

DOI:10.19462/j.cnki.zgzy.20241212001

基于主成分分析的 11 个紫苏品系引种表现分析

崔新晓 宫慧慧 李艳丽 王 欣 董玉岭 张秀荣 陈 莹 赵军胜

(山东省农业科学院经济作物研究所, 济南 250100)

摘要:为加强紫苏种质资源利用,筛选适宜山东省种植的优异种质资源,搜集了来源于上海、甘肃、贵州等地的 11 个紫苏品系进行引种筛选,对 10 个主要农艺性状进行了相关性分析和主成分分析,并根据主成分综合评分对 11 个紫苏品系进行了综合评价。结果表明,株高与茎粗、地上部生物量呈显著正相关,与单株分枝数呈极显著正相关;单株总穗数与地上部生物量、单株籽粒重呈显著正相关;单株籽粒重与株高、茎粗、单株分枝数、地上部生物量呈正相关,与主茎节数、穗长呈负相关。采用各主成分与指标变量之间的相关系数对各主成分进行综合分析,综合主成分得分排名前 3 位的品系为 ZGSZ0177、ZGSZ0431、ZGSZ0105, ZGSZ0105 品系单株总穗数较多,地上部生物量、单株籽粒重、鲜叶重量较高;ZGSZ0177、ZGSZ0431 品系生育期长,株高、地上部生物量较高,穗长较长,单株分枝数较多。以上 3 个紫苏品系可作为重点改良的具有育种利用价值的优异种质资源进行深入研究和创新利用。

关键词:紫苏;品系;引种;农艺性状;主成分分析;相关性分析

Analysis of the Introduction Performance of 11 *Perilla* Varieties Based on Principal Component Analysis

CUI Xinxiao, GONG Huihui, LI Yanli, WANG Xin, DONG Yuling,
ZHANG Xiurong, CHEN Ying, ZHAO Junsheng

(Institute of Industrial Crops, Shandong Academy of Agricultural Sciences, Jinan 250100)

紫苏(*Perilla frutescens*)属唇形科紫苏属一年生草本植物,是原国家卫生部公布的首批 60 个药食两用中药种类之一,在医药、食品及保健等领域具有广泛用途^[1-2]。紫苏的根、茎、叶、花、萼及果实均可入药,嫩叶营养丰富且具有特殊香味;此外,紫苏还是可用于糕点和梅酱等食品着色的天然色素原料,是极具发展潜力的生食、配料和装饰的特种蔬菜作物^[3]。目前,已有研究人员对紫苏的遗传多样性、营养及功能性成分、不同地区引种表现、产量影响因素、农艺性状相关性^[4-6]等方面进行了深入研究,为推动紫苏产业发展奠定了研究

基础。

主成分分析是一种多变量分析方法,可将较多的变量降维成几个互不相关但能够反映原变量基本信息的综合变量,一般选取累计贡献率在 80% 以上的主成分进行分析,该方法已成为农作物遗传育种研究的主要分析方法之一。相关性分析则是将变量或性状间的相关关系通过相关系数对显著程度进行阐述的一种方法,其主要目的是确定变量之间是否存在关联,以及这种关联的方向和强度。通过相关性分析及主成分分析,可以明确作物育种目标与农艺性状之间的关系,确定影响育种目标的主要因素。在作物新品种选育及新品种利用中,充分利用性状之间的相关性,通过间接选择来筛选目标性状在作物新品系综合评价中具有重要的指导作用^[7-9]。主成分分析法目前已

基金项目:山东省重点研发计划—乡村振兴科技创新提振行动计划(2023TZXD002);山东省重点研发计划—重大科技创新工程(2021LZGC026)

