

套袋及遮光对黄瓜果实发育及品质的影响^{*}

孟焕文,程智慧,杨玉梅,张忠新,
程小金,黄华宁,刘 涛

(西北农林科技大学 园艺学院,陕西 杨凌 712100)

[摘 要] 以“津绿 3 号”黄瓜品种为试验材料,研究了不同套袋材料对套袋果实(雌花)袋内微环境、果实发育及果实品质的影响。结果表明,套袋处理均不同程度地使袋内温度升高、光照减弱,其中以黑膜袋处理的升温效果最显著,纸袋处理的遮光效果最显著。与对照相比,各套袋处理的坐瓜率均下降,黑膜袋坐瓜率降低幅度最大;但对已坐住的果实,除黑膜袋外,套袋果实较对照发育快。套袋果实的可溶性蛋白质、可溶性糖、游离氨基酸、维生素 C 含量及果皮的叶绿素含量均不同程度低于对照,其中纸袋处理的瓜色最浅,叶绿素含量最低。套袋果实表面洁净,无农药和尘埃污渍,果色鲜绿或白绿,感观好,但口味较淡。

[关键词] 黄瓜;果实套袋;微环境;果实发育;果实品质

[中图分类号] S642.205⁺.9

[文献标识码] A

[文章编号] 1671-9387(2004)12-0043-04

随着社会的发展,人们对食品安全、卫生、营养的要求越来越高。然而自从工业革命以来,人类整个生存环境受到的污染越来越严重,水体、土壤、空气不同程度的污染,对蔬菜品质也产生了影响,但尤以农药使用不当对蔬菜造成的污染最为突出。在蔬菜生产上,农药喷洒部位一般难以避免食用部分,故直接造成农药的污渍和残留。有资料^[1]表明,20 世纪 90 年代初有机磷农药在蔬菜中的施用十分普遍,西安、宝鸡、铜川等地的黄瓜、甜椒、番茄有机磷农药超标 54.5%。黄瓜是人们喜爱食用的重要果菜,而无论是露地或保护地栽培,由于病虫害种类多,发生频繁,一般都需要多次反复用药^[2~4],这样造成瓜条的农药直接污染和残留更多。但在目前栽培技术条件下,如果不采用化学防治,蔬菜将减产 45%~98%^[5],所以绝对不允许使用农药是不现实的。

果实套袋是近年来应用于果树栽培上的一种改善果实外观品质的措施,不但能有效降低农药残留,防止果面锈斑,而且能减少病虫果率和裂果率,是目前生产无公害葡萄、梨和苹果,提高其商品价值的一项重要栽培措施^[6~8]。根据果树上应用套袋栽培的实践可以推论,果实套袋可能也是减轻果菜农药污染的有效途径之一,但果实套袋技术在蔬菜上能否应用,首先取决于套袋对果实发育和果实营养品质等的影响。迄今为止,有关套袋在蔬菜生产上的

应用报道较少^[9,10],仅见于彩椒、番茄和茄子,而未见黄瓜套袋生产的报道,更缺乏对蔬菜套袋生物学及生理学效应的研究。

本试验旨在分析果实套袋对袋内微环境、果实发育及果实品质的影响,以期评价套袋栽培技术在黄瓜生产上的应用价值,并为进一步研究套袋对降低黄瓜果实农药残留的效果提供参考。同时,本试验选用不同袋材,旨在观察不同材料袋的效应及其对果皮颜色的影响,探讨结合套袋技术同时改变瓜色,丰富黄瓜产品的可行性。

1 材料与方法

1.1 材 料

以生产中的黄瓜主栽品种津绿 3 号为试验材料,以黑塑料膜袋、白塑料膜食品袋、黑白两面的电光纸为套袋材料。

1.2 试验处理

试验于 2003 年在陕西杨凌五星村黄瓜生产棚内分两次(,)进行,第 次试验处理期间(05-10~05-20)覆盖棚膜,第 次试验处理期间(06-01~06-09)已揭掉棚膜。每批试验时,在田间随机选取植株生长势一致、节位相近、当日开放、大小一致的雌花,人工授粉后套袋或标记。每处理重复 12~20 (雌花)瓜次。第 次试验设 3 个处理,分别为白塑

