

会议文件
注意保存

中国科学院治沙队1962年科学研究总结会议

小叶杨 *Populus Simonii* Carriese 幼苗生 长动态的研究

执笔人： 蒲锦春 鲁作民 王国枝

（中国科学院治沙队）

1962年12月 呼和浩特

目 次

前 言	(1)
方法和基本情况	(3)
结 果	(5)
一、小叶杨叶子生长动态	(5)
二、小叶杨茎的生长动态	(7)
(一) 茎长的生长过程	(8)
(二) 小叶杨茎干物质消长	(8)
(三) 小叶杨不同节间长的 化	(8)
三、小叶杨根系的生长动态	(10)
(一) 主根长的生长	(10)
(二) 根系干物质的积累	(10)
(三) 根(主根)的伸长和干物质积累 过程	(10)
四、小叶杨各器官之间的相互关系	(11)
(一) 主根长和茎长发展过程的相互关系	(11)
(二) 根、茎和叶干物质消长过程的相互 关系	(12)
结 语	(13)
主要参考文献	(14)

目 次

前 言	(1)
方法和基本情况	(3)
结 果	(5)
一、小叶楊叶子生長动态	(5)
二、小叶楊茎的生長动态	(7)
(一) 茎長的生長过程	(8)
(二) 小叶楊茎干物質消長	(8)
(三) 小叶楊不同节間長的 化	(8)
三、小叶楊根系的生長动态	(10)
(一) 主根長的生長	(10)
(二) 根系干物質的积累	(10)
(三) 根(主根)的伸長和干物質积累 过程	(10)
四、小叶楊各器官之間的相互关系	(11)
(一) 主根長和茎長发展过程的相互关系	(11)
(二) 根、茎和叶干物質消長过程的相互 关系	(12)
结 語	(13)
主要参考文献	(14)

小叶楊 (*Populus Simonii* Cariesse)

幼苗生長動態的研究*

前 言

在自然條件下研究小叶楊幼苗變化發展規律同研究其它客觀事物變化發展規律一樣，是科學的基本任務。過去和現在對農作物變化發展規律，例如生長發育規律的研究，以及它與外界環境條件變化規律之間相互聯繫的研究為提高作物產量，改善它的品質等方面起了巨大的作用，這是大家都知道的。

小叶楊是生長高大的喬木速生樹種之一，分佈很廣。我國北部均有栽培，它具有許多優良特性，既能抗風沙又能抗旱^(1,2,3,4)。小叶楊的木材也是我國新興的木材纖維工業生產的主要原料之一。但對其生長動態的研究是很不夠的。然而在自然條件下研究小叶楊幼苗生長發展規律，對於荒漠地區苗木的培育，沙地固定，防護林帶的營造以及在干旱條件下樹木的栽培，加速祖國綠化，大量供應社會主義建設所需要的木材等許多問題的解決，都有着密切的聯係。特別是在荒漠和半荒漠地區以及流沙地區，為使小叶楊在這些地區更好的生長，提高它對不良外界環境的抵抗能力；尤其是抵抗干旱的能力，就需要用歷史的發展觀來探討它的一般生長規律，並掌握其規律後，我們才能制定相應的技術措施。例如採用短期土壤干旱的辦法提高它的抗旱性，都有很大幫助。因此，在自然條件下研究小叶楊幼苗生長發展規律，不論是在生

* 本試驗結果曾經黃兆華先生審查過，陳必壽和劉家琛同志也參加了本文的討論和修改，者在此表示感謝。

产实践，还是在理论上都是不可缺少的工作。

现将我们今年所得结果总结于后

方法 基本情况

1962 年在内蒙古自治区巴彦卓尔盟治沙综合试验站苗圃中进行，苗木为该站所培育。播前正地时曾施羊粪 10000 市斤/亩，掺沙子 40000 市斤/亩，於 6 月 22 日灌水播种。在苗圃前后，每 2~3 天灌水一次，出苗后每隔 10 天左右灌水一次，从 9 月份起，每隔 15 天左右灌水一次。7 月中旬施硫酸铵 15 市斤/亩。在 8 月上旬曾进行过除草，总之田间管理均按一般的进行。

