

# 不同氮素水平处理对彩椒植株生长及产量的影响

鲜开梅

(新疆维吾尔自治区农技推广总站,新疆 乌鲁木齐 830049)

**摘 要:**以荷兰彩椒品种‘Mandy’为试材,对温室无土栽培彩椒进行 2.5、5.0、10.0(CK)、15.0、20.0  $\mu\text{mol/L}$ (以 N2.5、N5.0、N10.0、N15.0、N20.0 表示)5 个不同氮素水平处理,研究其对彩椒生长、产量、干物质及全氮含量的影响。结果表明:单株全氮含量依次为 N15.0(1.6148 g)>N20.0(1.5000 g)>N10.0(1.4500 g)>N5.0(1.4132 g)>N2.5(1.3670 g)。株高在 N2.5~N15.0 氮素处理浓度范围内,随浓度增加呈递增趋势,而在 N15.0~N20.0 处理浓度范围内则呈递减趋势;单株叶片数依次为 N10.0>N15.0>N5.0>N20.0>N2.5;单株叶面积依次为 N15.0>N20.0>N10.0>N5.0>N2.5。各个器官中的氮素分配比例不受不同氮素水平处理的影响,而不同器官中全氮含量则不同。干物质积累方面,在结果期,根部和叶片随氮的增加而增加,果实以施氮量少的增加明显,茎的各处理间差异不明显;在成熟期,茎和叶片随氮的增加而下降,果实随氮的增加呈明显上升趋势,根的各处理间差异不显著。产量依次为 N15.0>N5.0>N10.0>N20.0>N2.5。试验认为温室无土栽培彩椒最佳氮素施用浓度为 15.0  $\mu\text{mol/L}$ 。

**关键词:**氮素水平;彩椒;生长;产量;影响

**中图分类号:**S 641.3 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2015)02-0026-04

氮是植物生命活动中的必要元素,当缺乏时,植株生长减慢、矮小、瘦弱、分蘖减少,从老叶开始叶色逐渐转变成浅绿色、浅黄色,严重时成为黄色,并逐渐蔓延。当过量时,植株叶色浓绿、徒长、贪青晚熟、易倒伏。

对以营养体为收获物的作物,如蔬菜、水果等,氮素失调尤其会造成其减产和品质降低。氮素不足会造成水果体积变小、口感不佳;过多则会引起水果、糖料植物的含糖量及块根植物的淀粉质量降低。

关于植物对氮素的吸收、运输、贮存及同化过程以及氮素浓度对植物影响方面的研究报道很多。研究结果表明,在植物生长及产量方面由不同氮素形态及含量所造成的影响均存在较大差异。有关不同氮素水平在彩椒方面的研究却较少。

通过调控作物氮素营养来协调生长与光合特性已成为重要的增产手段之一<sup>[1]</sup>。该试验对彩椒进行不同氮素浓度处理,测定其生长及产量参数指标,确定施氮最佳浓度,以期今后温室无土栽培彩椒的合理施氮提供依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

供试材料为荷兰彩椒品种‘Mandy’,红果,彩色。

### 1.2 试验方法

试验在石河子大学农学院实验站日光温室内进行。采用基质培养(蛭石:珍珠岩=2:1),日本山崎营养液配方,进行 2.5、5.0、10.0(CK)、15.0、20.0  $\mu\text{mol/L}$  5 个不同氮素水平处理,以下用 N2.5、N5.0、N10.0、N15.0、N20.0 表示。随机区组设计,3 次重复。

### 1.3 项目测定

1.3.1 全氮含量 彩椒定植缓苗后进行各浓度处理。结果盛期随机在各小区取 3 株,将各器官(根、茎、叶、果实)分开,自来水洗净,杀青 30 min(105℃),70℃烘干,称重。干样粉碎,过 0.5 mm 筛,密封保存(阴凉干燥处),测全氮含量<sup>[2]</sup>。

