

栽培方式和种植密度对马铃薯及土壤温度的影响

陈其泰¹, 陈晓军^{1,2}, 何新春¹, 王长魁¹, 张强强¹, 赵丽梅¹

(1. 甘肃省张掖市农业科学研究院, 甘肃 张掖 734000; 2. 甘肃金源种业股份有限公司, 甘肃 张掖 734000)

摘要: 以河西地区主栽的加工型中熟马铃薯品种大西洋为指示品种, 在张掖市川区试验观察了不同栽培方式和种植密度下马铃薯生育表现及对土壤温度的影响。结果表明, 覆膜垄作栽培能明显提高耕作层土壤温度, 促进提早出苗, 其中白膜覆盖垄作栽培对地温的提升较黑膜覆盖垄作栽培快。栽培方式和种植密度对产量有明显影响, 其中白膜覆盖垄作栽培、种植密度为 90 000 株/hm² 时折合产量最高, 为 34 888.9 kg/hm²; 黑膜覆盖垄作栽培、种植密度为 90 000 株/hm² 时折合产量较高, 为 34 472.2 kg/hm²。建议张掖市川区种植大西洋时, 应采用白膜(或黑膜)覆盖单行垄作栽培, 适种密度为 90 000 株/hm²。

关键词: 马铃薯; 覆膜垄作; 种植密度; 土壤温度; 产量

中图分类号: S532 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-1463(2016)09-0024-05

doi: 10.3969/j.issn.1001-1463.2016.09.008

马铃薯是张掖市重要的经济作物, 种植历史悠久, 常年种植面积在 3.0 万 hm² 左右, 目前张掖市已成为重要的马铃薯原料薯和种薯生产基地。加工型中熟马铃薯品种大西洋在张掖市种植面积较大, 不仅为本地 10 多家马铃薯龙头加工企业提供原料, 而且其商品薯和种薯还销往南方的许多省份。为了更好的发挥马铃薯品种大西洋的增产潜力, 我们进行了马铃薯不同栽培方式和种植密度试验, 旨在为当地马铃薯产业发展提供科学依据, 现将试验结果报道如下。

1 试验材料与方法

1.1 供试材料

指示马铃薯品种为大西洋, 为甘肃省张掖市农业科学研究院生产的一级种。供试地膜为兰州宏达塑料公司生产的普通白色地膜和普通黑色地膜, 规格均为厚 0.01 mm、幅宽 70 cm。

1.2 试验方法

试验设在张掖市农业科学研究院试验基地, 地处东经 100.4°、北纬 38.9°。当地海拔 1 545 m, 试验地土壤为灌漠土, 土质均匀, 排灌方便, 前茬春小麦。

试验采用二因素多水平完全实验设计方案进行设计, 共设 15 个处理。其中 A 因素为栽培方式, 分 A1(白膜覆盖垄作)、A2(黑膜覆盖垄作)、A3(露地垄作)3 个水平, B 因素为种植密度, 分

B1(67 500 株/hm²)、B2(75 000 株/hm²)、B3(82 500 株/hm²)、B4(90 000 株/hm²)、B5(97 500 株/hm²)5 个水平。试验采用随机区组排列, 3 次重复, 小区面积 12.0 m²(5.0 m × 2.4 m)。

播前结合整地施腐熟农家肥 60 m³/hm²、磷酸二铵 375 kg/hm²、尿素 300 kg/hm²、硫酸钾 450 kg/hm²。于 2015 年 4 月 11 日切块按株距 80 cm、行距以种植密度而定单行播种, 播深 10 cm 左右。播种后按垄面宽 30 cm、垄高 25 cm、垄沟宽 50 cm 的规格起垄, 除露地垄作各处理外, 其余处理用白色地膜或黑色地膜覆盖垄面。出苗前 2 d 在膜面覆土 1~2 cm, 以防烫苗, 50% 苗顶膜时及时破膜放苗 2~3 次。其余田间管理措施同当地大田。

