

同异联系势分析法在马铃薯区试综合评价中的应用

闫 雷, 张远学, 邹 莹, 高剑华, 肖春芳, 王 甄, 张等宏, 沈艳芬*

(湖北恩施中国南方马铃薯研究中心/恩施土家族苗族自治州农业科学院, 湖北 恩施 445000)

摘 要:为克服传统马铃薯品种评价的局限性,应用同异联系势分析方法对2019年湖北省马铃薯品种(系)区域试验结果进行综合分析,并对参试品种优劣进行评估。结果表明,参试品种华薯6号、08HB18-4和鄂马铃薯17与理想品种的联系度分别为0.884 3、0.764 5、0.744 3,综合表现优良,可考虑示范推广;其余品种表现良好,需进一步试验观察。同异联系势分析法可以用于综合评价马铃薯区域性试验中品种的丰产性和稳产性,能够比较全面准确地判断品种的优劣。

关键词:同异联系势;马铃薯;品种比较

中图分类号:S532

文献标识码:A

文章编号:2096-5877(2023)02-0110-04

Application on Similarity-Difference Connection Trend for Comprehensive Evaluation of the Potato Variety Regional Trial

YAN Lei, ZHANG Yuanxue, ZOU Ying, GAO Jianhua, XIAO Chunfang, WANG Zhen, ZHANG Denghong, SHEN Yanfen*

(Hubei Enshi Southern China Potato Research Center, Enshi/Enshi Tujia and Miao Autonomous Prefecture Academy of Agricultural Sciences, Enshi 445000, China)

Abstract: In order to overcome the limitation of traditional potato variety evaluation method, the comprehensive evaluation on potato varieties from Hubei potato variety regional test in 2019 was analyzed comprehensive by means of identical and different method. The result showed that the connection degree between 3 potato variety (Huashu6, 08HB18-4 and Emalingshu17) was 0.8843, 0.7645, 0.7443, respectively. The comprehensive traits were excellent, so these varieties should be demonstrated and popularized. The other potato variety need to be observed and tested further. The analysis of similarity-difference connection trend could estimate the yield productivity and stability simultaneously. It could determine the advantage and disadvantage of potato variety comprehensively and accurately.

Key words: Similarity-difference connection; Tomato; Variety comparison

通常根据品种区域试验鉴定新品系的丰产性、稳产性、抗病性及品质特性,选育并推广良种,完成新品种成果转化,优化区域种植结构。所以,如何客观准确评价品种区域试验结果,成为各作物新品种选育研究分析的重要方向。为此,提出多种对品种试验评价的模型和方法,如方差分析、模糊综合评定法、加性主效乘式互作、GGE双标图法、灰色关联分析等^[1-5]。马铃薯区域

试验通常采用方差分析、相关分析、通径分析、稳产性分析等方法,但随育种目标的多元化,还沿用传统的评价手段很难满足育种需求。同异联系势分析方法是在模糊综合评判和灰色多维综合评估基础上提出的综合分析方法,该方法计算简单,获取信息量大,对品种进行多方面、多角度分析评判^[6]。对研究多元化的育种目标以及新品种的评价具有重要意义,得到不同作物育种家的关注。目前,在小麦^[6]、玉米^[7]、水稻^[8]、大豆^[9]、甘蔗^[10]、马铃薯^[11]等作物中都有报道,但是利用结合多点产量性状的稳定性并与方差分析相对比进行分析鲜有报道。本研究采用同异联系势分析法及其联系势测验对2019年湖北省马铃薯品种区域性试验的8个品种(系)的亩产、干物质含量、稳产性、单株块茎数、单薯重、株高、主茎数、出苗率、生育期及商品薯率等10个性状进行分析和综合

收稿日期:2020-04-07

基金项目:现代农业产业技术体系专项资金项目(CARS-09);湖北省农业科技创新中心创新团队项目(2016-620-000-001-061)

