

2017–2021 年东北核心产区谷子品种联合鉴定试验 ——参试品种区域适应性及主要性状分析

琦明玉, 张立媛*, 李志光, 王立新, 赵敏

(赤峰市农牧科学研究所, 内蒙古 赤峰 024031)

摘要: 利用 2017–2021 年东北核心产区谷子品种区域适应性联合鉴定试验数据结果, 对各试点产量表现以及所有参试品种的主要农艺性状和产量表现进行比较分析, 并对通过鉴定的品种做进一步分类分析。结果表明, 参试品种表现出较强的地方区域性, 区域适应性还应进一步提高。5 年间谷子新品种产量潜力受稳产性和适应性等方面影响没有突破性表现; 在主要农艺性状方面, 进一步提高单穗重和穗粒重还是东北核心产区谷子选育的主要方向。对于通过鉴定的品种而言, 基本达到了降低株高的目标, 但与产量相关的农艺性状提升并不明显, 这可能与目前谷子生产上更注重品质提升, 并不只是追求产量的趋势有关。5 个谷子系列在主要农艺性状上存在差异显著性, 地方品种的育种偏向性明显, 与其相应的地区生产偏向一致。

关键词: 谷子; 东北核心产区; 区域试验; 育种

中图分类号: S515.037

文献标识码: A

文章编号: 2096-5877(2024)04-0012-07

Breeding Changes and Main Traits Analysis of Core Millet Producing Areas in Northeast China from 2017 to 2021

——Regional Adaptability and Main Character Analysis of Test Varieties

QI Mingyu, ZHANG Liyuan*, LI Zhiguang, WANG Lixin, ZHAO Min

(Chifeng Academy of Agricultural and Animal Husbandry Sciences, Chifeng 024031, China)

Abstract: Based on the results of the joint identification test of regional adaptability of millet varieties in the core producing areas of Northeast China from 2017 to 2021, the main agronomic traits and yield performance of all tested varieties were compared and analyzed, and the 18 varieties that passed the identification were further analyzed and classified. The results showed that the tested varieties showed strong local regionalism, and regional adaptability should be further improved. Yield potential performance of new millet varieties was affected by stable yield and adaptability during the five years, and no breakthrough was found. The main direction of millet breeding in the core producing areas of northeast China was to further increase the weight of single panicle and grain per panicle. The goal of reducing plant height was basically achieved, but the improvement of agronomic traits related to yield was not obvious, which may be related to the trend of paying more attention to quality improvement in millet production than the pursuit of yield. The five millet series showed different differences in main agronomic traits, and the breeding bias of local varieties was obvious, which was consistent with the corresponding regional production bias.

Key word: Millet; Northeast core; Regional test; Breeding

谷子 (*Setaria italica*) 属于禾本科, 起源于中国, 适于在干旱的山坡丘陵地区种植, 具有抗旱、

耐瘠薄、营养丰富的特点^[1]。曾是我国北方地区主要的粮食作物, 现在是我国重要的膳食平衡类改善作物, 是典型的资源节约型、环境友好型作物, 在调整优化粮食种植结构中具有重要的意义^[2]。我国谷子种植区域主要是东北、西北和华北地区, 其中东北地区主要是指黑龙江省、吉林省、辽宁省和内蒙古自治区东部等, 占谷子种植面积的 30% 以上, 是我国谷子的重要产区^[3-4]。目前谷子新品种鉴定推广主要靠国家区域试验, 东

收稿日期: 2023-12-25

基金项目: 国家谷子高粱产业技术体系项目 (CARS-06-14.5-B12)

作者简介: 琦明玉 (1985-), 女, 副研究员, 硕士, 主要从事谷子糜子栽培及遗传育种研究。

通信作者: 张立媛, 女, 硕士, 副研究员, E-mail: zhangliyuan-168@163.com

北核心产区谷子品种区域适应性联合鉴定试验由国家谷子高粱产业技术体系牵头,在国家谷子区域试验的基础上进一步划分出东北核心谷子产区,通过核心主产区谷子育种单位间联合鉴定试验,客观反映参试谷子品种的丰产性、区域适应性、抗逆性、一致性以及主要植物学特征和生物学特性,为在东北核心产区进行谷子品种登记、引种、示范推广和改进育种提供参考。本试验是基于2017–2021年东北核心产区谷子品种区域适应性联合鉴定试验数据,对所有参试品种的主要

