

水稻节水灌溉技术初探

俄立生,王 欢

(胜利农场,黑龙江 佳木斯 156324)

摘要:为大幅度减少灌溉水量的浪费,减轻农民负担,促进农民增收,以空育 131 为材料,比较研究了其在不同灌溉方式下的农艺性状。结果表明:在控灌和浅湿干灌溉下,空育 131 根系发育好,茎叶生长协调,株高、穗长、穴数和穗数等农艺性状优于常规灌溉处理;水稻控灌和浅湿干灌溉用水量分别为 6 900 和 8 625 m³,比常规灌溉节水 34.3%和 17.9%;控灌和浅湿干灌溉相对常规灌溉,有利于叶片的光合作用和干物质积累,增产分别为 4.4%和 1.4%,控灌增产 376.50 kg·hm⁻²,直接经济效益增加 975.00 元·hm⁻²。因此,节水技术的应用不仅大大节约了田间用水量也可带来较好的经济效益。

关键词:水稻;节水;灌溉方式

中图分类号:S511.07 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-2767(2013)03-0016-03

2012 年胜利农场示范推广水稻节水控制灌溉技术 2 000 hm²,通过水稻节水控灌研究示范及推广,探索出适合本地区的灌溉技术模式,在高产优质的前提下,通过灌溉技术的应用,大幅度地减少灌水量,打造低碳节约型的现代化农业灌溉模式,达到减轻农民负担,促进农民增收的目的,为实现垦区 200 亿 kg 商品粮,保障国家粮食安全做出较大贡献^[1-4]。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验在胜利农场第二管理区水稻科技园区进行。土壤类型为草甸白浆土,多年的老水田。有机质含量 3.3%,pH5.5,碱解氮 232 mg·kg⁻¹,速效磷 19 mg·kg⁻¹,速效钾 143 mg·kg⁻¹。在水稻生长前期出现低温寡照,对水稻生长有一定的影响。而在分蘖期、扬花期温度升高,对水稻生长无影响。6 月下旬至 7 月中旬持续阴雨,对水稻生长无明显影响。试验期间气象因素对试验的影响不大。

1.2 材料

供试水稻品种为空育 131(胜利农场种子公司提供);供试肥料为胜利农场农旺水稻合作社生产配方肥。

1.3 方法

1.3.1 试验设计 试验采用随机区组设计,3 次

重复,小区宽 12 m,长 18 m,小区面积 216 m²,试验面积 0.2 hm²。试验设控灌、浅湿干灌溉以及当地常规灌溉(对照)3 个处理进行对比示范。各处理水稻品种、育秧、移栽、密度、植保和用肥等技术措施以及基础地力相同,同常规大田管理方式。小区田间排布见图 1。

→排水渠		
常规灌溉-1	浅湿干灌溉-1	控灌-1
→灌水渠		
浅湿干灌溉-2	控灌-2	常规灌溉-2
→排水渠		
控灌-3	常规灌溉-3	浅湿干灌溉-3
→灌水渠		

图 1 试验小区布置示意图

Fig. 1 Schematic diagram of plots arrangement

1.3.2 调查项目与方法 降雨、温度、湿度、日照、蒸发和风速等气象资料查询气象部门相关材料;每 10 d 观测水稻株高,测量方法在抽穗前为土面至每穴最高叶尖的高度,抽穗后为土面至最高穗顶的高度;田间水层观测:及时观测控灌区返青期和常灌区全生育期以及降雨后田间蓄水深度与水层变化,每天测 1 次,降雨后加测;各小区在收割前 3~5 d 考察穗长、有效穗数、每穗粒数、实粒数、千粒重,每个小区单打单收,晒干后测定实际产量。

2 结果与分析

2.1 不同灌溉方式下水稻的生育状况比较

根的吸收力控灌>浅湿干灌溉>常规灌溉。分蘖期间随着水层的加深,水稻分蘖数下降。从

收稿日期:2012-11-20
第一作者简介:俄立生(1962-),男,山东省东阿县人,学士,高级农艺师,从事农业推广工作。E-mail:wojiushiwanghuan@126.com。