* [收稿日期] 2003-11-11

[基金项目] 国家“十五”科技攻关重大专项“西部地区蔬菜无公害生产关键技术集成与产业化示范”(2004 BA 516A09)

[作者简介] 孟焕文(1961-),女,陕西蒲城人,副教授,硕士,主要从事黄瓜育种、种子工程技术和蔬菜生理研究。

料膜食品袋(简称白膜袋)、黑膜塑料袋(简称黑膜袋)、黑面白里纸袋(简称黑面纸袋),以不套袋为对照;第 1 次试验设 2 个处理,分别为黑面白里纸袋(简称黑面纸袋)、白面黑里纸袋(简称白面纸袋),以不套袋为对照。试验田按常规生产进行管理。

1.3 测量指标和方法

1.3.1 袋内微环境温度和光照度的测量 试验期间,每天中午 11:00 分别用 7151 型半导体温度计和 ST-92 型数字照度计,观测近黄瓜果面处的温度和光照度,每处理随机取 3 点测定。

1.3.2 瓜条长度、粗度、单瓜重的测量 当对照中发育正常果实的 50 % 以上达商品成熟时,各处理统一采收,将果实立即带回室内进行测量。瓜粗统一取瓜条中部,用游标卡尺测量直径;瓜长用软尺测量自然长度;单瓜重用天平称量。

1.3.3 果实品质的测定 营养品质的测定:维生素

C 含量用钼蓝比色法测定;可溶性糖含量用蒽酮比色法测定;可溶性蛋白质含量用考马斯亮蓝 G250 染色比色法测定;游离氨基酸总量用茚三酮比色法测定。具体测定方法参照文献[11]进行。

感官品质的测定:叶绿素含量用丙酮提取,比色法测定。其他由 7 位专业人员组成品尝小组进行品尝评定。

2 结果与分析

2.1 套袋对袋内微环境的影响

套袋处理均不同程度地使黄瓜袋内温度升高,光照减弱。白膜袋、黑面纸袋及黑膜袋分别较对照温度升高 1.9 ℃、2.4~2.6 ℃ 和 4.4 ℃;白膜袋、黑膜袋及纸袋(黑面及白面)的遮光度依次增加;黑面纸袋与白面纸袋内的温度、遮光性基本一致(表 1)。

表 1 套袋对袋内果实微环境的影响

Table 1 Effect of bagging on micro-environment of cucumber fruit in the bag

试验批次 Experiment batch	处理 Treatment	温度 Temperature		光照度 Light intensity	
		平均温度/ Mean temperature	较对照增加 百分率比/ % Increase to CK	平均光照度/ lx Mean light intensity	较对照增加 百分率比/ % Increase CK
	对照 Control	26.3	0	23 700	0
	白膜袋 White film bagging	28.2	+ 7.2	18 400	- 22.4
	黑面纸袋 Black paper bagging	28.7	+ 9.1	2	- 100.0
	黑膜袋 Black film bagging	30.7	+ 16.7	655	- 97.2
	对照 Control	32.0	0	55 500	0
	黑面纸袋 Black paper bagging	34.6	+ 8.1	3	- 100.0
	白面纸袋 White paper bagging	34.0	+ 6.3	2	- 100.0

2.2 套袋对果实发育的影响

由表 2 可以看出,套袋处理对黄瓜坐瓜有不同程度的负影响,但却有利于果实发育。第 1 次试验中,白膜袋、黑面纸袋及黑膜袋的坐瓜率依次较对照降低 26.7 %、60.1 % 和 76.7 %,以套黑膜袋的坐瓜

效果最差。第 2 次试验中,白面纸袋和黑面纸袋的坐果率均较对照降低 6.7 %,两种纸袋处理间无差异。比较 2 次试验结果,说明套袋对坐瓜的不利影响与套袋时期有关。

