

文章编号: 1003-8701(1999)04-0028-04

紧凑型玉米栽培密度、施肥量与产量的关系分析

倪玉春, 王提江, 高会林

(通化农科院玉米所, 海龙 135007)

摘 要: 采用紧凑型玉米品种, 通过不同栽培密度、不同施肥量的栽培试验, 得出最佳的栽培方法。试验表明, 紧凑型玉米的适宜栽培密度为 5.5 万~6 万株/ hm^2 , 施 N 量为 200~225 kg/hm^2 , 同时配合施磷、钾、锌肥, 效果更佳。

关键词: 玉米; 紧凑型; 栽培密度; 施肥量; 产量

中图分类号: S 513.048; S 513.062

文献标识码: A

近几年, 紧凑型玉米在我省的栽培面积逐渐扩大, 使我省玉米产量有了大幅度的提高。但由于各地区的栽培密度和施肥量配合不适当, 没能充分发挥品种的增产优势。因此, 我们对紧凑型玉米的栽培密度、施肥量进行了比较分析。

1 试验方法

1997 年在院内试验场种植, 试验地为河质壤土, 前茬大豆。供试玉米品种为掖单 51。在磷、钾肥固定的条件下 (P_2O_5 100 kg/hm^2 , K_2O 100 kg/hm^2), 进行不同密度、不同施肥的产量比较试验。试验采用二裂区设计, 3 次重复, 小区面积为 10 m^2 , 主区为栽培密度 (A), 4 个处理水平分别为 A_1 50 株/10 m^2 、 A_2 55 株/10 m^2 、 A_3 60 株/10 m^2 和 A_4 65 株/10 m^2 ; 副区为施 N 量 (B), 5 个施 N 处理水平分别为 B_1 0.15 $\text{kg}/10 \text{m}^2$ 、 B_2 0.175 $\text{kg}/10 \text{m}^2$ 、 B_3 0.20 $\text{kg}/10 \text{m}^2$ 、 B_4 0.225 $\text{kg}/10 \text{m}^2$ 和 B_5 0.25 $\text{kg}/10 \text{m}^2$ 。田间排列如图 1。

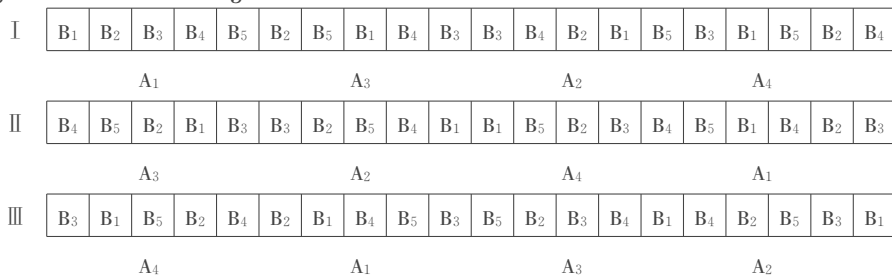


图 1 不同密度、不同施 N 量产量比较田间排列顺序

2 结果与分析

2.1 处理与区组、主区与副区分析

将试验资料整理成区组与处理两向表和资料 A 与资料 B 两项表,见表 1、表 2。

表 1 不同密度下的不同施肥水平各区组间的比较分析 kg/10 m²

主区(A)	副区(B)	区 组			T _i	T _A
		I	II	III		
A ₁	B ₁	7.5	7.4	7.5	22.4	123.5
	B ₂	7.8	7.8	7.7	23.3	
	B ₃	8.8	8.4	8.9	26.1	
	B ₄	8.9	8.8	8.5	26.2	
	B ₅	8.3	8.6	8.6	25.5	
	T _m	41.3	41.0	41.2		
A ₂	B ₁	7.3	7.4	7.2	21.9	131.8
	B ₂	7.7	7.6	7.8	23.1	
	B ₃	9.8	10.1	10.0	29.9	
	B ₄	9.8	9.9	10.1	29.8	
	B ₅	8.9	9.2	9.0	27.1	
	T _m	43.5	44.2	44.1		
A ₃	B ₁	7.4	7.6	7.5	22.5	136.7
	B ₂	7.8	7.9	7.9	23.6	
	B ₃	10.2	10.1	10.4	30.7	
	B ₄	10.3	10.2	10.4	30.9	
	B ₅	9.7	9.5	9.8	29.0	
	T _m	45.4	45.3	46.0		
A ₄	B ₁	7.5	7.3	7.6	22.4	127.9
	B ₂	8.0	7.7	7.7	23.4	
	B ₃	9.3	9.4	9.1	27.8	
	B ₄	9.4	9.3	9.2	27.9	
	B ₅	8.8	8.9	8.7	26.4	
	T _m	43.0	42.6	42.3		
T _r		173.2	173.1	173.6		T=519.9

