

废弃物发酵产物在黄瓜育苗上的应用研究

梁金凤¹, 黄磊², 王胜涛¹, 李延明², 金强¹, 文方芳¹

(1. 北京市土肥工作站 北京 100029; 2. 中国农业大学 资源与环境学院 北京 100094)

摘要: 利用农林树枝修剪物经热解发酵的产物与草炭、蛭石等配合制成9种蔬菜育苗复合基质, 对其理化性质进行了测定。结果表明: 这些复合基质在总孔隙度、通气孔隙度、持水孔隙度、吸水率、容重及pH等理化性质方面达到育苗基质的基本要求; 试验筛选出综合性状表现较优的基质配方为S6(树枝发酵物用量20%、蛭石用量5%、草炭用量75%), 其对黄瓜幼苗株高、茎粗、鲜重的增加有显著促进作用。树枝发酵物在育苗基质中的用量以20%的体积比较适宜。

关键词: 农林废弃物; 复合基质; 黄瓜育苗

中图分类号: S 642.204⁺.3 文献标识码: B 文章编号: 1001-0009(2011)07-0032-04

目前北京地区每年果林业废物产生量约300万t, 50%以上的果林业废物被作为薪柴直接简单燃烧; 大型生物质集中供气站每年消纳果木废弃物比例约10%, 仍有40%左右被废弃。2007年北京地区园林绿化废弃物年产量约236万t, 仅城八区产生的园林绿化废弃物就达到了167万t, 但城八区园林绿化废弃物经科学无害化处理率仅占总量的10%。北京都市型现代农业定位决定了北京种植业的废物具有数量大、种类多, 规模小、分布散等特点。果林业废物、园林绿化废弃物已成为北京地区环境污染的主要污染源之一。如何高效无害化处理和资源化利用这些有机废物, 是北京地区可持续发展面临和亟待解决的重要问题。

该研究以树枝修剪废弃物为主要原料, 利用热处理技术对其进行无害化处理后, 将其与蛭石、草炭配制成可用于花卉和蔬菜育苗的人工基质, 研究其理化性质及其黄瓜育苗的效果, 为其在蔬菜育苗上的应用提供技术参数。旨在减少农林有机废弃物对环境产生的污染, 促进农林有机废弃物的循环利用。

1 材料与方法

1.1 试验材料

试验于2009年5~10月在北京市昌平区小汤山特菜大观园网棚内进行。供试基质材料主要有国产草炭、蛭石、珍珠岩, 均由北京环城卉利园艺技术开发公司提供; 树枝发酵物由北京市沃土天地生物科技有限公司加

工生产; 供试种子为黄瓜“春棚王”和四季小白菜, 由北京特种蔬菜种苗公司提供。

1.2 试验方法

1.2.1 基质物理性质的测定 容重: 环刀法; pH: 酸度计; EC值: 电导仪。基质吸水率的测定: 取50g的基质原料, 如果原料大小不均匀可过筛, 筛空为1~6mm, 将筛好的原料与3张滤纸一起在65℃下烘干24h, 称量烘干后的原料干重D4, 加入一定量的水, 浸泡24h, 称量3张滤纸的单重算出其平均单重, 并用其中2个做空白对照, 算出滤纸的平均湿重D3。过滤原料, 称量原料余重D1(即除去滤液后原料加水的重量), D2: 过滤时所用滤纸的湿重(g), 基质吸水率=(D1+D2-D3-D4)/D4×100%; 孔隙度的测定: 将已知质量、装满待测基质(自然状态)的环刀用橡皮条捆好, 使有孔方向向上放入水中浸泡。待环刀内基质完全浸透(48h, 甚至更长)后, 依次从水中取出, 即刻称量其质量D5, 然后将环刀有孔方向向下放置, 自然沥干。一段时间(2h、10h...)后再次称量其质量为D6。孔隙度计算: 总孔隙度、通气孔隙度、持水孔隙度

$$f_{\text{总}} = \frac{V_{\text{总}}}{V} \times 100\% = \frac{M_{\text{水}}}{M} \times 100\% = \frac{D_5 - D_{\text{环}} - M_{\text{干基质}}}{100} \times$$

100%;

$$f_{\text{通气}} = \frac{V_{\text{通气}}}{V} \times 100\% = \frac{M_{\text{沥去}}}{M} \times 100\% = \frac{M_5 - M_6}{100} \times$$

