

刺槐育苗基质复配试验初报

黄颖 陈春芳 郑京津 王瑞文 蔡芳
湖北省林业科学研究院 湖北 武汉 430075

摘要:为探索生物质电厂灰的应用新途径,试验设计了14种不同配方基质进行刺槐容器育苗,并根据刺槐苗木生长状况对配方进行了筛选,然后将筛选后处理12的基质配方应用于油茶、油桐容器育苗。结果表明:由处理12和处理11的2种复合基质,其容重在 $0.35-0.36\text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$,总孔隙度在70%-90%之间,pH值在6.99-7.25之间,其理化性质在刺槐发芽与生长的所需适宜范围内;说明以生物质电厂灰为主要原料的基质育苗是可行的,但针对其它植物需要根据相关植物对基质理化性质的要求进行配方调整,相关的配套技术试验需要后期继续开展研究。

关键词:生物质电厂灰;基质育苗;刺槐;油茶;油桐

引言

生物质能源是可再生能源的重要组成部分^[1],资源合理利用生物质电厂灰,不仅减轻了生物质热电厂存在的灰占地以及贮存,对环境污染的问题,助力“碳达峰”“碳中和”目标的早日实现。生物质电厂灰含有丰富的植物所需的大、中、微量元素养分。庄会永、史丽杰等研究证明,生物质电厂灰具有开发成肥料的价值。邵文其、孙春梅、陈川等对生物质电厂灰的物理化学性质进行了研究,试验证明将其改性脱盐后可开发成蔬菜育苗基质。张振等对生物质电厂灰用作肥料做了可行性评价,试验证明可以作为土壤改良种或者辅料应用。本试验以生物质电厂灰、草炭、珍珠岩和有机肥为主要原料,按照不同比例配制基质进行刺槐容器育苗,并根据苗木生长状况对配方进行了筛选和改进。将筛选后的较优基质配方应用于油茶、油桐容器育苗,进一步验证生物质电厂灰应用于林木基质育苗的可行性,也为现阶段难处置的电厂灰提供一个利用途径。

1 材料和方法

1.1 试验材料及预处理

试验地位于湖北省武汉市九峰试验基地。刺槐种子购自湖北省林木种苗管理总站,油茶和油桐种子由湖北省林业科学研究院提供,其他材料购自市场;试验中使用的有机肥为经过发酵、粉碎和干燥后的鸡粪。播种前,刺槐进行温水浸种催芽,油桐、油茶进行沙藏催芽。

生物质电厂灰来自于安徽某一发电厂,是稻壳、棉秆、薪柴等的混烧灰,粒径分布在 $3\sim 90\mu\text{m}$ 之间,且90%在 $46\mu\text{m}$ 以内,堆积密度为 $0.28\times 10^3\text{ kg}/\text{m}^3$,灰的组成

成分(C) 2.74%、(SiO₂) 66.34%、(CaO) 9.56%、(K₂O) 4.07%、(P₂O₅) 1.12%、(Al₂O₃) 7.85%、(其他) 6.31%、pH12.60。在容器育苗前,用硫酸将其pH值调节到7.0左右。

1.2 基质理化性质测定

基质容重、孔隙度采用贾永霞、郭世荣等的方法测定;pH值采用水(水土比为2.5:1)浸提后,酸度计测定。

1.3 试验设计

(1)刺槐育苗试验设计:将生物质电厂灰与有机肥、草炭、珍珠岩按照不同体积比混配,各处理设置T2,有机肥:草炭:珍珠岩=0.3:0.3:0.4;T3,有机肥:草炭:珍珠岩=0.2:0.4:0.4;T4,电厂灰:有机肥:草炭=0.6:0.2:0.2;T5,电厂灰:有机肥:草炭=0.5:0.2:0.3;T6,电厂灰:珍珠岩:草炭=0.5:0.3:0.2;T7,电厂灰:有机肥:草炭:珍珠岩=0.4:0.2:0.2:0.2;T8,电厂灰:有机肥:草炭:珍珠岩=0.4:0.1:0.3:0.2;T9,电厂灰:有机肥:草炭:珍珠岩=0.4:0.3:0.1:0.2;T10,电厂灰:草炭:珍珠岩=0.4:0.2:0.4;T11,电厂灰:草炭:珍珠岩=0.3:0.4:0.3;T12,电厂灰:有机肥:草炭:珍珠岩=0.3:0.1:0.3:0.3;T13,电厂灰:有机肥:草炭:珍珠岩=0.3:0.2:0.2:0.3;T14,电厂灰:有机肥:珍珠岩=0.3:0.3:0.4,其中草炭:珍珠岩=1:1为对照(T1)。采用随机区组排列,每个处理育苗30袋,每个处理3个重复,每个重复播种10粒。

