

浅析玉米宽窄行耕作栽培技术

谭国波, 边少锋, 刘武仁, 郑金玉, 马虹, 张丽华, 冯艳春

(吉林省农业科学院, 公主岭 136100)

[摘要] 玉米宽窄行耕作栽培技术创造了松紧兼备、虚实并存的耕层构造。在协调耕层土壤水、肥、气、热状况方面有好的效果;打破犁底层,不翻转耕层,不破坏耕层结构,蓄水保墒;精密播种,省种省工;留高茬还田,培肥地力;苗带轮换,隔年休闲,用养结合;改变了种植方式,改善农田环境,增强玉米生产后期的通风透光性,发挥了边行优势;便于中后期间管理,为植物中后期采取各种调控技术措施,提供便利条件。

[关键词] 玉米;宽窄行;耕作;栽培

[中图分类号] S 513.04

[文献标识码] B

Analysis on Planting of Corn About Wide Alternative Narrow Row with Cultivation Technique

TAN Gou-bo, BIAN Shao-feng, LIU Wu-ren, ZHENG Jing-yu, MA Hong, ZHANG Li-hua, FENG Yan-chun

(Jilin Academy of Agricultural Sciences, Gongzhuling 136100, China)

Abstract: Planting of corn on wide alternative narrow row with cultivation technique created reasonable furrowed soil build. It made water, fertilizer, air and fever adjust each other in the soil; It not only loosen soil and stored rain water but also did not destroy furrowed texture of soil; Every seed was sowed in formulary place. The method not only saved seeds but also saved time. Partial stems and roots were kept in the field for increasing nutrition of soil; Seeds were sowed in the wide row in the next year and It was sowed in the narrow row in the third year in the cycle. This method not only made use of soil but also increased nutrition of soil, improved surrounding of farm and was fit for photosynthesis of leaf in the middle part and foliage absorbing carbon dioxide because of exchanging method of planting; It would benefit us to adopt a lot of technique in the later period for increasing crops.

Key words: Corn; Wide Alternative Narrow; Cultivation; Planting

1 玉米宽窄行耕作栽培技术新体系产生的背景

传统耕制一种是在秋季作物收获后秋翻、秋耙两次,第二年春耙、拖平一次,然后播种、镇压、中耕2~3次,形成65 cm左右的均匀的垄行;另一种是秋季作物收获后,用小型灭茬机将根茬还田,秋起垄或第二年春起垄,单体播种机垄上播种、镇压,中耕2~3次,形成65 cm左右的均匀垄行。

传统耕制存在的问题是:第一,耕作层浅,犁底

层硬。传统旱地耕作方法由于长期实行同一深度的耕作,从而使其耕作层下部都形成了一个厚度为5~10 cm的坚硬的犁底层,这个犁底层的土壤容重一般都在1.4~1.5 g/cm³以上。犁底层的存在形式有两种,一种是由于长期翻耕(翻耕深度一般为18~22 cm)形成的平底形犁底层;另一种是由于长期垄作条件下形成的“三角形”犁底层(三角形犁铧的耕作深度为12~15 cm)呈波浪式。目前耕地普遍同时存在上述两种复合型犁底层,由于耕作层浅和犁底层硬影响了通风透水,妨碍深层水分的利用,妨碍玉米根系深扎。第二,只能根茬还田,有机物料还田量少,没有解决地上部分秸秆还田问题。第三,播种量大,且由于采用穴播,不易间苗、定苗,浪费工时。

[收稿日期] 2001-11-10

[作者简介] 谭国波(1972-),男,吉林省农业科学院综合所助理研究员,从事玉米耕作栽培研究。

第四,采用均匀垄种植方式,玉米田过早封垄,生育后期通风透光性差,不利于中后期田间管理。第五,作业次数多,能量消耗大,资金投入多,玉米生产成本低。第六,不能抗御春旱,很难做到一次播种保全苗、齐苗、壮苗。

