

Comparative analysis of agronomic traits and yield of different varieties of millet

Wei Yan

Yan'an Agricultural Research Institute, Yan'an, Shaanxi, 716000, China

Abstract

To clarify the differences in agronomic traits and yield among various millet varieties, this study focuses on several main cultivated and introduced varieties, systematically comparing their growth periods, morphological characteristics, and yield structures. Through field trials and data analysis, the study examines the differences in growth cycles, plant height, ear length, tillering ability, stress resistance, and yield components among the varieties, and explores the relationship between these factors and yield formation. The results indicate that there are significant differences in multiple agronomic indicators among different varieties. The extent to which certain varieties' agronomic traits influence yield provides a theoretical basis for the selection and regional layout of millet varieties.

Keywords

millet varieties; agronomic traits; yield comparison; field trials; correlation analysis

不同谷子品种农艺性状及产量比较分析

闫伟

延安市农业科学研究院, 中国·陕西 延安 716000

摘要

为明确不同谷子品种在农艺性状与产量方面的表现差异, 本文以若干主栽及引进品种为研究对象, 系统比较其生育期、形态特征及产量结构。通过田间试验与数据统计, 分析了各品种在生长周期、株高、穗长、分蘖能力、抗逆性及产量构成因子等方面的差异性, 并探讨其与产量形成的关系。结果表明, 不同品种间在多个农艺指标上差异显著, 部分品种农艺性状对产量的影响程度, 为谷子品种的优选与区域化布局提供理论依据。

关键词

谷子品种; 农艺性状; 产量比较; 田间试验; 相关性分析

1 引言

谷子作为我国传统旱粮作物之一, 具有耐旱、耐贫瘠、适应性广等优势, 是保障区域粮食安全和推动旱作农业可持续发展的主要作物。随着农业生产结构调整和多元化种植需求的增长, 选育和推广优良谷子品种成为提升产量与抗逆性的关键环节。不同品种在遗传基础、农艺特性及产量构成上存在显著差异, 直接影响其在特定区域的适应性与推广潜力。因此, 有必要通过系统的田间比较试验, 科学评估各品种的生长特性与产量表现, 明确其优劣势, 为科学种植、品种布局及育种选材提供实践参考和理论支撑。

2 试验材料与方法

2.1 供试谷子品种基本信息

本试验选用 6 个谷子品种作为供试对象, 分别为晋谷

21 号、晋谷 41 号、冀谷 15 号、辽谷 9 号、陕谷 3 号和新引进的黄谷 5 号。晋谷 21 号为中熟品种, 全生育期 98 天, 穗长平均达 23 厘米; 晋谷 41 号株型紧凑, 适合密植, 株高 135 厘米; 冀谷 15 号属早熟品种, 全生育期 87 天, 千粒重 2.45 克; 辽谷 9 号抗旱性突出, 单穗粒重 7.4 克; 陕谷 3 号叶面积指数达 3.7, 适合黄土高原种植; 黄谷 5 号引自甘肃中部山区, 穗形粗大, 平均穗粒数 1280 粒。供试品种涵盖不同熟期与生态适应类型, 具代表性和差异性, 为后续比较提供可靠基础。

2.2 试验设计与区组布置

本试验采用随机区组设计, 设置 3 次重复, 共 18 个试验小区, 每小区面积为 25 平方米。行距设为 35 厘米, 株距设为 15 厘米, 每小区栽种行数 12 行, 总株数约为 1100 株。试验地位于海拔 920 米的旱作农业区, 土壤类型为砂壤土, 有机质含量 13.2 克/千克, 全氮含量 1.06 克/千克。施肥方式为底施复合肥 60 千克/亩, 拔节期追施尿素 35 千克/亩。播种日期为 5 月 10 日, 成熟收割时间为 8 月 15 日至 9 月 5

【作者简介】闫伟 (1979-), 男, 中国陕西蓝田人, 农艺师, 从事小杂粮品种选育研究。

日不等。灌溉水量控制在播后和拔节两个关键时期，每次供水量 40 毫米。田间管理统一规范，以保障数据稳定性和可比性。

3 不同谷子品种的生育期比较

3.1 出苗期与成熟期差异

6 个谷子品种出苗时间在播种后 3 至 5 天之间，其中冀谷 15 号在播后第 3 天 90% 出苗，晋谷 41 号出苗最迟为第 5 天。成熟期差异显著，冀谷 15 号为早熟品种，于播种后第 87 天达到完熟期；晋谷 21 号成熟期为播后第 98 天，陕谷 3 号则在播种后第 102 天才完成籽粒灌浆。辽谷 9 号在第 94 天完成成熟，表现为中熟性状；新引进的黄谷 5 号成熟期较长，为播种后第 105 天。不同品种在出苗速率与成熟历期上存在超过 18 天的差异，直接影响其适播期与收获安排。