试验地区位于乌兰布和沙漠之东北角，属于荒漠和半荒漠过渡地带，风大沙多、又干旱，是该地区最典型的气候特征，生长在这种自然条件下的植物，无疑有别于其它地区。根据内蒙古自治区巴彦卓尔盟气象服务站 1962 年资料，6~8 月份降雨量为 42.8 毫米，降雨量较集中的 7 月份也不过 22.4 毫米。温差大，以今年 8 月份为例，月最高温达 34.0°C，最低为 8.4°C，相差 25.6°C，最大风速为 5~6 级。空气相对湿度，地温（深 20 厘米，上午 8 时测定结果）和气温的变化见图 1。

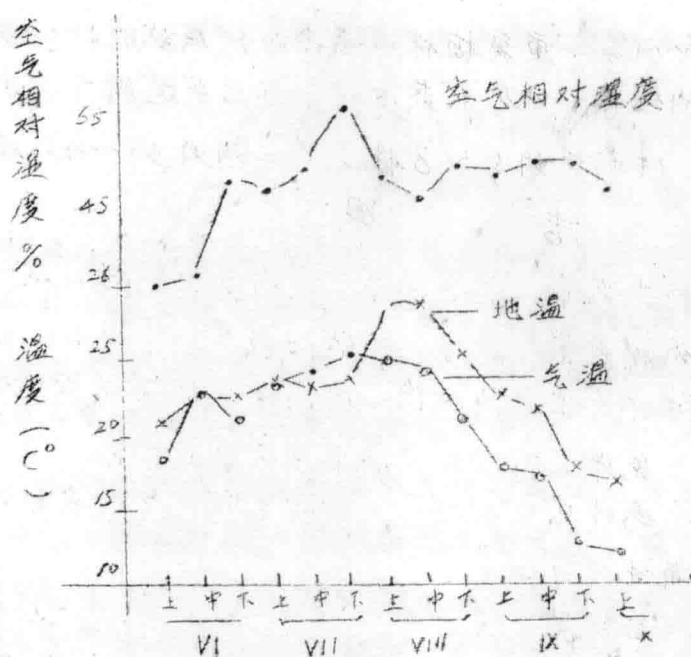


图1. 试验地区气象因子变化曲线, 1962年.

小叶杨整个生长过程中, 我们测定了各层叶面积, 叶片干物重, 茎和根的干物重以及它们的长度。叶面积是用Reiss求积仪求得, 各田段干物重是在 $100\sim105^{\circ}\text{C}$ 的土烘箱(用煤油喷灯加热)中烘至恒重, 称其重量, 作为各田段的干物重。

每隔10~15天取样一次。取样时在田间选取生长比较茁壮的幼苗两处或三处, 连同土壤一起挖取, 在河水中仔细将泥沙冲洗干净, 然后在室内进行解体。在解体前将此株回来的植株按大小依次排列, 挑选植株大小接近, 根系无正者, 再将它们分成两组或三组, 作为重复; 每一重复为10~15株。叶片按重复各层分别剪下置于铝盒中, 注明重复和层数。根和茎在子叶处剪开, 量其长度, 同样注明其重复置于铝盒或纸袋中, 放在烘箱中烘其干重。

