

小麦新品种(系)华南 T2003 和华南 T531 的选育

张志胜 张乐庆 潘雪萍 陈焕玉

(华南农业大学农学系, 广州, 510642)

摘要 利用太谷核不育基因设计了一个小麦轮回选择育种程序,即以含太谷核不育基因的辐繁 17 与其它 8 个赤霉病抗性来源不同的小麦品种(系)分别杂交,再互交,组成基础群体,进而选择不育株和可育株并杂交重组,以开展轮回选择和抗赤霉病小麦新品种的选育.从第一轮选择群体中选出一批赤霉病抗性强的单株,经系统育种程序选择和鉴定,育成了抗赤霉病小麦新品种(系)华南 T2003 和华南 T531.对用轮回选择和系统育种结合的方法进行小麦抗赤霉病育种进行了总结.

关键词 小麦;赤霉病;轮回选择;育种

中图分类号 S 512.103.2

小麦赤霉病俗称为小麦的癌症,是一种广泛流行的世界性病害.它不仅造成产量损失,还会降低小麦的品质.目前,该病有上升趋势,引起了国内外育种工作者的广泛重视.近年来,我国小麦育种工作者在抗赤霉病育种方面已取得了一定的进展,并育成了一批抗病新品种(系)(李社荣等,1995;陆维忠等,1995;张炎等,1990;黄德崇等,1996).

小麦抗赤霉病性是数量性状,利用太谷核不育基因进行小麦抗赤霉病轮回选择,有利于抗性基因的累加,育成抗性强的 wheat 新品种.应用该方法,已选育了一批农艺性状好、赤霉病抗性强的新品系(方毅敏等,1996;张乐庆等,1993;沈秋泉等,1993;黄德崇等,1995;蒋国梁等,1996).作者于 1995 年育成了小麦抗赤霉病新品种(系)华南 T2003 和华南 T531,本文将对此进行报道,并对用轮回选择和系统育种相结合的方法,进行小麦抗赤霉病育种进行讨论.

1 材料与方法

1.1 材料

用于构建轮回选择基础群体的小麦亲本材料有:含有太谷核不育基因小麦辐繁 17、具有苏麦 3 号抗性基因的亲本宁 7840,繁字系统的小麦赤霉病抗性亲本:繁 60045、繁 635;其它抗性品系:12G-8-5、75(51)-4-6-11、175、473 和 75(33)5-2-1.

1.2 方法

(1)小麦抗赤霉病轮回选择育种程序的设计.利用我国特有的太谷核不育基因设计了一个对小麦赤霉病进行改良的轮回选择育种程序(图 1).该程序包括 2 个连续的过程,首先利用轮回选择的方法将分散于各亲本材料中的抗性基因累加起来,然后从轮回选择群体选择单株,进行系统育种,从而选育抗赤霉病丰产小麦新品种.

(2)轮回选择的方法.以含有太谷核不育基因小麦辐繁 17 为母本,8 个抗赤霉病小麦品种(系)为父本配制 8 个杂交组合,将 8 个组合的杂交种子混合,在有隔离的情况下充分互交 3

次,不加选择.用土表病粒接种的方法,从第3次互交群体(轮回选择基础群体)中选择抗病性强的可育株,将其种子混合作为第一轮选择群体的父本;选择农艺性状好、感病性弱的不育株,将其种子混合作为第一轮选择群体的母本,下年按株行与父本相间种植组成第一轮选择群体.

在第一轮回选择群体的不育株行中选择农艺性状好的可育株进行单花注滴接种,选择不扩展到穗轴和病小穗数少的单株;从中选单株上取少量种子等量混合作为第二轮选择群体的父本.在不育株行中选择优良不育株3~5株,取等量种子混合作为第二轮选择群体的母本,与父本相间种植.中选的育株余下的种子在选种圃中种成株行,按系统育种程序选择(图1).

(3)接种方法.从当地种植的感病品种晋麦2148病穗上分离得到玉蜀属赤霉菌(*Gibberella zeae*).用麦粒培养出子囊孢子粉,取孢子粉用清水稀释,在显微镜(100×)下每个视野有15~20个孢子作为接种菌液.

土表病粒接种方法是将长满子囊壳的麦粒于小麦抽穗期均匀撒在土表,带菌麦粒用量为45 g/hm²左右,如遇旱年,接种田灌水,促进发病.

