

缩节胺对番茄穴盘幼苗生长的影响

程 艳¹, 张 晓明¹, 吴 春 燕¹, 宋 廷 宇¹, 纪 文², 姜 霞³

(1. 吉林农业大学 园艺学院, 吉林 长春 130118; 2. 松原市公墓, 吉林 松原 138001; 3. 松原市农业技术推广总站, 吉林 松原 131100)

摘 要:以番茄品种“秦优粉霸 101_{F1}”为试材,采用不同浓度缩节胺(30、50、70、90、110 mg/kg)对播种前育苗基质进行浇灌处理,研究其对番茄幼苗的影响。结果表明:缩节胺能有效控制番茄的生长速度,浓度越高矮化作用越明显。播种前使用 50 mg/kg 的缩节胺溶液底液浇灌处理的番茄幼苗株高、茎粗、下胚轴长和生理指标均在壮苗指标范围内,幼苗表现良好。其次是浓度 70 mg/kg 处理效果也较好。该试验推荐在播种前使用 50~70 mg/kg 的缩节胺溶液底液浇灌育苗基质的方法,以控制番茄幼苗徒长,达到壮苗目的。

关键词:缩节胺;番茄;生理指标;壮苗

中图分类号:S 641.204⁺.3 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2016)05-0060-03

日光温室是工厂化育苗的场所之一,有较强的经济实用性,但由于温室内环境因子可控性差和穴盘营养面积小,在连续的高温阴雨天极易造成秧苗的徒长,使秧苗质量下降,造成经济损失;为了实现适当的增加番茄苗龄与壮苗的协调,需要对穴盘幼苗的株型进行调控^[1]。以往的报道指出,植物生长延缓剂通过抑制赤霉素的合成,从而抑制植物亚顶端分生组织的生长,使细胞伸长变慢,植物体节间缩短、诱导矮化来控制植株徒长。但不影响叶片的发育和叶片数,一般也不影响花的发育^[2]。缩节胺是穴盘育苗中应用较广泛的一种植物生长延缓剂,化学名称为 1,1-二甲基哌啶氯化物,无味白色结晶体,是一种内吸性、低毒植物生长调节剂^[2]。通过植株叶片和根部吸收,使节间缩短、株型紧凑粗壮,叶面积变小,同时增加叶绿素含量和光合效率^[3]。目前,缩节胺在番茄育苗中的应用主要侧重于浸种^[4]或叶面喷施幼苗^[5]等方法,而对缩节胺在播种前底液浇灌育苗基质方法的研究鲜有报道。因此,该试验在播种前采用缩节胺底液浇灌育苗基质的方法,研究其对番茄幼苗生长的影响,旨在确定适宜的缩节胺浓度,为工厂化育苗培育壮苗提供理论参考。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试番茄品种为“秦优粉霸 101_{F1}”;供试基质材料

第一作者简介:程艳(1989-),女,硕士研究生,研究方向为蔬菜遗传育种与栽培生理。E-mail:826450041@qq.com.

责任作者:张晓明(1962-),男,硕士,教授,硕士生导师,现主要从事蔬菜生理生态及设施园艺工程等研究工作。E-mail:xiaomingzh@126.com.

收稿日期:2015-10-08

为草炭、田园土;供试穴盘采用 32 孔(4 穴孔×8 穴孔)长方形标准塑料育苗盘。

1.2 试验方法

试验于吉林农业大学蔬菜试验基地日光温室中进行,以草炭:田园土=1:1 作为育苗基质。番茄播种前,以不同浓度的缩节胺溶液对育苗基质进行底液浇灌,共设 5 个处理,浓度分别为 30、50、70、90、110 mg/kg,以底液浇透清水为对照处理,以上处理分别记为 P₁、P₂、P₃、P₄、P₅ 和 CK。2015 年 3 月 19 日将经过催芽的番茄种子播于 32 孔穴盘内,每个处理 3 次重复,采用完全随机排列。播种 50 d 后测定番茄幼苗的生长指标。

