

地面覆盖方式对马铃薯产量和水分利用效率的影响

黄 凯, 何万春, 权小兵, 韩傲仁

(定西市农业科学研究所, 甘肃 定西 743000)

摘要: 田间试验研究了露地种植、秸秆覆盖和地膜覆盖对马铃薯产量和水分利用效率的影响。结果表明, 秸秆覆盖和地膜覆盖均显著提高了马铃薯地上地下生物量, 同时也提高了马铃薯块茎产量和水分利用效率。与露地种植相比, 秸秆覆盖和地膜覆盖马铃薯块茎产量分别增加 55.86%、78.05%, 水分利用效率分别提高 17.38%、26.13%。

关键词: 地面覆盖方式; 马铃薯; 产量; 水分利用效率

中图分类号: S532 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-1463(2021)06-0004-04

[doi:10.3969/j.issn.1001-1463.2021.06.002](https://doi.org/10.3969/j.issn.1001-1463.2021.06.002)

Effects of Ground Covering Methods on Potato Yield and Water Use Efficiency

HUANG Kai, HE Wanchun, QUAN Xiaobing, HAN Jingren

(Dingxi Academy of Agricultural Sciences, Dingxi Gansu 743000, China)

Abstract: Field experiments were conducted to study the effects of open field planting, straw mulching and plastic film mulching on potato yield and water use efficiency. The results showed that the straw mulching

收稿日期: 2021-01-22; 修订日期: 2021-04-13

基金项目: 甘肃省科技重大专项计划“寒旱区优势作物绿色提质生产技术与示范”(20ZD7NA007); 定西市科技支撑计划“干旱半干旱地区马铃薯化肥农药‘双减’关键技术集成与示范”(DX2020N09)。

作者简介: 黄 凯(1987—), 男, 甘肃定西人, 助理研究员, 主要从事马铃薯栽培技术研究工作。联系电话: (0)18793247130。

通信作者: 韩傲仁(1972—), 男, 甘肃定西人, 研究员, 主要从事马铃薯栽培技术研究工作。Email: 714631793@qq.com。

时, 使用棉花收获机及时进行机械采收。

参考文献:

- [1] 石有太, 罗俊杰, 裴怀弟, 等. 干旱胁迫对不同色彩棉花生理生化指标的影响[J]. 甘肃农业科技, 2020(7): 59-64.
- [2] 叶武威, 庞念厂, 王俊娟. 盐胁迫下棉花体内 Na⁺ 的积累、分配及耐盐机制研究[J]. 棉花学报, 2006, 18(5): 279-283.
- [3] 易小平, 张亚黎, 姚贺盛, 等. 土壤水分亏缺下棉花叶片光破坏防御机制研究进展[J]. 植物生理学报, 2017, 53(3): 339-351.
- [4] 朱启荣. 中国棉花主产区生产布局分析[J]. 中国农村经济, 2009(4): 31-38.
- [5] 宋 福, 庄生仁, 赵贵宾, 等. 加强高产集成技术应用, 推动甘肃棉花产业提质增效[J]. 中国棉花, 2012, 39(7): 7-9.
- [6] 郭世乾, 崔增团, 傅亲民. 甘肃省盐碱地现状及治理思路与建议[J]. 中国农业资源与区划, 2013, 34(4): 75-79.
- [7] 冯克云, 王 宁, 南红宇. 甘肃河西棉花全生育期不同灌溉量对生长发育的影响及抗旱性评价[J]. 干旱地区农业研究, 2015, 33(5): 140-146.
- [8] 王 宁, 南宏宇, 冯克云. 10 个棉花品种在河西走廊棉区的耐盐性评价[J]. 甘肃农业科技, 2016(3): 23-26.
- [9] 董合忠, 杨国正, 李亚兵, 等. 棉花轻简化栽培关键技术及其生理生态学机制[J]. 作物学报, 2017, 43(5): 631-639.

(本文责编: 郑立龙)

and plastic cover significantly improve potato underground biomass on the ground, but also improves the potato tuber yield and water use efficiency. Compared with open field, straw mulch and plastic film mulch increased potato tuber yield by 55.86% and 78.05%, respectively, and increased water use efficiency by 17.38% and 26.13%, respectively.

