



# 森林生態學講義

(上 册)

— 林學系森林學教研組編 —

東 北 林 學 院

1954年7月



## 結 論

### 一、森林在建設社會主義事業中的積極作用。

“森林建設是國家的百年大計，從全體人民的生活和生產的根本宗旨出發，從人民的長遠利益着想，我們必須盡最大的努力，爭取在一定的時期使森林面積能適應國家和人民的需要”在中國人民政治協商會議共同綱領第三十四條“保護森林，並有計劃地發展林業”。在國家過渡時期間，“國家有計劃的經濟建設，需要林業與工業，農業相適應地發展。”這都說明了森林在國民經濟的發展上具有重大的意義。

森林在國民經濟的發展上的作用具有表現在以下各點上：

1. 供給大量的木材以滿足國防，工程，工業建設上的需要：——  
隨着國家社會主義經濟建設的飛躍地發展，各部門對於木材的需要將不斷地增加。我們工業建設的發展，交通運輸事業的發展，水力工程，機械製造的發展，造紙業及木材纖維業的發展，大批廠房與民用住宅的修建，都需要大量的木材。此外林業的特產，如橡膠樹，油桐，樟樹，漆，五倍子等的產品，都是工業上重要的原料。

2. 風沙地區水源河畔營造的防風林帶可以保證農業穩定的產量和工業生產的安全——“防風林帶的建設是改造自然的偉大鬥爭，是從戰沙漠，消滅水災的鬥爭，是向自然奪取新地，爭取丰收的鬥爭，是為農民取得安全條件和健康的鬥爭。也是為今後工業，交通和各種建設事業大量需用木材準備條件”。社會主義的蘇聯，成功地營造規模的防風林帶於水源林和河岸林，改變了草原和森林草原區乾旱的威脅，減少了和制止了河流的氾濫和水土的沖蝕，保證了農業的豐產，改善河川及蓄水池的水分狀況和水陸交通線和工業設施上的安全。

3. 保證在發展國民經濟的基礎上逐步提高人民物質生活和文化生活的水平！——森林除可以供給人民生活所需要材外，還可以供給林木的種，胡桃，紅松，山松種子，榛子……) 香菌，等，更重要的是在城市及廣大的鄉村，都要逐步地進行綠化建設，使人民精神愉快，體魄健康，過着美的幸福的生活。

另外，森林在國防上的效用，也應該獲得我們重視。

從以上這些具體地說明，就可以了解森林在國民經濟建設中的重大作用。……在中國境內，由於過去長期的反動統治，使各地森林，遭受到嚴重的破壞，僅以新中國誕生以前為例，在封建專制與日本帝國主義統治東北時代，不僅使建設任何新的森林，反而把原有的森林作可掠奪性的採伐。這種情形，正如馬克思所說：在於社會主義以前，就一直是毀滅森林……反動統治階級所以不願建造森林，也正如馬克思所說：長期的生產時期（包括不大的勞動時間）和與地有關的週轉期的長度使造林對於資本主義企業不利。因此，中國現有的森林面積，僅佔全部国土面積的 2%，而且分佈不適當，這樣對於國家過渡期間迅速發展着的大規模的社會主義性質的建設事業的需要，是遠不能相適應的。

中華人民共和國成立以後，隨着國民經濟的恢復與發展，新中國森林業有了飛躍的建設，嚴重的森林火災，已基本上消滅，造林事業有了極大的發展，到 1951 年全國造林的面積即達四六萬多公頃超過國民黨反動統治 22 年造林面積的兩倍。冀西、豫東的流荒地帶，已建起大面積的開墾林。東北的面部防護林帶和西北的防護林帶，都已開始營造，而且已有了很大的成績。過去三年來全國造林的面積，已達 1,500,000 公頃，封山育林面積達 3,600,000 公頃，天然林已着手進行有計劃的科學管理以迄，森林工業，製材業也在飛躍地發展着，這一切都証明了「我們人民民主專政的制度，較之資本主義國家的政治制度，具有極大的優越性」。

為了使林業生產能很快地適應國家在建設社會主義事業中的需要，我們必須更好地學習蘇聯先進的林業理論，結合中國的實際，不斷地提高造林、營林、護林的技术水平，組織強大的力量，在國家過渡時期總路綫的照耀下，在社會主義林業經濟原則的指導下，迅速地發展中國的林業，以滿足社會主義成份總路綫與急迫的國民經濟發展上的需要，這是我們林業工作者艰巨、偉大而光榮的任務。

