

中图分类号: S532; S318 文献标识码: A 文章编号: 1672-3635 (2012) 02-0080-04

马铃薯节水栽培模式试验研究

陈向东, 潘晓春*, 姚彦红

(定西市旱作农业科研推广中心, 甘肃 定西 743000)

摘 要: 以定薯1号为试验材料, 在定西市安定区团结乡和定西市旱作农业科研推广中心两个试验点设置了白地膜全膜双垄沟播种、黑地膜全膜双垄沟播种、白地膜半膜垄上播种、黑地膜半膜垄上播种、白地膜半膜垄侧播种、黑地膜半膜垄侧播种和露地种植(CK)共7个处理的节水模式比较试验。结果表明: 黑膜全膜覆盖的出苗率、大薯率、产量和成本均明显优于其他栽培模式, 折合产量30 326 kg/hm², 较对照增产8 537 kg/hm², 增幅达39.2%, 大薯率达82.3%。

关键词: 马铃薯; 节水; 栽培模式

Experimental Research on Potato Water Saving Cultivation Modes

CHEN Xiangdong, PAN Xiaochun*, YAO Yanhong

(Dingxi Dryland Farming Research and Extension Center, Dingxi, Gansu 743000, China)

Abstract: Seven different cultivation modes, i.e. white transparent plastic film covering the whole field, black plastic film covering the whole field, white transparent plastic film half covering with ridge planting, black plastic film half covering with ridge planting, white transparent plastic film half covering with ridge side planting, black plastic film half covering with ridge side planting, and planting without plastic film coverage (control), were compared in the two sites of Tuanjie Township and Dryland Farming Research and Extension Center in Dingxi, using cv. Dingshu 1 as plant material. Emergence percentage, large sized tuber percentage, yield and production cost in the mode of black plastic film covering the whole field were all superior to other modes. In this mode, the yield could be reached 30 326 kg/ha, increasing 8 537 kg/ha (39.2%) as compared with the control, with big sized tuber percentage being 82.3%.

Key Words: potato; water saving; cultivation mode

收稿日期: 2011-10-12

作者简介: 陈向东(1972-), 男, 农经师, 主要从事马铃薯种薯生产工作。

* 通信作者(Corresponding author): 潘晓春, 副研究员, 从事旱地农作物新品种选育及旱地栽培技术研究工作, E-mail: pxc0820@126.com。

[参 考 文 献]

- [1] Zhang Z B. Discussion of several problems on wheat water use efficiency [J]. Tritical Crops, 1998, 18(1): 36-38.
- [2] 张娟, 张正斌, 谢惠民. 小麦叶片水分利用效率及相关生理性状的关系研究[J]. 作物学报, 2005, 31(12): 1593-1599.
- [3] 杨涛. 不同玉米品种水分利用率的差异及其生理机制[D]. 杨凌: 西北农林科技大学, 2002.
- [4] Huang L, Zhang Z B. Relationship between wax content and water use efficiency of leaf and yield in wheat [J]. Journal of Triticeae Crops, 2003, 23(3): 41-44.
- [5] 张永成, 田丰. 马铃薯试验研究方法[M]. 北京: 中国农业科技出版社, 2007: 169-171.
- [6] 王美云, 李少昆, 赵明, 等. 关于玉米光合作用与叶片水分利用效率关系的研究[J]. 作物学报, 1997, 23(3): 345-352.
- [7] Morgan J A, Lecain D R. Leaf gas exchange and related leaf traits among 15 winter wheat genotypes [J]. Crop Science, 1991, 31: 443-448.
- [8] 陈尚谟. 旱区农用水分利用效率探讨[J]. 干旱地区农业研究, 1995, 13(1): 14-19.
- [9] 朱林, 许兴. 植物水分利用效率的影响因子研究综述[J]. 干旱地区农业研究, 2005, 2(6): 204-209.
- [10] 王韶唐. 植物抗旱的生理机理[J]. 植物生理生化进展, 1983(2): 120-130.
- [11] Aspinell D, Paleg L G. The Physiology and biochemistry of drought resistance in plants [M]. Sydney: Academic Press, 1980: 205-241.

