

套袋对黄瓜产量和品质的影响及经济效益分析

侯田莹¹, 王福东², 郑淑芳¹

(1. 北京市农林科学院 蔬菜研究中心, 北京 100097; 2. 北京市农业技术推广站 北京 100029)

摘要:以“中农16号”为试材, 研究套袋对黄瓜生长和品质的影响, 探讨套袋黄瓜预期产生的经济效益。结果表明: 套袋可显著抑制弯瓜及畸形瓜的产生, 增产效果显著; 套袋黄瓜平均长度、平均重量、单位重量分别比对照组高 9.83%、42.99%、29.94%; 套袋处理对黄瓜的水分含量和瓜皮表面色泽无显著影响; 套袋处理可显著提高黄瓜糖酸比, 改善黄瓜口感风味; 套袋黄瓜 VC 和可溶性蛋白含量分别比对照提高了 45.80% 和 16.82%; 套袋黄瓜预期产生的经济效益远远大于套袋所消耗的薄膜材料以及人工费用。

关键词: 黄瓜; 套袋; 产量; 品质; 经济效益

中图分类号: S 642.2 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2011)01-0032-04

黄瓜营养价值丰富, 是人们日常生活中经常食用的一种水果型蔬菜。黄瓜在北方设施栽培中面积大, 占有举足轻重的地位。设施黄瓜生产中常出现尖嘴、大肚、细腰、弯瓜、短瓜等畸形瓜, 不仅影响产量, 而且严重降低商品性, 给菜农造成极大的损失。目前针对黄瓜生产中出现的畸形瓜已采取一系列措施, 如筛选综合性状优良、不易产生畸形瓜的新品种, 严格进行温度、光照、浇水、施肥等栽培过程的管理^[1,2], 喷施防治畸形瓜的化学药剂或进行吊挂重物防治弯瓜^[3]等。这些解决方案在一定程度上都存在一些缺点, 不能完全解决畸形瓜的问题。

套袋可以保护果实不受病虫害危害, 减少有毒农药喷施, 使得果面清洁漂亮, 提高果品档次, 是生产高品质无公害果品的有效措施^[4]。该项技术自 20 世纪 80 年代引入我国后, 发展迅速, 目前已经成为苹果、桃、葡萄、梨等优质水果生产的一项常规技术^[5]。近年来, 借鉴水果栽培上成熟的果实套袋技术, 许多科研工作者对茄果类和瓜类蔬菜进行套袋实验, 如番茄、茄子、苦瓜、丝瓜、黄瓜等^[6,8], 目前技术不够成熟, 仍处于试验研究阶段, 尚未推广应用。

现以北京市农业技术推广站和北京市顺义区大孙各庄镇绿奥蔬菜合作社为依托, 在北京市顺义区大孙各庄镇大石各庄村和小段村进行黄瓜套袋生产的小规模

推广示范。采用透气性良好的塑料薄膜袋, 于黄瓜生长期对幼瓜进行套袋, 研究塑料薄膜“外衣”对黄瓜生长以及品质的影响, 探讨该项技术成本以及预期产生的经济效益, 为套袋技术在黄瓜生产上的应用提供理论基础。

1 材料与方法

1.1 试验材料

试验在北京市顺义区大孙各庄镇大石各庄村和小段村进行。黄瓜品种为“中农 16 号”。套袋材料: 自制聚乙烯塑料膜(注: 采用兰光测厚仪测得塑料薄膜厚度为 0.06 mm), 裁剪统一规格桶状袋(3.8 cm×36 cm), 三边塑封, 末端两角留渗水孔。

1.2 仪器与设备

Mettler PE360 电子分析天平(瑞士梅特勒-托利多集团); UV-1800 紫外可见分光光度计(日本岛津公司); 高速离心机(美国 Thermo 公司); 兰光测厚仪。

