

甘蓝引种材料主成分分析

简元才 李长缨 杜广岑

(北京蔬菜研究中心)

摘要 运用主成分分析法, 对34份甘蓝引种材料的11个园艺性状进行分析, 得到7个彼此独立的主成分; 依据7个主成分的总得分, 对34份材料进行排序和评价, 同时对材料进行分类。

关键词 主成分 分类 甘蓝 引种

为了丰富甘蓝育种材料, 我们从国内外广泛搜集引进种质资源, 根据育种目标, 即早熟或中早熟、抗病、丰产、商品性优良等, 对种质资源进行综合评价及分类, 以期了解种质资源的遗传背景, 筛选具有育种目标性状的材料。本试验采用SAS软件进行主成分分析, 以达到试验之目的。

1 试验方法

本课题分别从日本、韩国、美国、荷兰、英国及台湾引进了34份甘蓝材料, 于1997年秋定植于露地, 调查了11个园艺性状。根据育种目标, 对园艺性状进行了分级, 以具备外叶数较少、叶蜡质较多、球形圆或高圆、单球重大、中心柱短、叶球紧实、早熟、抗病毒病、球高、球宽接近16cm、植株开展度接近50cm等性状的分级得分较高。应用SAS软件, 对11个性状进行了主成分分析。表1列出了34份材料的名称、来源及调查数据。表2列出了11个园艺性状及分级标准。

2 结果与分析

2.1 主成分分析 应用SAS进行主成分分析, 得到相关系数矩阵的特征值, 取累计方差贡献率>85%, 得到7个主成分。它们分别是:

PRIN 1: 为产量、抗病性、叶球宽的综合指标;

PRIN 2: 为球高与熟性的综合指标;

PRIN 3: 为生长势综合指标;

PRIN 4: 为紧实度、开展度、叶蜡质的综合指标;

PRIN 5: 为收获期、球形的综合指标;

PRIN 6: 为叶蜡质、中心柱/球高的综合指标;

PRIN 7: 为紧实度、中心柱/球高的综合指标;

若以 y_1, y_2, \dots, y_7 表示第1至第7个主成分, 由转化后的特征向量可知前7个主成分的表达式为:

$$y_1 = -0.013715x_1 + 0.020528x_2 - 0.206795x_3 +$$

$$0.513694x_4 - 0.145883x_5 + 0.120390x_6 -$$

$$0.218844x_7 - 0.416720x_8 - 0.009029x_9 -$$

$$0.567235x_{10} - 0.337022x_{11}$$

$$y_2 = -0.205567x_1 - 0.308266x_2 + 0.214707x_3 -$$

$$0.244771x_4 - 0.298940x_5 + 0.400905x_6 +$$

$$0.395247x_7 + 0.175397x_8 + 0.535641x_9 -$$

$$0.079906x_{10} - 0.162269x_{11}$$

$$y_3 = 0.517418x_1 - 0.300069x_2 - 0.358706x_3 +$$

$$0.128783x_4 - 0.357208x_5 + 0.163013x_6 +$$

$$0.331344x_7 + 0.079982x_8 - 0.232362x_9 +$$

$$0.039364x_{10} + 0.413624x_{11}$$

$$y_4 = -0.295610x_1 + 0.422501x_2 + 0.212922x_3 +$$

$$0.087158x_4 - 0.084762x_5 + 0.519507x_6 -$$

$$0.120195x_7 + 0.328941x_8 - 0.206610x_9 +$$

$$0.176370x_{10} + 0.455696x_{11}$$

$$y_5 = -0.380853x_1 + 0.084573x_2 - 0.499790x_3 -$$

$$0.231585x_4 + 0.307412x_5 - 0.087962x_6 +$$

$$0.488937x_7 + 0.332135x_8 - 0.271914x_9 +$$

$$0.026685x_{10} - 0.134593x_{11}$$

$$y_6 = 0.046155x_1 - 0.595082x_2 + 0.386321x_3 +$$

$$0.146559x_4 + 0.574046x_5 + 0.174102x_6 +$$

$$0.004597x_7 + 0.182821x_8 - 0.279333x_9 -$$

$$0.024339x_{10} + 0.033446x_{11}$$

$$y_7 = 0.415995x_1 + 0.347526x_2 - 0.152837x_3 -$$

$$0.109430x_4 + 0.442367x_5 + 0.555254x_6 +$$

$$0.111569x_6 - 0.274951x_8 + 0.136673x_9 -$$

$$0.198388x_{10} - 0.144088x_{11}$$

2.2 得分分析 以7个主成分的总得分, 对34个材料进行排序, 取排序为前10名的分别为: 80—655、95027、ニュートップ、绿星、Moskowskaya、高峰、早秋、耐病ST、金力、春みどり。这10个材料综合性状表现较好, 即: 外叶数较少、叶蜡质较多、球形圆或高圆, 单