## 二. 森林生態學的意義及其在林學中的性質

林學的概念：

林學——是 森林的生物學特性，森林培育，森林經營，以及

森林利用與保護的新學，牠也不僅要研究了解森林的發生，發展與死亡更替的規律，而且要掌握這些規律，按照國民經濟上的需要，改善森林的組成和性狀，擴大森林的面積，並提高其質量，以滿足人民不斷增長着的物質生活與文化生活上的需要。

這樣林學上主要的任務，便是在國民經濟在森林的地區根據需要，要建造起森林來，而對於現有森林，則加以改善。這樣才可能保證滿足國民經濟對於木材的日益增長的需要，才能改變改善不良的氣候條件，保證農田的丰產，穩定河流的流量，改善勞動的條件。

林學的內容概括來說，含以下各科即：森林生態學，森林培育更新學，造林學，森林改良土壤學，森林經營學（經理及測林學），森林利用學，森林保產學。

從林學的內容上，我們可以了解林學是林業生產的理論基礎，為了使林學在國民經濟中發揮最大的效能，我們必須在林業實踐的過程中，運用林學的理論，以指導林業的實際活動，同樣地，通過林業的實際活動，進一步提高發展和豐富林學的內容。

林學的發展同樣林業的生產實際活動是緊密聯繫着的，同林業生產實際活動脫節的林學對於組成國民經濟一個環節的林業生產來說，將喪失毫無意義。

### 森林生態學的意義：

森林生態學——是關於森林生物學的科學，它是研究森林的一般概念，森林與它可處環境之間的關係的規律，森林成長發育更替的規律的科學。它的主要內容，包括着：環境因素對森林和森林對環境的相互的作用；森林構成和發育，森林聯產和樹種的更替以及森林群落的分佈。要想順利進行森林生態學的研究並掌握其實質，對於化學，生物理論學，數學，地質學，氣象學，達爾文主義，植物學，細菌學等自然科學必有一定的基礎。

森林植物所生活着的环境，是由許多要素所組成的，主要的有氣候——日光，氣溫，降水量等，土壤，地形，生物等因素，這些因素用森林的關係，然是複雜的，變化多端的，但是在一定的環境條件下必然要相應地

產生特有的森林的類型，而且它的形成，組成，發育的情況都是極其適宜的，我們必須利用森林生態學日久研究，來描述森林植物在不同的外界條件下生長發育過程中所表現的特性，以及這些特性所以發生的物質基礎。只有對森林植物作深刻的多方面的生態日久研究，才能達到我們的目的：學會利用調節和創造外界環境條件的可能性，來管理有機體。

森林生態學在林學中的性質：

森林生態學既然是研究森林與環境說明相互作用的規律，森林發育成長更替的規律，那麼掌握和利用這些規律以和擴大森林面積並從事森林的經營，扶育更新，保產和擴大其利用以適應國民生產發展上的需要，那更是完全必要的。過去有些人認為“森林生態學是森林學的基本”，我們應該更正確地說：森林生態學是林學的基本。試問一個真正的林業工作者，如他不了解和掌握森林發育成長更新的規律，不了解和掌握森林和環境之間相互的作用，不僅不能順利地進行森林的繁殖扶育更新，而對於經營保產和利用的工作，也將無法很好地完成。所以在林業生產的各項活動中，除遵建經營林業經濟的原則指導外，必須了解森林生態學所揭示出森林內部以及森林環境之間相互作用的規律，才能推動着林業生產工作不斷的前進！

三. 森林生態學的方法：

像其他科學一樣，新中國的森林生態學，是按照先進的蘇聯林學的理论指導下前進的。它的首要任務，就是——服務於我們祖國偉大的社會主義性質的經濟建設，而不斷前進，我們的方向，也正是像偉大的俄羅斯學者米丘林所号召的！我們不能等待自然的恩賜，我們要向自然爭取。

我們是以唯物辯證法作為我們唯一的方法，而以辯證唯物論和米丘林生物學上的成就為基礎，來研究森林和環境之間的關係本質，以辯證的研究現象的方法為基礎的新森林學觀指出在森林裡森林和環境之間存在着矛盾：植物需要平衡的溫度，但自然界裡有暑熱，小寒，嚴寒；植物需要平衡的水分，但自然界裡却有乾旱，多雨期等，在林業實踐上必須考慮到這些矛盾。

