

116份芝麻种质资源农艺性状分析及评价

张 衡

(安徽省阜阳市农业科学院, 阜阳 236065)

摘要:安徽阜阳是我国最重要的优质白芝麻的主产区之一。为筛选出综合农艺性状优异的育种材料,采用相关性分析、聚类分析和主成分分析等方法,对116份芝麻种质资源的农艺性状进行了综合评价。相关性分析结果显示,芝麻单株产量与株高、主茎果轴长、全株蒴果数和千粒重呈显著或极显著正相关。K-均值快速聚类分析法将116份种质资源分为2个类群,其中第2类群与产量相关的性状比较突出,以湖北资源和河南资源为主,无论数量和比例均占优势,表明湖北和河南的种质资源更适宜阜阳地区应用。主成分分析及种质资源评分,筛选出了适合育种的亲本材料,并验证了聚类分析中湖北、河南种质资源更适宜应用的结论,也为以后的芝麻引种提供了参考。

关键词:芝麻;种质资源;农艺性状;分析;评价

Analysis and Evaluation of Agronomic Characters of 116 Sesame Germplasm Resources

ZHANG Heng

(Fuyang Academy of Agricultural Sciences, Fuyang 236065, Anhui)

芝麻起源于非洲热带地区,是古老的油料作物,有5000多年的栽培史。芝麻种子中油脂含量50%~55%,其中不饱和脂肪酸占比高达80%~85%,还含有丰富的钙(1345mg/100g)和芝麻木酚素(0.3%~1.5%),具有极高的营养保健价值^[1]。安徽省阜阳市是全国最重要的优质白芝麻种植区之一,但育种工作起步较晚,种质资源来源单一。从湖北、河南、河北等地的科研单位引进芝麻种质资源,在阜阳地区开展芝麻种质资源农艺性状的分析 and 评价,筛选出适宜阜阳地区的种质资源材料作为亲本,对于促进本地区芝麻育种工作有着重要意义。本研究采用相关性分析法、K-均值快速聚类分析法、主成分分析法对收集到的116份芝麻种质资源农艺性状进行分析和评价,以期筛选出优异亲本,为阜阳地区的育种和引种工作提供有益参考。

1 材料与amp;方法

1.1 试验材料 116份芝麻种质资源具体信息见

基金项目:国家特色油料产业技术体系芝麻阜阳综合试验站(CARS-14-2-14)

表1。40份河北资源(其中1份收集自天津)由河北省农林科学院收集保藏,材料名称多有重复(来自不同地区农家种,同一名称下品种已有明显差异,或本身并不属于同一品种)。44份河南资源来自河南省农业科学院芝麻研究中心,32份湖北资源来自中国农业科学院油料作物研究所,河南和湖北材料均为收集保藏的芝麻种质资源,名称不详。

1.2 试验设计 播种时按品种种植。行长5m,行距20~60cm,宽窄行种植,株距16.5cm,密度1万株/667m²,四周设保护区。

1.3 田间管理 选择地势高而干燥,地力均匀,排灌条件良好,肥力中上等的沙土或沙壤土。根据地力水平合理施肥。播前沤地造墒,平整细碎,做到足墒播种,确保一播全苗。播种出苗后及时中耕除草浇水、防治虫害。成熟后及时收获、考种。

