

杨 辉,简俊涛,王清华,等. 南阳盆地小麦高产成因分析及育种对策[J/OL]. 大麦与谷类科学,2026,43(1):26–31 (2026-02-04). <https://doi.org/10.14069/j.cnki.32-1769/s.2026.01.005>.

南阳盆地小麦高产成因分析及育种对策

杨 辉¹,简俊涛^{1*},王清华¹,张闯闯²,刘 骏³,李玉鹏¹,鞠 乐¹,全洪雷¹,李学军⁴,谢彦周⁴

(1. 南阳市科学院,河南 南阳 473000;2. 南阳农业职业学院,河南 南阳 473000;3. 焦作市农林科学研究院,河南 焦作 4540022;

4. 西北农林科技大学农学院,陕西 杨凌 712100)

摘要:为探究南阳盆地小麦产量形成关键因子并指导高产新品种选育,以近30年来南阳麦区最高产年份(2022年)西北农林科技大学黄淮南片小麦品种试验联合体的24个区域试验品种(系)为材料,调查其条锈病、叶锈病抗性与主要农艺性状并追溯亲本来源。结果显示:24个品种(系)中21个对条锈病表现出高抗,3个中抗;6个品种(系)对叶锈病表现出高抗,13个表现出中抗。24个品种(系)平均产量为9687.45 kg/hm²,其基本苗数变异系数最大,为6.57%;成穗数变异系数为5.51%;穗粒数变异系数为5.33%;最高分蘖数变异系数为4.33%;千粒质量变异系数为3.87%;容重变异系数最小,为0.41%。对品种(系)亲本溯源,直接使用频次较高的是周麦18、西农979、郑麦366和西农822;间接使用频次较高的是周8425B、周麦9号、小偃6号及姊妹系、周麦16。对产量与成穗数、穗粒数和千粒质量进行通径分析,成穗数对产量的直接作用通径系数最大,其次是穗粒数。19个增产品种(系)成熟期与抽穗期呈极显著正相关;成穗数与基本苗数呈极显著正相关,与最高分蘖数呈显著正相关;穗粒数与成熟期呈极显著正相关,与成穗数呈极显著负相关,与最高分蘖数呈显著负相关;千粒质量与基本苗数、成穗数均呈极显著负相关;株高与抽穗期呈显著正相关,与成穗数呈显著负相关,与穗粒数呈极显著正相关。南阳麦区实现高产育种着力点重在成穗数,其次是穗粒数,适当早抽穗降低株高进而提升成穗数,或适当增加株高和延后成熟期以提升穗粒数。

关键词:南阳盆地;小麦;高产成因;育种对策

中图分类号:S512.1

文献标志码:A

文章编号:1673-6486-20250118

河南是我国小麦的主要产区,常年种植面积566.7万hm²左右,南阳素有“中州粮仓”美誉,常年麦播面积稳居该省10%以上,南阳小麦产能提升对保障该省乃至全国粮食安全至关重要^[1]。参照小麦区划,我国小麦种植区分10个生态类型^[2-3],南阳地处黄淮南片麦区与长江中下游麦区交接处,在地理位置上西部与陕西接壤,南部临近湖北,独特的地理位置孕育了特殊的盆地气候。南阳小麦生产表现出种植面积大、产量不高等特点,究其原因:一方面由于种植的小麦品种繁多,另一方面独特的盆地气候下形成的生物逆境和非生物逆境因素影响小麦安全生产。南阳小麦种植面积常年较为稳定,提高单产水平对于提高当地小麦产能意义重大,培育高产

