

起垄覆盖方式对旱地马铃薯主要性状的影响

张文伟¹, 李利利², 李可夫¹, 陆立银³

(1. 庆阳市农业科学研究所, 甘肃 庆阳 745000; 2. 平凉市农业科学院, 甘肃 平凉 744000; 3. 甘肃省农业科学院马铃薯研究所, 甘肃 兰州 730070)

摘要: 研究了不同起垄覆盖方式对陇薯 7 号、冀张薯 8 号、庄薯 3 号生育期、主要性状及产量的影响。结果表明, 在黑膜覆盖垄上覆土方式下, 庄薯 3 号、冀张薯 8 号、陇薯 7 号折合产量分别为 32 840、46 490、41 050 kg/hm², 较对照露地栽培增产显著, 增产率分别达到 31.85%、35.25%、18.90%。综合考虑认为, 陇薯 7 号、冀张薯 8 号综合农艺性状、产量表现较优, 适宜在庆阳市种植, 北部县区推荐选用黑膜覆盖垄上覆土方式, 南部县区推荐选用玉米秸秆带状覆盖方式。

关键词: 马铃薯; 旱地; 起垄覆盖方式

中图分类号: S532 **文献标志码:** A

文章编号: 1001-1463(2019)03-0062-07

[doi:10.3969/j.issn.1001-1463.2019.03.013](https://doi.org/10.3969/j.issn.1001-1463.2019.03.013)

Effects of Ridge-forming and Film-covering Modes on Main Characters of Potatoes in Dryland

ZHANG Wenwei¹, LI Lili², LI Kefu¹, LU Liyin³

(1. Qingyang Academy of Agricultural Sciences, Qingyang Gansu 745000, China; 2. Pingliang Academy of Agricultural Sciences, Pingliang Gansu 744000, China; 3. Institute of Potato, Gansu Academy of Agricultural Sciences, Lanzhou Gansu 730070, China)

Abstract: The effects of different ridge-forming and film-covering modes on growth period, main characters and yield of Longshu 7, Jizhangshu 8 and Zhuangshu 3 were studied. The results showed that the yields of Zhuangshu 3, Jizhangshu 8 and Longshu 7 under the black film mulching ridge were 32 840, 46 490 and 41 050 kg/hm², respectively, significantly higher than those of the control of open cultivation, with the increase rates of 31.85%, 35.25% and 18.90% respectively. It is considered that Longshu 7 and Jizhangshu 8 had the best comprehensive agronomic traits and yield performance. They were suitable for cultivation in Qingyang City. Black film mulching on ridges was recommended in northern counties, and belt mulching with corn straw was recommended in southern counties.

Key words: Potatoes; Dryland; Ridge-forming and film-covering modes

西北黄土高原半干旱区干旱少雨、降水量时空分布不均、田间蒸发量大、农田生产低而不稳^[1]。马铃薯在甘肃省大部分县区都有种植, 庆阳市近年种植马铃薯面积平均在

3 万 hm² 以上, 主要分布在环县、华池县等北部县区^[2]。为响应农业部提出的推动马铃薯主食化战略, 当地农业技术部门不断开展新品种、新技术的试验研究, 总结和完善的配

收稿日期: 2018-04-11; 修订日期: 2019-01-09

基金项目: 甘肃省农业科学院院地科技合作项目(2015GAAS06); 农业部公益性行业(农业)科研专项“马铃薯主粮化关键技术体系研究与示范”(201503001-7)。

作者简介: 张文伟(1983—), 男, 甘肃镇原人, 农艺师, 主要从事粮食作物栽培技术研究工作。联系电话: (0)15339348489。Email: weiye-0333@163.com。

通信作者: 李利利(1983—), 男, 甘肃静宁人, 农艺师, 主要从事旱作农业土壤肥力和栽培技术研究。联系电话: (0)15339331735。Email: 94793242@qq.com。

套栽培技术,服务马铃薯产业发展^[3]。地表覆盖具有抑草、增温、保墒、蓄水等作用,并使土壤保持良好结构,有利于根系生长发育及土壤微生物的活动,增强后期植株根的吸收能力^[4-5]。同时,起垄种植能增加马铃薯结薯层,是马铃薯增产最为有效和简便的技术^[6]。我们于2017年开展了不同起垄覆盖膜方式试验,以期在马铃薯生产中合理选用种植模式,降低成本、提高产量和品质提供依据。

