

# 地植物研究中的 物候学观察方法

И. Н. 倍 傑 芒

科 学 出 版 社

И. Н. БЕЙДЕМАН  
МЕТОДИКА ФЕНОЛОГИЧЕСКИХ  
НАБЛЮДЕНИЙ ПРИ ГЕОБОТАНИЧЕСКИХ  
ИССЛЕДОВАНИЯХ  
Изд. АН СССР, 1954

### 內 容 提 要

物候学是研究有机体自然周期現象及环境自然周期現象之間的相互关系的科学。有机体的自然周期現象是有机体長期地适应外界环境过程的結果，是生物演化过程的产物。对有机体进行物候学的研究不仅有助於进一步的揭發和闡明有机体的生态生物学特性，而且對於农林业的實踐，如品种的推广，种子的採集等工作提供可靠的科学根据，因而物候学的研究具有重大的理論及實踐意义。

本書著者除了一般地論述物候学的發展史，物候学的任务，研究的内容，方法以及物候学資料的整理，其中包括物候地圖的編制的詳細方法之外，特別着重地說明与植物生态学、植物羣落学以及植物区系分析方面有关的物候学研究的方法与意义。

著者用相当多的篇幅刊載了物候学方面的文献。这些文献包括由十九世紀末叶开始到現在这 150 多年之間世界各国有关物候学方面的文献，其中苏联極为詳尽。这文献的彙集是極其宝贵的科学資料，它大大地有助於我国这方面科学研究的开展。

# 地植物研究中的物候学观察方法

И. И. 倍 傑 芒 著  
郑 鈞 鏞 譯  
李 繼 侗 校



1580  
2  
2011.11.11

科学出版社

1958

中科院植物所图书馆



S0003400

27410

# 目 录

編者的話	1
第一章 物候观察的开始和發展的历史概論	3
第二章 观察的目的和任务	17
与各个农業科学部門有关的物候学观察任务	18
有关植物区系和植被研究的物候学观察任务	18
第三章 野外研究的方法	23
一. 观察的組織	23
二. 观察的进行:	25
(一) 物候周期的記載及表格形式	
(二) 木本植物及半灌木	
(三) 草本植物	
(四) 各种分类羣的物候周期特征	
(五) 植物羣落	
第四章 所搜集的資料的整理	61
物候曲線圖	61
物候譜	62
物候圖	72
結束語	83
参考文献	86
中外人名、地名对照表	130

## 編 者 的 話

植物及植物羣落的物候学在社会主义农業实践中和在合理地利用我国的自然植物資源中获得重大的意义和广泛的应用。在И. Н. 倍傑芒 (Бейдеман) 的論文中充分地說明了这个意义。这部著作除了物候观察的方法論之外,还論述了物候学作为一門科学形成的历史,並且說明它的迅速发展是和社会主义的經濟制度的發展相联系的。

在說明物候学观察在各个不同經濟部門中各种各样应用的可能性时,作者同时指出,物候学科学的基本目的是揭發物候学家在自然界所观察到的現象中,內部的深刻相互联系性。作者認為植物的形态变化过程(物候期)和自然界中(外界环境)季节变化过程是兩相並行的,並且和植物生活上的基本功能(呼吸、营养、蒸騰)的速度和强度的相应变化过程紧密地相关。

拟定观察方法时考虑到了各种不同植物羣的物候發育的特性;木本和草本植物,多年生和一年生植物;特別考虑了禾本科,木賊类和蕨类植物的發育期,甚至也指出,植物羣落观察的特殊性以及对不同年齡种羣的观察有分別对待的必要性[根据 T. A. 拉波特諾夫(Работнов)的意見]。

論文的一半篇幅是文献目录,这个目录對於祖國的資料搜集得很完全,並且也列述了重要的外国資料。

敘述的資料範圍寬广,將物候观察新穎地理解为对內部相互联系的綜合自然現象,事物的科学的分析,並且敘述得十分簡潔。这些优点使 И. Н. 倍傑芒的論文成为有价值的科学著作,同时又是通俗的参考書。这本书對於各种植物学專業的工作者都是有

益的。對於农学家、森林学家、园艺学家、学校中生物学教师以及全苏地理学会物候網的广大通訊員也是有益的。

生物学博士 E. B. 施弗費尔斯

(Шифферс, E. B.)

## 第一章 物候观察的开始和发展的历史概論

在圍繞着我們的自然界中有許多現象是在時間上有节律地，周期性地重复出現。例如，每年的季节变化，以及与此相关的植物的花开、花謝和結实，候鳥的归来和飞去。

在時間上重复出現的自然現象並不是相互分离的，而是相互联系的。由於这种联系它們的运行是定向的。弗·恩格斯說：“在自然界中沒有什么东西是完全孤立的，每一种現象都影响其它現象，而其他現象又轉而影响自己”。<sup>1)</sup>

生活在第一世紀的普列利(即 Pliny the Elder——譯者)就理解了西風的出現和燕子归来現象之間的联系，甚至称西風为“燕子風”(Chelidonias)，这字是由“Chelidon”——“燕子”而来的。人民把这两种時間上相符合的現象密切結合在一起。

普列利証明，在我們世紀之前农民所利用的特殊日历就是以自然現象的年循环周期为基础制成的。大部分的观察是自發的沒有任何記載，只靠口头傳述到現代，这些观察在形式上，內容上的表現都說明人民对自然現象循环的規律性的認識。其中有些观察是和农業联系起来的：如“当莢蓬 (*Viburnum*) 开花时播大麦”“当树叶变黄时播裸麦”等等。像这样的事例我們可以举出很多来。在史册中我們常常可以見到關於动物及植物生活中某些現象和气候变化現象的片段而無系統的資料，例如，在古代古人的手稿中就

1) 弗·恩格斯：自然辯証法，1948年，141頁。

有關於若干植物开花時間觀察的材料，這些觀察是於1490和1527年之間在卡拉柯夫（Краков）進行的。

彼得一世在1721年給 А. Д. 敏施柯夫（Меньшиков）的信中曾經指出對自然界周期現象進行系統觀察的必要性，他寫到：“為了知道那裡的春天先來到，我們應該在樹木開始放葉的時候逐周地採下植物的幼葉壓在紙中並註明日期” [Д. О. 斯維亞特斯基（Святский）1926 Б. 第9頁]。

由1730年到1800年俄羅斯有一些大學者對於自然周期的研究加以注意。由1730年開始，科學院院士、物理學家、氣象學家、天文學家 И. 克拉弗特（Крафт）進行了整整六年的觀察。他很有意義地注意到燕子的出現和失蹤的周期性。可是他認為“燕子”冬天並不飛去而是躲藏在樹洞里，並且“羽毛脫落，裸身”住在樹洞中一直到春季的來臨（Д. О. 斯維亞特斯基 1926 Б. 第9頁）。

在18世紀著名的學者 А. Т. 波洛托夫（Болотов）（1738—1833年）對於氣象和物候的觀察給與很大注意，他把觀察結果寫成幾部著作。根據 А. Т. 波洛托夫的孫女的敘述，他在莫斯科及杜里斯基省從事了五十多年的氣象工作 [В. А. 彼烈瓦洛夫（Перевалов）1951]。他的觀察工作彙集成書，名為“氣象及自然簡明敘釋”（Краткие метеорологические и натуралистические записки и примечание），其中除了氣象資料外，也有關於自然界季節變化的資料。他記載了植物的開花期，喬木和灌木的芽開展的日期，木本植物的落葉日期及果實成熟的日期。除了這些著作外，還應指出他還有三本手稿：“自然陳列館”（Кунсткамера природы），“論自然美的書信”（Письма о красотах природы），和“自然寫生家”（Живописатель природы)<sup>1)</sup>。

А. Т. 波洛托夫發現了植物營養期和自然界季節現象的聯繫

1) 現在這手稿還保存在列寧格勒蘇聯科學院圖書館中手稿部（А. Т. 波洛托夫的卡片 № 392, 397, 399），引自 В. А. 彼烈瓦洛夫 Перевалов, 1952, 第134頁。

並且第一次确定植被的季相：“……除了这些外，自然界並不把植物的生長、开花、成熟都安排在同一時間，在判断它們来临的时间也如同蔬菜和水菓的来临時間一样是分配在一年之中不同時間的；另一些草本植物它們的春苗在春雪消失时立刻生長，而后迅速的死亡。这样，在一年的其它時間中怎么也不可能找到它們；另一些植物它們最好的生長和开花季节是在春季后期的月份中开始；第三类則在夏初和夏末，最后，第四类則在秋季月份並且是各种各样的，其中有一些花期很短，仅仅不多的几天，另一些則較長，長达若干星期，最后，第三种几乎是整个夏季秋季都开花”（A. T. 波洛托夫 1952.第 172 頁）。

A. T. 波洛托夫在物候学方面的著作是在这一自然科学領域中的創作的先例，而作者本人是早期的物候学者之一。

И. П. 法里基 (Фалький) 院士於 1760 年任阿普切卡爾斯基 (Аптекарский) 菜園主任之时在彼得堡對於个别的，周期性地重复出現的自然現象进行了观察，П. С. 帕拉斯 (Паллас) 院士在 1769 年也进行了同样的观察。

在俄国最初物候观察 (彼得第一給 A. Д. 敏施柯夫的信的一年开始，以后为 A. T. 波洛托夫所發展) 后 27 年於 1748 年 К. 林奈 (Linne) 在瑞典开始对动植物生活周期性現象进行观察並且和气候指标联系起来。К. 林奈确定的任务是：“逐年地在每一地区記載植物叶的發育期，花蕾期，开花期，果实成熟期和落叶期的日历同时也观察天气，这样，是为了說明各个別地区之間的差異” [引自 Г. Э. 舒里茨 (Шульц) 1935, 第 62 頁]。К. 林奈在他的“植物学的哲学” (1751) 一書中闡明了观察的原則。再后，其它欧洲国家也被吸引到这种工作中。1767 年戈特弗菲德·雷盖尔 (Готффрид Рейгер) 在德国开始这种工作。1780 年馬崖姆 (Мангейм——德国南部的城市——譯者註) 气象学会在观察項目中包括了自然的周期現象的观察；1784 年出版了格姆美尔 (Геммер)

的观察指南 (Инструкция) [Е. 科尔布士 (Корбуш), 1886, 第 134 页], 但总的来说, 这种指南是不可靠的, 因为其中并没有说明植物生活中那些阶段应该研究。

П. С. 帕耳拉斯院士起始观察后 70 年, 於 1838 年, 俄国园艺学会发出一个号召, 希望进行植物的叶发育期、花蕾期、开花期的长短, 果实及种子的成熟期的观察。一年之后, 於 1839 年比利时学者 А. 喀特列 (Кетле) 在布鲁塞尔观象台的花园开始有计划的观察。在 1848 年他编辑专门的观察指南, 其中他主张採用統一的方法来搜集原始资料。

К. 弗里茨 (Fritsch) 与 А. 喀特列互不相谋地於 1840 年在布拉格组织了人力进行自然界周期性现象观察资料的搜集和资料整理的大规模的工作。К. 弗里茨在捷克斯洛伐克进行工作的同时也在维也纳建立了物候学观察分站。这个分站就引起了奥地利庞大观察网的建立。在前一世纪五十年代的末期 (在 1857 年) 在维也纳举行的第三次国际统计会议委託 К. 弗里茨编辑物候观察方法的指南。在 40 年代时便出现了“物候学” (Фенология) 这一术语, 这术语是由比利时植物学家 Ш. 莫朗 (Моран) [П. А. 兹达诺夫斯基 (Здановский) 1925 В] 所建议。物候学是由两个希腊字组成的: “Phainomai”——“出现”和 “Logos”——“科学”, 也就是关于自然界周期现象的科学。

在俄国 1845 年科学院院士 П. И. 凯便 (Кеппен) 在克里木南岸进行植物季节发育的观察, 在他回到科学院后, 便发表文章, 号召在俄罗斯组织有计划观察自然周期现象必要性。

几年后力求扩大网的观察点和吸收广大物候观察的成员, 在俄国成立二个机构。第一, 科学院 [由 А. Я. 库普费尔 (Купфер), Е. 布朗德 (Брандт), К. 梅崖也尔 (Мейер) 负责] 将 А. 喀特列的指南译为俄文, 并把这指南作为 А. Я. 库普费尔 (1850 年) 所著的“气象观察的指南” (Руководство к производству метеороло-

гических наблюдений) 的附录出版。其次, 俄国地理学会 [由学会的会员 В. С. 波罗兴 (Порошин) 負責] 編制並分發了特殊的調查表。这个表是了解俄罗斯一般气候条件的; 在表中關於周期性的自然現象問題佔首要地位。由於这些号召很多观察者开始自己的工作: 在基申涅夫 А. Д. 坚京特 (Doengingk, 由 1845 年到 1855 年), 在彼得堡植物园中 F. E. 赫尔得 (Herder 由 1857 年到 1873 年), 以及在俄国其它地区的某些观察者。

在 1867 年發表了普耳柯夫的天文学家 К. 令謝尔 (Linsser) 的物候学的論文。他對於植物發育周期与伴随植物發育周期的温度积的比較給予很大的注意。

И. В. 米丘林 (Мичурин) 是最偉大的俄罗斯自然观察家和自然改造者之一。他在前一世紀 60 年代, 在沙皇政权下就开始他的科学活动, 但是他的工作广泛地展开則仅是在苏維埃政权建立之后。И. В. 米丘林在他的科学活动期間對於数十种品种的果树和漿果灌木作了物候学观察和它們發育周期的研究。對於試驗植物的季节現象以及它們發育和周圍环境的关系的深刻了解, 是 И. В. 米丘林作出改变試驗植物自然性方法的基础之一, 也是使很多果树和漿果乔灌木品种北移方法的基础之一。这样的观察和研究不論对生物科学的發展或在苏联不同經濟部門有效地应用 И. В. 米丘林的工作方法都得到非常有价值的結果。

在 1875 年俄国地理学会重新注意到佈置自然周期現象观察的問題。在这一次 П. И. 凱便 (Кеппен) 院士的兒子 В. П. 凱便 (Кеппен) 在俄国地理学会的刊物“札記” (записка) 上写了一篇論文, 題为“論观察自然周期現象” (1875 年)。这篇論文中談到, 如果在多种多样的, 俄罗斯的广大土地上建立大量的观察点, 进行观察, 那么这种观察的意义將如何地重大。

就在这个时期著名的气象学家, 俄罗斯地理学会会员 А. И. 沃崖科夫 (Воейков) 也进行了这方面的活动, 他对自然界現象的

观察整整地进行了十年，观察的结果由 1887 年起连续地发表一直到 1895 年。A. П. 沃崖科夫是具有这种概念——同时进行物候及气象观察并且将两者相互联系起来——的第一个人。

约略在同一时期在瑞士、荷兰、苏格兰对自然界周期现象的观察也开始了。从 1877 年起英国的伦敦气象学会组织了观察网。在德国 H. 赫弗曼 (Hoffman 1884, 1885, 1887, 1889) 是物候观察的组织者。在 H. 赫弗曼之后则有 E. 因勒 (Ihne)。他很注意植物发育周期和伴随着植物发育的温度积的比较，并且作出等物候线 (Изофен) 图。所谓等物候线就是在地图上把同一种植物同一开花日期的地理上不同地点联成的一条线 (Ihne 和 Hoffman 1884, Ihne 1885, 1905, 1930)。差不多同时在其它一些国家也都编制了生物气候图——1884 年在俄罗斯有 B. П. 柯瓦列夫斯基 (Ковалевский, 1884), 1881 年在瑞典有 R. 胡尔特 (Hult, 1881), 1882 年在匈牙利有 M. 斯达乌勃 (Staub, 1882 a)。

同一时期瑞典在希尔梯布拉德森 (Hildebrandssen) 的领导下恢复了在 K. 林奈死后逐渐消沉的物候观察网。

1888 年在“新时代” (Новое время) 报开辟一栏刊载了 Д. Н. 凯戈罗多夫 (Кайгородов) 的春季通报 (1888 a)。Д. Н. 凯戈罗多夫的名字是和俄罗斯固定观察点网的组织及有计划地搜集物候资料网的组织分不开的。Д. Н. 凯戈罗多夫是研究自然界周期现象的热情宣传家，也是物候网的卓越组织者。有半世纪中 Д. Н. 凯戈罗多夫在森林研究所的园地上进行彼得堡自然界年鉴的工作。他培养了和建立了整个的观察者大军，在他生活的晚年时这支大军聚集约有 600 人。Д. Н. 凯戈罗多夫观察的结果都刊登在当时的报纸上，那里有春季和秋季自然的發展一栏。他在 1922 年将 1894 年到 1922 年 (1922 e) 所搜集的材料加以整理发表了整理的初步结果。在 Д. Н. 凯戈罗多夫死后，自然爱好者协会 (Общество любителей мироведения) 继续组织观察网和搜集物候学资

料現在 Д. Н. 凱戈羅多夫的丰富的档案还保存在全苏地理学会。

在上一世紀 80—90 年代在研究自然周期現象方面，特別地發展这样一个方向，使物候学与气象学相結合並且协助了气象学。關於植物营养期中植物發育的周期和温度积的比較，在俄罗斯由 1886 年到 1924 年間 В. А. 坡便坡列夫 (Попенполев) 完成这类的工作。他觀察了 500 种的栽培及野生植物，並且發表了一系列的論文 (1890—1892, 1894, 1896, 1897 a, 1897 b, 1923—1924)。

1900 年代是寻找物候学發展和解决方法論問題的途徑的时期。在这个时期出現的工作我們可以举出 Г. Н. 維索茨基 (Высоцкий) 所提出的有意义的工作，特別是關於維里柯-阿納多尔地区的生物土壤和物候的研究論文。其中首先將物候觀察和土壤的研究及水文的研究緊密地結合起来。В. И. 伊万諾夫 (Иванов) (1905—1914) 在这一时期做了很多工作，他在植物發育周期和温度积相互关系的問題上是 В. А. 坡便坡列夫的繼承者。这个时期还出現了一些論文。这些論文的作者看到物候学不仅仅是处理气象学觀察的輔助手段，而且是研究植物被及其植物羣落方面的方法 [Е. И. 伊斯坡拉托夫 (Исполатов) 1910]。在 1910 年的医师及自然科学家的第十二次代表大会上曾經討論物候觀察的方法，В. Н. 希特罗夫 (Хитров 1910 年) 在他的报告中提出一个合理的建議，把物候学作为植物地理学 (Ботаническая география) 的方法。

但是，在偉大十月社会主义革命之前所有的物候觀察都不超越出愛好者事業的阶段。統一的觀察大綱还没有，因此所搜集的資料就难以比較。由於在不同的地理帶的觀察缺乏統一性，使得在各別点所搜集的材料的綜合有时就成为不可能。此外，由於大量表格或筆記的繁瑣的敘述也使得所搜集的材料难以利用。在革命前的俄罗斯的物候学情况就是如此。

在偉大十月社会主义革命之后，物候学开始有廣泛的發展並

且开始接近国民经济所需要的方向。1923年在全苏生产力全国会议上讨论了关于在气象站中合理地安排物候观察的问题。出现了具有区域性意义的大纲：乌克兰的，北部和东北部的，克里木的和高加索的，土耳其斯坦的等等[Д. О. 斯维亚特基 (Святский) 1926 б]。

在1921—1924年随着苏维埃社会主义共和国联盟的成立，对自然周期现象观察的进行已经有必要建立一个全国统一的最低纲要。这个纲要为编制生物气候图必需确定统一的观察方法和统一的观察对象。

1924年十二月在莫斯科举行全苏区域研究会会议，在会议上，Д. О. 斯维亚特基提出关于在苏联进行物候观察的统一的最低纲要报告(1924 а)。会议作出制定全苏统一的最低纲要的决定并选出制定纲要的委员会<sup>1)</sup>。拟成的纲要刊行了二版[给自然观察者，物候学观察的最低纲要，1925 а；给自然观察者（关于物候学的观察）1926]。

在苏联随着物候学观察网的扩大，出现了大量的区域性的大纲，这些大纲是按照统一的最低纲要编成的。这样出现的有一系列的大纲和指南；对高加索的[观察的指南……1922；А. Т. 巴拉布也夫 (Балабуев) 和 Н. А. 特罗伊茨基 (Троцкий) 1927]，对中央工业区的(物候学观察大纲……1924)，对西比利亞[Н. С. 费多罗夫 (Федоров) 1929 б]，对远东(大纲——指南……1932)，对北部的(在苏联北極的物候学观察1935)；[馬达索夫(Патасов)

1) 委员会成员：Т. Д. 凯戈罗多娃 (Кайгородова)，В. П. 希特罗夫，М. Н. 柯帕切夫斯卡娅 (Копачевская)，Н. С. 舍尔比诺夫斯基 (Шербиновский)，И. А. 兹达诺夫斯基，В. Н. 柳比绵柯 (Любименко)，Н. П. 庫兹涅佐夫 (Кузнецов)，Д. О. 斯维亚特基，В. А. 坡格金坡里 (Поггенполь)，Б. В. 甫谢斯维亚特基，(Всевятский)，Н. П. 西蒙诺夫 (Симонов)，А. Ф. 便肯 (Бенкен)，А. А. 布拉烏涅尔 (Браунер)，С. Н. 戈尔巴切夫 (Горбачев)，Б. А. 费德欠柯 (Федченко)。

1936]对亞熱帶的(暫時的大綱……1936),对哈薩克斯坦的(觀察大綱……1936)。

在苏联制定了統一的最低綱要之后,希望建立全球統一的物候觀察的問題便产生了。1925年4月25日英国气象学会就提出国际綱要的草案[J. E. 克拉克(Clark) 1925], 1926年“自然”(Nature)杂志刊佈了国际物候觀察綱要(J. E. 克拉克 1926)。

总结現有資料的时机已經成熟,有二位大学者解决了這個問題;一位是瑞士植物学家 H. 加姆斯(Gams) (1918), 一位是苏联学者 A. П. 謝尼柯夫(Шенников) (1928)。H. 加姆斯建議以圖解来表現每一个种的發育过程,这种圖解就是人所熟知的物候生态譜。A. П. 謝尼柯夫在沒有受到加姆斯影响下,独立地提出另一种比較更出色的圖譜結構。这种圖譜既便於表現了个别种的發育周期也便於表現整个羣落的發育周期。A. П. 謝尼柯夫的方法在植物学者中获得極广泛的应用,並且直到現在为止仍然是总结与表达物候資料的最成功的方法。在这方面出現了一系列的方法論的論文,說明物候学觀察和农業的联系。

在这时期應該特別指出 И. А. 茲达諾夫斯基(Здановский 1925—1935), Н. П. 斯米尔諾夫(Смирнов 1924—1938)和 Д. О. 斯維亞特基(Святский 1924—1926)的工作。物候学的文獻一年一年地增加。由物候觀察开始的初期到1925年整个时期之内只有507篇,而在1925年一年內就有168篇,到1929年的一月一日按 Н. П. 斯米尔諾夫計算在物候学方面大約有800篇的論文(Н. П. 斯米尔諾夫 1927ж)。

当物候学脱离了作为气象学的輔助方法的阶段时,它才开始成为独立的科学。这时,虽然还有許多学者坚持物候学只能作为气象观察方法的观点,但是已經有人發出支持物候学作为一門独立生物科学的呼声[C. O. 伊里切夫斯基(Иличевский) 1923—1924; Д. О. 斯維亞特基 1924 a, 1926 б; Н. П. 斯米尔諾夫 1928 б,

1928 в, 1929 д], 当时並出现了大量的論文認為物候学观察工作是植物羣落学研究的不可缺少的部分, 也是研究植物羣落發育历史的方法 [А. Е. 查多夫斯基 (Жадовский) 1920; Е. В. 伏里弗 (Вульф) 1925; Е. В. 施弗費尔斯 (Шифферс) 1923—1924; А. П. 伊里因斯基 (Ильинский) 1925, 1937, 1939; В. В. 阿略兴 (Алехин) 1938 а, 1938 б; А. В. 柯热夫尼柯夫 (Кожевников) 1937 б, 1937 ж]。同时 L. 地里斯 (Diels, 1918), R. 什舍費特耳 (Scharfetter, 1922). А. П. 伊里因斯基 (1937) 也發表了植物發育节律的学說。А. П. 伊里因斯基在他的著作“地球上的植被” (Растительность земного шара 1937) 有一書中有一章論述节律問題。他將季节周期类型專門作为植被羣系分类的基本标准之一, 並且最先引用到植物-地理学中。

在广泛地利用积聚材料的基础上植物开花期和結实期的地圖 [Н. П. 斯米尔諾夫 1925 д, 1930; А. В. 巴特馬諾夫 (Батманов) 1934] 因以編成。同时有关物候学田間研究的方法 [Н. С. 舍尔比諾夫斯基 1926 а; Г. Э. 舒里茨和 В. 莎姆拉也夫斯基 (Шамраевский) 1936; В. В. 阿列兴 1938 а, 1938 б] 和資料的整理方法 (Н. П. 斯米尔諾夫 1926 д, 1928 б, 1930; А. П. 謝尼柯夫 1928; В. В. 阿列兴 1935) 的論文数量也增多了。

Т. Д. 李森科 (Лысенко, 1931 б, 1932, 1935) 的阶段發育規律对理解物候現象的实質具有决定的意义, 这一理論是以对植物季节發育的观察为基础的。按这个学說發育是由个别質上不同的發育阶段所組成的, 为了通过植物發育阶段要求不同的外界条件 (不同的营养, 光照, 温度) (Т. Д. 李森科 1946 б, 第 34 頁)。当 Т. Д. 李森科揭發了植物阶段發育的規律性后, 他才有可能对植物發育过程加以分析, 並且确定了二个阶段: 1. 春化阶段和 2. 光照阶段 (参考下一章)。

物候学文献中所包含的問題的范围逐渐地扩大。一方面有自

然日历的刊載，一方面對於个别地区和对象的特殊性的方法論的論文数量也增多了[A. K. 托耳馬切夫(Толмачев) 1927, С. Б. 庫里瓦諾夫斯基(Кульвановский) 1937; А. П. 馬斯薩里斯基(Массальский) 1937; Г. Г. 薩莫伊羅維奇(Самойлович) 1930, 1937; Н. Н. 加拉霍夫(Галахов) 1935 а, 1937, 1938; А. П. 舍尔宁(Шернин) 1938]。农作物的物候观察的資料也刊載了有相当数量[A. A. 施戈列夫(Шоголев) 1927 а; Н. П. 布靖(Бузин) 1929 а, 1929 б; А. П. 魯建科(Руденко) 1950]。關於植物發育周期的来临是从屬於生态因子(土壤、气候和其它因子)的概念获得了更大的重要性。在这一方面 Н. П. 斯米尔諾夫的(1937, 1938) 論文是非常有意义, 其中虽然有許多缺点, 但对植物發育速度的地理变異, 这一特性的提出是很有价值的。也应该提到 А. В. 柯热夫尼柯夫(Кожевников) 的工作(1929 а, 1931, 1937 а, 1937 б, 1937 ж), 他以植物發育季节的周期性和不同地理条件下的現代气候周期性相对比的方法, 对羣落及个别層片(Спнузия)的發生及年齡作出了結論。

1938 年在國外 А. 赫普庚斯(Hopkins, 1938) 發表了他的生物气候論。А. 赫普庚斯的生物气候的学說是論及生物界的生活过程和气候, 每年的季节过程及地区的地理分佈之間的相互关系的科学。А. 赫普庚斯所敘述的材料是有意义的, 由於他对自然界季节發育受到形式理解的拘束, 因此沒有考虑到每一有机体羣的生物学特性。F. 弗里梅耳(Frimmel) 和 K. 拉烏齐(Lauche) (1937 年) 的論文的内容企圖將隐芽植物(Криптофит) 类型按照它在春季甦醒的特性分成小羣。

Ф. Ф. 达維塔雅(Давиная, 1938) 在她的論文中划分出苏联的葡萄气候帶。作者是以对物候观察和气象观察平行分析方法确定栽培葡萄的地帶。

随着苏联农業的發展, 具有实用意义的物候学論文数量大为

增加;在森林調查方面 [Т. В. 薩莫伊洛娃 (Самойлова) 1936, 1939], 在制定果园病虫害保护方法方面 [Я. В. 秋谷尼 (Чугунин) 和 О. Н. 尤加諾娃 (Юганова) 1946, 1950] 以及在收获运动时的物候預报 (А. А. 施戈列夫 1941) 方面都有論文。也出現了农業气象指南, 这指南是闡明物候学以及它对农業的意义 [П. И. 聶卡拉索夫 (Некрасов) 1937; 农業水文气象学, 1938; Г. З. 維茨喀維奇 (Венцкевич) 1952]。

在一系列的一般植物学著作中都有論述物候学任务的章节。例如, 在 Г. И. 坡普拉斯卡婭 (Поплавская, 1937, 1948) 的書中, 便涉及物候学的方法論問題。在 А. С. 別尔格 (Берг, 1936) 和 Г. Т. 謝萊尼諾夫 (Селянинов, 1937) 的書中也意識到不考慮自然的周期現象便無法对植被及景观进行深入的分析, 同时也不可能对气候作出农業的評价。В. В. 阿略兴 (1938 б) 按照植物的开花类型对植物进行分类, 並且对物候学作了一些方法上安排。

物候学观察牢固地滲入植物-地理学研究的方法中並且成为植物羣落学定位研究中的一般性方法。有些作者詳細地研究了植物物候学的个别部分, 例如 С. А. 克拉索夫斯卡婭 (Красовская, 1949) 在巴什基尔的禁伐区内詳細地研究植物的根系和幼苗, И. Н. 奧洛夫楊尼柯娃 (Оловянникова, 1949) 特別注意於斯特列茨基草原植物开花的节律。И. Г. 謝列布列亞柯夫 (Серебряков, 1946, 1949) 对莫斯科附近森林中植物的每一个物候周期的發育都作了詳細的, 有意义的处理。Т. А. 拉波特諾夫 (Работнов, 1949, 1950 а, 1950 б) 關於多年草本植物生活史的著作是極其新穎的。作者將全部植物生活史分为四个期, 为了深入地分析植物羣落中的个别种的生活, 於进行多年的物候学研究时必须考虑 Т. А. 拉波特諾夫所提出的生活周期。И. Г. 謝列布列亞柯夫 (1947, 1952) 關於更新芽和更新苗的發育問題也作了研究。这个問題也是相当重要的。一个种的开花的时间是決定於芽

中苗的形成程度,这种程度就標誌着种的花期是在春季、夏季或夏末。根据所搜集的資料作者提出用物候圖譜的方法来表现植物的季节發育(参考第五章)。

關於植物越冬的問題是應該受到重視的。這個問題最初是由 Н. И. 热列茲諾夫 [(Schelesnov) 1851, 1868, 1872] 提出的。他研究了冬芽的發育並得出以下的結論: 乔木及灌木的芽不仅在解冻时生長而且在零度以下的溫度中也有些生長。对越冬植物的觀察在过去的百年間还是很少的, 而現在則有許多学者在这方面成功地进行了研究: В. С. 戈沃魯兴 (Говорухин, 1939, 1948), Н. И. 切姆諾也夫 (Темноев, 1941), Н. А. 普罗左罗夫斯基 (Прозоровский, 1940), Ф. Ф. 达維塔雅 (Дави́тая, 1941), А. П. 謝尼柯夫 (1942), И. Г. 謝列布列亞柯夫 (1947, 1952), Б. А. 齐哈密罗夫 (Тихомиров, 1948, 1950) А. Г. 沃罗諾夫 (Воронов, 1949) 和很多其他学者。對於个别植物及它的羣落(自然的: 放牧場, 割草場; 人工的: 播种的禾本科植物和混合播种的草本植物, 甚至果园和花园中花的品种) 的生物学研究应当注意這個問題的重要性, 这类工作必須用一切力量使它展开。

1949年 А. П. 謝尼柯夫制定了禁伐区的物候觀察工作大綱, 在大綱中指出, “只有在揭發出植物生活中的季节現象与它的年齡, 与它的生境的自然环境和生物环境的从屬性的情况下植物羣落的研究才有真正的价值。因此便需要把物候学觀察和我們所觀察的植物及植物羣落的生物和自然因素的周期性質兩者統一起来”(1949, 第43頁)。作者提出在研究土壤时, 同时应考虑下列各点: 湿度、溫度、pH值、化学、微生物过程、土壤中的动物及植物。

現時苏联物候学研究的中心是全苏地理学会, 学会中有一个委员会, 它統筹和計劃物候觀察者網的觀察人員的工作。大多数的志願物候通訊員分散在全苏各地, 按照統一的計劃和大綱按期

地搜集資料。这个大綱是由全苏地理学会物候学委员会主席 А.И. 魯建科 (Руденко) 制定的, 1951 年印行 (19516) 發給各观察者作为指南。

簡短地总结前面全部的敘述, 就可能將苏联物候学發展的时期从对自然周期現象的第一次观察直到現在划分为時間長短不等的和意义不同的二个时期。一个时期从开始到偉大十月社会主义革命 (1721—1917), 一个时期从偉大十月社会主义革命起到現在 (1917—1953)。第一个时期是物候学奠定基础的时期, 是个別学者对自然界周期現象观察的發展和傳播而斗争的时期, 是引起社会对於这个事業注意的时期。在十月社会主义革命之后的时期是標誌着物候学暴風雨般的發展, 並在我国农業的所有部門中生根成長的时期。

在我們偉大祖国廣闊的土地上, 我們必須观察和研究季节現象, 因为这些研究提供我們揭發一系列的規律的材料, 这些規律对於我国社会主义农業具有巨大的实际意义。

## 第二章 观察的目的和任务

从1721年开始到现在，正如在前一章已经谈到的，物候学的观察具有各种不同的目的。最初物候观察是和气象的观察平行进行的。在这种情况下，植物是机械地当作反映气候周期过程的仪器。在不同的地理带中对不同植物种所进行的物候观察是不专门的，而且一般地表现协调性不足。以致所搜集的材料不能加以比较。

逐渐地出现了一种概念，把物候学放在植物科学的范围内。在1896年，B. A. 拉津柯夫 (Разиньков 1896, 1897) 指出：为了获得完全有价值的资料，物候学的观察必须由生物学家来进行研究。随着植物群落学的发展，在1900年提出了这样的问题：一方面，物候学是不同植物地理带中植物群系和群系特征的生物学分析方法 [B. H. 希特罗沃 (Хитрово), 1910]，而另一方面物候学可以作为揭发植物发育与决定发育的因素总体之间的从属性的手段 [И. 齐托夫 (Титов), 1913]。

随着植物科学在深度及广度上的开展，物候学的作用取得更显明的地位，它终于进入了生物科学的领域，并且成为研究农业科学中与自然季节发育有关部门的必要方法。

在苏联不同气候条件下，按照统一的大纲对同一种类的植物进行物候观察，这样的观察就使得我们有可能确定出种类的营养期的开始与结束在不同温度条件下的适应性，并确定必要农业措施的时期。

摆在我国物候学面前的研究任务范围可以区分为两个范畴：

(1) 与各个农业科学部门有关的任务；

(2)与植物区系及植被研究有关的物候学观察任务。

### 与各个农业科学部门有关的物候学观察任务

1. 基于对某一物候周期来临的认识,来确定与果树、葡萄藤、棉花、谷类作物、有价值的树木和许多其他重要的农作物以及工业作物的病虫害进行斗争的时期。

2. 确定更适合的农作物(谷物,混合播种的牧草等)的播种和收获的日子,及确定在草地及牧场上的放牧,割干草,再生草放牧的合理的开始日期。

3. 为了林业工作的正确安排,特别是,为了建立防护林带的目的,拟定树木种类的开花、结实和种子的收集时期,以及种子收成的估计。

4. 确定观赏的木本植物和花草的叶的开放、开花、结实及秋叶变色的日期,以便为绿化我们的城、市、村、镇、工厂选择最好的品种。

5. 确定为畜牧业、养蜂业及其它事业的发展所必须的牧草及蜜源植物的花蕾期。

### 有关植物区系和植被研究的物候学观察任务

认识植物发育的季节性是研究植物区系和植被的主要环节之一。在这方面物候观察是这样进行: 1. 对于个别种的观察(植物种类物候观察); 2. 与其它种类联系起来观察(植物群落物候观察); 3. 与外界环境因素联系起来观察(生态物候观察)。

在植物区系和植被的研究中,物候观察可能解决下列任务:

1. 根据开花期的特性和个别物候周期开始的日期有可能把按形态性状难于区分的相近的新种区分开。“研究生活周期是认识种的实质的根本问题,不同的种具有完全不同的周期”(B. B. 阿列兴, 19386, 第176页)。

2. 在研究植物羣落时借助於短期的、季节的(周年的)或多年的物候观察(B. B. 阿列兴, 1938)可能同时解决一系列的任务:

A) 短期物候观察的任务是为了取得肯定某一物候周期的具体日期的资料以及取得不同种的物候周期的比较资料, 並说明植物羣落的某一种季相的材料。如果这种短期的物候观察与土壤观察同时进行(例如, 在土壤坑附近)就有可能对在不同土壤上的同样植物羣叢的季相加以比较, 和揭發組成該羣落的植物种类的物候周期的更替。这是認識所有羣落的生态资料。在地植物学路綫調查时就用这种观察方法。

B) 在季节性观察时我們注意到植物生活季节循环, 便有可能將植物羣落划分成層片(спузня)。所謂層片我們是这样理解的, 它是“植物羣落内部独立的植物羣, 这些植物有一致的生态特征, 这种一致性表现在生活型的相似, 或者表现在空間上或時間上是同屬於一層的, 或者具有相似的發育节律”(B. B. 阿列兴, 1935, 第21頁)。

B) 物候观察對於揭發植物羣落中植物發育节律的規律和原理是極其重要的。这个任务的解决是要借助於多年的物候观察。这样的观察闡明了多年生植物(木本和草本的一样)的發育循环的全部, 由籽苗, 經過幼年阶段到成熟結实的个体(参看下一章植物羣落一节)。同一种植物在不同植物羣落中的生活过程的节律是決定於下列原因: a) 历史植物地理的原因; б) 植物羣落的原因; B) 生态的原因。

a) 历史植物地理的原因决定了植物季节节律的特性, 也就是說早期生活在另一种环境条件下的植物在外界环境条件(气候, 土壤等)变迁下仍保存了原来的季节發育节律。这些特性的詳細物候学分析, 可闡明羣落的植物地理本質並闡明現時羣落与从前羣落的联系。

б) 植物羣落性的原因决定了一种植物在与生長在同一羣落中的其它植物的相互关系下的季候节律特点。例如, 森林中为上層林木層的林冠所遮蔽下木和草被的發育节律和在見光地区(林中空地)相比时便發生了改变。R. 什舍費特耳(Scharfetter, 1922)和 A. П. 伊里因斯基(Пльинский, 1937)把这种現象称为“羣系节律性”(Формационная ритмика)。在植物羣落中种的成分改变时, 植物生活过程的周期也發生了变化, 並且在季相更替的时间上也有了变更。

в) 生态原因一方面决定了从屬於周圍环境节律的物候周期季节更替的特性, 另一面也决定了与物候周期有关的植物基本生活功能(蒸騰作用, 同化作用等)的物候周期的节律。

3. 物候观察确定了植物發育与环境相互制約的节律。当进行植物与环境的节律观察时, 应將在数年或一年中將植物羣落的發育过程和下列因素的变化作对照的比較: 大气温度、湿度、風向、風力强度、降水量、光的强度、光的質量、土壤湿度、土壤矿物鹽类的含量以及地下水(地下水對於荒漠地帶和半荒漠地帶的乔木及半灌木特別重要)。植物的形态季节变化是与植物中的生理和生物学过程的更替有联系, 同时也与植物所处的环境的节律性有关。在完全相同的环境条件下不同植物在营养期間蒸騰强度的变化与物候周期的更替是相类似的。例如, *Salsola crassa*, *Petrosimonia brachiata* 和 *Artemisia meyeriana* (我們所研究的三种植物)生長在同样的气候条件下(生長在同一个地理点), 它們的根系在同样干旱的土壤層, 在炎热的夏季月份中物候更替周期和蒸騰强度的变化具有一致的性質(如圖 1. a, б)。这些植物的蒸騰强度在六月中旬急剧地下降, 开花期的来临是在蒸騰强度降低之后。第四种植物 *Suaeda altissima* (圖 1 в)生長在与前三种相同的气候条件下, 但根系所处的土壤層中水份条件則为另一种情况, 在营养季节中經常有足够的水份, 它最大的蒸騰强度是在七月, 当时

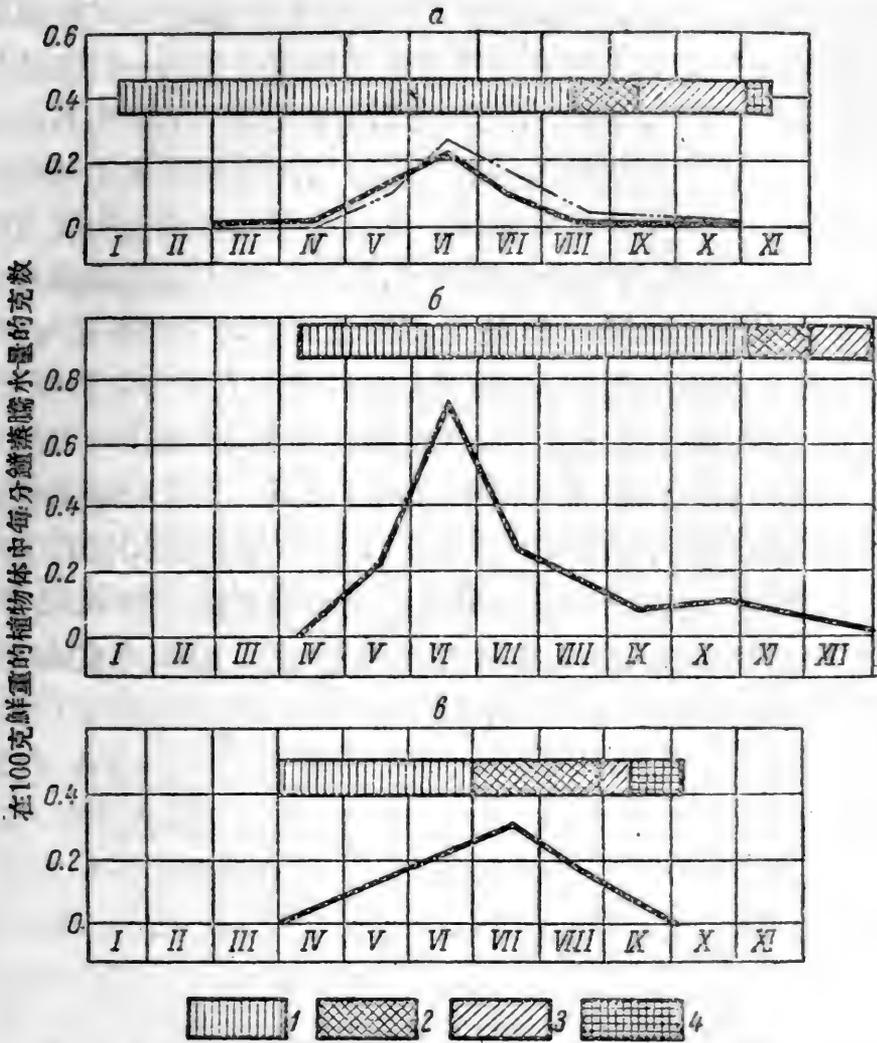


圖1 在外高加索里海低地的植物蒸騰强度过程与营养周期(物候圖譜)(原作)。

α—虚綫——*Salsala crassa* M. B., 实綫——*Pterosimonia brachiata* (Pall.) Bge.; β—*Artemisia Meyeriana* Bess.; γ—*Suaeda altissima* (L.) Pall. 1—营养期; 2—开花期; 3—结实期; 4—死亡期。

