

# 不同基质材料配比和氮浓度对无土栽培黄瓜生理指标的影响

兰红宇

(黑龙江省农业科学院 齐齐哈尔分院, 黑龙江 齐齐哈尔 161006)

**摘要:**为筛选出最适合黄瓜生长发育的基质配比和氮的浓度,以黄瓜(*Cucumber*)为试验材料,采用盆栽试验,用陶粒、珍珠岩、沙子作为基质材料,配置5种不同配比的混合基质(各3盆),研究其对黄瓜生长过程中的各项形态指标及生理指标(株高、开花情况、根系体积和叶绿素等)的影响。结果表明:在基质方面,陶粒:珍珠岩:沙子为2:1:1和3:1:1的混合基质物理性质对株高、叶片长度、根系体积、开花情况的影响都较适合于黄瓜生长。营养液方面,随着氮素的升高,黄瓜植株的株高、干重、叶绿素含量也在增加,有利于黄瓜有机物的积累。为以后黄瓜的无土栽培提供理论依据。

**关键词:**黄瓜;无土栽培;基质

**中图分类号:**S642.2

**文献标识码:**A

**文章编号:**1002-2767(2011)08-0051-03

无土栽培是一种不用天然土壤而利用含有植物生长发育必需元素的营养液来提供营养,并可使植物能够正常地完成整个生命周期的栽培技术<sup>[1]</sup>。目前,把凡是不用天然土壤而用人工合成的物质来栽培作物的方式都称为无土栽培<sup>[2]</sup>。

蔬菜是国内外无土栽培研究最多的作物,近30年来,由于消费者对无公害蔬菜的需求量大幅度增加,世界无土栽培蔬菜的总面积也增长迅速,近几年,随着国内经济的腾飞,人民生活水平的提高和消费观念的转变,对蔬菜质量要求越来越高,对无公害、优质的蔬菜产品的需求量越来越多<sup>[3]</sup>,因此,国内蔬菜的无土栽培面积也在逐年增加。

黄瓜(*Cucumber*)又名胡瓜,为一年生攀援草本植物<sup>[4]</sup>,是国内外无土栽培蔬菜的主要作物之一,且是最具代表性的无土栽培作物。无土栽培的黄瓜生长速度快,收获期早而集中,果实品质好,果皮富有光泽。因此,深受广大消费者的喜爱。该试验主要从基质与营养液两方面对其进行研究,以筛选出最适合黄瓜生长的基质配比和氮浓度,从而增加黄瓜产量,获得最大的经济效益,为今后黄瓜的无土栽培提供理论依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验设计

2010年在黑龙江省农业科学院齐齐哈尔分院实验室选用“津春3号”的黄瓜种子,以陶粒、珍珠岩、沙子为基质,分别按照1:1:1;1:1:2;2:1:1;1:1:3;3:1:1的比例混合,并标记为A1、A2、A3、A4、A5,种入已发芽的黄瓜种子,同时,配制3种不同氮浓度的营养液,分别为B0液(标准营养液),B1液(氮浓度降低1倍)和B2液(氮浓度升高1倍),定期用营养液和水交替浇灌,以常规土壤栽培为对照,并测定黄瓜生长过程中的各项形态和生理指标(株高、叶片长度、开花数、根冠体积、叶绿素)。

### 1.2 测定项目与方法

1.2.1 植株高度 待大部分黄瓜种子发芽后,随机选定并标记一棵植株,用直尺测量其高度,植株的高度从每盆的基质表面开始计算。

1.2.2 开花数量 从植株开花期到凋谢期,记下每盆黄瓜植株的开花情况。

1.2.3 叶片长度 于2010年6月4日,用直尺测量每盆中最大的叶片的长度并记录数据。

1.2.4 根系体积 将黄瓜植株的根系小心挖出(应尽量保持根系完整无损),用水将根系上的沙粒洗净后,用吸水纸把根上的水吸干,在放入已经盛有6 mL水的10 mL量筒内,记录液面上升的数值,即为根系体积。

