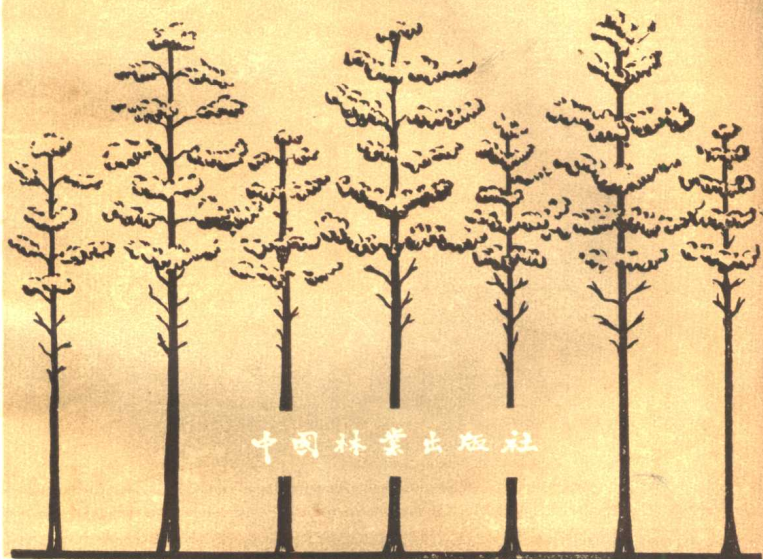


林木生长与发育的控制

П.Б.沃羅潘諾夫著



中國林業出版社

林木生長与发育的控制

П. Б. 沃罗潘諾夫著

关百鈞 鄭桂媿 馬常耕 譯

中國林業出版社

一九五七年·北京

目 录

序.....	1
緒言.....	5
第一章 就米丘林生物学說观点論林木的生長与发育...	8
阶段发育理論对多年生植物的应用.....	8
論植物生理狀況的分析方法.....	10
多年生有机体生理狀況的变化和其总年龄的关系...	13
外界条件对多年生植物生理狀況的影响.....	15
确定林木生理异質性的理論前提.....	20
李森科的植物生長与发育分級法.....	27
按生長与发育划分的林木分級法.....	31
林木衰老与复壯的过程.....	43
林木阶段过程的通过.....	49
多年生植物各部分的生理异質性.....	55
第二章 根据米丘林—李森科学說調节	
林木的生長与发育.....	60
論有机体及其生活必需条件的統一.....	60
根据种內斗争制定的森林发育理論图式的錯誤性...	68
不依年龄为轉移的森林內有机体控制法的統一.....	79
对現行森林撫育法（生長伐）的批判分析.....	108
以撫育采伐提高森林总生产力的可能性.....	126
主要参考文献.....	132

序

林木生長与发育特性的知識，不論对林业理論或林业实践，都有巨大的意义。

可以說，森林科学的基本任务在于揭露林木生長和发育与环境因子之間的有規律的联系，因为这样我們才能够用一定的方法来影响环境，把树木的生長和发育引到生产所需要的方面来。如果生产上需要在最短期間內获得大量的優質木材，就应当采用一些刺激生長过程和抑制发育过程的經營方法。如果生产上需要在最短期間內获得最大量的种子，就应当采用一些抑制生長过程和刺激发育过程的經營方法。

在削弱光照和温度的条件下，如加强树木的水分和营养物質的供应，就会延長林木的生命，延迟結实日期，减少結实量，增强生長过程，提高木材品質和总出材量。在相反的情况下，如果充分保証林木的营养物質，增强光照，提高温度，稍稍减少植物的水分供应，就会縮短林木的生命，削弱生長过程，提早結实日期，增加結实量，降低木材品質，并减少总出材量。

