

表六

“合丰 23”在不同肥力条件下产量

试验条件	试验点数	株 荚 数	百粒重(克)	亩产(斤)	增产比%	对 照 品 种
区域试验	107	21.3	19	268.1	111.9	合交 6、合丰 17
高肥试验	4	28.0	20.1	400	111.3	丰收 10、黑农 11、绥农 3

不同种植方式的试验，更加明确了“合丰 23 号”特性，为推广和利用提出了科学依据(表六)。

从表六可以看出“合丰 23 号”在不同试验条件下，产量性状有很大差异。在一般肥力条件下虽然也表现增产但植株不高，每株荚数少，百粒重低，亩产只有 268.1 斤。而在高肥水条件下，则表现秆强不倒，植株高大，节数多，分枝多，单株荚数多，百粒重高，单位面积产量也高，平均亩产达到 400 斤，较一般肥力条件亩增产 131.9 斤。六点

高产栽培中(13.5 亩)平均亩产 448.3 斤，较合丰 22 号、丰收 10 号、绥农 3 号增产 16.2%。再如喜肥高产品种，合交 72—708 1973~1975 三年试验在一般圃平均亩产 281.8 斤，比合丰 17 号减产 15.5%，在高肥圃试验，平均亩产 384.3 斤，比黑农 11 号增产 14.6%。1977 年在一般圃试验亩产 315.6 斤，比合丰 17 号减产 2%。但在高肥圃亩产 403.5 斤，比绥农 3 号增产 15.4%，比黑农 11 号增产 9.1%。这充分说明良种必须与良法结合，才能充分发挥良种的增产潜力。

## 选育龙辐 73—8955 大豆 突变系的几点体会<sup>\*</sup>

王培英 王连铮 徐兴昌 孙文英 刘新春

(黑龙江省农业科学院)

为了高效选育优良作物新品种，半个多世纪以来，世界各国采用辐射诱变的方法，效果较好。诱发大豆早熟，抗倒，抗病，耐热，高油，高蛋白的突变类型，国内外均有报导。

几年来，我们先后采用 r-射线、x-射线，热中子、 $P^{32}\beta$  射线、DES、EMS、激光等理化因素处理了品种、品系、有性杂交早世代 ( $F_1$ ) 等材料，入选了龙辐 74-2370，74-2119、76-4522 等籽粒品质好，荚密，高产突变系。本文着重以龙辐 73-8955 为例，

谈谈在选育优良突变系类型中，对几个问题的看法。

### 一、试验材料与与方法

试验采用稳定品种“丰山一号”为试材。该品种株矮，株高 40~50 厘米；分枝短而多，一般一株分枝 5~6 个；结荚密，亚有限结荚习性；中大粒；熟期较晚，通常九月末，十月初成熟；喜水肥。为了提早熟期，使其

<sup>\*</sup> 胡杰同志参加了调查和鉴定工作。

霜前正常成熟，达早熟、高产之目的，1970年春采用  $Co^{60}$ r-射线 1.0 万伦琴照射“丰山一号”风干种子。

当代 ( $M_1$ ) 将成活的植株按结荚状况分为正常、半不孕、不孕几种类型，单株脱粒。第二代 ( $M_2$ ) 按植株类型和株系种植。行距 70 厘米，行长 5 米，株距 10 厘米一粒点播。处理前种植未处理的为对照区、不足 50 粒的株系，按处理，植株类型混合播种，超过 50 粒，100 粒左右者，则 10 厘米二粒点播，将  $M_1$  种子全部种植于  $M_2$  圃。第三代 ( $M_3$ )，与标准品种植在一起的比较单株产量，按目标选择优良单株。1973 年第四代入选熟期，株高，株型稳定的株系龙辐 73-8955，1974 年进行异地鉴定。

## 二、试验结果及讨论

### 1. 结果

#### [1] 各代种植群体及入选比例

表 1 每代种植数与入选数

世代	各代种植群体数	入选株数	入选百分率(%)
$M_1$	$Co^{60}$ r-射线 1.0 万伦琴照射“丰山一号”品种风干种子 100 粒	22	22
$M_2$	777	47	6.05
$M_3$	2350	48	2.04
$M_4$	1350	12	0.88

