

文章编号: 1003-8701(1999)05-0055-03

白城市节水示范区万亩喷灌效益分析

王延宇¹, 王鑫¹, 王兰芸², 赵淑梅¹, 郭朝晖¹, 肖焕玉¹

(1. 吉林省白城市农业科学院, 吉林 白城 137000; 2. 吉林省白城市气象局, 吉林 白城 137000)

摘要:在百年不遇的大旱之年, 通过与大水漫灌对比试验的效益分析, 万亩喷灌节水灌溉技术比大水漫灌增加粮食产量 464.2 万 kg, 增收 466.58 万元, 节水 135 万 m³, 取得了明显经济效益和社会效益。

关键词:喷灌; 节水灌溉; 灌水定额; 效益分析

中图分类号:S 275.5

文献标识码:B

1997 年是白城市有气象记录以来干旱程度最重的一年, 4~9 月份总降水量仅为 170.1 mm, 比历年同期平均少 50%。进入 6 月以来, 连续 50 多天没有出现 ≥10 mm 以上的有效降水。高温天气(最高气温 ≥33℃)多达 35 d, 最高气温高达 38.6℃。蒸发量为 1 499.6 mm, 比历年同期多 17%, 使旱情更加严重。直到 7 月 20 日才降了一场 27.5 mm 的雨, 旱象有所缓和。1997 年秋霜较早, 平安镇 9 月 11 日来霜, 强度大。没有灌溉条件的耕地作物只有 1 m 多高, 大部分土地绝收; 而平安镇由于大部分土地都可以全程进行农田灌溉(1997 年平安镇建成我省第一个万亩喷灌节水示范区), 在大旱之年显示出强大的生命力, 创出万亩丰产田。1997 年全镇粮食总产达到 51 800 万 t, 比 1996 年增产 5.8%, 农业总收入 6 124 万元, 增收 11.8%; 人均收入 3 085 元, 比 1996 年增收 2.3%。万亩喷灌取得了明显的经济效益和社会效益。

1 喷灌机设备配套与土地规化

1.1 喷灌机设备配套

平安镇万亩喷灌机组是太原市喷灌机厂生产的移动式喷灌机组, 每套配有 65BPZ-55 型自吸泵, ZY-2 型喷头 9 个, 单位喷头喷水强度 3.75 m³/h, 射程 19 m, 快速对接铝合金管 46 根, 每根长 6 m, 配套动力为 12 马力柴油机或小四轮拖拉机。示范区内共装备 150 套喷灌机组, 新打井 300 眼, 控制面积 667 hm²。

1.2 土地规化

根据喷灌工程设计要求, 项目区进行了土地规化, 新打井 300 眼, 翻耙 667 hm² 土地, 将东西垄全部改为南北垄。平整沟渠 25 条, 沙沟 28 个, 增加土地面积 230 hm²。重新修直田间道路 8 条, 绿化植树 6.3 万株, 林路将项目区分成 15 大块。项目区实现了坡、水、田、林、

收稿日期: 1999-02-26

试验项目: 本试验为吉林省高效农业示范区部分内容。

作者简介: 王延宇(1939-), 男, 辽宁省本溪市人, 副研究员, 主要从事农业气象与节水灌溉研究。

路综合规范化治理,目前形成了路成格、林成网、水成雨、坡成地、田成乡的格局。

2 灌水技术与灌水定额

2.1 灌水技术

喷灌动力采用小四轮拖拉机或者 12 马力的柴油机带动自吸泵,一泵配套 8 个喷头运行,喷头间距 18 m,取 2 次定位的支管为 18 m,每套喷灌机一次定位的实际控制面积为 0.25 hm^2 ,每套设备移动 4 次,可喷灌 667 hm^2 。

2.2 灌水定额

两个人操作,日净灌水时间 10 h,定位一次净喷水时间为 2.5 h。水泵额定出水量为 300 m^3/h ,一次定位喷水量为 75 t,喷水量为 30 mm。土壤渗水速度为 768 cm/d ,计划湿润深度为 40 cm。