通信作者:赵军胜,陈莹

在苜蓿^[10]、黄麻^[11]、高粱^[12]、大豆^[13]等作物的育种研究中进行应用,在紫苏品种评价中也有相关利用^[14-15]。

目前山东省紫苏种植多以本地的传统自留种为主,一般于4月中下旬播种,10月中旬收获,尚缺乏性状稳定、产量高、品质好的优良育成品种。部分产区紫苏品种供不应求,品种使用情况混乱,导致种植品种繁多但杂乱无章,影响产品的一致性和稳定性,阻碍了紫苏产业的健康发展,迫切需要加强优良特性资源的筛选与研究。因此,本文以11个搜集引进的紫苏品系为研究对象,对其主要农艺性状进行了相关性分析和主成分分析,并根据主成分综合评分对11个紫苏品系进行了综合评价,旨在为适宜山东省种植的紫苏品种的选育及推广提供资源支撑。

1 材料与方法

1.1 试验材料 试验材料共11个紫苏品系,其中“ZGSZ”系列品系为中国农业科学院油料作物研究所提供,搜集自陕西、上海、贵州、山西、湖北、甘肃等地,紫-2来自于山东省,对照为山东本地农家品种。参试材料具体信息见表1。

1.2 试验设计 试验地点位于山东省农业科学院经济作物研究所试验站。试验田前茬作物为棉花,土质为黄壤土。采用单因素随机区组方法种植,小区面积30m²。2023年4月下旬增墒后施足底肥,底肥为复合肥(N:14%、P₂O₅:16%、K₂O:15%),犁前撒施,用量为20kg/667m²。5月上旬整地深耕30cm,耙匀后人工穴播,行距50cm,穴距30~40cm,播深3~4cm,播后覆薄土轻踩,用种量为0.4kg/667m²。紫苏植株长到12cm左右时,进行中耕除草。定苗与中耕除草相结合,去弱苗、病苗、小苗,留壮苗,每穴留苗1~2株。苗高60cm左右时使用尿素

10kg/667m²行间追肥1次,追肥后适时灌溉。试验期间无病虫害发生。

1.3 农艺性状测定 根据《苏子种质资源描述规范和数据标准》^[16],每1~2周记录1次生育期。每个品系随机选择10株,在成熟期调查株高、茎粗、主茎节数、单株分枝数、单株总穗数、穗长、单株籽粒重、鲜叶重量、地上部生物量等农艺性状。按生育期长短分批收获。

1.4 数据处理 采用Excel软件进行数据统计,使用SPSS软件进行主成分分析。

2 结果与分析

2.1 不同紫苏品系生育期比较 定植以后对参试品系进行生育期观测,记录抽穗、开花、成熟的关键时期。从表2结果可知,参试的12个材料播种期均在5月6日,出苗期均在5月11日,抽穗期在9月10~12日之间,ZGSZ0105最早抽穗、开花,ZGSZ0177最晚抽穗、开花,其余品系抽穗期、开花期基本与对照一致。各品系生育期在147~164d之间,ZGSZ0105生育期最短,ZGSZ0177、ZGSZ0431生育期最长;ZGSZ0177、ZGSZ0431、ZGSZ0351、ZGSZ0104较对照品种晚熟1~9d,紫-2与对照相当,其余品系较对照早熟1~8d。

2.2 不同紫苏品系农艺性状比较 由表3可知,株高变幅为152.80~237.08cm,紫-2最高,ZGSZ0104最矮,仅ZGSZ0104低于对照。茎粗变幅为12.62~19.65mm,ZGSZ0105最粗,ZGSZ0104最细,除ZGSZ0104外,其余品系较对照高0.96~6.21mm。主茎节数变幅为12.25~17.25节,ZGSZ0103主茎节数最多,ZGSZ0174最少,仅ZGSZ0103、ZGSZ0105高于对照。穗长变幅为8.14~14.66cm,ZGSZ0351主穗最长,紫-2最短。

表1 参试紫苏材料来源及特性

品系	来源	叶片特性	品系	来源	叶片特性
ZGSZ0085	陕西	叶片双面绿色	ZGSZ0351	湖北	双面绿色
ZGSZ0103	上海	正面绿色、背面深紫	ZGSZ0431	甘肃	双面绿色
ZGSZ0105	陕西	双面绿色	ZGSZ0450	甘肃	双面绿色
ZGSZ0106	贵州	正面绿色、背面淡紫	ZGSZ0104	上海	正面绿色、背面紫色
ZGSZ0174	山西	双面绿色	紫-2	山东	正面绿色、背面紫色
ZGSZ0177	山西	双面绿色	本地品种(CK)	山东	正面绿色、背面深紫