农艺性状和产量表现进行比较分析,总结5年来东北地区谷子育种研究进展,为今后的发展趋势及育种研究提供理论依据。

1 材料与方

1.1 试验材料

数据来源于2017–2021年东北核心产区谷子品种区域适应性联合鉴定试验资料。参加试验的谷子品种共计43个,通过鉴定的品种19个,其中包括对照品种九谷11,详见表1。

表1 2017–2021年东北谷子主产区品种区域适应性联合鉴定试验参试品种

序号	品种	参试年份		品种来源	选育单位	其他	完成情况
1	制5-16H	2017		未知	中国农业科学院作物科学研究所	杂交种	未完成
2	制7-16H	2017		未知	中国农业科学院作物科学研究所	杂交种	未完成
3	制8-16H	2017		未知	中国农业科学院作物科学研究所	杂交种	未完成
4	赤2537	2017		(赤谷8/09K276-4)/赤谷8号	赤峰市农牧科学研究所		未完成
5	赤160-5	2017		赤谷8号/山西红谷	赤峰市农牧科学研究所		未完成
6	赤1750-15	2017		赤谷10号/朝谷2号	赤峰市农牧科学研究所		未完成
7	赤1750-16	2017		赤谷8号/红谷	赤峰市农牧科学研究所		未完成
8	朝2016-58	2017		红谷/冀谷25	辽宁省旱地农林研究所		未完成
9	赤3013	2018		(赤谷8号/K714-2)/赤谷8号	赤峰市农牧科学研究所		未完成
10	赤谷24	2018		赤谷10号/金谷3号	赤峰市农牧科学研究所		未完成
11	赤谷26	2018		赤谷10号/朝谷2号	赤峰市农牧科学研究所		未完成
12	峰优谷6号	2019		吨谷1号/k3	赤峰市农牧科学研究所		未完成
13	朝2016016	2019		铁谷9号/朝谷11	辽宁省旱地农林研究所		未完成
14	赤1779	2020		[公矮5号/(赤谷10/F2-5)]/赤谷10	赤峰市农牧科学研究所		未完成
15	中杂谷411	2020		125A×K24	中国农业科学院作物科学研究所	杂交种	未完成
16	公谷95	2021		公矮2号/豫谷31	吉林省农业科学院作物资源研究所		未完成
17	朝产23	2021		朝谷58/朝谷15	辽宁省旱地农林研究所		未完成
18	赤2504	2021		(赤谷8号/抗除草剂吨谷1)/赤谷8号	赤峰市农牧科学研究所		未完成
19	中杂谷36	2021		488A×创13H-681	中国农业科学院作物科学研究所	杂交种	未完成
20	中杂谷55	2021		455A×305-26-17	中国农业科学院作物科学研究所	杂交种	未完成
21	赤金谷14	2021		毛毛谷/(18-23-4/毛毛谷)	赤峰市农牧科学研究所		未完成
22	峰红699	2021		峰红谷/安15h-8306	赤峰市农牧科学研究所		未完成
23	九谷42	2021		金谷2号/冀谷39	吉林省农业科学院作物资源研究所		未完成
24	瑞香谷8号	2021		冀谷32/(K492/2010-M1275)	蛟河市瑞兴种业有限公司		未完成
25	两优中谷5	2017	2018	263A×冀谷25	中国农业科学院作物科学研究所	杂交种	完成
26	中78-101	2017	2018	263A×1128-12B	中国农业科学院作物科学研究所	杂交种	完成
27	公谷87	2017	2018	公矮2号回交	吉林省农业科学院作物资源研究所		完成
28	公谷88	2017	2018	公矮2号回交	吉林省农业科学院作物资源研究所		完成
29	朝2016-118	2017	2018	神奇谷/昭农21	辽宁省旱地农林研究所		完成
30	中谷9	2018	2019	蒙526/恢R9	中国农业科学院作物科学研究所		完成
31	赤53-35	2018	2019	吨谷1号/黄金谷	赤峰市农牧科学研究所		完成
32	朝2016034	2018	2019	铁谷7号/朝谷12	辽宁省旱地农林研究所		完成
33	公谷89	2019	2020	公矮2号/冀谷39	吉林省农业科学院作物资源研究所		完成
34	九谷33	2019	2020	200307-3/09K705	吉林省农业科学院作物资源研究所		完成

