

不同沟垄种植形式对旱坡地南瓜生长及产量的影响

傅永斌¹, 任全军¹, 奚玉银¹, 任少伟¹, 赵海洋¹, 王建文²

(1. 张家口市农业科学院, 河北 张家口 075000; 2. 阳原县农业局, 河北 阳原 075800)

摘要:在冀西北旱坡地采用窄土垄沟、宽土垄沟、窄膜垄沟、宽膜垄沟 4 种不同沟垄处理形式, 以常规平作为对照, 研究不同的沟垄形式对南瓜生长和产量的影响。结果表明: 不同沟垄处理方式对南瓜的出苗、成苗影响较大, 覆膜垄沟 2 个处理较平作出苗率分别提高 6.0% 和 7.4%, 成苗率提高 9.0% 和 10.8%; 沟垄处理幼苗生长亦较平作旺盛, 鲜重、干重、株高分别提高 26.6%~89.9%、19.5%~68.3%、12.5%~58.0%, 侧根数增加 9.2%~52.3%。各处理组产量均高于对照, 较对照增产 4.23%~32.39%, 增加经济效益 176.2~1 210.4 元/hm², 尤以宽膜垄沟产量增产效果最为显著。综合出苗、幼苗的生长发育及产量因素, 宽膜垄沟>窄膜垄沟>宽土垄沟>窄土垄沟>常规平作。

关键词:沟垄种植; 南瓜; 生长; 产量; 坡耕地

中图分类号:S 642.104⁺.6 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2012)17-0005-03

自然降水是干旱半干旱地区发展农业生产的唯一水资源, 由于其多变性、随机性和不可预测性^[1], 常表现变率大、多暴雨、散见性微效降水比重大, 降水与作物间供需错位等问题, 易导致作物对降水的利用率极低。集雨栽培在降水利用和平衡利用水资源、协调干旱半干旱区降水与作物供需错位的问题上发挥了显著的作用^[2-4]。地膜覆盖能改善耕层土壤的水热状况和水分利用状况, 因而在中国北方干旱半干旱地区已有大面积应用^[5-7]。沟垄微型集雨栽培技术与地膜覆盖技术结合, 属于农田微工程覆膜富集叠加集雨高效用水模式, 是一种均衡的雨水利用技术, 蓄积利用了包括散见性降雨和雨季大量降雨, 可以使垄上降雨富集并叠加到种植沟内, 加强水分入渗, 减少土壤水分蒸发, 不但提高了降水资源的利用率, 而且也极大地增加了作物产出。目前沟垄覆膜集雨栽培研究主要集中在小麦、玉米、马铃薯、谷黍等大田作物上^[8-13], 而对旱地瓜类的研究甚少。其实, 沟垄覆膜径流栽培技术更适于旱地瓜类的栽培, 一是瓜类是稀植作物, 实行沟垄栽培不用考虑集水面积与有效种植面积的矛盾; 二是瓜田多为单行种植, 起垄和开沟单一, 整地工程量小, 投入较低。现针对冀西北坝下坡耕地农田土壤贫瘠、作物生育期内降水分布不均以致出

现阶段性干旱等障碍因素, 采取垄沟微型集雨和覆膜技术相结合的技术, 研究不同的沟垄种植形式对南瓜生长和产量的影响, 旨在为干旱半干旱坡耕地水土资源高效利用提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验设在张家口农业科学院怀安第三堡旱作示范区。该示范区位于怀安县西南部, 地处丘陵半山区地带, 海拔 1 160 m, 旱作坡耕地占 80% 左右, 年平均气温 6.2℃, 年均降水量 355 mm, 蒸发量 2 000 mm, 无霜期 115 d, ≥10℃有效积温 3 160℃; 气候冷凉干燥, 光照充足, 昼夜温差大, 雨热同季; 土壤为栗钙土, 砂壤, 容重 1.42 g/cm³, pH 8.26; 有机质 11.65 g/kg, 全 N 0.58 g/kg, 速效 N 91.95 mg/kg, 速效 P 17.78 mg/kg, 速效 K 75.00 mg/kg。

1.2 试验材料

供试材料为日本南瓜, 5 月 20 日播种, 8 月 31 日收获。播种前, 将有机肥 30 000 kg/hm²、尿素 112.5 kg/hm²、磷酸二胺 150 kg/hm² 作基肥集中施入沟底, 平作区肥料随整地翻入地下, 生育期内不追肥和灌溉。