表 1 甘蓝材料来源及调查数据

编号	名称	来源	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11
1	9810	UK	13	3	7	68	-0.3	0.42	-61	-32.8	14	15	50
2	9827	UK	13	1	1	49	-0.4	0.35	-61	-21.5	13	14	34
3	金力	Jqun	12	1	3	108	-0.42	0.52	-61	-27	12	18	51
4	清风	Jqun	14	1	3	108	-0.4	0.48	-61	-147	14	17	52
5	四野取	Jqun	11	3	3	94	-0.46	0.48	-88	-48.2	13	17	48.5
6	春みどり	Jqun	18	1	3	178	-0.47	0.46	-88	-18.8	15	22	63
7	爽月	Jqun	18	1	5	71	-0.48	0.67	-61	-22.2	14	12	40.5
8	いづとり	Jqun	15	3	3	166	-0.46	0.60	-75	42	13	20	55
9	Virginjaya	Jqun	17	3	7	102	-0.3	0.42	-88	-30.4	16	17	59
10	IVS1	Jqun	17	1	7	48	-0.5	0.64	-61	-22.7	12	11	34.5
11	Imuya	Jqun	16	3	7	72	-0.48	0.43	-88	-38.9	14	15	57.5
12	Moskowskaya	Jqun	16	5	3	138	-0.37	0.34	-88	-25.3	19	21	72
13	Iosimstroskaya	Jqun	16	1	7	105	-0.3	0.49	-75	-25.6	16	16	50.5
14	Fidkhizen Gory	Jqun	11	1	7	103	-0.4	0.44	-88	-31.3	16	17	48
15	耐病 ST	Jqun	16	3	3	195	-0.38	0.58	-75	-2.4	13	22	62.5
16	北(ノカ)J	Jqun	15	0	3	140	-0.38	0.66	-88	-22.2	12	19	52
17	冬波	Jqun	18	3	3	85	-0.42	0.42	-88	-13.5	12	18	52.5
18	80-665	Taiwan	9	1	3	200	-0.3	0.55	-88	-8.9	15	22	61.5
19	高峰	Taiwan	16	1	3	146	-0.5	0.58	-61	-19.1	12	20	60.5
20	SALJO	Netherlands	14	0	7	165	-0.3	0.47	-72	-24.2	19	19	62
21	Green Rocket	Netherlands	15	3	3	120	-0.46	0.57	-61	-14.2	13	18	53.5
22	Royal Cross	Netherlands	13	1	7	91	-0.38	0.60	-61	-4.4	13	14	44.5
23	ニュートップ	Jqun	13	3	3	208	-0.4	0.43	-88	-11.5	16	24	60.5
24	秋徳	Jqun	14	3	3	148	-0.37	0.56	-75	-16.1	14	19	49.5
25	早秋	Jqun	10	3	3	103	-0.46	0.45	-81	-23.4	13	19	47.5
26	LYNX	USA	16	5	7	184	-0.4	0.61	-88	-3.2	16	19	54.5
27	PUMA	USA	16	3	5	74	-0.39	0.7	-61	-18.3	14	12	41.5
28	Greenet	USA	17	5	5	882	-0.6	0.67	-88	-22.7	15	13	45.5
29	初野取	Jqun	15	1	3	85	-0.5	0.61	-61	-28.9	12	15	43
30	H-60	Jqun	17	3	3	92	-0.3	0.28	-61	-24.5	11	17	53
31	CH102	Netherlands	12	5	3	127	-0.48	0.58	-75	-38.9	14	17	54
32	CH104	Netherlands	14	1	5	68	-0.5	0.61	-61	-22.9	14	12	41.5
33	兴福1号	Korea	14	3	3	91	-0.38	0.57	-61	-17.7	12	16	48.5
34	绿星	Korea	11	1	3	180	-0.38	0.56	-75	-26.8	13	22	55.5

表 2 甘蓝园艺性状及分级标准

编号	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11
园艺性状	外叶数	叶蜡质	球形	单球重 (g)	中心柱球高 (×(-1))	紧实度	收获期 (×(-1))	病毒病指数 (×(-1))	球高 (cm)	球宽 (cm)	开展度 (cm)
分级标准	近无 0	少 1	牛心 1	扁圆 3	多 5	高圆 5	圆 7				