表 1 可见,控灌和浅湿干灌溉茎叶生长协调,并且株高矮于常规灌溉,抗倒伏性能优于常规灌溉。在水稻产量构成因素中,穗长表现为控灌>浅湿干灌溉>常规灌溉,穴数表现为控灌=浅湿干灌溉>常规灌溉,穗数表现为控灌>常规灌溉>浅湿干灌溉,可见控灌技术可通过提高水稻穗长、穴

数以及穗数进而达到提高产量的目的。3 个处理结实率表现为:控灌>浅湿干灌溉>常规灌溉,而千粒重表现为浅湿干灌溉>常规灌溉>控灌,可见控灌与浅湿干灌溉可提高水稻结实率,但不能提高其千粒重。

表 1 不同灌溉方式对水稻产量及其产量构成因素的影响

Table 1 The effect of different irrigation methods on yield and yield component factors of rice									
处理 Treatment	株高/cm Plant height	穗长/cm Spike length	穴数/ 穴·m ² No. of hole	穗数/ 穗·m ² No. of spikes	穗实粒数/ 粒 No. of grains	结实率/% Seed- setting rate	千粒重/g 1000- grain weight	理论产量/ kg·hm ² Theoretical yield	实测产量/ kg·hm ² Actual yield
常规灌溉 Gernal irrigation	79.33	12.67	26.33	22.10	64.00	94.67	26.75	9973.50	8521.05
浅湿干灌溉 Shallow-wet-dry irrigation	75.33	13.67	27.33	20.57	70.57	95.43	27.47	10361.55	8641.50
控灌 Control irrigation	72.67	14.00	27.33	24.13	62.7	95.53	26.69	10361.55	8897.55

2.2 不同灌溉方式下灌溉水量的比较

由表 1、表 2 可以看出,水稻控灌和浅湿干灌溉生育期内灌水量分别为 8 625 和 6 900 m³,比常规灌溉分别节水 34.3%和 17.9%,长期水层灌溉土壤发生板结、冷凉,水、肥、气、热协调变劣,使水稻根系不

能向纵深发展,耐旱力减弱,抗倒、抗逆力变低,后期易发生早衰。在水多地势低的条件下,尤其遇到低温冷害年份,水稻生育进程缓慢,贪青晚熟。因此,实行浅湿干灌溉和控灌能有效地克服这些缺点。

表 2 不同生育时期灌溉水量比较

Table 2 Comparison on irrigation amount at different stages											
处理 Treatment		生育阶段(起止日期) Grwth stage									
		返青期 05-20~ 05-30 Returning green stage					分蘖期 Tilling stage			拔节孕穗期 抽穗开花期	
		初期 06-01~ 06-15 Initial stage	中期 06-16~ 06-30 Metakinesis		末期 07-01~ 07-10 Last stage	分蘖数/ 株·穴 ⁻¹ Number	07-10~ 07-30 Jointing- booting stage	07-31~ 08-12 Heading- flowering stage	乳熟期 08-13~ 08-24 Milk stage	黄熟期 08-24~ 09-20 Stage of yellow ripeness	总灌溉量/ m ³ ·hm ² Total irrigation amount
常规灌溉 Gernal irrigation	灌水量/ m ³ ·hm ²	750	900	1800	1500	21.3	2250	1500	1050	750	10500
	灌溉日期 Irrigation date	05-23	06-01 06-10	06-25 06-30	07-04 07-08		07-15 07-20	08-01 08-10	08-15 08-20	08-26 09-07	
浅湿干 灌溉 Shallow- wet-dry irrigation	灌水量/ m ³ ·hm ²	675	750	1700	1200	24.5	1800	1200	900	600	8625
	灌溉日期 Irrigation date	05-23	06-01 06-10	06-25 06-30	07-04 07-08		07-16 07-20	08-01 08-10	08-15 08-20	08-26 09-07	
控灌 Control irrigation	灌水量/ m ³ ·hm ²	645	720	1035	900	25.8	1200	1140	645	615	6900
	灌溉日期 Irrigation date	05-27	06-10	06-25 06-30	07-08		07-16 07-28	08-01 08-10	08-15 08-22	08-29 09-07	