1.3.2 植株生长量 结果盛期随机在各小区选取植株,测定株高、叶片数、叶面积等。

1.3.3 干物质积累量 定植缓苗后的彩椒进行各浓度处理后,每 3 周在各小区采 3 株代表性植株,将各器官分开,用自来水洗净,105℃杀青 30 min,于 70℃烘干,称重。计算干物质积累量(应包括已采收果实及已摘除的底部叶片)。

1.3.4 产量 将采收后的彩椒商品果称重,统计果量并

**作者简介:**鲜开梅(1981-),女,新疆人,硕士,助理研究员,研究方向为设施园艺。E-mail:condyxkm@126.com.

**收稿日期:**2014-11-04

计算单果重及单株产量。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同氮素施用水平对植株全氮含量的影响

植株全氮含量与作物产量间存在很好的相关性<sup>[4]</sup>。由表1可以看出,彩椒的单株全氮含量依次为: N15.0(1.6148 g) > N20.0(1.5000 g) > N10.0(1.4500 g) > N5.0(1.4132 g) > N2.5(1.3670 g)。即在 2.5 ~ 15.0  $\mu\text{mol/L}$  范围内植株全氮含量随氮素施用水平的增加而增加,氮素利用率也随之提高,而在 20.0  $\mu\text{mol/L}$  时,全氮含量却有所下降,即氮素过量利用率反而会降低。

表1 结果盛期各处理对彩椒各器官及单株全氮含量的影响

Table 1 The effect of different treatments on total nitrogen content in various organs and single plant of color pepper in full fruit period

处理浓度 Treatment concentration/ ( $\mu\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ )	根 Root	茎 Stem	叶 Leaf	果 Fruit	单株 Single plant
N2.5	0.3273c(23.94%)	0.2751a(20.12%)	0.4761b(34.83%)	0.3933b(28.77%)	1.3670b
N5.0	0.3369bc(23.84%)	0.2930a(20.73%)	0.5310a(37.57%)	0.4076b(28.84%)	1.4132ab
N10.0(CK)	0.3420bc(23.59%)	0.2902a(20.01%)	0.5318a(36.68%)	0.4813a(33.19%)	1.4500ab
N15.0	0.3626b(22.45%)	0.3036a(18.80%)	0.5399a(33.43%)	0.4636a(28.71%)	1.6148a
N20.0	0.3976a(26.51%)	0.3211a(21.41%)	0.5464a(36.43%)	0.4110b(27.40%)	1.5000ab

注:括号内为百分含量。

Note: In the parenthesis is the percentage.

### 2.2 不同氮素施用水平对表现生长量的影响

由表2可以看出,株高从 N2.5 ~ N15.0 随氮素浓度增加而呈上升趋势,而从 N15.0 ~ N20.0 随氮素浓度增加呈递减趋势。说明适量增施氮肥对彩椒的株高有一定促进作用。N2.5 和 N20.0 处理的株高较矮,说明当施氮量过高或不足时,均会制约植株生长。彩椒单株叶片数依次为: N10.0 > N15.0 > N5.0 > N20.0 > N2.5, 前三者之间差异不显著但均显著高于后2个处理。单株叶面积在不同氮素处理中依次为: N15.0(5 513.76  $\text{cm}^2$ ) > N20.0(5 261.45  $\text{cm}^2$ ) > N10.0(4 786.95  $\text{cm}^2$ ) > N5.0(3 547.47  $\text{cm}^2$ ) > N2.5(2 225.51  $\text{cm}^2$ )。

表2 各处理对表现生长量的影响

Table 2 The effect of different treatments on plant apparent growth

处理浓度 Treatment concentration ( $\mu\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ )	株高 Plant height /cm	单株叶片数 Single plant leaves/片	单株叶面积 Single plant leaf area/ $\text{cm}^2$
N2.5	128.1663c	35.70b	2 225.51c
N5.0	133.7330b	40.83a	3 547.47b
N10.0(CK)	140.1330ab	41.91a	4 786.95a
N15.0	143.2329a	41.90a	5 513.76a
N20.0	135.2029b	37.17b	5 261.45a

### 2.3 不同氮素施用水平对植株干物质积累与分配的影响

2.3.1 对干物质积累的影响 由表3可以看出,在5个不同氮素水平处理下,植株不同器官中干物质的积累表现不同。根干重依次为: N15.0 > N10.0 > N20.0 > N5.0 > N2.5, 前3个处理间差异不显著,但均显著高于后2个