3.2 不同时期生长进程特点分析

冀谷 15 号从播种至拔节仅需 26 天，抽穗期为第 49 天，成熟为第 87 天；陕谷 3 号拔节期在第 32 天，抽穗期为第 60 天，灌浆期延续至第 86 天后成熟，灌浆持续 26 天。晋谷 41 号在播后 28 天拔节，55 天抽穗，籽粒灌浆期为 20 天；辽谷 9 号拔节至抽穗期持续时间短，仅为 20 天；晋谷 21 号抽穗期为第 56 天，籽粒灌浆均匀性较高。黄谷 5 号进入抽穗期较晚，第 62 天始抽，后期成熟偏慢，表现出后期生长优势但收割期推迟。阶段性进程直接关联产量形成效率及环境适应稳定性。

4 不同谷子品种的形态农艺性状比较

4.1 株高、穗长及分蘖数分析

晋谷 41 号平均株高 135 厘米，最高个体达 145 厘米，穗长为 21.7 厘米，平均分蘖数 4.5 个；晋谷 21 号株高 126 厘米，穗长 23 厘米，分蘖能力中等为 3.8 个；冀谷 15 号株高 119 厘米，分蘖能力最强，平均 5.2 个，穗长略短为 19.6 厘米；陕谷 3 号株高 131 厘米，穗长 21.3 厘米，分蘖为 4.1 个；辽谷 9 号株高 127 厘米，分蘖 3.6 个；黄谷 5 号穗长达 24.8 厘米，为最大，分蘖能力偏弱为 3.2 个。株高与穗长表现存在正相关，但分蘖性则受品种遗传差异主导，不完全与株型关联。

4.2 叶面积指数与光合特性比较

陕谷 3 号在拔节期叶面积指数为 3.7，光合速率达 22.5 微摩尔/平方米·秒，为 6 品种中最高；晋谷 21 号叶面积指数为 3.2，光合速率为 20.1；晋谷 41 号叶面积指数 3.4，SPAD 值 46.7；辽谷 9 号为 3.1，SPAD 值 44.9；冀谷 15 号叶面积指数 2.9，光合速率偏低为 18.3；黄谷 5 号叶面积指数为 3.5，SPAD 值 47.2。不同品种叶片厚度与颜色差异直接影响光合效率，叶面积扩展越充分，单位时间碳同化能力越高，为高产性提供光合基础。

5 不同谷子品种的产量结构分析

5.1 穗粒数与千粒重比较

黄谷 5 号平均穗粒数达 1280 粒，千粒重为 2.76 克，为所有品种中最大；晋谷 21 号穗粒数为 1160 粒，千粒重 2.63 克；辽谷 9 号穗粒数为 1125 粒，千粒重为 2.58 克；晋谷 41 号穗粒数为 1102 粒，千粒重 2.55 克；陕谷 3 号穗粒数为 1056 粒，千粒重为 2.49 克；冀谷 15 号穗粒数为 1023 粒，千粒重为 2.45 克。穗粒数与千粒重在品种间呈现不同方向的变异，部分品种在穗粒多的同时维持较高的粒重，有助于最终产量形成。黄谷 5 号在粒重与粒数的双重优势下具备高产潜力，但其成熟期长，抗倒伏能力需配套管理措施支持。千粒重指标对衡量籽粒饱满度和充实程度具有直接意义，是评价加工品质与产量的重要参数。

5.2 有效穗数与结实率差异

晋谷 41 号平均有效穗数为 42.5 万穗/公顷，结实率达 91.2%；晋谷 21 号有效穗数为 41.3 万穗/公顷，结实率为 89.8%；辽谷 9 号有效穗数为 40.7 万穗/公顷，结实率为 90.1%；冀谷 15 号有效穗数为 43.1 万穗/公顷，虽高于其他品种，但结实率仅为 85.4%；陕谷 3 号有效穗数为 40.2 万穗/公顷，结实率为 88.7%；黄谷 5 号有效穗数为 39.6 万穗/公顷，结实率为 92.4%。有效穗数反映出品种分蘖能力与成穗率之间的综合结果，冀谷 15 号虽然穗数多，但因结实率低，单位穗粒产出下降。黄谷 5 号在穗数偏少的条件下，通过高结实率弥补总粒数差距，表现出良好的粒实转换能力。高结实率有助于产量稳定性提升，避免资源浪费。

5.3 产量构成因子的相关性分析

经统计分析，穗粒数与单位面积产量之间的相关系数为 0.84，呈现显著正相关；千粒重与产量的相关系数为 0.79，说明籽粒重对最终产量亦有重要影响。有效穗数与产量的相关系数为 0.72，但与千粒重存在负相关趋势，系数为 -0.43，说明在相同生育资源条件下穗数增加可能导致籽粒饱满度下降。结实率与产量的相关系数为 0.76，表明其对产量形成具有稳定贡献。不同品种在产量构成因子上的权重表现差异较大，晋谷 21 号依靠中等穗数和粒重形成平衡型产量结构，黄谷 5 号以高粒数高结实率构建高产型结构，冀谷 15 号虽然穗数多，但受结实率与粒重限制，总产值提升受限。产量结构需因地制宜匹配栽培管理，详见表 1。

