

松科植物林下土壤和枯枝落叶对榆叶梅幼苗的影响

王庆芬 (长春建筑学院建筑与规划学院, 吉林长春 130607)

摘要 以榆叶梅盆栽幼苗为试验材料,探讨了红皮云杉和樟子松林下土、枯枝落叶覆盖土对榆叶梅的生长的影响。结果表明:红皮云杉、樟子松的林下土可以促进榆叶梅的生长,对植株的干鲜比无明显影响,可以在两者林下种植。但红皮云杉的枯枝落叶覆盖土对榆叶梅的生长起一定的抑制作用。因此在其林下种植榆叶梅时,应注意对其枯枝落叶的清理。
关键词 松科植物;榆叶梅;生长特性
中图分类号 S791.24 **文献标识码** A **文章编号** 0517 - 6611(2013)36 - 13943 - 02

Effect of Soil and Litter on the Flowering Plum Seedlings under Forest Pinaceae Plants
WANG Qing-fen (Planning and Architecture Institute, Changchun School of Architecture, Changchun, Jilin 130607)
Abstract With flowering potted seedlings as the experimental material, effects of *Picea koraiensis* and *Pinus sylvestris* soil, litter cover and soil on the growth of *Prunus triloba* were discussed. The results show that: *Picea koraiensis*, *Pinus sylvestris* forest soil can promote the growth of flowering, plant fresh weight had no significant effect, can be grown in the forest. But *Picea koraiensis* litter cover and soil had certain inhibitory effect on the growth of *Prunus triloba*. Planting flowering plum in the understory, attention should be paid to the litter cleanup.
Key words Pinaceae plant; Flowering plum; Growth characteristics

自然界中植物的化感作用是普遍存在。植物的化感作用是植物之间传递信息的一种方式。这种现象于 2000 多年前已被人们观察到,但深入研究仅仅是近十年的事情。植物化感作用 (Allelopathy) 的概念是 Molisch 在 1937 年首先提出,并定义为:所有类型植物 (含微生物) 之间生物化学物质的相互作用,这种相互作用包括有害和有益两个方面。除此之外, Molisch 对植物化感作用研究的具体内容未能作进一步的阐明^[1]。20 世纪 70 年代中期, Rice 根据 Molisch 的原始定义和植物化感作用近 40 年的研究成果,将植物化感作用定义为:植物 (含微生物) 通过释放化学物质到环境中而产生对其他植物直接或间接的有害作用。这一定义首次阐明植物化感作用的本质是植物通过向体外释放化学物质而影响邻近植物^[2]。随后,植物化感作用的研究十分活跃,取得了许多成果。发现植物释放的化学物质对植物是有害的,但在许多情况下也是有益的。在自然界,生态系统的调控过程是相互促进 (相生) 或相互抑制 (相克) 的协调过程。植物化感作用是指一个活体植物 (供体植物) 通过地上部分 (茎、叶、花、果实或种子) 挥发、淋溶和根系分泌等途径向环境中释放某些化学物质,从而影响周围植物 (受体植物) 的生长和发育。这种作用或是相互促进 (相生), 或是相互抑制 (相克)。因此,如何正确的利用植物的化感现象就成为一个焦点的话题^[3]。

榆叶梅 (*Prunus triloba*) 属于蔷薇科蔷薇属,别名小桃红,落叶灌木或小乔木,是城市园林绿化中广泛应用的早春开花植物。松科植物是国内外重要的园林植物,实践中多以单纯林组成的单一群落结构存在。有关松科植物对其他植物的化感现象^[4],已有一些报道,但结果不完全相同。为此,从建设景观生态园林的角度考虑,我们选择不同种类的松科植物

林下土和枯枝落叶覆盖土处理,探讨在松科植物林下配置榆叶梅的可行性。

1 材料与方法

1.1 材料 试验幼苗是在吉林农业大学校园内采集的。苗木要求外形、大小相似。红皮云杉 (*Picea koraiensis*), 樟子松 (*Pinus sylvestris*) 的枯枝落叶与林下土也均采自吉林农业大学校园内。取土深度: 0 ~ 30 cm。