氮素水平并不改变其在各器官中的分配比率,在结果盛期各器官波动范围为:叶(33.5% ~ 37.6%) > 果实(27.4% ~ 33.2%) > 根(22.5% ~ 23.9%) > 茎(18.8% ~ 21.4%)。

不同器官的全氮含量在各处理中表现各异。根中含量依次为: N20.0 > N15.0 > N10.0 > N5.0 > N2.5。各处理间茎中的含量差异不显著。叶中以 N2.5 处理的显著低于其它各处理,处于最低水平,其余各处理间不存在显著性差异。果实全氮含量以 N15.0 和 N10.0 处理的含量最高,且均显著高于其它各处理。

处理;茎和叶的干重在各处理间差异不显著;果干重依次为: N15.0 > N10.0 > N20.0 > N5.0 > N2.5。植株全株干物质的积累依次为: N15.0 > N10.0 > N20.0 > N5.0 > N2.5。表明 N2.5 ~ N15.0 处理范围内,全株干重随氮素浓度的增加而递增,说明适量增施氮肥有利于彩椒干物质的积累。N20.0 处理水平时植株干重降低,与 N5.0 处理水平相当,以 N2.5 处理的全株干重最低。即施氮量过高或不足均不利于植株干物质的积累。

表3 各处理对干物质积累的影响

Table 3 The effect of different treatments on the dry matter accumulation g/株

处理浓度 Treatment concentration ( $\mu\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ )	根干重 Root dry weight	茎干重 Stem dry weight	叶干重 Leaf dry weight	果干重 Fruit dry weight	全株干重 Total plant dry weight
N2.5	7.202b	10.447a	17.649a	14.674d	99.86d
N5.0	7.288b	13.867a	17.778a	19.428c	136.24c
N10.0(CK)	9.745a	10.153a	21.041a	23.482ab	177.54b
N15.0	10.126a	11.195a	24.410a	25.062a	187.37a
N20.0	9.220a	9.742a	21.118a	21.292bc	138.23c

2.3.2 对干物质分配的影响 彩椒结果后干物质积累愈多,产量也就愈高。由表4可知,结果期各处理中干物质在各器官中的分配比例存在明显差异。根部和叶片的干物质随施氮量的增加而增加;果实的干物质以施氮少的处理增加明显;茎的干物质不存在显著差异。结果初期各器官分配比例依次为:叶片 > 果实 > 茎 > 根系,结果盛期各器官分配比例依次为:果实 > 叶片 > 茎 > 根系。

表 4 各处理对干物质分配的影响

Table 4 The effect of different treatments on dry matter distribution

采样日期 Sampling date	处理浓度 Treatment concentration /( $\mu\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ )	根占总量 Root accounting for the total/ %	茎占总量 Stem accounting for the total/ %	叶占总量 Leaf accounting for the total/ %	果占总量 Fruit accounting for the total/ %	总干重 Total dry weight /g
结果初期 Early fruiting period	N2.5	0.127	0.223	0.367	0.283	41.710
	N5.0	0.087	0.193	0.364	0.356	57.721
	N10.0(CK)	0.157	0.252	0.327	0.264	56.143
	N15.0	0.164	0.199	0.338	0.299	54.469
	N20.0	0.179	0.227	0.313	0.281	51.786
结果盛期 Full fruit period	N2.5	0.129	0.257	0.303	0.311	48.369
	N5.0	0.113	0.236	0.294	0.357	80.470
	N10.0(CK)	0.106	0.285	0.304	0.305	75.410
	N15.0	0.117	0.277	0.297	0.309	95.277
	N20.0	0.124	0.263	0.291	0.322	72.238

