



Restoration thinning impacts surface and belowground wood decomposition

汇报人：王巍伟

生物多样性与生物安全组

2019-10-14

报告提纲

1. 研究背景
2. 科学问题
3. 研究方法
4. 研究结果
5. 主要结论

1 研究背景

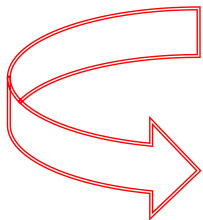
针叶人工林面积大



林分质量较低



有机质分解缓慢



抚育间伐可加快森林有机质的分解，在一定程度上解决这一问题。



1 研究背景



林下植被



林内小气候



自身性质



土壤层
↓
统一材料



2 科学问题

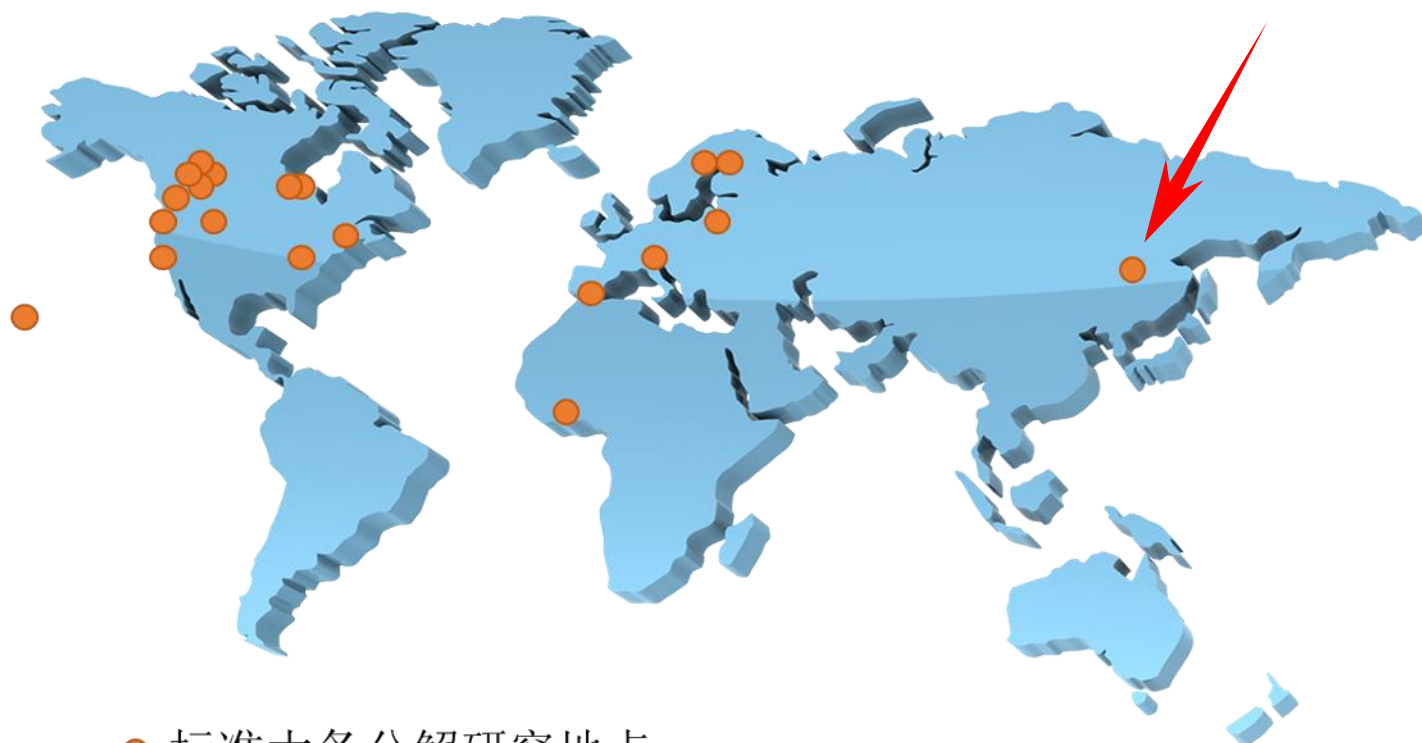
- 抚育间伐如何影响林地表层和土壤层有机质的分解？

假设：林地表层和土壤层木条的分解速率随着间伐强度的增大而加快。

- 林地表层和土壤层木条分解速率是否一致？

假设：土壤层木条的分解速率高于林地表层的木条。

3 研究方法



● 标准木条分解研究地点

美洲山杨和火炬松制作成的标准木条被应用于营林措施，林火以及气候变化对土壤层有机质分解影响的研究。

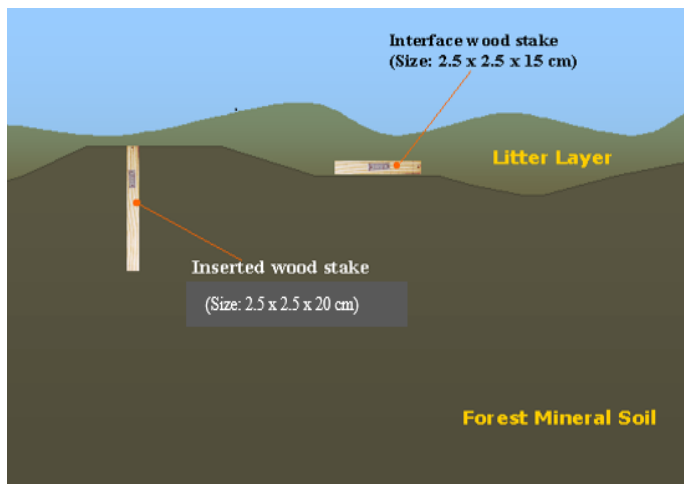
3 研究方法

- 本试验在**河北省平泉县**的油松人工林内开展。该地区属燕山山脉末端，海拔 700 - 800 m，年均温 7.3℃，年均降水量为 542 mm。
