

利用同异联系势分析法综合评价豫谷36、 豫谷37和豫谷42

闫宏山, 解慧芳, 邢璐, 张 扬, 李 龙, 刘俊芳

安阳市农业科学院, 河南 安阳

收稿日期: 2023年12月16日; 录用日期: 2024年1月12日; 发布日期: 2024年1月19日

摘 要

利用同异联系势分析方法, 对2020~2021年国家华北夏谷区组谷子品种区域试验品种进行了分析, 并对豫谷36、豫谷37和豫谷42进行分析评价, 以期对谷子育种和生产有所帮助。

关键词

谷子, 同异联系势分析, 豫谷36, 豫谷37, 豫谷42

Comprehensive Evaluation of New Millet Varieties Yugu 36, Yugu 37 and Yugu 42 by the Similarity-Difference Connection Trend Analysis Method

Hongshan Yan, Huifang Xie, Lu Xing, Yang Zhang, Long Li, Junfang Liu

Anyang Academy of Agricultural Sciences, Anyang Henan

Received: Dec. 16th, 2023; accepted: Jan. 12th, 2024; published: Jan. 19th, 2024

Abstract

The foxtail millet varieties of the national regional tests of Millet Varieties from 2020 to 2021 Summer Valley Regions in North China were analyzed by the similarity-difference connection trend analysis method, And analyze and evaluate Yugu 36, Yugu 37, and Yugu 42, in order to be helpful for millet breeding and production.

Keywords

Foxtail Millet, Similarity-Difference Connection Trend Analysis Method, Yugu 36, Yugu 37, Yugu 42

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

近年来安阳市农业科学院育成了谷子新品种豫谷 36、豫谷 37 和豫谷 42，豫谷 36 于 2018 年 7 月通过了国家非主要农作物品种登记，登记编号：GPD 谷子(2018) 410135，豫谷 37、豫谷 42 于 2022 年 9 月通过了国家非主要农作物品种登记，登记编号分别为：GPD 谷子(2022) 410110、GPD 谷子(2022) 410111，2020~2021 年同期参加了国家华北夏谷区组谷子品种区域试验。本文对 2020~2021 年国家华北夏谷区组谷子品种区域试验汇总数据作同异联系势分析，并对豫谷 36、豫谷 37 和豫谷 42 进行分析评价，以期对谷子育种和生产有所帮助。

2. 材料与方法

2.1. 试验材料

2020~2021 年国家华北夏谷区组谷子品种区域试验参试 12 个谷子品种，各品种名称及来源见表 1。

Table 1. From 2020 to 2021, the information on tested varieties of national grain variety regional test in north China summer valley group

表 1. 2020~2021 年国家华北夏谷区组谷子品种区域试验参试品种信息

代号	品种名称	品种来源	供种单位
1	泰谷 004	0517-1-1 × 金选 17	泰安市农业科学研究院
2	邯谷 5 号	豫谷 18 × 中谷 2 号	邯郸市农业科学院
3	济谷 28	济 0621-2 × 豫谷 18	山东省农业科学院作物研究所
4	张杂谷 26 号	A2 × (豫谷 18 × 2038 父)-9	张家口市农业科学院
5	冀优谷 3 号	豫谷 18 × [豫谷 18 × 13H570]	河北省农林科学院谷子研究所
6	豫谷 36	“冀优 2 号 × 安 4061” × “豫谷 6 号 × K325”	安阳市农业科学院
7	豫谷 42	豫谷 18 ³ × “冀谷 19 × 冀谷 31”	安阳市农业科学院
8	豫谷 37	豫谷 18 × 安 14-4584	安阳市农业科学院
9	沧 1057	济谷 11 × M1508	沧州市农林科学院
10	中杂谷 34	231A × 朝 716	中国农业科学院作物科学研究所
11	衡 2020-2	2016C111 × 衡谷 23 号	河北省农林科学院旱作农业研究所
12	豫谷 18 (ck)	豫谷 1 号 × 保 282	安阳市农业科学院

2.2. 试验地点及试验方法

2020 年国家华北夏谷区组谷子品种区域试验设 14 个试点(表 2)，2021 年国家华北夏谷区组谷子品种区域试验设 15 个试点(表 2)。试验方法：每个品种完整试验周期 2 年，参试一年可以自愿退出。随机区

组排列, 3 次重复, 6~8 行区, 小区面积不小于 16 平方米, 收获时去掉边行及行头, 实收面积 13.34 平方米。华北夏谷区常规组以豫谷 18 为统一对照, 行距 0.4 米。2020 年泰安市农科院试点及 2021 年邯郸市农业科学院试点因连续性大雨发生涝灾, 试验作废, 结果仅供参考, 不予汇总, 两年共计汇总 27 个区试点数据。

