

# 玉米品种单株产量性状及其 变化规律的探讨

张光大 边秀芝 阎晓艳 刘武仁

(四平市农科所)

周希武 裴玉荣

(吉林省种子公司)

## 摘 要

本文以省玉米联合区域试验某些品种为例,探讨了这些品种的单株最大产量容量,起始密度,品种适宜密度区间下的单株产量,品种的单株产量、单株穗粒数、百粒重、单株产量的变异系数随密度的变化规律及增施氮肥的影响。

农作物的单株产量是构成群体产量的基础,玉米是单株产量高的稀植作物,因此研究玉米不同品种的单株产量性状,探讨其变化规律,对玉米品种选育标准的定量化,高产栽培技术的标准化都有重要的现实意义。就我省玉米品种联合区域试验中一些品种的单株产量性状及其变化规律探讨如下。

## 一、品种单株最大产量容量 (单株最高生产力) 是品种生产潜力的重要指标

在每公顷保苗2.3万株条件下,现有玉米品种个体与群体矛盾很小。这时某品种的单株生产力表示了该品种的单株最大产量容量。1989年试验的27个品种单株最大产量容量如表1,大体分三种类型:(1)高于吉单131的有10个品种,单株最大产量容量330克左右;(2)相当吉单131有13个品种,单株最大产量容量300克左右;(3)低于吉单131有4个品种,单株最大产量容量在250克以下。

省联中晚熟组的7个品种单株最大产量容量300克左右,与吉单131差异不显著,就单株最大产量容量来讲是属于同一类型品种。省联晚熟组的6个品种(锦单

表1 玉米品种单株最大产量容量 (g)

330g左右		300g左右		250g以下	
品 种	产量	品 种	产量	品 种	产量
四单75	362	四单52	310	四单26	231
四单72	344	通单21	294	杂C546×吉739	226
四单54	339	四单35	316	吉玉214	200
吉单149	337	长单7	305	421×387	245
四单78	329	锦单6	277		
四单48	331	吉单156	307		
吉单159	332	丹玉13	275		
四单19	332	吉单131	293		
本育9	339	四单18	268		
四单73	327	四单60	270		
		长单5	265		
		宁36×金03	284		
		7239×Va35	287		

6 除外) 单株最大产量容量显著高于对照品种丹玉13, 就单株最大产量容量来讲, 这些品种较丹玉13有了新突破。

## 二、品种的起始密度

随种植密度的增加, 个体与群体矛盾逐渐加大, 而引起单株生产力下降。与单株最大产量容量产生显著差异时的密度为某一品种的起始密度, 它反映了品种对环境条件的敏感程度, 是品种适应性的重要指标。起始密度相对大的品种, 对环境条件的适应性较好; 起始密度小的品种, 对温光水肥等环境条件敏感。如1989年省联试验中晚熟组7个品种中, 除对照品种吉单131起始密度为2.7万株外, 其余品种都在3万株左右。表明这些品种与吉单131相比对环境条件适应性较好, 相对耐密植。晚熟组起始密度, 小于中晚熟组为2.9万株, 与对照品种丹玉13相近, 对环境条件的适应性也相似, 如表2。

表2 某些品种的起始密度

中晚熟组 品种	起始密度 (万株/公顷)	晚熟组 品种	起始密度 (万株/公顷)
四单52	3.30	四单54	2.86
通单21	2.93	吉单149	2.90
四单35	3.00	吉单159	2.81
长单7	2.83	锦单6	2.92
吉单156	2.93	本育9	2.72
四单18	2.90	丹玉13	2.95
吉单131	2.70	四单72	2.97
		四单75	2.62

## 三、品种单株产量随密度变化

化

品种的单株产量与密度极显著负相关, 三年86个品种试验, 密度与单株产量间关系表明, 现有品种在目前施肥水平和栽培技术条件下, 在试验的密度范围(2.3—9.3万株/公顷)内, 保苗每增加一万株, 单株产量平均减少29.6克。

根据每公顷保苗增加1万株, 单株产量减少的数量把1989年试验的27个品种分为三个类型: 1. 减少35克以上的有5个品种: 长单7、四单54和四单73等; 2. 减少25~30克的有15个品种: 吉单159、吉单149、四单78和四单75等; 3. 减少25克以下的有7个品种: 四单18、通单21等。

