

豫西水浇地夏玉米施肥技术研究

赵保献 姚宇卿 李建刚 智润芳 雷正斌

(河南省洛阳农科所, 洛阳 471022)

李凤军

(洛阳市种子管理站)

摘 要 本文研究了豫西水浇地夏玉米高产高效适宜的施肥方式及适宜的氮、磷、钾配比比例。结果表明最佳施肥量为每公顷施纯 N 144.0 kg、 P_2O_5 118.0 kg、 K_2O 130.9 kg。适宜施肥方式为在苗期(5叶期)追施全生育期施氮量的 30%, 同时把磷、钾肥一次施入; 在大喇叭口期追施全生育期施氮量的 10% 作攻粒肥。

关键词 夏玉米 施肥技术 水浇地

玉米是豫西地区主要粮食作物之一, 在秋粮生产中有举足轻重的作用。合理施用肥料是实现玉米经济高产的关键。但是, 在实际生产中, 我们发现许多农民仅施用氮肥, 且大多数采用种肥或大喇叭口期一次追施的施肥方式, 忽视使用磷、钾肥; 即使施些磷、钾肥, 其氮、磷、钾配比也极不合理, 难以达到高产高效的目的。针对上述生产实际情况, 为了探寻合理施肥技术模式, 我们于 1993~1995 年对豫西水浇地夏玉米施肥技术进行研究, 为该地区夏玉米科学施肥提供依据。

1 材料与方法

1.1 试验地基本情况

试验在伊洛河流域的我所试验地中进行。试验地土壤养分状况为: 有机质 1.04%, 全氮 0.067%, 速效磷 21.4 mg/kg, 速效钾 132.3 mg/kg。试验地肥力中等, 质地中壤, 能够代表豫西地区大部分土壤情况。

1.2 试验设计

1.2.1 氮、磷配比试验

此项研究于 1993 年进行, 1994 年又重复进行 1 次。采用 D—饱和渐近最优回归设计, 共设计 6 个处理, 按随机区组排列, 3 次重复, 小区面积 20 m², 密度为 67 500 株/hm², 具体方案见表 1

1.2.2 钾肥施用量试验

该项研究于 1995 年进行, 1996 年又重复进行 1 次。设 K_2O (kg/hm²) 0、60、120、180、240 五个处理, 底肥为 N 144.0 kg/hm², P_2O_5 118.0 kg/hm²。采用随机区组设计, 3 次重复。试验小区面积为 20 m², 密度为 67 500 株/hm²。

1.2.3 适宜施肥方式研究

此项研究于 1996 年进行。共设 5 个处理,各处理所用肥料均为纯 N 150 kg/hm², P₂O₅ 120 kg/hm², K₂O 130 kg/hm²。各处理 P、K 肥均在第一次施肥时 1 次施入。试验按随机区组排列,重复 3 次。试验小区面积 20 m²,密度 67 500 株/hm²。

2 结果与分析

2.1 氮、磷配比试验

2 年试验结果基本一致,故取 2 年试验均值统计分析,具体试验结果见表 2。

表 2 氮、磷配比试验结果统计

处理	产量(kg/hm ²)	穗粒数	千粒重(g)
1	7 248.0	401	267.5
2	7 722.0	423	270.4
3	7 570.5	407	275.3
4	8 377.5	431	288.1
5	8 835.0	455	287.4
6	8 587.5	423	301.0

表 1 氮、磷配比试验方案

处理	N		P ₂ O ₅	
	编码值	用量(kg/hm ²)	编码值	用量(kg/hm ²)
1	-1	0	-1	0
2	1	360.0	-1	0
3	-1	0	1	240.0
4	-0.1315	156.3	-0.1315	104.2
5	1	360.0	0.3944	167.3
6	0.3944	251.0	1	240.0

将表 2 结果按照二次多项式 $y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_{11}x_1^2 + b_{22}x_2^2 + b_{12}x_1x_2$ 进行统计整理得到二元二次方程: $y = 8\,496.75 + 419.85x_1 + 344.1x_2 - 209.25x_1^2 - 448.05x_2^2 + 182.85x_1x_2$, 式中 y 为产量(kg/hm²), x_1 、 x_2 为 N、P₂O₅ 编码值。

将表 1 中编码值代入上式,求得各处理理论产量值为 $\hat{y}_1 = 7\,258.35$, $\hat{y}_2 = 7\,732.35$, $\hat{y}_3 = 7\,580.85$, $\hat{y}_4 = 8\,388.0$, $\hat{y}_5 = 8\,838.0$, $\hat{y}_6 = 8\,597.4$ 。可以看出理论产量与实际产量吻合得非常好,可以认为该曲线能够用来指导生产。

