

关于玉米抗螟育种几个问题的商榷

郭海鳌 文贞顺

(四平地区农业科学研究所)

玉米螟，是我省玉米生产的主要害虫之一。东部山区和半山区玉米螟常年平均百株虫量为200、300和500头，中、西部地区平均百株虫量为70、150和300头〔1〕。玉米螟越冬幼虫生育期数量，东部森林草原区和西部干旱草原区较高，中部松辽平原较低，形成一个“U”字形的生态图〔2〕。

为防治玉米螟虫危害，植保工作者做了大量工作，特别是颗粒药剂的使用，白僵菌、赤眼蜂等生物防治措施的应用，在某些地区收到了良好效果〔3〕〔4〕。但从整体来看，我省玉米螟的种群数量仍未减低，危害仍相当严重。各地提出了各种各样的防治策略，虽然都注意了“预防为主，综合治理”，但是，很少有人提出抗螟品种的应用问题。

一、抗螟品种在综合防治中的地位

玉米抗螟性的利用研究在国外已有近五十年的历史，特别是美国，已育成了Oh43、CI31A、L317、B49等几十个抗螟自交系，并从1949年起在生产上应用了抗螟杂交种。1952年俄亥俄州估算抗螟品种栽培面积至少有50万英亩〔5〕。1969年美国种植抗螟杂交种面积为2150万亩〔6〕。总之，利用品种治螟在美国已成为综合防治玉米螟的重要措施之一。

前人的许多研究证明，“大面积种植抗虫品种的地区，据观察，抗虫品种对害虫种群的影响是明显的、持久的和积累性的。结果是通常强有力地要把这种害虫压低到无重要经济意义的水平”。“加之，抗虫作物实际上可以扩充自然界具有生物防治作用的有机体。如果应用选择性杀虫药剂，抗虫品种可以间接地提高这些药剂的效果”〔7〕。

我省是玉米螟一代区和一、二代混发区〔1〕。因此，从长远看，在生产上应用抗一代玉米螟品种，并结合化防、生防才能有效地压低玉米螟种群。

中国农业科学院植物保护研究所突破了半人工饲料饲养技术使人工养螟获得成功〔8〕，为抗螟育种解决了鉴定需用的大量虫源，同时，从1976年开始了玉米品系的抗螟性田间鉴定，至1979年共鉴定了各地玉米品系2500份，并肯定了抗欧洲玉米螟的自交系Oh43、L317、B49、CI31A、A662等对我国的虫种也有较好的抗性。同时，经三年四次田间接虫鉴定证明四平地区农业科学研究所育成的404自交系，其抗一代玉米螟的食叶级别为二级，属中抗型。因此，中国农业科学院植物保护研究所从虫源和抗源两个方面为抗螟育种奠定了基础。

二、选育抗螟品种的可能性

作物的抗螟性是普遍存在的。我国幅员广阔，农业历史悠久，品种资源丰富。因此，选育出抗螟品种是完全可能的。

目前，我省在生产上主推的玉米品种有吉单101、吉单104、吉单102、吉双83、吉双147、四双7、四单7、嫩单1、桦单32号、白单8号等，所用的亲本自交系主要有门14、吉63、英55、Oh43、铁133、桦94、C11、英64、大黄46等。这些品系经人工接虫鉴定，除Oh43外，对一代螟虫的抗性属于极感型和感虫型（表1）。因而，我省的主推品系成为玉米螟种群生活和繁殖的有利因子。如果把我省的主推品种和骨干自交系的抗螟性略加提高，除在生产上得到很大经济效益外，同时寄主就成为玉米螟种群生活和繁殖的障碍因子，会起到抑制和压低玉米螟的作用。目前，吉林省农业科学院正用抗螟、抗玉米大斑病、农艺性状好的自交系A619配制组合，选育抗螟杂交种，同时大量筛选抗性品系。四平地区农科所自1976年起，进行自交系和杂交种鉴定，并先后用国内外材料配制杂交种，已取得一定进展。初步筛选出一些抗虫或中抗性的玉米自交系和杂交种（表2）。

