

文章编号: 1003-8701(2007)02-0008-03

# 玉米宽窄行种植技术的研究

刘武仁, 郑金玉, 罗 洋, 李伟堂, 冯艳春

(吉林省农业科学院, 长春 130124)

摘 要: 多年的玉米宽窄行种植技术研究结果表明, 玉米宽窄行种植培肥地力, 可改善土壤生态环境条件, 促进玉米根系数量增多、叶面积增大、干物重增加, 进而提高玉米产量。

关键词: 玉米; 宽窄行; 种植

中图分类号: S513.044

文献标识码: A

玉米宽窄行种植操作程序: 把现行耕法的均匀垄 65 cm, 改成宽行 90 cm、窄行 40 cm。宽窄行种植追肥在 90 cm 宽行结合追肥进行深松, 秋收时苗带窄行留高茬(40 cm 左右)。秋收后用条带旋耕机对宽行进行旋耕, 达到播种状态, 窄行(苗带)留高茬自然腐烂还田。第 2 年春季, 在旋耕过的宽行播种, 形成新的窄行苗带, 追肥期, 再在新的宽行中耕深松追肥, 即完成了隔年深松、苗带轮换、换位种植的宽窄行耕种。

## 1 材料与方 法

### 1.1 试验地点

试验地点在公主岭市范家屯镇, 面积 1 hm<sup>2</sup>;  
示范地点在公主岭市朝阳坡镇, 面积 20 hm<sup>2</sup>。

### 1.2 试验与示范品种

当地主推品种四密 25、四密 21、吉单 209、莱玉 3119、吉单 180、银河 101 和吉单 342。

### 1.3 试验处理、配套农机设备及试验方法

处理: 宽窄行种植(宽行 90 cm, 窄行 40 cm)留高茬 40 cm; 现行耕法(均匀垄种植)对照。

农机设备: 动力采用天津 804 轮式农用拖拉机和 18 马力农用拖拉机; 2BD-2 型双行精密播种机; 3ZSF-1.86T2 中耕深松追肥机; 1GQN-320T3 条带旋耕机。

试验方法: 试验采用大区对比法, 机械化大面积示范。

## 2 结果与分析

### 2.1 宽窄行种植对土壤环境的影响

#### 2.1.1 宽窄行种植的土壤养分变化

从表 1 可见, 宽窄行种植 7 年土壤有机质提高了 7.0 g/kg、速效磷提高 2.3 mg/kg、速效钾提高 50.1 mg/kg、速效氮降低了 54.9 mg/kg。速效氮有所降低, 主要原因是宽窄行种植实行半秸秆还田。7 年试验结果表明, 秸秆在分解过程中要消耗一些氮素, 没有特殊

表 1 宽窄行种植土壤养分状况变化

处 理	有机质 (g/kg)	速效氮 (mg/kg)	速效磷 (mg/kg)	速效钾 (mg/kg)
第 1 年宽窄行种植前(CK)	23.30	204.15	30.24	115.00
第 4 年宽窄行 与 CK 比较	25.00 1.70	117.20 - 86.95	43.90 13.70	125.10 10.10
第 5 年宽窄行 与 CK 比较	25.92 2.60	182.10 - 22.05	51.90 21.66	173.50 58.50
第 6 年宽窄行 与 CK 比较	26.68 3.37	131.80 - 72.35	35.82 5.58	147.80 32.80
第 7 年宽窄行 与 CK 比较	30.30 6.73	149.25 - 54.90	32.54 2.30	165.10 50.10

收稿日期: 2006-10-30

作者简介: 刘武仁(1957-), 男, 汉族, 研究员, 主要从事玉米耕作栽培研究。

的增施氮肥,调解 C、N 比所产生的现象。

### 2.1.2 宽窄行种植的土壤水分变化

从表2可见,7年宽窄行交替休闲种植比现行耕法土壤持水量在播种期高0.5~3.0个百分点,这相当于一场4.0~22 mm降水;全生育期含水量高0.5~2.4个百分点,这相当于生育期任一阶段多储集4.0~19.0 mm降水。

## 2.2 宽窄行种植对玉米生育进程的影响

### 2.2.1 宽窄行种植促进玉米根系生长

宽窄行种植的玉米根系发育较均匀垄种植的好,根重明显增加,两年0~40 cm风干重平均增加32.6%。

### 2.2.2 宽窄行种植对玉米叶面积发育的影响

表2 各年度宽窄行耕种与传统耕法含水量差值(百分点)

含水量	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	平均
春播前	1.9	2.7	0.7	0.5	0.9	2.0	1.3	3	1.63
全生育期平均	2.1	2.4	1.2	0.9	0.5	0.9	1.2	1	1.28

