

# 有机无机肥配施对大棚黄瓜品质及产量的影响

赵 明, 王文娇, 蔡 葵, 赵征宇, 陈建美

(青岛市农业科学研究院 山东 青岛 266100)

**摘 要:**以设施大棚黄瓜为试材,进行了有机肥与无机肥不同配比施用对黄瓜品质、产量和硝酸还原酶活性的影响研究。结果表明:在施氮量相同条件下,有机与无机肥的质量分数比为1:4时效应最佳,黄瓜粗蛋白质含量比不施肥处理、有机肥处理和无机肥处理分别增加4.0%、7.4%和3.1%,维生素C含量分别增加13.1%、17.1%和10.2%。各处理间黄瓜产量差异显著,有机无机肥配施处理中随无机肥所占比例增加黄瓜产量提高,无机肥处理比不施肥处理和有机肥处理分别增产36.0%和19.5%,比有机无机肥配施处理的平均增产14.3%。黄瓜硝酸盐含量随无机肥所占比例增加而降低,达到显著负相关水平,无机肥处理的黄瓜硝酸盐平均含量比不施肥处理和有机肥处理分别降低了24.1%和29.4%,比有机无机肥配施处理的平均含量降低了25.6%。有机无机肥配施对大棚土壤硝态氮含量的影响作用较小。黄瓜叶片硝酸还原酶活性与黄瓜硝酸盐含量呈极显著负相关,随配施肥中无机肥所占比例增加黄瓜叶片硝酸还原酶活性提高,是黄瓜硝酸盐含量降低的重要因素。

**关键词:**大棚黄瓜;有机无机肥配施;品质;产量;硝酸还原酶

中图分类号:S 147.34; S 642.2 文献标识码:A 文章编号:1001-0009(2009)11-0137-04

随着人们生活水平增长的需求,设施蔬菜栽培生产面积不断扩大,在提高蔬菜产量、丰富市场供给方面发挥着积极作用。蔬菜生产中有有机肥与无机肥配合施用是我国施肥制度的主要特色之一,在培肥地力、改善品质和提高养分利用率以及在生态农业发展中的作用已得到证实<sup>[1-2]</sup>,但有关有机肥与无机肥不同配比对设施大棚蔬菜—土壤系统影响的研究报道较少。该研究采用有机无机肥配合施用进行大棚黄瓜生产试验,旨在探讨有机无机肥配施对黄瓜品质、产量以及土壤环境中硝态氮含量的影响,为指导蔬菜生产合理施肥、减少农业生态环境污染提供科学依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

试验于2008年秋季在青岛市农业科学院蔬菜试验大棚中进行,上茬作物为萝卜制种。土壤类型为壤质潮棕壤,其基本农化性状:盐分1.03 g/kg, pH 6.0 有机质14.5 g/kg,全氮1.13 g/kg,硝态氮58.1 mg/kg,碱解氮161.7 mg/kg,速效磷106.3 mg/kg,速效钾165.0 mg/kg。供试有机肥料为经过高温堆肥处理的鸡粪(全氮1.22%、全磷3.25%、全钾1.11%),化肥为尿素(N 46%)、磷酸

二铵(N 15%、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 45%)和硫酸钾(K<sub>2</sub>O 50%)。供试黄瓜品种:青岛市农业科学院自育品种85F12(F<sub>1</sub>)。

### 1.2 试验方法

采用塑料大棚小区栽培试验方法,共设7个处理:①不施肥(CK);②100%有机肥;③80%有机肥+N、P、K化肥;④60%有机肥+N、P、K化肥;⑤40%有机肥+N、P、K化肥;⑥20%有机肥+N、P、K化肥;⑦100%N、P、K化肥。其中,有机肥的N、P、K养分用量以有机肥全N、P、K含量计算,有机肥和无机肥N、P、K养分量均为质量分数比。以施氮量300 kg/hm<sup>2</sup>为标准施用有机肥处理,其它处理在扣除施用的有机肥N、P、K养分后,不足部分用化肥补齐N、K含量和P含量的50%。补充的化肥用尿素、磷酸二铵和硫酸钾。全部肥料于黄瓜定植前1周作基肥一次性施入试验小区,用旋耕机与土壤混匀。小区面积7.2 m<sup>2</sup>,各处理重复3次,随机区组排列。黄瓜于9月1日播种育苗,9月13日定植,株行距33 cm×60 cm,11月17日采收结束,全生育期78 d。田间管理按常规方法进行。

