

大豆霜霉病 (*Peronospora manschurica*) 抗病性遗传分析*

崔玉瑰 姜成喜 吕德昌 张先平 陈维元 付亚书

(黑龙江省农业科学院绥化农科所)

摘 要

本研究于田间以种植感病品种病粒为感染行,并以田间采集的菌孢子进行接种的方法,对1984年配制的4个杂交组合和1988年配制的4个杂交组合与5个回交组合的 F_1 、 F_2 、 F_3 和 B_1 代抗感病性进行研究。调查分析表明:大豆霜霉病是由单基因控制的简单遗传, F_1 代抗病性为完全显性, F_2 代抗病单株与感病单株按3:1分离, F_3 代出现抗病系和抗病分离系,两类系的比例为1:2。 F_1 代与感病亲本回交,回交一代抗病与感病单株分离比例为1:1。 F_1 代与抗病亲本回交,回交一代表现抗病。

关键词 大豆霜霉病;抗病性;分离

大豆霜霉病在我国各大豆产区都有发生。由于霜霉病对大豆产量和品质的危害程度没有大豆灰斑病那么严重,所以往往没能引起人们的重视。有关大豆霜霉病的遗传研究报告也较少。前人研究结果^[2]指出:霜霉病的抗病性是受一对基因控制的简单遗传,抗病基因为Rpm,感病基因为rpm。本试验是通过大豆对霜霉病抗感病性不同亲本品种(系)间杂交的 F_1 、 F_2 、 F_3 代和 B_1 代抗感病性表现,分析大豆抗霜霉病的遗传情况。

材料与方法

1984年以高抗霜霉病,丰产性好的品系:绥78-5035、绥76-5187为抗病亲本,以感霜霉病品种:黑农10号、荆山朴、丰收12选-1为感病亲本,配制了4个组合,组合方式为抗×感,感×抗二种。当年获得 F_0 代种子,1985年在田间种植 F_1 代。按组合顺序排列,

* 本文于1990年6月18日收到。 This paper was received on June 18, 1990.

每组合前种植父母本各一行,以后每隔二行后代材料种植一行感病品种诱发行,诱发行种植高感品种丰收 12 号和绥农 8 号的霜霉病粒。苗期,开花期去掉伪杂株,七月末至八月初人工接种,发病盛期用目测法调查发病级别,成熟时 F_1 单株收获。当年(1985 年)有二个组合分别用感病亲本进行了回交,收获回交种子(B_0)。1986 年(F_2, B_1)将上年 F_1 代的四个单交组合的单株后代和二一个 B_0 组合的种子按组合号顺序排列种于田间为 F_2, B_1 , 种植方式同上年。接种后在发病盛期调查各组合和各品系的发病级别和抗感病株数,成熟时收获抗病单株。1987 年将上年入选 4 个组合 F_2 的抗病单株,按上年种植方法种于田间为 F_3 , 接种后于发病盛期调查抗病系和抗病分离系的品系数。

1988 年又做了四个单交组合和五个回交组合,当年冬天将四个单交组合(F_0)种子分成二半,一半种子在海南岛种植 F_1 ,另一半种子保存明年(1989)种植(F_1)。1989 年在自然发病条件下,调查了这些单交和回交组合的 F_1, F_2, B_1 抗病分离情况。

以上数据都进行了适合性测验,计算公式:

$$X = \frac{[|A - ra| - \frac{r+1}{2}]^2}{rh}$$

接种方法:将丰收 12 带有霜霉病的种子,于 4 月中下旬播在病圃里,播种后用塑料薄膜复盖,提高地温以促其早发病,7 月中下旬发病盛期时,收集霜霉病浸染的大豆叶片,用蒸馏水将叶子上的分生孢子洗下,然后将分生孢子悬浮液在田间喷在被接种的大豆植株上。孢子悬浮液浓度为在显微镜 12.5×10 倍视野里含有 5~15 个有活动能力的孢子。

结果与分析

1. 杂种 F_1 代抗病性的表现

表 1 各组合 F_1 抗病性表现

Table 1 The resistance performance of F_1 in each combination

年 份 Year	亲 本 与 组 合 Parents and combination	组 合 形 式 Forms of combinations	调 查 株 数 Numbers of investigated plants	F_1 抗病性表现 Resistance performance of F_1
1985	绥 78-5035×荆山朴	抗×感(R×S)	25	抗(R)
	绥 78-5035×丰收 12 选-1	抗×感(R×S)	26	抗(R)
	绥 76-5187×黑农 10 号	抗×感(R×S)	37	抗(R)
	黑农 10 号×绥 76-5187	感×抗(R×S)	16	抗(R)
1989	绥 78-5035×绥农 8 号	抗×感(R×S)	9	抗(R)
	绥 78-5035×ozzie	抗×感(R×S)	29	抗(R)
	绥 82-6003×箭枫	感×抗(S×R)	17	抗(R)
	绥 84-4050×箭枫	感×抗(S×R)	17	抗(R)

注:R 表示抗病,S 为感病

从表 1 中可看出:1985 年配制组合中抗病×感病或感病×抗病的 F_1 代单株均表现

抗病,说明对霜霉病的抗病性是由显性基因控制的。1989 年对上年又用抗、感亲本配制的四个组合的 F₁ 代进行抗病性调查也验证了上述结论。

2. 杂种 F₂ 代抗感病分离的表现

F₁ 代自交后的 F₂ 代抗病性出现了分离,从表 2 可以看出:不论 1984 年还是 1988 年配制的各组合的 F₂ 代抗病单株与感病单株分离比例大致均为 3:1,经适合性测验,8 个组合的 X² 值都小于理论 X_{0.05,1}² 值,概率都是 P>0. 25。说明抗病单株与感病单株分离符合 3:1 分离规律。

