

工厂化穴盘育苗基质的研究

周 炜, 曲英华, 胡文娟, 邓 建, 周 清

(中国农业大学农业部设施农业生物环境工程重点实验室, 北京 100083)

摘 要: 工厂化穴盘育苗所用基质多采用草炭、蛭石和珍珠岩等轻基质混合配制而成。不同的配比会直接影响基质的理化性质, 从而影响苗的根系生长, 乃至影响苗整体的生长发育。本试验设计了 10 个不同国产草炭、蛭石、珍珠岩配比处理区, 引进了 2 个进口成品育苗基质处理区, 分别对其通气孔隙、持水孔隙等物理性状和 pH 值、EC 值等化学性状进行了测试, 并对穴盘苗株高、茎粗、根坨崩坏率等进行了测量。结果表明国产草炭配比区的处理 10 其基质物理特性与进口成品育苗基质近似, 培育出的番茄穴盘苗地上部及根系生长良好, 根坨崩坏率低, 与进口成品育苗基质处理区无明显差异。

关键词: 基质; 配比处理区; 穴盘育苗; 番茄

中图分类号: S604. +7 文献标识码: B 文章编号: 1001-0009(2005)06-0050-02

工厂化穴盘育苗是在多孔穴盘中以草炭、蛭石、珍珠岩等基质进行机械化播种, 工厂化育苗的一种现代化育苗生产体系^[1]。穴盘育苗所用基质要具有重量轻、根系缠绕性好、富含营养和保水保肥性能强等特点, 多采用草炭与蛭石或者珍珠岩混合配制的轻基质。最近, 国内也有因地制宜, 尝试采用一些当地出产、价格便宜的椰子壳、平菇废料、芦苇末、锯末等作为穴盘育苗的基质。不同成分的配比会直接影响基质的理化性质, 从而影响苗的根系生长, 乃至影响苗整体的生长发育^[2]。因此, 合理制定育苗基质的成分配比, 特别是制定一个育苗基质的理化指标具有十分重要的意义。我们设计了 10 种不同的国产草炭、蛭石和珍珠岩配比的复合基质, 引进了两种进口成品基质作为对照, 针对基质的理化性质, 特别是通气孔隙与持水孔隙比对番茄生长的影响进行了探讨。

1 材料与方法

供试品种为中杂 9 号番茄(中国农科院培育), 穴盘采用韩国产 128 孔塑料穴盘, 基质设计了 10 个国产草炭与不同比例的蛭石、珍珠岩配比处理区和 2 个进口成品育苗基质处理区, 共 12 个不同处理区(表 1), 每处理区 3 盘。2003 年 10 月 24 日经温汤浸泡催芽后播种, 置于中国农业大学水院楼屋顶温室。幼苗第 1 片真叶展开后开始浇灌 1/2 山崎营养液, 每周 1 次。2003 年 11 月 28 日培育 35 d(天)后, 每处理区随机取样 10 株, 分别对株高、叶数、茎粗、地上部和地下部干鲜重、叶绿素含量等生物学性状, 以及根坨崩坏率进行了调查。

根坨崩坏率的测定方法是从穴盘中取出带苗基质, 从 10 cm(厘米)高度自由落体运动, 以崩下基质重占总基质重的百分比来表示; 叶绿素含量的测定用分光光度法。

*基金项目: 科技部重点技术研究专项“工厂化农业技术标准研究”(2002BA906A17-04)

北京市教育委员会共建项目: 建设计划资助, 项目编号: SK100190441

收稿日期: 2005-07-07

另外, 播种前对不同配比基质的总孔隙度、通气孔隙、持水孔隙、透水速率等物理性状, 以及基质的 pH 值、EC 值等化学性状进行了测试。pH 值的测定方法为: 取基质 100 ml(毫

表 1 试验用基质的成分配比(体积比)

来源	试验处理	草炭	蛭石	珍珠岩	来源	试验处理	草炭	蛭石	珍珠岩
国产	T1	100			T7		80		20
	T2	90	10		T8		60		40
	T3	80	20		T9		20		80
	T4	60	40		T10		80	10	10
	T5	20	80		进口	T11	加拿大产	BM-2	
	T6	90		10		T12	美国维生	speedling	

