

坡地田间微地型集雨种植技术研究

李秀君

(甘肃省农业科学研究院旱地农业研究所, 甘肃 兰州 730070)

摘 要: 根据雨水叠加利用原理,在坡地留出一部分地铺膜作为集雨区,以减缓种植区小麦水分亏缺的矛盾。结果表明,集雨区与种植区面积比为 1∶1 时,种植区的土壤水分条件得到明显改善,种植区小麦的个体发育良好,产量增加,增产率为 51.38%,水分利用效率提高,比对照提高 2.27 kg/(mm° hm²)。

关键词: 坡地 集雨区 种植区 集雨种植技术

文献标识码: B 文章编号: 1000- 288X(2000) 02- 0041- 02 中图分类号: S273. 1

Technology of Rainfall Collection in Slope Field of Small Area

LI Xiu-jun

(Dryland Farming Institute of Gansu Academy of Agricultural Sciences, Lanzhou 730070, PRC)

Abstract According to the principle of rainfall collection using, some slope field is left as rainfall collection area to provide water to plant area, and to decrease water deficit of wheat in plant area. The result shows, if the ratio of rainfall collection area to plant area is 1∶1, the soil water condition of plant area will be improved obviously, single development of wheat in plant area will grow better, the yield will be increased by 51.38%, and WUE is raised 2.27 kg/(mm° hm²) compared with the check plot.

Keywords slope field; plant area; rainfall collection area; the plant technology of rainfall collection

干旱是限制黄土高原半干旱区旱地农田生产力的主要因素。20 世纪 90 年代以来,随着干旱的不断加剧,水分的有效利用更加受到重视,尤其是在依靠自然降水进行农业生产的定西半干旱区,由于降水不足,生产水平低下。因此研究开发利用雨水资源是解决该区农业缺水的主要途径。目前雨水利用的主要形式有 3 种,即雨水的自然利用(包括蓄水和保水技术)、雨水叠加利用和雨水聚集利用。本项研究试图利用雨水叠加效应,以补充种植区内小麦水分的不足,实现坡耕地小麦的稳产高产。

1 降雨对集水效益的影响

在径流场地上,按照集雨区与种植区面积比为 1∶1 和 1∶2 的比例关系设置 2 种处理,以全地面种植为对照。利用径流池收集测定每次降雨的径流,结果见表 1。降水量在 3.5 mm 以下,集水量、集水效率均低,平均集水效率只有 33.7%;降水量在 5 mm 以上,其集水量、集水效率都较高,平均集水效率都在 85% 以上;降水量为 3.5~5 mm,集水量、集水效率略低于降水量 5 mm 以上的处理,平均集水效率为

75%,但明显地高于 3.5 mm 以下的处理。2 个不同集雨面积的处理,集雨面积大集水量多,集雨面积小相应地集水量也少,两处理的集水效率没有显著差异。说明集水效率与集雨面积无关,而集水量随集雨面积的加大而增多。集水效率与降水量、降水强度成正相关关系,降水多,降水强度大,集水效率就高。降水量在 3.5 mm 以下,收集的水量很少,雨水的叠加效应不明显,只有 3.5 mm 以上的降水,才真正能起到雨水叠加利用的效果。

表 1 降水对集水效益(集水量、集水效率)的影响

降水量	< 3.5 mm		3.5~ 5 mm		> 5 mm	
	L	%	L	%	L	%
A 处理	18.0	38.0	68.4	76.4	148.0	85.2
B 处理	20.0	29.5	93.2	74.9	215.6	85.0

注:(1) A 处理集雨区与种植区面积比为 1∶2, B 处理为 1∶1,下同;(2)表中数据为多次测定的平均值;(3) L,% 分别为集水量和集水效率的单位。

2 集雨区面积对种植区土壤水分影响

以 20 cm 为 1 个土层单位,在春小麦主要生育时期,对不同处理 100 cm 土层土壤水分测定的结果见

表 2,从中可以看出,在山坡地上,集雨区与种植区面积比为 1∶1 的处理,集雨效果优于集雨区与种植区面积比为 1∶2 的处理,但二者种植区的土壤水分条件均优于无集雨区对照地。在同等降水条件下,各个生育时期各处理种植区 100 cm 土层的测定结果表明,集雨区与种植区面积比为 1∶1 的土壤贮水量最高,集雨区和种植区面积比为 1∶2 的处理和对照相比,拔节期分别增加 4.96 mm 和 20.2 mm;抽穗期分别增加 4.38 mm 和 18.92 mm;成熟期分别增加 4.49 mm 和 16.64 mm,说明集雨面增加,集水量增多,向种植区内补充的雨水也随之增多。