全苏林业科学研究所近几年的工作表明，利用撫育采伐到疏密度为0.6—0.5使林分大量透光的方法，以及应用无机肥料和松土的方法都可使結实量增大和种子的品質提

高；但当采用弱度撫育采伐使林分疏密度保持 1.0—0.8 时，就象大家所知道的那样，結实量就会减少，种子品質也会降低，而出材量则会提高。

但是，总的說起来，到現在为止，森林科学研究机关还很少注意解决这些問題，而滿足于在这方面以純粹实验方法所得到的一些另散材料，缺乏严密的理論解釋和綜合。因此，一些试图根据米丘林科学的基本原理来闡述这个問題的各个研究者意見分歧，甚至有时完全束手无策，是完全可以理解的。

这里必須特別強調的是，大多数研究这个問題的人，不是以多年生的林木、而是用一年生的或二年生的农作物的材料来論証自己的結論和原理。單是这一点就應該批判地来对待研究該問題的学者（B·Г·聶斯切洛夫，H·А·卡贊斯基等）在这一領域內所作的許多結論。

林木同农作物的基本差別是，农作物在一年或二年內完成自己生長和发育的整个周期，此后就衰老；林木則有生長和发育的多周期性，也就是說林木于数十年甚至數百年內，每年都形成新的树冠、枝条、叶子、花及果实。同时，林木在其开始生長的阶段中，一般是數年內不結实，而只有高度和直徑的生長。

結实开始的早晚和結实量的多少，都取决于林木的植物学特性及其环境条件。对农作物來說，开始結实是衰老和死亡的特征，而对林木來說它乃是林木成熟，生活力高和环境条件有充分保証的标志。所以新的林木分級法的研究者們，把开始結实認為是林木阶段上年老和衰老的特征，并根据这个理由把結实的、多半是把大徑級的林木作为必將死亡的林木而伐去；把不結实的、多半是被压的和

生長落后的林木作为阶段上年幼的林木，也就是把它当作較有前途的林木保留下来；这是不正确的。

拥护类似观点的人，把一年生植物的发育規律教条式地搬到多年生植物上来，沒有考虑到在同齡林中通常是光照良好，水分和营养物質供应充分的林木較早結实；而不結实的林木則处于阴暗处，常常在第二层中，在水分和营养物質供应惡劣的条件下。所以在类似的条件下，林木开始結实并不决定于林木阶段的老幼，如B·Γ·聶斯切洛夫教授和其他研究者所肯定的那样，而决定于环境条件。

根据И·В·米丘林关于植物和环境統一的学說，可以用定向撫育采伐的方法迫使不結实的林木結实，而使結实的停止結实，也就是說把阶段上老的林木（B·Γ·聶斯切洛夫的術語）变成阶段上年幼的，而把阶段上年幼的变成阶段上老的。因为植物的发育阶段是不可逆的，由此可見，关于林木发育阶段性的“革新家們的学說”毫无根据，并且这个学說根本与米丘林的生物学相違背。

对于科学与生产來說最重要的是要知道，当植物从一个阶段轉到另一阶段时，发生那些生理学和生物化学过程以及在新陈代謝中有些什么变化？虽然在最近50年生理学上已經注意这个問題，但还没有得到最后的解决。

大体上可以肯定，植物为了由生長阶段过渡到結实阶段，必須积累一定量的碳水化合物、氮和无机鹽类。当保証植物有充分的光、热、水分和无机营养物質时，就能形成这些条件。大約在芽形成前兩周，在土壤中施用多量的无机肥料，对加速和增强植物的結实有着巨大的意义。这一点被И·А·科洛米茨証明至少对苹果來說是确定无疑的了（1948、1952）。

因为植物体中糖分的积累，就使細胞液滲透压提高，所以根据植物叶子中滲透压的大小，就可以判定植物体中积累糖分的情况和其他条件相同时植物結实的准备程度。当然单独一种滲透压，如同单独一种含糖量一样，不能作为植物結实准备程度的指标，因为結实还决定于其他許多外界环境因子：温度、光、水分、无机营养物質。