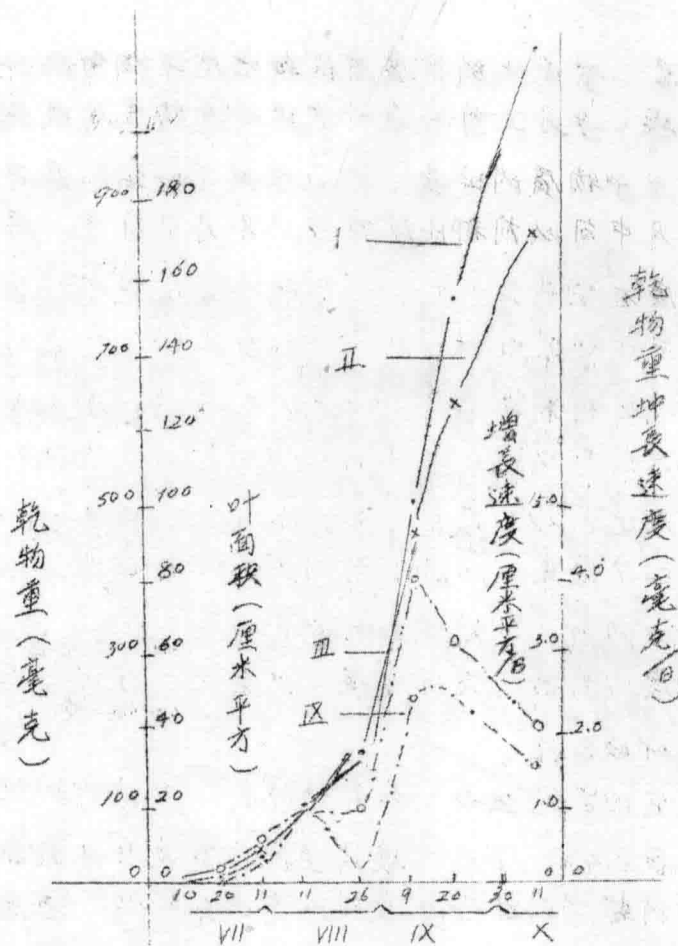
叶面积是用某一重复植株或者是在所有试验材料选5株以上具有代表性的植株，分尺求其面积。前后共进行了8次测定。本文所用数据，叶面积为5~8株，其它均为30~45株平均值。

结 果

小叶杨和其它乔木一样，具有多週期性。在它生命开始的第一年，无疑是营养部分生长的加强⁽⁵⁾，对小叶杨来说，也就是根、茎和叶子生长的加强。因而这三部分就成了构成它躯体的三大要素。现将它们的生长发育过程分别叙述如下。

一、小叶杨叶片生长动态：对叶片的生长发展过程，我们从以下几个方面进行了研究。

- ① 叶面积的扩展过程；
- ② 叶片干物重和单位面积重量变化；
- ③ 叶面积的扩展速度和干物质积累速度进行研究，结果以图2所示。



乾物重增长速度 (毫克/日)

图2: 小叶杨叶面积和干物重变化动态

Ⅱ、叶面积总生长量

Ⅰ、叶片干物重

Ⅲ 叶面积增长速度

Ⅳ 叶片干物重增长速度

由图 2 看出：叶面积的扩展过程和叶片干物重的增长一样均为“S”型曲线。9月上旬以前叶面积和干物重增长成直线相关，此后则侧重于干物重的增长，所以二曲线距离越来越远。就速度而论，在8月中旬以前都比较缓慢，8月中旬曾一度下降或维持其原来的速度在盆栽条件下，叶面积降低表现很明显。此后，增长速度又开始迅速加快，到9月10日左右其速度为最大，以后又开始下降，这样就形成了一个大小不等的双峰曲线。单位面积干物重测定结果表明，在7月31日测定，平均每天每一平方厘米积累干物质达0.295毫克，8月下旬又降为负的0.073毫克，9月份又升为0.027毫克，10月上旬则为0.001毫克。由此，单位面积干物质减少的原因可能有如下两类：

(一) 由于温度（包括气温和地温）的变化，使叶片本身光合作用能力降低，呼吸加强。

(二) 由于其其它器官的生长，如茎的伸长，在这个时速度为最大，平均每天伸长0.401厘米；根的生长速度也在不断增加；光合作用产物大量的输送到这些生长迫切需要的部位，因而导致了叶面积增长速度的降低，以及它本身干物质积累的减少。

由此可见，小叶杨叶片干物质有两次比较集中流出的时期：第一次流出是在8月下旬，平均每天流出8.77毫克，第二次流出是在9月中旬，平均每天流出9.66毫克。

叶片干物重的这种变化，无疑会受到外界环境条件变化的影响，但植物生长的节奏性在这些变化中起着主导作用。至于植物生长的节奏性已为前人（6, 7, 8,）所证实，这里不再加以说明。

