

# 抗灰斑病大豆育种技术的探讨

刘 忠 堂

(黑龙江省农科院合江农科所)

## 提 要

在合理选用抗源的基础上,采用一次杂交和简单回交改良的方法,进行抗灰斑病大豆育种均能获得良的效果。已选育出丰产抗病品系41个。以抗灰斑病遗传理论为指导,对不同世代材料采取不同的处理方法,可大大减轻选种的工作量,并收到满意的效果。

大豆灰斑病是我省大豆主要病害之一,以三江平原低湿地区危害严重,使产量和品质显著降低,一般可减产12—15%,严重发病减产30%以上,感病子实脂肪含量降低2.9%,蛋白质含量降低1.2%,百粒重降低2克左右。因此,选育抗灰斑病大豆新品种对发展我省大豆生产具有十分重要的意义。

抗灰斑病大豆育种,在美国已育成抗病品种在生产上推广应用。但有关育种方法的论文尚未见到。国内对大豆灰斑病的研究工作也很少,我们自1976年开展了抗源筛选,病菌生理小种分化和抗病育种的研究工作。黄桂潮等(1982)<sup>[1]</sup>在“大豆灰斑病抗源筛选及病理生理小种鉴定”一文中,报导了这方面的研究结果,他认为大豆抗灰斑病的抗源比较丰富,在利用上有较大的选择余地。同时指出大豆灰斑病菌存在着生理分化现象,初步认为东北地区存在着五个生理小种。刘忠堂(1983)<sup>[2]</sup>在“大豆对灰斑病抗病性的遗传分析”一文中,肯定了大豆对灰斑病抗病性是由一对基因控制的简单遗传,抗灰斑病由一对显性基因所控制,感灰斑病由一对隐性基因所控制。这些研究对于抗灰斑病大豆新品种的选育,具有重要的指导意义,按照这些理论与结果进行抗病育种,就可以用较短的时间,较一般杂交育种并不增加很多人力和物力的条件下,选育出抗灰斑病的大豆新品种。本文即报导这方面的研究结果。

### 一、抗病品系的选择结果

在筛选抗源的基础上,自1977年开始了抗灰斑病新品种的选育工作,1977—1982年共配制了杂交组合84个,采用一次杂交和简单回交改良的方法,在接种条件下连续选择,已选育出抗病品系41个。其中31个品系经过1—2年的产量鉴定试验,有15个品系表现抗病、丰产,在接种条件下较对照品种合丰22号增产4.8—30.8%(表1)。

其中合交81—977,合交81—1101、合交81—1104、合交80—706四个品系表现更为突出,它们在接种条件下较合丰22号分别增产17.6%、22%、28.3%和22.1%,在不接种条

表 1 抗灰斑病品系产量鉴定结果  
Table 1 Yield test Results of New lines Resistant to  
Frogeye Leaf Spot of Soybean

佳木斯Jiamusi

| 品系名称<br>Line | 感病级别<br>Grade of<br>infection | 成熟日期<br>Date of<br>Maturity | 在接种条件下产量比率(%)<br>Yield Ratio under Inoculation |       |           | 在不接种条件下产<br>量比率(%)<br>Yield Ratio<br>under<br>Uninoculation |
|--------------|-------------------------------|-----------------------------|--|-------|-----------|---|
|              |                               |                             | 81年  | 82年   | $\bar{x}$ |   |
| 合交81—778     | 0                             | 9.23                        | 131.3  | 118.5 | 124.9     | 99.3  |
| 合交81—826     | 0                             | 9.23                        | 119.3  | 136.2 | 127.8     | 93.8  |
| 合交81—842     | 0                             | 9.25                        | 125.0  | 136.6 | 130.8     | 92.6  |
| 合交81—875     | 2                             | 9.23                        | 113.8  | 130.3 | 122.1     | —   |
| 合交81—881     | 1                             | 9.23                        | 133.3  | 116.9 | 125.1     | —   |
| 合交81—885     | 0                             | 9.18                        | 105.0  | 113.4 | 109.2     | 98.2  |
| 合交81—896     | 1                             | 9.24                        | 112.9  | 116.2 | 114.6     | —   |
| 合交81—953     | 0                             | 9.24                        | 93.5   | 123.4 | 108.5     | 98.7  |
| 合交81—977     | 0                             | 9.17                        | 109.7  | 125.5 | 117.6     | 115.0   |
| 合交81—1069    | 0                             | 9.23                        | 110.5  | 108.8 | 109.7     | 103.9   |
| 合交81—1090    | 0                             | 9.23                        | 98.2   | 111.3 | 104.8     | 109.1   |
| 合交81—1101    | 0                             | 9.24                        | 115.8  | 128.2 | 122.0     | 113.1   |
| 合交81—1104    | 0                             | 9.23                        | 135.5  | 122.0 | 128.8     | 102.1   |
| 合交80—572     | 0                             | 9.19                        | 110.0  | 105.9 | 108.0     | —   |
| 合交80—706     | 0                             | 9.24                        | 122.9  | 121.3 | 122.1     | 103.7   |
| 合丰22(ck)     | 3                             | 9.24                        | 100.0  | 100.0 | 100.0     | 100.0   |

