

# 关于大豆南繁南育与性状选择问题\*

胡明祥 于德洋

(吉林省农业科学院大豆研究所)

为了缩短育种年限，加快育种进程，从1970年开始，我们就利用海南岛“天然大温室”的优越条件，进行大豆新品种选育工作，如吉林13号品种，由于采用北方选育与南繁南育相结合，从1970年开始杂交，到1976年就确定推广了，比过去只在北方选育缩短了一半时间。在进行南繁南育过程中，我们也进行一些试验，如将一些定型品种在两地种植，以比较它们在不同条件下主要经济性状的变化规律，1973年并将5个杂交组合的后代材料用半分法，一半留在公主岭、一半在南北两地培育选拔，以比较其选择效果，从而进一步提高育种效率。现将几年来的工作结果整理如下。

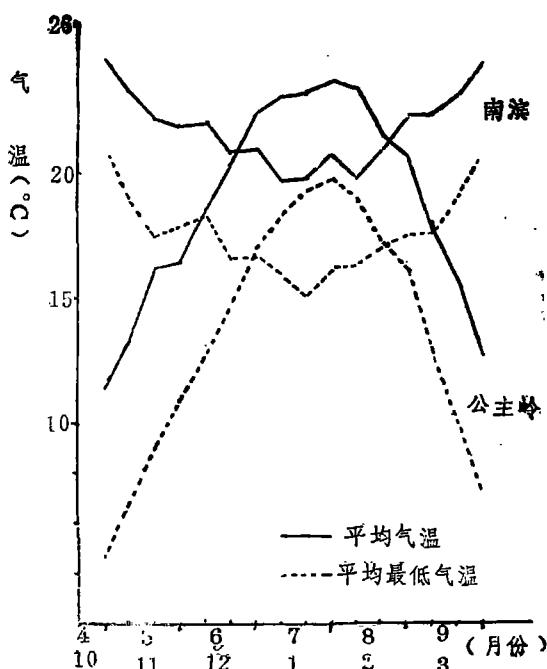


图1 大豆生育期间南北两地气温状况

## 一、大豆生育期间南北两地的气候特点

我们南育基地是海南岛崖县南滨农场。该场位于北纬 $18^{\circ}23'$ ，东经 $109^{\circ}11'$ ，海拔15.3米。该地的气候条件与公主岭有显著不同，对大豆生育起重要作用的温度与光照条件差异较大。

**温度** 大豆生育期间平均气温虽然南滨比公主岭高，但从气温的分布状况看差异较大。南滨是两头高、中间低，10月份平均气温为 $25.1^{\circ}\text{C}$ ，以后逐渐下降，11月份平均气温为 $22.3^{\circ}\text{C}$ ，12月份为 $21.3^{\circ}\text{C}$ ，1月份最低，平均气温为 $20.1^{\circ}\text{C}$ ，2月份气温开始回升，到3月下旬平均气温达 $25^{\circ}\text{C}$ 左右。而公主岭大豆生育期间气温是中间高、两头低(图1)，各月平均

\*先后参加此项工作的还有：张子金、李开明、富成全、孙大敏、敖喜荣、秦桂珍等同志。

气温，5月为15.7℃，6月份为20.4℃，7月份为23.3℃，8月份为21.8℃，9月份为15.2℃，是符合大豆生育需要的。

海南岛常年12月中下旬至翌年1月常出现几次寒潮，寒潮来临，气温明显下降，日平均气温下降到15℃以下，平均最低气温下降到10℃以下，个别年份极端最低气温达5℃。而大豆开花授粉所需温度则在18℃以上。如果正值此时开花，就易使花荚脱落或形成空荚包，大大降低产量。根据多年试验，如果只种一季，播种期以10月中旬至11月上旬为宜，播种宜早不宜迟，务使大豆开花结荚避开当地出现的低温影响。

**日照** 大豆是短日照作物，在一定的短日照条件下，可以促进发育，提早开花成熟。大豆生育期间南北两地的日照时数随纬度的变化而不同。低纬度的南滨为10时59分至12时11分，比高纬度的公主岭11时58分至15时23分缩短1至4小时（图2）。这对大豆提早开花成熟起很大作用。

