

乐天宇著

植物生态型学

科学出版社

植物生态型学

乐天字著

科学出版社

1965

內 容 簡 介

植物生态型学即是研究植物生活环境的各种外因是怎样地通过有机体的内因而起它们的作用的。它们在作物的性状上和生产上又起了什么作用。怎样去支配这些因素(包括有机体)而使作物达到速生、丰产的目的。本书从一般概念讨论起,并叙述了本学科的发展历史、任务、内容等。首先列举了生态型分类的三种方法,研究和鉴定生态型的实际例证,叙述了生态型有机体的可塑性及异质性的形成,物种的生存形态及其性状等的实现。其次叙述了生态型研究在遗传、选种及引种、驯化等方面的应用以及物种的形成、进化、生态型的地区性性状和对高产因素的分析。再其次提出了生态型主要因素的培养和社会主义农业丰收等。最后总结出生态型及其有机体的生活规律。本书适于植物生态学、遗传学、选种学、良种繁育学、作物栽培学及农林业工作者参考。

植 物 生 态 型 学

乐 天 宇 著

*

科 学 出 版 社 出 版

北京朝阳门内大街 117 号

北京市书刊出版业营业许可證出字第 061 号

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1965 年 3 月 第 一 版 开本: 850 × 1168 1/32

1965 年 3 月 第一次印刷 印张: 7 5/8 插页: 1

印数: 0001—4,500 字数: 192,000

统一书号: 13031 · 2004

本社书号: 3082 · 13-10

定价: [科六] 1.20 元

序 言 一

植物生态学家乐天宇同志繼他所著“植物生态学”之后，近又著“植物生态型学”，行将問世，我幸得先讀其所著，并觉得他对于生态学有与众不同的观点和独到見解的数事，今簡略地列述于下，作为对他近著的介紹。

“植物生态型学”是植物生态学科較深入的学科，易言之，即为生态学的繼續，并是以它为基础的，这二书必須互相参証，同时閱讀，才能获得生态型的正确概念。因为生态型学上所用的術語多已在生态学中給以定义和闡明，不对这些術語有透彻确切的了解，則对生态型学不能有深切的体会，且有时反发生誤解而失去了本意。在这二书中所常見的且必須分別清楚的是有关于植物的各种因子和这些因子的綜合名称。例如作者首先区别环境条件中的生态因子，凡环境条件之于植物有作用的名生态因子，否則以环境条件的名称名之。其次为各种因子的作用，在生态型学书中所常見的是主导因子、次主导因子、作用因素、限制因子和超越因子等。主导因子是决定一植物在系統发育和个体发育所需要的生存条件，它的改变引起該植物飞跃式的变化，成为新种或新变种。次主导因子在与主导因子結合以后可表現強烈的作用，例如咖啡树所需的大湿度以外还需要高温，高温即作为次主导因子。次主导因子的改变引起該植物的緩慢积累的变化，不迅变成新种。作用因素是除主导因子外由几个因子結合而成的，是对植物起作用最大的因素，如橡胶树咖啡树之由地形、隱蔽、小风速、无霜期等产生的因素。限制和超越因子是植物所遭遇的因子量太少或太多，即过犹不及之意，于植物均无益而有損。此外环境条件任何相互关系的綜合就成为植物的生态因子綜合类型，例如咖啡树由非洲引入巴西后，有稳定的大湿度和高温，这些因子綜合相关，即成为咖啡树的

生态因子綜合类型。其他环境因子則与温、湿发生影响和关联,即称为生态因子綜合类型的构造。作者在論述植物生态学和植物生态型学的观点是馬克思列宁主义的辯証唯物主义观点,在这两书中随在可見。认为作为生态因子則与植物是一个辯証統一体而不是互不依賴,孤立,处在运动、变化、发展之外的。作者认为环境生态因素于植物皆有綜合关系,皆能影响其习性、构造、遺传性能等。唯植物所有性状不能随环境影响而一律表現于其器官、构造或习性上,而需要显性因素才能表現,否則成为隱性而不表現。作者举沙田柚一例,以为沙田柚的清香甘汁等习性,是由于在系統发育中受长期石灰性土壤而形成的,如将其移植于酸性土壤,則发育虽同而失其风味,此性状即成隱性而不能表現。关于上述二性質作者对于具有不同見解的人們屢加批判,特別对于杜尔松的見解在这二书中反复給以評論。杜氏以为生态型有的有遺传性能的,有的不能遺传的,他显然认为生态因子不是一个統一体,就肯定了一个錯誤的科学观,而轉入唯心論了。关于后者杜氏等认为植物的器官永远是与环境条件相符合的,认为植物的性状无显性与隱性之別,这就陷于器官形式主义,也就陷于主观唯心論了。作者认为“植物往往将若干代前強化了的器官,帶到当代不相符合的发育条件中,也有遺传的某些非強化器官由于当代生态因子的作用因素的变化成为隱性而不发育的,形成了器官和适应性的差异”。

