

微生物菌肥对草莓光合特性的影响

杨 爽¹, 李海鹏², 杨培鑑¹, 姚 勇¹, 毛瑞嫔¹, 董清华²

(1. 北方工业大学 后勤集团, 北京 100144; 2. 北京农学院 植物科学技术学院, 北京 102206)

摘 要:以“红颜”、“枊乙女”和“章姬”3个草莓品种为试材,研究了硫磺熏蒸、硫磺熏蒸加微生物菌肥灌根2种处理对3个草莓品种光合特性的影响。结果表明:在硫磺熏蒸过程中,加入微生物菌肥灌根处理对草莓的光合特性的影响显著,“枊乙女”、“红颜”和“章姬”的净光合速率、气孔导度和蒸腾速率等光合生理指标均有显著增加。说明硫磺熏蒸加微生物菌肥灌根处理可有效提高草莓的光合特性,从而为实现草莓优质栽培技术提供理论依据。

关键词:草莓;病虫害;硫磺熏蒸;微生物菌肥;光合特性

中图分类号:S 668.4 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2014)11-0165-03

草莓(*Fragaria ananassa* Duch)属蔷薇科(Roseaceae)草莓属(*Fragria*)多年生常绿草本植物。草莓的栽培种类非常丰富,栽培面积不断扩大^[1-2]。然而,由于我国部分地区气候干燥,降雨量少,以及片面地追求高产和经济效益,特别是多年连作种植,施加化肥过量,导致土壤养分不均衡,有机质含量低,肥力严重下降,降低了化肥的增产效率。而冬季设施栽培的草莓,经常感染白粉病、灰霉病等病害,有时还会引起蚜虫、螨虫、红蜘蛛等虫害侵害,严重影响草莓果实的品质^[3-4]。植物代谢主要包括物质代谢和能量代谢,而物质和能量的基础是光合与呼吸。光合作用是植物重要的特征之一,它受外界环境条件和内部因素的共同制约^[5]。目前,对草莓白粉病和虫害的防治,主要采用硫磺熏蒸的办法,结果不是很理想。施肥的研究多集中于化学肥料、有机基质等对草莓长势和成花品质的影响,而有关微生物菌肥对草莓光合特性影响的研究尚鲜见报道。因此,该试验旨在揭示硫磺熏蒸加微生物菌肥对草莓白粉病的防治效果,以为农业生产中草莓的科学施肥提供技术依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试材料为北京农学院提供的草莓“红颜”、“枊乙女”和“章姬”品种;微生物菌肥主要成分为枯草芽孢杆菌肥,由兴农宝典生物科技服务中心生产,其中枯草芽孢杆菌有效活菌数 ≥ 2 亿/mL。

1.2 试验方法

栽培地点为北京市房山区聚乙烯塑料大棚里。棚

内日平均最高温度为28.1℃,夜平均最低气温为10.6℃。栽培基质为草炭:珍珠岩=3:1,基质pH为5.6,根据基质水分状况,每周浇水1~2次。供试草莓种植2周后,除施基础肥外,分别进行S1、S2处理,S1:硫磺粉每周熏蒸3次;S2:硫磺粉每周熏蒸3次加微生物菌肥(0.3%)每周灌根2次,以不采取任何措施为对照(CK)。熏蒸器悬挂在距后墙3m、距地面高度1.0~1.5m处,棚内均匀设5个熏蒸点。每个熏蒸点每次投放硫磺锯末粉750g。放帘后保持棚室密闭,通电加热2h。每隔6d换1次硫磺粉。

1.3 项目测定

采用Li-6400光合仪(美国LI-COR公司生产)测定草莓的光合参数。使用LED红蓝光源叶室,于8:30~12:00测定3个草莓品种的光合参数:净光合速率(Pn)、气孔导度(Gs)和蒸腾速率(Tr)。每次试验随机选取3株健康的成熟叶片,定位于草莓中心叶往外数第3枚叶片。每个位点设定10个数据,3次重复。