**降雨量** 南滨自11月份开始进入旱季，降雨很少，因而，种植大豆地块必须有灌溉条件。

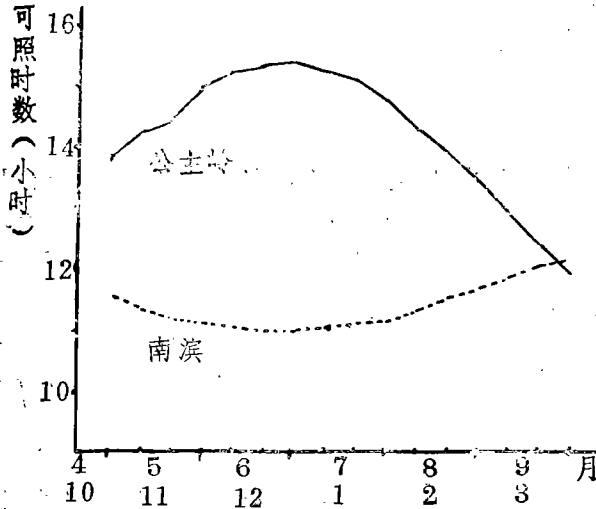


图2 大豆生育期间南北两地日照状况

## 二、大豆北种南育的生育表现与选择

### 1、生育期的表现与选择

1973年以来，我们选择一批定型品种在两地种植，以观察其生育期等性状的变化，1978年冬播和1979年春播结果如表1、图3。从这些结果可以看出，大豆品种的生育期在两地的趋势是基本一致的。公主岭早的，在南滨也早；公主岭晚的，在南滨也相应的晚。其相关系数 $r = 0.5425$ ，达到极显著的标准。根据表1的数据制成相关图（图3），其直线回归式： $Y = 0.3146X + 39.72$ 。

但是，大豆生育阶段不同，其表现也不同。根据资料测定，从出苗至开花日数的相关系数 $r = -0.9786$ ，达到极显著标准。而从开花至成熟阶段的相关系数 $r = 0.386$ ，达到显著标准。

大豆生育期表现的另一点，是品种间差异缩小。如早、晚熟品种的生育期，在公主岭从79天至128天，相差达49天；而在南滨从70天至80天，只相差10天。另外，有的品种对光、温反应的敏感程度不同，也有异常现象，如有的中晚熟品种在南滨则表现为早熟，有的早熟品种在南滨表现晚熟。这些表现，对生育期的准确选择增加困难。因此，在选择时应以标准品种表现为依据，适当参照亲本表现进行选择。

### 2、株高的表现与选择

大豆品种在南滨由于生育期缩短，一般株高变矮，从表2材料看，在公主岭株高一般

表 1

30个品种在公主岭春播、南滨冬播的生育期变化

品种代号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
品种名	吉 姆 豆	北交 5801 — 26	丰 收 11 号	黑 河 3 号	丰 收 10 号	绥 农 1 号	黑 农 11 号	合 丰 23 号	满 仓 金	吉 林 12 号	集 体 5 号	吉 林 15 号	吉 林 3 号	吉 林 8 号	吉 林 4 号
公主岭(天)	79	83	84	97	99	103	103	107	109	109	110	111	113	116	117
南滨(天)	70	72	74	78	72	74	78	76	77	76	74	73	77	75	77
两地相差(天)	9	11	10	21	27	29	25	31	32	33	36	38	36	41	40
两地相差/公主岭 (%)	11.4	13.3	11.9	21.7	26.3	28.2	24.3	29.0	29.4	30.3	32.7	34.2	31.9	35.3	34.2

品种代号	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
品种名	吉 林 13 号	吉 林 10 号	十 胜 长 叶	小 金 黄 1 号	公 交 6602 — 3	吉 林 9 号	吉 林 5 号	群 选 1 号	铁 岭 白 眉	公 交 6514 — 2	吉 林 6 号	早 丰 1 号	通 农 3 号	丰 地 黄	铁 丰 18 号
公主岭(天)	117	117	117	118	118	119	120	120	121	122	123	123	127	128	128
南滨(天)	73	77	71	76	74	76	79	78	80	77	76	76	73	72	78
两地相差(天)	44	40	46	42	44	43	41	42	41	45	47	47	54	56	50
两地相差/ 公主岭(%)	37.6	34.2	39.4	35.6	37.3	36.1	34.2	35.0	34.9	36.9	38.2	38.2	43.5	43.7	39.1

