

# 不同栽培方式对设施黄瓜主要病害及品质的影响

王东凯<sup>1</sup>, 杨威<sup>2</sup>, 刘博<sup>3</sup>, 潘凯<sup>2</sup>, 吴凤芝<sup>2</sup>

(1. 黑龙江省对俄工业技术合作中心, 黑龙江 哈尔滨 150090; 2. 东北农业大学 园艺学院, 黑龙江 哈尔滨 150030;

3. 黑龙江省农业科学院 信息中心, 黑龙江 哈尔滨 150086)

**摘要:**采用小麦、燕麦与黄瓜伴生, 毛葱、白菜、芹菜与黄瓜套作, 研究了不同栽培方式对黄瓜病害和品质的影响。结果表明: 不同栽培方式均显著降低了霜霉病和角斑病的发病率和病情指数, 其中芹菜-黄瓜和白菜-黄瓜处理效果最佳, 霜霉病发病率分别降低 42.8% 和 46.4%; 小麦-黄瓜、燕麦-黄瓜和毛葱-黄瓜处理白粉病的发病率分别降低了 66.3%、65.2% 和 83.2%。毛葱-黄瓜处理显著提高了黄瓜果实维生素 C 和可溶性蛋白的含量, 但也提高了硝酸盐的含量; 白菜-黄瓜处理显著降低了果实硝酸盐的含量, 芹菜-黄瓜处理显著降低了维生素 C 的含量。小麦-黄瓜、燕麦-黄瓜、毛葱-黄瓜和芹菜-黄瓜均显著降低了可溶性固形物的含量。

**关键词:** 黄瓜; 伴生; 套作; 病害; 品质

**中图分类号:** S 642.227 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2012)09-0010-04

黄瓜(*Cucumis sativus* L.) 是设施栽培的主要蔬菜之一, 随着连作年限的增加, 病害严重、产量降低, 已成为其设施栽培亟待解决的问题之一。轮套作是我国传统农业的精华, 有研究表明, 间作可以降低黄瓜病害的发生<sup>[1]</sup>。采用轮作制度避免或减轻连作障碍的研究, 特别在减轻病害方面的报道很多<sup>[2-5]</sup>。但关于伴生栽培控制病害的研究鲜见报道。根据化感作用原理, 选择有益的伴生作物, 进行合理的间套混作, 伴生(套作)作物的根系分泌物及根茬腐解物既能促进主茬作物生长, 又能改善土壤微生态环境, 控制某些病害的发生, 这是近年来探究克服连作障碍的一个新视角, 是一项可持续发展的生态措施<sup>[6-8]</sup>。

该研究采用小麦、燕麦与黄瓜伴生, 毛葱、白菜、芹菜与黄瓜套作, 研究不同栽培方式对黄瓜病害和品质的影响, 旨在为减轻连作障碍, 控制病害的发生提供理论依据和技术支撑。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

#### 1.1.1 供试品种 黄瓜(*Cucumis sativus* L.) 品种为“津

**第一作者简介:** 王东凯(1965-), 男, 硕士, 助理研究员, 现从事对俄农业生物技术引进方面研究工作。

**责任作者:** 吴凤芝(1963-), 女, 博士, 教授, 博士生导师, 研究方向为设施园艺与蔬菜生理生态。E-mail: fzwu2006@yahoo.com.cn。

**基金项目:** “十二五”国家科技支撑计划资助项目(2011BAD12B03-02); 国家自然科学基金资助项目(30971998); 大宗蔬菜产业技术体系资助项目(CARS-25-08); 黑龙江省科技攻关资助项目(GA09BI10-1-5)。

**收稿日期:** 2012-01-10

绿 3 号”; 小麦(*Triticum aestivum* L.) 品种为“龙幅 750”; 燕麦(*Avena fatua* L.) 品种为“龙麦”; 分蘖洋葱(*Allium cepa* var. *aggregatum*) 品种为“阿城洋葱”; 芹菜(*Apium graveolens* L.) 品种为“西芹”; 白菜(*Brassica rapa pekinensis* L.) 品种为“东农 701”。

**1.1.2 供试土壤** 东北农业大学设施园艺工程中心连作黄瓜的大棚黑土。土壤基本理化性状为: pH 7.81, EC 为 0.93 mS/cm, 有机质为 4.51 g/kg, 碱解氮为 276.60 mg/kg, 速效磷为 264.10 mg/kg, 速效钾为 341.80 mg/kg<sup>[9]</sup>。

