

文章编号: 1003-8701(1999)05-0031-04

包裹型玉米专用长效复合肥的应用研究

刘武仁¹, 张雪清¹, 李 勇¹, 李玉辉²

(1. 吉林省农业科学院, 吉林 公主岭 136100; 2. 吉林省原种繁殖场, 吉林 公主岭)

摘 要: 1991~1993 年利用 3 年时间对玉米生产田施用新型肥料——包裹型长效复合肥的用量和施肥技术进行了研究。结果表明: 包裹型玉米长效复合肥(氮、磷、钾复合一体)是替代二铵的一种新型肥料; 经多年多点联合试验, 明确了玉米生产田施用包复肥宜作底(口)肥, 不宜作追肥和一次性施肥; 每公顷施用包复肥 250~300 kg 为宜; 较常规施肥(二铵 200 kg/hm²)产量提高 11.6%~13%, 增加收入 527~532 元。

关键词: 玉米; 包裹型专用肥; 复合肥; 应用研究

中图分类号: S 143.5

文献标识码: A

目前, 我国化肥生产尚不能满足农业生产的需要, 据统计, 每年约有 30% 的缺口, 复合肥产量也比较低。另外, 化肥利用率低是我国农业生产中普遍存在的问题, 因此, 提高化肥利用率, 减少经济损失是当前化肥生产和农业生产共同面临的课题。包复肥的开发与应用, 将解决单质化肥损失养分多、利用率低和肥料成本高等问题。为提高化肥的利用率, 增加经济效益, 我们从 1991~1993 年对玉米田应用包复肥的用量和施肥技术进行了研究。

1 材料与方 法

1.1 试验材料

试验用肥为山东省梁山县磷肥厂生产, 其肥料成分为含氮 17%, 磷 8% 和钾 5% (N + P₂O₅ + K₂O ≥ 30%)。供试玉米品种为当地主推玉米杂交种。

1.2 试验方法

在公主岭、梨树、伊通和双辽 4 个市(县)设试验点 34 点(次), 试验小区采用随机区组法, 3 次重复, 6 行区, 垄宽 0.6 m, 行长 15 m, 小区面积 54 m²。田间管理同生产田一致。

1991 年试验共设 9 个处理: ①包复肥 750 kg/hm², 底肥一次施; ②包复肥 850 kg/hm², 底肥一次施; ③包复肥 1 000 kg/hm², 底肥一次施; ④包复肥 1 200 kg/hm², 底肥一次施; ⑤包复肥 850 kg/hm², 70% 底肥, 30% 追肥; ⑥包复肥 1 000 kg/hm², 70% 底肥, 30% 追肥; ⑦包复肥 850 kg/hm², 50% 底肥, 50% 追肥; ⑧包复肥 1 000 kg/hm²; 50% 底肥; 50% 追肥; ⑨对照以底肥二铵 200 kg/hm² 和尿素 50 kg/hm², 追肥为硝铵 400 kg/hm² (或等氮量尿素)。

1992~1993 年试验共设 7 个处理: ①对照施二铵 200 kg/hm², 追硝铵 400 kg/hm² (或等氮量尿素); ②包复肥 150 kg/hm² (底肥); ③包复肥 200 kg/hm² (底肥); ④包复肥 250 kg/hm² (底

收稿日期: 1998-12-16

作者简介: 刘武仁(1957-), 男, 吉林省公主岭市人, 吉林省农科院副研究员, 主要从事农作物栽培研究。

肥);⑤包复肥 300 kg/hm²(底肥);⑥包复肥 350 kg/hm²(底肥);⑦包复肥 400 kg/hm²(底肥)。2~7 各处理追肥数量与对照相同。

2 结果与分析

2.1 包复肥不同施肥方法对玉米产量的影响

1991 年的试验结果列于表 1。从表 1 各试验点产量结果看,包复肥作底肥一次施入和底、追结合施入,与对照比较均没有显著的增产作用。梨树试验点包复肥各处理与对照比较,增减产效果不明显,其它各点的结果虽然施包复肥处理较对照的产量略高一些,但均未达到显著差异。