小麦品种并加强推广利用是提升南阳小麦产能的重要抓手。

研究小麦主要农艺性状相关性及其产量成因,利于明晰小麦品种产量潜能和高产小麦品种的培育。对南阳地区“西农”系列、“宛麦”系列小麦新品系在抗性和产量性状方面进行分析,发现:综合抗病性好是高产基础,着手培育冬前发育稳健且春发能力强,进而增加穗数并协调穗粒数利于取得高产^[4]。2022年是近30年南阳小麦产量最高的年份,小麦生育期没有出现干旱、干热风、收获期连阴雨等不利非生物逆境,条锈、叶锈等主要病害自然发病较轻。对高产年份小麦品种(系)的重要农艺性状和产量性状进行分析有利于探明南阳当地小麦高产品种选育中性状主攻方向,对材料进行系谱分析能明晰亲本来源并指导杂交组合配制。选用2021—2022年西北农林科技大学黄淮南片小麦品种试验联合体的24个区域试验品种(系),对主要农艺性状、抗病性、产量及系谱进行统计分析,探讨产量差异与潜力、农艺性状与产量的相关性及其系谱溯源,为南阳盆地小麦新品种培育提供参考。

收稿日期:2025-11-24;修回日期:2026-01-22。

基金项目:西北农林科技大学南阳小麦试验示范站建设项目;农业生物育种重大项目(2023ZD0402504)。

作者简介:杨 辉(1976—),男,副研究员,主要从事小麦新品种选育与高产栽培研究。Email: 13721807607@163.com。

* 通信作者:简俊涛(1990—),男,硕士,助理研究员,主要从事小麦遗传育种研究。Email: jjt312024501@163.com。

1 材料与方法

1.1 材料及种植

选用2021—2022年西北农林科技大学黄淮南片小麦品种试验联合体(简称西农联合体)的24个区域试验品种(系)为材料,其中6个通过2024年国家审定,11个品系完成生产试验待审。2021年每份材料种植于南阳市科学院溱河试验基地(112°25'E、32°54'N),随机区组设计,3次重复,田间肥力中等,施复合肥(N、P₂O₅、K₂O质量分数均为15%)50 kg/667 m²,小区播量按照基本苗18万株/667 m²下种,小区长7.5 m、宽2.0 m,行距21 cm,每区8行,常规大田管理,在抽穗扬花期只进行虫害防治。

1.2 性状调查及数据处理

在2022年4月中下旬、5月初及中下旬调查条锈病及叶锈病田间自然发病情况,田间调查抽穗期、成熟期、幼苗习性(匍匐、半匍匐、直立)、基本苗数、最高分蘖数、成穗数、每穗粒数、千粒质量、产量、容重、株高等性状。

1.3 数据处理

数据处理采用Excel 2007、SPSS 22.0进行相关分析和通径分析。

2 结果与分析

2.1 品种(系)亲缘、抗条锈病及叶锈病鉴定结果

24个品种(系)亲本来源丰富,矮抗58获国家科技进步一等奖(2013年),郑麦366、郑麦7698和西农979先后获得国家科技进步二等奖(2014、2018、2019年),周麦18和百农207先后作为河南省小麦冬水组试验的对照。

由表1可知,西农1266等6个小麦品种通过2024年国家审定,西宛161等11个品种(系)完成2024年度生产试验并达标准待审,金粒819等7个品系因不达标在2023、2024年停止试验。经田间自然发病情况调查,24个品种(系)中有21个表现出高抗条锈病,3个表现出中抗;6个品种(系)对叶锈病表现出高抗,13个表现出中抗,总体抗性突出。

