

植物群落的基本規律 及其研究途徑

(E. M. 拉甫連科通訊院士在华講学特輯)

E. M. 拉甫連科著

科学出版社

內 容 簡 介

本書內容共分二大部分，一部分為拉甫連科通訊院士在京舉行學術報告時的全部內容，包括植物羣落方面的一些基本理論和研究方法，亞洲中部的草原和荒漠的情況以及針對我國這些地區的具體情況提出的看法和意見；同時還包括對中國科學院植物研究所於1958年繪制成的1:400萬中國植被分區圖所提的意見；以及在報告後對以上所述內容存在問題的解答。另一部分為拉甫連科通訊院士在我國內蒙、甘肅以及南部等地區考察期間有關地植物學方面的談話等。

植物羣落的基本規律及其研究途徑

(E. M. 拉甫連科通訊院士在華講學特輯)

E. M. 拉甫連科著

*

科學出版社出版 (北京朝陽門大街117號)

北京市書刊出版業營業許可證出字第061號

北京西四印刷廠印刷 新華書店總經售

*

1959年2月第一版

書號: 1674 字數: 129,000

1959年2月第一次印刷

開本: 850×1168 1/32

(京)0001-3,500

印張: 4 15/16 插頁: 1

定價: (9) 0.70 元



图 1. E. M. 拉甫连科 (E. M. Лавренко) 通讯院士

2A 2/12



图 2. E. M. 拉甫連科在內蒙草原上講解記載研究这种草原的方法



图 3. E. M. 拉甫連科与生态地植物学講习班同志們的合影

目 录

序 言	1
一、植物羣落的基本規律性及其研究途徑	3
参考文献	
附 I. 問題解答	
二、亞洲中部草原和荒漠的研究任务	95
附 II. 問題解答	
三、对中国 1/400 万植被分区图的意見	120
(一)在生态地植物学講習班上的报告	
(二)在自然区划委员会上所作的报告	
附 III. 問題解答	
四、在中国沿途考察期間有关地植物学方面的談話	133
(一)在內蒙、甘肃等地考察期間有关地植物学方面的談話	
(二)在中国南部考察期間有关地植物学方面工作的一些意見	
五、中国植被研究的基本任务	152

序 言

1958年9—12月,苏联地植物学家 E. M. 拉甫連科 (E. M. Лавренко) 通訊院士应中国科学院的邀請,在我国进行了地植物学的考察和講学。在这短短的三个月期間,曾到我国南北各地,对各种植被类型进行了观察和研究;对各种植被的調查方法和各地有关产业部門提出的問題,提供了許多宝贵意見;在考察完毕結束后,又应中国科学院植物研究所与北京大学生物系的邀請,向来自全国各地的地植物学工作者作了短期的系統講学。

拉氏是1958年9月5日到达北京的。9月上半月在內蒙东北部和东北平原一帶的草原地区进行了考察,对当地所提的有关草原利用和改良問題,提出了自己的看法,这对于草场經營及发展畜牧业等方面有着指导性的意义。9月份下半月考察了甘肃蘭州附近的森林和黄土丘陵的草原和荒漠草原,并調查了酒泉、玉門一帶的戈壁荒漠和祁連山的山地草原,在这期間,指导了我国地植物学工作者对荒漠的調查研究、对各种植被类型的划分和研究方法,提供了許多宝贵意見,解决了地植物学工作者在这个地区过去所存在的某些問題。10月初至11月中旬,在我国南方进行考察,到过武汉、廬山、南京、杭州、广州和昆明等地。在考察过程中,作了“亞热带地区今后植被研究的主要任务”的报告,对我国亞热带山地进行植被制图問題提了意見。

11月中旬至12月初,在北京进行了系統的講学,講学的内容主要有三方面:(1)植物羣落的基本規律性以及其研究的途徑;(2)亞洲中部草原和荒漠的研究任务;(3)中国植被区划的問題。在講學期間并与全体听講同志进行座談,解答問題,又在北京西山进行了野外实习,同时,对植物研究所地植物学組所編輯的四百万分之一的中国植被图(草图),进行了仔細的研究,对图例的内容提出了很多具体修正意見。

拉氏的講學報告和談話，不但結合我國實際情況闡述了地植物學一般理論性問題和研究方法，而且也涉及到某些有關生產的實際問題。這些材料對於我國今後地植物學的研究方向、途徑都有指導意義。

為了使我國更多的地植物學工作者及有關工作同志能及早學到拉氏的講學內容和有關報告、談話，從而指導自己的工作，特將這些材料整理出版。但在整理後由於未經本人審核，如有錯誤，應由我們負責。

