

玉米自交系杂交种种子拱土能力的初步研究*

王云生 王殊华 张永林 张凤鸣
(东北农学院)

玉米种子的拱土能力,指玉米胚轴促使胚芽鞘伸出地面的增长能力,这是玉米生产中的重要问题之一。拱土能力的强弱对玉米生产中的苗全、苗齐、苗壮有着直接影响,这已被生产实践所证明。在黑龙江省自然耕作栽培条件下,不少年份对种子发芽出土不十分有利,研究和探讨玉米自交系和杂交种种子的拱土能力,不但为选育拱土能力强的自交系和杂交种提供依据,也可根据品种的拱土能力制定合理的播种栽培措施。

本试验就1981~1983年玉米不同自交系和杂交种在不同播种深度条件下的表现,通过出苗指数、出苗率、六叶期的植株状况等分析,来评定拱土能力的差异。并根据某些性状分析其相关关系。

材料和方法

本试验1981~1983年分别用18个自交系和21个杂交种为材料〔表1〕,进行拱土能力评定试验。

表1 各 年 拱 土 能 力 试 验 材 料			
试验材料类别	1981	1982	1983
自 交 系	94, 甸11,东46,383,塔22O, 36	RW64A ^{1H} , 830, 1034, 甸11, 94, B ¹⁰ 44, 36, 东46, 7010	B ¹⁰ 44, 甸11,抗7, RW64A ^{1H} , 东46, 76~237, 冬黄, 36, 94, 15860, MO17 OH46, 丹凤五
杂 交 种	东农243,东农246,日单311×345/塔22O, 日单35×I型双五/东46, 望红×27A, 东46×I型双五	东农246, 龙单1号, 龙单2号,克单4号, 克单8号, 合玉11, 合玉13, 嫩单4号, 嫩单1号, 绥玉2号, 松三1号, 东46×RW64A ^{1H}	龙单1号, 东农246, 抗7×RW64A ^{1H} , 冬黄×76~237, 76~237×抗7, 15860×M ₄ 17, OH46×丹凤五, 东46×RW64A ^{1H}

试验采用二列式裂区试验设计。试验主处理(A)播深为三个水平:5、10、15厘米。副处理(B)品种。三次重复。用出苗指数、出苗率、六叶期株高、叶宽、鲜重性状的新复极差测验和加权评分等评价各试验自交系和杂交种的拱土能力。

1981、1983年试验种子我院自供,1982年种子为品种育成单位支援。试验用种均为

上年采收的新鲜种子。发芽率通过室内标准法发芽试验校正,按100%计算。试验人工点播并覆土。

试验结果和讨论

通过覆土深度处理,观察玉米拱土能力。
* 张凤鸣同志为农学专业1977届毕业生;教学1977届毕业生徐伟、1980届毕业生姜杰等同学参加了本试验的部分工作。

经出苗率和出苗指数、六叶期株高、叶宽、鲜重分析表明,在5厘米、10厘米、15厘米播深条件下,玉米拱土能力存在着显著差异〔表2〕、〔表3〕、〔表4〕、〔表5〕、〔表6〕。由于覆土深度不同,对玉米的出苗率、出苗指数、苗期性状均有显著的影响,以覆土5厘米为最佳,10厘米次之,15厘米覆土深度造成出苗

困难。说明,用覆土深度的方法鉴定拱土能力强弱是可行的。此法方便,省事,只要注意覆土深度准确,其结果较为一致和可靠。从上述的方差分析结果,区组间除1981年株高可能受水肥条件影响外,其F值均<0.05,完全得到了证明。