表 2 参试紫苏品系生育期表现

品系	播种期(月/日)	出苗期(月/日)	抽穗期(月/日)	开花期(月/日)	成熟期(月/日)	生育期(d)
ZGSZ0085	5/6	5/11	9/10	9/14	10/8	151
ZGSZ0103	5/6	5/11	9/10	9/14	10/8	151
ZGSZ0105	5/6	5/11	9/10	9/12	10/4	147
ZGSZ0106	5/6	5/11	9/10	9/14	10/7	150
ZGSZ0174	5/6	5/11	9/10	9/14	10/11	154
ZGSZ0177	5/6	5/11	9/12	9/16	10/21	164
ZGSZ0351	5/6	5/11	9/11	9/14	10/17	160
ZGSZ0431	5/6	5/11	9/11	9/14	10/21	164
ZGSZ0450	5/6	5/11	9/10	9/14	10/8	151
ZGSZ0104	5/6	5/11	9/10	9/14	10/13	156
紫-2	5/6	5/11	9/10	9/14	10/12	155
本地品种(CK)	5/6	5/11	9/10	9/14	10/12	155

表 3 参试紫苏品系农艺性状表现

品系	株高(cm)	茎粗(mm)	主茎节数	穗长(cm)	单株分枝数
ZGSZ0085	203.38 ± 11.11b	17.96 ± 2.11ab	14.80 ± 1.43ab	11.26 ± 1.22bc	28.40 ± 2.70ab
ZGSZ0103	189.65 ± 30.08b	15.89 ± 2.71b	17.25 ± 2.75a	9.29 ± 1.05c	33.25 ± 3.30ab
ZGSZ0105	224.60 ± 25.65ab	19.65 ± 1.61a	17.20 ± 1.30a	9.90 ± 0.84c	30.40 ± 3.51ab
ZGSZ0106	213.58 ± 13.16ab	15.66 ± 2.48bc	14.00 ± 1.41b	11.17 ± 0.97bc	30.00 ± 2.94ab
ZGSZ0174	178.60 ± 6.95bc	14.40 ± 2.59bc	12.25 ± 2.63b	9.82 ± 1.16c	25.25 ± 4.99b
ZGSZ0177	222.42 ± 12.95ab	17.81 ± 2.37ab	16.20 ± 3.03ab	13.61 ± 1.57a	30.00 ± 9.38ab
ZGSZ0351	228.20 ± 10.00a	15.28 ± 2.01bc	14.00 ± 1.22b	14.66 ± 2.05a	36.40 ± 17.52a
ZGSZ0431	223.90 ± 25.18ab	17.83 ± 2.32ab	15.10 ± 1.30ab	12.19 ± 2.20b	31.00 ± 1.87ab
ZGSZ0450	186.97 ± 10.59b	18.32 ± 1.75ab	13.20 ± 1.30b	13.58 ± 1.88ab	24.60 ± 2.07b
ZGSZ0104	152.80 ± 22.32c	12.62 ± 0.99c	16.00 ± 2.65ab	9.94 ± 2.23c	22.33 ± 10.69b
紫-2	237.08 ± 11.62a	17.24 ± 2.08ab	16.20 ± 1.10ab	8.14 ± 0.82c	31.25 ± 4.03ab
本地品种(CK)	160.96 ± 24.47c	13.44 ± 1.00bc	16.80 ± 2.16ab	9.43 ± 1.41c	25.00 ± 3.94b
变异系数(%)	13.76	13.11	10.94	17.48	13.96