### 1.3 取样及测定方法

采集肥料样品测定N、P、K养分含量;施肥前测定试验小区耕层土壤基本农化性状。黄瓜定植后分别于盛花期(10月12日)、结果初期(10月21日)、结果中期(11月5日)和结果末期(11月17日)上午8:00~9:00采集耕层土壤以及黄瓜样品,立即测定土壤硝态氮和黄瓜硝酸盐含量。黄瓜采收中期采集植株相同节位上的

第一作者简介:赵明(1958-),男,高级农艺师,现主要从事土壤肥料研究与农化分析工作。E-mail: zhaomingqd@163.com.

基金项目:青岛市科技局资助项目(07-2-1-22-nsh)。

收稿日期:2009-06-10

功能性叶片测定硝酸还原酶活性以及黄瓜样品亚硝酸盐含量。

土壤硝态氮含量采用 2 mol/L KCl 提取, Zn-FeSO<sub>4</sub> 还原 MgO 蒸馏法测定<sup>[3]</sup> (KJELTEC2300 自动定氮仪, 瑞典福斯特卡公司); 黄瓜粗蛋白质采用开氏法测定<sup>[4]</sup>, 可溶性糖采用费林试剂滴定法测定<sup>[5]</sup>, 维生素 C 采用 2,4-二硝基苯肼比色法测定<sup>[6]</sup>; 黄瓜硝酸盐(NaNO<sub>3</sub>)和亚硝酸盐(NaNO<sub>2</sub>)含量采用 GB/T 5009.33-2003 国标法提取, 紫外差减法测定硝酸盐<sup>[7]</sup>, 萘乙二胺盐酸盐比色法测定亚硝酸盐<sup>[8]</sup> (UV-2550 紫外可见分光光度计, 日本岛津); 硝酸还原酶活性(NRA)采用活体法测定<sup>[9]</sup>, 用 NaNO<sub>2</sub> μg · g<sup>-1</sup> · h<sup>-1</sup> 表示; 有机肥料全 N、P、K 含量采用 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>-H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 消煮, 蒸馏法测 N, 钼锑抗比色法测 P, 火焰光度法测 K<sup>[10]</sup>。其它项目采用常规分析方法测定<sup>[11]</sup>。

1.4 数据处理与分析

试验数据用 SPSS 17.0 软件进行单因素方差分析和 LSD 多重比较检验处理间差异程度, 用 Excel 2003 进

行数据的相关统计分析。

2 结果与分析

2.1 有机无机肥配施对大棚黄瓜营养品质和产量影响

从有机无机肥配施对大棚黄瓜营养品质的检测结果(表 1)可看出, 各施肥处理黄瓜粗蛋白质、可溶性糖和维生素 C 含量, 结果中、末期均显著高于结果初期( $P < 0.05$ ), 黄瓜结果中期与末期间含量差异均不显著。其中, 各施肥处理黄瓜粗蛋白质含量结果初期和中期差异均不显著, 结果末期处理 5、6 明显高于其它处理, 处理 6 的平均粗蛋白质含量比不施肥对照、有机肥和无机肥处理分别增加 4.0%、7.4%和 3.1%。黄瓜可溶性糖含量结果初期差异不显著, 结果中、末期含量有随无机肥所占比例增加而有增加的趋势, 但各处理间平均含量差异不显著。黄瓜维生素 C 含量各结果期均以处理 6 显著高于其它处理, 分别比不施肥对照、有机肥和无机肥处理增加 13.1%、17.1%和 10.2%。