恩格斯在他的著作中指出：全部自然界是一個形式和內容合一性或是不可分割性的堅強證據，形態上的現象和生理上的現象，形態和機能，在相互交織地制約着。

謝琴諾夫曾經寫過，有機體缺少維持其生存外界環境條件時，就可能生存。

凱勒爾在植物的研究中指出，為了分析便不能忘記綜合，為了部分，便不能忘記全部，為了有機體的品性和個別部分，便不能忘記整個的活體。

米丘林生物學証明了只有在有機體與其環境的統一的情況下，才有可能發現有機體的本性——遺傳性。

把生物有機體當做是環境的統一體，並進一步去揭發生物有機體與環境之間的矛盾和依存制約的關係，以便引導生物有機體朝着人類希望的方向改變，這便是先進的馬列主義理論指導下前進的蘇聯生物學的方向，也是我們中國森林生態學的道路。

資產階級陳腐的反動的林業理論，回到大自然去。盲目地仿效自然，拒絕根據人類的利益積極地去改造自然，我們必須堅決反對！把森林植物彼此之間相互的作用看作是種內競爭，把複雜的森林有機體與林木及其環境條件孤立起來，而不了解它是林木與環境的統一體，或者先巧的去了解某些樹種的性狀，這都是與辯證的唯物論和先進的米丘林生物學的立場是不相容的。

森林生態學不應該只限於研究各別的生埋因子，和它們對森林植物的影響，而應該研究環境的綜合森林植物類型的發育的關係。

“我們必須要研究植物的各別機能彼此之間的相互關係，植物和非生物環境的生物環境的複雜的關係，相互作用的波動性和歷史性；這種研究的必要，使得植物生態學成爲一個具有重大教育意義的科學。它促進了不把每個自然現象孤立起來研究，而把所有的自然現象看作相互制約，互相滲透，作爲對立的統一體發展的世界觀的產生（謝尼爾夫）。”

“在實踐的意義裡，生態問題——就是爭取丰收的問題，增加植物財源的問題（B. A. 柯馬洛夫）。生態學材料在植物栽培工作的各方面，都具有重大的意義。……農林土壤改良法，森林學，草原上造林，綠化工作，使植物適應新的氣候馴化工作，……從小規模到大規模的農業的或森林事業，都是以植物生態學爲基礎的（謝尼爾夫）。”

俄羅斯先進的科學思想家和蘇聯的生物學上偉大的成就，給林學的發展上已開闢了廣闊的道路，像 T. 中，莫洛作夫創造性的森林學說，K, A, 李米略提夫關於植物光合作用本質的闡述，B B, 多庫查也夫關於土壤和它各個發展因子之間的相互關係，B, P 威康士創立的土壤形成的統一學說，米丘林創造性的新遺傳學，李森科植物階級發育的學說，給生物學開闢了新紀元。

在馬克思——列寧思想和米丘林學說的影响下，B. A 凱勒尔，在研究植物和環境的關係裡，奠定了進化的生態學的基礎，另外謝潤尼夫在植物生態學上的研究托羅斯切洛夫在森林學研究中偉大的成就，在森林生態學的研究上也給我們指出了明確的道路。這對我們參加在祖國林業的建設工作上，將獲得無限的力量！

