

文章编号:1003-8701(2010)06-0008-03

吉林省西部半干旱区玉米灌溉现状分析及对策

赵炳南,朱风文,杨威,刘莹

(吉林省农业资源与区划研究所,长春 130061)

摘要: 本文从吉林省西部半干旱区农业生产条件及农业生产状况出发,分析了玉米种植时采用沟灌灌溉方式的利弊。通过试验得出:采用大垄双行、地膜覆盖、滴灌灌溉等综合技术可大幅度提高玉米产量,经济效益、社会效益和生态效益十分显著。

关键词: 玉米;半干旱区;大垄双行;膜下滴灌;产量

中图分类号:S513.071

文献标识码:A

Current Status and Strategies of Maize Irrigation in Semi-Arid Area of Western Jilin Province

ZHAO Bing-nan, ZHU Feng-wen, YANG Wei, LIU Ying

(Institute of Agricultural Resources and Regional Planning of Jilin Province, Changchun 130062, China)

Abstract: Conditions and current status of agricultural production in semi-arid area of western Jilin Province were reviewed and the advantages and disadvantages of furrow irrigation at sowing stage were analyzed. The results of experiments showed that the applications of comprehensive techniques, including wide double rows, plastic mulching, drop irrigation, can significantly increase the yield of maize, thus improving economic, social and ecological benefits.

Keywords: Maize; Semi-arid area; Wide double rows; Drop irrigation under mulching; Yield

1 西部半干旱区农业生产状况

西部半干旱区年平均降雨量为 300~400 mm,最少年份不足 100 mm,年平均蒸发量达 1 500~1 900 mm,蒸发量为降水量的 3.5~4.7 倍,该区人均水资源占有量仅有 787 m³,远低于全省人均水量 1 545 m³和全国人均水量 2 230 m³。根据联合国认定人均占有水资源量标准,本区为中度缺水地区。

长期以来农业发展一直被干旱所困扰,十年九旱甚至是十年十旱。21 世纪以来不仅春旱频繁发生,夏旱、伏旱、秋旱也经常发生。农业生产在丰、平、歉年交替中渡过,且丰年较少,平年次之,歉年较多,农业生产和农民收入低而不稳的状况没有得到根本改变。玉米是西部地区的主要作物,

占粮食播种面积的 60%,平均产量 6 500 kg/hm²左右,比全省平均水平低 30%。为了解决干旱问题,春播时全部采用坐水种,出苗后普遍采用沟灌的方式进行灌溉,用水量很大,农田灌溉用水不计量不收费,滥用和浪费地下水现象十分严重。由于过量开采,导致地下水位平均下降了 3 m,严重的地方达 5 m 以上。

2 玉米灌溉现状

西部半干旱区农业生产必须靠灌溉,沟灌是西部半干旱区普遍采用的灌溉方式。

2.1 沟灌的优点

一是购置灌溉设备资金投入少。一般用 4 寸软管,年成本 50~70 元/hm²。二是操作简单。软管一端连接水泵,另一端直接放到所需灌溉作物的垄上,一次可灌溉 3~5 垄。

2.2 沟灌的缺点

收稿日期:2010-10-28

作者简介:赵炳南(1958-),男,副研究员,主要从事农业综合研究。

一是用水量大。年用水量在 2 500~3 000 m³,特殊干旱年份用水量更多,一般干旱年份要灌溉 3~4 次,每次用水 800~1 000 m³,二是水浪费严重。普遍出现跑、冒、漏水的现象,水的浪费在 25%~30%。蒸发浪费在 15%~20%。两项合计浪费 40%~50%。三是劳动强度大、劳动环境差。需要整天整宿在地里看水。四是使地温降低,影响作物生长。地下水的温度在 9℃左右,用大量的地下水灌溉,使地温迅速降低 8~12℃,一般灌溉后地温需 4~6 d 才能恢复到正常状态。五是灌溉时间长。一般灌溉每公顷用时 20~25 h。六是灌溉费用大。用电机作动力,每公顷每次费用 150 元,年费用 450~600 元。用柴油机作动力,每公顷年费用比电费增加 40%。达到 630~840 元。七是灌溉不及时。农民往往是在干旱达到一定程度时才

灌,作物生长已受到一定程度的影响。八是灌溉不均。灌溉时离出水口越近,灌溉的越深,离出水口越远,灌溉的越浅。九是保持良好墒情短。一般灌溉后可保持 10 d 左右良好墒情。