中國科學院植物研究所生態地植物學組

1959年1月30日

一、植物羣落的基本規律性及其研究途徑*

Е. М. 拉甫連科(Е. М. Лавренко)

1. 生物圈、植物地理圈和生物地理羣落

生物圈 七十多年以前,著名的地質學家 Е. 茲尤斯(Suess, 1875)建立了關於生命圈的概念,並以相應的名詞“生物圈”引用到科學文獻中。

後來, В. И. 維爾納德斯基(В. И. Вернадский)對生物圈有卓越的研究(1926a, в. 1934, 1942),所謂生物圈也就是生活物質及其生命活動的產物所集中的圈。這樣理解必須剛好和這位學者所理解的生物圈相一致。В. И. 維爾納德斯基(1934)給生物圈所下的定義為:“在生物圈內可以區分出若干個地理圈,它共由三個地理圈的總合所組成:對流層(氣態地理圈下層)、水圈和風化殼(固態地理圈的表層)。生物圈是地殼的一部分”。假如注意一下 В. И. 維爾納德斯基後來關於地球地理圈問題的意見以及他在1942年的著作,將地殼進一步分為若干地理圈¹⁾,生物圈和它們的關係是:生物圈包括平流層的下層,整個的對流層以及整個的成層岩圈(即岩石圈的“成層”部分,主要由沉積岩組成,在某種程度上也常有變質岩參加)和水圈。生物圈在地球表面上可達23公里的高空,而在地表以下也延伸到12公里的深度。

* 在這篇著作中,作者給自己的任務是簡要的說明植物羣落所特有的基本規律性以及研究這些規律性的途徑。關於植物羣落的更為詳細的報導可參閱 В. Н. 蘇卡喬夫(В. Н. Сукачёв, 1928), J. 布朗-布朗喀(J. Braun-Blanquet, 1951)和 В. А. 貝科夫(В. А. Быков, 1957)的著作。

作者非常感謝曾對本著作提出意見的 В. Н. 蘇卡喬夫、А. А. 戈爾察京(А. А. Корчагин)、В. М. 波尼亞托夫斯基(В. М. Полятовский)、В. М. 斯維什尼科夫(В. М. Свешников)和 А. А. 尤納托夫(А. А. Юнатов)。

1) В. И. 維爾納德斯基把比較廣義的概念“地殼”和較狹義的概念“其他的級”——“地圖”區分開。

植物地理圈 B. И. 維爾納德斯基指出,在生物圈內,大气圈、水圈和岩石圈(风化壳)实现着生命的相互渗透。生物圈中的生命对所有这些地理圈都发生强烈地影响。他也指出,在生物圈(广义的)內存在有生命的主要集中层,其名称却各不相同:如“生命层”、“活質层”、“生命集中区”、“生命膜(Пленки Жизни)”等等。因此,除广义的理解生物圈(按 B. И. 維爾納德斯基的理解)以外,还可区分出生命主要集中的这一特殊的地理圈。作者認為这一地理圈應該称为**植物地理圈**(1949),因为植物在这一圈內能的积聚中起着主要的作用。

对植物地理圈的理解不仅仅是活質(植物和动物)的总和,而且也包括了充滿有机体的环境(固体的、液体的和气体的)¹⁾。在陆地上,植物地理圈的范围除了生物羣落以外,还包括有植物能达到的和高出植物以上几十公尺(达 10—30 米)的对流层的下层,以及具有底土的土壤,也就是植物根系、丰富的微生物和动物(土壤的居住者)集中的地方。如果,按 B. И. 維爾納德斯基所理解的、生物圈在陆地上以及海洋中的厚度(从上到下)为数十公里,那么植物地理圈的厚度在陆地上只有几公尺或几十公尺(很少达到 100 公尺或更多)。在海洋中,植物地理圈的特点是比陆地上厚度要大的多。

把植物地理圈理解为它的主要成分——活質及其生存条件的辯証的統一體,这在許多方面都是非常重要的。首先,植物地理圈是生物圈的基本部分,这里植物进行着太阳能的固定,实现着生物性的岩石形成,有机体也分泌出气体,这些气体充滿了大气圈和水圈等地理圈。也就是說植物地理圈是这么一个地理圈,在它里面过去(过去是指現今成为化石的植物地理圈)和現在都在进行着有机界的发展和进化。最后,植物地理圈在很長的時間內都是地球上唯一的进行人类及人类社会发展的一个圈。这在任何情況下都