表 2 出 苗 率 方 差 分 析 结 果											
变 异 来 源			DF			SS			MS		
			1981	1982	1983	1981	1982	1983	1981	1982	1983
主 区 部 分	区 组	A	2	8	2	450.34	266	1161.19	225.17	88	580.6
		B	2	2	2	2398.84	7716	71693.1	1199.42	3858	35846.6
		Ea	4	6	4	189.50	1157	4643.5	47.38	192	1160.9
	总 变 异	8	11	8	3038.68	9139					
副 区 部 分	B	A	11	20	22	3754.96	1940	54239.1	341.36	97	2465.4
		A × B	22	40	44	2421.59	908	10805	110.07	23	41.02
		Bb	66	180	192	3751.59	2974	4396.5	56.84	17	33.3
	总 变 异	107	251	206	12266.2						
变 异 来 源			F			F0.05					
			1981	1982	1983	1981	1982	1983			
主 区 部 分	区 组	A	4.75	0.46	0.5	6.94	4.76	6.94	6.94	6.94	6.94
		A × B	25.31	20	30.9	6.94	5.14	6.94			
		Ea									
副 区 部 分	B	A	6.00	57	74	1.94	1.63	1.65			
		A × B	1.74	1.35	1.23	1.68	1.46	1.49			
		Bb									
	总 变 异										

表 3 出 苗 指 数 方 差 分 析 结 果											
变 异 来 源		DF		SS		MS		F		F0.05	
		1982	1983	1982	1983	1982	1983	1982	1982	1982	1983
主 区 部 分	区 组	8	2	8.9	5.57	2.9	2.79	1.9	0.19	4.76	6.94
	A	2	2	235.1	1623.42	117.55	811.71	78.3	34.57	5.14	6.94
	Ea	6	4	9	93.81	1.5	23.48				
	总 变 异	11	8								
副 区 部 分	B	20	22	135.8	2366.59	12.35	107.57	20.96	31.45	1.63	1.65
	A × B	40	44	12.9	15.99	0.588	0.36	0.39	0.11	1.46	1.49
	Bb	180	132	38.9	451.95	0.589	3.42				
	总 变 异	251	206								

表 4 株 高 方 差 分 析											
变 异 来 源		DF		SS		MS		F		F0.05	
		1981	1982	1981	1982	1981	1982	1981	1982	1981	1982
主 区 部 分	区 组	2	2	429.21	13.4	214.60	6.7	8.60	1.1	6.94	6.94
	A	2	2	2170.05	21.6	1085.25	10.8	43.5	1.8	6.94	6.94
	Ea	4	4	99.81	23.7	24.95	5.9				
	总 变 异	8	8	2699.17	58.7						
副 区 部 分	B	11	20	5698.53	1086.4	518.05	54.3	16.86	16.4	1.94	1.65
	A × B	22	40	1188.77	259.1	54.04	6.5	1.76	1.9	1.68	1.55
	Eb	68	120	2027.40	398.4	30.72	3.3				
	总 变 异	107	188	11613.77	1808.6						

表 5 1982 年六叶期叶宽方差分析

变 异 来 源		DF	SS	MS	F	F0.05
主 区	区 组	2	0.5	0.25	1.43	6.94
	A	2	13.7	6.85	39.14	6.94
	Ea	4	0.7	0.175		
	总 变 异	8				
副 区	B	20	9.9	0.495	5.03	1.65
	A × B	40	4.6	0.115	1.17	1.55
	Eb	120	11.8	0.0983		
	总 变 异	188				

在〔表 2-表6〕副区的品种处理分析中，不同的自交系、杂交种拱土能力表现出显著的不同。说明拱土能力确为玉米的一种特性，这种特性对生产中苗全、苗齐、苗壮有着重要影响。这种影响，在播种覆土较深时，显现的更加明显，这正是生产中，在整地不好，或土壤水分较少时，常见的一种情况。为此，在玉米育种工作中应对拱土能力这个性状注意鉴定选择，在生产中亦应对品种的拱土能力予以重视。

在〔表 2-表6〕的方差分析中，品种和播深并没有“互作”的表现。说明不同品种种子，在不同覆土深度条件下，拱土能力不同，但并不存在某个品种适应深播。

为了评价试验各自交系、杂交种的拱土能力，经新复极差测验，将表现拱土能力的各性状，依试验材料的各种表现，按 5%差

表 6 1982 年六叶期鲜重方差分析

变 异 来 源		DF	SS	MS	F	F0.05
主 区	区 组	2	6.5	3.25	8.7	6.94
	A	2	19.2	9.5	25.6	6.94
	Ea	4	1.5	0.375		
	总 变 异	8	27.2			
付 区	B	20	36.9	1.8	4.5	1.65
	A × B	40	9.0	0.0	71	1.55
	Eb	120	47.9	0.4		
	总 变 异	188				