气温也最高。*Suaeda altissima* 是不同於前三种植物，它的开花期是在蒸騰强度最大的时期。

因此在变化不同的土壤湿度条件下，植物的物候周期的来临和蒸騰强度变化，就会在它生活周期的不同时期中發生。

我們不能設想，上述的每一个原因是能够脱离其他原因单独地对植物發生影响。所有这些因素的作用是在同一時間並且在相互制約的情况下實現的。上面所指出的原因，不論是外因或者是內因都一样地相互制約植物的發育。所謂內因系指在植物体内由本身的生理过程所产生的原因。为了全面地認識植物發育的規律性，必須同时研究所有的周期过程，不論是植物本身的或者是植物生境中的外界环境的。但是这样的工作並非全部都是可能的，为了进行这样性質的觀察，必須有不同專業的人参加这种綜合工作。

总之，物候学的任务不仅仅是單純地認識植物的物候周期更替並且要揭發自然現象节律中的相互联系。只有考虑到在統一的互相制約的联系下的物候周期过程，才可能揭發出農業上所必須的重要規律。基於上述的一切我們提出我們拟定的物候学定义，物候学是研究植物界、动物界和环境（气候、土壤、水文条件）的自然周期現象的相互关系的科学。

## 第三章 野外研究的方法

對於植物生活中周期現象的觀察可分為二個階段：(1)觀察的組織；(2)觀察的進行。

### 一. 觀察的組織

根據研究者所擬定的任務來確定觀察的性質。

不僅在個別的植物（栽培的或野生的）上觀察，而且也在植物羣落上觀察：栽培的植物羣落（播種的谷物或混種的牧草）和野生的植物羣落（草甸、沼澤、森林、草原和荒漠羣落）。當研究者是對某一點的重要種類觀察，那麼觀察可以單獨地進行。如研究者要同時在很多地點進行觀察，並且有一般的任務，例如，編制物候地圖，那麼觀察就要成為羣眾性的。

物候學觀察的組織包括以下幾方面：(1)觀察對象和觀察地區的選擇；(2)規定進行觀察的日期；(3)確定對植物和植物生境的環境條件的並行觀察。

(1) 觀察對象和觀察地區的選擇 觀察的對象可以是一個植物種也可以是植物羣落中所有植物種的總體。如果對某一植物種（如 *Quercus robur*, *Betula pubescens* 等）有特別的興趣那就有必要在不同的環境條件下進行觀察：在不同土壤（不同的機械成分、不同的物理、化學特性）上的陰蔭及見光地點，濕潤及乾燥地點，以及在不同的地形條件。如果任務是研究植物羣落的整體，那麼就應該對羣落中所有的植物種進行觀察。並且應首先觀察建羣種（эдификатор）（在羣落中佔有優勢的種），然後觀察起次要作用的所有其它種類。在物候觀察之前，對於羣落應該進行詳細描

述。在描述时应特别注意層 (ярус) 的区分, 層是由植物的高度不同所形成的。也应该指出植物的生活型。如果观察的对象是禾谷类作物或任何其它栽培作物的羣落, 则应该注意莠草和莠草植被的种类組成。不論是对个别种或者对植物羣落的物候观察最好是在不同的环境条件下进行观察。对于植物生长的地点或植物羣落所在的地点应有精确的描述, 并且指出它的特性与其它地点的区别。

在描述中說明: (1) 地理点; (2) 海拔; (3) 地形(山頂、丘陵、斜坡、窪地); (4) 坡向; (5) 是否有蓄水地区(池塘、沼澤、河流、湖泊、海)以及它們与观察点的距离; (6) 母岩; (7) 土壤及其特性; (8) 地下水的深度; (9) 周圍的植被; (10) 人类利用該地区的性質。

最好能編制一个地区的草圖, 上面註明物候观察的地点。

当同时在若干地理点上对植物羣落或个别植物种进行物候观察时, 应该在一致的生存条件下进行同样的观察。对每一个点都作地区的描述。这样性質的物候观察就可以作为編制物候圖的根据。

(2) 規定物候观察的日期 应该指出, 只有在下面所敘述的情况下物候观察才会有科学和实践的价值: 观察应按照統一的制度和計劃, 周期地进行, 否则从不同地点所取得的材料就不一致, 因而在科学資料整理工作中就無法比較。最好在营养期的观察次数比較少一些, 而在开花期和結实期观察次数多一些。在营养期应三天进行一次观察, 开花期和結实期則每日进行一次观察, 而冬季一个月观察一次。如果为了同一个目的, 同时在許多地点进行物候观察时, 那么各点的观察日期必須相同。

(3) 确定对植物和它的居住环境的並行观察 为了闡明在不同环境条件下植物物候周期更替的差異, 必須同时对其它自然現象的周期性加以並行的观察。首先应该利用隣近气象台对大气温

度、湿度、土壤溫度、降水量的觀察資料。對地下水及土壤的水份情況觀察也相當的重要。因此必須每十天測定一次地下水水位並採取測定土壤水份用的土樣。必須記載秋季土壤表層結凍的日期，冬季結凍的深度，在雪融解期中土壤的狀況，土壤完全解凍的日期。在鹽漬土地區，進行土壤含鹽量變化的周期性的觀察也是有用的。這樣觀察可能得出：植物在何種濃度的土壤溶液中生長、開花、結果和死亡。將植物不同的物候周期的更替和土壤的含鹽量，水份和其他性質的各種程度的更替時期相比較，就有可能來確定植物發育和土壤相互制約的規律性。

應該指出，只有用植物生活的周期現象和其他自然周期現象相比較的方法才可能找出它們之間的聯系和確定控制這些現象的規律。

## 二. 觀察的進行

植物某一物候周期的來臨是制約於發生在植物體內部的過程。在不同的發育階段，植物對外界環境有不同的要求。在這種情況下植物不通過一個階段，後面階段的來臨就可能延遲或者完全不能出現。物候周期在形態上的具體表現是植物某一器官（芽、葉、花、果）的出現，它在一方面是和植物內部變化有緊密的聯系，另一方面和外界條件的綜合體也有聯系。T. Д. 李森科很強調這點，他說到：“發育的植物對外界環境條件所提出的要求是有變換的，這種變換說明一年生的種子植物，由種子萌發到新種子成熟的發育並不是單一類型的，也不是同一性質的。植物的發育是由個別質上不同的發育階段所組成的。為了通過不同的植物發育階段，就要求不同的外界條件（不同營養、光照、溫度等）。階段就是植物發育中的一定的和必需的步驟。在階段的基礎上才發生植物所有的個別形狀（植物器官和性狀）的發育。只有在一定的階段之上才可能發生某種器官和特征。在某一階段基礎上，才可能形成不

同的器官和性狀，但远非在該植物上，为我們所知道的，全部的器官和性狀（1948 6，第 26，27 頁）”。

植物不同器官的出現是植物进入某一物候周期的標誌，但並不一定与植物进入某一阶段有联系。器官的發育可能起源於以前的發育阶段的基础上，而进入新的周期不总是都能立刻在形态的变化中显示出来。T. Д. 李森科說“因此，我們对阶段發育的理解不是植物不同的器官和不同的部分如，叶、莖等的形成（發育）的本身，而是植物發育中（起源於莖的生長点）某一环节和某一質变的轉折点。缺少这种步驟就不能有更进一步的正常發育。这种正常發育的途徑是通过不同器官，特征的形成而到結实。在这种質变的基础上（更正确的說，是由於这种質变），即在阶段發育的基础上，發育着植物的各部分和器官，植物的特性及特征。其中有些只要通过任何一个發育阶段，而其它的則要通过几个發育阶段，甚至於全部的發育阶段”（1948 6，第 27，28 頁）。

这样显明表現的發育阶段区分出来的計有二个：（1）春化阶段；（2）光照阶段，植物不通过其中头一阶段就不能进入第二阶段，也就不可能順利地完成整个發育周期。众所周知的，第一阶段是在植物生長的早期需要一定的环境条件的綜合体（气温、湿度、空气）有关，缺少这样的綜合条件，植物进一步發育便發生偏差；它不能結实並且不能正常地發育。对冬性谷类作物來說，这一阶段是和在一一定的土壤湿度条件下的低温有关。光照阶段就需要一定的光照（在通过春化阶段后）。光照阶段是和植物对長日照与短日照的需要有关“通过春化阶段的植物，在适当的外界条件綜合总体的影响下，进入了不断的光照或長日光照，植物便發生变化，这种变化在生長过程中又傳遞給所形成的細胞。这种傳遞是和春化阶段質变的傳遞相同”（T. Д. 李森科，1948 6，第 40 頁）。一个發育阶段不能代替另一个發育阶段。在植物体中所發生的某一阶段的变化是不可逆轉的。

谷类作物的阶段發育研究得很多,而大多数的植物,特別野生植物,尙有待於我們研究。

在研究植物發育的环节时測定温度的情况以及土壤水份的情况是研究的必要条件。

在記載和植物的發育过程相关的形态改变时,一般地分为五个物候周期:营养期、花蕾期 (Зацветание, бутанизация)、开花期、結实期、死亡期。我們的意見,物候观察应以这五个周期作为基础,但是还必须加一个第六周期,所謂相对休眠期。上述的各个周期都可以再分为更細小的亞期。

### (一) 物候周期的記載及表格形式

在描述上面所列举的物候周期时,准确性及时序性是極端重要的。为了达到这目的無需根据一定形式編制的表格並且掌握标記物候周期的方法。物候周期的标記应以方便而不累贅的符号为主。个别物候周期的标記的方法可分为三类:有用字母的,有用符号的以及用数字的。

按照 A. П. 謝尼柯夫 (1928) 的建議,每一物候周期用名字的头一字为标記:

- В——营养期 (Вегетация);
- З——花蕾期 (Зацветание);
- Ц——开花期 (Цветание);
- П——結实期 (Плодоношение);
- О——死亡期 (Отмирание)。

按照 E. B. 拉甫連科 (Лавренко, 地植物研究的簡明指南 1952) 的建議,每一个物候周期也用字母来标記,而亞期用数字。

ПР——实生苗(由种子或果实長出来的)。

Р——抽条(由根莖,塊莖,鱗莖等形成的新幼苗)。

ВЕТ——直到花序显现之前的营养狀況。

Б——花蕾期和抽穗期。

П——开花期(剛开花 П<sub>1</sub>, 完全开花 П, 花凋落 П<sub>3</sub>)。

П——結实期(不成熟果实 П<sub>1</sub>, 成熟的果实 П<sub>2</sub>, 果实脫落 П<sub>3</sub>)。

ПП——开花—結实期(当部分的苗連續地开花—ПП<sub>1</sub>, ПП<sub>2</sub>, ПП<sub>3</sub>)。

ОП——果实脫落。

ОТР——果实脫落之后抽出新苗。

ОТМ——地上部分死亡。

М——地上苗死亡(干枯)。

B. B. 阿列兴所建議的符号 (1925):

—营养期, 植物在抽条时期或开始莖的伸展时期。

∧ 植物的莖, 花梗已經伸展, 花蕾显现的植物。

) 植物显出花蕾。

○ 植物完全开花。

● 給基本季相的植物。

С 植物花凋落。

+ 植物花凋落但种子尚未成熟。

# 种子成熟和种子脫落。

П. Г. 謝列布列亞柯夫 (1949) 建議以下的符号:

..... 芽鱗的原基的形成。

----- 綠叶的原基的形成。

!!!! 花序和花的原基的形成。

∩ 裸芽。

△ 鱗芽。

∨ 預先开放芽。

П. 齐托夫 (Титов, 1913), E. B. 施弗費尔斯 (Шифферс, 1923—1924) 和 A. A. 格罗斯格姆 (Гроссгейм, 1929) 建議用数

字。A. A. 格羅斯格姆將植物發育的整個循環所表現的 5 個周期用 5 個數字來標記：

1 — 營養期。

2 — 花蕾期 (Бутонизация)。

3 — 開花期。

4 — 結實期。

5 — 死亡期。

除了上面所敘述的。5 個周期之外，所增補的相對休眠期，我們用 6 字來代表。

每一個周期再劃分為若干更小的亞期。在表格中記載時，表示周期的數字記在前面，而並列在后面的數字則標記亞期的 (E. B. 施弗費爾斯 1923—1924)。例如，“2, 1”，以喬木植物來說，它就表示植物正在“花蕾期”的“花芽膨脹亞期”；或者“3, 2”，以同一類植物來說，是表明植物在“開花期”的“普遍開花亞期”等（參看表 2）。

有時正在開花期中的植物就已經開始結實。通過其它周期時也見到類似的情況。在這種情況下，將較遲出現的周期記在括弧中，按序列放在較早出現的周期的后面，例如，對某一種多年生的草本植物所記的數字是“3, 3 (4, 1)”，這就表示植物是處在“開花期”的“個別花凋落亞期”中，而同時又處在“結實期”的“開始結實亞期”中（表 2）。數字系統的標記可以應用在喬木、灌木或草本植物的羣體（關於這方面后面詳細的談）上和個別的植株上。應用數字系統標記的材料易於整理和比較。

在每一個別情況下，觀察者應該採用對完成任務最方便的標記系統。在詳細地研究芽，葉的形成，花和花序原基的形成時最好採用 И. Г. 謝列布列亞柯夫的符號。當記載不同植物種類的發育期時可以廣泛地採用 B. B. 阿列興的符號。在地植物的描述中應該採用 A. П. 謝尼柯夫和 E. B. 拉甫連科所建議的字母標記

法。在研究羣落时採用 E. B. 施弗費尔斯, A. A. 格罗斯盖姆的和我們所建議的数字标记法也是很常見的。

在观察之前应该准备好記載用的(画的或印的)表格。在开始記載物候之前必須記載該地点的生境材料, 关于这一方面前面已經加以敘述。拟定的观察对象或点(田間、种植場、森林、草甸)应该编号。每一表格首先填写点或对象的号数, 然后填写观察的日期。在表中“种名”一行应填上我們在这一点所要观察的全部种的名称。在种名右边的“物候周期”的欄上, 用上敘的数字系統, 在正对着种名的位置上标记物候的周期及亞期。

在表的下端是用来記載本日所观察的其它事項: 取測定土壤水分的土样(土壤盒的号数), 測量地下水的深度(分析用的水样的号数); 測定气温、土壤温度、和其它因素。

在附註中应该指出观察者所注意到的特点: 如树木的病害, 較其它观察地点早开花, 植物的死亡以及与隣近地点比較的其他特点和差異。

对木本植被观察的記載建議用下列格式的表格, 如表 1。

表 1

地塊 №: 4

地理点: 列宁格勒植物园中 Г 点

地塊大小: 100 M<sup>2</sup>

日期: 1955, 5, 3. ✓

种 名	物 候 周 期					
	1	2	3	4	5	6
<i>Betula pubescens</i>		2.2	3.1			

測定土壤水份的土样: 0—5 層土壤盒 55, 64, 84; 5—10 層土壤盒 75, 86, 98; 10—20 層土壤盒 89, 100, 105。地下水深度 1.5 公尺。水样: 70。气温 12°C。

附註: 天气陰, 風微弱。树木的發育比隣近地塊好。

記載形式也可以用另一種的形式。例如 A. Г. 戈洛瓦奇 (Головач) 和 Л. В. 列翁契也夫 (Леонтьев) (座談會中的報導) 認為多年的物候觀察的記載，在表格中應列入所有在研究之例的物候周期，並按年代行次記載每一個物候來臨的日期。這樣記載就能夠迅速地總結多年的資料。這樣的表格適用於喬木和灌木，表格的格式如表 2<sup>1)</sup>。

表 2

地塊 №:

地理點:

地塊大小:

物 候 周 期	觀 察 日 期			
	1953年	1954年	1955年	1956年
I. 營養期				
1. 樹液流動的開始				
2. 芽的膨脹				
3. 葉芽變綠				
4. 幼葉的伸展				
5. 大部分葉的伸展				
6. 芽的奠定				
II. 花蕾期				
1. 花芽的膨脹				
2. 花芽的開張				
3. 花芽普遍地開張				
III. 開花期				
1. 第一朵花的開放				
2. 花普遍地開放				
3. 個別的花凋落				
4. 花普遍凋落				
5. 花期終了				

1) 這種表格也適用於小灌木的物候觀察。

續表2

物 候 周 期	观 察 日 期			
	1953年	1954年	1955年	1956年
IV. 結实期				
1. 个别的花結实				
2. 普遍地結实				
3. 第一个成熟果实的出現				
4. 大量的成熟果实				
5. 果实开始下落				
6. 全部果实下落				
V. 营养期結束				
1. 叶开始变色				
2. 叶的秋色				
3. 落叶开始				
4. 大量的落叶				
5. 叶落光了				
VI. 相对休眠期				
1. 叶的有無				
2. 芽的是否生長				
3. 植物个别部分的死亡				
4. 出現冻伤				
5. 个别部分干枯				

附註：說明植物發育的所有特点。

观察一年生及多年生草本植物的物候周期的表格可以根据这样的原則，並以草本植物的物候周期（請看下面草本植物一节）作基础来設計。

不同生活型和不同分类羣的植物，在季节發育中通过物候周期都有其自己的特殊性。因此在观察的开始时，無須确定出木本及草本植物中應該注意的那些物候周期，在不同分类羣的植物中在通过物候周期时有何特点，以后在植物羣落中进行植物总体观察时，才能看出不同植物羣中各别物候周期的相互相关性。

我們先确定木本植物的物候周期。

## (二) 木本植物(乔木、灌木、小灌木)及半灌木<sup>1)</sup>

### 木本植物的物候周期

I 营养期: 1. 树液流动的開始; 2. 芽的膨脹; 3. 叶芽变綠; 4. 幼叶的伸展; 5. 大部分叶的伸展; 6. 芽的奠定。

II 花蕾期<sup>2)</sup>: 1. 花芽的膨脹; 2. 个别花芽的開張; 3. 花芽普遍地開張。

III 开花期: 1. 第一朵花的開放; 2. 花普遍地開放; 3. 个别的花凋落; 4. 花普遍地凋落; 5. 花期終了。

IV 結实期: 1. 个别的花結实; 2. 普遍地結实; 3. 第一个成熟果实的出現; 4. 大量成熟的果实; 5. 果实开始下落; 6. 全部果实下落。

V 营养期結束: 1. 叶开始变色; 2. 叶的秋色; 3. 落叶开始; 4. 大量的落叶; 5. 叶落光了。

VI 相对休眠期<sup>3)</sup>: 1. 叶的有無; 2. 芽是否生長; 3. 植物个别部分死亡; 4. 出現冻伤; 5. 个别部分干枯。

营养期 头一滴液汁出現的日期便算是液汁流动的開始。事先用鑽或穿孔器在几株观察的树上鑽个孔。孔必須朝南向, 位置等於人的胸高, 鑽后用粘土或塑性物質填塞。在开始观察时, 將粘土取下, 观察后再仔細地封起。随着芽的開放流出的液汁就不明显。

1) 我們把半灌木和小半灌木的物候观察与乔木合在一起。

2) 有些作者称花芽的開張期为“Зацветание”而有些作者將这术语理解为第一朵花的開放, 即开花期开始的术语。为了使这术语不致發生混乱起見, 我決定完全不用“Зацветание”, 而用“Бутонизация”(花蕾期)作为花芽開張期的术语。很多作者贊成这样的更改。但开花期的又划分为亞期。

3) 相对的休眠期內的数字, 不是表示亞期, 而是說明植物越冬情况的个别特点。

植物的更新芽有頂芽和腋芽。在芽中有將来的苗的全部成分:軸的部分,叶及腋芽的原始体。在有些情况下,包在芽中的苗的原始体在开始生長后便相当迅速地形成苗,在另一些情况下,这种芽長期地沒有生長。这类芽称作潛伏芽 (спящая почка) 或休眠芽 (покоящая почка)。在潛伏芽上,下面的叶原基可能轉变为芽鳞;因此叫作鳞芽。如果沒有特殊芽鳞的芽那么便可称之裸芽。更新芽的休眠期可能延續若干年。按照芽中苗形成的情况,И. Г. 謝列布列亞柯夫 (Серебряков, 1947, 1952) 將芽分为三类: 1) 第二年的苗已經完全形成,花及花序的原始体亦都形成<sup>1)</sup>, 2) 苗的营养部分已經完全形成,而花序的形成則在第二年的生長季开始时, 3) 苗的营养体只部分的長成,苗进一步的形成則需要在第二年的生長季。

芽的变綠是当芽上所包的芽鳞起始开張,向外推移,並显露出淡綠的一条。对針叶树來說是以新叶出現时期作为芽变綠的时期,当时針叶已經互相分离。当芽膨脹时,芽便开始張开,芽鳞分散开在頂端露出綠色幼叶的尖端。当时树木像是籠罩着綠色的烟霧一样。

叶並不立时展开,而是逐漸地展开。最初叶卷得很紧,后来叶片舒展开来。当第一个的叶片完全展开並且达到正常的大小,我們可以認為第一个叶的發育已經完成。

当大部分的叶都已經展开,我們便認為是叶的發育周期的終点。在苏联中部的灌木和乔木,正确的說,在一年之中只有一度叶的生長。只有櫟树、榆树是例外。它們在当年七月半后形成夏季苗 (所謂“伊万諾夫苗”)。主要分佈在荒漠地区的半灌木,它們的更新芽位於苗的冬季不死部分和根頸上。新苗每年部分地死去,死的部分具有生殖器官。根据 Е. П. 拉茨柯夫斯基 (Рачковский)

1) 莫斯科附近森林的乔木及灌木,除了櫟树 (*Tilia*) 外,它們的花及花序的形成,都在开花的前一年。

对 *Artemisia herba alba* Assa 的觀察，更新芽中的花和花序不是很早形成的（根据作者在苏联科学院植物研究所科学討論会上的报告）。根据 A. П. 斯切先柯 (Степченко) 对 *Eurotia ceratoides* C. A. M. 的觀察，上部的营养枝的更新芽中則具有花的原基（在生物学副博士学位論文答辯时提出的）。这样就很明显，半灌木所形成的更新芽是有区别的。而这个問題在文献中暂时还没有提到。在最近时期内有計劃地研究半灌木和小半灌木的發育节律和确定上述特性是十分必要的。

**花蕾期** 花芽較大於叶芽，也生長在叶腋。当花芽在叶腋漲大而准备开放时，就可以認為植物已經进入花蕾期。大半个以上的花芽的开展則为花芽普遍开张期。花和花序在更新芽中奠定原基的时期在各种植物上是不相同的<sup>1)</sup>。在 *Betula verrucosa*, *Betula pubescens*, *Corylus avellana*, *Alnus incana*, *Alnus glutinosa* 上雄花序的形成是在六月中。*Ulmus effusa*, *Padus racemosa* 和 *Evonymus verrucosus* 的花序的形成是在第 2—3 綠色叶的叶原基形成之前，以后便不再發育了。*Quercus pedunculata*, *Acer platanoide*, *Picea excelsa*, *Pinus silvestries* 則在 7 月中开始形成花序。在 *Quercus* 和 *Acer* 上花序的發生是在第 2—8 片綠叶形成之前。八月形成花序的有：*Lonicera xylosteum*, *Sorbus aucuparia*, *Rhamnus frangula*。在这些种类中如 *Quercus* 和 *Acer* 奠定在苗上的花序分化程度並不大，而在 *Lonicera* 和 *Rhanus* 它們的花序是發生在頂端二对綠叶的叶腋內，花序成为第二代的苗。在 *Sorbus* sp. 和 *Rosa* sp. 芽中花序的形成是在奠定和形成第 4—6 个帶有綠叶的节之前。*Tilia cordata* 花序的奠定是在苗的第 1—3 叶片叶腋內，並且只有在春季芽張开时才开始，虽然 *Tilia cordata* 在芽中未来的苗在六月底便已經完全

1) 根据 И. Г. 謝列布列亞柯夫 (1947)。

形成,也就是說比 *Lonicera*, *Prunus padus*, 和 *Evonymus verrucosus* 都早。在更新芽中具有未完全形成的苗的形成体 (сформированная сфера) 的植物在乔木和灌木中尚沒有見到。

**开花期** 在有些花的花冠完全开放时是开花期的开始。在風媒植物上(闊叶树如 *Betula*, *Alnus*, *Populus Tomentosa*, *Corylus*, 針叶树如 *Pinus*, *Picea*) 当風吹或顫动时有花粉掉落的时候便是开花期的开始。而虫媒植物在有花粉向外推移时便算是开花期开始。花序开花期的开始則在第一朵花完全开放的时候。在 *Viburnum* 的花序, 既應該注意中央能結实的花也应当注意边缘上不結实的花(这种花在园艺上是很重要的)。在乔木上当大部分的花开放时, 便是花普遍开放期。大部分的花冠枯干时則为开花期的結束日期。当夏季的下半季和秋季在有些植物上見到二度开花的現象。这些現象应特別地注意而加以記載。有一系列的植物是先叶开花的(例如: *Alnus*, *Corylus*, *Amygdalus*, *Parsica*, *Cerasus*, *Salix caprea* 等)。有些植物是花叶同时开放的(例如: *Betula* 和有些 *Salix*), 有一部分的植物是先出叶后开花(例如: *Tilia*)。

**結实期** 果实的成熟和开花期一样, 按照一定的順序进行。在个别花中花冠部分地脫落就標誌着这些花已經結实; 所有花的花冠完全凋落表明花普遍的結实。干果成熟最快, 具有漿汁果皮的果实(漿果, 核果)則較慢, 具有木質化的硬壳果实(胡桃和橡实)成熟更慢。針叶树果实的成熟最慢。干果成熟的標誌是它的顏色的变化或果实的脫落。肉汁果实的成熟表現在果实所特有的色澤, 並且用手摸的时候感到是軟的。

**营养期的結束** 首先應該注意乔木或灌木秋季叶子最初变色的日期, 随后注意植物上面叶完全籠罩着秋色(黃的, 紅的)的日期, 在不同的植物种类上落叶並不是一致的: 有些植物較慢 (*Betula*, *Quercus*), 而另一些植物則很快 (*Populus tomentosa*,

*Populus*, *Corylus*)。應該注意這些時期：秋季最初變色葉子脫落的時間，大量地脫落時期和植物上葉子完全落光的時期。很多木本植物在這時候奠定了更新芽的基礎。在落葉結束之後植物便進入相對的休眠期。

相對休眠期<sup>1)</sup> 喬木和灌木的種類可以劃分為二類：a. 在冬季週期性地全部落葉，b. 全年都有葉。在觀察時應該考慮這兩種類型。在冬季首先應觀察芽；這樣就必須注意芽的形態特徵，描寫芽的大小，位置，形狀，顏色，保護凍害的特徵（芽鱗的生長和形狀，是否有毛，粘性物質等），花芽和葉芽的區別，頂芽和側芽的區別，副芽和腋芽的區別。應該注意植物冬季的葉子，是活的，干枯的，或者脫落的。嚴寒影響到喬木和灌木的苗和芽死亡，以及凍裂痕的形成。為了確定不同喬木和灌木種類的冬眠期的持續性，從秋季開始每十天從不同的喬木-灌木種類剪下三個枝條，將它放在水中，置於溫室。觀察不同日期取下的枝條的發育特點。

在沙漠中有些半灌木和小半灌木（如 *Artemisia*）除冬眠外，還經歷一種夏季的休眠期，在夏季休眠期中既無生長也不開花結實。這種休眠期起始於干旱的降臨，一直持續到秋雨的來臨。在這一段時間應觀察器官（葉，芽，根）的變化，器官所含的水份，苗的死亡，以及植物上其它特徵。

### （三）草本植物

草本植物按生活期的長短區分為一年生和多年生二類。一年生植物在一個季節中完成了全部生活史的各個發育環節，也就是說去年落在土壤中的種子，或者由風或動物帶到羣落中來的種子，從這些種子萌發，生長，形成花蕾，開花結實，傳播新種子，到死亡。所留下的新種子，以後又從這些種子萌發重新開始植物的生活的

1) 根據 A. Г. 沃羅諾夫 (Воронов, 1949)。

全部循环。这个循环的持续期是不超过一年。

多年生植物则具有完全另一种发育过程。它们需要几年来完成一个生活循环，并且它们在外观上随年龄有本质上的改变。T. A. 拉波特诺夫 (Работнов, 1950 a, 1950 б) 详细地论述了植物年龄特性的问题。他根据有关的物候性状来区别个体群。在植物个体发育过程中植物外表型的改变是随年龄而发生的 (参考植物群落一节)。对于一年生和多年生的植物的物候周期应该分别地处理。

### A. 一年生草本植物的物候周期

对一年生的植物观察基本上应用上述的六个周期和以下的亚期。

1. 营养期: 1) 幼苗的出现; 2) 莲座叶的形成; 3) 茎的形成 (以厘米计的高度) 和茎上叶的出现; 4) 叶完全长成。

2. 花蕾期: 1) 花芽膨胀; 2) 花蕾形成; 3) 花芽完全开展。

3. 开花期: 1) 花蕾展开, 起始开花, 第一朵花的开放; 2) 完全开花; 3) 花谢。

4. 结实期: 1) 果实开始形成 (花被脱落和子房膨胀); 2) 仅存在不成熟的果实; 3) 仅存在成熟的果实; 4) 起始传播种子; 5) 在开花期时种子的散播; 6) 在有些果实尚未成熟时种子的传播; 7) 仅存少数成熟果实时种子的散播; 8) 在植物死亡和完全枯干后种子的散播。

5. 营养期结束: 1) 变色叶的出现; 2) 植物全体死亡和枯干。

6. 相对休眠期<sup>1)</sup>: 1) 春, 夏, 秋, 冬季在土壤中都存在着具有生活力的种子; 2) 存在从秋季发育的冬季营养器官 (冬季一年生)。

1) 以下的数字不是代表亚期, 而是植物越冬状况的不同特点。

## B. 多年生草本植物的物候周期

对多年生植物的观察应该与对一年生植物的观察略有不同。如果我们的目的是追踪多年生植物生活的全部发育循环,那么观察就有必要延续若干年,并且逐步地注意每年在植物上所发生的全部变化:从籽苗期开始,后及於幼年植物,再后及於向成年植物时的转变,最后及於具有种子更新能力的成年植物。但是这种目的也可由另一种方法达到。在植物羣落中於一年內用同时观察的方法研究。研究同一种植物的不同年龄的个体。这样便建立了这种植物的各个发育阶段的概念(参看植物羣落一节)。

具有通过种子产生后代能力的多年生植物的发育的开端是从芽在春季膨胀开始,这个芽是在前一年生长季时奠定的,有的更早就奠定了。观察的进行应考虑到下列的周期和亚期:<sup>1)</sup>

1. **营养期**: 1)芽的开放; 2)第一对和第二对叶的长成; 3)更新芽的奠定和芽的类型(有的在芽中形成次年苗的全部,並包括花序;有的在芽中只形成苗的营养部分;有的在芽中苗的营养部分也没有完全形成); 4)双子叶植物莲座叶的形成或禾本科植物的分蘖(参看禾本科植物一节),叶的起始和形成; 5)茎的生长(高度以厘米計)和茎的出叶; 6)完全出叶; 7)一年內出叶的次数和每次的延续期。

2. **花蕾期**: 1)花芽膨胀; 2)花蕾形成(有时在茎继续生长的时候); 3)花蕾完全长成。

3. **开花期**: 1)花蕾开放,开始开花,第一朵花出现(花蕾佔优势); 2)完全开花(在这一时期开始结实); 3)花谢(果实比花佔优势,这些果实可能有部分的成熟)。

4. **结实期**: 1)果实形成期的开始(花被脱落); 2)有不成熟的

1) 这些周期和亚期的区分是参考了 H. C. 舍尔比諾夫斯基 (1926) 和 H. Г. 謝列布列亞柯夫 (1947, 1952) 的工作。

果实同时也有花(开花期的第二亞期); 3)同时有成熟果实与不成熟的果实; 4)仅有成熟果实; 5)开始散播种子; 6)在开花时种子的散播(开花期的第三亞期); 7)有未成熟的果实存在时种子的散播(结实期的第三亞期); 8)仅仅有一些成熟的果实时种子的散播(结实期的第四亞期); 9)在植物完全枯干之后种子的散播。

5. 营养期的結束: 1)出現叶片顏色的改变; 2)正常顏色叶比变色叶多; 3)变色叶比正常顏色叶多; 4)叶还存在但完全变色; 5)落叶; 6)無叶状态; 7)植物在不同發育周期不同的个别器官局部死亡; 8)植物地上部分的枯萎; 9)地上营养部分的死亡和完全干枯。

6. 休眠期<sup>1)</sup>: 1)花果实、莖、叶、苗、抽条和芽的有無; 2)叶、苗、抽条、芽(腋芽和不定芽)的量, 形狀及其分佈的地位与根頸和土壤表面的关系; 3)存在着防护寒冷和炎热的芽鳞(柔毛, 粘性的物質)的适应性; 4)苗与抽条的出現和方向(水平的、上升的、稍微升起的、直立的)。

营养期<sup>2)</sup>: 营养期包含从籽苗一直到長成的花蕾开始出現的一段时期。在一年生的植物中全部發育周期都在一年內完成, 而在多年生植物則可能延長到数年。在从种子萌發到成年状态的發育过程中, 植物是有若干的改变, 这些变化有表現在形态上, 也有表現在生理和生化性狀上的。

在物候学的观察中最容易注意的是地上器官的形态变化。从种子生出籽苗, 籽苗随着生長它的色澤, 毛的情况都有变化, 成为另一种形狀。这还不是成年的个体。T. A. 拉波特諾夫称之为幼年植株(ювенильный或юношеский)(1950 a)。幼年植株逐渐地取得成年的外貌, 幼年植株和成年植株的区分不是很容易的; 它們

1) 以下的数字不是亞期, 而是植物冬季状态的个别特点。

2) 这一部份的編写是以 T. A. 拉波特諾夫(Работнов)(1949, 1950 a, 1950 b) 和 П. Г. 謝列布列亞柯夫(Серебряков)(1947) 的工作为基础。

之間的區別仅仅表現在叶子生長和一般体型上。按 T. A. 拉波特諾夫的計算植物的幼年期可以从几个月長到十年。

正如已經指出的，芽可以有裸芽和鱗芽。在草本植物中也見到裸芽，例如：*Fragaria* 屬、*Viola* 屬、*Ajuga* 屬、*Veronica* 屬、*Geum* 屬、*Galium* 屬、*Campanula* 屬、*Brunella* 屬、*Ranunculus* 屬 (*R. repens*) 等。有些种类虽是典型的更新芽，它們的芽具有芽鱗，但在生物特性上是裸露的，所以也归在这一类。这些芽在 7 月—8 月就开始开放並且有时在秋季形成蓮座式的叶(先期發育，也就是芽的提早开放)。在这种情况下的植物是为雪所伏盖的。这些芽在冬季是裸芽，在夏季为鱗芽。具有这样类型的芽的植物有 *Stellaria holostea*, *Agropyrum caninum*, *Potentilla erecta*, *Viola canina*, *Festuca gigantea*, *Poa nemoralis*, *Achillea millefolium*, *Centaurea jacea* 等。有些种同时具有裸芽和鱗芽(混合型)。在头一年过冬时，它們的冬芽是鱗芽，而在第二年則以蓮座的形式越冬。这样的种类有 *Bromus*, *Benekeni*, *Briza media*, *Phleum pratense*, *Cynosurus cristatus*, *Dactylis glomerata* 等。多数种类的植物則具有鱗芽，例如 *Carex pilosa*, *Viola mirabilis*, *Convallaria majalis*, *Geranium palustre*, *Lysimachia vulgaris* 等。

当叶形成后最重要的一点就是追寻叶在整个生長季的發育。草本植物的特点是叶有几度(2—3 次)的發育。在有些植物上，夏季时叶有不断的生長，冬季則保留最后一度發育的叶子。叶子只有一度發育的植物有 *Carex pilosa*, *Festuca silvatica* 等，叶有二度發育的植物有 *Festuca gigantea*, *Agropyrum caninum*, *Gnaphalium silvaticum* 等。第二度的叶在 7 月—8 月时开始發育。

**花蕾期：**这个物候周期表示生活植物的生殖期开始。在这一时期中植物表现出开花和結实的能力。此时植物营养生長的强度常常是大大地增高，此后植物即进入生活的生殖期。在更新芽中，

像木本植物一样花序和花的原基可能完全形成或者完全没有形成。花蕾期的节律首先是从屬於花和花序原基在芽中奠定的日期。早期形成花序的植物，它們的花蕾形成是要比其它植物为早。在这些植物的芽中营养苗的形成已經完成，花蕾長成后就开花。而所有花蕾期較晚的植物，在它們的芽中苗还没有完全長成。在芽中花序形成得較早的植物是屬於早春开花的种类。沒有早期形成的花序的植物則屬於夏季的或晚夏开花的种。也有不遵照这种規例的，有些植物具有已經形成的花序原基，而开花則迟至夏季及夏末（如 *Potentilla erecta*, *Thalictrum aquilegifolium* 和有些其他的植物）。有时正相反，有的种花蕾形成很早，但在更新芽中並沒有已經形成的花序。这个問題还需要更深入，更全面地研究。

**开花期：**头一朵花开放时可以認為是开花期的开始；当大半数以上的花蕾开花时可認為花普遍的开放；当植物只留下唯一的一朵花时則为开花期的結束。在有些多年生植物中並不是每年一定开花，可能發現間断 [T. A. 拉波特諾夫(Работнов)1950 a]；植物的生存条件愈坏时，这种間断便愈長。在多年的物候观察中必須注意这些事实，並且必須和气象、土壤、水文的材料相比較。多年草本植物大多数具有每年开花的本能。我們可以將多年生草本植物区分为三类：(1)一次花植物(Монокарпик)一生中只开一次花；(2)数次花植物(Олигокарпик)在生活期中开花和結实数次，(3)多次花植物(Поликарпик)开花結实很多次。这一方面的观察，在研究植物在不同环境条件下的生活循环时是有重大的意义。

**結实期：**子房膨脹和花冠脫落應該認為是結实期开始的日期。果实成熟和結实现象一样不是發生於片刻，而是逐漸地。因此在同一株植物上可以同时發現綠色果实和成熟的果实。成熟期的开始日期應該从植物上半数以上的果实有了自然的顏色和种子或果实起始大量地脫离母体时計算起。在进行这类观察时，同时

研究植物种子的产量也極其重要。T. A. 拉波特諾夫曾詳細地論及这种方法 (1950 a)。这里仅仅指出, 决定一个植株的种子数量, 应計算每一个苗的果实数和每一果实中种子数。計算这些数量得出一个植物的种子平均产量。在选择的面积上用标籤标出个别的植株样本, 並且对每一植株計算种子的数量。

**营养期的結束:** 当植物結实期結束和果实脫落时, 植物便开始逐漸地干枯。在一年生植物上地下和地上器官都完全死亡。而在多年生草本植物上仅仅地上部分干枯, 而重新奠定更新芽的地下部分在冬季則全部保留。干枯也不是立刻發生的, 当果实尚未完全脫落时便已經开始。起先叶的色澤有了改变, 叶子变成黄色, 紅色和黑色, 逐漸凋落, 失去叶的莖即行干枯, 植物就在这样的状态下进入冬季。

**相对休眠期<sup>1)</sup>:** 在冬季必須进行植物的形态的描写, 指出保留的器官和它的顏色, 越冬苗和芽的位置。測定越冬器官的水份, 雪盖下發育的有無也是很重要的。因此在秋季从一种植物取 30—50 个样株, 量它們生活苗的長度, 以后經過同等的間隔時間, 从雪底下挖出这个种的三个生活苗重复地量它們的長度。同时我們也要找出越冬种类的休眠持續期。为了測定这一点我們应將植物从地上連根挖出来, 放在有土的箱中, 箱子放在露天下。其中一箱則移置於暖房(在不同的日期)。在那里观察它的發育。我們就用这种方法来估計受冻期長短的影响。我們也要研究同一种植物在不同的环境条件下和在不同的植物羣落中的越冬性。

在草原上有些营养期很長的禾本科植物 (*Stipa capillata*, *Stipa sareptana*, *Stipa Lessingiana*, *Stipa ucrainica*, *Festuca sulcata*, *Festuca pseudoovina*), “在仲夏最炎热的季节 (六月下半月—七月上半月和更晚一些) 呈現明显的半休眠期 (полупокоя),

1) 根据 A. Г. 沃罗諾夫 (Воронов, 1949) 的意見。

也就是当大多数优势禾本科(除了 *Stipa capillata* 和 *Тырси́ка* 之外)结实和枯干的时期” [E. B. 拉甫連科(Лавренко)1940, 第135頁]。到秋季这些禾本科的营养生長又重新复活,而冬季重又进入休眠期。

在荒漠中有一类短营养期的多年生植物(多年生短生植物, Эфемероида) 在夏季要经历一个很明显的休眠期,例如, *Poa bulbosa*, *Carex physodes*, *Carex pachystylis* 等。这类多年生植物的發育节律很类似荒漠一年生植物,但有一点和一年生植物不同,它們在夏季保存着地下器官和地上器官(小鳞莖、根莖)的一部分。

И. В. 刺凌(Ларин)曾經指出, *Carex physodes* 夏季的干叶在澆水后开始变綠[瓦西里也夫(Васильев)的試驗];这說明在植物中仍保持着生机,只有在过份炎热的不适宜时期生机才停止(И. В. 刺凌等 1950, 第580頁)。在草原禾本科半休眠期和荒漠多年生短生植物的休眠期中完全有必要对植物繼續地观察:对它的更新芽,它的地下及地上器官等。这些植物的生活节律为它們的生物-生态特性所制約,这种生活节律应有进一步的詳細研究。

荒漠一年生植物在春末便进入生長季的結束阶段;在夏季对於土壤中种子的状态应进行观察,而冬季則应观察它們的营养体。

我們还要討論一下分类上的某些类羣,这些植物需要用特殊方法来进行物候观察。

#### (四) 各种分类羣的物候周期特征

##### A. 禾本科的物候周期

在草本植物之中必須把禾本科植物分出来,在这一类植物中必須区分为下列的周期<sup>1)</sup>:

1) 参考 А. И. 魯建科(Руденко, 1950)的工作。

1. 营养期：1) 籽苗的出現（在土壤表面露出头一个頂端展开的小叶）；2) 第三个叶的發展（由早先展开的第二个叶的叶腋中露出第三个叶的頂端）；3) 分蘖（側芽的形成-从叶鞘的叶腋出現第一个側苗，苗的頂端卷成叶筒）；4) 拔节（主苗开始莖的生長，也就是，在主苗基部中央的莖原基的节間开始伸長，並形成具有明显莖节的空心桿）。

2. 花蕾期：抽穗（由頂叶的叶鞘中出現了全穗的一半或圓錐花序上部的  $\frac{3}{4}$ ）。

3. 开花期：在穗的中部或圓錐花序的上部的个别的穎片張开，而成熟的花粉囊出現在穗的外面，从花粉囊中散出花粉。

4. 結实期：1) 乳熟期（在穗的中部或圓錐花序的上部的穎果达到正常成熟穎果的長度；在这一时期穎果完全充滿了稃片間的空隙，而穎果的内部含有物則为乳汁状态，凝乳汁状态或煮熟蛋白質的状态）；2) 黄熟或臘熟（在穗的中間或圓錐花序的頂端穎果整个变黄，内部像蠟一样，容易用脚踏碎）；3) 穎果完全变得硬而干（穎果失去水分，变硬，容易从穗上脫落）。