表 1 有机无机肥配施对大棚黄瓜营养品质的影响

处理	粗蛋白质/ %			可溶性糖/ %			维生素 C/ mg · kg <sup>-1</sup>		
	结果初期	结果中期	结果末期	结果初期	结果中期	结果末期	结果初期	结果中期	结果末期
1	0.934±0.018a	1.150±0.032a	1.200±0.012ab	1.52±0.02a	2.12±0.12ab	2.05±0.04ab	101.4±9.0b	200.2±1.5a	184.5±15.5bc
2	0.925±0.001a	1.134±0.026a	1.124±0.064c	1.48±0.06a	1.97±0.04c	1.94±0.06c	102.6±14.2ab	192.9±3.1abc	173.9±14.2c
3	0.929±0.026a	1.136±0.049a	1.142±0.061bc	1.54±0.08a	2.04±0.03bc	1.97±0.08bc	109.0±7.8ab	185.2±8.9bcd	179.9±11.8c
4	0.956±0.033a	1.124±0.073a	1.124±0.017c	1.57±0.06a	2.18±0.02a	1.96±0.04bc	101.9±4.9ab	198.0±1.4ab	188.3±5.0bc
5	0.934±0.054a	1.148±0.028a	1.269±0.030a	1.54±0.08a	2.10±0.02ab	2.04±0.01abc	108.0±6.7ab	181.7±8.7cd	168.0±11.3c
6	0.921±0.029a	1.224±0.022a	1.273±0.019a	1.51±0.03a	2.09±0.06ab	2.10±0.02a	119.8±5.9a	198.6±8.4a	231.3±7.5a
7	0.966±0.029a	1.195±0.087a	1.155±0.019bc	1.59±0.08a	2.09±0.04ab	2.08±0.07a	112.5±5.4ab	176.8±7.9d	209.7±13.3ab

注 同列不同小写字母表示处理间差异达 5%显著水平( $P < 0.05$ ); 下同。

由表 2 可知, 各施肥处理间黄瓜产量差异显著, 施肥处理随无机肥所占比例增加黄瓜产量逐渐上升, 无机肥处理比不施肥处理增产 36.0%, 比有机肥处理增产 19.5%, 比有机无机肥配施的平均产量增产 14.3%, 表明有机肥合理配施无机肥可以更快、更多的提供黄瓜生长所需的 N、P、K 养分, 促使黄瓜产量的提高。

表 2 有机无机肥配施对大棚黄瓜产量的影响

处理	平均产量/ kg · hm <sup>-2</sup>	增产/ %
1	16 155±488c	—
2	18 375±1 118bc	13.7
3	18 585±497bc	15.0
4	19 140±1 820abc	18.5
5	19 510±1 966ab	20.8
6	19 620±1 948ab	21.4
7	21 965±2 004a	36.0

2.2 有机无机肥配施对大棚黄瓜硝酸盐和土壤硝态氮含量的影响

蔬菜硝酸盐含量是评价其安全品质的一项重要指标, 如何降低产品的硝酸盐含量, 一直是生态农业发展的研究重点。从表 3 看出, 施肥处理的黄瓜从结果初期到结果中期硝酸盐含量均随无机肥所占比例的增加而降低, 结果末期除有机肥处理的黄瓜硝酸盐含量略低于

部分有机无机肥配施处理外, 也显示出同上规律, 无机肥所占比例与黄瓜硝酸盐含量的相关性达到显著负相关水平( $r = -0.892^*$ ,  $n = 6$ )。结果初期、中期和末期无机肥处理的黄瓜硝酸盐含量比有机肥处理分别降低 27.3%、30.3%和 31.6%, 比其它有机无机肥配施处理的平均含量降低 19.6%、25.9%和 34.3%, 甚至还比不施肥处理降低了 17.6%、26.5%和 43.8%。说明在土壤肥沃、硝态氮含量较高的设施大棚蔬菜生产中, 施用等氮量化肥并不一定比施用有机肥或有机无机肥配施更多的增加蔬菜中硝酸盐含量, 其影响因素很多。各试验处理随黄瓜生育期的延长, 黄瓜中硝酸盐含量显著降低。

试验分别于大棚黄瓜盛花期和结果初、中、末期采集各处理 0~20 cm 耕层土壤样品测定硝态氮( $\text{NO}_3^- - \text{N}$ )含量, 以研究不同施肥处理对土壤环境中  $\text{NO}_3^- - \text{N}$  含量的影响。从表 4 看出, 黄瓜盛花期有机无机肥配施处理的土壤  $\text{NO}_3^- - \text{N}$  含量均高于有机肥处理, 有机肥配施量占 40%(处理 5)时土壤  $\text{NO}_3^- - \text{N}$  含量达到最大值, 处理间差异性达显著水平( $P < 0.05$ )。但从结果初期至结果末期, 各施肥处理土壤  $\text{NO}_3^- - \text{N}$  含量始终保持较高水平, 变化幅度不大, 土壤  $\text{NO}_3^- - \text{N}$  含量差

