

薛婷婷, 韩梅琳, 孙晓红, 等. 菌糠西瓜、甜瓜育苗试验[J]. 江苏农业科学, 2015, 43(4): 191–192, 197.  
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2015.04.069

# 菌糠西瓜、甜瓜育苗试验

薛婷婷<sup>1</sup>, 韩梅琳<sup>2</sup>, 孙晓红<sup>2</sup>, 王继华

(1. 哈尔滨师范大学生命科学与技术学院, 黑龙江哈尔滨 150025; 2. 北京农业生物技术研究中心, 北京 100097)

**摘要:**以北京市郊区腐熟的平菇香菇菌糠、土、蛭石、草炭、有机肥为原料, 进行西瓜、甜瓜育苗试验, 筛选出适合西瓜、甜瓜育苗的基质配方。结果表明, 菌糠复合基质在土壤密度、总孔隙度、通气孔隙度、持水孔隙度方面均优于传统有机肥基质, 菌糠复合基质的全氮、碱解氮、硝态氮、速效钾、交换性钙含量均高于传统有机肥基质。菌糠复合基质可以替代传统的有机肥, 作为西瓜、甜瓜育苗基质。

**关键词:**菌渣基质; 育苗; 西瓜; 甜瓜

**中图分类号:** S651.04<sup>+</sup>3; S652.04<sup>+</sup>3 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2015)04-0191-02

现代化育苗基质以草炭作为主要原料, 草炭理化性能稳定, 是优良基质原材料<sup>[1]</sup>。草炭是不可再生资源, 大量开采会导致其资源枯竭, 并破坏生态环境。世界各国的研究者都在探索其他材料的育苗基质以减少草炭使用量, 如蛭石、珍珠岩、草炭、锯末、稻壳、酒糟等形成的混合基质<sup>[2-3]</sup>。陈恩波等研究表明, 腐熟的蘑菇基质的物理、化学、养分性状均较好, 可用成本较低的炉渣、珍珠岩配合自然腐熟的蘑菇基质, 制成更好的育苗基质, 替代成本较高的漂浮育苗基质<sup>[4]</sup>。添加菌糠的花土能改善土壤团粒结构, 提高土壤有机质含量和肥力水平, 增强花卉的抗病能力。熊永生等研究表明, 菇渣复合型育苗基质理化性质完全符合工厂化育苗基质的要求<sup>[5]</sup>。2011年, 全国产生废菌糠近 1 600 万 t, 约为食用菌总产量的 60%, 这些废菌糠大部分被随意丢弃或者燃烧, 不仅影响出菇的质量、产量, 还会给人类健康造成影响。北京市每年食用菌废弃物产生量约 50 万 t, 大量的废弃物如不加以合理利用, 必将对环境产生不良影响<sup>[6]</sup>。2010 年, 北京市食用菌产量为 16 万 t, 广泛分布于京郊的 10 个区县, 产生的菌糠达 10 万 t 左右, 除少部分菌糠被燃烧外, 大部分未经无害化处理后被随意丢弃。本试验基于菌糠无害化处理原则, 研究了以蘑菇渣发酵物为原料的复合基质特性, 筛选出适合西瓜、甜瓜育苗的基质配方, 旨在为实现菌糠废弃物无害化处理提供依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验时间、地点

本试验于 2014 年 1—2 月在北京市顺义区食用菌实验基地温室大棚中进行。

### 1.2 试验材料

北京市农业技术推广站的西瓜品种小红帅、甜瓜品种—

特金的种子。

### 1.3 试验方法

利用北京市郊最为常见的平菇、香菇菌糠同传统育苗基质作为育苗基质的筛选材料。蘑菇渣基质取自北京市顺义区食用菌实验基地的食用菌栽培废弃物, 栽培渣料经过好氧发酵、风干、粉碎、过筛。草炭、蛭石、猪粪、土均为市售。菌糠复合基质配方见表 1。

表 1 菌糠复合基质配方(体积比)

| 基质  | CK | M1 | M2 | M3 | M4 |
|-----|----|----|----|----|----|
| 平菇渣 | —  | 1  | —  | 1  | 1  |
| 香菇渣 | —  | 1  | 1  | —  | 1  |
| 土   | 3  | 2  | 1  | 1  | —  |
| 猪粪  | 1  | —  | —  | —  | —  |
| 草炭  | —  | —  | —  | —  | 1  |
| 蛭石  | —  | —  | —  | —  | 1  |