5. 死亡期：同化作用停止，叶和莖枯死。

### Б. 木賊的物候周期

春雪融化后木賊很快地出現。各种木賊的發育是不相同的。第一类分佈最为广泛 *Equisetum arvense* 早春出現淡黄褐色的莖具有孢子叶球，它在孢子成熟之后即枯萎，这种莖与后来發育的綠色营养体有明显的区别。第二类初春仅出現無叶綠素的莖，在頂端有孢子叶球，而在孢子成熟时，植物長出綠色的枝（如 *Equisetum silvaticum* 的發育）。第三类（*Equisetum ramosissimum*）春天長出綠色如云杉幼苗狀的植物体，在相当晚期才在植物体上出現孢子叶球。

在物候观察中应注意以下木賊發育的周期：

a) *Equisetum arvense* 型的物候周期:

1) 出現具有孢子叶球的淡褐色的莖; 2) 孢子散播; 3) 孢子成熟后帶孢子叶球的莖死亡; 4) 綠色云杉幼苗狀的植物体出現; 5) 植物完全發育; 6) 苗的死亡。

b) *Equisetum silvaticum* 型的物候周期:

1) 出現具有孢子叶球的淺白色的莖; 2) 孢子散播; 3) 莖上出現綠色的分枝; 4) 綠色植物体完全形成; 5) 苗的死亡。

в) *Equisetum ramosissimum* 型的物候周期:

1) 綠色云杉幼苗狀的植物体的出現; 2) 孢子叶球的發生; 3) 孢子的散播(当輕輕地搖动时便有淺藍綠色的成熟孢子, 从孢子囊中散落出来时应注意这个日期); 4) 苗的死亡。

## B. 蕨类的物候周期

我們这里所提出来的物候周期, 只是指真蕨类(水龙骨科 Polypodiaceae) 植物的物候周期。大家都知道, 蕨类發育是通过二个世代(有性世代和無性世代)的交替。我們只討論它的無性世代。在蕨类的無性世代孢子囊成为有柄的<sup>1)</sup>子囊羣——孢子囊羣, 生在叶的下表面, 叶脈和叶緣之間, 很少生在叶緣, 复盖的或者裸露的<sup>2)</sup>。蕨类植物只有在为数不多的屬中孢子叶和营养叶有区别。大多数蕨类植物在这二者之間是没有什么区别的。幼叶(Вайя)最初像蝸牛一样卷起, 它的伸展是非常緩慢的。

蕨类植物有下列的發育周期:

1) 叶的出現; 2) 完全張开(蝸卷叶子的伸展); 3) 在蕨类叶的下表面出現帶有孢子的孢子囊; 4) 孢子成熟(在外表上, 叶的下表面变褐色或变黄色, 当搖动叶子时孢子便散落); 5) 死亡期(营养部分枯干)。

1) 仅仅在倍数很大的放大鏡或显微镜下面才能見到。

2) 仅在放大鏡下, 才能看的清楚。

### (五) 植物羣落

进行植物羣落的观察首先应该得出一个植物羣落全部成员的(种的)发育概貌。並指出季相时间上的更替,这种更替在苏联不同的带和不同的植被类型中都具有自己的特色;其次必须指出植物羣落内部在任何一个物候周期的种类的个体数量和同一种类在其它物候周期的个体数量间的相互关系,也需指出不同种类的各个物候周期的相互关系。

正如前面已经提到的,在进行植物羣落物候观察之前,应该详细地描述羣落:编制植物名录,注明种类的多度,说明分層性並区分出層片。描述区域的地貌,决定土壤的类型,注明地下水的深度和周围的植被。观察应该在划分出来的样地上进行,样地上植被的种类組成一致,並能足够代表植物羣落的特点。样地的大小最好依地点来决定,应从屬於地点的地形,植物羣叢所佔面积的大小,組成羣叢的層片,植被的复杂性和其他条件。

我們建議样地面积如下:草本羣落不超过4平方米,森林則不超过100平方米。另一些研究者對於样地的大小,則各有不同的看法,例如 А. П. 謝尼柯夫 (ШЕННИКОВ) (座談会的报导) 建議草本羣落不小於100平方米,而對於木本的样地則不小於500平方米。我們建議較小样地有它的优点:第一,我們在研究面积上所佈置的样地(一公頃不少於10个)包含了該植物羣落或植被复合体全部特有的种类;第二,生長在該样地之内的任何植物都可以观察到;最后,第三,可以計算出一个种同时处在不同的物候周期中的个体間数量的关系。

选好的样地上应该釘上標誌,在其中的一个標誌上面应写出地塊的号数。在多年观察时样地是不应该移动的,研究大面积的森林、草甸、草原、荒漠时每公頃所佈置的样地不应少於十个。

在进行土壤水分,以及地下水的水位和化学成分的变化观察

时,土壤鑽孔和挖坑应该在样地之外进行,而且离开样地位置不应该小于5米,同时该地区的地形条件,植物羣落的种类組成和植物的生活状态,都必须和样地所在地区相同。

在記載物候周期的同时必須採集不同物候周期的标本,並且將芽、花蕾、花和果实都用酒精泡起来。这样便有可能在冬季,在整理工作时對於所研究的植物作詳細的了解。採集标本不应在划分出来的物候观察样地上进行,而是在它的隣近选择同一种类的个体,这种个体在生活力方面及物候周期方面都和所观察样地上的个体相同。

在羣落中不仅需要考虑到不同种类的不同的發育情况,也需要考虑同一种类的不同年齡个体的不同發育情况。在任何森林中於成年树木的林冠下面都見到年幼的个体,树木的籽苗和下木有一年生的、二年生的、三年生的以及多年生的。籽苗和下木可能是組成这块森林的种类,也可能是屬於另一些种类,而这些种类並不是这个森林成年树木的組成成分。森林中存在着幼年个体說明它有更新的能力。Г. Ф. 莫罗左夫 (Морозов) 說“下木是年青一代的森林,將來替代老的一代”(1926, 第29頁)。

对所有这些年齡羣: 籽苗羣、下木羣(一年生的、二年生的、三年生的和多年生的)和有繁殖能力的成年树木羣,都应该进行特殊的物候观察。因此,在描述林地时,首先需要說明所有这些年齡羣的存在与否,然后开始观察。

在森林中計算乔木和灌木年齡成分是通过对每一个种填写一个个别的表格,如表3。

对植物的每一年齡羣也要填写特殊的表格。对籽苗应用的表格是按表4的形式。在观察下木时,每一年齡羣都应分別地处理。表5就是为了在森林羣落中用於下木的(一年生、二年生、三年—五年生、五年—十年生和更大的)特殊表格。观察成年的树木及灌木的物候周期則按表2的格式。在进一步对这些观察作一比較

表 3

地塊 №: \_\_\_\_\_ 地理点: \_\_\_\_\_  
 地塊大小: \_\_\_\_\_  
 羣落名称: \_\_\_\_\_  
 土壤类型: \_\_\_\_\_  
 种 名: 一种植物

年 齡 羣	观 察 日 期				
	年: _____				
	月和日: _____				
1. 籽苗, 1平方米内总数					
2. 下木, 全样方的总数:					
a) 一年生					
b) 二年生					
B) 三年—五年生					
r) 五年—十年生					
3. 半成年的植物(年龄由____到____) 全样方的总数					
4. 成年的植物, 全样方的总数:					
a) 营养的个体					
b) 有结实能力的个体					

时,可能揭露出同种的不同年龄和同年龄不同种类在发育上的差别。在表中於每一观察日一行中正对物候周期的标记处,按需要记下在某一周期的个体数量和个体总数的百分比数字,或者记下象征某种性状存在的符号,或者记下相应的文字;例如:在“营养期结束”周期的“叶的颜色”一栏相对处记下,“黄色”、“红色”、“杂色”等。

籽苗及下木的个体高度是以厘米計,而成年个体高度則以米計。籽苗和下木用划分到厘米的标桿或标准米特尺来量。标桿或米特尺的一端靠近基部或少許离开根頸一点(如果在植物下面有

表 4<sup>1)</sup>

地塊 №:

地理点:

地塊大小:

羣落名称:

土壤类型:

种 名:

年齡羣—籽苗:

物 候 周 期	观 察 日 期				
	年:				
	月和日:				
<p style="text-align: center;">营 养 期</p> <p>在一个平方米內的幼苗总数 第二对叶子的出現<sup>2)</sup> 有叶<sup>2)</sup> 一株籽苗的叶的平均数量(由____到____) 籽苗的高度(由____到____公分) 頂芽的形成<sup>2)</sup> 腋芽的形成<sup>2)</sup> 在頂芽死亡时,側苗的形成<sup>2)</sup> 莖組織的栓質化<sup>2)</sup></p> <p style="text-align: center;">营养期的結束</p> <p>秋季叶發生变色<sup>2)</sup> 叶最后的顏色 長初落叶<sup>2)</sup> 完全落叶<sup>2)</sup></p> <p style="text-align: center;">相对休眠期</p> <p>有叶<sup>2)</sup> 無叶<sup>2)</sup> 芽有生長<sup>2)</sup> 芽無生長<sup>2)</sup> 植物冻伤<sup>2)</sup> 植物死亡<sup>2)</sup></p>					

附註: 說明幼苗發育所有的特性。

- 1) С. Н. 卡耶季納 (Карандина) 曾参与制定表格工作。
- 2) 在物候周期一行中有註 2) 的应写明每一周期的个体与个体总量的百分比,或在可能条件下計算在每一周期的个体的确实数量。

表 5<sup>1)</sup>

地塊 №:

地理点:

地塊大小:

羣落名称:

土壤类型:

种 名:

年齡羣一下木(幼年植物)

物 候 周 期	观 察 日 期					
	年:					
	月和日:					
营 养 期						
全样方内个体总数						
高度;以厘米或米計(由___到___)						
芽的膨脹 <sup>2)</sup>						
芽的变綠 <sup>2)</sup>						
幼叶的展开 <sup>2)</sup>						
当年頂苗的長度,厘米(由___到___)						
当年側苗的長度,厘米(由___到___) <sup>3)</sup>						
a) 第一級側苗						
b) 第二級側苗						
B) 第三級側苗						
最初的叶完全形成 <sup>2)</sup>						
大部分的叶展开 <sup>3)</sup>						
第二度的叶 <sup>2)</sup>						
頂芽的形成 <sup>2)</sup>						
营养期的結束						
叶色开始变化 <sup>2)</sup>						
完全秋色 <sup>2)</sup>						
叶的最后顏色						
叶开始脫落 <sup>2)</sup>						
大部分叶脫落 <sup>2)</sup>						
叶全部脫落 <sup>2)</sup>						

續表 5<sup>1)</sup>

地塊 №: \_\_\_\_\_ 地理点: \_\_\_\_\_  
 地塊大小: \_\_\_\_\_  
 羣落名称: \_\_\_\_\_  
 土壤类型: \_\_\_\_\_  
 种 名: \_\_\_\_\_  
 年齡羣一下木(幼年植物)

物 候 周 期	观 察 日 期						
	年:						
	月和日:						
相对休眠期							
有叶 <sup>2)</sup>							
無叶 <sup>2)</sup>							
芽有無生長 <sup>2)</sup>							
植物个别部分冻伤 <sup>2)</sup>							

附註: 記載不同年齡植株發育的全部特点。

小丘)。記下最高苗的高度。成年树木用高度計来測量。树冠的寬度以树枝末梢的垂直投影的直徑距离来决定。个别側枝的生長也应量一量,每次都由年苗的基部量到芽頂。在这种情况下,观察的枝应加以標記。最好用布条系住,这是最好的標記。或者在枝的基部塗上白色油漆或石灰。

草本植物的复合体,不論它是否为森林中的層片或者是独立的羣落(草地,草原等),在研究时都应考虑到它們的特点。根据这一点我們应当採用在森林羣落研究中的同样原則,也就是說要研

- 1) С. И. 卡耶季納 Карандина 曾参与本表格的制定工作。
- 2) 在物候周期一行中說明<sup>2)</sup>的应指出在每一周期的个体与个体总量的百分比或在可能的条件下計算每一周期的确实的个体数量。】
- 3) 由树冠的不同部分(見光部分及陰暗部分,上部及下部)取下若干一定数量的枝进行观察。

究每一种所有年龄的个体。生長在一定羣落中的一个种的个体总和，T. A. 拉波特諾夫 (Работнов, 1950б, 第466頁) 称之为种羣 (популяция)。对物候学家來說研究种羣的物候情况是有巨大意义的。

T. A. 拉波特諾夫 (Работнов, 1950а, 1950б) 詳細地論述了多年生草本的年齡問題。

我們敘述一些他對於草本植物各种年齡的个体羣所作的描述。

1. 籽苗<sup>1)</sup> 籽苗这个术语应理解为从种子或其它繁殖体所發生的幼年植物。在生活的初期籽苗在形态上是不同於青年植物 (有子叶, 沒有地上器官等)。在大多数情况下, 發生在当年营养季节的小苗都屬於这一类。春天出現的籽苗称为春苗, 秋天出現的称之为秋苗。在籽苗生活中头一年有部分的死亡。春苗的部分死亡發生於当年的夏季和秋季, 而秋苗的死亡則在当年的冬季或者下一年的冬季。“籽苗出現在种羣成分之中, 这是种羣特性的重要指标。它標誌着在羣落中存在着對於种子形成及幼苗的發生的有利条件。任何种类的籽苗数量随季节有强烈的波动。逐年也有相当显著的波动”(T. A. 拉波特諾夫, 1950а, 第117頁)。因此, 在进行观察时, 应特別地注意計算在單位面积之內各个种类的幼苗数量及其逐漸死亡數量。第一年观察时应这样做, 以后的观察还应当这样做 (T. A. 拉波特諾夫, 1950а, 1950б)。

2. 青年植株 前面已經提到过, 这一类的植株与成年植株並非都是易於区分的。青年植株在叶及一般体型上与成年植株是有区别的。青年植株的發育是很緩慢的, 植物可能停留在这种情况下十年之久, 这个时期長短在不同的种类上也不相同。在种羣的成分中不同年齡的青年植株的存在比籽苗的存在更能完全地闡明

1) 根据 T. A. 拉波特諾夫。

植物羣落中植物更新过程的特点。但是青年的状态同样地也不能表示羣落中个体生存的最后过程。因为青年植株的数量是不稳定的，年复一年都可能有强烈的变化，由于这种原因逐年地计算青年植株的数量是完全必要的。

3. 半成年植株 “在可能时从种羣成分中划分出半成年植株羣是很合理的。所谓半成年植株是植物从青年植株向成年植株过渡的阶段，半成年阶段或者叫作成熟前阶段” (T. A. 拉波特諾夫, 1950 a, 第 117 頁)。在种羣的成分中半成年植株的存在闡明青年植株向成年植株转变的速度。在更粗放地划分种羣的年齡羣时，把半成年植株羣合併到成年植株羣中是合理的。

4. 成年植株 具有有性繁殖能力的个体是屬於这一类羣。但是在这一类羣中也有不产生生殖器官的，也就是失去这种能力的衰老植株的营养体。成年植株的数量每年几乎是不变的。成年个体羣的成分可能使得現存生殖个体和营养个体数量关系上发生变化。

为了估計一个羣落中和种羣中，不同种的不同年齡羣的存在採用表 6 的形式是最为适宜。

在多年的观察中計算由籽苗植株转变为青年植株的数量，由青年植株转变为半成年植株的数量，以及由半成年植株转变为成年植株的数量是非常重要的。为了登記这类事实，我們可建議一种表格，这种表格是採用 T. A. 拉波特諾夫 (1950 a) 的表格加以少量的修改(表 7)。

成年植物的通过生殖發育循环应该按照本章草本植物一节加以記載。希望更詳細地研究植物不同年齡的問題則需参考 T. A. 拉波特諾夫的論文 (1949, 1950 a, 1950 b)。

在研究种羣之时不应把种羣和層片的概念混淆起来。T. A. 拉波特諾夫是这样把它們区分开：

“1. 种羣和層片一样，是在生物地理羣落發育过程中形成的。

表 6

地塊 №:  
地塊大小:  
羣落名称:  
土壤类型:  
种 名:

地理点:

种 羣 中 組 的 名 称	观 察 日 期					
	年:					
	月和日:					
1. 一平方米內籽苗数量						
2. 所有样方的青年植株的数量:						
a) 一年生						
б) 二年生						
в) 多年生						
3. 样方內半成年植株数量						
4. 样方內成年植株数量:						
a) 营养式个体						
б) 有結实能力的个体 <sup>1)</sup>						

附註：記載种羣中个别組的全部發育特性。

1) Т. А. 拉波特諾夫还将衰老的植株划分出来，但是由於这一組缺少可以处理的特征，我們不採用他的見解。

“2. 种羣是同一个种的个体所組成的，而个别層片的成分可能是一个种也可能是很多种。

“3. 層片有一致的生物学特性的个体羣，具有同样的生态境地 (ниша)<sup>1)</sup>。种羣是同一种的个体的总体，这些个体由於年齡和生

1) 境地 (ниша) 这个概念是广泛地应用在动物学上，Т. А. 拉波特諾夫把它引用到植物学中 (1950 а)。生态境地应理解为在空間上有一定限度的生境部分。这些部分在土壤上面以及在土壤中有一定的特殊环境，並且在生物地理羣落的發育过程中为一定的植物类羣所佔据。

表 7

地塊 №:

地理点:

地塊大小:

羣落名称:

土壤类型:

种 名:

种 羣 中 組 的 名 称	个 体 数 量			
	1953年	1954年	1955年	1956年
1. 籽 苗				
在地塊內籽苗数量:				
a) 轉变为青年状态的				
б) 死亡的				
2. 青年植株				
青年植株的数量:				
a) 轉变为半成年状态的				
б) 無生長的				
в) 死亡的				
3. 半成年的植株				
半成年植株的数量:				
a) 轉变为成年营养体状态的				
б) 停留在半成年状态的				
в) 轉变为青年状态的				
г) 無生長的				
д) 死亡的				
4. 成年植株				
成年营养个体的数量:				
a) 轉变为生殖状态的				
б) 停留在营养状态的				
в) 轉变为半成年和少年状态的				
г) 無生長的				
д) 死亡的				

活状态的不同,它們的生物学特性以及它們所居住的生态境地也有区别。但是种羣的所有个体有其特具的能力,将来,在一定的条件下能生存在同一的生态境地,並且成为同一个層片的組成成分。

“4. 在層片的組成中，通常只有種羣的一部分或者幾個部分，在這種情況下同一種羣可以參加幾個層片的組成”(1950 6. 第 475 頁)。

種羣可能是一個層片的，二個層片的，或者三個層片的種羣。因此在植物羣落的描寫和種羣的區分時必須指出，某種種羣的某一個年齡部分參加那一個層片。

在研究植物羣落物候學時還有一個很重要的因素應該考慮，這一點就是處在某一種物候狀況下個體數量的相互關係。一般地在一個種羣中同時存在着各種物候週期的個體，而且它們的數量在觀察過程的整個時期中是有變化的。例如，部分的個體是在營養期，部分的個體是在花蕾期，部分的個體是在開花期，有數量不多的個體可能已進入結實期。換一句話說，物候週期的來臨是互相重疊的。在以後的時期又有另一種的關係。在不同的種類上這種關係的表現也有不同。

要探討同一個種的各別物候週期的相互關係，只有了解了在某一個物候週期時的個體的數量時才有可能。有二種方法來確定這一點：一是以某一種類在某一物候週期的個體數與這個種類個體總數百分比來表示，一是將該種的全部個體作為五級（與多度無關），而數量關係則用數字來表示，精確到一個單位（即總數量的  $1/5$ ）。如該種的所有個體都在營養期，那麼在表格中營養期一行則寫為 5<sup>1)</sup>。如果大部分（總數的  $3/5$ ）的個體是在營養期，而小部分（總數的  $2/5$ ）是在花蕾期，那麼在表格中記載數量相互關係時，營養期為 3，花蕾期為 2。數字總和應等於 5。在每一次新觀察時週期的數量相互關係是有變化的。不同種的週期數量相互關係也是不相同的。

我們以在東高加索低地的 *Artemisia-salsola* 羣聚所填寫的

1) 我們完全實行五級制。

春季观察表格为例(表8)。种的描述是按层的,由上层开始。在下一行中写明这个种在植物群落中的多度,并且要在不同时间的每一次观察中来记载它的变化(特别是对一年生的种类)。如果观察接连好几年,这是很显然的。更右边的六行(物候周期)中对每一植物名称所记载的数字是表示这个种在一个或几个物候周期的个体数量。数字的本身就确定了时期:如果在“开花期”这一行数字为1,这就表示开花期的开始,如果为5就是大片地开花。如果在“开花期”这一行是4,而在“结实期”这一行是1,这就表示开花已开始减少以及部分的植物开始结实。这样记载是很方便的而且保证资料可以比较。在最后一行应指明植物高度,以厘米计。草本植被的高度在每次观察时都需要测量。而成年的树木一季只量一次,而下木每一季中应该量数次。在表格的下面,和以前的情况一样,应记下补充观察的资料以及植物群落发育的特点,如果在不同

表 8

地 块 №: 8

地理点: 在德热瓦特北部附近

地块大小: 10 平方米

群落名称: *Artemisia-salsola*

日 期: 1950 年 5 月 25 日

土壤类型: 过渡带的淡草甸土

分層性	种 名	多 度	物 候 周 期						高 度 cm
			1	2	3	4	5	6	
I	<i>Salsola dendroides</i>	cop. 2	5						30
I	<i>Poa bulbosa</i>	cop. 3			4	1			30
I	<i>Bromus japonicus</i>	cop. 1		3	2				35
I	<i>Allium rubellum</i>	cop. 1		2	3				32
II	<i>Artemisia Meyeriana</i>	cop. 3	5						15

季相: *Poa bulbosa* 开花

为了测定土壤中的含水量所取的土样: 0—5 层标号 62, 64, 83; 5—10 层标号 88, 89, 90; 10—25 层标号 101, 102, 103; 25—40 层标号 205, 206, 207, 地下水的深层: 3 米, 水样: 65。

附註: 有大量的地鼠。当其它地块的 *Artemisia-salsola* 群落中 *Allium rubellum* 仅在花蕾期时,而在这块群落中 *Allium rubellum* 已在开花期。

的生态条件下观察植物羣落时，这种記載是很重要的。組成植物羣落的种类在不同条件下於同一观察日表現不同的物候周期关系。

在同一 *Artemisia-salsola* 羣聚中秋季的記載完全是另一种样子(表 9)。从这个表和表 8 很明显地可以見到在一个羣落中各种植物的物候周期相互关系在秋季和春季是完全不同的。*Poa bulbosa* 春季开花和結实，秋季已經死亡，仅仅有些部分由於秋季的雨水又重新开始生長。*Bromus japonicus* 春季开花而秋季尙未开始营养期。*Artemisia meyeriana* 春季营养生長后到了秋季轉向开花，結果。*Salsola dendroides* 春季营养生長，秋季才結实並由於它的銀白色的果实形成美丽的季相。所取的測定土壤水分的土样显示出土層中的水分在春季和秋季是有差異的。

順序填写的表格反映出个别种类及整个植物羣落的一定的發

表 9

地塊 №: 8

地理点: 在德热瓦特北部附近

地塊大小: 10 平方米

羣落名称: *Artemisia + salsola*

日期: 1950 年 10 月 20 日

土壤类型: 过渡帶的淡草甸土

分層性	种 名	丰富度	物 候 周 期						高度 cm
			1	2	3	4	5	6	
I	<i>Salsola dendroides</i>	cop. 2				3	2		102
II	<i>Bromus japonicus</i>	cop. 1					5		35
I	<i>Artemisia Meyeriana</i>	cop. 3			3	2			65
III-IV	<i>Poa bulbosa</i>	cop. 3		2			3		30—40
	<i>Allium rubellum</i>	cop. 1						5	—

季相: *Artemisia Meyeriana* 在开花期而 *Salsola dendroides* 在結实期。

为測定土壤含水量所取的土样: 0—5 層, 标号 34, 35, 36; 5—10 層标号 48, 49, 59; 10—12 層标号 64, 65, 66; 25—40 層标号 78, 79, 80。地下水深度: 3.3 公尺。水样: 74。

附註: *Allium rubellum* 沒有量, 只可能在土壤中找到它們的鱗莖; 地鼠的穴很

育情况。

从物候观察中可能获得植物羣落的以下特性：1. 种类組成；2. 在种羣中存在着不同年齡的个体；3. 逐年地种羣年齡变化的更替；4. 同一植物种类於不同物候周期时的数量关系；5. 每一种类物候周期时的發育期；6. 在一年的不同季节中种类物候狀況；7. 羣落的季相和季相在時間上的更替；8. 植物的物候型。

在不同生态条件下观察植物的發育是極其重要的；在平原的条件下應該在低地、斜坡、小丘的頂部进行观察，在山区則應該在不同的坡向，在荒漠則應該在不同的鹽漬化程度和不同干旱程度的土壤上进行观察，並且也應該在地下水深度不同的地点进行观察。在森林中研究草本植被應該在林冠下面和林中隙地上进行观察。当我们把物候現象和其他周期的自然現象(土壤水分的动态，地下水的动态，动物及昆虫的物候現象等)作对比时便有可能闡明羣落生态的特質和个别种类生态的特点。如將若干年的观察結果作对比时便可能說明气候因素、土壤因素和羣落因素的相互影响。

## 第四章 所搜集的資料的整理

物候学观察的資料一般地都集中在大量的筆記和表格中。为了比較方便，資料应加以按排整理，使得我們易於閱讀。材料整理的方法應該符合於观察者所追求的目的。如果观察者的目的是研究个别植物的發育节律，並將这种节律和其它自然現象的节律和植物生活过程的节律相对比，在这样情况下就应该編制綜合曲線圖。如果观察的目的是更深入地研究植物羣落發育的节律，那么物候圖譜是最好的綜合圖解（H. 加姆斯 1918, A. П. 謝尼柯夫 1928）。如果观察的目的是比較不同地理帶的某种植物的开花期和結实期的日期，那就可編制这种植物的花蕾期的物候圖，或农作物收获期的物候圖。物候圖可以和大气的气温、降水量、大气湿度，以及其它气候指标的分佈圖相比較。这种比較就有可能揭發出气候因子分佈和植物个别物候周期来临时期的規律性。

下面詳細地論述上面所提出的每一种方法。

### 物候曲線圖

編制物候曲線圖可以有几种的方法。例如（圖 2）採用二根直線相交点，橫軸代表月份，縱軸代表一个物候周期的种数[И. Г. 謝列布列亞柯夫(Серебряков)和 T. M. 加里茨卡婭(Галицкая)1951; A. M. 謝勉諾娃(Семенова)1939]。所得的曲線明显地闡明开花种类的数量变化。如果在观察植物时，同时平行地观察其它自然現象。把这些因素的指标也繪在圖上，就可能加以对比。例如在同一圖上把大气温度和羣落中的一个种或几个不同的种的开花个体的数量列在一起，是很有效的对比。对土壤水分，地下水的深度，

以及物候观察的同时平行地观察植物本身的生理过程,例如蒸腾作用的强度也可以用类似方法来对比(圖1)。这样的綜合圖很明显地揭發出物候周期和植物本身或其它自然現象中周期重复的过程的相互交替关系。

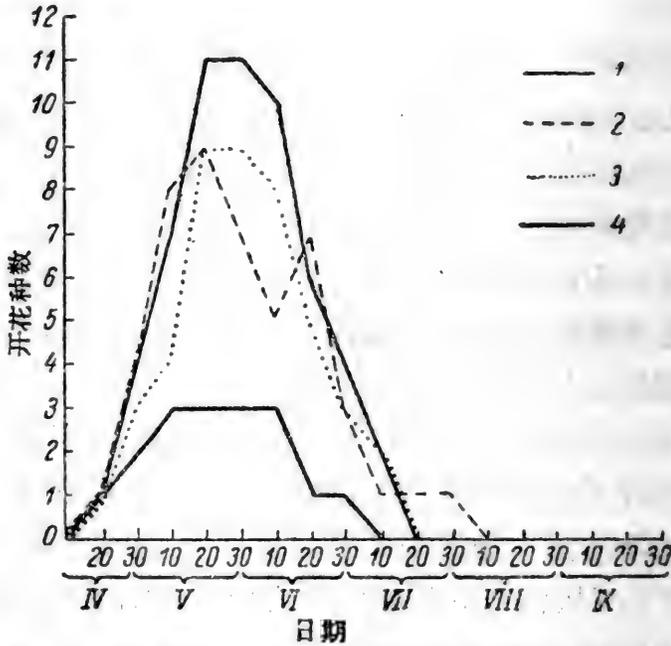


圖2. 在莫斯科附近沼澤植物的开花期曲線圖(根据 И. Г. 謝列布列亞柯夫和Т. М. 加里茨卡婭 1951)。

- 1—卡里斯托夫斯基地方的中营养沼澤植物的开花曲線;
- 2—巴拉斯兴斯基地方的中营养沼澤植物开花期的曲線;
- 3—巴拉斯兴斯基地方的湖濱沼澤植物开花期的曲線;
- 4—魯奇斯基地方高沼澤植物的开花期曲線。

## 物 候 譜

Д. Н. 凱戈罗多夫(Кайгородов)(圖3)最先制成植物羣落組成中所有种类的物候發育总圖,随后这样做的有 А. В. 克留柯夫(Крюков)(圖4)。Н. 加姆斯, А. П. 謝尼柯夫以及晚近的 И. Г. 謝列布列亞柯夫和 М. С. 撒累特(Шалыт)則編制了更完全的物候譜,

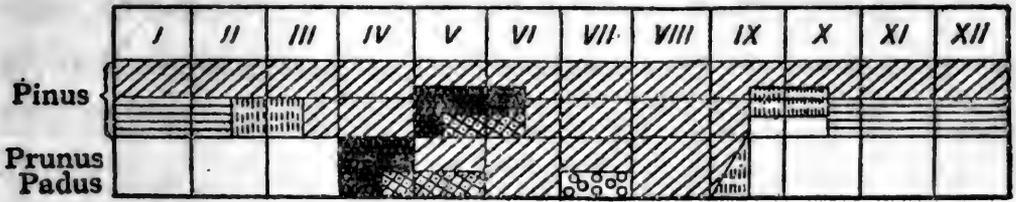


圖3 *Prunus Padus* 和 *Pinus* 的物候圖譜[根據 Д. Н. 凱戈羅多夫(見 Г. И. 坡普拉斯卡婭 1948)]

1—開花時期；2—闊葉和針葉開始出葉時；3—闊葉和針葉完全形成；4—闊葉和針葉的凋落；5—種子和果實的成熟；6—採集果實及種子時期。

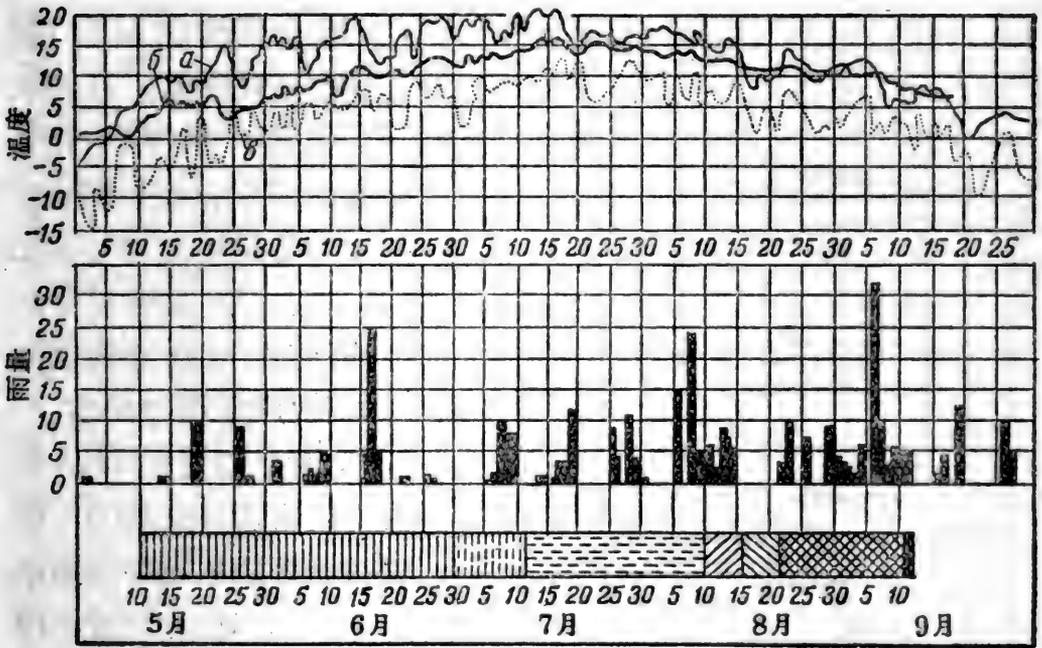


圖4 在外貝加爾裸麥的物候譜[根據 А. В. 克留柯夫(見 Г. И. 坡普拉斯卡婭 1948)]

1—播種時間；2—營養發育期；3—抽穗期；4—開花期；5—乳熟期；6—黃熟期；7—完全黃熟期；8—收穫期。a—在土壤深度 20 厘米處每日平均土壤溫度；b—每日平均氣溫；θ—絕對最低氣溫。

H. 加姆斯的物候譜是由許多重疊排列的橫條所組成的，其中每一橫條表示一個相應種的發育(圖5)。條的長度等於年周期，寬度是不一樣的，它相應的表示植物的不同發育周期。休眠期或以細線表示(多年生的植物)或者是空白(一年生植物)。根據植物發育的情況增加條的闊度，開花期條最寬，以後又變窄。在植物生活活動停頓的時期則轉變為細線或中斷。重疊的橫條按一年十二個月垂直地劃分為十二個等分格。H. 加姆斯的物候譜由於簡單所以一目了然。但是其中有嚴重的缺點，它不夠明顯地表示出個別物候周期並且對每一種植物也不能闡明個別物候周期間的聯繫。

B. B. 阿略興(1938 a) 制作物候周期總圖的嘗試也是很清楚的。B. B. 阿略興用物候符號並按時間次序的排列繪成圖表(圖6)，從這個表上便可能判斷植物羣落中的植物發育情況。在圖表

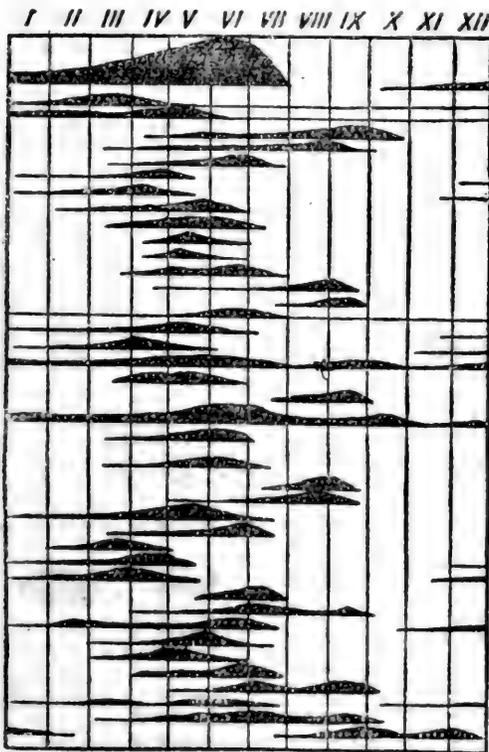


圖5 在瑞士裸麥田的物候譜  
(根據 H. 加姆斯 1918)

中每一條代表一種植物，在條上表示出營養期和生殖期的長度。生殖期是用物候符號來記載的(參考前一章關於符號的說明)。而營養期是用線條來記載，排列次序是由左向右。

A. П. 謝尼柯夫在1928年所制的物候譜是最成功的(圖7)。植物發育的年周期用橫條表示，在橫條上劃分為若干塊或段。每一段上有條件地記載物候周期，物候周期的段是由左到右，由初春的物候期開始到秋天凋落才結束。每一段的長度相等於(按比例)所記載的周期長度。每段可以塗以不同

的顏色或者画上不同的線條。在物候譜的上面用縱行短線分成格,表明月份和日期。一个羣落中各个种的物候譜条的闊度指示出这一种植物在該羣落中的頻度的多少。最闊的帶相等於80—100%的頻度。

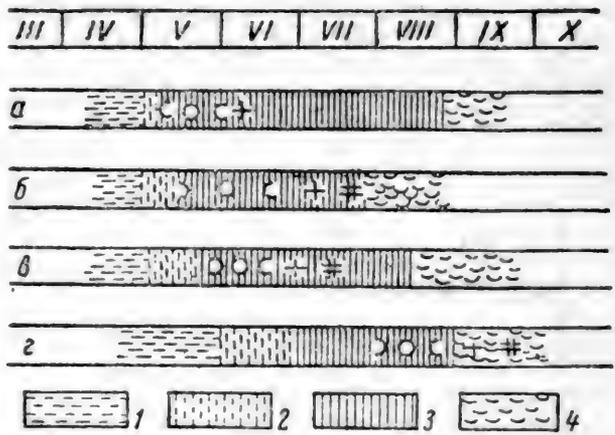


圖6 由符号組成的四种植物的物候譜 (a—г)(根据 B. B. 阿列兴 1938a)

1—到莖出現之前的营养期; 2—莖的生長;  
3—莖的形成; 4—叶和莖的死亡。

“分佈最广的种的物候譜(或者全部的种, 如有可能)用橫線划分为兩部分;

上部是按通过發育的生殖周期的个体頻度的百分数的比例,下部按在营养状态下个体頻度的百分数的比例。在种的物候譜上界指明种进入發育周期的時間(头一个开花个体的出現,头一个落花出現的時間等)。在下界(或在中間的橫線上)指明周期結束的時間(最后一个开花个体和最后一个未成熟果实的時間等)。把周期的开始点和上一个周期的結束点用線联起来。这样,种的圖譜便分为一系列小段,这系列便代表了种的發育物候周期。划分周期界線的線很少是垂直的;一般地都是斜的”(A. П. 謝尼柯夫 1928 第11頁)。物候譜的分段应塗以顏色或用線條符号标明,如圖7。A. П. 謝尼柯夫用以下的顏色代表个别的周期:綠色代表营养期,淺藍色代表花蕾期,紅色代表开花期,淺黃色代表果实成熟期,橙黃色代表結实期,褐色代表死亡期。整个地通过羣落整体的物候譜的垂直線划分出羣落的物候周期和季相。

A. П. 謝尼柯夫所規定的物候譜的結構的基本原則得到良好的效果。这些原則也为其他作者所应用。

M. C. 撒累特(Шальт, 1946)提出种的物候譜的闊度应与植物

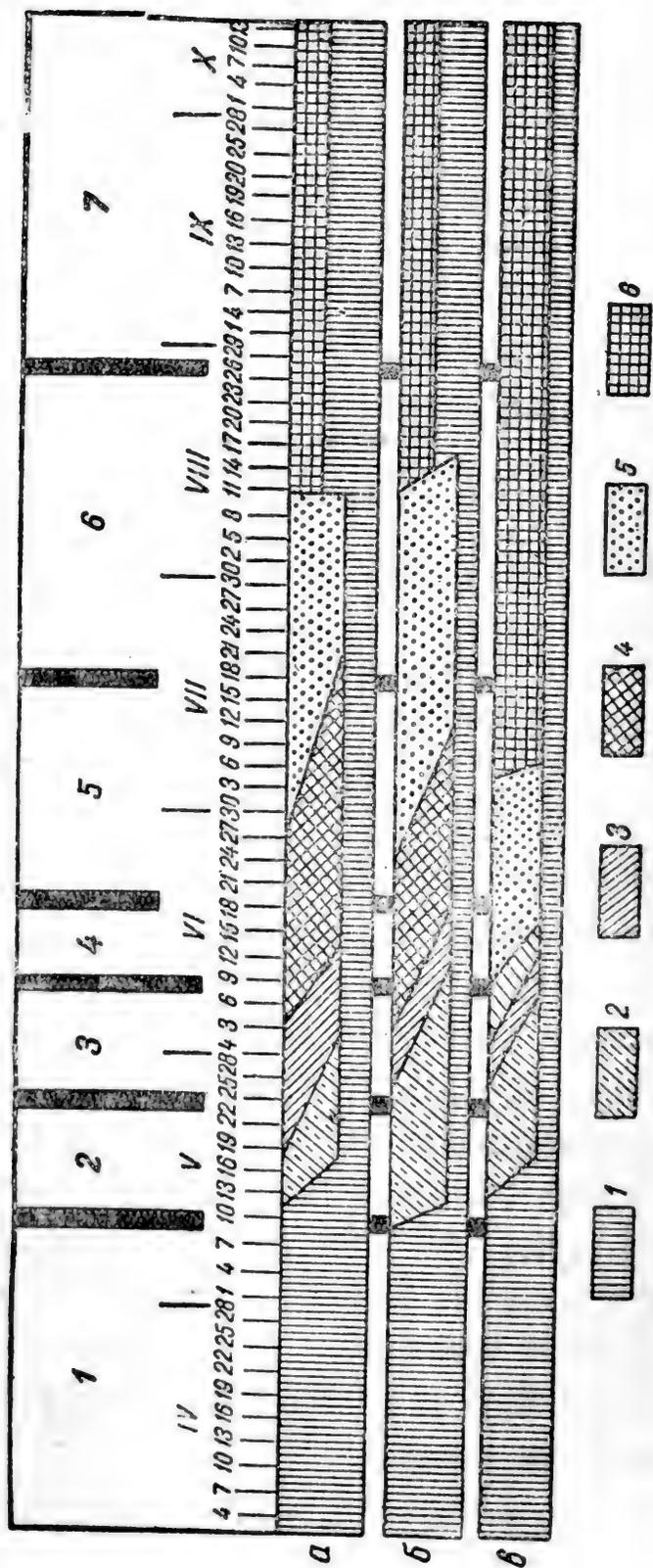


圖 7 在沃洛格達河的河漫灘上什类草甸羣落中三种植物的物候譜

(根据 A. II. 謝尼柯夫 1928)

上面黑粗線間的 1—7 表示羣落物候發育階段。在粗線下面的羅馬字及阿拉伯字是月 (4 月—10 月) 和日。植物: a—*Glechoma hederacea* L.; б—*Gewm riviale* L.; в—*Taraxacum vulgare* (Lam.) Schred. 周期: 1—營養期; 2—花蕾期; 3—开花期; 4—果实成熟期; 5—傳播种子期; 6—死亡期。

種在植物羣落中的多度或復蓋多度成比例而不用 A. П. 謝尼柯夫所提出的頻度。從我們的觀點看這是比較更為適當的(圖 8)。此外他建議植物營養時期的物候譜闊度應與該種類的復蓋多度的變化成比例的改變。這種方法表示了種在植物羣落中特殊的作用。