续表 1

序号	品种	参试年份		品种来源	选育单位	其他	完成情况
35	赤金谷 21	2019	2020	赤谷 16/海 541	赤峰市农牧科学研究所		完成
36	中杂谷 39	2019	2020	263A×CHJ39	中国农业科学院作物科学研究所	杂交种	完成
37	朝 1924	2020	2021	朝谷 58/朝谷 15	辽宁省旱地农林研究所		完成
38	朝 1985	2020	2021	吨谷/朝谷 58	辽宁省旱地农林研究所		完成
39	赤 135-28	2020	2021	吨谷 1 号/黄金谷	赤峰市农牧科学研究所		完成
40	公谷 92	2020	2021	中谷 2 号/冀谷 39	吉林省农业科学院作物资源研究所		完成
41	赤金谷 16	2020	2021	黄金苗/创 947-13B/SK325(δ2)	赤峰市农牧科学研究所		完成
42	九谷 37	2020	2021	09K658-2/九谷 19	吉林省农业科学院作物资源研究所		完成
43	九谷 11(CK)			144-2/8139-5	吉林省农业科学院作物资源研究所		完成

1.2 数据处理

采用 Excel 2013 对 2017–2021 年所有参试品种主要农艺性状数据进行汇总以及图表绘制。采用 DPS 7.05 软件进行数据分析处理。

2 结果与分析

2.1 2017–2021 年不同试点的产量情况

东北核心产区谷子品种区域适应性联合鉴定

试验共设置 7 个试点,分别由不同的承试单位负责。由表 2 可知,产量水平较高的试点为吉林省公主岭市;产量水平较低的试点为内蒙古通辽市。

由图 1 可知,同一个试点在不同年份的产量表现存在较大差异。通过对 7 个试点在各年度参试品种产量平均值与对照产量的比较可以得出,通辽市试点在 5 年试验期间均表现为较对照增产,为稳增产试点;朝阳市、公主岭市和吉林市试

表 2 2017–2021 年各试点产量结果 kg/667 m²

承试单位	试点	参试品种产量						对照九谷 11 产量					
		2017	2018	2019	2020	2021	平均	2017	2018	2019	2020	2021	平均
赤峰市农牧科学研究所	赤峰市	451.7	353.8	268.7	338.1	366.4	355.7	490.0	327.5	285.5	351.6	385.5	368.0
辽宁省沙地治理与利用研究所	阜新市	385.0	279.2	325.6	317.0	388.0	339.0	362.8	270.5	350.7	328.9	359.0	334.4
吉林省农业科学院作物资源研究所	公主岭市	380.8	305.7	365.2	414.0	459.6	385.1	324.0	296.5	358.0	419.8	424.0	364.5
通辽市农业科学所	通辽市	371.2	337.9	288.9	326.3	330.1	330.9	352.4	326.7	275.5	321.2	308.0	316.8
吉林市农业科学院	吉林市	349.3	271.7	302.9	334.9	421.3	336.0	290.7	278.5	286.0	316.0	373.0	308.8
辽宁省旱地农林研究所	朝阳市	339.5	321.8	372.8	378.1	373.7	357.2	353.8	302.5	356.0	363.2	345.0	344.1
禾为贵农业发展有限公司	赤峰市敖汉旗	331.2	321.5	472.4	312.8	324.0	352.4	449.4	278.0	456.7	326.2	313.0	364.7