1.3 观测指标

播种后每天于 8:00、13:00、18:00 时, 每小区按对角线法定点取样 5 点, 对垄面中部深 5、10、15、20 cm 处的土壤用插地式温度计测量地温 3 次, 直至 7 月以后地温差异不明显时不再测量。试验期内观察记载各处理生育期。收获时按小区统计小区结薯数和商品薯率, 并单收计产^[1]。

1.4 数据分析

试验数据采用 SPSS19.0 分析软件进行统计分析。

收稿日期: 2016-07-14

作者简介: 陈其泰(1970—), 男, 甘肃张掖人, 助理研究员, 主要从事马铃薯栽培技术推广及玉米育种方面的工作。联系电话: (0)18298567750。E-mail: zynkyeqt@foxmail.com。

2 结果与分析

2.1 栽培方式对地温的影响

从图1可以看出,同一栽培方式下,同时期均为随土壤深度的增加地温逐渐减小,地温由高到低依次为5、10、15、20 cm,但随日期延后,不同土层深度的地温变化逐渐趋缓。不同栽培方式下,同时期内相同土层的地温以白膜垄作处理最高,黑膜垄作处理次之,露地垄作处理最低。4月中旬至6月上旬,白膜垄作5~20 cm土层温度比露地垄作高1.7~4.1℃,黑膜垄作5~20 cm土层温度比露地垄作高1.7~2.6℃;在6月上旬至下旬,白膜垄作5~20 cm土层温度比露地垄作高0.5~2.5℃,黑膜垄作5~20 cm土层温度比露地垄作高0.6~2.2℃。

2.2 物候期

2.2.1 栽培方式对物候期的影响 从表1可以看出,种植密度相同时,不同栽培方式下马铃薯的各物候期均表现为白膜垄作处理最早,黑膜垄作处理次之,露地垄作处理最迟。其中出苗期均以白膜垄作各处理最早,较黑膜垄作各处理提前2~4 d,较露地垄作各处理提前7~8 d;现蕾期均以白膜垄作各处理最早,较黑膜垄作各处理提前1~2 d,均较露地垄作各处理提前7 d;开花期也均以白膜垄作各处理最早,均较黑膜垄作各处理提前1 d,较露地垄作各处理提前5~7 d。

2.2.2 种植密度对物候期的影响 从表1同样可以看出,在栽培方式相同时,不同种植密度下马铃薯的出苗期大致呈现出低密度处理早、高密度处理推迟的趋势。白膜垄作时,出苗期除B4处理

为5月15日外,其余各处理均为5月14日;现蕾期以B1处理、B2处理、B3处理较早,B4处理、B5处理较迟;开花期一致,均为6月23日。黑膜垄作时,出苗期以B1处理、B2处理最早,B3处理、B4处理次之,B5处理最迟;现蕾期以B1处理最早,B2处理、B3处理次之,B4处理、B5处理最迟;开花期一致,均为6月24日。露地垄作时,出苗期以B1处理、B2处理较早,B3处理、B4处理、B5处理较迟;现蕾期以B1处理、B2处理、B3处理较早,B4处理、B5处理较迟;开花期以B1处理、B2处理、B3处理最早,B4处理次之,B5处理最迟。

表1 不同处理马铃薯品种大西洋的物候期 日/月

处理	播种期	出苗期	现蕾期	开花期	收获期
A1B1	11/4	14/5	10/6	23/6	8/10
A1B2	11/4	14/5	10/6	23/6	8/10
A1B3	11/4	14/5	10/6	23/6	8/10
A1B4	11/4	15/5	11/6	23/6	8/10
A1B5	11/4	14/5	11/6	23/6	8/10
A2B1	11/4	16/5	11/6	24/6	8/10
A2B2	11/4	16/5	12/6	24/6	8/10
A2B3	11/4	17/5	12/6	24/6	8/10
A2B4	11/4	17/5	13/6	24/6	8/10
A2B5	11/4	18/5	13/6	24/6	8/10
A3B1	11/4	21/5	17/6	28/6	8/10
A3B2	11/4	21/5	17/6	28/6	8/10
A3B3	11/4	22/5	17/6	28/6	8/10
A3B4	11/4	22/5	18/6	29/6	8/10
A3B5	11/4	22/5	18/6	30/6	8/10