随密度增加而相应增施氮肥, 可减少

单株生产力随密度增加而降低的速度, 由表3中10个品种对比可见, 每公顷密度增加1

表3 施N肥对单株产量的影响

品种	密度(x)与单株产量 (y)关系方程	密度每增加1万株	
		单株生产力 少降低(g)	降低速度 减慢(%)
吉单159	$y=389.0-33.35x\Delta$ $y=391.6-26.14x^*$	7.21	21.6
吉单149	$y=402.8-32.03x\Delta$ $y=364.4-25.45x^*$	6.58	21.4
四单52	$y=375.1-27.01x\Delta$ $y=381.4-26.38x^*$	0.63	2.3
四单54	$y=419.4-37.18x\Delta$ $y=373.9-26.92x^*$	10.26	27.6
四单35	$y=382.5-28.33x\Delta$ $y=376.1-26.02x^*$	2.31	8.2
丹玉13	$y=324.1-22.97x\Delta$ $y=298.9-17.82x^*$	5.15	22.4
长单7	$y=394.1-40.14x\Delta$ $y=344.6-26.81x^*$	13.33	33.2
四单18	$y=311.9-22.36x\Delta$ $y=316.2-21.28x^*$	1.08	4.8
吉单131	$y=343.9-29.62x\Delta$ $y=294.8-19.78x^*$	6.84	33.2
吉单156	$y=374.6-29.41x\Delta$ $y=330.8-22.92x^*$	6.49	22.1
平均		5.71	19.3

注:  $\Delta$ 表示按面积施N肥, N149kg/ha, 增加密度施N量不变

\*表示按株施N肥, N2.3g/株, 随密度增加相应地增加施N量, 表5、表6与此同。

万株，单株产量平均少减少5.71克，降低速度平均减慢19.3%。

根据增施氮肥使品种单株产量随密度增加而降低速度的减慢程度，把供试的11个品种对氮肥的敏感程度分三种类型：（1）敏感型：降低的速度减慢30%以上，品种有吉单131，长单7；（2）中间型：降低的速度减慢在20%左右，品种有吉单149、吉单159、吉单156、四单54和丹玉13；（3）迟钝型：降低的速度减慢在10%以下，品种有四单52、四单35、四单18和通单21。

#### 四、品种适宜密度区间下的单株产量

品种密度与产量间关系为一抛物线，抛物线顶点为品种的最高产量，与最高产量所对应的密度为最高产量密度。在密度与产量的抛物线上与最高产量差异显著的相邻最近一点的产量为临界产量，其对应密度为临界密度。品种的适宜密度区间在最高产量密度与临界密度的闭区间内。此区间内产量差异不显著，生产中宜采用适宜密度区间的下限。

品种最高产量密度下的单株产量一般为单株最大产量容量的49~81.5%，平均为61.3%，多数品种为55~60%，少数品种为70%以上。临界密度时单株产量平均为单株最大产量容量的80.7%，幅度为73.5~89%。品种适宜密度区间内单株产量平均为单株最大产量容量的61.3~80.7%。

#### 五、单株粒数随密度变化

现有品种单株最多粒数600~1000粒，平均730粒，其中吉单131、丹玉13为700粒左右。随密度增加单株粒数减少，密度每增加1万株，单株粒数减少40~95粒，平均74粒。

随密度增加单株粒数减少情况，把供试27个品种分三个类型：（1）密度每增加1万株，单株粒数减少80粒以上的，如长单7、长单5等四个品种；（2）单株粒数减少60~80粒的10个品种，如吉单149、吉单159、四单48等；（3）单株粒数减少60粒以下的13个品种，如吉单131、丹玉13、本育9和四单18等。

增施氮肥使单株粒数随密度增加而减少的粒数变少，表4的8个品种每增加1万株，单株粒数由平均减少65粒，降到51粒。由于增施氮肥粒数少减少了14粒，占降低总粒数的21.5%。可见在增加密度时，相应增加施氮量，能显著增加穗粒数，从而实现高产。