問題討論：

1. 森林在我們建設社會主義事業中的積極作用是什麼？
2. 在舊中國森林為什麼要受到慘重的破壞？
3. 什麼是森林生態學，在林學中的重要性如何？

森林的概念：

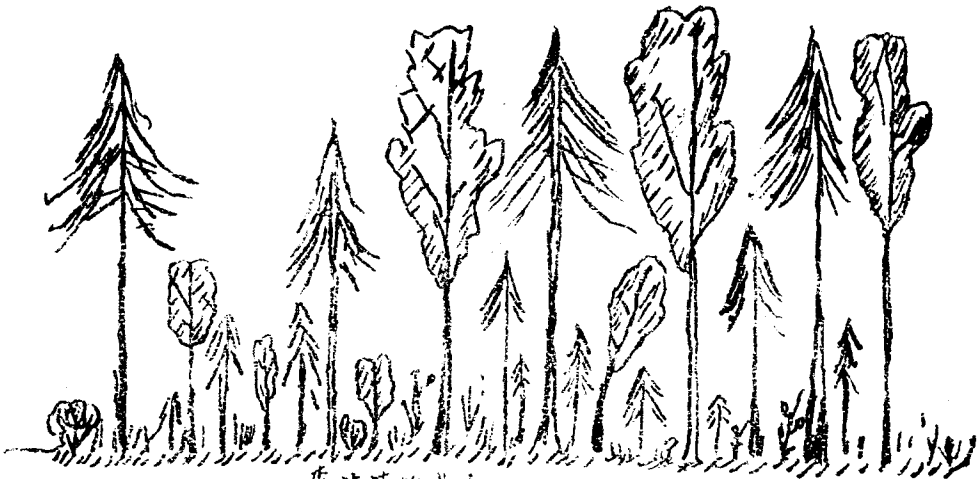
當作林學的基礎的科學來研究森林生態學首先我們必須了解“森林”是什麼正確的認識“森林”之後，才能正確地研究它改善它，擴大有利的影響和利用它。

第一個給我們深刻的唯物辯證的森林概念，揭露了森林的實質與特性的是俄國著名學者 T. 中，莫洛作夫。他光輝地指出了森林是一個複合的現象，組成森林整體的各個成分間，相互地作用着，而又與其環境間相互地起着作用，每一單獨的組成部分或整個森林，都在不斷地相互影響變化着——既有漸變，又有突變。所以森林的正確概念是：“在一個單位面積上達到相當數量的林木組成了一個集團，和其環境相互作用，使環境有顯著變化，並且這些變化也反映到林木的本體，這許多林木的總數之曰森林”。

一. 組成森林的植物成份：

森林的組成是植物的整體，它包括以下各種：

1. 林木 (Арвостой) 包括了全部的喬木, 有主要和次要樹種。
2. 輔佐木 (Подоян) 輔助改善主要樹種的幹形的喬木和灌木。
3. 灌木 (Подлесок) 包括灌木及一部分喬木 (不能長入喬木層)。
4. 幼林 (Подраст) 一年生以上到尚未達母林一半的稱為幼林, 一年生以內稱為幼苗 (молодые деревья)。
5. 活地被物 (Живой, напочвенный, покров) 苔類, 地衣, 菌類, 草本, 半灌木及小灌木。
6. 層外植物 (Внедренная, растительность) —— 位於各林層的着生, 寄生 本地低等的總稱。



森林植物成分。

## 二. 林木和孤立木的區別:

為了解森林的真實意義, 首先我們要將生長在森林中的林木和生長在空曠地區的樹木——孤立木——加以比較, 並研究它們和環境的相互作用。

生長在森林中的林木, 樹幹高而通直, 直徑較小而完滿度大, 樹冠幅度小而集中於頂端, 天然整枝進行得很好。而孤立木恰相反, 樹幹較矮而少通直, 直徑基部大而上端小, 尖削度大。樹冠幅度大而枝系幾乎分散於整個樹幹上。從這裡就看出了林木和孤立木根本上的區別。

林木和孤立木可以不同, 完全是由於它們生長的环境不同所致。林木是生長在森林的環境裡, 有陰蔽, 風小而涼爽, 氣溫變化的幅度小, 空



中相閉濕度大。而孤立木所處的環境，則是日光直射，受風吹拂，忽冷忽熱，空中相閉濕度小。由此我們可以看出在森林環境裡，林木相互間的影響，以及它們對於環境的影響，就了新性質，即形成了‘森林’。這時它們改變了環境的局部的性質，以及環境對林木的影響。

由此可以知道：森林環境的存在與否，是造成森林與孤立木之間區別的基本原因。

三. 森林生物學上的特性：

為了進一步認識森林，必須了解森林生物學上的特性。

林木的分化 (Амференциация, Преобразование).