100%;

$$f_{\text{持水}} = f_{\text{总}} - f_{\text{通气}}。$$

$V_{\text{总}}$: 环刀内基质所有空隙所占的体积, 在数值上等于基质完全浸泡后环刀中总的水分所占的体积, cm^3 ; $V_{\text{通气}}$: 环刀内基质通气空隙所占的体积, cm^3 ; V : 空环刀所能容纳水的体积, 100 cm^3 ; $M_{\text{水}}$: 为浸泡后环刀内所容纳水分总量的质量, g; M : 空环刀所能容纳的水的质量

第一作者简介: 梁金凤(1967-), 女, 北京人, 农艺师, 现主要从事土壤肥料及花卉基质研究与技术推广工作。E-mail: tufeizhan324@163.com。

项目基金: 北京市农委资助项目(20090609)。

收稿日期: 2011-01-18

100 g; D_环: 为空环刀的质量, g; M_{干基质}: 环刀中基质根据其含水率换算为干物质的质量, g; M_{沥去}: 通过自然沥干, 从环刀内沥出水分的质量, g。

1.2.2 生物学性状调查方法 株高: 用带毫米的直尺测量, 测量从茎基部到生长点的高度; 茎粗: 用游标卡尺测量, 测量的部位在根茎部; 鲜重: 将幼苗从穴盘中取出, 用清水轻轻洗去幼苗根部粘附的基质, 将幼苗根部粘附的水分吸干后, 再将植株根茎部剪断, 用天平分别称量地上部和地下部鲜重。

1.3 试验设计

1.3.1 基质配方筛选试验 基质配方筛选试验采用正交试验的方法, 树枝发酵物设 5 个梯度, 蛭石设 2 个梯度, 以草炭 : 蛭石 : 珍珠岩 = 2 : 1 : 1 为对照, 共 10 个处理 (表 1), 试验作物为四季小白菜, 种植于营养钵, 每钵种 10 粒, 6 次重复。出苗后 7 d 进行取样测试。

表 1 树枝发酵物不同配比方案 (体积比) %

处理	树枝	蛭石	草炭	珍珠岩
CK	0	19	56	15
S1	0	10	90	0
S2	20	10	70	0
S3	40	10	50	0
S4	60	10	30	0
S5	100	0	0	0
S6	20	5	75	0
S7	40	5	55	0
S8	60	5	35	0
S9	0	5	95	0

1.3.2 黄瓜育苗效果试验 将上述筛选出的最佳基质配方进行黄瓜育苗试验, 采取 50 孔穴盘育苗的方式进行, 并与 CK1 (草炭 : 蛭石 : 珍珠岩 = 2 : 1 : 1) 和 CK2 (进口草炭 : 蛭石 : 珍珠岩 = 2 : 1 : 1) 进行比较, 每个处理种植 3 盘, 播种出苗后第 7 天开始取样, 每 3 d 取 1 次, 测试株高、根长、茎粗、鲜重 4 项指标, 测 6 次。

1.4 数据统计方法

数据处理及作图应用 Excel 数据统计分析软件。

2 结果与分析

2.1 树枝发酵物基质的物理性状

从表 2 可看出, 吸水率指标以 S1 为最高, 其它处理除 S5 外均高于 CK, 并随树枝发酵物用量的增加, 吸水率逐渐降低。而含水率指标随树枝发酵物用量的增加, 逐渐增高。各处理容重在 0.35 ~ 0.37 g/cm³ 之间, 均在育苗基质适宜的容重 0.1 ~ 0.8 g/cm³ 范围之内。各处理总空隙度均超过 CK, 在较适宜的空隙度 65% ~ 96% 范围之内, 持水孔隙度相当较高, 通气孔隙度稍高于 CK。各处理 pH 均在 6.65 ~ 7.64 之间, 处于中性左右。各处理中 EC 值以 S5 最大, EC 值高, 可溶性盐含量高, 存在对幼苗毒害的风险。处理间随树枝发酵物用量

的增加, EC 值逐渐而增加。通过对树枝发酵物基质配方物理性状的分析可以看出, 树枝发酵物基质在吸水率、总孔隙度、通气孔隙度、酸碱度等各项指标与对照相差不大, 满足作为育苗基质的基本要求, 可进行蔬菜育苗栽培。

