

# 辐射诱变对二牛心白菜抗病 株系获得与遗传研究

李光池 康永春 张虹 李东阁 鹿英杰

(黑龙江省农科院园艺研究所)

## 提 要

二牛心白菜是黑龙江省栽培历史长、品质较优的品种。近年来栽培面积逐年减少。现只有哈尔滨市郊区栽培,但风险性很大,常因病害严重造成减产、毁产,影响市场供应。据秋白菜辐射诱变育种论述,应用钴<sup>60</sup>射线处理,其后代能提高抗病性。用感病的二牛心质优品种试验,经照射干种子,  $M_1$  代自交同质结合,  $M_2$  代出现大幅度抗病性单株分离, 对后代进行抗病性自然鉴定和严格筛选, 现已获得三个抗性强、品质优良的新品系。

## 前 言

二牛心白菜(又名山东菜)在我省栽培已七十多年,品质优。六十年代以前,是全省各大中城市和县、镇、城郊的主栽品种。深受居民欢迎。但是该品种易感病,由于病害的浸染,极不稳产。如一九七九年因霜霉病和病毒病的合并发生,哈尔滨郊区10万亩遭到毁产。目前全省除哈尔滨市有部分乡、村栽培外,其他各市、县栽培的很少。广大居民渴望能吃到品质优良的二牛心白菜。为了能获得抗病、质优的二牛心系统的新品系。我们以钴<sup>60</sup>射线照射易感病的二牛心白菜干种子,以诱导提高对霜霉病、病毒病抗性强的材料。辐射当代花期自交,促进抗病性突变体的基因同质结合。 $M_2$  代按株系种植在田间,在一九七九年病害严重发生年,进行自然发病鉴定,结果出现了从抗病到感病株系的大幅度分离。经后代几年的严格筛选,现已育成79-21、79-23、79-25等三个质优、抗病的有望品系。

## 材料与方 法

### (一) 试材: 新农二牛心白菜

(二) 方法: 用黑龙江省技术物理所的钴源以不同剂量照射干种子。当代自交、后全部按株系播种,选留抗性强的单株和个别感病的单株。然后继续筛选抗性强的单株留种,经七

代抗性累加选择, 得到一批有望的品系材料。

### (三) 病害调查指标:

霜霉病: 0级为无发病病斑。1级为少数病叶, 少数病斑。2级为少数病叶, 多数病斑, 多数病叶, 少数病斑。3级为多数病叶, 多数病斑。4级: 造成不结球而毁产。

严格筛选, 只留一级指标单株。

## 研究结果与分析

### (一) 二牛心白菜抗病株系的获得与遗传:

根据辐射诱变能提高白菜品种抗病性的论述。七九年用不同剂量处理新农二牛心的干种子, 当代自交, 秋季在田间接株系种植, 进行自然发病鉴定, 这一年是多年来发病最重的一年, 因此有利于大量筛选淘汰, 从田间鉴定结果看出, 不同的剂量的株系间出现了较大幅度的抗霜霉病的分离, 如表1。

表 1 不同剂量 $M_2$ 代田间鉴定结果

	发 病 率 级 别 % ×					病情指数 %
	0 级	一级	二级	三级	四级	
二牛心 $Co^{60}3$ 万	0	50	42.6	7.4	0	39.4
二牛心 $Co^{60}5$ 万	0	12.8	53.2	34	0	55.3
二牛心 $Co^{60}7$ 万	0	21.4	64.3	14.3	0	48.2
二牛心 $Co^{60}9$ 万	0	2.9	70.6	23.5	2.9	63.1
二牛心 $Co^{60}11$ 万	0	5.8	56.5	37.7	0	71.0
二牛心 $Co^{60}13$ 万	0	7.8	69.9	22.3	0	53.6
二牛心 $Co^{60}CK$	0	1.9	32.1	58.5	7.5	67.9

从表中结果说明, 3—7 万伦琴处理的材料发病率最轻的一级占12.8~50%, 其中3万伦琴中的一级占50%, 但根据我们对低剂量后代的观察, 均无遗传效应; 9—13万伦琴的一级发病率与对照相比不显著; 因此选用了7万伦琴发病率为21.4%的材料。其诱变后出现变异较高的7万伦琴的材料中, 以发病轻的极少数病叶、少数病斑的单株留种, 分别编为79系统的顺序编号。同时还选取5万伦琴不抗病类型内的二级株系和三级株系, 编号为79—27较抗、79—27不抗材料, 后代进行自然发病田间鉴定, 其主要株系, 在后代发病程度表现如表2。

选取的 $M_2$ 代不同抗性的株系, 在其以后的世代中遗传传递结果表明, 所获得的抗性均能通过各代累加效应, 传递给后代。其表现如下:

1. 从选留的少数病叶、多数病斑; 多数病叶、少数病斑的79—27较抗和79—27不抗株系, 二代虽比二牛心的病情指数低11.1%, 但三代的病情指数反而高出对照5.2%~7.5%, 这一现象说明不抗病株系继续选留, 其后代的抗病程度与对照相比未能提高, 相反发病有加