1.4 数据分析

试验结果用Excel 2003和SPSS 13.0软件进行单因素方差分析和Duncan检验,分析3个草莓品种施肥处理的显著性差异。

2 结果与分析

2.1 不同处理对草莓净光合速率的影响

由图1可知,经S1硫磺熏蒸处理后,3个草莓品种的净光合速率(Pn)有轻微的降低;而S2硫磺熏蒸加微生物菌肥灌根处理后,3个草莓品种的Pn经Duncan检验,有显著增加的趋势。其中“红颜”在S2处理下最高,为 $11.06 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$;可见硫磺熏蒸加微生物菌肥灌根处理提高了草莓的净光合速率。

2.2 不同处理对草莓气孔导度的影响

图2表明,2种不同处理对3个草莓品种的气孔导度(Gs)影响不同。S1处理的“红颜”的Gs最低,为

第一作者简介:杨爽(1984-),女,博士,研究方向为风景园林设计。E-mail:yangshuang2004@126.com。

责任作者:董清华(1966-),男,副教授,硕士生导师,研究方向为果树发育生物学。E-mail:13911047500@126.com。

收稿日期:2014-01-16

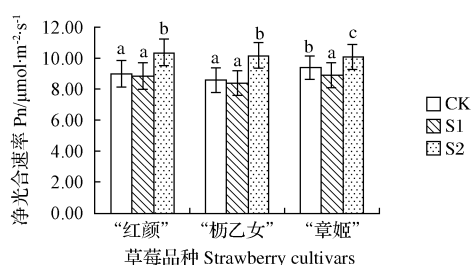


图1 不同处理对3个草莓品种的净光合速率的影响

Fig.1 Effect of different treatments on Pn of three strawberry cultivars

0.081 mmol·m⁻²·s⁻¹,显著低于经S2处理的“章姬”,其Gs为0.118 mmol·m⁻²·s⁻¹。经S1处理后,“红颜”和“章姬”的气孔导度有下降趋势,分别比对照下降了23.49%和18.80%,而“枳乙女”的Gs略有上升。经S2处理后,“红颜”和“枳乙女”的Gs经Duncan检验,有显著上升的趋势,而“章姬”的Gs未受到影响。

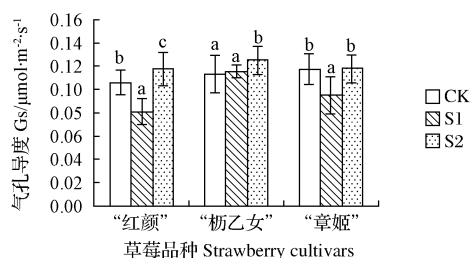


图2 不同处理对3个草莓品种的气孔导度的影响

Fig.2 Effect of different treatments on Gs of three strawberry cultivars

2.3 不同处理对草莓蒸腾速率的影响

蒸腾作用是水分从活的植物体表面以水蒸汽状态散失到大气中的过程^[6],不同处理对不同草莓品种的蒸腾速率(Tr)具有不同的影响(图3)。S1处理下“章姬”的Tr低于对照,而“红颜”和“枳乙女”的Tr高于对照;

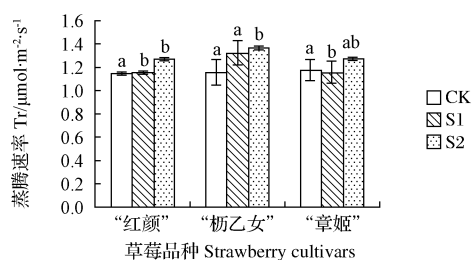


图3 不同处理对3个草莓品种的蒸腾速率的影响

Fig.3 Effect of different treatments on Tr of three strawberry cultivars

S2处理下的“红颜”、“枳乙女”和“章姬”的Tr分别比对照提高了9.79%、15.61%和7.69%,经Duncan检验,提高显著。

3 结论与讨论

该研究结果表明,单采用硫磺熏蒸处理对3个草莓品种的净光合速率(Pn)有轻微降低的影响;硫磺熏蒸加微生物菌肥灌根的复合处理优于单硫磺熏蒸处理,表现为3个草莓品种的净光合速率、气孔导度和蒸腾速率有显著变大的趋势。说明在硫磺熏蒸基础上增加微生物菌肥灌根处理,能够通过菌肥中生物菌的活动,改善土壤的理化性状,提高土壤有机质的含量,促进植物对养分的吸收利用,从而提高了草莓的光合特性。该结论与王冉等^[7]所得的结论相符,即施加微生物菌肥,可以提高植株的光能利用率和生产力。同时,此结论与很多蔬菜和其它农作物采用的微生物菌肥部分替代化肥的做法,效果非常显著的结论基本一致^[8-9]。