1.3 试验方法

试验采用农田沟垄微工程集雨高效利用水模式设计, 通过对地表的微地形处理营造增加降水入渗的地表状况。共设 4 个处理: 窄土垄沟(NER), 垄宽 55 cm; 宽土垄沟(WER), 垄宽 85 cm; 窄膜垄沟(NFR), 垄宽 55 cm, 覆宽 80 cm 地膜; 宽膜垄沟(WFR), 垄宽 85 cm, 覆宽 120 cm 地膜; 所有处理起垄后, 都用木犁在垄中央开沟,

第一作者简介:傅永斌(1966-), 男, 本科, 高级农艺师, 现主要从事杂粮作物育种工作。

基金项目:农业部公益性行业(农业)科研专项经费资助项目(201003053)。

收稿日期:2012-05-16

沟宽 15 cm, 沟深 10 cm, 以常规平作为对照(CK)。

播种前首先将试验地进行沟垄处理。起垄时, 先用铁犁开一深沟, 将有机肥和化肥作基肥集中施入沟内, 然后用铁犁左右覆盖起垄, 起好垄后, 用木犁在垄中央开沟, 沟深 10 cm。垄面状况分别采取土垄拍光和覆盖地膜 2 种。覆膜处理的小区在每垄的沟内隔 50 cm 打孔, 孔径 4~5 cm, 并用土压好。小区面积 65 m² (25 m×2.6 m), 2 垄区(行较长, 利于畜力或机械耕作), 密度 100 株/65m² (130 cm×50 cm); 3 次重复, 随机排列, 共 15 个小区。

1.4 项目测定

南瓜生长期间, 调查出苗率和成苗率; 对幼苗单株鲜重及干重、株高及侧根数等分别取样测定, 以分析不同处理对南瓜幼苗生长的影响; 收获时测定各处理的产量。

1.5 数据分析

试验数据用 Excel 2003 和 SPSS 17.0 分析处理。

2 结果与分析

2.1 不同沟垄处理对南瓜成苗的影响

由表 1 可知, 不同的沟垄处理对南瓜的出苗、成苗影响较大。平作与各处理间出苗率相差 1.0%~7.4%; 成苗率相差 2.3%~10.8%, 其中覆膜垄沟 2 个处理出苗率分别提高达 6.0% 和 7.4%, 成苗率提高 9.0% 和 10.8%。这除与覆膜沟垄较土垄聚水效果好外, 也与覆膜的减蒸保墒、增高地温有很大的关系, 这 2 种处理方式对南瓜的高产、增产奠定了基础。

表 1 不同沟垄处理对南瓜成苗的影响

Table 1 Effects of different ridges patterns on sprouting of pumpkin

处理 Treatments	出苗率 Emergence rate/%	较对照提高 Increasing compared to CK/%	保苗率 Survivor rate/%	较对照提高 Increasing compared to CK/%	成苗率 Sprout rate/%	较对照提高 Increasing compared to CK/%
NER	92.3	1.0	97.4	1.4	89.9	2.3
WER	93.7	2.4	98.5	2.5	92.3	4.7
NFR	97.3	6.0	99.3	3.3	96.6	9.0
WFR	98.7	7.4	99.7	3.7	98.4	10.8
CK	91.3	—	96	—	87.6	—

注: 出苗率指种子破土出苗数占种子总数的百分比; 保苗率指成活幼苗占出苗数的百分比; 成苗率=出苗率×保苗率。

2.2 不同沟垄处理对南瓜幼苗生长的影响

由表 2 可知, 不同沟垄种植方式对南瓜幼苗单株鲜重及干重、株高、茎粗、侧根数较平作都有较大提高。其中鲜重提高 26.6%~89.9%, 干重提高 19.5%~68.3%, 株高提高 12.5%~58.0%, 侧根数增加 9.2%~52.3%。不同沟垄处理对提高幼苗的鲜重、干重、株高和侧根数的效应一致表现为: 宽膜垄沟>窄膜垄沟>宽土垄沟>窄土垄沟, 这与表 1 结果一致, 实质上是不同处理水分