我們進入了森林裡，沒意觀察，可以看出林木有大小高低的區別。按 T. M. 莫洛作夫的研究，依林木的生長力，把林木區分為五級：

一級木——極大林木 (Исключительно крупные деревья)：在森林中，這類林木，林形最大，林幹最粗，林冠最大。

二級木——大林木 (Крупные)；林冠較粗而林冠較大。

三級木——中級木 (средние деревья)；林幹不甚粗，林冠也不大，但生長合格。

四級木——灌叢木 (Отставшие деревья)；林冠小而發育不規則。這一級林木又分為二等級；a, 級——較弱林木，其高度只達最高林木的下層，枝條散生在幹上。b, 級——弱小的林木，林冠單的發展，枝冠頂部只達到一般林冠最下層。

五級木——衰與枯死木 (Отмирающие и мертвые деревья)，生長停止，具少數已枯死。

在同一氣候，土壤條件，同一樹種，年齡相同，在生長過程中，林木就逐漸分化為以上的情況，這是什麼原因呢？說明了什麼問題呢？讓我們進一步從樹種本身，現象條件以及它們之間的關係來研究這種現象吧。

樹木的遺傳性和個體變異：

不同樹種具有不同的遺傳性 (наследственные свойства) 是顯而易見的，同一林木的種子，在同一氣候土壤及同一培養的方法下，其生長情況，亦不相同，這便是種子具有不同的遺傳性與不同的個體生長力的

的結果。大小相同的種子，尤其大小不同的種子，在發芽之後，由於遺傳性的差異，因環境條件的不盡相同，就使它們生長發育的狀態，就逐漸複雜的起來。這種現象，充分表現它們對於他種植物及動物殘酷的鬥爭中，以及與惡劣的環境條件的相互作用上。達爾文所發現的個體變異，正是在這些基礎上產生的。

幼樹達到一定年令（5~10年）樹冠鬱閉了，根系也結合在一起。許多植物，構成了群生的狀態。每個植物個體都佔有適當的空間，形成彼此蔭庇，造成了特殊的濕度，水分和養分。這時植物便是以整體地來進行鬥爭。這樣對每個林木來說都是有利的。在這種生長的过程中，強的生存而弱的死亡，有時由於環境條件的影響，強的可能生長不良而逐漸死亡，而弱的也得到生長的機會，這樣林木大便漸次現出了分化的現象，同時也產生了天然稀疏的作用。

#### 天然稀疏和種間競爭：

林木天然稀疏的現象（*зблешне изреживание деревьев*）和林木的分化現象相同都是森林生物學上獨具的特性，這完全是由於

1. 能顯著的使林木性質發生變異的遺傳性的不同及。
2. 各個體所在的具體環境條件不同所致。這些條件（1及2）的綜合就造成了同種樹木有肌體與他種有肌體在生存競爭中有了不同的成就，表現出不同的適應力，這樣就表現出林木的分化現象，表現出天然稀疏的現象，也就是自然界天然淘汰的規律的表現。

在這裡應該指出：反動的資產階級學者企圖引用反動的馬爾薩斯的“人口過剩論”的種內競爭的觀念，來解釋林木分化和天然稀疏現象，那完全是錯誤的。

李森科院士指出：“就是在試驗時播種得極密，因而使該品種（種）由於播種較密而死亡的現象，也是沒有的。”他更指出“同種的兩個個體並沒有互相迫害。同種之間有矛盾，但非對抗性的矛盾，不致造成種的死亡。

事實證明是這樣：同種的林木的密度很大，則大多數林木植株就能戰勝異種與各種災害。李森科院士指出：在自然環境下，沒有種內的競爭與種內的互助，恰之相反，只有種間的競爭與種間的互助。

這是朱森林院士指出在草原與森林時林用簇式造林的理論基礎，這便是造林時不同樹種要合理論的指導原則。

### 分化與稀疏的變異性：

林木分化與天然稀疏的進行，是因樹種，年齡與環境條件而不同的。

#### 1. 樹種關係：

落叶松 (*Larix spp*) 樺木 (*Betula spp*) 松樹 (*Pinus spp*) 楊樹 (*Populus spp*) 洋槐 (*Robinia spp*) 等森林，稀疏很很快。將變成稀疏的林相，而雲杉 (*Picea spp*) 冷杉 (*Abies spp*)，水青桐 (*Fagus spp*) 等森林稀疏得很慢。就呈稠密的林相。稀疏很快的樹種，它所要求的營養面積，較稀疏慢的為大。如在中等條件下 40~50 年生的落叶松每株的營養面積為 10m<sup>2</sup>，樺木為 8m<sup>2</sup>，山楊為 6m<sup>2</sup>，雲杉為 3m<sup>2</sup>，冷杉為 2m<sup>2</sup>。