作者在这二书中在討論了生态学理論之后,往往举自己生产实践之例或自己所观察到的实例以說明其所討論的理論,这些实例往往引人入胜如同身历其境。作者在农林事业經驗极其丰富,在中国所經的經歷,自南至北至西涉猎甚广,故所見所历极为广泛,且将其生态学和生态型学付之于实施而往往得到异常的效果。在“植物生态学”的第一頁作者即将其对生态学的态度明显地表示出来,而在“植物生态型学”一书中,他对該学科的概念,开头就說:“植物生态型学即是研究农业高额丰产和林木速生丰产因素分析的科学”。以我所知,作者对于分枝小麦培育,楊树选种和橡胶、杉木速生丰产研究深邃,亦独有心得。今后对于这数者

以学理参証，当更有灿烂的前途。偶忆政协第三届全国委员会第三次会议陈鹤琴、傅焕光等在大会发言中，有关于杉木速生一节，略述于下，当亦为生态型学的一个事例。“杉木是我国中南部重要用材树种之一，一般要 20—25 年成材，现在可縮短为 10—15 年，于国民经济具有重大意义”。这一科学成果的取得，于林业家当有重大的兴趣。一般杉木都林粮間种。林业家曾在浙江龙泉山区，見农民把玉米与插杉并进，三年后幼杉漸长，停止間种，让杉林独长，即达到縮短時間的目的。其理由是林粮間种，幼杉可得到蔭蔽，这是使幼杉得到相当湿气和蔭蔽的方法。如在山凹土壤比較深厚，排水良好的土地，用等高带状整地，林粮間作，就可达到杉木在十年到十五年成材。这当然只是速生的一法，按生态学的学理，則可以由多方面使农作物和林木速生丰产。

生态学是一門新学科，而生态型学尤新，关于这类书籍以我所知还是第一本。作者对于生态学的研究更为深邃，今后更以科学試驗，佐以学理，更以此学培养青年，生态学的前进、前途当无限量。故在此书付印之初，乐志数語以祝賀作者的成就，并为生态学科发展前途寄以无穷的希望。

錢 崇 澍

(1962 年 5 月 18 日于中国科学院植物研究所)

序 言 二

最近有机会閱讀乐天宇同志所著植物生态型学的书稿，得益良多。乐同志是国内聞名的善于理論联系实际的科学家，近数年来，曾因健康关系，时常休养，但对于国内外生物科学和农林科学的发展，无时不在关怀和思考之中。植物生态型学这本书可說是乐同志近年来学术思想活动的集中。书內洋溢着推进社会主义农林建設事业的热誠。我对植物生态型学非常生疏，本拟逐頁細讀，以增見識，惜時間不許，这只有待之于出版以后了。

这一著作单从书名上看，好象是一种基础科学，但对于国家当前的經濟建設有大帮助，翻看任何章节，都会发现，这本书正是为指导当前的农林生产問題而写的。也正由于此书有明确的目的性和思想性，所以較容易使讀者得到启发，留下深刻的印象。

此书有不少特长，簡略說来，有下列几点：第一，理論与实际联系得好，講理論，不离实际，講实际，不离理論，两者融合在一起了。第二，富有人定胜天的精神，对如何运用米丘林遺传学的理論改革旧植物生态型学，有效地提高选种工作，改进栽培技术，有着透彻的闡述。第三，理論原則是开闊的。对有机体和环境生态条件的統一性，作了全面而深入的分析，并提出了不少独到的見解。第四，引証資料主要取自国内，大部出自著者自己长期而广闊的調查研究和丰富的見聞，因此，內容新穎，具有联系我国实际的特色。第五，此书很有价值，出版之后，不仅有益于发展我国生物科学，也有益于改进我国农林生产。书中对杜尔松学派虽有批判，并沒戴帽子，可說是合乎百家爭鳴精神。

