

盐池县玉米膜下滴灌技术效益研究

李 强

(宁夏盐池县农业技术推广服务中心,宁夏 盐池 751500)

摘要:为更好地应用灌溉技术,使其在玉米种植中发挥重要作用,以玉米品种迪卡 656 为试材,设置 6 个灌水处理:A 覆膜不灌溉、B 露地不灌溉、C 覆膜沟灌、D 露地畦灌、E 露地滴灌、F 膜下滴灌,采取大区对比方法,对盐池县玉米膜下滴灌技术效益进行了分析。结果表明:膜下滴灌较露地滴灌种植玉米增产 12.9%,增收 1 917.6 元·hm⁻²,水分利用效率增加 16.2 kg·mm⁻¹·hm⁻²,提高 20%;比常规灌溉种植增产 21.5%~27.5%,水分利用效率增加 71.0~71.8 kg·mm⁻¹·hm⁻²。

关键词:玉米;膜下滴灌;效应

中图分类号:S513.07

文献标识码:A

文章编号:1002-2767(2013)11-0024-03

近年来,宁夏盐池县种植业缺水形势日益严峻,发展旱作节水农业成为建设现代农业的重要内容。为了验证滴灌技术在玉米种植上的应用效果,集成创新具有区域适应性的玉米滴灌技术体系,为大田玉米应用滴灌技术提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验于 2012 年在盐池县花马池镇杨记圈村有配套滴灌设备的地块进行,以沙漠浅层机井水为滴灌水源。土壤为风沙土,容重 1.31 g·cm⁻³。土壤有机质含量 6.3 g·kg⁻¹、全氮 0.51 g·kg⁻¹、碱解氮 54.1 mg·kg⁻¹、有效磷 5.9 mg·kg⁻¹、速效钾 172 mg·kg⁻¹、全盐 0.45 g·kg⁻¹,pH8.8。

1.2 材料

供试玉米品种为迪卡 656;宁燕牌地膜为宁夏吴忠生产,幅宽 80 cm,厚度 0.008 mm。化肥为 40%(22-14-4)玉米配方肥、尿素(中国石油化工集团公司中生产,含氮 46%)。

1.3 方法

1.3.1 试验设计 试验按大区对比方式进行,不设重复,共设 6 个处理,即 A 覆膜不灌溉、B 露地不灌溉、C 覆膜沟灌、D 露地畦灌、E 露地滴灌、F 膜下滴灌。露地滴灌和膜下滴灌处理的滴灌带铺设在玉米窄行行间居中位置,每次滴水量 12 m³;

露地畦灌处理按照当地常规规格筑埂打畦,辅以人工输导水进行漫灌,每次灌水量 45 m³;覆膜沟灌处理顺覆膜垄面之间露地垄沟,辅以人工输导水进行沟灌,每次灌水量 45 m³。全生育期滴水或灌水 7 次(4 月 27 日、6 月 8 日、6 月 23 日、7 月 10 日、7 月 27 日、8 月 16 日、9 月 2 日)。5 月 1 日播种,实行宽窄行种植,宽行 70 cm,窄行 30 cm,株距 33 cm,施农家肥 37 500 kg·hm⁻²,40%(22-14-4)玉米配方肥 750 kg·hm⁻²,玉米拔节期追尿素 225 kg·hm⁻²,9 月 26 日收获。

1.3.2 测定项目及方法 成熟时收获考种,测定生物学性状、生物学产量和籽粒产量。在播种前和作物收获后测定 0~100 cm 壤土含水量,以 20 cm 为一层,按玉米种植行向在窄行内 2 棵玉米中间位置测定。测定各处理灌水前后的土壤含水量^[1]。

2 结果与分析

2.1 不同处理对玉米生物学性状的影响

从表 1 可以看出,不同处理玉米生物学性状发生了明显的变化,其中处理 F 膜下滴灌的果穗长、穗粒数、千粒重都有明显的增加,秃顶最短,较处理 C 覆膜沟灌的果穗长、穗粒数、千粒重分别增加了 1.3 cm、60 粒、4.4 g,较处理 A 覆膜不灌溉分别增加了 2 cm、73 粒、7.2 g;处理 E 露地滴灌的果穗长、穗粒数、千粒重分别比 D 露地畦灌增加了 0.1 cm、22 粒、1.9 g,比处理 B 露地不灌溉分别增加了 2.3 cm、158 粒、5.3 g。