单花注滴接种方法是将菌液装入2 mL的医用注射筒内,用3号针头接种,接种时,选取基部以上的第4朵小花,用针头分开内外颖,滴入1滴菌液.接种后逐日观察显症及扩展情况,在腊熟期调查平均发病小穗数.

2 结果与分析

2.1 小麦新品种 T2003 和 新品系 T531 的选育过程

1984年冬以含有太谷核不育基因小麦辐繁17和宁麦7840等其它8个小麦品种(系)为材料,按所述的方法组建轮回选择基础群体.1987年建成第一轮选择群体,进行轮回选择.同年,从第一轮选择群体的不育株行中选择出农艺性状好、赤霉病抗性强的可育株种成株行,按常规育种程序选择,1988~1989年在福建、江苏对当选株系进行抗性鉴定,从中选出了包括T2003和T531在内的10个抗性品系.1990~1992年,T2003和T531参加广东省小麦区试,T2003通过区试.1993~1994年在广东、浙江示范推广,增产效果显著.1995年,T2003通过广东省品种委员会审定,定名为华南T2003(图1),华南T531通过广东省小麦区试.目前这两个

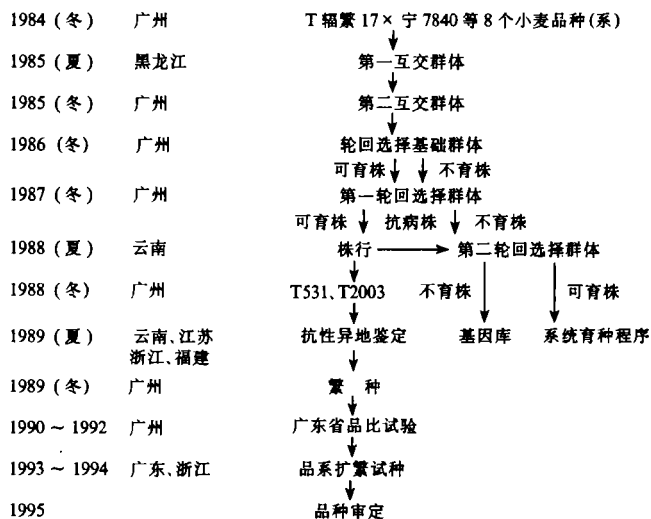


图1 小麦新品种 T2003 和 新品系 T531 的育种程序

品种正在广东、浙江推广种植。

2.2 小麦新品种华南 T2003 和新品系华南 T531 的特点及其在推广地区的表现

华南 T2003 和 T531 具有抗赤霉病强的特点。1987~1990 年经福建省南平地区农科所和浙江、江苏省农科院植保所进行自然和人工接种鉴定,结果见表 1。从表 1 可以看出,华南 T2003 和 T531 总体赤霉病抗性接近或达到苏麦 3 号,1987~1988 年, T531 在江苏农科院植保所的抗性表现比苏麦 3 号好,1989~1990 年 T2003 在福建省南平地区农科所的抗性表现比苏麦 3 号好。华南 T2003 丰产性能好,同时具有耐湿、耐穗发芽、品质好等特点。1990 年参加广东省小麦良种区试,平均产量 2.96 t/hm^2 ,比对照增产 4.5%。目前已在广东梅州市、英德市以及浙江省江山市推广种植。生产试验平均产量 2.62 t/hm^2 ,高的产量达 4.2 t/hm^2 ,较当地推广品种增产 3~5 成。但是该品种不抗白粉病。

表 1 T2003、T531 的赤霉病抗性鉴定结果¹⁾

品系	福建南平地区农科所			浙江农科院植保所			江苏农科院植保所				
	田间自然鉴定			土表接种鉴定			滴注接种鉴定		土表接种鉴定		
	病穗率/%	病情指数	评价	病穗率/%	病情指数	评价	反应级别	评价	病穗率/%	病情指数	评价
T531	90.63	27.34	MR	78.4	17.56	MR	1.1	R	40.00	10.00	R
苏麦 3 号(CK)	63.30	19.70±6.98	R	49.95±6.46	8.89±1.27	R	1.1	R	50.00	12.50	R
T2003	13.33	2.94	R	58.50	11.69	R	1.2	R	57.00	14.30	MR
苏麦 3 号(CK)	30.30	5.81	R	50.00	10.00	R	1.1	R	50.00	12.50	R

