

# 炉灰型育苗基质对黄秋葵幼苗质量的影响

齐军航<sup>1</sup>, 田松<sup>1</sup>, 刘薇<sup>1</sup>, 聂师豫<sup>1</sup>, 崔庆<sup>1</sup>, 高国洋<sup>1</sup>, 张晓明<sup>1\*</sup>, 潘莹<sup>2</sup>

(1. 吉林农业大学园艺学院, 长春 130118; 2. 长春科技学院生命科学学院, 长春 130600)

**摘要:**以黄秋葵“绿羊角”为试材, 采用随机区组试验设计方法, 研究了炉灰、椰糠、珍珠岩四种不同体积配比的育苗基质对黄秋葵幼苗质量的影响。结果表明: D 基质处理的黄秋葵幼苗各项指标均优于其他处理, 壮苗指数达到 0.318。

**关键词:**黄秋葵; 炉灰; 育苗基质; 壮苗指数

中图分类号: S649

文献标识码: A

文章编号: 2096-5877(2022)01-0123-04

## Effect of Ash-Type Substrate on Quality of Okra Seedlings

QI Junhang<sup>1</sup>, TIAN Song<sup>1</sup>, LIU Wei<sup>1</sup>, NIE Shiyu<sup>1</sup>, CUI Qing<sup>1</sup>, GAO Guoyang<sup>1</sup>, ZHANG Xiaoming<sup>1\*</sup>, PAN Ying<sup>2</sup>

(1. College of Horticulture, Jilin Agricultural University, Changchun 130118; 2. College of Life Sciences, Changchun Sci-tech University, Changchun 130600, China)

**Abstract:** In this experiment, okra "Yangjiaolv" was used as the test material, and the random block test design method was adopted. Effects of ash, coco coir and perlite on seedling quality of okra were studied. The results showed that D treatment the indexes okra of seedlings was better than those of other substrate treatments, and the seedling index reached 0.318.

**Key words:** Okra; Ash; Seedling substrate; Seedling index

黄秋葵(*Hibiscus esculentus* L.)是锦葵科秋葵属一年生草本植物<sup>[1]</sup>, 别名黄蜀葵、羊角豆、秋葵等。以嫩荚作为食用器官, 营养丰富, 长期食用能够增强人体耐力。它既是国内夏秋淡季蔬菜市场的调节品种, 又是出口创汇蔬菜, 市场潜力较大, 对我国蔬菜种植结构调整和兴农富民具有促进作用<sup>[2-4]</sup>。

育苗是蔬菜生产中最基础的环节, 幼苗是否健壮与产量联系密切, 而培育优质健壮的蔬菜种苗是育苗的重要目标<sup>[5]</sup>。育苗基质作为幼苗生长依附物, 能为培育壮苗提供环境场所和营养供给。常用的育苗基质是以草炭为主, 蛭石和珍珠岩为辅, 有时也添加少量炉渣灰和河沙以构成不同基质配比。草炭又叫泥炭, 是在湿地条件下形成的特有产物<sup>[6]</sup>, 属于不可再生资源。现今国家积极倡导生态文明建设, 肆意开采将会使湿地的生态环境遭到破坏<sup>[7]</sup>, 因此寻找适合代替草炭作为育苗基质的物质成为相关学者一直在研究的课

题。炉灰在北方丰富, 作为栽培育苗的基质在 20 世纪 80 年代有一定研究且较为成功, 在育苗基质中添加可以提高基质中通气空隙的比例, 利于作物的根系呼吸<sup>[8]</sup>。炉灰中含有大量的氮磷钾及微量元素, 可作为基质原料使用<sup>[9-11]</sup>。椰糠是椰子外壳纤维在加工过程中脱落可降解的有机质<sup>[12]</sup>, 不仅保水透气性好, 而且缓冲力强<sup>[13]</sup>。目前国内研究基质对秋葵幼苗影响的报道较少, 王丽霞等<sup>[14]</sup>研究了以草炭、蛭石、珍珠岩不同配比育苗基质对秋葵生长发育及产量的影响, 而研究以炉灰、椰糠、珍珠岩不同体积配比作为育苗基质对黄秋葵的影响尚未见报道。本试验设置四种不同育苗基质配比, 通过研究对黄秋葵幼苗质量的影响, 旨在确定最佳的基质配比, 以为培育壮苗提供参考。