Table 2. From 2020 to 2021, the test point information of national grain variety regional test in north China summer valley group

表 2. 2020~2021 年国家华北夏谷区组谷子品种区域试验试验点信息

代号	2020 年试验地点	2021 年试验地点
1	山东省农业科学院作物研究所	山东省农业科学院作物研究所
2	泰安市农业科学研究所	泰安市农业科学研究所
3	淄博市农业科学研究所	淄博市农业科学研究所
4	河北省农林科学院谷子研究所	河北省农林科学院谷子研究所
5	沧州市农林科学院	沧州市农林科学院
6	保定市农业科学院	保定市农业科学院
7	河北省农林科学院旱作农业研究所	河北省农林科学院旱作农业研究所
8	邯郸市农业科学院	邯郸市农业科学院
9	河南省农业科学院粮食作物研究所	河南省农业科学院粮食作物研究所
10	安阳市农业科学院	安阳市农业科学院
11	洛阳农林科学院	洛阳农林科学院
12	中国农业科学院作物科学研究所	中国农业科学院作物科学研究所
13	河北科技师范学院分析测试中心	河北科技师范学院分析测试中心
14	锦州农业科学院	锦州农业科学院
15		天津国杰农业科技有限公司

2.3. 分析方法

根据郭瑞林等提出的同异分析方法[1]及联系势测验[2]进行同异联系势计算, 详细方法如下。

2.3.1. 选取考评性状, 统计试验数据

选取产量、成穗率、穗粒重、出谷率、出米率、千粒重、适应度、抗旱性、抗倒性、谷锈病、红叶病、白发病、线虫病、蛀茎率 14 个性状作为考评性状。试验数据统计结果见表 3。

Table 3. From 2020 to 2021, the data of national grain variety regional test in north China summer valley group were summarized

表 3. 2020~2021 年国家华北夏谷区组谷子品种区域试验汇总数据

品种名称	产量 (kg/hm ²)	成穗率 (%)	穗粒重 (g)	出谷率 (%)	出米率 (%)	千粒重 (g)	适应度 (%)	抗旱性 (级)	抗倒性 (级)	谷锈病 (级)	红叶病 (%)	白发病 (%)	线虫病 (%)	蛀茎率 (%)
泰谷 004	4417.5	91.24	13.00	81.34	79.61	2.85	40.7	2	2	3	0.29	0.27	5.25	0.72
邯谷 5 号	4969.5	92.01	13.65	84.54	80.39	2.82	63.0	1	1	2	1.58	0.70	1.43	0.63
济谷 28	4903.5	91.95	13.94	82.72	77.10	2.75	66.7	1	2	3	2.74	1.01	1.66	0.78
张杂谷 26 号	5271.0	88.13	14.44	83.06	78.32	2.75	77.8	1	2	3	0.88	0.51	0.48	0.57
冀优谷 3 号	5167.5	89.60	13.41	83.90	78.01	2.64	81.5	1	1	2	2.16	0.85	1.33	0.56

续表

豫谷 36	5254.5	94.25	13.80	83.81	78.63	2.69	81.5	1	2	3	0.92	0.42	0.52	0.66
豫谷 42	4993.5	92.26	13.89	82.13	79.13	2.82	70.4	1	1	3	3.08	0.58	1.20	0.89
豫谷 37	4737.0	89.58	13.95	84.97	79.38	2.71	51.9	1	2	3	3.36	1.32	2.06	0.65
沧 1057	4806.0	87.57	14.10	81.21	78.06	2.98	66.7	1	2	2	1.28	0.88	0.94	0.75
中杂谷 34	5623.5	90.60	14.51	80.59	79.07	2.96	92.6	1	2	3	1.17	0.53	0.49	0.76
衡 2020-2	5010.0	89.68	13.50	82.90	78.25	2.90	70.4	1	2	2	0.64	0.42	0.55	0.75
豫谷 18 (ck)	4714.5	90.55	13.65	83.27	79.55	2.69	50.0	2	2	3	2.52	1.09	2.04	0.65
理想值	5623.5	100.0	14.51	84.97	80.39	2.98	100.0	1	1	1	0.29	0.27	0.48	0.56
权重值 w	0.20	0.08	0.08	0.08	0.08	0.05	0.12	0.04	0.07	0.04	0.04	0.04	0.05	0.03

2.3.2. 构建理想品种及确定各性状的理想值

以参试品种各性状的最佳值作为理想品种的相应性状值。各性状的理想值确定方法参见参考文献[3]。

2.3.3. 确定各性状在品种综合评价中的权重值

各性状的权重值根据育种目标并结合专家的育种经验而定。各性状的权重值采用参考文献[3]。

2.3.4. 计算各性状与理想值的同一度矩阵

采用参考文献[2]中的公式(5) $agk = xok/xgk$ (当 $xgk \geq x0k$ 时)、公式(6) $agk = xgk /x0k$ (当 $xgk < x0k$ 时) 计算同一度矩阵 P:

