

脲醛泡沫基质在黄瓜育苗上的应用效果研究

谷佳林¹, 佟二建², 徐凯², 张东雷², 王宇², 衣文平¹

(1. 北京市农林科学院 植物营养与资源研究所, 北京 100097; 2. 北京市房山区农业科学研究所, 北京 100115)

摘要:以“京乐 2 号”迷你黄瓜和脲醛泡沫基质为试材, 研究脲醛泡沫基质理化性质及其对黄瓜苗期生长的影响。结果表明: 3 种脲醛泡沫基质的含氮量分别为 23.47%、24.50% 和 25.24%, 均属于低容重基质, 其理化性状符合进行黄瓜育苗种植要求。脲醛泡沫基质对种子出苗无不良影响, 黄瓜幼苗生长健壮, 壮苗指数、植株 SPAD 值等指标均优于常规基质育苗。

关键词: 脲醛泡沫基质; 黄瓜; 育苗

中图分类号: S 143.1 **文献标识码:** B **文章编号:** 1001-0009(2011)06-0025-03

草炭是目前较为常用的育苗基质^[1], 但随着草炭储量的减少和国家对草炭资源开采的限制, 近年价格逐渐上涨, 导致育苗成本也逐年提高。因此, 生产上急需开发出一种性能稳定、取材容易、价格低廉的育苗基质, 以降低生产成本和保护环境。目前研究较多并有较好开发前景的基质主要有芦苇末、玉米秸、花生壳、椰子纤维、锯末屑、炭化稻壳、菇渣等^[2-7]。脲醛泡沫是酸催化尿素和甲醛反应形成的一种氮素缓释型栽培基质, 可根据不同作物需要添加其它营养元素, 该基质材料具有质地轻、吸水保水性好、制造原料丰富、价格低廉、制造工艺简单、在土壤中能够自然分解、种植过程中省工、省种、省肥、省农药、省水、无病虫、无杂草等优点。有研究表明, 脲醛泡沫能够改善土壤结构, 富含多种矿质元素, 如含铵、钠、钙、钾、镁、磷酸盐、硫酸盐、硝酸盐、尿素以及微量元素^[8]。具有适合植物生长的各种特性如硬度、保水率、渗透率、通气孔隙率、pH 和 EC 值^[9-10]。该试验尝试将脲醛泡沫栽培基质引入黄瓜育苗中, 研究脲醛泡沫栽培基质的理化性质及其对黄瓜苗期生长的影响, 以期为该基质材料在黄瓜育苗上的科学应用提供理论依据和技术指导。

1 材料与方法

1.1 试验材料

脲醛泡沫基质: 北京市农林科学院植物营养与资源研究所制造, 切割成与育苗穴盘同等大小的块, 装入穴盘。常规育苗基质为混合基质, 配方为草炭: 蛭石 = 2:1, 按 1 m³ 基质加入 30 kg 烘干鸡粪。育苗容器为 50 孔塑料穴盘。黄瓜品种为“京乐 2 号”迷你黄瓜。

1.2 试验方法

试验于 2010 年 2 月 1 日至 3 月 20 日在北京市房山区农业科学研究所日光温室进行。根据栽培基质不同, 试验共设 4 个处理, 分别为: 对照 (CK) 即常规育苗基质; 供试脲醛泡沫基质共 3 种, 分别为 UA、UB 和 UC, 每个处理育苗 10 个穴盘。2 月 1 日播种, 播种后各处理均覆盖 2 mm 蛭石。按照黄瓜育苗常规管理模式管理。

