

DOI:10.19462/j.cnki.zgzy.20250928006

基于 AMMI 模型、GGE 双标图与多维评价的 糯高粱品种九糯 6 综合性状分析

刘子瑜¹ 黄佳亮^{2,3} 王 富² 赵 倩² 杨 昊⁴ 曹建利¹
王春华¹ 刘 冰¹ 郑士梅¹ 丁孝营¹

(¹ 吉林省吉林市农业科学院, 吉林 132011; ² 吉林农业大学, 长春 130118;

³ 吉林农业科技学院, 吉林 132101; ⁴ 吉林省通榆县熙园种业经销处, 通榆 137200)

摘要:为科学评价糯高粱新品种九糯 6 的产量稳定性、生态适应性及加工品质,在吉林省 10 个试验点开展 2024 年自主糯高粱品种比较试验,综合运用 AMMI 模型、GGE 双标图及多目标决策方法(TOPSIS 模型、Probit 模型和概率加法模型),系统分析基因型、环境及其互作对产量的影响,并评价其品质特性。结果表明,基因型、环境及其互作对产量的影响均达显著或极显著水平。九糯 6 平均产量达 705.35kg/667m²,加权平均绝对得分(WAASB)稳定性指数为 0.0106,表现出优异的高产稳产特性。GGE 双标图分析显示该品种在吉林省中部生态区表现突出。品质分析表明,其支链淀粉含量高于 96.00%,单宁含量适中,加工品质优良。多模型决策分析一致将其评为综合表现最优品种。研究证实,九糯 6 是一个综合性状优良的糯高粱品种,适宜在吉林省大面积推广种植。

关键词:九糯 6; AMMI 模型; GGE 模型; TOPSIS 模型; Probit 模型; 概率加法模型; 品质

Comprehensive Traits Analysis of Waxy Sorghum Jiunuo 6 based on AMMI Model, GGE Biplot and Multidimensional Evaluation

LIU Ziyu¹, HUANG Jialiang^{2,3}, WANG Fu², ZHAO Qian², YANG Hao⁴, CAO Jianli¹,
WANG Chunhua¹, LIU Bing¹, ZHENG Shimei¹, DING Xiaoying¹

(¹ Jilin Academy of Agricultural Sciences, Jilin 132011, Jilin; ² Jilin Agricultural University, Changchun 130118; ³ Jilin Agricultural Science and Technology College, Jilin 132101, Jilin; ⁴ Tongyu County Xiyuan Seed Industry Distribution Office, Tongyu 137200, Jilin)

高粱 [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] 既是我国重要的杂粮作物,也是传统特色作物,具有较强的抗旱、耐涝、耐盐碱等抗逆特性,能够在干旱、盐碱及贫瘠的边际土地上生长,因此被视为最具开发前景的作物之一^[1-2]。按用途划分,高粱可分为籽粒高粱、甜高粱、饲料高粱和帚高粱四大类,其籽粒本身富含淀粉、脂肪、蛋白质和单宁等成分,其中糯高粱因籽粒中支链淀粉含量高、黏性强,成为酿造优质白酒的重要原料,在中国白酒工业中占据不可

替代的地位^[3]。近年来,随着酿酒工艺的提升和市场对高品质白酒需求的增加,行业对糯高粱品种的产量稳定性、环境适应性及加工品质也提出了更高要求。

农作物的产量、品质和抗性受多种因素的影响,不同品种在不同生态区的表现可能存在显著差异^[4],科学评价品种在不同环境下的表现,识别其适宜种植区域,对于品种合理布局和推广至关重要。传统的方差分析虽能揭示基因型与环境效应对产量的影响,但难以直观展示品种与环境的互作模式。为此,AMMI (加性主效应和乘性互作效应)模型^[5]

基金项目:吉林省科技发展计划项目(20220202002NC)

通信作者:丁孝营

和 GGE (基因型主效应 + 基因型与环境互作效应) 双标图^[6] 等多元统计方法被广泛应用于作物品种筛选试验数据分析中,能够有效解析品种的稳定性、适应性和试点代表性,为品种推荐提供可视化依据。目前,AMMI 分析与 GGE 分析已广泛应用到各种作物当中,如玉米^[7]、青稞^[8]、水稻^[9] 等。

吉林省作为东北重要高粱产区,生态类型多样、气候条件复杂,明确不同糯高粱品种的适应区域,对优化布局、提升产量和品质具有重要意义^[10]。九糯 6 是吉林市农业科学院作物所高粱育种团队历经多年选育而成的酿酒用高粱新品种。该品种以自选不育系 1670A 为母本,自选恢复系 1916R 为父本杂交选育而成,具有中早熟、矮秆密植、高产、抗逆性强等特点,登记编号:GPD 高粱(2024) 220042。本研究基于 2024 年自主糯高粱品种比较试验,以品种九糯 6 为重点,结合吉糯 3 号等 9 个品种,运用 AMMI 模型与 GGE 双标图分析产量特点,并借助 TOPSIS、Probit 等模型多维度综合评价品种表现,同时测定支链淀粉等关键品质指标,旨在为九糯 6 在吉林及类似生态区的推广与品种优化提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料 本研究数据来源于 2024 年自主糯高粱品种比较试验,参试材料包括吉糯 3 号、晋糯 3 号、辽粘 3 号等 10 个品种,其中金糯梁 7 号为对照,试验地点包含吉林、公主岭、双辽等 10 个市(表 1)。

