

**表 3 麦草畏在小麦植株上的残留动态分析结果**

施药量 (克/亩)	施药后 天 数	分析日期	残留量 (ppm)	消解率 (%)	残留率 (%)
20/亩	1 小时	9、20	1.53	0	100
	1	9、20	1.22	20	80
	3	9、20	1.01	34	66
	7	9、20	0.31	80	20
	11	9、20	0.18	88	12
	15	9、20	0.071	95.4	4.6

※ 为三次重复分析结果的平均值

斤，消解率为20%；15天后残留量为0.071毫克/公斤，消解率为95.4%；以公式法算得麦草畏在小麦植株上的半衰期为3.35天。

### 3. 残留水平

麦草畏在收获期子实、土壤和植株内的残留情况。

**表 4 麦草畏残留分析结果**

样品 类型	采样日期	分析日期	变 草 畏 用 量		
			10克/亩	20克/亩	未施药 (对照)
土壤	1986、7、26	1986、9、21	未检出	未检出	未检出
子实	1986、7、26	1986、9、21	未检出	未检出	未检出
麦秆	1986、7、26	1986、9、21	未检出	未检出	未检出

由表4可知，每亩用10克和20克麦草畏处理的小麦子实、麦田土壤及麦秆，在收获期均无可检出麦草畏残留。

## 结 论

在小麦分蘖盛期，以48%的麦草畏乳剂，每亩用量10克和20克(有效成份)直接喷雾处理，在收获期小麦子实、麦田土壤和麦秆均无可检出麦草畏残留。

# 杂交高粱主要经济性状的遗传分析

王 淑 朵

(黑龙江省农科院作物育种所)

国内外的实践证明，利用杂种优势是提高农作物产量的一条捷径。我所于1960年开始高粱杂交种选育工作，到1971年选出一批“黑杂号”高粱杂交种，经过推广利用，这批杂交种可比当地一般品种增产30%以上，对发展我省高粱生产起到积极作用。但是，进入七十年代中期以后，由于我们对杂交高粱主要经济性状遗传的研究和掌握不够系统，致使杂交高粱的选育工作处于爬坡阶段，为了克服杂交高粱选育工作上的盲目性，几年来对杂交高粱主要经济性状的遗传规律进行探讨，为选出更多的杂交种提供科学依据。

## 一、试验材料和方法

根据遗传关系，按亲本不同血缘及经济性状，选用10个恢复系做父本，其中含有外血类型：康×加(康拜因60×加里福尼亚)，印×哈(印度高粱×哈白分枝)；中国高粱类型：恢20(呼兰歪脖张)，恢77(五常双心红)，恢1(双城鹤鹑尾)大粒红；改良类型：享×米(享加利×米高梁)，早享×肇米(早熟享加利×肇州米高梁)，7384(护4×米高梁·享加利)。同时另用9个不育系为母本，其中属外血类型：黑龙97A(白色卡佛尔×卡佛瑞塔，黑龙7152A(享加利×保加利亚

NO15), 信赖 A (美国引入); 改良类型: 黑龙 11A (库班红天然杂交后代), 齐 4A (黑龙 11B × 黑龙 24B), 克 16A (黑龙 11B × 黑龙 21B), 都属于库班红天然杂交类型; 中国高粱类型有黑龙 39A (方正黑壳棒), 黑龙 3A (吉林红棒子), 吉 2731A (打罗锤 × 红壳棒)。

用不完全双列杂交共测配 90 个组合, 分三年试验, 每年 30 个。田间设计采用随机区组排列, 重复三次, 单行区, 5 米长。田间调查生育期、株高、穗长等项, 室内考种单穗粒重、千粒重、单穗粒数。并对以上六个数量性状的遗传参数进行了估算。遗传参数估算公式:

#### 1. 一般配合力估算

$$\hat{g}_{i\cdot} = \bar{X}_{i\cdot} - \bar{X}_{\cdot\cdot}$$

$$\hat{g}_{\cdot j} = \bar{X}_{\cdot j} - \bar{X}_{\cdot\cdot}$$

①  $\hat{g}_{i\cdot}$  为母本不育系的一般配合力

②  $\hat{g}_{\cdot j}$  为父本恢复系的一般配合力

③  $\bar{X}_{i\cdot}$  为一个母本所有组合的平均值

④  $\bar{X}_{\cdot j}$  为一个父本所有组合的平均值

⑤  $\bar{X}_{\cdot\cdot}$  为总平均数。

#### 2. 特殊配合力估算

$$\hat{S}_{ij} = X_{ij} - \bar{X}_{i\cdot} - \hat{g}_{i\cdot} - \hat{g}_{\cdot j}$$