1) 这一地理圈也可以称为“植物圈”,但是索恰瓦(B. Б. Соцава, 1944)已在另外的含义下利用了这个名詞,用来标明那些脱离羣落(也就是整个生物羣落)居住环境——对流层下层和土質——的植被。

是指从旧石器时代到现代的一段漫长的时间。随着人类社会逐渐的发展,改变了植物地理圈和人类圈(Антропофера)——人类基本的居住环境。目前,人类在自己的实践活动中几乎达到广义是整个生物圈,并且开始进入宇宙空间。

还应指出,植物地理圈这一概念并不是新的,1914年P. И. 奥巴林(Р. И. Аболли)就把这一地球圈称为“后生圈(Эпигенема)”,并给以如下定义:“原生的岩石表面变成厚厚的‘风化壳’。它又可分为许多表层的(即表成作用)后生形成物,或者简称为后生圈。这就是地形、母质、土壤、植被”,并且,“所有这些后生圈整体是一种复杂的地理现象,是复杂的综合形成物,作为后生圈,它从赤道至两极密密地复盖着整个陆地”(1914:1—2)。P. И. 奥巴林的这种思想他自己没有继续发展。他所提出的“后生圈”这一名词,也没有被引用。加之,他对于其余的地理圈的命名没有给以相同的等级(В. И. 维尔纳德斯基, 1926, 1934, 1942)。因此,我想以“植物地理圈”这一名词来代替“后生圈”,这样更能反映这一现象的实质。

植物地理圈可以分为若干类型。

基本的或者表层的植物地理圈几乎复盖了整个的陆地,遍及于所有的小的蓄水池(从表面到底部),并及于海洋和湖泊,从水的表层深达350—400米之处。在陆地上,植物地理圈的厚度通常不超过100米,很少达到120—150米¹⁾。这个表层的植物地理圈当然可划分为陆地部分和水中部分。除了这个表面的被阳光所照射的植物地理圈以外,在深的蓄水池的底部还有水下的(水底的)植物地理圈,这里的植物型主要是细菌。

此外,还可以提到地下的植物地理圈。我注意过伴随石油的、深达1,700米的层间水中所集聚的紫灰色细菌。这些细菌正在进行着发育和繁殖,看来,它们所依赖的有机物质是石油及其产物[Б. Л. 依萨钦科(Б. Л. Исаченко), 1939]。

1) 陆地的植物地理圈不仅包括植物的树冠(包括树木在内),而且也包括树冠上面的对流层,在这一层中进行着花粉、孢子以及种子等主要物质的转移。

生物地理羣落 陆地表面的植物地理圈可以再划分为許多生物地理羣落,生物地理羣落这一概念是由 B. H. 苏卡乔夫制定的(1942, 1945, 1947, 1957)。

B. H. 苏卡乔夫的定义是这样:“生物地理羣落是地球表面的一个地段,更确切的說,是 B. И. 維尔納德斯基所理解的生物圈的一个地段¹⁾。在这一定的空間內,生物羣落和与其相适应的大气圈、岩石圈、水圈和土壤圈都是一致的,并且它們之間的相互作用具有同样的特征。簡短地可以这样說:生物地理羣落=生物羣落(植物羣落+动物羣落)+生物生境(土壤环境+气候环境)”。个别生物地理羣落的边界通常根据植物羣落来确定。土壤环境和气候环境应理解为符合于該生物羣落所处空間的土壤地段和大气圈部分。

生物地理羣落这一概念在文献中也不完全是新的。显然,英国植物羣落学家 A. 坦斯萊 (Tansley, 1939, 1946) 的生态系統 (Экосистема) 的概念和 Л. С. 別尔格 (Л. С. Берг, 1945) 的“相 (Срация)”概念,都和生物地理羣落这一概念非常接近,甚至和它相同。Г. Ф. 莫洛佐夫 (Г. Ф. Морозов, 1912, 1949) 在自己的林型学說中實質上是把森林看作生物地理羣落,虽然他并未使用这一术语或者与此相近的术语。

B. H. 苏卡乔夫曾制訂出生物地理羣落的分类單位。他認為基本單位應該是“生物地理羣落型”,这与植物羣落学中植物羣叢的概念相符合。B. H. 苏卡乔夫引用林型的划分来做生物地理羣落类型学的例子。

B. H. 苏卡乔夫在自己的許多著作中都強調研究生物地理羣落的必要性,只有这样的研究途徑才能够在理論上和實踐上得到重要的結果。“所有这些綜合研究的基本任务,在于有可能更加接近于清楚地理解某个生物地理羣落中各个成分之間和各个生物地理羣落之間以及和其他自然現象之間的物質和能的交換与轉化过