1.3 项目测定

番茄出苗后统计出苗率,播种 50 d 后,测定茎粗、株高、根体积、叶面积,地上部和地下鲜重、地上部和地下部干重。根体积采用排水法测定;叶面积采用方格法计算;壮苗指数=(茎粗/株高+地上干重/地下干重)×全株干重,根冠比=地下干重/地上干重^[6]。采用 TTC 法测定根系活力^[7],采用丙酮、乙醇混合浸提法测定叶绿素含量,采用蒽酮比色法测定可溶性糖含量。采用便携式光合测定仪在晴天 9:00—11:00 测定光合参数,测定位置为从生长点数的第 3 片真叶。

1.4 数据分析

采用 DPS v7.05 软件进行数据分析,采用 Microsoft Excel 软件进行图形绘制。各处理间采用单因素方差分析进行差异显著性比较。

2 结果与分析

2.1 不同处理对番茄出苗率的影响

育苗前,通过对育苗基质进行底液浇灌缩节胺处

理,播种后进行番茄出苗率的统计分析。由图 1 可以看出,在相同条件下,各处理的番茄出苗率分别为 96%、98%、97%、96%、95%和 97%,各处理间出苗率没有明显差异,因此该方法可行。

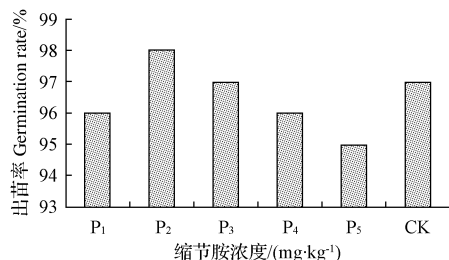


图 1 不同处理对番茄出苗率的影响

Fig. 1 Effect of different treatment on the germination rate of tomato seeds

表 1 不同处理对番茄幼苗生长指标的影响

Table 1 Effect of different treatment on the growth index of tomato seedlings

处理 Treatment	株高 Plant height/cm	茎粗 Stem diameter/cm	下胚轴长 Hypocotyl length/cm	叶片数 Leaf number/个	叶面积 Leaf area/cm ²	根长 Root length/cm	根体积 Root volume/cm ³
P ₁	19.65bB	0.52bAB	2.21bAB	7.0abAB	179.34bB	13.07bB	2.02bcABC
P ₂	19.43bcB	0.58aA	2.05bcBC	7.0abAB	177.53bB	16.34aA	2.28aA
P ₃	18.34cBC	0.54abAB	1.94bcdBC	7.0abAB	167.49cC	15.77aA	2.17abAB
P ₄	16.65dC	0.49bcB	1.88cdBC	7.5abA	146.04dD	13.34bB	1.83cdCD
P ₅	14.24dD	0.49bcB	1.73dC	8.0aA	139.16eE	12.99bB	1.63dD
CK	22.97aA	0.46cB	2.56aA	6.5abAB	189.79aA	14.09bAB	1.88cBCD

注:小写字母(a,b,c,d)($P=0.05$)表示差异达显著水平,大写字母(A,B,C,D)($P=0.01$)表示差异达极显著水平。下同。

Note: Lowercase letters (a,b,c,d) ($P=0.05$) show significant difference, the capital letters (A,B,C,D) ($P=0.01$) show extremely significant difference level. The same below.

表 2 不同处理对番茄幼苗生物量的影响

Table 2 Effect of different treatment on seedling biomass of tomato seedlings

处理 Treatment	地上部鲜质量 Leaf fresh weight/g	地下部鲜质量 Root fresh weight/g	全株鲜质量 Plant fresh weight/g	地上部干质量 Leaf dry weight/g	地下部干质量 Root dry weight/g	全株干质量 Plant dry weight/g	根冠比 R/T(dry weight)	壮苗指数 Seedling index
P ₁	15.995bAB	2.015bcB	18.016bcB	1.620bcABC	0.208bcBC	1.828bcABC	0.128bB	0.288bcBC
P ₂	17.655aA	2.545aA	20.200aA	1.812aA	0.251aA	2.063aA	0.139aA	0.344aA
P ₃	16.872abAB	2.160bB	19.032abAB	1.711abAB	0.219bAB	1.930abAB	0.128bB	0.302bAB
P ₄	16.170bAB	1.885cB	18.055bcB	1.503cdBC	0.187cdBC	1.690cdBC	0.124bB	0.260cdBC
P ₅	15.615bB	1.761cB	17.375cB	1.405dC	0.172dC	1.578dC	0.123bB	0.246dC
CK	15.717bAB	1.853cB	17.570cB	1.555cdBC	0.193cdBC	1.748cdBC	0.124bB	0.255cdBC

