

向日葵菌核病抗性的遗传机制 与育种研究进展*

黄绪堂

(黑龙江省农科院经济作物所)

菌核病是向日葵的主要病害之一,世界各国均有发生,严重影响向日葵生产发展^[1-3]。我国向日葵菌核病的危害也较严重,东北三省、山西及内蒙等向日葵产区均有发生,其中以黑龙江省最为严重,据统计 1985~1987年一般地块的发病率都达 30%~60%,严重地块达到 90%以上,甚至绝产。1987年吉林省白城地区菌核病大发生,向日葵减产 34%~58.2%^[1]。向日葵抗菌核病育种是解决菌核病危害的主要途径,因此,得到许多国家的重视,育种部门在开展高产、高油育种的同时,把抗菌核病做为重要的育种目标

1 向日葵菌核病的类型与育种

菌核病从病原菌的侵染形态上,可分为菌丝体侵染型和子囊孢子侵染型。根据菌核病的发生部位和症状可分为根腐型(立枯型)、茎腐型、叶枯型和烂盘型(盘腐型)。其中根腐型是土壤中或种子中的菌核以菌丝体侵染;茎腐型、叶枯型和烂盘型其初侵染源都是子囊孢子,但在不同的生态条件下,菌丝体和子囊孢子的侵染能力有明显差异。我国向日葵菌核病重病区,绝大部分因向日葵生育后期(7~8月)多雨,而以子囊孢子侵染为主。向日葵地上部分的抗性,叶强于茎,茎强于花盘,所以烂盘型菌核病危害最重,其次是根腐型、茎腐型。叶枯型很少发生而且只发生在局部叶片。我国向日葵抗菌核育种工作以选育抗烂盘型菌核病为主,兼抗根腐型。

2 向日葵菌核病抗性的遗传机制

向日葵菌核病抗性的遗传机制比较复杂,据国内外报道,该性状是数量性状,受多基因控制,具有水平抗性特点,其抗性可以遗传给子代。Rama等人(1983)研究结果:感病和抗病自交系和其杂交种之间的抗性相关极显著($r=0.878$)表明菌核病抗性可从自交系传递其 F_1 杂交种。D. Tourvielle等(1984)、Nicolae Pirvu(1985)报道:向日葵对不同侵染方式具有不同的抗性机制。对菌丝体和子囊孢子两种形态的侵染反应不同,发现有完全感病、根部抗病而茎和花盘感病、根部感病花盘抗病和完全抗病的四种类型,它们都表现隐性抗性和加性效应。还发现了两个单基因抗性自交系 CS-77-999-1和 CS-77-1088,抗性是由纯合的 S_1 基因控制的^[6]。种子皮壳上酚的含量与抗菌核病有关,酚类化合物在抗性机理中起一定作用^[10]。B.C. IJEBERTYXa等(1986)报道:抗病种子皮壳上酚的含量比不抗病的高 2~3倍^[9]。

据我们 1989年研究报道:选育抗向日葵烂盘型菌核病的品种一般配合力选择在亲本选配上居于重要地位。向日葵菌核病抗性的遗传能力较强。广义遗传力为 77.17%。与国外同类研究结论基本一致。另据笔者研究报道(1991):在对 198份材料的接种鉴定试验中,向日葵花盘对菌核病的抗性差异是由于病斑扩展速度不同而有差异^[13],同时发现向日葵花盘对菌核病的抗性与花盘的形态特征有着密切的关系,花盘平展,组织紧实,花盘较薄的材料病斑扩展速度

* 收稿日期 1998-09-25

慢,抗性较强。

3 向日葵抗菌核病育种的途径及方法

目前世界各国抗菌核病的育种工作是通过对种质资源(特别是野生资源)的抗病性鉴定,筛选出抗性种质作为杂交亲本导入抗性基因,在低世代采用系谱、轮回和混合选择方法选育出性状优良稳定的抗病品系或不育系、保持系和恢复系,进而选育抗病品种或测配组合选育出抗病杂交种