作者简介:闫 雷(1989-),男,农艺师,硕士,从事马铃薯遗传育种及高产栽培研究。

通讯作者:沈艳芬,女,硕士,研究员,E-mail: 13872728746@163.com

评价,旨在为马铃薯区域性试验综合评价提供更加有效的方法,并为良种选育、推广以及应用提供参考。

1 材料与方 法

1.1 试验材料

供试材料为2019年参加湖北省马铃薯区域品种比较试验(中熟组)的7个马铃薯品系和1个对照(鄂马铃薯5号)。采用1年6点试验,参试品种为08HB03-19、08HB18-4、08HE077-3、11A054-3、13FF11-10、鄂马铃薯17、华薯6号,试验地点为五峰县、兴山县、巴东县、恩施市、竹山县、建始县。完全随机区组设计,5行区,3次重复,小区面积13.34 m²,每小区种植80株,行距60 cm,株距28 cm,成熟后小区测产。分别考察参试品种亩产(X₁)、干物质含量(X₂)、稳产性(X₃)、生育期(X₄)、出苗率(X₅)、主茎数(X₆)、株高(X₇)、单株块茎数(X₈)、单薯重(X₉)、商品薯率(X₁₀)10个性状。

1.2 分析方法

1.2.1 构建理想品种,确定各性状权重

根据湖北中晚熟马铃薯育种目标和实际情况构建试验理想品种,权重(W₀)可采用德尔菲法、灰色关联度法等分析方法确定,也可参考专家经验并结合当地的育种目标和生产实际情况合理确定^[12-15],本研究采用后者。

1.2.2 同一度Agk矩阵构建

当理想值越小越好时,应用公式 $Agk=Xok/Xgk$;当理想值越大越好时,应用公式 $Agk=Xgk/Xok$;当理想值适中时, $Agk=Xok/(Xgk+|Xok-Xgk|)$ 。其

中,Xgk表示性状观察值,Xok表示对应理想性状值,计算得出性状同一度矩阵P。

1.2.3 综合同一度Ag及差异度Bg计算

联系矩阵 $U=P\times Wo$,品种的综合同一度 $Ag=\sum Agk\times u$,差异度 $Bg=1-Ag$ 。

1.2.4 综合联系度U(w)计算

计算公式 $U(w)=Ag+i\times bg$,因为同一度和差异度是相对的,所以 $i=-1$ 。

1.2.5 求出各品种与理想品种性状的同异联系势及参试品种评价

联系势计算公式为 $S(H)=Ag/Bg$,S(H)>1时,联系同势;S(H)<1时,联系异势。根据黄金分割原理,将联系势进一步划分为五个等级(表1),规定相应评语优良、较好、一般、较差、低劣。

表1 同异关系下的联系势等级

等级划分	联系势	AI、BI 及其关系
一级	强同势	$A>B, 0.854\leq A\leq 1$
二级	同势	$A>B, 0.618\leq A<0.854$
三级	弱同势	$A>B, 0.528\leq A<0.618$
四级	弱异势	$A<B$ 或 $A\geq B, 0.382\leq A<0.528$
五级	异势	$A<B, A<0.382$

2 结果与分 析

2.1 各性状的数据统计

对8个参试品种的10个农艺性状进行调查,按上述方法得到理想值和权重系数。其中亩产、干物质含量、出苗率、单株块茎数、单薯重、商品薯率取最大值,生育期、稳产性取最小值,株高和主茎数取适中值(表2)。

表2 湖北省马铃薯区试品种性状观测值及各性状权重系数

品种名称	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀
08HB03-19	2 047.4	17.960	13.45	86	98.5	6	78.5	7	82	76.9
08HB18-4	2 433.3	19.037	6.07	86	98.8	6	76.1	11	67	71.9
08HE077-3	2 117.2	17.465	8.59	84	97.8	5	74.3	7	111	81.5
11A054-3	2 149.6	19.707	10.04	85	97.0	5	73.2	10	65	78.1
13FF11-10	1 986.0	20.556	8.69	85	96.0	5	67.6	12	54	62.8
鄂马铃薯17	2 281.1	20.749	6.01	88	98.3	6	86.9	10	70	74.5
鄂马铃薯5号	1 832.8	19.457	10.93	82	97.3	6	80.8	8	66	71.7
华薯6号	2 530.3	19.279	4.10	84	99.3	7	74.8	10	75	78.0
理想值	2 530.3	20.749	4.10	82	99.3	6	75.0	10	111	81.5
权重系数	0.350	0.150	0.100	0.050	0.050	0.025	0.025	0.050	0.100	0.100