升)加蒸馏水 250 ml(毫升)搅拌, 1 h(小时)后用 pH 仪测定。EC 值的测定方法为: 取基质 100 ml(毫升)加蒸馏水 500 ml(毫升), 搅拌, 1 h(小时)后用 EC 测定仪测定。透水速率的测定方法为: 取基质填充到 100 ml(毫升)圆筒管中(轻轻敲打 3 下), 将下方浸泡在水中 1 h(小时)后, 水注入到定水位。5 min(分钟)后, 测定 100 ml(毫升)溢流量的时间。

2 结果与分析

表 2 不同配方基质的物理特性和化学性状

试验处理	总孔隙度 (%)	通气孔隙 (%)	持水孔隙 (%)	透水速率 (ml/min/100 ml)	pH	EC ms ⁻¹ cm ⁻¹
T1	63.82	17.72	46.09	1'12"76	5.02	0.12
T2	84.75	39.17	45.58	1'09"51	4.99	0.11
T3	77.38	32.65	44.73	50"39	5.01	0.09
T4	87.35	40.00	47.35	1'01"	5.10	0.08
T5	87.86	30.36	57.50	1'28"	5.54	0.05
T6	84.06	46.39	37.67	57"55	5.12	0.08
T7	89.89	37.42	52.47	49"13	5.22	0.07
T8	90.04	45.03	45.01	56"43	5.29	0.05
T9	84.48	48.05	36.43	21"12	5.75	0.03
T10	80.50	37.26	43.30	45"59	5.13	0.09
T11	80.48	38.30	42.18	58"01	6.40	0.11
T12	86.30	38.69	47.61	1'0"37	6.20	0.38

2.1 不同配方基质的理化性状

通过不同基质的物理特性指标测定的结果可以看出: 除

T1 的总孔隙度略低以外, 其它不同配比基质的总孔隙度都在 75% 以上, 根据日本园艺用育苗基质标准^[3], 以及崔绣敏^[4]支中朝^[5]等试验证明其总孔隙度均在适宜的范围内。但各处理区的通气孔隙却有很大差异, 其中 T4、T6、T8 和 T9 的通气孔隙度超过了 40%, 特别是 T9 高达 48%, 通过透水速率也可以看出, 该区的保水性能差。T1 的通气孔隙度过小。T1 到 T10 的 pH 值都在 5 左右, T11 和 T12 则在 6 以上。植物对养分的吸收和利用与基质的 pH 值有直接的关系, pH 值低时, Ca、Mg、S 和 Mo 的利用率会降低。pH 值超过 7 以上, Fe^{2+} 、 Mn^{2+} 、 Zn^{2+} 、 Cu^{2+} 将生成氢氧化物沉淀成为无效离子。在以草炭为主的基质中, 当 pH 值在 5.8 到 6.5 之间时, 所有的养分可以被吸收^[2]。因此, 本试验在播种前将基质 pH 统一调至 6.0~6.5。各处理区的 EC 值均低于 1, 表明复合基

质中所含的水溶性离子较少, 供肥强度小。

2.2 不同配方基质对番茄幼苗生长的影响

不同基质配比对番茄苗的生长影响显著, 特别是对株高、叶数、茎粗、单株干鲜重、根坨崩坏率等几个性状的差异显著。从株高、茎粗来看, T5、T10、T11、T12 处理区明显优于其他处理区。从地上部和地下部干鲜重来看, T10、T11、T12 处理区明显优于其他处理区, 甚至达到了其他处理区的 3~5 倍。根坨崩坏率 T5 和 T9 处理区明显高于其他区, 高达 20% 以上, 是 T10、T11、T12 的 10 倍左右。从苗整体素质, 以及根坨成型(根坨能否成型直接影响着移栽质量)来看, T10、T11、T12 处理区明显优于其他处理区。即在国产草炭配比区中 T10 最适合番茄苗的生长, 与进口成品育苗基质没有明显差异。