1) 当然,生物地理羣落是 B. И. 維尔納德斯基所理解的生物圈的一部分,但是这个意思好象磚是大建筑物中的一部分一样。

程。”(B. H. 苏卡乔夫 1957:30)

II. 植物羣落和羣落中植物間的相互关系

植物羣落是生物地理羣落最重要的組成部分,可以說,它是个动力的設備,因为恰恰在羣落中,植物进行着与太阳能相联系的过程。

B. H. 苏卡乔夫在他最近的一篇著作中給植物羣落所下的定义是(1957:15):“植物羣落是一定地段上全部具体的植被,它具有相同的种类組成、层片結構和壘結(Складывание),并且在植物之間以及植物与环境之間具有相同的相互作用特点”。这样一个植物羣落的定义可以应用到或多或少成熟的天然植被的任何地段,也可以应用到許多栽培植物羣落上。例如,可以用在播种的栽培植物上,也可用在單种的树种成分的栽培上。

本文作者認為,植物羣落應該是植物的任何結合(自然情況下和栽培情況下),在这种結合中,高等植物和低等植物的各成分間都存在着明显地相互作用(直接的以及通过环境的)。

研究生物地理羣落和植物羣落是科学中最困难的問題之一,这由于它們結構的复杂性和随着時間的前进而发生的不断变化过程。

研究植物之間的相互关系以及植物与环境間的相互作用是植物羣落动因(偶然的)分析的基本任务之一。

植物羣落中植物間的相互关系可以分为直接的和間接的。

植物間直接的相互关系,在大多数情况下是接触的关系(B. H. 苏卡乔夫)。同样地,可以把这些关系分成許多的类型(J. 布朗-布朗喀, 1951; A. A. 戈尔察京, 1956; B. H. 苏卡乔夫, 1956; Б. А. 貝科夫, 1957)。

1. 寄生的相互关系广泛的存在于植物界。使高等植物罹病的寄生真菌(锈菌、黑粉病菌)数量特別多而且常常大量散播。生活在高等植物上的寄生有花植物分布較少。有时在某些羣落中大量发育了所謂半寄生植物 (*Melampyrum*, *Rhinanthus*, *Euphrasia*

等屬的一些種)。寄生植物(特別是真菌)和半寄生植物的大量發展,可以顯著的影响植物羣落中的自營成分,強烈地降低它們之間競爭的可能性。

2. 共生的相互关系是兩種成分(共生成分)在它們共同生活中以某種程度相互取得利益的結果,在自然界中的分布也相当廣。最常遇到的是菌根,即真菌和高等植物根部的共生。在蘇聯有大量的喬木和灌木以及許多草本植物屬於菌根營養的植物。高等植物和細菌、放線菌共生的現象也相当普遍。大家都知道,大多數豆科植物具有根瘤,在這裡根與根瘤菌共生,這些細菌吸收穿入植物根細胞間隙中的空氣中的氮氣。細菌需要高等植物合成的碳水化合物,而高等植物需要細菌所製造的含氮物質。“根瘤”共生可以在許多樹種上看到:如 *Alnus*, *Elaeagnus*, *Hippophae* 等屬的一些種。在 *Alnus* 這一屬中,放線菌是它的第二個共生成分。

在低等植物中,藻類和真菌的共生現象¹⁾也是大家都知道的。低等植物在促進高等植物營養的同時,並且可以提高它們的生命力,因而影响着它們的競爭能力。此外,在豆科植物的根系死去之後,根瘤菌可以提高土壤的自然肥力,豐富土壤中的可給態氮素化合物。

在寄生現象和共生現象之間,也具有過渡現象。

3. 生理的相互关系是同一個種的個體之間根系連生的結果,可以在很多樹種上觀察到²⁾。根據已有資料,在密茂的云杉林和松樹林的某些地段上,有 80% 的樹木根是連生的。在這裡有時可以看到被抑制的發育較弱的樹木。因為發育較好的樹木截走了它們的水分和營養物質,結果可能加速這些被抑制的樹木的死亡。類似的生理相互关系的研究,現在還很少。

4. 生物化學的相互关系,由於有機體在生命活動過程中間

1) 共生的典型例子如地衣。但在這種情況下,真菌和藻類的共生关系竟達這樣的密切,以致形成特殊的“聯合”有機體。大家都知道,地衣是屬於特別的種、屬、科,但是它們在系統上畢竟是接近於真菌。

