文章编号：1005-0906(2003)03-0060-03

不同耕作措施对土壤含水量及玉米出苗率的影响

胡兴波，曹敏建，塚田利夫，李 娜

（沈阳农业大学农学院，辽宁 沈阳 110161）

摘 要：研究了8种土壤耕作措施对春季土壤含水量及玉米出苗率的影响。结果表明，不同耕作措施间存在极显著的差异。在5～10 cm耕层内，秋起垄（秋整地）的土壤含水量高，与春整地的耕作措施存在极显著的差异；在11～15 cm耕层内，早春顶凌复垄措施的土壤含水量高，与其它6项耕作措施存在显著差异。秋翻地秋起垄早春顶凌复垄和不翻地秋起垄早春顶凌复垄的土壤耕作措施，玉米出苗率达到了88.7%以上。

关键词：土壤耕作措施；土壤含水量；玉米出苗率

中图分类号：S513.04 文献标识码：A

The Effect of Different Tillage Management on Soil Water Content and Maize Seedling-forming Percentage

HU Xing-bo, CAO Min-jian, TOSHIO Tsukada, LI Na

(*Agronomic College of Shenyang Agricultural University, Shenyang* 110161, China)

Abstract: Eight tillage managements on soil, the effect of different tillage management on soil water content and maize seedling-forming percentage of maize was studied. The result showed that there was significant difference in different tillage management. On soil layer of 5 ~10 cm, the soil water content in autumn ridging-ploughing was significant difference from spring ridging-ploughing. On soil layer of 10 ~ 15 cm, the soil water content in ridge-mulching during the thawing time in spring are higher and have significant difference from other tillage managements. In no ploughing-pattern and ridge-mulching during the thawing time in spring and ploughing-pattern and ridge-mulching during the thawing time in spring, maize seedling-forming percentage are above 88.7%.

Key words: Soil tillage management; Soil water content; Maize seedling-forming percentage

我国大部分地区为雨养农区，特别是北方地区水资源极为匮乏，春季大风少雨，土壤墒情差，十年九春旱，春旱严重威胁春播生产。因此，研究合理的旱地土壤耕作措施，提高天然降水的利用效率，缓解作物需水与自然降水之间不协调的矛盾，是十分必要的[1~3]。本试验通过不同的土壤耕作措施研究，分析耕作措施对土壤含水量的影响，旨在探讨适合本地区的耕作措施，从而增强土壤保墒能力，促进玉米出全苗、出好苗。

1 材料与方法

1.1 试验土壤及品种

试验于2000～2001年在沈阳市辽中县大黑乡试验田进行。土壤为沙性碳酸盐草甸土，碱解氮131.3 mg/kg，速效钾48.2 mg/kg，速效磷19.3 mg/kg。供试材料为玉米杂交种沈单10。

1.2 试验方法

试验采用8种土壤耕作措施：①不翻地秋起垄早春顶凌复垄；②秋翻地秋起垄早春顶凌复垄；③不翻地早春顶凌起垄；④不翻地秋起垄；⑤不翻地春起垄；⑥秋翻地秋起垄；⑦秋翻地春起垄；⑧不翻地春旋耕。

整地时间：秋翻地秋起垄在2000年10月上旬，早春顶凌复垄在2001年3月上旬，春起垄在2001年4月上旬。

每种耕作措施为一小区，小区面积60 m^2，行长10 m，行距0.60 m，每小区10行，两次重复。2001年4月25日播种，种植密度为51 000株/hm^2。前茬为玉米，种肥施用磷酸二铵150 kg/hm^2，K_2O为100

收稿日期：2003-01-08

作者简介：胡兴波（1978-），男，沈阳农业大学农学院硕士研究生，从事作物抗旱生理研究。

kg/hm²。2001 年 4 月 18 日取 5 ~ 15 cm,10 ~ 15 cm 两耕层的土样,用烘干称重法测定土壤含水量,每个处理测 8 次重复,5 月 20 日对玉米出苗进行调查。利用 EXEL 和 SPSS 进行统计分析。

2 结果与分析

2.1 不同耕作措施对土壤含水量的影响

表 1 不同耕作措施的土壤含水量 %

耕作措施	5 ~ 10 cm耕层	11 ~ 15 cm耕层
秋翻地秋起垄早春顶凌复垄	11.84	15.51
不翻地秋起垄早春顶凌复垄	11.29	16.21
不翻地秋起垄	11.15	13.65
秋翻地秋起垄	10.93	14.81
不翻地早春顶凌起垄	8.56	14.46
不翻地春起垄	8.38	13.09
不翻地春旋耕	7.83	8.91
秋翻地春起垄	7.65	8.41