1.4 调查、考种项目 株高、始蒴高度、空梢尖长度、主茎果轴长、全株蒴果数、蒴果长度、千粒重、每蒴粒数、单株产量。

1.5 数据统计与分析 采用WPS对原始数据进行

表1 种质资源信息

试验编号	资源库编号	来源	名称	试验编号	资源库编号	来源	名称
FY001	ZZM0095	天津堡坨	堡坨霸王鞭	FY041	YS041	湖北资源	-
FY002	ZZM00105	河北承德	承德霸王鞭	FY042	YS048	湖北资源	-
FY003	ZZM00116	河北献县	六棱头	FY043	YS080	湖北资源	-
FY004	ZZM00119	河北宁晋	一条鞭	FY044	YS088	湖北资源	-
FY005	ZZM00121	河北宁晋	八棱白	FY045	YS115	湖北资源	-
FY006	ZZM00122	河北邢台	八筒芝麻	FY046	YS117	湖北资源	-
FY007	ZZM00124	河北	八棱霸王鞭	FY047	YS133	湖北资源	-
FY008	ZZM00127	河北承德	芝麻	FY048	YS149	湖北资源	-
FY009	ZZM00128	河北承德	霸王鞭	FY049	YS173	湖北资源	-
FY010	ZZM00135	河北正定	芝麻	FY050	YS185	湖北资源	-
FY011	ZZM00139	河北石家庄市郊	马兰棒	FY051	YS206	湖北资源	-
FY012	ZZM00143	河北正定	处暑黄	FY052	YS212	湖北资源	-
FY013	ZZM00144	河北平山	芝麻	FY053	YS217	湖北资源	-
FY014	ZZM00159	河北南皮	芝麻	FY054	YS223	湖北资源	-
FY015	ZZM00163	河北故城	一窝猴	FY055	YS237	湖北资源	-
FY016	ZZM00164	河北柏乡	芝麻	FY056	YS256	湖北资源	-
FY017	ZZM00166	河北宁晋	紧口黄	FY057	YS270	湖北资源	-
FY018	ZZM00176	河北临漳	芝麻	FY058	YS272	湖北资源	-
FY019	ZZM00179	河北	霸王鞭	FY059	YS328	湖北资源	-
FY020	ZZM00196	河北	四棱霸王鞭	FY060	YS277	湖北资源	-
FY021	ZZM00199	河北滦县	黄芝麻	FY061	YS284	湖北资源	-
FY022	ZZM00204	河北固安	霸王鞭	FY062	YS290	湖北资源	-
FY023	ZZM00209	河北束鹿	大八杈	FY063	YS291	湖北资源	-
FY024	ZZM00216	河北井径	芝麻	FY064	YS298	湖北资源	-
FY025	ZZM00229	河北新城	小八杈	FY065	YS300	湖北资源	-
FY026	ZZM00259	河北安次	大八杈	FY066	YS303	湖北资源	-
FY027	ZZM00270	河北霸县	大八杈	FY067	YS307	湖北资源	-
FY028	ZZM00275	河北完县	芝麻	FY068	YS309	湖北资源	-
FY029	ZZM00281	河北雄县	八杈裸	FY069	YS310	湖北资源	-
FY030	ZZM00099	河北怀来	芝麻	FY070	YS311	湖北资源	-
FY031	ZZM00152	河北河间	博丈子	FY071	YS312	湖北资源	-
FY032	ZZM00161	河北安平	赶山鞭	FY072	YS326	湖北资源	-
FY033	ZZM00186	河北	霸王鞭	FY073	M5	河南资源	-
FY034	ZZM00198	河北任丘	芝麻	FY074	M9	河南资源	-
FY035	ZZM00208	河北石家庄市郊	芝麻	FY075	M11	河南资源	-
FY036	ZZM01823	河北枣强	单杆黄	FY076	M14	河南资源	-
FY037	ZZM01826	河北深县	霸王鞭	FY077	M22	河南资源	-
FY038	ZZM01841	河北景县	八筒	FY078	M36	河南资源	-
FY039		河北	冀航芝1号	FY079	M41	河南资源	-
FY040		河北石家庄	冀芝3号	FY080	M51	河南资源	-

表 1 (续)

试验编号	资源库编号	来源	名称	试验编号	资源库编号	来源	名称
FY081	M53	河南资源	-	FY099	M147	河南资源	-
FY082	M54	河南资源	-	FY100	M163	河南资源	-
FY083	M55	河南资源	-	FY101	M175	河南资源	-
FY084	M60	河南资源	-	FY102	M179	河南资源	-
FY085	M67	河南资源	-	FY103	M195	河南资源	-
FY086	M69	河南资源	-	FY104	M200	河南资源	-
FY087	M72	河南资源	-	FY105	M238	河南资源	-
FY088	M76	河南资源	-	FY106	M241	河南资源	-
FY089	M77	河南资源	-	FY107	M251	河南资源	-
FY090	M81	河南资源	-	FY108	M288	河南资源	-
FY091	M94	河南资源	-	FY109	M296	河南资源	-
FY092	M99	河南资源	-	FY110	M306	河南资源	-
FY093	M100	河南资源	-	FY111	M312	河南资源	-
FY094	M103	河南资源	-	FY112	M319	河南资源	-
FY095	M109	河南资源	-	FY113	M336	河南资源	-
FY096	M123	河南资源	-	FY114	M347	河南资源	-
FY097	M142	河南资源	-	FY115	M350	河南资源	-
FY098	M145	河南资源	-	FY116	M353	河南资源	-