這種差異，說明了各樹種在地面上與地下的生存間的要求是不同的。

#### 2. 年齡關係：

林木的年齡時期，稀疏很快，中年次之成熟林則近於停滯，這樣自然稀疏的過程可以分為幾個時期：

第一期——從林木開始生長，達林木樹冠鬱閉（在莫斯科種附近齡林的 15 年）這時林木逐漸適應外界條件。

第二期——種鬱閉到高生長達最大時期（15~30 年）極大部分林木凋落。

第三期——仍繼續着極旺盛的高生長（30~60 年）枯死木增多。較二期少。

第四期——林木稀疏，主要由於各樹木自然衰老的原故。

#### 3. 環境條件的關係：

環境條件不同，決定着林木稀疏的強度，在良好的環境的條件下，幼林木發育良好而迅速，自然稀疏較早，而在中年則稀疏較慢。但在不良的環境條件下恰之相反，由幼木生長不良，自然稀疏得較早，而在接近林木成熟，則自然稀疏得較快。

森林中林木的轉化与稀疏，上述樹种，年令与环境条件相互的作用着和關联着，构成了特殊环境的林木的整体。同种林木間沒有對抗作用，因而这种作用並不能使同种死去，而是更成功的抵抗异种。同样地，种間雖有互助也有对抗。

林木自然稀疏的現象，是森林抚育工作理論的基础。在不同的环境条件下，对于不同樹种，不同年令，應該採取不同的技術和方法。以期培養生長迅速而优良的林木，以滿足國民經濟發展上的需要。

綜合以上的情況，林木的个体現象和自然稀疏的現象，根本的原因，是林木自身遺体和个体變异的結果，这种变异和林木遺傳性的表現，是在森林的环境条件下進行的。林木生長過程中的位級不同，它們木材構造的性質与木材的化學性質也有变异，这些变异是和森林环境的变异緊密地關联着的。

#### 四 森林是森林有机体与环境的统一体：

为了更更清楚的了解森林的概念，我們必須進一步研究林木和环境因素相互的關係。

動物是森林有机体的一部分。

森林是不能沒昆虫而生存的。像洋槐，槐，柳，柳絮的花粉，常隨昆虫以傳播，而楊柳，桦等的种子，在某些情况下也可由昆虫以散布。这样昆虫对林木的繁殖上是一定的作用的，但是在另一种情况下，昆虫又往往是森林的敌人。但有一些寄生性或肉食性的昆虫，確能吃掉森林的害虫，对森林的生存，又有着重大的贡献。

鳥類对森林的關係，也是密切的，許多林木的种子賴鳥類去散播，許多森林的害虫，被鳥類吃掉，但鳥類對某些林木的种啄食，也对林木的繁殖，有一定程度的損害，但不是主要的，所以鳥類在森林組成上，也变成不可缺少的一部分。

獸類在森林中起着有利的作用，也起着有害的作用。牠們也是森林組成的一部分。

土壤中的軟体動物，对於森林成立的影响也是有重大作用的。

由此可见：森林是植物和動物相互作用的整體，牠的特點是一定

的動物界与林木起着相互的作用。以上可以說森林是植物与動物結合的統一的环境的整體。

在這裡我們知道森林的成份除了構成森林主要的成份——植物(林木与其他植物)外,還有動物,因此,森林是生物(植物与動物)的集團。

森林是林木和土壤条件相互作用的統一體。

森林的土壤表面積聚着枯枝落叶和其他動植物的遺体,這些東西是死地被物,它对森林土壤的形換上有着重大的作用,它的分解和腐爛,不僅影响着土壤的肥力和物理性質,而且也改变着森林發育的進程。

森林土壤中空氣的交流,地表湿润而探層乾燥(比森林地)土壤溫度較低而變化不大,都是顯然与森林地土壤有根本的區別。

在森林土壤中,由於樹種的不同,大量的不同的微生物群在那裡活動着。

由此可見:森林不僅是植物与動物的統一體,而且是与土壤相互作用的統一體。

森林是植物林木和氣候条件的統一體。

森林有其特殊的氣候,它創造出這種氣候,同時也從這種氣候的影响。日光,降水,氣溫,空氣的運動,濕氣,都因森林生存而改变了性質,這個性質反过来又作用於森林本身。這樣便造成了森林和因素相互作用的統一體。

森林的概念:

根據以上所述;動物是構成森林的一部分,森林是林木和土壤条件相互作用的統一體,森林也是林木和氣候条件的統一體,總起來說,森林植物,動物,土壤与氣候相互之間作用的整體,換言之,森林是森林有机体(或生物有机体——植物与動物)和它的环境,(土壤与氣候)的統一體。

問題討論:

1. 林木和孤立木有什么區別?
2. 林木分化和天然稀疏的基本動力是什么?
3. 怎样控制和竞争和森林社會化的謬誤現象?
4. 為什麼說森林是森林有机体和它环境的統一體?