不同土壤耕作措施的土壤平均含水量测定结果如表 1 所示。5 ~ 10 cm 耕层的土壤含水量为 11.84% ~ 7.65%,11 ~ 15 cm 耕层的土壤含水量为 16.21% ~ 8.41%。

将不同耕作措施的土壤含水量进行方差分析(表 2)。结果表明,5 ~ 10 cm 耕层和 11 ~ 15 cm 耕层下不同耕作措施对土壤含水量的影响都是极显著的。

对不同耕作措施土壤含水量新复极差法(Duncans)分析(表 3)。结果表明,在 5 ~ 10 cm 土壤耕层,秋翻地秋起垄早春顶凌复垄、不翻地秋起垄早春顶凌复垄、不翻地秋起垄及秋翻地秋起垄 4 项耕作措施的土壤含水量分别为 11.84%、11.29%、11.15%和 10.93%,与其它 4 项土壤耕作措施比较,有 1%水平上的差异显著性。说明秋起垄的土壤含水量高于春起垄的土壤含水量,秋起垄的土壤耕作措施是构成土壤高含水量的重要因素之一。

表 2 土壤含水量的方差分析

变异来源	自由度	5 ~ 10 cm				11 ~ 15 cm			
		SS	MS	F	$F_{0.01}$	SS	MS	F	$F_{0.01}$
处理间	7	171.69	24.52	23.32**	2.98	480.79	68.69	65.87**	2.98
试验误差	56	58.90	1.05			58.39	1.04		
总和	63	1 146.50				1 146.50			

表 3 土壤含水量的新复极差分析(5 ~ 10 cm)

耕作措施	平均含水%	差异						
	(y_i)	y_i–H	y_i–G	y_i–F	y_i–E	y_i–D	y_i–C	y_i–B
秋翻地秋起垄早春顶凌复垄(A)	11.84	4.19**	4.01**	3.46**	3.3**	0.91	0.7	1
不翻地秋起垄早春顶凌复垄(B)	11.29	3.64**	3.46**	2.91**	2.7**	0.36	0.1	
不翻地秋起垄(C)	11.15	3.50**	3.32**	2.77**	2.6**	0.22		
秋翻地秋起垄(D)	10.93	3.28**	3.10**	2.55**	2.4**			
不翻地早春顶凌起垄(E)	8.56	0.91	0.73	0.18				
不翻地春起垄(F)	8.38	0.73	0.55					
不翻地春旋耕(G)	7.83	0.18						
秋翻地春起垄(H)	7.65							

秋翻地秋起垄早春顶凌复垄的土壤含水量为 11.84%,不翻地秋起垄早春顶凌复垄种植的土壤含水量为 11.29%,两者无显著差异;秋翻地秋起垄与不翻地秋起垄的土壤含水量分别为 10.93%和 11.15%,也没有显著差异,说明秋季无论翻地与否,对耕层含水量的影响都不大。

由表 4 可知,在 10 ~ 15 cm 土壤耕层,不翻地秋起垄早春顶凌复垄与不翻地秋起垄处理的土壤含水量分别为 16.21%和 13.65%,两者呈极显著差异;秋翻地秋起垄早春顶凌复垄与秋翻地秋起垄这两种措施的土壤含水量分别是 15.51%和 14.81%,两者亦呈显著差异;不翻地早春顶凌起垄与不翻地春起垄的土壤含水量分别为 14.46%和 13.09%,也呈显著性差异。这说明,早春顶凌复垄种植措施对土壤保墒能力要明显强于不复垄。这是因为春播地经过冬季的风化作用,地表上形成一薄层硬耕层土,土壤毛细管较多,早春顶凌复垄不仅可以切断毛细管,减少毛管水蒸发,还可以使板结的土坷垃变的疏松而易压碎,并在垄表面覆盖一薄层细碎松土,对减少土壤水分蒸发有良好的效果[4]。

表 4　土壤含水量的新复极差分析(10 ~ 15 cm)