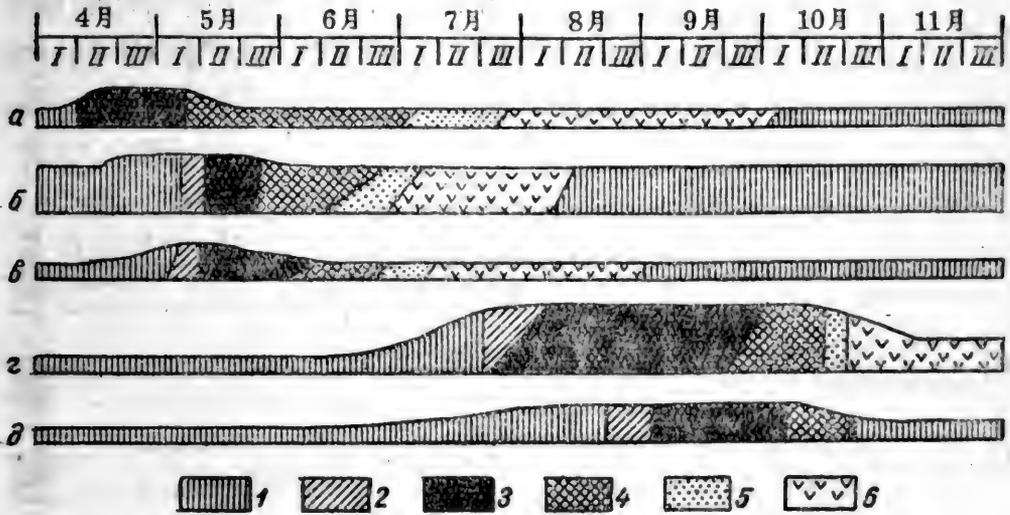


圖 8 *Festuca sulcata - stipa* 草原(Аскания нова)的物候譜(根據 M. С. 撒累特 1946)

a—*Iris pumila*; б—*Festuca sulcata*; в—*Carduus uncinatus*;  
 г—*Galatella villosa*; д—*Artemisia austriaca*。1—營養狀態;  
 2—花蕾; 3—開花期; 4—成熟期; 5—傳播種子期; 6—死亡期。條  
 的寬度相應於種的復蓋多度(%)。

我們建議將繪制物候譜的方法加以小量的修改以便符合於我們在进行羣落物候觀察時所採用的數字記載方法。在物候譜上繪畫個別的物候周期時應將每一觀察日所記載的這個種的物候周期的相互關係的數值,(按比例地)畫出條的寬度(圖 9)。例如,如果在某一日該種植物有 2/5 是在營養期而 3/5 是在花蕾期,那么在物候條上有 2/5 的寬度塗上綠色(應用 A. П. 謝尼柯夫的顏色標準),而 3/5 塗淺藍色。在下一個觀察日期該種植物中在營養期的為 1,花蕾期的為 3,開花期的為 1,相應的把種的物候譜條在寬度 1/5 上畫成綠色,3/5 畫成淺藍色,1/5 畫成紅色。然後用補插法將

綠条与綠条連起来,淺藍色条与淺藍色条連起来,紅色条与紅色条联起来(或用相应的线条)。

这样形式的物候譜在闡明通过个别的物候周期時間上的特点时比用 A. П. 謝尼柯夫的方法所制的物候譜更加接近於实际情况,並且有可能在任何一日上看出任何一种植物物候周期的真实相互关系。如果把两种表明不同生态条件下的物候周期来临日期变化的物候譜作对照的比較便很易於看出在不同环境条件下同一种在通过物候周期上的差異。

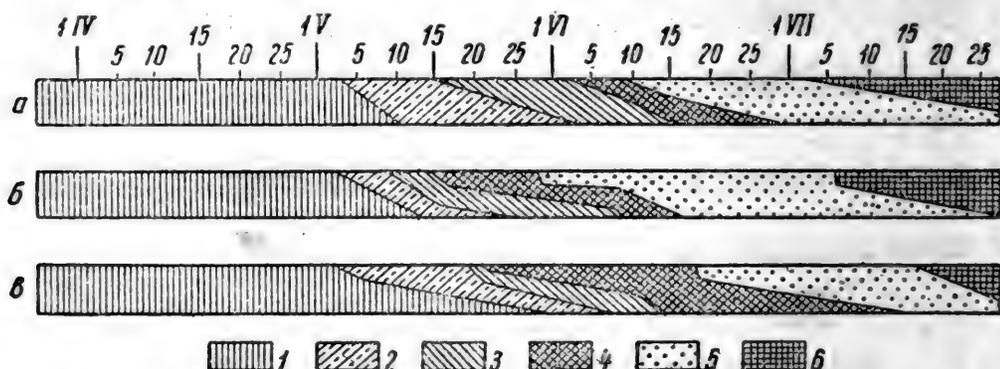


圖9 外高加索里海低地的厄費梅列圖瑪的物候譜(作者自制原圖)

a—*Astragalus hamosus*; b—*A. cruciatus*; c—*Eremopyrum triticeum*。1—营养期; 2—花蕾期; 3—开花期; 4—結实期; 5—种子散播期; 6—死亡期。

物候譜明显地表示出个别物候周期的長短,某一种植物的某一个周期来临的时期在通过周期过程中的特点(迅速的交替或迟緩的通过)。也可以看出个别种和整个植物羣的發育节律上的特点並揭露出在生态上等值的种。將同一植物羣落的發育譜作一比較,便易於發現不同年份中植物發育节律的变化。

A. П. 謝尼柯夫建議一种綜合物候譜,这种譜並不过於复杂,並且易於与气候和土壤因素作对照的比較。在这种情况下从行的条就描画出羣落的物候譜阶段,初春阶段,仲春阶段等。“在物候譜上,相应阶段的植物开花期是成为梯形的。决定这个梯形的地位和形狀的点是这样的:左上点是表示在这个阶段开花的种中最

早开花的时间,右上点是表示在这一阶段中花謝最早的种的开花期結束的点,左下点是代表花謝最晚的种的开花期的开始,右下点是最晚开花的种开花期結束的点。这样便确定了周期在時間上的界限”(A. П. 謝尼柯夫,1928,第17頁)。在綜合的物候譜上用圖解表示了降水量和大气温度,但也表示了开花曲線,这曲線是由每一观察时期中的开花的种数来制成的。A. П. 謝尼柯夫(1928)建議以类似形式在其它因素,如土壤湿度,大气湿度,土壤温度等的背景上繪出物候發育过程(圖10)。

И. Г. 謝列布列亞柯夫(1947)与前一作者不同,除了一般的物候周期之外还画上芽鳞原基和綠叶原基的形成,花序原基和花原

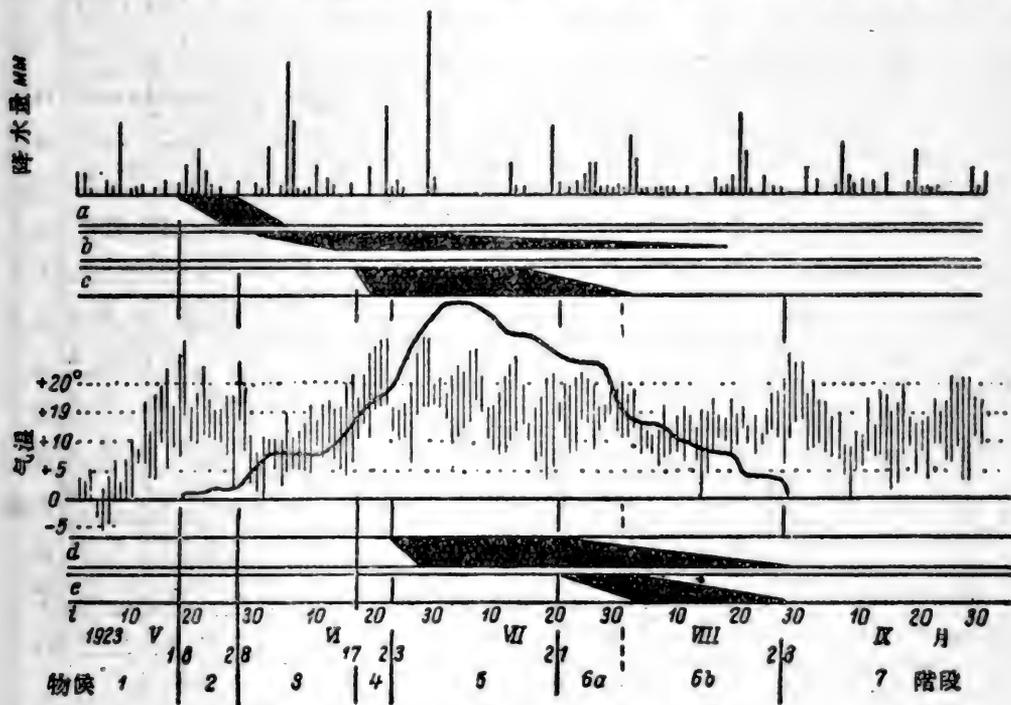


圖10 草甸羣落的綜合物候譜(根据 A. П. 謝尼柯夫 1928)

a、b、c、d、e、i—羣落的物候譜:早春、仲春…等。物候譜上面的垂直線为降水量。物候譜中部的垂直線为每日气温(線上端是最高溫度而下端是最低溫度)。曲線是在由每一观察日中开花的种数所制成的“开花曲線”。物候譜下面三行数字是羣落在开花期这一段期間的月日的数字,最下一行的数是物候阶段或“季节”(1,2,3……7)的区分。

基的形成,以及更新芽的特点(裸芽,鳞芽和开放式裸芽)(圖 11)。叶器官的發育以曲線的形式来表示,更新芽的發育用四个符号来記載。点標誌芽的被盖物形成的周期,更正确的說,它的开始是在前一年的夏季。橫的曲線表示叶原基的形成。特別的符号表明花序及花原基的形成。开花期及結实期用 B. B. 阿略兴的符号。在物候圖的右边画上不同类型的芽的符号。

II. Г. 謝列布列亞柯夫所建議的表示植物季节發育的系統是值得重視的。在苏联不同地帶在这一方面对植物进行細致的研究,我們建議應該用这种方法。II. Г. 謝列布列亞柯夫仅仅用这种方

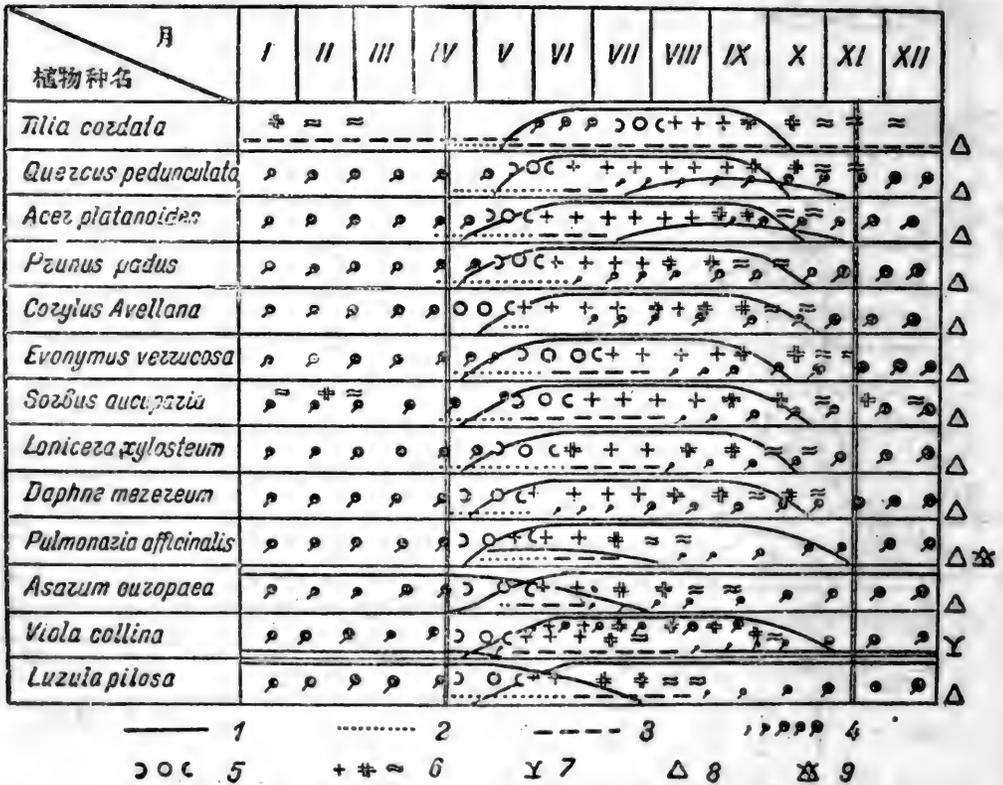


圖 11 *Tilia* 森林(莫斯科附近)植物季节發育圖  
(根据 II. Г. 謝列布列亞柯夫 1947)

1—叶面积的变化; 2—芽鳞原基的形成; 3—綠叶的形成; 4—花及花序的原基的形成; 5—开花期的起始和結束; 6—果实, 种子的成熟以及种子的散播; 7—裸芽; 8—鳞芽; 9—預先开放芽。

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

PHYSICS DEPARTMENT

RESEARCH REPORT

NO. 100

BY

J. R. OPPENHEIM

AND

H. S. GARDNER

CHICAGO, ILLINOIS

1951

PHYSICS DEPARTMENT

UNIVERSITY OF CHICAGO

LIBRARY

PHYSICS DEPARTMENT

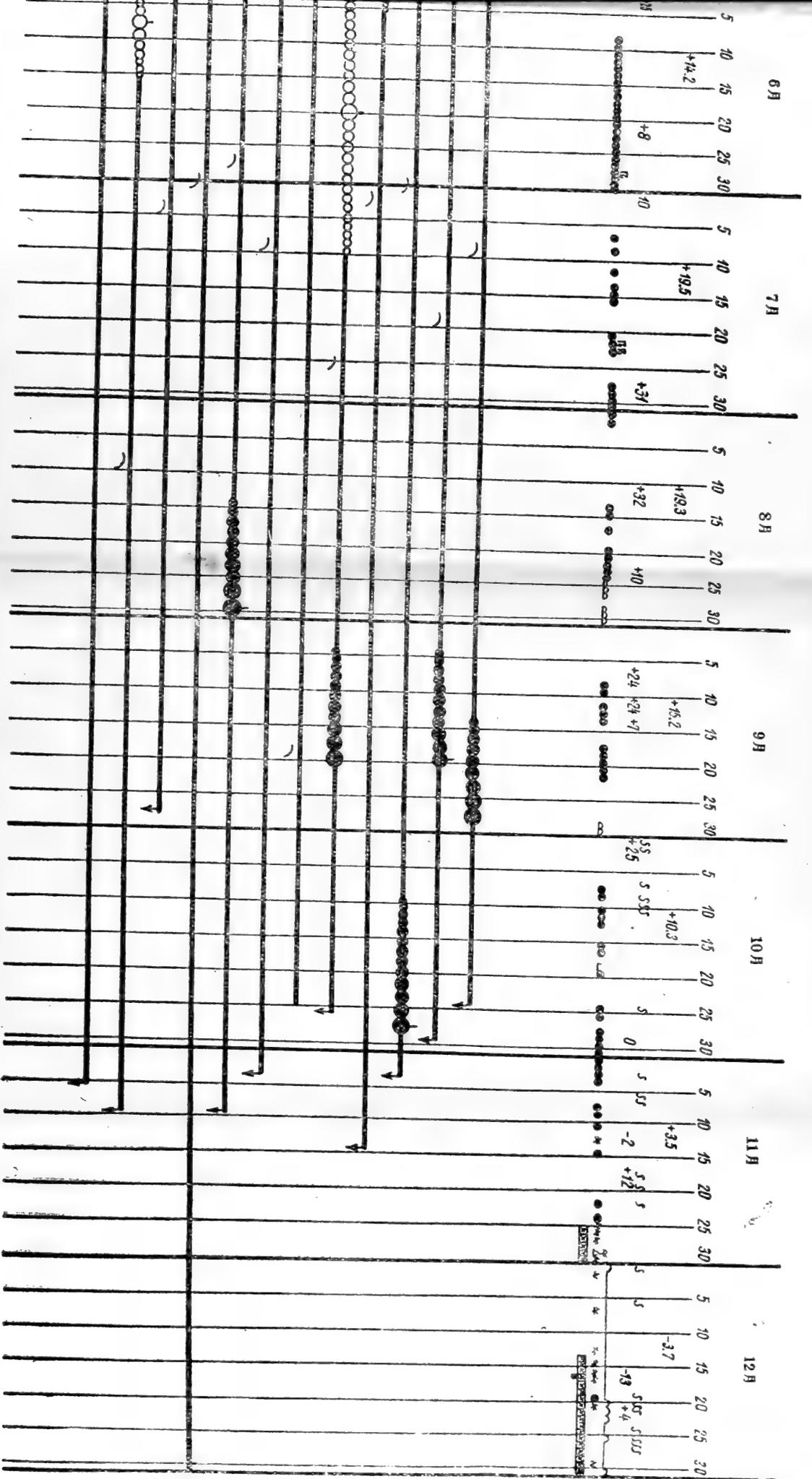
UNIVERSITY OF CHICAGO

LIBRARY

PHYSICS DEPARTMENT

UNIVERSITY OF CHICAGO





33 年各季在苏联世坡植物园中各种植物的物候周期图(按 A. N. 坚尼克尔 1947)。

*1*—最后—朵花; *20*—叶开散; *21*—长度的生长; *22*—长度生长终止; *23*—第一个果实; *24*—全部都结实; *25*—最后的变色;  
*1*—有雪复盖的日期; *32*—早晨有霜; *33*—早晨结冰; *34*—本日有南向和东南向的暖风; *35*—本日温度低於零度; *36*—本日温度高於零度;  
 在表中的小数字是—晝夜的平均温度,大数字是每月平均温度,最高和最低温度。



法研究了莫斯科附近的森林，因此，他所得的有意義的結論推廣到所有植物的生態型暫時還不可能。但是，按照 И. Г. 謝列布列亞柯夫的方法在不同地帶進行物候觀察時研究更新芽的類型和葉面的發展對認識荒漠、草原、極地以及森林植物的發育規律是有很大的意義。

在外國的文獻中 A. U. 堅尼克爾 (Däniker, 1947) 所繪畫的一種特殊的物候譜方法是值得注意的。A. U. 堅尼克爾在 1931—1940 年在蘇黎世植物園中進行植物的物候觀察。作者在它的著作中繪成物候譜表，在這個物候譜表中表示出同年中各個種的發育和同一種在不同年代中的發育(圖 12)。植物的不同物候周期圖表是在直線上用符號表示並且與氣象指標的符號相結合，開花期以空白圓圈來表示，圓圈大小是隨着開花的強度的增大而增大；完全開花時圓圈最大，並在圈的上面加一條黑線。結實期的標誌是黑圓圈。下列現象則以不同的符號表示：長度生長的起點，生長結束，葉的展開。虛線條表示葉的變色。營養期的開始和落葉的結束是以箭頭的向上，向下來表示。光合作用的開始是用粗線來表明。A. U. 堅尼克爾符號系統的主要缺點是對芽的出現和花蕾的出現缺少符號。但是從整體來說 A. U. 堅尼克爾的物候周期的表示方法是有意義的，並且有可能於研究個別植物種的物候周期時利用這種物候的結構。對於繪制植物羣落的物候譜時這種方法是不太適用，因為它沒有闡明種的多度的可能性。

以上所述的物候圖譜的方法在蘇聯為很多植物學家所採用。A. П. 謝尼柯夫在 1928 年所提出的方法必須認為是最清楚的，它在地植物實踐工作中有廣泛的應用。並且今後在必要描畫羣落中物候周期在時間上的更替的這種情況下也應採用 A. П. 謝尼柯夫的方法。

在植物物候學研究中有必要特別的表明植物多度的變化和物候周期的更替時，可以採用 M. C. 撒累特和我們所建議的修正的

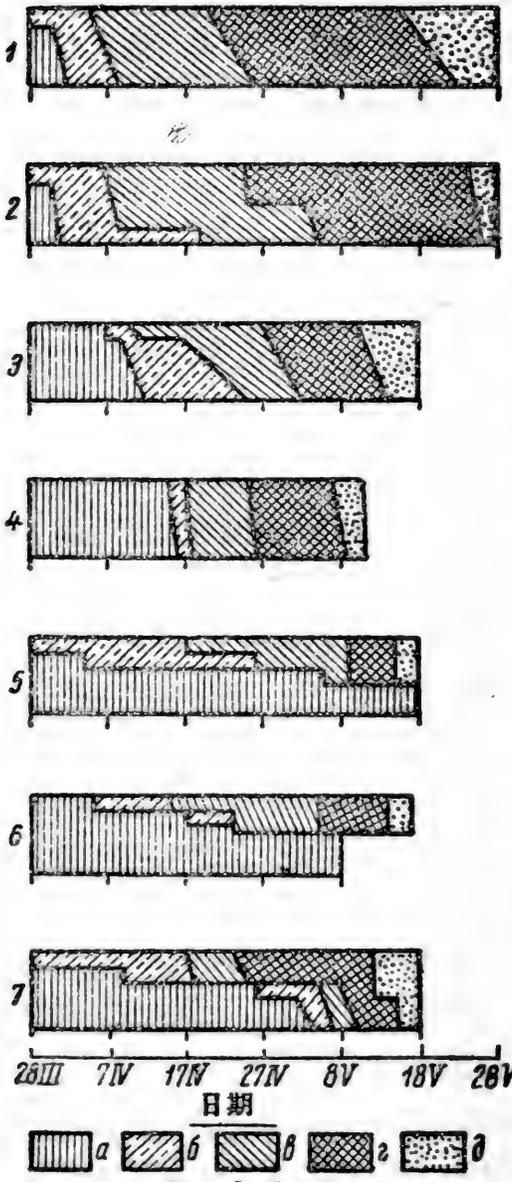


圖 13 *Poa bulbosa* 物候圖譜

土壤：1,2—灰-褐色荒漠土；3,4—草甸土；  
 5,7—鹼土。营养周期：a—营养期；b—花蕾  
 期；c—开花期；z—结实期；d—一种傳种子期。

### A. П. 謝尼柯夫的方法

研究生長在不同土壤上的同一种植物的物候譜,便有可能討論种的土壤生态特性。在同一气候条件下,但在不同的土壤上物候周期来临的时间是不一致的,並且从制成的物候譜上看出物候周期在時間上持續性的差異和不同物候周期之間的相互关系的差異。圖 13 是在同一地理点,同一个营养季节和同一个观察日期,但在不同土壤上的 *Poa bulbosa* 的物候譜。*Poa bulbosa* 在不同土壤上的物候圖是極端不相同的,研究了這個物候譜便有可能确定出对 *Poa bulbosa* 有利的土壤条件和这种条件所具有的一定物理及化学指标。这样的物候譜對於植物生境的生态土壤研究还具有方法上的意义。

### 物候圖

在我們祖国廣闊的地帶上同一种植物的物候周期的来临的时期是不一致的。这种时期和气候帶有緊密的联系,亦決定於一系列的其它因素。例如:区域的

地势,海拔等。知道植被在春天於何時何地起始苏醒,知道植物在生長季中如何地發育對於我們的農業是非常重要的。這些資料使得我們能更合理地在此間上支配農業上工作,並且在栽培新品種作物的區域划分上提供更大的可能性和更多的根據。物候圖(生物氣候圖)就是為了這個目的。它們是基於物候觀察編制成的。

在預定制圖的地區上布置點網(或利用已有的點)。在這些點上按統一的方法,同一日期對同一植物進行物候觀察。根據所搜集的資料(開花期、花落期、結實期等)在研究地區中查明物候的春季、夏季等同時來臨的地点(圖 14)。

Д. Н. 凱戈羅多夫第一次繪制了等物候線圖 (Изофена)。所



圖 14 Н. П. 斯米爾諾夫編制的 *Prunus Padus* 等花期線 (Изоанти)(Г. И. 坡普拉斯卡婭)

謂等物候線就是在某一地区某一物候現象同时来临的線。他是这样进行他的工作：他先找出每一观察点的經度和緯度，將它們記在俄罗斯的地圖上。他將俄罗斯地圖分成四角形小塊，每塊包括經度 $5^{\circ}$ ，緯度 $21^{\circ}$ 。以后他把所观察的全部的物候資料分別地記在这四角形圖塊上。Д. Н. 凱戈罗多夫計算每一个四角形圖塊上的算术平均日期，精确到0.1。Д. Н. 凱戈罗多夫將这日期写在四角形的中心。这些物候观察資料的数字在地圖上形成網狀。他根据这些点連成等物候線，称之为“等时線”（Изохрона）。这样編制物候圖的方法是很粗放的，同时仅仅在大面积上才用这种方法。

E. 因勒[(Ilne)1905]企圖定出經驗的公式，按照这公式从已知的經度和緯度便能找出春季相应的等物候線。按照他的公式当緯度增加 $1^{\circ}$ (111公里)时，花蕾期就会延迟三天，在同一緯度上經度增加111公里时延迟0.9天。但是E. 因勒所計算出的数据和我国学者在苏联所收集的材料並不完全相符合。

N. 弗里茨(Fritsch, 1850, 1851, 1854)強調地指出，三度坐标——海拔——是影响物候周期通过的重要因素，他曾提出一个假設当海拔升高200公尺时則所有的發育周期延迟6日。这个假設是受到苏联学者一系列的批判，苏联学者認為“这种概括的結論在任何情况下都是不符合实际的，这个問題是極端复杂”（А. П. 謝尼柯夫1950，第349頁）。

И. П. 斯米尔諾夫(1925д)提出他的繪制物候圖方法，偏差結構法。他注意到在全部植物有机体的总数中發育周期来临日期是和平均数有差異的，並且这种差異逐年也有波动。离开多年的平均数的差異达到 $\pm 21$ 日。但是同一年在对某一点各个現象来临日的摆动范围則很微小。例如，在摩基列夫省的前貝赫夫斯基大学，大多数現象的偏差，不大於 $\pm 6$ 日。И. П. 斯米尔諾夫称自己的方法为“偏差法”(аномалия)。作者認為一年的物候偏差是周期現象过程与多年的平均数之間的差異。繪制年物候偏差圖，可

能看出全欧区域分化为几个很广大的区,其中一个区的特点是周期现象来临的时间是早于平均时间(快速区 область экспрессии),另一区则表现发育过程的延迟(迟缓区 область депрессии)。这些区的边界(中線)是沿一定的方向伸展,并且形成以一定点为中心的圓,这样的中心計有四个。

根据物候偏差圖的原則来制定物候圖还有其他学者,他們在制定方法上有一些修改。B. A. 巴特馬諾夫(Батманов, 1934)为烏

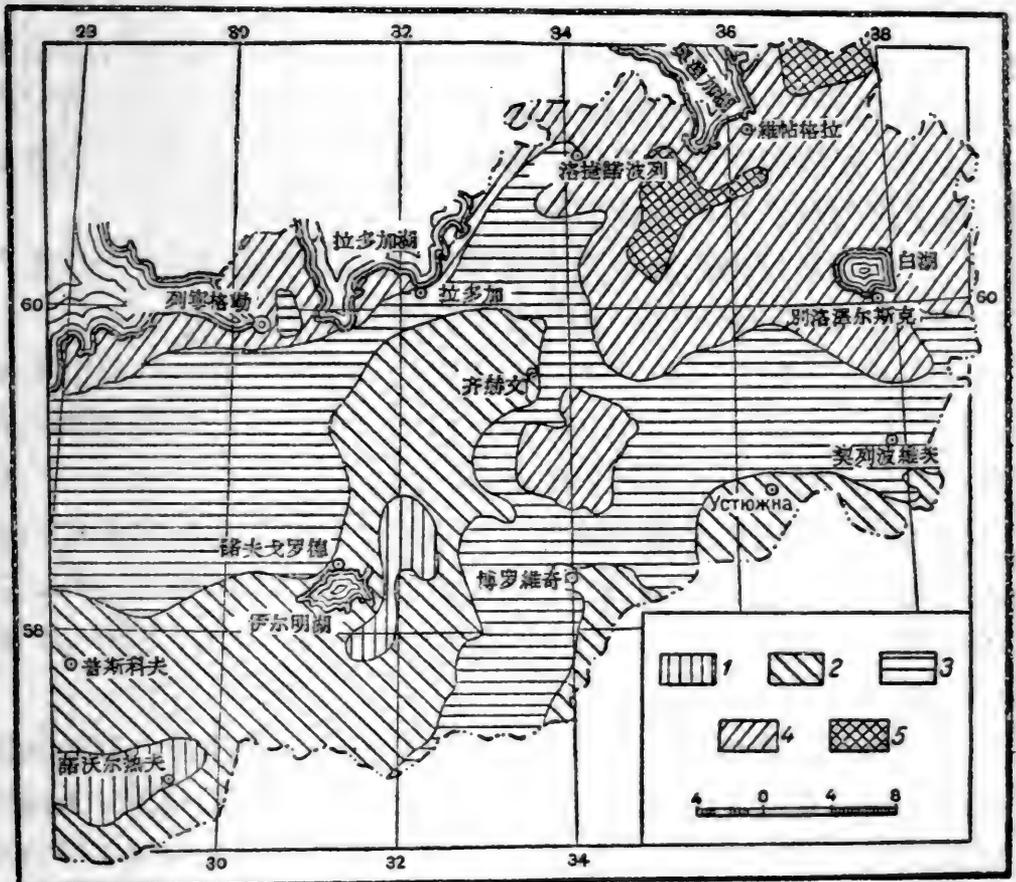


圖 15 Г. Э. 舒里茨和 В. 莎姆拉也夫斯基所編制的列宁格勒地区 *Prudus padus* 花蕾期的平均日期圖,根据 1897—1933 年观察的材料(根据 Г. Э. 舒里茨 1935)。

*Prunus padus* 花蕾期的平均日期 1—5 月 14—16 日; 2—5 月 17—19 日; 3—5 月 20—22 日; 4—5 月 23—25 日; 5—5 月 26—28 日。

拉尔和 Г. Э. 舒里茨 (Шульц, 1935) 为列宁格勒的物候圖編制的方法作了詳細的論述。这两个作者所利用的方法可作为編制物候圖, 或換一句話, 生物气候圖的編制的例子。

編制任何一个地区的生物气候圖必須有相当数量的点, 在这些点上进行了多年的物候观察。1953 年在列宁格勒区三十万平方公里的范围内編制区域物候地圖 (圖 15) 曾經收集了从 1897-1933 三十七年的物候观察資料。以 *Prunus padus* 花蕾期作为基础所收集的物候日期的总数有 825 个。平均每 1500 平方公里就有一个点。点間的平均直線距离为 39 公里。所搜集的資料对繪制比例尺 1:2000000<sup>1)</sup> 的物候圖提供了可能性。在繪制更大比例尺的物候圖时保持物候圖精确性的方法是增加点的数目, 数目的增加是和線比例尺的平方数成正比。

在編制烏拉尔的物候圖 (圖 16) 时曾經利用在 1177 个点上六年 (1928—1933) 的观察。所用日期的总数等於 9700。

任何一种物候現象都可以編制成圖: 树液流动开始, 花蕾期的开始, 开花期开始, 結实期开始, 落叶期开始, 农作物的成熟期的开始。此外也可以用若干現象的綜合来編制物候圖 (如, 春秋季节来临圖)。A. B. 巴特馬諾夫編制春季来临圖曾利用七种早春所特有的現象, *Betula* 的树液流动开始, *Betula* 和 *Prunus padus* 开始变綠, *Prunus padus* 和 *acacia arborescens* 开始, *Syringa* 和 *Sorbus* 的开始开花。

当整理所搜集的全部資料时必須把資料按区分开。划分物候区时應該考虑这个区域全部的自然历史条件: 海拔、地形、土壤类型及植被类型。山区、平原、沿海低地河流谷地 (Каньона) 等应单独地分出来, 詳細地檢查材料定出分区标准。在列宁格勒地区划分物候区时, 是按每一經緯度的地区范围内物候現象日期的变化指

1) 1935 年編制的物候圖並不反映現在的行政分区。

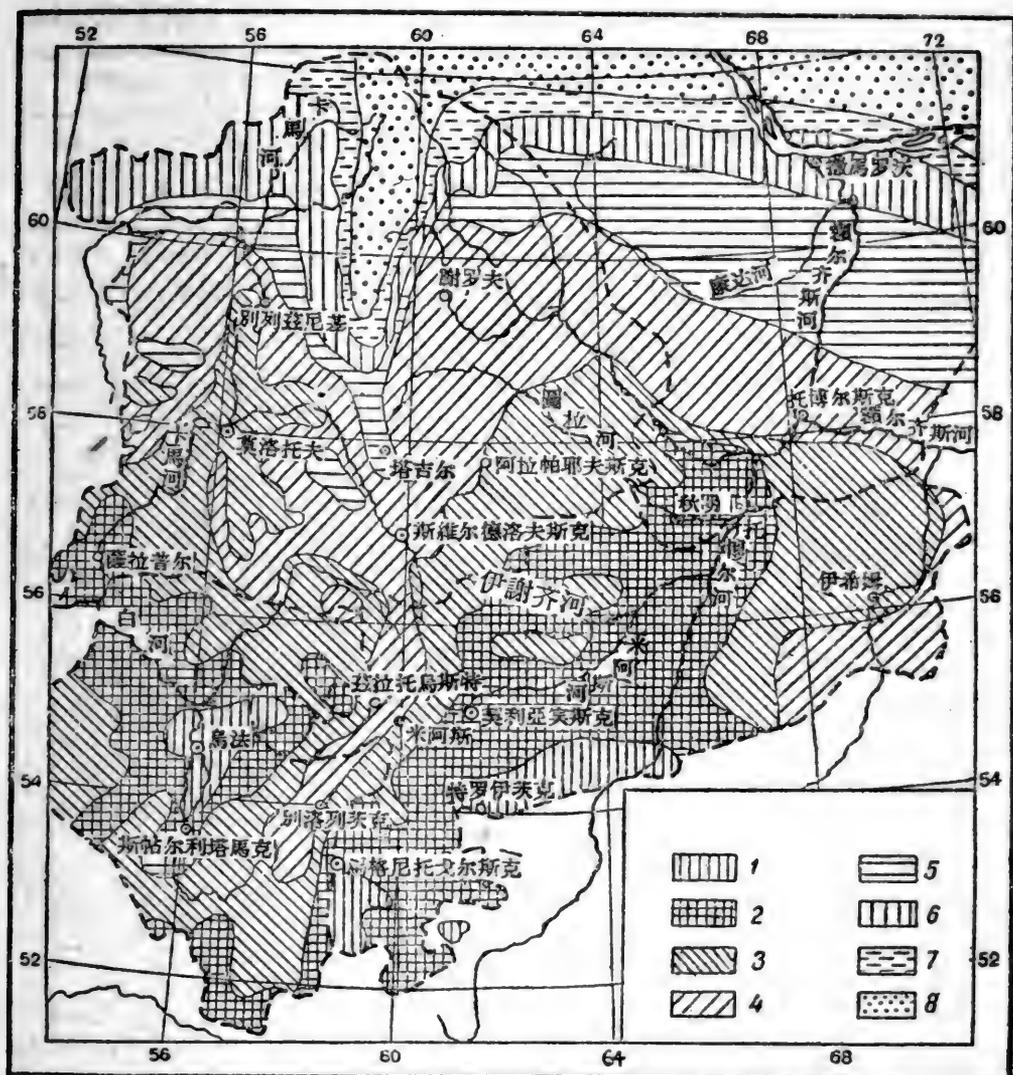


圖 16 *Betula* 在 1928—1933 年六年間樹液流動開始圖  
(A. B. 巴特馬諾夫 1934)

樹液流動期的來臨；1—4 月 16—18 日；2—4 月 18—21 日；  
3—4 月 22—24 日；4—4 月 25—27 日；5—4 月 27—30 日；  
6—5 月 1—3 日；7—5 月 4—6 日；8—5 月 7 日及以後。

標作為根據的，這種變化是不超過 1—2 日。Г. Д. 舒里茨 (1935) 認為，在歐洲溫帶氣候區域春天植被發育每越一緯度 (111 公里) 約推遲 2—3 日。春季現象來臨的日期按經度的改變則小得多。作者覺得很方便地將全部研究的區域劃分為近於正方形的小塊，小

表 1 在編制列宁格勒省物候圖时, *Prunus padus* 的花蕾期为标

点的名称	1924年		1925年		1926年		1927年		1928年	
	日期	离中差								
布利里諾	—	—	—	—	—	—	—	—	20 V	-1
烏斯秋日納	26 V	0	12 V	0	—	—	—	—	—	—
梅什基諾	—	—	—	—	—	—	27 V	-2	—	—
赫美里諾	—	—	—	—	—	—	29 V	0	—	—
米海諾夫斯卡婭	—	—	—	—	—	—	31 V	+2	—	—
塔爾卡諾沃	—	—	—	—	23 V	0	—	—	—	—
馬利雅諾沃	—	—	—	—	—	—	—	—	21 V	0
米亞克薩	27 V	+1	13 V	+1	24 V	+1	12 V	+4	23 V	+2
沃洛格達	25 V	-1	12 V	0	23 V	0	29 V	0	22 V	+1
切列包微茨	26 V	0	11 V	-1	22 V	-1	26 V	-3	19 V	-2
馬吐利諾	—	—	11 V	-1	22 V	-1	26 V	-3	21 V	0
阿巴康諾沃	—	—	14 V	+2	—	—	31 V	+2	—	—
涅費多沃	—	—	—	—	23 V	0	—	—	—	—
丘奇	—	—	13 V	+1	22 V	-1	—	—	—	—
赫羅舍耶	—	—	—	—	—	—	2 VI	+4	—	—
奧謝也夫斯柯耶	—	—	—	—	—	—	—	—	23 V	+2
朔霍波齊	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
全区平均日期	26 V		12 V		23 V		29 V		21 V	

塊的南北寬度 60—80 公里, 而東西長度則為 100—150 公里。這樣小區的平均面積接近於一萬到一萬二千平方公里。事實上物候區域的自然邊界是決定於地區的自然歷史因素的整個綜合體, 不可能成為平行四方形。

在劃分區域時必須利用高度圖 (гипсометрическое)、地貌圖、土壤圖和地植物圖。對地植物圖更應特別地注意。

當資料不多時, 在這種整理工作中則應設法利用短期的一年觀察資料。

Г. Э. 舒里茨(1935)對列寧格勒地區的資料整理採用了 B. A.