异均不显著。从黄瓜整个生育期土壤  $\text{NO}_3^- - \text{N}$  含量变化看出,在总施氮量相同条件下有机无机肥配施对土壤  $\text{NO}_3^- - \text{N}$  含量的影响作用较小,这主要是有机无机肥在分解矿化过程中受土壤微生物对氮的固定与释放特性影响,形成氮素缓慢释放的趋势<sup>[12-14]</sup>,而且大棚土壤无降雨淋溶作用,使土壤  $\text{NO}_3^- - \text{N}$  积累于土壤表层,造成黄瓜结果期土壤  $\text{NO}_3^- - \text{N}$  含量一直保持较高水平,是造成黄瓜植株对  $\text{NO}_3^- - \text{N}$  的奢侈吸收、黄瓜果实硝酸盐含量普遍较高的主要原因。

表3 有机无机肥配施对大棚黄瓜硝酸盐含量的影响

处理	黄瓜硝酸盐含量 $\text{NaNO}_3 / \text{mg} \cdot \text{kg}^{-1} \text{FW}$		
	结果初期	结果中期	结果末期
1	763.5±29.8ab	731.3±27.0ab	493.7±29.4bc
2	865.3±30.8a	771.6±35.3ab	502.3±31.5bc
3	826.6±40.3a	779.9±39.9a	572.3±27.0a
4	817.4±56.2a	745.0±104.7ab	542.3±16.5ab
5	795.5±40.0a	738.8±93.2ab	526.6±17.7ab
6	689.9±56.7bc	638.5±38.6bc	449.1±30.6c
7	628.9±84.7c	537.5±79.9c	343.4±57.2d

表4 有机无机肥配施对大棚土壤硝态氮含量的影响

处理	土壤硝态氮含量 $\text{NO}_3^- - \text{N} / \text{mg} \cdot \text{kg}^{-1} \text{DW}$			
	盛花期	结果初期	结果中期	结果末期
1	76.3±5.6c	110.4±13.4a	81.3±12.7a	136.8±11.6a
2	73.2±13.0c	98.4±5.4ab	92.4±7.2a	98.9±21.6b
3	90.8±5.4bc	91.3±15.4ab	90.8±7.0a	77.0±8.4b
4	108.3±13.7ab	85.6±2.8b	86.8±13.5a	76.3±15.3b
5	115.0±8.6a	92.3±5.9ab	89.3±5.6a	94.7±7.0b
6	91.0±4.3bc	94.5±13.8ab	72.8±8.0a	77.3±11.9b
7	88.9±7.4c	98.2±7.5ab	80.5±6.8a	72.8±16.3b

2.3 有机无机肥配施对大棚黄瓜叶片硝酸还原酶活性的影响

硝酸还原酶(NR)是植物硝酸盐代谢中的关键酶和限速酶,提高其活性有利于硝酸盐的转化,与植物吸收利用氮素有密切关系<sup>[15-19]</sup>。因此,试验在黄瓜结果中期测定了黄瓜功能性叶片硝酸还原酶活性(NRA)以及黄瓜亚硝酸盐含量。结果表明(表5),无机肥处理的黄瓜叶片 NRA 比不施肥处理提高了 3.16 倍,比有机肥处理提高了近 3 倍;有机无机肥配施可提高黄瓜叶片 NRA,并随无机肥所占比例的增加而逐渐提高,差异性显著( $P<0.05$ ),这可能与无机肥中 K 素比有机肥中的 K 素能够更快释放而被黄瓜吸收,有利于促进黄瓜植株体内硝态氮的转运及还原转化<sup>[17-19]</sup>。通过相关性分析,施肥处理黄瓜叶片 NRA 与黄瓜硝酸盐含量呈极显著性负相关( $r=-0.938^{**}$ ,  $n=6$ )。黄瓜硝酸盐含量随叶片 NRA 的提高而降低,表明黄瓜硝酸盐含量除受遗传特性等原因影响外, NRA 的高低也是非常重要的影响因素。从施肥处理的黄瓜叶片 NRA 与黄瓜亚硝酸盐含量的相关关系分析看出,随黄瓜叶片 NRA 的提高黄瓜中亚硝酸盐含量增加,相关性达到极显著水平( $r=0.998^{**}$ ,  $n=6$ ),但其含量均远低于国家规定的食品中污染物限量标