施包复肥各处理与对照的产量没有明显差异的原因:其一,底肥一次施入,由于肥料量过大,多数试验点出现了不同程度的烧苗现象;其二,从玉米生长发育不同阶段对养分的吸收来看,苗期磷的作用大于氮,生育中后期氮的作用大于磷。从试验田间调查看,包复肥各处理与对照比较,后期表现脱肥,包复肥作追肥氮素的释放速度和强度不及单质氮肥。

表 1 1991 年各试验点产量结果

处 理	梨 树		团 结		南崴子		刘房子	
	(kg/hm ²)	增减(%)	(kg/hm ²)	增减(%)	(kg/hm ²)	增减(%)	(kg/hm ²)	增减(%)
①	7 197.6	-1.1	9 336.0	3.1	8 799.0	2.6	5 854.5	1.4
②	7 338.6	1.8	9 084.7	0.4	8 815.0	2.7	5 999.6	3.9
③	7 054.7	-2.1	9 036.0	0.1	8 850.0	3.1	5 776.1	1.4
④	7 433.3	3.1						
⑤	6 989.9	-3.0	9 078.9	0.3	8 640.0	0.7	5 376.5	-6.8
⑥	7 357.1	2.0						
⑦	7 542.8	4.6						
⑧	7 210.5	-0.03						
⑨	7 208.6	0	9 047.9	0	8 578.5	0	5 770.9	0

2.2 包复肥替代二铧作底(口)肥对玉米产量的影响

在 1991 年试验的基础上,1992~1993 年对试验方案进行了调整。两年 10 个点的试验结果表明:在正常追肥的情况下,包复肥作底(口)肥,随着施肥量的增加,产量逐渐增大,当公顷施肥量超过 350 kg 时,增产幅度变小(表 2、表 3)。

表 2 1992 年包复肥替代二铧的产量结果

处 理	五 一		梨 树		南崴子		白 山		新 立	
	(kg/hm ²)	增减(%)	(kg/hm ²)	增减(%)	(kg/hm ²)	增减(%)	(kg/hm ²)	增减(%)	(kg/hm ²)	增减(%)
①	5 651.7	0	8 457.5	0	9 003.3	0	7 866.7	0	7 981.5	0
②	6 168.3	10.0	8 696.1	2.8	9 036.6	0.4	7 800.0	-0.8	7 851.9	-1.6
③	6 608.0	18.5	8 699.3	2.9	9 338.6	3.7	7 933.3	0.8	7 898.4	-1.0
④	7 428.7	31.4	9 086.9	7.4	9 803.9	8.9	8 488.9	8.0	8 416.7	5.4
⑤	7 353.3	30.1	8 907.8	5.3	9 771.2	8.5	8 644.4	9.9	8 472.2	6.1
⑥	7 360.3	30.2	9 143.1	8.1	10 571.9	17.4	8 500.0	8.1	9 092.6	13.9
⑦	7 416.7	31.2	9 215.7	8.9	10 915.0	21.2	8 711.1	10.7	9 175.9	15.0
品 种	本育 9		掖单 13		丹玉 13		沈单 7		丹玉 13	