①  $\hat{S}_{ij}$  为母本与父本的杂交组合特殊配合力。

②  $X_{ij}$  为组合的性状值

#### 3. 一般配合力和特殊配合力相对效应值的估算

$$P_1 \hat{g}'_{i\cdot} = \frac{\hat{g}_{i\cdot}}{\bar{X}_{\cdot\cdot}} \times 100$$

$$P_2 \hat{g}'_{\cdot j} = \frac{\hat{g}_{\cdot j}}{\bar{X}_{\cdot\cdot}} \times 100$$

$$P_{1,2} \hat{S}'_{ij} = \frac{\hat{S}_{ij}}{\bar{X}_{\cdot\cdot}} \times 100$$

①  $P_1 \hat{g}'_{i\cdot}$  为母本不育系一般配合力的相

对效应值

②  $P_2 \hat{g}'_{\cdot j}$  为父本恢复系一般配合力的相对效应值。

③  $P_{1,2} \hat{S}'_{ij}$  为特殊配合力的相对效应值。

#### 4. 配合力遗传方差估算

$$\text{一般配合力方差: } Vg(\%) = \frac{\hat{\delta}_1^2 + \hat{\delta}_2^2}{\hat{\delta}^2 G}$$

$$\text{特殊配合力方差: } Vs(\%) = \frac{\hat{\delta}_{12}^2}{\hat{\delta}^2 G}$$

①  $\hat{\delta}^2 G$  为总的遗传方差

②  $\hat{\delta}_1^2$  为母本组的一般配合力遗传方差

③  $\hat{\delta}_2^2$  为父本组的一般配合力遗传方差

④  $\hat{\delta}_{12}^2$  为父母本互作特殊配合力遗传方差

⑤  $\hat{\delta}^2 e$  为环境方差

#### 5. 遗传力的估算

① 广义遗传力

$$h^2 B(\%) = \frac{\hat{\delta}_G^2}{\hat{\delta}_G^2 + \hat{\delta}_e^2}$$

② 狭义遗传力

$$h^2 N(\%) = \frac{\hat{\delta}_1^2 + \hat{\delta}_2^2}{\hat{\delta}_1^2 + \hat{\delta}_2^2 + \hat{\delta}_{12}^2 + \hat{\delta}_e^2}$$

## 二、结果分析

### (一) 亲本主要经济性状一般配合力相对效应值差异

亲本在不同组合中的各个性状平均表现, 用一般配合力相对效应值的大小表示 (见表 1)。

从表 1 中可以看出某一亲本材料基因加性效应的强弱, 一般的说在单穗粒重方面, 父本恢复系以享 × 长 × 歪为最大值, 其次为 7384; 母本不育系以克 16A 为最高, 黑龙 97A 次之。而单穗粒数方面, 父本恢复系以享 × 长 × 歪为最高; 母本不育系以黑龙 97A 为最高, 克 16A 次之, 在千粒重方面, 父本恢复系以大粒红为最高, 早享 × 肇米次之; 母本不育系以齐 4A 最高, 黑龙 39A 次之。

表 1

亲本一般配合力相对效应值( $\hat{g}_2 \cdot \hat{g}' \cdot i$ )

亲 本	单穗粒重	单穗粒数	千粒重	穗 长	株 高	生育日数
恢20	-1.41	4.45	2.81	-15.80	6.41	-0.50
康×加	-4.61	8.58	-13.35	11.82	17.33	0.93
7384	10.64	5.28	4.21	-2.13	-0.20	0.43
恢77	-1.92	-8.61	5.23	0.89	9.66	1.38
大粒红	-5.81	-13.72	10.02	2.86	3.36	-3.67
享×长×歪	11.75	18.09	-4.62	-2.28	1.12	2.00
早享×肇米	-8.93	-13.88	7.12	9.36	0.95	1.84
享×米	6.67	6.86	0.86	-5.80	-1.09	0.64
恢 1	-5.38	-4.37	-5.10	-3.53	10.89	3.81
印×哈	-0.70	6.31	-7.10	9.90	-13.78	0.11
黑龙 97A	5.83	24.05	-21.56	11.56	11.69	11.00
齐 4A	-6.28	-18.33	12.18	1.34	-17.91	-8.32
黑龙 39A	0.45	5.69	9.34	-12.66	6.29	-2.59
黑龙 7152A	2.81	5.25	-2.76	8.07	-4.57	-1.09
吉 2731A	2.10	3.78	-0.28	-10.19	0.96	1.09
黑龙 3A	-5.80	-8.63	3.08	2.08	3.62	0.00
黑龙 11A	1.31	0.65	0.16	-3.79	1.52	1.02
克 16A	6.76	12.07	-0.96	-0.27	1.96	1.02
信赖 A	-8.04	-12.67	0.80	3.49	-3.51	-2.05