准<sup>[20]</sup>。虽然由于增施氮肥可能会增加土壤  $\text{NO}_3^- - \text{N}$  含量,但如能提高黄瓜 NRA,则可增加硝酸盐的还原同化能力,从而减少黄瓜对硝酸盐的累积量,提升黄瓜的安全质量。因此,在设施大棚蔬菜生产中,通过有机无机肥中 N、P、K 元素的合理配施,提高黄瓜 NRA,对降低黄瓜硝酸盐含量具有十分重要的意义。

表5 有机无机肥配施对大棚黄瓜叶片 NRA 和黄瓜硝酸盐、亚硝酸盐含量的影响

处理	黄瓜叶片 NRA $\text{NaNO}_2 / \mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$	黄瓜亚硝酸盐含量 $\text{NaNO}_2 / \text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$	黄瓜硝酸盐含量 $\text{NaNO}_3 / \text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$
1	5.41±0.31c	0.064±0.023b	731.3±27.0ab
2	5.72±1.47c	0.017±0.001c	771.6±35.3ab
3	6.95±1.26c	0.027±0.004c	779.9±39.9a
4	7.26±1.30c	0.030±0.002c	745.0±104.7ab
5	11.49±0.94b	0.069±0.007b	738.8±93.2ab
6	13.44±1.77b	0.081±0.009b	638.5±38.6c
7	17.08±1.14a	0.109±0.020a	537.5±79.9c

3 小结

在总施氮量相同条件下,有机与无机肥的质量分数比为 1:4 时对大棚黄瓜营养品质的效应最佳,平均粗蛋白质含量比不施肥、有机肥和无机肥处理分别提高了 4.0%、7.4%和 3.1%,维生素 C 的含量分别提高了 13.1%、17.1%和 10.2%,但对可溶性糖的影响作用较小。黄瓜产量随无机肥所占比例的增加而提高,无机肥配合施用能够使大棚黄瓜获得较高的产量,比不施肥处理和有机肥处理分别增产 36.0%和 19.5%,比其它有机无机肥配施处理平均产量增加 14.3%。

有机无机肥配施中随无机肥比例的增加黄瓜硝酸盐含量降低,其相关性达显著负相关水平( $r=-0.892^{*}$ ,  $n=6$ )。无机肥处理的黄瓜硝酸盐平均含量比不施肥处理和有机肥处理分别降低了 24.1%和 29.4%,比有机无机肥配施处理的平均含量降低了 25.6%。黄瓜硝酸盐含量随采收期的延长而显著降低。有机无机肥配施对土壤  $\text{NO}_3^- - \text{N}$  含量的影响作用较小。

有机无机肥配施可以提高黄瓜叶片中硝酸还原酶活性,并随无机肥配施比例的增加而逐渐提高。黄瓜叶片硝酸还原酶活性与黄瓜硝酸盐含量呈极显著性负相关( $r=-0.938^{**}$ ,  $n=6$ ),表明硝酸还原酶活性的高低是影响黄瓜硝酸盐含量的重要因素。因此,只有因地制宜进行有机肥与 N、P、K 化肥配合施用,提高黄瓜硝酸还原酶活性,增加硝酸盐的还原同化能力,从而降低黄瓜硝酸盐含量,提高黄瓜产量和提升黄瓜产品的安全品质。

参考文献

[1] 马俊永,李科江,曹彩云,等.有机-无机肥长期配施对潮土土壤肥力和作物产量的影响[J].植物营养与肥料学报,2007,13(2):236-241.  
[2] 许前欣,李玉华,于彩虹.提高农产品品质与减少硝酸盐污染的施肥技术研究[J].中国生态农业学报,2003,11(3):89-91.