表 2 不同密度处理与不同施肥量间的产量水平 kg/10 m²

密 度	施 肥 量					T _A
	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	B ₅	
A ₁	22.4	23.3	26.1	26.2	25.5	123.5
A ₂	21.9	23.1	29.9	29.8	27.1	131.8
A ₃	22.5	23.6	30.7	30.9	29.0	136.7
A ₄	22.4	23.4	27.8	27.9	26.4	127.9
T _B	89.2	93.4	114.5	114.8	108.0	T=519.9

2.2 方差分析和F 测验

将上述两表的统计数据进行方差分析和 F 测验,分析结果如下。

表 3 方差分析和 F 测验

变异来源	DF	SS	MS	F	F _{0.05}	F _{0.01}
主 区组	2	0.007 0	0.003 5	0.126 3<1	5.14	10.92
A	3	6.319 2	2.106 4	75.988 5* *	4.76	9.78
区 Ea	6	0.166 3	0.027 7			
总变异	11	6.492 5				
副 B	4	47.857 3	11.964 3	598.215 * *	2.67	3.97
A×B	12	4.646 6	0.387 2	19.36 * *	2.07	2.80
区 Eb	32	0.64	0.02			
总变异	59	59.636 5				

由表 3 可知,各区组间无差异,而各栽培密度、各施 N 量间以及栽培密度与施 N 量间的互作均有极显著差异。

2.2.1 不同栽培密度间的产量比较

由 $rb=3\times 5=15$, 故 $X_{A_1}=123.5/15=8.23$, $X_{A_2}=131.8/15=8.79$, $X_{A_3}=136.7/15=9.11$, $X_{A_4}=127.9/15=8.53$

$$S_X=\sqrt{\frac{MSEa}{n_{rb}}}=\sqrt{\frac{0.02772}{3\times 5}}=0.043$$

表 4 不同栽培密度间 SSR 和 LSR 分析

K	2	3	4
SSR _{0.05}	3.64	3.58	3.64
SSR _{0.01}	5.24	5.51	5.65
LSR _{0.05}	0.149	0.154	0.157
LSR _{0.01}	0.225	0.237	0.243

表 5 不同密度下的产量差异

密度	产量 (kg/10m ²)	显著水平	
		0.05	0.01
A ₃	9.11	a	A
A ₂	8.79	b	B
A ₄	8.53	c	C
A ₁	8.23	d	D

$LSR_x=S_X\times SSR_x$, DF=6

从表 5 看出,各种栽培密度间的产量差异均达到了极显著水平。

2.2.2 不同施 N 量间的产量比较

由 $ra=3\times 4=12$, 故 $X_{B_1}=89.2/12=7.433$, $X_{B_2}=93.4/12=7.783$
 $X_{B_3}=114.5/12=9.542$, $X_{B_4}=114.8/12=9.567$, $X_{B_5}=108/12=9.000$

$$S_X=\sqrt{\frac{MSEb}{n_{ra}}}=\sqrt{\frac{0.02}{3\times 4}}=0.041$$

表 6 不同施 N 量间 SSR 和 LSR 分析

K	2	3	4	5
SSR _{0.05}	2.89	3.04	3.12	3.20
SSR _{0.01}	3.89	4.06	4.16	4.22
LSR _{0.05}	0.119	0.125	0.128	0.131
LSR _{0.01}	0.160	0.167	0.171	0.173