表 2 套袋对果实发育的影响

Table 2 Effect of bagging on fruit development of cucumber

试验批次 Experiment batch	处理 Treatment	处理雌花数 Number of flower treated	坐瓜数 Number of fruit set	坐瓜率/ % Fruit set ratio	瓜粗/ cm Fruit width	瓜长/ cm Fruit length	单瓜重/ g Fruit weight
	对照 Control	12	11	91.7	2.63	26.5	122.08
	白膜袋 White film bagging	20	13	65.0	2.41	26.1	132.14
	黑面纸袋 Black paper bagging	19	6	31.6	2.95	25.8	151.99
	黑膜袋 Black film bagging	20	3	15.0	1.54	19.8	54.23
	对照 Control	15	11	73.3	2.57	25.5	114.68
	黑面纸袋 Black paper bagging	15	10	66.7	2.75	29.3	149.12
	白面纸袋 White paper bagging	15	10	66.7	2.38	25.4	121.41

尽管套袋对坐瓜有一定的不利影响,但除黑膜袋外,套袋对已坐住瓜的果实发育有不同程度的促

进作用,表现为瓜较长、较粗或较重。如第 2 次试验中,白膜袋和黑面纸袋处理的单瓜重分别较对照增

加 8.2 %和 24.5 %;第 次试验中,黑面纸袋和白面纸袋处理的单瓜重分别较对照增加 30.0 %和 5.9 %。

2.3 套袋对黄瓜营养成分的影响

由表 3 可以看出,套袋果实的营养成分含量均不同程度的低于对照。套白膜袋的维生素 C、游离氨基酸、可溶性蛋白质、可溶性糖的含量分别较对照

低 32.6 %,46.1 %,19.5 %和 45.9 %;套黑膜袋的上述 4 个营养指标依次较对照低 35.8 %,27.9 %,27.7 %,17.9 %;套黑面纸袋的上述 4 个营养指标依次较对照低 32.3 %~45.1 %,39.4 %~46.0 %,19.1 %~32.0 %和 14.2 %~25.9 %;套白面纸袋的 4 个营养指标依次较对照低 36.1 %,45.6 %,41.7 %,12.9 %,但两种纸袋间差异不大。

表 3 套袋对黄瓜营养成分的影响

Table 3 Effect of bagging on content of nutrient elements in the cucumber fruit

试验批次 Experiment batch	处理 Treatment	维生素 C/ (g·kg ⁻¹) Vitamin C	游离氨基酸/ (g·kg ⁻¹) Free amino acid	可溶性蛋白/ (g·kg ⁻¹) Soluble protein	可溶性糖/ (g·kg ⁻¹) Soluble sugar
	对照 Control	0.268 8	0.308 0	0.968	66.9
	白膜袋 White film bagging	0.181 3	0.166 0	0.779	36.2
	黑面纸袋 Black paper bagging	0.147 5	0.186 7	0.783	49.6
	黑膜袋 Black film bagging	0.172 5	0.222 0	0.700	54.9
	对照 Control	0.240 0	0.278 0	1.030	46.6
	黑面纸袋 Black paper bagging	0.162 5	0.150 0	0.700	40.0
	白面纸袋 White paper bagging	0.153 3	0.151 3	0.600	40.6

2.4 套袋对黄瓜感观品质的影响

套袋处理均不同程度地降低了黄瓜果皮的叶绿素含量(表 4),其中以套黑面纸袋的果皮颜色最浅,

呈白绿色,可以生产白黄瓜;套白膜袋对果皮颜色影响最小,果皮呈鲜绿色;套黑膜袋的果皮呈黄绿色。

表 4 套袋对黄瓜感官品质的影响

Table 4 Effect of bagging on sensory quality of the cucumber fruit

试验批次 Experiment batch	处理 Treatment	瓜皮叶绿素含量/ (mg·g ⁻¹) Chlorophyll content in fruit skin	口感 Taste	新鲜度 Freshness	感官综合评价 Comprehensive evaluation
	对照 Control	1.478	一般 Normal	一般 Normal	一般 Normal
	白膜袋 White film bagging	1.275	脆嫩、味稍淡 Crisp but less tasty	很新鲜 Very fresh	较好 Better
	黑面纸袋 Black paper bagging	0.051	脆嫩、味稍淡 Crisp but less tasty	新鲜 Fresh	较好 Better
	黑膜袋 Black film bagging	0.519	脆嫩、味稍淡 Crisp but less tasty	新鲜 Fresh	较好 Better
	对照 Control	1.500	一般 Normal	一般 Normal	一般 Normal
	黑面纸袋 Black paper bagging	0.048	脆嫩、味稍淡 Crisp but less tasty	新鲜 Fresh	较好 Better
	白面纸袋 White paper bagging	0.104	脆嫩、味稍淡 Crisp but less tasty	新鲜 Fresh	较好 Better