注:包复肥 2~7 处理追肥量同对照,以下同。

表 3 1993 年包复肥替代二铵的产量结果

处 理	白 山		大房身		柳 条		南崴子		五 一	
	(kg/hm ²)	增减(%)	(kg/hm ²)	增减(%)	(kg/hm ²)	增减(%)	(kg/hm ²)	增减(%)	(kg/hm ²)	增减(%)
①	9 068.5	0	8 020.0	0	8 100.8	0	7 410.0	0	8 093.3	0
②	8 981.8	-0.9	7 870.0	-1.8	8 356.0	3.2	7 514.5	1.4	8 350.0	3.1
③	9 342.8	3.0	8 080.0	0.7	8 370.9	3.3	7 731.0	4.3	8 833.0	9.1
④	9 556.2	5.4	8 880.8	10.7	9 210.5	13.7	8 568.0	15.6	8 846.7	9.3
⑤	9 668.7	6.6	9 450.0	17.8	9 321.8	15.8	8 622.0	16.4	9 183.3	13.7
⑥	9 673.9	6.7	9 630.3	20.0	9 530.3	17.5	8 983.5	21.2	9 483.3	17.7
⑦	10 034.0	10.6	9 470.0	18.7	9 496.5	17.2	8 448.5	14.0	9 376.7	15.8
品 种	沈单 7		掖单 13		丹玉 13		吉单 159		本育 9	

包复肥替代二铵作底肥,不同试验点、不同品种玉米的产量不同。1992 年的试验结果(表 2)表明,伊通五一试验点包复肥作底肥,本育 9 的增产效果最明显,公顷施 250 kg 包复肥及其以上的各处理,均比对照增产 30%以上,达到显著水准。其它 4 个试验点公顷施 150~200 kg 包复肥,增产幅度较小,有的出现减产。当公顷施包复肥 250 kg 以上时,有明显的增产作用,多数点达到显著水准。1993 年试验结果(表 3)表明,公顷施包复肥 250 kg,南崴子吉单 159 品种增产幅度最高达 15.6%,白山沈单 7 品种增产幅度最小为 5.4%。

综合 1992~1993 年的试验结果,公顷施包复肥(底肥)250~300 kg,较对照平均增产 11.6%~13.0%,公顷施包复肥(底肥)350~400 kg,较对照平均增产 16%左右(表 4)。

表 4 包复肥替代二铵两年平均增产幅度

处 理	1992 年					1993 年					平均
	五一	梨树	南崴子	白山	新立	五一	大房身	南崴子	白山	柳条	
①	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
②	10.0	2.8	0.4	-0.8	-1.6	3.1	-1.8	1.4	-0.9	3.2	1.6
③	18.5	2.9	3.7	0.8	-1.0	9.1	0.7	4.3	3.0	3.3	4.6
④	31.4	7.4	8.9	8.0	5.4	9.3	10.7	15.6	5.4	13.7	11.6
⑤	30.1	5.3	8.5	9.9	6.1	13.5	17.8	16.4	6.6	15.8	13.0
⑥	30.2	8.1	17.4	8.1	13.9	17.7	20.0	21.2	6.7	17.5	16.1
⑦	31.2	8.9	21.2	10.7	15.0	15.8	18.7	14.0	10.6	17.2	16.3

2.3 包复肥底施对玉米穗长、穗粗的影响

表 5 包复肥底施对玉米

穗长、穗粗的影响

处 理	cm			
	1992 年		1993 年	
	穗长	穗粗	穗长	穗粗
①	20.2	3.8	19.1	16.6
②	20.6	3.8	19.9	17.4
③	21.2	3.9	20.2	17.5
④	21.5	4.0	20.5	17.9
⑤	21.9	4.0	20.5	17.9
⑥	21.8	4.1	20.4	17.5
⑦	24.4	4.1	20.6	17.5

试验表明,施包复肥的处理与对照相比,穗长、穗粗略有增加,差异不显著(表 5)。

2.4 包复肥底施对玉米果穗秃尖和百粒重的影响

包复肥底施明显减小玉米果穗秃尖长度,增加百粒重(表 6)。公顷施包复肥 250~400 kg,玉米果穗的秃尖长度比对照降低 18.8%~21%,百粒重增加 10.8%~15.5%。

