

早熟甘蓝主要农艺性状的综合评价

任喜波¹, 高金远², 戴希尧¹, 姚太梅¹, 刘畅¹, 周文静¹

(1. 北方学院 园艺系, 河北 张家口 075131; 2. 上海市满丰种业有限公司, 上海 201614)

摘要:以张家口禾田种业科技有限公司提供的 6 个早熟甘蓝品种为试材, 对其 15 个农艺性状进行调查, 以期筛选出适宜在张家口地区种植的优良早熟春甘蓝品种。结果表明: 运用主成分分析法, 把 15 个性状大致分为 3 个因子, 即产量因子、紧实因子和外叶因子, 并进行综合得分, 其中品种“迪纳”、“甘蓝 101”和“枪手”的综合得分较高, 综合性状突出。

关键词:早熟甘蓝; 农艺性状; 主成分分析

中图分类号:S 635 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2011)17-0044-03

结球甘蓝(*Brassica oleracea* L. var. *capitata* L.) 是十字花科芸苔属植物, 为甘蓝的变种。目前, 多元统计分析方法已越来越多的被应用于品种资源评价和遗传育种工作中, 用其分析性状间的相关关系, 测定品种间的遗传差异, 了解亲本间的遗传距离等。近年来, 主成分分析法已大量应用于育种工作中^[1]。主成分分析是将分散在一组变量上的信息集中到某几个综合指标(主成分)上的探索性统计分析方法, 以便利用主成分描述数据集内部结构, 实际上也起着数据降维的作用^[2]。现以 6 个早熟甘蓝品种为试材, 通过对其主要的农艺学性状的比较, 并用主成分分析法对其主要性状进行分析, 筛选出适宜在张家口地区种植的优良早熟春甘蓝品种, 以丰富当地品种资源, 提高产量, 创造更多的经济价值, 提高张家口市蔬菜产业整体效益, 也为甘蓝育种提供参考依据^[3-4]。

1 材料与方法

1.1 试验材料

参试的早熟甘蓝品种有 6 个, 分别为“精选中甘王”(G1)、“中甘 21”(CK)(G2)、“金 3 一号”(G3)、“迪纳”(G4)、“枪手”(G5)和“甘蓝 101”(G6), 由张家口市禾田种业科技有限公司提供。

1.2 试验方法

试验于 2010 年在北方学院农场进行。种子于 2010 年 4 月播种于北方学院园艺系温室, 5 月定植到露地, 试

验地地势平坦, 6 个小区, 株行距 30 cm×45 cm, 小区面积 2.7 m², 每小区植苗 14 株, 采用随机区组设计, 2 次重复, 以 G2 为对照, 设置保护行, 双行种植。栽植前平整地块, 定植时铺盖塑料薄膜, 及时拔除田间杂草, 施底肥, 以氮肥为主, 生长期喷施农药防治小菜蛾的危害, 其它田间管理按常规进行。7 月 16 日采收, 调查各甘蓝品种农艺性状并对结果进行统计分析。

2 结果与分析

2.1 主成分因子的筛选及其贡献率

由表 1 可知, 全部品种性状的简单统计资料中, 不同品种的外叶数及外叶重变异系数最大, 在 16% 以上; 单球重、紧实度、横径的变异系数较大, 在 10% 以上; 球形指数及株高变异系数最小, 为 2%~4%。