将 $X_1 = \frac{N-180}{180}$, $X_2 = \frac{P-120}{120}$ 代入上式,整理得到氮、磷配施的效应曲线为: $y = 7\,258.35 + 3.641\,7N + 8.811\,2P - 0.006\,5N^2 - 0.031\,1P^2 + 0.008\,5NP$ 。式中 b_1 、 $b_2 > 0$, b_{11} 、 $b_{22} < 0$ 。说明施 N、施 P₂O₅ 均符合肥料效应曲线, $|b_{11}|$ 、 $|b_{22}|$ 较小,说明曲线率较小, $b_{12} > 0$,说明氮、磷具有正的交互作用,可互致增产。

从本方程可推算出最高产量时施肥量为纯 N 310.7 kg/hm²、P₂O₅ 197.8 kg/hm²。按纯 N 3.4元/kg、P₂O₅ 3.2 元/kg、玉米 1.2 元/kg 来计算得效益最高时施肥量为纯 N 144.0 kg/hm², P₂O₅ 118.0 kg/hm²。两者数据相差较大,说明高产不一定高效。在实际生产中,我们应本着高效的原则科学地施用肥料。

2.2 钾肥用量试验

2 年试验结果基本一致,故取 2 年试验平均值统计分析,具体试验结果见表 3。

表 3 钾肥用量试验产量结果

施 K ₂ O 量(kg/hm ²)	0	60	120	180	240
产量(kg/hm ²)	7 447.5	7 611.0	8 164.5	8 440.5	7 978.5

从前人研究结果可知,玉米产量(y)和施钾量(x)之间符合回归方程 $y = a + b_1x + b_2x^2$,将表 3 中数据整理计算可得 $a = 7\,331.148$, $b_1 = 10.4311$, $b_2 = -0.030\,3$ 。所以,玉米钾肥效应曲线为 $y = 7\,331.148 + 10.431\,1x - 0.030\,3x^2$ (x 为 K₂O 量 kg/hm²)。经检验该回归模型显著,可用于指导生产。从方程中可得出最高产量时施 K₂O 量为 172.1 kg/hm²,按 K₂O 3.0 元/kg,玉米 1.2 元/kg 计算可得效益最佳时施 K₂O 量为 130.9 kg/hm²。结合氮、磷配比试验,可得到氮、磷、钾的最佳结构参数为 N:P₂O₅:K₂O = 1:0.82:0.91。

2.3 适宜施肥方式研究

各处理产量结果见表4。经方差分析,不同处理间差异达显著水平。说明在施肥量一定的情况下,不同的施肥方式对玉米产量也有显著影响。其中以处理5产量最高,说明最佳施肥方式为苗期(5叶期)追施全生育期施氮量的30%,同时把P、K肥一次施入;在大喇叭口期追施全生育期施N量的60%;抽雄期追施全生育期施N量的10%作为攻粒肥。这种施肥方式满足了夏玉米全生育期对N、P、K三要素的要求,防止了1次施肥量大造成田间损失和生育后期脱肥现象,有利于取得高产。

表4 不同施肥方式产量结果

处理代号	种肥 (%)	苗肥 (%)	大喇叭口 期追肥(%)	抽雄期 追肥(%)	产量 (kg/hm ²)	差 异 显著性
5	0	30	60	10	8 437.5	a
2	0	0	80	20	8 317.5	ab
1	0	20	80	0	8 130.0	abc
4	0	0	100	0	7 845.0	bc
3	100	0	0	0	7 605.0	c

3 讨 论

3.1 玉米是需肥量较高的作物。施用氮肥对玉米增产效果明显。但单纯施用氮肥,其肥效难以得到充分发挥。配合施用磷、钾肥能够促进氮肥的肥效,提高玉米穗粒数,穗粒重,从而提高玉米产量。

3.2 在市场经济条件下,夺取玉米高产并不是玉米生产的唯一目的,还要考虑经济效益。所以,最高产量时的施肥量并不一定是最佳施肥量。只有既高产又高效的施肥量才是最佳施肥量。本研究认为,在豫西水浇地夏玉米区,氮、磷、钾最佳结构参数为 $N:P_2O_5:K_2O = 1:0.82:0.91$ 。具体施用量为每公顷施纯 N 144.0 kg、 P_2O_5 118.0 kg、 K_2O 130.9 kg。

3.3 施肥量一定的情况下,施肥方式不同,玉米产量也有很大差别。在豫西水浇地夏玉米区,在苗期(5叶期),追施全生育期施N量的30%,同时把P、K肥1次施入,在大喇叭口期追施全生育期施N量的10%作为攻粒肥。这种施肥方式能满足玉米各生育阶段对肥料的需要,是获得玉米高产的适宜施肥方式。

参 考 文 献

- 1 柴永山.玉米施肥方式与保氮剂应用的研究.玉米科学,1995,3(3):62-66
- 2 陶勤南.回归分析与回归设计.北京农业科学,1984,(增刊):131-134
- 3 李永孝.农业应用生物统计.济南:山东科学技术出版社,1989

(责任编辑:韩 萍)