

中图分类号: S532; S318 文献标识码: B 文章编号: 1672-3635(2013)01-0027-04

# 丘陵地区马铃薯—有机稻—叶菜低碳高效栽培技术

王永平<sup>1\*</sup>, 解振强<sup>1</sup>, 罗先进<sup>2</sup>

(1. 江苏农林职业技术学院, 江苏 句容 212400; 2. 句容市恒馨米业有限责任公司, 江苏 句容 212400)

**摘 要:** 马铃薯—有机稻—叶菜低碳高效栽培技术是一种将马铃薯、水稻、叶菜三类作物周年轮作的新型种植模式。2 月份将马铃薯种摆放在水稻田里, 覆盖稻草生产马铃薯, 5 月份收获马铃薯。马铃薯收获后种植早中稻, 10~11 月份收获水稻, 保留稻草用于次年春季马铃薯种植。水稻收获后在水稻田内种植菠菜、茼蒿、茼蒿等叶菜类蔬菜, 叶菜在春节前后采收完毕。该方法将水旱轮作有机结合起来, 既有利于稻草还田, 增加土壤有机质, 改善土壤生态环境, 又有利于提高土地利用率, 提高土地产出, 为农业增效和农民增收提供一种有效途径。

**关键词:** 马铃薯; 水稻; 叶菜; 低碳

## Low-carbon and Efficient Cultivation Techniques for Potato Grown in the Rotation System of Potato-Organic Rice-Leaf Vegetable in Hilly Areas

WANG Yongping<sup>1\*</sup>, XIE Zhenqiang<sup>1</sup>, LUO Xianjin<sup>2</sup>

(1. Jiangsu Polytechnic College of Agriculture and Forestry, Jurong, Jiangsu 212400, China;

2. Jurong Hengxin Rice Co., Ltd, Jurong, Jiangsu 212400, China)

**Abstract:** The low-carbon and efficient cultivation technique of potato-rice-leaf vegetable is a new cultivation model that potato, rice and leaf vegetable are rotated annually. Potato seeds are put on the surface of rice fields in February, covered with straw, and cropped in May. Early-mid rice is planted after potatoes harvested, the rice is cropped from October to November, and straw is kept for potato cultivation in spring of the next year. Leaf vegetables, such as spinach, coriander and crown daisy, are planted in the rice field, and the vegetables are harvested completely before or after Spring Festival. This method organically combining wet field-dry field rotation, not only is conducive to the straw returning to field, increasing soil organic matter and getting soil environment better, but is beneficial to improving the utilization rate of land, and raising production from land. It is an effective way to increase agricultural crop and raise farmers income.

**Key Words:** potato; rice; leaf vegetables; low carbon

马铃薯是忌连作的作物, 适宜轮作倒茬。连作的地块, 第二年产量降低, 块茎质量下降, 特别是病、虫、草害会发生更加严重。很多病菌和害虫在土壤里都能存活, 土壤是它们的传播途径之一, 连作的地块发病率显著高于换茬的地块。连作的马铃薯, 由于营养吸收单一, 可使土壤中钾素含量很快下降, 影响土壤肥力和下一茬产量, 对种地养地、培肥地力不利。“马铃薯—水稻—叶菜”轮作既有利

于把病害发病率降到最低限度, 又有利于消灭杂草。由于生态条件改善, 马铃薯病虫害、草害减轻, 有利于生产无公害马铃薯<sup>[1]</sup>。用这种技术种植的马铃薯薯块整齐, 色泽好, 表面光滑, 薯块鲜嫩, 破损率低, 商品价值高。

