

旱地玉米碳酸氢铵秋施效应及其增产机制

贾阿璞 张喜文 宋殿珍 李 萍

(山西省农业科学院谷子研究所, 长治 046011)

石跃进

李 贞

(山西省农业科学院棉花研究所, 运城 044000) (山西省长治市水利科学研究所)

摘 要 针对旱地玉米春季干旱难捉全苗和碳铵播前施利用率低等问题, 进行了碳铵秋施试验。结果表明, 碳铵秋施可明显地改善上述情况, 增加玉米产量和提高经济效益。并就其增产机理进行了分析。

关键词 碳酸氢铵 秋施 旱地 玉米 肥效 增产机理

山西省晋东南地区群众传统施肥方式是将碳酸氢铵 (以下简称碳铵) 春播前作基肥施用。由于播前只进行浅耕, 所以只能施到浅层土壤。当地十年九春旱, 碳铵挥发损失严重, 肥效不高, 借鉴旱地春谷化肥秋施的经验^[1], 我们在 1982~ 1984年进行的碳铵挥发模拟试验的基础上, 又于 1994~ 1999年进行了秋季深耕施入碳铵的试验, 1995~ 1996年还进行了较大面积的生产示范, 并就其增产机制作了探讨。

1 材料和方法

1 1 供试土壤

田间试验分别设在襄垣县、陵川县和晋城市郊区的基点上。各点土壤的基本情况见表 1

表 1 供试土壤基本情况

试 验 地 点	有机质 (g /kg)	全氮 (g /kg)	全磷 (g /kg)	水解氮 (m g /kg)	速效磷 (m g /kg)	土壤质地
襄垣县上丰村	12 471	0 621	1 350	58 14	12 61	中壤
陵川县大义井	11 727	0 950	1 286	79 00	10 20	轻壤
晋城市岸则村	10 854	0 826	1 247	64 58	9 80	重壤
本 所	12 153	0 872	1 305	72 10	11. 40	中壤

1 2 试验方法

1 2 1 田间肥效试验 分春播前施用 (对照) 和秋深耕施入两种方式, 施肥量相等, 每亩 50kg。小区面积 10 0m× 6 0m, 3次重复, 玉米品种 (晋城和陵川) 为丹玉 13号, 襄垣为长单 32

号。于 1994~ 1996年在田间进行了不同施肥深度的肥效试验, 深度 5cm, 10cm, 15cm。

1 2 2 氨挥发模拟试验 为摸清不同施肥时间等量施肥的有关差异, 在 1982~ 1984年于本所田间进行了不同施肥时间不同深度的肥效比较试验与氨挥发试验。试验亩施氮素 5kg 按 0cm (表施)、5cm、10cm、15cm 的深度处理, 然后在地面支 1 个 4cm 高的铁丝架, 上置硼酸吸收皿, 外罩玻璃杯封闭, 3次重复, 每隔 2天定时测定 1次。

1 2 3 分析方法 田间试验在播种前和收获后测定土壤水分; 土壤和植株养分测定方法采用中国科学院南京土壤研究所编《土壤理化分析》。出苗后进行密度及苗势调查。收获时每处理取 20株进行室内考种, 每小区实收面积 26 7m², 计算产量, 示范区产量为去除边行的实产。

2 结果与分析

2 1 肥效试验

2 1 1 不同施肥深度对产量的影响 由表 2可知, 两种不同施肥时间下各施肥深度的产量不同, 施肥深度以 10~ 15cm 产量较高, 这种差异年际间有别, 但秋施比播前施增产效果明显。

表 2 不同施肥深度的增产效果 (kg /亩)					
项 目	施肥深度 (cm)	1994	1995	1996	平均
对 照	5	470.8	415.3	531.5	472.5
	10	543.2	489.5	590.8	541.2
	15	567.4	540.0	613.3	573.6
	平均	527.1	481.6	578.5	529.1
秋 施	5	501.0	441.5	558.4	500.3
	10	617.6	561.3	633.9	604.3
	15	631.5	594.8	645.0	623.8
	平均	583.4	532.5	612.4	576.1
秋施比对照 (± %)	5	6.41	6.31	5.06	5.88
	10	13.70 ^a	14.67 ^a	7.30 ^b	11.66 ^a
	15	11.30 ^a	10.15 ^b	5.17 ^b	8.75 ^b
	平均	10.68 ^a	10.57 ^a	5.86 ^b	8.88 ^b

注: 表内产量为小区平均产量折算。显著性测验以小区进行, 下同。

表 3 等量氮素在不同施肥时期的增产效应 (kg /亩)									
项 目	晋 城			襄 垣			陵 川		
	1994	1995	1996	1994	1995	1996	1994	1995	1996
对 照	437.2	526.0	492.0	527.8	460.0	623.4	378.4	422.7	504.5
秋 施	490.6	573.8	543.5	576.5	524.4	638.9	438.7	474.3	527.4
增产率 (± %)	12.21 ^A	9.09 ^b	10.47 ^a	9.23 ^b	14.0 ^b	2.49 ^c	15.94 ^A	12.21 ^A	4.54 ^c

2 1 2 同一施肥深度的产量结果 表 3说明, 等量氮素分播前或秋施时, 以秋施效果为佳, 增产幅度为 2.49%~ 15.94%。1995~ 1996年在 3个点进行的 250亩大田示范, 增产幅度为 3.7%~ 16.4%, 平均增产 11.6%。

