

不同深松处理对玉米产量及其产量构成因素的影响

赵 伟

(黑龙江省农业科学院 玉米研究所, 黑龙江 哈尔滨 150086)

摘要:以郑单 958 玉米品种为试材,研究了不同时期和不同深松深度对玉米生育期土层含水量与产量构成因素及其产量的影响。结果表明:播种前、中耕时和秋收后不同深度的深松处理均能提高土壤含水量。深松增强了土壤的蓄水供水能力,促进了玉米的生长发育,改善了玉米的产量构成因素,提高了玉米产量。秋收后深松 40 cm 效果最佳,较对照提早 6 d 成熟,增产 10.94%。

关键词:深松;土壤含水量;玉米;增产

中图分类号:S 513

文献标识码:A

文章编号:1002-2767(2011)12-0035-03

长期以来,在农田耕种上都采用铧式犁连年翻耕作业模式,使土壤耕层变浅,团粒结构遭到破坏,并形成了很硬的犁底层。由于土壤理化状况变劣,降低了土壤的保水供水能力以及养分的储供功能,使作物根系不能充分伸长,限制了对水分和养分的吸收利用,致使作物生育不良,产量下降。在玉米种植上采用深松技术,打破犁底层、改善土壤理化性能、提高玉米产量方面已有不少研究^[1-4],但多数研究都是单季(秋季或春季)同一深度的深松效果,而且不同季节、不同深度深松效果的研究尚鲜见报道。因此,该文进行了不同深松方式对土壤含水量及其玉米生育进程与产量影响的研究,旨在为玉米少耕高产栽培技术提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

肇东市位于松嫩平原中西部,是黑龙江省玉米的主产区之一,每年播种面积 13 万 hm^2 以上,占耕地的 87%。该区十年九春旱,不利于玉米的播种与出苗,夏季雨水充沛,利于玉米生长,但雨量小时易发生地面径流。试验设在肇东市黎明镇民主村,地势平坦,肥力均匀,土壤属碳酸盐黑钙土,耕层 15 cm,有机质含量 2.52%。

1.2 材料

供试材料为当地主栽品种郑单 958。

1.3 方法

1.3.1 试验处理 试验共设 7 个处理。处理 1:2009 年 4 月 22 日播种前起垄深松,深松深度 30 cm,宽度 10 cm;处理 2:2009 年 4 月 22 日播种前起垄深松,深松深度 40 cm,宽度 10 cm;处理

3:2009 年 6 月 26 日小喇叭口期结合追肥深松,深松深度 30 cm;处理 4:2009 年 6 月 26 日小喇叭口期结合追肥深松,深松深度 40 cm,宽度 10 cm;处理 5:2008 年 10 月 25 日上冻前深松,深松深度 30 cm,宽度 10 cm;处理 6:2008 年 10 月 25 日上冻前深松,深松深度 40 cm,宽度 10 cm;处理 7:常规耕作(对照),2009 年 4 月 22 日播种前起垄深松,深松深度 15 cm,宽度 10 cm。

试验采用大区对比法,不设重复,每处理 10 行,行距 67 cm,区长 10 m,每区面积为 67 m^2 。

2009 年 5 月 4 日豁沟滤水播种,施种肥磷酸二铵 300 $\text{kg} \cdot \text{hm}^{-2}$,氯化钾 150 $\text{kg} \cdot \text{hm}^{-2}$,尿素 112.5 $\text{kg} \cdot \text{hm}^{-2}$,保苗 67 500 株 $\cdot \text{hm}^{-2}$ 。小喇叭口期追尿素 225 $\text{kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ 。

1.3.2 调查项目 调查播种期、出苗期、拔节期、吐丝期和成熟期。测定各生育时期 0~15 cm, 15~30 cm, 30~40 cm 和 40~50 cm 土层的土壤含水量。记载 2009 年玉米各生育阶段降雨量。实收计产,采样考种。

2 结果与分析

2.1 玉米不同生育阶段降水量

由表 1 2009 年玉米不同生育阶段的降雨量可看出,玉米出苗前降雨量 51 mm,占生育期降雨量的 12.5%;生育中期(出苗-抽丝)降雨量 294.4 mm,占生育期降雨量的 71.9%;生育后期(抽丝-成熟)降雨量为 64.0 mm,占生育期降雨量的 15.7%。该地区春季少雨干旱,影响玉米出苗,滤水播种是有效的抗旱保苗措施。生育中期雨量充沛,可满足玉米生育的要求,并为土壤蓄墒提供了水资源。生育后期雨量较少,有利于玉米促熟和籽粒脱水。