注：生育期是从出苗至成熟的日数

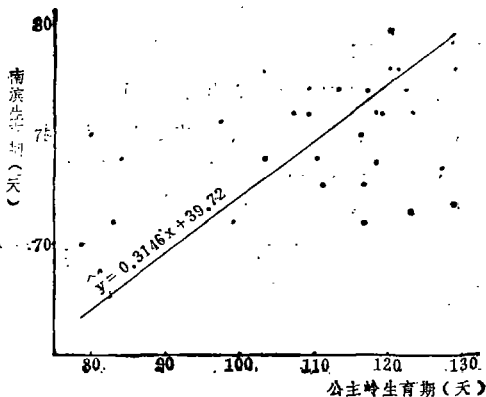


图 3 30个品种在公主岭和南滨生育期相关图

为70~120厘米，平均95.3厘米，而在南滨一般为20~40厘米，平均为28厘米，仅是公主岭株高的30%。依据表2资料统计分析，其相关系数  $r=0.3982$ ，达到显著标准。制成相关图4，其直线回归式：

$$Y = 0.1969x + 9.27。$$

从结荚习性看，不同类型品种株高表现见表3及图5。表3表明，有限结荚习性品种株高降低最多(为80~83%)，平均株高仅15厘米左右，亚有限品种次之，降低78%左右，平均株高22~23厘米；无限结荚习性品种降低稍少(为65.7~68.5%)，平均株高30~35厘米，约为公主岭株高的三分之一左右。

表2 28个品种在公主岭、南滨的株高变化

品种代号	公主岭株高 (cm)	南滨株高 (cm)	南滨比公主岭降低	
			绝对值 (cm)	百分率 (%)
15	132	35	97	73.48
22	119	42	77	64.71
13	119	34	85	71.43
21	118	30	88	74.58
23	117	50	67	57.26
9	114	44	70	61.40
24	114	34	80	70.18
30	110	14	96	87.27
14	108	29	79	73.15
28	108	17	91	84.28
11	106	33	73	68.87
26	104	23	81	77.88
17	100	23	77	77.00
19	97	24	73	75.26
10	94	30	64	68.09
12	85	21	64	75.29
25	85	23	62	72.94
6	85	28	57	67.06
29	85	13	72	84.71
5	85	35	50	58.82
4	83	32	51	61.45
7	79	32	47	59.49
16	77	22	55	71.43
27	77	13	64	83.12
20	74	21	53	71.62
8	70	27	43	61.43
18	63	17	46	73.02
2	61	39	22	36.07

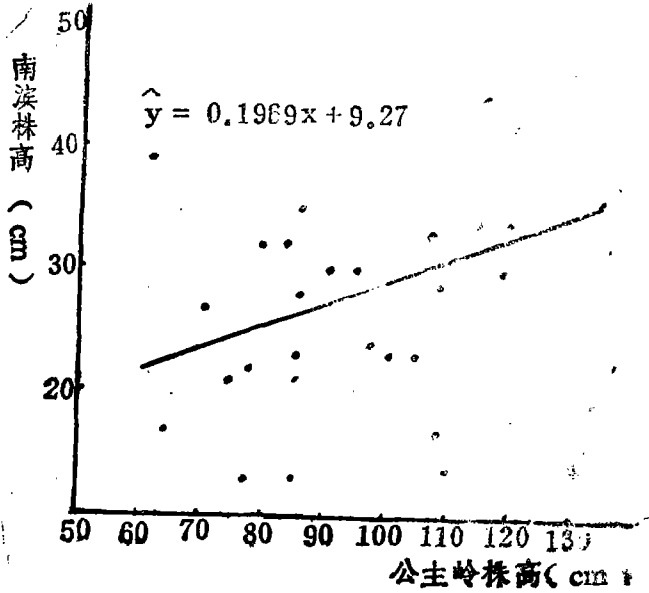


图4 28个品种在公主岭和南滨株高相关相图

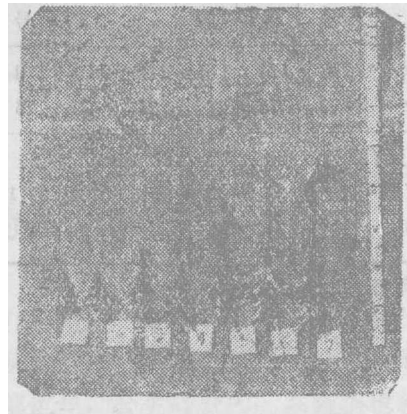


图5 不同结荚习性品种在南滨冬播下株高表现

(有限: 1、丰地黄; 2、早丰1号; 亚有限: 3、吉林13号; 4、小金黄1号; 无限: 5、吉林3号; 6、吉林16号; 7、群选1号)