效应和覆膜效应的共同作用。

表 2 不同沟垄径流技术处理对南瓜幼苗生长的影响

Table 2 Effects of different ridges patterns on growth of pumpkin seedlings

处理 Treatments	平均单株鲜重 Fresh weight /g	较对照高 Increased than CK /%	平均单株干重 Dry weight /g	较对照高 Increased than CK /%	株高 Plant height /cm	较对照高 Increased than CK /%	侧根 Branch root /条	较对照高 Increased than CK /%
NER	5.52	26.6	0.98	19.5	12.6	12.5	23.8	9.2
WER	6.26	43.6	1.12	36.6	13.4	19.6	25.4	16.5
NFR	7.34	68.3	1.26	53.7	16.8	50.0	32.4	48.6
WFR	8.28	89.9	1.38	68.3	17.7	58.0	33.2	52.3
CK	4.36	—	0.82	—	11.2	—	21.8	—

2.3 不同沟垄处理对南瓜产量和增产效益的影响

由表 3 可知, 4 种沟垄处理的产量均明显高于对照, 其中 2 种覆膜垄沟方式南瓜产量较平作差异极显著 ($P<0.01$), 各处理组增产幅度 4.23%~32.39%, 尤以宽膜垄沟产量增产效果最为显著。这与前面分析各处理对出苗、成苗和幼苗生长效应的结果是一致的。表明沟垄径流栽培可提高南瓜的成苗率, 促进南瓜生长发育, 提高单位面积产量, 聚水效应越好的处理, 这种作用效果越大。就增产效益来看, 以膜宽垄沟为最高, 1 hm² 增收 1 210.4 元, 这在旱作农业技术中也是较为理想的。

表 3 不同沟垄处理方式对南瓜产量和增产效益的影响

Table 3 Effects of different ridges patterns on yield and economic benefits of pumpkin

处理 Treatments	产量 Yield /kg·hm ⁻²	增产率 Yield increasing rate/%	增产效益 Yield increasing benefits /元·hm ⁻²
NER	7 767.7 bc	4.23	176.2
WER	8 058.2 b	8.16	488.6
NFR	9 331.7 a	25.30	1 027.4
WFR	9 860.5 a	32.39	1 210.4
CK	7 447.5 c	—	—

注: 增产效益=增产量(kg/hm²)×单价(元/kg)−投入(元/hm²)。

3 结论与讨论

该试验结果表明, 旱作地区种植南瓜, 其出苗率、幼苗生长发育及产量的形成, 均为宽膜垄沟>窄膜垄沟>宽土垄沟>窄土垄沟>常规平作, 实质上就是不同处理水分效应和覆膜效应共同作用的结果, 表明宽膜垄沟是目前坡耕旱地南瓜生产中一种较为理想的田间沟垄微型集雨模式。垄沟微型集雨种植作为一种从空间上改变水分利用的方式, 在旱作地区发挥着重要的作用, 其改变了原来传统的被动抵御干旱局面, 促使降水向土壤深层入渗, 有利于水分保蓄, 使雨水相对可利用量大大增加, 从而大幅度提高作物产量。田间沟垄微型集雨与地膜覆盖因其能改善耕层土壤的水热状况和氧分利用状况, 而在中国北方干旱半干旱地区大面积应用^[13-14]。

文宏达等^[15]在冀西北高原坡梁旱地上关于沟垄聚水土种植效果的试验表明,沟内覆膜是适合该地区农业生产的有效方式,既起到了集水作用,又起到了减少作物蒸腾作用,能够为作物生长提供较多的水分。

南瓜作为旱作农业的稀植作物,能够协调好聚水垄占地和种植面积关系,不会因聚水垄占地而减少有效种植面积进而影响产量,增产显著,效益也较突出。在坡耕地的其它旱作瓜类诸如西瓜、香瓜、西葫芦等栽培中有借鉴作用。

南瓜沟垄覆膜径流栽培发展的空间很大,但这种就地富集叠加利用还存在许多需要解决的问题,如垄宽、垄高、垄形、垄向等关键技术环节,以及残膜利用、机械化耕作等问题,都需要深入研究,建议进一步开展多点试验,为大面积示范推广提供依据。

参考文献

- [1] 高世铭. 旱地作物水分亏缺补偿效应研究[D]. 兰州: 兰州大学, 1995.
- [2] 谷茂. 中国半干旱区降水的农业高效利用[M]. 北京: 中国农业科技出版社, 2001.
- [3] 赵松岭. 集水农业引论[M]. 西安: 陕西科学技术出版社, 1996.
- [4] 杨封科, 高世铭. 甘肃半干旱区集水农业用水模式及深化研究的思

考[J]. 干旱地区农业研究, 2004(1): 122-127.