注: “—”代表无基质。

每个育苗基质均按照样品与水质量比为 1:5 摇匀 1 h, 10 000 r/min 离心 10 min, 用 pH 计测定基质的 pH 值, 用电导率仪测定电导率<sup>[7]</sup>。参照连兆煌的方法<sup>[8]</sup>测定基质的土壤密度、总孔隙度、通气孔隙度。参照《土壤农业化学分析方法》<sup>[9]</sup>测定基质的化学特性。西瓜、甜瓜的种子经过常规的浸种催芽后用所配试验基质, 于 2014 年 1 月 5 日进行播种育苗, 播种后 40 d, 每处理随机取样 5 株, 每处理 3 次重复, 洗净后测量其株高、茎粗, 然后置于烘箱内 105 ℃ 杀青 15 min, 80 ℃ 恒温 48 h, 称其地上部分干质量、地下部分干质量、全株干质量以及壮苗指数。壮苗指数计算公式<sup>[10]</sup>如下: 壮苗指数 = (茎粗/株高 + 地下部分干质量/地上部分干质量) × 全株干质量。

### 1.4 统计分析

采用 Excel 软件分析数据, 用 DPS 7.05 软件进行方差分析、差异显著性分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 西瓜、甜瓜育苗配方基质的物理性质

由表 2 可知, 菌糠复合基质的土壤密度为 0.982 ~

收稿日期: 2014-06-03

基金项目: 北京市食用菌创新团队建设项目(编号: PXM 2013-036204-00153)。

作者简介: 薛婷婷(1988—), 女, 硕士研究生, 主要研究方向为微生物遗传学。E-mail: xtt0617@163.com。

通信作者: 王继华, 教授, 从事微生物遗传学研究。E-mail: wangjihua333@hotmail.com。

1.221 g/cm<sup>3</sup>,其中 CK 土壤密度最大,为 1.221 g/cm<sup>3</sup>,M4 土壤密度最小,为 0.550 g/cm<sup>3</sup>。菌糠复合基质的总孔隙度均大于 CK,M4 总孔隙度最大,为 64.95%,CK 总孔隙度最小,为 42.15%。菌糠复合基质的通气孔隙度均低于对照组基质,M4 为最低,达 8.00%。菌糠复合基质持水孔隙度均高于 CK,表明菌糠复合基质有较强的持水能力。由此可知,各复合基质透气性、持水能力均较好。

| 表 2 菌糠复合基质的物理特性 |                              |             |              |              |      |
|-----------------|------------------------------|-------------|--------------|--------------|------|
| 处理              | 土壤密度<br>(g/cm <sup>3</sup> ) | 总孔隙度<br>(%) | 通气孔隙度<br>(%) | 持水孔隙度<br>(%) | 水气比  |
| CK              | 1.221                        | 42.15       | 15.15        | 27           | 1.78 |
| M1              | 0.984                        | 52.79       | 9.74         | 43.05        | 4.42 |
| M2              | 1.036                        | 48.98       | 6.62         | 42.36        | 6.39 |
| M3              | 0.982                        | 54.38       | 11.45        | 42.96        | 3.75 |
| M4              | 0.55                         | 64.95       | 8.00         | 56.95        | 7.12 |

| 表 3 西瓜、甜瓜育苗配方基质的化学特性 |       |                 |                |                |                |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
|----------------------|-------|-----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| 处理                   | pH 值  | EC 值<br>(mS/cm) | 全氮含量<br>(g/kg) | 全磷含量<br>(g/kg) | 全钾含量<br>(g/kg) | 碱解氮含<br>量(mg/kg) | 铵态氮含<br>量(mg/kg) | 硝态氮含<br>量(mg/kg) | 有效磷含<br>量(mg/kg) | 速效钾含<br>量(mg/kg) | 交换性钙<br>含量(g/kg) | 交换性镁<br>含量(g/kg) | CEC<br>(cmol/kg) |
| CK                   | 8.097 | 0.828           | 2.3            | 1.89           | 6.38           | 409              | 109              | 106              | 685              | 508              | 3.88             | 0.608            | 62.2             |
| M1                   | 7.956 | 1.758           | 3.45           | 1.37           | 5.24           | 429              | 134              | 197              | 245              | 648              | 5.71             | 0.697            | 40.1             |
| M2                   | 7.952 | 1.736           | 3.56           | 1.4            | 5.77           | 424              | 184              | 139              | 376              | 718              | 5.7              | 0.638            | 39.9             |
| M3                   | 7.975 | 2.3             | 5.28           | 1.87           | 7.43           | 831              | 11.6             | 494              | 307              | 5 020            | 7.8              | 0.835            | 47.8             |
| M4                   | 7.363 | 2.78            | 13.2           | 3.84           | 12.5           | 1 540            | 13               | 573              | 492              | 5 300            | 13.3             | 0.945            | 93.4             |