### 1 田块及品种选择

因马铃薯具有喜光、怕涝的特性<sup>[2]</sup>, 选择排灌良

收稿日期: 2012-12-14

基金项目: 江苏省科技支撑计划专项资金项目“马铃薯—有机稻—叶菜低碳高效循环栽培模式研究与应用(2011-7)”(BE2011438)。

作者简介: 王永平(1961-), 男, 本科, 教授, 主要从事马铃薯栽培技术研究。

\* 通信作者(Corresponding author): 王永平, E-mail: wyp1961@126.com。

好、地势高、温光条件好的水稻田块作为马铃薯种植地块。

江南丘陵地区, 水稻种植期在 6 月 10~26 日, 选择适合的丰产、中早熟、抗病性高、商品性好的优良品种是种植成功的前提条件。可选择的优良品种如‘费乌瑞它’、‘早大白’、‘东农 303’、‘中薯 3 号’等品种的原种或一级生产种。

## 2 种薯准备

### 2.1 种薯挑选

挑选优质种薯, 要除去冻、烂、病、伤、萎蔫块茎, 并将已长出纤细、丛生幼芽的种薯, 也予以剔除。选取薯块整齐、符合本品种性状、薯皮细腻柔嫩、皮色新鲜的幼龄薯或壮龄薯。汰除畸形、尖头、裂口、薯皮粗糙老化、皮色暗淡、芽眼突出的老龄薯。

### 2.2 种薯处理

春季种薯播种后, 地温上升很慢, 芽块在地里体温上升也很慢, 而且各芽块生长的小环境也不一致。为了减少出现此类问题, 要对种薯进行处理, 其处理方法主要是困种、晒种和催芽。

(1)困种: 把经过严格挑选的种薯装在网袋里, 堆放在空房子、日光温室和仓库等处, 使温度保持在 10~15℃, 有散光即可。经过 15 d 左右, 当芽眼刚刚萌动见到小白芽锥时, 切芽播种。

(2)晒种: 如果种薯数量少, 又有方便的地方, 可以把种薯摊开为 2~3 层, 摆放在光线充足的房间或日光温室内, 使温度保持在 10~15℃<sup>[3]</sup>。经常翻动, 当薯皮发绿, 芽眼萌动时, 切芽播种。

(3)催芽: 催芽是指在播种前 40 d, 采取措施促进种薯生芽, 使其生长期提前的一种做法。

把未切的种薯铺在有充足阳光的室内或塑料大棚的地上, 铺 2~3 层, 经常翻动, 确保每个种薯都充分见光, 经过 40 d 左右, 当芽长到 1~1.5 cm, 芽短而粗, 节间短缩色深发紫, 基部有根点时切芽播种, 但切芽时要小心, 勿损伤幼芽。

因催芽时间较长, 在催芽过程中, 种薯内潜伏的环腐病、黑胫病和晚疫病, 都会表现不同的症状。一般感染轻微的块茎, 因病菌的刺激萌芽较早, 而感病严重的块茎则丧失发芽能力, 多数不能发芽。所以, 催芽汰除病块更彻底, 混入的杂薯容易清除。通过催芽处理后, 所长成的植株能提早成熟, 可以

躲过春旱等自然灾害。但如果种植面积大, 种薯数量大, 不宜采用此法。

经过催芽的种薯, 在播种时地温必须稳定在 10℃以上, 而且土壤墒情好。否则, 芽苗遇到冷凉或干旱后, 很容易出现缺苗现象。

### 2.3 种薯切块

每个芽块的重量最好达到 50 g, 最小不能低于 30 g。切芽块, 要把薯肉都切到芽块上, 不要留“薯楔子”, 不能只把芽眼附近的薯肉带上, 而把其余薯肉留下, 更不能把芽块切成小薄片或挖成小锥体等。50 g 左右的薯块不用切, 可以用整薯做种; 60~100 g 的种薯, 可以从顶芽顺切一刀, 切成两块; 110~150 g 的种薯, 先将尾部切下 1/3, 然后再从芽顶顺切一刀, 这样就切成 3 块; 160~200 g 的种薯, 先顺顶芽切开后, 再从中间横切一刀, 共切成 4 块; 更大的种薯, 可先从尾部切 1/4, 然后将余下部分从顶芽顺切一刀, 再从中间部分横切一刀, 共切成 5 块。这种切法, 芽块都能达到标准, 而且省工, 切得又快。切种时, 每个芽块上至少有 2~3 个已萌动的芽眼。由于顶部芽眼比较密集, 切芽时, 要把芽眼集中的顶部一分为二, 避免将来出苗密集。

