

不同种植模式对山药生育时期及经济效益的影响

侯慧芝¹, 李喜娥², 郭天文¹, 张国平¹, 吕军峰¹

(1. 甘肃省农业科学院 旱地农业研究所, 西北作物抗旱栽培与耕作重点开放实验室, 甘肃省旱作区水资源高效利用重点实验室, 甘肃 兰州 730070; 2. 平凉市农业科学研究所, 甘肃 平凉 744000)

摘 要:以“陇山药1号”为试材, 研究比较了露地、覆膜、小拱棚及双膜4种植方式对0~25 cm地温、山药的出苗时间、农艺性状、产量及纯收益等的影响, 以期为西北半干旱区陇山药种植提供最佳种植模式。结果表明:小拱棚、覆膜和双膜处理均可提高山药0~25 cm各层次地温、日平均地温和各时段地温;比露地提早出苗10 d, 可提前播种10~20 d, 延长山药生育期20~30 d, 均有利于山药个体的生长;小拱棚处理的产量达到1 098.96 kg/667m², 比双膜处理高5.01%, 比覆膜处理和露地分别高32.68%和30.62%;小拱棚处理纯收益达12 698.28元/667m², 比双膜处理高10.24%, 比覆膜处理和露地分别高49.80%和40.68%。

关键词:山药;小拱棚;种植模式;生育时期;经济效益

中图分类号:S 632.1 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2013)13-0026-04

西北地区春季, 尤其是每年3月气温和地温都比较低, 严重影响了山药的出苗, 所以多年来当地山药一般都是4月上中旬播种, 10月中下旬收获^[1-2], 山药生育期大约170~180 d, 与南方一些山药相比生育期较短, 影响了产量的提高。因此, 生育期短是西北地区除了栽培技术落后、病虫害严重、品种退化、产品成品率低、产量不稳定、采收难度大^[3-4]之外的又一个影响山药大面积推广的主要因素。塑料小拱棚栽培技术可克服北方地区春季低温、多风和南方春季低温的不利影响, 提高棚内气温和地温, 并有较好的防风、遮雨效果。但该技术目前多应用于辣椒^[5]、马铃薯^[6]等蔬菜及西甜瓜类作物^[7-8]的种植, 在山药种植中的应用鲜见报道。为此, 在平凉大田条件下, 设露地、覆膜、小拱棚及双膜4个山药不同种植模式, 比较各处理模式的0~25 cm地温、山药的出苗时间、农艺性状、产量及纯收益等, 以期为提早西北地区山药提前出苗, 延长生育期, 提高产量, 达到早熟、增产和稳产的效果及为西北半干旱区的陇山药开创新的种植模式和陇山药的大面积推广提供理论依据。

第一作者简介:侯慧芝(1980-), 女, 甘肃庆阳人, 硕士, 助理研究员, 现主要从事农业生态学及旱地农业等研究工作。E-mail: houhuizhi666@yahoo.com.cn.

责任作者:吕军峰(1974-), 男, 甘肃泾川人, 本科, 副研究员, 现主要从事植物营养与生理生态方面的研究工作。E-mail: junfeng.lv@163.com.

基金项目:国家公益性行业(农业)科研专项资助项目(200903022)。

收稿日期:2013-03-04

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验设在平凉市崆峒区平凉市农业科学研究所马莲试验站, 位于甘肃东部、六盘山东麓, 属黄土高原沟壑区, 年均日照时数2 135 h, 年辐射量527.5 kJ/cm²; 气候温和, $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温2 300~3 400 $^{\circ}\text{C}$, 年均温8.6 $^{\circ}\text{C}$; 年降水量479~650 mm, 无霜期165~190 d。由于光照充足, 昼夜温差大, 大气干燥, 病虫害少, 极有利于高品质山药的形成。土壤为石灰性新积土属的淤泥土、菜园土和黄壤土, 土质疏松, 土层深厚, 土质肥沃, 适宜山药等块根块茎类作物生长。

1.2 试验材料

供试品种为“陇山药1号”^[9]。

1.3 试验方法

分别设露地栽培(CK)、覆膜栽培、小拱棚栽培和小拱棚+覆膜栽培4个处理(表1)。每处理设3次重复, 随机排列, 小区面积为35 m², 种植密度4 000株/667m²。施肥水平: N 180 kg/hm², P₂O₅ 180 kg/hm², K₂O 120 kg/hm², 田间管理正常进行。3月23日种植, 5月20日拆小拱棚, 10月27日收获。

