

-57 于 1989 年经东北农学院在温室内诱发
 病菌试验,用 3 个株系的 7 个毒株,接种九批
 幼苗。结果表明,这两个品系均抗生产中病毒

病出现频率最高的一号株系。经东北农学院、
 合江所两处鉴定结果表明,合辐 86-1043、
 合辐 86-57 为高抗灰斑病兼抗病毒病品系。

表 2 大豆抗病突变体各生理小种抗谱测定结果

突 变 体	小种类别		灰斑病小种类型及致病性反应							病毒病各株系抗性		
	抗 性	性	1	2	3	4	7	8	9	三江平原 混合菌种	1	2
合辐 86-1043	R	S	S	R	R	R	R	R	R	R	S	S
合辐 86-57	R	S	R	R	R	R	R	R	R	R	S	S

三、高抗灰斑病兼抗病毒病品系的利用

1. 直接利用:合辐 86-1043(合辐 8351-923)抗病性强、产量高,1987~1988 年所
 内鉴定试验,在病毒病发病重的条件下,平均
 亩产为 209.54 公斤,较标准品种合丰 25 号
 平均增产 24.77%。1989~1990 两年全省 7
 点区域试验平均亩产 157.62 公斤,较标准品
 种合丰 25 号平均增产 8.79%。1991 年参加
 全省生产试验,是一个有希望推广的高抗灰
 斑病兼抗病毒病优良品系。

2. 间接利用:1987~1990 年四年间本所
 利用双抗品系配制杂交组合,采用丰产感病
 品种(品系)×丰产双抗品系,丰产抗病品系
 ×丰产双抗品系,丰产双抗品系×丰产感病
 品系等不同组配方式配制杂交组合,合辐 86
 -1043 配制杂交组合计 34 个,合辐 86-57
 配制组合 3 个。双抗品系后代经南繁北育及
 综合性状优选,获得合辐 86-1043 组合 F₁
 代 14 个,F₂ 代 4 个,F₃ 代 7 个,F₄ 代 1 个。合
 辐 86-57 组合 F₃ 代 2 个。

利用合辐 86-1043 为抗源配制杂交组

合,无论采用那种组合方式,均获得一批抗病
 性强丰产的后代,可见合辐 86-1043 是优良
 的抗源种质。

结 语

试验结果表明采用杂交与辐射相结合可
 以获得对灰斑病、病毒病双抗的优良品系。本
 研究以抗病毒病感灰斑病品种与感灰斑病感
 病毒病丰产品种杂交经辐射诱变处理后,利
 用亲本抗病遗传性和辐射单点突变的各自优
 点,并在接种条件下连续选择获得了抗病毒
 病兼抗灰斑病的合辐 86-1043、合辐 86-57
 双抗品系。

参 考 文 献

[1] 葛蔡明等:理化因素诱发大豆突变的效果,核农
 学报,1990,4(3)
 [2] 杨平华等:突变体在作物育种中的间接利用,核
 农学报,1990,1(5)

向日葵食用自交系的模糊聚类分析

沈长军 王 贵

(黑龙江省农科院经济作物研究所)

摘要 本文利用模糊聚类分析方法对 18 个向日葵食用型自交系的 9 个主要农

艺性状进行分析。结果表明:不同自交系间存在本质上的差别,当模糊聚类选择值取 0.86 时,试验材料分为四个类型:其中 11 个自交系材料为高产高油大粒类型,3 个为高株低产低油大粒型,两个为矮株高产高油大粒型,两个为矮株低产高油小粒型;株高、叶数、单株子实重量、子实含油率是决定类型间差异的主要性状,也是向日葵食用型自交系选育利用的决选性状。

模糊聚类分析是一种在农作物育种工作中广泛应用的统计分类方法(1965 年由美国的 Zadeh 提出)。这种方法就是应用模糊数学的原理对模糊事物(即性状)进行综合分析和评价,使分类结果具有科学性、准确性、实用性。本文对 18 个向日葵食用型自交系的 9 个主要农艺性状进行聚类分析,旨在揭示不同类型自交系间的本质差别,为向日葵杂交育种的亲本选育、组合的选配及对食用自交系的定向利用提供依据。