近年来, 马铃薯产业已发展成为定西市农民脱贫致富的第一大支柱产业, 播种面积不断扩大, 总产量也大幅度提高, 马铃薯已成为定西市的主栽作物之一。但常因春夏季干旱, 致使马铃薯播后出苗缓慢, 出苗不全, 生长发育不良, 严重影响了马铃薯的产量和品质, 成为制约定西市马铃薯产业发展的瓶颈, 而采用不同的保护性栽培模式可以在很大程度上提高马铃薯的产量。马铃薯栽培模式主要有露地栽培、地膜覆盖栽培^[1-3]、稻草覆盖栽培^[4]、稻草加地膜覆盖栽培及双层覆膜栽培^[5]等。为了进一步提高定西市马铃薯产量, 改善马铃薯品质, 增加种植户的收入, 2011 年, 我们开展了不同覆膜形式和种植方式的马铃薯抗旱节水栽培模式对比试验。

1 材料与方法

1.1 试验地点

试验安排在定西市安定区团结乡和定西市旱作农业科研推广中心试验地(以下简称旱农中心)。安定区团结乡海拔 1 970 m, 年降雨量 450 mm, 年平均气温 11.2℃; 定西市旱作农业科研推广中心海拔 1 920 m, 年降雨量 400 mm, 试验地肥力中等, 黄绵土, 地势平整, 前作为小麦。

1.2 试验材料

试验材料选用马铃薯品种定薯 1 号。

1.3 试验设计

试验设 7 个处理: A 为白地膜全膜双垄沟播种, 起成大小垄, 小垄 30 cm, 大垄 85 cm, 白色透明地膜全覆盖, 种薯种在垄沟内; B 为黑地膜全膜双垄沟播种, 起成大小垄, 小垄 30 cm, 大垄 85 cm, 黑色地膜全覆盖, 种薯种在垄沟内; C 为白地膜半膜垄上播种, 起垄, 垄宽 30 cm, 垄沟 85 cm, 垄上覆白色透明地膜, 种薯种在垄面上; D 为黑地膜半膜垄上播种, 起垄, 垄宽 30 cm, 垄沟 85 cm, 垄上覆黑色地膜, 种薯种在垄面上; E 为白地膜半膜垄侧播种, 起垄, 垄宽 30 cm, 垄沟 85 cm, 垄上覆白色透明地膜, 种薯种在垄两侧地膜上; F 为黑地膜半膜垄侧播种, 起垄, 垄宽 30 cm, 垄沟 85 cm, 垄上覆黑色地膜, 种薯种在垄两侧地膜上; G 为露地种植, 平种后培土, 形成 30 cm 宽的垄面, 85 cm 的垄沟。所有处理采用马铃薯穴播器播种, 覆膜处理都是先覆膜后播种。行长 7 m, 株距 28 cm, 每小区种 3 个双行, 共 150 株。3 次重复, 每 667 m² 播种

4 331 株。

试验地于前茬收获后每公顷施农家肥 30 000 kg, 播种时施入“奔马牌”马铃薯缓释增效肥(N≥9%, P₂O₅≥4%, K₂O≥15%) 750 kg/hm², 2011 年 4 月 23 日播种, 10 月 3 日收获。

1.4 测定项目

在马铃薯生育期记载出苗期、出苗率、现蕾期、开花期及成熟期, 开花期测量株高, 收获时每个处理、3 个重复的马铃薯分开放置, 对每个小区的大薯(≥150 g)、小薯重量逐个称重、记载。

1.5 数据处理

计算出每个处理的单株薯块数、单株薯块重量、大薯率、小区产量, 并折合成公顷产量, 对数据进行方差分析, 并用新复极差法对不同处理进行差异显著性检验。

2 结果与分析

2.1 栽培模式对马铃薯物候期及农艺性状的影响

从表 1 可以看出, 出苗期覆膜早于露地种植(CK), 黑地膜覆盖处理早于白地膜覆盖处理, 黑地膜覆盖处理中以全膜覆盖最早, 其次为半膜覆盖处理, 全膜覆盖处理早于半膜覆盖处理, 半膜覆盖处理中膜侧播种和垄上播种相同; 出苗率覆膜处理均高于对照, 全膜覆盖处理高于半膜覆盖处理; 株高覆膜处理高于对照, 全膜>半膜>露地; 开花的先后顺序是黑地膜全膜双垄沟播种、白地膜全膜双垄沟播种、白地膜半膜垄上播种、黑地膜半膜垄上播种和白地膜半膜垄侧播种、白地膜半膜垄侧播种、露地种植; 成熟期白地膜半膜垄侧播种最早, 其次为白地膜半膜垄上播种, 黑地膜半膜垄上播种、黑地膜半膜垄侧播种和对照相同, 全膜覆盖的两个处理到收获时地上部茎叶仍保持绿色, 无任何病害症状。