1.2.5 叶绿素含量的测量 (1)依次从每盆黄瓜植株中,选择2棵植株采集新鲜叶片并去除粗大

收稿日期:2011-04-22

作者简介:兰红宇(1983-),男,黑龙江省齐齐哈尔市人,学士,研究实习员,从事蔬菜栽培研究。E-mail:lan198312@163.com。

的叶脉,剪碎;(2)称量剪碎的黄瓜叶片 0.5 g,共 2 份,分别放入研钵中,加少量石英砂和碳酸钙粉及 5 mL 的丙酮,研磨成匀浆后,用 5 mL 的移液管取 5 mL 80% 的丙酮溶液与研钵中,继续研磨,然后将匀浆转入 10 mL 离心管,再用适量的 80% 的丙酮溶液洗涤研钵,并将其一同转入离心管中;(3)将离心管配平后放入离心机中,离心;(4)离心后,弃沉淀,取上清液,用 80% 的丙酮定容至 20 mL;(5)用 1 mL 的移液管取上述色素提取液 1 mL,加 4 mL 80% 的丙酮稀释后,转入比色皿中,以 80% 的丙酮作对照,测定 663、665 nm 处的光密度值,记录数据;(6)根据公式计算出提取液中叶绿素 a、叶绿素 b 的浓度,再根据稀释倍数分别计算每克鲜重叶中叶绿素的含量:  $Ca = 12.7 OD_{663} - 2.69 OD_{645}$ ;  $Cb = 22.9 OD_{645} - 4.68 OD_{663}$ ;  $Cr = Ca + Cb = 8.02 OD_{663} + 20.21 OD_{645}$ 。

## 2 结果与分析

### 2.1 基质物理性质的分析

由表 1 可知,基质 A4 和 A2 的容重最大,保水性最好,其次是 A1 和 A3,容重最小的是 A5,保水性最差;基质 A5、A1、A3 和 A2 的总孔隙度较大,透气性较好,而 A4 的总孔隙度较小,透气性较差;基质 A5 的大小孔隙比最大,其次是 A3、A1、A4、A2。

表 1 基质的物理性质

基质类型	容重/ $g \cdot cm^{-3}$	总孔隙度/%	大小孔隙比
A1	1.1509	31.37	0.1636
A2	1.3404	29.94	0.0233
A3	1.0360	30.93	0.5000
A4	1.4963	25.22	0.0518
A5	0.9273	33.35	1.1141

### 2.2 基质对株高的影响

根据黄瓜生长周期的特点,选取黄瓜幼苗期(4月 27 日~5 月 21 日)和初花期(5 月 22 日~6 月 4 日)对其进行具体分析。

由图 1、图 2 和图 3 可知,同种营养液条件下,5 种配比不同的混合基质与对照土壤的植株株高有明显的差别,A2 和 A5 的株高最高,其次是 A3。在黄瓜幼苗前期时,各基质与土壤长势较均衡,之间差异不大,土壤黄瓜株高较矮,而在黄瓜幼苗后期到初花期,所有植株生长明显加快。在黄瓜初花期时,土壤的株高明显高于其它混合基质,这主要可能是因为在黄瓜发芽期和幼苗初期时,天气恶劣,气温低,光照不充足,导致植株生

长缓慢。由此可推断出:基质 A2、A5 和 A3 是 5 种混合基质中适合黄瓜生长的较优基质。基质配比相同的条件下,不同的营养液中植株的生长高度也不同。在植株生长前期,土壤栽培植株的高度最小,营养液植株生长高度差异不明显,在植株生长后期,植株生长明显加快,土壤中的植株明显高于用营养液浇灌的植株,其中氮素升高 1 倍的营养液浇灌的黄瓜植株株高最高。由此可以推断出氮浓度增加有利于植株生长。

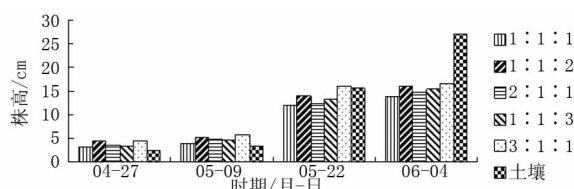


图 1 B0 液处理时,基质对黄瓜的株高的影响

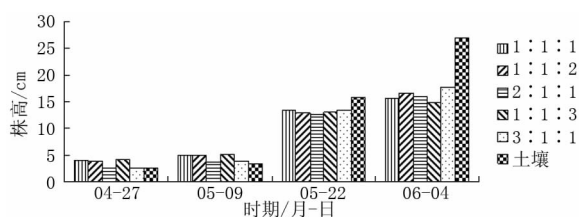


图 2 B1 液处理时,基质对黄瓜的株高的影响

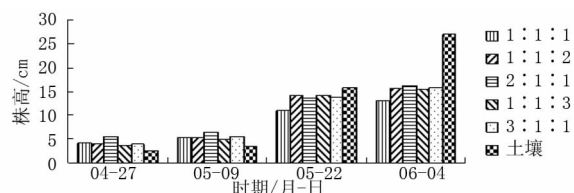


图 3 B2 液处理时,基质对黄瓜的株高的影响

### 2.3 基质对叶片长度的影响

由表 2 可知,在营养液相同的条件下,5 种混合基质中,叶片长度差异不明显,基质 A2 和 A5 的叶片长度最长,A1 的叶片长度最短,基质 A2 和 A3 的叶片长度较均匀。

