

2019 年杨凌试验点黄淮海夏大豆 参试品种(系)的丰产性评价

马 兵¹ 翟群社¹ 马 雯² 宋文亮³ 罗 贞⁴

(¹ 陕西省种子工作总站杨凌试验站, 杨凌 712100; ² 陕西省宝鸡市农业科学研究院, 岐山 722400;

³ 陕西省宝鸡市种子工作站, 宝鸡 721000; ⁴ 陕西国瑞农业科技有限公司, 杨凌 712100)

摘要:大豆品种区域试验是鉴定大豆新品种的重要试验环节。采用灰色关联分析对参加 2019 年度国家黄淮海夏大豆区域(中组)试验的 12 个品种(系)进行分析。结果显示:所有参试品系的生育期都符合黄淮海夏大豆区的要求;考种性状的关联度排序为百粒重>单株粒重>主茎节数>单株有效荚数>株高>有效分枝>底荚高度>单株粒数。对参试品种(系)进行灰色关联分析结果与产量评价结果有较大出入,实践中应该做好相关记载并统计有效株数。邯豆 5 号和齐黄 34 两个对照的产量表现相当,可以用齐黄 34 替代邯豆 5 号做区试的对照品种,以适应大豆生产的需要。建议祥丰 3 号、邯 13-99、濮豆 561、洛 1304、中黄 311、山宁 30、石 936 和晋豆 50 号继续参试。

关键词:黄淮海地区;夏大豆;区域试验;灰色关联分析

大豆(*Glycine max* (Linn.) Merr.)起源于中国,已有 5000 多年的栽培历史,现已在世界各地广泛栽培^[1]。大豆是重要的油、粮、食兼用作物,也是重要的高蛋白饲料作物和工业原料。近 10 年来,随着需求量不断攀升与大豆种植效益下降,我国大豆严重依赖进口,2019 年我国大豆进口达到 8851 万 t^[2]。振兴中国大豆产业,培育大豆新品种尤为重要。

大豆品种区域试验是鉴定大豆新品种的重要试验环节,通过区域试验可以有效评价大豆新品种(系)的丰产性、稳产性、适应性和抗逆性,为大豆新

品种审定和推广提供重要参考^[2-4]。国家黄淮海夏大豆品种区域试验自北向南依次设有北组、中组、南片 A 组、南片 B 组 4 个试验组。杨凌试验站地处关中平原西部,属国家黄淮海夏大豆区域试验中组,多年来一直承担国家和省级的大豆试验,拥有较好的试验设施条件及经验丰富的试验人员,为更好完成黄淮海区域试验提供了保障。

1 材料与方法

1.1 参试品种(系)及试验区特点 参试品种 12 个,对照品种 2 个,共 14 个品种(表 1)。

表 1 参试品种(系)及供种单位

品种(系)	供种单位	品种(系)	供种单位
祥丰 3 号	山东省嘉祥县祥丰种业农业良种研究所	中黄 311	中国农业科学院作物科学研究所
邯 13-99	河北省邯郸市农业科学院	山宁 30	山东省济宁市农业科学研究院
濮豆 561	河南省濮阳市农业科学院	石 936	河北省石家庄市农林科学研究院
圣豆 8	山东圣丰种业科技有限公司	中黄 207	中国农业科学院作物科学研究所
齐黄 39	山东省农业科学院作物研究所	晋豆 50 号	山西省农业科学院小麦研究所
洛 1304	河南省洛阳市农业科学院	邯豆 5 号(CK1)	河北省邯郸市农业科学院作物研究所
皖宿 1015	安徽省宿州市农业科学院	齐黄 34 (CK2)	山东省农业科学院作物研究所

63-67

[19] 高晖,吴学明,刘玉萍,张彦芬. 青海省东部农业区救荒野豌豆资源储量及开发利用前景研究. 安徽农业科学,2006(5): 970-971

[20] 李傅容,魏凤珍,李争艳,徐智明. 不同处理方法对光叶红花苕种

子发芽的影响. 种子,2011,30(8): 39-41

[21] 杨红燕. 不同品种箭筈豌豆和苕子生长规律及其替代化肥效果研究. 武汉:华中农业大学,2012

(收稿日期: 2020-04-30)