1.3 试验方法

黄瓜 6 月中旬播种, 7 月 15 日选取刚开花的幼瓜进行挂牌标记, 7 月 19 日对花期 4 d 的幼瓜(以挂牌为准, 幼瓜长度约 10 cm)套袋, 7 月 24 日采收。

1.4 测试项目及方法

1.4.1 弯瓜率、畸形瓜率统计 定义实际长度比头部到尾部的直线距离长 1 cm 的黄瓜为弯瓜, 采收后弯瓜个数占总瓜条数的比例即为弯瓜率。定义尖嘴、大肚、细腰、弯瓜、短瓜等生长不均匀的黄瓜即为畸形瓜, 采收后畸形瓜个数占总瓜条数的比例即为畸形瓜率。

1.4.2 长度、单瓜重统计 采收后, 量取黄瓜的实际长度, 并称单瓜重, 统计单位长度重量(g/cm)。

1.4.3 水分含量测定 参照国标 GB8858-88 水果、蔬菜产品中干物质和水分含量的测定方法^[9]。

1.4.4 可溶性固形物测定 采用 JK10-JW61M/HTPTD-45

第一作者简介: 侯田莹(1982-), 女, 硕士, 研究方向为蔬菜采后保鲜。E-mail: tyhou@gmail.com。

通讯作者: 郑淑芳(1963-), 男, 硕士, 副研究员, 研究方向为蔬菜采后保鲜。E-mail: zhengshufang@nercv.org。

基金项目: 果类蔬菜产业技术体系 北京市创新团队资助项目。

收稿日期: 2010-10-25

手持数显折光仪测定^[10], 每根黄瓜均匀取 2 个点测定, 重复 5 次, 取平均值。

1.4.5 可滴定酸测定 采用酸碱滴定中和法^[10]。

1.4.6 瓜皮叶绿素含量测定 参照潘增光等的方法^[11]。

1.4.7 VC 含量测定 参照马占玲等方法^[12]。

1.4.8 可溶性蛋白含量测定 采用考马斯亮蓝比色法^[13]。

1.5 数据处理

试验数据用平均值±标准差表示, 采用 SAS 8.2 的 Duncan 新复极差检验进行差异显著性分析。

2 结果与分析

2.1 套袋处理对黄瓜生长及其产量的影响

生长期对黄瓜进行套袋处理后, 黄瓜弯瓜率、畸形瓜率、平均长度、平均重量、单位重量的统计数据见表 1。由表 1 可知, 套袋处理显著抑制了弯瓜、畸形瓜的产生, 黄瓜长度、重量都有所增加, 单位重量显著增加, 有助于黄瓜总产量的提高。试验中对照组近半数出现不同程度的弯曲, 畸形瓜占 3/4 以上, 采收后商品性差; 而套袋处理, 使得黄瓜在生长过程中遇到不可逆阻力而得到校正, 弯瓜大幅度地减少, 弯瓜率仅有 1.90%, 同时, 套袋也减少了尖头、大肚等生长不均匀的畸形瓜的产生, 除极少数因光照养分不足而生长缓慢产生弯瓜、畸形外, 采收后整体商品性高, 长度、重量较为均匀一致, 有助于采后商品化分级预选。传统的悬挂重物等方法仅能在一定程度上控制黄瓜的生长方向, 缓解弯瓜的产生^[3], 对于尖头、大肚等生长不均匀的畸形瓜等畸形瓜束手无策, 而试验中采用的套袋处理可以从根本上解决弯瓜和畸形瓜的产生, 这与程智慧^[14]、赵英^[15]等对春夏季黄瓜

套白膜袋试验结果较为一致。此外, 套袋处理有助于光和热量的蓄积, 一定程度上提高了袋内温度, 有利于黄瓜的生长和营养成分的积累^[16-17]。套袋黄瓜生长速度快, 采收后其平均长度、平均重量、单位重量分别比对照组高 9.83%、42.99%、29.94%, 说明套袋黄瓜有显著的增产效果。