收稿日期:2011-07-18

作者简介:赵伟(1971-),男,黑龙江省依兰县人,硕士,副研究员,从事玉米遗传育种。E-mail:zhw710810@163.com。

表 1 玉米生长不同阶段的降雨量 mm

播种前	播种期- 出苗期	出苗期- 拔节期	拔节期- 抽丝期	抽丝期- 成熟期
13.0	38.0	152.8	141.6	64.0

2.2 不同深松处理对玉米各生育时期土层含水量的影响

由表 2 不同深松处理玉米各生育期不同土层的含水量可看出:播种期前深松,整个生育期间各土层的土壤含水量均高于相应对照。深松 30 cm 与深松 40 cm 处理各土层土壤含水量差异不大。春季播前深松有利于接纳雨水。夏季深松(处理 3、处理 4),0~15 cm 土层的土壤含水量成熟时高于对照,15~30 cm 和 30~40 cm 土层的土壤含水量在吐丝期与成熟期高于相应对照。深松 30 cm 和深松 40 cm 处理各土层土壤含水量差异

表 2 不同深松处理玉米不同生育时期
不同深度的含水量 %

深度/cm	处理	播种期	出苗期	拔节期	吐丝期	成熟期
0~15	1	14.0	15.6	20.5	18.3	14.6
	2	14.2	15.9	20.7	19.2	14.9
	3	13.6	14.4	18.9	18.2	15.2
	4	13.6	14.4	19.2	18.6	15.3
	5	14.8	15.7	20.8	19.3	14.8
	6	15.2	15.8	21.1	19.6	15.3
	CK	13.6	15.4	19.4	18.4	14.3
15~30	1	18.1	18.9	26.2	22.2	14.8
	2	18.8	19.6	26.9	22.6	15.2
	3	16.7	17.3	25.8	22.3	15.4
	4	16.7	17.3	26.1	22.4	15.8
	5	19.0	19.3	27.0	22.6	15.8
	6	19.2	20.2	27.2	22.7	15.9
	CK	17.7	19.3	26.6	20.9	13.8
30~40	1	19.0	23.0	27.0	23.5	15.3
	2	19.1	23.8	27.8	23.8	15.5
	3	17.1	21.6	27.9	23.4	15.8
	4	17.1	21.8	28.1	23.6	15.9
	5	19.7	24.6	27.9	24.5	15.9
	6	20.2	25.2	28.8	24.8	16.2
	CK	18.1	22.7	26.4	22.3	14.8
40~50	1	13.0	15.2	18.0	17.5	14.3
	2	13.2	15.3	18.8	17.8	14.5
	3	12.4	14.0	18.9	18.4	14.8
	4	12.4	14.0	19.3	18.6	15.5
	5	13.3	15.3	19.9	18.5	14.9
	6	13.6	15.5	20.0	18.8	15.2
	CK	12.7	15.0	18.4	17.3	13.8

表 4 郑单 958 产量及产量构成因素

处理	穗长 /cm	穗粗 /cm	秃尖 /cm	行粒数	穗行数	百粒重 /g	粒率 /%	产量 /kg·hm ⁻²	增产比 /%
1	17.3	4.9	0.6	35	14~16	35	81.4	10863	6.00
2	17.5	4.95	0.5	37	14~16	36	81.7	11013	7.46
3	17.1	4.9	0.7	35	14~16	35	81.3	10715	4.56
4	17.4	5.0	0.5	36	14~16	36	81.6	10919	6.55
5	18.0	5.2	0.4	38	16	36	81.5	11224	9.52
6	18.2	5.3	0.2	40	16~18	37	81.9	11369	10.94
7	16.9	4.7	1.1	34	12~16	34	80.9	10248	

不大。夏季深松有利于接纳雨季的大量降水,增加了玉米生育后期的土壤含水量。秋季深松(处理 5、处理 6),玉米各生育期不同土层的土壤含水量均高于相应对照。深松 40 cm 处理的不同土层土壤含水量,在玉米整个生育阶段高于深松 30 cm 处理。可见,上年秋季深松可以充分接纳晚秋和翌年春夏期间的降水,对土壤蓄墒十分有利。

2.3 不同深松处理对玉米生育进程的影响

深松处理加快了玉米的生育进程,尤其在生育后期效果更为明显(见表 3)。

表 3 玉米生长物候期记录 月-日

处理	播种期	出苗期	拔节期	抽雄期	吐丝期	成熟期
1	05-04	05-15	06-25	07-28	07-31	09-25
2	05-04	05-15	06-25	07-27	07-30	09-24
3	05-04	05-16	06-26	07-29	08-01	09-27
4	05-04	05-16	06-26	07-28	07-31	09-26
5	05-04	05-15	06-24	07-27	07-30	09-23
6	05-04	05-15	06-23	07-26	07-29	09-22
7(CK)	05-04	05-16	06-26	07-30	08-02	09-28