2 2 增产机理

2 2 1 秋施可以减少氮的挥发损失 表 4显示, 无论何时施肥, 均以浅施氮挥发量最大。随施肥深度增加而挥发量减少, 播前施较秋施挥发量增加。施肥深度以 10~ 15cm 为佳。这一结果与产量结果相吻合。

表 4 不同施肥时期与施肥深度氮的挥发量

施肥时期	施肥深度 (cm)	测 定 时 间 (d)					
		1	2	5	7	9	11
播 前 (16 ℃)	0	19.62	8.03	4.26	1.85	0.91	0.71
	5	3.08	3.08	1.45	0.65	0.22	0.19
	10	3.28	1.92	0.63	0.14	0.06	0.02
	15	0	0	0	0	0	0
秋 天 (7 ℃)	0	12.80	5.70	3.30	1.40	0.70	0.60
	5	5.44	2.35	1.26	0.42	0.18	0.17
	10	2.63	1.44	0.47	0.08	0	0
	15	0	0	0	0	0	0

表 5 碳铵挥发量与土壤含水量的关系

春 天 (17 ℃)	土壤含水量 (%)	4.1	12.8	16.3	22.3
	氮损失量 (%)	2.92	2.21	1.77	1.57
秋 天 (6 ℃)	土壤含水量 (%)	4.5	12.1	15.9	22.6
	氮损失量 (%)	2.39	1.82	1.42	1.27

2 2 2 土壤含水量高可减少氮的挥发损失 对在含水量相近的春、秋季施肥时的氮挥发量进行测定 (施肥深度 5cm, 表 5), 可以看出, 随着土壤含水量的增加, 氮的损失量呈递减趋势。但在春、秋两个不同的施肥季节里, 在土壤含水量接近的情况下, 春季的损失量大于秋季。由此可见, 春秋施肥土壤墒情是不可忽视的一个因素, 但秋季土壤水分一般情况下高于春季, 从而保证了秋季施肥可减少氮的挥发损失。

2 2 3 秋施肥可改善春播时的土壤含水量, 地且供肥性能稳定 碳铵秋施后, 经过较长时间与土壤胶体进行代换吸附, 能使肥效比较稳定地挥发出来, 而播前施则无此特点。且施肥不匀还易造成烧籽或烧芽, 影响出苗率。如 1994 年陵川点 (对照) 产量偏低及示范增产幅度偏低的原因主要是春季施肥田出苗率偏低。秋施肥后, 春旱条件下耕作措施也较为主动, 如可不翻动土层等, 有利保住春旱时极其有限的土壤水分。据测定, 土壤含水量可较播前施提高 0.9% ~ 2.1%。

2 2 4 促进粒数和粒重的改变, 提高了氮素利用率 在春季干旱年份, 秋施肥有显著增苗作用。在春季多雨或足墒年份, 此种作用消失。但从产量结构来看 (表 6), 可有效地改善穗粒数和百粒重, 从而增加产量。另从对样品的分析结果看, 可提高对氮素的利用率, 其幅度在 3.9~ 8.6 个百分点之间。

表 6 试验产量结构

处 理	试点名称	穗粒数	穗粒重 (g)	百粒重 (g)
播前施	陵川	550.0	159.0	28.7
	晋城	590.5	171.1	29.2
	襄垣	647.0	188.2	28.9
秋 施	陵川	611.7	178.2	30.0
	晋城	635.0	189.7	29.8
	襄垣	672.5	202.9	30.4

2.2.5 促根下扎,提高水分利用效率 秋施肥后,土壤中供氮强度的改善和水分的调节,有利于诱导根系下扎,扩大根系觅取土壤养分和水分的空间,增强其吸收能力。经计算,秋施肥比春施肥水分利用效率可提高 0.02~0.13 kg/mm²·亩。

3 讨论

我国旱地农业生产中玉米种植比重较大,且粮食作物比较效益偏低,在相同投入下如何提高生产效益,是值得重视的问题。本文对旱地玉米的高产高效作出了一点探索。这种施肥方式也有利于解决碳铵长期堆放过程的挥发损失,从而提高碳铵利用率。

本研究未涉及氮、磷肥配合秋施问题,在生产中对缺磷田块应注意增加磷肥用量,平衡施肥,以确保肥料的增产效果。

参 考 文 献

- 1 张喜文,宋殿珍,石跃进,等.化肥秋施对旱地谷子产量的影响.山西农业科学,1990(9): 5~7

Effect of Ammonium Bicarbonate on Spring Maize in Arid Land Yield and Its Yield-increasing Mechanism

Jia A-pu Zhang Xi-wen Song Dian-zhen Li Ping

(Millet Research Institute, Shanxi Academy of Agricultural Sciences, Changzhi 046011)

Shi Yue-jin

Li Zhen

(Cotton Research Institute, Shanxi Academy of (Changzhi Institute of Water Conservancy Science Agricultural Sciences, Yuncheng) Changzhi, Shanxi Province)

Abstract On face of spring droughts and less rainfall ammonium bicarbonate lose it made full stand of the corn shoots difficult. The experiment was carried out on the experimental farm about autumn and spring application ammonium bicarbonate. The result showed that fall application of ammonium bicarbonate could resistant drought and ensure a full stand and increase grain yields and economic income. The mechanism of increasing yield was also studied.

Key words Maize; Non-irrigated land; Ammonium bicarbonate; Increasing yield mechanism