二、小叶杨幼苗茎的生长动态；

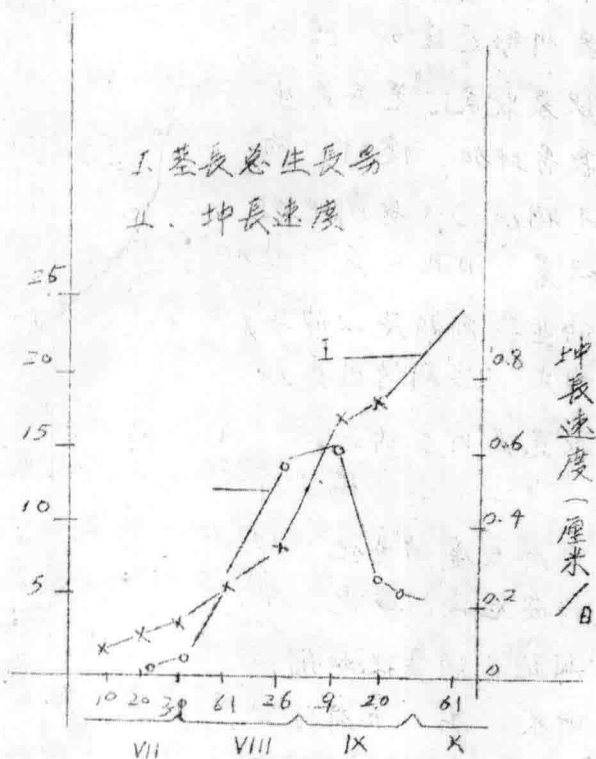
(一) 总长的生长过程，即株高的生长过程，由图³可知，总的生长过程与叶片相似，唯速度不同，在7月份伸長較慢；8月开始到9月初为最快，比7月份几乎大10倍；到9月中速度又开始下降，以后则伸長无几。

(二) 小叶楊茎干物质的积累：茎干物质从测定日期开始到8

月下旬积累极少，在8月末和9月上旬干物质的积累才开始剧烈的增加，而且呈成直线式的上升（见图3）。

图4表明，干物质的积累8月上旬要比下旬多，9月份比8月份积累更多，所以它也是双峰曲线，就其干物质积累减少的原因是与它本身的伸長有关。比较图3和图4就可看出，8月26日干物质积累速度降低的时期，正好是茎伸長速度最大的时期。由

总生长量（厘米）



于干物质较多的用于茎的形态建成，所以积累就减少，茎长总生长量增加。慢时，而干物质仍大量的进行积累，由此可见，茎的生长前期是以伸张为主，后期的生长则以充实为主的。

(三) 小叶场不同节间长度的变化：即节间距离的变化，节间距离的变化如图 4 所示。第一节间距离比第二和第三节间距离要长，从第三节开始，到第十一节左右其距离逐渐拉长，第十三节间距离为最大，以后各节又开始逐渐缩短，到顶部其距离为最短。节间距离的这种变化和叶面积及干物质的分布有关。节间距离最大的各节正好也是叶面积最大及干物质较多的各节，这样

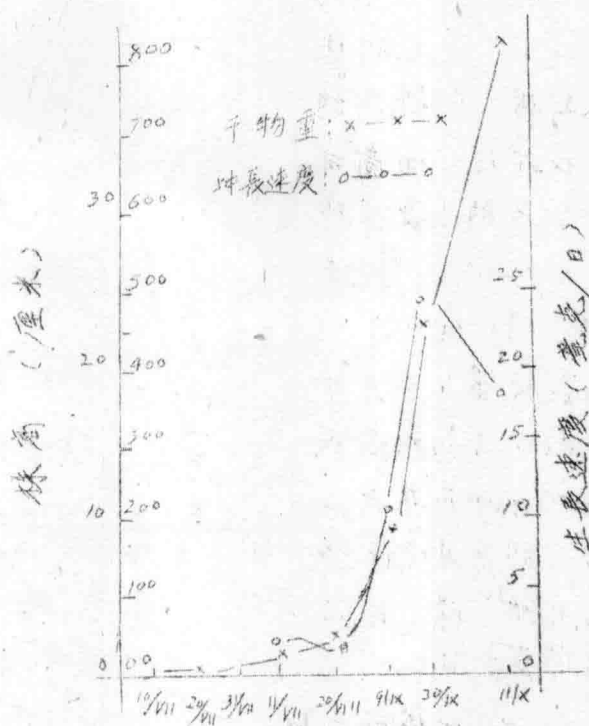
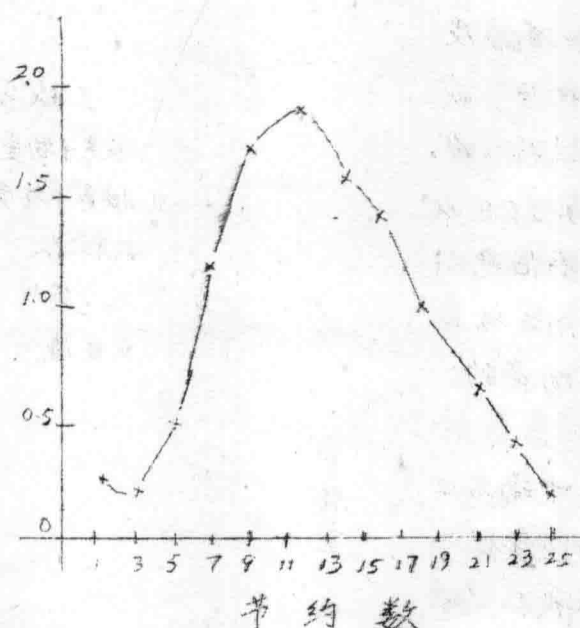