表 7 不同施 N 量下的产量差异

施 N 量	产量(kg/10m ²)	显著水平	
		0.05	0.01
B ₄	9.567	a	A
B ₃	9.542	a	A
B ₅	9.000	b	B
B ₂	7.783	c	C
B ₁	7.433	d	D

查 DF=30(实际 DF=32)

从表 7 看出,B₃ 和 B₄ 间差异不显著,但 B₃、B₄ 与 B₅、B₂、B₁ 间差异显著。

2.2.3 栽培密度与施 N 量间的互作

Tt 除 r(r=3)即为各种密度下不同施 N 量的平均产量。

$$S_X=\sqrt{\frac{MSEb}{n_r}}=\sqrt{\frac{0.02}{3}}=0.082$$

表 8 栽培密度与施 N 量间的 SSR 和 LSR 分析

K	2	3	4	5
SSR _{0.05}	2.89	3.04	3.12	3.20
SSR _{0.01}	3.89	4.06	4.16	4.22
LSR _{0.05}	0.24	0.25	0.25	0.26
LSR _{0.01}	0.32	0.33	0.34	0.35

DF=32(查 DF=30)

表 9 各种密度与各种施 N 量间产量显著性差异

项目	A ₁				A ₂				A ₃				A ₄			
	产量	显著性		产量	显著性		产量	显著性		产量	显著性		产量	显著性		产量
		0.05	0.01		0.05	0.01		0.05	0.01		0.05	0.01		0.05	0.01	
B ₄	8.73	a	A	9.30	a	A	10.30	a	A	9.97	a	A				
B ₃	8.70	a	A	9.27	a	A	10.23	a	A	9.93	a	A				
B ₅	8.50	a	A	8.80	b	B	9.67	b	B	9.03	b	B				
B ₂	7.77	b	B	7.80	c	C	7.87	c	C	7.70	c	C				
B ₁	7.47	c	C	7.47	d	D	7.50	d	C	7.30	d	D				

注:产量单位为 kg/10 m²

当栽培密度为 A₂、A₃,施 N 量为 B₃、B₄ 时产量最高,且与其它施 N 量产量差异显著,虽然在 A₄ 条件下 B₃、B₄ 的产量也很高,但已呈下降趋势。

2.3 相关分析

2.3.1 栽培密度与产量的相关分析

计算得出 $r=0.216, S_r=\frac{\sqrt{1-r^2}}{\sqrt{n-2}}=0.6904, t=\frac{r}{S_r}=\frac{0.216}{0.6904}=0.313$

查 $t_{0.01,2}=9.925 \quad t_{0.05,2}=4.303$

$|t|<t_{0.05}$, 故 $P>0.05$, 即栽培密度与产量无相关或非直线相关。

当密度不十分大时,随着密度的增大,产量也随着增加,当密度增大到一定程度时,虽然产量也很高,但已呈下降趋势,若要再增大密度,产量不但不会增加,反而还会下降,呈抛物线状态。

2.3.2 施 N 量与产量的相关分析

计算得出 $r=0.7785, S_r=\frac{\sqrt{1-r^2}}{\sqrt{n-2}}=0.362, t=\frac{r}{S_r}=\frac{0.7785}{0.362}=2.15$

查 $t_{0.05,3}=3.182$

$|t|<t_{0.05}$, 故 $P>0.05$, 即施 N 量与产量无相关或非直线相关。

当施 N 量不十分大时,随着施 N 量的增加,产量也会增加,但增加到一定量时,虽产量也很高,但已呈下降趋势,若再增加施 N 量,产量不但不会增加,反而会下降,呈抛物线状态。

3 结 论

通过以上试验及分析可以得出:紧凑型玉米的适宜栽培密度为 5.5 万~6 万株/hm²,施 N 量为 200~225 kg/hm²,同时配合施磷、钾、锌肥,一般以 P₂O₅ 100~120 kg/hm², K₂O 100~150 kg/hm² 和 Zn 肥 15~20 kg/hm² 为宜。

参 考 文 献

[1] 陈国平·紧凑型玉米的栽培[M]·北京:农业出版社,1995.
[2] 山东农学院·作物栽培学[M]·北京:农业出版社,1980.