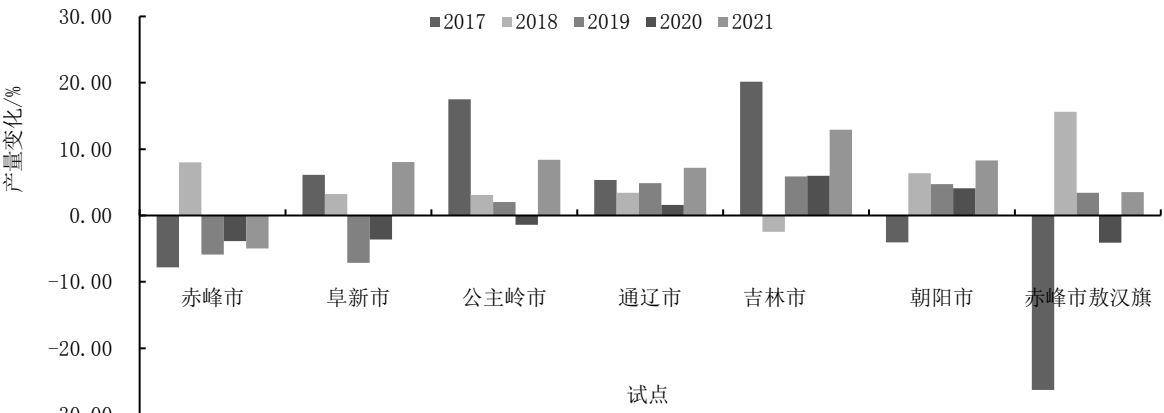
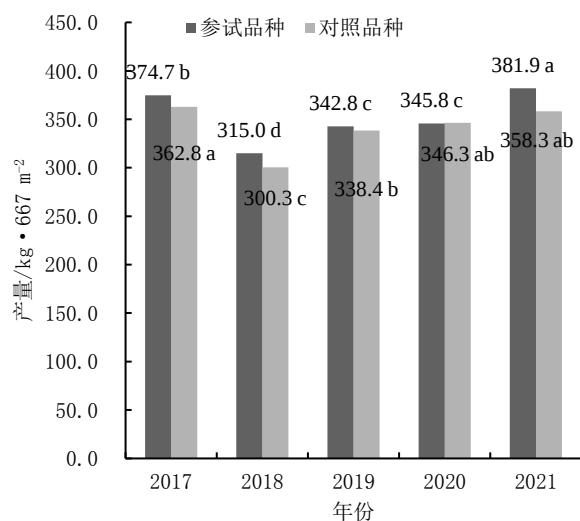


图 1 2017–2021 年各试点产量变化情况

点,5年间有4年表现为较对照增产。赤峰市试点5年间有4年表现为较对照减产,为稳减产试点。相同年份下不同试点表现也存在较大差异,2018年和2021年有6个试点增产,1个试点减产;2017年有4个试点增产,3个试点减产;2019年有5个试点增产,2个试点减产;2020年有3个试点增产,4个试点减产。以上说明东北谷子主产区的区域性较强,参试品种适合试点生态条件则产量表现好,不适合则产量表现差。

2.2 2017–2021年参试品种的产量表现

图2为2017–2021年各参试品种与对照品种(九谷11)的产量变化情况。在相同气候因素和栽培管理条件下,参试品种和对照品种具有相同



注:小写字母不同表示差异显著($P<0.05$)

图2 2017–2021年参试品种的产量情况

的产量变化趋势,年度间差异性较大。参试品种2021年产量最高,2018年产量最低,差值为66.9 kg/667 m²;对照品种2017年产量最高,2018年产量最低,差值为62.5 kg/667 m²。整体而言,5年间东北主产区谷子新品种在产量上没有较大突破,虽然新品种产量潜力大,但受稳产性和适应性等方面的影响,没有突破性的表现。

2.3 2017–2021年参试品种的农艺性状表现

2017–2021年东北主产区谷子品种区域适应性联合鉴定试验参试品种共计43个,将参试品种重要农艺性状进行汇总分析(表3)可知,生育期的变化范围为114.6~118.1 d,平均值为116.4 d,变幅为3.01%;株高的变化范围为114.6~124.6 cm,平均值为120.0 cm,变幅为8.33%;穗长的变化范围为23.4~26.2 cm,平均值为24.9 cm,变幅为11.24%;单穗重的变化范围为21.1~30.8 g,平均值为24.7 g,变幅为39.27%;穗粒重的变化范围为14.5~22.1 g,平均值为18.2 g,变幅为41.76%;千粒重的变化范围为2.90~3.06 g,平均值为2.97 g,变幅为5.39%。

根据农艺性状年际间的变幅可知,参试品种主要农艺性状在年度间的差异,单穗重和穗粒重波动最大,变幅均超过30.00%;其次为穗长、株高和千粒重,变幅超过5.00%;生育期波动最小。说明5年间参试品种的生育期相对稳定,单穗重和穗粒重变化较大,但不是逐年稳定提高,这与东北地区生产上对谷子品种的要求还有一定差距。