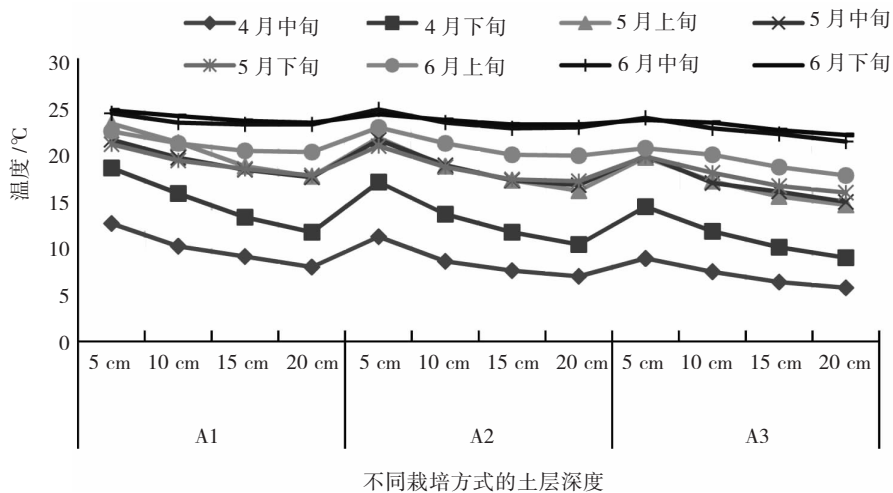


图1 不同栽培方式下不同土层的地温变化趋势

2.3 主要经济性状

2.3.1 平均结薯总数 从表2可以看出, 种植密度相同时, 平均结薯总数均以白膜垄作处理最多, 黑膜垄作处理次之, 露地垄作处理最少。栽培方式相同时, 白膜垄作条件下平均结薯总数以B4处理最多, 为405.3个/12 m²; B5处理次之, 为399.7个/12 m²; 其余处理为320.3~379.7个/12 m²。黑膜垄作条件下平均结薯总数以B5处理最多, 为380.0个/12 m²; B4处理次之, 为374.3个/12 m²; 其余处理为254.7~326.7个/12 m²。露地垄作条件下平均结薯总数以B5处理最多, 为348.7个/12 m²; B5处理次之, 为348.0个/12 m²; 其余处理为252.7~284.0个/12 m²。

2.3.2 大薯结薯个数 从表2可以看出, 种植密度相同时, 大薯结薯个数均以白膜垄作处理最多, 黑膜垄作处理次之, 露地垄作处理最少。栽培方式相同时, 大薯结薯个数大体呈随种植密度增加而增加的趋势。栽培方式相同时, 白膜垄作条件下, 大薯结薯个数以B5处理最多, 为280.0个/12 m²; B4处理次之, 为269.7个/12 m²; 其余处理为237.3~259.3个/12 m²。黑膜垄作条件下, 大薯结薯个数以B5处理最多, 为258.0个/12 m²; B4处理次之, 为252.3个/12 m²; 其余处理为167.3~250.0个/12 m²。露地垄作条件下, 大薯结薯个数以B4处理最多, 为243.7个/12 m²; B5处理次之,

为240.7个/12 m²; 其余处理为182.0~207.0个/12 m²。

2.3.3 小薯结薯个数 从表2可以看出, 在B1、B5种植密度时, 小薯结薯个数以黑膜垄作处理最多, 白膜垄作处理次之, 露地垄作处理最少。在B2、B3、B4种植密度时, 小薯结薯个数以白膜垄作处理最多, 黑膜垄作处理次之, 露地垄作处理最少。栽培方式相同时, 小薯结薯个数也大体呈随种植密度增加而增加的趋势。白膜垄作条件下大薯结薯个数以B4处理最多, 为135.7个/12 m²; B2处理次之, 为123.3个/12 m²; 其余处理为83.0~119.7个/12 m²。黑膜垄作条件下, 大薯结薯个数以B4处理、B5处理最多, 均为122.0个/12 m²; 其余处理为76.7~87.3个/12 m²。露地垄作条件下, 大薯结薯个数以B5处理最多, 为108.0个/12 m²; B4处理次之, 为104.3个/12 m²; 其余处理为65.3~82.3个/12 m²。