准來整理莫洛戈——蘇德區的資料的樣例(按 Г. Э. 舒里茨 1935)

1929年		1930年		1931年		1932年		1933年		平均 离中差	平均 日期
日 期	离 中 差										
18 V	-3	19 V	-2	—	—	—	—	26 V	-1	-1.8	19—20 V
19 V	-2	—	—	—	—	—	—	—	—	-0.7	20—21 V
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	(-2)	(19 V)
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	(0)	(21 V)
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	(+2)	(23 V)
—	—	—	—	(23 V)	(+5)	—	—	—	—	(0)	(21 V)
21 V	0	20 V	-1	17 V	-1	14 V	-1	—	—	-0.6	21 V
23 V	+2	22 V	+1	19 V	+1	15 V	0	28 V	+1	+1.4	23 V
23 V	+2	22 V	+1	18 V	0	15 V	0	29 V	+2	+0.5	22 V
18 V	-3	—	—	(11 V)	(-7)	—	—	26 V	-1	-1.1	20 V
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	-1.3	20 V
21 V	0	—	—	—	—	—	—	—	—	+1.3	22—23 V
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	(0)	(21 V)
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	21 V
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	(+4)	(23—25 V)
24 V	+3	—	—	—	—	—	—	—	—	+2.5	24 V
—	—	22 V	+1	—	—	—	—	—	—	(+1)	22 VI
21 V	—	21 V	—	18 V	—	15 V	—	27 V	—	—	21 V

巴特馬諾夫(1934)的方法。这个方法最初先計算出全区每一年的平均日期(在表1中写在最底行)。然后再計算出每一日期与平均日期的离中差,並分析全部材料的变異率(Дефектность),也就是分析該地区的个别离中差的变动范围。材料可以划分为三种类型。

1. 典型的: 与年平均物候日期的整个离中差不超过  $\pm 3$  日。
2. 可疑型: 与年平均物候日期的离中差在  $\pm 4—6$  日。这部分材料应当加以更詳細的分析。
3. 明显变異型: 离中差超过地区当年的平均日期  $\pm 6$  日的都屬於这一类型。它們是不列入整理工作之中。在表1中只有在切

表 2 烏斯秋日納-保洛戈夫斯基区,按照相隣地区物候日期以补插法計算出地区物候日期  
(按 Г. Э. 舒里茨 1935)

小 区	1924 年	1925 年	1926 年	1927 年	1928 年	1929 年	1930 年	1931 年	1932 年	1933 年	平 差	均 額
1. 烏斯秋日納-保洛戈夫斯基	24 V	9 V	22 V	31 V	21 V	18 V	17 V	—	—	27 V	—	—
2. 莫洛戈-苏德斯基	26 V	12 V	23 V	29 V	21 V	21 V	21 V	18 V	15 V	28 V	—	—
3. 瓦尔达亦斯基	—	9 V	—	2 VI	22 V	20 V	19 V	18 V	16 V	29 V	—	—
差 額	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
(1)-(2)	-2	-3	-1	+2	+0	-3	-4	—	—	-1	-1.5	—
(1)-(3)	—	0	—	-2	-1	-2	-2	—	—	-1	-1.3	—

列包微茨於 1931 年是有这种情况。

在完成变異材料整理工作后,訂正相应的年平均数。然后計算多年的地区平均物候日期,精确到小数一位,同时也計算出每一点上逐年离中差的平均数,也准确到小数一位(列在表 1 中倒数第二行)。区域的多年平均日期加上平均离中差(或者減去)我們便可获得对所有的点都具有意义的多年平均日期。这种日期計算到整数(列在表 1 中最后一行)。

从一年的观察的基础上获得的平均材料,每年都具有相当的摆动性,可靠性較少。这些材料,写在括弧中,假使某一点缺少个别年份的日期时,区域日期的逐年平均可以从相隣的区域日期用补插法計算出来。Г. Э. 舒里茨对烏斯秋日納-保洛戈夫斯基区於 1931—1932 年就用了这种补插計算法(表 2)。

作者用补插法計算出 1931 和 1932 年的物候日期。在相鄰的莫洛戈-苏德斯基区在 1931

年物候日期是 5 月 18(表 2)。烏斯秋日納-保洛戈夫斯基區與莫洛戈-蘇德斯基區之間的平均物候日期的差數為  $-1.5$  日;  $18 + (-1.5) = 16.5$ 。在瓦爾達亦斯基區物候日期為 5 月 18。烏斯秋日納-保洛戈夫斯基區與瓦爾達亦斯基區之間物候日期的差數為  $1.3$  日;  $18 + (-1.3) = 16.7$ 。平均為  $16.6$ 。整數時便為 5 月 17。以同樣的方法計算出 1932 年的平均物候日期為 5 月 14。

作者稱這種以隣近點對照來驗證和整理物候材料的方法為“相互驗證法”為了更大的精確性和可靠性作者實際上還採用了溫度積的方法<sup>1)</sup>。

在檢查了所有平均物候日期的資料後就把資料繪在圖上。然後按材料上的數字將相同的指標用線連起來。對於平原地區這樣做並沒有任何的困難。如果有些點的物候日期與其他的點有差異時，它們不很引入注意的。在地形有很大的變化時，那麼把物候周期同時通過的點連起來的線就很複雜。地形上有大數量的斜坡、山谷、丘陵就會形成複合的小氣候。相隣的點常常具有不同的物候日期。以目力估計所作的線已經不可靠。研究這樣的地區必須確定物候日期按海拔高度而延遲的級度。

B. A. 巴特馬諾夫對烏拉爾山區的按海拔高度的延遲級度得到一個平均數字：在每升高 100 公尺延遲三晝夜。這種海拔級度的量從屬於地方條件的，可能有相當的波動。Г. Э. 舒里茨認為這種波動的基本原因是由於在空氣乾燥情況下或潮濕情況下，上升時失散熱量是不同的。因此最好對每一個具體情況單獨地測定它的海拔級度。

1) 在 B. A. 坡格金坡里 Поггенполь 和 И. В. 伊萬諾夫以後 Т. Д. 李森科院士指出：“植物的每一周期必需受到嚴格的一定熱能量後才起始發育，也就是說在一定不變的攝氏度下並且需要一定溫度日積……”

“如果開始計算晝夜平均溫度不是以氣象上零度為起點，我們植物的每一周期有這樣一個溫度點，在這點上這種過程開始，我們總是獲得同樣溫度日積”(1949. 第 19 頁)。

Г. Э. 舒里茨得出这样的结论:苏联西北高地是处于湿润的气候,在这种条件程度是小於在更大陆性的烏拉尔所测定的程度。

1935年繪制列宁格勒省的物候圖时“在冰碛景观地区,三日帶的界限是以垂直高度120公尺的等高線为界的。当轉到南坡时三日帶的界限要增加50公尺,而轉到北坡时則减小50公尺。当高地是按子午線的方向延伸时,还應該考虑緯度程度。当向南移动时三日帶的界限上升,当向北移动时帶的界限下降”(Г. Э. 舒里茨,1935,第12頁)。物候帶的界限的划分只以海拔程度为基础沒有考虑狭小地方条件的整个总体,因而並不是絕對的精确。但是用海拔程度所構成的物候圖对实践來說要比不考虑海拔而構成的物候圖,無疑地要較为精确和較为有价值。

繪制任何一地点(местность),区(район)或省(область)的物候圖不可能与在这区或省内所發生的其它自然現象脫离开来处理。因此,將物候圖和地形圖、土壤圖、植被圖、地下水的深度和礦物質化圖作对照的比較就可能發掘出依賴於环境因素的物候周期(在時間上)运行的規律性,也有可能找出在相隣的区中植物物候周期来临時間的差異的原因和解釋。一直到現时大多数的只是將物候圖与气候圖作对照的比較,因而物候圖的作用有时理解得非常狹隘。在有些情况下,物候圖仅仅作为气象观察的助手。按我們的理解物候圖的作用是相当地广泛,我們認為它是植被生态分析的手段之一。在开发新地区,在有計劃地配置农作物时,物候圖具有特殊的意义,这时就應該考虑植物的物候發育並且把它們和新的自然条件下作一对照的比較。

應該指出,上述的作者在繪制物候圖时考虑生态条件是不够的,並且把注意力基本上放在地形及气候的指标上。在这方面他們是有缺点的。在最近的年代中所有各門生物学都指出植物必須与环境紧密联系起来研究,而在繪制物候圖时更有必要考虑这种关系。

## 結 束 語

我們所提出来的有关物候学研究方法方面資料的总结,当然并不完全。我們試圖對於現有物候研究方法作一种尝试性的分析,着重地指出它們的优缺点並推荐最方便的,而又可以得到最接近於真实的結果的方法。

我們必須想到,在我們国家中每一植物帶在植物的季节發育方面都具有特殊的特点。一个植物学家着手研究物候学,一定要考虑到修改和改換观察的日期,記載的形式,並且引用新方法如果这些新方法在这一帶使用起来确是方便的話。

十分清楚的,在常綠針叶林冬季休眠期的观察方法就不能和在冬季落叶的闊叶林中一样。在荒漠地帶相对的休眠期是在夏季,在日照和热量最高的时候,而在北極地帶的植物在这个时期的發育最强。因此对每一帶應該考虑它的特性,个别地制定它們的物候观察綱要是非常重要的。植物在雪下的發育研究得还很少,这方面还需要詳細地研究。这个重要的問題必須在最近期間內有更全面而深入的研究。在植物發育的周期性和土壤季节变化过程之間的联系方面的資料还是不够的,这一点也經揭發出。同一种植物在不同土壤条件下(土壤的类型,酸鹼度,湿度,腐殖質性)的發育过程的比較的工作也做得很少。对荒漠地区最主要的是比較在土壤的各种含鹽量条件下植物物候周期来临的时间。植物物候周期的更替和蒸騰作用,同化作用和其它的生理功能之間的相互关系仅仅是提出来。这些問題是揭發植物的生物学过程中的相互制約性的問題,必須喚起物候学家對於这些問題特別地加以注意。

應該指出,在低等植物物候学方面的工作,数量是很不够的

[А. А. 列別傑娃(Лебедева)1924, 1937; В. О. 切尔諾夫(Чернов)1935; В. И. 多尔戈舍夫(Долгошев)1935 б 和其他学者]。这样的研究對於农作物病害的保获具有重大的意义。

И. Г. 謝列布列亞柯夫(1947, 1948, 1952) 關於更新芽的工作, 和關於地上苗周期發育的研究已經指出了扩大物候学任务的一个途徑。

Т. А. 拉波特諾夫(1949, 1950a, 1950б) 關於多年生草本植物生活周期的研究很明显地需要繼續地进行。类似的研究工作必須推广到苏联的荒漠, 北極地帶以及其它地区。詳細地研究防护林帶中木本种类的物候研究也可能認為是物候学研究的任务。所获得的材料会闡明对所种植的乔木及灌木的合理撫育方法。在苏联荒漠中的綠洲和新灌溉地区上的植物观察網必須扩大。我們極端地希望對於在苏联境内引种的和馴化的乔木和灌木种类加以应有的注意。对馴化植物的物候观察特別地有必要。这是繼承 П. В. 米丘林試驗的光荣傳統。在北方 Н. А. 阿弗罗凌(Аврорин)(在柯里斯基半島)在这方面曾进行了工作, 已經得有意义的結果。但这些研究还很不够, 需要更广泛地开展。在北極地帶, 在高山, 在荒漠和在極端的生存条件下植物生活循环的研究是極端重要的問題, 其目的是如何掌握控制植物發育的方法。現在在我国廣闊的領域上在草甸、森林、草原、荒漠和冻土帶中, 在物候学家的面前展开的無窮無尽的巨大可能性。農業中所有的部門, 不仅是植物栽培就是动物飼养(养羊業, 养蜂業等)甚至工業(染料生产, 紡織生产和其他很多方面)方面都需要物候观察的。每一物候学家的所有研究都應該考慮到馬克思辯証法的基本理論, 在自然界沒有什么东西是完全孤立的, 也不可能脫离与它相伴随的現象来研究它。植物生活的周期性是不可能脫离全部自然界及植物本身的發育节律。所謂植物本身發育节律就是在植物体中所發生的全部的生理过程的节律。只有在这样的条件下才可能揭發規律性和成功地把

它們利用在我們社会主义經濟的利益上。

为了將涉及物候学問題的文献作比較完全的彙集,在本文后我們附帶地刊載了文献名录这些文献有的曾經見於本文,也有許多並沒有用於本文。

这种彙集的編輯工作是由於迫切的需要所引起,因为在我国及在国外文献中都缺少这种工作。在前一世紀末期和本世紀的初期的重要文献彙集,是已經陈旧了,並且並不完全是这一科学部門的文献。

此外这种彙集對於观察时所进行的改良措施是有帮助的,从这方面看这种工作是極其重要。在所提出的目录中包括有关下列几个方面:物候学历史,物候学研究方法(指南),在苏联不同地区的工作綱要,对不同对象的物候观察。最后一方面的工作佔所收集的文献的相当大一部分。有一部分文献是十八世紀和十九世紀的,这些文献可以作为在这100年—150年之間种屬物候学的比較的資料:F. E. 赫尔得(Herder), H. И. 昂涅柯夫(Анненков), A. D. 坚京特(Doengingk), K. 令謝尔(Liusser), C. E. 梅尔克里(Mercklin)和其他学者的若干著作就屬於这一类。

特別注意农业气象学中所包含的栽培植物的物候学資料。也注意到地植物学工作中所含有植物羣落的物候学資料。關於与物候学有紧密联系的植物生物学(關於更新芽,根的季节發育,植物的过冬性和其他許多方面的問題)的文章也考虑到。

上述的文献是对基本方法論的补充,是从事物候学工作者的参考手册。对植物物候学方面的选择,作者尽量地考虑到各專業人們的兴趣:农学家,气象学家,植物地理学家,地植物学家和部分的植物生理学家。

祖国的文献收集得最完全,而外国文献則稍少一些。

作者希望,他所收集的文献能作为解决植物物候学研究所發生的各种各样問題的参考手册。

## 参 考 文 献

- Аггеев В. Н. О периодических явлениях природы в Крыму. Тр. СПб. общ. естествоиспыт., т. XXI, отд. ботан., 1890.
- Акинфиев И. Я. Наблюдения над развитием растительности окрестностей г. Екатеринослава. Харьков, 1888а.
- Акинфиев И. Я. О наблюдениях метеорологической станции при Екатеринославском реальном училище в связи со сведениями, относящимися к вопросу о развитии растительности Екатеринослава (весной). Отчет Екатеринославского училища за 1887—1888 гг., Екатеринослав, 1888б.
- Акинфиев И. Я. О результатах наблюдений, производимых на метеорологической станции при Екатеринославском реальном училище. Отчет, составленный зав. станцией преподавателем И. Я. Акинфиевым. Отчет о состоянии училища за 1886—1888 гг., Екатеринослав, 1888в.
- Акинфиев И. Я. Растительность Екатеринослава в конце первого столетия его существования. Екатеринослав, 1889.
- Акинфиев И. Я. О фенологических наблюдениях в Екатеринославской губернии в 1890 г. Тр. метеоролог. сети Юго-Зап. России, Одесса, 1890.
- Акинфиев И. Я. Фенологические наблюдения над растениями окрестностей Екатеринослава. Тр. VIII съезда русск. естествоиспыт. и врачей, Ботан. записки, приложение, т. III, 1890—1892.
- Акинфиев И. Я. О метеорологических наблюдениях в связи с занятиями по садоводству. (Сообщено на собрании г.г. учителей народных школ по садоводству). Екатеринославские губ. ведомости, 3, 1891.
- Акинфиев И. Я. Климат Екатеринослава и цветочный календарь. Екатеринослав, 1894а.
- Акинфиев И. Я. Отчет Метеорологической станции при Екатеринославском реальном училище за 8 лет (1887—1894 гг.) и выводы из таблиц отчета. Екатеринослав, 1894б.
- Акинфиев И. Я. Климат Екатеринослава и цветочный календарь. Памятная книжка и адрес-календарь Екатеринославской губ. на 1895 г., Екатеринослав, 1895.
- Акинфиев И. Я. Цветочный календарь Екатеринослава. Памятная книжка Екатеринославской губ., Екатеринослав, 1905.
- Алексеев П. А. Обзор погоды за вегетационный период 1912 г. по наблюдениям в Северном опытном лесничестве. Тр. по лесн. опытн. делу, вып. 48, СПб., 1913.

- Алеман П. Л. Краткие фенологические записи наблюдений по г. Туле и ее ближайшим окрестностям. Журн. «Тульский край», вып. 5 (12), 1928.
- Алехин В. В. На весенней экскурсии в Кунице под Москвой. Изд. 2-е, М., 1923.
- Алехин В. В. Фитосоциология и ее последние успехи у нас и на Западе. Сб. «Методика геоботанических исследований», изд. «Пучина», Л.—М., 1925.
- Алехин В. В. Сезонный полиморфизм у *Melampyrum nemorosum*. Дневн. Всесоюзн. Съезда ботан., М., 1928.
- Алехин В. В. Русские степи и методы исследования их растительного покрова. Бюлл. Моск. общ. испыт. природы, т. XI, вып. 3—4, 1931.
- Алехин В. В. Центрально-черноземные степи. Воронеж, 1934.
- Алехин В. В. Основные понятия и основные единицы в фитоценологии. Сов. ботан., 5, 1935.
- Алехин В. В. Методика полевого изучения растительности и флоры, гл.: Задачи и методы фенологических наблюдений. М., 1938а, стр. 174.
- Алехин В. В. География растений. Изд. «Сов. книга», 1938б; М., 1944, стр. 101—104.
- Алехин В. В., В. С. Докторовский, А. Е. Жадовский, А. П. Ильинский. Методика геоботанических исследований. Изд. «Пучина», Л.—М., 1925.
- Алехин В. В. и Д. П. Сырейщиков. Методика полевых ботанических исследований. Вологда, 1926.
- Амелин И. С. Производительность в связи с фенологией некоторых типов каракулеводческих пастбищ. Сб. «Освоение пустынь, полупустынь и высокогорий», М., 1939.
- (Анненков Н.) Annenkov N. Observations sur la floraison de quelques plantes cultivées faites à Moscou pendant les années 1844—1848. Bull. Soc. nat. Moscou, v. XXII, 3, 1849.
- Анненков Н. И. Наблюдения над развитием дикорастущих растений Московской губернии. Журн. «Сельское хозяйство и овцеводство», изд. Моск. общ. с.-х., 6, 7, 8, 9, 1850.
- (Анненков Н.) Annenkov N. Observations sur les plantes indigènes des environs de Moscou faites pendant les années 1844—1847. Bull. Soc. nat. Moscou, v. XXIV, 1, 4, 1851.
- Ануфриев Г. И. Стационарные ботанические наблюдения в пойме р. Волхова. Мат. по исслед. р. Волхова и его бассейна, вып. XXII, Л., 1928.
- Аренс Г. В. и Л. В. Федорова. Биофенология огородных вредителей окрестностей г. Иркутска. В кн.: Природа Восточно-Сибирского края. Фенология, вып. 1, Иркутск, 1936.
- Аренс Л. Я. Н. С. Щербиновский. Сезонные явления в природе. Сельхозгиз, М., 1940 (рецензия).
- Аскинази В. Д. О параллельных наблюдениях. Тр. по с.-х. метеоролог., вып. 10, СПб., 1912.
- Бабушкин Л. Н. О некоторых способах определения температурных показателей скорости развития сельскохозяйственных культур. Тр. по с.-х. метеоролог., вып. XXV, 1938.
- Бабушкин Л. Н. Некоторые итоги работ по фенологии в Средней Азии. Тр. Узбекстанск. геогр. общ. АН УзССР, т. 2, 1948.
- Бабушкин Л. Н. Методические указания. Сельскохозяйственная метеорология, вып. 16, М.—Л., 1951.
- Базилевская Н. А. Ритм развития и акклиматизация травя-

- нистых растений. Тр. Лабор. эволюц. экологии растений, т. II, М.—Л., 1950.
- Б а л а б у е в А. Г. и Н. А. Т р о и ц к и й. Наблюдения над периодическими явлениями в природе. (Программы и инструкции). Тифлис, 1927.
- Б а р т е н е в А. Н. Фенология как наука. Журн. «Сов. наука», 3—4, М., 1940.
- Б а т м а н о в В. А. Дневник фенологических наблюдений в г. Свердловске и его окрестностях за март и апрель 1925 г. Изв. Энтомолог. и фитопатолог. бюро Уральск. общ. любит. естеств., 3, 1925.
- Б а т м а н о в В. А. Фенологический обзор за 1928 г. Тр. фенолог. комисс. Уральск. общ. любит. естеств., вып. 1, 1929.
- Б а т м а н о в В. А. Фенологическая работа на Урале. Информ. бюлл. краеведч. работы на Урале, 1/3, 1931а.
- Б а т м а н о в В. А. Программы наблюдений над периодическими явлениями природы. Изд. 5-е, Свердловск, 1931б.
- Б а т м а н о в В. А. Фенологические наблюдения, их цель и пути практического использования. Свердловск, 1932.
- Б а т м а н о в В. А. Фенологический обзор. Декадный агро-гидрометеорологический бюллетень Уральск. обл. гидрометеоролог. комит., 17 (329), 1933.
- Б а т м а н о в В. А. Биоклиматическая карта Урала. Свердловск, 1934.
- Б а т м а н о в В. А. Фенологический календарь, Техника смены, 3, 5, 6, 8, 9 и 10, 1935.
- Б а т м а н о в В. А. Инструкция по заполнению бланков наблюдений над дикорастущими ягодами, плодами и грибами. Свердловск, 1944.
- Б а т м а н о в В. А. Биоклиматический календарь г. Свердловска. Календарь природы СССР, кн. II, Моск. общ. испыт. природы, М., 1949.
- Б а т м а н о в В. А. Календарь природы Свердловска и его окрестностей. Свердловск. обл. гос. изд., Свердловск, 1952.
- Б а т о ч е н к о И. Метеорологические особенности летних месяцев 1891 года в г. Бердянске и результаты их в общих явлениях природы. Метеоролог. вестн., 1, 1892.
- Б а т у е в С. С. Фенологические наблюдения в Серпуховском уезде Московской губернии. Серпухов, 1912.
- (Б а х м е т ь е в Б. Е.) V a c h m e t i e f f В. Е. Meteorologische Beobachtungen ausgeführt am Meteorologischen Observatorium der Landwirtschaftlichen Akademie bei Moskau. Прилож. к: Bull. Soc. Nat. Moscou, t. LXI, 1885.
- Б е й д е м а н И. Н. Сезонный ход интенсивности транспирации некоторых растений в условиях полупустынного климата Северной Мугани. Докл. АН АзербССР, 7, 1947.
- Б е й д е м а н И. Н. Геоботанические исследования в дельтах, пункт 4: Наблюдения над фенологией отдельных растений и группировок в увязке с динамикой солей и влажности почвы. В кн.: Руководство устьевым станциям. Гидрометеониздат, М.—Л., 1951.
- (Б е к к е р А.) В e c k e r А. Verzeichnis der um Sarepta wildwachsenden Pflanzen. Bull. Soc. Nat. Moscou, v. XXXI, 1, 1858.
- (Б е к к е р А.) В e c k e r А. Die Einwirkung der Witterung auf Pflanzen und Thiere. Bull. Soc. Nat. Moscou, t. III, 1889—1890.
- Б е н к е в А. Ф. Метод фенологических наблюдений в кружках изучения Кубанского края. Изв. Общ. любит. изуч. Кубанск. края, вып. VII, 1922.

- Бенкен А. Ф. Фенологические наблюдения как материал для коллективной кружковой работы в школе. Журн. «Живая природа», 1, 1924.
- Берг Л. С. Основы климатологии. Госиздат, М.—Л., 1927.
- Берг Л. С. Физико-географические зоны СССР. Изд. 2-е, ЛГУ, Л., 1936.
- Берг Л. С. Природа СССР. Учпедгиз, М.—Л., 1937.
- Берг Л. С. Географические зоны Советского Союза. Географгиз, М., 1952.
- Березин Г. С. и О. В. Нехотяева. Сроки наступления фаз развития основных сельскохозяйственных растений в Московской области. Календарь русской природы, кн. I, Моск. общ. испыт. природы, М., 1948.
- Блак А. К. и В. И. Долгошев. Календарь природы Казалинска. Календарь природы СССР, кн. II, Моск. общ. испыт. природы, М., 1949.
- Болотов А. Т., Избранные сочинения по агрономии, плодоводству, лесоводству, ботанике, Изд. Моск. общ. испыт. природы, М., 1952.
- Болотов Л. В. Фитофенологические наблюдения на Московской областной опытной станции в 1915—1916 гг. Изд. Моск. обл. опытн. ст., 1917.
- Броунов П. И. Практическое значение сельскохозяйственных наблюдений и краткое руководство к производству их. СПб., 1897.
- Броунов П. И. Метеорологическое бюро и руководимые им сельскохозяйственно-метеорологические станции к началу 1901 г. Тр. по с.-х. метеоролог., вып. I, СПб., 1901.
- Броунов П. И. Влияние метеорологических условий на произрастание овса в черноземной полосе на основании наблюдений сельскохозяйственных метеорологических станций, ч. 1. Тр. по с.-х. метеоролог., вып. IV, СПб., 1908.
- Броунов П. И. Руководство для производства и разработки наблюдений над погодой, гл. III. Фенолого-метеорологические наблюдения. Пгр., 1922, стр. 34—40.
- Броунов П. И. и В. К. Гауер. Сельскохозяйственная метеорология. Энциклопедия русск. с.-х., т. VIII, 1903.
- Бузин Н. П. Результаты фенологических наблюдений над разными сортами винограда за 1924—1928 гг. Зап. Гос. Никитск. опытн. ботан. сада, т. 13, вып. 2, 1929а.
- Бузин Н. П. Фенологические наблюдения над виноградом на южном берегу Крыма в 1928 г. Вестн. виноделия Украины, год 30-й, 2, 1929б.
- Булычев Н. П. Весна и лето 1875 года в Ирбитском уезде. Зап. Уральск. общ. любит. естеств., т. III, 1876.
- Бутакова А. С. Весенний период в Ленинградской области в связи с динамикой атмосферных процессов. Тр. по с.-х. метеоролог., вып. XXV, Л.—М., 1938.
- Бутакова А. С. Связь зимних и весенних атмосферных процессов с весенним развитием растительности в Европейской части Советского Союза. Изв. Всесоюзн. Геогр. общ., т. 77, вып. 6, 1945.
- Бычихин А. О соотношении между ходом погоды и урожаем сельскохозяйственных растений в 1905 г. по данным Плотьявской опытной станции. Зап. Общ. с.-х. южной России, т. 76, вып. 7—8, Одесса. 1906.

- Бюллетени Всероссийской Конференции по изучению естественных производительных сил страны, 1—6, М., 1923.
- Бюллетень геофизики и фенологии. 1925—1929.
- Бюллетень Фенологической комиссии Уральского общества любителей естествознания, 2, 3, Свердловск, 1930.
- Вальдо Ф. Фенологические наблюдения. В кн.: Современная метеорология. СПб., 1897.
- Вальтер Г. и В. Алехин. Основы ботанической географии. М.—Л., 1936.
- Васильев-Семенов П. С. Периодичность явлений природы и ее связь с сельским хозяйством. Бюлл. Казанск. обл. с.-х. опытн. ст., 9, 1927.
- Великанов В. П. Порядок цветения медоносных растений в центральной полосе СССР. Пчеловодное дело, 4, 1929.
- Венцкевич Г. З. Сельскохозяйственная метеорология. Л., 1952.
- Веселовский В. П., С. Д. Охлябин, Ф. Бесядовский, В. И. Иванов, Д. В. Померанцев и Ф. И. Зибольд. Обзор погоды и фенологические наблюдения за вегетационные периоды 1909—1913 гг. Тр. по лесн. опытн. делу, СПб., вып. 22, 1909; вып. 29, 1911; вып. 39, 1911; вып. 48, 1913; вып. 51, Пгр., 1914.
- Весенние наблюдения природы. Программы и наблюдения. Изд. 2-е, Тверск. обществ.-педагог. кружок, Тверь, 1914.
- Вехов Н. К. Обзор фенологических наблюдений и погоды в Раифской лесной даче Казанского института сельского хозяйства и лесоводства за 1920—1924 гг. Изв. Казанск. инст. с.-х. и лесоводства, ч. лесная, 1, 1928.
- Виддинов А. И. О связи урожая плодов с осадками предшествующего года. Тр. по с.-х. метеоролог., вып. 6, СПб., 1910.
- Винер В. В. По поводу организации фенологических наблюдений при опытных станциях. Тр. 1-го съезда деятелей по с.-х. опытн. делу, СПб., 1901.
- Винер В. В. Изучение зависимости между развитием полевых растений и метеорологическими факторами. Тр. 2-го съезда деятелей по с.-х. опытн. делу, СПб., 1902.
- Винер В. В. Метод средних образчиков. Журн. опытн. агрономии, т. 13, 1912.
- Вихляев И. Критический период в развитии овса. Журн. опытн. агрономии, т. 9, 1908.
- Воейков А. Д. Фенологические особенности растений Маньчжурской флоры при их культуре в садах других стран. (Тезисы доклада). Изв. Южно-Уссурийск. отд. Русск. геогр. общ., 4, 1922а.
- Воейков А. Д. Фенологические наблюдения на сортоиспытательных участках опытной станции и необходимость их строгой координации. Изв. Южно-Уссурийск. отд. Русск. геогр. общ., 4, 1922б.
- Воейков А. И. По вопросу о значении для сельского хозяйства метеорологии. Тр. Вольно-эконом. общ., III, 1885а.
- Воейков А. И. О применении метеорологии к садоводству. Вестн. садовод., 31, 36, 1885б.
- Воейков А. И. Метеорологические сельскохозяйственные наблюдения в России. Зап. Русск. геогр. общ., т. XVII, вып. 3, 1887; т. XXII, вып. 4, 1892; т. XXV, вып. 4, 1894; т. XXIX, вып. 3, 1895.
- Воейков А. И. Метеорология и сельское хозяйство. Журн. «Русская мысль», январь, 1891а.
- Воейков А. И. Сельскохозяйственная метеорология. Журн. Харьковск. с.-х. общ., вып. 2, 1891б.

- В о с й к о в А. И. Наблюдения над периодическими явлениями природы, имеющими сельскохозяйственное значение, произведенные в Российской империи в 1894 и 1895 гг. СПб., 1898.
- В о с й к о в А. И. Значение метеорологии для сельского хозяйства Туркестанского края. Журн. «Туркестанское сельское хозяйство», 7, Ташкент, 1912.
- В о р о н о в А. Г. Программа наблюдений над перезимованьем растений в заповедниках. Научно-метод. зап., вып. XII, М., 1949.
- В о р о ш и л о в В. Н. Фенологические наблюдения в связи с работами по интродукции и систематике растений. Бюлл. Моск. общ. испыт. природы, Отд. биол., т. 50 (1—2), 1945.
- В р е м е н н а я программа-инструкция фенологических наблюдений для субтропик. Центр. упр. единой гидрометеоролог. службы СССР, Л.—М., 1936.
- В с е с в я т с к и й Б. В. Школьные фенологические наблюдения. «Библиотека Вестн. просвещения», Изд. «Новая Москва», 1923.
- В с е с в я т с к и й Б. В. Фенологические и метеорологические наблюдения. Журн. «Листки биостанции юных натуралистов им. К. А. Тимирязева», 1—9, 11—13, 16—22, 1924.
- В с е с в я т с к и й Б. В. Календарь природы. Журн. «Листки биостанции юных натуралистов им. К. А. Тимирязева», 1, 5, 10, 15, 1925а.
- В с е с в я т с к и й Б. В. К практике исследовательского метода. «Библиотека Вестн. просвещения», Изд. «Новая Москва», 1925б.
- В с е с в я т с к и й Б. В. Весенние экскурсии в природу. Сб. «Весенние и летние экскурсии в природу», М., 1928а.
- В с е с в я т с к и й Б. В. Летние экскурсии в природу. Сб. «Весенние и летние экскурсии в природу», М., 1928б.
- В у л ь ф Е. В. Материалы по фенологии южного берега Крыма. Зап. Гос. Никитск. ботан. сада, т. VIII, 1925.
- В ы с о ц к и й Г. Н. Биологические, почвенные и фенологические исследования и наблюдения в Велико-Анадоллии. Тр. опытн. лесничеств, вып. I, СПб., 1901.
- В ы с о ц к и й Г. Н. Почвенно-ботанические исследования в южных Тульских засеках. Тр. опытн. лесничеств, вып. IV, СПб., 1906.
- В ы с о ц к и й Г. Н. О лесорастительных условиях района Самарского удельного округа, ч. I. СПб., 1908.
- В ы с о ц к и й Г. Н. Ергеня. Культурно-фитологический очерк. Тр. бюро по прикладн. ботан., т. VIII, 10—11, 1915.
- В я т с к и й фенологический бюллетень, Вятск. райбюро краеведения и Научн.-иссл. инст. краеведения, 1—18, 24—28, 32, 34, 35, 1934.
- Г а л а х о в Н. Н. Фенологические наблюдения в Арктической зоне СССР. М., 1935а.
- Г а л а х о в Н. Н. Возврат лета осенью («бабье лето») и вторичное цветение растений. Метеоролог. вестн., 7—8, 1935б.
- Г а л а х о в Н. Н. Вторичное цветение растений. Природа, 1, 1937.
- Г а л а х о в Н. Н. Осенняя раскраска листвы и листопад. Ботан. журн. СССР, т. 23, 3, 1938.
- Г а л а х о в Н. Н. О периодических явлениях природы. Журн. «Что читать», 3, 1939.
- Г а л а х о в Н. Н. Аспекты осени на Евразийском континенте. Изв. Всесоюз. Геогр. общ., т. LXXIII, вып. 2, 1941.
- Г а л а х о в Н. Н. О характеристике ландшафтных зон с помощью биоклиматических показателей. Изв. Всесоюз. Геогр. общ., т. LXXV, вып. 5, 1943.

- Г а л а х о в Н. Н. Фенологические наблюдения. Руководство. М., 1947а.
- Г а л а х о в Н. Н. Климат. Сб. «Природа г. Москвы и Подмосковья», М., 1947б.
- Г а л а х о в Н. Н. Наши съедобные грибы. Календарь русской природы, кн. I, Моск. общ. испыт. природы, М., 1948.
- Г а л а х о в Н. Н. Календарь природы г. Калязина (с. Городище). Калининской области. Календарь природы СССР, кн. II, Моск. общ. испыт. природы, М., 1949.
- Г а л а х о в Н. Н. Вторичное цветение растений в 1949 г. Природа, 7, 1950.
- Г а н е ш и н С. С. Растительность Ангаро-Илимского края Иркутской губернии. Тр. почвенно-ботан. экспед. по исслед. колонизац. районов Азиатской России, ч. II, вып. 5, СПб., 1912.
- Г а у э р В. О. О вегетационных периодах. Журн. опытно-агрономии, 3, 1902.
- Г а у э р В. К. О задачах и выводах сельскохозяйственной метеорологии — программы сельскохозяйственно-метеорологических наблюдений. Тр. по с.-х. метеоролог., вып. XIV, Пгр., 1915.
- Г е й г е р Р. Климат приземного слоя воздуха. Изд. с.-х. и колх.-кооп. лит., М.—Л., 1931.
- Г е й д е м а н Т. С. Экологические типы растений Восточно-Закавказской низменности. Докл. АН АзербССР, т. 12, 1947.
- (Г е р д е р Ф. Е.) Herder F. E. Mittheilungen über die periodische Entwicklung der Pflanzen im freien Lande des k. Botanischen Gartens, zu St. Petersburg, nebst Notizen aus der Petersburger Flora. Bull. Soc. Nat. Moscou, t. XXXVI, 1—4, 1863.
- (Г е р д е р Ф. Е.) Herder F. E. Bemerkungen über die wichtigsten Bäume, Sträucher und Stauden des k. Botanischen Gartens in St. Petersburg und der St. Petersburger Flora, mit Rücksicht auf ihre periodische Entwicklung. Bull. Soc. Nat. Moscou, t. XXXVII, 2, 1864а.
- (Г е р д е р Ф. Е.) Herder F. E. Mittheilungen über die periodische Entwicklung der Pflanzen im freien Lande des k. Botanischen Gartens, zu St. Petersburg. Buchdr. d. k. Univ., H. I, Moskau, 1864б; H. II, 1866.
- (Г е р д е р Ф. Е.) Herder F. E. Die periodischen Erscheinungen des Pflanzenlebens bei St. Petersburg im Sommer 1867, verglichen mit denen früherer Jahre. Gartenflora, 1868, стр. 15—19.
- (Г е р д е р Ф. Е.) Herder F. E. Der Winter 1870/71 und die periodischen Erscheinungen des Pflanzenlebens im Frühlinge 1871 bei St. Petersburg, verglichen mit denen früherer Jahre. Gartenflora, 1871, стр. 268—273.
- Г е р д е р Ф. Е. Сравнительная таблица среднего времени развития на открытом воздухе листьев и цветов и созревания плодов и растений в окрестностях С.-Петербурга, составленная по собственным наблюдениям с 1857 по 1870 г. Тр. СПб. ботан. сада, т. I, вып. 2, 1872а, стр. 283—586.
- (Г е р д е р Ф. Е.) Herder F. E. Die periodische Pflanzenentwicklung bei St. Petersburg im Frühsommer des Jahres 1872, verglichen mit der des Jahres 1871. Gartenflora, 1872б, стр. 211—212.
- (Г е р д е р Ф. Е.) Herder F. E. Ueber den Einfluss des Klimas auf die Pflanzenwelt (годовой отчет училища св. Анны). СПб., 1872в.
- (Г е р д е р Ф. Е.) Herder F. E. Die ersten Periodicitätserscheinungen in der Entwicklung der Freilandpflanzen bei St. Petersburg

- während der Monate März, April und Mai 1873 beobachtet und chronologisch zusammengestellt von F. G. von Herder. *Gartenflora*, 1873, стр. 239—247.
- Гердер Ф. Е. Сравнительная таблица начала развития листьев, цветов и созревания плодов у полевых и некоторых других растений в окрестностях С.-Петербурга от 1866 до 1871 г., составленная по собственным наблюдениям. Тр. СПб. ботан. сада, т. III, вып. 1, 1875, стр. 1—29.
- Гердер Ф. Е. Наблюдения над периодическими явлениями в развитии растений на открытом воздухе в С.-Петербургском ботаническом саду в окрестностях С.-Петербурга в 1873 г. Тр. СПб. ботан. сада, т. V, вып. 1, 1877, стр. 147—216.
- (Гердер Ф. Е.) Herder F. E. Phänologische Beobachtungen bei St. Petersburg im Jahre 1880. *Botan. Centralbl.*, Bd. VIII, № 11, Jahrgang II (№ 50), 1881.
- Гердер Ф. Е. Сравнительная таблица времени цветения некоторых грунтовых растений в С.-Петербургском ботаническом саду. Вестн. садовод. и огородн., 1882а, стр. 510—514.
- (Гердер Ф. Е.) Herder F. E. Vergleichende Tabelle über die Blüthezeit einiger Freilandpflanzen im k. Botanischen Garten von St. Petersburg. *Gartenflora*, 1882б, стр. 333—336.
- Гердер Ф. Е. Сравнительная таблица времени развития на открытом воздухе листьев и цветов и созревания плодов в СПб. ботаническом саду, составленная по собственным наблюдениям в течение 1883 г. Тр. СПб. общ. естествоиспыт., т. XV, вып. 2, 1884а, стр. 517—521.
- Гердер Ф. Е. Наблюдения над возрастаньем листьев некоторых растений в продолжение лета 1883 г. в С.-Петербургском ботаническом саду. Тр. СПб. общ. естествоиспыт., т. XV, вып. 2, 1884б.
- (Гердер Ф. Е.) Herder F. E. Beobachtungen über das Wachstum der Blätter einiger Freilandpflanzen, angestellt im Botanischen Garten während des Sommers 1884. *Acta Horti Petrop.*, IX, 1, 1884в, стр. 429—433.
- (Гердер Ф. Е.) Herder F. E. Fixation de certaines plantes, dont on peut observer, presque partout en Europe, le développement à ses différentes époques. *Bull. du Congrès intern. botan. et d'horticulture réuni à St. Petersburg en 1884*, St. Petersburg, 1885.
- (Гердер Ф. Е.) Herder F. E. Phaenologische Mittheilung. Beobachtungen über die Blattentfaltung, das Aufblühen und die Fruchtreife einiger im freien Lande des k. Botanischen Gartens zu St. Petersburg kultivierten Pflanzen während des Sommers 1883. *Gartenflora*, 1886, стр. 142—145.
- (Гердер Ф. Е.) Herder F. E. Die Blüthezeiten in St. Petersburg im Frühling 1888. Verglichen mit dem Mittel aus früheren Jahren. *St. Petersburg*, 1888, стр. 162.
- (Гердер Ф. Е. и Г. Гольцер) Herder F. E. et H. Hölzger. Tempora vernalionis et frondescentiae efflorescentiae et fructificationis plantarum nonnullarum sub diu in horto botanico cultarum nec non in agro Petropolitano sponte vigentium, observata et notata anno 1872. Тр. СПб. ботан. сада, т. III, вып. 2, 1875а.
- (Гердер Ф. Е. и Г. Гольцер) Herder F. E. und H. Hölzger. Systematisch geordnete Uebersichtstabelle über die periodische Entwicklung der Freilandpflanzen im k. Botanischen Garten zu St. Petersburg während des Sommers 1872. *St. Petersburg*, 1875б.
- Гиллер А. Г. Рецензия на работу А. Шymanюка и В. Долгошева «Программа фенологических наблюдений». *Сов. краевед.*, 7, 1935.

- Гиллер А. Г. Показ фенологии в краеведческом музее (фенологические наблюдения). Под ред. Н. Н. Плавильщикова, М., 1948, стр. 52—56.
- Глухов М. М. Важнейшие медоносные растения и способы их разведения. М., 1937.
- Говорухин В. С. Изучение растительности в зимнем состоянии. Зап. Геогр. фак. Моск. обл. пед. инст., вып. II, 1939.
- Говорухин В. С. Некоторые морфологические особенности подмосковных деревьев и кустарников в их развитии по сезонам года. Календарь русской природы, кн. I, Моск. общ. испыт. природы, М., 1948.
- Говорухин В. С. Сезонные пастбища северного оленя. Календарь природы СССР, кн. II, Моск. общ. испыт. природы, М., 1949.
- Головач А. Г. Фенологические наблюдения в садах и парках. Изд. «Сов. наука», М., 1951.
- Горбачев С. Н. К периодическим явлениям жизни в природе Орловского уезда. Мат. к позн. природы Орловск. губ., 8, 1908.
- Гризебах А. Растительность земного шара согласно климатическому ее распределению. Пер. с нем. А. Бекетова, СПб., 1874.
- Гроссгейм А. А. Введение в геоботаническое обследование зимних пастбищ ССР Азербайджана. Тр. по геоботан. обслед. пастбищ ССР Азербайджана, серия А. Зимние пастбища, вып. 1, Наркомзем, Баку, 1929.
- Губельман М. И. Фенология Якутской области. Зап. Якутск. отд. Русск. геогр. общ., 1915.
- Гюнтер А. К. Наблюдения в Петрозаводске над зацветанием *Rhynchospora radus*. Тр. СПб. общ. естествоиспыт., т. XI, 2, 1880.
- Давитая Ф. Ф. Климатические зоны винограда в СССР. Гидрометиздат, Л.—М., 1938; Изд. 2-е, исправл. и доп., Пищепромиздат, М., 1948а.
- Давитая Ф. Ф. Климат приземного слоя воздуха и метод изучения зимостойкости растений. Метеоролог. и гидробиолог., 1, 1941.
- Давитая Ф. Ф. Направление и методы работы советской агрометеорологии. Журн. «Агробиология», 3, 1948б.
- Давитая Ф. Ф. Некоторые проблемы развития метеорологии и климатологии в связи с итогами сессии ВАСХНИЛ. Изв. Всесоюзн. Геогр. общ., т. 81, 3, 1949.
- Дамберг И. И. О задачах сельскохозяйственной метеорологии. Журн. «Хозяйство», 5, 1911.
- Дампель Н. Х. Наблюдайте за ходом осени! (Фенологические осенние наблюдения). Журн. «Тульский край», вып. 3, 1926.
- Дампель Н. Х. Массовые фенологические наблюдения по ходом весны 1926 г в Тульской губ. Журн. «Тульский край», вып. 2—3 (5—6), 1927.
- Данилов С. И. Динамика вегетации луговой растительности Биробиджана под влиянием выпаса. Тр. Д.-В. фил. АН СССР, сер. ботан., 2 1937.
- Данилович А. П. Материалы по фенологии окрестностей Киева. Календарь природы СССР, кн. II, Моск. общ. испыт. природы, М., 1949.
- Декадный бюллетень. Восточно-Сибирский край. Упр. единой гидрометеоролог. службы, Иркутск, 1936.
- Декадный бюллетень. Гидрометеорологическое бюро Уральск. обл. исп. комит., Свердловск, 1930.
- Декадный бюллетень погоды (Наркомзем СССР, ЦУЕГМС СССР, Центр. бюро службы погоды, гидрорежима и урожая СССР), М., 1922, 1924—1929, 1930—1934.

- Денгингк А. Д. Краткий обзор климатологических наблюдений в Бессарабском училище садоводства в течение пяти лет (1845—1849). Журн. Мин. гос. имущ., 37, 1850.
- Денгингк А. Д. Климатологические и хозяйственные наблюдения в продолжение весны 1852 г. в Бессарабии. Журн. Мин. гос. имущ., 45, 1852.
- Денгингк А. Д. Влияние зимы 1855—1856 гг. на растительность в окрестностях г. Кишинева. Журн. садоводства, изд. Росс. общ. любит. садовод., III, 1857а.
- (Денгингк А. Д.) Doengingk A. D. Zwölfjährige Beobachtungen über den Anfang der Blüthezeit einiger in der Umgegend Kischinew's vorkommenden Pflanzen nebst Angaben der wahren mittlern Temperatur. Bull. Soc. Nat. Moscou, t. XXX, 3, 1857b.
- Денгингк А. Д. Влияние погоды 1856 г. на растительность в Бессарабии. Журн. Мин. гос. имущ., 63, 1857в.
- Денгингк А. Д. Наблюдения некоторых периодических явлений органической природы в г. Кишиневе в продолжение одиннадцати лет, с 1845 по 1855 г. включительно. Вестн. Русск. геогр. общ., т. 24, 1858.
- (Денгингк А. Д.) Doengingk A. D. Beobachtungen über den Anfang der Blüthezeit einiger in der Umgegend Kischinew's vorkommenden Pflanzen, nebst meteorologischen Angaben für die Jahre 1857 und 1858. Bull. Soc. Nat. Moscou, t. XXXII, 2, 1859.
- Денгингк А. Д. Атмосферные явления и действия их на растительность в течение 1860 г. в окрестностях г. Кишинева. Акклиматизация, II, 5, 1861.
- Денгингк А. Д. Атмосферные явления и действие их на растительность в 1861 г. Бессарабск. обл. вед., 8, 1862а.
- (Денгингк А. Д.) Doengingk A. D. Beobachtungen über den Anfang der Blüthezeit einiger in der Umgegend Kischinew's vorkommenden Pflanzen, nebst meteorologischen Angaben für die Jahre 1859 und 1860. Bull. Soc. Nat. Moscou, t. XXXV, 2, 1862b.
- Денгингк А. Д. Свод девятнадцатилетних наблюдений над климатом и органической природой в окрестностях Кишинева. Зап. Бессарабск. обл. статистич. комит., 1, 1864.
- (Денгингк А. Д.) Doengingk A. D. Fünf und dreissigjährige Beobachtungen über den Beginn der frühesten und spätesten Blüthezeit der in Kischinew Umgebung wildwachsenden und kultivirten Pflanzen. Bull. Soc. Nat. Moscou, t. LXI, 1885, стр. 333—358.
- (Денгингк А. Д.) Doengingk A. D. Vergleichende Uebersicht der in Russland ausgeführten Beobachtungen über den Beginn der Blütenentwicklung derjenigen Pflanzen, die wildwachsend oder kultivirt überall vom 44° bis zum 60° nördlicher Breite vorkommen, nebst einem Anhang der in Pjatigorsk und Elisapetbpol in den letzten Jahren beobachteten Pflanzen. Bull. Soc. Nat. Moscou, Nouvelle serie, t. I, 1887.
- Дискуссия о задачах советской фенологии 16 февраля 1937 г. Метеоролог. и гидролог., 7, 1937.
- Дмитриева А. А. Фенология дикорастущей флоры Батумского ботанического сада. Ботан. журн. СССР, т. 33, 1, 1948.
- Дневник наблюдателя явлений из жизни природы в Коломенском уезде Московской губ. на 1924 г. Изд. С.-х. музея Коломенск., 1924.
- Додонов П. А. Залездале цветение шиповника. Зап. Уральск. общ. любит. естеств., т. 34, вып. 11—12, 1914.

