

中图分类号: S532 文献标识码: A 文章编号: 1672-3635(2010)05-0281-03

栽培生理

恩施山区马铃薯与玉米、蔬菜立体种植模式

张远学^{1,2}, 田恒林^{1,2*}, 沈艳芬^{1,2}, 戴清堂^{1,2}, 陈家吉^{1,2}, 高剑华^{1,2}

(1. 中国南方马铃薯研究中心, 湖北 恩施 445000; 2. 恩施土家族苗族自治州农业科学院, 湖北 恩施 445000)

摘 要: 为了增加单位面积产值, 充分利用有限的耕地, 恩施州农户巧妙地将马铃薯与玉米、蔬菜进行立体种植, 获得相当可观的经济效益。本研究在充分调查的基础上对这种立体种植模式进行了试验。研究方法为在海拔 855 m 的地方采用双行玉米套种单行马铃薯, 在玉米生育期内套种两季四季豆、一季白萝卜; 对照为传统双行玉米套种单行马铃薯。试验结果为: 立体种植模式马铃薯商品薯 667 m² 产量达 615.9 kg, 玉米产量达 614.6 kg, 四季豆产量达 1 577.0 kg, 白萝卜产量达 2 755.0 kg, 667 m² 总产值达 4 149.4 元, 净产值达 3 044.9 元, 比传统种植模式的净产值增加 509.7%。

关键词: 马铃薯; 玉米; 蔬菜; 立体种植

A New Inter-overlapping Cultivation Model of Potato, Maize and Vegetable in Hilling Area of Enshi

ZHANG Yuanxue^{1,2}, TIAN Henglin^{1,2}, SHEN Yanfen^{1,2}, DAI Qingtang^{1,2}, CHEN Jiaji^{1,2}, GAO Jianhua^{1,2}

(1. Southern Potato Research Center of China, Enshi, Hubei 445000, China;

2. Tujia and Miao Autonomous Prefecture Academy of Agriculture Sciences, Enshi, Hubei 445000, China)

Abstract: In order to increase the production value per unit area, and the utilization efficiency of arable land, local farmers created a new cultivation model with potato, maize and vegetable, which made remarkable increase of production value per unit area of arable land. Based on the extensive investigation, a trial on the new cultivation model was carried out. The trial site was located at 855 m above sea level. The new model was that two rows of maize were intercropped with one row of potato, and within the growth period of maize two cropping of kidney bean and one cropping of white radish were grown in an intercropping pattern. The traditional cultivation of two rows of maize intercropping with one row of potato was used as control. The result showed that in this new model 615.9 kg of potato, 614.6 kg of maize, 1 577.0 kg of kidney bean and 2 755.0 kg of white radish were harvested on the basis of 667 m² land. The total production value was 4 149.4 Yuan, and the net value was 3 044.9 Yuan, which was 509.7% higher than that in the traditional way.

Key Words: potato; maize; vegetable; cultivation model

近年来随着经济的发展和蔬菜市场的活跃, 再加上恩施州独特的地理和气候环境, 恩施州质优价廉的蔬菜尤其是四季豆、萝卜的外销量逐年增长。四季豆和白萝卜均有喜温而不耐热的习性, 在低海拔地区难以越夏, 因此 7~10 月往往没有新鲜的四季豆及白萝卜上市。利用高山地区夏季较为清凉的气

候条件, 使栽培越夏反季节四季豆和白萝卜成为可能^[1]。恩施州山区气候冷凉, 极适宜种植四季豆及白萝卜, 但由于受地理条件的限制, 耕地面积少, 特别是交通便利的高产田更少, 因此两种蔬菜的种植面积难以扩大。由于恩施州山区农民的主要经济收入来源为饲养猪、羊等, 耕地主要用

收稿日期: 2010-06-23

基金项目: 现代农业产业技术体系建设专项(gwzj-16)。

作者简介: 张远学(1978-), 男, 农艺师, 从事马铃薯遗传育种及栽培工作。

* 通信作者: 田恒林, 正高级农艺师, 主要从事马铃薯育种及栽培技术研究, E-mail: thl234567@126.com。

来种植玉米和马铃薯作粮食、饲料用, 其中饲料用量占绝大部分^[2]。因此也不可能将种植马铃薯与玉米的耕地用来发展蔬菜。为了既能扩大蔬菜种植面积, 又不影响用于饲料的马铃薯、玉米种植, 山区部分农民在传统单一型双行玉米套种单行马铃薯的基础之上, 巧妙地将马铃薯与玉米、蔬菜进行立体种植, 充分利用有限的耕地, 增加单位面积产值, 以求获得更高的经济效益。本研究在充分调查的基础上对这种立体种植模式进行了试验, 并按照市场粮食、蔬菜价格进行经济效益分析, 以期对恩施州进一步推进蔬菜业的发展提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