表1 2021—2022年西农联合体区域试验品种(系)系谱、抗病性及审定情况

编号	材料名称	系谱	条锈病抗性	叶锈病抗性	审定情况
NY01	西农1266	丰德存麦1号/03011	HR	MS	国审麦20243041
NY02	伟隆302	西农822/西农165	HR	MR	国审麦20243037
NY03	西农877	西农805a/(西农889/西农979)F3	HR	MS	国审麦20243043
NY04	技丰307	西农979/周麦28	HR	MR	国审麦20243026
NY05	金粒819	西农979/宁麦9号//JL286	HR	MR	停止试验(2022—2023)
NY06	西宛161	2000H363-13/01333	HR	MR	生产试验(2023—2024)
NY07	河大169	矮抗58/JL1322	HR	HR	生产试验(2023—2024)
NY08	西农602	H611/西农805	HR	MR	生产试验(2023—2024)
NY09	西农1168	周麦32/西农20	HR	HR	生产试验(2023—2024)
NY10	西纯959	西纯998/西农509	HR	MR	停止试验(2022—2023)
NY11	安农208	淮麦33/西农822	HR	HR	生产试验(2023—2024)
NY12	伟隆387	西农22/郑麦366	HR	HR	生产试验(2023—2024)
NY13	西纯169	西纯862/周98165	HR	HR	国审麦20243039
NY14	秋乐518	周麦18/秋乐2118	HR	MR	停止试验(2022—2023)
NY15	西农2836	西农294/新麦26	HR	HR	国审麦20243042
NY16	西农1329	09034/07条225	HR	MS	生产试验(2023—2024)
NY17	河大189	郑麦7698/JL232	HR	MS	生产试验(2023—2024)
NY18	华展1618	淮麦28/徐麦35//西农822	MR	MS	生产试验(2023—2024)
NY19	西农269	郑麦366/D177	HR	MR	停止试验(2022—2023)
NY20	西农1688	小偃22×04中36	MR	MR	停止试验(2022—2023)
NY21	西农301	西农865/周麦18	HR	MR	停止试验(2022—2023)
NY22	安农201	百农207/皖农09174	MR	MR	停止试验(2022—2023)
NY23	伟隆399	西农22/48-3	HR	MR	生产试验(2023—2024)
NY24	秋乐588	郑麦366/周麦18	HR	MR	生产试验(2023—2024)

注:HR为高抗,MR为中抗,MS为中感。

2.2 品种(系)产量及相关性状变异分析

由表2可知,对24个品种(系)产量及相关农艺性状进行变异分析,基本苗数变异系数最大,为6.57%,其次为成穗数(5.51%)、穗粒数(5.33%),最高分蘖数的变异系数为4.33%,千粒质量变异系数为3.87%,容重变异系数最小(0.41%),产量变异系数为0.97%,株高变异系数为2.58%。24个品种(系)基本苗数平均值为249.90万株/hm²,平均成穗数653.70万个/hm²,穗粒数31.70粒/穗,千粒质量49.71g,产量理论值10300.50kg/hm²,平均产量9687.45kg/hm²且产量变异系数较小,足见24个品种(系)总体产量水平较高,在协调各个性状时实现高产。24个品种(系)成穗数和穗粒数变异系数均高于千粒质量,成穗数和穗粒数在高产新品种选育上仍有较大空间;平均株高76.13cm,株高变幅

69.00~82.00cm,株高之间有一定的变异。

2.3 品种(系)亲缘追溯及使用频次

参照表1中亲本来源对24个品种(系)使用亲本进行溯源,统计直接使用和查询追踪上一代亲本中使用较多的品种(系),上一代亲本中使用较多的品种(系)为间接使用,结果如表3所示,对骨干亲本直接使用频次较高的是周麦18、西农979、郑麦366、西农822和西农805,24个品种(系)亲本间接使用频次较高的是小偃6号及姊妹系、周8425B、周麦9号、周麦16、豫麦49和周麦11。西农979和郑麦366属小偃6号及姊妹系衍生品种,周麦18属周麦9号衍生品种,西农822和西农805属周麦16衍生品种,周麦16属周麦9号和周8425B衍生品种,此外西农805还含有豫麦49血缘。

表2 2021—2022年24个西农联合体区域试验品种(系)产量及其相关性状变异分析

指标	基本苗数/ (万株/hm ²)	最高分蘖数/ (万个/hm ²)	成穗数/ (万个/hm ²)	穗粒数/ (粒/穗)	千粒质量/ g	产量/ (kg/hm ²)	容重/ (g/L)	株高/ cm
平均值	249.90	1214.55	653.70	31.70	49.71	9687.45	809.08	76.13
变幅	223.95~ 281.10	838.50~ 1581.00	534.00~ 843.00	25.50~ 36.80	42.20~ 56.80	8266.50~ 10566.00	784.00~ 824.00	69.00~ 82.00
标准差	1.09	3.50	2.40	1.69	1.93	6.24	3.28	1.96
变异系数(CV)/%	6.57	4.33	5.51	5.33	3.87	0.97	0.41	2.58