品系	单株总穗数	鲜叶重量(g)	地上部生物量(g)	单株籽粒重(g)
ZGSZ0085	220.20 ± 100.35a	145.40 ± 40.93c	518.91 ± 142.88a	47.35 ± 14.61ab
ZGSZ0103	136.00 ± 55.08ab	191.50 ± 94.09bc	365.57 ± 179.40ab	44.46 ± 22.88ab
ZGSZ0105	222.60 ± 80.90a	247.00 ± 58.37bc	487.46 ± 160.72a	51.40 ± 26.10ab
ZGSZ0106	163.75 ± 58.86ab	262.50 ± 52.79bc	399.89 ± 73.93ab	44.23 ± 17.09ab
ZGSZ0174	138.75 ± 82.72ab	247.75 ± 101.42bc	347.57 ± 143.64ab	37.72 ± 22.69b
ZGSZ0177	153.80 ± 64.60ab	446.80 ± 145.90a	437.43 ± 167.37ab	33.77 ± 16.55b
ZGSZ0351	124.80 ± 42.42b	256.20 ± 83.81bc	369.80 ± 136.13ab	44.91 ± 14.46ab
ZGSZ0431	143.25 ± 48.40ab	179.00 ± 57.29c	444.44 ± 138.08a	28.55 ± 14.00b
ZGSZ0450	199.40 ± 68.11ab	230.80 ± 58.75bc	474.81 ± 119.37a	65.77 ± 24.22a
ZGSZ0104	151.00 ± 75.90ab	145.67 ± 30.50c	235.80 ± 72.72b	32.89 ± 13.83b
紫-2	218.50 ± 71.54ab	187.25 ± 36.27bc	462.88 ± 99.22a	53.71 ± 16.12ab
本地品种(CK)	173.20 ± 79.83ab	299.80 ± 123.32b	377.41 ± 168.28ab	42.29 ± 18.09ab
变异系数(%)	20.98	31.63	18.86	23.22

同列不同小写字母表示在 0.05 水平上存在显著差异

单株分枝数变幅为 22.33~36.40 枝,ZGSZ0351 分枝最多,ZGSZ0104 分枝最少,仅 ZGSZ0450、ZGSZ0104 低于对照。单株总穗数变幅为 124.80~222.60 穗,ZGSZ0105 最多,ZGSZ0351 最少,ZGSZ0105、ZGSZ0085、紫-2、ZGSZ0450 较对照高 26.20~49.40 穗。

鲜叶重量变幅为 145.40~446.80g,ZGSZ0177 鲜叶最重,较对照高 147.00g,ZGSZ0085 最轻。地上部生物量变幅为 235.80~518.91g,ZGSZ0085 地上部生物量最多,ZGSZ0104 最少,ZGSZ0085、ZGSZ0105、ZGSZ0450、紫-2、ZGSZ0431、ZGSZ0177、ZGSZ0106 较对照高 22.48~141.50g。单株籽粒重变幅为 28.55~65.77g,ZGSZ0450 单株籽粒最多,ZGSZ0431 最少,ZGSZ0450、紫-2、ZGSZ0105、ZGSZ0085、ZGSZ0351、ZGSZ0103、ZGSZ0106 较对照高 1.94~23.48g。

参试紫苏品系各性状变异丰富,变异系数在

10.94%~31.63% 之间,鲜叶重量的变异系数最大,说明鲜叶重量受环境影响较大,在叶用紫苏品种选育中,通过育种手段提高产量的潜力较大。茎粗变异系数为 13.11%,主茎节数变异系数 10.94%,说明茎粗及主茎节数受环境影响程度较低,具有相对稳定的遗传特性。

2.3 不同紫苏品系农艺性状相关性分析 利用双变量相关性分析对 12 个紫苏材料的 10 个性状之间的相关关系进行分析,结果见表 4。全生育期与鲜叶重量呈极显著正相关,与单株籽粒重呈显著负相关;株高与茎粗、地上部生物量呈显著正相关,与单株分枝数呈极显著正相关;茎粗与地上部生物量呈极显著正相关;单株总穗数与地上部生物量、单株籽粒重呈显著正相关;鲜叶重量与单株籽粒重呈显著负相关;单株籽粒重与株高、茎粗、单株分枝数、地上部生物量呈正相关,与主茎节数、穗长呈负相关。