2.3.4 大薯重 从表2可以看出, 种植密度相同时, 大薯重均以黑膜垄作处理最高, 白膜垄作处理次之, 露地垄作处理最少。栽培方式相同时, 白膜垄作条件下大薯重以B4处理最高, 为35.9 kg/12 m²; B3处理次之, 为34.4 kg/12 m²; 其余处理为30.7~34.2 kg/12 m²。黑膜垄作条件下, 大薯重以B4处理最高, 为36.2 kg/12 m²; B5处理次之, 为34.6 kg/12 m²; 其余处理为32.6~34.5

表2 不同处理马铃薯品种大西洋的经济性状

处理	平均结薯总数 (个/12 m ²)	大薯结薯个数 ^① (个/12 m ²)	小薯结薯个数 ^② (个/12 m ²)	大薯重 (kg/12 m ²)	商品薯率 /%
A1B1	320.3	237.3	83.0	30.7	88.8
A1B2	379.7	256.3	123.3	32.0	89.3
A1B3	368.7	259.3	109.3	34.4	89.4
A1B4	405.3	269.7	135.7	35.9	85.8
A1B5	399.7	280.0	119.7	34.2	86.4
A2B1	254.7	167.3	87.3	32.6	90.5
A2B2	317.0	235.0	82.0	33.1	90.6
A2B3	326.7	250.0	76.7	34.5	89.8
A2B4	374.3	252.3	122.0	36.2	87.4
A2B5	380.0	258.0	122.0	34.6	88.2
A3B1	252.7	182.0	70.7	22.7	90.0
A3B2	272.3	207.0	65.3	26.7	92.2
A3B3	284.0	201.7	82.3	28.3	89.7
A3B4	348.0	243.7	104.3	29.0	87.2
A3B5	348.7	240.7	108.0	32.7	87.7

①薯块质量>75 g为大薯, ②薯块质量<75 g为小薯。

kg/12 m²。露地垄作条件下,大薯重以 B5 处理最高,为 32.7 个 kg/12 m²; B4 处理次之,为 29.0 kg/12 m²;其余处理为 22.7~28.3 kg/12 m²。

2.3.5 商品薯率 从表 2 可以看出,种植密度相同时,在 B1、B3、B4、B5 种植密度下,商品薯率以黑膜垄作处理最高,露地垄作处理次之,白膜垄作处理最低。在 B2 种植密度下,商品薯率以露地垄作处理最高,黑膜垄作处理次之,白膜垄作处理最低。说明黑膜垄作、露地垄作的商品薯率相近,白膜垄作的商品薯率较低,但三者相差幅度不大。栽培方式相同时,随着种植密度增加商品薯率大体呈逐渐降低趋势,以 B1、B2 种植密度的商品薯率较高,B4、B5 种植密度的商品薯率较低。白膜垄作条件下,商品薯率以 B3 处理最高,为 89.4%; B2 处理次之,为 89.3%;其余处理为 85.8%~88.8%。黑膜垄作条件下,商品薯率以 B2 处理最高,为 90.6%; B1 处理次之,为 90.5%;其余处理为 87.4%~89.8%。露地垄作条件下,商品薯率以 B2 处理最高,为 92.2%; B1 处理次之,为 90.0%;其余处理为 87.2%~89.7%。