- **1976年播种造林**，初始造林密度为5000株/hm²。
- **2011年4月进行样地设置**，标准地规格为20m × 20m，共计16块标准地，并对林地基本情况进行本底调查；**对照 (4700株/hm²)、轻度 (3290株/hm²)、中度 (2770株/hm²)、强度 (2200株/hm²) 完成间伐。**



3 研究方法

- 2012年与美国林务局落基山研究所合作，采用**油松、美洲山杨和火炬松**木条作为分解材料，完成试验布设。
- 分别于2013年5月，2014年5月，2014年10月，2015年5月和2015年10月取样。



3 研究方法

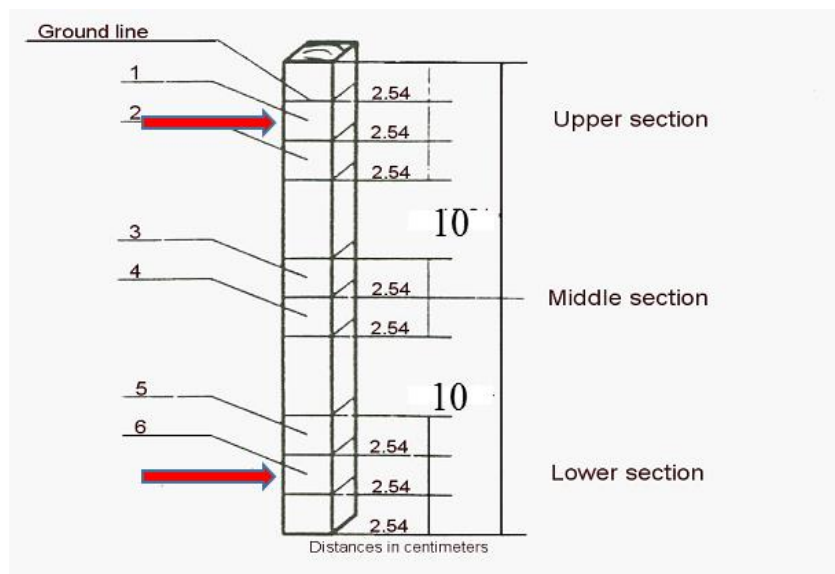


木条质量损失测定

所有回收的木条样品被运往美国密歇根理工大学（MTU），进行木条匹配、恒温恒湿、体积测量，烘干并称重。

$$\text{质量损失\%} = (W_c \times V_c - W_f \times V_f) / (W_c \times V_c) \times 100\%$$

式中， W_c 为对照木条的重量， V_c 对照木条的体积， W_f 为林地分解木条的重量， V_f 林地分解木条的体积。



4 研究结果

Table 1. Results of the ANOVA identifying single factors and two- and three-way interactions for surface and mineral stakes.

