

新疆地区不同春小麦品种(系)的性状表现分析

张 龙 蔺怀龙 严 康 张越仁 潘威德 侯亚晨 权永刚 胡 成

(九圣禾种业股份有限公司,新疆昌吉 831100)

摘要:新疆是我国重要的粮食产区,小麦种植面积约占粮食作物总面积的 65%。为进一步研究新育成小麦品种(系)的农艺性状特点及其与产量之间的关系,对 2022–2025 年度新疆优质小麦品种科企联合体区域试验和生产试验的小麦品种(系)的综合表现进行分析。结果显示:穗粒数、千粒重、穗长的变异系数相对较高,具有丰富的遗传变异;生育期、株高的变异系数较小,具有较高的遗传稳定性;抗病性分析发现多数品种兼具两种抗性,对叶锈病表现为高抗,白粉病表现为中抗及以上;垦春 1799、粮春 1931 和兴木 2004 这 3 个品种的产量表现突出,与 3 个对照相比增产显著,增产幅度在 6.03%~18.47% 之间,具有较高的丰产潜力,同时具有稳产、适应性好等特性,可进一步扩大种植示范面积。

关键词:新疆;春小麦;区域试验;农艺性状;产量;适应性;高稳系数;增产点率

Analysis of Trait Performance of Different Spring Wheat Varieties in Xinjiang

ZHANG Long, LIN Huailong, YAN Kang, ZHANG Yueren, PAN Weide,

HOU Yachen, QUAN Yonggang, HU Cheng

(Joinhope Seed Industry Co., Ltd., Changji 831100, Xinjiang)

小麦作为新疆的第二大粮食作物,2023 年种植面积约 120 万 hm^2 (1800 万亩),在新疆粮食生产和保障粮食安全中具有重要的战略地位^[1]。在小麦萌发、分蘖、开花、灌浆等关键生长阶段,基因型与环境间相互作用,最终影响产量、品质及抗逆性等核心农艺性状的形成。种质资源的遗传多样性对培育小麦新品种具有重要作用。近年来,国内育种进程加快,小麦新品种审定数量逐年增加,但是种质资源的利用仍集中在少数亲本上,导致遗传多样性降低,市场上的小麦品种同质化严重^[2]。李爱国等^[3]对 2001–2020 年杂交育成的 505 个品种进行分析发现,亲本利用主要集中在周麦 16、矮抗 58、周麦 22 等少数种质资源。赵福年等^[4]通过分析春小麦产量与水分之间的关系及其环境影响因素发现,播前土壤储水能够显著提高小麦产量。段珊等^[5]对不同片区区域试验小麦品系的农艺性状及产量之间的关系研究发现,小麦产量的提高得益于株高、穗粒数和千粒重

的增加,并且千粒重对产量的作用最大。客观、科学地评估小麦品种的稳定性和适应性,能够有效提高小麦品种选育效率^[6],保障新疆春小麦生产的可持续发展。

随着人们多元化生活水平的提高,现有品种已经不能满足现阶段市场需求。因此,亟需选育出适合新疆北疆区域大面积推广种植的高产、稳产、抗逆、优质春小麦新品种(系)。本研究对 2022–2025 年度新疆优质小麦品种科企联合体试验的春小麦品种(系)的农艺性状、丰产性、稳产性和适应性进行客观评价,旨在筛选出适宜北疆春麦区种植的优异小麦品种(系),促进新旧品种更替和小麦产业发展。

1 材料与方法

1.1 试验材料 供试春小麦品种(系)包括 2022–2023 年度新疆优质小麦品种科企联合体区域试验参试品种(系) 15 个:新黑麦 1 号、粮春 1931、垦春 1799、垦春 17124、兴木 2004、九圣禾 C608、九圣禾 C609、天湖 866、九圣禾 C603、垦春 1540、垦

春 1691、兴木 1814、新春 36 号(CK1)、新春 37 号(CK2)、新春 48 号(CK3);2023–2024 年度新疆优质小麦品种科企联合体区域试验参试品种(系) 14 个:九圣禾 C612、九圣禾 C613、粮春 2002、垦春鉴 24、兴木 2202、新黑麦 2 号、新黑麦 1 号、粮春 1931、垦春 1799、兴木 2004、九圣禾 C609、新春 36 号(CK1)、新春 37 号(CK2)、新春 48 号(CK3);2024–2025 年度新疆优质小麦品种科企联合体生产试验参试品种(系) 8 个:粮春 1931、垦春 1799、九圣禾 C609、兴木 2004、新黑麦 1 号、新春 36 号(CK1)、新春 37 号(CK2)、新春 48 号(CK3)。