表3 24个品种(系)对骨干亲本使用情况

骨干亲本名称	育种机构	审定情况	组合	直接使用 次数/次	间接使用 次数/次
小偃6号及姊妹系	西北植物研究所	GS02008—1984	(ST2422/464)/小偃96	—	11
周8425B	周口市农业科学院	1988年育成	骨干亲本	—	13
周麦9号	周口市农业科学院	GS02001—1993	百农791/豫麦2号//鲁麦1号/偃师4号	—	12
周麦11	周口市农业科学院	国审麦20000007	周8425B/内乡182	—	4
豫麦49	河南平安种业有限公司	国审麦20000006	从温2540变异单株选育而来	—	5
周麦16	周口市农业科学院	国审麦2003029	周9/周8425B	—	9
周麦18	周口市农业科学院	国审麦2005006	内乡185/周麦9	3	—
西农979	西北农林科技大学	国审麦2005005	西农2611/(918/95选1)F ₁	3	—
郑麦366	河南省农业科学院	国审麦2005003	豫麦47/PH82-2-2	3	—
西农822	西北农林科技大学	陕审麦2011001	西农953/周麦16	3	—
西农805	西北农林科技大学	陕审麦2015018	周麦16//豫麦49/冷麦9918	2	—

注:直接使用,指表中骨干亲本在品种(系)亲本中直接被利用;间接使用,指表中骨干亲本的衍生品种(系)在品种(系)亲本中被利用。

2.4 品种(系)产量因素间相关系数及通径系数

对 24 个品种(系)产量性状进行 Kolmogorov-Smirnov 检验,符合正态分布,进行回归分析,得到成穗数(X_1)、穗粒数(X_2)和千粒质量(X_3)与产量(Y_1)的线性方程,即 $Y_1 = -293.568 + 6.881X_1 + 12.302X_2 + 5.022X_3$,由通径系数得出成穗数、穗粒数和千粒质量对产量的直接作用分别为 0.998、0.903 和 0.478。表 4 列出了相关系数、直接通径系数和间接通径系数。

由表 4 可知,该样本群体产量构成因素中,成穗数对产量的直接作用最大,其次是穗粒数,千粒质量对产量的直接作用最小。对产量要素的间接通径系数分析发现,成穗数通过穗粒数和千粒质量分别产生负值(-0.640、-0.277)的间接作用,穗粒数通过成穗数对产量产生 -0.568 的负效应,千粒质量通过成穗数对产量产生负效应值为 -0.224。穗粒数通过千粒质量对产量产生正的效应值(0.013),千粒质量通过穗粒数对产量产生正的效应值(0.007)。成穗数通过穗粒数和千粒质量、穗粒数通过成穗数、千

粒质量通过成穗数均对产量起到负响应值。稳定成穗数,提升穗粒数,兼顾千粒质量,最终实现三要素协调是南阳盆地小麦高产选育的可行之路。

2.5 增产品种(系)产量及相关农艺性状相关分析

24 个品种(系)有 19 个品种(系)较对照周麦 18 增产,对 19 个品种(系)的抽穗期、成熟期、幼苗习性、基本苗数、最高分蘖数、成穗数、每穗粒数、千粒质量、产量、容重和株高进行相关分析(表 5),成熟期和抽穗期呈极显著正相关(0.691)。成穗数与基本苗数呈极显著正相关(0.654),与最高分蘖数呈显著正相关(0.541)。穗粒数与成熟期呈极显著正相关(0.652),与成穗数呈极显著负相关(-0.653),与最高分蘖数呈显著负相关(-0.511)。千粒质量与基本苗数(-0.627)、成穗数(-0.649)均呈极显著负相关。株高与抽穗期呈显著正相关(0.481),与成穗数呈显著负相关(-0.556),与穗粒数呈极显著正相关(0.588)。幼苗习性、产量和容重与其他所有性状均无显著相关性。

表 4 24 个小麦品种(系)产量因素间相关系数及通径系数

材料来源	变量	相关系数				直接通径系数 (DPC)	间接通径系数(IDPC)			
		Y_1	X_1	X_2	X_3		X_1	X_2	X_3	合计
2021—2022 年 西农联合体区 域试验材料	Y_1	1.000	0.225	0.270	0.014	—	—	—	—	—
	X_1	0.225	1.000	-0.629	-0.469	0.998	—	-0.640	-0.277	-0.917
	X_2	0.270	-0.629	1.000	0.014	0.903	-0.568	—	0.013	-0.555
	X_3	0.014	-0.469	0.014	1.000	0.478	-0.224	0.007	—	-0.217

