

# 水肥耦合对无土袋培黄瓜产量、水分利用率和营养品质的影响

李 欣, 张兆英, 王 君

(沧州师范学院 生命科学学院, 河北 沧州 061001)

**摘 要:**以“津优 10 号”黄瓜品种为试材, 采用无土基质袋式栽培, 设置 3 个单株水分(105、150、195 L, 处理代号 W1、W2、W3)、3 个单株肥料(65、90、117 g, 处理代号 F1、F2、F3)双因素交叉共 9 个处理, 对不同水肥处理下黄瓜产量、水分利用率和营养品质进行了比较。结果表明: 结瓜早期 F2W1 处理既节约水肥, 又不影响产量, 中期和后期产量均是 F3W2 和 F3W3 处理最高, 其次是 F2W2 和 F2W1 处理, 水、肥、水×肥对早期产量无显著影响, 对中期和后期产量影响显著, 影响大小为肥>水×肥>水; 水分利用率在同一水分条件下,  $F3>F2>F1$ , 在同一肥力水平下,  $W1>W2>W3$ ; 采用主成分分析法对营养品质进行多目标综合比评价, 综合评价前 3 名为 F1W1、F2W1 和 F2W2; 综合以上分析, F2W2 和 F2W1 既能保证品质, 又不过多的降低产量, 为最优组合。

**关键词:**水肥耦合; 黄瓜; 产量; 营养品质

**中图分类号:**S 642.204<sup>+</sup>.7 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2016)23-0024-05

黄瓜作为重要的设施蔬菜之一, 随着设施农业的快速发展, 栽培面积正在逐年递增, 设施土壤栽培黄瓜存在严重的连坐障碍, 嫁接又导致口感变差, 因此无土栽培黄瓜成为设施黄瓜生产的主要趋势。近年来, 在设施内进行无土栽培和无土栽培中合理施用水肥成为菜农亟待解决的问题及研究热点<sup>[1-3]</sup>, 但目前无土栽培多以槽式栽培为主<sup>[4]</sup>, 但是黄瓜是具有自毒作用的植物<sup>[5]</sup>, 无土栽培基质不能长期反复利用, 如果废弃的基质过多又会衍生出新的问题。该试验采用 PE 袋式栽培, 大大减少了无土基质的用量, 而且袋式栽培根系相对集中, 同时减少了渗漏、径流和水分蒸发, 大大提高了黄瓜对水肥的利用效率<sup>[6]</sup>。关于黄瓜水肥耦合的研究多集中在水肥耦合对温室黄瓜总产量的影响<sup>[7]</sup>, 但黄瓜结果期较长, 不同结瓜时期对水肥的要求不同, 故该试验将结瓜期分为结瓜初期、结瓜盛期和结瓜末期, 准确分析水肥耦合在不同结瓜期对黄瓜产量的影响。对于果实品质, 单独某个指标的高低是很难反映整体营养价值的, 故试验采用主成分分析法对不同处理果实的营养品质指标进行主成分分析, 通过综合评价值的比较来筛选最佳的

水肥组合模式。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

供试材料为“津优 10 号”黄瓜, 试验在沧县蔬菜基地拱棚式塑料薄膜温室内进行, 使用蛭石:珍珠岩:草炭=1:1:1 混匀的复合基质, 基本理化性质:容重  $0.35 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ , 总孔隙度 72.35%, 通气空隙 25.43%, 持水空隙 46.92%, pH 6.86, EC 值 3.15, 基质袋为  $30 \text{ cm} \times 30 \text{ cm}$  的无土栽培专用 PE 薄膜袋。

### 1.2 试验方法

设置 3 个单株灌水量水平:105、150、195 L, 处理代号分别为 W1、W2、W3, 3 个单株施肥量水平:65、90、117 g, 处理代号为 F1、F2、F3, 水分和肥料双因素耦合共 9 个处理 (F1W1、F1W2、F1W3、F2W1、F2W2、F2W3、F3W1、F3W2、F3W3), 该试验使用的多元复合肥料指标:水溶性氮(N)20%, 水溶性磷( $\text{P}_2\text{O}_5$ )20%, 水溶性钾( $\text{K}_2\text{O}$ )20%, 螯合态铁 0.1%, 螯合态锌 0.05%, 螯合态锰 0.05%, 硼 0.05%, 钼 0.01%。将肥料溶于水中, 滴灌供应水肥。