表4 施N肥对玉米单株粒数的影响

品 种	回 归 方 程		密度每增加1万株	
	x—密度(万株/公顷)	y—单株粒数(个)	单株粒数少降低速度降低(个)	减慢(%)
吉单159	$y=901.7-65.24x \Delta$			
	$y=878.6-49.06x *$		16	24.5
吉单149	$y=870.2-60.83x \Delta$			
	$y=789.9-49.84x *$		11	18.1
四单52	$y=911.8-54.63x \Delta$			
	$y=905.6-57.07x *$		-2	
四单54	$y=955.4-76.46x \Delta$			
	$y=797.0-54.80x *$		22	28.8
四单35	$y=1023.0-53.56x \Delta$			
	$y=729.5-45.45x *$		13	22.2
通单21	$y=831.3-43.87x \Delta$			
	$y=789.2-33.06x *$		5	11.4
丹玉13	$y=798.1-44.85x \Delta$			
	$y=1059.7-75.19x *$		-31	
长单7	$y=1057.4-95.52x \Delta$			
	$y=991.6-72.01x *$		23	24.1
四单18	$y=859.8-57.27x \Delta$			
	$y=963.6-53.84x *$		3	5.2
吉单131	$y=856.3-59.44x \Delta$			
	$y=1164.0-71.52x *$		-12	
吉单156	$y=883.1-62.19x \Delta$			
	$y=760.2-44.52x *$		18	26
平 均			14	21.5

## 六、百粒重随密度变化

各品种的百粒重都随密度增加而降低，密度每增加1万株，百粒重平均降低1.6克，幅度为0.7~2.8克。供试品种分三个类型：1.百粒重降低小于1克的有四单18、四单78和吉玉214等；2.百粒重降低大于2克有的四单19、四单26、四单35和四单60等；3.百粒重降低1~2克的有丹玉13、吉单131、吉单159和长单7等18个品种。

增施氮肥使百粒重随密度增加而降低的速度变慢，每增加1万株，百粒重平均少减少了0.69克，百粒重降低的速度减慢43%。可见在密植时相应增加氮肥不仅能增加单株粒数，还可显著减少百粒重降低的幅度，从而增加玉米产量，如表5。

表5 施N肥对玉米百粒重的影响

品 种	密度(x)与百粒重(y)关系方程	密度每增加1万株	
		百粒重少降低(g)	降低速度减慢(%)
吉单159	$y=46.2-1.77x\Delta$ $y=41.7-0.99x^*$	0.78	44.1
吉单149	$y=48.7-1.34x\Delta$ $y=40.5-0.62x^*$	0.72	53.7
四单52	$y=43.1-1.22x\Delta$ $y=40.0-1.31x^*$	-0.09	-7.4
四单54	$y=47.1-1.54x\Delta$ $y=40.8-1.28x^*$	0.26	16.9
四单35	$y=39.6-1.47x\Delta$ $y=32.8-0.68x^*$	0.79	53.7
通单21	$y=44.5-1.43x\Delta$ $y=36.5-0.41x^*$	1.01	71.3
丹玉13	$y=42.4-1.30x\Delta$ $y=36.9-0.63x^*$	0.67	51.5
长单7	$y=41.8-1.92x\Delta$ $y=35.7-1.16x^*$	0.76	39.6
四单18	$y=39.5-1.38x\Delta$ $y=34.8-1.05x^*$	0.33	23.9
吉单131	$y=43.4-1.95x\Delta$ $y=35.6-1.07x^*$	0.88	45.1
吉单156	$y=45.2-1.18x\Delta$ $y=41.0-1.31x^*$	-0.13	-11.0
平 均		0.69	34.7

表6 各品种单穗产量不同密度的变异系数(CV%)