## 1 材料与方 法

### 1.1 试验材料

供试黄秋葵品种为“绿羊角”, 由北京绿金蓝种苗有限责任公司生产。供试基质为炉灰、椰糠、珍珠岩。基质和营养钵均由吉林农业大学园艺学院蔬菜试验基地提供。

### 1.2 试验设计

试验采用随机区组方法, 设置四种基质处理

收稿日期: 2019-12-31

基金项目: 吉林省科技发展计划(20140306026NY)

作者简介: 齐军航(1995-), 男, 在读硕士, 研究方向为蔬菜生理生态及设施园艺工程。

通讯作者: 张晓明, 男, 硕士, 教授, E-mail: xiaomingzh@126.com

(用字母A、B、C、D表示),三次重复,用体积法控制基质比例,具体见表1。

表1 炉灰型基质配比表

处理	基质配比
A	炉灰:椰糠=2:1
B	炉灰:椰糠:珍珠岩=2:5:3
C	炉灰:椰糠:珍珠岩=3:2:5
D	炉灰:椰糠:珍珠岩=5:3:2

### 1.3 幼苗管理

试验在日光温室中进行,营养钵育苗,进行常规育苗管理。

### 1.4 指标测定及方法

幼苗长到3片真叶,于2019年4月17日开始指标测定,测定时从每个基质处理中随机抽取10株苗,间隔7天一次,共测定4次,5月7日测定结束。壮苗指数=(茎粗/株高+地下部干重/地上部干重)×全株干重。根冠比=地下干重/地上干重<sup>[15]</sup>。根系活力用TTC染色法,叶绿素含量用乙醇-丙酮混合提取法,过氧化物酶含量用比色法,

pH用pH计、EC用电导率仪,容重、孔隙度用环刀法<sup>[16]</sup>,碱解氮用碱解扩散法<sup>[17]</sup>,速效磷用碳酸氢钠浸提-钼锑抗比色法<sup>[17]</sup>,速效钾用乙酸铵浸提-火焰光度法<sup>[17]</sup>,光合指标用便携式光合仪(3051DE,浙江托普云农科技股份有限公司)测定。

### 1.5 数据分析

采用DPS软件和Microsoft Excel 2010软件进行数据处理分析,各处理间进行差异显著性比较。

## 2 结果与分析

### 2.1 炉灰型育苗基质指标的理化性质

由表2可知,D基质的各理化性质指标显著高于其他3个处理。4个处理的pH值均符合蔬菜育苗基质pH值在5.5~7.5的范围要求。EC、容重、总孔隙度、持水孔隙度、通气孔隙度方面均是B处理表现最低。A、C处理的碱解氮、速效磷、速效钾含量相差较小,D、B处理间相差较大,分别相差15.4 mg/kg、7.83 mg/kg、13.6 mg/kg。综上,在育苗基质指标的理化性质方面,D处理更适合作为黄秋葵的育苗基质。

表2 炉灰型育苗基质指标的理化性质

处理	pH	EC (mS/m)	容重 (g/cm <sup>3</sup> )	总孔隙度 (%)	持水孔隙度 (%)	通气孔隙度 (%)	碱解氮 (mg/kg)	速效磷 (mg/kg)	速效钾 (mg/kg)
A	7.13ab	0.67bB	0.22bB	52.78cB	39.1aB	13.68bB	327.4cB	56.02bB	125.1bB
B	6.72bB	0.52BC	0.16cC	49.15cC	26.69cC	12.46bc	310.6cC	54.34bB	120.7bC
C	7.21aA	0.71bB	0.23bB	54.26bB	39.05aB	15.21ab	331.5bB	58.34bB	128.2bB
D	7.32aA	0.87aA	0.39aB	59.16bB	43.07aA	16.09ab	342.8ab	62.17aA	134.3aA

注:同列小写字母不同表示差异达到显著水平( $P<0.05$ ),大写字母不同表示差异达到极显著水平( $P<0.01$ ),下同

### 2.2 炉灰型育苗基质对黄秋葵幼苗生长的影响

由表3可知,D处理的幼苗形态指标相对于其他3个处理差异较为显著。在株高、茎粗、地上部鲜重和根鲜重方面,D处理与A处理的差异显著性最明显,与B、C处理的差异效果较小。黄秋葵的根系生长旺盛对幼