表 1 参试糯高粱品种及试点

代号	品种名称	代号	试点名称
G1	吉糯 3 号	E1	吉林
G2	晋糯 3 号	E2	公主岭
G3	辽粘 3 号	E3	双辽
G4	辽糯 11	E4	通化
G5	齐糯 115	E5	白山
G6	九糯 6	E6	延吉
G7	齐杂 106	E7	白城
G8	辽糯 10	E8	辽源
G9	晋杂 22	E9	松原
G10	金糯梁 7 号(CK)	E10	珲春

1.2 试验设计 试验采用随机区组设计,于 2024 年 5 月 26 日统一播种,设 3 次重复。种植规格为

穴距 30cm,每穴留苗 2 株,密度统一控制在 8000 株/667m²。各试点均按统一方案进行规范化田间管理。于成熟期每小区实收 50m²,计算折合每 667m² 产量,并调查株高、叶片数、穗长、单穗粒重等农艺性状。

1.3 品质测定 蛋白质含量根据 GB 5009.5—2016《食品安全国家标准 食品中蛋白质的测定》采用凯氏定氮法测定。粗脂肪含量根据 GB 5009.6—2016《食品安全国家标准 食品中脂肪的测定》采用脂肪测定仪测定。单宁含量根据 GB/T 15686—2008《高粱 单宁含量的测定》进行测定。支链淀粉和直链淀粉含量根据 NY/T 55—1987《水稻、玉米、谷子籽粒直链淀粉测定法》进行测定。

1.4 数据统计与分析 利用 Excel 2020 对性状数据进行整理和统计,采用 DPS 19.05 数据分析系统进行 AMMI 分析、联合方差分析与 Probit 模型、概率相加模型分析,利用 R 语言的“GGE Biplot”程序包制作 GGE 双标图,应用“tibble”“dplyr”“readr”程序包构建 TOPSIS 模型。

AMMI 模型为加性主效应和乘性互作效应,该模型将方差分析与主成分分析相结合,用于解析基因型与环境互作效应。计算公式见公式(1),其中, Y_{ij} 为基因型 i 在环境 j 中的表型值, μ 为总体均值, G_i 为基因型效应, E_j 为环境效应, λ_k 为第 k 阶互作主成分轴(IPCA)的特征根, α_{ik} 和 γ_{jk} 分别为基因型和环境在第 k 阶 IPCA 上的得分, ε_{ij} 为残差。

$$Y_{ij} = \mu + G_i + E_j + \sum_{k=1}^m \lambda_k \alpha_{ik} \gamma_{jk} + \varepsilon_{ij} \quad (1)$$

ASV _{i} 是用来衡量基因型稳定性的指标,计算公式见公式(2),其中 IPCA1 和 IPCA2 为互作主成分轴得分。

$$ASV_i = \sqrt{\left(\frac{IPCA1_{SS}}{IPCA2_{SS}} \times IPCA1_i \right)^2 + (IPCA2_i)^2} \quad (2)$$

加权平均绝对得分(WAASB)稳定性指数:综合各阶 IPCA 的加权稳定性指标,计算公式见公式(3),其中, EP_k 为第 k 阶 IPCA 的解释百分比。

$$WAASB_i = \frac{\sum_{k=1}^m |IPCA_{ik} \times EP_k|}{\sum_{k=1}^m EP_k} \quad (3)$$

TOPSIS 模型通过构造正理想解与负理想解,计算各品种与理想解的相对贴近度,计算公式见公

式(4),其中 D_i^+ 、 D_i^- 分别为评价对象与正、负理想解的欧氏距离。

$$C_i = \frac{D_i^-}{D_i^+ + D_i^-} \quad (4)$$

Probit模型基于累积正态分布函数,将各性状转换为概率值,估计品种在各类指标上优于平均水平的概率,计算公式见公式(5),其中 Φ 为标准正态分布函数。

$$P(Y=1|X) = \Phi(X\beta) \quad (5)$$

2 结果与分析

2.1 九糯6农艺性状表现 九糯6苗期长势强,出苗至成熟期约119d,较对照提前3d,芽鞘呈绿色,叶

脉呈蜡色,根蘖数为3个,成熟植株株高137.0cm,叶片数17片。穗部性状表现为穗长33.9cm,穗纺锤形,穗型中紧,颖壳红色,单穗粒重67.1g,籽粒红色,千粒重27.2g。

2.2 产量的变异特征分析 由图1可知,在2024年试验中,参试高粱品种平均产量排名依次为:晋杂22>齐糯115>九糯6>齐杂106>吉糯3号>辽糯10>晋糯3号>金糯梁7号(CK)>辽粘3号>辽糯11。九糯6排名居第3位,九糯6的平均产量为705.35kg/667m²,较金糯梁7号(CK)增产22.85%,且在10个试验点中最高产量可达829.40kg/667m²,充分体现了其高产稳产特性。