品 种	公顷保苗(万株)					平 均
	2.3	2.7	3.3	4.2	5.8	
四单18	12.8	16.7	19.0	26.2	31.3	21.2
四单35	20.8	20.0	19.4	21.3	26.6	21.6
四单52	26.4	19.4	23.0	18.9	38.9	25.3
四单54	13.4	16.8	16.3	17.5	35.4	19.9
吉单156	25.9	11.2	16.2	22.0	21.6	19.4
吉单159	22.8	27.2	23.1	30.6	38.8	18.5
吉单149	20.7	17.9	24.3	25.1	26.1	23.0
吉单131	15.4	16.9	22.1	21.5	27.9	20.8
锦单6	18.6	13.9	22.3	12.8	29.1	19.3
长单7	19.2	13.9	24.6	23.4	49.7	26.2
丹玉13	14.5	15.5	17.4	22.7	30.9	20.2
长单5	18.9	19.7	19.3	16.0	26.0	20.0
7239×Va35	21.3	12.1	24.3	25.7	29.2	22.5
杂C546×吉739	16.6	22.0	30.1	119.1	31.2	23.9
吉玉214	28.8	28.7	27.1	20.1	26.8	26.3
四单19	15.4	12.5	20.3	15.8	27.9	18.4
四单26	13.0	16.4	22.6	23.2	24.6	20.0
421×387	26.6	26.7	47.4	474.6	163.9	(67.8)
宁36×金03	16.3	9.7	16.5	24.5	36.4	20.7
四单48	28.1	28.9	31.5	30.4	33.8	30.5
四单60	12.8	21.8	20.7	23.7	26.5	21.1
四单72	18.4	16.8	20.9	29.4	19.1	20.9
四单73	20.6	21.3	17.7	13.5	16.7	18.0
四单75	22.7	15.5	17.2	20.1	31.3	21.4
四单78	23.4	25.9	18.5	20.5	33.7	25.6
通单21	15.7	13.2	12.7	15.3	17.2	14.8
本育♀	14.4	18.6	11.9	27.8	31.6	22.1
平 均	18.2	18.8	21.9	23.8	34.5	22.0

## 七、单株产量差异

单株产量的差异，是品种的重要产量性状，对高产稳产有着直接关系，不同品种间有一定差异。表6是27个品种五个密度(2.3~5.8万株/公顷)下，单株产量的变异系

数，总平均为22%，品种间变幅为14.8~30.5%。此变异系数大小反映了品种对环境条件适应性的差异，表中品种大体分三种类型：1. 果穗整齐型，对环境条件适应性强，变异系数20%左右，包括吉单131、丹玉13、四单18、锦单6和通单21等；2. 果穗中等整齐型，对环境适应能力中等，变异系数25%左右，包括长单7、吉单149、四单52和四单78等；3. 果穗不整齐型，对环境适应能力弱，变异系数30%左右，包括四单48、吉单159和421×387等。

单株产量的差异，随密度增加而增大，单株产量的变异系数 $Y(\%)$ 与密度 $X$ （万株/公顷）间关系为 $y = 6.71 + 4.991x$ （ $x$ 取值范围2.3~5.8万株）即密度每增加1万株，单株产量的变异系数大致增加5%。

## 八、小结

1. 现有玉米品种个体与群体矛盾的起始密度为2.7~3.3万株/公顷，小于起始密度下获得的品种单株最大产量一般为250~300克。

2. 品种适宜密度在最高产量密度与临界密度的闭区间内，此区间内单株产量为单株最大产量60~80%，生产中适宜密度宜取此区间下限。

3. 品种的单株产量、粒数、百粒重随密度增加而降低，单株产量的变异系数随密度增加而加大，密度每增加1万株，单株产量降低29.6克，粒数减少74粒，百粒重降低1.6克，单株产量变异系数增加5%。据此品种可分为不同类型。

4. 随密度增加而相应增施氮肥对玉米高产稳产有重要作用，可使单株产量、粒数、百粒重随密度增加而降低的速度减慢，分别减慢19.3%、21.5%、43%。

（上接第26页）

度都没有明显减少，而每平方米穗数却增加了24.3%。另外还看出，超深水与超密植是一个整体，单纯地超深水或单纯地超密植栽培，则或因穗数不足或因穗小成熟度低而不能高产。

## 四、讨 论

（一）水稻在超深密栽培下，秆长增高，特别是上数第5节间伸长，茎秆强度减弱，增加了倒伏的危险。但在超深水灌溉条件下，由于水的扶持作用，灌水期间并不易倒伏。现在正在探讨晚泄水或不泄水及相应的收获机械。

（二）超深密栽培在日本东北这样夏季冷凉，减数分裂期障害型冷害频发，秋季长，气温降低缓慢的地区，是一种真正的高产栽培技术体系。中国的吉林省延边地区与这里的气候相似，可能有应用价值。但吉林省其他地区，夏季气温高，很少发生障害型冷害，秋季短暂、气温下降迅速，这样的地区是否适宜尚需进一步试验。在灌溉水短缺的地方如何运用也需探讨。

（三）在水源充足的地方，搞超深水密植栽培结合水田养鱼，一举两得，值得进一步试验。