表 1。

#### [2] 各代主要性状表现

在选育中着重选择  $Co^{60}$ r-射线照射后，较原品种早熟的突变个体。同时注意选择株型收敛，分枝较大的单株。从第二代开始，决选的单株，在熟期、株高、百粒重的性状

“丰山一号”风干种子，当代处理 100 粒。收获前在存活的植株中，入选 22 株，(弃去不孕株) 占种植数的 22%。其中包括当代结荚正常株，半不孕株，双主茎但结荚正常的三种类型。

$M_2$  是用  $M_1$  收获的植株，种植 12 小区，777 个单株。 $M_2$  中，当代正常株后代 554 株，半不孕株后代 109 个；双主茎结荚正常株后代 114 个。秋季选择株形收敛，百粒重中等，霜前成熟的单株 47 个。决选植株占种植总数的 6.05%，其中当代正常株后代 43 株，占收获数的 91.47%，半孕及双主茎后代各占 4.25% 左右。

$M_3$  种植 2350 个个体。根据育种目标，选择 9 月 17 日成熟的优良单株 48 个，占总群体数的 2.04%。48 株全部为结荚正常株后代。

$M_4$  种植 1350 个个体。选择熟期稳定的家系中的 12 个单株，入选率为 0.88% 见

稳定后，适当考虑产量因子，如单株荚数、单株粒重等性状结果见表 2。尽管各年年成不同，但入选的个体平均值仍超过标准品种。同时随着世代的增高，当代正常株的比例也增加。可以说，当代正常株的后代产生有益变异的机率较大。

表 2 龙辐 73—8955 各世代主要性状表

世代	株数	成熟期 (月日)	株高 (厘米)	分枝数	单株粒重 (克)	单株荚数	百粒重 (克)	正常株 (%)	半孕株 (%)	双主茎株 (%)
$M_2$	47	10、5	25~60	4~5	51.7	141.9	21.6	91.47	4.25	4.25
$M_3$	48	9、17	53	4.5	21.2	78.7	15.7	100.00	—	—
$M_4$	12	9、14	57.6	4.3	41.4	114.3	19.6	100.00	—	—

### 【3】种植情况

1974年龙辐73-8955在肇东县涝州公社新兴三队进行异地鉴定,以后又在全县二十个公社试种观察。在行距60~70厘米,20厘米双株的稀植情况下,一般可获250斤/亩的产量。1978年肇东镇公社良种场,种植15亩,实收4240斤,平均亩产282.6斤比对照干枝密增产10%左右。东发公社1977年四亩实收1700斤,平均亩产425斤。由于该突变系在轻盐碱土壤上可获得较高产量。肇东县1978年确定为后备品种,1979年种植面积11,700亩,1979年在全省12个点参加区域试验。

## 2. 讨论

【1】关于处理剂量及贮藏效应问题。据报导,不论在理论上或实践上,有些学者认为把当代半致死剂量做为诱变育种的适宜剂量。但根据我们的试验,龙辐73-8955突变系是来自当代存活率30%左右的照射群体中。龙辐75-3166早熟突变系则来自当代存活率63%的照射后代,两者竟差一倍。所以应该搞清引起不同生物的剂量与后代有益变异的关系。以便找出后代有益变异率较高的剂量做为某作物诱发突变的适宜剂量。

风干种子照射后,发生的原发及继发作用,与照射时的温度,湿度,种子水分,照射后的贮藏条件及时间,有着密切的关系。据1972年 $\text{Co}^{60}$  r-射线1.0万伦琴照射哈68-1023的试验:播前三周照射组存活率为13.6%,播前一周照射组为41.2%,两者相差两倍之多。种子照射后,置于氧气中保存18小时,当代存活率为22%,照射后立即种植时,存活率69%。这是氧参与了照射后机体自由基的化学过程,加强了辐对损伤所致,通常氧效对于含水量低于10%的种子更为明显。鉴于上述结果,经照射的风干种子应在一周内播种,或保存于氮气中。对于辐射贮藏的生物效应和遗传效果,需待深入研究。

· 【2】关于试验材料的确定。为了改造一

个品种或新选品系的熟期或籽粒等一、两个性状,采用辐射诱变方法,处理其纯系种子,会较快获得成功。纯品种“丰地黄”于哈尔滨种植不能正常成熟,经 $\text{Co}^{60}$  r-射线1.0万伦琴照射,选出了霜前正常成熟的龙辐74-2008突变系,较原品种提早15天左右成熟。产量较标准品种黑农10号高12~17%。