表 1 不同甘蓝品种的农艺性状比较

品种	G1	G2	G3	G4	G5	G6	平均值	标准差	变异系数
株高/cm	19.30	19.00	19.50	20.00	19.67	21.00	19.75	0.70	3.55
开展度/cm	44.38	41.84	46.67	51	47.5	48	46.56	3.16	6.78
叶球下茎高/cm	7.09	6.42	6.44	6.42	6.08	5.50	6.32	0.52	8.23
叶球下茎粗/cm	2.62	2.88	3.22	3.05	3.08	3.05	2.98	0.21	7.01
外叶重/g	417.5	436.67	546.67	645	456.67	521.67	504.03	85.17	16.9
外叶数/片	13.29	13.5	16.84	15.50	11.50	11.00	13.60	2.25	16.55
横径/cm	25.34	21.67	25.67	28.50	30.00	30.33	26.92	3.32	12.35
纵径/cm	25.09	24.5	25.5	27.59	26.34	26.34	25.89	1.10	4.23
球高/cm	15.73	15.5	13.42	16.67	15.17	16.34	15.47	1.14	7.39
叶球横径/cm	14.13	14.34	12.89	15.34	14.17	15.34	14.36	0.91	6.36
球形指数	1.11	1.08	1.04	1.09	1.07	1.06	1.07	0.03	2.46
短缩茎高/cm	5.93	5.5	5.45	5.83	6.17	5.95	5.80	0.28	4.78
短缩茎粗/cm	2.89	3.37	2.75	3.35	3.30	3.52	3.19	0.30	9.48
紧实度/kg·cm ⁻²	11.46	13.84	15.58	12.35	13.74	11.74	13.12	1.56	11.91
单球重/g	1 030.0	1 038.3	1 038.3	1 241.7	1 013.3	1 305.0	1 111.1	127.57	11.48

由表 2 可知, 对品种的农艺性状进行主成分分析, 以累积贡献率大于 85% 为标准, 入选 3 个主成分因子, 对品种综合表现的累积贡献率为 86.97%。

第一作者简介:任喜波(1978-), 女, 博士, 副教授, 研究方向为蔬菜遗传育种。E-mail:renxibo@163.com。

基金项目:河北省科学技术研究与发展计划资助项目(11220162); 张家口市科学技术研究与发展计划资助项目(1012005C, 1112012C)。

收稿日期:2012-05-28

表2 各成分的特征值、贡献率及累计贡献率

No	特征值	百分率/%	累计百分率/%
Z1	6.9353	46.2354	46.2354
Z2	4.1250	27.5003	73.7357
Z3	1.9858	13.2388	86.9744
Z4	1.3695	9.1299	96.1043
Z5	0.5844	3.8957	100.0000

2.2 主成分因子的分析

由表3可知,在第1主成分的特征向量中,载荷绝对值较高的性状有株高、开展度、叶片的横径和纵径、短缩茎高和粗、单球重。其中向量为正的有株高、叶片横径和纵径、单球重,这几个性状呈正相关,说明株高越高,叶片越大,单球重也重,产量也越高。向量为负的有开展度、短缩茎高和粗,这几个性状呈正相关,说明开展度越小,叶球短缩茎越小,可以通过开展度来判断短缩茎的大小,在生产上有很大的价值。向量为正和负的这2类性状负相关,说明开展度越小,株高越高,叶片越大的品种,单球重也越大。这类性状皆与产量有关,可称为产量因子。在育种工作中可以选择开展度小,株高高,叶片大的品种。

表3 各个成分的特征向量

性状	Z1	Z2	Z3
株高	0.3346	0.1053	-0.1288
开展度	-0.2848	-0.2254	-0.2630
叶球下茎高	-0.2543	-0.1808	0.4299
叶球下茎粗	0.0903	0.4637	-0.1226
外叶重	0.1952	0.3053	0.4012
外叶数	-0.1743	0.2647	0.4895
横径	0.3119	0.1157	-0.0932
纵径	0.3097	0.1593	0.2599
球高	0.2784	-0.2922	0.1546
叶球横径	0.3247	-0.1924	0.0782
球形指数	0.0109	-0.4289	0.3286
短缩茎高	-0.2329	0.1920	0.1378
短缩茎粗	-0.2766	0.1097	0.2241
紧实度	-0.2233	0.3608	-0.1375
单球重	0.3297	0.0544	0.1078