表 4 参试紫苏品系农艺性状相关性

性状	全生育期	株高	茎粗	主茎节数	单株分枝数	单株总穗数	鲜叶重量	地上部生物量	穗长
株高	0.211								
茎粗	-0.126	0.701*							
主茎节数	0.012	0.102	0.144						
单株分枝数	0.198	0.787**	0.364	0.206					
单株总穗数	-0.547	0.210	0.573	0.216	-0.189				
鲜叶重量	0.724**	-0.026	-0.121	0.167	-0.143	-0.451			
地上部生物量	-0.182	0.628*	0.896**	0.055	0.291	0.697*	-0.296		
穗长	0.455	0.336	0.293	-0.388	0.310	-0.274	0.355	0.223	
单株籽粒重	-0.646*	0.136	0.420	-0.151	0.015	0.646*	-0.673*	0.504	-0.006

*,** 分别表示在 0.05、0.01 水平上存在显著、极显著相关性

综上可知,全生育期、单株总穗数、鲜叶重量是对种子产量影响较大的重要指标,其中鲜叶重量与单株籽粒重呈显著负相关,这与紫苏在生育期间营养生长与生殖生长的营养物质分配相关。目前紫苏品种选育主要为籽(油)用、叶用及药用等方向,但多以油用为目标。前人研究表明,对紫苏籽粒产量影响最明显的是株高、有效分枝数、单株穗数、总穗数等性状^[17-18],而植株高大健壮、分枝数多、叶片茂密是高产叶用紫苏的主要形态特征^[19-20]。因此,在紫苏新品种选育、改良及不同功用型品种选择方向上,应着重注意全生育期、单株

总穗数、鲜叶重量等性状的选择及各性状间的协调性。

2.4 主成分分析 经过 Bartlett 球形检验, $F=89.789$, $P=0.00001<0.01$,表现出显著差异,故可以进行主成分分析。由表 5 可知,当特征值 >1 时,可提取前 4 个主成分,累计贡献率为 89.788%,说明前 4 个主成分基本包含了 10 个指标的全部信息。各主成分的特征向量可能在一定程度上受指标变量的量纲与数量级的影响,不宜用来综合分析主成分,因此,采用各主成分与指标变量之间的相关系数对各主成分进行综合分析^[14],具体结果见表 6。

表 5 主成分分析的特征值及特征向量

指标	第 1 主成分	第 2 主成分	第 3 主成分	第 4 主成分
全生育期	-0.531	0.726	0.042	0.167
株高	0.564	0.727	0.101	-0.206
茎粗	0.812	0.426	0.063	0.265
主茎节数	0.086	0.055	0.938	0.009
单株分枝数	0.311	0.666	0.128	-0.658
单株总穗数	0.807	-0.320	0.193	0.373
鲜叶重量	-0.608	0.519	0.186	0.503
地上部生物量	0.875	0.292	-0.011	0.260
穗长	0.001	0.700	-0.579	0.175
单株籽粒重	0.773	-0.344	-0.309	-0.039
特征值	3.748	2.749	1.415	1.066
贡献率(%)	37.482	27.489	14.154	10.663
累计贡献率(%)	37.482	64.971	79.125	89.788

表 6 农艺性状与各主成分之间的相关系数

性状	第 1 主成分	第 2 主成分	第 3 主成分	第 4 主成分
全生育期	-1.028	1.204	0.050	0.172
株高	1.092	1.205	0.120	-0.213
茎粗	1.572	0.706	0.075	0.274
主茎节数	0.166	0.091	1.116	0.009
单株分枝数	0.602	1.104	0.152	-0.679
单株总穗数	1.562	-0.531	0.230	0.385
鲜叶重量	-1.177	0.861	0.221	0.519
地上部生物量	1.694	0.484	-0.013	0.268
穗长	0.002	1.161	-0.689	0.181
单株籽粒重	1.497	-0.570	-0.368	-0.040

