

61-63  
太行山前平原冬小麦综合节水技术效应分析 \* 5512-107

陈素英 王绍仁

(中国科学院石家庄农业现代化研究所 石家庄 050021)

**摘 要** 在河北省鹿泉市南铜冶村试验区实施了工程、农艺等综合节水技术,冬小麦全生育期浇2次水,使小麦产量达7500kg/hm<sup>2</sup>,水分利用效率达18kg/hm<sup>2</sup>·mm。若种植节水品种、实施秸秆覆盖节水措施,冬小麦水分利用效率可达24.3kg/hm<sup>2</sup>·mm,为太行山前平原实施节水农业提供了科学依据。

**关键词** 太行山前平原 冬小麦 综合节水 潜力分析

**Effect of comprehensive water-saving techniques on winter wheat in Taihang Piedmont.** Chen Suying, Wang Shaoren (Shijiazhuang Institute of Agricultural Modernization, CAS, Shijiazhuang 050021), *EAR*, 1998, 6(2): 61~63.

**Abstract** By carrying out comprehensive water-saving techniques such as engineering and agricultural measures in Nantongye experimental region in Luquan City of Hebei Province and irrigating twice during wheat growth period, 7500kg/hm<sup>2</sup> yield and 18kg/hm<sup>2</sup>·mm water use efficiency (WUE) are achieved. With water-saving wheat varieties and straw cover, WUE of wheat reaches 24.3kg/hm<sup>2</sup>·mm.

**Key words** Taihang Piedmont, winter wheat, Comprehensive water-saving, Potential analysis

华北地区是我国缺水最严重地区之一,人均水资源不及全国人均水平的1/6,农业用水占总用水量的80%以上,其中麦田灌溉用水占农业用水量的50%以上,因而实施冬小麦综合高产节水措施势在必行。1996年本研究采用工程、农艺等综合节水措施,进一步试验探索了太行山前平原冬小麦综合节水潜力途径,中心示范区实施综合节水技术取得了显著效益。

## 1 试区概况与试验方法

试验示范区设在河北省鹿泉市南铜冶村农场,种植和机械化水平较高,试地面积74.1hm<sup>2</sup>,其中喷灌面积53.3hm<sup>2</sup>,畦灌面积20.8hm<sup>2</sup>,试验冬小麦品种为冀麦38。土壤为轻壤质潮褐土,有机质含量1.56%,速效磷22.3mg/kg,速效钾108.3mg/kg,碱解氮88.9mg/kg。1996年降雨量1119.3mm,为常年降雨量的2.2倍,小麦播前2m土层贮水量达632.3~644.9mm,约比常年多贮水107~120mm,为减少灌溉用水提供了有利条件。

以喷灌区为综合节水技术最佳模式,以畦灌区为工程节水对照,并在喷灌区设立单项

• 石家庄市科委招标项目部分内容

收稿日期 1997-08-12 改回日期,1997-09-16

农艺节水对照。采取大田与小区相结合监测麦田水分,即分别在喷灌井和畦灌井安装水表计总灌溉量,在喷灌田内选10个喷头、畦灌田选5畦计小区灌溉量,在小区内定期测定0~200cm土壤含水量,实测试区小麦生育期降雨量,用大面积实测和小区测产相结合计算冬小麦产量及水分利用效率。

## 2 试验结果

### 2.1 工程节水效应

中心示范区喷灌、管道灌溉、土垄沟灌溉方式水分利用效率研究结果(见表1)表明,喷灌水分利用效率最高,土垄沟灌溉最低;喷灌比管道灌溉、土垄沟灌溉分别节水19.5%和39.4%,管道灌溉比土垄沟灌溉节水24.9%,与其他试验结果一致<sup>[1~2]</sup>。

表1 工程节水效应

Tab.1 Water-saving effect of different irrigation ways

处理 Treatments	降雨量(mm) Rainfall	灌溉量(mm) Irrigation	土壤耗水量(mm) Consumption of soil water	总耗水量(mm) Total water consumption	产量(kg/hm <sup>2</sup> ) Yield	水分利用效率 (kg/hm <sup>2</sup> ·mm) WUE
喷灌 Spray irrigation	93.6	140.0	170.8	404.4	7812	19.35
管道灌溉 Pipe irrigation	93.6	170.0	168.2	435.8	7953	18.30
土垄沟灌溉 Furrow irrigation	93.6	241.6	138.8	474.0	7608	16.05

### 2.2 农艺节水效应

由于1996年秋季降水量大,土壤底墒充足,冬前(11月23日)0~60cm土壤含水量均大于田间持水量的70%以上,可满足冬小麦越冬和返青需要,冬灌与不冬灌田(1.8hm<sup>2</sup>)对比结果表明,两者冬小麦产量无明显差异,但冬灌至浇春1水前(3月24日)冬灌田比不冬灌田多耗水84.85mm,即冬灌水的77.5%被耗损。不冬灌田小麦全生育期水分利用效率比冬灌田高13.8%(见表2)。