表3 2017–2021年参试品种主要农艺性状情况

性状	2017	2018	2019	2020	2021	平均	变幅%
生育期/d	115.9±0.1155b	115.7±0.2000b	114.6±0.0577c	117.9±0.1155a	118.1±0.3215a	116.4	3.01
株高/cm	124.6±0.3055a	117.7±0.3215c	119.1±0.9292b	114.6±0.7234d	123.8±0.5508a	120.0	8.33
穗长/cm	24.9±0.1528bc	24.4±0.3512c	25.5±0.2517ab	23.4±0.5508d	26.2±0.2309a	24.9	11.24
单穗重/g	30.8±0.0577a	21.1±0.2517d	22.5±0.4583c	24.5±0.7024b	24.8±0.7024b	24.7	39.27
穗粒重/g	22.1±0.5568a	14.5±0.3055 d	17.5±0.4933c	18.0±0.1528c	18.9±0.4041b	18.2	41.76
千粒重/g	3.06±0.0351a	2.91±0.0321bc	2.90±0.0451c	2.97±0.0208 abc	3.01±0.0987ab	2.97	5.39

注:小写字母不同表示差异显著($P<0.05$),下同

2.4 2017–2021年通过鉴定品种的主要农艺性状变化

2017–2021年东北主产区谷子品种区域适应性联合鉴定试验共有19个品种通过鉴定试验。主要分为5类:“中谷系列”由中国农业科学院作物科学研究所选育,“公谷系列”由吉林省农业科

学院作物资源研究所选育,“赤谷系列”由赤峰农牧科学研究所选育,“朝谷系列”由辽宁省旱地农林研究所选育,“九谷系列”由吉林市农业科学院选育。

由表4、表5可知,朝2016–118生育期最长为121.0 d,两优中谷5号最短,为114.8 d;朝1985株

表 4 2017–2021 年通过鉴定品种主要农艺性状情况

序号	系列	名称	生育期/d	株高/cm	穗长/cm
1	中谷系列	两优中谷 5 号	114.8±0.763 8f	122.6±1.153 3def	27.4±0.964 4b
2		中 78–101	115.3±0.577 4f	120.8±0.655 7fg	22.5±0.808 3f
3		中谷 9 号	115.3±0.577 4f	124.1±1.352 8de	29.5±1.205 5a
4		中杂谷 39	115.7±0.577 4ef	106.3±3.037 0i	24.4±1.150 4def
5	公谷系列	公谷 87	117.3±0.577 4d	92.2±1.513 3k	23.1±0.602 8ef
6		公谷 88	115.7±0.577 4ef	95.6±1.250 3j	22.7±1.258 3f
7		公谷 89	117.3±0.577 4d	90.5±0.802 1kl	24.3±1.081 7def
8		公谷 92	120.3±0.577 4abc	109.7±1.25 30h	25.7±1.006 6bcd
9	赤谷系列	赤金谷 16	120.7±0.577 4ab	121.9±1.331 7efg	26.7±1.418 9bc
10		赤金谷 21	115.7±0.577 4ef	124.4±0.953 9de	26.5±0.750 6bcd
11		赤 53–35	115.3±0.577 4f	119.1±1.479 9g	20.5±0.960 9gh
12		赤 135–28	115.3±0.577 4f	122.3±1.179 0def	20.0±1.600 0h
13	朝谷系列	朝 1924	117.7±0.577 4d	125.4±2.103 2d	25.4±1.153 3bcd
14		朝 1985	119.7±0.577 4bc	89.0±1.662 3l	24.4±1.823 0def
15		朝 2016–118	121.0±1.000 0a	107.8±2.350 2hi	24.3±1.609 3def
16		朝 2016034	116.8±0.577 4de	129±1.011 6c	24.9±0.757 2cde
17	九谷系列	九谷 33	117.7±0.577 4d	123.2±1.563 1def	25.6±1.001 7bcd
18		九谷 37	119.3±0.577 4c	138.1±1.921 8b	27.5±0.793 7b
19		九谷 11(CK)	117.0±1.000 0d	145.6±2.951 3a	22.3±0.850 5fg