2.3 不同育苗基质对西瓜、甜瓜幼苗长势的影响

由表 4、表 5 可以看出,M1 处理下西瓜幼苗的株高最高,茎粗最粗,其次为 CK,菌糠复合基质各处理之间差异不显著。M1 处理组地上部分干质量最高,CK 次之,菌糠复合基质各处理之间差异不显著。菌糠复合基质地下部分干质量以 M1

2.2 西瓜、甜瓜育苗配方基质的化学性质

由表 3 可以看出,蘑菇渣复合基质各处理的 pH 值均小于对照组。菌糠复合基质各处理的 EC 值为 1.758 ~ 2.780 mS/cm,都远大于 CK,其中 M4 处理最高,表明菌糠复合基质中可溶性盐含量较高。与对照组基质相比较,菌糠复合基质各处理的全氮含量比较高,其中以 M3 处理最高,含量为 5.28 g/kg。菌糠复合基质各处理的全磷含量除了 M4 处理外,均低于 CK。菌糠复合基质的全钾含量以 M4 处理组最高,为 12.5 g/kg,其次为 M3 处理组,M1、M2 处理组略微低于 CK。菌糠复合基质各处理的碱解氮含量均高于 CK,以 M4 处理组的含量最高。菌糠复合基质各处理硝态氮含量均高于 CK,说明菌糠复合基质的供氮能力较强。菌糠复合基质各处理有效磷含量均低于 CK。菌糠复合基质各处理速效钾、交换性钙含量均高于 CK。菌糠复合基质各处理中以 M4 处理阳离子交换量最高。

处理组为最高。M1 处理组全株干质量、壮苗指数均高于 CK,菌糠复合基质各处理组之间壮苗指数差异不显著。M1 处理对西瓜植株生物量的影响大于 CK。M1 处理组甜瓜幼苗的株高最高,各处理组之间差异不显著。地上部分干质量、地下部分干质量、全株干质量、壮苗指数均以 CK 为最高。

| 表 4 不同复合基质对西瓜幼苗长势的影响 |                  |                  |                  |                  |                   |                  |
|----------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|------------------|
| 处理                   | 株高(cm)           | 茎粗(cm)           | 地上部分干质量(g)       | 地下部分干质量(g)       | 全株干质量(g)          | 壮苗指数             |
| CK                   | 6.760 0±0.937 0a | 0.228 0±0.054 5a | 0.141 8±0.045 0a | 0.016 8±0.007 4b | 0.163 8±0.052 7ab | 0.005 6±0.002 5a |
| M1                   | 7.120 0±1.107 7a | 0.244 0±0.021 9a | 0.156 6±0.030 6a | 0.044 4±0.021 2a | 0.205 4±0.032 2a  | 0.007 2±0.001 8a |
| M2                   | 6.575 0±0.623 8a | 0.190 0±0.046 2a | 0.091 0±0.037 5a | 0.020 3±0.008 2b | 0.113 5±0.044 3b  | 0.003 4±0.001 7a |
| M3                   | 6.600 0±0.860 2a | 0.217 5±0.031 0a | 0.087 8±0.037 2a | 0.018 0±0.018 3b | 0.107 5±0.058 2b  | 0.003 6±0.002 2a |
| M4                   | 6.640 0±0.873 5a | 0.232 0±0.035 6a | 0.115 6±0.022 8a | 0.016 0±0.008 3b | 0.132 0±0.028 6b  | 0.004 7±0.001 6a |