表2 不冬灌麦田节水效果

Tab.2 Water-saving effect of wheatland without winter irrigation

处理 Treatments	浇春1次水前 Before the first irrigation in spring				全生育期 Whole growing period				产量(kg/hm <sup>2</sup> ) Yield	水分利用效率 (kg/hm <sup>2</sup> ·mm) WUE
	降雨量(mm) Rainfall	灌溉量(mm) Irrigation	土壤耗水量(mm) Consumption of soil water	总耗水量(mm) Total water consumption	降雨量(mm) Rainfall	灌溉量(mm) Irrigation	土壤耗水量(mm) Consumption of soil water	总耗水量(mm) Total water consumption		
冬灌 Winter irrigation	57.45	109.5	25.42	175.99	93.6	285.5	144.1	525.2	6852	0.87
不冬灌 Without winter irrigation	57.45	0.0	33.69	91.14	93.6	231.6	161.9	467.1	7245	0.99

畦灌田春3水前(抽穗期)0~60cm土壤含水量为田间持水量的66.5%,喷灌田土壤含水量达76.4%,均高于小麦此期水分下限,且底墒充足促进小麦根系下移利用深层水分,所以示范区内小麦仅浇2次水,不浇3次水。由表3可知,浇1次水小麦能充分利用土壤水,但其产量和水分利用效率最低;浇3次水小麦生长后期出现倒伏,千粒重比浇1次水、浇2次水平均下降1g,产量比浇2次水低5.7%,水分利用效率较低;浇2次水小麦产量和水分利用效率最高,为最佳节水高产组合。1996年在秋季土壤储水量大,冬小麦生育期气象条件较好的情况下,66.7hm<sup>2</sup>试验麦田小麦平均产量达6750kg/hm<sup>2</sup>,水分利用效

率达  $18\text{kg}/\text{hm}^2 \cdot \text{mm}$ ; 中心示范区  $6.7\text{hm}^2$  麦田仅浇 2 次水小麦平均产量达  $7500\text{kg}/\text{hm}^2$ , 水分利用效率达  $19.35\text{kg}/\text{hm}^2 \cdot \text{mm}$ 。

表 3 浇水次数对冬小麦产量及水分利用效率的影响

Tab. 3 Effects of irrigation frequency on wheat yield and water use efficiency

浇水次数 Irrigation frequency	浇水时期 Irrigation stage	降水量(mm) Rainfall	灌溉量(mm) Irrigation	土壤耗水量(mm) Consumption of soil water	总耗水量(mm) Total water consumption	产量 ( $\text{kg}/\text{hm}^2$ ) Yield	水分利用效率 ( $\text{kg}/\text{hm}^2 \cdot \text{mm}$ ) WUE
1	返青	93.6	105.0	212.0	412.0	6694.5	16.20
2	返青-拔节	93.6	140.0	170.8	404.4	7812.0	19.35
3	返青-拔节-抽穗	93.6	205.2	130.8	429.6	7353.0	17.10

### 3 综合节水措施潜力分析

目前较大面积推广的 4185、3235、5108 和高优 503 4 个小麦高产品种,其产量及水分利用效率表明,均浇 1 次水时小麦产量水平相同,为  $5544.0 \sim 5719.5\text{kg}/\text{hm}^2$ ,但水分利用效率差异较大,4185 水分利用效率为  $17.1\text{kg}/\text{hm}^2 \cdot \text{mm}$ ,3235 为  $15.9\text{kg}/\text{hm}^2 \cdot \text{mm}$ ,高优 503 和冀麦 37 为  $15.3\text{kg}/\text{hm}^2 \cdot \text{mm}$ ,因此,示范区内选用节水高产新品种 4185 节水潜力较大。

研究还证明,秸秆覆盖能减少麦田棵间蒸发,提高水分利用效率。秸秆覆盖节水相当于小麦生育期 1 次灌水量约  $60\text{mm}^{[3-5]}$ 。

综上所述,太行山前平原高产产区在已有综合节水技术基础上,若种植节水品种和实施秸秆覆盖节水措施,冬小麦水分利用效率可达  $24.3\text{kg}/\text{hm}^2 \cdot \text{mm}$ ,对缓解华北地区水资源紧张和促进农业可持续发展具有重要意义。

### 参 考 文 献

- 1 赵秉宝等. 干旱与农业. 北京: 中国农业出版社, 1995.
- 2 刘昌明等. 中国 21 世纪水问题方略. 北京: 科学出版社, 1996.
- 3 周凌云等. 农田秸秆覆盖节水效应研究. 生态农业研究, 1996, 4(3), 49~52.
- 4 王拴庄等. “秸秆覆盖”在农田节水灌溉中前景广阔. 排灌信息, 1990, 2(9), 63~65.
- 5 王 勤等. 冬小麦田高效限水方式. 河北农作物研究, 1991 (1), 35~40.