试验地位于陕西省关中平原西部杨凌示范区大寨镇杜寨村——陕西省农作物新品种引进示范园。该示范园海拔 530m,属暖温带半湿润季风气候,年均气温 12.9℃,年降水量 630mm,多集中在 7-10 月间,无霜期 221d,地下水位深 110m,在关中西部具有典型代表性。试验园土壤肥力均匀,前茬为冬小麦,上年未种大豆。

1.2 试验方法 试验采取随机区组设计,3 次重复,小区长 6m,宽 2.8m,面积 16.8m²;每小区种植 7 行,行距 0.4m,株距 13.3cm,每 667m² 留苗 12500 株。

2019 年 6 月 15 日结合旋耕整地每 667m² 施复合肥 50kg(N、P、K 比为 18:5:22)。6 月 16 日播种,人工带尺定距穴播,每穴 3 粒。6 月 23 日出苗后及时进行查苗、补苗。适时除草、喷灌,同一组试验当天完成,保证试验条件的一致性^[5]。

试验严格按照国家大豆区域试验要求记载生育期和各项农艺性状,完熟期取样考种,分小区收获计产。

1.3 统计分析方法 试验考种资料采用灰色关联分析^[4-5]。首先按照需要构造参考数列(计算产量与其他性状的关联度是以亩产量为参考数列,而在品种综合评价时按照育种目标构造理想品种参考数列),然后对数据进行无量纲化处理,计算各数列的绝对离差,然后按照如下公式依次计算关联系数和关联度:

(1) 计算关联系数。

$$r_{(x_0(k), x_i(k))} = \frac{\min_k \min_i |X_0(k) - X_i(k)| + \rho \max_k \max_i |X_0(k) - X_i(k)|}{|X_0(k) - X_i(k)| + \rho \max_k \max_i |X_0(k) - X_i(k)|}$$

式中 $X_0(k)$ 为参考数列; $X_i(k)$ 比较数列; ρ 为分辨率, $\rho=0.5$ 。

(2) 计算关联度。产量与其他性状的关联度用平均关联系数计算。与理想品种的关联度计算中,采用加权算法,相关性状的权重参考产量与相关性状的关联度进行折算。

以上计算过程均在 Excel 中进行。

2 结果与分析

2.1 参试品种(系)田间生长特性分析 由表 2 可知,多数参试品种(系)的熟期与对照品种相当,其中石 936 成熟最早,而祥丰 3 号和皖宿 1015 成熟最晚,但也在对照成熟 1 周内可收获,表明各参试品种(系)可以满足黄淮海夏大豆实际生产中对熟期的

要求。抗倒性较好的是祥丰 3 号、山宁 30、邯 13-99 和濮豆 561,其他品种(系)倒伏比较严重,说明这 4 个新品种(系)在雨水充沛的年份更利于机械化收割。所有参试品种(系)的落叶性和田间花叶病抗性都比较好。

表 2 参试品种(系)的田间生长特性

品种(系)	生育日数(d)	裂荚性	落叶性	倒伏性	田间感 SMV 程度
祥丰 3 号	107	不	落	1	1
邯 13-99	106	不	落	2	1
濮豆 561	105	不	落	2	0
圣豆 8	101	不	落	4	1
齐黄 39	101	不	落	4	1
洛 1304	102	不	落	4	1
皖宿 1015	107	不	落	4	1
中黄 311	100	不	落	4	0
山宁 30	105	不	落	1	1
石 936	97	不	落	4	1
中黄 207	105	不	落	3	1
晋豆 50 号	101	不	落	4	1
邯豆 5 号(CK1)	101	不	落	4	1
齐黄 34(CK2)	102	不	落	4	1

