

北京市林学会
1962年学术年会

论文摘要

赠送
林学院



北京市林学会印
1962.12.

加拿大楊生長與土壤肥力因子的動態

中國林業科學院林業研究所，張萬儒、曹崇煥、羅幸揚

本試驗的主要目的是要以研究加拿大楊生長與土壤肥力因子內在運動規律的矛盾中去找出一大限度地滿足林木生長需要的途徑。

試驗工作是在河南省開封專區中國林業科學院試驗林場上進行的，試驗用地的土壤為發育在近代黃河泛濫沙粘間層沉積物質上的沙土層的淺色草甸微鹼性幼年褐色土土壤整個剖面呈棕黃色，自上至下都具有較強烈的微鹼性反應。 CaCO_3 含量在5.0—7.0%，且全剖面分布較均勻，土壤中的微量化學成分，為 SiO_2 、 R_2O_3 等在一個剖面中分布較均勻， $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ 的分子率=9.0—10.0，土壤中有效磷含量很少（上層在0.7%以下，下層在0.1%以下），土壤中有效磷含量更少（速效性磷在1.5毫克/100克土以下；速效性鉀在3毫克/100克土以下；全氮在0.04%以下）， O/H 比為8.0—10.0，土壤吸收性能差（代換酸基總量為4.0毫克當量/100克土以下， <0.001 毫米的粘粒含量為3—6%），質地為沙土，容重為1.4—1.7，比重為2.6—2.7，毛管孔隙度為20—30%，田間持水量在100厘米土層中約為300毫米左右。

試驗期間採用定位觀察“林木生長與土壤肥力因子動態”的方法，在整個加拿大楊的生長季節中，在試驗用地上每月觀察測定土壤水分，土壤養分，土壤 CO_2 ，土壤溫度等，並在主要代表性的季節中（干旱季節，雨季，生長季節末期）共進行了三次土壤 CO_2 及土壤溫度的晝夜觀察及採取植物樣品進行植物灰分分析等，基於這些已得的材料及查閱了一些有關的文獻，我們得出了以下的初步結論：

本文由張萬儒同志執筆，參加本項研究工作的有張萬儒、曹崇煥、羅幸揚、許本彤、左全芳、林汝舟、于中奎、鄧明全；另外佟靜、屠南、施培青、賀澤芳、周順芳等同志參加部分工作。

1. 加拿大楊生长与土壤水分的动态

試驗用地土壤水分状况，根据 L. H. 維索茨基分类属于“溢出类型”的水分状况，其特征表现为：

① 蒸騰与蒸发量大大超过了大气降水总量，降水量 /
蒸发量 = $560 \text{ 毫米} / 1300 \text{ 毫米} = 0.43$ 。即一年中土壤水分上升运行超过了水分下降的运行，其差额由异地地下水补给。

② 在土壤深度一米左右，土壤水分状况经常处在地下水毛细管分布层或毛细管着水分布层范围内。

这一类型土壤水分状况的特性，对植物生长及土壤形成作用起着决定性作用的重要因素之一是地下水，它的分布高度及物理化学性质的动态变化如下：試驗用地地下水位一般在 1.4 ~ 2.0 米間变动，因此已进入在沙漠土地下水的临界深度（1.9 ~ 2.3 米）和警戒深度（1.4 ~ 1.8 米）范围内，所以在这里，特別在灌溉时，必須控制潜水埋藏深度，防止次生盐渍化的发生与发展。試驗用地上层地下水的温度，全年中一般在 1.3 ~ 2.0 °C 間变动，但夏季地表温度可达 70 °C 左右，两者温差很大，因此如果該上层地下水作为井灌时，必須特別注意調节灌溉时间，建议灌溉一般在地表温度以不超过上层地下水温度的两倍为宜。試驗用地地下水的矿化度，从全年中变化动态上看，基本上在 1.0 克/升以下，这说明該上层地下水属于淡化地下水，能作为井灌供植物利用。試驗用地的少量盐分組成，在全年中也有变化：在生长季节的前半段（5、6、7 月），主要为“氯化物——硫酸水”，在生长季节的后半段（8、9、10 月），主要为重碳酸盐——氯化物——硫酸水；从整个生长季节上层地下水的研究鑑定上看，它的組成是属于“氯化物——重碳酸盐——钠——硫酸水”。