材料和方法

供试材料 18 份,为食用型自交系。田间

表 1 试验材料的主要性状结果

材料名称 (代号)	性 状 (x)								
	生育日数 (天)	株高 (cm)	叶数 (片)	盘径 (cm)	单株子实重 (g)	百粒重 (g)	皮壳率 (%)	空壳率 (%)	含油率 (%)
SL ₁	105	191	33	20.5	128.3	9.2	49.8	62.6	21.4
SL ₂	114	207	33	20.6	100.0	9.4	47.0	42.4	23.9
SL ₃	114	187	29	22.3	105.8	9.4	41.8	27.1	21.9
SL ₄	110	159	30	21.5	123.9	9.9	38.7	32.6	28.8
SL ₅	113	222	37	22.3	110.9	9.1	40.5	30.5	29.4
SL ₆	109	190	34	20.2	100.9	8.2	46.3	18.5	22.4
SL ₇	112	214	36	21.5	120.6	9.2	44.0	54.6	23.6
SL ₈	109	236	37	22.3	115.3	9.0	51.0	22.3	22.8
SL ₉	114	233	34	20.5	109.9	6.8	43.9	20.7	26.4
SL ₁₀	112	234	39	22.8	137.8	8.0	48.2	34.7	24.7
SL ₁₁	106	159	27	17.1	104.8	7.0	39.8	36.7	26.3
SL ₁₂	111	184	36	21.1	105.7	8.6	37.9	37.3	24.2
SL ₁₃	108	182	29	20.1	106.6	9.0	44.7	32.4	25.2
SL ₁₄	111	219	35	24.1	133.0	8.4	34.2	30.0	30.8
SL ₁₅	112	214	37	21.9	105.6	11.6	39.5	35.6	29.9
SL ₁₆	108	169	32	20.9	100.9	5.4	40.8	32.3	28.5
SL ₁₇	109	159	27	22.9	100.6	7.3	38.9	33.9	24.4
SL ₁₈	110	183	34	21.6	96.3	7.2	44.8	30.0	23.2

($i=1,2,\dots,18, j=1,2,\dots,9$)

2. 建立模糊相似矩阵 R: 按公式

试验于 1988~1989 年在黑龙江省农科院经济作物研究所试验地进行。试验小区顺序排列,重复 1 次,3 行区,行长 5 米,株行距为 50×70 厘米。试验过程、田间管理一致。每小区定 5 株,生育期间调查物候期、株高、叶数、花盘直径,成熟后收获。室内考种单株子实重、百粒重、子实含油率、空壳率、皮壳率等性状,取两年平均值进行统计分析(表 1)。本文采用的统计方法和公式主要有:

1. 数值的标准化:对各试材的平均值按性状进行标准化,即令第 i 个样本的第 j 性状的标准化值为 Y_{ij} 。

$$Y_{ij} = \frac{x_{ij} - \bar{x}_i}{\sigma_j}$$

$$r_{ij} = \frac{\sum_{k=1}^9 Y_{ik} \cdot Y_{jk}}{\sqrt{\sum_{k=1}^9 Y_{ik}^2 \cdot \sum_{k=1}^9 Y_{jk}^2}}$$

