

紧凑型玉米掖单 12 号高产栽培 及性状指标试验研究

胡小平

(陕西省农业技术推广总站, 西安 710003)

摘要 采用三元二次回归正交旋转组合设计和计算机模拟, 优选出了掖单 12 号每公顷产量 7500kg 以上的栽培措施: 每公顷施 N203.7kg, 施 P_2O_5 91.7kg, 留苗 80418 株。相应的有关性状指标: 叶面积系数 7 叶展期 0.71、11 叶展期 2.14、抽雄期 4.60、吐丝期 4.21、灌浆期 3.72、成熟期 2.54, 每公顷收获穗数 79506 个, 穗粒数 577 粒, 秃顶率 6.7%, 千粒重 246.6g。

关键词 玉米 紧凑型品种 掖单 12 号 高产栽培 性状指标

掖单 12 号株型紧凑, 产量高, 是夏播玉米的一个比较理想品种。为了充分发挥该品种的内在增产潜力, 我们选择对玉米产量影响较大的施 N、施 P 和密度 3 个因子, 进行试验, 探讨其高产栽培措施及有关性状指标。

1 材料与方法

试验采用三元二次回归正交旋转组合设计, 自变量水平编码见表 1。

试验小区 23 个, 小区面积 33.4m²。试验

表 1 自变量水平编码

变 量	间 距	变量设计水平($r=1.682$)				
		-r	-1	0	1	r
N(X_1)	90(kg/公顷)	0	60	150	240	301.4
P_2O_5 (X_2)	45(kg/公顷)	0	30	75	120	150.7
密度(X_3)	15000(株/公顷)	34770	45000	60000	75000	85230

地设在扶风县豆村农场, 前茬小麦, 产量 5250kg/公顷, 属中等肥力土壤。玉米播期 6 月 9 日, 10 月 6 日成熟收获。

2 结果分析

2.1 N、P、密度对产量的影响

根据试验结果(表 2), 建立回归方程:

$$\hat{y} = 7398.78 + 412.87x_1 + 268.9x_2 + 608.85x_3 - 19.31x_1x_2 - 138.94x_1x_3 + 20.44x_2x_3 - 223.07x_1^2 - 473.73x_2^2 - 29.26x_3^2 \quad (-1.682 \leq x_i \leq 1.682; i=1, 2, 3)$$

经回归检验, $F_1 = 0.5532 < F_{0.05} = 3.69$, 失拟不显著; $F_2 = 5.31 > F_{0.01} = 4.19$, 回归达极显著水平, 且 $R = 0.8866$, 表明所建方程与实际情况拟合较好, 可以用来预测预报。

试验采用正交设计, 并对变量进行了无量纲处理, 因此, 回归系数绝对值的大小可以反映该因素对产量作用的大小。从产量回归方程的一次项系数看, $x_3 > x_1 > x_2$, 表明密度对产量影响最大, 其次为施 N、施 P。对偏回归系数检验结果, 密度一次效应达到了

0.01 的极显著水平,施 N 一次效应达到了 0.05 的显著水平,施 P 的一次效应达到了 0.1 的较显著水平,二次效应达到了 0.01 的极显著水平。可以看出,夺取玉米高产,生产上要注意合理密植,重视 N 肥的施用,P 肥既不能忽视不施,也不能施的过量。

表 2 试验产量结果

处理号	编 码 值			产量(kg/ha)
	X ₁	X ₂	X ₃	
1	1	1	1	7551.0
2	1	1	-1	6082.5
3	1	-1	1	7042.5
4	1	-1	-1	6190.5
5	-1	1	1	6919.5
6	-1	1	-1	5420.0
7	-1	-1	1	6868.5
8	-1	-1	-1	4926.5
9	1.682	0	0	7336.5
10	-1.682	0	0	5602.5
11	0	1.682	0	6573.0
12	0	-1.682	0	4957.5
13	0	0	1.682	7776.0
14	0	0	-1.682	6252.0
15	0	0	0	6688.5
16	0	0	0	6760.5
17	0	0	0	7900.5
18	0	0	0	6373.5
19	0	0	0	7177.5
20	0	0	0	7716.0
21	0	0	0	7633.5
22	0	0	0	6427.5
23	0	0	0	7287.0

2.2 不同产量水平的农艺措施方案

在 $-1.682 \leq X_i \leq 1.682$ 约束范围内,依据所建产量回归方程,利用计算机模拟完全试验,并将 125 个处理产量结果,按每公顷 <

6000kg、 $\geq 6000 < 7500$ kg、 ≥ 7500 kg 分成三类进行统计分析,结果见表 3。

从表 3 看出,每公顷施 N88.9kg、施 P₂O₅59.9kg、留苗 46427 株,正是夏玉米大田生产上对平展型玉米所采用的一般栽培措施,如果将此措施套用在紧凑型玉米品种上,产量是不会高的。每公顷施 N176.0kg、施 P₂O₅80.5kg、留苗 63378 株,正是夏玉米大田生产上对平展型玉米所采用的丰产栽培措施,如果将此措施套用在紧凑型玉米品种上,产量也只能在每公顷 6000~7500kg 之间,不能获得更高的产量。要使紧凑型玉米品种的产量达到 7500kg 以上,每公顷应施 N 203.7kg、施 P₂O₅91.7kg、留苗 80418 株。从经济效益方面分析,这一方案和平展型玉米的丰产栽培方案相比,虽然每公顷多施 N 27.7kg、施 P₂O₅11.2kg、密度增加 17040 株、多用种 10kg,共计增加生产成本 137 元,但每公顷可多产玉米 616.6kg、秸秆 1540kg,增产值 456.22 元(玉米籽粒按 0.64 元/kg、秸秆 0.04 元/kg、N2.4 元/kg、P₂O₅3.6 元/kg、种子 3 元/kg 计),新增投入产出比为 1 : 3.33,净增产值达 319.22 元,说明方案是可行的。