- Долгошев В. И. Осенние и зимние морозы (1924—1925 гг.) и растительность. Журн. «Листки биостанции юных натуралистов им. К. А. Тимирязева», 15, М., 1925.
- Долгошев В. И. О массовых фенонаблюдениях. Журн. «Листки биостанции юных натуралистов им. К. А. Тимирязева», 6, М., 1926а.
- Долгошев В. И. Проверка местной фенологической народной приметы: раннее пожелтение листвы — к ранней зиме. Журн. «Климат и погода», 6, М.—Л., 1926б.
- Долгошев В. И. О связи между временем пожелтения листьев у березы и образованием снегового покрова. Журн. «Погода и жизнь», 10, Киев, 1927.
- Долгошев В. И. Материалы по вегетации древесных пород г. Белого Смоленской губ. Журн. «Листки биостанции юных натуралистов им. К. А. Тимирязева», 4, М., 1928.
- Долгошев В. И. Весна запаздывает. Журн. «Погода и жизнь», 4, Киев, 1929а.
- Долгошев В. И. Перелом весны. Журн. «Погода и жизнь», 7—8, Киев, 1929б.
- Долгошев В. И. Ранняя осень. Журн. «Погода и жизнь», 10, Киев, 1929в.
- Долгошев В. И. Гибель древесных растений. Журн. «Погода и жизнь», 10, Киев, 1929г.
- Долгошев В. И. Листопад у вишен и снеговой покров. Журн. «Климат и погода», 2—3, М.—Л., 1929д.
- Долгошев В. И. О массовых ботанических фенонаблюдениях. Журн. «Листки биостанции юных натуралистов им. К. А. Тимирязева», 10, М., 1929е.
- Долгошев В. И. Фенология и пчеловодство. Журн. «Погода и жизнь», 4, Киев, 1930а.
- Долгошев В. И. Фенологию в массы. Журн. «Погода и жизнь», 12, Киев, 1930б.
- Долгошев В. И. Фенонаблюдения на службу социалистическому строительству. Сов. краевед., 11—12, 1930в.
- Долгошев В. И. Материалы по фенологии некоторых главнейших медоносных растений г. Белого. Журн. «Коллективное пчеловодное дело», 11, 1930г.
- Долгошев В. И. О постоянстве цветения вахты-трифоли. Журн. «Погода и жизнь», 1, Киев, 1931.
- Долгошев В. И. Влияние города на ход феноявлений. Вестн. гидрометеоролог., 1—2, Харьков, 1933а.
- Долгошев В. И. Некоторые данные о ходе фитофенологических явлений летом 1933 г. Сов. краевед., 10, 1933б.
- Долгошев В. И. Особенности развития древесных растений. Вестн. гидрометеоролог., 1—2, Харьков, 1933в.
- Долгошев В. И. Об устойчивости весенних и летних феноаномалий. Сов. краевед., 8, 1933г.
- Долгошев В. И. О влиянии города на ход зацветания древесных весенних растений. Сов. краевед., 6, 1933д.
- Долгошев В. И. О влиянии построек на ход зацветания весенних растений. Сов. краевед., 3, 1934а.
- Долгошев В. И. О ходе фенологических явлений за первую половину 1934 г. Сов. краевед., 7, 1934б.
- Долгошев В. И. О времени созревания некоторых дикорастущих ягод. Сов. краевед., 10, 1934в.
- Долгошев В. И. К вопросу о методе интервалов в фенологии. Сов. краевед., 6, 1935а.

- Долгошев В. И. Фенологические наблюдения над дикорастущими съедобными грибами. Сов. краевед., 9, 1935б.
- Долгошев В. И. Декадный фенологический бюллетень секции фенологии центрального бюро краеведения. Сов. краевед., 11, 1935в.
- Долгошев В. И. Первые весенние древесные медоносы. Журн. «Пчеловодство», 3, 1936.
- Долгошев В. И. Сезонные изменения ландшафта и охота. Журн. «Боец-охотник», 4, 1937а.
- Долгошев В. И. Созревание дикорастущих ягод. Журн. «Боец-охотник», 7, 1937б.
- Долгошев В. И. Подвижной фенологический календарь. Моск. агроном. журн., 2, 1937в.
- Долгошев В. И. В фенологической секции МОНИБК. Моск. агроном. журн., 3, 1937г.
- Долгошев В. И. Цветение липы. Журн. «Пчеловодство», 5, 1937е.
- Долгошев В. И. Когда начинается взятки с липы. Журн. «Колхозное опытничество», 5, 1938а.
- Долгошев В. И. Цветение яв. Журн. «Пчеловодство», 2, 1938б.
- Долгошев В. И. Как наблюдать за цветением медоносных растений. Журн. «Пчеловодство», 4, 1939а.
- Долгошев В. И. Когда зацветает липа. Журн. «Пчеловодство», 5, 1939б.
- Долгошев В. И. Продолжительность цветения древесно-кустарниковых медоносных растений. Журн. «Пчеловодство», 9, 1939в.
- Долгошев В. И. Календарь цветения главнейших дикорастущих медоносных растений Подмосковья. Журн. «Пчеловодство», 5—6, 1946.
- Долгошев В. И. К фенологии цветения малины. Журн. «Пчеловодство», 7, 1947а.
- Долгошев В. И. О календаре природы Подмосковья. В кн.: Очерки природы Подмосковья и Московской области. М., 1947б.
- Долгошев В. И. Мать-и-мачеха — ранний медонос. Журн. «Пчеловодство», 4, 1948а.
- Долгошев В. И. Календарь цветения белой акации. Журн. «Пчеловодство», 5, 1948б.
- Долгошев В. И. Календарь цветения вереска. Журн. «Пчеловодство», 7, 1948в.
- Долгошев В. И. Календарь цветения главнейших медоносных растений Подмосковья. Календарь русской природы, кн. I, Моск. общ. испыт. природы, М., 1948г.
- Долгошев В. И. Предсказание погоды по местным признакам. Календарь русской природы, кн. I, Моск. общ. испыт. природы, М., 1948д.
- Долгошев В. И. Материалы по фенологии главнейших древесно-кустарниковых пород Подмосковья сравнительно с другими районами СССР. Календарь природы СССР, кн. II, Моск. общ. испыт. природы, М., 1949.
- Долгошев В. И. Цветение донника. Журн. «Пчеловодство», 9, 1950.
- Долгошев В. И. Сроки сбора семян вяза. Журн. «Лесное хозяйство», 4, 1951а.
- Долгошев В. И. Созревание и сбор плодов татарской жимолости. Журн. «Лес и степь», 7, 1951б.
- Долгошев В. И. Лесные полосы и медосбор. Журн. «Пчеловодство», 9, 1952а.
- Долгошев В. И. Созревание и опадение плодов и семян древесных пород и кустарников. Журн. «Лесное хозяйство», 12, 1952б.

- Долгошев В. И. и Г. Ремизов. Цветение различных видов лип в СССР. Журн. «Пчеловодство», 6, 1940.
- Долгошев В. И. и А. П. Шиманюк. Фенологическая характеристика лета 1934 г. Сов. краевед., 10, 1934.
- Долгошев В. И. и А. П. Шиманюк. Фенологическая характеристика осени 1934 г. Сов. краевед., 1, 1935.
- Долгошев В. И. и А. П. Шиманюк. Наши раноцветущие древесные породы. Сов. краевед., 3, 4936.
- Доппельмайр В. Г. Об ойкологических факторах сельского хозяйства в связи с климатом для Белоруссии. Метеоролог. вестн., XVIII, 1908.
- Дягилев В. Ф. Фенологические наблюдения и календарь природы г. Иркутска. Тр. Иркутск. Гос. унив., т. XVIII, 1, 1931.
- Дягилев В. Ф. Школьные фенологические наблюдения и календарь природы г. Вологды. Вологда, 1949.
- Евстифеева М. А. Метеорологические условия произрастания овса в Зейском округе Амурской области. Тр. по с.-х. метеоролог., вып. X, СПб., 1912.
- Еленевский Р. А. Весна в субальпике Кавказского заповедника. Научно-метод. зап., вып. XII, М., 1949.
- Ермолаев А. П. Фенологические наблюдения в Енисейской губ. Изв. Красноярск. подотдела Восточно-Сиб. отд. Русск. геогр. общ., т. 2, вып. 6, 1914.
- Жадовский А. Е. Экологический спектр Костромской флоры. Тр. Костромск. научн. общ. изучения местн. края, вып. XVI, 1920.
- Жарков С. Н. Фенологические наблюдения. В кн.: Метеорологические наблюдения в школе, гл. III, М.—Пгр., 1923.
- Жаров А. И. Фенологические наблюдения в с. Шимакове Нижегородской губернии с 1875 по 1924 г. Архив Общ. любит. мироведения, 1923.
- (Железнов Н. И.) Schelesnow N. I. Observations sur le développement des bourgeons pendant l'hiver. Bull. Soc. Nat. Moscou, t. III, 1851.
- Железнов Н. И. Сообщение об исследованиях над повышением и понижением древесных ветвей при более или менее низкой температуре. Тр. 1-го съезда русск. естествоиспыт. в СПб. по отд. ботан., 1868.
- Железнов Н. И. О растениях, погибших и уцелевших зимою с 1870 по 1871 г. Вестн. Росс. общ. садовод., 4, 1872.
- Забягин И. А. Методика фенологических наблюдений над хвойными и опыт применения ее к кедром и соснам. Бюлл. Гос. Никитск. ботан. сада, 13, 1934, табл. 1.
- Зазулин Г. М. Характер зимнего покоя некоторых многолетних западносибирской флоры. Научно-метод. зап., вып. XII, М., 1949.
- Заметки и наблюдения над жизнью природы. Бюлл. о вредит. с.-х. и мерах борьбы с ними, 2, 3, 1914.
- Зверев М. И. Календарь природы Алмаатинского заповедника. Тр. Алмаатинского Гос. заповедн., вып. 4, Алма-Ата, 1947.
- Зворыкина К. В. Фенология и подземные части основных растительных ассоциаций Ергеней. Тр. Комплексн. научн. экспед. по вопр. полезитн. лесоразвед., т. II, вып. 5, 1953.
- Здановский И. А. Обзор погоды в Московской губернии (зима 1914/15 г.). Ежемесячн. бюлл. Метеоролог. бюро Моск. губ. земства, М., 1916.
- Здановский И. А. Календарь природы Московской губернии. В кн.: Справочная книга земледельца. Изд. 2-е, М., 1925а.

- Здановский И. А. Природа и климат Московской губ. Изд. Метеоролог. бюро, Моск. земельн. отд., М., 1925б.
- Здановский И. А. Материалы по фенологии. Изд. Метеоролог. бюро Моск. земельн. отд., М., 1925в.
- Здановский И. А. Наставление для производства наблюдений над периодическими явлениями из жизни природы. Изд. Метеоролог. бюро Моск. земельн. отд., М., 1925г.
- Здановский И. А. Развитие фенологических наблюдений в Московской губернии. Сельск. хоз., 1, 2, 1925д.
- Здановский И. А. Календарь природы и сельскохозяйственных работ Московского края. М., 1926а.
- Здановский И. А. О международных фенологических наблюдениях. Сельск. и лесн. хоз., вып. 5, 1926б.
- Здановский И. А. Наблюдения периодических явлений природы. Изд. 2-е, М., 1926в; изд. 3-е, Моск. земельн. отд., М., 1928.
- Здановский И. А. О необходимости организации массовых фенологических наблюдений в Московской обл. Журн. «Краевед-массовик», 2, 1930а; газ. «За соц. земледелие», 17—18, 1930б.
- Здановский И. А. Очередные задачи фенологии. Сов. краевед., 3—4, 1930в.
- Здановский И. А. Массовые фенологические наблюдения в работе краеведов (инструкции, указания и справочные материалы). Изд. Моск. обл. бюро краевед. Моск. обл. музея, М., 1931.
- Здановский И. А. Природа и климат Московской губернии. М., 1935.
- Зейдлиц Н. О. О журнале периодических явлений природы, веденном в Лагодехах г. Млакосевичем. Изв. Кавказск. отд. Русск. геогр. общ., т. V, 2, 1877.
- Зеленский Р. Г. Влияние главнейших метеорологических факторов на озимую рожь по данным сельскохозяйственно-метеорологической станции Богородицкого сельскохозяйственного училища. Тр. по с.-х. метеоролог., вып. XIV, Пгр., 1914.
- Зубков А. И. Продолжительность вегетационного периода на Северном острове Новой Земли. Журн. «Arctica», 3, Л., 1935.
- Иванов В. И. К вопросу о влиянии климатических факторов на развитие растений. Журн. опыти. агрономии, 6, 1905а.
- Иванов В. И. Руководство к производству фенологических наблюдений. Изд. Шиповского опыти. лесничества, 1905б.
- Иванов В. И. Суммы температур, нужные некоторым растениям С.-Петербурга (парк Лесного института) для их зацветания. Изв. Лесн. инст., СПб., т. 13, 1905в.
- Иванов В. И. К вопросу об организации фенологических наблюдений. Тр. по лесн. опыти. делу в России, вып. 22, СПб., 1909а.
- Иванов В. И. Обзор погоды вегетационного периода 1909 г. по наблюдениям метеорологических станций Шиповского опытного лесничества в Воронежской губ. Тр. по лесн. опыти. делу в России, вып. 22, СПб., 1909б.
- Иванов В. И. Об обработке метеорологических наблюдений по фенологическим временам года. Метеоролог. вестн., 7—8, 1910.
- Иванов В. И. Обзор погоды вегетационного периода 1910 г. по наблюдениям метеорологических станций Шиповского опытного лесничества (Воронежской губ.). Тр. по лесн. опыти. делу в России, вып. 29, СПб., 1911.
- Иванов В. И. Обзор погоды вегетационного периода 1911 г. по наблюдениям Шиповского опытного лесничества. Тр. по лесн. опыти. делу в России, вып. 39, СПб., 1911.

- Иванов В. И. Фенологические наблюдения в насаждениях Лесо-промышл. вестн., 14, 1913а.
- Иванов В. И. Обзор погоды вегетационного периода 1912 г. по наблюдениям в Шиповском лесничестве. Тр. по лесн. опытн. делу в России, вып. 48, СПб., 1913б.
- Иванов В. И. Фенологические наблюдения в насаждениях. Тр. по лесн. опытн. делу в России, вып. 51, СПб., 1914.
- Иванов В. И. и А. Каминский. Программа составления обзоров погоды в связи с явлениями растительного мира. Тр. по лесн. опытн. делу в России, вып. 22, СПб., 1909.
- Иванов И. А. и А. Х. Шкляр. Некоторые результаты фенологических наблюдений по БССР. Моск. обл. пед. инст., Уч. зап. геогр. фак., т. III, вып. 1, М., 1940.
- Игошина К. Н. Пастбищные корма и кормовые сезоны в оленеводстве Приуралья. Сов. оленеводство, вып. 10, Л., 1937.
- Из жизни природы под Москвою. Наблюдения кружка любителей естествознания при Московском сельскохозяйственном институте. Изв. Моск. с.-х. инст., т. XXI, кн. 3, 1915.
- Из работ фенологической комиссии. Мат. Соловецк. общ. краевед., вып. 23, 1929.
- Илличевский С. О. Новые пути в фенологии. Краеведение, 3, 1923—1924.
- Илличевский С. О. О зависимости между степенью совершенства в строении цветка и временем его цветения. Журн. Русск. ботан. общ., 9, 1925а.
- Илличевский С. О. Второе цветение, его механизм и причины в связи с причинами цветения вообще. Журн. Русск. ботан. общ., т. 10, 1—2, 1925б.
- Илличевский С. О. Второе цветение, его механизм и причины. Дневн. Моск. съезда ботан., Л., 1926а.
- Илличевский С. О. Еще о связи между степенью совершенства в строении цветка и временем его цветения. Журн. Русск. ботан. общ., т. II, 3—4, 1926б.
- Илличевский С. О. Связь между устройством цветка и временем его цветения. Дневн. Моск. съезда ботан., 1926в.
- Илличевский С. О. Ход распускания цветков в соцветиях. Дневн. Всесоюзн. Съезда ботан., Л., 1928а.
- Илличевский С. О. Выводы из 11 (12)-летних фенологических наблюдений. (Резюме). Дневн. Всесоюзн. Съезда ботан., Л., 1928б.
- Илличевский С. О. О закономерности во времени цветения и о распределении типов цветков. Природа, 11, 1929а.
- (Илличевский С.) Illichevsky S. The secondary (autumn) flowering and its causes in connection with the causes of flowering generally. Proceed. Intern. Congr. Plant Sc., 1929б, стр. 11.
- (Илличевский С.) Illichevsky S. The Results of the phenological observations at Poltava. Acta Phaenologica, I, 1, 1931.
- (Илличевский С.) Illichevsky S. On the methodics of the phenological observations. Acta Phaenologica, I, II, 1932а.
- (Илличевский С.) Illichevsky S. Plant flowering and local factors (microrelief—water—soil). Acta Phaenologica, I, II, 1932б.
- Илличевский С. О. Цветение растений окрестностей г. Полтавы в связи с температурой. Сов. краевед., 9, 1934а.
- Илличевский С. О. Цветение растений и эволюционный принцип. Природа, 11, 1934б.
- (Илличевский С.) Illichevsky S. Die phänologischen

- Beobachtungen des Jahres 1934 in Poltava. Acta Phaenologica, III, V, 1935.
- И л л и ч е в с к и й С. О. Ответ проф. Б. М. Козо-Полянскому. Бюлл. Моск. общ. испыт. природы, т. 46, 3, 1937а.
- И л л и ч е в с к и й С. О. О вторичном цветении растений. Сов. бот., 4, 1937б.
- И л л и ч е в с к и й С. О. Быть или не быть закону соответствия хода цветения с ходом эволюции. Ботан. журн. СССР, т. 23, 3, 1938.
- И л ь и н с к и й А. П. О живом едином эталоне на биоклимат. К методике фенологических наблюдений. Изв. Русск. общ. любит. мировед., 3 (50), 1925.
- И л ь и н с к и й А. П. Растительность земного шара. М.—Л., 1937.
- И л ь и н с к и й А. П. Применение фитоиндикаторов при изучении биоклиматов. Изв. Гос. Геогр. общ., т. LXXI, 5, 1939.
- И л ь и н с к и й А. П. Годичные ритмы в жизни дерева. Природа, 3, 1943.
- И л ь и н с к и й А. П. Сезонная динамика лесных биоценозов. Сов. ботан., 4—5, 1944.
- И л ь и н с к и й Н. В. Фенология и луговоеводство. Фенолог. бюлл., 9, 1928.
- И н с т р у к ц и я для агрометеорологических станций (наблюдения над сельскохозяйственными культурами). 2-е изд., Редакционно-издательский отд. ЦУЕГМС, М., 1936.
- И н с т р у к ц и я для производства наблюдений на садовых сельскохозяйственно-метеорологических станциях. Тр. по с.-х. метеоролог., вып. X, СПб., 1912.
- И н с т р у к ц и я для устройства полевых опытно-наблюдательных участков сельскохозяйственных метеорологических станций. Тр. по с.-х. метеоролог., вып. V, отд. II, СПб., 1909.
- И н с т р у к ц и я для устройства садовой сельскохозяйственной метеорологической станции и для производства на ней наблюдений. Изд. Метеоролог. бюро с.-х. уч. комит., 1917.
- И н с т р у к ц и я к производству неинструментальных метеорологических и фенологических наблюдений. Изд. Метеоролог. бюро Северокавказск. опытно-мелиоративн. организац., Владикавказ, 1922.
- И н с т р у к ц и я метеорологическим станциям-корреспондентам Метчасти Опытного отдела Народного комиссариата земледелия. Изд. 2-е, М., 1924.
- И н с т р у к ц и я по производству агрометеорологических наблюдений в государственных защитных лесных полосах, полезащитных лесных насаждениях и лесных питомниках. Л., 1950.
- И о с т и н И. А. Десятилетние наблюдения над метеорологическими явлениями в связи с урожаями в Карловской экономии. Журн. С.-х. общ., 5, Константиноград, 1902.
- И с п о л а т о в Е. И. Обзор симферопольской весны за 1901 и 1902 гг. Естеств. и геогр., 5, 1901; 5, 1902а.
- И с п о л а т о в Е. И. Фенологические наблюдения. Естеств. и геогр., 6, 1902б.
- И с п о л а т о в Е. И. Фенологические наблюдения в Гдовском уезде С.-Петербургской губернии за весну и лето 1904 г. Естеств. и геогр., 3, 1905.
- И с п о л а т о в Е. И. Фенологические наблюдения в Гдовском уезде С.-Петербургской губернии за 1905 г. Ботан. журн., 6, 1906а; Тр. имп. СПб. общ. естеств., т. XXXV, вып. 3, 1906б.

- Исполатов Е. И. Фенологические наблюдения в Гдовском уезде С.-Петербургской губернии за 1906 и 1907 гг. Ботан. журн., 7/8, 1907а; Тр. СПб. общ. естеств., т. XXXVI, вып. 3, 1907б.
- Исполатов Е. И. Необходимость организации эколого-фенологических наблюдений как метода ботанической географии. Естеств. и геогр., т. XV, вып. 6, 1910.
- Исполатов Е. И. О необходимости организации эколого-фенологических наблюдений как метода ботанической географии. Журн. «Лесн. дух», 8, 1912а.
- Исполатов Е. И. Наблюдения над расцветанием растений в Бугурусланском уезде Самарской губернии в 1908 г. Тр. Ботан. сада Юрьевск. унив., т. XIII, вып. 3—4, 1912б.
- Исполатов Е. И. Фенология и сельское хозяйство. Фенолог. бюлл., 4, 1928.
- Исполатов Е. И. Фенологическая особенность растений полярного происхождения. Мироведение, т. 18, 2 (67), 1929.
- Кадеи Н. Н. и Н. В. Гарри. Фенология степных растений и закон Минно-Илличевского. Ботан. журн. СССР, т. 27, 5, 1942.
- Казанский В. Г. Характеристика Брянского лесного массива в фенологическом отношении. Тр. Брянск. лесн. инст., т. 2 и 3, Брянск, 1940.
- Кайгородов Д. Н. Весенний бюллетень. Газ. «Новое время», 1 апреля, 1888а.
- Кайгородов Д. Н. Осенний бюллетень. Газ. «Новое время», 1888б; Правит. вестн., 1888в.
- Кайгородов Д. Н. Конспект девяти весенних экскурсий в окрестностях Петербурга. Журн. «Русская школа», 1892.
- Кайгородов Д. Н. Краткий обзор лета 1893 г. в Подольском уезде Московской губернии. Метеоролог. вестн., 1893а.
- Кайгородов Д. Н. Первый стенной календарь Петербургской весны. СПб., 1893б.
- Кайгородов Д. Н. Дневник петербургской весенней и осенней природы за десятилетие 1887—1897 гг. Сб. весенн. и осенн. бюлл. и обзоров, СПб., 1899а.
- Кайгородов Д. Н. Седьмой стенной календарь петербургской весны. СПб., 1899б.
- Кайгородов Д. Н. Восьмой стенной календарь петербургской весны. СПб., 1900а.
- Кайгородов Д. Н. Приятие весны. Газ. «Новое время», 1900б.
- Кайгородов Д. Н. Из календаря русской природы. Журн. «Родник», январь—май, 1902.
- Кайгородов Д. Н. О весне на Сибирской железной дороге. Газ. «Новое время», 1904.
- Кайгородов Д. Н. Древесный календарь Европейской России. СПб., 1907а.
- Кайгородов Д. Н. Периодические явления в майской природе Европейской России. Журн. «Природа в школе», 4, 1907б.
- Кайгородов Д. Н. Учебный материал на деревьях и кустарниках в зимнее время. Журн. «Природа в школе», 11, 1907в.
- Кайгородов Д. Н. Второй дневник Петербургской природы. Сб. весенн., осенн. и зимн. бюлл. и обзоров за десятилетие (1898—1907), СПб., 1908.
- Кайгородов Д. Н. Наши весенние цветы. Изд. Суворина, СПб., сер. I, 1910; сер. II, 1911; сер. III, 1914; Изд. 2-е, сер. I, 1916а; сер. II, 1917а.

- К а й г о р о д о в Д. Н. О наблюдениях над периодическими явлениями в природе. Русский календарь, Пгр., 1916б.
- К а й г о р о д о в Д. Н. Наши летние цветы. Изд. Суворина, СПб., сер. I, 1912; сер. II, 1913; сер. III, 1916в.
- К а й г о р о д о в Д. Н. Шестнадцатый стенной календарь Петербургской весны. Изд. Суворина, СПб., 1916г.
- К а й г о р о д о в Д. Н. Таблицы зацветания древесных и кустарных пород в парке Лесного института. Изв. Лесн. инст., вып. XXXI, 1917б.
- К а й г о р о д о в Д. Н. Несколько замечаний относительно школьных музеев и фенологических наблюдений. Тр. школьн. комит. при Мин. землед., 1917в.
- К а й г о р о д о в Д. Н. Исследование хода зацветания черемухи в Европейской России. 1917г (хранится в Архиве Всесоюзн. Геогр. общ.).
- К а й г о р о д о в Д. Н. О школьных фенологических наблюдениях. Изд. Северосоюза, Вологда, 1920а.
- К а й г о р о д о в Д. Н. Таблица дат цветения древесных и кустарниковых растений в парке Лесного института 1920б (хранится в архиве Всесоюзн. Геогр. общ.).
- К а й г о р о д о в Д. Н. Графика 23 петроградских осеней (с 1898 по 1921 г.) с текстом. 1921 (хранится в архиве Всесоюзн. Геогр. общ.).
- К а й г о р о д о в Д. Н. Программа наблюдений над сменой периодических явлений в природе. Сб. «Программы школьных наблюдений над природой», Госиздат, Пгр., 1922а.
- К а й г о р о д о в Д. Н. Материалы по фенологии Петрограда. Изв. Геогр. инст., вып. 3, Пгр., 1922б.
- К а й г о р о д о в Д. Н. Годичный круг жизни петроградской природы (графическая таблица по средним данным за 1872—1920 гг.). Изв. Геогр. инст., вып. 3, Пгр., 1922в.
- К а й г о р о д о в Д. Н. Краткие характеристики петроградских весен за 1888—1920 гг. Изв. Геогр. инст., вып. 3, Пгр., 1922г.
- К а й г о р о д о в Д. Н. Ход весенних периодических явлений в петроградской природе, по декадам. Изв. Геогр. инст., вып. 3, Пгр., 1922д.
- К а й г о р о д о в Д. И. Исследования 27 петроградских зим 1894/95—1921/22 гг. Тип. Российск. гидролог. инст., Пгр., 1922е.
- К а й г о р о д о в Д. Н. Инструкция для производства фенологических наблюдений. Сб. программ для школьных наблюдений над природою, под ред. проф. В. Г. Глушкова, Пгр., 1922ж.
- К а й г о р о д о в Д. Н. Семнадцатый стенной календарь ленинградской природы. Л., 1925.
- К а й г о р о д о в Д. Н. К истории развития фенологии в СССР. Изв. Центр. бюро краевед., вып. 2, 1927.
- К а к п р о и з в о д и т ь фенологические наблюдения. Журн. «Живая природа», 10, 1925.
- К а л е н д а р ь природы Подмосковья. Многолетние средние и крайние сроки наступления главнейших сезонных явлений за период с 1919 по 1938 г. В кн.: Очерки природы Подмосковья и Московской области. М., 1947.
- К а л е н д а р ь природы СССР, кн. II. Естественно-исторический справочник. Изд. Моск. общ. испыт. природы, 1949.
- К а л е н д а р ь русской природы, кн. I. Естественно-исторический справочник. Изд. Моск. общ. испыт. природы, 1948.
- К а л е н д а р ь цветения растений оранжерейных, тепличных и комнатных. СПб., 1898.

- Календарь** явлений природы. Журн. «Вестник знаний». Л., 1935.
- Каминский А.** К вопросу об организации фенологических наблюдений в опытных лесах и о группировке метеорологических данных для характеристики вегетационного периода. Тр. по лесн. опыту, вып. 22, СПб., 1909.
- Капачевская М.** Фенологічні спостереження. Київ, 1928.
- Каппер О. Г.** Об организации ежегодных систематических наблюдений над плодоношением древесных пород. Тр. по лесн. опыту, вып. 8, Л., 1930.
- Карандина С. Н.** Растительность стационара в липово-дубовом лесу. Уч. зап. ЛГУ, сер. биол. наук, вып. 17, 1949.
- Катанская В. М.** Фенологические стационарные наблюдения над водной растительностью Пертозера и методика их постановки. Уч. зап. ЛГУ, 30, 1939.
- Кауфман Н. Н.** Московская флора или описание высших растений и ботанико-географический обзор Московской губернии. М., 1866.
- Келлер Б. А.** Очерки и заметки по флоре юга Царицынского уезда. В кн.: Н. А. Димо и Б. А. Келлер. В области полуострова, ч. II. Изд. Саратовск. губ. земства, Саратов, 1907.
- Кениг Е. Г.** Материалы для фитофенологии Кавказа. Наблюдения над цветением растений в Тифлисском ботаническом саду. Тр. Тифлисск. ботан. сада, т. 11, вып. 2, 1910.
- Кенпен В. П.** О наблюдениях периодических явлений природы. Зап. Русск. геогр. общ., т. VI, кн. 1. 1875.
- Кенпен П. И.** О наблюдениях периодических явлений. Журн. Мин. гос. имуществ., т. XVI, 9, 1845.
- Кернер А.** Жизнь растений. Изд. «Просвещение», СПб., 1901.
- Кетле А.** Наставление для наблюдений периодических явлений. В кн.: Руководство к производству метеорологических наблюдений А. Я. Купфера. СПб., 1848.
- Кибардин Р. Е.** Предвычисление сроков наступления цветения винограда. Метеоролог. и гидролог., 6, 1951.
- Кирilloв Н. В.** Фенологические наблюдения. В кн.: Протоколы совещания метеорологов Дальнего Востока при Иркутской магнитно-метеоролог. обсерватории, 5—12, Иркутск, 1910.
- Клер О.** О наблюдениях над периодическими явлениями в жизни растений. Зап. Уральск. общ. любит. естеств., т. 1, 1874.
- Клоссовский А.** Фенологические наблюдения, произведенные на Юго-Западе России в 1888 г. Одесса, 1889.
- Клыпин С. В.** Таблица наблюдений над плодовым садом за 20 лет. Журн. «Север», 2, 1923; 2 (6), 1927; 7—8, 1928.
- Клюбителям природы.** Программа фенологических наблюдений. Изд. Нижегородск. научн. общ. по изуч. местн. края, Н.-Новгород, 1925.
- Кнаблюдателям природы.** (Программа-минимум фенологических наблюдений Фенологического отдела им. Кайгородова при Бюро научн. наблюд. Русск. общ. любит. мироведения, изд. 2-е), Центр. бюро краевед., Л., 1925а.
- Кнаблюдателям природы.** (Фенологическая программа Русского общества любителей мироведения). Центр. бюро краевед. Л., 1925б.
- Кнаблюдателям природы.** (О фенологических наблюдениях). Центр. бюро краевед., Л., 1926.
- Кнаблюдателям природы.** Кубанское окружное бюро краеведения, Краснодар, 1927.

- Кобранов Н. П.** Обзор погоды 1911—1912 гг. в Велико-Анадольской даче и Мариупольском опытном лесничестве в связи с некоторыми фенологическими наблюдениями. Тр. по лесн. опыти. делу, вып. 48, СПб., 1913.
- Ковалевский В. И.** О продолжительности вегетационного периода культурных растений в зависимости от широты и долготы места. Тр. СПб. общ. естествоиспыт., т. XV, вып. 1, 1884; в кн.: Сельскохозяйственные и статистические сведения, издаваемые Департаментом земледелия и сельской промышленности, 1. СПб., 1884.
- Кожевников А. В.** Весеннее движение соков у деревьев. Журн. «Листки биоставции юных натуралистов им. К. А. Тимирязева», 2, М., 1926.
- Кожевников А. В.** Работа с растениями зимой. Сб. «Зимние работы кружков юных натуралистов», ГИЗ, М., 1928.
- Кожевников А. В.** К фитосоциологической характеристике липовой части 38 квадрата Погонно-Лосинского острова. Тр. по лесн. опыти. делу, вып. 6, Л., 1929а.
- Кожевников А. В.** Пробуждение деревьев. Журн. «Юный натуралист», 2, 1929б.
- Кожевников А. В.** Подснежное развитие травянистых растений. Журн. «Юный натуралист», 10, 1929в.
- Кожевников А. В.** О перезимовке и ритме развития весенних растений липового леса. Бюлл. Моск. общ. испыт. природы, т. XL, 1—2, 1931.
- Кожевников А. В.** Исследования продолжительности зимнего периода покоя у некоторых растений западного Закавказья. Тр. Ботан. сада Моск. Гос. унив., вып. 1, 1937а.
- Кожевников А. В.** Наблюдения за сезонной и годовой изменчивостью растительного покрова колхидского дубового леса. Бюлл. Моск. общ. испыт. природы, т. XLVI, 5, 1937б.
- Кожевников А. В.** Жизнь под снегом. Журн. «Юный натуралист», 3, 1937в.
- Кожевников А. В.** Какие растения пробуждаются первыми. Журн. «Юный натуралист», 3, 1937г.
- Кожевников А. В.** Дубы, которые не сбрасывают листьев. Журн. «Юный натуралист», 3, 1937д.
- Кожевников А. В.** Зимняя спячка растений. Журн. «Юный натуралист», 11, 1937е.
- Кожевников А. В.** Некоторые закономерности сезонного развития растительных ассоциаций. Уч. зап. Моск. Гос. унив., 11, 1937ж.
- Кожевников А. В.** Весна и осень в жизни растений. М.—Л., 1939; 2-е изд., Моск. общ. испыт. природы, М., 1950.
- Кожевников А. В. и С. И. Исаяев.** К фенологической характеристике растительных ассоциаций. Дневн. Всесоюзн. Съезда ботан., Л., 1928, стр. 233.
- Козловский Г. Н.** Из фенологических наблюдений над озимой пшеницей в Херсонской губернии по данным 3 лет. Южнорусская с.-х. газета, 46, Харьков, 1902.
- Козо-Полянский Б. М.** Доктрина рекапитуляции в фенологии растений. Бюлл. Моск. общ. испыт. природы, Отд. биолог., т. LXV, 3, 1936.
- Козо-Полянский Б. М.** Еще о фенолого-филогенетическом законе Минно-Илличевского. Бюлл. Моск. общ. испыт. природы, Отд. биолог., т. 46, 3, 1937.

- К о в а л о в Н. А. Телы лесов подмосковных опытных лесничеств. Тр. по лесн. опыту. делу, Центр. лесн. опыт. ст., вып. 5, М., 1929.
- К о п о н о в В. И. Весенняя смена аспектов на степных участках окрестностей гор. Ворошиловска. Тр. Ворошиловск. пед. инст., II, 1940.
- К о н с т а н т е н Ж. Растение и среда (приспособление и эволюция). Пер. с французск. под ред. К. Тимирязева, 1908.
- К о р б у ш Е. Фенология. Лесн. журн., вып. 2, 1886.
- К о р о в к и н А. В. Фсиологическая выставка в Череповце. Краеведение, т. V, вып. 4, 1928.
- К о р ч а г и н П. В. Севская весна (многолетние средние). Бюлл. кружка мироведения им. Д. О. Святского учащихся Севск. девятилеть. школы им. В. И. Ульянова-Ленина, 4, июнь, 1926.
- К о р ч а г и н П. В. Фенологические наблюдения на территории Пулковской обсерватории. Русск. общ. любит. мироведения, Тр. секции геогр. и фенолог., 1, 1927а.
- К о р ч а г и н П. В. Некоторые данные о биоклимате южной части СССР. Русск. общ. любит. мироведения, Тр. секции геогр. и фенолог., 2, 1927б.
- К о р ч а г и н П. В. Исследование зацветания сирени (*Syringa vulgaris*) на территории Европейской части СССР. Мироведение, 5, 1928.
- К о р ч а г и н П. В. Исследование зацветания черемухи (*Rubus radus*) на территории Европейской части СССР. Мироведение, 2, 1929.
- К о р ч а г и н П. В. Материалы по фенологии Киева. Журн. «Погода и жизнь», 4, Киев, 1931.
- К о р ч а г и н П. В. Фенологический календарь. Изд. «Вестник знания», Л., 1934а.
- К о р ч а г и н П. В. Фенологическая работа в Восточно-Сибирском крае. Сов. краевед., 11, 1934б.
- К о р ч а г и н П. В. Обзор фенологических явлений в Восточно-Сибирском крае. Сов. краевед., 1, 1935.
- К о р ч а г и н П. В. Фенологические наблюдения в опорных пунктах Восточной Сибири. В кн.: Природа Восточно-Сибирского края. Фенология, вып. 1, Иркутск, 1936.
- К о р ч а г и н П. В. и С. Х о м ч е н к о. Основы биоклимата Брянской губернии. Журн. «Брянский край», вып. 2, 1927.
- К о с т о г л о д о в В. Ф. и Г. Х. Б о я д ж и. Цветочный конвейер для пчел. Ростов, 1946.
- К о с т о л о в с к и й И. В. Из фенологических наблюдений. Журн. «Родной край», вып. 3, 4, 1922.
- К о с у л и н М. В. Фенологические наблюдения над природой Рязанской губернии. Инструкция по собиранию материалов в естественно-исторической области. Рязань, 1922.
- К о х р е й д з е В. Г. Фенология субтропических растений. Изд. Батумск. субтроп. ботан. сада, Батуми, 1938.
- К р а с о в с к а я С. А. Изучение жизненного цикла цветковых растений в питомнике и в природе в Башкирском заповеднике. Научно-метод. зап., вып. XII, М., 1949.
- К р а т Г. О вегетационных периодах. Журн. опытно-агрономии, т. II, 1901, стр. 455.
- К р а т к и й обзор по фенологии за зиму и весну 1914 г., за лето 1914 г., за осень и зиму 1914—1915 гг., за весну и лето 1915 г. Бюлл. Сухумск. опытно. ст., 1, 2, 1914, стр. 42, 52; 3, 1914—1915, стр. 66; 4, 1915, стр. 56.

- Краткий обзор по фенологии за лето 1914 г. Изв. Сухумск. садовод. с.-х. опытн. ст., 19, 1914, стр. 44.
- Краткий обзор по фенологии за 1914 г. Изв. Сухумск. садовод. с.-х. опытн. ст., 23, 24, 1915, стр. 25 и 66.
- Краткое руководство для геоботанических исследований в связи с полезащитным лесоразведением и созданием устойчивой кормовой базы на юге Европейской части СССР. Изд. АН СССР, М., 1952.
- Кривот-Неманич В. Весенний бюллетень 1926 г. Журн. «Соловьевке острова», вып. 7, 1926.
- Крутченский В. Продолжительность цветения медоносов на Кубани. Журн. «Коллективное пчеловодное дело», 7—8, 1930.
- Кудряшев С. Н. К вопросу феноэкологии некоторых видов флоры Средней Азии. Тр. Среднеаз. Гос. унив., сер. VIII, вып. 6, 11 Ташкент, 1930.
- Кудряшев С. Н. Материалы по фенологии растений флоры Средней Азии в условиях культуры. Тр. Ботан. сада Среднеаз. Гос. унив., вып. 9, 1934.
- Кузнецов Н. И. Из летних наблюдений 1904 года над растительным покровом в окрестностях гор. Киржача Владимирской губ. Естеств. и геогр., год IX, 10, М., 1904.
- Кузнецов Н. И. Фенологические наблюдения над растениями в окрестностях г. Киржача Владимирской губ. Весна, лето и осень 1905 г. Тр. Владимирск. общ. любит. естеств., т. II, вып. 1, Владимир, 1907.
- Кузнецов Н. И. Фитофенологические наблюдения 1906 г. в окрестностях г. Киржача Владимирской губернии. Тр. Владимирск. общ. любит. естеств., т. II, вып. 2, Владимир, 1908.
- Кульвановский С. Б. Календарь природы Зуевско-Фаленского района (Кировская обл.). Ежемес. Горьковск. упр. единой гидрометеоролог. службы, 2, 3, Горький, 1934.
- Кульвановский С. Б. Краткий календарь природы Горьковской области. Горьковск. обл. изд., 1937.
- Купфер А. Я. Руководство к производству метеорологических наблюдений. СПб., 1850.
- Лавренко Е. М. Степи СССР. В кн.: Растительность СССР, т. II. М.—Л., 1940.
- Лапшина Е. И. О перезимовке высших растений по наблюдениям в окрестностях Петергофа Тр. Ленингр. ест.-научн. инст., 5, 1928.
- Лапшина Е. И. Перезимовывание высших растений. Природа, 2, 1929.
- Ларин И. В., Ш. М. Агагабян, Т. А. Работнов, А. Ф. Любская, В. К. Ларина, М. А. Кисименко, В. С. Говорухин, С. Я. Зафрен. Кормовые растения сенокосов и пастбищ СССР, т. I. Под ред. засл. деят. науки проф. И. В. Ларина, М.—Л., 1950; т. II, 1951.
- Лебедева Л. А. Микофенологические наблюдения в парке и оранжереях Главного ботанического сада. Ботан. мат. Инст. споров. раст. Главн. ботан. сада, т. II, вып. 6 и 9, 1923; вып. 4, 1924.
- Лебедева Л. А. Грибы. Л.—М., 1937.
- Левин Н. А. Как вести фенологические наблюдения. Карелофинск. гос. изд., Петрозаводск, 1938.
- Левяцкий А. О влиянии метеорологических факторов на развитие сельскохозяйственных растений. Вестн. сельск. хоз., 8, 1903.
- Лесовик Г. Фенология в охотхозяйстве. Сов. краевед., 3—4, М., 1935.