Key words: Ground covering method; Potato; Yield; Water use efficiency

马铃薯是粮菜兼用型作物,也是中国第三大粮食作物,为保障中国粮食安全发挥了巨大作用^[1-3]。马铃薯作为定西地区主要的经济作物,对于定西市经济发展和农民增收具有重大意义^[4-5]。目前,大多数地区采用传统露地种植的方式种植马铃薯,但产量一直不高。这主要是由于春季土壤蒸发强烈,致使地表水分大量流失,降低了马铃薯出苗率^[4];同时由于水分蒸发量大,导致土壤含水量不足,阻碍了马铃薯的生长发育^[6-7],最终影响了产量^[8]。秸秆覆盖能增加降水入渗、协调土壤水分分配等优势,可在保证高效用水的情况下最大程度增强土壤蓄水能力,使得马铃薯根系有效吸收利用土壤水分,进而加快马铃薯地上及地下两部分的生长,从而达到增产的目的^[9]。秸秆覆盖能通过减少地面获得的长波辐射而提高苗期土壤温度,且与地膜相比可降低马铃薯发育后期的高温胁迫,避免出现烧苗现象,从而有利于提高马铃薯产量^[8]。我们在定西市安定区试验观察了不同覆盖方式对马铃薯产量和水分利用效率的影响,以期对定西马铃薯产业的健康可持续绿色发展做出贡献。

1 材料与方法

1.1 供试品种

供试马铃薯品种为陇薯 10 号原种,由甘肃省定西市农业科学研究院提供。

1.2 试验设计

试验设在定西市农业科学研究院良种繁育基地。供试土壤耕层含有机质 20.1 g/kg、全氮 0.8 g/kg、碱解氮 88.6 mg/kg、速效磷

26.7 mg/kg、速效钾 231.4 mg/kg, pH 8.1。试验共设 3 个处理,处理 1 为露地种植(CK),无覆盖物;处理 2 为秸秆覆盖,马铃薯种植后在 2 行之间用玉米秸秆平铺覆盖,秸秆用量 1 000 kg/hm²,长度 10 cm;处理 3 为地膜覆盖,以幅宽 120 cm 黑色地膜覆盖,于膜侧种植。各处理均为垄上种植,垄呈“弓”形,垄高 10 cm,垄面宽 45 cm。播前一次性施入 N 150 kg/hm²、P₂O₅ 135 kg/hm²、K₂O 135 kg/hm² 作基肥。试验随机区组排列,重复 3 次,小区面积 80 m²(8 m × 10 m)。种植密度 67 500 株/hm²。在马铃薯生育期间,按照降水情况进行灌溉,灌溉方式为滴灌,年总灌溉量为 195.3 mm。试验于 2019 年 4 月 11 日播种,9 月 25 日收获,田间管理同大田。

1.3 调查测定项目

分别于盛花期(7月20日)、块茎膨大期(8月15日)和成熟期(9月15日)取样 3 次,每次 5 株,分不同器官称鲜重,并统计马铃薯块茎数,商品薯率(单薯重 ≥ 70 g 为商品薯)。

1.4 样品采集与分析

马铃薯苗期调查统计各处理出苗率,收获时调查马铃薯块茎产量、产量性状和商品薯率。用烘干法测定播前、关键生育期、收获后土壤 0~100 cm 土壤含水量,计算水分利用效率(WUE)。

水分利用效率(WUE)=Y/ETa, Y 为马铃薯产量, Et_a 为全生育期实际蒸散量。

实际蒸散量(ETa)= 播前土壤贮水量 + 降水量 + 补灌量 - 收后土壤贮水量。

补灌量:作物生育期补充灌溉的水量。

贮水量 = 重量含水量 × 土壤容重 × 土壤层厚度。

1.5 数据处理

用 Excel 2010 进行数据统计, SPSS 19 对数据进行方差分析和最小显著性检验 (LSR法)。

2 结果与分析

2.1 不同处理对马铃薯各生育期地上部和根鲜重的影响

不同处理对马铃薯各生育期地上部和根鲜重的影响见表 1。可知, 马铃薯地上部和根鲜重随着生育进程的推进呈先增后减的趋势, 在块茎膨大期达到最大值。秸秆覆盖和地膜覆盖处理地上部和根鲜重均高于露地种植。在成熟期, 秸秆覆盖和地膜覆盖地上部鲜重比露地种植分别高 70.67%、73.10%, 根鲜重比露地种植分别高 25.45%、33.04%。主要是由于秸秆覆盖和地膜覆盖有利于土壤水分的保存, 从而促进了马铃薯的生长发育。

2.2 不同处理对马铃薯生育期块茎动态变化的影响

从表 2 可知, 马铃薯块茎数和块茎重均随着生育进程的推进逐渐增加, 在成熟期达到最大值。秸秆覆盖和地膜覆盖能够显著提高马铃薯单株块茎重和平均单薯重量, 在成熟期, 与露地种植相比, 单株块茎重分别高 42.07%、65.48%, 平均单薯重量分别高 24.60%、31.01%。

2.3 不同处理对马铃薯块茎产量和商品薯率的影响

由表 3 可知, 不同处理对马铃薯产量和商品薯率有显著影响。与露地种植相比, 秸秆覆盖和地膜覆盖马铃薯块茎产量分别

表 3 不同处理对马铃薯产量和商品率的影响

处理	折合产量 (kg/hm ²)	商品薯率 (%)
露地种植(CK)	224 810 c	61.05 c
秸秆覆盖	444 175 a	84.32 a
地膜覆盖	438 670 b	78.56 b