1 材料与方 法

1.1 试验地概况

试验区位于甘肃省庆阳市宁县和盛镇湫包头村,土层深厚,光照充足,气候温和,属干旱半干旱气候。年均气温7~10℃,年日照时数2 250~2 600 h,无霜期140~180 d,年均降水量480~660 mm。试验地土壤为黑垆土,肥沃疏松,质地均一、通气性好,前茬作物为谷子。

1.2 供试材料

指示马铃薯品种共3个,陇薯7号和冀张薯8号由甘肃省农业科学院马铃薯研究所提供,庄薯3号由华池县种子管理站提供。种薯材料在播前酌情进行晾晒催芽处理,并进行切块和药剂拌种。拌种剂选用甘肃省农业科学院马铃薯研究所栽培项目组研制的马铃薯抗旱防病拌种剂(拌薯宝TM,专利号:ZL201210097283.7)。

1.3 试验方法

试验于2017年进行,采用二因素随机区组设计。设3个马铃薯品种(A)为主区,即庄薯3号(A1),冀张薯8号(A2)、陇薯7号(A3);4种起垄覆盖方式(B)为副区,即,B1为黑膜覆盖垄上覆土。人工起垄,垄高10 cm,垄面宽80 cm,垄沟宽45 cm。选择厚0.01 mm、幅宽120 cm的黑色聚乙烯地膜,将地膜紧贴垄面,两边埋入垄沟内,压紧踏实。同时,从垄沟取土在垄上覆土5~

10 cm。B2为黑膜覆盖膜上微沟。起垄及覆盖膜方式同处理B1。在垄面上的两个种植行位置用开沟锄划微沟,深10 cm,垄面中间略高。B3为玉米秸秆带状覆盖^[1,7]。采用起垄覆秆技术。覆盖带在垄间,宽55 cm,种植带在垄上,宽70 cm,每种植带种植2行。总带幅125 cm。B4为露地平作(CK)。3个品种和4种覆盖方式共12个处理组合,小区面积20 m²(5 m×4 m),每小区种植6行,每行16株,3次重复,小区四周设保护行。于2017年4月中旬结合整地施有机肥45 000 kg/hm²、N 198.0 kg/hm²、P₂O₅ 142.5 kg/hm²、K₂O 75.0 kg/hm²。肥料人工均匀撒于地表,用旋耕机旋入土壤耨平。4月26日播种^[7],采用挖穴器挖穴后人工点播种植,种植深度10~15 cm,每穴点播1个块茎,芽眼向上。南北成行,行距60 cm,株距33 cm,密度48 000穴/hm²。生育期中耕除草2次,其他管理措施同大田。9月20日收获,每小区取连续10株考种,全区收获计产。

1.4 数据分析

采用Microsoft Excel 2003整理数据,用spss12.0进行数据统计分析。

2 结果与分析

2.1 不同处理对马铃薯生育期的影响

由表1可以看出,在不同覆盖方式且播种期一致的情况下,3个马铃薯品种的生育期有差异。3个品种在不同覆盖方式下生育期在118~122 d左右,其中庄薯3号玉米秸秆带状覆盖处理(B3)的生育期为121 d,其余3种覆盖方式的生育期均为120 d,在生育期内表现无蕾。冀张薯8号玉米秸秆带状覆盖处理(B3)的生育期均为121 d,黑膜覆盖垄上覆土处理(B1)和黑膜覆盖膜上微沟处理(B2)的生育期均为119 d,露地平作处理(B4)的生育期为118 d。陇薯7号玉米秸秆带状覆盖处理(B3)的生育期为122 d,露