表 2

模糊相似矩阵 R

1	0.85	0.82	0.87	0.83	0.86	0.92	0.92	0.83	0.91	0.67	0.82	0.86	0.72	0.81	0.76	0.78	0.75
	1	0.94	0.77	0.94	0.98	0.90	0.93	0.94	0.97	0.76	0.94	0.97	0.68	0.93	0.91	0.74	0.95
		1	0.83	0.87	0.90	0.87	0.75	0.85	0.74	0.67	0.90	0.92	0.69	0.87	0.56	0.86	0.90
			1	0.75	0.71	0.83	0.77	0.68	0.78	0.60	0.74	0.81	0.77	0.83	0.59	0.81	0.64
				1	0.90	0.97	0.87	0.95	0.89	0.53	0.89	0.83	0.92	0.99	0.75	0.63	0.87
					1	0.87	0.92	0.77	0.79	0.94	0.99	0.63	0.88	0.87	0.79	0.79	0.75
						1	0.95	0.89	0.93	0.59	0.92	0.83	0.86	0.92	0.71	0.73	0.83
							1	0.91	0.94	0.56	0.88	0.86	0.84	0.91	0.84	0.72	0.86
								1	0.85	0.67	0.88	0.85	0.75	0.86	0.85	0.63	0.87
									1	0.83	0.89	0.72	0.81	0.95	0.78	0.66	0.74
										1	0.93	0.85	0.79	0.91	0.76	0.73	0.82
											1	0.90	0.77	0.87	0.65	0.81	0.87
												1	0.87	0.88	0.76	0.71	0.69
													1	0.85	0.82	0.83	0.86
														1	0.77	0.84	0.75
															1	0.79	0.68
																1	0.53
																	1

($i=1,2,\dots,18, j=1,2,\dots,9, k=1,2,\dots,9$)
 求出 r_{ij} 即夹角余弦。再按公式 $R = \left\{ \frac{1}{2}(1+r_{ij}) \right\}$ 建立模糊等价关系即模糊相似

矩阵 R (表 2), 进而进行模糊聚类。

3. 利用 F 分布法对分类结果进一步方差分析和多重差异显著性比较。

表 3 聚类结果

类别	组成	各类型各性状平均值(\bar{X})								
		生育日数	株高	叶数	盘径	单株子实重	百粒重	皮壳率	空壳率	含油率
I	SL ₁ , SL ₃ , SL ₅ , SL ₇ SL ₈ , SL ₉ , SL ₁₀ , SL ₁₂ SL ₁₃ , SL ₁₄ , SL ₁₅	110	210.5	34.7	21.7	116.3	8.9	43.2	35.3	25.5
II	SL ₂ , SL ₁₈ , SL ₆	111	193.3	34.0	20.9	99.0	8.2	46.0	24.6	23.2
III	SL ₄ , SL ₁₁	108	159.0	28.0	19.3	114.4	8.5	39.3	34.6	27.5
IV	SL ₁₆ , SL ₁₇	109	164.0	30.0	21.9	100.8	6.4	39.9	33.1	26.4

表 4 不同类型自交系各性状方差分析

变因	生育日数		株高		叶数		花盘		单株子实重		百粒重		皮壳率		空壳率		含油率	
	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F
主变异	0.2	0.01	15.2	0.24	5.1	1.5	0.1	0.02	114.4	2.2	0.25	0.12	31.8	0.01	65.5	0.47	7.2	2.8
类型间	4.8	0.24	731.8	11.73**	9.1	2.8*	2.6	0.58	210.1	2.8*	3.3	1.7	36.9	0.01	112.2	0.8	15.3	8.1**
机误	20.4		64.4		3.4		4.5		75.3		2.0		4850.9		140.6		1.9	

$F_{0.05}=2.44$ $F_{0.01}=3.62$

表 5 不同类型自交系四个主要农艺性状的多重比较

类型	株高				叶数				单株子实重				含油率			
	X	-159.0	-164.0	-193.3	X	-28.0	-30.0	-34.0	X	-99.0	-100.8	-114.4	X	-23.2	-26.4	-25.5
I	210.5	51.5**	46.5**	17.2*	34.7	6.7*	4.7*	0.7	116.3	17.3**	15.5**	1.9	25.5	2.3		
II	193.3	34.3**	29.3*		34.0	6.0*	4.0*		99.0	0			23.2	0		
III	159.0	0			28.0	0			114.4	15.4**	13.6*		27.5	4.2*	1.1	2.0
IV	164.0	5			30.0	2.0			100.8	1.8			26.4	3.2*	0	0.9