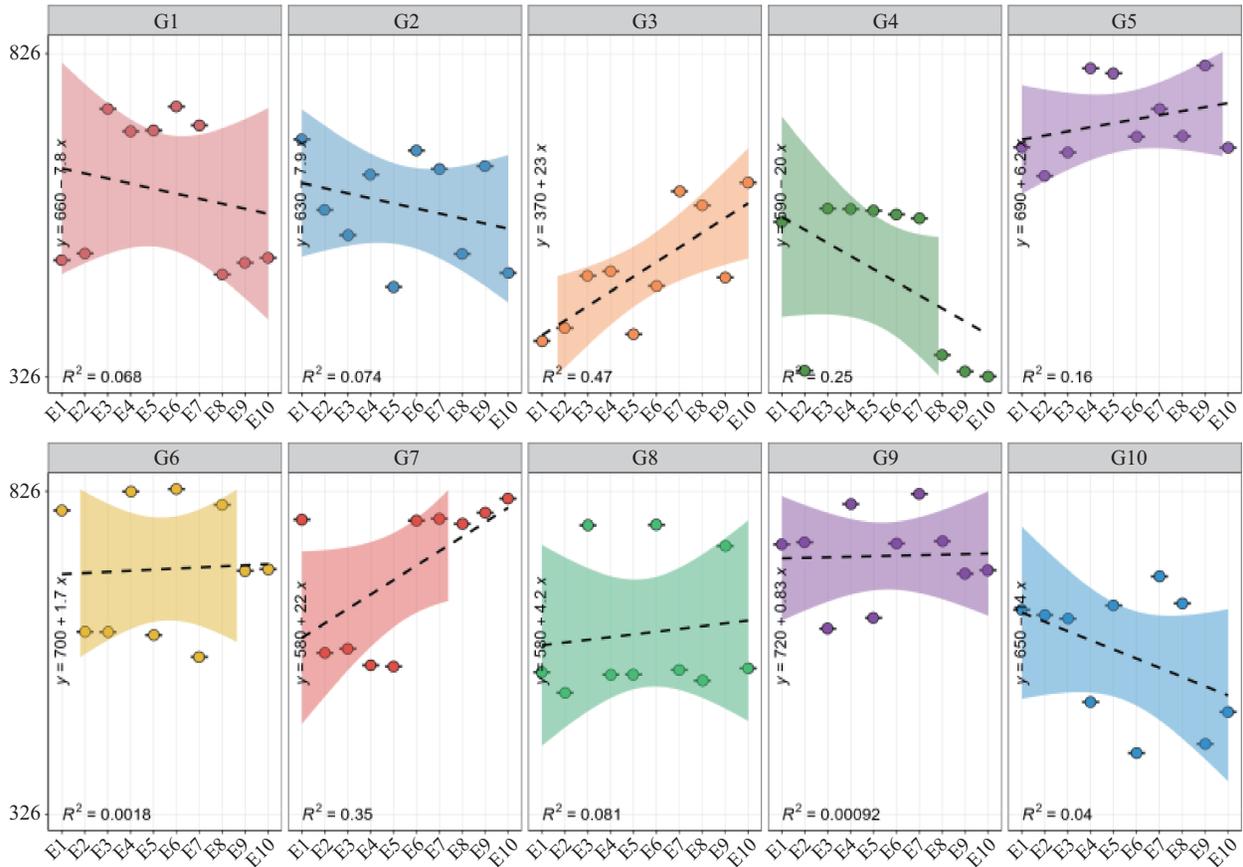


图1 参试高粱品种各点次产量汇总

如表2所示,环境的变异对产量的影响达到显著水平,基因型及基因型和环境交互作用对产量的影响达到极显著水平,这意味着不同品种的基因型、所处的环境状况以及这两者的相互作用对于产量的变化起到了决定性的作用,环境与基因型交互作用的改变是导致产量变化的主要驱动因素。

表2 参试品种产量的联合方差分析

变异来源	平方和	自由度	均方	F值	P值
基因型	736265.2159	9	81807.2462	13.3513	0.0001**
环境	119443.3173	9	13271.4797	2.1660	0.041*
交互作用	764369.2461	81	9436.6574	1.5401	0.002**
误差	300236.7536	49	6127.2807		
总变异	1620077.779	99	16364.4220		