1.3 测定项目与方法

1.3.1 脲醛泡沫基质理化性质评价 pH 值的测定方法: 参考 GB/T 7573-2002 pH 值测试方法。从样品中选取足够数量的试样粉碎, 称取 3 份样品, 各 2 g, 分别放入洗净的三角瓶中, 加入 100 mL 去离子水, 然后放在振荡机上振荡 1 h, 往复式振荡器控制在 60 次/min。随后在室温下用 pH 计测定水萃取液 pH 值。吸水率测定方法: 采用纤维水泥制品实验方法 (中华人民共和国国家标准 GB/T 7019-1197), 基质恒温干燥 24 h (间隔不小于 2 h 测定 1 次, 直至前后 2 次称量差小于 0.1%), 于干燥器中冷却至室温, 称重 (G1); 将基质放入 10℃水中 24 h, 水面高出基质, 从水中取出泡沫, 用湿毛巾小心地擦去基质表面附着水后, 立即称量 (G2)。吸水率 B (%) = (G2 - G1) / G2 × 100%。总孔隙度测定方法: 参照连兆煌的方法测定。取自然风干脲醛泡沫基质体积为 V, 质量为 W1; 浸泡水中 24 h, 质量为 W2。按以下公式计算: 总孔隙度 = (W2 - W1) / V × 100%。基质氮、磷、钾含量

第一作者简介: 谷佳林 (1979-), 男, 河北承德人, 助理研究员, 现主要从事缓/控释肥料的研究。E-mail: gujialin2008@yahoo.com.cn。
通讯作者: 曹兵 (1970-), 男, 博士, 副研究员, 现从事植物营养与肥料研究工作。
基金项目: 国家科技支撑计划资助项目 (2008BADA4B04); 北京市农科院青年基金资助项目 (2007020414); 北京市优秀人才培养资助项目 (20071D020500055); 北京市科委资助项目 (Z080005032508024; D07060044040591)。
收稿日期: 2011-01-12

的测定: 氮采用凯氏定氮法; 磷采用钒钼黄比色法; 钾采用鲍士旦的火焰光度法测定。

1.3.2 黄瓜幼苗测定指标 SPAD 值: 上午 9: 00 ~ 9: 30 用叶绿素仪(Chlorophyll Meter SPAD-502)检测植株顶部第 1 片完全展开叶。播种后 7 d 统计出苗率 播种后 10、20、40 d 分别在每重复内取出 10 株测量黄瓜幼苗的株高(用卷尺测量从茎基部到茎生长点之间的距离)、茎粗(游标卡尺测量, 子叶下端)^[11]。测定幼苗的地上部和根的鲜质量、干质量, 并计算壮苗指数 壮苗指数=(茎粗/株高)×全株干质量^[12]。

1.4 数据分析

试验数据应用 SPSS 13.0 软件进行分析。

2 结果与分析

2.1 脲醛泡沫基理化性状

由表 1 可知, 脲醛泡沫基质 UA、UB、UC 的容重范围在 19~33 kg/m³, 属低容重基质, 总孔隙度在 64%~74%。3 种脲醛泡沫基质的 pH 值分别呈中性, 氮量分别为 23.47%、24.50%和 25.24%, 电导率 734~1 109 μS/cm, 其中脲醛泡沫基质 UC 的 EC 值最高。3 种脲醛泡沫都具有较强的吸水特性, 其中 UA 和 UB 的吸水率最高, 分别为 1 126.67%和 1 313.78%。

表 1 供试脲醛泡沫基质基本理化性状

处理	pH	容重 /kg·m ⁻³	总孔隙度 /%	吸水率 /%	电导率 /μS·cm ⁻¹	全氮 /%	全磷 /%
UA	7.35	19.3657	67.7	1 126.67	770.58	23.47	1.99
UB	7.26	21.8211	74.0	1 313.78	734.08	24.50	1.22
UC	7.31	33.0664	64.3	862.28	1 108.58	25.24	0.57

2.2 不同处理对黄瓜出苗率的影响

由表 2 可看出, 各处理黄瓜发芽率均在 90%以上, 且处理间无显著性差异。3 种脲醛泡沫基质的含氮量均在 20%以上, 如此高的含氮量对黄瓜的发芽率并未造成不良影响, 这说明脲醛泡沫基质所含的氮素养分均为缓释氮素。

表 2 不同基质处理对黄瓜发芽率的影响

测试指标	CK	UA	UB	UC
发芽率/%	93.7a	94.1a	94.3a	93.6a

注: 同一测定日期系列中不同字母表示差异达到 5%显著水平(LSD 检验)。

2.3 不同处理对黄瓜幼苗生长的影响

由表 3 可看出, 播种后 10 d 不同处理的黄瓜幼苗长势中株高和茎粗已表现出差异, 其中 UB 处理植株的株高和茎粗显著高于对照 CK 处理。播种后 20 d 时, 植株干重也表现出了差异, 其中 UB 处理的株高、茎粗和植株干重 3 项指标均显著高于其它处理。播种 40 d 时, 由于养分供给及基理化性质差异导致不同处理的黄瓜幼苗长势差异进一步扩大。综合各项指标, 各处理从优到劣的顺序为: UB> UA> UC> CK。由于黄瓜自身生长特性, 各处理植株叶片数均未表现差异。