表 1 套袋处理对黄瓜生长的影响

处理	测定指标				
	弯瓜率 / %	畸形瓜率 / %	平均长度 / cm	平均重量 / g · 根 ⁻¹	单位重量 / g · cm ⁻¹
对照	45.65±2.38 ^b	78.12±5.79 ^b	29.09±3.20 ^a	180.65±33.88 ^a	6.18±0.72 ^a
套袋	1.90±0.05 ^a	5.06±0.64 ^a	31.95±2.36 ^{ab}	258.31±51.83 ^b	8.03±1.12 ^b

注: 表中不同字母表示对照组和套袋处理组有极显著差异($p < 0.05$ Duncan 新复极差检验), 下同。

2.2 套袋处理对黄瓜营养成分的影响

生长期对黄瓜进行套袋处理后, 对黄瓜的色泽以及主要营养成分的影响见表 2。由表 2 可知, 套袋处理对黄瓜的水分含量和瓜皮表面色泽无显著影响; 套袋处理可略微增加黄瓜可溶性固形物的含量, 降低可滴定酸的含量, 糖酸比为 3.62, 显著高于对照组(糖酸比 2.20), 可显著改善黄瓜的口感, 这与王磊等^[8]有关套袋番茄的试验结果一致; 套袋处理对黄瓜的营养成分也有显著改善, VC 和可溶性蛋白含量分别比对照组提高了 45.80% 和 6.82%。此外, 套袋处理还能从一定程度上减少黄瓜病害的发生, 减少了农药喷施, 降低了果实中的农药残留^[19], 保证了食用的营养、安全。

表 2 套袋处理对黄瓜色泽及主要营养成分的影响

处理	测定指标					
	水分含量 / %	瓜皮叶绿素含量 / mg · g ⁻¹	可溶性固形物 / %	可滴定酸 / %	VC / mg · (100g) ⁻¹ FW	可溶性蛋白 / mg · g ⁻¹ FW
对照	96.51±0.33 ^a	0.367±0.009 ^a	2.95±0.34 ^a	1.34±0.05 ^b	67.91±2.73 ^a	0.672±0.034 ^a
套袋	96.58±0.37 ^a	0.367±0.029 ^a	3.15±0.19 ^{ab}	0.87±0.06 ^a	93.18±4.63 ^b	0.785±0.030 ^b

3 结论与讨论

3.1 套袋的成本核算

对于农户来讲, 生长期对黄瓜幼瓜进行套袋所增加的成本主要体现在以下三方面: 一是薄膜袋成本: 试验中所用袋为 0.06 mm 厚的聚乙烯薄膜, 核算成本 0.05 元/个, 以成熟采收后平均果重 200 g 计算, 黄瓜套袋生产所需增加薄膜袋成本 0.25 元/kg; 二是农户劳务成本: 生长期对黄瓜幼瓜进行套袋处理, 需要农户实时进行栽培管理, 投入较多的人力工时, 增加了劳务成本。以目前小规模范围的推广应用进行核算, 套袋增加的劳务成本 0.20 元/kg; 三是农户技术培训费用。该技术简单, 易推广, 此项费用可计为 0 元。因此, 生长期对黄瓜幼瓜进行套袋处理, 平均生产 1 kg 增加的成本为 0.45 元。

若不考虑黄瓜套袋所引起的增产效应, 套袋也可以降低黄瓜生产以及流通过程中的其它成本, 具体分析如下: 一是配送中心可直接将制作好的带有本企业徽标的薄膜袋送给农户, 指导农户进行套袋生产, 采收后无需再进行包装, 可直接配送到超市、机关等单位, 由此冲抵农户套袋所使用的薄膜袋材料费, 能够互惠互利, 也有利于“订单模式”蔬菜生产的发展; 二是生长期给黄瓜幼瓜穿上统一规格的“外衣”, 约束其生长方向, 并且保证了其生长的一致性, 采收后的黄瓜在长度、粗细上基本无区别, 根据所套袋子的规格进行商品标准化分类, 简化了商品化处理流程, 为配送中心节约了大量的劳务成本。三是黄瓜幼瓜由于有“外衣”的保护作用, 可减少常见病虫的危害, 农户可适当控制或停止喷施农药, 可减少部分农药成本费用, 节省病虫害管理方面的劳务费用。