图 3 小叶茎干物重变化动态

离要长，从第三节开始，到第十一节左右其距离逐渐拉长，第十三节间距离为最大，以后各节又开始逐渐缩短，到顶部其距离为最短。节间距离的这种变化和叶面积及干物质的分布有关。节间距离最大的各节正好也是叶面积最大及干物质较多的各节，这样



苗 4. 小叶楊節間距離變化

的分佈對於供應下部老葉和上部新生葉片有機物質的運輸是有利的；節間的拉長也可以避免葉片相互遮陰，可見，它們之間的這種生長關係是比較合理的。

三、小叶楊根系的生長動態：從圖 6 可以看小叶楊根系生長的動態有以下几个特點：

(一) 主根長的生長：與莖的伸長一樣成“S”型，唯伸長速度不同，根為雙峯曲線。兩次高峯出現是在 7 月底和 5 月中旬。

(二) 根系干物質的積累：包括主根和側根的干物質的積累，與莖葉和莖不同，在 9 月上旬以前干物質積累極少，9 月中旬開始才強烈的增加，成直線式的上升。同時干物質積累速度也最大，一直到 10 月上旬仍以干物質的積累速度仍比前期生長為大。

(三) 根（主根）的伸長和干物質的積累過程與莖相似，可分

为伸長和充實两个过程。8月份以前長度发展过程佔优势，以后则以充實过程佔优势。在8月26日以前長的生長易佔绝对長度的33%而干物质只有绝对干物质重的2%左右。

四、小叶楊各器官之間的相互关系：

(一)主根長和莖長发展过程的相互关系：

看6曲线表明，它們伸長是在激烈的斗争中发展的。根的伸長抑制了莖的伸長，莖的伸長也会抑制根的伸長。植物不同器官存在着密切相互作用和矛盾，已为前人所証明，例如 M.X.

ZaaxaH 就曾指出：

鱗莖植物叶的強烈生長常上与鱗莖形成的減弱有失像(10)。根和莖的伸長有互抑制的作用，同时也有相互促进的作用。因为根的伸長就意味着营养吸收面积的扩大。莖就可以获得更多的

