著、极显著相关性

每穗粒数较高,千粒重中等,因此取得了较高的容重(798g/L),达到了 GB 1351—2023《小麦》中的 1 等小麦标准。宁麦 26 与扬辐麦 17 的表现相似,但因其粒型更小,取得了更高的容重(816g/L),但扬辐麦 17 的出粉率更高。扬江麦 1820 的出粉率高达 77.1%,在参试小麦品种中处于较高水平,且硬度、蛋白质含量、湿面筋含量均达到了强筋小麦标准,但其千粒重相对较高,容重(785g/L)未达 1 等小麦标准。扬辐麦 20 和扬麦 37 的容重达到了 1 等小麦标准,且硬度、蛋白质含量、湿面筋含量均达到了强筋小麦标准,但由于有效穗数较低(仅 28.0 万穗/667m<sup>2</sup>左右),未能取得较高的产量,在实际生产中,可以通过适当增加基本苗、促蘖成穗来提高产量,同时取得较好的籽粒品质。

#### 4 结论

随着育种技术和栽培技术的不断发展,小麦新品种千粒重也在不断提升,在千粒重相对较高的情况下,有效穗数和每穗粒数较多的品种在扬州沿江地区有较好的产量表现。灌浆条件较为适宜的情况下,选择每穗粒数和有效穗数较多的品种,如扬辐麦 17,更容易取得高产,其次是穗粒协调的品种,如宁麦 26 和扬江麦 1820,能够取得较高的产量。此外,扬辐麦 20 和扬麦 37 具有较好的籽粒品质特性,可以通过适当增加基本苗、促蘖成穗来提高产量,同时取得较好的品质。总体上,扬辐麦 17、扬江麦 1820、扬麦 23、扬麦 34、扬麦 35、扬麦 39、扬麦 43、扬麦

45、镇麦 15、镇麦 18、苏麦 288 在取得较高产量的同时,具有较高的容重和出粉率,综合表现较好,适宜在扬州沿江地区推广种植。

#### 参考文献

- [1] 李文旭,吴政卿,雷振生,姜桂英. 河南省主要气象因子变化及其对主要粮食作物单产的影响特征. 作物杂志,2021(1):124-134
- [2] 胡洵瑀,王靖. 气候要素、品种及管理措施变化对河南省冬小麦和夏玉米生育期的影响. 中国农业大学学报,2019,24(11):16-29
- [3] 吴芬,徐萍,郭海谦,张正斌. 冬小麦产量差和资源利用效率差及调控途径研究进展. 中国生态农业学报,2020,28(10):1551-1567
- [4] 王浩哲. 威海市 21 个小麦品种种植比较试验. 中国种业,2025(1):67-71,76
- [5] 王兰. 山东省小麦玉米产量差及影响因素研究. 泰安:山东农业大学,2019
- [6] 唐为安,田红,陈晓艺,温华洋,丁霞,徐光清. 气候变暖背景下安徽省冬小麦产量对气候要素变化的响应. 自然资源学报,2011,26(1):66-78
- [7] 王瑞,张永科,郭勇,孔令让,胡希远. 小麦不同阶段产品品质性状的变异及其关系. 麦类作物学报,2018,38(8):900-905
- [8] 金欣欣,姚艳荣,贾秀领,姚海坡,申海平,崔永增,李谦. 基因型和环境对小麦产量、品质和氮素效率的影响. 作物学报,2019,45(4):635-644
- [9] 陈华萍,王照丽,魏育明,郑有良. 四川小麦地方品种农艺性状与品质性状的聚类分析. 麦类作物学报,2006,26(6):29-34
- [10] 卢红芳,王晨阳,郭天财,尹云星. 灌浆前期高温和干旱胁迫对小麦籽粒蛋白质含量和氮代谢关键酶活性的影响. 生态学报,2014,34(13):3612-3619

(收稿日期:2025-01-20)