2015 年 1 月育苗, 四叶一心时定植于基质袋, 株行距 40 cm, 每个处理栽植 2 排, 共 22 株, 3 次重复, 随机排列, 共 594 株植株。4 月为结瓜初期, 5 月为结瓜中期, 6 月为结瓜末期。

### 1.3 项目测定

产量测定:从 4 月初, 每天记录不同处理采瓜质量,

**第一作者简介:**李欣(1979-), 女, 硕士, 讲师, 现主要从事蔬菜和花卉的栽培及光合生理等研究工作。E-mail:lixin13703334927@163.com.

**基金项目:**河北省教育厅青年基金资助项目(QN2015332)。

**收稿日期:**2016-07-25

最后累计计算产量。

品质测定:5月10日采每个处理不同重复内,取相同节位成熟度的黄瓜6个,去皮匀浆后测定营养指标,可溶性蛋白质含量采用考马斯亮蓝G-250法测定;可溶性糖含量采用蒽酮比色法测定;游离氨基酸含量的测定采用茚三酮溶液显色法,维生素C含量测定采用2,6-二氯酚靛酚滴定法;硝酸盐含量采用水杨酸法测定<sup>[8]</sup>,以上测定均重复3次。

灌溉水分利用效率:  $IWUE=Y/I$ ,  $Y$  为产量(kg),  $I$  为灌溉量( $m^3$ )。

1.4 数据分析

采用统计分析软件 SPSS Statistics 19.0 进行数据处理和统计分析。

2 结果与分析

2.1 水肥耦合对无土袋培黄瓜产量和水分利用率的影响

由表1可以看出,9个处理均是结果中期单株产量在总产量中贡献最大,为0.928~1.487 kg,其次是结果早期为0.824~0.945 kg,结果末期产量最少为0.609~0.718 kg。早期产量 F2W1、F2W2、F3W1 和 F3W2 产量最高,4种处理之间无显著差异,说明 F2W1 相对于其它3种处理对早期产量无任何影响,还可以起到节水、节肥的目的。结果早期施肥量、浇水量以及水肥交互效应对早期产量都没有显著影响。中期产量在 F1 水平下 W1、

W2、W3 无显著差异,在 F2 和 F3 水平下,均是 W1 最低,W2 和 W3 之间无显著差异。在相同水分条件下,随着施肥量的增加中期产量呈增加的趋势,F3W2 和 F3W3 中期产量最高,二者间无显著差异,显著性分析说明此时期肥料对产量的影响最大,达到差异极显著水平 ( $P<0.01$ ),其次是水分和水肥交互作用,对产量的影响达到了差异显著性影响 ( $P<0.05$ ),此时期增水、增肥有利于获得高产。后期产量在每个施肥水平下 W1、W2 和 W3 均无显著差异,在相同水分条件下,均为 F3 最高,与 F2 和 F1 没有显著差异,显著性检验显示施肥对产量有极显著的影响,水分对产量没有显著性影响,结瓜后期可以采用 F3W1,适当节水增肥有利于产量的提高。

总产量 F3W2 和 F3W3 产量最高,F1W1、F1W2、F1W3 产量最低,其中 F3W2 最高为 3.098 kg,比最低产量 F1W3 高出 34.35%。由双因素方差分析结果可知,施肥量、浇水量以及水肥交互效应对总产量都达到了极显著的影响,且肥料>水分>肥料×水分。

水分利用效率<sup>[9]</sup> (water use efficiency,简称为 WUE)也称水分生产率,是表示作物水分吸收利用过程效率的一个指标。该试验中同一水分条件下,随着肥料的增加水分利用率呈增加趋势,且3种肥力水平下均达到差异显著水平,而在同一肥力水平下,随着水分的高水分利用率却呈下降的趋势。