· 对于目前大豆现有亲本不十分丰富的情况,应有目的的配制一些丰产、早熟、抗逆性强,地理远缘的组合,或栽培品种与野生种有性杂交组合。使其在基因重组不稳定,可塑性较大的低世代,加之诱变因素处理。创造新的基础材料,来丰富大豆基因库,是完全有可能的。

【3】关于有益性状的供选群体。据报导,超产突变机率是500~5000次基因型变异中出现一次。在我们历年试验中,如龙辐73-8955所示可做一例。“绥农三号”纯品种经r-射线2.0万伦琴( $P=74$ 伦琴/分)照射的第二代为9个家系450个单株,入选两个家系而得第三代25个家系1250个单株,决选了龙辐75-3166早熟突变系。上两例可看出,每处理的第二、三代供选突变系的大豆群体最少要500~1000个单株,这样可以保证较大的选择机率。

【4】当代植株类型及其与后代有益变异的关系。对于同一试材的风干种子,经 $\text{Co}_{60}$ r-射线或x-射线、中子照射后,出苗期较未处理对照稍晚,出苗率有随剂量增加而降低的趋势。受照种子出苗后,幼苗生长迟缓,真叶出现时间随剂量增加延迟3~4日。据1976年三个试材的试验统计,真叶长与宽的比例随照射剂量的增加而增加(真叶长:叶的最大长度;叶宽:真叶的最大宽度。随机10株的算术平均值),出苗后40天内陆续死亡。此后,成活植株逐渐展开复叶,开始新的生长发育阶段。因此大豆照射当代植株熟期很晚,以至霜前不能成熟。当代植株的表现是诱变因素与生物体作用的效果,对遗传及育种有意义的有生理损伤,因子突变与染色体

畸变三种。不论那一种效应，都使植株由遗传性不同的组织构成，当代植株呈嵌合状态。在叶绿体、花色方面是显而易见的。在结莢状态上出现结莢不孕、结莢半孕、结莢正常及其他一些结莢状况。经多年结果综合表明，在所用剂量处理后，当代各种植株的比例大致为：不孕株率 33%，半孕株率 42%，正常株率 24%，其他 1% 左右。不同试材，比率不同。剂量增加，正常株数减少，不孕株，半孕株也伴之增加。另外，照射后的种子贮藏条件可以改变当代植株类型。如将  $Co^{60}$  r-射线 1.0 万伦琴照射后的哈 68-1023 的种子保存于氧气中 18 小时再种植，结果是

正常株提高了 10.77%，半孕株提高 6.00%，而不孕株却降低了 17.12%。

那么当代存活率及植株类型究竟与后代有益变异是怎样的关系呢？通过对几年试验结果的分析，得出初步结论是：一些有益突变象早熟、秆强、株型收敛、大粒、高产等性状，多出自于当代结莢正常株，其次是半孕株。而当代其他类型嵌合体的比率则很少。

在  $M_2$  代入选的有益突变个体中，当代正常与半孕株比率相差不大，世代越高，当代正常株的后代所占比率越大（见表 3 和表 4）。

表 3 当代类型与后代有益突变的关系

年 代	世 代	试材数	处理数	总株数	正 常 株		半 孕 株		双 主 茎		其 他 株	
					数	%	数	%	数	%	数	%
1972	$M_2$	15	2	264	152	57.58	70	25.52	15	5.68	27	10.22
1973	$M_2$	10	8	98	48	48.98	39	39.80	11	11.22		
	$M_3 \sim M_4$	5	7	133	117	87.90	16	12.10				
1974	$M_3$	2	5	166	64	38.55	72	43.37	30	18.07		
1975	$M_2$	10	6	137	105	76.64	32	24.36				
	$M_3$	2	11	123	111	90.24	12	9.76				
	$M_4$	2	7	65	16	24.62	49	75.38				
	$M_5$	3	2	33	25	75.76	8	24.24				
总数 (平均)	$M_2 \sim M_5$	49	48	1019	638	(62.61)	298	(29.24)	56	(5.50)	27	10.22