*、** 分别表示在0.05、0.01水平上存在显著、极显著差异

2.3 AMMI 模型分析 AMMI 模型与加权平均绝对得分(WAASB)稳定性评估结果揭示了参试品种基因型的显著差异(表3),WAASB 值越低产量稳定性越好。参试品种齐糯 115 和九糯 6 表现优异,齐糯 115 的平均产量较高(721.25kg/667m²),九糯 6 的产量(705.35kg/667m²)也位居前列;更为关键的是,两者均表现出较高的稳定性,其 WAASB 值(齐糯 115 为 0.0087,九糯 6 为 0.0106)远低于其他品种。以上结果表明,齐糯 115 和九糯 6 的基因型与环境互作效应较弱,在测试环境中均能实现高产与稳产的统一,是理想的推广类型。相比之下,晋杂 22 虽产量最高(725.80kg/667m²),但其 WAASB 值(0.0715)明显高于齐糯 115 和九糯 6,稳定性一般;齐杂 106 则属于高产但稳定性较差的类型(WAASB 值为 0.1314);金糯梁 7 号(CK)稳定性最差,WAASB 值达到 0.1732。

2.4 丰产性、稳产性与适应性分析 如图 2A 所

示,PC1 和 PC2 分别对品种效应及品种与环境互作效应的解释程度为 50.09% 和 18.22%,合计贡献了 68.31% 的有效信息,这表明其研究结果具有一定的可靠性。GGE 双标图能对参试组合丰产性、稳产性及试验点的代表性和鉴别力作出更准确和直观的分析。在 GGE 双标图分析中,10 个参试品种被划分为 6 个区域,10 个试验点归属于 4 个生态区域,各区域内品种的产量表现呈现明显差异,位于不同生态区域多边形顶点的品种为该区域的最佳匹配品种。其中,双辽(E3)为独立试验区,该区域内吉糯 3 号(G1)表现最好,辽糯 10(G8)次之;白山(E5)、延吉(E6)、通化(E4)试点同属一个生态区,此区域内齐糯 115(G5)的综合表现最优,是适配该生态条件的优势品种;公主岭(E2)、松原(E9)、白城(E7)、吉林(E1)试点构成一个生态区,该区域中晋杂 22(G9)表现突出,九糯 6(G6)其次,为该区域的次优选择;珲春(E10)、辽源(E8)试点归为一个

表 3 参试品种 AMMI 模型分析

品种	平均产量(kg/667m ²)	离差	IPCA1	IPCA2	ASV _i	D _i 值	WAASB _i
吉糯 3 号	613.10	-7.9819	-11.7176	2.4564	25.9002	11.9723	0.1455
晋糯 3 号	590.28	-30.7959	1.5643	3.1262	4.6499	3.4958	0.0454
辽粘 3 号	492.07	-129.0069	6.1830	-4.7395	14.4070	7.7906	0.1087
辽糯 11	482.28	-138.7939	-12.1247	0.8008	26.6912	12.1511	0.1344
齐糯 115	721.25	100.1731	-0.7678	-0.0763	1.6911	0.7716	0.0087
九糯 6	705.35	84.2721	6.0154	5.1339	14.1971	7.9084	0.0106
齐杂 106	699.79	78.7131	12.1647	0.4409	26.7708	12.1727	0.1314
辽糯 10	606.71	-14.3669	-1.1421	11.2900	11.5663	11.3476	0.1167
晋杂 22	725.80	104.7211	3.4325	-3.8352	8.4709	5.1469	0.0715
金糯梁 7 号(CK)	574.14	-46.9339	-3.6077	-14.5971	16.6161	15.0363	0.1732

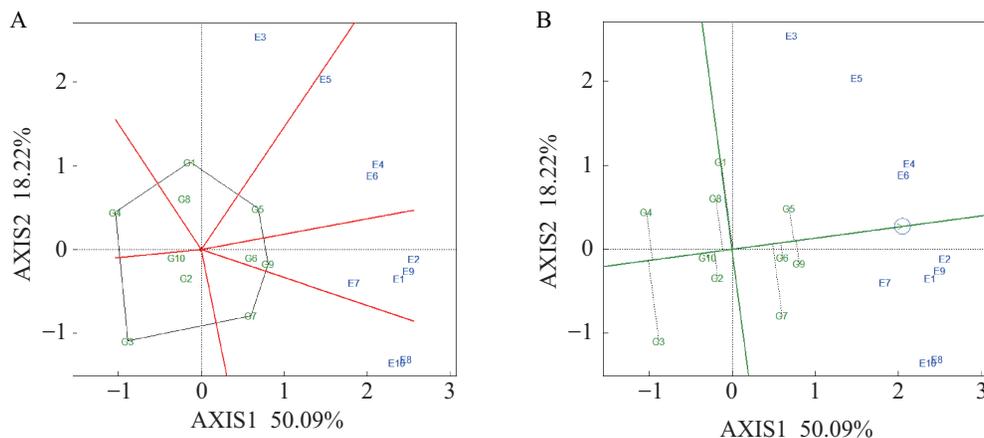


图 2 GGE 双标图丰产性、稳产性与适应性分析

生态区,齐杂 106 (G7)在该区域的产量表现最为优异,展现出良好的生态适应性。此外,其余 4 个参试品种在全部 10 个试验点中的产量表现均处于较低水平,未在任何一个生态区展现出突出优势,整体适配性较差。

