

吉林省半干旱地区机械化玉米生产新体系 施肥制度的试验研究^{*****}

张盛文 任成礼 王景利 袁洪印
(吉林农业大学)

提 要 该文介绍了吉林省半干旱地区机械化玉米生产新体系施肥制度的特点和施肥方法。通过试验证明结合农家肥和根茬还田进行化肥一次性深施是培肥土壤的科学措施。报告了一次性施肥对种子出苗和幼苗生育的影响以及春季或秋季施肥对玉米产量的影响。

关键词 农家肥 根茬还田 深施化肥

Experiment and Research of a New Setup's Fertilization System for Maize Production in Semi-arid Area of Jilin Province

Zhang Sheng-wen Ren Cheng-li Wang Jing-li Yuan Hong-yin
(Jilin Agricultural University, Changchun)

Abstract In the paper, characteristics and fertilization method of a new maize production setup's fertilization system in semi-arid area of Jilin province were introduced. Only once deep fertilizing in the light of farmyard manure and root and stubble returning soil is scientific method proved through experiment. The influences of only once deep fertilization on seed sprouting, seedling growing as well on the production of maize fertilizing in spring or autumn were reported.

Key words Farmyard manure Root and stubble returning soil Deep fertilization

1 引 言

增施化肥对提高玉米产量起到了重要保证作用。传统的耕作习惯都把化肥作为基肥、种肥、追肥分期施用。由于吉林省西部半干旱地区经常出现干旱不能及时追肥,常出现因脱肥而影响作物生长发育的现象。我们在吉林省半干旱地区机械化玉米生产新体系的试验研究^[1]过程中,用自行研制的 GZL - 2/4 型耕整地联合作业机,对结合灭茬、深松、起垄同步实施一次性化肥深施,进行了大量试验研究。结果表明,在耕整地过程中深施化肥是可行的,从而为建立根茬还田、农家肥、化肥相结合的新施肥制度奠定了一定的理论基础和技术规范。

* 收稿日期:1996-03-31

** 吉林省科委资助项目

*** 张盛文,副教授,长春市东环路南 吉林农业大学工程技术学院,130118

2 机械化玉米生产新体系施肥制度的特点

2.1 实行农家肥、根茬还田、化肥结合的施肥制度

吉林农业大学姜岩教授关于非腐解有机培肥理论的研究成果,打破了长期以来认为有机物只有充分腐熟才宜施入土壤的传统习惯,提出了根茬留在土壤中,在土壤中快速腐解的分解阶段,促进土壤中形成更多的新生腐殖物质,从而活化与更新已渐老化的腐殖质使地力常新^[2]。因此,根茬还田技术已得到广泛推广,玉米根茬已成为土壤有机物的重要来源。根茬还田是施肥制度的一项重大突破,它的实施是以增施化肥为后盾的。施用化学肥料可以保证作物可给态养分的供给,特别是氮素化肥的施用可以调整土壤中的碳氮比,不会由于根茬还田引起“氮饥饿”的现象发生^[3]。采用无机肥有机肥相结合,以无机促有机,通过增施化学肥料,不仅促进作物籽粒高产,同时也使作物的秸秆和根茬的数量相应增加。表1是我们在黑土微区试验结果。可以看出,由于化肥投入的增加,促使粮食和秸秆量增加,既为牲畜提供了饲料,又可拿出部分秸秆和根茬粉碎还田。所以,这种施肥制度是培肥土壤的一种科学措施,有利于建立生态农业,保证粮食持续高产。

表1 施用化肥增加玉米籽粒、根茬、茎叶数量 (kg/hm²)

施肥量		籽粒 (含水量 13.5%)	茎叶 (干重)	根系 (干重)	茬重 (干重)	根茬 (干重)
P ₂ O ₅	N					
80.5	31.5	1865.0	1104.0	397.0	42.0	439.0
80.5	99.5	3615.0	1282.5	480.0	85.0	565.0
80.5	163.5	7060.0	2805.0	528.0	124.0	652.0
80.5	235.5	7540.0	3300.0	622.0	135.5	757.0