2.4 不同处理对番茄幼苗生理指标的影响

根系是吸收水分和无机盐的重要器官,同时起着固定和支撑作用,亦是营养物质合成、转化和同化的重要器官。因此,根系生长状况直接影响根系活力的强弱,而且根系活力强弱直接影响地上部的营养状况和产量水平,亦根系活力强,根部吸收水分和营养物质强,并且幼苗生长健壮。从表 3 可知, P₂ 处理的根系活力极显著高于其它处理, P₃ 处理次之, P₅ 处理的根系活力最弱。

叶绿素是一类与植物进行光合作用有关的重要色素,为植物合成生长所需的能量,因此叶绿素含量多少直接影响幼苗长势。从表 3 可知, P₂ 处理的叶绿素含量极显著高于其它处理。不同浓度的缩节胺处理亦对番茄幼苗可溶性糖含量有影响, P₂ 处理的可溶性糖含量高于其它处理, P₃ 处理次之, P₅ 处理的含量极显著低于其它处理。

2.2 不同处理对番茄幼苗生长指标的影响

从表 1 可知,随着缩节胺浓度的增大,株高、下胚轴长度和叶面积都逐渐降低,均显著低于对照; P₂ 处理的茎粗、根长和根体积都高于其它处理,且显著高于对照; P₃ 处理茎粗、根长和根体积都略低于 P₂ 处理,但差异不显著; P₅ 处理的根长和根体积低于对照。

2.3 不同处理对番茄幼苗生物量的影响

由表 2 可知, P₂ 处理的干物质积累量高于其它处理,且极显著高于对照,同时根冠比和壮苗指数亦显著高于其它处理; P₃ 处理的干物质积累量略低于 P₂ 处理,但差异不显著,同时根冠比与壮苗指数也相对较高;同时 P₅ 处理的干物质积累量、根冠比和壮苗指数相对其它处理都较小。

表 3 不同处理对番茄幼苗生理指标的影响

Table 3 Effect of different treatment on the photosynthesis of tomato seedlings

处理 Treatment	根系活力 Root activity /($\mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$)	叶绿素总量 Chlorophyll content /($\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$)	可溶性糖含量 Soluble sugar content /($\mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$)
P ₁	212.261eE	2.088cBC	45.789bB
P ₂	291.018aA	2.714aA	52.457aA
P ₃	260.922bB	2.289bB	50.878aA
P ₄	244.790cC	1.912dC	40.273cC
P ₅	196.962fF	1.612eD	35.790dD
CK	228.454dD	2.002cdC	44.255bBC

2.5 不同处理对番茄叶片光合作用的影响

光合作用为植物提供自身所需的营养物质,与植株生长发育有着密切的联系;光合作用越强,植物生理代

谢越强,因此光合作用强弱也是评定幼苗优良的一项指标。由表4可知, P_2 处理的光合速率、蒸腾速率、胞间 CO_2 浓度及气孔导度均显著高于其它处理,可见 P_2 处

理的幼苗光合作用大,幼苗具有较高的生理代谢活性,为植株提供自身所需营养物质能力较强。 P_5 处理的光合作用则相对其它处理较弱。

表4 不同处理对番茄叶片光合作用的影响

Table 4 Effect of different treatment on the physiological indices of tomato seedlings

处理 Treatment	光合速率 P_n $/(\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1})$	蒸腾速率 T_r $/(H_2O \text{ mmol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1})$	胞间 CO_2 浓度 C_i $/(\mu\text{mol} \cdot \text{mol}^{-1})$	气孔导度 G_s $/(mol \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{s}^{-1})$
P_1	20.25bAB	2.49cBC	240.50bcBC	0.26bcAB
P_2	24.23aA	3.34aA	280.00aA	0.44aA
P_3	20.61bAB	2.92bAB	257.50bB	0.30bAB
P_4	19.41bAB	2.42cBCD	229.00cdBC	0.23bcB
P_5	15.65cB	1.91dD	208.00dC	0.17cB
CK	18.28bcB	2.18cdCD	236.50bcBC	0.21bcB