2.4 不同氮素施用水平对产量的影响

密度一定时,单株产量越高总产也就越高,经济价值也就越大。由表 5 可以看出,在各处理中,每株的单果重依次为: N15.0(129.065 g) > N5.0(128.899 g) > N10.0(128.455 g) > N2.5(127.680 g) > N20.0(121.136 g); 单株的果实个数依次为: N15.0(9.000 个) > N10.0(8.730 个) > N20.0(8.301 个) > N5.0(8.110 个) > N2.5(6.603 个); 单株产量依次为: N15.0(1 161.593 g) > N10.0(1 121.548 g) > N5.0(1 045.507 g) > N20.0(1 005.678 g) > N2.5(843.204 g)。

表 5 各处理对产量的影响

Table 5 The effect of different treatments on output

处理浓度 Treatment concentration /( $\mu\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ )	单果重 Single fruit weight /(g · 个 <sup>-1</sup> )	单株果实数 Fruits of single plant/个	单株产量 Yield of single fruit /(g · 株 <sup>-1</sup> )
N2.5	127.680b	6.603c	843.204b
N5.0	128.899a	8.110b	1 045.507a
N10.0(CK)	128.455a	8.730a	1 121.548a
N15.0	129.065a	9.000a	1 161.593a
N20.0	121.136c	8.301b	1 005.678b

3 结论与讨论

氮素供应直接影响植株的长势和产量。不足时,植株矮小、生长迟缓、产量降低;充足时,植株枝叶繁茂、生长健壮、产量高;过量时,茎叶徒长、产量降低<sup>[3]</sup>。

彩椒在各氮素水平处理下的生长及产量表现各异,说明氮素对其生长和产量的影响显著。在 2.5~15.0  $\mu\text{mol/L}$  范围内植株全氮含量随氮素施用水平的增加而增加,氮素利用率也随之提高,而在 20.0  $\mu\text{mol/L}$  时,全氮含量却有所下降,即氮素过量利用率反而会降低。株高、单株干物质积累与全氮含量变化表现一致;单株叶片数较多的是 N10.0、N15.0 及 N5.0 处理;单株叶面积依次为: N15.0、N20.0、N10.0、N5.0 及 N2.5。产量较高的是 N15.0、N10.0 处理, N2.5 处理最低。

各个器官中的氮素分配比例不受氮素水平影响,而全氮含量则不同。干物质积累量:根中依次为 N15.0、N10.0、N20.0、N5.0 及 N2.5;茎的以 N15.0 处理的最高, N2.5 处理的最低;叶片和果实的各处理间不存在显著差异。

综上所述,该试验认为 15.0  $\mu\text{mol/L}$  即 N15.0 处理为温室无土栽培彩椒最佳的氮素施用浓度,此时植株生长良好、同化叶面积大、干物质积累量多,可获得高产。

参考文献

[1] Batal K M, Smittle D A. Response of bell pepper to irrigation, nitrogen and plant population[J]. J of Am Soc Hort Sci, 1981, 106(3): 259-262.  
[2] J R. Evans Nitrogen and photosynthesis in the leaf of wheat (*Triticum aestivum* L.)[J]. Plant Physiol, 1983, 72: 297-302.  
[3] 潘瑞炽. 植物生理学[M]. 北京: 高等教育出版社, 2004: 28-30.

Effect of Different Nitrogen Levels on Plant Growth and Yield of Color Pepper

XIAN Kai-mei

(The Agricultural Technique Extension Station of Xinjiang Uygur Autonomous Region, Urumqi, Xinjiang 830049)

**Abstract:** Taking Holand color pepper variety ‘Mandy’ as material, 2.5, 5.0, 10.0 (CK), 15.0 and 20.0  $\mu\text{mol/L}$  (they were numbered as N2.5, N5.0, N10.0, N15.0, N20.0) five different nitrogen levels were processed on greenhouse soilless cultivation color pepper, the growth, yield, dry matter and the total nitrogen content were studied. The results showed that, plant total nitrogen content in the order was N15.0 (1.6148 g) > N20.0 (1.5000 g) > N10.0 (1.4500 g) > N5.0 (1.4132 g) > N2.5 (1.3670 g). Plant height under N2.5—N15.0 treatment concentrations range showed the increasing