2.2 栽培模式对马铃薯结薯性状及产量的影响

不同处理对产量的影响依次为(表 2): 黑地膜全膜双垄沟播种>白地膜全膜双垄沟播种>黑地膜半膜垄上播种>白地膜半膜垄上播种>黑地膜半膜垄侧播种>白地膜半膜垄侧播种>露地种植, 其中黑地膜全膜双垄沟播种产量较对照增产 8 537 kg, 增幅达 39.2%; 其次为白地膜全膜覆盖处理, 两个试验点平均产量为 26 380 kg/hm², 较对照增产为 4 591 kg, 增幅为 21.1%; 其余各处理产量在 24 834~25 451 kg/hm², 较对照增产 3 045~3 662 kg/hm², 增

表 1 不同处理对马铃薯株高及物候期的影响
Table 1 Effects of different treatments on phenophase and plant height

处理代号 Treatment code	出苗期 (D/M) Emergence	出苗率 (%) Rate of emergence	株高 (cm) Plant length	现蕾期 (D/M) Budding	开花期 (D/M) Flowering	成熟期 (D/M) Maturity
A	25/05	95.2	75	29/06	12/07	—
B	23/05	97.5	72	25/06	05/07	—
C	30/05	93.0	71	01/07	13/07	27/09
D	26/05	93.3	68	30/06	15/07	28/09
E	01/06	88.5	66	01/07	18/07	26/09
F	26/05	90.8	68	29/06	15/07	28/09
G	15/06	85.3	61	10/07	25/07	28/09

注：A—白地膜全膜双垄沟播种，B—黑地膜全膜双垄沟播种，C—白地膜半膜垄上播种，D—黑地膜半膜垄上播种，E—白地膜半膜垄侧播种，F—黑地膜半膜垄侧播种；G—露地种植(对照)；“—”表示到收获时植株地上部仍旧保持绿色，下同。
Note: A—white transparent plastic film covering the whole field, B—black plastic film covering the whole field, C—white transparent plastic film half covering with ridge planting, D—black plastic film half covering with ridge planting, E—white transparent plastic film half covering with ridge side planting, F—black plastic film half covering with ridge side planting, and G—planting without plastic film coverage (control); “—” indicates the plants still remain green at harvest. The same below.

表 2 不同处理对马铃薯产量的影响
Table 2 Effects of different treatments on potato yeild

处理 Treatment	地点 Location	单株结薯数 (No.) Per plant tubers	大薯率 (%) Percent of big tuber	产量 (kg / hm ²) Yeild	平均产量 (kg / hm ²) Average yield	较对照± (kg) Compared to control	增幅(%) Yield increase	位次 Rank
A	团结乡	5	78.6	27412	26380	4591	21.1	2
	旱农中心	6		25347				
B	团结乡	5	82.3	34307	30326	8537	39.2	1
	旱农中心	6		26345				
C	团结乡	5	75.8	26097	25143	3354	15.4	4
	旱农中心	6		24189				
D	团结乡	5	72.4	26438	25451	3662	16.8	3
	旱农中心	6		24465				
E	团结乡	5	72.1	25346	24834	3045	14.0	5
	旱农中心	5		27413				
F	团结乡	6	73.5	25388	25036	3247	14.9	6
	旱农中心	5		24684				
G	团结乡	4	60.5	23096	21789			7
	旱农中心	5		20482				

幅为 14.0%~16.8%。
不同处理对单株结薯数及大薯率的影响表现为：覆膜各处理大薯率明显高于对照；覆膜各处理单株结薯数明显增加。
对两个试验点 3 次重复的产量结果作方差分析，并对 7 个处理的产量进行新复极差测验(表3、表 4)，结果表明：处理之间差异达极显著水平。多重比较表明，黑地膜全膜覆盖处理与其余各处理之间差异达极显著水平，其余覆膜处理之间差异不显著，它们与对照相比虽然增产，但增产不显著。