### 1.2 试验设计

试验于 2008 年 2~7 月, 在东北农业大学园艺试验实习基地的多年连作黄瓜的塑料大棚内进行。主栽作物为黄瓜, 常规育苗, 垄作, 垄距为 0.6 m, 株距为 0.3 m, 每个小区面积为 14.4 m<sup>2</sup> (6 m 长×0.6 m 宽/垄×4 垄)。白菜、芹菜常规育苗。以黄瓜连作为对照, 3 次重复, 随机排列。黄瓜按常规生产管理。

### 1.3 试验方法

**1.3.1 黄瓜病害调查** 根据细菌性角斑病、霜霉病、白粉病、枯萎病的发病特点, 自有植株发病之日起开始进行发病率和病情指数调查。自植株发病日后每隔 7 d 调查 1 次病情指数, 共调查 3 次, 每次每个处理随机调查 5 株, 每株随机调查 30 片叶。发病率=(发病叶数/调查总叶数)×100, 病情指数=[∑各级发病叶片×各级代表值/(调查总叶数×最高代表值)]×100。病害分级标准见表 2<sup>[10]</sup>。

**1.3.2 黄瓜品质的测定** 在盛果期测定果实维生素 C 含量(2,6-二氯酚靛酚滴定法测定)<sup>[11]</sup>、可溶性固形物(用上海分析仪器厂生产的阿贝折光仪测定)<sup>[11]</sup>、硝酸盐含量(紫外分光光度法)<sup>[12]</sup>。

表 1 黄瓜不同栽培方式

Table 1 Different cultivation methods of cucumber

栽培方式 Cultivation way	黄瓜定植时间 Planting time of cucumber / Year, month, day	伴生或套作作物栽培时间与方式 Way and time of accompanying or relay intercropping arable farming
黄瓜-黄瓜 Cucumber-cucumber	2008. 04. 27	黄瓜单作,不种植任何作物
小麦-黄瓜 Wheat-cucumber	2008. 04. 27	小麦于 2008 年 4 月 17 日播种,在黄瓜垄台两侧条播,播种量为每垄 25 g。小麦伴随黄瓜全生长期生长,当小麦长到 30 cm 时割去上部填到黄瓜 2 垄之间
燕麦-黄瓜 Oat-cucumber	2008. 04. 27	燕麦于 2008 年 4 月 17 日播种,在黄瓜垄台两侧条播,播种量为每垄 25 g。小麦伴随黄瓜全生长期生长,当小麦长到 30 cm 时割去上部填到黄瓜两垄之间
毛葱-黄瓜 Green onions-cucumber	2008. 04. 27	毛葱于 2008 年 4 月 17 日播种,在黄瓜垄台两侧条播,每垄 250 g。毛葱生长到妨碍黄瓜生长时,6 月 19 日收获
芹菜-黄瓜 Celery-cucumber	2008. 04. 27	芹菜常规育苗,2008 年 5 月 5 日定植于黄瓜两垄之间。芹菜间距为 15 cm,2 垄之间定 3 行,并列排列,6 月 19 日收获
白菜-黄瓜 Chinese cabbage-cucumber	2008. 04. 27	白菜常规育苗,2008 年 5 月 5 日定植于黄瓜 2 垄之间,间距 35 cm,2 垄黄瓜之间定 2 行白菜,拐子苗。5 月 24 日间一半白菜,6 月 6 日白菜收获

表 2 黄瓜病害分级标准

Table 2 Classify of cucumber diseases

白粉病 Powdery mildew		霜霉病 Downy mildew		角斑病 Angular leaf spot	
病级 Classify	病情 Disease condition	病级 Classify	病情 Disease condition	病级 Classify	病情 Disease condition
0	无病斑	0	无病斑	0	无病斑
1	病斑面积占叶面积的 1%以下	1	病斑面积占叶面积的 5%以下	1	病斑面积占叶面积的 5%以下
3	病斑面积占叶面积的 2%~5%	3	病斑面积占叶面积的 6%~10%	3	病斑面积占叶面积的 6%~10%
5	病斑面积占叶面积的 6%~20%	5	病斑面积占叶面积的 11%~25%	5	病斑面积占叶面积的 11%~25%
7	病斑面积占叶面积的 21%~40%	7	病斑面积占叶面积的 26%~50%	7	病斑面积占叶面积的 26%~50%
9	叶片坏死斑面积占叶面积的 40%以上	9	病斑面积占叶面积的 50%以上	9	病斑面积占叶面积的 50%以上