## 森林與氣候的相互作用。

森林生態學所包含的因素，有氣候，土壤，地形及生物等項，而氣候因素則佔極重要的地位。它不僅影响着生活的因素，在顯大的程度內也影响着土壤的形成和性質，地形因素的作用，實際上也是屬於氣候範圍之內，所以不分別敘述。

氣候因素往往被稱為地理因素，主要是由於它隨着地理的位置（經緯度）和海拔高度而導的。它們合併在一起，就表明了某一地方氣候的特性。

氣候因素，包含了光線，氣溫，降水和濕度，空氣的成份和運動等，那怕，我們重視個別因素的特殊作用，更要注意到它們綜合的影響。

## 一、光和光的生態作用：

## 光的性質。

太陽輻射能為一切綠色植物和所有生命力量的源泉，光線是我們能感覺到太陽輻射的一部分，植物藉着光合作用把太陽的熱能轉化為化學能而貯蓄着起來，養育着自己，支持着其他生物的活動。

太陽輻射完全達到地球表面上的光波長度的範圍，在 $290\text{nm}$ — $6300\text{nm}$ 之間，而我們能看見的光線的波長，却為 $400\text{nm}$ — $700\text{nm}$ 之間，即紫外線，和赤外線之間。

太陽在輻射在光譜中的分佈，各樣不同，其最大量發生在綠光合黃光中，其達到地面的能量，在可見光線中約為總量的 $9\%$ ，赤外線的為 $6\%$ ，而紫外線則僅為 $1\%$ 左右。

光線的長度，對於植物的作用，互不相同（圖一）。太陽輻射能達到地面的數量，隨着緯度，海拔高，季節，每日照的時間而不同，此外由於地形的變異大氣的狀態以及植物生長的情況，也可影響。

A——能看見光線的程度 B——屈光作用的程度 C——對光合作用的程度。

照射達植物體上的光線，包含有直射光和散射光一類，由於這兩種光線的性質不同，對於植物的作用也互異。直射光較之能破壞植物的葉

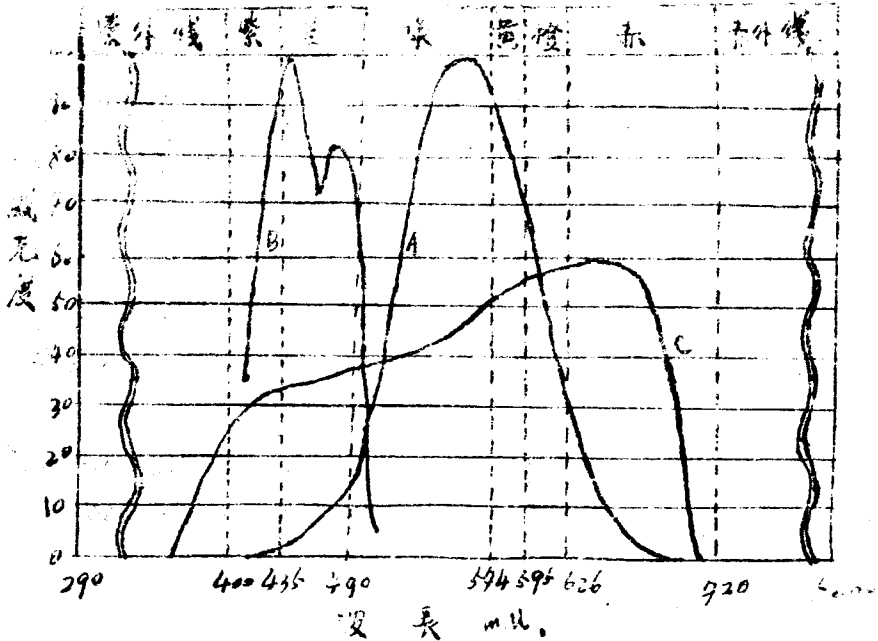


图1. 光谱中不同部分对于生物的作用:

紫外线和红外线, 对于植物有害较大。而紫外线不仅大部分被植物吸收, 而且可供植物需要的红光与黄光的分量约达50—60%, 其中红外线约占10%。因此, 在不同光谱上光的种类不同, 则生物生态作用也是不同的。

光的特性, 是由光的强度和波长的质与量, 所形成的。因此, 光的特性, 是受地理条件, 大气状态, 植物情况, 季节, 日照时间的影响, 它的特性, 不断地起着变异。由于这种特性, 不断地起着变异, 在植物的生态作用上, 就有着重大的意义。特别在森林群落中, 这种作用, 尤须注意。

从树种对光的關係上区分与树种的类型:

1. 树种的类型 — 按照树种和幼苗时期需要日光量的多少, 可以区分树种为阳性树种 (喜光树种) 阴性树种 (耐阴树种或喜阴树种)。介于它们之间的, 可称为中庸性树种。

阳性树种, 在幼苗时期必须有比较充分的日光, 才能生长良好。而在浓厚的荫蔽下, 便不能生长发育甚至逐渐枯死, 或者发育不良。但阴性树种, 则恰恰相反, 在幼苗时期, 在充分的阳光下, 它将因遭受过多的日光而死亡或者发育不良, 但在荫蔽的微弱的光下可以正常地发育成长。

这两种不同的现象，是植物长期的生长于不同的环境条件影响下的结果，这种特性表现在植物的生理性质上，也表现在它们的形态和解剖性质上。

2. 不同类型树种的特征——阳性树种与阴性树种的不同，主要的表现在以下的特征上：

(1) 枝叶的稠密度——枝叶稀疏的是阳性树种而稠密的是阴性树种。

(2) 树幹上天然整枝的速度——天然整枝快的是阳性树种，而天然整枝慢的是阴性树种。

(3) 對於不平衡的單方面光线的感應上——幼嫩枝叶顯著傾向於光线的方面的是阳性树种，而阴性树，則感性較弱。

(4) 樹冠的分布——幼樹之冠分佈潤的是阳性树种，而稠密的為阴性树种。

(5) 樹木的相对高度——即利用樹木的高度与直径的相对比例，以測定阳性与阴性树种，阳性树的相对高度低，而阴性树种高。测定相对高度，应在相同的条件下进行。

(6) 樹葉的構造上——阳性树种的葉片較厚，叶尖较圆，有时叶尖及叶缘有毛，单位面积上气孔较多，叶脉也比較稠密。叶蜡质含量也比較少。而阴性树种則通常与上述情况相反。

(7) 因树种的呼吸作用同心作用的进行时，根据光线强度以决定樹木的耐陰性——即依照树种補償点的地位而决定，茲將 J. A. 依葛諾夫所研究结果列述如下：

柳、落叶松、柞、白桦、榆、雲杉、冷杉、槲櫟、櫻桃。

3. 東光地區主要樹木的需光量——樹木的需光量，不僅因树种而异，且环境因素，生長階段，林木年齡，生長季節而有所不同。即同一树种，因生長地區的不同其需光量亦有变异，故就東光區的主要樹木述其需光量如下：

陰性树种：紫杉 (*Taxus cuspidata*)  
冷杉 (*Abies nephrolepis*)



森林生态学教案提纲

臭松 (*Pinus baccata*)

红皮臭 (*Picea*)

鱼鳞松 (*Picea, jezoensis*)

中庸性树种: 红松 (*Pinus koraiensis*)

侧柏 (*Taxus orientalis*)

(*Acet. mandshuricum*)

(*Acet. triplorum*)

(*Ulm. mono*)

(*Ulmus laciniata*)

水曲柳 (*Fraxinus mandshurica*)

花曲柳 ( " " *rhynchophylla*)

胡桃楸 (*Juglans mandchurica*)

(*Tilia amurensis*)

( " *mongolica*)

(*Betula costata*)

(*Quercus mongolica*)

阳性树种: (*Rhamnus dauurica*)

(*Ulmus japonica*)

(*Morus mongolica*)

(*Alnus hirsuta*)

(*Betula dauurica*)

(*Maackia amurensis*)

长白落叶松 (*Larix olgensis*)

兴安落叶松 (*Larix gmelinii*)

臭椿 ( )

大青杨 (*Populus Maximowiczii*)

白桦 (*Betula mandshurica*)

山杨 (*Populus davidiana*)

(4) 认识树种耐荫性的意义——了解林木的耐荫性质, 在森林的