3 结论与讨论

该试验结果表明,播种前使用适宜浓度的缩节胺对育苗基质进行底液浇灌处理均可以有效控制番茄穴盘幼苗徒长,并可有效提高幼苗质量。根冠比、壮苗指数、根系活力和光合作用可以作为评价幼苗质量优良的指标。该试验中随着缩节胺浓度的增大,植株矮化作用明显,并且植株粗壮;适当的降低幼苗株高可以使幼苗苗期更多的营养物质用于根和叶片的生长,有利于养分的运输^[8]。这使得幼苗根冠比、壮苗指数、根系活力和光合作用都相对增大,试验中,其中以50 mg/kg的处理壮苗作用最明显,70 mg/kg壮苗作用次之。

缩节胺在生产上应用较广泛,但不同蔬菜品种施用缩节胺的方式、适宜时期和适宜浓度都有所不同。目前研究性论文中大多采用叶面喷施方式,但此方法容易出现僵苗和叶片药害,同时幼苗容易大小不均^[9]。该试验采用浇灌基质的方式,适度的降低了幼苗株高,抑制了节间伸长,以此控制地上部幼苗徒长,促进了地下部的生长,提高了幼苗质量。因此在生产中可以通过在播种

前使用50~70 mg/kg的缩节胺溶液,采用浇透育苗基质的方法来控制番茄幼苗的徒长,以此达到壮苗目的。

参考文献

- [1] 章欧,甘小虎,何从亮,等.矮壮素在黄瓜工厂化育苗中的应用研究[J].中国园艺文摘,2011,27(11):13-15.
- [2] 何晓明,谢大森.植物生长调节剂在蔬菜上的应用[M].北京:化学工业出版社,2010:10-11.
- [3] 王梅,刘渊,高志奎.缩节胺对越冬番茄的生长调控效应研究[J].北方园艺,2012(10):45-47.
- [4] 刘东冉.植物生长延缓剂浸种对蔬菜种子萌发和幼苗生理特性的影响[D].新疆:石河子大学,2008.
- [5] 毛秀杰,张广臣,刘彦斌,等.缩节安(pix)对番茄产量和幼苗生长的影响[J].吉林农业大学学报,1999,21(2):43-46.
- [6] 杨延杰,赵康,林多,等.基质理化性质与番茄壮苗指标的通径分析[J].华北农学报,2013,28(6):104-110.
- [7] 郝建军,刘延吉.植物生理实验技术[M].沈阳:辽宁科学技术出版社,2001.
- [8] 王莅,王艳捷,朱鑫.矮壮素对黄瓜及茄果类蔬菜穴盘育苗的影响[J].长江蔬菜,2013(10):26-29.
- [9] 何从亮,甘小虎,毛久庚,等.矮壮素对工厂化黄瓜苗质量的影响[J].江苏农业科学,2013,41(2):149-151.

Effect of Mepiquat Chloride on the Growth of Tomato Plug Seedlings

CHENG Yan¹, ZHANG Xiaoming¹, WU Chunyan¹, SONG Tingyu¹, JI Wen², JIANG Xia³

(1. College of Horticulture, Jilin Agricultural University, Changchun, Jilin 130118; 2. The Cemetery of Songyuan, Songyuan, Jilin 138001; 3. Terminus of Agro-technical Popularization of Songyuan, Songyuan, Jilin 131100)

Abstract: Taking tomato variety of 'Qinyou Fenba 101_{F1}' as test material, the experiment was carried out by ensuring that the growth media was thoroughly watered with varied concentrations of mepiquat chloride (30 mg/kg, 50 mg/kg, 70 mg/kg, 90 mg/kg and 110 mg/kg) before sowing. The results showed that the growth rate of tomato could be controlled effectively by the effect of mepiquat chloride on tomato seedling, with higher concentrations leading to more obvious effect. The concentration of 50 mg/kg could have a major effect on the plant height, stem diameter, hypocotyl length, and chlorophyll content of tomato seedlings and thus made them stronger. Besides, the concentration of 70 mg/kg could also contribute to strong seedlings. To prevent spindly growth and cultivating strong seedlings of tomato, it was recommended that concentration of mepiquat chloride be applied at 50—70 mg/kg.

Keywords: mepiquat chloride; tomato; physiological indexes; strong seedlings