表 3 不同配方基质对番茄幼苗生长的影响								
试验处理	株高 (cm)	叶数 (片)	茎粗 (mm)	地上部鲜重 (g)	地上部干重 (mg)	地下部鲜重 (mg)	地下部干重 (mg)	根坨崩坏率 (%)
T1	5.09±0.50e	3.55±0.50d	1.67±0.11f	0.32±0.08f	34±7.8f	57±20.4g	11±2.2f	8.42±4.36bc
T2	5.32±0.34e	3.30±0.48e	1.63±0.10f	0.38±0.11f	39±11.3ef	69±17.8g	12±2.0f	9.32±3.58bc
T3	6.76±0.56d	3.45±0.37d	1.77±0.11ef	0.51±0.12e	49±11.3de	94±24.6ef	14±4.7ef	4.22±1.59e
T4	8.47±0.60c	3.75±0.35cd	1.97±0.15cd	0.71±0.14cd	65±14.7bc	106±23.3e	17±4.3de	7.82±2.11cd
T5	9.59±0.49b	4.10±0.21bc	2.15±0.22ab	0.76±0.08c	73±11.7b	156±36.9d	20±5.2cd	25.12±6.08a
T6	7.30±0.56d	3.90±0.32c	1.88±0.17de	0.60±0.09de	58±10.3cd	144±22.6d	18±2.6de	2.80±1.56e
T7	8.02±0.74c	4.05±0.28c	1.98±0.11cd	0.73±0.12cd	63±11.7bc	170±40.6cd	22±4.7cd	4.70±1.68de
T8	8.38±0.58c	4.15±0.24bc	2.11±0.15bc	0.75±0.09c	68±9.8bc	207±32.6b	24±5.4bc	11.69±5.52b
T9	8.51±0.57c	4.10±0.21bc	2.00±0.19cd	0.76±0.11c	68±14.8bc	192±44.0bc	20±5.0cd	24.91±7.13a
T10	9.67±0.56b	4.40±0.21ab	2.26±0.18a	0.98±0.12a	98±18.4a	282±56.0a	29±6.7a	2.10±0.75e
T11	10.94±1.18a	4.65±0.24a	2.28±0.19a	1.06±0.18a	97±15.4a	290±70.8a	27±7.1ab	3.00±1.61e
T12	9.92±0.58b	4.35±0.34bc	2.16±0.13ab	0.87±0.14b	88±15.1a	259±46.0a	22±3.7cd	2.36±1.01e

相同字母表示没有显著性差异(P=0.05, Duncan 新复极差法)

进一步分析 T10、T11、T12 基质的物理性状发现, 三个处理区的总孔隙度都在 80% 左右, 而且通气孔隙都在 38% 左右, 持水孔隙在 40% 左右, 通气孔隙与持水孔隙比基本上是 1:1。关于育苗基质通气孔隙与持水孔隙比最好是在 1:1^[6]和 1:3~4^[4]已有报道, 但本试验的结果证明番茄育苗基质通气孔隙与持水孔隙比最好是在 1:1。另外, 透水速率与基质的通气孔隙与持水孔隙有关, 通气孔隙过大, 持水孔隙过小(如 T9 处理区), 其透水速率明显加快, 保水性差, 不利于根系生长。通气孔隙过小, 持水孔隙过大(如 T5 处理区), 其透水速率明显减慢, 通气性差, 也不利于根系生长。

3 结论

本试验证明, 育苗基质的总孔隙度和孔隙的大小都很重要。持水孔隙过多就会使植株根系缺乏空气, 而通气孔隙过多又会使植株处于缺水状态, 两者都会影响植物根系的生长。适合苗生长的基质必须保持水含量和空气含量的平衡。本试验 T5 和 T9 处理区的基质的总孔隙度虽然都在 80% 以上(均在苗生长适宜的范围内), 但 T5 处理区由于通气孔隙过小,

持水孔隙过大, 其透水速率明显减慢, 通气性差, T9 处理区由于通气孔隙过大, 持水孔隙过小, 其透水速率明显加快, 保水性差, 所以这两个区的根系生长都不如通气孔隙和持水孔隙基本平衡的 T10、T11、T12 处理区。根系生长的好坏也直接影响了苗整体素质的好坏。

参考文献:

- [1] 陈振德, 何金明, 黄俊杰, 等. 蔬菜穴盘育苗基质的选配及其理化特性研究[J]. 农业工程学报, 1998, 14(2): 192~197.
- [2] Roger C. Styer and David S. Koranski. 1997, Plug & Transplant Production. BataVia USA; Ball PublShing.
- [3] 日本设施园艺协会. 设施园艺指南[M]. 日本园艺情报中心出版, 2001. 270~271.
- [4] 崔绣敏, 王秀峰. 蔬菜育苗基质及其研究进展[J]. 天津农业科学, 2001, 7(1): 37~42.
- [5] 支中朝, 王志武, 陈青君, 等. 不同轻型基质对加工番茄穴盘育苗的影响. 新疆农业科学, 2003, 40(6): 360~361.
- [6] 葛红英, 江胜德. 穴盘种苗生产[M]. 中国林业出版社, 2003. 31.