

验的增产效益是显著的,对放任管理的成年树是适应的。主要技术措施为以下几点:

1. 合理修剪:栗树大枝疏除强度不能超过同类枝总数的30%,结果母枝疏除以每平方米保留8条为好。小于0.35厘米粗的枝条一律疏除。壮龄树的结果母枝需要短截的,可采取轻短截,而老龄树的结果母枝不宜短截。

2. 适时、适量施肥:春、秋季分别每株施碳铵1.5公斤,复合肥0.5—1公斤。

3. 加强管理和病虫害防治。栗园在春、夏、秋末进行三次深翻垦育以消灭杂草、改良土壤。6—8月是板栗害虫活动猖獗期,应掌握栗园害虫种类及生活习性,选择最佳防治时期进行防治。(责任编辑 杨超)

枯枝落叶在森林生态系统中的作用*

中国科学院昆明生态研究所 徐跃

摘 要

通过对哀牢山徐家坝自然保护区内7种主要植被类型下枯枝落叶进行了调查研究的结果表明,枯枝落叶的累积量变化幅度较大,其中原生植被明显高于次生植被;其相对分解强度因植被类型的不同而不同;其营养状况优劣顺序是:木果石栎、毛蕨草地、滇山杨林、栎类萌生矮林、云南松林、灌丛、苔藓矮林。

哀牢山是横断山的支脉之一,位于云南省中西部,由西北到东南一直延伸到越南境内。研究样地选择在景东县和楚雄县交界的哀牢山徐家坝自然保护区,由于人类活动较少,这里森林茂密,植物种类繁多,基本上保持了原始状态,是研究森林枯枝落叶的理想地区。为进一步开展森林生态系统中物质循环的研究,我们对哀牢山的枯枝落叶进行了研究。

一、基本概况

徐家坝自然保护区位于哀牢山北部山脊,地处东经 $101^{\circ}1'$ — $101^{\circ}3'$ 、北纬 $24^{\circ}31'$ — $24^{\circ}35'$ 。海拔高2400—2750米,垂直高差达1400米以上,具有明显的山地气候特征。年均降雨量1945.0毫米,年均气温 10.4°C ,大于 0°C 以上的年积温 3802.0°C ,大于 10°C 以上年积温 2997.0°C ,平均相对湿度84%。土壤属山地黄棕壤带,少数海拔较高(>2600 米)的地

段上属山地棕壤。成土母质主要是多种变质岩的风化物,如片麻岩、页岩、石英片岩等,也有少量的沉积岩,如砂岩等。供试样地的主要代表植物和土壤类型见表1。

二、研究方法

我们采用0.1平方米的样框按蛇形取样法在每个样地上选择5个点,分别称出样框内 A_0 层(未分解枯枝落叶层)和 A_1 层(半分解枯枝落叶,包括粗腐殖层)的重量,再烘干称重,最后统计林地枯枝落叶的现存总量。另在每个点上取 A_1 层下0—4厘米的土样进行化学分析。

土壤有机质用丘林法测定,全氮用半微量凯氏法测出,土壤和植物样品均由 H_2SO_4 - HClO_4 消化后用原子吸收分光光度仪(HITACHI-170—30型)测定钾含量,而其它元素包括磷、钙、镁则用等离子发射光谱仪(plasma—200型)测出。

实验数据及表格均用H-01B型微机进行数学处理。

三、研究结果及分析

(一) 枯枝落叶的现存量

徐家坝地区的各种植被类型由于结构不

* 王文贵、赵恒康等同志协助完成了部分分析工作,本所气象组提供了气象资料,特致谢意。

表1 各样地中的主要植物和土壤类型

样地	植物类型	主要植物	土 壤
I	木果石栎林	木果石栎 景东石栎 腾冲栲 绿叶润楠 箭竹	山地 黄棕壤
II	滇山杨林	滇山杨	山地黄棕壤
III	毛蕨草地	毛蕨菜	山地黄棕壤
IV	灌丛	米饭树 厚皮香 地檀香	山地黄棕壤
V	苔藓矮林	倒卵叶石栎 露珠杜鹃 乌饭树	山地棕壤
VI	栎类萌生矮林	同木果石栎林	山地黄棕壤
VII	云南松林	云南松 紫茎泽兰	山地黄红壤

同,林下枯枝落叶的分布并不均匀,为防止测定可能造成的误差,我们应用标准差数法对测定的数据进行数理统计(见表2)。

表2 枯枝落叶测定误差的统计结果 (n=5)

样地	σ_n	σ_{n-1}	Σx	Σx^2	$\bar{x}$
I	498.2	547.0	5282.9	5778463.8	1056.6
II	91.6	102.1	973.1	231372.4	194.6
III	4.9	5.5	85.4	1579.8	17.1
IV	27.7	30.9	407.7	37071.3	81.5
V	102.9	115.0	5556.0	3223737.9	1111.2
VI	67.9	98.3	1327.0	390842.7	265.4
VII	38.6	99.1	2331.4	1126361.9	466.3