马铃薯品种为鄂马铃薯7号, 玉米品种为鄂玉27, 四季豆品种为架豆王, 白萝卜品种为白雪春。试验地海拔855 m, 前茬为菜地, 播种前一个月每667 m²撒施农家肥2 500 kg并深翻。采用硫酸钾复合肥(N:P:K=1:1:1)作底肥, 尿素作追肥。

1.2 试验设计

试验设2个处理, 2次重复, 小区面积4 m×3 m。处理①作对照(CK), 为传统单一型双行玉米套种单行马铃薯; 玉米种植密度每667 m²为2 222株, 双行为一厢, 每小区种植2厢, 厢宽1.00 m, 行距0.60 m, 株距0.40 m; 马铃薯单行种植, 每小区种植2行, 密度每667 m²为1 335株, 行宽0.50 m, 株距0.33 m。处理②马铃薯、玉米、蔬菜新型立体种植模式, 双行玉米套种单行马铃薯, 在玉米拔节期将四季豆点播于临近玉米蔸处, 马铃薯收获后立即点播白萝卜; 玉米种植密度及厢宽同处理①, 每小区种植2厢, 每厢种植2行, 但行距为0.40 m, 株距0.40 m; 马铃薯种植密度每667 m²为1 777株, 每小区种植2行, 行距0.50 m, 株距0.25 m。

1.3 试验管理

1.3.1 马铃薯田间管理

马铃薯于2009年1月13日采用整薯直播, 每667 m²以复合肥45 kg作底肥。2009年4月7日每667 m²追施尿素7.5 kg作苗肥并除草, 2009年4月29日追施尿素7.5 kg作蕾肥并中耕除草。2009年7月13日一次性收获并按小区测产。

1.3.2 玉米田间管理

玉米于2009年4月12日直播, 每窝播种3粒

种子, 每667 m²以复合肥80 kg作底肥。2009年4月24日间苗, 每窝留一株健壮苗, 同时每667 m²追施尿素10 kg作苗肥并中耕除草。在8~9叶时每667 m²追施复合肥及尿素各10 kg作壮秆肥, 在11~12叶时追施复合肥25 kg及尿素10 kg作穗肥, 追肥同时中耕除草。追施穗肥后高培土以促进根系生长, 提高玉米抗倒伏力。2009年8月22日一次性收获并按小区测产。

1.3.3 四季豆田间管理

第一季在玉米追施壮秆肥的同时将豆种点播于玉米蔸附近(不靠近马铃薯行边, 以免收获马铃薯时伤害四季豆根系), 每窝播种2粒种子; 出苗后查苗补缺, 同时每667 m²追施尿素5 kg。四季豆后期与玉米共肥, 不再单独施肥; 在开花初期及盛花期用吡虫啉防治蚜虫, 用50%杀虫螟乳剂1 500倍或25%杀虫双2 500倍防治蚜虫、豆野螟; 2009年7月30日至8月15日每2 d收获1次。第二季于第一季完全收获前10 d即8月5日播种, 播种方法同第一季; 玉米收获后立即将玉米叶全部打掉, 并每667 m²追施尿素10 kg作苗肥; 现蕾期追施复合肥25 kg; 9月22日至10月13日每2~3 d收获1次。

1.3.4 白萝卜田间管理

在马铃薯收获后立即点播, 每厢播两行, 每窝播种3粒, 行距0.30 m, 窝距0.30 m, 以每667 m²复合肥40 kg作底肥。出苗后7 d间苗, 每窝留苗1株, 每667 m²定苗2 960株, 同时追施尿素10 kg作苗肥。在白萝卜块根膨大期追施尿素15 kg, 同时中耕培土。2009年10月17日1次收获并测产。

1.4 数据调查及分析

马铃薯、玉米、四季豆、白萝卜收获时按小区测产并折合成667 m²平均产量。

2 结果及分析

2.1 马铃薯产量结果

处理②平均单产及商品薯产量均比CK增产, 分别增产17.7%、14.4%, 但处理②的商品薯率比CK低2.2%。由于CK马铃薯种植密度小于处理②, 因此它的商品薯率高于后者。处理②马铃薯种植密度高于CK, 再加上玉米采用窄行种植, 马铃薯生育期间通风透光性比CK好, 因此商品薯率虽低于CK, 但单产及商品薯产量均高于CK(表1)。