3 玉米灌溉的对策

自 2008~2009 年进行了玉米滴灌技术综合研究。在玉米种植中将大垄双行、地膜覆盖、滴灌灌溉等先进成熟技术,组装配套于一体集成创新,达到节水高产高效目的。其特点是:“一节”、“二保”、“三减”、“四增”、“五提高”。

3.1 一节

节水。两年试验用水量见表 1。通过 20 hm² 滴灌试验,总平均用水量为 996 m³,沟灌用水量为 2 500~3 000 m³,滴灌比沟灌节水 60%~67%。

表 1 2008~2009 年滴灌用水情况

年份	地点	面积(hm ²)	滴灌次数	用水量(m ³)	平均用水量(m ³ /hm ²)
2008	艾里村	5	3	4 167	833
	父字村	5	4	6 680	1 336
	父字村	5	3	4 230	846
2009	父字村	5	4	4 850	970
总平均用水量					996

3.2 二保

一是保温。与沟灌相比,滴灌后地温下降幅度小,可下降 4~5℃,有地膜覆盖的地温要比没膜的地温高 2.6℃(表 2),相对下降不超过 3℃,因此地温回升快,1~2 d 即可达到正常温度。二是保墒。由于有地膜覆盖,水分增发慢,土壤的保墒性能好,一般情况下滴灌一次可保持较好墒情 20~25 d,要比沟灌的多保持 10~15 d 左右。

表 2 5 月 9 日~7 月 20 日温度观测统计 ℃

观测时间	土壤深度(cm)	膜内平均温度	对照平均温度
5 时	10	14.7	13.1
	20	14.7	13.4
16 时	10	25.4	21.8
	20	25.1	22.1
平均值		20.0	17.4

3.3 三减

一是减少肥料损失。滴灌的用水可掌握到恰到好处,同时有地膜覆盖,可有效的减少肥料流

失、挥发和渗漏。二是减少除草剂的飘移和挥发。喷施除草剂与覆膜同时进行,除草剂在膜下,减少除草剂的飘移和挥发。减少了药剂对周围植物和空气的污染。三是减少白色污染。目前生产中多用 0.008 mm 农膜,这个厚度的农膜不易大块回收,易给土地造成白色污染。为此在试验示范项目中增加了膜的厚度,达到 0.01 mm,这个厚度的农膜不易碎,可大块回收,减少面源的白色污染。

3.4 四增

一是增加地温。通过实际观测,覆膜后可增加膜内地温,观测结果见表 2。

膜内比膜外高 2.6℃。从温度增加的幅度来看,前期增加明显,7 月以后增加的幅度逐渐减少,7 月 15 日以后温度略有增加但不明显。地膜覆盖整个生育期可增加地温 180~200℃。这样就可以选择生育期在 130~132 d 的晚熟高产品种。二是增加密度。玉米的种植密度一般在 4.5 万~

表 3 玉米品种密度及产量

年份	地点	面积(hm ²)	品种	密度(株/hm ²)	产量(kg/hm ²)
2008	乾安县父字村	6.3	郑单 958	60 000	13 508
		3.5	郑单 958	75 000	14 625
		0.2	郑单 958	90 000	15 503
	前郭县艾里村	2.0	东单 60	60 000	13 580
		3.0	郑单 958	70 000	12 342
2009	乾安县父字村	5.0	先玉 335	70 000	12 775
平均产量					13 722

6.0 万株 /hm² ,采用膜下滴灌技术其种植密度可增加 10%~15% ,达到 6.0~7.5 万株 /hm²。土壤肥力条件好的 ,种植耐密品种可以达到 8.0 万~9.0 万株 /hm² (表 3)。三是增加产量。测产结果见表 3。

2008 年 15 hm² 面积平均产量 13 912 kg/hm² ,比对照(6 750 kg/hm²)增产 7 162 kg/hm² ,增产幅度 106%。2009 年 5 公顷面积产量 12 775

kg/hm² ,比对照(5 688 kg/hm²)增产 7 087 kg/hm² ,增产幅度 124%。两年平均产量 13 344 kg/hm² ,平均增产幅度 115%。四是增加效益。

