

# 植物营养剂对菜用马铃薯生理指标及块茎产量的影响

田 丰<sup>1</sup>, 张永成<sup>2</sup>, 张凤军<sup>2</sup>, 王聪颖<sup>1</sup>

(1. 青海大学 农牧学院, 青海 西宁 810016; 2. 青海省农林科学院 作物研究所, 青海 西宁 810016)

**摘 要:**以“青薯 6 号”马铃薯为试材, 对马铃薯叶面喷施植物营养剂, 在不同时期测定马铃薯叶片的叶绿素、光合速率及块茎产量。结果表明: 第 1 次喷“全佳福”、“海绿素”对马铃薯叶片的叶绿素 a 含量增加比较明显, 随后再喷施“全佳福”、“海绿素”, 叶绿素 a、叶绿素 b、叶绿素总含量及光合速率的增加量比较少; “全佳福”、“海绿素”均能提高马铃薯叶片叶绿素 a、叶绿素 b、叶绿素总含量, 从而提高了光合速率, 增加了马铃薯块茎产量。

**关键词:**全佳福; 海绿素; 叶绿素含量; 光合速率; 块茎产量

**中图分类号:**S 532 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2011)05-0021-03

马铃薯(*Solanum tuberosum* L.)是重要的粮食和蔬菜兼用作物。近年来, 菜用鲜食的马铃薯种植面积不断扩大, 具有巨大的市场空间<sup>[1]</sup>。在马铃薯块茎形成时, 块茎体积不断增大, 大量积累有机物 而构成干物质的 90%以上是光合产物 所以产量形成与光合作用有着非常密切的关系, 而光合作用与叶绿素有密切的关系<sup>[2]</sup>。叶片是进行光合作用的主要器官, 叶片光合能力的强弱、叶面积的合理动态变化和叶面积指数的大小, 叶片内叶绿素含量的多少直接关系到产量的高低。直接进行叶面施肥使得其营养吸收更快 运输快, 肥料的浪费少, 有利于块茎的膨大。长期以来, 为追求农作物的高产, 农民大量施用速效化肥, 严重破坏了土壤结构, 造成农产品的污染, 给社会带来诸多公害, 直接危及到人们的生存环境和健康水平。农业生产和环境保护都迫切要求调整肥料产品结构。

植物营养剂是把氮、磷、钾、硼、锰、锌、铁、钼等大量、微量元素集中在一起制成的一类营养物质<sup>[3]</sup>。它含有大量的有机养分, 可增强作物生理生化功能, 改善作物品质<sup>[4]</sup>。现通过使用“全佳福”、“海绿素”对马铃薯生理指标中叶绿素、光合速率以及块茎产量进行测定, 以期为提高马铃薯产量及品质提供参考依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验地概况

第一作者简介: 田丰(1963-), 男, 陕西渭南人, 教授, 硕士生导师, 现从事作物栽培及教学工作。E-mail: sxxn328@163.com。  
基金项目: 国家“十一五”科技支撑计划资助项目(2006BAD01A061-10)。  
收稿日期: 2010-12-27

试验地位于青海省农林科学院 5 号试验区, 该地属大陆高原半干旱气候, 海拔 2 295 m, 年平均降水量为 327 mm, 年平均日照为 2 473 h, 全年平均气温为 6℃, 无霜期 172 d。该试验地前茬为蚕豆地。土壤类型为栗钙土, 含有机质 1.37%, 碱解 N 92.4 mg/kg, 速效磷(P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) 19.9 mg/kg, 速效钾(K<sub>2</sub>O) 86.8 mg/kg。

### 1.2 试验材料

马铃薯品种为“青薯 6 号”(由青海省农林科学院马铃薯研究中心提供); “全佳福”和“海绿素”(由北京新禾丰农化资料有限公司提供)。“全佳福”(FoliwellTM-Micromax)是一种英国进口的多元素浓缩液体植物营养液, 它根据作物叶片特点与营养特性, 由螯合态铁、锌、锰、铜、硼、等微量元素, 采用特殊工艺加工而成。“海绿素”(Bio-20 Seaweed Fertilizer)是从英国进口的采用保护性工艺生产的无公害海藻类营养剂。它来自大西洋海域中的天然海藻, 采用特殊保护性提取工艺, 充分保留海藻中的有效成分, 含有生长素、细胞分裂素、赤霉素等多种天然植物调节剂和海藻酸、维生素、低聚糖等植物活性因子。与多种螯合态微量元素以及氮、磷、钾等养分复配而成。