苗成为壮苗有关键作用,炉灰基质配比不同对幼苗生物量产生的影响也不同。D处理的叶面积、根长、根体积均高于其他处理,D处理的叶面积比B处理高20.56%、根长比B处理高20.64%、根体积比B处理高10.43%。综上,D处理的幼苗生长最优。

表3 炉灰型育苗基质对黄秋葵幼苗形态指标的影响

处理	株高 (cm)	茎粗 (mm)	地上部鲜 重(g)	根鲜重 (g)	地上部干 重(g)	根干重 (g)	根冠比	叶面积 (cm <sup>2</sup> )	根长 (cm)	根体积 (cm <sup>3</sup> )
A	6.58BC	2.86cC	2.25bc	0.45cC	0.35bB	0.09bC	0.25bB	41.68bc	9.96bB	1.71bB
B	6.64aC	2.48bC	2.05cB	0.46cB	0.37aA	0.07cC	0.18cC	39.02cC	9.42cC	1.63cB
C	6.97bc	3.04aB	2.13bB	0.51bB	0.35bB	0.09bC	0.25bB	44.03aB	10.55bB	1.76bB
D	7.58aA	3.28ab	2.9aB	0.62aA	0.46aA	0.12bB	0.26aA	49.12aA	11.87aA	1.82ab

### 2.3 炉灰型育苗基质对黄秋葵幼苗生理活性的影响

由表4可知,D处理的幼苗生理生化指标高于其他处理,表现最优,分别比B处理高17.73%、

26.98%、18.58%、39.58%。D处理的光合速率和气孔导度最优,说明幼苗的光合作用较强,生理代谢活动旺盛,能生产满足幼苗自身所需的营养物质。

表4 炉灰型育苗基质对黄秋葵幼苗生理生化指标的影响

处理	过氧化物酶含量( $\mu\text{g/g}$ )	可溶性糖含量( $\text{mg/g}$ )	光合速率[ $\mu\text{mol}/(\text{m}^2\cdot\text{s})$ ]	气孔导度[ $\text{mol}/(\text{cm}^2\cdot\text{s})$ ]
A	1.73bB	0.51ab	22.59bc	0.34bc
B	1.67bC	0.46cC	20.67BC	0.29cC
C	1.86ab	0.54bB	24.87ab	0.37bB
D	2.03aA	0.63aA	25.39ab	0.48ab

#### 2.4 炉灰型育苗基质对黄秋葵幼苗壮苗指数的影响

由图1可知,D处理的壮苗指数显著高于其他3个处理,达到0.318,表现最优。A、C处理间的壮苗指数差异不明显,其与B处理间的差异显著。

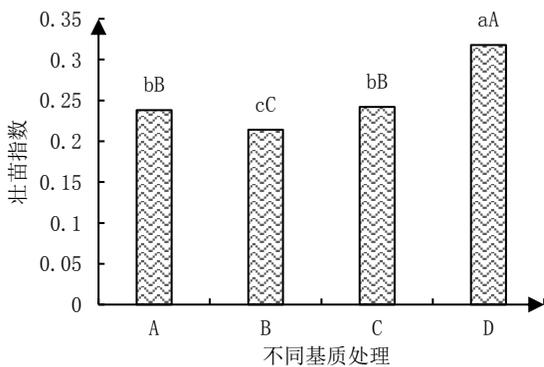


图1 炉灰型育苗基质对黄秋葵幼苗壮苗指数的影响

#### 2.5 炉灰型育苗基质对黄秋葵幼苗根系活力的影响

根系的生长情况直接影响地上部的营养状况及产量水平,根系活力作为一项指标能够反映幼苗生长的状况。由图2可知,D处理的根系活力显著高于A、B、C处理,B处理根系活力最低。表明D基质配比利于黄秋葵幼苗根系生长。