1.2 试验设计 2022–2024 年度区域试验及 2024–2025 年度生产试验均设置 5 个试验点,分别是石河子、塔城、巴里坤、焉耆、额敏;参试单位分别为九圣禾种业股份有限公司、新疆农业科学院奇台麦类试验站、新疆农垦科学院作物研究所、新疆生产建设兵团第四师农业科学研究所、巴州旭丰农业科技开发有限公司、新疆生产建设兵团第十三师农业科学研究所、阿勒泰地区维多利农业技术服务有限公司、新疆兴木种业有限责任公司、塔城地区农业科学研究所。

各试验点按新疆维吾尔自治区农作物品种审定委员会制定的统一试验方案进行,采用随机区组

排列,区域试验小区面积为 16.7m^2 ,设置 3 次重复,生产试验小区面积为 150m^2 ,设置 2 次重复,播种量均按 40 万粒/ 667m^2 计算。管理措施与常规大田一致,土壤肥力中上等。采用当地先进的栽培管理技术措施,要求及时一致,生育期内治虫不防病。

1.3 性状考察 参照《小麦种质资源描述规范和数据标准》^[7] 对各试验点所有品种(系)的生育期、收获穗数、株高、穗长、小穗数、穗粒数、千粒重等 7 个主要农艺性状进行考察,各试验点全区收获并测定产量,取平均产量计算折合每 hm^2 产量。

1.4 数据分析 采用 Excel 2021、Microsoft office 2021 对数据进行统计分析,利用 SPSS 25.0 进行描述性统计。产量采用高稳系数、适应度进行稳产性及适应性评价,高稳系数($\%$)=(平均产量–标准差)/(对照品种产量 $\times 1.1$) $\times 100$;适应度主要反映单个品种对环境的适应能力,指各品种超过平均产量的环境数占试验总环境数的百分比,适应度越大,品种的适应性越好。

2 结果与分析

2.1 农艺性状比较 对 2022–2025 年度参试的品种(系)在 5 个试验点不同农艺性状的综合表现进行分析(表 1)。结果表明,2022–2023 年度区域试

表 1 参试小麦品种(系)的主要农艺性状

年度	指标	生育期(d)	收获穗数(万/667m ²)	株高(cm)	穗长(cm)	小穗数	穗粒数	千粒重(g)
2022–2023	平均值	99	38.1	79.4	9.7	16.2	45.0	46.3
	标准差	1.32	1.61	3.93	0.51	0.47	1.96	2.75
	方差	1.74	2.59	15.42	0.26	0.22	3.85	7.56
	最小值	97	35.1	70.0	8.8	15.5	42.2	43.5
	最大值	101	40.3	85.7	10.8	17.1	47.9	51.9
	变异系数(%)	1.34	4.22	4.94	5.27	2.88	4.36	5.93
2023–2024	平均值	101	37.3	83.2	10.0	16.2	45.3	45.1
	标准差	1.85	1.10	3.26	0.54	0.58	2.66	2.84
	方差	3.41	1.21	10.64	0.29	0.34	7.05	8.07
	最小值	99	34.5	77.6	9.0	15.4	40.4	40.3
	最大值	106	39.0	90.5	10.9	17.2	50.3	50.4
	变异系数(%)	1.83	2.96	3.92	5.34	3.57	5.86	6.30
2024–2025	平均值	99	37.8	87.1	9.8	16.4	45.7	43.8
	标准差	1.16	1.21	2.47	0.53	0.7	3.26	3.08
	方差	1.36	1.46	6.12	0.29	0.49	10.65	9.46
	最小值	98	35.5	83.7	9.1	14.9	41.4	38.2
	最大值	101	39.1	90.4	10.6	17.3	51.5	48.6
	变异系数(%)	1.17	3.20	2.84	5.43	4.26	7.15	7.03

验中参试品种(系)的生育期集中在97~101d之间,平均生育期99d;最高收获穗数40.3万/667m²,平均收获穗数为38.1万/667m²;平均株高和穗长分别为79.4cm、9.7cm,平均小穗数和穗粒数为16.2个、45.0粒,千粒重在43.5~51.9g之间。2023~2024年度区域试验中参试品种(系)的生育期在99~106d之间,平均生育期为101d,与2022~2023年度相比推迟2d;收获穗数范围为34.5万~39.0万/667m²,平均收获穗数37.3万/667m²;平均株高和穗长分别为83.2cm、10.0cm,平均小穗数和穗粒数为16.2个和45.3粒,千粒重范围在40.3~50.4g之间。2024~2025年度生产试验中参试品种(系)的平均生育期是99d,收获穗数在35.5万~39.1万/667m²之间,平均株高87.1cm,穗长在9.1~10.6cm之间,平均小穗数和穗粒数分别为16.4个、45.7粒,平均千粒重为43.8g。