1.4 项目测定

记载各处理的生育时期。土壤温度按小区定点定时测试, 从播种后到拆棚前每隔7 d测定1次, 每天分别在8:00、14:00、20:00分3次测定。测量土壤深度分别为0(地表)、5、10、15、20和25 cm。收获时每个处理取10株进行考种, 考种指标包括:薯块总长、龙头长、横径、薯块重、龙头重等;成熟时单打单收, 统计每个小区的实际

表 1 试验处理

处理	具体处理
露地栽培(CK)	传统的露地栽培,是当地农民普遍采用的一种种植方式,即开沟起垄,每垄种 2 行
覆膜栽培	传统露地栽培后,在种植行上覆盖地膜
小拱棚栽培	传统露地栽培后,在 2 垄之间用竹片插弓形架,拱棚脊高 80 cm,每 150 cm 插 1 根竹片,中间用细铁丝顺垄固定,然后盖上厚 0.08 mm 的棚膜,用压膜线固定。山药完全出苗后拆棚
小拱棚+覆膜栽培	露地栽培后先覆膜再搭建小拱棚,简称双膜处理

产量,并折合 667 m² 产量,结合投入成本计算经济效益。

1.5 数据分析

通过 Excel 2003 和 SPSS 13.0 统计分析软件处理数据,采用 Tukey 法检验处理间的差异显著性。

2 结果与分析

2.1 不同种植模式对山药出苗时间的影响

由表 2 可知,覆膜处理、小拱棚处理和双膜处理出苗分别比露地提前 11、12 和 13 d;分枝期分别提前 9、12 和 11 d;珠芽出现期分别提前 10、12 和 13 d;双膜处理和覆膜处理的枯黄期分别比露地提前 1 和 2 d,小拱棚处理枯黄期比露地推迟了 1 d。

表 2 各处理生育期

处理	播种期	出苗期	分枝期	珠芽出现期	枯黄期	收获期
双膜	3.23	4.18	5.17	7.18	10.15	10.27
小拱棚	3.23	4.19	5.16	7.19	10.17	10.27
覆膜	3.23	4.20	5.19	7.21	10.14	10.27
露地(CK)	3.23	5.1	5.28	7.31	10.16	10.27

2.2 不同种植模式对山药地温的影响

2.2.1 不同种植模式对山药 0~25 cm 日平均地温的影响 由图 1 可知,4 个处理中,双膜处理 0~25 cm 日平均地温最高,达到 26.6℃,极显著地高于覆膜处理和露地处理;小拱棚处理 0~25 cm 日平均地温次之,为 24.2℃,略低于双膜处理,但无显著性差异,比覆膜处理高 4.7℃,比露地高 7.6℃,均达到极显著性差异;覆膜处理 0~25 cm 日平均地温为 19.5℃,显著地高于露地处理。