表 5 19 个增产品种(系)农艺性状相关分析

	抽穗期	成熟期	幼苗习性	基本苗数	最高分蘖数	成穗数	穗粒数	千粒质量	产量	容重	株高
抽穗期	1										
成熟期	0.691**	1									
幼苗习性	-0.130	-0.118	1								
基本苗数	0.073	0.270	0.059	1							
最高分蘖数	0.125	-0.147	-0.361	0.186	1						
成穗数	-0.206	-0.137	-0.187	0.654**	0.541*	1					
穗粒数	0.417	0.652**	-0.046	-0.174	-0.511*	-0.653**	1				
千粒质量	-0.256	-0.436	0.163	-0.627**	-0.286	-0.649**	0.043	1			
产量	-0.284	-0.092	-0.256	0.011	0.093	0.360	-0.112	-0.034	1		
容重	0.271	0.066	0.032	-0.079	0.199	0.132	0.106	-0.291	0.117	1	
株高	0.481*	0.277	-0.107	-0.208	-0.145	-0.556*	0.588**	0.337	-0.277	0.304	1

注:* 表示显著相关,** 表示极显著相关; $n=19$;幼苗习性参数设定:匍匐为 1、半匍匐为 3、直立为 5。

3 结论与讨论

本研究选用南阳近30年小麦产量最高的年份,以2021—2022年西北农林科技大学黄淮南片小麦品种试验联合体的24个区域试验品种(系)为材料,其中6个通过2024年国家审定,11个品系完成2024年生产试验待审,对24个品种(系)条锈病和叶锈病抗病性进行统计,结果显示:21个品种(系)在南阳对条锈病高抗、3个中抗;6个品种(系)对叶锈病高抗,13个中抗;24个品种(系)总体抗病性较好。

对产量及相关性状变异进行分析,结果表明:24个小麦品种(系)平均成穗数653.70万个/hm²,平均每穗粒数31.7粒,平均千粒质量49.71g,产量平均值9687.45kg/hm²,总体产量水平较高。基本苗数平均249.90万株/hm²,变异系数最大(6.57%),产量三要素变异系数为成穗数>穗粒数>千粒质量,最高分蘖数变异系数为4.33%且变幅较大,足见品种(系)分蘖能力差异较大。24个品种(系)平均株高76.31cm,变幅在69.00~82.00cm,当年小麦株高高矮适宜。杨攀等对高产小麦新品种郑麦918进行产量要素分析,发现在区域试验和生产试验中变异系数表现为千粒质量>成穗数>穗粒数^[5]。这种差异可能因品种而异。

河南省小麦经历了9次更新换代,育种家通过长期选择,使品种在抗性、产量和品质上不断提高^[9]。明确亲本亲缘关系对新品种选育非常重要,对黄淮冬麦区河南省在2000—2020年通过国审的180个小麦品种进行亲缘分析,发现豫麦49、周麦16和百农AK58是贡献较大的骨干亲本^[7]。王昊等对烟农系列小麦高产进行遗传解析,发现骨干亲本鲁麦14和最新培育的高产广适小麦新品种烟农1212富集了千粒质量和单株产量优异等位基因,烟农系列小麦富集了丰富的高产基因位点,是实现高产稳产的遗传基础^[8]。本研究中24个品种(系)的亲本直接使用频次较高的是周麦18、西农979、郑麦366、西农822和西农805,进一步对亲本进行溯源,亲缘主要来自于小偃6号及其姊妹系、周麦9号、周8425B及豫麦49。小偃6号及其姊妹系、周8425B均是20世纪培育的骨干亲本^[9-10],通过杂交选育在抗病、品质和丰产上得到继承和提高。