由于菌核病抗性属数量性状,受多基因控制,加性效应占主要地位,所以选择必须在早期世代进行,代代鉴定,代代选择。例如抗菌核病不育系 84102- 6A 的选育过程就是自交、回交、鉴定同时进行的过程。从 F₁ 开始整个选育过程都是在病圃中完成的。采用自然侵染鉴定和人工接种鉴定相结合的方法进行鉴定和筛选(见图)

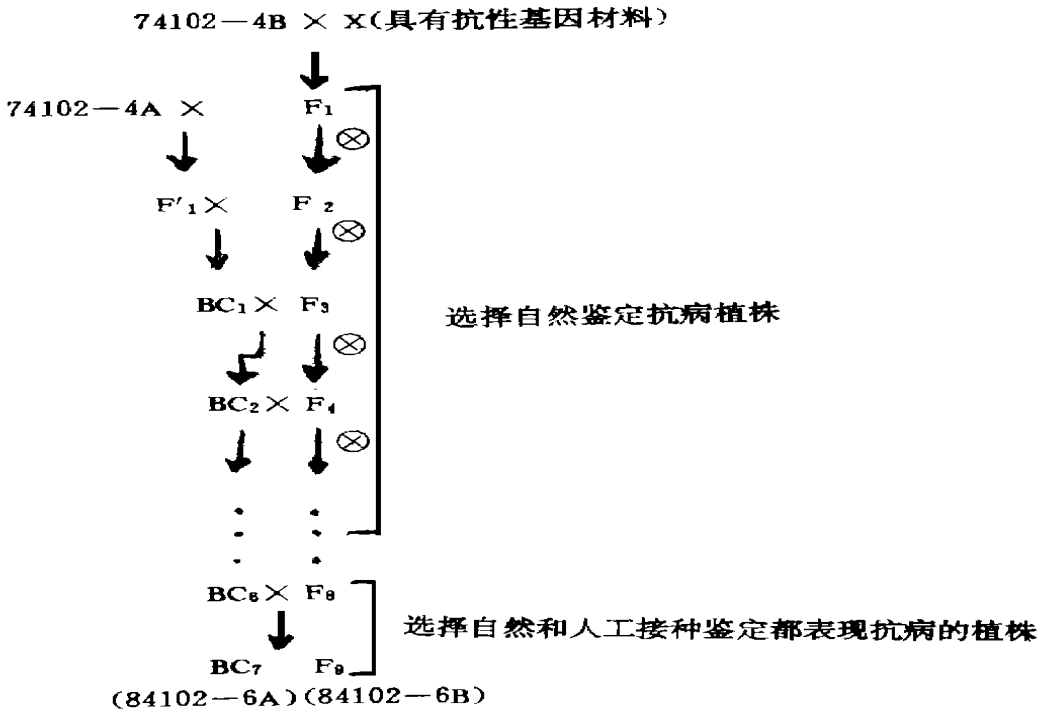


图 84102- 6A 抗菌核病选育

F₁是具有可育细胞质的杂合体,也可能是 74102- 4B 本身的突变株,表现抗菌核病,74102- 4A 与 F₁ 成对套袋杂交待 F'₁, F₁ 自交待 F₂。F'₁ 与 F₂ 相邻种植,从 F₂ 中选择优株与 F'₁ 中的不育株进行回交待 BC₁, F₂ 自交待 F₃。淘汰自然发病的对系,选留抗病株 3~ 5 对。以后类推直至不育率达 100%,菌核病抗性稳定为止。为使在选择过程中即减少工作量又不遗漏抗性基因,在分离世代对保持系的选择,首先要进行姊妹系间的选择,对重点系多套多选。84102- 6A 不育系的选育从 BC₁ × F₄ 世代开始,BC₂ 的不育率达 100%,F₄ 的菌核病抗性也有明显的稳定趋势。至 BC₈ × F₉ 世代不仅不育率稳定在 100%,父母本的抗病性也达到稳定一致。最后经人工接种鉴定达抗病水平,人工接种发病的病情指数在 12.5% ~ 25%^[13]。BC₇ 即 84102- 6A, F₉ 即 84102- 6B。经配合力测定 84102- 6A 菌核病抗性的一般配合力较高,与感病恢复系龙恢 5 的杂交种 84102- 6A × 龙恢 5(龙葵杂 1 号)为耐(中抗)菌核病的杂交种。