由上可见, 株高是可以进行异地选择的。但是, 南滨冬播后, 由于植株变矮, 抗倒伏性无法鉴别, 所以抗倒伏性需回公主岭进行选择。

### 3、主要经济性状的表现与选择

主茎节数、单株荚数、单株粒重以及百粒重等性状, 易受环境条件的影响。在南育代中是否也有规律可循, 有必要加以分析。

(1) 主茎节数: 29个品种在公主岭与南滨的表现如图6。主茎节数在南滨冬播比公主岭春播的普遍减少, 平均减少5.4节, 品种间变化趋势基本是一致的。进行相关分析,

$r=0.7015$ ，达到极显著标准。根据资料制成相关图7，其直线回归式： $Y=0.5778X+1.44$ 。两地主茎节数是按一定数量关系变化的，有规律可循，可以进行异地选择。

表3 不同结荚习性品种在公主岭、南滨的株高表现

结荚习性	公主岭株高(1) (cm)	南滨株高(2) (cm)	南滨比公主岭降低		品种数	备注
			绝对值(cm)	百分率(%)		
无限	95.9	30.2	65.7	68.51	11	(1) 1973年春播
亚有限	80.4	21.8	58.6	72.89	5	(2) 1973年冬播
有限	78.8	15.4	63.4	80.46	4	
无限	102.3	35.1	67.2	65.69	15	(1) 1979年春播
亚有限	88.5	23.1	65.4	73.29	8	(2) 1978年冬播
有限	88.6	14.8	73.8	83.30	5	

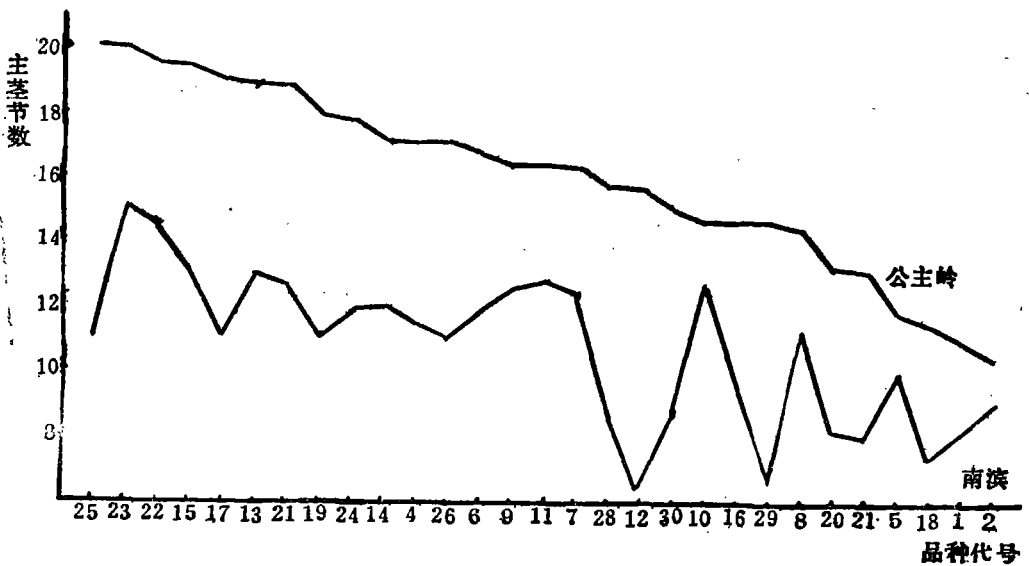


图6 29个品种在公主岭、南滨的主茎节数

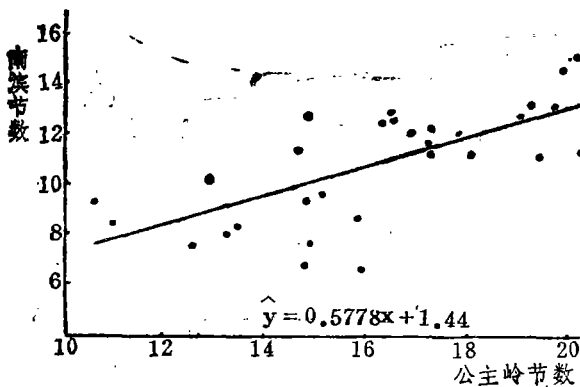


图7 29个品种在公主岭和南滨主茎节数相关图

(2) 单株荚数：29个品种在公主岭与南滨的表现如图8。单株荚数除部分品种在南滨种植较北方增加外，其余多数品种均有不同程度的减少。进行相关分析， $r=0.0828$ ，相关性不显著，表明品种间呈现无规则的变化。