表3 不同处理的根系变化

处理	0~20 cm		21~40 cm		合计(g)	平均(g)	比较(%)
	根重(g)		根重(g)				
宽窄行	第1年	87.4	11.6		99.0	88.3	132.58
	第2年	82.9	3.7		86.6		
均匀垄	第1年	63.6	5.6		59.2	66.6	100
	第2年	61.0	3.0		64.0		

表4 1999年不同处理单株叶面积变化

处理	1999年不同处理单株叶面积变化							cm <sup>2</sup>
	6月15日	7月5日	7月25日	8月12日	8月20日	9月7日	9月16日	
宽窄行	242.9	2536	8997	8568	8445	7109	6313	
均匀垄	174.2	1953	7636	7310	7072	5678	3114	
比较	68.7	583	1361	1258	1373	1431	3199	

表5 2000年不同处理单株叶面积变化

处理	2000年不同处理单株叶面积变化				cm <sup>2</sup>
	6月14日	7月24日	8月2日	9月15日	
宽窄行	404.3	6859.2	6728.7	5269.2	
均匀垄	296.0	6402.0	6247.0	3874.9	
比较	108.3	457.2	481.7	1394.3	

表6 2001年不同处理单株叶面积变化

处理	2001年不同处理单株叶面积变化						cm <sup>2</sup>
	6月8日	7月2日	7月16日	7月27日	8月9日	9月3日	
宽窄行	165.3	2952.2	5079.6	7907.6	7481.5	6935.5	
均匀垄	161.2	2695.2	4996.7	7160.8	6507.0	6450.1	
比较	4.1	257	82.9	746.8	974.5	485.4	

表4表明,单株叶面积最大时,均匀垄种植每株叶面积平均少1361 cm<sup>2</sup>,到抽丝45 d时少1431 cm<sup>2</sup>,抽丝55 d时绿色叶面积减少了3199 cm<sup>2</sup>。表5表明,7月24日单株叶面积最大时,均匀垄单株叶面积少457.2 cm<sup>2</sup>,抽丝后51 d(9月15日)绿色叶面积减少了1394.3 cm<sup>2</sup>。表6表明,7月27日单株叶面积达到最大,均匀垄单株叶面积少746.8 cm<sup>2</sup>,抽丝后46 d(9月3日)绿色叶面积少485.4 cm<sup>2</sup>。

### 2.2.3 宽窄行种植对玉米干物质积累和光合势的影响

表7 1999年不同处理各时期平均单株重

处理	1999年不同处理各时期平均单株重						g
	6月15日	7月27日	8月20日	9月7日	9月16日	9月25日	
宽窄行	4.33	171.0	325.8	378.5	506.7	528.3	
均匀垄	3.33	138.4	291.7	332.4	454.9	475.4	
比较	1.0	32.6	34.1	46.1	51.8	52.9	

表8 2001年不同处理各时期平均单株重

处理	2001年不同处理各时期平均单株重					g
	6月8日	6月28日	7月20日	7月23日	9月26日	
宽窄行	1.9	26.1	110.1	130.6	455.4	
均匀垄	1.4	22.3	105.6	112.1	426.5	
比较	0.5	3.8	4.5	18.5	28.9	

从表7、8可见,玉米干物质积累,宽窄行种植从苗期开始到拔节期都高于均匀垄,从两个年度的情况看,不同年度的玉米干物质积累基本一致。

表9 不同处理的光合势

处理	不同处理的光合势							(d.m <sup>2</sup> )/hm <sup>2</sup>
	出苗-拔节	拔节-抽雄	抽雄-吐丝	吐丝-后13d	吐丝14d-38d	吐丝39d-成熟	全期光合势	
宽窄行	179309.6	258624.0	328576.2	460134.1	808977.5	421062.2	2456683.6	
均匀垄	153975.4	231526.2	287524.9	406667.2	795033.3	356212.5	2230939.3	
比较	25334.2	27097.8	41051.3	53466.9	13944.2	64849.7	225744.3	

从表9可见,宽窄行交替休闲种植玉米全生育期光合势较现行耕法均匀垄高225744.3(d.m<sup>2</sup>)/hm<sup>2</sup>。

## 2.3 宽窄行种植留高茬增加土壤有机物料

以秸秆产出量最低的四密25品种干重计算,留高茬40 cm每公顷每年秸秆还田风干重量2.78 t。以四密21、四密25风干秸秆养分化验分析结果为依据,全氮6.71 g/kg、全磷2.332 g/kg、全钾11.399 g/kg计算,相当于施入尿素40.57 kg、二铵14.09 kg、硫酸钾63.044 kg,每公顷可节省化肥投入款257.87元。