2) 寄生和共生的相互关系,按其實質說也是生理的相互关系,並可將其歸入廣義理解下的生理的相互关系這一組中去。

圍环境分泌有机物質而产生,有些情况下,这种影响对其鄰近的有机体是有利的;另一种情况下,可以是不利的。Г. Ф. 加烏捷(Г. Ф. Гаузе, 1944)建議把此类相互关系的研究称之为“化学生物羣落学”。

近来发现,此类的相互关系广泛的存在于植物界,并且,毫无疑问,它的羣落学意义是非常大的。G. 格留米尔(G. Grümmer, 1955)把生物化学的相互关系分为下列各类: 1) 高等植物的相互影响(allelopathie)——这种生物化学影响是一种高等植物借助于分泌萜林那(колина)(根和地上部分)而对另一种高等植物发生影响; 2) 植物杀菌素的影响: 高等植物借助于分泌出的杀菌素(Фитонцид)对微生物发生影响; 3) 凋萎影响: 微生物借助于凋萎素(Маразмин)影响高等植物; 4) 抗生影响(антибиотические влияния): 微生物借助于抗生素对另外的微生物发生作用。

毫无疑问,植物的此类生物化学影响在植物羣落的生活中起着巨大的作用,它影响了植物的种間关系,在很多情况下,有完全消除了某些种在植物羣落一定种类組成中发展的可能性。很可能这样設想,即在有些情况下,所謂單一种或少数种所組成的羣落,不是由于絕對优势种的某些竞争能力(即絕對优势种积极利用环境条件的能力)而是由于絕對优势种分泌出一些对許多其他植物不利的物質的緣故。

可惜的是,所有这些生物化学的影响,特别是在具体植物羣落中的这种影响,至今还研究的非常不够,虽然已經有了一些关于这个问题的以实验研究为基础的著作[G. 格留米尔, 1955; 切尔諾勃里韋恩科(Чернобривенко), 1956]。

5. 机械的相互影响发生在植物紧密靠近的情况下。

一棵树和另一棵树的树枝“撞击”现象即属于这一类影响。当針叶林中混有相当数量的樺木时,这种影响特別明显。当松树的針叶和樺树的树枝强烈撞击时,可將針叶全部撞掉,在撞击程度較輕时,也要撞掉 20—30%。当然,这样的撞击可以抑制受損害的树木。

藤本植物和具有粗壯樹干的樹木的相互關係也可以算做“機械的”相互關係的類型，這裡樹木只做為藤本植物的機械支柱。在溫帶森林中，藤本植物的作用不大，但是在亞熱帶潮濕林中，尤其是熱帶雨林中，藤本植物的數量非常多，並且由於它們的強烈發育，使得做為它們支柱的常常是非常粗壯和高大的喬木受抑制。

6. 附生的相互影響：在這種情況下，植物的個別部分（樹干、樹枝、局部的葉子）做為另外一些較小植物的居住地，這主要是藻類、地衣和蘚類，而在熱帶和亞熱帶地區，也有蕨類和有花植物。附生植物和其附着植物之間沒有任何生理聯繫，甚至也沒有生物化學的聯繫，它們只是生長在這些植物的表面上。附生植物完全是自養植物，它們的營養是依靠正在積聚著的塵埃以及死的皮部表面的分解。在土壤中具有根系的藤本植物和附生植物之間存在着過渡類型，即藤本植物——附生植物。

在溫帶，附生植物不起顯著的羣落學作用，但在熱帶雨林中，它們在植物羣落中的作用却相當大，這表現在植物體的總數量上，也表現在它們形成環境的作用上（使穿過林冠的光量減少），甚至它們的重量對樹枝有機械影響。

從上面簡短的敘述中可以看到，植物間直接相互關係對植物羣落中植物的生活、種類組成和構造等植物羣落學的作用，在某種情況下是很大的。特別是上面談到的生物化學的共生的以及部分寄生的相互關係更是如此。可惜，這些相互關係在地植物學家的具體工作中却很少考慮到。

植物間間接的相互關係在它們的共同生活中是很普遍的，通常將它們分為形成環境的關係和競爭關係。

7. 形成環境的相互關係是極為普遍的相互關係的一種。

B. И 維爾納德斯基(1926a, 1934, 1942)的著作問世以後，特別加深了關於植物的形成環境作用的概念，這些著作指出了生命的巨大的全球性的意義，其中可注意的是植被在地質歷史進程中對於地球外殼最後生成物——對流層、岩石圈和水圈的形成作用。