1.2 方法

1.2.1 研究方法。试验采用盆栽方法^[5],盆高 20 cm,上口直径 20 cm。每盆装土至上沿 2.0 cm。盆土为园土和红皮云杉林下土 (下简称红下土)、红皮云杉枯枝落叶覆盖土 (下简称红盖土)、樟子松林下土 (下简称樟下土)、樟子松枯枝落叶覆盖土 (下简称樟盖土)。以园土处理为对照,每盆栽植 3 株,每盆为 1 小区,3 次重复,最后取平均值。

1.2.2 苗木栽植与管理。选择大小相对一致的苗木 45 栽苗之前,先将幼苗用清水浸泡 2 h,以促进其萌发。每盆栽植 3 株苗。栽苗完毕后,浇透水,置于日光温室内。日后要定期浇水。

1.3 调查项目与方法 枝条生长的动态调查:每隔 10 d 进行一次调查,直至外围生长的新梢停止生长为止。枝条的加长和加粗生长在落叶后在调查一次。

植物的干鲜比测定:取新鲜植物根茎在 120 ℃ 烘箱中迅速杀青 20 min,之后在 60 ℃ 恒温下烘至恒重,计算干鲜比。

用卷尺测量枝条伸展的长度;游标卡尺测量枝条粗度。

2 结果与分析

2.1 不同处理对新梢生长的动态变化

2.1.1 林下土对枝条延长生长的影响 (图 1)。由图 1 可以看出,榆叶梅在不同林下土处理下的动态变化。红下土处理的榆叶梅枝条长度始终保持大于园土处理的榆叶梅枝条长度。并且红下土处理的榆叶梅在 8 月 19 的时候达到生长的最高点,以后生长缓慢。而樟下土处理的榆叶梅枝条长度在实验初期小于园土处理的榆叶梅枝条长度,而后在 7 月 8 日

作者简介 王庆芬 (1980 -), 女,吉林德惠人,硕士,讲师,从事园林规划设计与植物配置教学工作。
收稿日期 2013-11-27

生长量几乎与园土中榆叶梅的生长量相似,随着实验的进行生长速度加快,但一直保持生长量大于园土中榆叶梅的生长量。

根据图示可以推测:红下土对榆叶梅的枝条延长生长起到促进作用,而樟下土在实验初期对榆叶梅枝条的延长生长起抑制作用,后慢慢加速生长,最终达到促进枝条生长状态。

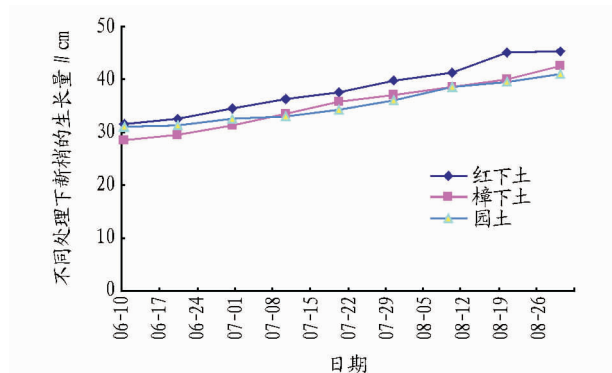


图1 不同林下土处理对榆叶梅生长的影响

2.1.2 园土覆盖枯枝落叶对新梢延长生长的影响(图2)。从图2可以看出,在试验的初期,红皮云杉和樟子松的枯枝落叶覆盖土处理的枝条长度都小于园土处理的枝条长度,说明在试验初期红盖土和樟盖土对榆叶梅的生长都起一定的抑制作用。而后樟盖土不断加快生长速度,在7月20号榆叶梅的生长量和园土中榆叶梅的生长量相似,在8月26号达到生长最高峰,后生长缓慢。而红盖土从实验初期一直到实验结束始终保持平缓生长的状态,且生长量始终保持在园土以下。

根据图2可以推测樟盖土对榆叶梅的生长开始起抑制作用,后期慢慢转变为促进作用。而红盖土从试验开始一直到试验结束始终保持缓慢生长状态,对榆叶梅的生长起抑制生长的作用。