表 2 不同树枝发酵物配比基质材料物理性状

处理	吸水率 / %	含水率 / %	pH	EC / nS · cm ⁻¹	容重 / g · cm ⁻³	总孔隙度 / %	持水孔隙度 / %	通气孔隙度 / %
CK	2.62	0.06	6.94	0.41	0.43	69	64	5
S1	2.93	0.10	7.64	0.53	0.37	79	74	5
S2	2.87	0.12	7.26	0.24	0.37	76	71	5
S3	2.81	0.15	6.87	0.43	0.37	73	67	6
S4	2.74	0.17	6.49	0.62	0.36	71	65	6
S5	2.58	0.23	6.65	0.70	0.45	66	59	7
S6	2.85	0.13	7.22	0.25	0.37	77	71	6
S7	2.79	0.15	6.84	0.43	0.36	74	68	6
S8	2.72	0.18	6.45	0.63	0.36	71	65	6
S9	2.70	0.19	7.01	0.64	0.39	72	66	6

2.2 树枝发酵物基质育苗配方筛选

2.2.1 不同基质配方对小白菜幼苗株高的影响 图 1 表明, 树枝发酵物用量在 20% 时, 小白菜幼苗株高最高, 且随着树枝发酵物用量的增加, 小白菜的株高是呈下降的趋势。同等树枝发酵物用量下, 配合 5% 蛭石用量比配合 10% 蛭石用量, 小白菜株高较高。表明, 当树枝发酵物的用量增加时, 基质的 EC 值偏高, 即可溶性盐含量高, 对植株生长不利所致, 或者是树枝发酵物较草炭和蛭石吸水率、容重高, 随用量增加基质的吸水率、空隙度逐渐变小, 根系通气透水性差, 影响了根系生长。

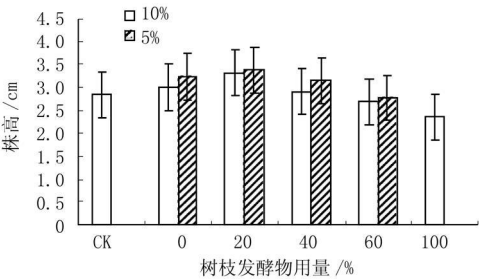


图 1 不同基质配方对小白菜株高的影响

2.2.2 不同基质配方对小白菜幼苗干重的影响 幼苗质量的好坏直接影响定植后植株的营养生长和生殖生长, 而幼苗干重是反映幼苗质量重要指标。由图 2 可看出, 在不添加树枝发酵物情况下, 以 90% 草炭配合 10% 蛭石 (S1) 幼苗干重最大; 在添加树枝发酵物的情况下, 以 20% 用量配合 5% 蛭石最好 (S6), 其次为 40% 用量配合 5% 蛭石 (S7)。在同等树枝发酵物用量下, 配合 5% 蛭石幼苗干重优于配合 10% 蛭石。通过小白菜幼苗株高、干重的比较认为, 树枝发酵物在基质中的用量以 20% 配合 5% 蛭石, 小白菜的生长显著超过了 CK。即最佳基质

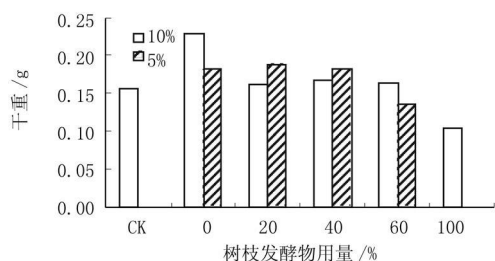


图2 不同基质配方对小白菜干重的影响

配方为 S6(树枝发酵物 20%+蛭石 5%+草炭 75%)。

2.3 树枝发酵物基质对黄瓜幼苗生长的影响

2.3.1 对黄瓜株高、茎粗的影响 由图 3 可知, 树枝发酵物 S6 基质配方与 2 个 CK 之间, 在黄瓜幼苗株高和茎粗生长过程中呈现显著差异。幼苗株高在生长初期与对照之间差异不大, 随着幼苗生长与对照之间差异逐渐增大。在试验结束时, S6 基质配方平均株高达到 11.8 cm, 而 CK1 的平均株高为 6.6 cm, CK2 的平均株高为 7.7 cm。在幼苗茎粗生长变化中, S6 基质配方始终高于 2 个对