从变异系数来看,2022~2023年度区域试验穗长和千粒重的变异系数均在5.00%以上,其余农艺性状变异系数较小;2023~2024年度区域试验穗长、穗粒数、千粒重的变异系数均在5.00%以上,且千粒重(6.30%)>穗粒数(5.86%)>穗长(5.34%),其余农艺性状变异系数较小;2024~2025年生产试验中,各性状变异系数从小到大依次为生育期(1.17%)<株高(2.84%)<收获穗数(3.20%)<小穗数(4.26%)<穗长(5.43%)<千粒重(7.03%)<穗粒数(7.15%)。综上,生育期、收获穗数和小穗数等农艺性状的变异系数较小,说明这些性状受环境因素影响较小,遗传基础相对稳定;穗长、穗粒数和千粒重的变异系数相对较高,参试品种(系)的多样性受这些农艺性状遗传变异的影响较大。

2.2 产量比较 对2022~2025年度参试的品种(系)在5个试验点的产量表现进行分析(表2)。结果显示,2022~2023年度区域试验参试品种(系)的每hm²平均产量在6838.83~7946.97kg之间,新黑麦1号(7946.97kg)、垦春1799(7727.34kg)和粮春1931(7725.90kg)的产量居前3位;与新春36号(CK1)相比,所有参试品种(系)均增产,增产幅度在2.32%~16.20%之间;与新春37号(CK2)相比,垦春17124减产0.09%,新春36号(CK1)减产2.36%,其余品种(系)均增产,增产幅度在0.92%~13.46%之间;与新春48号(CK3)相比,九

圣禾C609减产0.30%,垦春17124减产1.31%,新春36号(CK1)、新春37号(CK2)分别减产3.55%、1.22%,其余品种(系)增产0.74%~12.08%。

2023~2024年度区域试验参试品种(系)的每hm²平均产量在6641.97~8128.80kg之间,垦春1799(8128.80kg)、粮春1931(7706.16kg)、九圣禾C609(7413.48kg)产量居前3位;与新春36号(CK1)相比,九圣禾C612减产3.20%,其余品种(系)增产0.20%~18.47%;与新春37号(CK2)相比,新春48号(CK3)、新黑麦2号、新春36号(CK1)、九圣禾C612分别减产0.67%、1.43%、1.63%、4.77%,其余品种(系)增产2.92%~16.55%;与新春48号(CK3)相比,新黑麦2号、新春36号(CK1)、九圣禾C612分别减产0.76%、0.96%、4.13%,其余品种(系)增产0.68%~17.34%。

2024~2025年度生产试验所有参试品种(系)的每hm²平均产量均高于3个对照品种,九圣禾C609(7683.69kg)、粮春1931(7646.28kg)和垦春1799(7636.71kg)的产量居前3位,其中九圣禾C609较对照分别增产18.59%、9.40%、17.81%,其余品种(系)较新春36号(CK1)增产12.17%~18.01%,较新春37号(CK2)增产3.48%~8.87%,较新春48号(CK3)增产11.44%~17.24%。

综合以上结果,粮春1931和垦春1799的产量在不同年份及不同试验点的表现较为稳定且增产显著,具有较高的丰产潜力;九圣禾C609在2022~2023年度区域试验中产量相对略低,可能受到外界环境因素影响,小麦生长发育受阻,导致产量降低,但在2023~2025年度产量较高,在每个试验点均有良好表现;垦春17124、九圣禾C612和新黑麦2号产量较低,在多个环境下均减产。

2.3 适应性及稳产性分析 为进一步分析小麦品种(系)在不同环境下的适应性表现及高产、稳产能力,对不同年份的所有参试品种进行适应性及稳产性分析。由表3可知,除九圣禾C612和对照外,其余参试品种(系)的增产点率均在60%及以上;2022~2023年度区域试验新黑麦1号、粮春1931、垦春1799、垦春1540、垦春1691和兴木1814在5个试验点均较对照增产,增产点率为100%;2023~2024年度区域试验垦春1799在5个试验点均较对照增产,增产点率为100%;2024~2025年度生产试