枯枝落叶是由不同分解程度的植物组织所构成,故我们应用了绝对重量比(A_{00}/A_0)和相对重量比 $[A_0/(A_{00}+A_0) \times 100\%]$ 来确定枯枝落叶不同层次的数量关系和它的分解强度(见表3)。由表3可知,在大多数林地下枯枝落叶的分解强度均大于50%,其中木果石栎林竟高达92.9%,虽然毛蕨草地和灌丛样地的 A_0 层

很少而无法测出,但仍可估计出分解强度小于50%。这样,根据相对重量比值就可以得出各林地枯枝落叶的分解强度大小顺序:木果石栎林>苔藓矮林>滇山杨林>栎类萌生矮林>云南松林>毛蕨草地和灌丛。

表3 不同层次的枯枝落叶现存量(干重)

样地	A_{00} (g/m ²)	A_0 (g/m ²)	A_{00}/A_0	分解强度 (%)	累积量 (t/ha)
I	753	9810	0.077	92.9	105.6
II	463	1482	0.312	76.2	19.5
III	171	0	/	0	1.7
IV	815	0	/	0	8.2
V	1408	9704	0.145	87.3	111.1
VI	809	1815	0.438	69.5	26.5
VII	2115	2508	0.843	54.3	46.2

注: 分解强度 = $A_0 / (A_0 + A_{00}) \times 100\%$

测定表明,徐家坝地区的几种植被下,枯枝落叶的累积量相差很大。其中原生树林如苔藓矮林和木果石栎林的枯枝落叶累积量明显高于其它次生植被。这说明森林植被破坏后地表枯枝落叶层随之消失,土壤的肥力状况也逐渐下降。

(二) 枯枝落叶的贮量及营养元素含量

枯枝落叶是森林营养元素的贮存库,它的多少直接影响林地中各种营养元素的来源。从表4可以看出,徐家坝地区各种植被下枯枝落叶中钾元素的贮量十分丰富,而磷和钙的贮量较低,这可能与当地的岩石组成有关或者是由一些森林被火烧过的缘故。

我们应用模糊数学的聚类分析方法对枯枝

表4 枯枝落叶中营养元素的贮量 (kg/ha)

样地	N	P	K	Ca	Mg
I	561.79	88.70	732.86	39.97	171.47
II	103.88	19.40	135.42	19.80	37.53
III	9.94	1.95	8.29	0.31	2.16
IV	35.78	7.91	32.51	0.57	5.62
V	1131.29	90.01	591.16	86.67	47.78
VI	196.10	23.32	261.82	14.31	35.23
VII	103.49	45.23	134.80	16.17	87.32

落叶中营养元素含量的数据进行了数学处理(见图)。在图中,若在欧氏距离的2.5处划一垂线,就可将7种植被下枯枝落叶本身的营养状况分为4类,其中木果石栎林、栎类萌生矮林和滇山杨林为一类,毛蕨草地和灌丛为另一类,而云南松林和苔藓矮林则各为一类。

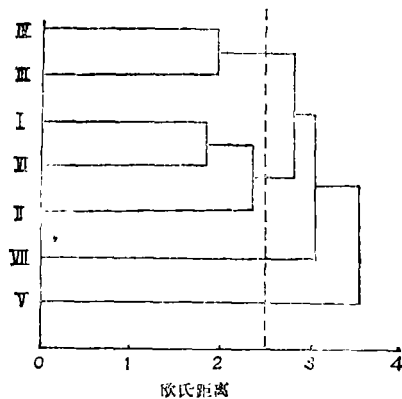


图 枯枝落叶营养状况的聚类枝状图

(三) 林地营养状况的评价

Evans 认为,当林地的营养元素之比中 $C/N \geq 25$; $C/P \geq 400$; $C/K \geq 450$ 时,就可以分别断定该林地缺乏氮、磷、钾等元素。若这些比值愈小则说明该林地的营养状况愈好。根据 Evans(1967)的诊断方法,我们对除去枯枝落叶后 0—4 厘米表土层中的 5 种营养元素含量进行了分析,并计算出它们的 C/P 、 C/K 和 C/N 比及其它一些比率(见表 5)。下面就各林地的营养状况分别加以讨论。

表 5 土层(0-4cm)中营养元素的比值

样地	C/N	C/P	C/K	K/ (Ca+Mg)	N:P:K
I	19.34	122.5	14.83	3.91	1:0.16:1.30
II	22.36	119.4	23.57	3.23	1:0.19:1.78
III	21.56	109.6	25.75	2.96	1:0.20:0.83
IV	30.36	137.1	17.38	6.14	1:0.22:1.75
V	40.96	515.3	79.81	1.32	1:0.08:0.51
VI	23.14	191.5	17.33	5.31	1:0.12:1.34
VII	31.96	73.94	17.90	1.79	1:0.44:1.79