表 3 不同处理黄瓜形态指标

播种后天数/d	处理	株高/cm	茎粗/cm	真叶数/片	植株干重/g
10	CK	3.89b	0.31b	3a	0.08a
	UA	4.23ab	0.32b	3a	0.09a
	UB	4.75a	0.35a	3a	0.08a
	UC	3.99b	0.31b	3a	0.08a
20	CK	5.81b	0.33b	4a	0.12b
	UA	6.72ab	0.35ab	4a	0.15b
	UB	7.05a	0.37a	4a	0.17a
	UC	6.59b	0.34b	4a	0.14b
40	CK	12.78c	0.35b	7a	0.25b
	UA	13.33ab	0.40ab	7a	0.29b
	UB	15.75a	0.41a	7a	0.32a
	UC	13.01b	0.38b	7a	0.28b

2.4 不同处理对黄瓜幼苗壮苗指数的影响

壮苗指数是评价幼苗品质的一个重要指标, 壮苗指数越大, 说明幼苗质量越好, 壮苗指数中涉及的株高、茎粗、株干物质重等均能反映幼苗的生长状况^[13]。由图 1 可知, UA、UB 和 UC 处理间的壮苗指数差异不显著, 但均显著优于 CK 处理, 表明 3 种脲醛泡沫基质对黄瓜育苗效果要好于对照处理。

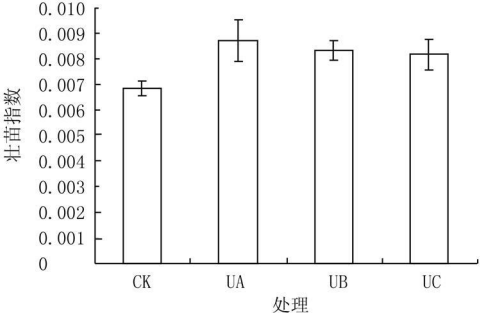


图 1 不同处理黄瓜幼苗壮苗指数

2.5 不同处理对黄瓜幼苗 SPAD 值的影响

各处理黄瓜幼苗 SPAD 值变化情况见图 2。各处理黄瓜植株 SPAD 值基本呈先上升后缓慢下降的趋势。其中 2 月 22 日处理 UB 的 SPAD 值显著高于其它处理。到 3 月 20 日时 CK 处理植株 SPAD 值显著低于其它处理。有研究表明, SPAD 值与供氮水平相关^[14], SPAD 值也被用于迅速、准确地监控植物氮营养状况的有效手段, 可以及时提供植物需氮信息^[15]。试验表明, 脲醛泡沫基质可以长久地维持黄瓜幼苗所需要的氮素供应, 从而保证了植株 SPAD 值维持在较高水平。

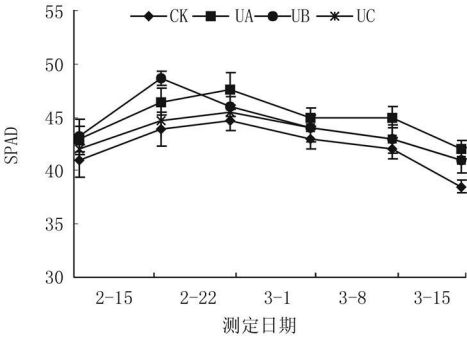


图 2 不同处理黄瓜幼苗 SPAD 值变化曲线

3 结论与讨论

试验尝试利用脲醛泡沫基质进行黄瓜育苗, 并对比了3种不同配方脲醛泡沫基质对黄瓜幼苗生长的影响。从试验数据看, 3种脲醛泡沫基质黄瓜的发芽率与常规基质育苗并无显著差异, 采用脲醛泡沫基质进行黄瓜育苗, 黄瓜幼苗生长健壮, 壮苗指数、植株 SPAD 值等指标均优于常规基质育苗。试验中测定的指标, 脲醛泡沫基质均优于或等同于常规基质育苗, 一方面可能是由于脲醛泡沫基质富含缓释氮素养分, 另一方面是由于该基质材料具有保水保温的作用, 在寒冷季节进行育苗更利于幼苗的生长。试验结果表明, 利用脲醛泡沫基质进行黄瓜育苗是可行的, 但使用该基质进行黄瓜栽培对土壤、大气等环境方面的影响尚需进一步深入研究。