同时还可看出,紧凑型玉米要获得较高的产量,必须保证较大的密度和较多的 N、P 施用量,而且 N 肥的增加量要大于 P,这和上边的分析结果是一致的。

2.3 N、P、密度对玉米有关农艺性状的影响

表 3 不同产量水平的 X_i 平均值及农艺措施

产 量 (kg/ha)	X _i 的 平 均 值			农 艺 措 施		
	X ₁	X ₂	X ₃	施 N(kg/ha)	施 P ₂ O ₅ (kg/ha)	密度(株/ha)
<6000	-0.6787	-0.3362	-0.9049	88.9	59.9	46427
$\geq 6000 < 7500$	0.2884	0.1215	0.2252	176.0	80.5	63378
≥ 7500	0.5960	0.3712	1.3612	203.7	91.7	80418

试验考察了玉米不同时期的叶面积系数、每公顷穗数、秃顶率、千粒重等有关性状,根据结果,分别建立了各自对 N、P、密度三

个因子的二次回归方程。对所建回归方程及其系数检验结果(表 4);回归均达到了显著或极显著水平,方程与实际拟合较好;密度对

各个时期的叶面积系数影响较大,施 N 对 7 叶展期的叶面积系数影响较大,其次是 11 叶展期至灌浆期,对成熟期的叶面积影响较小,施 P 对苗期叶面积影响较小,对抽雄至成熟期叶面积影响较大;每公顷穗数受密度影响最大,其次是施 N,受 P 肥影响较小;秃顶率

受 P 肥影响最大,其次是 N 肥,密度对秃顶影响较小,N、P 配合施用能够显著地降低秃顶率;穗粒数受 N 肥的影响较大,其次是 P 肥;千粒重受密度、N、P 肥影响都较大,适当增加 N、P 肥用量能提高粒重,增加密度则降低粒重。

表 4 回 归 方 程 及 其 系 数 检 验

项 目	叶 面 积 系 数						公 顷 穗 数	秃 顶 率 (%)	穗 粒 数 (个)	千 粒 重 (g)
	7 叶展	11 叶展	抽雄期	吐丝期	灌浆期	成熟期				
常数项 b_0	0.55	1.47	3.24	3.26	2.91	2.04	59289.15	5.82	537.88	253.08
一次项 b_1	0.06**	0.16*	0.18*	0.17*	0.17*	0.09	973.05*	-1.14 Δ	32.01*	6.21**
b_2	0.04	0.08	0.19*	0.17*	0.16*	0.12 Δ	663.30 Δ	-1.32*	15.17	5.71**
b_3	0.10**	0.34**	0.78**	0.68**	0.57**	0.37*	13728.60**	0.66	-9.90	-6.63**
交互项 b_{12}	0.00	-0.02	-0.14	-0.10	-0.10	0.01	247.50	-3.69**	-14.78	-2.31
b_{13}	0.01	0.01	0.00	0.03	0.00	0.02	-82.50	-0.33	14.67	-4.01*
b_{23}	-0.02	-0.01	0.11	0.09	0.05	0.07	742.50	0.62	12.83	0.09
二次项 b_{11}	-0.01	-0.08	-0.16*	-0.14*	-0.11 Δ	-0.07	-937.35**	0.63	-12.19	-2.93*
b_{22}	-0.02	-0.11	-0.15*	-0.18*	-0.13 Δ	-0.12*	119.70	0.75	-21.46 Δ	-5.55**
b_{33}	-0.01	0.07	0.01	-0.06	-0.04	-0.06	354.60	0.88	13.28	1.2
显著性 F_1	不显著	显著	显著	不显著	不显著	不显著	不显著	不显著	不显著	不显著
检 验 T_2	显著	显著	极显著	极显著	极显著	极显著	极显著	极显著	0.25 显著	极显著
复相关系数(R)	0.854	0.838	0.967	0.960	0.936	0.906	0.996	0.862	0.768	0.960

2.4 不同产量水平的玉米农艺性状指标

将不同产量水平下所求各变量的平均值

代入所建回归方程中,求出不同产量水平下的玉米有关农艺性状指标见表 5。

表 5 不 同 产 量 水 平 的 农 艺 性 状 指 标

产 量 (kg/ha)	叶 面 积 系 数						公 顷 穗 数	秃 顶 率 (%)	穗 粒 数 (个)	千 粒 重 (g)
	7 叶展	11 叶展	抽雄期	吐丝期	灌浆期	成熟期				
<6000	0.39	1.03	2.45	2.36	2.12	1.54	46087	6.7	532	249.0
≥6000<7500	0.59	1.60	3.50	3.47	3.09	2.16	62707	5.5	547	253.5
≥7500	0.71	2.14	4.60	4.21	3.72	2.54	79506	6.7	577	246.6

从表 5 看出,要使玉米获得高产,必须保证各个生长时期有较大的叶面积系数和较多

的穗数及穗粒数,同时,秃顶率应不高于 7%,千粒重不低于 245g。