注:同列数据后不同小写字母表示差异显著(P<0.05)。表 5 同。

| 表 5 不同复合基质对甜瓜幼苗长势的影响 |                  |                  |                   |                   |                   |                   |
|----------------------|------------------|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 处理                   | 株高(cm)           | 茎粗(cm)           | 地上部分干质量(g)        | 地下部分干质量(g)        | 全株干质量(g)          | 壮苗指数              |
| CK                   | 6.520 0±0.408 7a | 0.300 0±0.027 4a | 0.247 6±0.038 9a  | 0.028 4±0.014 1a  | 0.278 6±0.033 8a  | 0.012 8±0.001 8a  |
| M1                   | 6.950 0±0.493 3a | 0.290 0±0.035 6a | 0.187 0±0.050 3ab | 0.027 5±0.009 5a  | 0.217 2±0.056 4ab | 0.009 2±0.003 0ab |
| M2                   | 6.000 0±1.106 8a | 0.280 0±0.051 5a | 0.161 2±0.035 3b  | 0.018 4±0.009 0ab | 0.181 0±0.038 8b  | 0.008 7±0.003 2ab |
| M3                   | 5.960 0±0.493 0a | 0.258 0±0.045 5a | 0.139 2±0.060 6b  | 0.011 4±0.003 8b  | 0.152 2±0.062 8b  | 0.006 7±0.003 5b  |
| M4                   | 5.780 0±0.342 1a | 0.272 0±0.042 1a | 0.172 2±0.041 0b  | 0.009 2±0.004 1b  | 0.182 4±0.045 0b  | 0.008 7±0.002 8ab |

2.4 不同育苗基质的成本分析

由表 6 可知,M1 基质(平菇渣:香菇渣:土体积比为 1:1:2)成本为 360 元/m<sup>3</sup>,传统的有机肥基质成本为 490 元/m<sup>3</sup>,与传统的有机肥基质相比较,M1 基质在成本上具有很大优势。采用菌糠复合基质育苗,不仅能无公害化处理菌糠资源,并且节省了人力、物力、财力。

| 表 6 不同育苗基质成本分析 |                       |
|----------------|-----------------------|
| 基质             | 单价(元/m <sup>3</sup> ) |
| 草炭             | 270                   |
| 蛭石             | 240                   |
| 家粪             | 400                   |
| 蘑菇渣            | 150                   |
| 土              | 20~30                 |

3 结论

(菌糠)也越来越多,大量废弃的菌糠堆积,不仅造成资源浪费,而且污染环境。近年来,随着食用菌产业的迅速发展,食用菌的下脚料

(下转第 197 页)

味与其他品种区别较大,属于羽叶品种,原产于西班牙,花紫罗兰色,生长快速,没有香味,气味较臭,耐热,开完花即枯死,通常被当做一二年生观赏草花<sup>[5]</sup>。维琴察、优雅 1、优雅 2、优雅 3、优雅 4、优雅 5、莱文丝的叶形、花香、株高差异较小,只

有花色区别较大,有紫色、粉红色、白色、天蓝色等,是目前市场上比较流行的品种;迷你蓝是一个薰衣草盆栽新品种,植株矮,株型紧凑,花枝多,株高在 15~32 cm,能抽出花枝 7~14 枝/株,非常适合作盆栽,在云南盆花市场上属于新品种花卉。

表 3 薰衣草开花期生物学性状

| 品种    | 开花时间          | 花色            | 株高<br>(cm) | 花枝长<br>(cm) | 花茎长<br>(cm) | 花穗长<br>(cm) | 花香   |
|-------|---------------|---------------|------------|-------------|-------------|-------------|------|
| 西班牙之眼 | 2013 年 7 月初   | 紫罗兰色          | 32~48      | 20~30       | 22.41       | 3.11        | 臭    |
| 维琴察   | 2013 年 9 月底   | 紫色            | 33~47      | 14~29       | 14.51       | 4.13        | 清甜香  |
| 优雅 1  | 2014 年 5 月初   | 花苞白色,开花后花瓣淡蓝色 | 28~44      | 15~20       | 11.50       | 5.30        | 甜香   |
| 优雅 2  | 2013 年 9 月底   | 紫色            | 32~47      | 16~28       | 11.60       | 4.98        | 甜香   |
| 优雅 3  | 2013 年 10 月底  | 白色            | 28~36      | 11~18       | 10.52       | 4.41        | 甜香   |
| 优雅 4  | 2013 年 9 月底   | 天蓝色           | 32~44      | 16~27       | 15.20       | 5.90        | 甜香   |
| 优雅 5  | 2013 年 9 月底   | 粉色            | 26~39      | 12~21       | 12.00       | 4.69        | 甜香   |
| 莱文丝   | 2013 年 10 月中旬 | 紫色            | 28~42      | 10~18       | 10.66       | 2.68        | 樟脑香气 |
| 希德    | 2014 年 5 月中旬  | 紫色            | 25~35      | 11~16       | 6.47        | 3.12        | 樟脑香气 |
| 迷你蓝   | 2013 年 9 月底   | 紫色            | 15~32      | 9~15        | 8.72        | 3.18        | 清甜香  |
| 女士    | 2014 年 4 月底   | 紫蓝色           | 26~39      | 11~19       | 8.47        | 2.56        | 甜香   |
| 蓝河    | 2014 年 4 月底   | 紫色            | 25~42      | 11~18       | 11.80       | 3.50        | 樟脑香气 |