- [5] 王友贞, 袁先江, 许浒, 等. 水稻旱作覆膜的增温保墒效果及其对生育性状影响研究[J]. 农业工程学报, 2003, 18(2): 29-31.
- [6] 李毅, 王文焰, 门旗, 等. 宽地膜覆盖条件下土壤温度场特征[J]. 农业工程学报, 2001, 17(3): 32-36.
- [7] 李世清, 李凤民, 宋秋华, 等. 半干旱地区地膜覆盖对作物产量和氮效率的影响[J]. 应用生态学报, 2001, 12(2): 205-209.
- [8] 王琦, 张恩和, 李凤民, 等. 半干旱地区沟垄微型集雨种植马铃薯最优沟垄比的确定[J]. 农业工程学报, 2005, 21(1): 38-41.
- [9] 王喜庆, 李生秀, 高亚军. 地膜覆盖对旱地春玉米生理生态和产量的影响[J]. 作物学报, 1998, 24(3): 348-353.
- [10] 王彩绒, 田霄鸿, 李生秀. 沟垄覆膜集雨栽培对冬小麦水分利用效率及产量的影响[J]. 中国农业科学, 2004, 37(2): 208-214.
- [11] 胡希远, 陶士珩, 王立祥. 半干旱偏旱区糜子沟垄径流栽培研究初报[J]. 干旱地区农业研究, 1997, 15(1): 44-49.
- [12] 邓振镛, 仇化民. 旱作小麦-玉米轮种沟垄地膜带田集水调水与增产效应研究[J]. 自然资源学报, 1999, 14(3): 253-257.
- [13] 李晓雁, 龚家栋. 人工集水降雨径流观测实验研究[J]. 水土保持学报, 2001, 15(3): 1-4.
- [14] 李永平, 吕廷会, 秦爱红, 等. 旱作农田改土截流蓄水种植耕作技术研究[J]. 干旱地区农业研究, 1995, 13(4): 80-86.
- [15] 文宏达, 李淑文, 毕淑琴, 等. 沟垄覆膜聚水改土耕作措施对小南瓜耗水特性和产量的影响[J]. 农业工程学报, 2006, 22(11): 53-57.

Effects of Different Ridge Planting Patterns on Growth and Yield of Pumpkin in Sloping Dryland

FU Yong-bin¹, REN Quan-jun¹, XI Yu-yin¹, REN Shao-wei¹, ZHAO Hai-yang¹, WANG Jian-wen²

(1. Agricultural Institute of Zhangjiakou, Zhangjiakou, Hebei 075000; 2. Agricultural Bureau of Yangyuan Country, Yangyuan, Hebei 075800)

Abstract: Four ridge planting patterns including narrow earth ridge(NER), wide earth ridge(WER), narrow film covering ridge(NFR) and wide film covering ridge(WFR) were adopted, in the meantime conventional flat land planting as control (CK) to study their effects on growth and yield of pumpkin in northwest Hebei province sloping dryland. The results showed that the two film covering ridge planting patterns could influence pumpkin emergence and sprout greatly, of which emergence rate raised 6.0% and 7.4%, respectively, as well as sprout rate increased by 9.0% and 10.8%, respectively. The growth of pumpkin seedlings under different ridges planting patterns were more vigorous than CK. The fresh weight, dry weight, height, lateral root numbers of pumpkin seedling had greatly raised for all of treatment groups, including fresh weight increased by 26.6 to 89.9%, dry weight increased by 19.5% to 68.3%, plant height raised 12.5% to 58.0%, lateral root number increased by 9.2% to 52.3%. The yield for all treatment groups had improved than CK, with yield increasing by 4.23% to 32.39% and economic benefits increasing by 176.2 to 1 210.4 yuan/hm², especially, film covering wide ridge (WFR) planting was the most significant of all treatments. Considering the effect of the emergence, the growth of seedlings and the yield, different treatment groups had consistent results: wide film covering ridge (WFR) > narrow film covering ridge (NFR) > wide earth ridge (WER) > earth narrow ridge (NER) > flat land planting (CK).

Key words: ridge planting; pumpkin; growth; yield; sloping dryland