表 2

M<sub>2</sub>代不同抗性株系在后代的遗传

株系 病情 代	79—21抗		79—23抗		79—25抗		79—27较抗		79—21不抗		二牛心 CK
	指数	比CK ±	指数	比CK ±	指数	比CK ±	指数	比CK ±	指数	比CK ±	
M <sub>2</sub>	37.5	-30.4	32.1	-35.8	30.6	-37.3	56.8	-11.1	56.8	-11.1	69.9
M <sub>3</sub>	56.1	-13.6	46.3	-23.4	52.1	-17.6	74.9	+5.2	77.2	+7.5	69.7
M <sub>4</sub>	8.6	-32.6	9.7	-31.5	8.5	-32.7	—	—	—	—	41.2
M <sub>5</sub>	39.7	-30.3	7.3	-62.7	24.3	-45.7	—	—	—	—	76
M <sub>6</sub>	6.0	-5.6	14.3	+2.7	3.4	-8.2	—	—	—	—	11.6
M <sub>7</sub>	14.9	-62.6	20.5	-56.4	22.1	-54.8	—	—	—	—	76.9

重的趋势,并具有不抗遗传的表现。

2. 从二代中选留的少数病斑,少数病叶的79—21、79—23、79—25三个抗病株系,二代的病情指数为37.5~30.6%,比对照减轻30.4~37.3%,从三代到七代,三个株系均比对照有明显的降低。(1) 如1986年哈尔滨市在大白菜生育期风调雨顺,对照的病情指数为11.6%,而79—21,79—25比对照减轻5.6~8.2%,只有79—23比对照增加2.7%。从而说明在病害轻度发生年,三个优良品系的抗病程度与对照相近或减轻的趋势。(2) 1984年发病中度年份,三个优良品系的病情指数只有8.5~9.7%,比对照减轻31.5~32.7%,说明在病害中度发生年,通过辐射诱变所获得的抗病性强的株系,具有优良的抗病性的特点。(3) 1985,1987年对照在所内试验区发病均为最重的年份,病情指数在70~76.9%,三个优良株系的病情指数只有7.3~39.7%,比对照减轻30.3~62%。这一结果表明在病重年份,所获得的抗性单株,后代表现更为突出。

从而说明,辐射诱变所获得的抗性,经过逐代累加选择,在病轻、病中和病重年份,均表现较强的抗病性,因此证明所得到的抗性,是能够通过系统严格选择,达到累效应,而逐代将所获得抗性材料的抗性特点传递给后代,这一结果符合获得性遗传结论。

3. 通过对四个材料在六个年份发病程度的生物统计分析,其抗病性与对照比均具有显著差异变异,品系间无差异,如下表

表 3

品 种 或 品 系	与CK比			
CK	56.2			
79—21	25.3	30.9**		
79—25	23.5	32.7**	1.8	
79—23	21.6	34.6**	3.7	1.9

(二) 八七年抗病株系与增产的相关性:

根据品种抗性强与增产成正相关的结论,我们对三个优良抗性品系与CK二牛心品种设四行区,三次重复进行田间比较试验,其测产结果如表5:

表 4

方 差 分 析

变 因	自 由 度	平 方 和	均 方	F <sub>1</sub> 值	F <sub>0.05</sub>	F <sub>0.01</sub>
区组间	5	5817.37	1163.47	8.70**	2.90	4.56
处理间	3	4732.38	1577.46	11.80**	3.29	5.42
机 误	15	2004.86	133.66			
总 和	23	12554.6				

表 5

三个株系抗病性与产量调查结果

项目	品 种	79—21	79—21	79—23	79—25	二牛心
霜 霉 病	发 病 率		100	92	100	100
	指 数		14.3	20.5	22.1	76.9
	比CK ±		-62.6	-56.4	-54.8	0
产 量 (斤)	单株重		5.39	5.28	5.49	2.6
	小区产量		258	253.4	263.5	124.8
	亩平均产量		12325.2	12061.8	12542.6	5940.5
	比KC ± %		207.5	203	211.1	100

从发病重的1987年试验区病害及产量调查结果看。由于对照发病严重达76.9%，因此严重地影响外叶的光合作用的正常进行。光合产物积累减少，单株重量相应降低。三个抗病株系发病轻，只有14.3~22.1%，功能叶均能进行正常的光合作用，所以单株重和单位面积产量与CK二牛心相比均成倍增加。这一结果表明通过辐射诱变获得的抗病株系的抗病性与其产量是成正相关的。即病重产量低，病轻产量高。

## 小 结

1. 研究表明，要得到诱变育种取得预期结果，必须选用较高的剂量中出现的发病轻的极少数病叶、少数病斑的单株留种，才能获得抗病材料，是抗病选种的基础。

2. 进行抗病辐射选种，必须具备发病的条件。如严重发病的自然条件，或人工接种，否则难以得到真实的抗源材料。

3. 抗源材料的选择：得到抗性强的材料后，还存在分离，应经过逐代累加的严格选择，才能达到累加效应，而逐代将所获得的抗性材料的抗病特点，传递给后代。否则获得抗性将不能进行真实遗传而丢失。

4. 辐射诱变获得的抗病株系的抗病性与其产量的增长成正相关。

(收稿时间1988年3月28日)