

文章编号: 1005-0906(2004)02-0076-03

# CIMMYT 玉米种质 AC8328BNC<sub>1</sub> 的耐瘠性研究

高翔, 陈泽辉, 祝云芳

(贵州省农业科学院旱粮研究所, 贵州 贵阳 550006)

**摘要:** 采用不完全随机区组设计, 通过玉米品种和施肥水平两因素试验, 对玉米生物学和经济学性状作变异度分析, 对小区产量作方差分析和对单位产量作差数百分率分析, 以系统鉴定 CIMMYT 玉米种质 AC8328BNC<sub>1</sub> 的耐瘠性。结果表明: ①AC8328BNC<sub>1</sub> 具有较强的耐低氮和低磷能力, 有良好的丰产性和广泛的适应性, 是一个优良的国外玉米种质资源, 应加大研究和利用力度; ②在低肥力土壤上, 更应重视玉米科学合理施肥的重要性和追第二次肥的必要性。

**关键词:** 玉米种质; AC8328BNC<sub>1</sub>; 土壤肥力; 施肥水平; 耐瘠性; 贵州

**中图分类号:** S513.024

**文献标识码:** A

## The Study of Barren Endurance of Population of Corn AC8328BNC<sub>1</sub> from CIMMYT

GAO Xiang, CHEN Ze-hui, ZHU Yun-fang

(Institute of Upland Crops, Guizhou Academy of Agricultural Sciences, Guiyang 550006, China)

**Abstract:** Barren endurance of population of corn AC8328BNC<sub>1</sub> form CIMMYT were appraised by two factors test of variety of corn and level of fertilization. The results showed: ①AC8328BNC<sub>1</sub> had a stronger endurance of low-N and low-P, and had a good high yield and wide adaptation, and was a good abroad resources of population of corn; ②On the lower fertility of soil, it is very important and essential for corn to fertilize scientifically and reasonably and apply the second fertilizer.

**Key words:** Corn germplasm; AC8328BNC<sub>1</sub>; Fertility of soil; Level of applying fertilizer; Barren endurance; Guizhou

近年来,在我国玉米育种中少数优良种质(如国内的两个类群塘四平头、旅大红骨和美国的两个类群瑞德、兰卡斯特)的利用频率过高,使种质遗传基础相对狭窄,将导致品种在适应性和抗逆性方面的脆弱性,对育种工作潜伏着很大危害,使我国玉米育种处于爬坡状态,难以取得突破性进展。我国玉米育种实质上是引种-驯化-选择利用-创造变异-再选择利用的过程<sup>[1]</sup>。因此,利用外来玉米种质是拓宽我国现有玉米种质遗传基础的重要途径。贵州玉米常年种植面积约 73.33 万 hm<sup>2</sup>, 其中,90%左右是中低等肥力的山地、坡地和高原,土壤瘠薄,严重制约贵州玉米生产,加之生产上有机肥和化肥投入较少。因此,引进、改良、研究和利用耐瘠性强的国外优良玉

米种质有着非常重要的意义<sup>[2]</sup>。

我们于 1993 年从 CIMMYT(国际玉米小麦改良中心)引入玉米抗旱耐瘠群体 AC8328BN,并进行改良获得 AC8328BNC<sub>1</sub>。于 1999 年夏在本院油料所试验地进行耐瘠性鉴定,为今后玉米自交系选育和生产上大面积推广应用耐瘠玉米新品种提供依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 供试材料

玉米品种(两者生育期相当,128 d 左右): AC8328BNC<sub>1</sub>, 交三单交(具有良好的丰产性和广泛的适应性,为贵州省大面积生产用种和省区试对照种);肥料种类:底(种)肥为通用复合肥 25(8:10:7),第一、二次追肥为尿素(含氮量≥46%)。

### 1.2 试验设计

在低肥力土壤上,设置玉米品种(A, a=2 水平)和施肥水平(B, b=4 水平)两因素试验,以鉴定

收稿日期: 2003-06-13

基金项目: 贵州省自然科学基金资助项目[1999(3016)]

