

不同覆盖材料对土壤温度和一草三膜覆盖马铃薯产量的影响

管青霞¹, 李城德², 王涵琦¹

(1. 陇西县农业技术推广中心, 甘肃 陇西 748100; 2. 甘肃省农业技术推广总站, 甘肃兰州 730000)

摘要: 以马铃薯品种荷兰 15 为试验材料, 研究了小麦秸秆+普通膜、小麦秸秆+降解膜、玉米秸秆+普通膜、玉米秸秆+降解膜 4 种覆盖材料对耕作层土壤温度变化和产量的影响。结果表明, 4 个处理的马铃薯出苗率均在 91% 以上, 生长期的温度变化曲线基本一致。小麦秸秆+普通膜的 5 cm 和 10 cm 地温低于其余 3 个处理。玉米秸秆+普通膜产量最高, 达到 55 300.0 kg/hm²; 小麦秸秆+普通膜商品率最高, 为 87.67%。综合分析, 小麦秸秆+普通膜是适合当地一草三膜覆盖马铃薯种植的较为理想的覆盖材料。

关键词: 马铃薯; 秸秆; 地膜; 温度; 产量

中图分类号: S532 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-1463(2021)05-0015-04

[doi: 10.3969/j.issn.1001-1463.2021.05.004](https://doi.org/10.3969/j.issn.1001-1463.2021.05.004)

Effects of Different Mulching Materials on Soil Temperature and Potato Yield under One Grass and Three Film Mulching

GUAN Qinxia¹, LI Chengde², WANG Hanqi¹

(1. Longxi Agricultural Technology Extension Center, Longxi Gansu 748100, China; 2. Gansu Agricultural Technology Extension Station, Lanzhou Gansu 730000, China)

Abstract: The potato cultivar Holland 15 was used as the test material, adopt four ways which were wheat straw+common mulching film, wheat straw+degradation film, corn straw+common mulching film, corn straw+degradation film, to studied mulching material on soil temperature change and the effects of yield. The results showed that the emergence rate of the four treatments was above 91%, the temperature change curve of the whole growing period is basically the same. The ground temperature of wheat straw+common mulching film was lower than the other three treatments. The yield of corn straw+common mulching film was the highest, reaching 55 300.0 kg/hm²; the commodity rate of wheat straw+common mulching film was the highest, 87.67%. Based on the comprehensive analysis, wheat straw+common mulching film is an ideal mulching material for potato planting under one grass and three film mulching

Key words: *Solanum tuberosum* L.; Straw; Film; Temperature; Field

甘肃境内海拔高, 气候冷凉, 日照充足, 雨热同季, 昼夜温差大, 植物生长期

收稿日期: 2020-11-09; 修订日期: 2021-03-15

作者简介: 管青霞(1970—), 女, 山东诸城人, 推广研究员, 主要从事农业技术推广工作。联系电话: (0)13919729878。Email: lxgqx2008@163.com。

通信作者: 李城德(1963—), 男, 甘肃榆中人, 推广研究员, 主要从事旱作农业研究与推广工作。联系电话: (0)13893285319。Email: lxgqx2008@163.com。

执笔人: 王涵琦。

长, 秋季雨多正好与马铃薯块茎膨大需水高峰期相吻合。主产区黄土层深厚, 土质疏松, 土壤富含钾元素, 适合马铃薯的生长发育。马铃薯是甘肃省第二大粮食作物, 为实现甘肃粮食自给、确保粮食安全做出了重大贡献。目前, 关于马铃薯的栽培技术有很多, 如旱地秸秆带状覆盖、全膜大垄侧穴播、黑色全膜覆土机械种植等技术^[1-2], 但都是针对马铃薯正常生长期的技术措施。一草三膜覆盖马铃薯种植技术是冬季北方干旱地区利用塑料大棚, 在种子上覆盖小麦或玉米秸秆、地膜、二层膜等保温措施, 配合滴灌等水肥一体化, 6 月份实现提早上市的一种马铃薯种植新技术。2017 年, 陇西县农业技术推广中心结合一草三膜覆盖马铃薯示范基地建设, 开展了不同覆盖材料对一草三膜覆盖马铃薯产量和质量的影响试验, 以期筛选出北方干旱地区马铃薯一草三膜覆盖最佳栽培模式, 为马铃薯产业发展提供技术支撑。