2.4 产量

2.4.1 栽培方式对产量的影响 从表 3 可知,种植密度相同时,在 B1、B2 种植密度条件下,马铃薯折合产量以黑膜垄作处理最高,分别为 30 000.0、30 472.2 kg/hm²;白膜垄作处理次之,分别为 28 805.6、29 833.3 kg/hm²;露地垄作处理最低,分别为 21 027.8、24 111.1 kg/hm²。在 B3、B4、B5 种植密度条件下,马铃薯折合产量以白膜垄作处理最高,分别为 32 083.3、34 888.9、32 972.2 kg/hm²;黑膜垄作处理次之,分别为 32 000.0、34 472.2、32 694.4 kg/hm²;露地垄作处理最低,分别为 26 277.8、27 750.0、31 027.8 kg/hm²。马铃薯平均折合产量以黑膜垄作处理最高,为 31 927.8 kg/hm²,白膜垄作处理次之,为 31 716.7 kg/hm²;露地垄作处理最低,为 26 038.9 kg/hm²。

2.4.2 种植密度对产量的影响 从表 3 可以看出,栽培方式相同时,随着种植密度的增加马铃薯折合产量呈先增加后降低的趋势。白膜垄作条件下,马铃薯折合产量以 B4 处理最高,为 34 888.9 kg/hm²; B5 处理次之,为 32 972.2 kg/hm²;其余处理为 28 805.6~32 083.3 kg/hm²。黑膜垄作条件下,马铃薯折合产量以 B4 处理最高,为 34 472.2 kg/hm²; B5 处理次之,为 32 694.4 kg/hm²;其余处理为 30 000.0~32 000.0 kg/hm²。露地垄作条件下,马铃薯折合产量以 B5 处理最高,为 31 027.8 kg/hm²; B4 处理次之,为 27 750.0 kg/hm²;其余处理为 21 027.8~26 277.8 kg/hm²。马铃薯平均折合产量以 B4 处理最高,为 32 370.4 kg/hm²; B5 处理次之,为 32 231.5 kg/hm²;其余处理为 26 611.1~30 120.4 kg/hm²。

对产量结果进行方差分析的结果表明,区组间差异不显著($F=0.49 < F_{0.05}=3.34$),处理间差异达显著水平($F=3.64 > F_{0.05}=2.06$),栽培方式间差异达显著水平($F=13.86 > F_{0.05}=3.34$),种植密度间差异达显著水平($F=4.75 > F_{0.05}=2.71$),栽培方式×种植密度间差异不显著($F=0.52 < F_{0.05}=2.29$)。进一步用新复极差法进行多重比较的结果表明,白膜垄作处理与黑膜垄作处理差异不显著,但均与露地垄作处理差异极显著。B4 处理、B5 处理、B3 处理间差异不显著,但均与 B2 处理差异显著,与 B1 处理差异极显著。

以上结果说明,不同的栽培方式及种植密度对马铃薯品种大西洋的产量有不同的影响。采用覆膜垄作栽培比露地垄作能显著提高大西洋的产量,但采用白色地膜或黑色地膜对大西洋产量的影响差异不显著。大西洋随种植密度的增大,产量逐渐增加,在 A4、A5 种植密度下能达到较高的产量。

3 结论

试验结果表明,覆膜垄作能明显提高耕作层土壤温度,促进提早出苗,促进马铃薯生长发育。

表 3 不同处理下马铃薯品种大西洋的折合产量

处理	折合产量					kg/hm ²
	B1	B2	B3	B4	B5	平均
A1	28 805.6	29 833.3	32 083.3	34 888.9	32 972.2	31 716.7 Aa
A2	30 000.0	30 472.2	32 000.0	34 472.2	32 694.4	31 927.8 Aa
A3	21 027.8	24 111.1	26 277.8	27 750.0	31 027.8	26 038.9 Bb
平均	26 611.1 Bb	28 138.9 ABb	30 120.4 ABab	32 370.4 Aa	32 231.5 Aa	

甘肃麦积山景区的蝶类资源(四)

汤春梅¹, 杨庆森²

(1. 甘肃省林业职业技术学院, 甘肃 天水 741020; 2. 甘肃省小陇山林业实验局林业有害生物防治检疫站, 甘肃 天水 741020)