件下也表现增产，分别增产15.0%、13.1%、2.1%和3.7%，是很有希望的品系。这四个品系已参加全省第二积温带区域试验。1983—1984两年12点区域试验 合交 80—70 平均亩产297.5斤较合丰22号增产12.1%，合交81—1104平均亩产274.4斤，较合丰22号增产7.5%（该品系为合丰22号回交品系）。1985年这两个品系已提升进行生产试验，表现抗病、丰产。

二、抗源的选用

抗源是进行抗灰斑病大豆育种的基础。抗源选用是否得当是育种成败的关键之一，抗源鉴定结果证明，在大豆品种资源中有较丰富的抗源，因此，在抗源利用上有较大的选择余地。1977—1982年共利用 28 个抗源（包括国内13份，国外15份），配制 84 个杂交组合。其中1977年配制的15个组合中，利用美国品种为抗源的 5 个，国内品种 4 个，现已决选出高抗品系41个，以美国品种为抗源的共决选出35个品系，以国内品种为抗源的仅决选 6 个品系（表 2），可见利用美国品种效果很好。

1978年以后配制的杂交组合，尚未稳定，但从后代的表现看出，仍以美国品种或有美国品种血缘的后代为抗源与当地品种杂交表现为好，如以 Merit，合交 80—706（钢 201×Ohio）、合交81—1104〔（合丰22×Rampage）×合丰22〕合交81—944（合交575—1×Amsoy）等为抗源的组合，均表现较强的优势，并分离出早熟、丰产、高抗灰斑病的优良单株和品系。

表 2  
Table 2  
利用不同抗源决选品系数量表  
Amount of Lines Selected by  
Different Antigens

佳木斯Jiamusi

| 抗源名称<br>Antigene | 1980 | 1981 | 1982 | 小 计<br>Total |
|------------------|------|------|------|--------------|
| Amsoy            | —    | 2    | 1    | 3            |
| Rampage          | —    | 7    | —    | 7            |
| Ohio             | 2    | 18   | 5    | 25           |
| Wilkin           | —    | 2    | —    | 2            |
| 哈五三号             | 3    | —    | —    | 3            |
| 合交69—231         | —    | 1    | —    | 1            |
| 合 计              | 5    | 30   | 6    | 41           |

一般说来，优良的组合来源于优良的亲本，我们采用的Amsoy, Rampage, Ohio, Wilkin等抗源都是美国的推广品种，具有较优良的农艺性状和较高的产量，又是地理远缘，与当地品种杂交充分发挥了量性状的累加效应和互补作用。因此，后代表现优势强、丰产性好、入选品系多。从目前抗源的利用结果来看，以美国品种效果为好，可在抗灰斑病育种中应用。

诚然，我国大豆品种资源丰富，应积极地开发和利用国内抗源，以使抗灰斑病大豆育种工作取得更大的进展。

### 三、杂交方式

#### 1. 一次杂交

由于大豆对灰斑病的抗病性是由一对基因控制的简单遗传。因此，采用一次杂交即可将抗病性转移到推广的优良品种上。只要抗源选择得当，不仅可以选出抗病品系，而且能育成既抗病又丰产的品种。采用此种方法已经育成一批丰产的高抗品系，通过产量鉴定试验，有13个品系表现显著增产，其中增产30%以上的品系1个，增产20—30%的品系5个，增产10—20%的品系2个，增产8—10%的品系5个，可见，采用一次杂交连续选择的方法，在选育抗灰斑病的大豆新品种上是有效的。

#### 2. 简单回交改良法

采用常规回交的方法，选育抗灰斑病大豆新品种无疑是有效的，可在育种中有效的应用。

由于抗大豆灰斑病的抗源比较丰富，遗传简单等有利条件，作者认为只要抗源选择得当（抗源主要性状与轮回亲本主要性状相差较小）。采用一、二次简单回交改良连续选择的方法，也可把抗病基因填加到轮回亲本中去，使新育成的品种在主要性状上与轮回亲本相似，并保持原品种的产量（有时还可提高产量）。这样可以缩短育种的年限，使推广品种获得新的生命力，这在生产实践上是很有意义的。作者采用此种方法，在较短的时间里育成了合交81—1101、合交81—1104〔合丰22×Rampage）×合丰22〕等抗病新品系（图一）。它们在成熟期，结荚习性节数，分枝数、叶形、花色、茸毛色和百粒重等性状与轮回亲本合丰22号基本相同（表3）而且由于Rampage丰产性好，又是地