P =	0.7855	0.9124	0.8959	0.9573	0.9903	0.9564	0.4070	0.5000	0.5000	0.3333	1.0000	1.0000	0.0914	0.7778
	0.8837	0.9201	0.9407	0.9949	1.0000	0.9463	0.6300	1.0000	1.0000	0.5000	0.1835	0.3857	0.3357	0.8889
	0.8720	0.9195	0.9607	0.9735	0.9591	0.9228	0.6670	1.0000	0.5000	0.3333	0.1058	0.2673	0.2892	0.7179
	0.9373	0.8813	0.9952	0.9775	0.9743	0.9228	0.7780	1.0000	0.5000	0.3333	0.3295	0.5294	1.0000	0.9825
	0.9189	0.8960	0.9242	0.9874	0.9704	0.8859	0.8150	1.0000	1.0000	0.5000	0.1343	0.3176	0.3609	1.0000
	0.9344	0.9425	0.9511	0.9863	0.9781	0.9027	0.8150	1.0000	0.5000	0.3333	0.3152	0.6429	0.9231	0.8485
	0.8880	0.9226	0.9573	0.9666	0.9843	0.9463	0.7040	1.0000	1.0000	0.3333	0.0942	0.4655	0.4000	0.6292
	0.8424	0.8958	0.9614	1.0000	0.9874	0.9094	0.5190	1.0000	0.5000	0.3333	0.0863	0.2045	0.2330	0.8615
	0.8546	0.8757	0.9717	0.9557	0.9710	1.0000	0.6670	1.0000	0.5000	0.5000	0.2266	0.3068	0.5106	0.7467
	1.0000	0.9060	1.0000	0.9485	0.9836	0.9933	0.9260	1.0000	0.5000	0.3333	0.2479	0.5094	0.9796	0.7368
	0.8909	0.8968	0.9304	0.9756	0.9734	0.9732	0.7040	1.0000	0.5000	0.5000	0.4531	0.6429	0.8727	0.7467
	0.8384	0.9055	0.9407	0.9800	0.9896	0.9027	0.5000	0.5000	0.5000	0.3333	0.1151	0.2477	0.2353	0.8615

2.3.5. 计算参试品种与理想品种的综合同一度、差异度、联系度、联系势值

采用参考文献[1]中公式(8) $U = P \times W$ 、(9) $Ag = \sum Ugk$ 、 $b = 1 - a$ 、公式(2) $\mu(W) = a + bi$ (当 $i = -1$) 计算综合同一度、差异度、联系度(表 4)，参考文献[2]中的公式 $S(H) = a/b$ ($a/b > 1$) 计算参试品种与理想品种的联系势值(表 4)。

2.3.6. 对参试品种进行联系势测验并进行评定

依据本文表 4，按照参考文献[2]中的方法对参试品种进行联系势测验并进行评定。同一势级中的品

种无显著差异；相同势态中的不同势级的品种达显著差异；不同势态中的品种达极显著差异。

Table 4. From 2020 to 2021, the regional test of national millet varieties was carried out
表 4. 2020~2021 年国家华北夏谷区组谷子品种区域试验同异分析及联系势测验

品种名称	综合同一度	联系度势	联系度	同异次序	方差次序	联系势值	联系势	联系势测验	评语
泰谷 004	0.7305	0.7305 + 0.2695i	0.4610	10	12	2.7103	弱同势	b	较好
邯谷 5 号	0.8043	0.8043 + 0.1957i	0.6087	6	7	4.1108	弱同势	b	较好
济谷 28	0.7449	0.7449 + 0.2551i	0.4897	9	8	2.9193	弱同势	b	较好
张杂谷 26 号	0.8354	0.8354 + 0.1646i	0.6708	3	2	5.0749	强同势	a	优良
冀优谷 3 号	0.8242	0.8242 + 0.1758i	0.6485	4	4	4.6895	强同势	a	优良
豫谷 36	0.8367	0.8367 + 0.1633i	0.6734	2	3	5.1243	强同势	a	优良
豫谷 42	0.8004	0.8004 + 0.1996i	0.6009	7	6	4.0112	弱同势	b	较好
豫谷 37	0.7213	0.7213 + 0.2787i	0.4425	11	10	2.5875	弱同势	b	较好
沧 1057	0.7672	0.7672 + 0.2328i	0.5343	8	9	3.2950	弱同势	b	较好
中杂谷 34	0.8575	0.8575 + 0.1425i	0.7151	1	1	6.0194	强同势	a	优良
衡 2020-2	0.8183	0.8183 + 0.1817i	0.6366	5	5	4.5033	强同势	a	优良
豫谷 18 (ck)	0.6985	0.6985 + 0.3015i	0.3970	12	11	2.3170	弱同势	b	较好