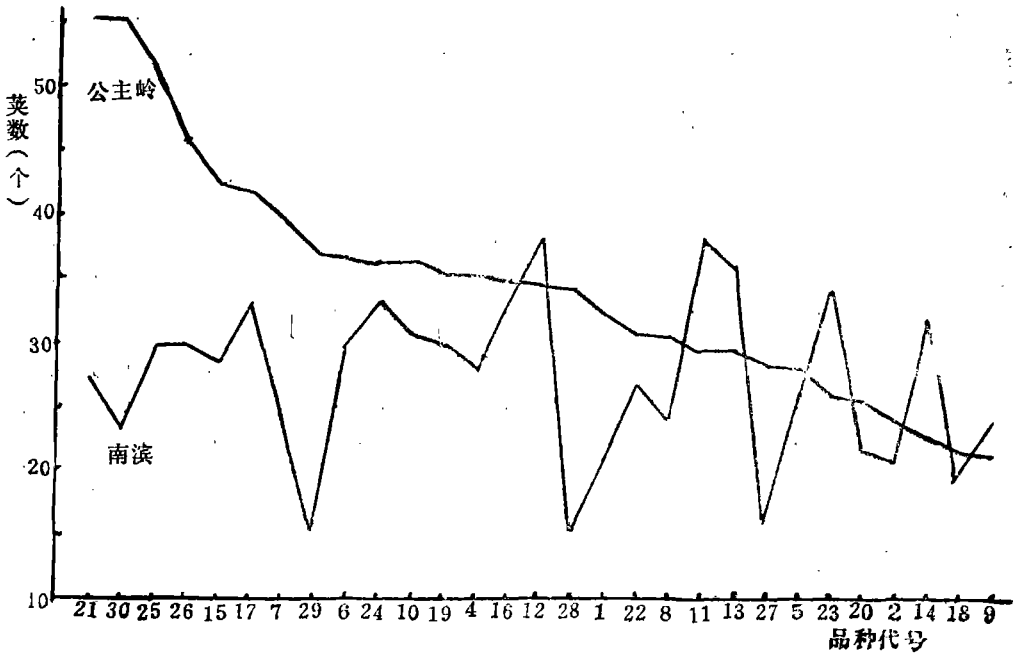


图8 29个品种在公主岭、南滨的单株荚数

(3) 单株粒重: 29个品种在公主岭与南滨的表现如图9。单株粒重除少数品种在南滨种植较北方稍有增加外, 多数品种均有不同程度的减少, 平均减少 $\frac{1}{2}$ 左右。进行相关分析,  $r=0.0628$ , 相关性不显著, 表明品种间亦呈现无规则的变化。