理远缘，使新育成的相似系较原合丰22号的产量又有新的提高，此种方法值得进一步研究和总结。

图 1 合交81—1104选育程序图  
Fig 1 Selection Diagram of Hejiao 81—1104

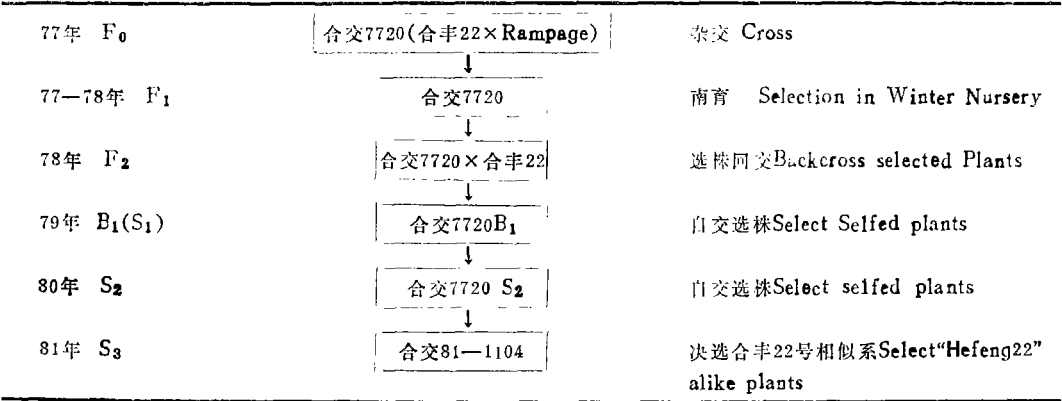


表 3 合丰22号改良系与合丰22号主要性状比较表  
Table 3 Comparison of the Improved Lines of Hefeng22

| 品系名称<br>Line | 成熟日期<br>Date of<br>Naturity | 感病级别<br>Grade of<br>infection | 叶形<br>Leaf<br>Type | 花色<br>Flower<br>Colour | 茸毛色<br>Pubes-<br>cence<br>Colour | 粒形<br>Grain<br>Shape | 百粒重<br>Weight<br>of 100<br>Seeds(g) | 株高<br>Plant<br>Height<br>(cm) | 主茎节数<br>No. of<br>nodes<br>On Mai-<br>n stem | 分枝数<br>No. of<br>Branch-<br>es | 小区<br>产量<br>Plot<br>yield | 对合丰<br>22产量<br>比(%)<br>Yield<br>with<br>Hefe-<br>ng22 |
|--------------|-----------------------------|-------------------------------|--------------------|------------------------|----------------------------------|----------------------|-------------------------------------|-------------------------------|--|--------------------------------|---------------------------|---|
|              |                             |                               |                    |                        |                                  |                      |                                     |                               |  |                                |                           |   |
| 合交81—1101    | 9.24                        | 2                             | 卵圆                 | 白                      | 灰                                | 圆球                   | 23.0                                | 90                            | 16.8   | 2.8                            | 1.76                      | 115.8   |
| 合交81—1104    | 9.22                        | 1                             | 卵圆                 | 白                      | 灰                                | 圆球                   | 22.5                                | 90                            | 16.8   | 4.3                            | 2.06                      | 135.5   |
| 合交81—1106    | 9.24                        | 1                             | 卵圆                 | 白                      | 灰                                | 圆球                   | 23.0                                | 99                            | 15.1   | 3.1                            | 1.79                      | 117.6   |
| 合交81—1107    | 9.24                        | 1                             | 卵圆                 | 白                      | 灰                                | 圆球                   | 22.5                                | 98                            | 14.9   | 2.7                            | 1.78                      | 117.1   |
| 合交81—1169    | 9.23                        | 1                             | 卵圆                 | 白                      | 灰                                | 圆球                   | 23.0                                | 90                            | 15.7   | 2.4                            | 1.96                      | 128.9   |
| 合丰22         | 9.24                        | 3                             | 卵圆                 | 白                      | 灰                                | 圆球                   | 23.0                                | 83.6                          | 14.2   | 2.9                            | 1.52                      | 100.0   |

但需要指出，我们用同样的方法回交改良的另外两个组合，由于性状差异较大，则没有达到预期目的。所以此种方案能否成功，关键在于对抗源的选用和定向选择，由于抗源比较丰富，遗传简单，则有利于此种方案的实现。