2.2.2 不同种植模式对山药 0~25 cm 地温日变化的影响

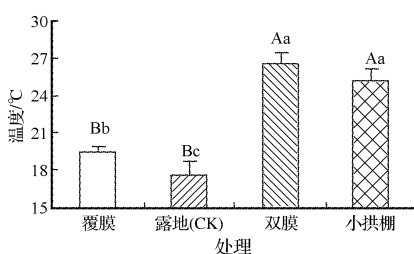


图 1 不同种植模式 0~25 cm 日平均地温

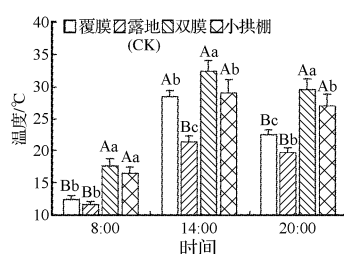


图 2 不同种植模式 0~25 cm 地温日变化

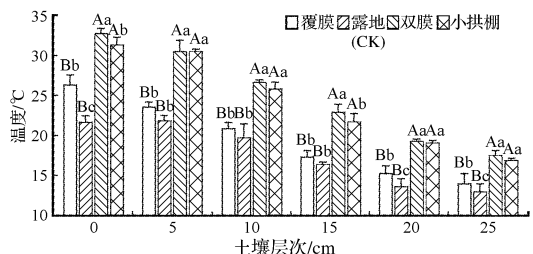


图 3 不同种植模式不同层次日平均地温

注:图注上大写字母不同表示处理间差异极显著($P<0.01$),小写字母不同表示处理间差异显著($P<0.05$)下同。

2.3 不同种植模式对山药农艺性状的影响

由表 3 可知,双膜处理、小拱棚处理和覆膜处理地

响 由图 2 可知,4 个处理在每日 3 个时间段 0~25 cm 的平均地温表现出相同的规律,均是双膜处理的地温最高,小拱棚处理次之,覆膜处理位居第 3,露地最低。其中,8:00 小拱棚处理 0~25 cm 平均地温为 16.5℃,比双膜处理低 1.22℃,二者间无显著性差异;比覆膜处理和露地分别高 4.1 和 4.8℃,均达到极显著性差异水平。14:00 小拱棚处理 0~25 cm 平均地温为 29.0℃,比双膜处理低 3.4℃,二者间达显著性差异;与覆膜处理温度相似,比露地高 7.6℃,达到极显著性差异水平。20:00 小拱棚处理 0~25 cm 平均地温为 27.0℃,比双膜处理低 2.6℃,达显著性差异;比覆膜处理和露地分别高 4.4 和 7.3℃,均达到极显著性差异水平。

2.2.3 不同种植模式对山药不同土壤层次日平均地温的影响 由图 3 可知,各处理在 0、5、10、15、20 和 25 cm 6 个层次日平均地温有差异,但规律基本相同,均表现出双膜处理日平均地温最高,小拱棚处理次之,均极显著地高于覆膜处理和露地。其中,在地表(0 cm)小拱棚处理的日平均地温为 31.3℃,比双膜处理低 1.4℃,二者间达显著性差异;比覆膜处理和露地分别高 5.0 和 9.7℃,均达极显著差异。在 5 cm 土层小拱棚处理的日平均地温为 30.4℃,与双膜处理相当;比覆膜处理和露地分别高 6.8 和 8.5℃,均达到极显著性差异水平。在 10 cm 土层小拱棚处理的日平均地温为 25.8℃,比双膜处理低 0.8℃,二者间无显著性差异;比覆膜处理和露地分别高 5.0 和 6.1℃,均达到极显著性差异水平。在 15 cm 土层小拱棚处理的日平均地温为 21.6℃,比双膜处理低 1.3℃,达显著性差异;比覆膜处理和露地分别高 4.3 和 5.3℃,均达到极显著性差异水平。在 20 cm 土层小拱棚处理的日平均地温为 19.0℃,与双膜处理相当;比覆膜处理和露地分别高 3.8 和 5.5℃,均达极显著差异。在 25 cm 土层小拱棚处理的日平均地温为 16.9℃,比双膜处理低 0.5℃,二者间无显著性差异;比覆膜处理和露地分别高 3.0 和 4.1℃,均达极显著差异。

下部分总长、茎粗、总重和地上茎叶重均显著地高于露地;龙头长以露地最高,显著地高于其它 3 个处理;地上

零余子重量以小拱棚处理的最高,略高于双膜处理和覆膜处理,显著地高于露地。由此可见,覆膜、小拱棚和双膜3个处理都有利于山药个体的生长。

表3 各处理农艺性状比较

处理	地下部分			地上部分		
	总长/cm	龙头长/cm	茎粗/cm	总重/g	茎叶/kg	零余子/kg
双膜	68.53a	18.82b	3.68a	452.06a	404.20a	268.39a
小拱棚	66.67a	18.13b	3.64a	428.51a	427.19a	273.62a
覆膜	65.19a	19.38b	3.62a	400.15a	396.38a	241.39b
露地(CK)	58.50b	23.43a	3.24b	332.11b	351.61b	235.04b

2.4 不同种植模式对山药产量的影响

由图4可知,小拱棚处理的产量最高,667 m²达到1 098.96 kg,比双膜处理高5.01%,二者间无显著性差异;比覆膜处理和露地处理分别高32.68%和30.62%,均达到极显著性差异水平。小拱棚、双膜和覆膜3个处理从播种到苗期地温较高,提前了山药的出苗时间,延长了生育期,有利于提高产量。但由于双膜处理,尤其是覆膜处理后山药后放苗不及时,易造成烧苗情况,严重影响了产量的提高,致使双膜处理的产量低于小拱棚处理,覆膜处理的产量略低于露地。