从表 5 与表 6 可知,第 1 主成分特征值为 3.748,贡献率为 37.482%,以全生育期、株高、茎粗、单株总穗数、鲜叶重量、地上部生物量、单株籽粒重的影响为主,与株高、茎粗、单株总穗数、地上部生物量、单株籽粒重呈正相关,与全生育期、鲜叶重量呈负相关,可将第 1 主成分综合为生长和产量因子。第 2 主成分特征值为 2.749,贡献率为 27.489%,以全生育期、株高、单株分枝数、穗长的影响为主,与这 4 个性状呈正相关,可将第 2 主成分综合为茎枝生长因子。第 3 主成分特征值为 1.415,贡献率为 14.154%,以主茎节数的影响为主,与主茎节数呈正

相关,可将第 3 主成分综合为主茎节数因子。第 4 主成分特征值为 1.066,贡献率为 10.663%,以单株分枝数、鲜叶重量的影响为主,与鲜叶重量呈正相关,与单株分枝数呈负相关,可将第 4 主成分综合为鲜叶重量因子。

2.5 不同紫苏品系农艺性状的综合评价 根据各农艺性状的标准化数据及相应的特征向量,对 12 个紫苏材料的 4 个主成分采用公式(1)~(5)计算出综合得分。

$$F(i,1)=-0.531\times Z_{S_1}+0.564\times Z_{S_2}+\cdots+0.773\times Z_{S_{10}}$$

(1)

$$F(i, 2) = 0.726 \times Z_{S_1} + 0.727 \times Z_{S_2} + \cdots - 0.206 \times Z_{S_{10}} \quad (2)$$

$$F(i, 3) = 0.042 \times Z_{S_1} + 0.101 \times Z_{S_2} + \cdots - 0.309 \times Z_{S_{10}} \quad (3)$$

$$F(i, 4) = 0.167 \times Z_{S_1} + 0.206 \times Z_{S_2} + \cdots - 0.039 \times Z_{S_{10}} \quad (4)$$

$$F = (\lambda_1/\lambda) F(i, 1) + (\lambda_2/\lambda) F(i, 2) + (\lambda_3/\lambda) F(i, 3) + (\lambda_4/\lambda) F(i, 4) \quad (5)$$

公式(1)~(4)中 $Z_{S_1}, Z_{S_2}, \cdots, Z_{S_{10}}$ 表示各指标的标准化数据; $F(i, 1), F(i, 2), F(i, 3), F(i, 4)$ 分别表示各主成分的得分。利用综合评价模型公式(5)计算 12 个紫苏材料的综合主成分得分, 式中 $\lambda_1 \sim \lambda_4$ 分别表示各主成分的特征值, $\lambda = \lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 + \lambda_4$ 。

由表 7 可知, 第 1 主成分得分排名前 3 位的品

系为 ZGSZ0105、ZGSZ0450、ZGSZ0085, 表明以上 3 个品系的单株总穗数、株高、单株籽粒重等较高。第 2 主成分得分排名前 3 位的品系分别为 ZGSZ0177、ZGSZ0431、ZGSZ0104, 表明这 3 个品系生育期、株高、单株分枝数等较高。第 3 主成分得分排名前 3 位的品系分别为 ZGSZ0351、ZGSZ0103、紫-2, 表明这 3 个品系的主茎节数较多。第 4 主成分得分排名前 3 位的品系为 ZGSZ0105、紫-2、ZGSZ0103, 表明这 3 个品系的鲜叶重量较高。用单一主成分分析紫苏的农艺性状所得结果存在差异, 利用综合评价模型对其进行分析, 得到综合主成分得分排名前 3 位的品系为 ZGSZ0177、ZGSZ0431、ZGSZ0105, 表明以上 3 个品系在山东省种植的农艺性状综合表现较好。