表1 不同处理黄瓜结瓜期单株产量和水分利用率的比较

Table 1 Comparing of yield and WUE of cucumber under different treatments

处理 Treatment	结瓜期 Melon phase				水分利用效率 WUE /(kg·m <sup>-3</sup> )
	早期单株产量 Early yield of plant/kg	中期单株产量 Medium term yield of plant/kg	后期单株产量 Late yield of plant/kg	单株总产量 Total yield of plant/kg	
F1W1	0.835c	0.963cd	0.628bc	2.426d	23.44c
F1W2	0.824c	0.952cd	0.635bc	2.411d	16.07f
F1W3	0.769d	0.928d	0.609c	2.306e	11.81h
F2W1	0.913ab	1.073c	0.642b	2.628c	25.02b
F2W2	0.945a	1.169b	0.651b	2.765b	18.43e
F2W3	0.899b	1.124b	0.627bc	2.650c	13.58g
F3W1	0.916ab	1.137b	0.685a	2.748b	26.71a
F3W2	0.913ab	1.487a	0.698a	3.098a	20.65d
F3W3	0.902b	1.426a	0.718a	3.046a	15.63f
显著性检验(F值)Significance test (F values)					
肥料 Fertilizer	2.473	148.29 **	180.37 **	965.31 **	799.71 **
水分 Water	1.143	4.452 *	4.121	84.368 **	13.891 **
肥料×水分 Fertilizer×water	0.840	4.571 *	5.780 *	67.273 **	9.039 **

注:同列不同字母表示 0.05 水平差异显著,\*、\*\* 分别表示在  $P<0.05$  和  $P<0.01$  水平差异显著,下同。

Note: Values followed by different lowercase letters in the same column mean significantly different at 0.05 level, \* and \*\* mean significant differences at the levels of 0.05 and 0.01, respectively. The same as below.

2.2 水肥耦合对无土袋培黄瓜营养品质的影响

由表2可知,在同一施肥水平下,可溶性蛋白质含量的表现均为  $W1>W2>W3$ ,在同一水分水平下,蛋白质含量表现均为  $F3>F2>F1$ ,可溶性糖含量在不同处

理之间的变化与可溶性蛋白质基本一致,果实可溶性蛋白质和可溶性糖含量均为处理 F3W1 最高,施肥量、浇水量以及水肥交互效应对可溶性蛋白质和可溶性糖含量均达到了极显著的影响,且影响大小肥料>水分>肥

料×水分;相同施肥水平下水分对果实游离氨基酸含量无显著影响,不同施肥量之间总体表现为  $F3>F2>F1$ ,且均达到差异显著水平,显著性检验结果也显示肥料对果实游离氨基酸含量有极显著影响,而水分对果实游离氨基酸含量无明显影响;维生素 C 含量在同一施肥水平下,为  $W1>W2>W3$ ,在同一水分条件下,随施肥量

的增加维生素 C 含量均呈先增高后降低的趋势, $F2W1$  含量最高为  $191.3 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ ,比最低的  $F3W2$  高出 27.87%,说明适量的肥料和较低的水分有利于果实维生素 C 含量的提高;硝酸盐含量在同一水分水平下,表现为  $F3>F2>F1$ ,在同一施肥水平下,随水分的增加呈降低的趋势。

表 2 不同处理黄瓜营养品质的比较

处理 Treatment	可溶性蛋白质含量 Soluble protein content	可溶性糖含量 Soluble sugar content	游离氨基酸含量 Free amino acids content	维生素 C 含量 Vitamin C content	硝酸盐含量 Nitrate content
F1W1	1.956c	13.79bc	328.7bc	179.8ab	262.1f
F1W2	1.614d	12.64c	314.3c	161.3c	256.3fg
F1W3	1.377e	10.57cd	302.2c	152.7cd	246.7g
F2W1	2.233b	16.87ab	351.2b	191.3a	287.6d
F2W2	1.896cd	14.97b	339.2bc	174.6ab	273.9e
F2W3	1.547d	13.25bc	323.8bc	161.5c	265.3f
F3W1	2.745a	18.32a	398.5a	151.3cd	314.6a
F3W2	2.384b	16.56ab	402.7a	149.6cd	307.9b
F3W3	2.057c	15.32b	392.3ab	151.3cd	299.3c
显著性检验(F值) Significance test (F values)					
肥料 Fertilizer	1.415**	3.048**	811.9**	239.0**	1.397**
水分 Water	1.013**	1.665**	3.318	145.2**	42.16**
肥料×水分 Fertilizer×water	5.302**	14.81**	4.833*	37.67**	96.93**

由于单项品质指标的比较不好表现其综合品质的高低,因而采用主成分分析的方法,设可溶性蛋白质(X1)、可溶性糖(X2)、游离氨基酸(X3)、维生素 C(X4)、硝酸盐含量(X5)作为 5 个营养品质的评价因子,分析得出特征值、贡献率和累计贡献率,前 2 项特征值的贡献率分别为 67.727%和 23.973%,累积贡献率为 91.7% $>$ 85%,所以选用第 1 主成分和第 2 主成分作为综合评价指标,综合评价值: $F=0.677\ 27F1+0.239\ 73F2$ (表 3)。