深松处理的拔节期较对照提早 1~2 d,抽雄期较对照提早 2~3 d,吐丝期较对照提早 1~4 d,成熟期较对照提早 1~6 d。上年秋季深松处理(处理 5 和处理 6)的拔节期、抽雄期、吐丝期和成熟期较对照更加提早,深松 40 cm 处理的成熟期较对照提前了 6 d。深松处理能促进玉米生育进程,可能是由于深松提高了土壤的蓄水供水能力,消除了土壤缺少对玉米生育造成的不利影响。

2.4 不同深松处理对玉米产量及其产量构成因素的影响

深松处理均较对照增产,春季深松(处理 1 和处理 2)较对照增产 6.00%~7.46%,夏季深松(处理 3 和处理 4)较对照增产 4.56%~6.55%,上年秋季深松(处理 5 和处理 6)较对照增产 9.52%~10.94%。从深松深度看,深松 40 cm 的产量较深松 30 cm 的高 0.54~1.99 个百分点。在所有深松处理中,上年秋季深松 40 cm 的产量最高,较对照增产 10.94%(见表 4)。

从表 4 还可看出,深松处理的玉米其穗长、穗粗、秃尖长、行数、粒数、百粒重和粒率等产量构成因素均较对照有不同程度的改善,致使产量高于对照。

3 结论与讨论

深松可打破犁底层,改善土壤结构,增大土壤孔隙度,提高降水下渗量,并减少降雨径流;由于深松改善了土壤的理化状况,有利于根系延伸和对水分养分的吸收,促进了玉米的生长发育,而获得了高额产量^[1-5]。该研究也表明,深松提高了土壤的渗水能力和各土层的含水量,保证了玉米生育期间对水分和养分的需要,改善了玉米的产量构成因素,发掘了优良品种的增产潜力,从而获得了较高产量。

由该试验研究看出,春夏秋三季不同深度的深松处理都可以改善土壤的理化状况,增加土壤含水量,并能提高玉米产量。但试验表明,春季深松时,由于耕地尚未完全化透,不仅要耗费动力而且还达不到深松深度。夏季深松时,玉米正处在喇叭口期,深松过程中往往发生“端垅”和伤苗,影响玉米正常发育。秋季深松时,玉米已收净地,既可以节省动力,又能保证深松深度,能完全达到深松的预期效果。本研究也表明,秋季深松 40 cm 处理的增产效果最为显著,单产较对照高 10.94%。

深松作为保护性耕作的关键措施已研究得较为深入^[6-8],并肯定了其效果和经济效益,但在不同地区、不同土壤类型和不同耕作体系上如何利用好深松技术,还需深入研究。该研究是在黑龙江省中西部玉米主产区进行,研究成果在该地区有较大的推广应用价值。但这只是一年的研究结果,其作用机理和后效等有待进一步试验研究。

参考文献:

- [1] 孟庆秋,谢佳贵,胡会军,等. 土壤深松对玉米产量及其构成因素的影响[J]. 吉林农业科学,2000,25(2):25-28.
- [2] 边少锋,马虹,薛飞,等. 吉林省西部半干旱区深松蓄水耕作技术研究[J]. 玉米科学,2000,8(1):67-68.
- [3] 肖继兵,杨久廷,辛宗绪,等. 旱地玉米中耕深松对土壤水分和作物产量的影响研究[J]. 陕西农业科学,2009(2):57-59;155.
- [4] 宫秀杰,钱春荣,于洋,等. 深松少耕技术对土壤物理性状及玉米产量的影响[J]. 黑龙江农业科学,2009(5):32-34.
- [5] 王仕新,崔剑波,庄季屏. 辽西半干旱地区深松中耕对作物产量的影响及其作用机理的研究[J]. 应用生物学报,1996,7(3):267-272.
- [6] 郭新荣. 土壤深松技术的应用研究[J]. 山西农业大学学报,2005,25(1):74-77.
- [7] 高焕文,李洪文,陈君达,等. 旱地农业保护性耕作体系与免耕播种技术[J]. 北京农业工程大学学报,1993(1):27-31.
- [8] 何进,李洪文,高焕文. 中国北方保护性耕作条件下深松效应与经济效益研究[J]. 农业工程学报,2006,22(10):62-67.

Effects of Different Subsoiling Treatments on Maize Yield and Its Component Factors

ZHAO Wei

(Maize Research Institute of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin, Heilongjiang 150086)

Abstract: The effect of difference subsoiling on soil moisture content, yield component factors and yield of maize in different growth period was studied using Zhengdan 958 as material. The results showed that different subsoiling treatments could increased moisture content of soil in the spring, in the summer and in the autumn, respectively. Subsoiling could enhance store water capability of soil and supply water capability of soil, promote maize growth, improve its component factors and increase its yield. The best treatment was depth of subsoiling in 40 cm in the autumn, whose ripening date could advance for 6 days than CK and increasing yield by 10.94%.

Key words: subsoiling; moisture content of soil; maize; increase yield