2.2 主要农艺性状与单株粒重的关联分析 在考种数据(表 3)的基础上进行灰色关联分析。8 个考种性状与小区产量折算的亩产量之间的关联度显示(表 4):百粒重、单株粒重、主茎节数与产量的关联度比较高(0.73~0.77);单株粒数和底荚高度与产量的关联度较低(0.57 左右)。根据各考种性状与产量的关联度,计算产量权重,用于后续品种的灰色关联度综合评价。

2.3 参试品种(系)的综合表现分析 从考种性状计算的关联度(等权或加权)高低评判,排名前 5 位的品种(系)为中黄 311、齐黄 39、晋豆 50 号、洛 1304、祥丰 3 号(表 5),说明利用关联分析时采用等权或加权算法计算的关联度筛选优良品种的差异不大。而单独利用产量进行评价,筛选的高产品种为石 936、祥丰 3 号、邯 13-99、山宁 30 和中黄 311。2 种筛选方法得出的优良品种有 2 个品种(系)相

表 3 参试品种(系)的考种性状及产量原始数据

品种(系)	株高(cm)	底荚高度 (cm)	主茎节数	有效分枝	单株有效 荚数	单株粒数	百粒重(g)	单株粒重 (g)	产量 (kg/667m ²)
祥丰 3 号	66.1	7.5	13.4	2.7	37.6	83.8	26.1	21.9	214.6
邯 13-99	58.1	6.9	12.8	3.5	40.0	89.8	22.6	20.3	209.8
濮豆 561	67.9	6.8	12.9	3.8	38.3	86.8	22.1	19.2	187.2
圣豆 8	78.2	15.7	14.4	1.9	35.5	70.8	25.4	18.0	169.1
齐黄 39	86.0	12.3	15.7	2.1	45.3	95.2	18.8	18.0	163.9
洛 1304	93.7	15.8	15.8	2.8	46.6	94.9	20.3	19.3	183.5
皖宿 1015	80.8	9.7	13.9	0.6	21.3	63.7	28.1	17.9	168.3
中黄 311	96.2	11.7	15.3	3.1	49.8	103.5	19.5	20.2	201.1
山宁 30	59.9	7.0	13.2	1.2	32.4	82.8	24.5	20.3	203.5
石 936	58.9	11.7	12.2	2.4	27.8	90.2	23.5	21.2	215.8
中黄 207	77.5	6.5	13.6	2.4	35.4	77.5	22.0	17.1	174.6
晋豆 50 号	98.3	12.9	14.8	3.8	40.4	96.6	20.3	19.6	189.6
邯豆 5 号(CK1)	83.3	11.2	12.3	1.8	37.2	81.3	23.5	19.1	176.5
齐黄 34 (CK2)	71.3	17.0	13.8	1.3	27.9	71.6	25.7	18.4	174.5
理想品种	85.0	12.0	16.0	4.0	50.0	104.0	29.0	22.0	216.0

理想品种各性状值参考大豆育种目标的要求,即株高适中,底荚高度不能过低,其他性状取各性状的试验最大值的近似值

表 4 大豆产量与其他考种性状的关联度及权重分配

性状	等权关联度	关联度排序	产量权重
株高	0.6401	5	0.1196
底荚高度	0.5766	7	0.1078
主茎节数	0.7386	3	0.1380
有效分枝	0.6180	6	0.1155
单株有效荚数	0.6812	4	0.1273
单株粒数	0.5698	8	0.1065
百粒重	0.7731	1	0.1445
单株粒重	0.7533	2	0.1408

进行产量权重分配时,将所有考种性状的关联度值总和定为 1,按各自关联度折算相应权重

同(中黄 311、祥丰 3 号),其他 3 个品种(系)的顺序差异较大,尤以齐黄 39 为最,说明基于考种性状进行的评价与田间产量综合评价的出入比较大。应该分析相关品种的一致性,重新检讨田间取样的代表性。两种评价结果相抵触时,应该以产量作为首要的评价依据。

基于产量数据,祥丰 3 号、邯 13-99、濮豆 561、洛 1304、中黄 311、山宁 30、石 936、晋豆 50 号等品系可继续参试,而圣豆 8、齐黄 39、皖宿 1015 和中黄 207 建议退出。