表1 主要杂交种、自交系的抗螟级别

品系	中国农科院植保所抗螟性鉴定				四平地区农科所植保室抗螟性鉴定			
	食叶级别	类型	年限	地点	食叶级别	类型	年限	地点
吉单101	3	感虫	1975—77	河南	4	极感	1979—80	公主岭
吉双83	3	"	"	"	3—2	感—中抗	"	"
吉双147	3	"	"	"				
吉双107	3	"	"	"				
吉单1	3	"	"	"				
吉单102	3	"	"	"				
吉单103	3	"	"	"				
吉单104	3	"	"	"				
白单8	3	"	"	"				
吉63	3	"	"	"	4	极感	1979	公主岭
门14	3	"	"	"	4—3	极感—感虫	1979—80	"
铁133	3	"	"	"	4	极感	"	"
英64	3	"	"	"	3—2	感虫—中抗	"	"
桦94	4	极感	"	"	3		"	"
C11					4	极感	"	"
铁84	3	感虫	1975—77	河南				
Oh43	2	中抗	"	"	2	中抗	1979—80	公主岭
英55	3	感虫	"	"				
公70	3	"	"	"	2		1980	公主岭
旅28	3	"	"	"				
330	3	"	"	"	4	极感	1979—80	公主岭
大W1024	3	"	"	"				

表 2

1976~1980年玉米螟抗性田间鉴定结果

年 份	抗一代螟虫食叶级别										鉴定单位	地 点
	杂 交 种					自 交 系						
	计	一级	二级	三级	四级	计	一级	二级	三级	四级		
1976						21	1	4	13	3	中国农科院植保所	河 南
1977	18					5	1	1	4		"	"
1978	20					22		6	11	5	"	"
1979	31	2	19	9	1	30	2	11	7	10	四平地区农科所植保室	公主岭
1980	38	2	31	4	1	45		32	8	5	"	"

三、抗螟杂交种的选育目标

在一般杂交种选育目标的基础上，要求有较高的抗螟性。杂交种应充分利用当地的热量资源，在熟期上要有7~10天的安全期，产量要相当或略高于当地的主推品种，同时抗玉米大斑病、丝黑穗病、抗一代螟虫为中抗型以上。当然抗螟杂交种也要有良好的农艺性状和优良品质。

我们认为抗虫性是相对而言的，是与当地当前推广的品种相比较的，而不能追求绝对抗性。只要在抗螟性上强于生产上推广的品种就是可取的。

四、选育工作中的几点体会

1、抗螟育种应首先鉴定、筛选玉米原始材料，明确各个品系对玉米螟的抗、感类型，为以后选配杂交种和选育抗螟自交系打下基础。并且，鉴定与选择相结合，才能提高抗性。通过田间接虫鉴定发现抗性在同一穗行内不同株间有差异，而穗行之间差异很大(表3)。因此，在抗性好的穗行内选择抗性良好的单株自交是继续提高品系抗性的一种方法。

2、目前，我们所掌握的国内外抗螟自交系数量还是很少的，同时在性状上存在不同的缺点，即大部分抗螟自交系农艺性状不良，抗病性较差，配合力不高，兼抗病虫的很少，所以不能直接利用。因此，可用回交改良的方法，把抗螟基因转育到常用骨干系上，也可以把骨干系的优良性状转育到抗螟系上去。

3、目前，对玉米螟抗性遗传尚有分歧。有人认为抗螟性系由显性单基因所控制，这种抗性属垂直抗性；有人认为由多基因控制的复杂遗传，属水平抗性。但总的趋势是“累加基因作用对抗性的差异起着主要作用，而显性和上位作用在若干杂交组合中起着次要，但可以察觉出来的作用”〔11〕。因此，抗螟性状的有效育种方法是轮回选择法。用轮回选择法能增加抗螟基因频率，使许多基因座上的理想基因团聚起来，获得较高的水平抗性。但是，这种方法需要周期长，所需要的抗源材料多，有条件的单位可以采用。为了提高选育效果，选育基础材料采用单交、双交、复交科皆可。材料要考虑主要性状的互补，又尽量多加入抗螟材料。

4、对抗螟性在杂交一代中的遗传表现问题，我们刚刚开始研究。从1979年起接虫的58份杂交种，我们采用了(中抗×中抗)的组合方式，也有(感虫×中抗)、(中抗×感虫)的组合方式。(中抗×中抗)的F₁，多表现为中抗型；而在(感虫×中抗)方式中F₁也表现为中抗型；但(中抗×感虫)组合方式的F₁则多表现为感虫型(表4)。这里初步看出抗螟性是父本显性遗传，这与安徽农学院刘仲元副教授的结论相符。