在穗长方面父本恢复系以康×加为高,印×哈,早享×肇米次之;母本不育系以黑龙 97A 为最大值,黑龙 7152A 次之。在株高方面,父本恢复系以康×加为高、配出高秆组合多,印×哈相对效应值最低配出低秆组合较多,母本不育系黑龙 97A 和齐 4A 也有类似的表

现。在生育日数方面,父本恢复系以恢,享×长×歪,母本以黑龙 97A 的相对效应值为高,配出的晚熟杂种多,而齐 4A 配出早熟杂种多。

#### 1. 亲本的熟期类型对杂种的生育期单穗粒重的遗传关系 (见表 2)

表 2

亲本熟期类型对杂种两性状的影响

熟 期 类 型	恢 复 系	生育日数 $\hat{g}' \cdot i$	单穗粒重 $\hat{g}' \cdot i$	不 育 系	生育日数 $\hat{g}' \cdot J$	单穗粒重 $\hat{g}' \cdot i$
早	印×哈	0.11	-0.70	齐 4A	-8.32	-6.28
	恢77	1.38	-1.92	黑龙 79A	-2.59	0.45
	大粒红	-3.67	-5.81	信赖 A	-2.05	-8.04
	早享×肇米	1.84	-8.93			
熟	平 均	-0.09	-4.34	平 均	-4.32	-4.62
中	康×加	0.93	-4.60	黑龙 3A	0.00	-5.80
	7384	0.43	10.64	黑龙 11A	1.02	1.31
	恢20	-0.50	-1.01	克 16A	1.02	6.76
	平 均	0.29	1.68	平 均	0.68	0.76
晚	享×米	1.84	6.67	黑龙 7152A	-1.09	2.81
	恢 1	3.81	-5.38	吉 2731A	1.09	3.09
	享×长×歪	2.00	11.75	黑龙 97A	11.00	5.83
	平 均	2.55	4.15	平 均	3.67	3.88

从表2中看出早熟亲本一般配合力的相对效应值都为负值或近于零,说明杂种的生育期趋向早熟或两亲中间,单穗粒重也为低产类型。中熟类型亲本介于中间。晚熟亲本类型杂种效应值为高,说明晚熟亲本的杂

种生育日数一般趋向晚熟,单穗粒重大而增产。

## 2. 亲本单穗粒重的大小类型和杂种三个性状的遗传关系 (见表3)

表3 亲本单穗重对杂种三个性状的影响

类型	恢 复 系	单 穗 粒 重 $\hat{g}'_i$	单 穗 粒 数 $\hat{g}'_i$	千 粒 重 $\hat{g}'_i$	不 育 系	单 穗 粒 重 $\hat{g}'_j$	单 穗 粒 数 $\hat{g}'_j$	千 粒 重 $\hat{g}'_j$
大穗类型	享×长×歪	11.75	18.09	-4.62	吉2731A	3.00	3.78	-0.28
	享×米	6.07	6.86	0.86	黑龙7152A	2.81	5.25	-2.76
	恢1	-5.38	-4.37	-5.10	克16A	6.76	12.07	-0.96
	平 均	4.15	6.86	-2.95	平 均	4.19	7.03	-1.33
中穗类型	恢77	-1.92	8.61	5.23	黑龙11A	1.31	0.65	0.16
	7384	10.64	5.36	4.20	黑龙97A	5.83	24.05	-21.56
	恢20	-1.01	4.05	2.81	黑龙3A	-5.80	-8.63	3.08
	平 均	2.57	6.01	4.08	平 均	0.45	5.36	-6.09
小穗类型	邱×哈	-0.70	6.31	-7.10	信赖A	-8.04	-12.67	0.80
	大粒红	-5.81	-13.72	10.02	齐4A	-6.28	-18.33	12.18
	早享×召米	-8.95	-13.88	7.12	黑龙39A	0.45	5.69	9.34
	康×加	-4.60	3.08	-13.35				
	平 均	-5.01	-3.30	-6.83	平 均	-4.62	-8.50	7.44

从表3中看出亲本大穗类型杂交种的单穗粒重,单穗粒数的一般配合力相对效应值高,中间类型次之、穗重轻的类型最低。说明亲本的自身生产力对杂种的生产力有很大影响,丰产大穗类型亲本在单穗粒重,粒数方面遗传力较高。亲本自身生产力对千粒重遗传关系规律不明显。