但是在完全被研究者所控制的一定的条件下，能够根据植物細胞液的滲透压和含糖量来判断植物結实的准备程度。十分显然，为此目的就需要进行一些預先的研究，来确定最准确地反映植物結实准备程度的指标，同时要考虑到植物本身的年龄、叶子的年龄及叶子在树冠上的位置，測定滲透压和含糖量的時間(月、日、時間)，以及滲透压、无机物質含量、叶子中含糖的百分数和林木結实的关系。

在文献中，我們还没有看到一个根据上述林木試驗方案完成了的試驗工作。在并非永远遵循同一試驗条件和試驗次数很少的情况下，П·Б·沃罗潘諾夫教授进行了类似的研究，其最主要的結果都論述在本書中。

虽然在П·Б·沃罗潘諾夫教授的工作中存在着上述一些缺点，但这本書还是有着巨大的意义的，它是研究林木生長和发育条件及探討林木結实准备程度所特有的生理特征的第一本書。在其他类似的著作中还没有这方面的材料。

把П·Б·沃罗潘諾夫的著作介紹給广大的林业科学研究者 and 生产工作者，可以促使大家在这样一个重要的、复杂的、实验研究几乎未涉及的領域內作进一步的試驗研究工作。

生物学博士А·И·阿赫罗麦依科教授

緒 言

我們的党和政府不断地关怀着真正科学的发展，这种科学“不承認偶像，不怕推翻过时的陈旧的理論，关心听取实践經驗的呼声。”^①

Г·М·馬林科夫同志在第十九次党代表大会的总结报告中說过，必須把苏維埃科学提高到更高的水平，展开科学工作中不同意見的爭論。

在十九次党代表大会关于1951—1955年苏联发展国民經济的第五个五年計划的指令中有这样的指示，即保証广泛的实际应用科学的发展，帮助科学工作者研討他們全部知識領域內的理論問題，用这样的方法来更充分地应用科学的力量以解决发展国民經济的最主要的問題。

在Т·Д·李森科院士的著作中发展了的И·В·米丘林的学說，奠定了創造新的称为米丘林的苏維埃生物学的基础。米丘林生物学中研究的基本原則就是理論和实践的統一，这是深入地認識生物界发展規律的最可靠的途徑。

^①斯大林：列宁主义問題，664頁，苏联外文書籍出版社印行，1949，莫斯科。

米丘林生物学和所有真正的科学一样，全部結論都以認識自然界发展的客觀規律为依据，它是偶然性的敌人。关于有机体发育，有机体的本性和遺傳性的質变，决定于周圍环境条件的变化的学說和有机体获得性遺傳的学說，都以正确的、辯証的理解有机体的发育为依据。

恩格斯写道：“进化論証明了：从一个簡單的細胞开始，怎样由于遺傳和适应的不断斗争而一步步地前进，一方面进化到最复杂的植物，另一方面进化到人。”^①

当有机体在其发育过程中处于非其本性所固有的条件下时，遺傳性和变异性的矛盾就加强。如果有有机体不能获得它所必要的条件，它就不能发育。但是如果这些虽然是对有机体說来是不寻常的条件，但在某种程度上能被有机体吸收时，有机体就被迫改变，即根据改变了的生活条件改变自己的需要。

米丘林奠定了定向选种的基础，即奠定了能創造出所希望的作物类型的可能性。

米丘林在一系列的著作中都說明了外界环境条件在每一有机体的类型形成中具有决定性的作用，遺傳性的作用同外界因子比較起来是微不足道的，遺傳性只能提供新的有机体发生一定性狀的机会或傾向。

根据米丘林的見解，要使遺傳性发生动摇，可以把年幼的、正在发育着的植物有机体放到新的、在一定程度上非其所习惯的生活条件中去，以便迫使它同化这些条件，并把这些条件变成它的生存条件。