表 2 相同营养液下,不同基质中黄瓜叶片长度的变化 cm

B0 液	叶片长度	B1 液	叶片长度	B2 液	叶片长度
A1	5.7	A1	5.6	A1	5.3
A2	6.7	A2	6.2	A2	6.4
A3	5.9	A3	5.9	A3	5.9
A4	6.0	A4	5.7	A4	6.2
A5	6.5	A5	6.6	A5	6.3

### 2.4 基质对开花数的影响

由表 3 可知,在营养液相同的条件下,5 种混合基质中,基质 A1 的黄瓜植株开花数最多、最均

匀,其次是基质 A3 和 A2,剩余 2 种基质开花数均无显著差异。

表 3 相同营养液下,不同基质中  
黄瓜开花的情况 朵

B0 液	开花数	B1 液	开花数	B2 液	开花数
A1	26	A1	23	A1	21
A2	24	A2	22	A2	20
A3	24	A3	22	A3	21
A4	19	A4	19	A4	17
A5	17	A5	15	A5	19

### 2.5 基质对根系体积含量的影响

由表 4 可知,在营养液相同的条件下,基质 A3 和基质 A5 的黄瓜植株根系体积最大,其次是基质 A4 和 A2,根系体积最小的是基质 A1。由此可知,基质 A3 和基质 A5 有利于植株根系的生长。

表 4 相同营养液下,不同基质中  
黄瓜根体积的变化 mL

B0 液	根系体积	B1 液	根系体积	B2 液	根系体积
A1	0.2	A1	0.3	A1	0.4
A2	0.5	A2	0.5	A2	0.7
A3	1.0	A3	1.4	A3	0.8
A4	0.5	A4	0.6	A4	0.7
A5	0.8	A5	0.9	A5	1.2

### 2.6 基质对叶绿素含量的影响

由图 4 可知,在营养液相同的条件下,叶绿素含量差异不明显,这是因为氮元素参与叶绿素的组成。基质 A3 和 A5 是 5 种混合基质中,最适合黄瓜生长的基质配比。

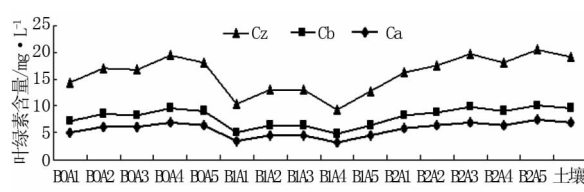


图 4 相同基质下叶绿素的变化

## 3 结论

根据不同基质对黄瓜生长的影响结果分析、得知,陶粒:珍珠岩:沙子比为 2:1:1(A3)和 3:1:1(A5)的基质株高最高,根系体积最大,说明容重在 0.927 3~1.036 0,总空隙度在 30.93%~33.35%,大小空隙比为 0.500 0~1.114 1 的基质适合黄瓜生长。基质 2:1:1 和 3:1:1 的大小空隙比最大,通气透水性能较好,有利于作物根系的伸延,为黄瓜提供了较优的生长环境。氮浓度增加 1 倍的营养液有助于黄瓜生长过程中的营养物质的积累。

### 参考文献:

- [1] 符慧. 万寿菊无土栽培技术的研究[D]. 合肥:安徽农业大学,2008.
- [2] Hewitt E J. 植物营养研究的砂培与水培法[M]. 崔澄,译. 北京:科学出版社,1965.
- [3] 申明哲. 不同复合基质与营养液对番茄、辣椒穴盘幼苗生长发育的影响[D]. 延边:延边大学,2006.
- [4] 张海霞. 黄瓜抗枯萎病基因连锁分子标记的研究[D]. 哈尔滨:东北农业大学,2006.

## Influence of Different Base Materials' Proportion and Different Nitrogen Density on Cucumber's Physical Indexes in Soilless Cultivation

LAN Hong-yu

(Qiqihar Branch of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Qiqihar, Heilongjiang 161006)

**Abstract:** In order to screenign for suitable mixture ratio of base materials and nitrogen density for the growth of cucumber, taking the cucumber as materials, using potting experiment method and taking advantage of ceramsite, perlite and sand as base materials so as to configurate five mixtures of different ratios, each of which is prepared 3 pots, the morphological and physiological indexes (like plant height, blooming, root volume, chlorophyll and so on) in the cucumber growing process were sdutied. The result showed that on base materials, when the ratio of ceramsite, perlite and sand were 2:1:1 and 3:1:1, the physical property of these mixed materials suit to grow cucumber through its influence on the plant height, the length of leaf and the situation of blooming; while on nitrogen culture solution, plant height, trunk weight and chlorophyll content of cucumber turned to be positive growth with the increase of nitrogen, which would benefit the accumulation of organics in cucumber. It may provide the theory base for future soilless cultivation of cucumber.

**Key words:** cucumber; soilless cultivation; base materials