通过切芽块, 还可对种薯进一步的挑选, 发现老龄薯、畸形薯、不同肉色薯(杂薯), 可随切随挑, 去除病薯。为防止病原通过切刀传染, 准备 2~3 把刀, 并准备一个水罐装上消毒液(5% 高锰酸钾溶液), 把不用的切刀放在里面浸泡消毒, 每切完 10~15 个左右换一次刀, 如切到病薯或烂薯, 应立即换刀消毒。

### 2.4 整薯播种

因此整薯播种不但能避免用芽块播种容易出现的一些问题, 如芽块不抗旱、易感病腐烂、缺苗等。生产实践证明, 整薯播种比芽块播种增产 20% 以上。

种薯播种以 50 g 左右的小种薯为宜, 用种量适中, 产量高。由于整薯播种的植株长势旺盛, 有迟熟倾向, 应进行播前催芽处理。薯块或整薯用 4~5 mg/L 赤霉素浸种 20~30 min, 然后捞出后阴干催芽, 催芽可与种薯消毒同时进行。

## 3 施基肥—免耕播种—覆土

### 3.1 播期确定

春播一般在 2 月上旬播种, 5 月份收获, 后茬种早中稻。

### 3.2 播种

播种在稻田上, 按畦宽 90 cm, 每畦种 2 行。平地开 2 道种植沟, 沟深 4~5 cm, 沟间距 30 cm; 将种薯摆在沟内, 种薯距离 20~30 cm, 畦面两侧各留 30 cm (图 1)。

### 3.3 施基肥

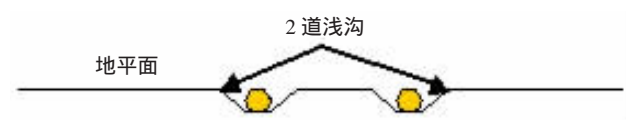


图 1 种植畦开沟示意图

Figure 1 The diagram of planting furrows

马铃薯施肥以基肥为主, 肥料种类主要有有机肥(农家肥)、尿素、硫酸钾型三元复合肥、过磷酸钙、硫酸钾肥等。施肥量为: 有机肥  $4\text{ m}^3/667\text{ m}^2$ 、钙镁磷肥  $50\text{ kg}/667\text{ m}^2$ 、硫酸钾  $10\text{ kg}/667\text{ m}^2$ 。将肥料按用量撒在畦面上种植行中间浅沟内, 化肥尽量不要跟种薯接触, 底肥一次施足, 不再追肥<sup>[4]</sup>。

施肥时在两道种植沟中间开 1 条施肥沟, 沟深 6~8 cm, 开施肥沟形成的土自然覆盖种植沟内的种薯; 施肥沟内施充足的有机肥、硫酸钾型复合肥、钙镁磷肥等(图 2)。

### 3.4 覆草

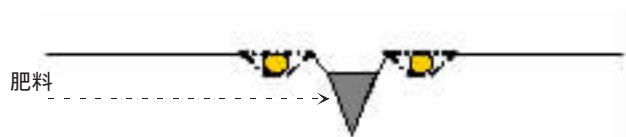


图 2 施肥示意图

Figure 2 The diagram of fertilization

马铃薯播种施肥后要均匀盖上 4~5 cm 厚的稻草, 稻草应铺满整个畦面(图 3)。

### 3.5 覆土



图 3 覆盖稻草示意图

Figure 3 The diagram of covering straw

在离种植沟外侧 20~30 cm 处开排灌排水沟, 沟宽 30 cm 左右, 开沟土覆盖在稻草上, 土厚 4~5 cm, 自然形成宽 70~90 cm 的种植垄。畦面微呈弓背形, 以免积水。为了使马铃薯早出土, 提早上市, 在覆土后畦面上覆白地膜(图 4)。