表 1 不同处理马铃薯的物候期

| 品种 | 覆盖方式 | 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) | 收获期 /(日/月) | 生育期 /d |
|----|--------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-----------|
| A1 | B1 | 26/4 | 21/5 | 无蕾 | 无蕾 | 18/9 | 20/9 | 120 |
| | B2 | 26/4 | 21/5 | 无蕾 | 无蕾 | 18/9 | 20/9 | 120 |
| | B3 | 26/4 | 22/5 | 无蕾 | 无蕾 | 18/9 | 20/9 | 121 |
| | B4(CK) | 26/4 | 22/5 | 无蕾 | 无蕾 | 19/9 | 20/9 | 120 |
| A2 | B1 | 26/4 | 22/5 | 6/6 | 12/6 | 18/9 | 20/9 | 119 |
| | B2 | 26/4 | 22/5 | 7/6 | 12/6 | 18/9 | 20/9 | 119 |
| | B3 | 26/4 | 23/5 | 10/6 | 15/6 | 20/9 | 20/9 | 121 |
| | B4(CK) | 26/4 | 23/5 | 9/6 | 14/6 | 18/9 | 20/9 | 118 |
| A3 | B1 | 26/4 | 19/5 | 12/6 | 18/6 | 15/9 | 20/9 | 119 |
| | B2 | 26/4 | 19/5 | 12/6 | 18/6 | 15/9 | 20/9 | 119 |
| | B3 | 26/4 | 21/5 | 13/6 | 19/6 | 20/9 | 20/9 | 122 |
| | B4(CK) | 26/4 | 20/5 | 13/6 | 18/6 | 18/9 | 20/9 | 121 |

地平作处理(B4)为 121 d, 黑膜覆盖垄上覆土处理(B1)和黑膜覆盖膜上微沟处理(B2)的生育期均为 119 d, 可见黑膜覆盖能使陇薯 7 号早出苗、早成熟, 使其生育期缩短。

2.2 不同处理对马铃薯生长性状的影响

由表 2 可以看出, 不同参试品种间出苗率的差异较大。庄薯 3 号在 4 个处理下出苗率无差异。冀张薯 8 号和陇薯 7 号出苗率受覆盖方式影响较大, 其中处理 A1B3、A1B4 的出苗率最高, 处理 A3B1 的出苗率最低。对庄薯 3 号而言, 处理 A1B3、A1B4 的出苗率最高, 均为 98.26%; 处理 A1B2 的出苗率最低, 为 96.88%。对冀张薯 8 号和陇薯 7 号而言, 处理 A2B4、A3B3 的出苗率最高, 均为 95.49%; A2B2、A3B1 较低, 分别为 93.06%、88.89%。

不同参试品种的株高差异显著, 不同覆盖方式对株高的影响因品种而异, 二者交互作用极显著。株高为 59.8 ~ 78.6 cm, 其中处理 A3B3 最高, A1B4 最矮。对陇薯 7 号而言, 不同处理下株高差异不显著, 处理 A3B1 最矮, 为 75.7 cm; A3B3 最高, 为 78.6 cm。对冀张薯 8 号而言, 处理 A2B2 最

矮, 为 68.0 cm; 处理 A2B4 最高, 为 71.9 cm; 处理 A2B1、处理 A2B4 间差异不显著, 两处理与处理 A2B2、A2B3 差异不显著。对庄薯 3 号而言, 处理 A1B4 最矮, 为 59.8 cm; 处理 A1B1 最高, 为 64.4 cm; 处理 A1B1、A1B2、A1B3 之间差异不显著, 均与处理 A1B4 差异显著。

表 2 不同处理马铃薯的出苗率及植株性状^①

| 品种 | 覆盖方式 | 出苗率 /% | 株高 /cm | 主茎数 /个 |
|----|--------|-----------|-----------|-----------|
| A1 | B1 | 97.92 a | 64.4 d | 2.1 bc |
| | B2 | 96.88 a | 63.2 d | 2.0 bc |
| | B3 | 98.26 a | 61.7 de | 2.0 bc |
| | B4(CK) | 98.26 a | 59.8 e | 1.8 c |
| A2 | B1 | 90.63 bc | 71.2 b | 2.1 bc |
| | B2 | 93.06 abc | 68.0 c | 1.9 bc |
| | B3 | 95.14 ab | 68.3 c | 2.0 bc |
| | B4(CK) | 95.49 ab | 71.9 b | 1.9 bc |
| A3 | B1 | 88.89 c | 75.7 a | 2.8 a |
| | B2 | 93.75 abc | 76.4 a | 2.2 b |
| | B3 | 95.49 ab | 78.6 a | 2.7 a |
| | B4(CK) | 94.10 abc | 76.1 a | 2.2 b |