- 表示名称不详

统计,计算各农艺性状的基本统计量,如极小值、极大值、平均值、标准差等,计算其变异系数;根据公式对种质资源进行评分计算。用 SPSS 19.0 软件进行相关性分析、聚类分析和主成分分析。

2 结果与分析

2.1 主要农艺性状分析 116 份供试材料的 9 个农艺性状的调查统计结果表明(表 2),除了千粒重外,其他性状的变异系数均在 10% 以上,其中空梢尖长度的变异系数最高,达到 70.09%,其次为单株产量

的变异系数,为 28.60%。9 个性状的变异系数排序依次为空梢尖长度 > 单株产量 > 全株蒴果数 > 始蒴高度 > 主茎果轴长 > 蒴果长度 > 每蒴粒数 > 株高 > 千粒重。以上结果表明供试材料的农艺性状变异幅度较大,遗传类型丰富,因而可进一步分析筛选优异种质资源以供育种应用。

2.2 相关性分析 相关性分析的结果表明(表 3),株高与始蒴高度、主茎果轴长、全株蒴果数、单株产量呈极显著正相关,说明芝麻株高越高,其生物产量

表 2 主要农艺性状分析

指标	极小值	极大值	平均值	标准差	变异系数(%)
株高(cm)	146.40	240.00	180.26	18.30	10.15
始蒴高度(cm)	25.20	104.80	70.81	12.96	18.31
空梢尖长度(cm)	0	12.40	4.35	3.05	70.09
主茎果轴长(cm)	81.20	158.00	104.33	16.90	16.20
全株蒴果数	61.20	148.00	100.33	19.47	19.40
蒴果长度(cm)	2.46	5.04	3.03	0.38	12.45
每蒴粒数	60.10	104.20	71.81	8.62	12.01
千粒重(g)	2.72	3.58	3.14	0.25	7.87
单株产量(g)	7.33	20.00	11.99	3.43	28.60

表3 主要农艺性状的相关性分析

指标	株高	始蒴高度	空梢尖长度	主茎果轴长	全株蒴果数	蒴果长度	每蒴粒数	千粒重	单株产量
株高	1								
始蒴高度	0.390**	1							
空梢尖长度	0.085	-0.119	1						
主茎果轴长	0.684**	-0.338**	0.008	1					
全株蒴果数	0.256**	-0.074	0.065	0.324**	1				
蒴果长度	0.101	0.089	-0.168	0.054	-0.12	1			
每蒴粒数	0.029	0.044	-0.196*	0.029	-0.087	0.137	1		
千粒重	0.036	0.009	0.079	0.033	0.038	0.304**	-0.067	1	
单株产量	0.353**	0.141	0.026	0.272**	0.436**	-0.003	0.051	0.188*	1

*、** 分别表示 0.05、0.01 水平(双侧)上显著相关

越大,从而其蒴果数量越多、单株产量也越高。始蒴高度与主茎果轴长呈极显著负相关,说明芝麻“腿”越高,其主茎果轴长度越短。主茎果轴长与全株蒴果数、单株产量呈极显著正相关,说明主茎果轴长度越大,其蒴果数越多、单株产量也越高。全株蒴果数与单株产量呈极显著正相关,说明蒴果数是决定单株产量的重要因素。空梢尖长度与每蒴粒数呈显著负相关。蒴果长度与千粒重呈极显著正相关,表明芝麻蒴果越长,其千粒重越大。千粒重与单株产量呈显著正相关,说明千粒重是影响产量的重要因素。综上,芝麻单株产量的提高,应重点关注株高、主茎果轴长、全株蒴果数和千粒重这几个指标。