3.4.1 支出

全部生产投入有两部分构成。滴灌设备费用和生产费用 ,两项费用见表 4、表 5、表 6。

滴灌设备费用为 2 330~2 800 元 /hm² ,生产

表 4 每套滴灌设备费用

部件		件、米	单价(元)	合计(元)	使用年限(年)	每公顷年成本(元)
1	首部	1	3 500	3 500	10	40
2	主管	600	15	9 000	5	360
3	支管	300	5	1 500	5	60
4	滴灌带	40 000	0.3	12 000	2~3	800~1 200
5	零配件			2 000	5~10	40~80
6	地膜	40 000		5 000	1	1 000
7	运杂费			1 500	5~10	30~60
8	合计			34 500		2 330~2 800

注 :每套滴灌设备灌溉能力为 5 hm²。

表 5 2008 年每公顷生产费用 元

项 目	费用	与沟灌相比增减
整地、起垄	230	0
施农家肥	150	0
播种	100	- 200
铺带覆膜喷药	100	100
引苗、掩苗	500	500
喷施叶面肥及化控	80	80
灌溉电费、人工费	510	- 200
设备铺设及回收	120	120
秋收人工费	450	0
种子	200	0
化肥	3000	1000
除草剂	80	0
叶面肥及化控药品	200	200
农肥	1200	400
合 计	6920	2000

表 6 2009 年每公顷生产费用 元

项 目	费用	与沟灌相比增减
整地、起垄	180	0
施农家肥	150	0
播种	150	- 200
喷施叶面肥及化控	80	80
灌溉电费、人工费	510	- 200
设施铺设及回收	120	120
秋收人工费	450	0
种子	400	100
化肥	3 000	1 000
除草剂	80	0
叶面肥及化控药品	200	200
农肥	1 200	400
合 计	7 120	1 500

费用(两年平均)7 020 元 /hm² ,共计 9 350~9 820 元。传统的沟灌生产费用为 5 270 元 /hm²。

3.4.2 收入

以示范田两年平均产量 13 344 kg/hm² ,对照田平均产量 6 219 kg/hm² ,每公斤玉米价格 1.53 元计算。对照田毛收入 9 515 元 ,纯收入 4 245 元。示范田毛收入 20 416 元 ,纯收入 10 596~11 066

元。纯收入比对照田增幅 150%~161%。

3.5 五提高

一是提高水的利用率。使用滴灌设备进行灌溉 ,无跑、冒、漏水现象 ,同时蒸发量极少。提高了水的利用率 ,利用率可达 95%以上。二是提高农机作业水平。全部采用机械作业 ,特别是播种、喷药、铺带、覆膜如果不采用机械作业将很难完成。在试验示范中采用自行研制的膜下滴灌多功能玉米精量播种机 ,可使播种、喷药、铺带、覆膜 3 次机械作业一次完成 ,同时省去了引苗、掩苗两次人工作业。节省了生产成本 720 元 /hm²。三是提高玉米品质。采用膜下滴灌技术种植玉米 ,苗齐、苗壮 ,为玉米生长创造良好的水、肥、气、热环境 ,成熟度高 ,不仅明显增加了玉米产量 ,而且明显地提高了玉米的品质。四是提高丰产性能。西部地区制约农业生产的瓶颈是水 ,滴灌解决了水的问题 ,变雨养农业为雨养农业与设施农业相结合的现代农业 ,提高了人为的干预能力 ,不仅高产 ,而且能连续稳产。五是提高科学种田水平。通过试验示范、幅射带动、项目推广应用、培训 ,使农民掌握了这项技术 ,从而提高科学种田水平。

4 结 语

在西部地区采用膜下滴灌栽培技术种植玉米比沟灌节水 60%以上 ;产量增幅 115% ;纯收入增幅 150%~161%。是提高玉米产量有效途径。是解决西部半干旱区农业生产滞后、农民增收缓慢问题的重要途径。

参考文献 : (下转第 15 页)

2 品种特征特性

2.1 植物学性状

吉育 96 为无限结荚习性，株高 95 cm 左右，分枝型品种，主茎节数 18~20 个，株平均分枝 2~3 个，紫花，小圆叶，茸毛灰色，荚熟褐色。籽粒圆形、种皮黄色，有光泽，脐无色，百粒重 19.6 g 左右，完全粒率 90%以上。