在第2主成分的特征向量中,载荷绝对值较高的性状有叶球下茎高和粗、球高、叶球横径、球形指数、紧实度。其中向量为正的有叶球下茎粗、紧实度,这2个性状呈正相关,说明叶球下茎越粗,叶球也越紧实。向量为负的有叶球下茎高、球高、叶球横径、球形指数,这4个性状呈正相关,说明叶球下茎越高,球高越高,叶球横径越大,叶球越圆。向量为正和负的这2类性状负相关,说明叶球下茎越粗越低,叶球越小,叶球越紧实。这类性状皆与叶球紧实有关,可称为紧实有关,可称为紧实因子。

在第3主成分的特征向量中,载荷绝对值较高的性

状有外叶数、外叶重,并且它们的符号都为正,这2个性状呈正相关,说明外叶数越多,外球越重。可把这类性状称为外叶因子。

2.3 品种主成分因子得分及排名

各品种的综合得分 = $46.24\% \times \text{Seores}(\text{Prin1}) + 27.5\% \times \text{Seores}(\text{Prin2}) + 13.24\% \times \text{Seores}(\text{Prin3})$ 。由表4可知,品种标准化主成分的综合得分越低,甘蓝的综合性状表现越差。结果表明,“迪纳”(G4)、“甘蓝101”(G6)和“枪手”(G5)的综合得分较高,综合表现较好。

表4 各品种标准化的主成分总分及名次

品种	Prin1	Prin2	Prin3	总分	排名
G1	-0.6245	-1.4032	0.6001	-0.5952	5
G2	-0.8721	-0.5717	-0.4749	-0.6233	6
G3	-1.0353	1.6219	0.1438	-0.0137	4
G4	0.9728	0.2619	1.6171	0.7360	1
G5	0.2245	0.0648	-0.9488	-0.0040	3
G6	1.3345	0.0262	-0.9372	0.5002	2

3 结论与讨论

该试验利用主成分分析将6个甘蓝早熟品种15项农艺性状归为3个主成分即产量因子、紧实因子、外叶因子,对综合表现的贡献率达到了86.97%。主成分1至3,贡献率依次减小,说明对品种农艺综合表现的影响依次减小。因此,在生产实践中,应首先注重对贡献率大的主成分因子的改良,即甘蓝农艺综合表现改良工作的重点应首先放在对产量及紧实的改良上,这也是可以通过育种手段做到的。同时,也可以通过对各品种农艺性状的得分排名,选出优质的品种,为育种工作打下良好的基础。对各品种农艺性状的得分排名表明,6个甘蓝品种中农艺性状综合表现较好的是“迪纳”(G4)、“金3一号”(G3)、“甘蓝101”(G6)。该试验仅针对主要农艺性状对供试材料进行了分析评价,若要深入了解该部分材料,还需进行品质分析,这样才能更加全面深入地对种质进行客观评价^[6]。

参考文献

- [1] 谢文军,樊治成,吕玉泽. 丝瓜主要早熟性状的分析研究[J]. 华北农学报, 2002(2): 64-67.
- [2] 刘永莉,刘翹,孙冲霞. 大白菜主要数量性状主成分分析和聚类分析[J]. 吉林蔬菜, 2007(3): 73-75.
- [3] 李会合,田秀英. 蔬菜品质评价方法研究进展[J]. 安徽农业科学, 2009, 37(13): 5920-5922.
- [4] 韩秉进,潘相文,金剑,等. 大豆农艺及产量性状的主成分分析[J]. 大豆科学, 2008(1): 67-73.
- [5] 高莉敏. 大葱种质资源分类及其主要性状分析[D]. 泰安: 山东农业大学, 2005: 36-37.
- [6] 田晓兰,柳金甫. 用主成分分析法作综合评价时数据的预处理问题[J]. 科学技术与工程, 2007(5): 20-23.

