

DOI:10.11937/bfyy.201604010

灰色关联度分析法在白菜品种 耐热性品比试验中的应用

胡艳平, 吴海云, 伍壮生, 李雪娇, 高芳华

(海南省农业科学院 蔬菜研究所, 海口 571100)

摘要:白菜在我国南北各地均有广泛栽培,为解决海南夏季高温气候下白菜生产出现的产量降低、耐热性差的情况,引进了11个白菜品种,进行品种比较试验。利用灰色关联度分析法对各品种的生长势、耐热性、熟性、产量等方面进行综合描述和量化评估。结果表明:品种7(“新极品快菜2号”)、品种5(“四季白菜”)、品种10(“536小白菜”)的综合农艺性状突出,表现较优,适合夏季在海南推广种植。

关键词:白菜;耐热性;品种比较;灰色关联度分析

中图分类号:S 634.603.7 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2016)04-0042-03

白菜属十字花科芸薹属叶用蔬菜,在我国南北各地均有广泛栽培,因其具有栽培简单、生长期短、产量较高等特点,成为我国乃至整个亚洲地区最重要的栽培蔬菜

第一作者简介:胡艳平(1988-),女,福建上杭人,硕士,研究实习员,现主要从事蔬菜栽培与育种等研究工作。E-mail: ziy2013@163.com.

责任作者:高芳华(1971-),男,海南乐东人,本科,高级农艺师,现主要从事蔬菜栽培与育种等研究工作。E-mail: gfh888@126.com.

基金项目:海南夏秋淡季蔬菜生产关键技术研究示范资助项目(KYYs-2014-44)。

收稿日期:2015-11-13

之一^[1]。海南夏秋季节高温持续时间长,暴雨冲刷量大,造成许多叶菜无法正常生长发育,形成特有的夏秋淡季。为解决海南夏季高温气候下白菜生产出现的产量降低、耐热性差的情况,该试验收集了海南、福建、广东等地的11个白菜品种在该地区种植,应用灰色关联分析法对其产量、株高、开展度、叶片数、耐热性等性状进行综合分析评价,以期筛选出适合该地区栽培的优质、耐热白菜品种,供农户在选种时参考,提高夏秋淡季蔬菜种植的经济效益和农民收入。

1 材料与方法

1.1 试验材料

试验共引入11个白菜品种,编号1~11。具体品种

[6] 孙建敏,朱敏华,何敏娟. 蓝莓在浙江临海的引种表现及其栽培技术要点[J]. 现代园艺, 2009(11):12-13.

[7] 聂飞,韦吉梅. 蓝莓的生态适应性及栽培技术[J]. 中国南方果树, 2007,36(3):72-75.

Introduction and Cultivation Preliminary Report of Southern Highbush Blueberry

SONG Xianglan, WANG Lanying, XIE Zaicheng, LI Xiaoqing, LIU Zuomei, LIU Xiaohong
(Forestry Research Institute of Ganzhou, Ganzhou, Jiangxi 341000)

Abstract: Taking four southern highbush varieties introduced from Zhejiang to Forestry Research Institute of Ganzhou in 2012 as test material. Adopted randomized block design, analyzed of variance and multiple comparisons, researched four species' survival rate(save rate), height, crown width, trunk diameter, trunk cases, to evaluate its growth's advantages and disadvantages in Ganzhou. The results showed that four southern highbush blueberry varieties' growth were good in Ganzhou and A1 ('Will') was the most adaptably grown in Ganzhou. The adaptability order of their introduction and cultivation was A1 ('Will') > A3 ('Wellcome') > A2 ('Legacy') > A4 ('Secret Sisti').

Keywords: southern highbush blueberry; introduction and cultivation; Ganzhou

名见表 1。

1.2 试验方法

试验在海南省农业科学院蔬菜研究所永发基地蔬菜大棚内进行。肥力中等,排灌方便。移栽前每 667 m² 施 20 kg 复合肥,100 kg 有机肥作基肥,撒施后整畦,畦带沟宽(1.2+0.3) m,畦高 0.35 m。每小区面积 4.5 m²。品种种植采用随机区组排列,设 3 次重复,外设保护行。试验品种于 5 月 11 日统一播种。试验品种全部按照大田生产要求实行统一的肥水管理。

表 1 参试品种编号及品种名

Table 1 Number and name of testing Chinese cabbage variety

编号	品种
1	“杂交早皇京白菜种”
2	“金丰 23 号大白菜”
3	“清江白菜”
4	“香港特种矮脚奶白菜种”
5	“四季白菜”
6	“韩夏 35 白菜”
7	“新极品快菜 2 号”
8	“早熟和谐 5 号”
9	“结心白菜”
10	“536 小白菜”
11	“结球白菜早 38 天”