表 3 不同处理与地点二因素试验产量的方差分析

Table 3 Two-way analysis of variance for yield

变异来源 Source	SS	DF	MS	F	$F_{0.05}$	$F_{0.01}$
地点 Location	50319637.7	1	50319637.71	9.31**	4.20	7.68
处理 Treatment	165612578.8	6	27602096.46	5.11**	2.44	3.53
处理 × 地点 Treatment × Location	61290019.3	6	10215003.21	1.89	2.44	3.53
误差 Error	151344185.2	28	5405149.47			
总变异 Total variation	428566421.0	41				

注：**表示差异极显著。

Note: ** denote highly significant difference.

表 4 多重比较

Table 4 Multiple comparison for different treatments

处理 Treatment	均值 (kg / hm ²) Means	显著水平 Significance	
		0.05	0.01
B	30326	a	A
A	26380	b	B
D	25451	b	B
C	25143	b	B
F	25036	b	B
E	24834	b	B
G	21789	b	B

3 讨 论

马铃薯地膜覆盖栽培模式的研究工作已有很多报道，其中聂战声等^[6]在寒旱区马铃薯上的研究表明，马铃薯采用地膜覆盖栽培模式，可以提高土壤温度，尤其是生长前期的表层温度，可使马铃薯出苗早，现蕾、开花、成熟期提前，在本试验中覆膜处理出苗期、现蕾期、开花期均比对照提前，这与聂战声等人的试验结果一致。全膜覆盖双垄沟播种栽培模式成熟期较对照迟，是因为全膜覆盖使地面覆盖率达到了 100%，在有效接纳降雨的同时，隔断了土壤水分的蒸发途径，将蒸发量降到了最低，提高了作物有效耗水比（蒸腾量 / 蒸发量），特别是黑地膜全膜双垄沟播种不仅在垄面形成微型集流面，使降水通过垄面集流，在垄沟重新分布，入渗到作物

根系周围，改善了农田的水分供给状况，提高了水分利用率，延长了生长期。2011 年，在马铃薯播种至现蕾期地温低、中后期降雨又比较少的情况下黑地膜全膜双垄沟播种栽培模式增温、集雨和保墒的作用体现得更为明显，同时它为匍匐茎膨大提供了黑暗的环境条件。所以，黑地膜全膜双垄沟播种与其他栽培模式相比在提高单株结薯数和单株大中薯率的同时，产量也大幅度提高，这与王晓凌等^[7]在半干旱地区所作的垄沟覆膜集雨技术可明显提高马铃薯产量的结论一致。

综上所述，在定西市干旱半干旱条件下推广地膜马铃薯种植应以黑地膜全膜双垄沟播种栽培模式为主。

[参 考 文 献]

- [1] 刘明月, 何长征, 熊兴耀, 等. 长沙地区春马铃薯不同栽培方式比较试验[J]. 中国马铃薯, 2005, 19(3): 134-136.
- [2] 刘翠英. 马铃薯地膜覆盖高产栽培技术研究[J]. 中国马铃薯, 2011, 25(1): 5-9.
- [3] 林建光, 金江彬. 永嘉县春马铃薯覆膜早产栽培技术[J]. 马铃薯杂志, 1997, 11(3): 118-120.
- [4] 吴卫华, 林昌庭, 何伟民. 稻草免耕、稻草全程覆盖种植马铃薯栽培技术[J]. 中国马铃薯, 2001, 14(3): 308-320.
- [5] 杨红平, 杨爱敏, 张娟, 等. 山西省南部地区马铃薯双层覆膜早熟栽培技术[J]. 中国马铃薯, 2005, 19(5): 305.
- [6] 聂战声, 谢延林, 王耀, 等. 寒旱区不同覆膜栽培模式对马铃薯产量的影响[J]. 中国马铃薯, 2011, 25(3): 213-217.
- [7] 王晓凌, 陈明灿, 李凤民, 等. 垄沟覆膜集雨系统膜垄保墒增温对马铃薯产量的影响[J]. 干旱地区农业研究, 2007(3): 83-88.