表 1 马铃薯产量结果

Table 1 Yield of potatoes under various treatments

处理 Treatment	667 m ² 平均单产(kg) Yield per 667 m ²	比 CK 增产(%) Yield increase	商品薯率(%) Marketable potato	商品薯平均产量(kg) Marketable yield	比 CK 增产(%) Yield increase
① CK	699.0	0.0	77.0	538.2	0.0
②	823.4	17.7	74.8	615.9	14.4

2.2 玉米产量结果

处理②平均单产每 667 m² 为 614.6 kg, 比对照减产 4.1%。处理②采用窄行种植, 四季豆搭蔓后会相互缠绕, 提高了玉米抗倒伏性, 在苗期可以避免马铃薯植株的荫蔽作用, 同时可提高马铃薯行间通风透光性。但在玉米生长后期叶片因拥挤而光照面积减少, 光合作用低, 特别是灌浆期这种影响更明显, 再加上四季豆的争光、争肥作用, 处理②的玉米产量要低于 CK(表 2)。

2.3 经济效益比较

处理②净产值每 667 m² 达 3 044.9 元, 比 CK 增加 509.7%, 差异极显著。CK 每 667 m² 总产值仅

表 2 玉米产量结果

Table 2 Yield of maize under various treatments

处理 Treatment	667 m ² 平均单产 (kg) Yield per 667 m ²	比 CK 增产 (%) Yield increase
① CK	640.0	0.0
②	614.6	-4.1

为 499.4 元, 其效益比(净产值/总成本)为 58.9%, 而处理②的效应比达 275.6%。处理②的蔬菜产量高, 价格虽不高, 但总产值仍旧大, 能显著提高单位面积的经济效益(表 3)。

表 3 经济效益结果及比较(667 m²)

Table 3 Economical benefit and comparison between treatments

处理 Treatment	玉米产量 (kg) Maize yield	商品薯产量 (kg) Marketable potato yield	四季豆产量 (kg) Kidney bean yield	白萝卜产量 (kg) White radish yield	总产值 (Yuan) Total output value	总成本 (Yuan) Total cost	净产值 (Yuan) Net output	比 CK 增产(%) Increase over control
① CK	640.0	538.2	0.0	0.0	1346.9	847.5	499.4	0.0
②	614.6	615.9	1577.0	2755.0	4149.9	1105.0	3044.9	509.7

注 玉米市场价格为每千克 1.60 元; 马铃薯市场价格为每千克 0.60 元; 四季豆市场价格为每千克 0.90 元; 白萝卜市场价格为每千克 0.50 元; 总成本包括种子和肥料。

Note: Price was 1.6 Yuan·kg⁻¹ for maize, 0.60 Yuan·kg⁻¹ for potato, 0.90 Yuan·kg⁻¹ for kidney bean, and 0.50 Yuan·kg⁻¹ for white radish; the total cost included seed and fertilizer.

3 讨 论

将马铃薯与玉米、蔬菜进行立体种植, 能充分利用有限耕地, 既能保证基本粮食作物产量, 又能扩大蔬菜的种植面积, 显著提高单位面积的经济效益, 在恩施州山区推广具有广阔前景。

该种植模式适宜的蔬菜种类目前仅为四季豆和白萝卜, 其它蔬菜是否适宜还需进一步进行试验, 尤其是要对其它蔬菜的生育期及其植株性状是否适宜与马铃薯、玉米进行间套作进一步研究^[3]。另外, 该种植模式目前适宜于中、高海拔地区, 但低海拔地区春秋气温较高, 蔬菜种植量也较大, 立体

种植模式是否适宜在低海拔地区亦需进一步试验^[4]。

玉米与马铃薯、四季豆、白萝卜间套作, 四季豆用蔓时以玉米秆为架, 同时玉米从拔节至成熟期与四季豆第一季共生。四季豆、白萝卜是喜温蔬菜, 不耐霜冻也不耐炎热, 玉米叶片的遮光作用, 可以提高四季豆、萝卜的耐热性^[5]。这一时期地下可收获马铃薯、白萝卜, 地表至玉米秆顶部可收获四季豆, 地上可收获玉米, 在空间形成立体种植模式, 既充分利用了耕地, 也充分利用了温光条件。这种模式四季豆两季生产都免除了搭架的工作, 马铃薯收获后立即播种白萝卜能免除整地除草的工序, 同样节省了大量人工。