## 3. 亲本的血缘类型对单穗粒重的遗传关系

从表4中看出亲本的血缘类型对杂种单穗粒重一般配合力的相对效应值影响较大,说明亲本不同血缘类型对杂种单穗粒重的遗传影响较大。从表中看出改良类型材料、无论是不育系还是恢复系,平均相对效应值都是最高的,其次是外国类型,中国类型效应值最低,说明中国类型材料,血缘近亲差异小,配合力低。总之亲本材料的地理远缘,性状差异大小,乃是配合力大小的主要内因。

### (二) 不同血缘类型材料特殊配合力相

对效应值在主要经济性状中的表现 (见表5)

表4 亲本血缘类型对杂种单株粒重的影响

血缘类型	恢 复 系	单 穗 粒 重 $\hat{g}'_j$	不 育 系	单 穗 粒 重 $\hat{g}'_i$
改 良 类 型	享×米	-0.70	黑龙11A	1.31
	7384	10.64	克16A	6.76
	享×长×歪	11.75	齐4A	-6.28
	早享×召米	-8.95		
	平 均	3.19	平 均	0.60
中 国 类 型	恢77	-1.92	黑龙39A	0.45
	恢20	-1.01	吉2731A	0.45
	大粒红	-5.81	黑龙3A	-5.80
	恢i	-5.38		
	平 均	-2.53	平 均	-0.78
外 国 类 型	康×加	-4.60	黑龙97A	5.83
	印×哈	-0.70	7152A	2.81
			信赖A	-8.04
	平 均	-2.65	平 均	0.20

表 5

特殊配合力相对效应值  $\hat{S}_{ij}$ 

材料血缘类型 ♀      ♂	单穗粒重	千粒重	单穗粒数	穗长	株高	生育日数	组合数
改良 × 改良	-1.27	-4.16	3.03	-0.27	1.68	1.17	12
改良 × 中国	-0.34	-0.23	0.24	-0.02	0.75	1.09	12
改良 × 外国	4.31	8.67	-5.03	4.59	-2.67	-4.62	6
中国 × 改良	-1.06	-2.47	-2.16	-0.17	-1.90	-0.34	12
中国 × 中国	-7.57	0.68	-7.64	0.06	-3.77	-0.63	12
中国 × 外国	24.06	3.60	19.54	2.36	14.76	2.34	6
外国 × 改良	2.53	6.64	-0.71	1.06	1.50	-0.72	12
外国 × 中国	7.90	-0.44	5.31	2.43	3.92	-0.45	12
外国 × 外国	-28.43	-12.44	-13.42	-6.97	-10.83	2.22	6

从表 5 中看出各个性状的特殊配合力在不同血缘类型杂种相对效应值是不同的。在单穗粒重和单穗粒数中,以中国类型为母本和外国类型为父本效应值最高;外国类型 × 外国类型最低。说明中国类型 × 外国类型产生大穗的机率性大,而外国类型 × 外国类型,就现有材料则不易配出穗大粒多的杂交种。千粒重性状方面以改良类型 × 外国类型或外国类型 × 改良类型,其杂种效应值为最大正值,易产生大粒杂交种。穗长性状以改良类型 × 外国类型易产生大长穗杂交种。从株高分析看出,中国类型 × 外国类型效应值为最大正值,出现高秆杂交种希望大;而外国类型 × 外国类型,效应值是负值最大值,得到矮秆杂交种机率多。生育日数上改良类型 × 外国类型效应值低,早熟杂种机率大;而中国类型 × 外国类型、或外国类型 × 外国类型效应值为正值所得到的杂交种生育期偏晚,生育日数偏长。

由上可知,要选配一个理想杂交种使它的不同性状的效应值都高是不可能的,有的值高是有利的,有的则是无益的。所以要选择不不同血缘的材料,并要求农艺性状的遗传符合育种目标。我省推广面积最大的杂交种同杂 2 号(黑龙 11A × 7384)是改良类型 × 改良类型,如前所述,改良类型一般配合力相对效应值在单穗粒重和单穗粒数上较高,都为正值,而黑龙 11A 在各性状方面虽然不是最大值,除穗长外也都是正值。它们的  $F_1$

特殊配合力相对效应值则不同,单穗粒重、千粒重为负值,说明杂种在上两个性状上无作用,而单穗粒数为正值,有特殊配合力,贡献极大;株高为正值,杂交种为高秆,生育日数略晚于双亲。