1 材料与方 法

1.1 试验地概况

试验于 2016 年在陇西县通安镇高阳村进行, 当地海拔 1 900 m, 属温凉半干旱区。年平均气温 6.7 ℃, 年平均无霜期 140 d, 降水量 420 ~ 500 mm, 蒸发量 1 627.4 mm。土壤为黄绵土, 前茬玉米, 地块平整, 地力均匀, 上年夏秋季耕翻 2 次。

1.2 试验材料

试验所用玉米秸秆、小麦秸秆为 5 ~ 8 cm 左右的短节。供试地膜选用幅宽 120 cm、厚 0.01 mm 的普通膜(甘肃天宝塑业有限公司)及幅宽 70 cm、厚 0.01 mm 的降解膜(山东天壮环保科技有限公司), 二层膜和大棚膜的宽度分别为 4 m 和 8 m(甘肃天宝塑业有限公司)。指示马铃薯品种为荷兰 15 的原种(甘肃裕新农牧科技开发有限公司), 将薯切块后用稀土旱地宝拌种放在温度 10 ~

14 ℃ 的室内催芽 10 d 左右, 以刚露出芽为宜。

1.3 试验方法

试验共设 4 个处理, 即小麦秸秆 + 普通膜(A)、小麦秸秆 + 降解膜(B)、玉米秸秆 + 普通膜(C)、玉米秸秆 + 降解膜(D)。试验随机区组排列, 3 次重复, 小区面积 30 m²(4.0 m × 7.5 m)。播前施腐熟鸡粪 24 000 kg/hm²、尿素 300 kg/hm²、磷酸二铵 90 kg/hm²、硫酸钾镁 300 kg/hm²、有机复混肥(N+P+K>15%, 有机质 >20%) 1 200 kg/hm², 结合施肥用 40% 辛硫磷乳油 7.5 kg/hm² 拌入细沙土 450 kg 制成毒土施入土内防治地下害虫。土壤封冻前, 在跨度 8 m 的塑料大棚内灌足底水, 扣上棚膜。种植时在棚内起梯形垄, 垄面宽 40 cm, 垄高 30 cm, 垄底宽 50 cm, 垄间距 50 cm。起好垄后, 用锄在垄上开深 10 cm、宽 30 cm 的槽沟。2 月 15 日种植, 播种时在槽沟两侧以梅花式摆 2 行, 芽眼朝上, 株距 25 cm。摆好后直接在垄上覆小麦秸秆或玉米秸秆等保温材料, 然后在保温材料上接好滴灌带, 再覆普通膜或降解膜, 膜上覆土 2 ~ 3 cm, 以此类推, 完成种植。播种过程完成之后, 每隔 3 行搭建 1 个小拱棚覆盖第 2 层膜。3 月 22 日揭掉第 2 层膜, 5 月 6 日揭去大棚棚膜, 6 月 22 日收获。生育期记载不同处理的出苗率、苗期、现蕾期、开花期、块茎膨大期、收获期。

1.4 数据测定及记载

1.4.1 地温测定 从播种至收获, 每星期二 14:30 时用曲管地温计测定 5、10、15、20、25 cm 土层地温。

1.4.2 产量测定 收获期每小区随机取 20 株统计单株结薯数, 单株结薯重, 统计大、小薯个数及重量, 计算大薯率(商品薯率)。大小薯的评价标准为: 大薯 150 g 以上, 小薯 150 g 以下, 测定生物学特性。按小区收获计产。试验数据的多重比较采用 LSR 法。