任何一种根据遺傳性的动摇来改造有机体的方法，都是以辯証的了解遺傳性和变异性的斗争为根据的。在动摇

^①恩格斯：自然辯証法，174頁，人民出版社，1955。

遺傳性時，我們就使得有機體失去了相對穩定性，也就是說使它少同變異性對立。當我們創立了必需的培養條件時，就可以使有機體向必要的方向改變。因此，遺傳性和變異性之間的鬥爭過程的緩和，似乎是由于對立面之一的遺傳性被削弱，而另一面即變異性由于創造了必要的條件及其不止一次的重複而加強了的緣故。

米丘林生物學研究植物的個體發育，並因此認識了植物的遺傳性。

米丘林的定向改變植物遺傳性的學說，乃是根據有機體在發育過程中所獲得的性狀和特性的遺傳不僅是可能的，而且是必須的。當改變有機體的新陳代謝作用時，也就改變了它們的遺傳性。例如用土壤施肥的方法，在蘋果和梨的一定的發育時期內控制細胞液的濃度，就能夠改變它們的結實。

И·В·米丘林對自根性的果樹所制定的發育理論適用於任何多年生植物，其中也包括林木。正如研究材料所表明的，植物的生理學狀況（其階段性）可以根據滲透壓或葉（針葉）細胞液中糖的濃度的大小來測定。

在同齡林中，各個林木的周圍環境條件因不同的光照而不同，這就決定着林木的生理異質性。針葉和闊葉細胞液滲透壓與含糖量的增加，決定着同齡林中林木發育程度的提高。我們在上層林冠中看到生長快的林木，而在下層林冠中則看到生長慢的林木，在每一林冠範圍內可以有發育慢的林木，也可以有發育快的林木。

發育慢的林木，由於階段上比較年幼，具有較大的適應能力，在撫育採伐時可以大大提高其生長量。這些是有前途的林木——具有高的可塑性的有機體。

对撫育采伐（改变外界环境）有不良反应的、发育快的林木，在阶段上是較老的。这些林木甚至在撫育采伐强度极大的情况下也很少改变其生長量。因此，就須要用特別的方法来进行采伐，即預定伐去阶段上老的林木。現在我們把在这方麵所收集的一些資料提出供讀者們研究。

第一章 就米丘林生物学說观点論 林木的生長与发育

阶段发育理論对多年生植物的应用

米丘林認為植物的个体发育并不是簡單的生長，也就是說不是体积的增加，而是有机体按着一定順序而发生的一連串的質变。当发育着的具有可塑性的有机体，适应了已改变的生活条件时，就形成質上新的特性和性狀。

生物发生定律的作用，一般都只在动物有机体的发育方麵进行过观察研究，而在植物方麵几乎还没有研究过。米丘林在果树漿果植物的阶段发育中发现了生物发生定律的作用。

李森科根据很多农作物的試驗材料，确定了米丘林所发现的植物的阶段异質性。創造了植物阶段发育理論的Г·Д·李森科院士是这样来解釋这种异質性的，即是在莖的生長点內发生阶段变异，因而这种变异只能傳遞給位于生長点上部的細胞。依据这个理論，他認為植物的发育是由不同的时期或发育阶段所組成的，为了通过各发育阶段，要求有不同的外界条件。

根据李森科的意見，生長和发育不是一回事。

李森科說“所謂植物的生長，我們在工作中是指通常在實踐中所理解的，即指植物重量和体积的增加，这种增

加是从各个类型形成的过程中概括出来的。

“所謂种子植物的发育,我們是指植物从种子播种到新种子成熟的期間內,細胞内含物的各种必要質变和各种器官形成过程所經歷的道路”。(李森科:农业生物学21--22頁,科学出版社,1956年。)

当外界条件有一定的配合时,我們能看到生長快、发育也快的情况(这是当对该种植物有最适宜的条件时),但也有生長快、发育慢,或者相反的是生長慢、而发育快的情况,最后还有無論生長或者是发育都受到抑制的不良的情况(即生長和发育都慢)。