2.2 生育期

吉育 96 为中晚熟品种，从出苗至成熟 130 d 左右，需≥ 10℃有效积温 2 700℃·d 左右。

2.3 籽粒品质

吉育 96 籽粒品质优良，籽粒蛋白质含量 39.71%，脂肪含量 21.21%。

2.4 抗逆性

吉育 96 人工接种鉴定结果，中感大豆花叶病毒病混合株系 (43.97MS)；网室内中感大豆花叶病毒 1 号株系(45.79MS)、2 号株系(50.00MS)；感 3 号株系(65.52S)。人工接菌鉴定，抗大豆灰斑病 (9.33R)。田间自然诱发鉴定结果，抗大豆花叶病毒病(1、R)、高抗大豆灰斑病(0、HR)、抗大豆褐斑病(1、R)、中抗大豆霜霉病(2、MR)、抗细菌性斑点病(1、R)、中抗大豆食心虫(5.43、MR)。

3 产量表现

两年省区域试验共 18 点次，有 14 点次增产，4 点次减产，两年平均公顷产 3 187.2 kg，比对照品种增产 5.2%(表 2)。

表 2 吉育 96 区域试验产量结果

试验地点	2007 年		2008 年	
	(kg/hm ²)	比对照增减产(%)	(kg/hm ²)	比对照增减产(%)
吉林省农科院	2 703.3	- 0.9	2 880.0	3.1
九台龙嘉种业	4 366.7	18.0	3 433.3	3.0
双辽农技中心	3 056.7	3.1	2 836.7	- 6.0
银河种业	3 363.3	7.2	3 340.0	- 5.7
东辽吉东种业	1 950.0	29.7	3 663.3	13.2
梨树郝育种业	3 233.3	6.6	3 953.3	12.4
吉林农大	2 403.3	- 1.2	2 430.0	7.8
伊通稷稷种业	2 893.3	10.4	3 333.3	10.4
平均	3 160.6	5.6	3 233.8	4.7
总平均	3 187.2 kg/hm ² 比对照增产 5.2%。			

(上接第 10 页)

- [1] 吉林省统计局.吉林统计年鉴[M].北京:中国统计出版社, 2005- 2008 .
- [2] 胡国良,李振华.玉米高产栽培综合农艺措施的研究[J].东北农业大学学报,1992 ,23(2) :129- 134 .

2008 年生产试验 6 点次，有 3 点次增产，3 点次减产，平均公顷产 3 054.6 kg，比对照吉林 30 增产 4.2%(表 3)。

表 3 吉育 96 生产试验产量结果

试验单位	吉育 96 (kg/hm ²)	吉林 30(CK) (g/hm ²)	与对照增减 (%)
银河种业	3 605.0	4 025.0	- 10.4
双辽市农技中心	2 520.0	2 580.0	- 2.3
龙嘉种业	3 140.0	3 380.0	- 7.1
梨树县总站	3 012.3	2 081.1	44.7
长春双阳区	2 400.0	2 350.0	2.1
伊通县稷稷	3 650.0	3 170.0	15.1
总平均	3 054.6	2 931.0	4.2

4 适应区域及栽培技术要点

吉育 96 适于吉林省中、东部，辽宁省东北部中晚熟区种植。

一般于 4 月末到 5 月初播种，在中等肥力地块一般播种量为 60 kg/hm²，适宜密度为 18 万~20 万株/hm²。该品种分枝较多，秆强、韧性好，高抗倒伏。高肥地块一般播种量为 50 kg/hm²，适宜密度为 16 万~18 万株/hm²。一般在打垄前施农家肥 30 t/hm²，结合打垄施底肥磷酸二铵 150 kg/hm²，生育期间注意防治蚜虫和大豆食心虫。

5 推广应用情况

吉育 96 高喜肥水，高抗倒伏，分支性强，是创高产的理想品种。2008 年在长春市农科院创造实测 4 200 kg/hm² 的产量，2009 年在德惠三胜灌溉一次条件下创造了实测 4 282.5 kg/hm² 的产量。该品种在中晚熟品种中熟期偏早，后期上的比较快，所以适应区域较广，在吉林省广大的中晚熟、中熟区都可种植，2008~2009 年种植面积已经超过 0.67 万 hm²，种植面积有迅速扩大的趋势。

参考文献：

- [1] 崔章林,钟海梅.中国大豆育成品种及其系谱分析[M].北京:中国农业出版社,1997 .
- [3] 李维岳,才卓,赵化春.吉林玉米[M].长春:吉林科学出版社,2000 .
- [4] 邢跃先,檀国庆,张 妤,等.吉林省玉米高产栽培技术[J].玉米科学,2006 ,14(3):126- 128 .
- [5] 孟昭东,王庆成.高产玉米良种及栽培关键技术[M].北京:中国三峡出版社,2006 .