2 结果与分析

2.1 土壤温度

由图 1 可知, 5 cm 地温以玉米秸秆 + 降解膜处理最高, 平均 15.91 °C; 其次是小麦秸秆 + 降解膜处理, 平均 15.65 °C; 玉米秸秆 + 普通膜处理排第 3, 平均 14.88 °C; 小麦秸秆 + 普通膜处理最低, 平均 14.28 °C。10 cm 地温以玉米秸秆 + 降解膜处理最高, 平均 15.28 °C; 其次是小麦秸秆 + 降解膜处理, 平均 14.75 °C; 玉米秸秆 + 普通膜处理排第 3, 平均 14.36 °C; 小麦秸秆 + 普通膜处理最低, 平均 13.94 °C。15 cm 地温以玉米秸秆 + 降解膜处理最高, 平均 14.66 °C; 其次是小麦秸秆 + 普通膜处理和玉米秸秆 + 降解膜处理, 分别为 14.45、14.42 °C; 小麦秸秆 + 普通膜处理最低, 平均 13.89 °C。20 cm 地温以小麦秸秆 + 降解膜处理最高, 平均 14.95 °C; 其次是小麦秸秆 + 降解膜处理, 平均 14.80 °C; 玉米秸秆 + 普通膜处理排第 3, 平均 14.56 °C; 小麦秸秆 + 普通膜处理最低, 平均 14.14 °C。25 cm 地温以小麦秸秆 + 降解膜处理最高, 平均 14.78 °C; 其次是小麦秸秆 + 降解膜处理, 平均 14.52 °C; 玉米秸秆 + 普通膜处理和玉米秸秆 + 普通膜处理均最低, 平均为 14.14 °C。

从不同土层深度看, 地温由高到低排序为玉米秸秆 + 降解膜处理、小麦秸秆 + 降解膜处理、玉米秸秆 + 普通膜处理、小麦秸秆 + 普通膜处理。从不同组合看, 同是小麦秸秆覆盖, 降解膜与普通膜相比, 地温提高 0.64 ~ 1.37 °C; 同是玉米秸秆覆盖, 降解膜

与普通膜相比, 地温提高 0.24 ~ 1.03 °C。同样是普通膜, 覆盖玉米秸秆和小麦秸秆相比, 地温提高 0 ~ 0.60 °C; 同样是降解膜覆盖, 玉米秸秆和小麦秸秆相比, 地温提高 0.26 ~ 0.53 °C。说明玉米秸秆和小麦秸秆覆盖对地温的提高有差别, 但差别不大。降解膜较普通膜提高地温的作用明显, 马铃薯出苗较早, 但后期地温较高, 特别是 6 月 13 日之后, 玉米秸秆 + 降解膜处理、小麦秸秆 + 降解膜处理 5 cm 地温均达到 20.00 ~ 25.00 °C, 高于马铃薯薯块生长的适宜温度 18.00 °C, 反不利于马铃薯生长。

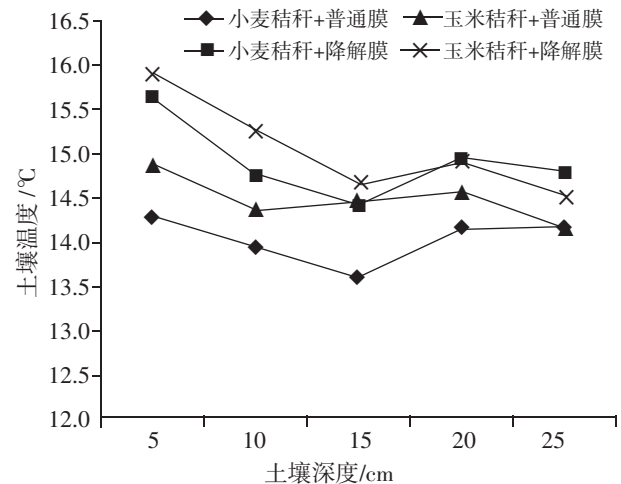


图 1 各处理不同深度土层的平均地温

2.2 生育期及出苗率

从表 1 可以看出, 不同覆盖材料对马铃薯出苗没有影响, 均为 28 d。对整个生育期的影响不明显, 为 95 ~ 100 d, 玉米秸秆 + 降解膜处理和小麦秸秆 + 降解膜处理提前了马铃薯的物候期, 加快了马铃薯的生长发育进程, 现蕾期、开花期、成熟期较其余 2 个

表 1 不同处理的生育进程及出苗率

处理	播种期 /(日/月)	出苗期 /(日/月)	现蕾期 /(日/月)	开花期 /(日/月)	成熟期 /(日/月)	生育期 /d	出苗率 /%
A	15/2	14/3	5/5	17/5	22/6	100	92
B	15/2	14/3	2/5	14/5	19/6	97	91
C	15/2	14/3	5/5	17/5	22/6	100	91
D	15/2	14/3	3/5	12/5	17/6	95	92