GGE 双标图中带箭头的线条为平均环境轴,参试品种相对于平均环境轴的距离表示其稳产性差异,距离越短稳定性越强;参试品种相对于平均环境轴的位置表示其丰产性差异,越靠近箭头中心点丰产性越好。如图 2B 所示,参试品种稳产性排名为金糯梁 7 号(G10) > 九糯 6 (G6) > 晋糯 3 号(G2) > 晋杂 22 (G9) > 齐糯 115 (G5) > 辽糯 11 (G4) > 辽糯 10 (G8) > 齐杂 106 (G7) > 吉糯 3 号(G1) > 辽粘 3 号(G3); 丰产性排名为晋杂 22 (G9) > 齐糯 115 (G5) > 九糯 6 (G6) > 齐杂 106 (G7) > 吉糯 3 号(G1) > 辽糯 10 (G8) > 晋糯 3 号(G2) > 金糯梁 7 号(G10) > 辽糯 11(G4) > 辽粘 3 号(G3)。

2.5 理想品种与区分代表性分析 理想品种是指在多变环境中产量高且稳定的品种,综合性状表现优异。在同心圆模型中,圆心代表最佳品种特性。品种越靠近圆心,其产量和稳定性越接近理想品种;离圆心越远,表现则相对较差,适应能力有限。如图 3A 所示,理想品种排名前 5 位的有九糯 6 (G6)、晋杂 22 (G9)、齐糯 115 (G5)、齐杂 106 (G7)、晋糯 3 号(G2)。

基于“区分力与代表性”功能图开展试点分析时,需首先明确该功能图的核心判定准则:试点与坐标原点连线同正向平均环境轴的夹角是判定试点相关性及代表性的核心指标。具体而言,当该夹角

<90° 时,表明试点与平均环境呈正相关,且夹角越小,试点对平均环境的代表性越强,而当夹角 >90° 时,试点与平均环境呈负相关,其代表性则相对较弱。试点与坐标原点连线的长度是反映其区分力的直接量化指标,连线长度越长,意味着试点对不同品种间表型差异的区分能力越强,反之则区分能力越弱。从区分力维度来看,双辽(E3)、辽源(E8)、琿春(E10)的试点连线长度明显更长,对参试品种的区分能力更强,能更清晰地凸显不同品种间的表现差异(图 3B)。公主岭(E2)、延吉(E6)与平均环境轴的夹角较小,环境代表性较强。

2.6 理想环境与特定环境分析 试验点与圆心的距离是衡量品种在特定环境下适应性的一个指标,靠近圆心的试验点意味着该品种在该环境条件下表现较为优异,是一种较为理想的种植环境。如图 4A 所示,本试验的理想环境为公主岭(E2),其次是松原(E9)、吉林(E1)。如图 4B 所示,以九糯 6 为中心,根据环境距离坐标轴连线的距离长短判断理想环境的排名,距离越短越接近理想品种。理想环境排名前 5 位的依次是白城(E7)、吉林(E1)、松原(E9)、公主岭(E2)、辽源(E8)。

2.7 品质性状分析 对 10 个糯高粱品种的 5 个关键品质性状进行分析,结果见表 4。所有品种粗淀粉含量均较高,在 71.78%~78.09% 之间;根据支链淀粉含量占比可明显分为两类,大多数品种支链淀粉含量在总淀粉含量中的占比超过 96.00%,表现出典型的糯质特性,但辽糯 11 (76.29%) 和晋杂 22 (72.21%) 则明显偏低。粗蛋白含量在 8.04%~10.40% 之间,粗脂肪含量在 3.14%~4.10%