从整个生长季节土壤水分动态研究中，可以看出林木生长与土壤

水分供应的主要矛盾在5、6月分(干旱季节),该时期土壤中的水分保持在10~15%以下(一米深土层中蓄水量为150~240毫米左右),即在抑制植物生长的土壤水分含量范围以下)甚至有时土壤深层水分降到4%左右(该时加锡树枝基部开始变黄凋落),即该时期土壤中水分感到不足,而且该时土壤温度较高,而对加锡生长讲,不论高生长与低生长都在该时已开始生长,因此如果有条件的地区可在5~6月分适宜地进行灌溉,以调节林木生长的水热状况,灌溉量在苗圃一般为400立方米/公顷,在林地则以湿润土层为度,即采用“少量多次灌”为原则。而在8月分,土壤含水量基本上呈田间持水量状态(一米深土层中蓄水量为330毫米左右),完全能满足林木生长的需要,因此在该时期虽然土壤中生物活动强度很大,但也不需要灌溉。

从整个土壤水分状况动态研究上看,是属于高持水量的沙地,其上层地下水为淡水,适宜于发展有价值的经济树种(如葡萄干果等)及锡树等用材树种。

2. 加拿大锡生长与土壤养分动态

从试验地土壤养分状况动态研究上看,试验用地土壤中有有效养分含量比较贫乏,一般土壤中有有效N·P含量,每公顷只有2~5公斤左右;而锡树等速生用材林树种对N·P·K等养分的要求都较高(据加锡植物灰分元素分析材料——灰分为8.0~10.0%,全N 1.5~3.0%, P_2O_5 0.20~0.40%, K_2O 2.5~3.5%),因此在有条件的地区,为了满足林木生长的需要,适当地施用氮肥与磷肥是必要的。由于沙地透水性较高,土壤吸收性能低,因此施肥也必须采用“少量多次施”的原则。

除N·P·K为林木所需要的必要元素以外,土壤中其他元素对

林木生长也是很重要的(加杨的灰分含量为8.0~10.0%左右),

从試驗用地土壤矿质养分含量上看,林木所需要的如Ca, mg, Si, Fe, Al等灰分元素是能得到保证的。

由于沙地有机物质很少,且不能得到累积(腐殖质含量在0.7%以下),它直接地关連着土壤物理性质及化学性质的改良。因此在該地增加土壤有机物质就成为提高土壤肥力(如改良土壤结构,增加土壤保水保肥性能等)的重要措施之一。所以建議在苗圃进行輪作試驗,其他應該選擇地点建造肥料林及綠肥基地,这样可以就地解决当地最需要的肥料(綠肥)及部分飼料;对沙地提高土壤肥力起着决定性的作用。

3. 加拿大楊生长与土壤温度的动态

从試驗用地土壤温度状况动态研究上看,在整个生长季节中,二年生加楊試驗用地中土壤日平均温度大部分都在适宜的范围内(20~30°C左右),这样的温度对硝化細菌及固氮細菌等微生物的生命活动较为有利。从1961年不同典型季节中土壤温度在昼夜的观察材料中可以看出,一般土壤温度在13~15点时为最高,当土壤中水分含量缺少时(干旱季节),地表最高温度超过50°C的时间持續很长时(半个月左右);土壤中温度很高,这样的土壤温度对林木生长,特别是对苗木生长起有害作用,部分二年生楊树及苗木呈现凋枯現象。因此在該地区的5~6月分干旱季节,当地表最高温度超过50°C而持續时间很长时,特別在苗圃,应该采取一定的减温措施(如灌水、松土、遮阴等)。

4. 加拿大楊生长与土壤气体的动态

土壤中CO₂的多寡是土壤中生物活动强度的主要指标。

从試驗用地土壤表层分放的CO₂及土壤空气中CO₂季节性变化动态上看,不同季节从土壤中分放出的CO₂数量是不同的,雨季分放的CO₂比旱季多五倍(以8月分放的CO₂为最多)。二年生加拿大楊林

下土壤表层分放的 CO_2 全年总数的约为 8000 公斤/公顷左右。这数字比北方森林带、森林草原带、热带森林下的土壤分放的 CO_2 少得多(在热带林下土壤表层分放的 CO_2 可达 32000 公斤/公顷)。

在整个生长季节中(4~10月)从土壤表层分放的 CO_2 总量约为 6000 公斤/公顷左右(热带林下从土壤表层整个生长季节分放的 CO_2 达 16000 公斤/公顷)。

这样土壤 CO_2 分放的数字还不能最大限度地来满足林木快速生长的需要。

这样看来,增加土壤中的有机物质就成为调节土壤中生物活动强度,即提高土壤肥力的重要措施。