根据对应成分得分矩阵(表 4)得出各指标与第 1 主成分和第 2 主成分的关系为  $F1=0.326X1+0.347X2+0.246X3+0.145X4+0.174X5$ ;  $F2=0.166X1+0.227X2-0.165X3+0.761X4-0.324X5$ 。

表 3 主成分的特征值、贡献率和累积贡献率

主成分 Principle component	特征值 Eigenvalue	贡献率 Contribution/%	累积贡献率 Cumulative contribution/%
1	3.386	67.727	67.727
2	1.199	23.973	91.700
3	0.323	6.469	98.169
4	0.081	1.625	99.794
5	0.010	0.206	100.000

表 4 主成分的特征向量

主成分 Principle component	评价因子 Evaluated factor	X1	X2	X3	X4	X5
1		0.326	0.347	0.246	0.145	0.174
2		0.166	0.227	-0.165	0.761	-0.324

综合评价值  $F$  越高,果实的营养品质越好,由表 5 中的排序可知,在  $F1W1$  条件下果实的综合评价值最高,营养品质最好,其次是  $F2W1$  和  $F2W2$ ,分别排名第 2 和第 3,而  $F3W3$  的综合评价值最低,营养品质最差。

表 5 不同处理黄瓜营养品质的综合评价值

处理 Treatment	F1	F2	F	排名 Rank
F1W1	71.969	10.847	51.342	1
F1W2	61.022	-9.014	39.168	4
F1W3	57.674	-10.961	36.433	7
F2W1	70.673	-1.351	47.541	2
F2W2	68.654	-4.888	45.326	3
F2W3	60.272	-16.458	36.875	6
F3W1	68.407	-36.823	37.502	5
F3W2	71.965	-51.445	36.407	8
F3W3	66.395	-51.969	32.509	9

### 3 结论与讨论

#### 3.1 水肥耦合对不同处理产量的影响

水肥耦合就是根据不同水分条件,提倡灌溉与施肥的合理配合,以水促肥,以肥调水,水肥相互促进提高作物的产量和品质<sup>[10]</sup>。该试验把结瓜期分成 3 个时期,分别讨论结瓜前期、中期和后期产量与水肥之间的耦合效应,早期产量  $F2W1$  最高,说明结瓜早期大水大肥反而不利于产量的提高,TUNER<sup>[11]</sup>的研究也指出,在作物特定的生育期,适度的水分亏缺有助于提高作物产量,与

该试验的研究结果一致,通过显著性分析结果显示肥料、水分以及水肥交互作用对早期产量都没有显著的影响,这可能是由于结瓜早期产量还受雌花节率、第一雌花节位等其它因素的影响,F2W1 早期产量高可能是由于早期在低水条件下有利于抑制营养生长促进生殖生长,早开花结果的原因。中期和后期肥料对产量的影响达到了极显著水平,产量在每个水分水平均随着施肥量的增加而增加,这与张丽莹<sup>[12]</sup>的研究结果一致,此时进入稳定的结瓜期,产量主要由肥料控制,其次是水分,F3W2 和 F3W3 在中后期产量均最高,二者无显著差异。

### 3.2 水肥耦合对不同处理水分利用率的影响

该试验采用无土基质袋式培养,大大减少了水分通过地下渗漏、径流和表面蒸发的水分损失,不仅节约了水资源,而且根系在基质袋中空间相对集中,也提高水分利用率,该试验在同一水分条件下,水分利用效率随肥料的增加而呈上升趋势,说明施肥具有明显的调水作用,而在同一肥料水平下,随着浇水量的增高水分利用率呈明显下降的趋势,这与王鹏勃等<sup>[13]</sup>的研究结果一致,肥料对水分利用率的促进作用主要是促进植株营养器官尤其是根的发育来达到提高吸水能力的。显著性分析结果表明,水分、肥料、水分×肥料对水分利用效率的影响均达到了极显著水平,影响大小顺序为:肥料>水分>水分×肥料。

### 3.3 水肥耦合对不同处理营养品质的影响

对于黄瓜的营养品质的分析发现,在同一施肥水平下,可溶性蛋白质、可溶性糖、游离氨基酸和硝酸盐含量都是随着水分的增加而减少,表现出明显“稀释效应”,此结果与郑健等<sup>[14]</sup>的研究一致。对于果实维生素 C 的含量,在相同水分条件下,随施肥量的增加维生素 C 含量均呈先增高后降低的趋势,可能是由于维生素 C 本身具有的抗氧化能力较强,当施肥量超过一定水平,就会产生一些氧化还原反应,导致出现先增高后降低的变化趋势。