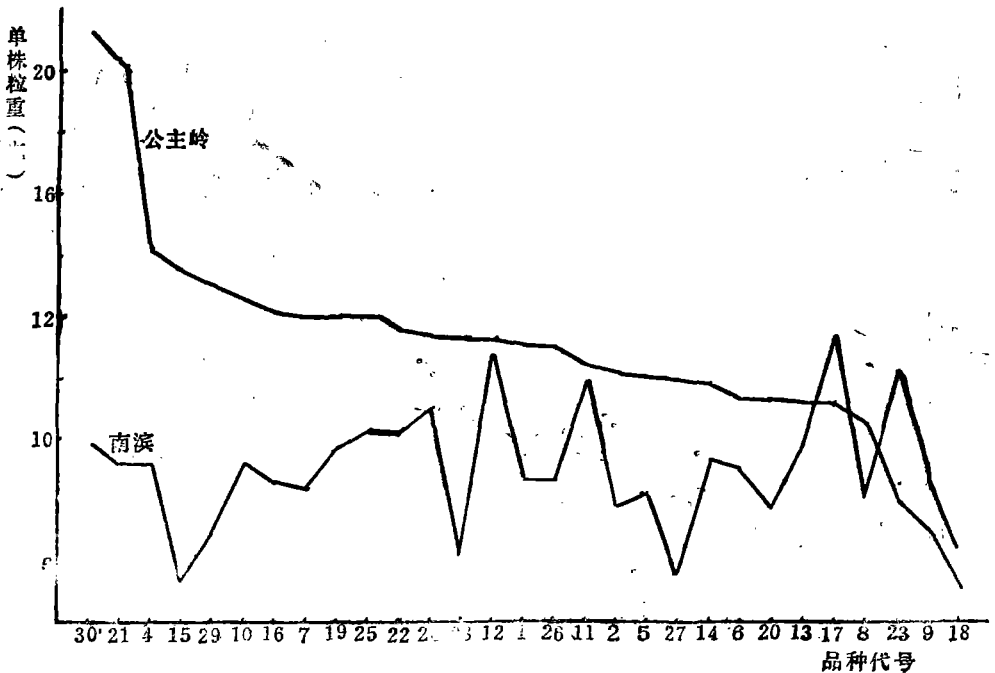


图9 29个品种在公主岭、南滨的单株粒重

(4) 百粒重: 在南滨种植百粒重普遍比公主岭增加。进行相关分析,  $r=0.5119$ ,  $t$  测验 ( $t=2.0641$ ;  $P=0.05$ ,  $t=2.179$ ) 虽未达到显著标准, 但表明百粒重遗传上是较为稳定的性状, 可以进行异地选择。

#### 4、抗虫性问题

海南岛冬季种植大豆, 由于气温高, 豆荚螟发生频繁, 严重危害大豆籽粒, 若不防治, 则将颗粒无收。因为当地不发生食心虫, 因而对抗食心虫的选择, 只能回到公主岭进行。

### 三、几个组合南北选育结果

1973年冬, 我们选择5个杂交组合的 $F_2$ 材料, 采用半分法, 将一半留公主岭培育选拔, 另一半南北两地培育选拔, 其结果整理于表4。

表4 不同组合南北选育效果比较

组合号	亲 本		$F_2$			$F_4$			$F_5$			$F_6$			鉴定圃			鉴定圃		
	早	合	系统数	年份	地点	系统数	年份	地点	系统数	年份	地点	系统数	年份	地点	系统数	年份	地点	系统数	年份	地点
公交7201	公交6627	公交6612	60	1973冬	南滨	131	1974	公主岭	21	1974冬	南滨	71	1975	公主岭	6	1976	公主岭			
	4-3-2 -2-1	-3	60	1974	公主岭	18	1975	公主岭	23	1976	公主岭									
公交7205	公交7005	公交6612	51	1973冬	南滨	77	1974	公主岭	20	1974冬	南滨	136	1975	公主岭	11	1976	公主岭			
	13-5-2	-3	51	1974	公主岭	20	1975	公主岭												
公交7206	公交7012	公交6612	39	1973冬	南滨	41	1974	公主岭			公主岭	46	1977	公主岭	4	1977	公主岭	5	1978	公主岭
	6-7-1	-3	39	1974	公主岭	10	1975	公主岭	22	1976	公主岭									
公交7211	福 寿	丰收12号	29	1973冬	南滨	59	1974	公主岭	7	1974冬	南滨	32	1975	公主岭						
			29	1974	公主岭	14	1975	公主岭	32	1976	公主岭	23	1977	公主岭	1	1977	公主岭	1	1978	公主岭
公交7227	吉林3号	阿姆索	34	1973冬	南滨	53	1974	公主岭			公主岭									
			34	1974	公主岭	18	1975	公主岭	13	1976	公主岭				1	1977	公主岭			

从表4可以看出以下几点: 首先, 组合不同, 两地培育选择结果不一。如公交7201、公交7205两个组合的后代材料, 在两地表现植株高大, 繁茂性强, 单株产量也高, 南滨选择效果好于一直在公主岭培育选择的, 这两个组合各有6和11个系统升入鉴定圃。而公

交7211、公交7227组合在南滨表现一般；而且单株产量较低，所以选择效果不及一直在公主岭培育的。公交7206组合在南滨生育不太好，选择效果差，到 $F_4$ 就被淘汰；相反的，在公主岭培育选择效果好，最后有部分系统升入鉴定圃。