1.3 项目测定

调查主要农艺性状产量(kg/667m²)、株高(cm)、开展度(cm)、叶片数(片)、出苗整齐度、耐热性等。耐热性根据植株叶片边缘黄化及反卷程度计算,每小区调查 100 株。分级标准为:未发现叶片边缘黄化及反卷为好;每百株发现 40 株以下叶片边缘黄化及反卷为中;每百株发现 40 株及以上叶片边缘黄化及反卷为差。综合其拔高与提前开花情况,给其耐热性赋值,分级标准为:耐热性好为 10 分;一般为 5 分;差为 1 分。

1.4 数据分析

灰色关联度分析法是把 11 个参试品种看作一个灰色系统,每个品种看作系统的一个因素^[2],构建一个理想的“参考品种”,以参考品种的各项性状指标构成一个参考数列,以 11 个参试品种的各项性状指标构成比较数列 $X_i(k)$ ($i=1,2,3,\dots,n$),其中 n 为参试品种数, k 为评估性状数^[3]。通过一系列的计算,得到参试品种与理想品种的关联程度,以此对 11 个品种进行综合评价。

关联系数和关联度分别为 $\xi_i(k) = (\Delta_{\min} + \rho\Delta_{\max}) / (\Delta_i(k) + \rho\Delta_{\max})$, $r_i = \sum W_i \times \xi_i(k)$ 。其中: $\xi_i(k)$ 为关联系数, $\Delta_i(k) = |X_0(k) - X_i(k)|$, 为 X_0 数列与 X_i 数列在 k 点的绝对差, Δ_{\min} 为二级最小差, Δ_{\max} 为二级最大差, ρ 为分辨系数,一般取值 0.5, r_i 为

加权关联度, W_i 为权重系数。由 r_i 依大小排列的数列称为关联序列,根据排序位次即可确定各比较数列对参考数列影响程度的重要性,并以加权关联度对各品种进行评价。

2 结果与分析

2.1 参考品种的确定及主要性状的比较数列

为了建立参考品种,需确定参考品种各相应性状值。根据生产目标和经验,给出适合当地种植的优良品种性状为参考品种的农艺性状值,构成一个参考数列 X_0 。对其它参试品种在收获前进行田间抽样考察,获得各品种的主要性状平均值,构成 11 个参试品种各项性状指标的比较数列 $X_1 \sim X_{11}$ 。

表 2 参试品种及参考品种主要性状的比较数列

Table 2 Compare sequence of main traits of test variety and reference variety

序号	667 m ² 产量 /kg	株高 /cm	开展度 /cm	叶片数 /片	出苗整齐度	耐热性
X ₁	1 622.23	25.67	32.00	8.22	9	7
X ₂	1 896.31	27.00	32.11	8.78	9	6
X ₃	1 177.78	22.44	19.67	8.33	6	4
X ₄	1 377.79	14.22	21.33	6.67	4	2
X ₅	2 696.31	25.11	30.67	5.78	5	6
X ₆	0	0	0	0	0	0
X ₇	2 251.86	28.11	36.44	8.89	8	10
X ₈	1 933.34	25.44	33.89	7.67	7	8
X ₉	1 629.64	25.06	36.89	7.22	8	5
X ₁₀	1 511.12	21.33	38.44	6.11	7	9
X ₁₁	607.41	21.44	38.00	7.78	2	5
X ₀	2 696.31	25.67	38.44	8.89	9	10

注:编号 6 品种未出芽。

2.2 比较数列中数据的无量纲化处理及求极差

由于系统中各因素计量单位不同,在关联分析前必须进行无量纲化处理。该试验中 X_0 与 X_i 的单位是一致的,但是同一数列内各点即同一品种的各性状值相差很大,为便于分析,也需进行适当的处理。用 X_0 数列分别去除 X_i 数列,这样得到一个新数列,然后再求出新数列中 X_0 与 X_i 各对应点的绝对差值,得到 Δ_{\min} 二级最小差为 0, Δ_{\max} 二级最大差为 1。

2.3 计算灰色关联系数和关联度及其排序

由公式 $\xi_i(k) = 0.5 \times 0.8 / (\Delta_i(k) + 0.5 \times 0.8)$ 得出关联系数。由于品种的各性状指标的重要性不同,所以应当赋予各关联系数不同的权重,这样得到的灰色关联度才更客观合理。根据专业知识和实践经验确定各性状的权重,将已求得的关联系数值代入公式: $r_i = \sum W_i \times \xi_i(k)$ 得表 3~4。