主成分分析旨在利用降维的思想,把多指标转化为少数几个综合指标,其中每个主成分都能够反映原始变量的大部分信息,且所含信息互不重复,不仅可以使复杂问题简单化,还可以得到更加科学有效的数据信息和分析结果<sup>[15]</sup>。该试验对 5 种营养品质指标进行主成分分析,最后通过综合评价价值的高低可以看出,营养品质

最好的前 3 个处理分别为 F1W1、F2W1、F2W2,处理 F3W3 和 F3W2 虽然产量最高,但营养品质的综合评价价值最低。通过合理栽培和水肥耦合使得高产但又不影响果实营养品质是今后研究的主要方向。

## 4 结论

本着节约水肥资源,以人为本的原则,在不过多降低黄瓜品质的前提下,综合考虑产量、水分利用效率和营养品质综合评价价值等指标,F2W2 和 F2W1 总体优于其它处理,可作为最优的水肥组合。

### 参考文献

- [1] 马桂花. 日光温室黄瓜有机生态型无土栽培技术[J]. 北方园艺, 2011,6(19):44-45.
- [2] 张国森,赵文怀,殷学云,等. 非耕地节水型日光温室蔬菜有机生态型无土栽培技术[J]. 中国蔬菜,2010(13):51-53.
- [3] 杨旭,邹志荣,陈晓红,等. 黄瓜无土栽培结果期营养液配方的优选[J]. 西北农业学报,2003,12(1):68-71.
- [4] 徐刚,高文瑞,彭天沁,等. 以木薯渣为主要原料的黄瓜无土栽培基质研究[J]. 土壤,2015(1):163-167.
- [5] 叶素芬. 黄瓜根系自毒物质对其根系病害的助长作用及其缓解机制研究[D]. 杭州:浙江大学,2004:32-38.
- [6] 王灿磊,孙亮,冷平,等. 无纺布限根栽培对西瓜根域温度、植株生长和果实品质的影响[J]. 中国农业大学学报,2011(3):81-86.
- [7] 孙军利,赵宝龙,蒋卫杰,等. 不同施肥对日光温室春茬黄瓜生长、产量和品质影响[J]. 石河子大学学报(自然科学版),2006(6):34-38.
- [8] 孔祥生,易现峰. 植物生理学实验技术[M]. 北京:中国农业出版社,2008:34-56.
- [9] LERNA A, LOMBARDO G P, MAUROMICALE G. Tuber yield, water and fertilizer productivity in early potato as affected by a combination of irrigation and fertilization[J]. Agricultural Water Management, 2001,101(1): 35-41.
- [10] HEBBAR S S, RAMACHANDRAPPA B K, NANJAPPA H V, et al. Studies on NPK drip fertigation in field grown tomato[J]. European Journal of Agronomy, 2004,21(1):117-127.
- [11] TUNER N C. Plant water relations and irrigation management[J]. Agricultural Water Management, 1990,17(1):59-73.
- [12] 张丽莹. 水肥耦合对温室无土栽培水果黄瓜生长发育的影响及其生理机制的研究[D]. 呼和浩特:内蒙古农业大学,2011:32-33.
- [13] 王鹏勃,李建明,丁娟娟,等. 水肥耦合对温室袋培番茄品质、产量及水分利用效率的影响[J]. 中国农业科学,2015,48(2):314-323.
- [14] 郑健,蔡焕杰,陈新明,等. 调亏灌溉对温室小型西瓜水分利用效率及品质的影响[J]. 核农学报,2009,23(1):159-164.
- [15] 邹德堂. 黑龙江省稻米品质性状的主成分分析[J]. 东北农业大学学报,2008,39(3):17-21.