这本书有不少特长，但乐天宇同志并不以此为足，准备多方听取讀者的意見，借以充实和修增。这种精益求精的精神，自然也是必要的，但我相信出版此书，将在社会主义建設中發揮促进作用，

农林事业在生态型应用上将日臻完善。

祖 德 明

(1962 年 6 月 12 日子中国科学院遗传研究所)

目 录

序言一.....	iii
序言二.....	vii
一、植物生态型学的概念.....	1
二、植物生态型学的任务及其研究内容.....	7
(一) 植物生态型学的任务.....	7
(二) 植物生态型学的研究内容.....	9
三、植物生态型学的历史发展.....	11
(一) 早期的植物生态型研究.....	11
(二) 生态型学的歧途.....	14
(三) 创造性达尔文主义纠正了生态型的研究方法.....	16
(四) 我国社会主义农业生产中的高额丰产丰富了和提高了生态 型学.....	18
四、对生态型的正确认识.....	21
五、植物生态型的形成及分化.....	26
六、植物生态型的分类.....	32
(一) 以植物种或品种等的发育——生存条件来分类.....	32
(二) 以植物种或品种等的发育型来分类.....	36
(三) 以植物种或品种等的物候型来分类.....	38
七、生态型研究鉴定的几个重要部分.....	41
(一) 生态型的发育型.....	41
(二) 生态型的物候型.....	44
(三) 生态型的经济特性.....	46
(四) 生态型有机体内外部的组织结构.....	49
(五) 生态型的发育生存条件——主导因子.....	55
八、植物生态型的研究及鉴定方法.....	63
(一) 发育阶段因素分析法.....	64

(二) 由全生活史主导因子年分布法分析不同的生态型·····	69
九、生态型有机体的可塑性和异质性的·····	88
(一) 可塑性和异质性的在遗传、进化中的作用·····	88
(二) 可塑性和异质性的实质·····	89
(三) 可塑性和异质性的相互关系·····	91
(四) 由发育、生存条件的扩充来说明可塑性和异质性的增长·····	94
(五) 生态型的可塑性和异质性的广泛应用·····	97
十、生态型及其有机体的生存形态·····	100
(一) 有机体生存形态的形成·····	100
(二) 有机体生存形态在质上的差级·····	101
(三) 有机体生存形态的适应幅度·····	105
十一、生态型及其有机体的发育·····	108
十二、生态型及其有机体的性状·····	117
(一) 显性性状及其规律性反应·····	117
(二) 性状的定向培育·····	121
(三) 性状和组织结构的相关性·····	123
十三、生态型的研究和新种等的创造·····	126
十四、应用不同生态型的组合杂交取得杂种优势的工作实例·····	138
(一) 创造杉木新品种基地的原始材料、生态条件及其发育型和物候型·····	138
(二) 应用杂交组合创造杉木新品种的理论根据·····	139
(三) 创造杉木新品种的杂交方法·····	142
(四) 杂交组合在母树上的分配情况·····	144
(五) 授粉后的母树管理·····	146
(六) 杂种种子的收获·····	147
(七) 种子发芽和播种·····	148
(八) 幼苗生长的初步情况·····	149
十五、生态型的发展和物种的遗传进化·····	151
十六、生态型的构造和物种形成·····	156
十七、生态型的地区性基本性状·····	163
十八、作物速生、高产因素的量和质量·····	169