	Surface stakes			Mineral stakes		
Factor	DF	F Value	p	DF	F Value	p
Time	4	17.99	<0.01	4	46.93	<0.01
Treatment	3	4.89	<0.01	3	3.57	0.02
Species	2	16.94	<0.01	2	16.38	<0.01
Time × Treatment	12	0.49	0.91	12	1.194	0.31
Species × Time	8	2.06	0.06	8	1.003	0.44
Species × Treatment	6	0.92	0.48	6	1.558	0.19
Species × Time × Treatment	24	0.47	0.97	24	0.965	0.52

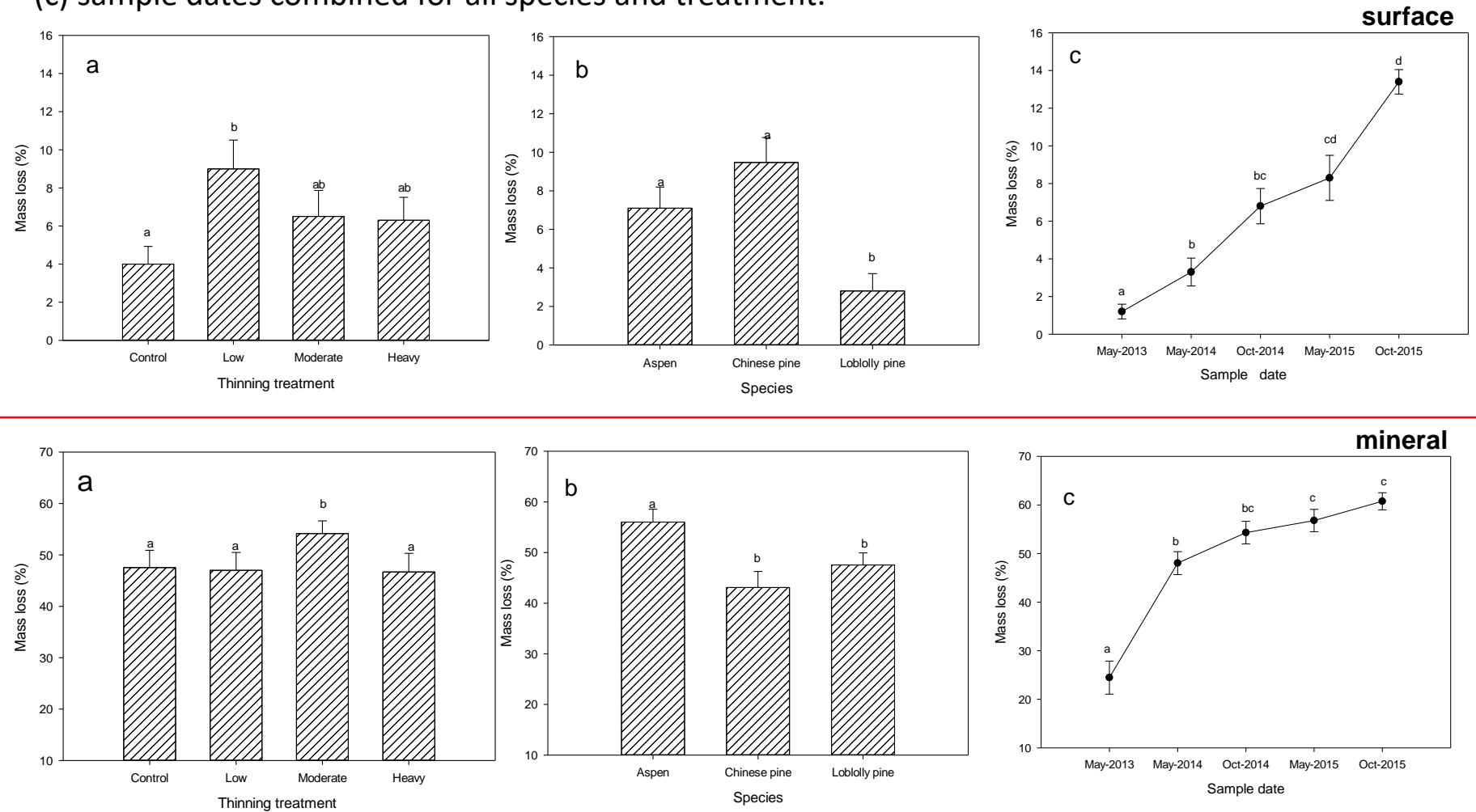
4 研究结果

Table 2. Paired-t test of mass loss for three species of surface wood stakes among treatments sampled one year (May 2013) and two years (May 2014) after installation, as compared to stake control sections (time = 0).

		Aspen		Loblolly pine		Chinese pine	
Pairs	Treatment	t	p	t	p	t	p
Time 0 – May 2013	Control	-0.873	0.406	-0.013	0.990	2.571	0.030
	Low	1.809	0.104	0.601	0.563	0.807	0.440
	Moderate	1.421	0.189	-2.107	0.064	1.174	0.271
	Heavy	-0.026	0.980	1.079	0.309	1.642	0.135
Time 0 – May 2014	Control	1.079	0.309	-0.414	0.688	2.143	0.061
	Low	3.820	0.004	2.480	0.035	3.949	0.003
	Moderate	1.196	0.262	2.301	0.047	3.640	0.005
	Heavy	0.008	0.994	4.755	0.001	1.163	0.275

4 研究结果

Fig.1. Average stake mass loss after 3.5 years comparing (a) thinning treatments, (b) stake species, and (c) sample dates combined for all species and treatment.



4 研究结果