(2)油茶与油桐育苗试验设计:将刺槐容器育苗筛选出较优的基质配方用于油茶和油桐育苗,以草炭:珍珠岩=1:1配方为对照,考察筛选出的基质配方在油茶和油桐上的育苗效果。每个处理育苗30袋,每袋播种5粒催芽后的种子,每个处理设置3个重复。

1.4 调查时间及统计方法

作者简介:黄颖,出生于1983年12月,女,汉族,籍贯湖北武汉,工作单位湖北省林业科学研究院,中级工程师,本科学历,主要从事林种培育及林产品检测。

刺槐种子于2020年3月11日~3月15日催芽,3月15日下午播种。3月24日,各处理出芽基本完全。3月26日进行刺槐出苗率调查,4月26日进行刺槐苗高调查。采用Duncan's新复极差法,对不同基质配方刺槐出苗率、苗高进行多重比较。油茶、油桐于2020年4月13日进行

基质装袋,播种。6月2日调查出苗率、苗高。同样采用Duncan's新复极差法,对油茶、油桐出苗率、苗高进行多重比较^[2]。

2 结果与分析

2.1 基质理化性质

表1 不同配方基质的理化性质

处理	容重/g·cm ⁻³	总孔隙度(%)	通气孔隙(%)	持水孔隙(%)	水气比	pH	电厂灰和有机肥占总体积比(%)
草炭	0.53	80.7	35.9	44.8	1.2	6.03	
珍珠岩	0.10	84.7	59.8	24.9	0.4	7.15	
电厂灰	0.36	91.0	9.7	81.3	8.4	12.46	
有机肥	0.42	74.3	20.2	54.1	2.7	7.58	
1(对照)	0.36	79.9	45.2	34.7	0.77	6.24	0
2	0.35	78.3	47.2	31.1	0.66	7.12	30
3	0.37	78.6	47.4	31.2	0.66	6.91	20
4	0.41	85.0	24.5	60.5	2.47	7.40	80
5	0.44	83.4	28.8	54.6	1.89	7.27	70
6	0.36	87.7	36.6	51.1	1.40	7.25	50
7	0.45	81.1	30.5	50.6	1.66	7.36	60
8	0.37	86.8	39.5	47.3	1.20	7.21	50
9	0.36	85.7	37.2	48.5	1.30	7.55	70
10	0.31	87.2	41.8	45.4	1.09	7.25	40
11	0.36	83.8	44.5	39.2	0.88	6.99	30
12	0.35	83.3	36.4	46.9	1.29	7.25	40
13	0.39	79.2	31.5	47.7	1.52	7.27	50
14	0.34	84.2	35.4	48.8	1.38	7.74	60

如表1所示,结果表明,与草炭相比,生物质电厂灰总孔隙度略高,持水性很强,气水比达到了8.4:1;有机肥虽然总孔隙度较低,但持水性较强,气水比为2.7:1。除了处理1,3,和处理11基质呈弱酸性外,其他各处理pH值均大于7。可能的原因有:一是由于有机肥pH值为7.58,随着有机肥含量的增加,基质pH值呈升高趋势;二是由于生物质电厂灰颗粒很细,采用硫酸改性时,可能出现改性不完全而导致基质pH值升高的现象。

2.2 不同基质配方对刺槐出苗率的影响

不同基质配方刺槐的出苗率差异达极显著水平(表2)。随着基质配方中电厂灰含量的升高,刺槐出苗率呈下降趋势。基质配方中有机肥含量相等时,电厂灰含量为30%均高于含量为40%,50%及60%的处理,其中处理11出苗率达到了100%,较对照高8.9%;处理12为88.9%。在电厂灰比例一致的情况下,随着有机肥含量的增加,刺槐的出苗率急剧降低;如处理11、12、13和14比较,均验证了这个规律。可能是由于有机肥和电厂灰都导致基质配方持水孔隙度增加,通气孔隙度降低而导

致出苗率降低。

表2 不同基质配方对刺槐出苗率的影响

处理	出苗率(%)	多重比较	
		5%显著水平	1%极显著水平
11	100.0±0.0	a	A
1(对照)	91.1±8.8	ab	AB
12	88.9±5.1	b	AB
10	83.3±8.6	bc	B
3	77.8±3.8	c	B
8	61.1±8.8	d	C
6	61.1±6.7	d	C
2	50.0±8.9	de	CD
13	45.6±1.9	e	CD
14	20.0±8.5	f	E
4	0.0±0.0	g	F
5	0.0±0.0	g	F
7	0.0±0.0	g	F
9	0.0±0.0	g	F