### 1.3 试验方法

试验采用单因素随机区组设计, 3 个水平, 分别为“全佳福”(1 000 倍液 1 L)、“海绿素”(1 000 倍液 1 L)和 CK(清水 1 L), 3 次重复。2009 年 7 月 10 日第 1 次进行叶面施肥, 根据营养剂喷施的实践经验, 以后每隔 10 d 喷 1 次, 每个处理连续喷药 3 次。由于天气下雨, 所以第 2 次喷药延迟 3 d, 第 3 次顺延 3 d。小区长 5.5 m, 宽 3.5 m, 面积 19.25 m<sup>2</sup>。每小区种植 5 行, 行距 0.7 m, 株距 0.3 m。外围保护行 5 行并且各处理间间隔 3 行保护行。

1.4 指标测定

分别在6月30日、7月10日、7月23日、8月3日利用纯丙酮提取法采样测定叶绿素a、叶绿素b含量;光合速率的测定:采用美国LI-COR公司生产的LI-6400便携式光合测定系统在11:00测定;产量的测定:叶片发黄,正常成熟时采挖,用公斤秤测定。

2 结果与分析

2.1 植物营养剂对不同时期马铃薯叶片内叶绿素、光合速率的影响

在不同时期测定不同处理 的马铃薯叶片叶绿素a、叶绿素b及叶绿素总含量及光合速率,绘制出图1~4。由图1~4可看出,在6月30日测定不同处理马铃薯叶片的叶绿素a、叶绿素b、叶绿素总含量及光合速率的大小均基本相同;在7月10日后,“全佳福”、“海绿素”处理的叶片叶绿素a、叶绿素b、叶绿素总含量及光合速率都较对照高,且“全家福”最高;对照在整个测定过程中

叶绿素a、叶绿素b、叶绿素总含量及光合速率一直处于比较平稳的状态;第1次喷“全佳福”、“海绿素”对马铃薯叶片中叶绿素a含量的增加量比较明显,再喷施“全佳福”、“海绿素”,叶绿素a、叶绿素b、叶绿素总含量及光合速率的增加量比较少。

表1 不同处理马铃薯叶绿素含量及光合速率

测定项目	处理	6月30日	7月10日	7月23日	8月3日
叶绿素a含量 / $\mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$	全佳福	0.608	0.688	0.709	0.709
	海绿素	0.608	0.67	0.677	0.683
	CK	0.608	0.615	0.618	0.619
叶绿素b含量 / $\mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$	全佳福	0.169	0.211	0.216	0.22
	海绿素	0.169	0.202	0.204	0.205
	CK	0.169	0.169	0.174	0.181
总叶绿素含量 / $\mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$	全佳福	0.777	0.899	0.925	0.929
	海绿素	0.777	0.872	0.881	0.888
	CK	0.777	0.784	0.792	0.8
光合速率 / $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$	全佳福	86.98	89.32	89.96	89.97
	海绿素	86.98	88.59	89.26	89.4
	CK	86.98	87.71	87.72	87.77