1) T531 的抗性鉴定于 1987~1988 年进行;T2003 的抗性鉴定于 1989~1990 年进行

表 2 T2003 和 T531 在推广地区的产量和抗性表现

时间	地点	品种	产量表现		抗赤霉病性及其它性状表现	
			产量/($\text{t} \cdot \text{hm}^{-2}$)	增产/%	发病率/%	病情指数
1992	浙江省	华南 T2003	3.00	17.65	36	15.13
		江山 华南 T531	2.90	13.73	31	11.24
		钱江 2 号	2.55		42	20.24
1990	广东省	华南 T2003	2.96	4.50	高抗赤霉病、耐湿、耐穗发芽	
		区试点 华南 T531	2.87	1.30		
		龙溪 35	2.85			
1992	广东省	华南 T2003	2.38	5.00	抗赤霉病	
		五华 华南 T531	2.40	6.20		
		龙溪 35	2.27			
1992	广东省	华南 T2003	3.23	17.65	高抗赤霉病	
		兴宁 华南 T531	3.08	13.73		
		福繁 16	2.73			
1993	广东省	华南 T2003	2.92	36.80	抗赤霉病、品质好、穗大	
		英德 华南 T531	2.73	28.07		
		牛筋麦	2.13			

华南 T531 同样具有丰产、耐湿、耐穗发芽等特点。1990~1992 年参加广东省小麦良种联合

区试,比对照增产 1.5%,在广东粤北和浙江省江山市试种,平均产量为 2.55~3.66 t/hm²,比当地推广品种增产 20%以上,目前该品系正进一步扩大种植。

小麦新品种华南 T2003 和新品系 T531 在广东和浙江省江山市种植不仅比当地推广品种高产抗病,而且品质也有所改善(表 2)。在上述推广地区种植以来,年年高产,表现出稳产的特性,受到当地群众的欢迎。

3 讨论

3.1 轮回选择基础群体的构建

轮回选择基础群体的构建是影响轮回选择育种成效的关键环节之一。亲本选配、基础群体的构建方式和培育基础群体交互世代数是影响轮回选择基础群体质量的 3 个主要因素。关于亲本选配, Athwal 等(1967)认为所选用的亲本应当是遗传上的多样性,而所需性状又能互补的品种材料。吴兆苏等(1984)认为基础群体的创建应选择几个适应性好的品种作基础亲本,并与许多具有所需基因的资源材料杂交构成。本研究在亲本材料的选配上借鉴了上述的原则,首先是采用优良品种福繁 17 转育的太谷核不育小麦作不育材料,以保证轮回选择基础群体的适应性及优良的农艺性状;其次,选用 8 个赤霉病抗性来源不同的品种(系)作可育材料,这些材料抗性且稳定(张乐庆等,1993),为选育抗赤霉病强的新品种奠定了基础。但抗性亲本数目相对较少,这主要是为了缩短组建基础群体所需要的时间。此外,在选配抗性亲本时,本研究在保证抗性的前提下,特别注意选用那些农艺性状好且一般配合力高的亲本,这样通过轮回选择不仅使群体的赤霉病抗性得到提高,农艺性状也得到改良,从而有利于新品种的选育。

不同基础群体组建的方法对赤霉病改良的效果不同(蒋国梁等,1993),不同研究者采用的方法不同(黄德崇等,1991;沈秋泉等,1993)。本研究采用 1 个太谷核不育小麦和 8 个赤霉病抗性品种(系)分别杂交,等量混合各杂交组合的种子,然后随机互交 3 次的方式来组建基础群体,其结果使基础群体中优良品种福繁 17 的遗传组成占 50%,有利于从群体中选择农艺性状优良的单株;同时,8 个抗性亲本的遗传物质也能够充分交流,有利于抗性基因的重组和累加。实践表明该组建方式对以育种为目的的轮回选择是有利的,但利用这种方法要求所选用的亲本材料在生育期、株高等性状上大致相近,因而限制了抗性材料的选用。