发育阶段,李森科把它理解为植物体内質的特殊的變化,即是在莖生長点分生組織細胞中所發生的質变,这些变化最后使植物开花和形成种子,即产生新的世代。

从种子萌发到新种子形成期間,植物的发育不是同一类型的,并且不是同質的。И·В·米丘林确定了,幼年果树对外界影响的順从性要比性狀較穩固的成年果树大些。

李森科院士認為,任何器官和性狀只有在一定的阶段上才能发育出来。

但是不应当認為,在植株上观察到的新形态学性狀的出現,永远都是这些植株过渡到新发育阶段的结果。新形态学性狀可能出現在老的发育阶段的基地上。另一方面,植株在过渡到新的阶段时,也可能不立刻就形成新的器官或性狀,它們的发生可能較晚一些。这样看来,所謂发育阶段,应当理解为不是植物不同器官和部分的形成本身,而是在植物发育中的某些質上的轉捩时期,沒有这些时期,植物便不可能进一步地正常发育,不可能形成各种不

同的器官和性狀，以至于結实。

И·В·米丘林在“关于实生苗外形在結实阶段前的变化”一文中写道：

“1.輕微而經常的变异一直繼續到第一次开花，即是到完全发育成熟，而这个时候也就能最后地确定出每个新变种的外貌。

2.在果树方面几乎也发现到有同样的現象，其不同之点只是在于每个阶段在較長的期間内发生变异。而且我还发觉，变异不是第一次結实后就停止了，虽然变异已减弱，但在結实的头3—5年内还可以看出有繼續变异的現象。〔以后〕，〔变异〕逐漸削弱，甚至变为肉眼所难以看到的。”

有机体与周圍环境深刻的內在統一的原理，是米丘林生物学的基础。米丘林发现了幼年有机体可塑性的規律，并指出了，当任何外界环境条件改变时，植物有机体遺傳性的变异只有在有机体通过从种子萌芽到結实前的各发育阶段和部分地在結实头几年才能发生。他了解了阶段老的和特性或性狀較穩固的植物不能够改变其本性。

論植物生理狀況的分析方法

生理学家把植物細胞看做渗透系統。溶質通过薄膜在生理学上称为渗透作用，此时所产生的压力称为渗透压。研究发现，渗透压的增大与溶液的濃度成正比。

植物細胞內渗透压的絕對值相当大：陆生植物渗透压的絕對值多半是5—10个大气压。細胞中渗透压的数值由于細胞內所发生的各种化学作用而不断变化着。例如：当淀粉起糖化作用时，渗透压就大大地增加，在相反的情况

下（由糖沉积成淀粉时）則滲透压下降。因此，在內在过程的化学变化时，植物可能在頗大程度上調节自己的細胞內的滲透压的大小。

在我們的研究工作中利用了瓦里切爾的冰点法來測定滲透压。針叶樹叶和闊叶樹叶細胞液的含糖量是按照別爾特蘭的方法測定的。

為了測定滲透压，應在環境條件完全相同的林地上，生長在一起的林木樹冠上採取針叶，重複三次。同時還要嚴格遵守在同一時間採取試樣的條件：所有的試樣應在早晨從十時半開始到十一時採取。針叶和闊叶的殺菌與壓榨工作應在同一條件下進行。如果，沒有特別的指示要從側輪生枝上採取葉子的話，應當用剪刀從上年生的頂端枝條上剪取針叶和闊叶。如果沒有特別的指示，可取一年生的針叶。不管在任何季節取葉子標本，我們都特別注意到不能取被雨淋濕的針叶或闊叶。

我們在馬里蘇維埃社會主義自治共和國研究了雲杉—綠苔林（烏飯樹林），松樹—越橘林和白樺—越橘林，在楚瓦什蘇維埃社會主義自治共和國研究了羊角芹橡樹林。選取的林分是調查性狀相近的，即林分都是純林，同齡林，同一地位級，疏密度也相近。