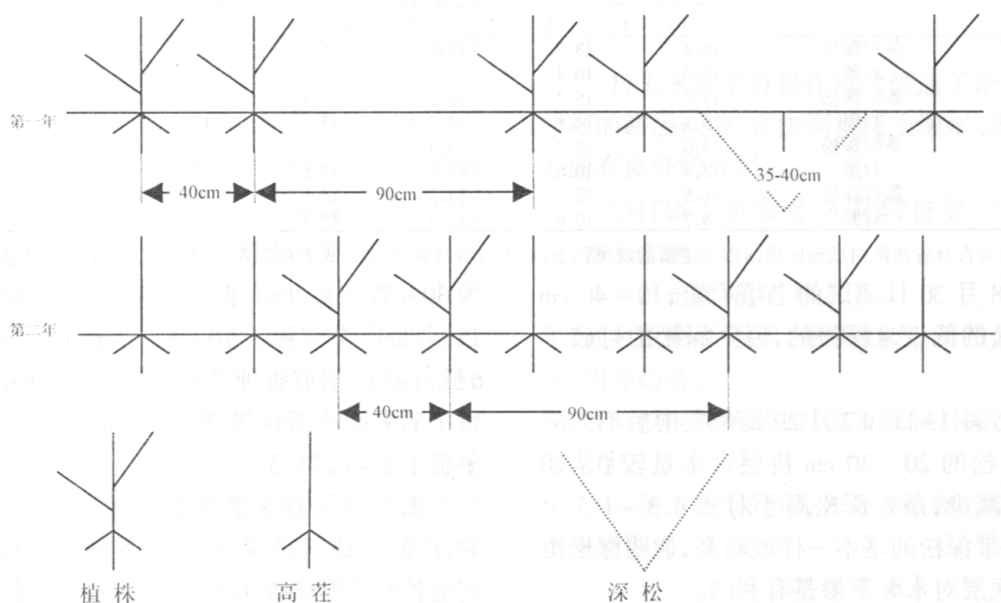
为了解决上述问题,农业专家经过摸索试验研究出宽窄行耕作栽培技术新体系,基本解决了上述问题。

2 宽窄行耕作栽培技术的操作方法

在有秋翻地的基础上将 65 cm 的均匀行距改成

40 cm 的窄苗带和 90 cm 的宽行空白带(有的地区苗带和空白带距离大小不等),用双行精播机实施 40 cm 窄行带精密点播,6 月中旬中耕用深松追肥机在 90 cm 宽行带实施 30~40 cm 左右深松并深追肥,以接蓄 7~8 月的自然降雨,秋季作物收获后,40 cm 种植带留高茬(30 cm 左右)或用高茬切碎还田机,切碎半秸秆和根茬覆盖于地表,宽行带用小型旋耕机整平土壤,为来年备好种床,翌年在旋耕整平的宽行带用双行精播机播种,完成宽窄行耕种的全过程。

宽窄行耕作栽培技术的过程图^[9]



3 宽窄行耕作栽培技术的特点

3.1 创造了良好的耕层构造

良好的耕层构造应该是:从用养结合的标准能最大限度地蓄纳并协调耕层中水、肥、气、热状况。从而一方面,为作物提供良好的土壤环境更好地促进耕层中矿质化作用,加速养分的释放,让作物“吃饱、喝足、住好”;另一方面,能更好地促进腐殖化作用保存和积累腐殖质,培肥地力。宽窄行耕法,宽行间深松,虚实并存(虚为宽行空白带以下简称为虚部,实为窄行种植带以下简称为实部),创造了良好的耕层构造,符合良好耕层构造的标准,这种耕作方式中耕深松调节土壤松紧度改变容重只是个表面现象,其实是在深松过程中向土壤加入了大量空气,改善了通透性,创造了好气性土壤环境条件,从而加

强了土壤中化学氧化作用和生物呼吸作用,加速了土壤中化学和生物学过程;而未深松的苗带部分,由于土壤紧实,供水性能好使水分呈“水理性连续均匀分布”,因而导热性好,底层增温高,水分充足热容量大,温度变化平缓有利于作物根系生长发育,同时造成了相对嫌气性的土壤环境,使嫌气性土壤微生物大量繁殖,也抑制了好气性土壤微生物增殖和好气分解作用,进而减弱了土壤潜在养分的分解释放,促进了腐殖合成相对保存了养分,起到了相对养地(减少消耗)的作用。所以说间隔深松所创造的虚实并存耕层结构符合合理耕层构造的标准。对于水,虚部存实部供应,增加了有效水;对于热,虚部上层供,下层蓄,实部稳定增温供热;对于气,虚部供气,实部抑气;对于肥,虚部分解释放供应,实部保存减少消耗;充分协调了耕层土壤中水、肥、气、热,创造了一

个独特的内环境,使好气和嫌气性这两大相反的生物过程并行不悖,也就使腐殖化和矿质化这一对积累与消耗的两大作用协调并进而达到用养结合的目的。

3.2 打破了犁底层,不翻转耕层,不破坏耕层结构,蓄水保墒

由于间隔深松,打破了犁底层,不翻转耕层,不破坏耕层结构,合理地加深了耕层,减少了动土量,深松部分土壤孔隙度增加,增强了透气性,吸热性能增强,地温提高,协调了耕层水、肥、气、热状况,能使

降雨迅速渗透到耕层深处防止雨水地表径流,有利于水土保持形成土壤水库,可做到伏雨秋用,秋雨春用,提高自然降水利用效率。使农业持续高产高效。

表 1 宽窄行深松与传统均匀垄种植

处 理	土壤容重比较 ^[9]				g/cm ³
	层 次				
	0 ~ 10	11 ~ 20	21 ~ 30	31 ~ 40	平均
宽窄行隔年深松	1.207	1.212	1.044	1.204	1.167
传统均匀垄种植	1.245	1.289	1.419	1.459	1.353