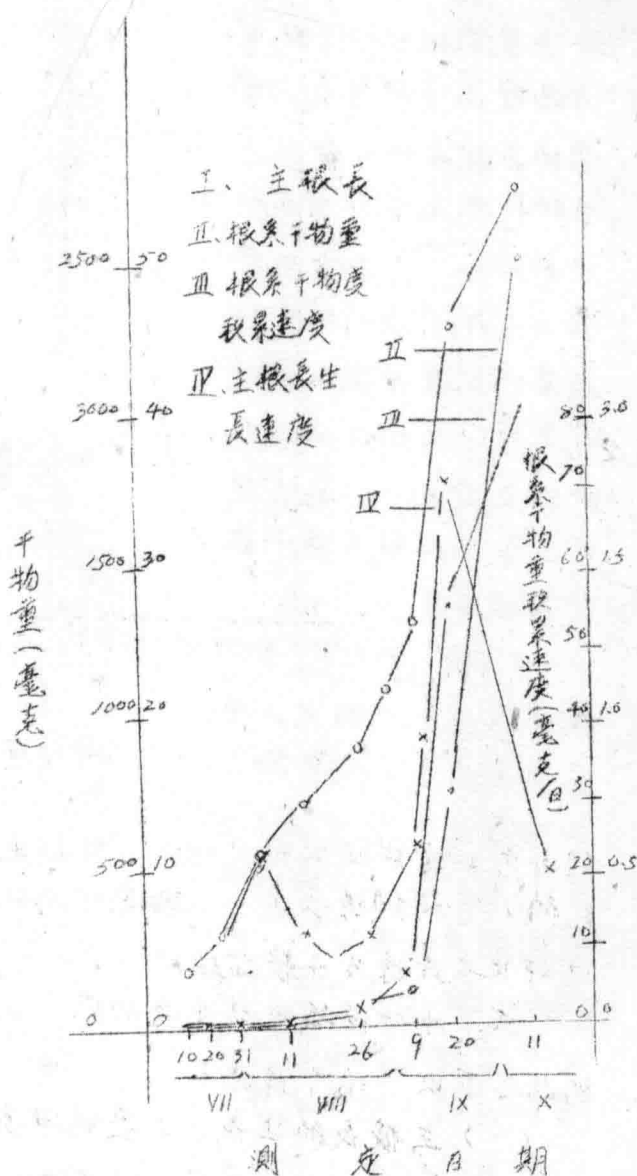


图5 小叶楊根系生長动态

矿质营养和水分，就可以进行充分的伸長。茎的伸長就会形成更多叶片和扩大光合作用面积，从而增加了无合有机产物。有机产物的增加对根系的生长又是一种促进作用。它们之间的这种相互抑制又相互促进是符合于一般客观事物发展规律的。

(二)根、茎和叶干物质消长过程的相互关系：图5表明了它们之间的干物质消长过程中的相互关系。在9月份前后它们的关系发生了很大的变化，在9月上旬以前，叶干物质的积累大于茎和根的干物质积累，以根系为最小，9月中旬

开始，根系干物质的积累先后超过了茎和叶干物质的积累。

它们之间的这种变化，对小叶杨来说，有很大好处。因为根系是植株主要的物质贮藏器官，根系有机物质的积累对于安全越冬和来年正常的生长都是不可缺少的基础。若改变它们相交的时期对根系干物质积累的多少有很大关系，相交时期提早，根系