3 小结与讨论

黄淮海夏大豆区是一年两熟区,对大豆生育期有严格的要求。各参试品系的生育期基本符合与对照生育期差异不超过 1 周的要求,但祥丰 3 号和皖宿 1015 相对晚熟。从机械化收获角度看,所有参试品种(系)落黄及时、落叶畅、综合抗病性较好。

本研究对大豆考种性状与产量进行灰色关联分析,结果显示,8 个考种性状的关联度排序为百粒重>单株粒重>主茎节数>单株有效荚数>株高>有效分枝>底荚高度>单株粒数。本区域的大豆品种应重点关注百粒重、主茎节数和单株有效荚数,单株粒数对产量的贡献似乎不是很重要,说明参试品种(系)的粒重变幅较小,其重要性在相对下降。

表5 不同品种(系)关联度评价和产量比较

品种(系)	等权关联度	排序	加权关联度	排序	产量(kg/667m ²)	排序
祥丰3号	0.717528	5	0.7059	6	214.6	2
邯13-99	0.693429	9	0.6898	9	209.8	3
濮豆561	0.698961	7	0.6979	8	187.2	7
圣豆8	0.679795	10	0.6710	10	169.1	12
齐黄39	0.782950	2	0.7883	3	163.9	14
洛1304	0.759038	4	0.7558	4	183.5	8
皖宿1015	0.674071	11	0.6634	11	168.3	13
中黄311	0.832604	1	0.8392	1	201.1	5
山宁30	0.638939	13	0.6287	13	203.5	4
石936	0.698801	8	0.6997	7	215.8	1
中黄207	0.645014	12	0.6404	12	174.6	10
晋豆50号	0.782648	3	0.7890	2	189.6	6
邯豆5号(CK1)	0.710941	6	0.7119	5	176.5	9
齐黄34(CK2)	0.635465	14	0.6246	14	174.5	11

基于考种数据对参试品种(系)进行灰色关联分析结果与单一采用产量的评价结果有较大出入。这与育种家们认为考种不可靠的感性认识相吻合。从中反映出考种取样的代表性可能存在问题。从实际操作看,实验人员一般会在田间选择正常成熟的代表性植株作为考种株,这本身没有什么问题。但如果个别品种多症青植株,就会导致考种结果与小区产量严重不符的情况出现。因此在区域试验中做好相关记载,统计有效株数可能是正确解析数据的必要前提。如果考种数据与产量结果不一致时,采用产量数据作为品种筛选的首要指标,这也是区域试验的基本要求。毕竟高产是通过群体实现的,而不是个别高产植株。建议继续参试的品种(系)有祥丰3号、邯13-99、濮豆561、洛1304、中黄311、山宁30、石936、晋豆50号。

本次试验采用了双对照,其中邯豆5号和齐黄34的产量水平相当,分别为176.5kg/667m²和

174.5kg/667m²。从生产应用角度出发,采用大面积主栽品种作为区试对照是一贯的做法,这有利于筛选更好的新品种用于实际生产。因此,今后采用齐黄34以替代邯豆5号不会有风险,而且是生产的实际需要。

参考文献

- [1] 吕世霖. 关于中国栽培大豆原产地问题的探讨. 中国农业科学, 1978(4): 90-94
- [2] 何鑫, 马文姬, 付汝洪, 张琪, 闫向前. 2006-2017年国家黄淮海夏大豆品种区域试验参试品种(系)分析. 中国油料作物学报, 2019, 41(4): 537-549
- [3] 何鑫, 闫向前, 孙化军, 张琪, 寇传喜. 运用灰色综合评判法综合评价国家黄淮海夏大豆区试品种. 大豆科技, 2017(4): 6-12
- [4] 闫向前, 马文姬, 何鑫. 夏大豆品种区域试验4种分析方法的比较研究. 安徽农业科学, 2019, 47(16): 43-45
- [5] 邓聚龙. 灰理论基础. 武汉: 华中科技大学出版社, 2002

(收稿日期: 2020-05-27)