# 引发处理对西瓜种子保存和寿命的影响

吴 萍, 宋 顺 华, 官 国 义, 许 勇

(北京市农林科学院 蔬菜研究中心, 农业部华北地区园艺作物生物学与种质创制重点实验室,  
农业部都市农业(北方)重点实验室, 北京 100097)

**摘 要:**以经过固体基质引发的二倍体和三倍体西瓜种子作为试验材料, 观察 4℃ 和室温保存条件下种子萌发特性的变化, 研究引发效果的保持情况; 采用加速老化方法研究老化过程处理种子萌发特性的变化, 确认固体基质引发处理对种子寿命的影响。结果表明: 种子发芽指数的变化可以作为引发效果的衡量指标; 室温下保存的三倍体西瓜种子的引发效果可以保持 24 个月, 而室温下保存的二倍体西瓜种子、4℃ 下保存的二倍体和三倍体种子的引发效果至少可以保持 3 年以上; 对引发的二倍体种子进行的加速老化试验表明, 当老化时间不超过 24 h, 引发种子表现出更好的萌发特性; 当老化时间达到 48 h 后, 处理种子衰老更快。

**关键词:**西瓜种子; 固体基质引发; 保存; 寿命; 萌发特性

**中图分类号:**S 651 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2015)02-0029-05

引发是一种能改善种子萌发特性的处理技术。引发处理对种子萌发特性的影响主要表现在提高种子萌发速度和整齐度以及降低种子对不适萌发条件的敏感性<sup>[1-4]</sup>。

引发处理对西瓜种子的影响还有另外 2 个方面的意义。相对二倍体种子而言, 三倍体西瓜种子一般活力较低, 在生产上需要通过嗑开种皮等处理方式才能使种子正常发芽。费工费时, 且增加了生产成本<sup>[5-7]</sup>。其次,

为了改善种子外观特性和提高种子健康, 越来越多的商品西瓜种子需要进行包衣处理或化学药剂处理。经过这样处理的种子如果在播种前进行嗑籽等操作, 将可能对环境 and 操作人员造成不利影响。以上 2 点说明生产上采用的嗑籽处理操作困难且安全性差, 急需一种能够替代该操作的种子处理技术。研究表明, 通过固体基质引发处理, 三倍体西瓜种子可以在不影响发芽率的情况下, 不经过嗑籽处理直接播种, 或者催芽后播种<sup>[8-9]</sup>。

在引发处理改善种子萌发特性的效果得到普遍认可的同时, 研究者及应用者对引发效果保持的时间以及引发处理对种子寿命的影响产生了极大的兴趣, 这也是引发技术商业化应用必须面对的 2 个问题。关于这方面的研究较多, 目前为止没有得到一致或肯定的结论<sup>[1,3,10-11]</sup>。

**第一作者简介:**吴萍(1962-), 女, 硕士, 副研究员, 现主要从事种子质量检测与调控等研究工作。E-mail: wuping@nerv.org.

**基金项目:**公益性行业(农业)科研专项资助项目(201003066); 国家科技支撑计划资助项目(2011BAD35B07); 北京市农林科学院创新团队建设资助项目; 北京市农林科学院财政专项资助项目(KJ CX20140111)。

**收稿日期:**2014-09-09

trend with the increase of concentration, and concentration range under N15.0—N20.0 processing showed a trend of decline; leaf number per plant in the order was N10.0>N15.0>N5.0>N20.0>N2.5; leaf area per plant in the order was N15.0>N20.0>N10.0>N5.0>N2.5. Distribution of nitrogen in various organs of proportion was not affected by the influence of different nitrogen levels, and total nitrogen content in different organs were different. Dry matter accumulation in the fruiting period, the roots and leaves increased with the increase of nitrogen, the fruit increased obviously when nitrogen application was less, no obvious difference existed between different processing of stem; in the mature period, stem and leaf decreased with the increase of nitrogen, fruit increased with the increase of nitrogen, the differences of the root between the groups was not significant. Output in the order was N15.0>N5.0>N10.0>N20.0>N2.5. The results showed that the best nitrogen fertilization level of greenhouse soilless cultivation color pepper was 15.0 μmol/L.

**Keywords:** nitrogen level; color pepper; the growth; production; influence