* 为差异显著 ** 为差异极显著

结果与分析

根据模糊相似矩阵 R , 当模糊选择值 $\lambda = 0.86$ 时, 试验材料分四种类型(表 3)。对分类结果进行方差分析(表 4), 并对各类型主要农艺性状进行多重差异显著性比较(表 5)。由此可知: 株高、叶数、单株子实重量、子实含油率等四个农艺性状在各类型间变异达显著或极显著, 即株高、单株子实重量的 F 值(为 11.73、8.1) $> F_{0.01}$, 达到极显著标准; 叶数、

单株子实重量的 F 值(为 2.8、2.8) $> F_{0.05}$, 达到显著标准。其余各性状在类型间、类型内变异均不显著。如: 株高、叶数、单株子实产量的各类型极值差分别为 51.5、6.7、17.3, 而生育日数、花盘直径、百粒重等性状各类型极值差仅为 3.0、2.6、2.5。说明株高、叶数、单株子实重量、子实含油率是决定向日葵食用型自交系间内在差别的主要农艺性状。据主要性状多重比较, 株高: 第 I 类与第 II、III、IV 类差异均显著或极显著, 第 II 类与第 III、IV 类差异显著或极显著; 叶数: 第 I 类与第 III、IV 类, 第 II 类与第 III、IV 类差异达到显著标准;

单株子实重量:第Ⅰ类与第Ⅱ、Ⅳ类,第Ⅲ类与第Ⅱ、Ⅳ类差异显著或极显著;含油率:第Ⅲ、Ⅳ类与第Ⅱ类差异显著。说明各类型自交系主要农艺性状间存在着较大的差异,不同的类型有质的区别。

第Ⅰ类包括11个自交系,特点是植株较高,为210.5厘米,单株子实产量、含油率、百粒重等均较高,分别为116.3克25.5%、8.9克。其综合农艺性状较好,产量高是选育杂交亲本的资源,具有较高的利用价值和选育前途,此类为高株高产高油大粒型。第Ⅱ类包括两个自交系,特征是植株高度矮,为159.0厘米,株型紧凑,且单株子实产量、含油率均较高,分别为114.4克、27.5%,此类为矮株高产高油大粒型,是优良的食用材料,在杂交育种工作中具有更高的利用价值。第Ⅲ类包括3个自交系,第Ⅳ类包括两个自交系,分别为高株低产低油大粒型、矮株低产高油小粒型。由于其产量性状差,无特异性状,因此在育种工作中利用价值较小。

结 论

(一)利用模糊聚类方法对向日葵食用自

交系进行综合分析,获得较好的评价参数,对合理利用自交系,减少育种工作的盲目性具有实际意义。

(二)各类型自交系的不同农艺性状表现为不同程度的差异。根据聚类结果第Ⅰ类为高株高产高油大粒型,第Ⅱ类高株低产低油大粒型,第Ⅲ类矮株高产高油大粒型,第Ⅳ类矮株低产高油小粒型。育种工作可根据各类材料的特点综合利用,提高育种效率。

(三)在诸多性状中株高、叶数、单株子实重量、子实含油率等性状变异范围大,当 λ 值为0.86时,这些性状在各类型间表现为差异显著或极显著,株高、含油率的 F 值 $>F_{0.01}$,叶数、单株子实重量的 F 值 $>F_{0.05}$ 。这四个农艺性状是决定各类型材料间差异的主要因素,是向日葵食用自交系定向选育利用、杂交育种亲本选配的关键决选性状,为育种工作提供可靠依据。

参 考 文 献

- [1] 刘兴久:模糊聚类分析在土壤分类中的应用,东北农学院学报,1988,2
- [2] 柳凯等:向日葵品种资源综合差异模糊变量,中国油料,1987,3

生产技术

高寒大豆亩产200公斤综合高产栽培技术

陈质卿 郑殿甫 王克玉 赵玉英 陈玉萍

(黑龙江省农科院黑河农科所)

马景瑞 刘庆丛

(黑龙江省德都县科委)

黑河地区第四积温带的大豆种植面积 (包括国营农场)达300余万亩,约占全省大