表2 参试小麦品种(系)的产量

年度	品种(系)	各试验点产量(kg/hm ²)					平均产量 (kg/hm ²)	增减产(%)			排名
		塔城	巴里坤	石河子	焉耆	额敏		比CK1	比CK2	比CK3	
2022-2023	新黑麦1号	8028.00	8047.95	7255.50	9625.50	6777.90	7946.97	16.20	13.46	12.08	1
	粮春1931	8107.80	8167.80	7372.35	7888.20	7093.35	7725.90	12.97	10.30	8.96	3
	垦春1799	8167.80	8327.55	7439.40	7748.40	6953.55	7727.34	12.99	10.32	8.98	2
	垦春17124	6749.85	6809.85	7284.45	7548.75	6596.10	6997.80	2.32	-0.09	-1.31	14
	兴木2004	7448.85	7768.35	7414.95	8307.60	6941.55	7576.26	10.78	8.16	6.85	5
	九圣禾C608	7169.25	7269.15	7216.95	8047.95	6747.90	7290.24	6.60	4.08	2.81	9
	九圣禾C609	6310.50	7748.40	7251.60	7668.45	6366.45	7069.08	3.37	0.92	-0.30	12
	天湖866	6570.15	7189.20	7329.75	8487.30	6138.75	7143.03	4.45	1.98	0.74	10
	九圣禾C603	7888.20	7089.30	7403.70	7568.70	7506.75	7491.33	9.54	6.95	5.65	8
	垦春1540	7987.95	7748.40	7460.85	7868.25	7109.40	7634.97	11.64	9.00	7.68	4
	垦春1691	8227.65	7608.60	7381.80	7628.55	6638.10	7496.94	9.62	7.03	5.73	7
	兴木1814	7908.15	7688.40	7408.35	7768.35	6837.75	7522.20	9.99	7.39	6.09	6
	新春36号(CK1)	7309.05	7109.40	6671.25	7109.40	5995.05	6838.83	-	-2.36	-3.55	15
	新春37号(CK2)	7508.70	7329.00	6834.15	7348.95	6001.05	7004.37	2.42	-	-1.22	13
	新春48号(CK3)	7748.40	7428.90	6768.30	7488.75	6019.05	7090.68	3.68	1.23	-	11
2023-2024	九圣禾C612	7149.30	7309.05	6519.90	4359.45	7872.15	6641.97	-3.20	-4.77	-4.13	14
	九圣禾C613	8846.70	8387.40	5945.85	5797.35	7738.35	7343.13	7.02	5.28	6.00	5
	粮春2002	7129.35	8167.80	6078.90	7834.20	7205.25	7283.10	6.15	4.42	5.13	7
	垦春鉴24	8307.60	7568.70	6482.70	6354.45	7944.15	7331.52	6.85	5.12	5.83	6
	兴木2202	8866.65	7528.65	5820.45	5615.55	8059.95	7178.25	4.62	2.92	3.62	9
	新黑麦2号	6989.55	7868.25	6136.80	5373.90	8005.95	6874.89	0.20	-1.43	-0.76	12
	新黑麦1号	8267.55	8087.85	5733.45	5717.40	8555.10	7272.27	5.99	4.27	4.97	8
	粮春1931	9186.30	8307.60	6416.85	6458.25	8161.80	7706.16	12.31	10.49	11.24	2
	垦春1799	8826.75	7948.05	6661.05	8736.90	8471.25	8128.80	18.47	16.55	17.34	1
	兴木2004	8926.65	7908.15	6253.35	5669.55	8267.55	7405.05	7.93	6.17	6.89	4
	九圣禾C609	8826.75	7452.00	6354.31	6262.65	8171.70	7413.48	8.05	6.29	7.01	3
	新春36号(CK1)	7968.00	7229.10	5271.90	6322.50	7514.70	6861.24	-	-1.63	-0.96	13
	新春37号(CK2)	8387.40	7368.90	5699.10	6685.95	6731.85	6974.64	1.65	-	0.68	10
	新春48号(CK3)	8107.80	7488.75	5530.65	6875.70	6636.00	6927.78	0.97	-0.67	-	11
2024-2025	粮春1931	7884.00	8298.30	6948.30	7333.65	7767.15	7646.28	18.01	8.87	17.24	2
	垦春1799	7833.90	7791.75	7423.65	7400.40	7733.85	7636.71	17.86	8.73	17.09	3
	九圣禾C609	7897.35	8211.75	6901.65	7667.10	7740.60	7683.69	18.59	9.40	17.81	1
	兴木2004	7817.25	7971.75	7168.65	6533.70	7743.90	7447.05	14.94	6.03	14.19	4
	新黑麦1号	8851.05	6305.10	6702.60	6267.00	8214.15	7267.98	12.17	3.48	11.44	5
	新春36号(CK1)	7130.25	5058.30	6460.65	6466.95	7280.25	6479.28	-	-7.75	-0.65	8
	新春37号(CK2)	7220.25	7185.00	6452.25	6898.95	7360.35	7023.36	8.40	-	7.69	6
	新春48号(CK3)	6473.25	7475.10	6194.25	6133.65	6333.15	6521.88	0.66	-7.14	-	7