- Линней К. Философия ботаники, изъясняющая первые оной основания, изданная на российском языке Тимофеем Смеловским при имп. Академии Наук. СПб., 1800.
- (Линсер К.) Linsser, K. Die periodischen Erscheinungen der Pflanzen in ihrem Verhältnis zu den Wärmeerscheinungen. Mém. Acad. Imp. sc. St. Petersburg, VII série, t. XI, 7, 1867.
- (Линсер К.) Linsser K. Untersuchungen über die periodischen Lebenserscheinungen der Pflanzen. Mém. Acad. Imp. sc. St. Petersburg, VII série, t. XIII, 8, 1869.
- Лисицын И. Ф. Наблюдения над развитием дикорастущих растений в Тобольске и окрестностях его в 1858 и 1861 гг. Тобольск. губернк. ведом., 19, 21, 23 и 29, 1859; 18, 19, 21, 23, 25 и 29, 1861.
- Лоске Э. Г. Обзор работ по сельскохозяйственной метеорологии и по вопросам, с нею связанным. Тр. по с.-х. метеоролог., СПб., вып. VIII, 1911; вып. IX, 1912; вып. XI, 1915; вып. XVII, 1917.
- Лучник З. И. Трехлетние фенобиологические наблюдения над злаками и осоками Южно-Уссурийского края. Тр. Д.-В. фил. АН СССР, т. 1, 1935а.
- Лучник З. И. Фенологические наблюдения над растительностью лугов р. Сулуинки. Тр. Д.-В. фил. АН СССР, т. 1, 1935б.
- Лысенко Т. Д. Новые методы изменения вегетационного периода растений. Газ. «За соц. земледелие», 1 марта, 1931а.
- Лысенко Т. Д. К вопросу о регулировании вегетационного периода сельскохозяйственных растений. Журн. «Семеноводство», 13—14, 1931б.
- Лысенко Т. Д. К вопросу о регулировании длины вегетационного периода сельскохозяйственных растений. Бюлл. яровизации, 1, Одесса, 1932.
- Лысенко Т. Д. К новым завоеваниям теории стадийности развития. Газ. «За соц. земледелие», 30 октября, 1935.
- Лысенко Т. Д. Селекция и теория стадийного развития растений. В кн.: Агробиология. М., 1946а; М., 1948а.
- Лысенко Т. Д. Теоретические основы яровизации. В кн.: Агробиология. М., 1946б; М., 1948б.
- Лысенко Т. Д. Влияние термического фактора на продолжительность фаз развития растений. Сельхозгиз, 1949.
- Магакьян А. К. и Н. В. Мирзоева. Материалы по фенологии некоторых дикорастущих видов флоры Армянской ССР, культивируемых в Ереванском ботаническом саду. Бюлл. Ботан. сада АрмФАН СССР, 2, 1940.
- Макрожецкий С. Ход весны настоящего года в окрестностях Симферополя. Севастополь, 1893.
- Максимов Н. О программах и методах изучения зависимости растений от метеорологических факторов. Изв. Инст. опытно-агрономии, т. II, 1—2, 1924.
- Максимов С. А. П. И. Броунов — основоположник сельскохозяйственной метеорологии. Гидрометеиздат, Л., 1952.
- Малахов М. В. Периодические явления природы в Уральском крае. Зап. Уральск. общ. естествоиспыт., т. III, вып. 2, 1876; т. V, вып. 3, 1879.
- Мальцев А. Об осеннем цветении *Caltha palustris* и некоторых других растений. Тр. Бюро по прикладн. ботан., т. 6, СПб., 1913.
- Малышев А. А. Узел границ распространения древесных пород и резких фенодепрессий в бассейне Верхней Волги. Докл. АН СССР, нов. сер., т. XVI, 4, 1949

- М а н т е й ф е л ь Б. К. Календарь Новгородской природы. Сб. «Новгородск. общ. любит. древностей», т. IX, Новгород, 1928.
- М а н т е й ф е л ь Б. К. Календарь природы Новгорода. Календарь природы СССР, кн. II, Моск. общ. испыт. природы, М., 1949.
- М а р к о в и ч В. В. Метеорологический и фенологический бюллетень. Вестн. Общ. с.-х., 1—12, Сухум, 1904.
- М а р к о в и ч В. В. Природа и климат Черноморского побережья Кавказа. Взгляд на прошедший год. О метеорологических и фенологических наблюдениях вообще. Журн. «Черноморское сельское хозяйство», 4, Новороссийск, 1905а.
- М а р к о в и ч В. В. Природа и климат Черноморского побережья Кавказа. Метеорологический и фенологический бюллетень за 1904, 1905, 1906, 1907 гг. Журн. «Черноморское сельское хозяйство», 1—2, 3, 5, 6—7, 8—9, 10—12, 1905б; 1—2, 5—6, 7, 11—12, 1906; 1—2, 3—4, 1907.
- М а р к о в и ч В. В. Обзор погоды и виды на урожай по фенологическим и метеорологическим данным, собранным на Черноморском побережье. Журн. «Черноморское сельское хозяйство», 10, 11, 12, 1908.
- М а р к о в и ч В. В. Распределение растительных времен года в Сухуме. Дневн. XII съезда русск. естествоиспыт. и врачей, М., 1909а.
- М а р к о в и ч В. В. Цветочный календарь г. Сухума. Новороссийск, 1909б.
- М а р к о в и ч В. В. Предсказания урожая и погоды в сельском хозяйстве по местным признакам. Краткое руководство по фенологии и практической метеорологии применительно к Черноморскому побережью Кавказа. Беспл. прилож. к журн. «Черноморское сельское хозяйство», 1911.
- М а с л е н н и к о в Д. Бюллетень явлений природы. 2-й весенний период. Журн. «Север», кн. 3—4, Вологда, 1923.
- М а с л е н н и к о в Д. и С. К л ы п и н. Весенний бюллетень 1923 г. Журн. «Север», кн. 2, 1923.
- М а с с а л ь с к и й А. П. Осенние фенологические наблюдения и их обработка. Сов. ботан., 2, 1937.
- М а т а с о в М. И. Программа-инструкция для производства фенологических наблюдений в Якутской АССР. Якутск, 1936.
- М а т а с о в М. И. Сезонное развитие в якутской природе в 1946 г. Природа, 1, 1949.
- М а т е р и а л ы для фитофенологии Кавказа. Тр. Тифлисск. ботан. сада, вып. II, 1897; вып. III, 1899.
- М е л ь н и к С. П. Лесоводыня фитофенометричны наглядані у Горацкім дендрологічним годовальнику у 1924 г. Зап. Белорусск. Дзярж. Акад. с.-г., вып. 2, 1926.
- М е л ь н и к С. П. Лесофенологические наблюдения. Тр. по лесн. опыту. делу БССР, вып. 2, 1928.
- (М е р к л и н К. Е.) M e r c k l i n C. E. Data aus der periodischen Entwicklung der Pflanzen im freien Lande des k. Botanischen Gartens zu St. Petersburg. Buchdruckerei der k. Akademie der Wissenschaft., Bd. II, H. 1, St. Petersburg, 1853.
- (М е р к л и н К. Е.) M e r c k l i n C. E. Data aus der periodischen Entwicklung der Pflanzen im freien Lande des k. Botanischen Gartens zu St. Petersburg, im Jahre 1853. Bull. Soc. Nat. Moscou, t. XXX, 2, 1857.
- М е т о д и к а полевых геоботанических исследований. М.—Л., 1938.
- М и з е р о в А. В. Климат и биоклимат. Череповецкий округ. Краеведческая справочная книга для учителей. Череповец, 1929.

- Мирошниченко И. Г.** Зависимость между суммами температур воздуха и темпом развития хлопчатника. Ташкент, 1928
- Мищурич И. В.** Принципы и методы работ. В кн.: Итоги шестидесятилетних работ. Изд. 4-е, М., 1936.
- Мищурич И. В.**, Сочинения, т.т. 1—4, М., 1948.
- Модестов В. В.** К вопросу об организации фенологических наблюдений. Тр. второго Всероссийского Энтомофитопатолог. съезда в Петрограде 1920 г., Пгр., 1921.
- Мокржецкий С. А.** Ход весны настоящего года в окрестностях Симферополя. Севастополь, 1893.
- Мокржецкий С. А.** Периодические явления в жизни животных и растений в зиму 1894/95 г. в Крыму в сравнении с зимами прошлых лет. Тр. СПб. общ. естествоиспыт., т. XXIX, вып. 3, Отд. ботан., 1899.
- Молитова А. Я.** О состоянии сельскохозяйственной метеорологической сети. Изв. Гос. Инст. опытно-агрономии, т. II, 1—2, Л., 1924.
- Молозев А. И.** Календарь зацветаний 378 растений в Орловской губернии. Краеведческий сборник «Природа Орловского края», Изд. Орловск. губ. планов. комисс., Орел, 1925.
- Молозев А. И.** О предсказании с весны сроков зацветаний диких и культурных растений. Тр. Шатиловск. обл. с.-х. ст., сер. X, вып. 1, Орел, 1927.
- Молозев А. И.** О влиянии температуры и света на сроки зацветания растений. Тр. по прикладн. ботан., генет. и селекц., т. 22, вып. 1, Л., 1929.
- Морозов Г. Ф.** Учение о лесе. Л., 1926.
- Морохин Д. Н.** Рост древесной растительности близ с. Горок Белорусской республики летом 1923 г. Зап. Горецк. с.-х. инст., т. II, 1924.
- Мосолов Н.** Краткий обзор осени в Подольском уезде Московской губернии. Естеств. и геогр., 9—10, 1902.
- Мостовенко З. О.** Фенологические явления, наблюдавшиеся в Екатеринбурге Пермской губернии в 1891—1911 гг. Зап. Уральск. общ. любит. естеств., т. 32, вып. 1, Екатеринбург, 1913.
- Мохов Ю. В.** Общий характер весны в центральной части Азово-Черноморского края. Сов. краевед., 7, 1934а.
- Мохов Ю. В.** Справочник по проведению фенологических наблюдений в школе. Ростов н/Д, 1934б.
- Мякшин Н. Н.** Фенологические наблюдения над сельскохозяйственными растениями при Андреевском сельском училище за 1908—1912 гг. Изв. Метеоролог. бюро Амурск. р-на, вып. 1, Благовещенск, 1913.
- Наблюдения** метеорологической обсерватории Московского сельскохозяйственного института, гл. III. Фенологические наблюдения. Изв. Моск. с.-х. инст., год XVI, 1910, стр. XXVI
- Наблюдения** над явлениями из жизни природы. Изв. Моск. с.-х. инст., ч. 16, кн. 2, 1910, стр. 99.
- Набок А. И.** Результаты опытов и наблюдения над проявленном фаз развития растений. Тр. СПб. общ. естествоиспыт., т. XXVII, Протоколы, 4, 1896, 1897.
- Назаров М.** Движение весны на юге Владимирской губернии за 4-летие 1910—1913 гг. (фенологические наблюдения). Владимир, 1913.
- Наринян С.** Некоторые данные по фенологии высокогорной растительности Армении. Тр. молодых научн. работ., посвящ. XX годовщ. Ленинско-Сталинского комсомола, Ереван, 1939.

- Натали В. Ф. Естествознание в новой школе. М., 1923.
- Невзоров В. Ф. О фенологических наблюдениях. Пенза, 1921.
- Невский Л. А. Программа фенологических наблюдений. Иваново—Кострома, 1926.
- Невский Л. А. Записная книжка фенологических наблюдений за 1935 г. Иваново, 1935.
- Некрасов П. И. Сельскохозяйственная метеорология. Сельхозгиз, М., 1937.
- Нестеров Н. С. Лесная опытная дача в Петровско-Разумовском. Ко дню 50-летия Московского сельскохозяйственного института. М., 1916.
- Новиков М. А. Новая помология. Наблюдения над цветением плодовых деревьев. Сельск. хоз. и лесовод., т. ССХХХV, март, т. ССХХХVI, май, июнь, июль, август, 1911.
- Новицкий О. Организация фенологических наблюдений в школе. Винница, 1936.
- Обухов В. М. О чем говорят фенологические наблюдения И. А. Пульмана на метстанции Б. Фенина (ЦЧО). Журн. геофизики, т. III, 2 (8), 1933.
- Огнев С. И. Жизнь наших степей. М., 1927.
- Огнев С. И. Жизнь леса. Изд. Моск. общ. искуств. природы, изд. 5-е, М., 1950.
- Оловяникова И. Н. Экология и ритм цветения растений Стрелецкой степи. Научно-метод. зап., т. XII, 1949.
- Орлов И. Фенологию на службу подсочному хозяйству. Сов. краевед., 3—4, М., 1935.
- Осмоловский Г. Е. Феносигналы растительности в деле организации борьбы с вредными насекомыми. Тр. Лесотехн. акад. им. С. М. Кирова, 54, Л., 1939.
- Отчет Фенологического отдела им. Д. Н. Кайгородова. Бюро научных наблюдений Русского общества любителей мироведения за 1924 г. Мироведение, 2 (47), 1924.
- Отчет Фенологического отдела им. Д. Н. Кайгородова. Бюро научных наблюдений Русского общества любителей мироведения. Мироведение, 3, 1926.
- Охлябин С. Программа фенологических наблюдений в Бузулукском бору и перечень данных, необходимых для характеристики метеорологических условий вегетационного периода. Тр. по лесн. опытн. делу, вып. 22, СПб., 1909.
- Павлов Н. В. Флора центрального Казахстана, ч. 1. Л.—М., 1926; ч. II, 1935.
- Палладин В. Фенология. В кн.: Энциклопедический словарь, т. 69. Изд. Ф. А. Брокгауз и И. А. Ефрон, СПб., 1902.
- Палибин И. В. Несколько замечаний о взаимоотношениях между некоторыми климатическими факторами и растительностью. Зап. Русск. геогр. общ., т. 47, 1911.
- Памяти Дмитрия Никифоровича Кайгородова. Л., 1925.
- Пастернацкая В. Ф. Фитофенологические наблюдения в окрестностях г. Одессы за десятилетие с 1916 по 1926 г. Журн. Русск. ботан. общ., т. 12, вып. 3, 1928.
- Пельцих Л. К методике производства фитофенологических наблюдений. Тамб. с.-х. опытн. ст., вып. 6, 1920.
- Перевалов В. А. Труды А. Т. Болотова по метеорологии и фенологии. Метеоролог. и гидролог., 5, 1951.
- Перевалов В. А. Неизвестные труды А. Т. Болотова по фенологии. Изв. Всесоюзн. Геогр. общ., 2, 1952.

- Петренко М. И. Календарь природы Усть-Лабинского района. Краевед. на Сев. Кавказе, 3—4, 1928.
- Петров В. А. Влияние метеорологических условий и влажности почвы на урожай сахарной свекловицы. Журн. «Хозяин», 24, 25, СПб., 1901.
- Платунов Г. Четвертый стенной календарь Слободской весны за 1921 г. Слободской, 1921.
- Плесцов П. Обзор погоды вегетационного периода 1912 г. по наблюдениям лесной опытной станции «Руда» (Люблинской губ.), Тр. по лесн. опытн. делу, вып. 48, СПб., 1913.
- Поггенполь В. А. Фитофенологические наблюдения над фазами развития дикорастущих и культурных растений, произведенных в Умани (Киевской губ.) в вегетационные периоды 1886—1889 гг. (Из VIII съезда русских естествоиспытателей и врачей, секция ботаники). Ботан. записки, прилож., т. III, вып. 1 и 2, 1890—1892.
- Поггенполь В. А. Зима 1892/93 г. и весна 1893 г. и их влияние на растительность Царицына сада и Уманского земледельческого училища. Метеоролог. вестн., 6, 1894.
- Поггенполь В. А. Результаты фитофенологических наблюдений над фазами развития дикорастущих и культурных растений в Царицыном саду и на полях земледельческого училища в г. Умани Киевской губ. Тр. метеоролог. сети юго-запада России, десятилетие 1886—1895, Одесса, 1896.
- Поггенполь В. А. Фенологические наблюдения и их современные дели. Журн. «Хозяин», 20, СПб., 1897а.
- Поггенполь В. А. Объяснительный текст к фенологическим наблюдениям и сельскохозяйственно-метеорологическим таблицам. Объяснительный каталог экспонатов Училища земледелия и садоводства в г. Умани. Киев, 1897б.
- Поггенполь В. А. Метод ведения точных фенологических наблюдений. Краеведение, 4, 1923—1924.
- Подвысоцкий Н. Влияние климатических факторов на урожай яровой ржи. Земледельч. газ., СПб., 1901.
- Подробная программа сельскохозяйственных наблюдений Новороссийского общества естествоиспытателей. Одесса, 1889.
- Покровский С. Среди природы. Зимние, весенние, летние и осенние наблюдения природы. М.—Пгр., 1922.
- Покровский С. В. Сезонные явления в природе. М., 1932.
- Покровский С. В. Календарь природы. Изд. 3-е, М., 1941.
- Полянский И. И. Сезонные явления в природе. Изд. 2-е, Мн. внутр. дел, СПб., 1910; изд. 3-е, Госиздат, М.—Пгр., 1923; изд. 4-е, Госиздат, Л., 1925; изд. 5-е, Учпедгиз, Л.—М., 1937.
- Понкратьев Н. Цветение медоносов на Алтае. Журн. «Пчеловодное дело», 12, 1928.
- Пономарев А. Н. и А. И. Букина. Суточный ритм цветения и опыления злаков. Докл. АН СССР, т. ХСІ, 5, 1953.
- Понятовская В. М. Сезонный ритм жизни травянистых фитоценозов лесного пояса южной Киргизии. Тр. Южнокиргизской экспедиции, вып. 1, 1949.
- Понятовская В. М. Стационарное изучение травянистых сообществ лесного пояса южной Киргизии. Тр. Ботан. инст. им. В. Л. Комарова АН СССР, сер. III (геоботаника), 8, 1952.
- Поплавская Г. И. Краткий курс экологии растений. Биомедгиз, 1937; изд. «Сов. наука», 1948.
- Попов А. Инструкция и программа к ведению основных фенологических наблюдений. Саблинская учебно-научн. ст. ЛГУ, 1939.

- П о п о в В. П. Программа отдела сельскохозяйственной метеорологии. Тр. Млеевской садово-огородной опытн. ст., вып. 8, 1928.
- П о л о в Н. В. Ход весны в Ейске. Азово-Черноморское бюро краеведения, третий сб. краеведч. мат., Ростов н/Д, 1935.
- П о п о в Н. В. Календарь природы г. Новочеркаска и его окрестностей. Календарь природы СССР, кн. II, Моск. общ. испыт. природы, М., 1949.
- П о п о в Н. В. Школьные фенологические наблюдения. М., 1948. Изд. 2-е, М., 1953.
- П р е о б р а ж е н с к и й С. М. и Н. Н. Г а л а х о в. Фенологические наблюдения. Руководство. М., 1948.
- П р е о б р а ж е н с к и й С. М. и Н. Н. Г а л а х о в. Календарь природы. М., 1949.
- П р о г р а м м а - и н с т р у к ц и я для фенологических наблюдений. Владивосток, 1932.
- П р о г р а м м а - и н с т р у к ц и я к ведению фенологических наблюдений. Изд. 3-е, Наркомзем СССР, 1934.
- П р о г р а м м а наблюдений над периодическими явлениями природы, имеющими сельскохозяйственное значение. Русск. геогр. общ., СПб., 1886.
- П р о г р а м м а наблюдений над периодическими явлениями природы для исследования флоры Таврического полуострова. Общ. естествоиспыт., СПб., 1889.
- П р о г р а м м а наблюдений над периодическими явлениями природы. Изд. Общ. изуч. Казахстана, Алма-Ата, 1936.
- П р о г р а м м а наблюдений над сменой периодических явлений в природе (фенологические наблюдения). Сб. программ школьных наблюдений над природой, Пгр., 1922.
- П р о г р а м м ы для геоботанических исследований. Л., 1932.
- П р о г р а м м ы наблюдений над периодическими явлениями природы и по сбору народных примет о погоде. Составлены В. Батмановым и С. Лаптевым-Зенковским, Свердловск, 1929.
- П р о г р а м м ы сельскохозяйственно-метеорологических наблюдений. Тр. по с.-х. метеоролог., вып. XIII, СПб., 1914.
- П р о г р а м м ы фенологических наблюдений для Средней Азии. Изд. Среднеазиатск. метеоролог. инст., Ташкент, 1927.
- П р о г р а м м ы фенологических наблюдений для Центрально-Промышленной области. Изд. Биолог. ст. юных натуралистов им. К. А. Тимирязева, М., 1924.
- П р о з о р о в с к и й Н. А. Наблюдения над осенним и зимним состоянием степных растений. Тр. Центр.-черноземн. Гос. заповедн., вып. 1, 1940.
- П р о з о р о в с к и й Н. А. Инструкция для флористических исследований в заповедниках. Научно-метод. зап., вып. IX, 20, 1947.
- П р о з о р о в с к и й Н. А. Программа по теме: Изучение жизненного цикла семенных растений заповедника в питомнике и в природе. Главн. упр. по заповедникам, Научно-метод. зап., вып. XII, М., 1949.
- П у л я е в с к и й Л. А. Фенологические наблюдения в окрестностях г. Нерчинска за 1923—1936 гг. Изв. Иркутск. научн. музея, 2, 1936.
- П я т и г о р с к а я флора, представленная в хронологическом порядке, эпохи зацветания растений в продолжение года. Bull. Soc. nat. Moscou, t. LVII, 1, 3, 1882.
- Р а б о т н о в Т. А. Основные вопросы и методы изучения жизненного цикла многолетних травянистых растений и состав их популяций. Научно-метод. зап., вып. XII, М., 1949.

- Работнов Т. А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах. Тр. Ботан. инст. им. В. Л. Комарова АН СССР, сер. III (геоботаника), вып. VI, 1950а.
- Работнов Т. А. Вопросы изучения состава популяций для целей фитоценологии. Сб. «Проблемы ботаники», 1, 1950б.
- Радковский Н. Д. Программа для наблюдений периодических явлений природы, имеющих сельскохозяйственное значение. Орел, 1896.
- Разиньков В. А. Организация фенологических наблюдений в России, существующая и желательная. Тр. СПб. общ. естествоиспыт., т. 27, Протоколы, вып. 4, 1896; вып. 6, 1897.
- Регель Р. Э. О метеорологических наблюдениях для целей ботанической географии и сельского хозяйства и способах подсчета. Сельск. хоз. и лесовод., 1, 2, 1905.
- Регель Р. Э. О метеорологических данных, наблюдаемых для целей сельского хозяйства. Тр. Бюро по прикладн. ботан., т. II, 1909.
- Ремизов Г. А. Краткий биоклиматический очерк Быховского района. Декадн. бюлл. Гидрометинститута, 37 (109), Минск, 1932.
- Ремизов Г. А. Календарь природы г. Калуги. Календарь природы СССР, кн. II, Моск. общ. испыт. природы, М., 1949.
- Решетников П. Т. Наблюдения над явлениями природы. Журн. «Вятская жизнь», вып. 5—6, Вятка, 1923.
- Рихтер О. Растения как предсказатели погоды. Естеств. и геогр., 10, 1907.
- Ро Л. М. Закладка цветочных почек и их развитие у плодовых деревьев. Тр. Млевск. плодово-опытн. ст., вып. 13, 1929.
- Роднонович Н. Ф. О некоторых особенностях фитолимата в связи с высотой растений. Метеоролог. и гидролог., 9, 1952.
- (Розен В.) Rosen W. Ueber den Einfluss der Wärmemenge und der Maximal-Wärme auf die Blütenentfaltung Bull. Soc. Nat. Moscou, t. LVIII, 1, 1883.
- Розен В. В. Порядок зацветания некоторых растений в Веневском уезде. Тула, 1896.
- Розен В. В. Время зацветания некоторых растений в Веневском уезде. Изв. Тульск. общ. любит. естеств., вып. I, 1912.
- Розен В. В. Фенологические наблюдения над зацветанием некоторых растений в городе Богородицке Тульской губ. Изв. Тульск. общ. любит. естеств., вып. II, 1913.
- Розен В. В. Фенологические наблюдения над зацветанием некоторых растений в городе Туле. Изв. Тульск. общ. любит. естеств., вып. III, 1915.
- Розен В. В. Фенологические наблюдения в городе Туле. Журн. «Тульский край», вып. 3, 1926.
- Рубцов Н. И. Зимние и весенние фенологические наблюдения в пустыне Бетпак-Дала. Изв. Всесоюзн. Геогр. общ., т. 78, 4, Л., 1946.
- Руденко А. И. Краткое руководство к однообразному определению фаз развития главных сельхозкультур. Уралоблиздат, 1926.
- Руденко А. И. Метеорологические предпосылки засухи на Урале. Тр. Уральск. фил. АН СССР, Л., 1934.
- Руденко А. И. Определение фаз развития сельскохозяйственных растений. М., 1950.
- Руденко А. И. Состояние, значение и задачи советской фенологии. Изв. Всесоюзн. Геогр. общ., т. 83, 2, 1951а.
- Руденко А. И. Методические указания и программа основных фенологических наблюдений. Изв. Всесоюзн. Геогр. общ., т. 83, 4, 1951б.

- Руководство по производству агрометеорологических наблюдений. Гидрометгиздат, Л., 1951.
- Ряднова И. М. О несвоевременном цветении у плодовых растений и связанных с этим изменениях цветов и соцветий. Тр. Краснодарск. инст. виноделия и виноградарства, вып. 3, 1941.
- Сабардина Г. С. и Т. В. Гуревич. Фенологические наблюдения на естественных лугах Латвийской ССР. Latvijas PSR Zinātņu Akadēmijas Vēstis, 6 (59), 1952.
- Саверкин А. П. Явления фенологической инверсии в развитии растений ДВК. В кн.: Материалы к познанию растительного и почвенного покрова ДВК. Владивосток, 1937.
- Саладёу П. Ф. Феналегичныя назіраньні у 1925 годзе. Праца, 1926.
- Самко К. и М. Таруни. Фенологические наблюдения в окрестностях г. Тобольска за 1925 г. Журн. «Тобольский край», вып. 1, 2, 1926. Наук. тов. навывуч. Беларусі, т. 1, 1926.
- Самойлова Т. В. Фенологические наблюдения над деревьями и кустарниками в бассейне р. Супутинки. Тр. Горнотаежн. ст. Д.-В. фил. АН СССР, т. 1, Владивосток, 1936.
- Самойлова Т. В. Материалы к фенологии лиан в Супутинском заповеднике Горнотаежной станции Д.-В. фил. АН СССР. Тр. Горнотаежн. ст. Д.-В. фил. АН СССР, т. 3, Владивосток, 1939.
- Самойлович Г. Г. Аэрофотосъемка леса и фенология. Сов. краевед., 11—12, 1930.
- Самойлович Г. Г. Применение авиации для изучения периодических явлений природы. Изв. Гос. Геогр. общ., т. 69, 2, 4, 1937.
- Сатунин К. Л. Муганская степь. Тифлис, 1913.
- Свидерский Э. Наблюдение над ходом весны в окрестностях г. Демблицы в Галиции и ст. Молодечно на границе Минской и Виленской губерний. Журн. «Любители природы», вып. 11—12, 1916.
- Святский Д. О. Единая минимальная программа фенологических наблюдений (тезисы доклада). Дневн. 2-й Всесоюзн. Конференц. по краевед., вып. 3, 1924а.
- Святский Д. О. Отчет фенологического отдела имени Д. Н. Кайгородова Русского общества любителей мироведения. Мироведение, 2, 1924б; 1, 1926а.
- Святский Д. О. Международная кооперация фенологов. Проект международной программы фенологических наблюдений. Краеведение, 1—2, 1925а.
- Святский Д. О. Д. Н. Кайгородов как фенолог. Журн. «Вестник знания», 5, 1925б.
- Святский Д. О. Фенология в краеведческой работе. Сезонные наблюдения и их обработка. Справочное руководство краеведа. Л., 1926б.
- Святский Д. О. Колебания климата Ленинграда. Фенологический обзор за последние 80 лет. Мироведение, 4, 1926в.
- Святский Д. О. Спутник краеведа-любителя природы. Справочная книга краеведа-естественника и фенолога. Л., 1926г.
- Сдобников В. М. Инструкция для фенологических наблюдений на полярных станциях Главсевморпути. Сер. «Пособия и руководства», вып. 17, 1946.
- Сельскохозяйственная гидрометеорология. Под ред. проф. А. В. Федорова, Гидрометгиздат, Л.—М., 1938.
- Селянинов Г. Т. К вопросу о классификации сельскохозяйственных культур по климатическому признаку. Тр. по с.-х. метеоролог., вып. XXI, Л., 1930а.

- Селянинов Г. Т. К методике сельскохозяйственной климатографии. Тр. по с.-х. метеоролог., вып. XXII, Л., 1930б.
- Селянинов Г. Т. Мировой агроклиматический справочник. Гидрометиздат, Л.—М., 1937.
- Семенов А. С. Зимняя экскурсия. Естествознание в школе, 6, 1948, стр. 66—68.
- Семенова А. М. Фенологическое развитие субальпийских лугов Юго-Осетии. Сов. ботан., 4, М.—Л., 1939.
- Семенов-Тянь-Шанский О. И. Календарь природы. Сб. «Лапландский Гос. заповедник», М., 1937.
- Семенов-Тянь-Шанский О. И. Опыт изучения хода фенологических процессов в Мурманской области. Изв. Всесоюзн. Геогр. общ., т. 79, 4, 1947.
- Сенютович Г. С. Весеннее движение в природе в Иркутске. Бюлл. погоды в Восточн. Сибири, 16, 1930.
- Серебряков И. Г. Фенологические наблюдения в лесах Подмосковья. Уч. зап. МГУ, Тр. Ботан. сада, кн. 6, 1946.
- Серебряков И. Г. Ритмы сезонного развития растений подмосковных лесов. Вестн. МГУ, 6, 1947.
- Серебряков И. Г. Структура и ритм в жизни цветковых растений. Бюлл. Моск. общ. испыт. природы, отд. биол., т. LIII, 2, 1948.
- Серебряков И. Г. Материалы по фенологии подмосковных лесов и зарастающих вырубок. Вестн. МГУ, 6, 1949.
- Серебряков И. Г. Ритмика сезонного развития растений и метеорологические условия. Бюлл. Моск. общ. испыт. природы, т. LVI, вып. 2, 1951.
- Серебряков И. Г. Морфология вегетативных органов высших растений. Изд. «Сов. наука», 1952.
- Серебряков И. Г. и Т. М. Галицкая. К биологии сезонного развития болотных растений Подмосковья в связи с условиями их жизни и происхождения. Уч. зап. Моск. гор. пед. инст. им. В. П. Потемкина, т. XIX, 1951.
- Сергневская Л. П. Фитофенологические наблюдения, произведенные в г. Томске и его окрестностях в 1919—1921 и 1923—1925 гг. Изв. Томск. Гос. унив., т. 78, 1927.
- Скворцов А. А. Опыт изучения теплового баланса оазиса и пустыни. Изв. Главн. геофиз. обсерв., 3, Л., 1928.
- Скворцов А. А. и Ю. А. Скворцов. К вопросу о влиянии растительности на климат и почву. Изд. Упр. водного хозяйства Ср. Азии, Ташкент, 1925.
- Смагин Г. Д. Четвертый стенной календарь Пензенской губернии. Нижне-Ломов, 1922.
- Смагин Г. Д. Календарь природы Пензенской губернии. Весна и лето. Пенза, 1927.
- Смелов С. П. Биологические основы луговодства. М., 1947.
- Смирнов А. В. Д. Н. Кайгородов — летописец русской природы. (К 25-летию со дня смерти. 1924—1949). Природа, 6, 1950.
- Смирнов М. Время расцветания весенних растений окрестностей Тифлиса. Изв. Кавказск. общ. любит. естеств. и Альпийск. клуба, кн. 2, 1880.
- Смирнов Н. П. Фитофенологические наблюдения и биоклимат. Мирведение, 2, 1924.
- Смирнов Н. П. Весеннее пробуждение растений. Вестник знания, 5, 1925а.
- Смирнов Н. П. Дневник весны. Вестник знания, 5, 7, 1925б.

- Смирнов Н. П. Литература по фенологии России. Краеведение, 1—2, 1925в.
- Смирнов Н. П. Календарь природы и краткое руководство к ведению фенологических наблюдений. Л.—М., 1925г.
- Смирнов Н. П. Обработка фенологических наблюдений по методу феноаномалий. Мироведение, 2, 1925д.
- Смирнов Н. П. Организация фенологических наблюдений в СССР и опыт обработки наблюдений за 40 лет. Дневн. Всесоюзн. Съезда ботан. в Москве в январе 1926 г., 1926а.
- Смирнов Н. П. Фенологический бюллетень. Краеведение, 1—10, 1926б.
- Смирнов Н. П. О фенологических интерцепциях. Мироведение, 4, 1926в.
- Смирнов Н. П. Отчет Фенологического отдела имени Д. Н. Кайгородова. Бюро научных наблюдений Русск. общ. любит. мироведения за 1925 г., Мироведение, 1, 1926г.
- Смирнов Н. П. Опыт обработки фенологических наблюдений с 1885 по 1925 г. Мироведение, 6, 1926д.
- Смирнов Н. П. Значение фенологических наблюдений для познания Крыма. Журн. «Крым», 1 (3), 1927а.
- Смирнов Н. П. Фенологический бюллетень. Изв. Центр. бюро краевед., 2, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 1927б.
- Смирнов Н. П. Русская фенологическая литература за последние годы (1925—1927). Краеведение, 4, 1927в.
- Смирнов Н. П. Фенологический очерк Ленинградской губернии. Тр. Ленингр. общ. изуч. местн. края, т. 1, 1927г.
- Смирнов Н. П. Календарь природы и краткое руководство к ведению фенологических наблюдений. М.—Л., 1927д.
- Смирнов Н. П. Календарь природы. Руководство к ведению фенологических наблюдений. М.—Л., 1927е.
- Смирнов Н. П. Обзор работ фенологического отдела имени Д. Н. Кайгородова. Бюро научных наблюдений за 1926 г., Тр. секц. геофиз. и фенолог., 1, 1927ж.
- Смирнов Н. П. Фенологические наблюдения в Крыму в 1928 г. Журнал «Крым», вып. 2 (8), 11, 1928а.
- Смирнов Н. П. Фенология, ее задачи и методы. Журн. «Климат и погода», 5 (20), 1928б.
- Смирнов Н. П. Современное положение фенологии за границей. Краеведение, 5, 1928в.
- Смирнов Н. П. Фенологический бюллетень. Краеведение, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 1928г.
- Смирнов Н. П. Фенология — самостоятельная наука или нет (по поводу одной рецензии). Краеведение, 10, 1928д.
- Смирнов Н. П. Изакайры 1927 года в Англии. Мироведение 6, Л., 1928е, стр. 351—357.
- Смирнов Н. П. Основные элементы биоклимата Белоруссии. Журн. «Наш край», 3 (30), 1928ж.
- Смирнов Н. П. Еще про биоклимат Белоруссии. Журн. «Наш край», 4 (31) 1928з.
- Смирнов Н. П. Биоклимат Ленинградской области. Природа и население Ленинградской области. Л., 1928и.
- Смирнов Н. П. Фенологический обзор (лето—осень 1929 г.). Бюлл. геофиз. и фенолог., 4, 1929а.
- Смирнов Н. П. Фенологические отделы при краевых музеях и временные фенологические выставки. Краеведение, 2, 1929б.
- Смирнов Н. П. Фенологический бюллетень. Ход явлений в азиатской части Союза. Краеведение, 3, 1929в.

- Смирнов Н. П. Как использовать фенологические материалы в краеведной работе. Краеведение, 4, 1929г.
- Смирнов Н. П. Фенологический бюллетень. (Ход явления в азиатской части Союза в 1928 г.). Краеведение, 1, 3, 7, 9, 1929д.
- Смирнов Н. П. Фенология и сельское хозяйство. Краеведение, 8, 1929е.
- Смирнов Н. П. О фенологических наблюдениях в Уральской области. Тр. Фенолог. комисс. Уральск. общ. любит. естеств., вып. 1, 1929ж.
- Смирнов Н. П. Календарь природы. Журн. «Охота и природа», 1, 4, 5, 8—11, 1929з.
- Смирнов Н. П. О строении феноаномалий и их распределение в северном полушарии. Мирведение, 1, 2, 1930.
- Смирнов Н. П. Биоклимат Европы. Изв. Гос. Геогр. общ., т. 69, вып. 4, 1937.
- Смирнов Н. П. Биоклимат СССР. Изв. Гос. Геогр. общ., т. 70, вып. 6, 1938.
- Смирнов Н. П., С. Хомченко, Н. Корчагин. Обзор работ фенологического отдела имени Д. Н. Кайгородова. Бюро научных наблюдений за 1928 г. Мирведение, 3, 1929.
- Соколов С. Я. Краткая программа и методика экспедиций ботанических садов. Тр. Ботан. инст. АН СССР, Серия VI, Интродукция раст. и зелен. строит., вып. 2, М.—Л., 1952.
- Сокращенное руководство по производству фенологических наблюдений над основными полевыми, огородными и садовыми культурами. Моск. упр. гидрометеоролог. службы, М., 1950.
- Соловьев П. Ф. Фенологические наблюдения. Зап. Горьк. с.-х. инст., т. 3, 1926.
- Степовский М. А. и Д. А. Багацкий. Фенологичні спостереження за 1923—1924 рр. Зап. Сільсько-госп. інст. в Кам'янці на Поділлі, кн. 2, 1926.
- Строгий А. А. Сводка лесофенологических весенних наблюдений Приморской области за 1916 г. Журн. «Приморский хозяин», 5—8, Владивосток, 1917.
- Строгий А. А. Сезонные явления природы в окрестностях г. Благовещенска Амурской губернии за период 1919—1924 гг. Мирведение, 3, 1924.
- Строгий А. А. К вопросу о путях и задачах фенологии. Краеведение, 9, 1929.
- Строгий А. А. Биоклиматические черты Дальнего Востока по фенологическим данным зеления и цветения черемухи в 1927—1930 гг. Зап. Владивост. отд. Гос. Русск. геогр. общ. т. V (XXII), вып. 1, Владивосток, 1930а.
- Строгий А. А. Вопросы и состояние советской фенологии на Дальнем Востоке. Зап. Владивост. отд. Гос. Русск. геогр. общ., т. V (XXII), вып. 1, Владивосток, 1930б.
- Строгий А. А. Деревья и кустарники Дальневосточного края. М., 1935.
- Судовский Д. А. Постановка фенологических наблюдений в школах. М.—Л., 1930.
- Сукачев В. Н. Введение в изучение растительных сообществ. Изд. 1-е, Пгр., 1915; изд. 2-е, Пгр., 1922; изд. 3-е, Л., 1926.
- Сукачев В. Н. Краткое руководство к исследованию типов лесов. Изд. 1-е, «Новая Деревня», 1927; изд. 3-е, М., 1931.
- Сукачев В. Н. Руководство к исследованию типов лесов. Изд. 2-е, М.—Л., 1930.

- Сукачев В. Н. Дендрология с основами лесной геоботаники. Л., 1934.
- Сурков Ю. Н. Д. Н. Кайгородов — отец русской фенологии. (К 25-летию со дня смерти). Изв. Всесоюз. Геогр. общ., т. 81, 6, 1949.
- Сюзев П. В. Наблюдения периодических явлений в жизни растений Московской флоры. Мат. к позн. фауны и флоры Росс. имп., Отд. ботан., вып. 3, 1899.
- Сюзев П. В. Обзор пермской весны 1903 г. Естеств. и геогр., 4, 1904.
- Сюзев П. В. Наблюдения над весенней флорой Уссурийского края. Ботан. журн., 4, 1907 (Тр. СПб. общ. естествоиспыт., Отд. ботан., т. XXXVI, вып. 3, 1907).
- Сюзев П. В. Наблюдения над временем цветения весенних растений в Пермском уезде. Зап. Уральск. общ. любит. естеств., т. XXIX, 1909.
- Сюзев П. В. Фитофенологические наблюдения над дикорастущими растениями окрестностей Перми в 1922 г. Изв. Биолог. научно-иссл. инст. при Пермск. унив., т. 2, вып. 2, 1923.
- Сюзев П. В. Стенной календарь весны Пермского края. Время прилета птиц, расцвета первых весенних цветов и других явлений природы. Пермь, 1924.
- Танфильев В. Запаздывание фаз развития древесных растений в юго-восточной приморской части г. Одессы. Зап. Одесск. общ. естествоиспыт., т. 44, 1928.
- Тарунин М. Н. Фенологические наблюдения в окрестностях г. Тобольска. Журн. «Наш край», вып. 4, 1924; вып. 2—3, 10—11, 1925.
- Тарунин М. Н. Календарь Тобольской природы. Тобольск, 1929.
- Темноев Н. И. Перезимовывание наземных органов у некоторых травянистых растений на крайнем севере (по наблюдениям в устье р. Таза). Тр. Научно-иссл. инст. полярн. землед., животновод. и промысл. хоз., сер. оленеводство, вып. 4, 21, 1939.
- Тереножкин И. И. О вегетации некоторых растений под Сталинградом в январе 1948 г. Природа, 10, 1948.
- Титов И. Фенологические наблюдения, их производство и обработка по цифровой системе. М., 1913.
- Тихомиров Б. А. Рост арктических растений и погода. Природа, 1, 1948.
- Тихомиров Б. А. К биологии растений крайнего севера. Бюлл. Моск. общ. испыт. природы, т. LV, 4, 1950.
- Толмачев А. К вопросу о фенологических наблюдениях на крайнем севере СССР. Мирведение, 1, 1927.
- Толстой М. В. Опыт ботанического календаря или время зацветания дикорастущих растений Московской губ. Журн. садоводства, 2, 3, 1838.
- Точидловская К. И. Материалы по фенологии древесных пород Одесского ботанического сада. Ботан. журн. СССР, т. 19, 1, 1934.
- Трофимов Т. Т. К вопросу о ритме развития ранневесенних растений. Научно-метод. зап., вып. V, 1939.
- Труды по сельскохозяйственной метеорологии. Под ред. А. В. Вознесенского, вып. XXI, Л., 1930.
- Труды фенологической комиссии Уральского общества любителей естествознания, вып. 1, Свердловск, 1929.
- Туров С. С. Очерки охотника-натуралиста. Моск. общ. испыт. природы, М., 1949.
- Тюрин А. В. Фенологические наблюдения в лесах СССР и их лесохозяйственное использование. Лесн. хоз., 6, 1949.

- Федоров А. В. Инструкция для производства наблюдений на полеводственных сельскохозяйственных метеорологических станциях. Тр. по с.-х. метеоролог., вып. XXI, Л., 1930.
- Федоров А. В. Сельскохозяйственная гидрометеорология. М.—Л., 1938.
- Федоров Е. Е. и А. Д. Геденов. Продолжительность фаз развития хлопчатника при разных типах погоды. Тр. по с.-х. метеоролог., вып. XXII, Л., 1930.
- Федоров Н. С. Фенологические наблюдения в Енисейской губернии за лето—осень 1910 г. Изв. Красноярск. подотд. Восточно-Сибирск. отд. Русск. геогр. общ., т. II, вып. 6, 1914.
- Федоров Н. С. К вопросу о колебаниях климата. Мирведение, 3, 1928.
- Федоров Н. С. Весна, лето и осень в Хатангской тундре. Изв. Средне-Сибирск. Гос. геогр. общ., т. III, вып. 4, Красноярск, 1929а.
- Федоров Н. С. Фенологические программы-инструкции для производства наблюдений в Сибири. Новосибирск, 1929б.
- Фенологический бюллетень. Вятск. отд. Нижегородск. краев. научн. общ. краевед., 1—9, Вятка, 1930; 1—7, 17, 1933.
- Фенологические наблюдения в 1897 году и описание флоры Полтавского опытного поля. Отчет по Опытн. полю Полтавск. с.-х. общ., 1897—1898.
- Фенологические наблюдения за 1925 г. Журн. «Край Ильича», 1, 1926.
- Фенологические наблюдения в арктической зоне СССР. Краткая методика и программа. М., 1935.
- Фенология. В кн.: Сельскохозяйственная энциклопедия, т. IV М.—Л., 1940.
- Фенология. (Наблюдения добровольцев Амурской области). Изв. Метеоролог. бюро Амурского района, вып. 2, 1914; вып. 3, 1915.
- Фильпьев И. Н. Фенология и вредители. Изв. Гос. Инст. опыта. агрономии, 6, 1927.
- Фридолин В. Ю. Дифференциальная фенология и исключительный 1934 год в Хибинской горной стране. Изв. Гос. Геогр. общ., т. 68, вып. 1, 1936.
- Харламов В. Цветение медоносов в подтайге и тайге севера Средней Сибири. Журн. «Коллективное пчеловодное дело», 5, 1931.
- Хитрово В. Н. Рациональная постановка фенологии как метода ботанической географии. Дневн. XII съезда естествоиспыт. и врачей, 1910.
- Хитрово В. Н. О фенологических работах Муратовской ботанической базы Шатиловской областной опытной станции. Тр. Шатиловской обл. с.-х. опытн. ст., сер. X, вып. 1, Орел, 1927.
- Хитрово В. Н. и А. И. Молозев. К ботаникам-фенологам. Изв. Центр. бюро краевед., 10, 1927.
- Хомченко С. И. Календарь природы г. Уфы (Башкирская АССР). Календарь природы СССР, кн. II. Моск. общ. испыт. природы, М., 1949.
- Цветков И. П. Фенология в помощь пчеловодству. Пчеловодство, 10, 1946.
- Чернов В. О фенологических наблюдениях на водоемах. Сов. краевед., 6, 1935.
- Чернявский В. Периодические явления в жизни растений поздней осенью, зимою и весной в Сухуме. Изв. Кавказск. отд. имп. Русск. геогр. общ., т. VI, 1879—1881.