处理提前 2~5 d。玉米秸秆 + 降解膜处理和
小麦秸秆 + 普通膜处理的出苗率均为 92%，
其余 2 个处理均为 91%。

2.3 产量

从表 2 可以看出，马铃薯产量以玉米秸
秆 + 普通膜处理最高，为 55 300.0 kg/hm²；
小麦秸秆 + 普通膜处理次之，为 47 600.0
kg/hm²；小麦秸秆 + 降解膜处理排第 3，为
43 586.7 kg/hm²；玉米秸秆 + 降解膜处理最
低，为 38 920.0 kg/hm²。对产量进行方差分
析表明，4 个处理差异均极显著。

2.4 马铃薯的商品率

以大于 150 g 作为商品薯计算，收获时
对各处理的商品薯进行了测定，结果如表 2
所示，小麦秸秆 + 普通膜处理商品率最高，
为 87.67%；玉米秸秆 + 降解膜处理次之，
76.97%；小麦秸秆 + 降解膜处理排第 3，为
76.55%；玉米秸秆 + 普通膜处理最低，为
67.83%。对商品率进行方差分析的结果表
明，小麦秸秆 + 普通膜处理与其余 3 个处理
的差异极显著，玉米秸秆 + 降解膜和小麦
秸秆 + 降解膜之间差异不显著，均与玉米秸
秆 + 普通膜差异极显著。

表 2 不同处理的产量和商品率

处理	小区平均 产量 /(kg/30m ²)	折合产量		商品率	
		/(kg/hm ²)	位次	%	位次
C	165.90	55 300.0 aA	1	67.83 cC	4
A	142.80	47 600.0 bB	2	87.67 aA	1
B	130.76	43 586.7 cC	3	76.55 bB	3
D	116.76	38 920.0 dD	4	76.97 bB	2

3 小结与结论

从不同覆盖材料对地温的影响看，小麦
秸秆 + 普通膜的种植模式苗期、花蕾期、成
熟期的地温一直都较其他处理低，导致物候
期较其他处理迟 2~5 d，但后期低温恰恰适
合马铃薯后期生长。从产量表现看，4 种覆
盖材料均有较好的增产效果，以玉米秸秆 +
普通膜的马铃薯产量最高，达 55 300.0

kg/hm²，其产量从高到低依次为玉米秸秆 +
普通膜、小麦秸秆 + 普通膜、小麦秸秆 + 降
解膜、玉米秸秆 + 降解膜，产量差异极显
著。从马铃薯商品率看，小麦秸秆 + 普通膜
效果最好，为 87.67%；玉米秸秆 + 降解膜
次之，76.97%。因此，从产量和商品性状综
合分析，小麦秸秆 + 普通膜覆盖种植既保证
马铃薯出苗，促进块茎膨大，还有效提高了
商品率，是适合当地“一草三膜覆盖”马铃薯
种植的较为理想的覆盖材料，同时利用了田
间地头、房前屋后大量闲置的小麦秸秆，起
到了废物循环利用、保护生态环境的作用。

马铃薯“一草三膜覆盖”栽培方式改以往
的“开沟播种”为“摆一摆、盖一盖、捡一
捡”，是一种新型的栽培方式^[3-4]，且产出
的马铃薯块茎整齐，薯型圆润、白净，商品
性好，产量高，较当地渭河沿川早熟地膜栽
培上市时间提早 20 d 左右，填补了 6 月中、
下旬没有马铃薯上市的空白，价格得到了保
证。本研究与张淑青等^[5]在冀中南二季作区
冷棚三膜覆盖马铃薯高效栽培研究的结果基
本一致。据观察，降解膜在试验期尚不能完
全降解，如何破解这一问题，还需进一步研
究。

参考文献：

- [1] 杨 梅. 不同覆盖方式马铃薯产量和效益的
影响[J]. 耕作与栽培, 2015(4): 20-22; 27.
- [2] 张玉红, 李继明. 安定区马铃薯旱地秸秆带
状覆盖技术试验[J]. 中国马铃薯, 2018(4):
27-32.
- [3] 张双定. 马铃薯“草膜三覆盖”高效栽培技
术[J]. 甘肃农业科技, 2018(5): 83-85.
- [4] 管青霞, 李锦龙. 马铃薯一草三膜覆盖栽培
技术规程[J]. 甘肃农业科技, 2019(7): 90-
92.
- [5] 张淑青, 樊建英. 冀中南二季作区冷棚三膜
覆盖马铃薯高效栽培技术[J]. 中国马铃薯,
2018(3): 148-151.

(本文责编: 杨 杰)