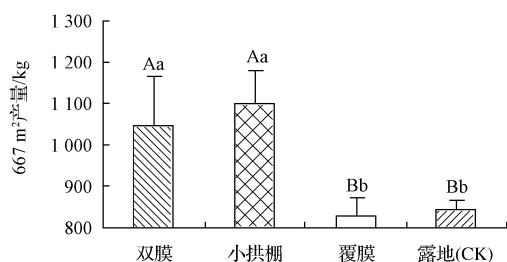


图4 不同种植模式对山药产量的影响

2.5 不同种植模式经济效益分析

由表4可知,小拱棚处理的产值最高,667 m²达到17 583.28元,略高于双膜处理,极显著地高于覆膜处理和露地处理。

投资成本最高的是双膜处理,667 m²达到5 225元,显著地高于其它3个处理,主要是地膜和棚膜的投入以及铺膜、搭建小拱棚和放苗过程的人工投入。小拱棚处理的投资成本比覆膜高110元/667m²,无显著性差异,比露地高450元/667m²,达到显著性差异,主要是棚膜的投入以及搭建小拱棚时人工的投入。

4个处理中,纯收益最高的是小拱棚处理,达到

表4 各处理经667 m²经济效益分析

处理	产量/kg	产值/元	投资成本/元	纯收益/元
双膜	1 046.48Aa	16 743.70Aa	5 225.00Aa	11 518.70Ab
小拱棚	1 098.96Aa	17 583.28Aa	4 885.00Ab	12 698.28Aa
覆膜	828.25Bb	13 252.01Bb	4 775.00Ab	8 477.01Bc
露地(CK)	841.32Bb	13 461.17Bb	4 435.00Ac	9 026.17Bc

注:山药价格:16元/kg,投资成本包括肥料、地膜/棚膜、种子、人工等。

12 698.28元/667m²,比双膜处理高10.24%,达到显著性差异,比覆膜处理和露地分别高49.80%和40.68%,均达到极显著性差异水平。

3 讨论与结论

当地山药一般播种时间在4月上中旬,该试验将山药播种期提前到3月中下旬,采用覆膜、小拱棚及双膜覆盖,提高了龙头播种后0~25 cm各层次地温、日平均地温和各时段地温,促进龙头发芽,提早出苗。同一天播种,覆膜、小拱棚及双膜覆盖处理出苗也比露地提前10 d。相当于采用覆膜、小拱棚及双膜覆盖栽培以后,可延长山药生育期20~30 d。

该试验结果表明,覆膜、小拱棚和双膜3种覆盖方式均有利于山药个体的生长,其地下总长、茎粗、总重、地上茎叶及零余子重量都大于露地。但由于双膜处理,尤其是覆膜处理在龙头刚出苗时每天12:00~14:00阳光直射,地表温度过高,此时段如果放苗不及时,山药苗生长点接触地膜易被地膜烫伤造成烧苗情况,严重影响产量的提高。而山药一般出苗时间持续20~30 d,每天放苗需要耗费大量的人力,严重影响经济效益的提高,不适宜山药生产中大面积推广。

该试验结果表明,小拱棚处理的产量最高达到1 098.96 kg/667m²,比双膜处理高5.01%,二者间无显著性差异;比覆膜处理和露地处理分别高32.68%和30.62%,均达到极显著性差异水平。小拱棚处理的纯收益达到12 698.28元/667m²,比双膜处理高10.24%,达到显著性差异,比覆膜处理和露地分别高49.80%和40.68%,均达到极显著性差异。

由此可见,小拱棚种植模式较适宜西北半干旱地区陇山药种植,该模式将是今后西北山药生产大面积推广中比较有发展前景的种植模式。

参考文献

- [1] 司鹏飞.平凉山药及其无公害栽培技术[J].作物杂志,2006(2):60-61.
- [2] 魏冰.平凉山药丰产栽培技术[J].甘肃农业科技,2006(2):54-55.
- [3] 陈杰新.平凉山药的发展现状、存在问题及解决措施[J].中国科技信息,2005(24):105.
- [4] 吕军峰,周锁奎,侯慧芝,等.栽培方式对平凉山药农艺性状及产量的影响[J].长江蔬菜,2009(10):45-46.
- [5] 林陆家.小拱棚辣椒套种蔬菜高效种植模式[J].中国蔬菜,2012(13):56-57.
- [6] 牛秀群,李金花,王蒂.甘肃省小拱棚地膜马铃薯复种甜糯玉米栽培技术[J].作物杂志,2008(5):89-90.
- [7] 周欣,迟文艺.西瓜地膜加小拱棚双覆盖早熟栽培技术[J].北方园艺,2010(1):85-86.
- [8] 孙凤霞,佟桂琴,李玉华.地膜加小拱棚双覆盖甜瓜高产高效栽培技术[J].中国园艺文摘,2012(4):142-143.
- [9] 吕军峰,郭天文,侯慧芝,等.山药新品种“陇药1号”[J].园艺学报,2011(6):1215-1216.