3 结论

薰衣草出苗较快、整齐,而且成活率高,在本次引种试验中,播种时采用无纺布覆盖,浇水直接从上喷洒,种子不容易溢出,出苗率整齐。因此,选择合适的播种基质和覆盖方法后可提高薰衣草种子出苗率。另外,薰衣草的移栽成活率较高,在 90% 以上,但移栽后应注意遮阴。

薰衣草生长、发育较快,在云南地区从播种后 5 个月左右开花品种性状良好,植株长势正常,花色靓丽,部分品种在第 2 年开始正常生长开花。根据品种特性适时选择薰衣草的用途是引种并开发推广的关键。通过在云南地区引进薰衣草进行栽培特性的研究,结果表明,薰衣草在云南地区的生长特点主要表现为萌发率高,栽植简单,管理粗放,抗旱,耐寒性好,移栽成活率高,适应性强,基本无病虫害,植株和花朵香味持久,花色丰富,能适应云南省昆明地区的气候和土壤条件,并

且当年生苗可以自然越冬,宜作为地被香草植物栽植于坡地或地势较高的开阔场所,在云南及周边地区具备大力开发和增值利用前景。

参考文献:

[1]魏 琮,李克勤,张迎春,等. 薰衣草的花药培养(初报)[J]. 陕西师范大学报:自然科学版,1979(1):113-118.  
[2]唐永清,蒋新民,李征杰. 伊犁地区薰衣草产业发展现状及对策[J]. 中国农业信息,2005(4):11.  
[3]李少球. 花卉情趣[M]. 广州:广东科技出版社,1996:150.  
[4]斯文东,刘军明. 薰衣草品种介绍及栽培[J]. 中国花卉园艺,2012(4):26-27.  
[5]李艳萍. 农艺工——薰衣草种植[M]. 北京:中国劳动社会保障出版社,2011:18.

(上接第 192 页)

费,还污染环境。将废弃生菇渣发酵合成有机基质,变废为宝,不仅可以减少废弃菇渣对环境的污染,也可以进行绿色蔬菜生产<sup>[10-12]</sup>。本研究结果表明,菌糠复合基质在土壤密度、总孔隙度、通气孔隙度、持水孔隙度方面均优于传统有机肥基质,菌糠复合基质的全氮、碱解氮、硝态氮、速效钾、交换性钙含量均高于传统有机肥基质。

参考文献:

[1]周 炜,曲英华,胡文娟,等. 工厂化穴盘育苗基质的研究[J]. 北方园艺,2005(6):50-51.  
[2]Bustamante M A,Paredes C,Moral R,et al. Composts from distillery wastes as peat substitutes for transplant production[J]. Resources Conservation and Recycling,2008,52(5):792-799.  
[3]许如意,孔祥义,李劲松,等. 不同基质对甜瓜育苗效果的影响[J]. 中国瓜菜,2007(3):1-3.  
[4]陈恩波,钟建明,梁文芳,等. 蘑菇菇渣不同配比基质的性状及其

对姜柄瓜幼苗影响的初步研究[J]. 中国农学通报,2010,26(5):201-204.  
[5]熊永生,张利菁,罗孝坤,等. 平菇废料在花卉蔬菜栽培中应用试验[J]. 食用菌,2011(4):63.  
[6]梁金凤,王胜涛,金 强,等. 菇渣复合基质特性及其对小白菜幼苗生长的影响[J]. 北京农业,2010(增刊):201-203.  
[7]谢嘉霖,刘荣华,叶启芳,等. 无土栽培基质电导率和 pH 值测定条件的研究[J]. 安徽农业科学,2006,34(3):415-416.  
[8]连兆煌. 无土栽培技术与原理[M]. 北京:中国农业出版社,1994.  
[9]鲁如坤. 土壤农业化学分析方法[M]. 北京:中国农业科学技术出版社,2000.  
[10]陈振德. 蔬菜穴盘育苗技术[M]. 青岛:青岛出版社,1999.  
[11]李晓强,卜崇兴,郭世荣. 菇渣复合基质栽培对蔬菜幼苗生长的影响[J]. 沈阳农业大学学报,2006,37(3):517-520.  
[12]武 玲,陆雅萍,丁泽华,等. 草菇菌糠还田对大棚土壤肥力和黄瓜产量的影响[J]. 江苏农业科学,2013,41(5):372-374.