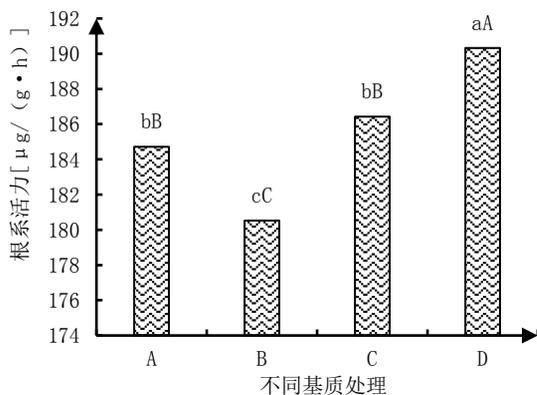


图2 炉灰型育苗基质对黄秋葵幼苗根系活力的影响

#### 2.6 炉灰型育苗基质对黄秋葵幼苗叶绿素含量的影响

叶绿素是一种与植物生长相关的重要色素,它的含量多少直接影响到幼苗的长势<sup>[18]</sup>。由图3

可知,四种基质处理幼苗的叶绿素含量在不断增加,D处理的叶绿素含量显著高于其他3个处理,B处理的含量最低。

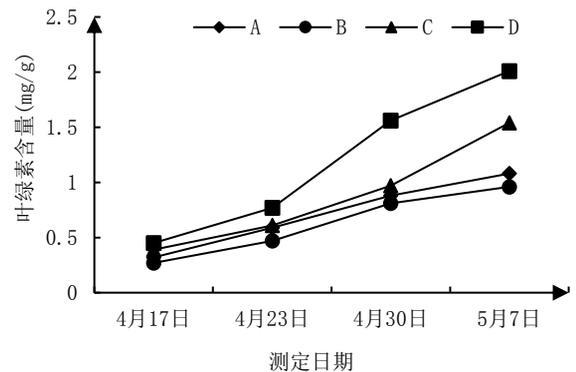


图3 炉灰型育苗基质对黄秋葵幼苗叶绿素含量的影响

### 3 讨论与结论

黄秋葵是喜温蔬菜,保水性强、排水通气性好的育苗基质对其生长有利<sup>[19]</sup>。D处理的理化指标、幼苗形态和生理生化指标与A、B、C处理相比表现最优,利于培育壮苗。因此,炉灰:椰糠:珍珠岩=5:3:2的基质配比对黄秋葵幼苗生长有利。由于蔬菜的生长习性不同,D基质配比能否作为其他蔬菜的育苗基质,还有待于进一步探究。本试验结果表明,生产中黄秋葵育苗时可以采用炉灰:椰糠:珍珠岩=5:3:2作为基质,以培育壮苗促进增产。

#### 参考文献:

- [1] Fatokun C A. Wide hybridization in okra[J]. Theoretical and applied Genetics, 1987, 74(4): 483-486.
- [2] 董彩文, 梁少华. 黄秋葵的功能特性及综合开发利用[J]. 食品研究与开发, 2007(5): 180-182.
- [3] 费一雄, 郭爱民. 川南地区秋季黄秋葵网膜覆盖栽培技术[J]. 南方农业, 2007(3): 42.
- [4] Wim V S. Standardization of substrates. In: Papadopoulos A Ped. Proc. Int. Sym. Growing Hydroponics[J]. Acta Horticulture, 1999, 481:71-77.
- [5] 吕鹏, 卢佳楠, 程艳, 等. 矮壮素对黄瓜穴盘幼苗质量的影响[J]. 东北农业科学, 2016, 41(2): 88-90.
- [6] N Rouin, J Caron, L Parent. Influence of some artificial sub-

- strate on Productivity and DRIS diagnosis of greenhouse tomatoes[J]. Acta hort, 1988, 221: 45-52.
- [ 7 ] 吴 涛, 晋 艳, 杨宇红. 烤烟漂浮育苗草炭替代基质研究[J]. 中国农学通报, 2007(1): 194-198.
- [ 8 ] 石 磊. 红干椒穴盘育苗本土化基质筛选及成苗生理的基础研究[D]. 长春: 吉林农业大学, 2005.
- [ 9 ] 韩鲁佳, 闫巧娟, 刘向阳, 等. 中国农作物秸秆资源及其利用现状[J]. 农业工程学报, 2002, 18(3): 87-90.
- [ 10 ] 彭玉松, 范育明, 赵书光, 等. 秸秆资源开发杏鲍菇栽培基质技术研究与应用[J]. 上海蔬菜, 2017(5): 76-77.
- [ 11 ] 蔡雯竹, 张 婷. 秸秆用作蔬菜育苗基质的研究进展[J]. 农业与技术, 2017, 37(1): 8-10.
- [ 12 ] 肖守华, 赵 西, 肖真真, 等. 以椰糠为基质的设施甜瓜无土栽培基质配方筛选[J]. 山东农业科学, 2019, 51(1): 61-64.
- [ 13 ] Manickam I N, Subramanian P. Study of physial properties of coir pith[J]. International Journal of Green Energy, 2006, 3(4): 397-406.
- [ 14 ] 王丽霞, 卢凤刚, 郝建博, 等. 不同育苗基质对秋葵生长发育及产量的影响[J]. 北方园艺, 2014(10): 16-19.
- [ 15 ] 杨延庆, 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.
- [ 16 ] 中华人民共和国农业农村部种植管理司. 蔬菜育苗基质 NY/T 2118-2012[S].
- [ 17 ] 中国土壤学会农业化学委员会主编. 土壤农业化学常规分析方法[M]. 北京: 科学出版社, 1983: 258-260.
- [ 18 ] 程 艳, 张晓明, 吴春燕, 等. 缩节胺对番茄穴盘幼苗生长的影响[J]. 北方园艺, 2016(5): 60-62.
- [ 19 ] 刘 伟, 余宏军, 蒋卫杰. 我国蔬菜无土栽培基质研究与应用进展[J]. 中国生态农业学报, 2006(3): 4-7.