2.2 农家肥、根茬还田、化肥结合的施肥技术

通过 GZL - 2/4 型耕整地联合作业机,一次可完成灭茬、深施肥、深松、起垄四项作业^[1]。在作业之前将农家肥撒施于地表,将化学肥料混合均匀(最好是颗粒肥料)装入肥箱中通过深松排肥铲将化肥施于垄下 15 - 20 cm 土壤中。碎茬长度小于 5 cm 的不得少于 90%,碎茬耕深不小于 13 cm,作业中将农家肥、碎茬混合于 0-13 cm 的土层中,作业之后及时镇压,以待春季直接进行垄上机播。

3 一次性施肥对玉米出苗及幼苗生育的影响

从 1990 年至 1994 年我们在吉林省前郭县套浩太乡实验基点和校本部试验田,采用田间试验和微区试验,对玉米一次性施用基肥等有关问题,进行了大量试验,结果如下:

3.1 不同用量化肥,不同深度对玉米出苗的影响

试验结果见表 2。试验表明,在黑钙土上施 N150300 kg/hm²、条施深度为 15 cm 或 20 cm(即种下 10 cm 或 15 cm),对玉米出苗无明显影响,即使在春季比较干旱的年份(如 1994 年),施 N 量达到 300 kg/hm²,其出苗率仅下降 4.1%。当施肥深度为 10 cm 时(即种下 5 cm),在春季干旱年份,对玉米出苗有明显影响。如 1994 年施 N 量为 150300 kg/hm²时,出苗率降低 24%88%。穴施时,当施于种下 5 cm 时,对玉米出苗有严重影响,如 1994 年,每

公顷施 N 量为 150 kg, 200 kg, 250 kg 和 300 kg, 其出苗率分别为对照的 40%, 20%, 6.7% 和 4.4%, 施于种下 10 cm 时, 施肥量超过 200 kg/hm², 对玉米出苗有一定的影响。施于种下 15 cm 时, 对玉米出苗率影响较小。当条施或穴施种子侧 5 cm 深 10 cm 时, 可保证安全出苗, 说明侧深施肥对玉米出苗影响较小。

表 2 化肥一次做基肥施用对玉米出苗的影响 (%)

年份	施肥量 / kg · hm ⁻²	条施深度/cm				穴施深度/cm			
		10	15	20	侧 5 深 10	10	15	20	侧 5 深 10
1992	N ₀	100.0	100.0	100.0		100.0	100.0	100.0	
	N ₁₅₀	99.1	100.0	100.7		66.7	100.0	102.0	
	N ₂₀₀	100.4	99.5	101.6		56.2	96.0	100.0	
	N ₂₅₀	96.7	97.0	101.2		41.7	92.0	93.8	
	N ₃₀₀	97.4	99.3	103.8		18.8	92.0	97.9	
1994	N ₀	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
	N ₁₅₀	76.0	102.0	100.0	100.0	40.0	100.0	100.0	102.0
	N ₂₀₀	64.0	98.0	98.0	97.9	20.0	95.8	97.9	97.8
	N ₂₅₀	36.0	98.0	102.0	100.0	6.7	93.3	100.0	100.0
	N ₃₀₀	12.0	95.9	97.9	95.8	4.4	89.5	95.7	95.6