收稿日期:2013-05-23

作者简介:李强(1970-),男,宁夏回族自治区盐池县人,高级农艺师,从事农业旱作栽培技术及设施蔬菜试验、示范、推广工作。E-mail:yccyb126@126.com。

表 1 不同处理玉米生物学性状比较

Table 1 Comparison between biological characters of maize in different treatment

试验处理 Treatments	株高/cm Plant height	果穗长/cm Spike length	秃顶长/cm Bald length	穗粒数/粒 Spike grain number	千粒重/g TKW
A	270.2	19.7	2.5	561	24.4
B	261.7	17.9	2.7	448	22.9
C	304.4	20.4	2.0	574	27.2
D	294.6	20.1	2.5	584	26.3
E	298.2	20.2	2.1	606	28.2
F	295.5	21.7	1.6	634	31.6

2.2 不同处理对玉米产量经济效益的影响

从表 2 可以看出,采用滴灌种植玉米具有明显的增产增收作用。处理 F 膜下滴灌效益最为显著,较处理 E 露地滴灌增产 12.9%,增收 1 917.6 元·hm²;较处理 C 覆膜沟灌处理增产 21.5%,增收 2 435.3

元·hm²;较处理 A 覆膜不灌溉增产 41.1%,增收 4 586.5 元·hm²。处理 E 露地滴灌处理较 D 露地畦灌增产 12.9%,增收 679.2 元·hm²;较处理 B 露地不灌溉处理增产 66.6%,增收 6 053.2 元·hm²。

表 2 不同处理经济效益分析

Table 2 Economic efficiency analysis in different treatments

处理 Treatments	产量/kg·hm ² Yeild	产值/元·hm ² Output value	投入成本/元·hm ² Input costs					净收入/ 元·hm ² Net income
			肥料 Fertilizer	地膜 Mulch	水电费 Water and electricity bill	滴灌设施 Drip irrigation	合计 Total	
A	7661	16547.8	2498	750			3248	13299.8
B	5747	12413.5	2498				2498	9915.5
C	8900	19224.0	2498	750	525		3773	15451.0
D	8478	18312.5	2498		525		3023	15289.5
E	9576	20684.2	2498		139.5	2078	4715.5	15968.7
F	10811	23351.8	2498	750	139.5	2078	5465.5	17886.3

注:按玉米籽粒 2.16 元·kg⁻¹,40%(22-14-4)配方肥 2.70 元·kg⁻¹,尿素 2.10 元·kg⁻¹,地膜 12.5 元·kg⁻¹,滴灌设施 2 077.50 元计。
Note:According to maize kernels was 2.16 yuan·kg⁻¹,40%(22-14-4)formula fertilizer was 2.7 yuan·kg⁻¹,urea was 2.10 yuan·kg⁻¹ and mulch was 12.5 yuan·kg⁻¹,drip irrigaton facilities was 2 077.05 yuan.

2.3 不同处理灌水后对土壤墒情的影响

玉米拔节期分别对各处理灌水前后土壤含水量进行测定(见表 3),测定结果表明:灌水前,不灌水处理(A、B)土壤含水量在 8.93%~9.13%,C 覆膜沟灌和 D 露地畦灌在 10.51%~10.76%,滴灌处理(E、F)在 9.43%~9.83%。灌水后,C 覆膜沟灌、D 露地畦灌、E 露地滴灌和 F 膜下滴灌处理 0~80 cm 土壤含水量分别比灌水前增加了 3.15、2.90、3.15、2.99 个百分点。说明每次滴灌 12 m³水量,具有与一般常规灌溉 45 m³水量同样的增墒效果^[2]。

表 3 不同处理灌水前后土壤含水量

Table 3 Soil water content of different treatments before and after irrigation

处理 Treatments	土壤含水量/% Soil water content									
	0~20 cm		20~40 cm		40~60 cm		60~80 cm		平均 Average	
	灌水前 Before	灌水后 After	灌水前 Before	灌水后 After	灌水前 Before	灌水后 After	灌水前 Before	灌水后 After	灌水前 Before	灌水后 After
A	6.40		9.89		11.25		8.99		9.13	
B	5.88		8.81		11.16		9.85		8.93	
C	9.29	13.52	11.89	16.21	12.81	12.98	9.06	12.93	10.76	13.91
D	9.19	12.41	11.69	16.40	11.38	12.89	9.76	11.93	10.51	13.41
E	7.21	12.67	11.16	14.44	10.13	13.81	9.20	9.40	9.43	12.58
F	7.68	13.69	10.20	13.47	11.89	13.88	9.53	10.23	9.83	12.82