(一) 品种生态型的限制因素和超越因素·····	169
(二) 速生、高产因素的综合性·····	170
(三) 速生、高产因素综合各因子质和量的指标·····	172
(四) 速生、高产因素的综合分析·····	175
(五) 高产和低产区不同指标——光合光量所指示各因子的量和质 ·····	178
(六) 最高光合生产率的光量(包括光质)是速生、高产适量适质因 素在综合作用中的指标·····	183
(七) 以最高产量区的光合光量强度作为指标的实际应用·····	185
十九、生态型主要因素的培养、发展和社会主义农业丰收·····	188
(一) 生态型的主要因素和农林作物收成·····	188
(二) 生态型的发育条件——温度的培养·····	189
(三) 作为发育条件等的光因子在应用上的发展·····	192
(四) 生态型强烈的作用因素湿度的来源及森林、地形雨的培养··	194
二十、生态型及其有机体的生活规律·····	213
(一) 生活规律的实现·····	213
(二) 生活于生态型中的有机体习性从属于生态条件的变换·····	214
(三) 亲本有机体为新个体生态因素(条件)之一·····	214
(四) 生态型有机体具有生活规律的合理性而无绝对的结构合 理性·····	215
(五) 无生命而富有生命力的物质在生态型中建造出有机体并为具 有定向的适应型·····	216
(六) 植物种间关系现象从属于生活条件的主要因素·····	217
(七) 植物种内关系现象亦从属于生活条件的主要因素·····	219
(八) 物种的变化从属于生活条件的生态动力·····	221
(九) 生态型及其有机体的遗传性从属于生活规律·····	225
(十) 生态型及其有机体在生活规律中的多种现象从属于它的增殖 现象·····	226
参考文献·····	227

一、植物生态型学的概念

著者在高山植物栽培工作中(1940—1949)观察到,常以海拔高度的不同而引起植物生态諸因素的差异,这在引种作物上出现了許多种和品种的变化。例如由粉粒白小麦(*Triticum vulgare*)变为透明紅小麦品种,又如甜菜(*Beta vulgaris*)、烟草(*Nicotiana tabacum*)等也随着海拔的升高,由低含糖量品种变为高含糖量品种,由低烟精品种变为高烟精品种等。其他如含淀粉作物、含纖維作物以及含油料、含乳胶等作物,也都随着海拔高度所引起的生态因素的变化而变化。这些贯彻始終并普及全面的生态影响网,时刻地在改变、建造和巩固植物种或品种等日新月异的性状的一切环境条件(包括植物本身在内),在生态科学上称之为生态型。

生态型的研究,在引种、栽培、遗传、选种以及物种形成、进化的探討等各方面,都具有极其重要的意义。对于国家生产事业及农林科学研究等,乃是不可須臾离开的工具。我們对于研究植物生态型的学問,称之为植物生态型学。

植物生态学,是一門新的科学,而它的分支学科植物生态型学又是一个极待新兴的科学。多年来,我們繼承了这方面的丰富科学遺產,特別是在我国古代,有关生态型的研究很早,而且普及于耕作中,早在約三千年前,我国即有物候的研究(从《书經·尧典》以至《授时通考》等书籍的記載),其后,经过历代的农耕經驗而愈以扩充,乃有 24 节气、72 物候、24 番花信风以及許多种物候的方法,例如以动植物作指标的物候測定法等。

如果說,极待成立植物生态型学来深入研究生态型,即应在具备有如我国历代丰富的各种物候科学遺產,并具有百花齐放、百家爭鳴的促进艺术发展和科学进步的方針,以及社会主义建設中羣众性的創造、科学家們的奋发图強等,才能实现。这样看来,植物

生态型学在国际科学事业上,首先在我国得到发展,乃是一个必然的趋势。

我国的植物生态型研究发展过程,有一个极大的特点,即是在其最初时期,系由历代劳动人民在耕作实践中所积累的一些经验,经过历代的研究、综合整理,逐步地反映了客观的规律,然后又运用于生产实践之中,例如从《尧典》授时起,以至于《授时通考》所引用的各时代的载述,都很广泛地应用于农林实践之中。

欧洲最早的物候研究及有关生态型的研究,直到19世纪初叶,才有少数的科学家如洪保德(A. Humboldt)、德康多里(A. De Condolle)等研究环境条件对植物的影响,企图用一种单纯的测定方法,为农林业的合理经营作为根据,但其成效是微末的。其后,经过拉马克、达尔文的伟大论著,对于环境条件影响物型或物种的观念才予以确定。但拉马克、达尔文二氏的伟绩,乃是在科学上推翻了神造论,阐明了生物进化的因素,而在实际的农林生产实践上,当时则尚未能普及应用。

我国古代有关生态型——物候、天时、土宜等的研究,自始至终是和农林业紧密的结合的。这和欧洲各国只由少数的科学家来进行定位研究的方式,乃有巨大的不同,也是我国科学遗产上的巨大特点。