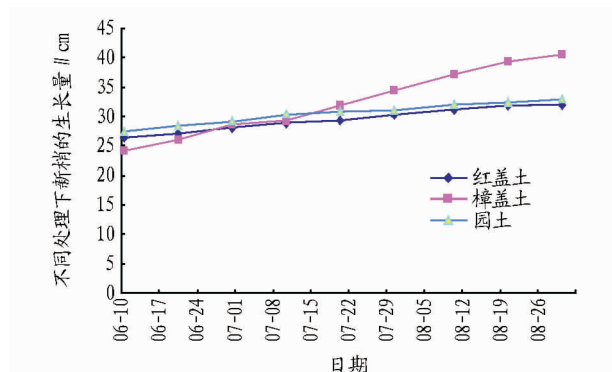


图2 不同枯枝落叶土处理对榆叶梅生长的影响

2.2 干鲜比

2.2.1 榆叶梅根系干鲜比(图3)。从图3中可以看出红下土的处理效果最不明显,几乎和园土的根系干鲜比数值大小一致。樟盖土和樟下土处理的榆叶梅根系干鲜比都高于园土根系干鲜比,说明樟盖土和樟下土对榆叶梅的根系生长起到促进作用。其中樟下土的效果最明显^[8]。干鲜比越大,说明植物体内有机物质积累的越多,同化作用和光合作用越

强,叶绿素含量也比较高。红盖土的根系干鲜比明显低于园土的根系干鲜比,说明红盖土对榆叶梅的根系生长起抑制作用,不利于有机物质在植物体能的积累,同化作用和光合作用都减慢,体内叶绿素含量也较少。

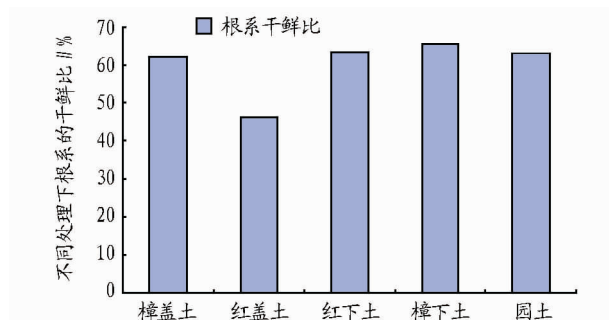


图3 不同处理对榆叶梅根系干鲜比的影响

2.2.2 榆叶梅枝条的干鲜比(图4)。从图4中可以看出樟盖土、红下土、樟下土的榆叶梅枝条干鲜比与园土中枝条的干鲜比大致相同。其中干鲜比最大的是樟下土。而红盖土的干鲜比值低于园土中榆叶梅的干鲜比值,说明红盖土对榆叶梅枝条的生长起一定的抑制作用。

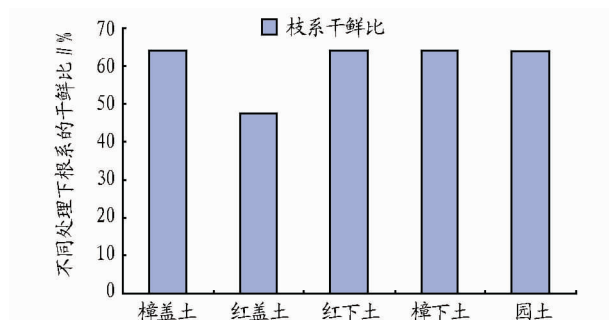


图4 不同处理对榆叶梅枝条干鲜比的影响

3 结论

通过以上的试验可以得到这样的结论:植物的化感作用普遍存在,而且他的作用可能是抑制,也可能是促进,即相生或是相克^[7]。不同处理对榆叶梅的生长状态有这不同的影响。研究认为,红皮云杉、樟子松的林下土可以促进榆叶梅的生长,对植株的干鲜比无明显影响,可以在两者林下种植。但红皮云杉的枯枝落叶覆盖土对榆叶梅的生长起一定的抑制作用。因此在其林下种植榆叶梅时,应注意对其枯枝落叶的清理。樟下土、红下土、樟盖土处理的榆叶梅根系和枝条的干鲜比都大于园土中榆叶梅的干鲜比。说明有机物质在3种处理的榆叶梅中含量较多,从而说明樟三种处理对榆叶梅的生长起促进作用。由于上述试验是在试验温室内进行,尚未进行实地栽培,试验最终结果有待进一步实地栽培调查。

