

第三章森林防火基础理论

第三节林火生态学基础

林火是一个重要的生态因子，对生态系统有着重要的影响。林火生态学是研究林火和生态系统之间相互关系的科学，也是森林防火的重要理论基础。

一、林火的两重性

林火对森林生态系统的影响与作用有时是有害的，即森林火灾；有时是有益的，如营林用火，林火的这种性质就是林火两重性。其中，破坏作用表现在：烧毁林木、烧死烧伤野生动植物、造成水土流失等。有益作用表现在：可以用火烧清理造林地、用火防火、防治病虫害、改良牧场、维护某些物种的生存等。

第三节 林火生态学基础

一、林火的两重性

林火的两重性对森林防火工作具有重要的意义。一方面，要有有效的防控森林火灾，防止造成灾难性破坏的森林火灾发生；另一方面，要利用好林火，既可以作为森林防火的一种工具和手段，也可以作为一种森林经营的工具和手段。在森林防火工作实际中，要在充分了解林火对本地森林生态系统影响的前提下，确定科学的防火措施，做好森林防火工作，维护森林生态系统平衡。

第三节 林火生态学基础

二、火对土壤的影响

火烧能直接改变土壤的温度，影响土壤的结构。中低强度的火烧对土壤结构影响不大，严重火烧会使土壤结构发生改变。造成土壤团粒结构解体，土壤孔隙度下降，土壤板结。火烧越频繁，土壤板结现象越严重。某些土壤火烧后能产生抗水层，增加土壤侵蚀。

火烧会增加土壤PH值。高强度火烧使土壤有机质几乎全部破坏，引起土壤理化性质乃至生物过程的改变。低强度火烧使土壤表层有机质减少，但下层土壤有机质含量增加。火烧还能改变土壤的营养状态，影响土壤氮、磷、钾等营养元素的含量。

第三节 林火生态学基础

二、火对土壤的影响

林火还影响土壤微生物。其作用有两个方向，一是火作为高温体直接作用于土壤微生物，使其致死；二是火烧改变土壤环境，间接对其产生影响。这种影响取决于火强度、土壤通透性、土壤含水量等。高强度火烧会使上层土壤的微生物全部死亡，低强度火烧对土壤微生物影响不大，有时甚至没有影响。

在冷湿的生态条件下，采用火烧能增加温度及土壤微生物的活动，加速有机质的矿质化过程，提高森林生产力。对于一些不易分解的枯枝落叶，也可以采用定期火烧加速其有机质的矿质化过程。

三、火对水分的影响

火烧后植物冠层，特别是地被物层被破坏，截留作用锐减或消失。火烧以后土壤截留作用消失，加之土壤良好的通透结构被破坏，水分渗透能力下降，地表径流增加。

火烧对下游河流淤积和河流流量也有影响，主要取决于火烧面积的大小、火的强度、土壤类型、河流的大小。

火烧后，森林植被被破坏，森林涵养水源的功能降低或消失，地表径流增加，从而增加下游河流淤积和河流流量。河流流量的增加会加速和扩大河水对河岸的冲击，进而使河流沉积增加。下游河流的混浊度呈增加趋势，还会影响河水的化学组成。

第三节 林火生态学基础

四、火对空气的影响

森林火灾产生大量烟雾，其中，主要成分是二氧化碳和水蒸气，约占90%-95%；一氧化碳、碳氢化合物、硫化物、氮氧化合物及微粒物质等是重要空气污染物，会造成严重的空气污染。

烟中灰尘和飘尘颗粒大小在 $0.02-60\mu\text{m}$ 范围内。不同的火烧所产生的灰尘和飘尘数量和质量不同，对空气污染影响最大。

第三节 林火生态学基础

五、火对植物和植物群落的影响

林火影响植物种子的萌发。植物种子对温度具有一定的忍耐力。草本植物的种子在82-116⁰C的高温处理后仍具有萌发能力，而且大部分植物种子能耐115-127⁰（5min）的高温，并且在这种处理后萌发能力增强。

火烧会促进迟开球果开裂。某些针叶树种球果具有迟开的特性，有时只有采取火烧才能使其开裂。

火烧对树皮也有影响。树皮的厚度有时与火烧刺激有关。例如，兴安落叶松、樟子松等树种，火烧次数越多，树皮越厚。火烧后林地光照加强，土壤温度增高，有利于根部芽的萌发。根的萌芽能力越强，其对火的适应能力越强。

五、火对植物和植物群落的影响

火烧迹地上常见有大量的植物开花结实。调查发现其多为单子叶植物，但也有少数双子叶植物。最常见的有禾本科、兰科、鸢尾科、石蒜科、丁香花科等。

火烧之后可导致林地上的植物种类和数量发生变化。火烧迹地上阳性植物增加，阴性植物减少。含氮植物减少，固氮植物增加。浆果类植物增加。

火烧会影响植物群落的年龄结构，高强度火烧后能导致同龄林的形成。火烧也会影响植物群落的树种组成。火烧频率大，常形成只靠无性更新的萌生林。火烧还会使植物群落高度下降。

六、火对野生动物的影响

1. 火对野生动物的直接影响

火对动物的直接影响表现为烧伤和致死。对于节肢动物，火烧对它们致死主要取决于它们所处的位置。越接近植物顶端其死亡数量越多。对于小爬行动物，火烧使其致死原因是土壤温度和透气状况。对于大型脊椎动物，如鹿、狍子等，由于它们具有很强的逃跑能力，一般的火烧很少使其死亡。

六、火对野生动物的影响

2. 火烧对野生动物的间接影响

火烧对野生动物的间接影响表现在两个方面：

(1) 改变栖息环境

火烧改变了野生动物的栖息环境，从而影响野生动物种类及种群数量分布。一般来说，火烧后个体大的动物种群数量显著减少，个体小的动物种群数量减少相对较少。

(2) 改变食源

火烧改变了野生动物的食物种类，从而影响野生动物种群数量的变化。同时，火烧也改变野生动物食物的质量，使植物体内的蛋白质、脂肪、纤维素及自由氮等物质更丰富，尤其是火烧后第一食物的营养水平最高。

六、火对野生动物的影响

3. 种间关系的变化

火烧后会改变野生动物的种间竞争关系，还会影响野生动物之间的捕食关系。

七、林火对生态系统演替的影响

林火作为一个生态因子，不是稳定的生态因子，因而扰动因子。林火对生态系统的演替具有显著的影响。这种影响与林火发生的频率和强度有关。林火强度大，会烧毁林分，发生逆行演替。频繁但强度小的林火，会使生态系统退化，最终会使系统处于一种火顶级的似稳定状态。火顶级是指在火的近稳定作用下形成的相对稳定的群落。这种顶级群落不是生态系统在自然无干扰状态下所达到的稳定状态，它的稳定存在必须要有稳定的林火干扰支持。偶发的中低强度林火对系统的演替影响不大。