表3 参试小麦品种(系)的稳产性和适应性

年度	品种(系)	平均产量 (kg/hm ²)	增产点率(%)			高稳系数(%)				高稳系数 位次	适应度 (%)
			比 CK1	比 CK2	比 CK3	X_{CK1}	X_{CK2}	X_{CK3}	均值		
2022–2023	新黑麦 1 号	7946.97	100	100	100	91.26	89.11	88.02	89.46	8	60
	粮春 1931	7725.90	100	100	100	96.42	94.14	93.00	94.52	2	60
	垦春 1799	7727.34	100	100	100	95.33	93.08	91.94	93.45	4	60
	垦春 17124	6997.80	60	60	60	87.69	85.62	84.57	85.96	10	40
	兴木 2004	7576.26	100	80	60	94.01	91.79	90.67	92.16	6	40
	九圣禾 C608	7290.24	80	60	60	90.64	88.50	87.42	88.86	9	60
	九圣禾 C609	7069.08	80	80	80	84.75	82.75	81.74	83.08	12	60
	天湖 866	7143.03	80	60	60	83.10	81.13	80.15	81.46	14	60
	九圣禾 C603	7491.33	100	80	80	95.75	93.48	92.35	93.86	3	60
	垦春 1540	7634.97	100	100	100	96.80	94.51	93.36	94.89	1	60
	垦春 1691	7496.94	100	100	100	92.04	89.86	88.77	90.22	7	60
	兴木 1814	7522.20	100	100	100	94.36	92.13	91.01	92.50	5	60
	新春 36 号(CK1)	6838.83	–	0	0	83.91	81.93	80.93	82.26	13	60
	新春 37 号(CK2)	7004.37	100	–	20	84.93	82.92	81.91	83.26	11	60
	新春 48 号(CK3)	7090.68	100	80	–	84.96	82.95	69.26	79.06	15	60
2023–2024	九圣禾 C612	6641.97	60	40	40	69.93	68.80	69.26	69.33	14	60
	九圣禾 C613	7343.13	80	80	80	78.73	77.45	77.98	78.05	9	60
	粮春 2002	7283.10	60	80	80	85.89	84.49	85.06	85.15	3	40
	垦春鉴 24	7331.52	100	60	80	85.55	84.16	84.73	84.81	4	60
	兴木 2202	7178.25	80	80	80	76.33	75.09	75.60	75.67	12	60
	新黑麦 2 号	6874.89	60	60	60	76.16	74.92	75.43	75.51	13	60
	新黑麦 1 号	7272.27	80	60	80	77.52	76.26	76.77	76.85	10	60
	粮春 1931	7706.16	100	80	80	85.90	84.51	85.08	85.16	2	60
	垦春 1799	8128.80	100	100	100	95.93	94.37	95.00	95.10	1	60
	兴木 2004	7405.05	80	80	80	79.79	78.49	79.02	79.10	6	60
	九圣禾 C609	7413.48	80	80	60	83.38	82.03	82.58	82.66	5	60
	新春 36 号(CK1)	6861.24	–	20	20	76.70	75.45	75.96	76.03	11	60
	新春 37 号(CK2)	6974.64	80	–	60	79.29	78.00	78.53	78.61	7	40
	新春 48 号(CK3)	6927.78	80	40	–	78.97	77.68	78.21	78.29	8	40
2024–2025	粮春 1931	7646.28	100	100	100	95.78	88.36	95.15	93.10	3	60
	垦春 1799	7636.71	100	100	100	94.40	87.09	93.79	91.76	4	60
	九圣禾 C609	7683.69	100	100	100	98.20	90.59	97.56	95.45	1	60
	兴木 2004	7447.05	100	100	100	96.15	88.70	95.52	93.46	2	60
	新黑麦 1 号	7267.98	80	80	80	85.30	78.69	84.74	82.91	6	40
	新春 36 号(CK1)	6479.28	–	20	80	78.59	72.50	78.07	76.39	8	40
	新春 37 号(CK2)	7023.36	80	–	80	93.48	86.24	92.87	90.87	5	60
	新春 48 号(CK3)	6521.88	20	20	–	83.81	77.31	83.26	81.46	7	20

粮春 1931、垦春 1799、九圣禾 C609、兴木 2004 在 5 个试验点均较对照增产,增产点率为 100%。

2022–2023 年度区域试验除九圣禾 C609、天湖 866 外,其余品种(系)的高稳系数均高于对照,垦春 17124、兴木 2004 适应度值为 40%,说明其受环境影响较大,稳产性相对较差,其余品种(系)与对照一致,均为 60%。2023–2024 年度区域试验除对照外各参试品种(系)的高稳系数表现为:垦春 1799> 粮春 1931> 粮春 2002> 垦春 24> 九圣禾 C609> 兴木 2004> 九圣禾 C613> 新黑麦 1 号> 兴木 2202> 新黑麦 2 号> 九圣禾 C612;除粮春 2002、新春 37 号(CK2)、新春 48 号(CK3)外,其品种(系)的适应度均为 60%。2024–2025 年度生产试验除对照外的参试品种(系)的高稳系数均在 78% 以上,表现较好,粮春 1931、垦春 1799、九圣禾 C609 和兴木 2004 的适应度均为 60%,新黑麦 1 号的适应度略低,为 40%。综合以上结果,粮春 1931、垦春 1799、九圣禾 C609、兴木 2004 等 4 个品种在不同年度及各试验点不仅产量较高,且稳产性及适应性较好。