照, 在试验结束时, S6 基质配方的平均茎粗为 2.4 mm, CK1 的平均茎粗为 1.58 mm, CK2 的平均茎粗为 1.8 mm。说明 S6 基质配方对黄瓜幼苗株高和茎粗的生长有较好促进作用, 基质的理化性状较好的满足了幼苗根系的生长。

2.3.2 对黄瓜根长、鲜重的影响 由图 4 可知, S6 基质配方黄瓜幼苗根长与 2 个对照差异不大, 鲜重与对照之间存在差异。S6 基质配方幼苗根系生长一直低于 2 个对照。在试验结束时, S6 基质配方的平均根长为 6.78 cm, CK1 的平均根长为 7.46 cm, CK2 的平均根长为 7.93 cm。分析原因可能与基质中的树枝发酵物可溶性盐抑制了根系的生长, 具体原因需要进一步试验分析。而黄瓜幼苗鲜重则与 2 个对照呈显著性差异。S6 基质配方的鲜重始终高于 2 个对照 且随着植株生长, 鲜重增加较快。在试验结束时, S6 基质配方平均鲜重为 0.97 g, CK1 的平均鲜重为 0.25 g, CK2 的平均鲜重为 0.39 g。说明 S6 基质配方对黄瓜幼苗地上部(株高、茎粗、鲜重)的生长有利, 而对地下部根系生长有不利影响。

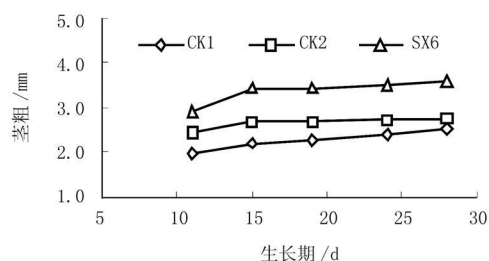
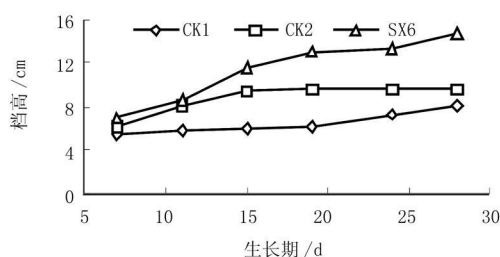


图3 S6 基质配方对黄瓜幼苗株高、茎粗的影响

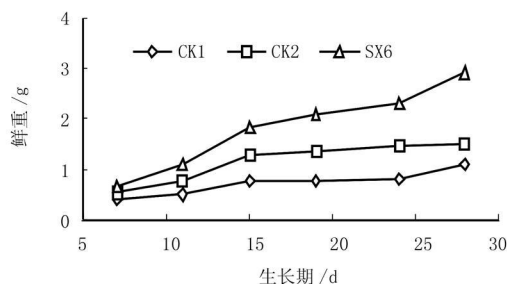
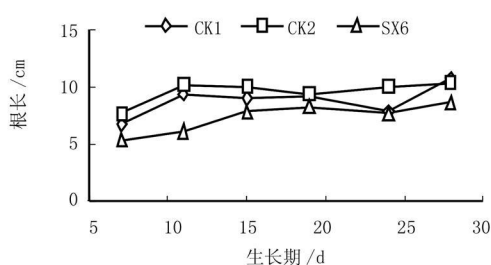


图4 S6 基质配方对黄瓜幼苗根长、鲜重的影响

3 结论

农林树枝修剪物经热解发酵后的产物可作为基质育苗材料, 其理化指标符合育苗基质的要求。树枝发酵物在基质中适宜用量为 20%。树枝发酵物基质(S6)对黄瓜幼苗株高、茎粗、鲜重的增加会起到很好的促进作用, 而对幼苗根系的生长会产生一定的抑制作用, 其原因有待研究。优选基质配方为 S6(树枝发酵物 20%+蛭石 5%+草炭 75%)。

参考文献

- [1] 王明祖, 杜建军, 李永胜, 等. 木屑复合基质的理化性质及其在黄瓜栽培上的效果研究[J]. 仲恺农业技术学院学报, 2005, 18(3): 20-23.
- [2] 徐凯, 黄明勇, 邳学杰. 园林废弃物有机堆肥化处理的初步研究[J]. 天津农业科学, 2008, 14(3): 40-42.
- [3] 孙克君, 林鸿辉. 园林有机废物合成栽培基质的应用前景[J]. 广东园林, 2007, 29(9): 99-101.