表 5 2017–2021 年通过鉴定品种主要产量性状情况

序号	系列	名称	单穗重/g	穗粒重/g	千粒重/g	产量/kg·667 m ⁻²
1	中谷系列	两优中谷 5 号	28.9±0.458 3a	21.0±0.556 8ab	2.96±0.073 7de	355.9±6.505 6cd
2		中 78–101	24.1±0.550 8h	18.1±0.556 8defg	2.92±0.025 2ef	357.3±6.755 0cd
3		中谷 9	23.1±0.360 6h	16.5±2.193 2fgh	2.95±0.025 2de	330.7±8.900 2hij
4		中杂谷 39	27.1±0.288 7cd	20.2±1.442 2abc	3.05±0.015 3bc	384.8±9.350 4b
5	公谷系列	公谷 87	22.1±0.950 4i	17.8±0.556 8defg	2.95±0.061 1de	326.5±6.032 4ij
6		公谷 88	28.3±0.378 6ab	19.7±0.360 6abcd	3.00±0.045 1cde	339.1±4.190 5fghi
7		公谷 89	23.1±0.416 3h	16.3±1.345 4gh	2.77±0.041 6h	334.7±10.016 5ghij
8		公谷 92	26.3±0.450 9def	19.8±0.472 6abcd	2.64±0.045 1i	364.5±6.053 4c
9	赤谷系列	赤金谷 16	25.9±0.416 3efg	18.5±0.763 8ede	3.33±0.032 1a	344.8±4.748 0defg
10		赤金谷 21	26.8±0.305 5cde	19.4±0.964 4bcde	2.95±0.015 3de	342.4±7.165 4efgh
11		赤 53–35	20.1±1.250 3k	14.9±0.602 8h	2.57±0.049 3i	322.6±7.900 8j
12		赤 135–28	21.6±0.800 0ij	16.5±0.888 8fgh	2.82±0.065 1gh	362.4±6.415 6c
13	朝谷系列	朝 1924	27.4±0.208 2bc	21.4±0.776 7a	3.28±0.030 0a	396.7±3.118 2a
14		朝 1985	20.8±0.400 0jk	15.6±1.124 0h	3.08±0.026 5b	348.2±7.154 7def
15		朝 2016–118	24.1±0.550 8h	18.6±1.050 4cde	3.08±0.028 9b	355.5±6.655 1cde
16		朝 2016034	23.5±0.305 5h	17.5±1.497 8efg	2.85±0.045 1g	324.6±10.101 5j
17	九谷系列	九谷 33	25.5±0.493 3fg	18.2±0.351 2def	2.93±0.020 0ef	354.9±6.092 9cde
18		九谷 37	25.6±0.305 5fg	18.5±0.900 0cde	2.87±0.020 0fg	357.3±7.954 2cd
19		九谷 11(CK)	25.2±0.600 0g	19.3±0.907 4bcde	3.01±0.030 6bcd	348.7±3.143 3def

高最低为 89.0 cm,对照九谷 11 株高最高为 145.6 cm;赤 135–28 穗长最短为 20.0 cm,中谷 9 号穗长最长为 29.5 cm;赤 53–35 单穗重最低为 20.1 g,两优中谷 5 号单穗重最高为 28.9 g;赤 53–35 穗粒重最低为 14.9 g,朝 1924 单穗重最高为 21.4 g;赤 53–35

千粒重最低为 2.57 g,赤金谷 16 千粒重最高为 3.33 g;赤 53–35 产量最低为 322.6 kg/667 m²,朝 1924 产量最高为 396.7 kg/667 m²。

根据多重比较结果可知,有 9 个参试品种穗长显著大于对照,占参试品种总量的 50.0%;有 6

个参试品种单穗重显著大于对照,占参试品种总量的33.3%;有1个参试品种穗粒重显著大于对照,占参试品种总量的5.5%;有2个参试品种千粒重显著大于对照,占参试品种总量的11.1%;有4个参试品种产量显著大于对照,占参试品种总量的22.2%。由此可见,5年间东北谷子主产区新品

种产量相关的农艺性状提升并不明显,这可能与目前谷子生产上更注重品质提升,不单纯追求产量的发展趋势有关。对于株高方面,所有参试品种株高均显著低于对照,说明品种选育整体向矮秆化方向进行。