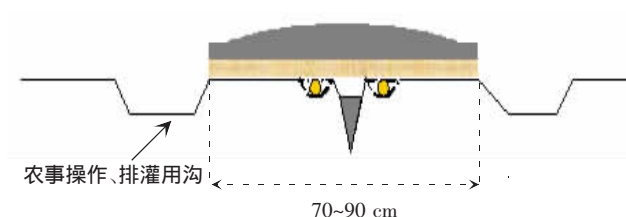


图 4 栽培畦覆土示意图

Figure 4 The diagram of covering soil onto cultivation rows

## 4 排灌与培土

马铃薯田间管理应掌握前促后控的原则, 技术管理要及时, 抓早、抓细, 早中耕、早浇水。促进幼苗早发棵, 茁壮生长。开花后根据天气、墒情、枝叶生长情况, 小水勤浇, 促秧攻薯, 以薯控秧, 使薯秧生长协调, 防止后期茎叶早衰或徒长。

### 4.1 水分管理

马铃薯播种后出苗前不宜灌溉, 待苗出土 70%~80% 左右时, 如土壤干旱, 应及时补水促出苗, 方法为沿沟适时适量灌水, 水层宜浅, 以不使稻草漂移为度, 并及时排水落干。

在幼苗期和发棵期, 是马铃薯需水由少到多的时期, 土壤中保持一般墒情, 达到“合墒”(含水量达到 14%~16%) 水分即可。如果这个时期水分太多, 反而会妨碍根系发育, 降低后期的抗旱能力; 如果水分不足, 地上部分的发育受到阻碍, 植株就会生长缓慢, 发棵不旺, 棵矮叶子小, 花蕾易脱落。此期的需水量, 占全生育期需水总量的 1/3。结薯期的前段, 即从开始开花到落花后 1 周, 是马铃薯需水敏感的时期, 也是需水数量最多的时期。如果此期缺水干旱, 块茎就会停止生长。以后如遇到降雨或者灌溉, 植株和块茎恢复生长后, 块茎容易出现二次生长, 形成串薯等畸形薯块, 降低产品质量。因此这个时期土壤墒情最理想的是达到“黑墒”的程度, 即土壤含水量达到 20% 左右。但水分也不能过大,

否则块茎的气孔开裂外翻, 容易被病菌侵入, 对贮藏不利, 更甚者会造成土壤水分过多或积水, 使块茎在土中缺少氧气, 不能呼吸, 就会把块茎憋死在土壤里, 造成田间烂薯, 严重减产。

空气湿度的大小, 对马铃薯的生长有很重要作用。空气湿度过小, 会影响植株体内水分的平衡, 马铃薯叶片的气孔就会缩小或关闭, 减弱光合作用, 使马铃薯的生长受到阻碍。而空气湿度过大, 又会造成茎叶徒长, 叶片晚间结露, 很容易引起晚疫病的发生和流行。

刚覆下的新草吸收水分少、较慢, 容易干燥使薯苗受旱, 可由厢沟适时适量灌水, 水层宜浅, 以达到沟深的一半为宜, 并及时排水落干。

## 4.2 培土

马铃薯出土 15 cm 左右时, 用马铃薯培土机或人工培土 3~5 cm, 可以根据生长情况分 2 次完成<sup>[9]</sup>, 保证薯块在畦内的深度达到 10~13 cm。

## 5 病虫害防治

马铃薯的病害有细菌和真菌浸染引起的, 也有病毒浸染引起的, 病原种类多。本文重点介绍病毒病、晚疫病及常见虫害的防治。春季马铃薯病害有病毒病、晚疫病、疮痂病等, 虫害有蚜虫、地老虎、蛴螬、茶黄螨等。马铃薯病虫害按照“预防为主, 综合防治”的原则进行防治<sup>[6]</sup>。考虑到下茬作物为有机稻的生产, 避免使用化学药剂, 主要选择农业防治方法或选用生物药剂进行防治。