4 抗菌核病育种成就

向日葵抗菌核病育种起步较晚,多数国家是七十年代中期开始的,到八十年代末取得一定进展,选育出抗或耐菌核病的品种或品系。据 1988年第十二届国际向日葵会议《DEMONSTRATION PLOTS GUIDEBOOK》记载各国育成的品种中只有 R- 924 Sunbred₇₇, Sunbred₂₈₁, V IDOG BLUMIX 等七个品种是耐菌核病的。在此之前,法国、匈牙利、前苏联、美国等国家亦先后报道有较抗品种,如法国品种 IN R_{470k} IBH₆₆,匈牙利品种 Lovaszpatenai Gorl04 和 Nagykorosi,美国品种 Sunbred₂₃₃ S₂₄₆和 S₂₂₃,前苏联品种黎明和奥德萨 63等^[1]。1988年前苏联学者 A.B. АНДРИЙКО 等又报道利用具有抗菌核病基因的野生向日葵作为亲本,选育出对各种类型都有抗性的 BN P₁₆₀和 BHP₆₄₁两个品种。美国 1989年报道品种 PI₃₇₇₅₃₆和 PI₃₈₀₅₇₁同时兼抗根腐型和烂盘型两种菌核病^[11]。到目前为止,虽然育成了具有一定抗(耐)性的品种,但在多数国家没有得到普及,而且未发现免疫的材料。

我国自八十年代初开始抗向日葵菌核病的育种工作,到 1989年本所首先选育出抗菌核病的保持型自交系 84102- 6B和 86103B及其对应的不育系 84102- 6A和 86103A,并审定推广了我国第一个中抗菌核病的杂交种龙葵杂 1号。以后于 1994年和 1998年我所又先后审定推广了龙葵杂 2号和龙葵杂 3号中抗菌核病的杂交种,其菌核病抗性及其它综合性状均较龙葵杂 1号前进一步。吉林省杨慎之等(1990)报道:从 490份品种资源中鉴定筛选出抗菌核病的材料 3份,其中有国外的两份即苏 29和 CM 90RR,国内 1份即恢复系矮 113^[15]。

参 考 文 献

- 1 邵玉彬.向日葵菌核病防治研究现状.国外农学-向日葵,1991,(1): 1~ 5
- 2 齐显章译.在摩尔达维亚的条件下向日葵菌核病的防治.国外农学-向日葵,1988,(4): 46~ 48
- 3 华致甫.北海道向日葵花盘腐烂病的防治.国外农学-向日葵,1990,(2): 41~ 42
- 4 李晓健等译.向日葵抗病育种.国外农学-向日葵,1990,(1): 35~ 38
- 5 梁国战译.向日葵含油量与菌核病抗性间的关系.国外农学-向日葵,1989,(1): 21~ 24
- 6 虞锦林译.向日葵抗菌核病的遗传机制.国外农学-向日葵,1986,(3): 15~ 18
- 7 刘公社译.根据核盘菌对花盘的自然侵染评价向日葵杂交种.国外农学-向日葵,1988,(1): 42~ 46
- 8 齐显章译.向日葵资源的抗菌核病鉴定.国外农学-向日葵,1989,(3): 15~ 16
- 9 贾延光译.向日葵对菌核病抗性的早期鉴别法.国外农学-向日葵,1988,(1): 47~ 48
- 10 汪国森译.用寄主和病原物相互关系原理研究向日葵和菌核病的关系.国外农学-向日葵,1989,(2)
- 11 汪国森译.美国北达科他州向日葵盘腐病.国外农学-向日葵,1990,(2): 51~ 55
- 12 黄绪堂等.向日葵菌核病抗性的配合力和遗传力分析.中国油料,1989,(4): 33~ 35
- 13 黄绪堂等.向日葵菌核病接种方法.中国油料,1991,(1): 80~ 83
- 14 张世萍译.苏联向日葵育种成就.国外农学-向日葵,1990,(3): 1~ 3
- 15 杨慎之等.向日葵品种抗菌核病鉴定初报.作物品种资源,1990,(4): 34