2.3 聚类分析 从来源看,116份芝麻资源有河北资源40份、湖北资源32份、河南资源44份。基于9个农艺性状,对116份芝麻种质资源进行了K-均值快速聚类分析,可将供试材料分为2个类群(表4)。第1类群包含75份材料,其中河北资源36份、河南资源27份、湖北资源12份;第2类群包含41份材料,其中河北资源4份、湖北资源20份、河南资源17份。两个聚类中心间的距离为43.313。从主要农艺性状的平均值来看(表5),第2类群与产量相关的性状比较突出,特别在主茎果轴长、全株蒴果数和单株产量方面有较大优势,因此应重点关注此类群种质资源。据来源分析,类群2中以湖北资源和河南资源为主,无论数量和比例均占优势,表明一般而言,湖北和河南的种质资源更适宜阜阳地区应用。

2.4 主成分分析 对9个农艺性状进行主成分分析,提取了特征根大于1的5个因子(表6),这5个因子的累计贡献率达到79.083%,可见这5个因子

可代表本研究中116份芝麻种质资源的绝大部分农艺性状的变异信息,因此可采用这5个因子进行进一步的分析评价。

第1因子贡献率为24.747%,其特征根为2.227,株高、主茎果轴长、单株产量、全株蒴果数的特征向量值较高,分别为0.846、0.764、0.672和0.612,说明这4个性状在第1因子中占有较高的载荷量,因此第1因子主要代表这4个与产量有关的性状。

第2因子贡献率为15.846%,其特征根为1.426,始蒴高度和蒴果长度的特征向量较高,分别为0.681和0.659,可见第2因子主要代表芝麻这2个性状。第3因子贡献率为13.877%,其特征根为1.249,特征向量值较高的性状为千粒重和蒴果长度,分别为0.522和0.463,因此该因子主要代表芝麻千粒重及蒴果长度相关性状。第4因子贡献率为12.377%,其特征根为1.114,每蒴粒数占有较高载荷量,其特征向量值为0.755,该因子反映了每蒴粒数这一性状。第5因子贡献率为12.236%,特征根为1.101,特征向量值载荷量较高的为空梢尖长度。

2.5 基于主成分分析的优异种质资源评价与筛选

参照徐泽俊等^[2]、王伟等^[3]的方法,以X1~X9分别代表9个农艺性状,将表6中因子分析主要农艺性状标准化的值带入5个因子中,获得5个主成分因子(F1~F5)的得分公式如下:

$$F1=0.846X1+0.103X2+0.219X3+0.764X4+0.612X5+0.091X6+0.009X7+0.19X8+0.672X9;$$

$$F2=0.204X1+0.681X2-0.03X3-0.29X4-0.346X5+0.659X6+0.293X7+0.436X8+0.078X9;$$

表4 116份芝麻种质资源的K-均值快速聚类分析

试验编号	类群	距离									
FY097	1	10.86	FY020	1	20.448	FY035	1	31.232	FY062	2	22.646
FY039	1	11.628	FY027	1	20.47	FY048	1	31.877	FY043	2	22.695
FY022	1	12.049	FY059	1	20.51	FY065	1	32.341	FY063	2	23.155
FY094	1	12.362	FY038	1	20.513	FY024	1	32.883	FY053	2	23.607
FY112	1	12.636	FY077	1	20.601	FY102	1	33.074	FY061	2	24.132
FY005	1	13.131	FY052	1	20.769	FY029	1	33.247	FY083	2	24.778
FY111	1	13.178	FY093	1	20.888	FY101	1	34.056	FY058	2	24.91
FY090	1	13.228	FY047	1	21.18	FY023	1	34.789	FY007	2	24.929
FY016	1	13.768	FY006	1	21.812	FY116	1	38.229	FY064	2	24.935
FY110	1	13.974	FY037	1	21.823	FY076	1	38.957	FY008	2	25.309
FY092	1	14.449	FY026	1	22.62	FY031	1	41.288	FY042	2	25.678
FY010	1	14.806	FY067	1	23.355	FY011	1	41.338	FY056	2	26.42
FY108	1	14.847	FY088	1	24.049	FY098	1	41.593	FY074	2	27.112
FY080	1	14.874	FY055	1	24.303	FY105	1	43.871	FY099	2	30.507
FY091	1	17.054	FY113	1	24.943	FY018	1	46.498	FY084	2	31.274
FY019	1	17.075	FY051	1	25.13	FY106	1	49.342	FY100	2	32.871
FY046	1	17.14	FY087	1	25.327	FY041	1	52.379	FY085	2	32.874
FY095	1	17.863	FY109	1	25.566	FY066	2	12.044	FY070	2	34.75
FY015	1	17.867	FY001	1	26.037	FY082	2	13.512	FY002	2	35.497
FY014	1	18.089	FY049	1	26.207	FY050	2	13.776	FY103	2	39.411
FY089	1	18.522	FY036	1	26.316	FY107	2	15.503	FY072	2	40.039
FY032	1	18.764	FY003	1	26.576	FY075	2	15.909	FY081	2	40.828
FY040	1	18.878	FY025	1	28.258	FY060	2	16.477	FY054	2	50.347
FY021	1	19.003	FY017	1	28.393	FY114	2	16.69	FY104	2	53.862
FY033	1	19.181	FY028	1	28.666	FY068	2	17.542	FY013	2	57.224
FY045	1	19.31	FY012	1	28.836	FY078	2	17.826	FY096	2	57.533
FY079	1	19.736	FY034	1	28.852	FY044	2	18.654	FY073	2	58.26
FY009	1	20.108	FY030	1	30.934	FY069	2	19.785	FY057	2	60.691
FY086	1	20.156	FY004	1	30.942	FY071	2	20.112	FY115	2	69.45

表5 不同类群芝麻农艺性状的平均值

项目	类群 1	类群 2	类群 2 较类群 1 ± (%)
株高(cm)	170.8	197.5	15.6
始蒴高度(cm)	71.2	70.0	-1.7
空梢尖长度(cm)	4.0	5.0	25.0
主茎果轴长(cm)	95.3	120.9	26.9
全株蒴果数	92.5	114.7	24.0
蒴果长度(cm)	3.00	3.09	3.0
每蒴粒数	71.74	71.95	0.3
千粒重(g)	3.13	3.15	0.6
单株产量(g)	10.94	13.90	27.1

$$F3 = -0.307X1 - 0.625X2 - 0.413X3 + 0.286X4 + 0.053X5 + 0.463X6 + 0.145X7 + 0.522X8 + 0.031X9;$$

$$F4 = 0.057X1 + 0.077X2 - 0.493X3 + 0.167X4 - 0.03X5 - 0.071X6 + 0.755X7 - 0.504X8 + 0.056X9;$$

$$F5 = 0.286X1 - 0.284X2 + 0.505X3 + 0.359X4 - 0.422X5 + 0.263X6 + 0.181X7 - 0.182X8 - 0.492X9。$$

按照5个主成分因子的贡献率,按以下公式计算各供试材料农艺性状的综合得分。

$$F = 24.747F1 + 15.846F2 + 13.877F3 + 12.377F4 + 12.236F5$$

表6 主要农艺性状的因子分析

项目	第1因子	第2因子	第3因子	第4因子	第5因子
株高	0.846	0.204	-0.307	0.057	0.286
始蒴高度	0.103	0.681	-0.625	0.077	-0.284
空梢尖长度	0.219	-0.030	-0.413	-0.493	0.505
主茎果轴长	0.764	-0.290	0.286	0.167	0.359
全株蒴果数	0.612	-0.346	0.053	-0.030	-0.422
蒴果长度	0.091	0.659	0.463	-0.071	0.263
每蒴粒数	0.009	0.293	0.145	0.755	0.181
千粒重	0.190	0.436	0.522	-0.504	-0.182
单株产量	0.672	0.078	0.031	0.056	-0.492
特征根	2.227	1.426	1.249	1.114	1.101
贡献率(%)	24.747	15.846	13.877	12.377	12.236
累计贡献率(%)	24.747	40.593	54.470	66.847	79.083