参考文献

[1] 刘永河. 泥炭栽培基质是欧洲可持续园艺业的前提[J]. 腐殖酸 2002 (4): 38-42.

[2] 郭世荣. 固体栽培基质研究开发现状[J]. 农业工程学报 2005, 21 (增): 1-4.

[3] 李谦盛, 郭世荣, 李式军. 利用工农业有机废弃物生产优质无土栽培基质[J]. 自然资源学报, 2000, 17(4): 515-519.

[4] 俞建勇, 余燕平, 王玉芹, 等. 秸秆纤维非织造布用作无土栽培基质的研究[J]. 纺织学报 2002 23(3): 65-66.

[5] 余纪柱. 无土栽培基质选择[J]. 上海蔬菜, 1996(3): 24-25.

[6] 毛羽, 张无敌. 无土栽培基质的研究进展[J]. 农业与技术 2004, 24 (3): 83-88.

[7] 康红梅, 张启翔, 唐菁. 栽培基质的研究进展[J]. 土壤通报, 2005, 36 (7): 124-127.

[8] Hobson, John A. Floral display blocks of urea-formaldehyde foam[P]. United States: US 4119757, 1978-10-10.

[9] Panayiotis A. Nektarios Aimilia Eleni Nikolopoulou and Ioannis Chronopoulos. Sod establishment and turfgrass growth as affected by urea-formaldehyde resin foam soil amendment[J]. Scientia Horticulturae, 2004, 100(1-4): 203-213.

[10] Panayiotis A. Nektarios, Georgios Tsoggarakis, Aimilia Eleni Nikolopoulou and Dimitrios Goudias. Fertilization program and resin foam soil amendment effects on sod establishment[J]. Hort. Science, 2005 (40): 277-500.

[11] 孙晓梅, 徐志豪, 王保顺, 等. 黄瓜穴盘育苗优化施肥技术研究[J]. 浙江农业学报 2004, 16(2): 75-78.

[12] 葛晓光. 蔬菜育苗大全[M]. 北京: 中国农业出版社, 1995.

[13] 韩晓燕, 许如意, 肖日升, 等. 不同基质对黄瓜育苗效果的影响[J]. 长江蔬菜, 2010(10): 56-58.

[14] 李志宏. 土壤、植株测试推荐施氮技术的研究及应用[D]. 北京: 中国农业大学, 1999.

[15] Fox R H, Piekielek W P, Macneal K M. Using a chlorophyll meter to predict nitrogen fertilizer needs of winter wheat[J]. Commun Soil Sci. Plant Anal., 1994 25: 171-181.

(注: 该文作者还有曹兵, 单位同第一作者。)

Research of Urea Formaldehyde Foam as Substrate in Cucumber Seedling

GU Jia-lin¹, TONG Er-jian², XU Kai², ZHANG Dong-lei², WANG Yu², YI Wen-ping², CAO Bing¹

(1. Institute of Plant Nutrition and Resources Beijing Academy of Agricultural and Forestry Sciences, Beijing 100097; 2. Institute of Agricultural Science of Fangshan District, Beijing 100115)

Abstract: Based on assay of physical and chemical properties of urea formaldehyde foam(UFF), took ‘Jingle No.2’ as material, the research attempted to introduce three kinds of UFF as new type substrate in cucumber seedling. The results showed that three kinds of UFF with nitrogen content of 23.47%, 24.50% and 25.24% had low bulk density and could be use for cucumber seedling. There was no negative impact on sprouting using UFF. Compared with conventional substrate, the quality of seedling, seedling strength index and SPAD of plant with UFF was significantly improved.

Key words: urea formaldehyde foam substrate; cucumber; grow seedlings