表6 包复肥底施对玉米秃尖和百粒重的影响

处 理	五一(1992年)				大房身 (1993年)				平均增减	
	秃尖 (cm)	比CK 增减 (%)	百粒重 (g)	比CK 增减 (%)	秃尖 (cm)	比CK 增减 (%)	百粒重 (g)	比CK 增减 (%)	秃尖 (%)	百粒重 (%)
①	2.5	0	22.4	0	2.3	0	33.0	0	0	0
②	2.5	0	24.2	8.0	2.2	-4.3	31.7	3.9	-2.1	2.1
③	2.4	-4	24.6	9.8	2.0	-13.0	33.9	2.7	-8.5	6.3
④	2.1	-16	26.4	17.8	1.8	-21.7	34.4	3.9	-18.8	10.8
⑤	2.2	-12	25.8	15.1	1.7	-26.0	35.4	7.2	-19.0	11.2
⑥	2.0	-12	25.8	15.1	1.7	-26.0	35.4	7.2	-19.0	11.2
⑦	2.1	-16	26.5	18.3	1.7	-26.0	37.2	12.7	-21.0	15.5

注:1992年品种为本育9,1993年为掖单13。

2.5 施用包复肥经济效益分析

包复肥作底肥不但可以减小玉米的秃尖长度,增加百粒重,提高产量,同时还可以降低生产成本,提高玉米生产的经济效益。包复肥公顷底施 150 kg,比对照增收 48.6 元,施 200 kg,增收 159.1 元,施 250~400 kg,增收 431.6~630.4 元(表7)。

表7 包复肥底施较对照增收情况

元/hm²

处 理	五一	梨树	南崴子	白山	新立	白山	大房身	柳条	南崴子	五一	平均
②	258.3	119.3	16.7	-33.4	-64.8	-43.4	-75	127.6	52.3	128.4	48.6
③	478.2	120.9	167.7	33.3	-41.6	137.2	30	135.1	160.5	370.0	159.1
④	888.5	314.7	400.3	311.1	217.6	243.8	430	554.8	579.0	376.7	431.6
⑤	850.8	225.2	383.9	388.8	245.4	300.1	715	610.5	606.0	545.0	487.1
⑥	854.3	342.8	784.3	317.0	555.5	302.7	805	714.7	786.7	695.0	615.8
⑦	882.5	379.1	955.8	422.2	579.2	483.1	725	697.8	519.3	641.7	630.4

注:每千克玉米按 0.50 元计算(当时价)。

从表7可见,包复肥底施随着施肥量的增加,单位面积的效益也随着提高,当施肥量超过 350 kg/hm² 时,增产幅度的差距减小。包复肥的价格较常规肥料的价格低,施 200~300 kg/hm²,可节约 120~140 元,施 350 kg/hm² 与常规肥相同,施 400 kg 较常规肥增加 40 元(表8)。

综合3年的试验结果,包复肥作底肥可以替代二铵,能使玉米高产,降低生产成本,提高经济效益。由表8可见,公顷施包复肥 250~300 kg,比对照多收入 527.1~531.6 元。

表8 包复肥底施经济效益分析

元/hm²

处 理	产量增收	肥料费用	肥料节支	公顷获纯效益
①	0	280.0	0	0
②	48.6	120.0	160.0	208.6
③	159.1	160.0	120.0	279.1
④	431.6	200.0	80.0	531.6
⑤	487.1	240.0	40.0	527.1
⑥	615.8	280.0	0	615.8
⑦	630.4	320.0	-40.0	590.4

注:肥料价格二铵 1400 元/t,包复肥 800 元/t。

3 结 论

包复肥具有复合、缓效、利用率高的特点,是代替二铵的好肥料,有广泛的推广应用前途。玉米生产田施用包复肥能够增产节支,提高经济效益。

玉米生产应用包复肥作底(口)肥为宜,不宜一次性施肥和追肥。玉米生产田施用包复肥(N+P₂O₅+K₂O 其含量为 17%+8%+5%),公顷施 250~300 kg 为宜。

参 考 文 献

- [1] 徐新宇,等.含稀土复混料——II.肥料试验与示范[J].磷肥与复肥,1995(4):51.
- [2] 张振林,等.玉米专用肥的研究与应用[J].磷肥与复肥,1995(1):74.
- [3] 吕天宝.国产二铵与美国二铵的肥效比较试验[J].磷肥与复肥,1996(2):67.