直接影响小麦产量的三要素是成穗数、穗粒数和千粒质量,李书民等对众信麦998实现981.1kg/667m²超高产分析,发现该品种成穗数

40万个/667m²、穗粒数55粒/穗和千粒质量53g^[11]。笔者对产量三要素通径分析表明,在高产年份,南阳麦区对产量的直接作用从大到小分别是成穗数>穗粒数>千粒质量。赵倩等对山东高产小麦品种产量成因进行通径分析,发现成穗数>千粒质量>穗粒数,山东省小麦高产品种选育应首先稳固成穗数,其次注重千粒质量选择^[12];冯素伟等对河南省14个超高产小麦品种产量及成因因素进行研究,产量要素通径分析和南阳麦区高产成因趋势一致^[13]。对于产量而言,成穗数通过穗粒数(-0.640)和千粒质量(-0.277)产生负值的间接作用。曲文凯等使用济麦22及超高产小麦新品种烟农1212为材料研究不同施氮和灌溉处理对产量和品质的影响,发现烟农1212产量的提高依靠穗数、穗粒数、千粒质量的协同作用^[14]。对24个品种(系)中19个较对照周麦18增产的品种(系)的农艺性状进行相关性分析结果显示,成穗数与基本苗呈极显著正相关(0.654),与最高分蘖数呈显著正相关(0.541),在保证基本苗的基础上多分蘖是重要选择指标,田间选择时优选分蘖能力强且能多成大分蘖的株系;穗粒数与成熟期呈极显著正相关(0.652),选择适当延迟成熟品系对提升穗粒数有利。随着全球变暖大势所趋,孙道杰等认为未来小麦育种选种的方向是生产高效、短生育期的小麦品种^[15-16]。

本研究和前人研究结论有所不同,本研究认为立足南阳麦区,适当增强小麦品种冬性并适当延长生育期是当地高产品种选育的侧重点之一,究其原因可能是独特的南阳盆地气候下小麦播种较黄淮南片麦区晚、成熟期早于黄淮南片麦区。株高与抽穗期呈显著正相关(0.481),与成穗数呈显著负相关(-0.556),与每穗粒数呈极显著正相关(0.588)。因此可通过选择抽穗相对较早、株高适度降低的材料提升成穗数;或选择株高适度增加、成熟相对延后的材料提升穗粒数。在品种选育过程中,各农艺性状的协调,通过优先稳固成穗数,其次增加穗粒数并协调千粒质量,从而实现三要素协调是南阳盆地高产小麦品种选育的主攻方向。

参考文献:

- [1] 简俊涛,杨辉,王清华,等.矮抗58及其衍生小麦品种在南阳麦区条锈抗性、农艺性状、品质及利用分析[J].种子,2021,40(3):40-44,63.
- [2] 赵广才.中国小麦种植区划研究(一)[J].麦类作物学报,2010,30(5):886-895.

- [3] 赵广才. 中国小麦种植区划研究(二)[J]. 麦类作物学报, 2010,30(6):1140–1147.
- [4] 简俊涛,李玉鹏,张震,等. 南阳地区“西农”系列、“宛麦”系列小麦新品系抗性与产量性状分析[J]. 河南科技学院学报(自然科学版),2017,45(3):1–5.
- [5] 杨攀,周正富,雷振生,等. 国审优质高产小麦品种郑麦918的选育及应用[J]. 大麦与谷类科学,2025,42(4):53–57.
- [6] 庄巧生. 中国小麦品种改良及系谱分析[M]. 北京:中国农业出版社,2003.
- [7] 李楠楠,邹少奎,王丽娜,等. 河南省黄淮冬麦区180个国审小麦品种的亲缘关系分析[J]. 分子植物育种,2022,20(21):7259–7269.
- [8] 王昊,孙妮娜,王鑫,等. 烟农系列小麦高产遗传基础解析[J]. 作物学报,2023,49(6):1584–1600.
- [9] 元佳佳,韩芳,马守才,等. 小麦骨干亲本小偃6号及其衍生品种(系)的遗传解析[J]. 西北农林科技大学学报(自然科学版),2015,43(11):45–53.
- [10] 唐建卫,殷贵鸿,高艳,等. 小麦骨干亲本周8425B及其衍生品种(系)的农艺性状和加工品质综合分析[J]. 麦类作物学报,2015,35(6):777–784.
- [11] 李书民,崔国光,卜学平,等. 众信麦998实现超高产路径解析与技术应用探讨[J]. 中国种业,2023(6):34–39.
- [12] 赵倩,李美玲,李林志,等. 2006—2012年山东省审定高产小麦品种产量构成因素相关和通径分析[J]. 山东农业科学,2013,45(11):21–24.
- [13] 冯素伟,姜小苓,胡铁柱,等. 超高产小麦品种产量构成因素及增产途径分析[J]. 河南科技学院学报(自然科学版),2013,41(3):1–5.
- [14] 曲文凯,徐学欣,赵金科,等. 施氮对滴灌冬小麦花后光合生理、灌浆特性及产量品质的影响[J]. 水土保持学报,2022,36(5):327–336.
- [15] 孙道杰,王辉,郝元峰. 摒弃“累赘”,保障生长发育的顺畅高效:未来小麦改良模式探讨[J]. 麦类作物学报,2016,36(3):263–267.
- [16] 李振声. 我国小麦育种的回顾与展望[J]. 中国农业科技导报,2010,12(2):1–4.