表 10 留高茬玉米秸秆还田量

9

玉米品种	平均单株秸秆重	10 cm 茬子秸秆重	40 cm 茬子秸秆重	10 cm(%)	40 cm(%)	40 cm 增加重(%)
四密 21 湿重	2 858	219.1	874.1	7.6	30.6	23.0
四密 25 湿重	3 002	247.2	986.4	8.2	32.9	24.7
1243 湿重	2 100	201.4	802.1	9.6	38.2	28.6
莱育 3119 湿重	3 900	309.3	1 235.2	7.9	31.7	23.8
四密 25 风干重	206	10.9	46.0	5.3	22.2	16.9

## 2.4 宽窄行种植对玉米产量的影响

从表 11 可以看出,宽窄行种植与现行耕法均匀垄比较,2004 年增产的幅度较小,主要原因就是宽窄行种植条件下,玉米的保苗株数不够,增产主要是选择耐密品种,加大种植密度,1997~2005 年,9 年平均增产 13.6%。

从表 12 可见,2001 年示范品种 5 个,同一品种比对照增产 17.5%,不同品种平均增产 13%;2002 年品种 8 个,同一品种增产 20.4%,不同品种增产 13.3%;2003 年示范品种 4 个,同一品种增产 12.9%,不同品种平均增产 12.7%;2004 年示范 7 个品种,同一品种的产量没有差异,不同品种平均增产 10.9%;2005 年玉米宽窄行在核心区示范品种 5 个,同一品种增产 12.1%,不同品种平均增产 10.2%。

表 11 产量结果比较

年度	单产(kg/hm <sup>2</sup> )		增产幅度(%)	经济系数(%)	
	宽窄行	均匀垄		宽窄行	现行耕法
1997	11 869.1	10 276.3	15.5	53.6	51.1
1998	11 796.0	10 064.8	17.2	54.1	50.2
1999	12 693.0	11 018.2	15.2	53.9	51.0
2000	9 122.0	7 973.8	14.4	-	-
2001	8 363.4	7 548.2	10.8	53.2	51.3
2002	9 731.1	8 360.1	16.4	-	-
2003	9 977.0	8 489.6	17.5	52.1	51.8
2004	8 959.0	8 539.2	4.9	-	-
2005	8 928.6	8 053.8	10.9	50.8	48.2
平均	10 159.9	8 053.8	13.6	53.0	48.2

注:玉米品种为四密 25。

表 12 示范品种产量

年度	耕法	品种	产量(kg/hm <sup>2</sup> )	相对产量(%)	年度	耕法	品种	产量(kg/hm <sup>2</sup> )	相对产量(%)	
2001	均匀垄	四密 25	8 264.7	100.0	2003		银河 101	9 787.5	112.9	
		吉单 209	9 806.3	118.7			四密 25	9 693.6	111.8	
	宽窄行	四密 25	9 712.3	117.5		平均			9 777.5	112.7
		四密 21	9 643.8	116.7			2004	均匀垄	四密 25	8 840.0
		莱玉 3119	8 839.5	107.0		宽窄行			吉单 260	10 003.0
		吉单 180	8 678.0	105.0		登海 9 号	10 247.6	115.9		
平均		9 336.0	113.0	四密 25	8 904.2	100.7				
2002	均匀垄	四密 25	9 243.8	100.0	四单 111	8 957.4	101.3			
		郝育 9	10 395.8	112.5	银河 101	10 074.5	114.0			
		四密 25	11 127.0	120.4	吉单 29	10 645.9	120.4			
		吉单 209	10 328.3	111.7	平均		9 805.4	110.9		
		法育 1 号	10 609.8	114.8	2005	均匀垄	银河 101	7 900.2	100.0	
		原单 22	9 873.7	106.8			宽窄行	银河 101	8 854.0	112.1
		莱育 3119	11 676.1	126.3		吉单 260	8 973.5	113.6		
		铁单 14	9 228.2	99.8		四密 25	9 251.1	117.1		
吉单 342	10 521.3	113.8	长城 799	8 611.2		109.0				
平均		10 470.0	113.3	吉单 137	7 839.8	99.2				
2003	均匀垄	银河 101	8 670.0	100.0	平均		8 705.9	110.2		
	宽窄行	原单 22	9 851.4	113.6						