由此可见,即使完全不考虑套袋所引起的增产效应以及整体商品价值的提升,对于农户和配送中心来讲,套袋也未增加成本。

3.2 套袋所产生的预期经济效益分析

结合前人的研究成果以及该试验的示范推广效果,套袋不仅不会引起材料和劳务成本的增加,而且可以提升黄瓜的品质和产量,增加农民收入。套袋的优点有以下三方面。一是提高黄瓜整体商品性。试验套袋黄瓜弯瓜率仅有 1.90%,大肚、细腰、弯瓜等畸形瓜率仅有 5.06%,相比对照,套袋显著抑制弯瓜以及其它畸形瓜的产生,整齐度和商品性得到大幅度的改善。与传统的生长激素处理、吊挂重物等方法^[3]相比,套袋可以从根本上解决畸形瓜的产生。此外,套袋处理对黄瓜的水分含量和瓜皮表面色泽无显著影响,但有利于改善黄瓜的营养品质。套袋处理可显著提高黄瓜糖酸比,改善黄瓜口感风味,VC 含量和可溶性蛋白含量都有显著提高。套袋黄瓜直而不弯,风味和营养品质显著提高,采收后可面向高端消费人群,1 kg 价格至少提高 1.0 元,以 667 m² 产量 3 000 kg 计,每 667 m² 地可增收 3 000 元。二是提高黄瓜产量,缩短种植时间,提高土地利用率。黄瓜幼瓜套袋后,有利于光和热量的积累,正午时分袋内温度可提高 1~2℃^[20],在一定程度上增加了黄瓜生长期小环境的温度差,有利于营养物质的积累,并使得黄瓜的生长周期缩短。对于生长期(从开花到采收)一致的黄瓜来讲,套袋组的平均长度、平均重量、单位重量分别比对照组高 9.83%、42.99%、29.94%。由此可见,达到相同的采收标准,套袋可以缩短生长周期 1~2 d,这有利于提高日光温室的周转和有效利用率,对于早期黄瓜提早上市、抢占商机也有着极其重要的意义。三是减少了机械伤和地头损耗,有利于后期的贮运保鲜。黄瓜采收后由于整齐度不一,需要产地或配送中心进行分级倒筐,容易造成机械伤;另外,黄瓜畸形瓜较多,无商品价值,农民采收后地头直接处理或扔掉,造成极大的损失。套袋后黄瓜畸形瓜较少,整齐度均一,则不需二次倒筐分级,由此减少了机械伤和地头损耗;此外,黄瓜带包装运销,保证了贮运过程中微环境的相对湿度,可减少水分散失^[8],有利于后期的贮运保鲜。