^①同列小写字母表示品种间 0.05 水平上的显著性差异。同行小写字母表示覆盖方式间 0.05 水平上的显著性差异。下表同。

不同参试品种间主茎数有差异,不同覆盖方式对主茎数的影响受品种的影响较大,二者交互作用无显著差异。在3个品种、4种覆盖式中,主茎数处理A3B1、A3B3较高,A1B4最矮。对陇薯7号而言,以处理A3B1最多,为2.8个;A3B2、A3B4最少,均为2.2个;处理A3B1、A3B3显著高于A3B2、A3B4。对冀张薯8号而言,处理A2B1最多,为2.1个;处理A2B2、A2B4最少,均为1.9个;4个处理的主茎数无差异。对庄薯3号而言,处理A1B1、A1B2、A1B3高于处理A1B4,其中以处理A1B1最多,为2.1个;处理A1B4最少,为1.8个。

2.3 不同处理对马铃薯产量性状及商品薯率的影响

由表3可以看出,不同品种间和覆盖方式间单株结薯数差异不显著。不同品种间,庄薯3号单株结薯数最多,平均为9.23个;陇薯7号最少,平均为8.24个。冀张薯8号在B2处理下最多,为9.0个,处理在B1下最少,为7.83个。不同覆盖方式间,处理B3的单株结薯数最多,平均为9.37个。其中,处理A1B3单株结薯数最多,为10.27个;处理A3B2单株结薯数最少,为7.6个。

庄薯3号的单株块茎鲜重和平均单薯重

均低于其余2个品种,平均分别减少200、32.35 g。不同覆盖方式之间存在极显著差异,相同覆盖方式下,处理B1、B2、B3较处理B4均能显著增加单株块茎鲜重,平均值最大增加了220.0 g。处理A2B1的单株块茎鲜重最高,为1 008.0 g;处理A1B4最低,为595.0 g。不同覆盖方式之间,处理B1、B2较B4显著增加,分别增加了30.62 g和32.34 g;B3与B4没有明显差异。从品种和覆盖方式综合来看,A2和A3在B1、B2方式下均能显著增加马铃薯单株块茎鲜重和单薯重。

马铃薯商品薯率在品种间和覆盖方式间均存在显著差异,二者交互作用无显著差异。不同品种间的商品薯率差异较大,庄薯3号商品薯率最低,平均为74.94%,陇薯7号和冀张薯8号商品薯率平均都在85%以上。从覆盖方式来看,黑膜微沟方式下商品薯率最高,平均为86.55%;秸秆覆盖下商品薯率最低,平均为79.01%。综合品种和覆盖方式来看,A3B2处理下商品薯率最优,为92.32%;其次是A2B1和A2B2,分别为89.84%和89.05%。

由表4可以看出,不同品种和覆盖方式对马铃薯单株结薯数无显著影响,覆盖方式间单株块茎鲜重、平均单薯重差异极显著,

表3 不同处理马铃薯的产量性状及商品薯率

| 品种 | 覆盖方式 | 单株结薯数 /个 | 单株块茎鲜重 /g | 平均单薯重 /g | 商品薯率 /% |
|----|--------|-------------|--------------|-------------|-------------|
| A1 | B1 | 9.3 ab | 670.3 cd | 71.8 d | 77.01 def |
| | B2 | 7.9 ab | 666.0 cd | 85.1 cd | 78.29 cde |
| | B3 | 10.3 a | 612.3 cd | 59.9 d | 73.44 ef |
| | B4(CK) | 9.4 ab | 565.7 d | 60.0 d | 71.00 f |
| A2 | B1 | 7.8 ab | 1 008.0 a | 129.4 a | 89.84 ab |
| | B2 | 9.0 ab | 974.3 ab | 111.1 abc | 89.05 ab |
| | B3 | 8.7 ab | 800.7 abcd | 92.3 bcd | 80.11 bcde |
| | B4(CK) | 8.1 ab | 595.0 cd | 73.5 d | 83.69 abcde |
| A3 | B1 | 8.0 ab | 855.7 abcd | 107.2 abc | 88.10 abc |
| | B2 | 7.6 b | 875.7 abc | 117.5 ab | 92.32 a |
| | B3 | 9.1 ab | 849.0 abcd | 92.9 bcd | 83.46 abcde |
| | B4(CK) | 8.3 ab | 691.7 bcd | 83.1 cd | 87.09 abcd |