### 5.1 主要病害的农业防治措施

(1) 轮作倒茬: 由于该种植模式采用水旱、稻菜轮作的复合生产模式, 可有效降低马铃薯的土传病虫害的发生。

(2) 精心挑选种薯: 种薯入窖前要细心挑选, 精选种薯淘汰病薯<sup>[7]</sup>, 以降低菌源, 减少中心病株发生。

(3) 增施有机肥: 要施足基肥, 加强田间管理, 使植株生长健壮旺盛, 增加自身抗病能力。

(4) 选用抗病品种: 选择抗病性强品种或脱毒种薯, 加强肥水管理, 提高植株抗性。

(5) 适当调整播种期: 春季早播早收, 避开蚜虫迁飞高峰, 躲过高温影响。

### 5.2 主要虫害及防治方法

(1) 蚜虫和菜青虫: 可用黑光杀虫灯、性引诱

剂、生物杀虫剂进行防治。

(2) 地老虎、蛴螬等地下害虫: 每 667 m<sup>2</sup> 用 2~3 kg 药麸放在田间诱杀 2~3 次即可。

(3) 茶黄螨: 用 49% 生物肥皂 100 倍稀释液 5 d 喷药 1 次, 连喷 3 次。

## 6 及时收获

覆草马铃薯 70% 以上薯块在土面上, 拨开稻草即可捡收; 少数生长在裂缝或孔隙中的薯块入土, 但较浅, 很容易采挖。还可分期采收: 即将稻草轻轻拨开采收大小符合要求的薯块, 再将稻草盖好让小薯继续生长。

## 7 轮作水稻

早中稻收获后种植耐寒性叶菜类, 并保留稻草用于次年春季种植马铃薯; 马铃薯收获后种植早中稻, 形成稻田马铃薯—水稻—叶菜高效种植模式(图 5)。

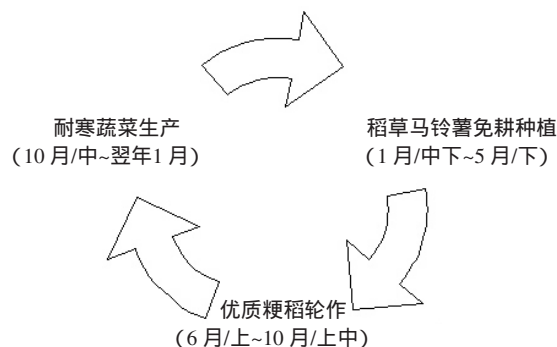


图 5 马铃薯—水稻—叶菜轮作示意图

Figure 5 The diagram of potato-rice-leaf vegetable rotation

### [ 参 考 文 献 ]

- [1] 李士敏, 刘桂华, 蒋仕模, 等. 稻田马铃薯连续免耕栽培对土壤理化性状的影响[J]. 贵州农业科学, 2009, 37(8): 74-76.
- [2] 张鹏腾, 彭小如, 肖秋云, 等. 马铃薯稻草覆盖免耕栽培技术[J]. 现代园艺, 2010(2): 19-20.
- [3] 许寿增, 梅迎春, 黎青, 等. 马铃薯稻草覆盖免耕栽培技术要点[J]. 杭州农业科技, 2006(5): 37-38.
- [4] 娄树宝. 马铃薯稻草覆盖免耕栽培技术[J]. 上海蔬菜, 2010(4): 40-42.
- [5] 翁定河, 张招娟, 郭玉春. 马铃薯稻草包芯栽培的发展[J]. 中国马铃薯, 2009(3): 174-176.
- [6] 伍明祥. 脱毒马铃薯稻田覆草免耕栽培及病虫害防治[J]. 植物医生, 2012, 25(1): 53-54.
- [7] 彭彪, 费乌瑞. 马铃薯特征特性及冬春稻田免耕栽培技术[J]. 现代农业科技, 2011(19): 157.