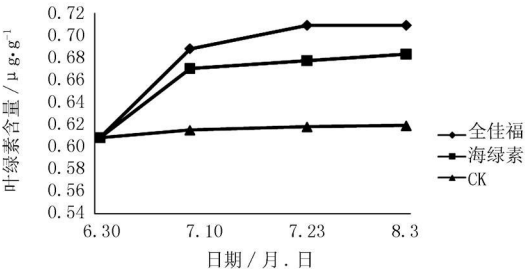


图1 不同植物营养剂下马铃薯叶片叶绿素a含量

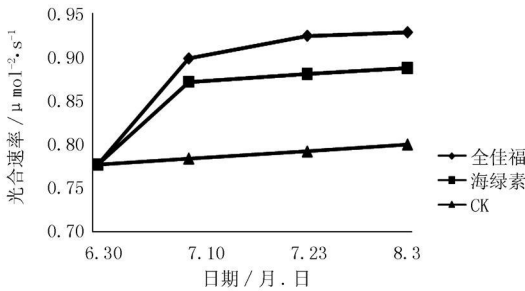


图3 不同植物营养剂下马铃薯叶片叶绿素总含量

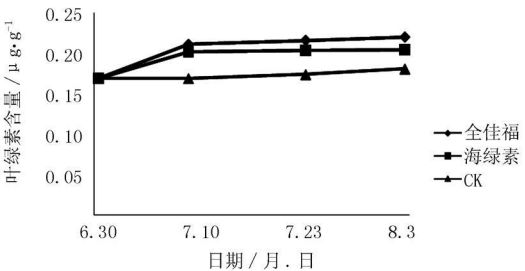


图2 不同植物营养剂下马铃薯叶片叶绿素b含量

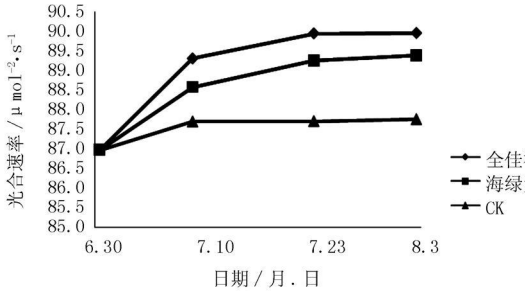


图4 不同植物营养剂下马铃薯叶片光合速率

2.2 不同处理马铃薯叶片内叶绿素含量、光合速率及小区产量差异显著性分析

对8月3日测定的不同小区的马铃薯叶片叶绿素a、叶绿素b、叶绿素总含量、光合速率、小区产量的原始资料进行整理并进行差异显著性分析(表2)可看出,喷施3次“全佳福”后,马铃薯叶片叶绿素a、叶绿素b、叶绿素总含量、光合速率、小区产量最高,但与3次喷施“海绿素”的以上各指标没有显著差异,而与清水对照有显著差异,其中叶绿素a含量、叶绿素总含量与清水对照达到极显著差异;“海绿素”的以上各指标与清水对照有显著差异。结果表明,“全佳福”、“海绿素”均能提高马铃薯叶片叶绿素a、叶绿素b、叶绿素总含量,从而提高了光合速率,增加了马铃薯块茎产量。

素”的以上各指标没有显著差异,而与清水对照有显著差异,其中叶绿素a含量、叶绿素总含量与清水对照达到极显著差异;“海绿素”的以上各指标与清水对照有显著差异。结果表明,“全佳福”、“海绿素”均能提高马铃薯叶片叶绿素a、叶绿素b、叶绿素总含量,从而提高了光合速率,增加了马铃薯块茎产量。

表2 植物营养剂下马铃薯叶片中叶绿素及光合速率差异显著性分析

处理	叶绿素a含量均值 / $\mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$	叶绿素b含量均值 / $\mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$	叶绿素总含量均值 / $\mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$	光合速率 / $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$	小区产量 / $\text{kg} \cdot (19.25\text{m})^{-2}$
全佳福	0.709±0.016aA	0.220±0.011aA	0.929±0.008 aA	89.97±0.44 aA	79.6±1.6 aA
海绿素	0.683±0.012abAB	0.205±0.012abA	0.888±0.015aA	89.40±0.36 aA	78.1±1.7 aA
CK	0.619±0.011bB	0.181±0.004bA	0.800±0.018 bB	87.77±0.37 bA	74.0±1.2 bA
标准误 SE	0.0002	0.0001	0.0003	0.2284	1.7585

# 套袋对水果型番茄果实生长发育的影响

武春成, 曹霞, 毛秀杰, 赵丽梅, 马丽影

(河北科技师范学院 园艺科技学院, 河北 昌黎 066600)

**摘要:**以水果型番茄新品种“冀东 216”为试材, 研究了不同材质果袋处理番茄果穗后对果袋内微环境、果实生长发育、产量及品质的影响。结果表明: 不同材质果袋均具有降低光强、提高温度、促进早熟的作用, 其中以塑料袋的作用效果最显著; 套袋可增加番茄单果重、加快番茄果实的膨大速率, 以硫酸纸袋对果实的促进作用最大。