2.4 抗病性分析 由表 4 可知,2022–2024 年度所有参试品种(系)均表现为高抗叶锈病。2024–2025 年度兴木 2004、新黑麦 1 号表现为中抗叶锈病,其中新黑麦 1 号在所有参试品种(系)中发病率和病情指数最高,其余品种(系)均表现为高抗叶锈病。

2022–2023 年度粮春 1931、垦春 1799、兴木 2004、九圣禾 C609、天湖 866 和九圣禾 C603 高抗白粉病,其余品种(系)均表现为中抗水平;2023–2024 年度新黑麦 2 号、粮春 1931、垦春 1799、兴木 2004 和九圣禾 C609 等 5 个品种(系)表现为高抗白粉病,新春 36 号(CK1)表现为中感白粉病,其余品种(系)均表现为中抗白粉病;2024–2025 年度新春 36 号(CK1)抗病性仍表现为中感白粉病,粮春 1931、垦春 1799、新春 48 号(CK3)表现为高抗白粉病,九圣禾 C609、兴木 2004、新黑麦 1 号和新春 37 号(CK2)表现为中抗水平。

3 讨论

小麦产量构成要素间关系复杂,在不同生态环境和栽培条件下取得高产的性状结构差异较大。区域试验能够科学鉴定小麦新品种的丰产性、稳定性、适应性和抗逆性,为品种的推广应用提供依据,筛选出高产、抗病、抗逆的优良品种,有助于提升小麦

产量和品质,保障粮食安全^[5]。农艺性状的多样性为小麦新品种的选育和改良提供了丰富的遗传资源^[8]。本试验中,穗粒数、千粒重、穗长的变异系数相对较高,具有丰富的遗传变异潜力,选择效果好,这与樊明等^[9]、佟汉文等^[10]的研究结果一致;生育期、株高的变异系数较小,说明品种的生育期、株高已趋于稳定,具有较高的遗传稳定性,受生态环境和气候影响较小^[11]。

在所有参试品种(系)中,垦春 1799 和粮春 1931 的平均产量分别为 7830.95kg/hm²、7692.78kg/hm²,居参试品种(系)前 2 位,且在不同年份及不同试验点的表现较为稳定且增产幅度大,具有较高的丰产潜力;九圣禾 C609 在 2022–2023 年度区域试验中产量均较低,但在 2023–2025 年度产量较高且在多个试验点均有良好表现,说明其对特定环境条件存在较强的依赖性;垦春 17124、九圣禾 C612 和新黑麦 2 号产量较低,在不同年份及多个生态环境下持续表现低产特征,说明这 3 个品种(系)相较于其他品种遗传背景中缺乏对不同气候、土壤条件的广谱抗逆性和环境响应调节能力。丰产性、稳产性和适应性是衡量小麦品种优劣的重要指标,同时也是品种审定和示范推广的重要依据。参试品种(系)的增产点率、高稳系数及适应度分析结果表明,粮春 1931、垦春 1799、九圣禾 C609 和兴木 2004 在不同年度及各试验点不仅产量较高,且稳产性及适应性较好。

抗病性鉴定作为选育抗逆、广适性品种的重要组成部分,对于促进小麦抗病育种具有重要指导意义^[12]。本研究对 2022–2025 年度所有参试品种(系)进行抗病性分析发现,绝大多数品种对叶锈病和白粉病的抗性均在中抗及以上水平,同时兼具两种抗性的品种(系)在所有参试品种中占比接近一半,说明当前育种材料中已积累丰富的抗病基因资源,且育种目标已从单一抗病向综合抗病转型,为后续品种审定和推广奠定综合抗性基础。

综合农艺性状、产量、抗病性分析结果,垦春 1799 和粮春 1931、兴木 2004 在区域试验及生产试验中产量均位于前 5 位,较对照增产幅度大且在各试验点表现稳定,推荐在新疆北部进一步扩大推广种植面积;垦春 17124、九圣禾 C612 和新黑麦 2 号在区域试验中较对照减产,对环境变化敏感,缺乏对

