

# 日光温室马铃薯连作年限与叶片光合速率变化测定

赵春燕, 刘 莺

(甘肃省天水市农业科学研究所, 甘肃 天水 741000)

**摘要:** 在日光温室内测定了马铃薯品种大西洋正茬、连作1~4 a叶片的光合特性。结果表明, 马铃薯盛花期9:30~11:30时光合速率正茬最高, 为 $12.97 \mu\text{mol}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ , 随连作年限增加呈逐渐减小趋势, 之后又有所增加。成熟期光合速率随连作年限增加呈逐步下降的趋势。马铃薯叶片净光合速率最高值均出现在11:00时左右, 之后不断下降。蒸腾速率(Tr)最高值出现在12:00~13:00时。

**关键词:** 马铃薯; 连作年限; 光合速率; 测定

**中图分类号:** S532 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-1463(2014)05-0031-02

[doi:10.3969/j.issn.1001-1463.2014.05.011]

## Determination of Leaf Photosynthetic Rate and Continuous Cropping Year of Potato in Sunlight Greenhouse

ZHAO Chun-yan, LIU Ying

(Tianshui Institute of Agricultural Sciences, Tianshui Gansu 741000, China)

**Abstract:** The leaf photosynthetic characteristics of potato variety daxiyang of first-planting and continuous cropping 1 year ~ 4 years were determined in sunlight greenhouse. The results showed that the leaf photosynthetic rate of first-planting treatment are highest ( $12.97 \mu\text{mol}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ ] from 9:30 to 11:30 at potato full-bloom stage, there was a gradually decreasing trend with continuous cropping years increase, then increased again. there was a gradually decreasing trend of photosynthetic rate with continuous cropping years increase at potato mature stage, photosynthetic rate was increased with continuous cropping gradual decline. maximum concentration of net photosynthetic rate in potato leaves was discovered around 11:00 pm, then continuously decreased, maximum concentration of transpiration rate was discovered in 12:00 to 13:00.

**Key words:** Potato; Continuous cropping; Photosynthetic rate; Determination

光合作用是地球上最重要的化学反应和规模最大的生物合成过程, 其形成的有机物和氧气是人类赖以生存的物质基础。开展马铃薯库源关系中源叶碳水化合物代谢、光合作用调控机制等方面的研究, 对于马铃薯生长发育的调控以及高品质的生产具有重要的意义<sup>[1]</sup>。我们于2009年进行了不同连作年限下日光温室马铃薯植株光合的特性测定, 找出马铃薯连作后其各项光合指标的变化趋势, 以期克服或减轻马铃薯连作障碍提供依据。

### 1 材料与方法

#### 1.1 供试材料

指示马铃薯品种为大西洋。

#### 1.2 试验设计

试验设在亚盛集团条山农场日光温室内, 采用单因素设计, 共设5个处理。处理A为马铃薯正茬, 处理B为马铃薯连作1 a, 处理C为马铃薯连作

2 a, 处理D为马铃薯连作3 a, 处理E为马铃薯连作4 a。随机排列试验, 3次重复, 小区面积 $5.76 \text{ m}^2$  ( $3.2 \text{ m} \times 1.8 \text{ m}$ )。马铃薯于12月14日播种, 采用垄上种植, 垄宽50 cm, 每垄种2行, 株距20 cm, 密度10万株/hm<sup>2</sup>。播前结合整地施入有机肥45 t/hm<sup>2</sup>、普通过磷酸钙600 kg/hm<sup>2</sup>做底肥; 播种时施入硫酸钾复合肥600 kg/hm<sup>2</sup>、尿素150 kg/hm<sup>2</sup>、磷酸二铵225 kg/hm<sup>2</sup>、硫酸钾150 kg/hm<sup>2</sup>、硫酸锌30 kg/hm<sup>2</sup>做种肥。马铃薯现蕾期、盛花期分别追施硫酸钾复合肥、尿素各150 kg/hm<sup>2</sup>, 盛花期追施硫酸锌15 kg/hm<sup>2</sup>、硫酸镁15 kg/hm<sup>2</sup>、硫酸锰45 kg/hm<sup>2</sup>。其余管理同当地大田。

#### 1.3 测定及统计方法

自2010年1月7日开始, 每隔2 d用CIRAS-1便携式光合仪(英国PP-Systems公司生产)测定净光合速率(Pn)、蒸腾速率(Tr)、大气CO<sub>2</sub>浓度(Ca)、细

收稿日期: 2014-03-26

作者简介: 赵春燕(1984—), 女, 甘肃天水人, 研究实习员, 主要从事作物耕作与栽培等方面工作。联系电话: (0)18919220695。

执笔人: 刘 莺

胞间隙CO<sub>2</sub>浓度(Ci)、大气湿度及部分光合有效辐射(PAR)。测定时间为9:00~17:00时,至3月15日结束。试验数据采用Microsoft Excel2003进行处理、绘图,采用DPS7.5统计软件进行方差分析。

#### 1.4 日光温室光合有效辐射(PAR)及CO<sub>2</sub>浓度

经测定(图1、2),试验期间日光温室光合有效辐射(PAR)9:00~17:00时的变化趋势为先升高后降低,最高点出现在11:00~12:00时,光饱和点为500 μmol/(m<sup>2</sup>·s)左右。CO<sub>2</sub>浓度09:00~17:00时呈先高后低再逐渐增高的趋势,最高点为9:00时左右,最低点为11:00~12:00时,下午关闭通风口后CO<sub>2</sub>浓度又稍有升高。