套袋果实表面光洁,无农药污渍,果实鲜绿、黄绿或白绿,视觉效果好,果实口感脆嫩,但口味淡,感官综合评价较好。

3 讨论和结论

试验表明,套袋处理均不同程度地使黄瓜袋内温度升高、光照减弱,其中黑膜袋处理增温最显著,纸袋处理遮光最明显。各种套袋处理的坐瓜率均有所下降,黑膜袋处理坐瓜率最低,瓜的发育也最差;白膜袋、黑面纸袋和白面纸袋处理的坐瓜率降低幅度较小,但两种纸袋处理间的坐瓜率无差异。对果

实发育的影响,以黑面纸袋处理为优,在相同的生长天数内单瓜重最大。套袋果实表面洁净,无农药和尘埃污渍,果实视觉效果好,口感脆嫩,但营养成分含量低,口味较淡。段正涛^[9]、陈汝果^[10]等对套袋彩椒、番茄和茄子的研究表明,套袋可以改进果实外观商品价值。但是,有关套袋对果实营养品质和果实微环境的影响,以及不同材料的套袋效果,在蔬菜上还未见报道。

3.1 袋内微环境对坐瓜率及果实发育的影响

套袋黄瓜袋内微环境与对照不同,这可能是造成套袋黄瓜坐瓜率低的主要原因。套袋处理的温度

均较高,其中以黑膜袋处理的增温效果最显著,但黑膜袋内的光照度远比纸袋强,所以高温可能是导致黑膜袋处理坐瓜率低和产量低的重要原因。但在第 1 次试验中,各处理温度普遍比第 2 次试验中黑膜袋处理的温度高,但坐瓜率并不很低,说明温度并非影响坐瓜率的唯一因素。

纸袋处理升温幅度小而遮光性强,所以光照可能是造成纸袋处理坐瓜率降低的原因之一。然而,白膜袋光照与对照差异不大,但坐瓜率同样较低,说明光照也并非制约坐瓜率的唯一因素。

套袋不仅改变了坐瓜和果实发育的微环境如温度和光照,同时也必然影响微环境的湿度和气体等因子。由于试验工作量和条件的限制,本研究未对微环境湿度和气体的变化进行观测,但进一步研究这些因素的变化,对澄清套袋降低坐瓜率的原因十分必要。在此基础上,筛选适宜的套袋材料、套袋方式,创造适宜瓜条发育的微环境,是开发套袋技术的关键。

3.2 套袋对黄瓜降低农药污染的影响

由于套袋避免了生产中喷洒的农药直接接触果实,袋上农药污渍多,而袋内果实表面洁净,无农药污渍。相反,对照果实直接接受农药喷洒,瓜条上农药污渍明显可见。关于套袋对黄瓜果实农药残留的影响,还有待进一步设计专门试验加以研究。

3.3 套袋时期对坐瓜及果实发育的影响

本研究中,第 1 次试验时纸袋处理的坐瓜率降低幅度较大,第 1 次试验与第 2 次试验相比,对照的坐瓜率降低,而纸袋处理坐瓜率降低幅度较小,原因可能是第 1 次试验期间阴雨天气占瓜条生育期的一半,同时覆盖着棚膜,而第 2 次试验期间阴雨天少,且棚膜揭开,由这些导致的温度、光照、湿度、通风换气、生长时期等的不同,而使第 1 次试验与第 2 次试验的坐瓜率、产量表现出较大的差异,但每次试验中各处理与对照之间差异的趋势是一致的。