以上,大致说明我国历代在生态型研究上,持有正确的方法,而不是从某人、某地、唯一的、单纯的测定数据现象出发。这样,才能在历代的农林业生产上,得到优越的传统的精耕细作成果。

特别是在中国共产党、毛主席领导下,在社会主义建设中,农林业劳动模范大批的涌现,速生丰产的事迹到处可见¹⁾,形成了社会主义农业高额丰产。在广大群众的生产经验里,对于物候、天时、土宜等有关生态型的研究,也大大地丰富起来了,例如在不同地区性的运用24节气歌及农谚等,以及农民选种家及栽培家的大批出现。

1) 1949—1951 于北京农业大学举办劳模班时,曾总结了一些有关地区性生态型的速生丰产事迹,见中国米丘林学会会刊 1、2、3 期。

換句話說，植物生态型学即是研究农业高额丰产和林木速生丰产因素分析的科学。由于对种或品种生态型的研究，指出了充分发挥种或品种速生、高产潜力的方法。这一門新兴的科学——植物生态型学，是在我国历代的科学遺產的基础上，在社会主义建設总路綫的光輝照耀下，在人民公社成立后农业大跃进中出現了史无前例的农林高额丰产与广大的农民对栽培、选种等的巨大創造，以及国际先进的植物栽培科学的出現等，所形成的。由于我国社会主义农业的高額丰产，糾正了农林科学上許多陈旧的迷信观点，增加了許多巨大的新的內容。随着社会主义农业丰产的高潮，对羣众性的科学技术提出了更高的要求。因此，植物生态型的研究也就越来越迫切了。

要貫徹农业生产上的“八字宪法”，爭取社会主义穩产高产，必需揭发农林作物种、品种等生态型的高产潜力，以及它們对于农业生产“八字宪法”諸因素所需要的质和量。研究这种科学的方法，就是植物生态型学。

但植物生态型学的范围是很广泛的，它包括从植物种、品种等的生活习性和各种特性的形成因素，从系統发育所构成的发育型到个体发育对生态因子綜合类型的規律性反应，以至物候型的形成等，其中貫穿着自然选择和人工选择对物种遗传性、适应性、生存（繁殖）性等的作用，而形成各种不同的农林作物性状，不同的物产特征，不同的生活力和繁殖率的強度，以及在分布上的地理性差异，耕作法上的技术差別等等，从而表現各个种、品种、类型等的千差万別。因此，植物生态型学乃是結合对植物种、品种等的性状和环境（生态）条件的辯証統一的具体了解和对它們在栽培技术上怎样去发挥它們的高額丰产潜力的科学。也就是說，将植物为了繁殖、生存，为了发挥高额丰产潜力的机能，和它們对栽培条件的要求之間打通确切的关系。这种科学，是界乎植物自然性和栽培技术之間的科学。因此，植物生态型学的研究，也就是实验生态学、作物栽培学、遺传选种学以及引种馴化等理論基础的重要依据。它在科学上的应用很是广泛，特別是在农林生产实践上，提供了实

現速生、高产的科学根据。

在植物生态型学的具体应用方面，首先是对所播用的种子在生长发育过程中的生活习性——对环境(生态)条件所需要的质和量，以及农林作物在生长发育中对这些条件的规律性反应，以及它表现在生理、形态、产品等方面的性状，这些都必需有生态型学的知識才能研究出来。生态型学的重要中心任务，如上所述，一方面是由于社会主义稳产高产，丰富了并提高了植物生态型学的内容，而另一方面，则是植物生态型学提供了作物培育技术措施的科学根据。因为依据生态型学的分析，能确切地找到植物种、品种等的高額丰产发育——生存条件——主导因子、次主导因子、作用因素、輔助因素以及物候期等的全部过程所需要的条件，使能恰当地运用农业生产“八字宪法”諸因素，發揮种和品种等生态型的高产潛力。

关于植物引种馴化、种子調拨等的地理性区划，也依靠生态型学的分析才能覓定适宜的范围。而由运用引种馴化、种子調拨等来促成生态异质因素以加强品种生活力的方法，也必须依据生态型学的知識，才能取得預期的效果。