微生物菌肥由于含有大量的生物菌,通过微生物菌肥的活动,不但可以改善土壤的理化性状,提高土壤有机质含量,而且具有解钾、释磷、固氮的功能。微生物菌肥施入土壤后,微生物菌肥很快增殖,形成群体优势分解土壤中被固定的且植物不能吸收利用的氮、磷、钾,并固定空气中游离的氮,供植物吸收利用^[7,10-11]。

(该文作者还有张俊峰,单位同第一作者。)

参考文献

- [1] 张跃建,朱振林. 大棚草莓配套栽培技术[M]. 上海:上海科学普及出版社,2000:49-52.
- [2] Staudt G. Taxonomic studies in the genus *Fragaria*. Ty Pification of *Fragaria* species known at the time of Linnaeus[J]. Can J Bot, 1962, 40: 869-886.
- [3] 杨联伟. 草莓白粉病的发病规律和防治措施[J]. 烟台果树, 2005(3): 15-16.
- [4] 介晓磊,王镇,化党领,等. 生物有机肥对土壤氮磷钾及烟叶品质成分的影响[J]. 中国农学通报, 2010, 26(1): 109-114.
- [5] 冯建灿,张玉洁. 喜树光合速率日变化及其影响因子的研究[J]. 林业科学, 2002, 38(7): 34-39.
- [6] 潘焱瑞. 植物生理学[M]. 北京:高等教育出版社, 2004: 206.
- [7] 王冉,何茜,丁晓纲,等. N素指数施肥对沉香苗期光合生理特性的影响[J]. 北京林业大学学报, 2011, 33(6): 58-64.
- [8] 王明友,李光忠,杨秀凤,等. 微生物菌肥对保护地黄瓜生育及产量、品质的影响研究初报[J]. 土壤肥料, 2003(3): 38-41.
- [9] 雷春意. 微生物肥料在不同作物上的应用效果[J]. 内蒙古农业科技, 2007(4): 66-67.
- [10] 黄鹏,何甜,杜娟. 配施生物菌肥及化肥减量对玉米水肥及光能利用效率的影响[J]. 中国农学通报, 2011, 27(3): 76-79.
- [11] 何永梅,肖建桥. 几种微生物肥料在蔬菜生产上的正确应用[J]. 南方农业, 2009(1): 36-38.

Effect of Biofertilizer on Photosynthesis Characters of Strawberries

YANG Shuang¹, LI Hai-peng², YANG Pei-jian¹, YAO Yong¹, MAO Rui-pin¹, DONG Qing-hua², ZHANG Jun-feng¹

(1. Logistics Group, North China University of Technology, Beijing 100144; 2. Department of Plant Sciences, Beijing University of Agricultural, Beijing 102206)

新西兰猕猴桃管理经验对我国果业发展的启示

赵俊侠, 田小曼

(杨凌职业技术学院, 陕西 杨凌 712100)

摘要:在总结阐述新西兰猕猴桃生产管理、果品质量、营销水平等先进的管理经验基础上, 分析了我国猕猴桃生产管理中存在的问题; 并就我国猕猴桃产业发展提出了制定生产质量标准、提高土壤有机质含量、杜绝果实膨大剂使用、加强病虫害综合防治等发展思路。

关键词:猕猴桃; 新西兰; 存在问题; 启示

中图分类号:S 663.4 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2014)11-0167-03