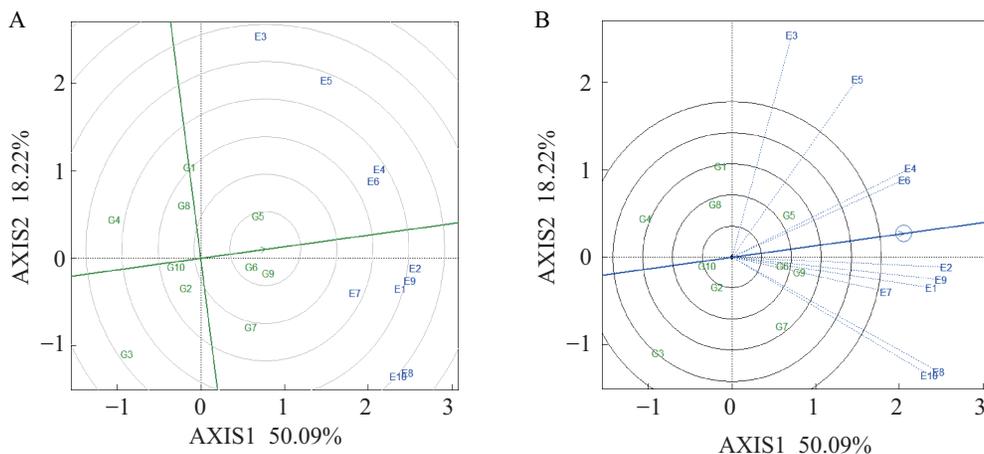


图 3 GGE 双标图理想品种与代表性分析

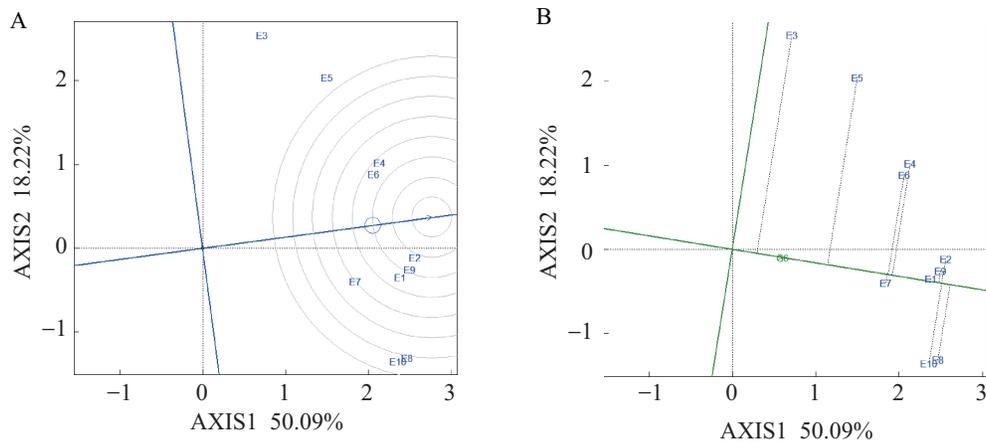


图4 GGE 双标图理想环境与特定环境分析

表4 参试高粱品种的品质性状

品种	粗淀粉(%)	支链淀粉(%)	粗蛋白(%)	粗脂肪(%)	单宁(%)
吉糯3号	75.25	98.17	9.30	4.07	1.02
晋糯3号	74.34	97.21	9.47	3.44	1.11
辽粘3号	75.26	93.28	8.83	3.89	1.04
辽糯11	78.09	76.29	8.04	3.56	1.47
齐糯115	73.73	98.86	10.40	3.32	0.90
九糯6	75.07	98.36	9.28	3.94	1.31
齐杂106	73.54	98.70	9.14	3.53	0.86
辽糯10	75.32	97.43	8.54	3.91	0.77
晋杂22	72.66	72.21	9.47	4.10	1.38
金糯梁7号(CK)	71.78	96.66	8.66	3.14	1.46

之间,这2个指标在品种间的差异较小;单宁含量差异较大,在0.77%~1.47%之间,直接影响了糯高粱品种的风味与加工适性。

2.8 综合分析 TOPSIS法通过计算各方案与正、负理想解的相对贴进度进行排序,其结果为相对接近度指数,概念直观且适用于多属性指标评估^[11]。Probit模型基于正态分布假设,通过建立潜变量与观测指标的关系,估计品种的优劣概率,具有坚实的统计基础^[12]。概率加法模型则将各指标优势概率进行合成,从可能性角度评估综合表现,其计算结果具有明确的概率意义。

对品种表现采用以上3种方法进行综合分析,结果见图5。九糯6(G6)的综合表现最为突出,其平均排名高居首位,该品种在3种模型中均居前3位,展现出极高的稳定性和综合优势。其次是吉糯3号(G1),该品种在概率加法模型中排名第1位,Probit模型中排名第2位,尽管在TOPSIS法中排名

第4位,但整体表现依然优秀。齐糯115(G5)在Probit模型中位列榜首,但在TOPSIS法中排名相对靠后。除此之外,晋杂22(G9)综合表现也较好。辽糯10(G8)和金糯梁7号(G10)在3个模型中的排名均相对靠后,综合表现不理想。基于3种决策模型的评价结果,品种九糯6在所有模型中表现最稳定、最优异。

3 讨论

区域试验作为鉴定作物新品种(系)高产稳产特性的重要途径,对明确品种适宜种植区域、优化配套栽培模式及推动生产推广应用具有关键意义。在试验数据分析中,传统方差分析虽能判定不同因素对试验指标影响的显著性,但却无法直观揭示品种与环境之间的交互作用^[13]。AMMI模型与GGE双标图是当前区域试验中常用的分析工具,其中AMMI模型通过整合方差分析与主成分分析,重点解析基因型与环境的互作效应,但在基因型综合评

