

玉米单交种的产量性状 及其与亲本自交系关系的研究

尹 枝 瑞

(吉林省农科院玉米所)

摘 要

观察研究了180个单交种, 156个杂交组合, 135个自交系的产量性状, 结果表明: 单穗型玉米单交种的单株产量与其粒数、百粒重、吐丝期、穗位叶面积、株高等呈极显著或显著正相关。单穗粒数与其花数呈极显著正相关, 即雌穗的多花性是获得多粒的前提。单交种的上述性状均由其亲本自交系的相应性状决定, 它们之间均呈正相关关系, 并表现出不同的杂种优势作用, 其中雌穗花数、穗位叶面积、株高的优势作用较强, 而雌穗行数、叶片数的优势作用较弱, 并有部分单交种的穗行数和叶片数低于中亲值, 吐丝期的优势作用也较强, 它是以超前(出苗—吐丝天数缩短)的现象表现出来的。

目前, 提高玉米子实产量仍然是主要的育种目标之一。玉米单交种的单株产量是其本身多个产量性状, 亲本自交系的遗传型及杂种优势共同作用的结果。它们之间关系的研究工作, 早在杂交种问世时就已开始, 有关方面的论述很多, 其中多数观点已趋一致。因此, 本文所论述的重点不是它们之间的关系, 而是利用它们的关系, 提出相应的数量指标范围, 为高产杂交种的选育提供依据。

材 料 与 方 法

试验是在1982—1986年间, 在公主岭地区高肥条件下进行的。所用材料均由我所育种研究室提供, 其中有的来自国外及辽宁、黑龙江等省区。单交种为2行区, 行长10米, 密度为每公顷4.5万株。自交系为单行区, 行长10米, 密度为每公顷5万株。

调查项目: 记载出苗期、吐丝期; 调查成龄株的株高、叶片数、穗位叶面积等; 吐丝后10—15天取10—15穗调查雌穗花数、穗行数, 成熟时调查单穗粒数、粒重等。

正相关(表1)。

表1 与单株粒重(克)有关的植株性状

相关性 性状	r	t	$y(\text{克})=a+b \cdot x$
粒 数	0.5673**	4.968	$95.6+0.20 \cdot x$
百粒重(克)	0.1390	1.611	
吐丝期(天)	0.3613**	2.975	$-98.5+4.36 \cdot x$
穗位叶面积 (cm^2)	0.4568**	3.702	$90.0+0.17 \cdot x$
株高(cm)	0.5477**	4.722	$56.4+0.57 \cdot x$

 $r=54$ $p=0.01$ $t=2.669$ $p=0.05$ $t=2.669$

吐丝期: 系出苗—吐丝天数(本文下同)

结 果 与 分 析

一、单株产量有关的植株性状

1. 实际产量(粒重)有关的性状

单株粒重与其粒数、百粒重、吐丝期、穗位叶面积、株高等呈极显著或显著,

* 本项研究工作是在李维岳同志指导下进行的, 卜玲珍, 张临杰同志做了部分调查工作, 在此一并致谢。

从总体上说，粒多、粒大、植株繁茂的晚熟种产量高。单穗粒数与其花数呈极显著正相关（ $r=0.6212^{**}$ ， $y=277+0.446 \cdot x$ ， $n=165$ ），可见雌穗的多花性是获得多粒的前提。

2. 潜在产量（雌穗花数）有关的植株性状

单交种雌穗上的小花数与其穗行数、吐丝期、穗位叶面积也呈极显著或显著正相关（表2）。潜在产量高的，植株繁茂，熟期偏晚，雌穗行数也多。可是在数量众多的杂交

表2 与单株潜在产量（花数）有关的植株性状

性 状	相 关 性 r	n	t	n		y (个) = a + b · x
				p=0.01	p=0.05	
粒 行 数	0.7367**	180	14.44	2.576		127.4 + 42.8 · x
吐丝期(天)	0.2252**	170	3.08	2.576		427 + 5.4 · x
穗位叶面积 (cm ²)	0.1552	123	1.728		1.960	

种中，也存在着多花、吐丝较早（代表品种：70—104×吉831、吉单118，花数960~1000）和中多花吐丝较晚的品种类型（代表品种：吉单122、黄×Mo17，花数650—750），它们是由各自的亲本自交系的遗传型决定的。

二、亲本自交系的产量性状对杂交种的影响

杂交种的一些产量性状，如雌穗花数、百粒重、穗行数、吐丝期、穗位叶面积、叶片数、株高等，是由亲本自交系的相应性状决定的，它们之间存在着正相关关系，多数达到极显著水准，有的性状在后代中表现出较强的优势作用。

1. 百粒重

单交种的百粒重是由其亲本自交系的百粒重决定的，优势作用较强，绝对优势作用在6—10克（百粒）的杂交组合占59%，在10—12克的占18%。

2. 花数

单交种的花数与其亲本自交系的花数密切相关，优势作用较强，有60%杂交组合的优势作用在21—40%之间。对杂交组合的花数范围可做如下模拟（表3）。可以根据育种目标的花数去选择亲本。

表3 杂交组合的花数模拟

F ₁	(♀+♂) / 2
500—600	410—450
601—700	460—520
701—800	530—600
801—930	610—690
901—1000	710—780

3. 穗行数

单交种与其亲本之间的穗行数呈极显著正相关，但其相对或绝对优势作用相对较小，并有部分后代的穗行数低于中亲值。因此，在确定杂交组合时，应选用多行的自交系做亲本。

4. 吐丝期

单交种的吐丝期随着其亲本（♀+♂）/2出苗——吐丝天数增多而后延，优势作用较强，但它是以超前（吐丝提前）出苗——吐丝天数减少的现象表现出来的。如果以吐丝期相差4天左右做为划分熟期组标准的话，调查数字大体表明：有40%左右的杂交种较其亲本中亲值超前一个熟期组，25%左右的杂交种超前两个熟期组。在确定杂交组合时，在熟期上要留有超前4—8天的余地。