(责任编辑: 刘洪霞)

(上接第 60 页)但年际间有波动<sup>[14-15]</sup>。综上, 通过综合培肥或增施有机肥可以显著改善西部半干旱区 0~40 cm 土壤结构, 增加土壤养分, 通过全耕层培肥实现玉米高产稳产。

#### 参考文献:

- [ 1 ] 黄东风, 王利民, 李卫华, 等. 培肥措施培肥土壤的效果与机理研究进展[J]. 中国生态农业学报, 2014, 22(2): 127-135.
- [ 2 ] 闫孝贡, 刘剑钊, 张洪喜, 等. 吉林省春玉米大面积增产与资源增效限制因素评估[J]. 吉林农业科学, 2012, 37(6): 9-11, 24.
- [ 3 ] 黄锦法, 李艾芬, 马树国, 等. 浙江嘉兴保护地土壤障碍的农化性状指标研究[J]. 土壤通报, 2001, 32(4): 160-162.
- [ 4 ] 薛继澄, 毕德义, 李家金, 等. 保护地栽培蔬菜生理障碍的土壤因子与对策[J]. 土壤肥料, 1994(1): 4-9.
- [ 5 ] 刘 慧, 于 楠. 吉林省西部半干旱地区玉米高产限制因素探究[J]. 吉林农业, 2015(14): 45.
- [ 6 ] 高 峰, 金 涛, 王建奎. 吉林西部风沙干旱区玉米保护性耕作技术研究[J]. 吉林农业, 2013(8): 37.
- [ 7 ] 柳红霞. 不同施肥量对玉米生长及产量的影响[J]. 农业与技术, 2020, 40(4): 42-43.
- [ 8 ] 鲍士旦. 土壤农化分析[M]. 北京: 中国农业出版社, 2000: 257-270.
- [ 9 ] 朱 平, 彭 畅, 高洪军, 等. 吉林省西部易旱区土壤的培肥方向[J]. 吉林农业科学, 2003, 28(2): 32-34.
- [ 10 ] 闫晓艳, 边秀芝, 张玉迅, 等. 有机无机肥料相结合是培肥地力增产增收的最佳途径[J]. 吉林农业科学, 1993(2): 55-59.
- [ 11 ] 闫孝贡, 胡 楠, 袁静超, 等. 不同培肥方式对玉米产量及其组分的影响[J]. 东北农业科学, 2017, 42(1): 1-4.
- [ 12 ] 张秀芝, 蔡红光, 闫孝贡, 等. 不同培肥方式下春玉米氮磷钾养分累积与分配特征[J]. 水土保持学报, 2014, 28(5): 309-313.
- [ 13 ] 梁 尧, 蔡红光, 袁静超, 等. 深松结合不同施肥方式对春玉米根系时空分布特征的影响[J]. 西北农林科技大学学报(自然科学版), 2019, 47(6): 31-40.
- [ 14 ] 宋 日, 吴春胜, 牟金明, 等. 深松土对玉米根系生长发育的影响[J]. 吉林农业大学学报, 2000, 22(4): 73-75, 80.
- [ 15 ] 刘景秀, 汪耳琪, 李海东, 等. 春季土壤深松对玉米农艺性状及产量的影响[J]. 中国农技推广, 2013, 29(9): 42-43.

(责任编辑: 刘洪霞)