表 4 不同处理马铃薯的产量性状及商品薯率方差分析

| 变异来源 | df | 单株结薯数 | | | 单株块茎鲜重 | | | $F_{0.05}$ | $F_{0.01}$ |
|--------|----|--------|-------|-------|--------|--------|---------|------------|------------|
| | | SS | MS | F | SS | MS | F | | |
| 区组间 | 2 | 0.400 | | | 0.09 | | | | |
| 主因素 A | 2 | 6.812 | 3.406 | 1.223 | 0.333 | 0.166 | 2.24 | 6.94 | 18.00 |
| 副因素 B | 3 | 7.321 | 2.440 | 1.563 | 0.303 | 0.101 | 10.71** | 3.16 | 5.09 |
| A×B 交互 | 6 | 7.562 | 1.260 | 0.807 | 0.107 | 0.0179 | 1.899 | 2.66 | 4.01 |
| 总误差 | 18 | 28.095 | 1.561 | | 0.17 | 0.009 | | | |
| 总变异 | 35 | 61.328 | | | 1.305 | | | | |

| 变异来源 | df | 平均单薯重 | | | 商品薯率 | | | $F_{0.05}$ | $F_{0.01}$ |
|--------|----|------------|----------------------|----------|-----------|---------|---------|------------|------------|
| | | SS | MS | F | SS | MS | F | | |
| 区组间 | 2 | 1 029.910 | | | 213.17 | | | | |
| 主因素 A | 2 | 8 031.710 | 4 018.826 | 5.001 | 1 134.35 | 567.057 | 16.106* | 6.94 | 18.00 |
| 副因素 B | 3 | 6 845.046 | 2 281.682 | 14.672** | 343.148 | 114.383 | 5.473** | 3.16 | 5.09 |
| A×B 交互 | 6 | 1 738.119 | 289.687 | 1.863 | 67.025 | 11.171 | 0.535 | 2.66 | 4.01 |
| 总误差 | 18 | 2 799.160 | 155.509 ^c | | 376.176 | 20.899 | | | |
| 总变异 | 35 | 23 666.223 | | | 2 274.862 | | | | |

品种间和覆盖方式间马铃薯商品薯率分别存在显著差异和极显著差异,但品种和覆盖方式交互效应对单株块茎鲜重、平均单薯重和商品薯率影响不显著。

2.4 不同处理对马铃薯产量的影响

由表 5 可以看出,不同品种间,冀张薯 8 号和陇薯 7 号产量表现均优,平均折合产量分别为 38 716.25、38 756.25 kg/hm²,显著

表 5 不同处理马铃薯的产量

| 品种 | 覆盖方式 | 小区平均产量 /(kg/20 m ²) | 折合产量 /(kg/hm ²) | 较CK增产 /% | 位次 |
|----|------|------------------------------------|--------------------------------|-------------|----|
| A1 | B1 | 65.68 | 32 840 de | 31.85 | 9 |
| | B2 | 55.12 | 27 560 fg | 10.64 | 11 |
| | B3 | 59.47 | 29 735 ef | 19.37 | 10 |
| | B4 | 49.82 | 24 910 g | | 12 |
| A2 | B1 | 92.98 | 46 490 a | 35.25 | 1 |
| | B2 | 75.58 | 37 790 bcd | 9.94 | 5 |
| | B3 | 72.42 | 36 210 cde | 5.33 | 6 |
| | B4 | 68.75 | 34 375 cde | | 8 |
| A3 | B1 | 82.10 | 41 050 b | 18.90 | 2 |
| | B2 | 78.25 | 39 125 bc | 13.32 | 4 |
| | B3 | 80.65 | 40 325 b | 16.80 | 3 |
| | B4 | 69.05 | 34 525 cde | | 7 |