耕作措施	平均含水%	差异						
	(y_i)	y_i–H	y_i–G	y_i–F	y_i–E	y_i–D	y_i–C	y_i–B
不翻地秋起垄早春顶凌复垄(B)	16.21	7.80**	7.30**	3.12**	2.6**	1.75**	1.4*	1
秋翻地秋起垄早春顶凌复垄(A)	15.51	7.10**	6.60**	2.42**	1.9*	1.05	0.7	
秋翻地秋起垄(D)	14.81	6.40**	5.90**	1.72*	1.2*	0.35		
不翻地早春顶凌起垄(E)	14.46	6.05**	5.55**	1.37*	0.8			
不翻地秋起垄(C)	13.65	5.24**	4.74**	0.56				
不翻地春起垄(F)	13.09	4.68**	4.18**					
不翻地春旋耕(G)	8.91	0.50						
秋翻地春起垄(H)	8.41							

2.2　不同耕作措施对玉米出苗率的影响

土壤墒情与玉米出苗率的关系十分密切，在沙性土上，含水量(重量)达到 11%以上才保证玉米出苗。由表 5 可以看出，在不翻地秋起垄早春顶凌复垄措施下玉米的出苗率为 94.2%；在秋翻地秋起垄早春顶凌复垄措施下玉米的出苗率为 88.7%；而在不翻地春旋耕措施和秋翻地春起垄措施下，玉米出苗率仅为 21.4%和 31.5%。在春旱非常严重的 2001 年，秋起垄早春顶凌复垄耕作措施对提高土壤保墒能力、促进玉米出苗起到了良好的作用。

表 5　不同耕作措施对玉米出苗率的影响

耕作措施	玉米出苗率(%)
不翻地秋起垄早春顶凌复垄	94.2
秋翻地秋起垄早春顶凌复垄	88.7
不翻地早春顶凌起垄	70.4
不翻地秋起垄	61.2
不翻 地春起垄	58.4
秋翻地秋起垄	48.9
秋翻地春起垄	31.5
不翻地春旋耕	21.4

3　小 结

(1) 不同耕作措施对土壤含水量有较大的影响，不同耕作措施间土壤含水量存在极显著的差异。

(2) 在 5 ~ 10 cm 耕层内，秋起垄(秋整地)的土壤含水量高，与春整地的耕作措施存在极显著的差异。

(3) 在 11 ~ 15 cm 耕层内，秋翻地秋起垄早春顶凌复垄和不翻地秋起垄早春顶凌复垄的的土壤含水量高，与其它 6 项耕作措施存在显著差异；秋翻地秋起垄早春顶凌复垄、不翻地秋起垄早春顶凌复垄和不翻地秋起垄的土壤含水量高，与其它 5 项耕作措施存在极显著的差异。

(4) 秋翻地秋起垄早春顶凌复垄和不翻地秋起垄早春顶凌复垄的土壤耕作措施，玉米出苗率达到了 88.7%以上。

对于春旱严重的地区，建议采用秋起垄早春顶凌复垄的土壤耕作措施，有利于保蓄土壤水分，减少蒸发，提高玉米出苗率。

参考文献：

[1] 陈君达，王兴文，李洪文．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，1993，13(1)：27–33．

[2] 高焕文．北方旱地机械化耕作模式探讨[J]．中国农业大学学报，1996，1(增刊)：7–12．

[3] 何启明．旱作沟垄地膜覆盖农田气候工程集水率的计算及其效应评价[J]．干旱地区农业研究，1992，10(4)：29–32．

[4] Suliman A. Elnazif, Luo Xiwen. The Effect of Different Tillage Management and Working Depth on Maize Prouduction[J]．华南农业大学学报, 1999, 20(2): 85–90．

联系电话：13304043379　024–88492105

E–mail：huxingbo@21cn.com

告 读 者

1. 编辑部存有1995~2002年部分过刊。
1995年两期，合计：4.00元；1996年两期，合计：5.00元；1997年四期，合计：12.00元；1998年两期，合计：6.00元；1999年四期，合计：12.00元；2000年三期，合计：13.50元；2001年四期，合计：28.00元；2002年四期，合计：28.00元；小计：108.50元，邮寄费：11.50元，总计120.00元。
另有2003年增刊，工本费7.00元整。
2. 需要“国内外玉米生产及科研概况调研报告文集”，工本费10.00元，邮寄费：2.00元，合计：12.00元。需要“全国玉米科学学术报告会”论文集，工本费28.00元，邮寄费：2.00元，合计：30.00元。
3. 需要“吉林玉米”，工本费36.00元，邮寄费：2.00元，合计38.00元。
以上有需要者请汇款至编辑部。

《玉米科学》编辑部
8月14日