表 1 不同处理马铃薯各生育期的地上部和根鲜重

处理	地上部/g			根/g		
	盛花期	块茎膨大期	成熟期	盛花期	块茎膨大期	成熟期
露地种植(CK)	432.64 b	543.26 c	413.28 b	34.65 b	42.58 b	40.35 b
秸秆覆盖	719.34 a	825.36 b	705.38 a	41.28 a	52.36 a	50.62 a
地膜覆盖	756.58 a	876.52 a	715.39 a	46.79 a	57.74 b	53.68 a

表 2 不同处理马铃薯生育期的块茎数和块茎重

处理	单株块茎数/个			单株块茎重/g			平均单薯重量/g		
	盛花期	块茎膨大期	成熟期	盛花期	块茎膨大期	成熟期	盛花期	块茎膨大期	成熟期
露地种植(CK)	4.00 b	6.76 b	6.84 b	65.67 b	287.63 c	435.25 c	16.42 b	42.55 b	63.63 c
秸秆覆盖	4.52 ab	7.45 ab	7.80 ab	125.34 a	380.64 b	618.35 b	27.73 a	51.09 a	79.28 b
地膜覆盖	5.24 a	8.34 a	8.64 a	137.68 a	462.35 a	720.25 a	26.27 a	55.44 a	83.36 a

表4 不同处理对水分利用效率的影响

处理	播前贮水量 /mm	收后贮水量 /mm	补灌量 /mm	降水量 /mm	蒸散量 /mm	水分利用效率 /[kg/(hm ² ·mm)]
露地种植(CK)	572.34	476.34	240	195.3	531.3	66.85 c
秸秆覆盖	572.34	564.04	240	195.3	443.6	84.32 a
地膜覆盖	572.34	540.61	240	195.3	467.0	78.47 b

增加 97.58%、95.13%，商品薯率分别增加 23.27、17.51 百分点。说明秸秆覆盖和地膜覆盖有利于干旱地区马铃薯块茎产量的形成。

2.4 不同处理对水分利用效率的影响

由表 4 可以看出，与露地种植比较，秸秆覆盖和地膜覆盖提高了马铃薯水分利用效率，秸秆覆盖和地膜覆盖马铃薯水分利用效率分别较露地种植高 26.13%、17.38%。这主要是由于秸秆覆盖和地膜覆盖有利于土壤水分的保存，从而为马铃薯的生长发育提供良好的条件。

3 结论及讨论

在干旱地区，水分是马铃薯生长发育的关键因素，是马铃薯高产的关键。本试验表明，秸秆覆盖能显著提高马铃薯地上地下生物量，与露地种植相比，马铃薯块茎产量提高 97.58%、商品薯率提高 23.27 百分点，水分利用效率提高 26.13%；其次是地膜覆盖，与露地种植相比，块茎产量增加 95.13%、商品薯率提高 17.51 百分点，水分利用效率提高 17.38%，这和常逢虎^[9]的研究结果相似。说明秸秆覆盖能够抑蒸保墒、增加降水入渗、协调土壤水分分配，从而能够保证在高效用水的情况下最大程度增强土壤蓄水能力，使得马铃薯根系有效吸收利用土壤水分，进而加快马铃薯地的生长发育，从而能够形成更高的马铃薯块茎产量。

参考文献：

- [1] 高康, 何蒲明. 马铃薯主粮化战略研究[J]. 合作经济与科技, 2018(14): 33-35.
- [2] 梁丽娜, 刘雪, 唐勋, 等. 干旱胁迫对马铃薯叶片生理生化指标的影响[J]. 基因组学与应用生物学, 2018, 37(3): 1343-1348.
- [3] 李辉, 柴守玺, 常磊, 等. 西北半干旱区秸秆带状覆盖对土壤水分及马铃薯产量的影响[J]. 水土保持学报, 2017, 31(6): 148-156.
- [4] 纪晓玲, 张静, 乔文远, 等. 不同覆盖方式对旱地马铃薯产量和水分利用效率的影响[J]. 干旱地区农业研究, 2016, 34(6): 58-62.
- [5] 纪晓玲, 张雄, 张静, 等. 不同覆盖方式对马铃薯光合特性及产量的影响[J]. 西北农业学报, 2018, 27(6): 819-825.
- [6] 陈自雄, 杨荣洲, 何万春. 施氮水平对水地覆膜马铃薯农艺性状和产量的影响[J]. 甘肃农业科技, 2020(8): 68-72.
- [7] 何万春, 谭伟军, 王娟, 等. 6种微生物菌剂对全膜马铃薯生长发育和产量的影响[J]. 甘肃农业科技, 2017(11): 54-58.
- [8] 马生发. 马铃薯不同覆盖栽培方式对土壤环境和产量的影响[J]. 陇东学院学报, 2013, 24(3): 48-51.
- [9] 常逢虎. 不同覆盖种植方式对旱地马铃薯产量的影响[J]. 农业科技与信息, 2020(10): 40-41.

(本文责编: 杨杰)