Causes and Breeding Strategy of High Yield in Wheat in Nanyang Basin

Yang Hui¹, Jian Juntao¹, Wang Qinghua¹, Zhang Chuangchuang², Liu Jun³, Li Yupeng¹, Ju Le¹, Quan Honglei¹,
Li Xuejun⁴, Xie Yanzhou⁴

(1. Nanyang Academy of Sciences, Nanyang 473000, China; 2. Nanyang Vocational College of Agriculture, Nanyang 473000, China;
3. Jiaozuo Academy of Agriculture and Forestry Sciences, Jiaozuo 454002, China; 4. College of Agronomy, Northwest A & F
University, Yangling 712100, China)

Abstract: In order to explore the key factors of wheat yield formation in Nanyang Basin and guide the breeding of new high-yield varieties, the resistance of stripe rust and leaf rust, main agronomic traits and parental origin were investigated from 24 regional test varieties (lines) of Huanghuai southern section of Northwest A & F University in 2022, the most productive year in Nanyang wheat area in recent 30 years. Among the 24 varieties (lines), 21 showed high resistance to stripe rust, and 3 showed moderate resistance. Six showed high resistance to leaf rust, and 13 showed moderate resistance. The average yield of 24 varieties (lines) was 9 687.45 kg/hm². The variation coefficient of basic seedlings was the highest (6.57%), followed by the variation coefficient of panicle number (5.51%), grain number per panicle (5.33%), maximum tiller number (4.33%), 1 000-grain weight (3.87%), and the variation coefficient of bulk density was the lowest(0.41%). Tracing back the parental origins of these varieties (lines), Zhoumai 18, Xinong 979, Zhengmai 366, and Xinong 822 were directly used with high frequency. The wheat varieties Zhou 8425B, Zhoumai No.9, Xiaoyan No.6 and their sister lines, and Zhoumai 16 were indirectly used with higher frequency. Through path analysis of yield and its components (panicle number, grain number per panicle, and 1 000-grain weight), the direct path coefficient of panicle number on yield is the largest, followed by grain number per panicle. The maturity period of 19 yield-increasing varieties (lines) shows a highly significant positive correlation with heading date. Panicle number has a highly significant positive correlation with basic seedlings and a significant positive correlation with maximum tiller number. Grain number per panicle is highly significantly positively correlated with maturity period, but highly significantly negatively correlated with panicle number and significantly negatively correlated with maximum tiller number. 1 000-grain weight is highly significantly negatively correlated with both basic seedlings and panicle number. Plant height shows a significant positive correlation with heading date, a significant negative correlation with panicle number, and a highly significant positive correlation with grain number per panicle. The emphasis of breeding for high yield in Nanyang wheat area is panicle formation number, followed by the number of grains per panicle. Appropriately early heading reduced plant height and then increased panicle formation number, appropriately increased plant height and delayed ripening increased grains per spike.

Key Words: Nanyang Basin; Wheat; Causes of high yield; Breeding strategy