参考文献

- [1] 林娟,殷金玉,杨丙钊,等.植物化感作用研究进展[J].中国农学通讯,2007,23(1):68-72.
- [2] 孔垂华.植物化感作用研究中应注意问题[J].应用生态学报,1998,9(3):332-336.
- [3] 宋延杰.植物生化他感作用在农业上的应用[J].北京农业,1999(9):30.

(下转第 13948 页)

~6.2,平均来说这 3 个密度林分截留量相差 4.6 倍左右;
 N_{2700} 、 N_{3500} 、 N_{4700} 这 3 个林分,截留量相差倍数的范围为 1.2 ~ 1.6,平均相差 1.4 倍。在降雨强度为 3.6 mm/h 左右,降雨历时相差近 7 倍分别为 110 min、810 min 的 2 场降雨中,截留量平均相差 1.6 倍、7.7 倍。1993 年营造林分密度小但截留量较大,平均截留量是 1981 年营造林分的 2 倍。可见林龄不同的时候截留量是有差异的,1993 年营造林分对于降雨历时的响应更为敏感,另外一个林龄稍微弱一些。1981 年营造的杉木林,密度大于另外 3 个林分,但是截留量较小,杉木林在成熟林的时候生长不是最旺盛阶段,养分循环较慢。

表 3 不同降雨历时与林冠截留的关系

降雨日期 (年-月-日)	降雨历时 min	降雨强度 mm/h	不同密度林冠截留量//mm						不同密度林冠截留率					
			N_{970}	N_{1220}	N_{1750}	N_{2700}	N_{3500}	N_{4700}	N_{970}	N_{1220}	N_{1750}	N_{2700}	N_{3500}	N_{4700}
2012-06-25	160	1.52	0.89	1.21	0.93	0.91	1.60	1.37	0.33	0.46	0.38	0.33	0.25	0.42
2012-05-09	230	1.74	4.86	5.12	6.65	2.32	3.51	3.51	0.35	0.37	0.33	0.14	0.25	0.25
2012-06-07	110	3.67	2.14	6.84	4.17	0.52	0.17	0.81	0.26	0.38	0.36	0.39	0.41	0.29
2012-06-01	810	3.68	5.71	7.68	16.76	2.60	3.03	2.68	0.16	0.22	0.23	0.07	0.09	0.10

4 结论

(1) 观测期间,试验区总降雨量为 501.4 mm,6 个密度人工杉木林林冠截留量在 55.8 ~ 153.6 mm,截留率在 11.1% ~ 30.6%,其中 N_{1750} 林分截留率最大, N_{2700} 林分截留率最小,二者截留量相差 97.8 mm。1993 年营造的 3 个密度(N_{970} 、 N_{1220} 、 N_{1750})杉木林林冠截留量在 117.9 ~ 153.6 mm,1981 年营造的 3 个密度 N_{2700} 、 N_{3500} 、 N_{4700} 杉木林林冠截留量在 55.8 ~ 78.9 mm 范围内。由此可以看出,1993 年营造的杉木林的林分截留量要大于 1981 年营造的杉木林,平均来说截留量大了近 1 倍。杉木林在成熟林的时候生长不是最旺盛阶段,养分循环较慢,由于密度过大,出现自然稀疏现象,在生产上建议 20 年以上的时候要人为疏伐,使得密度达到一个适当的状态,生长才会旺盛,从而更好地发挥自身的生态功能。通过对 6 种不同密度条件下人工杉木林的最佳林冠截留模型模拟得知,密度为 N_{1220} 、 N_{1750} 的 2 个林分,降雨量与截留量拟合最佳模型为一元函数,其他 4 个密度林分降雨量与截留量为幂函数。