综上所述,套袋其所产生的经济效益远远大于套袋

所消耗的塑料薄膜以及人工费用,套袋处理减少了农药喷施,真正做到了让消费者放心购买,保证了食用的营养、安全。因此,生长期间对黄瓜幼瓜进行套袋处理有广阔的应用前景。

参考文献

- [1] 刘兆领,赵宝强,关庆保.日光温室黄瓜畸形瓜发生的原因及预防对策[J].河北农业科技,1996(6):13.
- [2] 刘敏德.温室水果型黄瓜畸形瓜的产生和防治[J].中国蔬菜,2005(12):58.
- [3] 庞占军,刘海清,杨天奇.2,4-D 和吊块对黄瓜钩瓜的处理效果[J].北方园艺,2010(2):60-62.
- [4] 厉恩茂,史大川,徐月华,等.套袋苹果不同类型果袋内温、湿度变化特征及其对果实外观品质的影响[J].应用生态学报,2008,19(1):202-219.
- [5] 张振铭,张绍铃,胡化广.套袋对果实品质影响的研究进展[J].落叶果树,2009(1):19-21.
- [6] 王仪岚,张媛媛,梁毅,等.套袋对茄子果实农药残留量及产量和品质的影响[J].北方园艺,2010(2):30-33.
- [7] 侯茂林,卢伟文,吉辉,等.套袋对日光温室黄瓜瓜条发育和品质的影响[J].长江蔬菜,2007(10):42-44.
- [8] 王艳艳,焦自高,董玉梅,等.我国果菜套袋研究进展[J].中国蔬菜,2008(4):42-44.
- [9] 宁正祥.食品成分分析手册[M].北京:中国轻工业出版社,1998.
- [10] 曹建康,姜微波,赵玉梅.果蔬采后生理生化实验指导[M].北京:中国轻工业出版社,2007:24-30.
- [11] 潘增光,王国宾,李奎明,等.新红星苹果果实着色期几种色素含量变化及其相关性[J].植物生理学通讯,1996,32(5):347-349.
- [12] 马占玲,马占彪,夏云生,等.青椒中还原型维生素 C 含量的测定[J].渤海大学学报(自然科学版),2006,27(2):111-113.
- [13] 刘贵巧,米青荣,黄慧敏.平菇长速、长相与酯酶同工酶、可溶性蛋白含量关系的探究[J].北方园艺,2010(8):194-196.
- [14] 程智慧,赵英,孟焕文,等.不同材质果袋春夏季节套袋对黄瓜果实发育和品质的影响[J].生态学报,2007,27(2):732-739.
- [15] 赵英.黄瓜和番茄果实套袋微生态及生理效应研究[D].杨凌:西北农林科技大学,2006.
- [16] 秦竟.套袋对西瓜果实发育与品质的影响[D].泰安:山东农业大学,2006.
- [17] 王磊,徐坤.果袋材质对番茄果实微环境及其生长发育的影响[J].中国蔬菜,2006(1):15-18.
- [18] 王磊,徐坤,高方胜,等.套袋对越冬番茄果实特性及品质的影响[J].中国农业科学,2007,40(2):345-351.
- [19] 王志伟.套袋材料对温室番茄病虫害发生及果实农药残留的影响[J].西北园艺,2004(11):49-51.
- [20] 陈志杰,张淑莲,梁银丽,等.果实类蔬菜套袋技术效果评价[J].西北植物学报,2004,24(5):850-854.

Effect of Bagging on Fruit Growth and Quality of Cucumber and Economic Benefits Analysis

HOU Tian-ying¹, WANG Fu-dong², ZHENG Shu-fang¹

(1. Beijing Vegetable Research Center, Beijing Academy of Agricultural and Forest Sciences, Beijing 100097; 2. Beijing Agricultural Technology Extension Station, Beijing 100029)

Abstract: The application research of fruit bagging was conducted on the signed cucumber 'cv. Zhongnong No. 16.' which flowered 4 days ago in the farmer solar greenhouse in the suburb of Beijing, and the no-bagging of fruit was taken as the control (CK). The comparison effects between fruit bagging and CK on growth, quality and the resulting economic

番茄早疫病拮抗内生细菌的分离及防病作用

李永丽, 周 洲, 李 凡, 于 雪

(河南科技大学 林学院 河南 洛阳 471003)

摘 要: 利用稀释分离法, 从健康的番茄植株中分离得到 11 个细菌菌株。通过平板对峙试验筛选出对番茄早疫病菌抑菌效果最好的 Fb9 菌株, 抑菌率为 70.81%。Fb9 菌株对番茄的生长具有促进作用, 对番茄早疫病的室内盆栽防治效果为 63.7%。