## 2.5 宽窄行和均匀垄种植投入费用分析

表 13 田间作业成本比较

元 /hm<sup>2</sup>

种植方式	整地	种子	播种	田间管理	合计	节省费用
宽窄行种植	秋旋耕 100	200	机播 100	除草 150	650	--
				深松 + 追肥 100		
翻耙播	翻 + 耙 260	300	机播 100	除草 150	1 010	-360
				中耕 2 次 + 追肥 200		
灭茬起垄	灭茬 + 打垄 230	300	畜力机 100	除草 150	980	-330
				中耕 2 次 + 追肥 200		

从表 13 可见,宽窄行种植除了增产、培肥地力外,还可以降低生产成本,每公顷生产成本可较常规种植降低 330~360 元,降低生产成本 10%以上。

## 3 结论与讨论

(下转第 13 页)

要的意义。我国在这个领域的研究大多在南方开展,而东北地区明显薄弱。水稻是吉林省主要粮食作物之一,常年种植面积在 46.7 万 hm<sup>2</sup> 左右,20 世纪 90 年代末达 66.7 万 hm<sup>2</sup> 以上。吉林省水资源缺乏,积极推广优质、高产、高效的种植养殖立体开发技术是解决水稻生产中存在问题的必由之路。由于吉林省在地理位置、气候、土壤等条件上与其他省份的差异,因此在立体开发技术的研发上既要参考其他省份已有的成果,又要因地制宜,探索适合本省特点的水田立体开发技术。随着水田立体开发面积的扩大和研究的深入,此领域必将成为新的关注和研究热点。

参考文献:

[1] 李学军,乔志刚. 稻-鱼-蛙立体农业生态效益的研究[J]. 生态学杂志, 2001, 20(2): 37- 40 .  
 [2] 王强盛,黄丕生. 稻鸭共作对水田营养生态及稻米品质的影响[J]. 应用生态学报, 2004, 15(4): 639- 645 .  
 [3] 禹盛苗,金千瑜,欧阳由男. 无公害稻鸭共育的应用效果和技术要点[J]. 中国农村科技, 2005, (3): 21- 22 .  
 [4] Little D C. Fish culture in rain-fed rice fields of northeast Thailand[J]. Aquaculture, 1996, 140: 295- 321 .  
 [5] Halwart M. Activity pattern of fish in rice fields[J]. Aquaculture, 1996, 145: 159- 170 .



(上接第 10 页)

宽窄行种植培肥土壤,改善土壤生态环境,促进玉米生长发育,根系数量增多,叶面积大,光合势强,保绿期长。

宽窄行种植与现行耕法相比,公顷生产费用降低 330 ~ 360 元,增产 10%。

玉米宽窄行种植秋收时需留高茬 35 ~ 45 cm。深松的深度一般 30 ~ 40 cm。不同自然条件下的深松时期、深度与宽度需进一步研究探讨。

参考文献:

[1] 张海林,高旺盛,陈 阜,朱文珊. 保护性耕作研究现状、发展趋势及对策[J]. 中国农业大学学报, 2005, 10(1):16- 20 .  
 [2] 信乃谄. 中国北方旱区农业研究[M]. 北京:中国农业出版社, 2002 .  
 [3] 李新举,张志国,赵美兰,等. 免耕对土壤养分的影响[J]. 土壤通报, 2000, 31(6):267- 269 .  
 [4] 朱 波,马志勤,张先婉. 旱地自然免耕技术对土壤肥力的影响[J]. 西南农业学报, 1996, 9(3):94- 99 .  
 [5] 杨学明,张晓平,方华军,等. 北美保护性耕作及对中国的意义应用[J]. 生态学报, 2004, 15(2):335- 340 .  
 [6] 刘武仁,边少锋,郑金玉,等. 玉米秸秆还田方法试验研究初报[J]. 吉林农业科学, 2002, (6): 38- 40 .  
 [7] 刘武仁,冯艳春,等. 玉米宽窄行种植产量与效益分析[J]. 玉米科学. 2003, (3):63- 65 .

## Research on Planting Technique with Wide/Narrow Row Alternation for Maize

LIU Wu- ren, ZHENG Jin- yu, LUO Yang, LI Wei- tang, FENG Yan- chun  
(Jilin Academy of Agricultural Sciences, Gongzhuling 136100, China)

Abstract: Results of research of planting technique with wide/narrow row alternation for maize showed that ecological environment condition was improved and the growth and development of maize was promoted if it was planted with wide/narrow row alternation. The number of maize root and the leaf area was increased, so dry matter increased. The yield of maize was enhanced. The fertility of soil was raised. On the contrary, the production cost was cut off, so the economic benefit of planting maize was lifted.

Key words: Maize; Wide/narrow row alternation; Planting technique; Research