表 3 参试品种的关联系数

Table 3 Correlation coefficient of Chinese cabbage variety

编号	小区产量	株高	开展度	叶片数	出苗整齐度	耐热性
1	0.556 6	1.000 0	0.749 0	0.869 0	1.000 0	0.625 0
2	0.627 6	0.906 1	0.752 3	0.975 9	1.000 0	0.555 6
3	0.470 3	0.798 9	0.505 9	0.888 1	0.600 0	0.454 5
4	0.505 6	0.528 5	0.529 0	0.666 9	0.473 7	0.384 6
5	1.000 0	0.958 2	0.712 1	0.588 4	0.529 4	0.555 6
6	0.333 3	0.333 3	0.333 3	0.333 3	0.333 3	0.333 3
7	0.752 1	0.840 3	0.905 7	1.000 0	0.818 2	1.000 0
8	0.638 6	0.982 4	0.808 6	0.784 6	0.692 3	0.714 3
9	0.558 3	0.954 6	0.925 4	0.726 9	0.818 2	0.500 0
10	0.532 2	0.747 3	1.000 0	0.615 2	0.692 3	0.833 3
11	0.392 2	0.752 1	0.977 6	0.800 2	0.391 3	0.500 0
权重	0.4	0.0	0.1	0.1	0.1	0.4

注:出苗整齐度、熟相为相对数值。

表 4 参试品种与参考品种关联度排序

Table 4 Weighted association degrees and precedence of Chinese cabbage variety

编号	关联度	排名
1	0.649 712	6
2	0.655 065	5
3	0.505 553	8
4	0.466 818	10
5	0.751 179	2
6	0.333 333	11
7	0.881 067	1
8	0.697 932	4
9	0.590 633	7
10	0.699 597	3
11	0.502 085	9

根据关联分析原则,品种关联度越大,则越接近于参考品种,综合性状越好^[4]。由表 4 可知,7、5、10 品种加权关联度较大,结合农艺性状调查发现,在夏季高温环境下,部分白菜品种的株高有拔高现象。1、2、7、8、9、10 品种叶片微皱,其余 5 个品种叶面平整。1、2、7、8 品种的长势整齐,4、11 的品种长势最不齐整。种植品种 6 的 3 个小区均未出芽。7、8、10 品种在高温环境下拔高的植株少,叶色浅、嫩,相对其它参试品种耐热性较好。在参试的 11 个品种中,5、7、8 品种产量最高,与平均 667 m² 产量相比,差异达到显著水平。除编号 6 品种不出芽,无法测产外,11、3、4 品种产量最低。因此,7、5、10 品种的综合性状最优。同时,品种 4 与参考品种关联度最小,在参试品种中,其产量较低,耐热性差不符合当地稳产、抗性好的育种目标。

3 结论与讨论

在灰色关联分析中,权重系数的大小严重影响各个性状指标的评估结果,在实际应用中,最好由专家根据各地蔬菜生产上对品种性状指标的要求来确定^[5]。该试验结果表明,编号 7 的“新极品快菜 2 号”、编号 5 的“四季白菜”和编号 10 的“536 小白菜”3 个品种能适应海南夏季高温,而且综合性状表现较优,对解决海南夏秋淡季蔬菜生产上品种选择的问题,具有较好的意义。

参考文献

- [1] 林丽,李成义,杨扶德.甘肃道地药材-羌活的资源研究[J].甘肃中医学院学报,2002,19(3):58-60.
- [2] 曹廷杰,李伟,闫素红,等.河南小麦新品种(系)灰色关联度分析[J].安徽农业科学,2010,38(25):13640-13642.
- [3] 郭瑞林.作物灰色育种学[M].北京:中国农业科技出版社,1995:202-272.
- [4] 赵元增,牟琪,裴玉荣,等.甜玉米主要农艺性状的灰色关联度分析[J].吉林农业大学学报,1999,21(4):12-15,25.
- [5] 赵倩,刘兆晔,刘春蕾,等.小麦新品种(系)的灰色关联度分析[J].中国农学通报,2007,23(9):259-262

Application of Grey Relational Analysis in the Heat Resistance on Chinese Cabbage Comparative Test

HU Yanping, WU Haiyun, WU Zhuangsheng, LI Xueqiao, GAO Fanghua

(Institute of Vegetable Science, Hainan Academy of Agricultural Sciences, Haikou, Hainan 571100)

Abstract: Chinese cabbage are widely cultivated in the North and South of China. Eleven cabbage varieties were introduced in order to work out the lower yield and poor heat resistance of Chinese cabbage during the summer in Hainan Province. The growth potentials, heat resistances, maturities and productions of these cabbages were measured and analyzed by grey relational analysis method. Then the qualities of varieties were objectively sorted. The results showed that the code number of varieties 7(‘Xin Jipin Kuaicai No. 2’), 5(‘Siji Baicai’) and 10(‘536 Xiao Baicai’) were suitable for growth in Hainan which exhibited better agronomic traits than others.

Keywords: Chinese cabbage; heat resistance; variety comparison; grey relational analysis