四、杂交后代选择方法

抗灰斑病育种必须在连续接种条件下进行。在发病盛期，对每一个单株都要进行调查、挂牌和标记。所以工作量是很大的，给抗病育种工作带来了很大的困难。作者根据抗病遗传理论和抗源筛选结果，根据不同目的和材料，对杂交后代采用不同的处理方法既可大大减轻菌种培养、接种、田间调查的工作量，又可节省大量的人力和物力，同时，使抗病育种也能利用南繁的有利条件加快育种速度，使抗病育种有序地进行，收到了较好的效果。

$F_1$  代：按组合混合播种，由于  $F_1$  代抗病性为完全显性，所以可不接种，不选择，秋天按组合混合脱粒做  $F_2$  代播种材料，也可进行南繁。

$F_2$  代：采用一次杂交法，按组合混合播种。由于  $F_2$  代抗病性开始分离，必须进行田间接种，发病后期将抗病单株挂牌标记，成熟后淘汰少量不良组合和劣株，将其余抗病优良单株，单株收获，单株脱粒编号，做  $F_3$  代播种材料。

采用简单回交改良法，主要是选株回交，获得回交一代种子。在植株发病后，选择主要性状与轮回亲本差异小的抗病单株，以轮回亲本进行回交。为了使回交工作更有目的，可采用适当晚播以推迟开花期，等待发病进行选株回交，收获回交种子。

$F_3$  代：在一次杂交的后代中，由于有抗病性一致品系出现，对不同品系调查可分别对待。 $F_3$  代按组合单株编号，顺序播种，每株播 1—2 行，生育期间评出优良组合，于发病后期首先在已定优良组合中确定优良品系，然后在优良品系中，根据综合性状和抗病性进行初选，对抗病性一致的品系只做记载即可，对抗病性分离的品系，抗病单株挂牌标记，做为成熟后对抗病性选择的依据。

成熟后在抗病性一致的品系中和抗病性分离的优良品系挂牌标记单株中，综合抗病性和丰产性入选优良单株，单收，单脱粒编号。

$B_1$  代 ( $S_1$  代)：主要是选择与轮回亲本相似的抗病单株，单株标记，单株收获，脱粒做下一代播种材料。在下一代可继续进行回交得  $B_2$  代种子。以后世代进行自交定向选择。

$F_4$  代：由于连续选择， $F_4$  代大部分品系在抗病性上已经一致，产量的遗传力也明显升高。因此， $F_4$  代的重点是对综合性状的选择。

$F_4$  代仍按组合单株播种，每株播 2 行，生育期间，评定优良组合和品系，于发病后期对入选的优良品系中，抗病性一致的品系只记载即可，对抗病性分离品系，在首先考虑综合性状的基础上，入选既丰产又抗病的单株，并挂牌标记。成熟后，在初选品系和单株中，入选综合性状好又抗病的单株。本代要特别注意对优良组合和品系增加入选数量，以扩大优良基因的群体，对入选的单株仍单收单脱粒。

$S_2$  代：仍然是选择与轮回亲本相似的抗病单株，单株标记，单株收获脱粒。

$F_5$  代：决选综合性状好，抗病性好的优良品系。

$S_3$  代：即出现一定比例的抗病系，对性状与轮回亲本相似的抗病丰产稳定品系即可决选。对分离的品系继续进行选择，直至性状与轮回亲本相似，抗病性一致，高抗灰斑为止。

## 主要参考文献

- [1] 黄桂潮等, 1982, 大豆灰斑病抗源筛选及病菌生理小种鉴定。铅印稿。  
[2] 刘忠堂, 1984, 大豆对灰斑病抗病性的遗传分析, 《大豆科学》4期。

STUDY ON BREEDING FOR RESISTANT VARIETIES TO FROGEYE  
LEAF SPOT OF SOYBEAN(CERCOSPORA SOJINA HARA)

Liu Zhongtang

*Hejiang Agricultural Institute, Heilongjiang Academy of  
Agricultural sciences)*

Abstract

We have conducted breeding for resistant varieties to frog-eye leaf spot of soybean. Since 1977, a number of disease-resistant, high yielding superior lines have been selected. Our experiences on breeding work showed that on the basis of correct selection and utilization for antigens of frog-eye leaf spot of soybean, the excellent results may be obtained by using both methods of one-time cross and simple improvement-backcross. Based on genetic theory of resistance to frog-eye leaf spot of soybean, not only a great deal of breeding work can be greatly reduced by using different handling way among different generations, but also can get satisfactory results for handling progenies of soybean.