综合得分越高,其总体农艺性状越优良。根据该公式,从116份芝麻种质资源中依据得分筛选出了农艺性状综合评价前20的材料(表7),全部聚类到第2类群,再次表明第2类群种质资源应用价值更高。其中湖北资源10份,河南资源9份,河北资

源仅有1份,再次验证湖北资源与河南资源更适宜在阜阳地区应用。这些材料单株产量高,农艺性状优良,无论是作为杂交亲本还是作为基础研究材料均具有重要的应用价值。后期应结合大田产量,进一步确认其价值。

表7 综合得分前20的芝麻种质资源

排序	试验编号	来源	类群	综合得分	株高	始蒴高度	空梢尖长度	主茎果轴长	全株蒴果数	蒴果长度	每蒴粒数	千粒重	单株产量
1	FY054	湖北	2	134.02	210.4	57.2	2.0	150.8	146.4	3.40	88.80	3.24	15.71
2	FY115	河南	2	133.48	240.0	78.0	5.6	106.0	99.2	3.30	73.00	3.29	11.48
3	FY057	湖北	2	131.43	222.4	58.0	6.4	158.0	76.4	3.04	63.90	2.85	10.34
4	FY070	湖北	2	131.07	222.8	81.2	2.0	139.2	122.8	3.30	68.60	3.47	17.43
5	FY096	河南	2	128.87	234.4	104.8	10.4	118.8	88.4	3.10	70.70	3.34	9.20
6	FY062	湖北	2	126.85	212.4	68.8	7.2	136.0	110.0	3.30	68.90	3.11	19.29
7	FY074	河南	2	125.42	198.8	54.8	5.2	138.4	116.4	2.80	85.40	2.75	17.24
8	FY056	湖北	2	125.18	214.4	87.2	2.0	124.8	106.8	2.94	74.56	3.53	17.73
9	FY114	河南	2	124.89	210.0	74.0	4.8	130.8	112.8	3.06	73.60	3.02	14.17
10	FY073	河南	2	123.64	191.2	25.2	8.8	156.8	120.4	2.74	69.10	3.40	10.53
11	FY104	河南	2	123.11	200.0	76.0	0	124.0	72.8	5.04	104.20	3.49	10.32
12	FY072	湖北	2	122.28	200.4	49.2	1.2	149.2	100.0	3.16	61.00	3.33	12.69
13	FY043	湖北	2	120.18	208.8	88.4	3.2	116.8	116.4	3.94	68.40	2.85	11.32
14	FY002	河北	2	120.18	196.4	72.0	3.2	120.8	148.0	3.00	82.00	2.82	8.00
15	FY066	湖北	2	119.39	202.8	78.4	4.8	119.2	120.4	3.10	69.10	2.97	14.76
16	FY050	湖北	2	119.27	204.4	80.8	4.0	119.2	116.0	3.04	70.20	2.99	10.29
17	FY099	河南	2	119.09	193.2	52.4	2.0	138.8	128.4	2.56	63.50	3.28	11.61
18	FY083	河南	2	118.47	188.8	61.2	3.2	124.0	134.0	3.30	77.60	3.58	20.00
19	FY068	湖北	2	118.41	196.8	76.0	0.4	120.4	130.0	3.10	72.70	3.09	15.50
20	FY078	河南	2	118.03	196.4	61.2	6.0	128.8	102.4	3.08	66.90	3.57	13.33

3 讨论与结论

安徽省阜阳市地处沿淮淮北,气候复杂多变,近年极端天气频发。阜阳市是全国最重要的优质白芝麻产区之一,有着优良的芝麻种植传统,但育种工作开展相对较晚。因此,开展对芝麻种质资源农艺性状的分析及评价,挖掘种质资源特性,合理选择育种材料,拓宽杂交亲本种质资源遗传背景,对芝麻育种工作有着重大意义。

相关性分析结果表明,芝麻单株产量主要取决于株高、主茎果轴长、全株蒴果数等指标,与魏广伟等^[4]、刘美茹等^[5]、庄秋丽等^[6]研究结果类似。基于农艺性状主成分分析筛选出了以湖北、河南种质资源为主的一批优异育种材料,并在聚类分析中得到相互验证。这些研究均为阜阳地区芝麻育种亲本材料的选择和品种引进提高了理论依据和实际指导。下一步应结合大田产量及抗性表现等开展进一步的研究。