- Чернявский В.** Материалы по фенологии культурных и дикорастущих растений Батумского ботанического сада. Журн. «Русские субтропики», вып. 1—2, 1918.
- Черский А. И.** Дневник наблюдений над природой, веденный с 8 марта по 20 октября 1911 г. в долине верхнего течения р. Одарки. Зап. общ. изуч. Амурск. края, Владивостокск. отд., XIV, СПб., 1915.
- Чинаев М. И.** Материалы по фенологии. Результаты наблюдений в Кузнецком уезде Саратовской губернии. Тр. Кузнецк. кружка краевед., вып. II, 1928.
- Чистовский С.** Дневник весны и лета. Журн. «Познай свой край», вып. II, Псков, 1925.
- Чугунов Я. В. и О. Н. Юганова.** Фенологический календарь по защите плодового сада от вредителей и болезней. Изд. 1-е, Наркомзем, 1938; изд. 2-е, Крымиздат, Симферополь, 1946; изд. 3-е, Крымиздат, Симферополь, 1950.
- Шалыт М. С.** О фитофенологических спектрах. Сов. ботан., 4, 1946.
- Шамраевский В.** О методике осенних фитофенологических наблюдений. Сов. краевед., 6, 1934.
- Шамраевский В.** Фенологическая работа в области. Сов. краевед., 5, 1935а.
- Шамраевский В.** Синоптическая фенология, ее методы и задачи. Журн. «Вестник знания», 12, 1935б.
- Шатский А. Л.** К вопросу о сумме температур как сельскохозяйственном климатическом индексе. Тр. по с.-х. метеоролог., вып. XXI, Л., 1930.
- Шенников А. П.** Фенологические спектры растительных сообществ. Тр. Вологодск. обл. с.-х. опытн. ст., вып. 2, 1928.
- Шенников А. П.** Луговедение. Л., 1941.
- Шенников А. П.** Заметки по биологии кормовых злаков, 2. О зимовке и подснежном росте многолетних злаков. Сов. ботан., 4—5, 1942.
- Шенников А. П.** К постановке фитофенологических наблюдений в заповедниках. Главн. упр. по заповедн., Научно-метод. зап., вып. 12, 1949.
- Шенников А. П.** Экология растений. Изд. «Сов. наука», М., 1950.
- Шернин А. И.** Спутник юного натуралиста-фенолога. Киров, 1938.
- Шестаков А. В.** Природа Ярославского края, вып. 1 Ярославль, 1926.
- Шиголев А. А.** Фенологические и метеорологические наблюдения. Журн. «Листки Биостанции юных натуралистов им. К. А. Тимирязева», 4, 5, 6, 8, 9, 11, 15, 18—21, 23, 29, 1925.
- Шиголев А. А.** Руководство для фенологических наблюдений над культурными растениями. Центр. научно-исслед. инст. методов краеведч. работы, Фенологическая секция, Сельхозгиз, 1927а.
- Шиголев А. А.** Школьные фенологические наблюдения на службе сельского хозяйства. М., 1927б.
- Шиголев А. А.** Примененке сумм эффективных температур для анализа хода весны. Журн. «Декадный бюллетень погоды», 4, 5 и 6, М., 1934.
- Шиголев А. А.** Применение фотографии в фенологических исследованиях. Сов. краевед., 3—4, 1935.
- Шиголев А. А.** Руководство для обработки фенологических наблюдений и составления фенологических прогнозов. М., 1941.
- Шиголев А. А.** Весенний вегетационный сезон в Подмоскowie. Календарь русской природы, кн. I, Моск. общ. испыт. природы, М., 1948.

- Шоголев А. А. Эффективность прогноза средней месячной температуры для предвычисления темпов прохождения сельскохозяйственными культурами фаз развития. *Метеоролог. и гидролог.*, 4, 1951.
- Шоголев А. А. и А. П. Шиманюк. Карты средних сроков зацветания черемухи, желтой акации и лиловой сирени. *Сов. краевед.*, 6, 1936.
- Шоголев А. А. и А. П. Шиманюк. Сезонное развитие природы Европейской части СССР. Изд. геогр. лит., М., 1949.
- Шидловский В. Я. Заметки и наблюдения над жизнью природы в 1915 г. Бюлл. о вредит. с.-х. и мерах борьбы с ними, вып. 3—6, 1915.
- Шиманюк А. П. О развитии фенологических явлений во второй половине весны 1934 г. *Сов. краевед.*, 8, 1934а.
- Шиманюк А. П. 80-летний юбилей проф. В. А. Поггенполя. *Сов. краевед.*, 11, 1934б.
- Шиманюк А. П. Программа фенологических наблюдений. Изд. Моск. обл. бюро краевед., М., 1934в.
- Шиманюк А. П. Фенология на службе социалистического хозяйства. *Сов. краевед.*, 2, 1935а.
- Шиманюк А. П. Некоторые итоги работы фенологической секции Центрального бюро краеведческой работы за 1934 г. *Сов. краевед.*, 4, 1935б.
- Шиманюк А. П. Программа фенологических наблюдений. Под ред. В. В. Алехина, изд. 9-е, переработ. и дополн., М., 1935в.
- Шиманюк А. П. Об организации фенологических наблюдений в ЯАССР. *Сов. краевед.*, 8, 1935г.
- Шиманюк А. П. Методика и программа основных фенологических наблюдений. Изд. Наркомпроса, М., 1938.
- Шиманюк А. П. Как вести фенологические наблюдения. *Журн. «Сов. музей»*, 4, 1939а.
- Шиманюк А. П. Фенологию — на службу лесного хозяйства. *Лесн. хоз.*, 2, М., 1939б.
- Шиманюк А. П. Краткое руководство по организации фенологических наблюдений. М., 1948.
- Шиманюк А. П. и В. И. Долгоносиков. Программа фенологических наблюдений. Под ред. В. В. Алехина, Изд. Центр. бюро краевед., М., 1935.
- Шиманюк А. П. и В. И. Долгошев. Программа фенологических наблюдений. М., 1934, 1935, 1938.
- Шиманюк А. П., Н. В. Попов и А. Г. Гиллер. Фенологические наблюдения. М., 1948.
- Шифферс Е. В. Стационарный метод в фенологии. *Краеведение*, 4, 1923—1924.
- Штреккер В. Луговые злаки. Определитель луговых злаков. М., 1933.
- Шульгина В. В. Спирея, испытанные в культуре в Ленинграде. *Тр. Ботан. инст. АН СССР, сер. VI, Интродукция раст. и зелен. строит.*, вып. 2, М.—Л., 1952.
- Шульц Г. Э. Юные фенологи в коллективной борьбе за урожай. Изд. «Молодая гвардия», М.—Л., 1931.
- Шульц Г. Э. Фитофенологические наблюдения в парке Лесотехнической академии в 1921—1932 гг. *Декадный гидрометеоролог. бюлл.*, 17, 1933.
- Шульц Г. Э. Методика фенологической климатографии. *Сов. краевед.*, 5, 1935.

- Шульц Г. Э. Материалы к биолимату севера черноморской зоны. Тр. по с.-х. метеоролог., вып. 24, 1936а.
- Шульц Г. Э. Материалы по весеннему развитию растительности фенологического архива Д. Н. Кайгородова. Изв. Гос. Геогр. общ., т. 68, вып. 1, 1936б.
- Шульц Г. Э. Фенология. В кн.: Б. С. Э., т. 57, ОГИЗ, М., 1936в.
- Шульц Г. Э. Сущность и задачи советской фенологии. Природа, 6, 1937.
- Шульц Г. Э. Обзор литературы по фенологии за 1937 и 1938 гг. Изв. Гос. Геогр. общ., т. XXI, вып. 5, М.—Л., 1939.
- Шульц Г. Э. Времена года Гиссарской долины. Сообщ. Тадж. фил. АН СССР, вып. XXII, 1950.
- Шульц Г. Э. и В. В. Шамраевский. Программа-инструкция к ведению основных фенологических наблюдений. Изд. 4-е, Л., 1936.
- Шульц Г. Э. и В. В. Шамраевский. Фенологические наблюдения. Л., 1941.
- Шербиновский Н. С. К методике школьных фенологических наблюдений. Вестник просвещения, 11—12, 1923; изд. «Работник просвещения», Педагогические курсы на дому, изд. 1-е, 1925; изд. 2-е, 1926а.
- Шербиновский Н. С. Местная природа и сельское хозяйство. 1926б.
- Шербиновский Н. С. Сезонные явления в природе. Огиз—Сельхозгиз, изд. 2-е, М., 1947.
- Як проводить найпростіші фенологічні спостереження. Українська метеорологічна служба (Укрмет), Київ, 1926.
- Anderson E. and L. Hubriant. A method for describing and comparing blooming seasons. Bull. Totrey Botan. club, Lancaster, v. 67, 8, 1940.
- Arnell H. W. De skandinaviska lösmossornas kalendarium Akademisk afhandling af Hampus Wilhelm Arnell. Univers. Arsskrift Mathem., Naturvitenskap, IV. Upsala, 1875.
- Arnell H. W. An vegetationens utverling i Sverige åren 1873—1875. Esaias Edquists boktryckeri, Upsala, 1878а.
- Arnell H. W. A proposal of phaenological observations on mosses. Revue Bryolog., 5 année, 2, 1878б.
- Arnell H. W. Fenologiska iakttagelser vid Framnäs åren 1877—1896. Öf versigt af Kungl Vetenskaps-Akademiens Förhandl., 10, Stockholm, 1896.
- Asche-Moe. Dates of Flowering for Native and Garden Plants at Stavanger 1897—1926. Oslo, 1928.
- Bentale B. Phänologische Untersuchungen aus Württemberg. Jahreshfte des Vereins für vaterl. Naturkunde in Württemberg, LXXIII, 1917.
- Blomquist A. G. Eine neue Methode den Holzwuchs und die Standortvegetation bildlich darzustellen. Helsingfors, 1879.
- Braun-Blanquet J. Pflanzensociologie (Grundzüge der Vegetationskunde). Biolog. Studienb., herausg. von W. Schoenichen, Berlin, VII, Berlin, Verlag von J. Springer, 1928.
- Brimble L. J. F. The Floral year. London, 1949.
- Brotherus V. F. Pflanzenphänologische Beobachtungen in Finland, 1903, 1904. Helsingfors, 1905, 1906.
- Cedercreutz C. Fenologiska anteckningar hösten 1943 på Åland. Memor. Soc. pro Fauna et Flora fennica, v. 20, Helsingforsiae, 1943—1945.

- Clark J. E. International Cooperation in phenological Research. Nature, 2895, April 25, 1925.
- Clark J. E. International Phenology. Nature, 2942, March 20, 1926.
- Clarke M. U. Hatur's own gardens. Written and illustrated in colour and line by Maud a. Clarke. J. M. Dent and Co, London, E. P. Dutton and Co, New York, 1907
- Cohn F. Bericht über die Entwicklung der Vegetation im Jahre 1852. Jahresbericht d. Schlesischen Ges. vaterl. Kultur, Breslau, 1853.
- Costello D. F. Weather and plantdevelopment data as determinans of grazing periods on mountain range. U. S. Depart. agric. Techn. bull., 686, U. S. Government print. off., Washington, 1939.
- Creech L. L. Spring comes to the Arnold arboretum. Bulletin of popular information of the Arnold arboretum Horvard univ., v. 12, № 6, 1952.
- Däniker A. U. Phänologische Beobachtungen im Botanischen Garten Zürich in den Jahren 1931—1940. Vierteljahrs-Schrift d. Naturforsch. Ges. Zürich, Jahrgang 92, Beiheft 2, 1947.
- David E. D. The annual cycle of plants, mosquitoes, birds and mammals in two Brazilian forests. Ecolog. monogr., 15, 3, 1945.
- Diels L. Das Verhältnis von Rhythmik und Verbreitung bei den Pflanzengruppen des europäischen Sommerwaldes. Berichte d. deutsch. Botan. Ges., Bd. XXXVI, 1918.
- Drude O. Handbuch der Pflanzengeographie. Stuttgart, 1890.
- Drude O. Die Ökologie der Pflanzen. Braunschweig, 1913.
- Drude O. Physiognomie, Temperatur und Klimacharakter Abderhalden E. Handbuch biolog. Arbeitsmethoden, XI, 1932.
- Ergebnisse der phaenologischen Beobachtungen aus Mähren und Schlesien im Jahre 1905. W. Burkart, Brünn, 1907
- Ergebnisse der phaenologischen Beobachtungen der Mähren und Schlesien im Jahre 1906. W. Burkart, Brünn, 1911.
- Fina A. L., de y E. C. Clos. Comportamiento fenológico de las plantas perennes cultivadas en la region de la ciudad Buenos Aires. Observaciones del año 1940. Darwiniana, t. 5, Buenos Aires, 1941.
- Fries C. E. Ökologische und phänologische Beobachtungen bei Abisko in den Jahren 1917—1919. Uppsala och Stockholm Almquist and Wiksells bokbr. Svenska växts Sällskapet, Handlingar, 1919.
- Frimmel F. und K. Lauche. Phänologische Beobachtungen an gärtnerischen Zierstauden mit besonderer Berücksichtigung der Bodentemperaturen und der Beziehungen zur Ertragshöhe des Getreides. Verh. d. Naturforsch. Vereins in Brünn, Bd. 68, 1937.
- Fritsch K. Über die periodischen Erscheinungen im Pflanzenreiche, Prag. g. Haase Söhne 1845. Abhandl. d. k. Böhm. Ges. d. Wissensch., Folge 5, Bd. 4, 1845.
- Fritsch K. Anteilung zur Ausführung von Beobachtungen über die an eine jährliche Periode gebundenen Erscheinungen im Pflanzenreiche. Aus dem Mai-Hefte des Jahrg. 1850 der Sitzungsber. d. mathem., naturw. Classe d. k. Akad. d. Wissensch., 1850.
- Fritsch K. Resultate mehrjähriger Beobachtungen über jene Pflanzen, deren Blumenkronen sich täglich periodisch öffnen und schliessen. Von Karl Fritsch. Prag. g. Haase Söhne 1851, Abhandl. d. k. Böhm. Ges. d. Wissensch., Folge 5, Bd. 7, 1851.
- Fritsch K. Beobachtungen über periodische Erscheinungen im Pflanzen- und Tierreiche. Meteorologische Jahrbücher, Bd. 2, 1854.
- Fritsch K. Phänologische Notizen über die Blütezeit des Roggens (*Secale cereale* L.) und Weinstockes (*Vitis vinifera* L.). Verh. d. k. k. zool.-botan. Gesellschaft in Wien, 1862.

- Fritsch K.** Thermische Constanten für die Blüthe und Fruchtreife von 889 Pflanzenarten abgeleitet aus zehnjährigen im k. k. botanischen Garten zu Wien angestellten Beobachtungen. Denkschr. d. math.-nat. Classe d. k. Akad. d. Wissensch., Bd. 21, 1863.
- Fritsch K.** Über die absolute Veränderlichkeit der Blüthezeit der Pflanzen. Sitzb. d. k. Akad. d. Wissensch., Bd. 64, Abth. 1, Juni-Heft, 1871.
- Gams H.** Prinzipienfragen der Vegetationsforschung, Vierteljahr. Naturf. Ges., 63, Zürich, 1918.
- Garjaczkowski W.** Daty kwitnienia drzew owocowych w Sadzie Pomol. Zakladu Sadownictwa S. g. g. w. w Skierniewicach. Roczniki Nauk Ogrodniczych., Warszawa, 4, 1937.
- Göppert H. R.** Beobachtungen über die Blüthezeit der Gewächse im königlichen botanischen Garten zu Breslau. Nebst einigen Beiträgen zur Entwicklungsgeschichte der Pflanzen überhaupt, von H. R. Göppert. Acad. Caesareo Leopoldinae, Nova Acta, Bd. 15, 1831.
- Grybauskas K.** Fenologiniu stebėjimū duomenys iš tabako kultūros bandymų A. Fredoj. (V. D. Un-to Botanikos Sodo vaistiniu augulų skyriuje 1930—1931 metais). Kaunas, Tabako, Augintoja Draugijos leidinys, 1933.
- Günther S.** Die Phänologie — ein Grenzgebiet zwischen Biologie und Klimakunde. Münster, 1895.
- Günther S.** Bemerkungen zur Geschichte der Phänologie. Leipzig, 1911.
- Györfly J.** Szeged növényfenológiája I különla, Földrajzi Közlemények, evi I—III, 1923.
- Györfly J.** Phytophäenologia Szegediensis annorum 1923—1926. Acta litterarum ac scientiarum regiae Universitatis Hungaricae Francisco-Josephinae, Sectio scientiarum naturalium, t. II, fasc. 1, 1925; fasc. 2, 1926; fasc. 3, 1927.
- Györfly J.** Phytophäenologia Szegediensis anni 1927. Köz. 5, Acta biologica, Nov. ser., t. I, (totae ser., t. III), fasc. 1, 1928.
- Györfly J.** Phytophäenologia Szegediensis anni 1928. Köz. 6, Acta biologica, Nov. ser., t. I (totae ser., t. III), fasc. 2, 1929.
- Györfly J.** Phytophäenologia Szegediensis anni 1929. Köz. 7, Acta biologica, Nov. ser., t. I (totae ser., t. III), fasc. 3, 1930.
- Harle A.** Blüthe und Erntezeiten von Winterroggen und Winterweizen in Deutschland. Berlin, 1938.
- Herberg H.** und O. Kessler. Phänologie im Weinbau. Der Deutsche Weinbau Mainz., 7, 1933.
- Heyne F. A.** Pflanzen-Kalender oder Versuch einer Anweisung, welche Pflanzen man in jedem Monat in ihrer Blüthe finden könne und auf welchem Standorte. Leipzig, 1804.
- Hiltner L.** Über die in Bayern in den Jahren 1912 und 1913 bei Schneeglöckchen, Flieder und Winterroggen gemachten phänologischen Beobachtungen. 1915.
- Hiltner L.** Die Phänologie und ihre Bedeutung. Naturw. u. Landw., H. 9, München, Freising, 1926.
- Hoffman H.** Phänologische Beobachtungen aus den Jahren 1879—1882. В кн.: E. Ihne, H. Hoffman. Beiträge zur Phänologie. Giessen, 1884.
- Hoffman H.** Resultate der wichtigsten pflanzen-phaenologischen Beobachtungen in Europa nebst einer Frühlingskarte. Giessen, 1885.
- Hoffman H.** Phänologisch-klimatologische Studien über den Hollunder, Sambucus nigra. Halle a. s., Druck und Verlag von H. W. Schmidt, 1886.

- Hoffman H. Phänologische Untersuchungen. Giessen, 1887.
- Hoffman H. Ueber den praktischen Werth phänologischer Beobachtungen. Allgem. Forst. und Jagd. Zeitung., April-Heft, Frankfurt a. M., 1889.
- Hopkins A. D. Bioclimatics. United States. Dep. of Agricult. Miscell. Publication 280, I—IV, Washington, 1938.
- Hoppe D. H. Neues botanisches Taschenbuch. Nürnberg und Altdorf, 1807.
- Howard W. Untersuchungen über Winterruheperiode der Pflanzen. Halle, 1906.
- Huberman M. A. Phenology in forestry. Chronica botanica, v. VII, 8, Massachusetts, 1943.
- Hueck K. Pflanzengeographie Deutschlands, Haupt: Die Beziehungen zwischen Pflanzendecke und Klima. Berlin—Lichterfelde, 1936.
- Hult R. Recherches sur les phénomènes périodiques des plantes. Upsala, 1881.
- Humboldt A. Ideen zu einer Physiognomik der Gewächse. Tübingen, J. G. Cotta, 1806.
- Humboldt A. de et A. Bonpland. Essai sur la géographie des plantes accompagné d'un tableau physique des régions équinoxiales, fondé sur des mesures exécutées depuis le dixième degré de latitude boréale jusqu'au dixième degré, de latitude australe, pendant les années 1799, 1800, 1801, 1802 et 1803. Paris, 1807.
- Hustich I. On variations in climate in crop of cereals and in growth of pine in northern Finland 1890—1939. Helsingfors. soc. geographic Fenniae, 1947.
- Ihne E. Geschichte der pflanzenphänologischen Beobachtungen in Europa nebst Verzeichniss der Schriften, in welchen dieselben niedergelegt sind. B. н. н.: E. Ihne und H. Hoffman. Beiträge zur Phänologie. Giessen, 1884.
- Ihne E. Die norwegischen, schwedischen und finnländischen Beobachtungen. B. н. н.: H. Hoffman. Resultate der wichtigsten pflanzenphänologischen Beobachtungen. Giessen, 1885.
- Ihne E. Phänologische Karte des Frühlingseinzugs in Mitteleuropa. Peterm. Geogr. Mitt., Heft V, 1905.
- Ihne E. Phänologische Mitteilungen. Darmstadt, 1930.
- Ihne E. und H. Hoffman. Beiträge zur Phänologie. Giessen, 1884.
- Kihlman A. O. Beobachtungen über die periodischen Erscheinungen des Pflanzenlebens in Finnland 1883. Helsingfors, 1886.
- King Ch. M. Phenology of wads. B. н. н.: Lois Hermann Pammel. The weed flora of Iowa, XI. Iowa geological survey, Bull., 4, 1913.
- Klebs G. Über die Rhythmik in der Entwicklung der Pflanzen Heidelb. Akad. Wissensch., 23, 1911.
- Klebs G. Über die periodischen Erscheinungen tropischer Pflanzen. Biol. Zentralbl., 32, 1912.
- Klebs G. Über Wachstum und Ruhe der tropischen Baumarten. Jahrb. Wiss. Botan., 46, 1915.
- Krason F. Über den kombinierten Einfluss der Wärme und des Lichtes auf die Dauer der jährlichen Periode der Pflanzen. Botan. Jahrb., III, 1882.
- Kreutzer K. Anthochronologion plantarum Europae mediae. Blüten-Kalender der Pflanzen des mittleren Europa. Fr. Volke, Wien, 1840.
- Kujala V. Laskelmia lehtipuiden lehtikauden pituudesta ja puiden kukkimisajoista suomessa. Helsinki, 1924.

- L a k o n G. Über den rhythmischen Wechsel von Wachstum und Ruhe bei den Pflanzen. Biol. Zentralblatt, Bd. XXXV, 10, 1915.
- L a s t o w s k i W. Zadania masowych obserwacyj fenologicznych nad periodycznymi zjawiskami w naturze. Sprawozdania, t. XV, 1, 1948a.
- L a s t o w s k i W. O systematycznych badaniach ekologiczno-fenologicznych w kraju Sprawozdania, 1, 1948b.
- L i m b a c h e r G. Phänologische Beobachtungen. Der Verlauf der Traubenblüthe und der Zucker- und Säuregehalt der 1933 er. Traubenmoste in Pressburg und Umgebung. Das Weinland, 6, Wien, 1934.
- L i n k o l a K. Pflanzenphänologische Beobachtungen im Dienste der Antökologie der Pflanzen. Ber. Schweiz. Bot. Ges. Rübelfest, 1936.
- L i n n e K. Philosophia botanica in qua explicatur fundamenta botanica cum definitionibus partium, exemplis terminorum, observationibus rariorum, adjectis figuris aeneis. Stockholmiaae, apud Godofr. Kielsewetter, 1751.
- L i n n e K. Calendarium Florae (Upsaliensis). Alexander Mal. Berger, Upsaliae, 1756.
- L i n n e K. Vernatio arborum sub praesidio D. D. Caroli Linnaei equitis aurati proposita ab Haraldo Barck. Upsaliae, 5 Maji, 1753. В кн.: К. L i n n e, Von Fundamentorum botanicorum, pars. I, t. I. Curante Joan Emman Gilibert, Colonial-Allobrogum, 1786, стр. 399.
- L i n s e r H. Beobachtungen zur Jahresperiodik der Wachstumskorrelationen bei Keimlingen von Avena sativa. Phytion. Ann. rei botanicae, 1950.
- M a g n u s P. Notiz über bemerkenswerthe Vegetationserscheinungen im Sommer 1889. Oesterr. botan. Zeitschr., 10, 1889.
- M a r c e l l o A. Nuovi criteri per osservazioni fitofenologiche. Nuovo Giorn. Botan. ital. n. s., v. 42, 3, Firenze, 1935a.
- M a r c e l l o A. Osservazioni fitofenologiche in Staziono Glacio-nivali. Nuovo Giorn. Botan. ital., n. s., v. 42, 1, Firenze, 1935b.
- M a r c e l l o A. Livelli di fioritura e pascali alpini. Inst. Bot. Univ. Padova Pubblicazioni degli anni 1936—1938, Nuovo Giorn. Botan. Ital., n. s., v. 44, 2, Firenze, 1937.
- M a r c e l l o A. Sintesi di una nuova tecnica fitofenologica. В кн.: Lavori di botanica. Comitato per. di onoranze al prof. G. Gola, Torino, 1947.
- M a s s a r t I. Essai de la geographie botanique des districts littoraux et alluviaux de la Belgique. Bruxelles, 1908.
- M i n i o M. Dai primi fautori di una rete fenologica italiana alla prime odierne deduzioni dal suo funzionamento. Venezia, 1930.
- M i n i o M. Quelques valeurs du retard des floraisons dû à l'altitude tirées des séries d'observations italiennes 1876—1885. Acta Phaenologica, 1, 1932a.
- M i n i o M. Nota fenologica sull'analisi di dati numerici che presumona una legge delle fioriture. Venezia, 1932b.
- M i n i o M. Le osservazioni fitofenologiche della rete italiana nel 1930 (annata IX), nel 1931 (annata X), nel 1932 (annata XI), nel 1933 (annata XII), nel 1934 (annata XIII), nel 1935 (annata XIV). Nuovo Giorn. Botan. ital., n. s., v. 39, № 1, 4, 1932b; v. 40, № 3, 1933; v. 41, № 4, 1934; v. 43, № 2, 1936; v. 44, № 3, 1937a.
- M i n i o M. Sul bioclina di Venezia attraverso i rapporti fenologici con altre stazioni del Veneta. Nuovo Giorn. Botan. ital., n. s., v. 44, 4, Firenze, 1937b.
- M o e A. Dates of Flowering for Native and garden Plants at Stavanger 1897—1926. Skrifter utg. av. Det Norske Videnskaps-Akademii Oslo, Matem.-Naturvid. Klasse, 1, 3, Oslo, 1928.

- Molisch H. Pflanzenbiologie in Japan auf Grund eigener Beobachtungen. Verl. v. g. Fischer, Jena, 1926.
- Müller-Thurgau H. Beiträge zur Erklärung der Ruheperioden der Pflanzen. Landw. Jahrb., Bd. XIV, 1885, crp. 851—907.
- Müller-Thurgau H. und O. Schneider-Orelli. Beiträge zur Kenntnis der Lebensvorgänge in ruhenden Pflanzenteilen. Flora, I, Bd. 101, 1910; II, Bd. 104, 1912.
- Oettingen A. Phänologie der dorpater Lignosen. Ein Beitrag zur kritik phänologischer Beobachtungs und Berechnungsmethoden. Dorpat, 1879.
- Patzer H. E. Beiträge zur Phänologie des Frühlings. Jubiläumsheft d. Deutsch. Naturwiss. Ver. Poznań (Posen), 1937.
- Penfound W. T., T. E. Hall and A. D. Hess. The Spring phenology of plants in and around the reservoirs in north Alabama, with particular reference to malaria control. Ecology, 26, 4, Brooklyn, 1945.
- Phenologická ročenka československá za rok 1931, 1932—1933, 1936. Redigováli V. Navak J. Šimek, Zprávy výzkumných ústavů zemědělských ČSR v Praze, 64, 1934; 67, 1935, 74, 1938.
- Quetelet A. Linster de Pulkowa et Ch. Fritsch de Vienne. Sur les époques comparées de la feuillaison et de la floraison à Bruxelles, à Stettin et à Vienne. Bull. Acad. roy. Belg., 2-me série, t. 19, 3, 1865.
- Rauankiaer C. Types biologiques pour la géographie botanique. Acad. roy. Sc. et Lettres Danemark, Bull. d. l'année 1905.
- Regel C. et V. Satoite. Le spectre phénologique d'une prairie en Lithuanie. Acta phaenologica, III, 3, 1934.
- Reuter M. Pflanzenphänologische Beobachtungen in Finnland, 1896—1899. Helsingfors (Centraltryckeri), 1936.
- Rimbach A. Die Jahresperiode der Pflanzen bei Montewideo. Botan. Jahrb., 531, 1923.
- Rosenkranz F. Beiträge zur Phänologie Oesterreichs. Österr. Botan. Ztschr., 83, 1934.
- Rosenkranz F. Die Kirschblüte in Niederösterreich. Verh. Zool.-Botan. Ges., Bd. 86—87, Wien, 1937a.
- Rosenkranz F. Vom Frühlingseintritt in Niederösterreich. Verh. Zool.-Botan. Ges. Bd. 86—87, Wien, 1937b.
- Rossmässler E. U. Flora im Winterkleide, Leipzig, 1854, Zweite Auflage (1856).
- Schaaß G. Der Frühling. (Phänologie-Bestimmungen, Daten und Kärtchen über den Frühlingseinzug in Süddeutschland). Heimat, 46, 1933.
- Scharfetter R. Klimarhythmik, Vegetationsrhythmik und Formationsrhythmik. Österr. Botan. Zeitschr., 71, 7—9, 1922.
- Schimper A. Pflanzen geographie auf physiologischer Grundlage. Jena, 1908.
- Schüepp O. Entwicklung des Blütenbodens bei Lathyrus latifolius. L. Ber. Schweiz. Botan. Ges., 24/25, 1916a.
- Schüepp O. Beiträge zur Theorie des Vegetationspunktes. Ber. D. Botan. Ges., XXXIV, 1916b.
- Schüepp O. Untersuchungen über Wachstum und Formwechsel von Vegetationspunkten. Jahrb. Wiss. Botan., 57, 1916b.
- Schumacher A. Phänologische Beobachtungen. Nachrichtenblatt d. oberberg. Arbeitsgem. f. naturwiss. Heimatforsch. Waldbröl., 4, 1933, crp. 71—22.
- Sendter O. Bemerkungen über die Methode, die periodischen Erscheinungen auf den Pflanzen zu beobachten. München, 1851.

- Sinisalo J.** Die für das Reifen gewisser Sommerweizen und Gerstensorten erforderlichen Wärmesummen und Anzahlen von Wachstumstagen. *Maataloustietullinon Aikakauskirja*, 9, 3, Helsinki, 1937.
- Simon S.** Studien über die Periodizität der Lebensprozesse der in dauernd feuchten Tropengebieten heimischen Bäume. *Jahrb. Wiss. Botan.*, 54, 1914.
- Spring.** Phénomènes périodiques du règne végétal. *Bull. Acad. Bruxelles*, v. 9, 2, 1842.
- Srensen T.** Temperature relations and phenology of the Northeast Greenland flowering plants. *København C. A. Reitzed Meddeleiser am Grønland*, Bd. 125, 9, 1941.
- Staub M.** Beitrag zur Lehre von den constanten Wärmesummen. *Engler's Botan. Jahrb.*, Bd. III, 3, Leipzig, 1882a.
- Staub M.** Prähistorische Pflanzen aus Ungarn. *Engler's Botan. Jahrb.*, Bd. III, 13, Leipzig, 1882b; *N. Jahrb. f. Min.*, Bd. I, 1, 1883.
- Swink F. A.** A phenological study of the flora of the Chicago region. *The Amer. midland natur*, vol. 48, 3, 1951, ctp. 758—768.
- Toni G. B.** Materiali per la fenologia degli organi di riproduzione delle Florideae mediterranee Gloisiphoniaceae, Grateloupiaceae, Dumontiaceae, Nemastomaceae. Venezia, 1923.
- Turrill.** The plant-life of the Balkan Peninsula. Oxford, 1929.
- Vanderlinden E.** Étude sur les phénomènes périodiques de la végétation dans leurs rapports avec les variations climatiques. *Recueil Inst. botan. Leo-Errera*, t. 3, Bruxelles, 1910.
- Vogel G.** Phänologische Beobachtungen in Ost- und Westpreussen 1893—1911. *Festschr. z. 50-jährigen Bestehen des preuss. Botan. Vereins*. E. W. (1862—1912), Königsberg, 1912.
- Weber F.** Studien über die Ruheperiode der Holzgewächse. *Sitzber. Akad. Wiss.*, Bd. 125, H. 5, 6, Wien, 1916.
- Werneck H. L.** Oberösterreich im Bilde der Phänologie von 1926 bis 1930. Beiheft zu Jahrg. 1930 der *Jahrb. der Zentralanstalt. f. Meteorol. und Geodyn.*, Wien, 1937.
- Westermayer M.** Über die Wachstumsintensität der Scheitelzelle und der jüngsten Segmente. *Jahrb. Wiss. Botan.*, Bd. XII, 1881.
- Wettstein R.** Untersuchungen über Saisondimorphismus im Pflanzenreiche. Wien, 1900.
- Winckler E.** Blüten-Kalender der Deutschen und Schweizer Flora. Für mediciner Pharmaceuten und Freunde der Botanik. Kassel, 1848.
- Wright H.** Folia periodicity of endemic and indigenous trees in Ceylon. *Ann. R. Botan. Gard. Peradeniya*, v. II, 1905.
- Zimmer C.** Phänologische Beobachtungen über das Aufblühen (erste Blüte) von *Spartium scoparium*. Inaugural Dissertation zur Erlangung der Doctorwürde bei der philosophischen Facultät der Universität Giessen, Giessen, 1891.
- Zweigelt.** Die Reform der Rebenphaenologie. *Das Weinland*, 5, Wien, 1933.

# 中外人名、地名对照表

## 一人名

		Гроссгейм А. А.	格羅斯格姆
			Д
А		Дави́тая Ф. Ф.	達維塔雅
Аврорин Н. А.	阿弗羅凌	Долгоше́в В. И.	多爾戈舍夫
Алехин В. В.	阿略興		Ж
Анненков Н. И.	昂涅科夫	Жадо́вский А. Е.	查多夫斯基
	Б		З
Балабуев А. Т.	巴拉布也夫	Зна́новский И. А.	茲達諾夫斯基
Батманов А. В.	巴特馬諾夫		И
Бейдеман И. Н.	倍傑芒	Ива́нов В. И.	伊萬諾夫
Бенкен А. Ф.	便肯	Илли́чевский С. О.	伊里切夫斯基
Берг Л. С.	別爾格	Ильи́нский А. И.	伊里因斯基
Болотов А. Т.	波洛托夫	Испо́латов Е. И.	伊斯坡拉托夫
Брандт Е.	布朗德		К
Браунер А. А.	布拉烏涅爾	Кайгоро́дов Д. Н.	凱戈羅多夫
Бузын Н. П.	布靖	Кара́ндина С. Н.	卡朗季納
	В	Ке́ппен В. П.	凱便
Воейков А. И.	沃崖科夫	Ке́ппен П. И.	凱便
Васильев	瓦西里也夫	Кетле А.	喀特列
Венчевич Г. З.	維茨喀維奇	Кова́левский В. И.	柯瓦列夫斯基
Воронов А. Г.	沃羅諾夫	Коже́вников А. В.	柯熱夫尼柯夫
Всесвятский Б. В.	甫謝斯維亞特基	Копаче́вская М. Н.	柯柏切夫斯卡婭
Вульф Е. В.	伏里弗	Корбуш Е.	科爾布士
Высоцкий Г. Н.	維索茨基	Красове́ская С. А.	克拉索夫斯卡婭
	Г	Крафт И.	克拉弗特
Галахов Н. Н.	加拉霍夫	Крюко́в А. В.	克留柯夫
Галицкая Т. М.	加里茨卡婭	Кузне́зов Н. И.	庫茲涅佐夫
Геммер	格姆美爾	Кульба́новский С. Б.	庫里瓦諾夫斯基
Говорухин В. С.	戈沃魯興	Купфе́р А. Я.	庫普費爾
Головач А. Г.	戈洛瓦奇		
Горбачев С. Н.	戈爾巴切夫		
Готффрид-Рейтер	戈特弗非德·雷 蓋爾		

	Л		Семенова А. М.	謝勉諾娃
Лавренко Е. В.	拉甫連科		Серебряков И. Г.	謝列布列亞柯夫
Ларин И. В.	刺凌		Симнов Н. П.	西蒙諾夫
Лебедева Л. А.	列別傑娃		Смирнов Н. П.	斯米尔諾夫
Леонтьев В. Л.	列翁契也夫		Стешенко А. П.	斯切先柯
Лысенко Т. Д.	李森科		Стрелцкий	斯特烈列茨基
Любименко В. Н.	柳比綿柯			Т
	М		Толмачев А. К.	托耳馬切夫
Массальский А. П.	馬斯薩里斯基		Темноев Н. И.	切姆諾也夫
Матасов М. И.	馬達索夫		Титов И.	齐托夫
Мейер К.	梅婁也尔		Тихомиров Б. А.	齐哈米罗夫
Меньшиков А. Д.	敏施柯夫		Троицкий Н. А.	特罗伊茨基
Мичулин И. В.	米丘林			Ф
Моран Ш.	莫朗		Фалький И. П.	法里基
Морозов Г. Ф.	莫罗左夫		Федоров Н. С.	費多罗夫
	Н		Федченко Б. А.	費德欠柯
Некрасов П. П.	聶卡拉索夫			Х
	О		Хитров В. Н.	希特罗夫
Оловяникова И. Н.	奧洛夫楊尼柯娃			Ч
	П		Чернов В. О.	切尔諾夫
Паллас П. С.	帕耳拉斯		Чугунин Я. В.	秋谷尼
Перевалов В. А.	彼烈瓦洛夫			Ш
Поггенюль В. А.	坡格金坡里		Шалыт М. С.	撒累特
Попенколев В. А.	坡便坡列夫		Шамраевский В.	莎姆拉也夫斯基
Поплавская Г. И.	坡普拉斯卡婭		Шенников А. П.	謝尼柯夫
Порошин В. С.	波罗兴		Шернин А. И.	舍尔宁
Прозоровский Н. А.	普罗左罗夫斯基		Шиголев А. А.	施戈列夫
	Р		Шиффере Е. В.	施弗費尔斯
Работнов Т. А.	拉波特諾夫		Шульц Г. Э	舒里茨
Разиных В. А.	拉津柯夫			Щ
Рачковский Е. М.	拉茨柯夫斯基		Щерблюковский Н. С.	舍尔比諾夫斯基
Руденко А. И.	魯建科			Ю
	С		Юганова	尤加諾娃
Самойлова Т. В.	薩莫伊洛娃		Clark J. E.	克拉克
Самойлович Г. Г.	薩莫伊羅維奇		Däniker A. U.	堅尼克尔
Святский Д. О.	斯維亞特基		Diels L.	地里斯
Селянников Г. Т.	謝萊尼柯夫			

Doengingk A. D.	坚克特	Ihne E.	因勒
Frimmel F.	弗里梅耳	Lauche K.	拉烏齐
Fritsch K.	弗里茨	Linsser K.	令謝尔
Gams H.	加姆斯	Mercklin C. E.	梅尔克里
Hapkin S. A.	赫普庚斯	Pling	普列利
Herder F. E.	赫尔得	Scharfetter R.	什舍費特耳
Hildebrandssen H.	希尔梯布拉德森	Schelesnov N. I.	热列兹諾夫
Hoffman H.	赫弗曼	Staub M.	什达烏勃
Hult R.	胡尔特		

二 地 名

	А		Голландия		荷蘭
Абаканово		阿巴康諾沃		Д	
Австрия		奧地利	Джават		德热瓦特
Алапаевск		阿拉帕耶夫斯克		З	
Англия		英吉利			
Аптекарский		阿普切卡爾斯基	Забайкал		外貝爾加
	Б		Златоуст		茲拉托烏斯特
Балашихинский		巴拉施兴斯基		И	
Башкир		巴什基尔	Ильмень оз.		伊尔明湖
Белая река		白河	Иртыш р.		額尔齐斯河
Белое оз.		白湖	Исеть р.		伊謝齊河
Белозерск		別洛澤爾斯克		К	
Белорэцк		別洛列茨克	Кавказа		高加索
Березники		別列茲尼基	Калинин		加里宁
Бриллино		布利里諾	Калистовский		加里斯托夫斯基
Брюссель		布魯塞爾	Клев		基輔
	В		Киров		基洛夫
Валдайский		瓦达尔斯基	Кичинёв		基申涅夫
Велико-Анадол		維里柯-阿納多尔	Кольский		柯里斯基
Вена		維也納	Кома река		卡馬河
Венгрия		匈牙利	Конда река		康达河
Вологда		沃洛格达	Краков		卡拉柯夫
Воровичи		博羅維奇	Крым		克里木
Вытегра		維帖格拉		Л	
	Г		Ладога		拉多加
Германия		德意志			

Ленинград	列宁格勒		
Лодейнсе-Поле	洛捷諾-波列		
Лодожское оз.	拉多拉湖	Самарово	撒馬羅沃
Лондон	倫敦	Саропул	薩拉普尔
Луцинский	魯奇斯基	Серов	謝罗夫
		Сталинград	斯大林格勒
		Стрелецкий	斯特列茨基
		Стрелитамак	斯特尔利塔馬克
Магёйм	馬崖姆		
Магнитогрск	馬格尼托戈尔斯克		
		Тагил	塔吉尔
Мартьяново	馬利雅諾沃	Тарканов	塔尔卡諾夫
Матурино	馬吐利諾	Тихвин	齐赫文
Мнасс	米阿斯	Тобол р.	托博尔河
Мнасс р.	米阿斯河	Тобольск	托博尔斯克
Михайновская	米海諾夫斯卡婭	Троицкий	特罗伊茨克
Миск	明斯克	Тульский	杜里斯基
Могилевски	摩基列夫斯基	Тура р.	圖拉河
Молого-Судский	莫洛戈-苏德斯 基	Туркестан	土耳其斯坦
Молотов	莫洛托夫		
Москва	莫斯科	Украин	烏克蘭
Мурманск	穆尔曼斯克	Устюжна	烏斯秋日納
Мышкино	梅什基諾	Уфа	烏法
Мякса	米亞克薩		
		Харьков	哈尔科夫
		Хмельно	赫美里諾
		Хорошее	赫罗舍耶
Нефедово	涅費多沃		
Новгород	諾夫戈罗德		
Новоржев	諾沃尔热夫		
		Цюриха	苏黎世
Онежское. оз.	奧涅加湖		
Осеевское	奧謝也夫斯柯耶	Челябинск	契利亞賓斯克
		Череповец	切列苞微茨
		Чехословакия	捷克斯洛伐克
		Чудь	丘奇
Псков	普斯柯夫		
Пулковский	普耳柯夫斯基		
		Швейцария	瑞士
		Швеция	瑞典
Рига	里加	Шотландия	苏格兰
Ростов	罗斯托夫	Шухободь	朔霍波奇



S0003400

2002.5.28.

赠

27410

58.18252

489

地植物研究中的物候学观察方法  
1958年

借者单位	借者姓名	借出日期	还书日期
		2002年5月28日	

58.18252

489

注 意

- 1 借书到期请即送还。
- 2 请勿在书上批改圈点，折角。
- 3 借去图书如有污损遗失等情形须照章赔偿。

27410

京卡0701

## 地植物研究中的物候学观察方法

И. И. 倍 傑 芒 著  
郑 鈞 鏞 譯  
李 繼 侗 校

\*

科学出版社出版 (北京朝陽門大街117号)

北京市書刊出版業營業許可証出字第001号

北京西四印刷厂印刷 新华書店总經售

\*

1958年5月第一版

書号: 1133 字數: 104,000

1958年5月第一次印刷

开本: 850×1168 1/32

(京)0001-2,070

印張: 4 1/4 插頁: 1

定价: (10) 0.80 元

統一書號：13031·633

定 价： 0.80 元