3 万亩喷灌效益分析

3.1 岗、平、洼地均能增产

在平安镇的耕地中,岗、平、洼交错,而且土层较薄,一般为 30~80 cm 左右,下面就是沙砾,平整时岗地就露出了沙砾,所以这里的土地不易平整。往年大水漫灌时,常造成岗旱、洼涝现象,影响作物产量。这里的土壤渗漏严重,比较适合喷灌。喷灌时灌水较均匀,而且不产生径流,避免了岗旱、洼涝现象,这就为 40%的岗地和 20%的洼地增产创造了有利条件。1997 年白城农科院试验地玉米白单 31 实测结果:喷灌较大水漫灌时的平地比岗坡地平均增产 41.6%,比积水洼地增产 10%。按此推算 267 hm^2 岗坡地可增产 178.2 万 kg,133 hm^2 积水洼地可增产 11 万 kg,合计为 189.2 万 kg,每公斤玉米按 1 元产值计算,可增收 189.2 万元。

3.2 提高温度和空气湿度,改善农田小气候

喷灌能改善农田小气候,提高温度,增加空气湿度。据 1997 年 6 月 28 日实地观测,喷灌时地面温度始终保持在 21~23 $^{\circ}\text{C}$ 左右,而大水漫灌时出水口为 4.0 $^{\circ}\text{C}$,经水道流到田间时的水温为 6.5 $^{\circ}\text{C}$,地面渗完水后 0.5 h 地面温度为 17.0 $^{\circ}\text{C}$,可见喷灌比大水漫灌增温效果明显。空气湿度比漫灌增加 31%,它既可以解决土壤干旱,又能解决空气干旱问题,有效保证了叶片呼吸所需水分。平安镇 1997 年秋霜较早(9 月 11 日来霜),而且强度大,使作物遭到不同程度危害。而喷灌地块成熟度好,比大水漫灌地块公顷增产 1 536 kg,提高 18.1%。万亩喷灌比大水漫灌可增产 102.4 万 kg,增收 102.4 万元。

3.3 提高了土地利用效率

根据喷灌田间设计,按平安镇地下水位浅、打井造价低的特点,采用 1 机多井方案,万亩喷灌新打 300 眼井,井、管对接,直接喷洒,省略水渠。经统计,万亩喷灌可增加土地面积 230 hm^2 ,增加粮食 172.5 万 kg,增收 172.5 万元。

3.4 喷灌节水效果明显

1997 年由于大旱,这里的耕地平均灌溉 5 次。万亩喷灌每灌 1 次可节水 27 万 m^3 ,5 次灌水可节省水资源 135 万 m^3 ,节油 9 000 kg,节支 2.38 万元。

4 讨论

4.1 灌水定额应根据作物需水规律和当地的气候特点来确定

白城市春旱比较严重,发生的频率也较大,为了一次播好种,保全苗,加大灌水定额是必

要的,这是作物获得高产的基础。白城市的降水多集中在6、7、8月份,约占全年降水量的73%,降水的机率较大,这时灌水定额应小一点,一般灌水定额在20 mm,公顷灌水只需水210 m³,这样可以充分利用自然降水。秋吊时,灌水定额可高些。

4.2 开展主要作物调亏灌溉技术研究

提高灌溉水利用效率,是发展节水和提高产量需要解决的关键技术问题。调亏灌溉技术,包抱调亏对作物生长和产量的补偿效应,不同作物的最佳调亏阶段、调亏程度及相应的灌溉制度。调亏灌溉技术就是作物在干旱胁迫下,正处在缺水影响不大,甚至适当缺水能改善生理功能的生育阶段。水分亏缺不一定降低产量,一定时期的有限缺水还可能产生补偿效应,表现在干旱后灌水,若干生理功能超过了一直充分供水的生理功能,使作物更好地利用土壤水,从而提高灌溉水利用效率。

4.3 搞好喷灌机械配套设备,充分发挥机械效益

在井和管接口处安装肥料罐等设备,可在喷灌时追肥,节省劳动力,提高效益。