中图分类号: S532 文献标识码: A 文章编号: 1672-3635(2010)05-0284-03

热分析对马铃薯抑芽粉剂中氯苯胺灵缓释机理的研究

葛霞^{1,2}, 田世龙^{1,2*}, 李守强^{1,2}, 黄铮^{1,2}

(1. 甘肃省农业科学院农产品贮藏加工研究所, 甘肃 兰州 730070; 2. 甘肃省农产品贮藏加工工程技术研究中心, 甘肃 兰州 730070)

摘要: 采用热重法、导数热重法和差热分析法, 分别对基料凹凸棒、主效成分氯苯胺灵和抑芽粉剂进行热分析测定, 通过对热分析结果的比较, 提出了基料凹凸棒对主效成分氯苯胺灵的缓释机理。结果表明, 经过液化工艺将氯苯胺灵附载到凹凸棒上, 由于基料凹凸棒的比表面积较大, 吸附在凹凸棒上的氯苯胺灵因表面效应在较低的温度下也易于挥发, 并延缓了挥发速率, 为选用凹凸棒作为基料对氯苯胺灵的缓释提供了理论依据。

关键词: 马铃薯, 抑芽剂, 氯苯胺灵, 热分析

Investigation on Slow-release Mechanism of Chlorpropham in Potato Sprout Inhibitor by Thermoanalysis

GE Xia^{1,2}, TIAN Shilong^{1,2}, LI Shouqiang^{1,2}, HUANG Zheng^{1,2}

(1. Institute of Agricultural Products Storage and Processing, Gansu Academy of Agricultural Sciences, Lanzhou, Gansu 730070, China 2. Engineering and Technology Research Center for Agricultural Product Storage and Processing of Gansu Province, Lanzhou, Gansu 730070, China)

Abstract: In this research, base-powder clay, chlorpropham and potato sprout inhibitor were determined by thermogravimetry (TG), derivative thermogravimetry (DTG) and differential thermal analyses (DTA), respectively. And the slow-release mechanism of chlorpropham in potato sprout inhibitor was put forward by comparisons. It was concluded that when chlorpropham was carried on the clay by colliquative technology, chlorpropham absorbed on the clay could easily evaporate even at low temperature due to the clay's large specific surface area, and be slowed down for the rate of volatilization, which suggested that the clay could be used as base-powder for chlorpropham's slow-release.

Key Words: potato; inhibit-sprout powder; chlorpropham; thermoanalysis

收稿日期: 2010-07-14

基金项目: 现代农业产业技术体系建设专项(nycytx-15); 科技人员服务企业行动项目(SQ2009GJG1005147); 国家科技支撑计划项目(2009BADC5B03); 农业科技成果转化资金项目(2009G10022)。

作者简介: 葛霞(1982-), 女, 助理研究员, 研究方向为工艺助剂与果蔬贮藏保鲜。

* 通信作者: 田世龙, 高级实验师, 主要从事农产品贮藏保鲜工作, E-mail: tianshilong@sohu.com。

~~~~~

研究证明, 立体种植模式在恩施州山区是可行的, 但对玉米、马铃薯、蔬菜的品种类型需作进一步试验, 尤其是各品种的熟型、植株性状、光周期等, 以求达到高产、高效<sup>[6]</sup>。

### 【参 考 文 献】

[1] 张世发. 山地四季豆栽培管理技术[J]. 长江蔬菜, 2007, 33(4): 58-59.

[2] 湖北恩施中国南方马铃薯研究中心. 西南山区马铃薯栽培技术[M]. 北京: 中国农业出版社, 2005: 50-55.

[3] 杜培兵, 杜珍, 白小东, 等. 同薯20号马铃薯优质高效栽培技术[J]. 中国马铃薯, 2007, 21(3): 176-178.

[4] 田恒林, 沈艳芬, 张远学, 等. 马铃薯新品种—鄂马铃薯7号[J]. 中国马铃薯, 2010, 24(1): 63-64.

[5] 王少武. 高山夏季四季豆栽培技术[J]. 上海蔬菜, 1999, 25(2): 15-16.

[6] 黄承贤. 高山蔬菜多熟制栽培技术总结[J]. 长江蔬菜, 1990, 16(1): 22-23.