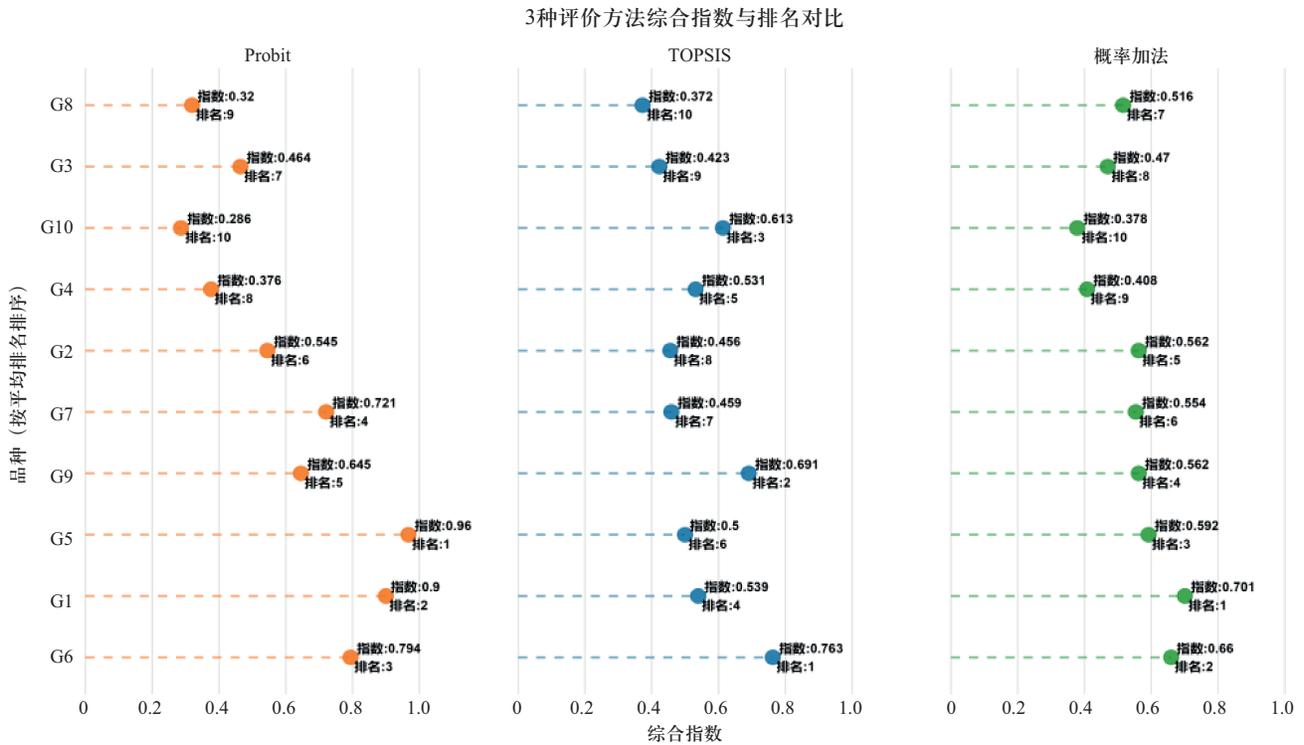


图5 综合评价方法决策分析

价方面存在局限;而 GGE 双标图能够直观呈现主成分分析结果,更便于从育种与推广视角对基因型开展综合评估,且核心强调基因型主效应与基因型与环境互作效应的联合分析,可更好满足品种筛选与区域布局的实际需求^[14-15]。

联合方差分析结果显示,基因型、环境及二者互作效应对产量的影响均达显著或极显著水平,且互作效应尤为突出,证实高粱产量是遗传与环境复杂互作的结果,凸显多点生态适应性试验的重要性,若仅依据单一试点或平均产量决策,易忽略品种不稳定性而增加推广风险。AMMI 模型结合稳定性参数(WAASB)分析将参试品种分类,九糯 6 和齐糯 115 的 WAASB 值极低,是高产与稳产的理想结合,基因型与环境互作弱。GGE 双标图直观揭示了品种—环境互作格局,划分出吉林省各试点生态区类型,九糯 6 在中部主产区(公主岭—松原—吉林)表现优异,且其支链淀粉含量超过 96.00%、单宁含量适中,符合优质酿造标准,具备加工适应性优势。TOPSIS 法、Probit 模型、概率加法模型评价结果高度一致,多模型结论相互印证形成有力证据链,九糯 6 平均排名居首位,集高产、稳产、广适于一体,综合表现优异,可在白城市、公主岭市、吉林市及东部的辽源市、珲春市等生态相似地区大面积推广种植。

参考文献

- [1] 时伟,郑红梅,柴丽娟,陆震鸣,张晓娟,许正宏. 酒用高粱的营养成分及其酿造性能研究进展. 食品与发酵工业,2022,48(21):307-317
- [2] 张一弓,郭琦,梁笃,赵娟莹,王绘艳,张晓娟,范昕琦,柳青山,李建增,张艳军. 玉溪市酿酒高粱品种(系)引进筛选试验. 中国种业,2025(7):88-92
- [3] 韦露露,庞臻,马凤丽,王杰,宋健,刘春丽,仁蓉,文永,王琴,曾英,付宇明,唐云容,程平言,何开萍. 高粱在白酒中的应用研究进展. 酿酒科技,2025(7):109-114,135
- [4] 杨通文,段明禹,李辉,舒中兵,陈浪. 基于 AMMI 模型和 GGE 双标图的贵州省玉米新品种丰产性和稳定性分析. 安徽农业科学,2025,53(16):12-17,20
- [5] Gauch H G, Zobel R W. Identifying mega-environments and targeting genotypes. Crop Science, 1997, 37(2):311-326
- [6] 黄大明,谢雄泽,白桂萍,谢捷. AMMI 模型和 GGE 双标图在湖北省油菜区域试验中的应用. 湖北农业科学,2018,57(12):24-29
- [7] 魏鹏程,陈杜,罗英舰,郑迎霞,杨锦越,罗上轲,程乙,王安贵,宋碧. 基于 AMMI 和 GGE 双标图的贵州不同生态区春玉米丰产性稳产性和试点辨别力评价. 玉米科学,2023,31(1):22-31
- [8] 贺宏,李晋,谭秋怡,刘益萍,龙桂林,潘峰,张文富,刘兴元,周黎,张云书. 基于 AMMI 模型和 GGE 双标图对青稞区域试验进行综合评价. 草业学报,2025,34(9):111-120
- [9] 智琳然,孙菊英,柯瑗,王雪刚,王小虎,马刚,唐乐尧,陈天晔,黄天琪. 基于 AMMI 模型和 GGE 双标图的水稻区域试验综合分析. 中国种业,2025(2):89-94
- [10] 马一铭,张洪友,胡月,闫鸿雁,曲祥春,侯薇,窦忠玉,高鸣. 吉林