表 7 紫苏农艺性状主成分得分及其排名

品系	第 1 主成分		第 2 主成分		第 3 主成分		第 4 主成分		综合主成分	
	得分	排名	得分	排名	得分	排名	得分	排名	得分	排名
ZGSZ0085	0.982	3	-0.852	12	-0.190	8	-0.272	8	-0.03	5
ZGSZ0103	-1.096	10	-0.840	11	1.041	2	1.042	3	-0.19	7
ZGSZ0105	1.381	1	-0.497	8	0.167	6	1.201	1	0.52	3
ZGSZ0106	-0.336	7	-0.496	7	0.291	5	-0.557	9	-0.28	9
ZGSZ0174	-1.131	11	-0.396	6	-0.696	9	-0.894	10	-0.78	12
ZGSZ0177	0.810	4	2.106	1	0.163	7	-0.135	7	0.90	1
ZGSZ0351	-0.906	9	0.085	5	1.836	1	-1.413	11	-0.09	6
ZGSZ0431	0.374	6	1.695	2	0.575	4	0.100	6	0.77	2
ZGSZ0450	1.197	2	-0.739	9	-1.165	11	-1.691	12	-0.38	10
ZGSZ0104	-1.370	12	0.606	3	-1.561	12	0.634	5	-0.49	11
紫-2	0.597	5	-0.818	10	0.680	3	1.123	2	0.28	4
本地品种(CK)	-0.501	8	0.148	4	-1.140	10	0.862	4	-0.22	8

3 讨论与结论

作物的生长发育过程中, 生长中心在不断变化, 各个时期的代谢特点及生长发育特性也不同^[21]。在育种工作中, 明确目标性状是选择材料的基础, 明晰农艺性状间的相关性是根据目标性状选择材料的前提。选择育种材料时要兼顾目标性状和与之显著相关的其他性状, 通过不同农艺性状的相关性分析进行综合评估, 在选择中做到平衡。主成

分分析将多个性状降维得到代表性状, 降低了育种选择的难度, 可以进一步提高育种效率。

山东土地资源丰富, 区位优势明显, 农业种植及管理水平较高。紫苏作为药用、食用皆可的稀特菜品种之一, 近几年备受国内外青睐。随着人们对紫苏食用口味和营养价值的重视, 紫苏的引种和栽培范围逐年扩大, 与之相关的紫苏栽培和后续的食品加工、药材制作等产业都有很大的发展前景。本

次参试的紫苏品系有11个,分别来自上海、湖北、山东、贵州和陕西等地。通过对其10个农艺性状进行的多样性、相关性、主成分分析研究发现,单株籽粒重与单株总穗数呈显著正相关,与鲜叶重量呈显著负相关;鲜叶重量与全生育期呈极显著正相关;株高与茎粗、单株分枝数、地上部生物量均呈显著或极显著正相关。主成分分析将农艺性状综合为生长和产量因子、茎枝生长因子、主茎节数因子和鲜叶重量因子,累计贡献率达89.788%。本试验中综合得分排名前3位的紫苏品系为ZGSZ0177、ZGSZ0431、ZGSZ0105,综合农艺性状表现良好,可以作为重点改良的具有育种利用价值的优异种质资源进行深入研究和创新开发利用。

本试验结果表明,在以籽用紫苏为主要目标的育种中,应主要考虑株高、地上部生物量、茎粗、单株总穗数等农艺性状的影响,可以适当选择茎较粗大,单株总穗数较多的材料,这与陈东杰等^[7]的研究结论一致。在以叶用紫苏为主要目标的育种中应主要考虑分枝多、生育期较长的材料,与张恒等^[20]的研究结论基本契合。本次综合表现排名前3位的品系分别来自山西、甘肃和陕西,与山东省在气候条件、生态环境等方面具有相似性,说明在紫苏育种过程中可以优先选用同纬度地区优良种质资源,以提高育种效率。