應該考慮到為作試驗而採伐的林木的環境和有否伐根。樹木所有的調查因子——樹齡、一般樹高、胸高直徑、絕對尖削度、材積、樹干上樹冠的長度、樹冠直徑、材積、樹高和直徑的絕對連年生長量、以及林木狀況等，都進行了測定和精確的測量。

為了研究細胞液的滲透压和含糖量，總共砍伐了523株樹齡25年以上的和200多株樹齡3年至25年的松樹、雲

杉、白樺和橡樹等。現將能代表被測定林分的特性的林木
和根據多次觀察所得出的平均材料引証于下列各表和圖解
內。

當研究禾本科植物（燕麥、黑麥）的含糖量和滲透壓
的大小時，採取了一千多個莖。

云杉和松樹針葉細胞液的研究結果引証于表 1 和表 2。

70年生同齡云杉林的一年生針葉細胞液的

研究材料（1950年11月26日）

表 1

樹木號數	滲透壓（大氣壓）	總含糖量（%）
19	25.23	6.17
20	26.43	6.80
18	26.91	7.56
16	28.23	8.35

松樹同齡林的一年生針葉細胞液的研究材料 表 2

研究日期	樹齡	滲透壓（大氣壓）	總含糖量（%）
1949年11月20日	80	24.40	8.63
1949年11月20日	80	24.16	8.30
1950年4月22日	25	21.52	6.70
1950年4月22日	25	21.16	5.80
1950年4月22日	25	20.08	4.70

當分析表內的材料時，可得出下列結論，從同一林分
中所取的年齡相同的林木，其上一生針葉細胞液的滲透

压可能有所不同。其原因正如以后我們所看到的，乃由于这些林木（其形态学上的頂梢）所处的外界条件是不同的。糖的濃度能調节这些树木幼年細胞中滲透压的变化，而該变化又决定于細胞内部的化学作用。

生理学家H·M·西薩江得出下列結論：

1. 在正常的生長条件下，高等植物活細胞中滲透压高时，随着合成作用提高，而水解作用减弱。

2. 滲透压的提高是可塑性物質的流动受抑制的結果，而这也就能使蔗糖酶醱酵作用加强；而由于可塑性物質流动增大，滲透压降低，就加速了蔗糖酶醱酵作用的分解。

3. 細胞液的滲透压同醱酵反应一样，在有机体晝夜发育循环中具有旋律的变化。

多年生有机体生理状况的变化和其总年龄的关系

植物的生長特点与动物的有本質上的不同；动物的生長迟早要达到一定的限度；而植物在其整个生活过程中繼續生長，接連不断的产生新的器官，或者至少是旧器官的不断增長（形态学上的頂梢）。

老龄树常具有共計几个月的年幼部分，而老龄动物有机体的整个部分往往几乎在相同的程度上衰老。不过根据H·П·克林卡的意見，老龄树的这些幼年部分本身終究还帶有与整个有机体的年龄有关系的性狀。所以必須把任何一个細胞或器官的“个别年龄”（从其发生日期后的期間測量的）和整个有机体的“总的年龄”的概念区别开。

表3表明，云杉、松树針叶和橡树闊叶細胞液的滲透压是随着树龄的增加而增大的。

不同树龄松树和橡树的一年生叶子

細胞液的研究材料

表 3

树 龄	結 实 特 征	渗透压 (大气压)
云 杉 針 叶 (1 9 4 9)		
3	——	16.52
10	——	20.88
15	——	21.88
35	結实	23.68
80	結实	23.92
150	結实	25.11
松 树 針 叶 (1 9 4 9)		
25	——	19.60
75	結实	22.00
80	結实	22.72
130	結实	27.39
180	結实	30.12
橡 树 闊 叶 (1 9 5 0)		
10	——	18.40
50	結实	20.44
150	結实	22.96