- [3] 孙鸿烈, 刘光祚. 土壤理化分析与剖面描述[M]. 北京: 中国标准出版社, 1996: 33-37.
- [4] GB/T 5009. 5-2003. 食品中蛋白质的测定[S].
- [5] GB 6194-86. 水果、蔬菜可溶性糖测定法[S].
- [6] GB/T 5009. 86-2003. 蔬菜、水果及其制品中总抗坏血酸的测定[S].
- [7] 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): 13-16.
- [8] GB/T 5009. 33-2003. 食品中亚硝酸盐与硝酸盐的测定[S].
- [9] 朱广廉, 钟海文, 张爱琴. 植物生理学实验[M]. 北京: 北京大学出版社, 1990: 123-125.
- [10] NY 525-2002. 有机肥料[S].
- [11] 鲁如坤. 土壤农业化学分析方法[M]. 北京: 中国农业科技出版社, 2000.
- [12] 沈其荣, 余玲, 刘兆普, 等. 有机无机肥料配合施用对滨海盐土土壤生物量态氮及土壤供氮特征的影响[J]. 土壤学报, 1994, 31(3): 287-294.
- [13] 唐玉霞, 孟春香, 贾树龙, 等. 不同碳氮比肥料组合对肥料氮生物固定、释放及小麦生长的影响[J]. 中国生态农业学报, 2007, 15(2): 37-40.
- [14] 赵明, 陈雪辉, 赵征宇, 等. 鸡粪等有机肥料的养分释放及对土壤有效铜、锌、铁、锰含量的研究[J]. 中国生态农业学报, 2007, 15(2): 47-50.
- [15] 郭大勇, 谢建磊, 朱仕贵, 等. 叶面喷施锌肥对生菜各器官中硝酸盐含量和硝酸还原酶活性的影响[J]. 西北农业学报, 2008, 17(5): 302-305.
- [16] 陈志英, 马凤鸣. 甜菜硝酸还原酶的研究进展[J]. 东北农业大学学报, 2008, 39(7): 131-135.
- [17] 李冬梅, 魏琨, 张海森, 等. 氮、磷、钾用量和配比对温室黄瓜叶片相关代谢酶活性的影响[J]. 植物营养与肥料学报, 2006, 12(5): 717-721.
- [18] 高祖明, 张耀栋, 张道勇, 等. NPK 对叶菜硝酸盐积累和硝酸还原酶、过氧化物酶活性的影响[J]. 园艺学报, 1989, 16(4): 293-297.
- [19] 何天秀, 何成辉, 吴得意. 蔬菜中硝酸盐含量及其与钾含量的关系[J]. 农业环境保护, 1992, 11(5): 209-211.
- [20] GB 2762-2005. 食品中污染物限量[S].

## Effects of Combining Application of Organic and Inorganic Fertilizers on Cucumber Quality and Yield in Greenhouse

ZHAO Ming, WANG Wen-jiao, CAI Kui, ZHAO Zheng-yu, CHEN Jian-mei  
(Qingdao Academy of Agricultural Science, Qingdao, Shandong 266100, China)

**Abstract:** The effects of combining application of organic and inorganic fertilizers on the quality and yield of greenhouse cucumber and the activity of nitrate reductase were assessed by use of greenhouse culture. The results indicated that, the best ratio of organic and inorganic fertilizers was 1 : 4 under the same nitrate application condition, cucumber crude protein content increased 4.0%, 7.4% and 3.1% with non-fertilization, organic fertilizer and inorganic fertilizer treatment, while vitamin C content increased 13.1%, 17.1% and 10.2%, respectively. There was significant difference in cucumber yield between the different treatments. The yield of cucumber increased with the ratio of inorganic fertilizer increasing gradually. Compared with non-fertilization treatment and organic fertilizer, the cucumber yield increased 36.0% and 19.5% with inorganic fertilizer treatment, while the average yield increased 14.3% by use of organic and inorganic fertilizers. Cucumber nitrate was significantly negatively correlated with the ratio of inorganic fertilizer. The content of cucumber nitrate decreased with the ratio of inorganic fertilizer increasing gradually. Compared with inorganic fertilizer treatment, the average content of cucumber nitrate with non-fertilization treatment and organic fertilizer decreased 24.1% and 29.4%, while that of inorganic fertilizer treatment decreased 25.6%. Organic and inorganic fertilizers combined application had little effect on soil nitrate. The activity of nitrate reductase was negatively related with the nitrate content in cucumber. Increasing the ratio of inorganic fertilizer, the nitrate reductase activity in cucumber raised, which was an important cause of influencing the content of nitrate in cucumber.

**Key words:** Greenhouse cucumber; Organic and inorganic fertilizers; Cucumber quality; Yield; Nitrate reductase