其次，两地选拔数量不同，也容易使选择结果发生差异。在南滨入选株数一般比公主岭多3~4倍，如公交7201多达7倍（131:18），所以机率大，效果就可能好一些。相反的，由于在公主岭选拔的株数较少，尤其是产量性状，初世代遗传力低，入选株数过少，也容易丢失材料。如公交7211组合，1974年秋在公主岭仅入选7株，冬季到南滨培育选择，1975年回公主岭种植全部淘汰了；而一直在公主岭培育选择的还有材料升入鉴定圃。因此，无论南育、北育，选择株数不宜过少，以免丢失材料。

总之，组合不同，其后代材料在两地表现也有不同，所以在选择时要根据组合表现进行适当选择方能奏效。

## 四、关于大豆加速世代方式和后代处理方法的意见

### 1、大豆加速世代方式

根据我们和兄弟单位多年实践体会，为了加速世代，我们认为大豆北种南育可采用以下几种方式。不论采用何种加速世代方式，其关键在于 $F_2$ 和 $F_5$ 及以后世代应在北方当地培育选择。

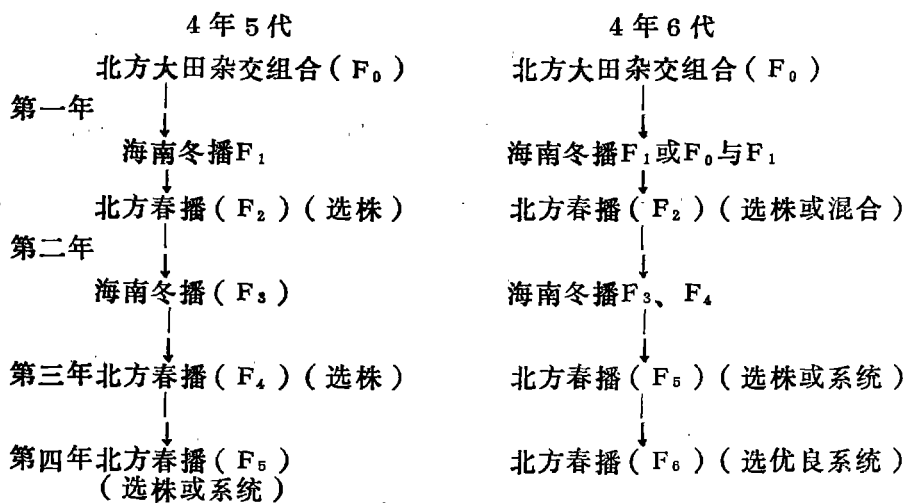


图10 大豆加速世代方式图

### 2、后代处理方法

后代处理方法有以下三种：

(1) 系谱法：南北两地培育均用此法。对于无限结荚习性或部分亚有限结荚习性品种间杂交后代， $F_3$ 或 $F_4$ 在海南冬种条件下，凡是生长发育较好的，性状差异表现明显，可采用此法。我们的做法是：“保留组合，照顾类型，参照北方，优中选优”。就是一般不淘汰组合，在各组合中照顾不同的表现类型，同时参考亲代在北方的表现，将表现好的优良系统或单株选拔出来。如果在北方表现好的，在南方表现一般或稍差，也要适当选拔一些，以

免丢失好的的育种材料。

(2) 改良系谱法(或称系谱混合法): 即 $F_1$ 、 $F_2$ 用系谱法,  $F_3$ 或 $F_4$ 用混合法。在海南冬种条件下, 凡是生长发育不好, 个体间性状差异不明显, 无法优中选优的杂交后代, 尤其是有限结荚习性品种间杂交的 $F_3$ 或 $F_4$ , 可采用混合处理。混合处理方法有二: 一种是按组合分株系每株摘2~3个荚混合脱粒保存; 另一种是按组合从每株上摘2~3个荚混合脱粒保存。 $F_4$ 或 $F_5$ 回北方种植, 再从中选优良单株或系统。

(3) 混合法: 即 $F_1$ 去掉伪杂种后, 即按组合混合脱粒。 $F_2$ 根据选种目标, 对入选组合按生育期、株高、结荚习性、抗逆性、丰产长相性状选单株(摘2~3个荚)混合脱粒。 $F_3$ 或 $F_4$ 在海南增代, 按组合逐株摘荚混合脱粒。 $F_5$ 在北方种植, 再从中选拔优良单株。

上述三种方法, 我们认为以前两种较合适, 一般多用第二种方法, 根据组合情况、管理水平, 以及工作经验, 也可用第一种方法。