作者简介: 高翔(1968-),男,副研究员,贵州大学作物遗传育种研究生班结业,主要从事玉米遗传育种研究。

AC8328BNC<sub>1</sub> 的耐瘠性。采用随机区组设计, 3 次重复, 8 个处理<sup>[3]</sup>。交三单交为对照品种(CK<sub>2</sub>), 施肥水平以正常施肥为对照(CK<sub>i-1</sub>, i = 1, 2), 试验设计见表 1。

表 1 玉米种质 AC8328BNC<sub>1</sub> 耐瘠性鉴定试验设计

处理代号	名称	水平代号	底(种)肥	第 1 次追肥	第 2 次追肥	水平代号	施肥情况
A <sub>1</sub> B <sub>1</sub> (CK <sub>1-1</sub> )	AC8328BNC <sub>1</sub>	A <sub>1</sub>	有	有	有	B <sub>1</sub>	正 常
A <sub>1</sub> B <sub>2</sub>	AC8328BNC <sub>1</sub>	A <sub>1</sub>	有	有	无	B <sub>2</sub>	不正常
A <sub>1</sub> B <sub>3</sub>	AC8328BNC <sub>1</sub>	A <sub>1</sub>	无	有	有	B <sub>3</sub>	不正常
A <sub>1</sub> B <sub>4</sub>	AC8328BNC <sub>1</sub>	A <sub>1</sub>	无	有	无	B <sub>4</sub>	不正常
A <sub>2</sub> B <sub>1</sub> (CK <sub>2-1</sub> )	交三单交(CK <sub>2</sub> )	A <sub>2</sub>	有	有	有	B <sub>1</sub>	正 常
A <sub>2</sub> B <sub>2</sub>	交三单交(CK <sub>2</sub> )	A <sub>2</sub>	有	有	无	B <sub>2</sub>	不正常
A <sub>2</sub> B <sub>3</sub>	交三单交(CK <sub>2</sub> )	A <sub>2</sub>	无	有	有	B <sub>3</sub>	不正常
A <sub>2</sub> B <sub>4</sub>	交三单交(CK <sub>2</sub> )	A <sub>2</sub>	无	有	无	B <sub>4</sub>	不正常

注: A 为玉米品种代号, B 为施肥水平代号。

### 1.3 统计分析方法

在 4 种施肥水平下, 先求出玉米各小区内随机取样平均数, 后求出区组平均数, 再以此为观察值求其均值( $\bar{X}$ )和标准差(S), 对玉米的生物产量、经济产量、经济系数、株高、穗位、单株果穗数、空秆率、穗长、穗粗、穗行数、行粒数、秃尖长和百粒重 13 个性状作变异度分析; 以小区内随机取样均值为统计分析的基础数据, 对玉米小区产量作方差分析, 单位产量作差数(或百分数)分析, 以揭示 AC8328BNC<sub>1</sub> 的耐瘠情况<sup>[4]</sup>。

### 1.4 试验基本情况

试验地海拔 1 140 m, 属黄壤类型, 肥力下等。试验前土壤养分及肥力状况为: 有机质 0.4854%(较低)(与常规划分标准比较, 下同), 全氮 0.0244%(很低), 水解氮 22.450 mg/kg (很低), 有效磷极低, 有效钾 71.045 mg/kg(中等), 全磷 0.0558%(低), 全钾 0.3548%(中等), pH5.19(酸性)。前作小黑麦, 于 1999 年 6 月 4 日免耕穴播, 采用等行距种植, 规格为 0.83 m×0.5

m, 双株定苗。底肥为通用复合肥 25(8:10:7), 667 m<sup>2</sup> 施 25 kg, 6 月 20 日追第一次肥(苗肥), 667 m<sup>2</sup> 施尿素 10 kg, 结合翻地除草, 7 月 26 日追第二次肥(穗肥), 施尿素 15 g/667 m<sup>2</sup>, 结合中耕培土。10 月 18 日实地测产并采收考种材料。