角额壁蜂对网室制种甘蓝授粉效果的影响

马志峰¹, 张恩惠², 王智民¹

(1. 杨凌职业技术学院, 陕西 杨凌 712100; 2. 西北农林科技大学 园艺学院, 陕西 杨凌 712100)

摘要:以角额壁蜂为试材,通过小区对比试验,分析了网室制种甘蓝应用角额壁蜂授粉对甘蓝制种产量的影响。结果表明:角额壁蜂对制种甘蓝网室环境有较好的适应性,授粉效果稳定,制种产量比人工辅助授粉提高 29.8%,制种纯度提高 3.9%,授粉成本显著降低。

关键词:角额壁蜂;网室;甘蓝;制种;授粉

中图分类号:S 635 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2013)13-0029-03

甘蓝属十字花科芸薹属 1~2 a 生草本植物,是虫媒花植物,在杂交制种中常用网室隔离措施和人工辅助授粉的方法确保制种的纯度和产量^[1]。甘蓝花量大、花期长,人工辅助授粉用工量大,授粉成本高,授粉不均匀,操作中易碰伤植株,授粉人员频繁进出网室也可能造成花粉污染而降低制种纯度^[2]。近年来,一些甘蓝制种单位曾尝试采用蜜蜂授粉降低授粉成本,但结果不理想,

主要原因是蜜蜂对封闭空间环境的适应性差,撞棚现象严重,死亡率高^[3-5]。壁蜂是我国目前在苹果、梨、桃、樱桃等蔷薇科果树上大力提倡推广的一种优良传粉昆虫^[6-7],其特点是耐低温,早春活动早,活动范围小,访花速度快,授粉效率高,管理简便,使用成本低^[6-8]。王凤鹤等^[9]研究证明,壁蜂对十字花科植物也具有较好的访花性。目前,我国在油菜、白菜、青花菜等十字花科植物制种中利用壁蜂授粉已有少量报道^[10-13],但尚鲜见在网室甘蓝制种中应用壁蜂授粉的研究。为此,该课题组于 2012 年 4~7 月,在杨凌高新农业示范区蔬菜制种基地进行了网室甘蓝制种应用壁蜂授粉的研究,以期角额壁蜂在甘蓝育种中的应用提供理论依据。

第一作者简介:马志峰(1961-),男,本科,副教授,现主要从事园艺学的教学与壁蜂授粉技术等研究工作。E-mail:mazhifeng712100@163.com

基金项目:陕西省果业发展专项资金资助项目(S2010617)。

收稿日期:2013-03-04

Effect of Different Planting Patterns on Growth Period and Economic Benefits of Yam

HOU Hui-zhi¹, LI Xi-e², GUO Tian-wen¹, ZHANG Guo-ping¹, LV Jun-feng¹

(1. Key Laboratory of Northwest Drought-resistant Crop Farming, Key Laboratory of Efficient Utilization of Water in Dry Farming, Institute of Dryland Agriculture, Gansu Academy of Agricultural Sciences, Lanzhou, Gansu 730070; 2. Pingliang Institute of Agricultural Sciences, Pingliang, Gansu 744000)

Abstract: Taking 'Longyao 1' as material, four cultivation management modes including open field(CK), plastic film, small arch shed and double film were conducted to study ground temperature of 0~25 cm, the germinating time, agronomic traits, yield and net income and other indexes, in order to propose a better cultivation pattern of 'Longyao 1' in northwest dry zone. The results showed that small arch shed, covered with plastic film and double film treat could improve soil temperature of every layer in 0~25 cm, daily average and each period, therefore, yam could be sowed advanced 10 d than CK, meanwhile the growth period could be prolong 20~30 d with these treatments; all these treatment was advantaged to the individual growth of yam. The yield of small shed treatment was 1 098.96 kg/667m², it could be improved 5.01% than the double membrane cultivation, 32.68% and 30.62% than plastic film mulching and CK respectively. The net income of small shed was 12 698.28 yuan/667m², it could be improved 10.24% than the double membrane cultivation, 49.80% and 40.68% than plastic film mulching and CK respectively.

Key words: yam; small arch shed; planting patterns; growth period; economic benefits