### (三) 供试组合总的性状遗传表现

统计 90 个组合 6 个主要性状的遗传力及配合力的参数如下:

广义遗传力总的趋势为穗长(90.83) > 生育日数(89.67) > 株高(88.67) > 单穗粒数(68.00) > 单穗粒重(64.60) > 千粒重(60.00)

狭义遗传力总的趋势为生育日数(55.30) > 株高(40.00) > 单穗粒重(35.00) > 穗长(33.92) > 千粒重(28.90) > 单穗粒重(14.73)。

一般配合力总趋势穗长(65.48) > 株高(64.86) > 生育日数(62.70) > 单穗粒重(54.95) > 千粒重(33.29) > 单穗粒数(54.95)

特殊配合力总趋势单穗粒重(120.86) > 千粒重(60.08) > 单穗粒数(45.05) > 生育日数(37.30) > 株高(34.52) > 穗长(34.52)。

以反映产量高低的三个主要性状(单穗粒重,千粒重,单穗粒数)分析来看,单穗粒重的遗传力和一般配合力较低,而只有特殊配合力较高,说明单穗粒重上双亲遗传作用较小,但具有特殊配合力,即非加性基因起的作用较大。单穗粒数和千粒重也有同样表现。穗长的广义遗传力及一般配合力较高于其他性状。株高,生育日数广义遗传力为大,

说明支配株高、生育日数的基因在某些组合中起一定作用。总之穗长,生育日数、株高的遗传力数值大,说明遗传变异在 $F_1$ 起主导作用;千粒重,单穗粒数,单穗粒重较低,说明环境变异及其他因素起主导作用。

### 三、结 语

1. 一般配合力相对效应值反应亲本基因加性效应强弱。

2. 亲本血缘类型、熟期类型、穗大小类

型等影响杂种的各个性状,在考虑组合时,应予注意。

3. 穗长、生育日数、株高的遗传力大于单穗粒数、千粒重和单穗粒重。

### 主要参考文献

- 〔1〕 黄元樟、刘来福:遗传,1980,2(2)43—46
- 〔2〕 马育华:植物育种的遗传基础,426—436
- 〔3〕 王方、张凤昌:高粱不同类群杂种优势研究,吉林农业科学,1982,3, 6—12

## 南朝鲜马铃薯的发展目标及前景

南朝鲜马铃薯的发展目标是到2000年每公顷25吨。随着近年来快速食物贮藏的发展及马铃薯食品种类的迅速增加,对于物质含量高和耐贮藏的马铃薯品种的需求也愈加迫切。目前急待解决的问题是借助分子生物工程引进抗PVY、PRV病毒的基因,以便尽快地消除这两种病毒病所带来的危害。

### 1. 单倍体和种质的利用

目前科学家们正在利用选出的单倍体和茄科物种杂交以得到对PVY和PVX的抗性及其高比重的性状,单倍体还将提供有用的其它性状的基因遗传信息。

### 2. 杂交育种和引种

南朝鲜现有两个育种试验站,即热带试验站和高山试验站。在高山试验站中,采用单倍体和其它品种进行杂交以期获得高产,短休眠期,耐热性好的无性繁殖系以适应春秋两季连续种植的需要。另一个试验站中,则从事高产抗晚疫病,高加工质量和早熟性的无性繁殖系的培育,在国外品种适应性方面也进行了鉴定。最近栽培品种卢塞特·勃班克和塞坡地已选为推荐品种,提供给种植者作为加工品种而应用。

### 3. 新技术的应用

朝鲜大多数引进的品种不抗病毒病,这是繁育马铃薯优质种薯成本较高的主要原因。通过杂交将抗病毒病的品种抗性引入外来优良品种,这样可得到既带有引进品种的其它优良特性又兼抗病毒病的品种;然而真正育成这样的品种是困难的。

此外,南朝鲜科学家们正在试图建立基因工程体系,以分离对病毒PVY、PVX有抗性反应的基因片断。该研究包括分子水平的携带抗病毒基因的无性细胞繁殖系及通过农田细菌向引入品种进行转移。首先,抗病基因将通过经无性细胞培养的玉米可转移片断活化剂AC引入马铃薯抗病毒无性细胞团的染色体组织中实现。AC将通过感病克隆(无性细胞团)在抗病X感病的杂交后代中出现,从而抗病优势得到确认。进而,标记的基因将通过利用已经克隆化的AC而成为无性细胞系作为分子探针。这将使我们有可能将抗性基因分离,并将其引入恰当的基因组,这项研究一旦成功将应用于其它有用的马铃薯基因转移中。

(省农科院情报所 王岫芳)