## Effects of Water and Fertilizer Coupling on Yield, Water Use Efficiency and Nutritional Quality of Cucumber by Soilless Culture in Bag

LI Xin, ZHANG Zhaoying, WANG Jun

(College of Life Sciences, Cangzhou Teachers' College, Cangzhou, Hebei 061001)

DOI:10.11937/bfyy.201623007

# 低剂量<sup>60</sup>Co-γ 辐照刺激拟南芥植株生长的效应

张 亮, 马 灵 玉, 王 太 霞

(河南师范大学 生命科学院, 河南 新乡 453007)

**摘 要:**以拟南芥为试材,以 0、50、150 Gy 剂量<sup>60</sup>Co-γ 辐照拟南芥种子,研究其对拟南芥植株生长发育的影响。结果表明:与对照相比,50 Gy 辐照处理显著增加了拟南芥植株高度、莲座叶长度、角果长度、种子数量以及叶片光合色素含量;150 Gy 辐照拟南芥的各项生长和生理指标显著降低,表明高剂量辐照处理抑制了拟南芥植株的生长。说明低剂量的<sup>60</sup>Co-γ 辐照显著促进拟南芥植株的营养生长和生殖生长。

**关键词:**<sup>60</sup>Co-γ 辐照;刺激效应;植株生长;拟南芥

**中图分类号:**S 124<sup>+</sup>.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2016)23-0028-05

拟南芥(*Arabidopsis thaliana*)属十字花科拟南芥属草本植物,其植株矮小,生长周期快,种子数目多。由于其具有形态简单,生命力强,基因组简单等优点,20 世纪 80 年代以来拟南芥经常作为模式生物用于植物学研究的各个领域。目前,拟南芥已经被大量用于植物形态、生理以及分子生物学的研究,几乎成为植物学研究必不可少的一种植物。

<sup>60</sup>Co-γ 辐射属于电离辐射,与 α 和 β 等其它辐射相

比,<sup>60</sup>Co-γ 具有较强的穿透力,是一种有效的物理诱变因子<sup>[1]</sup>。目前,<sup>60</sup>Co-γ 辐射在植物诱变育种中发挥重要作用。在通过诱变育种进行植物改良的过程中,通过辐射种子有可能导致基因突变,这种变异性可以使植物育种专家挑选出具有优良特性的新基因型材料,例如早熟,耐盐性,提高粮食产量和质量等<sup>[2-3]</sup>。γ 辐射对植物的形态变化和生物学响应主要取决于辐射剂量的大小。高剂量的离子辐射会对植物的生殖生长造成伤害,而且还会导致减产,然而低剂量的离子辐射会促进植物的生长<sup>[4-5]</sup>。大量的研究表明,低剂量的<sup>60</sup>Co-γ 辐射对植物生长发育具有刺激作用。辐射处理后植物的各种生长参数都受到了一定的影响,如种子萌发率,根长,茎长,株高,茎的直径以及叶面积等<sup>[6]</sup>。低剂量的<sup>60</sup>Co-γ 辐射对植物的生物学效应还包括生物分子和新陈代谢等一系列生理生化的改变,例如,类囊体膜的扩大、光合作用的变化、抗氧化体系的调整以及酚类化合物的积累

**第一作者简介:**张亮(1982-),男,博士,副教授,硕士生导师,现主要从事植物逆境胁迫等研究工作。E-mail:zhangliang@htu.edu.cn.

**责任作者:**王太霞(1964-),女,博士,教授,硕士生导师,现主要从事植物结构学等教学与科研等工作。E-mail:wtaixia@sina.com.

**基金项目:**国家自然科学基金资助项目(31300163,31270225);河南师范大学科研启动基金资助项目(5102099179107)。

**收稿日期:**2016-07-25

**Abstract:** Nine treatments including three levels of water (105 L, 150 L, 195 L, treatment code W1, W2, W3) and three levels of fertilization (65 g, 90 g, 117 g, treatment code F1, F2, F3) per plant were set. Cucumber 'Jinyou 10' was used to investigate the effects of yield, water use efficiency and nutritional quality in the different nine treatments by soilless culture in bag. The results indicated that F2W1 was not only save water and fertilizer but also without affecting yield in early results. The medium term and late yields of F3W2 and F3W3 were the highest, followed by F2W2 and F2W1. The medium term and late yields were significant affected by water, fertilizer and their interactions in turn, the orders of the factors were fertilizer > the interaction effect of water and fertilizer > water, but the early yield did not affected significant by the factors. The water use efficiency showed an increased trend with fertilizers' increasing in the same water level, but a decreasing trend with improvement of water in the same fertilizer level. The nutritional quality of cucumber were synthetically evaluated by principal component analysis, and the first three treatments of comprehensive index were F1W1, F2W1 and F2W2. Considering the overall above, F2W2 and F2W1 were the best treatment with nutritional quality assurance and they did not overmach decreasing yield.

**Keywords:** water and fertilizer coupling; cucumber; yield; nutritional quality