1.4 数据分析

试验中原始数据的整理采用 Microsoft Excel (Office 2003)软件完成;数据处理采用 SAS 8.1 软件,方差分析使用 ANOVA 过程。

2 结果与分析

2.1 不同栽培方式对黄瓜病害的影响

2.1.1 不同栽培方式对黄瓜霜霉病发病率及病情指数的影响 由表 3 可知,6 月 9 日,伴生和套作的黄瓜霜霉病发病率均显著低于对照,芹菜-黄瓜和白菜-黄瓜处理

表 3 不同栽培方式对黄瓜霜霉病发病率的影响

Table 3 Effect of different cultivation methods on incidence of cucumber downy mildew %

处理 Treatment	调查时期 Survey period		
	6 月 9 日	6 月 13 日	6 月 19 日
黄瓜-黄瓜 Cucumber-cucumber	24.67±2.31a	26.44±2.69a	27.78±1.54a
小麦-黄瓜 Wheat-cucumber	20.00±1.15b	25.11±1.02a	25.56±3.29a
燕麦-黄瓜 Oat-cucumber	19.33±0.67b	23.33±3.06a	23.67±1.33b
毛葱-黄瓜 Green onions-cucumber	18.67±1.33b	23.11±3.67a	23.78±3.15b
芹菜-黄瓜 Celery-cucumber	14.11±0.77c	14.00±1.76b	14.67±1.76c
白菜-黄瓜 Chinese cabbage-cucumber	13.22±1.68c	12.89±1.39b	16.00±0.67c

注:表中的小写字母代表 0.05 水平差异显著性,下同。

Note: The low-case English letters stand for significant difference at 0.05 level, the same as follows.

最好,发病率分别降低了 42.8%和 46.4%;6 月 13 日,芹菜-黄瓜和白菜-黄瓜处理的霜霉病发病率显著低于其它处理,对照的霜霉病的发病率最高;6 月 19 日,除小麦-黄瓜外,其它处理均显著低于对照。芹菜-黄瓜和白菜-黄瓜处理最好。由表 4 可知,除 6 月 19 日小麦-黄瓜处理低于对照外,其它结果与表 3 基本一致。说明伴生和套作显著抑制了霜霉病的发生,其中芹菜-黄瓜和白菜-黄瓜处理效果最佳。

表 4 不同栽培方式对黄瓜霜霉病病情指数的影响

Table 4 Effect of different cultivation methods on pathogenetic index of cucumber downy mildew

处理 Treatment	调查时期 Survey period		
	6 月 9 日	6 月 13 日	6 月 19 日
黄瓜-黄瓜 Cucumber-cucumber	16.44±1.54a	26.44±2.69a	31.70±6.67a
小麦-黄瓜 Wheat-cucumber	13.33±0.77b	22.30±4.79a	22.56±3.29b
燕麦-黄瓜 Oat-cucumber	12.89±0.44b	21.11±6.81a	25.33±5.81ab
毛葱-黄瓜 Green onions-cucumber	12.44±0.89b	20.74±6.56a	21.48±5.78b
芹菜-黄瓜 Celery-cucumber	6.04±0.26c	9.33±1.18b	9.78±1.18c
白菜-黄瓜 Chinese cabbage-cucumber	5.74±0.56c	8.59±0.93b	10.67±0.44c