3. 结果与分析

3.1. 依据参试品种的联系度进行优劣排序

参试品种联系度越高，综合性状越优良。据表 4 联系度值可确定参试品种的优劣次序为中杂谷 34、豫谷 36、张杂谷 26 号、冀优谷 3 号、衡 2020-2、邯谷 5 号、豫谷 42、沧 1057、济谷 28、泰谷 004、豫谷 37、豫谷 18。该排序结果与国家华北夏谷区组谷子品种区域试验的排序结果稍有差别，但与它们在当前谷子生产上的表现相同，表明应用同异联系势分析方法对参试品种进行评价更为全面合理。

3.2. 参试品种联系势分析结果

联系势分析结果(表 4)显示：参试品种整体水平较高，与理想品种均为联系同势。其中，中杂谷 34、豫谷 36、张杂谷 26 号、冀优谷 3 号和衡 2020-2 处于强同势，为优良品种，品种间差异不明显，中杂谷 34、张杂谷 26 号为两系杂交品种，其余 3 个均是常规品种；邯谷 5 号、豫谷 42、沧 1057、济谷 28、泰谷 004、豫谷 37 和豫谷 18 处于弱同势，为较好品种，7 个品种间差异不明显，但与中杂谷 34、豫谷 36、张杂谷 26 号、冀优谷 3 号和衡 2020-2 差异明显。没有较差品种和一般品种的原因是因为在 2020 年同期参加的另外 3 个品种表现一般而未继续参加试验。

4. 结论与讨论

对 2020~2021 年国家华北夏谷区组谷子品种区域试验 12 个参试品种进行同异联系势分析，结果表明，5 个品种为强同势，较对照品种豫谷 18 差异明显，7 个品种为弱同势，较对照品种豫谷 18 差异不明显。

两系杂交品种较常规品种综合性状整体有较大优势，但并未达到在谷子生产上大面积推广的要求，表明两系杂交品种育种尚未取得较大突破。综合性状表现最好的两系杂交品种中杂谷 34 和综合性状表现最好的常规品种豫谷 36 丰产性相关性状相比较，中杂谷 34 产量构成关键因素穗粒重较豫谷 36 显著提高，

但另一产量构成关键因素成穗率较豫谷 36 显著下降, 因此在今后谷子两系杂交品种选育工作中, 特别应注重品种成穗率的提高, 同时兼顾提高品种的结实率, 减少空壳率、秕谷率。

同一度矩阵显示, 豫谷 36 产量、成穗率、穗粒重、出谷率、出米率、千粒重、适应度、抗旱性、线虫病、蛀茎率各同一度值均较高, 与抗倒性、谷锈病、红叶病、白发病各同一度值相对较高, 表明豫谷 36 高产、优质、适应性强、综合抗逆、抗病性较好, 生产上注意防治谷锈病、红叶病。豫谷 36 的产量构成关键因素成穗率明显高于对照豫谷 18, 在另一产量构成关键因素穗粒重相近的情况下实现了产量大幅提高。豫谷 37 品种来源于亲本组合: 豫谷 18 × 安 14-4584, 豫谷 42 品种来源于回交组合: 豫谷 18³ × “冀谷 19 × 冀谷 31”, 均与对照豫谷 18 亲缘关系较近。豫谷 37 各性状的同一度值与对照豫谷 18 均比较接近, 表明豫谷 37 在各个性状未有所突破, 豫谷 42 在成穗率、穗粒重、抗倒性、抗白发病性状同一度值略高于对照豫谷 18, 其它各性状同一度值与对照豫谷 18 均比较接近, 表明豫谷 42 综合农艺性状略优于对照豫谷 18。

基金项目

河南省农业良种联合攻关项目(2022010401); 河南省甘薯杂粮体(HARS-22-04-Z1); 国家谷子高粱产业技术体系(CARS-06-14.5-B25)。

参考文献

- [1] 郭瑞林, 杨春玲, 关立, 侯军红, 王阔, 宋志均, 何明亮, 贾海庆. 小麦品种区域试验的同异分析方法研究[J]. 麦类作物学报, 2001, 21(3): 60-63.
- [2] 郭瑞林. 同异分析的联系势测验及其在小麦品种区域试验中的应用[J]. 麦类作物学报, 2004, 24(1): 63-65.
- [3] 闫宏山, 解慧芳, 魏萌涵, 邢璐, 张扬, 付楠, 张艳红. 利用同异联系势分析法综合评价谷子新品种豫谷 20 和豫谷 21 [J]. 农业科学, 2019, 9(4): 253-257.