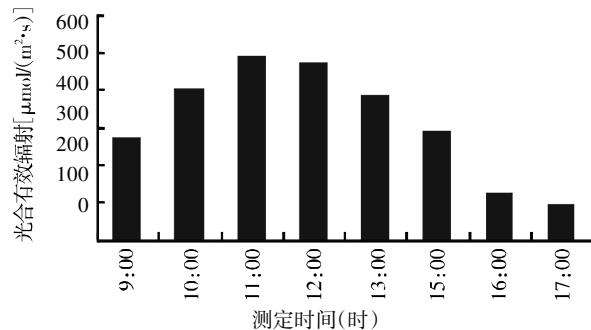


图1 日光温室光合有效辐射(PAR)日变化

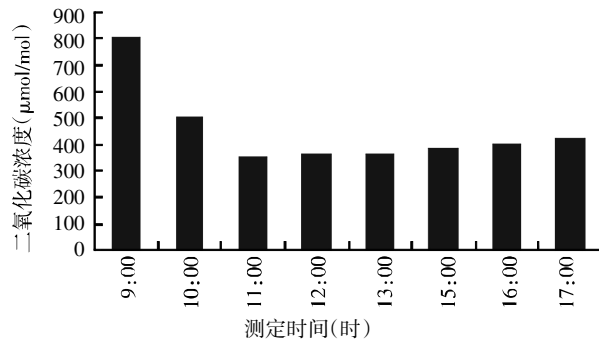


图2 日光温室CO<sub>2</sub>浓度日变化

## 2 结果与分析

### 2.1 不同连作年限下马铃薯不同生育期光合速率

光合速率不是一个稳定变化的参数,随着环境条件(光照、温度、二氧化碳等)的变化而发生变动。由表1可以看出,马铃薯盛花期9:30~11:30时光合速率正茬最高,为12.97 μmol/(m<sup>2</sup>·s),随连作年限增加呈逐渐减小趋势,之后又有所增加;马铃薯成熟期9:30~11:30时光合速率也以正茬最

表1 连作马铃薯不同生育期9:30~11:30时光合速率变化

处理	光合速率[μmol/(m <sup>2</sup> ·s)]	
	盛花期	成熟期
A	12.97	12.54
B	12.30	12.44
C	12.17	11.47
D	12.13	11.22
E	12.83	11.13

高,随连作年限增加呈逐步下降的趋势。

### 2.2 不同连作年限下马铃薯叶片净光合速率(Pn)与蒸腾速率(Tr)的日变化

通过图3可以看出,在不同连作年限下,马铃薯叶片净光合速率(Pn)最高值均出现在11:00时左右,之后不断下降。

由图4可以看出,日光温室马铃薯叶片蒸腾速率(Tr)最高值出现在12:00~13:00时。

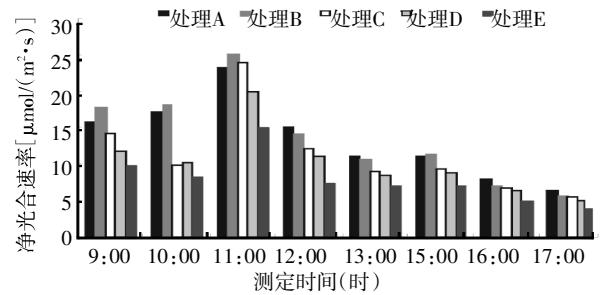


图3 连作马铃薯的净光合速率日变化

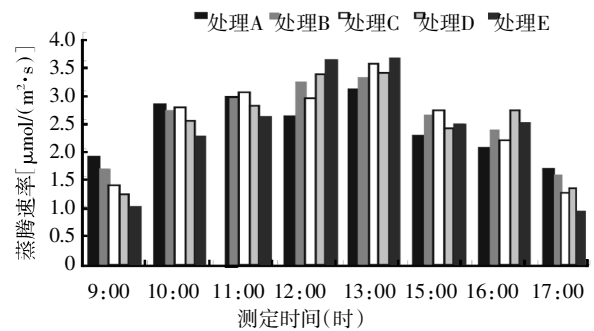


图4 连作马铃薯的蒸腾速率日变化

## 3 小结与讨论

1) 日光温室马铃薯盛花期9:30~11:30时的光合速率正茬最高,随连作年限增加呈逐渐减小的趋势,之后又有所增加。成熟期光合速率随连作年限增加呈逐步下降的趋势。叶片净光合速率最高值均出现在11:00时左右,之后下降。叶片蒸腾速率(Tr)最高值出现在12:00~13:00时。这可能与温室中光合有效辐射最高点出现在11:00~12:00时。CO<sub>2</sub>浓度变化呈现先高后低再逐渐增高的趋势,最高点为9:00时左右,最低点为11:00~12:00时有关。

2) 光照、温度、空气中的CO<sub>2</sub>浓度、土壤和水分状况的日变化,都对光合速率产生影响。日出后光合速率逐渐提高,中午前达到高峰,以后逐渐降低。一般情况下下午的光合速率要低于上午的光合速率,这不仅与外界条件有关,而且与叶片中的光合产物有积累而发生反馈抑制也有一定关系。

### 参考文献:

- [1] 董建力,惠红霞,任贤,等.春小麦光合速率与产量的关系研究[J].甘肃农业科技,2001(6):10-12.

(本文责编:陈伟)