从自然类型选择得来的幼苗，和由杂交选种得到的幼苗，在作定向培育时，必須預先将其原始材料——母株和亲本等——的生态型分析清楚，了解它們的有用特性所以能形成显性的因素，从而加强这些因素来扩大它們的有用特性。

在預期获得某种強度的杂种优势的杂交組合設計上，必須由杂交亲本的生态型分析，才能确切掌握不同生态型的种或品种之內，以及种或品种之間，所构成的生态异质因素的程度，用来获得所預期的杂种优势的強弱。

有关植物生态型学的实际应用方面，不能一一詳述，它不但是了解从植物发育中所形成的发育型到个体发育后所形成的物候型等的科学利器，而且也是塑造新种植物时取得显性規律的科学武器，它涉及了植物全部生命史的遺传、适应、变异、进化以及物种改造等方面的密切关系。

在物种形成研究方面，植物生态型学证实了达尔文在他的經典著作“物种起源”一书里所屢次指出的环境条件縱然是仅仅有輕微的改变，也会影响到物种类型的改变。更具体地揭示了李森科院士所指出的种的生存形态所以形成的具体要素。

作物学上所应用的种或品种以下的类型分类，在一般分类学范围以外，也必须应用生态型学的分析，才能确切地分別它們的类型，达到应用上的需要。特别是在同一品种內的高产栽培类型，例如由土地位置等作用所形成的差級，不从生态型学去加以研究分析，是更难以加以鉴别的。

由于植物有机体和所吸收的环境条件（包括它所要求的和所不要求的）是一个辯証的統一體，因此我們必須站在辯証唯物的观点上来研究植物学，則在任何植物学的問題上，就必然要和环境条件（包括植物的本身）发生相应的关联。植物生态型学正是研究这个相应的关联和說明这个相应的关联对植物所起的影响（即植物本身对生活条件的規律性反应），因此，它在基本的理論和实际的应用上，对植物学的各学科提供了发育、生长、繁殖、遺传、进化等具体的可靠根据。

虽然植物生态型学在科学上的应用是这样的重要，而它不能在达尔文提出由生活条件的影响形成物种类型之后，及早地成立为一独立学科的原因，是由于在生态型的研究中，人們沒有給生态型以正确的解释，而“把它們分割为非遺传的和能遺传变异的小方格”（凱勒尔院士，1938）¹⁾。例如杜尔松（Turesson，1922）学說即是如此，他們錯誤地将生态型区分为能遺传的植物本体形态的一个系統和認為不能遺传的环境条件所影响的一个系統。这样，就使得生态型的研究局限于狹隘的、机械的形态器官論的桎梏中，而不能适应于生产上的需要，以及科学上的正确发展，而及早成立为一門独立的学科。关于这一基本問題，将在本书的有关部分，重复地加以評論，以闡明生态型及其有机体与其生活条件不可分割

1) B. A. 凱勒尔：植物进化原理，140—190 頁，中华书局，1953。譯文“小方格”即是“互不相关”的意思。

的关系,并造成有利于农林生产上的种种技术措施。

在另一方面,也有錯誤地认为植物种、品种等的生态型是不存在的,理由是遗传性可以改变、产量可以提高,不同地理类型可以引种等。但在一般的事实上,普遍地存在着种和品种等的遗传保守性、地理类型的特有物种等。可見这种錯誤的認識,乃是忽略了种和品种等对自然选择和人工选择的适应性与所反应的可塑性,而无视于遗传性的改变、产量的提高、不同地理类型的引种等,必須是在一定的物质基础上才有改变、提高以及引种等的可能。而这个一定的物质基础,即是种和品种等的生态型。

当然,生态型也不是一成不变的,它在自然选择和人工选择的推移下,不断地变换或分化而向前发展着,但我们也不可以因为它的变换和分化,就认为它是不存在的。相反的,正因为它是不断地在变换和分化,才出现了許多不同的生态型,并形成了許多不同的种和品种等。

最后,还要提到植物生态型学的构成,除承受我国历代有关生态型研究的科学遗产以及百余年来达尔文主义者有关物型、物种研究等的正确部分外,并依据近代广大劳动人民对农林作物品种习性和耕作方法等知識的了解、社会主义农业生产中的高产技术措施等的新知識而构成的,它是改造农林作物种、品种等的新工具,向植物界爭取更加速生、稳产高产的新科学武器。