表 4 参加鉴定试验的突变系当代类型

突变系名称	原 材 料 名	处 理 及 剂 量	当代植株类型	主 要 性 状
龙 輻				
73-8955	丰山一号	$Co^{60}$ r-1.0 万伦	正 常	中熟莢密、秆强、耐轻盐碱
74-2119	巴彦千层塔	"	"	中熟莢密、籽粒变黄 (较原品种)
74-2370	绥农 3 号	$Co^{60}$ r-2.0 万伦	"	中早熟、籽粒均匀、黄亮、较大
74-2374	"	"	"	" , "
75-3166	"	"	"	较原品种早熟 10 天左右、粒匀、产量高
76-4522	哈 68-1023	$Co^{60}$ r-1.0 万 + 氧 18 时	双主茎 (结莢正常)	分枝较大、株型收敛、籽粒变大、匀
76-4412	507-3	$Co^{60}$ r-2.5 万伦	半 孕	变晚、高、粒大

从上两表可见，实践中的选择正常  $M_1$  株要好于其他类型。这样有可能排除掉染色畸

变，而不降低因子突变的频率，尤其在以产量为指标的选育中。

### 3. 小 结

(1) 在进行诱变育种中, 根据对早熟、秆强, 丰产性状的选择要求, 对试材进行适当理化处理, 再经定向选择是能够获得大豆优良突变类型的。

(2) 为了有效利用诱变方法选育良种,

大豆后代的群体不得少于 500~1000 个。

(3) 对于当代的植株类型, 应深入进行研究, 搞清当代植株类型与后代有益变异的有机联系。对当代植株有取有舍, 既保证后代群体数, 又提高诱变效率及选择机率。这对于定向选择, 掌握诱变育种主动权颇为有益。

## 黑河地区水稻冷害及其防御

全凤允

(黑河农业科学研究所)

黑河地区水利资源丰富, 土壤肥沃, 对发展水稻生产十分有利。但是由于纬度高, 地形复杂, 南北之间, 山区、半山区、沿江平原区之间, 热量相差悬殊, 生长期长短不一又带来很多不利因素, 对品种的选择也极为严格。本文用二十年(1958~1977年)黑河地区气象资料加之必要的辅助试验, 讨论极早熟、早熟、中晚熟不同熟期类型水稻品种在各个发育阶段所需要的热量指标和低温冷害, 从而正确选用品种和制定有效的栽培技术措施。

### 一、积温和主要低温冷害

黑河地区 5~6 月平均气温 7℃, 夏季 20℃左右, 最热的 7 月份平均气温 19~21℃, 秋季(9月)平均气温 7℃左右。活动积温正常年份 2000~2200℃, 低温年份不足 1800℃。统计三种不同熟期类型水稻品种活动积温大致范围如下:

年 别	品 种	极早熟型 (农林 33 号)		早 熟 型 (农垦 2 号)		中 晚 熟 型 (北海道)	
		积温 °C	生育 日数	积温 °C	生育 日数	积温 °C	生育 日数
正常年份		1,740	95	1,812	119	2,012	115
低温年份		1,800	100	2,000	115	2,200	120

年度性低温冷害。黑河地区二十年水稻生产表明, 低温年份除极早熟型品种能正常成熟外, 早熟, 中晚熟品种都不能成熟。如 1962 年爱辉县种植了千余亩水稻, 都是中晚熟(北海、坊主)和部分早熟型(富国)品种, 因低温早霜颗粒无收。这年活动积温仅在 1780℃, 和品种需温相差 200~300℃左右。1964 年鉴定推广了“农垦二号”, 抗御低温早霜能力有了很大提高, 平均亩产由原来 300 斤左右提高到 400 斤左右。但是低温年份产量仍然大幅度下降。1969 年全区种植水稻 6 万余亩, 平均亩产 28 斤, 同年爱辉县种植 4 万余亩, 平均亩产只有 21 斤, 连种子也没收回来。同样一个品种, 1975 年全县平均亩产 520 斤, 比低温年单产高 25 倍之多。这种年度性低温冷害给水稻产量造成决定性的影响。

障碍性低温冷害。水稻发育阶段低温冷害几乎年年发生。其中播种到出苗, 幼穗分化到开花阶段障碍性冷害最为严重, 它关系到水稻发育正常与否和丰欠问题。这种冷害的特点是周期性和连续性的。周期性低温冷害大部分出现在幼穗分化到抽穗开花阶段, 短者 5 天, 多者 7 天。而连续性低温冷害多在种子萌动到出苗阶段, 从第一个低温到第二个低温出现往往没有明显区别。所