B. II. 維爾納德斯基(1926a:25)写道：“总的說来，在地球表面上，和生活有机体相比，能更經常的起作用并因而产生更强大的最終結果的化学力量是沒有的”。“在地壳上沒有一个这样巨大的化学平衡，在这个平衡中可以不显露給整个地壳化学以不可磨灭痕迹的生命的根本影响”。

气圈的气体成分以最直接的形式和有机体的生命活动如光合作用、呼吸作用等过程相联系。在所有情况下，不仅是土壤，就是岩石圈中的沉积岩都是在大量的生活物質参加下創造的。水圈也充滿了有机起源的物質。在地壳的大量化学元素的循环中，有机体起着特別巨大的作用。含有叶綠素的有机体可以固定太阳能，因而使太阳能参加到地球的发展过程中。

植物以及植物的組合——植物羣落，在形成生物圈的所有这些过程中起着主要作用。

植物羣落繼續不断地参加气圈、岩石圈和水圈的改造过程，而这些过程的特点在很大程度上多取决于植物羣落的組成和結構。

大家知道，在形成环境中，即植物羣落內物質和能的交換中，起作用最大的是优势植物，特別是所謂建羣种或植物羣落的建造者，亦即主要层(森林中的乔木层，草甸和草原中的草本层等)中的优势种。在植物羣落的各成分間，形成环境的相互关系在这方面表現特別明显。例如，在高位沼澤中的泥炭蘚被层完全制約了做为这个羣落其他成員生活基質的水文狀況和小气候特点。在森林中，植物气候条件主要是由木本层，特別是木本植物中的优势种所造成的；树木也强烈地影响着土壤。但是，象森林这样复杂的羣落中，从屬的层次也起着或大或小的形成环境作用。例如，在具有蘚被的泰加林中，蘚类非常强烈的影响着小气候和土壤水分狀況。在森林中，下面的灌木草本层以及地被层(蘚类)在很大程度上給乔木树种的幼苗創造了生存条件。

8. 竞争的相互关系和形成环境的相互关系一样，也是普遍存在的。植物羣落成員間这两种非直接相互关系的形式有时很难被

此分开，它們在自然界中永远是相互交錯的。

大家知道，达尔文認為竞争的相互关系在有机界的发展中起很大作用。А. П. 謝尼闊夫 (А. П. Шенников, 1938) 曾經強調过这种見解对植物羣落学的意义。

达尔文还指出了包括植物界在內的有机界的竞争現象，这种竞争是为了取得发芽以及进一步生長发育所需要的空間以及取得与植物的生長、繁殖相联系的水分和营养物質 (特別在土壤中)。这些思想在苏联学者 В. И. 維尔納德斯基的“有机体的繁衍” (растекание размножения) 一書中被繼承下来并且发展了。

“在生物圈中綠色活質繁衍 (这几行以及后面几行是作者的引文) 是地壳上的一种最特殊并且是最重要的机制的表现。它产生了具有叶綠素的和不具叶綠素的所有生活物質，它是生物圈中所有生命的最特殊和最重要的現象……，它是生物圈中整个空間含有能的一种生命形式”。“地球表面活質的擴張是其能量的表現，它們不可避免地运动着，在生物圈中新的空間被創造和繁殖出来的新的有机体所佔据”。能量表现在由生命所进行的工作中——在創造它們新軀体时化学元素的轉移中。我將称它們为生物圈中的生命的地球化学能 (В. И. 維尔納德斯基, 1926a: 30, 31)。

按 В. И. 維尔納德斯基的意見 (1926b)，根据“單位時間內所創造出的个体的数量和完全成熟情況下它們的重量”，可以确定这种地球化学能。有机体佔据新的空間就是这种地球化学能的表現。但是，“除去决定于生存竞争的面积大小之外，首先要区别同类生活物質同一時間內在這一面积上的不同地球化学能”。

某一个种的多种多样的形态和生理特性，促使它在获取空間、水分和土壤中营养物質的竞争中取得胜利。这些特性如：丰富的种子，种子具快速傳播的适应，种子在最少水分下的快速发芽能力，实生苗和成年植株的快速生長，从土壤中快速吸取水分以及較节省地消耗水分的生理特点等等。

在羣落中研究植物的相互关系，無論是直接关系还是間接关系 (通过环境)，都是有意义而又复杂的課題。有很多是可以直接