2.2 同一度矩阵计算

根据试验数据以及计算原理,可得各性状同

一度矩阵P,具体见表3。

表3 品种各性状与理想品种对应性状的矩阵P

0.809 2	0.865 6	0.304 8	0.955 9	0.991 8	0.923 1	0.955 2	0.620 7	0.739 7	0.943 6
0.961 7	0.917 5	0.675 5	0.962 6	0.994 6	0.923 1	0.985 5	0.939 7	0.598 7	0.882 2
0.836 7	0.841 7	0.477 3	0.983 3	0.984 5	0.800 0	0.990 4	0.603 4	1.000 0	1.000 0
0.849 5	0.949 8	0.408 4	0.964 9	0.977 2	0.882 4	0.976 8	0.853 4	0.585 3	0.958 3
0.784 9	0.990 7	0.471 8	0.974 0	0.966 8	0.810 8	0.910 4	1.000 0	0.485 6	0.770 6
0.901 5	1.000 0	0.682 2	0.940 6	0.989 5	0.937 5	0.863 4	0.844 8	0.632 0	0.914 1
0.724 3	0.937 7	0.375 1	1.000 0	0.979 4	0.967 7	0.928 4	0.724 1	0.590 7	0.879 8
1.000 0	0.929 2	1.000 0	0.981 0	0.999 5	0.909 1	0.997 9	0.853 4	0.676 8	0.957 1

2.3 同异联系势分析

依据同异联系势分析方法对参试品种进行分析,结果见表4。结果表明,8个参试品种的综合性状与理想值之间的关系均为联系同势,说明参试品种的整体水平较高。华薯6号、08HB18-4和鄂马铃薯17的联系度分别为0.884 3、0.764 5、0.744 3,表现强同势,差异不显著,综合表现好,

为优良品种,可在湖北中晚熟区域推广。08HE077-3、11AO54-3、08HB03-19、13FF11-10、鄂马铃薯5号联系度分别为0.677 8、0.641 7、0.574 1、0.569 7、0.519 7表现同势,差异不显著,为良好品种,对照表现最差。08HE077-3、11AO54-3、08HB03-19、13FF11-10可在部分地区试推广,结果与田间观察情况吻合。

表4 参试品种同异联系势分析与方差分析结果评价

品种名称	综合同一度	联系度	联系势	联系势测验	评语	优劣秩序	
						方差分析	同异联系势
08HB03-19	0.787 1	0.574 1	同势	b	良好	6	6
08HB18-4	0.882 2	0.764 5	强同势	a	优良	2	2
08HE077-3	0.838 9	0.677 8	同势	b	良好	5	4
11AO54-3	0.820 9	0.641 7	同势	b	良好	4	5
13FF11-10	0.784 9	0.569 7	同势	b	良好	7	7
鄂马铃薯17	0.872 1	0.744 3	强同势	a	优良	3	3
鄂马铃薯5号	0.759 8	0.519 7	同势	b	良好	8	8
华薯6号	0.942 1	0.884 3	强同势	a	优良	1	1

2.4 同异联系势分析结果与方差分析结果比较

为进一步探讨同异联系势分析方法在马铃薯区域品种比较试验中的可行性,将同异联系势分析结果与方差分析结果进行比较(表4)。结果表明,同异联系势分析方法评定的优劣顺序与方差分析评定出的优劣顺序基本上趋于一致,但对个别品种的评定存在一定差异。例如08HE077-3在同异联系势分析中位居第4,而在方差分析中位居第5,11AO54-3正好相反。从综合数据中可以看出,11AO54-3虽然在产量上略高于08HE077-3,但08HE077-3在稳定性、出苗率、单薯重和商品薯率方面表现均优于11AO54-3。由此可以看出,同异联系势分析方法综合考虑参试品种各性状的综合表现并进行定量分析,较仅仅对产量性状进行联合方差分析,应用同异联系势分析方法对马铃薯区域品种比较试验进行评价,应用信息量更大,结果更加合理。