高于庄薯 3 号(平均折合产量 28 761.8 kg/hm²)。不同覆盖方式之间,黑膜覆土产量最高,显著高于其余处理;其次是黑膜微沟和秸秆覆盖;露地产量最低。从品种和覆盖方式综合效应来看,以处理 A2B1 的产量最高,为 46 490 kg/hm²,较处理 A2B4 增产 35.25%;其次为处理 A3B1、A3B3、A3B2,折合产量分别为 41 050、40 325、39 125 kg/hm²,较处理 A3B4 分别增产 18.90%、16.80%、13.32%;处理 A1B4 产量最低,为 24 910 kg/hm²。

方差分析(表 6)表明,区组间产量差异不显著,而 A 因素品种间、B 因素覆盖方式间产量差异均达到极显著水平, A×B 交互效应产量差异显著。这说明,无论是改变马铃薯的品种还是改变马铃薯的覆盖方式,或者同时改变马铃薯的品种和覆盖方式,均对马铃薯产量有显著影响。

3 小结与讨论

试验结果表明,马铃薯的农艺性状及产量指标因品种特性而异。不同覆盖方式对生

表 6 不同处理马铃薯的产量结果方差分析

| 变异来源 | SS | df | MS | F | F _{0.05} | F _{0.01} |
|-------|-------------|----|-----------|----------|-------------------|-------------------|
| 区组间 | 29.338 472 | 2 | 14.669 | 0.338 | | |
| 主因素A | 3 034.056 | 2 | 1 517.028 | 34.978** | 6.94 | 18.00 |
| 副因素B | 1 442.251 | 3 | 480.750 | 17.565** | 3.16 | 5.09 |
| A×B交互 | 467.307 | 6 | 77.885 | 2.846* | 2.66 | 4.01 |
| 总误差 | 492.653 | 18 | 27.370 | | | |
| 总变异 | 5 639.090 6 | 35 | | | | |

育期、株高、主茎数、单株结薯数、单株块茎鲜重、平均单薯重、商品薯率及产量等指标均有影响。在黑膜覆盖垄上覆土方式下，庄薯 3 号、冀张薯 8 号、陇薯 7 号折合产量分别为 32 840、46 490、41 050 kg/hm²，较对照露地栽培增产显著，增产率分别为 31.85%、35.25%、18.90%。综合考虑认为，陇薯 7 号、冀张薯 8 号综合农艺性状、产量表现优，适宜在庆阳市种植。

马铃薯的生育期时间和生育期天数受覆盖方式影响较大，主要原因在于不同覆盖方式影响土壤水分、光照、地温等^[8]，进而影响到生育期时间及生育期天数。不同品种间生育期的长短随品种特性、生态条件而变化^[9]。品种间出苗率差异较大，受覆盖方式影响较小，主要与品种的发芽情况和土壤因素有关。不同参试品种间的株高差异显著，不同覆盖方式对株高和主茎数的影响因品种不同而异，这与刘孝荣等^[10]的结论一致。不同品种间的单株结薯数及单株块茎鲜重差异显著，进而影响到单薯质量差异显著。栽培方式对单株结薯数、单株块茎鲜重及平均单薯重影响显著。与露地种植相比，黑膜覆土抑制单株结薯数的增加，但有利于地上主茎数和平均单薯重的增加，进而影响产量。单株结薯数和单株鲜薯重呈正相关，结薯数越高，重量越重^[11]。选用不同覆盖方式均可促进马铃薯产量的增加^[12]。

试验地位于庆阳市南部，6—9 月份降雨比较集中，也极易发生高温危害，正好处

在马铃薯块茎形成期和块茎生长期。降水集中时容易造成积水，进而影响马铃薯的结薯率、产量和品质^[3,13]。高温时地表温度过高，可造成植株徒长，尤其地膜覆盖容易造成烧苗等问题。而玉米秸秆覆盖不但能提温，对于后期高温还具有缓解效能，加之材料易得，成本低廉，在提高马铃薯产量的同时，可有效解决使用地膜造成的塑料污染问题^[14]。

综合考虑地域、光照、降水、土壤肥力等因素，在庆阳市北部县区，因其海拔较高，降水量较少，土壤养分状况较差，山、台地多，气候冷凉，推荐选用黑膜覆盖垄上覆土种植方式，配合种薯处理、配方施肥、合理密度种植、病虫害防控等技术，可集雨保墒、抑制杂草，在保证产量的同时减轻土壤水肥等压力，起到养地蓄肥的作用。在庆阳市南部县区，因其海拔较低，降水量相对较多，地势平坦、土壤肥力状况较好，推荐采用玉米秸秆带状覆盖种植方式，并选用早熟品种，可降低成本、增加效益，在提高土地利用效率的同时起到倒茬、抑制病虫害发生和蔓延的作用。