Table 3. Average stake gravimetric moisture content of aspen, Chinese pine and loblolly pine stakes in three thinning treatments (low, moderate, and heavy) and the unthinned control for the 3.5 years' study period.

Stake location	Thinning treatment	Wood species		
		Aspen -----Moisture content (%) -----	Chinese pine	Loblolly pine
Surface				
	Control	21.6±8.1	46.8±6.5	33.8±5.1
	Low	24.7±14.0	46.2±6.9	33.7±5.0
	Moderate	20.0±5.0	52.6±10.3	37.9±5.9
	Heavy	25.9±13.6	48.0±9.6	33.0±4.3
	Average	23.1±10.8C	48.4±4.1A	34.5±2.4B
Mineral				
	Control	48.7±7.4	46.2±4.3b	50.2±6.8b
	Low	50.5±4.8	59.6±3.6ab	71.8±8.3ab
	Moderate	69.7±9.2	74.7±8.9a	94.2±9.8a
	Heavy	57.8±7.7	70.3±4.3ab	66.6±7.0ab
	Average	56.7±3.8*B	59.5±3.2*AB	70.7±5.2*A

4 研究结果

Table 4. Pearson correlation between mass loss and stake moisture content with all sample dates and treatments combined.

Species	Moisture content	
	Pearson Correlation Coefficients	P
Surface aspen	0.538	<.001
Surface Chinese pine	0.626	<.001
Surface loblolly pine	0.354	0.027
Mineral aspen	-0.008	0.963
Mineral Chinese pine	-0.064	0.696
Mineral loblolly pine	0.518	<.001

5 主要结论

- 林地表层，轻度间伐林内木条质量损失比对照林分高125%；土壤层，中度间伐林内的质量损失比对照高出13.9%。
- 木条树种：油松在林地表层分解最快，美洲山杨在土壤层分解最快。
- 分解时间：经过3.5年的分解，表层木条分解速率仍处于增长的状态而土壤层木条分解速率趋于平缓。

谢谢!