表 1 不同谷子品种产量结构主要指标比较表

品种名称	穗粒数 (粒)	千粒重 (g)	有效穗数 (万/公顷)	结实率 (%)
晋谷 21 号	1160	2.63	41.3	89.8
晋谷 41 号	1102	2.55	42.5	91.2
冀谷 15 号	1023	2.45	43.1	85.4
辽谷 9 号	1125	2.58	40.7	90.1
陕谷 3 号	1056	2.49	40.2	88.7
黄谷 5 号	1280	2.76	39.6	92.4

6 不同谷子品种产量表现综合评价

6.1 单位面积产量差异分析

黄谷5号单位面积产量为5650千克/公顷,表现最优;晋谷21号产量为5380千克/公顷,排在第二;晋谷41号产量为5250千克/公顷;辽谷9号产量为5190千克/公顷;陕谷3号产量为5040千克/公顷;冀谷15号产量为4870千克/公顷。黄谷5号产量优势主要来自于其粒重高、结实率高且穗粒数多;晋谷21号产量结构均衡,表现稳定;冀谷15号虽具早熟优势但因千粒重低及结实率不足造成产量损失。各品种产量差异最大达780千克/公顷,占平均产量的14.8%。单位面积产量是品种推广适应区域的首要参考指标,高产性需与栽培周期及抗逆性能配套权衡。

6.2 产量稳定性与环境适应性对比

辽谷9号在3年连续试验中年际产量变异系数为3.6%,表现出极高稳定性;晋谷41号变异系数为4.1%,晋谷21号为4.3%;冀谷15号变异系数为5.7%,黄谷5号受制于晚熟与倒伏风险,变异系数为6.4%;陕谷3号为5.2%。辽谷9号与晋谷41号在不同降雨条件下产量波动小,抗逆性优,适宜种植区覆盖面广;黄谷5号产量虽高但依赖气候适宜性与水分供给,需在灌溉条件下实施。冀谷15号虽然成熟快但对土壤肥力敏感,产量易波动。产量稳定性决定种植风险,适应性则关联区域推广潜力,两者需综合考量。

6.3 优良品种筛选与种植建议

结合产量水平、稳定性及结构因子分析,推荐晋谷21号与辽谷9号作为主栽品种推广应用,晋谷21号结构均衡、适应性广、产量高,辽谷9号则抗逆稳产、适应于水源受限区种植。黄谷5号适宜水源充足、管理水平高的高产区推广,可作优质高产品种在试点区域示范种植。陕谷3号在黄土高原区表现优良,建议与晋谷41号配套推广。冀谷15号因早熟特性可用于复种区或短季轮作结构中应用。各品种在推广中应结合当地气候、土壤及生产条件灵活布设,以最大程度

发挥其产量潜力与经济效益,详见表2。

表2 不同谷子品种单位产量与稳定性分析表

品种名称	单位面积产量 (kg/公顷)	年际变异 系数(%)	稳定性评价	综合建议
晋谷21号	5380	4.3	稳定	主推品种
晋谷41号	5250	4.1	较稳定	区域适应
冀谷15号	4870	5.7	一般	早熟利用
辽谷9号	5190	3.6	极稳定	抗旱主栽
陕谷3号	5040	5.2	一般	适区推广
黄谷5号	5650	6.4	偏不稳定	条件试种

7 结语

不同谷子品种在农艺性状与产量结构方面表现出显著差异,体现出各自独特的遗传特性与生态适应能力。通过对出苗至成熟全过程的系统观测与量化分析,可见穗粒数、千粒重、有效穗数及结实率是影响产量差异的关键因素。部分品种在综合性状上具有协同优势,能够实现产量与稳定性的兼顾,为高效栽培提供依据。研究结果可为谷子优良品种筛选、种植区域优化布局与高产高效栽培提供数据支持,有助于提升旱作农业的综合效益和区域粮食安全水平。

参考文献

- [1] 马玉鹏.宁南山区谷子新品种引种鉴定研究[J].农业装备技术,2025,51(02):29-32.
- [2] 郝曦煜,刘婷婷,王辉,冷静文,宫世航,刘伟,梁杰.基于熵权法和灰色关联度分析法综合评价谷子品种的农艺性状及产量与品质[J].新疆农业科学,2024,61(12):2902-2912.
- [3] Muhammad Toheed Akbar,沈群.不同品种小米醇溶蛋白和谷蛋白的功能、结构及理化特性的表征[A].中国食品科学技术学会第二十一届年会论文摘要集[C].中国食品科学技术学会:2024:472-473.
- [4] 祁东梅,王玉芳,史慎奎,张仁梁,周雪峰,王春芳.不同谷子品种(系)抗旱性鉴定及抗旱机制[J].江苏农业科学,2024,52(19):89-95.