3 讨 论

目前,同异联系势分析法已在多种作物上广泛应用。一般认为,同异联系势分析法能客观全面比较作物品种表现,在亲本资源、引种鉴定及品种区域比较试验中应用比较广泛。本研究利用同异联系势分析法对马铃薯区域品种比较试验进行分析,结果与方差分析结果大体趋于一致,但局部存在一定差异。并且同异分析及其联系势测验不仅对参试材料进行综合评价,得出优劣顺序,同时得出评价结果的差异显著性。说明相较于方差分析仅分析产量的片面性,同异联系势分析法综合数据更多,能够比较客观地分析参试品种的综合性状,因此在马铃薯品种区域性试验中是切实可行的。

在应用同异联系势分析法分析各参试品种性状时,各性状的理想值与所占权重值非常关键。各性状理想值是评价参试品种的标尺,权重值直

接影响各性状在综合评价中的比重,其值直接关系到综合评价结果的准确性和精确性。理想值的确定方法比较普遍,在小麦、玉米、水稻等作物中已有广泛研究。本研究的权重是在结合前人研究经验,立足湖北地区育种目标的基础上确定的,具有一定的代表性。同异联系势分析法要进一步被广泛应用,应针对作物各主产区的育种目标及育种经验确立各性状广谱性的权重比例,可使分析结果更加具有科学性和精准性。本研究结果与方差分析结果相差不大,说明本研究所选的理想值与权重值有一定的科学性。

同异联系势分析法是一个综合性的评价方法,对多因素的试验分析还有不足。例如对产量性状的分析仅利用多点或者多年的均值,并没有体现品种产量的稳定性,也无法反映品种在不同试验点的表现情况。本研究结果表明,华薯6号、08HB18-4和鄂马铃薯17综合表现优良,可考虑参加在湖北中晚熟生产区域推广种植。其余品种表现良好,需进一步试验观察。从整个计算分析过程来看,同异联系势分析法计算简单,易于掌握,数据信息量大,且本研究将产量多点分析的变异度作为单一的性状加入综合分析中,使结果分析更加全面、科学。同异联系势分析法可用于

综合评价马铃薯的品种比较试验,能比较全面地判断马铃薯品种的优劣。

参考文献:

- [1] 纳添仓. 方差分析模型对马铃薯区域试验结果的影响[J]. 广东农业科学, 2012, 39(5): 33-34.
- [2] 纳添仓. 模糊综合评判法分析马铃薯区域试验结果[J]. 青海农林科技, 1999(1): 26-28.
- [3] 李玉发, 王佰众, 张学军, 等. AMMI模型在花生区试数据分析中的应用[J]. 吉林农业科学, 2012, 37(6): 12-16.
- [4] 苏义臣, 苏桂华, 金明华, 等. GGE双标图在玉米区域试验中的应用[J]. 吉林农业科学, 2015, 40(3): 4-7.
- [5] 唐家瑞, 何二良, 郭天顺, 等. 应用灰色关联度分析法评价马铃薯区试品种[J]. 中国马铃薯, 2010, 24(3): 10-13.
- [6] 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.
- [7] 卢道文, 孙海潮, 芦连勇, 等. 同异分析方法在玉米杂交种评价中的应用[J]. 玉米科学, 2005, 13(2): 42-44.
- [8] 马洪文, 殷延勃, 张振海. 同异分析法在水稻品种评价中的应用[J]. 种子, 2002(1): 64-65.
- [9] 范 阳, 周 青, 徐淑霞. 大豆品种区域试验的同异分析方法研究[J]. 种子, 2007(8): 78-79.
- [10] 杨 昆, 刘家勇, 赵 俊, 等. 甘蔗品种区域性试验的同异分析及联系势测验[J]. 云南农业大学学报(自然科学版), 2010, 25(6): 763-768.
- [11] 张绍荣, 龙 国. 应用同异分析法对马铃薯品种(系)综合评估[J]. 贵州农业科学, 2005(3): 34-35.