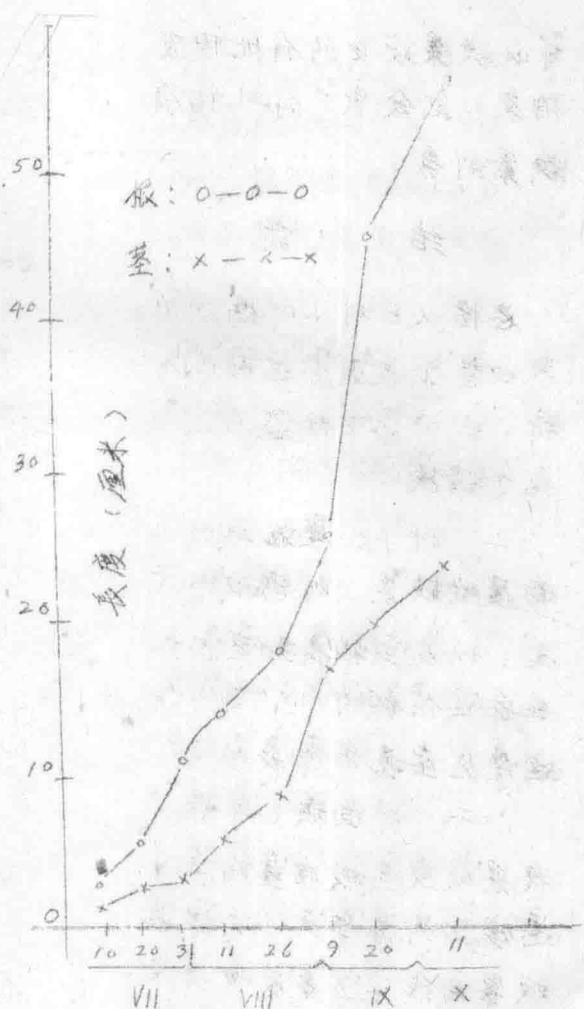


图 6. 小叶杨根和茎长度生长的相互关系

可以积累较多的有机物质，相反，则会减少有机物质积累的量。

结 论

总结以上对小叶杨幼苗冬四季生长发育过程的分析，我们可以知道有以下几个特点：

一、叶子、茎和根系干物质的积累、叶面积的扩大，以及主根长和茎长的生长过程都为“S”型曲线，这是它生长节奏表现之一。

二、叶面积、干物质积累以及主根和茎的生长速度却为高矮大小不同的双峰曲线，这是它生长节奏表现之二。

三、根、茎和叶子干物质的积累过程的相互关系，

在9月上旬或中旬发生了巨大的变化，由此可知，地上部分养分和根系有机物质积累和贮存，在8月份就开始了，这种变化对来年轻生或者越冬是有极大好处。

四、主根和茎的生长和干物质的积累，在不同生长期有所偏差，在生长前期以茎的生长为主，即形态建成过程为主，后期则以充实过程占优势，如干物质的积累增加等。

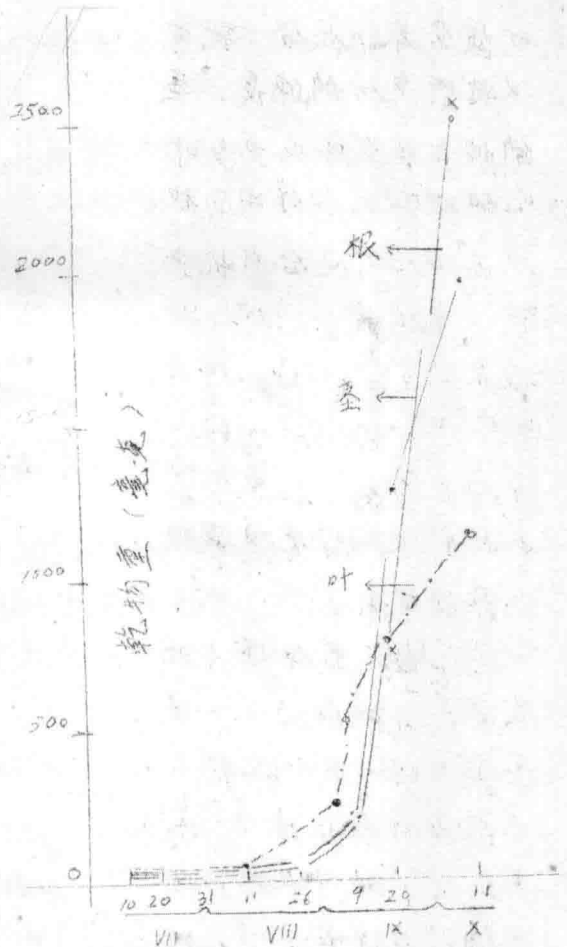


图 7. 小叶杨、叶、茎、根干物质
增长过程

五、对小叶杨各器官生长动态的分析表明，它们在8月下旬和9月上旬生长速度为最大。

以上是我們今年所得初步結果，由于业务水平有限，对问题的分析错误之处难免，希同志们多加指教。

主要参考文献

1. 李鸣岗等：色兰铁路中上 腾格里沙漠地区铁路沿线固沙造林的研究，林 集刊第三号，科学出版社，1960年。

2. 林 工：发展杨树，中国林业，No: 12, 1957。

3. 杨树，中国林业出版社，1959年

4. 程崇德编：中国的速生树种，中国林业出版社，1959年

5. 格列宾斯基：植物个体发育的基本规律，农业出版社，1958年。

6. Шербаков, А. П.: Ритмический рост и ритмическая смена фаз роста древесных растений. Изв. ВАСХНИЗ, 1960, стр. 91-107.

7. Соколов, П. А.: О ритмическом строении и росте растений в Бот. м. т. 42, No: 7, 1957

8. Шербаков, А. П.; и Позарев, А. А.: О периодическом ритме роста и накопления сухого вещества у годовых сосен. Изв. ВАСХНИЗ, 1952, No: 1570

9. Запашан, Н. X 全苏植物学代表大会论文集五植物生理学部分，译文是植物生理学通讯，1958年，No: 1。