表 4 参试小麦品种(系)的抗病性

年度	品种(系)	叶锈病			白粉病		
		发病率(%)	病情指数	抗感类型	发病率(%)	病情指数	抗感类型
2022-2023	新黑麦 1 号	2.86	1.07	高抗	10.00	5.36	中抗
	粮春 1931	0	0	高抗	0	0	高抗
	垦春 1799	0	0	高抗	0	1.73	高抗
	垦春 17124	1.43	0.36	高抗	12.86	5.36	中抗
	兴木 2004	2.86	1.07	高抗	2.86	1.07	高抗
	九圣禾 C608	2.86	0	高抗	11.43	5.36	中抗
	九圣禾 C609	0	0	高抗	0	0	高抗
	天湖 866	2.86	0.71	高抗	2.86	0.71	高抗
	九圣禾 C603	4.29	1.43	高抗	4.29	1.43	高抗
	垦春 1540	4.29	1.07	高抗	11.43	5.71	中抗
	垦春 1691	0	0	高抗	11.43	5.36	中抗
	兴木 1814	5.71	2.14	高抗	12.86	5.36	中抗
	新春 36 号(CK1)	0	0	高抗	15.71	6.43	中抗
	新春 37 号(CK2)	0	0	高抗	17.14	7.14	中抗
	新春 48 号(CK3)	0	0	高抗	12.86	5.71	中抗
2023-2024	九圣禾 C612	4.29	1.43	高抗	11.43	5.36	中抗
	九圣禾 C613	4.29	1.07	高抗	17.14	6.79	中抗
	粮春 2002	2.86	0.71	高抗	14.29	6.07	中抗
	垦春鉴 24	1.43	0.36	高抗	14.29	6.43	中抗
	兴木 2202	1.43	0.36	高抗	12.86	5.71	中抗
	新黑麦 2 号	2.86	0.71	高抗	2.86	1.07	高抗
	新黑麦 1 号	1.43	0.36	高抗	14.29	6.43	中抗
	粮春 1931	0	0	高抗	0	0	高抗
	垦春 1799	0	0	高抗	0	0	高抗
	兴木 2004	1.43	0.36	高抗	1.43	0.36	高抗
	九圣禾 C609	2.86	1.07	高抗	2.86	1.07	高抗
	新春 36 号(CK1)	0	0	高抗	42.86	18.57	中感
	新春 37 号(CK2)	1.43	0.36	高抗	12.86	5.71	中抗
	新春 48 号(CK3)	0	0	高抗	14.29	6.07	中抗
2024-2025	粮春 1931	0	0	高抗	0	0	高抗
	垦春 1799	0	0	高抗	0	0	高抗
	九圣禾 C609	0	0	高抗	11.43	5.36	中抗
	兴木 2004	20.00	10.00	中抗	15.71	7.14	中抗
	新黑麦 1 号	24.29	12.14	中抗	17.14	7.50	中抗
	新春 36 号(CK1)	10.00	3.21	高抗	40.00	16.43	中感
	新春 37 号(CK2)	7.14	2.50	高抗	11.43	5.36	中抗
	新春 48 号(CK3)	0	0	高抗	0	0	高抗

病情指数范围:高抗:0~5;中抗:5~15;中感:15~30;高感:>30

(下转第 84 页)

密品种占 46.7%,与密植滴灌技术推广形成技术协同,能有效提升玉米产量^[9-10]。抗病性侧重茎腐病等常发病害,其中中抗及以上品种占比 60.0%,仍需加强对其他病害的抵御能力。近年来河南省夏季极端天气频发,加剧了玉米病害发生,严重影响玉米产量与品质,制约玉米产业发展,因此选育高抗病性玉米品种至关重要。

14 个主导玉米品种区域试验产量较对照郑单 958 普遍增产 4.00% 以上,具有明显高产优势。粗蛋白、粗脂肪、粗淀粉含量品质指标均达到《国家级玉米品种审定标准(2021 年修订)》(粗淀粉含量(干基)≥69.0%,粗蛋白质含量(干基)≥8.0%,粗脂肪含量(干基)≥3.0%);赖氨酸含量高于普通玉米品种(0.20%~0.25%),部分玉米品种接近国家优质玉米标准(0.40%)。赖氨酸含量与蛋白质含量呈协同提升趋势,且赖氨酸含量与产量呈显著正相关,证实优质高产协同选育已取得一定成效,且为功能性饲料玉米育种提供了可能。种子是农业的“芯片”,种子质量决定作物生产以及粮食安全。玉米是重要的粮食与经济作物,维持玉米稳定生产对保障粮食安全具有重要作用。河南省作为玉米主产区,应加快玉米产业转型升级,选育并推广适合当地生

(上接第 78 页)