注:表 1 土壤为吉林省公主岭市风响乡黑钙土,对照为均匀垄,处理方式为秋除茬,秋打垄,春季垄上单体播种。

表 2 条带深松土壤含水量变化

时 间		土 层						比对照 增减 %
		10 cm	20 cm	30 cm	40 cm	50 cm	平均	
		处 理						
6 月 13 日	条带深松	16.4	13.7	15.2	15.9	14.8	15.2	4.3
	对照	12.3	10.4	7.9	12.0	11.9	10.9	
7 月 29 日	条带深松	15.2	15.2	16.2	18.4	18.9	16.8	1.5
	对照	15.1	14.8	12.7	15.1	18.6	15.3	
8 月 30 日	条带深松	14.0	12.7	13.3	14.7	12.3	13.4	1.5
	对照	12.3	10.6	10.5	13.6	12.4	11.9	
9 月 27 日	条带深松	11.5	12.7	13.5	15.5	14.4	13.5	1.5
	对照	8.7	10.8	11.9	15.1	13.4	12.0	

注:表 2 土壤为吉林省西部白城地区洮南市安定镇的淡黑钙土,对照为均匀垄,处理方式为秋除茬,秋打垄,春季垄上单体播种。

1998 年 8 月 30 日测试的土壤容重,10 ~ 40 cm 耕层条带深松的低于未深松的,说明深松的打破了犁底层。

1998 年 6 月 13 日和 7 月 29 日是在雨后不久测的水分,未深松的 20 ~ 30 cm 耕层含水量较 0 ~ 20 cm 耕层明显减少,条带深松高于对照 4.3 ~ 1.5 个百分点,而条带深松的基本一样或略高,说明深松由于打破了犁底层对水分下渗是有利的。

3.3 精密播种,省种省工

精密播种就是株(粒)距、行距和播种深度都受到严格控制的单粒播种。实现玉米精密播种的两个关键条件是玉米种子和精密播种机。目前我省已经研制出了 2BS-2 型、2BD-2 型以及 2BJ-2 型精密播种机,影响我省玉米精密播种的主要原因是玉米种子。玉米加密精密播种是由现行穴播向精密播过渡的一种途径,其播种量是所需定苗株数的两倍,出苗后需间隔间苗,它具有现行穴播和精密播种的双重特点,与现行穴播相比,它具有节省种子、间苗方便、省工、苗匀、苗齐、幼苗生长好、可推迟间苗定苗时间以及增产和效益好等优点,是我国今后玉米播种技术发展的方向。

实践证明了我省玉米加密精密播种技术的可行性。以吉林省为例,平均保苗 4 ~ 5 万株/hm²,种子平均百粒重为 25 g,现行穴播平均每穴 3 粒,播种量

为 30 ~ 37.5 kg/hm²,而加密精密播种播种量为 20 ~ 25 kg/hm²,节省种子 10 ~ 12.5 kg/hm²。种子价格按 6 元/kg 计,则节省种子费 60 ~ 75 元/hm²,吉林省以每年玉米播种面积按 200 万 hm² 计,则每年节省种子费 1.2 ~ 1.5 亿元。

玉米种子在实验室的发芽率为 97% ~ 100% 时,田间发芽率只有 90% ~ 92.6%。所以在加密精密播种时还要增加 10% 的种子量,以保证定苗后有足够苗数。

3.4 留高茬还田,培肥地力;苗带轮换,隔年休闲,用养结合

实施秸秆还田对增加土壤有机质培肥地力作用是毋庸置疑的,但由于北方冬春气温低,气候干旱,秸秆还田后,大量的碎秸秆埋在耕层里,不易腐解又与土壤争夺水分,而且由于碎秸秆全面翻埋,第二年种床部位耕层下也是碎秸秆,因而影响种床的水分和质量,影响出苗。实施种植带换位大部分秸秆运回喂牛、作烧柴,解决了目前农民的燃料饲料问题。余留的 30 ~ 40 cm 高还田于茬带。试验证明通过留高茬可增加秸秆还田量 20%,有利培肥地力,第二年的种植带是前一年的宽行空白带并经深松、旋耕,碎秸秆不覆盖在第二年的种床带,因而既不会影响种床土壤水分,也不会影响种床的播种质量,这就为北方实施秸秆还田开辟了一条新路,通过苗带轮换,