参考文献

- [1] 邵家威,祁国栋,张桂香,付建鑫,张炳文. 芝麻的营养与功能价值评价研究进展. 粮油食品科技, 2019 (6): 86-92
- [2] 徐泽俊,齐玉军,邢兴华,童飞,王幸. 黄淮海大豆种质农艺与品质性状分析及综合评价. 植物遗传资源学报, 2022, 23 (2): 468-480
- [3] 王炜,陈军,叶春雷,陈琛,罗俊杰,李进京. 甘肃胡麻地方及育成品种农艺性状分析及评价. 中国种业, 2022 (12): 75-81
- [4] 魏广伟,阳慧怡,王敏,苏如奇,王小慧,沈庭海,杨茜,方圣,吴自明. 芝麻种质资源表型性状遗传多样性分析及综合评价. 江苏农业科学, 2022, 50 (18): 122-130
- [5] 刘美茹,张仙美,张权,郑磊,吴鹤敏,戴晋,李天奇,刘立峰. 20个芝麻品种单株产量相关性状的灰色关联分析及其综合评价. 山东农业科学, 2021, 53 (7): 19-26
- [6] 庄秋丽,黄玉波,李伟峰,王瑞霞,杨光宇,高树广. 芝麻种质资源农艺性状的遗传多样性分析. 江苏农业科学, 2023, 51 (6): 55-60

(收稿日期: 2023-06-25)

=====

(上接第 58 页)

紧完成播种。播种后应浅覆土封垡,以减少膜下土壤中水分蒸发及热量的散发,以起到保水保温的作用;播种后因有连续 5~6d 的持续晴天,将会使地膜下播种层温度迅速升至 15~25℃,即使以后有阴、雪、雨天气出现,也不会影响地膜下种子的萌发、扎根、拱土出苗。

3.3 亲本种子严格分级、分批、分区、分地块播种

在坚持玉米制种所用自交系纯度、发芽率、净度、水分 4 项指标达标的基础上,还应保证在同一块地上所用种子应当是同年种、同地块长、同时收、同时晾晒入库、同一精选分级加工且同一批次的同等粒重、同种粒型、大小一致的种子。

3.4 提倡实施每年一次大水漫灌压碱 我国西北地区新疆、甘肃大部分土地为冲积扇的坡地,且蒸发量远远超过降雨量,一般地块土层厚、盐碱度高。近几年农业生产用水普遍将大水漫灌方式改为膜下滴灌节水种植模式,受累积效应影响极易在地表形成新的盐碱层,不利于种子扎根出苗。建议对这样的地块,各级组织及水利部门应视情况对返盐碱的地块采取每年一次的大水漫灌式压碱措施。

3.5 制种地应是上等肥力、地力均匀的平整地块

地力及整地质量是保证丰产丰收的基础之一,它和本种子质量有着同等重要作用,因此在选择制种地时应严格踏查,特别是在干旱等自然因素不利于玉米生长的年份,更要去甄选优质制种地,如 2023 年就是选地的好时机。耕耙平整地时,除要求耙平、耙细外,更要求不能有暗墒沟、根茬、秸秆以及会影响地力肥力、使墒情不均匀等影响播种质量的隐情存在。

参考文献

- [1] 冯培煜. 地膜掖单二制种技术. 种子世界, 1988 (3): 27
- [2] 冯培煜,宋瑞连. 玉米地膜制种的几项关键性技术措施. 种子世界, 1996 (2): 28
- [3] 冯培煜,宋瑞连. 玉米制种单粒播种技术及相关配套措施. 种子, 2015 (10): 131-133
- [4] 冯培煜,宋瑞连,王晓光. 春玉米区玉米制种预防高温危害的方法与措施. 种子, 2016 (3): 127-128
- [5] 冯培煜,宋瑞连. 玉米制种倒四叶去雄技术. 中国种业, 2020 (5): 89-90
- [6] 冯培煜,宋瑞连,王春华. 玉米种子生产过程中发芽率降低的原因及预防措施. 作物杂志, 2008 (4): 105-107

(收稿日期: 2023-06-13)