关键词: 番茄; 早疫病; 拮抗; 内生细菌

中图分类号: S 436.412.1⁺4 文献标识码: A 文章编号: 1001-0009(2011)01-0035-02

番茄早疫病是由半知菌亚门茄链格孢菌 (*Alternaria solani*) 引起, 在全国各地都有发生, 是番茄的主要病害之一^[1]。目前对于该病的防治主要依靠化学药剂, 然而随着环境保护意识的增强, 人们越来越重视化学农药所造成残留和环境污染问题。生物防治已经成为控制病害的重要手段, 而植物内生细菌作为植物病害生物防治的潜在资源菌具有独特的优势^[2], 并且已经显示出很好的利用前景^[3-5]。试验通过分离筛选获得对番茄早疫病具有防治效果的番茄内生细菌菌株, 并初步鉴定出该菌株对番茄的生长具有促进作用。

1 材料与方法

1.1 试验材料

1.1.1 供试菌株与番茄品种 番茄早疫病菌 (*Alternaria solani*) 从田间发病番茄植株上分离得到, 由河南科技大学林学院植保系实验室保存; 供试番茄品种为“中蔬四号”。

1.1.2 培养基 细菌平板培养用 NA 培养基, 液体培养

用 NB 培养基, 真菌培养及平板对峙试验用 PDA 培养基。

1.2 试验方法

1.2.1 番茄内生细菌的分离 采集健康番茄植株的根、茎、叶各 3 g, 在 75% 的酒精中浸泡 30 s, 然后用 1% 的升汞消毒 3 min, 用无菌水冲洗 5 次后, 于灭菌的研钵中研磨, 加入 5 mL 无菌水混匀, 分别取最后一次的冲洗液和研磨液 200 μ L, 涂布于 NB 培养基平板上, 在 28 $^{\circ}$ C 下培养, 逐日观察, 如最后一次冲洗液涂布的培养基中无菌落, 在研磨液涂布的培养基中长出的菌落可能是内生菌, 进行纯化培养后, 4 $^{\circ}$ C 冰箱中保存备用。

1.2.2 拮抗活性测定 番茄早疫病菌活化培养, 制成直径 8 mm 的菌饼放置于 PDA 培养基中心, 四周 40 mm 处分别放置 3 片 8 mm 大小含有内生细菌的滤纸片, 置于 28 $^{\circ}$ C 培养箱内培养 4~5 d, 测量抑菌圈半径并计算抑菌率。抑菌率 = $\frac{\text{对照菌落半径} - \text{处理菌落半径}}{\text{对照菌落半径}} \times 100\%$ 。

1.2.3 种子发芽试验 挑选饱满的番茄种子分别浸泡于 Fb9 菌培养液稀释 5、10、50、100、500 倍的溶液中 30 min 后, 均匀放置于铺有滤纸的培养皿中, 每个培养皿放 20 粒种子, 以清水和 NB 培养基作为对照, 3 次重复。将培养皿放置于 28 $^{\circ}$ C 恒温箱中培养 3 d 后测芽长和根长。

1.2.4 盆栽防治试验 番茄种子催芽后种植于培养钵中, 每钵 3 棵, 待其长至 4 叶时, 将番茄早疫病菌的孢子悬浮液喷雾接种其上, 然后用 4×10^8 cfu/mL Fb9 菌株

第一作者简介: 李永丽(1978-), 女, 讲师, 现主要从事植物病理学的教学与科研工作。E-mail: yonglili1978@163.com。

基金项目: 河南科技大学博士科研启动基金资助项目 (09001265); 河南科技大学 SRTF 资助项目 (2009114)。

收稿日期: 2010-10-14

value were investigated. The results showed that bagging could significantly inhibit the bending and other deformed fruit, and the unit average length and weight of bagging cucumber was 9.83% and 42.99% higher than CK for the same growth period, respectively. Furthermore, there was no essential difference of the water content and the chlorophyll content of green outer skin between the bagging cucumber and CK. However, the bagging cucumber had a better quality for a higher sugar-acid ratio, VC and soluble protein content, which was 45.80% and 16.82% higher than the controlled group. Moreover, although the bagging cucumber would increase the film material and labor costs, in addition, far more expected value and profit would emerge gradually.

Key words: cucumber; bagging; fruit; quality; economic value