隔年休闲,有利于恢复地力,做到用养结合。

3.5 改变种植结构,改善农田环境,增强了通风透光性

宽窄行玉米田植株配置按大小行分布稀中有密,密中有稀,结构合理,有效地改善了田间小气候,增强了通风透光性。因玉米属于 C_4 高光效作物,它要求的光补偿点和光饱和点都比较高,大垄双行增强通风透光,毋庸置疑有利于发挥玉米高光效性能。

沈阳农业大学于玉米抽雄吐丝期观测,在同是 $45\ 000$ 株/ hm^2 密度条件下,宽窄行玉米中部光照强度比传统清种高 41.6% ,增株到 $55\ 500$ 株/ hm^2 ,比 $45\ 000$ 株/ hm^2 清种增高 21% ,苏家屯区农林局调查小行间中部光照比原垄清种增高 20% ,大行间增高 53% ,平均增高 36.5% ,风速提高 53% , CO_2 含量提高 50% ,光合速率提高 37% 。

1997、1998、1999 年在吉林省半干旱地区洮南市安定镇试验结果一致证明了宽窄行耕作栽培技术的良好效果,试验结果表明:对于玉米根系发育状况,条带深松整个耕层根系重量都高于对照, $20\sim 40\text{ cm}$ 耕层的根系重量增加得更明显,说明条带深松由于打破了犁底层,有利于玉米根系发育和向深层伸展;对于植株发育状况,单株叶面积、叶面积系数、植株干物重、光合势和光合生产率在生育后期条带深松的明显高于对照的。抽丝期叶面积达到最大后,抽丝期 30 天后深松的叶面积系数仍然保持在很高的水平,植株叶片保绿期长,而对照的叶面积系数下降很快。1999 年比对照增产 10.2% 。

3.6 便于田间管理,为中后期采取各种调控措施提供便利条件

一般玉米生产田在玉米生长中后期由于植株高叶片大,田间显得拥挤,通风透光差。正因为这一点,玉米中后期田间管理基本上是放弃了。其实玉米中后期在田间尚有许多事情要做,例如追施粒肥,人工隔行去雄,防治病虫害、喷施植物生长调节剂等,这些措施都有较好的增产效果。经验证明,追施粒肥可增产 8% 以上,隔行去雄增产也很显著。国外有人预言,新型化学调节剂的出现及成功地应用是第二次绿色革命的开始,是超高产农业的措施之一。美国出版的《21 世纪的农业》一书将动植物生长调节剂的广泛应用列为 21 世纪美国农业获取重大增产的新技术之首,农业专家认为,植物生长调节

剂同化肥、农药一样已经成为发展农业生产不可缺少的一项新兴技术,发展前景十分广阔。总之,植物生长调节剂在我国的农业生产中已显示出巨大的增产潜力和可观的经济效益。然而这些措施在传统生产方式下都不易实施。宽窄行把大行间当作业道,生产者可以在大行间进行操作,从而增加技术含量。

综上所述,玉米宽窄行耕作栽培技术为我省中部长春、四平,西部白城半干旱平原地区玉米生产提供了一种模式,利于雨养旱作农业的发展,为集约化耕作栽培水平的提高,农业的可持续发展,效益农业的发展起到不可估量的作用。

4 小 结

(1)玉米宽窄行耕作技术创造了松紧兼备、虚实并存的耕层构造,在协调耕层土壤水、肥、气、热状况方面有良好的效果。

(2)打破了犁底层,不翻转耕层,不破坏耕层结构,蓄水保墒。

(3)精密播种,省种省工。

(4)留高茬还田,培肥地力;苗带轮换,隔年休闲,用养结合。

(5)改变种植结构,改善农田环境,增强了通风透光性。

(6)便于田间管理,为调控植物后期生长发育提供便利条件。

【参考文献】

- [1] 郭文韬. 试论中国北方旱地抗旱耕作体系问题[C]. (中国农学会北方旱地农业学术讨论会论文), 1986. 8, 32-37.
- [2] 迟仁立, 等. 耕作制度研究论文集[C]. (东北地区首届青年工作者学术讨论会), 1988. 11, 48-52.
- [3] 刘俊明, 等. 全国玉米高产栽培技术学术研讨会论文集[C]. 1998, 131-133.
- [4] 赵化春, 等. 国内外玉米生产及科研概况调研报告文集[C]. 1998, 87-93.
- [5] 边少锋, 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.
- [6] 矫树凯. 种玉米讲科学[M]. 吉林科学技术出版社, 1996, 54-55.
- [7] 王占哲, 等. 松嫩平原黑土区大垄种植制度研究[J]. 农业系统科学与综合研究, 2000, 16(1): 8-11.
- [8] 裴 攸. 试论玉米的精密播种[J]. 玉米科学, 1993, 1(1): 29-31.
- [9] “九五”国家重点科技攻关: 松嫩平原南部薄层黑土区高产高效农业持续发展试验研究(公主岭)“九五”技术报告. 联系电话: 0434-6215179-8362