木果石栎林是本区面积最大而且保存完好的原生植被,林内温度变幅小,湿度大,是土

壤动物、微生物活动的理想场所,由于水热条件适宜,微生物活动能力强,绝对重量比仅 0.077,说明枯枝落叶组成中 A_0 层数量大大高于 A_{00} 层,所含的营养元素能很快地被分解后进入土壤,因此,该地的营养状况较好。

苔藓矮林主要生长在海拔 2600 米以上的高山顶上,风大、雾大,气温日变幅大,生境条件恶劣。虽然枯枝落叶组成中 A_0 层的重量与前者差不多,但 A_{00} 层的重量却是前者的两倍左右,由此可见,恶劣的气候条件限制了微生物的活动,限制了营养元素的循环。另外,有机质分解较慢造成了苔藓矮林中有有机碳的大量积累,从分析结果看出,该林地严重缺乏氮、磷元素,营养状况较差。

滇山杨林、灌丛和栎类萌生矮林都是原生植被遭砍伐后生长起来或次生的植被,它们主要分布于森林和草地之间的过渡地带。其中前者为幼林,仅在秋、冬落叶时才表现出明显的 A_{00} 层,诊断分析表明,它的营养状况优于其它两种次生植被。

毛蕨草地是原生植被烧荒后形成的,这里的人类活动较频繁。虽然它的 A_0 层很少,但由于烧荒后灰分被转化为可溶盐和粪便分解进入土壤,使毛蕨草地的营养状况较好,氮、磷、钾等元素比例适中,但营养元素贮量低,枯枝落叶的分解强度较小。可见仅从营养元素的比值来判断林地的营养状况仍有一定的局限性。

云南松主要分布在哀牢山东坡海拔较低的地段(1100—2100 米)上,它的枯枝落叶累积量较大,仅次于苔藓矮林和木果石栎林,其 A_{00} 层和 A_0 层的数量相差不大,绝对重量比高达 0.843。该林主要是缺氮,而钾的含量较高。

四、小结

1. 哀牢山徐家坝自然保护区内 7 种主要植被类型下枯枝落叶的累积量相差很大,其中原生植被的枯枝落叶明显高于次生植被。

2. 枯枝落叶的相对分解强度顺序为原生林 > 次生林 > 萌生林 > 灌丛草地。

3. 枯枝落叶中 N、P、K、Ca、Mg 的贮量与它们的积累量有着直接的联系,一般来

说枯枝落叶的累积量愈大, 营养元素贮量也愈高。

4. 根据 Evens 判别法和模糊聚类分析方法, 我们认为 7 种植被营养状况的优劣顺序是: 木果石栎林、毛蕨草地、滇山杨林、栎类萌生矮林、云南松林、灌丛、苔藓矮林。

综上所述, 树木吸收的营养元素除以木材或其它形式被带走外, 其余均归还土壤。森林

土壤中大部分营养元素的来源, 首先是通过枯枝落叶凋落到地上, 然后经过土壤动物和微生物的分解而释放出可溶性养分, 最后被雨水浸淋返回到土壤中重新被植物吸收利用。所以, 枯枝落叶是森林生态系统中物质循环过程中的不可忽视的一部分, 任何破坏森林或取走枯枝落叶层的行为都会对林地的营养状况造成不良的影响。
(责任编辑 黎枯琛)

沙棘叶片表皮毛的观察研究

山西省医学院药系 刘怀德

沙棘具有抗寒、耐大气干旱和高温等特性, 我们为了揭示其在炎热高温下能正常生长, 当年枝条未完全木质化也能安全越冬的奥秘, 对其叶片和果实进行了电镜扫描。

样本采自太原市东山, 压制焙干后直接进行喷镀。采用 J.M-35C 型扫描镜扫描, 结果见图 1—6。与此同时, 我们又用双目解剖镜及生物显微镜作了辅助性观察, 情况相符。

图中 1 鳞片状表皮毛稀少, 直径约 200 微米, 表皮细胞排列紧密, 胞间隙小。2 为鳞片状表皮毛脱落的痕迹, 直径约 20 微米, 且具有

一定的高度, 周围为排列高低不平的表皮细胞。3 示鳞片状毛密集, 直径约 200 微米, 隐约可分 2—3 个层次, 看不清下表皮细胞及气孔。4 示鳞片状毛, 直径 300 微米。5 示星状毛, 直径约 300 微米。6 为果实表面鳞片状毛, 直径约 300 微米, 隐约可分 2—3 个层次。

沙棘同胡颓子科其它植物一样, 表皮毛很多, 尤其是叶背、小枝及果实等表面, 多数是盾片状鳞毛, 部分为星状毛, 且各具不同高度的柄。表皮毛排列紧密, 整个表面犹如被不同高度的雨伞遮盖着, 因而在贴近表面处形成了



图 沙棘叶片和果实电镜扫描

图中 1—2 为叶片上表面 (1×100, 2×1500), 3—4 为叶片下表面 (3×100, 4×200, 5×200), 6 为果实表面, ×26。