杨凌示范区蔬菜中重金属污染分析与评价

马文哲¹, 王文光¹, 吴春霞², 雷 琼¹

(1. 杨凌职业技术学院 生物工程系, 陕西 杨凌 712100; 2. 宝鸡市陈仓区桑果站, 陕西 宝鸡 721300)

摘 要:调查了杨凌示范区 4 类 9 种蔬菜重金属铅、镉、铬、铜、锌的污染现状。结果表明:铬对蔬菜的污染程度最为严重,其次为铅,镉也有一定程度的污染,铜和锌均有检出,但含量处于安全范围。叶菜类蔬菜中重金属含量超标比较严重,在 5 种重金属中铬污染超标最严重。

关键词:蔬菜;重金属;污染分析;评价

中图分类号:X 503.23 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2012)17-0046-03

杨凌示范区毗邻西安市和宝鸡市,大气、水质和土壤污染相对较少,但不合理的农药、化肥的使用及汽车尾气等对蔬菜污染问题研究至今是一个空白,另外,目前杨凌示范区已建成设施大棚 5 000 个,设施蔬菜面积已达 550 hm²,蔬菜产业已成为杨凌农民致富增收的一个新兴支柱产业。如何发展现代农业,生产安全放心农产品是引领我国农业向前发展的主要方向。为此,该试验抽样采集了杨凌示范区种植的 4 类 9 种蔬菜,共 36 份样品;测定了重金属铅、镉、铬、铜和锌的含量;并且根据食品卫生标准^[1]对其污染程度进行了评价,以期杨凌蔬菜产业发展提供科技支撑。

1 材料与方法

1.1 试验材料

2011 年 3 月份采用 5 点法采集了杨凌示范区的揉谷乡、五泉镇、大寨、李台四乡的黄瓜、番茄、洋葱、茼蒿、萝卜、茄子、菠菜、白菜、花菜等 4 类 9 个蔬菜品种 36 份蔬菜样品,每个样品采集 4 份,每份 2 kg。主要仪器和

设备:AA-7000 型原子吸收分光光度计(北京东西分析仪器有限公司)、电子天平、马弗炉、加热板、浓硝酸(AR)、浓硫酸(AR)、高氯酸(AR)、铅国标溶液、铜国标溶液、镉国标溶液、铬国标溶液、锌国标溶液(国家有色金属及电子材料分析测试中心)。

1.2 项目测定

依据国家对食品中重金属检测的最新标准,进行了 5 种重金属残留量的测定,测定结果均以鲜重计。铅(Pb)石墨炉原子吸收光谱法(GB 5009.12-2010 食品中铅的测定);镉(Cd)石墨炉原子吸收光谱法(GB/T 5009.15-2003 食品中镉的测定);铬(Cr)石墨炉原子吸收光谱法(GB/T 5009.123-2003 食品中铬的测定);铜(Cu)火焰原子吸收光谱法(GB/T 5009.13-2003 食品中铜的测定);锌(Zn)火焰原子吸收光谱法(GB/T 5009.14-2003 食品中锌的测定)。

1.3 评价标准

蔬菜中重金属污染评价按照农产品安全质量无公害蔬菜安全要求国标 GB/T 18406.1-2001^[2]进行。

2 结果与分析

2.1 5 种重金属对蔬菜污染状况分析

由表 1 可知,在所有蔬菜样品中重金属检出率最低

第一作者简介:马文哲(1966-),男,本科,副教授,现主要从事绿色果蔬生产与科研及技术推广工作。

收稿日期:2012-05-07

Comprehensive Evaluation of Agronomic Characters in Early Maturity Cabbage

REN Xi-bo¹, GAO Jin-Yuan², Dai Xi-yao¹, YAO Tai-Mei¹, LIU Chang¹, ZHOU Wen-jing¹

(1. Department of Horticulture, North University, Zhangjiakou, Hebei 075131; 2. Shanghai Manfeng Seeds Co., Ltd. Shanghai 201614)

Abstract: The principal component analysis of 15 agronomic characters were analyzed with six early maturity varieties cabbage, that provided by Zhangjiakou Hetian seed industry technology Co., LTD. The results showed 15 agronomic characters can be divided into three factors, namely yield factor, tight factor and the outside leaf factor, respectively. 'Dina', 'Cabbage 101' and 'Qiangshou' of elite materials were detected with the highest scores in comprehensive evaluation.

Key words: cabbage; agronomic characters; principal component analysis