(2) 在中雨降雨量相近的情况下,降雨强度对截留的影响非常明显,降雨强度越大,截留量越小;在小雨情况下,反而降雨强度越大,截留量越多。可知林冠截留和降雨量、降雨强度都有关系。在同一个降雨量和降雨强度下,1993 年营造的 3 个密度(N_{970} 、 N_{1220} 、 N_{1750})平均截留量均大于另外 3 个密度。

(3) 林龄不同的时候截留量是有差异的,1993 年营造的

由表 3 可知在降雨强度相近时,降雨历时不同,林冠截留量表现出明显差异。降雨历时越长,截留量越大。降雨历时长,延长了降雨期间截留降水的蒸发时间,导致林冠截流量的增加。经过检验在降雨历时为 160 min 时 2 个林龄差异不显著,在另外 3 个降雨历时下 2 个林龄差异显著,说明不同林龄之间有差异,虽然密度不同,林龄起到主要作用,密度并不是主要因子。在这 4 场降雨情况下,对 6 个密度截留量回归分析可以看出,密度 N_{1750} 与 N_{2700} 、 N_{3500} 、 N_{4700} 存在着显著性差异。

林分对于降雨历时的响应更为敏感,1981 年营造的林分稍微弱一些。降雨历时越长,截留量越大。降雨历时长,延长了降雨期间截留降水的蒸发时间,导致林冠截流量的增加。不同林龄之间有差异,虽然密度不同,林龄起到主要作用,密度并不是主要因子。生产上为了资源的合理利用和维护生态系统的安全稳定,建议选择中间密度林分较好。

参考文献

[1] STDNICK J D. Monitoring the effects of timber harvest on annual water yield [J]. Journal of Hydrology, 1996,176:79-95.
[2] SUNG,MCNULTY S G,AMATYA D M,et al. A comparison of the watershed hydrology of coastal forested wetlands and the mountainous up lands in the Southern US [J]. Journal of Hydrology,2002,263:92-104.
[3] ABOAL J R,MORALES D,HERNANDEZ M,et al. The measurement and modeling of the variation of stem-flow in a laurel forest in Tenerife, Canary Islands[J]. Journal of Hydrology,1999,221:161-175.
[4] 曾杰,郭景唐. 太岳山油松人工林生态系统降雨的第一次分配[J]. 北京林业大学学报,1997,19(3):21-27.
[5] 薛建辉,郝奇林,吴永波,等. 3 种亚高山森林群落林冠截留量及穿透雨量与降雨量的关系[J]. 南京林业大学学报,2008,32(3):9-13.
[6] 卫三平,王力,吴发启. 黄土丘陵沟壑区刺槐林冠截留模拟[J]. 林业科学,2008,44(1):26-33.
[7] 中国土壤学会. 土壤农业化学分析方法[M]. 北京:中国农业科技出版社,2000:89-123.
[8] 田风霞,赵传燕,冯兆东,等. 祁连山青海云杉林冠生态水文效应及其影响因素[J]. 生态学报,2012,32(4):1066-1076.
[9] 温远光,刘世荣. 我国主要森林生态系统类型降水截留规律的数量分析[J]. 林业科学, 1995, 31(4): 289-298.
[10] 石培礼,李文华. 森林植被变化过程和径流的影响效应[J]. 自然资源学报,2001,16(5):481-487.

(上接第 13944 页)

[4] 吴俊民,礼波宁,刘广平,等. 混交林中落叶松挥发性物质对水曲柳生长的影响[J]. 东北林业大学学报,2000,28(1):25-28.
[5] 吴俊民,王会滨,唐利疆,等. 混交林中落叶松枯枝落叶对水曲柳生长的影响[J]. 东北林业大学学报,2000,28(2):1-3.

[6] 王日明,卢发富. 园林植物化感作用与园林植物配植[J]. 忻州师范学院学报,2003(5):80-83.
[7] 彭少麟,邵华. 化感作用的研究意义及发展前景[J]. 应用生态学报, 2001(5):780-786.