2.1.2 不同栽培方式对黄瓜角斑病发病率及病情指数的影响 由表 5、6 可知,黄瓜伴生小麦、燕麦,套作毛葱、芹菜和白菜,均有控制黄瓜角斑病的作用,其效果与霜

霉病结果相似,最好的处理为芹菜-黄瓜和白菜-黄瓜处理。

表 5 不同栽培方式对黄瓜角斑病发病率的影响

处理 Treatment	调查时期 Survey period			/%
	6 月 9 日	6 月 13 日	6 月 19 日	
黄瓜-黄瓜 Cucumber-cucumber	31.33±2.31a	33.11±2.69a	33.71±0.77a	
小麦-黄瓜 Wheat-cucumber	26.44±0.77b	30.67±2.67ab	30.89±5.00a	
燕麦-黄瓜 Oat-cucumber	25.56±1.39bc	29.11±2.14b	29.44±0.77a	
毛葱-黄瓜 Green onions-cucumber	22.44±2.14c	28.44±2.69b	28.90±3.71a	
芹菜-黄瓜 Celery-cucumber	10.22±0.77d	20.00±1.15c	20.22±2.69b	
白菜-黄瓜 Chinese cabbage-cucumber	8.44±2.34d	18.22±0.38c	21.11±1.68b	

表 6 不同栽培方式对黄瓜角斑病病情指数的影响

处理 Treatment	调查时期 Survey period		
	6 月 9 日	6 月 13 日	6 月 19 日
黄瓜-黄瓜 Cucumber-cucumber	20.89±1.54a	33.11±2.69a	38.07±6.48a
小麦-黄瓜 Wheat-cucumber	17.63±0.51b	25.63±4.45a	26.89±5.00b
燕麦-黄瓜 Oat-cucumber	17.04±0.93b	26.15±7.26a	31.56±5.05ab
毛葱-黄瓜 Green onions-cucumber	14.96±1.43c	25.33±6.36a	24.96±6.89b
芹菜-黄瓜 Celery-cucumber	3.41±0.26d	10.96±3.34b	13.48±1.80c
白菜-黄瓜 Chinese cabbage-cucumber	2.81±0.78d	10.07±3.34b	14.07±1.12c

2.1.3 不同栽培方式对黄瓜白粉病发病率及病情指数的影响 由表 7 可知,黄瓜伴生和套作对黄瓜白粉病发病率的影响与霜霉病和角斑病不同。6 月 19 日调查结果表明,小麦-黄瓜、燕麦-黄瓜和毛葱-黄瓜处理黄瓜白粉病的发病率显著低于芹菜-黄瓜处理和对照,其中小麦-黄瓜、燕麦-黄瓜和毛葱-黄瓜发病率分别降低 66.3%、65.2%和 83.2%。芹菜-黄瓜处理的白粉病的发病率最高,其次是对照和白菜-黄瓜处理,之间无显著差

表 9 不同栽培方式对黄瓜果实品质的影响

处理 Treatment	Effect of different cultivation methods on fruit quality of cucumber				
	维生素 C Vitamin C /mg • (100g) <sup>-1</sup> FW	可溶性糖含量 Content of soluble sugar/%	可溶性蛋白 Content of soluble protein /mg • (100g) <sup>-1</sup>	NO <sub>3</sub> -N /mg • kg <sup>-1</sup>	可溶性固形物 Soluble solid/%
黄瓜-黄瓜 Cucumber-cucumber	11.53±2.47 bc	2.304±0.046 a	1.06±0.04 bc	366.75±20.09 ab	9.033±0.32a
小麦-黄瓜 Wheat-cucumber	13.78±1.57 ab	2.330±0.221 a	1.02±0.01 c	359.73±22.02 ab	8.400±0.39 b
燕麦-黄瓜 Oat-cucumber	11.09±1.61 bc	2.326±0.172 a	1.07±0.04 bc	354.29±6.84 b	8.350±0.18b
毛葱-黄瓜 Green onions- cucumber	16.13±1.95 a	2.539±0.284 a	1.14±0.03 a	385.29±9.42 a	8.483±0.32b
芹菜-黄瓜 Celery-cucumber	9.83±2.70 c	2.244±0.187 a	1.06±0.06 bc	368.57±9.29 ab	8.400±0.21b
白菜-黄瓜 Chinese cabbage-cucumber	13.67±2.01 ab	2.385±0.136 a	1.10±0.05 ab	258.94±13.66 c	9.050±0.32a

异。毛葱-黄瓜处理白粉病的发病率最低;由表 8 可知,3 次调查的结果均为小麦-黄瓜,燕麦-黄瓜和毛葱-黄瓜处理的病情指数最低。说明以上 3 种栽培方式有利于抑制黄瓜白粉病的发生。