猕猴桃原产我国, 由于产量、经济效益可观, 一直是农民增收致富的特色经济产业^[1]。随着我国产业调整步伐的加快以及人们对猕猴桃需求量的增大, 全国猕猴桃栽植面积逐年攀升, 品质也不断提高, 猕猴桃出口量也呈上升趋势。全世界猕猴桃生产和销售经验告诉我们, 猕猴桃果品的出路在于优质和具有特色上。因此, 要生产出高质量的果品, 在栽培方面就要实现标准化、规范化的猕猴桃生产技术管理。现针对我国猕猴桃产业发展状况, 在借鉴新西兰猕猴桃先进生产管理经验基础上, 对我国猕猴桃发展中存在的问题进行了分析和论述, 以期为我国猕猴桃产业健康、持续发展提供参考。

1 新西兰猕猴桃产业发展现状

目前, 新西兰猕猴桃全国种植面积 1.3 万 hm^2 , 90% 的果品出口到世界 70 多个国家和地区, 有的又返销到中国。虽然栽植面积不大, 但平均单位面积产量及出口量位居世界第一^[2]。实践证明, 新西兰积累了世界一流的猕猴桃生产和管理经验, 现总结如下, 供借鉴参考。

1.1 一流的生产管理

1.1.1 果园周围设置防风墙 新西兰猕猴桃生产区都

分成棋盘式的小格子, 每个小格子均为生产小区, 每个小区就是一个猕猴桃大棚架。新西兰是一个多风的国家, 因此, 小区四周都建造有防风墙, 由超过 10 m 高的单行密植的杉木或松树形成, 树干挺拔, 树型优美, 抗风性强, 病虫害少, 生长速度快。防风林在猕猴桃植株定植前就栽好, 或者同时栽种, 以便及早发挥防风作用。防风林带距果园 5~7 m, 与果园之间用深沟隔开, 防止林带树种根系向果园快速生长。通过机械修剪整形后, 防风墙没有散开的树冠, 只有主干和茂密的枝叶, 既不影响猕猴桃的生长, 又能起到防风减灾的作用。

1.1.2 起垄栽植, 大行距建园 猕猴桃具有喜水怕涝的特点, 根系为肉质根, 在积水缺氧条件下, 极易发生烂根病, 造成树体衰弱, 甚至死亡。因此, 新西兰猕猴桃通常采用高垄栽植, 主要作用是抬高土体, 改善土壤结构, 减湿透气, 预防根部病害发生。新西兰猕猴桃种植比较稀疏, 一般株行距在 4 m×5 m、5 m×5 m 或 5 m×6 m, 每 667 m^2 栽植 25~35 株, 雌雄比例为 6:1 或 7:1。

1.1.3 行间种草, 土壤不裸露 猕猴桃是阔叶果树, 特别是在夏季, 叶面蒸腾作用非常旺盛, 需水量相对较大, 因而 6~8 月一般要求土壤含水量保持在 70%。但同时猕猴桃的根系为肉质根, 呼吸作用强烈, 需要土壤中的氧含量较多, 也就是土壤透气性必须好。根据土壤水、气的消长关系, 猕猴桃不能过多浇水。猕猴桃喜水怕

第一作者简介:赵俊侠(1963-), 女, 陕西扶风人, 本科, 副教授, 现主要从事植物病虫害防治的教学与科研推广工作。

收稿日期:2014-03-13

Abstract: Taking 'Benihoppe', 'Toyonoka' and 'Akihime' of strawberry cultivars as materials, the effect of sulfur fumigation, sulfur fumigation and root-irrigation with biofertilizers on photosynthesis characters of strawberry were studied in this paper. The results showed that root-irrigation with biofertilizers treatment significantly increased photosynthetic characteristics with sulfur fumigation. It was performed that the net photosynthetic rate, stomatal conductance and transpiration rate of 'Benihoppe', 'Toyonoka' and 'Akihime' were significantly enhanced. Also it was found that sulfur fumigation and root-irrigation with biofertilizers treatment would effectively improve the photosynthetic characteristics of strawberries, and it would provide a theoretical basis for high-quality cultivation techniques of strawberries.

Key words: strawberry; diseases and pests; sulfur fumigation; biofertilizer; photosynthetic characteristics