异显著性分级予以评分，用加权法综合评定其拱土能力〔表 7〕。拱土能力各自交系和杂交种表现了显著的差异，高低间相差 1/3 到 4 倍。

为了探索拱土能力与其品种籽粒的相关关系，我们用籽粒类型、百粒重与出苗指数，出苗率进行了相关分析〔表 8〕。

结果表明，出苗指数或出苗率与每个品种完好成熟种子的百粒重无关，即拱土能力是与品种籽粒大小无关的一种性状。

在以出苗指数为代表指标分析拱土能力与种子籽粒类型的关系时，通过 1983 年 19 份马齿与硬粒型两类品种种子的差异显著性测定，t= 0.73 均小于 t0.05 = 2.11 和 t0.01 = 2.898。说明，玉米品种的拱土能力强弱与种子的籽粒类型没有本质的联系。

为了探讨玉米自交系在拱土能力性状方

表 7 试验自交系、杂交种拱土能力比较

杂 交 种	出 苗		六 叶 期		总级数	自 交 系	出 苗		六 叶 期		总级数		
	指数	出苗率	鲜重/株	叶宽/叶宽			指数	出苗率	鲜重/株	叶宽/叶宽			
东农 246	2	1	1	1	6	RW64A ^{III}	7	2	4	9	0	28	
龙单 1 号	2	3	1	2	10	830	5	0	5	8	7	29	
龙单 2 号	3	1	1	8	9	1034	5	4	3	0	0	24	
顺单 1 号	2	1	1	2	9	甸 11	7	3	3	5	5	23	
顺单 4 号	1	2	1	2	1	94	7	1	3	4	5	20	
合玉 11 号	4	5	2	7	8	B ⁹⁹ 44	6	4	3	9	5	27	
合玉 13 号	3	1	1	2	2	9	6	3	8	4	4	20	
克单 8 号	2	1	1	2	2	东 46	4	1	2	6	4	17	
克单 4 号	5	3	1	2	3	7010	7	1	4	7	2	21	
绥玉 2 号	3	2	1	3	2	抗 7	7	2	4	7	5	25	
松三 1 号	1	1	1	1	1	76—237	9	5	8	8	7	37	
东 ⁹⁹ ×RW64A ^{III}	1	1	1	1	1	冬黄	9	0	9	8	6	38	
东农 245	1	1	1	1	2	6	15860	8	4	7	0	5	30
日单 34×I 盟双五/东 46	4	2	1	2	1	10	MO17	9	6	8	7	0	36
增红×27A	5	4	2	3	2	16	OH46	8	6	7	2	6	34
日单 311×345/增 22O	3	2	1	2	1	9	丹凤五	9	0	8	7	0	36
东 46×I 盟双五	2	2	1	2	2	2	增 22O	5	3	4	4	4	20
抗 7×RW64A ^{III}	6	5	8	6	8	23	383	6	3	5	4	5	23
冬黄×76—237	0	5	8	5	8	21							
76—237×抗 7	5	6	3	4	8	21							
15860×M ₆ 17	5	5	3	2	3	18							
OH46×凤丹五	8	6	3	5	4	26							

表 8 百粒重与苗指数的关系*

试 验 年 份	n	r	r0.05
1981	12	0.45	0.53
1982	21	0.28	0.41
1983	23	0.01	0.40

* 1981 为百粒重与出苗率的关系

面的杂交优势，我们对 1983 年试验的杂交种及其亲本，以其在不同播深处理的平均出苗指数为指标，进行杂种优势分析(表 9)，玉米自交系的杂土能力在其杂种中均有明显的杂交优势表现，优势指数为 1.1~6.3，平均为 1.97。从杂种优势指数>2 的冬黄×76~