## 2 结果与分析

### 2.1 4 种施肥水平对玉米主要农艺性状变异度分析

从表 2 看出, 在低肥力土地上采用 4 种施肥水平处理, AC8328BNC<sub>1</sub> 的生物产量、经济系数、株高、穗位、穗长、穗粗、穗行数、行粒数、秃尖长和空秆率的相对变异程度均较交三单交(CK<sub>2</sub>)的小, 而经济产量、百粒重和单株果穗数的相对变异程度较交三单交(CK<sub>2</sub>)的大。AC8328BNC<sub>1</sub> 的生物产量、经济产量和经济系数的均值较交三单交的大, 其相应值为 0.800、0.046 和 0.078 kg。综合表明 AC8328BNC<sub>1</sub> 较交三单适应性广。

表 2 AC8328BNC<sub>1</sub> 与交三单交(CK<sub>2</sub>)性状的变异系数比较

玉米品种	生物产量(kg)		经济产量(kg)		经济系数		株高(cm)		穗位(cm)		穗长(cm)		穗粗(cm)	
	$\bar{X}$	CV	$\bar{X}$	CV										
AC8328BNC <sub>1</sub>	1.725	23.420	0.598	35.953	0.332	19.277	203.833	11.017	77.028	18.217	12.455	13.697	3.915	4.897
交三单交(CK <sub>2</sub> )	1.645	28.085	0.552	31.341	0.254	24.409	180.150	11.733	65.735	24.947	13.583	20.997	4.068	8.653
玉米品种	秃尖长(cm)		穗行数(行)		行粒数(粒)		百粒重(g)		单株果穗数(穗)		空秆率(%)			
	$\bar{X}$	CV												
AC8328BNC <sub>1</sub>	2.600	11.154	11.510	6.394	18.605	20.290	23.005	10.285	0.933	12.433	6.730	33.774		
交三单交(CK <sub>2</sub> )	2.615	21.836	12.318	13.614	22.238	25.866	20.548	6.181	0.938	8.316	11.529	39.422		

### 2.2 4 种施肥水平对玉米产量的影响

玉米品种与施肥水平试验的方差分析结果表明, 区组间、品种间和品种×施肥水平间差异不显著, 处理间(F=10.276\*\* >F<sub>0.01</sub>)和施肥方法间(F=22.214\*\* >F<sub>0.01</sub>)差异极显著。用 LSR 法(q 测验)对 4

种施肥水平进行多重比较, 结果(表 3)表明, 玉米正常施肥较只追第一次肥增产极显著; 在追第一次肥下, 仅施底肥或者追第二次肥, 较无底肥和第二次追肥增产极显著; 在施底肥和追第一次肥下, 追第二次肥比不追肥增产显著; 在追第一、二次肥下, 施底肥

比不施虽增产但不显著。

表3 4种施肥水平对玉米小区产量均值的显著性比较

处理	产量 (kg/25 m <sup>2</sup> )	差异显著性	
		0.05	0.01
B <sub>1</sub>	6.062 5	a	A
B <sub>3</sub>	4.945 0	ab	A
B <sub>2</sub>	4.064 6	b	A
B <sub>4</sub>	2.314 2	c	B

从表4看出,在低肥力土地上,AC8328BNC<sub>1</sub>与交三单交在相同施肥水平下比较(横向),以正常施肥玉米产量差异最大(80.05 kg),仅追第一次肥次之(31.57 kg),当施底肥和追第一次肥或者追第一、二次肥时,两者产量差数小(4.16 kg 或者 5.32 kg)。说明AC8328BNC<sub>1</sub>在低氮、低磷胁迫下,即使不正常施肥(仅指较正常施肥少施第二次追肥或底肥,下同),对其产量影响不大,具有较强的耐低氮、低磷能力<sup>[5]</sup>。