表 7 不同栽培方式对黄瓜白粉病发病率的影响

处理 Treatment	调查时期 Survey period			/%
	6 月 19 日	6 月 27 日	7 月 13 日	
黄瓜-黄瓜 Cucumber-cucumber	19.78±2.14a	21.78±2.78a	27.33±1.15a	
小麦-黄瓜 Wheat-cucumber	6.67±0.67b	8.00±2.40b	10.00±1.00c	
燕麦-黄瓜 Oat-cucumber	6.89±2.69b	5.56±1.68bc	10.00±1.00c	
毛葱-黄瓜 Green onions-cucumber	3.33±1.15c	4.22±0.38c	9.00±1.00c	
芹菜-黄瓜 Celery-cucumber	20.44±1.02a	21.78±2.69a	21.82±1.39ab	
白菜-黄瓜 Chinese cabbage-cucumber	18.00±0.00a	21.33±1.76a	22.89±2.14b	

表 8 不同栽培方式对黄瓜白粉病病情指数的影响

处理 Treatment	调查时期 Survey period		
	6 月 19 日	6 月 27 日	7 月 13 日
黄瓜-黄瓜 Cucumber-cucumber	13.19±1.43ab	14.52±1.85a	15.78±0.38a
小麦-黄瓜 Wheat-cucumber	1.56±0.22c	2.67±0.80b	3.02±0.52b
燕麦-黄瓜 Oat-cucumber	1.63±0.90c	1.85±0.56b	3.00±0.87b
毛葱-黄瓜 Green onions-cucumber	0.44±0.38c	1.41±0.13b	2.12±0.21b
芹菜-黄瓜 Celery-cucumber	13.63±0.68a	14.52±1.80a	15.41±0.46a
白菜-黄瓜 Chinese cabbage-cucumber	12.00±0.00b	14.22±1.18a	14.96±0.71a

2.2 不同栽培方式对黄瓜品质的影响

由表 9 可知,毛葱-黄瓜处理显著提高了黄瓜果实维生素 C 和可溶性蛋白的含量,但也提高了硝酸盐的含量,白菜-黄瓜处理显著降低了果实硝酸盐的含量。芹菜-黄瓜处理显著降低了维生素 C 的含量。小麦-黄瓜、燕麦-黄瓜、毛葱-黄瓜和芹菜-黄瓜均显著降低了可溶性固形物的含量。

### 3 讨论与结论

霜霉病、白粉病、细菌性角斑病、枯萎病是黄瓜生产的主要病害。其中黄瓜枯萎病是一种土传病害,其致病菌为尖镰孢菌,黄瓜长期连作,致使土壤中尖镰孢菌大量积累,病害发生严重。但在该试验的黄瓜生长过程中,黄瓜枯萎病未发病,可能是由于设施内环境的控制不利于枯萎病的发生及传播,从而有效地抑制了枯萎病发病,也可能是根际土壤中累积的尖镰孢菌数量未达到枯萎病致病程度或其它环境因子影响了尖镰孢菌的致病力。有研究表明,不同作物间作可有效控制黄瓜霜霉病、角斑病、白粉病和枯萎病的发生<sup>[1]</sup>,菜豆-芹菜-黄瓜轮作可以有效的减轻病害,黄瓜产量显著提高<sup>[13]</sup>。该试验中不同栽培方式均显著控制了霜霉病的发生,其中芹菜-黄瓜和白菜-黄瓜处理对黄瓜霜霉病病害控制效果最佳。小麦-黄瓜、燕麦-黄瓜和毛葱-黄瓜处理对黄瓜白粉病的抑制作用显著,这与前人的相关研究的结果有所不同。原因可能是病害的发生是多种因素综合作用的结果,同时也受到了各种因素的影响,如小气候的变化,以及伴生和套作对不同病原菌的传播形成的物理屏障不同所致。

该研究结果表明,不同栽培方式对黄瓜品质有一定的影响。毛葱与黄瓜套作显著提高了维生素 C 含量和黄瓜硝酸盐的含量,关于这一点与前人研究结果相似<sup>[14-15]</sup>。但降低了可溶性固形物的含量与前人结果不同,同时该研究表明,芹菜-黄瓜处理显著降低了维生素 C 的含量。小麦-黄瓜、燕麦-黄瓜、毛葱-黄瓜和芹菜-黄瓜均显著降低了可溶性固形物的含量。关于这一点有待进一步研究证实。

#### 参考文献

[1] 吴凤芝,周新刚.不同作物间作对黄瓜病害及土壤微生物群落多样

性的影响[J].土壤学报,2009,46(5):899-906.