表3

自交系穗行之间抗螟性比较

自交系名称	接虫头数	调查株数	株次 叶次	抗螟性食叶别级										平均	食叶指数%	抗螟性类型
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
B52-1	50	10	1	2	2	3	3	2	2	2	3	3	2	2.84	17	感虫
			2	3	3	4	3	2	3	3	3	3				
			3	3	3	3	3	4	3	3	3	3				
			4	2	4	2	3	3	2	3	3	3				
			5	3	4	2	3	3	2	3	3	3				
B52-2	50	10	1	3	2	2	1	2	1	1	1	1	1.89	47.3 (全区共9株)	中抗	
			2	3	2	2	1	2	1	1	2	2				
			3	2	3	1	2	2	2	2	3	1				
			4	2	3	2	2	2	2	2	3	1				
			5	3	2	1	2	1	2	2	3	2				
B49-1	50	10	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	12.5	高抗	
			2	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
			3	1	1	1	1	1	0	0	1	1				0
			4	1	1	1	1	1	1	1	1	1				1
			5	1	1	1	1	1	1	1	1	1				1
B49-2	50	10	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1.06	26.5	中抗	
			2	1	1	1	1	0	0	0	1	1				1
			3	1	1	1	1	4	0	0	1	1				1
			4	1	1	1	1	3	1	0	1	1				1
			5	1	1	2	1	4	1	0	1	1				1
			6		2	2	1			1	1					
			7				1			1	1					
411-2	50	10	1	3	3	3	3	4	3	4	3	4	3	2.86	71.5	感虫
			2	3	3	2	3	4	2	3	3	3	3			
			3	3	2	3	3	4	2	3	3	4	3			
			4	3	3	4	3	3	2	3	3	3	2			
			5	2	2	2	3	3	1	2	2	2	3			
411-2	50	10	1	1	1	1	1	1	2	1	0	1	3	2.42	35.5	中抗
			2	3	3	2	1	2	2	1	1	1	2			
			3	1	2	2	2	1	2	2	2	1	2			
			4	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2			
			5	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1			

注：四平地区农科所植保室鉴定

表4

感×抗、抗×感F₁抗螟性表现

感虫×中抗→F ₁	中抗×感虫→F ₁
421-13×404→中抗型	黄早 ₄ ×门14→感虫型
A660+404→中抗型	404×A660→感虫型
W117×404→中抗型	411×群10-3→感虫型
群10-3×404→中抗型	曲43×A660→感虫型
A660×曲43→中抗型	
330×404→感虫型	

5、选配抗螟杂交种时，应尽量采取两亲本都用中抗以上的品系组成，也可用感虫与抗虫品系，最好是具有水平抗性的品系来组成，其杂交种的抗螟性能达到中抗以上，并保持抗性的稳定性。

6、选育玉米抗螟品种或品系时，如何判断其抗螟性，我们初步认为叶食为主要标准，并考虑受玉米螟为害茎秆而引起的折秆情况，因为折秆直接影响产量。

参 考 文 献

- [1] 王承纶、王辉先、相连英 1978、11《玉米螟的防治研究》吉林省农科院植保所 油印本 1页
- [2] 桂承明 1978、10《农业耕作栽培制度对农田害虫种群数量变动的作用》吉林省农科院植保所 油印本 4—5页
- [3] 徐庆丰、相连英、杨敏芝《吉林省白僵菌的生产和应用》吉林省农科院植保所 油印本 2—3
- [4] 王承纶 王辉先 1978、11《关于赤眼蜂利用研究的几个问题》吉林省农科院植保所 油印本
- [5] R.H佩因特 1977年《国外科技资料》第1、2期
- [6] R.L盖伦、K.J斯塔克斯、W.D格里 1977年《国外科技资料》第1、2期
- [7] F.G马克斯威尔、J.N詹金斯、W.L帕罗特 1977年《国外科技资料》第1、2期
- [8] 刘仲元、李晨 1978 玉米抗螟育种研究初报 油印本
- [9] 周明祥 1980、2《作物抗虫性研究和利用》第1页 中国农学会，中国植物保护学会 我国作物抗虫性研究的现状与展望
- [10] 周明祥 1980、2《作物抗虫性研究和利用》第5页 中国农学会，中国植物保护学会 对欧洲玉米螟抗性的轮回选择
- [11] W.D古史瑞等(W.D.Guthrie等) 1978 《国外农业科技资料》第2期36页