参考文献：

- [1] 韩凡香, 韩磊, 柴守玺, 等. 半干旱雨养区秸秆带状覆盖种植对土壤水分及马铃薯产量的影响[J]. 中国农业生态学报, 2016(7): 874-882.
- [2] 张文伟, 李峰, 耿智广, 等. 庆阳市引进马铃薯新品种(系)两种栽培方式差异比较研究[J]. 农业科技通讯, 2017(8): 85-90.
- [3] 李元有. 旱地秸秆带状覆盖马铃薯高产高效

甘肃敦煌阳关国家级自然保护区候鸟种群现状及保护对策

麻守仕

(甘肃敦煌阳关国家级自然保护区管理局, 甘肃 敦煌 736200)

摘要: 分析了甘肃敦煌阳关国家级自然保护区现状及候鸟种群生境, 提出了完善湿地管护机制、加快鸟类栖息地恢复、加大科研监测力度、加大宣传教育力度、提高社区共管水平等候鸟种群保护对策。

关键词: 候鸟种群; 保护; 对策; 阳关保护区; 敦煌市

中图分类号: X36 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-1463(2019)03-0068-04

doi: 10.3969/j.issn.1001-1463.2019.03.014

甘肃敦煌阳关国家级自然保护区(以下简称阳关保护区)位于河西走廊最西端的敦煌市阳关镇境内, 东经 93° 53'~94° 20', 北纬 39° 39'~40° 05'。保护区总面积 8.817 8 万

hm², 其中核心区面积 2.73 万 hm², 缓冲区面积为 2.81 万 hm², 试验区面积为 3.28 万 hm²。阳关保护区地处沙漠深处, 四周被黄沙包围, 由此西去不远即一望无际的库姆塔

收稿日期: 2018-12-17

作者简介: 麻守仕(1970—), 男, 甘肃敦煌人, 工程师, 主要从事生物多样性保护研究工作。联系电话: (0)17709370155。Email: 915411190@qq.com。

- 栽培技术[J]. 农业科技与信息, 2017(8): 56-74.
- [4] 王海泉, 栾晓燕, 满为群, 等. 覆膜栽培大豆的土壤生态效应研究进展[J]. 大豆科学, 2009(4): 28-31.
- [5] 谭军利, 王林权, 李生秀. 地面覆盖的保水增产效应及其机理研究[J]. 干旱地区农业研究, 2008(3): 50-53.
- [6] 郑元红, 王嵩, 何开祥, 等. 不同栽培方式对马铃薯产量影响研究[J]. 耕作与栽培, 2008(3): 12-13.
- [7] 柳永强, 万继东, 陆立银, 等. 甘肃中东部雨养梯田马铃薯绿色高效栽培技术[J]. 中国种业, 2018(9): 96-97.
- [8] 王耀. 不同覆膜栽培模式与播期互作对寒旱区马铃薯商品性和产量的影响[J]. 中国马铃薯, 2016(3): 149-153.
- [9] 牛红莉. 秸秆带状覆盖方式对种植马铃薯的影响[J]. 农业科技与信息, 2017(13): 73-74.
- [10] 刘孝荣, 梁小平, 叶晓东, 等. 旱塬地马铃薯不同品种栽培方式的研究[J]. 内蒙古农业科技, 2008(1): 38-39; 49.
- [11] 杨培军, 余秀珍, 孙成军. 黑色膜及不同覆盖方式对马铃薯产量效应研究[J]. 宁夏农林科技, 2013(6): 56-60; 109.
- [12] 张文伟, 耿智广, 黄浩钰, 等. 不同栽培调控措施对马铃薯产量及效益的影响[J]. 中国马铃薯, 2017(3): 144-148.
- [13] 买自珍. 不同膜色和覆盖方式对马铃薯地温及水分效应的影响[J]. 宁夏农林科技, 2011(5): 3-4; 25.
- [14] 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(3): 48-51.

(本文责编: 杨杰)