摘要: 记述了麦积山景区的蝴蝶类昆虫 74 种, 其中弄蝶科 25 种, 灰蝶科 49 种。

关键词: 蝶类; 麦积山景区; 资源

中图分类号: Q969.42 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-1463(2016)09-0028-04

[doi:10.3969/j.issn.1001-1463.2016.09.009](https://doi.org/10.3969/j.issn.1001-1463.2016.09.009)

Butterfly Resources in Gansu Maijishan Scenic Area (IV)

TANG Chunmei¹, YANG Qinseng²

(1. Gansu Forestry Technological College, Tianshui Gansu 741020, China; 2. Forestry Pest Management and Quarantine Station of Gansu Xiaolongshan Forestry Experimental Bureau, Tianshui Gansu 741020, China)

Abstract: The paper recorded 74 species of butterflies collected in Gansu Maijishan Scenic Area, among them 25 species of *Hesperiidae*, 49 species of *Lycaenidae*.

Key words: Butterflies; Maijishan Scenic Area; Resources

麦积山景区系麦积山风景名胜区, 位于甘肃省天水市东南部, 全景区包括麦积山石窟、仙人

收稿日期: 2016-07-30

基金项目: 甘肃林业职业技术学院 2015 年院列项目“麦积山景区蝶类资源调查及多样性保护研究”(GSLY-201511)部分内容。

作者简介: 汤春梅(1977—), 女, 甘肃永登人, 硕士, 副教授, 主要从事林业有害生物防治及昆虫专业的教学与研究。联系电话: (0)13893824355。

通信作者: 杨庆森(1976—), 男, 甘肃兰州人, 硕士, 林业高级工程师, 主要从事林业有害生物防治及昆虫研究工作。联系电话: (0)15336012398。

其中, 白色地膜对光的吸收能力强, 前期地温提升快, 出苗最早; 黑色地膜见光少, 前期对地温的提升较白色地膜慢, 出苗稍晚, 但对防止马铃薯块茎青头和抑制杂草生长效果明显^[2-5]。栽培方式和种植密度对大西洋的产量有明显的影 响, 白膜垄作和黑膜垄作比露地垄作均能显著提高产量, 但白色地膜垄作与黑色地膜垄作间产量差异不显著。不同种植密度对大西洋产量的影响也不同, 其中白膜垄作和黑膜垄作在种植密度为 90 000 株/hm²时折合产量最高, 分别为 34 888.9、34 472.2 kg/hm²; 种植密度为 97 500 株/hm²时折合产量次之, 分别为 329 772.2、32694.4 kg/hm²; 采用露地垄作栽培时, 种植密度为 97 500 株/hm²时产量最高, 为 31 027.8 kg/hm²。张掖市川区种植马铃薯品种大西洋时, 建议采用白色(或黑色)地膜覆盖单行垄作栽培, 适宜种植密度为 90 000

株/hm²。

参考文献:

- [1] 柴宗文, 张忠福, 张连瑞, 等. 马铃薯品种大西洋在山丹县的不同栽培方式比较试验初报[J]. 甘肃农业科技, 2015(10): 19-21.
- [2] 文 蕾. 临洮县马铃薯黑色全膜双垄丰产栽培技术[J]. 甘肃农业科技, 2015(2): 90-91.
- [3] 谢奎忠, 陆立银, 胡新元, 等. 黑膜全膜双垄栽培陇薯 10 号原种产量与氮磷施用量及密度的关系研究[J]. 甘肃农业科技, 2015(7): 44-47.
- [4] 何二良, 颜炜清, 吕 汰, 等. 地膜颜色与起垄覆盖方式对马铃薯产量的影响[J]. 甘肃农业科技, 2015(7): 55-57.
- [5] 习自珍. 不同膜色和覆盖方式对马铃薯地温及水分效应的影响[J]. 宁夏农业科技, 2011, 52(5): 3-4; 25.

(本文责编: 郑立龙)