表4 各处理玉米的产量差异

处理代号	产量 (kg/667 m <sup>2</sup> )	A <sub>2</sub> B <sub>1</sub> -A <sub>1</sub> B <sub>1</sub>	A <sub>2</sub> B <sub>1</sub> 比CK <sub>2-1</sub>	A <sub>1</sub> B <sub>1</sub> 比CK <sub>1-1</sub>
		(kg),a	(-),b	(-),c
A <sub>2</sub> B <sub>1</sub> (CK <sub>2-1</sub> )	358.480			
A <sub>1</sub> B <sub>1</sub> (CK <sub>1-1</sub> )	278.430	80.05		
A <sub>2</sub> B <sub>2</sub>	218.830		38.96	
A <sub>1</sub> B <sub>2</sub>	214.670	4.61		22.90
A <sub>2</sub> B <sub>3</sub>	254.765		28.93	
A <sub>1</sub> B <sub>3</sub>	249.440	5.32		10.41
A <sub>2</sub> B <sub>4</sub>	139.300		61.14	
A <sub>1</sub> B <sub>4</sub>	107.730	31.57		61.31

注:a的j=1,2,3,4,b和c的j=2,3,4。

AC8328BNC<sub>1</sub>和交三单交分别从不正常施肥较正常施肥减产百分数比较(纵向),AC8328BNC<sub>1</sub>不正常施肥较交三单交的减产幅度小(22.90%<38.96%或10.41%<28.93%),说明AC8328BNC<sub>1</sub>较交三单交的适应性广<sup>[6]</sup>。

综合说明AC8328BNC<sub>1</sub>具有较强的耐低氮、低磷能力和广泛的适应性,但均是相对的,若超过一定限度(如低氮、低磷下,仅追第一次肥),减产幅度(61.31%)与交三单交(61.14%)相当<sup>[6]</sup>。

### 3 小结与讨论

在正常施肥情况下,一般玉米单交种产量远大

于群体产量;在不正常施肥情况下,通常随着施肥水平的下降,两者的产量差数越大。我们主要采用玉米品种和施肥水平两因素试验对AC8328BNC<sub>1</sub>的耐瘠性进行鉴定。

通过AC8328BNC<sub>1</sub>与交三单交性状的变异系数比较,表明AC8328BNC<sub>1</sub>较交三单交的适应性广。由玉米品种与施肥水平两因素试验的方差分析结果得知,品种间差异不显著,间接说明AC8328BNC<sub>1</sub>具有良好的丰产性;品种×施肥水平间差异不显著,说明任何玉米品种对施肥方法的要求相差不大(共性),且两因素中施肥水平较品种对玉米产量影响更大;在低肥力土地上通过对4种施肥水平的多重比较,结果表明:在低肥力土地上,玉米正常施肥较不正常施肥,施两种肥较只施一种肥,两次追肥较一次追肥或施底肥和追第一次肥更利于玉米主要农艺性状的形成,进而确保玉米产量的稳定。验证了玉米合理施肥的重要作用和追第二次肥的必要性,为农业生产提供技术指导。

另外,从表4的分析结果可知,AC8328BNC<sub>1</sub>具有较强的耐低氮、低磷能力和广泛的适应性,但应注意其相对性,做到扬长避短,否则,一味强调耐瘠而不重视科学合理施肥,则达不到玉米生产增产目的。因此,应合理利用资源,使资源优势互补,充分发挥优良资源的潜力,为土壤肥力中低等地区的农业生产服务。

#### 参考文献:

- [1] 吴景锋. 我国玉米杂交种发展的主要历程、差距与对策[J]. 玉米科学, 1995, 3(1): 1-5.
- [2] 凌浩儒. 玉米自交系 M<sub>9</sub> 的选育及应用[J]. 广西农业科学, 1999, (1): 4-6.
- [3] 四川农业大学. 农业试验与统计分析[M]. 成都: 四川科学技术出版社, 1993. 128-132.
- [4] 李新海, 倪进斌. 8个CIMMYT玉米群体遗传变异研究[J]. 作物杂志, 1998, (增刊): 19-23.
- [5] 国务院学位委员会办公室. 同等学力人员申请硕士学位作物学科综合水平全国统一考试大纲及指南[M]. 北京: 高等教育出版社, 2000. 580-588.
- [6] 王 忠. 植物生理学[M]. 北京: 中国农业出版社, 2000. 432-451.