表 2 集雨区面积对春小麦各生育时期土壤贮水量的影响

处 理	拔 节 期	抽 穗 期	成 熟 期
无集雨面种植 (CK)	181.54	109.89	146.01
集雨区与种植区面积比为 1∶2	196.78	124.43	158.16
集雨区与种植区面积比为 1∶1	201.74	128.65	162.65

注:研究土壤深度为 0~100 cm

3 集雨区面积对春小麦主要性状影响

收获前随机抽样考种的结果表明,在坡地上,集雨区面积大的处理,春小麦的考查性状好。在 3 个处理中,集雨区与种植区面积比为 1∶1 的处理,综合经济性状最好,其次是集雨区与种植区面积比为 1∶2 的处理,二者的综合经济性状均明显优于对照。前者的春小麦生物产量、株高、穗长、小穗数、穗粒数、千粒重分别比后者的增加 2.27 g,7.99 cm,1.53 cm,2.85 个,11.8 粒和 0.8 g,分别比对照增加 5.32 g,27.38 cm,4.36 cm,8.65 个,29.44 粒和 2.14 g。在山坡地上,由于集雨区面积大,给种植区春小麦补充的水分多,小麦生长健壮,春小麦的综合经济性状得到明显改善。

表 3 不同处理对春小麦主要经济性状的影响

处理	生物产量 / g	株高 / g	穗长 / cm	小穗数 / cm	穗粒数 / 粒	千粒重 / g
CK	3.06	65.29	7.24	12.7	19.38	46.77
A	6.11	84.68	10.07	18.5	37.0	48.11
B	8.38	92.67	11.60	21.35	48.82	48.91

注:春小麦样本数量为 20 株。

4 集雨区面积对春小麦产量的影响

表 4 的结果表明,2 种有集雨面处理的春小麦产

量均明显高于对照,集雨区与种植区面积比为 1∶1 的处理增产效果最明显,其次是集雨区与种植区面积比为 1∶2 处理的,二者分别较对照增产 51.38% 和 31.49%,前者较后者增产 19.89%。说明集雨区面积的大小直接影响着产量的高低,在山坡地上,采用集雨区与种植区面积比为 1∶1 的种植方法更为合理,雨水的叠加效果明显,稳产增产潜力大。

表 4 不同集雨面积对春小麦产量的影响

处 理	单 产	较对照增产	增产率 /%
CK	904.95	—	—
A	1189.95	285	31.49
B	1369.95	465	51.38

5 不同处理水分利用状况分析

从表 5 中可以看出,集雨区面积大的处理,补给种植区小麦的雨水多,土壤水分状况得到明显改善,小麦个体发育良好,产量增加,但因集雨区处理的小麦群体相对较小,耗水量较少,因此水分利用效率高。集雨区与种植区面积比为 1∶1 处理的耗水量比对照减少 33.33 mm,水分利用效率比对照提高 2.27 kg / (mm°hm²)。

表 5 不同处理的水分利用状况

处理	播前贮 水量 / mm	生育期 降水 / mm	收获后 贮水量 / mm	耗水量 / mm	水分利用 效率 / (kg° mm ⁻¹ °hm ⁻²)
CK	262.74	258.5	236.74	284.5	3.18
A	262.74	258.5	246.69	274.55	4.33
B	262.74	258.5	270.07	251.17	5.45

注:贮水量为 0~200 cm 的平均值。

参 考 文 献

[1] 蔡焕杰,王健,王刘栓.降雨聚集条件下节水高效农业综合技术[J].干旱地区农业研究,1998,16(3): 78-83.
[2] 许育彬.作物水分利用效率研究进展[J].陕西农业科学,1998(4): 13-17.
[3] 曹全意.旱坡地减少地面蒸发的有效途径[J].中国水土保持,1998(4): 15-17.
[4] 赵晓光,等.黄土高原坡耕地土壤水分主要受控因子研究[J].水土保持通报,1999,19(1): 10-13.
[5] 王俊鹏,等.宁南半干旱地区春小麦农田微集水种植技术研究[J].干旱地区农业研究,1999,17(2): 8-13.