(责任编辑:王 昱)

(上接第5页)

- [26] 刘立军, 王康君, 卞金龙, 等. 结实期干湿交替灌溉对籽粒蛋白质含量不同的转基因水稻的生理特性及产量的影响[J]. 中国水稻科学, 2014, 28(4): 384-390.
- [27] 刘 凯, 张 耗, 张慎凤, 等. 结实期土壤水分和灌溉方式对水稻产量与品质的影响及其生理原因[J]. 作物学报, 2008, 34(2): 268-276.
- [28] 王成媛, 王伯伦, 张文香, 等. 土壤水分胁迫对水稻产量和品质的影响[J]. 作物学报, 2006, 32(1): 131-137.
- [29] 徐国伟, 王 朋, 唐 成, 等. 旱种方式对水稻产量与品质的影响[J]. 作物学报, 2006, 32(1): 112-117.
- [30] 钱水德, 李金峰, 郑桂萍, 等. 垄作栽培对寒地水稻根系生长的影响[J]. 中国水稻科学, 2005, 19(3): 238-242.
- [31] 董元香, 周鸿章, 贾春水. 影响水稻品质的因素分析[J]. 北方水稻, 2014, 44(1): 78-80.
- [32] 徐洁芬, 张 庆, 朱邦辉, 等. 常规粳稻育种中稻米品质改良的探讨[J]. 上海农业科技, 2015(4): 30-32, 34.
- [33] 崔桂霞. 栽培条件对水稻产量及品质影响的研究现状[J]. 天津农林科技, 2014(6): 29-31.
- [34] 高继平, 隋阳辉, 张文忠, 等. 水稻灌浆期灌层温度对植株生理性状及稻米品质的影响[J]. 中国水稻科学, 2015, 29(5): 501-510.
- [35] 刘 博, 韩 勇, 解文孝, 等. 灌浆结实期弱光对水稻产量、生理及品质的影响[J]. 中国稻米, 2008(5): 36-40.

- [36] 殷春渊, 王书玉, 刘贺梅, 等. 不同密度和施氮量对稻米品质特性的影响[J]. 河南农业科学, 2015, 44(9): 15-18.
- [37] 张喜娟, 来永才, 孟 英, 等. 水直播对寒地粳稻产量和品质性状的影响[J]. 中国稻米, 2016, 22(2): 43-46, 50.
- [38] 杨 波. 淮北地区水稻不同栽培方式的生产力比较研究[D]. 扬州: 扬州大学, 2010.
- [39] 霍中洋, 李 杰, 许 轲, 等. 高产栽培条件下栽培方式对不同生育类型粳稻米质的影响[J]. 中国农业科学, 2012, 45(19): 3932-3945.
- [40] 邱学岚, 郑先哲. 稻米品质的评价[J]. 农机化研究, 2005(4): 34-36.
- [41] 刘艳春, 邵高能, 胡培松. 水稻垩白性状研究进展[J]. 中国稻米, 2012, 18(3): 1-8.
- [42] 廖 斌, 张桂莲. 水稻垩白的研究进展[J]. 作物研究, 2015, 29(1): 77-83.
- [43] 张运锋, 谭学林. 水稻直链淀粉的影响因素、直链淀粉对加工品质的影响及遗传[J]. 福建稻麦科技, 2004, 22(3): 9-11.
- [44] Williams P C, Kuzina F D, Hlynka I. A Rapid colorimetric methods for estimating the amylose content of starches and flours [J]. Cereal Chemistry, 1970, 47(4): 411-420.
- [45] Juliano B O, Perez C M, Blakeney A B, et al. International cooperative testing on the amylose content of milled rice [J]. Starch/Stärke, 1981, 33(5): 157-162.

(责任编辑:刘洪霞)