参考文献

- [1] 谭美莲,严明芳,汪磊,王力军,严兴初. 国内外紫苏研究进展概述. 中国油料作物学报,2012,24(2):225-231
- [2] 张良琦,李文姣,肖美凤. 紫苏不同部位活性成分比较及其药理作用研究进展. 中国中药杂志,2023,48(24):6551-6571
- [3] 王德宝,包迎春,包万柱. 紫苏功能特性及产品加工研究进展. 北方农业学报,2019,47(5):96-99
- [4] 石颜通,朱莉,李琳,聂紫瑾,孙雪娇,杨林. 10个紫苏新品种在北京地区引种表现. 农业科技通讯,2021(3):172-176
- [5] 王晓飞,魏国江,徐海军,程薪宇,吴耀坤,郭梦桥. 播期、密度及施肥量对寒地紫苏产量的影响. 吉林农业大学学报,2020,42(1):69-76
- [6] 沈奇,王仙萍,田世刚,秦信蓉,温贺,陈俊锐,周凌,杜才富. 紫苏种质资源的考察标准及其性状描述. 贵州农业科学,2016,44(1):17-20
- [7] 陈东杰,汤勇,沈奇,高志宏,徐春,王仙平,郭平,田世刚. 15份紫苏材料产量与主要农艺性状相关性分析. 资源与利用,2017,36(8):57-59
- [8] 欧巧明,崔文娟,叶春雷,李进京,陈军,李忠旺,王伟,罗俊杰. 油用紫苏种质主要农艺性状及品质特征鉴定与评价. 核农学报,2018,32(9):1721-1739
- [9] 陈维,卢平,王涛,杨天英,陈丛果,俞玮,向依. 8个紫苏新品系农艺性状相关性主成分分析. 中国种业,2024(4):88-92
- [10] 伏兵,高雪芹,高永发,李东宁,张龙,张蓉. 21个苜蓿品种主要农艺性状关联分析与综合评价. 草业学报,2016,24(11):174-182
- [11] 张加强,陈常理,骆霞虹,金关荣. 26份黄麻种质资源产量性状的主成分聚类分析及其评价. 植物遗传资源学报,2016,17(3):475-482
- [12] 乔婧,高海燕,李文清,邵强. 粒用高粱种质资源主要农艺性状的相关性及主成分分析. 山西农业科学,2019,47(11):1903-1906
- [13] 李炜,毕影东,刘建新,王玲,刘森,邸树峰,樊超,杨光,谢婷婷,来永才. 寒地野生大豆资源农艺性状的相关性和主成分分析. 土壤与作物,2022,11(1):10-17
- [14] 赵龙,葛平珍,于二汝,袁婷婷,何友勋,余莉. 基于主成分分析的油用型紫苏新品种(系)适应性评价. 江西农业学报,2022,34(11):13-17
- [15] 赵玉昌,裴建文,孙万仓,魏至春. 紫苏12个农艺性状与产量的灰色关联分析. 甘肃农业大学学报,2008,4(2):56-59
- [16] 严兴初. 苏子种质资源描述规范和数据标准. 北京:中国农业出版社,2007
- [17] 王玲,汪磊,谭美莲,汪魏,李玉晓,严兴初,王力军. 紫苏种质资源遗传多样性分析与综合评价. 中国油料作物学报,2023,45(3):501-509
- [18] 徐静,王仙萍,田世刚,杨森,商志伟,温贺,郭平,沈奇,赵继献. 紫苏主要农艺性状与产量构成相关性分析. 中国油料作物学报,2017,39(5):664-673
- [19] 秦信蓉,田世刚,王仙萍,沈奇. 贵州紫苏产量构成因素分析. 中国农学通报,2015,31(4):174-178
- [20] 张恒,徐静,商志伟,温贺,杨森,王文华. 叶用紫苏农艺性状动态变化及与叶片产量相关性分析. 北方园艺,2023(10):9-15
- [21] 刘秀慧,李锡香,王海平,宋江萍,邱杨,张晓辉. 不同发育期大蒜植株生长和鳞茎膨大相关农艺性状的动态研究. 华北农学报,2002,32(S1):119-124

(收稿日期:2024-12-12)

更正

《中国种业》第2期47页《陕西甘薯地膜应用现状与污染防控技术》一文补充以下内容。

基金项目:国家甘薯产业技术体系(CARS-10)资助;陕西省重点研发项目(2023-YBNY-047);陕西省农业科技创新项目(甘薯全程机械化生产关键技术集成与应用)

通信作者:王钊
特此更正!

《中国种业》编辑部
2025年2月21日