由表6可知,5个谷子系列在主要产量性状上

表6 2017–2021年不同类型参试品种农艺性状及产量情况

系列	产量/kg·667 m ⁻²	千粒重/g	穗粒重/g	单穗重/g	穗长/cm	株高/cm	生育期/d
九谷系列	353.6±4.521 6a	2.94±0.023 9c	18.7±1.584 7a	25.3±0.835 0a	25.1±1.212 3ab	135.7±1.344 7a	118.0±0.577 4b
朝谷系列	356.2±3.984 1a	3.07±0.020 8a	18.3±1.011 4ab	23.9±0.541 2b	24.8±1.145 7abc	112.3±1.256 8d	118.8±0.577 4a
赤谷系列	343.1±4.187 5b	2.92±0.031 4c	17.3±1.008 0c	23.5±0.411 5b	23.4±1.004 1c	121.9±1.674 2b	116.8±0.577 4c
公谷系列	341.2±4.346 2b	2.84±0.025 3d	18.4±1.389 1a	25.0±0.435 0a	24.0±1.424 5bc	97.0±1.875 3e	117.7±0.577 4b
中谷系列	357.2±6.478 4a	2.97±0.020 6b	19.0±0.787 4a	25.7±0.618 7a	26.0±0.984 7a	118.5±2.150 7c	115.3±0.577 4d

差异性表现不同,“朝谷系列”生育期最长,达到118.8 d,同为吉林地区的“九谷系列”和“公谷系列”无显著差异,在117.7~118.0 d,“赤谷系列”为116.8 d,“中谷系列”最短为115.3 d;“九谷系列”株高最高为135.7 cm,“公谷系列”最低为97.0 cm;“九谷系列”“公谷系列”“中谷系列”以及“朝谷系列”穗粒重差异不显著,但较“赤谷系列”显著提高;“朝谷系列”的千粒重最大为3.07 g,“公谷系列”最低为2.84 g;“九谷系列”“朝谷系列”以及“中谷系列”产量均在350 kg/667 m²以上,“赤谷系列”和“公谷系列”在340~350 kg/667 m²。由此可见,地方品种的育种偏向性明显,与其相应的地区生产偏向一致。同时东北主产区谷子品种区域适应性联合鉴定试验应进一步扩大参试单位范围,不应仅限于科研院所,也应扩大至种子企业,才能更为精准地反映东北谷子的育种现状。

3 讨 论

3.1 谷子品种区域性强适应性窄

东北核心谷子产区是在国家谷子区域试验的基础上对东北区组和西北早熟区组的进一步细分,但通过试验可知,东北核心谷子产区内部各个地方品种存在一定的区域性、适应性问题,谷子新品种产量受稳产性和适应性的影响较大,没有表现出大的产量突破。主要成因是谷子对光、温的综合反应不同地区差异较大,而这种差异最终反映在产量上^[5-6]。首先,谷子各世代的定向选育是以本地生态的表现优劣进行取舍,在这种条件下育成的谷子品种有其区域适应性强的优点但往往推广范围受到限制^[7]。其次,谷子育种亲本的选择往往倾向于抗性、适应性较好的本地品

种,而忽视亲本综合反应的敏感性^[8-9]。因此,为解决适应性问题应采用动态育种的理念,在谷子世代选育过程中就采用跨区域选择的方法。同时,对基础材料进行光温反应分类,选择综合反应不敏感的品种作为育种资源。

3.2 协调各个性状,发挥产量潜能

对东北核心产区谷子品种区域适应性试验分析可知,突破产量局限需要发挥主要性状优势,协调其他性状,做到优点突出,综合性状优良。目前参试品种株高保持稳定,千粒重保持稳定,穗长增长,单穗重和穗粒重波动较大。而研究认为穗粒重和单穗重与产量呈极显著正相关关系^[10-11]。株高在一定的范围内与产量呈正相关,过低或者过高均不利于高产,高产品种的株高特征是维持在一个合适的范围之间^[12]。高鸣等^[13]在对谷子茎秆性状与抗倒伏性及产量的关系研究中也得出相同结论。千粒重与产量相关性不显著,受品种特性影响较大^[14-15]。因此东北主产区谷子品种选育侧重点依然是提高单穗重和穗粒重,发挥出高产潜质。