3.2 抗性鉴定

有一套可靠快速的抗性鉴定技术是提高小麦抗赤霉病育种效率和效果的关键。研究表明采用土表病粒接种和单花注滴接种相结合的鉴定方法是一种有效的抗性鉴定方法。土表病粒接种方法主要用于大群体抗性筛选,单花注滴接种方法用于不育株行中分离出的可育株鉴定,而对已稳定的株系采用异地鉴定的方法,有利于鉴定群体的抗病性,增加鉴定结果的可靠性。目前,赤霉病的人工抗性鉴定结果受接种技术和环境条件影响很大,在实际抗性鉴定中,实行定位定量接种,创造一个适合于赤霉病的发病条件是重要的。本研究中采用了定位接种的鉴定方法,同时尽量使接种量均匀一致,取得了较好的鉴定结果。

3.3 轮回选择和其它育种方法相结合,提高轮回选择育种的效果

太谷核不育基因的发现为进行小麦轮回选择育种提供了可能性。研究表明,轮回选择方法对改良多基因控制的数量性状是有效的,利用轮回选择育种和系统育种相结合的方法,已育成了丰产抗赤霉病小麦新品种 T2003 和新品系 T531。一批抗盐碱和高产抗病的新品种和新品系已经选育出来(吴政卿,1996),获得了很大的经济和社会效益。

利用轮回选择方法选育小麦新品种还有很大潜力,将轮回选择和回交育种结合起来,加强对轮选后的基因库利用就是其中之一,同时,将分子标记和轮回选择育种结合起来将会极大地提高轮回选择育种效率,提高育种效果.今后应加强这方面的研究.

参 考 文 献

- 方毅敏,朱 涵.1996.小麦抗赤霉病大轮回选择育种研究进展简报.福建稻麦科技,14(2):59~60
- 吴兆苏,沈秋泉,陆维忠,等.1984.小麦抗赤霉病基因库的建拓.作物学报,10(2):73~80
- 吴政卿.1996.太谷核不育小麦的研究与利用.麦类文摘,16(2):3~6
- 张乐庆,潘雪萍,陈焕玉.1993.小麦抗赤霉病(抗扩展)品种轮回选择研究.华南农业大学学报,14(2):55~60
- 张 炎,张翠兰,吴郁文,等.1990.抗赤霉病小麦细胞工程育种.见:胡 含,王恒立主编.植物细胞工程与育种.北京:北京工业大学出版社,303~307
- 李社荣,孙祖光.1995.小麦抗赤霉病突变体的离体筛选及其生化的研究.核农学通报,16(3):155~161
- 沈秋泉,俞中平.1993.利用Tal不育基因进行小麦赤霉病的轮回选择育种.浙江农业学报,5(3):152~157
- 陆维忠,蒋 宁.1995.小麦抗赤霉病无性系变异的研究与利用.农业生物技术学报,3(2):7~11
- 黄德崇,陈翠娣.1995.小麦抗赤霉病性状轮回选择效果.上海农业学报,11(3):11~16
- 黄德崇,蒋国梁,庄宗英,等.1996.利用太谷核不育基因选育抗(耐)赤霉病小麦品种的研究进展.见:庄巧生,杜振华主编.北京:中国农业出版社,304~310
- 蒋国梁,吴兆苏.1993.小麦抗赤霉病基因库研究Ⅲ.不同基础群体组建方法及其轮回选择探讨.作物学报,19(5):441~452
- 蒋国梁,吴兆苏.1996.小麦抗赤霉病基因库建拓及其育种应用的研究进展.南京农业大学学报,19(1):1~8
- Athwal D S, Boarlag N E. 1967. Genetic male sterility in wheat breeding. Indian of Genetics and Plant Breeding, 27(1):136~142

Breeding of New Wheat Varieties Huanan T2003 and T531 with Resistance to Scab [*Gibberella zeae* (Schw) *pecth*]

Zhang Zhisheng Zhang Leqing Pan Xueping Chen Huanyu
(Dept. of Agronomy, South China Agric. Univ., Guangzhou, 510642)

Abstract A recurrent selection breeding procedure was designed by means of Taigu genic(Tal)male sterile gene and employed to develop new wheat varieties with resistance to scab. Fu-Fan No.17 with the gene Tal and other eight wheat varieties (lines) with resistance to scab were used to construct the base population of recurrent selection. New scab-resistant varieties Huanan T2003 and T531 were developed from the plants that were selected after one cycle of selection by pure line breeding method. The experience of developing new wheat variety with resistance to scab using recurrent selection method was briefly summarized.

Key words wheat; scab; recurrent selection; breeding

【责任编辑 张 砾】