高产稳产国审小麦新品种职院 171 的选育及特性分析

张嘉程 王稳江 冯帆
(陕西农林职业技术大学生物工程学院,杨凌 712100)

摘要:为探究国审小麦新品种职院 171 的品种特点和推广利用方向,以 2020–2023 年度国家冬小麦品种试验黄淮南片水地组区域试验和生产试验数据为基础,对其农艺性状、稳产性、适应性、抗病性与品质进行系统分析。结果表明,职院 171 产量为 8233.50~9417.00kg/hm²,较对照周麦 18 和周麦 36 号增产 3.62%~5.14%,增产点率最高达 100%,高稳系数为 82.40%~86.36%,稳产性和适应性突出。该品种株高适中(平均 74.87cm)、抗倒伏性强(倒伏级别 1 级),有效穗数和成穗率明显高于对照,穗粒数略低但千粒重较高,产量构成因子协调。品质测定达到中筋小麦标准,粗蛋白含量 13.55%~14.80%,湿面筋含量 33.3%~34.8%。抗病性方面,对条锈病和叶锈病抗性逐年增强,但对白粉病表现高感,需重点防控。综上,职院 171 具有高产稳产、广适性强、抗倒伏性好等特点,适宜在黄淮冬麦区南片水地推广种植,生产中应注重病虫害综合防控,以充分发挥其产量与品质潜力。

关键词:小麦;职院 171;国审新品种;农艺性状;品质

Breeding and Characteristic Analysis of a New National Approved Wheat Variety Zhiyuan 171 with High and Stable Yield

ZHANG Jiacheng, WANG Wenjiang, FENG Fan
(College of Biological Engineering, Shaanxi A&F Technology University, Yangling 712100)

随着全球人口的增长和耕地资源的日益紧张,提高粮食产量已成为保障国家粮食安全的重要任务。黄淮南片麦区覆盖河南、安徽、江苏、陕西四省的主要平原灌区,其小麦产量占全国总产量的 50% 以上^[1]。该区域处于暖温带向亚热带过渡地带,生

态环境复杂,农业生产中病害和自然灾害频繁发生。为了应对复杂的农业生产环境,黄淮南片麦区对小麦品种的需求呈现多元化趋势:一方面,随着土地流转和规模化经营的发展,农户对高产稳产型品种的需求日益迫切;另一方面,加工企业对优质中强筋小麦的需求持续增长,推动了育种方向向品质优化倾斜;此外,轻简栽培模式的推广要求品种具备抗倒

基金项目:陕西省农业农村厅科技创新驱动项目(NYKJ-2022-ST);杨凌职业技术学院内科研项目(ZK23-41)

省高粱生产发展现状与对策研究. 东北农业科学, 2025, 50 (4): 18-22

[11] 靳峰,周颖,郭璐,马涛,刘兴德. 基于熵权 TOPSIS 模型的黄河流域甘肃段水土保持治理综合效益评价. 中国农村水利水电, 2024 (12): 80-89

[12] 胡伦,曹琪瑶. 基于 Probit-ISM 模型农户绿色行为影响因素研究. 绿色科技, 2023, 25 (11): 13-17, 32

[13] 邵千顺,梁继忠,杨琳,王克雄,王斐. 基于 AMMI 模型和 GGE 双标图的宁夏山区旱地冬小麦品种筛选试验研究. 宁夏农林科技,

2020, 61 (4): 1-4, 69

[14] 李曙光,傅蒙蒙,王亚琪,赵志鑫,余希文,杨加银,徐海风. 基于 AMMI 模型和 GGE 双标图评价江苏淮北夏大豆区域试验品种丰产性及适应性. 江苏农业科学, 2025, 53 (9): 33-40

[15] 陈茂功,焦钰舰,张乾昌,刘兴军,孟丹丹,赵向田. 基于 AMMI 模型和 GGE 双标图的西北春玉米品种的稳定性及适应性分析. 寒旱农业科学, 2025, 4 (2): 148-153

(收稿日期:2025-09-28)