2.3 不同灌溉方式下稻田泥温差变化

通过长期的观测,田面无水层湿润的状态下,泥温昼夜变化较大。早、晚低于有水层灌溉,午间则高于有水层灌溉。因此,控灌和浅湿干灌溉相对于常规灌溉白天升温快,温度高,有利于叶片的光合作用;昼夜温差大,有利于干物质积累。增产分别是4.4%和1.4%,控灌方式下,增产376.5 kg·hm⁻²,直接经济效益增加975.00元·hm⁻²。

3 结论

2012年胜利农场设立重点示范辐射区1个,地点为二区6站科技园区,面积26.7 hm²。依托科技园区水稻本田智能化管理系统,通过小区试验,对控灌处理、浅湿干灌溉处理、常规灌溉处理单排单灌,积累了各处理的用水量、土壤含水量、土壤表象等数据,为下一步研究推广打下了基础。推广示范辐射区5个,面积2000 hm²,其中六区10站1058.3 hm²,六区16站171.2 hm²,六区17站582 hm²,二区6站209.6 hm²。初步效果明显,在2012年前期高温徒长和后期多雨大风天气情况下,植株长势明显低于常规灌溉植株,没有发生倒伏现象。后期控制灌溉由于多雨长期处于控制水位上限,基本无需给水还需经常排水,节水

效果显著。

节水灌溉技术的试验推广及其应用,在胜利农场取得了明显的经济效益和社会效益。表现为:控灌处理植株根的吸收力大于浅湿干灌溉大于常规灌溉。分蘖期间随着水层的加深,水稻分蘖数下降;水稻穗长、穴数、穗数以及结实率较常规灌溉有所增加,进而提高了产量,增产率为4.4%,增产376.50 kg·hm⁻²,直接经济效益增加975.00元·hm⁻²;浅湿干灌溉比常规灌溉增产1.4%;水稻控灌和浅湿干灌溉用水量分别为6900和8625 m³,比常规灌溉节水34.3%和17.9%。试验表明,通过科学的灌溉节水技术,农业生产节本增效成效明显,现代农业节能减排、低碳生产的农业生产理念得以充分体现。

参考文献:

- [1] 齐国友. 节水农业技术发展研究[D]. 哈尔滨:东北农业大学,2005:527-532.
- [2] 刘凤丽,彭士彰. 节水灌溉的水稻干物质积累[J]. 节水灌溉,2006(6):1-6.
- [3] 马秀平,马长军. 建设节水型社会促进可持续发展[J]. 节水灌溉,2007(2):74-75.
- [4] 陈小红. 节水灌溉经济分析中的探讨[J]. 中国农村水利水电,2007(1):76-77.

Primarily Study on Water-saving Irrigation Technology of Rice

E Li-Sheng, WANG Huan

(Victory Farm, Jiamusi, Heilongjiang 156324)

Abstract: To substantially reduce the waste of water irrigation to alleviate farmers' burdens, increase farmers' income, Kongyu 131 was used as tested material, the comparative study on agronomic traits under different irrigation methods was conducted. The results showed that; in Control irrigation and Shallow-wet-dry irrigation modes, the roots developed well, stem leaves grew harmonious, plant height, panicle length and panicles number and other agronomic characters were better than those of General irrigation treatment; The water volume of Control irrigation and Shallow-wet-dry irrigation respectively for 6900 and 8625 m³, saving water 34.3% and 17.9% than General irrigation; Control irrigation and Shallow-wet-dry irrigation treatment were good for leaves of photosynthesis and dry material accumulation, yield increasing respectively for 4.4% and 1.4%, Irrigation treatment could increase yield by 376.50 kg·hm⁻², direct economic efficiency increased about 975.00 Yuan·hm⁻². Therefore, application of water-saving technologies had not only greatly reduce the field water consumption, but also bring good economic benefits.

Key words: rice; water-saving; irrigation mode