**关键词:**番茄; 套袋; 微环境; 品质

中图分类号: S 641.205<sup>+</sup>.9 文献标识码: A 文章编号: 1001-0009(2011)05-0023-03

番茄 (*Lycopersicon esculentum* Mill) 保护地栽培面积大, 产量高, 效益好, 基本实现了周年生产和均衡供应。但长期连作使番茄的病害日趋严重, 菜农为了维持其良好生长, 往往过量使用农药。而番茄属于连续结果、多

次收获的蔬菜, 果实采收间隔期短、采收次数频繁, 很难利用农药安全间隔期减少产品污染。果实套袋栽培可有效降低果实农药残留, 减少病虫果率和裂果率, 改善果实品质, 在果树无公害生产中的应用较广<sup>[1-3]</sup>。因此已有借鉴果树套袋栽培技术, 提出蔬菜套袋栽培的报道<sup>[4-7]</sup>。但由于蔬菜生长发育周期及其栽培环境与果树有很大的不同, 套袋技术在蔬菜上的应用刚刚起步, 一些技术原理还不太清楚。现以水果型番茄为试材, 研究日光温室中不同材质果袋内微环境的变化规律及其对番茄果实生长发育的影响, 以期选择较为适宜的果袋类型, 为番茄套袋栽培在生产上的应用提供理论依据。

**第一作者简介:** 武春成(1979-), 男, 河北张家口人, 在读博士, 讲师, 研究方向为设施蔬菜栽培与生理。E-mail: wuchuncheng1979@126.com。  
**基金项目:** 河北科技师范学院青年教师基金资助项目。  
**收稿日期:** 2010-12-27

### 3 小结

第 1 次喷“全佳福”、“海绿素”对马铃薯叶片中叶绿素 a 含量的增加量比较明显, 再喷施“全佳福”、“海绿素”, 叶绿素 a、叶绿素 b、叶绿素总含量、光合速率的增加量比较少。“全佳福”、“海绿素”均能提高马铃薯叶片叶绿素 a、叶绿素 b、叶绿素总含量, 从而提高了光合速率, 最后增加了马铃薯块茎产量。

### 参考文献

[1] 陈华宁. 中国马铃薯产业发展现状及对策[J]. 世界农业, 2008(8): 13-15.  
[2] 苏云松, 郭华春, 陈伊里. 马铃薯叶片 SPAD 值与叶绿素含量及产量的相关性研究[J]. 西南农业学报, 2007(4): 690-693.  
[3] 白宗绪. 植物生长调节剂、植物营养剂与微生物肥料的区别[J]. 中国农村科技, 1996(3): 20.  
[4] 周建, 王旭. 植物营养诊断研究进展及在我国经济植物中的应用[J]. 安徽农业科学, 2005(12): 2400-2401.

## Effect of Physical Sighs and Tuber Yield of Potato in Vegetable under Plant Nutrients

TIAN Feng<sup>1</sup>, ZHANG Yong-cheng<sup>2</sup>, ZHANG Feng-jun<sup>2</sup>, WANG Chong-ying<sup>1</sup>

(1. College of Agriculture and Animal Husbandry, Qinghai University, Xining, Qinghai 810016; 2. Qinghai Academy of Agriculture and Forestry Science, Xining, Qinghai 810016)

**Abstract:** Taking ‘Qingshuliuha’ patato as material, the content of chlorophyll, photosynthetic rate and the yield of potato tubers were determined. The results showed that the first spray Quanjiafu and Hailvsu, content of chlorophyll a in potato leaves more obvious increased, the second, after spraying Quanjiafu and Hailvsu, the content of chlorophyll a, chlorophyll b and total chlorophyll, photosynthetic rate increased less. Quanjiafu and Hailvsu ould improve the content of chlorophyll a, chlorophyll b, and total chlorophyll content, so enhancing the photosynthetic rate, and finally increased the yield of potato tubers.

**Key words:** Quanjiafu; Hailvsu; chlorophyll content; photosynthetic rate; tuber yield