3.4 果实套袋栽培与果实遮光栽培的可行性

本研究结果表明,果实套袋对黄瓜坐果有不利影响,但对果实发育有促进作用(除黑膜袋外);套袋果实无农药直接污染,果面洁净,口感脆嫩,但营养成分降低,口味较淡,说明套袋处理有双重效应。目前,仅依据这些资料尚不能定论套袋栽培的可行性,应该在进一步筛选适宜的套袋材料、研究套袋对降低农药残留效果的基础上,再对套袋栽培的可行性进行全面的评价。

本试验中,纸袋遮光对坐瓜的影响较小,最有利于果实发育,且果实呈白绿色。结合套袋可以降低黄瓜农药污染和残留的结论,在目前白黄瓜资源缺乏的情况下,采用纸袋进行遮光栽培生产白黄瓜是十分有益的尝试。

[参考文献]

- [1] 汪雅谷,张四荣. 无污染蔬菜生产的理论与实践[M]. 北京:中国农业出版社,2001.
- [2] 凌云昕,王中跃,韩建明. 黄瓜周年生产配套技术[M]. 北京:中国农业出版社,2000.
- [3] 程智慧. 园艺学概论[M]. 北京:中国农业出版社,2003.
- [4] 山东农业大学. 蔬菜栽培学总论[M]. 北京:中国农业出版社,2000.
- [5] 周新民,巩振辉,孟焕文,等. 无公害蔬菜生产 200 题[M]. 北京:中国农业出版社,2000.
- [6] 辛贺明,张喜焕. 套袋对鸭梨果实内含物变化及内源激素水平的影响[J]. 果树学报,2003,20(3):233-235.
- [7] 巩传殷,巩传伟. 梨果套袋综合效应技术[J]. 北方园艺,2002,(5):36.
- [8] 黄喜明,寇书莲. 葡萄套袋实用技术[J]. 中国果菜,2002,(5):45.
- [9] 段正涛. 彩椒保护地套袋高效栽培技术[J]. 山东蔬菜,2000,(增刊):17.
- [10] 陈汝果. 番茄、茄子果实套袋栽培[J]. 北京农业,2002,(1):7.
- [11] 高俊凤. 植物生理学实验技术[M]. 西安:世界图书出版公司,2000.

(下转第 51 页)

fed on non-transgenic cotton ,respectively ;and 13. 2 - 20. 6 d than the susceptible strain fed on corn organ , respectively. Transgenic cotton was also found to cause a higher mortality and activity frequency of the bollworm larvae ,lighter weight of pupae and lower pupation rate and emergence rate. The efficiency of high-dose/ refuge strategy was also discussed in this paper.

Key words :high level resistant strain of *H. armigera* (Hübner) ;transgenic cotton ;development ;activity frequency

(上接第 46 页)

Effects of bagging and shading on growth and quality of cucumber fruit

MENG Huan-wen ,CHENG Zhi-hui ,YANG Yu-mei ,ZHANG Zhong-xin ,
CHENG Xiao-jin ,HUANG Hua-ning ,LIU Tao

(College of Horticulture , Northwest A & F University , Yangling , Shaanxi 712100 , China)

Abstract :Experiment was conducted to investigate the effects of bagging (female flower) with different material bags on the micro-environment ,fruit growth and fruit quality in cucumber cv.Jinyou No. 3. The results showed that the temperature was increased but light intensity decreased by different level corresponding with the treatments. The black plastic film bagging increased temperature most and the paper bags decreased the light intensity most. Compared to the control ,all the bagging treatments lowered the fruit setting rate ,and the black plastic film bagging treatment decreased it most. However ,all the bagging treatments ,except the black plastic film bagging ,enhanced the set fruit growth and the market fruit weight. On the other hand ,bagging decreased the contents of soluble protein ,soluble sugar ,free amino acids and vitamin C of the fruit ,and chlorophyll content in the fruit skin. The paper bagging treatments produced the lightest color of fruit. However ,bagged fruit appeared clean and free from the pollutants of pesticides ,fungicides ,and dust on the surface. Therefore ,it showed better sensory quality ,but is less tasty.

Key words :cucumber ;fruit bagging ;micro-environment ;fruit growth ;quality