注:同一列不同小写字母为差异显著(P<0.05),同一列

同大写字母为差异极显著 (P<0.01)。

2.3 不同基质配方对刺槐苗高生长的影响

不同基质配方刺槐苗高差异达极显著水平,由表3可以看出,处理2苗高最高,与对照处理间差异显著。处理2出苗率较低而苗高最大,出现上述现象是由于在试验过程中进行了间苗操作去除弱势苗留下壮苗,壮苗可耐受较高基质含盐量,较高含量的有机肥有利于壮苗的生长。

表3 不同基质配方对刺槐苗高的影响

处理	苗高/cm	多重比较	
		5%显著水平	1%极显著水平
2	13.5±2.4	a	A
3	12.4±1.3	ab	AB
12	10.4±1.8	bc	ABC
1 (对照)	10.3±1.2	bcd	ABC
11	9.7±1.7	cde	BC
13	8.2±0.8	cdef	CD
10	7.9±0.9	def	CD
8	7.4±1.7	efg	CD
6	7.2±1.4	fg	CD
14	5.4±1.3	g	D
7	0.0±0.0	h	E
5	0.0±0.0	h	E
9	0.0±0.0	h	E
4	0.0±0.0	h	E

注:同一列不同小写字母为差异显著 (P < 0.05),同一列不同大写字母为差异极显著 (P < 0.01)。

2.4 油茶、油桐育苗试验情况

为验证处理12基质配方的通用性,将该基质配方推广到油茶、油桐进行育苗试验。以基质配方草炭:珍珠岩 = 1:1的配方为对照,考察不同配方下油茶、油桐出苗率和苗高的差异。从以下数据(油茶,草炭:珍珠岩 = 1:1(对照),出苗率/%87.1±5.1,苗高/cm10.9±3.48;电厂灰:草炭:珍珠岩:有机肥 = 30:30:30:10,出苗率/%80.0±6.7,苗高/cm9.5±2.15)、(油桐,草炭:珍珠岩 = 1:1(对照),出苗率/%51.8±10.2,苗高/cm13.9±0.50;

电厂灰:草炭:珍珠岩:有机肥 = 30:30:30:10,出苗率/%45.2±9.1,苗高/cm11.7±1.35)可以看出,油茶对照基质配方比处理基质配方出苗率高8.9%,苗高高14.7%,但方差分析显示,两者之间差异不显著。同样,油桐对照基质配方比处理基质配方出苗率高14.6%,苗高高18.8%,但方差分析显示,两者之间差异不显著。

众所周知,油茶是一种喜酸性土壤的木本类油料植物。上述试验结果同时也说明,将刺槐基质育苗试验筛选出的基质配方推广至油茶、油桐育苗时,需要根据油茶和油桐对基质要求进行配方的适当调整,通过试验筛选出更合适的配方^[3]。

3 结论与讨论

试验结果表明:生物质电厂灰由于其持水性强,通气孔隙较小的特点,能显著改变基质配方理化性质,开展刺槐、油茶和油桐容器育苗试验:

(1)本次试验中处理11、12相对于其他处理表现略好,从刺槐出苗率和苗高生长来看,处理12更优。

(2)将处理12应用于油茶、油桐的育苗试验中,油茶出苗率和苗高尚可,与对照相比,效果略差。说明这两处理的基质配方有待在今后试验中进一步优化和改进。

由于生物质电厂的燃料种类、来源及其占比不同,生物质电厂灰的组分含量呈现出大幅变化,为其在基质育苗中的应用增加了不确定性和复杂性。因此,将生物质电厂灰应用于林木基质育苗前,需进行大量的育苗基质配方筛选试验,或试生产或试育苗等,才能开展大量的基质育苗。

参考文献

- [1] 张岚,庄会永.生物质能源潜力巨大工业化应用前途光明[J].高科技与产业化,2010(9):55-56.
- [2] 庄会永,徐永进,李军等.生物质电厂灰渣成分及利用前景分析[M].绿色电力——21世纪中国发电新趋势.北京:中国电力出版社,2007,522-529.
- [3] 史丽杰.浅谈生物质发电厂灰渣的综合利用[J].黑龙江科技信息,2009,34:92.