球重较大、中心柱/球高小、紧实度大、收获期早、抗病性强、球高球宽都接近于 16cm、开展度接近于 50cm。

2.3 以主成分 1、2 分类 按 PRIN1、PRIN2 作出材料的点分布图并分类。将 34 个材料分成 5 类。第 1 类包括 いろとら、耐病 ST、80-655、绿星，它们的 PRIN1 和 PRIN2 均较高。这一类大多主成分总得分值也较高，说明此类材料不仅综合性状好，且高产、抗病、早熟、球形较好等特点，可作为优良的育种材料。第 2 类包括 2、3、4、7、10、16、19、20、21、22、25、29、30、32、33 等 15 份材料，它们的早熟性、球高较好，但产量、抗病性与球宽表现不佳，可以用来提供与球高和熟性有关的优良性状。第 3 类包括 1、5、17、24、27、28、31 等 7 份材料，这类材料的 PRIN1 值较低，PRIN2 值居中，此类尚未发现比较有价值的性状。第 4 类包括 9、11、13、14、等 4 份材料，它们的 PRIN1 和 PRIN2 均较低，且主成分总得分较低，其性状距育种目标较远。第 5 类包括 6、12、23、26 等 4 份材料，它们的产量、抗病性、球宽较优，但球高，早熟性较低。

该试验结果使我们对引进的材料有了较系统的认识，为今后利用这些材料，在杂种优势育种中，选择优良性状互补、遗传关系较远、遗传背景较为丰富的材料作亲本，提供了依据和指导。（邮编 100081）

茎用莴苣引种综合试验

王成云 辛公昌 姚友

茎用莴苣菊科一年生蔬菜。具有较高的营养价值和食疗价值。由于茎用莴苣耐寒性强，熟期早，可在一般夏菜之前上市，这不仅解决了秋菜前茬空用地的问

题，而且也对补淡、增加复种指数、提高农民收益有重要的意义。

1 供试材料及试验方法 供试品种有鲫鱼笋、北京白尖叶、兰山白尖叶、兰山白圆叶、孝感莴苣 5 份。随机区组设计，四次重复，株距 26~30cm，行距 40cm，三行区，面积 6m²。播种试验 供试品种为鲫鱼笋，设 3 月 1 日、3 月 15 日、4 月 1 日、4 月 15 日四个播种期，每个播种期为 4 行小区，面积为 8m²。4 月 21 日定植 6m²，逐日测定日最低温。密度试验 设保苗株数为 7.5 万株/hm²、9.0 万株/hm²、10.5 万株/hm²、12 万株/hm² 四个密度，四次重复，小区为四行区，面积 8m²，播种期 3 月 15 日。采种试验 品种为鲫鱼笋，设 3 月 1 日、3 月 15 日、4 月 1 日三个播种期，每期定植 12m²。

2 结果与分析 从品比产量上看：鲫鱼笋与北京白尖叶的产量差异显著，与兰山白圆叶、兰山白尖叶的产量差异极显著，生产上应优先选用鲫鱼笋，其次为北京白尖叶，再次为兰山白圆叶，最后为兰山白尖叶。孝感莴苣由于每个播期均抽苔，无商品价值，不宜选用。播期试验 鲫鱼笋于 3 月 3 日、14 日、31 日、4 月 15 日播种的，收获后小区产量分别为 44.16kg、44.0kg、31.64kg、21.98kg。即播期越早产量越高，但由于受育苗条件、成本及定植苗龄所限，茎用莴苣的最佳播期为 3 月上中旬。耐寒性试验得出，4 月 21 日~5 月 5 日最低温均在 0℃上下徘徊，出现 3 天 0~ -1.7℃低温，但鲫鱼笋生长良好，说明耐寒力较强，可于 4 月下旬适时定植。密度试验表明密度越大，产量就越高，单株产量就越小。保苗株数为 10.5 万株/hm²，同 12.0 株/hm² 的群体产量差异不显著而单株产量差异显著，说明鲫鱼笋的最佳栽培密度为 10.5 万株/hm²。鲫鱼笋采种在温室、大棚、露地栽培均可收到成实饱满的种子。但考虑到雨季给采种带来的不便，采种应尽量提前，及时分次分批采收种子。鲫鱼笋平均单株采种量为 23.4g，折合采种量为 1300kg/hm²（按 5556 株/hm² 计）。鲫鱼笋的露地产量为 50000kg/hm²，产值达 4.5 万元/hm² 以上，经济效益高，而且产品上市期为 6 月下旬~7 月上旬，正是春夏菜相接的淡季，另外还可解决秋菜前茬空闲地以及增加复种指数的问题。

（第 1、2 作者黑龙江省鸡西市农业科学研究所 158100 第 3 作者哈尔滨市农科所）