表 2 各组合 F₂ 抗感病性分离表现

Table 2 Segregation performance of resistance and susceptibility of F₂ each combination

年份 Year	亲本与组合 Parents and combinations	总株数 Numbers of total plants	抗病株 Numbers of resistant plants	感病株 Numbers of susceptible plants	X ² (3:1)	P
1986	绥 78—5035×荆山朴 R S	273	217	67	0. 09677	0. 75—0. 90
	绥 78—5035×丰收 12 选— R S	354	267	87	0. 0339	0. 75—0. 90
	绥 76—5187×黑农 10 号 R S	319	231	88	1. 0041	0. 25—0. 50
	黑农 10×绥农 76—5187 S R	134	105	29	0. 6368	0. 25—0. 50
1989	绥 78—5035×绥农 8 号 R S	16	13	3	0. 0833	0. 75—0. 90
	绥农 78—5035×cozzie S R	9	7	2	0. 0370	0. 75—0. 90
	绥 82—6003×箭枫 S R	18	14	4	0	0. 95
	绥 84—4050×箭枫 S R	77	60	17	0. 2121	0. 5—0. 75

3. 杂种 F₃ 代抗感病性分离表现

由 F₂ 入选的抗病单株后代(F₃)分离出抗病系和抗病分离系,分离比例大致均为 1:2,经适合性测验、四个组合 X² 值都小于理论 X_{0.05,1}² 值,其概率为 P>0. 25,说明抗病系和抗

表 3 各组合 F₂ 抗病株后代 F₃ 抗感病性品系分离表现

Table 3 Segregation performance of resistance lines and susceptibility of F₃ each combination

亲本与组合 Parents and combinations	总品系数 Numbers of total lines	抗病系 Numbers of resistant lines	抗病分离系 Numbers of segregating lines	X ² (1:2)	P
绥 76—5187×黑农 10 号	36	9	27	0. 7812	0. 25—0. 50
黑农 10 号×绥 76—5187	19	7	12	0. 0065	0. 95
绥 78—5035×荆山朴	29	8	21	0. 2112	0. 50—0. 75
绥 78—5035×丰收 12 选—	18	4	14	0. 5625	0. 25—0. 50

病分离系的分离比例符合 1:2 分离规律(见表 3)。

4. 回交 B₁ 代表现

杂种 F₁ 代用抗感病品种(品系)回交后其表现如表 4。

表 4 各回交 B₁ 代抗感病性分离表现

Table 4 Segregation performance of resistance and susceptibility of B₁ in each backcross

年份 Year	亲本与组合 Parents and combinations	总株数 Numbers of to tal planats	抗病株 Numbers of resistant plants	感病株 Numbers of susceptible plants	X ² (1:1)	P
1986	(黑农 10×绥 76-5187)					
	F ₁ ×黑农 10 号	24	14	10	0.375	0.5--0.75
	R S					
	(绥 78--5035×荆山朴)					
1989	F ₁ ×荆山朴	6	2	4	0.166	0.5—0.75
	R S					
	黑农 33×					
	(绥 85-5064×耐 83-29)F ₁	15	8	7	0	0.95
	S R					
	绥 82-6003×					
	(绥 81-242×黑农 33)F ₁	9	4	5	0	0.95
	S R					
	黑农 33×					
	(哈 76-3×绥农 9 号)F ₁	11	6	5	0	0.95
	S R					
	绥 82-6003×					
	(azole×绥 81-242)F ₁	8	5	3	0.125	0.75—0.5
	S R					
	绥 81-242×					
	(哈 76-3×绥农 8 号)F ₁	29	29			
	R R					

从表 4 中可以看出杂种 F₁ 与抗病品种回交, B₁ 代的单株全部抗病, 与感病品种回交 B₁ 代抗病性出现分离, 抗病单株与感病单株分离比例大致为 1:1, 经适合性测验, X² 值小于理论 X_{0.05,1}² 值, 六个组合的概率 P>0.25, 说明回交 B₁ 代抗病与感病单株分离符合 1:1 分离规律。

根据以上各组合的 (F₁、F₂、F₃ 及 B₁) 单株的抗病性表现, 大豆霜霉病的抗病性是由一对显性基因控制的简单遗传。

参 考 文 献

[1] 浙江农业大学主编, 1978,《遗传学》 农业出版社
[2] 王金陵, 1982,《大豆》黑龙江科学技术出版社

GENETIC ANALYSIS OF RESISTANCE TO SOYBEAN DOWNY MILDEW
(*Peronospora manschurica*)

Cui Yugui Jiang Chengxi Lu Dechang Zhang Xianping
Chen Weiyuan Fa Yashu

(Suihua Institute of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences)

Abstract

Study on resistance and susceptibility of F_1 , F_2 , F_3 and B_1 soybean hybrid to downy mildew revealed that genetics on resistance to downy mildew of soybean is monogenic inheritance. The resistance is complete dominant. The segregation ratio of resistant plants and susceptible plants is 3:1 in F_2 . The segregation ratio of the resistant lines in F_3 is 1 (susceptible):2 (resistant). When F_1 plants were backcrossed with the susceptible recurrent parent, segregation ratio is 1 (res.):1 (suscep.) in B_1 . When F_1 hybrids were backcrossed with the resistant parent, all plants of B_1 were resistant.

Key words Downy mildew of soybean; Resistance; Segregation