气候、土壤条件的调节能力,适应性较差,建议淘汰;九圣禾 C609 在区域试验和生产试验中的增产表现不稳定,可进行下一步试验示范;其余品种(系)在不同试验点的表现稳定性略差,产量不突出,但整体表现有潜力,可进入下一阶段试验进一步考察。

参考文献

- [1] 杨秋侠,黄鑫,杨志刚,李宇辉,张慧,张健. 新疆南疆区域试验小麦产量构成要素的相关分析. 大麦与谷类科学,2024,41(3):19-24
- [2] 王金艳,李金峰,李林峰,王士苗,周晓超,刘骏,牛秀丽,杜立丰. 2017-2022 年焦作小麦区域试验品种主要农艺性状及产量分析. 南方农业学报,2023,54(4):1038-1044
- [3] 李爱国,宋晓霞,张文斐,王改革. 2001-2020 年河南省审定小麦品种育种特点及表型性状演变分析. 麦类作物学报,2021,41(8):947-959
- [4] 赵福年,刘江,张强,王润元,王鹤龄,雷俊. 半干旱区春小麦水分与产量关系及其影响因素分析. 干旱地区农业研究,2023,41(6):209-218
- [5] 段珊,付之乐,王晶晶,孟海涛,施万喜. 陇东旱地冬小麦区域试验品

产的玉米品种,提高玉米产量与质量,推动玉米产业高质量发展。

参考文献

- [1] 孙奇,刘丹,刘刚,周英,刘德才,赵天辉. 玉米育种现状及育种效率的有效提升路径探析. 种子世界,2024(10):141-143
- [2] 孙海潮,卢道文,张莹莹,张盼,史丽丽,牛永锋,董文恒,李永江. 黄淮海夏播区联合国审玉米新品种综合性状分析. 玉米科学,2022,30(2):21-28
- [3] 徐亚南,张艳芳,徐妍. 河南省玉米产业现状及对策建议. 中国种业,2025(3):21-23
- [4] 苏在兴,李小珊,黄忠勤. 2009-2023 年江苏省审定玉米品种抗病性分析. 安徽农业科学,2025,53(10):12-15,20
- [5] 史庆玲,周宁,时小红,张香粉,刘海静,张留声,刘桂珍. 河南省玉米品种利用现状及发展策略. 中国种业,2025(4):26-29
- [6] 张瑞朋,栾化泉,刘骞,申德新. 2001-2022 年先锋种子子公司在我国审定玉米品种分析. 中国种业,2023(9):126-130
- [7] 董文彪,冯文哲,屈萌钰,冯浩,于强,何建强. 未来气候变化对黄淮海冬小麦-夏玉米轮作系统生产力影响. 农业机械学报,2024,55(11):429-445
- [8] 苏在兴,李小珊,黄忠勤. 2009-2023 年江苏省审定玉米品种特征特性及产量性状分析. 玉米科学,2025,33(6):14-21
- [9] 宋志东. 玉米单产提升关键栽培技术. 现代农村科技,2025(10):14
- [10] 朱光敏. 玉米合理密植技术及其应用效果研究. 农村科学实验,2025(19):93-95

(收稿日期:2025-10-31)

系农艺性状及抗性分析. 西南农业学报,2024,37(5):980-989

- [6] 王汉霞,高新欢,马巧云,陈现朝,侯起岭,张立平. 北部冬麦区小麦品种丰产稳产性与试验环境评价. 中国生态农业学报(中英文),2025,33(6):1117-1127
- [7] 李立会,李秀全,杨欣明. 小麦种质资源描述规范和数据标准. 北京:中国农业出版社,2006
- [8] 张凡,韩勇,关立,董军红,郜峰,宋志均,杨春玲. 16 个小麦新品种(系)农艺性状与高产稳产及适应性分析. 中国种业,2024(4):52-58
- [9] 樊明,张双喜,李红霞,方亮,刘旺清,裘敏,魏亦勤. 春小麦主要农艺性状与产量的相关及通径分析. 宁夏农林科技,2017,58(7):5-7
- [10] 佟汉文,黄荣华,刘易科,朱展望,张宇庆,秦金成,付汉红,高春保. 小麦新品种农艺性状与产量的相关及通径分析. 湖北农业科学,2008,47(7):758-760
- [11] 敬樊,李勇刚. 15 个小麦新品种(系)主要农艺性状与产量的相关及通径分析. 陕西农业科学,2021,67(5):9-13
- [12] 刘太国,邱军,周益林,徐世昌,陈怀谷,刘艳,高利,刘博,郑传临,陈万权. 中国冬小麦区域试验品种抗病性评价. 中国农业科学,2015,48(15):2967-2975

(收稿日期:2025-11-07)