5. 叶片数

单交种的叶片数与其亲本自交系之间呈极显著正相关，但优势作用较小，有15%单交种的叶片数低于其亲本中亲值。

6. 穗位叶面积

穗位叶面积是植株繁茂性的主要标志，单交种的穗位叶面积与其亲本自交系之间呈极显著正相关，并表现出很强的优势作用，后代超亲在21—50%范围内的，占观察材料的85%左右。

7. 株高

该性状也是植株繁茂性的主要标志，后代与其亲本自交系之间的相关性及其优势作用大小与穗位叶面积基本相同。

三、自交系的产量性状

自交系雌穗的小花数，是主要产量性状之一，它与本身的穗行数 ($r=0.6925$)，吐丝期 ($r=0.2570$)，穗位叶面积 ($r=0.2056$) 呈极显著或显著正相关。潜在产量高的多花型自交系，其穗行数多，生育期长，植株繁茂。但在数量众多的自交系中，还包含着几种特殊的类型，即早熟多花型，晚熟少花型，植株清秀多花型，植株繁茂少花型等。

四、单交种的成粒率与其亲本自交系的关系

环境条件好时，不同单交种的单穗成粒率（单穗成粒数与其花数的百分比）是有差别的，这种差别是由其亲本自交系的遗传型决定的，这一点通过24（4×6）个测交种的调查数字得到了证实（表4）。从表中见到，B73、846、842的后代成粒率高，而835和H99的后代成粒率低。所以在确定杂交组合时，应选用成粒率高的自交系做亲本，提高后代的结实率。

表4 杂交种的成粒率与其亲本自交系的关系

F ₁ 成粒率(%) 自交系	自交系				
	835	842	843	846	平均
330	71.0	90.0	83.0	95.0	84.8
B77	70.0	98.0	93.0	93.0	88.8
E28	77.0	85.0	92.0	87.0	83.5
H99	67.0	85.0	70.0	79.0	70.3
苏80—1	71.0	85.0	88.0	84.0	82.0
大风7—1	61.0	85.0	75.0	80.0	75.3
平均	68.3	84.7	83.5	86.3	

讨 论

玉米单交种的子实产量与多个产量性状有关，通常所说的植株繁茂，粒多，粒大的晚熟种产量高，这点早已得到公认。但在实践中，高产的杂交种并非是所有高产性状的聚合体，往往是其中的2—3个乃至几个优良性状在起决定性作用，并对其它不良性状予以补益，即如成粒数多的，一般粒重较低（如吉单118），而百粒重高的，粒数又相对较少（吉单122等）；生育期相对较短，营养体繁茂的（吉单131等）或者营养体不繁茂，生育期较长（吉引704等）等类型单株产量都较高。较长的生育期和繁茂的营养体是获得多粒或者大粒的物质基础。试验及生产实践表明：生育期较长、营养体繁茂度适中、叶片寿命长的单交种是比较理想的高产类型。而过于繁茂的，耐密性差，群体产量也不是很高。

单交种单株产量（单穗型）= 雌穗花数 × 成粒率 × 百粒重，只有它们三者的乘积最大

时，产量才最高。研究认为，在北方春玉米区，成粒率高的（85%以上）大粒种（百粒重40克以上），雌穗花数不宜少于650个，中粒种（35克左右成粒率一般80%左右）雌穗花数应在800个以上，小粒种（32克左右，成粒率在70—75%之间），雌花数应在900个以上。

单交种本身的产量性状是其亲本自交系的遗传型及杂种优势的共同作用结果，所以在选配杂交组合时，除了要注意同一性状之间的互补外，还要考虑某一性状优势作用的大小。例如：穗行数、叶片数的优势作用很小，在考虑穗性状时，要选用多行的自交系做亲本。在株高及穗位叶面积方面，因为后代优势作用强，在选择亲本时要留有余地，避免后代过于繁茂。单交种熟期的超前优势现象提示我们：配杂交组合时，所用自交系吐丝期的中亲值要晚于育种目标1—2个熟期组（4—8天）。

参 考 文 献

- (1) 顾仲铭：玉米自交系株型数量性状遗传的研究，《中国农业科学》，1981年，第4期。
- (2) 尹枝瑞等：玉米雌穗花数和粒数的初步研究，《吉林农业科学》，1986年，第1期。

STUDY ON THE CORRELATIONS OF SINGLE CROSSES' YIELD WITH THEIR PARENTS IN MAIZE

Yin Zhirui

(Maize Institute, Jilin Academy of Agricultural Sciences)

ABSTRACT

The behavior of 180 Single Crosses, 156 crosses and 135 inbreds was studied in this test. The result explained that:

There were the significantly positive correlations of Single Cross, yield per plant with number of Kernels, 100 kernels' weight, silking date, Leaf area at eared node (LAEN), plant height and so on. The grain number per ear was significantly positive correlation with its flower number. There was a positive correlation between the character behavior of single cross F_1 as mentioned above with their parents and the heterosis in different degree. Flower number of ear, LAEN and plant height had great heterosis, and Kernel row of ear had small one. Great heterosis of silking date behaved in decreasing day number from emergin to silking.