[2] Han X Z,Xu Y L. Production Control of Soybean Planted Continuously and Pest Control Techniques[M]. Beijing: Science Press,1999.

[3] Jin Y X,Xie G L,Sun X L,et al. Relationship of garlic rotation and severity of fusarium wilt of melon [J]. Journal of Shanghai Jiaotong University (Agricultural Science),2003,21(1):9-12.

[4] Sun X L,Xie G L,Jin Y X. Severity of fusarium wilt in relation to crop rotation of melon [J]. Journal of Zhejiang Agricultural University(Agriculture and Life Science),2003,29(1):65-66.

[5] Vilich V. Crop rotations with pure stands and mixtures of barley and wheat to control stem and root rot diseases [J]. Crop Protection,1993,12(5):373-379.

[6] 黄高宝,柴强.植物化感作用表现形式及其开发应用研究[J].中国生态农业学报,2003,11(3):172-174.

[7] Hickman M V. Longterm tillage and crop rotation effects on soil chemical and mineral properties [J]. Journal of Plant Nutrition,2002,25:1457-1470.

[8] Czarnota M A,Rimando A M,Weston L A. Evaluation of root exudates of seven sorghum accessions [J]. Journal of Chemical Ecology,2003,29:2073-2083.

[9] 鲍士旦.土壤农化分析[M].3版.北京:中国农业出版社,2005:30-34,42-56,74-80,100-109.

[10] 李洪连,徐敬友.农业植物病理学实验实习指导[M].北京:中国农业出版社,2001:150-151.

[11] 王绍辉,孔云,陈青君,等.不同光质补光对日光温室黄瓜产量与品质的影响[J].中国生态农业学报,2006,14(4):119-121.

[12] 罗雪华,蔡秀娟.紫外分光光度法测定蔬菜硝酸盐含量[J].华南热带农业大学学报,2004,10(1):13-15.

[13] 于慧颖,吴凤芝.不同蔬菜轮作对黄瓜病害及产量的影响[J].北方园艺,2008(5):97-100.

[14] 庄严.轮作对黄瓜土壤微生物多样性及产量品质的影响[D].哈尔滨:东北农业大学,2007.

[15] 刘静,吴凤芝,吕涛.设施条件下不同轮作对黄瓜产量及品质的影响[J].北方园艺,2008(12):44-46.

## Impact on Main Diseases and Quality of Cucumber with Various Cultivation Management

WANG Dong-kai<sup>1</sup>, YANG Wei<sup>2</sup>, LIU Bo<sup>3</sup>, PAN Kai<sup>2</sup>, WU Feng-zhi<sup>2</sup>

(1. Russian Industrial and Technology Cooperation Center of Heilongjiang, Harbin, Heilongjiang 150090; 2. College of Horticulture, Northeast Agricultural University, Harbin, Heilongjiang 150030; 3. Information Center, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin, Heilongjiang 150086)

**Abstract:** Concomitance of wheat, oat and cucumber, intercropping of Chinese onion, Chinese cabbage, celery and cucumber were studied for impact on diseases and quality of cucumber under different cultivation management. The results showed that the occurrence and severity of both downy mildew and angular leaf spot were decreased significantly with either cultivation method, among which best results showed with intercropping of celery-cucumber and Chinese cabbage-cucumber, downy mildew incidence reduced by 42.8% and 46.4% respectively; occurrence and severity of downy mildew were remarkably decreased in treatment of wheat-cucumber, oat-cucumber and Chinese onion-cucumber, powdery mildew incidence reduced by 66.3%, 65.2% and 83.2% respectively. Content of vitamin C and soluble protein in cucumber were significantly increased in treatment of Chinese onion-cucumber, while the concentration of nitrate was increased as well. The content of nitrate was significantly lowered in treatment of Chinese cabbage-cucumber; content of vitamin C was notably decreased in treatment of celery-cucumber. The content of soluble solid was significantly reduced in treatment of wheat-cucumber, Chinese onion-cucumber and celery-cucumber.

**Key words:** cucumber; concomitance; intercropping; disease; quality