表 9 玉米自交系杂交种出苗指数的杂交优势

品 种	项 目	优 势 指 数					品 种	项 目	优 势 指 数				
		三个播深 平均出苗 指数	15厘米	10厘米	5 厘米	文			三个播深 平均出苗 指数	15厘米	10厘米	5 厘米	文
44		13.6	1.7				冬黄×76—237		14.1	15.55	2.36	1.14	6.3
甸 11×44		14.5	1.7	0.94	1.1	1.25	冬黄		7.5				
甸 11		11.8					36		12.4				
抗 7		11.6					36×94		15.3	1.58	1.01	1.01	1.2
抗 7×RW64A ^{III}		13.9	1.34	1.04	1.06	1.18	94		14.0				
RW64A ^{III}		12.4					M ₆ 70		7.9				
东 46×RM64A ^{III}		16.3	1.64	1.11	1.01	1.25	15860×M ₆ 17		13.8	1.78	1.34	0.97	1.37
东 46		14.7					15860		11.2				
RW64A ^{III} ×76—237		12.9	0.8	1.54	1.00	1.1	OH46		6.6				
76—237		6.3					OH46×丹凤五		11.5	1.64	1.71	1.31	1.55
76—237×抗 7		13.5	3.63	1.31	1.05	2.0	丹凤五		6.6				
76—237×东 46		14.6	2.07	1.4	1.05	1.51							

优势指数 =
$$-\frac{F_1}{P_1 + P_2/2}$$

237×抗7、15860×M₂17 三组合与优势指数较小的东 46×RW64A^{III}、36×94 比较,前者杂种优势虽高,但就其实际拱土能力看,出苗指数为 14.1、13.5 和 13.8,仍显著的小于后者 16.3 和 15.3。分析其原因时,我们看到优势指数较高的三组合其亲本自交系平均出苗指数均较差,为 7.1、9.1 和 9.6,而优势指

数较低的东 46×RW64A^{III}、36×94 其亲本自交系平均出苗指数却为 13.6 和 13.2。为此,选育拱土能力强的玉米杂交种应以选择亲本自交系为基础,才易获得成功。在试验结果中看到,76~237 这样的自交系在拱土能力方面,可能具有特殊的配合力,以及杂交优势等问题,需要进一步研究和探讨。

因子分析在春小麦品种与性状分类中的实际应用*

韩 龙 珠

(农牧渔业部哈尔滨土地管理干部学校)

通常在杂交育种实践中,常常希望获得具有综合优良性状的品种,但由于目标经济性状多为数量性状,且又存在复杂的性状间的表型、基因型的相关通路,难以研究分析。在后代选择中考虑多个性状时,往往顾此失彼。不难看出,这些问题用比较少数的有代表性的因子来说明由多个性状所提供的信息,并由此期望得到科学的单纯性或描述的经济性,显然将有助于问题的解决。为此,本文的目的在于试图利用因子分析,设法找出若干个数目较少的独立的新变量(它是一些原终变量的线性组合),这对了解现象的内在原因有所帮助,在考虑多个性状时,显示出很大的优越性。

关于作物数量性状的多元统计技术应用于作物育种的杂种优势利用的研究,始于七十年代。Bhatt G.M. (1973) 曾以此进行自花授粉作物亲本选配的研究;国内的刘来福、毛盛贤等 (1979) 首先将主成分分析 (Principal Components Analysis) 应用于冬小麦杂交育种的亲本选配研究上,继后,杨德、

代君锡 (1982) 提出了典范分析 (Canonical Analysis) 分别测定弱冬性小麦和水稻数量性状的后代选择与杂交亲本选配研究上。至于用因子分析 (Factor Analysis) 对样品或因素作出分类,国内尚未见报道,所以我们在遗传距离的聚类分析和模糊聚类分析的基础上,提出了 Q 型和 R 型因子分析,用因子荷载向量进行分类得到较好的分类效果。

现将分析结果简述如下:

一、 试验材料及方法

1. 供试材料

供试代表品种,分抗旱、耐湿、喜肥水及早熟 4 个生态类别,共 59 个材料。主要是黑龙江省近几十年不同时期引种、系统选择和杂交育成的推广品种^{〔5〕}。试验采用随机区组,重复 4 次,每区调查 10 株,属本文研究的调查项目有: (1) 小区产量 (2) 株高 (3) 穗

* 本文原始资料由黑龙江省农科院育种所祁延刚同志提供,黑龙江省电子计算站蔡汉文同志帮助电算核对,在此一并致以谢意。