3.2 化肥不同用量、条施不同深度对玉米幼苗生育的影响

表 3 化肥不同用量、条施不同深度对玉米幼苗生育的影响

出苗日数 / d	施肥量 / kg · hm ⁻²	施肥深度/cm								
		10			15			20		
		株高 / cm	叶片 / 个	百株干重 / g	株高 / cm	叶片 / 个	百株干重 / g	株高 / cm	叶片 / 个	百株干重 / g
15	ck	26.9	4.0	29.0	27.3	4.0	30.0	27.7	4.0	27.0
	N ₁₅₀	26.8	4.0	25.0	28.2	4.0	26.0	28.0	4.0	26.0
	N ₂₀₀	28.8	4.0	26.0	28.4	4.0	31.0	28.0	4.0	28.0
	N ₂₅₀	25.6	4.0	26.0	25.9	4.0	26.0	26.4	4.0	27.0
24	ck	32.5	5.0	51.0	33.2	5.0	52.0	32.1	5.0	48.0
	N ₁₅₀	31.0	4.9	49.0	33.4	5.0	53.0	34.1	5.2	58.0
	N ₂₀₀	34.1	5.1	52.0	34.3	5.1	51.0	33.1	5.0	56.0
	N ₂₅₀	31.5	5.0	55.0	32.3	5.0	54.0	31.7	5.3	54.0
34	ck	51.0	7.2	250.0	52.7	7.2	250.0	48.7	7.4	230.0
	N ₁₅₀	54.0	7.3	260.0	54.3	7.5	270.0	49.7	7.4	240.0
	N ₂₀₀	54.7	7.7	270.0	53.4	7.4	240.0	54.7	7.5	270.0
	N ₂₅₀	53.7	7.4	280.0	56.3	7.7	330.0	49.6	7.3	280.0

*注:ck 代表施用磷钾肥

试验结果见表 3。不同用量化肥、条施不同深度处理的玉米幼苗, 在出苗后 15 d 和 24 d 调查株高、叶片数及百株干重与对照组比较差异不大。在出苗 34 d 时, 各施肥处理的玉米幼苗株高、叶片数及百株干重均较对照组明显增加, 但各施肥处理比较差异不大。在该试验

条件下,未发现因肥害而死苗现象。

4 化肥于秋季或春季一次性做基肥施用对玉米产量的影响

由1990~1991年的试验结果可以看出(见表4),在黑钙土和黑土地上施用氮磷化肥有极显著增产效果。微区试验也证明了在黑钙土和黑土地上玉米施用氮磷肥的显著增产效果。

从表4可以看出,1990年试验,春季化肥一次性做基肥施用处理的玉米产量为分期施肥的98.95%,仅差1.05%。1991年试验秋季做基肥施用处理的玉米产量为春季做基肥施用处理的96.56%,仅差3.44%。

表4 不同施肥方法对玉米产量的影响

年份	试验名称 及试验号	处 理	施肥量/ kg · hm ⁻²			产 量 / kg · hm ⁻²	增 产	
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O		/ kg · hm ⁻²	%
1990	1 氮肥	ck 磷钾肥做基肥(下同)		69	50	3786.0		
	春季基肥 与分期施 肥。	N _基 氮肥做基肥	165	69	50	6820.5	3034.5	80.15
		N _追 氮肥一次追肥	165	69	50	6768.0	2982.0	78.6
		N _分 氮肥分两次追肥	165	69	50	6892.5	3106.5	682.05
1991	2 氮磷肥	ck				1993.9		
	秋季与春 季基肥	NP _秋 秋季基肥	175	93.2		6987.8	4993.9	250.46
		NP _春 春季基肥	175	93.2		7236.3	5242.4	262.92

试验结果统计分析表明,各试验中的施肥处理间产量差异均未达到显著标准,结果较接近。

5 结 论

1) 在建立吉林省半干旱地区机械化玉米生产新体系中实施的施肥制度是可行的,即结合农家肥,根茬粉碎还田进行化肥一次性深施,有利于培肥土壤,蓄水保墒,充分发挥肥效。

2) 秋季或春季一次性施化肥,对出苗率、幼苗生育和玉米产量无明显影响。特别是为防止春季播种前多次搅动土壤,造成种床土壤水分散失,宜倡导在秋季整地时结合灭茬进行深松深施肥,具有省时、省工和有利保墒等显著特点。

3) 在目前施肥量水平下,将化肥正深施于种下10 cm处或测深施于种子旁侧,下方各5 cm处可以保证安全出苗。

参 考 文 献

- 1 张盛文等. 吉林省半干旱地区机械化玉米生产体系的试验研究. 农业工程学报, 1994(增刊): 713
- 2 姜 岩等. 论玉米在农田生态中的地位 及 . 玉米科学, 1992(创刊): 3235, 1993(1): 3540
- 3 姜 岩等. 试论非腐解有机物的培肥作用. 土壤通报, 1988, 19(4): 143~150