3.3 育种目标从单一提高产量转向为提高品质及抗逆性的综合改良

首先,随着谷子产业的进一步发展,谷子产业发展从补充粮食生产空缺的防灾用粮转向为丰富居民饮食的营养用粮。小米加工市场的蓬勃发展助推谷子育种方向从单一高产转向为优质高产,兼备壳色浅、米色鲜黄等要素^[16]。其次,东北三省以及内蒙古东部等东北谷子主要产区近年来极端气候发生概率增加,在符合市场主要需求的基础上,又提出了应对极端气候条件下的缩短生育期、降低株高防止倒伏的育种要求。第三,随着

国家现代农业产业技术体系的成立,谷子育种单位横向联合加强,品种资源交互引进利用范围加大。东北谷子主产区的育种单位纷纷引进春谷区和夏谷区品种资源以期打破谷子育种的瓶颈,但忽略了东北地区谷子病害的发生概率和严重程度要高于其他地区,在引进资源利用的同时不能忽略加强抗病性的筛选。因此东北谷子主产区育种目标从单一提高产量转向为提高品质及抗逆性的综合改良,做多类型的品种选育。

4 结 论

通过2017-2021年东北谷子主产区品种区域适应性联合鉴定试验发现,参试品种表现出较强的地方区域性,需要进一步提高品种的区域适应性,解决适应性窄的问题。谷子新品种产量没有突破性表现,5年间谷子整体生育期延长,株高保持稳定,穗长增长,单穗重和穗粒重波动较大,千粒重保持稳定,需要进一步协调各个性状,发挥产量潜能。地方品种的育种偏向性明显,与其相应的地区生产偏向一致。总体而言,不同育种目标需要考虑市场大环境的变化,育种目标应从单一提高产量转向为提高品质及抗逆性的综合改良转变,同时做多类型品种的选育。同时东北谷子主产区品种区域适应性联合鉴定试验应进一步扩大参试单位范围,吸纳广大种子企业参与,才能更为精准地反映东北谷子育种现状。

参考文献:

- [1] 程汝宏.我国谷子育种与生产现状及发展方向[J].河北农业科学,2005,9(4):86-90.
- [2] 刁现民.中国谷子产业与产业技术体系[M].北京:中国农业科学技术出版社,2011:20-30.
- [3] 李顺国,刘斐,刘猛,等.我国谷子产业现状、发展趋势及对策建议[J].农业现代化研究,2014,35(5):531-535.
- [4] 刘国强,郭二虎,李瑜辉.山西省谷子产业发展现状及应用策略[J].辽宁农业科学,2011(4):61-63.
- [5] 杨慧杰,原向阳,祁祥,等.谷子对拔节期弱光胁迫的光合生理响应[J].核农学报,2017,31(2):386-393.
- [6] 刘杰安,王小慧,吴尧,等.近30年我国谷子生产时空变化与区域优势研究[J].中国农业科学,2019,52(11):1883-1894.
- [7] 张婷,师志刚,王根平,等.华北夏谷区2001-2015年谷子育种变化[J].中国农业科学,2017,50(23):4475-4485.
- [8] 王秀华.谷子动态育种及应用[J].辽宁农业科学,1998(6):37-38.
- [9] 刘晓辉,杨明,高士杰,等.21世纪特用谷子育种思考[J].吉林农业科学,2004,29(6):9-10.
- [10] 琦明玉,张立媛,李红光,等.高产谷子品种高产机理[J].江苏农业科学,2019,47(11):120-124.
- [11] 赵芳,魏玮,张晓磊,等.224个谷子品种农艺性状聚类和相关性分析[J].种子,2022,41(1):74-83.
- [12] 李志华,穆婷婷,李爱军.春谷登记品种农艺性状、品质和产量的综合评价[J].种子,2021,40(3):124-131.
- [13] 高鸣,徐研,曲祥春,等.谷子育成品种(系)抗倒伏性鉴定与评价[J].东北农业科学,2024,49(1):50-53.
- [14] 王瑞,郭二虎,张艾英,等.施肥对谷子肥效、产量及经济效益的影响[J].东北农业科学,2023,48(5):27-31.
- [15] 刘晓辉,杨明,高士杰,等.再论谷子超高产育种问题[J].吉林农业科学,2003,28(1):3-4.
- [16] 刁现民,程汝宏.十五年区试数据分析展示谷子糜子育种现状[J].中国农业科学,2017,50(23):4469-4474.

(责任编辑:范杰英)