(注: 该文作者还有贾小红, 单位同第一作者。)

茗葱种子萌发的生态学特性研究

王明焱, 徐连杰, 杨利民

(吉林农业大学 中药材学院, 吉林省生态恢复与生态系统管理重点实验室, 吉林 长春 130118)

摘要:以茗葱种子为试材, 对其种子萌发生态特征进行研究。结果表明: 茗葱种子含水量达 7.97%; 四唑(TTC 0.1%)染色测种子的生活力为 $(80.8 \pm 2.3324)\%$; 不同温度下茗葱种子发芽进程缓慢, 20℃为发芽最适温度, 发芽率达 $(84.00 \pm 6.00)\%$, 与其它温度差异显著; 光照与否对种子的发芽率及发芽势不具有显著差异。

关键词: 茗葱; 种子萌发; 温度; 光照

中图分类号: S 633.9, Q 142 **文献标识码:** B **文章编号:** 1001—0009(2011)07—0035—03

茗葱(*Allium victorialis* L.)系百合科葱属宽叶组多年生草本植物, 广泛分布于北温带^[1]。其营养丰富、风味独特, 抽薹期的 VC 含量高达西红柿的 8 倍^[2], 全草具有止血、散瘀、止痛等功能^[3], 对预防血栓、动脉硬化、脑梗塞有很好的药效, 是有开发潜力的天然保健食品^[4]。我国对茗葱的利用以鲜食为主, 连年大量的采挖对其野生资源已造成严重破坏, 加之茗葱繁殖困难, 种群规模急剧下降。

种子是植物生活史中的一个重要环节, 是新生命开始的幼小植物体, 关系到种群的命运。种子萌发特性的研究是植物种群生态学特性研究中的重要课题^[5]。研究表明 3~4 a 生以上的茗葱才能开花结实^[6], 种子播下后翌年出苗, 且有上胚轴休眠的特性^[7]。迄今为止, 国内外有关茗葱种子萌发的研究仅见 1 篇, 其研究结果表明, 低温层积处理 30~45 d 和激素处理(GA₃ 100~150 mg/L, NAA 5 mg/L)浸种 24 h, 均可显著提高茗葱种子发芽率, 2 种处理下其发芽率达到生活力水平时萌发周期需 70~110 d^[7]。可见, 茗葱种子萌发速率慢、不整齐的特性仍需进一步改善, 有关茗葱种子萌发的影响因子缺乏必要的研究。现通过对茗葱种子萌发生态特征的研究, 阐明茗葱种子萌发的生态学特性, 为认识茗葱种子繁殖特性和实现茗葱的人工栽培, 提供了理论依据和技术支撑。

第一作者简介: 王明焱(1986-), 女, 在读硕士, 研究方向为植物生态学。E-mail: wangmingyan163.com。
责任作者: 杨利民(1963-), 男, 吉林双辽人, 博士, 教授, 博士生导师, 现主要从事生物多样性及药用植物生态学研究。
基金项目: 吉林省科技发展重点资助项目(20050903); 省部共建国家重点实验室培育基地资助项目。
收稿日期: 2011-02-10

Study on the Effect of Biodegradable Organic Wastes in Raise Seedling of Cucumber

LIANG Jin-feng¹, HUANG Lei², WANG Sheng-tao¹, LI Yan-ming², JIN Qiang¹, WEN Fang-fang¹, JIA Xiao-hong¹

(1. Beijing Soil and Fertilizer Extension Service Station, Beijing 100029; 2. College of Resources and Environment, China Agricultural University, Beijing 100094)

Abstract: Physical and chemical of nine vegetable seedling compound substrates, which were made of agricultural and forestry residues thermal decomposition product, peat, vermiculite were determined. The results showed that these compound matrixes in the total porosity, aeration porosity, water retention porosity, water absorption, bulk density, pH and other physical and chemical properties could achieve the basic requirements of substrate; test traits selected optimum formula was the S6 substrate (20% of the amount of branches fermentation, 5% vermiculite and 75% peat), which significantly promoted in cucumber plant height, stem diameter and fresh weight increasing. And 20% amount of fermentation branches in the nursery volume was more appropriate.

Key words: agricultural and forestry residues; compound substratums; cucumber seedlings