2.4 不同处理对玉米水分利用效率的影响

试验结果表明,滴灌灌溉能明显提高土壤水分利用率,特别是处理 F 膜下滴灌水分利用率极为显著。膜下滴灌种植玉米,耗水量最低,水分利

用效率最高,可达 $97.3 \text{ kg} \cdot \text{mm}^{-1} \cdot \text{hm}^{-2}$,较 E 露地滴灌种植($81.1 \text{ kg} \cdot \text{mm}^{-1} \cdot \text{hm}^{-2}$)提高了 20%;水分利用效率比 C 覆膜沟灌、D 露地畦灌种植分别提高 $71.0 \text{ kg} \cdot \text{mm}^{-1} \cdot \text{hm}^{-2}$ 和 $71.8 \text{ kg} \cdot \text{mm}^{-1} \cdot \text{hm}^{-2}$ 。

表 4 不同处理水分利用效率分析

Table 4 Analysis of water use efficiency in different treatments

处理 Treatments	产量/ $\text{kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ Yield	土壤贮水量/ m^3 Soil pondage		灌水量/ m^3 Irrigation amount	耗水量/ m^3 Water consumption	水分利用效率/ $\text{kg} \cdot \text{mm}^{-1} \cdot \text{hm}^{-2}$ Water use efficiency
		播种前 Before sowing	收获后 After harvest			
C	8900	1691	1337	4725	5079	26.3
D	8478	1691	1428	4725	4988	25.5
E	9576	1691	1179	1260	1772	81.1
F	10811	1691	1184	1260	1667	97.3

3 结论

试验结果表明,滴灌灌溉具有节水、增墒、节肥、省工、增产以及增收的综合效果。尤其是膜下滴灌种植玉米效应更加明显,较露地滴灌种植玉米增产 12.9%,增收 1 917.6 元 $\cdot \text{hm}^{-2}$,水分利用效率增加 $16.2 \text{ kg} \cdot \text{mm}^{-1} \cdot \text{hm}^{-2}$,提高了 20%;比常规灌溉种植增产 21.5%~27.5%,水分利用效率增加 $71.0 \sim 71.8 \text{ kg} \cdot \text{mm}^{-1} \cdot \text{hm}^{-2}$,玉米全生育期

滴灌 7 次,每次滴灌量 12 m^3 ,具有与覆膜沟灌和露地畦灌同样的增墒效果,但节水率可达 73.3%。膜下滴灌是实现有限水分高效利用的最优模式。

参考文献:

- [1] 王景琴,曲雪峰,于雷. 当议膜下滴灌技术[J]. 黑龙江水利科技,2009,37(6):101.
- [2] 张大伟. 玉米膜下滴灌系统组成及技术应用[J]. 黑龙江水利科技,2009,37(3):90-91.

Benefit Research of Maize Drip Irrigation under Membrane in Yanchi

LI Qiang

(Agricultural Technology Extension Service Center of Yanchi Country in Ningxia, Yanchi, Ningxia 751500)

Abstract: In order to apply irrigation technology better, taking maize variety deckard 656 as test materials and set up six irrigation treatments: A laminating and no irrigation, B Outdoor and no irrigation, C Laminating and furrow irrigation, D Outdoor border irrigation, E Outdoor drip irrigation, F Drip irrigation under membrane, through regional comparative method, the benefit of drip irrigation under membrane in Yanchi was studied. The results showed that drip irrigation under membrane could make the yield increase 12.9% than outdoor drip irrigation, the income increased 1 917.0 yuan $\cdot \text{hm}^{-2}$, water use efficiency increased $16.2 \text{ kg} \cdot \text{mm}^{-1} \cdot \text{hm}^{-2}$, by 20% increase, and it increased yield 21.5%~27.5% than normal irrigation, water use efficiency increased $71.0 \sim 71.8 \text{ kg} \cdot \text{mm}^{-1} \cdot \text{hm}^{-2}$.

Key words: maize; membrane under drip irrigation; effect